Fisioterapia Brasil
Ano 9 - nº 1

Janeiro / Fevereiro de 2008

ISSN 1518-9740

Ortopedia

- Spiral taping e força de preensão dos dedos da mão
- Desconforto músculo-esquelético no pós-parto

Dermato

- Galvanopuntura e estrias atróficas

Veterinária

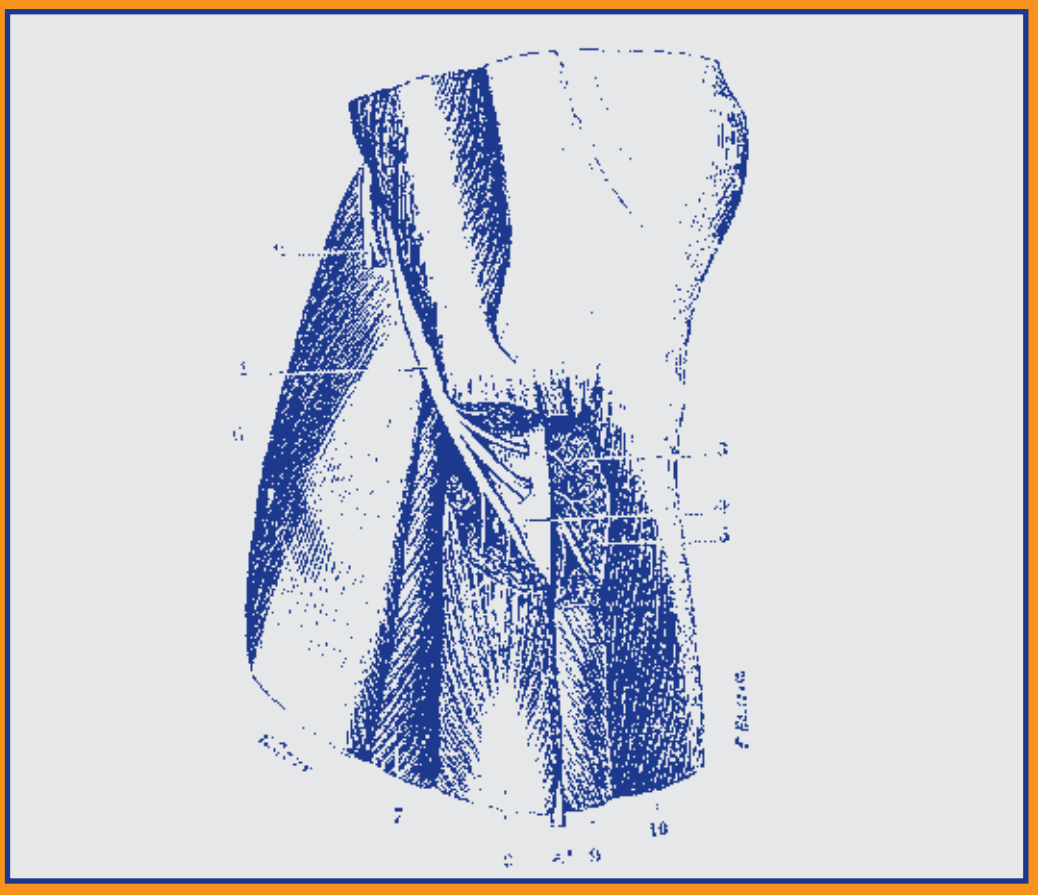
- Úlceras de pressão em eqüino

Neurologia

- Esclerose lateral amiotrófica
- Controle motor e Síndrome de Down
- Doença de Parkinson e equilíbrio

Saúde pública

- Inclusão do fisioterapeuta no PSF



atlântica editora

www.atlanticaeditora.com.br

Fisioterapia Brasil
Ano 9 - nº 2
Physical Therapy Brazil

Março / Abril de 2008

ISSN 1518-9740

Cardiorrespiratório

- Treinamento e hipertrofia cardíaca em ratos

Urbanismo

- Ambiente de lazer e portadores de deficiência física

Neurologia

- Acidente vascular encefálico em Salvador
- Escalas funcionais na esclerose múltipla

Tecnologia

- Eletroestimulação do nervo tibial posterior e incontinência urinária
- Crioterapia e inflamação
- Corrente russa na musculatura desnervada

atlântica editora

www.atlanticaeditora.com.br

Fisioterapia Brasil
Ano 9 - nº 3
Physical Therapy Brazil

Maio / Junho de 2008

ISSN 1518-9740

Estimulação elétrica

- Incontinência urinária feminina
- Paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica

Lombalgia

- Lombalgia em praticantes de musculação
- Costureiras de Nova Friburgo

Cardiorrespiratório

- Grau de escoliose e função pulmonar
- Força muscular respiratória e gestação

Ultra-som

- Terapia por ultra-som e concentração de lípides

atlântica editora

www.atlanticaeditora.com.br

Fisioterapia Brasil
Ano 9 - nº 4
Physical Therapy Brazil

Julho / Agosto de 2008

ISSN 1518-9740

Coluna vertebral

- Cervicalgia e disfunção temporomandibular
- Corrente interferencial na lombalgia

Reabilitação

- Assento articulado de cadeira de rodas
- Palmilhas biomecânicas e articulação subtalar

Oncologia

- Fisioterapia e cuidado paliativo

Saúde pública

- Fisioterapia no PSF
- Reabilitação no SUS do Rio Grande do Norte

atlântica editora

www.atlanticaeditora.com.br

Fisioterapia Brasil
Ano 9 - nº 5
Physical Therapy Brazil

Setembro / Outubro de 2008

ISSN 1518-9740

Cardiologia

- Reabilitação pós-infarto do miocárdio

Integração

- Acessibilidade e exclusão em Salvador

Saúde pública

- Idosos no PSF
- Respiração bucal e má oclusão dentária

Tratamentos

- Eletroterapia e úlcera venos crônica
- Crioterapia e trauma agudo
- Dinamometria isocinética e fortalecimento do quadriceps

atlântica editora

www.atlanticaeditora.com.br

Fisioterapia Brasil
Ano 9 - nº 6
Physical Therapy Brazil

Novembro / Dezembro de 2008

ISSN 1518-9740

Cardiorrespiratório

- Paralisia cerebral e volume inspiratório
- Pico de fluxo expiratório e idade

Neurologia

- Ombro doloroso após lesão cerebral
- Desenvolvimento motor e síndrome de Down
- Fisioterapia em prematuro de alto risco
- Ataxia cerebelar e marcha

Saúde da mulher

- Fisioterapia e disfunções sexuais

Terapia manual

- Neurofisiologia da terapia manual

atlântica editora

www.atlanticaeditora.com.br

Fisioterapia Brasil

(vol.9, nº1 janeiro/fevereiro 2008 - 1~72)

EDITORIAL

"Madame Bovary ce n´est pas moi", Marco Antonio Guimarães da Silva 3

ARTIGOS ORIGINAIS

Análise da incidência de quedas e a influência da fisioterapia no equilíbrio e na instabilidade postural de pacientes com Doença de Parkinson, Daniela Ike, Natalia Pereira Cardoso, Izabel Baraldi 4

Desconforto músculo-esquelético no pós-parto e amamentação, Elhane Glass Morari-Cassol, Dioclécio Campos Júnior, Léris Salete Bonfanti Haeffner 9

Influência das propriedades antiinflamatórias do ultra-som terapêutico no tratamento de lesões musculares, Humberto de Sousa Fontoura, Ricardo Bentes de Azevedo 17

Avaliação da aplicação da técnica do spiral taping na modulação da força de preensão dos dedos das mãos, Leonardo Kuntz Barbieri, Sabrina Fernandes Galvão, Carlos Gomes de Oliveira, Marco Antonio Cavalcanti Garcia 23

Efeito da estimulação elétrica transcutânea em alta freqüência no músculo tríceps sural após esmagamento do nervo ciático em ratos Wistar, Fabiana Abrahão, Rubens Meyer, Nathália Thalita Carvalho Vialle, Thatiane Gazzoli Farias, Raul Oscar Feitosa Marinho, Camila Madeira Tavares Lopes, Januário Gomes Mourão e Lima 29

Efeitos da autonomia funcional de idosos sobre a fadiga muscular, Roger Hungria de Paula, Rodrigo G. de S. Vale, Luiz Alberto Batista, Carlos. G. Oliveira, K. Shung, Estélio H. M. Dantas 33

REVISÕES

Controle motor em indivíduos portadores da síndrome de Down, Nádia Fernanda Marconi, Gil Lúcio Almeida 39

Exercícios terapêuticos na prevenção da condromalácia patelofemoral em atletas, Úrsula Berchtold, Marcos Vinícius Dasse Domingues, Christiane Chaves Giesbrecht, Victor Hugo do Vale Bastos, Marco Antonio Orsini Neves, Julio Guilherme Silva, Júlia Fernandes Eigenheer, Dionis Machado 43

RELATOS DE CASO

Intervenção fisioterapêutica na fase inicial da esclerose lateral amiotrófica, Daniele de Almeida Soares, Cinara Lima Trócoli, Karla Veruska Marques Cavalcanti, Karen Lúcia de Araújo Freitas Moreira 49

Efeitos da galvanopuntura no tratamento das estrias atróficas, Pollyanna Alves Secundo White, Rosana Caetano Gomes, Adriana Clemente Mendonça, Larissa de Paula Braganholo, Adriana da Silva Ferreira 53

Efeitos do laser de baixa potência no tratamento de úlceras de pressão em um eqüino, Angélica Rodrigues Araújo, Maria Emília de Abreu Chaves, Baity Boock Leal, Cyril Alexandre de Marval, Marcos Pinotti, Geraldo Eleno Silveira Alves, Rafael Resende Faleiros 59

COMUNICAÇÃO

A importância da inclusão do fisioterapeuta no programa de saúde da família, Mário Antônio Baraúna, Carlos Eduardo de Aquino Testa, Élcio Alves Guimarães, Cristina de Matos Boaventura, Adélio de Lima Dias, Paulinne Junqueira Silva Andresen Strini, Marília Cavalheri Gorreri 64

NORMAS DE PUBLICAÇÃO 70

EVENTOS 72

Fisioterapia Brasil

www.fisioterapiabrasil.com.br

Editor
Prof. Dr. Marco Antônio Guimarães da Silva (UFRRJ – Rio de Janeiro)

Editores Assistentes
Profª. Drª. Ana Paula Fontana (UFRJ)
Prof. Dr. André Luis dos Santos Silva (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Anke Bergmann (UNISUAM – RJ)

Conselho científico
Profª. Drª. Anamaria Siriani de Oliveira (USP – Ribeirão Preto)
Prof. Dr. Dirceu Costa (Unimep – São Paulo)
Profª. Drª. Elaine Guirro (Unimep – São Paulo)
Profª. Drª. Fátima Aparecida Caromano (USP – São Paulo)
Prof. Dr. Guillermo Scaglione (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)
Prof. Dr. Hugo Izarn (Univ. Nacional Gral de San Martin – Argentina)
Prof. Dr. Jones Eduardo Agne (Univ. Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul)
Prof. Dr. José Rubens Rebelatto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Marcus Vinícius de Mello Pinto (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Margareta Nordin (Univ. de New-York – NYU – Estados Unidos)
Prof. Dr. Mario Antônio Baraúna (Univ. do Triângulo Mineiro – UNIT – Minas Gerais)
Profª. Drª. Neide Gomes Lucena (Univ. Fed. da Paraíba – UFPB – João Pessoa)
Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Norberto Peña (Univ. Federal da Bahia – UFBA – Bahia)
Prof. Dr. Roberto Sotto (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)
Profª Drª Tania de Fátima Salvini (UFSCAR – São Paulo)

Grupo de assessores

Dr. Antonio Neme Khoury (HGI – Rio de Janeiro)
Dr. Carlos Bruno Reis Pinheiro (Rio de Janeiro)
Prof. Dr. João Santos Pereira (UERJ – Rio de Janeiro)
Prof. José Roberto Prado Junior (Rio de Janeiro)
Drª. Lisiane Fabris (UNESC – Santa Catarina)
Dr. Jorge Tamaki (PUC – Paraná)
Ms. José Alexandre Bachur (FMRP/USP)
Drª. Marisa Moraes Regenga (São Paulo)
Drª. Luci Fabiane Scheffer Moraes (Univ. do Sul de Santa Catarina)
Prof. Dr. Paulo Heraldo Costa do Valle (UNICID – São Paulo)
Dr. Philippe E. Souchard (Instituto Philippe Souchard)
Profª. Solange Canavarro Ferreira (HFAG – Rio de Janeiro)

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

Rio de Janeiro
Rua da Lapa, 180/1103
20021-180 – Rio de Janeiro – RJ
Tel./Fax: (21) 2221-4164 / 2517-2749
E-mail: atlantica@atlanticaeditora.com.br
www.atlanticaeditora.com.br

São Paulo
Rua Teodoro Sampaio, 2550/cj15
05406-200 – São Paulo – SP
Tel: (11) 3816-6192

Recife
Atlantica Nordeste
Rua Dona Rita de Souza, 212
52061-480 – Recife – PE
Tel.: (81) 3444-2083

Assinaturas
1 ano: R$ 180,00
Rio de Janeiro: (21) 2221-4164
São Paulo: (11) 3361-5595
Recife: (81) 3444-2083

Editores executivos
Dr. Jean-Louis Peytavin
jeanlouis@atlanticaeditora.com.br

Guillermina Arias
guillermina@atlanticaeditora.com.br

Publicidade e marketing
René Caldeira Delpy Jr.
rene@atlanticaeditora.com.br

Direção de arte
Cristiana Ribas
cristiana@atlanticaeditora.com.br

Atendimento ao assinante
atlantica@atlanticaeditora.com.br

Todo o material a ser publicado deve ser enviado para o seguinte endereço por correio ou por e-mail aos cuidados de Jean-Louis Peytavin
Rua da Lapa, 180/1103
20021-180 – Rio de Janeiro – RJ
artigos@atlanticaeditora.com.br

www.atlanticaeditora.com.br

Ilustração da capa: O nervo ciático popliteu externo e a cabeça do peróneo, ilustração de G. Devy, Traité d'anatomie humaine de Leon Testut, Paris, 1904.

I.P. (Informação publicitária): As informações são de responsabilidade dos anunciantes.

© ATMC - Atlântica Editora Ltda - Nenhuma parte dessa publicação pode ser reproduzida, arquivada ou distribuída por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia ou outro, sem a permissão escrita do proprietário do copyright, Atlântica Editora. O editor não assume qualquer responsabilidade por eventual prejuízo a pessoas ou propriedades ligado à confiabilidade dos produtos, métodos, instruções ou idéias expostos no material publicado. Apesar de todo o material publicitário estar em conformidade com os padrões de ética da saúde, sua inserção na revista não é uma garantia ou endosso da qualidade ou do valor do produto ou das asserções de seu fabricante.

Editorial

“Madame Bovary ce n´est pas moi”

Marco Antonio Guimarães da Silva,Med.Dr.Sci.
marco@atlanticaedu.com.br

Longe do Brasil e, portanto, impedido de dar a habitual corrida ao redor da lagoa, vejo-me na obrigação, quase dever, de fazer longas caminhadas aqui em Paris, esperando, assim, que desse modo o corpo não se alargue, mais do que deve, abaixo da linha dos ombros. Em uma dessas caminhadas, fui levado a interromper indevidamente a atividade aeróbica para dar uma olhada em um título em português num velho e pequeno sebo. Deparei-me com o pequeno livro *A morte de Ivan Ilitch*. Não pude deixar de lembrar que essa novela de Tolstoi talvez tenha sido uma das histórias que mais me marcou. Filosoficamente, nos lembra quão ínfima é a nossa existência. Literariamente evidencia o magistral estilo do autor, que consegue narrar a dolorosa “via crucis” da personagem com a imparcialidade necessária para a construção de um universo literário especialíssimo. A narração permite que uma reflexão profunda sobre todas as etapas da vida do protagonista Ivan Ilitch, desvendando-se a si próprio, aconteçam em uma incômoda cumplicidade com o leitor, pela voz de um narrador que parece se manter o mais distante possível.

Iniciei, assim, esse editorial com a ousadia de emitir opinião literária, e, por isso mesmo, cometendo provavelmente uma heresia nessa área, para dizer que deveria, na condição de editor e supostamente formador de opinião, me comportar como o narrador da novela de Tolstoi, o que por motivos óbvios não consigo. Em outras palavras: creio que o ideal num editorial seria evitar os arroubos de sentimentalismo, deixando que o leitor por si só fizesse o seu próprio julgamento.

As inconveniências trazidas ao nosso cotidiano, pelos mais diversos setores, e tão debatidas por mim, em editoriais anteriores, criou a figura de um editor “cumulus nimbus”, transfigurado, aqui, como um personagem pesado, forte nas suas convicções, mas que paradoxalmente é movido por desejos que não nascem espontaneamente. Eles se fortalecem da vontade de mudança que deve estar no desejo do outro.

O grito de revolta desse “personagem-editor” diante de tantos descalabros proporcionados no nosso cotidiano pode aqui, antagonicamente, conviver com uma aceitação à altura daquela vivida por Ivan Ilitch prestes a dar o seu suspiro derradeiro.

Sinto-me fascinado pela voz que dou ao meu “personagem-editor” e me reconheço igual a esse “outro”. Guardando as devidas proporções, é claro, tal qual Flaubert se reconheceu semelhante à sua mais famosa personagem.

Não cultivo, entretanto, como Flaubert, qualquer tipo de culpa pelos amargos comentários que meu “personagem-editor” faz e pela ação que esses comentários possam vir a provocar no leitor. Não há aqui nenhum mal estar resultante desse estranho casamento de percepções tão distintas. Que me perdoe Flaubert!

Distante do manancial gerador de indignações - o território brasileiro e seus alcaides -, não posso dar continuidade ao tema *Indignações*, levantado por mim na edição anterior. Deixando que o lado “céu de brigadeiro” de meu personagem-editor predomine e lembrando também que sou editor de uma revista de fisioterapia, gostaria de informar que a Revista Fisioterapia Brasil irá trabalhar para, em médio prazo, conseguir indexação no *Medline*. Algumas providências já começaram a ser tomadas e entre elas está a criação de um comitê editorial assistente, composto pelos colegas Ana Paula Fontana, Anke Bergmann e André Luis dos Santos Silva, todos professores doutores com experiência na área de evidências. A orientação que essa editoria tem dado para o recém empossado comitê de assistentes editores é de que, num prazo a ser fixado brevemente, só se aceitem artigos cujos autores citados estejam previamente analisados. Os artigos resultantes de experiências clínicas devem também apresentar a respectiva aprovação do comitê de ética local.

Professor Associado da UFRRJ e de Doutorado no exterior www.atlanticaedu.com.br

Artigo original

Análise da incidência de quedas e a influência da fisioterapia no equilíbrio e na instabilidade postural de pacientes com Doença de Parkinson

Analysis of falls incidence and the influence of physical therapy on balance and postural instability of patients with Parkinson's Disease

Daniela Ike, Ft.*, Natalia Pereira Cardoso, Ft.*, Izabel Baraldi, Ft.**

**Universidade Metodista de Piracicaba, **Docente da Universidade Metodista de Piracicaba*

Resumo

Os pacientes com Doença de Parkinson (DP) estão mais propensos a cair, pois soma-se aos sintomas da doença o fator idade, contribuindo ainda mais para tornar as quedas freqüentes e agravantes. Este estudo objetivou investigar a incidência de quedas e verificar a eficácia da fisioterapia sobre o equilíbrio e a instabilidade postural na DP. Doze pacientes com diagnóstico de DP, idade média de 68,42 ± 12 anos, realizaram fisioterapia em solo, durante 6 meses e foram avaliados bimestralmente através da Escala UPDRS e do Teste de Alcance Funcional (AF), além de um Diário de Quedas recolhido mensalmente. Para análise estatística foi aplicado o Teste de Friedman, ANOVA e Correlação de Pearson ($p \leq 0,05$). Os resultados mostraram aumento significativo da pontuação total da escala UPDRS ($p = 0,0038$), porém sem diferença significativa para a pontuação da seção III (exploração motora), $p = 0,065$. Não houve aumento significativo do AF ($p = 0,3095$), mas observou-se declínio das quedas; também verificamos correlação negativa dos valores do AF com a pontuação da seção III da escala. Assim, concluímos que apesar de tratar-se de uma doença degenerativa, a fisioterapia pode ser eficaz na melhora do equilíbrio e na diminuição da incidência de quedas desses pacientes.

Palavras-chave: doença de Parkinson, quedas, fisioterapia, equilíbrio.

Abstract

Patients with Parkinson's Disease (PD) have more incidence of falls, because added to symptoms is associated the aging factor, contributing to produce frequent and serious falls. This study aimed to investigate the incidence of falls and check the efficacy of physical therapy on balance and postural instability in PD. Twelve patients with PD, average age 68.42 ± 12 years old, were submitted to physical therapy on the floor for 6 months and were evaluated each 2 months through the Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS) and Functional Reach Test (FR); also a monthly diary on falls was collected. For statistical analysis, a Friedman Test, ANOVA and Pearson Correlation ($p \leq 0.05$) were applied. The results showed a significant increase in UPDRS total score ($p = 0.0038$), but with no significant difference to section III score (motor exploration), $p = 0.065$. There was no significant increase of FR ($p = 0.3095$), but it was noticed a reduction of falls; also there was an inverse correlation of FR values with section III score. Therefore, we conclude that although this disease is degenerative, physical therapy can be efficient to improve balance and to reduce the incidence of falls in these patients.

Key-words: Parkinson's disease, falls, physical therapy, balance.

Recebido 15 de outubro de 2006; aceito em 12 de novembro de 2007.

Endereço para correspondência: *Daniela Ike, Rua Visconde D'Asseca, 108, 05303-070 São Paulo SP, Tel: (11) 3836-6340, E-mail: daniela.ike@gmail.com*

Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença progressiva e crônica do sistema nervoso, de causa ainda desconhecida, que envolve os gânglios da base, sendo caracterizada principalmente pela morte de células produtoras de dopamina na parte compacta da substância negra. Cerca de 80% das células produtoras de dopamina morrem antes do aparecimento dos sinais da doença [1]. Do ponto de vista clínico, a DP apresenta os seguintes sinais: rigidez muscular, tremor de repouso, instabilidade postural e bradicinesia.

A doença atinge 1% da população acima dos 50 anos, tornando-se crescentemente mais comum com o aumento da idade e tendo maior prevalência no sexo masculino numa proporção de 3:2 [2]. A idade média de início da doença é de 35 a 60 anos.

O paciente parkinsoniano tem a tendência de adquirir uma postura flexionada ou encurvada, deslocando seu centro de gravidade para frente; além disso, ocorre diminuição dos reflexos posturais (reações de endireitamento, equilíbrio e extensão protetora); e na marcha há um empobrecimento de movimentos, gerando uma marcha lenta e arrastada.

Essas características somadas ao fator idade contribuem para o aumento da incidência de quedas nesses pacientes. De acordo com uma revisão realizada por Bloem *et al.* [3], verificou-se que a proporção média de pacientes com DP que caem pelo menos uma vez é de 40 a 50%, enquanto que indivíduos saudáveis com mais de 60 anos de idade apresentam uma média aproximada de 30%.

Por serem freqüentes e levarem a complicações maiores, como imobilizações e inatividade, as quedas devem ser evitadas e controladas. Mais de duzentas mil fraturas ocorrem em indivíduos com mais de 65 anos, e a taxa de mortalidade no período de um ano entre aqueles com fraturas é maior que 15%, em decorrência de quedas [4].

A fisioterapia desempenha um importante papel na prevenção das quedas. Através do tratamento fisioterapêutico torna-se possível a melhora no quadro motor, prolongando a independência funcional do paciente, promovendo também a melhora do equilíbrio, além de fornecer orientações aos pacientes e seus cuidadores, favorecendo a eliminação dos fatores de risco. Avaliando o efeito da reabilitação em 61 pacientes (estágios Hohen & Yahr I, II, III), Stozek *et al.* [5] verificou que a fisioterapia influencia significativamente o equilíbrio e a marcha em pacientes com DP.

Assim, considerando a relevância da fisioterapia na prevenção de quedas e tendo em vista que são poucos os estudos na literatura que abordam seus efeitos na DP, este estudo se propôs a investigar a incidência de quedas e verificar a eficácia do tratamento fisioterapêutico sobre o equilíbrio e a instabilidade postural na população parkinsoniana, através da Escala UPDRS, do Teste de Alcance Funcional e do Diário de Quedas.

Material e métodos

Casuística

Participaram do estudo 12 pacientes com diagnóstico da Doença de Parkinson, sendo 3 mulheres e 9 homens, classificados como estágios Hoehn & Yahr I, II e III, com idade média de 68,42 ± 12 anos. Como caracterização da amostra, os pacientes tinham no mínimo 5 anos de diagnóstico da DP e tempo de tratamento de 2 anos. Na tabela I estão expressos os dados de mediana, média e desvio padrão da idade, tempo de diagnóstico e tempo de tratamento dos pacientes.

Tabela I - *Características dos voluntários (n = 12) de acordo com idade, tempo de diagnóstico e tempo de tratamento.*

	Idade (anos)	Tempo diagnóstico (anos)	Tempo de tratamento (anos)
Mediana	72	9,2	2,5
Média	67,13	8,0	2,0
DP	12,25	4,39	1,96

DP: *Desvio padrão.*

Aspectos éticos

A investigação foi conduzida de acordo com normas do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Instituição (Protocolo nº 4403). Todos os pacientes foram esclarecidos e orientados a respeito de sua participação no estudo, bem como em relação aos procedimentos que seriam utilizados neste trabalho. Após concordarem em participar do estudo assinaram um termo de consentimento formal.

Procedimento experimental

Este estudo foi realizado na Clínica de Fisioterapia da UNIMEP. Os pacientes foram inicialmente submetidos a uma avaliação, contendo dados gerais e anamnese de forma a investigar os hábitos de vida, história pregressa e existência passada e/ou atual de doenças.

Em seguida, foram submetidos à aplicação da Escala de Avaliação Unificada para Doença de Parkinson (Unified Parkinson's Disease Rate Scale - UPDRS). Essa escala foi criada em 1987 e é amplamente utilizada para monitorar a progressão da doença e a eficácia do tratamento medicamentoso. Avalia os sinais e sintomas e determinadas atividades dos pacientes por meio do auto-relato e da observação clínica. É composta de 42 itens, divididos em 4 partes: atividade mental, comportamento e humor; atividades de vida diária (AVD's); exploração motora e complicações da terapia medicamentosa [6]. A pontuação em cada item varia de 0 a 4, sendo que o valor máximo indica maior comprometimento e o mínimo, normalidade [7].

A análise deste estudo utilizou a escala UPDRS de forma

global, de acordo com a somatória dos 42 itens, para se obter uma visão geral da condição dos pacientes. Em seguida, essa análise foi feita apenas na seção III, que constitui a seção motora da escala.

Juntamente à escala UPDRS, foi realizado o Teste de Alcance Funcional (AF), que consiste em uma medida dinâmica do controle postural e possui muitas vantagens: é acessível, preciso, estável e sensível à idade [8]. Para a realização do Alcance Funcional foi utilizada uma fita métrica fixada à parede, na altura do acrômio de cada paciente. Em seguida, o paciente era posicionado paralelo à fita métrica na posição ortostática com flexão de ombro a 90º, extensão completa de cotovelo e punho; e com a mão fechada (posição inicial). A partir desta posição o paciente deslocava seu braço para frente tão longe quanto possível sem que desse um passo nem perdesse o equilíbrio (posição final). Utilizou-se como referência a posição do 3º metacarpo ao longo da fita métrica para registrar a posição inicial e a final. A mensuração foi realizada três vezes, sendo que para cada medida era feita a diferença entre as posições; e o valor final foi composto pela média dos três testes. O examinador permaneceu sempre próximo ao paciente, caso ocorresse perda de equilíbrio para evitar queda.

Tanto a escala UPDRS como o AF foram aplicados no momento da avaliação e bimestralmente durante os 6 meses de estudo.

Quanto ao tratamento fisioterapêutico, foi realizado em solo 2 vezes por semana com duração de uma hora cada sessão, sendo que os 12 pacientes foram divididos em dois grupos, sem que houvessem critérios de seleção para cada grupo, e sim disponibilidade de tempo. A fisioterapia incluiu exercícios para diferentes grupos musculares, especialmente para a musculatura extensora do tronco em função das alterações dos reflexos posturais, sendo estipulada uma seqüência de exercícios utilizando-se bola suíça.

Os critérios de inclusão para o tratamento foram: pacientes com diagnóstico confirmado de DP; ausência de deterioração cognitiva, distúrbios psiquiátricos e distúrbios vestibulares; e que tivessem freqüência regular nos grupos (mais de 75 % de freqüência).

Considerando que a instabilidade postural com a ocorrência de quedas é uma característica do processo de envelhecimento normal e se acentua na população parkinsoniana, foi elaborado um Diário de Quedas, como proposto por Morris [9], para se fazer um controle da freqüência das quedas.

Anteriormente à utilização do Diário de Quedas foi ministrada uma palestra a todos os pacientes e seus cuidadores, com a finalidade de conscientizá-los sobre os riscos de quedas, suas conseqüências e a importância da utilização do diário. Foi entregue um calendário ilustrativo, sendo recolhido ao final de cada mês.

Todas as variáveis foram analisadas de acordo com tempos, divididos bimestralmente a saber: tempo 0, tempo 1, tempo 2, e tempo 3, totalizando então 6 meses de acompanhamento.

Método de análise

Através dos dados obtidos, a análise estatística foi realizada através do programa BioEstat versão 4.0. A fim de avaliar a pontuação da escala UPDRS ao longo dos meses, utilizou-se o Teste de Friedman. Para avaliar a evolução do AF foi feita a Análise de Variância para Medidas Repetidas ANOVA.

O Índice de Correlação de Pearson verificou a correlação entre os valores da escala UPDRS seção III aos valores do AF. Considerou-se o nível de significância de $p \leq 0,05$.

Resultados

Após análise estatística, foram obtidas as médias e desvio-padrão de cada uma das variáveis avaliadas, conforme consta na Tabela II: Escala UPDRS seção III, Escala UPDRS total, AF, e Diário de Quedas.

Na pontuação total obtida por meio da Escala UPDRS, constatamos que houve um aumento significativo ($p = 0,0038$) da escala no decorrer dos meses. O post-test de Tukey Kramer apontou diferença significativa entre a primeira avaliação (tempo 0) e a última (tempo 3), $p \leq 0,05$. Entretanto, ao analisarmos apenas a seção III (Exploração Motora) da UPDRS, constatamos que não houve diferença significativa entre os meses ($p = 0,0665$).

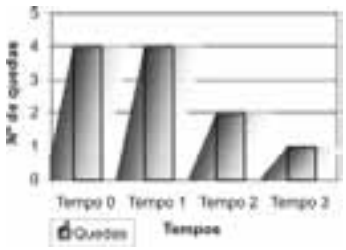
Com relação à variável Alcance Funcional, não houve aumento estatisticamente significativo ($p = 0,3095$), possivelmente devido ao pequen o declínio do valor obtido no tempo 3. Já no Diário de Quedas, constatamos uma diminuição gradativa das quedas ao longo do tempo (Figura 1).

Tabela II – *Médias e desvio-padrão da escala UPDRS (seção III e total), AF e Diário de Quedas ao longo dos meses.*

Tempos	UPDRS seção III	UPDRS total	AF (cm)	Diário de Quedas*
0 (Out / 04)	22,17 ± 2,58	34,33 ± 14,72	32,17 ± 7,70	4
1 (Dez / 04)	22,58 ± 9,98	36,42 ± 15,68	34,72 ± 7,98	4
2 (Fev/ 05)	23,83 ± 10,95	39,67 ± 17,06	36,42 ± 8,49	2
3 (Abril / 05)	26,50 ± 14,58	42,25 ± 20	34,89 ± 8,42	1

AF: *Alcance Funcional;* cm: *centímetros; *Na variável Diário de Quedas estão representadas as somatórias do número de quedas apresentadas bimestralmente.*

Figura 1 – *Distribuição das quedas de acordo com os tempos***.**



Além disso, considerando que a seção III avalia apenas o aspecto motor do paciente, incluindo sua estabilidade postural e equilíbrio, fizemos uma correlação desta seção com o AF, que constitui uma medida do controle postural, e constatamos que no tempo 0 houve correlação negativa e moderada (r = -0,5746 e p = 0,0506), enquanto que nos tempos 1, 2 e 3 encontramos uma correlação alta e negativa (r = -0,7991 p = 0,0018; r = -0,7034 p = 0,0107; r = -0,7752 p = 0,0030, respectivamente), o que significa que quanto maior o AF, menor será a pontuação na seção III e vice-versa.

Discussão

As quedas representam um importante fator de estudo, principalmente na população idosa, que com o aumento da idade sofre diversas alterações fisiológicas levando a um maior risco de cair. Em pacientes com Doença de Parkinson, a experiência clínica indica que as quedas são mais freqüentes, e os principais fatores relacionados encontrados na literatura foram: avanço da idade [10,11]; longa duração da doença [12,13]; história prévia de quedas [11]; extensão limitada do joelho [11]; alteração do passo [14]; e perda de balanço dos braços [15]. Cabe registrar que, no decorrer do estudo, um dos pacientes sofreu uma queda, sendo que esta ocorreu durante a realização de suas atividades diárias e não durante o tratamento fisioterapêutico proposto; fraturou o fêmur, e em decorrência de complicações, foi a óbito. Este paciente sofreu cinco quedas em um período de apenas três meses.

De acordo com estudo realizado por Cano de la Cuerda *et al.* [16], com 25 pacientes parkinsonianos, observou-se que todos os pacientes caíram alguma vez no período de um ano, e que o número de quedas foi maior em pacientes com perda de reflexo postural, necessidade de ajuda para andar e em episódios de congelamento ou festinação. Koller *et al.* [17] sugerem que a queda se torna mais freqüente em pacientes mais velhos, os quais possuem uma longa duração da doença, e por isso, as pessoas que caíram apresentaram uma pontuação de Hoehn e Yahr alta.

Nesse sentido, torna-se importante avaliar a evolução da patologia no paciente parkinsoniano, sendo que uma das formas empregadas tem sido através da Escala de Avaliação Unificada para Doença de Parkinson (UPDRS). Na maioria dos estudos, a escala foi utilizada de forma fragmentada, ou seja, avaliou-se a pontuação da escala de acordo com as sessões isoladamente. Pellecchia *et al.* [18] utilizaram a pontuação das seções AVD's (seção II) e exploração motora (seção III), a fim de avaliar o efeito da fisioterapia a longo prazo na incapacidade de pacientes parkinsonianos, e observou que com a reabilitação física houve uma melhora significativa na pontuação.

Em nosso estudo avaliamos tanto a pontuação geral quanto a seção III da escala UPDRS, e através dos resultados obtidos observamos um aumento progressivo da pontuação total da escala, o que significa aumento na gravidade dos sintomas. Este resultado pode ter sido influenciado pelo estado psicológico e emocional em que o paciente se encontrava no dia da avaliação; ou também justifica-se pelo fato de se tratar de uma doença crônica e degenerativa, sendo difícil obter melhora significativa em um período relativamente curto de acompanhamento do estudo.

Entretanto, ao analisarmos a seção III isoladamente, não encontramos diferença significativa entre os tempos, o que demonstra um discreto aumento ao longo dos 6 meses. Embora não tenhamos alcançado uma melhora no quadro motor, assim como foi no estudo de Pellechia *et al.* [18], por se tratar de uma doença degenerativa, a fisioterapia exerceu papel fundamental na sua estabilização, contribuindo assim para prolongar a independência funcional dos pacientes.

Em outro estudo, de Gray e Hildebrand [19], que compararam as médias de pontuação das seções de exploração motora e atividades de vida diária (AVD`s) em pacientes que apresentaram quedas com os que não caíram, verificaram que pacientes com quedas tiveram média de 18 e 36 pontos em AVD's e exploração motora respectivamente, comparados a 12 e 29 pontos nestas mesmas seções para pacientes sem quedas. Seguindo este estudo, utilizamos a comparação apenas das médias da seção III da UPDRS (exploração motora), e pudemos constatar que os pacientes com quedas apresentaram uma média superior (34.6) àqueles que não caíram nenhuma vez durante os 6 meses (20.3), confirmando os resultados de Gray e Hildebrand.

Assim como o estágio da doença é importante e possui forte ligação com a incidência de quedas, a avaliação do equilíbrio também constitui um componente chave da avaliação fisioterapêutica [20,21]. O Teste de Alcance Funcional (AF) é uma ferramenta útil para se avaliar o risco de quedas e a deterioração do equilíbrio [22,23].

Quanto ao AF, observamos discreto aumento desta medida ao longo dos meses, com um pequeno declínio na última avaliação. Mesmo o AF não sendo significativo, pudemos comprovar que o seu uso na avaliação fisioterapêutica constitui importante ferramenta para verificar o controle postural, que se apresenta alterado em portadores da Doença de Parkinson. O AF também contribui para prever se o paciente possui um risco maior para quedas, o que permite à fisioterapia dar ao tratamento um enfoque na prevenção de quedas e suas conseqüências.

Na análise da correlação dos valores da seção III (exploração motora) aos valores obtidos no AF, constatamos forte correlação negativa, tornando evidente que quanto maior o

valor obtido no AF, menor será a pontuação da seção III da escala UPDRS, o que nos permite constatar que melhorando o desempenho físico dos pacientes é possível gerar uma maior estabilidade postural, melhorando assim seu equilíbrio.

Outra forma de se verificar os fatores de risco nas quedas dos pacientes com Doença de Parkinson é através da utilização do Diário de Quedas. Segundo Gray e Hildebrand [19], os diários fornecem informações detalhadas em cada queda individual, podendo ser aplicada no controle da vida diária do paciente, evitando-se o esquecimento do registro da queda, pois o paciente anota quando o evento ocorre.

O nosso objetivo na utilização do Diário de Quedas foi verificar a incidência de quedas durante os seis meses e intervir através do tratamento fisioterapêutico. Foi demonstrado através da figura 1, que ao longo do tempo houve uma diminuição do número de quedas, sendo justificada devido ao tratamento ter tido um enfoque na diminuição da instabilidade postural e na melhora do equilíbrio, o que confirma o estudo de Stankovic [24] que afirma que a fisioterapia, como parte do tratamento, melhora o equilíbrio dos pacientes parkinsonianos.

Conclusão

A diminuição das quedas é um fator relevante a ser almejado no tratamento de pacientes com DP, à medida que evita uma série de conseqüências sociais, econômicas e emocionais, gerando uma maior sobrevida aos seus portadores.

Partindo do pressuposto que o equilíbrio constitui um dos fatores de risco primário para quedas, nossos resultados evidenciaram que o tratamento fisioterapêutico em solo para a DP, com enfoque na melhora do equilíbrio e estabilidade postural promoveu uma manutenção do quadro motor dos pacientes, acarretando em diminuição gradativa na incidência de quedas ao longo do tempo.

Todos esses resultados embasam a necessidade da fisioterapia como complemento do tratamento da Doença de Parkinson, principalmente no que se refere à melhora do equilíbrio e consequentemente à sua atuação na prevenção das quedas nesses pacientes. Pelo fato de nossa amostra ter sido pequena e o tempo de acompanhamento se mostrar relativamente curto, sugere-se que novos estudos sejam feitos no sentido de avaliar o efeito da fisioterapia nas quedas e na Doença de Parkinson a longo prazo.

Referências

1. Ekman LL. Distúrbios clínicos do sistema motor. In: Ekman LL. Neurociência: fundamentos para a reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara; 2000. p.147-151.
2. O'Sullivan SB, Schimitz TJ. Fisioterapia: Avaliação e Tratamento. 2a ed. São Paulo: Manole; 1993. p. 549-53.
3. Bloem BR, Grimbergen YA, Cramer M, Willemsen M, Zwinderman AH. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. J Neurol 2001;248(11):950-8.
4. Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. J Gerontol 1992;47(3):93-8.
5. Stozek J, Rudzinska M, Longawa K, Szczudlik A. The effect of the complex rehabilitation on posture and gait in Parkinson disease. Neurol Neurochir Pol 2003;5: 67-81
6. Martinez-Martin, Gil-Nagel A, Gracia LM, Gomez JB, Martinez-Sarriés J, Bermejo F. Unified Parkinson´s Disease Rate Scale: characteristics and structure. Mov Disord 1994;9(1):76-83.
7. Goulart F, Pereira LX. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson para fisioterapia. Fisioterapia & Pesquisa 2006;11(1):49-56.
8. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol 1990;45(6):192-7.
9. Morris ME. Movement disorders in people with Parkinson's disease: a model for physical therapy**.** Phys Ther 2000;80(6):57-68.
10. Chu LW, Chi I, Chiu AY. Incidence and predictors of falls in the Chinese elderly. Ann Acad Med Singapore 2005;34(1):60-72.
11. Wielinski CL, Erickson-Davis C, Wichmann R, Walde-Douglas M, Parashos AS. Falls and injuries resulting from falls among patients with Parkinson's disease and other parkinsonian syndromes. Mov Disord 2004;20(4):410-15.
12. Balash Y, Peretz C, Leibovich G, Herman T, Hausdorff JM, Giladi N. Falls in outpatients with Parkinson's disease: frequency, impact and identifying factors. J Neurol 2005;252(11):1310-5.
13. Ashburn A, Stack E, Pickering RM, Ward CD. A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: characteristics of fallers and non-fallers. Age Ageing 2001;30:47-52.
14. Grimbergen YA, Munneke M, Bloem BR. Falls in Parkinson's disease. Curr Opin Neurol 2004;17:405-15.
15. Wood BH, Bilclough JA, Bowron A, Walker RW. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2002;72(6):721-5.
16. Cano-de la Cuerda R, Macías-Jiménez AI, Cuadrado-Pérez ML, Milangolarra-Page JC, Morales-Cabezas M. Posture and gait disorders and the incidence of falling in patients with Parkinson. Rev Neurol 2004;38(12):1128-32.
17. Koller WC, et al. Falls and Parkinson's disease. Clin Neuropharmacol 1989;12(2):98-105.
18. Pellecchia MT, Grasso A, Biancardi LG, Squillante M, Bonavita V, Barone P. Physical therapy in Parkinson's disease: an open long-term rehabilitation trial. J Neurol 2004;251:95-6.
19. Gray P, Hildebrand K. Fall risk factors in Parkinson's disease. J Neurosci Nurs 2000; 32(4):222-8.
20. Gaudet P. Measuring the impact of Parkinson's disease: an occupational therapy perspective. Can J Occup Ther 2002;69(2):104-13.
21. Smithson F, Morris ME, Iansek R. Performance on clinical tests of balance in Parkinson's disease. Phys Ther 1998;78:577-92.
22. Behrman AL, Light KE, Flynn SM, Thigpen MT. Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease? Arch Phys Med Rehabil 2002;83:538-42.
23. Wernick-Robinson M, Krebs DE, Giorgetti MM. Functional reach: does it really measure dynamic balance? Arch Phys Med Rehabil 1999;80:262-9.
24. Stankovic I. The effect of physical therapy on balance of patients with Parkinson's disease. Int J Rehabil 2004;27:53-7.

Artigo original

Desconforto músculo-esquelético no pós-parto e amamentação

Musculoskeletal discomfort post-partum and breastfeeding

Elhane Glass Morari-Cassol, M.Sc.*, Dioclécio Campos Júnior, D.Sc.**, Léris Salete Bonfanti Haeffner, D.Sc.***

**Professora Assistente do Departamento de Fisioterapia da UFSM - RS, Doutoranda em Ciências da Saúde - UnB, **Professor Titular de Pediatria da Faculdade de Medicina da UnB - DF, ***Professora Adjunta do Departamento de Pediatria e Puericultura da UFSM-RS*

Resumo

O desconforto músculo-esquelético (DME) é uma queixa comum entre as puérperas freqüentemente atribuído à sobrecarga física que está relacionada aos cuidados com o bebê e à amamentação, porém esse tema não têm sido pesquisado. Sendo assim, o objetivo deste estudo é investigar o DME, nos primeiros seis meses após o parto, entre as mulheres que amamentam e as que não amamentam. Realizou-se um estudo transversal controlado, envolvendo 76 primíparas distribuídas em dois grupos, Grupo 1 (G1), composto por 38 mulheres que amamentavam e Grupo 2 (G2), com 38 mulheres que não amamentavam. Aplicou-se um questionário que forneceu informações gerais sobre a mulher, o seu filho, a amamentação e os sintomas músculo-esqueléticos. Empregou-se o qui-quadrado para comparar as freqüências entre os grupos, com nível de significância de 5%. Os resultados revelaram elevado índice de DME, na amostra em geral (78,9%), sem diferença estatística significante entre os grupos. No entanto, as mulheres do G1 referiram a amamentação como a segunda causa de seu desconforto. Esses achados evidenciam a necessidade de ampliar as investigações sobre o tema, no âmbito multiprofissional, deixando de considerá-lo como uma conseqüência normal do ciclo gravídico-puerperal para buscar estratégias eficazes de prevenção e tratamento. Assim, contribuir-se-á para a saúde e o bem-estar materno-infantil.

Palavras-chave: desconforto músculo-esquelético, pós-parto, amamentação.

Abstract

The musculoskeletal discomfort (MSD) is a common complaint among the women who have just had a child and it is frequently attributed to the physical overload that is related to the cares with the baby and breastfeeding, however this subject is still little searched. Thus, the objective of this study was to investigate the MSD, in the first six months after the childbirth, in women who breastfeed and do not breastfeed. A controlled transversal study was fulfilled, involving 76 women who had their first child, distributed into two groups, Group 1 (G1), composed by 38 women who breastfeed and Group 2 (G2), with 38 women who did not breastfeed. A questionnaire was applied to supply general information about the woman, her child, the breastfeeding and the musculoskeletal symptoms. The qui-square teste was used to compare the frequencies between the groups, with a significance level of 5%. The results revealed high index of MSD, in the general sample (78.9%), without significant statistics difference between the groups. However, the G1 women related breastfeeding as the second cause of their discomfort. These findings evidence the necessity of extending the inquiries on the subject, in the multi professional way, not considering it as a normal consequence of the pregnancy and after birth cycle anymore, to search efficient strategies of prevention and treatment. Thus, one will contribute for the health and maternal-infantile well-being.

Key-words: musculoskeletal discomfort, post-partum, breastfeeding.

Recebido em 10 de setembro de 2007; aceito em 20 de setembro de 2007.

Endereço para correspondência: *Elhane Glass Morari-Cassol, Rua Paraíba, 215, 97060-470 Santa Maria RS, Tel: (55)9157-6357, E-mail: elhane@smail.ufsm.br*

Introdução

O desconforto músculo-esquelético (DME) relaciona-se à tensão muscular devido à manutenção de posturas inadequadas por tempo prolongado, à repetitividade de movimentos, à pressão mecânica sobre segmentos corporais e ao esforço físico que sobrecarregam músculos e tendões, assim como à sobrecarga articular desigual ou assimétrica [1]. Estudos que investigaram o desconforto músculo-esquelético consideraram relatos de percepção física desagradável e de sintomas físicos, tais como: dor, sensação de peso, formigamento e fadiga [2,3].

O ciclo gravídico-puerperal tem se destacado como um período de risco para transtornos músculo-esqueléticos [4-6]. Desde a gestação, ocorrem ajustes fisiológicos no organismo da mulher. Dentre esses, o sistema músculo-esquelético é especialmente afetado pelas alterações hormonais e biomecânicas [7,8], que determinam a frouxidão músculo-ligamentar, a instabilidade articular, as mudanças no centro de gravidade e o desequilíbrio postural [9,10]. Essas alterações associadas à sobrecarga mecânico-postural, imposta pelos cuidados da mulher com seu filho, com os afazeres da casa e/ou com o trabalho, são fatores que contribuem para os sintomas de DME após o parto, que podem persistir por meses, anos ou até tornar-se permanente para algumas mulheres, interferindo em sua rotina diária e, conseqüentemente, em sua qualidade de vida [11-13].

No puerpério, o DME acomete principalmente a região vertebral, o períneo, os membros superiores, os membros inferiores e os músculos abdominais [10,14]. A maioria dos estudos destaca a sua prevalência na coluna vertebral, com índices que variam entre 20% e 67% e evidenciam como principais fatores associados, a presença de dor nas costas antes ou durante a gravidez, o ganho de peso durante a gravidez, o esforço físico e a multiparidade [5,11,12,15,16]. Também são comumente identificados como desconforto físico durante o primeiro ano após o parto, os problemas com as mamas decorrentes da amamentação [17,18].

Existem evidências de que o posicionamento inadequado da mãe e do bebê durante a amamentação, pode levar a pega incorreta da mama pelo bebê, dificultando a sucção e originando dores e lesões mamilares, que podem causar grande desconforto para a mulher, favorecendo o desmame precoce [19-21]. Considerando-se que, durante a amamentação, a mulher poderá ficar por longos períodos e várias vezes ao dia em uma mesma postura, quando esta é incômoda e inadequada, além das dificuldades para amamentar podem surgir queixas de desconforto músculo-esquelético. Isso ocorre especialmente devido à sobrecarga na coluna vertebral, na cintura escapular e nos membros superiores. Porém, na maioria das vezes, esse aspecto é negligenciado pela mulher e pelo profissional da saúde.

O DME da mulher, nos primeiros meses após o parto, é muito pouco estudado, principalmente a sua relação com a amamentação. Pesquisas que investigaram a dor nas costas no pós-parto e que incluíram a amamentação entre as variáveis estudadas não encontraram associação entre o desconforto e a amamentação [5,12]. Por outro lado, em uma pesquisa recente foi observada uma maior freqüência de lombalgia e cervicalgia entre mulheres que amamentavam [16]. Há também referência quanto às afecções do membro superior, em que a presença da Síndrome do Túnel Cárpico, no pós-parto, poderia estar relacionada à amamentação [22]. No Brasil, não foram encontradas publicações relacionadas ao tema.

Com base no exposto, o objetivo deste estudo é investigar o desconforto músculo-esquelético nos primeiros seis meses após o parto, entre as mulheres que amamentam e as que não amamentam.

Materiais e métodos

Realizou-se um estudo transversal controlado, no período de novembro de 2005 a março de 2006, na cidade de Santa Maria-RS, com mulheres primíparas que compareceram à Unidade de Saúde José Erasmo Crosseti para vacinarem seus filhos menores de 6 meses de idade. O cálculo da amostra foi realizado no programa Epi Info 6.0, com um intervalo de confiança de 95% e com um poder de teste de 80%, estimando-se a prevalência de queixas de DME da mulher no pós-parto em 40%. Incluíram-se 10% para controle de perdas e 15% para o controle das variáveis intervenientes, chegando-se a uma amostra total mínima de 70 mulheres. Constituiu-se uma amostra final de 76 mulheres, distribuídas em dois grupos: Grupo 1 (G1), 38 mulheres que mantinham amamentação exclusiva e Grupo 2 (G2), 38 mulheres que não amamentavam.

Admitiu-se como critérios de inclusão: ser primípara, ter mais de 18 anos, estar no mínimo com um (1) mês e no máximo com seis (6) meses de pós-parto e aceitar participar da pesquisa. Foram excluídas mulheres com diagnóstico prévio de afecções músculo-esqueléticas, com problemas mentais e/ou neurológicos e com filhos gemelares. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria.

Realizou-se um contato individual com as mulheres, na sala de espera do setor de vacinação da unidade de saúde referida, expondo-se os objetivos da pesquisa e cumprindo-se todas as recomendações da Resolução 196/96, do Ministério da Saúde. A coleta de dados foi feita em uma sala que permitia privacidade para o entrevistador e o entrevistado. O instrumento utilizado foi um questionário, aplicado sob a forma de entrevista**,** com 42 questões, abertas e fechadas, que forneceram informações sócio-demográficas e gerais sobre a mulher, o seu filho, a amamentação e os sintomas músculo-esqueléticos.

Para a investigação dos sintomas músculo-esqueléticos, utilizou-se como referencial o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares, validado para a população brasileira de

trabalhadores em 2002 [23] e um questionário que investigou o DME de gestantes [12]. Para a compreensão das entrevistadas, apresentou-se um diagrama do corpo humano identificando-se, uma a uma, as seis regiões anatômicas: coluna cervical, dorsal e lombar, ombros, membros superiores e membros inferiores. Fazia-se o seguinte questionamento: você sente algum desconforto físico como dor, dormência e/ou sensação de peso em alguma destas regiões do corpo? Quando a resposta era afirmativa, seguiam-se os outros questionamentos relacionados às características dos sintomas (período em que surgiram, a evolução, a freqüência, a intensidade e a interferência nas atividades diárias). Para identificar a intensidade do desconforto percebido, empregou-se a Escala Visual Numérica (EVN). Ao final, acrescentou-se uma questão para verificar a percepção da mulher em relação aos seis prováveis fatores que poderiam estar relacionados ao seu desconforto: emocionais; posturas incômodas ou esforço físico enquanto cuida do bebê (PICB); posturas incômodas ou esforço físico enquanto cuida da casa (PICC); amamentação; trabalho ou outros fatores.

Após a coleta e revisão dos dados, eles foram organizados, classificados e armazenados em banco construído no programa *Excel/02*. Utilizou-se o programa *SAS* 8.2 para a análise descritiva dos dados que foram distribuídos em tabelas e gráficos. Empregou-se o teste do qui-quadrado para comparar as freqüências entre os grupos, considerando-se um valor de $p < 0,05$ como estatisticamente significante.

Resultados e discussão

Na Tabela I apresentam-se as características gerais da amostra. A maior parcela das 76 mulheres foi constituída por puérperas com idade entre 21 e 30 anos, com escolaridade entre 11 e 14 anos de estudo, que viviam com o companheiro, trabalhavam fora de casa e também se envolviam com os afazeres domésticos. Não houve diferença estatística significante entre os grupos quanto a essas variáveis.

A prática de atividade física regular considerada aquela realizada, no mínimo, três vezes por semana com duração mínima de 30 minutos, não era realizada pela maioria da amostra, sem diferença estatística entre os grupos. Chamou-nos a atenção a diminuição progressiva dessa prática ao longo dos períodos considerados, sendo que após o parto apenas 5,3% das mulheres realizava alguma atividade física. Relação semelhante foi encontrada na pesquisa realizada por Domingues & Barros [24], na qual foram entrevistadas 4.471 mulheres, logo após o parto, para verificar a freqüência de atividade física de lazer, 14,8% realizavam atividade antes da gravidez e 12,9%, durante a gravidez, sendo que no primeiro trimestre, 10,4% das mulheres realizaram atividade física, no segundo, 8,5% e no terceiro, 6,5%. Esses resultados sugerem o pouco conhecimento e/ou a pouca importância dada pelas mulheres e pelos profissionais da saúde quanto aos benefícios dos exercícios físicos durante esses períodos, conforme recomenda a literatura [25,26].

Tabela I - *Características gerais das 76 duplas mães/bebês, por grupos.*

Variáveis	G1		G2		
	n	%	n	%	p
Idade da mãe (anos)					
Até 20	04	10,5	07	18,4	
21 a 30	21	55,3	20	52,6	
mais de 30	13	34,2	11	29,0	0,604
Escolaridade (anos)					
0 a 3	00	0,0	01	2,6	
4 a 7	02	5,3	00	0,0	
8 a 10	06	15,8	06	15,8	
11 a 14	21	55,3	21	55,3	
15 ou mais	09	23,6	10	26,3	n.s.a*
Situação Conjugal					
Com companheiro	30	79,0	34	89,5	
Sem companheiro	08	21,0	04	10,5	0,345
Ocupação					
Do lar	16	42,1	13	34,2	
Trabalha fora	22	57,9	25	65,8	0,637
Afazeres domésticos					
Sim	23	60,5	27	71,0	
Não	15	39,5	11	29,0	0,468
AFan†					
Não	23	60,5	26	68,4	
Sim	15	39,5	12	31,6	0,632
AFD‡					
Não	35	92,1	32	84,2	
Sim	03	7,9	06	15,8	0,478
AFAp§					
Não	36	94,7	36	94,7	
Sim	02	5,3	02	5,3	0,607
Ganho de peso (Kg)					
6 a 12	18	47,3	19	50,0	
13 a 18	14	36,9	11	29,0	
19 a 24	06	15,8	08	21,0	0,714
Tipo de parto					
Cesáreo	30	79,0	33	86,9	
Vaginal	08	21,0	05	13,1	0,542
Idade gestacional					
Pré-termo	03	7,9	04	10,5	
Termo	35	92,1	34	89,5	0,842
Idade do bebê (meses)					
< 3	30	78,9	15	39,5	
3 a 6	08	21,1	23	60,5	0,001
Peso do bebê (gramas)					
3501 a 5500	24	63,1	12	31,6	
5501 a 7500	12	31,6	17	44,7	
7501 a 9500	02	5,3	09	23,7	0,009

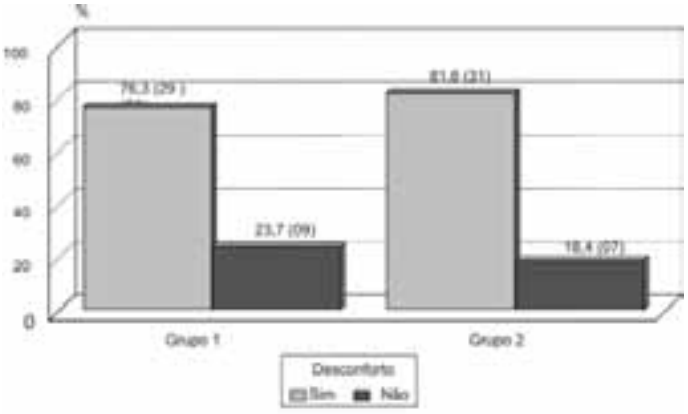
**não se aplica; †AFAn: Atividade Física Antes da gestação; ‡ AFD: Atividade Física Durante a gestação; §AFAp: Atividade Física Após o parto*

O ganho de peso predominante, durante a gravidez, foi de 6 a 12Kg, considerado um ganho adequado [9]. A gestação da maioria das mulheres foi a termo e o parto cesáreo sem diferenças estatísticas significantes entre os grupos.

No G1, predominaram bebês com idade entre 1 e 3 meses que pesavam entre 3501 a 5500g e no G2 bebês entre 3 e 6 meses que pesavam entre 5501 a 7500g. Essa diferença entre as idades e os pesos foi estatisticamente significante, com p = 0,001 e p = 0,009 respectivamente. Justifica-se a dificuldade no controle dessas variáveis devido à composição dos grupos, um com amamentação exclusiva e outro sem amamentação. Conforme os últimos dados obtidos pelo Ministério da Saúde, em 1999, a mediana de amamentação exclusiva no Brasil era de 23 dias nas capitais [27].

Um percentual considerável do total de mulheres, 78,9% (60), queixou-se de DME nos primeiros seis meses após o parto, distribuindo-se de forma semelhante nos dois grupos, 76,3% no G1 e 81,6% no G2, conforme Figura 1. Não houve diferença estatística significante entre os grupos (p = 0,778).

Figura 1 - *Representação do desconforto músculo-esquelético nos Grupos 1 e 2.*



A literatura em geral evidencia o puerpério como um período propício para tais desconfortos [9,10,14] e a prevalência é variável de acordo com o período da investigação, a região corporal acometida e a metodologia utilizada. Considerando-se principalmente a coluna vertebral, a prevalência varia entre 20% a 67% conforme diferentes estudos da literatura internacional [5,11,15,16]. Não se conhecem índices dessa prevalência no Brasil.

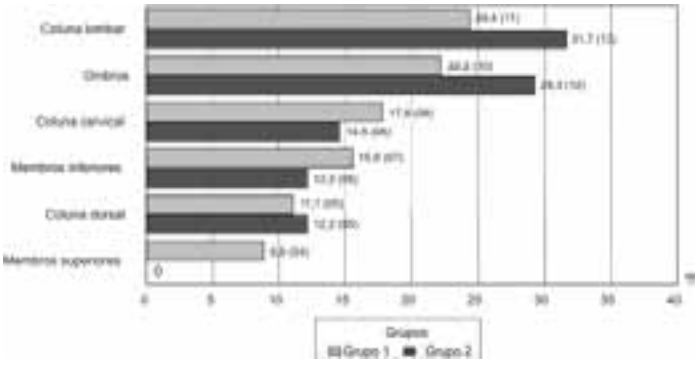
Observou-se uma freqüência de DME ligeiramente maior no G2, em relação ao G1, que se poderia atribuir à idade e ao peso dos bebês e, por ser comum, a relação entre a sustentação de peso e o desconforto físico, porém esse resultado não se confirmou, uma vez que não houve diferença estatística significante entre os grupos.

Ressalta-se, ainda, que as informações relativas à amamentação mostraram que os problemas com as mamas como o trauma mamilar, o ingurgitamento, a malformação e a dor mamilar foram freqüentes no G1, 68,4% (26). Como as intercorrências da mama puerperal causam grande desconforto físico para a mulher [20,21], os índices encontrados podem ter contribuído para o DME do G1 ao se considerar que o desconforto nas mamas pode favorecer a adoção de posturas antálgicas, que originam ou exacerbam sintomas dolorosos [1].

Em uma pesquisa prospectiva [16], que verificou a repercussão do tipo de parto e da amamentação na recuperação de 716 mulheres, cinco semanas após o parto, os autores destacaram a associação significante entre amamentação e sintomas físicos como fadiga, lombalgia e cervicalgia. A freqüência de lombalgia e cervicalgia foi de 46,5% entre as 480 mulheres que amamentavam e de 36,9% entre as 236 mulheres que não amamentavam. Outra pesquisa [28], que investigou a fadiga, sintoma que as mães freqüentemente associam à amamentação, observou 253 mulheres, em três diferentes períodos do pós-parto, de 2 a 4 dias, de 6 semanas e 12 semanas. Com isso, verificou que não houve diferença significante em relação à percepção de fadiga entre o grupo de mulheres que amamentava e o grupo que alimentava seu filho com mamadeira.

Neste estudo, entre as 60 mulheres que referiram DME, as região corporais mais citadas, de forma isolada ou combinada, foram a coluna lombar e os ombros seguidas da região cervical, dos membros inferiores, da coluna dorsal e dos membros superiores, conforme ilustra a Figura 2. A comparação entre as freqüências evidenciou que os grupos são estatisticamente iguais (p = 0,842).

Figura 2 - *Distribuição das seis regiões corporais, por grupos, conforme a freqüência com que foram referidas, isoladamente e combinadas com outras regiões*



Considerando-se que a mulher se encontra em uma fase de readaptação de seu centro de gravidade e de involução dos fenômenos fisiológicos do pós-parto, a referência simultânea de desconforto em mais de uma região pode ser explicada pela busca de compensação, na qual a mulher procura conforto e equilíbrio corporal.

Os resultados encontrados, referentes às regiões corporais acometidas pelo DME, estão de acordo com a literatura, que destaca a dor nas costas, em especial a lombalgia, como

a queixa mais freqüente e também a mais investigada nos períodos gestacional e pós-parto [4,5,29]. A dor nos ombros, associada a cervicalgia, foi observada em um grupo de 2413 mulheres, por Schytt, Lindmark & Waldenström [15] com um percentual de 29,4% aos 2 meses após o parto e de 35,5% um ano após o parto.

Esperava-se que o DME, na região lombar, fosse mais acentuado entre as mulheres do G1, considerando-se que comumente são utilizadas posturas inadequadas para amamentar, ou seja, sentam-se sem apoio nas costas e na região glútea e/ou inclinam-se sobre o bebê [11]. Essas posturas favorecem a retroversão pélvica com conseqüente retificação da coluna lombar, que podem originar desconforto quando utilizadas repetidamente [30].

Na Figura 3, distribuem-se as características do DME nas seis regiões corporais, com seus percentuais, nos grupos 1 e 2. Não houve diferença estatística significante entre os grupos quanto às características investigadas, mas considerou-se relevante destacar alguns aspectos de cada região.

Na região lombar, que apresentou o maior índice de desconforto, havia predomínio de dor moderada, quase todo o dia, que não interferiu nas atividades diárias da mulher, a qual não buscou tratamento para o alívio dos sintomas.

Existem evidências de que um dos principais fatores associado à dor nas costas após o parto e a sua persistência até um ou dois anos é a história prévia de dor nas costas antes ou durante a gravidez [5,12,31]. Nessa pesquisa observou-se que a maioria das mulheres do G1 referiu desconforto na região lombar desde antes da gravidez, já as do G2 perceberam os sintomas no transcorrer da gravidez. As mulheres de ambos os grupos referiram que os sintomas diminuíram no pós-parto. Ostgaard, Roos-Hansson & Zetherström [32] verificaram que

Figura 3 - *Percentual das características do DME nas seis regiões corporais, por grupos.*

Características DME	Regiões corporais											
	Lombar		Ombros		Cervical		MI*		Dorsal		MS**	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
Tipo												
Dor	100	77	50	42	75	50	29	40	100	80	50	
Dormência			10	16		17	29					
Sensação de peso		23	40	42	25	33	42	60		20	50	
Quando surgiu												
Antes da gravidez	45	23	60	25	50	50				20		
Durante a gravidez	27	46		8		17	86	60		20		
Após o parto	27	31	40	67	50	33	14	40	100	40	100	
Evolução†												
Igual	25	11	67	25	75	50	33		100	33	100	
Diminuiu	37	67		25			33	33		67		
Aumentou	37	22	33	50	25	50	33	67				
Freqüência												
Infrequente ‡		8	10									
Freqüente §	9	31	10	25	12	33	29					
Quase todo dia	63	31	30	25	63	50	29	80	80	80		
Diariamente	37	31	50	50	25	17	42	20	20	20	100	
Intensidade												
Fraca	18	8								20		
Moderada	54	69	90	92	75	50	100	100	80	80	100	
Forte	27	23	10	8	25	50			20			
Interfere dia-a-dia												
Não	73	54	90	58	88	50	86	80	60	60	75	
Sim	27	46	10	42	12	50	14	20	40	40	25	
Tratamento												
Não	100	77	90	92	100	33	100	100	100	80	100	
Sim		23	10	8		67				20		

**Membros inferiores; ** Membros superiores; † Considerou-se os relatos de desconforto desde antes da gravidez ou desde a gravidez; ‡ 1 a 3 vezes/mês; § 1 vez/semana*

a lombalgia tende a melhorar nos primeiros seis meses após o parto. Por outro lado, uma pesquisa [15] constatou que a freqüência de queixas de lombalgia aumentou um ano após o nascimento do bebê em um grupo de 2413 mulheres que já havia sido investigado aos dois meses.

As características do DME na região dos ombros revelam que, nos dois grupos, o tipo de desconforto mencionado com maior freqüência foi a dor e a sensação de peso, ocorrendo, diariamente e com intensidade moderada. No G1, a maioria relatou o surgimento do sintoma antes da gravidez e no G2 após o parto, bem como afirmou que não houve interferência em suas atividades diárias e não procuraram tratamento. Entre as seis mulheres que referiram alguma interferência, uma, do G1, relatou que o desconforto nos ombros interferia na amamentação e as outras cinco, do G2, nos cuidados com o bebê, com a casa e no sono.

A coluna cervical foi o terceiro local mais citado pelas mulheres como região de desconforto. No G1, o surgimento do sintoma distribuiu-se em antes da gravidez e após o parto, no G2 a maioria relatou que o desconforto surgiu antes da gravidez e consideraram que os sintomas ainda eram os mesmos. A freqüência mais citada foi a de quase todo dia nos dois grupos. A intensidade foi moderada para a maioria das mulheres do G1, distribuindo-se entre moderada e forte no G2. Observa-se ainda que, no G1, 87,5% das mulheres afirmou que não houve interferência em suas atividades diárias, no G2, 50% consideraram que o desconforto na região cervical interferia nos cuidados com o filho, além de associar-se à cefaléia. Nesse grupo, a maioria, 66,7%, procurou tratamento.

Quanto aos membros inferiores, o tipo de desconforto mais referido, nos dois grupos, foi a sensação de peso, ocorrendo em ambos os membros, desde a gravidez, com freqüência quase diária e de intensidade moderada para 100% das mulheres. A sensação de peso nos membros inferiores é comum na gravidez e está relacionada aos distúrbios circulatórios, que podem persistir no pós-parto [11] e, ainda, associar-se ao aumento na demanda dos membros inferiores durante os cuidados com a criança. Quanto ao período em que surgem os sintomas, foi encontrado resultado semelhante em uma pesquisa realizada com 107 mulheres, seis semanas após o parto, na qual o desconforto nas pernas e nos pés havia iniciado no segundo e terceiro trimestre da gestação [6].

Na região dorsal, nos dois grupos, houve predomínio de dor, que surgiu após o parto, com freqüência quase diária e de intensidade moderada. Chama a atenção no G1, que 100% dos relatos de desconforto surgiram após o parto. A literatura destaca que a dorsalgia nesse período, relaciona-se ao aumento do peso das mamas, à má postura ao amamentar e ao cuidar do bebê [10]. Entre as que referiram interferência desse desconforto, no seu dia-a-dia, uma foi na amamentação, enquanto as outras nos cuidados com o bebê e com a casa.

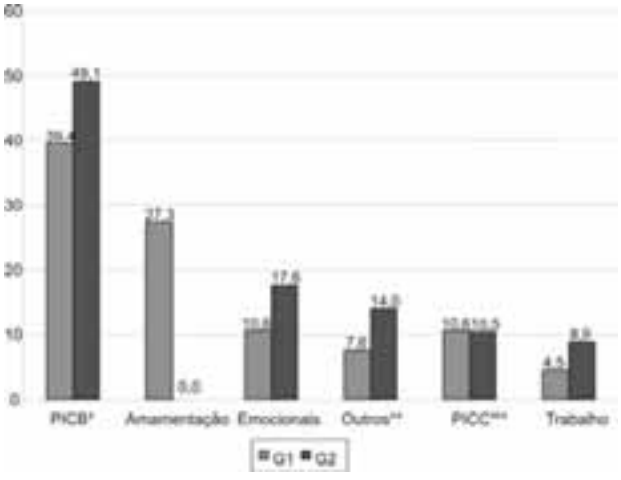
Quatro mulheres, todas do G1, apresentaram dor e sensação de peso nos membros superiores, que surgiram após o parto, com freqüência diária e intensidade moderada. Quanto à interferência nas atividades diárias, apenas uma relatou-a nos cuidados com o bebê. A literatura pontua que o desconforto nos membros superiores, após o parto, pode estar relacionado às atividades diárias da mulher com a casa e com o bebê, que se intensificam neste período [4].

Chama a atenção que na maioria dos relatos, independentemente da região acometida, o tipo de desconforto mais percebido foi o de dor, com exceção dos membros inferiores que foi sensação de peso. Justifica-se esse resultado, uma vez que a dor é o sintoma principal e o mais lembrado quando se abordam os desconfortos físicos [33].

Um dos aspectos que também chamou a atenção, na amostra estudada, foi a intensidade moderada dos sintomas e a sua freqüência quase diária, mesmo assim, a maioria das mulheres relatou que não houve interferência no seu dia-a-dia e que não procurou tratamento. Aquelas que buscaram alívio foi através da automedicação, utilizando analgésicos. Esses resultados caracterizam a banalização dos sintomas por parte das mulheres, que não verbalizam suas queixas e não buscam auxílio, por considerá-los normais, suportáveis e por priorizarem o bem-estar do filho em detrimento do seu.

Na percepção das mulheres, os fatores mais comumente relacionados ao desconforto, de forma isolada ou combinada, distribuíram-se de forma semelhante nos dois grupos (Figura 4). As posturas incômodas e/ou o esforço físico enquanto cuidam do bebê (PICB) como a troca de fraldas, o banho e o pegar no colo foi o fator mais citado, 39,4% (26) no G1 e 49,1% (28) no G2. Vale dizer que as regiões corporais mais referidas, como relacionadas às PICB foram a coluna lombar (28%) e os ombros (27%).

Figura 4 - *Percentual dos fatores relacionados ao desconforto músculo-esquelético, de forma isolada e combinada, por grupos.*



** Posturas incômodas ou esforço físico, enquanto cuida do bebê*

*** Aumento de peso, sedentarismo, má postura, fadiga*

**** Posturas incômodas ou esforço físico, enquanto cuida da casa*

Ao se investigar a postura das mulheres nos cuidados com o bebê, verificou-se que a maioria utilizava local ergonomi-

camente inadequado, geralmente muito baixo, obrigando-as a curvar-se e/ou rodar o tronco para manusear o filho. A execução desses movimentos envolve, principalmente, a coluna lombar, assim como os ombros para a sustentação do bebê. Considerando-se que essa tarefa é executada várias vezes ao dia, percebe-se um fator de risco, em potencial, para o desconforto ou até lesões nessas regiões.

A amamentação foi o segundo fator de desconforto apontado pelo G1 com um percentual de 27,3% (18). As regiões com desconforto, relacionadas à amamentação, são a coluna lombar (29%), a cervical (29%), os ombros (25%) e a coluna dorsal (17%).

Destaca-se que a maioria dessas mulheres já amamentava por um período de um a três meses mais de oito vezes em 24 horas e na posição sentada. A posição sentada é considerada um fator de risco para a coluna vertebral, pois é a que proporciona maior pressão nos discos intervertebrais, sobrecarregando principalmente a região lombar e predispondo a dor, a dormência, a sensação de peso e outros desconfortos [30,34]. Em relação à coluna cervical deve-se considerar que a posição comumente assumida pelas mães é de flexão e rotação. A maioria delas olha para o bebê enquanto amamenta e a postura encurvada, fornece níveis mais elevados de pressão intradiscal do que a postura ereta [34], contribuindo para a presença de desconforto.

Constatou-se, ainda, que os problemas emocionais foram citados como relacionados ao desconforto, principalmente pelas mulheres do G2 que referiram dor na região cervical. O puerpério é um período de grande labilidade emocional e alguns trabalhos enfatizam a associação desse aspecto com o desconforto físico [35] e também com a amamentação [36].

Conclusão

Este estudo constituiu uma primeira aproximação com a temática do desconforto músculo-esquelético no pós-parto e a amamentação. Encontrou-se elevada freqüência de relatos de DME entre as mulheres, nos primeiros seis meses após o parto principalmente na região lombar e nos ombros, independentemente de estarem amamentando ou não.

Também foram observados índices relevantes de desconforto na região lombar, cervical, nos ombros e na região dorsal, atribuídos pelas mulheres à amamentação, considerada como a segunda causa de desconforto no G1, inferior apenas às posturas incômodas ou esforço físico enquanto cuidam do bebê.

Este trabalho também permitiu identificar algumas características do DME no pós-parto que podem estar relacionadas à amamentação, exigindo estudos adicionais para sua investigação. Por fim, verificou-se que o desconforto músculo-esquelético é real e que precisa ser mais valorizado tanto pela mulher quanto pelo profissional da saúde, deixando de considerá-lo como uma conseqüência normal do ciclo gravídico-puerperal para buscar estratégias eficazes de prevenção e tratamento. Dessa forma, contribuir-se-á para o bem-estar da mãe e do bebê, condição essencial ao aleitamento materno e à saúde materno-infantil.

Referências

1. Cailliet R. Mecanismos dos aspectos regionais da dor. In: Cailliet R. Dor: mecanismo e tratamento. Porto Alegre: Artmed; 1999. p.121-45.
2. De Conti MHS, Calderon IMP, Consonni EB, Prevedel TTS, Dalbem I, Rudge MVC. Efeito de técnicas fisioterápicas sobre os desconfortos músculo-esqueléticos da gestação. Rev Bras Ginecol Obstet 2003;25:647-54.
3. Coury HJCG. Self-administered preventive programme for sedentary workers: reducing musculoskeletal symptoms or increasing awareness? Appl Ergon 1998;29:415-21.
4. Borg-Stein J, Dugan S, Gruber J. Musculoskeletal aspects of pregnancy. Am J Phys Med Rehabil 2005;84(3):180-92.
5. Östgaard HC, Andersson GBJ. Postpartum low-back pain. Spine 1992;17:53-55.
6. Vullo VJ, Richardson JK, Hurvitz EA. Hip, knee, and foot pain during pregnancy and the postpartum period. J Fam Pract 1996;43(1):63-68.
7. Östgaard HC, Andersson GBJ, Schultz AB, Miller JAA. Influence of some biomechanical factors on low-back pain in pregnancy. Spine 1993;18:61-65.
8. MacLennan AH. The role of the hormone relaxin in human reproduction and pelvic girdle relaxation. J Rheum Scand 1991;88:7-15.
9. Rezende J. Obstetrícia. 7a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.
10. Polden M, Mantle J. Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia. 2a ed. São Paulo: Santos; 2000. p. 46-402.
11. Östgaard HC, Zetherström G, Roos-Hansson E. Back pain in relation to pregnancy: a 6-year follow-up. Spine 1997;15(24):2945-50.
12. To WWK, Wong MWN. Factors associated with back pain symptoms in pregnancy and the persistence of pain 2 years after pregnancy. Acta Obstet Gynecol Scand 2003; 82(12):1086-91.
13. Nilsson-Vikmar L, Pilo C, Pahlbäck M, Harms-Ringdahl K. Perceived pain and self-estimated activity limitations in women with back pain post-partum. Physiother Res Inter 2003;8(1):23-35.
14. Stephenson RG, O'Connor LJ. Fisioterapia e cuidados pós-parto. In: Fisioterapia aplicada à ginecologia e obstetrícia. São Paulo: Manole; 2004. p.469-76.
15. Schytt E, Lindmark G, Waldenström U. Physical symptoms after childbirth: prevalence and associations with self-rated health. Br J Obstet Gynaecol 2005;112:210-17.
16. McGovern P, Dowd B, Gjerdingen D, Gros Cr, Kenney S, Ukestad L, et al. Postpartum health of employed mothers 5 weeks after childbirth. Ann Fam Med 2006;4(2):159-67.
17. Glazener CMA, Abdalla M, Stroud P, Naji S, Templeton A, Russel I. Post-natal maternal morbidity: extent, causes, prevention and treatment. Br J Obstet Gynaecol 1995;102:282-87.
18. Brown S, Lumley J. Maternal health after childbirth: results of an Australian population-based survey. Br J Obstet Gynaecol 1998;105(2):156-61.
19. Cernadas JMC, Noceda G, Barrera L, Martinez AM, Garsd A. Maternal and perinatal factors influencing the duration of

exclusive breastfeeding during the first 6 months of life. J Hum Lact 2003;19:136-44.
20. Giugliani ERJ. Problemas comuns na lactação e seu manejo. J Pediatr 2004;80:147-54.
21. Morland-Schultz K, Hill PD. Prevention of and therapies for nipple pain: a systematic review. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs 2005;34(4):428-37.
22. Wand JS. Carpal tunnel syndrome in pregnancy and lactation. J Hand Surg 1990;15:93-95.
23. Pinheiro FA, Tróccoli BT, Carvalho CV. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. Rev Saúde Pública 2002;36:307-12.
24. Domingues MR, Barros AJD. Atividade física de lazer entre as gestantes da coorte de nascimento de Pelotas de 2004. Rev Saúde Pública 2007;41:173-80.
25. American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Clin Obstet Gynecol 2003;46:496-99.
26. Artal R, Wiswell RA, Drinkwater BL. O exercício na gravidez. 2a ed. São Paulo: Manole; 1999.
27. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Área de Saúde da Criança. Prevalência de aleitamento materno nas capitais brasileiras e no Distrito Federal. Brasília: Ministério da Saúde; 2001.
28. Callahan S, Séjourné N, Denis A. Fatigue and breastfeeding: an inevitable partnership? J Hum Lact 2006;22:182-87.
29. Mogren IM, Pohjanen AI. Low back pain and pelvic pain during pregnancy: prevalence and risk factors. Spine 2005;30:983-91.
30. Viel E, Esnault M. Comportamento mecânico da coluna vertebral. In: Lombalgias e cervicalgias da posição sentada. São Paulo: Manole; 2000. p.3-26.
31. Breen TW, Ransil BJ, Groves PA, Oriol NE. Factors associated with back pain after childbirth. Anesthesiology 1994;81(1):29-34.
32. Östgaard HC, Roos-Hansson E, Zetherström MG. Regression of back and posterior pelvic pain after pregnancy. Spine 1996;21:2777-80.
33. Teixeira MJ, Teixeira WGJ, Kraychete DC. Epidemiologia geral da dor. In: Teixeira MJ. Dor: contexto interdisciplinar. Curitiba: Maio; 2003. p.53-66.
34. Oliver J, Middleditch A. Postura. In: Oliver J, Middletich A. Anatomia funcional da coluna vertebral. Rio de Janeiro: Revinter; 1998. p.293-313.
35. Brown S, Lumley J. Physical health problems after childbirth and maternal depression at six to seven months postpartum. Br J Obstet Gynaecol 2000;107:1194-201.
36. Pamplona V. Aspectos psicológicos na lactação. In: Carvalho MR, Tamez, RN. Amamentação: bases científicas para a prática profissional. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.96-105.

Artigo original

Influência das propriedades antiinflamatórias do ultra-som terapêutico no tratamento de lesões musculares

Influence of anti-inflammatory properties of ultrasound therapy in muscle injuries treatment

Humberto de Sousa Fontoura*, Ricardo Bentes de Azevedo*

**Universidade de Brasília – UnB*

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades antiinflamatórias do ultra-som pulsado no tratamento de inflamação aguda causadas por lesão muscular traumática em ratos Wistar. Foram utilizados ratos Wistar adultos e aparelho de ultra-som Sonopulse III, freqüência de 1.0 MHz, modo pulsado, intensidade de 0,5W/cm^2. Os animais foram divididos em 3 grupos G1T = Grupo 1 tratado, G1C = Grupo 1 controle e G2 controle positivo. Os resultados foram obtidos por microscopia óptica, morfometria e analisados estatísticamente por análise de variância e teste t de Student, $p < 0,05$ (5%). Nas primeiras 72 horas após o trauma muscular, foi observado intenso processo inflamatório em todos os grupos estudados, não havendo diferença morfológica entre os grupos. Após 96hs de tratamento é possível observar uma intensa melhora no G1T e uma melhora moderada no G1C. A análise morfométrica na comparação entre o tratamento com ultra-som com gel comercial e seu controle interno mostrou uma diferença significativa ($p < 0,05$). A comparação entre o controle interno e o controle externo mostra que também houve uma melhora considerável ($p < 0,05$) sobretudo quando comparado após 96hs de tratamento. Estes achados permitem concluir que o ultra-som terapêutico tem ação efetiva na diminuição do processo inflamatório após lesão muscular traumática.

Palavras-chave: ultra-som, inflamação, lesão muscular.

Abstract

The aim of this work was to evaluate the anti-inflammatory properties of pulsed ultrasound in the treatment of acute inflammation caused by traumatic muscle injury in Wistar rats. Wistar adult rats and ultrasound Sonopulse III, 1.0 MHz frequency, pulsed way, 0,5W/cm^2 intensity were used. The animals were divided into 3 groups G1T = Group 1 treated, G1C = Group 1 control and G2 positive control. The results were obtained by optical microscopy, morfometry and statistically analyzed by analysis of variance and Student t test, $p < 0.05$. During the first 72 hours after the muscle trauma, it was observed inflammatory process in all groups, not having morphologic difference among the groups. After 96hs of treatment it is possible to observe an intense improvement in G1T and a moderate improvement in G1C. The morfometry analysis in comparison with ultrasound treatment with coupling gel and his internal control showed a significant difference ($p < 0.05$). The comparison between internal and external control showed that there was also a considerable improvement ($p < 0.05$) when compared after 96hs of treatment. These findings allow us to conclude that the ultrasound therapy has effective action in decreasing inflammatory process after traumatic muscle lesion.

Key-words: ultrasound, inflammation, muscle injury.

Recebido em 5 de dezembro de 2007; aceito em 08 de janeiro de 2008.

Endereço para correspondência: *Humberto de Sousa Fontoura, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Instituto Central de Ciências, CS7, Laboratório de Morfologia e Genética, 70910-900 Brasília DF, E-mail: humbertofisio@hotmail.com*

Introdução

Inflamação é uma resposta do organismo à infecção ou à lesão caracterizada por dilatação e aumento do fluxo sanguíneo local e aumento da permeabilidade capilar com extravasamento de líquido para os espaços intersticiais, seguido ou não de coagulação destes líquidos, o que depende da quantidade de fibrinogênio e outras proteínas que atravessam os capilares e da migração de granulócitos e monócitos para o tecido inflamado [1].

Na fase aguda da inflamação, as alterações do calibre e fluxo, aumento de permeabilidade e migração de leucócitos são mais intensos e ocorrem concomitantemente com o aparecimento de dor, calor, rubor, edema e perda de função, considerados como os cinco sinais cardinais da inflamação.

As inflamações crônicas têm duração mais longa (semanas ou meses) com inflamação ativa e participação de linfócitos, macrófagos e plasmócitos, além de destruição tecidual com proliferação de vasos sangüíneos e do tecido conjuntivo. Ela pode surgir em seqüência à inflamação aguda, mas freqüentemente começa insidiosamente como uma resposta de baixo grau e muitas vezes assintomática.

Estas inflamações crônicas inespecíficas podem ocorrer em virtude da persistência do estímulo causador da inflamação aguda, por exposição continuada a agentes tóxicos; interferência no processo normal de cicatrização, devido a ataques repetidos de inflamação aguda e sob certas condições como reações imunes contra o próprio tecido do indivíduo (doença auto-imune).

No caso da inflamação muscular, o fator etiológico mais comum é o trauma, principalmente em esportes, sobretudo nos que ocorrem contatos entre participantes.

O ultra-som terapêutico é atualmente um dos recursos mais utilizados para o tratamento de lesões do sistema musculoesquelético dentro da fisioterapia [2,3]. Este aparelho é capaz de gerar vibrações mecânicas inaudíveis, de alta freqüência, que podem produzir efeitos fisiológicos térmicos. São utilizadas as freqüências de 0,7 a 5,0 MHz para fins terapêuticos no modo pulsado (com intervalos constantes de emissão da onda ultra-sônica) ou contínuo. Estas ondas são inaudíveis, pois o ouvido humano é capaz de captar freqüências máximas de aproximadamente 18.000 Hertz [4].

A vibração de alta freqüência (0,7 a 5,0 MHz) gerada pelo ultra-som tem dificuldade de se deslocar pelo ar, cuja velocidade do som é superior a 300m/s. Considerando que na água a velocidade do som é praticamente 5 vezes maior que no ar (1.500m/s), a onda ultra-sônica encontra neste meio uma maior facilidade de propagação [3]. A forma mais utilizada como acoplante do cabeçote do aparelho de ultra-som é o gel à base de água pela sua alta capacidade de cessar as impedâncias causadas pelas interfaces transdutor-gap gasosa-pele, evitando assim a reflexão das ondas ultrasônicas [5].

Para que as ondas ultra-sônicas sejam formadas, o aparelho deve ser dotado de um gerador de radiofreqüência responsável pela produção de correntes de alta freqüência para excitar um transdutor. Este é formado por um cristal, situado entre eletrodos, capaz de converter energia elétrica em energia mecânica graças à deformação ocorrida neste cristal pelo efeito piezoelétrico [6]. A magnitude da freqüência produzida será inversamente proporcional à espessura do material piezoelétrico utilizado (zirconato-titanato de chumbo como recurso fisioterapêutico), ocorrendo uma maior freqüência produzida em cristais de menor espessura [7].

Quanto maior a freqüência de ondas ultra-sônicas emitidas, maior a absorção destas nos tecidos biológicos. Quando absorvido, ocorre uma conversão destas ondas em calor, responsável então pela sensação de calor profundo quando utilizado o modo contínuo [6].

Para que o ultra-som atinja os tecidos lesados, é necessário verificar a profundidade deste e ajustar o aparelho para uma freqüência ideal [8].

Segundo Kottke & Lehmann [6], a intensidade ideal para que ocorra uma cicatrização uniforme de tecidos moles em menor tempo é de 0,5 W/cm² (SATA); já para Dyson [8], uma intensidade mais baixa é suficiente para que ocorra o efeito fisiológico necessário, visto que altas intensidades podem resultar em lesões. Ainda conforme Kitchen & Basin [4], o uso do ultra-som, mesmo no modo pulsado no qual a geração de calor é menor quando comparado à mesma freqüência com o modo contínuo, resulta na estimulação de efeitos fisiológicos e reparadores tais como reparo do tecido mole e aumento do fluxo sangüíneo em tecidos com isquemia crônica.

Saad & Atlas [10] afirmam que o ultra-som pode ser utilizado com outras substâncias, principalmente com intuito de administração de substâncias ativas antiinflamatórias. Este é o conceito de fonoforese que é uma variante do ultra-som terapêutico direto, no qual substâncias biologicamente ativas são combinadas ao material do ultra-som, para serem forçadas através dos tecidos. Em revisão de literatura, Saad & Atlas [10] concluíram que parece haver elementos suficientes para que a fonoforese seja usada com confiança. Devido a esta propriedade, várias substâncias têm sido utilizadas como meio acoplante, sendo a água, vaselina, óleo mineral e gel as mais comumente utilizadas [5]. No entanto, tem crescido o uso de medicamentos, devidamente prescrito pelo médico responsável, em forma de pomadas, em sua maioria antiinflamatórios como o diclofenaco de sódio, sobretudo no tratamento de inflamações musculares [11].

Objetivo

Avaliar as propriedades antiinflamatórias do ultra-som pulsado no tratamento de inflamação aguda causadas por lesão muscular traumática em ratos Wistar.

Materiais e métodos

Animais

Ratos Wistar, pesando em média 325 gramas e com 75 dias de vida foram adquiridos da empresa Bioagri localizada

no município de Planaltina-DF. Os animais foram mantidos em biotério e ciclo claro/escuro de 12/12 horas. Todos os ratos tiveram livre acesso à água e ração comercial Purina. Durante o procedimento os animais permaneceram no laboratório de histologia do Centro de Ensino Superior de Catalão – CESUC, onde foram mantidos em situação semelhante ao do biotério.

Aparelho de ultra-som

O aparelho utilizado foi o modelo Sonopulse III da empresa Ibramed, que possui as seguintes características conforme o fabricante: equipamento microcontrolado, com freqüência de ultra-som de 1.0 MHz ou 3.0 MHz no mesmo cabeçote, emissão contínua e pulsada (razão de pulso de 1/5 a uma freqüência de 100 MHz) e intensidade regulável de 0,1 a 2W/cm^2. O aparelho foi devidamente calibrado pela fábrica e foi adquirido e utilizado exclusivamente neste trabalho.

Optou-se ultra-som de 1 MHz do modo pulsado e intensidade de 0,5W/cm^2 por ser o mais utilizado pelos fisioterapeutas segundo pesquisa de Warder & Mcmeeken [12].

Procedimentos

Após anestesia intraperitoneal com ketamina 10 mg/kg e xilazina 4 mg/kg de peso corporal diluído em 1 ml de solução fisiológica, os animais (n = 12) sofreram trauma muscular gerado pelo impacto de um peso solto a 30 cm de altura no tríceps sural da pata traseira direita.

Os grupos foram compostos da seguinte forma:

Grupo 1 (n = 12): Neste grupo, após 24 horas da lesão, a pata direita dos animais foram tratadas com ultra-som terapêutico no modo contínuo a uma freqüência de 1 MHz com intensidade de 0,5 W/cm^2 por 9 minutos, 1 vez ao dia durante 4 dias seguidos (24, 48, 72 e 96 horas), utilizando como acoplante uma substância formada por gel ultra-sônico à base de água da marca carbogel. A pata esquerda serviu como controle interno e recebeu o acoplamento do cabeçote pelo mesmo tempo, porém com o aparelho desligado e sem a presença do gel, seguindo assim, o mesmo protocolo da pata tratada. Desta forma, para fins didáticos o grupo foi subdividido em dois:

G1T = Grupo 1 tratado, refere-se à pata direita que recebeu tratamento com ultra-som e gel comercial.

G1C = Grupo 1 controle, refere-se à pata esquerda que foi submetida ao uso do ultra-som desligado, controle interno. O G1T e G1C pertencem, portanto ao mesmo animal.

Grupo 2 (n = 12): Neste grupo, após a instalação da inflamação os animais não foram tratados (controle positivo), didaticamente denominado de **G2**. As patas esquerdas destes animais não foram lesadas e serviram de controle negativo por não apresentarem lesão.

Antes das sessões de tratamentos, os animais foram anestesiados com solução de Ketamina 10 mg/kg e Xilazina 4 mg/kg de peso corporal diluído em 1 ml de solução fisiológica. Duas horas após o tratamento, ocorreu a coleta de sangue dos animais por punção cardíaca, havendo posteriormente o primeiro sacrifício de um animal de cada grupo. Esta conduta se repetiu em 48, 72 e 96 horas.

Fragmentos musculares das patas contendo a área lesada foram obtidos sendo fixada em solução de formol tamponado em PBS a 10% para análise histológica e morfométrica.

Microscopia óptica

Os tecidos foram fixados em solução de formol em PBS a 10% durante 24hs. Depois, desidratados em álcool a 70% por mais 24h. Após este período, continuou-se a desidratação dos tecidos em concentrações crescentes de álcool etílico, a saber: 80%, 85%, 90% e 95% durante 30 minutos em cada concentração e por 90 minutos a 100% divididos em 3 etapas de 30 minutos cada (álcool 100% 1, álcool 100% 2 e álcool 100% 3). Posteriormente foram submetidos ao xilol por 90 minutos divididos em 3 etapas de 30 minutos cada (xilol1, xilol2 e xilol3) e submetidos ao banho de parafina por mais 90 minutos divididos em 3 etapas de 30 minutos cada (parafina1, parafina2 e parafina3) e incluídos em blocos individuais de parafina. As peças foram cortadas em micrótomo com 5 μm de espessura, com algumas lâminas coradas pelo método hematoxilina e eosina, para análise histológica e fotomicrografia. O restante das lâminas foi utilizado para o processamento da técnica de imunohistoquímica.

Morfometria

A contagem de células inflamatórias foi realizada utilizando o software Imagepro 5.0. Para obtenção das imagens analisadas, foram confeccionadas 12 lâminas por pata lesada, cada uma delas com 3 cortes. As lâminas foram numeradas de 1 a 12 e após isto ocorreu o sorteio de 4 lâminas de cada grupo. Separadas as 4 lâminas de cada grupo, numerou-se os cortes de cada lâmina de 1 a 3 e sorteou-se 1 corte de cada lâmina, finalizando assim com um total de 4 cortes por grupo de tratamento. Após separar os cortes sorteados, fotografou-se aleatoriamente os cortes na objetiva de 20x e as células inflamatórias foram contadas.

Análise estatística

Os resultados obtidos foram analisados por análise de variância e teste t de Student, a um nível de significância fixado em $P < 0,05$ (5%).

Resultados

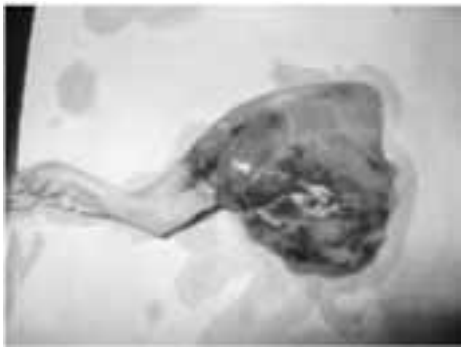
Todos os 24 animais completaram o estudo não havendo óbito ou outro fator que impedisse a utilização dos dados obtidos.

O procedimento adotado para gerar a contusão muscular mostrou bons resultados e atendeu às expectativas do trabalho.

A lesão pôde ser constatada por inspeção visual e por análise microscópica o que confirmou a presença de processo inflamatório e hemorragia (Figura 1 e 2).

Figura 1 - *Aspecto visual da lesão.*

Figura 2 - *Aspecto visual da lesão após dissecação da pata lesada.*



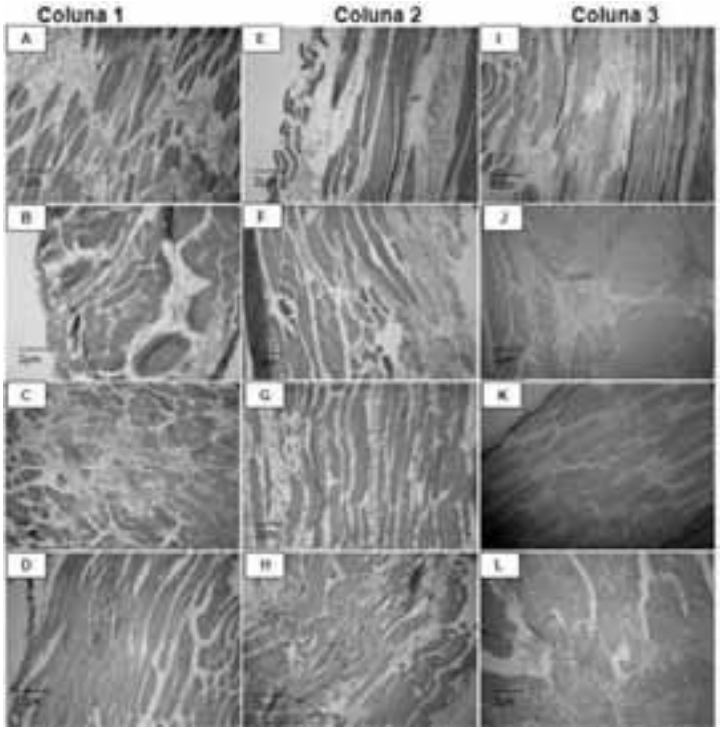
Análise histológica por microscopia ótica

A figura 3 mostra a comparação entre os grupos G1T, G1C e G2 após 24, 48, 72 e 96 horas de lesão. Observa-se, na coluna 1, o grupo que recebeu tratamento (G1T), isto é, a pata esquerda lesada e tratada; na coluna 2, observa-se o controle interno do grupo 1 (G1C) sendo composta pela pata esquerda lesada e não tratada e na coluna c, encontram-se as fotomicrografias do grupo 2 (G2), composta pelos animais que foram lesados e não sofreram nenhum tipo de tratamento em nenhuma das patas, permitindo que a inflamação evoluísse sem nenhuma interferência.

Nas primeiras 72 horas após o trauma muscular, foi observado intenso processo inflamatório em todos os grupos estudados, não havendo diferença morfológica entre os grupos.

Após 96hs de tratamento é possível observar uma intensa melhora no G1T. O G4 apresentou um intenso processo inflamatório, o que indica que no grupo cuja inflamação não foi tratada continuou seu curso normal e que a aplicação do ultra-som diminuiu o processo inflamatório causado pelo trauma muscular. É possível observar também que o controle interno do grupo 1 (G1C), mostrou uma melhora considerável no arranjo das fibras e na diminuição da inflamação, o que provavelmente ocorreu pela ação das ondas ultrasônicas no sistema imunológico.

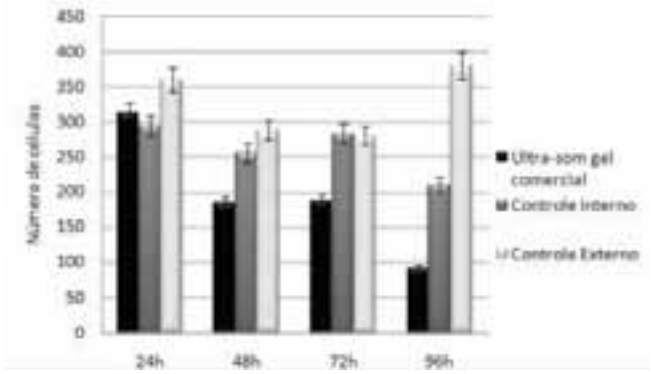
Figura 3 - *Fotomicrografias após 24h, 48h, 72h e 96h após a lesão. A coluna 1 composta pelas imagens A, B, C e D corresponde ao grupo 1 tratado (G1T) após 24h (imagem A); 48h (imagem B), 72h (imagem C) e 96h (imagem D); A coluna 2 composta pelas imagens E, F, G e H corresponde ao grupo 1 controle (G1C – controle interno) após 24h (imagem E); 48h (imagem F), 72h (imagem G) e 96 h (imagem H); A coluna 3 composta pelas imagens I, J, K e L corresponde ao grupo 4 (G4 – controle externo) após 24h (imagem I); 48h (imagem J), 72h (imagem K) e 96h (imagem L).*



Análise morfométrica

Na contagem de células inflamatórias, a comparação entre o tratamento com ultra-som com gel comercial e seu controle interno, isto é, a pata esquerda não tratada, mostrou uma diferença significativa ($p < 0,05$), principalmente quando comparado após 72h e 96h de tratamento, sendo que o mesmo ocorre quando comparado com o controle externo (animais que sofreram lesão muscular, mas não foram tratados), A comparação entre o controle interno e o controle externo mostra que também houve uma melhora considerável ($p < 0,05$) sobretudo quando comparado após 96hs de tratamento (Gráfico 1).

Gráfico 1 - *Comparação entre o tratamento com Ultra-som com gel comercial, o controle interno e o controle externo.*



Discussão

O tratamento muscular é uma prática muito comum nas clínicas de fisioterapia e na sua grande maioria os fisioterapeutas utilizam o ultra-som como principal recurso no auxílio da regeneração muscular. Para se compreender melhor a influência do ultra-som na regeneração muscular é importante entender o que ocorre com um músculo após a lesão.

Por se tratar de uma inflamação aguda, os efeitos térmicos neste trabalho foram minimizados pelo uso do ultra-som no modo pulsado, sendo assim o aumento de temperatura local foi considerado desprezível [13,14].

É importante ressaltar que o tecido muscular é dotado da capacidade de se recuperar [15], porém após uma grave lesão algumas fibras entram em necrose e perdem a capacidade de se recuperar com funcionalidade [16].

Após a lesão pode haver um esvaziamento do sarcoplasma na região da necrose, porém a membrana sarcolemal que envolve o sarcoplasma que permanece parcialmente preservada poderá apresentar espessamento. O espaço que surge entre as fibras lesadas sofre imediatamente um edema seguido ou não de hematoma, sendo posteriormente invadido por um infiltrado celular inflamatório que migra para a área da lesão cerca de 12 horas após esta ter ocorrido.

Existe a tendência da diminuição deste infiltrado celular, após quatro dias da lesão, ocorrendo então a substituição por macrófagos que migram para a área lesada com o intuito de remover e fagocitar restos celulares da área necrosada.

O uso do ultra-som terapêutico pode influenciar de forma positiva na aceleração deste processo inflamatório. Observamos em nosso estudo que as patas tratadas com o ultra-som terapêutico apresentaram importante melhora quando comparado com o controle interno e externo. Este resultado vai de encontro ao de Gouvêa *et al*. [17]. Nesta pesquisa, utilizou-se o ultra-som terapêutico pulsado com freqüência de 1 MHz, intensidade de 0,5 W/cm^2 , durante cinco minutos, na regeneração de fibras musculares do músculo tibial anterior de ratos que foram submetidos a lesões incisivas. Os autores concluíram que o padrão histológico do músculo lesado e tratado com o ultra-som obteve um melhora significativa quando comparado com o do grupo controle, sendo o processo inflamatório acelerado pelo uso do ultra-som, bem como a remoção mais efetiva das fibras necróticas do músculo.

Bischoff & Heintz [18] reiteram a tese de que o ultra-som pulsátil possui uma excelente capacidade de influenciar na regeneração muscular sob várias condições e aspectos, o que abre um leque para futuras finalidades de aplicação deste recurso.

Bassoli [15], em estudo realizado com ultra-som pulsado na regeneração de músculos esqueléticos, obteve resultados semelhantes a este trabalho. Foi utilizada uma técnica de incisão cirúrgica no músculo glúteo máximo e depois tratado com ultra-som terapêutico com intensidade de 0,5 W/cm^2 e com gel comercial à base de água, durante 10 dias, sendo a pata direita tratada e a pata esquerda como controle. Concluiu-se, portanto, que há uma regeneração precoce das fibras musculares bem como uma intensa formação neovascular e diminuição no processo inflamatório.

A comparação do grupo tratado com ultra-som com gel comercial com o respectivo controle interno e o controle externo mostrou uma melhora considerável no grupo tratado, sendo que houve também melhora no processo inflamatório da pata esquerda (controle interno) que não sofreu tratamento direito, principalmente quando comparado com o controle externo que não sofreu influência nenhuma das ondas ultrasônicas. Esta constatação corrobora estudos de que o ultra-som terapêutico pode influenciar o sistema imunológico, promovendo, assim, uma reação sistêmica do organismo contra o processo inflamatório.

A influência no sistema imunológico ocorrida pela utilização do ultra-som terapêutico foi estudada por Li *et al.* [19]. Neste trabalho, os autores investigaram a hipótese de que o uso do ultra-som terapêutico promoveria o crescimento de osteoblastos e liberação de citocinas. Os resultados mostraram que a exposição de ultra-som terapêutico no modo pulsado aumentou a população de osteoblastos bem como a secreção de TGFß1 e a diminuição nas concentrações de interleucina 6 (IL-6) e fator de necrose tumoral α (TNFα) em meio de cultura. Este mesmo grupo estudou os efeitos do ultra-som pulsado sobre a prostaglandina E2 (PGE2) na indução da produção de osteoblastos e concluíram que a influência do ultra-som pulsado de 1 MHz influenciou a liberação desta prostaglandina.

Maddi *et al.* [20] não encontraram influências significativas da influência do ultra-som (45 kHz, intensidade 30 MW/cm^2) no modo contínuo por 5 minutos na expressão do fator de necrose tumoral α (TNF α).

A influência sistêmica do ultra-som pulsado pode ser confirmada no gráfico 5, onde mostra a comparação entre o controle interno dos grupos tratados e o controle externo. Nota-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os controles internos dos grupos que receberam as ondas ultrasônicas, sobretudo após 96hs, o que confirma que a pata

não tratada também sofreu influências do ultra-som aplicado na pata direita.

Os animais que não foram submetidos ao ultra-som, ou seja, o grupo 3 tratado com aplicação tópica de gel à base de arnica e o grupo 4, animais que foram lesados e não tratados, não apresentaram redução do processo inflamatório na análise morfológica e nem na morfométrica, sendo que no grupo 3 estes resultados são os mesmos para a pata tratada e para o controle interno (gráficos 4 e 5).

Pela análise dos resultados desta pesquisa com o ultra-som pulsado e gel à base de arnica fica evidente que há uma melhora na velocidade de regeneração muscular bem como da diminuição do processo inflamatório e do edema, o que pôde ser constatado nas fotomicrografias e na morfometria realizadas.

Conclusão

Os resultados obtidos mediante análise histopatológica da evolução da regeneração do tecido muscular das patas dos ratos submetidos a trauma direto no grupo muscular isquiotibiais e tratados com ultra-som pulsado por 4 sessões (24, 48, 72 e 96hs) permitem concluir que:

1. Os animais que receberam tratamento com gel comercial apresentaram melhores resultados quando comparados com o seu respectivo controle interno (pata esquerda do mesmo animal lesada e não tratada) e o controle externo (pata lesada de animal que não sofreu nenhum tipo de tratamento), o que indicou uma influência positiva do ultra-som nas lesões musculares.
2. As patas esquerdas usadas como controle interno, que, portanto não receberam sonificação direta, obtiveram uma expressiva melhora quando comparado com o controle externo indicando assim uma influência das ondas ultra-sônicas no sistema imunológico, o que confirma dados da literatura.
3. O uso do ultra-som no modo pulsátil com freqüência de 1 MHz e intensidade de 0,5 W/cm2 mostrou ser um método físico eficiente na organização e reparo tecidual pós-trauma direto.

Referências

1. MacIntyre DL, Reid WD, McKenzie DC. Delayed muscle soreness - the inflammatory response to muscle injury and its clinical implications. Sports Med 1995;20(1):24-40.
2. Agne JE. Eletrotermoterapia teoria e prática. 2a ed. Santa Maria: Orium; 2006. 336p.
3. Guirro R, Cancelieri AS, Santana IL. Avaliação dos meios intermediários utilizados na aplicação do ultra-som terapêutico. Rev Bras Fisioter 2001; 5(2):49-52.
4. Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia de Clayton.10a ed. São Paulo: Manole; 1998.
5. Casarotto RA. Agentes acoplantes em fisioterapia: perdas acústicas e térmicas [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 1999.
6. Kottke & Lehmann. Tratado de Medicina Física e Reabilitação de Krusen. 4a ed. São Paulo: Manole; 1994.
7. Guirro E, Guirro R. Fisioterapia em estética. 2a ed. São Paulo: Manole; 1996.
8. Merrick MA, Mihalyov MR, Roethemeier JL, Cordova ML, Ingersoll CD. A comparison of intramuscular temperatures during ultrasound treatments with coupling gel or gel pad. J Orthop Sports Phys Ther 2002;32:216-20.
9. Dyson M. Role of ultrasound in wound healing. In: Kloth LC, McCulloch JM, Feedar JA, eds. Wound healing: alternatives in management. Philadelphia: Davis; 1990. p. 259-85.
10. Saad M, Atlas S. Fonoforese: revisão de literatura. Med Reabil 1995;(41):7-10.
11. Gam An, Johanen F. Ultrasound therapy in musculoskeletal disorders: meta-analysis. Pain 1995;63:85-91.
12. Warden SJ, McMeeken JM. Ultrasound usage and dosage in sports physiotherapy. Ultrasound Med Biol 2002;28(8)1075-80.
13. Duarte IDG, Nakamura M, Ferreira SH. Participation of the sympathetic system in acetic acid-induced writhing in mice. Braz J Med Biol Res 1988;21:341-43.
14. Hadaad S. Estímulo do testículo de ratos pré-puberes, púberes e adultos com ultra-som pulsado de baixa intensidade [dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1992.
15. Bassoli DA. Avaliação dos efeitos do ultra-som pulsado de baixa intensidade na regeneração de músculos esqueléticos com vistas à aplicabilidade em clínica fisioterapêutica [dissertação]. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos; 2001.
16. Brown SJ, Child RB, Day SH, Donnelly AE. Exercise-induced skeletal muscle damage and adaptation following repeated bouts of eccentric muscle contractions. J Sports Sci 1997;15:215-22.
17. Gouvêa CMCP, Vieiral PMN, Amaral AC. Efeito do ultra-som na recuperação de músculo tibial anterior de rato lesado. Rev Univ Alfenas 1998;4:165-173.
18. Bischoff R. The satellite cell and muscle regeneration. In: Engel AG, Franzini-Armstrong C, eds. In: Myology. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 1994. p. 97-118.
19. Li JK, Chanh WH, Lin JC, Ruaan RC, Liu HC, Sun JS. Cytokine release from osteoblasts in response to ultrasound stimulation. Biomaterials 2003; 24(13):2379-85.
20. Maddi A, Hai H, Ong ST, Sharp MH, Meghji S. Long wave ultrasound may enhance bone regeneration by OPG/RANKL ratio in human osteoblast-like cells. Bone 2006;39:283-88.

Artigo original

Avaliação da aplicação da técnica do *spiral taping* na modulação da força de preensão dos dedos das mãos

Evaluation of the application of spiral taping technique on the modulation of hands fingers press strength

Leonardo Kuntz Barbieri, Ft.*, Sabrina Fernandes Galvão**, Carlos Gomes de Oliveira***, Marco Antonio Cavalcanti Garcia****

**Laboratório de Biomecânica da EEFD/UFRJ, **Clínica Médica da UFRJ, Laboratório de Biomecânica da EEFD/UFRJ, ***Professor Adjunto – Nível I – da EEFD/UFRJ, Laboratório de Biomecânica da EEFD/UFRJ, ****Professor Assistente – Nível III – da EEFD/UFRJ, Laboratório de Biomecânica da EEFD/UFRJ*

Resumo

Este estudo investigou possíveis efeitos da aplicação da técnica do *Spiral Taping* na força dos dedos das mãos de 15 homens e 11 mulheres. Foram feitos três testes em estudo duplo-cego, em ambos os antebraços: com tira de esparadrapo afixado no antebraço aplicado no sentido anti-horário, no sentido horário e sem esparadrapo. Os sujeitos prensavam uma célula de carga com os dedos polegar e indicador, e o valor da força era registrado em um computador. Em seguida, realizou-se o *O'RING test* (OT) para detectar o sentido da espiral dominante do indivíduo, se direito (OD) ou esquerdo (OE). Os valores de força foram comparados, considerando os testes e os resultados do OT, através de ANOVA. Comparando os testes, não houve diferença significativa entre as forças para o membro direito (p = 0,174), nem para o esquerdo (p = 0,556). Quando comparadas às forças dos grupos OD e OE, não foi observada diferença significativa para o antebraço direito (p = 0,09). Quanto ao esquerdo, indivíduos com OE apresentaram maior força do que os OD (p = 0,04). Não houve alteração significativa de força entre as aplicações com e sem esparadrapo. Entretanto, sugere-se que através de um mecanismo desconhecido, existam variações na força máxima produzida por pessoas de OD e OE.

Palavras-chave: spiral taping, taping, *O'RING test*.

Abstract

This study investigated the possible effects of *Spiral Taping* technique on hand fingers strength of 15 men and 11 women. Three double-blind tests were performed on both forearms: with tape attached to the forearm in the clockwise, and counterclockwise direction, and with no tape applied. The subjects pressed a load cell with the index and the thumb fingers, and the force was registered in a computer. The O´RING test (OT) was then performed to detect the orientation of the dominant spiral in the individual, right (RT) or left (LT) hand. The strength was measured and thus compared, considering the tests and the OT results, through ANOVA. When comparing the tests, no statistical difference was detected in the strength of right (p = 0.174) or left (p = 0.556) limb. The comparison between the strength of groups RO and LO showed no statistical difference for the right forearm (p = 0.09). Regarding the left one, individuals with LO showed higher strength than those with OD (p = 0.04). No statistical difference was found in strength when comparing the tests with and without tape. However, it suggested that through an unknown mechanism, there are variations on maximal strength produced by individuals with RO and LO.

Key-words: spiral taping, taping, O´RING test.

Recebido em 5 de dezembro de 2007; aceito em 12 de janeiro de 2008.

Endereço para correspondência*: Marco Antonio Cavalcanti Garcia, Av. Pau-Brasil, 540, 2º andar, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21941-590 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 2562-6824, E-mail: garcia@peb.ufrj.br*

Introdução

A técnica oriental conhecida como *Taping*, consiste na aplicação de tiras adesivas sobre a pele de pacientes em busca de uma melhora no quadro funcional, sendo considerada uma forma alternativa de tratamento, acreditando-se ser útil na prevenção de lesões ósteomioarticulares [1] e no processo de reabilitação das mesmas [2-5]. É amplamente utilizada por fisioterapeutas que atuam em clubes e academias, com o objetivo de permitir que atletas e praticantes de atividade física regular possam desempenhar suas tarefas com o mínimo de conforto possível, quando estes apresentam algum tipo de acometimento desta natureza. Entretanto, apesar da popularidade do método, poucos são os estudos encontrados na literatura que discutem os possíveis mecanismos fisiológicos ou mecânicos envolvidos no mesmo, apesar dos relatos de que, na sua grande maioria, proporciona uma melhora quase que total após a aplicação da técnica.

Há uma teoria de que o material adesivo, quando tensionado, age mecanicamente, minimizando o quadro traumático e restabelecendo a atividade muscular normal. Neste sentido, alguns exemplos da aplicação de tiras adesivas, visando o aspecto funcional, são comumente endereçados à patela e ao vasto medial oblíquo [4,6-9], além das escápulas e dos trapézios [10,11]. Outros autores, no entanto, sugerem que a ação do *taping* se dá por efeitos neuromusculares, frutos de uma maior retro-alimentação proprioceptiva, que é proporcionada pelo material, quando em contato com a pele [5,11,12,13] demonstraram que o *taping* promove uma maior capacidade de percepção de posicionamento no espaço em tornozelos hígidos. Quanto ao material adesivo aplicado, não há informações sobre a presença ou não de qualquer tipo de substância medicamentosa.

No que se refere aos protocolos de aplicação do *taping*, é possível encontrar diferenças quanto à terminologia empregada e na forma como as tiras são colocadas sobre a pele. No entanto, os resultados parecem variar muito quanto à disposição das mesmas que, segundo a teoria tradicional japonesa, deve seguir o sentido de uma "espiral de energia predominante" do indivíduo. Levando-se em conta o ponto de vista do examinador, 95% das pessoas parecem apresentar a espiral predominante ascendendo da direita para a esquerda, ou dominante, enquanto os 5% restantes apresentam a mesma espiral ascendendo da esquerda para a direita, ou recessiva [14]. A avaliação do sentido da espiral predominante costuma ser realizada por meio de uma técnica, também oriental, denominada *O'RING test*. Contudo, as espirais também parecem estar sujeitas à troca de sentido em determinadas situações ainda desconhecidas, mas que poderiam estar relacionadas a processos patológicos e/ou emocionais, inclusive na modulação da produção de força pelo corpo humano [14].

Como se pode observar, a complexidade do assunto pode estar relacionada à ausência de pesquisas científicas que corroborem e/ou expliquem a técnica, o que parece também ter ligação com uma postura preconceituosa sobre sua utilização, uma vez que, apesar do aparente sucesso, é vista com restrições. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de uma variação da técnica de *Taping*, denominada *Spiral Taping*, na modulação da produção de força de preensão dos dedos das mãos, mediante a teoria das espirais, assim como verificar se há diferença entre indivíduos de *O'RING test* direito (OD) e esquerdo (OE).

Material e métodos

Vinte e seis indivíduos saudáveis participaram deste estudo, sendo 11 homens e 15 mulheres (idade: 23,5 ± 4,6 anos: massa corporal: 69,4 ± 13,2 kg; estatura: 1,69 ± 0,08 m), isentos de lesões do sistema músculo-esquelético, sendo, na sua maioria, alunos do curso de graduação em Educação Física da EEFD/UFRJ. Todos os voluntários foram orientados sobre os procedimentos adotados e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Também foi pedido aos participantes que retirassem dos bolsos e do corpo, antes da coleta de dados, todo tipo de material metálico, uma vez que a técnica preconiza que a presença dos mesmos pode alterar os resultados [14].

O sistema de aquisição foi composto por uma célula de carga modelo *MLB 50* (*Interface* – Arizona, EUA), com capacidade máxima de 500 N. O programa de aquisição dos sinais de força foi desenvolvido em LabView (versão 5.1 - National Instruments, EUA). O transdutor de força foi parafusado a uma estrutura metálica que permitia ajustes mais finos de altura e distância em relação ao posicionamento dos dedos dos sujeitos. Além disso, também foi desenvolvido um aparato mecânico para controle da amplitude articular do punho no plano sagital, sendo este composto de uma estrutura feita em espuma de alta densidade que, por sua vez, também estava fixada a uma estrutura de madeira que permitisse o apoio do antebraço (Figura 1).

Figura 1 - *Célula de carga e estrutura para ajuste de sua posição, bem como para ajuste do ângulo da articulação do punho e apoio do antebraço.*

A fita adesiva hipoalérgica utilizada (Spiratex, Japão) era própria para a prática do *Spiral Taping*. As tiras foram cortadas em pedaços de 3 a 5 mm de largura, sendo o comprimento das mesmas determinado pela distância entre o epicôndilo lateral

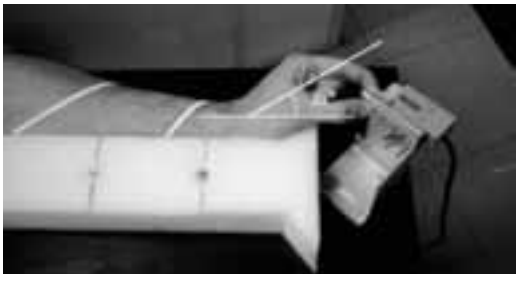
e o ápice da falange distal do polegar (antebraço em posição neutra). Esse procedimento não é sugerido nos livros-texto de aplicação da técnica, porém foi adotado de forma a estabelecer um tamanho padrão da quantidade de material adesivo.

A tira era colada a partir do meio da interlinha articular da porção dorsal do punho, para as aplicações em espiral, partindo através de um ângulo de 45º em relação ao antebraço (Figura 2). O ponto do antebraço onde a fita terminava variava de acordo com o volume do antebraço do indivíduo, mas nunca ultrapassava ou alcançava o cotovelo (Figura 2). A fita foi colocada com a espiral ascendendo para a esquerda e com a espiral ascendendo para a direita, como destacado na Figura 2. Nenhum tratamento especial foi dado à pele, tal como tricotomia e/ou aplicação de álcool, pois é, segundo a técnica, dispensável [14].

Figura 2 - *Ilustração da aplicação da fita adesiva, com a espiral ascendendo para a direita.*

Os indivíduos permaneciam sentados de frente para a base que continha o transdutor de força. Em seguida, eram instruídos a permanecer com o antebraço na posição neutra e a articulação do punho em dorsiflexão de 30º (Figura 3). O ângulo do punho foi assim estabelecido por se tratar da amplitude onde os músculos flexores dos dedos apresentam a maior capacidade de geração de torque articular [15]. A célula de carga estava fixada sobre um suporte que permitia a sua regulagem, de forma a estar adaptada para a melhor altura do movimento de pinça de cada sujeito.

Figura 3 - *Posicionamento da articulação do punho dos sujeitos durante a realização das tarefas.*



O protocolo experimental constou de contrações máximas (CM), com durações de quatro segundos cada, durante a preensão da célula de carga pelos dedos polegar e indicador, sendo realizadas três vezes na mão direita e três vezes na mão esquerda. Tanto o tipo de colocação, referente ao sentido da espiral da tira, quanto à mão a ser testada foram definidos através de sorteio, não havendo, portanto, pré-estabelecimento da seqüência dos testes. Um dos examinadores (EX1) e o voluntário não tiveram acesso aos resultados dos testes de CM durante os mesmos, sendo estes registrados por outro examinador (EX2). Esse procedimento conferiu ao estudo o caráter duplo-cego. Os testes foram realizados sem fita, com a fita e a espiral ascendendo para a esquerda, e fita com a espiral ascendendo para a direita.

Visando comparar os resultados dos testes de CM com o método tradicional de determinação das espirais de aplicação das tiras adesivas, o EX1 executou, após a coleta dos dados, o teste denominado O´RING test. Este procedimento, segundo o protocolo oriental, permite detectar a espiral predominante do indivíduo. Esse procedimento foi aplicado após os testes de CM, não havendo qualquer conhecimento sobre os resultados obtidos pelos voluntários. O O'RING test foi realizado da seguinte forma: O EX1, com antebraço esquerdo de cada voluntário apoiado, realizava movimentos de fricção, com a face dorsal dos dedos da mão, contra a superfície anterior do antebraço do sujeito no sentido ascendente da espiral direita (Figura 4). Em seguida, o voluntário era solicitado a realizar o movimento em pinça em máxima contração, visando resistir à tentativa do EX1 de romper a posição adotada, ou seja, de afastar as extremidades dos dedos indicador e polegar (Figura 5). O mesmo procedimento era reproduzido com o processo para a espiral esquerda. A espiral em que o indivíduo apresentasse maior resistência à ação do EX1, segundo a teoria oriental, determinou o sentido da espiral dominante. Entende-se por espiral esquerda o ponto de vista do examinado, ou seja, tomando o seu sentido anti-horário.

Figura 4 - *Primeira etapa do O'RING test: movimentos de fricção, com a face dorsal dos dedos da mão, contra a superfície anterior do antebraço do sujeito no sentido ascendente da espiral direita.*

Figura 5 - *Segunda etapa do O´RING test: movimento em pinça em máxima contração, visando resistir à tentativa do examinador em romper a posição adotada, ou seja, de afastar as extremidades dos dedos médio e polegar.*

O objetivo deste teste final foi unicamente avaliar qual o sentido da espiral dominante do indivíduo, a partir do qual se pretendeu avaliar a presença ou não de relação entre o protocolo oriental com os testes de força. Para a análise estatística foi utilizado o programa Statistica (versão 6.0; StatSoft, Tulsa, EUA). Foram comparadas as medidas de CM, considerando os testes e os resultados do *O'RING test*, através de análise de variância de dois fatores com medidas repetidas (ANOVA two-way) e análise post-hoc de Tukey HSD, sendo o nível de significância (α) adotado de 0,05.

Resultados

A primeira parte dos resultados faz referência à aplicação do *O'RING test*, de forma a analisar as possíveis diferenças existentes entre os sujeitos avaliados que resultaram em *O'RING* esquerdo (OE) e aqueles em *O'RING* direito (OD). Para tanto, dividiram-se os voluntários em dois grupos: aqueles classificados como OE (9 indivíduos, ou 34,6%); e aqueles como OD (17 indivíduos, ou 65,4%). Os sujeitos com OE apresentaram resultados médios de força superiores àqueles que apresentaram OD, havendo diferença estatística significativa (p = 0,040) para o membro esquerdo (Figura 6), mas não significativa (p = 0,090) para o direito (Figura 7).

Quando comparados os testes sem esparadrapo, e com os dois sentidos das espirais esquerda e direita, não foram observadas diferenças estatísticas significativas no membro direito (p = 0,174) nem no esquerdo (p = 0,556) para indivíduos classificados com o mesmo OT, ou seja, presença ou mesmo a orientação do esparadrapo não produziu alterações na produção de força em um mesmo segmento de um mesmo OT.

Figura 6 - *Valores médios (figura central), ±1 desvio padrão (barras verticais) e intervalo de confiança de 95% (linhas verticais) das forças produzidas pelo membro esquerdo de indivíduos segundo orientação do OT. ED) Esparadrapo à direita. EE) Esparadrapo à esquerda. EA) Sem esparadrapo. D) O'RING teste à direita. E) O'RING teste à esquerda.*

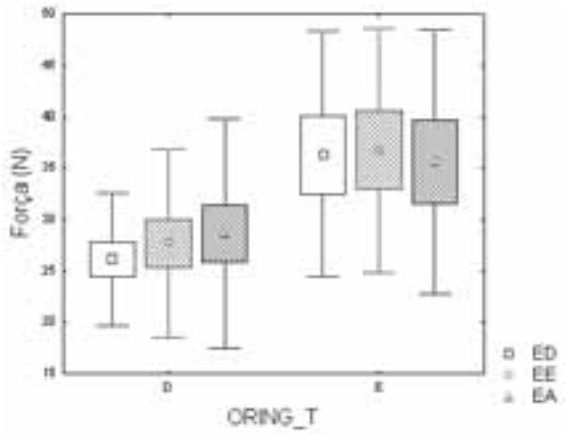
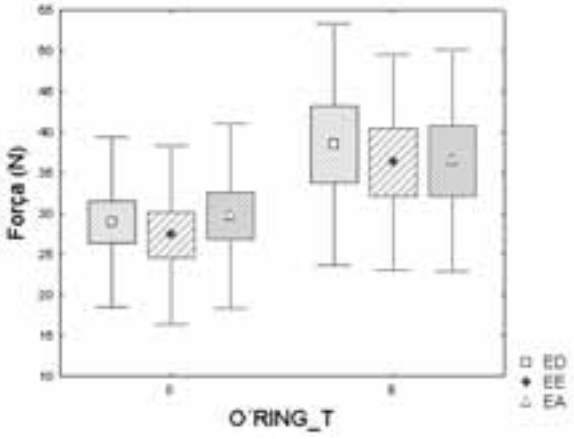


Figura 7 - *Valores médios (figura central), ±1 desvio padrão (barras verticais) e intervalo de confiança de 95% (linhas verticais) das forças produzidas pelo membro direito de indivíduos segundo orientação do OT. ED) Esparadrapo à direita. EE) Esparadrapo à esquerda. EA) Sem esparadrapo. D) O'RING teste (O'RING_T) à direita. E) O'RING teste à esquerda.*



Discussão

Parte da medicina oriental discute a relação entre o equilíbrio e o desequilíbrio de forças internas e externas que atuam sobre o corpo e que estas, quanto alteradas, poderiam ser restabelecidas por meio de técnicas tais como o *Spiral Taping*. Esta técnica preconiza que o corpo possuiria duas espirais de energia, e que quando a espiral predominante é dita "enfraquecida", esta poderia ser corrigida com a aplicação de esparadrapo no sentido correto, o que corrigiria os vetores de força atuantes sobre o corpo, alinhando-os e normalizando as forças atuantes sobre o mesmo [14].

Visando relacionar a teoria oriental da técnica a partir de uma fundamentação neurofisiológica, parte-se do princípio de que qualquer material em contato com a pele poderá estimular grupos específicos de receptores cutâneos. Mais precisamente, podem-se destacar os receptores cutâneos da pele pilosa, que são os do tipo Pacinni e Ruffini [16], que como mecanoreceptores, são sensíveis às tensões e vibrações que são aplicadas na pele. Além disso, sabe-se que estes receptores cutâneos possuem respostas diferenciadas quanto à direção do estímulo gerado [17-19]. Como a pele está sofrendo diferentes forças constantemente, os receptores cutâneos, por sua vez, estarão sendo estimulados continuamente. Com a aplicação do material adesivo (esparadrapo), alguns destes receptores podem sofrer resistências em direções relativas à sua distribuição sobre a pele. Portanto, é pouco provável que haja alguma acomodação no envio de informações ao sistema nervoso central por parte destes receptores com o tempo. Desta forma, a cada novo movimento, novos potenciais de ação serão gerados, provendo informação a partir da área estimulada. A única forma desse processo não acontecer é se o segmento for imobilizado com esparadrapo, o que não

permite uma boa realimentação sensorial, e tende a diminuir a propriocepção do indivíduo.

Segundo Grandori e Pedotti [17], os corpúsculos de Pacini tendem à hiperpolarização quando são estimulados em uma determinada direção e tendem à despolarização quando são estimulados em uma nova direção, sendo esta perpendicular à anterior. Olausson *et al.* [19] observaram que estes receptores diminuíram significativamente sua atividade basal quando seguiram a direção da espiral esquerda (de 14 impulsos/segundo para 4 impulsos/segundo) e aumentaram quando seguiram o estímulo da espiral direita (de 14 impulsos/segundo para valores de aproximadamente 16 impulsos/segundo).

Heit *et al.* [13] mostraram que a aplicação de esparadrapo aumenta a entrada proprioceptiva e permite um posicionamento mais adequado das articulações e, assim como Karlsson e Andreasson [5], sugerem que um aumento no estímulo proprioceptivo cutâneo pode aumentar o número de unidades motoras recrutadas e com isso a eficiência na força da contração. Do ponto de vista anatômico, algo que justifica a presença deste mecanismo é o fato de que o corno dorsal da medula manda expansões diretas e indiretas para os cornos anterior e lateral do mesmo segmento medular através das fibras proprioespinhais (interneurônios medulares), e indiretas para níveis acima e abaixo do nível de entrada através das fibras interespinhais [16].

No que se refere aos efeitos do material adesivo sobre os receptores cutâneos, interessam-nos as vias indiretas proprioespinhais relacionadas ao toque. Kandell [16] mostra que os receptores cutâneos enviam expansões excitatórias para os interneurônios inibitórios do tipo Ib. Estes neurônios são conhecidos pela sua atuação inibitória no corno anterior da medula ipsilateralmente à raiz de entrada do estímulo. A partir destas vias, apóia-se a teoria de que a colocação do esparadrapo no sentido da espiral esquerda produza uma redução na freqüência de estímulos destas terminações para a medula [16,19]. Portanto, a somação temporal que existia sobre o interneurônio inibitório do tipo Ib diminui. Sendo assim, o corno anterior ipsilateral da medula passa a receber menos aferências inibitórias e o segmento ficará facilitado pela diminuição da inibição. Portanto, sugere-se que, quando são colocados esparadrapos no sentido da espiral direita há um aumento na freqüência de estímulos dessa terminação cutânea para a medula e, assim, a somação temporal e espacial que existia sobre o interneurônio inibitório do tipo Ib aumenta. Logo, o corno anterior ipsilateral da medula passa a receber mais aferências inibitórias e o segmento tenderá a uma hiperpolarização, e exigirá mais potenciais de ação para que ocorra uma contração.

A utilização da técnica aqui investigada preconiza que o tratamento deve ser feito apenas fortalecendo o que estiver fraco, e não o contrário, ou seja, "enfraquecer o que estiver exacerbado" [14]. Talvez se possa explicar tal fato quando se observa a freqüência dos potenciais de ação gerados. Olausson *et al.* [19], ao manterem os disparos numa faixa basal de 14 impulsos/segundo, observaram que o aumento de estimulação no interneurônio do tipo Ib que se consegue ao se estimular o sentido da espiral não dominante é mínimo (15 a 16 impulsos/segundo), ao passo que a inibição observada no sentido da espiral não dominante é muito maior (4 impulsos/segundo), ou seja, há menor somação temporal no interneurônio. Garnett e Stephens [20] discutem que a estimulação de receptores cutâneos produz uma alteração no limiar de excitação da musculatura e que pode, de fato, facilitar ou inibir a mesma, ou até alterar a ordem de recrutamento das unidades motoras.

Entretanto, em relação ao protocolo proposto, ao circundar o antebraço poderiam estar sendo estimuladas tanto a musculatura flexora quanto a extensora, de modo que o efeito do esparadrapo poderia ser anulado. Além disso, por ter sido um estudo controlado e com a participação de sujeitos sem a presença de qualquer patologia, suspeita-se da minimização de qualquer efeito emocional, como é comumente discutido por aqueles que também se utilizam da técnica.

Outro achado importante deste estudo é que os resultados percentuais encontrados em termos de predominância do sentido da espiral diferem daqueles apresentados pela literatura [14] que mostra que aproximadamente 95% das pessoas possuem espiral dominante à esquerda (OE), enquanto neste trabalho apenas 34,6% dos participantes foram classificados como OE.

Conclusão

Diferentemente do que é comumente relatado em centros de treinamento desportivo e em clínicas fisioterápicas, os resultados encontrados não apontaram para qualquer benefício relativo à aplicação do *Spiral Taping*. Contudo, algumas ressalvas precisam ser feitas no que tange à metodologia aplicada neste estudo. Por isso, tendo em vista a grande popularização desta técnica como meio alternativo de otimização da *performance* de atletas e de tratamento de patologias ósteomioarticulares, sugere-se que novos estudos sejam realizados com vistas ao aumento da quantidade de material adesivo colocado e na avaliação de outras regiões do corpo.

Referências

1. Schweizer A. Biomechanical effectiveness of taping the A2 pulley in rock climbers. J Hand Surg 2000;25:102-7.
2. McConnell J. Management of patellofemural problems. Manual Ther 1996;1:60-6.
3. Mulligan BR. Manual Therapy: "nags", "snags", "mwms" etc. 5th ed. Wellignton: Plane View; 1999.
4. Crossley K, Cowan SM, Bennell KL, McConnell J. Patellar taping: is clinical success supported by scientific evidence? Manual Ther 2000;5:142-50.
5. Karlsson J, Andreasson GO. The effect on external ankle support in chronic lateral ankle joint instability. Am J Sports Med 1992;20:257-61.

6. McConnell J. The management of chondromalacia patellae: a long term solution. Aust J Physiother 1986;32:215-23.
7. Parsons D, Gilleard W. The effect of patellar taping on quadriceps activity onset in the absence of pain. J Appl Biomech 1999;15:373-80.
8. Gilleard W, McConnell J, Parsons D. The effect of patellar taping on the onset of vastus medialis oblique and vastus lateralis muscle activity in persons with patellofemoral pain. Phys Ther 1998;78:25-32.
9. Christou ea. Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain. J Electromyogr Kinesiol 2004;14(4):495-504.
10. Morin GE, Tiberio D, Austin G. The effect of upper trapezius taping on electromyographic activity in the upper and middle trapezius region. J Sports Rehabil 1997;6:309-19.
11. Cools AM, Witvrouw EE, Dannels LA, Cambier DC. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? Manual Ther 2002;7(3):154-62.
12. Wilkerson GB. Biomechanical and neuromuscular effects of ankle taping and bracing. J Athl Train 2002;37(4):436-45.
13. Heit EJ, Lephart SM, Rozzi SL. The effect of ankle bracing and taping on joint position sense in the stable ankle. J Sports Rehabil 1996;5:206-13.
14. Tanaka N. O que é Spiral Taping? 2a ed. São Paulo: Vox; 1999.
15. Inman VT, Ralston HJ, Todd F. Human Walking. 2a ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1982.
16. Kandel RE, Schwartz JH, Jessel TM. Princípios de Neurociência. 4a ed. Barueri: Manole, 2003.
17. Grandori F, Pedotti A. Some aspects of the excitation in a mechanoreceptor (Pacinian corpuscle). Ann Neurosci 1976;1:381-5.
18. Hallin RG, Carlstedt T, Wu G. Population behavior of human cutaneous mechanoreceptive units. Behav Brain Res 2002;135(1-2):19-26.
19. Olausson H, Wessberg J, Kakuda N. Tactile directional sensibility : Peripheral neural mechanisms in man. Brain Res 2000;866(1-2):178-87.
20. Garnett R, Stephens JA. Changes in recruitment threshold of motor units produced by cutaneous stimulation in man. J Physiol 1981;311:463-73.
21. Lederman E. Fundamentos da terapia manual. Barueri: Manole; 2001.

Artigo original

Efeito da estimulação elétrica transcutânea em alta freqüência no músculo tríceps sural após esmagamento do nervo ciático em ratos Wistar

Effect of high frequency transcutaneous electrical stimulation on triceps sural after sciatic nerve injury in Wistar rats

Fabiana Abrahão, Rubens Meyer, Nathália Thalita Carvalho Vialle, Thatiane Gazzoli Farias, Raul Oscar Feitosa Marinho, Camila Madeira Tavares Lopes, Januário Gomes Mourão e Lima

Laboratório de Morfologia da UNISUAM

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da estimulação elétrica transcutânea de alta freqüência nas alterações morfológicas do músculo tríceps sural depois da lesão nervosa periférica do nervo ciático em ratos. Quarenta ratos foram divididos em 4 grupos: controle negativo (sem lesão), controle positivo (com lesão), lesados e tratados com 4 mA e lesados e tratados com 6 mA. Entre o grupo controle positivo (5,7 ± 2,4) e controle negativo (36,3 ± 6,15) observamos uma diminuição significativa na densidade relativa de tecido muscular e conjuntivo, demonstrando a efetividade do modelo experimental. Entre os grupos tratados não houve diferença estatística, entretanto, ocorreu um aumento significativo na densidade relativa entre os grupos tratados com 4 mA (16,35 ± 0,46) e 6 mA (14,4 ± 2,63) em relação ao grupo controle positivo (5,7 ± 2,4), indicando a diminuição da proliferação de tecido conjuntivo nas amostras analisadas. Nossos resultados indicam que a estimulação elétrica transcutânea de alta freqüência, dentro desses parâmetros, foi efetiva na diminuição da proliferação de tecido conjuntivo no grupo muscular tríceps sural de ratos após lesão nervosa periférica por esmagamento do nervo ciático.

Palavras-chave: nervo ciático, estimulação elétrica transcutânea, tecido conjuntivo, ratos wistar.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of the transcutaneous electric stimulation of high frequency in the morphological alterations of the triceps surae muscle after peripheral nervous injury of the sciatic nerve in rats. Forty rats were divided into 4 groups: negative control (without injury), positive control (with injury), injured and treated with 4 mA and injured and treated with 6 mA. Between the positive control group (5.7 ± 2.4) and negative control group (36.3 ± 6.15) it was observed a significant decrease in relative density of muscular tissue and conjunctive tissue, showing the effectiveness of the experimental model. We did not observe difference between the treated groups. However, a significant increase in the relative density occurred between the treated groups with 4 mA (16.35 ± 0.46) and 6 mA (14.4 ± 2.63) in relation to the positive control group (5.7 ± 2.4), indicating the reduction of the conjunctive tissue proliferation in the analyzed samples. Our results indicate that the transcutaneous electric stimulation of high frequency, within these parameters, was effective in reducing conjunctive tissue proliferation in triceps surae muscle of rats after peripheral nervous injury for crushing of the sciatic nerve.

Key-words: sciatic nerve, transcutaneous electric stimulation, conjunctive tissue, Wistar rats.

Recebido em 10 de dezembro de 2007; aceito em 22 de janeiro de 2008.

Endereço para correspondência*: Januário G. Mourão e Lima, Laboratório de Morfologia da UNISUAM, Avenida Paris, 72, 21041-020 Rio de Janeiro RJ, E-mail: januario@unisuam.edu.br*

Introdução

Após lesões totais de um nervo periférico, as vias neurais sofrem degeneração ou atrofia, incluindo a perda das conexões centrais. Em lesões parciais é possível o restabelecimento de funções previamente perdidas. O grau de recuperação neural depende de alguns fatores como: número de axônios lesados, efeito do edema provocado pelo esmagamento e finalmente a manutenção ou não da membrana basal que protege os nervos (epineuro) [1].

Um modelo experimental amplamente utilizado para a reprodução de lesões nervosas periféricas é a lesão nervosa periférica por esmagamento [2,3], que é classificada como axoniotmese, sendo considerada uma lesão parcial que acarreta em degeneração walleriana pela ruptura do axônio, porém, a membrana basal, o tecido conectivo e as células satélites são preservados. Levando a um melhor prognóstico de recuperação funcional [4,5].

Esse tipo de lesão periférica provoca alterações no nervo lesionado e também no músculo desnervado e essas alterações atingem tanto a estrutura quanto a função muscular. De acordo com Ashley *et al.* [6], a desnervação carreia em efeitos deletérios no sistema muscular como a diminuição do trofismo e acúmulo excessivo de tecido gorduroso e conjuntivo nos interstícios das células [7].

Algumas das principais alterações morfológicas que ocorrem nos músculos são atrofia muscular, que é caracterizada pela diminuição da massa muscular [8,9], diminuição da área da secção transversa das fibras [10,11] e aumento do tecido conjuntivo ao redor da fibra muscular [12,13]. O acúmulo desse tecido conjuntivo intersticial é responsável, por exemplo, pela diminuição da troca de substâncias essenciais para o trofismo muscular, entre o leito vascular e as fibras musculares [14]. Esse tecido também atua afetando a extensão do crescimento axonal durante a reinervação, quando as fibras colágenas atuam como barreira fisiológica ao crescimento axonal, e dificultando a difusão de fatores de crescimento nervoso liberados após desnervação [15], refletindo, dessa forma, a incapacidade funcional causada pela desnervação.

Várias são as terapias indicadas para o tratamento de lesões periféricas com o intuito de preservação do trofismo muscular e regeneração das fibras nervosas [16-18], sendo uma delas o uso da eletroestimulação de baixa freqüência [19,20]. Entretanto a estimulação elétrica transcutânea (TENS) de alta freqüência geralmente é apontada para o tratamento de dores crônicas e agudas [21,22] e atualmente na regeneração de tecido cutâneo [23] indicando propriedades regenerativas desse tipo de corrente, devido possivelmente ao aumento do fluxo sanguíneo na área de aplicação quando utilizada na freqüência de 80 Hz.

Ante esses fatos, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da estimulação elétrica transcutânea de alta freqüência nas alterações morfológicas musculares do grupo muscular tríceps sural decorrentes da lesão nervosa periférica do nervo ciático em ratos.

Material e métodos

Animais

Foram utilizados 40 ratos Wistar (machos, peso corporal de 200 a 250 g) provenientes da BioCampo 2000 Produtos Biológicos Ltda. Mantidos sob condições de temperatura entre 25 e 28oC, ciclo de luz definido em 12 h de claro e 12 h de escuro e livre acesso à ração e água. Os animais foram divididos em quatro grupos experimentais. Grupo Controle Negativo (CN), que não sofreu a lesão do nervo Ciático; Grupo Controle Positivo (CP), animais que sofreram lesão no nervo Ciático; Grupo com lesão no nervo Ciático e tratado com 4 mA (4mA); e o Grupo com lesão no nervo Ciático e tratado com 6 mA (6mA). Os experimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal da UNISUAM (CEPan/UNISUAM) sob o nº 003/07.

Protocolo experimental

Os animais foram sedados com Diazepan (5 mg i.p.) e anestesiados com Tiopental (20 mg/kg i.p.). Após a anestesia foi realizada cirurgia para exposição do nervo Ciático na região póstero-lateral da coxa direita, e esmagando o nervo com auxílio de uma pinça de relojoeiro por 30 segundos. Os animais dos grupos 4 mA e 6 mA foram tratados com dez sessões de TENS por trinta minutos por sessão, com uma freqüência de 80 Hz, densidade de 1,6 (Grupo 4 mA) e 2,4 (Grupo 6 mA), a área do eletrodo era de 2,5 cm2. Após o tratamento os animais foram sacrificados com alta dose de Tiopental (i.p.).

Análise histopatológica

Após o sacrifício foi realizada perfusão por meio de uma cânula intracardíaca com solução de salina e heparina (1:10) para a retirada do sangue. Posteriormente os animais receberam paraformaldeído tamponado a 4% pela mesma via. Em ambos os procedimentos os frascos com as soluções ficaram elevados a 110 cm de altura para que a pressão hidrostática reproduzisse as condições fisiológicas da circulação sangüínea. O músculo Tríceps Sural foi retirado e fixado em formol tamponado a 10% por 24 horas, desidratado em soluções crescentes de etanol, clarificado em xileno e incluídos em parafina. Cortes histológicos de 5 µm de espessura foram realizados transversalmente, utilizando-se blocos de parafina contendo fragmentos do tecido muscular. Para a análise dos aspectos gerais do tecido muscular e quantificação da área de fibras musculares e tecido conjuntivo, os cortes histológicos foram corados com hematoxilina-eosina, analisados em microscópio de luz (BX51, Olympus), e fotografados através de câmera digital (C-7070, Olympus).

Análise da densidade relativa de tecido muscular e tecido conjuntivo

Foram realizadas cinco fotos de áreas aleatórias por lâmina. A quantificação de tecido muscular e tecido conjuntivo foi feita através do software Image Pro Plus 4.0. Posteriormente, os valores, em μm^2, de área de tecido muscular foram divididos pelos valores de área de tecido conjuntivo.

Análise estatística

Todos os resultados foram expressos como média ± erro padrão da média (EPM) e analisados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA), seguida de teste de comparação múltipla de Newman-Keuls-Student. Para ambos os testes, os valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados

Os resultados encontrados estão representados na Figura 1. Podemos observar uma diminuição significativa da relação entre as fibras musculares e o tecido conjuntivo nos grupos controle positivo, tratados com 4 mA e com 6 mA, em relação ao grupo controle negativo. Entretanto, essa relação mostra uma significativa melhora nos dois grupos que receberam tratamento com o TENS.

Nos animais do grupo controle negativo (CN), observamos uma estrutura muscular normal quanto à quantidade de fibras musculares e de tecido conjuntivo ao seu redor (figura 2A), o grupo controle positivo (CP) apresentou um aumento na área de tecido conjuntivo com visível diminuição das fibras musculares (figura 2B). Observamos que após o tratamento com TENS, os grupos 4 mA e 6 mA (figura 2C e 2D, respectivamente) apresentaram uma importante reversão da relação entre as fibras musculares e o tecido conjuntivo. Não observamos diferenças importantes entre os dois grupos tratados.

Figura 1 - *Quantificação da relação entre a área de fibras musculares e a área de tecidos conjuntivo. Grupo Controle Negativo (CN); Grupo Positivo (CP); Grupo tratado com 4mA (4mA); Grupo tratado com 6mA (6mA) *p < 0,05 em comparação com animas controle. *p < 0,05 em relação ao Grupo CN; #p < 0,05 em relação aos Grupos 4mA e 6mA.*

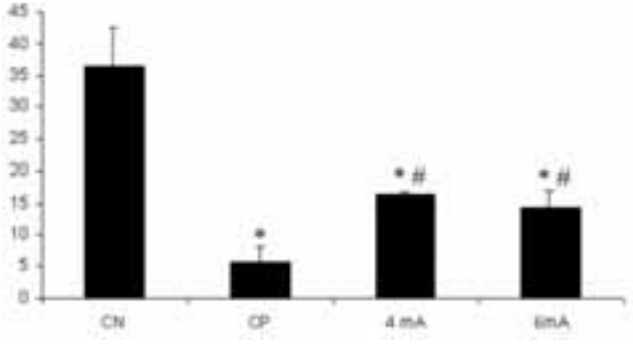
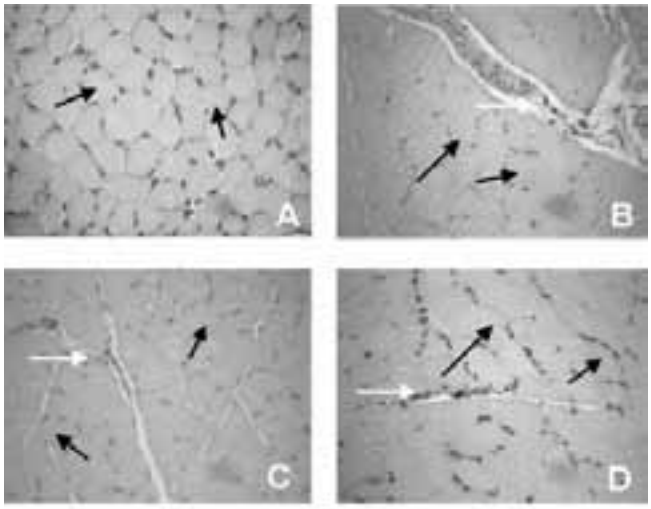


Figura 2 - *Fotomicrografias do m. Tríceps Sural de ratos corados com hematoxilina e eosina (aumento de 400X). A. Grupo Controle Negativo (CN), B. Grupo Controle Positivo (CP); C. Grupo Tratado com 4mA (4mA); e D. Grupo Tratado com 6mA (6mA). As setas brancas indicam as fibras musculares. As setas pretas mostram o tecido conjuntivo.*



Discussão

A integridade da inervação é um fator crítico para a preservação das características estruturais dos músculos e o tipo de lesão determina o nível das alterações decorrentes assim como o grau de recuperação funcional. A lesão nervosa por esmagamento é propícia para esse tipo de estudo, pois possibilita o rompimento do suporte neurotrófico sem romper o perineuro, fato que possibilita o crescimento axonal até o músculo alvo [2].

Perante o exposto, os resultados encontrados em relação ao grupo CP e CN demonstram a efetividade do modelo experimental utilizado para a realização da lesão nervosa do nervo ciático sendo que seus valores apresentam uma diminuição estatisticamente significativa entre os grupos, corroborando com os resultados encontrados por Schmalbruch *et al.* [14] que afirma que o acúmulo de tecido conjuntivo tanto na região perifascicular quanto no interstício é uma alteração própria da presença de lesão nervosa periférica.

A corrente empregada nos grupos tratados foi utilizada nas intensidades de 4 mA e 6 mA, os resultados não indicaram uma diferença significativa entre os grupos tratados, entretanto, um aumento estatisticamente significativo foi encontrado na densidade relativa entre os grupos tratados e o grupo CP indicando a ocorrência de um declínio na taxa de proliferação de células de tecido conjuntivo no grupo muscular analisado. Durante as sessões foi possível observar discretas contrações musculares, que possivelmente interferiram nos resultados apresentados. Além disso, a eletroestimulação de alta freqüência ocasiona um aumento do fluxo sanguíneo [24,25] o que possivelmente acarreta em uma melhor nutrição celular.

Esse retardo na proliferação do tecido conjuntivo assinala um possível efeito benéfico do uso da eletroestimulação de

alta freqüência com os parâmetros utilizados. De acordo com Józsa *et al.* [26] ocorre um aumento do tecido conjuntivo e diminuição do tecido muscular após os processo de imobilização e de desnervação no músculo sóleo, que pertence ao grupo tríceps sural. Conseqüentemente, uma diminuição dessa taxa de crescimento de tecido conjuntivo infere que exista uma influência positiva ou na preservação das condições musculares ou no processo de regeneração das fibras nervosas, indicando novas possibilidades clínicas para o uso dessa corrente que vai além da ação analgésica habitual, focando objetivamente na recuperação funcional devido à melhora das condições morfológicas musculares.

Conclusão

A estimulação elétrica transcutânea de alta freqüência, dentro dos parâmetros utilizados, foi efetiva na diminuição da proliferação de tecido conjuntivo no grupo muscular tríceps sural de ratos, inferindo um possível efeito benéfico do uso dessa corrente em lesões nervosas periféricas com o objetivo de minimizar a disfunção funcional auxiliando na recuperação funcional de sujeitos acometidos por essa patologia.

Referências

1. Seddon HJ. Surgical disorders of the peripheral nerves. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livinstone; 1975.
2. Bain JR, Mackinnon SE, Hunter DA. Functional evaluation of complete sciatic, peroneal, and posterior tibial nerve lesions in the rat. Plast Reconstr Surg 1989;83(1):129-38.
3. Bridge PM, Ball DJ, Mackinnon SE, Nakao Y, Brandt K, Hunter DA, Hertl C. Nerve crush injuries – a model for axonotmesis. Exp Neurol 1994;127(2):284-90.
4. Hare GMT, Evans PJ, Mackinnson SE, Best TJ, Bain JR, Szalai JP, Hunter DA. Walking track analysis: a long-term assessment of peripheral nerve recovery. Plast Reconstr Surg 1992;89(2):251-8.
5. De Medinacelli L, Freed WJ, Wyatt RJ. An index of the functional condition of rat sciatic nerve based on measurements made from walking tracks. Exp Neurol 1982;77(3):6634-643.
6. Ashley Z, Sutherland H, Lanmüller H, Russold MF, Unger E, Bijak M, et al. Atrophy, but not necrosis, in rabbit skeletal muscle denervated for periods up to one year. Am J Physiol Cell Physiol 2007;292(1):440-51.
7. Muller FL, Song W, Jang YC, Liu Y, Sabia M, Richardson A, Van Remmen H. Denervation-induced skeletal muscle atrophy is associated with increased mitochondrial ROS production. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2007;293(3):1159-68.
8. Jakubiec-Puka A, Ciechomska I, Morga J, Matusiak A. Contents of myosin heavy chains in denervated slow and fast rat leg muscles. Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol 1999;122(3):355-62.
9. Zernicka E, Smol E, Langfort J, Górecka M. Time course of changes in lipoprotein lipase activity in rat skeletal muscles during denervation-reinnervation. J Appl Physiol 2002;92:535-40.
10. Burkholder TJ, Fingado B, Baron S, Lieber RL. Relationship between muscle fiber types and muscle architectural properties in the mouse hindlimb. J Morphol 1994;221(2):177-90.
11. Asmussen G, Schmalbruch I, Soukup T, Pette D. Contractile properties, fiber types, and myosin isoforms in fast and slow muscles of hyperactive japanese waltzing mice. Exp Neurol 2003;184(2):758-66.
12. Salonen V, Lehto M, Kalimo H, Penttinen R, Aro H. Changes in intramuscular collagen and fibronectin in denervation atrophy. Muscle Nerve 1985;8(2):125-31.
13. Lu DX, Huang SK, Carlson BM. Electron microscopic study of long-term denervated rat skeletal muscle. Anat Rec 1997;248(3):355-65.
14. Schmalbruch H, Lewis DM. Dynamics of nuclei of muscle fibers and connective tissue cells in normal and denervated rat muscles. Muscle Nerve 2000;23(4):617-26.
15. Carter AJ, Kristmundsdottir F, Gilmour J, Glasby MA. Changes in muscle cytoarchitecture after peripheral nerve injury and repair. J Hand Surg 1998;23B(3):265-69.
16. Dennis RG, Dow DE, Faulkner JA. An implantable device for stimulation of denervated muscles in rats. Med Eng Phys 2003;25(3):239-53.
17. Gigo-Benato D, Geuna S, Rochkind S. Phototherapy for enhancig peripheral nerve repair: a review of the literature. Muscle Nerve 2005;31(6):694-701.
18. Mourad PD, Lazar DA, Curra FP, Mohr BC, Andrus KC, Avelino AM, et al. Ultrasound accelerates functional recovery after peripheral nerve damage. Neurosurgery 2001; 48(5):1136-40.
19. Dow DE, Cederma PS, Hassett CA, Kostrominova TY, Faulkner JA, Dennis RG. Number of contractions to maintain mass and force of a denervated rat muscle. Muscle Nerve 2004;30(1):77-86.
20. Hofer C, Mayr W, Stöhr H, Unger E, Kern H. A stimulator for functional activation of denervated muscles.Artif Organs 2002;26(3):276-9.
21. Oosterhof J, Samwel HJ, de Boo TM, Wilder-Smith OH, Oostendorp RA, Crul BJ. Predicting outcome of TENS in chronic pain: A prospective, randomized, placebo controlled trial. Pain 2007; 27.
22. Vance CG, Radhakrishnan R, Skyba DA, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation at both high and low frequencies reduces primary hyperalgesia in rats with joint inflammation in a time-dependent manner. Phys Ther 2007;87(1):44-51.
23. Liebano RE, Abla LEF, Ferreira LM. Effect of high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation on viability of random skin flap in rats. Acta Cir Bras 2006;21(3):133-38.
24. Owens S, Atkinson ER, Lees DE. Thermographic evidence of reduced sympathetic tone with transcutaneous nerve stimulation. Anesthesiology 1979;50(1):62-5.
25. Kaada B. Vasodilation induced by transcutaneous nerve stimulation in peripheral ischemia (Raynaud's phenomenon and diabetic polyneuropathy). Eur Heart J 1982;3(4):303-14.
26. Józsa L, Kannus P, Thöring J, Reffy A, Järvinen M, Kvist M. The effect of tenotomy and immobilisation on intramuscular connective tissue. A morphometric and microscopic study in rat calf muscles. J Bone Joint Surg Br 1990;72(2):293-7.

Artigo original

Efeitos da autonomia funcional de idosos sobre a fadiga muscular

Effect of elderly functional autonomy on muscular fatigue

Roger Hungria de Paula*, Rodrigo G. de S. Vale**, Luiz Alberto Batista***, Carlos. G. Oliveira****, K. Shung*****, Estélio H. M. Dantas******

**Programa de Pós-graduação em Ciência da Motricidade Humana (PROCIMH) / Universidade Castelo Branco-RJ(UCB), **Laboratório de Biociência da Motricidade Humana (LABIMH-UCB), ***Laboratório de Biomecânica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), ****Universidade do Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), *****Programa de Pós-Graduação do COPPE-UFRJ, ******Bolsista de produtividade em pesquisa (2A) do CNPq*

Resumo

Este estudo investigou o efeito da autonomia funcional de idosos na fadiga muscular, avaliada através da eletromiografia de superfície. Os participantes foram voluntários, participantes do programa de atividade física e foram avaliados durante a participação no Protocolo GDLAM, desenvolvido para avaliar a autonomia de idosos. O teste de fadiga teve a duração de 60 s e consistiu em manter o sujeito em posição de agachamento isométrico com joelho flexionado a 140° e tronco levemente inclinado anteriormente. Para estimativa do espectro de potência e cálculo da freqüência mediana (FM), foi utilizada uma Transformada de Fourier (FFT) dos sinais de ambos os músculos, antes e depois do protocolo GDLAM em três segmentos do sinal do teste de fadiga. Não foram encontradas diferenças significativas ao comparar os testes antes e depois, tanto para o vasto lateral (VL) quanto para os ísquio-surais (IS), independentemente do segmento avaliado ($p > 0,05$). Nem todos os indivíduos apresentaram fadiga antes e/ou depois. Para os que apresentaram fadiga em ambos os testes, houve uma tendência de maior fadiga no VL antes que após. Esta tendência não foi observada nos IS, uma vez que quatro indivíduos apresentaram maior taxa de queda na FM antes, quatro depois e um não apresentou fadiga em nenhum dos dois.

Palavras-chave: autonomia funcional, idosos, freqüência mediana

Abstract

This study aimed to investigate the effect of functional autonomy of elderly subjects on muscle fatigue, evaluated through surface electromyography (SEMG). The subjects were volunteers of the program of physical activity. They were regularly participants of a physical activity program, and were measured when practicing the Protocol GDLAM, which was design to assess elderly autonomy. The duration of the fatigue test was 60s and the subject was maintained in an isometric position with the knee at 140° and trunk slightly inclined. In order to estimate the SEMG power spectra and to calculate the Median Frequency (FM), the Fast Fourier Transform was used for the tests before and after the GDLAM protocol in three segments of the fatigue symptoms. No significant difference was found when comparing the tests before and after, for the vast lateral (VL) and for the hamstrings, regardless the segment investigated ($p > 0.05$). Some of the subjects did not have fatigue before and/or after the GDLAM. For those who showed fatigue in both tests, there was more fatigue in the VL before than after. This tendency was not observed in the hamstrings, since four subjects showed higher rate of falls before the FM, four after and one did not have fatigue.

Key-words: functional autonomy, elderly, median frequency.

Recebido em 21 de janeiro de 2008 ;aceito em 31 de janeiro de 2008.

Endereço para correspondência*: Roger Hungria de Paula, Rua Francisco Otoni de Paula, 136, 36750-000 Palma MG, Tel : (32) 3446-1599, Email: palmamg@terra.com.br*

Introdução

A autonomia funcional, também conhecida como capacidade funcional, mostra-se como um dos conceitos mais relevantes em relação à saúde, à aptidão física e à qualidade de vida, sendo mais determinante na análise dos efeitos do envelhecimento do que na idade cronológica [1]. A capacidade funcional está associada ao declínio na habilidade para desempenhar as atividades da vida diária (AVD), podendo ser a maior razão para a perda da autonomia e da independência dos idosos [2], e sua redução pode também resultar em internação em asilos. A força muscular é um importante aspecto da capacidade funcional e, durante o processo de envelhecimento, sua manutenção é fundamental por ser vital para a saúde, para a capacidade funcional e para uma vida independente [3]. Neste sentido, a fraqueza dos músculos pode avançar até que uma pessoa idosa não possa realizar as atividades comuns da vida diária, como as tarefas domésticas, sendo a fadiga muscular aguda periférica (FMAP) uma importante variável para avaliar as capacidades.

Uma das mais evidentes alterações que acontecem com o processo de envelhecimento é a diminuição da função neuromuscular, principalmente no que diz respeito à força muscular [4]. O tecido muscular esquelético dos mamíferos possui a capacidade de produzir níveis elevados de força quando ativado, enquanto que a incapacidade de produzir repetidamente no tempo um determinado nível de força ou potência muscular designa-se por fadiga neuromuscular [5]. Por outro lado, a fadiga tem sido igualmente sugerida como um mecanismo de proteção contra possíveis efeitos deletérios da integridade da fibra muscular esquelética [6].

A eletromiografia de superfície (SEMG) é uma técnica que registra o sinal elétrico gerado pelas células musculares, durante a contração, e possibilita a análise da atividade muscular durante o movimento [7]. O monitoramento das alterações no espectro de freqüência dos sinais de SEMG tem se tornado uma ferramenta muito utilizada para avaliar a FMAP [8]. Para a estimativa espectral do sinal de SEMG, métodos que se utilizam da transformada discreta Fourier têm sido amplamente empregados, dos quais se extraem variáveis, que são analisadas durante contrações musculares "prolongadas" [9]. Uma das variáveis propostas como sensível à FMAP é a freqüência mediana (FM) do espectro de potência [10-13], pois a mesma tem sido observada como apresentando uma relação quase que linear com a velocidade média de condução do potencial de ação ao longo das fibras musculares recrutadas [14,15], embora Hagg [16] sugira que a sincronização dos disparos das unidades motoras seria um dos fatores responsáveis pela manifestação da fadiga no EMG, e não somente a diminuição da velocidade de condução do potencial de ação.

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito da autonomia funcional de idosos que participam de um programa de atividade física, observado durante a prática do Protocolo proposto pelo Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade (GDLAM) sobre a fadiga muscular aguda periférica, avaliada por meio de eletromiografia de superfície.

Materiais e métodos

Onze voluntários adultos idosos, com idade acima de 60 anos, sendo dois homens e 9 mulheres, participantes do programa de atividade física da Faculdade de Educação Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, participaram do estudo, mas apenas os resultados das 7 das 9 mulheres foram analisados. A amostra analisada tinha então entre 60 e 78 anos, índice de massa corpórea (IMC) médio de 28,19 kg/m^2 e estatura média de 1,57 m. A pesquisa obedeceu aos princípios éticos dispostos na Resolução Nº. 196/96, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes do estudo assinaram o termo de participação consentida, e a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Castelo Branco. Antes dos testes, os voluntários passaram por uma entrevista de anamnese e um questionário para identificação da saúde, o rPAR-Q.

Para a monitoração da SEMG dos músculos vasto lateral e ísquiosurais foi utilizado o Biopac Systems com o amplificador de EMG. O ganho foi estabelecido em 2.000 vezes e a freqüência de amostragem em 2.000 Hz. Os sinais foram visualizados e gravados em um computador pelo software Acknowledge versão 3.5.3 para Windows. Os eletrodos utilizados foram da marca Medtrace® 200 (Kendall, Canadá), com área de detecção de 10 mm e formato circular. Os eletrodos foram posicionados em configuração bipolar segundo as recomendações Européias para Eletromiografia de Superfície (*Surface EMG for Non-Invasive Assessment of Muscles* - SENIAM) [17], sempre do lado esquerdo do indivíduo, e a distância entre os eletrodos foi de 20 mm. No local de colocação dos eletrodos, a pele foi preparada pela raspagem dos pêlos com um barbeador e a limpeza com álcool, para a remoção da camada córnea, com a vaporização completa do álcool.

Foi realizado um teste de fadiga antes e após a aplicação do protocolo GDLAM para a autonomia [18]. O teste de fadiga, que foi determinada através da análise da freqüência mediana do sinal de SEMG, consistiu em manter o sujeito em posição de agachamento isométrico com o joelho flexionado a 140° e o tronco levemente inclinado anteriormente, e teve a duração de 60 segundos. O controle do ângulo foi feito por um goniômetro mecânico [19], e o seu centro de rotação foi posicionado no centro articular do joelho (aproximado para a cabeça da fíbula) e os seus braços foram alinhados com o eixo longitudinal da coxa e da perna. O segmento da coxa foi definido entre o trocânter maior do fêmur e a cabeça da fíbula, e o da perna, entre o maléolo lateral e a cabeça da fíbula. Os sinais de eletromiografia só

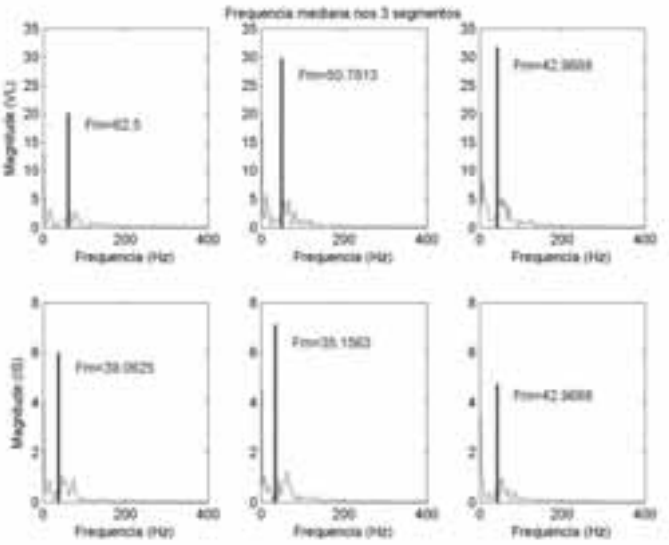
começaram a serem coletados quando os sujeitos alcançavam os 140°. Durante todo o teste de fadiga os testadores deram motivação verbal.

O protocolo de avaliação da autonomia funcional baseado no GDLAM consistiu de atividades físicas selecionadas que representavam, segundo Bassey [20], indicadores de autonomia e independência física para realizar as atividades da vida diária. Estas atividades físicas da vida diária foram selecionadas pela importância na relação com a autonomia e independência funcional na vida do idoso [21-23], observando características de velocidade de deslocamento [24-26] de capacidade de predição de queda [27], de mortalidade, e deficiência [28,29]. Os testes foram então caminhar 10 metros - C10m -, preconizada pelo estudo de Sipirila *et al.* [30], sentar-se e levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa – LCLC [31] -, levantar-se da posição sentada - LPS – [28] e levantar-se da posição decúbito ventral – LPDV – [27]. O tempo mínimo para execução das tarefas foi utilizado como critério de avaliação.

Os sinais de SEMG foram processados em rotina compilada em software Matlab 6.5 (The MathWorks, EUA). Como os sinais apresentaram um ruído DC e de 60 Hz – demonstrados em espectro contido por uma Transformada Rápida de Fourier (FFT) -, os sinais foram primeiramente filtrados por um filtro *notch* de 60 Hz e 2ª ordem, e passa-banda (20 - 450 Hz), de 2ª ordem. Os filtros foram aplicados no sentido direto e reverso para correção de fase. Para estimativa do espectro de potência e cálculo da Freqüência Mediana (FM), foi utilizada uma Transformada Rápida de Fourier (FFT) dos sinais de ambos os músculos, antes e depois do teste de autonomia em três segmentos do sinal (Figura 1), que compreenderam os seguintes intervalos de tempo, do início 0 segundo ao 1º segundo do teste de fadiga (T1), dos 29,5 aos 30,5 segundos do teste de fadiga (T2) e dos 59 aos 60 segundos (T3) do teste. As janelas tiveram 1 segundo de duração seguindo as recomendações de Hermens *et al.* [17].

Foram comparados os valores da FM obtidos antes e depois do testes de autonomia, retiradas dos intervalos T1, T2 e T3, para cada um dos músculos monitorados, por meio do teste Wilcoxon para amostras dependentes. Foram determinados os índices de fadiga pelo coeficiente da reta de regressão linear tomando os intervalos de tempo como variável independente e a FM como variável dependente. As estatísticas foram desenvolvidas no Sofware Statistica (Statsoft, USA).

Figura 1 - *Espectro de potência das três janelas (T1, T2 e T3, da esquerda para a direita), posição onde foi localizada a freqüência mediana (linha vertical), juntamente com seu valor (FM), nos músculos Vasto lateral (VL) e no Ísquiosurais (IS).*



Resultados

Os valores encontrados para a LPDV (Tabela II), apresentaram uma média de 3,58, que é um valor classificado como regular pelo protocolo GDLAM (Tabela I). Já os valores do C10m e LCLC (Tabela II) apresentaram valores médios de 6,43 e 34,09, respectivamente, que recebem as classificações de bom e muito bom.

Não foi observada diferença estatisticamente significativa ao comparar cada um dos intervalos do sinal SEMG, antes e depois, para os músculos vasto lateral (Figura 2) e ísquio-surais (Figura 3), analisados durante o teste de fadiga. O índice de fadiga, calculado através da inclinação da reta que continha as freqüências medianas, não revelou fadiga em vários indivíduos, e isto não dependeu do músculo ou do teste, antes ou depois (Tabela III). Para aqueles que apresentaram fadiga, não foi identificada diferença entre as taxas de decaimento antes e depois da aplicação do protocolo GDLAM.

Tabela I - *Valores limítrofes, medidos em segundos, utilizados como padrão de avaliação da autonomia funcional do protocolo GDLAM.*

Classificação	C10	LPS	LPDV	LCLC	IG
Fraco	> 7,09	>11,19	> 4,40	> 43,00	> 28,54
Regular	7,09 - 6,34	11,19 - 9,55	4,30 - 3,30	43,00 - 38,69	28,54 - 25,25
Bom	6,33 - 5,71	9,54 - 7,89	3,29 - 2,63	38,68 - 34,78	25,24 - 22,18
Muito Bom	< 5,71	< 7,89	< 2,63	< 34,78	< 22,18

C10m) caminhar 10 metros; LPS) levantar da posição sentada; LPDV) levantar da posição decúbito ventral; LCLC) levantar da cadeira e locomover-se pela casa; IG) índice GDLAM.

Tabela II - *Resultado dos valores (em segundos) obtidos para a execução do protocolo GDLAM de autonomia, juntamente com as principais características da amostra estudada.*

Sujeito	C10m	LCLC	LPS	LPDV	IDADE (anos)	PESO (kg)	ALTURA (m)	IMC
1	5,58	46,00	9,60	2,42	60	83,20	1,75	27,17
2	6,73	34,85	10,81	3,54	65	65,70	1,46	30,82
3	4,82	28,96	8,69	2,21	66	68,70	1,61	26,50
4	5,50	28,00	9,01	2,89	60	94,00	1,74	31,05
5	6,30	31,17	9,01	3,71	76	60,30	1,52	26,10
6	7,74	38,33	10,02	4,37	60	71,40	1,6	27,89
7	5,40	31,23	9,13	3,02	65	52,40	1,46	24,58
8	8,67	36,40	9,05	6,55	78	63,90	1,41	32,14
9	7,10	31,90	10,20	3,50	71	66,00	1,55	27,47
Média ±DP	6,43 ± 1,25	34,09 ± 5,60	9,50 ± 0,70	3,58 ± 1,30	66,78 ± 6,83	69,51 ± 12,39	1,57 ± 0,12	28,19 ± 2,56

C10m) caminhar 10 metros; LPS) levantar da posição sentada; LPDV) levantar da posição decúbito ventral; LCLC) levantar da cadeira e locomover-se pela casa; IMC) índice massa corporal.

Tabela III - *Índice de fadiga (Hz/min) calculado a partir das medições feitas nos intervalos T1, T2 e T3, nos músculos vasto lateral (VL) e Ísquios-surais (IS) antes e depois de todos os indivíduos.*

	VL		IS	
	Antes	Depois	Antes	Depois
I1	–	–	-11,9	–
I2	(*)	-11,9	-15,8	–
I3	–	–	-7,98	–
I4	-19,8	-7,8	–	-12,5
I5	–	-3,9	-7,9	-19,9
I6	–	–	–	-8,1
I7	-4,04	–	–	–
I8	–	-3,9	–	-3,9
I9	-24,7	-4,1	-7,9	-4,0

(–) – Não foi observada fadiga pelo método determinado, o que representa valores nulos ou pouco acima de zero. (*) Valor descartado por suspeita de ruído.

Figura 2 - *Valores Médios (barra) e desvio padrão dos valores de freqüência mediana dos intervalos T1, T2 e T3, dos testes realizados nos no músculo vasto lateral, antes e depois.*

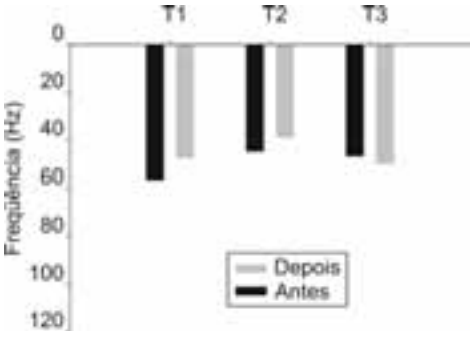
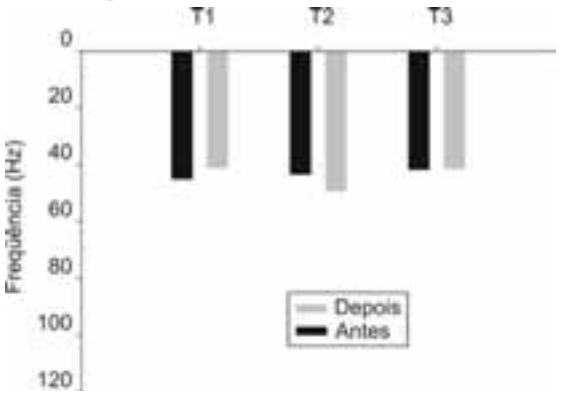


Figura 3 – *Valores Médios (barra) e desvio padrão dos valores de freqüência mediana dos intervalos T1, T2 e T3 no músculo ísquio-sural, antes e depois.*



Discussão

Apesar da média do IMC dos testado ser de 28,19 kg/m^2, que levaria o grupo a uma classificação de obeso, segundo classificação da OMS [32], o grau de classificação "bom" na LCLC, "muito bom" na LPS e "regular" na LPDV, sugere que os indicadores de autonomia e independência física, para realizar atividades de vida diária pelo protocolo GDLAM de autonomia, atingiram índices satisfatórios para o teste. Isto ocorreu, provavelmente, devido ao fato do grupo investigado ser participante de um programa de exercícios físicos, com uma freqüência regular de três vezes por semana, implementado na Faculdade de Educação Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Tal hipótese pode ser corroborada pelas afirmativas que propõem que idosos que se mantiverem ativos fisicamente tenderão a prolongar a autonomia funcional e a Qualidade de Vida [33]. Dessa forma, embora não seja o objeto deste estudo, sugere-se que devido à natureza dos movimentos e a sua relação com o cotidiano, o conjunto de testes realizados pelo protocolo GDLAM parece permitir uma visão global do geronto, considerando

que a autonomia funcional está associada às atividades da vida diária (AVD).

Estudando diferenças entre características de pacientes e de grupos controle, vários estudos têm relatado que parâmetros espectrais do SEMG, durante a fadiga, são capazes de discriminar diferenças entre os grupos [12,34,35]. Mais uma vez, a FM do espectro de potência do SEMG tem sido eleita como parâmetro de análise. Apesar de diferenças quanto aos valores de taxa de decrescimento, ou mesmo entre valores absolutos da FM, é consensual que a mesma apresente uma queda significativa durante a contração, quando o músculo vai atingindo o estado de fadiga. Portanto, a variabilidade observada para os resultados obtidos nos diferentes estudos acontece mais por questões de características individuais e, provavelmente, devido aos diferentes protocolos de teste. No presente estudo, não foram encontradas diferenças significativas ao comparar as FM obtidas nos testes antes, com aquelas obtidas nos testes depois, tanto para o vasto lateral quanto para o ísquio-surais.

Não é surpreendente o fato de que o protocolo adotado, de um minuto de agachamento isométrico, não ter sido capaz de induzir as mudanças observáveis na FM. Não houve influência significativa da idade na fadiga no estudo conduzido por Casale *et al*. [36], e as correlações entre a idade e os parâmetros de fadiga eletromiográfica foram próximas de zero (r = -0,0591 e r = -0,0744 para testes de contração isométrica a 20% e a 80% da contração muscular voluntária máxima). Nesse trabalho, a amostra foi dividida em três grupos, de 20 a 40 anos, de 41 a 59 e de 60 a 85 anos, e todos os grupos tinham níveis de atividade física semelhantes. Sujeitos submetidos a treinamento físico regular podem ter os efeitos da perda seletiva de fibras musculares do tipo II diminuídos. Hunter *et al.* [37] foram além destas conclusões e demonstraram que idosos de 67 a 76 anos, com a mesma força que jovens de 18 a 31 anos, têm uma capacidade maior de sustentar contrações isométricas de baixa intensidade (20% da contração voluntária máxima). Os dois grupos tinham o mesmo nível de atividade física e a mesma capacidade de geração de torque de flexão no cotovelo, mas os idosos apresentaram, em média, um tempo de sustentação da contração de 22,6 minutos, que foi significativamente maior do que o tempo de 13,0 minutos do grupo jovem. Estes resultados podem explicar por que os testes de agachamento realizados no presente estudo não induziram as alterações no índice de fadiga eletromiográfica, uma vez que a amostra foi composta por sujeitos submetidos a treinamento regular e orientado.

O tipo de tarefa motora utilizada pelo presente estudo na tentativa de gerar fadiga foi o de cadeia cinética fechada, pois esta é mais similar à maioria das tarefas cotidianas e aos testes de autonomia funcional aplicados. Petrella *et al.* [38] utilizou tarefas em cadeia cinética fechada e aberta (sentar-e-levantar e extensões de joelho) para induzir a fadiga, comparando homens e mulheres jovens e idosos, mas os tipos de contrações utilizadas foram dinâmicas, o que inviabilizou o uso de métodos tradicionais de processamento de SEMG para medida da FM. Nesse caso, a fadiga foi definida como o declínio na geração de potência. Os autores observaram que os idosos tiveram uma diminuição na capacidade de sustentar a velocidade de contração máxima e a potência no decorrer dos testes, mesmo normalizando os resultados à massa magra da coxa. Outro estudo que utilizou contrações dinâmicas e comparou a fadiga em idosos e jovens foi o de Baudry *et al*. [39]. Os idosos tiveram maior perda no torque para as contrações concêntricas e excêntricas máximas, comparados a jovens, que por sua vez demonstraram maior fadigabilidade nas contrações excêntricas, comparadas às concêntricas. Os idosos não demonstraram diferenças entre os tipos de contrações. Parece, então, que a ocorrência da fadiga e as diferenças etárias dependem de diversos fatores, como o tipo de contração, os tipos de testes e o nível de atividade dos testados.

Uma das principais limitações do presente estudo no que diz respeito à análise da fadiga muscular no grupo está relacionada à pequena quantidade de indivíduos que compuseram a amostra. Entretanto, parece que os sujeitos não entraram em fadiga significativa com o protocolo empregado. Mais uma vez, considerando a boa classificação obtida pelo grupo, em termos de avaliação segundo o protocolo, a ausência de fadiga pode estar relacionada ao bom condicionamento dos indivíduos.

Conclusão

Muito embora se reconheça que o envelhecimento provoca diminuição da capacidade funcional, o presente estudo pôde concluir que os indicadores de autonomia para realizar as atividades da vida diária pelo protocolo GDLAN atingiram índices satisfatórios em idosos treinados. Os resultados da avaliação da fadiga muscular não mostraram diferenças de fadiga antes e depois da aplicação do protocolo, o que parece corroborar a hipótese de que os idosos participantes da pesquisa possuíam um bom condicionamento físico. Futuros estudos, envolvendo maior quantidade de indivíduos, devem ser conduzidos com idosos menos condicionados para verificar esta hipótese, além de buscar comparações com amostras de jovens e diferenças nos gêneros.

Referências

1. Matsudo SM, Matsudo VKR, Neto TLB. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. Rev Bras Med Esporte 2001;7(1):172-76.
2. Poster JD, Mcully KK, Landsberg LA. Sands LP, Holfmann MT, Wetterholt KL, Shaw CE. Physical determinants of independence in mature women. Arch Phys Med Rehabil 1995;76(4):373-80.
3. Paula RH, Vale RGS, Dantas EHM. Relação entre o nível de autonomia funcional de adultos idosos, com o grau de fadiga muscular aguda periférica, verificado pela Eletromiografia. Fitness&Performance J 2006;2(5):95-100.

4. Akima H, Kano Y, Enomoto Y, Ishizu M, Okada M, Oishi Y, Katsuda AS, Kuno S. Muscle function in 164 men and women aged 20 - 84 years. Med Sci Sports Exerc 2001;33:220-26.
5. Ascensão A, Magalhães J, Oliveira J, Duarte J, Soares J. Fisiologia da fadiga muscular. Delimitação conceptual, modelos de estudo e mecanismos de fadiga de origem central e periférica. Rev Port Cien Desp 2003;3(1):108-23.
6. Williams J, Klug G. Calcium exchange hypotesis of skeletal muscle fatigue: a brief review. Muscle Nerve 1995;18(4):421-34.
7. Ocarino JM, Silva PLP, Aquino CF, Vaz DV, Fonseca ST. Eletromiografia: interpretação e aplicações nas ciências da reabilitação. Fisioter Bras 2005;6(4): 305-10.
8. Barreto R, Benatti LN, Alves N, Filho RFN. Avaliação da freqüência mediana e da compressão espectral estimada do sinal eletromiográfico como indicadores da fadiga muscular. [Apresentado no XI Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP; 2003; Ribeirão Preto].
9. Oliveira CG, Simpson DM, Nadal J. Low back muscle activity of helicopter pilots and whole-body vibration. J Biomech 2001;34(10):1309-15.
10. De Luca CJ. Use of the surface EMG signal for performance evaluation of back muscles. Muscle nerve, 1993;16(2):210-16.
11. Lindström L, Kadefors R, Petersén I. An electromyographic index for localized muscle fatigue. J Appl Physiol 1977; 43(4):750-54.
12. Roy SH. De Luca CJ. Emley M. Buijs RJC. Spectral electromyographic assessment of back muscles in patients with low back pain undergoing rehabilitation. Spine 1995;20(1): 38-48.
13. Roy SH. De Luca CJ, Casavant DA. Lumbar muscle fatigue and chronic lower back pain. Spine 1989;14(9):992-1001.
14. Arendt-Nielson L, Gantchev N, Sinkjaer T. The influence of muscle length on muscle conduction velocity and development of muscle fatigue. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1992;85:166-72.
15. Roy SH, De Luca CJ. Chapter 9: Surface electromyographic assessment of low back pain. In: Electromyography in ergonomics: fundamentals, applications, and case studies. Kumar S, Mital M, eds. New York: Taylor & Francis; 1996;259-296.
16. Hagg GM. Comparison of different estimators of electromyographic spectral shifts during work when applied on short tests contractions. Med Biol Eng Comput 1991;29:511-16.
17. Hermens HJ, Freriks B, Merletti R, Stegeman D, Blok J, Rau G, Disselhorst-Klug, C, et al. SENIAM 8: European recommendations for surface Electromyography. Enschede: Roessingh Research and Development b.v.; 1999.
18. Dantas EHM, Vale RGS. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. Revista Fitness & Performance 2004;3(3):175-180.
19. Batista LA. Biomecânica para o estudo do movimento corporal: aspectos básicos. J Appl Physiol 2001;90:205-215.
20. Bassey EJ, Fiatarone MA, O'Neill EF, Kelly M, Evans WJ, Lipsitz LA. Leg extensor power and functional performance in very old men and women. Clin Sci 1992;82:321-27.
21. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
22. Shepard RJ. Exercise and aging: extending independence in older adults. Geriatrics 1993;48(5):61-64.
23. Skelton DA, Young A, Greig CA, Malbut KE. Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women ages 75 and older. J Am Geriatr Soc 1995;43(10):1081-87.
24. Bendall MJ, Bassey EJ, Pearson MB. Factors affecting walking speed of elderly people. Age Ageing 1989;18(5):327-32.
25. Carmelli D, Kelly-Hayes M, Wolf PA, Swan GE, Jack LM, Reed T, Guralnik JM. The contribution of genetic influences to measures of lower-extremity function in older male twins. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000;55(1):49-53.
26. Carmelli D, Coleman R, Omar HL, Brown-Cross D. Do we allow elderly pedestrians sufficient time to cross the street in safety? J Aging Phys Act 2000; (8):51-58.
27. Alexander NB, Ulbrich J, Raheja A, Channer D. Rising from the floors in older adults. J Am Geriatr Soc 1997;45(5);564-569.
28. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over de age of 70 years as a predictor of subsequent disability. N Engl J Med 1995;332(9):556-61.
29. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV, et al. Lower extremity function and subsequent disability consistency across studies, predictive models and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000;55(4):221-31.
30. Sipirila J, Multanen J, Kallinen M, Era P, Suominen H. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. Acta Physiol Scand 1996; 156(4): 457-464.
31. Andreotti RA, Okuma SS. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. Rev Paul Educ Fis 1999; 13(1):46-66.
32. OMS – Divisão de Saúde Mental – Grupo WHOQOL. Versão em português dos instrumentos de avaliação de Qualidade de Vida (WHOQOL) 1998 [online].[citado 2007 Mar 16]. Disponível em: URL: <http://www.ufrgs.br/psiq/whoqol.html>
33. Vale RGS, Pernambuco CS, Baptista MR, Varejão R, Torres J, Cordeiro L, et al. Efeitos do treinamento resistido na flexibilidade de mulheres idosas. In: 19º Congresso Internacional de Educação Física-FIEP; 2004; Foz do Iguaçu. Anais. Foz de Iguaçu: Educação Física no Mercosul 2004;74:171.
34. Peach JP, Mcgill SM. Classification of back pain with use of spectral electromyogram parameters. Spine 1998;23(10):1117-23.
35. Thomposon DA, Bierdermann HJ, Steverson JM, Maclean AW. Changes in paraspinal electromyography spectral analysis with exercise: Two studies. J. Electromyogr Kinesiol 1992;2:179-186.
36. Casale R, Rainoldi A, Nilsson J, Bellotti P. Can continuous physical training counteract aging effect on myoelectric fatigue? A surface electromyography study. Arch Phys Med Rehabil 2003;84:513-17.
37. Hunter SK, Critchlow A, Enoka RM. Muscle endurance is greater for old men compared with strength-matched young men. J Appl Physiol 2005;99:890-97.
38. Petrella JK, Kim J, Tuggle SC, Hall SR, Bamman MM. Age differences in knee extension power, contractile velocity, and fatigability. J Appl Physiol 2005;98: 211-220.
39. Baudry S, Klass M, Pasquet B, Duchateau J. Age-related fatigability of the ankle dorsiflexor muscles during concentric and eccentric contractions. Eur J Appl Physiol 2007;100(5):515-52.

Revisão

Controle motor em indivíduos portadores da síndrome de Down

Motor control in individuals with Down syndrome

Nádia Fernanda Marconi, D.Sc.*, Gil Lúcio Almeida, D.Sc.

**Programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Centro Universitário Nove de Julho (UNINOVE), **Programa de pós-graduação em Biologia Funcional e Molecular, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*

Resumo

Este artigo é uma revisão de literatura a respeito das estratégias de controle motor utilizadas por indivíduos portadores da síndrome de Down para realizar movimentos voluntários simples e complexos da extremidade superior. Essas estratégias são comparadas e discutidas com aquelas utilizadas por indivíduos neurologicamente normais. Será abordado também o efeito do treinamento nas estratégias usadas por indivíduos portadores da síndrome de Down e seu impacto no desempenho motor. De um modo geral, a revisão de literatura revelou que indivíduos portadores da síndrome de Down foram capazes de melhorar o desempenho motor em tarefas simples, atingindo um nível de desempenho motor similar àquele observado em indivíduos neurologicamente normais. Com a prática de movimentos mais complexos, indivíduos portadores da síndrome de Down foram capazes de reduzir o tempo na região do alvo. Por outro lado, não conseguiram aumentar a velocidade dos movimentos. As diferenças no desempenho motor entre os dois grupos são debatidas com base nas limitações que indivíduos portadores da síndrome de Down têm em coordenar os torques articulares e incorporar os torques de interação na solução mecânica da tarefa.

Palavras-chave: síndrome de Down, cinemática, cinética, eletromiografia, treinamento.

Abstract

This article consists of a literature review related to a motor control strategies used by individuals with Down syndrome to control simple and complex voluntary movements of the upper arm. These strategies are compared and discussed with the ones used by neurologically normal individuals. Also, we present the effect of training on the strategies used by the individuals with Down syndrome and their impact to the movement performance. Overall, this literature review revealed that these individuals improve their motor performance of single-joints movements at the level observed in neurologically normal individuals. However, for more complex movements with reversal in direction, they are able with practice to reduce the time in the vicinities of the target, but could not improve movement speed. These handicaps are debated based on their limitation in coordinate the dynamic joints torques at the joints and incorporate the interaction torque at the mechanical solution.

Key-words: Down syndrome, kinematics, kinetics, electromyography, training.

Recebido 24 de setembro de 2007; aceito em 2 de dezembro de 2007.

Endereço para correspondência: *Nádia Fernanda Marconi, Rua Dr. Rafael de Barros, 336/161,04003-042 São Paulo SP, Tel: (11)3665-9052, E-mail: nadiamarconi@uninove.br*

Introdução

Seja na escola, na clínica ou no clube, todos são unânimes em afirmar que os movimentos de indivíduos de portadores da Síndrome de Down (SD) são lentos e desengonçados. Neste artigo fazemos uma revisão de literatura para mostrar que mudanças nas estratégias de modulação das atividades musculares e na coordenação das forças geradas nas articulações podem explicar as características dos movimentos de indivíduos SD. Finalmente, mostramos como o treinamento fisioterapêutico pode modificar essas estratégias de forma a melhorar o controle dos movimentos desses indivíduos.

Materiais e métodos

Esse trabalho foi elaborado a partir de uma revisão da literatura nas bases de dados Medline, SciELO, PEDro e ISI, no período entre 1965 e 2006. As palavras-chave utilizadas para a busca foram "upper limb movement", "kinematics", "kinetics", "electromyography", "practice" e "Down syndrome". Inicialmente, os resumos de todos os artigos científicos localizados foram lidos. Desse total, foram selecionados apenas os artigos que demonstraram uma correlação direta com a temática desse artigo. Em outras palavras, foram incluídos todos os artigos de pesquisa que continham dados referentes às estratégias de controle motor utilizadas por indivíduos portadores da síndrome de Down, durante a execução de movimentos voluntários da extremidade superior. Os dados de indivíduos neurologicamente normais foram utilizados para comparação. Finalmente, foram incluídos os artigos que discutem o efeito da prática nas estratégias de controle motor utilizadas por indivíduos portadores da síndrome de Down. No total, a revisão de literatura contemplou 28 trabalhos científicos. Foram incluídos somente artigos científicos escritos em inglês. Todos esses trabalhos foram lidos na íntegra. A revisão de literatura foi complementada com a consulta a três obras localizadas (teses).

Resultados e discussão

Indivíduos portadores da síndrome de Down usam um padrão de co-ativação muscular

Quando solicitados a realizar movimentos simples, como por exemplo, flexão da articulação do cotovelo, indivíduos SD ativam simultaneamente a musculatura agonista (i.e., bíceps) e antagonista (i.e., tríceps), num padrão característico de co-ativação muscular [1-8]. O padrão de co-ativação muscular aumenta a firmeza articular do ponto de vista mecânico, fornecendo mais estabilidade à articulação [9]. O aumento de estabilidade articular é muito importante, uma vez que a musculatura desses indivíduos é referida como sendo hipotônica [10,11] e as estruturas articulares (i.e., ligamentos e cápsula articular) frouxas [12]. A hipotonia da musculatura que cruza uma articulação e a frouxidão dos ligamentos e da cápsula articular tornam-na mais instável. Assim, a co-ativação da musculatura agonista e antagonista compensaria a falta de estabilidade articular.

No entanto, a co-ativação é bastante ineficiente do ponto de vista da geração das forças que movem as articulações. Ao ativar a musculatura agonista a articulação é acelerada em direção ao alvo. Porém, a ativação simultânea da musculatura antagonista faz com que a articulação seja também desacelerada. O resultado é a geração de duas forças opostas que comprometem a velocidade dos movimentos. Dessa forma, co-ativação explicaria a lentidão característica dos movimentos de indivíduos SD [2-5,7,8,13].

Ao contrário dos indivíduos SD, indivíduos neurologicamente normais (NN) ativam a musculatura agonista e antagonista usando um padrão trifásico de atividade [14,15]. Por exemplo, durante movimentos de extensão do cotovelo o membro é acelerado vigorosamente em direção ao alvo devido a uma ativação da musculatura agonista (i.e., tríceps). Depois de algumas dezenas de milésimos de segundos, a musculatura antagonista é ativada (i.e., bíceps) desacelerando o membro em direção ao alvo. Ao término do movimento, um segundo envelope de atividade no músculo agonista estabiliza o membro na posição final, evitando oscilações indesejáveis. A adoção do padrão trifásico de atividade muscular facilita a produção de torque na articulação, contribuindo para a execução de movimentos rápidos e eficientes. Além de usar o padrão de co-ativação muscular, os envelopes de atividade eletromiográfica (EMG) de indivíduos SD são mal definidos e possuem mais flutuações. Esses indivíduos também são incapazes de prolongar a duração da atividade EMG agonista e o início da atividade EMG antagonista para movimentos mais amplos, como fazem os indivíduos NN [2,7,8]. O resultado é uma crescente deterioração do ganho da velocidade para movimentos mais amplos. Em outras palavras, quanto mais amplo o movimento, maior é a diferença na velocidade dos movimentos entre indivíduos NN e SD [1,2].

Indivíduos portadores da síndrome de Down usam uma estratégia atípica de modulação dos torques articulares e de interação

Torque articular é a transferência da força muscular para transladar (girar) as articulações. Indivíduos portadores da SD realizam movimentos de reversão do braço (movimentos até um determinado alvo com retorno imediato à posição inicial), envolvendo as articulações do ombro e cotovelo, gerando proporcionalmente mais torque na articulação distal (cotovelo) do que na proximal (ombro) [3]. Os torques articulares são menores em magnitude, possuem mais flutuações e estão menos acoplados em termos da magnitude e do tempo em que mudam de direção. Com dificuldades para gerar e coordenar os torques entre as articulações, esses indivíduos acabam movendo mais lentamente e gastam mais tempo para

reverter a direção dos movimentos no alvo [3,7].

Durante a execução de movimentos complexos, o movimento em uma articulação focal (a que se deseja mover voluntariamente) gera uma força de reação nas articulações não-focais (que se deseja manter imóvel). Essa força de reação é chamada de torque de interação [16]. Foi demonstrado que indivíduos portadores de neuropatia periférica [17] e de ataxia cerebelar [18] têm grande dificuldade em controlar os torques de interação, gerando movimentos de reversão com trajetórias atípicas. Já os indivíduos SD realizam os movimentos de reversão usando uma trajetória similar à observada para indivíduos NN [3,7,8].

Há muito tempo, Bernstein [19] formulou a hipótese de que os torques de interação são importantes para o controle dos movimentos. Dessa forma, ao invés de nos opormos às forças reativas, as incorporamos na execução de uma tarefa motora complexa. Porém, os indivíduos portadores da SD são incapazes de prever com precisão a magnitude e a direção desses torques de forma a usá-los para mover as articulações. O resultado é um tempo maior para a realização dos movimentos [20].

Em suma, a falta de coordenação dos movimentos de indivíduos SD poderia ser explicada pela: 1) diminuição na magnitude dos torques articulares; 2) maior geração de torque nas articulações distais; e 3) incapacidade de incorporar os torques de interação na solução mecânica da tarefa.

Os limites do tratamento fisioterapêutico

É certo que o tratamento fisioterapêutico pode ajudar essa população a melhorar a qualidade de execução de movimentos simples [2]. Almeida *et al.* [2] demonstraram que com a prática, indivíduos SD foram capazes de trocar o padrão de co-ativação muscular pelo padrão trifásico, aumentar a quantidade de ativação da musculatura agonista e antagonista e prolongar o início da atividade antagonista com a distância movida. Como resultado, dobraram a velocidade dos movimentos e gastaram menos tempo para realizar a tarefa, sem comprometer a precisão dos movimentos. Além disso, a melhora no desempenho motor observado na distância treinada, foi transferida para outras distâncias não treinadas.

Por outro lado, Marconi [20] demonstrou que mesmo um programa de treinamento intensivo foi incapaz de corrigir a dificuldade desses indivíduos em incorporar os torques de interação na execução de movimentos de reversão do braço. O treinamento intensivo também não foi suficiente para corrigir o padrão de co-ativação da musculatura. Para executar movimentos de reversão com sucesso faz-se necessária uma complexa modulação da atividade EMG. Inicialmente, a musculatura agonista é ativada de forma concêntrica para acelerar o membro em direção ao alvo [21]. Algumas dezenas de milésimos de segundos mais tarde, a musculatura antagonista é ativada para: 1) desacelerar o movimento no alvo; 2) reverter sua direção; e 3) acelerar o membro de volta à posição inicial. Para isso, a musculatura antagonista que inicia sua atividade com uma contração excêntrica, atuando como um freio para o movimento em direção ao alvo passa a ser ativada de forma concêntrica, acelerando o membro de volta à posição inicial. Ao término do movimento, a musculatura agonista é novamente ativada de forma excêntrica para desacelerar o movimento na posição inicial.

Porém, nem tudo no treinamento de movimentos complexos foi em vão. Esses indivíduos diminuíram o tempo na região do alvo e aprenderam a reverter a direção do movimento imediatamente. O resultado foi uma redução no tempo gasto para realizar a tarefa [20]. De acordo com a autora, esse resultado foi possível devido a uma melhora no acoplamento linear entre os torques articulares do ombro e do cotovelo. Um acoplamento linear perfeito (coordenação) significa gerar torques proporcionais e simultâneos nas articulações envolvidas com a execução de movimentos complexos [22]. Como mencionado anteriormente, sem treinamento, a capacidade de acoplar os torques está comprometida nos indivíduos SD.

Os resultados das pesquisas envolvendo movimentos simples [2] e complexos [20] demonstram que existe esperança de que venhamos a desenvolver um tratamento que ajude os indivíduos SD a melhorar a coordenação dos movimentos, deixando de executar movimentos desengonçados e lentos. A favor dessa idéia existem inúmeros estudos demonstrando os efeitos benéficos da prática motora para essa população [6,23-26].

Esse otimismo não deve ignorar os déficits estruturais no mecanismo de controle motor nessa população, ou seja, patologia ou diminuição do volume do cerebelo e outras estruturas cerebrais [27,28].

Conclusão

Um caminho a ser seguido é o delineamento de condutas fisioterapêuticas que ajudem os indivíduos SD a trocar o padrão de co-ativação muscular por um padrão recíproco de atividade muscular, seja na execução de movimentos simples ou complexos. Dessa forma, eles seriam capazes de coordenar a geração dos torques articulares e incorporar os torques de interação na solução mecânica da tarefa. Como resultado, esses indivíduos seriam capazes de mover de forma mais rápida e coordenada.

Agradecimento

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP (processo 00/10527-6).

Referências

1. Latash ML, Corcos DM. Kinematic and electromyographic characteristics of single-joint movements of individuals with Down syndrome. Am J Ment Retard 1991; 96(2):189-201.

2. Almeida GL, Corcos DM, Latash ML. Practice and transfer effects during fast single-joint elbow movements in individuals with Down syndrome. Phys Ther 1994;74(11):1000-16.
3. Almeida GL, Hasan Z, Corcos DM. Horizontal-plane arm movements with direction reversals performed by normal individuals and individuals with Down syndrome. J Neurophysiol 2000;84(4):1949-60.
4. Aruin AS, Almeida GL, Latash ML. Organization of a simple two-joint synergy in individuals with Down syndrome. Am J Ment Retard 1996;101(3):256-68.
5. Aruin AS. and Almeida GL. A coactivation strategy in anteci-patory postural adjustments in persons with Down syndrome. Motor Control 1997;1:178-91.
6. Latash ML, Anson JG. What are "normal movements" in atypical populations? Behav Brain Sci 1996;19:55-68.
7. Marconi NF. Controle motor em indivíduos neurologicamente normais e portadores da Síndrome de Down: O efeito do feedback intrínseco [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2000.
8. Ferreira SMS. Modulação da latência da musculatura antagonista em indivíduos "neurologicamente normais" e portadores da Síndrome de Down [dissertação]. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista; 2000.
9. Latash ML. Motor control in Down syndrome: The role of adaptation and practice. J Dev and Phys Disabil 1992;4:227-61.
10. Coleman M. Down's syndrome. Pediatrics Annals 1978;7:36-63.
11. McIntire MS, Menolascino FJ, Wiley JH. Mongolism - Some clinical aspects. Am J Ment Defic 1965;69:794-800.
12. Livingstone B, Hirst P. Orthopedic disorders in school children with Down's syndrome with special reference to the incidence of joint laxity. Clin Orthop Relat Res 1986;207:74-76.
13. Anson JG. Neuromotor control and Down syndrome. In: JJ Summers, eds. Approaches to the study of motor control and learning. Amsterdam: Elsevier Science; 1992. p.387-413.
14. Hallett M, Shahani BT, Young RR. EMG analysis of stereotyped voluntary movements in man. J Neurol Neurosurg Psychiatr 1975;38:1154-62.
15. Hannaford B, Stark L. Roles of the elements of the triphasic control signal. Exp Neurol 1985;90:619-34.
16. Marconi NF, Almeida GL, Gottlieb GL. Electromyographic and kinetic strategies to control movements. Rev Bras Fisioter 2006;10(1):1-8.
17. Sainburg RL, Ghilardi MF, Poizner H, Ghez C. Control of limb dynamics in normal subjects and patients without proprioception. J Neurophysiol 1995;73:820-29.
18. Bastian AJ, Martin TA, Keating JG, Thach WT. Cerebellar ataxia: abnormal control of interaction torques across multiple joints. J Neurophysiol 1996;76:492-509.
19. Bernstein NA. The coordination and regulation of movements. Oxford: Pergamon Press; 1967.
20. Marconi NF. Controle motor de movimentos de reversão do braço em indivíduos neurologicamente normais e portadores da Síndrome de Down: O efeito do treinamento [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2005.
21. Almeida GL, Freitas SMSF, Marconi NF. Coupling between muscle activities and muscle torque during horizontal-planar arm movement with direction reversal. J Electromyograph Kinesiol 2006;16:303-311.
22. Gottlieb GL, Song Q, Hong D, Almeida GL, Corcos DM. Coordinating movement at two joints: a principle of linear covariance. J Neurophysiol 1996;75:1760-64.
23. Kanode JO, Payne GV. Effects of variable practice on retention and motor schema development in Down syndrome subjects. Percept Mot Skills 1989;69:211-18.
24. Kerr R, Blais C. Down syndrome and extended practice of a complex motor task. Am J Ment Defic 1987;91:591-97.
25. Youn G, Youn S. Influence of training and performance IQ on the psychomotor skill of Down syndrome persons. Percept Mot Skills 1991;73:1191:94.
26. Lewis CL, Fragala-Pinkham MA. Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: a case study. Pediatr Phys Ther 2005; 17(1):30-6.
27. Crome LC, Cowie V, Slater E. A statistical note on cerebellar and brainstem weight in mongolism. J Ment Defic Res 1966;10:69-72.
28. Henderson SE. Some aspects of the development of motor control in Down's syndrome. In: Whiting HTA, Wade Mg, eds. Themes in motor development. Martinus Nijoff : Boston; 1986. p. 69-92.

Revisão

Exercícios terapêuticos na prevenção da condromalácia patelofemoral em atletas

Therapeutic exercises at prevention of patellar chondromalacia in athletes

Úrsula Berchtold, Ft.*, Marcos Vinícius Dasse Domingues, Ft.**, Christiane Chaves Giesbrecht**, Victor Hugo do Vale Bastos**, Marco Antonio Orsini Neves, Ft.***, Julio Guilherme Silva, Ft.***, Júlia Fernandes Eigenheer****, Dionis Machado*****

UNIBENNETT, **Professor pesquisador UNIBENNETT, ***Professor Pesquisador FESO/ESEHA, ** Fisioterapeuta, Graduada pela ESEHA, *****Professora Pesquisadora FESO*

Resumo

A patela tem como uma das funções, aumentar o braço de alavanca e o trabalho biomecânico do quadríceps. Alterações no alinhamento patelofemoral são fatores que propiciam mudanças na estrutura da cartilagem articular do joelho, levando a um quadro de condromalácia. A proposta deste artigo de revisão é investigar os efeitos da fisioterapia no monitoramento de praticantes de atividades físicas, visando à diminuição dos riscos de lesão na cartilagem articular do joelho; analisar os efeitos do trabalho de força muscular para prevenir ou diminuir o desgaste cartilaginoso; e enfatizar a fisioterapia preventiva no desempenho do atleta durante sua vida profissional.

Palavras-chave: condromalácia, patela, articulação patelofemural, exercícios terapêuticos.

Abstract

The patella's function is to increase the level arm and the biomechanical work of the quadriceps muscle. Alterations in the patellofemoral alignment are factors that provide changes in the knee articular cartilage structure, leading to a chondromalacia condition. The purpose of this literature review is to investigate the effect of physical therapy in the athlete's preparation, aiming at reducing the risks of knee articular cartilage injury; to analyze the effect of muscle strength in order to prevent or decrease the articular cartilage and; to target the effect of preventive physical therapy in improving athletes' performance during their professional life.

Key-words: chondromalacia, patella, patellofemoral joint, therapeutic exercise.

Introdução

Este trabalho tem o objetivo de investigar os efeitos da fisioterapia, através de revisão de literatura, no monitoramento de praticantes de atividades físicas, visando à diminuição dos riscos de lesão na cartilagem articular do joelho. Neste contexto, buscou-se, em bases de dados, artigos sem delimitação específica de período, idiomas a fim de fundamentar preceitos que são usados na prática clínica da fisioterapia.

Alterações no alinhamento patelofemoral

O complexo articular do joelho é uma articulação condilar, biaxial que possui movimentos de flexão e extensão, além das rotações medial e lateral, a partir da posição de flexão [1]. O aumento do braço de alavanca e auxílio do trabalho biomecânico da musculatura do quadríceps ganha em vantagem mecânica pela existência da patela [2]. A superfície articular do fêmur para patela configura-se uma estrutura importante

Recebido 6 de novembro de 2007; aceito em 12 de dezembro de 2007.

Endereço para correspondência: *Prof. Victor Hugo Bastos, Rua Silva Teles 30A/208, 20541-110 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21)8166-8013, E-mail: victorhugobastos@yahoo.com.br*

para o alinhamento patelar tanto do ponto de vista estático com dinâmico [3-7]. Assim, a congruência das superfícies articulares de fêmur e patela é fundamental para não agredir a cartilagem articular que é a mais espessa das articulações sinoviais do corpo humano [3]. A incongruência articular da patela pode ocorrer em decorrência de vários fatores [8] como: o aumento do ângulo Q; desequilíbrios musculares [7]; obesidade; uso excessivo da articulação (overuse); hipoplasia do côndilo femoral [6,8-11]; patela alta [7,4]; alterações morfológicas como patela pequena ou facetas patelares com ângulo anormal. O fêmur pode apresentar uma crista na margem superior articular do côndilo medial [12], que em alguns casos, gera um impacto na cartilagem patelar durante os primeiros 30° da flexão do joelho [13], provavelmente desgastando-a. O aumento patológico da sinovia no compartimento da cartilagem anteromedial da articulação também pode levar a alterações na cartilagem medial. Associado a todos esses fatores destaca-se também os desvios posturais de membros inferiores. As alterações na cintura pélvica em especial no osso do quadril têm sido amplamente relacionadas com as compressões patelares. Os efeitos da anterioridade, posterioridade, abertura e fechamento do ilíaco e suas consequências sobre a articulação patelofemural, tal como as compressões devem ser também consideradas [11].

Uma das possibilidades para verificação do alinhamento da patela é medir o ângulo Q. Este é formado pela interseção da linha traçada da espinha ilíaca ântero-superior até o ponto central da patela e da patela até o centro da tuberosidade tibial [16-18]. Nas mulheres geralmente é inferior a 22° com o joelho em extensão e menor que 9° com o joelho a 90° de flexão. Nos homens, o ângulo gira em torno de 18° com o joelho em extensão e menor que 8° com o joelho a 90° de flexão [14]. O aumento do ângulo Q pode estar associado a um aumento da anteversão femoral, rotação externa da tíbia e deslocamento lateral do tubérculo tibial, que contribuirá na tração lateral da patela, enquanto a sua diminuição pode contribuir para um aumento da tração medial da patela [3,7].

Condromalácia

Desde 1924, o termo condromalácia vem sendo empregado de forma inadequada para diagnosticar vários desarranjos da patela [8,12]. O termo é mais descritivo do que propriamente um diagnóstico [4]. As dores crônicas no joelho são comuns em todas as idades, principalmente quando os indivíduos sofrem grandes impactos na articulação [4,18]. O quadro álgico pode ser oriundo do desgaste cartilaginoso, principalmente quando são encontradas fissuras [14,19-20], o amolecimento da cartilagem articular [8,17,19-21], recebendo a denominação de condromalácia patellar [4,21]. A incidência de condromalácia patelar na população em geral foi calculada em 1 caso para cada quatro pessoas [22], sendo esta taxa de maior magnitude na população atlética [23]. É mais comum em crianças e adolescentes, principalmente nos praticantes de atividades esportivas [4,8,24] e mulheres. Entre 2000 e 2002, Zhang et al. [19] realizaram um estudo com 4068 estudantes universitários e constataram uma freqüência elevada de condromalácia patelar nos estudantes que praticavam atividades físicas. Desses, 33,6% eram homens e 54,1% mulheres. O número de mulheres sedentárias com condromalácia também foi maior quando comparado aos homens (33,7 e 36,1°/o respectivamente).

Inúmeros autores [4,9,25] acreditam que a condromalácia seja idiopática, porém outros [3,12,16,19,21-22,26-27] crêem que ela pode ser dividida em aguda ou crônica, de acordo com a fator causal. A primeira seria decorrente de instabilidades, traumas diretos e fraturas. A segunda pode estar associada a qualquer condição que interfira nos movimentos patelofemorais normais. Esta é oriunda da acentuação do ângulo Q, síndrome da pressão lateral excessiva, desequilíbrio entre as forças dos componentes constituintes do quadríceps [3,16,19,21,22,26-28]. Além disso, alterações anatômicas que envolvam a patela, a bolsa suprapatelar, o fêmur, as articulações supra e inframeniscal e/ou alterações morfofuncionais dos pés [13,16,27,29]. Pode ser resultado também de uma artrite inflamatória, sinovite ou infecção [8,13]. Deve-se ressaltar que as lesões na cartilagem articular podem ocorrer durante uma artroscopia ou cirurgia do joelho. Agentes antiinflamatórios, hemartrose, imobilização, soluções irrigadoras, anestesia local, corticoesteróides e iatrogenia também podem produzir efeitos deletérios na cartilagem patelar [12].

Deformidades dos pés podem também resultar em rotação anômala no eixo longitudinal da perna e levar a movimentos anormais da articulação patelofemoral [13,16]. Principalmente, um grau anormal de pronação da articulação subtalar [13]. O aumento da compressão patelar devido à obesidade, levantamento de peso e agachamentos também podem ser fatores importantes para o desgaste cartilaginoso [14,29]. Em alguns casos, o uso excessivo pode ser responsável pelos danos na cartilagem [8,12]. A carga exercida sobre a articulação patelofemoral ao correr foi estimada em aproximadamente 20 vezes o peso do corpo [12]. Como a descarga de peso nessa articulação é grande e constante durante as atividades esportivas, qualquer alteração da normalidade das estruturas envolvidas pode levar danos na cartilagem articular. Essa lesão afeta com mais freqüência a crista que divide a faceta patelar medial da faceta ímpar. Esta área provavelmente está mais propensa à deformação quando sujeita à ação de forças constantes durante os movimentos patelares [12-13,30].

Sobre os aspectos musculares podemos destacar, nos comprometimentos da articulação fêmoro-patelar, a insuficiência do músculo vasto medial oblíquo (VMO). Este contribui para o deslocamento lateral da patela, gerando uma disfunção patelofemoral [8,31]. O VMO e vasto lateral (VL) apresentam

estruturas anatômicas semelhantes, pois ambos são bipenados e tem suas fibras organizadas obliquamente e para baixo, o que faz com que o VMO exerça sua tração em diagonal interna, contrabalançando a tração em diagonal externa do VL [32]. Como a inserção do quadríceps a relação é de 3:1 no que tangem a face onde se inserem, ou seja, o vasto intermédio, vasto lateral e o reto femoral se fixam na face mais súpero-lateral da patela. Enquanto o vasto medial insere-se numa situação oposta aos outros integrantes do quadríceps. A contração do VL e VMO quando equilibradas, cria uma força resultante direcionada superiormente no eixo da coxa [32]. Quando não há esse equilíbrio, observam-se alterações no posicionamento da patela. Se o VL predominar sobre um VMO, a patela é tracionada lateralmente, deslizando fora do seu eixo fisiológico, o que justificaria a idéia de que a condromalácia patelar é mais comum em mulheres devido ao ligeiro aumento na tração lateral exercida pelo seu mecanismo quadricipital, em decorrência em média, apresentarem um ângulo Q maior do que o dos homens [31]. O equilíbrio entre os integrantes do quadríceps femoral é essencial para a harmonia dinâmica da articulação patelofemoral [3,8,28,31].

Na condromalácia há a degeneração de proteoglicanas, glicosaminoglicanas e fibras colágenas pela ação enzimática elevada. A cartilagem perde a característica elástica e não consegue absorver choques. Observa-se uma necrose celular gerando uma inflamação [15,19,21]. Podemos classificar as lesões cartilaginosas como condromalácia fechada quando gera amolecimento da cartilagem com fibrilações superficiais e condromalácia aberta, quando ocorre fibrilações profundas [12,33]. É possível encontrar mudanças estruturais características na cartilagem articular tais como amolecimento, desgaste e erosão da cartilagem hialina que está sobre a patela, levando posteriormente a esclerose do osso subcondral [4,9,12,22].

Pacientes costumam relatar a presença de dor retropatelar crônica [6,8,17,29] com piora após permanecerem com a articulação do joelho flexionada por muito tempo, ao subirem escadas, saltarem ou agacharem [12-14,21,27,29,31]. É comum encontrar edema e crepitação articular. Esta última ocorre principalmente no movimento de extensão do joelho (ao levantar de uma cadeira ou subir escadas) [13,14,21] . Supõe-se que a dor na condromalácia patelar não está diretamente ligada à degeneração cartilaginosa, pois a cartilagem não possui suprimento nervoso ou sangüíneo. Ela ocorre quando a degeneração da cartilagem provoca uma sinovite ou um edema (que irritam a sinóvia que é rica em suprimento nervoso) e quando o atrito ósseo atinge o osso subcondral [6,12,21,31].

As radiografias ajudarão no diagnóstico de alterações patelofemorais. As indicadas são as incidências AP, perfil e axial, bilaterais [12-16,25]. A melhor modalidade de exame não invasivo para diagnosticar condromalácia patelar é a imagem de ressonância magnética [16,17,20,34,35]. O diagnóstico definitivo pode ser feito através de artroscopia [12] que deve confirmar um distúrbio da parte posterior da cartilagem articular [8,22]. Por tratar-se de um exame invasivo, muitas vezes o diagnóstico é feito sem que haja comprovação desse desgaste cartilaginoso, o que permite o emprego errado do termo.

Avaliação cinemático-funcional

Na anamnese deve-se indagar se o atleta precisou alterar seus hábitos ou atividades esportivas. O paciente pode relatar falhas e bloqueios do joelho, o que sinaliza um comprometimento patelar [12,31]. Geralmente a dor na condromalácia aumenta após longos períodos na posição agachada ou sentada com o joelho flexionado [7,13] e ao subir e descer escadas, pois a flexão articular associada à carga corporal aumenta a pressão da patela sobre os côndilos femorais [12,14,30,31]. Em corredores de longa distância, a dor costuma aparecer após iniciada a corrida [13]. Ao examinar o joelho, devem ser observadas posturas e movimentos que reproduzam dor, sinais de inflamação, mobilidade articular e trofismo muscular [15,31]. Dor à pressão e mobilização patelar é um sinal de comprometimento condral [31]. Algumas alterações posturais como joelho valgo podem ser encontradas [13]. Um estudo feito por Silva [27], em pacientes portadores de dor patelofemoral, revelou que todos eles apresentavam escoliose postural; 61,1% varo de joelho, 63,9% hiperextensão do joelho, 80.6% anteroversão do quadril, 91,7% hiperlordose lombar e 88,7% dores cervicais, torácicas ou lombares. Percebe-se, portanto, a importância de uma avaliação postural global do paciente.

O arco de movimento pode sofrer alterações, oferecendo resistência à mobilização e bloqueio articular [13]. A mobilidade articular pode estar normal mesmo que ocorra um derrame articular decorrente da inflamação [31]. Uma ligeira hipotrofia da musculatura do quadríceps pode ser encontrada em alguns pacientes, estando relacionada a períodos prolongados de repouso. As forças compressivas na articulação patelofemoral geralmente aumentam com a flexão do joelho e diminuem com a extensão [7,20]. Grandes forças compressivas na articulação patelofemoral costumam causar elevados estresses na superfície da cartilagem articular da patela. Acredita-se que sejam os fatores iniciais da condromalácia [12,29,34]. O quadro álgico pode ser reproduzido quando a superfície da patela é movida contra o fêmur [13]. O teste de compressão patelar irá verificar a existência de possíveis alterações na superfície articular da patela e junto a um teste de Clarck positivo, sugere-se o diagnóstico de condromalácia patelofemoral [35]. É importante que testes de identificação de lesões ligamentares também sejam feitos, pois alterações desses componentes podem levar a um estresse na cartilagem [25].

Exercícios terapêuticos na condromalácia patelofemoral

Geralmente o tratamento é conservador. Apenas os pacientes que apresentam um bloqueio invalidante, que não tenham

alívio com o debridamento artroscópico ou que não respondem ao tratamento conservador - exercícios, perda de peso e intervenção nas atividades físicas -; podem ser candidatos à cirurgia [7,25,31]. Um dos procedimentos existentes é a liberação do retináculo lateral, comum no passado, mas motivo de pesquisas na atualidade [6,8,30]. Deve-se primeiramente verificar a presença de alterações fisiológicas na perna ou no pé do paciente que possam estar associadas a condromalácia patelofemoral; caso existam, deverão ser solucionadas [13]. O tratamento fisioterapêutico dificilmente reverterá o quadro de lesão da cartilagem, contudo irá diminuir o quadro álgico e melhorar a funcionabilidade do joelho [12,31]. Uma pesquisa realizada por McConnel [7], num período aproximado de doze meses, demonstrou que após um programa de tratamento pré-estabelecido com indivíduos com condromalácia houve um decréscimo relativamente rápido do quadro álgico dos pacientes. O tratamento conservador consiste principalmente em exercícios isométricos para fortalecer a musculatura do quadríceps [13]. Esta, com suas respectivas características, deve ser trabalhada para realinhar a patela, juntamente com os exercícios de alongamento para membro inferior [6,7,17,26,34]. Muitos estudos tentam elucidar exercícios que isolem o VMO [37], porém acredita-se que não há possibilidade de isolarmos o VMO durante o exercício.

Para determinar se o recrutamento está sendo adequado, realiza-se um monitoramento com o uso de dispositivos de biofeedback. Exercícios de cadeia cinética fechada devem ser utilizados na recuperação de lesões do joelho que são indicados de acordo com o objetivo a ser atingido e a fase da reabilitação. O máximo de força compressiva ocorre no máximo de flexão, por isso, atletas com desarranjos patelofemorais devem evitar agachamento com altos níveis de flexão do joelho; o agachamento entre 0° e 50° de flexão do joelho é apropriado porque apenas baixas e médias forças compressivas são geradas nesta situação [11,12,34]. Além disso, o agachamento é considerado um exercício de cadeia cinemática fechada. O mesmo não ocorre com exercícios de cadeia cinemática aberta, onde o estresse máximo da articulação patelofemoral ocorre a aproximadamente 60° de flexão do joelho [6,12,34,37]. Os exercícios de agachamento ou "leg press" são indicados, pois minimizam as forças compressivas na articulação patelofemoral [8,12,15,38]. O agachamento, se realizado corretamente, demonstrou ser um exercício eficiente na reabilitação patelofemoral, pois promove uma melhora na estabilidade da articulação [28,34]. Os exercícios de cadeia cinética aberta produzem uma anteriorização da tíbia e pode ser prejudicial a articulação fêmoro-patelar devido ao aumento significativo da força resultante da tensão do quadríceps femoral, em especial na flexão [39]; ao contrário dos exercícios de cadeia cinética fechada que a resultante fica em direção ao platô tibial [36]. Existem três forças agindo na patela durante o agachamento: a força do tendão do quadríceps, a força do tendão patelar e as forças compressivas patelofemorais. Durante o agachamento todas essas forças podem ser agravadas ou amenizadas de acordo com a posição do joelho. A força compressiva é maior na flexão, pois o tendão do quadríceps e o tendão patelar estão na direção da compressão. A força de compressão patelar surge do contato entre a superfície inferior da patela e dos côndilos femorais [34].

Associado aos exercícios, na prática desportiva é comum a utilização de fitas de esparadrapo para correções do mau alinhamento da patela. Essas fitas na prática fisioterápica são denominadas de *tapping*, ou bandagens funcionais, também conhecidas como *kinesio tapping*. Na patela, a técnica foi elaborada por McConnel e leva seu nome (fita patelar de McConnel) [6-8,12,15,22,26]. O *tapping* patelar pode aumentar as funções do vasto medial, orientando a patela na tróclea femoral. Alguns autores acreditam que ela seja eficaz para aumentar a relação da atividade do VMO e VL, aliviar a dor [8,12,22], propiciar a função da musculatura extensora, alinhamento patelar e permitir que o quadríceps seja capaz de suportar uma carga de peso maior, pois afetaria a posição dos pés mudando o pico de força plantar [15,26]. Entretanto Gigante *et al.* [40], através de seu experimento, constatou que não há realinhamento patelar tanto do ponto de vista estático como no dinâmico. Porém, reforça a teoria de que o *tapping* (McConnel) promove melhoras significativas no quadro álgico no mau alinhamento patelar. Assim o seu uso fará com que o paciente atleta use até readquirir o controle muscular dos músculos do quadríceps. Para facilitar esse treinamento, o uso de um eletromiógrafo portátil, para que o paciente saiba se está recrutando a musculatura correta durante o exercício, pode ser significante, pois ele daria um feedback imediato da ativação do VMO. Uma bailarina, por exemplo, poderia monitorar a ativação do VMO durante a execução de um *pliê* [22]. Andrews *et al.* [8] acreditam que o uso da fita patelar não demonstrou ser eficaz. Não há um consenso na literatura sobre o real benefício de sua utilização. Assim, são necessários mais estudos para determinar com precisão a importância ou não de sua utilização no tratamento de condromalácia patelofemoral. Outro experimento destaca além da estimulação do vasto medial, a solicitação de contração dos adutores da coxa simultaneamente a estimulação elétrica de ambos [36].

Para o tratamento da disfunção patelofemoral encontram-se órteses, suportes elásticos e braçadeiras de neoprene que oferecem apoio e alívio da dor. São ideais para atletas, pois podem ajudar a modificar alguns dos mecanismos de retroalimentação do balanço neurofisiológico. A restauração da propriocepção é extremamente importante no restabelecimento do controle neuromuscular e o alongamento do retináculo lateral pode ser interessante [6,8,10,12,15,26]. O *American College of Sports Medicine* estima que 50% das lesões geradas por *overuse* em atletas das categorias infantil e juvenil as quais podem ser prevenidas [11], portanto um trabalho de fisioterapia preventiva é de grande importância no treinamento do atleta. Os pacientes devem ser orientados a evitar a sobrecarga do joelho, controlando o peso corporal e evitando esforços excessivos [31]. Um tratamento global,

de cadeias musculares e articulares deve ser prescrito. Parece relevante focalizar-se a causa do problema para obtermos resultados mais duradouros e significativos [7,15,22,27]. Associados aos exercícios, novos estudos têm mostrado a eficácia da utilização de *braces* durante a prática desportiva. Isto pode ser um caminho eficiente na prevenção das dores anteriores no joelho [41]. No estudo envolvendo militares em treinamento físico, num total de 113 recrutas, no grupo que utilizou o *brace* a dor foi significativamente menor em relação ao grupo que não realizou as atividades sem o *brace*.

Conclusão

Os estudos relativos à condromalácia são recentes, em pouca quantidade e por vezes contraditórios. Não correspondem a uma visão definitiva do assunto. Porém nem por isso são de menor importância, já que esta atinge 25% da população em geral que aumenta entre os praticantes de atividades físicas. Atletas de esportes de impacto na articulação do joelho sofrem maiores sobrecargas do que a maioria dos indivíduos. Novas investigações devem ser estimuladas para elucidar os pontos chaves na prevenção da condromalácia patelar, em especial nos atletas. Principalmente, para através da prevenção, minimizar os efeitos deletérios da atividade física de alto rendimento, melhorar a performance desportiva e, aumentar a vida útil dos atletas. Ainda reforça-se a necessidade de melhores explorações cirúrgicas [42] para a condromalácia. O mesmo vazio clínico que ainda cerca os detalhes investigativos para esta patologia parece evidente em alguns trabalhos fisioterápicos com cadeia cinética aberta e fechada [43]. Tal lacuna evidencia que vários são os profissionais que devem continuar na busca pelas melhores propostas terapêuticas na condromalácia.

Referências

1. Gardner E, Gray DJ, O'Rahilly R. Anatomia - Estudo regional do corpo humano. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1978.
2. Nordin M, Frankel VH. Biomecânica básica do sistema musculoesquelético. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2001. 428p.
3. Kapandji AI. Fisiologia articular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.76-156.
4. McAlindon T. The Knee. Baillière`s clinical reumathology 1999;13:329-44.
5. Dângelo JG, at al. Anatomia básica dos sistemas orgânicos. São Paulo: Atheneu; 2000. p.188-89.
6. LaBotz M. Patellofemoral Syndrome: diagnostic pointers and individualized treatment. Phys Sportsmed 2004;32(7):22-29.
7. McConnel J. The management of chondromalacia patellae: a long term solution. Aust J Physioth 1986;32:215-23.
8. Andrews JR, Harrelson GL,Wilk KE. Reabilitação física das lesões desportivas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.276-82.
9. Harman M, Ipeksoy U, Dogan A, Arslan H, Etlik O. MR artrography in chondromalacia patellae diagnosis on a low-field open magnet system. Clin Imaging 2003;27:194-99.
10. Paluska AS, McKeag DB. Using patellofemoral braces for anterior knee pain. Phys Sportsmed 1999;27(8):81-82.
11. Arendt EA. Common musculoskeletal injuries in women. Phys Sportsmed 1996;24:39-47.
12. Fulkerson JP. Patologia da articulação patelofemoral. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.p.199-241.
13. Corrigan B, Maitland GD. Prática Clínica de Ortopedia e Reumatologia, Diagnóstico e Tratamento. São Paulo: Premier; 2000. p.137-59.
14. Snider R. Tratamento das doenças do sistema musculoesquelético. São Paulo: Manole; 2000. p.361-65.
15. Post W. Patellofemoral pain: let the physical exam define treatment. Phys Sportsmed 1998;26(1).
16. Cosgarea AJ, Brownw JA, Kim TK, McFarland EG. Evaluation and management of the unstable patella. Phys Sportsmed 2002;30(10).
17. Lee SH, Suh JS, Cho J, Joon Kim S, Jae Kim S. Evaluation of chondromalacia of the patella with axial inversion recovery-fast spin-echo imaging. J Magn Reson Imaging 2001;13(3):412-16.
18. Faletti C, De Stefano N, Giudice G, Larciprete M. Knee impingement syndromes. Euro J Radiol 1998;27(1):60-69.
19. Zhang H, Kong XQ, Cheng C, Liang MH. A correlative study between prevalence of chondromalacia patellae and sports injury in 4068 students. Chin J Traumatol 2003;6(6)370-74.
20. Wang SF, Cheng HC, Chang CY. Fat suppressed three-dimensional fast spoiled gradient-recalled echo imaging: a modified FS 3D SPGR technique for assessment of patellofemoral joint chondromalacia. Chin Imaging 1999;23(3):177-80.
21. Teixeira KAB. A cinesioterapia no tratamento da dor na condromalácia. Reabilitar 2001;11:17-22.
22. Felder CR, Leeson MA. The use of eletromiographic biofeedback for training the vastus medialis obliquus in patients with patellofemoral pain. Amersfoort: The Biofeedback Foundation of Europe; 1997.
23. Daly RM, Bass S, Caine D, Howe W. Does training affect growth? Answers to common questions. Phys Sportsmed 2002;30(10):21-29.
24. Wolchok JC, Hull ML, Howell SM. The effect of intersegmental knee moments on patellofemoral contact mechanics in cycling. J Biomech 1998;31:677-83.
25. LaPrade RF, Konowalchuk BK, Fritts HM, Wentorf FA. Articular cartilage injuries of the knee. Phys Sportsmed 2001;29.
26. Nyland JA, Ulley LR, Caborn DNM. Medial patellar taping changes the peak plantar force location and timing of female basketball players. Gait and Posture 2002;15(2):146-52.
27. Silva RP. Estudo das alterações posturais em indivíduos portadores de síndrome da dor patelofemoral. Reabilitar 2002;15:6-19.
28. DiFiori JP. Overuse injuries in children and adolescents. Phys Sportsmed 1999;27(1):75-89.
29. Asplund C, Pierre P. Knee pain and bicycling: fitting concepts for clinicians. Phys Sportsmed 2004;32.
30. Fithian DC, Paxton EW, Post WR, Panni AS. Lateral retinacular release: a survey of the international patellofemoral study group. Arthroscopy 2004;20(5):463-68.
31. Gabriel MMS, et al. Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p.262-64.
32. Bankoff ADP, Massara G. Estudo dos picos de freqüência dos músculos vasto lateral, vasto medial oblíquo e reto femoral, em

movimentos de flexão e extensão total do joelho em atletas de levantamento de peso: um estudo eletromiográfico. Revista da Associação de Professores de Educação Física 1998;13:18-28.
33. Hebert S, et al. Ortopedia e traumatologia, princípios e prática. Porto Alegre: ArtMed; 1998. p.258-64.
34. Grossi CM, Marchiori E, Santos AA. Comprometimento ósseo do joelho pós-trauma: avaliação pela ressonância magnética. Radiol Bras 2001;34(3):155-60.
35. Schneider I, et al. Análise comparativa da ressonância nuclear magnética com artroscopia no diagnóstico das lesões intra-articulares do joelho. Rev Bras Ortop 1996;31(5):373-6.
36. Earl JE, Schmitz RJ, Arnold BL. Activation of the VMO and VL during dynamic mini-squat exercises with and without isometric hip adduction. J Electromyogr Kinesiol 2001;11:381-86.
37. Starkley C, Ryan J. Avaliação de lesões ortopédicas e esportivas. São Paulo: Manole; 2001. p.127-71.
38. Escamilla RF. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. Med Sci Sports Exerc 2001;33(1):127-41.
39. Steinkamp LA, Dillingham MF, Markel MD, Hill JA, Kaufman KR. Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation. Am J Sports Med 1993;21(3):438-44.
40. Gigante A, Pasquinelli FM, Paladini P, Ulisse S, Greco F. The effects of patellar taping on patellofemoral incongruence: A computed tomography study. Am J Sports Med 2001;29(1):88-92.
41. Tiggelen D, Witvrouw E, Roget P, Cambier D, Danneels L, Verdonk R. Effect of bracing on the prevention of anterior knee pain - prospective randomized study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2004;12(5):434-9.
42. Lonner JH. Patellofemoral arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg 2007;15(8):495-506.
43. Bakhtiary AH, Fatemi E. Open versus closed kinetic chain exercises for patellar chondromalacia. Br J Sports Med 2007;5.

Relato de caso

Intervenção fisioterapêutica na fase inicial da esclerose lateral amiotrófica

Physical therapy intervention in early stage of amyotrophic lateral sclerosis

Daniele de Almeida Soares*, Cinara Lima Trócoli*, Karla Veruska Marques Cavalcanti, M.Sc.**, Karen Lúcia de Araújo Freitas Moreira, M.Sc.***

**Acadêmicas de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, **Professora da Disciplina de Cinesioterapia e Hidroterapia da UFPB, ***Professora da Disciplina de Fisioterapia nas Disfunções do Sistema Neurológico da UFPB*

Resumo

Esclerose lateral amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva de causa idiopática que leva a paresia e hipotrofias musculares por acometimento de neurônios motores. Uma vez que permanece incógnita uma terapia eficaz que possa evitar a evolução da doença, este trabalho objetiva demonstrar a importância da fisioterapia no retardo dos sintomas da ELA através do relato de caso de um paciente no estágio inicial da doença. O atendimento foi realizado na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba, sendo aplicado um tratamento fisioterapêutico específico com freqüência de três vezes semanais e duração média de 50 minutos. O paciente apresentava incoordenação do membro superior esquerdo, paresia, diminuição da função e da amplitude de movimento, e apatia. O tratamento concentrou-se em trabalho de alongamento, coordenação motora, exercícios ativos-livres nas diagonais do método Kabat, associados ao trabalho respiratório e atenção ao surgimento e prevenção da fadiga. Durante o tratamento, observou-se considerável melhora da coordenação motora, bem como da auto-estima, e manutenção da força muscular, apontando para os efeitos positivos da intervenção no retardo dos sintomas mais graves da ELA, prevenindo maiores complicações funcionais e melhorando o aspecto emocional do paciente.

Palavras-chave: intervenção fisioterapêutica, esclerose lateral amiotrófica, fase inicial.

Abstract

Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a neurodegenerative disease of undetermined cause, which leads to muscle hypertrophy and paresis by progressive damage of motor neurones. Since it remains obscure an efficacious therapy which can stop the disease's evolution, this study aims at demonstrating the importance of physical therapy in retarding the progression of ALS's symptoms, through a case report of a patient in the early stage of the disease. The intervention was carried out at the School of Physical Therapy of Federal University of Paraíba, where a specific physical therapy procedure was carried out 3 days a week for 50 minutes. The patient showed incoordination of the left upper limb, paresis, reduction of muscle function and movement range and apathy. The treatment focused on stretching, motor coordination training, exercises using the Kabat method with diagonals movements, associated to respiratory work and attention to onset and prevention of fatigue. During treatment it was observed significant improvement on motor coordination and self-esteem, as well as maintenance of muscle strength, which points out to the positive effects of the adopted intervention in retarding the severe symptoms of ALS, preventing increase of functional complications and improving on patient's emotional aspect.

Key-words: physical therapy intervention, amyotrophic lateral sclerosis, early stage.

Recebido 7 de abril de 2006; aceito em 12 de dezembro de 2007.

Endereço para correspondência: *Daniele de Almeida Soares, Rua Francisco Lustosa Cabral, 105, 58070-290 João Pessoa PB, Tel: (83) 3223-7660, E-mail: daniele.soares@gmail.com*

Introdução

A esclerose lateral amiotrófica (ELA), também conhecida como doença do neurônio motor, é uma desordem neurodegenerativa progressiva que afeta o corno anterior da medula espinhal, juntamente com o córtex motor e o trato piramidal, levando a paresia e hipotrofia muscular associadas às fasciculações e espasticidade, conduzindo ao óbito em três ou quatro anos após o início dos sintomas [1-4]. Esta falência ocorre geralmente por comprometimento da musculatura respiratória, o que está relacionado à fraqueza diafragmática, intercostal e dos músculos acessórios da respiração, bem como complacência pulmonar diminuída [5]. Os tratos córticobulbares também podem estar envolvidos, o que resulta em disartria e disfagia [1,6,7].

Sendo uma doença universal, a ELA pode mostrar diferenças regionais devido a características populacionais e ecológicas [8]. Sua etiologia ainda é desconhecida, o que sugere teorias diversas, tais como agentes virais, toxicidades relacionadas aos níveis de chumbo, alumínio, cálcio e magnésio, bem como processos auto-imunes [7,9]. Alguns relatos recentes da literatura indicam especialmente que os principais mecanismos envolvidos na expressão clínica da ELA estão centrados em eventos moleculares ligados ao excesso de liberação de glutamato no sistema nervoso central, os quais geram uma cascata de processos que culminam em morte neuronal [6,10,11].

A principal idade de instalação dos sintomas é entre 50 e 70 anos; no entanto, ocasionalmente ocorre em pessoas mais jovens [4,12]. Acomete mais o sexo masculino do que o feminino, numa proporção de 3:2, sendo mais de 95% dos casos classificados como esporádicos e incidindo em aproximadamente 1 a 2 pessoas a cada 100.000 [1,4,8,10]. É de conhecimento, entretanto, que a incidência e a prevalência podem variar amplamente de um país para o outro. No Brasil, o grande número de certificados de óbito atestando "causa desconhecida" torna os resultados nacionais infidedignos como um todo [1]. Além disso, a escassez de relatos e estudos na literatura brasileira sobre a doença dificulta a melhor abordagem e formulação de intervenções terapêuticas específicas aos estágios da doença.

Sabe-se que não existe cura nem tratamento definitivo para a ELA. A única droga licenciada para o tratamento é o riluzol, que inibe a liberação pré-sináptica de glutamato; no entanto, não tem mostrado um papel preventivo na fatalidade da doença, e seu grau de eficácia ainda é controverso, principalmente nos casos mais graves [2,13-15]. Outras formas de intervenção e cuidados terapêuticos estão disponíveis, desde orientação nutricional a terapia com células-tronco; porém, têm gerado controvérsias quanto a sua eficácia e impacto na qualidade de vida do paciente [16,17]

Visto o prognóstico invariavelmente sombrio da ELA, o presente trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da fisioterapia no retardo de seus sintomas, mediante o relato do caso de um paciente brasileiro na fase inicial da doença submetido a tratamento fisioterapêutico.

Material e métodos

Histórico clínico

O paciente O. P. M., 37 anos de idade, sexo masculino, branco, natural e procedente de João Pessoa, Paraíba, chegou à Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba através de encaminhamento médico, apresentando diagnóstico clínico de esclerose lateral amiotrófica e referindo, como queixa principal, perda de força no membro superior esquerdo há mais de cinco meses. Ao exame geral, encontrava-se com baixo peso e apático. O exame físico revelou hipotonia, hipotrofia, fraqueza muscular, diminuição da função e da amplitude de movimento (ADM) do membro superior esquerdo, bem como presença de fasciculações no bíceps homolateral. Ao exame neurológico funcional, percebeu-se incoordenação do membro superior esquerdo, mais evidenciada durante a realização de movimentos alternados. Os reflexos musculares estavam preservados e os reflexos cutâneos palmares e plantares apresentavam-se normais. Não foi encontrado comprometimento de membros inferiores e havia total independência funcional para a deambulação e realização de atividades da vida diária. Fala e deglutição estavam normais. Não havia deficiência de fenômenos sensitivos, esfincterianos ou quaisquer outros dignos de nota. Os exames complementares de Ressonância Nuclear Magnética e Eletromiografia revelaram, respectivamente, comprometimento de neurônio motor superior e inferior, e nervo mediano e ulnar acometidos, com sensibilidade preservada, redução das amplitudes dos potenciais de ação motora com velocidade de condução preservada. O paciente havia dado início ao uso de 50 mg diárias de medicamento à base de riluzol cerca de três semanas antes da avaliação funcional, permanecendo o uso durante todo o tratamento fisioterapêutico.

O quadro clínico revelado aos exames foram correlacionados à *Amyotrophic Lateral Sclerosis Severity Scale* (Escala de Gravidade da Esclerose Lateral Amiotrófica) adaptada por Hallum [7], utilizada para o diagnóstico funcional do estágio da doença, a qual apontou para a fase inicial da mesma.

Conduta fisioterapêutica

A intervenção fisioterapêutica na Clínica Escola de Fisioterapia da UFPB iniciou-se 2 meses após o diagnóstico clínico de esclerose lateral amiotrófica. Foram realizadas 51 sessões com média de 50 minutos pelo turno da manhã, freqüência de 3 vezes semanais e duração de 8 meses. Para o tratamento, as seguintes metas foram traçadas: 1) prevenir hipotrofia por desuso de membros superiores e inferiores; 2) manter ADM articular e força muscular; 3) trabalhar a musculatura respiratória; 4) trabalhar a coordenação motora dos membros superiores; 5) e manter a independência funcional do paciente. O programa de exercícios estabelecido concentrou-se da seguinte forma:

- alongamento passivo prolongado geral para manter flexibilidade;
- exercícios de fortalecimento muscular utilizando as técnicas de iniciação rítmica e inversão dinâmica do método Kabat (Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva) [18], com os padrões flexão-abdução-rotação externa e extensão-abdução-rotação interna para membros superiores, no sentido de aprimorar a coordenação e aumentar a amplitude ativa dos movimentos, assim como melhorar a força muscular sem causar fadiga;
- exercícios de flexo-extensão dos membros inferiores com uso de bola suíça, e padrões Kabat de flexão-adução-rotação externa com flexão de joelho e extensão-abdução-rotação interna com extensão de joelho, com o intuito de manter a função da marcha e retardar acometimento funcional dos membros inferiores;
- exercícios de preensão fina e oponência com uso de cones e jogos de encaixe para treinamento da coordenação de membros superiores e de atividades da vida diária;
- exercícios respiratórios: estimulação diafragmática aplicando-se pressão manual rápida profunda em direção dorsal-cranial sob as últimas costelas, e re-expansão pulmonar, fazendo-se uso de inspiração fracionada em tempos associada à flexão ativa dos membros superiores com uso de bastão.

Todo o programa foi associado ao tratamento respiratório. Os exercícios dos membros superiores e inferiores foram realizados de forma alternada, com pausas para repouso, bem como foi considerado o relato do paciente durante e subseqüentemente ao dia do tratamento, respeitando-se seu limite a fim de se evitar a fadiga e resultante exacerbação sintomática da doença.

Resultados e discussão

No período inicial do tratamento, o paciente apresentava-se apático, demonstrando consciência da progressão de sua doença, apesar de bastante cooperativo diante das expectativas favoráveis em retardar a evolução dos sintomas com as orientações e o tratamento fisioterapêutico proposto. Ao longo deste, observou-se melhora significativa da coordenação motora, o que pode estar ligado ao grau de prática e *feedback* durante o treinamento motor [19].

Apesar do fato de que na ELA os danos ao sistema neuromuscular resultam em invariável perda progressiva de força muscular, observamos que não houve evolução deste sintoma durante todo o período de tratamento. Este resultado pode ter sido determinado pela adoção de contrações musculares repetidas, comprovadamente necessárias para a manutenção da força e da resistência [7], aliada a não execução de exercícios vigorosos ou contrações excêntricas máximas repetidas, as quais determinam fadiga e, conseqüentemente, podem interferir na habilidade do paciente em realizar outras atividades da vida diária, como indicado por alguns estudos [20,21].

Com relação à ADM, que na ELA relaciona-se, principalmente, à hipotrofia muscular, houve constância, para o qual creditamos às mobilizações, alongamentos gerais e exercícios funcionais do programa como um todo.

Não foram verificados quaisquer alterações no padrão respiratório ou sinais de hipoventilação, indicando manutenção do nível de força da musculatura respiratória e da expansibilidade pulmonar.

Concomitante a esses resultados positivos, percebeu-se melhora também na auto-estima do paciente, o que contribuiu para a maior motivação à realização do tratamento proposto. É importante enfatizar que o programa aqui apresentado e adotado, durante os oito meses, esteve dirigido aos sintomas do paciente na fase imediata da doença. A partir do surgimento de maiores complicações funcionais, novos objetivos e exercícios foram elaborados, encontrando-se o paciente em tratamento constante.

Ao se traçar metas e abordagens terapêuticas para a ELA, o importante é sempre considerar o nível de progressão da doença e as áreas de extensão, de modo a adaptá-los às necessidades funcionais e otimizar a saúde e qualidade de vida do paciente [7].

Conclusão

A partir dos resultados apontados neste relato, pode-se sugerir que, através de um programa fisioterapêutico elaborado de acordo com as condições e necessidades funcionais específicas, é possível obter efeitos positivos na fase inicial da ELA, postergando-se os sintomas mais graves e prevenindo maiores perdas funcionais, assim como melhorando o aspecto emocional do paciente. Deve-se salientar, no entanto, que a eficácia da conduta adotada pode estar associada não apenas ao programa escolhido, mas à motivação e persistência do paciente em cumpri-lo.

Ao determinar metas e abordagens terapêuticas é importante, também, considerar o fato de que se trata de uma doença com implicações multifuncionais agressivas, o que aponta para a importância de uma assistência interdisciplinar focada para a otimização da saúde e o aumento da qualidade de vida do paciente.

Outrossim, diante da escassez na literatura brasileira sobre o tema abordado, principalmente no que diz respeito à fisioterapia, fica evidente a necessidade de maior número de estudos e relatos que possam facilitar a abordagem e formulação de intervenções terapêuticas no estágio inicial da doença.

Referências

1. Castro-Costa CM, Oriá RB, Machado-Filho JA, Franco MTG, Diniz DLO, Giffoni SD et al. Amyotrophic lateral sclerosis. Clinical analysis of 78 cases from Fortaleza (northeastern Brazil). Arq Neuropsiquiatr 1999;57(3B):761-74.
2. Talbot K. Motor neurone disease. Postgrad Med J 2002;78:13-519.

3. Voltarelli JC. Perspectivas de terapia celular na esclerose lateral amiotrófica. Rev Bras Hematol Hemoter 2003;26(3):155-56.
4. Kradolfer H. Better coordination for MND patients. Austr Nurs J 2006;13(8):28.
5. Humberstone N. Respiratory assesment and treatment. Cardiopulmonar physical therapy. 3rd ed. Philadelphia: CV Mosby; 1995.
6. Mitsumoto H, Chad DA, Pioro EP. Epidemiology. Amyotrophic lateral sclerosis. Philadelphia: FA Davis Company; 1998. p.18-33.
7. Hallum A. Doenças neuromusculares. In: Umphred, DA. Reabilitação neurológica. 4a ed. Barueri: Manole; 2004. p.384-440.
8. Castro-Costa CM, Oriá RB, Vale OC, Arruda JA, Horta WG, D'Almeida JA, et al. Motor neuron diseases in the university hospital of Fortaleza (northeastern Brazil). A clinico-demographic analysis of 87 cases. Arq Neuropisiquiatr 2000;58(4):986-89.
9. Donohoe DJ, Brady B. Motor neuron disease: etiology, pathogenesis and treatment – a review. Irish J Med Sci 1996;165:200-09.
10. Rosen DR, Siddique T, Pattersen D, Figlewicz DA, Sapp P, Hentati A, Donaldson D, et al. Mutations in Cu/Zn superoxide dismutase gene are associated with familial amyotrophic lateral sclerosis. Nature 1993;362(6415):59-63.
11. Shaw PJ, Forrest V, Ince PG, Richardson JP, Wastell HJ. CSF and plasma amino acid levels in motor neuron disease: elevation of CSF glutamate in a subset of patients. Neurodegeneration 1995;4(2):209-216.
12. Berger MM, Kopp N, Vital C, Redl B, Aymard M, Lina B. Detection and cellular localization of enterovirus RNA sequences in spinal cord of patients with ALS. Neurology 2000; 54(1):20-25.
13. Dietrich-Neto F, Callegaro D, Dias-Tosta E, Silva Ha, Ferraz ME, Lima JM, Oliveira AS. Amyothophic lateral sclerosis in Brazil: 1998 national survey. Arq Neuropsiquiatr 2000;58(3A): 607-615.
14. Cashman NR. Do the benefits of currently available treatments justify early diagnosis and announcement? Arguments for. Neurology 1999;53(5):S50-S52.
15. Desai J, Sharief M, Swash M. Riluzole has no effect on motor unit patterns in ALS. J Neurol Sci 1998;160(1):S69-S72.
16. Matheron L, Barrau K, Blin O. Disease management: the example of amyotrophic lateral sclerosis. J Neurol 1998;245(2): S20-S28.
17. Leigh PN. The manegement of motor neurone disease. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2003;74:32-47.
18. Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF Facilitação neuromuscular proprioceptiva: um guia ilustrado. São Paulo: Manole; 1999.
19. Winstein C, Sullivan K. Some distinctions on motor learning/ motor control distinction. Neurol Rep 1997; 21:42.
20. Clarkson PM, Nokasaa K, Braun B. Muscle function after exercise-induced muscle damage and rapid adaptation. Med Sci Sports Exerc 1992;24:512-29.
21. Sinaki M, Mulder DW. Rehabilitation techniques for patients with amyotrophic lateral sclerosis. Mayo Clin Proc 1978;53(3):173-8.

Relato de caso

Efeitos da galvanopuntura no tratamento das estrias atróficas

Galvanic-puncture effects in stretch marks treatment

Pollyanna Alves Secundo White, Ft.*, Rosana Caetano Gomes, Ft.**, Adriana Clemente Mendonça, D.Sc.***, Larissa de Paula Braganholo, Ft.****, Adriana da Silva Ferreira, M.Sc.*****

Especialista em dermato-funcional pela Universidade de Ribeirão Preto, **Especialista em dermato-funcional e mestranda em Biotecnologia pela Universidade de Ribeirão Preto, * Professor co-orientador, coordenador e docente do curso de pós-graduação em Fisioterapia Dermato-Funcional da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, **** Professor co-orientador, especialista em dermato-funcional Universidade de Ribeirão Preto, docente do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Dermato-Funcional da UNAERP, *****Professor orientador, especialista em dermato-funcional – CEUCLAR/ Batatais, docente do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Dermato-Funcional da UNAERP*

Resumo

A estria é definida como uma atrofia tegumentar adquirida, representada por adelgaçamento, pregueamento, secura, menor elasticidade da pele e rarefação dos pêlos. Sua etiologia básica ainda é desconhecida, mas sabe-se que dentre os possíveis fatores causais, o fator endocrinológico é o principal determinante. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos obtidos no tratamento da estria através da galvanopuntura, verificando possível reparação do tecido e melhora da aparência estética da área afetada. Para isso, foi realizado um estudo de caso em um voluntário do sexo feminino, 25 anos, apresentando estrias atróficas, de coloração branca, na região externa do quadril e da coxa. Foi realizada biópsia da pele estriada, antes e após o tratamento, a fim de verificar possíveis alterações histológicas decorrentes do estímulo oferecido pela associação da corrente contínua filtrada e o estímulo físico da agulha. Os resultados obtidos através de microscopia ótica mostraram uma epiderme mais espessa, maior quantidade de fibroblastos, fibras colágenas e elásticas, e maior número de vasos. Conclui-se, portanto, que houve reparação da pele após o tratamento, com conseqüente melhora do aspecto cutâneo da região.

Palavras-chave: estrias atróficas, tratamento, galvanopuntura, reparação.

Abstract

The stretch mark is defined as an acquired atrophy of the skin, characterized by thinning, wrinkling, dryness, flaccidness and loss of hair. Its basic etiology is still not completely known, but it is understood that, among the causes, the endocrinous activity is a determined factor. This study had the objective to evaluate the effects obtained by the galvanic-puncture, observing the possibility of tissue repairing and esthetic appearance improvement of the affected area. To observe this a case study was made on a feminine volunteer, 25 years old, presenting white stretch marks in the external area of hips and thighs. A biopsy of the stretched skin was made, before and after the treatment with the galvanic-puncture, verifying possible histological alterations resulting from the impulse of the direct current in association with the needle's physical impulse. The obtained results, viewed by optical microscopy, showed a dense epidermis, higher quantity of fibroblasts, collagen and elastic fibers, and more blood vessels. Thence it follows that there is a repairing of the skin after treatment, with improvement of the aspect of the skin.

Key-words: stretch marks, treatment, galvanic-puncture, repairing.

Recebido em 5 de março de 2007; aceito em 18 de outubro de 2007.

Endereço para correspondência: *Pollyanna A. S. White, Rua Isaías Amâncio de Jesus, 115, Bl. E/304 Condomínio Jardim das Acácias 49045-060 Aracaju SE, Tel: (79) 3231-5285, E-mail: pollyannawhite@hotmail.com*

Introdução

As estrias são classificadas como uma atrofia adquirida e possuem várias outras denominações, decorrentes de diferentes idiomas, prováveis etiologias e aspecto macroscópico da pele: *vergetures, atrophoderme strié, macules atrophiques linéaires, striae distensae, stretch marks, striae albicantes, striae gravidarum, striae infectiosae, estrias atróficas e víbeces* [1].

As estrias são ditas atróficas por apresentarem uma diminuição de espessura da pele, decorrente da redução do número e volume de seus elementos e é representada por adelgaçamento, pregueamento, secura, menor elasticidade e rarefação dos pêlos [1].

Clinicamente, as estrias podem ser descritas como uma tira, banda ou linha, na qual há uma mudança na cor e textura, com depressão ou elevação do tecido no qual ela é encontrada [2]. No início são rosadas, provavelmente devido a uma resposta inflamatória associada a uma vasodilatação, sendo denominadas de estria rubra (striae rubrae), sem depressão significativa, mas com o tempo maturam-se e tornam-se pálidas, em depressão e enrugadas [3]. As lesões geralmente acompanham as linhas de clivagem da pele, perpendiculares às linhas de maior tensão. Tendem à simetria e bilateralidade [5, 4].

Sua etiologia básica ainda é desconhecida, mas sabe-se que a atividade adrenocortical excessiva, fatores genéticos e deficiência hereditária do tecido conjuntivo, entre outros, são importantes fatores causais na formação da estria [5].

De acordo com Epstein *et al.* [6], as estrias ocorrem em condições associadas ao aumento da produção de glicocorticóides pelas glândulas adrenais; como no caso de gravidez, obesidade, adolescência e na síndrome de Cushing.

Na obesidade, o aumento da produção de glicocorticóides retorna ao normal com a redução do peso corporal adquirido durante esse período [7]. Na adolescência, a ocorrência das estrias, está associada ao aumento na excreção do 11-oxisteróide e do 17-cetosteróide [8], ocorrendo em 35% das meninas e 15% dos meninos, em estudo realizado por Sisson [9].

A estria também pode ser conseqüência do uso prolongado de corticoesteróides, oral ou tópico [10]. Estes atuam na diminuição da síntese de colágeno, inibindo a formação de proteínas precursoras que, por agregação, dariam lugar à formação de fibras colágenas e fibras elásticas e, inibindo, também, a atividade da matriz celular, que é responsável pela síntese de importantes componentes da substância fundamental do conjuntivo [11].

Histologicamente, a estria mostra uma epiderme fina, aplainada, derme com redução da espessura e perda do contorno papilar, desgaste e separação das bandas de colágeno, as quais aparecem horizontalizadas e com aspecto turvo, dilatação dos vasos sanguíneos, separação ou total ausência de fibras elásticas e ausência de plexo subepidermal [10,12]. Carramaschi *et al.* [2] afirmam também que a atividade dos fibroblastos, apesar de parecerem estruturalmente inalterados, está diminuída. Além disso, os núcleos estão escassos e as glândulas sudoríparas e os folículos pilosos estão ausentes [13].

Diversas abordagens terapêuticas são utilizadas atualmente, não buscando a cura da estria, mas sim a melhora do aspecto visual e da composição do tecido, dentre elas a galvanopuntura.

Galvanopuntura (ou eletrolifting)

Trata-se de uma técnica que associa os benefícios da corrente galvânica, como a estimulação sensorial, hiperemia capilar, aumento da circulação, nutrição da área e aceleração do processo de cicatrização, aos efeitos do processo inflamatório induzido pela puntura da agulha, que será também o meio pelo qual a corrente penetrará pela pele, no local da estria [14,15].

A galvanopuntura baseia-se em modificações fisiológicas provocadas pelo estímulo elétrico, ocasionado pela corrente galvânica, tendo ação sobre as proteínas que se encontram dispersas na substância fundamental do tecido conjuntivo na derme. No ato da liberação da corrente galvânica, são provocadas modificações eletroquímicas ao redor da agulha (pólo ativo), alcançando o ponto isoelétrico de algumas proteínas orgânicas, fazendo com que as mesmas venham a se precipitar, o que levará uma estabilização e incrementação protéica, à medida que as sessões sejam efetuadas, reorganizando, dessa forma, o tecido conjuntivo da derme local [14].

O estímulo físico da agulha desencadeia um processo de reparação muito complexo, cujo objetivo é restabelecer de forma satisfatória a integridade dos tecidos. A estimulação com a corrente associada desencadeia uma inflamação aguda localizada, não apresentando qualquer efeito sistêmico. Embora o padrão da inflamação aguda seja único, a intensidade e duração da reação são determinadas tanto pela intensidade da corrente como pela capacidade reacional do paciente [1].

A puntura da pele pode ser realizada de forma: (a) puntiforme ou perpendicular, em que a agulha é inserida na pele de forma vertical à estria, em toda extensão do sulco ou estria, com profundidade de aproximadamente 1 mm; (b) linear, a agulha deve ser inserida de forma oblíqua à pele, em movimentos circulares de levantamento, e sua profundidade deverá ser de aproximadamente 2 a 3 mm; (c) angulada ou "escama de peixe", a inserção da agulha é realizada sobre as bordas do sulco, alternando-se os lados de forma oblíqua, podendo haver ou não o levantamento da pele; (d) transversal, a agulha deverá levantar toda a superfície da pele indo de uma borda à outra, sem, no entanto, penetrar abaixo da epiderme. O levantamento da pele permanecendo por aproximadamente 2 segundos, aumenta a resposta desejada. Tais técnicas poderão ser efetuadas isoladas ou em conjunto, dependendo da área, da profundidade e extensão da estria e da textura da pele [14].

Poucos minutos após a lesão aparecem a hiperemia e o edema, que não ocorrem imediatamente após a aplicação, e são motivadas por substâncias locais liberadas pela lesão, responsáveis pela vasodilatação e aumento da permeabilidade dos

vasos. Toda a zona é preenchida por um exudato inflamatório composto de leucócitos, eritrócitos, proteínas plasmáticas e fáscias de fibrina. O processo de epitelização inicia-se simultaneamente, obrigando as células epidérmicas a penetrar pelo interior das fendas formadas pela agulha, e estimuladas pela formação de fibrina originada pela hemorragia da microlesão. No início, praticamente não sangra, porém, com o passar das sessões, observa-se um sangramento ou rompimento de pequenos vasos, que são totalmente reabsorvidos (pequenas bolsas de sangue que se tornam violáceas, amareladas e em seguida a tonalidade da pele volta ao normal). Este processo inflamatório será absorvido em um período de tempo variável, ocorrendo na média de 2 a 7 dias, estando a paciente apta a realizar uma nova sessão após esse período [1,16].

Diversas precauções e contra-indicações devem ser consideradas em relação a este tipo de tratamento, como: útero-gravídico, o tratamento neste caso somente deverá ser iniciado após a regressão dos níveis hormonais aos níveis anteriores à gravidez; evitar tratamento durante a puberdade, por se tratar de um período de grandes alterações hormonais, que acreditam alguns autores, ser a causa do aparecimento; pacientes portadores de diabetes, hemofilia, síndrome de Cushing, síndrome de Marfan, propensão à cicatriz hipertrófica e quelóides; e, pacientes em uso de corticóides, esteróides e antiinflamatórios, condições em que pode haver modificação da qualidade da resposta inflamatória, exercendo assim influência sobre a terapia [16].

Materiais e métodos

O presente estudo constou de um estudo de caso, com caráter quantitativo, exploratório e experimental, com seleção da amostra feita de forma não probabilística. Foi conduzido na Clínica de Fisioterapia da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), Ribeirão Preto – SP, e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa dessa mesma universidade, registrado sobre o Comét: 068/05. Fez parte da amostra uma participante do sexo feminino, de 25 anos, cor de pele branca, sem histórico familiar de distúrbios vasculares ou estrias, e sem história de gestação.

Após a escolha da participante, foi assinado o termo de consentimento livre e esclarecido pela mesma, assim como foi explicado todo o procedimento. Uma ficha de avaliação fisioterapêutica (Ficha de Avaliação – Estrias, retirada de Guirro e Guirro [1], p. 407) foi também assinalada, contendo identificação da cliente, ficha clínica e caracterização das estrias. Após avaliação, foi efetuado teste para reação alérgica, aplicando-se a galvanopuntura em apenas uma estria e, observando-se o local aplicado por uma semana. Como não houve resultados negativos ao teste, a paciente mostrou-se apta a seguir com o tratamento. A coleta dos dados e a aplicação da galvanopuntura foram realizadas por uma das autoras, a mesma foi também responsável por todas as sessões realizadas durante o período de tratamento.

A voluntária apresentava estrias nos glúteos e região lateral da pelve. O aparecimento das mesmas ocorreu durante a adolescência, com coloração inicial vermelha, estando, atualmente, com coloração branca. As estrias apresentavam-se com diferentes tamanhos e larguras, em depressão, principalmente as de maior diâmetro.

A região preconizada para tratamento foi a lateral direita da pelve, permanecendo a esquerda para comparação e controle. Foram realizadas 20 sessões, uma sessão por semana, durante quatro meses e meio, com duração de uma hora, cada.

Uma semana, após a avaliação inicial, foi iniciado o tratamento, que consiste na técnica de galvanopuntura, realizada através de um aparelho gerador de corrente contínua filtrada constante, de nome comercial Striat, da marca Ibramed, o qual é constituído de um eletrodo passivo ou dispersivo do tipo placa e, um ativo, que consiste de uma fina agulha sustentada por uma caneta. As estrias tratadas foram selecionadas de acordo com a área mais acometida, demarcada com lápis dermográfico, em um quadrado de área total de 36cm^2, sendo a cicatriz, formada no local onde foi retirado parte do tecido para biópsia, o vértice superior esquerdo do quadrado.

A voluntária foi posicionada em decúbito lateral, a região a ser estimulada foi esterilizada com álcool, assim como a agulha utilizada (descartada após cada sessão), precedendo a aplicação, com o objetivo de higienização e conseqüente redução da resistência da pele à passagem da corrente. O eletrodo passivo foi acoplado na coxa direita, em região anterior, previamente umedecido em água, com finalidade de fechamento do circuito, fixado com uma cinta elástica de velcro. Com o eletrodo tipo caneta, foi realizada punturas subepidérmicas em toda a extensão da estria, estando a corrente concentrada neste eletrodo. A intensidade utilizada variou entre 70 e 100 μA (micro ampéres), de acordo com a sensibilidade dolorosa da paciente.

No período de tratamento, a paciente recebeu orientações de não se expor ao sol e não fazer uso de antiinflamatórios, corticóides ou esteróides, além de hidratante ou creme com agentes calmantes, a fim de não interferir no processo de inflamação e reparação tecidual.

Para avaliar a eficácia da galvanopuntura no tratamento das estrias atróficas, foi realizada análise do tecido afetado por biópsia, antes e após as vinte sessões. As biópsias foram realizadas por um cirurgião plástico, com anestesia local, por meio de um bisturi, retirando-se um fragmento de pele de 1 cm, contendo epiderme e derme do tecido conjuntivo. O corte foi feito por incisão fusiforme transversal ao maior eixo da estria, retirando pele normal em ambos os lados, ficando a região acometida no centro da amostra.

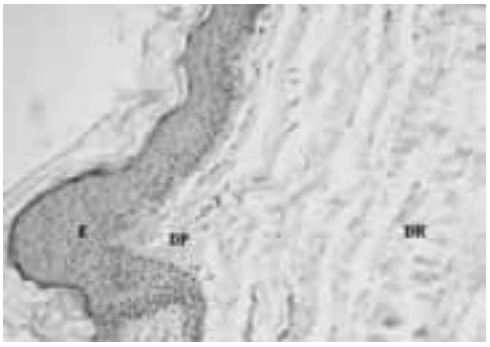
As amostras de pele delgada foram coletadas da região lateral direita da pelve, na altura das estrias, antes e após o tratamento efetuado. Tais amostras foram fixadas em solução de formol a 10%, desidratadas em série crescente de álcoois, diafanizadas em solução de xilol e incluídas em parafina. A microtomia foi feita na espessura de 5 micrômetros e a colo-

ração seguindo a técnica de calleja, após os cortes histológicos terem sido desparafinizados em solução de xilol e hidratados em solução decrescente de álcoois. Uma vez analisados pela microscopia de luz, esses cortes foram selecionados e fotomicrografados.

Resultados

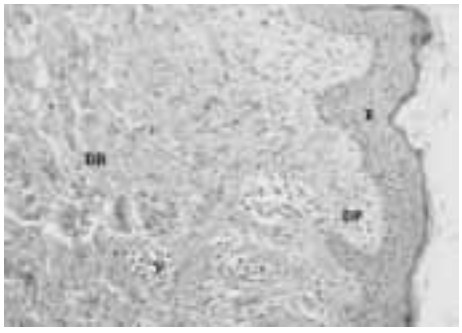
Através da análise microscópica das amostras obtidas através da biópsia, observou-se diversos aspectos morfológicos diferenciais da pele delgada, na área das estrias pré e pós-tratamento, como mostrados nas figuras 1, 2, 3 e 4.

Figura 1 - *Fotomicrografia I da pele delgada pré-tratamento. Coloração: Calleja. Objetiva: 10x.*



A Figura 1 se refere à fotomicrografia da pele delgada (região lateral direita da pelve) na área das estrias pré-tratamento, evidenciando a epiderme (E), a derme papilar (DP) e a derme reticular (DR). Nessa figura observa-se uma epiderme fina, constituída de tecido epitelial pavimentoso estratificado queratinizado, e, uma derme que não se apresentou tão bem diferenciada nos estratos papilar e reticular. No primeiro estrato, os fibroblastos não foram tão numerosos, e no segundo estrato, foi pequena a quantidade de fibras. Observa-se, também, nessa área, a escassez de vasos sanguíneos.

Figura 2 - *Fotomicrografia II da pele delgada pós-tratamento. Coloração: Calleja. Objetiva: 10x.*



A Figura 2 corresponde à fotomicrografia da pele delgada (região lateral direita da pelve), na área das estrias pós-tratamento, mostrando epiderme (E), a derme papilar (DP), a derme reticular (DR) e a presença de vasos sanguíneos (V).

Na Figura 3, a epiderme mostrou-se mais espessa, e a derme apresentou uma grande quantidade de fibroblastos (F) e fibras, tanto colágenas (FC) como elásticas (FE), principalmente na parte mais superficial da derme, onde elas foram observadas aglomeradas. O número de vasos sanguíneos (V) também foi maior na área das estrias tratadas, como evidenciado na Figura 4.

Figura 3 - *Fotomicrografia III da pele delgada pós-tratamento. Coloração: Calleja. Objetiva: 40x.*

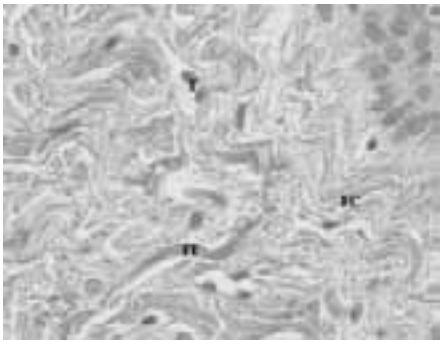
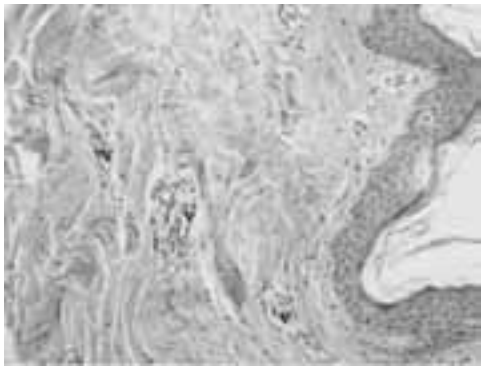


Figura 4 - *Fotomicrografia IV da pele delgada pós-tratamento. Coloração: Calleja.Objetiva: 10x.*



Discussão

Na literatura disponível sobre estrias, os autores são unânimes em considerá-las como seqüela irreversível. Esta resistência está embasada no próprio exame histológico da estria, onde há uma diminuição no número e volume dos elementos da pele, e o rompimento de fibras elásticas. Observa-se, ainda, que a epiderme é delgada e há diminuição da espessura da derme, as fibras colágenas estão separadas entre si e, no centro da lesão, não há muitas fibras elásticas, ao contrário da periferia, onde aparecem onduladas e agrupadas [1,10].

Resina *et al.* [11], em estudo realizado em 1975, já relatavam alterações sofridas na derme e epiderme na pele estriada. Em seu trabalho foi possível observar, através de microscopia ótica, as biópsias realizadas do tecido lesado, atrofia da epiderme, maior espaçamento entre as fibras colágenas na derme, fibras elásticas mais finas e alongadas, tanto na derme papilar quanto reticular, além de dilatação dos vasos sanguíneos.

Pieraggi *et al.* [17], em 1982, observaram alterações semelhantes também ao microscópio ótico, como epiderme fina e atrofiada, as bandas de colágeno apresentaram-se finas, curtas e paralelas à epiderme, além de estiradas, fragmentadas e separadas por grande quantidade de substância fundamental. As poucas fibras elásticas observadas mostraram-se finas e fragmentadas, aparentando estar retraídas e até mesmo distróficas na junção dermo-epidérmica. Foi também observada grande quantidade de colágeno tipo I e pequena quantidade do tipo III, disseminadas por entre toda a derme.

Em 1998, Watson *et al.* [3] questionaram se a base das alterações ocorridas na pele estriada seria colágena ou elástica. Através da análise de biópsias por microscópio ótico, eletrônico e imunohistoquímica foi observado que na pele afetada os componentes da rede elástica estavam reduzidos e reorganizados, com a elastina e fibrilina igualmente afetadas. Entretanto, para efeito geral, ao microscópio eletrônico, foi observada redução tanto de fibras elásticas como colágenas na derme.

No estudo de caso em análise, foi também verificada, na pele estriada, no pré-tratamento, epiderme fina, derme mal diferenciada entre os estratos papilar e reticular, número reduzido de fibroblastos, quantidade reduzida de fibras, tanto colágenas quanto elásticas, além de escassez de vasos sanguíneos.

Entretanto, após 20 sessões de galvanopuntura, foi observada uma epiderme mais espessa, maior quantidade de fibroblastos, assim como de fibras colágenas e elásticas, principalmente no estrato papilar, além de maior número de vasos.

Guirro *et al.* [18] constataram reorganização das fibras colágenas, após a estimulação com o Striat, onde antes era encontrado um desarranjo dessas fibras na derme da pele estriada.

Em trabalho realizado por Azevedo *et al.* [19], no qual também foi aplicada a galvanopuntura no tratamento das estrias, foram verificadas, após oito sessões de tratamento, em dois estudos de caso, fibras colágenas mais densas, fibras elásticas agora também dispostas no centro da lesão, riqueza de fibroblastos na região, neovascularização, além de melhor aspecto cutâneo, onde o lado tratado mostrou-se mais uniforme e com o tecido menos marcado pelas lesões, tendo ainda algumas desaparecidas.

Souza *et al.* [20] observaram também que, após estimulação com corrente contínua, houve aumento de fibroblastos, revascularização, retorno da sensibilidade dolorosa e modificações no colágeno. Entretanto, com relação às fibras elásticas, pouca ou nenhuma modificação foi observada.

Estudo realizado por Silva *et al.* [21], após aplicação da galvanopuntura em 102 pacientes, demonstrou que a cor da pele é de extrema significância, observando-se regeneração mais rápida e evidente nos pacientes com pele negra em relação aos de pele branca. Verificou-se, também, que a coloração da estria interferiu no resultado, uma vez que as estrias de coloração vermelha responderam melhor à estimulação em relação às de coloração branca.

Santos & Simões [22] utilizando apenas o uso de questionário de avaliação e fotografias, sem um parâmetro de comprovação específico, observaram, em três estudos de caso, melhora significativa no aspecto cutâneo, além de aumento da sensibilidade local com o passar das sessões.

No que se refere ao presente estudo, foi também visualizada melhora estética da região tratada, quando comparada à região não tratada, observando-se redução do diâmetro das estrias, coloração das estrias tratadas mais próximas à coloração normal da pele, além de redução da depressão das estrias, as quais se apresentaram, após o tratamento, no nível da pele normal.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos neste e nos outros estudos citados, observa-se que há reparação do tecido, possibilitada pelo aumento do número de fibroblastos no local, maior quantidade de fibras colágenas e elásticas, com reorganização das mesmas, além de uma neovascularização, com conseqüente melhora da sensibilidade local, refletindo-se numa melhor qualidade do tecido e conseqüente melhora da aparência estética da região tratada. Portanto, conclui-se que a galvanopuntura é um método eficaz e que possui aplicabilidade clínica, já que os resultados obtidos só foram possíveis devido aos efeitos intrínsecos da corrente contínua e dos processos envolvidos na inflamação aguda, obtidos pelo estímulo físico da agulha.

Referências

1. Guirro E, Guirro R. Fisioterapia Dermato-Funcional. 3a ed. São Paulo: Manole; 2004.
2. Carramaschi FR, Landman G, Vana LP, Ferreira MC. Estudo das fibras oxitalânicas em estrias - Variações em relação à pele normal. Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo 1995;50:35-38.
3. Watson REB, Parry EJ, Humphries JD, Jones CJ, Polson Dw, Kielty CM, et al. Fibrillin microfibrils are reduced in skin exhibiting striae distensae. Br J Dermatol 1998;138(6):931–937.
4. Azulay MM, Azulay DR. Abordagem clínica e abordagem terapêutica das estrias. In: Kede MPV, Sabatovich O. Dermatologia estética. São Paulo: Atheneu; 2004. p. 363- 68.
5. Lee KS, Rho YJ, Jang SI, Suh MH, Song JY. Decreased expression of collagen and fibronectin genes in striae distensae tissue**.** Clin Exp Dermatol 1994;19:285-88.
6. Epstein NW, Epstein WL, Epstein JH. Atrophic striae in patients with inguinal intertigo. Arch Dermatol 1963;87:450-57.
7. Simkin B, Arce R. Steroid excretion in obese patients with colored abdominal striae. New Eng J Med 1962;266:1031-35.
8. Weill J, Bernfeld J. Le probleme des vergetures. Semaine Hop Paris 1976;57:122-126.
9. Sisson WR. Colored striae in adolescent children. J Pediatr 1954;45:520-530.

10. Tsuji T, Sawabe M. Elastic fibers in striae distensae. J Cutan Pathol 1988;15(4):215-22.
11. Resina O, Sotillo GI, Montes B, Castro R. Estrías atróficas. Actas Dermosifiliogr 1975;66:293-304.
12. Cabre J. Estrias atróficas dorso- lumbares en un adolescente. Actas Dermosifiliogr 1973;64:537-42.
13. Zheng P, Lavker RM, Kligman AM. Anatomy of striae. Br J Dermatol 1985;112:185-193.
14. Rusenhack C. Terapia por microgalvânica em dermato-funcional. Fisio & Terapia 2004;8:24-26.
15. Low J, Reed A. Eletroterapia explicada – princípios e prática. 3a ed. São Paulo: Manole; 2001.
16. Araújo AMF, Moreno AM. Tratamento fisioterápico dermatofuncional por estimulação das estrias com corrente galvânica filtrada. Fisio & Terapia 2003;7:31-33.
17. Pieraggi MT, Julian M, Delmas M, Bouissou H. Striae: Morphological aspects of connective tissue. Virchows Arch (Pathol Anat)1982;396:279-89.
18. Guirro ECO, Ferreira AL, Guirro RRJ. Estudos preliminares dos efeitos da corrente galvânica de baixa intensidade no tratamento de estrias atróficas da cútis humana. Fortaleza: Anais do X Congresso Brasileiro de Fisioterapia; 1991.
19. Azevedo KD, Pita B, Schütz MJC. Análise dos efeitos da corrente contínua filtrada constante no tratamento de estrias: relato de casos [monografia]. Recife: Faculdade Integrada do Recife; 2003.
20. Souza SO, Fernandes MG, Paulo Filho TA. Análise do tratamento de regeneração de estrias com o uso do gerador de corrente contínua filtrada em estrias abdominais de mulheres de raças distintas [monografia]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2002.
21. Silva EBM, Takemura L, Schwartz SM. Análise do tratamento de regeneração de estrias com o uso do gerador de corrente contínua filtrada constante Striat em mulheres entre 15 e 60 anos [monografia]. Curitiba: Universidade de Tuiti do Paraná; 1999.
22. Santos CM, Simões NP. Tratamento estético da estria através da microgalvanopuntura. Fisiobrasil 2003;62:15-17.

Relato de caso

Efeitos do laser de baixa potência no tratamento de úlceras de pressão em um eqüino

Effects of low level laser therapy in the treatment of pressure ulcers in an equine

Angélica Rodrigues Araújo, Ft.*, Maria Emília de Abreu Chaves, Ft.**, Baity Boock Leal, M.Sc.***, Cyril Alexandre de Marval****, Marcos Pinotti, D.Sc., Geraldo Eleno Silveira Alves, D.Sc., Rafael Resende Faleiros, D.Sc.

Profa. do Curso de Fisioterapia da PUC Minas, **Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Esportiva/UFMG, pesquisadora do LabBio/UFMG, ***Médico Veterinário,**Médico Veterinário, Prof. do Curso de Medicina Veterinária PUC Minas,*****Coordenador do Lab. de Bioengenharia (LabBio - UFMG), Prof. do Dep. de Eng. Mecânica e do Dep. Clínica e Cirurgia da Escola de Veterinária da UFMG ****** Prof. do Dep. de Clínica e Cirurgia da Escola de Veterinária da UFMG*

Resumo

Úlceras de pressão são complicações muito freqüentes na medicina veterinária, principalmente nos animais de grande porte. O laser de baixa potência é um método alternativo favorável à cicatrização destas lesões. O objetivo deste trabalho foi relatar o efeito clínico do laser de baixa potência no processo de cicatrização das úlceras de pressão em um eqüino. Para este estudo, foi selecionado um eqüino da raça Mangalarga Marchador, fêmea, com 9 meses de idade, o qual apresentava três feridas abertas no membro posterior esquerdo. As úlceras foram submetidas a duas aplicações semanais do laser arsenieto de gálio (AsGa - 904 nm) por 8 semanas. A dosimetria utilizada foi de 4 J/cm^2 com tempo de aplicação de 26 segundos por ponto. Como critérios para acompanhar a evolução das úlceras utilizou-se registros fotográficos e dados das avaliações clínicas das feridas. Os resultados mostraram que após o início da laserterapia, as lesões cutâneas evoluíram quanto à presença de tecido de granulação, coloração e grau de epitelização. Pode-se sugerir que o laser de baixa potência AsGa, na dose de 4 J/cm^2, foi eficaz em aprimorar o processo de cicatrização das úlceras de pressão do paciente.

Palavras-chave: úlcera de pressão, terapia a laser de baixa intensidade, cicatrização.

Abstract

Pressure ulcers are very frequent complications in veterinary medicine, especially on large animals, such as equines and bovines. Among alternative methods for approaching these injuries, low power laser seems to be a favorable resource to foster healing of these wounds, because of its biomodulating effects. The purpose of this study was to tell the clinical effects of low power laser in the healing process of pressure ulcers in animals. For this experiment, a female 9-months-old equine of the Mangalarga Marchador race was chosen, which had three open wounds on the posterior left limb. The ulcers were submitted to two weekly applications of a gallium arsenate laser (AsGa – 904 nm) for 8 weeks. A dosage of 4 J/cm^2 was used with 26 seconds per point of applying time. Photographic records and clinical evaluation of the wounds were used as criteria to follow the development of the ulcers, and thus to assess the efficacy of low power laser therapy on healing cutaneous injuries. The results show that after the beginning of laser therapy, the ulcers have developed in terms of presence of granulation tissue, color and degree of epithelization. Therefore, it is suggested that the low power AsGa laser, at the dosage of 4 J/cm^2, was effective in improving the healing process of the patient's pressure ulcers.

Key-words: pressure ulcer, low level laser therapy, wound healing.

Recebido em 7 de janeiro de 2008; aceito em 17 de janeiro de 2008.

Endereço para correspondência*: Angélica Rodrigues Araújo, Rua Castelo de Windsor, 475/ 302, 31330-180 Belo Horizonte MG, E-mail: angelica@bios.srv.br*

Introdução

Dentre as lesões músculo-esqueléticas que acometem os eqüinos, a falência do aparato suspensório é um distúrbio freqüente [1] e de relevância clínica significativa, uma vez que tende a acarretar perda da função mecânica do membro acometido [2].

O aparato suspensório é um conjunto de estruturas responsáveis pela sustentação da porção distal do membro, formado pelos ligamentos suspensório e sesamoideanos distais, ossos sesamóides e estruturas de suporte da articulação metacarpofalangeana ou metatarsofalangeana [2]. A perda de função dessa estrutura causa excessiva hiperextensão da articulação metacarpofalangeana ou metatarsofalangeana e ineficiência do suporte mecânico palmar ou plantar, acarretando inadequada sustentação do peso corporal e conseqüente claudicação [1,2].

As principais causas da falência desse aparato são fraturas dos ossos sesamóides proximais [1,2], avulsão dos ligamentos sesamoideanos distais [1] e rompimento de ramos da inserção do ligamento suspensório na borda proximal dos ossos sesamóides [1].

O tratamento dessa condição baseia-se em imobilização externa do membro afetado [1,2], a fim de minimizar lesões de tecidos moles [1], ferrageamento corretivo e, em casos em que os métodos conservativos não sejam suficientes, a artrodese do boleto é indicada [2]. Dentre essas técnicas, a imobilização externa é a mais comumente realizada, podendo ser aplicada por meio de ataduras gessadas ou talas de polivinilcloreto (PVC) [1,3]. Essas são posicionadas dorsalmente ao membro afetado, estendendo-se da extremidade distal do mesmo até a porção proximal do metacarpo ou metatarso, de forma a envolver totalmente o casco [1,3]. Esta abordagem, contudo, pode resultar em complicações, dentre elas laminite do membro contralateral [4], infecções e úlceras de pressão [1,3].

As úlceras de pressão são áreas de necrose tecidual que tendem a se desenvolver pela compressão prolongada de um tecido mole entre uma proeminência óssea e uma superfície externa [5,6]. A abordagem terapêutica para essas lesões consiste no manejo diário da ferida incluindo limpeza com substâncias anti-sépticas, aplicação tópica de pomadas cicatrizantes e proteção por bandagens até a completa resolução da ferida [3]. Contudo, esse tratamento nem sempre apresenta resultados satisfatórios, podendo ter um impacto na funcionalidade e qualidade de vida do eqüino.

Como forma de auxiliar o processo de cicatrização das úlceras de pressão, recursos fisioterápicos vêm sendo comumente aplicados na clínica veterinária, sendo justificada a utilização desses, principalmente pelos resultados satisfatórios em humanos [7-9]. Dentre os principais recursos utilizados, o laser de baixa potência tem sido sugerido como uma modalidade favorável à promoção da cicatrização de feridas [10-15]. Seus efeitos sobre o processo de cicatrização podem ser explicados principalmente pelo incremento à produção de ATP [16,17] estímulo a microcirculação e à neovascularização [16]. Outros autores têm justificado a utilização deste recurso na terapêutica das úlceras de pressão por este ser capaz de controlar sinais e sintomas do processo inflamatório, incrementar a proliferação de fibroblastos, a síntese de colágeno e a epitelização [17].

Os primeiros tratamentos de úlceras com laser de baixa potência foram realizados durante o final da década de 60 e início dos anos 70, utilizando-se laser de hélio-neônio (HeNe), com doses de até 4 J/cm^2. Os resultados destes trabalhos mostraram-se satisfatórios em termos de redução da dor e melhor cicatrização [17]. Nas décadas seguintes, os efeitos da laserterapia foram avaliados no tratamento de vários tipos de feridas e lesões ulceradas, com resultados positivos, principalmente nos casos mais crônicos e considerados de difícil resolução [8,9]. Apesar disso, permanecem ainda dúvidas em relação ao real papel desse recurso no tratamento das lesões músculo-esqueléticas e cutâneas em animais.

Diante da alta incidência das úlceras de pressão em decorrência da falência do aparato suspensório e dos efeitos da laserterapia sobre o processo cicatricial, este trabalho objetivou descrever o efeito clínico do laser de baixa potência no processo de cicatrização das úlceras de pressão em eqüino com falência do aparato suspensório. Portanto, trata-se de um relato de caso.

Material e métodos

Relato de caso

Um eqüino da raça Mangalarga Marchador, fêmea, com 9 meses de idade foi encaminhado ao Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, no dia 07 de janeiro de 2005, com um histórico de trauma nos membros posteriores ocorrido há cerca de 15 dias.

Através da avaliação clínica do animal e de exames radiográficos e ultrassonográficos, verificou-se a presença de uma lesão na articulação femorotibial direita com concomitante falência do aparato suspensório do membro pélvico esquerdo.

A abordagem inicial do animal baseou-se no uso de antibioticoterapia (Penicilina Procaína e Potássica - 22.000 UI/kg; Gentamicina - 6,6 mg/kg) por 7 dias, antiinflamatório (Cetoprofeno - 2,2 mg/kg) por um período total de 4 meses não contínuos e orientação de repouso. Como forma de tratamento da lesão do aparato suspensório esquerdo foi feita, em 14 de janeiro, a aplicação de uma atadura sintética (Scot Cast®), a qual permaneceu por 13 dias. No dia 27 de janeiro, ao retirar a atadura sintética, observou-se a presença de três lesões cutâneas: uma na face dorsal dos terços proximal e médio do metatarso esquerdo e duas, na face lateral e na medial da região plantar da articulação metatarsofalangeana esquerda. Essas lesões apresentavam características de úlceras de pressão [18], com presença de borda granulada.

O tratamento das úlceras consistiu da limpeza com subs-

tância anti-séptica e aplicação tópica de pomada cicatrizante. Como forma de facilitar o acesso às lesões cutâneas, e ainda assim, manter as condições para o tratamento da falência do aparato suspensório, a atadura sintética foi seccionada em seu eixo longitudinal medial e lateral, de forma a permitir a sua retirada a cada 3 dias. A partir do dia 29 de março, essa atadura foi substituída por uma tala de PVC, aplicada na face dorsal do metatarso esquerdo, a qual permaneceu por todo o período de tratamento.

A evolução das úlceras ao tratamento proposto ocorreu de forma lenta e pouco satisfatória. Frente a isso, optou-se no dia 28 de fevereiro pela introdução da laserterapia de baixa potência como recurso alternativo ao aprimoramento da cicatrização das feridas cutâneas. Essa terapia somou-se ao tratamento inicialmente proposto.

Procedimentos

As úlceras foram clinicamente avaliadas e classificadas, de acordo com suas características, em graus I, II, III ou IV (Tabela 1) (18). Todas as lesões apresentadas pelo equino foram classificadas como úlceras grau III.

Tabela 1- *Classificação das úlceras de pressão.*

Classificação da úlcera	Características
Grau I	Caracteriza-se pela presença de um eritema da pele intacta, o qual embranquece após a remoção da pressão.
Grau II	Caracteriza-se pela perda parcial da pele, envolvendo a epiderme, derme ou ambas. A úlcera nesse estágio é superficial e apresenta-se como uma abrasão ou uma cratera rasa.
Grau III	Caracteriza-se pela perda da pele em sua espessura total, envolvendo danos ou necrose do tecido subcutâneo. A lesão nesse estágio pode aprofundar-se, não chegando, entretanto, à fáscia muscular.
Grau IV	Caracteriza-se pela perda da pele em sua espessura total, com extensa destruição ou necrose de músculos, ossos e estruturas de suporte, como tendões e articulações.

Utilizou-se para a terapia o laser de arsenieto de gálio (As-Ga), marca KW, modelo Laser Plus - cujo comprimento de onda é de 904 nm, potência de pico de 45 W, duração de pulso de 200 ns, freqüência de emissão de 200 Hz, potência média de 0,0180 W e diâmetro do feixe de 4 mm, devidamente calibrado.

Antecedendo a aplicação da laserterapia, a imobilização externa era retirada e, em seguida, as úlceras eram limpas com solução anti-séptica (Iodopovidona 1%). Foram realizadas duas aplicações semanais do laser As-Ga, em dias alternados, por 8 semanas, totalizando-se 16 aplicações. A aplicação foi feita em todo o leito da úlcera, de forma pontual, sem contato, mantendo-se a caneta perpendicular à ferida, distanciando-se cada ponto em 1 cm. Durante cada intervenção, o fisioterapeuta fazia uso de óculos de proteção. A dosimetria utilizada neste estudo foi de 4 J/cm^2 em cada ponto irradiado. O tempo de irradiação por ponto foi automaticamente determinado pelo equipamento de laserterapia.

Após o atendimento fisioterapêutico, o paciente era encaminhado aos cuidados dos médicos veterinários do local. Como critérios para acompanhar a evolução das úlceras e, deste modo, avaliar a eficácia clínica da laserterapia de baixa potência no processo de cicatrização, utilizou-se observações clínicas e documentação fotográfica das feridas.

Resultados

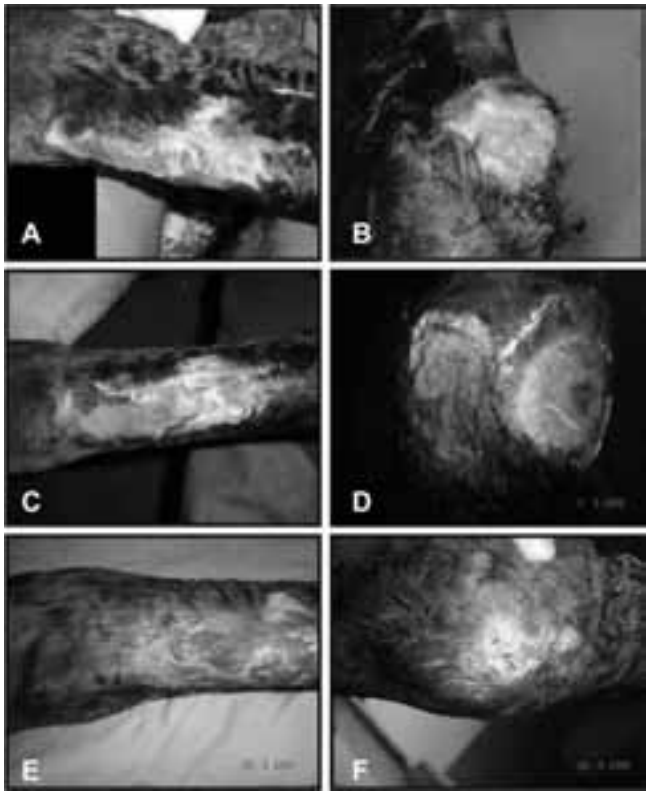
Os resultados obtidos foram analisados de forma qualitativa, baseando-se nas informações colhidas nos exames clínicos e nos registros fotográficos realizados antes e ao longo do tratamento (Figura 1).

Na Figura 1A pode-se observar uma ferida relativamente superficial, ao longo dos terços proximal e médio da região do metatarso esquerdo, de cor acinzentada nas bordas e vermelho-esbranquiçada no leito, sem odor fétido, com presença de substâncias purulentas, petéquias e tumefações difusas, além de uma crosta fibrino-leucocitária na região central e ausência de tecido de granulação. Na Figura 1B, observa-se uma ferida de profundidade rasa, na região plantar lateral da articulação metatarsofalangeana, de cor rosada no leito e acinzentada nas bordas, sem odor fétido, ausência de secreção purulenta e presença de focos centrais de tecido de granulação.

As Figuras 1C e 1D representam as feridas após a 3ª sessão de aplicação do laser As-Ga. Na Figura 1C é possível visualizar redução do tamanho da ferida, cor rosada de forma homogênea, presença de tecido de granulação em determinados locais da ferida e ausência de substâncias purulentas. Na figura 1D observa-se a redução do tamanho da ferida lateral, assim como coloração rosada e presença de tecido de granulação por toda a sua extensão. Além disso, verifica-se na região plantar medial da articulação metatarsofalangeana, uma ferida superficial, de cor avermelhada, com presença de tumefação e petéquias na região central e tecido de granulação nas bordas, ausência de odor fétido e de secreções purulentas.

As Figuras 1E e 1F evidenciam as lesões cutâneas na última sessão de aplicação do laser As-Ga (16ª sessão). Na Figura 1E, percebe-se redução evidente do tamanho da ferida com sinais de contração e presença de tecido de granulação por toda a sua extensão. Na Figura 1F, observa-se extensa área coberta por tecido cicatricial de aspecto brilhante, demonstrando evolução do quadro para cicatrização da lesão.

Figura 1 - *Úlceras de pressão no metatarso esquerdo (A) e na região plantar lateral da articulação metatarsofalangenana (B) na fase pré-tratamento com laser e após 3 (C e D) e 16 (E e F) sessões de tratamento com laser.*



Antes do início do tratamento, as feridas apresentavam características compatíveis ao grau III, e durante as sessões de laserterapia de baixa potência evoluíram satisfatoriamente para os graus II e I. Essas observações são evidenciadas quando se compara o tempo de evolução dessas lesões antes e após o início da terapia laser.

Discussão

A utilização de técnicas e procedimentos fisioterápicos em animais iniciou-se na clínica de eqüinos, no início da década de 70, como uma mera adaptação de técnicas e de conhecimentos adquiridos da medicina humana. Nos últimos anos, porém, diversas pesquisas vêm sendo realizadas e permitindo o desenvolvimento de técnicas fisioterápicas mais específicas para os animais. Tal fato tem contribuído para o fortalecimento das relações entre médicos veterinários e fisioterapeutas, cujo trabalho em equipe tem se refletido na melhoria da qualidade de vida do animal.

No presente estudo, foi possível observar resultados satisfatórios na cicatrização das úlceras de pressão com a utilização do laser As-Ga, na dose de 4 J/cm^2. As úlceras submetidas a essa terapia apresentaram melhora clínica significativa cuja avaliação ocorreu por meio dos registros fotográficos. Pode-se observar redução do tamanho, melhora na irrigação das feridas e formação de tecido de granulação, indicando progressão no sentido da cicatrização. Esses resultados não vinham sendo alcançados quando era utilizado apenas o tratamento conservador, deixando clara a importância do trabalho de equipe.

Essa melhora clínica pode ser justificada pela particularidade de resposta que o laser de baixa potência induz aos tecidos, tais como: redução de edema, controle do processo inflamatório, aumento de fagocitose, da síntese de colágeno e da epitelização. Inúmeros estudos têm sido realizados em diversas células que fazem parte da cicatrização em uma tentativa de elucidar os mecanismos biológicos pelos quais esse recurso pode atuar sobre processo regenerativo. A maioria dos efeitos registrados diz respeito à proliferação de células, principalmente de fibroblastos. Porém, a proliferação não é o único meio pelo qual a laserterapia pode auxiliar o processo cicatricial. Segundo Castro [18], esse recurso pode estimular a produção de colágeno pelos fibroblastos, aumentando essa síntese em até quatro vezes o normal.

Outros importantes efeitos do laser de baixa potência que podem justificar sua ação sobre o processo cicatricial são os estímulos à microcirculação e neovascularização a partir dos vasos já existentes. Esses fatores contribuem para um melhor aporte de elementos nutricionais que, associado ao incremento à produção de ATP, proporciona um aumento na velocidade mitótica das células, facilitando a multiplicação celular e formação de tecido de granulação [12]. Esses efeitos podem justificar os achados encontrados no presente estudo, uma vez que as feridas irradiadas pelo laser As-Ga tiveram sua cicatrização otimizada após a introdução dessa terapia.

Apesar dos resultados positivos obtidos no presente trabalho e em outros estudos, a literatura relata também efeitos insatisfatórios da laserterapia de baixa potência. Lucas, Gemert e Haan [19] relatam não haver diferenças significativas na cicatrização de feridas irradiadas pelo laser AsGa, com dose de 1 J/cm^2, quando comparado ao grupo controle. Entretanto, vale a pena salientar que essa dose utilizada pelo estudo é considerada fora da faixa terapêutica adequada à produção de colágeno [7]. Tuner e Rode [20] relatam que as disparidades encontradas nos estudos sobre os efeitos do laser de baixa potência se devem ao fato de que, na maioria das vezes, os parâmetros utilizados nos trabalhos não foram suficientes para atingir limiares adequados de estimulação. Sendo assim, conclusões precipitadas podem limitar os avanços da laserterapia.

Conclusão

Este estudo sugere que o laser As-Ga (904 nm), sob a dose de 4 J/cm^2, e técnicas aplicadas, pode ser utilizado como um recurso terapêutico a fim de aprimorar o processo cicatricial das úlceras de pressão em eqüinos. Contudo, ensaios clínicos deverão ser realizados a fim de comprovar a eficácia do laser no tratamento dessas feridas.

Referências

1. Honnas CM. Traumatic disruption of suspensory apparatus in foals. Cornell Vet 1990;80 (2):123-33.
2. Bertone AL. Management of orthopedic emergencies. Vet Clin North Am 1994;10(3): 603-25.
3. Smith RKW. Bandages and casts. Equine Veterinary Education 1993;5(2):108-12.
4. Redden RF. Shoeing the laminitic horse. In: Proceedings of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners (AAEP) 1997;43:356-59.
5. Dealey C. Cuidando de feridas – um guia para as enfermeiras. São Paulo: Atheneu; 2001. 240 p.
6. Norman RA, Megan B. Wound care in geriatrics. Dermatol Ther 2003;16(3):224-30.
7. Mester E, Bacsy E, Spiry T, Tisza S. Laser stimulation of wound healing - enzyme histochemical studies. Acta Chir Acad Sci Hung 1974;15(2):203-8.
8. Say KG, Gonçalves RC, Rennó ACM, Parizotto NA. O tratamento fisioterapêutico de úlceras cutâneas venosas crônicas através da laserterapia com dois comprimentos de onda. Fisioter Bras 2003;4(1):39-47.
9. Siqueira FCHN, Reinert TC, Correa KP, Kotz JC, Bertolini GRF. Uso de laser de baixa intensidade, AsAlGa, 830 nm, em pacientes portadores de úlceras de pressão. Reabilitar 2004;23(6):10-15.
10. Harris DM. Editorial comment: biomolecular mechanisms of laser biostimulation. J Clin Laser Med Surg 1991;9:277-280.
11. Lagan KM, Donough SM, Clements A, Baxter D. A case report of low intensity laser therapy (lilt) in the management of venous ulceration: potential effects of wound debridement upon efficacy. J Clin Laser Med Surg 2000;18(1):15-22.
12. Simunovic Z, Ivankovich AD, Depolo A. Wound healing of animal and human body sport and traffic accident injuries using low-level laser therapy treatment: a randomized clinical study of seventy-four patients with control group. J Clin Laser Med Surg 2000;18(2):67-73.
13. Matera JM, Tatarunas AC, Oliveira SM. Uso do laser de arseneto de gálio (904 nm) após excisão artroplástica da cabeça do fêmur em cães. Acta Cir Bras 2003;18(2):102-6.
14. Karu TI, Kolyakov MS. Exact action spectra of cellular responses relevant to phototherapy. Photomed Laser Surg 2005;23(4):355-61.
15. Mester E, Mester AF, Mester A. The biomedical effects of laser application. Lasers Surg Med 1985;5(1):31-39.
16. Shields D, O'Kane S. Laser photobiomodulation of wound healing. In: Baxter GD. Therapeutic lasers: theory and practice. Singapore: Churchill Livingstone; 1994. p.89-138.
17. Bergastrom N, Allman RM, Carlson CE, et al. Pressure ulcer in adults: prediction and prevention. Clinical practice guideline. Rockville: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service; 1992. p.1-63.
18. Castro DJ. Effects of Nd-Yag laser on DNA syntesis and collagen prodution in human skin fibroblast cultures. Ann Plast Surg 1983;3:214-22.
19. Lucas C, Gemert MJC, Haan RJ. Efficacy of low-level laser therapy in the management of stage III decubitus ulcers: a prospective, observer-blinded multicentre randomized clinical trial. Lasers Med Sci 2003;18(2):72-77.
20. Tuner J, Hode L. It's all in the parameters: a clinical analysis of some well-known negative studies on low-level laser therapy. J Clin Laser Med Surg 1998;16:245-48.

Comunicação

A importância da inclusão do fisioterapeuta no Programa de Saúde da Família

The importance of the physiotherapist in the Family Health Program

Mário Antônio Baraúna, D. Sc.*, Carlos Eduardo de Aquino Testa, Ft.**, Élcio Alves Guimarães, M.Sc.***, Cristina de Matos Boaventura, M.Sc., Adélio de Lima Dias, Ft.**, Paulinne Junqueira Silva Andresen Strini****, Marília Cavalheri Gorreri*****

**Prof. da Pós-Graduação em Ortopedia e Traumatologia do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, **Centro Universitário do Triângulo, ***Prof. do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI ****Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia – FOUFU, *****Ortopedia e Traumatologia do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Triângulo - UNITRI*

Resumo

O fisioterapeuta é um profissional habilitado a atuar na prevenção, promoção, proteção e reabilitação da saúde, em nível individual e coletivo. Dessa forma, objetiva-se encaixar o papel do fisioterapeuta no âmbito da saúde pública e sua inclusão no Programa de Saúde da Família (PSF), além de entender suas atividades dentro de um aspecto preventivo e como atuar junto à população, auxiliando toda a equipe de saúde. Para isso, um profissional capaz de estudar e investigar o movimento humano e as funções corporais é fundamental. Associado ao PSF, suas práticas se traduzem em um novo modelo de atenção que privilegia toda a comunidade. Em atuação na saúde da família, seu trabalho ganha resolutividade e efetividade, oferecendo ações de baixo custo, criando vínculo com a comunidade, valorizando a profissão e garantido o reconhecimento de sua profissão por todos que a assistem. O PSF surge, assim, como mais uma oportunidade para o fisioterapeuta desenvolver suas habilidades no âmbito social oferecendo ao indivíduo uma melhora na qualidade de vida. Por meio de uma alta motivação do paciente, também garante uma educação continuada e possibilita a recuperação da harmonia do corpo e do convívio social.

Palavras-chave: Programa de Saúde da Família, Fisioterapia, Saúde Pública, SUS.

Abstract

The physiotherapist is a qualified professional that can work in prevention, promotion, protection and rehabilitation of the health, in individual and collective levels. In that way, the aim of this paper is to discuss the insert of the physiotherapist in public health and in the Family Health Program (FHP), besides to understand the preventive activities and how they act together with the population, assisting all the health team. For that, it's necessary a professional capable to study and to investigate the human movement and the corporal functions. Associated to the FHP, the therapist actions should be transformed in a new attention model that privileges the whole community. Working in the healthy of the family, they can become their acts effectiveness and essential, offering low cost procedures, creating bond with the community, valuing the profession and guaranteeing the profession recognition for everybody that attend it. The FHP appears, thus, as one more chance for the physiotherapist to develop its abilities in the social ambit offering to the patient an improvement in the quality of life. By means of a high motivation of the patient, it also guarantees a continuous education and makes possible the recovery of the harmony of the body and the social conviviality.

Key-words: Family Health Program, physical therapy, public health, SUS.

Recebido em 8 de agosto de 2007; aceito em 12 de dezembro de 2007.

Endereço para correspondência: *Paulinne Junqueira Silva Andresen Strini, Rua Rio Preto 178, 38400-090 Uberlândia MG, Tel: (34)3236-6854, E-mail: paulinne@netsite.com.br*

Introdução

O fisioterapeuta é um profissional habilitado a atuar na promoção e proteção da saúde, prevenindo e reabilitando em níveis individual e coletivo. Seu envolvimento em programas de atenção primária contribui no quadro saúde-doença encontrado no país [1]. Por meio de uma revisão sistemática, objetiva-se encaixar o papel do fisioterapeuta no âmbito da Saúde Pública (SP) e sua inclusão no Programa de Saúde da Família (PSF), além de entender suas atividades dentro de um aspecto preventivo e como atuar junto à população, auxiliando toda a Equipe de Saúde (ES).

A SP fundamenta-se na investigação, na educação e na prática dos serviços de atenção preventivos e curativos, incluindo os conhecimentos do ambiente natural e social. Trata-se de uma ciência integradora de outras cujo objeto de estudo é o processo saúde-doença [2]. Seu campo de ação envolve o saneamento, o controle de infecções e o diagnóstico precoce [3].

Durante vários anos, a estruturação da SP foi palco de inúmeras modificações e debates. A Conferência de "Alma-Ata", em 1978, resgatou os fatores sociais, econômicos, políticos, culturais e biológicos como determinantes e condicionantes da saúde. Também valorizou as ações de prevenção e promoção à saúde associada a ações curativas [4]. Os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS) baseados nas repercussões da 8ª Conferência Nacional de Saúde (CNS) [5,6], em 1986, foram reforçados mais tarde, de acordo com as normas de universalidade, integralidade e equidade da assistência à saúde definidos na Constituição de 1988 [6].

A efetiva consolidação do SUS está diretamente relacionada à superação dos riscos de doença e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação da saúde, com adoção de políticas públicas intersetoriais, garantindo os direitos sociais estabelecidos, assim, pela Constituição [7].

Prevenção, para a área da saúde, tem o significado de ação antecipada, evitando a progressão posterior da doença, sendo pertinente à atuação de todos os profissionais da saúde, tanto em âmbito individual quanto coletivo. A prevenção visa à construção da consciência sanitária dos indivíduos que, dessa forma, podem produzir relações favoráveis à sua saúde, à qualidade de vida. Com isso, torna-se aplicável a qualquer situação, nível ou área de atuação, assumindo sua indissociabilidade, sua integralidade [8].

O nível de prevenção primário atua na pré-patogênese, quando o organismo encontra-se em equilíbrio, estabelecendo ações que o mantenham nessa situação. Tais ações englobam a promoção de saúde [2] cujas ações visam modificações no estilo de vida, na adoção de hábitos saudáveis, diminuindo riscos de doenças e morte [5], e a proteção específica. A partir daí, temos o nível secundário de prevenção, quando o organismo apresenta alterações na forma e/ou função e atua-se no diagnóstico precoce e com medidas terapêuticas apropriadas. No nível terciário, existe uma seqüela ou incapacidade que precisa ser minimizada. Baseado nessas informações, o fisioterapeuta é capaz de desenvolver atividades efetivas em todos os níveis de atenção, dentro de uma ES multidisciplinar, enriquecendo e emergindo ainda mais os cuidados de saúde da população [2].

Os novos modelos de organização da assistência têm buscado estratégias para estimular a construção de equipes, permitir a recomposição dos meios de trabalho, a reestruturação das atividades de agentes comunitários e a redefinição das relações sociais e técnicas sob as quais se realizam os trabalhos [9].

Entendendo a necessidade da atuação em saúde no nível primário de atenção um novo paradigma em SP é observado no PSF, implementado em 1994 pelo Ministério da Saúde, com uma ES atuando em tempo integral, próximo à comunidade, evidenciando um vínculo com os indivíduos e famílias. Nesse novo mercado de trabalho, a busca pela qualificação profissional, ampliação de conhecimentos, atitudes e habilidades adequadas são fundamentais [10,11]. O PSF visa reorganizar a prática da atenção à saúde em novas bases, focalizando a atuação no núcleo familiar [1], ampliar a cobertura de atenção à Saúde da Família (SF), atingir a eqüidade e melhorar a qualidade de atenção à população em geral, adequando-se as diferentes realidades de cada local, mantendo sempre seus princípios e diretrizes [2].

Este valoriza a territorialização, a vinculação com a população, a garantia de integralidade na atenção, de trabalho com uma ES com enfoque multidisciplinar, de ênfase na promoção de saúde com fortalecimento das ações intersetoriais além do estímulo à participação da comunidade [12,11]. O PSF trabalha com uma população cadastrada, com responsabilidade sobre os grupos populacionais e com objetivos definidos na promoção de saúde e na garantia de integralidade com os demais níveis do sistema [13].

Os profissionais do PSF estão organizados em equipes de SF. Fazem parte dessa equipe, no mínimo, 05 ou 06 Agentes Comunitários de Saúde (ACS), um médico, um enfermeiro e um auxiliar de enfermagem. Cada um se responsabiliza por cerca de mil famílias e estas passam a ter co-responsabilidade no cuidado a saúde [10]. A ES tem como função fazer o acompanhamento básico da população fornecendo orientações e prevenindo doenças [14]. Cabe a equipe, a responsabilidade pela conquista de resultados que expressem a finalidade do trabalho que é produzido [15]. Atuam principalmente nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), nas residências e na mobilização da comunidade [10].

Ao trabalho em equipe torna-se essencial à articulação das ações e interação dos profissionais. A primeira refere-se à conexão entre intervenções técnicas peculiares de cada área profissional, bem como a preservação das respectivas especialidades. Já a interação é entendida como uma prática comunicativa por meio da qual os indivíduos constroem

consensos sobre um plano de ação por uma comunicação dialógica quanto a um projeto comum [15].

O ACS torna-se um elemento de extrema importância nesse trabalho, onde o vínculo e o sentimento de pertencer à comunidade são traduzidos em valorização profissional, busca permanente de comunicação e troca de experiências e conhecimentos entre os integrantes da ES e desses com o saber popular [10].

As atribuições básicas de uma ES incluem conhecer a realidade das famílias e prestar assistência integral de forma contínua e racionalizada à demanda, contactando indivíduos sadios e doentes, buscando promover a saúde por meio da educação sanitária e desenvolver processos educativos em grupos envolvidos na busca à recuperação da auto-estima, troca de experiência, apoio mútuo e melhoria do autocuidado [16].

Processos semelhantes também vêm sendo desenvolvidos em outros países. Estes visam intervenções efetivas para melhorar a saúde de comunidades que requerem cada vez mais entendimento, envolvimento e colaboração de profissionais de saúde com competências interdisciplinares. Esta comunidade também precisa estar envolvida em tomar decisões e trabalhar junto com as equipes [17].

No intuito de melhorar o atendimento no PSF, outros profissionais estão lutando pela implantação da Portaria nº 1065 do Ministério da Saúde que prevê a criação de quatro Núcleos Integrais da Saúde da Família (NISF), constituindo em um instrumento de geração de empregos para profissionais de diversas áreas. Estes irão complementar a atenção básica segundo as necessidades epidemiológicas locais e a disponibilidade de recursos de cada município, criando uma ES multiprofissional nas UBS [10].

Os NISF também visam à integralidade e resolubilidade da atenção em saúde nas ações de promoção, prevenção, assistência e reabilitação. Estes incluem: I – Alimentação, Nutrição e Atividade Física: nutricionista, educador físico e instrutor de práticas corporais; II – Atividade Física: educador físico e instrutor de práticas corporais; III – Saúde Mental: psicólogo, psiquiatra, terapeuta ocupacional e assistente social, sendo obrigatório o psicólogo ou o psiquiatra e pelo menos mais um entre eles; IV – Reabilitação: fisioterapeuta, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional e assistente social, sendo obrigatório o fisioterapeuta e mais um entre os mencionados. Está previsto a existência de 01 núcleo para cada 07 (Amazônia Legal) ou 09 (demais municípios) equipes de SF [10].

Segundo tal portaria, cabe aos municípios elaborar a proposta de implantação, acompanhamento e avaliação dos núcleos, garantindo recursos para adequação física e compra de material, cabendo ao Ministério da Saúde e aos Estados, assessorar, acompanhar e avaliar o desenvolvimento das ações e contribuir para sua implementação [10]. A ampliação do número de Programas de SF abre uma discussão em relação à composição de suas equipes, fornecendo uma maior integralidade dos serviços de profissionais que atualmente encontram-se ausentes, agregando qualidade e resolutividade aos programas [18].

Um fato importante para a profissão de fisioterapia foi marcado durante a 12ª CNS em 2003, por meio da qual equipes multiprofissionais, incluindo fisioterapeutas, estarão fornecendo, no futuro, apoio às equipes de SF, de acordo com as necessidades locais. Dessa forma, não existiria a necessidade de toda a gama de profissionais para cada comunidade e sim uma equipe de retaguarda que atenda as demandas de cada grupo social [13]. As novas equipes de SF também vão desenvolver ações que favoreçam a inclusão social das pessoas com deficiência, tornando a participação do fisioterapeuta ainda mais essencial [14].

Com o diagnóstico do grupo populacional e o conhecimento da realidade de cada família, é possível traçar uma abordagem aos indivíduos e elaborar melhores formas de intervenção e tratamento. Entender as relações interpessoais, identificar as doenças crônicas e hereditárias, também são importantes no auxílio ao paciente. Verificar as crenças e costumes se torna essencial já que o contexto cultural e religioso interfere no seguimento das orientações e do tratamento [11].

Atualmente, um dos locais, onde o fisioterapeuta foi incorporado às equipes do PSF, destaca-se o município de Sobral - CE. Este vai até a comunidade juntamente com os demais membros da ES básica, buscando a efetivação de um trabalho interdisciplinar e discutindo ações para a melhoria da saúde da população. Cada fisioterapeuta é responsável por uma macro-região, com quatro ou cinco áreas, criando, assim, vínculos com a comunidade [18].

Várias atividades e palestras são desenvolvidas, dentro do programa do PSF. Dentre elas, têm-se encontros próprios para gestantes, hipertensos, diabéticos e para hanseníase. O fisioterapeuta atua na orientação do paciente, em exercícios e práticas específicas. Aulas educativas são direcionadas para crianças, adolescentes, adultos e idosos. Sua presença encontra-se também importante em UBS, na atenção a pacientes especiais e com seqüelas, e em visitas domiciliares para aqueles que não têm condições de se deslocar aos locais de atendimento, fornecendo orientações aos familiares, visando uma melhor evolução clínica do paciente acamado [18].

Nessa nova perspectiva a estrutura básica de formação dos profissionais, muitas vezes, é considerada deficiente para atuar em SP, exigindo uma formação complementar. Um curso de especialização, tipo residência, em SF em parceria com a Secretaria de Saúde de Sobral é oferecido também a fisioterapeutas. Seu despreparo decorre de falhas na grade curricular principalmente voltada para o preparo técnico e curativo [18].

Visando o aprimoramento profissional, criou-se o curso de especialização em SF em Cascavel – PR, com duração de dois anos, onde se acompanha a equipe do PSF em forma de observação. As áreas de atuação foram selecionadas nos locais de difícil acesso aos serviços de saúde e nos considerados bolsões

de pobreza, com grande concentração populacional e precárias condições sócio-econômicas e de saneamento. O programa de residência objetiva implementar inovações curriculares na graduação e formar profissionais embasados na integração ensino-serviço, utilizando procedimentos de reflexão crítica, de síntese, análise e aplicação de conceitos, voltados para a construção do conhecimento, por meio do estímulo ao raciocínio clínico, seja para questões individuais ou coletivas [19].

O fisioterapeuta deve trabalhar voltado para a saúde, com ênfase na educação permanente, tornando o processo ensino-aprendizagem uma realidade na ES multidisciplinar. Mostra-se fundamental a valorização de tudo que interage com o indivíduo, do contexto em que vive, das suas relações familiares e sociais que intensamente marcam sua condição sanitária [19].

O PSF desenvolvido em Sobral foi avaliado por meio de um estudo abrangendo todos os fisioterapeutas, no período de maio a junho de 2004, pelo preenchimento de um formulário, com quesitos objetivos e subjetivos passíveis de caracterização. Como dificuldades do programa foram encontrados um número insuficiente de profissionais, falhas estruturais e materiais, desconhecimento da população e até de outros profissionais e gestores quanto às funções exercidas pelo fisioterapeuta. Já em termos positivos, um fator de extrema importância foi a ampliação do campo profissional, a visão interdisciplinar da saúde e a satisfação da população [2].

A cidade de Campos de Goytacazes - RJ também incluiu o fisioterapeuta no PSF. Seu trabalho preventivo propicia conhecer a casa do paciente, seu ambiente familiar, bem como instruir a família. Reuniões semanais com a ES são realizadas e projetos de promoção de saúde para a comunidade são discutidos e implantados. Dentre eles, exercícios físicos para controle da pressão arterial, diabetes e obesidade, gerando, conforme, relatos médicos, diminuição na prescrição de medicamentos [20].

A inserção do fisioterapeuta no PSF foi primordial para indivíduos que não tem acesso aos serviços de saúde em Paracambi – RJ, como aqueles acamados e com seqüelas neurológicas. O número de profissionais é reduzido, o material escasso, o acesso às famílias é precário, mas o atendimento é prestado até que o paciente tenha condições de ser encaminhado ao ambulatório municipal ou a uma clínica conveniada, sendo responsável pela sua alta funcional [21].

A inclusão do fisioterapeuta no PSF também vem sendo realizada em Belo Horizonte (BH) – MG, no intuito de retardar o aparecimento de doenças crônicas-degenerativas próprias do envelhecimento, e ajudar na estabilização e regressão de doenças. Nos locais onde há atuação do fisioterapeuta existe melhora significativa no quadro geral de saúde dos pacientes. Além disso, nos locais com equipes de SF voltadas para a prevenção, evita-se a doença e com isso o Estado gasta muito menos [10].

Em BH, o PSF desenvolve ações de promoção e recuperação da saúde, por meio dos atendimentos nas UBS ou no domicílio pelas ES. Pelo cadastro das famílias, o foco de atenção é direcionado para áreas de risco, permitindo maior proximidade com a comunidade e identificação mais acurada dos problemas de saúde, fato fundamental para a execução de ações mais efetivas dentro da realidade [1]. Os serviços oferecidos pela fisioterapia se enquadram na proposta do SUS de atendimento à demanda espontânea por meio do acolhimento semanal dos usuários. Também são desenvolvidas avaliações e atendimento individual, atividades em grupo e visitas domiciliares, com orientações para os pacientes e familiares [1,5].

Um grande destaque na área de SP e com altos índices de qualidade de vida, Porto Alegre – RS conta com um atendimento gratuito de fisioterapia e uma Central de Marcação de Consultas, por meio da qual os pacientes são encaminhados às clínicas conveniadas ou ao próprio centro de saúde, o mais próximo da sua residência. Assim, não existe a necessidade de espera, pois o atendimento é feito com hora marcada, sem taxas ou burocracia [22].

Os programas de SF são instituídos aos poucos e com um número muito reduzido de fisioterapeutas. Tal fato é observado também em Macaé – RJ, onde os problemas da comunidade foram pesquisados, as ações de saúdes definidas e as estratégias fisioterápicas passíveis de realização foram propostas. Com isso, o profissional tem que se incluir em um modelo de ações e serviços preventivos e curativos, no qual o indivíduo está inserido no seu contexto familiar e avaliado como um todo [23].

Dentro do PSF, o fisioterapeuta desenvolve atividades de educação para a saúde, na própria unidade ou em locais cedidos por ela, individualmente ou em grupo. No entanto, muitas dificuldades estão presentes na viabilização desse programa, incluindo a carência de recursos materiais, grade curricular não condizente, ausência de códigos do SUS, dificuldade em estabelecer as atribuições de cada profissional na equipe, com sobrecargas de funções [23].

Um projeto comunitário também visa promover educação e a prevenção por meio da fisioterapia em Volta Redonda – RJ, valorizando o trabalho em equipe pela interação de diferentes áreas. O ensino baseado na educação comunitária e na promoção de saúde coletiva mostra-se importante em desenvolver o respeito pelo ser humano, pelo conhecimento e ampliam a visão de saúde [24].

A formação do fisioterapeuta, no estado do RS, baseia-se no desenvolvimento de atividades práticas extramuros, voltada, principalmente, para os ambientes comunitários, escolares e assistenciais, além da participação em atividades sociais, artísticas e educativas, contribuindo para sua qualificação social tornando-o um agente e um educador em saúde. Também a utilização desses elementos de forma crítica, desenvolve novas relações entre o conceito de prevenção e buscam a estimulação do processo de aprendizagem [8].

Essa nova proposta de formação do conhecimento requer a introdução de conceitos oriundos de todas as áreas de

formação, estimulando a reflexão e a construção da consciência crítica, desenvolvendo uma responsabilidade sanitária integral para o fisioterapeuta. Assim, ao ensinar sobre uma enfermidade, a abordagem também envolveria os aspectos sociais, políticos, culturais que influenciam a construção de um estilo de vida favorável ao seu desenvolvimento. Dessa forma, contribuem na construção de um compromisso social com a comunidade, conscientes da função política de sua prática, capazes de influenciar efetivamente na qualidade de vida do indivíduo e da população [8].

O reduzido número de profissionais associado a pouca experiência na atenção primária, tem resultado no desconhecimento das inúmeras possibilidades de atuação do fisioterapeuta por outros profissionais da saúde, gestores e pela própria população [1]. Também a falta de clareza sobre o objeto de trabalho da fisioterapia induz a indefinições do campo de atuação deste profissional, voltado para a doença e suas seqüelas, ou seja, em nível curativo ou reabilitador. Apenas o Código de Ética Profissional propõe como dever do fisioterapeuta a promoção de saúde do homem e sua participação em programas de assistência a comunidade [3].

Existe uma certa insegurança e desconforto dos profissionais ao atuarem de uma forma diferente das tradicionais, surgindo a sensação de desvalorização da fisioterapia e negação em trabalhar na SP. Tal fato constitui-se num entrave para aumentar sua área de ação e parece ser decorrente da ausência de definição do objeto de estudo e de trabalho, observado nos currículos de graduação [5,25]. Com isso, nota-se a necessidade de ampliação da atuação do fisioterapeuta, propiciando a prevenção dos problemas físicos, manutenção das boas condições de saúde e promoção de melhores níveis de bem-estar. Este deve ser capaz de lidar adequadamente com o movimento humano e seus componentes, com um conhecimento bem estruturado, de boa qualidade e ajustado à realidade social do país [25].

Cabe ao profissional orientar e mesmo formar os ACS que são membros da comunidade e como fazem parte dela, vivenciam seus problemas básicos, possibilitando, assim atingir a prioridade dessa população. A facilidade de comunicação desses agentes propicia uma conscientização e educação aos preceitos básicos de saúde, buscando a integridade e a melhora do indivíduo. A população pode interagir com o profissional ainda com desconfiança, por ser alheio a ela, tornando o ACS um carreador de informações. Soluções efetivas e maior disponibilidade podem ser ofertadas a essa comunidade pelo fisioterapeuta se não fosse seu número reduzido atuando em SP [3].

Além da adequação da grade curricular da Fisioterapia, existe a preocupação de diferentes áreas disciplinares e sociais acerca da prevenção e reabilitação de pessoas com deficiências e da sua (re)inserção no mercado de trabalho como uma pessoa produtiva, após um processo de reabilitação. Esta deve permear todo o sistema de saúde, desde a prevenção, reconhecimento precoce e programas de assistência ambulatorial e de extensão. Além de capacitar as pessoas com deficiência para se adequarem ao seu ambiente, procuram intervir na comunidade, família e sociedade, para facilitar sua integração social. Nesse contexto, cada vez mais o fisioterapeuta torna-se indispensável, atuando em todos os níveis de prevenção [26].

Aliado a estes fatores é imprescindível o conhecimento e as expectativas da população com o serviço a ser prestado, pois os usuários podem não estar familiarizados com a natureza desse tipo de assistência e muitas vezes, não conseguem definir claramente seus objetivos. Tal fato evidencia que compreender as percepções do paciente e da comunidade é fundamental para o tratamento e também deve servir para nortear a sua atuação como profissional clínico e educador [27,1].

Associado a isso, também deve ser mantido um alto nível de satisfação do público-alvo contribuindo para aumentar a adesão ao programa exercendo um impacto econômico importante [27]. É necessário também facilitar o acesso a esse tipo de atendimento e conscientizar o indivíduo sobre a atuação do fisioterapeuta no processo saúde-doença, socializando a profissão para toda a população [1].

A expectativa do paciente depende da sua experiência prévia, da situação da sua vida e das suas necessidades. Com isso, o fisioterapeuta torna-se um fornecedor de informações e de novas alternativas, ajudando na tomada de decisões. O planejamento para o indivíduo e sua cooperação são condições essenciais na aproximação. Os pacientes selecionam o conhecimento que recebem, analisam e baseado na sua experiência prévia, adicionam o novo dado, formando a base de suas atitudes no contato futuro com os serviços fisioterapêuticos [28]. De uma forma geral, a população tem pouco conhecimento sobre o que um fisioterapeuta faz e da possibilidade de um acesso direto sem prescrição médica, devendo ser esclarecida sobre suas habilidades, fornecendo uma educação para o paciente e assim fazer do próprio indivíduo uma fonte de propagação de informação [29].

No entanto, as desigualdades no acesso a saúde e educação, políticas públicas desarticuladas, e a falta de propostas alternativas no país, trazem conseqüências diretas na qualidade da atenção e na disponibilidade de postos de trabalho. A melhoria das condições de atenção em saúde e reabilitação são alguns dos temas que devem ser tratados pelas autarquias que regem a fisioterapia além de buscar seu reconhecimento social frente a essas novas opções de emprego [30].

Um retrocesso no campo da saúde foi observado com o projeto de lei do ato médico, excluindo os avanços na relação interdisciplinar de profissionais de várias áreas que podem conjunta e coletivamente atuar e se responsabilizar pelo trabalho de prevenção, promoção de saúde e tratamento. Um grande exemplo de ação integrada está, exemplificada, no PSF, mas cabe uma avaliação criteriosa sobre os saberes e competências específicas de cada formação e a preservação dos limites, respeitada a divisão do trabalho já efetivada, de cada competência [31].

Com o estrangulamento do setor privado da saúde, o setor público aparece, muitas vezes, como a única opção de assistência para a população e de inserção dos profissionais de saúde no mercado de trabalho [5]. No âmbito histórico, os profissionais da fisioterapia carregam o "fardo da reabilitação" 11] e mais do que recuperar e curar pessoas, é preciso criar condições para o desenvolvimento da saúde. Para isso, é essencial um profissional dedicado ao estudo e a investigação do movimento humano, das funções corporais, do desenvolvimento das potencialidades, atividades laborativas e da vida diária, privilegiando a utilização de recursos da natureza e do próprio corpo humano [2].

Conclusão

O fisioterapeuta é capaz de trabalhar com a tecnologia humana, aliada a criatividade de desenvolver ações eficientes e efetivas. Associado ao PSF, suas práticas se traduzem em um novo modelo de atenção que privilegia a promoção, a prevenção e a recuperação da saúde da população coletiva [2]. Em atuação na SF, seu trabalho ganha resolutividade e praticidade, oferecendo ações de baixo custo, criando vínculo com a comunidade, valorizando a profissão e garantido o reconhecimento da sua profissão por todos que a assistem. O PSF surge, assim, como mais uma oportunidade para o fisioterapeuta desenvolver suas habilidades no âmbito de prevenção e promoção de saúde, oferecendo ao paciente uma melhora na qualidade de vida, possibilitando a recuperação da harmonia do corpo e do convívio social.

Referências

1. Viana SO, Merényi A, Sampaio RF, Furtado SRC. Fisioterapia na atenção primária: uma experiência de integração entre ensino, serviço de saúde e assistência à comunidade. Rev Bras Fisioter 2003;7(2):159-165.
2. Brasil ACO, Brandão JAM, Silva MON, Gondim-Filho VC. O papel do fisioterapeuta do programa de saúde da família do município de Sobral – Ceará. RBPS 2005;18(1):3-6.
3. Ceccato MW, Ioris RR, Laguna AS, Bitterman TC, Nascimento VG, Formighieri VH et al. O papel do fisioterapeuta na atenção primária à saúde em comunidades de baixa renda. Fisioter Mov 1991;4(2):83-98.
4. Saude Comunitária. Atenção primária à saúde: qualidade de vida. Taubaté: IEML; 1998.
5. Sampaio RF. Promoção de saúde, prevenção de doenças e incapacidades: a experiência da fisioterapia – UFMG em uma Unidade Básica de Saúde. Fisioter Mov 2002;15(1):19-23.
6. A saúde que temos, o SUS que queremos. O Coffito 2003; (20): 4-11.
7. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação de Saúde da Comunidade. Saúde da família: uma estratégia para reorientação do modelo assistencial. Brasília: MS; 1997b. 36p.
8. Centurião CCH. Prevenção em fisioterapia: um estudo da formação profissional do fisioterapeuta no estado do Rio Grande do Sul. Revista de Fisioterapia da Universidade de Cruz Alta 1999;1(1):11-4.
9. Leite JCA. O trabalho da enfermeira na equipe de saúde da família: Em busca da interdisciplinariedade [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem; 2001.
10. Saúde da família. O Coffito 2005; (24): 6-8.
11. Tesseroli SL. A inserção do fisioterapeuta no programa de saúde da família [monografia]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2003.
12. Souza HM. Programa de saúde da família: entrevista. Rev Bras Enfermagem 2000;53: 7-16.
13. Em busca da saúde forte e pública. Entrevista Dr. Gilson Cantarino O'Dwyer. O Coffito 2003;(20):28-32.
14. Fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais, agora, no saúde da família. Jornal do Coffito 2005;(1):4.
15. Ciampone MHT, Peduzzi M. Trabalho em equipe e trabalho em grupo no programa de saúde da família. Revista Bras Enfermagem 2000;53:143-7.
16. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. A implantação da unidade de saúde da família: Caderno I. [s.1.], 2000b. Jun 44p.
17. Maltby H. Use of health fairs to develop public health nursing competencies. Public Health Nursing 2006;23(2):183-9.
18. Escola de posturas: resolutividade do ato fisioterapêutico. PSF: os exemplos de Sobral, Campos e Macaé. O Coffito 2003;(18):14-7.
19. Cascavel. Residência em saúde da família. O Coffito 2002;(16):27-32.
20. Campos de Goytacazes – gestão com responsabilidade social. PSF: os exemplos de Sobral, Campos e Macaé. O Coffito 2003;(18):17-21.
21. Paracambi. No voluntarismo, a inclusão do fisioterapeuta no PSF. O Coffito. 2002;(16):22-6.
22. Couto E. O resgate da cidadania em saúde pública. O Coffito 1998; 9-15.
23. Programa de saúde da família em Macaé. PSF: os exemplos de Sobral, Campos e Macaé. O Coffito 2003;(18):20-1.
24. Freitas VTM. Interdisciplinaridade pneumo-cárdio em educação comunitária e promoção da saúde de um bairro na periferia de Volta Redonda. Reabilitar. 2004;24(6):45-9.
25. A formação do profissional de fisioterapia e sua adequação à comunidade. Fisioter Mov 1997;9(2):17-35.
26. Carvalho CB. Análise do preparo do fisioterapeuta para atuar e intervir na área de reabilitação profissional. Salusvita 1999;18(2):7-23.
27. Viana SO, Morato LG, Makino AT, Sampaio RF, Bonfim HC. Caracterização e análise da satisfação da clientela atendida pela fisioterapia do serviço de atenção à saúde do trabalhador / UFMG. Rev Bras Fisioter 2003;7(3):237-244.
28. Leskelä J, Viitanen E, Piirainen A. Client feedback on physiotherapy counseling in primary health care. Patient Education and Counseling 2005;56: 218-224.
29. Snow BL, Shamus E, Hill C. Physical therapy as primary health care: public perceptions. Journal of Allied Health 2001; 30(1): 35-8.
30. Oliver FC, Cunha AC, Lima LJC, Quarentei MS, Palm RDC, Maximino VS. Conselhos de fisioterapia e terapia ocupacional no Brasil: é possível construir interfaces entre a defesa e melhoria das condições de trabalho para os profissionais e a qualidade de atenção à saúde da população? Rev Ter Ocup Univ São Paulo 2004;15(1):39-41.
31. Guimarães RGM, Rego S. O debate sobre a regulamentação do ato médico no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva 2005;10(Sup):7-17.

Normas de publicação *Fisioterapia Brasil*

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX Abreviação para citação: Fisioter Bras

A revista *Fisioterapia Brasil* é uma publicação com periodicidade bimestral e está aberta para a publicação e divulgação de artigos científicos das várias áreas relacionadas à Fisioterapia.

Os artigos publicados em *Fisioterapia Brasil* poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.

A revista *Fisioterapia Brasil* assume o "estilo Vancouver" (Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals) preconizado pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas, com as especificações que são detalhadas a seguir. Ver o texto completo em inglês desses Requisitos Uniformes no site do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, na versão atualizada de outubro de 2007 (o texto completo dos requisitos está disponível, em inglês, no site de Atlântica Editora em pdf).

Submissões devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo (artigos@atlanticaeditora.com.br). A publicação dos artigos é uma decisão dos editores. Todas as contribuições que suscitarem interesse editorial serão submetidas à revisão por pares anônimos.

Segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, para estudos em seres humanos, é obrigatório o envio da carta de aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa, independente do desenho de estudo adotado (observacionais, experimentais ou relatos de caso).

Para as pesquisas em humanos, deve-se incluir o número do Parecer da aprovação da mesma pela Comissão de Ética em Pesquisa, a qual seja devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde do Hospital ou Universidade, ou o mais próximo da localização da sua região.

1. Editorial

O Editorial que abre cada número da Fisioterapia Brasil comenta acontecimentos recentes, inovações tecnológicas, ou destaca artigos importantes publicados na própria revista. É realizada a pedido dos Editores, que podem publicar uma ou várias Opiniões de especialistas sobre temas de atualidade.

2. Artigos originais

São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais de descobertas com relação a aspectos experimentais ou observacionais, em estudos com animais ou humanos.

Formato: O texto dos Artigos originais é dividido em Resumo (inglês e português), Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (optativo) e Referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo as referências e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres (espaços incluídos), e não deve ser superior a 12 páginas A4, em espaço simples, fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobre-escrito, etc.

Tabelas: Recomenda-se usar no máximo seis tabelas, no formato Excel ou Word.

Figuras: Máximo de 8 figuras, em formato .tif ou .gif, com resolução de 300 dpi.

Literatura citada: Máximo de 50 referências.

3. Revisão

São trabalhos que expõem criticamente o estado atual do conhecimento em alguma das áreas relacionadas à Fisioterapia. Revisões consistem necessariamente em síntese, análise, e avaliação de artigos originais já publicados em revistas científicas. Será dada preferência a revisões sistemáticas e, quando não realizadas, deve-se justificar o motivo pela escolha da metodologia empregada.

Formato: Embora tenham cunho histórico, Revisões não expõem necessariamente toda a história do seu tema, exceto quando a própria história da área for o objeto do artigo. O artigo deve conter resumo, introdução, metodologia, resultados (que podem ser subdivididos em tópicos), discussão, conclusão e referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: mesmas limitações dos Artigos originais.

Literatura citada: Máximo de 50 referências.

4. Relato de caso

São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos clínicos ou terapêuticos com características semelhantes. Só serão aceitos relatos de casos não usuais, ou seja, doenças raras ou evoluções não esperadas.

Formato: O texto deve ser subdividido em Introdução, Apresentação do caso, Discussão, Conclusões e Referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 10.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: máximo de duas tabelas e duas figuras.

Literatura citada: Máximo de 20 referências.

5. Opinião

Esta seção publicará artigos curtos, de no máximo uma página, que expressam a opinião pessoal dos autores: avanços recentes, política de saúde, novas idéias científicas e hipóteses, críticas à interpretação de estudos originais e propostas de interpretações alternativas, por exemplo. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

Formato: O texto de artigos de Opinião tem formato livre, e não traz um resumo destacado.

Texto: Não deve ultrapassar 5.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: Máximo de uma tabela ou figura.

Literatura citada: Máximo de 20 referências.

6. Cartas

Esta seção publicará correspondência recebida, necessariamente relacionada aos artigos publicados na Fisioterapia Brasil ou à linha editorial da revista. Demais contribuições devem ser endereçadas à seção Opinião. Os autores de artigos eventualmente citados em Cartas serão informados e terão direito de resposta, que será publicada simultaneamente. Cartas devem ser breves e, se forem publicadas, poderão ser editadas para atender a limites de espaço. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

PREPARAÇÃO DO ORIGINAL

1. Normas gerais

1.1 Os artigos enviados deverão estar digitados em processador de texto (Word), em página A4, formatados da seguinte maneira: fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobrescrito, etc.

1.2 Tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, e Figuras com algarismos arábicos.

1.3 Legendas para Tabelas e Figuras devem constar à parte, isoladas das ilustrações e do corpo do texto.

1.4 As imagens devem estar em preto e branco ou tons de cinza, e com resolução de qualidade gráfica (300 dpi). Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos .tif ou .gif. Imagens coloridas serão aceitas excepcionalmente, quando forem indispensáveis à compreensão dos resultados (histologia, neuroimagem, etc.)

2. Página de apresentação
A primeira página do artigo traz as seguintes informações:
- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores e titulação principal;
- Local de trabalho dos autores;
- Autor correspondente, com o respectivo endereço, telefone e E-mail;
- Título abreviado do artigo, com não mais de 40 toques, para paginação;

3. Resumo e palavras-chave
A segunda página de todas as contribuições, exceto Opiniões, deverá conter resumos do trabalho em português e em inglês e cada versão não pode ultrapassar 200 palavras. Deve conter introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.
Abaixo do resumo, os autores deverão indicar quatro palavras-chave em português e em inglês para indexação do artigo. Recomenda-se empregar termos utilizados na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual da Saúde, que se encontra em http://decs.bvs.br.

4. Agradecimentos
Agradecimentos a colaboradores, agências de fomento e técnicos devem ser inseridos no final do artigo, antes das Referências, em uma seção à parte.

5. Referências
As referências bibliográficas devem seguir o estilo Vancouver. As referências bibliográficas devem ser numeradas com algarismos arábicos, mencionadas no texto pelo número entre colchetes [ ], e relacionadas nas Referências na ordem em que aparecem no texto, seguindo as seguintes normas:
Livros - Sobrenome do autor, letras iniciais de seu nome, ponto, título do capítulo, ponto, In: autor do livro (se diferente do capítulo), ponto, título do livro (em grifo - itálico), ponto, local da edição, dois pontos, editora, ponto e vírgula, ano da impressão, ponto, páginas inicial e final, ponto.
Exemplo:
1. Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Artigos – Número de ordem, sobrenome do(s) autor(es), letras iniciais de seus nomes (sem pontos nem espaço), ponto. Título do trabalha, ponto. Título da revista ano de publicação seguido de ponto e vírgula, número do volume seguido de dois pontos, páginas inicial e final, ponto. Não utilizar maiúsculas ou itálicos. Os títulos das revistas são abreviados de acordo com o Index Medicus, na publicação List of Journals Indexed in Index Medicus ou com a lista das revistas nacionais, disponível no site da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bireme.br). Devem ser citados todos os autores até 6 autores. Quando mais de 6, colocar a abreviação latina et al.
Exemplo:
Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

6. Envio dos trabalhos
A avaliação dos trabalhos, incluindo o envio de cartas de aceite, de listas de correções, de exemplares justificativos aos autores e de uma versão pdf do artigo publicado, exige o pagamento de uma taxa de R$ 150,00 a ser depositada na conta da editora: Banco do Brasil, agência 3114-3, conta 5783-5, titular: Atlântica Multimídia e Comunicações Ltda (ATMC). Os assinantes da revista são dispensados do pagamento dessa taxa (Informar por e-mail com o envio do artigo).

Todas as contribuições devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo, Jean-Louis Peytavin, através do e-mail artigos@atlanticaeditora.com.br. O corpo do e-mail deve ser uma carta do autor correspondente à editora, e deve conter:

(1) resumo de não mais que duas frases do conteúdo da contribuição (diferente do resumo de um Artigo original, por exemplo);

(2) uma frase garantindo que o conteúdo é original e não foi publicado em outros meios além de anais de congresso;

(3) uma frase em que o autor correspondente assume a responsabilidade pelo conteúdo do artigo e garante que todos os outros autores estão cientes e de acordo com o envio do trabalho;

(4) uma frase garantindo, quando aplicável, que todos os procedimentos e experimentos com humanos ou outros animais estão de acordo com as normas vigentes na Instituição e/ou Comitê de Ética responsável;

(5) telefones de contato do autor correspondente.

(6) A área de conhecimento:

( ) Cardiovascular / pulmonar
( ) Saúde funcional do idoso
( ) Diagnóstico cinético-funcional
( ) Terapia manual
( ) Eletrotermofototerapia
( ) Orteses, próteses e equipamento
( ) Músculo-esquelético
( ) Neuromuscular
( ) Saúde funcional do trabalhador
( ) Controle da dor
( ) Pesquisa experimental /básica
( ) Saúde funcional da criança
( ) Metodologia da pesquisa
( ) Saúde funcional do homem
( ) Prática política, legislativa e educacional
( ) Saúde funcional da mulher
( ) Saúde pública
( ) Outros: _____

Observação: o artigo que não estiver de acordo com as normas de publicação da Revista Fisioterapia Brasil será devolvido ao autor correspondente para sua adequada formatação.

Atlantica Editora
www.atlanticaeditora.com.br
artigos@atlanticaeditora.com.br
Rua da Lapa, 180/1103 - Lapa
20021-180 Rio de Janeiro RJ
Tel: (21) 2221 4164

Calendário de eventos

2008

Abril

24 a 27 de abril
VII REATECH – Feira Internacional de Tecnologias em Reabilitação, Inclusão e Acessibilidade
São Paulo, SP
Informações: (11) 5585-4355

Maio

1 a 3 de maio
II Congresso Brasileiro de Hidroterapia (Fisio e Terapia Aquática)
Centro de Convenções Rebouças
São Paulo, SP
E-mail: congressodehidro@gmail.com

7 a 10 de maio
III Congresso Internacional de Fisioterapia Manual
Centro de Convenções do Ceará
Fortaleza, CE
E-mail: fisioterapiamanual.com.br

18 a 20 de maio
III Congresso Goiano de Fisioterapia
Goiânia, GO
Informações: cgofisio@terra.com.br

20 a 23 de maio
3º Congresso Internacional de Fisioterapia
Salvador, BA
Informações: www.sbf.org.br

22 a 24 de maio
VIII Congresso Brasileiro de Ortopedia Pediátrica e Encontro de Fisioterapia Aplicada à Ortopedia Pediátrica
Gramado, RS
Informações: www: /www.sbop.org.br

22 a 25 de maio
II Fórum Internacional de Saúde Mental e Direitos Humanos
UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Junho

2 a 6 de junho
Congresso Mundial de Fisioterapia
Vancouver, Canadá
Informações: www.wcpt.org/congress

Agosto

23 a 25 de agosto
I Encontro Nacional de Fisioterapia na Saúde Coletiva
Brasília, DF
Informações: www. fisionasaude.com.br

Setembro

6 a 10 de setembro
63º Congresso Brasileiro de cardiologia
11º Fórum de Fisioterapia cardiológica (8 e 9 de setembro)
Curitiba, PR
Informações: www.cardiol.br

10 a 13 de setembro
XIV Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória
Centro de Convenções de Olinda, Recife
Informações: www.sifr2008.com.br

Cursos

Março

7 a 9 e 21 a 23 de março
1º Curso Científico de Pilates - Módulo I e II
Local: Rua 13 de maio, 812 - Bela Vista- São Paulo
www.fisiociencia.com.br

8 e 9 de março
Curso de Fisioterapia em UTI, Curso de Estética Corporal
Curso de Fisioterapia no Esporte, Curso de Postural Ball
Curso de Ginástica Laboral e Curso Terapia nas Disfunções Musculo-Esqueleticas e no Esporte
Informações: (011) 5084-5009/5082-4505, contatos@ceps-sp.com.br, www.ceps-sp.com.br

Maio

10 e 11 de maio
Curso de Bolaterapia Aplicado a Ortopedia
Mercure Accor Hotels, São Paulo, SP
Informações: (011) 8578-8312/8644-7530/9914-3456, lisandra@yahoo.com.br

Julho

10 a 22 de julho
V Encontro Internacional Esporte e Atividade Fisica
Informações: (011) 6014-5678/6014-5664, encontro@institutophorte.com.br, www.phorte.com/encontro

Fisioterapia Brasil

Physical Therapy Brazil

(vol.9, nº2 março/abril 2008 - 73~146)

EDITORIAL

Espelho, espelho meu, Marco Antonio Guimarães da Silva 75

ARTIGOS ORIGINAIS

Efeito da corrente russa no tratamento da musculatura desnervada por neuropraxia do nervo ciático em modelo animal, Thiago Guedes Teles, Alaíde Chaves Aragão, Ana Georgea Gomes Pinheiro, Ana Paula de Vasconcellos Abdon 76

Perfil funcional dos pacientes acometidos por acidente vascular encefálico de um centro de referência em Salvador, Luana Talita Diniz Ferreira, Élen Beatriz Pinto 81

A fisioterapia na atenção básica: atuação com gestantes em caráter coletivo, Ana Carolina Schmitz Brandão, Andriele Gasparetto, Hedionéia Maria Foletto Pivetta 86

Análise do ambiente de lazer para portadores de deficiência física com alteração na locomoção na cidade de Salvador BA, Giselle de Mello Coêlho, Michele Marques Gama, Paula Carneiro Farias Dourado, Marília Lira da Silveira, Isabela Borba Ribeiro, Nildo Manuel da Silva Ribeiro 93

Avaliação da qualidade de vida e dos sintomas de stress em mulheres menopausadas com disfunção da articulação temporomandibular, Cláudia Maria Peres, Renata Cristina DiGrazia, Maria Elenice Quelho Areias, Marco Antonio Alves de Moraes, José Roberto Pretel Pereira, Vera Aparecida Madrugada 98

Avaliação da eficiência de programas de treinamento de resistência na indução de hipertrofia cardíaca em ratos Wistar, Lamara Laguardia Valente Rocha, Marinêz Alves Maia, Aléssia Quintão Apolinário, Daniel Almeida da Costa, Marcus Vinicius de Mello Pinto, Helvécio Cardoso Corrêa Póvoa, Hélio Ricardo dos Santos, Marciane da Silva Oliveira, André Luis dos Santos Silva 105

Efeitos da continuidade do treinamento da hidrocinesioterapia sobre o perfil lipídico, a composição corporal e o $VO_{2máx}$ de mulheres ativas na pós-menopausa, Wagner Nizzo, Mamede Abrão Meres Filho, Andréa Moreno Cardoso, Marcos de Sá Rego Fortes, Marco Antônio Guimarães da Silva, Estélio HM Dantas 111

Estudo comparativo entre duas escalas funcionais para pacientes com esclerose múltipla, Leandro Alberto Calazans Nogueira, Felipe Resende Nóbrega, Kátia Nogueira, Luiz Claudio Santos Thuler, Regina Maria Papais Alvarenga 118

REVISÕES

Distribuição da pressão plantar: definição, caracterização e aplicações no estudo do movimento humano, Nadiesca Taisa Filippin, Isabel de Camargo Neves Sacco, Paula Hentschel Lobo da Costa 124

O papel da crioterapia na inflamação e edema, Maria Emília de Abreu Chaves, Angélica Rodrigues Araújo, Patrícia Fonseca Brandão 130

RELATO DE CASO

Eletroestimulação do nervo tibial posterior no tratamento da incontinência urinária de urgência e mista, Clarisse Doná Sol, Mariana Franco Palhares, Cláudia Elaine Cestári Souza 135

NORMAS DE PUBLICAÇÃO/ INFORMATION FOR AUTHORS 142

EVENTOS 146

Fisioterapia Brasil

www.fisioterapiabrasil.com.br

Editor
Prof. Dr. Marco Antônio Guimarães da Silva (UFRRJ – Rio de Janeiro)

Editores Assistentes
Profª. Drª. Ana Paula Fontana (UFRJ)
Prof. Dr. André Luis dos Santos Silva (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Anke Bergmann (UNISUAM – RJ)

Conselho científico
Prof. Dr. Abrahão Fontes Baptista (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – BA)
Profª. Drª. Anamaria Siriani de Oliveira (USP – Ribeirão Preto)
Prof. Dr. Dirceu Costa (Unimep – São Paulo)
Profª. Drª. Elaine Guirro (Unimep – São Paulo)
Prof. Dr. Espiridião Elias Aquim (Univ. Tuiuti – Paraná)
Profª. Drª. Fátima Aparecida Caromano (USP – São Paulo)
Prof. Dr. Guillermo Scaglione (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)
Prof. Dr. Hugo Izarn (Univ. Nacional Gral de San Martin – Argentina)
Prof. Dr. Jamilson Brasileiro (UFRN)
Prof. Dr. Jones Eduardo Agne (Univ. Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul)
Prof. Dr. José Rubens Rebelatto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Marcus Vinícius de Mello Pinto (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Margareta Nordin (Univ. de New-York – NYU – Estados Unidos)
Prof. Dr. Mario Antônio Baraúna (Univ. do Triângulo Mineiro – UNIT – Minas Gerais)
Prof. Dr. Mario Bernardo Filho (UERJ – RJ)
Profª. Drª. Neide Gomes Lucena (Univ. Fed. da Paraíba – UFPB – João Pessoa)
Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Norberto Peña (Univ. Federal da Bahia – UFBA – Bahia)
Prof. Dr. Roberto Sotto (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)

Grupo de assessores
Dr. Antonio Neme Khoury (HGI – Rio de Janeiro)
Dr. Carlos Bruno Reis Pinheiro (Rio de Janeiro)
Prof. Dr. João Santos Pereira (UERJ – Rio de Janeiro)
Prof. José Roberto Prado Junior (Rio de Janeiro)
Drª. Lisiane Fabris (UNESC – Santa Catarina)
Dr. Jorge Tamaki (PUC – Paraná)
Ms. José Alexandre Bachur (FMRP/USP)
Drª. Marisa Moraes Regenga (São Paulo)
Drª. Luci Fabiane Scheffer Moraes (Univ. do Sul de Santa Catarina)
Prof. Dr. Paulo Heraldo Costa do Valle (UNICID – São Paulo)
Dr. Philippe E. Souchard (Instituto Philippe Souchard)
Profª. Solange Canavarro Ferreira (HFAG – Rio de Janeiro)

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

Rio de Janeiro
Rua da Lapa, 180/1103
20021-180 – Rio de Janeiro – RJ
Tel./Fax: (21) 2221-4164 / 2517-2749

São Paulo
Rua Teodoro Sampaio, 2550/cj15
05406-200 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3816-6192

Recife
Atlantica Nordeste
Rua Dona Rita de Souza, 212
52061-480 – Recife – PE
Tel.: (81) 3444-2083

Assinaturas
1 ano: R$ 180,00
Rio de Janeiro: (21) 2221-4164
São Paulo: (11) 3361-5595
Recife: (81) 3444-2083

E-mail: atlantica@atlanticaeditora.com.br
www.atlanticaeditora.com.br

Editores executivos
Dr. Jean-Louis Peytavin
jeanlouis@atlanticaeditora.com.br

Guillermina Arias
guillermina@atlanticaeditora.com.br

Publicidade e marketing
René Caldeira Delpy Jr.
rene@atlanticaeditora.com.br

Direção de arte
Cristiana Ribas
cristiana@atlanticaeditora.com.br

Atendimento ao assinante
atlantica@atlanticaeditora.com.br

Todo o material a ser publicado deve ser enviado para o seguinte endereço por correio ou por e-mail aos cuidados de Jean-Louis Peytavin
Rua da Lapa, 180/1103
20021-180 – Rio de Janeiro – RJ
artigos@atlanticaeditora.com.br

www.atlanticaeditora.com.br

Ilustração da capa: Músculo temporal direito, visto da frente, ilustração de G. Devy, Traité d'anatomie humaine de Leon Testut, Paris, 1904.

I.P. (Informação publicitária): As informações são de responsabilidade dos anunciantes.

© ATMC - Atlântica Editora Ltda - Nenhuma parte dessa publicação pode ser reproduzida, arquivada ou distribuída por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia ou outro, sem a permissão escrita do proprietário do copyright, Atlântica Editora. O editor não assume qualquer responsabilidade por eventual prejuízo a pessoas ou propriedades ligado à confiabilidade dos produtos, métodos, instruções ou idéias expostos no material publicado. Apesar de todo o material publicitário estar em conformidade com os padrões de ética da saúde, sua inserção na revista não é uma garantia ou endosso da qualidade ou do valor do produto ou das asserções de seu fabricante.

Editorial

Espelho, espelho meu

Marco Antonio Guimarães da Silva,Med.Dr.Sci.
marco@atlanticaedu.com.br

A Revista Fisioterapia Brasil já está consagrada no meio acadêmico-profissional, e destaca-se como um dos melhores vetores de divulgação da produção cientifica do Brasil e da America Latina. Apesar de ter a consciência de tal acontecimento, sempre me inquietou desconhecer como os nossos leitores enxergam o nosso periódico.

Dando continuidade a meu habitual estilo de digressão, adotado em quase todos os editoriais que escrevo, me amparo na relação que há entre o sujeito olhado, representado aqui pela revista e o sujeito que olha, cuja representação cai no nosso leitor. Essa percepção é construída por uma dualidade em que às vezes se pode conceber uma idéia mas não, necessariamente, percebê-la. Na condição de sujeito olhado, talvez pudesse acrescentar algo e referendar o meu pequeno discurso através da analise fenomenológica do ato fotográfico. O cenário para tal referendo poderia ser uma bela manhã ensolarada, representada por uma conjunção de fatores que congrega árvores, flores e uma luz, cujo belo e harmonioso conjunto posariam para minha pupila e retina, como se estivessem posando para a minha *Rolleiflex*. A imagem que captaria naquele momento seria uma emanação do referente tal e qual momentaneamente a foto registra. Como em um retrato familiar, em que todos se preparam para o *click*, pareceria que ali, naquele momento, a natureza havia acabado de sair, mais bela do que nunca, de um salão de beleza. Percebeu-se olhada e preparou-se para tal. A nossa revista vem, analogamente, se preparando para as vinte mil *humanas* lentes fotográficas de nossos assinantes, seja pela qualidade de seus artigos, seja pela excelente composição gráfica que apresenta.

Sabemos que a fotografia não representa o que não é mais, mas tão somente aquilo que foi. Os artigos que publicamos, resultados de experiências cientificas de seus autores, representam aquilo que foi, na ótica de pesquisa realizada; mas também, e principalmente, representam aquilo que poderá ser, através dos benefícios da inserção de seus resultados na sociedade.

Na condição de sujeito que olha, me amparo em uma pequena parte de um texto de um antigo editorial. Nesse texto recorri ao primeiro capítulo do livro *As palavras e as coisas* (Foucault,1966). O filósofo faz um estudo do quadro *Las Meninas*, de Velásquez, no qual o pintor apresenta os personagens desde várias perspectivas e como protagonistas de um jogo de esconder e revelar, que oferece vários ângulos: o quadro pode ser visto a partir do espectador, a partir do rei ou a partir do pintor, mas com a particularidade de que cada personagem vê o quadro desde uma perspectiva distinta e, ao mesmo tempo, vê o que o outro não pode ver, sem ser visto pelos outros. O que destaca Foucault e o que nos interessa destacar no presente editorial são os múltiplos planos existentes nesse quadro: o nível de percepção que Velásquez simboliza com a luz que penetra pela janela retratada no quadro e o nível de linguagem, ambos distintos e seguindo suas próprias leis.

O que nos interessa saber é o que você, enquanto sujeito que olha, consegue ver e que ainda não foi percebido por nós.

Se você quiser compartilhar o seu olhar conosco envie uma mensagem para o endereço abaixo.

**Professor Associado da UFRRJ e de Doutorado no exterior. marco@atlanticaedu.com.br*

Artigo original

Efeito da corrente russa no tratamento da musculatura desnervada por neuropraxia do nervo ciático em modelo animal

The Russian stimulation effect on the treatment of denervated muscle by neuropraxy of sciatic nerve in animal model

Thiago Guedes Teles, Ft.*, Alaíde Chaves Aragão, Ft.*, Ana Georgea Gomes Pinheiro, Ft.*, Ana Paula de Vasconcellos Abdon, M.Sc.**

**Universidade de Fortaleza – UNIFOR, **Professora do Curso de Graduação em Fisioterapia da UNIFOR*

Resumo

A Corrente Russa é uma corrente excitomotora alternada de média freqüência interrompida, utilizada para fortalecimento muscular de fibras tônicas e fásicas. O objetivo deste estudo foi analisar o efeito da corrente russa na musculatura após neuropraxia no nervo ciático. Foi utilizado modelo experimental em 30 ratas Wistar entre 150 a 200 g. Foi realizado neuropraxia no nervo ciático da pata direita, iniciando a eletroestimulação do tríceps sural no 2º dia pós-operatório. Os animais foram separados em grupo controle e experimental, tratado com a corrente na freqüência de 22 Hz (contração lenta) e tratado com freqüência de 54 Hz (contração rápida), com tempo de aplicação de 5 min, três vezes por semana, totalizando 6 aplicações. Após a aplicação, foi realizado o teste do desempenho motor, através do *rota rod* (Ugo Basile), sendo avaliado dois tempos de permanência consecutivos, com intervalo de 2 min. Os resultados mostraram que os animais tratados com 22 Hz permaneceram por mais tempo no aparelho nos dois tempos avaliados em comparação ao controle e ao tratado com 54 Hz. Pode-se concluir que a corrente russa na estimulação de fibras de contração lenta propiciou melhor desempenho motor, possivelmente devido a uma melhor adaptação das fibras musculares ao metabolismo oxidativo.

Palavras-chave: estimulação elétrica, nervo ciático, lesão, fisioterapia.

Abstract

The Russian stimulation is an alternating current exciting motor of medium-frequency interrupted power, used to fortify tonic and phasic muscle fibers. The objective of this study was to analyze the Russian stimulation effect on musculature after neuropraxy of the sciatic nerve. It was used an experimental model in 30 Wistar rats between 150 and 200 g. A neuropraxy of the sciatic nerve was carried out on the right posterior leg, beginning the electrical stimulation of triceps surae muscle on the 2nd postoperative day. The animals were divided into control and experimental group, treated with stimulation frequency of 22 Hz of (slow contraction) and with 54 Hz (fast contraction), during 5 minutes, three times a week, totalizing 6 applications. After therapeutic application, the motor performance test was carried out, using the *rota rod* (Ugo Basile), and two consecutive permanence time were evaluated, with 2-minute interval. The results showed that the animals treated with 22 Hz remained some time longer in the device at the two evaluated times compared to the control and the one treated with 54 Hz. It can be concluded that the Russian stimulation in the slow contraction fiber stimulation propitiated better motor performance, possibly due to a better adaptation of muscular fibers to the oxidative metabolism.

Key-words: electric stimulation, sciatic nerve, injury, physical therapy.

Recebido em 12 de julho de 2005; aceito em 10 de março de 2008.

Endereço para correspondência: *Ana Paula de Vasconcellos Abdon, Rua Tenente Benévolo 835, 60160.040 Fortaleza CE, Tel: (85) 3251-1941, E-mail: paulaabdo@unifor.br.*

Introdução

A Corrente Russa é uma corrente excitomotora de média freqüência utilizada para o fortalecimento muscular, aplicada pela primeira vez pelo Professor Kots, do centro de medicina desportiva da academia do Estado de Moscou [1].

Denomina-se Russa, pois, na década de 80, com a criação da Estação MIR, os cosmonautas começaram a apresentar problemas na musculatura devido à estadia de até oito meses dentro da estação espacial. Esse tempo era suficiente para que sua musculatura apresentasse sérios problemas [2].

Segundo Low e Reed [3], a Corrente Russa consiste em uma corrente de média freqüência homogeneamente alternada de 2.500 Hz, aplicada como uma série de disparos. Ocorrem assim 50 períodos de 20 min de duração que consistem em um disparo de 10 min e um intervalo de 10 min. Cada disparo de 10 min contém 25 ciclos de corrente alternada, ou seja, 50 fases de 0,2 min de duração.

A Corrente Russa apresenta várias vantagens em relação à corrente de baixa freqüência, entre elas destaca-se a sua capacidade de estimular músculos profundos recrutando maior número de fibras. A impedância do corpo humano é capacitiva, e em sistemas capacitivos quanto maior for a freqüência de estimulação, menor será a resistência presente. Por isso, essa corrente diminui sensivelmente o desconforto do paciente [4].

Cada músculo do corpo é constituído por uma mistura de fibras musculares rápidas (fásicas) e lentas (tônicas), com ainda outras fibras classificadas entre estes dois extremos. Os músculos que reagem rapidamente são formados, principalmente por fibras "rápidas", com apenas pequeno número da variedade lenta. Inversamente, os músculos que respondem lentamente, porém com contração prolongada, são formados, principalmente, por fibras lentas [5].

Muitas lesões nervosas são decorrentes de traumas diretos que acabam por restringir a funcionalidade do nervo, ou seja, a condução do estímulo nervoso. O processo de condução nervosa acaba tornando-se lento ou muitas vezes interrompido. Estudos sobre lesões por esmagamento que acometam o sistema neuromuscular propiciam desenvolvimento de pesquisas que buscam recursos que auxiliem no tratamento dessas lesões [6].

Quando um músculo perde sua inervação, deixa de receber os sinais contráteis, que são necessários para manter o trofismo muscular normal. Após cerca de dois meses, as alterações degenerativas também começam a aparecer nas próprias fibras musculares. Se a inervação retorna ao músculo rapidamente, ocorre quase sempre a volta plena da função em cerca de três meses, caso isto não ocorra, a funcionalidade ficará comprometida [5].

A intervenção precoce de uma corrente excitomotora de média freqüência manteria a integridade muscular por manter presente o estímulo necessário para a contração muscular, evitando o surgimento dos sinais de atrofia e contratura muscular.

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito da Corrente Russa na musculatura após lesão por neuropraxia do nervo ciático do rato, mensurando seu efeito na estimulação de fibras de contração lenta (tônicas) e fibras de contração rápida (fásicas) através do teste de desempenho físico do animal no aparelho *rota rod.*

Materiais e métodos

Um estudo experimental, de natureza quantitativa, foi realizado, com o intuito de avaliar os efeitos da Corrente Russa em ratos. Foi utilizado o modelo proposto por Jones e Roberts [7], com algumas modificações, que mensura a incoordenação motora em ratos usando o *rota rod*. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Parasitologia, situado no bloco H, sala 20, da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

Na pesquisa, utilizaram-se 30 ratas da linhagem Wistar (ratos norvegicus), entre 150 e 200 g, provenientes da Sala de Manejo de Animais do Centro de Ciências da Saúde da UNIFOR. Os animais foram distribuídos, aleatoriamente, em grupos com 10 animais, que foram mantidos em gaiolas com água e ração apropriada, *ad libitum,* climatizados e com ciclos naturais dia/noite. A realização da pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa Animal (CEPA) da Universidade Federal do Ceará.

Os animais foram submetidos a uma neuropraxia, na qual o acesso ao nervo ciático foi feito através de uma incisão posterior, com lâmina de bisturi, na coxa direita, sendo a lesão feita através de uma compressão por um nó de fio de sutura cirúrgico. Receberam, previamente, anestesia geral, por hidrato de cloral (20% v/v em água destilada), na dose de 0,1 ml/30 g de peso do animal, por via intra-peritoneal; e quando necessário, a anestesia foi mantida por éter etílico, via inalatória.

Os animais foram divididos em três grupos, o grupo experimental para estimulação de fibras de contração rápida (fásica) foi submetido à estimulação com freqüência de 54 Hz, o experimental para estimulação de fibras de contração lenta (tônica) foi de 22 Hz e o grupo controle, não foi tratado com a Corrente Russa, mas passou pelas mesmas condições dos outros grupos. A aplicação da Corrente Russa foi realizada através da técnica unipolar com um eletrodo de esponja umedecida (pólo positivo) na raiz nervosa (região lombar), com tamanho 1 x 1 cm e o outro do tipo caneta (pólo negativo) com um algodão umedecido. A utilização da caneta possibilitou melhor aplicação da corrente, permanecendo em contato constante durante toda a estimulação.

A eletroestimulação teve duração de 5 minutos, aplicada três vezes por semanas, totalizando 6 aplicações. Por se tratar de uma lesão de neuropraxia (leve), o tempo de estimulação da musculatura foi o mesmo para o repouso, sendo de 3,33 segundos o tempo de subida, sustentação e descida e 10 segundos o tempo de repouso. A estimulação foi aplicada no

ponto motor do ventre da musculatura do tríceps sural do membro inferior direito do rato (Figura 1).

Figura 1 - *Aplicação da eletroestimulação com a Corrente Russa (Kinesis).*

No dia seguinte a última estimulação, os animais do grupo controle e os tratados com a Corrente Russa passaram pela avaliação do desempenho motor no *rota rod*. O aparelho de *rota rod* (Ugo Basile, modelo 7700/7750) consiste em quatro cilindros com diâmetro de 7 cm, subdividido em compartimentos por discos de 25 cm de diâmetro que permitem a realização de experimentos com quatro ratos simultaneamente. O cilindro girou a uma velocidade constante de 16 rotações por minuto (rpm) e com aceleração constante 16 rpm.

O resultado foi expresso como tempo em segundos que os animais dos grupos experimentais e controle permaneceram sobre o *rota rod*, com intervalo de 2 minutos. O tempo máximo utilizado foi de 90 segundos. Os ratos foram préselecionados com 24 horas de antecedência para eliminar aqueles que não permanecessem sobre o cilindro durante dois períodos consecutivos de 90 segundos (Figura 2).

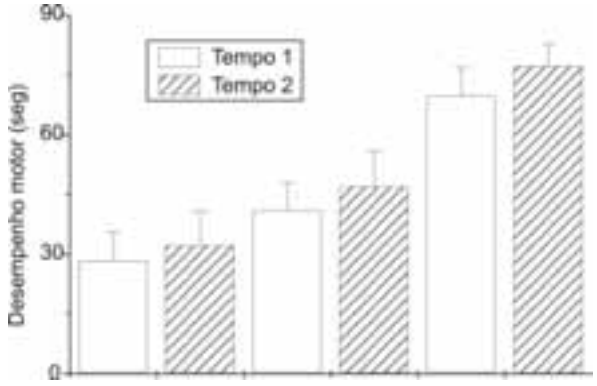
Figura 2 - Aparelho de *rota rod* (Ugo Basile, modelo 7700/7750) para avaliar o desempenho motor.

Os resultados foram apresentados através da média ± erro padrão da média dos dados obtidos nos grupos experimentais e controle, expressos na forma de gráfico. Foram considerados estatisticamente significativos os resultados que apresentaram "p" menor ou igual a 5% ($p \leq 0,05$), utilizando para essa análise o programa Sigma Stat.

Resultados

Os resultados obtidos no teste do desempenho motor no aparelho de *rota rod* demonstraram que os animais tratados com a Corrente Russa para estimulação de fibras de contração lenta (tônicas) tiveram melhor performance através da mensuração dos tempos de permanência no aparelho em segundos (T1 = 69,7 ± 7,18 e T2 = 77,1 ± 5,60) estatisticamente significativo em relação ao controle (T1 = 28,2 ± 7,48 e T2 = 32,1 ± 8,52) e ao grupo submetido à estimulação de fibras de contração rápida (fásicas) (T1 = 41,0 ± 6,84 e T2 = 46,9 ± 8,90) ($p \leq 0,05$, ANOVA, Bonferroni) (Figura 3).

Figura 3 - *Mensuração do desempenho motor (seg) dos animais tratados com a Corrente Russa através do rota rod***.**



*Os valores do desempenho motor em segundos, por meio do rota rod, foram apresentados através da média ± erro padrão. Eixo das ordenadas: médias dos tempos em segundos e as linhas verticais representam o erro padrão da média. Eixo das abscissas: tempo inicial e final dos grupos experimentais e controle. *, estatisticamente diferente em relação ao controle e ao grupo de contração rápida ($p < 0,05$).*

Entretanto, o grupo tratado com a Corrente Russa para estimulação de fibras de contração rápida (fásicas) não apresentou tempos de permanência (T1 = 41,0 ± 6,84 e T2 = 46,9 ± 8,90), no aparelho, estatisticamente significativos em relação ao grupo controle ($p > 0,05$, ANOVA, Bonferroni).

Discussão

Atualmente, há vários estudos que descrevem o efeito da Corrente Russa sobre a musculatura sadia ou lesionada, propiciando fortalecimento muscular. Entretanto, pouco se conhece acerca da propriedade eletrofisiológica de interconversão de fibras através da variação de freqüência pela aplicação

da Corrente Russa [8], embora essa corrente seja utilizada no tratamento de lesões que causam debilidade muscular devido ao comprometimento nervoso.

A lesão nervosa leva a uma série de distúrbios musculares, vasculares e sensitivos, resultando na atrofia muscular com tendência a encurtamento e substituição por tecido fibroso [5]. A intervenção de uma corrente de eletroestimulação poderia evitar ou retardar esse processo que levaria à contratura debilitante.

Nesta pesquisa, foi utilizado o nervo ciático para ser lesionado devido ao acesso ser mais fácil, possibilitando sua lesão por compressão através do trauma cirúrgico. Além disso, a utilização desse nervo em estudos experimentais em modelo animal é uma modalidade freqüente [9]. A musculatura do tríceps sural inervada por esse nervo possui também disposição favorável à aplicação da corrente, além de um ventre muscular calibroso constituído tanto de fibras de contração rápida (fásica) quanto contração lenta (tônica).

A técnica da eletroestimulação utilizada possibilitou uma boa adequação entre eletrodo e a pele do animal, permitindo condições favoráveis à aplicação da corrente. A Corrente Russa, por se tratar de uma corrente de média freqüência, diminui sensivelmente o desconforto durante sua aplicação, devido a menor impendânica oferecida à passagem da corrente, em conseqüência da diminuição do Efeito Joule ($W = I^2.R.t$) (Tabela I). A estimulação elétrica é bem mais eficaz, uma vez que recruta um maior número de fibras musculares devido a sua capacidade maior de penetração na musculatura [10].

Tabela I - *Fórmula do Efeito Joule.*

	$W = I^2.R.t$
W	Energia dissipada sob forma de calor;
I	Corrente elétrica aplicada;
R	Efeito resistivo proporcionado pela passagem da corrente através das proteínas integrais (canais iônicos);
T	Tempo de aplicação da corrente elétrica.

Foi estabelecido que para estimular fibras tônicas, a freqüência estabelecida foi de 22 Hz, a qual promovia despolarização das fibras musculares, conseqüentemente sua contração. Além disso, essa freqüência propicia o metabolismo aeróbico das fibras musculares e um aumento da densidade dos capilares sanguíneos, fornecendo um maior aporte de oxigênio. As fibras fásicas foram estimuladas através da aplicação da corrente na freqüência de 54 Hz, obtendo contração muscular, mas propiciando um metabolismo anaeróbico e conseqüentemente menor densidade dos capilares, por necessitar de menos oxigênio para a contração [8].

Os resultados encontrados, nesta pesquisa, demonstraram que os animais tratados com a Corrente Russa, estimulando fibras tônicas, conseguiram permanecer por mais tempo no aparelho durante a avaliação motora, com aceleração constante de 16 rpm, quando comparados ao grupo controle. Contudo, ao utilizar-se a freqüência de 54 Hz, estimulando fibras fásicas, os animais não obtiveram o mesmo desempenho motor, permanecendo tempo similar ao grupo controle. Isto possivelmente se deve a propriedade de adaptação do músculo a um estímulo nervoso excitomotor [8]. O desenvolvimento das fibras no grupo de contração lenta permitiu uma melhora na capacidade aeróbica da musculatura, proporcionando endurance da musculatura tratada, o que levou os ratos desse grupo a permanecerem mais tempo no aparelho, obtendo melhor tempo de permanência.

Evangelista *et al*. [11] evidenciaram resultados favoráveis ao uso da eletroestimulação neuromuscular na terapêutica para manutenção na qualidade muscular e possível melhora da performance através das trocas de fibras.

Pesquisas mostram que pode haver modificação da inervação de uma fibra muscular, constatando que as propriedades dessa fibra sofrem alterações fundamentais. Desta maneira, dependendo do tipo de estímulo dado à unidade motora, a adaptação do músculo ocorre, e suas características podem modificar-se [12]. Além disso, a fibra de contração rápida do tipo C normalmente é uma fibra rara e indiferenciada que pode participar da reinervação ou da transformação das unidades motoras [13].

A estimulação de 22 Hz utilizada nesta pesquisa possivelmente possa ter transformado bioquimicamente as fibras de contração rápida do tipo C, fazendo com que estas se adaptassem ao metabolismo oxidativo por representar a freqüência de despolarização das fibras oxidativas. Isso pode potencializar o poder aeróbio no grupo estimulado para fibras de contração lenta devido ao conseqüente aumento da densidade capilar existente nesse tipo de fibra.

O uso de uma corrente excitomotora leva a um aumento no suprimento sangüíneo seguido por um aumento na densidade capilar em torno das fibras musculares estimuladas e uma diminuição no diâmetro das fibras musculares [14]. Estudos observaram que, após quatro dias, os músculos estimulados se fatigavam menos do que os músculos controle, sugerindo que o aumento da densidade capilar fornecia uma distribuição mais homogênea do sangue e melhor difusão do oxigênio [15]. A explicação sugerida pelos autores seria que um número maior de fibras musculares teria acesso ao oxigênio, o que facilitaria a refosforilação de ATP e fosfocreatina [8].

A utilização do aparelho de *rota rod* foi necessária para analisar a performance motora dos animais tratados e do controle [7], aparelho que possibilitou a mensuração dos efeitos da Corrente Russa sobre a musculatura lesionada, uma vez que essa corrente favorece a contração do músculo desnervado tratado, melhorando ou retardando as alterações tróficas decorrentes da lesão nervosa.

Os resultados demonstraram que a aplicação da Corrente Russa, objetivando estimular as fibras tônicas, isto é, na freqüência de 22 Hz, poderia ser utilizada nos protocolos de tratamento nos pacientes com alterações nervosas ou com distúrbios mioarticulares, favorecendo um resultado mais

satisfatório com um tempo de recuperação mais curto. Entretanto, esse evento poderia ser confirmado por pesquisas que analisem as características bioquímicas dos músculos através da análise histológica.

Conclusão

Dos resultados obtidos, observou-se que o grupo de animais estimulados para fibras de contração lenta apresentou melhor desempenho motor no teste do *rota rod* (tempo de permanência maior) em relação aos grupos de fibras de contração rápida e controle. Este resultado pode estar associado à capacidade muscular em adaptar-se a um estímulo excitomotor alterando suas características morfofisiológicas e bioquímicas.

Essa corrente possivelmente gerou o desenvolvimento das propriedades tônicas já existentes no músculo, favorecendo uma contração com metabolismo oxidativo e aumento da densidade capilar. Isso otimizou o metabolismo muscular, evidenciado pelo superior tempo de permanência no aparelho em relação aos demais grupos.

Agradecimentos

Ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC/FEQ) – Universidade de Fortaleza pela bolsa ofertada, a qual possibilitou o desenvolvimento da pesquisa, favorecendo a busca de novos conhecimentos e ingresso no mundo da pesquisa.

Referências

1. Brasileiro JS, Castro CES, Parizotto NA. Parâmetros manipuláveis clinicamente na estimulação elétrica neuromuscular (EENM). Fisioter Bras 2002;3(1):16-24.
2. Adel RVD, Luykx RHJ. Electroterapia de frecuencia baja y media. Delft: Delft Instruments Physical Medicine; 1991.
3. Low J, Reed A. Eletroterapia explicada: princípios e prática. 3a ed. São Paulo: Manole; 2001.
4. Mjunsat TL, Mcneal DR, Walters RL. Effects of nerve stimulation on human muscle. Arch Neurol 1976;(33):608-17.
5. Guyton AC, Hall J. Tratado de Fisiologia Médica. 10a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
6. De Medinaceli L, Derenzo E, Wyatt RJ. Rat sciatic functional index data management system with digitized input. Comput Biomed Res 1984;17(2):185-92.
7. Jones BJ, Roberts DJ. The quantitative measurement of motor in coordination in naive mice using an accelerating rotarod. J Pharm Pharmac 1968;20:302-4.
8. Kitchen S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11a ed. São Paulo: Manole; 2003.
9. Bennett GJ. An animal model of neuropathic pain: a review. Muscle Nerve 1993;(16): 1040-8.
10. Agne JE. Eletrotermoterapia: teoria e prática. Santa Maria: Orium & Comunicação Ltda; 2004.
11. Evangelista AR, Gravina GA, Borges FS, Vilardi Junior NP. Adaptação da característica fisiológica da fibra muscular por meio de eletroestimulação. Fisioter Bras 2003;4(5):326-34.
12. Hoogland R. Strengthening and stretching of muscles using electrical current. Delft: Emaf-Nonions Delft 1993; 1: 15.
13. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
14. Cotter M, Hudlická O, Vrbová G. Growth of capillaries during long-term activity in skeletal muscle. Bibl Anat 1973;(11):395-8.
15. Hudlická O, Brown M, Cotter M, Smith M, Vrbová G. The effect of long-term stimulation on fast muscles on their blood flow, metabolism and ability to withstand fatigue. Pflugers Arch 1977;(369):141-9.

Artigo original

Perfil funcional dos pacientes acometidos por acidente vascular encefálico de um centro de referência em Salvador

Functional profile of patients with cerebrovascular accident in a reference center in Salvador

Luana Talita Diniz Ferreira*, Élen Beatriz Pinto, Ft.**

**Curso de Fisioterapia, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – Fundação Bahiana para o Desenvolvimento das Ciências, Salvador, **Professora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Professora da Universidade Católica de Salvador*

Resumo

O objetivo deste estudo foi traçar o perfil funcional dos pacientes com diagnóstico de AVE, acompanhados em um ambulatório de serviço público em Salvador, Bahia. Foi realizado um estudo de corte transversal descritivo, em pacientes atendidos no Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto. Para a coleta de dados, utilizou-se uma ficha de avaliação contendo informações acerca da doença, seqüelas e incapacidades físicas e funcionais, e foram aplicados a Medida de Independência Funcional e o Índice de Barthel. Foram avaliados 29 pacientes, com idade média de 61,1 anos. Foi observada hemiparesia em 72,4% dos indivíduos, com alteração da cognição em 17,2% dos casos; e encontrado déficit visual em 65,5% dos indivíduos, déficits vestibular e auditivo em 24,1% e perceptual em 44,8%. Os resultados demonstram que a população atendida neste Ambulatório é em sua maioria composta por pacientes com predominância de seqüelas de origem sensório-perceptual e, poucos, com comprometimento motor severo.

Palavras-chave: acidente cerebrovascular, hemiplegia, seqüelas e incapacidade.

Abstract

The aim of this study was to investigate the functional profile of patients diagnosed with cerebrovascular accident (CVA), who were followed-up in an ambulatory of a public Hospital in Salvador, Bahia. Patients with CVA that were assisted at the Ambulatory Professor Francisco Magalhães Neto participated on this descriptive study of transversal cut. For data collection an evaluation were used forms with information concerning the disease, sequels and physical and functional disabilities. Barthel Index and the Functional Independence Measure were applied too. Twenty-nine patients (average 61.1 years old) were evaluated. Hemiparesis was observed in 72.4% of the patients and cognitive alterations in 17.2%, 65.5% had visual deficit, 24.1% vestibular and auditory deficits and 44.8% perceptual deficits. The results showed a predominance of sensorial-perceptual sequels while a few patients had severe motor impairment.

Key-words: cerebrovascular accident, hemiplegia, sequelae and disability.

Recebido 30 de setembro de 2005; aceito em 10 de fevereiro de 2008.

Endereço para correspondência: *Luana Talita Diniz Ferreira, Rua Bartolomeu de Gusmão, 402/114, 04111-021 São Paulo SP, Tel: (71) 8803-4005, E-mail: luaninhadiniz@hotmail.com*

Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma doença comum em todo o mundo, sendo a principal causa de incapacidade neurológica em adultos, e terceira causa de morte nos países industrializados [1-3]. As conseqüências dos déficits neurológicos habitualmente predispõem os portadores de AVE a um padrão de vida sedentário, com limitações individuais para as Atividades de Vida Diária (AVD's) e Atividades de Vida Instrumentais (AVDI's) [4].

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define o AVE como uma enfermidade de origem vascular, que apresenta rápido desenvolvimento de sinais clínicos de distúrbio focal da função cerebral. Conhecido também como AVC (Acidente Vascular Cerebral), o AVE é classificado como isquêmico ou hemorrágico, e sua apresentação clínica depende da área encefálica acometida [5,6].

Os pacientes acometidos pelo AVE podem apresentar como sintomatologia: hemianopsia, visão dupla, fraqueza ou perda sensorial de um lado do corpo, disartria (disartrofonia), alterações das funções cognitivas, dificuldade de andar, cefaléia ou surdez unilateral, déficits motores, hemiparesia, negligência do hemicorpo, distúrbios de imagem corporal, apraxias, perda de memória, distúrbios afásicos, ou demência, entre outras [7,8]. A depender da evolução da doença, esses sinais e sintomas poderão apresentar-se como seqüelas, refletindo incapacidades funcionais e/ou ocupacionais. A severidade do quadro clínico vai depender, principalmente, da extensão e da localização da lesão encefálica [5,6].

As incapacidades apresentadas por portadores de seqüelas de AVE incluem: dificuldade na realização de transferências e deambulação, alterações nas AVD's, como vestir-se, ir ao banheiro, alimentar-se; e comprometimento das AVDI's, como fazer compras e dirigir [9]. Essas incapacidades podem ser identificadas através de diversas ferramentas de medição formais. Ribeiro *et al.*, Kawasaki *et al.* e Umphred [9-11] classificam a Medida de Independência Funcional (MIF) como uma dessas formas, bem como Umphred cita também o uso do Índice de Barthel (IB) e da Escala de Classificação de Incapacidade.

Apesar da diversidade dos déficits apresentados, o terapeuta deve ser capaz de enxergar o paciente como uma totalidade [9]. Isso porque suas seqüelas irão refletir em incapacidades funcionais e ocupacionais que só serão tratadas adequadamente, se observada sua implicação na vida do indivíduo.

Muitos estudos sobre tratamento, avaliação, prevenção, conseqüências e fatores predisponentes do AVE têm sido realizados; porém, a maioria dos dados clínicos atuais são conhecidos por meio de estudos norte-americanos e europeus, existindo pouca publicação nos países em desenvolvimento [12].

O objetivo deste estudo foi traçar o perfil funcional dos pacientes com diagnóstico de AVE atendidos em um ambulatório público em Salvador, Bahia; descrevendo as incapacidades e seqüelas mais freqüentes e identificando a existência de limitações no desempenho ocupacional desses indivíduos; possibilitando, de forma indireta, bases para o planejamento do tratamento de reabilitação nessa população.

Materiais e métodos

Foi realizado um estudo de corte transversal descritivo com 29 pacientes acometidos por AVE (16 mulheres e 13 homens), com idade variando entre 30 a 95 anos. O estudo ocorreu no Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (HUPES), em Salvador – Bahia, no período de março a junho de 2005, e teve como objetivo a descrição do perfil funcional desses pacientes e a identificação de seqüelas e incapacidades funcionais mais freqüentes.

Fizeram parte da amostra os pacientes com diagnóstico de AVE e portadores de qualquer seqüela característica da doença, atendidos pelo serviço médico do Centro de Estudo de Doenças Cérebrovasculares da Liga Acadêmica de Neurologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Não participaram do estudo os pacientes que apresentassem uma outra patologia neurológica concomitante ao AVE.

Os dados foram coletados durante uma avaliação utilizando-se um questionário elaborado pelas autoras, contendo informações sobre dados gerais acerca da patologia, tais como história da doença atual, tipo e tempo de lesão, fatores de risco, entre outros; principais sintomas, existência de patologia simultânea, comprometimento funcional e limitações ocupacionais. Como referência para verificação das incapacidades funcionais mais comuns foi utilizada a Medida de Independência Funcional – MIF e para a classificação do nível de incapacidade, o Índice de Barthel.

As variáveis dependentes analisadas foram os tipos de seqüelas (hemiplegia, hemiparesia, assimetria facial, afasia, disartrofonia, tônus, déficits sensoriais e perceptuais, presença de alteração músculo esquelética e balance), e as incapacidades funcionais. As variáveis independentes foram: idade, sexo, tipo de lesão (isquêmico ou hemorrágico), tempo de lesão e comprometimento cognitivo.

A análise estatística dos dados foi realizada através do Software SAS 8.02. As variáveis quantitativas foram apresentadas por meio de freqüências relativas (percentuais) e de freqüências absolutas (N) e as variáveis quantitativas/ numéricas por meio de médias. O nível de significância adotado foi de 5%, e a análise dos dados quantitativos realizada através da Extensão do Teste exato de Fisher.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário Professor Edgard Santos/ Universidade Federal da Bahia (HUPES/UFBa), tendo os pacientes ou responsáveis assinado um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando com a realização do trabalho.

Resultados

Dos 29 pacientes analisados, 16 eram do sexo feminino e 13 do masculino, com idade variando entre 30 a 95 anos e média de aproximadamente 61,1 (± 14,7) anos. Todos os indivíduos avaliados encontravam-se dentro dos critérios de inclusão.

Dos indivíduos estudados, 51,7% (n = 15) possuíam diagnóstico médico para AVE do tipo isquêmico, 6,9% (n = 2) do tipo hemorrágico e 41,4% (n = 12) não apresentavam especificação quanto ao tipo de AVE no prontuário médico (Tabela I).

Tabela I - *Distribuição do tipo de AVE de acordo com o sexo.*

Tipo de AVE	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	N = 16	%*	N = 13	%*	N = 29	%*
Isquêmico	7	43,8	8	61,5	15	51,7
Hemorrágico	2	12,4	0	---	2	6,9
Indefinido	7	43,8	5	38,5	12	41,4

Fonte: Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto / HUPES.

** % = Prevalência*

*** p = 0,5320*

No momento da coleta de dados, o caso mais recente de AVE havia ocorrido há uma semana e, o menos recente, há 12 anos. Para sistematização dos dados a amostra foi distribuída entre três classificações: ocorrência de AVE há menos de um ano, entre 1 e 5 anos, e acima de 5 anos (Tabela II).

Tabela II - *Distribuição do tempo de AVE de acordo com o sexo.*

Tempo de AVE	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	N = 16	%*	N = 13	%*	N = 29	%*
Até 1 ano	13	81,2	04	30,8	17	58,6
Acima de 1 até 5 anos	01	6,3	08	61,5	09	31,0
Acima de 5 anos	02	12,5	01	7,7	03	10,4

Fonte: Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto / HUPES.

** % = Prevalência*

Havia histórico de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) em 89,7% dos casos; Diabetes Mellitus (DM) em 37,9% e Doença de Chagas em 10,3%. Tanto o tabagismo quanto o etilismo estavam presentes em 55,2% dos indivíduos avaliados.

Quanto à apresentação do comprometimento do hemicorpo, 51,7% apresentavam alterações à direita, 41,4% à esquerda e 3,4% bilateralmente. Foram classificados como hemiparéticos 72,4% dos pacientes (Tabela III), estando a assimetria facial presente em 24,1% dos pacientes e heminegligência em 10,3%.

Tabela III - *Comprometimento do hemicorpo.*

Comprometimento do hemicorpo	N	%*
Hemiparesia	21	72,4
Hemiplegia	5	17,2
Parestesia	2	6,9
Sem Parestesia/ paresia	1	3,4

Fonte: Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto / HUPES.

** % = Prevalência*

A maioria dos indivíduos avaliados apresentava-se com boa cognição (82,8%). Apresentavam comprometimento visual 65,5% (n = 19) dos pacientes, 24,1% (n = 7) apresentavam déficit vestibular, 24,1% (n = 7) déficit auditivo, 41,4% (n = 12) déficit proprioceptivo e 41,4% (n = 12) exteroceptivo (Tabela IV). Em 44,8% o déficit perceptual estava presente, e em 31% dos pacientes o balance estava alterado.

Tabela IV - *Déficits X Tipo de AVE.*

Déficits	Tipo de AVE					
	Isquêmico		Hemorrágico		Indefinido	
	N = 15	%*	N = 02	%*	N = 12	%*
Visual	11	73,3	---	---	8	66,7
Vestibular	6	40,0	---	---	1	8,3
Auditivo	5	33,3	---	---	2	16,7
Exteroceptivo	8	53,3	1	6,7	3	25,0
Proprioceptivo	9	60,0	---	---	3	25,0
Perceptual	6	40,0	1	6,7	6	50,0

Fonte: Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto / HUPES.

** % = Prevalência*

O tônus foi classificado como normal em 48,3% dos indivíduos, a hipotonia foi encontrada em 34,5% e foi observada hipertonia em 17,2%. Apenas um paciente (3,4%) apresentou ataxia. A maioria dos portadores de AVE apresentava fraqueza muscular (44,8%), com atrofia em 17,2% dos casos e diminuição da ADM em 31%. Dos pacientes que referiram queixas álgicas (n = 18), 83,3% apresentavam relação entre a dor e a deficiência. Não foi observada deformidade em nenhum dos indivíduos analisados.

Quanto à capacidade de comunicação, 62,1% dos indivíduos apresentavam-se sem alterações. A afasia de expressão esteve presente em 20,7% dos pacientes, a afasia mista em 6,9% e a disartrofonia em 17,2%. Foi observada afasia associada à disartrofonia em 6,9% dos casos. Quanto à deambulação, 22 pacientes (75,9%) tinham marcha preservada, fazendo uso ou não de dispositivos auxiliares, e sete pacientes (24,1%) não possuíam marcha.

Apenas um dos pacientes analisados não exercia atividade profissional mesmo antes da lesão (por desemprego). Desses 28 indivíduos que trabalhavam antes do AVE, somente dois continuaram desempenhado suas atividades, enquanto que os 26 restantes encontravam-se afastados das suas ocupações.

Tabela V - *Distribuição da pontuação de Barthel de acordo com o tipo de AVE.*

Pontuação de Barthel	Tipo de AVE						Total	
	Isquêmico		Hemorrágico		Indefinido			
	N = 15	%*	N = 2	%*	N = 12	%*	N = 29	%*
Completamente dependente	4	26,7	0	---	3	25,0	7	24,1
Parcialmente dependente	2	13,3	1	50,0	1	8,3	4	13,8
Independente	9	60,0	1	50,0	8	66,7	18	62,1

Fonte: Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto / HUPES.

** % = Prevalência*

*** p= 0,6871*

A pontuação da Medida de Independência Funcional (MIF) variou de 36 a 125 pontos, sendo a pontuação mínima da escala de 18 pontos e a máxima de 126 pontos. Quanto ao Índice de Barthel, variou de 20 a 100 pontos, tendo classificado 62,1% dos pacientes como independentes e 24,1% como completamente dependentes (Tabela V).

Através das duas escalas, foi possível analisar e comparar aspectos funcionais como cuidado pessoal, transferências, controle de esfíncteres e locomoção, e, além disso, através da MIF, também foi possível observar a comunicação e a cognição social. Em todos os casos, o Índice de Barthel apresentou maior número de pessoas com independência total (pontuação máxima) nos seus subitens, enquanto que isso não aconteceu na Medida de Independência Funcional. Entretanto, os indivíduos que obtiveram pontuação máxima na MIF foram os mesmos que obtiveram máxima pontuação no IB (Tabela VI).

Tabela VI - *Comparação do número de indivíduos que obtiveram pontuação máxima com os subitens do Índice de Barthel e da Medida de Independência Funcional.*

ESCALAS	Índice de Barthel		Medida de Independência Funcional	
	N	%*	N	%*
Cuidado Pessoal	21	72,4	08	27,6
Controle de Esfincteres	18	62,1	13	44,8
Transferências	15	51,7	12	41,4
Locomoção	15	51,7	08	27,6
Comunicação	---	---	17	58,6
Cognição Social	---	---	06	20,7

Fonte: Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto / HUPES.

** % = Prevalência*

Discussão

A população analisada neste estudo foi composta em sua maioria por mulheres, como encontrado por Pereira *et al.* e Cacho *et al.* [3,4], e a idade variou entre 30 e 95 anos. A literatura demonstra uma discordância no que diz respeito à incidência entre os sexos [3,4,12,13], podendo isso ser explicado pela variação da população que busca o atendimento. Com relação à idade, há também discordância entre os autores [1-4,12]; porém, acredita-se que a freqüência do AVE aumente exponencialmente com a idade, se associada aos fatores de risco para a doença [2].

Embora uma grande parte dos pacientes não tenha obtido diagnóstico para o tipo clínico do AVE, foi encontrada alta incidência de AVE do tipo isquêmico nos pacientes avaliados, assim como na literatura [3,12,14,15]. É importante ressaltar a alta mortalidade nos casos hemorrágicos, podendo ser essa uma das justificativas para a incidência de isquemias encontrada neste estudo [2].

A Hipertensão Arterial Sistêmica foi classificada como o fator de risco mais freqüente nos indivíduos avaliados (89,6%), sendo considerada como o principal fator etiológico para o AVE [2]. Este resultado está de acordo com os resultados encontrados por Zétola *et al.* e Rodrigues *et al.* [15,12] que observaram, respectivamente, HAS em 63,85% e 63,38% dos pacientes avaliados. O tabagismo encontra-se freqüente, devido ao fato de disseminar-se entre homens e mulheres com muito mais intensidade nos países em desenvolvimento, segundo justifica Kaiser [2].

O hemicorpo mais freqüentemente acometido na população estudada foi o direito, embora seja um dado encontrado com variações em sua freqüência na literatura [12]. Como encontrado no estudo realizado por Cacho *et al.* [3], houve também maior incidência de pacientes hemiparéticos (80%), sendo este fato justificado pelo perfil crônico da doença na maioria dos casos [4].

A cognição foi classificada como boa na maior parte da população (82,8%). Porém, é um dado que deve ser melhor avaliado, devido ao fato de que no estudo foi mensurado de forma subjetiva, não sendo utilizado o Mini-exame do Estado Mental (escala de referência usada para avaliação da cognição).

Como encontrado em um estudo realizado por Falcão *et al.* [1], entre os déficits sensório-perceptuais, o déficit visual esteve presente em 65,5% dos indivíduos avaliados. De acordo com o autor, os problemas visuais estão relacionados com a redução da habilidade para as AVD's, levando à deterioração no estado funcional e convívio social.

Com relação ao tônus, foi observado que a maioria apresentava-se normotônica (48,2%), seguido de hipotonia em 34,4% dos casos. Este achado confronta com o resultado encontrado por Rodrigues *et al.* [12], que observou hipertonia do hemicorpo acometido em 49% dos pacientes

avaliados. Houve fraqueza muscular em 44,8%. A diminuição da ADM e a atrofia estiveram diretamente relacionadas com dor no ombro ou membro superior acometido, sendo justificado o aparecimento da dor pelo mau posicionamento do paciente e/ou manuseio inadequado durante as transferências [4,16].

Quanto às alterações da fala, foi observada afasia em 27,5%, sendo em sua maioria afasia de expressão. Embora esse resultado discorde com o encontrado por Rodrigues *et al.* [12], onde foi encontrada maior freqüência para disartria (disartrofonia), observa-se que, no estudo citado, a coleta de dados foi realizada baseada em prontuários onde as informações não se encontravam claras, podendo existir, nesse caso, dados errôneos.

Apenas 24,1% dos pacientes não apresentaram marcha no presente estudo, estando de acordo com os resultados encontrados por Rodrigues *et al.* [12], cuja maior parte da população estudada apresentava deambulação, sendo ela independente, com auxílio de bengala ou acompanhante.

Quanto à classificação funcional pelo Índice de Barthel, 62% dos indivíduos foram classificados como independentes no que diz respeito às AVD's. Em contrapartida, o perfil profissional/ ocupacional foi alterado após o AVE, transformando a condição de trabalhador para a de aposentado, de grande parte dos pacientes do estudo, corroborando com os achados de Falcão *et al.* [1].

Comparando os resultados encontrados pelo Índice de Barthel e pela Medida de Independência Funcional, é possível concluir que, embora não possua um escore para classificação funcional final, a MIF apresenta-se com itens mais detalhados, facilitando a interpretação da capacidade de realização de determinadas tarefas, o que não acontece com o IB. Além disso, a MIF apresenta também como itens para serem avaliados, a comunicação (compreensão e expressão) e cognição social (interação social, solução de problemas e memória), o que não ocorre com o IB.

Conclusão

O estudo realizado mostrou que a população atendida no ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (HUPES) é em sua maioria composta por pacientes com predominância de seqüelas de origem sensório-perceptual, influenciando na sua capacidade funcional. Embora boa parte dos pacientes tenha sido classificada através da Barthel como independente, foi observada através da MIF limitação funcional para desempenho de tarefas específicas, além disso, apenas dois pacientes retornaram à sua atividade ocupacional.

A pequena amostra impossibilita este estudo de generalizar os resultados encontrados nessa população. Sugere-se que estudos futuros façam uma análise comparativa entre as diferentes escalas de classificação funcional, já que não há uma escala que identifique com precisão as dificuldades encontradas em tarefas específicas, considerando as particularidades dos indivíduos avaliados.

Agradecimentos

Agradecemos a toda a equipe do serviço médico de Estudo das Doenças Cérebro Vasculares, coordenada pelo Professor Dr. Jamary Oliveira, do Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto, do Hospital Universitário Professor Edgard Santos.

Referências

1. Falcão IK, Carvalho EMF, Barreti KML, Lessa FJD, Leite VMM. Acidente vascular cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo sistema único de saúde. Rev Bras Saúde Mater Infant 2004;4(1):95-102.
2. Kaiser SE. Aspectos epidemiológicos nas doenças coronariana e cerebrovascular. Rev SOCERJ 2004;17(1):11-18.
3. Pereira S, Coelho FB, Barros H. Acidente vascular cerebral - hospitalização, mortalidade e prognóstico. Acta Med Port 2004;17:187-92.
4. Cacho EWA, Melo FR, Oliveira R. Avaliação da recuperação motora de pacientes hemiplégicos através do protocolo de desempenho físico Fulg-Meyer. Neurociências 2004;12:1-13.
5. Cohen H. Neurociência para fisioterapeutas – incluindo correlações clínicas. São Paulo: Manole; 2001.
6. Rowland LP. Merrit – Tratado de Neurologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
7. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neurociências – desvendando o sistema nervoso. Porto Alegre: Artmed; 2002.
8. Nitrini R, Bacheschi LA. A neurologia que todo médico deve saber. São Paulo: Atheneu; 2003.
9. Umphred DA. Reabilitação neurológica. São Paulo: Manole; 2004.
10. Riberto M, Miyazaki MH, Jorge Filho D, Sakamoto H, Battistella LR. Reprodutibilidade da versão brasileira da medida de independência funcional. Acta Fisiátrica 2001;8:45-52.
11. Kawasaki K, Cruz KCT, Diogo MJ. A utilização da medida de independência funcional (MIF) em idosos: uma revisão bibliográfica. Med Reabil 2004;23:57-60.
12. Rodrigues JE, Sá MS, Alouche SR. Perfil dos pacientes acometidos por AVE tratados na Clínica Escola de Fisioterapia da UMESP. Neurociências 2004;12:1-7.
13. Xerez DR, Carvalho YSV, Costa MMB. Estudo clínico e videofluoroscópico da disfagia na fase subaguda do acidente vascular encefálico. Radiol Bras 2004;37:1-14.
14. Bruno AA, Farias CA, Iryia GT, Masiero D. Perfil dos pacientes hemiplégicos atendidos no Lar Escola São Francisco – Centro de reabilitação. Acta Fisiátrica 2000;7:92-94.
15. Zétola V.H.F, Nóvak EM. Acidente vascular cerebral em pacientes jovens: análise de 164 casos. Arq Neuropsiquiatr 2001;59:740-745.
16. Horn AI, Fontes SV, Carvalho SMR, Silvado RAB, Barbosa PMK, Durigan Junior A, et al. Cinesioterapia previne ombro doloroso em pacientes hemiplégicos/ paréticos na fase subaguda do acidente vascular encefálico. Arq Neuropsiquiatr 2003;61:768-771.

Artigo original

A fisioterapia na atenção básica: atuação com gestantes em caráter coletivo

The physical therapy in primary care: acting with pregnant women

Ana Carolina Schmitz Brandão, Ft.*, Andriele Gasparetto, Ft.**, Hedionéia Maria Foletto Pivetta, M.Sc.***

**Especializada em Uroginecologia pela Faculdade CBES, **Ciências da Saúde pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG, ***Especializada em Saúde Pública, Docente do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA*

Resumo

A gestação representa um período de intensas modificações físicas e psicológicas, transformando a vida social, familiar e profissional das mulheres. Nesse contexto, a fisioterapia é importante, pois promove saúde e/ou atenua as conseqüências das modificações deste período. Esta pesquisa ocorreu em um grupo de gestantes objetivando descrever os efeitos da fisioterapia na qualidade de suas vidas na atenção básica de saúde. Para isso, foram realizados 18 encontros com 8 gestantes de diferentes idades gestacionais na USF Urlândia, Município de Santa Maria (RS). Durante os encontros realizava-se cinesioterapia, dinâmicas de grupo e discussões sobre temas pertinentes à saúde da mulher. Os instrumentos da pesquisa constituíram-se de uma avaliação fisioterápica e um questionário de qualidade de vida para gestantes. A média de idade das participantes foi de 25 anos, sendo 62,5% primíparas e 37,5% multíparas. Houve redução na incidência de câimbras, dispnéia, constipação, freqüência de perdas urinárias, vitalidade, compensações posturais e algias, apesar de a dor ainda interferir nas atividades dessas mulheres. A quantidade de tarefas realizadas diariamente não foi alterada, mas aumentou a dificuldade na realização das mesmas. Este estudo descreveu os benefícios da atuação fisioterapêutica para a mulher durante sua gestação, parto e puerpério.

Palavras-chave: fisioterapia, gestação, atenção básica, promoção da saúde.

Abstract

Pregnancy represents a period of intense physical and psychological changes and alters women's social, familiar and professional life. Within this context, physical therapy is important because it prevents and/or reduces the consequences of these changes during this period. The sample was composed by a group of pregnant women and the aim was to evaluate the effects of physical therapy on women's quality of life in primary care. For this purpose, 18 meetings were carried out with 8 women at different gestational ages at Urlândia Family Health Unity in Santa Maria city, RS Brazil**.** Physical therapy, role-plays and discussions about several important themes to woman's health were carried out during the meetings. The instruments of this research were a physical therapy evaluation and a questionnaire about quality of life to the pregnant women. The average age of the participants was 25 years, and 62.5% were primiparous and 37.5% were multiparous. It was observed reduction of incidence of cramps, dyspnea, constipation, frequency of urinary losses, vitality, postural compensations and pains, although pain still interfered in women's activities. The quantity of daily activities performed did not change, but increase difficulty to perform them. This research has described the benefits of physical therapy for woman during her pregnancy, childbirth and *post partum.*

Key-words: physical therapy, pregnancy, primary care, health promotion.

Recebido 29 de setembro de 2006; aceito em 24 de março de 2008.

Endereço para correspondência: *Andriele Gasparetto, Rua João Atílio Zampieri, 190, 97105-490 Santa Maria RS, Tel: (55)3226-2487, E-mail: andrieleg@terra.com.br*

Introdução

A fisioterapia é uma ciência da área da saúde que estuda, previne e trata os distúrbios cinéticos funcionais intercorrentes de órgãos e sistemas do corpo humano. O surgimento desta como profissão ocorreu com enfoque totalmente reabilitador, porém acompanha grandes avanços do conhecimento. Assim, atualmente, atua em todo o ciclo de vida humana, por meio de promoção à saúde, prevenção de doenças e reabilitação, buscando uma abordagem integral, humana e que venha ao encontro do conceito ampliado de saúde [1].

Atualmente, sabe-se que saúde não representa apenas a ausência de doenças. O Ministério da Saúde (MS) afirma que, para se ter saúde, é preciso ter acesso a um conjunto de fatores como alimentação, moradia, emprego, lazer e educação. Devido a esse pensar é que surgiu uma nova política em saúde no País, sendo o ano de 1988 um marco para a história da saúde, pois, nesse ano, foi criado o Sistema Único de Saúde (SUS) [2].

As ações do SUS são organizadas por níveis de complexidade crescente, ou seja, divididas em atenção primária, secundária e terciária, com um fluxo de referência e contra-referência. A atenção primária serve de porta de entrada para o sistema de atenção e é capaz de resolver grande parte da demanda à saúde; o atendimento é oferecido de forma individual ou coletiva. Já a atenção secundária e a terciária possuem serviços de maior complexidade.

Através deste novo conceito de saúde e atendendo os princípios do SUS, o MS inicia, em junho de 1991, a estratégia do Programa Saúde da Família (PSF).

Este Programa é desenvolvido de acordo com as características e problemas de cada localidade para atender à saúde do indivíduo e da família dentro do contexto da comunidade e elege como ponto central o estabelecimento de vínculos e a criação de laços de compromisso e de responsabilidade entre os profissionais de saúde e a população [3].

Para o MS, a estratégia do PSF prioriza as ações de prevenção, promoção e recuperação da saúde das pessoas, de forma integral e contínua nos diferentes ciclos de vida. Devido à predominância feminina no Brasil (50,77%) e por estas serem as principais usuárias do SUS, o MS dá significativa importância à saúde da mulher [4].

As políticas de saúde à mulher preconizavam, inicialmente, ações materno-infantis, porém o MS elabora novos programas para romper esse enfoque e transformar suas ações baseando-se na humanização da assistência pré-natal, ao parto e puerpério.

Segundo o MS, a assistência ao pré-natal é entendida como o acompanhamento da gestante por profissionais de saúde preparados para identificar e tratar possíveis problemas durante a gestação. A gestante tem direito de realizar, no mínimo, seis consultas que poderão ser feitas na Unidade Básica de Saúde ou em visitas domiciliares da equipe do PSF [5].

Para se alcançar uma atenção integral e resolutiva para a gestante, faz-se necessário, além das políticas nacionais do MS, o conhecimento sobre todas as modificações psicológicas e físicas ocorridas na gestação, e também o contexto social em que a gestante está inserida.

As principais angústias das gestantes são oscilações de humor pelo esforço de adaptação a uma nova realidade de vida e ansiedade pela proximidade do parto e da mudança de vida após a chegada do bebê [6].

Juntamente com essas alterações, ocorrem inúmeras modificações físicas que transformam o período gestacional em único e especial.

Desde o início da gravidez o organismo materno, em decorrência da liberação hormonal, sofre mudanças que afetam o funcionamento habitual dos sistemas digestivo, circulatório, respiratório, da biomecânica postural, enfim, ocorre um processo de transformações e adaptações, necessárias ao perfeito crescimento e desenvolvimento fetal [7].

Em vista disso, torna-se inegável a importância da fisioterapia nesta fase, pois o fisioterapeuta estabelece importante vínculo que aliado ao seu conhecimento específico, torna-o qualificado para oferecer assistência em busca da melhor qualidade de vida para as gestantes. A atuação deste profissional não se restringe à reabilitação das alterações do período gestacional, mas também na sua prevenção, atenuando e/ou prevenindo as conseqüências das alterações desta fase [8,9].

As primeiras mudanças fisiológicas que ocorrem, após a fecundação do óvulo, são no sistema endócrino, principalmente pelos hormônios progesterona, estrogênio e relaxina, que possuem ações importantes como na implantação do embrião, na diminuição do tônus da musculatura lisa dos órgãos maternos, na produção do leite, retenção hídrica, flexibilidade das articulações, dispersando fibras de colágeno e também inibindo contrações uterinas. No entanto, podem também aumentar o risco de lesões articulares durante a gravidez e puerpério, devido ao destensionamento ligamentar [7,10].

Quanto à biomecânica postural, ocorre um desvio do centro de gravidade no sentido anterior devido, principalmente, ao crescimento útero-abdominal e ao aumento das mamas, ocasionando compensações posturais, para que a gestante possa manter equilíbrio e estabilidade. As principais compensações são rotação interna dos membros superiores (MMSS), anteriorização da cabeça, hiperextensão dos joelhos, transferência do peso para os calcanhares, aumento da base de sustentação e aumento da lordose lombar. Devido a este aumento da lordose ocorre a contratura da musculatura paravertebral, contribuindo para futuras algias na coluna [10,11].

As pesquisas atuais demonstram que mais de 50% das mulheres experimentam algum tipo de dor na coluna vertebral em algum momento da gestação, sendo que a região lombar é a mais predominante. As três hipóteses sobre as etiologias da dor lombar são as modificações biomecânicas, hormonais e vasculares. Outros distúrbios são comumente

encontrados nessa fase, como a síndrome do túnel cárpico e câimbras [9,12,13].

Os principais objetivos da fisioterapia, no sistema músculo-esquelético, são promover uma melhor postura durante a gestação e após o parto; maior percepção do corpo; preparar os MMSS e inferiores (MMII), para as necessidades de cuidados do bebê e para as demandas circulatórias e do aumento de peso da gestante, respectivamente; preparar, fisicamente, para o trabalho de parto e atividades após o parto; manter a função abdominal e prevenir ou corrigir a patologia da diástase dos retos; melhorar a capacidade de relaxamento; e orientar exercícios progressivos e seguros para o pós-parto [10].

As alterações biomecânicas e hormonais também influenciam no sistema genito-urinário, principalmente sobre a musculatura do assoalho pélvico que, durante a gravidez, pode ter suas funções prejudicadas. Esses fatores são desencadeantes ou agravantes da incontinência urinária, situação esta encontrada, principalmente, no último trimestre de gravidez. Com a evolução da gestação, ocorre também um aumento da freqüência miccional e desenvolvimentos freqüentes de infecções urinárias [14].

O fisioterapeuta possui um papel importante na conscientização da gestante sobre esses músculos. Os exercícios realizados têm objetivo de fortalecer esse grupo muscular, prevenindo a incontinência urinária e os prolapsos genitais, proporcionando não só a recuperação mais rápida no pós-parto, como também o relaxamento desses músculos, auxiliando no momento do parto [8].

Em relação ao sistema respiratório, ocorre uma aproximação do útero gravídico ao diafragma, motivando a um padrão respiratório apical, aumentando o consumo de oxigênio e propiciando a um estado de hiperventilação, levando a um maior trabalho respiratório e a dispnéias freqüentes [7,10].

A fisioterapia utiliza-se de exercícios que facilitam o trabalho respiratório e diminuem ou cessam as dispnéias. Uma técnica bastante utilizada é a respiração diafragmática. Os exercícios respiratórios devem ser associados a cinesioterapia realizada no pré e pós-parto.

Ocorrem também mudanças no sistema gastrointestinal em conseqüência de alterações hormonais e crescimento uterino. Dentre elas, a azia, náuseas e vômitos, constipação e hemorróidas.

A fisioterapia ameniza as alterações gastrointestinais por meio de orientações às gestantes quanto aos seus hábitos alimentares e exercícios físicos que estimulam os movimentos peristálticos do intestino.

O sistema cardiovascular também sofre intensas mudanças, pois necessita suprir a maior demanda de nutrientes e oxigênio para o organismo da gestante, para a placenta e o feto em desenvolvimento. Ocorre um aumento do volume sangüíneo, freqüência cardíaca e débito cardíaco. O aumento do volume sangüíneo causa uma "anemia fisiológica" comum durante a gestação, pois o aumento do plasma sangüíneo é maior que o aumento das células vermelhas [10].

O crescimento do útero e a hipotonia muscular nas paredes dos vasos sangüíneos dificultam o retorno venoso, podendo ocasionar veias varicosas e edemas. Segundo os mesmos autores, o principal objetivo da fisioterapia nesse sistema é o preparo da gestante para amenizar essas alterações, através de posicionamento adequado, para melhorar o retorno venoso e exercícios específicos para facilitar a circulação sangüínea [9].

A fisioterapia também busca interromper o ciclo medo-tensão-dor com discussões e orientações sobre as emoções geradas pela gravidez e parto, bem como informações pertinentes à saúde da mulher. Essa tríade pode ser evitada pelos conhecimentos adquiridos nessas discussões, pois esses amenizam o temor e evitam a tensão, controlando assim a dor. Outra atuação importante da fisioterapia é orientar sobre a importância da amamentação, da preparação das mamas para a lactação e das melhores posturas a serem adotadas durante este ato [9].

De acordo com o exposto, percebe-se a importância do cuidado no período gestacional por diferentes profissionais através de ações interdisciplinares, visto que ocorrem modificações em todos os sistemas orgânicos da mulher, aliadas às alterações psicológicas.

Assim, esta pesquisa teve por meta descrever os efeitos da atuação fisioterapêutica na qualidade de vida das gestantes frente às intercorrências do período gestacional, assim como as do momento do parto e do período pós-parto.

Materiais e métodos

Foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa, pois a pesquisa quantitativa emprega dados estatísticos no processo de análise, e a qualitativa "incorpora a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações, e às estruturas sociais, como construções humanas significativas" [15,16].

A pesquisa moderna deve rejeitar como falsa dicotomia a separação entre estudos qualitativos e quantitativos ou entre ponto de vista estatístico e não estatístico, em virtude de que não existe importância com relação à precisão de medidas, uma vez que o que é medido continua sendo uma qualidade [15].

Esta pesquisa foi realizada na Unidade de Saúde da Família Urlândia, localizada no bairro Urlândia, no Município de Santa Maria (RS), entre os meses de julho e novembro de 2005. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo Seres Humanos do Centro Universitário Franciscano, sob o protocolo nº 089.2005.2.

O estudo desenvolveu-se com um grupo de gestantes, em diferentes idades gestacionais (IG), acompanhadas em consultas de pré-natal pela equipe do PSF. Enfoca-se a importância da atividade coletiva com gestantes, pois essa proporciona uma troca de experiências, medos, angústias, alegrias e conhecimentos, visto que as integrantes possuem os mesmos

interesses e objetivos. Outra vantagem do trabalho coletivo é atender a demanda das gestantes que pertencem a UBS de referência de forma integral e resolutiva [17].

Os sujeitos de pesquisa foram oito gestantes que se encontravam, ao início do estudo, entre a 13ª e 20ª semana gestacional, acompanhadas de julho a novembro de 2005. A amostra foi a partir da 13ª semana, pois no período que a antecede é contra-indicada a cinesioterapia devido à essencial importância da formação fetal, e a coleta de dados limitou-se até a 20ª por ser um período que antecede a uma maior incidência de alterações que podem surgir, durante a gestação, e também por esta pesquisa possuir um caráter de prevenção e promoção da saúde. Ao final da pesquisa, as gestantes encontravam-se entre a 19ª e 38ª semana gestacional. Foram realizados 18 encontros semanais, os quais possuíram um caráter aberto quanto à participação, de acordo com as possibilidades de cada gestante, sendo sujeito de pesquisa aquelas que tiveram uma participação de, no mínimo, 6 encontros, pois aderiram ao grupo mais tardiamente.

A pesquisa teve como instrumentos uma avaliação fisioterápica para gestantes - AFG-(adaptada de diversos autores), contendo um item sobre avaliação postural e um questionário de qualidade de vida das gestantes -QQVG- aplicados no primeiro encontro e ao final da pesquisa. Todas as gestantes foram encaminhadas pela equipe do PSF e estavam cientes sobre os objetivos do estudo em concordância da participação através de suas assinaturas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido [7-9,18,19].

Para alcançar os objetivos da pesquisa, os encontros com o grupo aconteceram semanalmente, nas dependências da UBS, por um período de aproximadamente 2 horas, com média de participação de quinze gestantes, sendo que oito delas cumpriam as exigências da amostra. Este grupo teve também a participação de duas estagiárias de psicologia e uma enfermeira da equipe. Em algumas datas, o médico da equipe discutiu sobre as alterações físicas da gestação e acadêmicas de nutrição orientaram sobre alimentação e amamentação. As estagiárias de psicologia participaram dos encontros ocorridos a partir de outubro, pois iniciaram um projeto com os grupos da UBS, realizando discussões e dinâmicas pertinentes às necessidades das gestantes, com ênfase nas modificações psicológicas na gestação, parto e puerpério.

Os encontros foram divididos em dois momentos, no primeiro, realizou-se cinesioterapia, direcionada às diferentes IG, para prevenção e tratamento das intercorrências dessas fases. Nesse momento, utilizaram-se exercícios de aquecimento, respiratórios, fortalecimento, alongamento e relaxamento. Verificavam-se os sinais vitais das gestantes, antes e após a cinesioterapia, para controlar qualquer alteração na mãe e no bebê. No segundo momento, realizaram-se discussões acerca dos temas que envolvem a saúde da mulher, como sexualidade, planejamento familiar, cuidados com o bebê, incontinência urinária e parto, objetivando promover a saúde através de orientações que possibilitaram o cuidado e o autocuidado, assim como o preparo para o parto. Os temas foram abordados, na maioria das vezes, por meio de dinâmicas de grupo e discussões que valorizassem o conhecimento prévio das gestantes, bem como a criação de vínculo e troca de experiências entre as participantes.

Durante o período de pesquisa, foi realizada uma visita à Maternidade do Hospital de referência para a realização de partos normais no Município. As visitas tiveram como objetivo o conhecimento da rotina e equipe da Instituição diminuindo a insegurança da gestante quanto à sua internação e parto, prevenindo o ciclo medo-tensão-dor [20].

Resultados e discussão

Primeiramente é importante analisar o local de moradia das participantes, pois todas residem em um bairro que, segundo o IBGE, abriga uma população que possui, em sua maioria, escolaridade entre a 1ª e 8ª série e renda familiar entre 1 a 2 salários mínimos. Percebe-se que este bairro caracteriza-se por um nível sócio-econômico baixo, demonstrando a realidade em que as gestantes estavam inseridas.

Para a discussão dos dados, analisou-se o perfil das oito participantes da pesquisa. A média de idade das participantes foi de 25 anos com uma variabilidade em torno da média de 27%, 62,5% das gestantes eram casadas e 37,5% solteiras, 75% eram donas-de-casa e apenas 25% exerciam alguma atividade remunerada (autônomas).

Em relação ao número de gestações, 62,5% eram primíparas e 37,5% multíparas, sendo que 25% delas já sofreram abortos. Das 37,5% participantes multíparas, 66,67% realizaram parto normal e 33,33% delas realizaram parto normal e um parto cesário devido à gravidez múltipla. Todas as gestantes efetuaram no mínimo seis consultas de pré-natal na UBS de referência e apenas 25% do total das oito participantes praticavam atividade física regular.

O método anticoncepcional utilizado anteriormente à gestação foi, em 87,5% dos casos, o contraceptivo oral e, em 12,5%, o preservativo masculino. A gravidez foi planejada por 50% das participantes. Das 50% gestações não planejadas, 75% utilizavam o contraceptivo oral e 25% o preservativo. Nota-se que todas as participantes possuíam conhecimentos sobre os métodos anticoncepcionais, mas metade delas engravidou por alguma falha no uso, evidenciando, ainda, um déficit na informação desta população.

A análise da AFG mostrou que, na primeira avaliação, a incidência de câimbras era de 50%, variando de 2 a 3 vezes na semana até diariamente. A avaliação final mostrou que 37,5% das gestantes apresentaram câimbras com freqüência de 1 a 2 vezes na semana. Percebe-se uma redução em 12,5% do número e freqüência em que estas ocorriam.

Quando, inicialmente, questionadas sobre dispnéia, 62,5% das participantes responderam afirmativamente. Ao final da pesquisa, apenas 25% das participantes referiram tal sintoma. Nota-se uma grande redução já que este desconforto

cessou em 37,5% das participantes que possuíam dispnéia. Esta redução deve-se principalmente a associação de exercícios respiratórios a cinesioterapia e também a continuidade destes além dos encontros. Um dado importante foi o relato da participante que sofria de crises asmáticas:

"...após os exercícios respiratórios no grupo e em casa, parei de usar bombinha e não tive mais falta de ar..."

Com relação à constipação intestinal, 25% das mulheres possuíam este sintoma, sendo que, na segunda avaliação, 12,5% das gestantes continuaram a apresentá-lo. Esta redução de 12,5% deve-se à associação do exercício físico com as orientações sobre hábitos alimentares.

Uma característica marcante deste grupo foi a presença de um grande número de mulheres com incontinência urinária, pois 37,5% das gestantes referiram perdas de urina durante a tosse, espirros e aos esforços desde o período anterior à gestação. Na avaliação final, 25% destas gestantes referiram perdas esporádicas de urina aos esforços e outras 25%, do número total de participantes que não tiveram perdas, referiram ter ocorrido de 1 a 2 episódios de perdas urinárias nos meses finais da gestação. Esses episódios podem ser considerados normais levando-se em consideração o excesso de peso do útero sobre o assoalho pélvico e a atuação dos hormônios, durante a gestação, nesta musculatura. Percebeu-se que 100% das gestantes com perdas esporádicas eram multíparas, evidenciando uma tendência à fraqueza dos músculos do assoalho pélvico decorrente do número de gestações e partos vaginais.

Na avaliação postural evidenciou-se que inicialmente 75% das participantes apresentavam enrolamento de ombros, 75% hiperlordose lombar e 50% hiperextensão dos joelhos, levando-se em conta que algumas mulheres possuíam essas características posturais associadas. A avaliação final mostrou que apenas 25% apresentaram enrolamento de ombros, 25% hiperlordose e 50% hiperextensão de joelhos. 25% das participantes apresentaram alteração no centro de gravidade, não evidenciada na primeira avaliação. Baseado no deslocamento do centro de gravidade ocorrido durante a gestação, e sendo esse um mecanismo fisiológico, esses dados são considerados importantes, pois compensações posturais comuns neste período foram significativamente reduzidas ou mantidas estáveis.

Tabela I - *Referente à questão do QQVG, sobre a interferência da dor no cotidiano das gestantes, participantes da pesquisa, tanto dentro como fora de casa.*

Variáveis	Primeira aplicação do QQVG (%)	Segunda aplicação do QQVG (%)
De maneira alguma	12,5	25
Um pouco	87,5	50
Moderadamente	-	12,5
Bastante	-	12,5
Extremamente	-	-

O item dor foi abordado tanto na AFG como no QQVG. No primeiro consta a ausência ou presença de dor, o local e intensidade, mensurada pela Escala Visual Analógica da Dor, de 0 a 10 (sendo 0 a ausência de dor e 10 dor intensa). Já no segundo instrumento de pesquisa, pergunta-se o quanto, desde o início da gravidez, a dor interferiu no cotidiano, incluindo trabalho dentro e fora de casa (Tabela I) [21].

Na AFG inicial, apenas 12,5% das gestantes não referiram dor, as outras 87,5% referiram dor em algum local, destas 71,43% apresentaram dor na coluna lombar com intensidade variando entre 04 e 10, 14,3% ciatalgia de intensidade 08, 42,85% dor nos MMII com intensidade de 04 e 05, dor em toda a extensão da coluna em 14,3% dos casos com intensidade 04 e dor em baixo ventre em 42,85%, com intensidade variando de 03 a 07, considerando que algumas mulheres apresentaram algias associadas. Na segunda avaliação, 25%, do total das oito participantes, não referiram algias, das outras 75%, 33,34% apresentaram dor na coluna lombar com intensidade 02 e 10, 16,67% casos de dor nos MMII de intensidade 05 e em baixo ventre 33,34%, com intensidade de 06 e 08.

Notou-se que, além do aumento do número de mulheres que não apresentaram dor em 12,5%, a ciatalgia e a dor, em toda a extensão da coluna, desapareceram na avaliação final. Quanto à dor na coluna lombar, baixo ventre e MMII houve diminuição na incidência de todas, mas apenas na coluna lombar a intensidade também diminui, já em baixo ventre houve aumento da intensidade, entendendo-se que a maioria das gestantes encontrava-se no terceiro trimestre. Quanto à intensidade da dor nos MMII não houve qualquer alteração.

Observa-se que na Tabela I a dor interferiu significativamente no trabalho das participantes, uma vez que no questionário inicial a dor não foi tão expressiva quanto no final. Ao mesmo tempo, a AFG mostra diminuição no quadro álgico destas mulheres, porém estas algias, aliadas às modificações fisiológicas, interferiram no trabalho normal destas gestantes.

A questão referente à vitalidade do QQVG engloba quatro subitens relativos ao vigor, cansaço, energia e disposição das gestantes. Para avaliar essa questão, utilizou-se uma média dos escores dos subitens apresentados. Na primeira aplicação do questionário, o índice de vitalidade correspondeu a 71,35%, já na segunda, esse dado reduziu para 67,2%. Percebe-se redução no nível de vitalidade, sendo esse dado coerente, visto que na primeira aplicação do QQVG essas mulheres estavam no período inicial da gestação e à medida que ocorre o crescimento útero-abdominal, aumento de volume nas mamas e o aumento de peso da gestante, há uma interferência na disposição e energia das mesmas.

Tabela II - *Referente à questão do QQVG sobre a manifestação das gestantes, participantes da pesquisa, em relação a problemas apresentados com o seu trabalho ou alguma atividade de vida regular, como conseqüência da saúde física.*

Variáveis	Primeira aplicação do QQVG (%) *Sim	Segunda aplicação do QQVG (%) *Sim
Realizou menos tarefas que você gostaria	88	88
Apresentou dificuldade para realizar o seu trabalho ou outras atividades	38	63

**O percentual foi calculado sobre o total de gestantes*

Já na questão que aborda a relação entre os problemas apresentados com o trabalho ou alguma atividade de vida regular com a saúde física das gestantes (Tabela II), notou-se um aumento de 25% nas gestantes que apresentaram dificuldades em seu trabalho e outras atividades. Esse fato se justifica pela diminuição da vitalidade discutida anteriormente. Porém, não houve redução do número de tarefas realizadas entre a primeira e a segunda aplicação do QQVG, ou seja, mesmo com maior dificuldade elas não deixaram de realizar suas tarefas.

Tabela III - *Referente à questão do QQVG sobre como a saúde física ou problemas emocionais interferiram nas atividades sociais normais das participantes da pesquisa em relação à família, vizinhos, amigos ou em grupo.*

Variáveis	Primeira aplicação do QQVG (%)	Segunda aplicação do QQVG (%)
De forma alguma	25	25
Ligeiramente	12,5	25
Moderadamente	12,5	37,5
Bastante	50	12,5
Extremamente	-	-

Quanto à interferência da saúde física ou problemas emocionais nas atividades sociais cotidianas da gestante (Tabela III), percebe-se uma menor interferência da gestação nestas atividades. Esse é um dado muito importante, visto que no último trimestre gestacional ocorre um aumento na ansiedade e medo pela proximidade do parto e com as transformações após o nascimento do bebê, podendo fazer com que a gestante diminua suas atividades sociais. Sabe-se da relevância deste convívio social, principalmente, em atividades coletivas, proporcionando maior troca de experiências, evidenciada no relato de uma das participantes:

"...o grupo é importante para nós que vamos ter o primeiro filho, pois ganhamos e trocamos conhecimentos..."

Este relato nos faz refletir sobre a necessidade de programas que gerem educação em saúde, pois estes oportunizam a troca de conhecimentos entre usuários e profissionais da saúde, respeitando crenças e culturas. A socialização destes conhecimentos traz um maior entendimento das modificações ocorridas na gestante, diminuindo medos e tensões pertinentes à gestação, fazendo com que este momento seja vivenciado em sua plenitude.

Conclusão

Os resultados desta pesquisa permitiram descrever o quanto a atuação da fisioterapia e as ações em educação em saúde podem trazer benefícios para a qualidade de vida da mulher durante sua gestação, parto e período pós-parto.

A partir dos instrumentos de coleta de dados utilizados, notaram-se dados importantes como a redução na incidência de câimbras, algias, dispnéia, freqüência de perdas urinárias e constipação intestinal, como também redução ou não alteração das compensações posturais comuns na gestação. Devido à redução das algias, as gestantes não diminuíram suas tarefas cotidianas, mesmo possuindo maior dificuldade em realizá-las. Da mesma maneira, as gestantes mantiveram seu convívio social, o que propiciou uma vivência plena da maternidade.

Nota-se com isso a importância de ações coletivas que visam prevenir e promover a saúde. Esse tipo de proposta mostra claramente que é possível transformar a atual realidade curativista, fazendo-se necessários maiores investimentos nessas ações. Sendo assim, é indispensável a educação em saúde, pois esta proporciona o entendimento de que a saúde é responsabilidade de todos, gerando autonomia e maior resolutividade dos cuidados em saúde. Este entendimento, quando extensivo à gestação, permite pensar a assistência de forma interdisciplinar, para, assim, prevenir as intercorrências e preparando-as para a maternidade.

Para a obtenção dos resultados desta pesquisa, foi necessário estabelecer vínculo, confiança e respeito mútuo entre as participantes, equipe e pesquisadoras, assim como a adoção de cuidado e autocuidado por parte das gestantes.

Referências

1. COFFITO. Definição de fisioterapia [online]. [citado 2005 Out 20]. Disponível em: URL:http://www.coffito.org.br/textos
2. Ministério da Saúde - Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Para entender a gestão do SUS. Brasília: MS; 2003.
3. Dominguez BNR. O Programa de Saúde da Família – como fazer. São Paulo: Parma; 1998.
4. Ministério da Saúde. O que é o PSF [online]. [citado 2005 Abr 25]. Disponível em: URL: http://www.saude.gov.br/saudedafamilia
5. Ministério da Saúde. Assistência pré-natal – manual técnico. 3a ed. Brasília: MS; 2000.
6. Maldonado MT. Psicologia da gravidez – parto e puerpério. São Paulo: Saraiva; 2002.
7. Souza ELBL. Fisioterapia aplicada à obstetrícia – aspectos de ginecologia e neonatologia. 3a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2002.

8. Stephenson RG, O'Connor LJ. Fisioterapia aplicada à ginecologia e obstetrícia. 2a ed. São Paulo: Manole; 2004.
9. Polden M, Mantle J. Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia. São Paulo: Santos; 2002.
10. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos-fundamentos e técnicas. São Paulo: Manole;1998.
11. Martins RF, Silva JLP. Algias posturais na gestação: prevalência, aspectos biomecânicos e tratamento. Femina 2003;31:163-67.
12. Sperandio FF, Santos GM, Pereira F. Características e diferenças da dor sacroilíaca e lombar durante a gestação em mulheres primigestas e multigestas. Fisioter Bras 2004;5(4):267-71.
13. Ferreira CHJ, Nakano AMS. Reflexões sobre as bases conceituais que fundamentam a construção do conhecimento acerca da lombalgia na gestação. Rev Latinoam Enfermagem 2001;9:95-100.
14. Grosse D, Sengler J. Reeducação perineal. São Paulo: Manole; 2002.
15. Oliveira SL. Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira; 2001.
16. Minayo MCS. O desafio do conhecimento – pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec-Abrasco; 1997.
17. Delfino MRR. Para além da assistência integral. Os grupos de gestantes como espaços privilegiados de promoção da saúde. In: Delfino MRR. O processo de cuidar participante com um grupo de gestantes: repercussões na saúde integral individual – coletiva. Santa Catarina: UNISUL; 2003.
18. Alvarenga FO, Inque PZ. Avaliação da qualidade de vida em gestantes adolescentes na prática de Watsu [monografia]. São Paulo: Universidade Cidade São Paulo; 2004.
19. Santos A. Diagnóstico clínico postural - um guia prático. 2a ed. São Paulo: Summus; 2002.
20. Equipe técnica do projeto luz (JICA/SESA). Manual do parto humanizado. Fortaleza: JICA/SESA; 2000.
21. Morelli JGS, Rebelatto JR. Fisioterapia geriátrica – a prática da assistência ao idoso. 1a ed. São Paulo: Manole; 2004.

Artigo original

Análise do ambiente de lazer para portadores de deficiência física com alteração na locomoção na cidade de Salvador BA

Analysis of leisure environment for people with locomotion disabilities in Salvador BA

Giselle de Mello Coêlho*, Michele Marques Gama*, Paula Carneiro Farias Dourado*, Marília Lira da Silveira**, Isabela Borba Ribeiro**, Nildo Manuel da Silva Ribeiro, Ft.***

**Acadêmicas de Fisioterapia do Centro Universitário da Bahia (FIB), **Acadêmicas de Fisioterapia do Centro Universitário da Bahia (FIB) e pós-graduação em Fisioterapia Neurofuncional pela FSBA, ***Coordenador do Curso de Fisioterapia da FSBA e Docente da UNIME*

Resumo

A acessibilidade é definida pela ABTN - Associação Brasileira de Normas Técnicas, na norma NBR 9050/94 como a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano. Os indivíduos portadores de deficiência física encontram-se, ainda hoje, excluídos da participação da construção na sociedade, não porque são discriminados, mas porque suas existências são ignoradas. O objetivo deste estudo foi verificar se a estrutura do ambiente de lazer da cidade de Salvador-Bahia está preparada para receber as pessoas portadoras de deficiência física. Foram avaliados 12 locais de lazer, sendo três cinemas; teatros; praias e parques, por meio de uma ficha de avaliação composta de 14 itens de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pela norma NBR 9050/94 de Acessibilidade a Edificação, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Nas praias e parques analisados foram constatadas poucas adequações, devido à baixa infra-estrutura voltada para o deficiente físico. Contudo, teatros e cinemas apresentaram melhor acessibilidade, embora não atendessem a todos os itens avaliados. Através da análise dos resultados obtidos, neste estudo, sugere-se que os ambientes de lazer, na cidade de Salvador, apresentam oportunidades de melhoria na maioria dos itens avaliados.

Palavras-chave: pessoas portadoras de deficiência, estrutura de acesso, lazer, meio ambiente.

Abstract

The accessibility is defined by the ABTN - Brazilian Association of Technical Norms, norm NBR 9050/94 as the possibility and condition to use, with security and autonomy, buildings, space, furniture and urban equipment. Nowadays, people with disabilities are still not included in buildings design in our society, not because they are discriminated, but because their lives are ignored. The aim of this study was to verify if the structure of leisure environment of the city of Salvador-Bahia is prepared to receive people with disabilities. Twelve places of leisure were evaluated: three movies, theaters, beaches and parks, by means of evaluation form with 14 items, according to the ABNT, norm NBR 9050/94, of urban architectural accessibility, furniture, spaces and equipment. It was found beaches and parks with few adjustments, due to low infrastructure towards people with disabilities. However, theaters and cinemas had better accessibility, although they were not are in agreement with all items evaluated. The results showed that the evaluated leisure places in the city of Salvador were inadequate.

Key-words: disabled persons, architectural accessibility, leisure, environment.

Introdução

A prevalência de pessoas portadoras de deficiência física é expressiva, especialmente nos países em vias de desenvolvimento como o Brasil. O censo demográfico de 2000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimou que dentre os 169.872.856 brasileiros, aproximadamente 14,5% (24.600.256) da população, possuem algum tipo de deficiência, destes, 38,03% (9.355.849) possuem deficiência física (tetraplegia, paraplegia, hemiplegia permanente,

Recebido 14 de outubro de 2006; aceito 14 de março de 2008.
Endereço para correspondência: *Marília Lira da Silveira, Rua dos Maçons, 278, Pituba, 41810-205 Salvador BA, Tel: (71)3353-1658, E-mail: marilialira@gmail.com*

falta de membro ou parte dele) e são incapazes ou teriam alguma dificuldade permanente de andar ou subir escadas. Esses números são significantes, principalmente, ao se fazer uma comparação com a população mundial, que segundo a OMS, 10% das pessoas possuem algum tipo de deficiência [1-6]. Já na Bahia, segundo o censo demográfico de 2000 do IBGE, estima-se que 15,3% da população seja portadora de deficiência física. Entretanto, esta quantificação suscita dúvidas devido à imprecisão no conceito de deficiência, bem como pelo preconceito da sociedade, que, muitas vezes, leva os familiares informantes a omitirem dados [2,5].

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a saúde compreende o bem estar físico, mental e social, e não somente a ausência de enfermidade [1]. Ao longo da história, esse conceito teve compreensões diferentes, principalmente no que tange ao portador de deficiência, pois pessoas portadoras de deficiência eram consideradas como doentes, fomentando preconceito e discriminação na sociedade. Hoje, esse conceito é discutido globalmente e o que era, em 1995, uma revisão da Classificação Internacional de Deficiência, Incapacidade e Desvantagem, passou a ser, em 2001, Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, referindo-se de outra forma a esses indivíduos e a ênfase passou a ser dada às suas potencialidades funcionais.

No final do século XX, houve a compreensão de um importante período de mudanças da visão preconceituosa e de exclusão social sobre os deficientes em virtude dos movimentos sociais criados pelos próprios indivíduos portadores. Com essa evolução, percebeu-se que, em condições especiais, essas pessoas poderiam contribuir com o desenvolvimento da sociedade. Então, na década de 60, simultaneamente nos Estados Unidos e Europa, surgiu em arquitetura o termo acessibilidade, na tentativa de lhes favorecer a inclusão social. Esta quando criada tinha o intuito de referir-se ao projeto livre de barreiras, dando ênfase aos indivíduos com deficiência física, principalmente aqueles usuários de cadeira de rodas [1]. Hoje, ela refere-se a um desenho para todos ou desenho universal, que envolve aspectos que vão desde o mundo físico ao mundo digital, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa. Trata-se de um direito garantido pela legislação, através de leis e decretos, a todo cidadão brasileiro que é o direito de ir e vir, sendo negligenciado pelas autoridades e pela própria sociedade.

A acessibilidade é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABTN), NBR 9050/94, como a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano [7]. E a falta de acessibilidade a determinados locais e serviços leva as pessoas com deficiência a se sentirem à margem da sociedade, gerando, muitas vezes, perturbações de estima e comportamento, o que contribui ainda mais para a segregação social [1]. Os indivíduos portadores de deficiência física encontram-se, ainda hoje, excluídos de uma participação mais efetiva na sociedade, não porque são discriminados abertamente ou conscientemente, mas porque simplesmente suas existências são ignoradas.

As barreiras arquitetônicas normalmente encontradas são: ausência de pisos adequados, degraus, rampas, dimensão de portas, corrimãos, banheiros e transporte urbano [4,5,8].

A adequação dos ambientes como equipamento urbano, e neles se incluem os bens públicos e privados de utilidade pública como cinemas, teatros, clubes, praças, estacionamentos e calçadas, devem atender as diferentes formas de deficiência [5]. A acessibilidade do lazer para essas pessoas geralmente é difícil devido a inúmeras barreiras arquitetônicas que rodeiam esses ambientes.

Segundo Hazard [5], por meio de uma pesquisa, realizada em 2000 e atualizada parcialmente em 2001, é possível mostrar como está o nível de acessibilidade da capital baiana para as pessoas com mobilidade reduzida. Do universo de 26 praças pesquisadas: das 8 praças que possuem estacionamento (31%), só 2 (8% do total) apresentam vagas especiais (situação idêntica ao ano de 1999); as praças com alguma preocupação com acessibilidade passaram de 13 para 14 (54%); 25 das praças (96%) possuem corredores amplos de circulação (> 1,20 m) [5]. Nessa pesquisa, o autor fez entrevistas com 185 pessoas: portadoras de deficiência visual, física e grupo de idosos, sendo que metade dos entrevistados (50%) considera como obstáculo a falta de manutenção das vias, o ordenamento do mobiliário e equipamentos urbanos [5].

O lazer significa, segundo Ferreira [12], atividades praticadas nos tempos livres como divertimento, entretenimento, distração, recreio e descanso. Mas esse simples termo se torna inadequado quando utilizado para pessoas portadoras de deficiência física.

Baseado nos aspectos citados, o presente estudo tem como objetivo verificar se a estrutura do ambiente de lazer da cidade de Salvador-Bahia está preparada para receber as pessoas portadoras de deficiência física.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo descritivo, no qual foram verificados quatro tipos de ambientes de lazer mais freqüentados e de maior facilidade de acesso na cidade de Salvador: teatros, cinemas, parques e praias.

Foram avaliados 12 locais, no período de maio de 2005, sendo quatro tipos de cada ambiente, supracitados, por meio de uma ficha de avaliação composta de 14 itens (corredores, sinalização de degraus, pisos, rampas, degraus e escadas, corrimãos, elevadores, portas, rebaixamento de calçadas para travessia de pedestres, estacionamento, sanitários, espaço físico como teatros e cinemas, telefones públicos e bilheteria) nos quais foram analisados o comprimento, a largura e a altura de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - pela norma NBR 9050/94 de Acessibilidade a Edificação, Mobiliário, Espaços e Equipamentos urbanos.

Os materiais utilizados para a verificação dos dados foram fita métrica, máquina fotográfica e a ficha de avaliação do ambiente de lazer.

Os resultados obtidos neste estudo estão demonstrados em forma de tabelas e gráficos, sendo considerado uma margem de erro de 5% dos valores encontrados.

Todos os locais escolhidos autorizaram a realização da pesquisa.

Resultados

Os dados coletados na análise dos ambientes de lazer (cinemas de alguns shoppings, teatros, praias e praças) obtidos através de mensurações de largura, comprimento e altura foram organizados em 4 gráficos, representando cada ambiente.

Considerando a avaliação dos cinemas (Gráfico 1), os resultados de adequação para acessibilidade para: corredores de circulação; pisos; portas de acesso, ao cinema, às salas e aos banheiros, indicaram 100% de adequação para portadores de deficiência física. Quando se refere à sinalização visual de degraus, escadas e bilheteria, estes se encontram em uma porcentagem de 67%, já os espaços físicos corresponderam a 33% de adequação. Rampas, corrimãos e telefone público não estão adequados de acordo com a norma. Vale salientar que na avaliação dos cinemas não foi considerado o item estacionamento, pois todos pertenciam a shoppings e não exclusivamente aos cinemas.

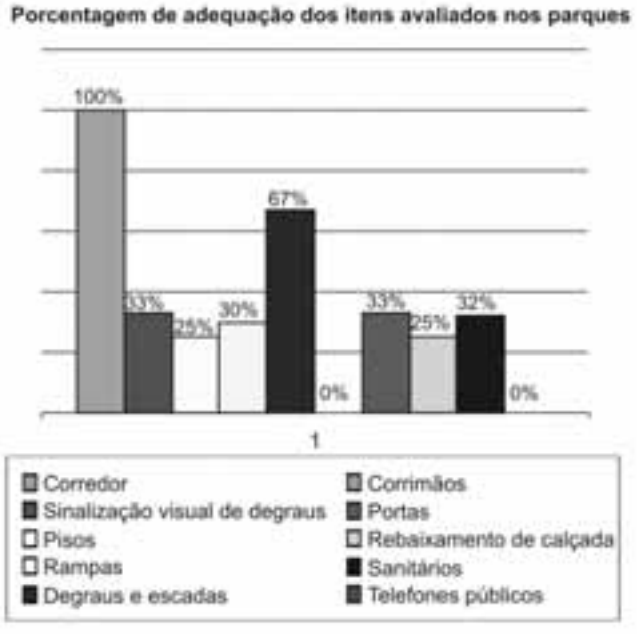
Gráfico 1- *Avaliação das condições de acessibilidade dos cinemas, Salvador, 2005.*

Os teatros analisados (Gráfico 2) apresentam corredores, portas e estacionamentos 100% adequados, enquanto os pisos se encontravam em 75%, a sinalização visual de degraus em 67%, degraus e escadas em 62%, sanitários em 55%, espaços físicos em 50%, rampas em 37,5% e corrimãos em 38% de adequação. Já os telefones públicos e bilheterias não se encontravam em níveis de adequação.

Gráfico 2 - *Avaliação das condições de acessibilidade dos teatros, Salvador, 2005.*

Dos parques analisados (Gráfico 3) apresentavam apenas o item corredor com 100% de adequação para a acessibilidade dos deficientes físicos. Os degraus, escadas e estacionamento em 67%, a sinalização visual de degraus e portas em 33%, sanitários em 32%, rampas em 30%, pisos e rebaixamento de calçadas em 25% de adequação. Os corrimãos e telefones públicos não conseguiram atingir níveis de adequação.

Gráfico 3 - *Avaliação das condições de acessibilidade dos parques, Salvador, 2005.*



As praias (Gráfico 4) analisadas apresentavam degraus e escadas com 60% de adequação, segundo a norma, e corrimãos em 40% dos casos. Enquanto que os outros itens avaliados (sinalização visual de degraus, piso, rampas, rebaixamento de calçadas, estacionamento, sanitários e telefones públicos) não apresentaram níveis de adequação.

Gráfico 4 - *Avaliação das condições de acessibilidade das praias, Salvador, 2005.*

Discussão

Diante dos dados analisados no presente estudo sobre a acessibilidade do indivíduo portador de deficiência física para o ambiente de lazer, podem-se perceber diversos pontos de inadequação, segundo as normas da ABNT, promovendo dificuldade dessas pessoas em se locomover nos locais de lazer estudados, devido às barreiras arquitetônicas e urbanísticas. Nas praias e parques analisados, constatou-se falta de acessibilidade devido a pouca infra-estrutura voltada para deficiente físico. Segundo Rocha [1], a falta de acessibilidade a determinados locais e serviços leva as pessoas com deficiência a se sentirem à margem da sociedade. Contudo, os teatros e cinemas apresentaram melhor acessibilidade, embora não atendessem a todos os critérios.

Alguns itens avaliados são indispensáveis para um simples acesso ao ambiente de lazer como, por exemplo, rampas, pisos regulares e banheiros. De acordo com a norma NBR 9050/94, uma rampa ideal deve possuir uma inclinação de até no máximo 12,5%. No estudo foram avaliadas oito rampas, dentre essas, apenas 37,5% estão adequadas, para possibilitar o acesso de um portador de deficiência física. O banheiro ideal deve apresentar a abertura da porta direcionada para o lado externo e uma largura maior que 0,80 m, bacia com altura entre 0,43 m e 0,45 m, e apresentando barras laterais. No estudo foram avaliados 12 banheiros dentre estes 92% não estão totalmente adequados.

Os locais de lazer são fundamentais para o indivíduo praticar atividades que ofereçam prazer, alegria e distração, sendo estes importantes para a formação e manutenção do ser humano. Dessa forma, os ambientes de lazer precisam estar prontos para que qualquer cidadão possa usufruir igualmente, tendo o livre acesso.

O projeto livre de barreiras, conhecido como o desenho para todos, que se considera hoje a acessibilidade, pensa em sistemas e ambientes que possam ser utilizados por todos, sem excluir qualquer que seja a necessidade especial ou deficiência de qualquer indivíduo.

A Constituição Federal atual norteia o princípio de que o direito de livre acesso ao meio físico e de livre locomoção é parte indissociável dos Direitos Humanos, porém falta fiscalização para o cumprimento da Lei revisada **nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000,** a partir dos parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas de acessibilidade da NBR 9050/1994, feita pela ABNT.

Refletir sobre o lazer, nas condições em que vive a maioria das pessoas portadoras de deficiência física hoje, significa refletir sobre o direito fundamental da pessoa, enquanto cidadão. Buscar a "democratização do lazer" não significa estar alheio à percepção de outras necessidades mais, sim, optar por um caminho diferente na conquista de melhores condições de vida em sociedade [8].

Conclusão

Através da análise dos resultados obtidos neste estudo, permite-se concluir que os ambientes de lazer avaliados, na cidade de Salvador, apresentam oportunidades de melhoria na maioria dos itens avaliados com relação à ABNT, norma NBR 9050/94.

É importante realizar novos estudos sobre este assunto com o intuito de possibilitar o ganho na qualidade de lazer, persistindo no esforço de contribuir para a melhoria de vida dos indivíduos portadores de deficiência física para que resultados futuros mostrem outros parâmetros ergonômicos e de acessibilidade que colaborem com esse esforço.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Professor Robson Neves pelo suporte técnico e apoio para a realização deste trabalho.

Referências

1. Rocha E. Análise da perspectiva de indivíduos usuários de cadeira de rodas sobre o transporte coletivo urbano da cidade de Salvador, Bahia [monografia]. Salvador: Faculdade de Fisioterapia, Universidade Católica de Salvador; 2003. 38p.
2. Freitas D. Portadores de deficiência [online]. [citado 2005 Abr 20]. Disponível em: URL: http://www.sentidos.com.br/canais
3. Adaptações de ambiente [online]. [citado 2005 Mar 10]. Disponível em: URL: http://www.deficiente.com.br/modules.

4. Adequação de ambientes [online]. [citado 2005 Mar 13]. Disponível em: URL: http://www.adfego.com.br.
5. Hazard D. Salvador: cidade repartida. Salvador: Associação Vida Brasil; 2001.
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE [online]. Disponível em: URL: http://www.ibge.gov.br
7. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 9050. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos [online]. 2ª ed; 2004; [citado 2005 Mar 19]. Disponível em: URL: http://www.mg.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/sicorde/principal/asp.
8. Bisognin EM. Barreiras sócio-culturais para o lazer de pessoas portadoras de deficiência física (PPDF). Caderno UniABC de Turismo 2000;2:15-19.
9. Freitas L. A motivação como coadjuvante no tratamento do hemiplégico adulto [monografia]. Salvador: Faculdade de Enfermagem, Universidade Católica de Salvador; 2001. 66p.
10. Carmo AA. Deficiência física: a sociedade cria, recupera e descrimina. 2a ed. Brasília: MEC, Secretaria de Desportes; 1992.
11. Araújo H. Andanças. Recife: Helio de Araújo; 1999.
12. Ferreira A. Novo Aurélio o Dicionário da Língua Portuguesa Século XX. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1999.
13. Gianasi ALA, Borges RP, Anjos TAF, Lamari NM. Recomendação de projeto de habilitação para proporcionar qualidade de vida no envelhecimento. Reabilitar 2004; 6:59-65.
14. Battistella LR, Brito CMM. Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF). Acta Fisiátrica 2002;9:98-101.
15. Mazzoni AA, Torres EF, Oliveira R, Ely VHM, Alves JBM. Aspectos que interferem na construção da acessibilidade em bibliotecas universitárias. Cienc Inf 2001;30:29-34.
16. Maciel MRC. Portadores de deficiência - a questão da inclusão social. São Paulo Perspect 2000;14:51-56.

Artigo original

Avaliação da qualidade de vida e dos sintomas de stress em mulheres menopausadas com disfunção da articulação temporomandibular

Quality of life and stress symptoms evaluation in post menopausal women with temporomandibular joint disorders

Cláudia Maria Peres*, Renata Cristina DiGrazia*, Maria Elenice Quelho Areias*, Marco Antonio Alves de Moraes*, José Roberto Pretel Pereira**, Vera Aparecida Madrugada***

**Cecom/Unicamp, **Docente Depto. Clínica Médica/Pontifícia Universiade Católica de São Paulo, ***Docente Depto. de Estudos da Atividade Física Adaptada/Faculdade de Educação Física/Universidade Estadual de Campinas – Unicamp*

Resumo

A literatura tem relatado que mulheres com sintomas de disfunção temporomandibular (DTM) podem apresentar depressão, ansiedade e stress pela constância da sintomatologia de desconforto e dor. O objetivo geral foi: avaliar a qualidade de vida (QV) e os sintomas de stress em mulheres menopausadas com DTM que freqüentavam o serviço do Centro de Saúde da Comunidade (CECOM)/ Coordenadoria de Serviços Sociais (CSS) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e os objetivos específicos foram: verificar se apresentavam ou não stress, qual a fase de stress, quais os sintomas de stress e como e quanto a QV delas foi alterada. Selecionamos 30 mulheres voluntárias da UNICAMP, com idades entre 38 e 65 anos, diagnosticadas como portadoras da sintomatologia de DTM e com menopausa clinicamente comprovada. Foram avaliadas através de uma ficha de anamnese, do Questionário de Qualidade de Vida SF-36 (QQV SF-36) e do Inventário de Sintomas de Stress de Lipp (ISSL). Os resultados mostraram que as mulheres apresentaram dor crônica, sendo 73% das dores nos músculos masseter e escaleno, 63% dor nas Articulações Temporomandibulares (ATMs), 56% nas ATMs e nos músculos pterigóideo lateral e pterigóideo medial, 50% no ângulo da mandíbula e 46% no músculo rombóide. Quanto à QV os piores escores foram relacionados com aspectos físicos, dor e vitalidade. A fase de stress com maior escore, 46,67%, foi a fase de resistência e os sintomas de stress com maior porcentagem foram os psicológicos com 43,33%.

Palavras-chaves: menopausa, stress, disfunção da articulação temporomandibular, dor, qualidade de vida.

Abstract

The literature has reported that women with symptoms of temporomandibular joint disorders (TMJ) may have depression, anxiety and stress due to constancy of symptoms of discomfort and pain. The aim of this study was to evaluate quality of life and stress symptoms in post menopausal women with TMJ who attended the Community Health Center/Social Service Coordination of State University of Campinas (UNICAMP) and the main objectives are: to verify if they were under stress or not, in which stage, which were the symptoms and how their quality of life has changed. 30 voluntary women of UNICAMP, 38 to 65 years old, diagnosed with TMJ and menopause clinically supported, were selected. They were evaluated through an anamnesis form, a Quality of Life Questionnaire SF-36 (QLQ SF-36) and the Lipp Stress Symptoms Inventory (LSSI). The results showed that women had chronic pain, 73% masseter and scalenus muscle pain, 63% temporomandibular joints (TMJ) pain, 56% in TMJ and the lateral and medial pterygoid muscles, 50% mandibular angle and 46% rhomboid muscle. Regarding quality of life the worst scores were related to physical aspects, pain and vitality. The stress stage with higher score, 46.67%, was the resistance phase and the stress symptoms with higher percentage were the psychological with 43.33%.

Key-words: menopause, stress, temporomandibular joint disorders, pain, quality of life.

Recebido 21 de novembro de 2007; aceito em 27 de março de 2008.

Endereço para correspondência: *Cláudia Maria Peres, Rua dos Bandeirantes, 35/73 Cambuí 13024-010 Campinas SP, Tel: (19) 8199-8955, E-mail: cm_peres@hotmail.com*

Introdução

A literatura tem relatado que o aumento da expectativa de vida no Brasil tem ocorrido devido à redução da mortalidade na população idosa, que se aproxima àquela dos países desenvolvidos. A mortalidade infantil, apesar de ainda muito alta, influencia na expectativa de vida e aqueles que sobrevivem às más condições de vida na infância têm uma esperança de sobrevida mais elevada nos anos que se seguem [1]. Estudos mostram que é irreversível o envelhecimento da população brasileira, devido às sucessivas quedas das taxas de fecundidade e à diminuição gradativa das taxas de mortalidade registradas nas últimas décadas. Segundo dados do IBGE [2], em 2020, os idosos chegarão a 25 milhões de pessoas representando 11,4% da população – 15 milhões de mulheres – em uma população de 219,1 milhões.

A transição demográfica trouxe alterações nos padrões de saúde em todas as sociedades e com essas transformações mostrou a importância de medir o impacto que as doenças crônicas têm nos indivíduos.

A ocorrência de doenças é um fenômeno que suscita grande interesse e necessidade na identificação de seus fatores ou mecanismos causais [3]. A saúde e a doença estão intimamente relacionadas com as condições em que as pessoas vivem e produzem no interior da sociedade. Isto significa que os indivíduos relacionam-se entre si e com a natureza de modos particulares, de acordo com circunstâncias históricas determinadas [4].

A temática da menopausa, stress, dor e as DTMs, abordada em nossa pesquisa vem ao encontro de diversos relatos na literatura e devido ao envelhecimento, especialmente das mulheres, as doenças de evolução crônica serão freqüentes, dentre as quais as doenças ósteo-musculares e articulares.

Considerando que a DTM é uma doença comum e que é responsável pelo sofrimento das mulheres, o stress e a QV tornam-se elementos de grande importância para ser estudado.

Os estudos encontrados sobre DTM relatam maior incidência em mulheres jovens (dos 20 aos 40 anos). Devido à grande procura para tratamento, no ambulatório de Fisioterapia, de mulheres com idade acima de 40 anos, despertou-nos interesse em estudar a população com menopausa e DTM.

Em relação às DTMs, as mulheres são as mais acometidas, principalmente em idades acima dos 35 anos, devido às alterações hormonais importantes que se iniciam nesta fase e perduram até a pós menopausa.

Objetivos

Objetivo geral: Analisar a QV e os sintomas de stress em mulheres menopausadas com DTM.

Objetivos específicos: 1) identificar que domínio da QV está alterado nas mulheres menopausadas com DTM; 2) identificar se as mulheres menopausadas diagnosticadas com DTM estão ou não com stress; 3) identificar em qual fase do stress elas se encontram e quais sintomas de stress apresentam.

Material e métodos

As voluntárias participantes deste estudo foram informadas sobre as avaliações pelas quais seriam submetidas e conscientizadas sobre a proposta do mesmo. Foram orientadas para que lessem o termo de consentimento livre e esclarecido, e estando de acordo com as regras propostas pelo mesmo, assinassem o mesmo, autorizando a utilização e a publicação dos dados coletados.

Foram selecionadas 30 voluntárias, com idade entre 38 e 65 anos, que já estavam na menopausa clinicamente comprovada (natural e/ou cirúrgica) e que apresentavam DTM. As voluntárias eram funcionárias, alunas e docentes das diversas unidades da UNICAMP e foram atendidas pelo sistema de saúde CECOM/CSS/UNICAMP, sendo: 24 vindas do setor de odontologia e 06 do setor do Ambulatório de Assistência à Mulher (AAM).

Foram contatadas para a entrevista 286 mulheres (178 advindas do setor de Odontologia CECOM/UNICAMP e 108 do AAM CECOM/UNICAMP). Os critérios de exclusão foram: não estarem na menopausa (caracterizada por 12 meses sem menstruações) e não possuírem a DTM. Dessa forma, foram excluídas 256 mulheres.

Questionários aplicados

Após as voluntárias terem assinado o termo de consentimento livre e esclarecido, no qual concordavam em participar da pesquisa, elas foram agendadas para realizarem a coleta de dados que foram obtidos através do preenchimento da ficha de anamnese, dos questionários de QQV SF-36 e do inventário ISSL. Foi realizada uma explanação de como preencher os instrumentos e, a aplicação dos questionários foi feita de forma individual, sem a interferência da pesquisadora.

A ficha de anamnese foi subdividida em 4 partes, sendo:
1) dados pessoais das voluntárias;
2) questionário com 23 questões sobre DTM;
3) descrição da queixa principal, tratamentos anteriores e história médica;
4) avaliação da ATM.

O QQV SF-36, na sua forma abreviada, com 36 itens é um instrumento considerado genérico, pois procura avaliar conceitos que representam valores humanos básicos e não se relacionam necessariamente com a idade, doença ou tratamento específico. É um questionário que avalia a qualidade de vida sob 8 diferentes aspectos [5]:
- capacidade funcional (10 itens);
- aspectos físicos (4 itens);
- dor (2 itens);
- estado geral de saúde (5 itens);
- vitalidade (4 itens);
- aspectos sociais (2 itens);
- aspectos emocionais (3 itens);

- saúde mental (5 itens); e
- uma questão de avaliação comparativa entre as condições de saúde atual e a de 1 ano atrás.

Escores mais elevados representam melhor qualidade de vida, enquanto escores mais baixos representam maior limitação funcional, dor, alterações em atividades decorrentes de problemas físicos e/ou emocionais, menor vitalidade, entre outros que resultam em pior qualidade de vida.

Também utilizamos o ISSL, que é um instrumento utilizado no diagnóstico de sintomas de stress, auxiliando também na identificação de suas fases, o que possibilita a compreensão da magnitude e evolução dos sintomas na área física ou psicológica [6]. Foi validado, em 1994, e tem sido utilizado em dezenas de pesquisas e trabalhos clínicos na área do stress [7].

Atualmente aproximadamente 50% dos indivíduos doentes sofrem de problemas relacionados ao stress [8].

O ISSL é composto de 52 questões e apresenta três quadros que contêm sintomas físicos e psicológicos de cada fase do stress:

- Quadro 1: com sintomas relativos à 1ª fase do stress. Contém 15 questões: 12 referentes aos sintomas físicos e 3 referentes aos sintomas psicológicos;
- Quadro 2: com sintomas da 2ª e 3ª fases do stress. Contém 15 questões: 10 referentes aos sintomas físicos e 5 sobre os sintomas psicológicos;
- Quadro 3: com sintomas da 4ª fase do stress. Contém 23 questões: 12 sobre sintomas físicos e 11 sobre sintomas psicológicos.

Após procedimento de tabulação dos dados realizamos as análises descritivas para verificarmos a tendência de distribuição das variáveis estudadas.

A análise dos dados coletados no Questionário de Qualidade de Vida SF-36, foi utilizado o Software EpiInfo 6® [9].

Para a análise dos dados coletados no ISSL, realizamos a soma dos resultados brutos para verificar a porcentagem correspondente nas tabelas de correção das fases e dos sintomas de stress.

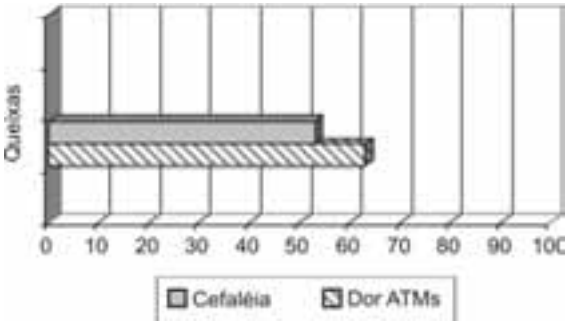
Resultados

A coleta de dados foi realizada de 26 de abril a 4 de julho de 2007. Nos dados pessoais tivemos 93,33% de funcionárias, 6,66% de alunas e 0% de docentes.

As questões relativas à sintomatologia de DTM nos mostraram que: 1 voluntária apresentava dor há 30 anos, 1 há 25 anos, 6 há 10 anos, 2 há 8 anos, 3 há 5 anos, 3 há 2 anos, 9 apresentavam dor há 1 ano, 1 há 6 meses, 3 há 1 mês, 1 não se recordava do tempo de dor. A população estudada apresentou dor crônica.

Na análise dos dados que constavam na ficha de anamnese, a maior queixa apresentada foi dor nas ATMs 63%. Em segundo lugar foi a reclamação de sintomas de cefaléia 53%, como podemos visualizar no Gráfico 1.

Gráfico 1 - *Percentual das duas maiores queixas descritas na ficha de anamnese pelas voluntárias participantes da pesquisa.*



Verificamos que 18 voluntárias (60%) faziam o uso de placa plana de alívio, com prescrição realizada pelos cirurgiões dentistas, como tratamento para o alívio das queixas.

Nas mulheres avaliadas as queixas não foram isoladas, isto é, verificou-se mais de uma referência de ponto ou região de dor, desconforto e limitação como: músculo trapézio, fundo de olho, dor nos ouvidos, crepitação nas ATMs, zumbido nos ouvidos, enxaqueca, dor na região da nuca e pescoço (frontal), músculo temporal, travamento da boca na posição aberta e diminuição na amplitude de movimento de abertura de boca.

Verificamos que nas questões que constam a segunda parte da ficha de anamnese as voluntárias relataram dor nas ATMs 73,33%, músculos temporais 50%, cefaléia e dor no ouvido 43,33%, região frontal da cabeça 36,66%, músculos trapézios 6,66%, nuca 26,66% e pescoço 3,33%. Em relação ao aperto e ao ranger dos dentes as mulheres descreveram respectivamente 73,33% e 66,66%.

Em relação à queixa principal verificamos dor nas ATMs 63%, cefaléia 53%, músculos trapézios 20%, fundo de olho 16,66%, crepitação nas ATMs 13,33%, dor no ouvido 13,33%, zumbido no ouvido 10%, enxaqueca 3,33%, dor na região da nuca 3,33%, músculos temporais 3,33%, travamento em boca aberta 3,33% e diminuição na abertura da boca 3,33%.

Segundo Lobo [10], mudança hormonal na menopausa ocasionará alterações nos sistemas ósteo-muscular e nervoso, além de alterações psíquicas. Vieira [11] constatou que vários sintomas como: aperto na mandíbula, cefaléia e tensão muscular e dor são devido ao stress. Segundo Rugh & Ohrbach, [12], 90% das cefaléias são devido à contração muscular ou dor nos músculos masseter ou temporal.

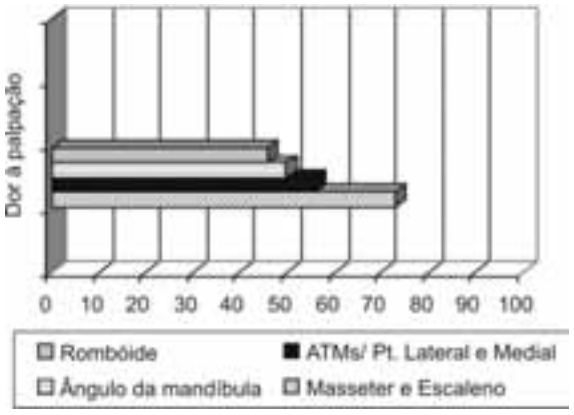
Nas cefaléias tensionais o stress provoca excesso de contração muscular cervical [13].

O Gráfico 2 mostra os dados referentes ao exame de palpação, no qual constatou-se que: 73% das mulheres apresentaram dores nos músculos masseter e escaleno, 56% nas ATMs sem considerar unilateralidade ou bilateralidade e nos

músculos pterigóideo lateral e pterigóideo medial, 50% no ângulo da mandíbula e 46% no músculo rombóide.

Ao exame de palpação dos músculos e das estruturas examinadas, a proporção na lateralidade não ocorreu diferença significativa entre o lado direito e o esquerdo.

Gráfico 2 - *Percentual de sintomas de dor à palpação de grande implicação em músculos e estruturas avaliados na ficha de anamnese pelas voluntárias participantes de nossa pesquisa.*

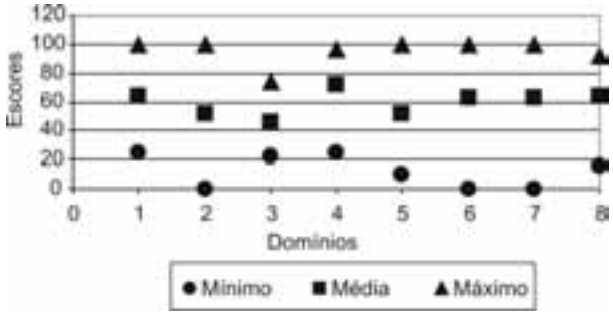


Análise do Questionário de Qualidade de Vida SF-36

A análise realizada nas questões constantes no questionário SF-36, que avalia a qualidade de vida sob os 8 diferentes aspectos, mostrou que a pontuação obtida através do cálculo do escore, que os valores mais elevados representavam melhor qualidade de vida, enquanto os escores mais baixos mostraram maior limitação funcional, dor, alterações em atividades decorrentes de problemas físicos e/ou emocionais, menor vitalidade, que resultavam em pior qualidade de vida.

Os resultados da análise realizada, através do questionário SF-36, são visualizados na Tabela I e Gráfico 3, onde se verifica o número de voluntárias com os menores e maiores escores e os valores de média e mediana por domínio. Quanto aos domínios: aspectos físicos, dor e vitalidade os dados mostraram valores de escore médio abaixo de 52. Já em relação à capacidade funcional, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental os dados mostraram valores médios abaixo de 65. No domínio estado geral de saúde, os dados coletados mostraram valores ficando acima de 70. Podemos visualizar no gráfico 3, no eixo X, a numeração de 1 a 8 que é relativa aos domínios Capacidade Funcional, Aspectos Físicos, Dor, Estado Geral de Saúde, Vitalidade, Aspectos Sociais, Aspectos Emocionais e Saúde Mental.

Gráfico 3 - *Escores mínimos, máximos e médias por domínio.*



Em relação à Capacidade Funcional que é a medida da limitação provocada pela saúde em todas as atividades físicas, desde as mais vigorosas até as mais simples tais como tomar banho ou vestir-se, podemos visualizar, no gráfico 3, que o escore médio desta variável foi 64,33%.

Os Aspectos Físicos que é a medida dos problemas com o trabalho ou outras atividades diárias como resultado da saúde física, podemos visualizar que o escore médio desta variável foi de 51,67%.

A Dor que é a medida da dor grave e limitante ou ausência de dor e/ou limitações dela decorrentes, visualizamos que o escore médio desta variável foi de 45,8%.

Em relação ao Estado Geral de Saúde que é a medida da saúde pessoal e a perspectiva do indivíduo em relação à sua saúde, o escore médio desta variável foi de 71,23%.

Em relação à Vitalidade que é a medida do cansaço e do nível de energia, o escore médio desta variável foi 52%.

Os Aspectos Sociais que é a medida da interferência nas atividades sociais normais devido a problemas físicos ou emocionais, o escore médio desta variável foi de 63,33%.

Os Aspectos Emocionais que é a medida dos problemas com o trabalho e outras atividades diárias devido a fatores emocionais, o escore médio desta variável foi de 63,33%.

Tabela I - *Estatísticas descritivas dos escores padronizados dos participantes do estudo, por domínio do SF-36.*

Domínio	Mínimo	Número de voluntárias	Mediana	Média	Máximo	Número de voluntárias
Capacidade Funcional (1)	25%	1	62,5%	64,33%	100%	3
Aspectos Físicos (2)	0%	10	50%	51,67%	100%	10
Dor (3)	22%	5	41%	45,8%	74%	3
Estado Geral de Saúde (4)	25%	1	72%	71,23%	97%	1
Vitalidade (5)	10%	1	50%	52%	100%	1
Aspectos Sociais (6)	0%	1	62,5%	63,33%	100%	5
Aspectos Emocionais (7)	0%	6	83,35%	63,33%	100%	15
Saúde Mental (8)	16%	1	68%	64%	92%	1

Em relação à Saúde Mental que é a medida da presença, permanência ou ausência de sentimentos de nervosismo, depressão, paz e felicidade na maior parte do tempo, observou-se que o escore médio desta variável foi de 64%.

Dessa forma, verificamos que os domínios com piores resultados foram os domínios aspectos físicos, dor e vitalidade e o domínio com melhor escore foi estado geral de saúde.

Pesquisa realizada por James *et al.* [14] constatou que a dor é um enorme problema para a pessoa e para a sociedade, comprometendo as atividades habituais e limitando as atividades recreacionais, relações sociais e de família. Os autores relatam que devido à dor, 60% dos indivíduos tornam-se total ou parcialmente incapacitados, transitória ou permanentemente.

O estado final provocador da doença é o resultado da interação de uma multiplicidade de fatores determinantes: econômicos, culturais, sócio-políticos, psicossociais, ecológicos, biológicos, físicos e químicos [15].

Ciconelli *et al*. [16] relataram em seu estudo, no qual avaliou a QV em pacientes com artrite reumatóide, que através do QQV SF-36, seis domínios apresentaram escore médio abaixo de 70, supondo baixa QV desses pacientes comparados à população normal.

Como os componentes físicos envolvem os domínios capacidade funcional, aspectos físicos, dor e estado geral de saúde, e englobando os componentes mentais estão os domínios saúde mental, aspectos emocionais, aspectos sociais e vitalidade [5], verificamos que em nossa pesquisa a menopausa, DTM e stress trazem pior QV nas questões que mostram os problemas na saúde dificultando e limitando a execução das atividades diárias e do trabalho; dor interferindo nas atividades em casa e no trabalho e sensação de vitalidade baixa (cansaço, esgotamento, pouco vigor e energia).

Análise do Inventário de Sintomas de Stress de Lipp (ISSL)

No Gráfico 4, podemos visualizar os percentuais obtidos com a aplicação do ISSL onde 33,33% das voluntárias, ou seja, 10 mulheres apesar de apresentarem sintomas de stress na pontuação, não se encaixaram dentro do fator stress. Já entre as 20 mulheres restantes, 03 delas (10%) estão na fase de alerta, 14 mulheres (46,67%) estão na fase de resistência, 03 (10%) na fase de quase-exaustão e 0% na fase de exaustão.

Em relação aos sintomas: 13,33% das voluntárias apresentavam mais sintomas físicos do que psicológicos. Já em 43,33% das mulheres, os dados coletados mostraram que elas apresentavam mais sintomas psicológicos do que físicos. Quanto aos dados coletados dos sintomas físicos na medida semelhante dos sintomas psicológicos, 10% das mulheres ficaram no escore "medidas semelhantes" e 33,33% sem stress (Gráfico 5).

Gráfico 4 - *Fases do stress: percentual das voluntárias que responderam ao ISSL.*

Gráfico 5 - *Percentual das voluntárias que apresentavam sintomas de stress, segundo dados coletados no ISSL.*

O Gráfico 6 nos mostra as maiores freqüências de sintomas encontradas na Fase de Alerta entre as mulheres pesquisadas que foram:

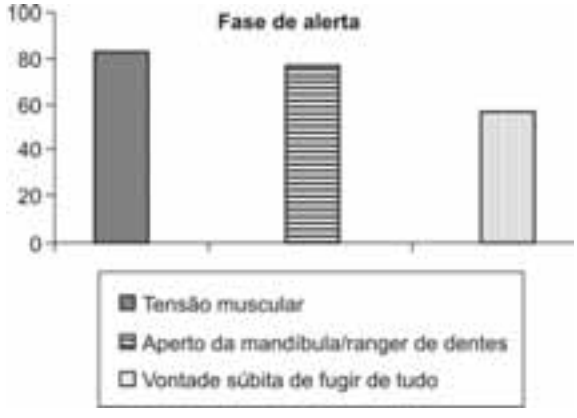
Sintomas físicos

1) Tensão muscular – 83,33%
2) Aperto da mandíbula/ ranger de dentes – 76,66%

Sintomas psicológicos

Vontade súbita de iniciar novos projetos – 56,66%

Gráfico 6 - *Percentual dos sintomas de stress das voluntárias estudadas, segundo dados coletados no ISSL na Fase de Alerta.*



O Gráfico 7 nos mostra as maiores freqüências de sintomas encontradas na Fase de Resistência entre as mulheres pesquisadas que foram:

Sintomas físicos

1) Problemas com a memória – 66,66%
2) Sensação de desgaste físico constante – 63,33%

Sintomas psicológicos

1) Sensibilidade emotiva excessiva – 50%
2) Pensar constantemente em um só assunto – 50%
3) Irritabilidade excessiva – 46,66%
4) Diminuição da libido – 46,66%

Gráfico 7 - *Percentual dos sintomas de stress das voluntárias estudadas, segundo dados coletados no ISSL na Fase de Resistência.*

As maiores freqüências de sintomas encontradas na Fase de Quase Exaustão entre as mulheres pesquisadas foram (Gráfico 8):

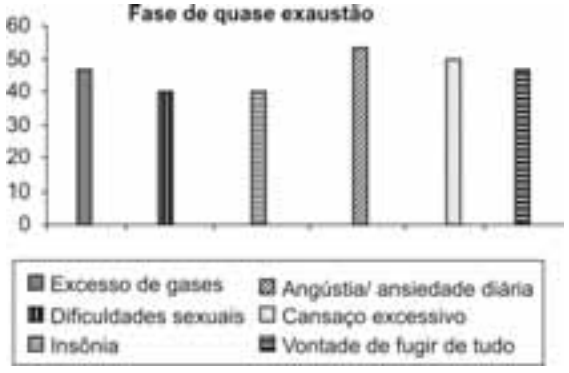
Sintomas físicos

1) Excesso de gases – 46,66%
2) Dificuldades sexuais – 40%
3) Insônia – 40%

Sintomas psicológicos

1) Angústia/ ansiedade diária – 53,33%
2) Cansaço excessivo – 50%
3) Vontade de fugir de tudo – 46,66%

Gráfico 8 - *Percentual dos sintomas de stress das voluntárias estudadas, segundo dados coletados no ISSL na Fase de Quase Exaustão.*



Discussão

Lipp & Guevara [17] em suas pesquisas relataram possíveis reações frente ao stress. As reações físicas: tensão muscular, aperto da mandíbula, ranger de dentes e as reações psicológicas: ansiedade, tensão, angústia, dúvidas quanto a si próprio, preocupação excessiva, pensar constantemente em um só assunto, dificuldade de relaxar, irritabilidade e hipersensibilidade emotiva.

Segundo Sapolsky [18,19], em termos neurofisiológicos, a resposta ao stress é considerada como resposta emocional, e o efeito da cronicidade do stress é a perda da capacidade de memória.

Camelo & Angerami [20] verificaram em sua pesquisa que dos 37 voluntários estudados, 83% dos trabalhadores estressados possuíam predominância de sintomas físicos e/ou psicológicos da fase de resistência, e 17%, da fase de quase-exaustão. A predominância dos sintomas de estresse ocorre na área psicológica (48%), seguida da área física (39%).

Estudo realizado por Manfredi [21] observou que o sexo feminino apresenta os maiores percentuais de sujeitos que se encaixavam no perfil como sendo portadores de DTM em relação aos homens. Verificou também que conforme o escore do estresse aumenta, também há um aumento significativo no escore médio da dor e a análise do nível de estresse dos sujeitos definidos como portadores de DTM demonstrou que 90,91% destes indivíduos se encontram com nível alto de estresse.

Estudando doença crônica de pele, Silva *et al.* [22] constataram que a fase do estresse da maioria dos pacientes é a de resistência. Quanto à variável sexo, verificou-se que as mulheres possuem significativamente mais diagnóstico de estresse do que os homens. A doença crônica inflamatória de pele, não importando de qual tipo, causa um prejuízo considerável no esforço adaptativo do paciente, produzindo um processo de estresse negativo (distress), o que, inevitavelmente, interfere em sua qualidade de vida. A fase de resistência em que se encontrava a maioria dos pacientes pesquisados, demonstra que está ocorrendo por sua parte a tentativa automática de manter a homeostase interna. Se os fatores estressantes persistirem em freqüência ou intensidade poderá haver uma quebra da resistência, podendo o paciente passar para uma fase mais grave de estresse.

Nordenfelt [23] relata que o objetivo último da medicina e dos cuidados em saúde não pode ser, simplesmente, a cura da doença e a prevenção da morte, mas também a preservação da dignidade da pessoa e de sua vida. Quando não há cura efetiva possível, a atenção à saúde não deve ser a eliminação da doença e, sim, melhorar a qualidade de vida do paciente nos outros aspectos, dando suporte e encorajando-o a enfrentar o seu dia a dia.

Segundo Dohrenbusch *et al.* [24], o stress desencadeia ou piora a sintomatologia dolorosa de diversas doenças.

Castro *et al.* [25], em suas pesquisas, constatou que os pacientes com dor crônica parecem mais deprimidos, com sintomas de perturbações de sono, redução da energia, dificuldade de concentração e irritabilidade.

Em nossa pesquisa a fase e os sintomas de stress que apresentaram maior porcentagem na análise geral foram: fase de resistência com 46,67% e sintomas psicológicos com 43,33%. Pudemos verificar que na fase de alerta o sintoma com maior freqüência foi aperto de mandíbula/ ranger de dentes (76,66%). Na fase de resistência os sintomas físicos com maiores freqüências foram: problemas com a memória (66,66%) e sensação de desgaste físico (63,33%). Nos sintomas psicológicos encontramos: sensibilidade emotiva excessiva (50%), pensar constantemente em um só assunto (50%), irritabilidade excessiva e diminuição da libido (46,66%). Já na fase de quase exaustão o sintoma com maior porcentagem foi angústia/ ansiedade diária (53,33%).

Conclusão

Nossa pesquisa demonstrou que nas questões que constam a segunda parte da ficha de anamnese, as voluntárias relataram dor nas ATMs 73,33%, músculos temporais 50%, cefaléia e dor no ouvido 43,33% região frontal da cabeça 36,66%, nuca 26,66%, músculos trapézios 20%, e quanto à avaliação de QV o domínio dor apresentou escore abaixo de 52, com isso mostra valor para QV baixa. Em relação ao aperto e ao ranger dos dentes as mulheres, na ficha de anamnese, descreveram respectivamente 73,33% e 66,66% e no resultado do ISSL aperto de mandíbula e ranger de dentes 76,66%. Sensação de vitalidade baixa (cansaço, esgotamento, pouco vigor e energia) no resultado do QQV SF-36 com escore baixo de QV no domínio vitalidade, sensação de desgaste físico (63,33%) e cansaço excessivo – 50% nos resultados do ISSL.

As voluntárias estudadas apresentaram grande porcentagem de dor e em várias estruturas. Quanto à QV, os piores escores foram aspectos físicos, dor e vitalidade mostrando os problemas na saúde, dificultando e limitando a execução das atividades diárias e do trabalho; dor interferindo nas atividades em casa e no trabalho e sensação de vitalidade baixa (cansaço, esgotamento, pouco vigor e energia) e a fase de stress que apresentou maior porcentagem na análise geral foi a fase de resistência com 46,67%.

Nosso estudo mostra entre a ficha de anamnese, SF-36 e ISSL queixas e resultados reincidentes, sendo interessante para pesquisa futura utilizar o modelo de ficha apresentado como sendo um modelo válido para a avaliação das DTMs.

A importância do trabalho desenvolvido será auxiliar futuras pesquisas não só para profissionais da fisioterapia, mas também para odontólogos, psicólogos, médicos e outros profissionais envolvidos na complexidade do tema QV, stress, menopausa, e DTM.

Referências

1. Camarano AA. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. In: Freitas EV, Py L, Cançado FAX, Gorzoni ML, Doll J. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.p. 88-104.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Síntese de Indicadores Sociais, 2007 [online]. [citado 2007 Out 2007]. Disponível em: URL: htpp//: www.ibge.org.br
3. Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. Epidemiologia. São Paulo: Atheneu; 2004.
4. Araujo ME. Saúde bucal entendendo de forma total. In: Atualização na Clínica Odontológica. São Paulo: Artes Médicas; 2000.
5. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36. Rev Bras Reumatol 1999; 39(3): 143-50.
6. Cruz RM, Guilliani C, Peixoto CN. Estresse ocupacional e cargas de trabalho. Cap.2. In: Sardá Junior JJ, Legal EJ, Jablonski Junior SJ. Estresse: conceitos, métodos, medidas e possibilidades de intervenção. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2004.
7. Lipp MEN. Manual do Inventário de Sintomas de Stress para adultos de Lipp (ISSL). São Paulo: Casa do Psicólogo; 2000.
8. Lipp MEN. Stress: conceitos básicos. In: Lipp MEN, org. Pesquisas sobre stress no Brasil: saúde, ocupações e grupos de risco. Campinas: Papirus; 1996.p.17-31.
9. Dean AG, Dean JA, Coulombier RD, Brendel KA, Smith DC, Burton A et al. Epi Info, Version 6: a word processing, data base, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta: Center for Disease Control and Prevention; 1995.
10. Lobo RA. Treatment of post menopausal woman. Basic and Clinical Aspects. New York: Raven Press; 1994.
11. Vieira MJF. As funções orgânicas diante do stress. In: Arantes MAAC, Vieira MJF. Stress. 2ª ed. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2002.
12. Rugh JD, Ohrbach R. In: Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD. Fundamentos de oclusão. Rio de Janeiro: Quintessense; 1989. p 281-94.
13. Mosqueras I. Cefalea tensional: una enfermedad psicosomática. Neuroeje 1998;12(2):15-8.
14. James FR, Large RG, Bushinell JA. Epidemiology of pain in New Zeland. Pain 1991;44:279-83.
15. Rouquayrol MZ. Epidemiologia & Saúde. 4a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1994.
16. Ciconelli RM. Tradução para o português e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida "Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)" [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo (EPM); 1997. 120p.
17. Lipp MEN, Guevara AJH. Validação empírica do inventário de sintomas de stress (ISS). Estudos de Psicologia 1994;11(3):43-9.
18. Sapolsky RM. Glucocorticoid toxicity in the hippocampus: reversal by supplementation with brain fuels. J Neurosci 1986;6:2240-44.
19. Sapolsky RM. Why stress is bad for your brain. Science 1996;273(5276):749:50.
20. Camelo SHH, Angerami ELS. Sintomas de stress nos trabalhadores atuantes em cinco núcleos de saúde da família. Rev Latinoam Enfermagem 2004;12(1):14-21.
21. Manfredi APS. Estudo da manifestação da disfunção temporomandibular influenciada pelo estresse na população de uma Universidade Pública [dissertação]. Campinas: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); 2005.
22. Silva JDT, Müller MC, Bonamigo RR. Estratégias de coping e níveis de estresse em pacientes portadores de psoríase. An Bras Dermatol 2006; 81(2):143-9.
23. Nordenfelt L. Concepts and measurement of Quality of Life in health care. Dordrecht: Academic Publishers; 1994. p. 1-15.
24. Dohrenbush R, Sodhi H, Lamprecht J, Genth E. Fibromyalgia as a disorder of perceptual organization? An analysis of acoustic stimulus processing in patients with widespread pain. Z Rheumatol 1997;56(6): 334-41.
25. Castro AB, Loduca A, Fonseca APC, Portnoi A et al. A Clínica de Dor: organização, funcionamento e bases científicas. Curitiba: Maio; 2003.

Artigo original

Avaliação da eficiência de programas de treinamento de resistência na indução de hipertrofia cardíaca em ratos Wistar

Evaluation of the effectiveness of resistance training programs in the induction of cardiac hypertrophy in Wistar rats

Lamara Laguardia Valente Rocha, M.Sc.*, Marinêz Alves Maia, Ft.**, Aléssia Quintão Apolinário, Ft.**, Daniel Almeida da Costa, Esp.***, Marcus Vinicius de Mello Pinto, D.Sc.****, Helvécio Cardoso Corrêa Póvoa, M.Sc.****, Hélio Ricardo dos Santos, D.Sc.*****, Marciane da Silva Oliveira, D.Sc.*****, André Luis dos Santos Silva, D.Sc.*****

**Bióloga, Professora, Pesquisadora e Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Caratinga MG, **Centro Universitário de Caratinga, ***Médico, Mestrando em Ciências da Reabilitação pelo Centro Universitário de Caratinga e Professor e Pesquisador da FAMINAS MG, ****Biólogo, Professor e Pesquisador da FAMINAS MG, *****Professores e Pesquisadores do Mestrado em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário de Caratinga*

Resumo

Propôs-se avaliar e comparar o efeito do treinamento físico em modelo experimental na indução de hipertrofia cardíaca em ratos Wistar, utilizando-se a natação. A amostra de 24 ratos Wistar, machos, foi dividida em 3 grupos: grupo 1 (n = 8) treinado com carga progressiva (5, 6 e 7% do peso corporal (PC); grupo 2 (n = 8) com carga contínua (5% do PC) e grupo 3 (n = 8) controle. O treinamento compreendeu oito semanas, entre as 13 e 17 horas, durante 5 dias da semana, em piscina artesanal com temperatura de 32 ± 2°C. Ao final de 8 semanas, os animais foram sacrificados e seus corações retirados para avaliação do peso do coração isolado e relação peso do coração/peso corporal. Procedeu-se análise estatística, utilizando-se de testes paramétricos (teste T-student) e, quando recomendado, testes não paramétricos (Kruskal-Wallis e Mann-Whitney). Quanto ao peso do coração isolado, obteve-se um resultado significativo ($p < 0,05$) somente quando comparado o grupo sedentário com os ratos treinados com carga contínua. Diferença significativa foi obtida também ao comparar-se o peso do coração/peso corporal de ratos do grupo 2, em relação ao grupo 1 e 3. Estes dados sugerem hipertrofia cardíaca somente entre os animais treinados com carga contínua. A ineficiência do protocolo de carga progressiva pode ter sido resultante do pouco tempo para a resposta adaptativa que envolve mudanças moleculares e estruturais no miocárdio dos animais treinados.

Palavras-chave: treinamento de resistência, hipertrofia cardíaca, ratos wistar.

Abstract

This study aims at evaluating and comparing the effect of physical training in an experimental model in the induction of cardiac hypertrophy in Wistar rats, using swimming exercises. 24 male rats were divided into 3 groups: group 1 (n = 8) trained with progressive loading (5, 6 and 7% of body weight (BW), group 2 (n = 8) with continuous loading (5% of the PC), and group 3 (n = 8) control. The training program included eight weeks, between 13 and 17:00 PM, for 5 days a week, in a craft pool with temperature of 32 ± 2°C. At the end of 8 weeks, the animals were sacrificed and their hearts removed for evaluation of the isolated heart weight and the relation heart weight / body weight. In order to perform the statistical analysis it was used parametric tests (test T-student), and when recommended, non parametric tests (Kruskal-Wallis and Mann-Whitney). Regarding the isolated heart weight, the result was significant ($p < 0.05$) when compared the sedentary group with the trained rats with continuous loading. There was significant difference when compared the heart weight/body weight of rats in Group 2, compared to group 1 and 3. These data suggests cardiac hypertrophy only among animals trained with continuous load. Inefficiency of the protocol of progressive loading may have occurred due to little time for the adaptive response that involves molecular and structural changes in the myocardium of animals in a training program.

Key-words: resistance training, cardiac hypertrophy, rats.

Recebido em 10 de janeiro de 2008; aceito em 04 de abril de 2008.

Endereço para correspondência: *Lamara Laguardia Valente Rocha, Rua Moacyr de Mattos, Vila 11, n. 36, 35300-000 Caratinga MG, E-mail: lamara@funec.br*

Introdução

A hipertrofia cardíaca é um mecanismo adaptativo do coração que envolve aumento das dimensões dos cardiomiócitos e do tecido conjuntivo intersticial, em resposta a uma sobrecarga funcional. Essa adaptação se deve ao aumento da necessidade metabólica como na atividade física, condições patológicas como hipertensão arterial, estenose, coarctação de aorta assim como mecanismos intrínsecos de natureza genética [1].

A carga funcional é um dos principais determinantes do tamanho de qualquer órgão e esse efeito não se limita apenas aos órgãos musculares. Apesar de geneticamente determinado, o tamanho do coração depende da modulação que é imposta pela demanda funcional do órgão. O aumento do tamanho de qualquer órgão pode ser decorrência de hipertrofia ou hiperplasia celular, no miocárdio; a contribuição de cada um desses mecanismos depende da idade do animal.

Estima-se que no ser humano recém-nascido, até 2% dos miócitos sejam capazes de se dividir, mas que ao final do primeiro mês de vida menos de 1% das células mantenham esta capacidade. Dessa maneira, é consenso que o aumento da massa miocárdica no adulto se faça às custas de hipertrofia celular, exclusivamente [1].

As células musculares cardíacas adultas crescem pela deposição de novos sarcômeros e demais constituintes citoplasmáticos, tendo em vista que são células que perderam, em sua quase totalidade, a capacidade de se multiplicar. Este crescimento decorre da sobrecarga de pressão e/ou volume. O miocárdio interpreta essas sobrecargas de modo diferenciado, de forma que o resultado final nessas situações é bastante diferente, tanto em termos de mudanças na geometria ventricular quanto nas modificações bioquímicas produzidas nos componentes subcelulares, tais como as miofibrilas [2].

Em condições determinadas, o aumento no tamanho de cardiomiócitos pode levar a hipertrofia concêntrica ou excêntrica. Nas hipertrofias concêntricas ocorre aumento da massa ventricular devido a maior espessura da parede e redução dos diâmetros cavitários, como resposta adaptativa ao maior esforço cardíaco pressórico. Já nas hipertrofias excêntricas, ocorre aumento de massa ventricular e da espessura da parede ventricular com expansão dos diâmetros cavitários, devido à sobrecarga de volume [2]. Em estudos realizados, observou-se que corações humanos obtidos por necrópsias apresentam massa do ventrículo esquerdo de 175 g em indivíduos adultos de porte médio, não ultrapassando 215 g em indivíduos de grande porte físico.

Estudos com ecocardiografia demonstraram que a massa do ventrículo esquerdo é de 134 g/m² em homens e de 109 g/m² em mulheres, sendo valores superiores a esses indicativos de hipertrofia cardíaca [1], entretanto o coração não deve ultrapassar o peso crítico de 500 g, a partir do qual há comprometimento da irrigação cardíaca [3].

Há evidências de que o condicionamento físico prolongado pode resultar em uma redução na morte pelas doenças cardiovasculares. Isto pode ser devido, em parte, ao potencial do exercício em reduzir os fatores de risco coronários. Além disso, a hipertrofia cardíaca encontrada em atletas bem treinados tem intrigado cientistas, isso porque representa uma forma de hipertrofia associada à função cardíaca normal ou aumentada. Esta hipertrofia contrasta com a hipertrofia associada a sobrecargas patológicas crônicas, nas quais está freqüentemente associado o prejuízo da função cardíaca. Portanto, os mecanismos que permitem que uma função normal ou melhorada ocorra coincidindo com o crescimento cardíaco são de interesse particular [4].

Não se sabe exatamente as conseqüências do treinamento de resistência (TR) sobre a morfologia do ventrículo esquerdo (VE), alguns pesquisadores observaram que o TR promove aumento obrigatório da parede do VE sem alterar as dimensões da cavidade, caracterizando hipertrofia concêntrica. Entretanto, outros autores noticiaram que em atletas submetidos a TR por pouco tempo (< 5 anos) e por longo tempo (> 18 anos) não há alteração na morfologia do VE, sugerindo que a hipertrofia concêntrica nem sempre ocorre como resposta adaptativa para esta modalidade de exercício [5,6].

O treinamento de endurance requer geralmente a manutenção de alto débito cardíaco com elevação da pressão arterial durante longos períodos. Com isso as adaptações, como aumento da cavidade ventricular, permitem a ejeção de um volume maior juntamente com a melhor mecânica do coração. No treinamento de resistência, ocorre aumento dos septos interventriculares, da espessura da parede e da massa ventricular, no entanto, pouca variação na cavidade deste ventrículo. A adaptação do tamanho do ventrículo esquerdo com o treinamento físico não constitui um fator permanente. Quando há uma redução na intensidade deste treinamento o coração retorna a sua condição de pré-treinamento sem danos ao organismo [7].

Em estudos animais uma única definição de hipertrofia cardíaca não tem sido encontrada, em vez disso, os resultados da massa cardíaca são expressos tanto em termos de peso cardíaco absoluto como do peso cardíaco em relação ao peso corporal. Quase sempre, os investigadores têm concluído que a hipertrofia cardíaca tem resultado de treinamento com exercícios em virtude de uma razão do peso cardíaco sobre peso corporal, muitas vezes o peso cardíaco permanece inalterado. Este resultado pode apenas ocorrer em função de uma redução no peso ou a uma redução na taxa de crescimento normal. Em treinamentos parecidos com animais muito jovens pode ocorrer hiperplasia celular, no entanto, a maioria dos estudos apresenta resultados obtidos com animais adultos, quando as fibras musculares já perderam a capacidade de sofrer mitose.

Nesse sentido, a hipertrofia denota um aumento no tamanho das células, não sendo legítimo concluir que esta possa ocorrer em programas de treinamento que não induzam aumento na massa cardíaca absoluta [8].

A relação entre hipertrofia cardíaca e atividade física nem sempre pode ser confirmada nos protocolos de treinamento utilizados em alguns trabalhos experimentais [6,9]. Assim, é fundamental que se elaborem programas de treinamento que permitam esta resposta adaptativa, a fim de se obter modelos experimentais mais adequados para o estudo da hipertrofia cardíaca.

Este trabalho pretendeu avaliar e comparar o efeito do treinamento físico em modelo experimental para indução de hipertrofia cardíaca em ratos Wistar, empregando diferentes protocolos de natação, com carga contínua e carga progressiva.

Materiais e métodos

Foram utilizados 24 ratos Wistar, machos, provenientes do Centro de Bioterismo do ICB, fruto da parceria entre a UFMG e a FUNEC, mantidos no Biotério Central da Fundação Educacional de Caratinga a partir de 9 semanas de idade. Os animais com idade entre 9 a 10 semanas (250-300 g) foram pesados e mantidos em gaiolas com 4 animais cada, com água e alimento livremente e em local com temperatura ambiente entre 22-24°C e com ciclo de luz de 12 horas (claro-escuro).

Os animais foram, então, divididos em três grupos experimentais:

Grupo 1 (n = 08): submetidos ao protocolo de treinamento II, com carga progressiva de 5, 6 e 7% do peso corporal (PC).

Grupo 2 (n = 08): submetidos ao protocolo de treinamento I, com carga contínua de 5% do PC,

Grupo 3 (n = 08): grupo controle (sedentários).

Os animais foram submetidos a treinamento físico de natação por 8 semanas, entre as 13 e 17 horas, durante cinco dias da semana em piscina construída artesanalmente, utilizando-se cano de PVC, com diâmetro de 20 cm por 50 cm de altura, com temperatura controlada em torno de 32°C, através de termômetro e aquecida por ebulidor fixado ao aparato.

O protocolo de treinamento iniciou com duas semanas de adaptação, sendo a primeira sem carga e a segunda com carga progressiva de 3, 4 e 5% do peso corporal. No último dia da primeira semana, foi aplicado o Teste I utilizando cargas progressivas de 0, 3, 6, 9%, por três minutos cada carga, e, no primeiro dia da segunda semana, foi aplicado o Teste 2, com 5% do peso corporal em cada animal até a exaustão. No protocolo de treinamento I, nas semanas seguintes, aplicou-se carga contínua de 5% do peso corporal até o ultimo dia da oitava semana; já no protocolo II, as seis semanas restantes foram divididas duas a duas, sendo primeiramente aplicado 5% e consecutivamente 6 e 7% do peso corporal. Ao término do treinamento, os testes I e II foram reaplicados, com intervalo de dois dias entre o último dia de natação e entre os testes.

Os animais foram pesados diariamente e as cargas reajustadas com a utilização de chumbinhos adaptados à cauda. Foi considerado como exaustão a permanência do animal submerso na água por mais de cinco segundos.

Após as 8 semanas de treinamento e aplicação dos testes de tempo total de exaustão, os animais foram sacrificados (24 h depois do último teste) por decapitação e seus corações retirados e pesados em balança.

A hipertrofia cardíaca foi avaliada usando a proporção peso do coração/peso do corpo com base em estudos anteriores como no que mostra o efeito do treinamento físico sobre o sistema cardiovascular [10].

Para análise estatística, foi utilizado o *software Sigmastat Statistical Analysis System*, versão 1.0 (Jandel Scientific). Foram aplicados análise de variância e o Teste t-student e quando indicados os métodos não paramétricos de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, com significância em p valor < 0,05. As medidas foram apresentadas como média do desvio padrão.

Resultados

O peso corporal médio final de animais treinados e não treinados não diferiu de forma significante, o que pôde ser

Tabela I - *Peso médio (g) e média de ganho de peso em animais sedentários e treinados com carga progressiva (5, 6 e 7% PC) e contínua (5% PC) ao início e fim do experimento (n = 16).*

Grupos experimentais	Peso médio		Média do ganho de peso
	inicial	Final	
Sedentários	285,57 ± 10,45	354,71 ± 23,80	69,14± 21,58
Carga progressiva	271 ± 16,69	353,8 ± 35,45	82,8 ± 30,64
Carga contínua	255,5 ± 2,52	346,75 ± 28,14	91,25 ± 27,65

Tabela II - *Valores médios de tempo de exaustão e cargas em ratos dos grupos 1 e 2 submetidos ao teste I inicial e final.*

Teste I				
Grupos experimentais	**Inicial**		**Final**	
	Tempo	**Carga**	**Tempo**	**Carga**
Grupo 1	10,69 ± 1,10	0,09 ± 0	9,97 ± 1,50	0,08 ± 0,01
Grupo 2	8,71 ± 5,57	0,11 ± 0,02	11,8 ± 1,77	0,11 ± 0,02

Tabela III - *Valores médios de tempo de exaustão e cargas em ratos dos grupos 1 e 2 submetidos ao teste II inicial e final.*
** p < 0,05 para Tempo final do Grupo 2 X Tempo final do Grupo 1.*

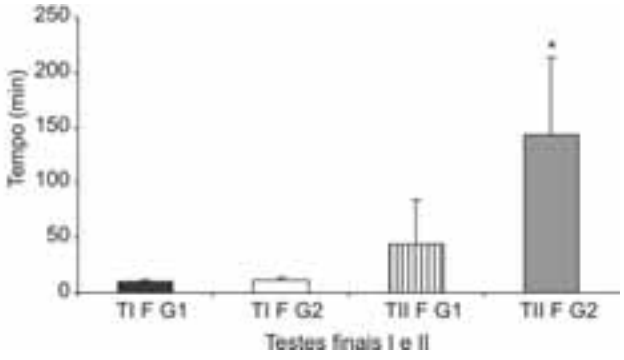
Teste II				
Grupos experimentais	Inicial		Final	
	Tempo	Carga	Tempo	Carga
Grupo 1	93,7 ± 28,37	0,05 ± 6,59	107,66 ± 123,92	0,05 ± 6,59
Grupo 2	95,46 ± 37,13	0,05 ± 0	* 128,97 ±78,26	0,05 ± 0

identificado através dos dados na Tabela I, no entanto parece haver tendência de maior ganho de peso médio nos animais submetidos ao treinamento com carga contínua.

As Tabelas II e III referem-se às médias dos resultados do tempo e carga obtidos na aplicação dos testes de exaustão no início e final do experimento. Verifica-se que no teste I os animais dos grupos 1 e 2 não apresentaram um aumento significativo em seu rendimento, sendo que alguns animais suportaram peso menor que o inicial ao fim do experimento (Tabela II). Porém observa-se uma tendência ao aumento do tempo nos animais do grupo 2 quando submetidos ao teste II (Tabela III).

O Gráfico 1 e a Tabela III mostram que ao relacionarem-se os resultados do teste de exaustão final com carga contínua entre os grupos 1 e 2, houve uma diferença significativa de tempo, o que sugere a presença de adaptação ao treinamento no grupo 2 ao mesmo tempo em que aponta para ausência desta resposta nos animais do grupo 1.

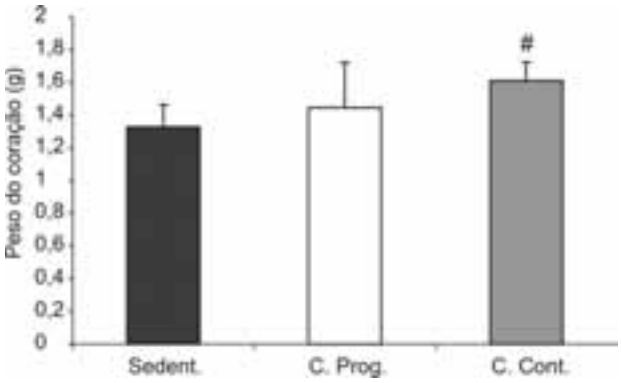
Gráfico 1 - *Valores médios dos resultados dos testes de tempo total de exaustão com carga crescente e carga contínua aplicados ao final do experimento nos animais dos grupos 1 e 2.*



** p < 0,05Para TII F G2XTII F G1*
TIFG1: Teste I final do grupo 1, TIFG2: Teste I final do grupo 2, TIIFG1: Teste II final do Grupo 1, TIIFG2: Teste II final do grupo 2.

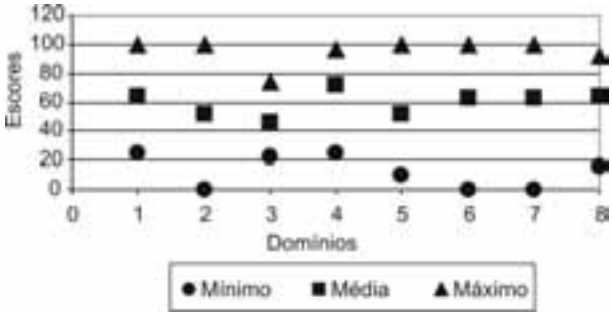
O Gráfico 2 aponta que, após oito semanas de treinamento, há pequena diferença entre o peso do coração inteiro de ratos sedentários (grupo controle) e de treinados com carga progressiva (grupo 1); o que também ocorreu com o grupo 1 em relação aos treinados com carga contínua (grupo 2). No entanto, verificou-se significância (p < 0,05) na avaliação do peso do coração inteiro do grupo sedentário em relação ao grupo 2.

Gráfico 2 - *Peso do coração de ratos sedentários (sedent. -n = 7) e treinados com carga progressiva (C. prog. -n = 5) e contínua (C. cont. -n = 4) após 8 semanas, # p < 0,05 para c. cont X sedent.*



Ao avaliar-se a hipertrofia cardíaca através da razão peso do coração e peso corporal não foi verificado resultado significativo entre animais sedentários e animais treinados com 5, 6, 7% do peso corporal. Porém, relacionando-se o grupo submetido ao treinamento de carga contínua com o grupo sedentário e com carga progressiva constatou-se resultado significativo (p < 0,05), o que sugere hipertrofia cardíaca (Gráfico 3).

Gráfico 3 - *Proporção entre peso do coração/peso corporal final de ratos sedentários (n:7) e treinados com carga progressiva (n = 5) e contínua (n = 4) após 8 semanas p < 0,05, + para Sedent X C. cont. * para C. cont. X C. prog.*



Discussão

Os resultados deste estudo mostraram que ao longo do treinamento o peso corporal dos grupos 1, 2 e sedentários não diferiu de forma significativa conforme verificado em estudos prévios realizados tanto com treinamento com natação como com corrida [9], porém verificou-se tendência a maior ganho

de peso corporal nos animais submetidos a treinamento com carga contínua, o que poderia estar coerente com hipertrofia cardíaca observada neste grupo e possível hipertrofia de músculo esquelético (dado não analisado).

Na aplicação dos testes de tempo total de exaustão, os grupos 1 e 2 não apresentaram resposta positiva ao condicionamento ao serem submetidos ao teste I com carga progressiva. No entanto, quando submetidos ao teste II, com carga contínua, os animais do grupo 2 apresentaram tendência ao aumento de tempo, quando se observaram os dados no início e final do teste e ao se compararem o tempo final dos ratos deste grupo com o tempo final dos ratos do grupo 1. Tal achado sugere maior adaptação dos animais submetidos ao protocolo com carga contínua. Ao contrário, os ratos do grupo 1 ao serem submetidos ao mesmo teste, apresentaram diminuição no tempo de exaustão final em relação ao inicial. Este fato pode ter ocorrido devido a um período pequeno de adaptação às cargas, levando a fadiga precoce aos animais e interrupção do treinamento antes do tempo previsto diariamente. Assim, este fato aponta para possível ineficiência do protocolo de treinamento com carga progressiva na indução de hipertrofia cardíaca.

Estudos realizados treinando ratos com corrida, 5 dias por semana, durante 12 semanas, e com aumento gradual na velocidade e tempo de corrida, verificou-se que o peso cardíaco não diferiu significativamente entre animais treinados e sedentários [9], o que contrasta com outros autores [11] e com os resultados do presente estudo, que confirmam o aumento do peso do miocárdio maior em animais treinados que em sedentários [8]. O peso cardíaco é significativamente maior em animais nadadores do que em animais corredores.

A avaliação da hipertrofia cardíaca através da razão peso do coração/peso corporal aplicada em vários estudos demonstrou um aumento desta relação quando comparados animais condicionados e sedentários sugerindo um grau leve de hipertrofia cardíaca [12,8], o que coincide com os resultados obtidos neste estudo.

Outros trabalhos confirmam este achado, utilizando-se, porém, de outros protocolos [13], onde a indução de hipertrofia cardíaca em ratos foi obtida através de caminhada voluntária, durante 16 semanas. Resultou então em hipertrofia da parede do VE associada ao aumento da complacência da câmara ventricular, a qual, por sua vez, é atribuída a diminuição da função diastólica na parede do miocárdio.

Pode-se confirmar a eficiência do protocolo de treinamento com carga contínua utilizado neste experimento através dos resultados positivos para hipertrofia cardíaca obtidos em outros experimentos que também o empregaram. Em estudos realizados, utilizaram carga contínua em ratos submetidos à natação com sobrecarga gradual de até 5% da massa corporal por 60 min durante 5 dias por semana e por 8 semanas. Estes animais apresentaram aumento de 12% na relação do peso do coração inteiro corrigidos pelo peso corporal, em relação aos ratos sedentários. Além disso, ao se analisarem as relações das câmaras cardíacas separadamente, observou-se que essa hipertrofia cardíaca ocorreu principalmente no ventrículo esquerdo, o que sugere relação entre o protocolo de treinamento físico e a hipertrofia cardíaca [10].

A hipertrofia cardíaca apresentada nos corações isolados dos animais do grupo 2 deste trabalho, foi de 23% quando comparados com o peso do coração inteiro de ratos sedentários, o que se assemelha a dados obtidos por outros pesquisadores [14,15,10].

A eficiência de dois protocolos de natação foi avaliada na indução de hipertrofia cardíaca, utilizando camundongos e baseando-se no fato de que as adaptações ao treinamento dependem da duração (60 minutos ou 90 minutos diários), carga (2% e 4%) e freqüência (uma ou duas vezes por dia). Os resultados obtidos mostram que, provavelmente, o aumento do peso do coração é influenciado pelo tipo de treinamento e, que é mais importante o controle da duração do treinamento em cada dia do que a variação de carga, freqüência ou tempo total gasto ao final do protocolo, ou seja, 4 ou 6 semanas. [15]

Os resultados do presente trabalho se assemelham aos obtidos por outros pesquisadores, [15], assim, no protocolo de treinamento com carga progressiva não houve resposta adaptativa, o que ficou evidente diante dos dados obtidos como: dificuldade em nadarem com duração máxima de 60 minutos, ao contrário do que ocorreu com os animais submetidos ao protocolo de carga contínua; ausência da hipertrofia no grupo 1 e sua presença no grupo 2, confirmada também pelo cálculo do peso do coração/peso corporal e coração isolado. Assim, seria necessário modificar o protocolo 2 em relação ao tempo de adaptação às cargas, que deveria ser maior do que as duas semanas previstas para cada carga utilizada. Desta forma, o controle da duração ou do tempo do treinamento parece também ter atuado como fator mais importante para indução de hipertrofia do que somente o aumento de carga.

A ineficiência do protocolo 2 pode ter sido causada pela impossibilidade de ocorrerem adaptações estruturais e bioquímicas observadas nos cardiomiócitos sujeitos a hipertrofia como: aumento na síntese de isoformas específicas das proteínas contráteis, aumento no número e no tamanho das mitocôndrias, desenvolvimento do retículo endoplasmático liso, assim como expressão particular de agentes que regulam a função cardíaca, entre eles a endotelina, angiotensina e inervação adrenérgica [2,16,17]. Todas estas mudanças estruturais e bioquímicas requerem tempo. Assim, é possível que o tempo gasto para adaptação a cada uma das cargas utilizadas no protocolo de carga progressiva, tenha sido pequeno permitindo apenas o aumento do estresse no animal e não a resposta fisiológica adaptativa que se esperava.

Sabendo-se que os modelos experimentais de hipertrofia cardíaca que utilizam animais como camundongos e ratos se assemelham ao que ocorre em humanos, pode-se concordar com a conduta aconselhável no tratamento de pacientes portadores de cardiopatias que, ao apresentarem manifestações

patológicas associadas ao esforço, devem ter diminuída a intensidade e aumentada a duração do exercício, garantindo assim o condicionamento físico [7].

Conclusão

A indução da hipertrofia cardíaca depende do tipo de protocolo de treinamento utilizado. Assim, o protocolo de carga contínua foi eficiente nesta indução enquanto o de carga progressiva não produziu hipertrofia. O resultado não satisfatório do protocolo de carga progressiva possivelmente relaciona-se ao tempo curto, gasto durante o treinamento, que não permitiu que respostas adaptativas como mecanismos bioquímicos e celulares se instalassem.

Referências

1. Franchini KG. Hipertrofia cardíaca: mecanismos moleculares. Rev Bras Hipertens 2001;8:125-42.
2. Mill JG, Vassallo DV. Hipertrofia cardíaca. Rev Bras Hipertens 2001;8:63-75.
3. Weineck J. Treinamento de resistência. Treinamento Ideal. São Paulo: Manole; 1999. p.136-222.
4. Schaible TF, Scheuer J. Cardiac adaptations to chronic exercise. Prog Cardiovasc Dis 1985;23(5):297-324.
5. Fagard RH. Impact of different sports and training on cardiac structure and function. Cardiol Clin 1997;15(3):397-412.
6. Haykowsky MJ, Dressendorfer R, Taylor D, Mandic S, Humen D. Resistance training and cardiac hypertrophy: unraveling the training effect. Sports Med 2002;32(13):837-49.
7. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1998. p. 245-49.
8. Schaible TF, Scheuer J. Effects of physical training by running or swimming on ventricular performance of rat hearts. J Appl Physiol 1979;46:854-60.
9. Nutter DO, Priest RE, Fuller EO. Endurance training in the rat. I. Myocardial mechanics and biochemistry. J Appl Physiol 1981;51(4):934-40.
10. Medeiros A, Gianolla RM, Kalil LMP, Bacurau RFP, Rosa LFBC, Negrão CE, et al. Efeito do treinamento físico com natação sobre o sistema cardiovascular de ratos normotensos. Rev Paul Educ Fis 2000;14(1):7-15.
11. Powers SK, Demirel HA, Vicent HK, Coombes JS, Naito H, Hamilton KL, et al. Exercise training improves myocardial tolerance to in vivo ischemia-reperfusion in the rats. Am J Physiol 1998;275(5PT2):R468-77.
12. Geenen DL, Malhotra A, Buttrick PM. Angiotensin receptor 1 blockade does not prevent physiological cardiac hypertrophy in the adult rat. J Appl Physiol 1996;81(2):816-21.
13. Woodiwiss AJ, Norton GR. Exercise-induced cardiac hypertrophy is associated with an increase myocardial compliance. J Appl Physiol 1995;78(4):1303-11.
14. Diaz-Herrera P, Torres A, Morcuende JA, Garcia-Castellano JM, Calbet JA, Sarrat R. Effect of endurance running on cardiac and skeletal muscle in rats. Histol Histopathol 2001;16(1):29-35.
15. Evangelista FS, Brum PC, Krieger JE. Duration-controlled swimming exercise training induces cardiac hypertrophy in mice. Braz J Med Biol Res 2003;36(12):1751-9.
16. Iemitsu M, Miyauchi T, Maeda S, Sakai S, Kobayashi T, Fujii N et al. Physiological and pathological cardiac hypertrophy induce different molecular phenotypes in the rat. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2001;281(6):2029-36.
17. Machida S, Karyia F, Kobayashi K, Narusawa M. Lack of effect of running training at two intensities on cardiac myosin isozyme composition in rats. Jpn J Physiol 2000;50(6): 577-83.

Artigo original

Efeitos da continuidade do treinamento da hidrocinesioterapia sobre o perfil lipídico, a composição corporal e o $VO_{2máx}$ de mulheres ativas na pós-menopausa

Effects of the continuation of hydrotherapy training on the lipids profile, body composition and VO_{2max} in active and post-menopausal women

Wagner Nizzo, M.Sc.*, Mamede Abrão Meres Filho**, Andréa Moreno Cardoso**, Marcos de Sá Rego Fortes, D.Sc.***, Marco Antônio Guimarães da Silva, D.Sc.****, Estélio HM Dantas, D.Sc.*****

**Laboratório de Biociências da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco - LABIMH Rio de Janeiro, **Professor da Associação Cristã de Moços – Rio de Janeiro, ***Pesquisador do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército Brasileiro, Rio de Janeiro, Diretoria de Pesquisa e Ensino de Pessoal, ****Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, *****Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco/Rio de Janeiro, Laboratório de Biociências da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco – LABIMH/ Rio de Janeiro, Bolsista de Produtividade em Pesquisa – CNPq*

Resumo

O presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito da continuidade do treinamento de hidrocinesioterapia sobre o perfil lipídico, a composição corporal e o consumo de oxigênio ($VO_{2máx}$) de mulheres ativas, pós-menopausa. Para este estudo longitudinal, a amostra foi composta de 13 mulheres praticantes de hidrocinesioterapia (idade = 54 ± 7 anos). As variáveis foram comparadas em um intervalo de 18 meses: índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G), coeficiente cintura-quadril (CQ), $VO_{2máx}$, perfil lipídico e glicose. Os testes t dependente e de Wilcoxon não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Na correlação de Spearman, foi observada correlação significativa entre: IMC e %G ($r = 0,657$; $p = 0,0001$); IMC e CQ ($r = 0,587$; $p = 0,002$); IMC e $VO_{2máx}$ ($r = -0,497$; $p = 0,010$); %G e CQ ($r = 0,450$; $p = 0,021$); %G e $VO_{2máx}$ ($r = -0,417$; $p = 0,034$); CQ e $VO_{2máx}$ ($r = -0,448$; $p = 0,022$); CQ e HDL ($r = -0,417$; $p = 0,034$); glicose e IMC ($r = 0,427$; $p = 0,029$); glicose e %G ($r = 0,445$; $p = 0,023$) e CT e LDL ($r = 0,705$; $p = 0,0001$). O presente estudo observou na amostra analisada, que mulheres ativas, pós-menopausa, apesar da obesidade moderada (pelo %G), apresentaram, ao longo do tempo, uma estabilidade da composição corporal, do perfil lipídico, da glicose e do $VO_{2máx}$, tendo revelado estes valores dentro dos parâmetros de normalidade.

Palavras-chave: $VO_{2máx}$, perfil lipídico, composição corporal, hidrocinesioterapia.

Abstract

This study aimed to assess the effect of the continuity of hydrotherapy training on the lipid profile, body composition and consumption of oxygen (VO_{2max}) of active women, post-menopause. In this longitudinal study, the sample was composed of 13 women practitioners of hydrotherapy (age = 54 ± 7 years). The variables were compared in a range of 18 months: body mass index (BMI), percentage of fat (%G), waist-hip coefficient (WH), VO_{2max}, lipid profile and glucose. The dependent t tests and Wilcoxon showed no significant difference ($p < 0.05$). In a Spearman correlation was observed significant correlation between: BMI and %fat ($r = 0.657$; $p = 0.0001$); BMI and WH ($r = 0.587$; $p = 0.002$); BMI and VO_{2max} ($r = -0.497$; $p = 0.010$); %G and WH ($r = 0.450$; $p = 0.021$); %fat and VO_{2max} ($r = -0,417$; $p = 0.034$); WH and VO_{2max} ($r = -0.448$; $p = 0.022$); WH and HDL ($r = -0.417$; $p = 0.034$); glucose and BMI ($r = 0.427$; $p = 0.029$); glucose and %fat ($r = 0.445$; $p = 0.023$) e TC and LDL ($r = 0.705$; $p = 0.0001$). This study noted, in this sample, that active and post-menopausal women, despite the moderate obesity, had, over time, a stable body composition, lipid profile, glucose and VO_{2max}, having disclosed these values within the parameters of normality.

Key-words: $VO_{2max,}$ lipid profile, body composition, hydrotherapy.

Recebido 12 de fevereiro de 2008; aceito em 28 de março de 2008.

Endereço para correspondência: *Wagner Nizzo, Praia do Jequiá, 86/304, Ilha do Governador 21930-010 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 2467-0517, E-mail: wagnernizzo@cardiol.br*

Introdução

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Desenvolvimento [1] têm revelado um aumento de indivíduos obesos no Brasil. Num universo de 95,5 milhões de pessoas com mais de 20 anos de idade, 38,8 milhões apresentam excesso de peso, das quais 10,5 milhões são consideradas obesas. Os dados ainda demonstram que o excesso de peso supera em oito vezes o déficit de peso entre as mulheres. Para a saúde, o excesso de peso e a obesidade são fatores preocupantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares [2]

Embora existam várias causas para a ocorrência da obesidade, como fatores constitucionais físicos e genéticos, o fator dietético relacionado ao excesso de ingesta de calorias associado à redução do seu gasto, pela redução da prática de exercícios físicos, tem se revelado uma das maiores causas da obesidade [3-5]. Devido a esta problemática, alguns estudos associam ao seu treinamento um aconselhamento nutricional, obtendo resultados satisfatórios, tais como melhora do perfil lipídico e da composição corporal [6].

Este problema da obesidade está potencializado em mulheres que passam pela menopausa, pois enfrentam grandes mudanças fisiológicas às quais levam a redução do *fitness* relacionado à saúde. Em uma revisão sistemática, Asikainen *et al.* [7] ressaltaram a relevância da prática de exercícios físicos precoce em mulheres pós-menopausa, a fim de minimizar as alterações na saúde, resultantes desta fase.

Em um trabalho realizado com mulheres obesas, Park *et al.* [3] observaram melhoras significativas no percentual de gordura (%G), no perfil lipídico e no consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) após 24 semanas de treinamento aeróbico associado ao de resistência. Um tipo de atividade física que engloba, ao mesmo tempo, treinamento aeróbico e de resistência, é a hidroginástica [8].

Exercícios aquáticos têm revelado achados satisfatórios na composição corporal [9], no $VO_{2máx}$ [10], na força e na flexibilidade, além de ser adequada para indivíduos com sobrepeso ou obeso, por reduzir o impacto e, consequentemente, o risco de lesões [11].

Embora grande parte das investigações esteja voltada para os efeitos da hidrocinesioterapia em sedentários ou indivíduos doentes [12,13], poucos são os estudos voltados aos efeitos da hidrocinesioterapia, em longo prazo, em pessoas aparentemente saudáveis [14], bem como do papel do fisioterapeuta nas ações preventivas e terapêuticas ligadas ao sobrepeso e obesidade.

Desta forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos da continuidade da prática de hidrocinesioterapia sobre o perfil lipídico, a composição corporal e o $VO_{2máx}$ de mulheres ativas, pós-menopausa. Também foi analisada a correlação entre as variáveis dependentes.

Material e métodos

Amostra

Para este estudo longitudinal, a amostra foi composta de mulheres ativas, pós-menopausa, da Associação Cristã de Moços (ACM), situado na ilha do Governador, Rio de Janeiro. Partindo-se de um total de 48 mulheres, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, obtendo-se um total de 32 mulheres. Entretanto, após uma seleção aleatória, a amostra findou-se em 13 mulheres (idade de 54 ± 7 anos).

A 1ª coleta de dados se deu em junho de 2006 (pré) e a 2ª em dezembro de 2007 (pós), com um espaço entre a pré e pós de 82 semanas. Na coleta pré, as participantes já realizavam suas atividades há 1 ano.

Como critérios de inclusão, as alunas deveriam: estar realizando a atividade física de hidrocinesioterapia há, pelo menos, 3 meses [15]; ser alunas da ACM; ter o %G ≥ 25%; ter freqüência, nas aulas, superior a 74%; estar na menopausa e com idade a partir de 40 anos.

Foram considerados critérios de exclusão alunas que praticavam outras atividades físicas, além da mencionada, e que se recusaram a realizar a avaliação física e o exame médico.

Os participantes desta pesquisa assinaram o termo de consentimento e os procedimentos experimentais foram executados dentro das normas éticas previstas na Resolução No. 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde. O estudo teve seu projeto de pesquisa submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Castelo Branco, RJ.

Foi marcada uma reunião com as participantes da pesquisa onde, no mesmo dia, foram tomadas as medidas seguintes.

Composição corporal

As participantes da pesquisa foram submetidas a uma avaliação da composição corporal (dobras cutâneas) e à avaliação antropométrica (peso corporal e estatura) [16]. O IMC (peso corporal (Kg)/estatura^2 - em metros) foi calculado com base nos resultados desta última avaliação.

A adiposidade corporal total foi estimada por meio do protocolo de três dobras cutâneas [17]. Entretanto, inicialmente foi calculada a densidade cutânea com os valores das dobras cutâneas, pela equação de Pollock e Wilmore [18] que apresenta alto coeficiente de correlação (r = 0,85) para mulheres adultas. Logo após, foi realizada a conversão deste valor para o %G, aplicando-se a equação de Siri [18].

Para a avaliação das medidas antropométricas e da composição corporal foram utilizados: balança digital da marca Filizola (Brasil) com precisão de 100 gramas; compasso científico de Dobras Cutâneas da marca Cescorf cientifico que apresenta uma pressão constante de 10 g/mm^2 em qualquer abertura e apresenta uma precisão de medida de 0.1 mm (Cardiomed, Brasil) e fita métrica da marca Sanny (Brasil).

Coeficiente cintura-quadril

A medida da cintura foi realizada segundo o protocolo exposto em Nahas [19] e a circunferência do quadril, avaliada pelo protocolo descrito em Godoy-Matos *et al.* [20].

Por ser outro indicador muito utilizado para determinar o padrão de obesidade, o coeficiente entre as medidas de circunferências de cintura e quadril (RCQ – Razão Cintura/Quadril), também foi determinado na análise descritiva da amostra.

$VO_{2máx}$

Na determinação do $VO_{2máx}$ foi utilizado o protocolo de Bruce, segundo o teste ergomátrico (esteira rolante ergométrica computadorizada - Embramed Millennium) [21].

A determinação do $VO_{2máx}$ foi realizada de forma indireta pela fórmula: VO_2 = 2,74 x t (min) + 8,03; t = duração em minutos [22].

Perfil lipídico

Para a verificação dos valores do lipidograma, foi utilizado o método enzimático color (Castelli), o qual analisa: as correlações de colesterol total (CT) com as lipoproteínas de alta densidade (HDL) e as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) com as lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL).

Além disto, também foram analisados os triglicerídeos (TG) e a glicose.

Os instrumentos utilizados para a coleta de sangue para a análise do perfil lipídico e glicose foram: seringas descartáveis de 5, 10 ou 20 ml; agulhas descartáveis (25 x 7 ou 25 x 8 - calibre usual); tubos de plástico cônicos graduados solução anti-séptica (álcool a 70%); garrote; anticoagulantes (heparina, citrato de sódio...), algodão, esparadrapo ou curativos especiais.

O tratamento estatístico foi composto por análise descritiva [23], objetivando obter o perfil do conjunto de dados, através de medidas de localização (Média e Mediana) e de dispersão (Desvio-padrão – s, erro padrão da média - e, Coeficiente de variação – CV) e por análise inferencial, através do teste de Shapiro-Wilk, para verificar a homogeneidade da amostra [23].

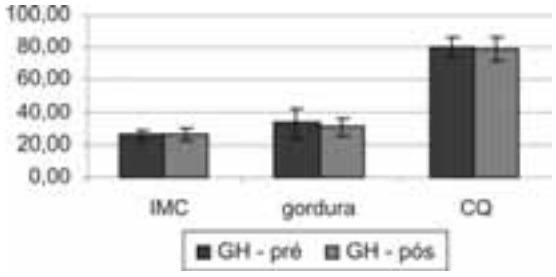
A fim de realizar comparações pré e pós, foi realizado o teste T dependente para as variáveis paramétricas e o de Wilcoxon, para as que se apresentaram heterogêneas. A correlação de Spearman foi utilizada para analisar a correlação entre as variáveis %G, IMC, CQ, VO2máx, CT, LDL, HDL, VLDL, glicose e triglicerídeos. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ [23].

Resultados

O teste de Shapiro Wilk revelou valores não-paramétricos nas variáveis %G, HDL, VLDL, glicose e TG. As demais variáveis apresentaram-se homogêneas ($p > 0,05$). Os resultados encontrados indicam a conveniência de se utilizar a estatística inferencial com instrumentos não-paramétricos para os dados não homogêneos e paramétricos para aqueles que se apresentaram normais.

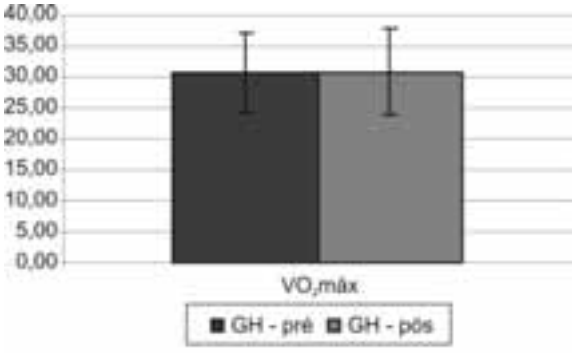
Na avaliação da composição corporal pode ser observado que o IMC apresentou uma classificação sobrepeso; todavia, pelo %G, por obesidade moderada, segundo Damasceno *et al.* [24]. Já pelo coeficiente CQ, segundo os valores referenciais expostos em Saúde em Movimento [25], a amostra apresentou um risco moderado. Todos estes resultados correspondem às avaliações pré e pós. Na comparação entre os momentos pré e pós, a variação do delta percentual (Δ%) revelou: IMC (Δ% = + 0,76%), %G (Δ% = -6,26%), CQ (Δ% = - 0,61). Entretanto não foi observada diferença significativa (Figura 1).

Figura 1 - *Avaliação da composição corporal.*



Na análise do $VO_{2máx}$, observa-se que o GH, pré e pós, apresentou uma potência aeróbica ($VO_{2máx}$) regular segundo o Consenso Nacional de Ergometria [22]. Na comparação entre os momentos pré e pós, o Δ% revelou um discreto aumento (Δ% = + 0,68%). Entretanto, não foi observada diferença significativa (Figura 2).

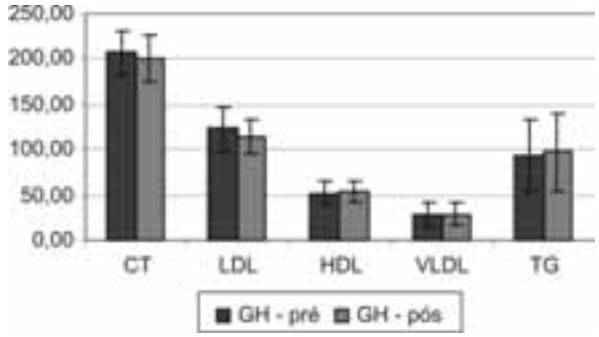
Figura 2 - *Avaliação do $VO_{2máx}$.*



Na avaliação do lipidograma da amostra, nota-se que apenas o CT apresentou-se aumentado na avaliação pré, tendo os demais elementos, valores dentro da normalidade [26]. Entretanto, na avaliação pós, o CT apresentou o seu valor dentro dos parâmetros de normalidade. Na comparação entre os momentos pré e pós, o Δ% revelou: CT (Δ% = - 2,71%), LDL (Δ% = - 5,87%), HDL (Δ% = + 4,31%), VLDL (Δ% =

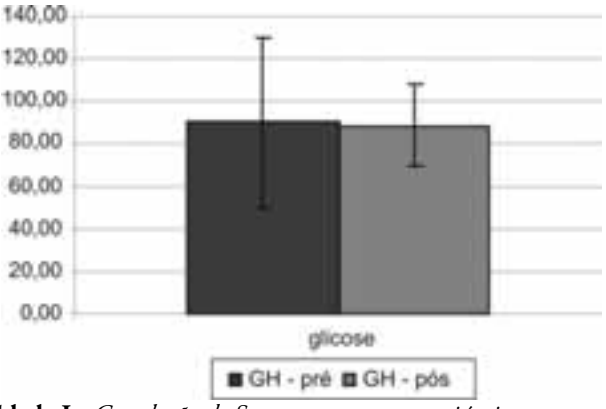
+ 11,61%), TG (Δ% = + 5,88%). Todavia, não foi observada diferença significativa (Figura 3).

Figura 3 - *Avaliação do perfil lipídico.*



Na análise da glicose, pode-se observar que a amostra, conforme Saúde em Movimento [27], apresentou valores de glicose dentro da normalidade em ambos os momentos da avaliação. Na comparação entre os momentos pré e pós, o Δ% revelou uma discreta redução (Δ% = -1,29%). Entretanto, não foi observada diferença significativa (Figura 4).

Figura 4 - *Avaliação da glicose.*



Na correlação de Spearman, foi observado: (a) correlação média entre: IMC e CQ (positiva); IMC e $VO_{2máx}$ (negativa); %G e CQ (positiva); %G e $VO_{2máx}$ (negativa); CQ e $VO_{2máx}$ (negativa); CQ e HDL (positiva); glicose e IMC (positiva); glicose e %G (positiva) e (b) correlação média alta entre IMC e %G (positiva) e CT e LDL (positiva) [28] (Tabela I).

Discussão

O trabalho de Rebelatto e Arenillas [29] objetivou analisar o comportamento do consumo máximo de oxigênio em idosas ativas e participantes de um programa de atividades físicas de longa duração (86 semanas), semelhante ao estudo vigente (82 semanas). Os resultados evidenciam ausência de diferenças significativas entre as medidas tomadas no período do experimento; entretanto, deve ser levado em consideração que o programa desenvolvido evitou as perdas de $VO_{2máx}$ características do processo de envelhecimento. Estes dados dão sustentação aos achados desta pesquisa, revelados na Figura 2.

Uma outra investigação prolongada realizada foi a de Gubiani *et al.* [9]. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos de oito meses de hidroginástica sobre indicadores antropométricos de mulheres entre 60 e 80 anos de idade. A amostra foi dividida em dois grupos: experimental (GE, n = 50) e controle (GC, n = 12). Mediu-se a massa corporal, estatura corporal, perímetros, e somatórios de dobras cutâneas, representando a gordura por região (tronco, membros, central e periférica) e a gordura total. O grupo experimental participou das atividades de hidroginástica durante 32 semanas, totalizando 64 sessões, com duração aproximada de 45 minutos. Os resultados concluíram que o programa de hidroginástica praticado durante 8 meses, proporcionou reduções significativas nas variáveis da massa corporal e nos perímetros da cintura, glútea, coxa e panturrilha. Estes dados

Tabela I - *Correlação de Spearman entre as variáveis.*

		IMC	%G	CQ	$VO_{2máx}$	CT	LDL	HDL	VLDL	glicose
%G	spearman	,657								
	p-valor	0,000								
CQ	spearman	,587	,450							
	p-valor	0,002	0,021							
$VO_{2máx}$	spearman	-,497	-,417	-,448						
	p-valor	0,010	0,034	0,022						
CT	spearman	-0,062	-0,040	0,075	-0,384					
	p-valor	0,762	0,846	0,715	0,053					
LDL	spearman	-0,133	-0,104	-0,141	-0,306	,705				
	p-valor	0,517	0,613	0,491	0,128	0,000				
HDL	spearman	-0,155	-0,122	-,417	0,156	0,321	-0,049			
	p-valor	0,450	0,553	0,034	0,446	0,110	0,814			
VLDL	spearman	-0,230	-0,226	0,133	-0,233	-0,109	-0,166	-0,305		
	p-valor	0,258	0,268	0,518	0,252	0,595	0,417	0,130		
glicose	spearman	,427	,445	0,283	-0,314	0,180	0,091	-0,143	-0,165	
	p-valor	0,029	0,023	0,16	0,118	0,379	0,657	0,485	0,420	
TG	spearman	-0,092	-0,178		0,086	0,080	-0,085	-0,364	0,216	0,062
	p-valor	0,655	0,385		0,676	0,698	0,680	0,067	0,289	0,763

contrapõem aqueles expostos na Figura 1, onde não houve alteração significativa na composição corporal, entre o pós e o pré. Entretanto, deve ser lembrado que as participantes deste presente estudo já eram ativas enquanto as do trabalho de Gubiani *et al.* [9], sedentárias, influenciando nos resultados.

O presente estudo pôde observar que, embora a amostra se caracterize por mulheres com obesidade moderada (pelo %G), todas as participantes são ativas, apresentando: uma potência aeróbica ($VO_{2máx}$) regular e valores normais no lipidograma (LDL, HDL, TG, VLDL). Estes achados corroboram com os dados encontrados no estudo de Park *et al.* [3], o qual investigou o efeito da combinação do treinamento aeróbico com o resistido na gordura abdominal de 30 mulheres obesas. Os níveis de volume de gordura abdominal foram mensurados pela determinação do volume de gordura subcutânea (VGS) e do volume de gordura visceral (VGV), por tomografia computadorizada. Os resultados revelaram um aumento significativo ($p < 0,05$) do $VO_{2máx}$ e uma redução significativa ($p < 0,05$) do %G, do VGV, do VGS, do CT, TG e LDL. Desta forma, foi observado que o treinamento combinado contribuiu para as alterações significativas da amostra, o que vem de encontro com os achados da atual pesquisa, já que a hidroginástica associa o treinamento aeróbico com o resistido [11]. Mesmo não havendo alterações na avaliação pós, o que poderia ser encontrado, em virtude do tempo, seria uma piora destes resultados [30], corroborando com os achados de Potteiger *et al.* [14] e LeMura *et al.*[30].

Embora a atual investigação tenha objetivado avaliar o efeito da continuidade do treinamento da hidrocinesioterapia no perfil lipídico de mulheres obesas ativas, sendo considerado um efeito crônico, os dados desta pesquisa longitudinal apontam a mesma tendência para os resultados encontrados em um estudo experimental com mulheres pós-menopausa [31]. Este trabalho objetivou avaliar os efeitos agudos de uma sessão de exercício aeróbico no perfil lipídico de mulheres pós-menopausa. Sua amostra foi dividida em 1 grupo com alto colesterol (n = 12) e outro com o colesterol normal (n = 13). As medidas foram coletadas 24 horas antes do treinamento, imediatamente após o exercício e 24 e 48 horas após o mesmo. Nos resultados, pôde-se observar uma redução significativa do TG (- 8,5%, $p < 0,05$) 24 horas após o exercício e do HDL ($p < 0,05$) imediatamente após o exercício, em ambos os grupos.

Em um estudo de 16 semanas de intervenção, LeMura *et al.* [30] avaliaram os efeitos de vários métodos de treinamento sobre as mudanças no perfil lipídico, *fitness* cardiovascular e na composição corporal de 48 mulheres; entretanto, objetivaram também saber a resposta de 6 semanas de destreino. Sua amostra foi dividida em: grupo controle (GC, n = 12), grupo de treinamento aeróbico (GTA, n = 12), grupo de treinamento resistido (GTR, n = 12) e grupo de treinamento concorrente (GTC, n = 12). Os GTA, GTR e GTC foram submetidos ao treinamento seguido de um período de 6 semanas sem o mesmo. Em seus resultados, puderam observar que as alterações só ocorreram no GTA, com redução significativa ($p < 0,05$) de TG e %G e aumento significativo ($p < 0,05$) do HDL e do $VO_{2máx}$, ambas na 16ª semana. Entretanto, todos estes valores retornaram aos valores de base na 6ª semana de destreino. Os achados desta investigação dão sustentação aos dados do presente estudo, pois a amostra só apresentou valores dentro dos parâmetros de referência (Figuras 1, 2 e 3) devido à continuidade do treinamento.

O estudo de Potteiger *et al.* [14] é enriquecedor para a presente pesquisa, uma vez que teve uma longa duração e os resultados significativos não se apresentaram ao seu final e sim na metade da intervenção (de intensidade moderada), estabilizando grande parte dos dados ao final da pesquisa. Esta investigação, randômica, teve duração de 16 meses (semelhante ao presente estudo) e objetivou analisar os efeitos de exercício físico moderado em jovens com sobrepeso. Sua amostra foi dividida em: grupo controle (GC, 18 mulheres e 15 homens) e grupo experimental (GE, 25 mulheres, 16 homens). A análise dos dados foi realizada em 3 momentos: pré-teste, 9 meses de treinamento e após 16 semanas de treinamento. Seus achados revelaram: a) nos homens (GE): redução significativa ($p < 0,05$) no peso corporal, na G (em kg) e nas circunferências da cintura e do quadril, na 9ª semana; porém estas alterações somente foram significativas, na 16ª semana, em relação ao GC; aumento significativo ($p < 0,05$) no $VO_{2máx}$ na 9ª semana; este aumento só foi significativo, na 16ª semana, em relação ao GC; b) nas mulheres (GE): houve redução ($p < 0,05$) do peso corporal e da G (em kg), somente na 16ª semana, em relação ao GC; já o $VO_{2máx}$ teve aumento significativo ($p < 0,05$) na 9ª semana (em relação aos valores basais) e na 16ª semana (quando comparado ao GC). Um dado importante de ser ressaltado é que, na 16ª semana, as mulheres do GC tiveram um aumento significativo do peso corporal, da G (em Kg) e das circunferências cintura e quadril em relação aos seus valores basais, dados estes relevantes para a atual investigação, pois ressalta a importância da continuidade do exercício físico, quando comparados os resultados com indivíduos sedentários.

A presente investigação teve sua amostra composta de mulheres ativas, praticantes de hidrocinesioterapia, uma vez que existe, no conhecimento científico, uma lacuna quanto à produção de artigos científicos em indivíduos praticantes desta atividade física. Corroborando com o exposto, Nagle *et al.* [10] compararam os efeitos da combinação de exercícios aquáticos e caminhada com a caminhada sozinha em mulheres maduras, obesas e sedentárias (n = 44, IMC = 34,9 ± 3,8 kg/m^2). Os achados revelaram melhoras significativas ($p < 0,05$), em ambos os grupos, no peso corporal (redução) e no $VO_{2máx}$ (aumento). Todavia, no trabalho de Vicentin *et al.* [32] com 30 mulheres sedentárias (25-55 anos), o programa de exercícios aquáticos, realizado 3x na semana, por 60 minutos, durante 13 semanas, não causou alterações significativas no peso corporal e no IMC, corroborando com os achados da vigente pesquisa.

Alguns estudos têm demonstrado que a falta do controle alimentar, em indivíduos ativos, influencia, negativamente, em sua composição corporal [33,34]. Desta forma, este pode ter sido um dos motivos da ausência de resultados significativos na composição corporal (Figura 1). Semelhantemente, para que haja um incremento do $VO_{2máx}$, é necessário um programa específico, com controle individual de variáveis cardíacas e respiratórias [29], as quais se tornaram variáveis intervenientes no atual estudo.

Conclusões

O presente estudo observou na amostra analisada, que mulheres ativas, pós-menopausa, apesar da obesidade moderada (pelo %G), apresentaram, ao longo do tempo, uma estabilidade da composição corporal, do perfil lipídico, da glicose e do $VO_{2máx}$, tendo revelado estes valores dentro dos parâmetros de normalidade encontrados na literatura. Adicionalmente, observou-se, conforme o já apresentado na literatura, correlações entre: IMC e CQ (positiva); IMC e $VO_{2máx}$ (negativa); %G e CQ (positiva); %G e $VO_{2máx}$ (negativa); CQ e $VO_{2máx}$ (negativa); CQ e HDL (positiva); glicose e IMC (positiva); glicose e %G (positiva); IMC e %G (positiva) e CT e LDL (positiva).

Sugere-se que novos trabalhos sejam realizados com um maior controle de variáveis intervenientes, tais como dieta alimentar e protocolo de treinamento individualizado e controlado, a fim de se obter resultados significativos.

Referências

1. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia a Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002-2003. Excesso de peso atinge 38,8 milhões de brasileiros adultos [online], 2004; [citado 2008 Fev 24]. Disponível em: URL: http://www.ibge.gov.br
2. Sá Junior JMS, Monteiro-Gomes MA, Alcaraz CCP, Sousa JCM, Souza FH, Silva CTF, et al. Relação de medidas antropométricas e fatores de risco cardiovasculares. Revista de Educação Física do Exército 2007;136:38-46.
3. Park SK, Park JH, Kwon YC, Kim HS, Yoon MS, Park HT. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. J Physiol Anthropol 2003;22(3):129-35.
4. Prado WL. Obesidade e exercício. Informe Phorte 2007/2008;10(22):12-3.
5. Guimarães GV, Ciolac EG. Síndrome metabólica: abordagem do Educador Físico. Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo 2004;4:659-70.
6. Sallinen J, Fogelholm M, Pakarinen A, Juvonen T, Volek JS, Kraemer WJ, et al. Effects of strength training and nutritional counseling on metabolic health indicators in aging women. Can J Appl Physiol 2005;30(6):690-707.
7. Asikainen TM, Kukkonen-Harjula K, Miilunpalo S. Exercise for health for early postmenopausal women a systematic review of randomised controlled trials. Sports Med 2004;34(11):753-78.
8. Housle B. Aquatic Resistance Training. J Strength Cond Res 2006;28(2):41-2.
9. Gubiani GL, Neto CSP, Petroski EL, Lopes AdS. Efeitos da hidroginástica sobre indicadores antropométricos de mulheres entre 60 e 80 anos de idade. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano 2001;3(1):34-41.
10. Nagle EF, Robertson RJ, Jakicic JJ, Otto AD, Ranalli JR, Chiapetta LB. Effects of aquatic exercise and walking in sedentary obese women undergoing a behavioral weight-loss intervention. International Journal of Aquatic Research and Education 2007;1:43-56.
11. Tsourlou T, Benik A, Dipla K, Zafeiridis A, Kellis S. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. J Strength Cond Ren 2006;20(4):811-8.
12. Mesquita MG, Caetano L, Pernambuco CS, Silva EB, Dantas EHM. Análise da excreção urinária de hidroxiprolina e do nível de dor em sujeitos com lombalgia após alongamento na hidrocinesioterapia. Fisioter Bras 2007;8(2):99-102
13. Santana JM, Santana Filho VJ, Silva Júnior WM. Tratamento hidrocinesioterapêutico em pessoa com espondilite ancilosante. Fisioter Bras 2005;6(5):388-91.
14. Potteiger JA, Kirk EP, Jacobsen DJ, Donnelly JE. Changes in resting metabolic rate and substrate oxidation after 16 months of exercise training in overweight adults. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2008;18:79-95.
15. Kraemer W, Koziris L, Ratamess N, Hakkinem K, Triplett-McBride N, Fry A. Detraining produces minimal changes in physical performance and hormonal variables in recreationally strength-trained men. J Strength Cond Res 2002;16(373-82).
16. Rose EH, Pigatto E, Rose RCF. Prêmio Liselott Diem de Literatura Desportiva 1981. Cineantropometria, Educação Física e Treinamento Desportivo. Rio de Janeiro: SEED/MEC 1984.
17. Jackson A, Pollock M. Generalized equations for predicting body density of men. Br J Nutr 1998;40:497-504.
18. Pollock M, Wilmore J. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1993.
19. Nahas MV. Atividade física, saúde e qualidade de vida. Londrina: Midiograf; 2001.
20. Godoy-Matos A, Carraro L, Vieira A, Oliveira J, Guedes E, Mattos L et al. Treatment of obese adolescents with sibutramine: a randomized, double-blind, controlled study. J Clin Endocrinol Metab 2005;90:1460-5.
21. Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. Am Heart J 1973;85(4):546-62.
22. Consenso Nacional de Ergometria. Arq Bras Cardiol 1995;65(2):191-211.
23. Thomas JR, Nelson JK, Silverman S. Métodos de pesquisa em atividade física. 5a ed. Porto Alegre: Artmed; 2005.
24. Damasceno VO, Dutra LN, Ribeiro LG, Vianna VRÁ, Vianna JM, Novaes JS et al. Índice de massa corporal e recíproco do índice ponderal na identificação de sobrepeso e obesidade. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano 2003;5(2):44-53.
25. Saúde em Movimento. Tabelas de referência: classificação entre a cintura-quadril [online]; 2008; [citado 2008 Fev 14]. Disponível em: URL: http://www.saudeemmovimento.com.br

26. Pereira A, Neto AA, Souza AA, Faludi AA, Lourdes-Vale A, Chagas ACP, Guimarães APMS et al. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol 2001;77:1-48.
27. Saúde em Movimento. Tabelas de referência: taxas de bioquímica [online]; 2008; [citado 2008 Fev 14]. Disponível em URL: http://www.saudeemmovimento.com.br
28. Sigmound R. Estatística não-paramétrica. São Paulo: McGraw-Hill; 1964.
29. Rebelatto JR, Arenillas JIC. O comportamento do VO2max de mulheres idosas participantes de um programa prolongado de atividade física. Fisioter Bras 2006;7(5):371-74.
30. LeMura LM, Duvillard SPV, Andreacci J, Klebez JM, Chelland SA, Russo J. Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. Eur J Appl Physiol 2000;82:451-8.
31. Weise SD, Grandjean PW, Rohack JJ, Womack JW, Crouse SF. Acute changes in blood lipids and enzymes in postmenopausal women after exercise. J Appl Physiol 2005;99:609-15.
32. Vicentin APM, Padovani CR, Gonçalves A. The physiological and psychosocial effects of a 13 week hydrogymnastics program on healthy Brazilian women. Physical Education and Sport 2006;4(1):73-9.
33. Santos JAR, Bastos TL. Caracterização dos hábitos de ingestão nutricional e composição corporal de atletas masculinos praticantes de goalball. Arquivos em Movimento 2007;3(2):3-17.
34. Alonso PT, Anjos TC, Leite JP, Gonçalves A, Padovani CR. Composição corporal em mulheres jovens em treinamento em mini-trampolim em solo e em água com 16 semanas de duração. Arquivos em Movimento 2007;3(1):39-50.

Artigo original

Estudo comparativo entre duas escalas funcionais para pacientes com esclerose múltipla

A comparative study between two functional scales in multiple sclerosis patients

Leandro Alberto Calazans Nogueira, M.Sc.*, Felipe Resende Nóbrega, M.Sc.**, Kátia Nogueira, Esp.***, Luiz Claudio Santos Thuler, D.Sc.****, Regina Maria Papais Alvarenga, D.Sc.*****

**Fisioterapeuta do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle, Professor da Universidade Gama Filho, **Fisioterapeuta do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle, Professor da Universidade Celso Lisboa, ***Mestranda em Neurologia da UNIRIO, ****Professor do Programa de Pós-graduação stricto-sensu em Neurologia da UNIRIO, Médico do INCA/RJ, *****Coordenadora do Programa de Pós-graduação stricto-sensu em Neurologia da UNIRIO*

Resumo

Introdução: A esclerose múltipla (EM) é uma doença neurológica progressiva que tipicamente resulta em limitação funcional. *Objetivo:* Comparar escalas funcionais em pacientes com EM. *Materiais e métodos:* Foi realizado um estudo observacional no Hospital da Lagoa, Rio de Janeiro, em 71 pacientes. Foram coletadas as variáveis demográficas, avaliação funcional (Índice de Barthel – IB e Escala do Estado de Incapacidade - EEI); qualidade de vida; incapacidade; marcha; fadiga. *Resultados:* A média de idade foi de 40 anos, com duração média de doença de 8 anos. Foi observada uma maior correlação entre o EEI e as outras variáveis. A magnitude das correlações do EEI foi superior às do IB. A EEI foi a única escala que apresentou correlação com fadiga e se correlacionou mais com a qualidade de vida. *Conclusões:* A EEI se mostrou superior ao IB por se correlacionar com os principais comprometimentos dos pacientes, sendo mais completa e conter itens específicos da EM.

Palavras-chave: esclerose múltipla, incapacidade, fisioterapia.

Abstract

Introduction: Multiple Sclerosis (MS) is a progressive neurological disease that typically results in functional limitation. *Objective*: To compare functional scales on MS patients. *Material and methods:* An observational study was performed in Lagoa Hospital, Rio de Janeiro, on 71 patients. It was collected demographic variables, functional evaluation (Barthel Index Scale-BI and Incapacity Status Scale-ISS); quality of life; disability; gait and fatigue. *Results:* The mean age was 40 years, with average duration of illness of 8 years. It was observed greater correlation between the ISS and other variables. The magnitude of the ISS correlations was superior to the BI. The ISS was the only scale that shows correlation with fatigue and some dimensions of quality of life. *Conclusions:* The ISS was better than the BI because it is correlated with the main activities of patients, is more comprehensive and contains specific items to MS.

Key-words: multiple sclerosis, disability, physical therapy.

Recebido em 12 de março de 2008; aceito em 31 de março de 2008.

Endereço para correspondência: *Leandro Alberto Calazans Nogueira, Hospital Universitário Gaffrée e Guinle, Departamento de Neurologia, Rua Mariz e Barros, 775, 20270-004 Rio de Janeiro RJ, Tel: 8797-5050, E-mail: lenogueira@globo.com*

Introdução

A esclerose múltipla (EM) é uma doença desmielinizante que acomete o sistema nervoso central. A doença geralmente acomete adultos jovens em fase produtiva profissional, sendo considerada uma doença incapacitante [1]. A EM tipicamente resulta em deteriorização da função física. Distúrbios de marcha também são muito freqüentes Uma abordagem interdisciplinar da reabilitação na EM melhora a mobilidade do paciente, atenuando manifestações como espasticidade e fadiga, bem como reduzindo as complicações da inatividade [2].

A mobilidade incorpora diversas tarefas, como subir e descer escadas, levantar-se da cama ou de uma cadeira e principalmente a locomoção. O comprometimento da função da mobilidade é um dos primeiros e mais característicos sintomas das disfunções neurológicas. A mobilidade é parte fundamental da conservação da independência e um atributo essencial da qualidade de vida (QV) [3].

Vários autores foram estimulados a propor escalas de aferição das incapacidades neurológicas devido à necessidade de se obter dados confiáveis e comparáveis entre os vários centros, além de estimar o impacto da doença, a eficácia de intervenções clínicas e o efeito do tratamento na QV dos pacientes com EM. As primeiras escalas propostas foram descritas por Arkin *et al.*, em 1950 e Alexander, em 1951, porém eram muito complexas e de difícil compreensão [4]. É necessário que os instrumentos de aferição sejam simples e de fácil aplicação, porém com confiabilidade e validade, a fim de serem utilizados na mudança de condutas, ou para detectar características da evolução clínica do paciente [3].

O Índice de Barthel (IB) é uma das medidas mais utilizadas para mensurar a imobilidade nos pacientes neurológicos em geral [5]. As primeiras referências ao IB na literatura científica ocorreram entre 1958 e 1964, por Mahoney e Barthel, descrevendo criteriosamente os itens avaliados e suas pontuações. Este índice vem sendo amplamente utilizado, tanto na sua forma original como em algumas versões [6].

Em 1983, a *International Federation of Multiple Sclerosis* publicou um protocolo para a classificação da incapacidade decorrente da EM, o *Minimal Record of Disability – MRD*, que inclui informações demográficas, sistemas funcionais (*Function System*, sigla em inglês: FS), escala do estado de incapacidade de Kurtzke (DSS), escala expandida do estado de incapacidade (*Expanded Disability Status Scale*, EDSS), escala do estado de incapacidade (*Incapacity Status Scale* sigla em português: EEI) e escala do estado ambiental [7].

Diversos estudos compararam o IB com a Medida de Independência Funcional (FIM) [8-10], relatando uma tendência de superioridade nos valores psicométricos e nas correlações por parte da FIM, mas até o presente momento não temos conhecimento de nenhum estudo que comparou o IB com a EEI.

O objetivo deste estudo foi comparar o desempenho de duas escalas funcionais (Índice de Barthel e Escala do Estado de Incapacidade) em pacientes com EM.

Materiais e métodos

Foi realizado um estudo observacional descritivo no Hospital da Lagoa no município do Rio de Janeiro, no período de março a junho de 2006. Foram avaliadas as variáveis idades, gênero, tempo de doença (em anos), nível funcional, qualidade de vida, marcha e fadiga. Os critérios para inclusão no estudo foram: apresentar EM de acordo com os critérios de McDonald *et al.* [11]. Foram considerados como critérios de exclusão: pacientes em surto, pacientes com outra doença neurológica associada ou com função cognitiva prejudicada que impossibilitava o preenchimento de alguma escala. Foram avaliados 71 pacientes numa amostra de conveniência.

Os instrumentos utilizados na avaliação foram: o Índice de Barthel (IB) e a Escala do Estado de Incapacidade (EEI) para a avaliação funcional, o questionário de qualidade de vida *Medical Outcome Score/* no modelo Short-Form versão 1 (SF-36 v1), a Escala de Severidade da Fadiga e a Índice Ambulatorial de Hauser (IAH) para avaliação da marcha.

A avaliação do EDSS foi realizada por uma equipe de médicos treinados para a quantificação e o fisioterapeuta não foi informado do seu resultado.

Análise dos dados

A análise dos dados foi processada nos programas EpiInfo (versão 3.3.2) e no SPSS para Windows (versão 12), sendo os resultados apresentados em proporções, em medidas de tendências central como média, mediana e desvio padrão. Para observarmos a magnitude da correlação entre variáveis utilizamos a medida de correlação de Spearman devido ao fato dos dados serem não paramétricos. Valores entre 0 e 0,19 foram classificados como muito fraca 0,2 e 0,39, como fraca, entre 0,40 e 0,59 como moderada, 0,60 e 0,79 como forte e 0,80 e 1 como muito forte. A significância estatística das diferenças observadas entre variáveis dicotômicas foi analisada pelos testes do qui-quadrado ou exato de Fisher, quando indicado. O valor de significância no teste de hipótese foi considerado menor que 0,05 ($p < 0,05$).

As variáveis idade e tempo de doença foram classificadas utilizando como ponto de corte a mediana. O EDSS foi categorizado em leve (0 a 3,0), moderado (3,5 a 6,0) e severo (acima de 6,0). Os valores da Escala de Severidade da Fadiga foram dicotomizados em presente quando acima de 28 e ausente quando abaixo ou igual a 28. O IB foi contabilizado de 0 a 100, sendo o valor de 100, referente à independência funcional e o valor de 0 referente à dependência completa. O EEI foi contabilizado inversamente em relação ao IB, variando de 0 a 64, sendo 0 o melhor valor funcional.

Os valores de QV foram analisados de acordo com a padronização indicada no manual do SF-36 [12].

Um termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo informante era uma exigência para a participação no estudo. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle, sendo respeitadas as recomendações do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Resultados

A média de idade dos casos foi de 40 anos (DP ± 11,05) e a proporção de gênero feminino foi de 69%. A duração média da doença desde o diagnóstico até a avaliação foi de 8,15 anos (DP ± 7,17). Os dados demográficos estão resumidos na tabela I. A forma de evolução mais prevalente foi a surto-remissão (83,1%). Em relação ao índice de incapacidade, mensurado por meio do EDSS, observou-se que 60,6% dos pacientes apresentaram incapacidades leves (≤ 3,0). Já na EEI, obteve-se uma média de 12,9, indicando baixas incapacidades nas atividades da vida diária. O IAH também demonstrou baixos índices de incapacidade na deambulação, com uma média de 3,3. Observamos que 70,4 % dos pacientes apresentaram fadiga.

Tabela I - *Dados demográficos e clínicos de pacientes com EM na cidade do Rio de Janeiro – Brasil.*

	Valores (%)	Média (± DP)
Idade (anos)		40,15 (± 11,1)
> 41	35 (49,3)	
≤ 41	36 (50,7)	
Gênero		
Feminino	49 (69)	
Masculino	22 (31)	
Tempo de doença (anos)		8,15 (± 7,17)
> 7	30 (49,2)	
≤ 7	37 (52,1)	
Formas de evolução		
Surto-remissão	59 (83,1)	
Progressiva-primária	5 (7,0)	
Secundária-progressiva	7 (9,9)	
EDSS		3,1 (± 2,3)
Leve (< 3,0)	43 (60,6)	
Moderado (3,0 a 6,0)	21 (29,6)	
Severo (> 6)	7 (9,9)	
Índice de Barthel		87,4 (± 18,0)
Escala do Estado de Incapacidade		12,9 (± 9,7)
Índice Ambulatorial de Hauser		3,3 (± 2,7)
Escala de Severidade de Fadiga		40,0 (± 17,1)
Presente	50 (70,4)	
Ausente	21 (29,6)	

Os resultados da QV estão apresentados de acordo com a descrição no manual do SF-36 [12] em oito dimensões. Observamos diminuição em todas as dimensões da QV, quando comparados aos valores de referência descritos por Ware, Kosinski e Gandek [12]. A dimensão mais comprometida foi Aspecto Físico e a menos comprometida foi Vitalidade. Os valores de média e desvio padrão destas dimensões estão apresentados na Tabela II.

Tabela II - *Valores encontrados na avaliação da qualidade de vida medida através do questionário SF-36 em 71 pacientes com EM na cidade do Rio de Janeiro.*

Qualidade de vida (Dimensões)	Valores obtidos Média (DP)	Valores de referência Média (DP)	Percentual de Déficit (%)
Função Física	45,6 (± 30,9)	84,2 (± 23,3)	38,6
Aspecto Físico	27,4 (± 37,6)	80,9 (± 34,0)	53,5
Dor Corporal	32,6 (± 28,8)	75,2 (± 23,7)	42,6
Saúde Geral	61,3 (± 14,6)	71,9 (± 20,3)	10,6
Vitalidade	53,0 (± 14,9)	60,9 (± 20,9)	7,9
Função Social	43,5 (± 12,9)	83,3 (± 22,7)	39,8
Aspecto Emocional	38,0 (± 37,5)	81,3 (± 33,0)	43,3
Saúde Mental	50,9 (± 12,6)	74,7 (± 18,1)	23,8

Foi realizada uma análise comparativa entre os comprometimentos da EM nas diferentes formas de evolução e encontrou-se diferença estatisticamente significativa nas variáveis EDSS, função física e saúde mental da escala de QV, IB, IAH e EEI, sendo que quanto mais progressivo o curso da doença, pior foram os valores encontrados nos instrumentos. Observou-se também que não houve diferença estatística nos valores de fadiga. Os dados estão expostos na Tabela III.

Após a coleta e interpretação dos dados separadamente, realizou-se a análise de correlação das duas escalas funcionais com as outras variáveis com o objetivo de avaliar qual das duas escalas apresentava maior correlação com a avaliação dos principais comprometimentos da EM. Foi observado um maior número de correlações entre o EEI e as outras variáveis, além disso, a magnitude das correlações da EEI foi sempre superior às do IB. A EEI foi a única escala que apresentou correlações classificadas como muito fortes (com o Índice Ambulatorial de Hauser e a Função Física da QV). A EEI também foi a única que apresentou correlação com a Escala de Severidade de Fadiga, além de apresentar um maior número de correlações com as dimensões de QV.

Tabela III - *Tabela comparativa entre as formas de evolução em 71 pacientes com EM na cidade do Rio de Janeiro*.

	Surto-remissão (n = 59) Média (± DP)	Secundariamente-progressiva (n = 5) Média (± DP)	Primariamente-progressiva (n = 7) Média (± DP)	P valor
Idade*	38,49 (10,9)	48,2 (11,3)	48,43 (5,7)	0,02
Tempo de Doença	8,25 (7,1)	5,8 (5,0)	9 (9,2)	0,73
EDSS*	2,6 (18,5)	4,0 (31,8)	6,5 (18,0)	< 0,01
Função Física *	50,16 (31,2)	23 (20,8)	23,57 (15,5)	0,02
Aspecto Físico	27,96 (38,6)	25 (43,3)	25 (28,9)	0,97
Dor Corporal	32,88 (29,2)	34 (35,1)	30 (24,5)	0,96
Saúde Geral	59,83 (14,3)	76 (10,2)	63,57 (15,5)	0,05
Vitalidade	52,03 (14,1)	57 (18,9)	58,57 (19,3)	0,46
Função Social	43,27 (13,4)	37,6 (12,9)	47,43 (10,9)	0,45
Aspecto Emocional	38,41 (37,6)	26,66 (43,5)	42,86 (37,1)	0,75
Saúde Mental *	49,83 (11,5)	45,6 (18,7)	64 (11,1)	0,01
Índice de Barthel*	90,76 (12,9)	73 (33,5)	69,29 (27,6)	< 0,01
Índice Ambulatorial de Hauser*	2,72 (2,3)	5,4 (2,9)	6,71 (2,4)	< 0,01
Escala do Estado de Incapacidade*	11,22 (8,5)	17,8 (13,1)	23,71 (10,2)	< 0,01
Escala de Severidade de Fadiga	40,17 (17,5)	39,2 (15,9)	39,57 (17,2)	0,99

Nota: O valor de p foi calculado através do teste de ANOVA.

** significância estatística*

Tabela IV - *Valores de correlação encontrados na comparação entre as escalas funcionais em 71 pacientes com EM na cidade do Rio de Janeiro.*

Variáveis	Índice de Barthel rho (valor p)	Escala do Estado de Incapacidade rho (valor p)
Idade	-0,26 (0,03)	0,37 (< 0,01)
Gênero	0,04 (0,74)	-0,01 (0,95)
Tempo de doença	0,08 (0,51)	-0,08 (0,53)
EDSS	-0,36 (< 0,01)	0,61 (< 0,01)
Índice Ambulatorial de Hauser	-0,66 (< 0,01)	0,83 (< 0,01)
Escala de Severidade de Fadiga	-0,16 (0,19)	0,58 (< 0,01)
Função Física	0,48 (< 0,01)	-0,83 (< 0,01)
Aspecto Físico	0,29 (0,02)	-0,51 (< 0,01)
Dor corporal	-0,02 (0,88)	0,31 (< 0,01)
Saúde geral	-0,22 (0,07)	0,43 (< 0,01)
Vitalidade	-0,02 (0,90)	-0,09 (0,46)
Atividade social	-0,06 (0,63)	-0,08 (0,53)
Aspecto emocional	0,14 (0,24)	-0,43 (< 0,01)
Saúde mental	0,06 (0,62)	-0,25 (0,04)

Nota: Os valores em negrito apresentaram significância estatística.

Discussão

A análise demográfica desta série demonstra que indivíduos com EM, no Rio de Janeiro, apresentam características demográficas semelhantes às descritas em outras regiões do Brasil [4] e do mundo [13-15]. No tempo médio de doença encontramos 8,15 anos, próximo de outros estudos [16,17].

Na incapacidade medida pelo EDSS houve predomínio da classificação leve (60,6%), assim como o relato de Delgado-Mendilívar *et al.* [14], estudando 78 pacientes com EM. O número de pacientes com EDSS severo foi muito baixo, assim como no estudo de Miller e Dishon [15].

A presença de fadiga (70,4%) está de acordo com a literatura científica que indica a sua presença entre 50 e 90% dos pacientes [18] chegando até a 96% [17]. Esses resultados mostram que a fadiga é um importante fator a ser considerado no tratamento do paciente com EM. Estes resultados concordam com os resultados de Miller *et al.* [13] e pode-se afirmar que não há diferença na severidade da fadiga em pacientes com incapacidade funcional leve, moderada ou severa, mostrando que os pacientes com EM sofrem com a presença de fadiga, independente do estágio da doença.

A QV esteve reduzida em todas as dimensões, sendo que o componente físico (função física, aspectos físicos, dor corporal e saúde geral) foi o mais comprometido. Além da QV mais prejudicada observamos menores níveis funcionais (medidos pelo IB e EEI), piores níveis de deambulação (medido pelo IAH) e maior incapacidade (medido pelo EDSS) com o curso mais progressivo da doença. Num estudo, em diferentes formas de evolução da EM, foi observado que quanto mais crônico e progressivo o curso da doença, menores são os valores encontrados na escala SF-36 quando comparados ao grupo com a forma de evolução surto-remissão da doença [16].

O IB apresentou valores médios de 87,4 (± 18,0) para uma casuística com incapacidade moderada (EDSS = 3,1) enquanto Rasova *et al.* [19] encontraram valores de 93,53 (± 5,8) para uma casuística com mesma incapacidade (EDSS =

4,1). Já Einarssom *et al.* [20] encontraram valores inferiores (73; ± 35), porém em pacientes com maior incapacidade (46% com EDSS > 6).

A EEI é utilizada para mensurar o impacto da limitação funcional nas atividades da vida diária de pacientes com EM. A EEI já foi previamente testada nas suas funções psicométricas e mostrou valores bastante satisfatórios, como fidedignidade através do coeficiente de correlação intraclasse acima de 0,70 [21,22] e confiabilidade com altos valores de consistência interna [21,23].

Após a análise dos dados, observou-se uma correlação entre a dimensão saúde geral da QV e os valores do EEI, o que corrobora com os resultados do estudo de Roullet *et al.* [23] que encontraram correlação estatisticamente significativa entre as dimensões aspectos emocionais e saúde mental da QV com a EEI.

Na análise das correlações encontradas pela EEI, foi observada uma forte correlação entre os valores da EEI e a função física da QV, assim como entre a EEI e o IAH. Estes achados são suportados por Hutchinson e Hutchinson [24] que ao avaliarem a utilidade do EEI em mesurar o perfil de limitação física em pacientes com EM observaram uma correlação satisfatória, demonstrando ser esta escala um instrumento importante para avaliar a limitação funcional. Provinciali *et al.* [25] utilizaram o EDSS, o IAH, a escala de severidade da fadiga e outros instrumentos, correlacionando-os com a QV e com as atividades de vida diária. As medidas cognitivas como a depressão, demonstraram-se contrárias ao EDSS. Os resultados deste estudo evidenciaram correlações entre a EEI e a maioria das dimensões da escala de QV, exceto vitalidade e atividade social, enquanto o IB apenas esteve correlacionado com função física e aspectos físicos demonstrando uma maior capacidade da EEI em mensurar a QV de pacientes com EM.

Freeman *et al.* [26] observaram, em um período de nove anos, 1413 pacientes que passaram por tratamento no setor de reabilitação neurológica. Destes, 614 eram pacientes de EM. Na análise dos resultados, demonstraram uma limitação do IB, subestimando a diferença das incapacidades para quase 10% da amostra total. Estes achados foram corroborados por Cano *et al.* [27]. Desta forma, vários clínicos da reabilitação expressam um descontentamento com o IB em sua capacidade de detectar as diferenças nos pacientes com diferentes graus de incapacidade. Segundo Mahoney *et al.* [6], este índice apresenta como limitações determinadas circunstâncias ambientais e, às vezes, a melhora é subestimada porque a presença de um acompanhante pode ser necessária para observação mesmo sem dar nenhum auxílio físico. Apesar disso, Einarsson *et al.* [20] optam pelo IB pela sua rapidez de aplicação e simplicidade, mas mesmo assim relatam ser um índice incompleto, necessitando de outras escalas.

Em relação às medidas de deambulação, o IAH é mais preciso que a EDSS, uma vez que o paciente é examinado durante a marcha, enquanto no EDSS a avaliação é realizada através de informações colhidas do paciente, sem considerar eventuais informações subjetivas. Cattaneo *et al.* [28], em seus estudos sobre marcha em 51 pacientes com EM, utilizaram uma série de escalas para avaliar sua validade. Dentre as escalas utilizadas, estavam o IAH, a escala de Berg e o índice dinâmico da marcha. Estes instrumentos apresentaram boa correlação e demonstraram ser excelentes escalas complementares na avaliação da capacidade ambulatorial.

Pietro-Gonzalez *et al.* [29], com o objetivo de rever as escalas de avaliação funcional dos pacientes com EM, fez uso de várias escalas funcionais, entre elas o IB e a EEI. Em seus resultados não houve nenhuma escala para a avaliação funcional dos pacientes com EM que cubrisse todos os aspectos que deveriam ser avaliados; conseqüentemente é necessário usar uma combinação de várias escalas. Em nosso estudo as escalas utilizadas demonstraram serem úteis na avaliação da incapacidade dos pacientes com EM, principalmente a EEI, a IAH, a escala de severidade da fadiga e o SF-36. Apesar do IB apresentar limitações, poderia ser utilizado, quando associado com outras escalas.

Béthoux *et al.* [30] relataram em sua revisão sobre as escalas de incapacidades, que todas as escalas utilizadas na reabilitação, tais como FIM, IB, SF-36, poderiam ser aplicadas em pacientes com EM. No entanto, elas não foram testadas em grandes amostras, sugerindo que determinadas escalas seriam mais pertinentes e sensíveis a doenças específicas, o que se comprovaria somente através das experimentações clínicas.

Conclusão

A limitação funcional é um achado comum em pacientes com EM. Dentre os instrumentos de medida funcional de pacientes com EM, observamos uma utilização abrangente do Índice de Barthel, tanto clinicamente quanto cientificamente, apesar de não ser o instrumento mais apropriado. A Escala do Estado de Incapacidade se mostrou superior em número e magnitude de correlações com os principais comprometimentos dos pacientes, sendo mais completa por contemplar itens específicos da EM, como a fadiga, e por ser mais fácil a sua aplicação.

Referências

1. Poser CM, Paty DW, Scheinberg L, McDonald WI, Davis FA, Ebers GC, et al. New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guideline for research protocols. Ann Neurol 1983;13(3):227-33.
2. LaBan MM, Martin T, Pechur J, Sarnacki S. Physical and occupational therapy in the treatment of patients with multiple sclerosis. Phys Med Rehabil Clin N Am 1998;9(3):603-14.
3. Shumway-Cook A, Marjorie HW. Controle motor: teorias e aplicações práticas. 1a ed. São Paulo: Manole; 2003: 379-425.
4. Tilbery CP. Esclerose Múltipla no Brasil: aspectos clínicos e terapêuticos. Série neurologia: diagnóstico e tratamento. São Paulo: Atheneu; 2005: p.71-83.

5. van der Putten JJFM, Freeman JA, Thompson AJ. Measure the Barthel Index and the Functional Independence Rehabilitation: comparison of the responsiveness of measuring change in disability after inpatient. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1999;66(4):480-84.
6. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel Index. Md State Med J 1965;14:61-5.
7. Kurtzke JF. Disability rating scales in multiple sclerosis. Ann NY Acad Sci 1984;436:347-60.
8. Gosman-Hedstrom G, Svensson E. Parallel reliability of the functional independence measure and the Barthel ADL index. Disabil Rehabil 2000; 22(16):702-15.
9. Wallace D, Duncan PW, Lai SM. Comparison of the responsiveness of the Barthel Index and the motor component of the Functional Independence Measure in stroke: the impact of using different methods for measuring responsiveness. J Clin Epidemiol 2002;55(9):922-8.
10. Sangha H, Lipson D, Foley N, Salter K, Bhogal S, Pohani G, Teasell RW. A comparison of the Barthel Index and the Functional Independence Measure as outcome measures in stroke rehabilitation: patterns of disability scale usage in clinical trials. Int J Rehabil Res 2005;28(2):135-9.
11. McDonald WI, Compston A, Edan G, Goodkin D, Hartung HP, Lublin FD, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. Ann Neurol 2001; 50(1):121-7.
12. Ware JE, Kosinski M, Gandek B. SF-36 Health Survey: Manual e Interpretation Guide. Boston: New England Medical Center; 2005.
13. Miller DM, Rudick RA, Cutter G, Baier M, Fischer JS. Clinical significance of the multiple sclerosis functional composite: relationship to patient-reported quality of life. Arch Neurol 2000;57:1319-24.
14. Delgado-Mendilívar JM, Cadenas-Diaz JC, Fernandez-Torrico JM, Navarro-Mascarell G, Izquierdo G. Estudio de la calidad de vida en la esclerosis múltiple. Rev Neurol 2005;41(5):257-62.
15. Miller A, Dishon S. Health-related quality of life in multiple sclerosis: The impact of disability, gender and employment status. Qual of Life Res 2006;15: 259-271.
16. Merkelbach S, Sittinger H, Koenig J. Is there a differential impact of fatigue and physical disability on quality of life in multiple sclerosis? J Nerv Ment Dis 2002; 190:388-93.
17. Hemmett L, Holmes J, Barnes M, Russel N. What drives quality of life in multiple sclerosis. QJM 2004;97:671-76.
18. Pittion-Vouyovitch S, Debouverie M, Guillemin F, Vandenberghe N, Anxionnat R, Vespignani H. Fatigue in multiple sclerosis is related to disability, depression and quality of life. J. Neurol Sci 2006;243:39-45.
19. Rasova K, Ktasensky J, Havrdova E, Obenberger J, Seidel Z, Dolezal O, Rexova P, Zalisova M. Is it possible to actively and purposely make use of plasticity and adaptability in the neurorehabilitation treatment of multiple sclerosis patients? A pilot project. Clin Rehabil 2005;19:170-181.
20. Einarssom U, Gottberg K, Fredrikson S, Bergendal G, von Koch L, Holmqvist LW. Multiple Sclerosis in Stockholm country. A pilot study exploring the feasibility of assessment of impairment, disability and handicap by home visits. Clin Rehabil 2003;17:294-303.
21. LaRocca NG, Scheinberg LC, Slater RJ, Giesser B, Smith CR, Traugott U, et al. Field testing of a minimal record of disability in multiple sclerosis: the United States and Canada. Acta Neurol Scand Suppl 1984;101:126-38.
22. Solari A, Amato MP, Bergamaschi R, Logroscino G, Citterio A, Bochicchio D, et al. Accuracy of self-assessment of the minimal record of disability in patients with multiple sclerosis. Acta Neurol Scand 1993;87(1):43-6.
23. Roullet E, Coste M, Basque V, Moccati D, Beneton C, Millet MF, Marteau R. The minimal record of disability and multiple sclerosis. Results of the evaluation of 200 patients. Rev Neurol (Paris) 1988;144(12):805-16.
24. Hutchinson J, Hutchinson M. The Functional Limitations Profile may be a valid, reliable and sensitive measure of disability in multiple sclerosis. J Neurol 1995; 242(10):650-7.
25. Provinciali L, Ceravolo MG, Bartolini M, Loqullo F, Danni M. A multidimensional assessment of multiple sclerosis: relationship between disability domains. Acta Neurol Scand 1999;100(3):156-62.
26. Freeman JA, Hobart JC, Playford ED, Undy B, Thompson AJ. Evaluating neurorehabilitation: lessons from routine data collection. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2005;76(5):723-8.
27. Cano SJ, O`Connor RJ, Thompson AJ, Hobart JC. Exploring disability rating scale responsiveness II: Do more response options help? Neurology 2006; 67:2056-59.
28. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. Disabil Rehabil 2006;28(12):789-95.
29. Pietro-Gonzalez JM. Scales for functional assessment in multiple sclerosis. Rev Neurol 2000;30(12):1246-52.
30. Béthoux F. Évaluation et sclérose en plaques. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique 2005;48:369-75.

Revisão

Distribuição da pressão plantar: definição, caracterização e aplicações no estudo do movimento humano

Plantar pressure distribution: definition, characterization and applications in human movement studies

Nadiesca Taisa Filippin*, Isabel de Camargo Neves Sacco**, Paula Hentschel Lobo da Costa***

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, **Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, USP,*Professora Adjunta do Departamento de Educação Física e Motricidade Humana da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar*

Resumo

Este ensaio discute aspectos históricos, procedimentos de mensuração, sistemas de avaliação e aplicações do estudo das pressões plantares na análise do movimento humano. A mensuração dinâmica das pressões plantares é importante, pois pode revelar a intensidade de estresses normais sobre a planta dos pés em condição de movimento, como a marcha, permitindo prevenção e intervenção sob condições patológicas relacionadas, a fim de recuperar a função biomecânica dos pés. Inicialmente, é apresentada a importância dessas mensurações para o conhecimento da estrutura e função do pé, em seguida, é exibido um histórico das técnicas e uma comparação entre diferentes sistemas comerciais de medição. Por fim, descreve-se a aplicação clínica destas medidas em duas populações, exemplarmente, obesos e diabéticos, incluindo algumas recomendações para futuros estudos.

Palavras-chave: marcha, pressão plantar, biomecânica.

Abstract

This review discusses historical aspects, measurement and assessment proceedings, as well as selected applications of the study of plantar pressure distribution in the analysis of human movement. The dynamic measurement of plantar pressure distribution is an important tool for understanding the normal foot loading pattern during locomotion activities, allowing the development of preventive and treatment approaches in order to off-load the foot and to recover its biomechanical function. Initially, the focus on the importance of the pressure distribution knowledge for the understanding of foot structure and function is addressed; next, a historical perspective of the methods and a qualitative analysis of the different commercial systems are presented. Finally, clinical applications are presented in obesity and diabetes treatment, including some recommendations for future studies.

Key-words: gait, plantar pressure, biomechanics.

Recebido 13 de dezembro de 2006; aceito em 13 de março de 2008.

Endereço para correspondência*: Paula Hentschel Lobo da Costa, Depto. de Educação Física e Motricidade Humana, Universidade Federal de São Carlos, Rod. Washington Luís, km 235,13565-905 São Carlos SP, Tel: (16) 3351-8765, E-mail: paulahlc@power.ufscar.br*

Introdução

O pé humano é uma complexa estrutura que desempenha um papel extremamente importante na função biomecânica dos membros inferiores. Apresenta peculiaridades anatômicas e biomecânicas que permitem a combinação de estabilidade e flexibilidade para desempenhar funções de sustentação, absorção de choques e propulsão [1]. Suas funções primárias, segundo Gross *et al*. [2], são de prover uma plataforma de suporte estável para atenuar a carga de impacto da extremidade durante a locomoção e para auxiliar na propulsão eficiente do corpo, pois, durante a marcha, na fase de retirada dos dedos, o pé se transforma em uma alavanca que impulsiona o corpo para frente [3]. Existem múltiplas articulações móveis e semi-rígidas que asseguram a conformidade do pé aos vários tipos de superfície [2], além disso, sua forma arqueada lhe proporciona estabilidade e flexibilidade para que se adapte aos diferentes terrenos e irregularidades de calçados e superfícies de contato [4].

Uma das subáreas da biomecânica, a dinamometria, preocupa-se em entender como ocorre a interação entre o corpo e o meio ambiente. Nessa subárea de estudo, a distribuição da força em áreas específicas de superfícies de contato, tais como a superfície plantar, tem sido muito estudada por meio de instrumentos dedicados e adaptados à anatomia do pé humano [5]. Isso se torna importante, uma vez que diferentes estruturas anatômicas e os tecidos do pé têm uma limitada capacidade de sobrecarga antes de serem lesados e o interesse em investigar tais limites é fundamental em determinadas patologias do aparelho locomotor [6].

A análise da distribuição das pressões plantares pode revelar a capacidade de sobrecarga estática e dinâmica de estruturas ou áreas anatômicas específicas do pé, além de considerações sobre a sua função e o controle postural. O interesse na investigação da distribuição de pressão plantar não é novo. Há mais de um século já vêm sendo realizados experimentos para medir esta variável dentro da complexa análise biomecânica do movimento. Procedimentos de medição foram desenvolvidos e têm sido aperfeiçoados. Atualmente existem sistemas comerciais de pedobarografia dinâmica baseados em diferentes princípios de medição. Portanto, este artigo busca discutir aspectos históricos, procedimentos de mensuração, sistemas de avaliação e aplicações do estudo dinâmico de pressões plantares na análise do movimento humano.

Técnicas de medição

As pressões podem ser medidas durante a postura estática ou em comportamentos dinâmicos como a marcha, a corrida e os saltos, fornecendo dados biomecânicos para a compreensão das causas, tratamento e prevenção de lesões plantares. Através desse sistema é possível obter informações sobre o resultado de um tratamento de correção de deformidades, identificar precocemente as áreas de contato excessivo e anormal e monitorar a eficácia da modificação de calçados, do uso de palmilhas e de procedimentos operatórios [1].

Os primeiros estudos sobre o contato dos pés com o solo em condições dinâmicas foram realizados por Marey, em 1873, e Carlet, em 1872 [7]. Estes autores utilizaram calçados especialmente fabricados com câmaras de ar na região plantar para registrar o contato dos pés com o solo durante a marcha. Beeley [8] obteve marcas de pés produzidas pelo caminhar de indivíduos sobre um tapete preenchido por uma solução pastosa de gesso e observou qualitativamente pelas impressões criadas pelos passos, a força por região produzida durante os passos ao contato com o solo.

O dispositivo de impressões que ficou mais conhecido na literatura recebeu o nome de seu criador, Harris Mat. Em 1947, Harris & Beath utilizaram um aparelho semelhante para estudar problemas nos pés e as mudanças na pressão plantar relacionadas em um grupo de soldados canadenses [9]. Este aparelho era o pedígrafo, utilizado clinicamente até hoje e que consistia de um tapete de borracha de muitas camadas com tinta, colocado sob uma folha de papel absorvente. Quando a pressão era aplicada ao tapete, a tinta registrava no papel impressões mais ou menos intensas, conforme a pressão aplicada. Distribuições de pressões instantâneas foram registradas pela primeira vez por Elftman (1934), que criou um instrumento que ficou conhecido como barógrafo, que consistia em um tapete de borracha, liso por cima (onde os indivíduos caminhavam) e granulado com projeções piramidais por baixo, ficando sobre uma placa de vidro [3].

Cavanagh & Michiyoshi [10] desenvolveram estudos importantes para o desenvolvimento de sistemas de medição da pressão plantar utilizando transdutores piezoelétricos. Hennig *et al.* [11] criaram o primeiro dispositivo matricial piezoelétrico para medir o stress vertical de contato gerado na superfície plantar do pé e de uma palmilha durante o andar e o correr, através do qual obtiveram gráficos tri-dimensionais da distribuição de pressão em função do tempo durante a marcha, quedas e aterrissagens de saltos.

Recentemente, a disponibilidade de transdutores de força baratos e modernos sistemas de aquisição têm feito possível a construção de vários sistemas de mensuração da distribuição de pressão, que registram graficamente as variáveis [3]. Os equipamentos comercialmente disponíveis podem ser divididos em três categorias, plataformas para medidas entre o pé descalço e o solo, sensores discretos e sistemas matriciais (palmilhas, meias) ajustáveis à morfologia do pé humano. A avaliação dinâmica através de palmilhas permite a mensuração das pressões plantares em diferentes áreas de maneira a fazer referência a áreas anatômicas específicas pré-determinadas, o que não é possível em sistemas dinamométrico como as plataformas de força.

Os dispositivos capazes de detectar as pressões plantares constituem uma maneira de se obter dados objetivos de parâmetros funcionais do pé, já que na prática clínica as

avaliações são na sua maioria realizadas por meio de inspeção visual ou radiológica [1]. Esses parâmetros quantitativos têm importantes vantagens clínicas, já que permitem diagnóstico, decisão terapêutica e controle da terapia. Na prática clínica têm-se usado técnicas diretas ou indiretas para avaliação da descarga de peso e distribuição de pressão estática e dinâmica. As principais tecnologias usadas para estas mensurações são: células de carga (AMTI), método óptico (processamento de imagem), método piezoelétrico (Kistler), método resistivo (TeckScan) e método capacitivo (Novel-Emed), além de procedimentos de impressão. A Tabela I traz algumas características qualitativas dos sensores observadas pelo uso freqüente. Para maiores informações sobre as características físicas destes sensores, consultar Cavanagh *et al.* [12].

Os atuais sistemas de mensuração das pressões são conceitualmente similares, mas é importante perceber que eles variam elementos individuais. A implicação clínica disto é que normas têm que ser desenvolvidas para cada sistema diferente, já que os resultados no mesmo sujeito podem variar amplamente dependendo do equipamento [12]. Além disso, as variáveis mensuradas, as divisões do pé em áreas e o número de áreas avaliadas diferem dependendo do instrumento utilizado. Portanto, deve-se ter cuidado ao comparar dados entre diferentes estudos.

As variáveis mensuradas através dos diferentes equipamentos são, de maneira geral, os picos de pressão (KPa), que fornecem informações sobre as pressões exercidas sob o pé e como elas ocorrem ao longo do contato com o solo, área de contato (cm^2), tempo de contato (ms), força máxima (%PC), integral de pressão-tempo (KPa.s), que permite compreender a função de suporte de carga de estruturas anatômicas específicas e impulsos relativos (cargas relativas) expressos como porcentagens do impulso total. Essas variáveis são calculadas no pé inteiro ou em áreas específicas da superfície do pé e podem ser atribuídas à correspondente estrutura anatômica. Há diversas formas de subdividir o pé em diferentes áreas anatômicas de interesse. Uma divisão típica é calcanhar ou retropé, médio-pé, antepé ou cabeça dos metatarsos e dedos, cujas áreas são, geralmente, subdivididas em porções medial e lateral.

Aplicações da avaliação da pressão plantar na marcha

O início do ciclo da marcha típica é feito com o apoio sobre uma área de contato no calcanhar. No apoio médio, há também o contato do antepé. Ao final do apoio, na fase de propulsão, o contato é feito sobre uma área relativamente pequena do antepé, que progride para baixo do hálux. Além disso, nas fases de apoio com o calcanhar e propulsão, as forças verticais de reação do solo são máximas e, assim, em geral, as maiores pressões plantares na marcha ocorrem nessas áreas. Ao final da fase de apoio, o ponto de aplicação da resultante das forças de reação do solo, também chamado de centro de pressão, progride da porção lateral do calcanhar até o hálux, correspondendo ao aumento das pressões nessa região.

Obesidade

A obesidade é um problema de saúde pública, dentre as numerosas outras condições médicas, a alta incidência de osteoartrite, pés dolorosos, dificuldades circulatórias, queixas de dor nas articulações das extremidades inferiores são freqüentemente registradas por pessoas com sobrepeso e obesidade. A análise de pressão plantar fornece visão adicional da etiologia da dor dos membros inferiores [3]. Hills *et al.* [13] destacam a urgência em dirigir a atenção para as conseqüências físicas da sobrecarga repetida, principalmente nas extremidades inferiores e, assim, oferecer um suporte para prevenção, tratamento e controle das condições de obesidade. Por isso, é importante que os dados coletados através de medidas biomecânicas saiam dos laboratórios e integrem-se à rotina clínica.

Klavdianos *et al.* [14] avaliaram os picos de pressão plantar da marcha de 19 crianças, com média de idade de 8 anos, divididas em obesas e não-obesas, utilizando o sistema F-Scan e encontraram que os picos de pressão são maiores nas crianças obesas em toda a região plantar, com a diferença maior na região do médio-pé. As maiores pressões para o grupo obeso foram encontradas na região do calcanhar e as menores, no médio-pé. Ao contrário, Dowling *et al.* [15,16], estudando crianças nessa mesma faixa etária, encontraram maiores pressões no antepé das crianças obe-

Tabela I - *Características selecionadas de sensores utilizados em equipamentos de medição da pressão plantar.*

Características	Princípios dos sensores				
	Impressões	Óticos	Capacitivos	Resistivos	Piezoelétricos
Sensibilidade à temperatura	Não se aplica	Não sensível	Não sensível	Sensível	Razoavelmente sensível
Medidas dinâmicas	Não é possível	Possível	Possível	Possível	Possível
Flexibilidade da palmilha	Não se aplica	Não se aplica	Limitada	Alta	Boa
Principais limitações	- Procedimento qualitativo	- Procedimento qualitativo	- Mede somente forças verticais	- Mede somente forças verticais; - Saturação do sensor	- Mede somente forças verticais
Custos	Baixo	Moderado	Alto	Alto	Alto

sas, alertando para o risco de desenvolvimento de fraturas e ulcerações nessa região. Além disso, identificaram queda do arco longitudinal e, conseqüentemente, achatamento da cavidade e ampla área no médio-pé, em comparação com as não-obesas.

Importantes limitações funcionais e mecânicas dos pés de 70 adultos obesos em condições estáticas e dinâmicas (marcha) foram evidenciadas no estudo de Hills *et al*. [17]. As pressões plantares foram medidas através do equipamento Emed. Diferenças significativas nas medidas de pressões plantares durante a marcha foram observadas entre obesos e não-obesos, sendo que foram encontradas maiores diferenças para os obesos de ambos os sexos, principalmente sob o médio-pé e antepé e, também, um aumento da razão entre a largura do antepé e o comprimento do pé, porém, as maiores pressões foram encontradas no antepé e dedos, resultados estes também encontrados por Birtane & Tuna [18].

Quanto à relação entre Índice de Massa Corporal (IMC) e pressões plantares, Hills *et al.* [17] verificaram que havia forte correlação na região do médio-pé e antepé de mulheres, sendo que para os homens obesos essa relação era mais fraca, indicando que aumentos nas pressões plantares podem ser explicados parcialmente em função do aumento na adiposidade corporal. A maior influência do peso sobre as mulheres pode ser explicada pela redução da força dos ligamentos e conseqüente achatamento do arco. Esses resultados, segundo os autores, têm implicações sobre a dor, o desconforto das extremidades inferiores, a escolha do calçado e a predisposição para participação em atividades da vida diária. Birtane & Tuna [18] também encontraram correlação positiva entre IMC e pressões para a região do médio-pé. Outro estudo encontrou relação direta entre peso corporal e pressões [19]. Foi verificado que dentre 38 sujeitos com sobrepeso estudados, nove perderam peso substancialmente e obtiveram uma redução nos picos de pressão plantar sob antepé e hálux após a participação em um programa para redução do peso.

Os casos de obesidade vêm crescendo e por isso esta condição tem merecido maior atenção nos últimos anos. Estudos comparando populações obesas com grupo controle normal têm encontrado diferenças mais significativas na região do médio-pé e no antepé, provavelmente pelas modificações estruturais (queda do arco longitudinal) e funcionais do pé. As relações entre IMC e pressões em regiões específicas do pé ainda não estão claras, assim como entre velocidade e pressões. Portanto, são necessários mais estudos considerando sexo e diferentes faixas etárias, comparação entre obesos ativos e sedentários e obesos que tenham passado por intervenção para redução do peso, em populações brasileiras. Assim, teríamos dados que permitiriam a prevenção, através da conscientização dos benefícios da perda e manutenção do peso, impedindo que crianças e adolescentes obesos se tornem adultos obesos, além da intervenção sobre dores, desconfortos e condições patológicas mais graves e limitantes.

Neuropatia diabética

Como já mencionado, o pé humano apresenta um problema biomecânico interessante, pois o peso corporal sobre ele é distribuído desigualmente através dos metatarsos durante a marcha. Pés diabéticos representam uma das mais sérias complicações do diabetes mellitus. A condição de neuropatia periférica frequentemente é fator de risco para ulcerações plantares, assim como a presença de calosidades, deformidades e mal-alinhamentos dos pés e pressões repetidas sobre a superfície plantar.

Boulton [9] demonstrou que grandes pressões cíclicas, como no andar, sobre áreas como as cabeças dos metatarsos podem levar à ulcerações e à alterações da marcha em diabéticos neuropatas. Assim, uma importante aplicabilidade do estudo da distribuição da pressão plantar está no tratamento dos pés de diabéticos portadores da neuropatia periférica, patologia crônica que acomete de 25 a 75% dos diabéticos após 10 anos de diagnóstico. Por meio da avaliação da pressão plantar, observa-se que em diabéticos neuropatas, sobrecargas em determinadas regiões plantares podem ocasionar ulcerações e conseqüentes amputações de dedos ou regiões do pé que poderiam ser prevenidas caso este tipo de análise fosse regularmente feita na prática clínica.

Muitos autores tentam buscar explicações que relacionem os aumentos de pressão plantar nos pacientes diabéticos, especialmente os que apresentam neuropatia diabética, com a formação de ulcerações plantares. A literatura relaciona fortemente a presença de neuropatia, ulcerações e a diminuição da informação sensorial com o aumento de pressão plantar [20-25]. Uma das possíveis explicações seria de que a falta de informações aferentes estaria relacionada com o alto impacto do pé no solo, aumentando as forças verticais transmitidas para os tecidos.

Taylor *et al.* [26], ao induzirem a insensibilidade plantar após 30 minutos de crioterapia, observaram a diminuição significante da velocidade da marcha, aumento do tempo de contato em todas as regiões estudadas, exceto nos dedos e hálux, diminuição do pico de pressão nas regiões do pé, porém, aumento significativo sob a terceira e a quinta articulações metatarsofalangeanas e aumento da integral da força e pressão em função do tempo nessas mesmas regiões, confirmando assim que o feedback sensitivo dos mecanorreceptores da planta dos pés é importante na marcha normal e que o aumento na magnitude da pressão sob o antepé em indivíduos portadores de neuropatia diabética sensitiva pode ser explicado parcialmente por este déficit sensitivo.

Bus *et al.* [27] demonstraram, por meio da utilização da plataforma de pressão Emed, que as pressões plantares dos pacientes diabéticos com deformidades de dedos em garra/martelo durante a marcha foi significativamente maior em relação ao grupo controle que não apresentava deformidades. O pico de pressão nas cabeças metatarsais estava significativamente relacionado ao grau de deformidade dos dedos e à

localização dos coxins. Este tipo de deformidade provoca um deslocamento anterior do coxim adiposo plantar, expondo as cabeças dos metatarsos a aumentos de pressões. Esses resultados demonstraram que deformidades dos dedos estão associadas com a transferência de carga distal-proximal do antepé e, conseqüentemente, com o aumento das pressões plantares nas cabeças dos metatarsos em diabéticos neuropatas.

Diabéticos neuropatas apresentam um aumento importante da pressão plantar durante a marcha, muito embora esse fato tenha sido observado em baixa velocidade de deslocamento [23,28-31]. Warren *et al*. [32], ao contrário, observaram uma relação linear entre o aumento da velocidade e aumento do pico de pressão plantar na marcha de indivíduos saudáveis. Estes autores e também Taylor *et al.* [33] verificaram que a região dos dedos sofreu maior aumento do pico de pressão com o aumento da velocidade da marcha (188-289%), seguida da região do calcâneo (105-124%).

De acordo com Sauseng & Kastenbauer [34], a limitação da mobilidade da articulação do tornozelo é prevalente em pacientes diabéticos, promovendo assim elevadas pressões plantares durante a marcha. Estes autores mostraram que quanto menor a amplitude de movimento, maior a pressão plantar durante a marcha e esta limitação na amplitude de movimento é mais comum nas articulações talocrural e metatarsofalangeana nos pacientes diabéticos. Contradizendo a literatura, Morag & Cavanagh [35] demonstraram que o aumento dinâmico da amplitude de movimento da articulação talocrural durante a marcha, aumentou a pressão plantar sob a cabeça do primeiro metatarso. Por outro lado, Maluf *et al.* [36] não associaram a diminuição do pico de pressão no antepé à mudança da amplitude de movimento do tornozelo, após alongamento cirúrgico.

Ainda assim, estudos futuros poderiam contribuir para o melhor entendimento da etiologia das úlceras plantares, suas relações com as alterações musculares, padrões de distribuição pré e pós-intervenção cirúrgica, já que social e economicamente esta investigação seria muito importante buscando a minimização das conseqüências severas de uma amputação.

Conclusão

As diferentes características dos sistemas de medição tornam difícil a determinação de valores de referência para pressões normais, bem como para limiares identificadores de riscos de ulcerações e outros distúrbios da função biomecânica dos pés. Assim, limites para as condições de normalidade e para diferentes patologias, como pés diabéticos, precisam ser estabelecidos para cada sistema de medição, condição experimental, principalmente quanto à velocidade de deslocamento, bem como para áreas específicas do pé.

As medições com plataformas de pressão em geral ocorrem com os pés descalços e podem revelar a função de sobrecarga normal das estruturas e mesmo o efeito de deformidades e mal-alinhamentos sobre o comportamento dinâmico dos pés. Já as palmilhas eletrônicas, além de facilitarem a avaliação de passos sucessivos, permitem um melhor acesso às características da interação pé-calçado, no sentido de uma abordagem mais realista das condições de sobrecarga às quais os pés estão submetidos habitualmente. Os diferentes sistemas de medição medem diretamente a força vertical de reação, sendo a intensidade da pressão uma grandeza estimada, ou seja, calculada a partir da razão entre a força e uma área de aplicação. Nesse contexto, também é importante lembrar que os estresses horizontais também contribuem na etiologia de patologias causadas por sobrecarga.

A influência de condições como obesidade e diabetes, entre outras, sobre as características de sobrecarga dinâmica dos pés pode ser avaliada através de sistemas de pedobarografia dinâmica e, caso necessário, a função biomecânica do pé pode ser em parte restaurada com o uso de órteses e calçados terapêuticos, modelados de acordo com perfis específicos de distribuição de pressão plantar, a fim de acomodar perfeitamente a porção do pé alterada, dando melhor suporte à função.

É importante lembrar ainda que não apenas a magnitude da pressão plantar afeta a função do pé, mas a duração de sua aplicação e também a sua freqüência, os quais são fatores a se considerar na avaliação dos resultados de estudos sobre a distribuição de pressões plantares. Um exemplo de uma condição de pressão de baixa magnitude, aplicada por um longo período de tempo é o uso de calçados inapropriados. Já a alta freqüência de repetições de pressões em áreas específicas, pode ser exemplificada com a marcha, quando se considera o número de passos dados diariamente por um indivíduo ativo fisicamente.

Seria ainda fundamental a formação de bancos de dados para a população brasileira, tanto em condições normais quanto patológicas e, não menos urgente e importante, a transferência desse conhecimento para a prática clínica.

Agradecimento

À CAPES, pelo suporte financeiro.

Referências

1. Imamura M. Instrumentação em podobarometria. In: Saad M, Batistella LR, ed. Análise de marcha: manual do CAMO-SBMFR. São Paulo: Lemos 1997; p.69-81.
2. Gross J, Fetto J, Rosen E. Exame musculoesquelético. Porto Alegre: Artmed; 2000.
3. Hennig EM. The evolution and biomechanics of the human foot – applied research for footwear. Rev Bras Biomec 2003;4(supl.1):7-14.
4. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomia e movimento humano: estrutura e função. São Paulo: Manole; 2000.
5. Amadio AC, ed. Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento. São Paulo: Laboratório de Biomecânica/EEFUSP; 1996. 162p.

6. Machado DB, Hennig E, Riehle H. Plantar pressure distribution in children: movement patterns and footwear influences. Rev Bras Biomec 2001;2(2):19-25.
7. Cappozzo A, Marchetti M, Tosi V. Biolocomotion: a century of research using moving pictures. Roma: Promograph; 1991.
8. Beeley F. Zur mechanik des stehens. Arch für Klinische Chirurgie 1882;27:457-471.
9. Boulton AJM. The diabetic foot: from art to science. The 18th Camillo Golgi lecture. Diabetologia 2004;47(8):1343-53.
10. Cavanagh PR, Michiyoshi AE. A technique for the of pressure distribution beneath the foot. J Biomech 1980;13:67-75.
11. Hennig EM, Cavanagh PR, Albert HT, Macmillan NH. A piezoelectric method of measuring the vertical contact stress beneath the human foot. J Biomed Eng 1982;4(3):213-22.
12. Cavanagh PR, Ulbrecht JS. Clinical plantar pressure measurement in diabetes: rationale and methodology. The Foot 1994; 4:123-35.
13. Hills AP, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR. The biomechanics of adiposity – structural and functional limitations of obesity and implications for movement. Obes Rev 2002;3(1):35-45.
14. Klavdianos ACD, Manfio EF, Ávila AOV. Comparação da distribuição de pressão plantar entre crianças normais e obesas. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica. Campinas; 1997. p. 301-304.
15. Dowling AM, Steele JR, Baur LA. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? Int J Obes Relat Metab Disord 2001; 25(6):845-52.
16. Dowling AM, Steele JR, Baur LA. What are the effects of obesity in children on plantar pressure distributions? Int J Obes Relat Metab Disord 2004;28:1514-19.
17. Hills AP, Hennig EM, McDonald M, Bar-Or O. Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. Int J Obes Relat Metab Disord 2001; 25(11):1674-79.
18. Birtane M, Tuna H. The evaluation plantar pressure distribution in obese and non-obese adults. Clin Biomech 2004;19:1055-59.
19. Bolte C, Hennig EM, Hills AP, McDonald M. Pressure changes under the feet of obese adults after a weight reduction program. Arch Physiol Biochem 2000;108:70.
20. Frykberg RG, Lavery LA, Pham H, Harvey C, Harkless L, Veves A. Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration. Diabetes Care 1998; 21(10):1714-19.
21. Armstrong DG, Lavery LA. elevated peak plantar pressure in patients who have Charcot arthropathy. J Bone Joint Surg Am 1998;80-A(3):365-69.
22. Shaw JE, Van Schie CHM, Carrington AL, Abbot CA, Boulton AJM. An analysis of dynamic forces transmitted through the foot in diabetic neuropathy. Diabetes Care 1998;21(11):1955-59.
23. Sacco ICN, Amadio AC. A study of biomechanical parameters in gait analysis and sensitive cronaxie of diabetic neuropathic patients. Clin Biomech 2000;15:196-202.
24. Sacco ICN, Amadio AC. Influence of the diabetic neuropathy on the behavior of electromyographic and sensorial responses in treadmill gait. Clin Biomech 2003;18: 426-34.
25. Payne C, Turner D, Miller K. Determinants of plantar pressure in the diabetic foot. J Diabetes Complications 2002;16(4):277-83.
26. Taylor A, Menz HB, Keenan AM. Effects of experimentally induced plantar insensitivity on forces and pressures under the foot during normal walking. Gait and Posture 2004a;20:232-37.
27. Bus AS, Maas M, Lange A, Michels RPJ, Levi M. Elevated plantar pressures in neuropathic diabetic patients with claw/hammer toe deformity. J Biomech 2005;38: 1918-25.
28. Mueller MJ, Minor SD, Sahrmann AS, Schaaf JA, Strube MJ, Cavanagh PR. Differences in the gait characteristics of patients with diabetes and peripheral neuropathy compared with age-matched controls. Phys Ther 1994;74(4):299-313.
29. Sacco ICN, Sá MR, Serrão JC, Amadio AC. Estudo comparativo da força reação do solo, parâmetros temporais e espaciais do andar em esteira rolante entre sujeitos saudáveis e diabéticos neuropatas. Rev Bras Biomec 2001;2(3):23-30.
30. Menz HB, Lord SR, St George R, Fitzpatrick RC. Walking stability and sensorimotor function in older people with diabetic peripheral neuropathy. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(2):245-52.
31. Petrofsky J, Lee S, Bweir S. Gait characteristics in people with type 2 diabetes mellitus. Eur J Appl Physiol 2005;93:640-47.
32. Warren GL, Maher RM, Higbil EJ. Temporal patterns of plantar pressures and lower leg muscle activity during walking: effect of speed. Gait and Posture 2004;19(1):91-100.
33. Taylor A, Menz HB, Keenan AM. The influence of walking speed on plantar pressure measurements using the two-step gait initiation protocol. The Foot 2004b;14:49-55.
34. Sauseng S, Kastenbauer T. Effect of limited joint mobility on plantar pressure in patients with type 1 diabetes mellitus. Acta Med Austríaca 1999;26(5):178-81.
35. Morag E, Cavanagh PR. Structural and functional predictors of regional peak pressures under the foot during walking. J Biomech 1999;32:359-70.
36. Maluf KS, Mueller MJ, Strube MJ, Engsberg JR, Johnson JE. Tendon Achilles lengthening for treatment of neuropathic ulcers causes a temporary reduction in forefoot pressure associated with changes in plantar flexor power rather than ankle motion during gait. J Biomech 2004;37: 897-906.

Revisão

O papel da crioterapia na inflamação e edema

The role of cryotherapy in the inflammation and edema

Maria Emília de Abreu Chaves, Ft.*, Angélica Rodrigues Araújo, M.Sc.**, Patrícia Fonseca Brandão, Ft.***

Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Esportiva/UFMG, **Professora do curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Laboratório de Bioengenharia do Departamento de Engenharia Mecânica da UFMG,*Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais*

Resumo

Crioterapia, ou terapia com frio, é um método muito utilizado em traumas músculo-esqueléticos, pós-operatório, dor miofascial, espasmo muscular, espasticidade e condições inflamatórias. Diversas técnicas de crioterapia são aplicadas, entretanto, seu uso é realizado de forma indiscriminada. Apesar da maioria dos trabalhos na literatura apontar efeitos satisfatórios do uso do frio, ainda existem controvérsias em relação à real eficácia desse recurso, principalmente relacionadas à inflamação e ao edema. Este estudo teve como objetivo buscar fundamentações científicas que possam ajudar a esclarecer o papel da crioterapia no edema traumático, a fim de que o profissional de reabilitação possa utilizar essa modalidade com melhor embasamento científico. Para a realização deste trabalho, foi feita uma pesquisa documental de artigos científicos em revistas, jornais e sites, além de um levantamento bibliográfico em livros relacionados ao tema em questão. Existem evidências dos efeitos positivos da crioterapia no controle do edema. Entretanto, determinados trabalhos apontaram efeitos insatisfatórios. Vale a pena salientar que as disparidades observadas nesses estudos se devem ao fato de que, muitas vezes, a aplicação da crioterapia é feita de forma inadequada, gerando assim, conclusões precipitadas. Com base nesta revisão bibliográfica, sugere-se que a crioterapia é um recurso eficaz quando aplicado imediatamente ao trauma.

Palavras-chave: lesão, inflamação, edema, crioterapia.

Abstract

Cryotherapy, or therapy with cold, is a widely used method in musculoskeletal trauma, post-surgical, miofascial pain, muscle spasm, spasticity and inflammatory conditions. Several techniques of cryotherapy are applied; however, its use is done indiscriminately. Although most of the studies point satisfactory effects of the cold use, there are still controversies related to the actual effectiveness of this modality, mainly related to inflammation and edema. The aim of this study was to seek scientific arguments that might help to clarify the role of cryotherapy and give a better scientific basis to the rehabilitation professional. The literature review in scientific databases and books pointed evidence of positive effects of cryotherapy in edema control. However, some studies pointed unsatisfactory effects. The differences observed in these studies are due to the fact that often the cryotherapy application is inadequate, thereby producing hasty conclusions. Based on this review, it is suggested that the cryotherapy is an effective resource when applied immediately after the trauma.

Key-words: lesion, inflammation, edema, cryotherapy.

Introdução

Crioterapia, ou terapia com frio, é a utilização de toda e qualquer substância capaz de provocar diminuição da temperatura dos tecidos com finalidades terapêuticas [1]. Evidências na literatura mostram que a crioterapia pode diminuir a temperatura de tecidos subcutâneos, incluindo estruturas musculares e intra-articulares [2-5]. A extensão e a profundidade do resfriamento dependem, entretanto, de fatores como a diferença de temperatura entre os tecidos e a modalidade utilizada para o resfriamento, a espessura do tecido subcutâneo adiposo e a localização do alvo terapêutico, a duração do tratamento e as características termofísicas da modalidade e dos tecidos [1]. Tais fatores têm relações diretas com a ocorrência dos efeitos fisiológicos e com a terapêutica da crioterapia.

Diversas técnicas, tais como compressas de gelo, toalhas frias, massagem com gelo, banho de imersão em água gelada e spray de gelo químico, têm sido utilizadas como forma de aplicação da crioterapia [6]. O fato de a maioria destas ser de simples execução, baixo custo e aparentemente seguras con-

Recebido 10 de dezembro de 2007; aceito em 3 de março de 2008.

Endereço para correspondência*: Maria Emília de Abreu Chaves, Rua Lima Duarte, 303, 30710-470 Belo Horizonte MG, E-mail: mariaemiliabh@yahoo.com.br*

tribuiu, provavelmente, para que esta modalidade terapêutica se popularizasse não só no ambiente clínico, mas também no domiciliar. Devido a isso, a aplicação da crioterapia, assim como a escolha da técnica a ser utilizada – que deveria ser feita com base nos objetivos do tratamento e na localização do alvo terapêutico – têm sido realizadas de forma indiscriminada e, muitas vezes, com embasamento científico questionável.

Segundo a literatura, a crioterapia pode ser aplicada em qualquer situação na qual o controle da dor aguda ou crônica, a redução do espasmo e da espasticidade muscular se façam necessários [7-10]. Porém, sua maior aplicabilidade é vista nos estágios inflamatórios agudos e subagudos decorrentes de traumas músculo-esqueléticos [11,12] e no pós-operatório imediato [13,2]. Razões para isto vão desde questões históricas [1,14] aos efeitos fisiológicos que ocorrem em resposta à queda da temperatura dos tecidos [2].

Alguns autores relatam que a diminuição do metabolismo, do fluxo sanguíneo, da velocidade de condução nervosa e do limiar de excitabilidade dos receptores sensoriais – principais modificações fisiológicas induzidas pela diminuição da temperatura tecidual – é passível de atuar sobre os sinais e sintomas inflamatórios, principalmente sobre a dor e o edema [15-17]. Entretanto, a literatura ainda é controversa em relação aos reais efeitos da crioterapia sobre o edema. É questionado se a crioterapia promove uma redução do edema ou evita a sua formação, como também quais seriam os mecanismos fisiológicos que possibilitariam a ocorrência de tais eventos.

Tanto o edema quanto a dor estão intimamente relacionados com a diminuição da funcionalidade e da qualidade de vida do indivíduo lesionado [18-21]. A prevenção, o controle e a eliminação destes costumam ser um dos objetivos primordiais nas etapas iniciais do processo de reabilitação. Frente a isso, este trabalho teve como objetivo buscar, através de uma revisão bibliográfica, fundamentações científicas que possam ajudar a esclarecer o papel da crioterapia no edema traumático, contribuindo, dessa forma, para que a prática do fisioterapeuta seja realmente baseada em evidências.

Materiais e métodos

Para a realização deste trabalho, foi feita uma pesquisa documental de artigos científicos em revistas, jornais e sites (Pubmed, Lilacs, Scielo), além de um levantamento bibliográfico em livros relacionados ao tema em questão. A pesquisa deu preferência aos artigos datados a partir de 1990, entretanto, trabalhos considerados clássicos na área estudada também foram inclusos. As palavras-chave utilizadas na busca consistiram em: lesão, inflamação, edema e crioterapia, nos idiomas português e inglês.

Foram encontrados vários estudos que apontaram o efeito da crioterapia na temperatura tecidual e na dor, no metabolismo, no fluxo sanguíneo e no edema. Entretanto, a maioria desses trabalhos apresentava uma baixa qualidade metodológica e poucos eram ensaios clínicos randomizados, principalmente com relação ao efeito da crioterapia no edema. Tal fato inviabilizou a realização de uma revisão sistemática e deixou clara a necessidade de melhorar a fundamentação teórica a respeito do tema.

Revisão da literatura

Para compreender os efeitos da crioterapia em relação ao edema, torna-se necessário entender o processo inflamatório e os mecanismos de respostas do organismo ao mesmo. O entendimento da fisiologia da inflamação e a aplicação adequada de recursos físicos atenderão às necessidades dos indivíduos lesionados e facilitarão seu retorno à atividade funcional. Um tratamento inadequado pode atrasar ou mesmo interromper essa recuperação.

A inflamação é uma reação dos tecidos vascularizados a um agente agressor, que se desenvolve mediante uma série de eventos, cujos objetivos incluem a remoção do tecido danificado e a oferta de nutrientes necessários para a proliferação e maturação do novo tecido [19]. Esse processo pode levar dias, semanas ou até meses. O tecido especificamente danificado, a gravidade do dano e a saúde geral do indivíduo têm relações diretas com o tempo necessário para a reparação.

O processo de reparação tecidual pode ser dividido em três fases: inflamatória, proliferativa e remodelagem, as quais se sobrepõem umas às outras. Os eventos de cada uma dessas fases são mediados por substâncias químicas liberadas principalmente pelas plaquetas, mastócitos, proteínas plasmáticas e leucócitos. Decorrente da ação desses mediadores, têm-se, então, os sinais cardinais característicos da reação inflamatória, ou seja, dor, calor, rubor, edema e perda de função [19].

Quando a resposta inflamatória não é eficiente em reparar o tecido e os sinais e sintomas característicos a ela perduram, sobrevém a inflamação crônica.

Edema

O edema, um sinal crucial da reação inflamatória, ocorre após a lesão aos ossos, ligamentos, tendões e músculos. Resulta de uma perturbação no equilíbrio da pressão normal de filtração capilar e pode ser caracterizado pelo acúmulo excessivo de líquido no interstício [22].

Em condições normais, os gradientes sangue-interstício de pressão hidrostática e oncótica (forças de Starling) e a drenagem linfática são os responsáveis pela filtração e absorção de líquidos, sem que haja acúmulo excessivo de água no interstício.

Segundo Knight [1], pressão hidrostática é aquela exercida pela parte aquosa do sangue e dos tecidos. A pressão hidrostática capilar força o líquido para fora dos capilares, enquanto a pressão hidrostática tecidual força o líquido de volta a estes. Já a pressão oncótica é aquela que resulta da atração do líquido pelas proteínas livres. A pressão oncótica tecidual tende a

remover líquido dos capilares, enquanto a pressão oncótica capilar tende a devolvê-lo aos mesmos.

A formação de um edema está relacionada aos seguintes fatores: 1) aumento da pressão hidrostática do sangue na microcirculação; 2) aumento da pressão oncótica (coloidosmótica) tecidual; 3) aumento da permeabilidade da membrana capilar; 4) alterações da drenagem linfática; 5) alterações do interstício e 6) retenção renal de água e sódio.

O edema característico da reação inflamatória é decorrente das alterações vasculares, celulares e da permeabilidade capilar, conseqüentes à ação dos mediadores químicos. Os fenômenos vasculares são representados pelas modificações hemodinâmicas da microcirculação, sendo caracterizados por uma vasoconstrição arteriolar passageira e imediata à aplicação do estímulo inflamatório e pela vasodilatação arteriolar. Esta é responsável pelo aumento do fluxo de sangue para a área agredida, gerando hiperemia.

De modo geral, os mediadores responsáveis pelas alterações hemodinâmicas aumentam a permeabilidade capilar, iniciando a exsudação de plasma para o interstício. Com isso, há hemoconcentração local e as hemácias tendem a se empilhar e a formar aglomerados, tornando o sangue mais viscoso e a circulação mais lenta. Tal fato favorece a um estado de hipóxia nos tecidos inflamados que, segundo Knight [23], seria responsável pela morte celular secundária na área lesionada. Contudo, alguns autores [24] acreditam que a lesão secundária do tecido decorre principalmente da ação de radicais livres, os quais ativam proteases como a colagenase, que rompem membranas celulares adjacentes.

O aumento da permeabilidade capilar também leva à migração de leucócitos para a área de tecido danificado e, infelizmente, durante este processo, muitas proteínas plasmáticas, que são grandes demais para entrar no interstício sob condições normais, escapam. O resultado deste processo é que uma grande quantidade de proteínas plasmáticas sai dos capilares para o interstício nas adjacências da lesão que, juntamente com as proteínas deixadas pela lise das membranas celulares, aumentam a pressão oncótica tecidual. Isso altera o equilíbrio normal da pressão de filtração capilar, resultando na retenção de fluido intersticial ou edema. O fluido intersticial continuará acumulando-se até a ocorrência de um novo equilíbrio de pressão e o edema será resolvido quando as proteínas livres forem removidas do interstício pela drenagem linfática [1].

Papel da crioterapia no edema

Alguns autores acreditam que a crioterapia controla o edema através da diminuição do metabolismo [25,26]. Outros pesquisadores defendem a idéia de que a crioterapia limita o edema pela vasoconstrição e/ou diminuição do fluxo sanguíneo [14,27]. E há aqueles que afirmam que a terapia com frio reduz o edema pela diminuição da permeabilidade vascular [28].

Knight [23] propôs que a diminuição da atividade metabólica induzida pela crioterapia pode atuar como fator de controle da extensão da lesão hipóxica secundária ao dano tecidual. A redução no metabolismo diminui a necessidade e o consumo de oxigênio pelas células. Isso aumenta sua sobrevida durante o período de isquemia, contribui para reduzir os efeitos da hipóxia secundária e uma quantidade menor de mediadores inflamatórios é liberada na área, diminuindo a extensão do tecido lesado. Merrick *et al.* [29] submeteram a região anterior da coxa de 11 indivíduos saudáveis a quatro condições crioterápicas de 30 minutos cada: bolsa de gelo; faixas de compressão enroladas ao redor do membro; gelo associado com compressão; controle (nenhum tratamento). As condições somente gelo, gelo e compressão promoveram efeitos significativos na temperatura tecidual em relação às outras. Os autores concluíram que a diminuição da temperatura tecidual reduz o metabolismo e a lesão hipóxica secundária na área, evitando a formação de edema.

Bleakley *et al.* [7], através de um estudo controlado e randomizado, analisaram a eficácia da crioterapia no tratamento de entorses agudas do tornozelo. Durante 2 horas, aplicaram compressa fria à 0ºC por 20 minutos contínuos em um grupo e de forma intermitente no outro, sendo 10 minutos de uso, seguidos por 10 minutos de descanso (sem crioterapia) e depois mais 10 minutos de aplicação. Observaram diminuição do edema em ambos os grupos e justificaram com a idéia de que o resfriamento tecidual diminui o metabolismo e reduz a lesão por hipóxia secundária, minimizando a magnitude da resposta inflamatória. Entretanto, o fato do estudo não comparar os resultados obtidos com um grupo controle, põe em dúvida a conclusão de que a terapia com frio reduziu o edema, uma vez que essa diminuição poderia ser uma conseqüência normal do processo de reparo tecidual.

Estudos apontam o efeito da terapia com frio no controle do edema através da vasoconstrição e/ou diminuição do fluxo sanguíneo. Hocutt *et al.* [30] compararam os efeitos da crioterapia com os da termoterapia quando aplicadas após entorse de tornozelo. Os participantes do estudo foram divididos em dois grupos, sendo que um foi submetido à crioterapia uma a três vezes por dia, durante 3 dias, podendo escolher entre imersão em turbilhão de água fria, 40º a 50ºF, por 12 a 20 minutos ou uso de bolsa de gelo por 15 a 20 minutos. E no outro grupo foi aplicado termoterapia, sendo imersão em água morna ou compressa quente por 15 minutos, uma a três vezes por dia, durante 3 dias. Os resultados mostraram que os indivíduos tratados com crioterapia retornaram às atividades mais rápido que aqueles do grupo de termoterapia. Os pesquisadores sugeriram que a crioterapia é o tratamento inicial após entorse de tornozelo, pois limita o edema através da vasoconstrição que diminui o fluxo sanguíneo para a área lesada. Este trabalho vai ao encontro do estudo de Ho *et al.* [31] que através de cintilografia, utilizando uma substância radioativa, examinaram os efeitos da aplicação de compressas

de gelo, durante 20 minutos, em um dos joelhos de 21 indivíduos saudáveis. Os autores observaram uma diminuição de 38,4% no fluxo sanguíneo arterial no joelho em estudo comparado com o joelho controle (sem gelo). Chegaram à conclusão de que esse efeito fisiológico da crioterapia pode ser benéfico nas lesões músculo-esqueléticas agudas, pois a diminuição do fluxo sanguíneo na região traumatizada limita o edema.

Em um trabalho de revisão da literatura, Silveira *et al.* [32] demonstraram que a crioterapia através da vasoconstrição, mediada por um reflexo do sistema nervoso autônomo, promove redução no fluxo sanguíneo limitando a formação de edema.

Há evidências crescentes [33,34] demonstrando que, em condições inflamatórias, as interações entre os leucócitos e as células endoteliais na microcirculação aumentam a permeabilidade vascular com o extravasamento de macromoléculas, contribuindo para a formação do edema. Em seu estudo, Deal *et al*. [35] fizeram uma contusão no dorso dos ratos e dividiram a amostra em grupos: um controle que não recebeu crioterapia e um experimental que foi tratado com gelo por 20 minutos. Os autores observaram um aumento no extravasamento de macromoléculas no espaço das vênulas pós-capilares, após a contusão, e verificaram que a permeabilidade vascular diminuiu de modo significante no grupo tratado com gelo. Estes achados foram atribuídos à diminuição da adesão dos leucócitos no endotélio venular induzida pela queda na temperatura tecidual. Concluíram que o gelo aplicado após uma contusão poderia reduzir o edema através da diminuição da interação leucócitos-endotélio e diminuição da permeabilidade vascular. Apesar dos autores acreditarem que a crioterapia reduziu o edema, não há como afirmar este fato. Não houve medição do volume de edema, apenas da permeabilidade vascular; o que não se traduz em redução, mas em controle do aumento do edema.

Apesar da maioria dos pesquisadores apontarem efeitos positivos da crioterapia sobre o edema, alguns autores têm observado aumento ou nenhum efeito do frio sobre esta condição [36,37,21]. No estudo realizado por Matsen *et al*. [36], foram aplicadas bolsas de gelo a 15ºC por 24 horas nos membros inferiores de coelhos e verificou-se aumento do edema. Esse fato pode ter sido causado por uma reação vascular como resposta inflamatória, conseqüente à lesão tecidual induzida pelo resfriamento prolongado.

Sluka *et al.* [21] induziram uma inflamação nos joelhos de ratos através de uma injeção intra-articular de carragenina. Avaliaram o edema articular pela medida da circunferência dos joelhos e depois esses foram tratados com banho de água fria a 4ºC por 20 minutos. Em seguida, mediram novamente a circunferência e não perceberam efeito do frio sobre o edema. Através do estudo, percebe-se que dados como tempo de aplicação, modalidade e freqüência poderiam ser fatores importantes na redução do edema articular pela crioterapia.

Segundo Janwantanakul [12], quando a crioterapia é aplicada por curto período de tempo, a redução da temperatura tecidual (principalmente dos tecidos mais profundos) pode não ser suficiente para induzir às modificações fisiológicas supostamente necessárias para promover o controle do edema. Da mesma forma, a aplicação prolongada do frio pode ter efeitos deletérios nos tecidos. Abaixo de 10ºC, o metabolismo é progressivamente reduzido, podendo ocorrer destruição tissular conseqüente ao congelamento do líquido intra e extracelular. Atividades como difusão e osmose também são gravemente afetadas; próximo dos 5ºC, parte da água intracelular tende a se cristalizar e o líquido restante se torna hiper-osmótico, produzindo edema e ruptura das membranas celulares [38,39]; a velocidade de condução nervosa cai drasticamente, alterando a percepção das sensações térmicas e dolorosas, que se tornam inibidas próximo de 0ºC [40,2].

No intuito de prevenir os danos conseqüentes ao resfriamento tecidual excessivo e maximizar os benefícios da crioterapia, alguns autores têm recomendado utilizar a temperatura da pele como referência para alguns dos efeitos terapêuticos do frio. Temperaturas da pele próximas de 12,5ºC são suficientes para diminuir em cerca de 10% a velocidade de condução nervosa [41], e em torno de 10ºC o metabolismo celular é reduzido em aproximadamente 50% [42]. Entretanto, são raros na literatura estudos que ao avaliarem os efeitos da crioterapia sobre o edema relacionem a temperatura da pele aos resultados encontrados.

Bleakley *et al.* [43] em sua revisão sistemática sobre crioterapia em lesões agudas de tecidos moles relataram que a maioria dos estudos observados apresenta além de pobre qualidade metodológica, ampla variedade quanto ao tipo de modalidade, tempo de aplicação e freqüência do tratamento crioterápico. Tal fato pode, indiscutivelmente, contribuir negativamente para a tomada de decisão quanto ao papel da crioterapia no edema.

Conclusão

Os artigos revisados permitem confirmar a importância da crioterapia no tratamento das lesões músculo-esqueléticas agudas. Porém, os efeitos desta terapêutica sobre o edema ainda permanecem inconclusos. As modificações fisiológicas induzidas pela queda da temperatura dos tecidos sugerem, entretanto, que a crioterapia possa atuar no controle do edema, provavelmente evitando a sua formação e/ou evolução, não sendo eficaz na sua redução.

Tal fato reforça a premissa de que a terapia com frio possa realmente ser uma conduta adequada ao manejo do edema, devendo ser aplicada logo após o trauma.

A adequação da técnica utilizada para a aplicação do tratamento crioterápico às características fisiológicas e à localização do alvo terapêutico parece ser o princípio clínico imprescindível para o sucesso e segurança do tratamento crioterápico.

Referências

1. Knight KL. Crioterapia no tratamento das lesões esportivas. São Paulo: Manole; 2000.
2. Martin S, Spindler KP, Tarter JW, Detwiler K, Petersen HA. Cryotherapy: an effective modality for decreasing intraarticular temperature after knee arthroscopy. Am J Sports Med 2001;29(3):288-91.
3. Otte JW, Merrick MA, Ingersoll CD, Cordova ML. Subcutaneous adipose tissue thickness alters cooling time during cryotherapy. Arch Phys Med Rehabil 2002;83:1501-05.
4. Warren TA, McCarty EC, Richardson AL, Michener T, Spindler KP. Intra-articular knee temperature changes. Ice versus cryotherapy device. Am J Sports Med 2004;32(2):441-45.
5. Araújo AR, Pinott M, Faleiros RR. Transferência de calor em articulações sinoviais durante processos de aquecimento e resfriamento articular: um estudo piloto [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2006.
6. Nadler SF, Weingand K, Kruse RJ. The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. Pain Physician 2004;7:395-99.
7. Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC. Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. Br J Sports Med 2006;40: 700-05.
8. Ingersoll CD, Mangus BC. Sensations of cold reexamined: a study using the McGill pain questionnaire. J Athl Train 1991;26:240-45.
9. Saito N, Horiuchi H, Kobayashi S, Nawata M. Continuous local cooling for pain relief following total hip arthroplasty. J Arthroplasty 2004;19:334-37.
10. Lee SU, Bang MS, Han TR. Effect of cold air therapy in relieving spasticity: applied to spinalized rabbits. Spinal Cord 2002; 40(4):167-73.
11. Hubbard TJ, Aronson SL, Denegar CR. Does cryotherapy hasten return to participation? A systematic review. J Athl Train 2004;39(1):88-94.
12. Janwantanakul P. Different rate of cooling time and magnitude of cooling temperature during ice bag treatment with and without damp towel wrap. Physical Therapy in Sport 2004;5:156-61.
13. Dervin GF, Taylor DE, Keene GC. Effects of cold and compression dressings on early postoperative outcomes for the arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction patient. J Orthop Sports Phys Ther 1998; 27(6):403-06.
14. Meeusen R, Lievens P. The use of cryotherapy in sports injuries. Sports Med 1986;3:398-414.
15. Merrick MA, Jutte LS, Smith ME. Cold modalities with different thermodynamic properties produce different surface and intramuscular temperatures. J Athl Train 2003; 38(1):28-33.
16. Ho SSW, Illgen RL, Meyer RW, Torok PJ, Cooper MD, Reider B. Comparison of various icing times in decreasing bone metabolism and blood flow in the knee. Am J Sports Med 1995;23:74-76.
17. Lee JM, Warren MP, Mason SM. Effects of ice on nerve conduction velocity. Physiotherapy 1978;64(1):2-6.
18. Dolan MG, Mychaskiw AM, Mendel FC. Cool-water immersion and high-voltage electric stimulation curb edema formation in rats. J Athl Train 2003;38(3):225-30.
19. Denegar CR. Modalidades terapêuticas para lesões atléticas. São Paulo: Manole; 2003.
20. Cote DJ, Prentice WE, Hooker DN, Shields EW. Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. Phys Ther 1988;68(7):1072-76.
21. Sluka KA, Christy MR, Peterson WL, Rudd SL, Troy SM. Reduction of pain-related behaviors with either cold or heat treatment in an animal model of acute arthritis. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:313-17.
22. Bogliolo L. Patologia geral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1993.
23. Knight KL. Effects of hypothermia on inflammation and swelling. Athl Train J Natl Athl Train Assoc 1976;11:7-10.
24. Kerr MA, Bender CM, Monti EJ. An introduction to oxygen free radicals. Heart Lung 1996;25:200-09.
25. Guirro R, Adib C, Máximo C. Os efeitos fisiológicos da crioterapia: uma revisão. Rev Fisioter Univ São Paulo 1999;6(2):164-69.
26. Diniz LR. Crioterapia no tratamento das lesões do esporte. Reabilitar 2001;12:7-17.
27. McMaster WC, Liddle S. Cryotherapy influence on posttraumatic limb edema. Clin Orthop Relat Res 1980;150:283-87.
28. Smith TL, Curl WW, George C, Rosencrance E. Effects of contusion and cryotherapy on microvascular perfusion in rat dorsal skeletal muscle. Pathophysiology 1994;1:229-33.
29. Merrick MA, Knight KL, Ingersoll CD, Potteiger JA. The effects of ice and compression wraps on intramusclular temperatures at various depths. J Athl Train1993;28(3):236-45.
30. Hocutt JE, Rebecca J, Rylander R, Beebe JK. Cryotherapy in ankle sprains. Am J Sports Med 1982;10(5):316-19.
31. Ho SSW, Coel MN, Kagawa R, Richardson AB. The effects of ice on blood flow and bone metabolism in knees. Am J Sports Med 1994;22:537-40.
32. Silveira DW, Boery EN, Boery RNSO. Reflexões acerca da crioterapia na fase aguda da artrite reumatóide e suas correlações com a crioglobulinemia. Rev Saúde Com 2006;2(2): 153-60.
33. Wu NZ, Klitzman B, Rosner G, Needham D. Measurement of material extravasation in microvascular networks using fluorescence video-microscopy. Microvasc Res 1993;46(2): 231-53.
34. Menth-Chiari WA, Curl WW, Rosencrance E, Smith TL. Contusion of skeletal muscle increases leukocyte-endothelial cell interactions: an intravital-microscopy study in rats. J Trauma 1998; 45(4):709-14.
35. Deal N, Tipton J, Rosencrance E, Curl WW, Smith TL. Ice reduces edema – a study of microvascular permeability in rats. J Bone Joint Surg Am 2002;84-A(9):1573-78.
36. Matsen FA, Questad K, Matsen AL. The effect of local cooling on postfracture swelling - a controlled study. Clin Orthop Relat Res 1975;109:201-06.
37. Daniel DM, Stone ML, Arendt DL. The effect of cold therapy on pain, swelling, and range of motion after anterior cruciate ligament reconstructive surgery. Arthroscopy 1994; 10(5):530-533.
38. Dinarello CA. Inhibitory effects of elevated temperature on human cytokine production and natural killer activity. Cancer Res 1986;46(12):6236-41.
39. Liu J, Chen X, Xu LX. New thermal wave aspects on burn evaluation of skin subjected to instantaneous heating. IEEE Transactions on Biomedical Engineering 1999;46(4):420-28.
40. Drez D, Faust DC, Evans JP. Cryotherapy and nerve palsy. Am J Sports Med 1981;9(4): 256-57.
41. McMeeken J, Murray L, Cocks S. Effects of cooling with simulated ice on skin temperature and nerve conduction velocity. Aust J Physiother 1984;30:111-14.
42. Zachariassen KE. Hypothermia and cellular physiology. Arctic Med Res 1991;50(6):13-17.
43. Bleakley CM, McDonough SM, Macauley DC. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. Am J Sports Med 2004;32:251-61.

Estudo de caso

Eletroestimulação do nervo tibial posterior no tratamento da incontinência urinária de urgência e mista

Posterior tibial nerve electrical stimulation in the treatment of urge and mixed incontinence

Clarisse Doná Sol, Ft.*, Mariana Franco Palhares, Ft.**, Cláudia Elaine Cestári Souza, M.Sc.***

**Pós-graduanda em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva pela Universidade São Marcos, formação em Reeducação Postural Global, **Pós-graduanda em Acupuntura pela Unisaúde, formação em Reeducação Postural Global, ***Especialista em Clínica Fisioterápica pela Universidade de Cuiabá, Especialista em Fisioterapia Neurofuncional pela Universidade de Brasília, Docente da Universidade Católica de Brasília*

Resumo

Objetivo: Avaliar o efeito da eletroestimulação do nervo tibial posterior na freqüência miccional em mulheres com incontinência urinária de urgência ou com incontinência mista. *Métodos*: Seis pacientes do sexo feminino, com média de idade de 65,5 anos, com diagnóstico clínico de incontinência urinária de urgência ou mista, realizaram 12 sessões de eletroestimulação transcutânea no limiar sensitivo do nervo tibial posterior, utilizando eletrodos auto-adesivos. O efeito da eletroestimulação foi analisado por meio do diário miccional entregue às participantes antes da primeira e após a última sessão. *Resultados*: A análise estatística demonstrou uma redução significativa da freqüência miccional (p = 0,002). Em 50% das pacientes houve resposta completa ao tratamento e 33,3% resposta parcial. Todas as participantes optaram pela continuação do tratamento após o término do estudo. *Conclusão*: A eletroestimulação do nervo tibial posterior utilizando eletrodos auto-adesivos é uma técnica segura e de fácil aplicação, e foi capaz, neste estudo, de reduzir a freqüência miccional em pacientes com incontinência urinária de urgência ou com incontinência mista.

Palavras-chave: incontinência urinária, eletroestimulação, nervo tibial posterior, freqüência miccional.

Abstract

Objective: To evaluate the effect on posterior tibial nerve electrical stimulation on urinary frequency within women with urge or mixed urinary incontinence. *Methods:* Six female patients, 65.5 year-old average, with clinic diagnosis of urge or mixed urinary incontinence, performed 12 sessions of electrical stimulation on the sensitive edge of the posterior tibial nerve, using self-adhesive electrodes. Treatment effect was analyzed by voiding diary handed to the patients before and after the last session. *Results:* Statistics analyzes showed a significant reduction on urinary frequency (p = 0.002). In 50% of the patients there was a complete answer to the treatment and 33.3 % partial. All patients opted for continuing treatment after the studies ended. *Conclusion*: The posterior tibial nerve electrical stimulation using self-adhesive electrodes is a safe and easy handle technique, which was capable, within this study, to reduce urinary frequency in patients with urge or mixed urinary incontinence.

Key-words: urinary incontinence, electrical stimulation, posterior tibial nerve, urinary frequency.

Recebido 25 de novembro de 2005; aceito em 10 de março de 2008.

Endereço para correspondência: *Cláudia Elaine Cestári de Souza, Quadra 103 Lote 10 Residencial Mozart Bloco A Apt° 603, Praça Juriti, Águas Claras, 71909-000 Taguatinga DF, Tel: (61) 3356-9205, E-mail:claudiae@ucb.br.*

Introdução

A disfunção do assoalho pélvico é um problema desafiador que se apresenta freqüentemente na prática clínica, afeta um grande número de pessoas e pode manifestar-se de diferentes formas [1]. Uma das formas é a incontinência urinária (IU), definida pela Sociedade Internacional de Continência (*International Continence Society – ICS*) como a queixa de perda involuntária de urina [2]. Em mulheres sem comprometimento neurológico, a IU é causada por hiperatividade do músculo detrusor (incontinência urinária de urgência), estresse urodinâmico (incontinência urinária de estresse), ou pela combinação dos dois [3].

A incontinência urinária de urgência (IUU) é definida como gotejamento involuntário de urina acompanhado ou precedido por urgência, caracterizada por forte desejo de urinar que dificilmente pode ser suprimido [4]. Esta incontinência é causada por contrações involuntárias do detrusor (hiperatividade) acompanhadas pelo relaxamento uretral, durante a fase de enchimento vesical [2]. A freqüência miccional e a noctúria geralmente acompanham o sintoma de urgência, e são definidos, respectivamente, como a queixa de apresentar repetidas micções durante o dia e acordar à noite uma ou mais vezes para urinar [5]. Klingler *et al.* [6] caracterizam o aumento da freqüência como mais de 8micções durante o dia e noctúria como mais de 2 micções durante a noite.

A incontinência urinária mista é caracterizada por sintomas de IUU associados à incontinência urinária de estresse (IUE), que por sua vez é descrita como a perda involuntária de urina na ausência de contração do detrusor, após um esforço, espirro ou tosse [2]. A etiologia da IUE ainda não foi esclarecida, porém pode estar associada à perda do suporte do colo da bexiga, redução da pressão uretral, e transmissão inadequada da pressão intra-abdominal para a uretra [3].

Várias teorias sustentam que o assoalho pélvico e o esfíncter externo têm importantes atuações no controle miccional [1]. Durante o enchimento da bexiga, o tônus aumentado dessas estruturas suprime a contração do detrusor e inibe a micção. A micção geralmente começa com o relaxamento do esfíncter externo e da musculatura do assoalho pélvico, precedida pelo reflexo miccional [7]. A redução do tônus desses músculos pode conduzir a atividade descontrolada do detrusor, urgência e IU [1].

As conseqüências no bem-estar físico e mental dos pacientes são numerosas, como depressão, ansiedade, desconforto, isolamento social, transtornos higiênicos e disfunção sexual [4]. A IU interfere diretamente nas atividades diárias das mulheres, de tal maneira que aquelas que sofrem desta patologia apresentam índices mais baixos de qualidade de vida [8,9].

A prevalência da IU aumenta com o envelhecimento; durante o período próximo à menopausa 31% das mulheres relatam apresentarem pelo menos um episódio de incontinência por mês [10]. A IU ocorre duas vezes mais em mulheres do que em homens devido à anatomia do trato urinário feminino e do estresse causado pela gravidez, parto e menopausa. Apesar disso, os homens podem apresentar incontinência urinária como resultado de problemas de próstata [11].

As opções de tratamento para a IU consistem em cirurgias, terapias medicamentosas, exercícios do assoalho pélvico e métodos comportamentais [12,13]. Além disso, várias técnicas de neuromodulação são utilizadas para disfunções do trato urinário, incluindo estimulação intravesical, anal, vaginal e perineal, eletroestimulação transcutânea na região suprapúbica ou sacral e do nervo tibial posterior [9]. O tratamento com eletroestimulação é usado para diminuir a atividade do músculo detrusor e reforçar a musculatura perineal [14]. O mecanismo de ação das diversas formas de neuromodulação, para o tratamento da IU, ainda não é bem esclarecido [4]. Acredita-se que o detrusor pode ser afetado diretamente através da estimulação de 2 a 10 Hz [6,15] e uma largura de pulso de 1 a 3 milissegundos [16], ocorrendo, assim, a inibição do reflexo miccional.

A eletroestimulação do nervo tibial posterior foi descrita por McGuire *et al*. [15] em 1983, como um tratamento minimamente invasivo para incontinência urinária de urgência decorrente de hiperreflexia do detrusor. A idéia desta estimulação foi baseada na prática tradicional chinesa de utilizar pontos de acupuntura para influenciar na atividade da bexiga [17,18].

O ponto de aplicação para a estimulação do nervo tibial posterior utilizado em estudos precedentes era próximo do ponto de acupuntura de Sanyinjiao (SP6), que também é usado como um ponto de pressão para problemas da bexiga na medicina tradicional chinesa [19]. Este ponto se localiza aproximadamente cinco centímetros acima do maléolo medial, entre a borda posterior da tíbia e o tendão do músculo solear [19,20].

A estimulação do nervo tibial posterior, utilizando eletrodos transcutâneos, tem sido aplicada com sucesso para tratamento de sintomas como urgência e freqüência miccional em casos não-neuropáticos [9,21]. As fibras aferentes do nervo pudendo (S2 a S4) podem suprimir a hiperatividade do detrusor, mas não é totalmente esclarecido que aferentes do nervo tibial posterior ofereçam o mesmo efeito [18,19].

O nervo tibial posterior é um nervo misto, contendo fibras motoras e sensoriais [22]. Este emerge das raízes nervosas L4 e L5, S1 a S3 e, desta forma, compartilha raízes comuns àquelas que inervam a bexiga [19,23], ou seja, contém fibras originadas dos mesmos segmentos da medula sacral da inervação parassimpática vesical [24]. Conseqüentemente, a estimulação direta deste nervo deve inibir os aferentes S2-S3, suprimindo a atividade da bexiga e a dor [19]. Segundo Amarenco *et al.* [21], a estimulação aferente do nervo tibial posterior inibe neurônios motores pré-ganglionares da bexiga por uma raiz direta da medula sacral.

A neuroestimulação sacral inibe a fibra C aferente da bexiga, em conseqüência da ativação somática preliminar das raízes do nervo sacral. Uma vez que o nervo tibial posterior

compartilha raízes nervosas sacrais com aferentes da bexiga, a inibição similar destas fibras C pode ocorrer [19].

Vandoninck *et al.* [22] sugerem que regiões mais superiores do sistema nervoso central cortical estão envolvidas no controle da continência. A ativação de vias das endorfinas em locais na medula espinhal poderia afetar o comportamento do detrusor. Paralelo à teoria do portão de controle de dor, supõe-se que a estimulação de fibras grossas somáticas modularia, além das fibras aferentes finas tipo C, as fibras A-delta, dessa forma reduzindo a percepção de urgência [22].

O conhecimento da aferência do nervo tibial posterior para o centro sacral de micção tem facilitado a intervenção da eletroestimulação deste nervo para tratamento de disfunções do trato urinário inferior, que inclui sintomas como incontinência, urgência, aumento da freqüência miccional e dor pélvica [20]. Segundo Vandoninck *et al.* [22], trinta minutos de eletroestimulação do nervo tibial posterior provoca uma resposta benéfica no tratamento destes sintomas.

A estimulação do nervo tibial posterior é tecnicamente menos exigente e oferece melhor custo-benefício para sua administração [15]. Além disso, é um procedimento não-invasivo, tornando-se uma opção atrativa de tratamento [18,25]. A técnica utilizando eletrodos auto-adesivos é de simples aplicação, baixo custo e não proporciona efeitos colaterais [21]. Em contrapartida, as outras modalidades de eletroestimulação utilizadas no tratamento fisioterapêutico para IU, como intravaginal e perineal, oferecem maior desconforto físico e psicológico aos pacientes, uma vez que o local de aplicação é na região anogenital [18]. Outro fator desfavorável é que a eletroestimulação intravaginal pode causar alguns efeitos colaterais como dor, irritação vaginal e infecção urinária [16].

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da eletroestimulação do nervo tibial posterior na freqüência miccional em mulheres com incontinência urinária de urgência ou com incontinência mista.

Materiais e métodos

Durante o período de setembro a outubro de 2005, seis pacientes do sexo feminino com idade entre 49 a 76 anos participaram deste estudo de casos. Para seleção da amostra, uma avaliação fisioterapêutica foi realizada, verificando sintomas de urgência e aumento da freqüência miccional, presença de gotejamento pós-miccional, sensação de esvaziamento vesical incompleto, grau de satisfação e presença de patologias relevantes, como anormalidades uroginecológicas e neurológicas. Esta avaliação foi repetida após a última sessão de tratamento pelo mesmo avaliador. Todas as participantes assinaram um termo de consentimento, aceitando submeterem-se voluntariamente ao tratamento, sendo o estudo aprovado previamente pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Católica de Brasília (CEP/UCB Nº 104/2005).

Foram incluídas no estudo mulheres com diagnóstico clínico de incontinência urinária de urgência ou mista, sintomas de forte desejo de urinar, aumento da freqüência miccional, e que não estavam realizando outro tratamento para distúrbio do trato urinário. Neste estudo o aumento da freqüência e a noctúria foram definidos conforme Klinger *et al.* [6].

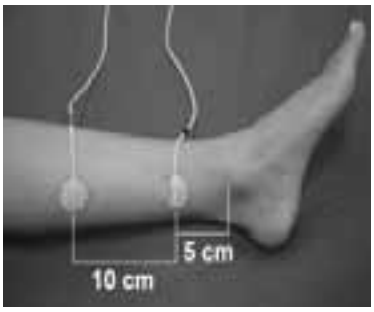
As mulheres foram submetidas a 12 sessões de eletroestimulação transcutânea do nervo tibial posterior, com atendimentos realizados por dois examinadores, três vezes por semana, no Setor de Urogineco-Obstetrícia do Hospital da Universidade Católica de Brasília (HUCB). Para o tratamento, foram utilizados dois aparelhos Dualpex 961 – Quark (Figura 1), calibrados pelo Laboratório de Física da Universidade Católica de Brasília. Cada sessão consistiu em 30 minutos de eletroestimulação nos dois membros inferiores, utilizando o programa P48, com parâmetros estabelecidos para inibição do músculo detrusor [6,15,16,22], modulado a uma freqüência de 4 Hz e largura de pulso de 2 milissegundos.

Figura 1 - *Aparelho Dualpex 961.*

Fonte: Autores, 2005.

Durante a aplicação da corrente, as pacientes permaneceram em decúbito dorsal com os joelhos em extensão e o quadril em leve flexão e rotação externa. O procedimento realizado de acordo com Amarenco *et al*. [20] consistiu no uso de eletrodos auto-adesivos de 3 centímetros de diâmetro, sendo um posicionado 5 centímetros acima do maléolo medial, entre a borda posterior da tíbia e o tendão do músculo solear, e o outro, 10 centímetros acima deste (Figura 2). Para delimitar a distância dos eletrodos, utilizou-se uma fita métrica aprovada pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia). A posição correta dos eletrodos foi determinada pela visualização da flexão rítmica dos pododáctilos secundariamente à contração dos músculos plantares. A intensidade selecionada, 10-20 mA (miliamperes), correspondeu àquela imediatamente abaixo do limiar motor. Caso nenhuma resposta motora fosse encontrada, os eletrodos eram removidos e reposicionados. Na maioria das pacientes, uma sensação de formigamento na região plantar dos pés acompanhou a resposta motora.

Figura 2 - *Posicionamento dos eletrodos.*



Fonte: Autores, 2005.

O efeito da eletroestimulação foi analisado por meio do diário miccional, que consiste no registro das micções realizadas durante 24 horas, anotadas pela paciente. Este diário foi entregue às participantes antes da primeira e após a última sessão, buscando verificar se houve mudanças na freqüência miccional. O sucesso do tratamento foi definido de acordo com o critério proposto por Klingler *et al.* [6], demonstrado na tabela I. Para análise estatística da diferença da freqüência miccional pré e pós-tratamento, realizou-se o teste t pareado e, para avaliar a alteração das variáveis de urgência miccional, sensação de esvaziamento vesical e gotejamento pós-miccional foi realizado o teste de Wilcoxon (*two related samples test*), ambos com nível de significância de $p < 0,05$.

Tabela I - *Definição da resposta ao tratamento.*

Resposta	Micções/ dia	Noctúria
Completa	≤ 8	≤ 2
Parcial	8 – 10	> 2
Nenhuma	> 10	> 2

Fonte: Klingler et al., 2000.

Resultados

Foi realizado um estudo de casos com 6 pacientes do sexo feminino, com média de idade de 65,5 anos (DP ± 9,9), que relataram na anamnese sinais de perda urinária. Dentre elas, 3 tinham diagnóstico clínico de incontinência urinária de urgência e 3 de incontinência mista. Todas as participantes apresentavam-se no período pós-menopausa e apenas uma realizava terapia de reposição hormonal. As tabelas II e III demonstram, respectivamente, as características da amostra conforme o tipo de incontinência e a sintomatologia.

Tabela II - *Caracterização da amostra conforme o tipo de incontinência urinária.*

Tipo de Incontinência	Pacientes	%
IUU	3	50
IUM	3	50

IUU: Incontinência urinária de urgência; IUM: Incontinência urinária mista.

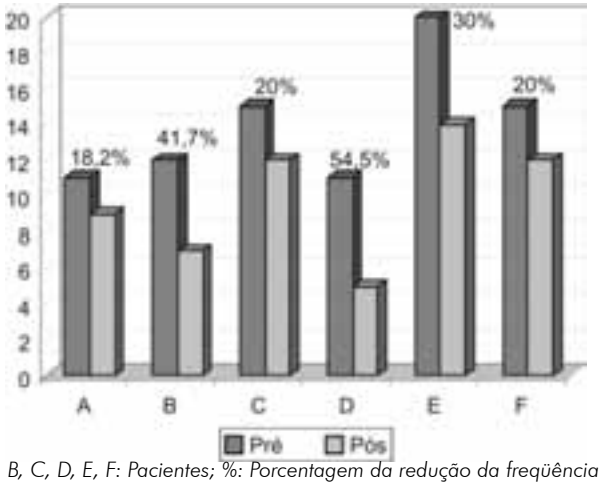
Tabela III - *Caracterização da amostra conforme a sintomatologia.*

Sintoma	Pacientes	%
Esvaziamento vesical incompleto	5	83,3
Gotejamento pós-miccional	4	66,6
Urgência miccional	6	100

Após o tratamento, verificou-se melhora na sensação de esvaziamento vesical em duas pacientes e da urgência miccional em três, e das participantes que apresentavam gotejamento pós-miccional, três relataram ausência deste sintoma. Entretanto, a análise estatística demonstrou que não houve diferença significativa no esvaziamento vesical ($z = -1,414$; $p = 0,157$), gotejamento pós-miccional ($z = -1,732$; $p = 0,083$) e urgência ($z = -1,732$; $p = 0,083$).

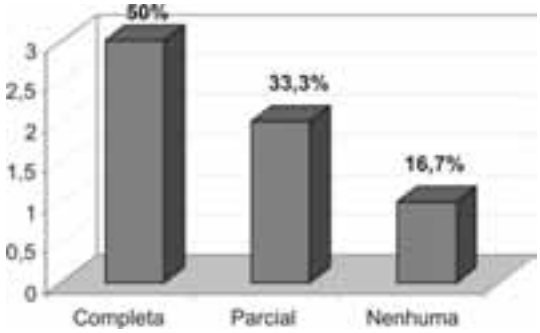
A freqüência miccional antes e após o tratamento, correspondente a cada paciente, está descrita na figura 3. De acordo com a definição estabelecida na tabela I, a resposta completa foi adquirida em três pacientes (Figura 4). A análise estatística demonstrou uma redução significativa da freqüência miccional deste grupo de pacientes [$t(5) = 5,93$; $p = 0,002$], verificando melhora após o tratamento com a eletroestimulação.

Figura 3 - *Freqüência miccional pré e pós-tratamento.*



A, B, C, D, E, F: Pacientes; %: Porcentagem da redução da freqüência miccional correspondente a cada paciente.

Figura 4 - *Resposta ao tratamento.*



Ao final da coleta de dados, três pacientes relataram estar satisfeitas com o resultado do estudo, entretanto todas as participantes dispuseram-se a dar continuidade ao tratamento.

Discussão

Pacientes com IU geralmente apresentam sintomas como aumento da freqüência miccional, urgência, esvaziamento vesical incompleto e gotejamento pós-miccional [1]. Para tratamento desses sintomas, vários métodos são aplicados, incluindo técnicas de neuromodulação, agentes farmacológicos, terapia comportamental, exercícios do assoalho pélvico e cirurgias [1,9,16,21].

Este estudo sugeriu uma alternativa de neuromodulação por meio da estimulação do nervo tibial posterior, utilizando eletrodos auto-adesivos, no tratamento dos sintomas de incontinência urinária de urgência e mista. Esta técnica é de baixo custo, não-invasiva e livre de efeitos colaterais, além disso, a corrente não é aplicada na região genital, sendo mais aceitável pelas pacientes. Esta afirmação condiz com o estudo de Amarenco *et al*. [21], que utilizaram eletrodos auto-adesivos para estimulação do nervo tibial posterior e averiguaram a simplicidade da aplicação do método e a boa adaptação das pacientes à corrente.

Visto que o uso de eletrodos agulha pode causar dor no momento da inserção, infecção e eritema, o procedimento realizado com eletrodos auto-adesivos parece ser mais viável. McGuire *et al.* [15] sugeriram a realização da técnica com eletrodos auto-adesivos, pois ao aplicarem a corrente com eletrodos agulha, verificaram a presença de efeitos colaterais como dor e rubor. A utilização de eletrodos auto-adesivos facilita a aplicação da corrente, uma vez que podem ser facilmente removidos e reposicionados, caso o ponto de estimulação não seja encontrado.

Neste estudo, 83,3 % das pacientes obtiveram resposta positiva ao tratamento, dentre elas, três apresentavam diagnóstico clínico de incontinência urinária mista e adquiriram melhora apenas nos sintomas de IUU. Estes dados corroboram com a pesquisa de McGuire *et al*. [15], que foram os primeiros a relatar a eficácia da estimulação elétrica do nervo tibial posterior no tratamento da incontinência urinária. O estudo, com 22 pacientes, apresentou respostas promissoras, resultando na continência de 12 pacientes e melhora urodinâmica em 7, sendo que os participantes com incontinência mista apresentaram melhora completa da instabilidade do detrusor apesar da persistência dos sintomas de incontinência de estresse.

No presente estudo, 50% das pacientes apresentaram resposta completa ao tratamento e 33,3% resposta parcial. Estes achados são similares aos resultados encontrados no estudo de Klingler *et al.* [6], que ao utilizarem eletrodos agulha para estimular o nervo tibial posterior em pacientes com hiperatividade da bexiga, adquiriram resposta completa em 46,7% dos pacientes e resposta parcial em 20%. Em 2003, no estudo de Vandoninck *et al.* [22], também utilizando eletrodos agulha, 31% dos pacientes apresentaram freqüência miccional normal após o tratamento e 29% obtiveram resposta parcial. Portanto, a eletroestimulação com eletrodos auto-adesivos proporciona resultados semelhantes quando comparada à técnica com eletrodos agulha, tornando-se uma opção atrativa de tratamento.

A redução significativa da freqüência miccional das pacientes ($p = 0,002$) foi verificada no estudo em questão. Entretanto, este resultado não pode ser aplicado à população em geral, uma vez que o tamanho da amostra foi escasso ($n = 6$). Van Balken *et al.* [9], utilizando a eletroestimulação do nervo tibial posterior com eletrodos agulha em 37 pacientes com hiperatividade da bexiga, obtiveram uma resposta positiva em 60 % da amostra, sendo o resultado também significante ($p < 0,005$) quanto à redução da freqüência miccional e noctúria.

No presente estudo, uma redução maior que 25% da freqüência miccional foi observada em 50% das pacientes (Figura 3). Em uma pesquisa com 53 pacientes, Govier *et al.* [26] também encontraram redução de 25% ou mais da freqüência miccional em 50% dos pacientes tratados, os quais foram incluídos em um programa de tratamento crônico. Os dados relatados reforçam a idéia de que a eletroestimulação do nervo tibial posterior pode influenciar na atividade da bexiga, reduzindo os sintomas da incontinência. O modo de ação da neuroestimulação ainda não é esclarecido, porém acredita-se que, por meio desta técnica, o sistema nervoso central (SNC) pode controlar a continência [22]. O reflexo miccional pode ser inibido ou facilitado pelo SNC, os centros superiores mantêm este reflexo parcialmente inibido até que a micção seja desejada.

Um dado interessante observado foi que a paciente com maior redução na freqüência miccional (54,5%) era a única a utilizar terapia de reposição hormonal (TRH). Desta forma, a eletroestimulação do nervo tibial posterior pode não ter sido o único fator responsável pela porcentagem de redução da freqüência miccional desta paciente após o tratamento. Chaliha e Khullar [3] afirmam que existe uma correlação entre a diminuição dos níveis séricos de estrógenos com sinais de atrofia urogenital, que por sua vez parecem influenciar no aparecimento de IU. Porém o efeito da TRH é controverso. Grady *et al.* [27] não encontraram melhora nos sintomas da incontinência em mulheres tratadas com TRH, no entanto, Parazzini *et al.* [28] verificaram menor risco de aparecimento da IU em mulheres usuárias de TRH.

De acordo com a definição estabelecida na tabela I, uma participante deste estudo (paciente E) não apresentou resposta ao tratamento, porém uma redução na freqüência miccional de 30% foi observada. Desta maneira, verificou-se um efeito positivo do tratamento, mesmo que o critério de sucesso não tenha sido alcançado. Conseqüentemente, a continuação da terapia foi proposta à paciente, devido à hipótese de uma resposta completa ser adquirida após uma maior quantidade

de sessões. Cabe ressaltar que todas as participantes optaram por prosseguir o tratamento após a conclusão do estudo.

Os outros sintomas analisados, tais como sensação de esvaziamento incompleto, gotejamento pós-miccional e urgência, tiveram melhora, porém não significativa ($p > 0,05$). Sugere-se que o tamanho da amostra escasso ($n = 6$) foi o fator primordial para o resultado não significante destas variáveis. Contudo, o estudo de van Balken *et al.* [9] com 49 pacientes demonstrou uma redução significativa ($p < 0,005$) dos episódios de gotejamento e número de forros usados após a terapia de eletroestimulação do nervo tibial posterior. Govier *et al*. [26] e Ruiz *et al.* [20], com uma amostra de 53 e 51 pacientes respectivamente, observaram diminuição significativa ($p < 0,05$) da urgência e da ocorrência de gotejamento. Apesar do resultado destas variáveis não ter sido significante no estudo em questão, 50% das pacientes relataram estar satisfeitas com sua condição após o tratamento.

A eletroestimulação do nervo tibial posterior ainda é uma nova modalidade de tratamento e algumas particularidades devem ser observadas, como número total de sessões, quantidade de estimulações por semana, parâmetros da corrente elétrica e forma de aplicação. Em 2002, van Balken *et al.* [17] sugeriram que a eletroestimulação de ambos nervos tibiais posterior mostraria melhores resultados quando comparada à aplicação unilateral. Resultados satisfatórios foram encontrados na presente pesquisa, na qual o tratamento foi realizado 3 vezes por semana, totalizando 12 eletroestimulações com aplicação bilateral da corrente. O número de atendimentos por semana não pôde ser maior, devido à indisponibilidade do Setor de Urogineco-Obstetrícia do HUCB. Estes resultados são similares ao estudo de Klingler *et al.* [6] que fizeram 12 estimulações do nervo tibial posterior, 4 vezes por semana, obtendo melhores resultados que outros autores que realizaram o mesmo número de sessões, porém uma vez por semana [9,22,24,25,26].

A principal desvantagem da eletroestimulação do nervo tibial posterior parece ser a necessidade de tratamento crônico [9,18]. O efeito a longo prazo ainda não é bem relatado na literatura, no entanto experimentos com gatos mostraram que a cada 5 minutos de estimulação de nervos aferentes, resulta em mais de uma hora de inibição da bexiga, sugerindo a probabilidade de um efeito prolongado [29]. Klingler *et al.* [6] observaram uma redução duradoura dos sintomas de hiperatividade do detrusor após eletroestimulação do nervo tibial posterior. Em contrapartida, após a neuroestimulação sacral, os sintomas tendem a reaparecer com a interrupção do tratamento.

Apesar da incontinência urinária ser uma queixa freqüente das mulheres no período pós-menopausa, muitas se abstêm de relatar aos seus médicos, dificultando a procura por serviços médicos e especializados. Em alguns momentos quando existe a manifestação de interesse pelo tratamento conservador, a adesão acaba sendo baixa, o que dificulta e limita as pesquisas que envolvem seres humanos, principalmente quando o seguimento terapêutico é prolongado.

Baseado em fundamentos anatômicos e fisiológicos, este estudo verificou evidências de que a eletroestimulação do nervo tibial posterior reduz os sintomas de incontinência urinária de urgência e mista, mesmo apresentando uma amostra pequena.

É essencial citar a possibilidade da existência de um efeito placebo, pois qualquer terapia está propensa a induzi-lo [20,25]. Portanto, estudos utilizando um grupo controle-placebo são necessários para análise mais precisa do tratamento.

Conclusão

A eletroestimulação do nervo tibial posterior utilizando eletrodos auto-adesivos é uma técnica segura e de fácil aplicação, e foi capaz, neste estudo, de reduzir a freqüência miccional em pacientes com incontinência urinária de urgência ou com incontinência mista. O resultado deste estudo foi favorável, entretanto são necessárias novas pesquisas com uma amostra maior e período de tempo mais prolongado para que se estabeleçam conclusões definitivas.

Referências

1. Aboseif S, Tamaddon K, Chalfin S, Freedman S, Kaptein J. Sacral neuromodulation as an effective treatment for refractory pelvic floor dysfunction. Urology 2002;60(1):52-56.
2. Dwyer PL. Differentiating stress urinary incontinence from urge urinary incontinence. Int J Gynecol Obstet 2004;86(suppl 1): S17-S24.
3. Chaliha C, Khullar V. Mixed incontinence. Urology 2004;63(suppl 3):51-57.
4. Vaart CH, Roovers JPWR. Diagnosis and treatment of the overactive bladder syndrome. International Congress Series 2005;1279:413-17.
5. Abrams P. Describing bladder storage function: overactive bladder syndrome and detrusor overactivity. Urology 2003;62(suppl 5B):28-37.
6. Klingler HC, Pycha A, Schmidbauer J, Maeberger M. Use of peripheral neuromodulation of S3 region for treatment of detrusor overactivity: a urodynamic - based study. Urology 2000;56:766-71.
7. Vignes JR, Gimbert E, Sesay M, De Seze M, Guérin J, Joeseph PA. Treatment of overactive bladder. Oper Teach in Neurosurg 2005;7:163-174.
8. Chiarelli P, Brown W, McElduff P. Leaking urine: prevalence and associated factors in Australian women. Neurourol Urodyn 1999;18(6):567-577.
9. van Balken MR, Vandoninck V, Gisolf KW, Vergunst H, Kiemeney LA, Debruyne FMJ, et al. Posterior tibial nerve stimulation as neuromodulative treatment of lower urinary tract dysfunction. J Urol 2001;166:914-18.
10. Thompson DL. The national coverage decision for reimbursement for biofeedback and pelvic floor electrical stimulation for treatment of urinary incontinence. J Wound Ostomy Continence Nurs 2002;29(1):11-19.
11. Minassian VA, Drutz HP, Al-Badr A. Urinary incontinence as a worldwide problem. Int J Gynecol Obstet 2003;82:327-38.

12. Smith DB, Boileau MA, Buan LD. A self-directed home biofeedback system for women with symptoms of stress, urge and mixed incontinence. J Wound Ostomy Continence Nurs 2000;27(4):240-46.
13. Aboseif S, Tamaddon K, Chalfin S, Freedman S, Kaptein J. Sacral neuromodulation as an effective treatment for refractory pelvic floor dysfunction. Urology 2002;60(1):52-56.
14. Brubaker L. Electrical stimulation in overactive bladder. Urology 2000;55(suppl 5A):17-26.
15. McGuire EJ, Shi-chun Z, Horwinski ER, Lytton B. Treatment of motor and sensory detrusor instability by electrical stimulation. J Urol 1983;129(1):78-79.
16. Girão M, Sartori M, Oliveira LM, Castro RA, Camargo A, Baracat EC, et al. Tratamento dos defeitos do assoalho pélvico. In: Rubinstein I. Incontinência urinária na mulher. São Paulo: Atheneu; 2001.p.307-14.
17. van Balken MR, Vandoninck V, Messelink BJ, Vergunst H, Heesakkers J, Debruyne FMJ, et al. Percutaneous tibial nerve stimulation as neuromodulative treatment of chronic pelvic pain. Eur Urol 2003;43:158-63.
18. van Balken MR, Vergunst Henk, Bemelmans BLH. The use of electrical devices for the treatment of bladder dysfunction: a review of methods. J Urol 2004;172:S46-S51.
19. O'Reilly BA, Dwyer PL, Hawthorne G, Cleaver S, Thomas E, Rosamilia A, et al. Transdermal posterior tibial nerve laser therapy is not effective in women with interstitial cystitis. J Urol 2004;172:1880-3.
20. Ruiz BC, Outeiriño P, Martínez PC, Dueñas EL, López AL. Peripheral afferent nerve stimulation for treatment of lower urinary irritative symptoms. Eur Urol 2004;45(1):65-69.
21. Amarenco G, Ismael SS, Even-Schneider A, Raibaut P, Parratte B, Kerdraon J, et al. Urodynamic effect of acute transcutaneous posterior tibial nerve stimulation in overactive bladder. J Urol 2003;169:2210-5.
22. Vandoninck V,van Balken MR, Agro EF, Petta F, Caltagirone C, Heesakkers JP, et al. Posterior tibial nerve stimulation in the treatment of urge incontinence. Neurourol Urodyn 2003;22(1):17-23.
23. Andrews BJ, Reynard JM. Transcutaneous posterior tibial nerve stimulation for treatment of detrusor hyperreflexia in spinal cord injury. J Urol 2003;170(3):926.
24. Vandoninck V, van Balken MR, Agro EF, Heesakkers J, Debruyne FMJ, Kiemeney LA, et al. Posterior tibial nerve stimulation in treatment of voiding dysfunction: Urodynamic data. Neurourol Urodyn 2004;23(3):246-51.
25. Vandoninck V, van Balken MR, Ago EF, Petta F, Micali F, Heesakkers JP, et al. Posterior tibial nerve stimulation in the treatment of idiopathic nonobstructive voiding dysfunction. Urology 2003;61:567-72.
26. Govier FE, Litwiller S, Nitti V, Kreder KJ, Rosenblatt P. Percutaneous afferent neuromodulation for the refractory overactive bladder: results of a multicenter study. J Urol 2001;165(4):1193-8.
27. Grady D, Brown JS, Vittinghoff E, Applegate W, Varner E, Snyder E. Postmenopausal hormones and incontinence: the heart and estrogen/progestin replacement study. Obstet Gynecol 2002;97(1):91-94.
28. Parazzini F, Chiaffarino F, Lavezzari M, Giambanco V, Ficco M, Battista P, et al. Risk factors for stress, urge or mixed urinary incontinence in Italy. BJOG 2003;110:927-33.
29. Jiang CH, Lindstrom S. Prolonged enhancement of the micturition reflex in the cat by repetitive stimulation of bladder afferents. J Physiol 1999;517:599-605.

Normas de Publicação - *Fisioterapia Brasil*

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

A revista *Fisioterapia Brasil* é uma publicação com periodicidade bimestral e está aberta para a publicação e divulgação de artigos científicos das várias áreas relacionadas à Fisioterapia.
Os artigos publicados em *Fisioterapia Brasil* poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.
A revista Fisioterapia Brasil assume o "estilo Vancouver" (*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*) preconizado pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas, com as especificações que são detalhadas a seguir. Ver o texto completo em inglês desses Requisitos Uniformes no site do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, na versão atualizada de outubro de 2007 (o texto completo dos requisitos está disponível, em inglês, no site de Atlântica Editora em pdf).
Submissões devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo (artigos@atlanticaeditora.com.br). A publicação dos artigos é uma decisão dos editores. Todas as contribuições que suscitarem interesse editorial serão submetidas à revisão por pares anônimos.
Segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, para estudos em seres humanos, é obrigatório o envio da carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, independente do desenho de estudo adotado (observacionais, experimentais ou relatos de caso). Deve-se incluir o número do Parecer da aprovação da mesma pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital ou Universidade, a qual seja devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde.

1. Editorial
O Editorial que abre cada número da *Fisioterapia Brasil* comenta acontecimentos recentes, inovações tecnológicas, ou destaca artigos importantes publicados na própria revista. É realizada a pedido dos Editores, que podem publicar uma ou várias Opiniões de especialistas sobre temas de atualidade.

2. Artigos originais
São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais com relação a aspectos experimentais ou observacionais, em estudos com animais ou humanos.
Formato: O texto dos Artigos originais é dividido em Resumo (inglês e português), Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (optativo) e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo as referências e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres (espaços incluídos), e não deve ser superior a 12 páginas A4, em espaço simples, fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobre-escrito, etc.
Tabelas: Recomenda-se usar no máximo seis tabelas, no formato Excel ou Word.
Figuras: Máximo de 8 figuras, em formato .tif ou .gif, com resolução de 300 dpi.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

3. Revisão
São trabalhos que expõem criticamente o estado atual do conhecimento em alguma das áreas relacionadas à Fisioterapia. Revisões consistem necessariamente em análise, síntese, e avaliação de artigos originais já publicados em revistas científicas. Será dada preferência a revisões sistemáticas e, quando não realizadas, deve-se justificar o motivo pela escolha da metodologia empregada.
Formato: Embora tenham cunho histórico, Revisões não expõem necessariamente toda a história do seu tema, exceto quando a própria história da área for o objeto do artigo. O artigo deve conter resumo, introdução, metodologia, resultados (que podem ser subdivididos em tópicos), discussão, conclusão e referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: mesmas limitações dos Artigos originais.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

4. Relato de caso
São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos clínicos ou terapêuticos com características semelhantes. Só serão aceitos relatos de casos não usuais, ou seja, doenças raras ou evoluções não esperadas.
Formato: O texto deve ser subdividido em Introdução, Apresentação do caso, Discussão, Conclusões e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 10.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: máximo de duas tabelas e duas figuras.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

5. Opinião
Esta seção publica artigos curtos, que expressam a opinião pessoal dos autores: avanços recentes, política de saúde, novas idéias científicas e hipóteses, críticas à interpretação de estudos originais e propostas de interpretações alternativas, por exemplo. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.
Formato: O texto de artigos de Opinião tem formato livre, e não traz um resumo destacado.
Texto: Não deve ultrapassar 5.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: Máximo de uma tabela ou figura.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

6. Cartas
Esta seção publica correspondência recebida, necessariamente relacionada aos artigos publicados na *Fisioterapia Brasil* ou à linha editorial da revista. Demais contribuições devem ser endereçadas à seção Opinião. Os autores de artigos eventualmente citados em Cartas serão informados e terão direito de resposta, que será publicada simultaneamente. Cartas devem ser breves e, se forem publicadas, poderão ser editadas para atender a limites de espaço. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

PREPARAÇÃO DO ORIGINAL

- Os artigos enviados deverão estar digitados em processador de texto (Word), em página A4, formatados da seguinte maneira: fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobrescrito, etc.
- Tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, e Figuras com algarismos arábicos.
- Legendas para Tabelas e Figuras devem constar à parte, isoladas das ilustrações e do corpo do texto.
- As imagens devem estar em preto e branco ou tons de cinza, e com resolução de qualidade gráfica (300 dpi). Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos .tif ou .gif. Imagens coloridas serão aceitas excepcionalmente, quando forem indispensáveis à compreensão dos resultados (histologia, neuroimagem, etc).

Página de apresentação

A primeira página do artigo traz as seguintes informações:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores e titulação principal;
- Local de trabalho dos autores;
- Autor correspondente, com o respectivo endereço, telefone e E-mail;

Resumo e palavras-chave

A segunda página de todas as contribuições, exceto Opiniões, deverá conter resumos do trabalho em português e em inglês e cada versão não pode ultrapassar 200 palavras. Deve conter introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

Abaixo do resumo, os autores deverão indicar 3 a 5 palavras-chave em português e em inglês para indexação do artigo. Recomenda-se empregar termos utilizados na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual da Saúde, que se encontra em http://decs.bvs.br.

Agradecimentos

Agradecimentos a colaboradores, agências de fomento e técnicos devem ser inseridos no final do artigo, antes das Referências, em uma seção à parte.

Referências

As referências bibliográficas devem seguir o estilo Vancouver. As referências bibliográficas devem ser numeradas com algarismos arábicos, mencionadas no texto pelo número entre colchetes [ ], e relacionadas nas Referências na ordem em que aparecem no texto, seguindo as normas do ICMJE.

Os títulos das revistas são abreviados de acordo com a *List of Journals Indexed in Index Medicus* ou com a lista das revistas nacionais e latinoamericanas, disponível no site da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bireme.br). Devem ser citados todos os autores até 6 autores. Quando mais de 6, colocar a abreviação latina et al.

Exemplos:

1. Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

Envio dos trabalhos

A avaliação dos trabalhos, incluindo o envio de cartas de aceite, de listas de correções, de exemplares justificativos aos autores e de uma versão pdf do artigo publicado, exige o pagamento de uma taxa de R$ 150,00 a ser depositada na conta da editora: Banco do Brasil, agência 3114-3, conta 5783-5, titular: Atlântica Multimídia e Comunicações Ltda (ATMC). Os assinantes da revista são dispensados do pagamento dessa taxa (Informar por e-mail com o envio do artigo).

Todas as contribuições devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo, Jean-Louis Peytavin, através do e-mail artigos@atlanticaeditora.com.br. O corpo do e-mail deve ser uma carta do autor correspondente à Editora, e deve conter:

- Resumo de não mais que duas frases do conteúdo da contribuição;
- Uma frase garantindo que o conteúdo é original e não foi publicado em outros meios além de anais de congresso;
- Uma frase em que o autor correspondente assume a responsabilidade pelo conteúdo do artigo e garante que todos os outros autores estão cientes e de acordo com o envio do trabalho;
- Uma frase garantindo, quando aplicável, que todos os procedimentos e experimentos com humanos ou outros animais estão de acordo com as normas vigentes na Instituição e/ou Comitê de Ética responsável;
- Telefones de contato do autor correspondente.
- A área de conhecimento:

( ) Cardiovascular / pulmonar
( ) Saúde funcional do idoso
( ) Diagnóstico cinético-funcional
( ) Terapia manual
( ) Eletrotermofototerapia
( ) Orteses, próteses e equipamento
( ) Músculo-esquelético
( ) Neuromuscular
( ) Saúde funcional do trabalhador
( ) Controle da dor
( ) Pesquisa experimental /básica
( ) Saúde funcional da criança
( ) Metodologia da pesquisa
( ) Saúde funcional do homem
( ) Prática política, legislativa e educacional
( ) Saúde funcional da mulher
( ) Saúde pública
( ) Outros

Observação: o artigo que não estiver de acordo com as normas de publicação da Revista *Fisioterapia Brasil* será devolvido ao autor correspondente para sua adequada formatação.

Atlantica Editora
Rua da Lapa, 180/1103 Centro
20021-180 Rio de Janeiro RJ Brasil
Tel: +55 (21) 2221 4164
www.atlanticaeditora.com.br
artigos@atlanticaeditora.com.br

Information for authors - *Physical Therapy Brazil*

Physical Therapy Brazil is indexed in LILACS (Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde), CINAHL, LATINDEX
Abbreviation for citation: Fisioter Bras

Physical Therapy Brazil (PTB) is a bimonthly journal and promotes clinical and basic studies, original researches and literature reviews related to Physical Therapy. Our readership includes physical therapist clinicians, researchers, educators, students and all health care professionals interested in rehabilitation sciences.
PTB endorses the *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* put forth by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), with the main specifications below. The complete text in English of theses Uniform Requirements is available on the website of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), **www.icmje.org**, in the current version of October 2007 (the complete text is also available in pdf on the website of Atlântica Editora, www.atlanticaeditora.com.br)
Articles published in PTB may also be published in the electronic version of the Journal (Internet, CD-ROM), as well as other electronic support that arise in the future. By authorizing the publication in the journal, the authors agree with theses conditions.
Articles should be sent by e-mail to the executive editor (artigos@atlanticaeditora.com.br). The publication is an editor decision. All the manuscripts received that raise interest editorial will be submitted to anonymous peer-review.
According to the Health National Council of Brazil, resolution 196/96, for all the studies involving human beings, the author should attach to the article the Ethics and Research Committee agreement, independently of the study design (observational, experimental or case study). The author should include the agreement register from the Ethics and Research Committee of the Hospital or University. This Committee must be registered by the Health National Council of Brazil.

All submissions accepted for peer review are privileged communications. Author identity is kept confidential from reviewers, unless otherwise indicated.

PTB reviews and considers a manuscript for exclusive publication with the understanding that the manuscript - including any original research findings or data reported in it - has not been published previously and is not under consideration for publication elsewhere, whether in print or electronic form.
Authors agree to execute copyright transfer as requested during the submission process. Manuscripts published in PTB become the property of Atlantica Editora and may not be published elsewhere, in whole or in part, in print or electronic form, without the written permission of Atlantica Editora, which has the right to use, reproduce, transmit, derivate, publish, and distribute the contribution, in PTB or otherwise, in any form or medium.

1. Editorial
The editorial comments recent events, technological innovations, or highlight important works published in the journal. It is written by editors, or invited experts. The editors can also invite experts to publish Opinions about recent or controversy subjects.

2. Original research article
They are works resulting from scientific research data showing original findings of experience or observation, in studies with animals or human beings.

Format: The text of original research article is divided into Abstract (Portuguese and English), Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

3. Review
This is a critical analysis of the current state of knowledge in any of the areas related to Physical Therapy. Literature review consists in analysis, synthesis and assessment of original papers already published in scientific journals. Preference will be given to systematic reviews, or, when impossible, the author should justify the choice for the methodology employed. Reviews will focus principally on topics of contemporary interest. Overviews of history, diagnostic strategies, and treatment approaches could be included.

Format: The review contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Methods, Results (divided in topics if necessary), Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

4. Case Report
Descriptive data of one or more clinical or treatment cases with similar characteristics. Only will be accepted reports of cases unusual, or rare diseases or changes with not expected evolution. The Case Report contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Case Report, Results, Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 10,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 2 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 2 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 20

5. Opinion
This section publishes short articles, which express the personal opinion of the authors: recent advances, health policy, new scientific ideas, critic of original studies and proposals for alternative interpretations, for example. The publication is subject to evaluation of the editors.
Format: The text of Opinions is free format, without abstract.
Text: 5.000 characters.
Figures and Tables: 1
References: 20

6. Letters
This section publishes correspondence received, necessarily related to articles published in PTB or to the editorial line of the Journal. Other contributions should be addressed to the Opinion section. The authors of articles cited in letters will be informed and will have right of reply, which will be published simultaneously. The publication is subject to evaluation of the editors.

GENERAL PREPARATION INSTRUCTIONS

Articles submitted must be typed in a text processor (Word), single-spaced, on page A4, formatted as follows: Times New Roman font size 12, with all the text formatting, such as bold, italics, superscript.
Tables (Word or Excel) should be numbered with Roman numerals, and Figures with Arabic numerals.
The images must be in black and white and with quality graphics resolution (300 dpi). Photos and illustrations must be scanned and sent in .tif, .gif or like slides of Power Point. Colorful images will be accepted exceptionally, when is essential to the understanding of the results (histology, neuroimaging, etc). Do not send figures in Photoshop (.psd), CorelDraw (.cdr), or locked and encrypted PDFs.
Use SI units of measure. A more conventionally used measurement may follow in parentheses. Make all conversions before manuscript submission.
Assemble the manuscript in this order: Title Page, Abstract, Text, Acknowledgments and Funding Sources, References, Figure Legends, Tables and Figures.

Title page
The title page contains the following elements:
- Full title in Portuguese and English
- Complete authors' names, academic degrees, and affiliations
- Name and complete address for correspondence, telephone number and email address

Abstract and key-words
- Use the following headings: Objective, Material and Methods, Results, Conclusion.
- Be concise (200 words maximum).
- Do not cite references in the abstract.
- Limit use of acronyms and abbreviations. Define at first use acronym or abbreviation in parenthesis.
- Insert three to five key-words after abstract. Please refer to the key word list of the Health Virtual Library in **http://decs.bvs.br**.

Text
- Typical main headings include Methods, Results, Discussion and Conclusion.
- Abbreviations must be defined at first mention.

Acknowlegments
Thanks to colleagues and funding sources should be inserted at the end of the article, before the References, in a separate section.

References
The literature references must follow the Vancouver style. The references must be numbered with Arabic numerals, the number mentioned in the text in brackets [ ], and listed in the order in which they appear in the text, following the standards of ICMJE.
The titles of journals are abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus or with the list of brazilian and latin american journals, on the site of the Virtual Library of Health (www.bireme.br). Cite all authors to 6 authors. When more than 6, use the Latin abbreviation *et al*.

Exemples:
Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.
Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.
(see complete specifications in www.atlanticaeditora.com.br or www.icmje.org)

How to submit a manuscript
The evaluation of the work, including the sending of cards of acceptation, lists of corrections, copies of the journal to the authors and pdf version of the work published, requires a fee of R$ 150.00 to be deposited in the account of the Publisher: Atlantic Multimedia and Communications Ltd (ATMC) Banco do Brasil, agency 3114-3, account 5783-5. The journal's subscribers are exempted from payment of this fee (inform by e-mail with the sending of article).

All manuscripts should be sent by e-mail to the executive editor, Jean-Louis Peytavin, through e-mail: artigos@atlanticaeditora.com.br. The body of the e-mail should be a corresponding letter to the editor and should contain:
- Summary of no more than two sentences of the content of the article.
- One sentence ensuring that the content is original and has not been published in other media besides annals of Congress;
- One sentence in which the corresponding author takes responsibility for the content of the manuscript and ensures that all other authors are aware and according to the dispatch of the work;
- One sentence ensuring, when applicable, that all procedures and experiments with human beings or animals are in accordance with the standards in the institution and/or the Ethics Committee responsible;
- Phones of the corresponding author.
- The area of knowledge:

( ) Cardiovascular / pulmonary function
( ) Health Aging
( ) Diagnosis kinetic-functional
( ) Eletrothermophototerapy
( ) Manual therapy
( ) Ortheses, prostheses and equipment
( ) Muscle-skeletal
( ) Neuromuscular
( ) Worker's Health
( ) Control of pain
( ) Experimental/basic research
( ) Child's Health
( ) Research Methodology
( ) Man's health
( ) Political, legislative and educational practice
( ) Women's health
( ) Public health
( ) Other

Note: The article that is not in accordance with rules of publication in the Journal *Physical Therapy Brazil* will be returned to the corresponding author for formatting.

Atlantica Editora
www.atlanticaeditora.com.br
artigos@atlanticaeditora.com.br
Rua da Lapa, 180/1103 Centro
20021-180 Rio de Janeiro RJ Brazil
Tel: +55 (21) 2221-4164

Calendário de eventos

Maio

1 a 3 de maio
II Congresso Brasileiro de Hidroterapia
Centro de Convenções Rebouças, São Paulo, SP
Informações: congressodehidro@gmail.com

7 a 10 de maio
III Congresso Internacional de Fisioterapia Manual
Centro de Convenções do Ceará
Fortaleza, CE
Informações: fisioterapiamanual.com.br

22 a 24 de maio
III Congresso Brasileiro de Fisioterapia em Cancerologia
Hotel Gloria, Rio de janeiro
Informações: www.regencyeventos.com.br
Tel: (21) 2553-6628

22 a 24 de maio
VIII Congresso Brasileiro de Ortopedia Pediátrica e Encontro de Fisioterapia Aplicada à Ortopedia Pediátrica
Gramado, RS
Informações: www.sbop.org.br

22 a 25 de maio
II Fórum Internacional de Saúde Mental e Direitos Humanos
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Informações: smdh@fiocruz.br

23 e 24 de maio
Congresso Brasileiro de Acupuntura AFA – Brasil
Florianópolis, SC
www.acupunturagafisa.com

29 de maio a 1 de junho
II Congresso de Disfunção temporomandidular
Facul. de Odontologia de S. José dos Campos, UNESP
www.cidof.fosic.unesp.br

30 de maio a 01 de junho
IV Congresso Goiano de Fisioterapia
Castro´s Park Hote, Goiânia, GO
Informações: http://www.nucleogaci.com.br/principal.html

Junho

2 a 6 de junho
Congresso Mundial de Fisioterapia
Vancouver, Canadá
Informações: www.wcp.org/congress

Julho

10 a 22 de julho
V Encontro Internacional Esporte e Atividade Fisica
Informações: www.phorte.com/encontro (011) 2714-5678

18 a 20 de julho
V Congreso Científico de Estética Interdisciplinaria
Cordoba, Argentina
Informações: info@esticamediterranea.com
Tel: (54) 351-4240943

Agosto

15 a 16 de agosto
IV Jornada de Reabilitação Vestibular
Associação Paulista de Medicina de Jaú, Jaú, SP
Informações: neoclinica@neoclinicajau.com.br

23 a 25 de agosto
I Encontro Nacional de Fisioterapia na Saúde Coletiva
Brasília, DF
Informações: www.fisionasaude.com.br

Setembro

7 a 10 de setembro
IV Congresso Internacional de Fisioterapia
Maceió, AL
Informações: www.sbf.org.br

10 a 13 de setembro
XIV Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória
Centro de Convenções de Recife
Informações: www.sifr2008.com.br

Errata

Na edição v. 8 nº 6 - nov/dez de 2007, publicamos a Tabela II do artigo "Tratamento fisioterapêutico de disfunção femoropatelar" na pag. 450, incompleta, a seguir a tabela completa:

Tabela II - *Escala de avaliação para a articulação patelofemoral.*

	Pontos			Pontos	
	Inicial	Final		Inicial	Final
Claudicação			**Instabilidade, "falsear"**		
Nenhuma	5	[5]	Nunca	20	[20]
Ligeira ou episódica	[3]	3	Ocasionalmente com atividade vigorosa	10	10
Acentuada	0	0	Freqüentemente com atividade vigorosa	8	8
Aparelhos auxiliares			Ocasionalmente com atividade diária	[5]	5
Nenhum	[5]	[5]	Freqüentemente com atividade diária	2	2
Bengala ou órtese	3	3	Todos os dias	0	0
Incapaz de sustentar o peso	0	0	**Inchaço**		
Subir escada			Nenhum	[10]	[10]
Nenhum problema	[20]	[20]	Após atividades vigorosas somente	5	5
Leve prejuízo	15	15	Após andar ou atividades leves	2	2
Muito lentamente	10	10	Constante	0	0
Um degrau de cada vez, sempre a mesma perna primeiro	5	5	**Dor**		
Incapaz	0	0	Nenhuma	35	[35]
Crepitação			Ocasionalmente com atividades vigorosas	30	30
Nenhuma	[5]	[5]	Acentuada com atividades rigorosas	20	20
Importuna	3	3	Acentuada após andar 1600 metros ou dor leve ou moderada em repouso	15	15
Limita a atividade	2	2	Acentuada com andar <1600 metros	10	10
Acentuada	0	0	Constante e intensa	[0]	0

Resultados excelentes são iguais a 90-100 pontos; bons, 80-89; regulares, 60-79; e ruins, <60 pontos [12].
Resposta positiva: [ ]

Fisioterapia Brasil

Physical Therapy Brazil

(vol.9, nº3 maio/junho 2008 - 147~220)

EDITORIAL

O futuro da revista, Jean Louis Peytavin 149

ARTIGOS ORIGINAIS

Efeitos da radiação laser sobre a fase inicial do processo de cicatrização tendinosa em ratos,
Egberto Munin, Fabiano Lopes Chiesa, Saionara Lazarotto 150

Imobilização articular prolongada e remobilização, Maise Rezende Galvão,
Ricardo Junqueira Del Carlo, Antonio José Natali, Marlene Isabel Vargas Viloria,
Betania de Souza Monteiro, Karolina Nadur Del Carlo 157

Estimulação elétrica de média freqüência e eletrodos de superfície no tratamento de mulheres com incontinência urinária de esforço ou mista, Raciele Ivandra Guarda Korelo, Munir Gariba,
Percy Nohama, Vivian Ferreira do Amaral 164

Avaliação da força muscular respiratória no terceiro trimestre gestacional e no puerpério tardio,
Andréa Lemos, Daniella Ferreira Alves, Dayse de Amorim Lins e Silva, Elias Ferreira de Melo Júnior 172

Análise dos efeitos da terapia por ultra-som 3 MHz sobre a concentração sangüínea de lipídeos de ratas Wistar, Sheila Regina Schmidt Francisco, Marcelo Schrubbe, Marco Aurélio Neuwien,
Zelinda Maria Braga Hirano 177

Relação entre o grau de escoliose e a função pulmonar em indivíduos com escoliose idiopática,
Maria Elaine Trevisan, Luiz Osório Cruz Portela, Eliane Zenir Correia de Moraes 182

Prevalência de lombalgia em praticantes de musculação, Sergio Medeiros Pinto,
Marco Antônio Guimarães da Silva, Jefferson da Silva Novaes, Luiz Alberto Batista 189

Alterações no comportamento da marcha após o uso da estimulação elétrica neuromuscular em pacientes com seqüela de paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica, Paula Pereira Ferrari,
Adriano Rodrigues de Oliveira, Fernanda Ishida Corrêa, Renata Calhes Franco, João Carlos Ferrari Corrêa 194

Os efeitos integrados da prática mental e a atividade física na prevenção de quedas em gerontes,
Geane Pinto de Oliveira Delgado, André Luís dos Santos Silva, Vernon Furtado da Silva 199

Prevalência de lombalgia em costureiras de moda íntima em Nova Friburgo – RJ,
Sandra Helena Mayworm, João Santos Pereira, Marco Antonio Guimarães da Silva 205

REVISÃO

Abordagem e condutas na fisioterapia pré e pós-cirúrgica da hérnia diafragmática congênita,
Fernanda Gomes Santana, Jusseley Helena Cravo Lima, Ana Luiza N. Fonseca, Ana Paula Paixão,
Leonardo Assis Simões 210

NORMAS DE PUBLICAÇÃO 216

EVENTOS 220

Fisioterapia Brasil

www.fisioterapiabrasil.com.br

Editor
Prof. Dr. Marco Antônio Guimarães da Silva (UFRRJ – Rio de Janeiro)

Editores Assistentes
Profª. Drª. Ana Paula Fontana (UFRJ)
Prof. Dr. André Luis dos Santos Silva (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Anke Bergmann (UNISUAM – RJ)

Conselho científico
Prof. Dr. Abrahão Fontes Baptista (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – BA)
Profª. Drª. Anamaria Siriani de Oliveira (USP – Ribeirão Preto)
Prof. Dr. Dirceu Costa (Unimep – São Paulo)
Profª. Drª. Elaine Guirro (Unimep – São Paulo)
Prof. Dr. Espiridião Elias Aquim (Univ. Tuiuti – Paraná)
Profª. Drª. Fátima Aparecida Caromano (USP – São Paulo)
Prof. Dr. Guillermo Scaglione (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)
Prof. Dr. Hugo Izarn (Univ. Nacional Gral de San Martin – Argentina)
Prof. Dr. Jamilson Brasileiro (UFRN)
Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa (Uninove – São Paulo)
Prof. Dr. Jones Eduardo Agne (Univ. Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul)
Prof. Dr. José Rubens Rebelatto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Marcus Vinícius de Mello Pinto (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Margareta Nordin (Univ. de New-York – NYU – Estados Unidos)
Prof. Dr. Mario Antônio Baraúna (Univ. do Triângulo Mineiro – UNIT – Minas Gerais)
Prof. Dr. Mario Bernardo Filho (UERJ – RJ)
Profª. Drª. Neide Gomes Lucena (Univ. Fed. da Paraíba – UFPB – João Pessoa)
Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Norberto Peña (Univ. Federal da Bahia – UFBA – Bahia)
Prof. Dr. Roberto Sotto (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)

Grupo de assessores
Dr. Antonio Neme Khoury (HGI – Rio de Janeiro)
Dr. Carlos Bruno Reis Pinheiro (Rio de Janeiro)
Prof. Dr. João Santos Pereira (UERJ – Rio de Janeiro)
Prof. José Roberto Prado Junior (Rio de Janeiro)
Drª. Lisiane Fabris (UNESC – Santa Catarina)
Dr. Jorge Tamaki (PUC – Paraná)
Ms. José Alexandre Bachur (FMRP/USP)
Drª. Marisa Moraes Regenga (São Paulo)
Drª. Luci Fabiane Scheffer Moraes (Univ. do Sul de Santa Catarina)
Prof. Dr. Paulo Heraldo Costa do Valle (UNICID – São Paulo)
Dr. Philippe E. Souchard (Instituto Philippe Souchard)
Profª. Solange Canavarro Ferreira (HFAG – Rio de Janeiro)

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

Rio de Janeiro
Rua da Lapa, 180/1103
20021-180 – Rio de Janeiro – RJ
Tel./Fax: (21) 2221-4164 / 2517-2749

São Paulo
Rua Teodoro Sampaio, 2550/cj15
05406-200 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3816-6192

Recife
Atlantica Nordeste
Rua Dona Rita de Souza, 212
52061-480 – Recife – PE
Tel.: (81) 3444-2083

Assinaturas
1 ano: R$ 180,00
Rio de Janeiro: (21) 2221-4164
São Paulo: (11) 3361-5595
Recife: (81) 3444-2083

atlântica editora

E-mail: atlantica@atlanticaeditora.com.br
www.atlanticaeditora.com.br

Editores executivos
Dr. Jean-Louis Peytavin
jeanlouis@atlanticaeditora.com.br

Guillermina Arias
guillermina@atlanticaeditora.com.br

Publicidade e marketing
René Caldeira Delpy Jr.
rene@atlanticaeditora.com.br

Direção de arte
Cristiana Ribas
cristiana@atlanticaeditora.com.br

Atendimento ao assinante
atlantica@atlanticaeditora.com.br

Todo o material a ser publicado deve ser enviado para o seguinte endereço por correio ou por e-mail aos cuidados de Jean-Louis Peytavin
Rua da Lapa, 180/1103
20021-180 – Rio de Janeiro – RJ
artigos@atlanticaeditora.com.br

www.atlanticaeditora.com.br

Ilustração da capa: Músculos superficiais da região posterior do tronco, ilustração de G. Devy, Traité d'anatomie humaine de Leon Testut, Paris, 1904.

I.P. (Informação publicitária): As informações são de responsabilidade dos anunciantes.

© ATMC - Atlântica Editora Ltda - Nenhuma parte dessa publicação pode ser reproduzida, arquivada ou distribuída por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia ou outro, sem a permissão escrita do proprietário do copyright, Atlântica Editora. O editor não assume qualquer responsabilidade por eventual prejuízo a pessoas ou propriedades ligado à confiabilidade dos produtos, métodos, instruções ou idéias expostos no material publicado. Apesar de todo o material publicitário estar em conformidade com os padrões de ética da saúde, sua inserção na revista não é uma garantia ou endosso da qualidade ou do valor do produto ou das asserções de seu fabricante.

Editorial

O futuro da revista

Jean Louis Peytavin, editor executivo
jeanlouis@atlanticaeditora.com.br

Após quase 10 anos de existência, a revista *Fisioterapia Brasil* se adapta progressivamente às novas condições de difusão e publicação científicas.

O padrão clássico de revista impressa não corresponde mais à velocidade esperada da comunicação, e a solução da revista eletrônica, tão usada no dia a dia do ensino e da pesquisa, não mostrou ainda como encontrar um equilíbrio financeiro aceitável. No entanto, apesar das dúvidas, o caminho está traçado: o futuro será virtual.

O apoio de nossos assinantes e autores foi determinante para garantir a difusão da revista e transformá-la em ferramenta indispensável da fisioterapia brasileira. Mas as suas limitações são a cada dia mais evidentes: não podemos publicar todos os trabalhos de qualidade que recebemos, pois aumentariam em demasia o tamanho da revista e, por conseguinte os custos de impressão e correios.

Para melhorar a presença da revista em nosso meio e acelerar a publicação dos artigos, estamos trabalhando em duas direções. Na primeira, vamos continuar a melhorar a revista, que ganhará mais páginas, mas com uma difusão relativamente limitada. Na segunda, vamos desenvolver ferramentas de acesso à revista por Internet e propor novos serviços.

O acesso da revista por Internet significa que os assinantes que escolhem essa opção poderão receber a versão eletrônica da revista, igual à versão impressa, no formato pdf. A vantagem é que o preço da assinatura anual estará significativamente reduzido, por causa da eliminação dos custos da versão impressa*. Segunda vantagem: a revista estará disponível com um mês de antecedência em relação à revista impressa.

Os novos serviços que pretendemos oferecer são a continuação do projeto inicial da revista, que queria ser uma ferramenta de pesquisa e também de ensino. Com o tempo, privilegiamos sempre os trabalhos acadêmicos e pesquisas de campo, úteis para o pesquisador, o professor e o pós-graduando, mas um pouco distante da realidade profissional. Por isso, o novo portal da revista vai apresentar módulos de ensino, ajudando no aprimoramento de todos os profissionais, no dia-a-dia do consultório e da clínica.

Esses novos serviços serão desenvolvidos em parceria com a *Atlântica Educacional*, líder da pós-graduação *lato sensu* em Fisioterapia, que já formou milhares de especialistas e pode disponibilizar a experiência de seus 200 professores**.

Assim, os assinantes da *Fisioterapia Brasil*, receberão, por um preço reduzido, uma revista mais atualizada, mais ágil, e terão condições privilegiadas para acessar nossos módulos de treinamento.

Recomendamos a todos os assinantes interessados pela versão pdf entrar em contato conosco, pelo e-mail: atlantica@atlanticaeditora.com.br, a fim de confirmar o seu endereço eletrônico atual.

Notas

* Mais informações em nosso site www.atlanticaeditora.com.br, ou por telefone (21) 2221 4164. A assinatura da versão eletrônica será feita exclusivamente pela Internet ou por telefone. Condições especiais para as assinaturas que estão em andamento.

** A *Atlântica Educacional* é parceira de *Atlântica Editora*, mas as duas empresas são total e juridicamente distintas. A responsabilidade das publicações e das assinaturas é inteiramente da *Atlântica Editora*.

Artigo original

Efeitos da radiação laser sobre a fase inicial do processo de cicatrização tendinosa em ratos

Effects of laser irradiation at the initial stage of the tendon healing process in rats

Egberto Munin*, Fabiano Lopes Chiesa, Ft.**, Saionara Lazarotto, Ft.***

Professor do Programa de Pós-graduação do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da UNIVAP - SP, ** Mestrando em Engenharia Biomédica pela UNIVAP e Professor da UPF – RS, * Colaboradora da pesquisa*

Resumo

A laserterapia de baixa intensidade vem sendo empregada para diminuir o processo inflamatório e promover uma aceleração na cicatrização de diferentes tecidos lesionados. Visando verificar os efeitos da radiação laser sobre a fase inicial do processo de cicatrização tendinosa de lesões parciais induzidas cirurgicamente, vinte ratos machos da raça wistar clinicamente sadios provenientes do Biotério da Universidade de Passo Fundo foram aleatoriamente divididos em dois grupos e subdivididos e 2 subgrupos contendo cinco ratos cada. Todos os animais sofreram lesão parcial no corpo do tendão de Aquiles esquerdo de dois milímetros com sutura imediata da pele e início do tratamento estabelecido. Pelo período de sete dias, as lesões tendinosas foram submetidas a uma aplicação diária do laser Índio gálio fósforo com comprimento de onda de 670 nm na faixa do vermelho visível no modo pontual com dose de 4 joules com a caneta em contato direto com a pele do animal. A avaliação microscópica foi feita mediante acompanhamento histopatológico após biópsia tecidual efetuada em todas as lesões tendíneas ao término do 3° e 7° dias. O tecido removido foi fixado, preparado e corado com Hematoxilina-Eosina e Tricômico Masson para observar as células inflamatórias, fibroblastos, deposição de colágeno e neovascularização. Através dos resultados obtidos pode-se concluir que o laser de baixa intensidade é um método não evasivo eficiente e altamente significativo no tratamento de lesões parciais tendíneas induzidas em ratos na fase inicial quando comparados com o grupo controle, por diminuir o processo inflamatório e incrementar a produção de fibroblastos, depositação de colágeno e formação de novos vasos no sítio da lesão.

Palavras-chave: lasers, cicatrização de feridas, tendão.

Abstract

The low intensity laser therapy has been used to reduce the inflammation process and to promote acceleration of lesions healing. Aiming at verifying the effects of laser irradiation at first stage of the tendon healing process of partial lesions induced surgically, twenty male Wistar rats, clinically healthy, from the Vivarium of Passo Fundo University were randomly divided into two groups and subdivided and 2 subgroups with five rats each. All animals suffered partial lesion in the left Achilles tendon body of 0.2 mm with immediate skin suture and beginning of the treatment. During seven days, the tendon lesions were submitted to a daily application of laser InGaP with wavelength of 670 nm in the visible red, dosage of 4 joules, with the pen in direct contact with animal skin. The microscopic evaluation was performed through tissue biopsy made in all tendon lesions at the end of the third and seventh days. The removed tissue was fixed, prepared and stained with hematoxylin-eosin and Masson's trichrome to observe inflammatory cells, fibroblasts, collagen deposition and new vascularization. The results showed that low intensity laser is a non invasive and efficient method and highly significant to treat tendon partial lesions induced in rats at first stage when compared with control group, as it reduces inflammatory process and increases the fibroblasts production, collagen deposition and formation of new vessels in the lesions site.

Key-words: laser, wound healing, tendon.

Recebido 26 de janeiro de 2006; aceito em 16 de maio de 2008.

Endereço para correspondência*: Fabiano Lopes Chiesa, Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, São José, 99150-000 Passo Fundo RS, Tel: (54) 3316 8380, E-mail: secretfef@upf.br*

Introdução

As lesões tendinosas ocorrem com freqüência na prática das medicinas humanas, e representam, sem sombra de dúvida, o dia a dia de profissionais das áreas com especialidades em ortopedia e traumatologia, assim como a fisioterapia. Normalmente o processo cicatricial da lesão tendinosa desenvolve-se em um período que pode variar de meses dependendo do local, da extensão, da gravidade e de fatores locais que podem interferir ou impedir a cicatrização [1].

Tendo em vista o fenômeno de cicatrização tendinosa, tem-se procurado além de remover os fatores que retardam o processo cicatricial, acelerar biologicamente seu restabelecimento funcional, diminuindo assim o tempo de inatividade, de medicações e promovendo um retorno mais breve às suas atividades laborativas. Pois os tendões são as estruturas responsáveis pela transferência de forças exercidas pelos músculos para os ossos, proporcionando o elo essencial no sistema musculoesquelético para que haja movimentação articular.

A cicatrização do tendão é um processo complexo e necessita de ações celulares que visam restaurar a integridade do tecido lesado, ocorrendo assim, uma migração de células de origem do tecido vascular e conjuntivo até o local da lesão [2].

Laser é o acrônimo de *Light amplication by stimulated emission of radiation* sendo uma forma de radiação não-ionizante, que em contato com os diferentes tecidos biológicos, resulta, de acordo com o tipo de laser, em efeitos fototérmicos, fotomecânicos, fotoelétricos e fotoquímicos [3,4]. No Brasil, alguns bons experimentos com lasers de baixa potência vem sendo desenvolvidos na cicatrização de lesões cutâneas, musculares, tendinosas e ósseas em animais. Destes convém destacar os resultados obtidos no que tange os processos reparacionais de tecidos [3,5-10].

Suas principais indicações são todos os quadros patológicos onde se deseje acelerar o reparo de tecidos moles como, músculos, tendões e nervos e duros como ossos e articulações [11], além de mediar processos inflamatórios e quadros dolorosos [12,13].

Os lasers de baixa intensidade visam ações terapêuticas e estão sendo usados por muitos profissionais da saúde como médicos, odontólogos e fisioterapeutas [14]. Suas principais indicações são quase todos os quadros patológicos em que se deseje melhorar a qualidade e maior rapidez do processo reparacional, sendo atribuída ao laser a aceleração no reparo de tecidos moles, ósseos e nervosos. Do ponto de vista clínico, porém, as mais interessantes observações dos efeitos da radiação de baixa intensidade estão relacionadas com a estimulação e aceleração das cicatrizações de lesões [15,16].

Estudos recentes têm demonstrado que há resultados paradoxos no que diz respeito à cicatrização e à regeneração de lesões de tecidos moles, assim como no tendão pela laserterapia de baixa intensidade, podendo estes resultados estar ligados diretamente à densidade de potência e o tempo de exposição empregada nas pesquisas de vários autores. A utilização dos lasers de baixa intensidade do tipo de arseneto de gálio, Hélio-Neon e Índio gálio fósforo nas práticas de profissionais da saúde, principalmente dos fisioterapeutas, vem crescendo na mesma proporção que as pesquisas científicas, pois tem-se atribuído a este recurso uma diminuição dos processos inflamatórios, aumento na proliferação dos fibrobastos, estimulando assim a produção de colágeno e formação de uma nova rede vascular [17].

As pesquisas em tendão comprovam que o laser de baixa intensidade do tipo arseneto de gálio e Índio gálio fósforo com dosimetria de 4 a 6 joules/cm^2 aceleram o processo de cicatrização e modulam a formação de tecido de granulação. Esses resultados trazem a expectativa da formação de uma cicatriz mais precoce com qualidade funcional. Por outro lado, abre-se um amplo campo de atuação profissional após confirmações por estudos histopatológicos, histomorfométricos e histoquímicos com comprovações científicas [18].

Este trabalho procura avaliar a ação do laser Índio gálio fósforo com comprimento de onda de 670 nm – vermelho visível - com dosimetria de 4 joules no modo pontual na cicatrização tendinosa após execução de lesões induzidas no tendão de Aquiles esquerdo de ratos, utilizando-se da descrição dos achados histopatológicos no período de 7 dias.

Materiais e métodos

Foram utilizados 20 ratos albinos – *ratus norvegicus* – adultos jovens, machos, clinicamente sadios da linhagem Wistar, com idade aproximada de 90 dias e peso médio de 280 gramas, aleatoriamente distribuídos em dois grupos: Grupo I: 10 ratos sofreram lesão tendínea induzida no tendão de Aquiles esquerdo de 2 mm, com sutura imediata somente da pele com aplicação da laserterapia do Índio gálio fósforo com dose de 4 joules no modo pontual na porção média da lesão. O processo terapêutico foi repetido diariamente durante os 7 dias subseqüentes à lesão. Grupo II: 10 ratos sofreram lesão tendínea induzida no tendão de aquiles esquerdo de 2 mm, com sutura imediata somente da pele. Cada grupo foi subdividido em 2 subgrupos contendo 5 ratos cada, sendo que estes foram sacrificados para a remoção do tecido (biópsia) e análise histopatológico nos terceiro e sétimo dias de tratamento.

Não foi administrado qualquer medicamento a base de antiinflamatório ou antibiótico no pré-operatório e pós-operatório, objetivando não interferir nos efeitos do laser, porém foi administrado um analgésico por via oral (VO) para minimizar o processo doloroso causado pela intervenção cirúrgica. Além disso, a área de lesão, em ambos os grupos, foi higienizada diariamente com soro fisiológico na área da lesão. Uma semana antes das intervenções cirúrgicas, foi tomada uma medida para comprovar a higidez do grupo experimental através de um hemograma com coleta da artéria caudal.

Durante as duas horas antecedentes às intervenções ci-

rúrgicas, os animais foram privados de alimentação e água. A medicação anestésica utilizada foi xilasina na dose de 2 mg/kg por via intramuscular e Tiopental na dose de 30 mg/kg, por via intra-peritonial. Em seguida, realizou-se a tricotomia e a assepsia com álcool iodado 1%. Foram realizadas incisões verticais, de aproximadamente 5 mm de comprimento, envolvendo pele e tecido subcutâneo sobreposto ao tendão de Aquiles, que sofreu uma lesão parcial horizontal de 2 mm padronizada conforme protocolo específico. Nos diferentes períodos estabelecidos pelo desenho experimental, os animais do grupo I foram submetidos a aplicações diárias do laser Índio gálio fósforo (670 nm). Essas aplicações foram realizadas perpendiculares à lesão no modo pontual, sendo que durante o experimento o pesquisador usou óculos com lentes especiais para filtração da radiação com atenuação de 98,6% para emissão direta perpendicular às lentes. E o grupo II foi submetido aos mesmos cuidados de higiene e manuseios tomados no grupo tratado com laser.

As biópsias foram obtidas por abordagem e dissecação cuidadosa da área após sacrifício por overdose de anestésico ao término dos dias estabelecidos no desenho experimental. Os segmentos obtidos foram acondicionados, processados e corados por Hematoxilina de Harris/Eosina-floxina (H&E) e Tricrômico de Masson para avaliar a evolução do quadro cicatricial. As lâminas foram observadas em microscopia óptica conectada ao sistema de análise digital das imagens que as captura e as transmite para um computador para o qual é feita a digitalização utilizando o programa específico para otimizar a contagem das células e da área cicatricial. Para as células inflamatórias e fibroblastos foi utilizado um contador de células e para a deposição de colágeno e neovascularização foi feita subjetivamente encontrando um escore variável de 1 (+++) para leve presente, 2 (+++) moderado presente e 3 (+++) abundante presente, sendo utilizado ½ para valores intermediários.

A análise estatística foi realizada através de médias e desvio padrão. O teste *t de student* foi realizado ao nível de significância $p \leq 0,05$ no programa *Statistic for Windows* para as células inflamatórias e fibroblastos, sendo os dados classificados de três maneiras: $p \leq$ entre 0,05 a 0,01 (valores significativos), $p \leq 0,01$ até 0,001 (valores muito significativos) e $p \leq 0,001$ (valores altamente significativos). A análise da deposição de colágeno e neovascularização foram feitas de forma subjetiva.

Resultados

Os cortes histológicos foram primeiramente analisados quanto ao número de fibroblastos e células inflamatórias existentes em três campos de grande aumento (40x), sendo feito a média aritmética destes campos (cada campo corresponde a 0,196 mm^2 utilizando-se uma objetiva n° 18). A avaliação da vascularização da amostra assim como a quantidade da deposição de colágeno foi subjetiva, sendo estabelecido um escore utilizando número de cruzes que variam de 0/++++ a 4/++++ para deposição de colágeno e de 1/+++ a 3/+++ para o critério de vascularização. Em relação à deposição de colágeno o escore 0 (zero) refere-se a ausência de deposição enquanto o 4 refere-se a quantidade de colágeno normalmente encontrada no tendão e os valores intermediários referem-se a leve (1), moderado (2) e acentuado (3) com o uso de ½ para valores intermediários entre estes escores. Para a avaliação da quantidade de vascularização foram utilizados apenas os escores leve (1), moderado (2) e acentuado (3) também com o uso de ½ para valores intermediários entre estes escores.

Nas análises microscópicas das lesões tendíneas obtidas através da biópsia no 3° dia nos cortes corados por H&E mostraram que o grupo controle apresentava proliferação de células inflamatórias, discreta quantidade de fibroblastos e nos cortes corados com Masson apresentavam uma discreta depositação de colágeno, além de uma leve formação de novos vasos. Em contrapartida, na avaliação microscópica do grupo tratado com laser na coloração H&E foi observado baixo número de células inflamatórias e importante proliferação fibroblástica, na coloração Masson observou-se moderada deposição de colágeno e leve a moderada neovascularização.

Comparando de forma estatística os resultados obtidos entre as médias dos grupos controle e grupo laser, pode-se observar uma diferença altamente significativa quanto à presença de células inflamatórias e proliferação fibroblástica ($p < 0,001$).

Figura 1 - *Microscopia do tendão calcâneo do $G1_{SG1}$ sacrificado no 3° dia de pós-operatório, corados por Hematoxilina-eosina. Corte longitudinal, mostrando intenso edema. Aumento de 10x.*

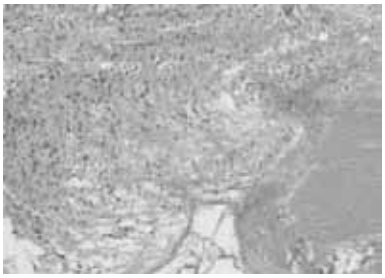


Figura 2 - *Microscopia do tendão calcâneo do $G2_{SG1}$ sacrificados no 3° dia de pós-operatório, corados por Hematoxilina-eosina. Corte longitudinal evidenciando um baixo número de células inflamatórias com aumento de 10x.*

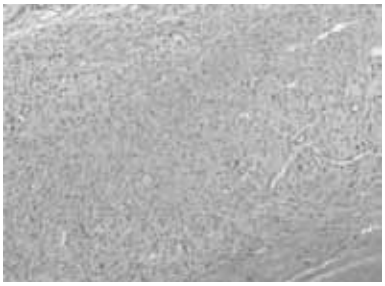


Figura 3 - *Microscopia do tendão calcâneo do $G1_{SG1}$ no 3° dia de pós-operatório, corados por Tricômico de Masson. Corte longitudinal demonstrando discreta deposição de fibras colágenas. Aumento de 10x.*

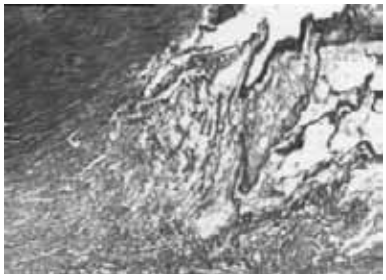
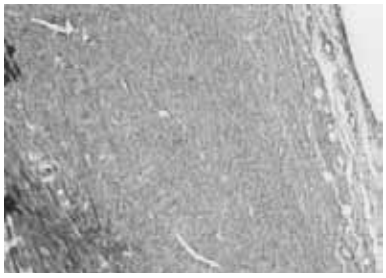


Figura 4 *- Microscopia do tendão do $G2_{SG1}$ no 3° dia de pós-operatório, corados por Tricômico de Masson. Corte longitudinal apresenta moderada deposição de fibras colágenas. Aumento de 10x.*



Nos aspectos microscópicos da lesão tendínea obtidas no 7° dia, segunda biópsia, os cortes corados por H&E mostravam no grupo controle uma diminuição do processo inflamatório, porém ainda presente e um aumento na produção de fibroblastos. Nos cortes corados por Masson observou-se um quadro leve a moderado na deposição de colágeno e na neovascularização. Já no grupo tratado com laser na coloração H&E foi evidenciado uma pequena quantidade de células inflamatórias e maior presença de fibroblastos no sítio da lesão. Na coloração Masson pode-se observar uma moderada deposição de colágeno e formação de novos vasos ao redor da lesão.

Comparando estatisticamente os resultados obtidos entre as médias dos grupos controle e tratados com laser, pode-se observar uma diferença altamente significativa quanto à presença de células inflamatórias e proliferação de fibroblastos ($p < 0,001$).

Figura 5 - *Microscopia do tendão calcâneo do $G1_{SG2}$ sacrificado no 7° dia de pós-operatório, corados por Hematoxilina-eosina. Corte longitudinal, mostrando proliferação fibroblástica na área da lesão. Aumento de 10x.*

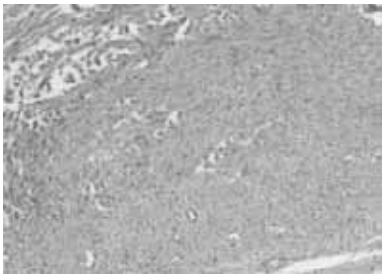


Figura 6 - *Microscopia do tendão calcâneo do $G2_{SG2}$ sacrificado no 7° dia de pós-operatório, corados por Hematoxilina-eosina. Corte longitudinal, mostrando importante quantidade de fibroblastos e pouco número de células inflamatórias. Aumento de 10x.*

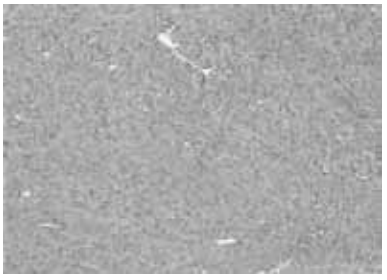


Tabela I *- Dados obtidos na primeira análise histopatológica.*

	Ratos	Células inflamatórias	Fibroblastos	Deposição de colágeno	Neovascularização
	2	80	44	½ ++++	1 +++
	5	88	51	½ ++++	1 +++
G1SG1	8	96	62	½ ++++	1 +++
	11	92	58	½ ++++	1 +++
	17	87	49	½ ++++	1 +++
Média		88,6	52,8		
Desvio Padrão		5,983310121	7,190271205		
	Ratos	Células inflamatórias	Fibroblastos	Deposição de colágeno	Neovascularização
	1	11	301	2 ++++	1½ +++
	6	10	354	2 ++++	1½+++
G2SG1	10	15	407	2 ++++	1½ +++
	12	13	391	2 ++++	1½ +++
	20	12	322	2 ++++	1½ +++
Média		12,2	355		
Desvio Padrão		1,923538406	44,73812692		

Figura 7 - *Microscopia do tendão calcâneo do $G1_{SG2}$ no 7° dia de pós-operatório, corados por Tricômico de Masson. Corte longitudinal demonstrando deposição de colágeno de leve a moderada. Aumento de 10x.*

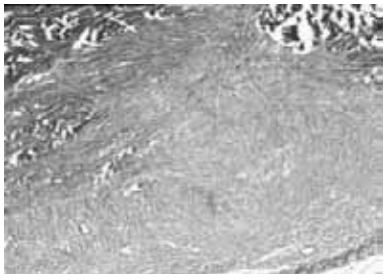
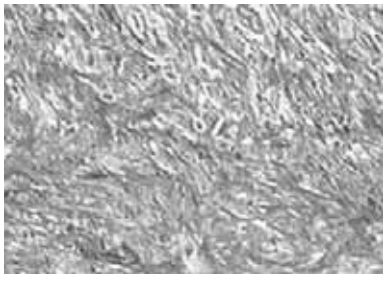


Figura 8 - *Microscopia do tendão calcâneo do $G2_{SG2}$ no 7° dia de pós-operatório, corados por Tricômico de Masson. Corte longitudinal demonstrando moderada deposição de fibras colágenas. Aumento de 10x.*



Discussão

É importante elucidar que a intenção deste estudo é a observação das respostas fisiológicas no processo inflamatório do tecido tendinoso lesionado quando submetidos a laserterapia de baixa intensidade. O rato foi o animal escolhido por favorecer o manuseio, tanto na lesão quanto na aplicação do laser, para tal, foram selecionados ratos adultos com peso médio de 280 gramas e idade adulta. Utilizamos uma dieta irrestrita e água.

A laserterapia de baixa intensidade na lesão tendinosa foi estudada por diversos autores que obtiveram resultados satisfatórios [19-22] entre outros. Todavia, a maioria concluiu a necessidade de mais estudos para se obterem resultados conclusivos mais fidedignos. Os efeitos da laserterapia de baixa intensidade são dependentes da densidade de energia e tempo de exposição, além do comprimento de onda, a duração e freqüência do pulso e até mesmo do tipo de laser pulsado ou contínuo [23].

O laser Índio gálio fósforo (InGaP) foi escolhido por possuir uma potência média de 18 mW maior que o infravermelho GaAs 8,5 mW e ser contínuo, o que diminuiria o tempo de exposição que foi achado através do cálculo matemático da densidade de energia em relação ao tempo. O tamanho reduzido do laser clínico facilitou o manuseio e aplicação. Estes dados foram verificados no laboratório de alta potência do IP&D - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba.

A dose utilizada foi de 6 joules por estar na faixa terapêutica sugerida para efeito cicatrizante [24]. Além disso, outros estudos foram realizados utilizando esta dose na faixa de 3 a 6 joules/cm^2 [25,26].

A utilização de óculos com lentes especiais para filtragem da radiação, além de proteger os olhos dos aplicadores dos possíveis efeitos danosos à retina não produzem desconforto e nem reduzem a acuidade visual [27,28].

Os sacrifícios e retirada da amostra tendínea foram realizados após a aplicação do laser no 3° e 7° dias de pós-operatório para analisar a fase inicial, pois temos a intenção de prosseguir com o experimento nas fases proliferativas e de remodelação na conclusão do doutorado.

Pode-se observar que o laser de baixa intensidade do tipo InGaP é um método não evasivo eficiente ao tratamento de processos inflamatórios induzidos por lesões tendinosas parciais no tendão de aquiles esquerdo de ratos.

Tabela II – *Dados obtidos na segunda análise histopatológica.*

	Ratos	Células inflamatórias	Fibroblastos	Deposição de colágeno	Neovascularização
	3	29	81	1½ ++++	1½ +++
	4	31	92	1½ ++++	1½ +++
$G1_{SG2}$	14	30	85	1½ ++++	1½ +++
	16	27	98	1½ ++++	1½ +++
	19	30	101	1½ ++++	2 +++
Média		29,4	91,4		
Desvio Padrão		1,516575089	8,443932733		
	Ratos	Células inflamatórias	Fibroblastos	Deposição de colágeno	Neovascularização
	7	6	392	2 ++++	1 +++
	9	11	504	2 ++++	2 +++
$G2_{SG2}$	13	7	388	2 ++++	1 +++
	15	8	489	2 ++++	2 +++
	18	9	501	2 ++++	2 +++
Média		8,2	454,8		
Desvio Padrão		1,923538406	59,43652076		

Na comparação entre o grupo irradiado por laser e controle houve uma diferença estatística altamente significativa na fase inicial do processo de cicatrização prevalecendo uma diminuição das células inflamatórias e proliferação fibroblástica com maior deposição de colágeno e formação de novos vasos no grupo tratado com laser do que no controle.

Taturanas e colaboradores [26] encontraram em sua pesquisa uma menor quantidade de inflamação após a aplicação do laser. Na mesma linha de pesquisa outros autores relataram o efeito antiinflamatório do laser na fase inicial de reparo [5,29].

Através das análises histológicas realizadas em cada sacrifício dos animais, pode-se observar que o laser apresenta notável diferença no processo inflamatório de cicatrização em tendão nos diferentes dias de tratamento, quando comparadas com o grupo controle. Evidências estas também vistas no trabalho de Carvalho *et al.* [30] que relataram em seu estudo uma diminuição do processo inflamatório e aceleração na cicatrização muscular quando submetidos à laserterapia.

Ozkan *et al.* [31] investigaram o efeito da laserterapia de baixa intensidade em tendões flexores digitais em humanos, demonstrando ser um método eficiente na redução do edema. Estas evidências também foram observadas em nossa pesquisa, principalmente nos primeiros dias de experimento, mostrando que a laserterapia de baixa intensidade tem efeito antiedematoso, quando comparados com grupo controle que evidenciou na primeira biópsia presença de líquido no meio extracelular, caracterizando edema.

O presente estudo apresenta uma diminuição do processo inflamatório quando comparados com o grupo controle nas duas coletas, resultados estes que estão em concordância com os achados de Romanos *et al.* [32] que compararam histologicamente a aplicação de laser de baixa intensidade nos tecidos lesados pela diminuição da inflamação.

Na comparação entre as médias do grupo laser e controle no que diz respeito às células inflamatórias prevalecendo uma menor quantidade em números absolutos, porém houve uma diferença altamente significativa evidenciada no teste *t de student*.

Diversos autores como Currier e Nelson [33] relatam em seus estudos uma maior presença de fibroblastos na fase inicial do processo de reparo quando submetidos à aplicação da radiação laser em tecidos lesionados. Fato este evidenciado em nosso experimento e comprovado estatisticamente, havendo uma sobreposição do grupo irradiado sobre o controle também em números absolutos.

Pode-se observar na presente pesquisa um aumento crescente na deposição de colágeno durante a fase inicial de cicatrização, fatos estes também encontrados no estudo realizado por Tavares [34] no qual a terapia por laser proporcionou uma aceleração cicatricial na tenotomia calcânea em ratos, pelo aumento da deposição de colágeno, tanto na fase inicial como tardia do tratamento.

Outro estudo realizado mostrou que a fotoestimulação, promovida pelo laser em tendões de Aquiles lesados em coelhos, durante 14 dias, foi eficiente por incrementar a produção de colágeno [35,36], resultados estes que entram em concordância com os achados da presente pesquisa.

Baxter [37] relatou em seu estudo que o laser de baixa intensidade do tipo arseneto de gálio estimula a proliferação fibroblástica e em conseqüência produção de novas fibras colágenas. Outro estudo na mesma linha de experimento demonstrou os mesmos achados [16]. Os resultados obtidos na presente pesquisa vão ao encontro dos resultados acima citados por mais que usou outro comprimento de onda (670 nm), porém discordam dos alcançados por Schmitt *et al.* [18] que realizaram uma análise histológica nas lesões tendinosas em cães e não identificou produção de fibroblastos e síntese de fibras colágenas, fato este que pode estar relacionado à densidade de energia e o tempo de exposição da radiação laser sobre o tecido lesado.

Na comparação subjetiva da análise da deposição de colágeno na lesão tendínea induzida em ratos de nosso experimento, o grupo irradiado por laser mostrou haver uma maior quantidade do que o grupo controle nos campos analisados.

Estudo realizado por Bibikova *et al.* [38] demonstrou que a laserterapia de baixa intensidade promove uma neovascularização no sítio da lesão [39,40,41]. Comparou-se subjetivamente os grupos com relação à formação de novos vasos, e observou-se uma maior prevalência no grupo tratado com laser do que no grupo controle.

Gigante *et al.* [42] relataram em seu estudo um aumento da neovascularização, principalmente na fase inicial da lesão, evidências estas que concordam com os achados da presente pesquisa por notar histologicamente um aumento na rede vascular nos primeiros sete dias de tratamento.

Conclusão

A laserterapia de baixa intensidade do tipo índio gálio fósforo interfere de maneira positiva na cicatrização tendinosa de lesões induzidas em ratos por incrementar a atividade fibroblástica, deposição de colágeno e formação de novos vasos principalmente na fase inicial da lesão.

O grupo irradiado pelo laser obteve uma redução no número de células inflamatórias e aumento no número de fibroblastos altamente significativo quando comparados com o grupo controle, contribuindo dessa forma para diminuir a inflamação e acelerar a cicatrização na fase inicial de lesão.

A análise subjetiva realizada na avaliação microscópica quanto à deposição de colágeno e formação de novos vasos mostraram uma tendência positiva em relação à média no grupo irradiado por laser quando comparados com o controle. A dosimetria empregada na pesquisa não provocou nenhum dano tecidual observado pela microscopia óptica.

Sugere-se, para outros trabalhos que tenham interesse em aprofundar as pesquisas na área de laserterapia de baixa intensidade em tendões, que se realize com uma amostragem maior ou animais isogênicos para facilitar a análise microscópica.

Referências

1. Whiting W, Zerniche R. Biomecânica da lesão músculoesquelética. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
2. Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia de Clayton. 10 ed. São Paulo: Manole, 1998.
3. Brugnera A, Pinheiro AL. Lasers na odontologia moderna. 1ª ed. São Paulo: Pancast; 1998.
4. Kitchen S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11ª ed. São Paulo: Manole; 2003.
5. Silva EC, Filho AH, Musskopf DE. Radiação laser. In: Rodrigues EM. Manual de Recursos Terapêuticos. Rio de Janeiro: Revinter; 1998. p. 17-35.
6. Genovese W. Laser de baixa intensidade: Aplicações terapêuticas na odontologia. 1ª ed. São Paulo: Loivise; 2000.
7. Del Bue M, Botti P, Poldi R, Pezzoli G. Laserterapia in medicina veterinaria. Atti Soc It Sc Vet 1982;36:258-60.
8. Chiesa F, Santos L. Estudo comparativo dos efeitos do laser e do ultra-som no processo de cicatrização cutânea em ratos [monografia]. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta; 2000.
9. Chiesa F, Cecchetti A, Chagas A. Estudo comparativo dos efeitos do laser e do ultra-som na cicatrização muscular em ratos [monografia]. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo; 2004.
10. Chiesa F, Lazarotto, S. Efeitos do laser GaAs na cicatrização tendinosa em ratos [monografia]. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo; 2005.
11. Trelles MA, Mayayao E. Bone fracture consolidates faster with low power laser. Lasers Surg Méd 1987;7(1):36-45.
12. Correa FI. Comparação do efeito antiinflamatório dos lasers de baixa potência GaAs (904 nm) e AsGaAl (630-670 nm) em modelo experimental de edema da pata de ratos e peritonite em camundongos induzidos por carreginina, LPS e 48/80 [dissertação]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2001. 83p.
13. Basford J. Low-energy laser therapy. Lasers Surg Med 1989; 9:1-5.
14. Lopes LA. Análise in vitro da proliferação celular de fibroblastos de gengiva humana tratados com laser de baixa intensidade [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.
15. Ribari O. The stimulating effect of laser rays: experimental examinations in otorhinolaryngology. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord) 1981;102(11-2):531-33.
16. Anneroth G, Hall G, Ryden H, Zetterqvist L. The effect of low energy infra-red laser radiation on wound healing in rats. Br J Oral Maxillofac Surg 1988;26(1): 12-17.
17. Abergel R, Lyons R, Dwyer R, Castel J, Uitto J. Bioestimulation of wound healing by lasers: Experimental approaches in animal models and in fibroblast cultures. J Dermatol Surg Oncol 1987;13(2):127-33.
18. Schmitt I, Raiser AG, Graça DL et al. Os efeitos da radiação laser arseneto de gálio sobre a regeneração de tendões em cães. Braz J Vet Res Anim Sci 1993; 30(2):145-49.
19. Enwemeka CS. Membrane-bound intracellular collagen fibrils in fibroblasts and miofibroblastos of regenerating rabbit calcaneal tendons. Tissue Cell 1991;23(2):173-90.
20. Enwemeka CS. Functional loading augments the initial tensile strength end energy absorption capacity of regenerating rabbit Achilles tendons. Am J Phys Med Rehabil 1992;71:31-37.
21. Gum SL, Reddy GK, Stehno-Bithel L, Enwemeka CS. Combined ultrasound, electrical stimulation and laser promote collagen synthesis moderate changes in tendon biomechanics. Am J Med Rehabil 1997;76:288-96.
22. Murrel GA, Lilly EG 3rd, Goldner RD, Seaber AV, Best TM. Effects of immobilization on Achilles tendon healing in a rat model. J Orthop Res 1994;12(4):12(4):582-91.
23. Schlanger et al. Laser light in the healing of burns: A comparison between two different wavelengths (635nm and 690nm) and a placebo group. Lasers Surg Med 2000; 277:3942.
24. Rodrigues EM, Guimarães CS. Manual de recursos terapêuticos. Revinter: Rio de Janeiro; 1998.
25. Kana JS, Hutschenreiter G, Haina D, Waidelich W. Effect of low-power density laser radiation on healing of open skin wounds in rats. Arch Surg 1981;116(3):293-96.
26. Taturanas A, Matera JM, Dagli Z. Estudo clínico e anatomopatológico da cicatrização no gato doméstico pela utilização do laser de baixa intensidade (904nm). Acta Cir Bras 1998;13: 86-93.
27. Bennett GL. Laser use in foot surgery. Foot & Ankle 1989;10(2):110-11.
28. Hanke CW. Lasers in dermatology. Indiana Medicine 1990;83(6):394-402.
29. Colls J. La terapia laser hoy. Barcelona: Centro documentación Laser de Meditec; 1984.
30. Carvalho F, Coelho A, Rosa J, Ferreira M. Os efeitos do laser arseneto de gálio na regeneração de soluça de continuidade em ratos. Anais do I Fórum Clínico e Científico de Fisioterapia; 2001.
31. Ozkan N, Altan L, Bingol U, Akin SU, Yurtkuran M. Investigation of the additional effect of GaAs laser therapy in the rehabilitation of tendons human digital flexors. Journal of Clinical Medicine & Surgery 2004;22(2):105-110.
32. Romanos G, Pelekanos S, Strub J. A comparative histological study of wound healing following Nd: YAG laser with different energy parameters and conventional surgical incision I rat skin. J Clin Laser Med Surg 1995;13(1):11-6.
33. Currier DP, Nelson RM. Dynamics of human biologic tissue. In: Enwemeka CS, Spielholz NI. Modulation of tendon growth and regeneration by electrical fields and currents. Philadelphia: FA Davis; 1992; p. 231-254.
34. Tavares MR. Efeitos do laser terapêutico da cicatrização tendinosa: Estudo experimental em ratos [dissertação]. Ribeirão Preto: Escola de Engenharia de São Carlos - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2002.
35. Reddy GK, Stehno-Bittel L, Enwemeka CS. Laser photostimulation of collagen production in healing rabbit achiles tendons. Lasers Surg Med 1998;22(5):281-87.
36. Enwemeka CS. Inflammation, cellularity, and fibrillogenesis in regenerating tendon: implications for tendon rehabilitation. Phys Ther 1989;69(10):816-25.
37. Baxter GD. Therapeutic laser. New York: Churchill Livingstone; 1997. p.1-19.
38. Bibikova A, Belkin V, Oron U. Enhancement of angiogenesis in regenerating gastrocnemius muscle of the toad by low-energy laser irradiation. Anat Embryol 1994;190: 597-602.
39. Hererro C, Colls J, Velez M. Las dosimetrias en equipos da baja potencia. Boletin del Centro de Documentación de Laser de Meditec 1988;15-16:31-36.
40. Roig JLG, Trasobaus EML, Sánchez HM, Alvarez AVJ. Tratamiento de las ulceras por presión en el lesionado medular con láser de baja potencia y cirugía: presentación de un caso. Rev Cuba Ortop Traumatol 1990;4(2):41-45.
41. Schindl A, Heinze G, Schindl M. Systemic effects of low-intensity laser irradiation on skin microcirculation in patients with diabetics microangiopathy. Microvasc Res 2002;64:240-46.
42. Gigante A, Chillemi C, Bevilacqua C, Greco F, Bisaccia F, Tamburro AM. Effects of elastin-derived peptide on Achilles' tendon healing: An experimental study. J Mater Sci Mater Med 2003;14(8):717-20.

Artigo original

Imobilização articular prolongada e remobilização
Prolonged articular immobilization and remobilization

Maise Rezende Galvão, Ft. M.Sc.[*], Ricardo Junqueira Del Carlo, D.Sc.[**], Antonio José Natali, D.Sc.[***], Marlene Isabel Vargas Viloria, D.Sc.[****], Betania de Souza Monteiro[*****], Karolina Nadur Del Carlo[******]

[*]Universidade Federal de Viçosa (UFV), [**]Médico Veterinário, Prof. Titular, pesquisador CNPq, Dep. de Veterinária (DVT), UFV, [***]Prof. Adjunto, Dep. Educação Física da UFV, [****]Médica Veterinária, Prof. do DVT-UFV, [*****]Pós-graduanda, DVT-UFV, [******]Médica Autônoma

Resumo

Foram avaliados os aspectos clínicos e morfofisiológicos da articulação do joelho de ratos após imobilização prolongada e remobilização com atividade livre e natação. Trinta e quatro ratos adultos machos (Wistar) foram alocados aleatoriamente em um dos quatro grupos: sem imobilização (G1, *n* = 4, grupo controle), com imobilização (G2, *n* = 10), imobilização e remobilização com atividade livre (G3, *n* = 10), imobilização e remobilização com atividade livre e natação (G4, *n* = 10). A imobilização degenerou as células sinoviais, em relação ao controle, indicando diminuição da produção de fluido sinovial e redução do suprimento nutricional à cartilagem e, tanto a atividade livre na gaiola quanto sua associação com a natação influenciaram positivamente o retorno das condições morfológicas da cápsula, anteriores à imobilização.

Palavras-chave: cartilagem, células sinoviais, rigidez articular.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the clinical and morphophysiological aspects of the rat knee articulation after immobilization and remobilization with free activity and swimming. Thirty four adult male rats (Wistar) were randomly allocated into one of four groups: without immobilization, (G1, *n* = 4, control group), with immobilization (G2, *n* = 10), immobilization and remobilization with free activity (G3, *n* = 10), and immobilization and remobilization with free activity and swimming (G4, *n* = 10). Synovial cells were degenerated by immobilization indicating decreased synovial fluid production and reduced nutritional supplying to the cartilage and both free cage activity and its association with swimming influenced positively the return of the capsule morphologic conditions to those before immobilization.

Key-words: cartilage, synovial celles, articular flexibility.

Recebido em 6 de março de 2006; aceito em 16 de maio de 2008.

Endereço para correspondência*: Ricardo Junqueira Del Carlo, Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, 363570-000 Viçosa MG, E-mail: ricarlo@ufv.br*

Introdução

Quando a articulação do joelho é imobilizada por um período prolongado, as mudanças degenerativas na cartilagem podem ser ocasionadas por pressão local ou ausência dela e se assemelham às produzidas nas doenças articulares degenerativas [1]. Especificamente, a pressão hidrostática intermitente é responsável pela manutenção da cartilagem. Já a pressão, fricção e a carga estática prolongada ou ausência dela determinam destruição e ossificação da cartilagem [2].

A cartilagem articular requer algum regime de carga e movimento para manter sua natureza física e propriedades bioquímicas. Modelos experimentais, *in vivo,* de redução de carga articular e imobilização do membro induzem a degeneração articular, incluindo redução da hidratação, alteração da estrutura e redução da síntese de proteoglicanos. A diminuição da espessura da cartilagem articular, observada em alguns locais, pode refletir na diminuição da capacidade de absorção de cargas. Algumas destas alterações são, ao menos parcialmente, reversíveis para valores normais após a remobilização da articulação [3-4].

As mudanças induzidas pela falta de carga na articulação de cães são reversíveis tanto na matriz da cartilagem calcificada quanto na matriz da cartilagem não calcificada, mas a completa restauração da concentração de glicosaminoglicanos de forma uniforme, mesmo após a remobilização por 50 semanas, sugere que um longo período de remobilização pode uma articulação sinovial resultar em perda de macromoléculas estruturais da matriz, porém ser necessário [5].

A imobilização prolongada de uma articulação sinuvial resulta em perda de macromoléculas estruturais da matriz, porém, se a imobilização for interrompida, os condrócitos voltam a sintetizar as macromoléculas com suficiente rapidez e a cartilagem poderá ser sintetizada com êxito tornando as alterações reversíveis. Caso contrário, a lesão poderá ser permanente e irreversível [6].

Estudos *in vitro* [7] mostraram que força compressiva estática resulta em redução reversível do nível de síntese de proteoglicanos na cartilagem articular humana normal, enquanto cargas cíclicas, como ocorre na deambulação, estimulam a síntese de proteoglicanos pelos condrócitos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar clinica e morfofisiologicamente os efeitos da imobilização articular e da remobilização sobre o joelho de ratos, pois o conhecimento destas alterações é essencial para a otimização de programas de reabilitação.

Material e métodos

Foram utilizados 34 ratos adultos machos (*Ratus Norvegicus* – Wistar), com peso corporal entre 150 e 250 gramas, provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Viçosa. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um dos quatro 4 grupos experimentais: 1) sem imobilização (G1, n = 4, grupo controle); 2) com imobilização (G2, n = 10); 3) imobilização e remobilização com atividade livre (G3, n = 10); e 4) imobilização e remobilização com atividade livre e natação (G4, n = 10). Os animais foram alojados em gaiolas coletivas (2 por gaiola), mantidos em ambiente com temperatura média de 24ºC e fotoperíodo de 12 horas, recebendo ração comercial e água destilada *ad libitum*.

Os animais dos grupos 2, 3 e 4 foram anestesiados por inalação de éter etílico em câmara de gás e manutenção em circuito anestésico aberto e tiveram a articulação fêmoro-tíbio-patelar direita imobilizada com atadura gessada, em posição de extensão por 45 dias. O gesso foi colocado mantendo também a articulação coxofemoral em extensão e abdução de 45º. Para manter fixa a imobilização, o gesso foi colocado ao redor das regiões pélvica e abdominal, sendo que a articulação tíbio-társica foi mantida livre. O aparelho gessado foi substituído imediatamente, quando necessário, e não impedia o deslocamento dos animais nas gaiolas.

Os animais do G3, após a retirada do gesso, foram alojados em gaiolas apropriadas, movimentando-se livremente durante cinco semanas. Os animais do G4, após a retirada do gesso, da mesma forma, foram alojados em gaiolas, permitindo movimentação livre e, adicionalmente, foram submetidos a um programa progressivo de natação, cinco vezes por semana, durante cinco semanas de acordo com o seguinte protocolo: na primeira semana, para adaptação, os animais nadaram por cinco minutos, acrescentando-se cinco minutos a partir do segundo dia. Assim, ao final da primeira semana os animais estavam nadando 25 minutos. Na segunda semana, iniciou-se com 30 minutos de natação chegando aos 50 minutos. Na terceira semana, iniciou-se com 55 minutos de natação e segundo dia atingindo 60 minutos, a partir daí a sessão de natação teve duração diária de 60 minutos até a quinta semana.

A natação foi executada em um tanque com as seguintes dimensões: 80 cm X 65 cm X 45 cm (profundidade, largura e comprimento, respectivamente), com água aquecida e mantida entre 32 e 35ºC para amenizar o estresse dos animais. O nível da água inicialmente foi de 19 cm para que os animais pudessem colocar o membro posterior esquerdo no fundo do tanque, permitindo uma adaptação do animal ao meio. A partir do segundo dia foi aumentado para 30 cm, permitindo somente a natação livre.

Para a avaliação clínica da marcha, após a retirada da imobilização, os animais do G3 e G4 foram observados em suas respectivas gaiolas cinco dias por semana, durante cinco semanas, num total de 25 parcelas de tempo, classificando a evolução da marcha com notas variando de 1 a 5, de acordo com os seguintes critérios: 1- marcha sem apoio; 2- marcha com apoio do membro mantendo-o em extensão e abdução; 3- marcha com apoio do membro mantendo-o em extensão; 4- marcha com apoio do membro mantendo-o em abdução; 5- marcha normal.

Os animais do G1 e G2 foram sacrificados por superdosagem anestésica (éter etílico), em câmara de gás, logo após a retirada do gesso, enquanto que os animais do G3 e G4 foram sacrificados ao final do período de exercício, ou seja, após 5 semanas.

Para a avaliação da efetividade da remobilização, após o sacrifício dos animais do G2, G3 e G4, analisou-se o grau de movimentação da articulação do joelho em comparação com a movimentação da articulação contra-lateral, determinando, desta forma, a resistência à flexão articular, de acordo com Evans *et al*. [8].

Para análise histológica, foram coletadas a cápsula articular da articulação fêmoro-tíbio-patelar e as epífises distal do fêmur e proximal da tíbia direita de todos os animais.

As cápsulas articulares foram isoladas após dissecação dos ligamentos patelar e colateral e liberação da patela. Em seguida foram fixadas em formol neutro a 10% tamponado, por aproximadamente 24 horas. Após a fixação, as cápsulas foram processadas rotineiramente pela técnica de inclusão em parafina, e realizados cortes de 6µm de espessura na cápsula articular e corados com Hematoxilina & Eosina (HE), e examinados ao microscópio óptico objetivando analisar a proliferação de tecido conjuntivo subsinovial intracapsular, presença de vilos e proliferação celular.

Os fragmentos osteocondrais coletados foram fixados em formol neutro a 10% tamponado, por aproximadamente 48 horas. Após a fixação, os fragmentos foram descalcificados em ácido fórmico a 10%, tamponado com citrato de sódio pH 4,5, sob vácuo moderado. Após descalcificação, estes fragmentos foram seccionados longitudinalmente e, então, processados rotineiramente pela técnica de inclusão em parafina. Os cortes de 6µm de espessura foram corados com HE e Azul de toluidina e examinados ao microscópio óptico, objetivando analisar alterações celulares e da matriz cartilaginosa, proliferação de tecido conjuntivo no espaço intra-articular e irregularidade da superfície articular e, no osso subcondral avaliar a espessura e aspecto das trabéculas.

Para análise estatística, os dados da avaliação das marchas dos grupos atividade livre (G3) e atividade livre + natação (G4) foram submetidos aos testes de análise de variância (ANOVA) e teste F. Os dados foram em seguida submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade com resíduo combinado (Erro A + Erro B) e grau de liberdade combinado, para analisar o comportamento das médias das marchas ao longo do tempo. Os achados macroscópicos e histológicos foram submetidos à análise descritiva.

Resultados e discussão

Os dados da avaliação da marcha dos grupos atividade livre (G3) e atividade livre associada à natação (G4), como dois tratamentos distintos, submetidos aos testes estatísticos estão representados nas Tabelas I e II.

Tabela I - *Demonstrativo da análise de variância da marcha dos grupos 3 e 4, após 45 dias de imobilização e 5 semanas de remobilização da articulação do joelho.*

Fator de Variância	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrados Médios	Valor de F	Probabilidade
Tratamentos	1	0,20	0,20	0,01	ns
Erro A	18	184,76	10,24		
Tempo	24	452,30	18,84	49,27	s
Interação	24	14,30	0,59	1,55	s
Erro B	432	165,24	0,38		
TOTAL	499	816,80			
Média				4,08	
Coeficiente de variação parcela				78,52	
Coeficiente de variação sub-parcela				15,15	

De acordo com a Tabela I, não houve diferença significativa entre os tratamentos, a 5% de probabilidade pelo teste F, porém, o fator Tempo e a interação Tratamento "vs" Tempo foram significativos ao mesmo nível de significância.

Tabela II - *Médias dos escores atribuídos à marcha de ratos submetidos à imobilização da articulação fêmoro-tíbio-patelar por 45 dias seguida de remobilização com atividade livre (G3) e atividade livre associada à natação (G4).*

Observações	Grupo 3	Grupo 4
1	1,3 B	1,9 A
2	1,7 B	2,4 A
3	2,2 A	2,4 A
4	2,1 B	3,1 A
5	3,1 A	3,1 A
6	3,9 A	4,0 A
7	4,2 A	4,0 A
8	4,3 A	4,0 A
9	4,3 A	4,2 A
10	4,3 A	3,8 A
11	4,4 A	4,1 A
12	4,5 A	4,1 A
13	4,5 A	4,3 A
14	4,4 A	4,3 A
15	4,4 A	4,7 A
16	4,4 A	4,7 A
17	4,7 A	4,6 A
18	4,7 A	4,6 A
19	4,7 A	4,6 A
20	4,7 A	4,6 A
21	4,7 A	5,0 A
22	5,0 A	5,0 A
23	5,0 A	5,0 A
24	5,0 A	5,0 A
25	5,0 A	5,0 A

Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

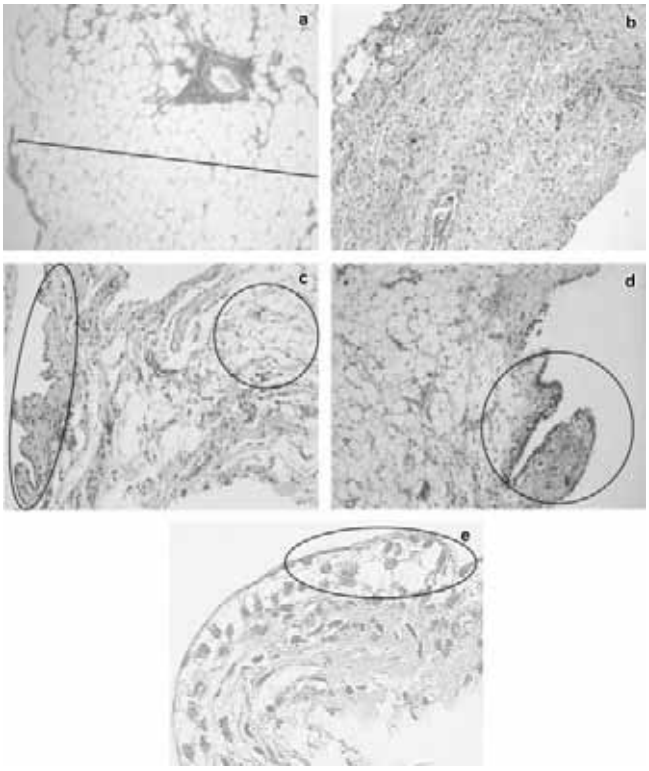
A avaliação da marcha do G4 demonstra significativa melhora nos cinco primeiros dias em relação ao G3 (Tabela II). Após este período, há tendência dos grupos apresentarem a mesma evolução em relação ao tempo. A melhora nos cinco primeiros dias da marcha do G4 pode estar relacionada aos efeitos fisiológicos do calor, pelo processo de condução passando da água aquecida para os tecidos, determinando alívio da dor ou aumento do seu limiar, relaxamento muscular, aumento do fluxo sanguíneo e a redução da rigidez articular providos pelo aumento da extensibilidade do colágeno [9]. Pode também estar relacionada às atividades realizadas dentro da água que motivaram aumento da amplitude articular, fortalecimento dos músculos enfraquecidos e aumento de sua tolerância ao exercício bem como redução de edemas pela ação da pressão hidrostática [10].

Outro fator relacionado é a flutuabilidade, que pode ser explicada pelo princípio de Arquimedes: quando um corpo é submerso em um líquido, ele sofre uma força de flutuabilidade igual ao peso do líquido que desloca, sendo a densidade relativa da água aceita como uma proporção de 1, qualquer objeto com uma densidade menor que 1 irá, flutuar [10]. Por esta razão, ocorreu alívio do estresse sobre as articulações em estudo, permitindo a realização de movimentos em forças gravitacionais reduzidas. Pode-se inferir que a natação em piscina aquecida determina melhora mais rápida da marcha, ou seja, o apoio do membro comprometido mais precocemente, melhorando a qualidade de vida dos animais.

Na avaliação da resistência à flexão articular, mediante mensuração direta do grau de movimentação após 45 dias de imobilização, observou-se, nos animais do G2, rigidez articular e atrofia da musculatura, enquanto nos animais do G3 e G4 após as cinco semanas de remobilização estava próximo ao normal. Com a imobilização, ocorreu ausência de movimento e, conseqüentemente, da contração muscular, ocasionando diminuição do fluxo sanguíneo, edema e hipóxia que determinaram a hipotrofia muscular [11].

Na avaliação histológica da cápsula articular, observou-se no G2, espessamento da cápsula com substituição total do tecido adiposo por tecido conjuntivo fibroso (Figura 1b) em relação ao controle (Figura 1a). No G3, em um animal houve substituição total, porém os outros animais se comportaram como o G4, em que houve espessamento, mas com a substituição parcial do tecido adiposo por tecido conjuntivo fibroso (Figura 1c). Infere-se que tanto o exercício livre (G3) quanto o orientado (G4) influenciaram positivamente no retorno das condições morfológicas da cápsula, anteriores a imobilização.

Figura 1 - *Representação de imagens histológicas da cápsula articular. a) animal do G1, cápsula normal com grande quantidade de tecido adiposo (linha); b) animal do G2, substituição do tecido adiposo por tecido conjuntivo fibroso; c) animal do G3, substituição parcial do tecido adiposo (círculo) por tecido conjuntivo fibroso (elipse); d) animal do G3, espessamento da membrana sinovial e presença de vilos (círculo). HE, 200x; e) animal do G4, vacuolização dos sinoviócitos (elipse). HE, 400X.*



Em todos os animais do G2, ocorreu substituição do tecido adiposo por tecido fibroso e aumento da vascularização. Observou-se aumento da espessura da membrana sinovial e aumento do volume nuclear dos sinoviócitos. Nos animais dos grupos 3 e 4 houve aumento da espessura da membrana sinovial e presença de vilos (Figura 1d). Os sinoviócitos dos animais do G4, encontravam-se vacuolizados (Figura 1e). Clinicamente, estas modificações traduziram-se em rigidez e diminuição da amplitude articular.

Estes achados estão de acordo com Roy [12] e Finsterbush & Friedman [13], que associaram hiperplasia sinovial, formação de vilos e proliferação celular na camada mais superficial em articulações imobilizadas. Os variados graus de degeneração observados nas células sinoviais, resultaram em diminuição da produção de fluido sinovial e redução do suprimento nutricional à cartilagem. Conseqüentemente, a degeneração da cartilagem articular, vista ao longo das análises, deveu-se a atrofia da membrana sinovial determinando menor produção de líquido sinovial e a ausência de bombeamento, ocasionado pela imobilização, que inibiu a difusão da menor quantidade de líquido sinovial que estava sendo produzida, concordando com Roy [12].

Também deve-se considerar que a cápsula articular e a membrana sinovial respondem à imobilização aumentando a sua espessura, que está funcionalmente associada à rigidez articular e a uma diminuição da amplitude de movimento. Com relação a estes aspectos, o exercício monitorado, sem impacto, como o preconizado, determinou melhorias como a evolução favorável da marcha.

Com relação à cartilagem articular nos animais do grupo 2, a avaliação das lâminas coradas por azul de toluidina demonstrou perda de metacromasia, a partir do osso subcondral, indicando perda dos componentes sulfatados da matriz da cartilagem. Entretanto, nos grupos 3 e 4, houve perda abrupta de metacromasia em áreas onde a cartilagem estava lesada. Estes resultados estão de acordo com Troyer [1] e Finsterbush & Friedmam [13], já que em articulações imobilizadas, as mudanças metabólicas com perda da coloração metacromática da matriz cartilaginosa são prévias a qualquer mudança morfológica evidentes à microscopia óptica.

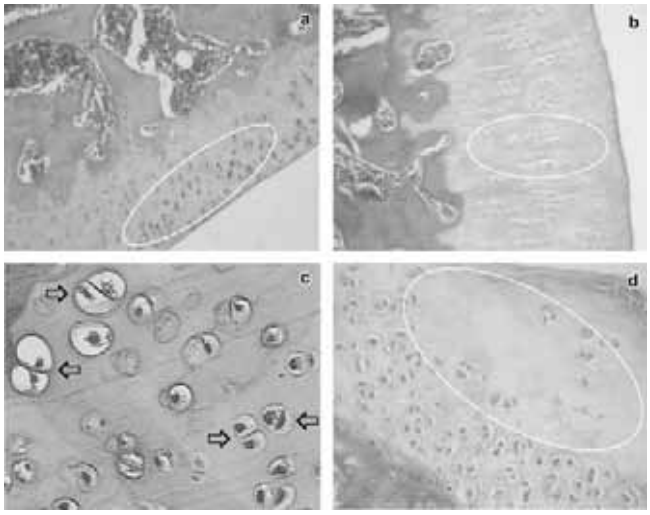
O movimento articular é importante para a manutenção e renovação dos proteoglicanos da cartilagem articular saudável e a perda dos proteoglicanos após a imobilização é reversível com programas de remobilização articular [14]. Portanto, os exercícios impostos aos animais dos grupos 3 e 4 permitiram aos condrócitos restaurar parcialmente os componentes da matriz, indicando que o movimento *per si*, sem sustentação do peso, contribuiu para restaurar os proteoglicanos da cartilagem articular.

Deve-se enfatizar que as melhoras advindas da atividade física devem ser relativizadas à intensidade do exercício. Em cães, foi estabelecido [7] um regime forçado de corrida (processo de reabilitação acelerado) e foi observado que os proteoglicanos recém sintetizados não se depositaram, efetivamente, dentro da matriz e que os defeitos na cartilagem permaneceram indefinidamente. Foi constatado também que, embora tivesse ocorrido aumento na síntese de proteoglicanos imediatamente após a remobilização, grande quantidade foi recuperada no líquido sinovial.

Esses achados permitem inferir que alguns pacientes, que possuem diagnóstico de osteoartrite pós-traumática, de fato, são acometidos de osteoartrite pós-reabilitação se submetidos a esforços excessivos, re-impondo carga à cartilagem articular atrofiada, antes que os proteoglicanos da matriz extracelular possam ter sido renovados suficientemente para proteger os condrócitos da carga mecânica.

Pode-se observar ainda, no G2, aumento da população de condrócitos nas zonas superficial e intermediária, dispostos de forma irregular (Figura 2a) e não em colunas como na cartilagem normal (Figura 2b), semelhantemente ao descrito por Hall [15], pois em áreas de contato de articulações imobilizadas, as células apresentam-se maiores que o normal e mais aglomeradas. Esta formação de grupos isógenos (Figura 2c) indica processo de divisão celular em resposta ao estresse anormal, constituindo-se em mecanismo natural de defesa da cartilagem [16].

Figura 2 - *Digitalização de imagem histológica representando aspectos celulares na cartilagem articular. a) animal do G2, aumento da população de condrócitos nas zonas superficial e intermediária (elipse), dispostos de forma irregular (HE, 200X). b) condrócitos disposto em colunas (elipse), G1 (HE, 200X). c) grupos isógenos(setas) em animal do G2 (HE, 1000X). d) animal do G3, diminuição da população de condrócitos em áreas de necrose (elipse) na cartilagem articular (HE, 400X).*



No grupo 3, o aumento da população de condrócitos foi observado em oito animais, porém dois animais apresentaram diminuição da população de condrócitos com áreas de necrose na cartilagem articular (Figura 2d). Provavelmente estas áreas, estavam submetidas à sobrecarga por serem áreas de contato, enquanto que nos animais do grupo 4, observou-se aumento da população de condrócitos, que pode ser explicado pelos achados de Whiting & Zernicke [17], pois a atividade física prolongada em animais pode produzir hipertrofia dos condrócitos e aumento do número de células por unidade de cartilagem. Ainda, com relação à cartilagem articular em sete animais do grupo 2, nove do grupo 3 e seis do grupo 4, observou-se a presença do avanço da linha de maré, com aumento da espessura da cartilagem calcificada. Acredita-se que este processo seja uma adaptação à alteração da biomecânica da articulação e a natureza e distribuição de forças que são aplicadas na região superficial da cartilagem articular, adjacente ao espessamento [18]. Contrariando os achados de Vanwanseele *et al* [2], os animais do grupo imobilizado não apresentaram aumento da espessura da cartilagem calcificada. Talvez, porque os animais do experimento estiveram imobilizados por 28 dias. Estes resultados foram semelhantes aos observados em cães imobilizados durante 4 semanas [3] e não constatou alteração da espessura da cartilagem calcificada. Provavelmente, porque a observação no estudo [3] tenha ocorrido apenas na região de ausência de contato na tíbia.

Em um animal do G2, oito animais do G3 e três animais do G4, foi encontrada formação de tecido conjuntivo fibroso sobre a superfície articular em áreas de ausência de contato e

próxima ao menisco, proveniente da cápsula articular, e que pode ser uma resposta primária à limitação de movimento.

Portanto, com a limitação prolongada do movimento, as superfícies articulares que não mantinham contato com a superfície oposta foram cobertas pelo tecido conjuntivo que proliferou. Já nos pontos de contato entre o tecido conjuntivo e a cartilagem, formaram-se aderências transitórias e outras permanentes, que determinaram mudanças nas células cartilaginosas [15]. Infere-se que o aparecimento do tecido conjuntivo e a conseqüente diminuição da espessura da cartilagem podem ter sido causados pela perda de adequada nutrição superficial e pela ausência do movimento. Em algumas regiões, a cartilagem estava calcificada, não sendo mais observada a matriz e os condrócitos.

Observou-se em três animais do G2, células com núcleo picnótico, provavelmente numa fase da apoptose ou necrose celular. Em seis animais foi observada penetração vascular na periferia da cartilagem, achado também relatado por Hall [15]. Estes vasos sanguíneos adentravam a cartilagem a partir do osso subcondral, numa tentativa do organismo levar células e nutrientes a região lesada.

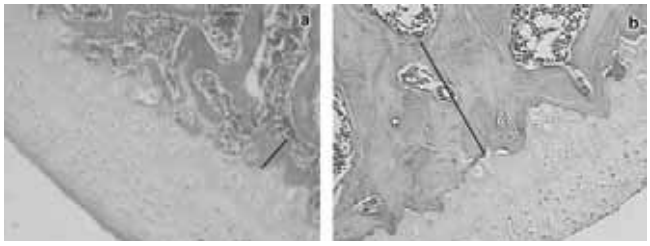
Pela avaliação do osso subcondral, observou-se em sete animais do G3 e três animais do G4, sempre na periferia da cartilagem e no mesmo local, tecido conjuntivo vascular preenchendo o espaço medular imediatamente adjacente à cartilagem, onde surgiam túneis vasculares que se dirigiam e penetravam dentro da camada profunda da cartilagem, destruindo o platô subcondral. Algumas evidências de reabsorção trabecular foram encontradas com a manifestação da atividade de osteoclastos, diferentemente das observações de Evans *et al.* [8], em que estas alterações ocorreram após 60 dias de imobilização. Esta discrepância no tempo de aparecimento das alterações pode ser atribuída às diferenças nos métodos de imobilização das articulações, tempo de imobilização e associação de exercícios.

O aparecimento de tecido conjuntivo muito vascular ou tecido de granulação no espaço medular subcondral pode ser explicado de duas maneiras: como uma reação de cura em resposta ao dano limitado na cartilagem, numa tentativa dos vasos medulares suprirem elementos de nutrição e reparo; ou como uma reação de cura a lesão no osso subcondral causada por esforços transmitidos através da cartilagem, que presumivelmente fatigam e fraturam a placa subcondral. Segundo Evans *et al.* [8], desde que a erosão da cartilagem tenha ocorrido abaixo ou através da placa subcondral, ou se houver uma fenda conectando o osso subcondral e a cartilagem, o desenvolvimento de lesão subcondral pode ser esperado.

Deve-se considerar ainda que fendas conectando o osso subcondral e a medula à cartilagem possam ser estabelecidas sem fraturas, porque nas placas subcondrais de animais normais existem muitas aberturas pelas quais passam pequenos vasos que formarão leitos vasculares nas camadas profundas da cartilagem. Com a fenda da matriz ou fissuras da cartilagem poderá haver comunicação com uma destas aberturas. Provavelmente, houve uma combinação de fatores que determinaram a resposta subcondral.

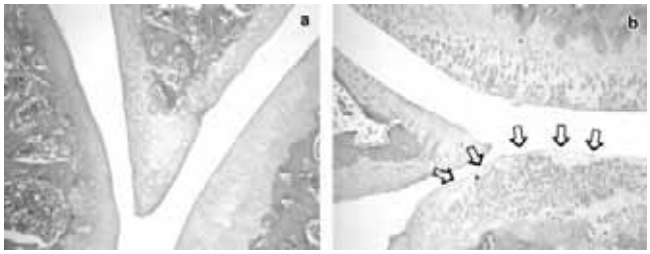
Em nove animais dos grupos 3 e 4, foram observadas áreas com aumento da espessura do osso subcondral (Figuras 3a e 3b), em decorrência da alteração da mecânica articular desencadeada pela perda da capacidade da cartilagem adjacente de absorver estresse mecânico. O osso subcondral ficou sujeito a maior carga e como resposta houve aumento de sua espessura. O osso tornou-se mais espesso, perdeu característica trabecular, conseqüentemente, deformando menos diante das forças que são depositadas sobre a articulação. Com isso, forças maiores e nos dois sentidos foram exercidas sobre a cartilagem, que já estava anormal, resultando em danos ainda maiores sobre os condrócitos e a matriz cartilaginosa.

Figura 3 - *Digitalização de imagem histológica representando a superfície articular. a: espessura do osso subcondral (traço preto) em animal do G1. b: aumento da espessura do osso subcondral (traço preto) em relação ao controle, em animal do G3 (HE, 100X).*



Nove animais dos grupos 3 e cinco animais do grupo 4 apresentaram irregularidade da superfície articular do fêmur e da tíbia (Figuras 4a e 4b). Este achado pode ser explicado pela integridade da cartilagem articular ser dependente das propriedades mecânicas do seu leito subcondral. O espessamento do osso subcondral pode também afetar a conformação articular, criando áreas de contato máximo embaixo da carga a que está sujeito. A cartilagem articular é viscoelástica e o osso tem um comportamento elástico sob cargas fisiológicas [18], então, é lógica a hipótese de que forças impulsivas (súbitas) são mais destrutivas ao osso e a cartilagem do que as forças que são aplicadas gradualmente de igual valor. Microdanos cumulativos repetitivos levam a remodelamento, espessamento ósseo e lesão da cartilagem [15].

Figura 4 - *Digitalização de imagem histológica representando a superfície articular. a: regularidade da superfície articular normal em animal do G1. b: superfície articular irregular (setas) em animal do G3. m: menisco. HE, 40X.*



Após 45 dias de imobilização, observou-se nos animais dos grupos 2, 3 e 4 rigidez articular e hipotrofia da musculatura. Durante a coleta da cápsula, nesta época, ela se encontrava espessa e aderida à articulação, reduzindo o espaço articular.

Após a remoção da imobilização, os animais do G3 iniciaram a deambulação sem qualquer preparação da articulação, que se encontrava pouco lubrificada, com nutrição deficiente, com alteração da mecânica articular pela perda dos componentes da matriz [3,4] espessamento e fibrose da cápsula articular e atrofia muscular. O resultado foi sobrecarga articular, alterações celulares da cartilagem, lesões severas com áreas de necrose, irregularidade das superfícies articulares e no osso subcondral aumento da espessura e reabsorção trabecular.

Os animais do G4, que foram submetidos à natação, apesar de apresentarem algumas destas lesões, próprias do processo degenerativo imposto pela imobilização, apresentaram quadro menos severo. A natação determinou alívio do estresse sobre as articulações, permitindo a realização de movimentos em forças gravitacionais reduzidas, diminuindo as forças de compressão e os movimentos de fricção. Isto facilitou a difusão do liquido sinovial, lubrificando e, assim, nutrindo a cartilagem e permitindo o deslizamento das superfícies. A natação também promoveu o fortalecimento da musculatura envolvida na dinâmica articular, diminuindo, desta forma, a sobrecarga articular [10].

Conclusão

Os resultados da presente pesquisa permitem concluir que a imobilização prolongada da articulação fêmoro-tíbio-patelar de ratos, por 45 dias, determina perda de proteoglicanos da matriz cartilaginosa, aumento do número de condrócitos, aumento da espessura da cartilagem calcificada, irregularidade da superfície articular, proliferação de tecido conjuntivo no espaço intra-articular e aumento da espessura do osso subcondral. Como a degeneração demonstrada pelas células sinoviais, em decorrência da imobilização, resultam em diminuição da produção de fluido sinovial e redução do suprimento nutricional à cartilagem, tanto o exercício livre quanto o orientado influenciam positivamente no retorno das condições morfológicas da cápsula articular, anteriores a imobilização. E, os animais imobilizados e submetidos à atividade livre e natação apresentam menor número de alterações tanto na cartilagem articular como no osso subcondral, quando comparados com aqueles animais que foram imobilizados e mantidos com atividade livre.

Referências

1. Troyer H. The effect of short-term immobilization on the rabbit knee joint cartilage. A histochemical study. Clin Orthop Relat Res 1975;107:249-57.
2. Vanwanseele B, Lucchinetti E, Stussi E. The effects of immobilization on the characteristics of articular cartilage: current concepts and future directions. Osteoarthritis Cartilage 2002;10(5):408-19.
3. Leroux MA, Cheung HS, Bau JL, Wang JY, Howell DS, Setton LA. Altered mechanics and histomorphometry of canine tibial cartilage following joint immobilization. Osteoarthritis Cartilage 2001;9:633-40.
4. Narmoneva DA, Cheung HS, Wang JY, Howell DS, Setton LA. Altered swelling behavior of femoral cartilage following joint immobilization in a canine model. J Orthop Res 2002;20:83-91.
5. Haapala J, Arokoski J P, Hyttinen MM. Remobilization does not full restore immobilization induced articular cartilage atrophy. Clin Orthop and Relat Res 1999;362:218-29.
6. Brandt KD. Response of joint structures to inactivity and to reloading after immobilization. Arthritis Rheum 2003;49(2):267-71.
7. Palmoski MJ. Running inhibits the reversal of atrophic changes in canine knee cartilage after removal of a leg cast. Arthritis Rheum 1981;24:1329-37.
8. Evans EB, Eggers GWN, Butler JK. Experimental inmobilization and remobilization of rat knee joints. J Bone Joint Surg 1960;642A(5):737-58.
9. Collins K. Efeitos térmicos. In: Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia de Clayton. 10a ed. São Paulo: Manole; 1998. p.89-104.
10. Campion MR. Os efeitos fisiológicos, terapêuticos e psicológicos da atividade aquática; Física básica: forma e densidade. In: Campion MR. Hidroterapia princípios e prática. São Paulo: Manole; 2000. p.3-22.
11. Salter RB. Os princípios gerais e métodos específicos do tratamento músculo-esquelético. In: Salter RB. Distúrbios e lesões do sistema músculo-esquelético. 2a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1985. p.73-95.
12. Roy S. Ultrastructure of articular cartilage in experimental immobilization. Ann Rheum Dis 1970;29:634-42.
13. Finsterbush A, Friedman B. Early changes in immobilized rabbits knee joints: a light and electron microscopic study. Clin Orthop Relat Res 1973;92:305-19.
14. Culav EM, Clark CH, Merrilees MJ. Connective tissues: matrix composition and its relevance to physical therapy. Phys Ther 1999;79:308-19.
15. Hall MC. Cartilage changes after experimental immobilization of the joint of the young rat. J Bone Joint Surg 1963;45A(1):36-44.
16. Piermattei DL, Gretchen LF. Articulações. In: Piermattei DL, Gretchen LF. Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais. São Paulo: Manole; 1999. p.161-76.
17. Whiting WC, Zernicke RF. Biomecânica e adaptação dos tecidos. In: Whiting WC, Zernicke RF. Biomecânica da lesão musculoesquelética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.83-105.
18. Burr DB. Anatomy and physiology of the mineralized tissues: Role in the pathogenesis of osteoarthrosis. Osteoarthritis Cartilage 2004;12 Suppl A: S20-30.

Artigo original

Estimulação elétrica de média freqüência com eletrodos de superfície no tratamento de mulheres com incontinência urinária de esforço ou mista

Medium frequency based-electrical stimulation with surface electrodes in the treatment of stress or mixed urinary incontinence in women

Raciele Ivandra Guarda Korelo, M.Sc*, Munir Gariba, D.Sc.**, Percy Nohama, D.Sc.***, Vivian Ferreira do Amaral, D.Sc.****

**Professora da Faculdade Evangélica do Paraná e Faculdade Dom Bosco no curso de Fisioterapia, **Professor e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da PUC-PR, ***Professor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da PUC-PR, ****Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da PUC-PR*

Resumo

O objetivo do trabalho descrito neste artigo foi a comparação de variáveis quantitativas antes e após 30 aplicações de eletroestimulação de média freqüência, com emprego de eletrodos de superfície, no tratamento de mulheres com incontinência urinária de esforço (IUE) ou mista (IUM). Após análise de questionário investigativo, avaliação cinético-funcional do assoalho pélvico com perineometria e resultado de *pad test,* 14 mulheres foram submetidas ao protocolo de eletroestimulação, totalizando 30 atendimentos, com eletrodos de superfície no assoalho pélvico, posicionados conforme Laycock 4. Os parâmetros elétricos utilizados foram: freqüência portadora de 2500 Hz, freqüência de modulação de 50 Hz, largura de pulso de 0,4 ms e intensidade tolerável pelo indivíduo, restrita ao limiar motor. Os resultados obtidos evidenciaram redução significativa da perda urinária, onde 92,9% consideraram-se satisfeitas com o resultado e 100% recomendariam esta forma de tratamento. O *pad test* foi negativo em 92,9% das mulheres. Após o estudo e registro no diário miccional constatou-se redução ou ausência dos sintomas em 100% ($p < 0,0079$) das voluntárias, ou seja, 9 (64,3%) apresentaram cura (índice zero de perdas) e 5 (35,7%) obtiveram melhora (índice de perdas após intervenção < 50% do número de pré-intervenção). A perineometria também indicou melhora em todos os parâmetros avaliados. Esses resultados permitem concluir que a eletroestimulação de média freqüência, com eletrodos de superfície, apresenta-se como uma alternativa conservadora para o tratamento dessa doença, não sendo invasiva e possuindo boa relação custo-benefício.

Palavras-chave: incontinência urinária, estimulação elétrica neuromuscular, eletroestimulação, fisioterapia.

Abstract

The purpose of this study was to compare clinical quantitative variables and the effectiveness of the medium frequency based-electrical stimulation, using surface electrodes, in the treatment of stress (SUI) or mixed urinary incontinence (MUI) in women. After analysis of investigative questionnaire, clinical examination and pad test, 14 women had been submitted to the electrical stimulation protocol, totalizing 30 sessions, with surface electrodes of in the pelvic floor, located as Laycock 4. The electric parameters were: carrier frequency of 2500 Hz, modulation frequency of 50 Hz, pulse duration of 0.4 ms and individual tolerable intensity. The results obtained during the test showed a significant reduction of the urinary loss, 92.9% considered themselves satisfied with the result and 100% would recommend this kind of treatment. Pad test was negative in 92.9 % of the women. After the study and register in the bladder diary it was noticed reduction or absence of symptoms in 100% ($p < 0.0079$) of the volunteers, in other words, 9 (64.3%) were completely recovered (index zero of loss of urine) and 5 (35.7%) got improvement (index of losses after intervention < 50% of the pre-intervention). The perineometry also showed improvements in all parameters evaluated. It was concluded that the electrical stimulation is an efficient and conservative technique for the treatment of this disease, not invasive and with good cost-benefit relationship.

Key-words: female urinary incontinence, electrical stimulation, conservative treatment, physical therapy.

Recebido em 23 de janeiro de 2007; aceito em 29 de abril de 2008.

Endereço para correspondência: *Raciele I. Guarda Korelo, Rua Paulo Martins, 332, 80710-010, Curitiba PR, Tel: (41) 9177-6161, E-mail: raciele_guarda@yahoo.com.br*

Introdução

Segundo a *International Continence Society*, a incontinência urinária (IU) é definida como "uma condição na qual a perda involuntária de urina constitui um problema social ou de higiene" [1]. Nas taxas de mortalidade, não exerce impacto significativo, porém, causa diversas morbidades, principalmente no âmbito psicossocial. Estima-se que afeta a vida psicológica, social, física e sexual de 15 a 30% das mulheres em todas as idades [2]. É mais comum em mulheres do que homens [2:1], e a incidência aumenta com a idade. Uma em cada quatro mulheres sofre perda urinária grave, mas somente um terço dessas procura ajuda [3].

A IU pode ser classificada em seis tipos, sendo que os três mais prevalentes são: incontinência urinária de esforço (IUE) – perda sincrônica ao aumento da pressão intra-abdominal, como tosse e espirro –, incontinência urinária de urgência (IUU) – perda relacionada à contração desordenada do detrusor, associada ou imediatamente precedida por urgência miccional –, e incontinência urinária mista (IUM) que possui as características das duas anteriores associadas [4].

O tratamento pode ser cirúrgico, conservador ou a combinação dos dois. Atualmente, preconiza-se que seja iniciado com a técnica menos invasiva e que tenha o menor índice de efeitos colaterais [2,5]. Métodos conservadores podem ser realizados através de dispositivos de tampão uretral, farmacoterapia, terapias comportamentais e fisioterapia. Pesquisas sobre IU afirmam que a fisioterapia – reeducação uroginecológica – deve ser a primeira opção de tratamento [6,7]. Os métodos fisioterapêuticos utilizados objetivam principalmente a reeducação do assoalho pélvico através do equilíbrio no sinergismo abdomino-pélvico e o fortalecimento desta musculatura e/ou inibição das contrações não-inibidas do detrusor [8]. Para tanto inclui medidas como cinesioterapia, *biofeedback,* cones vaginais, bolinha de *bem wa*, eletroterapia e mais recentemente, estimulação magnética funcional.

A eletroestimulação ou estimulação elétrica neuromuscular objetiva diminuir a atividade do músculo detrusor (10-20 Hz) ou fortalecer os músculos pélvicos (50 Hz), além de aumentar a percepção cortical e a capacidade de contração voluntária destes músculos [9]. O fortalecimento da musculatura pélvica alcançado com a eletroestimulação (exercício de forma passiva), principalmente em mulheres que são incapazes de contrair esta musculatura apenas com comando verbal, obtém uma contração perineal mais consciente e efetiva, colaborando para melhora do tônus, essencial em aumentos da pressão intra-uretral (IUE), reforçando o mecanismo de continência [10].

A eletroestimulação ainda é muito discutida como proposta de tratamento da IU. Trata-se de uma alternativa terapêutica econômica e com poucos efeitos colaterais. Porém, os estudos publicados empregam parâmetros de estimulação e tempo de tratamento variáveis, o que suscita questionamentos em relação à padronização da técnica. Outro fator questionável é a pouca empregabilidade de eletrodos de superfície no tratamento de mulheres [11-13], ficando restrito ao tratamento de homens pós-protatectomia [14] ou de crianças. A maioria dos estudos utiliza eletrodos endocavitários e uma pequena parcela discute a utilização de eletrodos percutâneos (peri-tibial, peri-sacral e suprapúbicos) [15]. Entretanto, o emprego de eletrodos de superfície tornaria o método menos invasivo que usando eletrodos endocavitários, com menos efeitos colaterais (dor e infecção urinária) e/ou desconforto para as mulheres.

Os eletrodos intravaginais são empregados, pois a sua posição permite uma melhor proximidade do estímulo elétrico às aferências do nervo pudendo e aos eferentes do hipogástrico, diminuindo a impedância oferecida pelos tecidos à passagem de corrente elétrica, para que possa causar a contração da musculatura lisa e estriada perineal [16]. Portanto, se ao invés de serem aplicadas correntes de baixa freqüência, como proposto em outros estudos, for utilizada uma corrente de média freqüência, tal como a corrente russa; supõe-se que seja possível estimular aquelas aferências com a correta posição dos eletrodos de superfície, pelo fato da média freqüência reduzir a impedância tissular à passagem de corrente, visando estimular estruturas profundas com maior energia e menor desconforto [17].

A corrente Russa é uma corrente bifásica de média freqüência com curta duração de pulso que promove baixa impedância oferecida pelas componentes capacitivas do tecido tissular [17] e efetividade na estimulação de nervos motores. Possibilita menor estímulo sensorial para uma mesma intensidade, promovendo conforto na aplicação. Entretanto, poucos trabalhos foram encontrados com a utilização desta corrente [11].

Em relação à intensidade da corrente aplicada, os autores são unânimes em afirmar que deve ser a máxima tolerável, sem atingir o limiar doloroso, independente do objetivo da eletroterapia, fortalecimento muscular ou inibição do detrusor. Os estudos, na grande maioria, não apresentam valores de intensidade, pois os limiares de excitação nervosa são individuais e os nervos demonstram acomodação do estímulo com o passar do tempo de aplicação, o qual necessita elevação dos valores de intensidade para que seja possível resposta motora semelhante à inicial.

Com o desenvolvimento da pesquisa descrita neste artigo, pretende-se discutir um novo modo de aplicação da estimulação elétrica, envolvendo a associação da corrente excitatória de média freqüência com os eletrodos de superfície. Por se tratar de uma técnica conservadora, não invasiva e de baixo custo, apresenta vantagens que a tornam uma promissora opção para a reabilitação de mulheres incontinentes, em nível de saúde pública.

Material e métodos

O estudo desenvolvido configura-se como uma pesquisa quantitativa em mulheres com queixa de IUE ou IUM,

aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. As voluntárias foram selecionadas de grupos de exercícios para a terceira idade, realizado por fisioterapeutas da Prefeitura Municipal de Curitiba em Unidades de Saúde. Primeiramente, as mulheres receberam orientações sobre IU e quais as possibilidades de tratamento. Após, explicou-se a proposta do estudo e a possibilidade das mesmas participarem. De 500 mulheres abordadas, 70 marcaram avaliação por relatarem sintomas de IU, mas somente 52 compareceram em data e horário marcado.

As 52 mulheres, após concordarem e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, preencheram o questionário investigativo e realizaram *pad test* conforme metodologia da ICS [1,4], interpretado como: normal (perda urinária inferior a 2 g), leve a moderada (perda entre 2 a 10 g), severa (10 a 50 g) e muito severa (maior que 50 g) [18].

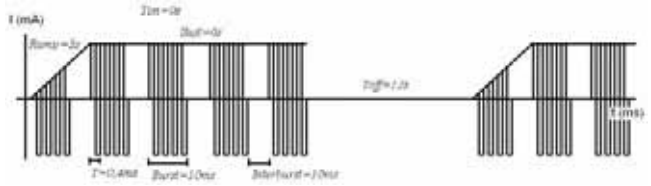
As voluntárias também foram submetidas à avaliação ginecológica para diagnóstico clínico para que fossem excluídas a presença de infecção urinária e distopias uterinas. Os critérios de inclusão foram: idade superior a 45 anos e período pós-menopausa, diagnóstico clínico de IUE ou IUM (com predomínio dos sintomas aos esforços); urocultura negativa e *pad test* superior a 2 g. Os critérios de exclusão abrangeram: queixas de outros tipos de incontinência; presença de patologias neurológicas ou urológicas; analfabetismo – pela necessidade do preenchimento do diário miccional –; estado gravídico ou puerperal; mulheres submetidas a cirurgias genitourinárias nos últimos seis meses ou que faziam uso de medicamentos antidepressivos, hormonais ou anticolinérgicos por mais de seis meses.

Sendo assim, das 52 mulheres avaliadas, apenas 22 possuíam critério de inclusão na pesquisa, pois 21 apresentaram *pad test* negativo, 6 foram encaminhadas para tratamento cirúrgico e o restante, outros fatores de exclusão associados ou não. Das 22 mulheres, apenas 14 completaram o estudo.

Para comparação dos resultados, realizou-se a avaliação cinético-funcional do assoalho pélvico que incluiu o teste de aproximação – diminuição da distância do clitóris ao orifício anal menor que 2 cm durante a contração perineal foi considerado anormal – [4] e perineometria. A perineometria foi realizada com o *miofeedback* PERINA 996-2®, marca Quark, para avaliar a força e o número de repetições de contrações rápidas e prolongadas [19]. As voluntárias também foram orientadas a preencher o diário miccional durante a primeira e última semana do estudo.

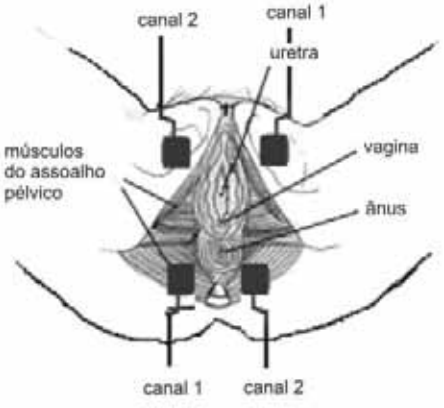
Para a aplicação do protocolo de eletroestimulação, empregou-se o aparelho da marca Quark, Endophasys–R®, com 2 canais independentes, emissor de corrente Russa. Os parâmetros elétricos utilizados foram: freqüência portadora de 2500 Hz, freqüência de modulação de 50 Hz, duração da fase da freqüência de modulação – porcentagem do tempo que ocorre o *burst* e intervalo *interburst* – em 50% e intensidade de corrente ajustável de acordo com a tolerância do indivíduo, alcançando o limiar motor a qual foi registrada diariamente o valor absoluto em miliamperagem. Os trens de pulso nos primeiros 10 atendimentos prolongam-se por 9s de contração (*ramp* de 3s e *sust* de 9s) e 12s de relaxamento como apresentado na Figura 1; e nos subseqüentes duraram 6s de contração e 6s em relaxamento, para não provocar fadiga muscular precocemente.

Figura 1 - *Representação gráfica da corrente Russa. Freqüência portadora de 2500 Hz, freqüência de modulação de 50 Hz, tempo de On de 9 s, sendo 3s para ramp (rampa de subida gradual de intensidade) e 6 s de sust (sustentação ou patamar de intensidade) sem rampa de descida, e12 s de tempo de off (tempo em que a corrente permanecia desligada para o relaxamento muscular, para evitar fadiga).*



As voluntárias, nos primeiros 10 atendimentos, eram posicionadas em decúbito dorsal com membros inferiores estendidos e levemente abduzidos, para neutralizar a ação dos músculos adutores. Nos atendimentos subseqüentes, adotou-se a posição ginecológica com os joelhos fletidos e levemente abduzidos, por referirem sensação maior de contração. Foram utilizados 4 eletrodos superficiais autoadesivos com cruzamento de canais, posicionados conforme Laycock 4 – dois eletrodos sobre as tuberosidades isquiáticas, um em cada lado do ânus, e 2 sobre o forame obturador – e demonstrados na Figura 2.

Figura 2- *Posicionamento dos eletrodos de forma esquemática. Eletrodos posicionados conforme Laycock 4 sobre as aferências do nervo pudendo.*



As voluntárias foram submetidas a 3 atendimentos semanais, cada uma com duração de 30 min durante 3 meses consecutivos, totalizando 30 atendimentos.

Logo após o término do estudo, as voluntárias foram reavaliadas e responderam as questões pertinentes sobre o

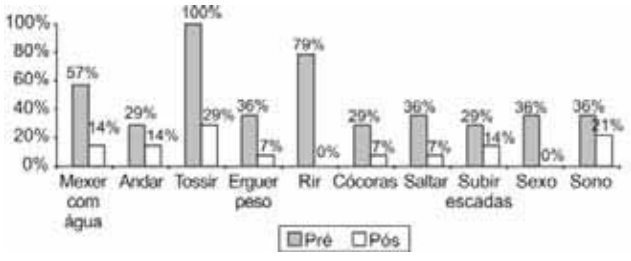
grau de satisfação e melhora clínica. Após, foram orientadas através de um *folder* explicativo para a realização de exercícios para o assoalho pélvico, com o intuito de manter os resultados alcançados.

Para análise dos dados antes e após intervenção, as variáveis categóricas foram expressas por freqüências e percentuais, enquanto as variáveis quantitativas foram expressas por médias e desvios padrão ou por medianas e valores mínimos e máximos, dependendo da simetria dos dados. Para comparação dos resultados antes e após intervenção, adotou-se o teste binomial para variáveis categóricas dicotômicas e o teste não-paramétrico de Wilcoxon para variáveis quantitativas. Para a comparação das variáveis avaliadas em mais de dois momentos durante o protocolo experimental, adotou-se o teste não-paramétrico de Friedman. Em todos os testes, valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significantes.

Resultados

A média de idade das voluntárias alcançou 61,1 ± 16,8 anos. O tempo médio de aparecimento dos sintomas foi de 5,5 ± 3,8 anos. Do total das voluntárias, 4 apresentavam sintomas somente de IUE e 10 sintomas mistos. O diurético era utilizado por 50% das mulheres, 14,2% apresentavam prolapso grau I e 7,1% prolapso grau II. Dentre as características ginecológicas questionadas, pode-se constatar que 50% das mulheres tinham relação sexual ativa e que queixas de dor, anorgasmia, flatulência e perda urinária durante o coito, apresentaram redução dos sintomas, porém, sem significância estatística. Somente as perdas relacionadas ao mexer com água, espirrar ou tossir e dar risada apresentou significância estatística, conforme pode ser visto na figura 3.

Figura 3 - *Percentual de queixa de perda urinária do grupo estudo em relação à atividades de vida diária relacionadas ao aumento da pressão intra-abdominal.*



A nota atribuída pelas voluntárias, antes e após intervenção, para o incômodo que a patologia proporciona em suas atividades de vida diária, apresentou redução significativa de 74,9%. A análise do *pad test*, descrita na Tabela I, evidenciou redução percentual de 80,6%.

Tabela I - *Resultados encontrados com o pad test antes e após intervenção.*

Pad test	Inicial	Final
Aumento até 1 grama (normal)	0 (0%)	13 (92,9%)
Aumento de 2g até 10g (perda leve a moderada)	10 (71,4%)	1 (7,1%)
Aumento de 10g até 50g (perda severa)	4 (28,6%)	0 (0,0%)
Aumento acima de 50g (perda muito severa)	0 (0%)	0 (0,0%)

Os resultados obtidos com o diário miccional, teste de aproximação e perineometria são apresentados na Tabela II. No diário miccional, observa-se 100% ($p < 0,0079$) de cura ou melhora após o tratamento, isto é, 9 (64,3%) obtiveram cura – índice zero de perdas – e 5 (35,7%) apresentaram melhora – índice de perdas pós < 50% do número de pré-intervenção. Também houve redução do uso da musculatura sinergista à contração perineal, exceto na musculatura adutora.

Na avaliação subjetiva, observou-se que todas as voluntárias relataram melhora do sintoma, sendo que 81,7% obtiveram melhora total e 18,7%, parcial. Das 8 mulheres que tinham relacionamento sexual ativo, 7 (87,5%) relataram alguma melhora no coito contra uma que não tinha queixa anterior. O grau de satisfação encontrado foi de 92.8%, com nota de 8 a 10 e 100% recomendariam este tipo de tratamento para outras pessoas. Após explicação sobre os métodos de tratamento disponíveis no mercado, 9 (64,2%) escolheram a estimulação elétrica neuromuscular de superfície como primeira opção, seguida por cinesioterapia, terapia comportamental, cones vaginais, biofeedback, eletroterapia intravaginal e farmacoterapia respectivamente. Para 12 (85,7%) voluntárias, a cirurgia seria a última opção a ser escolhida.

Durante o estudo, foram registradas diariamente os valores absolutos de intensidade aplicados em miliamperagem. Pode-se verificar o aumento da intensidade de estímulo da corrente aplicada do primeiro ao trigésimo atendimento (Figura 4), sendo que durante os primeiros dias de aplicação os valores tiveram um acréscimo mais significativo, para posteriormente manterem-se constantes.

Figura 4 – *Gráfico mostrando a média de elevação da intensidade de corrente aplicada em mA, entre as voluntárias do estudo, do primeiro ao trigésimo dia de aplicação.*

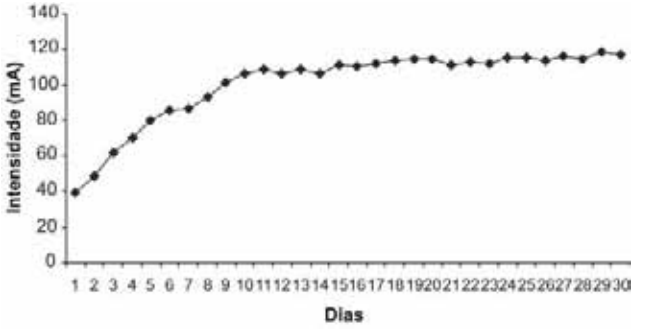


Tabela II - *Resultados encontrados com a aplicação do protocolo de eletroestimulação, através do diário miccional, teste de aproximação e perineometria.*

Métodos de avaliação	Inicial	Final	Aumento %	Valor de p
Diário miccional				
Número de micções	8,2 ± 2,4	6,6 ± 1,1	- 15,2%*	0,0079
Número de perdas	2,7 (1,3 - 6,7)	0,4 (0,0 - 3,0)	- 91,9%*	0,0010
Número de troca de absorventes	2,6 (1,2 - 6,3)	0,4 (0,0 - 3,0)	- 88,3%*	0,0015
Teste de Aproximação				
Distância do clitóris ao ânus	1,0 (0,5 – 1,5)	2,0 (1,0 – 2,0)	94,0%	0,0010
Uso da musculatura parasita				
Abdominal	13 (92,9%)	6 (42,9%)	53,8%	0,0156
Glúteo	12 (85,7%)	3 (21,4%)	75,0%	0,0039
Adutor	3 (21,4%)	0 (0,0%)	100%	0,2500
Perineometria				
Valor da contração rápida	2,1 (0,6 – 36,2)	12,2 (2,6 – 46,4)	452,4%	0,0010
Contração prolongada				
Tempo de sustentação	7 (5 – 15)	14 (8 – 24)	86,0%	0,0035
Número de repetições	5 (4 – 6)	8 (6 – 10)	61,8%	0,0010
Resistência				
Número de repetições	18 (7 – 35)	28 (22 – 60)	77,6%	0,0015

Estes valores apresentam redução percentual.

Discussão

A IU gera problemas físicos, sociais, econômicos e psicológicos, alterando de forma significativa a qualidade de vida das mulheres [20,21]. Muitas vezes, as mulheres afetadas por este problema deixam de sair de casa por imaginarem que exalam odor de urina ou por sofrerem episódios de perda a qualquer momento, levando a quadros de isolamento e/ou depressão [6]. Na população avaliada, verificou-se que a nota atribuída para este problema na qualidade de vida melhorou com a aplicação do protocolo de tratamento.

Pelo tempo médio decorrido desde o surgimento dos sintomas na população, torna-se evidente que as mulheres relutam em admitir esse problema e procuram tratamento tardiamente, talvez por aceitarem a IU como um processo natural do envelhecimento, vergonha ou pelo desconhecimento de sua existência [3,22].

Existem diversos métodos de tratamento para IU sendo que os resultados da eletroestimulação já foram comprovados através de estudos que demonstram a superioridade da eletroestimulação ativa sobre a "estimulação placebo" [2,9]. A estimulação elétrica neuromuscular tem indicação primordial para a instabilidade vesical, porém a sua utilização, modifica as propriedades das fibras musculares tônicas do assoalho pélvico em propriedades de fibras fásicas que suportam grande quantidade de carga, ideais para a manutenção da continência durante uma manobra de esforço, mantendo a pressão adequada no interior do canal uretral.

A utilização da eletroestimulação para reeducação perineal permite ganho de força para um músculo inicialmente fraco, mas representa muito mais uma propriocepção muscular do que um reforço ótimo. Isto ocorre devido à limitação da utilização da intensidade necessária para induzir uma contração elétrica que desloque resistências suficientes, para ganho de massa muscular [9].

A enorme variedade de protocolos de eletroestimulação, gerando conflitos de informações pelos pesquisadores e resultados contraditórios publicados, fez com que este método não fosse considerado e difundido pelos profissionais envolvidos no tratamento. Diversas formas, tamanhos e técnicas de posicionamento de eletrodos são descritos. A maioria utiliza eletrodos endocavitários (intravaginais ou intra-anais) [12,7], embora eletrodos de superfície também possam ser utilizados. Para uma ótima estimulação do assoalho pélvico, o eletrodo deve estar posicionado o mais próximo possível das aferências do nervo pudendo, o que é facilitado pela utilização da sonda intravaginal; porém, o correto posicionamento de eletrodos de superfície também alcança este objetivo, como demonstrado no protocolo experimental realizado por Laycok [18]. Este posicionamento corresponde ao trajeto do nervo pudendo, que passa abaixo do glúteo máximo sobre o tuber isquiático, e se ramifica em fibras nervosas menores que se direcionam aproximadamente 2 cm lateralmente ao óstio vaginal e óstio uretral. Além disto, esta disposição dos eletrodos faz com que a corrente atravesse diagonalmente o músculo elevador do ânus, provocando o mínimo desconforto que seria provocado pela contração dos adutores ou quadríceps. Outro fator que contribui para a escolha de eletrodos de superfície é que se trata de um método não invasivo, menos constrangedor e com mínimos efeitos colaterais (não encontrados na literatura pesquisada), comparados à utilização da sonda endocavitária, que pode provocar irritação vaginal e predispor a infecções.

A escolha da corrente Russa para o tratamento decorre do fato de que correntes bifásicas alternadas têm eficácia superior

às obtidas pelas correntes monofásicas e não apresentam reações polares intensas no tecido ou superaquecimento tissular, o que oferece maior segurança ao paciente [9], além de não limitar o tempo de aplicação e possuir melhor alcance no tecido. Além disso, a baixa duração de pulso permite adotar alta intensidade e recrutar maior número de fibras, sem promover desconfortos à paciente.

O ajuste adequado dos parâmetros elétricos faz-se necessário. O uso da freqüência portadora em 2.500 Hz apresenta duração de fase de 0,4 ms que corresponde ao período de despolarização da fibra nervosa motora. Estudos comparativos em seres humanos mostraram que as larguras de pulsos entre 0,2 e 0,5 ms são ideais para o tratamento da IU [9].

A intensidade da corrente determina em grande parte o sucesso da terapia. Como em qualquer outro protocolo que visa o fortalecimento muscular, a intensidade aplicada deve ser a máxima tolerada pela paciente sem atingir o limite doloroso. Quanto maior a intensidade aplicada, maior é o número de fibras recrutadas. A corrente elétrica como portadora de média freqüência permite o uso de alta intensidade que produz estimulação elétrica máxima, podendo determinar que quase todas as unidades motoras do músculo se contraiam de forma sincrônica, permitindo a ocorrência de contrações musculares mais fortes, levando à hipertrofia muscular [17].

Outro fator importante é que a intensidade aplicada pode sofrer variações devido a mudanças da impedância tissular, tanto no decorrer de um atendimento, quanto de uma sessão para outra. O medo da estimulação elétrica neuromuscular implica em aplicações de intensidades inadequadas para o objetivo terapêutico. Portanto, não é indicado, na primeira aplicação o uso de intensidade máxima suportável, pois sua utilização pode levar à rejeição da técnica pela voluntária. Para que resultados sejam alcançados com eficácia e a técnica seja aceita pela paciente, orientações devem ser dadas de forma clara e satisfatória, para que seja possível a progressão na evolução da intensidade. No trabalho desenvolvido, verificou-se que a intensidade inicial era muito inferior à da décima aplicação, e uma pequena progressão ocorreu entre a décima e a trigésima aplicação, indicando o efeito de reeducação e treinamento muscular que este método proporcionou.

Com a utilização deste protocolo, perdas relacionadas ao "mexer com a água", espirrar ou tossir e dar risada apresentou melhora estatisticamente relevante após intervenção. A não significância dos outros itens pode estar relacionada à não aplicação da corrente de forma funcional, ou seja, durante as atividades em que a perda ocorre, pois estas perdas estão relacionadas a algum tipo de movimento/função.

Constatou-se que 5 voluntárias não atribuíram nota zero no final do tratamento, indicando que a perda de urina ainda influenciava de maneira negativa na qualidade de vida; talvez, pelo fato das mesmas apresentarem no mínimo um episódio de perdas registrado na última semana de estudo; relacionadas a fatores irritantes vesicais, após 3 semanas sem o sintoma. Porém, relataram que a gravidade deste sintoma foi inferior do que quando expostas aos mesmos antes da aplicação do protocolo sugerido.

Das 5 voluntárias que apresentaram perda, 4 faziam uso de diuréticos. Ao comparar os resultados entre o grupo que usava a droga e o que não utilizava observam-se resultados superiores no grupo que não utilizava. Isto indica que a droga influencia negativamente em um protocolo que visa melhora da continência urinária, e que os resultados alcançados poderiam ser melhores se este uso tivesse sido considerado fator de exclusão do estudo.

Na avaliação do diário miccional, pôde-se verificar redução estatisticamente significativa em todas as variáveis pesquisadas. Assim como em outros estudos, a diminuição dos episódios de perda urinária corrobora com uma menor necessidade de absorventes [23]. Os episódios de perda de urina registrados no diário mostraram que houve melhora para todas as voluntárias, onde 64,3% obtiveram cura e 35,7% apresentaram melhora. Esses resultados são semelhantes aos encontrados com o uso de estimulação elétrica neuromuscular transvaginal do assoalho pélvico [22,7].

Os resultados positivos com o Teste de Aproximação e a redução do uso da musculatura sinergista à contração perineal, abdominal e glútea, significaram melhora da conscientização e da força muscular do assoalho pélvico, após a intervenção. O excesso de atividade abdominal pode conduzir ao aumento da pressão intra-abdominal definido como fator de risco para IU, apesar de alguns autores contradizerem esta afirmativa [24].

Na avaliação perineométrica, todas as voluntárias apresentaram melhora no valor de pico da força de contração. A análise deste dado repercute na capacidade de recrutamento das fibras musculares e o fechamento do esfíncter. A performance foi avaliada pela manutenção da contração, sendo que todas as pacientes apresentaram aumentos na manutenção e sustentação quantificadas pelo tempo e número de repetições, que significaram aumentos nas atividades das fibras de contração lenta do assoalho pélvico, ou seja, melhora da capacidade de manter as vísceras. O aumento da resistência avaliada pelo número de contrações efetuadas por segundo, em todas as voluntárias, representa melhora da atividade das fibras musculares rápidas.

Diferenças encontradas no *pad test* foram superiores às outras variáveis, pois na primeira avaliação ocorreram índices de 100% de anormalidade, e após a intervenção, houve uma redução para 7,1 % de anormalidade, o que corresponde a uma voluntária. Durante a realização deste teste após a terapia, as voluntárias foram indagadas sobre as diferenças encontradas entre o teste inicial e o final. Todas relataram que tiveram maior facilidade de realizá-lo no final, por não apresentarem necessidade insuportável de urinar como no teste inicial, sugerindo que houve aumento da capacidade vesical.

Ao término da aplicação do protocolo sugerido, as voluntárias foram indagadas em relação ao grau de satisfação e melhora dos sintomas. Nesses quesitos, 92,8% responderam que estavam satisfeitas com os resultados obtidos e 100%

delas indicariam esse tratamento para outras pessoas. Estudos realizados com protocolo semelhante ao estudo em questão, diferenciando-se pelo uso de baixa freqüência e eletrodos intravaginais, apresentou grau de satisfação inferior, provavelmente associado ao uso de eletrodo intravaginal e menor índice de cura [21]. Porém, outros apresentaram resultados semelhantes, onde 87,5% das pacientes estavam satisfeitas com os resultados alcançados e, na reavaliação semestral, 67% sentiam-se bem (estavam melhores ou curadas) e 33% necessitaram de outra abordagem terapêutica [2].

A maioria das voluntárias considerou a eletroestimulação como um método de tratamento excelente ou ótimo. Opinião semelhante foi encontrada em pesquisas recentes, ao indagar médicos generalistas e ginecologistas sobre a efetividade da estimulação elétrica neuromuscular domiciliar para o tratamento de IU [24].

Vale ressaltar que a adesão das voluntárias foi muito satisfatória, provavelmente em função da boa relação pesquisador-voluntária, que propiciou o esclarecimento de dúvidas e a motivação para o tratamento, além da expectativa nos resultados esperados pelas voluntárias que já relatavam melhoras dos sintomas nas primeiras semanas da aplicação do protocolo.

Observou-se, também, mudanças positivas relatadas por 85,7% das pacientes em relação à atividade sexual devido ao reforço da musculatura do assoalho pélvico. Esta técnica contribui para a dinâmica vaginal, por favorecer a adaptação continente/conteúdo [9].

Poucos estudos avaliam os efeitos terapêuticos da eletroestimulação a longo prazo [2,9]. Para a manutenção dos resultados obtidos, considera-se essencial a motivação e a colaboração, tanto da paciente quanto da equipe multidisciplinar, durante e após o tratamento. Barroso *et al.* [2] sugerem que a associação de exercícios regulares, como os preconizados por Kegel, contribue satisfatoriamente para a manutenção dos resultados. Abdelghany *et al.* [25], após aplicação de protocolo terapêutico realizado na clínica, orientaram a manutenção do tratamento domiciliar pelas pacientes com exercícios de Kegel e verificaram que os índices de realização dos exercícios após um mês chegaram a 95% contra 85% no quarto mês, demonstrando a importância da motivação [25]. No estudo desenvolvido, orientou-se a realização de exercícios para fortalecimento da musculatura pélvica objetivando a manutenção dos resultados alcançados; porém, não foi possível acompanhar e avaliar por longo prazo.

Na pesquisa desenvolvida, após breve explanação das formas de tratamento atualmente disponíveis no mercado, a maioria das voluntárias escolheu como primeira opção, este método de tratamento por se tratar de uma técnica não invasiva onde não foram encontrados efeitos colaterais. Portanto pode se tornar uma terapia atraente com resultados favoráveis.

A comparação entre os resultados dos diversos estudos encontrados deve ser cautelosa, pois há diferenças entre os critérios de inclusão das voluntárias, das variáveis para apresentação dos resultados, bem como diferentes critérios de cura e melhora. A maioria dos estudos associa opções de tratamento diferentes, o que aumenta a taxa de sucesso e diminui as de desistência e emprega metodologias muito diferenciadas [7]. Algumas dificuldades e limitações surgiram no decorrer da pesquisa que limitam as comparações entre outros estudos, tais como: 1) impossibilidade de realização da avaliação urodinâmica para comprovação clínica dos resultados devido ao seu alto custo; 2) universo amostral reduzido devido à necessidade de exclusão estabelecida na metodologia para que não houvesse viés nos resultados, o que inviabilizou também o recrutamento de voluntárias para um grupo controle; e 3) perda de amostra, pois duas voluntárias iniciaram o uso de antidepressivos, o qual era critério de exclusão para a pesquisa.

Ainda há poucos trabalhos que realizam estudos randomizados com grupo controle. A fisioterapia deveria investir mais em estudos como estes devido ao seu alto valor científico, porém nem sempre é possível de ser viabilizado. Foi publicado um artigo cujo objetivo era comparar os efeitos da oxibutinina (grupo controle), eletroestimulação e exercícios perineais com 54 mulheres, incluindo avaliação com o estudo urodinâmico para o tratamento da hiperatividade do detrusor durante 12 semanas consecutivas. Concluiu-se que os efeitos foram semelhantes entre as três técnicas e a diminuição da perda urinária influenciou na satisfação das voluntárias, como nesse estudo [7].

Conclusão

Os resultados obtidos com a aplicação da eletroestimulação de média freqüência do assoalho pélvico sugerem a melhora do quadro, com comprovações de todos os parâmetros avaliados. Porém, em virtude da ausência de um grupo controle, com o qual poder-se-ia concluir irrefutavelmente, infere-se que esta abordagem pode ser uma alternativa para o tratamento da IUE e deve ser utilizada por profissionais que atuam nesta área tanto como abordagem terapêutica inicial ou como coadjuvante a outros métodos de tratamento.

Por fim, sugere-se em trabalhos futuros a comparação dos resultados obtidos com a eletroestimulação de superfície e a sonda endocavitária, e um protocolo de eletroestimulação aplicado de forma funcional, ou seja, a voluntária associar uma contração ativa da musculatura de assoalho pélvico durante a aplicação do estímulo elétrico, quer dizer, empregar estimulação sincronizada.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Profa. MSc. Márcia Olandoski pela análise estatística, à Profa. MSc. Marciane M. Kulczycki pelo apoio logístico e ao mestrando Jose Carlos Korelo pela colaboração e apoio.

Referências

1. International Continence Society [online]. Bristol: UK; 2005. [citado 2005 Oct 19]. Disponível em: URL: http://www.icsoffice.org.
2. Barroso JCV, Ramos JGL, Martins-Costa S, Sanches PRS, Müller AF. Transvaginal electrical stimulation in the treatment of urinary incontinence. BJU Intl 2004; 93(3):319-23.
3. Guedes FM, Sebben V. Incontinência urinária no idoso: abordagem fisioterapêutica. RBCEH - Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano 2006;1:105-113.
4. Feldner Junior PC, Sartori MGF, Lima GR, Baracat EC, Girão MJBC. Diagnóstico clínico e subsidiário da incontinência urinária. Rev Bras Ginecol Obstet 2006;28(1):54-62.
5. Holroyd-Leduc JM, Straus SE. Management of urinary incontinence in women: Scientific Review. JAMA 2004;291(8):986-95.
6. Rui V, Rui S, Festas C. A influência da fisioterapia: reeducação uroginecológica na promoção de auto-estima. Revista Portuguesa de Psicossomática 2005;7(1/2):140-51.
7. Arruda RM, Souza GO, Castro RA, Sartoria MGF, Baracat EC, Girão MJBC. Hiperatividade do detrusor: comparação entre oxibutinina, eletroestimulação funcional do assoalho pélvico e exercícios perineais. Estudo randomizado. Rev Bras Ginecol Obstet 2007;29(9):452-58.
8. Matheus LM, Mazzari CF, Mesquita RA, Oliveira J. Influência dos exercícios perineais e dos cones vaginais, associados à correção postural, no tratamento da incontinência urinária feminina. Rev Bras Fisioter 2006,10(4):387-92.
9. Grosse D, Sengler J. Reeducação perineal. São Paulo: Manole; 2002.
10. Rett MT, Simões JA, Herrmann V, Gurgel MSC, Morais SS. Qualidade de vida em mulheres após tratamento da incontinência urinária de esforço com fisioterapia. Rev Bras Ginecol Obstet 2007;29(3):134-40.
11. Dematté DC, Cesar DT, Menegasso DM, Santos EFVS, Ernesto EFB, May FP. A fisioterapia na incontinência urinária de esforço. Fisioter Mov 1999;12(2):129-39.
12. Skeil D, Thorpe AC. Transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of neurological patients with urinary symptoms. BJU Intl 2001;88:899-908.
13. Yokozuka M, Namima T, Nakagawa H, Ichie M, Handa Y. Effects and indications of sacral surface therapeutic electrical stimulation in refractory urinary incontinence. Clin Rehabil 2004;18:899-907.
14. Kakihara CT, Sens Yas, Ferreira U. Efeito do treinamento funcional do assoalho pélvico associado ou não à eletroestimulação na incontinência urinária após prostatectomia radical. Rev Bras Fisioter 2007;11(6):481-86.
15. Jesus LE, Nery K. O uso da neuromodulação no tratamento das disfunções de eliminações: estudo clínico. Rev Col Bras Cir 2007;34(4):392-97.
16. Goode PS, Burgio KL, Locher JL, Roth DL, Umlauf MG, Richter HE et al. Effect of behavioral training with or without pelvic floor electrical stimulation on stress incontinence in women: a randomized controlled trial. JAMA 2003;290(3):345-52.
17. Bolfe VJ, Ribas SI, Montebelo MIL, Guirro RRJ. Comportamento da impedância elétrica dos tecidos biológicos durante estimulação elétrica transcutânea. Rev Bras Fisioter 2007; 11(2):153-59.
18. Green RJ, Laycock J. Objective methods for evaluation of interferential therapy in the treatment of incontinence. IEEE Trans Biomed Eng 1990;37(6):615-22.
19. Moreno AL. Fisioterapia em Uroginecologia. São Paulo: Manole; 2004.
20. Marinho AR, Leal BB, Flister JS, Bernardes NO, Rett MT. Incontinência Urinária feminina e fatores de risco. Fisioter Bras 2006;7(4):301-05.
21. Auge AP, Zucchi CM, Costa FMP, Nunes K, Cunha LPM, Silva PVF et al. Comparações entre os índices de qualidade de vida em mulheres com incontinência urinária submetidas ou não ao tratamento cirúrgico. Rev Bras Ginecol Obstet 2006;28(6):352-57.
22. Herrmann V, Potrick BA, Palma PCR, Zanettini CL, Marques A, Rodrigues Netto Júnior N. Eletroestimulação transvaginal do assoalho pélvico no tratamento da incontinência urinária de esforço: avaliação clínica e ultra-sonográfica. Rev Assoc Méd Bras 2003; 49(4):401-05.
23. Wang AC, Wang YY, Chen MC. Single-blind, randomized trial of pelvic floor muscle training, biofeedback-assisted pelvic floor muscle training, and electrical stimulation in the management of overactive bladder. Urology 2004;63(1):61-6.
24. Indrekvam S, Hunskaar S. Home electrical stimulation for urinary incontinence: a study of the diffusion of a new technology. Urology 2003;62 Suppl 4A:24-30.
25. Abdelghany S, Hughes J, Lammers J, Wellbrock B, et al. Biofeedback and electrical stimulation therapy for treating urinary incontinence and voiding dysfunction: one center's experience. Urol Nurs 2001;21(6):401-10.

Artigo original

Avaliação da força muscular respiratória no terceiro trimestre gestacional e no puerpério tardio

Respiratory muscle strength assessment in the third trimester of pregnancy and puerperium

Andréa Lemos, M.Sc.*, Daniella Ferreira Alves, Ft.**, Dayse de Amorim Lins e Silva, M.Sc.*, Elias Ferreira de Melo Júnior, M.Sc.***

**Professora da Faculdade Integrada do Recife, **Fisioterapeuta, ***Obstetra do Hospital das Clínicas de Pernambuco*

Resumo

Este estudo avaliou a força dos músculos inspiratórios e expiratórios no terceiro trimestre gestacional e seis semanas após o parto, correlacionando tais valores nesses diferentes períodos, e comparou a força expiratória com a distância intra-reto (DIR) e altura do fundo do útero. A amostra foi composta de 51 gestantes primíparas na faixa etária entre 21 e 35 anos que foram avaliadas entre a 28ª e 41ª semana de gestação e 6 semanas pós-parto. Foram mensurados a Pressão inspiratória máxima ($Pi_{máx}$) e Pressão expiratória máxima ($Pe_{máx}$), altura do fundo do útero e DIR. Utilizou-se o teste t-student para duas amostras pareadas e o teste de correlação de Spearman com um nível de significância de 95%. Foi encontrada uma diferença entre os valores de $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$ no terceiro trimestre gestacional quando comparado ao puerpério tardio ($p < 0,001$) e foi observado que a DIR interfere nos valores de $Pe_{máx}$ apenas no pós-parto ($p < 0,001$). Tais resultados sugerem que as modificações fisiológicas existentes na gestação podem promover alterações na força dos músculos inspiratórios e expiratórios.

Palavras-chave: pressão respiratória máxima, distância intra-reto, gravidez.

Abstract

This study analyzed the strength of the inspiratory and expiratory muscles during the third trimester of pregnancy and 6 weeks post-partum, correlating such values in these different stages and compared the expiratory strength with the inter-recti distance (IRD) and the uterine fundal height. The sample was composed by 51 primiparas, age range 21 to 35 years, who were evaluated between the 28th and 41st week of gestation and 6 week post-partum. The maximum inspiratory pressure ($Pi_{máx}$) and maximum expiratory pressure ($Pe_{máx}$), the uterine fundal height and the IRD were measured. It was used the t-student test for two paired samples and the Spearman correlation test with a significance level of 95%. It was found a difference between the $Pi_{máx}$ and the $Pe_{máx}$ in the third trimester of pregnancy when compared to the puerperium ($p < 0.001$) and it was observed that the IRD interferes in the $Pe_{máx}$ values only in the post-partum ($p < 0.001$). These results suggest that the physiologic changes in pregnancy may alter the strength of the inspiratory and expiratory muscles.

Key-words: maximal respiratory pressure, inter-recti distance, pregnancy.

Recebido em 23 de março de 2007; aceito em 15 de janeiro de 2008.

Endereço para correspondência: *Andréa Lemos, Rua Amália Bernardino de Sousa, 454/101,51021-150 Recife PE, Tel: (81) 3328 6797, E-mail: lemosandrea@bol.com.br*

Introdução

No período gestacional, as alterações nos volumes e capacidades pulmonares tornam-se mais evidentes a partir da segunda metade da gestação. Acredita-se que as modificações na condição respiratória sejam provenientes de mudanças na força dos músculos respiratórios, na disposição anatômica do diafragma e na configuração da parede torácica existentes neste período [1].

Observa-se uma elevação de 40% no volume minuto (VM) em decorrência do aumento do volume corrente (VC), uma vez que a freqüência respiratória não apresenta alteração significativa [2]. Segundo McAuliffe *et al.* [3], o aumento do nível de progesterona promove uma diminuição do limiar de sensibilidade do centro respiratório ao CO_2, sendo responsável pelo relaxamento da musculatura lisa brônquica, reduzindo a resistência de vias aéreas e aumentando a ventilação na gravidez.

O volume residual (VR) e o volume de reserva expiratório (VRE) estão diminuídos e, conseqüentemente, há diminuição da capacidade residual funcional (CRF) em cerca de 300 a 500 ml. A redução da CRF associada ao aumento da capacidade inspiratória em torno de 300 ml é responsável pela manutenção da capacidade pulmonar total (CPT) e da capacidade vital (CV) dentro de parâmetros de normalidade [4].

A musculatura respiratória pode ter sua força mensurada através de um manômetro de pressão, conhecido como manovacuômetro. Este aparelho é utilizado para a avaliação da força dos músculos inspiratórios (pressão inspiratória máxima - $Pi_{máx}$) e expiratórios (pressão expiratória máxima – $Pe_{máx}$) [5].

Há poucos relatos na literatura em relação ao comportamento dos valores da $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$ no terceiro trimestre gestacional e no puerpério tardio. De acordo com alguns autores [6,7], não há qualquer diferença significativa entre os valores de $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$ no terceiro trimestre gestacional e no pós-parto imediato. Entretanto, Machado *et al.* [1] detectaram que a $Pe_{máx}$ altera-se entre o 5º e o 9º mês de gestação, mostrando-se reduzida principalmente em decúbito dorsal.

O estiramento da musculatura abdominal é indispensável para permitir o crescimento uterino na gestação. Devido ao extremo alongamento ao qual é submetida tal musculatura, pode ocorrer em 66% das gestantes no terceiro trimestre a presença do afastamento entre os 2 feixes do músculo reto abdominal, o qual denomina-se diástase do músculo reto abdominal (DMRA) [8].

Recentemente, surgiu na literatura o termo distância intra-reto (DIR) que seria mais bem aplicado do que quando comparado ao termo DMRA, uma vez que a ação da relaxina sobre o tecido conjuntivo favorece o desenvolvimento desta distância, bem como a ação da mesma sobre a linha Alba proporciona o seu alongamento e adelgaçamento. Já a DMRA, relacionar-se-ia com uma separação muscular verdadeira, o que não seria o caso durante a gestação [9].

Diante do exposto, este trabalho visa avaliar a força muscular respiratória no terceiro trimestre gestacional e seis semanas após o parto, correlacionando tais valores nesses diferentes períodos e comparar a força expiratória com a distância intra-reto (DIR) supra e infra-umbilical e altura do fundo do útero.

Materiais e métodos

Este é um estudo longitudinal, descritivo, cuja coleta de dados foi realizada no Ambulatório da Mulher do Instituto Materno Infantil de Pernambuco Professor Fernando Figueira (IMIP). A amostra foi composta por 51 gestantes primíparas, sedentárias, com idade compreendida entre 21 e 35 anos e que se encontravam entre a 28ª e 41ª semana de gestação e que foram acompanhadas também seis semanas após o parto.

Foram considerados como critérios de exclusão a história de gravidez de risco, histórico de tabagismo, deformidades da caixa torácica e IMC > 29 ou < 19,8 kg/m^2 [10]. As gestantes que desejaram participar da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), tendo este trabalho sido aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do hospital.

As avaliações consistiram na obtenção das seguintes medidas: altura de fundo uterino para as gestantes, medidas de $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$ e distância intra-reto (DIR). A mensuração da altura de fundo uterino seguiu os critérios universalmente recomendados [11].

Os registros dos valores da $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$ foram obtidos utilizando-se um manovacuômetro com escala de pressão de 0 a –300 cm H_2O e 0 a + 300 cm H_2O (*Marshall Town Instrumentation Industries*, modelo MV-150). Os dados foram obtidos com a participante sentada em uma cadeira confortável e com encosto, com os pés apoiados no chão, quadris e joelhos fletidos a 90°. Durante as manobras, as gestantes utilizavam um clipe nasal e seguravam firmemente uma boquilha de 2,5 cm de diâmetro, pressionando-a contra os lábios. Cada boquilha possuía um orifício de 2 mm de diâmetro com o objetivo de prevenir o fechamento da glote e evitar a geração de pressão adicional com o uso dos músculos faciais e faríngeos, comprometendo, assim, o teste. Foram registradas apenas as manobras mantidas estáveis por pelo menos um segundo e sem vazamento de ar. O maior valor de pressão positiva e negativa mensurado no manovacuômetro foi selecionado para análise final.

A $Pe_{máx}$ foi obtida a partir da CPT, onde a participante era orientada a inspirar profundamente e então expirar de forma sustentada e profunda no interior do manovacuômetro através da boquilha. A medida da $Pe_{máx}$ era mantida por um segundo, sendo realizadas 3 manobras com intervalos de 30 segundos entre uma manobra e outra. A $Pi_{máx}$ foi obtida a partir do VR, onde a participante era orientada a expirar ao máximo e então inspirar profundamente no interior do manovacuômetro

através da boquilha. A medida da $Pi_{máx}$ era mantida por um segundo, sendo realizadas 3 manobras com intervalos de 30 segundos entre uma manobra e outra.

A DIR foi avaliada com a utilização de um paquímetro com acurácia de 0,02 mm (Dial Calipers). A participante foi posicionada em decúbito dorsal, com quadris e joelhos fletidos e pés apoiados no leito e braços estendidos ao lado do corpo em direção dos joelhos. Foram demarcados dois pontos: 4,5 cm acima e abaixo da cicatriz umbilical, baseado no protocolo de Gilleard e Brown [12]. A participante era orientada a realizar uma flexão anterior de tronco até as bordas inferiores das escápulas saírem do leito. Então, era realizada a mensuração da DIR com o paquímetro.

A análise dos dados foi realizada através da utilização do teste t-student para duas amostras pareadas comparando as seguintes variáveis: peso, $Pi_{máx}$, $Pe_{máx}$, DIR superior e DIR inferior. Correlacionou-se a $Pi_{máx}$ com a altura de fundo uterino e as pressões respiratórias máximas com a DIR superior e inferior utilizando o teste de correlação de Spearman. Todos os testes foram utilizados com um nível de significância de 95%, considerado significativo quando $p < 0,05$.

Resultados

Analisando os resultados obtidos neste estudo, a tabela I demonstra as características da amostra. Este estudo obteve um valor médio de $Pi_{máx}$ durante a gravidez de -127,8 cm H_2O seguido de uma redução de -28,1 cm H_2O no puerpério a qual mostrou-se significativa. Entretanto, em relação ao valor médio de $Pe_{máx}$ houve um aumento de 20,8 cm H_2O do terceiro trimestre para o puerpério, sendo tal diferença também significativa.

Tabela I - *Características da amostra em relação à idade, peso, altura, idade gestacional, pressão inspiratória máxima ($Pi_{máx}$), pressão expiratória máxima ($Pe_{máx}$), distância intra-reto superior e inferior (DIRS e DIRI), com suas respectivas médias, desvios padrão e valor de p no terceiro trimestre gestacional e puerpério tardio (6 semanas pós-parto).*

Variáveis	Terceiro Trimestre Gestacional	Puerperio Tardio	p *
Idade (anos)	25,49 ± 2,96	-------	-------
Peso (Kg)	68,54 ± 9,91	60,67 ± 5,42	-------
Altura (cm)	162,8 ± 5,95	-------	-------
Idade Gestacional (semanas)	36,21 ± 3,32	-------	-------
$Pi_{máx}$ (cmH_2O)	- 127,8 ± 5,6	- 99,7 ± 7,1	< 0,001
$Pe_{máx}$ (cmH_2O)	83 ± 4,3	103,8 ± 5,5	< 0,001
DIRS (mm)	43,5 ± 6,0	28,2 ± 4,9	< 0,001
DIRI (mm)	42,9 ± 5,7	27,2 ± 4,5	< 0,001

*Teste t-student

Ao analisar os valores de $Pe_{máx}$ e a distância intra-reto superior e inferior não foram encontradas correlações no terceiro trimestre gestacional, porém ao correlacionar tais valores no pós-parto houve diferença estatística (Tabela II).

Tabela II - *Correlação entre a pressão expiratória máxima (Pemáx) e distância intra-reto superior e inferior (DIRS e DIRI) no terceiro trimestre gestacional e no puerpério tardio.*

	Terceiro Trimestre Gestacional		Puerpério Tardio	
Variáveis	**r***	**p**	**r***	**p**
$Pe_{máx}$ x DIRS	0,033	0,817	- 0,491	< 0,001
$Pe_{máx}$ x DIRI	0,14	0,236	- 0,473	< 0,001

*Coeficiente de Correlação de Spearman.

Não foi observada uma correlação entre a $Pe_{máx}$ e a altura de fundo uterino ($r = - 0,172$; $p = 0,229$) no terceiro trimestre gestacional.

Neste estudo, 58,8% das gestantes foram submetidas ao parto vaginal, enquanto que 41,2% foram submetidas à cesariana. Não houve correlação entre o parto vaginal e os valores de $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$, respectivamente ($r = 0,403$, $p = 0,495$; $r = 0,311$, $p = 0,316$); o mesmo também ocorrendo em relação ao parto cesária ($r = 0,398$, $p = 0,805$; $r = 0,327$, $p = 0,91$).

Discussão

A avaliação das pressões respiratórias máximas tem se mostrado importante para comprovar a eficiência dos músculos inspiratórios e expiratórios, uma vez que a capacidade de desenvolvimento de força dos músculos respiratórios está interligada com o mecanismo da ventilação [13].

McKenzie *et al.* [14] afirmam que as pressões máximas desenvolvidas pelo diafragma dependem não apenas do estímulo neural e da força muscular, mas também das relações força-comprimento, indicando que a força gerada por um músculo será maior quando este se encontra no seu maior comprimento de repouso. Portanto, de acordo com estas relações, os valores de $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$ mensurados nesta pesquisa, foram obtidos a partir do VR e da CPT respectivamente.

Quando comparados os valores de $Pi_{máx}$ de nosso estudo aos valores previstos para a população adulta feminina brasileira na mesma faixa etária, ultrapassaram em 25,79% o previsto [15]. Tais valores de $Pi_{máx}$ obtidos podem indicar que a distensão abdominal na gestação associada a uma elevação em até 5 cm do diafragma, ao aumento de 34º do ângulo subcostal durante a gestação e a um aumento em torno de 2 cm do diâmetro ântero-posterior e transverso do tórax pode alterar a função da mecânica respiratória [16,17].

Há dois estudos clássicos em relação ao comportamento das pressões respiratórias na gestação. O estudo de Gilroy *et al.* [6], em uma população norte-americana, com idade média de 30 anos, ao analisar a $Pi_{máx}$ ao nível do VR encontrou um valor médio de -88 cm H_2O, que não diferiu do valor encontrado 1 mês após o parto. Contreras *et al.* [7], em uma

população chilena com idade média de 28 anos obteve uma média de valor para a $Pi_{máx}$ de - 86 cm H_2O, sendo este aferido a partir da CRF e que não sofreu alteração 6 meses após o parto. Tais valores estão abaixo dos encontrados na nossa pesquisa, indicando que variáveis como raça, estrutura da caixa torácica e idade podem influenciar na força muscular inspiratória. Um estudo realizado na população brasileira encontrou uma $Pi_{máx}$ média de – 75 cm H_2O no terceiro trimestre de gestação, porém a amostra foi composta por apenas 10 gestantes [18].

A elevação da $Pi_{máx}$ no terceiro trimestre gestacional quando comparado com o puerpério tardio encontrado no presente estudo pode justificar-se pela expansão do abdome que tende a aumentar a área de aposição entre o diafragma e o gradil costal, promovendo um aumento da capacidade do diafragma de gerar tensão [19].

No entanto, neste estudo, não foi observada uma correlação significativa entre a $Pi_{máx}$ e a altura de fundo uterino no terceiro trimestre gestacional. Tal fato gera questionamentos a respeito da possibilidade de uma influência hormonal da progesterona no centro respiratório, interferindo no mecanismo da ventilação e, conseqüentemente na geração da força muscular respiratória.

O valor da $Pe_{máx}$ das gestantes estudadas correspondeu a 72,74% do valor previsto para a população adulta feminina brasileira na mesma faixa etária [15]. Os estudos clássicos citados acima [6,7] mostraram valores médios de $Pe_{máx}$ que variavam entre 92 e 93 cmH_2O e que não sofreram alterações no período pós-parto. Tais dados, no entanto, não corroboram os achados do presente estudo, no qual se verificou uma redução no valor da $Pe_{máx}$ durante a gravidez, comparado ao valor do puerpério. Esta redução da $Pe_{máx}$ encontrada no terceiro trimestre de gestação pode estar relacionada com as alterações morfológicas e funcionais existentes na musculatura abdominal neste período, sugerindo que a distensão abdominal na gestação pode influenciar na capacidade de geração de força muscular expiratória [20,21].

O músculo reto abdominal é um potente flexor do tronco que atua como um sistema de alavanca através das articulações lombo-sacra e tóraco-lombar. A linha de ação normal do músculo reto abdominal é vertical, apresentando-se disposta da margem das costelas até o púbis [20]. Durante a gravidez, o crescimento uterino promove um estiramento excessivo da musculatura abdominal tornando-a mais delgada e alongada, o que pode promover uma produção inadequada de tensão muscular, segundo a relação de tensão-comprimento muscular [12,22].

Segundo Gilleard e Brown [12], uma alteração significativa do ângulo de inserção do músculo reto abdominal promove também uma modificação na linha de ação deste músculo, reduzindo o torque muscular e a capacidade funcional da musculatura abdominal, que ocorre em torno da 30ª semana de gestação.

A incidência de DIR é maior no terceiro trimestre gestacional, em média 66%, e no pós-parto imediato [8]. Analisando os dados obtidos no presente estudo, verificou-se que a DIR superior e inferior, no terceiro trimestre gestacional, foi significativamente maior quando comparado ao do puerpério tardio. Entretanto, os valores da DIR no puerpério tardio não tiveram um retorno à faixa de normalidade, corroborando a pesquisa de Boissonnault e Blaschack [8], que certifica uma diminuição da DIR no pós-parto tardio, ressaltando o seu não desaparecimento completo até um ano após o parto. Tal fato pode ser justificado pelas diferenças individuais existentes na arquitetura tecidual, especialmente no colágeno, que são importantes para determinar o estresse e a tensão que o tecido pode suportar e como o mesmo irá reagir mediante a ação hormonal e o crescimento uterino e sua recuperação no pós-parto [9].

Konkler [20] afirma que uma DIR patológica interfere na estabilização do tronco, favorecendo o surgimento de lombalgias, no entanto não há relatos sobre a interferência deste dado na capacidade de geração de força muscular expiratória. De acordo com Boissonnault e Blaschack [8], a distância intra-reto pode alterar diversas funções da musculatura abdominal, inclusive a sua função respiratória, porém tais autores não compararam a força muscular expiratória com a DIR .

Ao analisar a interferência da DIR superior e inferior e altura do fundo uterino nos valores de $Pe_{máx}$, não foram encontradas correlações relevantes no terceiro trimestre gestacional, sugerindo que tais dados não necessariamente interferem nos valores da força muscular expiratória. Este fato descreve a possibilidade de existir mecanismos compensatórios que devam ser mais bem descritos através de outros métodos de avaliação mais precisos.

Entretanto, no puerpério tardio ocorreu uma correlação significativa entre a $Pe_{máx}$ e a DIR superior e inferior, indicando que a diminuição na distância intra-reto reduz a desvantagem biomecânica da musculatura abdominal, favorecendo um incremento nos valores da $Pe_{máx}$.

As pressões inspiratória e expiratória máxima podem estar diminuídas pela presença de fraqueza ou fadiga muscular, mas também podem sofrer influência direta da dor e do receio de senti-la [23-25].

Durante as manobras inspiratórias e expiratórias, existe uma contração sinérgica da musculatura do assoalho pélvico [26]. Em decorrência deste sinergismo, poder-se-ia supor que a dor no assoalho pélvico da puérpera do parto vaginal interferiria na captação das pressões respiratórias. No entanto, não foi encontrada nenhuma correlação entre tais dados para justificar tal suposição, sugerindo deste modo que os valores da força muscular respiratória não sofreram influência do parto via vaginal.

Do mesmo modo, o parto cesariano não mostrou nenhuma correlação com os valores de $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$, sugerindo também que uma incisão abdominal baixa, como a encontrada na cesariana, não proporciona alteração nos valores das pressões inspiratórias e expiratórias máximas no puerpério tardio.

Conclusão

Este estudo sugere que as alterações mecânicas e funcionais interferem na ação dos músculos respiratórios, promovendo mudanças nos valores da $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$ durante a gestação. Verificou-se também que a DIR superior e inferior no puerpério tardio interfere na força muscular expiratória. Esses dados são relevantes no tocante a um melhor entendimento da fisiologia respiratória gestacional para que um aprofundamento maior dessas alterações morfo-funcionais permita direcionar uma abordagem mais específica em relação ao trabalho respiratório e muscular dessa população, bem como a orientação de exercícios abdominais no pós-parto.

Faz-se necessário também a realização de novas pesquisas correlacionando os valores da $Pi_{máx}$ e $Pe_{máx}$ desde o início da gestação, para que possam ser estabelecidos parâmetros brasileiros para esta população específica.

Referências

1. Machado MGR, Aroeira RMC, Assumpção JA. Alterações do sistema respiratório na gravidez. In: Baracho E. Fisioterapia aplicada à obstetrícia: aspectos de ginecologia e neonatologia. 3a ed. São Paulo: Medsi; 2002. p.41-51.
2. Rees GB, Pipkin FB, Symonds EM, Patrick JM. A longitudinal study of respiratory changes in normal human pregnancy with cross-sectional data on subjects with pregnancy-induced hypertension. Am J Obstet Gynecol 1990;162: 826-830.
3. McAuliffe F, Kametas N, Costello J, Rafferty GF, Greenough A, Nicolaides K. Respiratory function in singleton and twin pregnancy. BJOG 2002;109:765-69.
4. Cugell DW, Frank NR, Gaensler EA, Badger TL. Pulmonary function in pregnancy. Am Rev Tuberc 1953;67:568-97.
5. Fiz JA, Montserrat JM. How many manoeuvres should be done to measure maximal inspiratory mouth pressure in patients with chronic airflow obstruction? Thorax 1989;44: 419-421.
6. Gilroy RJ, Manguara BT, Lavietes MH. Rib cage and abdominal volume displacements during breathing in pregnancy. Am Rev Respir Dis 1998;144:837-41.
7. Contreras G, Gutiérrez M, Beroíza T, Fantín A, Oddó H, Villarroel L, et al. Ventilatory drive and respiratory muscle function in pregnancy. Am Rev Respir Dis 1991;137:668-672.
8. Boissonnault JS, Blaschack MJ. Incidence of diastasis recti abdominis during the childbearing year. Phys Ther 1988;68:1082-86.
9. Hsia M, Jones S. Natural resolution of rectus abdominis diastasis: Two single case studies. Aust J Physiother 2000;46:301-07.
10. Rocha GPG, Sieczko LS, Pereira SMD. Diagnóstico e cronologia da gestação. In: Chaves Neto H. Obstetrícia Básica. 1a ed. São Paulo: Atheneu; 2004. p.85.
11. Neme B. Propedêutica obstétrica. In: Neme B. Obstetrícia básica. 2a ed. São Paulo: Sarvier; 2000. p.80.
12. Karvonen J, Saarelainnen S, Nieminem MM. Measurement of respiratory muscles forces based on maximal inspiratory and expiratory pressures. Respiration 1994;61:28-31.
13. McKenzie DK, Gandevia SC, Gorman RB, Southon FCG. Dynamic changes in the zone of apposition and diaphragm length during maximal respiratory efforts. Thorax 1994; 49: 634-38.
14. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function test II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Braz J Med Biol Res 1999; 32:719-27.
15. Field SK, Bell SG, Cenaiko DF, Whitelaw WA. Relationship between inspiratory effort and breathlessness in pregnancy. J Appl Physiol 1991;71:1891-1902.
16. Crapo RO. Normal cardiopulmonary physiology during pregnancy. Clin Obstet Gynecol 1996;39:3-10.
17. Lemos A, Caminha MA, Melo Junior EF, Andrade AD. Avaliação da força muscular respiratória no terceiro trimestre de gestação. Rev Bras Fisioter 2005;9(2):151-56.
18. Gilroy Junior RJ, Gavietes MH, Loring SH, Mansura BT, Mead J. Respiratory mechanical efforts of abdominal distension. J Appl Physiol 1985;58:1997-2003.
19. Konkler CJ. Princípios de exercícios para paciente obstétrica. In: Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 2ª ed. São Paulo: Manole;1996. p.547-76.
20. Kapandji AI. Fisiologia articular: tronco e coluna vertebral. 5a ed. São Paulo: Manole; 2000. p. 42-45.
21. Gowitzke B, Milner M. Scientific basis of human movement. 3a ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. p.156-68.
22. Gilleard WL, Brown JM. Structure and function of the abdominal muscles in primigravid subjects during pregnancy and the immediate postbirth period. Phys Ther 1996;76:750-62.
23. Barisione G, Ravida S, Fontana L, Gazzaniga GM. Upper abdominal surgery: Does lung function test exist to predict early severe postoperative respiratory complications? Eur Respir 1997;10:1301-08.
24. Squirrel DM, Majeed A, Troy G, Peacock JE, Nicholl JP, Johnson AG. A randomized, prospective, blinded comparison of postoperative pain, metabolic response, and perceived health after laparoscopic and small incision cholecystectomy. Surgery 1998;123:485-95.
25. Chiavegato LD, Jardim JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. J Pneumol 2000; 26:125-32.
26. Moreira ECH, Brunetto AF, Catanho MMJ, Nakagawa TH, Yamaguti, WPS. Estudo da ação sinérgica dos músculos respiratórios e do assoalho pélvico. Rev Bras Fisioter 2002; 6:71-76.

Artigo original

Análise dos efeitos da terapia por ultra-som 3 MHz sobre a concentração sangüínea de lipídeos de ratas Wistar

Analysis of 3 MHz ultrasound therapy effects on sanguineous concentration of Wistar rats lipids

Sheila Regina Schmidt Francisco*, Marcelo Schrubbe*, Marco Aurélio Neuwien*, Zelinda Maria Braga Hirano*

** Departamento de Ciências Naturais da FURB*

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar as concentrações plasmáticas de colesterol, triglicerídeos e lipídeos totais após terapia por ultra-som pulsado de 3 MHz, em ratas Wistar. As ratas foram divididas em grupo experimental e placebo e subdivididas conforme o tempo de retirada do sangue. O ultra-som foi aplicado na região abdominal, com potência de 1 W/cm^2 e 2 min/cm^2 ou com o aparelho desligado, respectivamente. Os níveis de colesterol foram significativamente ($p < 0,05$) superiores no grupo ultra-som imediatamente e 30 minutos após uma sessão e após dez sessões. As concentrações de lipídeos totais foram significativamente ($p < 0,05$) superiores imediatamente, 10 e 30 minutos após uma sessão e ($p < 0,01$) após dez sessões. Triglicerídeos séricos diminuíram significativamente no grupo ultra-som após dez sessões. As concentrações de triglicerídeos e lipídeos totais foram inversamente proporcionais após uma e dez sessões de ultra-som. Conclui-se que o ultra-som atua na liberação e quebra de gordura para o plasma sanguíneo após uma e dez sessões de terapia.

Palavras-chave: ultra-som, colesterol, triglicerídeos.

Abstract

The purpose of this study was to verify plasmatic concentrations of cholesterol, triglycerides and total lipids in Wistar rats after 3 MHz pulsed ultrasound therapy. Rats were divided into experimental and placebo groups and subdivided depending on the blood collecting time. Ultrasound was applied in abdominal area at 1 W/cm^2 potency and 2 min/cm^2 or with the equipment off, respectively. Cholesterol levels were significantly higher ($p < 0.05$) in ultrasound group immediately and 30 minutes after one and ten sessions. Total lipids concentrations were significantly higher ($p < 0.05$) immediately, 10 and 30 minutes after one session and ($p < 0.01$) after ten sessions. Serum triglycerides decreased significantly in the ultrasound group after ten sessions. It was observed that triglycerides and total lipid concentrations were in inverse proportion after the first and the tenth session of ultrasound. Thus, it was concluded that ultrasound act on fat release and the break down of fat to blood plasma after one and ten sessions of therapy.

Key-words: ultrasonic, cholesterol, triglycerides.

Recebido em 10 de julho de 2007; aceito em 26 de maio de 2008.

Endereço para correspondência: *Sheila Regina Schmidt Francisco, E-mail: srsfrancisco@furb.br*

Introdução

O termo "celulite", ou fibro edema gelóide (FEG), foi usado pela primeira vez, na década de 1920, para descrever alterações na superfície cutânea. Desde esse tempo outras formas mais descritivas têm sido sugeridas, incluindo lipoesclerose nodular, paniculopatia edemato-fibroesclerótica, paniculose, lipodistrofia ginóide e fibroedema gelóide (FEG) entre outras [1].

A celulite é caracterizada por adiposidade circunscrita acompanhada de placa lipodistrófica cujos locais de predileção são as regiões trocantérica, lateral supra-ilíaca, infra-umbilical e deltoideana [2].

A fisioterapia se utiliza de uma grande variedade de modalidades eletroterapêuticas com a finalidade de reduzir o quadro de FEG, dentre as técnicas mais utilizadas, estão a massagem manual ou mecânica [3] e a terapia por ultra-som [4] – utilizado na freqüência de 3 MHz, tem sua ação superficial, e a onda ultra-sônica propagada até a camada adiposa da pele [5].

Originalmente, o ultra-som terapêutico foi produzido a partir de um cristal de quartzo vibrante submetido a uma onda de alta freqüência. Hoje, os cristais utilizados são cerâmicos sintéticos produzidos a partir de chumbo, zinco e titânio. Este material garante durabilidade e eficiência na conversão de corrente elétrica em vibrações mecânicas. A vibração oscila as partículas do meio, produzindo ondas por compressão e descompressão [6].

Os efeitos do ultra-som podem ser divididos em efeitos térmicos e atérmicos sobre os tecidos [7]. Os efeitos térmicos incluem aumento de excitabilidade e fluxo sangüíneo local, modulação da dor, redução de espasmos musculares e rigidez articular e auxílio em respostas inflamatórias. Os efeitos atérmicos podem ou não estar associados aos efeitos térmicos. Dentre os efeitos puramente atérmicos destacam-se a cavitação e micromassagem acústica [8,9]. Quando as ondas ultra-sônicas penetram no corpo provocam uma vibração em nível celular (micromassagem), levando a difusão de íons através da membrana celular. Com isso, ocorre aumento da permeabilidade da membrana e uma aceleração nos processos osmóticos [10,11]. Associados aos efeitos térmicos, os efeitos atérmicos promovem estimulação da atividade fibroblástica, aumento de síntese protéica e fluxo sangüíneo e regeneração tecidual. Sugere-se que os efeitos térmicos do ultra-som costumam estar relacionados com o tratamento de lesões teciduais profundas e os efeitos atérmicos com o reparo de tecidos superficiais [9].

Dentre os efeitos químicos do ultra-som destacam-se a hidrólise, oxidação e despolimerização de polímeros de cadeia longa. Destacam-se ainda, seus efeitos biológicos, como o aumento na síntese e liberação de colágeno, promoção de oscilação dos tecidos, do movimento dos fluidos e da circulação nos vasos sangüíneos expostos às ondas ultra-sônicas [5].

O uso do ultra-som no tratamento do FEG está vinculado à sua capacidade de fonoforese, além de promover neovascularização com conseqüente aumento da circulação, rearranjo e aumento da extensibilidade das fibras de colágeno e melhora das propriedades mecânicas do tecido [3].

A fonoforese ou sonoforese é descrita como a habilidade do ultra-som em facilitar a penetração de agentes farmacológicos ativos através da pele. Acredita-se que este efeito se deva à agitação e ao movimento rápido e contínuo das moléculas no trajeto das ondas, além da alteração nos potenciais de membrana e conseqüente aumento na permeabilidade celular proporcionado pelo ultra-som [3].

Outra ação extremamente importante do ultra-som na fisioterapia dermato-funcional, especialmente no tratamento do FEG, é sua ação tixotrópica, ou seja, a capacidade que as ondas ultra-sônicas possuem de transformar colóides em estado sólido para o estado gel, aumentando a elasticidade tecidual e diminuindo a consistência tecidual fibrótica [10,3].

Este trabalho teve como objetivo o estudo dos efeitos atérmicos e não fonoforéticos do ultra-som sobre a concentração de colesterol, triglicerídeos e lipídeos totais no sangue de ratas Wistar em dois momentos: primeiro, objetiva-se observar o efeito do ultra-som após zero, 30 e 60 minutos após uma única aplicação; segundo, observar o efeito do ultra-som após dez aplicações consecutivas do ultra-som sobre a camada lipídica do abdome de ratas Wistar.

Material e métodos

População e amostra

O estudo foi composto por ratas da raça Wistar, com 4 meses de idade e peso médio de 300 gramas, mantidas em biotério setorial com ciclo claro-escuro de 12 h, temperatura controlada e em regime de alimentação e de água *ad libitum*. As ratas foram providas do Biotério Central da FURB e o protocolo experimental aprovado pelo Comitê de Ética à Experimentação Animal da FURB.

Aplicação do ultra-som

Os animais foram divididos em dois grupos: um experimental (GE) e um placebo (GP), cada um contendo 35 ratas. Os grupos GE e GP foram subdivididos em 12 subgrupos (GEZero, GPZero, GE5', GP5', GE10', GP10', GE30', GP30', GE60', GP60', GE10 e GP10), com 5 ratas em cada um dos 10 primeiros grupos e 10 ratas em GE10 e GP10. Os grupos foram divididos conforme o tempo da coleta de sangue após uma sessão de ultra-som e conforme o número de aplicações da radiação ultra-sônica. Ratas dos grupos GEZero a GE60' foram submetidas a uma aplicação de ultra-som. Os grupos GPZero a GP60' foram submetidos a uma sessão de manipulação do animal com o aparelho de ultra-som desligado (placebo). GE10 foi submetido a 10 aplicações de radiação ultra-sônica e GP10 foi submetido

a 10 sessões de manipulação com o aparelho de ultra-som desligado.

As aplicações da radiação ultra-sônica foram realizadas na região abdominal próxima a epífise proximal dos membros inferiores, com ultra-som pulsado, freqüência de 3 MHz, potência de 1W/cm^2 e tempo de 2 min/cm^2 [12,13].

Para tanto, foi utilizado o aparelho *Sonomaster Dual Frequency*, da KW Eletrônica cedido pelo Ambulatório de Fisioterapia da FURB.

Coleta sangüínea

Após aplicação da radiação ultra-sônica foi realizada a coleta de sangue através da punção caudal, na qual foram coletados cerca de 1,5 ml de sangue de cada rato, estando os animais em jejum por 8 horas. As coletas de sangue ocorreram antes das sessões de ultra-som em todos os grupos e em diferentes tempos após a aplicação da radiação ultra-sônica. Nos grupos GEZero e GPZero a coleta se deu imediatamente após a aplicação do ultra-som, nos grupos GE5', GP5', GE10', GP10', GE30', GP30', GE60', GP60', as coletas de sangue ocorreram 5, 10, 30 e 60 minutos após a aplicação do ultra-som, respectivamente. Nos grupos GE10 e GP10 a coleta de sangue foi realizada antes da primeira aplicação da radiação ultra-sônica e após 12h da décima sessão de ultra-som.

Análise das amostras de sangue

Todas as amostras foram submetidas à análise bioquímica individual dos níveis colesterol e triglicerídeos no sangue através de kits de dosagens bioquímicas da Biosystems e análise dos níveis de lipídios totais através de kits bioquímicos da Bioclin.

Análise estatística

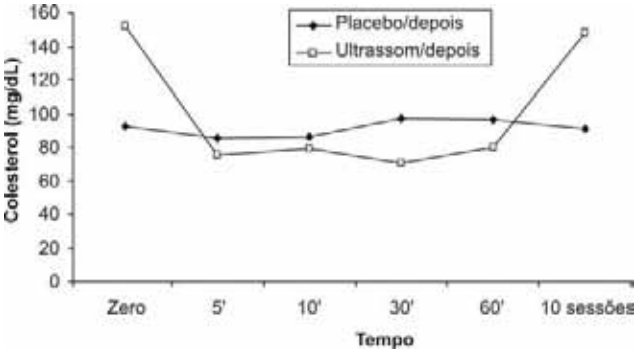
Realizou-se a análise comparativa dos dados por meio dos testes de Mann-Whitney e de Wilcoxon para comparar as concentrações de lipídios totais, colesterol e triglicerídeos antes e depois da terapia por ultra-som. Utilizou-se também a análise de variância para analisar as diferenças entre os grupos ultra-som e placebo e entre os diferentes tratamentos realizados.

Resultados e discussão

Os efeitos do ultra-som nos tratamentos clínicos e estéticos estão vinculados aos seus efeitos mecânicos, que ocasionam oscilação das células em alta velocidade, levando à diminuição do potencial da membrana celular, aumentando a permeabilidade e induzindo o aumento da atividade metabólica [8]. No tratamento do FEG, a radiação ultra-sônica age sobre os adipócitos aumentando a atividade metabólica celular, favorecendo a liberação de ácidos graxos (AGL), colesterol total (CT) e outros lipídios da membrana celular e de seu interior [4]. Tais efeitos podem levar a alteração transitória nos níveis plasmáticos de lipídios facilitando sua drenagem pelo sistema linfático e melhorando a distribuição da gordura corporal [9].

Neste trabalho, o Gráfico 1 mostra dados relativos às concentrações de colesterol imediatamente após uma sessão de terapia por ultra-som e após 10 sessões da terapia e observou-se um aumento significativo ($p < 0,05$) quando comparados os grupos ultra-som e placebo. Entretanto, analisando-se as concentrações séricas de colesterol após 30 minutos da terapia, observou-se uma diminuição significativa ($p < 0,05$) no grupo ultra-som quando comparado com o grupo placebo. Observando-se os valores indicados na Tabela I para os grupos ultra-som, antes e depois da terapia, verificou-se um aumento significativo ($p < 0,05$) nas concentrações de colesterol após a terapia por ultra-som. Sugere-se que o aumento observado após 10 sessões de terapia seja devido ao aumento na síntese de lipoproteínas transportadoras de lipídios, os quais acredita-se terem sido mobilizados para a corrente sangüínea através da ação da radiação ultra-sônica sobre a camada adiposa das ratas.

Gráfico 1 - *Concentração de colesterol obtidos de plasma de ratos Wistars coletados em diferentes tempos após terapia de ultra-som. (*) diferença significativa pelo teste Mann-Whitney (p < 0,05).*



Os triglicerídeos e o colesterol mobilizados dos tecidos associam-se às lipoproteínas de alto peso molecular (HDL) através de um gradiente de concentração, exercido pela enzima LCAT (Lecitina: colesterol aciltransferase), que atrai o colesterol dos tecidos e de outras lipoproteínas em direção à HDL. Esta se torna mais densa e descarrega o colesterol no fígado para subseqüente metabolização ou incorporação aos sais biliares [14,15].

Analisando-se as concentrações de triglicerídeos após uma e dez sessões de terapia por ultra-som, observou-se um aumento significativo ($p < 0,05$) no grupo ultra-som após 10, 30 e 60 minutos quando comparado com o grupo placebo. Após 10 sessões de terapia há uma diminuição significativa ($p < 0,05$) nas concentrações de triglicerídeos quando comparado com o grupo placebo. A Tabela I mostra que as concentrações séricas de triglicerídeos estão significativamente ($p <$

Tabela I - *Valores médios e respectivos desvios padrões de lipídeos totais, triglicerídeos e lipídeos totais em ratos Wistars submetidos à terapia de Ultra-som e Ultra-Som/Placebo de plasmas coletados antes e após 0', 5', 10', 30', 60' e 12 h após 10 sessões. Diferenças significativas (*) p < 0,05 e (**) p < 0,01.*

Lipídios Totais (mg/dL)						
	ZERO	**5'**	**10'**	**30'**	**60'**	**10 SESSÕES**
PLACEBO Antes	98,8 ± 4,9	94,9 ± 6,0	90,5 ± 8,4	100 ± 2,4	91,5 ± 5,9	100,5 ± 9,9
PLACEBO Depois	98,1 ± 12,2	92,9 ± 7,2	100 ± 5,9	96,6 ± 6,5	99,3 ± 7,6	96,3 ± 6,3
ULTRA-SOM Antes	142,6 ± 33,3	94,5 ± 20,7	159,0 ± 26,8	58,1 ± 12,5	72,7 ± 11,8	91,6 ± 20,6
ULTRA-SOM Depois	170,3 ± 18,7	100,8 ± 37,1	175,5 ± 43,4	167,6 ± 18,9	111,7 ± 18,3	380,7 ± 69,1
Triglicerídeos (mg/dL)						
	ZERO	5'	10'	30'	60'	10 SESSÕES
PLACEBO Antes	83,1 ± 5,9	77,9 ± 9,5	69,9 ± 15	73,2 ± 4,5	88 ± 11,8	93,1 ± 5,2
PLACEBO Depois	83,1 ± 6,1	73,2 ± 10,8	71,9 ± 10,6	71,9 ± 1,0	87,4 ± 8,5	87,6 ± 6,2
ULTRA-SOM Antes	72,3 ± 7,2	97,9 ± 9,3	83,8 ± 6,0	58,9 ± 3,1	77,5 ± 8,7	53,5 ± 5,1
ULTRA-SOM Depois	72,3 ± 3,3	97,6 ± 10,8	82,7 ± 4,7	96,5 ± 4,9	115,2 ± 8,7	52,8 ± 4,6
Colesterol (mg/dL)						
	ZERO	5'	10'	30'	60'	10 SESSÕES
PLACEBO Antes	94 ± 5,2	77,7 ± 11,7	88,2 ± 6	92,4 ± 8,4	104,3 ± 12,5	93,8 ± 2,8
PLACEBO Depois	92,7 ± 5,8	85,3 ± 7,3	86 ± 9,97	97,4 ± 5,6	96,6 ± 11,6	91,2 ± 8,2
ULTRA-SOM Antes	122,1 ± 22,7	78,9 ± 22,5	100,2 ± 18,3	84,7 ± 6,6	87,5 ± 7,6	87,2 ± 6,8
ULTRA-SOM Depois	151,9 ± 12,9	75,7 ± 6,75	79,3 ± 2,5	70,8 ± 5,9	80,2 ± 8,3	148,2 ± 13,8

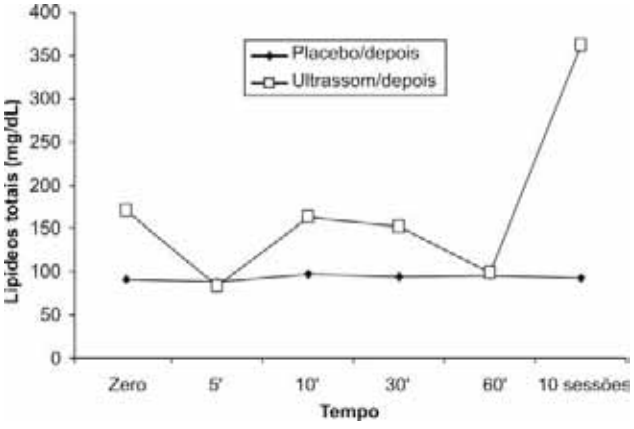
0,05) elevadas após 30 e 60 minutos após a terapia quando comparado com as concentrações de triglicerídeos antes da terapia. Entretanto, após 10 sessões de terapia por ultra-som há uma diminuição significativa (p< 0,05) nas concentrações de triglicerídeos.

Frente às ações da radiação ultra-sônica sobre os tecidos, como o aumento da permeabilidade celular [16], despolimerização de polímeros de cadeia longa, quebra de moléculas em cadeia [5], e movimento mecânico dentro dos complexos celulares [9], acredita-se que o aumento observado nas concentrações de triglicerídeos após 30 e 60 minutos da terapia se deve à mobilização para a corrente sangüínea de triglicerídeos da camada adiposa da rata e a diminuição observada após 10 sessões de terapia se deve à metabolização dos triglicerídeos plasmáticos, diminuindo assim, suas concentrações séricas.

O Gráfico 2 mostra que as concentrações de lipídeos totais são significativamente (p < 0,05) maiores no grupo ultra-som quando comparadas com o grupo placebo nos tempos imediatamente após, 10 e 30 minutos após uma sessão de terapia por ultra-som, assim como depois de 12h após 10 sessões de terapia por ultra-som (p < 0,01). Analisando-se a Tabela I, verifica-se um aumento significativo (p< 0,05) nas concentrações de lipídios totais 30 e 60 minutos após a terapia por ultra-som, assim como após 10 sessões de terapia quando comparado com as concentrações séricas de lipídios totais antes da terapia.

Assim, acredita-se que os triglicerídeos liberados a partir da ação da radiação ultra-sônica tenham sido metabolizados a di e monoglicerídeos, aumentando os níveis de lipídios totais e diminuindo os níveis de triglicerídeos observados após dez sessões de terapia por ultra-som. Para análise mais detalhada destes dados utilizou-se análise através da constante de correlação de Pearson (R^2). Seu valor negativo (-0,86) demonstrou que as duas variáveis (triglicerídeos e lipídios totais) são inversamente proporcionais, sustentando a hipótese de que o aumento nos níveis de lipídios totais se deu a partir da degradação dos triglicerídeos da camada adiposa das ratas.

Gráfico 2 - *Concentração de lipídeos totais obtidos de plasma de ratos Wistars coletados em diferentes tempos após terapia de ultra-som. (*) diferença significativa pelo teste Mann-Whitney (p < 0,05). (#) diferença significativa pelo teste Mann-Whitney (p < 0,01).*



Conclusão

Os efeitos da incidência da radiação ultra-sônica sobre o organismo são amplamente difundidos e discutidos pela comunidade científica, entretanto os efeitos mecânicos e atérmicos das ondas de ultra-som permanecem pouco acreditados.

Com este trabalho demonstramos a ação em nível celular da aplicação da radiação ultra-sônica superficial (3 MHz) e atérmica (corrente pulsada) sobre a camada adiposa de ratas. Observou-se a mobilização e liberação de lipídios do tecido adiposo para a corrente sanguínea elevando num primeiro momento os níveis de colesterol e triglicerídeos no plasma. Após aplicação de dez sessões de terapia por ultra-som observou-se uma diminuição nos níveis de triglicerídeos e acentuado aumento nos níveis de lipídios totais no plasma. Estes resultados comprovam os efeitos mecânicos e atérmicos da radiação ultra-sônica sobre a camada adiposa, recurso amplamente utilizado na diminuição dos graus de celulite pelos profissionais da área estética.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Incentivo à Pesquisa (Pipe) da FURB pelo financiamento desta pesquisa e ao Prof. Carlos Efrain Stein pela assessoria na análise estatística do trabalho.

Referências

1. Rossi ABS, Vergnanini AL. Cellulite: a review. Europ Acad Dermat Venerol 2000;14: 251-62.
2. Ricoux R Notions actualles sur la cellulite at San traitement. Thesis Med; 1936.
3. Rawlings AV. Cellulites and its treatment. Int J Cosmet Sci 2006;28:175-90.
4. Gonçalvez WLS, Ciqueira JP, Soares LS, Bissoli LS, Moysés MR. Utilização da terapia ultra-sônica de baixa intensidade na redução da lipodistrofia ginecóide: uma terapia segura ou risco cardiovascular transitório? – Um estudo pré-clínico. An Bras Dermatol 2005;80(Supl 3):S352-9.
5. Guirro E, Guirro R. Fisioterapia dermato-funcional. 3ª ed. São Paulo: Manole; 2002.
6. Fuirini Junior N, Longo GJ. Ultrasom. São Paulo: KLD – Biosistemas e Equipamentos Eletrônicos; 1996.
7. Baker KG, Robertson VJ. Duck FA. A review of therapeutic ultrasound: Biophysical Effects. Phis Ther 81: 1351-1358.
8. Robertson VJ, Baker KG. A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies. Phis Ther 2001;81:1339-50.
9. Speed CA. Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions. Rheumatology 2001;40:1331-36.
10. Machado CM. Eletrotermoterapia prática. São Paulo: Pancast; 2002.
11. Haar G. Therapeutic ultrasound. Eur J Ultrasound 1999;9(1):3-9.
12. Kitchen S, Basin S. Eletroterapia de Clayton. 10ª ed. São Paulo: Manole; 1996
13. Guimarães CS, Rodrigues EM Manual de recursos fisioterapêuticos. Rio de Janeiro: Revinter; 1998.
14. Marzzoco A, Torres BB. Bioquímica básica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1991.
15. Guedes DP, Guedes JERP. Body fat distribution, blood pressure and plasma lipids and lipoprotein levels. Arq Bras Cardiol 1998;70:93-8.
16. Dyson M, Suckling J. Biological effects of therapeutic ultrasound. Reumatol Rehab 2001; 12:209-13.

Artigo original

Relação entre o grau de escoliose e a função pulmonar em indivíduos com escoliose idiopática

Relationship between degree of scoliosis and pulmonary function in individuals with idiopathic scoliosis

Maria Elaine Trevisan, M.Sc.*, Luiz Osório Cruz Portela, D.Sc.**, Eliane Zenir Correia de Moraes, M.Sc.***

**Professora Assistente do Deptº de Fisioterapia e Reabilitação, Universidade Federal de Santa Maria, **Professor Adjunto do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria, ***Professora de Educação Física*

Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a função pulmonar e a força muscular respiratória em indivíduos com Escoliose Idiopática (EI) e a relação com o grau da escoliose (GE). Participaram 17 indivíduos, entre 11 e 20 anos, com EI leve (6 indivíduos) e EI moderada (5 indivíduos que usavam colete e 6 que não usavam), não-tabagistas, sem comprometimento cardiorrespiratório e/ou neuromuscular. Foram avaliados por radiografia panorâmica da coluna vertebral, espirometria, medida dos volumes pulmonares e pressões respiratórias máximas (PRM). 19 indivíduos sem deformidade da coluna vertebral constituíram o grupo controle. 6 casos apresentaram alterações ventilatórias, sendo 5 de padrão restritivo e um de padrão misto. 4 desses casos foram no grupo de escoliose moderada com colete (EMcC). Houve diferença significativa ($p < 0,05$) na CV%, CVF% e VEF_1%, no grupo de EMcC quando comparado com os demais grupos. O GE não influenciou no nível de disfunção ventilatória e força dos músculos respiratórios. Foi possível observar valores similares de PRM nos grupos de escoliose e controle. O grupo EMcC apresentou a maior média de PRM. Não houve correlação das PRM com as variáveis pulmonares e/ou características radiográficas estudadas. Os resultados em relação às pressões respiratórias não demonstraram a possível relação entre escoliose e fraqueza muscular respiratória.

Palavras-chave: função pulmonar, escoliose idiopática, espirometria, pressão respiratória máxima.

Abstract

The purpose of this study was to verify the pulmonary function and respiratory muscular force in individuals with Idiopatic Scoliosis (IS) and the relation with scoliosis degree (SD). It was investigated 17 individuals, 11 and 20 years old, with mild (6 individuals) and moderate IS (5 individuals with brace e 6 without), non-smokers, without cardiac, neuromuscular and/or respiratory diseases. Panoramic X-ray of the vertebral column, spirometry and maximal respiratory pressure were evaluated. 19 subjects without deformity of the vertebral column constituted the control group. Six cases presented ventilatory alterations, five with restrictive and one with mixed pattern. Four of these subjects were in the Moderate IS with Brace (SMwB) group. There were significant differences ($p < 0.05$) on the VC%, FVC% and FEV_1% in the SMwB group when compared with other groups. The SD did not affect the level of ventilatory dysfunction and the muscular respiratory strength. It was observed similar values of the maximal respiratory pressures in the control and IS group. The SMwB group showed the highest mean value of the respiratory pressure. It was not observed correlation of the respiratory pressure with the pulmonary variables and radiographic results. Results did not demonstrate the possible relationship between scoliosis and respiratory muscle weakness.

Key-words: pulmonary function, idiopathic scoliosis, spirometry, maximal respiratory pressure.

Recebido em 12 de novembro de 2007; aceito em 25 de abril de 2008.

Endereço para correspondência: *Maria Elaine Trevisan, Rua Benjamin Constant, 670/301, 97050-022 Santa Maria RS, Tel: (55) 3222-1235, E-mail: elaine.trevisan@yahoo.com.br*

Introdução

Escoliose é uma disfunção morfológica na coluna vertebral, na qual ocorre um desvio tridimencional nos planos sagital, frontal e transversal. É considerada uma patologia multifatorial apresentando variabilidade em relação à etiologia, idade de surgimento, gravidade e progressão da deformidade [1]. As curvaturas tendem a evoluir no plano frontal, axial e sagital provocando diminuição dos diâmetros da caixa torácica e, freqüentemente, perda de flexibilidade com redução da excursão do gradil costal [1,2].

Além do efeito estético, uma importante conseqüência da escoliose é o risco de alteração cardiorrespiratória especialmente nas escolioses de maior gravidade [3-6] e, iniciadas em idade precoce [7,8]. Assim, a disfunção ventilatória restritiva é relatada como um efeito deletério freqüente na escoliose idiopática [6,7,9-14).

As causas do comprometimento ventilatório em indivíduos escolióticos ainda não se encontram bem estabelecidas. Pesquisas que investigaram a relação entre função pulmonar e ângulo da escoliose [7,9,15,16], mostram que a disfunção pulmonar aumenta à medida que a escoliose progride. No entanto, estudos [9,10,16,17], sugerem que o ângulo da escoliose possa não ser o fator mais importante nesta relação. Fatores como o número de vértebras envolvidas na curvatura, o grau de rotação do corpo vertebral, a idade de início da deformidade, doenças respiratórias associadas e o grau de força dos músculos respiratórios são apontados também como importantes contribuintes para o comprometimento da função pulmonar [9,10,17,18].

Em um estudo de Newton *et al.* [12] foi investigada a relação entre deformidade vertebral e função pulmonar em 631 pacientes. Buscaram também predizer comprometimento pulmonar através da mensuração radiográfica. Encontraram que o grau de curvatura, o número de vértebras envolvidas, a cifose e o desequilíbrio coronal tiveram um mínimo, mas significante efeito sobre a função pulmonar. Porém, os graus de escoliose associados com disfunção pulmonar clinicamente relevante, foram muito menores que os descritos na literatura e a maioria das variabilidades observadas não foram explicadas pelas características radiográficas da deformidade.

A gravidade da escoliose é, geralmente, avaliada pelo grau de Cobb, contudo a gravidade da assimetria da função pulmonar decorrente da redução da complacência torácica, da excursão pulmonar e rotação intratorácica, que leva a um crescimento assimétrico dos pulmões e alteração na relação ventilação/perfusão, não pode ser avaliada apenas por radiografias torácicas [18].

Em estudo de Takahashi *et al.* [19] em que a avaliação da função pulmonar foi realizada levando-se em consideração a deformidade nas três dimensões, encontraram que os fatores que mais contribuíram para a diminuição da capacidade vital foi o diâmetro sagital da caixa torácica, total de área pulmonar envolvida e rotação vertebral, especialmente nos níveis torácicos de T8 e T9.

Anormalidades estruturais da caixa torácica, tal como a escoliose altera a movimentação das costelas e a localização dos músculos respiratórios, promovendo uma desvantagem mecânica que, diretamente, diminui a complacência do tórax e, indiretamente, a complacência pulmonar. O aumento do trabalho ventilatório associado à fraqueza dos músculos respiratórios favorece a falência respiratória crônica [3,20]. A pressão inspiratória máxima (PImáx) que refere-se a força dos músculos inspiratórios, especialmente do diafragma, e a pressão expiratória máxima (PEmáx) que refere-se a força dos músculos expiratórios, principalmente dos abdominais encontram-se reduzidas em escoliose idiopática [3,6,9,21]. Lin *et al.* [9] encontraram PImáx e PEmáx diminuídas que não se correlacionaram com o grau da curvatura e da rotação vertebral.

Devido às considerações anteriores, o objetivo deste estudo foi verificar a relação entre o grau da escoliose e comprometimento pulmonar e verificar se as variáveis ventilatórias e de força muscular se diferenciam nos grupos de escoliose e controle.

Material e método

O grupo de estudo foi composto por 17 participantes (2 do sexo masculino e 15 do sexo feminino) com escoliose idiopática, entre 11 e 20 anos de idade, não tabagistas. Esses foram distribuídos em grupo de escoliose leve (6 indivíduos), grupo de escoliose moderada que usavam colete ortopédico (5 indivíduos) e grupo de escoliose moderada sem uso de colete (6 indivíduos). O grupo controle foi composto de 19 participantes (2 do sexo masculino e 17 do sexo feminino), sem deformidade da coluna vertebral e aparentemente saudáveis.

O estudo incluiu indivíduos com escoliose idiopática, provenientes de clínicas de reabilitação e com acompanhamento de médicos ortopedistas. Indivíduos com evidência de doença cardíaca, neuromuscular ou alterações respiratórias não diretamente relacionadas com a deformidade escoliótica (i.e. doenças obstrutivas), com cirurgia prévia na coluna vertebral ou tabagistas, foram excluídos. Resposta espirométrica ao broncodilatador (Bd) foi também critério de exclusão ao estudo. Para comparação constituiu-se um grupo controle sem deformidades na coluna vertebral e, aparentemente saudáveis.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. Todos os participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução 196/96 do CNS.

Todos os sujeitos foram submetidos a uma avaliação clínica e prova de função pulmonar (PFP), além de avaliação radiológica da deformidade vertebral para aqueles com escoliose previamente diagnosticada. Foram também realizadas

avaliações da força dos músculos respiratórios e investigação da presença de dor e dispnéia durante o exercício.

Mensurações

1) Avaliação radiológica: as curvaturas escolióticas foram mensuradas pelo Método de Cobb [5], por meio de radiografia panorâmica da coluna vertebral (AP e perfil), realizadas no período do estudo. As anormalidades foram classificadas usando os critérios adotados pela Scoliosis Research Society [2]. As características radiográficas estudadas foram: o número de curvas (única, dupla ou tripla); o ângulo de Cobb e o número de vértebras envolvidas. Escolioses leves foram definidas como uma curvatura de até 20° Cobb, moderada maior que 20° Cobb e grave superior a 50°.

2) Antropometria: A massa corporal foi medida por uma balança digital com resolução de 0,100 kg – Welmy e a estatura através de um estadiometro com resolução de 0,1 cm – Tonelli.

3) PFP e força muscular respiratória**:** A espirometria e os volumes pulmonares foram testados com o Vmáx Séries 229 (SensorsMedics) usando os critérios da *American Thoracic Society* [22], utilizando-se os valores referenciais de Knudson *et al*. [23] para o cálculo dos valores previstos. A posição adotada pelos indivíduos foi em pé, utilizando um clipe nasal. A fim de excluir a presença de componente obstrutivo, realizou-se a espirometria pré e pós broncodilatador (Bd) sendo que resposta espirométrica ao Bd [24] foi critério de exclusão ao estudo. Todos os testes realizaram-se em ambiente climatizado, 18 e 26°C e umidade entre 55 e 60% [25] no período da tarde. Os volumes espirométricos foram corrigidos para as condições corporais, temperatura corporal, pressão ambiente, saturada com vapor d'água (BTPS). Foi utilizada a estatura para a determinação dos valores previstos para fluxos e volumes e os indivíduos que faziam uso de colete ortopédico foram orientados para que o retirassem no dia anterior as avaliações no laboratório.

A força dos músculos respiratórios foi medida com o Manovacuômetro MVD 500 – Microhard, estando os indivíduos em posição ortostática, utilizando um clipe nasal e o circuito adaptado com um orifício de escape de 1mm [26]. Os indivíduos foram instruídos a exalar até o volume residual (VR) ou inalar até a capacidade pulmonar total (CPT) antes de serem estimulados a inalar/exalar com esforço máximo dentro do bucal para mensurar a pressão inspiratória máxima (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx) respectivamente. Foram solicitadas no mínimo cinco manobras máximas, com intervalo de um minuto para descanso entre os esforços e, posteriormente, foram selecionadas três manobras aceitáveis e reprodutíveis (diferença de 10% ou menos entre os esforços) e registrado o valor mais alto [25]. Foi utilizada a equação de Neder *et al.* [25] para o cálculo dos valores previstos.

4) Análise dos dados**:** os dados foram submetidos a uma estatística descritiva e a normalidade foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal e homogeneidade nas variâncias foi utilizada a análise de variância ANOVA (*One-way*) para a comparação entre as médias e teste *Post Hoc* de Duncan's no caso de haver diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal, empregou-se o teste *Kruskal-Wallis* para comparar as médias. A análise de correlação de *Pearson* foi usada para verificar o grau de relacionamento entre as variáveis. As análises foram realizadas por meio do pacote estatístico computacional SAS (versão 8.2).

Resultados

No grupo escoliose, seis casos (35,29%) foram de escoliose leve (EL) e onze casos (64,71%) de escoliose moderada, sendo que desses, cinco casos (45,45%), compuseram o grupo de escoliose moderada com uso de colete ortopédico (EMcC) e, seis casos (54,55%) o grupo de escoliose moderada sem colete (EMsC). As características dos sujeitos são apresentadas na Tabela I.

Não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$), entre os grupos de escoliose (GE) e grupo controle (GC), sugerindo que as variáveis fisiológicas apresentadas não exerceram influências sobre as variáveis espirométricas e volumes pulmonares medidos. Nenhum dos sujeitos referiu dor ou dispnéia.

Tabela I - *Características dos sujeitos estudados.*

	Grupo controle	Grupo escoliose			
		Escoliose leve	Escoliose moderada		
	n = 19	n = 6	n = 11		
Variáveis			EMcC n = 5	EMsC n = 6	p
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Idade	15,2 ± 2,8	16,3 ± 3,1	13,8 ± 1,9	14,8 ± 2,8	0,55
Estatura	158,5 ± 8,7	162,8 ± 6,7	163,2 ± 7,5	164 ± 8,2	0,37
M.Corp.	53,4 ± 9,2	51,6 ± 10,6	49,8 ± 4,7	55,5 ± 12,7	0,75
%G	20,3 ± 5,8	20,7 ± 3,3	24,2 ± 7	17,6 ± 4,9	0,29

EMcC, escoliose moderada com colete; EMsC, escoliose moderada sem colete; M.Corp., massa corporal; % G, percentual de gordura.

Na Tabela II são apresentadas as características das escolioses.

As escolioses com maior grau de curvatura principal (CPºC) foram encontradas no grupo de escoliose moderada com colete (EMcC), que se diferenciou significativamente dos demais. As curvaturas diferenciaram-se em tipo tóraco-lombar, observada em 15 indivíduos e tipo torácico, observada em dois indivíduos. O número total de vértebras envolvidas nas curvaturas (TVE), considerando os três grupos, variou de 6 a 15 vértebras, não se observando diferença estatística significativa entre os grupos. As médias e desvios padrão das variáveis espirométricas e os volumes pulmonares, são mostrados na Tabela III.

Embora as médias das variáveis pulmonares se apresentem dentro da normalidade, conforme pode ser visto na Tabela III, uma análise individual baseada em Menna Barreto [27],

Tabela II - *Caracterização radiográfica das escolioses.*

Variáveis	Grupo escoliose			
	Escoliose leve	Escoliose moderada		
		EMcC	EMsC	
	n = 6	n = 5	n = 6	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	p
CP °C	19,17 ± 0,98[b]	33,6 ± 5,13[a]	27,17 ± 6,7[a]	0,002 *
TCE	1,17 ± 0,40	1,2 ± 0,44	1,0 ± 0,0	0,551
TVE	11,5 ± 2,58	10,2 ± 1,92	10,5 ± 3,21	0,698

*EMcC, escoliose moderada com colete; EMsC, escoliose moderada sem colete; CP°C, curvatura principal grau Cobb; TCE, tipo de curvatura escoliótica; TVE, total vértebras envolvidas; *, dados com diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%; letras iguais não apresentam diferença estatisticamente significante entre os grupos.*

Tabela III - *Médias e desvios padrão das variáveis espirométricas e volumes pulmonares.*

	Grupo	Grupo escoliose			
	Controle	EL	EMcC	EMsC	
Variáveis	n= 19	n = 6	n = 5	n= 6	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	p
CV	3,39 ± 0,79	3,48 ± 0,60	2,74 ± 0,27	3,66 ± 1,39	0,153
CV %	103,47 ± 8,06[a]	104,83 ± 8,45[a]	83,6 ± 4,93[b]	98 ± 17,62[a]	0,003*
CPT	4,33 ± 1,03	4,57 ± 0,77	3,84 ± 0,59	4,79 ± 1,55	0,483
CPT %	101,37 ± 12,8	104,67 ± 17,13	84,8 ± 6,5	103,33 ± 23,4	0,131
CRF	1,99 ± 0,72	2,32 ± 0,46	1,96 ± 0,67	2,44 ± 0,77	0,451
CRF %	96,58 ± 24,97	109,5 ± 29,71	89,6 ± 24,02	110,83 ± 27,3	0,411
VR	0,94 ± 0,28	1,09 ± 0,27	1,11 ± 0,37	1,12 ± 0,46	0,492
VR %	101,68 ± 25,5	116,67 ± 39,24	116 ± 32,99	103,33 ± 29,4	0,622
VVM	99,10 ± 30,96	94,83 ± 17,15	87,6 ± 10,26	122 ± 32,94	0,256
VVM %	94,95 ± 21,55	90,83 ± 21,98	83,2 ± 8,40	113,33 ± 17,9	0,090
CVF	3,38 ± 0,79	3,48 ± 0,60	2,74 ± 0,28	3,66 ± 1,39	0,166
CVF %	103,05 ± 8,00[a]	104,83 ± 8,44[a]	83,4 ± 5,03[b]	98 ± 17,62[a]	0,003*
VEF_1	2,97 ± 0,70	3,10 ± 0,67	2,43 ± 0,27	3,30 ± 1,17	0,234
VEF_1 %	102,15 ± 9,94[a]	104,83 ± 14,26[a]	83,8 ± 6,61[b]	101,67 ± 6,6[a]	0,019*
VEF_1/CVF	87,95 ± 4,61	89,00 ± 5,06	88,8 ± 3,7	90,83 ± 5,88	0,647
FEF_{25-75}	3,43 ± 0,85	3,66 ± 1,21	2,99 ± 0,48	4,10 ± 1,30	0,299
$FEF_{25-75\ \%}$	97,37 ± 21,33	98 ± 25,37	86,4 ± 17,13	109,5 ± 19,27	0,368
PFE	5,75 ± 1,72	5,90 ± 1,64	5,75 ± 0,68	7,49 ± 2,16	0,253
PFE %	90,26 ± 18,94	90,67 ± 19,93	92,6 ± 14,64	109,5 ± 14,57	0,154

*CV, capacidade vital; CPT, capacidade pulmonar total; CRF, capacidade residual funcional; VR, volume residual; VVM, ventilação voluntária máxima; CVF, capacidade vital forçada; VEF_1, volume expiratório forçado no primeiro segundo da capacidade vital forçada; VEF_1/CVF, relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo da capacidade vital forçada e capacidade vital forçada; $FEF_{25-75\%}$ fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da capacidade vital forçada; PFE, pico de fluxo expiratório; *, dados com diferença estatisticamente significativa ao nível 5%; letras iguais não apresentam diferença estatisticamente significante entre os grupos.*

mostrou em 6 casos (35,29%) características de disfunção ventilatória distribuídas em: 1 caso de distúrbio respiratório inespecífico, 3 casos de restrição extrapulmonar e 2 casos de restrição pulmonar. Dos 6 casos com distúrbio ventilatório, 4 foram do grupo escoliose moderada com colete (EMcC), 1 em escoliose moderada sem colete (EMsC) e 1 em escoliose leve (EL).

Na Tabela IV é possível notar, em todos os grupos, uma grande variabilidade nos valores das pressões respiratórias máximas. Observa-se que a média da PImáx% do previsto pela equação de Neder *et al.* [25] foi inferior aos parâmetros de normalidade no grupo escoliose moderada sem colete (EMsC). No entanto, nos demais grupos, apesar das médias estarem na faixa de normalidade, observam-se valores mínimos anormais e indicativos de alteração na integridade muscular inspiratória [28]. Quanto às médias da PEmáx% do previsto pela equação de Neder *et al.* [25] apenas no grupo de escoliose moderada com colete (EMcC) observou-se média e valores mínimos dentro da normalidade. Nos demais grupos foram observados indicativos de fraqueza muscular expiratória. As pressões respiratórias máximas (PImáx e PEmáx) não apresentaram correlação com as variáveis pulmonares e/ou características radiográficas investigadas neste estudo.

Discussão

O critério caracterizador do diagnóstico de disfunção respiratória do tipo restritiva, relatada nos casos de escoliose idiopática é a redução na Capacidade Vital (CV) e Capacidade Pulmonar Total (CPT), com Volume Residual (VR) e relação entre o Volume Expiratório Máximo no primeiro segundo da Capacidade Vital e Capacidade Vital Forçada (VEF_1/CVF), relativamente preservados. Observa-se ainda, em casos de escoliose, diminuição no Pico de Fluxo Expiratório (PFE), na Ventilação Voluntária Máxima (VVM) e nas Pressões Respiratórias Máximas.

Os resultados desta investigação demonstraram que, para estes critérios, não se pode generalizar que escoliose idiopática implica em restrição pulmonar, pois as médias dos grupos foram estatisticamente similares. Exceções foram observadas para as médias das variáveis CV%, CVF% e VEF_1%, no grupo de escoliose com colete (EMcC), porém, de acordo com a definição, não são suficientes para caracterizar restrição pulmonar. Se a escoliose implicasse, necessariamente, em disfunção pulmonar poderia se esperar uma maior diferenciação entre os grupos de escoliose e controle. Outro critério para consideração de restrição é que as médias das variáveis espirométricas encontrem-se abaixo dos valores de referência, o que não foi encontrado. Desta forma, não se pode considerar as diferenças encontradas para as variáveis CV%, CVF% e VEF_1% como importantes. Estes dados estão de acordo com Newton *et al.* [12] que enfatizam que os graus de escoliose associados com disfunção pulmonar clinicamente relevante foram muito menores que os descritos em estudos anteriores e que a maioria das variabilidades observadas não foram explicadas pelas características radiográficas da deformidade.

A disfunção ventilatória encontrada em 6 sujeitos (4 EMcC; 1 EMsC e 1 EL) foi do tipo restritiva. Apesar de, neste estudo, as escolioses serem de menor gravidade, os achados são semelhantes aos de estudos com grupos de escolioses idiopática com maior grau de curvatura [6,7,9,10-12] nos quais encontraram disfunções ventilatórias predominantemente restritivas.

A concentração dos casos de alterações pulmonares encontram-se nos indivíduos com escoliose moderada com colete (EMcC). Estudos de Margonato *et al.* [29] atribuem ao colete que limita os movimentos torácicos, a possibilidade de aumentar as limitações ventilatórias e diminuir a eficiência muscular. Sugere-se, que o colete possa ter exercido efeito negativo sobre a dimensão das variáveis pulmonares. Mesmo assim esta influência não foi suficiente para baixar a média do grupo ao nível que possa ser considerado anormalidade. Observa-se ainda que a existência de um caso de restrição pulmonar no grupo de escoliose leve (EL) chama a atenção para a relação feita entre gravidade de escoliose e disfunção pulmonar.

Diferentes estudos [7,9,15,16] encontraram correlação entre o grau da escoliose e a redução da CV em escoliose graves. Em escolioses de grau leve à moderado também foi relatado distúrbio ventilatório restritivo com CVF diminuída e relacionada com o grau da curvatura [11]. De forma similar,

Tabela IV – *Médias e desvios padrão das pressões respiratórias máximas.*

	Grupo	Grupo escoliose			
Variáveis	Controle n = 19	Leve n = 6	Moderada com colete n = 5	Moderada sem colete n = 6	
	$\bar{x}$ ±s	$\bar{x}$ ± s	$\bar{x}$ ± s	$\bar{x}$ ± s	p
PImáx	71,3 ± 21,7	78,3 ± 26,72	80,8 ± 29,29	68,8 ± 16,5	0,754
PImáx%	66,3 ± 17,9	76,7 ± 26,5	78 ± 27,9	59,5 ± 12,1	0,718
PEmáx	66,1 ± 26,88	70,3 ± 16,56	88 ± 15,79	53,5 ± 10,89	0,028 *
PEmáx%	59 ± 16,8 [bc]	66,3 ± 14,5 [ab]	82,2 ± 14,8 [a]	44,3 ± 8,98 [c]	0,007 *

*PImáx, pressão inspiratória máxima; PEmáx, pressão expiratória máxima; %, percentual do previsto; *, dados com diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%; letras iguais não apresentam diferença estatisticamente significante entre os grupos.*

neste estudo encontrou-se correlação entre o grau da escoliose e a CVF% do previsto.

Dos sujeitos com disfunção ventilatória (6 casos) todos apresentavam dupla curvatura comprometendo os segmentos tóraco-lombar, predominando naqueles com maior número de vértebras envolvidas e idades menores. Estes aspectos também foram observados em outros estudos [9,10,12,17,18], nos quais os resultados funcionais foram influenciados pela localização da curva, número de vértebras envolvidas e idade do paciente. Houve predomínio de disfunção ventilatória em sujeitos que usavam colete (4 casos).

Em onze dos sujeitos (64,71%) não foi encontrado distúrbio ventilatório. Destes, 6 são casos de escoliose moderada e 5 de escoliose leve. Isso demonstra que a escoliose não implica, necessariamente, em disfunção ventilatória. Este fato também foi observado por Zhang *et al.* [30] estudando pacientes com escoliose grave, em que 38% deles apresentaram testes de função pulmonar pré-operatório compatível com a normalidade.

Constatou-se, em todos os grupos, grande variabilidade nas pressões respiratórias máximas, sendo que, as pressões do grupo controle (GC) foram similares aos de escoliose. Adicionalmente, o grupo EMcC, apresentou mais alto valor de média das pressões respiratórias. Os resultados deste estudo vem ao encontro dos achados de outros estudos [3,6,9,21], que constataram diminuição da força muscular respiratória em indivíduos com escoliose, concordando com Lin *et al.* [9] que também não encontraram correlação da PImáx e PEmáx com o grau da curvatura e rotação vertebral.

Conclusão

Os dados deste estudo precisam ser confirmados com uma amostra maior de pacientes. No entanto, os resultados obtidos com este grupo possibilitam a refutação da relação escoliose e fraqueza muscular respiratória. Assim, a dimensão da influência da escoliose nesta relação precisa ser melhor estabelecida, pois encontra-se associada a outros fatores intervenientes, tal como o nível de condicionamento físico.

Em relação à função pulmonar, mesmo com achados espirométricos de restrição, acredita-se que outros fatores encontram-se associados à escoliose e que certamente, desempenham um papel preponderante.

Não foi encontrada correlação das pressões respiratórias máximas com as variáveis pulmonares e/ou características radiográficas avaliadas neste estudo.

Agradecimentos

A Profª Ana Fátima Viero Badaró do Deptº de Fisioterapia e Reabilitação - Curso de Fisioterapia, da Universidade Federal de Santa Maria – RS, pelo apoio na realização desta pesquisa.

Referências

1. Souchard P, Ollier M. As escolioses - seu tratamento fisioterapêutico e ortopédico. São Paulo: É Realizações; 2001. 239 p.
2. Knoplich J. Enfermidades da coluna vertebral. 3a ed. São Paulo: Medgraf; 2003.
3. Koumbourlis AC. Scoliosis and the respiratory system. Paediatr Respir Rev 2006;7:152-60.
4. Chu WC, Ng BK, Li AM, Lam TP, Lam WW, Cheng JC. Dynamic magnetic resonance imaging in assessing lung function in adolescent idiopathic scoliosis: a pilot study of comparison before and after posterior spinal fusion. J Orthop Surg 2007;2:20
5. Mok JM, Berven SH, Diab M, Hackbarth M, Hu SS, Deviren V. Comparison of observer variation in conventional and three digital radiographic methods used in the evaluation of patients with adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2008;33:681-6
6. Durmala J, Tomalak W, Kotwicki T. Function of the respiratory system in patients with idiopathic scoliosis: reasons for impairment and methods of evaluation. Stud Health Technol Inform 2008;135:237-45.
7. Krismer M, Behensky H, Frischhut B, Wimmer C, Ogon M. Surgical treatment of idiopathic scoliosis and juvenile kyphosis. Orthopade 2002; 31(1):26-33.
8. Gillingham BL, Fan RA, Akbarnia BA. Early onset idiopathic scoliosis. J Am Acad Orthop Surg 2006;14:101-12.
9. Lin MC, Liaw MY, Chen WJ, Cheng PT, Wing AMK, Chiou WK. Pulmonary function and spinal characteristics: their relationship in persons with idiopathic and postpoliomyelitic scoliosis. Arch Phys Med Rehabil 2001;82:335-41.
10. Pehrsson K, Danielsson A, Nachemson A. Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis: a 25 year follow-up after surgery or start of brace treatment. Thorax 2001;56:388-93.
11. Namboothiri S, Kumar R, Meon KV. Early changes in pulmonary function following for scoliosis correction: the effect of size of incision. Eur Spine J 2005;14:144-8.
12. Newton PO, Faro FD, Gollogly S, Betz RR, Lenke LG, Lowe TG. Results of preoperative pulmonary function testing of adolescents with idiopathic scoliosis. A study of six hundred and thirty-one patients. Bone Joint Surg Am 2005;87:1937-46.
13. Alves VLS, Stirbulov R, Avanzi O. Impact of a physical rehabilitation program on the respiratory function of adolescents with idiopathic scoliosis. Chest 2006;130:500-5.
14. Newton PO, Perry A, Bastrom TP, Lenke LG, Betz RR, Clements D, D'Andrea L. Predictors of change in postoperative pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective study of 254 patients. Spine 2007;32:1875-82.
15. Zaba R. A twenty-year research on the pathogenesis of functional disorders of the respiratory tract in children and adolescents with idiopathic scoliosis. Wiad Lek 2002;55:998-1002.
16. Adam CJ, Cargill SC, Askin GN. Computed tomographic-based volumetric reconstruction of the pulmonary system in scoliosis: trends in lung volume asymmetry with spinal curve severity. J Pediatr Orthop 2007;27:677-81.
17. Kotani T, Minami S, Takahashi K, Isobe K, Nakata Y, Takaso M et al. An analysis of chest wall and diaphragm motions in patients with idiopathic scoliosis using dynamic breathing MRI. Spine 2004;29:298-302.
18. Redding G, Song K, Inscore S, Effmann E, Campbell R. Lung function asymmetry in children with congenital and infantile scoliosis. Spine 2007 [Epub ahead of print].

19. Takahashi S, Suzuki N, Asazuma T, Kono K, Ono T, Toyama Y. Factors of thoracic cage deformity that affect pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2007;32:106-12.
20. Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscle. Am J Respir Crit Care Med 2003;168:10-48.
21. Budweiser S, Moertl M, Jorres RA, Windisch W, Heinemann F, Pfeifer M. Respiratory muscle training in restrictive thoracic disease: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2006;87(12):1559-65.
22. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A et al. Standardisation of spirometry. Eur Respir J, 2005;26(2):319-38
23. Knudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ, Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. Am Rev Respir Dis 1983;127:725-34.
24. Pereira CAC. Espirometria. In: Diretrizes para testes de função pulmonar. J Bras Pneumol 2002;28(3):1-82.
25. Neder J A, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Braz J Med Biol Res 1999;32(6):719-27.
26. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. Am Rev Respir Dis 1969;99:696-702.
27. Menna Barreto SS. Volumes pulmonares. In: Diretrizes para testes de função pulmonar. J Bras Pneumol 2002;28(3):83-94.
28. Silva LCC, Rubin AS, Silva LMC. Avaliação funcional pulmonar. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.
29. Margonato V, Fronte F, Rainero G, Merati G, Veicsteinas A. Effects of short term cast wearing on respiratory and cardiac responses to submaximal and maximal exercise in adolescents with idiopathic scoliosis. Eura Medicophys 2005;41:135-40.
30. Zhang JG, Wang W, Qiu GX, Wanh YP, Weng XS, Xu HG. The role of preoperative pulmonary function tests in the surgical treatment of scoliosis. Spine 2005;30:218-21.

Artigo original

Prevalência de lombalgia em praticantes de musculação

Low back pain prevalence in resistance training

Sergio Medeiros Pinto*, Marco Antônio Guimarães da Silva, D.Sc.**, Jefferson da Silva Novaes***, Luiz Alberto Batista****

**Universidade Castelo Branco, **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, ***Universidade Castelo Branco e Universidade Federal do Rio de Janeiro, ****Universidade Castelo Branco e Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ*

Resumo

O propósito deste estudo foi estimar a prevalência de dor lombar entre praticantes de musculação, bem como estratificar aqueles que acusam este sintoma quanto ao grau de intensidade da dor (severa, moderada e suave). A amostra foi composta de 260 indivíduos do sexo masculino, com idade média de 27,6 anos (± 6,8), praticantes de musculação em academias do bairro do Méier do Rio de Janeiro. O estudo é do tipo descritivo transversal e utilizou como variável discricionária a presença de dor lombar. Os dados foram coletados através do *Quebec Back Pain Disability Scale*. Como resultado, encontramos que a prevalência de lombalgia entre os participantes foi de 47,3% (n = 123), variando quanto à sua intensidade entre suave (39,8% dos praticantes), moderada (51,2%), severa (8,9%) e apresentando mensalmente (36,6%) as maiores freqüências de queixa da dor. Entre aqueles que alegaram sentir dor 57,7 % disseram não sentir dor enquanto praticam musculação. Outro dado importante revela que 68,3% dos que sentem dor não perderam nenhum dia de trabalho devido a esta algia.

Palavras-chave: musculação, prevalência, lombalgia.

Abstract

The objective of this study was to estimate the prevalence of low back pain (LBP) in resistance training in gym centers, as well as to stratify those who point out this morbidity in degrees of pain intensity (severe, moderate, light). The participants were 260 male individuals, with average age 27.6 years old (± 6.8), practitioners of resistance training in gym centers at Méier District, Rio de Janeiro city. This was a cross-sectional study that used the low back pain presence as a discretionary variable. Data was collected by Quebec Back Pain Disability Scale. The results showed that low back pain prevalence among the participants was 47.3% (n = 123) and pain intensity oscillate between light (39.8% of participants), moderate (51.2%) and severe (8.9%), and monthly (36.6%) showed high frequency of pain complaint. On the other hand, 57.7% of participants who had LBP reported that during resistance training did not feel pain. Another important data was that 68.3% did not miss a day of work due to LBP.

Key-words: resistance training, prevalence, low back pain.

Recebido em 30 de novembro de 2007; aceito em 7 de abril de 2008.

Endereço para correspondência*: Sergio Medeiros Pinto, Av. Marechal Rondon, 477/ prédio 31/202, São Francisco Xavier 20950-003 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 2569 0953, E-mail: smpinto10@yahoo.com.br*

Introdução

A prática regular de atividade física é um hábito saudável incentivado por todos como um meio seguro e prazeroso de manutenção e melhora dos níveis de saúde do ser humano [1]. Em parte, para se obterem bons índices de saúde e de qualidade de vida alguns parâmetros devem ser controlados, como é o caso do percentual de gordura, enquanto outros devem ser desenvolvidos, dentre os quais destacam-se: o condicionamento cardio-pulmonar, a flexibilidade, a força e a resistência muscular localizada (RML) [2]. Para estes dois últimos a musculação aparece como estratégia eficaz de desenvolvimento e manutenção, ocorrência justificável tendo em vista as diversas pesquisas que apontam os benefícios do treinamento de força para o desempenho e a saúde [3,4,5].

O treinamento de força, que é a finalidade precípua da musculação, tem se mostrado de uso eficaz em programas voltados à profilaxia e tratamento de uma série de males que afligem uma expressiva parcela de nossa sociedade, tais como o diabetes mellitus [6], as coronariopatias [7], a osteoporose [8], a hipertensão arterial, entre outras [9,10], em algumas delas promovendo uma melhora no aspecto amplo da saúde do indivíduo e em outras agindo diretamente na reversão de um determinado quadro clínico manifesto.

Por outro lado, sabe-se que não só produtos positivos resultam da prática de atividades físicas. Não é raro que indivíduos fisicamente ativos apresentem histórico de lombalgia ou desencadeiem essa condição após o início de um treinamento [11] e, sendo assim, embora a prática de exercícios físicos esteja incluída em programas de tratamento não invasivos da dor lombar [12], a indicação indiscriminada de tais atividades deve ser vista com reserva. Há registros de altos índices de incidência e prevalência destes problemas entre praticantes de modalidades esportivas como o hóquei sobre o gelo [13], do remo [14,15], de provas que envolvem potência muscular no atletismo [16], de halterofilismo de levantamento básico [17], de luta livre [18], de luta olímpica [19] e de basquetebol [20].

Um fato intrigante é que apesar da musculação estar se firmando como uma modalidade popular entre os praticantes de atividades em academia e de ser uma atividade que pode apresentar efeitos colaterais severos, pouco se relata sobre a instalação de quadros de agravos à saúde em virtude de sua prática, ou mesmo sobre a manifestação de sintomas deles resultantes, como, no nosso caso, a lombalgia. Ao que parece faltam investigações que esclareçam o estado da prevalência deste agravo à saúde no cenário daquele contexto, o que constitui uma lacuna no universo de conhecimentos científicos do setor. Em função deste quadro, o objetivo deste estudo foi verificar a prevalência da lombalgia entre praticantes de musculação e estratificar fatores relativos ao quadro manifesto.

Material e métodos

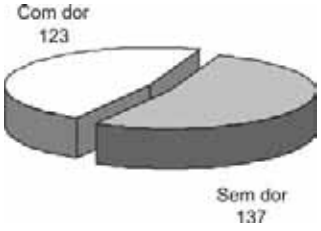
Fizeram parte deste estudo 260 praticantes de musculação, do sexo masculino, com idade média de 27,6 anos (± 6,8), selecionados aleatoriamente em 15 das 21 academias da região administrativa do Méier no Rio de Janeiro. Com o propósito de manter a proporção encontrada no universo, o número de alunos a serem retirados de cada academia foi determinado em função da relação entre o quantitativo de alunos desta e o do de toda a população.

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UCB/RJ, tendo sido aprovado sob o nº: 0002 /2007 e todos os participantes assinaram o Termo de Participação Livre e Consentida.

Os dados foram coletados através da aplicação do *Quebec Pain Disability Scale*, replicado e validado para a população brasileira [21]. Foram examinadas as distribuições de freqüências para dados de natureza discreta, referentes as seguintes variáveis: queixa de dor, freqüência de incidência da dor, intensidade da dor, existência de lesão precedente, manifestação da dor em outras atividades que não a de musculação, tempo de absenteísmo e comparecimento à consultas médicas motivado por instalação de dor lombar.

Da amostra estruturada para este estudo verificou-se que, no que diz respeito à prevalência de lombalgia, 123 sujeitos acusaram a presença do sintoma, o que representa 47,3% do total (Gráfico 1)

Gráfico 1 - *Prevalência de lombalgia no contexto amostral.*



Na Tabela I são descritos os valores relativos as variáveis estudadas no sub-grupo que manifestou o sintoma lombalgia.

Tabela I - *Inventário dos indivíduos com dor lombar.*

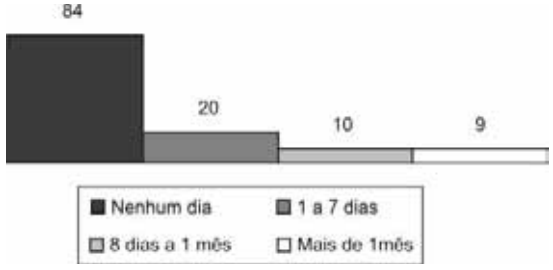
Questão	Itens mais citados	%
P.3.2	Acidente região lombar	20,3%
P.3.5	Dor antes da atividade Musculação	52,0%
P.3.6ª	Dor manifestada durante a prática da atividade Musculação	46,3%
P.3.6b	Dor manifesta em repouso	55,3%
P.3.7ª	Redução atividade de Musculação ulterior 12 meses	21,1%
P.3.7b	Redução outras atividades 12 meses	31,7%
P.3.9	Ida ao médico	24,4%

Entre aqueles que alegaram dor lombar apenas 25, ou seja, 20,3% dos entrevistados já haviam sofrido algum acidente que acomete a região lombar.

No grupo dos que manifestaram sentir dores lombares o número de praticantes que admitiram já ter este sintoma antes de iniciar a prática da musculação foi de 64 (52%), já os 59 restantes (48%) alegaram não sentir nada antes de iniciar a atividade. Quando perguntados se sentem lombalgia durante a prática de musculação 57 (46,3% dos entrevistados) responderam que sim e 68 (55,3%) alegaram que a dor persiste mesmo quando estão em repouso.

No que se refere à redução das práticas das atividades de musculação, nos 12 meses que antecederam a coleta de dados, 26 (21,1%) indivíduos diminuíram a rotina de exercícios, ou seja, a maioria, o que indica que 97 dos praticantes (78.9%), a maioria, não alterou a sua série de musculação apesar da presença da dor. Paradoxalmente um número maior de sujeitos, 39 (31,7% do total de participantes com queixa de dor), alegou que a presença da dor lombar fez com que eles reduzissem a participação em outras atividades, principalmente nas laborais. Para esse grupo, o tempo de impedimento causado pela dor lombar, que é mostrado no gráfico 2, indica que 20 (16,3%) ficaram impedidos por até uma semana, 10 (8,1%) até um mês e apenas 9 (7,3%) por mais de um mês.

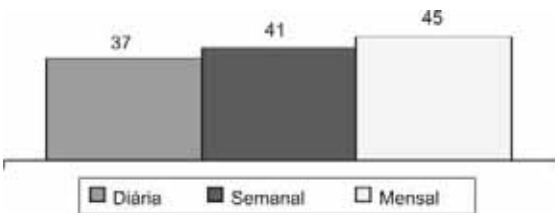
Gráfico 2 - *Afastamento do trabalho.*



Quanto ao aspecto de intervenção médica constata-se que da parcela da amostra com queixa de lombalgia, apenas 30 (24,4%) lançaram mão da visita a este profissional.

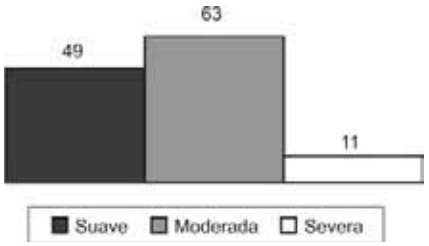
Quanto à freqüência com que as crises se manifestam existe uma distribuição quase homogênea entre a ocorrência diária, com 37 casos (30,1%), semanal com 41 casos (33,%) e mensal com 45 casos (36,6%) (Gráfico 3).

Gráfico 3 - *Freqüência da dor.*



No que tange à intensidade da dor (gráfico 4), os valores percentuais demonstram que a maior freqüência das respostas foi observada no item moderada com 63 casos (51,2,%), ficando as classificações suave e severa com 49 (39,8%) e 11 (8,9%) respectivamente.

Gráfico 4 - *Intensidade da dor.*



Discussão

Os resultados revelaram um valor de prevalência de lombalgia, na amostra investigada, mais baixo do que aquele encontrado entre praticantes de outras modalidades de atividades físicas, como, por exemplo, nas provas do atletismo com exigência de potência muscular [16]. Nessas os sujeitos apresentaram como desvio postural mais comum a anteversão da pelve, decorrente, segundo os autores, do desequilíbrio muscular inerente à modalidade. A freqüência também é inferior àquela encontrada para a população de atletas universitários de futebol americano [22] dentre os quais 79,8% apresentaram queixa de dores lombares, tendo sido este valor elevado atribuído ao rigor que a modalidade inflige aos seus praticantes, caracterizando-se por inevitáveis choques corporais e quedas, fatores que diferem em intensidade e freqüência em função da posição que o atleta ocupa em campo [23].

Tanto no caso do atletismo como no do futebol americano as prováveis causas parecem estar relacionadas com aspectos inerentes à prática de atividades físicas em ambiente do esporte competitivo de alto rendimento, no qual a promoção saúde não é objetivo perspectivado.Veja-se o caso do Halterofilismo, o qual muitas vezes é confundido com a musculação, em função de ser uma prática esportiva competitiva incorpora características as quais implicam em que seja mais lordogênico que a musculação em si mesma [17].

Na luta olímpica 58% dos atletas alegaram sentir dores lombares sendo que 78% deles a consideraram crônica. Os pesquisadores apontaram como causa para estes resultados as técnicas motoras da modalidade, de uso freqüente, marcadas por movimentos de hiperextensão lombar, para além das quedas que resultam das projeções no solo [19].

Diante deste quadro a menor prevalência de lombalgia entre praticantes de musculação, quando comparados com esportistas de diferentes modalidades, pode ser explicada, em parte, pelo fato de no contexto da primeira ser possível controlar a execução de forma efetiva, ou mesmo evitar a ação de variáveis intervenientes, as quais precisam existir no segundo caso, pois são fundamentais à obtenção dos rendimentos máximos pretendidos, ou resultam do alcance destes. O fato de encontrarmos maiores índices de prevalência em

modalidades competitivas, nas quais estão presentes técnicas motoras muito similares àquelas utilizadas em musculação, reforça a tese acima aludida [17].

Surpreendentemente constatamos que apesar de na musculação serem utilizadas estratégias de intervenção que têm como princípio básico a contra-resistência, fato que está intimamente relacionado com a geração de grandes valores de carga mecânica, a prevalência de lombalgia foi menor do que aquela encontrada para outras modalidades de academia como, por exemplo, a ginástica localizada [24].

Porém, não obstante os menores valores encontrados, uma prevalência de aproximadamente 47% na musculação pode ser considerada alta para um tipo de prática de atividade física preconizada como promotora e recuperadora de níveis desejáveis de saúde, principalmente por que, quase que a metade dos acometidos têm a percepção de que começaram a sentir dores depois de terem iniciado a prática da referida modalidade. Se analisado em termos absolutos o impacto deste nível de prevalência sobre a vida dos sujeitos é significativo, pois um percentual importante dos indivíduos entrevistados continua sentido dores mesmo após a prática, o que demonstra um certo nível de cronicidade. Além disto, para alguns, os reflexos estendem-se para outros contextos, influenciando na realização de outras atividades.

Um dado interessante é que há uma tendência a que os indivíduos continuem a prática, apesar de já estarem sentindo dores, o que, em certa medida, vai ao encontro da idéia de que o desconforto está associado à eficácia de uma atividade física exercitatória.

Quanto ao critério intensidade, as queixas em musculação foram mais freqüentes na categoria moderada, diferindo de modalidades esportivas competitivas para as quais os maiores valores localizaram-se na categoria suave [15].

No relativo à distribuição de eventos álgicos no decurso de tempo, só nos é possível comparar com a ginástica localizada, tendo em vista estarem estes dados disponíveis na literatura. Como produto desta comparação temos que enquanto na musculação a maior incidência de dor é mensal na ginástica é semanal.

Conclusão

Apesar de reduzido em relação a outras modalidades de prática de atividade física, em termos absolutos a prevalência de lombalgia entre praticantes de musculação mostrou-se elevada, o que reforça o pressuposto de que a prescrição de exercícios em musculação deve preocupar-se mais com a carga mecânica efetiva envolvida nas condutas motoras utilizadas.

O presente estudo teve como limitação o fato da amostra ser apenas do gênero masculino, o que impossibilita a extrapolação de resultados para as praticantes de gênero feminino. Outro fator limitante foi que estes dados referem-se às academias da região administrativa do grande Méier, outras localidades podem possuir realidades diferentes. Cabe lembrar também que apesar do instrumento de coleta ter sido validado e aplicado com maior rigor possível, um questionário mais específico que detalhasse mais as questões relativas ao tipo de exercício certamente proporcionaria respostas ainda mais esclarecedoras quanto aos mecanismos indutores do agravo à saúde tratado neste trabalho.

Recomenda-se que sejam realizadas investigações com o propósito de esclarecer, entre outras questões, os prováveis motivos que levam as pessoas a continuarem a exercitação mesmo na presença da dor, fato que, provavelmente, implica no agravamento do quadro. Sugerimos também que sejam conduzidas pesquisas com o propósito de identificar os exercícios, utilizados em musculação, que estão mais fortemente relacionados com a incidência de lombalgia, de forma a que seja possível estruturar repertórios e estratégias de execução que apresentem menor risco de acometimento.

Referências

1. Pieron M. Estilo de vida, prática de atividades físicas e esportivas, qualidade de vida. Fitness & Performance Journal 2004;3(1):10-16.
2. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for health adults. Med Sci Sport Exerc 2002;34(2):364-80.
3. Simão R, Poly MAM, Lemos A. Prescrição de exercícios através do teste de uma repetição máxima (T1RM) em homens treinados. Fitness & Performance Journal 2004;3(1):47-52.
4. Salvador EP, Cyrino ES, Gurjão ALD, Dias RMR, Nakamura FY, Oliveitra AR. Comparação entre o desempenho motor de homens e mulheres em séries múltiplas de exercícios com pesos. Rev Bras Med Esporte 2005;11(5):257-61.
5. Miranda H, Simão R, Lemos A, Dantas BHA, Baptista LA, Novaes JS. Análise da freqüência cardíaca, pressão arterial, duplo-produto em diferentes posições corporais. Rev Bras Med Esporte 2005;11(5):295-98.
6. Dustan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, De Courteen M, Shaw J, et al. High intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type-2 diabetes. Diabetes Care 2002;25(10):1729-36.
7. Pollock ML. Resistance exercise individuals with and without cardiovascular disease. Benefits, rational, safety and prescription. An advisory from the committee on exercise, rehabilitation and prevention council on clinical cardiology. American Heart Association 2000;22.
8. Geraldes AAR. Exercício como estratégia de prevenção e tratamento da osteoporose: potencial e limitações. Rev Bras Fisiol Exercício 2003;2(1):1-28.
9. Baum K, Rüther T, Essfeld D. Reduction of blood pressure response during strength training through intermittent muscle relaxations. Int J Sports Med 2003;24:441-45.
10. Taylor AC, McCartney N, Kamath MV, Wiley R. Isometric training lowers resting blood pressure and modulates autonomic control. Med Sci Sports Med 2003;35(2):251-56.
11. Polito MD, Neto GA, Lira VA. Componentes da aptidão física e sua influência sobre a prevalência de lombalgia. Rev Bras Ciênc Mov 2003;11(2):35-40.

12. Sculco AD, Paup DC, Fernhaul B, Sculco MJ. Effects of aerobics exercises on low backpain patients in treatment. Spine J 2001;1:95-101.
13. Schick DM, Meeuwisse WH. Injury rates and profiles in female ice hoquey players. Am J Sports Med 2003;31(1):47-52.
14. Teitz CC, Okane J, Lind BK, Hannafin J. Back pain in intercollegiate rowers. Am J Sports Med 2002;30(5):674-679.
15. Teitz CC, Okane J, Lind BK, Hannafin J. Back pain in former intercollegiate rowers - A long term follow-up study. Am J Sports Med 2003;31(4):590-95.
16. Neto Junior J, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. Rev Bras Med Esporte 2004;16(3):195-98.
17. Raske A, Norlin R. Injury incidence and prevalence among elite weight and power lifters. Am J Sports Med 2002;30(2):48-256.
18. Pasque CB, Hewett T. A prospective study of high school wrestling injuries. Am J Sports Med 2000;28(4):509-15.
19. Dezan VH, Sarraf TA, Rodacki ALF. Alterações posturais e lombalgias em atletas de luta olímpica. Rev Bras Ciênc Mov 2004;12(1):35-38.
20. Fortes CRN, Montefuso CF, Abraão CF, Satauss EB, Lopes AC, Gantus MC. Distúrbios dorso lombares em atletas de basquetebol de elite. Reabilitar 2002;4(17): 443-44.
21. Santos KGL, Silva MAG, Pereira AJ. A prevalência de lombalgia em mulheres praticantes de exercício contra-resistência. Fisioter Bras 2003;4(2):117-125.
22. Taylor NF, Dodd KJ, Damiano DL. Progressive resistance exercise in physical therapy: a summary of systematic reviews. Phys Ther 2005;85(11):1208-23.
23. Behm GD, Anderson KG. The role of instability with resistance training. J Strength Cond Res 2006;20(3):716-22.
24. Bréder VF, Oliveira DF, Silva MAG. Atividade física e lombalgia. Fisioter Bras 2005;6(2):157-62.

Artigo original

Alterações no comportamento da marcha após o uso da estimulação elétrica neuromuscular em pacientes com seqüela de paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica

Gait alterations after the use of neuromuscular electrical stimulation in patients with sequels of spastic hemiparetic cerebral palsy

Paula Pereira Ferrari, Ft.*, Adriano Rodrigues de Oliveira, Ft.*, Fernanda Ishida Corrêa, M.Sc.**, Renata Calhes Franco, M.Sc.**, João Carlos Ferrari Corrêa, D.Sc.***

**UNINOVE São Paulo SP, **Professora da UNINOVE, Departamento de Ciências da Saúde -Curso de Fisioterapia, São Paulo – SP, ***Professor do Mestrado em Ciências da Reabilitação da UNINOVE São Paulo SP*

Resumo

Uma das alterações mais importantes da marcha de pacientes com seqüela de paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica é o pé eqüino, que, em geral, é causado por fraqueza dos músculos dorsiflexores. Diversas abordagens não invasivas vem sendo utilizadas no tratamento destas crianças, contudo a estimulação elétrica neuromuscular (EENM) não tem sido freqüentemente reportada como um recurso utilizado na terapia destes pacientes, a qual teria por objetivo o recondicionamento muscular, a redução de espasticidade e o auxílio na aprendizagem motora. Este trabalho foi idealizado, portanto, no intuito de verificar as possíveis alterações no comportamento das forças reação do solo durante a marcha de crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo hemiparética espástica, imediatamente após o uso de EENM aplicadas sobre o músculo tibial anterior. Neste estudo foram selecionadas 6 crianças, com idade média de 7,83 ± 3,60 anos, em que foram aplicadas a freqüência de 50 Hz no músculo tibial anterior com avaliação do padrão de marcha na plataforma de pressão pré e imediatamente pós EENM. Através dos resultados observou-se que uma única aplicação de EENM não demonstra melhora do comportamento da marcha, quando comparado pré e imediatamente pós EENM, entretanto, faz-se necessário a continuação desse estudo com ênfase em aprendizado motor, intensidade da corrente e freqüência terapêutica.

Palavras-chave: estimulação elétrica, marcha, paralisia cerebral, paresia.

Abstract

One of the most important alterations in gait of patients with sequel of spastic hemiparetic cerebral palsy is the equine foot, which, in general, is caused by muscles weakness. Several non-invasive procedures are used to treat these children, however the neuromuscular electrical stimulation (NMES) has not been frequently reported as a resource used in the therapy of these patients, which would have as objective the muscular reconditioned, the reduction of spasticity and aid motor learning. This work aimed at verifying possible alterations in the ground reactions forces during gait of children with spastic hemiparetic cerebral palsy, immediately after the use of NMES on the tibialis anterior muscle. Six children, average age 7.83 ± 3.60 years old, were selected and stimulation frequency at 50 Hz was applied on the tibialis anterior muscle with evaluation of the standard gait in the pressure platform before and after NMES. Through the results it was observed that there is no gait improvement with only one application of NMES, when compared before and after NMES, however, more investigations are necessary to continue this study with emphasis in motor learning, intensity, and therapeutic frequency.

Key-words: electric stimulation, gait, cerebral palsy, paresis.

Recebido em 12 de novembro de 2007; aceito em 10 de maio de 2008.

Endereço para correspondência: *João Carlos Ferrari Corrêa, Rua Voluntários da Pátria, 4280/ 81-A, Santana, 02402-600 São Paulo SP, E-mail: jcorrea@uninove.br*

Introdução

A marcha humana é definida como uma seqüência repetitiva de movimentos dos membros inferiores, que move o corpo para frente, enquanto simultaneamente mantém a estabilidade no apoio. É uma função automática em que há uma adaptação continua do tônus postural, em resposta às constantes mudanças da base de suporte [1]. Para que seja funcional, deve haver uma correlação harmônica entre a ação coordenada das funções nervosas, musculares e esqueléticas. Logo, quaisquer condições que perturbem esta correlação, podem resultar em uma marcha dita patológica, trazendo prejuízos primários, ou mecanismos compensatórios secundários à marcha [2].

Uma das alterações mais comuns que influenciam negativamente a marcha normal é o pé eqüino, muito presente em portadores de hemiplegia [3]. A perda da capacidade de recrutar seletivamente o músculo tibial anterior durante a marcha pode levar a uma diminuição do primeiro pico de força reação solo, da taxa de aceitação do peso, tanto no comprimento, como na cadência do passo e conseqüentemente da velocidade da marcha [4].

A conseqüência prática do pé eqüino é uma marcha lenta, insuficiente e instável, o que irá levar o indivíduo a uma inabilidade em participar completamente de sua vida funcional, visto que a mobilidade é parte fundamental da conservação da independência e um atributo importante da qualidade de vida [3].

As condutas fisioterapêuticas, por meio da cinesioterapia, alongamentos, fortalecimento muscular e posicionamento postural adequado visam tornar os músculos menos responsivos a espasticidade, objetivando assim a melhora da função do membro comprometido [5].

Evangelista *et al.* [6] afirmam que a estimulação elétrica neuromuscular (EENM) tem sido, ao lado da cinesioterapia, um dos recursos mais amplamente utilizados na prática clínica do fisioterapeuta. Guirro *et al.* [7] complementam dizendo que a EENM pode ser empregada para acelerar o processo de recuperação, mas não deve ser considerada um substituto aos tratamentos convencionais, e sim, um complemento à terapia.

A EENM é uma forma de eletroterapia capaz de produzir contrações musculares em músculos privados de controle central, com objetivos funcionais. Este nunca será recurso terapêutico único no tratamento de uma criança com paralisia cerebral, sempre deve fazer parte de um conjunto de procedimentos orientados individualmente, pois uma fisioterapia bem conduzida, deve propor exercícios destinados a estimular a movimentação voluntária e reduzir a espasticidade, devendo utilizar vários tipos de estimulação sensitiva e sensorial [8,9].

O objetivo da EENM em programa de reabilitação do paciente portador de paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica enfatiza o recondicionamento muscular, a redução de espasticidade e o auxílio na aprendizagem motora, devido à incapacidade de realizar movimentos de dorsiflexão do pé, sendo fator agravante no padrão postural anormal durante a marcha. Na forma hemiparética, os músculos dorsiflexores são os mais freqüentemente estimulados para a promoção da marcha. Contudo, a maioria dos trabalhos que comprova sua eficácia, está relacionada a pacientes adultos, sendo poucos os estudos que comprovam a efetividade do método quando utilizados em crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica.

Por isso, este trabalho se justifica no intuito de verificar as possíveis alterações no comportamento das forças reação solo durante a marcha de crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo hemiparética espástica, imediatamente após o uso de EENM aplicadas sobre o músculo tibial anterior.

Materiais e métodos

Participaram deste estudo seis pacientes portadores de Paralisia Cerebral do tipo Hemiparesia Espástica, com idade entre quatro e doze anos (7,83 ± 3,60), que já realizam acompanhamento fisioterapêutico, sendo destes dois do sexo feminino e quatro do sexo masculino.

O experimento foi realizado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) do Centro Universitário Nove de Julho – UNINOVE (segundo a resolução CNS 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, de 10/10/96). Todos os voluntários foram informados do protocolo de estudo e dada orientação sobre o procedimento a que seriam submetidos, além de assinarem o Termo de Consentimento livre e esclarecido.

Adotou-se como critério de inclusão crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica, que apresentavam marcha independente, sem auxilio de órteses, dentro do nível 1 [10] da escala GM (*General Moviment*), entre os graus 1+ e 2 da escala de *Ashworth* modificada [11], com cognitivo preservado e que suportavam sensitivamente a estimulação elétrica.

Para a realização da eletroestimulação os eletrodos foram posicionados sobre o ponto motor do músculo tibial anterior no membro inferior hemiparético, sendo utilizada uma corrente quadrada e bifásica, com freqüência pré determinada em 50 Hz, largura de pulso de 100 µseg, sustentação e repouso da contração de 5 seg, por 20 minutos.

As crianças foram orientadas a realizar a contração muscular juntamente com a estimulação elétrica para favorecer o movimento e o aprendizado motor, objetivo este buscado com a referida modalidade terapêutica.

O protocolo de avaliação proposto constou do sistema *MatScan*, que consiste em uma plataforma de pressão, onde foram coletados dados sobre as características de marcha adotada pelas crianças, em seguida aplicada eletroestimulação por 20 minutos no músculo tibial anterior no membro inferior hemiparético, e realizada, imediatamente após, uma nova avaliação do padrão de marcha na plataforma de pressão.

Os dados da força de reação ao solo foram calculados pelo sistema *MatScan*, o qual possui transdutores piezoelétricos sensíveis à pressão exercida na direção vertical. Utilizamos um conversor de 12 bits de resolução e o sinal de força de reação ao solo foi amostrado em uma freqüência de 60 Hz, e filtrado com filtro *Butterworth* de 4º ordem digital com freqüência de corte de 5 Hz.

Para a análise dos dados foram selecionados, para cada série temporal de força de reação ao solo: a) os valores do primeiro pico de força vertical máxima (contado do calcanhar no solo – Fy1); b) segundo pico de força vertical máxima (retirada do pé – Fy2); c) força vertical mínima (Fymin); e d) valor de inclinação da curva de força, até o seu pico superior, denominado taxa de aceitação do peso (valor máximo da força vertical passiva dividido pelo tempo decorrido até esse valor ser alcançado).

A plataforma não permite apenas a análise das forças verticais de reação do solo, como também a extração da velocidade da marcha, cadência, e comprimento da passada.

Os dados relacionados a FY1, Fy2 e Fymin foram normalizados pelo peso corporal do voluntário, e expressos pela unidade N/kg.

Para a análise das variáveis de força reação solo foram calculados, em princípio, os valores médios destes parâmetros de cada uma das coletas realizadas para cada indivíduo, contendo cada uma das coletas uma série de valores correspondentes a cada passada adquirida durante a marcha.

Destes valores médios correspondentes às coletas, foi calculada uma única média representando o valor médio de cada parâmetro para cada grupo analisado.

Para análise estatística inferencial, foi utilizado o teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon para dados pareados [12].

Resultados

A Tabela I mostra os dados demográficos dos participantes**.** Os voluntários eram crianças, com idade entre 4 e 12 anos, sendo quatro do sexo masculino e dois do sexo feminino, média de idade semelhante entre os gêneros, porém com massa e altura de 16,6 kg e 1,20 cm para o gênero masculino e 9 kg e 1,05 cm para o gênero feminino.

Tabela I – *Dados demográficos dos participantes (n = 06).*

Sujeitos	Gênero	Idade (anos)	Massa (kg)	Altura (m)
1	M	4	17,2	1,2
2	M	7	13,2	1,2
3	M	9	15	1,25
4	M	10	21	1,2
Média		7,5	16,6	1,20
5	F	5	7	1,0
6	F	12	11	1,11
Média		8,5	9	1,05

A Tabela II representa os valores médios e desvios padrão obtidos da força reação do solo referentes à força vertical do membro comprometido durante o ciclo completo da passada, pré e pós EENM com a freqüência de estimulação pré-determinada.

Tabela II – *Valores médios com respectivos desvios padrão e valor de p, 5% de probabilidade das 10 passadas de cada um dos seis voluntários, pré e pós o uso de estimulação elétrica neuromuscular (EENM).*

Variáveis	Pré EENM	Imediatamente Pós EENM	Valor - p
Pico da força vertical máxima (Fy1 x PC*)	0,86 ± 0,01	0,81 ± 0,03	0,05 **
Pico da força vertical máxima (Fy2 x PC*)	0,82 ± 0,02	0,82 ± 0,02	0,06 **
Pico da força vertical mínima (Fymin x PC*)	0,75 ± 0,01	0,76 ± 0,05	0,05 **
Taxa de aceitação do peso	7,38 ± 0,39	7,85 ± 0,25	0,65 **

**onde PC significa Peso Corporal*

*** não significante*

Analisando os valores das variáveis da força reação solo, durante o ciclo da marcha, não podemos observar alterações destes pré e imediatamente pós EENM, ($p < 0,05$).

A velocidade da marcha, cadência e comprimento da passada também não apresentaram nenhuma diferença estatisticamente significante ($p = 0,53$).

Discussão

Diversos fatores devem ser considerados na análise das evidências disponíveis na literatura sobre a eficácia das abordagens terapêuticas não-medicamentosas e não-cirúrgicas na promoção da marcha em crianças portadoras de PC [13]. A EENM é um importante complemento para inúmeros programas de tratamento utilizados pela fisioterapia. Este instrumento pode ser empregado para acelerar processos de recuperação em várias áreas, não devendo, entretanto, ser considerado um substituto para os tratamentos tradicionais [7].

Uma das respostas fisiológicas encontradas diante do uso da EENM é o aumento e melhora do recrutamento de fibras musculares, sendo que a maioria delas, senão todas, apresenta uma resposta a eletroestimulação diferenciada do movimento ativo normal, que só pode recuperar uma porcentagem das fibras [14] proporcionando uma melhora na performance do indivíduo [6].

Segundo Evangelista *et al.* [6], com o uso da EENM consegue-se mais facilmente as mudanças nas características das fibras musculares. Esta modificação é dependente principalmente da freqüência que se despolariza o nervo motor por meio

da corrente elétrica, sendo 50 a 150 Hz ideal para trabalhar músculos dinâmicos (fásicos) e/ou garantir que as fibras tornem-se brancas, e que 20 a 30 Hz é ideal para trabalhar músculos estáticos (tônicos) e/ou garantir que as fibras brancas tornem-se vermelhas. Kramer [14] afirma que existe uma relação direta entre a ativação de unidades motoras e a tensão gerada pelo músculo, sendo estas freqüências em contrações voluntárias máximas contínuas encontradas em torno de 30 a 70 Hz.

Em suas pesquisas, Guirro *et al.* [7] concluem que tanto correntes de média freqüência como as de baixa freqüência apresentam resultados similares e satisfatórios quanto ao ganho de força em indivíduos sadios.

Diversos estudos sustentam a tese de que parte do efeito do treinamento está no aprendizado motor ou na facilitação neural em função de um número maior de unidades motoras ativadas, aumento na taxa e impulsos ou um padrão mais eficiente de recrutamento [7].

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) tem se mostrado um recurso muito eficaz no auxilio do tratamento do pé eqüino, mediante a hemiparesia e a espasticidade. Porém, a maioria dos trabalhos que comprova sua eficácia está relacionada a pacientes adultos, sendo poucos os estudos que comprovam a efetividade do método quando utilizados em crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica.

O estudo de Neilson e Caughey [15] mostra que com o treinamento houve evolução da marcha com biofeedback de assistência dorsiflexora, em que os pacientes puderam regular a espasticidade e ocasionalmente o espasmo muscular sendo a motivação dos pacientes um fator importante.

As crianças por nós avaliadas foram orientadas a realizar o movimento de dorsiflexão do tornozelo durante a aplicação da EENM com objetivo de aprendizado motor do movimento, mas observamos que apresentavam grande distração durante a aplicação, não realizando muitas vezes o movimento solicitado obtendo insucesso no aprendizado, segundo os dados obtidos em nosso estudo.

Para Camargo *et al.* [16], a efetividade da técnica de EENM está relacionada com a intensidade de corrente suportada pelo indivíduo. Brasileiro e Villar [17] e Guirro *et al.* [7] complementam dizendo que quanto maior a intensidade de corrente suportada pelo indivíduo, maior será o incremento de força muscular, e em conseqüência, aumento do recrutamento das unidades motoras.

Acreditamos que a intensidade de corrente por nos utilizada não tenha sido a máxima suportada pelas crianças, pois estas apresentaram pouca tolerância à estimulação elétrica. Observou-se que à medida que aumentávamos a intensidade, as crianças apresentavam-se agitadas e inquietas, referindo incomodo durante a passagem da corrente. Durante a aplicação da estimulação elétrica foram respeitados os limites de cada criança quanto à intensidade da corrente.

Diferente de nosso estudo, Martinez *et al.* [18] obtiveram melhora da funcionalidade da extremidade hemiparética em pacientes com PC após uso de doses baixas de toxina botulínica e EENM de baixa freqüência por 12 sessões, utilizadas em um mesmo programa de reabilitação.

Já o estudo de Pease [19] foi realizado com o medicamento baclofen, por seis semanas, associado a um programa de terapia física, e, após, realizou-se terapia com EENM duas a três vezes por semana, durante três meses, associada a exercícios de fortalecimento intercalados nos outros dias, gerando uma marcha eficiente com um significante benefício na melhora da velocidade desta.

Carmick [20] também encontrou resultados satisfatórios quanto a utilização da estimulação elétrica no músculo tríceps sural, combinada ao tratamento fisioterapêutico de pacientes portadores de diplegia espástica. Seus resultados apontaram melhora da marcha, equilíbrio, postura e amplitude de movimento ativo e passivo de tornozelo, não observando aumento da espasticidade. Seu estudo se baseou em duas crianças, que apresentavam pé eqüino e alterações significativas de marcha. Trimble e Enoka [21] sugerem que a melhora do equilíbrio se deve a um aumento da propriocepção gerada pela estimulação elétrica somada ao treino de marcha.

Staub *et al.* [22] apontam como achado principal de sua pesquisa a melhora da funcionalidade e da marcha, gerada pela estimulação elétrica, baseado em quatro crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo diparesia espástica, que realizavam o protocolo de estimulação elétrica três vezes por semana nos músculos tibial anterior e reto femoral associados ao treino de marcha após cada sessão.

Segundo o estudo de Gibertoni *et al.* [23], o uso da eletroestimulação aplicada nos dorsiflexores de tornozelo, de pacientes portadores de hemiparesia gerou melhora e promoção da marcha funcional.

Porém, Sommerfelt *et al.* [24] realizaram um estudo randomizado, concluindo que a estimulação elétrica não ofereceu efeitos significativos na função motora e melhora da marcha de pacientes diplégicos. Os autores utilizaram a estimulação elétrica transcutânea em nível de sub-contração.

Em 2004, Brasileiro e Salvini [25] também não observaram resultados que indicassem ganho de força nos indivíduos por eles estudados. Para a realização deste trabalho, os autores compararam músculos com grau de força normal e músculos com déficit de força, sendo que ambos não apresentaram melhora ou aumento da força muscular após a realização da estimulação elétrica. Não foram encontrados, em seu trabalho, dados referentes aos parâmetros por eles utilizados.

Brasileiro e Salvini [25] afirmam que os estudos que envolvem o uso da EENM são bastante controversos, pois além dos diferentes procedimentos metodológicos, os parâmetros manipuláveis clinicamente nos geradores de corrente não obedecem a um padrão uniforme, o que torna difícil a comparação dos resultados obtidos em diferentes estudos, talvez explicando as grandes divergências nas conclusões obtidas em diferentes experimentos.

Nossos resultados não foram estatisticamente significativos de acordo com os dados obtidos, mostrando que uma única aplicação de EENM não demonstra melhora do padrão de marcha. Alguns fatores são sugeridos para o insucesso quanto a dados que pudessem validar o uso da EENM na marcha de pacientes com seqüela de PC do tipo hemiparesia espástica: falta de aprendizado motor devido a grande distração durante a aplicação; a intensidade da corrente, que talvez não tivesse sido a máxima suportada pelas crianças, não resultando em uma contração tão eficaz; e a freqüência terapêutica, ou seja, falta da continuidade do tratamento, uma vez que utilizamos apenas uma única sessão como protocolo neste estudo.

Conclusão

De acordo com os dados obtidos nesse trabalho, podemos afirmar que o recondicionamento muscular, a redução de espasticidade e o auxílio na aprendizagem motora com uma única aplicação, sem continuidade de tratamento, não difere quando comparado pré e imediatamente pós EENM.

Observou-se que o padrão da força reação solo, obtido durante a marcha, não se mostrou estatisticamente significante. Entretanto, faz-se necessário a continuação desse estudo com ênfase em aprendizado motor, intensidade da corrente e freqüência terapêutica.

Agradecimentos

Agradecimento ao apoio FAPESP pela Bolsa de Iniciação Científica, processo nº 2005/00502-0.

Referências

1. Perry J. Gait Analysis: normal and pathological function. Thorofare: Slack; 1992.
2. Corrêa FI, Soares F, Andrade DV, Gondo RM, Peres JA, Fernandes AO. Muscle activity during gait following stroke. Arq Neuropsiquiatr 2005;63(3b):847-51.
3. Burridge JV, McLellan DL. Relation between abnormal patterns of muscle activation and response to common peronel nerve stimulation in hemiplegia. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2000;69:353-61.
4. Chen YL, Kuo TS, Lai JS. The development of a closed-loop controlled functional electrical stimulation (FES) in gait training. J Med Technol 2001;25:41-48.
5. Resende CMG, Nascimento VF, Leite JMRS. Eficácia da toxina botulínica tipo-A associada à fisioterapia em uma criança hemiplégica espástica. Neurociências 2005;13:35-39.
6. Evangelista AR, Gravina GA, Borges FS, Vilardi NP. Adaptação da característica fisiológica da fibra muscular por meio da eletroestimulação. Fisioter Bras 2003;4:326-34.
7. Guirro R, Nunes CV, Davini R. Comparação dos efeitos de dois protocolos de estimulação elétrica neuromuscular sobre a força muscular isométrica do quadríceps, 2000. Rev Fisioter Univ São Paulo 2000;7:15-19.
8. Lianza S. Medicina da reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.
9. Diament A, Cypel S. Neurologia Infantil. São Paulo: Atheneu; 1996.
10. Gowland C, Boyce WF, Wright V, Russel DJ, Goldsmith CH, Rosenbaum PL. Reliability of the gross motor performance measure. Phys Ther 1995;75:597-602.
11. Rodriguez IM, Torres GC, Rodriguez G. Eficacia de la aplicación del programa de rehabilitación física aplicado en la clínica de neuropediatría para la disminución de la espasticidad y el aumento de la capacidad motora en niños con parálisis cerebral. Lecturas: EF y Deportes [online] 2003;67:30-35.
12. Pagano M, Gauvreau K. Princípios de bioestatística. 2a ed. São Paulo: Thomson; 2004. 506 p.
13. Chagas PSC, Mancini MC, Barbosa AP, Silva PTG. Análise das intervenções utilizadas para promoção da marcha em crianças portadoras de paralisia cerebral: uma revisão sistemática da literatura. Rev Bras Fisioter 2004;8:155-63.
14. Kramer J. Effect of electrical stimulation current frequencies on isometric knee extension torque. Phys Ther 1987;67:31-38.
15. Neilson PD, McCaughey J. Self-regulation of spasm and spasticity in cerebral palsy, 1982. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1982;45:320-30.
16. Camargo LC, Minamoto VB, Noronha MA, Castro CES, Salvani TF. A estimulação elétrica neuromuscular do tibial anterior não altera a morfologia dos músculos sólios (antagonistas) e extensor digital longo (sinergista) do rato. Rev Fisioter Univ São Paulo 1998;3:120-26.
17. Brasileiro JS, Villar AFS. Comparação dos torques gerados pela eletroestimulação e contração muscular voluntária no músculo quadríceps femoral. Rev Bras Fisioter 2000; 3:75-81.
18. Martinez LD, Saldaña MEA, Cabrera MGV, Duarte AM, Reyes GR, Aldo AM. Utilidad de la estimulación eléctrica neuromuscular posterior a la aplicación de toxina botulínica en niños con hemiparesia espástica. Rev Mex Med Fis Rehabil 2005;17:16-22.
19. Pease WSMD. Therapeutic electrical stimulation for spasticity: quantitative gait analysis. Am J Phys Med Rehabil 1998;77:351-55.
20. Carmick J. Managing equinus in children with cerebral palsy: electrical stimulation to strengthen the triceps sural muscle. Dev Med Child Neurol 1995;37:965-75.
21. Trimble MH, Enoka RM. Mechanisms underlying the training effects associated with neuromuscular electrical stimulation. Phys Ther 1991;71:273-9.
22. Staub ALP, Rotta NT, Mahmud MAI, Svirski AS, Santos AC, Fonteles VR et al. Efeitos da EENM em pacientes com paralisia cerebral do tipo diplegia espástica. Fisioter Bras 2005;6:25-31.
23. Gibertoni F, Lopes J, Scoton MK. Análise da marcha hemiplégica após eletroestimulação funcional. Reabilitar 2003;5:18:22.
24. Sommerfel TK, Markestad T, Berg K, Saetisdal I. Therapeutic electrical stimulation in cerebral palsy: a randomized, controlled, crossover trial. Dev Med Child Neurol 2001; 43:609-13.
25. Brasileiro JS, Salvini TF. Limites da estimulação elétrica neuromuscular no fortalecimento de músculos esqueléticos saudáveis e com déficit de força. Fisioter Bras 2004;5:224-230.

Artigo original

Os efeitos integrados da prática mental e a atividade física na prevenção de quedas em gerontes

The integrated effects of mental practice and physical activity in the prevention of falls in the elderly

Geane Pinto de Oliveira Delgado*, André Luís dos Santos Silva, D.Sc.**, Vernon Furtado da Silva, D.Sc.*

**Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana, Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, LABNEU, **Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação – Centro Universitário de Caratinga – UNEC, LABIMO*

Resumo

O objetivo deste estudo foi o de elucidar os efeitos integrados da prática mental e a atividade física na prevenção de quedas em gerontes. A amostra foi composta por 40 participantes do gênero feminino, aposentadas, com idade entre 70 e 80 anos, divididas em 2 grupos: controle e experimental. No grupo experimental, 20 idosas foram submetidas ao Teste de Tinetti para se averiguar o grau de instabilidade postural e aplicação do questionário do movimento imaginário para se descobrir a capacidade de visualização do movimento. As 20 idosas do grupo controle continuaram a realizar atividades físicas propostas por profissionais da Instituição pesquisada. Os dados associados aos testes formulados foram tratados através de estatística descritiva e inferencial. Foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) com *p* valor < 0,05 para valores estatisticamente significativos. A capacidade de visualização de movimento através do questionário validado apresentou 9,9% de aumento e o Teste Tinetti pré e pós apresentou 4,5% de aumento, indicando que o grupo experimental valeu-se do programa de treinamento, em oposição ao grupo controle. Conclui-se que a prática mental pode ser um valioso instrumento para todo e qualquer programa de treinamento ou outras atividades que focalizem a melhora de movimento em populações idosas.

Palavras-chave: prática mental, atividade física, prevenção, quedas, idosos.

Abstract

The aim of this study was to elucidate the integrated effects of mental practice and physical activity in the prevention of falls in the elderly. The participants were 40 retired female subjects with ages ranging from 70 to 80 years, divided into 2 groups: control and experimental. In the experimental group, 20 elderly were submitted to the Tinetti Test in order to verify the degree of postural instability. The Movement Imagery Questionnaire was administered for examining movement imagery ability. 20 elderly assigned to the control group continued to perform physical activities proposed by the professionals of the searched institution. Data associated with the tests were treated through descriptive and inferential statistics. It was used the Analysis of Variance (ANOVA) with p value < 0.05 for statistically significant values. The movement imagery ability through a validated questionnaire showed an increase of 9.9%, and the pre and post Tinetti Test showed an increase of 4.5%, indicating that the experimental group improvement was due to the training program, in opposition to the control group. We concluded that mental practice can be a valuable tool for any training program or other activities that focuses on movement improvement of elderly population.

Key-words: mental practice, physical activity, prevention, falls, elderly.

Recebido em 25 de março de 2008; aceito em 30 de maio de 2008.

Endereço para correspondência: *Prof. Dr. Vernon Furtado da Silva, Universidade Castelo Branco, Avenida Santa Cruz, 1631 Realengo 21710-210 Rio de Janeiro RJ, E-mail: vernonfurtado2005@yahoo.com.br*

Introdução

Atualmente, observa-se um grande avanço no que diz respeito ao desenvolvimento das habilidades motoras que auxiliam as atividades em todas as práticas esportivas em diferentes idades, principalmente na terceira idade em que são alcançadas sempre aprendizagem de uma nova atividade e reaprendizagem de habilidades que foram perdidas. A deterioração neural é causada pelo tempo e conduz a um déficit funcional inevitável no envelhecimento normal. Os problemas de cognição, de memória, de variabilidade de humor, de concentração, de atenção, de atividade intelectual, tendem a emergir discretamente com o tempo [1,2].

Sendo assim, a prática mental tem sido amplamente utilizada como instrumento para aquisição de habilidades motoras, sendo que esta técnica consiste na execução de uma habilidade motora na ausência de movimentos físicos visíveis, empregando a visualização de movimentos pretendidos à realização. Desta forma, consegue-se proporcionar um maior reconhecimento de sua imagem corporal, atua como estratégia de preparação para auxiliar no progresso de aprendizagem e como meio de facilitação do armazenamento e recuperação da memória de uma ação bem sucedida [3,5,7,10,11]. Em uma pesquisa que relacionou tópicos da literatura antiga e da contemporânea, obteve-se como resultado a ampliação significativa dos itens expostos acima [3]. Segundo este estudo, talvez um dos fatores preponderantes às alterações mentais do idoso, seria o que se relaciona à saúde mental e a preservação funcional de suas atividades.

Normalmente, os pontos mais pesquisados incluem os efeitos deletérios das mobilidades sobre as funções física, emocional e social. Em maior número, os programas utilizados de forma preventiva sobre as disfunções promovidas pela idade avançada são caracteristicamente associados à exercitação física em várias modalidades. Em contra-partida, devido ao desgaste da saúde física, normalmente necessária a prática em tais programas, muitos idosos, por não conseguirem acompanhar a intensidade dos programas, tendem a desistir da modalidade física. Quando persistem, praticam de forma tão imprópria, sobre a qual não permite um avanço considerável da melhora funcional. Nesses casos, tarefas alternativas devem ser tentadas, que na ausência de envolvimento físico possa representar um ganho no que diz respeito à mobilidade presente do geronte [4].

Alguns pesquisadores, principalmente na linha de estudos em prática mental têm viabilizado um significativo montante de evidências relativas aos benefícios que esta prática pode promover no desempenho e aprendizagem motriz em jovens e idosos, bem como outros indivíduos, em várias funções laborais e sociais [5-7].

Para que se compreenda a eficiência da prática mental, tanto na aprendizagem quanto no desempenho, é preciso que se compreenda sua atuação em níveis neuromuscular e cognitivo.

Durante a prática mental, trajetos neuromotores envolvidos na ação são ativados, o que auxilia na aprendizagem de habilidades e ajuda a estabelecer e reforçar os padrões de coordenação adequados que precisam ser desenvolvidos. Historicamente, a pesquisa sobre atividade elétrica nos músculos de indivíduos que utilizam imaginação do movimento pode ser observada no trabalho de Jacobson, em 1931 [12]. O autor solicitou às pessoas que visualizassem a flexão do cotovelo direito e observou atividade eletromiográfica no músculo extra-ocular, mas não no músculo bíceps braquial. Entretanto, quando solicitou aos voluntários que se imaginassem fletindo o cotovelo direito ou levantando um peso de 5 kg, ele notou que havia atividade eletromiográfica no bíceps braquial em mais de 90% das tentativas [12].

A prática mental, por consistir basicamente em um fenômeno cognitivo, atua satisfazendo as demandas que requerem alto grau de atividade cognitiva como a primeira etapa da aprendizagem de uma habilidade motora. Nas etapas finais da aprendizagem, a prática mental pode ser benéfica para auxiliar na consolidação das estratégias e na correção de erros.

Durante as décadas de 1960 e 1970, a prática mental foi enfocada dentro da literatura da psicologia do esporte. O modelo típico de investigação nessa área era comparar atletas que haviam tido algum tipo de prática mental com outro grupo de atletas sem nenhuma forma dessa experiência. Consistia em se concentrar mentalmente nos movimentos pretendidos com o objetivo de assimilá-los de forma mais efetiva, visando o aprimoramento técnico para a execução mais próxima da perfeição e com um mínimo de restrição física, gasto energético e tempo. Com tal pesquisa, observou-se que o grupo que se associou à prática mental obteve um maior êxito no seu desempenho motriz [1,2,11,13].

Por tudo descrito, embora a literatura na área se encontre dividida, as evidências favoráveis são realmente robustas e estimuladoras para novas pesquisas, principalmente com referência aos indivíduos na terceira idade que apontam dificuldade na prática de modalidades físicas com carga superior às suas possibilidades mórbidas.

O episódio de queda na terceira idade surge como outra questão a ser levantada neste estudo por ocorrer comumente por instabilidade postural nessa fase. As quedas e suas conseqüências são comuns em todas as etapas da vida, porém devem ser encaradas como um problema de saúde pública nas idades mais avançadas. As causas desse problema freqüente entre os mais velhos podem ser únicas e claramente identificáveis ou comumente múltiplas e de difícil individualização. Estão, também, intimamente relacionadas à má postura e à deficiência da marcha, que, por sua vez, sofrem várias influências do envelhecimento normal e patológico [5,7].

Neste estudo, será realizada a prática mental antes de um programa de exercícios que foram desenvolvidos para prevenção de instabilidade postural, e conseqüentemente, quedas ocasionais na terceira idade.

Sendo assim, a presente pesquisa estará dirigida à veri-

ficação dos efeitos integrados da prática mental e atividade física na prevenção de quedas em sujeitos da terceira idade com limitação de suas habilidades motoras e com tendência a quedas nesse período.

Material e métodos

Amostra

Para desenvolver a pesquisa, foi utilizada uma amostra de 40 participantes do gênero feminino, aposentadas, com idade variada entre 70 e 80 anos, que não apresentavam distúrbio cognitivo, processos patológicos avançados ou déficits físicos que as impossibilitassem de desempenhar as tarefas. Foram selecionadas de forma randomizada com um total de 20 participantes que seguiram o programa até o final (grupo experimental) e 20 participantes que somente participaram da atividade física proposta pela Instituição (grupo controle), sendo submetidas ao Teste de Tinetti ou Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA), para se averiguar o grau de instabilidade postural e o risco de quedas [8].

Em seguida, foi aplicado o Questionário do Movimento Imaginário [10] para se descobrir a capacidade de visualização do movimento. Após, foram criados programas de atividade física a serem realizados depois que as participantes fizessem a visualização mental e cinestésica de cada exercício proposto no programa. O Comitê de Ética da Universidade Castelo Branco aprovou o protocolo do estudo e um consentimento informado foi obtido de cada participante.

Teste de Tinetti

As gerontes foram submetidas ao Teste de Tinetti para se avaliar o grau de instabilidade postural e o risco de quedas. A Escala de equilíbrio e da marcha de Tinetti ou Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA) foi criada em 1986, por Tinetti [8] e validada para a Língua Portuguesa por Gomes [9]**,** como parte de um protocolo que objetivava a detecção de fatores de risco de quedas em indivíduos idosos, com base em incapacidades crônicas. O protocolo é dividido em duas partes: uma mede o equilíbrio através de uma avaliação com três níveis de respostas qualitativas, e a outra parte avalia a marcha com dois níveis de respostas. A porção que avalia o equilíbrio consiste em manobras que são realizadas durante as atividades da vida diária – sentar e ficar de pé, giro em torno do próprio eixo-360º, alcançar um objeto numa prateleira alta, ficar numa perna só, pegar um objeto do chão etc. O escore total bruto pode ser interpretado qualitativamente como normal, adaptativo e anormal (equivalendo a 3, 2 e 1 pontos respectivamente). A escala do equilíbrio possui um total de 16 pontos. Tinetti [8] mostrou que escores baixos eram preditivos de quedas recorrentes e encontrou uma boa confiabilidade com ICC-0,85. No estudo de adaptação transcultural para a população brasileira, na avaliação da confiabilidade durante a análise intra e interexaminadores apenas um dos indivíduos apresentou ICC < 0,83, demonstrando uma boa confiabilidade. Em se tratando de avaliadores com níveis variados de prática clínica e um pequeno treinamento da escala foi encontrado de discreta a boa confiabilidade [9]. Segundo Tinetti [8], a escala é definida como sendo a mobilidade e a atividade de se locomover em um ambiente, sendo uma função complicada e composta de múltiplas manobras. Estas manobras, por sua vez, dependem de uma integração de múltiplas características: físicas, cognitivas e psicológicas.

A avaliação pode ser utilizada para identificar componentes da mobilidade de pessoas que provavelmente estão afetadas em suas atividades de vida diária, possíveis justificativas para dificuldades em manobras particulares, outros problemas que a pessoa seja suscetível à queda, intervenções que auxiliam na reabilitação e na prevenção e que podem melhorar a mobilidade.

A avaliação do equilíbrio é feita através de atividades orientadas, nas quais os resultados serão pontuados de acordo com as manobras executadas. Sendo a instabilidade definida como o ato de se agarrar em objetos para apoio, movimento dos pés, ou um balanceio maior do tronco.

Questionário do Movimento Imaginário (QIM)

Este questionário mede a capacidade de imaginar ou visualizar o movimento, as gerontes se submeteram a 18 situações de ação, em que foram solicitadas a desempenhar fisicamente e, em seguida, mentalmente.

Antes de iniciar a fase de teste, as gerontes foram informadas das características da testagem, após foi pedido que executassem determinada ação fisicamente, saindo de uma posição de partida definida pela situação exposta no questionário. Em seguida, elas foram solicitadas a relaxar e assumir novamente a posição de partida, então elas foram convidadas a executar uma de duas tarefas mentais; a formar a imagem mais clara e vívida possível para o movimento que acabou de ser desempenhado ou tentar sentir-se efetivamente executando o movimento que acabou de ser desempenhado sem tê-lo feito realmente. Nesse teste, a primeira tarefa mental é chamada de imaginário cinestésico. Depois de desempenhar uma dessas tarefas mentais, o sujeito avaliou se foi fácil ou difícil desempenhá-la, descrevendo de acordo com as escalas de avaliação do questionário [10]. Essas escalas estão dispostas nas Figuras 1 e 2.

Figura 1- *Escala do imaginário visual.*

Muito fácil de imaginar;
Fácil de imaginar;
Razoavelmente fácil de imaginar;
Neutro (nem fácil nem difícil de imaginar);
Razoavelmente difícil de imaginar;
Difícil de imaginar;
Muito difícil de imaginar.

Figura 2- *Escala do imaginário cinestésico.*

1) Muito fácil de sentir;
2) Fácil de sentir;
3) Razoavelmente fácil de sentir;
4) Neutro (nem fácil nem difícil de sentir);
5) Razoavelmente difícil de sentir;
6) Difícil de sentir;
7) Muito difícil de sentir.

Procedimentos estatísticos

Para responder às questões instituídas na presente pesquisa, os dados associados aos testes formulados foram tratados através de estatística descritiva e inferencial. Foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) com p valor < 0,05 para valores estatisticamente significativos.

Resultados e discussão

A pesquisa foi realizada com um total de 20 participantes que seguiram o programa até o final (grupo experimental) e 20 participantes que somente participaram da atividade física proposta pela instituição (grupo controle), sendo todas do gênero feminino, com faixa etária de 70 (setenta) a 80 (oitenta) anos. Os resultados foram avaliados e comparados, seguindo as fases pré-teste, antes do programa de prática mental e atividade física, onde as pacientes foram avaliadas com o Questionário do Movimento Imaginário (QIM) e Teste de TINETTI (TIMET). No pós-teste, depois do programa de prática mental e atividade física, novamente foram reavaliadas pelo QIM e TIMET. Esta reavaliação foi feita no intuito de se analisar os ganhos com o programa proposto. O mesmo aconteceu com o grupo controle que passou pelas duas fases, pré-teste e pós-teste, mas que não realizou o programa proposto nesta pesquisa e, sim, continuaram no programa de atividade física na Instituição em que foi avaliado, no intuito de se analisar o que ganharam ou perderam com a não realização do programa.

Os achados deste estudo estão relacionados ao se comparar o resultado dos testes aplicados aos resultados dos Escores dos respectivos testes e estatísticas, onde:

Questionário do imaginário (QIM): Total de escore = 126, sendo considerado escore > 63 melhor capacidade de visualizar o movimento e escore < 63 dificuldade em visualizar o movimento.

Questionário da instabilidade postural e probabilidade de queda Tinetti (TIMET): Total de escore = 28, onde escore menor que 19 representa 5 x (vezes) maior risco de quedas.

Para atender as necessidades previstas no estudo em pauta, foram realizadas duas Análises de Variância para os testes das hipóteses inerentes a metodologia experimental proposta. Estas análises foram efetivadas em relação aos escores obtidos através de todo o estudo, ou seja, escores pré e pós-treinamento.

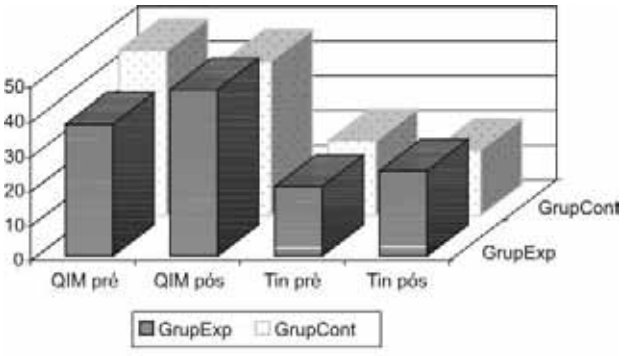
Prioritariamente, os mesmos foram computados sob forma de estatística descritiva, referentemente, a qual a tabela I apresenta as médias e desvios (DP) dos escores dos grupos nos testes inerentes ao Questionário Imaginário do Movimento (QIM) e do Teste de Marcha e Equilíbrio de Tinetti (TMET).

Tabela I - *Médias e desvios (entre parênteses) dos grupos experimental e controle nos testes realizados antes e depois do Programa de treinamento prática mental integrado (PTMFI) a atividades físicas.*

	Teste QIM		Teste de Tinetti	
Grupos	Pré	pós	Pré	Pós
Experimental	38,25	48,15	20,25	24,75
	(18,1)	(20,1)	(5,51)	(2,14)
Controle	47,70	44,65	21,75	19,00
	(14,7)	(14,3)	(5,28)	(4,85)

Conforme a teorização que deu suporte ao corrente estudo, a perspectiva era de que o Programa de Treinamento Mental e Físico (PTMFI) pudesse intervir favoravelmente sobre a performance das idosas que o praticaram, ou seja, a prática mental associada ao programa de atividades físicas deveria beneficiá-las em termos de prevenção de quedas. De fato, a tabela I revela uma tendência que atende aquela perspectiva. Como se pode observar, tanto as médias referentes ao teste QIM quanto as do TMET, revelaram-se bastante superiores na fase de testes e na situação de pós-treinamento. Com o objetivo de facilitar o entendimento de possíveis leitores deste trabalho, os dados referentes à Tabela I, estão plotados na Figura 3.

Figura 3 - *Plotagem dos escores obtidos nos testes QIM e TMET, dos grupos experimental e controle, respectivamente.*



Sem dúvida, a Figura 1 ilustra a tendência de ganhos em desempenho nos dois testes, justificando a possibilidade de que os efeitos positivos do PTMFI, sobre o fator, de tendência à queda, fez com que este aumentasse, sugerindo que o grupo experimental, mas não o controle, diminuísse a sua probabilidade de vir a cair. Os quadros, acima mencionados, todavia, não servem para se determinar a significância deste resultado como um todo.

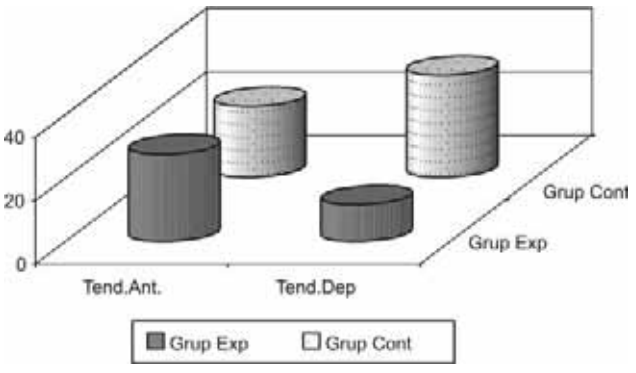
Para se definir a natureza das tendências acima apresentadas, as Análises de Variância (ANOVA) efetivadas, indicaram que apesar de não ser estatisticamente significativa, a melhora das idosas, do grupo experimental, no teste QIM, foi deveras superior. Com efeito, a partir de uma média, anterior ao treinamento em cerca de 38,25, posteriormente esta média subiu para 48,15, indicando que este grupo, em particular, mas não o controle, valeu-se do programa de treinamento para melhorar a sua condição de imaginar o movimento a ser executado, e com isto, diminuir a possibilidade de queda. Por outro lado, o grupo controle que não participou deste treinamento mental, embora continuasse as suas atividades em um programa de atividades físicas, tradicional, não apresentou melhora neste fator (capacidade de visualizar movimentos), haja vista que a sua média na testagem pós-treinamento, inclusive piorou (do índice 47,70 para 44,45). A que se deve a deterioração do desempenho no teste de QIM para o grupo controle? Provavelmente o efeito tempo foi marcante para os membros deste grupo. A falta da exercitação do "pensar", talvez tenha mais efeito negativo do que normalmente concebemos.

Com referência ao fator tendência à queda propriamente dita, realmente os efeitos colaterais da prática do PTMFI foram altamente significativos para o grupo experimental, conforme mostra os resultados da ANOVA (*ONEWAY*) do teste entre os escores pré e pós treinamento, sendo F 38, 1 = 11,53, $p < 0,05$.

Para o grupo controle, este mesmo teste não se revelou significativo, sendo F 1,38 = 2,93, $p > 0,05$. Surpreendentemente, este grupo revelou um detrimento marcante no desempenho, fato que fez aumentar a sua possibilidade a queda, passando de um índice de 22,33% de chance desta ocorrência (no teste de entrada), para 32,15%. As possibilidades de queda dos idosos do grupo experimental, pelo contrário, diminuíram de um índice de 27,67% para 11,60%. Estes dados estão expostos na figura 2.

Figura 4 - *Percentuais de tendência à queda, em condições pré (tendência antes) e pós (tendência depois) treinamento dos grupos controle e experimental.*

Os efeitos da manipulação conjugada, conforme os



dados evidenciam, foram realmente marcantes, de forma positiva, que o treinamento mental dos movimentos somou sobre eles. Isto porque, os participantes do grupo controle, da mesma forma que o grupo experimental, após os testes de base, continuaram em um programa de atividade física que, embora não igual ao do grupo experimental, oferecia a expectativa de que pudesse beneficiar os membros daquele grupo, além do que foi revelado. Esperava-se um percentual qualquer de ganho no Teste de Tinetti, mas, ao contrário, o que realmente ocorreu foi um aumento na possibilidade de queda. Embora possa parecer diferente, mesmo assim existem possibilidades de que se não permanecesse praticando exercícios, a deterioração quanto ao desempenho poderia ser ainda maior. Visto a partir desta perspectiva, pode ser que a prática continuada de exercícios possa até ter sido produtiva, embora a literatura mostre que exercícios físicos corretos, quase sempre, melhoram o desempenho físico de indivíduos como os que constituíram o grupo controle.

Considerando-se os resultados do grupo experimental, em contraste ao grupo controle, talvez se pudesse pensar que toda a melhora que este grupo obteve através do Programa PTMFI estivesse associada, tão somente, ao fator, prática mental dos movimentos, incluídos neste Programa. Este pensamento, na realidade, não parece ser correto, principalmente em virtude do conteúdo de cada Programa. Pode ser que, o conteúdo físico, englobado no PTMFI, tendesse a ser mais adequado à prática, por este tipo de população.

Em suma, os resultados inerentes a presente pesquisa indicam que a prática mental pode ser uma valiosa ferramenta para todo e qualquer programa de treinamento, ou outras atividades que focalizem a melhora de movimento em populações idosas. No que tange à parte física do Programa, que serviu como base de treinamento (O PTMFI), pode-se pensar como real a sua efetividade sobre a diminuição da possibilidade percentual de queda dos idosos pertencentes ao grupo experimental. Embora isto não tenha sido mensurado em separado e, portanto, não apresenta base para sustentar uma afirmativa absoluta, tudo leva a crer que este fator tenha, como já registrado, influenciado os resultados positivos alcançados pelo grupo experimental.

Ao se avaliar o fato das participantes do grupo controle que não obtiveram ganhos na prevenção de quedas e melhora da percepção corporal, muitas ainda pioraram ou mantiveram seus escores nos testes de instabilidade postural e probabilidade de quedas Tinetti (TIMET) e Questionário Imaginário do Movimento (QIM), deve-se considerar que tais fatores se devem por processos degenerativos neuromusculoesqueléticos e desuso de estruturas e sinapses cerebrais que surgem no decorrer da retrogênese. Por outro lado, deve-se, também, evocar a importância da atividade física para melhorar o grau de mobilidade articular, força muscular, equilíbrio e estabilidade postural ortostática e dinâmica, a fim de prevenir o risco de quedas [11-13].

Os efeitos da manipulação integrada de prática mental e atividade física, conforme os dados evidenciados, foram visíveis e positivos. Isto porque, as participantes do grupo

controle, mesmo participando de programas de atividades físicas, conseguiram resultados esperados no que diz respeito ao aspecto estrutural, porém não conseguiram o mesmo com relação à prevenção de quedas.

Conclusão

Durante o amadurecimento desta pesquisa, através de vários estudos, a literatura encontrada mostrou-se deficiente no que diz respeito a programas que envolvam a exploração terapêutica e a estimulação cognitiva em idosos. Sendo assim, foi observado que, no desenvolver do programa, as participantes que fizeram parte do grupo experimental melhoraram o seu desempenho cognitivo juntamente com a percepção corporal de sua lateralidade e noção de espaço temporal.

Diante dos resultados encontrados e considerando os resultados do grupo experimental, em contraste ao grupo controle, pode-se pensar que toda a melhora que este grupo obteve foi então através do Programa PTMFI. Embora possa parecer diferente, há possibilidade de que se não permanecessem praticando exercícios, a deterioração em desempenho poderia ser ainda maior. Os participantes que não participaram deste programa PTMFI mostraram-se, através de dados estatísticos, propensos ao risco de quedas.

Seria interessante, embora a literatura mostre que exercícios físicos corretos, quase sempre, melhoram o desempenho físico de indivíduos semelhantes aos do grupo controle, e que tivessem mais estudos em que os participantes fizessem um treinamento de prática mental antes das atividades físicas, o que poderia aumentar a capacidade de visualização dos movimentos a fim de prevenir quedas decorrentes da retrogênese, como aconteceu com o grupo experimental.

Referências

1. Fonseca VD. Psicomotricidade: filogênese, ontogênese e retrogênese. Porto Alegre: Artes Médicas; 1998.
2. Cabral JAG. Organização das posições e dos movimentos corporais. São Paulo: Sumnus ; 2001.
3. Rushall BS, Lippman LG. The role of imagery in physical performance. Int J Sport Psychol 1997;29:57-72.
4. Kahn EB, Ramsey LT, Brownson R, et al. Task Force on Community Preventive Services. The effectiveness of interventions to increase physical activity. *Am J Prev Med* 2002;22(4S):73-107.
5. Christensen H, Mackinnon A. The association between mental, social and physical activity and cognitive performance in young and old subjects. Age and Ageing 1993; 22(3):175-82.
6. Van Gelder BM, Tjhuis MA, Kalmijn S, Giampaoli S, Nissinem A, Kromhout D. Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men - The FINE Study. Neurology 2004;63:2316-21.
7. Stecklow MV, Infantosi AFC, Cagy M. Alterações na banda alfa do eletrencefalograma durante imagética motora visual e cinestésica. Arq Neuropsiquiatr 2007;65(4-A):1084-88.
8. Tinetti ME. Performance – oriented assessment of mobility problems in elderly patients. J Am Geriatr Soc 1986;34:119-126.
9. Gomes GC. Tradução, adaptação transcultural e exame das propriedades de medida da escala "performance-oriented mobility assessment" (POMA) para uma amostragem de idosos brasileiros institucionalizados [dissertação]. Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas; 2003. 124f.
10. Silva VF, Leite WB, Ribeiro AP, Luvisaro M. A influência da hemisfericidade e da visualização do movimento em atividade de prática mental. Fisioter Bras 2004;5:445-50.
11. Lima L. Pratica mental: melhorar as habilidades motoras. São Paulo: Faculdade Ítalo Brasileira; 2002.
12. Jacobson E. Electrical measurements of neuromuscular states during mental activities: VI a note on mental activities concerning an amputated limb. Am J Physiol 1931;96: 122-25.
13. Checkmann GV. Aspectos biopsicosociais. São Paulo/Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 2000.

Artigo original

Prevalência de lombalgia em costureiras de moda íntima em Nova Friburgo – RJ

Prevalence of low back pain in dressmakers of women's underwear in Nova Friburgo – RJ

Sandra Helena Mayworm, Ft.*, João Santos Pereira, D.Sc.**, Marco Antonio Guimarães da Silva, D.Sc.***

**Mestrado do Programa Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana (PROCIMH) UCB - RJ, **UCB/UERJ – RJ, ***UFRRJ*

Resumo

O objetivo do presente estudo foi levantar a prevalência da lombalgia em costureiras de moda íntima do município de Nova Friburgo e relacionar com fatores psicossociais. Foi utilizado um questionário epidemiológico, auto-aplicável, adaptado do Questionário de Quebec Back Pain Disability Scale, dando-se ênfase às perguntas sobre dor lombar, idade, estado civil, freqüência de atividade física, horas de trabalho e fatores psicossociais. A amostra foi constituída de 200 costureiras, das quais 53% estavam na faixa etária de 32 a 45 anos de idade, 30% entre 17 e 31 e 17% entre 46 e 63. Conclui-se que a lombalgia é uma realidade de grande prevalência (61%) e freqüência em trabalhadoras da costura e se mostra relacionada à natureza feminina, à prática de atividade física, à postura sentada, à dupla jornada da mulher e a fatores psicossociais, como o isolamento e o sedentarismo.

Palavras-chave: lombalgia, fatores psicossociais, costureiras, trabalho.

Abstract

The aim of this study was to assess the prevalence of low back pain in dressmakers of women's underwear of Nova Friburgo/RJ and to associate with psychosocial factors. A self-applicable, epidemiological questionnaire, adapted from the Quebec Back Pain Questionnaire Disability Scale, was used, emphasizing questions about low back pain, age, marital status, physical activity frequency, working hours and psychosocial factors. The sample comprised 200 dressmakers, 53% belonged to the age group 32 to 45 years old, 30% between 17 and 31 and 17% between 46 and 63. We concluded that there is a high prevalence (61%) of low back pain in dressmakers and is related to female nature, physical activity practice, sitting posture, double day work of women and psychosocial factors, such as isolation and sedentariness.

Key- words: low back pain, psychosocial factors, dressmakers, work.

Recebido em 10 de abril de 2008; aceito em 02 de junho de 2008.

Endereço para correspondência: *Sandra Helena Mayworm, Travessa São Feliciano, 36, casa 16, Niterói RJ, Tel: (21) 2627 0142, E-mail: samayworm@inteligweb.com.br, samayworm@ig.com.br*

Introdução

Contrariando uma expectativa da década de 80, quando se pensava que o trabalho repetitivo e suas repercussões na saúde diminuiriam com o avanço da tecnologia, observa-se um aumento da prevalência de casos de disfunções musculoesqueléticas, embora os números não sejam precisos na maioria dos países [1]. Calcula-se que três quartos de todos os operários nos países industrializados exercem funções sentadas, e vários trabalhos vêm confirmando a alta incidência de dores musculoesqueléticas na coluna e outras articulações, além de dores nos braços e nas pernas, durante ou após jornada de trabalho.

Diversos estudos apontam estes distúrbios como um sério problema de dimensão social e econômica, em que todos os anos milhares de trabalhadores relatam distúrbios relacionados ao trabalho, afetando-os momentânea ou definitivamente, afastando-os de suas atividades. As doenças apresentam extensão, intensidade e gravidade variáveis, e podem ser causadas por situações de risco nas quais pode estar presente uma grande variedade de agentes etiológicos [2-3]. Como qualquer ocorrência que envolva o corpo humano, esta também não será um fenômeno unicausal. Há um interesse em evidenciar os múltiplos fatores de risco desses distúrbios e muitos destes estudos evidenciam sua desordem musculoesqueléticas relacionada ao trabalho [3-5].

Nova Friburgo é uma cidade do estado do Rio de Janeiro, com uma população de 173.321 habitantes [6], onde tem como principais atividades econômicas a indústria, o comércio, a agricultura e o turismo. No setor da indústria, as confecções, principalmente de moda íntima, abrangem 40% do setor, e a principal atividade nestas confecções é a de costureira [7]. Observa-se ser grande o número de profissionais desta área sendo atendidas em clínicas de fisioterapia, muitos destas já afastadas do trabalho, em decorrência de doenças relacionadas ao trabalho.

Apesar da ausência de dados oficiais sobre a quantidade e gênero das pessoas que exercem atividade no posto de trabalho de costura, devido à informalidade dessa atividade como um cotidiano na cidade, acredita-se que sua grande maioria, as mulheres, seja o contingente de trabalhadores nos postos de costura, representando desta forma 40% da população econômica ativa na região desta cidade. Este percentual traz a extensão da importância e do impacto de estudos voltados para as condições de trabalho e prevalência de seus distúrbios. Ressalta-se, ainda, que pelo fato do posto de trabalho de costura ser basicamente ocupado por mulheres, a preocupação com elas, tanto no posto de trabalho, como nas condições de trabalho, ganha uma importante extensão. O impacto negativo ou positivo da jornada de trabalho invade os lares destas trabalhadoras, uma vez que a dupla jornada imposta a elas é uma característica ainda gritante na sociedade brasileira, obrigando-as a executarem os trabalhos pertinentes à vida doméstica, ao cuidado dos seus familiares, bem como, com a manutenção da saúde de suas próprias vidas [7].

No Brasil, as doenças do trabalho, com predominância as doenças da coluna, são as principais causas de pagamento de auxílio-doença e a terceira causa de aposentadoria por invalidez. Está associada com aflição significante e perda da produtividade. Sua etiologia tem confundido profissionais de saúde e várias tentativas têm sido feitas na busca de fatores comuns que possam conduzir a uma causa precisa. A carência de uma explicação patogênica, talvez, possa ser a maior dificuldade de se estudar a lombalgia [8].

O objetivo deste estudo foi verificar a prevalência de lombalgia, junto ao trabalho das costureiras de empresas privadas da moda íntima, do município de Nova Friburgo, do estado do Rio de Janeiro.

Material e métodos

O tipo de estudo foi do tipo descritivo transversal, do qual participaram empresas, de acordo com as condições de facilidade de acesso da pesquisadora e permissão para contato com as trabalhadoras. A seleção destas empresas foi realizada a partir de contato direto com seus proprietários, após orientação da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e indicação do Sindicato. Após a entrega da carta de apresentação e cumprimento dos critérios da pesquisa, obtinha-se a autorização de seus proprietários para executá-la.

Foram contatadas vinte empresas por telefone e, destas, doze foram visitadas, por corresponderem, em princípio, aos critérios estabelecidos. Onze empresas foram selecionadas por serem consideradas aquelas que permitiriam melhor liberdade de acesso às informações e contato com as trabalhadoras.

A amostra foi constituída por 200 costureiras profissionais, do setor de indústria de moda íntima e moda praia de empresas do município de Nova Friburgo, selecionadas por conveniência, independente da idade e tempo de atividade profissional, gênero feminino e ativas. Foram excluídas as que estavam afastadas do trabalho por algum motivo, as que não exercessem a função de costureiras na confecção, as que não fossem alfabetizadas e as que se recusaram a participar do estudo por algum motivo.

O presente trabalho atendeu as Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Castelo Branco e todas as participantes do estudo concordaram em assinar o Termo de Livre Esclarecimento e Participação Consentida, após explanação sobre o objetivo, procedimento de avaliação e caráter de voluntariedade da participação das mesmas. Foi garantido o sigilo das informações, assim como ausência da identificação da funcionária.

O questionário epidemiológico aplicado foi do tipo fechado, auto-aplicável, adaptado do *Questionário de Quebec Back*

Pain Disability Scale – devidamente validado, dando-se ênfase as perguntas sobre dor lombar, idade, estado civil, freqüência de atividade física, horas de trabalho e fatores psicossociais. O mesmo era aplicado, de forma livre e informal, após o almoço, quando estas retornavam para suas máquinas e para a evolução do processo, era indagado nível de escolaridade para compreensão do texto lido pela pesquisadora.

Resultados e discussão

Na amostra de 200 costureiras, todas do gênero feminino, 106 (53%) estavam na faixa etária de 32 a 45 anos de idade, 60 (30%) entre 17 e 31 e 34 (17%) entre 46 e 63. Foram excluídos dois homens, por ser um número pequeno e por ser um grupo distinto do estudado. É evidenciado em estudos que a idade mais ativa continua sendo entre 25 e 44 anos, tendendo na manutenção da atividade profissional depois desta faixa etária [9].

Em seu processo de trabalho, foi comum verificar, entre elas, muitas fazendo horas extras, principalmente quando havia grande quantidade de peças encomendadas. Além disso, uma competição entre elas pelo maior número de material finalizado é uma realidade e isto, habitualmente, é estimulado pelos empresários com prêmios e gratificações.

Após esta jornada, verificou-se que 66,5% relatam dor ou desconforto em alguma região do corpo. Quando questionadas em relação às dores e/ou desconforto na região lombar, 61% relataram perceberem essa região, ficando dentro da prevalência evidenciada na bibliografia consultada [10-12].

Após observada a variabilidade etária do universo amostral, aplicou-se o protocolo de Cluster para constituir agrupamentos etários e utilizar tal classificação para entendimento do fator idade na distribuição de freqüências dos itens respostas observada no escopo da análise comparativa por cruzamento feito pelo protocolo estatístico Qui-quadrado, sendo significativa a associação no cruzamento faixa etária e dor lombar, com nível de significância de < 0,0001 (<< 0,05).

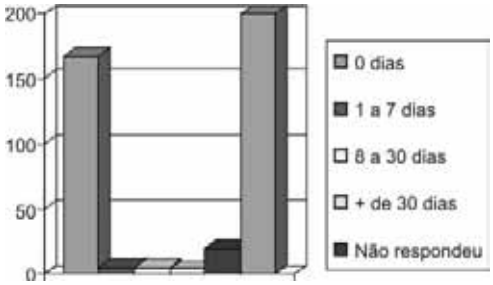
Várias respondentes afirmavam acrescentar ao seu salário confecção de peças em seu próprio domicílio, além dos serviços domésticos de cuidados com a casa e filhos, numa jornada dupla ou tripla. Estudos afirmam que as mulheres possuem mais risco e maior severidade para diversas condições clínicas de dor por características anátomo-funcionais, podendo colaborar para o surgimento de dores lombares [8]. A relação das lesões com as mulheres, também pode ser explicada porque as empresas, explorando a divisão sexual do trabalho já existente nas relações sociais e na educação, contratam-nas, prioritariamente, para cargos de risco às lesões [13]. Muitas delas, além disso, são chefes de família, responsáveis pelo sustento da casa e pela criação de seus filhos, e têm que permanecer trabalhando, fazendo horas extras, tanto para dar conta de uma produção como para melhorar seu salário, visando oferecer melhores condições de vida para seus filhos [14].

Na pesquisa, verificou-se que 61,5% são mulheres sedentárias, sendo que das que praticam atividade física (38,5%), 35 (14%) fazem suas atividades durante 05 dias da semana, sendo observado que estas, normalmente, locomovem-se para o trabalho caminhando, meio de locomoção muito utilizado numa cidade do interior. Embora caminhem todos os dias para o trabalho, geralmente não se encontram com vestimenta adequada para atividade física, o que possibilita maior desgaste das articulações, conseqüentemente, incômodos e dores em diversas delas. Neste cruzamento, no escopo da análise comparativa por cruzamento feito por protocolo estatístico Qui-quadrado, ocorreu associação entre as respostas "sim" para a prática de atividade física com o "não" para presença de dor lombar com significância de p < 0,0001, denotando, pois, a importância da prática da atividade física como profilática da dor lombar. Corroborando com esses achados, a maioria da população investigada, com diagnóstico confirmado de lombalgia em clínicas particulares de reumatologia, tinha característica sedentária [12] e fatores ocupacionais relacionados com a lombalgia, apontaram que, em ambos os sexos, tanto o sedentarismo como o trabalho com grandes cargas representam indicadores de risco para a lombalgia [13].

As dores lombares são freqüentes, pois quando questionadas sobre a presença da dor nos últimos 07 dias, 51,5% relataram ter sentido dores ou desconforto na região e nos últimos 12 meses relataram ter procurado auxílio médico (75,2%), por problemas na região lombar. Entretanto, dentre as costureiras que relataram dores lombares, somente 6% tiveram suas atividades reduzidas em decorrência deste fato. Verificou-se que mesmo relatando desconforto na região lombar, o número de dias afastadas de suas atividades nos últimos doze meses foi relativamente pequeno, como mostra o Gráfico 1, sugerindo medo do desemprego, que assombra trabalhadores em um país, onde se torna uma rotina presente. Verifica-se, em outro estudo, que as empresas estão demitindo e de que não há substituição daqueles que saem e, sim, o acúmulo de tarefas. O contexto de desemprego estrutural e das concessões que os sindicatos dos trabalhadores fazem de conquistas históricas, tais como horas extras e adicionais noturnos, permitem que situações, antes consideradas intoleráveis, sejam aceitas e, em certo ponto, até estimuladas, deixando as trabalhadoras com poucas opções frente às condições oferecidas pelos empregadores, gerando forte carga de tensão, refletindo-se num significativo desgaste físico e mental [13].

Contudo, contrariando o verificado, em estudo mais abrangente, com 3.182 indivíduos, esta evidência não se mostrou presente, já que dentre os indivíduos que tiveram dor lombar crônica, a maioria (76,7%) relatou dificuldade de realizar suas atividades de trabalho, sendo que 97% destes faltaram exclusivamente ao trabalho remunerado ou no domicílio [10]. Acredita-se estar relacionado a cronicidade da dor lombar, o que muitas vezes, impossibilita a função.

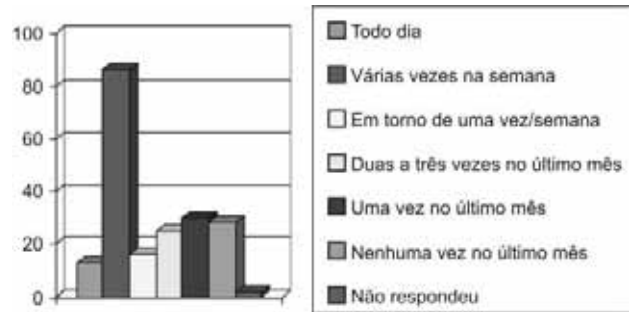
Gráfico 1 - *Distribuição do tempo total de impedimento das costureiras de realizar suas atividades devido aos sintomas em região lombar nos últimos 12 meses.*



Discutindo os fatores psicossociais, observa-se que as metas de produção e rendimento exigido trazem ansiedade às trabalhadoras, incidindo no seu progressivo esgotamento e desgaste físico e mental. A concentração de funções e a competitividade aumentam a pressão, e o controle do trabalho que é exercido não só pelos chefes e clientes, como também pelos próprios colegas, favorecem um isolamento social. As relações sociais cada vez mais raras foram observadas, 40,5% das pesquisadas relataram não ter tido visita de um amigo no último mês em sua casa (Gráfico 2) e relataram (35,5%) não ter saído para qualquer evento social, embora o telefone tenha sido usado para equilibrar esta situação (Gráfico 3). Na amostra, 43% falaram várias vezes por telefone com amigos ou familiares no último mês. Estudo já havia relatado que os trabalhadores são estimulados a se concentrarem, cada vez mais, nas suas funções, sobrando pouco tempo para o contato mútuo, troca de experiências e solidariedade [13].

Gráfico 2 - *Freqüência de visita de amigos em casa (não considerar familiares).*

Gráfico 3 - *Freqüência de falar ao telefone com amigos íntimos ou familiares no último mês.*



O estresse associado ao isolamento leva à somatização de vários sintomas. Na pesquisa 68,5% relataram apresentar algum sintoma somático, como perda de apetite, constipação e dor no abdômen. Combinação perfeita se evidencia para colaborar com estes sintomas: postura sentada por longo tempo, sedentarismo como modo de vida, isolamento e estresse.

Conclusão

A lombalgia é uma realidade de grande prevalência e freqüência em trabalhadoras da costura e se mostra relacionada à natureza feminina, à postura sentada, à dupla jornada da mulher e a fatores psicossociais. O impacto negativo desse processo invade os lares destas trabalhadoras, uma vez que a dupla jornada imposta a elas é uma característica ainda gritante na sociedade brasileira.

O medo do desemprego faz-se presente e os afastamentos pela sintomatologia não se evidenciam, favorecendo perda da produtividade e cronicidade dos sintomas, trazendo prejuízos financeiros para os empresários.

A presença de um fator de risco no trabalho não é suficiente para desencadear tal doença. Para o seu aparecimento seria necessário um determinado grau de gravidade (importância) e conjunção de fatores que justificam as reações fisiopatológicas de seu aparecimento. Os fatores que favorecem a ocorrência constituem um conjunto complexo e isolado ou agrupado, mas interligados, exercendo seus efeitos simultaneamente.

O ser humano, por não ser somente físico, tem a possibilidade de adoecer em decorrência de muitas causas e estas devem ser levadas em consideração na relação ser humano-trabalho. Profissionais envolvidos com a saúde do trabalhador necessitam visualizar de forma plena e permanente esse ser integral e a compreensão por empresários se faz necessária, até mesmo para ganhos financeiros.

Referências

1. Maeno M, Toledo LF, Paparelli R, Martins M, Almeida IM, Silva JAP. Lesões por esforços repetitivos (LER) / distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). Ministério as Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégias. Área Técnica de Saúde do Trabalhador [online]; 2001; [citado 2003 Mai 23]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf.
2. Corrigan B, Maitland GD. Prática clínica: ortopedia e reumatologia. São Paulo: Premier; 2000.
3. Alencar MCB, Gontijo LA. Risco de lombalgias ocupacionais: o caso de mecânicos de manutenção. Reabilitar 2000;14(4):38-42.
4. Marras WS. Occupational low back disorder causation and control. Ergonomics 2000; 43(7):880-902.
5. Granata K, Marras W. Relation between spinal load factors and high risk probability of occupation low-back disorders. Ergonomics 1999;42(9):1187-99.
6. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão [online]. [citado 2007

Nov 02]. Disponível em: URL: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/.
7. FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. 1ª. Conferência Brasileira sobre Arranjos Produtivos Locais [online]. [citado 2007 Jun 12]. Disponível em: URL: http://www.pee.mdic.gov.br
8. Breder VF, Oliveira DF, Dantas EHM, Silva MAG. Prevalência de lombalgia em motoristas de ônibus urbano. Fisioter Bras 2006;7(4):290-94.
9. Itaborai, NR. Trabalho feminino e mudanças na família no Brasil (1984-1996): comparações por classe social. XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, realizado em Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil de 4 a 8 de novembro de 2002 [online]. [citado 2007 Jun 25]. Disponível em: URL: http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/GT_REP_ST44_Itaborai_texto.pdf.
10. Silva MC, Fassa AG, Valle NC. Dor lombar crônica em uma população adulta do sul do Brasil: prevalência e fatores associados. Cad Saúde Pública 2004;20(2):377-85.
11. Fortes CRN, Montefusco CE, Abraão DF, Sarauss EB, Lopes AC, Gantas MC. Distúrbios dorso lombares em atletas de elite. Reabilitar 2002;4(17):16-19.
12. Toscano JJOT, Egypto EP. A influência do sedentarismo na prevalência da lombalgia. Rev Bras Med Esporte 2001;7(4):132-37.
13. Neves IR. LER: trabalho, exclusão, dor, sofrimento e relação de gênero. Um estudo com trabalhadoras atendidas num serviço público de saúde. Cad Saúde Pública 2006; 22(6):1257-65.
14. Ghisleni AP, Merlo ARC. Trabalhador contemporâneo e patologias por hipersolicitação. Psicol Reflex Crit 2005;18(2):171-76.
15. Thonrbjornsson CB, Alfredsson L, Fredksson K, Michelsen H, Punnet L, Vingard E. Physical and psychosocial factors related to low back pain during a 24-year period. A nested case-control analysis. Spine 2000;25(3):369-74.

Revisão

Abordagem e condutas na fisioterapia pré e pós-cirúrgica da hérnia diafragmática congênita

Pre and postoperative physical therapy of congenital diaphragmatic hernia

Fernanda Gomes Santana*, Jusseley Helena Cravo Lima*, Ana Luiza N. Fonseca*, Ana Paula Paixão*, Leonardo Assis Simões**

**Fisioterapeutas, **Professor Assistente do Centro Universitário Newton Paiva, especialista em Fisioterapia Respiratória da UFMG*

Resumo

A Hérnia Diafragmática Congênita (HDC) é resultante de um defeito na formação do músculo diafragma com pequena incidência, mas alto índice de mortalidade. *Objetivo:* Descrever as principais complicações, o prognóstico, o tratamento e os tipos de ventilação mecânica utilizadas nas crianças com Hérnia Diafragmática Congênita (HDC), a fim de direcionar a conduta da fisioterapia respiratória. *Metodologia:* Revisão crítica da literatura sobre HDC entre os anos de 1999 e 2008. *Conclusão:* Diversos estudos foram realizados no intuito de encontrar os procedimentos ideais para crianças com HDC, melhorar o seu prognóstico e a taxa de sobrevivência, mas ainda não foi possível definir qual(is) o(s) melhor(es) tratamento(s) e o momento correto para ser utilizado nestas crianças.

Palavras-chaves: hérnia diafragmática congênita, ventilação mecânica, recém-nascido.

Abstract

The Congenital Diaphragmatic Hernia (CDH) refers to a developmental defect of the formation of the diaphragm muscle, with small incidence, but high mortality rate. *Objective*: To describe the main complications, the prognostic, the treatment and the types of mechanical ventilation used in children with CDH, in order to direct the respiratory physical therapy. *Methodology:* Critical literature review between 1999 and 2008. *Conclusion:* Several studies have been produced with the purpose of finding the ideal procedures for children with CDH, to improve the prognostic and the survival rate, but it has not been possible to define which is the best treatment and the correct moment to be used in these children yet.

Key-words: congenital diaphragmatic hernia, mechanical ventilation, newborn.

Introdução

A Hérnia Diafragmática Congênita (HDC) é resultante de defeito na formação do músculo diafragma, levando o conteúdo abdominal a formar uma hérnia através desse músculo para dentro da caixa torácica [1-3].

A incidência de HDC é pequena, mas com alto índice de mortalidade; constitui-se em importante causa de insuficiência respiratória ao nascimento com hipoplasia pulmonar (HP) [1-5] e hipertensão pulmonar persistente (HPP) [1,2,4,5].

O diagnóstico da HDC pode ser feito no período pré-natal por exame ultra-sonográfico (US) e ressonância magnética (RM), e o diagnóstico pós-natal pode ser feito baseado em Raios-X e dados clínicos ao nascimento. Atualmente há boas perspectivas de sucesso com as possibilidades de diagnóstico pré-natal e intervenções adequadas, no intuito de minimizar a mortalidade relacionada à iatrogenias [3,4,6,7].

As crianças com HDC devem ser submetidas a uma intervenção cirúrgica o mais precocemente possível, após estabilização completa; o que pode exigir ventilação no pré e pós-operatório. As estratégias ideais de tratamento ainda não são conclusivas, porém, os estudos propõem diversas

Recebido 27 de outubro de 2005; corrigido 26 de maio de 2008; aceito em 9 de junho de 2008.

Endereço para correspondência*: Fernanda Gomes Santana, Rua Doutor Rubens Guimarães, 270/101, 30840-430 Belo Horizonte MG, Tel: (31) 3267 3525, E-mail: fgsbh@hotmail.com, nandagsantana@yahoo.com.br.*

terapias para aumentar a taxa de sobrevivência dessas crianças, tanto em nível cirúrgico como no manejo respiratório e hemodinâmico. Dentre as técnicas estão a ventilação com hipercapnia permissiva, ventilação mecânica convencional (VMC), ventilação oscilatória de alta freqüência (VOAF), oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), inalação de óxido nítrico (iON), dentre outras [2,4,8-11].

Vários fatores influenciam a sobrevida de crianças com HDC e podem ser minimizadas de várias formas, dentre elas o tipo de tratamento ventilatório utilizado, o que tem sido foco de estudos atuais sobre HDC [4-6,9,11,12].

A HDC resulta em problemas graves para o neonato, no entanto, ainda não existe uma abordagem conclusiva quanto ao melhor tratamento [1,5,9]. Assim sendo é de interesse a pesquisa sobre o tema, para o melhor entendimento sobre a fisiopatologia e complicações decorrentes da HDC, e desta forma, orientar uma abordagem mais eficaz no tratamento dessas crianças, em relação às condutas da fisioterapia no pré e pós-operatório.

Este estudo se propõe à revisão da literatura quanto à atuação da fisioterapia respiratória em crianças sob ventilação mecânica (VM) no pré e no pós-operatório de HDC, no manejo dos parâmetros ventilatórios, bem como avaliar, de acordo com os estudos realizados, aqueles que têm obtido bons resultados, aumentando o índice de sobreviventes. O objetivo essencial será fornecer dados para a atuação da fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN).

Material e métodos

A metodologia utilizada para a elaboração deste estudo baseou-se em revisão crítica da literatura sobre o tema HDC. O material coletado foi pesquisado na Internet através das bases de dados Pubmed, Bireme e Scielo e na biblioteca da UFMG, J. Baêta Viana. A busca de artigos (Tabela I) incluiu pesquisa de referências de outros artigos e capítulos de livros. Foi feita a delimitação do ano de 2001 a 2008, ampliando-se para 1999 a 2008. Foram utilizadas palavras chaves como hérnia diafragmática congênita, ventilação mecânica, fisioterapia, tratamento, crianças e recém-nascidos. As palavras chaves foram pesquisadas nos idiomas português, inglês e espanhol; além de usadas de forma isoladas ou conjugadas.

Tabela I - *Artigos avaliados.*

Artigos encontrados	328
Artigos selecionados*	165
Artigos excluídos**	133
Artigos analisados***	32
Artigos utilizados	17

*De acordo com título e idiomas inglês, português e espanhol.

**Apresentavam descrição de procedimentos cirúrgicos, médicos, farmacológicos e HDC em adultos.

*** De acordo com leitura do resumo.

Fisiopatologia e epidemiologia da HDC

A HDC é um defeito anatômico de etiologia desconhecida no qual há uma formação incompleta do diafragma permitindo a migração das vísceras abdominais para a caixa torácica, levando a dificuldade no desenvolvimento pulmonar e cardíaco, relacionando-se com morbimortalidade importante [1,5-7].

As HDC são classificadas de acordo com a localização do defeito diafragmático, sendo que aproximadamente 85% das HDC estão localizadas no lado esquerdo [1,5,6,13,14). Sua incidência varia na literatura internacional de 0,08 a 0,57 por 1000 nascidos vivos e 1 por 2200/5000 nascidos vivos, com uma mortalidade que varia de 40 a 80%, sem diferenças entre os sexos [5-7,14]. Aproximadamente 25 a 57% dos casos de HDC apresentam outras malformações associadas, principalmente do sistema nervoso central, cardiovascular, geniturinário, gastrointestinais, alterações cromossômicas e músculo esquelético, o que agrava ainda mais o prognóstico, elevando a mortalidade [4,6,8,9,12,15-17].

A maioria dos recém-nascidos (RN) portadores de HDC necessita de reparo cirúrgico, pois, apresentam desconforto respiratório severo no período neonatal e evoluem com complicações por múltiplos fatores, sendo a HP e a HPP os principais fatores de mortalidades e morbidades respiratórias [4,7-9, 13-15]. A correção cirúrgica de HDC esta associada com morbidade respiratória e com prejuízos na função do diafragma. Crianças com HDC sofrem de displasia pulmonar e infecções recorrentes, nestas condições essa anomalia é demonstrada fora do período perinatal [1, 5-7,12].

O diagnóstico pode ser feito no período pré-natal por US antes das 25 semanas de gestação, porém este é pouco sensível, sendo estabelecido em menos de 50% dos casos [4,6, 7]. A RM representa um complemento ao US, pois produz imagens que diminuem os artefatos causados por movimento fetal. A RM facilita avaliação do grau de lesão diafragmática, quais vísceras estão herniadas e o grau de maturidade pulmonar [3].

O diagnóstico no pós-natal imediato, geralmente é feito em RN com insuficiência respiratória, diminuição ou ausência de murmúrio pulmonar, deslocamento dos ruídos cardíacos para o lado contralateral e ausculta com ruídos hidroaéreos no tórax. O Raio-X pode confirmar o diagnóstico e, em caso de dúvida, o uso de contraste intestinal [6].

Prognóstico

Diversos fatores prognósticos têm sido estudados, dentre eles: posição do estômago, hipoplasia ventricular esquerda, idade gestacional, peso ao nascimento, gênero, tipo de parto, Apgar, classificação Silverman Andersen, polihidraminios, época do diagnóstico, idade e duração da VM, pressão média da via aérea (PMVA) utilizada no manejo ventilatório, complicações pulmonares (broncodisplasia pulmonar, derrame

pleural, pneumotórax, infecções recorrentes), dados gasométricos e parâmetros ventilatórios como o uso de VOAF, ECMO, iON, dentre outros [4-6,9,12].

Ventilação mecânica

O tratamento ventilatório em neonatos com HDC e HP é controverso. Em geral ajusta-se a fração inspirada de oxigênio (FiO_2) para manter a pressão arterial de oxigênio (PaO_2) entre 80 e 100 mmHg para minimizar a hipóxia mediada pela vasoconstrição pulmonar, e as taxas de ventilação e pressão para manter o pH arterial entre 7,45 e 7,55, algumas vezes combinadas com infusão de bicarbonato. Níveis extremamente baixos de PaO_2 (menor que 20 mmHg) devem ser evitados, pois podem gerar vasoconstrição cerebral com danos neurológicos [16].

Segundo Arora *et al.* [4], no pré-operatório, crianças com pouco ou sem desconforto respiratório requerem somente o uso da sonda nasogástrica para evitar a distensão intestinal; as crianças com desconforto respiratório vão para a UTIN, requerem tubo endotraqueal e ventilação artificial, onde são monitorados a freqüência cardíaca (FC), freqüência respiratória (FR), saturação arterial de oxigênio (SaO_2), pH e gases arteriais. Crianças com HDC e desconforto respiratório estão com alta pressão parcial de CO_2 no sangue, levando a acidose. Para correção do pH e redução da pressão arterial de gás carbônico ($PaCO_2$) é necessária uma taxa de FR rápida com baixos volumes correntes e uma alta concentração de oxigênio. Se ainda assim a acidose não for corrigida pelo aumento da ventilação, pode ser administrada solução de bicarbonato.

Em relação aos tipos de ventilação, os mesmos autores relataram que a VOAF é usada em situações nas quais a VMC falha. A vantagem da VOAF é dar adequado volume minuto com baixa pressão aérea proximal. Esse método é usado em técnicas de salvamento ou como uma ponte para ECMO. A ECMO é um agressivo sistema de suporte de vida que usa desvio parcial do sangue entre o coração e os pulmões por longos períodos de tempo. Em crianças com HDC e uso de ECMO fica difícil determinar a extensão da HP e HPP [4].

Meurs & Short [14] relataram que o diagnóstico pré-natal possibilita o planejamento do parto em centros de cuidados terciários, onde há equipamentos e profissionais preparados para atender o recém-nascido com HDC. Após o parto, faz-se imediata intubação, evitando o uso de ventilação por máscara e utilizando tubo nasogástrico para promover descompressão intestinal. A ventilação com baixo pico de pressão inspiratória é desejável, porque pneumotórax contralateral pode resultar em aumento da instabilidade e descompensação cardiorrespiratória. Sedação e paralisia muscular muitas vezes são aplicadas se a hipóxia persistir, apesar de outros tratamentos médicos. A ECMO é realizada em crianças com dificuldade respiratória e estendida para crianças com HDC e severa hipoxemia. Os critérios para selecionar as crianças que podem beneficiar-se com ECMO são imprecisos. A ECMO é usada tanto no pré-operatório de pacientes que não se estabilizaram com tratamento médico como em pós-operatório de pacientes com deterioração após reparo. As crianças com HDC que requerem ECMO pré-operatório têm um grau mais severo de HP e HPP. Em relação à reincidência de herniação, esses autores relataram que há um aumento com o uso de reparos sintéticos e os sintomas são, usualmente, respiratórios com tosse e dificuldade para mamar/alimentar.

Álvarez *et al.* [6], em estudos de casos da HDC, relataram que o manejo da HPP passa por uma descompressão oro-gástrica efetiva e precoce, uma VM que evite pressões altas, pelo risco de pneumotórax e paralisia muscular para facilitar a VM.

Romero *et al.* [10] em estudo retrospectivo de pacientes com HDC analisaram a função pulmonar, relacionando a quantificação do espaço morto fisiológico com a eficiência da vias aéreas (VA) e alvéolos e fluxo sanguíneo pulmonar; e relataram que o estudo da função pulmonar baseado na gasometria arterial tem sido utilizado no manejo da HDC, demonstrando validade para avaliar o prognóstico e a resposta ao tratamento, no entanto eles não encontraram diferenças significativas com respeito à mortalidade nos valores da gasometria arterial inicial, nem no gradiente alvéolo-arterial e índice de oxigenação.

Bohn [13] relatou que a chave principal para o sucesso da ressuscitação e estabilização na sala de parto é evitar o uso de altas pressões de ar e estabelecer uma satisfatória (maior que 85%) SaO_2 pré-ductal. Deve-se evitar o uso de máscara para ventilar, prevenindo a distensão intestinal. Em relação ao tratamento cardiopulmonar, a submissão do paciente com HDC a cirurgia tem atenção focada nas técnicas ventilatórias para melhorar a oxigenação e evitar lesões por HP com pressão positiva. Em pesquisas *post-mortem* no *Sick Children Hospital*, sua equipe mostrou que a alta mortalidade em HDC pode ser parcialmente atribuída ao barotrauma pulmonar causando prejuízo para o pulmão hipoplásico. O tratamento da HPP do RN tem incluído o uso de hiperventilação para induzir alcalose, baseado em publicações de 1980 que demonstraram que isso pode reverter ou eliminar o *shunt* ductal. O uso de VOAF tem sido relatado por evitar barotrauma e melhorar a sobrevivência, porém na experiência de Bohn usando hiperventilação rotineira com VOAF entre 1981 e 1995 isso não ocorreu. Quanto a ECMO, esta tem sido utilizada no tratamento de HDC, originalmente na reanimação de crianças com hipoxemia severa após reparo cirúrgico e, atualmente alguns centros vêm utilizando-a a fim de obter a estabilização do RN para a realização da cirurgia, para o desmame ou após a extubação.

Desfrere *et al.* [8] realizaram estudo coorte entre dois grupos de neonatos com diagnóstico pré-natal de HDC tratados com VMC e VOAF. O índice de sobreviventes aumentou de 26,3% no primeiro grupo para 65,6% no segundo. Comparada com o grupo de VMC, a cirurgia no grupo de VOAF ocorreu mais tarde, assim como os óbitos pré-operatórios,

devido à dificuldade de se obter condições respiratórias e hemodinâmicas requeridas para a cirurgia. No pós-operatório os óbitos também ocorreram mais tarde neste grupo, sendo que os sobreviventes ficaram em VM por longos períodos (14 dias) com oxigênio suplementar. A terapia de iON foi usada durante a estabilização na VMC, porém foi considerado efetivo somente em 18,8% dos pacientes, e o surfactante também utilizado não teve eficácia aparente. No grupo de VOAF as complicações respiratórias (derrame pleural e disfunção pulmonar crônica) pós-operatórias foram vistas em 6,25% dos pacientes, enquanto naqueles que apresentavam malformações associadas (atresia esofágica, anomalia costal e gastrointestinal) foram 9,37%, sendo que estes apresentaram grave disfunção pulmonar crônica. A hiperventilação e hipocapnia têm sido usadas no tratamento de HPP em crianças, inclusive HDC; mas os danos pulmonares podem resultar em estratégias ventilatórias agressivas. Comparada à VMC, a VOAF pode minimizar o baro/volotraumas devido a menor pressão alveolar e variações no volume. Entretanto, a VOAF como estratégia de tratamento na HDC é ainda incerta, mas os neonatos com HDC parecem ser responsivos. A redução de PCO_2 e alcalose pode ser obtida com VOAF em neonatos com HDC, apesar de severa HP. Para estes autores, a taxa de oxigenação menor ou igual a 10, baixa P/P (diferença alveolar arterial / amplitude de oscilação) menor ou igual a 55 cm H_2O nas primeiras 24 horas de vida está associado a um bom prognóstico [8].

Stege, Fenton & Jaffray [17] realizaram estudo retrospectivo durante um período de aproximadamente 11 anos no *Northern Region Congenital Anomaly Survey* no intuito de identificar as variáveis que influenciaram a sobrevivência de RN com HDC após a introdução de novas terapias (iON, VOAF, ECMO). Nesse estudo, chegou-se a conclusão que, nas duas últimas décadas, a taxa de mortalidade não decresceu e que as novas terapias ainda não foram capazes de elevar a sobrevivência das crianças com HDC [17].

Através de estudo experimental, Cogo *et al.* [16] compararam a síntese do surfactante no metabolismo de crianças com HDC e crianças com o pulmão normal, e observaram que nos tecidos pulmonares dos pacientes com HDC a concentração de surfactante é muito afetada, na qual referia um defeito no pulmão. Esses autores afirmaram que houve um aumento significativo com relação ao uso do surfactante nas crianças com HDC. O estudo mostrou a redução moderada, mas significante da quantidade de desaturação do surfactante disfofatocolina em HDC e também redução de proteína –A do surfactante. A alteração de surfactante em HDC pode acarretar maior aumento do catabolismo e prejudicar a síntese de outros fatores, como a proteína citada anteriormente e secreção prejudicada ou reduzida de surfactante alveolar.

Boloker *et al.* [15] fizeram estudo retrospectivo de 120 neonatos com HDC que nasceram no *Children´s Hospital of New York* ou vieram transferidos de outros centros de saúde, os quais receberam estratégias ventilatórias semelhantes, com VMC. Terapias adicionais (uso de surfactante, iON, ECMO, VOAF, dentre outras) foram comumente usadas após falha das técnicas de VMC. A VOAF e a iON foram usados na mesma proporção, em 14,2% dos pacientes. A ECMO não foi usada freqüentemente, somente em 13,3% dos pacientes. O baixo uso de ECMO comparado com a literatura foi atribuído parcialmente às estratégias globais de cuidados respiratórios. Foram usados baixos parâmetros de ventilação e oxigenação, limitando a exposição à alta ventilação. Foi aceita moderada hipercapnia e respiração espontânea e a oxigenação adequada foi monitorada por pulsometria pré-ductal. A maioria das crianças com HDC tratadas com hipercapnia permissiva, respiração espontânea e cirurgia eletiva sobreviveram com o mínimo de morbidade pulmonar.

Rohana, Boo &Thambidorai [11], em estudo prospectivo observacional, reportam que 50% das crianças com HDC foram tratadas com combinações de ventilação suave para evitar barotrauma, conseguir a estabilização e realizar a cirurgia. A VOAF foi utilizada em 71,4% das crianças que necessitaram de pressão de pico inspiratório (PIP) maior que 25 mmHg na VMC, e a iON e o sulfato de magnésio($MgSO_4$) intravenoso para aqueles com HPP (52,4%), sendo que o $MgSO_4$ foi administrado como primeiro vasodilatador somente naqueles com pressão sanguínea normal. A sugestão de $MgSO_4$ pode ser efetiva, porém demanda muito tempo para fazer efeito, demonstrando neste estudo baixo índice de sobrevivência. A taxa de oxigenação maior que 40 produz alta mortalidade e tem sido usada amplamente como critério para a ECMO. Neste estudo 47,6% morreram e apresentavam alta taxa de oxigenação. De 52,4% que sobreviveram 18,2% desenvolveram mal pulmonar crônico.

Diversos estudos relataram que a cirurgia é indicada para todos os RN com HDC e que para a sua realização a criança necessita de apresentar certos pré-requisitos que consistem na presença da estabilização clínica, tanto respiratória como hemodinâmica [1,5,9,11,19]. Devido à necessidade dessa estabilização clínica alguns autores relataram que a HDC não é mais uma cirurgia de urgência [1,14].

Discussão

Segundo Meurs & Short [14] a HDC normalmente não está relacionada com o sexo da criança, porém em seu estudo, Dias *et al.* [19] relataram que existe uma leve preponderância do sexo masculino.

O diagnóstico da HDC, segundo diversos autores pode ser realizado por US antes das 25 semanas de idade gestacional, com pequenas diferenças em relação ao período precoce do diagnóstico, variando de 15 a 20 semanas [6,7,13,14,19]. Em discordância, Carruyo *et al.* [1] relataram que o diagnóstico pode ser realizado a partir de 33 semanas. Entretanto, Amim *et al.* [3] reportam que a RM é um exame preciso que auxilia o US, sendo bastante relevante para o prognóstico fetal da

HDC. No período pós-natal imediato, o diagnóstico é obtido através dos achados clínicos e confirmado por Raio-X e uso de contraste intestinal [6].

O diagnóstico precoce é importante por possibilitar um melhor planejamento do parto, a transferência da mãe para um centro de cuidados terciários e o melhor tratamento da criança com a HDC e, se possível, a realização de intervenções intra-útero [4,14].

O impacto do diagnóstico pré-natal nos resultados da HDC sugere que os defeitos precoces na gestação, menor que 18 semanas de idade gestacional (IG) estão associados com alta taxa de mortalidade [13,17].

O prognóstico é difícil devido às diversas variáveis que envolvem o paciente com HDC, como o tipo de malformação, anomalias associadas, precocidade do diagnóstico, herniação do fígado e estômago para o tórax, pobre desenvolvimento do ventrículo esquerdo, presença de polihidramnios, anóxia perinatal, índices ventilatórios, medidas de complacência pulmonar e ocorrência de pneumotórax e o desenvolvimento da HPP e do grau de HP [4,6-9]. Vários autores, em seus estudos, tentam relacionar os achados com o tipo de prognóstico. Porém, nenhum desses fatores isoladamente tem se mostrado ideal para prever a sobrevivência [9].

Romero *et al.* [10] mencionaram que vários autores vêm analisando diferentes parâmetros respiratórios como os valores gasométricos, com a finalidade de estabelecer um prognóstico sobre a evolução dos pacientes com HDC. Todos esses parâmetros têm se mostrado úteis, no entanto são influenciados pelo tipo de manejo ventilatório, principalmente o índice de oxigenação.

As principais causas de morte, segundo Boloker *et al.* [11] podem ser divididas em quatro categorias: associada às anomalias letais, a HP irreversível, hemorragia/lesão do sistema nervoso central (SNC) e barotrauma iatrogênico [15]. Rohana Boo & Thambidorai [11] acreditam que baixo Apgar e altas taxas de oxigenação não conduzem a bons resultados no curto prazo, representando as principais causas de mortes.

A maior dificuldade encontrada no tratamento das crianças com HDC é a HPP e o grau de HP [4,6,8,9,12,15,16]. Nos últimos anos, tem-se discutido bastante sobre as intervenções ideais para o RN com HDC; quais as técnicas e parâmetros ventilatórios devem ser usados no tratamento desses pacientes para melhorar o quadro geral, sem agravar e/ou ocasionar novas lesões nos pulmões dessas crianças [4,8,13-15].

Existem divergências quanto ao uso e tempo correto para a administração de surfactante exógeno nas crianças com HDC. Alguns autores afirmaram que a sua utilização nestas crianças é eficaz, se administrado profilaticamente antes do nascimento (intra-útero) ou no momento do parto (antes da primeira respiração) [7,14,19]. Dias *et al.* [19] relataram que a administração do surfactante até seis horas de vida ainda é eficaz; após vinte e quatro horas de vida não se tem encontrado melhora da oxigenação e decréscimo de mortalidade, ou seja, não há eficácia aparente.

Romero *et al.*, Meurs & Short, Álvarez *et al.*, Bohn [6,10,13,14] acreditam que a introdução de ECMO no tratamento de pacientes com HDC determina um grande avanço, principalmente naqueles pacientes com descompensação aguda e refratária ao tratamento conservador, na medida em que reduz a mortalidade [6,10,13,14]. Romero *et al.* [10] acrescentaram que a quantificação do espaço morto fisiológico e a distensibilidade pulmonar dinâmica contribuem para determinar um prognóstico da função do parênquima pulmonar em crianças do HDC.

Arora *et al.* [4] descreveram controvérsias sobre o uso da ECMO no tratamento de crianças com HDC e relataram que esta poderia reverter parcialmente a hipertensão pulmonar, pois a ECMO poupa o pulmão dessas crianças em detrimento dos efeitos de altas pressões de ventilação e altos volumes de oxigênio fazendo a reversão fisiológica da hipertensão pulmonar durante o período de "descanso" do pulmão. Garcia *et al.* [5] argumentaram que é necessário planejar outra técnica de assistência ventilatória para os pacientes com HPP, e que os estudos relatados de ECMO e VOAF se mostraram contundentes; e desta forma não traduzem uma constante de índice prognóstico.

Santos *et al.* e Boloker *et al.* [9,15] encontraram pacientes bastante heterogêneos exigindo, cada um, suporte adequado às suas necessidades. Santos *et al.* [9] relataram que a VMC com hipercapnia permissiva e a VOAF são técnicas eficientes e Boloker *et al.* [15] acrescentaram que a VMC e VOAF, com o retardo cirúrgico, podem diminuir a mortalidade em pacientes com HDC isolada aumentando a taxa de sobrevivência para 88% e que a ECMO é necessária para diminuir a incidência de danos pulmonares por iatrogenias.

Stege, Fenton & Jaffray [17] acreditam que a utilização de ECMO pode reduzir a mortalidade, porém diferentes critérios para o uso desta terapia nos estudos realizados são especulativos e não traduzem a realidade. Os autores acreditam que é necessária precaução em relação a estes estudos realizados sobre o uso de novas terapias, pois estes não relataram aumento na taxa de sobreviventes e apresentam métodos diferentes que podem comprometer os resultados.

Quinteros & Bancalari [7] acreditam que não há melhora significativa na sobrevida de crianças com HDC, apesar dos avanços na terapia ventilatória com o uso de VOAF, iON e ECMO; ou seja, não existe um método sensível e preciso para predizer as possibilidades de sobrevida. No entanto, Alvarez *et al.* [6] consideraram que o iON, surfactante, VOAF e ECMO têm demonstrado eficácia em diminuir a mortalidade em vários paises.

Boloker *et al.* [15] especularam que os pacientes tratados com ventilação protetora, que postergaram a cirurgia, e que não usaram tubo torácico durante o reparo podem ter a taxa de mortalidade e a necessidade de ECMO diminuída por baixar a incidência de lesão pulmonar iatrogênica.

De acordo com Dias *et al.* [19], o índice ventilatório (IV) é o responsável pelo momento cirúrgico na qual estratégias

respiratórias têm por objetivo favorecer uma $PaCO_2$ um pouco menor que 40. Aurora *et al.* [4] acrescentaram que com IV menor do que 1000 a cirurgia se faz necessário entre 12 e 14 horas e IV maior que 1000 a cirurgia é postergada para 24 horas. Já Garcia *et al.* [5] relacionaram o momento da cirurgia com valores de $PaCO_2$ e o pH; se o pH estiver maior que 7 e $PaCO_2$ menor que 100, o tratamento cirúrgico é de urgência com bom prognóstico e se o pH for menor que 7 e a $PaCO_2$ maior que 100, necessita-se primeiro de manejo médico seguido de uma assistência mecânica ventilatória para posteriormente se submeter à cirurgia. Porém a cirurgia por si só não resulta em um aumento significativo da sobrevivência dessas crianças com HDC, segundo Quinteros & Bancalari [6]. Rohana, Boo & Thambidorai [11] colocam que a cirurgia pode ser baseada na otimização dos parâmetros clínicos, sem aderir a tempo específico.

Segundo Arora *et al.* [4], existem controvérsias quanto ao tempo de cirurgia com ECMO entre diversos autores. Alguns sugerem uma taxa de 80% de sobrevivência com o uso de ECMO; outros recomendam a realização da cirurgia após a decanulação da ECMO.

Conclusão

A HDC está associada com uma série de complicações tanto imediatas quanto tardias, que revela alta mortalidade e constitui um complexo problema para os profissionais da saúde. O prognóstico permanece difícil, apesar do empenho de muitos autores em relacionar as diversas variáveis com a melhora ou piora do quadro do paciente.

Estudos vêm sendo realizados e diversas terapias têm sido propostas no intuito de aumentar a taxa de sobrevivência das crianças com HDC, porém existem muitas dificuldades em prescrever o momento exato para mudar a conduta ventilatória, quando usar as terapias como ECMO, iON, surfactante e VOAF e quais pacientes podem ou não ser beneficiados por essas técnicas. A Fisioterapia respiratória ainda carece de estudos mais conclusivos sobre sua atuação na UTIN e quais os parâmetros ventilatórios adequados para essas crianças com HDC, o que é importante na programação do atendimento fisioterapêutico nas UTIN.

Referências

1. Carruyo EU, Parra AM, Molina MAP, Contreras AU, Morales AU. Riñón intratorácico en recién nacido con síndrome de dificultad respiratoria por hernia diafragmática congénita. Gac Méd Méx 2004;140:219-23.
2. Parker A, Prasad A. Pediatria. In: Pryor JA, Webber BA. Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos. 2ª ed. Rio De Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.235-63.
3. Amim B, Werner Junior H, Daltro PA, Antunes E, Fazecas T, Rodrigues L, et al. O valor da ultra-sonografia e da ressonância magnética na avaliação das hérnias diafragmáticas. Radiol Bras 2008;41(1):1-6.
4. Arora M, Bajpai M, Soni TR, Sai Prasad TR. Congenital diaphragmatic hérnia. Indian J Pediatr 2000;67:665-70.
5. Garcia HJ, Luz AS, Gutiérrez MF, Lara DG, Cabello HG, Silva RV. Factores pronósticos asociados a mortalidad en recién nacidos con hernia diafragmática congénita. Gac Méd Méx 2003;139:7-13.
6. Álvarez JA, Bravo VF, Bello CC, Baier CHR. Hernia diafragmática congénita: Reporte de un caso de presentación tardía. Rev Chil Pediat 2004;75(4):362-66.
7. Quinteros SCHA, Bancalari MA. Hernia diafragmática congénita en recién nacidos. Rev Chil Pediat 2001;72:19-25.
8. Desfrere L, Jarreau PH, Dommergues M, Brunhes A, Hubert P, Nihoul-Fekete C, et al. Impact of delayed repair and elective high-frequency oscillatory ventilation on survival of antenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia: first application of these strategies in the more "severe" subgroup of antenatally dignosed newborns. Intesive Care Med 2000;26:934-41.
9. Santos LRL, Maksoud-Filho JG, Tannuri U, Andrade WC, Maksoud JG. Fatores prognósticos e sobrevida em recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita. J Pediatr 2003;79:81-86.
10. Romero R, Mamute JA, Bernardo B, García-Casillas MA, Sánchez R, Cerdá JA, et al. Análisis del espacio muerto fisiológico y la distensibilidad pulmonar en pacientes con hernia diafragmática congénita. Cir Pediatr 2002;15(2):57-62.
11. Rohana J, Boo NY, Thambidorai CR. Early outcome of congenital diaphragmatic hernia in a Malaysian tertiary centre. Singapore Med J 2008;49:142-44.
12. Dimitriou G, Greenough A, Kavvadia V, Davenport M, Nicolaides KH, Moxham J, et al. Diaphragmatic function in infants with surgically corrected anomalies. Pediatric Res 2003;54:502-08.
13. Bohn D. Congenital diaphragmatic hernia. Am J Respir Crit Care Med 2002;166:911-15.
14. Meurs KV, Short BL. Congenital diaphragmatic hernia: The neonatologist's perspective. Pediatr Rev 1999;20:79-87.
15. Boloker J, Bateman DA, Wung JT, Stolar C J H. Congenital diaphragmatic hernia in 120 infants treated consecutively with permissive hypercapnea/spontaneous respiration/elective repair. J Pediatr Surg 2002;37:357-66.
16. Cogo PE, Zimmermann LJI, Rosso F, Tormena F, Gamba P, Verlato G, et al. Surfactant synthesis and kinetics in infants with congenital diphragmatic hernia. Am J Respir Crit Care Med 2002;166:154-58.
17. Stege G, Fenton A, Jaffray B. Nihilism in the 1990's: The true mortality of congenital diaphragmatic hernia. Pediatrics 2003;112:532-35.
18. Carlo W. Assisted ventilation of the newborn [online]. ;2003; [citado 2008 Mai 28]. Disponível em: URL: http//www.emedicine.com
19. Dias MG, Margotto PR, Assreuy S, Resende JG. Hérnia diafragmática. In: Margotto PR, ed. Assistência ao recém-nascido de risco. 2a ed. Pórfiro: Brasília; 2004.

Normas de Publicação - *Fisioterapia Brasil*

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

A revista *Fisioterapia Brasil* é uma publicação com periodicidade bimestral e está aberta para a publicação e divulgação de artigos científicos das várias áreas relacionadas à Fisioterapia.
Os artigos publicados em *Fisioterapia Brasil* poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.
A revista Fisioterapia Brasil assume o "estilo Vancouver" (*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*) preconizado pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas, com as especificações que são detalhadas a seguir. Ver o texto completo em inglês desses Requisitos Uniformes no site do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, na versão atualizada de outubro de 2007 (o texto completo dos requisitos está disponível, em inglês, no site de Atlântica Editora em pdf).
Submissões devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo (artigos@atlanticaeditora.com.br). A publicação dos artigos é uma decisão dos editores. Todas as contribuições que suscitarem interesse editorial serão submetidas à revisão por pares anônimos.
Segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, para estudos em seres humanos, é obrigatório o envio da carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, independente do desenho de estudo adotado (observacionais, experimentais ou relatos de caso). Deve-se incluir o número do Parecer da aprovação da mesma pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital ou Universidade, a qual seja devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde.

1. Editorial
O Editorial que abre cada número da *Fisioterapia Brasil* comenta acontecimentos recentes, inovações tecnológicas, ou destaca artigos importantes publicados na própria revista. É realizada a pedido dos Editores, que podem publicar uma ou várias Opiniões de especialistas sobre temas de atualidade.

2. Artigos originais
São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais com relação a aspectos experimentais ou observacionais, em estudos com animais ou humanos.
Formato: O texto dos Artigos originais é dividido em Resumo (inglês e português), Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (optativo) e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo as referências e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres (espaços incluídos), e não deve ser superior a 12 páginas A4, em espaço simples, fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobre-escrito, etc.
Tabelas: Recomenda-se usar no máximo seis tabelas, no formato Excel ou Word.
Figuras: Máximo de 8 figuras, em formato .tif ou .gif, com resolução de 300 dpi.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

3. Revisão
São trabalhos que expõem criticamente o estado atual do conhecimento em alguma das áreas relacionadas à Fisioterapia. Revisões consistem necessariamente em análise, síntese, e avaliação de artigos originais já publicados em revistas científicas. Será dada preferência a revisões sistemáticas e, quando não realizadas, deve-se justificar o motivo pela escolha da metodologia empregada.
Formato: Embora tenham cunho histórico, Revisões não expõem necessariamente toda a história do seu tema, exceto quando a própria história da área for o objeto do artigo. O artigo deve conter resumo, introdução, metodologia, resultados (que podem ser subdivididos em tópicos), discussão, conclusão e referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: mesmas limitações dos Artigos originais.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

4. Relato de caso
São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos clínicos ou terapêuticos com características semelhantes. Só serão aceitos relatos de casos não usuais, ou seja, doenças raras ou evoluções não esperadas.
Formato: O texto deve ser subdividido em Introdução, Apresentação do caso, Discussão, Conclusões e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 10.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: máximo de duas tabelas e duas figuras.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

5. Opinião
Esta seção publica artigos curtos, que expressam a opinião pessoal dos autores: avanços recentes, política de saúde, novas idéias científicas e hipóteses, críticas à interpretação de estudos originais e propostas de interpretações alternativas, por exemplo. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.
Formato: O texto de artigos de Opinião tem formato livre, e não traz um resumo destacado.
Texto: Não deve ultrapassar 5.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: Máximo de uma tabela ou figura.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

6. Cartas
Esta seção publica correspondência recebida, necessariamente relacionada

aos artigos publicados na *Fisioterapia Brasil* ou à linha editorial da revista. Demais contribuições devem ser endereçadas à seção Opinião. Os autores de artigos eventualmente citados em Cartas serão informados e terão direito de resposta, que será publicada simultaneamente. Cartas devem ser breves e, se forem publicadas, poderão ser editadas para atender a limites de espaço. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

PREPARAÇÃO DO ORIGINAL

- Os artigos enviados deverão estar digitados em processador de texto (Word), em página A4, formatados da seguinte maneira: fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobrescrito, etc.
- Tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, e Figuras com algarismos arábicos.
- Legendas para Tabelas e Figuras devem constar à parte, isoladas das ilustrações e do corpo do texto.
- As imagens devem estar em preto e branco ou tons de cinza, e com resolução de qualidade gráfica (300 dpi). Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos .tif ou .gif. Imagens coloridas serão aceitas excepcionalmente, quando forem indispensáveis à compreensão dos resultados (histologia, neuroimagem, etc).

Página de apresentação

A primeira página do artigo traz as seguintes informações:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores e titulação principal;
- Local de trabalho dos autores;
- Autor correspondente, com o respectivo endereço, telefone e E-mail;

Resumo e palavras-chave

A segunda página de todas as contribuições, exceto Opiniões, deverá conter resumos do trabalho em português e em inglês e cada versão não pode ultrapassar 200 palavras. Deve conter introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

Abaixo do resumo, os autores deverão indicar 3 a 5 palavras-chave em português e em inglês para indexação do artigo. Recomenda-se empregar termos utilizados na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual da Saúde, que se encontra em http://decs.bvs.br.

Agradecimentos

Agradecimentos a colaboradores, agências de fomento e técnicos devem ser inseridos no final do artigo, antes das Referências, em uma seção à parte.

Referências

As referências bibliográficas devem seguir o estilo Vancouver. As referências bibliográficas devem ser numeradas com algarismos arábicos, mencionadas no texto pelo número entre colchetes [ ], e relacionadas nas Referências na ordem em que aparecem no texto, seguindo as normas do ICMJE.

Os títulos das revistas são abreviados de acordo com a *List of Journals Indexed in Index Medicus* ou com a lista das revistas nacionais e latinoamericanas, disponível no site da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bireme.br). Devem ser citados todos os autores até 6 autores. Quando mais de 6, colocar a abreviação latina et al.

Exemplos:

1. Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

Envio dos trabalhos

A avaliação dos trabalhos, incluindo o envio de cartas de aceite, de listas de correções, de exemplares justificativos aos autores e de uma versão pdf do artigo publicado, exige o pagamento de uma taxa de R$ 150,00 a ser depositada na conta da editora: Banco do Brasil, agência 3114-3, conta 5783-5, titular: Atlântica Multimídia e Comunicações Ltda (ATMC). Os assinantes da revista são dispensados do pagamento dessa taxa (Informar por e-mail com o envio do artigo).

Todas as contribuições devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo, Jean-Louis Peytavin, através do e-mail artigos@atlanticaeditora.com.br. O corpo do e-mail deve ser uma carta do autor correspondente à Editora, e deve conter:

- Resumo de não mais que duas frases do conteúdo da contribuição;
- Uma frase garantindo que o conteúdo é original e não foi publicado em outros meios além de anais de congresso;
- Uma frase em que o autor correspondente assume a responsabilidade pelo conteúdo do artigo e garante que todos os outros autores estão cientes e de acordo com o envio do trabalho;
- Uma frase garantindo, quando aplicável, que todos os procedimentos e experimentos com humanos ou outros animais estão de acordo com as normas vigentes na Instituição e/ou Comitê de Ética responsável;
- Telefones de contato do autor correspondente.
- A área de conhecimento:

( ) Cardiovascular / pulmonar
( ) Saúde funcional do idoso
( ) Diagnóstico cinético-funcional
( ) Terapia manual
( ) Eletrotermofototerapia
( ) Orteses, próteses e equipamento
( ) Músculo-esquelético
( ) Neuromuscular
( ) Saúde funcional do trabalhador
( ) Controle da dor
( ) Pesquisa experimental /básica
( ) Saúde funcional da criança
( ) Metodologia da pesquisa
( ) Saúde funcional do homem
( ) Prática política, legislativa e educacional
( ) Saúde funcional da mulher
( ) Saúde pública
( ) Outros

Observação: o artigo que não estiver de acordo com as normas de publicação da Revista *Fisioterapia Brasil* será devolvido ao autor correspondente para sua adequada formatação.

Information for authors - *Physical Therapy Brazil*

Physical Therapy Brazil is indexed in LILACS (Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde), CINAHL, LATINDEX
Abbreviation for citation: Fisioter Bras

Physical Therapy Brazil (PTB) is a bimonthly journal and promotes clinical and basic studies, original researches and literature reviews related to Physical Therapy. Our readership includes physical therapist clinicians, researchers, educators, students and all health care professionals interested in rehabilitation sciences.
PTB endorses the *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* put forth by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), with the main specifications below. The complete text in English of theses Uniform Requirements is available on the website of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), **www.icmje.org**, in the current version of October 2007 (the complete text is also available in pdf on the website of Atlântica Editora, www.atlanticaeditora.com.br)
Articles published in PTB may also be published in the electronic version of the Journal (Internet, CD-ROM), as well as other electronic support that arise in the future. By authorizing the publication in the journal, the authors agree with theses conditions.
Articles should be sent by e-mail to the executive editor (artigos@atlanticaeditora.com.br). The publication is an editor decision. All the manuscripts received that raise interest editorial will be submitted to anonymous peer-review.
According to the Health National Council of Brazil, resolution 196/96, for all the studies involving human beings, the author should attach to the article the Ethics and Research Committee agreement, independently of the study design (observational, experimental or case study). The author should include the agreement register from the Ethics and Research Committee of the Hospital or University. This Committee must be registered by the Health National Council of Brazil.

All submissions accepted for peer review are privileged communications. Author identity is kept confidential from reviewers, unless otherwise indicated.

PTB reviews and considers a manuscript for exclusive publication with the understanding that the manuscript - including any original research findings or data reported in it - has not been published previously and is not under consideration for publication elsewhere, whether in print or electronic form.
Authors agree to execute copyright transfer as requested during the submission process. Manuscripts published in PTB become the property of Atlantica Editora and may not be published elsewhere, in whole or in part, in print or electronic form, without the written permission of Atlantica Editora, which has the right to use, reproduce, transmit, derivate, publish, and distribute the contribution, in PTB or otherwise, in any form or medium.

1. Editorial
The editorial comments recent events, technological innovations, or highlight important works published in the journal. It is written by editors, or invited experts. The editors can also invite experts to publish Opinions about recent or controversy subjects.

2. Original research article
They are works resulting from scientific research data showing original findings of experience or observation, in studies with animals or human beings.
Format: The text of original research article is divided into Abstract (Portuguese and English), Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

3. Review
This is a critical analysis of the current state of knowledge in any of the areas related to Physical Therapy. Literature review consists in analysis, synthesis and assessment of original papers already published in scientific journals. Preference will be given to systematic reviews, or, when impossible, the author should justify the choice for the methodology employed. Reviews will focus principally on topics of contemporary interest. Overviews of history, diagnostic strategies, and treatment approaches could be included.

Format: The review contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Methods, Results (divided in topics if necessary), Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

4. Case Report
Descriptive data of one or more clinical or treatment cases with similar characteristics. Only will be accepted reports of cases unusual, or rare diseases or changes with not expected evolution. The Case Report contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Case Report, Results, Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 10,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables,- figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 2 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 2 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 20

5. Opinion
This section publishes short articles, which express the personal opinion of the authors: recent advances, health policy, new scientific ideas, critic of original studies and proposals for alternative interpretations, for example. The publication is subject to evaluation of the editors.
Format: The text of Opinions is free format, without abstract.
Text: 5.000 characters.
Figures and Tables: 1
References: 20

6. Letters
This section publishes correspondence received, necessarily related to articles published in PTB or to the editorial line of the Journal. Other contributions should be addressed to the Opinion section. The authors of articles cited in letters will be informed and will have right of reply, which will be published simultaneously. The publication is subject to evaluation of the editors.

GENERAL PREPARATION INSTRUCTIONS

Articles submitted must be typed in a text processor (Word), single-spaced, on page A4, formatted as follows: Times New Roman font size 12, with all the text formatting, such as bold, italics, superscript.
Tables (Word or Excel) should be numbered with Roman numerals, and Figures with Arabic numerals.
The images must be in black and white and with quality graphics resolution (300 dpi). Photos and illustrations must be scanned and sent in .tif, .gif or like slides of Power Point. Colorful images will be accepted exceptionally, when is essential to the understanding of the results (histology, neuroimaging, etc). Do not send figures in Photoshop (.psd), CorelDraw (.cdr), or locked and encrypted PDFs.
Use SI units of measure. A more conventionally used measurement may follow in parentheses. Make all conversions before manuscript submission.
Assemble the manuscript in this order: Title Page, Abstract, Text, Acknowledgments and Funding Sources, References, Figure Legends, Tables and Figures.

Title page
The title page contains the following elements:
- Full title in Portuguese and English
- Complete authors' names, academic degrees, and affiliations
- Name and complete address for correspondence, telephone number and email address

Abstract and key-words
- Use the following headings: Objective, Material and Methods, Results, Conclusion.
- Be concise (200 words maximum).
- Do not cite references in the abstract.
- Limit use of acronyms and abbreviations. Define at first use acronym or abbreviation in parenthesis.
- Insert three to five key-words after abstract. Please refer to the key word list of the Health Virtual Library in **http://decs.bvs.br**.

Text
- Typical main headings include Methods, Results, Discussion and Conclusion.
- Abbreviations must be defined at first mention.

Acknowlegments
Thanks to colleagues and funding sources should be inserted at the end of the article, before the References, in a separate section.

References
The literature references must follow the Vancouver style. The references must be numbered with Arabic numerals, the number mentioned in the text in brackets [ ], and listed in the order in which they appear in the text, following the standards of ICMJE.
The titles of journals are abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus or with the list of brazilian and latin american journals, on the site of the Virtual Library of Health (www.bireme.br). Cite all authors to 6 authors. When more than 6, use the Latin abbreviation *et al*.

Exemples:
Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.
Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.
(see complete specifications in www.atlanticaeditora.com.br or www.icmje.org)

How to submit a manuscript
The evaluation of the work, including the sending of cards of acceptation, lists of corrections, copies of the journal to the authors and pdf version of the work published, requires a fee of R$ 150.00 to be deposited in the account of the Publisher: Atlantic Multimedia and Communications Ltd (ATMC) Banco do Brasil, agency 3114-3, account 5783-5. The journal's subscribers are exempted from payment of this fee (inform by e-mail with the sending of article).

All manuscripts should be sent by e-mail to the executive editor, Jean-Louis Peytavin, through e-mail: artigos@atlanticaeditora.com.br. The body of the e-mail should be a corresponding letter to the editor and should contain:
- Summary of no more than two sentences of the content of the article.
- One sentence ensuring that the content is original and has not been published in other media besides annals of Congress;
- One sentence in which the corresponding author takes responsibility for the content of the manuscript and ensures that all other authors are aware and according to the dispatch of the work;
- One sentence ensuring, when applicable, that all procedures and experiments with human beings or animals are in accordance with the standards in the institution and/or the Ethics Committee responsible;
- Phones of the corresponding author.
- The area of knowledge:

( ) Cardiovascular / pulmonary function
( ) Health Aging
( ) Diagnosis kinetic-functional
( ) Eletrothermophototerapy
( ) Manual therapy
( ) Ortheses, prostheses and equipment
( ) Muscle-skeletal
( ) Neuromuscular
( ) Worker's Health
( ) Control of pain
( ) Experimental/basic research
( ) Child's Health
( ) Research Methodology
( ) Man's health
( ) Political, legislative and educational practice
( ) Women's health
( ) Public health
( ) Other

Note: The article that is not in accordance with rules of publication in the Journal *Physical Therapy Brazil* will be returned to the corresponding

Calendário de eventos

2008

Agosto

8 a 10 de agosto
Curso Postural Ball
Informações: 011-5594-2308/5589-8372
E-mail: contatos@ceps-sp.com.br

15 a 16 de agosto
IV Jornada de Reabilitação Vestibular
Associação Paulista de Medicina de Jaú
Jaú, SP
Informações: neoclinica@neoclinicajau.com.br

23 a 25 de agosto
I Encontro Nacional de Fisioterapia na Saúde Coletiva
Brasília, DF
Informações: www.fisionasaude.com.br

Setembro

7 a 10 de setembro
IV Congresso Internacional de Fisioterapia
Maceió, AL
Informações: www.sbf.org.br

10 a 13 de setembro
XIV Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória
Centro de Convenções de Recife
www.sifr2008.com.br

Outubro

31 de outubro a 02 de novembro
V Congresso de Fisioterapia da UFJF (COFISIO-UFJF)
Centro Cultural Pró-Música
Juiz de Fora, MG
Informações: Douglas Alves Ribeiro (32) 8801-5247
www.dafisio.ufjf.br

Novembro

2 a 6 de novembro
ABERGO 2008 – 15º
Congresso Brasileiro de Ergonomia
Centro de Convenções de Porto Seguro
Porto Seguro, BA

Cursos

2008

Julho

10 a 22 de julho
V Encontro Internacional Esporte e Atividade Física
Informações: (11) 6014-5678/6014-5664
E-mail: encontro@institutophorte.com.br

Agosto

15 a 30 de Agosto
Fisioterapia nas Disfunções Têmporo Mandibulares, Fisio Dermato-Funcional nas Disfunções Inestéticas, Ginástica Laboral, Fisioterapia na Assistência Obstétrica.
www.ceps-sp.com.br
(011) 5589-8372/5594-2308

Errata

Na edição v. 9 nº 2 - mar/abr de 2008, no artigo "Avaliação da qualidade de vida e dos sintomas de stress em mulheres menopausadas com disfunção da articulação temporomandibular" o nome de dois autores foi publicado errado, segue o nome correto José Roberto Pretel Pereira Job e Vera Aparecida Madruga.

Fisioterapia Brasil

Physical Therapy Brazil

(vol.9, nº4 julho/agosto 2008 - 221~300)

EDITORIAL

Como queríamos demonstrar - *Q.E.D -Quod Erat Demonstrandum*, Marco Antonio Guimarães da Silva 223

ARTIGOS ORIGINAIS

Estimulação elétrica neuromuscular em crianças com paralisia cerebral do tipo diplegia espástica, Ana Lúcia Portella Staub, Newra Tellechea Rotta, Mahmud A. Ismail Mahmud, Antonio Cardoso dos Santos, Airton S. Isvirsk 224

Disfunções físico-funcionais em pacientes oncológicos: a importância do cuidado paliativo, Adriane Pires Batiston, Lídia Graebin Herbes de Matos, Marcos Fabio Gil de Arruda 231

Reabilitação: ações do Sistema Único de Saúde no Rio Grande do Norte, Geraldo Magella Teixeira, Eulália Maria C. Maia 237

Efeitos de um programa de escola de posturas sobre o equilíbrio e coordenação de idosos não institucionalizados, Heleodório Honorato dos Santos, Catarina de Oliveira Sousa, Maria Cláudia Gatto Cárdia, Jorge Oishi 242

Intervenção da fisioterapia na comunidade de Araçás - Vila Velha/ES: uma proposta de atuação junto ao Programa Saúde da Família, Eloísa Paschoal Rizzo, Poliana Cominote, Vânia Colar, Henrique Júnior Athadeu Vieira, Rany Bittencourt Manhães 247

Prevalência de dor na coluna vertebral em acadêmicos de odontologia, José Fábio Rodrigues da Cunha, Valéria Conceição Passos de Carvalho, Francisco de Assis da Silva Santos 253

Características clínico-funcionais de idosos com osteoartrose de joelhos, Pamela Branco Schweitzer, Sebastião Iberes Lopes Melo 259

Relação entre cervicalgia e disfunção temporomandibular, Marília Cavalheri Gorreri, Élcio Alves Guimarães, Kelly Verônica Melo Sales Barbosa, Gustavo Augusto Seabra Barbosa, Mario Antonio Baraúna, Paulinne Junqueira Silva Andresen Strini, Alfredo Júlio Fernandes Neto, Carlos Eduardo De Aquino Testa, Árhyna Armond Mendes, Kelly Duarte Lima Makoul 264

Estudo comparativo do efeito analgésico das freqüências de base da corrente interferencial na lombalgia por osteoartrose, Allan Keyser de Souza Raimundo, Viviane Martins de Araújo 269

REVISÕES

Eficácia do uso de palmilhas biomecânicas para a correção cinemática do padrão de pronação excessiva da articulação subtalar, Thales Rezende de Souza, Rafael Zambelli de Almeida Pinto, Haroldo Leite Fonseca, Sérgio Teixeira da Fonseca 275

Medidas antropométricas e acidente vascular encefálico, Leonardo Borges Murad, Rafael Longhi, Lucia Marques Vianna 283

ATUALIZAÇÃO

Assento de cadeira de rodas articulado nos três planos, permitindo movimento pélvico ântero-posterior, látero-lateral, de rotação e de precessão. Mariana Ribeiro Volpini, Sandra Filgueiras Houri 289

NORMAS DE PUBLICAÇÃO 296

EVENTOS 300

Fisioterapia Brasil

www.fisioterapiabrasil.com.br

Editor
Prof. Dr. Marco Antônio Guimarães da Silva (UFRRJ – Rio de Janeiro)

Editores Assistentes
Profª. Drª. Ana Paula Fontana (UFRJ)
Prof. Dr. André Luis dos Santos Silva (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Anke Bergmann (UNISUAM – RJ)

Conselho científico
Prof. Dr. Abrahão Fontes Baptista (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – BA)
Profª. Drª. Anamaria Siriani de Oliveira (USP – Ribeirão Preto)
Prof. Dr. Dirceu Costa (Unimep – São Paulo)
Profª. Drª. Elaine Guirro (Unimep – São Paulo)
Prof. Dr. Espiridião Elias Aquim (Univ. Tuiuti – Paraná)
Profª. Drª. Fátima Aparecida Caromano (USP – São Paulo)
Prof. Dr. Guillermo Scaglione (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)
Prof. Dr. Hugo Izarn (Univ. Nacional Gral de San Martin – Argentina)
Prof. Dr. Jamilson Brasileiro (UFRN)
Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa (Uninove – São Paulo)
Prof. Dr. Jones Eduardo Agne (Univ. Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul)
Prof. Dr. José Rubens Rebelatto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Marcus Vinícius de Mello Pinto (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Margareta Nordin (Univ. de New-York – NYU – Estados Unidos)
Prof. Dr. Mario Antônio Baraúna (Univ. do Triângulo Mineiro – UNIT – Minas Gerais)
Prof. Dr. Mario Bernardo Filho (UERJ – RJ)
Profª. Drª. Neide Gomes Lucena (Univ. Fed. da Paraíba – UFPB – João Pessoa)
Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Norberto Peña (Univ. Federal da Bahia – UFBA – Bahia)
Prof. Dr. Roberto Sotto (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)

Grupo de assessores
Dr. Antonio Neme Khoury (HGI – Rio de Janeiro)
Dr. Carlos Bruno Reis Pinheiro (Rio de Janeiro)
Prof. Dr. João Santos Pereira (UERJ – Rio de Janeiro)
Prof. José Roberto Prado Junior (Rio de Janeiro)
Drª. Lisiane Fabris (UNESC – Santa Catarina)
Dr. Jorge Tamaki (PUC – Paraná)
Ms. José Alexandre Bachur (FMRP/USP)
Drª. Marisa Moraes Regenga (São Paulo)
Drª. Luci Fabiane Scheffer Moraes (Univ. do Sul de Santa Catarina)
Prof. Dr. Paulo Heraldo Costa do Valle (UNICID – São Paulo)
Dr. Philippe E. Souchard (Instituto Philippe Souchard)
Profª. Solange Canavarro Ferreira (HFAG – Rio de Janeiro)

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

Rio de Janeiro
Rua da Lapa, 180/1103
20021-180 – Rio de Janeiro – RJ
Tel./Fax: (21) 2221-4164 / 2517-2749

São Paulo
Rua Teodoro Sampaio, 2550/cj15
05406-200 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3816-6192

Recife
Atlantica Nordeste
Rua Dona Rita de Souza, 212
52061-480 – Recife – PE
Tel.: (81) 3444-2083

Assinaturas
1 ano: R$ 180,00
Rio de Janeiro: (21) 2221-4164
São Paulo: (11) 3361-5595
Recife: (81) 3444-2083

E-mail: atlantica@atlanticaeditora.com.br
www.atlanticaeditora.com.br

Editores executivos
Dr. Jean-Louis Peytavin
jeanlouis@atlanticaeditora.com.br

Guillermina Arias
guillermina@atlanticaeditora.com.br

Publicidade e marketing
René Caldeira Delpy Jr.
rene@atlanticaeditora.com.br

Direção de arte
Cristiana Ribas
cristiana@atlanticaeditora.com.br

Atendimento ao assinante
atlantica@atlanticaeditora.com.br

Todo o material a ser publicado deve ser enviado para o seguinte endereço por correio ou por e-mail aos cuidados de Jean-Louis Peytavin
Rua da Lapa, 180/1103
20021-180 – Rio de Janeiro – RJ
artigos@atlanticaeditora.com.br

www.atlanticaeditora.com.br

Ilustração da capa: músculos pterigóideos, vista da parte posterior (corte da faringe), ilustração de G. Devy, Traité d'anatomie humaine de Leon Testut, Paris, 1904.

I.P. (Informação publicitária): As informações são de responsabilidade dos anunciantes.

© ATMC - Atlântica Editora Ltda - Nenhuma parte dessa publicação pode ser reproduzida, arquivada ou distribuída por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia ou outro, sem a permissão escrita do proprietário do copyright, Atlântica Editora. O editor não assume qualquer responsabilidade por eventual prejuízo a pessoas ou propriedades ligado à confiabilidade dos produtos, métodos, instruções ou idéias expostos no material publicado. Apesar de todo o material publicitário estar em conformidade com os padrões de ética da saúde, sua inserção na revista não é uma garantia ou endosso da qualidade ou do valor do produto ou das asserções de seu fabricante.

Editorial

Como queríamos demonstrar - *Q.E.D -Quod Erat Demonstrandum*

Marco Antonio Guimarães da Silva,Med.Dr.Sci.
marco@atlanticaedu.com.br

As produções de autores de obras nas áreas das ciências exatas, nas áreas das ciências humanas e nas áreas das ciências da saúde, às vezes nos trazem algumas surpresas.

Os investigadores matemáticos se apóiam em um conjunto de definições, axiomas e postulados que permitem avançar na demonstração de teoremas. Esses teoremas são formulados com extrema precisão e comprovados através de contextos pertinentes. Não há margem para erros. Poder-se-ia dizer que os resultados representam uma verdade absoluta.

Os pesquisadores da saúde, principalmente aqueles que lidam com experiências ou ensaios clínicos, se valem de uma perspectiva quantitativa que se preocupa pelo controle das variáveis e pela medida de resultados expressos numericamente. A essa perspectiva quantitativa interessa, primordialmente, a explicação causal derivada de uma ou mais hipóteses dadas.

Aqui a história assume outro perfil e o cientista é obrigado a conviver com uma margem de erro que ele próprio estabelece. A presença desse erro, desde que dentro das normas pré-estabelecidas e aceitas por convenção internacional, não nos impede de afirmar que um tratamento x ou y produzirá os efeitos alocados na investigação. A certeza aqui é relativizada pelas circunstâncias dos fatos.

Exemplo dessa relativização pode ser visto nos resultados de uma investigação, expressa em uma tabela 2X2, "plotando" padrão de morbidade versus padrão terapêutico, em que se verificou que 25 dos 40 pacientes do grupo tratado, apresentaram redução do padrão de morbidade e que 10 dos 40 pacientes do grupo não tratado, igualmente, tiveram seus padrões de morbidade reduzidos, nesse caso, espontaneamente. Um observador ou um leitor mais descuidado poderia imaginar que o tratamento introduzido no grupo tratado não foi tão eficaz, visto que 15 dos 40 pacientes desse grupo não obtiveram nenhuma melhora e que houve pacientes do grupo não tratado que conseguiram melhoras em seus quadros de morbidade.

A natureza dos trabalhos nessa área busca demonstrar que os grupos de estudos, iguais no início da pesquisa (ambos com padrão de morbidade semelhantes), estarão diferentes ao final da mesma. As análises dos resultados vistos acima demonstraram que os grupos apresentavam diferenças significativas e que o tratamento poderia ser considerado eficaz.

Os estudos na área das humanidades, com um paradigma qualitativo, se interessam pela compreensão global dos fenômenos estudados em sua complexidade. Esse modelo se ampara no Fenomenologismo e *verstehen* (compreensão) "interessado em compreender a conduta humana desde o próprio marco de referência de quem atua". Algumas obras nessa área, notadamente na área da Filosofia, apresentam um grau de precisão próximo ao conseguido pelos geômetras nas demonstrações de seus teoremas. Essa medida de exatidão pode ser vista em Spinoza que, após ser excomungado da comunidade judia de Amsterdã, trata de destruir a idéia de liberdade - *que ele* considerava a pior das ilusões que podem os homens ter - através de definições, axiomas, proposições e demonstrações, seguindo o modelo euclidiano. Não há em sua obra a pretensão de descrever quantitativamente o mundo físico (exposição *galilleana)*. O seu modelo é expositivo, ainda que comparável ao método cartesiano. Se o conteúdo de sua obra horrorizou alguns leitores, não se pode escapar da força de suas demonstrações. Os teoremas de Spinoza são tidos como modelo clássico de argumentação contra a autonomia da vontade humana. Até mesmo as proposições não demonstradas por Spinoza, que sustentam o conjunto do seu texto, não podem ser contestadas por ninguém que esteja dentro da racionalidade.

Os matemáticos utilizam ao final de suas demonstrações a expressão ***como se queria demonstrar*** para determinar o êxito obtido na tarefa que executaram. O próprio Spinoza, apesar de seguir o paradigma qualitativo usou e abusou da expressão em sua mais importante obra: *Ética demonstrada pela geometria.* Esse hábito não é seguido pelos autores da área de saúde, apesar de adotarem metodologia quantitativa. E aí reside o fato curioso, senão paradoxal: um estudo de ordem subjetiva se estruturar em certezas matemáticas e um modelo positivista lógico amparar os seus resultados em certezas não tão absolutas.

A maioria de artigos que recebemos para avaliação e posterior publicação, na revista *Fisioterapia Brasil*, seguem o padrão quantitativo. Percebemos que há uma tendência natural para estudos experimentais ou quantitativos, talvez por serem de mais fácil execução e demandarem uma compreensão menos subjetiva. Há que se lamentar esse fato, porque o campo para os estudos qualitativos, que envolvem temas fundamentados na realidade e orientados aos descobrimentos exploratórios e indutivos, assume uma realidade dinâmica e pode ser o ponto de partida para o estabelecimento de novos paradigmas de padrões terapêuticos.

A revista *Fisioterapia Brasil*, longe de qualquer viés, publica artigos com hipóteses alternativas confirmadas ou não pela estatística inferencial, mas espera ansiosamente por artigos que explorem e privilegiem novas abordagens, como sugerimos no parágrafo anterior.

**Professor Associado da UFRRJ e de Doutorado no exterior. marco@atlanticaedu.com.br*

Artigo original

Estimulação elétrica neuromuscular em crianças com paralisia cerebral do tipo diplegia espástica

Neuromuscular electric stimulation in children with spastic diplegia cerebral palsy

Ana Lúcia Portella Staub, Ft.*, Newra Tellechea Rotta**, Mahmud A. Ismail Mahmud*, Antonio Cardoso dos Santos***, Airton S. Isvirsk****

**Hospital de Clínicas de Porto Alegre, ** Médica Neuropediatra e Profª Adjunta de Neurologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ***Médico Fisiatra e Prof. da Disciplina de Reabilitação Médica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ****Médico Fisiatra*

Resumo

Nos últimos anos, vários estudos propuseram a utilização da estimulação elétrica como forma de tratamento da paralisia cerebral (PC). *Objetivo:* Utilizando um delineamento do tipo antes e depois (*within-subjects design*) buscou-se avaliar os efeitos da estimulação elétrica neuromuscular (EENM) nas habilidades motoras de crianças com PC do tipo diplegia espástica. *Material e método:* Doze pacientes (8 do sexo masculino, média de idade 6 anos) foram avaliados antes e depois de 12 semanas de terapia utilizando EENM. As habilidades motoras foram avaliadas através da escala de função motora grossa (GMFM), parâmetros lineares da marcha e amplitude de movimento (ADM) de flexão dorsal dos tornozelos**.** *Resultados:* A diferença entre as médias dos escores da GMFM foram estatisticamente significativos (P = 0,032) quando comparados antes (73,1 ± 17,2) e depois (76,5 ± 16,3) da intervenção com EENM. Quando os pacientes foram classificados quanto à independência para marcha, o escore da GMFM permaneceu significativo apenas nas crianças dependentes de auxílio para marcha (P = 0,045). O parâmetro de cadência da marcha diferiu antes e depois da EENM no grupo de crianças independentes para marcha (P = 0,030). *Conclusões:* Este estudo demonstrou que a EENM pode ser uma ferramenta complementar no manejo de crianças PC do tipo diplégica espástica. Os mecanismos pelos quais a EENM melhora a função motora não estão totalmente esclarecidos.

Palavras-chave: paralisia cerebral, análise de marcha, diplegia espástica, estimulação elétrica neuromuscular.

Abstract

Introduction: For the last years, several studies have proposed the use of electric stimulation as a valid therapy for cerebral palsy (CP). *Aims:* Using a within-subjects design, we set out to determine the effect of neuromuscular electrical stimulation (NMES) on the motor skills of children with spastic diplegic CP. *Materials and methods*: Twelve patients (8 male, mean age 6 years), were evaluated before and after 12 weeks of therapy with NMES. Motor abilities were accomplished by using the gross motor function measure (GMFM), linear parameters of gait, and ankle dorsiflexion range of movement. *Results:* The mean scores of GMFM were significantly different (P = 0.032) before (73.1 ± 17.2) and after (76.5 ± 16.3) the intervention with NMES. When patients were classified for gait dependence, the GMFM scores remained significant only for children dependent of aid (P = 0.045). The cadence parameter of gait significantly differ before and after NMES in the group of CP children independent for gait (P = 0.030). *Conclusions:* This study demonstrated that NMES might be a complementary tool for the handling of children with spastic diplegic CP. The mechanisms by which NMES improves the motor function are yet not established.

Key-words: cerebral palsy, gait analysis, spastic diplegia, neuromuscular electrical stimulation.

Recebido em 11 de janeiro de 2006; aceito em 13 de agosto de 2008.

Endereço para correspondência: *Ana Lúcia Portella Staub, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Centro de Reabilitação, Rua Ramiro Barcelos, 2350, 90035-000 Porto Alegre RS, E-mail: anastaub@hcpa.ufrgs.br*

Introdução

A paralisia cerebral (PC) é uma encefalopatia crônica não-evolutiva da infância, de caráter predominantemente motor. A incidência nos países desenvolvidos está entre 1,5 e 2,5 por 1000 nascidos vivos [1]. Na PC, são comuns os achados de retardo nas aquisições motoras, desequilíbrio muscular entre agonistas e antagonistas, perda do controle motor seletivo e contraturas músculo-tendinosas que produzem limitação do movimento articular [2-4]. Crianças com PC demonstram fraqueza muscular que comprometem diretamente a função motora [5].

A diplegia espástica caracteriza-se, principalmente, por envolvimento maior dos membros inferiores em relação aos superiores [6,7]. O padrão de marcha mais comumente encontrado consiste de flexão, adução e rotação interna de quadril, excessiva flexão de joelhos devido a espasticidade e/ou contratura dos músculos isquiotibiais e hiper-flexão plantar decorrente de espasticidade e/ou contratura dos músculos tríceps surais [3,8].

Vários autores têm proposto a utilização de estimulação elétrica como opção de tratamento da PC [9-16]. Na literatura, encontramos basicamente três variações de estimulação elétrica, utilizadas no tratamento de crianças com PC: a eletroestimulação neuromuscular (EENM, ou *neuromuscular electrical stimulation NMES*), a estimulação elétrica utilizada abaixo do nível de contração muscular, (*threshold electrical stimulation* ou *TES*) e a estimulação elétrica funcional (*functional electrical stimulation* ou *FES*). EENM consiste na aplicação de corrente elétrica com intensidade suficiente para elicitar a contração muscular. Quando aplicada de maneira atividade-específica, na qual o músculo é estimulado a contrair-se durante uma atividade funcional, a estimulação é denominada FES. Alternativamente, TES vem sendo descrito como um estímulo elétrico de baixa intensidade, usado abaixo do nível de contração muscular, e aplicado no domicílio do paciente por várias horas consecutivas [17].

A EENM foi primeiramente utilizada na PC por Dubowitz [18] visando o ganho de força muscular. Vários outros estudos utilizando EENM posteriormente publicados demonstraram melhora na função motora e/ou força muscular [11,14,15,19-21].

Pape *et al.* [13,22], Beck [16], Steinbok *et al.* [19], Sommerfelt *et al.* [23] e Dali *et al.* [24] utilizaram *TES* em seus estudos em PC, enquanto Carmick [9-10], Gracanin *et al.* [25] e Durham *et al.* [26], utilizaram *FES*. Os achados de Sommerfelt *et al.* [23], Dali *et al.*[24] e van der Linden *et al.* [27] revelaram ausência de melhora da função motora, força muscular e marcha. Kerr *et al.* [17], em artigo de revisão sobre os efeitos da estimulação elétrica na PC, relatam que a escassez de estudos controlados dificulta apoiar ou descartar o uso de estimulação elétrica nesta população. Os autores concluem haver maiores evidências para apoiar o uso de EENM em relação ao TES, mas sugerem cautela na interpretação dos estudos dada a falta de evidência estatística no que concerne a esta ou aquela modalidade de tratamento.

O objetivo deste estudo em crianças com PC do tipo diplegia espástica foi verificar o efeito da EENM sobre a função motora e avaliar a ocorrência de alterações nos parâmetros lineares da marcha e nas amplitudes articulares dorsiflexora de tornozelos.

Material e métodos

Sujeitos

A população-alvo deste estudo consistiu de pacientes consecutivos com diagnóstico de PC do tipo diplegia espástica. Os pacientes provieram dos Serviços de Fisiatria e Pediatria do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e do Centro de Reabilitação de Porto Alegre (CEREPAL). Os sujeitos desta população estavam sob tratamento prévio de fisioterapia nas instituições as quais pertenciam.

Constituíram critérios de inclusão deste estudo: 1) pacientes com paralisia cerebral do tipo diplegia espástica; 2) idade entre 3 e 12 anos ao início do tratamento; 3) capacidade de realização de marcha independente ou através de auxílio de andadores ou bengalas canadenses; 4) bom nível de compreensão de ordens simples; 5) ausência de encurtamentos musculares ou deformidades articulares que pudessem limitar o ganho de amplitude articular e 6) não exposição ao tratamento com EENM nos últimos 12 meses.

Foram excluídos do estudo: a) crianças submetidas a alongamentos tendinosos cirúrgicos e/ou controle da espasticidade através de toxina botulínica A ou fenol nos últimos doze meses; b) crianças com história de crises convulsivas não-controladas.

A aceitação de participação na pesquisa foi registrada sob a forma de Termo de Consentimento Informado. Este estudo teve a aprovação do Comitê de Pesquisa e Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre-RS.

Delineamento e procedimento

O estudo foi experimental não-controlado do tipo antes e depois [28] *(within-subjects design),* no qual crianças com PC do tipo diplegia espástica foram tratadas com EENM durante um período de 12 semanas. Devido à natureza do estudo, nenhum participante esteve "cego" para a intervenção. Durante o estudo, os atendimentos de fisioterapia foram efetuados exclusivamente pelo pesquisador.

Antes de iniciar o tratamento, todas as crianças foram submetidas individualmente às seguintes avaliações: função motora grossa através das cinco dimensões da escala GMFM *(Gross Motor Function Measure)* [29]; cinemática de marcha e amplitude articular dorsiflexora dos tornozelos. Após finalizado o período de tratamento, as crianças foram submetidas, nas mesmas condições e com os mesmos avaliadores, às avaliações iniciais deste estudo.

Avaliação da função motora

A função motora foi avaliada através das cinco dimensões que compõem a escala GMFM [29] por uma única fisioterapeuta especializada em pediatria e familiarizada com a escala. Os 88 ítens que compõem a escala estão agrupados em dimensões de função motora: 1) deitar e rolar; 2) sentar; 3) engatinhar e ajoelhar; 4) ficar em pé e 5) andar, correr e pular.

Análise da marcha

Para a análise dos parâmetros lineares da marcha, foi utilizado o equipamento *Stride Analyser®*, manufaturado pela *B&L Engineering, USA*. Foram obtidas medidas de velocidade, comprimento da passada, freqüência do passo (cadência) e instantes de apoio simples ou duplo dos membros. Os cálculos dessa análise exigem medidas de tempo e distância, combinadas com o número de vezes em que o pé faz contato com o solo. Essas medidas foram tomadas através de sensores acoplados a uma palmilha que detectaram o instante em que o pé contactou o solo. Para a obtenção dos registros, as crianças foram solicitadas a realizar três repetições no percurso destinado à análise da marcha a fim de se familiarizarem com o uso do equipamento. Os resultados da avaliação de cada criança foi calculado através da média das três repetições.

Amplitude de movimento (ADM)

Os músculos tríceps surais foram alongados previamente à avaliação. Três medidas de amplitude dorsiflexora da articulação dos tornozelos foram realizadas passiva e bilateralmente, nas posições sentado e em decúbito dorsal. As medidas foram obtidas utilizando o flexímetro Sanny®. Um segundo avaliador fisioterapeuta, cegado quanto às avaliações de função motora e marcha realizou as medidas de ADM. Os resultados foram obtidos através da média das três medidas.

Intervenção

Foi utilizado nesse estudo um equipamento de FES, confeccionado pelo Serviço de Bioengenharia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. O equipamento possuia característica de onda bipolar simétrica, e dois canais de estimulação, e os parâmetros selecionados foram: a) largura de pulso 300 μs, b) frequência 40 Hz; c) tempo de subida e descida de 2 segundos; d) tempo de sustentação e repouso de 6 segundos.

Eletrodos auto-adesivos foram escolhidos pela facilidade de aplicação (*ValuTrode*, *Axelgaard,* USA). Estes foram colocados no ponto motor de maior resposta de dorsiflexão dos tornozelos e de extensão dos joelhos.

As crianças foram tratadas com EENM em decúbito dorsal, com cunha de espuma sob os joelhos, na freqüência de três vezes na semana, por um período de 12 semanas. Os músculos tríceps surais foram inicialmente alongados de forma passiva. O tempo total de aplicação da eletroestimulação foi de vinte minutos, distribuídos em dez minutos de aplicação nos pontos motores dos músculos tibiais anteriores e dez minutos nos quadríceps femorais. A intensidade da corrente foi ajustada conforme tolerância da criança, observação da contração muscular e movimento articular.

Os tratamentos foram finalizados com treino de marcha em barras paralelas ou andador clínico.

Análise estatística

Para a comparação das variáveis contínuas de função motora e marcha antes e depois de 12 semanas de tratamento com EENM, utilizou-se o teste *t* de Student para amostras pareadas. Foram utilizados níveis de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

Para medir a magnitude da força de associação, foi utilizado o tamanho de efeito padronizado [30,31]. Todas as análises foram conduzidas utilizando o programa estatístico SPSS, versão 11.0.

Resultados

Catorze crianças preencheram os critérios de inclusão deste estudo; e doze completaram as 12 semanas de tratamento. A amostra final compreendeu doze crianças (8 do sexo masculino, 4 sexo feminino), com média de idade de 6 anos e 2 meses. Seis crianças (média de idade de 5 anos e 9 meses) eram capazes de deambular, ao início do tratamento, de forma independente e sem auxílio, e seis crianças (média de idade 6 anos e 7 meses) necessitavam auxílio de andador ou muletas para deambulação em ambiente domiciliar. Todas as crianças eram capazes de atender ordens simples e se encontravam em programa prévio de fisioterapia nas instituições a que pertenciam. A Tabela I mostra as características das crianças estudadas.

As médias, desvios-padrão e diferenças entre as medidas realizadas antes e depois do período de tratamento, assim como o valor P obtidos através do teste *t* são mostrados na Tabela II. Nesta primeira análise, o grau de independência funcional das crianças no início do tratamento não foi considerado. Uma das crianças não completou as avaliações de amplitude de movimento de tornozelos em razão de dificuldades de adesão ao tratamento. Dessa forma, os cálculos para essa variável foram realizados com n = 11. Houve significância estatística quanto aos resultados de escore total da GMFM, comprimento da passada, e ADM à direita mensurada em decúbito dorsal e na posição sentada ($P < 0,05$). Nesta análise estatística, a medida de velocidade teve significância limítrofe ($P = 0,052$) e tamanho de efeito padronizado moderado (0,6).

Ao considerar a independência para realização de marcha ao início do tratamento, encontrou-se significância estatística no escore total da GMFM no grupo de crianças dependentes de apoio ($p < 0,05$) (Tabela III). Embora não se tenha ob-

Tabela I - *Características da amostra.*

Casos	Idade (anos)	Sexo	Marcha	Membro inferior mais comprometido	Uso de órteses (AFO) em membros inferiores
1	8	M	Independente	Esquerdo	Não
2	8	F	Dependente	Esquerdo	Sim
3	3	F	Dependente	Esquerdo	Sim
4	4	M	Independente	Esquerdo	Não
5	7	F	Dependente	Esquerdo	Não
6	5	M	Dependente	Direito	Sim
7	5	M	Dependente	Esquerdo	Não
8	11	M	Independente	Direito	Não
9	8	M	Independente	Esquerdo	Não
10	5	F	Independente	Esquerdo	Sim
11	3	M	Dependente	Direito	Sim
12	3	M	Independente	Esquerdo	Não

AFO = ankle foot orthesis

Tabela II - *Avaliação dos parâmetros de funcionalidade considerando antes e depois.*

Parâmetros de Funcionalidade	Momento da Avaliação		Tamanho efeito padronizado	Diferença de Médias (IC 95%)	Valor P
	Antes (n = 12)	Depois (n = 12)			
	Média ± DP	Média ± DP			
GMFM (% escore total)	73,1 ± 17,2	76,5 ± 16,3	0,7	3,4 (0,3 a 6,5)	0,032
Parâmetros de marcha					
Velocidade (m/min)	38,0 ± 16,6	43,1 ± 20,1	0,6	5,1 (-0,0 a 10,3)	0,052
Cadência (passos/min)	117,2 ± 28,1	121,0 ± 34,3	0,3	3,8 (-3,8 a 11,3)	0,298
Comprimento da Passada (cm)	62,4 ± 17,4	68,3 ± 19,2	1,0	5,9 (0,1 a 11,7)	0,047
Amplitudes articulares					
Direita (decúbito dorsal)	10,0 ± 5,5	14,0 ± 7,8	0,8	4,0 (0,5 a 7,5)	0,027
Esquerda (decúbito dorsal)	8,5 ± 5,3	9,4 ± 7,6	0,2	0,9 (-2,2 a 3,9)	0,540
Direita (sentado)	18,0 ± 8,6	23,0 ± 10,5	0,9	4,8 (1,0 a 8,7)	0,017
Esquerda (sentado)	18,0 ± 9,4	20,3 ± 11,0	0,5	2,3 (-0,5 a 5,2)	0,101

Teste t-Student para amostras pareadas - GMFM = Gross Motor Function Measure.

Valor P= Significância Estatística - DP = Desvio-Padrão - IC = Intervalo de Confiança

Tabela III - *Parâmetros de funcionalidade considerando a presença prévia de marcha.*

Parâmetros de Funcionalidade	Grupo							
	com marcha (n = 6)		Tamanho efeito padronizado	Valor P	sem marcha (n = 6)		Tamanho efeito padronizado	Valor P
	Antes	Depois			Antes	Depois		
	Média ± DP	Média ± DP			Média ± DP	Média ± DP		
GMFM (% escore total)	85,1 ± 12,3	87,1 ± 10,2	0,4	0,387	61,0 ± 12,3	65,8 ± 14,3	1,1	0,045
Parâmetros de marcha								
Velocidade (m/min)	47,5 ± 14,6	55,8 ± 17,4	1,0	0,054	28,5 ± 13,3	30,5 ± 14,2	0,3	0,550
Cadência (passos/min)	132,2 ± 26,2	142,5 ± 27,0	1,2	0,030	102,1 ± 22,6	99,4 ± 27,2	-0,2	0,595
Comprimento da passada (cm)	70,0 ± 16,0	77,5 ± 17,4	1,0	0,073	55,0 ± 16,6	59.2 ± 17,5	0,8	0,371
Amplitudes articulares								
Direita (decúbito dorsal)	13,0 ± 5,3	19,2 ± 6,3	1,0	0,054	8,4 ± 3,0	10,4 ± 3,1	0,5	0,339
Esquerda (decúbito dorsal)	10,8 ± 3,0	12,0 ± 7,0	0,2	0,664	7,6 ± 6,4	8,2 ± 8,1	0,2	0,637
Direita (sentado)	19,0 ± 8,4	25,0 ± 9,0	1,3	0,026	20,6 ± 5,0	25,4 ± 8,2	0,6	0,265
Esquerda (sentado)	17,0 ± 9,1	20,0 ± 9,1	0,7	0,166	23,0 ± 5,0	25,0 ± 9,6	0,4	0,437

Teste t-Student para amostras pareadas - GMFM = Gross Motor Function Measure

Valor P = Significância Estatística - DP = Desvio-Padrão

tido valores de significância no comprimento da passada na marcha, o tamanho de efeito padronizado foi moderado. A avaliação de amplitude articular de tornozelos foi realizada com n = 5, e o tamanho de efeito padronizado encontrado para esta variável foi pequeno.

Nas crianças que cursavam com marcha independente ao início do tratamento, houve significância estatística quanto à cadência da marcha e ADM à direita mensurada com a criança sentada. Em ambas as avaliações, o tamanho de efeito padronizado foi grande. Apesar da significância limítrofe para velocidade da marcha e amplitude articular direita em decúbito dorsal, os tamanhos de efeito para estas variáveis foram moderados.

Nenhuma criança desta casuística apresentou desconforto ao estímulo elétrico. As contrações foram percebidas visualmente e através da palpação e foram fortes o suficiente para permitir os movimentos de flexão dorsal dos tornozelos e extensão dos joelhos. As sete crianças com cinco anos de idade ou menos, demonstraram, entretanto, inquietação para permanecer em repouso durante o tempo da aplicação.

Discussão

Apesar de crescente, a literatura acerca da utilização de estimulação elétrica em crianças com PC ainda é bastante restrita. Os estudos publicados versam sobre a utilização da estimulação elétrica no fortalecimento muscular, ganhos de amplitude de movimento articular e melhora da função motora em crianças com diplegia ou hemiplegia espástica [9-16,18-22,25-27]. Um estudo piloto realizado pelos autores deste estudo revelou melhora da função motora em uma amostra de quatro crianças com PC do tipo diplegia espástica após a intervenção com EENM [32].

A decisão pela escolha de estudo experimental não-controlado do tipo antes e depois se deu em razão da dificuldade de obtenção da amostra. Apesar das limitações, neste delineamento o sujeito é seu próprio controle, o que reduz os erros sistemáticos decorrentes de diferenças individuais, aumentando o poder estatístico [28].

O presente estudo explora os efeitos da terapia de EENM sobre a função motora de crianças com PC apenas do tipo diplegia espástica. Assim como Kerr *et al.* [17], os autores acreditam que as distintas distribuições topográficas do tônus muscular, encontradas nos tipos diversos de PC (monoplegia, diplegia, hemiplegia e quadriplegia), influenciam de maneira substancial a aquisição de habilidades motoras e os ajustes posturais dinâmicos. A generalização dos achados para outros tipos de paralisia cerebral deve, portanto, ser evitada. Alguns autores [24,27], no entanto, optaram por incluir em seus estudos tanto crianças hemiplégicas como diplégicas no intuito de obter casuísticas maiores.

No atual estudo, os autores obtiveram significância estatística para escores da GMFM nas crianças não-deambuladoras. Os achados sugeriram que a estimulação elétrica neuromuscular pode ser efetiva na aquisição de função motora quando utilizada nos músculos quadríceps femorais e tibiais anteriores. No estudo de van der Linden *et al.* [19] foram estimulados os músculos glúteos máximo de crianças com diplegia, hemiplegia e quadriplegia espásticas e não obtiveram significância nos escores da dimensão E (caminhar, correr, pular) da GMFM. Os autores, no entanto, argúem que a escolha desse grupo muscular pode ter influído no ganho motor dadas as dificuldades de abordagem dessa musculatura. Steinbock *et al.* [19] e Park *et al.* [21] que também se utilizaram da GMFM como instrumento de avaliação de função motora, obtiveram ganhos funcionais significantes em seus estudos.

Em concordância com a descrição de Steinbock *et al.* [19], encontrou-se dados de significância estatística (P = 0,045) na avaliação da GMFM; e como naquele trabalho, este achado se consumou somente no grupo de crianças não-deambuladoras.

No grupo de crianças deambuladoras, embora não se tenha obtido significância no escore da GMFM, observou-se provável melhora no equilíbrio dinâmico. O aumento da propriocepção proporcionado pela EENM, somado ao treino de marcha, talvez tenha contribuído para a melhora do controle motor seletivo e do equilíbrio e, conseqüentemente, dos parâmetros da marcha. Dellito *et al.* [33] sugerem que, quanto mais severamente enfraquecido o músculo, maior o benefício do fortalecimento com eletroestimulação. O argumento poderia explicar o fato de ter-se detectado melhores escores na GMFM no grupo dependente de auxílio para locomoção.

Esta pesquisa observou dados intrigantes no que se refere aos ganhos de amplitudes articulares de tornozelos. Diferentemente de outros estudos que analisaram essa mesma variável [20,24], este estudo optou por revelar os resultados das avaliações de ambos os tornozelos. O lado menos afetado apresentou uma diferença significativa de ganho de amplitude articular quando comparados os valores pré e pós-tratamento. No lado mais afetado, a diferença não foi estatisticamente significativa, porém se observou um aumento na amplitude de movimento pós-tratamento. A utilização da EENM no músculo tibial anterior ocasionou um alongamento passivo dos tríceps surais durante o período de tratamento. Tardieu *et al.* [34] demonstraram que a quantidade de alongamento aplicada aos tríceps surais em crianças com paralisia cerebral foi diretamente relacionada à amplitude de movimento. Estes dados talvez expliquem os nossos achados.

Trimble e Enoka [35] estudando os efeitos do treinamento associados a EENM, concluíram que há, preferencialmente, ativação de unidades motoras de contração rápida. É possível que essas sejam ativadas somente com exercícios voluntários de alta intensidade. Os autores concluíram que a EENM fornece um *feedback* cutâneo que altera a população de unidades motoras ativadas.

Adicionalmente, o aumento da propriocepção proporcionado por esse tratamento, somado ao treino de marcha,

talvez tenha contribuído para a melhora do equilíbrio e conseqüentemente dos escores da GMFM nesta população. Este estudo confirma relatos prévios [9-22] onde a EENM foi utilizada na PC objetivando melhora da marcha e da força, além de reeducação muscular ou de amplitudes de movimentos articulares.

Sommerfelt *et al.* [23] e Dali *et al*. [24] não obtiveram ganhos significativos de função motora nos pacientes estudados, contrariando os relatos de melhora observados pelos pais das crianças, e avaliações visuais e subjetivas realizadas. Esses resultados são discordantes dos encontrados nesta pesquisa e de outros estudos [9,11,13,14,16,18,20]. Acredita-se que as diferenças possam ter ocorrido em razão do protocolo de estimulação adotado.

Melhores evidências se fazem necessárias para consolidar os achados, bem como de outros autores. Futuras pesquisas com seguimento de casos (*follow-up*) poderão dimensionar os efeitos da EENM em PC a longo prazo.

Conclusão

Este estudo demonstrou que a EENM pode ser uma ferramenta complementar no manejo de crianças PC do tipo diplégica espástica. Os mecanismos pelos quais a EENM melhora a função motora não estão totalmente esclarecidos.

Referências

1. Kuban KCK, Levinton A. Cerebral palsy. N Engl J Med 1994;20:188-95.
2. Bleck EE, Spastic Diplegia. In: Orthopaedic management in cerebral palsy, Philadelphia: MacKeith Press; 1987. p.142-212.
3. Gage JR, Gait analysis in cerebral palsy. New York: MacKeith Press/Cambridge University Press; 1991.
4. Perry J. Determinants of muscle function in the spastic lower extremity. Clin Orthop 1993;288:10-26.
5. Damiano DL. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil 1998;79:119-25.
6. Volpe JJ. Intracranial hemorrhage: Intraventricular hemorrhage of the premature infant. In: Volpe JJ, ed. Neurology of the newborn, Philadelphia: WB. Saunders Company; 1995. p.403-63.
7. Rotta NT. Encefalopatia crônica da infância ou paralisia cerebral. In: Porto CC. Semiologia médica. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan; 2001. p. 1278-8.
8. Sutherland DH, Olshen RA, Cooper L, Woo SLY. The development of immature gait. J Bone Joint Surg 1980;62:336-53.
9. Carmick J. Clinical use of neuromuscular electrical stimulation for children with cerebral palsy, part 1: lower extremity. Phys Ther 1993;73(8):505-13.
10. Carmick J. Managing equinus in children with cerebral palsy: electrical stimulation to strengthen the triceps surae muscle. Dev Med Child Neurol 1995;37(11):965-75.
11. Comeaux P, Patterson N, Rubin M, Meiner R. Effect of neuromuscular electrical stimulation during gait in children with cerebral palsy. Pediatr Phys Ther 1997;9:103-9.
12. Atwater SW, Tatarka ME, Kathrein JE, Shapiro S. Electromyography-triggered electrical muscle stimulation for children with cerebral palsy: a pilot study. Pediatr Phys Ther 1991;3:190-99.
13. Pape KE, Kirsch SE, Galil A. White MA, Chipman ML. Neuromuscular approach to the motor deficits of cerebral palsy. J Pediatr Orthop 1993;13:628-33.
14. Hazlewood ME, Brown JK, Rowe PJ, Salter PM. The use of therapeutic electrical stimulation in the treatment of hemiplegic cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1994;36(8):661-73.
15. Wright PA, Granat MH. Therapeutic effects of functional electrical stimulation of the upper limb of eight children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2000;42(11):724-27.
16. Beck S. Use of sensory level electrical stimulation in the physical therapy management of a child with cerebral palsy. Pediatr Phys Ther 1997;9:137-38.
17. Kerr C, McDowell B, McDonough S. Electrical stimulation in cerebral palsy: a review of effects on strength and motor function. Dev Med Child Neurol 2004;46:205-13.
18. Dubowitz L, Finnie N, Hhyde AS, Scott OM, Vrbova G. Improvement in muscle performance by chronic electrical stimulation in children with cerebral palsy. Lancet 1988;12: 587-88 (Letter).
19. Steinbok P, Reiner A, Kestle JRW. Therapeutic electrical stimulation following selective posterior rhizotomy in children with spastic diplegic cerebral palsy: a randomized clinical trial. Dev Med Child Neurol 1997;39:515-20.
20. Bertoti DB, Stanger M, Betz RR, Akers J, Maynahon M, Mulcahey MJ. Percutaneous intramuscular functional electrical stimulation as an intervention choice for children with cerebral palsy. Pediatr Phys Ther 1997;9:123-27.
21. Park ES, Park CI, Lee HJ, Cho YS. The effect of electrical stimulation on the trunk control in young children with spastic diplegic cerebral palsy. J Korean Med Sci 2001;16(3):347-50.
22. Pape KE, Kirsch SE, Bugaresti JM. New therapies in spastic cerebral palsy. Contemp Pediatr 1990;3:6-13.
23. Sommerfelt K, Markestad T, Berg K, Saetesdal I. Therapeutic electrical stimulation in cerebral palsy: a randomized, controlled, crossover trial. Dev Med Child Neurol 2001;43:609-13.
24. Dali C, Hansen FJ, Pedersen AS, Skov L, Hilden J, Bjørnskov I, et al. Threshold electrical stimulation (TES) in ambulant children with CP: a randomized doble-blind placebo-controlled clinical trial. Dev Med Child Neurol 2002;44:364-69.
25. Gracanin F, Vrabic M, Vrabic G. Six years experiences with FES method applied to children. Eur Medicophys 1976;12:61-8.
26. Durham S, Eve L, Stevens C, Ewins D. Effect of functional electrical stimulation on asymmetries in gait of children with hemiplegic cerebral palsy. Physiother 2004;90:82-90.
27. van der Linden ML, Hazlewood, ME, Aitchison AM, Hillman SJ, Robb JE. Electrical stimulation of gluteus maximus in children with cerebral palsy: effects on gait characteristics and muscle strength. Dev Med Child Neurol 2003;45:385-390.
28. Psychology world. Joint project of the department of psychology at the University of Missouri-Rolla. [citado 2004 Jan 27]. Disponível em: http://web.umr.edu/~psyworld/within_subjects.htm
29. Russell D, Rosebaum P, Cadman D, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. Dev Med Child Neurol 1989;31:341-52.

30. Coe R. What is an "Effect size"? A guide for users – draft version, January 2000. [citado 2004 Nov 27]. Disponível em: http://www.cemcentre.org/ebeuk/research/effectsize/Esguide.doc.
31. Motta VT, Wagner MB. Bioestatística. São Paulo: Robe; Caxias do Sul: EDUCS; 2003. 155 p.
32. Staub AL, Rotta NT, Mahmud AIM, Svirski AS, Santos AC, Fonteles VR, et al. Efeitos da utilização da estimulação elétrica neuromuscular (EENM) em pacientes com paralisia cerebral do tipo diplegia espástica. Fisioter Bras 2005;6(1):4-6.
33. Delitto A, McKowen JM, Mc Carthy JA, Shively RA, Rose SJ. Electrically elicted co-contraction of thigh musculature after anterior cruciate ligament surgery. Phys Ther 1988;68:45-50.
34. Tardieu C, Lespargot A, Tabary C, Bret MD. For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture?. Dev Med Child Neurol 1988;30:3-10.
35. Trimble MH, Enoka RM. Mechanisms underlying the training effects associated with neuromuscular electrical stimulation. Phys Ther 1991;71(4):273-9.

Artigo original

Disfunções físico-funcionais em pacientes oncológicos: a importância do cuidado paliativo

Physical functional dysfunctions in oncologic patients: the importance of palliative care

Adriane Pires Batiston, M.Sc.*, Lídia Graebin Herbes de Matos**, Marcos Fabio Gil de Arruda**

**Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Católica Dom Bosco, **Acadêmicos do Curso de Fisioterapia da Universidade Católica Dom Bosco*

Resumo

Cuidado paliativo consiste na assistência integral a pacientes cuja doença não responde ao tratamento curativo. Seu objetivo é a melhoria da qualidade de vida do paciente e de sua família. Este estudo investigou as principais disfunções físico-funcionais referidas por pacientes com câncer sem possibilidades terapêuticas de cura e o papel do fisioterapeuta no cuidado paliativo. Estudou-se 50 pacientes com câncer que responderam a um questionário que investigou variáveis sócio-demográficas, clínicas e disfunções físico-funcionais referidas pelos pacientes. Os dados foram analisados por estatística descritiva. Os 50 entrevistados apresentaram idade entre 21 e 87 anos (54,2 ± 15,88), sendo 52% do sexo feminino. As alterações físico-funcionais relatadas foram: dor (70%), dificuldade de movimento (58%), alterações circulatórias (48%), alterações respiratórias (48%) e dor em pontos de pressão (32%). A grande maioria dos pacientes com câncer avançado apresenta disfunções físico-funcionais. O fisioterapeuta deve, portanto, integrar a equipe de cuidados paliativos destes pacientes.

Palavras-chave: oncologia, assistência paliativa, fisioterapia, reabilitação.

Abstract

Palliative care is the active total care of patients whose disease is not responsive to curative treatment. Its objective is to improve patient and family quality of life. This study investigated the main physical-functional disabilities related to patients with incurable and role of physical therapist in palliative care. The study was composed by 50 patients who answered to a questionnaire that investigated social-demographics and clinical variables and the prevalence of physical functional disabilities reported by the patients. Data were analyzed by descriptive statistics. The 50 patients were 21 to 87 years old (54.2 ± 15.88), 52% were female. They reported the following physical functional alterations: pain (70%), difficulty of movement (58%), circulatory alterations (48%), respiratory alterations (48%) and pain in pressure points (32%). The great majority of patients with advanced cancer have physical-functional disabilities. The physiotherapist should, therefore, integrate the palliative care team of these patients.

Key-words: medical oncology, palliative care, physical therapy, rehabilitation.

Recebido 18 de março de 2006; corrigido 18 de junho de 2008; aceito em 18 de julho de 2008.

Endereço para correspondência: *Adriane Pires Batiston, Rua Robert Spengler, 42, Jardim Monte Líbano, 79004-070 Campo Grande MS, Tel: (67) 3325-6452, E-mail: apbatiston@hotmail.com*

Introdução

O câncer é um grande problema de saúde pública em todo o mundo. Sua incidência comporta-se de forma ascendente, sendo que dos dez milhões de novos casos anuais estimados, mais da metade das pessoas acometidas encontram-se nos países em desenvolvimento [1].

Segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA), fatores como a urbanização e a maior expectativa de vida da população são fatores que contribuem de forma importante para o aumento da incidência de doenças crônico-degenerativas, entre elas o câncer, já que além de contribuírem para o aumento da incidência de agentes cancerígenos ambientais, favorecem uma maior e mais prolongada exposição dos seres humanos a estes fatores [2].

O Instituto Nacional de Câncer (INCA) estima que no ano de 2008 sejam diagnosticados 466.730 novos casos de câncer na população brasileira [3]. A alta incidência da doença é acompanhada de altas taxas de mortalidade, principalmente em países em desenvolvimento, nos quais o acesso da população aos serviços de saúde é deficitário, resultando em grande número de diagnósticos tardios, impossibilitando que tratamentos com objetivos curativos sejam administrados, sendo a atuação de uma equipe multiprofissional essencial para uma assistência efetiva a pacientes e seus familiares [4].

Diante deste cenário, observa-se uma mudança no comportamento dos profissionais da saúde envolvidos no tratamento do paciente oncológico. Antigamente, a preocupação destes profissionais relacionava-se quase que exclusivamente em garantir a sobrevivência dos pacientes. Atualmente, maior atenção passou a ser dada à qualidade de vida dos pacientes nas diversas fases do tratamento oncológico, principalmente considerando-se que mesmo nos casos em que a doença apresenta-se não responsiva às terapêuticas propostas, o paciente permanecerá vivo. Oportunizar uma vida com dignidade e qualidade, torna-se objetivo da equipe de saúde, utilizando-se para isso dos cuidados paliativos [5].

Cuidados paliativos, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), consistem na assistência ativa e integral à pacientes cuja doença não responde mais ao tratamento curativo, busca-se o controle da dor e outros sintomas e ainda priorizam-se os problemas psicológicos, sociais e espirituais dos doentes. O objetivo do cuidado paliativo é proporcionar uma melhor qualidade de vida ao doente e seus familiares [6].

O fisioterapeuta desempenha um importante papel na equipe multidisciplinar responsável pelo tratamento dos indivíduos acometidos pelo câncer em todas as fases da doença. Interesse especial tem sido dispensado a importância da atuação do fisioterapeuta junto aos pacientes fora de possibilidades terapêuticas e que são beneficiados pelos cuidados paliativos.

Apesar da atuação do fisioterapeuta nos cuidados paliativos de pacientes oncológicos ser uma prática recente e ainda pouco conhecida, a necessidade de ampliação da atuação deste profissional junto a estes pacientes torna-se evidente se considerarmos as disfunções por eles apresentadas quando a doença apresenta-se em estágios avançados, fora de possibilidades terapêuticas. Os pacientes em cuidados paliativos têm alta prevalência de dor, cansaço, fraqueza generalizada, dispnéia, delírios, náuseas, vômitos, depressão, ansiedade, além de limitações físicas, como conseqüência da progressão do câncer, imobilismo no leito, cirurgias e outros tratamentos complexos [7].

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi investigar a prevalência de disfunções referidas pelos pacientes com câncer avançado, possibilitando a identificação do papel do fisioterapeuta na assistência paliativa a pacientes e seus familiares.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo descritivo do tipo transversal, no qual se investigou as principais disfunções físico-funcionais referidas por 50 pacientes portadores de qualquer tipo de câncer em fase avançada, internados na enfermaria do Serviço de Oncologia do Núcleo do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian (NHU-MS), no período de setembro a outubro de 2003. Os pacientes foram convidados a participar como voluntários da pesquisa, após elucidação dos métodos e objetivos, aqueles que concordaram em participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução CNS 196/96.

Foram incluídos no estudo os pacientes que apresentassem capacidade de compreensão para responder às questões contidas no instrumento de coleta de dados.

Para realização desta investigação foi elaborado um questionário semi-estruturado por meio do qual se investigou variáveis sócio-demográficas como: idade, sexo, etnia e procedência; questões relacionadas à patologia (tipo de câncer, modalidades terapêuticas e efeitos colaterais).

No momento da entrevista, os pacientes foram questionados sobre qual seria sua queixa principal, sendo considerada a primeira resposta dada pelo paciente. Investigou-se a presença de disfunções físico-funcionais decorrentes da patologia, do tratamento ou do período de internação. Para isso, os pesquisadores questionaram o paciente sobre a presença das seguintes condições: dor, alterações respiratórias (dispnéia, acúmulo de secreção, presença de tosse e dificuldade para respirar), incapacidade funcional (dificuldade para realização de funções relacionadas às AVDs), dificuldade de movimento (dor, diminuição de força muscular, rigidez articular), dor em pontos de pressão e alterações circulatórias (presença de edemas, linfedemas, alteração da temperatura, sensação de peso nos membros inferiores). Todas as condições foram explicadas de forma que o paciente identificasse sua presença ou ausência no momento da entrevista.

Para investigação da intensidade da dificuldade ou impossibilidade para execução de atividades de vida diária (AVDs), solicitou-se ao paciente que realizasse sem auxilio as seguintes

atividades: mudar-se de decúbito na cama (supino para lateral), sentar-se na cama, passar para a posição ortostática, agachar-se, andar e sentar-se no vaso sanitário, falar, pentear os cabelos e segurar objetos. Após a realização das atividades, o paciente era questionado quanto à intensidade de dificuldade percebida, sendo classificada em pouca, muita ou não realiza. A intensidade de dificuldade percebida na realização das atividades como tomar banho, alimentar-se, vestir-se e calçar sapatos foram apenas questionadas ao paciente, não sendo realizadas as atividades no momento da entrevista como as demais.

Os pacientes incluídos neste estudo foram questionados ainda quanto ao apoio recebido por seus familiares durante o processo de adoecimento, sendo classificado em excessivo, ideal ou insuficiente.

Os dados coletados foram analisados pelo software Bio-Estat 2.0, para fins de tratamento estatístico por meio de estatística descritiva.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Resultados

Foram incluídos neste estudo 50 indivíduos, sendo 52% do sexo feminino. A idade média observada foi de 54,2 anos ± 15,88 (média ± desvio padrão da média). Em relação à raça, 74% dos entrevistados eram da raça branca, 16% pardos e 10% negros. A maioria dos indivíduos entrevistados residia na capital do Estado de Mato Grosso do Sul (MS) (66%), enquanto que 28% eram procedentes de cidades do interior do Estado e 6 % procedentes de outros Estados.

Quando investigados os hábitos de vida, observou-se que previamente ao aparecimento do câncer, 54% dos entrevistados eram sedentários, 40% tabagistas e 32% etilistas.

Os tipos de cânceres mais freqüentes foram aqueles da região da cabeça e pescoço (30%), seguidos pela leucemia (16%), câncer ginecológico (14%) e outros de menor ocorrência, como pele, pulmão, próstata, entre outros.

Entre as principais queixas apresentadas pelos pesquisados, foram citadas: dor (50%); alterações respiratórias (12%); mal-estar, cefaléia, fraqueza e dificuldade de comunicação (ambos com 4%). Aqueles que não relataram queixas representaram 2%.

Ao investigar as principais formas de tratamento clínico, as quais os entrevistados haviam sido submetidos em decorrência do câncer, verificou-se a prevalência do tratamento medicamentoso (88%), seguido por cirúrgico (50%), quimioterapia (24%), e radioterapia (20%). Os efeitos colaterais a estes tratamentos mais relatados foram: tontura (62%), cefaléia (46%), sudorese (46%), hiperemese (38%), náuseas (36%) e taquicardia (26%), e ainda em menor freqüência problemas como diarréia, hipertermia e fadiga.

As principais alterações físico-funcionais apresentadas pelos indivíduos incluídos neste estudo estão descritas na Tabela I.

Tabela I - *Freqüência de disfunções físico-funcionais em pacientes oncológicos.*

Alteração	Freqüência n	Porcentagem (%)
Dor	35	70
Dificuldade de movimento	29	58
Alterações circulatórias	24	48
Alterações respiratórias	24	48
Sensibilidade nos pontos de pressão	16	32

Investigou-se ainda a intensidade de dificuldade para a realização de atividades de vida diária. Os resultados estão descritos na Tabela II.

Tabela II - *Freqüência da intensidade para realização de atividades de vida diária por pacientes oncológicos.*

Atividade	Intensidade					
	Pouca		Muita		Não realiza	
	n	%	n	%	n	%
Sentar-se	4	30,8	6	46,2	3	23
Levantar-se	5	41,5	6	50	1	8,5
Abaixar-se	7	36,8	9	47,4	3	15,8
Mudar de decúbito	7	53,8	3	23,1	3	23,1
Andar	4	26,6		66,7	1	6,7
Ir ao banheiro	6	42,8	5	35,7	3	21,5
Tomar banho	7	46,6	6	40	2	13,4
Vestir-se	6	50	5	41,5	1	8,5
Calçar os sapatos	6	42,8	3	21,5	5	35,7
Pentear os cabelos	6	60	2	20	2	20
Falar	6	40	9	60	0	0
Alimentar-se	8	57	6	43	0	0
Segurar objetos	6	86	1	14	0	0

Outro fator investigado foi a percepção do paciente em relação ao apoio recebido de seus familiares, 36% dos pacientes consideraram o apoio recebido como ideal, 10% consideraram o apoio excessivo e, para 4%, o apoio foi insuficiente.

Discussão

Existem aproximadamente 200 tipos de câncer, muitos deles curáveis quando detectados precocemente [8]. Entretanto, na maioria dos casos, a doença é diagnosticada em estádio avançado, reduzindo as chances de cura da doença e expondo o paciente a tratamentos agressivos, com efeitos secundários que causam prejuízos físicos, funcionais e emocionais [9].

Acredita-se que em países em desenvolvimento apenas 30 a 40% dos pacientes com câncer alcancem a cura da doença, principalmente devido à sua fase avançada no momento do diagnóstico [10]. Desta forma, quando a doença apresenta-se

em fase progressiva, irreversível e não responsiva aos tratamentos propostos, o paciente é considerado fora de possibilidades terapêuticas e os cuidados prestados ao paciente deixam de ser curativos e passam a ter objetivos paliativos [11].

Quando se encontram fora de possibilidades terapêuticas, as pessoas geralmente confinadas ao leito têm um árduo caminho a percorrer até sua morte, este caminho na maioria das vezes é repleto de obstáculos como dor, incapacidades, dependência, depressão e sofrimento. Os cuidados paliativos são definidos como a atuação de uma equipe multiprofissional que presta cuidado integral ao paciente e sua família quando a cura deixa de ser o objetivo da terapêutica específica, promovem o cuidado no fim da vida de pacientes com o objetivo do controle de sintomas e melhoria da qualidade de vida dos pacientes e seus familiares [5,12].

Marcucci [13] enfatiza que os cuidados paliativos devem ser administrados por uma equipe mulltiprofissional, já que nenhum dos profissionais da saúde é capaz de corresponder a todas as necessidades do tratamento desses pacientes. Em relação ao papel do fisioterapeuta na assistência paliativa de pacientes oncológicos, a literatura ainda é escassa especialmente no que se refere à experiências no Brasil, sendo a identificação das principais disfunções físico-funcionais apresentadas por estes pacientes, bem como as possibilidades de uma atuação efetiva do fisioterapeuta no seu cuidado de suma importância para a ampliação da atenção fisioterápica em cancerologia.. Para isso, participaram deste estudo 50 voluntários portadores de câncer, considerados fora de possibilidades terapêuticas, internados na enfermaria do serviço de oncologia de um hospital universitário.

Observou-se que a idade média dos pacientes incluídos neste estudo foi superior a 50 anos, o que sugere que pessoas com idades mais avançadas apresentam maiores riscos de desenvolvimento de um câncer, isto se deve principalmente ao maior período de exposição a agentes cancerígenos, como por exemplo, o fumo [2]. Vale ressaltar que além de estarem mais propensos ao desenvolvimento do câncer, os indivíduos mais idosos apresentam maior freqüência de co-morbidades e conseqüentemente são os mais acometidos pelas inaptidões [14].

O diagnóstico do câncer gera no paciente, sentimentos de angústia, medo e ansiedade e a capacidade de elaborar o adoecer depende do seu nível de ajustamento emocional, do momento que está passando em sua vida, da presença de familiares e amigos que o apóiem emocionalmente e da doença propriamente dita [15,16]. Ante isto, verificou-se a percepção dos pacientes frente ao apoio recebido durante o curso da doença. Os familiares dos pacientes com câncer apresentam comportamentos variáveis, que vão desde o cuidado exagerado – o que muitas vezes restringe o paciente desnecessariamente, quando ainda são capazes de realizar tarefas de forma satisfatória e independente [13] –, até a indiferença quanto à gravidade da doença, o que pode gerar no paciente a sensação de ser um peso para seus familiares. A família dos pacientes deve ser incluída na programação dos cuidados paliativos, já que o objetivo dos mesmos é centrado no alívio do sofrimento dos pacientes e suas famílias, considerando-se os aspectos físico-funcionais, emocionais, sociais e espirituais [12]. O cuidado paliativo ajuda a família na transição, freqüentemente temerosa, da saúde para a doença e então para a morte e perda [12,17]. Alguns familiares participam ativamente no programa de cuidados paliativos, dispondo-se a ensinar, aprender e trabalhar como parte integrante da equipe [18,19].

A atuação do profissional fisioterapeuta é parte importante na equipe de cuidados paliativos e, como outros membros da equipe, tem como objetivo melhorar as funções dos pacientes e auxiliar no controle dos sintomas [20,21]. Segundo Gerber [14], é essencial que o fisioterapeuta que atuará nos cuidados paliativos avalie criticamente os recursos fisioterapêuticos disponíveis para atuar nas diversas condições passíveis de ocorrência no decorrer da doença.

Entre as principais queixas apresentadas pelos pacientes pesquisados, observou-se a prevalência de diversas condições, que podem ser desencadeadas tanto pela doença como pelo tratamento administrado. A dor é sem dúvida, o maior e mais significativo problema que impacta a qualidade de vida dos pacientes oncológicos [10]. A dor oncológica pode variar quanto a sua forma e severidade e por ser um sintoma subjetivo, deve-se valorizar a auto-avaliação da dor por parte do paciente, já que no seu tratamento devem ser considerados não só os aspectos físicos, mas também os aspectos emocionais. Em estudo anterior, a dor é descrita como um sintoma altamente prevalente, aproximadamente 70% dos pacientes com câncer em fase avançada apresentarão algum tipo de dor [22], dados idênticos aos encontrados neste estudo, no qual se verificou a mesma prevalência de dor entre os pacientes estudados. A dor pode ser interferida pela atuação do fisioterapeuta [23]. O uso de modalidades como cinesioterapia, crioterapia, eletroterapia e recursos terapêuticos manuais como a massoterapia podem ser administrados junto ao leito do paciente e proporcionam redução da dor [24]. O uso de técnicas fisioterápicas pode diminuir a necessidade por medicamentos analgésicos [7,22].

Qualquer estratégia terapêutica desenvolvida para pacientes que experimentam dor no câncer depende das metas dos cuidados que podem ser amplamente utilizadas, como prolongamento da sobrevida, maior conforto e manutenção da qualidade de vida. Combinando tratamentos primários, agentes analgésicos sistêmicos e outras técnicas, a maioria dos pacientes com câncer pode alcançar alívio satisfatório da dor [23].

A equipe multidisciplinar deve ser composta de indivíduos diversamente treinados, com uma meta comum de melhorar a qualidade de vida do paciente [12,25]. A garantia do controle da dor é crucial no processo reabilitativo, pois sem este, as chances de uma maior independência do paciente em relação à família são limitadas. Um tratamento analgésico efetivo normalmente provê conforto e permite aos pacientes a permanecerem lúcidos o bastante para se comunicarem [23].

O foco e as metas da fisioterapia oncológica tradicional são, em parte, diferentes do foco e metas para doentes fora de possibilidades terapêuticas, já que é improvável que a fisioterapia restabeleça estes pacientes a um nível de pré-morbidade, mas pode promover um grau razoável de independência e qualidade de vida pelo maior tempo possível [7].

A permanência prolongada no leito pode desencadear a síndrome do imobilismo, que acarreta prejuízos importantes à funcionalidade do paciente. Podem ser encontradas nestes pacientes disfunções como diminuição da amplitude de movimento e força muscular, astenia, fadiga, desenvolvimento de contraturas e deformidades ósseas, inaptidão para a realização de tarefas rotineiras como as de higiene pessoal e alimentação e, além disso, o imobilismo pode contribuir para a instalação e/ou agravamento da dor [26]. Marcucci [13], em seu estudo de revisão, sugere que mudanças podem ocorrer em curtos períodos de tempo. Após uma semana de desuso, já podem ser observadas alterações teciduais como aumento das cisternas do retículo sarcoplasmático, desalinhamento dos sarcômeros e redução dos tecidos contráteis.

A prevenção de tais mudanças deve ser priorizada, com uma intervenção precoce do fisioterapeuta junto aos pacientes acamados, vale lembrar que a abordagem fisioterapêutica nos cuidados paliativos não deve objetivar apenas o controle dos sintomas, mas também a prevenção de disfunções passíveis de ocorrência durante o curso da doença [13].

Dentre as estratégias fisioterapêuticas adotadas, destacam-se técnicas como a cinesioterapia que, através de mobilizações passivas, ativo-assistidas e/ou ativas, freqüentemente provêm conforto e previnem a instalação de complicações decorridas da imobilidade. Alguns cuidados devem ser observados neste processo, como a execução das mobilizações, que devem ser executadas lentamente, as articulações não devem ser mobilizadas além do limite articular individual e deve-se atentar para os sinais de fadiga ao esforço apresentados pelo paciente, pois dependendo do estado geral do mesmo, a fadiga é alcançada rapidamente, levando o paciente à exaustão [27,28].

Recursos manuais como a massoterapia, também são amplamente utilizados e bem aceitos pelos pacientes, além do contato físico, promover sensações de conforto e cuidado, a massagem clássica promove o relaxamento muscular. O efeito da massoterapia é essencialmente mecânico, segundo a revisão realizada por Sampaio, Moura e Resende [29]; a pressão comprime os tecidos moles e estimula os receptores sensoriais, produzindo sensação de prazer ou bem-estar. A manobra de estiramento reduz a tensão sobre os músculos e produz relaxamento muscular.

Outra modalidade que pode auxiliar na manutenção e/ou restauração das condições osteomioarticulares é a eletroterapia. A escolha dos recursos eletroterápicos dependerá de fatores como o objetivo da terapia e condições do paciente, para isso é usual a aplicação de eletro-estimulação transcutânea (TENS), corrente interferencial, estimulação elétrica funcional (FES) e corrente russa. Os efeitos destas modalidades incluem analgesia, relaxamento muscular, estimulação muscular, propriocepção e reforço muscular.

A ocorrência de condições como edema e linfedema se dá, na maioria das vezes, secundariamente à linfadenectomia, radioterapia, compressão tumoral e longos períodos acamados, sendo os membros inferiores e superiores as regiões de maior acometimento pelas disfunções do sistema venoso-linfático [30,31]. Como possibilidades terapêuticas, o fisioterapeuta tem à sua disposição a drenagem linfática manual, que é a modalidade terapêutica de escolha frente a quadros de edemas e linfedemas, conjuntamente a medidas como enfaixamento compressivo funcional, posicionamento adequado e realização de exercícios e mobilizações são indicadas para estímulo do retorno venoso-linfático [7].

Pela evolução da patologia e pelas dificuldades físico-funcionais apresentadas pelos pacientes, muitos permanecem acamados por longos períodos, muitas vezes em um determinado decúbito, que geralmente é aquele que o paciente melhor tolera. Isto torna o paciente mais propenso a apresentar algias nos pontos de maior pressão do decúbito adotado e posteriormente o aparecimento de úlceras de pressão [13]. No presente estudo, os pacientes entrevistados não apresentavam úlceras de pressão, entretanto 32% dos pacientes referiram que os pontos de pressão estavam sensíveis e doloridos. Estas dores podem ser evitadas através da adoção de posicionamento adequado e mudanças de decúbitos regulares que proverão o conforto, o alívio ou a eliminação das dores [32].

Outro aspecto de grande importância é a função pulmonar do paciente oncológico, sua respiração deveria ser livre, efetiva e tranqüila. Com a mecânica respiratória alterada, o paciente torna-se mais propenso a fadiga e à instalação de patologias pulmonares [15,23]. Freqüentemente são utilizados procedimentos que objetivam fortalecimento muscular, expansão pulmonar e, dependendo dos casos, desobstrução brônquica para a manutenção de uma oxigenação tecidual adequada.

Entre as disfunções pulmonares, a dispnéia é a mais freqüentemente relatada pelos pacientes. Esta condição pode não estar diretamente relacionada com a severidade do quadro clínico e é considerada uma sensação subjetiva de falta de ar [30] e, muitas vezes, pode ser reduzida com programas de exercícios ativos e localizados para aumento da capacidade vital pulmonar e melhora das trocas gasosas. O fisioterapeuta poderá utilizar-se ainda de procedimentos respiratórios paliativos como: vibrações torácicas, posicionamento, drenagem postural, manobras que aumentem o fluxo expiratório, estímulo da tosse, entre outros a fim de manter as vias respiratórias pérvias [13,33].

A presença de limitações funcionais e incapacidades na realização das AVDs nos pacientes incluídos neste estudo sugerem que o fisioterapeuta deve ter uma visão holística no planejamento de suas ações, sua atuação deve ir além da aplicação de técnicas, sua presença deve ser um estímulo constante a melhoria das co-morbidades vivenciadas pelos pacientes em sua finitude.

Atualmente, o fato de que um diagnóstico físico-funcional bem conduzido, seguido da aplicação de recursos fisioterapêuticos adequados, resulte em melhora funcional, minimização de queixas subjetivas e ganho na qualidade de vida do paciente oncológico, parece ser bem aceito pela comunidade científica. O aumento de publicações científicas sobre o tema, certamente favorecerão a ampliação da atuação do fisioterapeuta na assistência paliativa, atuação esta essencial para uma abordagem holística do paciente, considerando-se que este profissional possui conhecimentos específicos, capazes de prevenir, minimizar e recuperar as disfunções de ordem físico-funcionais, propiciando ao paciente, maiores níveis de independência para a realização de suas atividades de vida diária, contribuindo ainda para um melhor enfrentamento do processo de adoecimento pelo paciente e seus familiares.

Conclusão

Os pacientes incluídos neste estudo apresentaram alta prevalência de disfunções físico-funcionais como: dor, dificuldade de movimento, alterações circulatórias e respiratórias, além de consideráveis graus de dificuldade para a realização de suas AVDs.

As condições referidas pelos pacientes são passíveis de prevenção e minimização por meio de técnicas fisioterapêuticas direcionadas para a manutenção da função respiratória, analgesia, manutenção das AVD's, minimização dos efeitos do imobilismo e relaxamento, sendo estas as necessidades mais freqüentes, considerando-se as disfunções físico-funcionais dos pacientes incluídos neste estudo, tendo o fisioterapeuta um importante papel na assistência paliativa de pacientes fora de possibilidades terapêuticas.

Referências

1. Parkin DM, Bray FI, Devesa SS. Cancer burden in the year 2000. The global picture. Eur J Cancer 2001;37(8):S4-66.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Ações de enfermagem para o controle do câncer: uma proposta de integração ensino-serviço. 2a ed. Rio de Janeiro: INCA; 2002.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância de Câncer. Estimativas 2008: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2007.
4. Corrêa PH, Shibuya E. Administração da terapia nutricional em cuidados paliativos. Rev Bras Cancerol 2007;53(3):317-23.
5. Williams MA, Wheeler MS. Palliative care: what is it?. Home Health Nurse 2001; 19(9):551-6.
6. World Health Organization. Cancer pain relief and palliative care. Technical Report Series 804.Geneva: WHO; 1990.
7. Santiago-Palma J, Payne R. Palliative care and rehabilitation. Cancer 2001; 92:1049-52.
8. Núcleo de apoio ao paciente com câncer. O que você precisa saber sobre o câncer? .Revista do paciente oncológico: Educando para ter saúde; 2007. [citado 2008 Fev 24]. Disponível em: URL: http://www.napacan.org.br/Revista_do_paciente_Oncologico_2007.pdf
9. World Health Organization. National cancer control programmes: policies and managerial guidelines. 2nd ed. Geneva: WHO; 2002.
10. Restrepo MH. Cuidado paliativo: Una aproximación a los aspectos éticos en el paciente con cáncer. Rev Persona y Bioética [online] 2005 [citado 2008 Mai 30];2(25):6-45. Disponível em: URL: http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/355/519
11. Roncarati R, Camargo RMP, Rossetto EG, Matsuo T. Cuidados paliativos num Hospital Universitário de assistência terciária: uma necessidade?. Semina Cienc Biol Saude 2003;24:37-48.
12. Melvin TA. The primary care physician and palliative care. Prim Care 2001; 28(2): 239-49.
13. Marcucci FCI. O papel do fisioterapeuta nos cuidados paliativos a pacientes com câncer. Rev Bras Cancerol 2005;51(1):67-77.
14. Gerber LH. Cancer rehabilitation into the future. Cancer 2001;92(4):975-9.
15. Citero VA, Andreoli SB, Martins LAN, Lourenço MT. Interconsulta psiquiátrica e oncologia: interface em revisão. UNIFESP [online] 2003. [citado 2003 Ago 10]. Disponível em: URL: http://www.unifesp.br/dpsiq/polbr/ppm/especial01.htm
16. Cardenaz CP. Equipo multidisciplinario de atención a pacientes oncológicos en la atención primaria de salud. Rev Cubana Oncol 2000;16(3):58-62.
17. Singer PA, Bowman KW. Quality end-of-life care: a global perspective. BMC Palliat care 2002;1(1):4.
18. Shanks R. Physiotherapy in palliative care. Physiotherapy 1982;68(12):405-7.
19. Given BA, Given CW, Kozachik S. Family support in advanced cancer. CA Cancer J Clin 2001;51:213-31.
20. Silva RCF. Cuidados paliativos oncológicos: reflexões sobre uma proposta inovadora na atenção à saúde [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública; 2004.
21. Bruera E. Palliative care. CA Cancer J Clin 2000;50:68-9.
22. Marcant D, Rapin CH. Role of physiotherapist in palliative care. J Pain Symptom Manage 1993;8(2):68-71.
23. Cherney NI. The management of cancer pain. CA Cancer J Clin 2000;50:70-116.
24. Gamble GL, Kinney CL, Brown PS, Maloney FP. Cardiovascular, pulmonary, and cancer rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 1990;71:248-51.
25. Byock I. Completing the continuum of cancer care: integrating life-prolongation and palliation. CA Cancer J Clin 2000;50:123-32.
26. Raposo AC, López RFA. Efeitos da imobilização prolongada e atividade física. Revista Digital EF y Deportes 2002. [citado 2008 Jan 25]. Disponível em: URL: http://www.efdeportes.com/efd50/efeitos.htm
27. Barnes EA, Bruera E. Fatigue in patients with advanced cancer: a review. Int J Gynecol Cancer 2002;12:424-8.
28. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Manole; 1998.
29. Sampaio LR, Moura CV, Resende RA. Recursos fisioterapêuticos no controle da dor oncológica: revisão da literatura. Rev Bras Cancerol 2005;51(4):339-46.
30. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Cuidados paliativos oncológicos: controle de sintomas. Rev Bras Cancerol 2002;48(2):191-211.
31. Lehmann JF, DeLisa JA, Warren CG, de Lateur BJ, Bryant PL Nicholson CG. Cancer rehabilitation: assessment of need, development and evaluation of a model of care. Arch Phys Med Rehabil 1978;59:410-9.
32. McCulloch JM. The role of physiotherapy in managing patients with wounds. J Wound Care 1998;7(5):241-4.
33. Rashleigh L. Physiotherapy in palliative oncology. Aust Physiother 1996;42(4): 307-12.

Artigo original

Reabilitação: ações do Sistema Único de Saúde no Rio Grande do Norte

Rehabilitation: actions of Unified Health System in Rio Grande do Norte

Geraldo Magella Teixeira, Ft.*, Eulália Maria C. Maia, D.Sc.**

**Aluno do mestrado em Ciências da Saúde da UFRN, **Professora e Pesquisadora de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da UFRN*

Resumo

Objetivos: Apresentar ações fisioterapêuticas desenvolvidas no SUS no Estado do Rio Grande do Norte; discutir sob a óptica da humanização tais ações no ano de 2004; discutir a importância da fisioterapia para a sociedade norte-riograndense, ou seu papel na perpetuação de ações de saúde centradas no binômio causa/efeito. *Métodos:* O estudo foi realizado no estado do Rio Grande do Norte. Os dados foram obtidos de fontes públicas junto a Secretaria de Saúde desse Estado e versam sobre sessões de fisioterapia desenvolvidas pelo SUS nas diversas regiões do Estado; tais dados foram colhidos e analisados após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. *Resultados:* No tocante a fisioterapia, observou-se que a Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Norte registrou somente atendimentos voltados para a cura/reabilitação e não houve qualquer registro de intervenção de prevenção, promoção e proteção à saúde durante o decorrer do ano em estudo. Foi possível observar que houve destaque para as intervenções voltadas para o tratamento de doenças de origem reumáticas e queixas relacionadas à coluna vertebral. *Conclusão*: Neste estudo, evidenciou-se que a Fisioterapia no SUS no Estado prioriza o atendimento individualizado, centrado no modelo saúde/doença e as ações desenvolvidas estão voltadas para a atenção curativa e reabilitadora, com papel de pouco destaque na atenção primária.

Palavras-chave: fisioterapia, Sistema Único de Saúde, humanização.

Abstract

Objectives: To present actions of physical therapy developed by the Unified Health System in Rio Grande do Norte state; to discuss under the humanization point of view such actions of health in the year 2004; to discuss the importance of physical therapy to the Rio Grande do Norte society, or its role in the perpetuation of health actions centered in the binomial cause/effect. *Methods*: The study was carried out in Rio Grande do Norte state and data was collected from public sources of the State Health Secretary. Data was analyzed after approval of Research Ethics Committee of Rio Grande do Norte Federal University (UFRN). *Results:* Concerning physical therapy, it was observed that State Health Secretary of Rio Grande do Norte registered only consultation related to cure/rehabilitation and no records or actions concerned health prevention, health promotion and health protection. It was possible to notice that there was a prevalence of interventions focusing on rheumatic disease treatment and vertebral column complaints. *Conclusion:* In this study, it was evidenced that physical therapy in the SHS in Rio Grande do Norte State priorizes the individual consultation aiming at a health/disease model and cure and rehabilitation actions, and with little attention to primary health care.

Key-words: physical therapy, Unified Health System, humanization.

Recebido em 12 de junho de 2006; corrigido 3 de março de 2008; aceito 18 de março de 2008.

Endereço para correspondência: *Geraldo Magella Teixeira, Avenida Amazonas, 29/101, Prado, 57010-060 Maceio AL, Tel: (82) 8821-0199, E-mail: magellafisio@yahoo.com*

Introdução

Como membro da saúde, o Fisioterapeuta atua em diferentes níveis, tais como: prevenção, promoção, terapêutica e reabilitação. Porém, a Fisioterapia, desde a sua criação, mantém-se com olhar mais voltado para a prestação de serviços de reestruturação de habilidades físicas outrora perdidas, após desordem, trauma ou doenças [1].

A saúde no Brasil, normalmente tem se baseado em políticas onde a concentração dos recursos está voltada para a assistência médica curativa, individualizada e voltada para assalariados urbanos, enquanto que o restante da população fica na dependência de parcos recursos do Ministério da Saúde e dos Serviços Públicos Estaduais, Municipais e Institucionais, aos quais incumbe a chamada Saúde Pública [2].

O Sistema Único de Saúde (SUS) é o sistema de saúde público e gratuito vigente no País. A criação do SUS, em 1988, representou um avanço, principalmente pelos seus princípios gerais de organização [3]. A oferta de serviços de Fisioterapia pelo SUS demonstra ser de grande valia para a comunidade e parece ser uma realidade em todo o País, motivo para muitas reflexões e pesquisas.

Em relação ao comportamento do serviço de Fisioterapia ofertado pelo SUS no Rio Grande do Norte, objeto deste estudo, parece não fugir aos problemas nacionais, perpetuados de ações políticas e atuações profissionais, muitas vezes, dicotomizadas em relação ao tratamento dispensado à clientela e centrado na doença e não no ser.

Diante do exposto, objetiva-se com o presente trabalho discutir as ações fisioterapêuticas desenvolvidas pelo SUS no Estado do Rio Grande do Norte, no ano de 2004, sob a óptica da transdisciplinaridade e da humanização e avaliar o seu papel na perpetuação de ações políticas de saúde em relação às diversas formas de atuações profissionais nesse campo do conhecimento.

Métodos

O estudo foi realizado no Estado do Rio Grande do Norte, no Nordeste Brasileiro. Os dados foram obtidos a partir de fontes públicas junto a Secretaria de Saúde desse Estado, as quais versam sobre sessões de fisioterapia desenvolvidas pelo Sistema Único de Saúde nas diversas regiões geopolíticas do Estado.

Por se tratar de um estudo que visa apresentar e entender, de forma crítica, os programas de Atenção Fisioterapêutica junto ao SUS no Estado do Rio Grande do Norte, o tema foi estudado mediante uma pesquisa quantitativa e qualitativa; pois não há, por meios de análises documentais, possibilidade de quantificar sem qualificar [4].

Para a realização de tal pesquisa não houve necessidade de entrar em contacto com os usuários e/ou prestadores desses serviços. Trata-se de uma análise puramente documental, a qual forneceu subsídios para a elaboração de críticas sempre com o norte transdisciplinar e humanizador.

As hipóteses surgiram a partir da visão redutora de homem como ser fragmentado, desaglutinado; visão que parece induzir condutas terapêuticas que obriguem o Homem a adaptar o seu corpo para ter acesso aos serviços de Fisioterapia junto ao SUS; serviço travestido de 'res naturalis, res imutantis', no qual parece que dividir o Homem é coisa natural e, sendo natural é coisa que não se muda. Tal fato, ideologicamente, limita possibilidades de atuação, reconhecimento e crescimento da profissão.

A amostra foi do tipo causal simples para análises documentais semi-estruturadas, pela qual foram pesquisadas 12 (doze) fichas de registros emitidas pela Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Norte.

O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob número de protocolo 073/03.

Resultados

Ações da Fisioterapia no Rio Grande do Norte

Os valores abaixo citados são relativos à Produção Ambulatorial do SUS – Rio Grande do Norte no ano de 2004. A produção foi dividida em duas tabelas, uma para o 1º semestre do ano e outra para o 2º semestre do referido ano.

A Tabela I apresenta, respectivamente, as patologias tratadas pela Fisioterapia no primeiro semestre do ano de 2004 e o número de sessões fisioterápicas.

Tabela I - *Produção ambulatorial (SUS) Rio Grande do Norte/ Fisioterapia – Período: janeiro a junho de 2004.*

Procedimentos	Quantidade aprovada
Alterações motoras	15.838
Alterações sensitivas	4.366
Ataxias	1.245
Miopatias	573
Paralisia cerebral/retardo desenvolvimento motor	7.884
Paresias	14.921
Parkinson	585
Plegias	10.401
Processos distróficos	721
Disfunções decorrentes de distúrbios circulatório/artério/venoso	1.751
Assistência respiratória pré e pós-operatória	548
Reeducação ventilatória doenças pulmonares	3.436
Alterações do eixo da coluna vertebral	10.130
Disfunções decorrentes amputação membro	729
Disfunções decorrentes de contusões	6.735
Disfunções decorrentes de entorses	7.372

Continua

Procedimentos	Quantidade aprovada
Doença origem reumática membro/coluna vertebral	66.377
Doença tendinosa/muscular por lesões ligamentares	20.692
Recuperação funcional pós-cirúrgica e pós-imobilização	34.510
Seqüela traumatismos torácicos/abdominais	3.682
Pacientes com doença isquêmica do coração	182
Total	212.678

Fonte: *Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Norte/2004.*

Como pode ser observado há somente registros de atendimentos voltados para a reabilitação, não sendo observado, no primeiro semestre do referido ano, qualquer intervenção fisioterapêutica de forma educativa e/ou preventiva.

A referida tabela mostra-nos que o modelo de atenção fisioterápica desenvolvida pelo SUS no Estado do Rio Grande do Norte parece ser centrado na relação queixa/paciente.

Tabela II - *Produção ambulatorial (SUS) Rio Grande do Norte/ Fisioterapia – Período: julho a dezembro de 2004.*

Procedimentos	Quantidade aprovada
Alterações Motoras	16.330
Alterações Sensitivas	9.197
Ataxias	1.670
Miopatias	826
Paralisia Cerebral/retardo Desenvolvimento motor	8.709
Paresias	14.911
Parkinson	714
Plegias	11.905
Processos distróficos	851
Disfunções decorrentes de distúrbios circulatórios /artério/venoso	3.452
Assistência respiratória pré e pós-operatória	1.072
Reeducação ventilatória doenças pulmonares	3.956
Alterações do eixo da coluna vertebral	13.646
Disfunções decorrentes amputação de membros	1.154
Disfunções decorrentes de contusões	7.718
Disfunções decorrentes de entorses	9.356
Doença origem reumática membro /coluna vertebral	83.483
Doença tendinosa/muscular por lesões ligamentares	28.287
Recuperação funcional pós-cirurgia / pós-imobilização	41.691
Seqüela traumatismos torácicos/abdominais	3.133
Pacientes com doença isquêmica do coração	394
Pré/pós-cirurgia cardíaca/transplante órgãos	46
Total	262.501

Fonte: *Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Norte/2004.*

A Tabela II apresenta, respectivamente, as patologias tratadas pela Fisioterapia no Estado do Rio Grande do Norte pelo Sistema Único de Saúde, bem como o número de sessões realizadas no segundo semestre de 2004.

A exemplo do primeiro semestre não há registros de atenção fisioterapêutica preventiva e/ou educativa.

Na produção ambulatorial da Fisioterapia do SUS, no Estado do Rio Grande do Norte, no ano de 2004, é possível observar que há um destaque para as intervenções voltadas para o tratamento das doenças de origem reumática e coluna vertebral, seguido de sessões de fisioterapia para recuperação funcional pós-cirúrgica/ pós-imobilização.

Discussão

O profissional de fisioterapia vem desenvolvendo suas ações voltadas para a atenção curativa e reabilitadora, com um papel de pouco destaque na atenção primária [5]; porém, tem como dever a promoção da saúde da população [6].

Em saúde, não é suficiente, no mundo atual, problematizar o Homem somente no aspecto dialético saúde/doença. É preciso mais do que isso: é problematizá-lo em relação à saúde do próprio planeta, ao mundo, ao cosmos, à natureza e até a divindade aceita como comandante dessa natureza.

O ensino superior, inclusive o modelo que forma profissionais fisioterapeutas, prende-nos em 'grades' curriculares e nos ensina a separar, a fragmentar o Homem. Essa separação tolhe a capacidade de observar o 'complexus' – aquilo que está tecido em conjunto – e nos remete pouco a pouco a uma visão de mundo e de homem de forma compartimentada, disjunta.

A dificuldade ou o problema de lidar com pensamento complexo se manifesta na Universidade a partir da forma em que se organizam seus departamentos e de como estes lidam com problemas da coletividade [7].

A departamentalização universitária, aliada à fragmentação das disciplinas gera incapacidade de ver o que está 'tecido em conjunto', isto é, o complexo [8].

Entenda-se complexo não como sinônimo de difícil ou complicado; etimologicamente, complexo se origina do termo latino 'amplexus-i' que significa abraço, unido.

O modelo da departamentalização universitária privilegia a soberania das disciplinas e o avanço no conhecimento das doenças. Parece que tal avanço ocorre em detrimento do Ser Humano enfermo e, equivocadamente, trata-se doenças de pessoas e não de pessoas que circunstancialmente estão doentes [9]. Na Fisioterapia, essa maneira cartesiana de ver e tratar o ser humano culmina, por conseguinte, na fragmentação do Homem em um ser apenas biomecânico, capacitado, ou não, a realizar práticas de atividades funcionais.

Sistema Único de Saúde: fundamentos políticos, sociais e históricos

Desde a publicação da lei Eloy Chaves, na década de 20, a VIII Conferência Nacional de Saúde surge com o papel de

mudança de todo o paradigma no cenário histórico da saúde brasileira.

A VIII Conferência Nacional de Saúde contou com a participação da população, tendo como documento final a sistematização do processo de reconstrução do setor saúde, e que é definida como "Resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde" [10].

Enquanto resultante dos embates e das diferentes propostas em relação ao setor de saúde presentes na Assembléia Nacional Constituinte, a Constituição Federal de 1988 aprovou a criação do SUS, reconhecendo a saúde como um direito de todos a ser assegurado pelo Estado.

A Constituição Federal de 1988 é permeada de aspectos relevantes e inerentes à saúde pública e garante a atenção a saúde de forma integral, com prioridade para as atividades preventivas sem prejuízo dos serviços assistenciais, e a participação da comunidade [11].

O projeto de democratização da saúde no Brasil e o contexto social

No início da década de 70, o País vivia a ditadura militar e o modelo de desenvolvimento adotado fazia com que houvesse concentração de renda e má distribuição de benefícios sociais, causando precárias condições de saúde.

Os interesses que havia em torno da saúde, por parte do governo, eram, predominantemente, mercantilistas e ocasionavam um grande crescimento dos serviços médicos privados, especialmente hospitalares.

Todas essas questões levaram a um sistema de saúde que não respondia às necessidades e anseios de atendimento à população e até agravava a condição Humana, pois se deixava de gastar com ações de prevenção de doenças, promoção da saúde e educação, assim como em ações de saneamento, moradia, lazer e cultura para investir na industrialização do setor saúde.

A crise econômica dos anos 80 cria uma situação nova para o governo e exige o reconhecimento da crise, bem como a necessidade de mudar o sistema saúde, sob pressão popular que já começava a se organizar, lutando pela redemocratização do nacional.

Dessa reforma, abriu-se espaço para começar a discutir o sistema de saúde vigente; o que faz ressurgir propostas de Reformas Sanitárias que culminam com a Constituição de 1988 e a implementação do Sistema Único de Saúde (SUS).

A saúde passa a ser abordada como um dever do Estado e um direito do cidadão e há uma abertura para uma efetiva participação da sociedade civil, estabelecendo um novo marco conceitual em saúde, que passa a ser resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso aos serviços de saúde. É assim, antes de tudo, o resultado das formas de organização social da produção, as quais podem gerar grandes desigualdades nos níveis de vida [12].

Essa compreensão sócio-cultural da doença exige uma postura do profissional de saúde como trabalhador social; exige ainda, desse profissional, uma distinta capacidade de compreender a saúde como um recurso da vida diária e não um objetivo isolado.

Fisioterapia e sua contribuição social

No campo da Fisioterapia, os problemas da atuação profissional parecem possuir uma estreita relação com as condições de vida da população e não podem ser vistas e abordadas de forma isolada, ou centrada só no indivíduo que é capaz ou não de realizar movimentos.

Os problemas com o movimento têm seus determinantes biológicos, sem dúvida. Entretanto, estes têm também seus determinantes sociais e ambientais. Os lesados e deficientes não o são somente por sua biologia ou por sua infelicidade [1].

Quanto ao cuidado digno da dor e do sofrimento humano, o sistema de saúde brasileiro ainda se encontra numa fase rudimentar [13]. É sabido que a população brasileira tem um acesso limitado aos serviços de saúde e que tal situação é fruto de uma política de saúde e educação desenvolvidas pelo sistema sócio, econômico e cultural do País, onde há um privilégio dos grandes centros e que a saúde prestada está focada no conhecimento, na especialização e não no cuidado.

Na Fisioterapia, a principal conseqüência dessas questões pode ser um obscurecimento de grande parte das possibilidades de atuação, crescimento e reconhecimento profissional. Tal fato parece se agravar pela importância que alguns profissionais, fisioterapeutas, dão aos aspectos isolados e parciais do corpo e do processo saúde/doença como decorrência de práxis complementares aos serviços médicos.

Ao atuar dentro deste sistema, a Fisioterapia se mantém, desde a sua criação, dentro de um âmbito curativo; no qual o principal objetivo tem sido a promoção de serviços dirigidos na restauração de habilidades físicas, após lesão ou doença; ou seja, ainda dicotomiza o homem para "melhor" tratá-lo [1].

Conclusão

Atento ao foco deste trabalho, que é o estudo, sob a óptica da transdisciplinaridade e humanização das ações Fisioterapêuticas desenvolvidas no SUS, no ano de 2004, no Estado do Rio Grande do Norte, é possível observar que a prática da atuação desse profissional tem se centralizado nas ações curativas, reabilitadoras e individualizadora do Homem. O tratamento a ele ofertado é centrado no modelo da doença.

No material coletado, foi possível perceber a existência de um foco de atuações da Fisioterapia no SUS, voltadas para a prática fundamentada no modelo biomédico. Não se obser-

varam registros de ações voltadas para a educação, prevenção e promoção da saúde.

Parece que a maneira de conceber a reabilitação e a fisioterapia pelo Sistema Único de Saúde no Estado do Rio Grande do Norte não atende de forma total o princípio da integralidade; que é o princípio que garante ao cidadão o direito de ser assistido desde a prevenção de doenças até o mais difícil atendimento de uma patologia.

É preciso salientar que o problema não é a técnica e sim o conjunto. Deve-se questionar como esse profissional distribui suas atividades; quais os recursos de que ele dispõe em seu arsenal de métodos; qual o conhecimento teórico-filosófico, político-ideológico deste profissional; qual o papel das Universidades na formação do profissional fisioterapeuta e qual a sua história de vida.

Pode até parecer utópico uma Fisioterapia em nível de consciência máximo que, simultaneamente, trabalhasse com os dados objetivos do Homem e tivesse uma atuação no social de forma participativa. A segmentação parece ser inevitável.

Entretanto, cada um em sua área poderá exercer uma prática a partir de uma compreensão de realidade newtoniano-cartesiana ou a partir de uma compreensão sistêmico-interconexa em que coloque a sua área particular de atuação, que não é só sua, em rede de interações, conectada, influenciando e sendo conscientemente influenciada. Uma prática aberta à criatividade e à transformação, assim como parece ser a essência do Homem.

A partir deste estudo acredita-se que a possível metacontribuição deste trabalho tenha sido possibilitar percepções cada vez menos segmentadas da realidade e do saber em Fisioterapia, com um estímulo a um pensar-agir mais contextualizado, que leve em consideração a independência mútua na preservação e na manutenção da saúde.

Referências

1. Rebelatto JR Silvio PB. Fisioterapia no Brasil: Fundamentos para uma ação preventiva e perspectivas profissionais. 2a ed. São Paulo: Manole; 1999.
2. Nagler W. Manual de fisioterapia. São Paulo: Atheneu; 1986. p. 45-47.
3. Traverso-Yepez M, Morais NA. Reivindicando a subjetividade dos usuários da Rede Básica de Saúde: para uma humanização do atendimento. Cad Saúde Pública 2004;20(1):80-88.
4. Bauer MW, Gaskel G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Manual Prático. Rio de Janeiro: Vozes; 2002.
5. Sampaio RF. Promoção de saúde, prevenção de doenças e incapacidade: a experiência da fisioterapia/UFMG em uma unidade básica de saúde. Fisioterapia e Movimento 2002;15:19-23.
6. Rebelatto JR. Fisioterapia cotidiana: ações profissionais e decorrências para a população. Rev Fisioter Univ São Paulo 1998;5:36-48.
7. Galheigo MS. A transdisciplinaridade enquanto principio e realidade das ações de saúde. Rev Ter Ocup Univ São Paulo 1999;10(2/3):49-54.
8. Almeida MCC, Assis E, eds. Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios, Edgar Morin. São Paulo: Cortez; 2002. 102 p.
9. Siqueira JE. A arte perdida de cuidar. Bioética 2002;10:89-106.
10. Cunha JPP, Cunha RE. Sistema Único de Saúde - SUS: princípios. In: Campos FE, Oliveira M, Tonon LM. Cadernos de Saúde. Planejamento e gestão em saúde. Belo Horizonte: Coopmed; 1998. p. 11-26.
11. Cohn A, Elias PE. Saúde no Brasil: políticas e organizações de serviços. 4ª ed. São Paulo: Cortez; 2001.
12. Minayo MCS, ed. A saúde em estado de choque. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1986.59-72.
13. Pessini L. Humanização da dor e sofrimento humanos no contexto hospitalar. Revista Bioética 2002;10:51-71.

Artigo original

Efeitos de um programa de escola de posturas sobre o equilíbrio e coordenação de idosos não institucionalizados

Effects of a back school program on the balance and coordination of non institutionalized elderly people

Heleodório Honorato dos Santos, D.Sc.*, Catarina de Oliveira Sousa, Ft.**, Maria Cláudia Gatto Cárdia, M.Sc.***, Jorge Oishi, D.Sc.****

**Prof. do Departamento de Fisioterapia da UFPB, **Mestranda em Fisioterapia pela UFSCar, ***Profa. do Departamento de Fisioterapia da UFPB, ****Prof. do Departamento de Estatística da UFSCar*

Resumo

Introdução: O processo de envelhecimento é acompanhado pela diminuição do controle da coordenação e do equilíbrio, constituindo fator de risco para quedas e perda da independência. No entanto, a prática de atividade física moderada, como a desenvolvida na Escola de Posturas, tem se mostrado benéfica para a prevenção, manutenção e retardo das deficiências funcionais do envelhecimento. *Objetivo:* Verificar os efeitos de um programa de Escola de Posturas sobre o equilíbrio e a coordenação de idosos não institucionalizados. *Métodos:* Doze indivíduos (67 ± 6,8 anos) participaram de um programa de Escola de Posturas (16 aulas teórico-práticas e 4 sobre o processo de envelhecimento), realizado duas vezes por semana durante 10 semanas. Para avaliar o equilíbrio e a coordenação foi utilizada a Avaliação da Mobilidade Orientada pelo Desempenho da Marcha e Equilíbio - POMA, de Tinetti (adaptado), aplicada antes e após o término do programa. Para a comparação das variáveis entre as avaliações foi aplicado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon*, com um nível de significância de 5%. *Resultados:* Houve melhora no equilíbrio e na coordenação ($p < 0,01$) após o término do programa. *Conclusão:* A forma intervencionista teórico-prática do programa de Escola de Posturas melhorou o equilíbrio e a coordenação dos idosos.

Palavras-chave: envelhecimento, terapia por exercício, promoção da saúde.

Abstract

Introduction: The aging process is characterized by reduction of coordination and balance control, which may constitute a risk factor for falls and loss of independence. However, the practice of moderate physical activity, as developed at Back School, has shown beneficial for prevention, maintenance, and delayed of aging functional deficits. *Objectives:* To verify the effects of a Back School program on balance and coordination of non institutionalized elderly people. *Methods:* Twelve subjects (67 ± 6.8 years) participated of a Back School program (16 theoretic-practical and 4 about the aging process lessons) that was performed twice a week during 10 weeks. For the balance and coordination evaluations, the "Performance-Oriented Mobility Assessment of Gait and Balance" - POMA, of Tinetti (adapted), was applied before and after the program. For comparison of variables between the evaluations, non-parametric test (Wilcoxon) was used and adopted a significance level of 5%. *Results:* There was an improvement in the balance and in the coordination ($p < 0.01$) after the program. *Conclusion:* The theoretic-practical intervention of Back School program improved balance and coordination of elderly people.

Key-words: aging, exercise therapy, health promotion.

Recebido em 12 de setembro de 2007; aceito em 15 de julho de 2008.

Endereço para correspondência: *Heleodório Honorato dos Santos, Av. Mons. Odilon Coutinho, 191/402 Cabo Branco 58045-120 João Pessoa PB, Tel: (83) 3216-7183, E-mail: dorioufscar@click21.com.br*

Introdução

O processo de envelhecimento caracteriza-se por um declínio harmônico do organismo, tanto em nível anatômico, como funcional, ocasionando redução de força, encurtamentos musculares, hipomobilidade articular e perdas sensoriais [1,2]. Embora essas mudanças pareçam estar relacionadas a processos patológicos, a velhice em indivíduos saudáveis também apresenta redução na capacidade de desempenho motor (tempo de reação e coordenação motora), dificultando o controle do equilíbrio, da postura e da marcha, que constituem fatores de risco para problemas como quedas e perda da independência [1-3].

A estabilidade postural depende do funcionamento adequado dos sistemas neuromuscular, sensorial e musculoesquelético, e do processo integrativo do sistema nervoso central, sendo a capacidade visual, vestibular, e a sensação tátil proprioceptiva do sistema límbico fundamentais para detectar alterações do equilíbrio. Esses componentes sensoriais encontram-se alterados pelo envelhecimento normal, podendo ser demonstrado pela dificuldade para realizar algumas tarefas como levantar-se de uma cadeira sem apoio e realizar um giro de 360º, resultantes do sentido de posição deficiente e da diminuição na capacidade de modificação dos reflexos adaptativos [3-5]. Essas alterações fisiológicas tendem a ser minimizadas quando determinadas áreas do córtex cerebral passam a ser freqüentemente estimuladas a depender da repetição, complexidade e especificidade da tarefa motora [6,7].

A prática regular de atividade física tem se mostrado benéfica para a prevenção, manutenção e retardo das perdas funcionais do envelhecimento, reduzindo o risco de enfermidades e promovendo a saúde [8,9], sendo a atividade física moderada, incluindo alongamentos e treino de equilíbrio e coordenação, uma estratégia apropriada para a modificação de certos fatores de riscos de quedas [7,10].

A Escola de Posturas consistia apenas de um caráter educacional e preventivo, que visava o maior conhecimento corporal e a proteção das estruturas da coluna nas atividades de vida diária. Com a inserção dos exercícios terapêuticos, ela foi incorporada aos programas multidisciplinares de reabilitação, propondo melhora na flexibilidade, equilíbrio, harmonia corporal e relaxamento, ajudando a diminuir a tensão muscular e o estresse psíquico [11-13]. A Escola de Posturas contém exercícios específicos para alongamentos musculares, mobilização ativa das grandes articulações e da coluna vertebral, técnicas de relaxamento e vivências corporais. Assim, este programa age como um facilitador capaz de promover mudanças na postura, no rendimento físico e psicológico [14], além de ativar a consciência corporal [12].

Com essas premissas, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de um programa de Escola de Posturas sobre o equilíbrio e a coordenação de idosos não institucionalizados.

Materiais e métodos

Amostra

Inicialmente, 17 indivíduos participaram do estudo, no entanto, apenas 12 (2 homens – 16,66% e 10 mulheres – 83,33%), com idade média de 67 ± 6,8 anos, continuaram até o final.

Todos os indivíduos passaram por uma avaliação fisioterapêutica prévia e obedeceram aos seguintes critérios de inclusão: a) idade mínima de 60 anos; b) ativos e saudáveis [15], c) não serem institucionalizados; d) disponibilidade para participar do programa terapêutico-pedagógico (3 meses). Dois indivíduos foram excluídos antes de iniciar o programa, por apresentarem alterações neurológicas, ortopédicas e/ou cognitivas graves, que interferia no entendimento e/ou realização das tarefas; e três durante o programa, por abandono.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Instituição onde foi desenvolvido e todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Programa de Escola de Posturas

O programa de Escola de Posturas teve duração de 10 semanas, possuindo uma programação pedagógica/terapêutica composta de 20 sessões – 16 aulas teórico-práticas sobre orientação postural e exercícios terapêuticos e 4 aulas sobre aspectos relativos ao processo de envelhecimento. As aulas tinham duração de 90 minutos e foram realizadas duas vezes por semana.

A etapa pedagógica constou de aulas sobre anatomia e fisiopatologia da coluna vertebral, sistema nervoso e estresse, orientações posturais e envelhecimento do corpo, buscando um maior conhecimento, o autocuidado e a melhora na qualidade de vida, enquanto que a etapa terapêutica foi composta por exercícios de alongamentos musculares, mobilização ativa das grandes articulações e da coluna vertebral, exercícios posturais tônicos, exercícios respiratórios, relaxamentos estáticos e dinâmicos e vivências corporais. Esta etapa visava uma melhor flexibilidade, equilíbrio, coordenação motora e harmonia corporal [11].

Avaliações

Para as avaliações do equilíbrio e coordenação foi utilizada a Avaliação da Mobilidade Orientada pelo Desempenho da marcha e equilíbrio - POMA, de Tinetti (adaptado) [16,17], realizadas, pelo mesmo avaliador, antes e após a aplicação do programa de Escola de Posturas.

Avaliação do equilíbrio

Para análise do equilíbrio foram realizados dez testes: 1) levantar-se de uma cadeira; 2) equilíbrio imediato ao levantar-se (primeiros 5s); 3) equilíbrio em pé (Figura 1A); 4) equilíbrio

em pé com os olhos fechados; 5) *Nudeg test*/teste do empurrão (Figura 1B); 6) teste de Romberg; 7) giro de 360º; 8) sentar-se; 9) deitar-se no chão; e 10) levantar-se do chão (Figura 1C).

Figura 1 - *Testes de equilíbrio: A) equilíbrio em pé, B) Nudeg test (empurrão) e C) levantar-se do chão.*

Em cada tarefa o indivíduo obteve uma pontuação de 0 a 2, distribuída da seguinte forma: 0 (zero) = não realizava a atividade; 1 = realizava a atividade com dificuldade; e 2 = desempenhava normalmente a atividade. Para as tarefas, equilíbrio em pé com os olhos fechados e giro de 360º, as pontuações variaram de 0 a 1, classificadas em instável e estável, respectivamente (Quadro 1). A pontuação máxima, nesta avaliação, foi de 18 pontos.

Avaliação da coordenação

Os indivíduos realizaram 12 testes de coordenação a partir de 3 posições distintas: sentada, supino e de pé. Na postura sentada, foram feitos 8 testes: 1) dedo ao nariz; 2) dedo ao dedo; 3) alternar dedo ao nariz/dedo ao dedo; 4) prono/supinação do ante-braço; 5) bater de leve na mão do terapeuta; 6) chutar; 7) apontar, sem precisão; e 8) apontar, com precisão. Em supino, foram realizados 2 testes: 1) alternar calcanhar ao joelho/calcanhar ao dedo (Figura 2A); e 2) artelhos aos dedos do terapeuta; e na posição de pé, também foram realizados 2 testes: 1) desenhar um círculo com os membros inferiores (MMII); e 2) fazer um "8" com o pé (Figura 2B).

Figura 2 - *Testes de coordenação: A) fazer um "8" com o pé; B) alternar calcanhar ao joelho/calcanhar ao dedo.*

Quadro 1 *- Avaliação do equilíbrio orientada pelo desempenho da tarefa motora.*

Tarefas	Pontuação		
	0	1	2
1) Levantar-se de uma cadeira	Incapazes, sem ajuda	Capazes utilizando os MMSS	Capazes sem utilizar os MMSS
2) Equilíbrio imediato ao levantar-se (primeiros 5s)	Instáveis	Estáveis, com apoios	Estáveis sem apoios
3) Equilíbrio em pé	Instáveis	Estáveis, com o aumento da base de sustentação	Estáveis, com os pés juntos
4) Equilíbrio em pé com os olhos fechados	Instáveis	Indivíduos estáveis	
5) Nudeg test (empurrão): de pé com os pés juntos, e o examinador aplicava com a palma da mão, uma pressão leve e uniforme ao esterno dos indivíduos por três vezes	Tendiam a cair	Eram capazes de manter o equilíbrio (realinhamento corporal)	Permaneciam firmes
6) Teste de Romberg: capacidade dos indivíduos de permanecerem em apoio unipodal durante 5s	Incapazes	Capazes/instáveis	Capazes/estáveis
7) Giro de 360°	Instáveis (cambaleavam ou se agarravam em algo)	Estáveis	
8) Sentar-se	Instáveis (erravam a distância e caíam na cadeira)	Usavam os braços ou apresentavam algum movimento que não era suave	Seguros, com movimentos suaves
9) Deitar no chão	Incapazes	Capazes com ajuda	Capazes - firmes e seguros
10) Levantar-se do chão	Incapazes	Capazes, utilizando os MMSS	Capazes, sem utilizar os MMSS
Pontuação máxima	18 pontos		

Fonte: Gomes, 2003. p. 50-51 (adaptado).

Legenda: MMSS = membros superiores.

Nesta avaliação, para cada tarefa, os indivíduos obtiveram uma pontuação de 0 a 4, distribuída da seguinte forma: 0 = incapazes de realizar a tarefa; 1 = capazes de iniciar a atividade, sem completá-la; 2 = capazes de realizar a tarefa, de forma lenta, instável e descoordenada; 3 = capazes de realizar a atividade com velocidade e capacidade um pouco menor que a normal; e 4 = desempenhava a tarefa, normalmente. A pontuação máxima, nesta avaliação, foi de 48 pontos.

Análise dos dados

O processamento e a análise estatística foram realizados com auxílio do *software Statistica,* versão 7.0. Foram comparadas as pontuações totais de equilíbrio e coordenação das avaliações pré e pós a aplicação do programa de Escola de Posturas utilizando o teste não-paramétrico de *Wilcoxon*. O nível de significância utilizado para os testes foi de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Como se pode observar na Tabela I, houve melhora significativa no equilíbrio ($p < 0,01$) e na coordenação ($p < 0,01$) dos indivíduos que foram submetidos ao programa de Escola de Posturas.

Com relação ao equilíbrio, observa-se que nenhum indivíduo apresentou a pontuação máxima (18 pontos) na avaliação pré-intervenção, no entanto, na avaliação pós-intervenção, quatro indivíduos (5, 6, 8 e 10) conseguiram atingir esta pontuação e apenas um dos indivíduos (9) apresentou pontuação menor na avaliação pós-intervenção (9 pontos) em comparação com a avaliação pré-intervenção (10 pontos).

Da mesma forma, nos testes de coordenação, nota-se que nenhum indivíduo apresentou a pontuação máxima (48 pontos) na avaliação pré-intervenção. No entanto, na avaliação pós-intervenção, quatro deles (1, 2, 6 e 10) conseguiram alcançar o escore máximo. Todos os indivíduos tiveram um maior escore na avaliação pós quando comparado à pré-intervenção.

Tabela I - *Comparação da pontuação total dos dados pré e pós-intervenção do programa de Escola de Posturas.*

Indivíduos	Pontuação do equilíbrio		Pontuação da coordenação	
	Pré	Pós	Pré	Pós
1	12	16	46	48
2	14	17	46	48
3	10	15	39	47
4	14	16	44	47
5	16	18	41	46
6	13	18	43	48
7	10	14	39	42
8	13	18	43	47
9	10	09	32	36
10	10	18	43	48
11	11	14	43	44
12	09	14	40	42
Valor de p	< 0,01		< 0,01	

Discussão

Os resultados do nosso estudo mostram que, após a aplicação do programa de Escola de Posturas, os indivíduos apresentaram melhora no padrão de equilíbrio e coordenação, o que pode aumentar o nível de funcionalidade, provavelmente por meio dos exercícios que envolvem flexibilidade e coordenação. Nossos resultados corroboram com outros estudos sobre programas de Escola de Posturas [18-20], que apesar de terem como objetivo primário a melhora da dor lombar, demonstram como seus principais resultados a melhora da capacidade funcional dos pacientes.

Alguns autores consideram que a capacidade de independência motora dos idosos depende, em grande parte, da manutenção da flexibilidade, força e resistência muscular [8,21,22]. No entanto, programas de exercícios de baixa intensidade [10] e treinamentos específicos de equilíbrio [23], sem associação com treinamentos de força muscular, também apresentam efeitos positivos sobre o controle e equilíbrio postural, agilidade e desempenho funcional, o que pode ser explicado pela relação não linear entre força e desempenho dos membros inferiores [22]. Assim, a atividade física moderada e regular e a adoção de um estilo de vida ativo podem reduzir, acentuadamente, as perdas da função motora [24].

Diante dessas considerações, podemos inferir que os exercícios utilizados no programa de Escola de Posturas do nosso estudo, caracterizados de baixa intensidade, são, também, capazes de melhorar o desempenho funcional de idosos. Esse fator é de extrema importância, uma vez que as pessoas com nível de funcionalidade bom e moderado tendem a cair menos do que aquelas com níveis mais baixos [25].

É importante considerar que na primeira avaliação nenhum dos sujeitos apresentou pontuação máxima nas avaliações de equilíbrio e coordenação, no entanto, todos apresentaram pontuação igual ou superior a 50% da máxima, tanto para o equilíbrio quanto para coordenação, indicando que os sujeitos já apresentavam, antes do programa, um nível de funcionalidade de moderado a bom. Apesar desse nível de funcionalidade, após o programa de Escola de Posturas, os indivíduos melhoraram ainda mais seus desempenhos de equilíbrio e coordenação.

A Escola de Posturas possui, além da parte prática, um caráter informativo e educativo que incentiva o auto-conhecimento corporal. Nessa direção, o mesmo pode apresentar uma vantagem adicional em relação aos programas terapêuticos convencionais, já que, apesar de existirem diversos tipos de programas de atividade física, os melhores resultados são obtidos quando o indivíduo se conscientiza de que ele próprio é o gerenciador da sua saúde [26]. Dessa forma, o nosso programa incluiu além de intervenções para melhorar sua capacidade de equilíbrio, deambulação, coordenação e saúde geral [27], incentivou também estilos de vida saudáveis e seguros [28,29], a fim de manter ou aumentar a autonomia do idoso [22].

Nosso estudo apresentou algumas limitações, no que diz respeito à ausência de um grupo controle e ao instrumento utilizado para as avaliações. Quanto ao grupo controle, salientamos que nossos resultados, apesar de relevantes, não podem ser generalizados, fazendo-se necessários futuros estudos controlados sobre o assunto. Quanto ao instrumento de medida, existem métodos mais fidedignos para a avaliação do equilíbrio e coordenação motora, como a avaliação do deslocamento do centro de pressão, por meio de plataformas de força, análise eletromiográfica dos músculos antigravitacionais, e a análise cinemática. No entanto, não dispúnhamos desses instrumentos. Diante dessa limitação, optamos pela utilização do POMA, por ser um instrumento já validado e bastante utilizado para esse fim [16,25,17].

Conclusão

O Programa de Escola de Posturas favoreceu a melhora do equilíbrio e coordenação de idosos não institucionalizados, provavelmente por seu caráter teórico-prático, que une o autoconhecimento corporal à prática de atividade física moderada, composta de exercícios terapêuticos de alongamento, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora.

Referências

1. Rebelatto JR, Calvo, JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. Rev Bras Fisioter 2006;10(1):127-32.
2. Frankel JE, Bean JF, Frontera WR. Exercise in the elderly: research and clinical practice. Clin Geriatr Med 2006;22:239-56.
3. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. Rev Bras Otorrinolaringol 2005; 71(3):298-303.
4. Gazzola JM, Muchale SM, Perracini MR, Cordeiro RC, Ramos LR. Caracterização funcional do equilíbrio de idosos em serviço de reabilitação gerontológica. Rev Fisioter Univ São Paulo 2004;11(1):1-14.
5. Kovacs CR. Age-related changes in gait and obstacle avoidance capabilities in older adults: a review. J Appl Gerontol 2005;24(1):21-34.
6. Diniz L, Abranches MHS. Neuroplasticidade na terapia de restrição e indução do movimento em pacientes com acidente vascular encefálico. Med Reabil 2003; 22(3):53-5.
7. Skelton DA. Effects of physical activity on postural stability. Age Ageing 2001;30(S4):33-39.
8. Simons R, Andel R. The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. J Aging Health 2006;18(1):91-105.
9. Polidori MC, Mecocci C, Cherubini A. Physical activity and oxidation stress during aging. Int J Sports Med 2000;21:154-57.
10. Brown M, Sinacore DR, Ehsani AA, Binder EF, Holloszy JO, Kohrt WM. Low-intensity exercise as a modifier of physical frailty in older adults. Arch Phys Med Reabil 2000;81:960-5.
11. Cardia MCG, Duarte MD, Almeida RM, Lima VCL. Manual da escola de posturas. 3a ed. João Pessoa: Universitária da UFPB; 2006.
12. Tsukimoto GR, Ribeiro M, Brito CA, Battistella LR. Avaliação longitudinal da escola de postura para dor lombar crônica através da aplicação dos questionários Roland Morris e Short From Health Survey (SF – 36). Acta Fisiátrica 2006;13(2):63-9.
13. Brox JI, Storheim K, Grotle M, Tveito TH, Indahl A, Eriksen HR. Systematic review of back schools, brief education, and fear-avoidance training for chronic low back pain. Spine J 2008;8:28-39.
14. Oliveira ES, Gazetta MLB, Salimene ACM. Dor crônica sob a ótica dos pacientes da Escola de Postura da DMR HC FMUSP. Acta Fisiátrica 2004;11(1):22-6.
15. Booth FW, Lees SJ. Physically active subjects should be the control group. Med Sci Sports Exerc 2006;38(3):405-406.
16. Gomes GC. Tradução, adaptação transcultural e exame das propriedades de medida da escala Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA) para uma amostragem de idosos brasileiros institucionalizados [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2003.
17. Figueiredo KMOB, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. Revista Brasileira de Cineantropomometria & Desempenho Humano 2007; 9(4):408-413.
18. Hodselmans AP, Jaegers SM, Goeken LN. Short-term outcomes of a back school program for chronic low back pain. Arch Phys Med Rehabil 2001;82:1099-105.
19. Andrade SC, Araújo AGR, Vilar MJP. Escola de coluna: revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. Rev Bras Reumatol 2005;45(4):224-8.
20. Caraviello EZ, Wassertein S, Chamlian TR, Masiero D. Avaliação da dor e da função de pacientes com lombalgia tratados com um programa de escola de coluna. Acta Fisiátrica 2005;12(1):11-4.
21. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL, Araújo TL. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. Rev Bras Med Esporte 2003;9(6):365-76.
22. Faria JC, Machala CC, Dias RC, Dias JMD. Importância do treinamento de forca na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. Acta Fisiátrica 2003;10(3):133-37.
23. Zambaldi PA, Costa TABN, Diniz GCLM, Scalzo PL. Efeito de um treinamento de equilíbrio em um grupo de mulheres idosas da comunidade: estudo piloto de uma abordagem específica, não sistematizada e breve. Acta Fisiátrica 2007;14(1):17-24.
24. Huang HG, Gau ML, Lin WC, Kernohan G. Assessing risk of falling in older adults. Public Health Nurs 2003;20(5):399-411.
25. Ishizuka MA, Mutarelli EG, Yamaguchi AM, Jacob Filho W. Falls by elders with moderate levels of movement functionality. Clinics 2005;60(1):41-6.
26. Chung TM. Escola de coluna: experiência do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. Acta Fisiátrica 1996;3(2):13-7.
27. Maciel ACC, Guerra RO. Fatores associados à alteração da mobilidade em idosos residentes na comunidade. Rev Bras Fisioter 2005;9(1):17-23.
28. Bryant LL, Altpeter M, Whitelaw NA. Evaluation of health promotion programs for older adults: an introduction. J Appl Gerontol 2006;25(3):197-213.
29. World Health Organization. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2005.

Artigo original

Intervenção da fisioterapia na comunidade de Araçás - Vila Velha/ES: uma proposta de atuação junto ao Programa Saúde da Família

Intervention of physical therapy in the community of Araçás - Vila Velha/ES: a proposal of working in the Family Health Program

Eloísa Paschoal Rizzo, Ft. M.Sc.*, Poliana Cominote**, Vânia Colar**, Henrique Júnior Athadeu Vieira**, Rany Bittencourt Manhães**

**Especialista em Atividade Física, em Saúde da Mulher no Climatério, em Saúde da Mulher, em Ativação de Processos de Mudança na Formação Superior de Profissionais da Saúde, **Acadêmicos de Fisioterapia*

Resumo

O Ministério da Saúde assume, desde a Constituição de 1988, o compromisso de reestruturar o modelo de atenção no Brasil partindo de um referencial de saúde como direito do cidadão e dever do estado. Em 1994 surge o PSF, com a proposta de reorientar o modelo assistencial, mediante a implantação de equipes multiprofissionais em unidades básicas de saúde. A regulamentação da profissão de fisioterapia prevê a promoção, tratamento e recuperação da saúde sendo importante a inserção desse profissional junto à equipe. O presente estudo tem como objetivo descrever a atuação da fisioterapia na comunidade de Araçás, visando à integração deste profissional no PSF. Trata-se de um estudo descrito observacional de coorte retrospectivo. Foram analisados dados de fichas específicas de 225 pacientes atendidos pelo serviço de fisioterapia na comunidade de Araçás. Utilizou-se a análise estatística descritiva dos dados. Foi observado predomínio do sexo feminino nos três níveis de atenção, elevada incidência de HAS e AVE, elevado número de usuários com idade entre 20 e 49 anos e áreas onde não existe atuação da fisioterapia. Este estudo revela a importância e relevância da atuação do fisioterapeuta no contexto da saúde pública, sobretudo sob a ótica de uma prática voltada à promoção e prevenção da saúde, tendo em vista a integralidade da atenção como propõe o Programa Saúde da Família.

Palavras-chave: prevenção, Programa Saúde da Família, fisioterapia, atenção primária à saúde.

Abstract

Since the Constitution of 1988, the Brazilian Health Department (MS) has been committed to restructuring the assistance model based on the health principles of citizen's rights and States' duty. In 1994, FHP (Family Health Program) was created to redirect the health assistance model by implanting new multiprofessional teams in basic health units. The regulation of physical therapy as a profession intends to promote, to treat and to recover health by engaging this professional on the team. This study aims at describing the role of physical therapy in the community of Araçás and intends to integrate this professional into the FHP. It is a descriptive, observational, retrospective cohort study. Specific file data of 225 patients assisted by the physical therapy service in Araçás were analyzed. A descriptive statistical analysis was used. It was observed that there was a predominance of female patients in the three attention levels; high incidence of SAH and EVA; high number of patients aged between 20 and 49; and places where physical therapy is not performed. This study shows the importance of physiotherapist's performance in public health, particularly as a means of promoting and preventing health, taking into consideration the wholeness of health attention as proposed by the Family Health Program (FHP).

Key-words: prevention, Family Health Program, physical therapy, primary health care.

Recebido em 20 de setembro de 2007; aceito em 15 de janeiro de 2008.

Endereço para correspondência: *Eloísa Paschoal Rizzo, Rua Herwan Modenese Wanderley, 55/405 Jardim Camburi 29090-640 Vitória ES, Tel: (27) 3395-4077, E-mail: eloisarizzo@yahoo.com.br*

Introdução

Na metade do século XX, houve a necessidade de expansão e melhoramento nos atendimentos oferecidos à população, no sentido de transformar o modelo hospitalocêntrico, curativo e reabilitador, para um modelo assistencial promotor da saúde, preventivo e, principalmente, incluindo a participação popular e a interdisciplinaridade dos diferentes profissionais de saúde [1].

Em março de 1986, na VIII Conferência Nacional de Saúde, percebeu-se a necessidade evidente de modificações no setor da saúde, responsabilizando o Estado pela garantia de saúde a todo cidadão brasileiro [2]. Na Constituição de 1988, o Ministério da Saúde assume o compromisso de reestruturar o modelo de atenção no Brasil partindo de um referencial de saúde como direito do cidadão e dever do Estado, pressupondo a organização de serviços cada vez mais resolutivos, integrais e humanizados [3].

O Ministério da Saúde lança, em 1999, um manual para a Organização da Atenção Básica, baseado nos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS): integralidade da assistência, universalidade, eqüidade, resolutividade, intersetorialidade, humanização do atendimento e participação social, com o intuito de orientar a estruturação desse nível de atenção. Atenção básica constitui um conjunto de ações de caráter individual ou coletivo situadas no primeiro nível de atenção dos sistemas de saúde, voltadas para a promoção da saúde, prevenção de agravos, tratamento e reabilitação [4].

Com o intuito de melhorar a saúde do cidadão brasileiro, surge, em 1994, o Programa Saúde da Família (PSF) ou Estratégia de Saúde da Família, com a proposta de reorientar o modelo assistencial, mediante a implantação de equipes multiprofissionais em unidades básicas de saúde. As equipes atuam com ações de promoção da saúde, prevenção, recuperação, reabilitação de doenças e agravos mais freqüentes e na manutenção da saúde da comunidade. Desde seu surgimento, apresentou um crescimento expressivo nos últimos anos, porém, para ser sustentada, necessita de um processo que permita a real substituição da rede básica de serviços tradicionais, no âmbito dos municípios, pela capacidade de produção de resultados positivos nos indicadores de saúde e de qualidade de vida da população assistida [5].

As equipes são compostas, no mínimo, por um médico de família, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e 6 agentes comunitários de saúde. Quando ampliada, a equipe conta ainda com um dentista, um auxiliar de consultório dentário e um técnico em higiene dental. Recomenda-se que cada equipe assista de 600 a 1000 famílias, que corresponde de 2.400 a 4.500 habitantes (limite máximo) [6].

O PSF, desde o final da década de 1990, destaca-se como a principal estratégia de organização da atenção básica à saúde do país. Em 2004, o PSF abrangia 80,2% (4.492) dos municípios brasileiros, cobrindo apenas 36,4% (63.655.488) da população [7].

A implementação da portaria do Ministério da Saúde de nº. 1.065, de 4 julho de 2005, que cria e normaliza núcleos de atenção integral na saúde da família tem por finalidade ampliar a integralidade e a resolubilidade na atenção a saúde, tornando possível a inclusão do fisioterapeuta e outros profissionais de saúde nas equipes de PSF nos municípios brasileiros [8].

Várias são as dificuldades de atuação da Fisioterapia na Atenção Primária a Saúde (APS). Ribeiro [4] e Canesqui & Spinelli [9] descrevem que a formação acadêmica do fisioterapeuta não o prepara e nem o incentiva a atuar nesse nível de atenção. É direcionada para o atendimento em centros de reabilitação e hospitais, num enfoque eminentemente voltado à reabilitação, visto que a formação universitária segue uma tendência especialista e não generalista.

Algumas mudanças se fazem necessárias durante a formação acadêmica, para que os futuros profissionais de fisioterapia possam ser melhor capacitados para atuar no campo da saúde pública, mais especificamente no PSF [8].

O código de ética profissional de fisioterapia, aprovado pela resolução COFITO-10, de 3 de julho de 1978, estabelece no capítulo II, artigo 7º, parágrafo IV, que se refere ao exercício profissional, que o fisioterapeuta deve utilizar todos os conhecimentos técnicos e científicos a seu alcance para prevenir ou minorar o sofrimento do ser humano e evitar o seu extermínio [10].

Veiga *et al.* [1] descrevem que antigamente a fisioterapia se caracterizava por atividades relacionadas puramente à reabilitação, como tratamento de incapacitados por doenças, traumatismo ou perda de parte do corpo. A fisioterapia atual vem sendo definida como ciência da saúde voltada ao estudo, prevenção e terapêutica dos distúrbios cinético-funcionais dos órgãos e sistemas do corpo humano. O fisioterapeuta e demais profissionais da saúde devem atuar na prevenção de doenças e maus hábitos que possam prejudicar a saúde dos indivíduos. Existindo um vasto campo de atuação em saúde pública para a promoção de saúde e melhora na qualidade de vida da comunidade.

A participação do fisioterapeuta é essencial para que o usuário do SUS entenda que a fisioterapia não possui apenas a função reparadora, mas também contribui de maneira resolutiva à saúde funcional de cada cidadão, através de uma atuação preventiva, a fim de diminuir o número de internações e, conseqüentemente, reduzindo o número de leitos e custos para o tratamento da população [11].

Para que as mudanças ocorram e para que a categoria profissional seja fortalecida, os fisioterapeutas devem participar ativamente da política em saúde [12].

É notória a contribuição do fisioterapeuta na prevenção e promoção de saúde. Inúmeras pesquisas evidenciam esse fato em diversas regiões do país. Veiga *et al.* [1] descrevem que a prevenção e a promoção de saúde devem fazer parte da atuação do Fisioterapeuta e Terapeuta Ocupacional. Como descrito no Código de Ética que regulamenta o exercício da

profissão, no Capitulo I, Das Responsabilidades Fundamentais, Artigo 1º – O Fisioterapeuta e Terapeuta Ocupacional prestam assistência ao homem, participando da promoção, tratamento e recuperação de saúde.

Ribeiro [4] descreve que o trabalho com grupos tem se mostrado como uma possibilidade de atuação da fisioterapia na atenção básica, sendo uma estratégia de atender a uma demanda que não necessita de atendimento individual. Já o atendimento domiciliar é uma atividade que se mostra imprescindível ao trabalho na atenção primária, pois é neste nível de atenção que nos deparamos com a realidade das pessoas que precisam de atendimento fisioterapêutico e não podem se deslocar ao serviço. Nesse contexto é de suma importância a orientação ao cuidador e aos agentes de saúde, para assegurar a continuidade e dar uma maior intensidade ao tratamento.

A participação da fisioterapia na saúde coletiva constitui uma contribuição imperativa, que pode viabilizar maior resolução junto a outros profissionais e às medidas e características desse novo modelo vigente [13].

Diante do exposto, e dos vários trabalhos desenvolvidos pela fisioterapia na comunidade, percebe-se a importância e a necessidade da atuação fisioterapêutica junto à equipe do PSF, favorecendo dessa maneira a conscientização da população e da comunidade acadêmica sobre a atuação voltada para a promoção da saúde, seja de forma preventiva, curativa e reabilitadora.

O presente estudo tem o objetivo de descrever a atuação da fisioterapia na comunidade de Araçás, visando a integração do fisioterapeuta na equipe do PSF.

Material e métodos

Este estudo encontra-se em consonância com o estabelecido na Resolução 196/96 do Ministério da Saúde e suas complementares e com o código de ética Médica de 1988. As informações foram mantidas confidenciais. Todos os participantes assinaram o termo de responsabilidade de utilização de dado e todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a pesquisa. Estudo descritivo observacional de coorte retrospectivo, realizado no bairro de Araçás no município de Vila Velha / ES. Estiveram envolvidos na pesquisa 11 acadêmicos do décimo período do Curso de Fisioterapia da Faculdade Novo Milênio, juntamente com a supervisora do estágio.

Foram analisadas as fichas de avaliação fisioterapêutica dos pacientes atendidos nos estágios supervisionados na comunidade de Araçás no período compreendido entre fevereiro a dezembro de 2006

A amostra total foi composta por 238 fichas de avaliações, porém 13 foram excluídas do estudo por falta de dados, totalizando, portanto, 225 avaliações analisadas. Os dados referentes às áreas das equipes do PSF foram coletados através do levantamento dos dados do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB). Estes dados referem-se ao cadastramento das famílias na Unidade Básica de Saúde (UBS) de Araçás que abrange os seguintes bairros: Araçás, Guaranhus, Jardim Guaranhus, Vila Guaranhus, Nova Itaparica, Darly Santos, e Pontal das Garças.

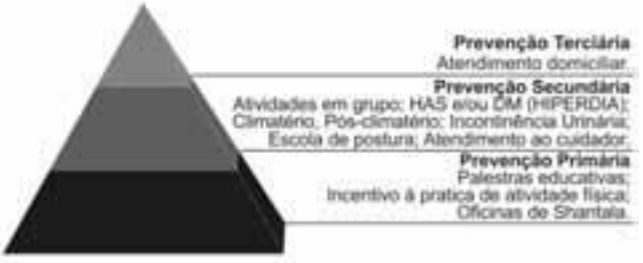
Os estágios supervisionados na comunidade de Araçás realizam com periodicidade o diagnóstico situacional de sua área de abrangência, a fim de verificar as patologias mais incidentes na região para, então, propor estratégias de atuações especificas. Sendo assim, as atividades realizadas nos estágios incluem: palestras educativas, atendimentos em grupo (climatério, pós-climatério, incontinência urinária, escola de postura, hiperdia, caminhada), oficina de Shantala, atendimentos domiciliares a cuidadores e a pacientes.

Utilizou-se análise estatística descritiva dos dados. Os valores foram expressos em valores absolutos e porcentuais.

Resultados

A assistência fisioterapêutica proporcionada à comunidade, através dos estágios supervisionados da Faculdade Novo Milênio, resultou na avaliação de 225 pacientes cadastrados no PSF de Araçás, onde foram realizadas abordagens terapêuticas direcionadas à prevenção primária, secundária e terciária.

Figura 1 - *Atuação da fisioterapia na comunidade de Araçás, através dos estágios supervisionados da Faculdade Novo Milênio, de acordo com os níveis de prevenção.*



Na prevenção primária foram desenvolvidas 18 palestras educativas junto à equipe do PSF na Unidade Básica de Saúde de Araçás, incentivo à prática de atividade física através de grupos de caminhada (60 participantes) e oficina de Shantala (média de 15 crianças por oficina).

Já na prevenção secundária foram desenvolvidas atividades em grupos direcionadas a pacientes portadores de hipertensão arterial sistêmica e/ou diabetes cadastrados no programa hiperdia (26 pacientes), mulheres na fase do climatério (21 pacientes), pós-climatério (21 pacientes), incontinência urinária (3 pacientes), escola de postura (38 pacientes) e atendimento ao cuidador (11 cuidadores).

Por fim, na prevenção terciária, foram realizados atendimentos domiciliares a 45 pacientes.

Na Tabela I podemos verificar a caracterização dos núcleos de atenção segundo a idade e sexo. A média ± DP etária dos pacientes foram: escola de postura 54,7 ± 12,9, atendimento domiciliar 69 ± 14,8, hiperdia 55,42 ± 9,4 e cuidador 62,2

± 16,2, perfazendo uma média total de 60,57 ± 14,56. Nos demais grupos de núcleos de atenção não foram encontrados os dados referentes à idade. Dos pacientes avaliados, 30 eram do sexo masculino e 195 do feminino, perfazendo um total de 225 pacientes.

Dos 45 pacientes atendidos em domicílio, 19 evoluíram para alta, sendo 22 (48,9%) do sexo masculino e 23 (51,1%) do feminino.

Na Tabela II, podemos visualizar os núcleos de atenção e suas respectivas áreas junto ao PSF. Dos 165 pacientes, 48 (20,10%) pertenciam à área 6; 27 (16,36%) pertenciam à área 7; 40 (24,24%) pertenciam à área 8 e 50 (30,30%) pertenciam à área 30. Vale ressaltar que os 60 participantes pertencentes ao grupo da caminhada foram excluídos desta análise por participarem simultaneamente de outras atividades.

Na Figura 2 podemos observar as patologias mais incidentes nos pacientes assistidos em domicilio pela fisioterapia e na Figura 3, a situação desses pacientes em relação à locomoção.

Figura 2 - *Incidência de afecções dos pacientes atendidos em domicílio pela fisioterapia na comunidade de Araçás.*

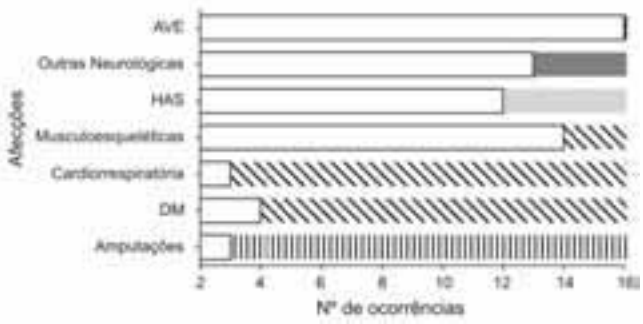


Figura 3 - *Situação dos pacientes atendidos em domicílio em relação à locomoção.*

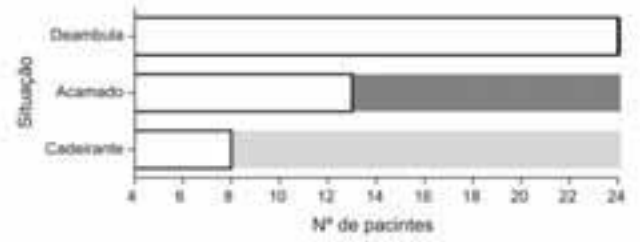


Tabela I - *Caracterização dos núcleos segundo a idade e o sexo.*

Núcleos de atenção	Nº	Média etária ± EPM	Sexo			
			M		F	
			N	%	N	%
Grupo hiperdia	26	55,42 ± 9,4	3	11,54	23	88,46
Grupo climatério	21	-	-	-	21	100
Grupo pós-climatério	21	-	-	-	21	100
Grupo incontinência urinária	3	-	-	-	3	100
Escola de Postura	38	54,7 ± 12,9	-	-	38	100
Atendimento Domiciliar	45	69 ± 14,8	22	48,90	23	51,1
Cuidador	11	62,2 ± 16,2	2	18,19	9	81,81
Caminhada	60	-	3	5,0	57	95
Total	225	60,57 ± 14,56	30	13,32	195	86,68

Tabela II - *Caracterização dos núcleos segundo a área.*

Núcleos de atenção	Área 6	Área 7	Área 8	Área 30
Grupo hiperdia	5	9	4	8
Grupo climatério	9	0	4	8
Grupo pós-climatério	1	6	5	9
Grupo incontinência urinária	1	0	0	2
Escola de postura	13	10	7	8
Domiciliar	16	2	16	11
Cuidador	3	0	4	4
Caminhada	-	-	-	-
Total	48 (29,10%)	27 (16,36%)	40 (24,24%)	50 (30,30%)

Tabela III - *Patologias de maior incidência.*

Áreas do PSF	Nº Diabetes	Nº HAS
06	103	423
07	49	234
08	91	427
30	74	46
Total	317	1130

Constata-se, na Tabela III, que as patologias de maior incidência foram a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e o diabetes, encontrando-se maior prevalência dessas patologias nas áreas 6 e 8 do PSF.

Na Tabela IV podemos verificar a caracterização das áreas segundo o número de pessoas, número de famílias e faixa etária, onde 15.195 pessoas são cadastradas no PSF de Araçás, totalizando 4.220 famílias, dessas um número maior de usuários encontra-se na faixa etária compreendida entre 20 a 49 anos.

Discussão

O programa de saúde da família (PSF) desenvolve programas de controle que atendam à demanda da população, através de ações voltadas principalmente para a saúde da criança, do idoso e da mulher, além do controle do diabetes e hipertensão arterial, com ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde [13].

A proposta de atuação da Fisioterapia na atenção básica tem como objetivo evidenciar uma intervenção mais precoce no processo saúde / doença, podendo ser incluída a reabilitação no terceiro nível de prevenção. A estruturação dos serviços de fisioterapia deve ser organizada de acordo com a demanda e a necessidade local, priorizando ações preventivas, pois existe uma considerável demanda de atendimentos voltados para a reabilitação [4].

Nosso estudo encontra-se de acordo com as propostas descritas na literatura acerca da atuação fisioterapêutica na atenção básica, contemplando os três níveis de prevenção, conforme ilustrado na Figura 1.

A fim de planejar de maneira coerente as ações de prevenção e promoção da saúde, torna-se necessário realizar estudos epidemiológicos que identifiquem os fatores de risco mais incidentes na população [14]. No presente estudo, esse fato é uma realidade, visto que é realizado o diagnóstico situacional periodicamente com o objetivo de verificar as patologias mais incidentes na região.

Verifica-se que a média etária das fichas dos participantes dos núcleos de atenção foi de 60,57 (± 14,56). Esse fato pode ter ocorrido, porque as patologias de maior incidência encontradas nos núcleos foram predominantes nas faixas etárias mais avançadas. Observamos ainda notável prevalência do sexo feminino, podendo estar relacionado a um maior interesse das mulheres em relação aos homens, e ao fato dos homens exercerem atividade profissional fora do lar.

De acordo com os dados do SIAB (Sistema de Informação da Atenção Básica), 15.195 pessoas são cadastradas no PSF de Araçás, porém apenas 225 pessoas realizam fisioterapia, o que corresponde a 1,48%. Ao analisarmos esses dados, nos deparamos com a discrepância entre o número de pessoas cadastradas por área e aquelas atendidas pela fisioterapia, o que nos mostra a necessidade da ampliação do atendimento fisioterapêutico bem como a inserção do fisioterapeuta junto à equipe do PSF.

Essa proposta de incorporação da fisioterapia no PSF ganha força a partir de 04 de julho de 2005, com a portaria nº 1065/GM, a qual estabelece a criação de núcleos de atenção integral na saúde da família, objetivando a ampliação da integralidade e da resolubilidade da atenção à saúde.

Nos dias atuais, a hipertensão arterial surge como um importante problema de saúde publica, acometendo entre 15 e 20% da população brasileira adulta. Entre a população idosa esta cifra chega a 65%. Entre os hipertensos, cerca de 30% desconhecem serem portadores da doença. É uma doença que apresenta alto custo social, sendo responsável por cerca de 40% dos casos de aposentadoria precoce e de absenteísmo no trabalho [15].

Um estudo multicêntrico sobre prevalência de diabetes mellitus no Brasil apontou um índice de 7,6% na população brasileira entre 30 e 69 anos, atingindo cifras próximas a 20% na população acima dos 70 anos. Cerca de 50% dessas pessoas desconhecem o diagnóstico, e 25% da população diabética não fazem nenhum tratamento [15]. O manejo dos diabetes mellitus e da hipertensão arterial deve ser feito dentro de um sistema hierarquizado de saúde, sendo sua base o nível primário de atendimento [16].

Sugere-se que o exercício físico apresente benefícios de ordem tanto bioquímica quanto anatômica, tendo como principais efeitos a redução do peso corporal, diminuição da pressão arterial, aumento do colesterol HDL, melhora a capacidade contrátil de artérias e a redução na formação de trombos, demonstrando possível efeito na prevenção de AVE [17].

Segundo Ribeiro [4], o trabalho em grupo surge como uma possibilidade de atuação da Fisioterapia na atenção básica, por adequar-se às necessidades dos usuários e a disponibilidade de profissionais, representando uma estratégia para atender aos usuários que não poderiam ser atendidos individualmente. O trabalho em grupo facilita o tratamento, pois cria um estímulo aos participantes através da troca de

Tabela IV - *Caracterização das áreas segundo número de pessoas, número de famílias e faixa etária.*

Áreas	Nº Pessoas	Nº Famílias	0 a 4 anos	5 a 9 anos	10 a 19 anos	20 a 49 anos	50 a 59 anos	Acima 60 anos
06	4.047	1.130	205	263	611	2.124	462	389
07	3.013	825	193	345	629	1.500	196	150
08	4.819	1.326	201	336	848	2.105	531	405
30	3.316	939	147	232	537	1.603	414	290
Total	15.195	4.220	746	1.176	2.625	5.208	1.603	1.234

experiências, representando uma oportunidade de promover a sociabilização dos participantes.

A população cadastrada no PSF de Araçás apresenta elevada incidência de hipertensão arterial sistêmica (7,43%), o que predispõe ao aparecimento de patologias neurológicas, destacando-se o AVE. Esse fato também pode estar relacionado com a idade e fatores de risco associados.

A prevenção do AVE, atualmente, é um problema de saúde pública e de importância econômica, devido ao grande número de seqüelas e por seu tratamento levar a prolongada hospitalização e alto custo médico [17].

O atendimento domiciliar é uma atividade de fundamental importância para a atenção primária, pois é nesse nível que o fisioterapeuta tem a oportunidade de intervir não apenas na reabilitação física, mas também no contexto e na história de vida dos pacientes, contribuindo desta forma para melhorar a qualidade de vida de pacientes impossibilitados de deslocar-se de seu domicílio.

Ferreira *et al.* [13] afirmam que através da presença do fisioterapeuta na residência do paciente, é possível conhecer de maneira mais fidedigna o cotidiano familiar, os hábitos de vida e as condições de moradia, oferecendo dessa forma uma intervenção que venha ao encontro das necessidades específicas e individuais de cada paciente.

Ressaltamos a importância de oferecer atendimento ao cuidador, pois a tarefa de cuidar promove um considerável desgaste e implica em riscos à saúde geral. Diante disso, torna-se importante oferecer uma especial atenção aos cuidadores para que os mesmos possam ser bem orientados durante as atividades que desempenham diariamente junto ao paciente.

Brasil *et al.* [15] relatam que a atuação do profissional de fisioterapia gera satisfação à população beneficiada que requerem a ampliação do atendimento. Descrevem que mais importante do que recuperar e curar pessoas é preciso criar condições necessárias para que a saúde se desenvolva.

Conclusão

Este estudo revela a importância e relevância da atuação do fisioterapeuta no contexto da saúde pública, sobretudo sob a ótica de uma prática voltada à promoção e prevenção da saúde, tendo em vista a integralidade da atenção como propõe o Programa Saúde da Família.

A assistência fisioterapêutica junto à comunidade permite uma atuação abrangente que transcende a visão curativa, sendo possível atuar de maneira a fazer valer os preciosos princípios do Sistema Único de Saúde, contribuindo assim para a saúde da população brasileira.

Agradecimentos

Agradecemos à Faculdade Novo Milênio (Vila Velha-ES) pelo incentivo e contribuição para a publicação da presente pesquisa.

Referências

1. Veiga AC, Neves CAS, Montagna P, Kanda SS, Valença SS. Atuação do fisioterapeuta na unidade básica de saúde. Fisioter Bras 2004;3:246-49.
2. Ministério da Saúde - Relatórios do Conselho Nacional de Saúde - 8ª Conferência Nacional de Saúde/Relatório final – 1986. Brasília: Ministério da Saúde; 1986.
3. Souza RA, Carvalho AM. Programa de saúde da família e qualidade de vida: um olhar da psicologia. Estud Psicol (Natal) 2003;8:515-23.
4. Ribeiro KSQS. A atuação da fisioterapia na atenção primária à saúde - Reflexões a partir de uma experiência universitária. Fisioter Bras 2002;5:311-318.
5. Ministério da Saúde - Departamento de Atenção Básica. Atenção Básica/Saúde da Família – Brasil 2006. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
6. Silva RVB, Stelet BP, Pinheiro R, Guizardi FL. Do elo ao laço: o agente comunitário na construção da integralidade em saúde. In: Pinheiro R; Mattos RA. Cuidado – as fronteiras da integralidade. Rio de Janeiro: Lappis; 2005. p. 75-90.
7. Elias PE, Ferreira CW, Alves MCG, Cohn A, Kishima V, Gomes A, et al. Atenção Básica em Saúde: comparação entre PSF e UBS por estrato de exclusão social no município de São Paulo. Ciênc Saúde Coletiva 2006;11:633-41.
8. Souza PCS. A fisioterapia e a construção de novos saberes e práticas a partir do programa saúde da família (PSF) [online];2006; [citado 2007 Jul 12]. Disponível em: URL: http://www.revistacrefito2.com.br/artigo1.htm
9. Canesqui AM, Spinelli MAS. Saúde da Família no Estado de Mato Grosso, Brasil: perfis e julgamentos de médicos e enfermeiros. Cad Saúde Pública 2006;22:1881-92.
10. Figueirôa RM. Legislação da Fisioterapia e da Terapia Ocupacional. Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional 2ª Região 1997: 56-62.
11. Ploszaj A. SUS: fisioterapia ou reabilitação? FisioBrasil 2002; 6(56):13-13.
12. Tedeschi MA. O fisioterapeuta político. Fisioter Bras 2002;3:276-80.
13. Ferreira NF, Leão I, Saqueto BM, Fernandes HM. Intervenção Fisioterapêutica na comunidade: Relato de caso de um paciente com AVE. Revista Saúde.com 2005;1:1:35-43.
14. Castro RB, Viana LM. Mecanismos que explicam o efeito da atividade física na prevenção de acidente vascular encefálico. Fisioter Bras 2004;5:221-23.
15. Brasil ACO, Brandão JAM, Silva MON, Gondim Filho VC. O papel do fisioterapeuta do programa saúde da família do município de Sobral-Ceará. RBPS 2005;18(1):3-6.
16. Paiva DCP, Bersusa AAS, Escuder MML. Avaliação da assistência ao paciente com diabetes e/ou hipertensão pelo Programa Saúde da Família do município de Francisco Morato, São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública 2006;22:377-85.
17. Castro RB, Viana LM. Mecanismos que explicam o efeito da atividade física na prevenção de acidente vascular encefálico. Fisioter Bras 2004;5:221-23.

Artigo original

Prevalência de dor na coluna vertebral em acadêmicos de odontologia

Spinal column pain prevalence in dentistry students

José Fábio Rodrigues da Cunha, Ft.*, Valéria Conceição Passos de Carvalho, M.Sc.**, Francisco de Assis da Silva Santos, Ft.***

**Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, **Doutoranda em Neurociências e Ciências do Comportamento da UFPE, Professora da Universidade Católica de Pernambuco e Faculdade Integrada do Recife, ***Sanitarista, Mestrando do Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães/Fundação Instituto Oswaldo Cruz Recife – PE*

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a prevalência de dor na coluna vertebral em acadêmicos do 10º período do curso de odontologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A amostra constitui-se de 37 acadêmicos e o estudo foi realizado na clínica escola de odontologia da UFPE em maio de 2005. Foram utilizados questionários estruturados com questões fechadas e semi-abertas contendo informações socioeconômicas, aspectos sobre estágio, atividade profissional, conhecimentos de prevenção e características da dor. Os resultados mostraram uma prevalência (75,7%) de dor na coluna vertebral na população estudada; a posição irregular (91,9%) e a posição prolongada (70,3%) foram apontadas pelos entrevistados como fatores que mais contribuem para dor. Houve associação estatística significativa (p = 0,01) entre a postura prolongada e a dor na coluna vertebral. O humor (46,4%) e a produtividade no trabalho (35,7%) sofreram maior interferência da dor. 83,8% dos acadêmicos sabem da importância do alongamento para músculos e articulações e apenas 2,7% realizam os exercícios de alongamentos. Ainda foi observado que 56,8% realizam alguma prática esportiva. Esse estudo vem contribuir para uma maior consciência de prevenção no meio acadêmico e entre os profissionais de odontologia, a fim de minimizar ou evitar as dores na coluna vertebral.

Palavras-chave: dor, coluna vertebral, odontologia.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the prevalence of back pain in dentistry students of the 10th period of the UFPE (Federal University of Pernambuco state). The sample was composed by 37 students, and the study took place at the dentistry school of the UFPE, in May 2005. It was used structured questionnaires with closed and semi-open questions with socioeconomic information, probation aspects, professional activity, and knowledge of prevention and pain characteristics. The results showed a prevalence (75.7%) of spinal column pain in the study population; the irregular position (91.9%), and the prolonged position (70.3%) were pointed out as factors that often contribute to the pain. There was statistical significant association (p = 0.01) between the prolonged position and spinal column pain. The sense of humor (46.4%) and productivity at work (35.7%) were the two most affected areas of pain. 83.8% of the students know about the importance of stretching out muscles and articulations, but only 2.7% really stretch out. It was also observed that 56.8% of the students go in for some kind of sport. This study aims at contributing to become aware for prevention in the academic life, and among dentists professionals in order to minimize or avoid pain in the spinal column.

Key-words: pain, spine, dentistry.

Recebido em 28 de setembro de 2007; aceito em 4 de julho de 2008.

Endereço para correspondência: *Francisco Santos, Rua Silvino Lopes, 352 Cajá 55610-090 Vitória de Santo Antão PE, E-mail: chico_fisio@hotmail.com*

Introdução

Dentre os distúrbios dolorosos que afetam a humanidade, a dor na coluna é a grande causa de morbidade. Tratar pacientes com dores na coluna nem sempre é tarefa fácil, pelo fato de muitos deles apresentarem recorrência de episódios. A etiologia das dores na coluna é multifatorial, devendo ser considerados para o tratamento os fatores ocupacionais e as características pessoais do indivíduo [1].

É consenso na literatura mundial que os distúrbios músculo-esqueléticos estão relacionados às atividades profissionais, em especial, os relativos à coluna vertebral [2-5].

Diversos trabalhos dos Estados Unidos, Reino Unido, Escandinávia, Canadá e Brasil, têm apresentado as algias da coluna como um problema de saúde pública [6-8].

As dores na coluna têm resultado em aumento do absenteísmo e da incapacidade temporária ou permanente do trabalhador, com custo expressivo, não só pela perda de dias de trabalho, mas também pelos gastos com benefícios previdenciários e pelo tratamento medicamentoso e fisioterapêutico [9]. Está comprovado que as dores da coluna são mais comuns entre trabalhadores jovens, em ambos os sexos, atingindo assim o ser humano no período de maior produtividade [10-13].

Novos estudos vêm descobrindo mais fatores de risco que contribuem para que os odontólogos apresentem patologias na coluna, a saber: má postura, competição profissional cada vez mais acirrada, estresse no consultório ou fora dele, aumento da carga horária de trabalho, utilização de equipamentos e consultórios fora dos padrões ergonômicos, falta de atividade física, falta de alongamento e consciência de prevenção [14-17].

Nessa relação direta dos altos índices de dores físicas e estresse, peculiar a cada profissão, observa-se cada vez mais a necessidade da implementação da ergonomia, a qual propõe o ajuste do trabalho ao homem, e nunca ao contrário [18-21].

O objetivo geral deste trabalho foi descrever a prevalência de dor na coluna vertebral em acadêmicos do 10º período do curso de odontologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Já os objetivos específicos foram os seguintes: avaliar a proporção de alunos do 10º período, do curso de odontologia da UFPE que são acometidos de dores na coluna vertebral; identificar os fatores que contribuem para a causa de dores na coluna vertebral dos alunos; quantificar a dimensão das dores na coluna vertebral; analisar o conhecimento sobre questões preventivas destes acadêmicos.

Materiais e métodos

O estudo foi conduzido no departamento de odontologia da UFPE, Recife – PE, e a pesquisa de campo foi realizada na clínica escola de odontologia, que tem as seguintes atribuições: formação acadêmica e assistencial de profissionais, projetos de pesquisa e extensão.

A população de estudo foi composta pelos acadêmicos regularmente matriculados no 10º período no departamento de odontologia da UFPE. Os estudantes foram identificados através da comprovação de matrícula na Coordenação do Departamento de Odontologia da UFPE, onde também foram localizados seus endereços e telefones domiciliares.

Critérios de inclusão

Todos os acadêmicos devidamente matriculados no 10º período no departamento de odontologia da UFPE que estavam cumprindo a disciplina de clínica integrada, a qual possui 12 horas semanais distribuídas em turnos (manhã-tarde);

O acadêmico que desejasse participar da pesquisa e que assinasse o termo de consentimento.

Critérios de exclusão

Acadêmicos que não estavam devidamente matriculados no 10º período no departamento de odontologia da UFPE;Acadêmicos com informações sobre algias crônicas ou agudas na coluna vertebral que não estavam relacionadas com o trabalho na clínica.

Descrição da amostra

A amostra foi composta por 37 acadêmicos que, depois de submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, participaram da pesquisa. Vale ressaltar que não houve perda ou desistência de nenhum participante.

Desenho do estudo

Estudo epidemiológico do tipo corte transversal, no qual os atributos de interesse e o evento estudado são analisados em um dado momento entre os indivíduos de uma população.

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada através de entrevista estruturada. Para sua aplicação foi confeccionado um questionário, previamente elaborado e pré-codificado, contendo questões fechadas e semi-abertas; bem como a utilização da escala de avaliação verbal e escala visual analógica da dor [8]. A pesquisa de campo ocorreu no mês de maio de 2005.

Análise estatística

Foi realizada uma análise descritiva, cujos resultados foram apresentados através de tabelas e gráficos. Os softwares utilizados foram o Excel 2000 e o SPSS v 8.0. A análise comparativa das variáveis qualitativas foi realizada através da utilização do teste Qui-quadrado de independência ou do

teste exato de Fisher quando necessário, sendo consideradas diferenças estatisticamente significantes aquelas que apresentaram p-valor ≤ 0,05.

Considerações éticas

A pesquisa obedeceu a resolução 196/96 da Comissão Nacional de Ética em pesquisa, órgão do Ministério da Saúde e foi aprovada pelo comitê de ética da UFPE através do ofício nº. 022 /2005 – CEP/CCS UFPE em 02 de fevereiro de 2005.

Resultados

A maioria da população do estudo era do sexo feminino, sendo a média de idade de 24,7 anos (DP = 3,5). Em relação ao estado civil, a maioria da população do estudo encontrava-se solteira. Não foi observada associação entre estas variáveis e a dor na coluna vertebral (Tabela I).

Na Figura I foi feita a distribuição da população portadora de dores na coluna (N = 28) quanto à localização da dor. Destaca-se uma maior prevalência de dor na coluna lombar, seguida pela coluna cervical.

Figura I - *Região(ões) da coluna vertebral mais acometida(s) dos acadêmicos do 10º período de odontologia na clínica escola de odontologia da UFPE.*

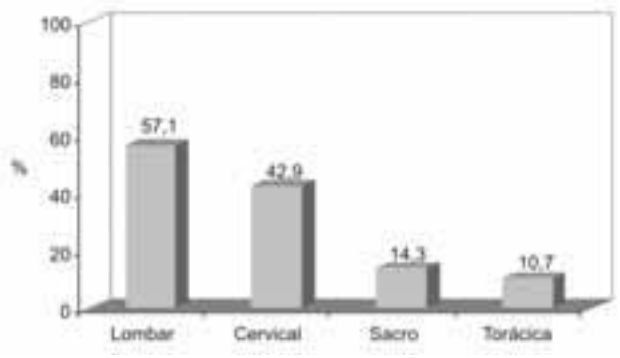


Tabela I - *Distribuição das características socioeconômicas dos acadêmicos do 10º período de odontologia na clínica escola de odontologia da UFPE segundo dor na coluna vertebral.*

Características gerais	Dor na coluna vertebral				Total		p-valor
	Sim		Não				
	N	%	N	%	N	%	
Sexo							
Masculino	12	42,9	4	44,4	16	42,2	
Feminino	16	57,1	5	55,6	21	56,8	0,62
Faixa etária[1]							
Até 23	9	32,1	4	44,4	13	35,1	
24	10	35,7	3	33,3	13	35,1	
25 e +	9	32,1	2	22,2	11	29,7	-
Estado civil							
Solteiro	24	85,7	8	88,9	32	86,5	
Casado	4	14,3	1	11,1	5	13,5	0,65

[1]*Teste Qui-quadrado não aplicável.*

Tabela II - *Distribuição das características da atividade profissional, entre os acadêmicos do 10º período de odontologia na clínica escola de odontologia da UFPE segundo dor na coluna vertebral.*

Aspectos gerais	Dor na coluna vertebral				Total		p-valor
	Sim		Não				
	N	%	N	%	N	%	
Pode variar postura							
Sim	27	96,4	8	88,9	35	94,6	
Não	1	3,6	1	11,1	2	5,4	0,43
Documentos e objetos de manuseio estão em área de fácil alcance							
Sim	26	92,9	9	100,0	35	94,6	
Não	2	7,1	0	-	2	5,4	0,57
Fatores que contribuem para a dor							
Posição irregular	25	89,3	9	100,0	34	91,9	0,42
Posição prolongada	23	82,1	3	33,3	26	70,3	0,01
Falta de alongamento	12	42,9	2	22,2	14	37,8	0,24
Equipamentos inadequados p/ o corpo	1	3,6	2	22,2	3	8,1	0,14

Um grande número de participantes do estudo informou que podiam variar a postura durante o atendimento. Além disso, quase todos os entrevistados informaram que os objetos ou documentos utilizados no serviço ficam em área de fácil alcance, e que todos utilizam cadeiras ajustáveis, tanto no assento como no encosto. No que tange aos principais fatores que contribuem para a dor na coluna vertebral, a maioria apontou a posição irregular, seguida da posição prolongada. Em relação a essas variáveis, apenas a posição prolongada se mostrou estatisticamente relevante para dor na coluna vertebral (p-valor = 0,01) (Tabela II).

Observou-se que quase todos os entrevistados sabem da importância do alongamento para músculos e articulações, porém, apenas um acadêmico realizava alongamentos entre um atendimento e outro. Mais da metade dos estudantes realizava alguma prática esportiva. Todas essas variáveis também não apresentaram relação com a dor na coluna vertebral (Tabela III).

A análise realizada, através da escala de avaliação verbal da dor, foi considerada moderada por metade dos acadêmicos e quando realizada através da escala analógica visual da dor, obteve-se uma média de 5,0 (DP = 1,9). Foi observado que as dores surgem após 3 horas do início das atividades em 57,1% (n = 16) dos acadêmicos, cessando após 3 horas do término das atividades para 53,6% (n = 15). Nos acadêmicos a dor interfere, primeiramente, no humor, em seguida, na produtividade do trabalho (Tabela IV).

Tabela III - *Características sobre s conhecimentos de prevenção dos acadêmicos do 10º período de odontologia na clínica escola de odontologia da UFPE segundo dor na coluna vertebral.*

Aspectos gerais	Dor na coluna vertebral				Total		p-valor
	Sim		Não				
	N	%	N	%	N	%	
Sabe a importância do alongamento							
Sim	23	82,1	8	88,9	31	83,8	
Não	5	17,9	1	11,1	6	16,2	0,54
Realiza alongamento entre atendimentos							
Sim	0	-	1	11,1	1	2,7	
Não	28	100,0	8	88,9	36	97,3	0,24
Realiza algum esporte							
Sim	14	50,0	7	77,8	21	56,8	
Não	14	50,0	2	22,2	16	43,2	0,14

Tabela IV - *Distribuição dos acadêmicos do 10º período de odontologia na clínica escola de odontologia da UFPE quanto às características da dor.*

Características da dor	N	%
Intensidade		
Moderada	14	50,0
Fraca	10	35,7
Intensa	4	14,3
Em que essa dor interfere		
Humor	13	46,4
Produtividade no trabalho da clínica	10	35,7
Não interfere	5	17,9
Concentração nos estudos	5	17,9
Relacionamento interpessoal	4	14,3
Indisposição para outras atividades	1	3,6
Não respondeu	1	3,6
Tratamento para aliviar as dores		
Repouso	16	57,1
Toma analgésico	5	17,9
Faz alongamentos	4	14,3
Faz massagens	4	14,3
Corrige a postura	3	10,7
Faz terapia com meios físicos	2	7,1

Fonte: *Serviço Público Federal Universidade Federal de Pernambuco.*

Discussão

Observa-se nesta investigação que a maioria da população do estudo pertence ao sexo feminino. Estudo realizado por Moimaz *et al.* relatou também um incremento no número de mulheres na odontologia [23]. Esse fato implica na necessidade de maiores atenções quanto à saúde dessas profissionais, pois a mulher é mais susceptível a distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho (DORT) devido a sua constituição física, bem como o acúmulo de tarefas no trabalho e no lar [8,13,24,25].

Os resultados obtidos nessa pesquisa apontaram alta prevalência de dor na coluna vertebral pela prática odontológica. Esses dados reiteram os achados de diversos estudos [12,21-23].

Em se tratando da localização da dor, a região mais acometida foi a coluna lombar. Esse achado está de acordo com Santos Filho *et al.* [12] e Barbalho [22].

Estudo realizado por Régis Filho *et al.* aponta a relação existente entre gênero e presença de dores, além da relação existente entre idade e intensidade do sintoma [26].

No que diz respeito à variável idade, a distribuição da população retratou uma amostra de adultos jovens, tornando-os mais susceptíveis, visto que as afecções da coluna vertebral atingem justamente os trabalhadores com menos de 45 anos de idade, trazendo incapacidade em indivíduos de faixa etária produtiva [4,9,27,28].

De acordo com os entrevistados, a posição irregular e prolongada ficou entre os principais problemas que contribuem para a dor na coluna vertebral, estando esta última variável associada à dor nesse estudo. Lusvaghi relata que as posturas incorretas exigidas pelo trabalho, por não respeitarem a posição anatômica e as relações naturais, constituem um importante problema ocupacional, pois favorecem o surgimento de doenças [14].

Langoski revelou, através de um estudo realizado com os cirurgiões-dentistas do Serviço Social do Comércio – SESC do estado do Paraná, que, em razão das posturas de trabalho, o profissional pode sofrer alguns danos graves em sua coluna vertebral com o decorrer do tempo [25].

A postura sentada, atualmente adotada pelos odontólogos, exige menos esforço em relação à postura ortostática. Apesar disso, a posição sentada promove uma maior pressão sobre a região lombar da coluna vertebral e, quando mantida em períodos prolongados, resulta em enfraquecimento dos músculos abdominais e aumento da cifose torácica [30, 31].

Finsen *et al.* sugerem para os odontólogos que, aumentando a variação de posturas do trabalho e diminuindo a atividade muscular estática, pode-se reduzir o risco de desordem músculo-esquelética entre esses profissionais [2].

A maioria dos entrevistados informou que os materiais utilizados, durante o atendimento, estão em área de fácil alcance, além de utilizar cadeiras ajustáveis, sugerindo um mobiliário adequado da clínica escola para um bom posicionamento do corpo. Muitas vezes, por pressão do tempo, os odontólogos não utilizam os recursos da cadeira e nem solicitam de seus pacientes os movimentos corporais necessários para diminuir a carga de trabalho [14].

Grande parte dos participantes desta pesquisa sabe da importância dos alongamentos, porém uma pequena parcela os realiza. Tal achado contrasta com os resultados de Barbalho em que 58% dos cirurgiões-dentistas do ambulatório do Hospital Geral do Recife realizam um programa de medidas preventivas na rotina de trabalho, dentre elas os exercícios de alongamento [22]. No presente estudo, esses dados refletem a falta de conscientização dos acadêmicos no que tange à própria saúde ou mesmo à falta de orientação.

Os dados obtidos apontam que um pouco mais da metade da população estudada realiza alguma prática esportiva. As atividades físicas realizadas por meio de exercícios de alongamento, fortalecimento muscular e relaxamento diminuem as patologias musculares e dessa forma constituem um dos principais mecanismos para reverter o quadro de problemas na coluna vertebral [6,9,27,31].

No que diz respeito às características da dor, metade dos participantes a considera moderada, diferenciando dos achados de Santos Filho *et al.* [12] e Barbalho [22], em que predominou a dor leve.

Para os pesquisados, o humor foi o alvo de maior interferência da dor, seguido da produtividade de trabalho. A dor provoca alterações psico-afetivas, contribuindo para o comprometimento da capacidade para as atividades de lazer e trabalho [13,32].

O tratamento da dor para a maioria dos acadêmicos foi o repouso, sendo um fator de preocupação quando usado como única terapia, porque a dor a princípio se apresenta sob a forma aguda que atua como alerta biológico, podendo evoluir para uma forma crônica e gerar incapacidade para atividades profissionais, sociais e familiares [16,32,33].

Conclusão

Pelo fato de termos uma amostra pequena, houve dificuldade de visão mais abrangente no processo de associação, sugerindo estudos futuros com uma amostra maior.

Não obstante, a análise dos dados coletados nesta pesquisa aponta um alto predomínio de algias na coluna vertebral entre os acadêmicos de odontologia, colocando esses futuros profissionais em um grupo de risco para essas lesões. Destaca-se, ainda, que a posição prolongada está associada de forma estatisticamente significativa ao desenvolvimento de dor na coluna vertebral. Os resultados também revelam que as agressões ao corpo surgem precocemente nos acadêmicos, antes mesmo de exercerem a profissão cuja carga horária é muito superior à desempenhada na clínica escola.

Diante dos dados apresentados, este estudo permite recomendar aos acadêmicos e aos profissionais de odontologia uma consciência preventiva, isto é, a prática de atividades físicas

regulares, alternância de posições na execução do trabalho, prática de alongamentos, tudo isso associado a um estilo de vida que lhes permita a preservação da saúde na atividade ocupacional.

Referências

1. Casarotto RA, Murakami SC. Grupo de coluna e back-school. Rev Fisioter Univ São Paulo 1995;2:65-71.
2. Finsen L, Christensen H, Bakke M. Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. Appl Ergon 1998;29(2):119-25.
3. Romani JCP. Distúrbios músculo-esqueléticos em fisioterapeutas: incidência, causa e alterações na rotina de trabalho [dissertação]. Florianópolis: UFSC; 2001.
4. Peres CPA. Estudo das sobrecargas posturais em fisioterapeutas: uma abordagem biomecânica ocupacional [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2001.
5. Thorton LJ, Stuart-Buttle C, Wyszynski TC, Wilson ER. Phisical and psychosocial stress exposures in US dental schools: the need for expanded ergonomics training. Appl Ergon 2003;35:153-57.
6. Santos AC. O exercício físico e o controle da dor na coluna: biomecânica, epidemiologia, avaliação, protocolo práticos de exercícios. Rio de Janeiro: Medsi; 1996.
7. Mendes LF, Casarotto RA. Tratamento fisioterápico em distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: um estudo de caso. Rev Fisioter Univ São Paulo1999;6: 83-91.
8. Teixeira MJ. Dor: epidemiologia, fisiopatologia, avaliação, síndromes dolorosas e tratamento. São Paulo: Moreira Jr.; 2001.
9. Pinho L, Araújo MGF, Goes SR, Sampaio RF. Dores na coluna em profissionais de enfermagem. Acta Fisiátrica 2001;8:75-85.
10. Tanner J. Vencendo as dores nas costas. São Paulo: Círculo do livro; 1987.
11. Cunha CEG, Queiroz OS, Hatem TP, Guimarães VYM. L.E.R. Lesões por esforços repetitivos. Rev Bras Saúde Ocup 1992;76:47-58.
12. Santos Filho SB, Barreto SM. Atividade ocupacional e prevalência de dor osteomuscular em cirurgiões-dentistas de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: contribuição do debate sobre os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. Cad Saúde Pública 2001;17:181-93.
13. Walsh IAP, Corral S, Franco RN, Canetti EEF, Alem MER, Coury HJCG. Capacidade para o trabalho em indivíduos com lesões músculo-esqueléticas crônicas. Rev Saúde Pública 2004;38:149-56.
14. Lusvarghi L. Cuide-se bem: profissional saudável não tem idade. Revista da APCD 1999;53:89-101.
15. Romero RMD, Becerra TL, Velasco MEA. Síndrome de burnout: desgaste emocional en cirujanos dentistas. Revista ADM 2001;58:63-67.
16. Trindade E, Andrade M. LER/DORT rotina dolorosa. Revista ABO 2003;11:73-83.
17. Cocolo AC. Dores na coluna e no braço afetam 83% dos cirurgiões dentistas. Comunicação Unifesp Jornal da Paulista [online]. [citado 2006 Nov 04]. Disponível em: URL: www.unifesp.br/comunicacao/ipta/ecl175/pesquisa2.htlm
18. Ferreira RA. Meu consultório, minha vida. Revista da APCD 1997;51:115-23.
19. Myamoto ST, Salmoso C, Mehanna A, Batistela AE, Sato T, Grego ML. Fisioterapia preventiva atuando na ergonomia e no stress do trabalho. Rev Fisioter Univ São Paulo1999;6:83-91.
20. Barbosa LG. Fisioterapia preventiva nos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho - DORTs: a fisioterapia do trabalho aplicada. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
21. Alexopulos EC, Stathi IC, Charizani I. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. BMC Musculoskelet Disord 2004;5:16.
22. Barbalho FC, Badaró AR, Zimmermann RD. Prevalência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) em cirurgiões-dentistas do ambulatório do hospital geral do Recife (HGeR) [monografia]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2002.
23. Moimaz SAS, Saliba NA, Blanco MRB. A força do trabalho feminino na odontologia em Araçatuba-SP. J Appl Oral Sci 2003;11:301-5.
24. Lopes MF. O cirurgião-dentista e o DORT: conhecer para prevenir [monografia]. São Luiz: Universidade Federal do Maranhão; 2000.
25. Langoski LB. Um enfoque preventivo referente aos fatores de risco das LERs/DORTs: o caso de cirurgiões dentistas [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2001.
26. Régis Filho GI, Michels G, Sell I. Lesões por esforços repetitivos/distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em cirurgiões-dentistas. Rev Bras Epidemiol 2006;9(3):346-59.
27. Hamill J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. São Paulo: Manole; 1999.
28. Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. JADA 2003;134:1344-50.
29. Nunes MF, Freire MCM. Qualidade de vida de cirurgiões-dentistas que atuam em um serviço público. Rev Saúde Pública 2006;40(6):1019-26.
30. Deliberato PCP. Fisioterapia preventiva fundamentos e aplicações. Barueri: Manole; 2002.
31. Yeng LT, Teixeira J, Romano A, Barboza HFG. Distúrbios osteomusculares relacionados com o trabalho. In: Lianza S. Medicina de reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.421-30.
32. Regis Filho GI, Lopes MC. Aspectos epidemiológicos e ergonômicos de lesões por esforços repetitivos em cirurgiões dentistas. Revistas da APCD 1997;51:469-75.

Artigo original

Características clínico-funcionais de idosos com osteoartrose de joelhos

Clinical and functional characteristics of elderly people with knee osteoarthrosis

Pamela Branco Schweitzer, Ft*, Sebastião Iberes Lopes Melo, D.Sc.**

**Faculdade de Ciências da Saúde do Instituto Porto Alegre (IPA), Pós-Graduada em Ciências Morfofisiológicas e Mestranda em Ciências do Movimento Humano pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), **Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina*

Resumo

O objetivo deste estudo, de cunho empírico analítico do tipo descritivo exploratório, foi observar as características clínico-funcionais de 15 idosos com diagnóstico médico de osteoartrose de joelho, com idade ≥ a 60 anos, de ambos os gêneros, voluntários, moradores de Florianópolis, selecionados de forma não probabilística intencional. Utilizou-se a escala linear de dor e o questionário de McGill para verificar a intensidade e a qualidade da dor e ainda as medidas do ângulo "Q" e das amplitudes ativa e passiva de flexão e extensão do joelho de cada um dos sujeitos. Observou-se, por meio de estatística descritiva, que a média de peso dos sujeitos foi de 76,8 kg, caracterizando-os como idosos com excesso de peso, já que a média da altura do grupo foi de 1,50 m. A mediana da intensidade da dor foi de 7,5 (S = 2,94) com média do número de descritores de qualidade de dor de 19. Esses parâmetros de alta intensidade da dor, somados a mediana das medidas do ângulo "Q" do joelho (21 graus), o quartil superior de 23 graus, e a média de flexão ativa de 111 graus e extensão ativa de 170 graus, caracterizam o grupo, como sujeitos que apresentam alteração postural e funcional mecânica desta articulação, com riscos de comprometer a sua independência funcional, limitando-os significativamente na habilidade individual de levantar de uma cadeira, permanecer em pé confortavelmente, caminhar, subir e descer escadas. Identificar as alterações posturais, funcionais e de dor causadas por esta patologia é deveras relevante, possibilitando desta forma, a utilização destas medidas clínico-funcionais como parâmetro para o estudo dos efeitos de tratamentos de correção e prevenção da evolução das deformidades posturais e da mecânica articular do joelho de idosos com osteoartrose de joelhos.

Palavras-chave: osteoartrose, alterações funcionais, dor, idoso.

Abstract

This descriptive exploratory study aimed at observing clinical and functional characteristics of 15 elderly people diagnosed with knee osteoarthrosis, aged ≥ 60 years, both genders, voluntaries, residents in Florianópolis selected by nonprobability sampling. The linear scale of pain and the McGill questionnaire were used to verify the intensity and quality of pain, and also measurement of "Q" angle and active and passive amplitude of flexion and extension movement of the knee in each subject. It was observed through descriptive statistic that subjects mean weight was 76.8 kg, characterizing then as overweight elderly people, since mean height of the group was 1.50 m. The median pain intensity score was 7.5 (S = 2.94), and mean descriptors of pain quality was 19. These high intensity parameters of pain added up to the median of "Q"angles (21°), the superior quartile (23°) and mean of active flexion (111°) and the active extension (170°) showed that the group had knee postural and mechanical functional alterations, with risks to compromise their functional independence, limiting significantly their individual ability to stand up from the chair, stand comfortably, walk, go up and down the stairs. To identify the postural, functional and pain alterations caused by this pathology is indeed relevant, allowing the use of clinical and functional measurements as a parameter for the study of effects of corrective treatments and prevention of postural deformities and mechanical knee alterations of elderly with osteoarthritis of the knee.

Key-words: osteoarthritis, functional alterations, pain, elderly.

Recebido em 17 de janeiro de 2008; aceito em 30 de julho de 2008.

Endereço para correspondência*: Pamela Branco Schweitzer, Rua do Rosário, 128/32, 88502-240 Lages SC, Tel: (49) 3222-4527, E-mail: clinipam@bol.com.br*

Introdução

As patologias do joelho se mostram bastante comuns na prática clínica e cirúrgica, dentre elas estão as doenças degenerativas dessa articulação, que são iniciadas por uma deterioração local na cartilagem articular. A osteoartrose (OA) de joelho é uma destas condições e é a doença articular mais comum [1]. Segundo Doherty [2], a OA é a desordem articular mais prevalente e está associada fortemente à idade e acrescenta, ainda, que o risco de incapacidade funcional atribuída a OA de joelhos é tão grande quanto às incapacidades associadas às doenças cardíacas e maior que as de qualquer doença do idoso. Estima-se que 9% dos homens e 18% das mulheres com idade superior a 65 anos têm OA de joelhos [3]. Essas alterações acontecem devido ao acúmulo de eventos biológicos que ocorrem com o envelhecimento, fazendo com que o idoso perca a capacidade de se adaptar ao meio, levando-o a desenvolver alterações nos parâmetros de alinhamento e na mecânica das articulações do seu corpo, podendo desenvolver processos degenerativos destas articulações e conseqüente risco de incapacidade funcional [4]. Uma pesquisa revela que quando o alinhamento articular do joelho tem mais de 5º (graus), tanto na direção valgo como varo, o risco de deterioração funcional no teste de sentar-levantar e na severidade da dor é duplicado, e triplicado quando essa alteração acomete os dois joelhos [5]. Essa incapacidade se desenvolve em função das alterações posturais e funcionais, disfunções que levam a dor, rigidez e diminuição da amplitude de movimento dos sujeitos acometidos. Estas disfunções proporcionam uma má distribuição de forças de translação e compressão, durante as atividades cíclicas do dia a dia, ocasionando um ciclo vicioso de degeneração da cartilagem articular e do osso subcondral dessa articulação. Portanto, torna-se importante a observação das características clínico-funcionais, ou seja, peso, alinhamento, amplitude articular e intensidade da dor dos sujeitos com osteoartrose, como forma de acompanhamento da evolução e prevenção desta patologia.

Materiais e métodos

Foram selecionados 15 idosos, de forma não probabilística intencional, com 60 anos ou mais de idade, com diagnóstico médico de osteoartrose de joelhos. Os critérios de inclusão [6,5] foram: que apresentassem rigidez em um ou ambos os joelhos durante as atividades diárias, que tivessem a articulação do joelho envolvida como fator primário da limitação física ou atividade funcional e que apresentassem dor na amplitude passiva de movimento. Foram excluídos do estudo aqueles com osteoartrose assintomática, que tivessem outra articulação como queixa principal e limitação funcional, portadores de doenças reumatóides, ou outro tipo de artrite, dementes ou incapazes de dar e receber informações. A coleta de dados se baseou nos procedimentos definidos e aprovados pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina. Após a aprovação, cada indivíduo recebeu informações sobre os objetivos e etapas da pesquisa, assinaram o termo de consentimento de participação e utilização de imagens.

A coleta iniciou com o preenchimento da ficha de avaliação, com a identificação de cada sujeito e, em seguida, as coletas antropométricas de peso, altura, comprimento dos MsIs, largura de ombros e quadris, além das amplitudes articulares ativa e passiva do joelho comprometido.

Para a determinação da estatura foi utilizado um estadiômetro com escala de medida de 0,1 cm, fixo na parede. O indivíduo permaneceu com os pés, as nádegas, e a parte superior das costas encostados na escala, e foi instruído a respirar fundo e manter o ar nos pulmões. A medida foi tomada com o cursor a 90º em relação à escala, ao final da inalação profunda do ar [7]. A massa corporal foi verificada com uma balança antropométrica, em kg. Os homens e mulheres estavam usando roupas leves e descalços e cada sujeito foi instruído a posicionar-se no centro da balança e, sem apoio, manter o peso bem distribuído entre os dois pés. A cabeça permaneceu firme, e os olhos direcionaram-se diretamente para frente [7]. A largura do quadril foi obtida com paquímetro digital eletrônico com precisão de 0,01 cm. Os braços do paquímetro foram posicionados nos trocânteres maiores de cada fêmur [8]. As medidas da amplitude articular ativa e passiva do joelho e a medida do ângulo "Q" do joelho dos indivíduos foram realizadas com o auxílio da imagem de cada indivíduo, adquirida com uma máquina fotográfica digital da marca Sony. Para as medidas das amplitudes articulares ativas dos joelhos (Figura 2), foram fixados marcadores reflexivos no centro articular do quadril, joelho e tornozelo, que seguiram os valores para o quadril 0,3 cm acima da ponta distal do trocânter maior do fêmur, para o joelho, 2,6 cm acima da fenda proximal da articulação do joelho e para o tornozelo, 1,3 cm acima da ponta distal do maléolo lateral [9]. O indivíduo tomou a posição deitada em uma maca em decúbito ventral, com os pés e pernas fora da maca, e realizou a flexão e a extensão máxima ativa do joelho testado, permanecendo na amplitude máxima de flexão e extensão até ser fotografado. A amplitude passiva [10] foi realizada da mesma forma, só que no final da amplitude ativa o fisioterapeuta, passivamente, forçou além da amplitude ativa e o indivíduo foi fotografado tanto na posição de máxima flexão passiva como também na máxima extensão passiva.

Para ambas, a máquina fotográfica foi colocada em um tripé e posicionada perpendicularmente ao plano sagital do indivíduo, a uma distância que enquadrou as articulações do quadril, joelho e tornozelo, no foco e a uma altura intermediária a dimensão do segmento fotografado. Para as medidas do alinhamento articular dos joelhos (ângulo "Q" – Figura 1), o sujeito foi posicionado de pé, de costas para a parede, mantendo a distância entre os pés a mesma distância adquirida na largura do quadril, com os pés paralelos. Foram colocados marcadores reflexivos nas Espinhas Ilíacas Antero Superiores (EIAS), no centro da patela, e na tuberosidade anterior da

tíbia, sendo que o ângulo superior formado entre a intersecção das linhas formadas pela união dos marcadores (da EIAS até o centro da patela, e de centro da patela a tuberosidade anterior da tíbia) representou o ângulo "Q" [11].

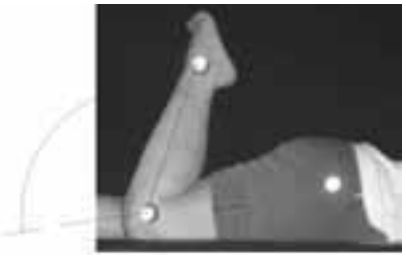
O questionário de McGill é uma escala multidimensional, utilizada em idosos, adaptada para a língua portuguesa [12], e consiste de 78 palavras (descritores), organizadas em 4 grupos e 20 subgrupos. Os grupos referem-se aos seguintes componentes da dor: sensorial-discriminativos (subgrupos de 1 a 10); afetivo-motivacional (subgrupo de 11 a 15); avaliativo (subgrupo 16); e miscelânea (subgrupos de 17 a 20). A qualidade sensorial da dor é aquela referente às propriedades mecânicas, térmicas e espaciais da sensibilidade. A dimensão afetiva compreende a tensão, o medo e os aspectos neurovegetativos.

Os descritores da classe avaliativa permitem ao doente expressar a avaliação global da sua experiência. Cada subgrupo é composto por um grupo de palavras qualitativamente similares, mas com nuances que as tornam diferentes em termos de magnitude. Assim para cada descritor corresponde um número que indica a sua intensidade. A partir do questionário de McGill, pôde-se chegar ao número de descritores escolhidos e ao índice de dor. O maior valor possível é 20, pois o doente só pode escolher, no máximo, uma palavra por subgrupo. O índice de dor é obtido pela soma dos valores de intensidade dos descritores escolhidos. O valor máximo possível é 78. Estes índices foram obtidos para a observação qualitativa da dor e puderam ser obtidos no total e para cada 1 dos 4 componentes do questionário.

Para a avaliação quantitativa da dor utilizou-se a escala linear de dor em que foi solicitado para que o sujeito marcasse um número de 0 a 10 que se aproximasse da intensidade da dor que ele estava sentindo no momento da avaliação, sendo 0 nenhuma dor e 10 a máxima dor que ele já sentiu.

Figura 1 - *Medida do ângulo "Q".*

Figura 2 - *Medida da flexão ativa.*



Resultados

Utilizando estatística descritiva observou-se no Quadro I que a média de peso dos sujeitos foi de 76,8 kg, caracterizando-os como idosos com excesso de peso, já que a média da altura do grupo foi de 1,50 metros, ou seja, o índice de massa corporal destes sujeitos, que utiliza a medida do peso dividido pelo quadrado da altura, teve como resultado médio

Quadro I - *Dados e estatística dos sujeitos do estudo.*

Sujeito	Estatura	Peso	Intensidade da dor	Qualidade da dor	Ângulo "Q"	Flexão Ativa	Extensão Ativa	Flexão Passiva	Extensão Passiva
1	1,59	78,9	7	19	23	116	178	139	174
2	1,56	77,6	6	5	23	124	170	142	165
3	1,46	96,5	6	17	23	108	163	115	164
4	1,43	71,8	10	20	18	91	171	108	175
5	1,57	93,2	10	33	23	106	170	111	172
6	1,58	84,2	10	27	9	112	172	125	167
7	1,45	58,9	8	17	25	119	174	138	172
8	1,45	66,8	10	30	6	102	170	130	174
9	1,49	67	1	5	5	119	172	141	172
10	1,5	76	3	17	21	105	164	110	165
11	1,5	73,4	3	18	3	131	159	131	164
12	1,45	84,8	8	43	24	103	178	118	178
13	1,54	66,5	5	6	15	116	173	129	177
14	1,6	94,8	7,5	17	0	101	166	105	165
15	1,47	61,5	10	13	25	112	167	124	170
Média	1,50	76,8	6,96	19	16,2	111	170	124,4	170,2
Desvio P	0,059	11,9	2,9	10,6	9,0	10,2	5,2	12,6	4,9
Mediana	1,5	76	7,5	17	21	112	170	125	172

de 34,13, o que pode ser considerado como obesidade moderada pela OMS. A mediana da intensidade da dor foi de 7,5 (S = 2,9) com média do número de descritores de qualidade de dor de 19. Esses parâmetros de alta intensidade da dor, somados a mediana das medidas do ângulo "Q" do joelho, que foi de 21 graus, e o quartil superior de 23 graus, além da média de flexão ativa de 111 graus e extensão ativa de 170 graus, inferior a média normal esperada de 120 e 180 graus, respectivamente, demonstram a presença de deformidade postural e funcional dessa articulação.

Discussão

Existem vários fatores de risco para o desenvolvimento da osteoartrose em idosos. Os fatores de risco de osteoartrose de joelhos são divididos em fatores de desenvolvimento da doença como hereditariedade, idade, sexo, obesidade, densidade óssea aumentada, alinhamento articular em varo e valgo, diminuição de força do quadríceps e ocupações ou esportes que exercem repetitivas flexões de joelho e em fatores de progressão da doença à obesidade, diminuição da densidade óssea, diminuição da ingestão de vitamina C e D; uso de drogas antiinflamatórias não esteróides, instabilidades e mau alinhamento articular entre outros [2]. Os dados provenientes do estudo de Framingham de osteoartrose de joelhos [13], com 1420 pessoas acima de 30 anos, indicaram que homens e mulheres com sobrepeso têm maior risco para desenvolver a osteoartrose sintomática e radiográfica do que os menos obesos. Os resultados articulares na redução de peso são provavelmente melhores do que os obtidos com o uso de medicamentos para dor e ainda têm a vantagem de não acarretarem efeitos adversos [14]. As alterações no alinhamento articular podem afetar a distribuição de carga sobre a superfície articular, podendo afetar negativamente os resultados dos programas de reabilitação, porque o mau alinhamento em varo e valgo pode alterar os resultados dos programas de exercícios terapêuticos como fortalecimento do quadríceps [5,15]. Apesar dos tratamentos com exercícios estarem sendo mostrados como benéficos na redução da dor e melhora na função física dos indivíduos com OA de joelho, ainda existem indivíduos que nem sempre respondem bem a estes tratamentos. Acreditamos com base no estudo de Fitzgerald *et al.* [16] que isso se deva a influência de vários fatores entre eles a inibição do quadríceps, a obesidade, a instabilidade e a alteração no alinhamento articular do joelho.

A dor é o maior sintoma na osteoartrose de joelho e a presença e a severidade da dor são determinantes importantes de disfunção desta articulação, pois está associada ao aumento da dificuldade de andar e de mudanças radiográficas. As conseqüências de uma dor persistente entre pessoas idosas são inúmeras, entre elas estão a depressão, a ansiedade, a diminuição da socialização, os distúrbios do sono, as dificuldades da marcha, os efeitos adversos de prescrição de múltiplas drogas, o aumento do uso do sistema de saúde e dos custos [17]. Alguns dos mecanismos causadores de dor no joelho com osteoartrose são a aplicação de carga mecânica em nociceptores por compressão aumentada local ou por movimento articular anormal e irritabilidade de nociceptores mediada por inflamação, contração muscular, fraqueza de quadríceps e efusão [18]. A presença da dor pode levar o indivíduo a evitar a atividade física, resultando em um ciclo de dor, inatividade e enfraquecimento muscular [19]. Sendo assim, a utilização da escala de McGill é considerada mais efetiva [20], com índice de confiabilidade "quase perfeita", para avaliar a dor de idosos com doenças ortopédicas, uma vez que a percepção da dor está mais relacionada às qualidades sensoriais, às afetivas, às temporais e não somente ao seu grau de intensidade.

Considerando todos estes fatores, os parâmetros clínico-funcionais da osteoartrose se tornam importantes referências tanto na observação da evolução da doença, assim como também na avaliação de métodos de tratamento desta patologia.

Conclusão

A caracterização clínico-funcional deste grupo foi de sujeitos com alteração postural e funcional mecânica da articulação do joelho, apresentando por isso, riscos de comprometer a sua independência funcional, limitando-os significativamente na habilidade individual de levantar de uma cadeira, permanecer em pé confortavelmente, caminhar, subir e descer escadas. Essas medidas se tornam importantes tanto como parâmetro de evolução da doença como em estudos que avaliem os efeitos de tratamentos para osteoartrose de joelhos, sobre essas características clínico-funcionais, possibilitando a mensuração do índice tanto de correção como de prevenção da evolução das deformidades posturais e da mecânica articular do joelho de idosos com osteoartrose de joelhos.

Referências

1. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, Ryder MG, Stang JM, Gohdes DD, et al. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. Phys Ther 2005;85(12):1301-17.
2. Doherty M. Risk factors for progression of knee osteoarthritis. Lancet 2001; 358(9284):775-6.
3. Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, Mallon KP. Knee osteoarthritis and physical functioning: evidence from NHANES I epidemiologic follow-up study. J Rheumatol 1991;18(4)591-98.
4. Verderi E. Programa de educação postural. São Paulo: Phorte; 2001.
5. Sharma L, Dunlop DD, Cahue S, Song J, Hayes KW. Quadriceps strength and osteoarthritis progression in malaligned and lax knees. Ann Intern Med 2003;138(8):613-19.
6. Bennel KL, Hinman RS, Metcalf BR. Association of sensorimotor function with knee joint kinematics during locomotion in knee osteoarthritis. Am J Phys Med Rehabil 2004;83(6):455-63.

7. Petroski EL. Antropometria: técnicas e padronizações. Porto Alegre: Palloti; 1999. 144 p.
8. Norton K, Olds T. Antropométrica: um livro sobre medidas corporais para o esporte e cursos da área da saúde. Porto Alegre: Artmed; 2005.
9. Riehle H. Introdução na biomecânica do esporte. I Parte. Konstanz: Universidade de Konstanz; 1976 (apostila).
10. Patla CE, Paris SV. E1 course notes, extremity evaluation and manipulation. Florida: Institute of Physical Therapy Press; 1993.
11. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. Principles and concepts. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1987. p.1-20.
12. Pimenta CA, Teixeira MJ. A proposta de adaptação do questionário de McGill para a Língua Portuguesa. Rev Bras Anest 1997;47(2):177-86.
13. Felson DT, Anderson JJ, Naimark A, Walker AM, Meenan RF. Obesity and knee osteoarthritis: The Framingham study. Ann Intern Med 1988;109(1):18-24.
14. Wannmacher L. Osteoartrose de joelhos. Parte II: Evidências sobre abordagens não medicamentosas. In: Uso racional de medicamentos: temas selecionados. Brasília: OrganizaçãoPan/ Americana da Saúde/ Organização Mundial da Saúde; 2006
15. Tetsworth K, Paley D. Malalignment and degenerative arthropathy. Orthop Clin North Am 1994;25:367-77.
16. Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ. Therapeutic exercise for knee osteoarthritis: considering factors that may influence outcome. Eura Medicophys 2005;41:163-71.
17. AGS panel on chronic pain in older persons. The management of chronic pain in older persons. American Geriatrics Society. J Am Geriatr Soc 1998;46:635-51.
18. Merrit JL. Soft tissue mechanisms of pain in osteoarthritis. Semin Arthritis Rheum 1989;18:51-6.
19. Creamer P, Lethbridge C, Hochberg MC. Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthrosis. Rheumatology 2000;39:490-96.
20. Santos CC, Pereira LSM, Resende MA, Magro F, Aguiar V. Aplicação da versão brasileira do questionário de dor McGill em idosos com dor crônica. Acta Fisiatr 2006;13(2):75-82.

Artigo original

Relação entre cervicalgia e disfunção temporomandibular

Relation between neck pain and temporomandibular disorder

Marília Cavalheri Gorreri, M.Sc.*, Élcio Alves Guimarães, M.Sc.**, Kelly Verônica Melo Sales Barbosa, Ft.***, Gustavo Augusto Seabra Barbosa, D.Sc.****, Mario Antonio Baraúna, D.Sc.*****, Paulinne Junqueira Silva Andresen Strini, M.Sc.******, Alfredo Júlio Fernandes Neto, D.Sc.*******, Carlos Eduardo De Aquino Testa, Ft.***, Árhyna Armond Mendes, Ft.***, Kelly Duarte Lima Makoul, M.Sc.********

**Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, **Prof. do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, ***UNITRI, ****Prof. Adjunto da disciplina de Oclusão da UFRN, *****Prof. da Pós-Graduação em Ortopedia e Traumatologia do curso de Fisioterapia do UNITRI, ******Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia – FOUFU, ******Prof. Titular da Área de Oclusão, Prótese Fixa e Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia – FOUFU, ********Profa. de Fisioterapia da Universidade de Patos de Minas – UNIPAM*

Resumo

Alterações na coluna cervical podem interferir no sistema muscular do indivíduo, levando inicialmente a uma compensação na cintura escapular devido à sua ligação óssea e neuromuscular. A partir daí, as cadeias musculares atuam por uma sucessão de tensões associadas, onde a posição do corpo pode ser capaz de influenciar a postura da cabeça e posição mandibular. O propósito deste trabalho foi verificar a presença e o grau de severidade da disfunção temporomandibular (DTM) em pacientes portadores de cervicalgia. Para isso, 32 pacientes da Clínica Escola do Centro Universitário do Triângulo (UNITRI), já diagnosticados com cervicalgia, foram submetidos a uma nova anamnese, exame clínico e preenchimento dos Índices Clínico de Helkimo (ICH) e Protocolo Anamnésico de Fonseca (PAF). Os resultados demonstraram que, em ambos os índices utilizados, 100% dos pacientes apresentavam DTM, dos quais, segundo ICH, 22% com DTM moderada (M) e 78% severa (S). Já para PAF, encontrou-se 21,87% leve (L), 40,62 M e 37% S. Tais dados foram submetidos ao teste de *Pearson* ($p < 0,05$), observando valores estatisticamente significantes ($p = 0,001$) entre as correlações efetuadas. Conclui-se que existe uma relação clínica importante entre cervicalgia e DTM, independente do índice aplicado, e a inspeção do pescoço e avaliação da coluna cervical são recomendados em pacientes com DTM.

Palavras-chave: coluna cervical, transtorno temporomandibular, postura, dor.

Abstract

Alterations in cervical column can interfere in individual muscular system, leading initially to scapular waist compensation due to its osseous and neuromuscular connection. Then, muscular chains act by an associated sequences of tension, and the body position can influence the head posture and mandibular position. The purpose of this work was to verify the presence and severity of temporomandibular disorders (TMD) in patients with cervical pain. 32 patients of Triangle University Center School Clinic (UNITRI) diagnosed as having cervical pain were submitted to a new anamnesis and clinical exam, and filling out Helkimo Clinical Index (HCI) and Fonseca's Anamnesis Protocol (FAP). The results showed that, in both indexes used, 100% with cervical pain had TMD. According to HCI, 22% had moderate TMD (M) and 78% had severe one (S) and as per FAP 21.87% had light (L), 40.62% (M) and 37% (S). Data were submitted to Pearson test ($p < 0.05$), observing statistically significant values ($p = 0.001$) between effected correlations. It was concluded that there was a clinical relation between cervical pain and TMD independently on the applied index, and neck examination and cervical column evaluation are recommended on TMD patients.

Key-words: cervical column, temporomandibular disorders, posture, pain.

Recebido em 25 de janeiro de 2008; aceito em 31 de julho de 2008.

Endereço para correspondência: *Paulinne Junqueira Silva Andresen Strini, Rua Rio Preto 178, Bairro Lídice, 38400-090 Uberlândia MG, Tel: (34) 3236-6854, E-mail: paulinne@netsite.com.br*

Introdução

As desordens temporomandibulares (DTM) são caracterizadas como um agrupamento heterogêneo de condições que afetam os músculos da mastigação, as articulações temporomandibulares e/ou estruturas associadas [1-3]. As DTMs possuem uma etiologia multifatorial, estando relacionadas a diversos fatores, dentre eles destacam-se os fatores genéticos, psicológicos, traumáticos, patológicos, ambientais, comportamentais, neuromusculares e oclusais [4], não sendo possível determinar um único fator etiológico desencadeante [5-8].

A postura da cabeça, posição mandibular e a morfologia facial são influenciadas pela posição total do corpo, sendo estas estruturas interligadas por cadeias musculares, fáscias, ligamentos e estruturas ósseas que apresentam solução de continuidade e são interdependentes entre si [9], fato que dificulta a contração de apenas um grupo muscular isolado, sem interferir com outro, durante a realização de uma determinada função [10-13].

As complexas interrelações anatômicas e biomecânicas entre o aparelho estomatognático e as áreas da cabeça e pescoço permitiram uma relação entre DTM e postura. Os músculos cervicais mantêm o equilíbrio da cabeça, estabilizando-a, e os músculos do aparelho estomatognático atuam como um sistema coordenador sinérgico dos movimentos [10], onde qualquer disfunção, transtorno oclusal, alteração postural ou traumas em uma dessas estruturas que estão intimamente ligadas, como crânio, mandíbula, coluna vertebral, caixa torácica, esterno, cintura escapular poderá alterar todas as outras [5-8], de forma compensatória [11,14].

Iniciada uma alteração na coluna cervical poderá ocorrer inicialmente uma compensação na cintura escapular devido à ligação óssea e muscular com a cervical. A coluna vertebral está relacionada com a cintura pélvica e esta com o posicionamento dos membros inferiores. Assim, por meio desta união, uma alteração de algum segmento pode provocar um desequilíbrio biomecânico e causar uma alteração no padrão postural [15]. A perda da correta postura craniocervical associada a uma disfunção da coluna cervical e do sistema mastigatório, mantida no decorrer do tempo, têm influência direta na harmonia, na posição e movimento mandibular, o que diminui a capacidade de adaptação fisiológica e funciona como fator iniciante no desenvolvimento da DTM [16,17].

A inspeção do pescoço e avaliação da coluna cervical é recomendada como parte de um extensivo exame físico para a DTM [18], uma vez que o estado funcional do aparelho estomatognático está associado com a mobilidade da coluna cervical e fraqueza da musculatura do pescoço e ombros [19]. Devido à íntima relação existente entre os músculos da cabeça e região cervical com o aparelho estomatognático, estudos sugerem que as alterações posturais da cabeça e do restante do corpo podem levar a um processo de desvantagem à biomecânica da ATM, definindo um quadro de DTM [20].

Sendo assim, o propósito deste trabalho foi verificar a presença e o grau de severidade da disfunção temporomandibular em pacientes com diagnóstico prévio de cervicalgia, correlacionando os resultados obtidos entre o Protocolo Anamnésico de Fonseca [21] e o Índice Clínico de Helkimo [22].

Materiais e métodos

O presente trabalho foi realizado na Clínica Escola do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa dessa Instituição, o qual atende às normas da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Primeiramente foi realizada uma seleção prévia dos prontuários dos pacientes da clínica escola. Dentre eles, obteve-se uma amostra de 32 indivíduos do sexo feminino, com faixa etária entre 15 e 70 anos, os quais apresentavam o diagnóstico de cervicalgia. Foram excluídos os pacientes com deficiência física, gestantes e mulheres que não estavam em tratamento na Clínica Escola da UNITRI.

Aplicou-se, então, o Protocolo Anamnésico de Fonseca [21] e o Índice Clínico de Helkimo [22] para avaliar a presença de DTM e o seu grau de severidade (leve, moderada ou severa). Realizou-se a coleta de dados inicialmente com o paciente preenchendo o questionário do índice de disfunção anamnésico subjetivo, preconizado por Fonseca [21], onde a cada pergunta foram possíveis as respostas *sim, às vezes e não*, às quais foram atribuídos valores dez, cinco e zero, respectivamente. Para a análise do questionário, foram somadas as respostas de cada paciente examinado e o total multiplicado pelo valor atribuído a cada uma. Em seguida, o valor encontrado foi comparado com o índice preconizado por Fonseca, permitindo a classificação dos indivíduos segundo o grau de DTM.

Em seguida, para a avaliação do Índice Clínico de Helkimo [22], o qual avalia sinais objetivos de disfunção, colocou-se o paciente em posição ortostática com os pés descalços. Para avaliar a abertura bucal ativa, solicitou-se ao paciente a abertura máxima da boca e realizou-se a medição, com uma régua milimetrada, da distância interincisivos superior e inferior, tomando como referência a linha mediana; para avaliar a lateralidade e a protrusão realizou-se o procedimento marcando, com grafite 0,5mm, a linha média no arco inferior, a partir do arco superior. Depois, o paciente foi orientado a movimentar a mandíbula para os lados e com uma régua posicionada no plano horizontal, realizou-se a medida da linha média superior até a linha marcada no arco inferior das excursões máximas.

Solicitando-se ao paciente para realizar o movimento da mandíbula para frente, mediu-se a protrusão. Para tal, uma régua posicionada no plano horizontal a face do incisivo central superior foi usada, e com o paciente em posição protrusiva, tomou-se a medida até a face vestibular do incisivo central inferior acrescentando-se o trespasse horizontal.

A análise dos ruídos articulares (estalido e crepitação) foi observada, posicionando-se os dedos indicadores levemente na região correspondente ao pólo lateral do côndilo, à frente do meato acústico externo, enquanto o paciente realizava movimentos de abertura e fechamento mandibular. Para a avaliação da presença de sintomatologia dolorosa na articulação temporomandibular (ATM), inicialmente orientou-se o paciente quanto à diferença entre pressão e desconforto, com a finalidade de não gerar dúvidas durante as respostas. Realizou-se palpação digital bilateral com os dedos indicadores 10 a 20 mm à frente do conduto auditivo externo, instruindo o paciente a realizar os movimentos de abertura e fechamento. Dessa forma, foi avaliada a ATM com a boca fechada (parede lateral) e aberta (parede posterior).

A palpação muscular foi realizada bilateralmente, exercendo pressão firme, com a sensação dolorosa constatada pelo questionamento do paciente. Os músculos palpados extra-oralmente incluíram o temporal (anterior e posterior) e tendão profundo do temporal, enquanto que intra-oralmente, o masseter superficial e profundo, pterigóideo lateral e medial. Tal análise foi realizada com o paciente em decúbito ventral sobre uma maca e o examinador usando luvas descartáveis de procedimento. E para a mensuração do grau de DTM, foram somados os sinais clínicos avaliados que variavam entre zero, um e cinco pontos.

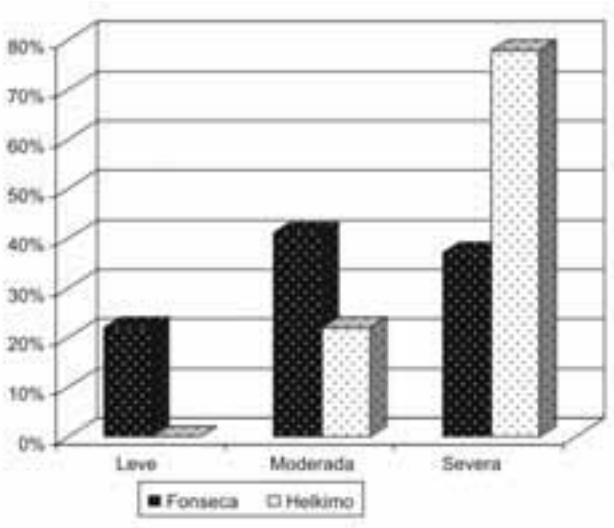
Os dados obtidos foram analisados percentualmente quanto à presença e severidade de DTM para cada um dos índices mensurados, permitindo analisar a relação entre essas variáveis em pacientes portadores de cervicalgia e os valores foram correlacionados por meio de análise estatística para verificar a relação existente entre ambos os testes aplicados.

Resultados

Os resultados demonstram que, para ambos os índices utilizados, 100% dos pacientes já diagnosticados com cervicalgia apresentavam também algum grau de DTM. O exame clínico dos pacientes, realizado por meio do Índice Clínico de Helkimo [22], mostrou a maioria dos pacientes com disfunção severa (78%) e de acordo com o Protocolo Anamnésico de Fonseca [21], com disfunção moderada (41%) (Gráfico 1).

Com o objetivo de verificar a existência ou não de correlações significantes por meio da aplicação dos dois questionários citados, entre os resultados obtidos com os 32 pacientes, foi aplicado o coeficiente de correlação por *Postos de Pearson* [23]. O nível de significância foi estabelecido em 0,05, em uma prova bilateral. Os resultados demonstraram que houve correlação positiva significante ($p = 0,001$) entre as duas séries de valores. Tal fato revela que, à medida que os valores de uma série aumentam, os da outra também e à medida que os valores de uma série diminuem, os da outra também. Dessa forma, ambos os testes clínicos podem ser utilizados na avaliação do paciente com DTM.

Gráfico 1 - *Presença e grau de severidade de DTM em pacientes com cervicalgia, segundo o Índice Clínico de Helkimo e o Protocolo Anamsésico de Fonseca.*



Discussão

Segundo Yiu Chiau *et al.* [13], existe uma relação entre a postura corporal e a hiperatividade dos músculos da mastigação. A hiperatividade muscular pode levar a anteriorização cérvico-escapular, o que interfere nos músculos de contra apoio, como é o caso dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio, levando ao encurtamento dos músculos posteriores do pescoço e alongamento dos anteriores, acarretando em uma projeção anterior do corpo [20]. Assim, alterações cervicais podem influenciar no complexo temporomandibular, demonstrando a importância do exame clínico orofacial em pacientes com dores no pescoço.

Kraus [24] estabeleceu que a postura e a condição da coluna cervical são fatores importantes para a ação sobre os músculos e para as forças que atuam sobre a mandíbula e sobre a articulação temporomandibular. De acordo com a literatura, as alterações posturais podem influenciar o desenvolvimento e a persistência da DTM [24,25]. Segundo Wijer & Steenks [26], existe uma prevalência de sinais e sintomas de DTM em pacientes portadores de distúrbios na espinha cervical (DEC). No presente estudo, verificou-se a presença de DTM, em vários graus de severidade, em todos os pacientes avaliados e anteriormente diagnosticados com cervicalgia.

Wijer & Steenks [26] ainda observou que ruídos articulares, dor durante os movimentos ativos e dor na palpação da ATM foram os sinais e sintomas de DTM que mais acometiam os pacientes portadores de DEC. Tal fato também foi observado neste trabalho, visto que a maioria dos pacientes com dor cervical também apresentava estes mesmos sinais e sintomas.

Além disso, as alterações posturais têm sido postuladas como sendo influenciadoras no desenvolvimento e persistência da DTM, principalmente por uma relação próxima com o

complexo craniomandibular, pois as raízes nervosas de C1 a C4 estão diretamente envolvidas no controle da cabeça e seus aferentes estão associados com o sistema trigeminal [27].

Todos os pacientes avaliados neste estudo relataram torcicolo como sintoma, fato este também relatado por Kondo & Aoba [28], onde a alteração do pescoço mostra-se como um dos sintomas de maior prevalência entre os pacientes com DTM. Os músculos do pescoço quando bilateralmente afetados, especialmente a porção superior do trapézio e esternocleidomastóideo, podem induzir às disfunções das estruturas maxilofacial, causando postura anormal da cabeça e produzindo tais sintomas de torcicolo [28].

Segundo Fricton *et al.* [29], a dor muscular representa o principal sintoma, e o de maior prevalência entre os pacientes com DTM. Tal fato também foi demonstrado em nossos pacientes, visto que dos 32 pacientes avaliados, 30 apresentaram sensibilidade à palpação em quatro ou mais áreas, tais como: masseter, temporal, pterigóideo medial e lateral.

Para Mongini [30], a incidência significativa de dor nos músculos mastigatórios, observada durante a avaliação clínica do paciente, parece confirmar que a ATM não é a fonte mais importante e mais freqüente de dor craniofacial, e sim a dor de origem muscular. Observou-se nesta pesquisa a mesma correlação, pois a incidência de dor muscular durante a palpação dos músculos mastigatórios relatada pelo paciente avaliado foi maior do que a dor referida pelo mesmo durante a palpação da ATM.

Todos os pacientes avaliados neste estudo (100%) apresentaram algum grau de disfunção por alterações oriundas do tronco superior. Segundo Yi *et al.*[13], a hiperatividade dos músculos da mastigação tem uma íntima relação com as alterações localizadas na parte superior do organismo, resultando em 80% das disfunções temporomandibulares.

A literatura indica vários índices para a verificação da presença de DTM, tais como: Índice de Mobilidade Mandibular e Índice de Disfunção Craniocervical [31], o Índice de Disfunção Clínica de Helkimo [22] e o Protocolo Anamnésico de Fonseca [21]. Este trabalho avaliou a existência de uma correlação entre o Índice Clínico de Helkimo e o Anamnésico idealizado por Fonseca. Verificou-se uma correlação estatisticamente significante entre os índices, à medida que os valores de um índice aumentam, os do outro também aumentam, mostrando forte correlação entre os dois questionários. Este resultado indica que ambos os testes podem ser utilizados na avaliação clínica do paciente com DTM, fato também encontrado em outro estudo [32].

Por meio da utilização destes índices, pôde ser observado que todos os pacientes avaliados com diagnóstico de cervicalgia apresentaram algum grau de DTM. Embora a severidade encontrada fosse variada entre os indivíduos, todos obtiveram 100% de Disfunção Temporomandibular. Portanto, a atividade anormal dos músculos cervicais e dos músculos mastigatórios pode ocasionar anormalidades morfológicas da mandíbula e da ATM e contribuir para o desenvolvimento da DTM [28].

Conclusão

Neste trabalho, pode-se concluir que existe uma relação clínica importante entre cervicalgia e DTM, independente do índice aplicado, considerando a proximidade e interdependência das estruturas da cabeça e pescoço, bem como a existência de uma correlação estatisticamente significante entre os Índices Clínico de Helkimo e Anamnésico de Fonseca. Dessa forma, ambos os testes podem ser utilizados na análise do paciente com disfunção e a inspeção do pescoço e avaliação da coluna cervical são recomendadas em pacientes com DTM, uma vez que o estado funcional do aparelho estomatognático está associado com a mobilidade da coluna cervical e musculatura do pescoço e ombros.

Referências

1. Kirveskari P, Jamsa T, Alanen P. Occlusal adjustment and the incidence of demand for temporomandibular disorder treatment. J Prosthet Dent 1998;79(4): 433-438.
2. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 6th ed. St. Louis: Mosby; 2007.
3. Pertes RA, Gross SG. Clinical management of temporomandibular disorders and orofacial pain. Chicago: Quintessence; 1995.
4. Barbosa GAS, Badaró Filho CR, Fonseca RB, Soares CJ, Neves FD, Fernandes Neto AJ. Distúrbios oclusais: associação com a etiologia ou uma conseqüência das disfunções temporomandibulares? JBA 2003;3(10):158-163.
5. Rocabado M. Cabeza y cuello – tratamiento articular. Buenos Aires: Intermédica; 1979.
6. Rocabado M. Biomecánica Articular (avances internacionales), 30 horas académicas. Santiago: Centro de Estudios de Disfunciones músculo esqueléticas; 2000.
7. Ferreira L, Limongi S. Avaliação e terapia da motricidade oral. São Paulo: Loyola; 1996.
8. Macedo FJM. Anatomia funcional do sistema mastigatório. 1a ed. São Paulo: Pancast; 1998.
9. Souchard PE. Basi del metodo di rieducazione posturale globale - il campo chiuso. Marrapese: Roma; 1994.
10. Huggare JA, Raustia AM. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. Cranio 1992;10(3): 173-7.
11. Rego FAC, Restani AVC, Gandelman H. Estudo da relação entre a disfunção da articulação temporomandibular e as alterações posturais. Rev Odontol UNICID 2001;13(2):125-33.
12. Ferrario VF, Sforza C, Schmitz JH, Taronia. Occlusion and center of foot pressure variation: is there a relationship? J Prosthet Dent 1996;76(3):302-8.
13. Yi Chiau LC, Guedes CF, Vieira MM. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. Fisioter Bras 2003;4(5):341-7.
14. Lima ECB, Gonçalves EC, Reis AC. Treino de postura em pacientes portadores de disfunções temporomandibulares. Reabilitar 2004;24(6):55-9.
15. Kendal F, McCreary E, Provance P. Postura: alinhamento e equilíbrio muscular. In: Músculos provas e funções. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1995.

16. Salomão EC. A influência dos distúrbios posturais nas desordens craniomandibulares. Reabilitar 2002;4(17):32-35.
17. Zeferino NP, Endo C, Pavan JG, Savioli RN. Incidência de cervicalgia e alterações posturais do segmento cefálico em pacientes portadores de DTM. Estudo retrospectivo. Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial 2004; 4(16):112-6.
18. McNeill C. Temporomandibular disorders guidelines: for classification, assessment, and management. Chicago: Quintessenca Publishing Company; 1993.
19. Kirveskari P. Association of functional state of stomatognathic system with mobility of cervical spine and neck muscle tenderness. Acta Odontol Scand 1988;(46):281.
20. Amantéa DV, Novaes AP, Campolongo GD, Barros TP. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular. Acta Ortop Bras 2004;12(3):155-9.
21. Fonseca DM, Bonfante G, Valle AL, Freitas SFT. Diagnóstico pela anamenese da disfunção craniomandibular. RGO 1994;42(1):23-8.
22. Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. I – An epidemiological investigation of symptoms of dysfunction in Lapps in the North of Finland. Proc Finn Dent Soc 1974;70(1):37-49.
23. Siegel S. Estatística não-paramétrica, para as ciências do comportamento. São Paulo: Melhoramentos;1975.
24. Kraus S. Temporomandibular disorders. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1987.
25. Nicolakis P, Piehslinger E. Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. J Craniomand Practice 2000;18:106-12.
26. Wijer A, Steenks MH. Distúrbios temporomandibulares da região cervical. 1a ed. São Paulo: Santos; 1998.
27. Nicolakis P, Nicolakis M, Piehslinger E, Ebenbichler G, Vachuda M, Kirtley C et al. Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. Cranio 2001;8(2):106-12.
28. Kondo E, Aoba J. Case report of malocclusion with abnormal head posture and TMJ symptoms. Am J Orthod Dentofacial 1999;116(5):481-93.
29. Fricton JR, Kroening R, Haley D, Siegert R. Myofascial pain syndrome of the head and neck: A review of clinical characteristics of 164 patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985;60(6):615-24.
30. Mongini F. ATM e músculos craniocervicais: fisiologia e tratamento. São Paulo: Livraria Santos; 1998.
31. Wallace C, Klineberg IJ. Management of craniomandibular disorders. Part I: A craniocervical dysfunction index. J Orofacial Pain 1993;7(1):83-88.
32. Fonseca DM, Bonfante G, Valle AL, Freitas SFT. Diagnóstico pela anamenese da disfunção craniomandibular. RGO 1994;42(1):23-28.

Artigo original

Estudo comparativo do efeito analgésico das freqüências de base da corrente interferencial na lombalgia por osteoartrose

Comparative study of the analgesic effects of interferential current therapy in low back pain from osteoarthrosis

Allan Keyser de Souza Raimundo, M.Sc.*, Viviane Martins de Araújo**

**Supervisor do estágio em Traumato-Ortopedia e Reumatologia da UCB, Professor de Fisioterapia Traumato-Ortopédica, Fisioterapia Reumatológica e Fisioterapia Desportiva da UCB, **Acadêmica do Curso de Fisioterapia da UCB*

Resumo

O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos analgésicos das freqüências de base da corrente interferencial em pacientes com lombalgia resultante de osteoartrose. Foram selecionados 14 indivíduos, de ambos os gêneros, atendidos em 06 sessões, durante 02 semanas no setor de Fisioterapia do Hospital da Universidade Católica de Brasília (HUCB). Os mesmos foram distribuídos de forma aleatória em dois grupos: um que recebeu a eletroestimulação com freqüência de 4000 Hz e outro de 2000 Hz; os demais parâmetros utilizados foram os mesmos para ambos os grupos: freqüência de amplitude modulada (AMF) de 25 Hz e duração de 25 minutos. A análise comparativa foi realizada através da Escala Visual Analógica (EVA) e por meio de dois questionários de incapacitação funcional pela lombalgia: o *Revised Oswestry Pain Questionnaire* e o *Roland-Morris Disability Questionnaire.* Os resultados demonstraram uma melhora significativa da lombalgia ao comparar os momentos pré-tratamento e pós-tratamento das duas freqüências de base, tanto em relação à EVA, quanto aos questionários. Não foi encontrada diferença significativa do efeito analgésico entre as duas freqüências de base.

Palavras-chave: lombalgia, corrente interferencial, osteoartrose, corrente de média freqüência.

Abstract

The aim of this study was to compare the analgesic effects of the interferential therapy current frequencies in patients with low back pain from osteoarthrosis. Fourteen patients from both genders were selected and submitted to six physical therapy sessions, for two weeks at Universidade Católica de Brasilia Hospital. They were randomly distributed into two groups: one with the electrical stimulation with frequency of 4000 Hz and other with 2000 Hz; the other parameters were the same for both groups: amplitude modulated frequency (AMF) of 25 Hz, for 25 minutes. The comparative analysis was carried out using the analogue visual scale and two questionnaires for low back pain functional disability: the Revised Oswestry Pain Questionnaire and the Roland-Morris Disability Questionnaire. Results showed a significant low back pain reduction when pre-treatment and pos-treatments were compared to the analogue visual scale and both questionnaires. There was no difference of the analgesic effect between the two current frequencies.

Key-words: low back pain, interferential therapy current, osteoarthrosis, medium frequency current.

Recebido em 10 de março de 2008; aceito em 30 de maio de 2008.

Endereço para correspondência*: Allan Keyser de Souza Raimundo, SMPW Qd. 1 Conj. 06 Lt. 2 Casa A, 71735-106 Brasília DF, Tel: (61) 8162-2115, Email: keyserallan@gmail.com*

Introdução

A osteoartrose é a doença articular mais freqüente, sendo a primeira causa de dor musculoesquelética [1]. É caracterizada pelo *American College of Rheumatology* como um grupo heterogêneo de condições que leva a sinais e sintomas articulares que são associados com defeitos da integridade da cartilagem articular, além de mudanças no osso subcondral.

O quadro clínico da osteoartrose se caracteriza basicamente por dor insidiosa acompanhada ou não de rigidez. Segundo Sato [1], as articulações mais freqüentemente acometidas são a metatarsofalângeana do hálux, os joelhos, os quadris, as mãos e a coluna. A coluna vertebral, em especial o segmento lombar, é mais comumente atingida, levando neste caso a um quadro de lombalgia, que representa 80% das alterações vertebrais de acordo com Teodori e colaboradores [2].

A relação entre a degeneração da coluna vertebral e a lombalgia ainda não é totalmente esclarecida. Muitas vezes foi admitida esta relação devido à gravidade das anormalidades radiográficas, o que permite deduzir uma correlação de causa e efeito [3]. Segundo Baraúna *et al.* [4], a alteração na propriedade da estrutura do disco sensibiliza os nervos terminais por liberação de mediadores químicos no interior dos discos em processo de degeneração e isto pode contribuir para o surgimento da lombalgia.

A lombalgia é uma condição de alta prevalência, definida como uma dor na região póstero-inferior do tronco, entre o último arco costal e a prega glútea. A lombalgia aparece mais comumente entre homens acima de 40 anos e com maior prevalência em mulheres entre 50 e 60 anos. É vista como um problema de saúde global que está associado a elevados custos sociais e a uma variedade de intervenções terapêuticas para controle do mesmo [5]. É uma condição que constitui um problema de saúde pública na sociedade atual por atingir de 50 a 80% da população em algum momento da vida [2]. Segundo o mesmo autor, as conseqüências provocadas por esta condição têm uma grande repercussão na qualidade de vida dos indivíduos, tais como limitações funcionais, aumento do número de internações e cirurgias, afastamento do trabalho, entre outros.

O tratamento fisioterapêutico nesta condição tem como principal objetivo alívio da dor, além de promover maior independência nas atividades de vida diária (AVDs) e melhora da qualidade de vida [5].

Entre os tratamentos fisioterapêuticos, destaca-se o uso da eletroestimulação para o controle do quadro álgico, a fim de evitar a limitação funcional comumente provocada pela lombalgia. A corrente interferencial vetorial é uma corrente alternada senoidal de média freqüência, modulada em baixa freqüência que tem se mostrado eficaz no tratamento de condições álgicas, tais como a lombalgia [6]. Esta forma de eletroestimulação é produzida pelo cruzamento de duas correntes de média freqüência, moduladas a partir da freqüência de base de 2000 Hz ou de 4000 Hz, o que faz gerar uma freqüência de amplitude modulada, a AMF, de baixa freqüência, que é a corrente terapêutica resultante [7]. Vários estudos relatam que por ser esta uma corrente de média freqüência, encontra menor resistência da pele e de tecidos subcutâneos, o que a torna mais efetiva na penetração da pele e estimulação de tecidos nervosos e, portanto, mais eficaz no controle da dor [8,9].

Pesquisas atuais utilizam a corrente interferencial para analgesia basicamente através da aplicação da freqüência de base de 4000 Hz. Não foram encontrados relatos na literatura a respeito do uso da freqüência de base de 2000 Hz com o objetivo de promover melhora do quadro álgico; são encontrados relatos apenas da freqüência de 2000 Hz para eletroestimulação muscular.

Deste modo, o presente estudo tem como objetivo comparar o efeito analgésico das freqüências de base da corrente interferencial (2000 Hz e 4000 Hz) na lombalgia por osteoatrose.

Materiais e métodos

O presente estudo foi inicialmente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Católica de Brasília durante o primeiro semestre de 2007 e registrado sob o número CEP/UCB 059/2007.

A amostra do estudo foi composta inicialmente por 17 participantes, sendo que 3 indivíduos foram excluídos, um por falta de disponibilidade de horário; outro por desistência, sem motivo aparente e um terceiro por não se enquadrar no diagnóstico clínico necessário para a pesquisa. Foram selecionados a partir da lista de espera do setor de Fisioterapia do Hospital da Universidade Católica de Brasília (HUCB) 14 indivíduos, de ambos os gêneros, 9 do gênero feminino e 5 do gênero masculino, com idade variando entre 32 e 76 anos e que apresentavam diagnóstico clínico e radiológico de lombalgia por osteoartrose e que através de encaminhamento médico buscaram tratamento fisioterapêutico. Os critérios de exclusão do estudo foram indivíduos já em tratamento fisioterapêutico para controle do quadro álgico e as contra indicações relativas ao uso da corrente elétrica terapêutica: processo inflamatório agudo, trombose, tumor, gravidez e presença de marcapasso cardíaco.

Os voluntários foram atendidos no setor de Fisioterapia do HUCB e foram divididos aleatoriamente em dois grupos, de 7 pessoas cada, sendo que um dos grupos recebeu a aplicação da corrente interferencial com freqüência de base de 2000 Hz e outro grupo com aplicação da freqüência de base de 4000 Hz. O aparelho de corrente Interferencial utilizado foi o Endophasys – I ET – 9702, da KLD Biossistemas. Os outros parâmetros de modulação das correntes foram idênticos, sendo eles: amplitude modulada de freqüência (AMF) de 25 Hz; intensidade mantida numa sensação forte, porém tolerável, que era aumentada à medida que o paciente referisse diminuição da sensação e tempo de aplicação de 25 minutos.

Foi utilizada a técnica de posicionamento tetrapolar, com vetor automático de varredura, sendo usados dois canais de aplicação, que deveriam se cruzar, pelo posicionamento dos quatro eletrodos, segundo a descrição de utilização da corrente interferencial para analgesia [7].

Ambos os grupos foram submetidos a um total de 6 sessões, durante 2 semanas, sendo realizados três atendimentos por semana. Durante este período, os participantes não utilizaram outro tipo de tratamento para controle do quadro álgico. O período de coletas de dados ocorreu entre o final do mês de agosto e o início do mês de setembro de 2007. Os pacientes foram orientados a permanecer ou em decúbito ventral ou em decúbito lateral, no caso daqueles que eram incapazes de se manter pelo tempo necessário em decúbito ventral. Os eletrodos utilizados para aplicação da corrente eram de silicone, de tamanho 5 cm x 5 cm, posicionados na região lombar, acima das espinhas ilíacas póstero-superiores e abaixo dos últimos arcos costais. (Figura 1)

Figura 1 - *Posicionamento dos eletrodos na coluna lombar.*

Os indivíduos participantes foram solicitados no primeiro encontro a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar de forma voluntária da pesquisa e declarando estar ciente do objetivo da mesma. Inicialmente responderam a dois questionários de incapacitação funcional relacionada à lombalgia. O primeiro questionário aplicado foi o *Revised Oswestry Pain Questionnaire*, que consiste numa revisão da versão original, o *Oswestry Low Back Disability*, amplamente pesquisado e validado pelos investigadores de distúrbios na coluna [3], em que o escore máximo possível do questionário é de 100, que indica alto nível de incapacidade relacionada à dor lombar. Já o segundo questionário aplicado foi o *Roland-Morris Disability Questionnaire* [10]; este é uma medida do estado de saúde para ser concluída pelos pacientes, com o objetivo de avaliar a incapacidade física decorrente da dor lombar; sendo que a pontuação varia de 0 (sem incapacidade) a 24 (incapacidade máxima) .

Além dos dois questionários, foi utilizado a Escala Visual Analógica (EVA) ao início e ao término de cada sessão; este é um dos métodos mais simples e usados para quantificar a intensidade da dor, em uma escala visual análoga de 10 pontos, com 0 representando a dor mínima percebida e 10 um nível de dor que exige atenção imediata [3].Os mesmos questionários foram reaplicados após a última sessão para comparação dos escores obtidos antes e após o tratamento realizado.

Após a última sessão, os pacientes receberam uma cartilha com orientações gerais acerca de cuidados com a coluna nas atividades de vida diária e com exercícios específicos para coluna lombar, os exercícios de Williams, para manutenção dos benefícios alcançados durante a pesquisa.

Para a análise estatística foi utilizada a Análise descritiva e ANOVA Split-plot, calculadas no SPSS 10.0 (*Statistical Package for Social Sciences*) para Windows, onde foram consideradas como variáveis independentes as correntes de 2000 Hz e 4000 Hz e os momentos pré e pós, e como variáveis dependentes a EVA, *Questionário Oswestry Pain* e *Questionário de Roland Morris*. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

Resultados

A partir da análise estatística dos dados, foi observada uma melhora significativa da dor, nos dois grupos, tanto em relação à Escala Visual Analógica, quanto nos dois questionários de incapacitação funcional relacionada à lombalgia, o *Revised Oswestry Pain Questionnaire e o Roland – Morris Disability Questionnaire.*

Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória, por grupos, sobre os dados obtidos na amostra. O estudo da normalidade revelou as seguintes variáveis com desvio de normalidade: questionário *Roland Morris* pré-tratamento e Escala Visual Analógica (EVA) pós-tratamento. Foram detectados casos de outliers univariados nestes fatores e os seus valores discrepantes foram substituídos pelo valor extremo superior mais uma unidade, em se tratando de outliers acima da média e valores extremos inferiores menos uma unidade, em se tratando de outliers abaixo da média. Uma vez feitas estas correções, as variáveis atingiram índices normais. O teste de Levene demonstrou uma homogeneidade da variância ($p > 0,05$) em todas as análises.

O comportamento da dor foi avaliado, segundo a Escala Visual Analógica (EVA), pré e pós-tratamento com as freqüências de base de 2000 Hz e 4000 Hz da corrente interferencial por meio de uma ANOVA Split-plot. Ao comparar a EVA nos momentos pré e pós-tratamento, a análise demonstrou diferença significativa [$F(1,12) = 63,72$; $p = 0,001$], onde o nível de dor foi menor no pós-tratamento ($2,29 \pm 2,23$) quando comparada ao nível de dor pré-tratamento ($7,11 \pm 2,84$). (Tabela I; Gráficos I e II)

Ao comparar os tratamentos entre as duas freqüências de base, a análise não demonstrou diferença significativa nos níveis de dor [$F(1,12) = 1,30$; $p = 0,28$].

Tabela I - *Análise descritiva do comportamento da EVA pré e pós-tratamento com freqüências de base de 2000 Hz e 4000 Hz.*

	Pré	Pós
Corrente 2000 Hz	7,79 ± 2,31	3,00 ± 2,83 *
Corrente 4000 Hz	6,43 ± 3,32	1,57 ±1,27 *
Total	7,11 ± 2,84	2,29 ± 2,23

** p ≤ 0,05*

Gráfico I - *Médias obtidas na EVA pré e pós tratamento no grupo de 4000 Hz.*

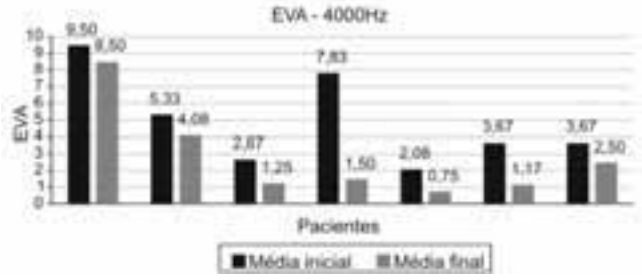
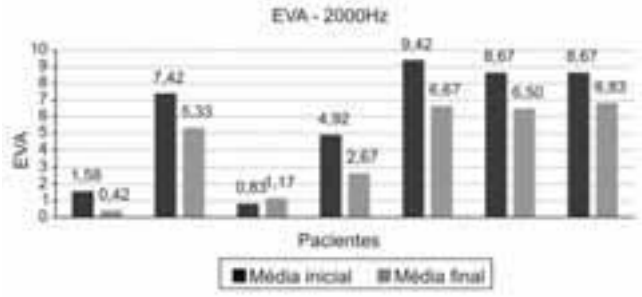


Gráfico II - *Médias obtidas na EVA pré e pós tratamento no grupo de 2000 Hz.*



O questionário Oswestry foi avaliado durante os momentos pré e pós-tratamento com as freqüências de 2000 Hz e 4000 Hz a partir de uma ANOVA Split-plot. Ao comparar os resultados obtidos no questionário nos dois momentos, a análise demonstrou diferença significativa [F(1,12) = 5,39; p = 0,04], onde a pontuação pós-tratamento (46,37 ± 18,37) foi menor que a pontuação pré-tratamento (54,89 ± 23,30), indicando uma melhora do quadro álgico (Tabela II; Gráfico III).

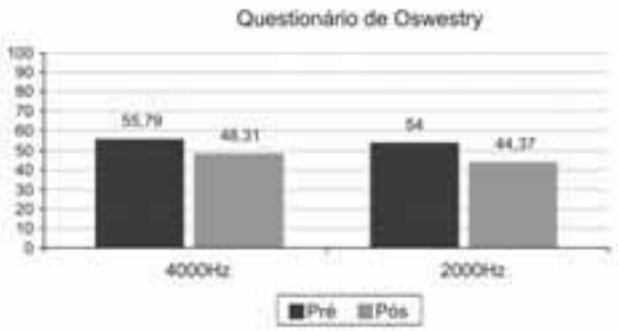
Ao comparar os tratamentos entre as freqüências de 2000 Hz e 4000 Hz, a análise não demonstrou diferença significativa na pontuação do Questionário de Oswestry [F(1,12) = 0,07; p = 0,80].

Tabela II - *Análise descritiva do Questionário de Oswestry pré e pós-tratamento com as freqüências de base de 2000 Hz e 4000 Hz.*

	Pré	Pós
Corrente 2000 Hz	54,00 ± 21,97	44,43 ± 13,51*
Corrente 4000 Hz	55,79 ± 26,31	48,31 ± 23,24*
Total	54,89 ± 23,30	46,37 ± 18,37

** p ≤ 0,05*

Gráfico III - *Médias obtidas no Questionário Oswestry pré e pós-tratamento nos grupos de 2000 Hz e 4000 Hz.*



Para avaliar o questionário *Roland Morris* pré e pós-tratamento com as duas freqüências de base da corrente Interferencial, também foi realizada uma ANOVA Split-plot. Ao comparar os momentos pré e pós-tratamento, a análise demonstrou diferença significativa [F(1,12) = 18,03; p = 0,001], onde a pontuação obtida pós-tratamento (11,36 ± 6,58) foi menor que a pontuação pré-tratamento (14,93 ± 6,32), o que também indica melhora do quadro de lombalgia (Tabela III; Gráfico IV).

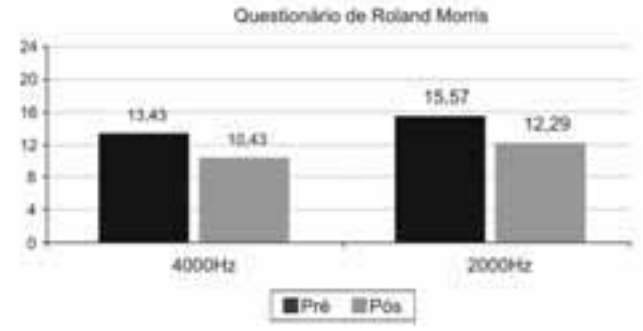
Ao comparar os tratamentos entre as correntes de 2000 Hz e 4000 Hz, a análise não demonstrou diferença significativa na pontuação do Roland Morris [F(1,12) = 0,51; p = 0,49].

Tabela III - *Análise descritiva da pontuação obtida no Questionário de Roland Morris pré e pós-tratamento com freqüências de base de 2000 Hz e 4000 Hz.*

	Pré	Pós
Corrente 2000 Hz	16,43 ± 4,83	12,29 ± 6,92*
Corrente 4000 Hz	13,43 ± 7,61	10,43 ± 6,63*
Total	14,93 ± 6,32	11,36 ± 6,58

**p ≤ 0,05*

Gráfico IV - *Médias obtidas no Questionário de Roland Morris pré e pós tratamento nos grupos de 2000 Hz e 4000 Hz.*



Discussão

A amostra do presente estudo foi selecionada por ser a lombalgia uma condição bastante comum, considerada um problema de saúde mundial, associado a altos custos e pro-

cedimentos na área de saúde [5]. Além disso, a osteoartrose que tem como conseqüência a lombalgia crônica pode trazer graves repercussões na qualidade de vida, afetando a vida social e profissional do indivíduo [2]. O tratamento desta condição clínica tem sido um desafio no âmbito fisioterapêutico, que apresenta várias alternativas para o alívio do quadro de lombalgia.

A terapia por meio da corrente interferencial é usada na fisioterapia para alívio de várias condições álgicas [11]. Desta forma, uma alteração como a lombalgia, que apresenta várias limitações decorrentes da dor, pode se beneficiar dos efeitos analgésicos da corrente estudada. A amplitude modulada resultante possui freqüência entre 1 e 250 Hz, o que é considerado responsável pela excitação do tecido nervoso e pelo início do mecanismo analgésico endógeno [6].

A maioria dos artigos encontrados na literatura apresenta a corrente interferencial como sendo uma corrente terapêutica de média freqüência, modulada em baixa freqüência, em que a freqüência de base, de média freqüência, é fixa em 4 KHz. O estudo de Guerreiro *et al.* [12] cita sobre modalidades eletroterapêuticas na condução nervosa e no limiar de dor, que a corrente interferencial é usualmente modulada em 4000 Hz, com AMF de 0 a 250 Hz. Da mesma forma, faz Palmer e colaboradores [13] , em seu estudo sobre os efeitos da excitação nervosa produzidos pela corrente interferencial e pela TENS, ao comparar a TENS com a corrente interferencial com freqüência de base de 4000 Hz, alterando apenas a AMF, relatam que as duas correntes terapêuticas tiveram efeitos estatisticamente significativos no limiar da dor. Já em nosso estudo, além de trabalharmos com uma freqüência de base de 4000 Hz, buscamos a comprovação terapêutica também da freqüência de base de 2000 Hz, uma vez que não existiam relatos na bibliografia sobre tal freqüência para tratamento de quadros álgicos.

A escassa literatura acerca da freqüência de base de 2000 Hz fez com que o estudo proposto investigasse o efeito analgésico da mesma. Não foram encontrados estudos que aplicassem a corrente interferencial com tal propósito. A freqüência de 2000 Hz, quando citada, é aplicada como forma de eletroestimulação muscular. Souza e Lucena [14] relataram, em seu estudo sobre verificação do aumento de força muscular em pessoas saudáveis, que houve um aumento da força e massa muscular no grupo que recebeu a eletroestimulação com a corrente interferencial portadora da freqüência de base de 2000 Hz da mesma forma que no grupo que realizou exercícios de contração isométrica, ao contrário do presente estudo, que aplica a freqüência de base de 2 KHz para promover analgesia em pacientes com lombalgia.

A ação analgésica da corrente interferencial em alguns modelos de dor inflamatória é ainda analisada por Jorge [15], que também utiliza a freqüência de base de 4 KHz, mostrando redução significativa da resposta noceptiva a partir da utilização da corrente interferencial. Em outro estudo com o objetivo de avaliar o efeito analgésico da corrente interferencial, Guerreiro *et al.* [12] comparam a corrente interferencial, com freqüência de base de 4 KHz e AMF de 150 Hz com a estimulação nervosa transcutânea (TENS), em que verifica mudança significativa do potencial de ação a partir da corrente interferencial, se comparada ao TENS. Johnson e Tabasam [16] investigaram os efeitos analgésicos de diferentes freqüências de amplitude modulada (AMF), com freqüência de base fixa em 4 KHz, e sugeriram não haver diferença significativa na mudança do limiar de dor ao alterar a AMF. Os resultados destes estudos vêm ao encontro com aqueles obtidos no presente estudo, em que a corrente interferencial produz um efeito analgésico significativo.

O efeito analgésico da Corrente Interferencial pode ser explicado através dos mecanismos da teoria das comportas e do sistema inibitório endógeno da dor [8]. Freqüências mais altas, por volta de 100 Hz, são responsáveis pelo mecanismo da teoria das comportas [17], diferente da AMF aplicada em nosso estudo.

O mecanismo supressor endógeno, citado por Cheing e Hui-Chan [8], em 2003, é visto como uma interação entre córtex cerebral e medula espinhal, que monitoram e modulam a atividade dos neurônios transmissores nociceptivos. A informação nociceptiva que chega até a medula espinhal percorre o tálamo e interage no córtex com várias estruturas, aumentando a atividade das vias descendentes e liberando neurotransmissores inibitórios que obstruem as informações de dor [18]. Este mecanismo ocorre quando são aplicadas freqüências por volta de 10 – 25 Hz, como é o caso do presente estudo, que utiliza uma AMF de 25 Hz, o que ocasiona a ativação das fibras A- delta e fibras tipo C e causa a liberação de opióides endógenos como encefalina e endorfina [17], sendo responsáveis pelo alívio do quadro álgico. A AMF de nosso estudo foi modulada em 25 Hz devido ao fato de que baixas freqüências são efetivas no controle da dor crônica, característica comum à amostra selecionada, que apresentava a lombalgia por uma alteração crônica e degenerativa da coluna lombar, a osteoartrose.

A partir dos resultados encontrados, através da escala visual analógica e dos questionários específicos para dor lombar, *Questionário Oswestry Pain Disability* e *Questionário Roland Morris*, questiona-se o limitado uso da corrente interferencial de 2000 Hz, assim como a falta de estudos envolvendo o efeito analgésico desta. Os resultados sugerem então o uso das duas freqüências de base da corrente estudada como forma de analgesia. Este achado é interessante no caso de aparelhos portadores apenas da freqüência de 2000 Hz, que são amplamente utilizados para eletroestimulação muscular.

Conclusão

Os resultados demonstraram que houve uma melhora significativa da dor lombar com base na escala visual analógica e nos dois questionários de incapacitação funcional por dor lombar, tanto com a freqüência de base de 4000 Hz quanto

com a freqüência de 2000 Hz, sendo que não foi observada diferença estatisticamente significativa da analgesia produzida entre os dois grupos.

Após a realização do presente estudo e dos resultados benéficos alcançados, verifica-se a necessidade de novas pesquisas acerca da corrente interferencial. Propõem-se novos estudos contendo amostras maiores, que poderiam demonstrar variações estatisticamente significativas entre as freqüências de base analisadas. Além disso, sugerem-se estudos com condições álgicas agudas para análise do efeito analgésico da freqüência de base de 2000 Hz da corrente interferencial nesta situação, além de propormos a utilização de outras modulações e variações possibilitadas pela corrente em foco.

Referências

1. Sato E. Osteoatrose ou osteoartite. Guia de Reumatologia. São Paulo: Manole; 2004. p. 299-304.
2. Teodori RM, Alfieri FM, Montebello MIL. Prevalência de lombalgia no setor de Fisioterapia do município de Cosmópolis – SP e o papel da fisioterapia na sua prevenção e recuperação. Fisioter Bras 2005;6(2):113-23.
3. Dutton M. A coluna lombar. Fisioterapia ortopédica: exame, avaliação e intervenção. Porto Alegre: Artmed; 2006. p. 1098-181.
4. Baraúna MA, Mendes MVB, Barbosa GS, Sanchez HM, Silva RAV, Montes FP, et al. Estudo correlacional entre lombalgia e concavidade lombar em universitários. Fisioter Bras 2006;7(3):172-6.
5. Gracey JH, McDonough SM, Baxter GD. Physiotherapy management of low back pain. Spine 2002;27:406-11.
6. Johnson MI, Tabasam G. An investigation into the analgesic effects of interferential currents and transcutaneous electrical nerve stimulation on experimentally induced ischemic pain in otherwise pain – free volunteers. Phys Ther 2003;83:208-23.
7. Ozcan J, Ward AR, Robertson VJ. A comparison of true and premodulated interferential currents. Arch Phys Med Rehabil 2004;85:409-15.
8. Cheing GLY, Hui-Chan CWY. Analgesic effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential currents on heat pain in healthy subjects. J Rehabil Med 2003;35:15-19.
9. Defrin R, Ariel E, Peretz C. Segmental noxious versus innocuous electrical stimulation for chronic pain relief and the effect of fading sensation during treatment. Pain 2005;115:152-60.
10. Natour J, Nusbaum L, Ferraz MB,Goldenberg J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire - Brazil Roland-Morris. Braz J Med Biol Res 2001;34(2):203-10.
11. Johnson MI, Tabasam G. A single-blind placebo-controlled investigation into the analgesic effects of interferential currents on experimentally induced ischaemic pain in healthy subjects. Clin Physiol Funct Imaging 2002;22:187-96.
12. Guerreiro JA, Noble JG, Lowe AS, Walsh DM. The effect of three electrotherapeutic modalities upon peripheral nerve conduction and mechanical pain threshold. Clin Physiol 2001;21:704-11.
13. Palmer ST, Martin DJ, Steedman WM, Ravey J. Alteration of interferential current and transcutaneous electrical nerve stimulation frequency: effects of nerve excitation. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1065-70.
14. Souza PA, Lucena ACT. Verificação do aumento da força muscular em pessoas saudáveis utilizando-se comparativamente a Cinesioterapia e a eletroestimulação interferencial. Pernambuco: Centro de Ciências da Saúde, Depto. de Fisioterapia, UFPE; 1999.
15. Jorge S, Parada CA, Ferreira SH, Tambeli CH. Interferential therapy produces antinociception during application in various models of inflammatory pain. Phys Ther 2006;86:800-08.
16. Johnson MI, Tabasam G. An investigation into the analgesic effects of different frequencies of the amplitude – modulated wave of interferential current therapy on cold – induced pain in normal subjects. Arch Phys Med Rehabil 2003;84:1387-94.
17. Minder PM, Noble JG, Alves-Guerreiro J, Hill ID, Lowe AS, Walsh DM et al. Interferential therapy: lack of effect upon experimentally induced delayed onset muscle soreness. Clin Physiol Funct Imaging 2002;22:339-47.
18. Raimundo AKS, Brandão DL, Lucena KG. Estudo comparativo do efeito analgésico entre freqüências da corrente interferencial na fibromialgia. Fisioter Mov 2004;17:65-72.

Revisão

Eficácia do uso de palmilhas biomecânicas para a correção cinemática do padrão de pronação excessiva da articulação subtalar

Efficacy of using biomechanical insoles to correct the excessive subtalar pronation pattern

Thales Rezende de Souza*, Rafael Zambelli de Almeida Pinto**, Haroldo Leite Fonseca**, Sérgio Teixeira da Fonseca, D.Sc.***

**Mestrando em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Professor substituto do Departamento de Fisioterapia da UFMG, ** Mestrando em Ciências da Reabilitação pela UFMG, ***Professor adjunto do Departamento de Fisioterapia da UFMG*

Resumo

A presença do padrão de pronação excessiva da articulação subtalar (PPEAS) tem sido relacionada com o desenvolvimento de patologias ortopédicas nos membros inferiores. As palmilhas biomecânicas são frequentemente utilizadas com o objetivo de corrigir esse padrão. Entretanto, não existe um consenso sobre a eficácia dessas palmilhas para esse fim. O objetivo do estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a eficácia de palmilhas biomecânicas para corrigir parâmetros cinemáticos do PPEAS. Para a avaliação da qualidade das evidências utilizou-se a escala PEDro. 86% das modificações cinemáticas alcançadas com o uso das palmilhas, nos estudos incluídos, foram a favor da correção do PPEAS e apenas 14% pioraram esse padrão. Isso sugere que as palmilhas são eficazes para corrigir algumas das disfunções relacionadas ao PPEAS e que a correção desse padrão pode depender da associação do uso dessas órteses com a modificação de outras disfunções apresentadas por um paciente.

Palavras-chave: palmilhas biomecânicas, pronação excessiva, cinemática, articulação subtalar.

Abstract

The presence of excessive subtalar pronation pattern (ESPP) has been related to the development of orthopedic pathologies in the lower limbs. Biomechanical insoles are frequently used in an attempt to correct this pattern. However, there is no consensus about the insoles' efficacy for this purpose. The aim of this study was to systematically review the literature about the biomechanical insoles' efficacy in correcting the kinematics parameters of the ESPP. The PEDro scale was used to assess the quality of the evidence. 86% of the kinematic changes achieved with the use of insoles were in favor of the correction of the ESPP and only 14% worsened this pattern. This suggests that the use of biomechanical insoles is efficacious for correcting some of the dysfunctions related to ESPP and this correction might depend on the association with therapeutic modifications of other dysfunctions shown by the patient.

Key-words: biomechanical insoles, excessive pronation, kinematics, subtalar joint.

Recebido 5 de outubro de 2005; corrigido 8 de julho de 2008; aceito em 16 de julho de 2008.

Endereço para correspondência: *Thales Rezende de Souza, Rua Carlos Gomes 260/501, Santo Antônio, 30350-130 Belo Horizonte, Tel: (31) 3296-6274, E-mail: thales@uai.com.br*

Introdução

Alterações da mecânica articular modificam as cargas impostas sobre tecidos músculo-esqueléticos durante as atividades, aumentando o risco do aparecimento de patologias ortopédicas [1,2]. Assim, alterações da cinemática articular podem estar relacionadas à ocorrência dessas patologias e, dessa forma, a correção dessas alterações é objetivo terapêutico freqüente durante a intervenção sobre a presença de patologias ortopédicas ou em um contexto de prevenção dessas patologias [3,4].

A interdependência entre as articulações dos membros inferiores (MMII) faz com que alterações de cinemática, presentes em alguma dessas articulações, tenham conseqüências no funcionamento de outra [5]. Dessa forma, alterações cinemáticas presentes em uma articulação podem levar à ocorrência de patologias na mesma e/ou em outras articulações. Estudos demonstraram associação entre a presença de alterações cinemáticas na articulação subtalar, em atividades realizadas em cadeia cinética fechada, e o desenvolvimento de patologias no pé e em outros segmentos dos MMII, como a síndrome do estresse tibial medial, síndrome compartimental e fraturas por estresse dos ossos da perna [6]. Outros estudos encontraram associação de alterações anatômicas relacionadas à ocorrência de alterações cinemáticas na articulação subtalar com a presença de síndrome patelofemoral [7], síndrome do estresse tibial medial [8] e patologias degenerativas do quadril em idosos [9]. Além disso, outras patologias, como fasceíte plantar, bursite trocantérica, disfunções sacroilíacas e dor lombar [3], têm sido clinicamente relacionadas a movimento e posição incorretos dessa articulação [2].

A pronação excessiva da articulação subtalar pode ser definida como aumento da magnitude dessa postura durante atividades estáticas ou dinâmicas. Em atividades dinâmicas como marcha e corrida, pode também ser identificada pela duração e/ou velocidade excessiva desse movimento. A interdependência entre as articulações dos MMII, nas atividades em cadeia cinética fechada, pode levar à ocorrência associada da pronação excessiva da articulação subtalar com posturas e movimentos excessivos de rotação interna da tíbia, lateralização da patela em relação ao fêmur, rotação interna do fêmur e do quadril e anteversão da pelve [2,10]. Assim, é possível que esses movimentos e posturas incorretos constituam os mecanismos de lesão responsáveis pelo desenvolvimento das patologias ortopédicas citadas anteriormente [2,9,11]. Esse padrão cinemático incorreto dos MMII e complexo lombopélvico, incluindo uma ou mais dessas alterações cinemáticas, será denominado neste estudo como padrão de pronação excessiva da articulação subtalar (PPEAS).

A presença deste padrão pode ser conseqüente a fatores como alterações de alinhamento anatômico do pé e disfunções presentes em outras articulações dos MMII [2,11-13]. Esses fatores e sua influência sobre a mecânica dos MMII são passíveis de modificação através de intervenção fisioterapêutica [2-4]. Dentre as intervenções utilizadas para modificação desse padrão cinemático incorreto está o uso de palmilhas biomecânicas [14]. As palmilhas biomecânicas são órteses cuja configuração topográfica tem objetivo de corrigir o PPEAS, reduzindo os torques de pronação e aumentando os torques de supinação na articulação subtalar [15]. Estas órteses podem ser confeccionadas com materiais variados e em diferentes conformações para que sejam realizadas as modificações desejadas na mecânica dos MMII [2,14].

Estudos que investigaram a efetividade do uso de palmilhas para prevenção e tratamento de patologias ortopédicas relacionadas com esse padrão incorreto de movimento observaram efeitos positivos [16,17]. Entretanto, ainda não estão claros os fatores mecânicos, modificados pelo uso das palmilhas, que levaram à melhora clínica dos participantes desses estudos. Os efeitos do uso das palmilhas, para a correção da cinemática dos MMII, têm sido investigados, entretanto, não existe um consenso sobre sua eficácia para esse fim.

Assim, este estudo tem como objetivo fazer uma revisão sistemática da literatura sobre a eficácia do uso de palmilhas ortopédicas para corrigir parâmetros cinemáticos relacionados ao padrão de pronação excessiva da articulação subtalar.

Materiais e métodos

Foi realizada uma busca de artigos nas bases de dados Medline, Lilacs, Scielo, Cochrane e PEDro, sem restrição de data de publicação. As palavras-chave utilizadas foram: palmilha, órtese, pronação, subtalar, *orthosis, orthoses, insole, pronation*. A pesquisa inicial restringiu-se a ensaios clínicos, sem restrição de idade ou sexo.

Os artigos foram selecionados inicialmente por dois pesquisadores através da leitura dos títulos e resumos, utilizando os seguintes critérios de inclusão: 1) intervenção realizada: uso de palmilhas que objetivam alterar a mecânica dos MMII; 2) metodologia: ensaios clínicos controlados e estudos quase-experimentais; 3) população: adolescentes e adultos, assintomáticos ou sintomáticos; 4) desfecho investigado: variáveis cinemáticas quantitativas, estáticas e dinâmicas.

Posteriormente, os artigos selecionados foram lidos pelos mesmos pesquisadores, que realizaram uma segunda seleção por meio dos seguintes critérios de inclusão: os indivíduos das amostras deveriam apresentar alguma disfunção de movimento relacionada ao PPEAS ou deficiências e sinais clínicos que sugerem a presença desse padrão; os estudos deveriam investigar o efeito do uso de palmilhas, sem associação com outros tipos de intervenção, com o propósito de reverter algum movimento ou posição relacionados ao PPEAS; os artigos deveriam ser acessíveis pelo portal de periódicos da Capes, pela Bireme (bibliotecas brasileiras pertencentes à Rede Brasileira de Informação em Saúde).

Para avaliar a qualidade das evidências, os estudos incluídos a partir dos critérios apresentados foram pontuados por meio da escala de PEDro [18]. Essa escala pontua a

qualidade da evidência de um estudo de 0 a 10, atribuindo 1 ponto à presença, no estudo avaliado, de cada item contido nesta escala e nenhum ponto para a ausência do item. Os itens presentes na escala de PEDro são os seguintes: 1) especificação dos critérios de inclusão (a presença deste item no estudo não lhe atribui ponto); 2) alocação aleatória; 3) sigilo na alocação; 4) similaridade dos grupos na fase inicial e basal; 5) mascaramento dos sujeitos; 6) mascaramento dos terapeutas; 7) mascaramento do avaliador; 8) medida de pelo menos um desfecho primário em 85% dos sujeitos alocados; 9) análise da intenção de tratar; 10) comparação entre grupos de pelo menos um desfecho primário; 11) relato de medidas de variabilidade e estimativa dos parâmetros de pelo menos um desfecho primário [18]. Dois autores, treinados anteriormente, pontuaram cada estudo, independentemente.

As informações contidas nos artigos foram resumidas e organizadas por meio dos seguintes tópicos: autores; características dos participantes; disfunções apresentadas pelos participantes; desenho metodológico utilizado pelo estudo; tipo de intervenção (especificações da palmilha utilizada e das condições da intervenção) e análise estatística utilizada para se chegar aos resultados apresentados.

Resultados

A busca inicial utilizando as palavras-chave identificou 665 artigos. Destes, 21 artigos foram incluídos pela seleção inicial a partir da leitura dos títulos e resumos. A leitura dos artigos completos pré-selecionados, selecionou 8 artigos que foram incluídos nesta revisão. 13 artigos, dos 21 pré-selecionados, não foram incluídos por possuírem participantes com idade abaixo de treze anos, por incluírem sujeitos que não apresentavam o PPEAS ou sinais da presença deste padrão, por analisar desfechos cinemáticos que não informam sobre a modificação do PPEAS e pelo fato da intervenção não possuir objetivos clínicos por meio da modificação da mecânica dos MMII.

Todos os artigos incluídos nesta revisão utilizaram o desenho metodológico quase-experimental do tipo antes e depois, em que os sujeitos servem como controle deles mesmos [19]. Alguns dos estudos investigaram o efeito de outras condições, além do uso isolado das palmilhas, na cinemática dos MMII, como a combinação do uso de palmilha com bandagem [24]. Esta revisão aborda apenas a investigação da eficácia do uso das palmilhas como recurso único de intervenção, comparando-o com condições controles pré-intervenção – sem uso de palmilha ou usando palmilhas que procuram não alterar a mecânica dos MMII.

A Tabela I apresenta as informações seguintes sobre cada artigo: autores (referências dos artigos) e pontuação pela escala de PEDro; número, idade, sexo, massa dos participantes e presença ou ausência de sintomas nos MMII; disfunções apresentadas pelos participantes (relacionadas com o PPEAS); tipo de palmilha utilizada; procedimento de intervenção (atividade realizada); medidas utilizadas; e resultados. Na descrição dos participantes, apenas três dos estudos apresentaram todas as características avaliadas por esta revisão [20,25,26]. Na mesma tabela, as medidas utilizadas identificam todas as variáveis desfecho do estudo e os resultados identificam apenas aquelas variáveis para as quais foram encontradas diferenças de significância estatística e relacionadas com o PPEAS. Os resultados apresentados em negrito, na tabela, são a favor da correção do PPEAS, indicando efeito positivo do uso da palmilha testada e os resultados que não estão em negrito indicam piora desse padrão.

Na avaliação da qualidade das evidências, utilizando a escala de PEDro, todos os estudos incluídos nesta revisão poderiam alcançar o escore máximo de 8 pontos, por serem do tipo quasi-experimental, que não possuem alocação aleatória dos participantes e sigilo nesta alocação. Os escores dos estudos foram de 6,5 e 3. As diferentes conformações das palmilhas (utilizadas nas condições experimental e/ou controle) e seu uso durante a intervenção impossibilitam a presença de mascaramento dos sujeitos e do terapeuta nos estudos. A maioria dos estudos, num total de seis [20-23,25,26], obteve o escore de 5 pontos por não apresentar mascaramento dos sujeitos, dos terapeutas e do avaliador e apresentar todos os outros itens possíveis em estudos quasi-experimentais. As exceções foram dois estudos com escore de 6 e 3 pontos. Del Rossi *et al*. [15] obtiveram o escore de 3 pontos por não apresentar, também, a medida de pelo menos um desfecho primário em 85% dos sujeitos alocados e relato de medidas de variabilidade e estimativa dos parâmetros de pelo menos um desfecho primário. Vicenzino *et al*. [24] utilizaram de mascaramento dos avaliadores, alcançando o escore de 6 pontos.

Discussão

A análise das evidências apresentadas pelos estudos inclui a avaliação do tipo de metodologia empregada, das características dos participantes e das intervenções e resultados.

Metodologia

Uma diferença básica entre os tipos de investigação metodológica empregados na pesquisa clínica é o grau de controle das variáveis do desenho. Os ensaios clínicos aleatorizados são, teoricamente, capazes de exercer maior controle possível sobre fatores que podem ameaçar sua validade interna, dessa forma fornecem a mais forte evidência para relações de causa e efeito [19]. Estudos quase-experimentais não utilizam alocação aleatória dos sujeitos em diferentes grupos e possuem menos poder de exercer esse controle [19].

Uma vantagem do estudo quase-experimental do tipo antes e depois é sua capacidade de controlar variáveis relacionadas a diferenças entre os indivíduos da amostra [19]. Cada sujeito desse tipo de estudo serve como controle para ele mesmo, gerando a maior equivalência possível entre os grupos. Nesse tipo de estudo existe a possibilidade da pre-

Tabela I - *Resumo dos estudos selecionados pela revisão.*

Autores e PEDro	Participantes	Disfunções	Palmilha(s)	Procedimento (Atividade)	Medidas utilizadas	Resultados
Branthwaite *et al.* [17] 5/10	N = 9 Idade: 19-35 anos Sexo: Masculino Massa: 70-87kg Assintomáticos	Antepé e retropé invertidos quando subtalar está em posição neutra.	• Palmilha Biplanar: Base plana com elevações mediais de acordo com as disfunções do pé; • Palmilha Cobra: Base plana com apoio para ALM e para as bordas do calcâneo.	Andar usando cada tipo de palmilha fixada em sandália padrão.	Ângulos máximos de eversão (AME) e abdução (AMA) do calcâneo em relação à tíbia, e velocidade máxima de eversão do calcâneo (VME).	• Palmilha Biplanar: - AME: pós < pré • Palmilha Cobra: Não houve modificações.
Brown *et al.* [18] 5/10	N = 24 Idade: 21-46 anos Sexo: M (n = 8) e F (n = 16) História recente de dores relacionadas ao PPEAS	Antepé com varismo mínimo de 8°	• Palmilha moldada que corrige parcialmente (sistematizado) as disfunções do pé; • Apoio para o ALM, respeitando o tamanho do calçado de cada sujeito.	Correr sobre esteira rolante com cada tipo de palmilha em tênis padrão.	Ângulos máximos de eversão do calcâneo em relação à tíbia (ECT) e em relação a linha vertical (ECLV); velocidade máxima de pronação da articulação subtalar (VMP); tempo de ocorrência do ECT (TP); ADM entre o choque de calcanhar e o ECT (AP).	• Palmilha moldada: - TP: pós < pré • Apoio para ALM: - VMP: pós < pré
McCulloch *et al.* [20] 5/10	N = 10 Idade: 20-45 anos Sexo: M (n = 5) e F (n = 5) Apresentavam dores no pé ou joelho relacionadas ao PPEAS.	Antepé com varismo mínimo de 6° e retropé com valgismo (com descarga total de peso) mínimo de 3°.	Não apresentou descrição da palmilha utilizada.	Andar nas velocidades de 2 e 3 milhas/hora sobre esteira rolante com palmilha em seus próprios tênis.	Tempo entre eversão máxima do pé e retirada do calcanhar (TER); velocidade de eversão durante os primeiros (VE1) e segundos (VE2) 10% da fase de apoio da marcha; ângulos máximos de eversão (AME) do pé em relação à perna. Interação entre os ângulos articulares e as subdivisões da fase de apoio da marcha.	- TER: pós < pré - AME: pós < pré - < ângulo de eversão do pé na retirada do calcanhar - > ângulo de inversão do pé na retirada dos artelhos. Resultados iguais para as duas velocidades testadas.
Klingman *et al.* [19] 5/10	N = 12 Idade:20-28 anos Sexo: Feminino Assintomáticos	Retropé com valgismo (em descarga total de peso) mínimo de 6°.	Palmilha com elevações mediais sob o retropé. Correção total da disfunção do retropé.	Manutenção da posição com descarga de peso e flexão de joelho de 45 ° apenas no MI testado.	Distância entre o ponto mais medial da patela e o ponto mais medial da face patelar no fêmur.	- pós < pré
Del Rossi *et al.* [12] 3/10	N = 8 Idade: 18-26 anos Sexo: M (n = 3) e F (n = 5) Assintomáticos	Queda do navicular mínima de 10mm.	Palmilha para uso temporário, com base plana e elevações mediais criando inclinação lateral de 6° no antepé e no retropé.	Correr sobre esteira rolante com palmilha em tênis padrão.	Altura estática do navicular antes de correr (AN1), após 15 min. (AN2) e 30 min. de corrida (AN3); queda do navicular antes de correr (QN1), após 15 min. (QN2) e 30 min. (QN3) de corrida.	- AN1: pós > pré - AN2: pós > pré

Tabela I - *Resumo dos estudos selecionados pela revisão. (Continuação)*

Autores e PEDro	Participantes	Disfunções	Palmilha(s)	Procedimento (Atividade)	Medidas utilizadas	Resultados
Vicenzino *et al.* [21] 6/10	N = 14 Idade: 18-28 anos Sexo: M (n = 11) e F (n = 3) Assintomáticos	Diferença mínima de 10mm para a altura do navicular entre a posição ortostática relaxada e posição com subtalar em posição neutra.	Palmilha temporária com apoio para o ALM e elevação medial que se estende da cabeça do primeiro metatarso até o retropé. Órtese padrão respeitando o tamanho do pé de cada sujeito.	Posição ortostática com palmilha em tênis diferentes: • Antes de correr • Após correr por 10 minutos • Após correr por 10 minutos adicionais.	Altura (estática) da tuberosidade do osso navicular.	• Antes de correr: - pós > pré • Após 10 minutos: - pós > pré • Após 10 min. adicionais: - pós > pré
Williams III *et al.* [22] 5/10	N = 11 Idade: 27-52 anos Sexo: M (n = 5) e F (n = 6) Massa: 45,2-100 kg Apresentavam dor em MMII.	Retropé com valgismo (com descarga total de peso) mínimo de 5°.	• Palmilha 1: Moldada com a subalar em posição neutra e elevação medial adicional de 4° no retropé . • Palmilha 2: Palmilha inclinada lateralmente de 15° a 25° (sistematizado) em toda sua extensão.	Correr com palmilhas em tênis padrão.	ADM total de eversão do retropé (ADM-E); ângulos máximos de eversão do retropé (ER), de rotação interna da tíbia em relação ao pé (RIT), de rotação interna do joelho (RIJ) e de adução de joelho (AJ).	• Palmilha 1: - RIT: pós > pré • Palmilha 2: - RIT: pós > pré
Johanson *et al.* [23] 5/10	N = 22 Idade: 21-50 anos Sexo: M (n = 9) e F (n = 13) Massa: 47,9-106,6 kg Assintomáticos	Antepé com varismo mínimo de 8°	• Palmilha 1: Elevações mediais sob o antepé • Palmilha 2: Elevações mediais sob o retropé • Palmilha 3: Elevações mediais sob o antepé e o retropé As palmilhas corrigem parcialmente (sistematizado) as disfunções do pé	Andar sobre esteira rolante com palmilhas em tênis padrão.	Ângulo máximo entre calcâneo e perna (AM/CP); ADM entre calcâneo e perna (ADM/CP); ângulo máximo entre calcâneo e linha vertical (AM/CLV); ADM entre calcâneo e linha vertical (ADM/CLV). Os ângulos foram medidos no plano frontal, e os ângulos máximos, em direção à pronação subtalar.	• Palmilha 1: - AM/CP: pós < pré - AM/CLV: pós < pré • Palmilha 2: - AM/CP: pós < pré - AM/CLV: pós < pré • Palmilha 3: - AM/CP: pós < pré - AM/CLV: pós < pré

N = número de sujeitos participantes no estudo; NAF = Nível de Atividade Física; M = Masculino; F = Feminino; X = vezes; min. = minutos; pós = medida após intervenção; pré = medida antes da intervenção.

sença dos chamados efeitos teste, de acúmulo e história, que influenciam de forma negativa a força da relação de causa e efeito das evidências apresentadas [19]. Quando não existe ou é pequena a possibilidade da ocorrência desses efeitos negativos, o pesquisador pode optar pela grande equivalência entre grupos com o objetivo de dar força às evidências a serem obtidas, utilizando esse desenho metodológico [19].

Todos os estudos incluídos nesta revisão caracterizaram-se como do tipo antes e depois. Os pequenos intervalos entre a realização de medidas e o efeito não-cumulativo do uso das palmilhas, em curto período de tempo, diminuem as possibilidades de ocorrência dos efeitos história e de acúmulo. Esse mesmo desenho metodológico atende ao propósito de investigar os efeitos, imediatos ou após curto período de tempo, da intervenção num mesmo sujeito. É possível, então, argumentar que a metodologia usada pelos estudos analisados, mesmo não sendo ensaios clínicos aleatorizados, foi apropriada para a investigação da eficácia do uso das palmilhas para modificar a cinemática dos MMII.

Características dos participantes

Os participantes dos estudos diferiram em várias características. A idade variou de 13 a 52 anos. Em alguns estudos foi encontrada grande variação de idade em uma única amostra. A presença ou não de sintomas também variou. Sujeitos apresentando sintomas nos MMII ou histórias recentes de dor participaram de três dos estudos [18,20,22]. Nos outros cinco, os participantes não possuíam sintomas ou doenças que poderiam afetar a mecânica dos MMII [15,20,22,24,26]. Apenas três estudos apresentaram a massa dos participantes, que apresentaram grande variabilidade em uma mesma amostra e entre amostras diferentes [20,25,26]. Em um estudo, realizado por Branthwaite *et al*. [20], os participantes eram todos do sexo masculino e em outro realizado por Klingman *et al.* [22], os participantes eram do sexo feminino. As características dos participantes, avaliadas por esta revisão, são de relevância clínica importante por constituírem fatores que podem influenciar na mecânica dos MMII [7,27-29] e mostraram grande variabilidade entre os estudos, o que dificultou relacionar os resultados encontrados a uma população específica.

Em relação às disfunções apresentadas, os participantes apresentaram sinais clínicos relacionados à presença do PPEAS, o que destaca o caráter clínico dos estudos, uma vez que essas são medidas comumente utilizadas para a prescrição de palmilhas [2,30,31]. Os sinais apresentados eram valores de: varismos de antepé ou retropé medidos sem descarga de peso e com a articulação subatalar em posição neutra; valgismo de retropé medido em posição ortostática relaxada; e queda do navicular. Varismos aumentados de antepé e de retropé são deficiências de alinhamento ósseo consideradas como parte dos fatores causais para pronação compensatória excessiva da articulação subtalar [2]. Valgismo aumentado de retropé medido com descarga de peso e queda excessiva do navicular são sinais cinemáticos que podem indicar a presença do mesmo padrão incorreto de movimento [30,31]. Os valores mínimos definidos para essas medidas, como critérios de inclusão, variaram entre os estudos. Nenhum dos estudos incluídos definiu como critério de inclusão a presença de algum parâmetro cinemático dinâmico pertencente ao PPEAS, como o ângulo máximo de eversão do calcâneo durante a marcha, ou de alguma medida clínica realizada em outro segmento dos MMII que não fosse o pé.

A comparação dos resultados foi dificultada pela grande variabilidade das características dos participantes dos estudos. Dessa forma, não foi possível relacionar os resultados apresentados a uma população específica ou generalizá-los para a população em geral. Entretanto, é importante conhecer as características da amostra de cada estudo para que seja possível utilizar as intervenções, na prática clínica, com objetivo de chegar a resultados terapêuticos semelhantes aos dos estudos incluídos nesta revisão.

Para possibilitar a prática baseada em evidências científicas e direcionar a possível reprodução clínica das intervenções utilizadas pelos estudos é importante analisar os procedimentos de intervenção e os resultados alcançados por meio destes.

Todos os estudos observaram os efeitos imediatos ou após curto período de tempo de uso das órteses, o que não permitiu analisar os efeitos do uso prolongado. Foi utilizado, como intervenção, o uso de palmilhas que geram torques supinadores por meio de elevações mediais, com objetivo de modificar a mecânica do pé e/ou dos MMII. As palmilhas utilizadas tinham o objetivo de: corrigir totalmente as disfunções apresentadas pelos participantes [20,22,25]; corrigi-las parcialmente [21,25] ou hipercorrigi-las [25], considerando a magnitude dessas disfunções de maneira sistematizada; ou corrigi-las de maneira padronizada, sem considerar a magnitude dessas disfunções [15,20,21,24,25].

Diferentes tipos de materiais utilizados na confecção das palmilhas possuem propriedades distintas [2,14]. A rigidez desses materiais determina sua escolha, de acordo com os efeitos desejados por meio do uso da órtese. As palmilhas podem ser divididas em macias, semi-rígidas e rígidas [14]. As macias possuem baixa rigidez e, por isso, são prescritas quando são indicados absorção de impacto e alívio de pressão plantar. As semi-rígidas e rígidas são prescritas quando é desejado um controle eficaz de posição e movimento dos pés. A palmilha semi-rígida possui rigidez menor que a palmilha rígida e por isso é capaz de absorver certa quantidade de impacto. As rígidas objetivam maior controle possível de movimentos [14]. Apenas três dos estudos relataram a rigidez das órteses. Klingman *et al*. [22] e Brown *et al.* [21] utilizaram palmilhas semi-rígidas, sendo que este último identificou esta característica apenas para uma das órteses do estudo. McCulloch *et al.* [23] utilizaram palmilhas rígidas e semi-rígidas na mesma intervenção. A não especificação, na maioria dos artigos incluídos, das propriedades dos materiais utilizados impossibilitou uma conclusão relacionada aos efeitos do uso

de diferentes materiais para a confecção de palmilhas utilizadas para a correção do PPEAS.

Dois dos oito estudos utilizaram palmilhas moldadas [21,25]. A confecção desse tipo de órtese utiliza a superfície plantar do pé como molde. Dessa forma, a reprodução negativa da superfície plantar serve como superfície da órtese confeccionada, que tem o objetivo de compensar varismos no pé e na tíbia [2]. Apenas um desses estudos [21] observou modificações positivas na mecânica dos MMII por meio do uso desse tipo de órtese. Esse efeito foi a diminuição do tempo de ocorrência do ângulo máximo de eversão do retropé em relação à tíbia. O outro estudo que utilizou este tipo de palmilha [25] encontrou aumento da rotação interna da tíbia durante a fase de apoio da corrida, o que constitui um efeito cinemático negativo, que piora o PPEAS.

Cinco dos estudos utilizaram palmilhas inclinadas [15,20,22,25,26]. Todas apresentaram superfície plana com inclinação lateral produzida a partir da conformação do corpo da órtese ou de camadas mediais adicionadas a uma base plana. Em relação aos desfechos, estes estudos obtiveram resultados positivos em relação à correção do PPEAS, modificando a cinemática, a estática [15,23] e a dinâmica [20,26] do retropé, do arco longitudinal medial e das articulações subtalar e patelofemoral nas atividades de marcha e corrida em superfície plana e em esteira rolante e manutenção de descarga unilateral do peso com membro inferior apoiado, apresentando 45º de flexão de joelho. Entretanto, Williams III *et al.* [25] encontraram aumento da rotação interna da tíbia em relação ao pé durante a corrida, como efeito do uso da palmilha inclinada, assim como para a palmilha moldada. Esse resultado demonstra piora do PPEAS conseqüente ao uso dessas palmilhas. Os participantes dos estudos com palmilhas inclinadas usaram essas órteses fixadas em sandálias [20] e tênis [15,25,26] ou não utilizaram calçados [22].

Apenas um dos estudos utilizou o apoio para o arco longitudinal medial como intervenção isolada [21]. O efeito do uso dessa órtese foi a redução da velocidade máxima de pronação da articulação subtalar, durante corrida sobre esteira rolante, utilizando tênis. O aumento da velocidade de pronação da articulação subtalar, durante a corrida, está relacionado com a presença do PPEAS. Dessa forma, o resultado encontrado por este estudo foi a favor da correção do PPEAS e pode ser considerado positivo.

Dois estudos investigaram o efeito do uso de palmilhas que associaram as elevações mediais com apoio para o arco longitudinal medial. Branthwaite *et al.* [20] utilizaram palmilhas constituídas de base plana com apoio para o ALM e encaixe para o calcanhar. O uso dessa palmilha, fixada em sandália, durante a marcha não modificou as variáveis avaliadas. Vicenzino *et al.* [24] utilizaram palmilhas de uso temporário e correção padronizada de disfunções. O resultado do uso dessa palmilha foi o aumento da altura do navicular em posição ortostática antes do participante correr, após correr por 10 minutos e após correr por 10 minutos adicionais, utilizando tênis. A presença da altura reduzida do arco longitudinal medial (altura do navicular) está incluída no PPEAS. Assim, o aumento encontrado na altura do navicular é uma modificação cinemática a favor da correção do PPEAS e pode ser considerado efeito positivo do uso da palmilha.

McCulloch *et al.* [23] não descreveram a conformação da palmilha utilizada na intervenção. Este estudo investigou os efeitos do uso da palmilha fixada em tênis na articulação talocrural/subtalar, em diferentes velocidades da marcha. Os resultados encontrados foram iguais para as duas velocidades. A diminuição dos ângulos máximos de eversão do pé e de eversão do pé durante a retirada do calcanhar e o aumento do ângulo máximo de inversão do pé durante a retirada dos artelhos constituem modificações que corrigem o PPEAS e podem ser considerados efeitos positivos do uso da palmilha. Entretanto, este estudo encontrou aumento do tempo entre o instante de eversão máxima do pé e instante da retirada do calcanhar. Este resultado indica aumento do tempo de ocorrência da pronação subtalar e piora o PPEAS, podendo ser considerado efeito negativo.

Os estudos apresentaram resultados positivos, a favor da correção do PPEAS, e negativos, que pioram esse padrão. A maior parte das modificações foi positiva (86%; n = 18) e poucas indicaram piora desse padrão de movimento (14%; n = 3). Dessa forma, pode-se concluir que o uso destas palmilhas tende a gerar modificações clinicamente desejáveis. Vale destacar os desfechos positivos, para variáveis iguais, encontrados em mais de um estudo. O ângulo máximo de eversão do retropé (calcâneo) foi reduzido em três dos estudos [20,23,26] e a altura estática do navicular permaneceu mais elevada com o uso das palmilhas em outros dois estudos [15,24]. Os desfechos que se repetiram foram positivos, o que reforça a observação da ocorrência de resultados clinicamente desejáveis por meio do uso das palmilhas. Vale destacar, também, a intervenção cujos efeitos positivos se repetiram em diferentes estudos. As palmilhas inclinadas [15,20,22,25,26] foram as mais estudadas e, em geral, produziram efeitos positivos.

Apenas 2 estudos encontraram piora de algum parâmetro cinemático do PPEAS [23,25]. Além disso, o uso das palmilhas não levou à modificação de todas as variáveis analisadas. Estes resultados apontam para o caráter multifatorial dos movimentos associados ao PPEAS. Os movimentos dos MMII no plano transverso e da articulação subtalar podem ser influenciados, também, por forças proximais geradas pelas interações entre a pelve e o fêmur, na articulação do quadril [13]. Dessa forma, a presença de fatores como baixa rigidez e força dos músculos rotadores externos do quadril [13], desequilíbrio entre a função dos músculos rotadores internos e externos do quadril [32] e anteversão do colo do fêmur [2,15], que não são modificados pelo uso em curto prazo das palmilhas, podem levar à manutenção do PPEAS e interferir na eficácia dessas órteses. Para a correção clínica do PPEAS devem-se considerar todos os possíveis fatores que contribuem para sua ocorrência, sejam estes próximos ou distantes do pé.

Conclusão

A análise dos estudos que investigaram os efeitos das palmilhas para corrigir parâmetros cinemáticos relacionados ao PPEAS não permite que se chegue a uma conclusão definitiva sobre a eficácia dessa intervenção, uma vez que foi encontrada grande variabilidade de características dos participantes e de procedimentos. Entretanto, os resultados encontrados apontam para efeitos positivos do uso das palmilhas. É possível que o uso das palmilhas não tenha levado à modificação de todas as variáveis analisadas pelos estudos por ter interferido em apenas alguns fatores relacionados à presença desse padrão de movimento, sendo eficaz para a modificação de alguns desses fatores, como alinhamento ósseo de retropé e antepé. Sugere-se, então, a utilização das palmilhas analisadas como recurso complementar a outros recursos terapêuticos para a modificação da mecânica dos MMII. Esta revisão destaca a necessidade de uma uniformidade de variáveis entre estudos para se concluir sobre a eficácia das palmilhas para correção da cinemática dos MMII.

Referências

1. Mueller JM, Maluf KF. Tissue adaptation to physical stress: a proposed "physical stress theory" to guide physical therapist practice, education and research. Phys Ther 2002;82:383-403.
2. Michaud TC. Abnormal motion during the gait cycle. In: Michaud TC. Foot orthoses: and other forms of conservative foot care. Massachusetts: Williams & Wilkins; 1993. p. 57-180.
3. Cibulka MT. Low back pain and its relation to the hip and foot. J Orthop Sports Phys Ther 1999;29:595-601.
4. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. J Orthop Sports Phys Ther 2003;33:647-60.
5. Hamill J, Knutzen KM. Anatomia funcional dos membros inferiores. In: Hamill J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. 1a ed. São Paulo: Manole;1999. p. 201-84.
6. Willems TM, De Clercq D, Delbaere K, Vanderstraeten G, De Cock A, Witvrow E. A prospective study of gait related risk factors for exercise-related lower leg pain. Gait Posture 2006;23(1):91-98.
7. Powers CM, Maffucci R, Hampton S. Rearfoot posture in subjects with patelofemoral pain. J Orthop Sports Phys Ther 1995;22:155-60.
8. Sommer HM, Vallentyne SW. Effect of foot posture on the incidence of medial tibial stress syndrome. Med Sci Sports Exerc 1995;27:800-4.
9. Gross DK, Niu J, Zhang YQ, Felson DT, McLennan C, Hannan MT, Holt KG, Hunter DJ. Varus foot alignment and hip conditions in older adults. Arthritis Rheum 2007;56(9):2293-8.
10. Pinto RZA, Souza TR, Trede RG, Kirkwood RN, Figueiredo EM, Fonseca ST. Bilateral and unilateral increases in calcaneal eversion affect pelvic alignment in standing position. Man Ther 2008. In Press.
11. Tiberio D. Pathomechanics of structural foot deformities. Phys Ther 1988;68:1840-9.
12. Sahrmann SA. Movement impairment syndromes of the hip. In: Sahrmann SA. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. St Louis: Mosby; 2002. p.121-90.
13. Fonseca ST, Ocarino JM, Silva PLP, Aquino CF. Integration of stresses and their relationship to the kinetic chain. In: Magee DJ, Zachazewski JE, Quillen WS, eds. Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. St. Louis: Saunders Elsevier; 2007. p. 476-86.
14. Lockard MA. Foot orthoses. Phys Ther 1988;68:1866-76.
15. Del Rossi G, Fiolkwski P, Horodyski MB, Bishop M, Trimble M. For how long do temporary techniques maintain the height of the medial longitudinal arch? Phys Ther Sport 2004;5:84-9.
16. Larsen K, Weidich F, Leboef-Yde C. Can custom-made biomechanic shoe orthoses prevent problems in the back and lower extremities? A randomized, controlled intervention trial of 146 military conscripts. J Manipulative Physiol Ther 2002;25:326-31.
17. Eng JJ, Pierrynowsky MR. Evaluation of soft foot orthotics in the treatment of patellofemoral pain syndrome. Phys Ther 1993;73:62-70.
18. PEDro. Physiotherapy Evidence Database (PEDro) PEDro Scale [online].[citado 2005 Mar 21]. Disponível em: URL: http: www.pedro.fhs.usyd.edu.au/scale_item.html.
19. Portney LG, Watkins MP. Experimental design. In: Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research applications to practice. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall; 2000.
20. Branthwaite HR, Payton CJ, Chockalingman N. The effect of simple insoles on three-dimensional foot motion during normal walking. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2004;19:972-7. B
21. Brown GP, Donatelli R, Catlin PA, Wooden MJ. The effect of 2 types of foot orthoses on rear-foot mechanics. J Orthop Sports Phys Ther 1995;21:258-67.
22. Klingman RE, Liaos SM, Hardin KM. The effect of subtalar joint posting on patellar glide position in subjects with excessive rearfoot pronation. J Orthop Sports Phys Ther 1997;25:185-91.
23. McCulloch MU, Brunt D, Vander Linden D. The effect of foot orthotics and gait velocity on lower limb kinematics and temporal events of stance. J Orthop Sports Phys Ther 1993;17:2-10.
24. Vicenzino B, Griffiths SR, Griffiths LA, Hadley A. Effect of antipronation tape and temporary orthotic on vertical navicular height before and after exercise. J Orthop Sports Phys Ther 2000;30:333-9.
25. Williams III DS, Davis IM, Baitch SP. Effect of inverted orthoses on lower-extremity mechanics in runners. Med Sci Sports Exerc 2003;35:2060-8.
26. Johanson MA, Donatelli R, Wooden MJ, Andrew PD, Cummings GS. Effects of three different posting methods on controlling abnormal subtalar pronation. Phys Ther 1994;74:149-58.
27. Kerrigan DC, Tood MK, Della Croce U, Lipsitz LA, Collins JJ. Biomechanical gait alterations independent of speed in the healthy elderly: evidence for specific limiting impairments. Arch Phys Med Rehabil 1998;79:317-22.
28. Ferber R, Davis IM, Williams III DS. Gender differences in lower extremity mechanics during running. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2003;18:350-7.
29. Messier SP, Davies AB, Moore DT, Davis SE, Pack RJ, Kazmar SC. Severe obesity: effects on foot mechanics during walking. Foot Ankle Int 1994;15:29-34.
30. Mcpoil TG, Cornall MW. Relationship between three static angles of the rearfoot and the pattern of rearfoot motion during walking. J Orthop Sports Phys Ther 1996;23:370-5.
31. Menz HB. Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. J Am Podiatr Med Assoc 1998;88:119-29.
32. Hunt GC, Brocato RS. Patomecánica de la marcha y del pie. In: Hunt GC. Fisioterapia del pie y del tobillo. 1a ed. Barcelona: Jims; 1990. p. 43-64.

Revisão

Medidas antropométricas e acidente vascular encefálico
Anthropometric measures and stroke

Leonardo Borges Murad*, Rafael Longhi**, Lucia Marques Vianna, D.Sc.***

**Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, **Universidade Federal de Rio Grande do Sul – UFRGS, ***Prof. Adjunto, Responsável pelo Laboratório de Investigação em Nutrição e Doenças Crônico-Degenerativas (LINDCD) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO*

Resumo

Introdução: O acidente vascular encefálico (AVE) é uma das maiores causas de morbidade e mortalidade em meios humanos, sendo seu tratamento vinculado com prolongada hospitalização e despesas econômicas elevadas. Dentro deste contexto, destacam-se as medidas antropométricas que podem ser consideradas importantes preditoras destes eventos cerebrovasculares. *Objetivo:* Investigar, através de revisão de literatura, a correlação entre as medidas antropométricas e o risco de AVE. *Materiais e métodos:* Foi realizada uma revisão sistemática, utilizando-se as bases de dados eletrônicos Medline, Pubmed e Scielo, reunindo pesquisas num período de 10 anos, entre 1996 e 2006, usando palavras chaves da língua inglesa como *stroke*, *hypertension*, *body mass index (BMI*), *waist hip ratio (WHR*), procedendo em seguida com a análise crítica dos dados obtidos, apresentando-os por distribuição de freqüência e tabulação. *Resultados:* Em 53% dos estudos houve correlação positiva entre índice de massa corporal (IMC) e AVE, entretanto em 20% dos estudos, esta relação foi negativa. As medidas que descreviam circunferências abdominais apareceram em 47% dos estudos correlacionadas positivamente com risco de AVE, e as dobras cutâneas que apesar de citadas escassamente (13%) tiveram relação positiva com a doença cerebrovascular. *Conclusão:* Esta revisão reafirmou a correlação positiva entre obesidade abdominal, elevado IMC e dobras cutâneas com risco de AVE. Contudo, autores preconizam a redução de peso corpóreo e da circunferência abdominal, através de dietas e atividades físicas, como a melhor forma de prevenir o AVE.

Palavras-chave: acidente vascular encefálico, hipertensão, índice de massa corporal, relação cintura-quadril.

Abstract

Introduction: Stroke is one of the major causes of morbity and mortality in the mankind. The treatment is associated with long hospitalization and high economic costs. In this context, were stood out the anthropometrics measures that may be considered an important indicative of these cerebrovascular events. *Aim:* To investigate, through literature review, the correlation between anthropometrics measures and risk of stroke. *Methods:* The authors carried out a systematic review, using the bases of electronic data Medline, Pubmed and Scielo of the last 10 years, between 1996 and 2006, using the following key words: stroke, hypertension, body mass index (BMI), waist hip ration (WHR), proceeding with critical analysis of the obtained data and introducing them by frequency distribution and tabulation. *Results:* In 53% of the studies there is correlation between body mass index (BMI) and stroke, however, in 20% of the studies, this correlation was negative. The measures that described abdominal circumferences appeared in 47% correlated with risk of stroke, and the skinfolds in spite of scarcely mentioned (13%), had positive correlation with the cerebrovascular disease. *Conclusion:* This review reaffirms the positive correlation between abdominal obesity, BMI and skinfolds with risk of stroke. However, authors recommend the reduction of body weight and abdominal circunference, through diets and physical activities, as the best form to prevent stroke.

Key-words: stroke, hypertension, body mass index, waist-hip ratio.

Recebido em 31 de julho de 2006; aceito em 25 de julho de 2008.

Endereço para correspondência: *Lucia Marques Vianna, Laboratório de Investigação em Nutrição e Doenças Crônico-Degenerativas, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Rua Dr. Xavier Sigaud, 290 térreo, Urca 22290-240 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 2295-3225, E-mail: lindcd@ig.com.br*

Introdução

O acidente vascular encefálico (AVE) apresenta um dos quadros mais dramáticos que atingem o sistema nervoso central, sendo uma causa considerável de morbidade e mortalidade na maioria dos meios humanos [1]. Além disso, a doença cerebrovascular é uma das principais causadoras de desabilidade, e seu tratamento está vinculado com prolongada hospitalização e despesas econômicas elevadas, sendo sua prevenção um fator essencial na área da saúde pública [2,3].

Assim, estudos têm identificado alguns fatores de risco para o AVE, dos quais podem ser citados a pressão sistólica elevada, obesidade, intolerância à glicose, fumo, consumo abusivo de álcool, dislipidemias, inatividade física, dietas, altas doses de contraceptivos e atividade fibrinolítica [1,3,4,5].

Adicionalmente, estudos sugerem que altos níveis de antígeno plasminogênio ativador-inibidor (PAI-1), fibrinogênio, fator de von Willebrand e fator VII, têm sido encontrado em mulheres obesas comparadas com mulheres de peso normal. Desta forma, o tecido adiposo parece desempenhar um papel na elevação dos níveis plasmáticos de PAI-1, que também estão ligados ao desenvolvimento de aterotrombose e ao aumento de níveis de proteína C-reativa em indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade, o que pode aumentar o risco de eventos isquêmicos [6].

Estudos ainda apontaram correlação positiva entre elevado índice de massa corporal (IMC) e aumento de risco de AVE isquêmico. Evidências também associaram a relação cintura-quadril (RCQ) e gordura abdominal com risco de AVE [6].

Dentro deste contexto, as medidas antropométricas vêm sendo descritas na literatura científica como preditoras de AVE, entretanto, esta associação e seus mecanismos fisiológicos associativos ainda não foram totalmente elucidados.

Materiais e métodos

Foi realizada uma revisão sistemática, utilizando as bases de dados eletrônicos Medline, Pubmed e Scielo, reunindo pesquisas num período de 10 anos entre 1996 até 2006, usando palavras chaves da língua inglesa como *stroke*, *hypertension, body mass index (BMI), waist hip ratio (WHR).*

Após o processo de busca, selecionou-se os artigos que comporiam a tabulação. Cada estudo apresentado, foi subdividido em 5 itens: autor/ano, tipo de estudo, população estudada, metodologia e resultados. Em seguida, procedeu-se a análise crítica dos dados obtidos, os quais foram apresentados por distribuição de freqüência.

Resultados

Os estudos selecionados apresentaram grande heterogeneidade no referente à etnia, idade e sexo da população estudada e metodologia empregada. Por outro lado, os resultados foram bem concisos, apesar de alguns estudos apresentarem associações negativas (Tabela I).

Dentre as medidas antropométricas avaliadas nos estudos, destacou-se o IMC, apresentado em 53% das pesquisas como um fator de risco para o AVE. Contudo, 20% dos estudos dissociaram o risco de AVE ao IMC. Já a obesidade abdominal indicada pelas circunferências de cintura e quadril e pela razão entre estas duas medidas (RCQ) se apresentou na ordem de 47% dos estudos como fator de risco para a doença cerebrovascular. As dobras cutâneas, por sua vez, foram citadas apenas 13 % das vezes, entretanto, a correlação apresentada com risco de AVE foi positiva.

Discussão

Os resultados apontaram uma forte tendência das medidas antropométricas como preditoras do acidente vascular encefálico. Contudo alguns aspectos investigacionais levantaram questões importantes acerca do assunto:

Quais os mecanismos associativos poderiam explicar a relação entre as medidas antropométricas centrais e as preditivas de gordura com o acidente vascular encefálico?

A relação cintura-quadril e a circunferência de cintura retratam a concentração de gordura abdominal. Estudos demonstraram que a correlação entre a obesidade abdominal, resistência insulínica e níveis de lipoproteínas séricas é positiva, existindo, portanto, interferência na pressão arterial e no processo aterosclerótico, os quais são intimamente relacionados ao AVE [8,14, 15,17].

Em diversos estudos, a obesidade abdominal é relacionada com a síndrome metabólica levando a intolerância à glicose, hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia e hipertensão [22]. Outros estudos revelaram que a adiposidade abdominal está correlacionada com os níveis de lipase endotelial, cuja elevação está associada a baixas concentrações de HDL-colesterol e com aumento de fatores lipídicos pró-aterogênicos como o aumento dos níveis de LDL-colesterol e triglicerídeos [23,24].

O excesso de tecido adiposo, indicado através da aferição de dobras cutâneas e até mesmo pelas aferições de circunferências centrais, parece elevar os níveis plasmáticos de PAI-1, participando do desenvolvimento da aterotrombose e aumentando os níveis de proteína C-reativa [6]. Entretanto, grande parte das medidas de dobras cutâneas avaliadas neste estudo é relacionada com o tronco corporal, como por exemplo, a dobra cutânea subescapular, indicando desta forma concentração central de gordura, cuja literatura científica afirma haver ampla relação com o AVE [10,15,20]

Como explicar a correlação entre o IMC e o AVE?

O IMC é um índice que se refere à massa corporal total, calculado através da formula peso (kg)/ altura $(m)^2$, que não retrata o teor de gordura corporal. Entretanto, quando

Tabela I - *Medidas antropométricas e risco de AVE.*

Autor/ano	Tipo de estudo	População estudada	Metodologia	Resultados
Walker SP, *et al.* 1996 [7].	Observacional analítico	28.643 homens americanos, profissionais de saúde com idade entre 40-75 anos em 1986, que não apresentavam história de doença cardiovascular ou AVE.	Examinou-se a associação entre IMC e obesidade abdominal (RCQ), com incidência de AVE durante 5 anos.	Foram relatados 118 casos de AVE, sendo 80 casos do tipo isquêmico. Os resultados sugeriram que obesidade abdominal, mas não elevado IMC predisseram risco de AVE em homens.
Folsom AR, *et al.* 1999 [8].	Observacional analítico	12.000 adultos entre 45-64 anos que não apresentavam doença cardiovascular.	Utilizou-se glicemia de jejum, circunferência de quadril, circunferência de cintura e nível de insulina de jejum.	A incidência de AVE isquêmico não foi estatisticamente associada com IMC. O aumento da relação cintura-quadril (RCQ) pode contribuir para resistência à insulina, levando ao risco de ocorrência de AVE.
Megnien JL, *et al.* 1999 [9].	Observacional analítico	552 homens e 160 mulheres, assintomáticos e com risco para doença cardiovascular, com idade entre 30 e 74 anos.	Utilizou-se a relação cintura-quadril, avaliando o estudo com análise a partir das bases dos estudos de Framingham e Prospective Cardiovascular Munster (PROCAM).	RCQ maior que 0,98 para homens e 0,91 para mulheres foi um forte preditor de complicações cardiovasculares. O valor de $p < 0.01$ foi significante para: doenças coronarianas, morte, infarto no miocárdio e AVE.
Gillum RF, *et al.* 2001 [10].	Observacional analítico	3652 mulheres e 3284 homens que não apresentavam episódio de AVE entre 1971-1975.	Dados do NHANES e Epidemiologic Follow-up Study foram analisados utilizando as medidas de tríceps, espessura de dobra cutânea subescapular e índice de massa corporal.	Alta razão entre dobra cutânea subescapular/tríceps foi associada com uma suave, mas aumentada incidência de AVE em homens brancos fumantes. A dobra subescapular medida em homens brancos mostrou uma curva em U associada com risco de AVE. Tal risco elevou-se em altos IMCs e não fumantes.
Ellekjaer H., *et al.* 2001 [11].	Observacional analítico	3121 homens e 3271 mulheres com 70 anos ou mais, livres de qualquer doença ateroesclerótica ou diabetes.	Mediu-se a mortalidade em dez anos de homens e mulheres idosas na Noruega. Aferindo-se o risco relativo de acidente cérebro e cardiovascular.	O IMC apresentou relação negativa com todos os tipos de mortes, inclusive AVE.
Dey DK, *et al.* 2002 [12].	Observacional analítico	Estudo de coorte com população de 75 anos de idade em estudo longitudinal de 15 anos.	Modelo de regressão de Cox foi usado para avaliar o risco relativo e os 95% de intervalo de confiança para o primeiro AVE (fatal e não-fatal) em referência para o mais baixo quartil de peso corporal e IMC. Foram executados testes de tendência ajustando peso corporal e IMC.	O risco relativo (RR) para AVE foi mais alto para circunferência de cintura. Apenas em homens, RR para AVE foi mais alto para IMC ($\geq$ 28 kg/m2). Em mulheres, RR para AVE não teve significância.
Suk SH, *et al.* 2003 [13].	Observacional analítico	576 pessoas do norte de Manhattam de julho de 1993 até julho de 1997. Dividindo-se em grupos de primeiro AVE, etnia e controle.	Realizou-se entrevista e exames em todos os grupos, os quais tiveram a RCQ mensurada. Analisou-se estatisticamente o risco de AVE isquêmico.	Aumento de RCQ foi associado com grande risco de AVE em homens e mulheres. O efeito do RCQ foi mais significativo entre pessoas jovens. RCQ foi associado com um aumento do risco naqueles com ou sem AVE aterosclerótico.

Autor/ano	Tipo de estudo	População estudada	Metodologia	Resultados
He Y, *et al.* 2003 [14].	Observacional analítico	1.268 homens na reserva militar com 55 anos ou mais em Xi'an em fevereiro de 1987.	Foram mensuradas as incidências de AVE e todas as causas de mortes investigando-se os fatores de risco para AVE.	Os resultados indicaram que: pressão sistólica, IMC, história de doença coronariana e hiperlipidemia foram considerados fatores de risco independentes para incidência de AVE e mortalidade.
Iso H, *et al.* 2004 [15].	Observacional analítico	10.582 indivíduos com idade entre 40-69 anos, livres de AVE e doenças cardiovasculares, seguidos durante 17 anos.	Foi examinado nesta população o risco de AVE em pacientes com diabetes e sem diabetes.	O risco excessivo foi observado em pessoas não-hipertensas e indivíduos com altos valores de medidas corporais (IMC, dobra subescapular e tricipital), em particular altos valores de dobra subescapular
Song YM, *et al.* 2004 [16].	Observacional analítico	Um total de 234.863 homens coreanos com idade entre 40 e 64 anos sem perda substancial de peso.	A população foi dividida em 8 categorias de IMC e em seguida foi dividida entre episódios fatais e não fatais de AVE no período de 1991 a 2000.	Houve uma associação positiva entre a extensão de IMC e AVE isquêmico com ajuste para o aumento de 1 kg/m2 de IMC. Observou-se associação entre IMC e AVE hemorrágico; grupos com um IMC mais alto que a categoria de referência do estudo (22 a 23 kg/m2) tiveram significante aumento de risco.
Holanda MM, *et al.* 2004 [17].	Observacional analítico	34 pacientes não-diabéticos com idade entre 56 a 76 anos e um grupo de 26 pacientes diabéticos tipo 2 com idade entre 57 e 75 anos.	Avaliou-se níveis de: lipoproteína, colesterol total, HDL, LDL, VLDL, triglicerídeo, apolipoproteina A e B, ácido úrico e concentrações plasmáticas de glicose e insulina em pacientes afetados pelo AVE.	As lipoproteínas tiveram correlação positiva com obesidade abdominal e foram associadas com AVE isquêmico.
Ni Mhurchu C, *et al.* 2004 18].	Observacional analítico	Participantes de estudos prospectivos nas regiões Ásia-Pacífico.	Retirou-se da literatura estudos para análise populacional. Calculou-se a razão de risco pelo modelo de Cox, estratificado por sexo e ajustado para idade de risco e fumo.	Houve associação positiva entre IMC e risco de AVE isquêmico e hemorrágico, e doenças cardíacas isquêmicas. Houve relação positiva com cada redução de IMC de 2 kg/m^2 associando-se a 12% menor risco de AVE isquêmico, 8% menor risco de AVE hemorrágico, e 11% menor risco de doenças cardíacas isquêmicas.
Juvela S, *et al.* 2005 [19].	Observacional analítico	175 pacientes com hemorragia subaracnóide aneurismal admitidos no hospital 48 horas depois do evento.	Foram mensurados: glicemia e glicose de jejum.	Encontrou-se hiperglicemia, associada com IMC, hipertensão e condição clínica. O IMC foi associado positivamente com um preditor de infarto cerebral.
Tanne D *et al.* 2005 [20].	Observacional analítico	9151 homens civis de Israel sem nenhum episódio de doenças cardiovasculares, seguidos durante 23 anos.	Tiveram aferidos a dobra cutânea subescapular, peso total, razão de dobras subescapular e tríceps como medida de gordura central versus distribuição de gordura periférica.	Dobra cutânea subescapular como um indicador de gordura central versus distribuição de gordura corporal foi associada com mortalidade causada pelo AVE.

Autor/ano	Tipo de estudo	População estudada	Metodologia	Resultados
Zia E, *et al.* 2006 [21].	Observacional analítico	147 pacientes com hemorragia intracerebral primária, comparados com 1029 indivíduos sem episódios de AVE, com idade e sexo similares.	Estes dois grupos tiveram comparados: pressão arterial sistólica, triglicerídeos, estatura, morbidades psiquiátricas e diabetes.	Quando comparados com os controles, o grupo com hemorragia intracerebral primária tinha níveis significantemente mais altos de: pressão arterial, triglicerídeos, IMC, incidência de baixa estatura, morbidades psiquiátricas e diabetes

elevado, e devidamente classificado por um profissional de saúde qualificado, indicando sobrepeso e obesidade, parece ser um preditor de níveis aumentados de plasminogênio ativador-inibidor, fibrinogênio e fator VIII, cuja atuação na coagulação sanguínea pode acentuar a gravidade dos eventos isquêmicos [25].

O sobrepeso e a obesidade também foram considerados, em homens, fatores de risco para AVE isquêmico e hemorrágico, independentes de potentes mediadores biológicos como hipertensão, diabetes e nível de colesterol [6].

Segundo Kelly *et al.,* pacientes obesos foram mais freqüentemente acometidos por diabetes, hipertensão e hiperlipidemia, sendo todas essas variáveis fatores de risco para o AVE. A obesidade também foi associada com aumento de mortes por doenças cardiovasculares e diabetes [26,27].

Por que nos resultados o IMC apresentou controvérsia na sua relação com o AVE?

O IMC é largamente associado com doenças cardiovasculares, entretanto, o risco pode ser diferente entre indivíduos com a mesma massa corporal, dependendo da distribuição de gordura corporal [28]. De acordo com Kurth *et al.*, os níveis de gordura corporal em excesso são relacionados com fatores de risco relacionados ao AVE, entretanto, o IMC expressa apenas relação entre a massa corporal total com a altura, não apresentando a composição corporal segmentada [6]. Sem o conhecimento do percentual de gordura corporal ou de fatores relacionados ao estilo de vida da amostra, a associação ou dissociação do IMC com o AVE pode ser apenas uma casualidade estatística. Como estes estudos utilizam grandes amostras, a análise detalhada do estilo de vida acaba sendo prejudicada. Assim, um membro da amostra praticante de atividade física, com alto teor de massa magra e conseqüentemente detentor de grande massa corporal teria um IMC elevado e seria associado ao risco de AVE, no entanto, a atividade física é reconhecidamente um fator de proteção [29,30]. A utilização de pesquisadores treinados, e capacitados em avaliar o IMC, juntamente com as dobras cutâneas e o estilo de vida tornam capaz a validação ou a rejeição deste índice como preditor de AVE [31].

Assim, as diferenças metodológicas entre os estudos relativos à diversidade étnica, variabilidade de faixa etária e sexo, que reconhecidamente afetam a composição corporal das populações estudadas, juntamente com o viés anteriormente descrito, podem justificar a discrepância nos resultados encontrados acerca do IMC [32].

Como interferir nas medidas antropométricas e diminuir o risco de AVE?

Segundo Castro e Vianna, as diretrizes básicas para a saúde, relativas à prática de atividade física por trinta minutos ou mais e a atividade aeróbica de intensidade moderada parecem reduzir a incidência de AVE. Os exercícios físicos podem apresentar benefícios tanto de ordem bioquímica quanto anatômica, sendo os principais a redução do peso corporal, diminuição da pressão arterial, aumento do HDL, melhora na função contrátil das artérias e redução da formação de trombos, mostrando possível efeito na prevenção do AVE [30].

Estudos também citaram a mudança dietética como forma de redução das medidas antropométricas e de fatores de risco bioquímicos, para a prevenção e redução da incidência do AVE [33].

Outros estudos preconizaram que a redução das medidas antropométricas pode ser efetiva para reduzir a incidência de mortalidade por AVE causada indiretamente pela obesidade [18,27].

Conclusão

Esta revisão reafirmou a correlação entre obesidade abdominal e AVE, independentemente de qualquer outro fator de risco. Surpreendentemente, o IMC foi considerado um bom índice preditor, embora não seja capaz de avaliar a composição corporal segmentada. Tais achados reforçam a importância de um estudo criterioso para identificar o papel das medidas antropométricas como indicadores preditivos do AVE.

Contudo, alguns autores preconizam a perda de peso e redução de circunferência abdominal, através de dietas e atividades físicas, como melhor forma de prevenir o acidente vascular encefálico.

Referências

1. Oliveira RJ. Atividade física e doença cerebrovascular. Rev Bras Ciên e Mov 2001;9 (3):65-78.
2. Nóvak EM, Zétola VHF, Muzzio JA, Puppi M, Júnior HC, Werneck LC. Conhecimento leigo sobre doença vascular encefálica. Arq. Neuropsiquiatr 2003; 61(3-B):772-776.

3. Batty GD, Lee IM. Physical activity for preventing strokes. BMJ 2002;325:350-351.
4. Kurl S, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JT. Systolic blood pressure response to exercise stress test and risk of stroke. Stroke 2001; 32:2036-2041.
5. Ellekjaer H, Holmen J, Ellekjaer E, Vatten L. Physical activity and stroke mortality in women. Stroke 2000;31:14-18.
6. Kurth T, Gaziano JM, Berger K, Kase CS, Rexrode KM, Cook NR, et al. Body mass index and the risk of stroke in men. Arch Intern Med 2002;162:2557-62.
7. Walker SP, Rimm EB, Ascherio A, Kawachi I, Stampfer MJ, Willett WC. Body size and fat distribution as predictors of stroke among US men. Am J Epidemiol 1996; 144(12):1143-50.
8. Folsom AR, Rasmussen ML, Chambless LE, Howard G, Cooper LS, Schmidt MI, et al. Prospective associations of fasting insulin, body fat distribution, and diabetes with risk of ischemic stroke. The atherosclerosis risk in communities (ARIC) study investigators. Diabetes Care 1999;22(7):1077-83.
9. Megnien JL, Denarie N, Cocaul M, Simon A, Levenson J. Predictive value of waist-to-hip ratio on cardiovascular risk events. Int J Obes Relat Metab Disord 1999; 23(1):90-7.
10. Gillum RF, Mussolino ME, Madans JH. Body fat distribution, obesity, overweight and stroke incidence in women and men - the NHANES I epidemiologic follow-up study. Int J Obes Relat Metab Disord 2001;25(5):628-38.
11. Ellekjaer H, Holmen J, Vatten L. Blood pressure, smoking and body mass in relation to mortality from stroke and coronary heart disease in the elderly. A 10-year follow-up in Norway. Blood Press 2001;10(3):156-63.
12. Dey DK, Rothenberg E, Sundh V, Bosaeus I, Steen B. Waist circumference, body mass index, and risk for stroke in older people: a 15 year longitudinal population study of 70- year-olds. J Am Geriatr Soc 2002;50(9):1510-8.
13. Suk SH, Sacco RL, Boden-Albala B, Cheun JF, Pittman JG, Elkind MS, et al. Abdominal obesity and risk of ischemic stroke: the Northern Manhattan Stroke Study. Stroke 2003; 34(7):1586-92.
14. He Y, Chang Q, Huang JY, Jiang Y, Shi QL, Ni B, et al. Study on mortality, incidence and risk factors of stroke in a cohort of elderly in Xi'an, China. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi 2003;24(6):476-9.
15. Iso H, Imano H, Kitamura A, Sato S, Naito Y, Tanigawa T, et al. Type 2 diabetes and risk of non-embolic ischaemic stroke in Japanese men and women. Diabetologia 2004; 47(12):2137-44.
16. Song YM, Sung J, Davey Smith G, Ebrahim S. Body mass index and ischemic and hemorrhagic stroke: a prospective study in Korean men. Stroke 2004;35(4):831-62.
17. Holanda MM, Filizola RG, Costa MJ, De Andrade RV, Gonçalves da Silva JA. Plasma lipoprotein(A) levels: a comparison between diabetic and non-diabetic patients with acute ischemic stroke. Arq Neuropsiquiatr 2004;62(2A):233-6.
18. Ni Mhurchu C, Rodgers A, Pan WH, Gu DF, Woodward M. Body mass index and cardiovascular disease in the Asia-Pacific Region: an overview of 33 cohorts involving 310 000 participants. Int J Epidemiol 2004;33(4):751-8.
19. Juvela S, Siironen J, Kuhmonen J. Hyperglycemia, excess weight, and history of hypertension as risk factors for poor outcome and cerebral infarction after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. J Neurosurg 2005;102(6):998-1003.
20. Tanne D, Medalie JH, Goldbourt U. Body fat distribution and long-term risk of stroke mortality. Stroke 2005;36(5):1021-5.
21. Zia E, Pessah-Rasmussen H, Khan FA, Norrving B, Janzon L, Berglund G, et al. Risk factors for primary intracerebral hemorrhage: a population-based nested case-control study. Cerebrovasc Dis 2006;21(1-2):18-25.
22. Ribeiro Filho FF, Mariosa LS, Ferreira SR, Zanella MT. Visceral fat and metabolic syndrome: more than a simple association. Arq Bras Endocrinol Metabol 2006;50(2):230-8.
23. Kim SM, Han JH, Park HS. Prevalence of low HDL-cholesterol levels and associated factors among Koreans. Circ J 2006;70(7):820-6.
24. Paradis ME, Badellino KO, Rader DJ, Tchernof A, Richard C, Luu-The V, et al. Visceral adiposity and endothelial lipase. J Clin Endocrinol Metab 2006 Jun 13.
25. Franz IW, Van der Meyden J, Tonnesmann U, Muller JF, Rocker L, Hopfenmuller W. Blood coagulation in normotensives and hypertensives in relation to their body mass index. Dtsch Med Wochenschr 2002;127(45):2374-8.
26. Kelly RV, Hsu A, Topol E, Steinhubl S. The influence of body mass index on outcomes and the benefit of antiplatelet therapy following percutaneous coronary intervention. J Invasive Cardiol 2006;18(3):115-9.
27. Tsai SP, Donnelly RP, Wendt JK.Obesity and mortality in a prospective study of a middle-aged industrial population. J Occup Environ Med 2006 Jan;48(1):22-7.
28. Li C, Engstrom G, Hedblad B, Calling S, Berglund G, Janzon L. Sex differences in the relationship between BMI, WHR and incidence of cardiovascular disease: a population-based cohort study. Int J Obes 2006;30(12):1775-81.
29. Ellekjaer H, Holmen J, Ellekjær E, Vatten L. Physical activity and stroke mortality in women ten-year follow-up of the Nord-Trøndelag health survey, 1984–1986. Stroke 2001;31:14-18.
30. Castro RB, Vianna LM. Mecanismos que explicam o efeito da atividade física na prevenção de acidente vascular encefálico. Fisioter Bras 2004;5(3):221:3.
31. Sichieri R, Fonseca VM, Lopes CS. Como medir a confiabilidade da dobras cutâneas. Rev BrasEpidemiol 1999;2(1-2):82-9.
32. Ferreira MG, Valente JG, Goncalves-Silva RM, Sichieri R. Accuracy of waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of dyslipidemia in a cross-sectional study among blood donors in Cuiaba, Mato Grosso State, Brazil. Cad Saúde Pública 2006;22(2):307-14.
33. Reusser ME, McCarron DA. Reducing hypertensive cardiovascular disease risk of African Americans with diet: focus on the facts. J Nutr 2006;136(4):1099-102.

Atualização

Assento de cadeira de rodas articulado nos três planos, permitindo movimento pélvico ântero-posterior, látero-lateral, de rotação e de precessão

Triple plane wheelchair articulated seat, allowing pelvic movement on the sagital, frontal and transverse planes

Mariana Ribeiro Volpini, Ft.*, Sandra Filgueiras Houri, M.Sc.**

**Coordenadora técnica da oficina ortopédica da Associação Mineira de Reabilitação, **Professora da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais*

Resumo

A posição da pelve e da articulação do quadril tem crucial importância em crianças com distúrbios neuromotores que assumem a posição assentada. O posicionamento da pelve e do quadril afeta a função do tronco, da cabeça, do pescoço e dos membros superiores e hiperativa os reflexos musculares, uma vez que fornece uma base de suporte para os segmentos proximais do corpo na postura sentada. Assentos especiais são utilizados em indivíduos com baixo nível de habilidade para sentar e naqueles incapazes de se manterem nesta postura. A cadeira de rodas (CR) é um dos aparelhos terapêuticos mais importantes na reabilitação, utilizada por um número significativo de indivíduos, merecendo, por isto, atenção especial. Este aparato não é simplesmente um assento que permite mobilidade e conforto ao indivíduo, já que pode substituir a deficiência de um membro. Estudos recentes sugerem a necessidade de projetos mais cautelosos e criativos para assento ou novos projetos específicos para encosto, com o objetivo de obter um posicionamento pélvico otimizado. O objetivo deste estudo é propor um novo projeto específico para assento de cadeira de rodas, com vistas a obter um melhor alinhamento pélvico, do quadril e da coluna vertebral e, conseqüentemente, dos membros superiores e cabeça, resultando em desempenho funcional e bem-estar otimizados, além de melhorar a circulação e a nutrição tecidual, prevenindo, portanto, úlceras dérmicas.

Palavras-chave: cadeira de rodas, assento, alinhamento biomecânico, paralisia cerebral.

Abstract

The position of pelvis and hip joints is of utmost importance when seating children with neuromotor abnormalities. As the base of support for proximal segments of the body in the sitting position, the pelvis and hip position affect the function of the trunk, head and neck, arms, and hyperactive muscle reflexes. Special seating is used with individuals who have a low level of sitting ability and are unable to maintain their own sitting position. The wheelchair is one of the most important therapeutic devices in rehabilitation and is used by several individuals. For this reason, wheelchair deserves far more attention than it has received. A wheelchair is not simply a mobile sitting surface that must be comfortable to the individual, in a real sense, it's a substitute for weak limb of the body. Studies suggest the need for more caution and creative use of existing seating designs or for new designs specifically of backrest in order to obtain optimal pelvic placement. The study's purpose is to develop a specific wheelchair configuration of the seat in order to obtain a better alignment of the pelvis, hip, spinal with consequently alignment of the head and neck, improving aspects of function and well-being, beyond increase blood supply and preventing tissue damage.

Key-words: wheelchair, seat, biomechanical alignment, cerebral palsy.

Recebido em 17 de setembro de 2007; aceito em 21 de julho de 2008.

Endereço para correspondência: *Mariana Ribeiro Volpini, Rua Dr. Helvécio Arantes, 101/202 Luxemburgo 30380-465 Belo Horizonte MG, Tel: (31) 3024-2062, E-mail: marivolpini@yahoo.com.br*

Introdução

A posição da pelve e da articulação do quadril tem crucial importância em crianças com distúrbios neuromotores que assumem a posição assentada [1,2]. O posicionamento da pelve e do quadril afeta a função do tronco, da cabeça, do pescoço, dos membros superiores e hiperativa os reflexos musculares, uma vez que fornecem uma base de suporte para os segmentos proximais do corpo na postura sentada [3,4,2].

Quando é solicitada à criança com paralisia cerebral uma adequada postura sentada e posiciona-se o ângulo entre o encosto e o assento da cadeira em 90°, não significa, necessariamente, que a articulação do quadril esteja posicionada em 90° ou que o alinhamento vertical da pelve seja o mesmo daquele do encosto [1]. Considerando este fato, estudos recentes sugerem a necessidade de projetos mais cautelosos e criativos para assentos ou novos projetos específicos para encosto, com o objetivo de obter um posicionamento pélvico otimizado [1,5,6].

Do ponto de vista do usuário, a CR não é simplesmente uma cadeira capaz de promover mobilidade e conforto para o indivíduo; ela é considerada uma extensão de seu corpo [5,7]. Por esta razão, torna-se relevante que o projeto de uma nova cadeira supere as expectativas, preferências, necessidades físicas e funcionais que emergem da interação entre paciente e ambiente [4].

O objetivo deste estudo é propor um novo projeto específico para assento de cadeira de rodas, com vistas a obter um melhor alinhamento pélvico, do quadril e da coluna vertebral e, conseqüentemente, dos membros superiores e cabeça, resultando em desempenho funcional e bem-estar otimizados, além de melhorar a circulação e a nutrição tecidual, prevenindo, portanto, úlceras dérmicas.

Biomecânica e alterações da postura sentada

Indivíduos com disfunções neuromotores são estimulados a realizar atividades de vida diária (AVD'S) enquanto permanecem a maior parte do tempo em vários tipos de assento [4,8,9]. Isto requer que as cadeiras de posicionamento sejam estruturadas para assegurar uma postura sentada funcional e otimizada, de modo que o indivíduo possa obter o grau máximo de independência funcional quando move seus braços e mãos [3,4].

Pacientes com incapacidades motoras freqüentemente requerem conhecimentos e habilidades de fisioterapeutas para adaptar o ambiente às necessidades individuais [5,10]. O assento adaptado deve ser o aparelho mais importante e disponível para qualquer indivíduo que não possa se assentar confortável, seguro e de forma funcional em uma CR comercialmente disponível [5,10,6,9].

A CR adaptada deve ser terapeuticamente projetada para melhorar a função global do paciente [5,10]. A fim de atingir este objetivo, deve-se visar ao aprimoramento da mobilidade, da postura, do tônus muscular, da habilidade para comer, digerir e respirar, da interação com o ambiente, a partir da postura sentada e do desenvolvimento psicossocial e cognitivo [11,4,8,9]. Através desses benefícios, é possível prevenir úlceras dérmicas, deformidades, dores musculares, dentre outros [12-15].

O sucesso terapêutico do assento adaptado depende da acurácia e compreensibilidade da avaliação do assento inicial [5]. O tônus muscular, padrões reflexos e limitações músculo-esqueléticas devem ser avaliados cuidadosamente na postura sentada ereta [16,5]. A aparência de uma postura simétrica é freqüentemente enganosa quando o tronco, a pelve, o quadril e os joelhos não são cuidadosamente observados sem a remoção das roupas [3]. Uma avaliação cuidadosa e precisa do paciente irá determinar como ele vai se beneficiar ou não com as várias adaptações que possivelmente serão necessárias [16,8,17].

Quando um indivíduo se encontra na posição sentada, a lordose lombar desaparece e o peso do corpo está, na maioria das vezes, sobre as tuberosidades isquiáticas e ao redor de tecidos moles adjacentes [18,19]. Numa postura sentada ereta, a linha da gravidade está acima das tuberosidades isquiáticas que atuam como um fulcro, sendo que o local da linha de gravidade em relação a elas é um fator importante na avaliação da ativação muscular necessária para manter o equilíbrio [3,20,19].

Resultados de estudos mostraram que, para obter um ângulo de 90 graus, ângulo de flexão anatômico do quadril (AAFQ), na posição sentada, o ângulo entre o encosto e o assento deveria ser posicionado em aproximadamente 85 graus para os pacientes espásticos leves, 63 graus para os moderados e 58 graus para os graves [1].

Uma vez que o posicionamento do encosto a 63 graus e a 58 graus é provavelmente inapropriado do ponto de vista funcional e estético, o estudo sugere que são necessários projetos de assentos mais cautelosos e criativos ou projetos específicos de encosto e de componentes para suporte pélvico, com o objetivo de se obter um posicionamento pélvico otimizado [1,5].

Quando um indivíduo senta com ântero-versão e com a linha da gravidade localizada anteriormente às tuberosidades isquiáticas, os músculos posteriores do tronco se contraem para conter o efeito da gravidade [1,21,18,19]. Inclinando-se o assento para frente, facilita-se, portanto, a ântero-versão [1,6,19]. Uma postura sentada ereta é obtida pela discreta ântero-versão, que pode ser proporcionada inclinando o assento para frente. Assim, a coluna lombar é modificada em relação à lordose, posicionando a linha da gravidade anteriormente às tuberosidades isquiáticas [1,6,19].

A inclinação do assento para frente pode ser potencialmente benéfica para os pacientes que apresentam fadiga após um longo período sentados [22,3,8,23]. No entanto, se essas pessoas tiverem propensão a desenvolverem úlceras dérmicas, devem ser feitos esforços, objetivando prevenir possível retro-

versão através do uso do suporte lombar ou almofada sacral para evitar forças de cisalhamento [3,11,8,23]. A inclinação pélvica e o alinhamento da coluna são fatores importantes na prevenção de dor na coluna lombar, causada pelo sentar prolongado [2].

A discussão de uma postura sentada ideal para usuários de cadeira de rodas, sobretudo para aqueles que realizam a propulsão de sua própria cadeira, ainda não está bem esclarecida, visto que sentar não é uma posição normal para locomoção [24,2]. Essa postura é normalmente utilizada por indivíduos sem incapacidade física como uma fase de transição ou uma posição de descanso, além de adotarem várias outras posições para realizarem atividades específicas [1]. Esse paradigma está centrado no conforto e especificamente em um posicionamento sentado adequado, que promova alinhamento postural e estabilidade, a fim de melhorar o desempenho funcional dos pacientes quando estão sentados, prevenir úlceras dérmicas, deformidades, contraturas, dores lombares, disfunções por esforço repetitivo nas extremidades superiores e cirurgias.

Assento móvel que proporciona movimento pélvico ântero-posterior, látero-lateral, de rotação e de precessão em cadeira de rodas

Qualquer prescrição de uma nova cadeira deve enquadrar às expectativas do usuário, preferências, necessidades físicas e funcionais, que surgem através de sua interação com o ambiente [5].

Este trabalho descreve uma cadeira de rodas, projetada para indivíduos com disfunções neuromusculares, que, através de um assento móvel, pode otimizar seu posicionamento e alinhamento biomecânico e estimular reações de equilíbrio e retificação, de forma que a funcionalidade do cadeirante seja otimizada em seu ambiente.

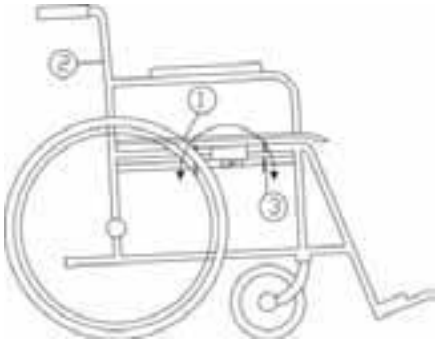
O assento foi montado sobre dois eixos ortogonais solidários, que formam uma cruzeta. A combinação desses eixos é também chamada de junta universal ou cardan. Esta junta foi fixada embaixo do assento e possibilita seu movimento nos três planos (sagital, frontal e transverso) isoladamente, ou de forma combinada (precessão). Os eixos são compostos de mancais de rolamento. O mancal do primeiro eixo foi fixado no assento e proporciona seu basculamento para frente e para trás, no plano sagital. Já o mancal do segundo ficou na estrutura da cadeira de rodas, promovendo basculamento látero-lateral, no plano frontal. A combinação dos dois basculamentos possibilita ao eixo imaginário perpendicular ao assento realizar o movimento de precessão.

A cruzeta ortogonal de eixos de mancais de rolamento foi montada sobre um pivô central, que permite que o assento realize a rotação no plano transverso. Ela poderia ser substituída por uma rótula.

O projeto proposto incluiu a colocação de batentes, que funcionam como limitadores mecânicos reguláveis, responsáveis por determinar o ângulo máximo de basculamento ântero-posterior e látero-lateral, independentemente, assim como controlar a rotação e a precessão, de forma que o movimento seja compatível com aquele almejado.

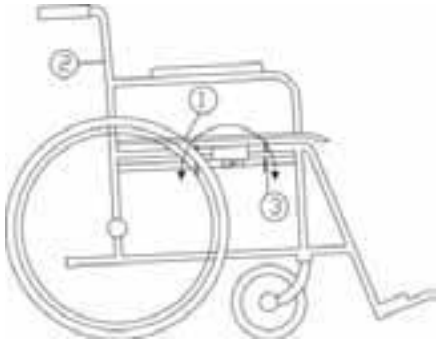
O assento articulado para a cadeira poderá ser melhor compreendido através da seguinte descrição detalhada, em consonância com as figuras em anexo, onde:

Figura 1 - *Representa uma vista lateral da cadeira.*



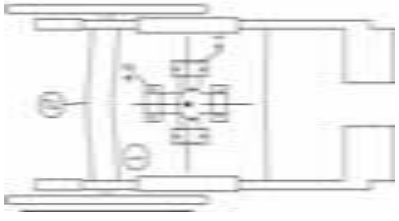
Com referência a esta figura, pode-se dizer que, mantendo-se o tronco no encosto (2) fixo da cadeira, ela permite bascular a pelve do paciente, em sentido horário e anti-horário, promovendo a ântero ou a retroversão no plano sagital. É possível observar o batente (3) e o assento (1).

Figura 2 - *Representa uma vista anterior da cadeira.*



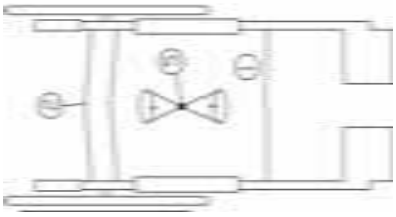
O assento (1) tem seu segundo grau de liberdade, basculando-se horário ou anti-horariamente, no plano frontal. Isto é possibilitado pela montagem dos eixos (4.1 mancal do primeiro eixo, 4.2 mancal do segundo) de forma ortogonal formando a cruzeta (5).

Figura 3 - *Representa uma vista de cima da cadeira.*



A cruzeta (5) ortogonal de eixos de mancais de rolamento foi montada sobre um pivô central, que permite que o assento (1) realize a rotação no plano transverso.

Figura 4 - *Representa uma vista de cima da cadeira.*



As duas possibilidades de movimento (no plano sagital e frontal) descritas anteriormente, quando conjugadas simultaneamente, promovem o movimento de precessão, representado nesta figura. Assento (1), encosto (2), cruzeta (5).

Figura 5 - *Representa o projeto mecânico de uma rótula que poderia substituir a cruzeta universal.*

Este projeto propõe um novo *design* específico para assento de cadeira de rodas, com vistas a obter um melhor alinhamento pélvico e da coluna vertebral e, conseqüentemente, dos membros superiores e cabeça, resultando em desempenho funcional e bem-estar otimizados para seus ocupantes.

Assento móvel e seus benefícios

As variabilidades cinemáticas têm sido extensivamente utilizadas para descrever os mecanismos do controle postural normal ou patológico [25]. Diversas superfícies de apoio, incluindo base de suporte firme ou plataformas multiaxiais, vêm sendo utilizadas para avaliar os componentes intrínsecos do controle postural [25,26]. Nas análises de movimento, o quadril e o tronco são freqüentemente considerados como um único segmento, no entanto, as estratégias motoras de ambos, nos planos sagital e frontal, resultam de movimentos no quadril (entre membros inferiores e pelve) e no tronco (entre a coluna vertebral e a pelve) individualmente [25]. Estudos demonstraram que estas estratégias de controle postural nos planos sagital e frontal são desencadeadas pela combinação de ambos os movimentos (quadril e tronco) e confirmaram que o tronco desencadeia um papel tão importante quanto o do quadril [25,27].

O assento móvel, através dos movimentos descritos, deve ser capaz de proporcionar inúmeros benefícios, dentre eles, prevenir úlceras dérmicas e dores lombares, melhorar o alinhamento postural, a mobilidade da pelve e do tronco, facilitar as reações de equilíbrio e de retificação e conseqüentemente otimizar a função do cadeirante.

A estabilidade estática e dinâmica são dois aspectos importantes da postura sentada [27]. Sentar é particularmente interessante por diversas razões: é uma posição comum e habitual utilizada diariamente, assim como é a base para muitas atividades motoras [27,28]. As pessoas aprendem a sentar antes de aprender a ficar de pé, e alguns indivíduos com disfunção neurológica que não podem ficar de pé são capazes de sentar [28]. É importante salientar que alterações na postura e no equilíbrio, na posição sentada, afetam a habilidade para realizar as atividades de vida diária [28]. A literatura reporta que a quantidade de movimento que ocorre no quadril e no tronco em relação à pelve é da mesma magnitude quando se mantêm os olhos abertos [25-28]. A estabilidade estática e dinâmica reduzem o movimento corporal ou sua oscilação [28]. Na posição sentada sem suporte de tronco há instabilidade e esta posição deve ser controlada através da ativação muscular quando o peso é descarregado em qualquer plano de movimento [26,27]. Em conseqüência, o tronco responde com um movimento para conter a mudança no centro de gravidade [26,27]. O sistema nervoso central (SNC) mantém o centro de massa (CM) com limites espaciais específicos chamados de limite da estabilidade [28]. A estabilidade do tronco em uma superfície instável depende da habilidade de alinhar a projeção do CM com o centro de rotação da superfície de apoio. Além disso, o SNC tem que controlar as forças de inércia geradas pelos movimentos do tronco [25-28]. O controle de tronco depende da percepção correta da atitude postural e do desenvolvimento de respostas musculares adequadas [27]. A atitude postural constantemente sofre modificações baseadas em informações provenientes dos sistemas visual e vestibular e através de informação derivada de receptores somato-sensoriais [26,27].

Diferentes tarefas, configurações corporais e ambientes requerem diferentes padrões de resposta muscular e modificação do papel de cada sistema sensorial [26,28]. Um estudo sobre controle postural adaptativo na postura sentada relatou que diferentes tipos de colchões podem afetar, significativamente, o equilíbrio durante atividades funcionais de alcance [28]. Alguns estudos também pesquisaram a coordenação entre tronco e extremidades inferiores em indivíduos sentados quando o alvo era colocado a distância de alongamento dos braços ou além dela [31]. Os movimentos do tronco eram mínimos quando o alvo era possível de ser alcançado apenas com o movimento dos braços. Ao contrário, quando o alvo estava localizado fora do alcance dos braços, o movimento de tronco contribuía significativamente no transporte da mão até o alvo [31]. O suporte da coxa e dos pés permite maior excursão do CG [28]. As reações posturais antecipatórias adequadas são necessárias para assegurar a estabilidade e iniciam-se imediatamente antes da ocorrência do movimento voluntário [26,28,29].

Diversos estudos investigaram o controle do tronco em superfícies instáveis, nos quais se utilizavam esferas de diferentes diâmetros, colocadas embaixo do assento [27,28]. Verificou-se aumento do deslocamento do centro de pressão (CP) com a diminuição do diâmetro da esfera e uma relação positiva entre movimento do CP e a medida antropométrica dos indivíduos [27,28]. O estudo das respostas dos músculos do tronco durante perturbação na postura sentada foi realizado através de eletromiografia e foram encontradas fases recíprocas de respostas eletromiográficas nestes músculos durante o movimento para frente e para trás [31].

Através do assento móvel será possível facilitar as reações de equilíbrio e endireitamento, deixando os batentes livres para que o assento realize o movimento de precessão ou limitando, através deles, o plano e o grau de movimento desejado para trabalhar o equilíbrio, que está diretamente relacionado à estabilidade dinâmica.

A estabilidade dinâmica é a habilidade de transferir peso sobre a base de suporte, e o controle de movimentos intencionais do CM depende da habilidade de mover os segmentos corporais para a posição desejada [26,28]. Portanto, o deslocamento do tronco sem perda de equilíbrio é imprescindível para o desempenho de atividades funcionais [26-29].

A avaliação da estabilidade estática, dinâmica e de outros aspectos da postura sentada é importante para se obter informação acurada das limitações funcionais do paciente [28]. Tarefas diferentes requerem estratégias sensoriais e motoras variadas [26,28]. A instabilidade da coluna tem sido identificada como um fator de risco para dor lombar durante a descarga de peso corporal [30]. A estabilidade da coluna tem sido descrita como sua habilidade para limitar padrões de deslocamento, prevenindo danos ou irritações das estruturas espinhais e da coluna vertebral [33]. A ação dos músculos posturais em resposta a uma carga na coluna ocorre com o objetivo de estabilizá-la [30,31]. É possível que, em situações de descarga de peso súbita, a coluna esteja em um estado relativo de instabilidade, facilitando a ocorrência de dano às estruturas [26,30]. As respostas dos músculos do tronco à carga são maiores quando existem níveis mais baixos de pré-ativação ou a coluna é menos estável a perturbações [30]. Estudos de desenvolvimento de crianças com disfunções neuromotoras têm documentado, consistentemente, atraso na aquisição de habilidades motoras, sugerindo, inclusive, que muitos desses atrasos, tais como na independência postural e na deambulação, se devem ao pobre equilíbrio e controle postural [32,33]. Pesquisas direcionadas especificamente aos problemas motores relacionados à postura e ao ganho da marcha apontam quatro fatores como principais: espasticidade, fraqueza muscular, excesso de co-contração dos músculos antagonistas e aumento do *stiffness* ao redor das articulações [32,33]. Estes fatores não refletem apenas as diferenças no SNC, mas também as modificações mecânicas na postura [26,32]. Essas mudanças mecânicas associadas às disfunções do SNC contribuem para a carência de equilíbrio e controle postural nesses pacientes [26,32,33]. Nos pacientes com disfunções neuromotoras que apresentam pouca mobilidade e severa limitação motora, a dor pode ser um problema secundário, mas sério [34,35]. Presume-se que a causa para a dor crônica nestes indivíduos seja por câimbras ou por deformidades ósseas relacionadas à espasticidade ou à escoliose [34,35]. Uma das dificuldades de se encontrarem estudos sobre a dor nesses pacientes é a falta de comunicação e as limitações cognitivas freqüentemente vistas neles [34,35].

Os fatores de risco para o desenvolvimento de dor lombar crônica (DLC) explorados na literatura estão relacionados com idade, sexo, características antropométricas, condicionamento físico, tabagismo, fatores psicológicos e história prévia de dor lombar [30,34]. Os fatores relacionados às atividades incluem trabalho pesado e levantar incorretamente, atividades em posturas estáticas, atividades com rotação e/ou inclinação de tronco, extensão ou hiperextensão mantidas por tempo prolongado [30]. Usuários de cadeira de rodas estão acostumados a manter uma postura sentada estática por longo período, muitas assimétricas, e a realizar quase todas suas AVD'S nesta mesma posição [36]. Esta postura estática e assimétrica contribui não só para o aparecimento de dor lombar, mas também o de deformidades ósseas, como escoliose, encurtamentos musculares e surgimento de úlceras dérmicas [34-36].

O assento móvel permitirá mobilidade da pelve nos três planos, diminuindo o seu tempo de permanência em uma postura estática e prevenindo a ocorrência de DLC. Além disso, pode-se mover o assento de forma que se obtenha o alinhamento pélvico adequado e, conseqüentemente, o da coluna vertebral, proporcionando um bom posicionamento sentado e prevenindo deformidades como escoliose.

A pelve está neutra quando as proeminências ósseas, denominadas espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS), estão discretamente abaixo das proeminências ósseas no topo e atrás da pelve, espinhas Ilíacas póstero-superiores (EIPS) [37]. Se a pelve está fixa em certa posição, o resto do corpo também ficará fixo em uma determinada postura, ao passo que, se a pelve for capaz de atingir a postura neutra, o resto do corpo terá uma maior chance de alcançar também a posição neutra [37]. Isso acarreta ao paciente menor gasto energético, uma base de suporte estável, ampliação da visão, melhor função dos braços e mãos, além de prevenir problemas secundários já citados anteriormente [33,37].

A maioria dos indivíduos com disfunções neuromusculares apresenta uma pelve em retroversão ou fixa [34,37].

Através do assento móvel será possível mobilizar a pelve no plano sagital e posteriormente angular o assento de forma que a mesma permaneça numa postura o mais próximo possível de neutro, para que a função dos braços e mãos seja otimizada, proporcionando ao indivíduo melhor desempenho de suas atividades.

Outra conseqüência comum do mau alinhamento pélvico que resulta em assimetria é a descarga desigual de peso

[38]. Quando o peso não é distribuído adequadamente sob as tuberosidades isquiáticas, a pressão excessiva é aplicada à pele, geralmente sob uma proeminência óssea; no caso dos usuários de cadeira de rodas, que permanecem sentados por período de tempo prolongado, o fator extrínseco mais importante para o surgimento de úlceras dérmicas torna-se presente [38,39].

Tendo em vista que o assento móvel é capaz de realizar deslocamento de peso através do movimento de precessão ou auxiliar no alinhamento postural, distribuindo o peso nas tuberosidades isquiáticas, ao angulá-lo de acordo com o plano para o qual se deseja que o peso seja descarregado, pode-se então prevenir úlceras dérmicas, uma vez que o peso foi deslocado igualmente para ambos os lados.

O assento móvel nos três planos parece ser capaz de proporcionar inúmeros benefícios.

Conclusão

Crianças com incapacidades de andar ou se sentar, independentemente, limitam-se a permanecerem deitadas ou serem carregadas, restringindo suas oportunidades para ver, brincar e aprender como as demais crianças. Este fato se agrava ainda mais quando estas se tornam grandes e pesadas para serem carregadas. O posicionamento inadequado pode comprometer funções básicas, como respirar e alimentar, além de levar à instalação de contraturas e deformidades. Portanto, indivíduos com dificuldades para alimentar, escrever, brincar independentemente ou utilizar suas mãos podem ter um melhor desempenho quando sentados adequadamente.

O presente estudo propõe um novo projeto específico para o assento da cadeira de rodas, sugerindo que, através das propriedades de um assento móvel nos três planos, a pelve de indivíduos com disfunções neuromotoras possa se posicionar adequadamente, proporcionando um efeito em cadeia, uma vez que o bom posicionamento pélvico tem efeito primário, distribuindo o peso sob as tuberosidades isquiáticas e melhorando o alinhamento da coluna vertebral. O efeito secundário desse posicionamento resulta em prevenção de úlceras dérmicas, deformidades ósseas, encurtamentos musculares, dor e má funcionalidade.

É de fundamental importância que os profissionais da área de reabilitação tenham conhecimento das propriedades da cadeira de rodas como uma órtese de posicionamento e suporte, que devem ser aplicadas às necessidades de cada indivíduo.

Espera-se que este trabalho sirva de estímulo para futuros estudos sobre o assunto e, embora os benefícios da utilização do promissor assento móvel tenham sido discutidos, futuramente testes serão necessários para determinar sua eficácia, para prevenir ou minimizar as possíveis injúrias causadas com a utilização da CR e aumentar sua eficiência para proporcionar maior funcionalidade ao cadeirante.

Referências

1. Nwaobi OM, Hobson DA, Taylor SJ. Mechanical and anatomic hip flexion angles on seating children with cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil 1988;69(4):265-7.
2. Liao SF, Yang TF, Hsu TC, Chan RC, Wei TS. Differences in seated postural control in children with spastic cerebral palsy and children who are typically developing. Am J Phys Med Rehabil 2003;82(8):622-26.
3. Janssen-Potten YJ, Seelen HA, Drukker J, Huson T, Drost MR. The effect of seat tilting on pelvic position, balance control, and compensatory postural muscle use in paraplegic subjects. Arch Phys Med Rehabil 2001;82(10):1393-1402.
4. Myhr U, von Wendt L. Improvement of functional sitting position for children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1991;33(3):246-56.
5. Batavia M, Batavia AI, Friedman R. Changing chairs: anticipating problems in prescribing wheelchairs. Disabil Rehabil 2001;23(12):539-48.
6. Kirb RL, Sampson MT, Thoren FA, MacLeod DA. Wheelchair stability: effect of body position. J Rehabil Res Dev 1995;32(4):367-72.
7. Kenward MG. An approach to the design of wheelchair for young users. Appl Ergon 1971;2(4):221-5.
8. May LA, Butt C, Kolbinson K, Minor L, Tulloch K. Wheelchair back-support options: functional outcomes for person with recent spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(7):1146-50.
9. Majaess GG, Kirby Rl, Ackroyd-Stolarz SA, Charlebois PB. Influence of seat position on the static and dynamic forward and rear stability of occupied wheelchair. Arch Phys Med Rehabil 1993;74(9):977-82.
10. Hastings J, Fanucchi ER, Burns SP. Wheelchair configuration and postural alignment in persons with spinal cord injury. Arch Phys Rehabil 2003;84(4): 528-34.
11. Maurer CL, Sprigle S. Effect of seat inclination on seated pressures of individuals with spinal cord injury. Phys Ther 2004;4(3):255-61.
12. Gilsdorf P, Patterson R, Fisher S, Appel N. Sitting forces and wheelchair mechanics. J Rehabil Res Dev 1990;27(3):239-46.
13. Rosenthal M, Felton RM, Hileman DL, Lee M, Friedman M, Navach JH. A wheelchair cushion designed to redistribute sites of sitting pressures. Arch Phys Med Rehabil 1996;77(3):278-82.
14. Hamanami K, Tokuhiro A, Inoue H. Finding the optimal setting of inflated air pressure for a multi-cell air cushion for wheelchair patients with spinal cord injury. Acta Med Okayama 2004;58(1):37-44.
15. Dabney KW, Miller F, Lipton GE, Letonoff EJ, McCarthy HC. Correction of sagittal plane spinal deformities with unit rod instrumentation in children with cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am 2004;86-A Suppl 1(Pt 2):156-68.
16. Holmes KJ, Michael SM, Thorpe SL, Solomonidis SE. Management of scoliosis with special seating for the non-ambulant spastic cerebral palsy population - a biomechanical study. Clin Biomech 2003;18:480-87.
17. KalenV, Conklin MM, Sherman FC. Untreated scoliosis in severe cerebral palsy. J Pediatr Orthop1992;12(3):337-40.
18. Kerr HM, Eng JJ. Multidirectional measures of seated postural stability. Clin Biomech 2002;17(7):555-57.

19. Morioka S, Hidaka M, Miyamoto S. Factor of determination of center of gravity point on sitting of the right and left axis in patients with hemiplegia. Journal of Physical Therapy Sciency 1999;11(9)109-11.
20. Cholewicki J, Polzhofer GK, Radebold A. Postural control of trunk during unstable sitting. J Biomech 2000;33(12):1733-7.
21. Kirby RL, Thoren FA, Ashton BD, Ackroud-Stolarz SA. Wheelchair stability and maneuverability: effect of varying the horizontal and vertical position of a rear-antitip device. Arch Phys Med Rehabil 1994;75(5):525-34.
22. Hundertmark LH. Evaluating the adult with cerebral palsy for specialized adaptive seating. Phys Ther 1985;65(2):209-12.
23. Janssen-Potten YJ, Seelen HA, Drukker J, Reulen JP. Chair configuration and balance control in persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 2000;81(4):401-08.
24. Wei SH, Huang S, Jiang CJ, Chiu JC. Wrist characterization of wheelchair propulsion in various seating positions: implication to wrist pain. Clin Biomech 2003;18(6):46-52.
25. Blackburn J, Riemann BL, Myers JB, Lephart SM. Kinematic analysis of the hip and trunk during bilateral stance on firm, foam, and multiaxial support surfaces. Clin Biomech 2003;18(4):655-61.
26. Buchanan JJ, Horak FB. Voluntary control of postural equilibrium patterns. Behav Brain Res 2003;143(1):121-40.
27. Cholewicki J, Polzhofer GK, Radebold A. Postural control of trunk during unstable sitting. J Biomech 2000;33(5):1733-37.
28. Lanzetta D, Cattaneo D, Pellegatta D, Cardini R. Trunk control in unstable sitting posture during functional activities in healthy subjects and patients with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(2):279-83.
29. Dickstein R. Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in post stroke hemiparetic patients. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(2):261-67.
30. Brown SHM, Haumann ML, Potvin JR. The responses of leg and trunk muscles to sudden unloading of the hands: implications for balance and spine stability. Lin Biomech 2003;18(9):812-20.
31. Caling B, Lee M. Effect of direction of applied mobilization force on the posteroanterior response in the lumbar spine. J Manipulative Physiol Ther 2001;24(2):71-8.
32. Burtner PA, Qualls C, Woollacott MH. Muscle activation characteristics of stance balance control in children with cerebral palsy. Gait Posture 1988;8(6):163-74.
33. Bertenthal B, Von Hofsten. Eye, head, and trunk control: The foundation for manual development. Neurosci Biobehav Rev 1998;22(4):515-20.
34. Schwartz L, Engel JM, Jensen MP. Pain in person with cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil 1999;80(10):1243-46.
35. Engel JM, Jensen MP, Hoffman AJ, Kartin D. Pain in persons with cerebral palsy: extension and cross validation. Arch Phys Med Rehabil 2003;84(8):1125-28.
36. White HA, Kirby RL. Folding and unfolding manual wheelchairs: an ergonomic evaluation of health-care workers. Appl Ergon 2003;34(6):571-79.
37. Knox V. Evaluation of the sitting assessment test for children with neuromotor dysfunction as a measurement tool in cerebral palsy. Physiotherapy 2002;88(9)534-41.
38. Rosenthal MJ, Felton RM, Nastasi AE, Naliboff BD, Harker J, Navah JH. Healing of advanced pressure ulcers by generic total contact seat: 2 randomized comparisons with low air loss bed treatments. Arch Phys Med Rehabil 2003;84(12): 1.733-35.
39. Brienza DM, Karg PE, Geyer MJ, Kelsey S, Trefler E. The relationship between pressure ulcer incidence and buttock-seat cushion interface pressure in at-risk elderly wheelchair users. Arch Phys Med Rehabil 2001;82(4):529-33.

Normas de Publicação - *Fisioterapia Brasil*

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

A revista *Fisioterapia Brasil* é uma publicação com periodicidade bimestral e está aberta para a publicação e divulgação de artigos científicos das várias áreas relacionadas à Fisioterapia.
Os artigos publicados em *Fisioterapia Brasil* poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.
A revista Fisioterapia Brasil assume o "estilo Vancouver" (*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*) preconizado pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas, com as especificações que são detalhadas a seguir. Ver o texto completo em inglês desses Requisitos Uniformes no site do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, na versão atualizada de outubro de 2007 (o texto completo dos requisitos está disponível, em inglês, no site de Atlântica Editora em pdf).
Submissões devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo (artigos@atlanticaeditora.com.br). A publicação dos artigos é uma decisão dos editores. Todas as contribuições que suscitarem interesse editorial serão submetidas à revisão por pares anônimos.
Segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, para estudos em seres humanos, é obrigatório o envio da carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, independente do desenho de estudo adotado (observacionais, experimentais ou relatos de caso). Deve-se incluir o número do Parecer da aprovação da mesma pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital ou Universidade, a qual seja devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde.

1. Editorial
O Editorial que abre cada número da *Fisioterapia Brasil* comenta acontecimentos recentes, inovações tecnológicas, ou destaca artigos importantes publicados na própria revista. É realizada a pedido dos Editores, que podem publicar uma ou várias Opiniões de especialistas sobre temas de atualidade.

2. Artigos originais
São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais com relação a aspectos experimentais ou observacionais, em estudos com animais ou humanos.
Formato: O texto dos Artigos originais é dividido em Resumo (inglês e português), Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (optativo) e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo as referências e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres (espaços incluídos), e não deve ser superior a 12 páginas A4, em espaço simples, fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobre-escrito, etc.
Tabelas: Recomenda-se usar no máximo seis tabelas, no formato Excel ou Word.
Figuras: Máximo de 8 figuras, em formato .tif ou .gif, com resolução de 300 dpi.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

3. Revisão
São trabalhos que expõem criticamente o estado atual do conhecimento em alguma das áreas relacionadas à Fisioterapia. Revisões consistem necessariamente em análise, síntese, e avaliação de artigos originais já publicados em revistas científicas. Será dada preferência a revisões sistemáticas e, quando não realizadas, deve-se justificar o motivo pela escolha da metodologia empregada.
Formato: Embora tenham cunho histórico, Revisões não expõem necessariamente toda a história do seu tema, exceto quando a própria história da área for o objeto do artigo. O artigo deve conter resumo, introdução, metodologia, resultados (que podem ser subdivididos em tópicos), discussão, conclusão e referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: mesmas limitações dos Artigos originais.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

4. Relato de caso
São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos clínicos ou terapêuticos com características semelhantes. Só serão aceitos relatos de casos não usuais, ou seja, doenças raras ou evoluções não esperadas.
Formato: O texto deve ser subdividido em Introdução, Apresentação do caso, Discussão, Conclusões e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 10.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: máximo de duas tabelas e duas figuras.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

5. Opinião
Esta seção publica artigos curtos, que expressam a opinião pessoal dos autores: avanços recentes, política de saúde, novas idéias científicas e hipóteses, críticas à interpretação de estudos originais e propostas de interpretações alternativas, por exemplo. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.
Formato: O texto de artigos de Opinião tem formato livre, e não traz um resumo destacado.
Texto: Não deve ultrapassar 5.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: Máximo de uma tabela ou figura.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

6. Cartas
Esta seção publica correspondência recebida, necessariamente relacionada aos artigos publicados na *Fisioterapia Brasil* ou à linha editorial da revista. Demais contribuições devem ser endereçadas à seção Opinião. Os autores de artigos eventualmente citados em Cartas serão informados e terão direito de resposta, que será publicada simultaneamente. Cartas devem ser breves e, se forem publicadas, poderão ser editadas para atender a limites de espaço. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

PREPARAÇÃO DO ORIGINAL

- Os artigos enviados deverão estar digitados em processador de texto (Word), em página A4, formatados da seguinte maneira: fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobrescrito, etc.
- Tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, e Figuras com algarismos arábicos.
- Legendas para Tabelas e Figuras devem constar à parte, isoladas das ilustrações e do corpo do texto.
- As imagens devem estar em preto e branco ou tons de cinza, e com resolução de qualidade gráfica (300 dpi). Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos .tif ou .gif. Imagens coloridas serão aceitas excepcionalmente, quando forem indispensáveis à compreensão dos resultados (histologia, neuroimagem, etc).

Página de apresentação

A primeira página do artigo traz as seguintes informações:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores e titulação principal;
- Local de trabalho dos autores;
- Autor correspondente, com o respectivo endereço, telefone e E-mail;

Resumo e palavras-chave

A segunda página de todas as contribuições, exceto Opiniões, deverá conter resumos do trabalho em português e em inglês e cada versão não pode ultrapassar 200 palavras. Deve conter introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

Abaixo do resumo, os autores deverão indicar 3 a 5 palavras-chave em português e em inglês para indexação do artigo. Recomenda-se empregar termos utilizados na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual da Saúde, que se encontra em http://decs.bvs.br.

Agradecimentos

Agradecimentos a colaboradores, agências de fomento e técnicos devem ser inseridos no final do artigo, antes das Referências, em uma seção à parte.

Referências

As referências bibliográficas devem seguir o estilo Vancouver. As referências bibliográficas devem ser numeradas com algarismos arábicos, mencionadas no texto pelo número entre colchetes [ ], e relacionadas nas Referências na ordem em que aparecem no texto, seguindo as normas do ICMJE.

Os títulos das revistas são abreviados de acordo com a *List of Journals Indexed in Index Medicus* ou com a lista das revistas nacionais e latinoamericanas, disponível no site da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bireme.br). Devem ser citados todos os autores até 6 autores. Quando mais de 6, colocar a abreviação latina et al.

Exemplos:

1. Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

Envio dos trabalhos

A avaliação dos trabalhos, incluindo o envio de cartas de aceite, de listas de correções, de exemplares justificativos aos autores e de uma versão pdf do artigo publicado, exige o pagamento de uma taxa de R$ 150,00 a ser depositada na conta da editora: Banco Itaú, agência 0733, conta 45625-5, titular: Atlântica Multimídia e Comunicações Ltda (ATMC). Os assinantes da revista são dispensados do pagamento dessa taxa (Informar por e-mail com o envio do artigo).

Todas as contribuições devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo, Jean-Louis Peytavin, através do e-mail artigos@atlanticaeditora.com.br. O corpo do e-mail deve ser uma carta do autor correspondente à Editora, e deve conter:

- Resumo de não mais que duas frases do conteúdo da contribuição;
- Uma frase garantindo que o conteúdo é original e não foi publicado em outros meios além de anais de congresso;
- Uma frase em que o autor correspondente assume a responsabilidade pelo conteúdo do artigo e garante que todos os outros autores estão cientes e de acordo com o envio do trabalho;
- Uma frase garantindo, quando aplicável, que todos os procedimentos e experimentos com humanos ou outros animais estão de acordo com as normas vigentes na Instituição e/ou Comitê de Ética responsável;
- Telefones de contato do autor correspondente.
- A área de conhecimento:

( ) Cardiovascular / pulmonar
( ) Saúde funcional do idoso
( ) Diagnóstico cinético-funcional
( ) Terapia manual
( ) Eletrotermofototerapia
( ) Orteses, próteses e equipamento
( ) Músculo-esquelético
( ) Neuromuscular
( ) Saúde funcional do trabalhador
( ) Controle da dor
( ) Pesquisa experimental /básica
( ) Saúde funcional da criança
( ) Metodologia da pesquisa
( ) Saúde funcional do homem
( ) Prática política, legislativa e educacional
( ) Saúde funcional da mulher
( ) Saúde pública
( ) Outros

Observação: o artigo que não estiver de acordo com as normas de publicação da Revista *Fisioterapia Brasil* será devolvido ao autor correspondente para sua adequada formatação.

Atlantica Editora
Rua da Lapa, 180/1103 Centro
20021-180 Rio de Janeiro RJ Brasil
Tel: +55 (21) 2221 4164
www.atlanticaeditora.com.br
artigos@atlanticaeditora.com.br

Information for authors - *Physical Therapy Brazil*

Physical Therapy Brazil is indexed in LILACS (Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde), CINAHL, LATINDEX
Abbreviation for citation: Fisioter Bras

Physical Therapy Brazil (PTB) is a bimonthly journal and promotes clinical and basic studies, original researches and literature reviews related to Physical Therapy. Our readership includes physical therapist clinicians, researchers, educators, students and all health care professionals interested in rehabilitation sciences.
PTB endorses the *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* put forth by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), with the main specifications below. The complete text in English of theses Uniform Requirements is available on the website of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), **www.icmje.org**, in the current version of October 2007 (the complete text is also available in pdf on the website of Atlântica Editora, www.atlanticaeditora.com.br)
Articles published in PTB may also be published in the electronic version of the Journal (Internet, CD-ROM), as well as other electronic support that arise in the future. By authorizing the publication in the journal, the authors agree with theses conditions.
Articles should be sent by e-mail to the executive editor (artigos@atlanticaeditora.com.br). The publication is an editor decision. All the manuscripts received that raise interest editorial will be submitted to anonymous peer-review.
According to the Health National Council of Brazil, resolution 196/96, for all the studies involving human beings, the author should attach to the article the Ethics and Research Committee agreement, independently of the study design (observational, experimental or case study). The author should include the agreement register from the Ethics and Research Committee of the Hospital or University. This Committee must be registered by the Health National Council of Brazil.

All submissions accepted for peer review are privileged communications. Author identity is kept confidential from reviewers, unless otherwise indicated.

PTB reviews and considers a manuscript for exclusive publication with the understanding that the manuscript - including any original research findings or data reported in it - has not been published previously and is not under consideration for publication elsewhere, whether in print or electronic form.
Authors agree to execute copyright transfer as requested during the submission process. Manuscripts published in PTB become the property of Atlantica Editora and may not be published elsewhere, in whole or in part, in print or electronic form, without the written permission of Atlantica Editora, which has the right to use, reproduce, transmit, derivate, publish, and distribute the contribution, in PTB or otherwise, in any form or medium.

1. Editorial
The editorial comments recent events, technological innovations, or highlight important works published in the journal. It is written by editors, or invited experts. The editors can also invite experts to publish Opinions about recent or controversy subjects.

2. Original research article
They are works resulting from scientific research data showing original findings of experience or observation, in studies with animals or human beings.
Format: The text of original research article is divided into Abstract (Portuguese and English), Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

3. Review
This is a critical analysis of the current state of knowledge in any of the areas related to Physical Therapy. Literature review consists in analysis, synthesis and assessment of original papers already published in scientific journals. Preference will be given to systematic reviews, or, when impossible, the author should justify the choice for the methodology employed. Reviews will focus principally on topics of contemporary interest. Overviews of history, diagnostic strategies, and treatment approaches could be included.

Format: The review contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Methods, Results (divided in topics if necessary), Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

4. Case Report
Descriptive data of one or more clinical or treatment cases with similar characteristics. Only will be accepted reports of cases unusual, or rare diseases or changes with not expected evolution. The Case Report contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Case Report, Results, Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 10,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 2 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 2 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 20

5. Opinion
This section publishes short articles, which express the personal opinion of the authors: recent advances, health policy, new scientific ideas, critic of original studies and proposals for alternative interpretations, for example. The publication is subject to evaluation of the editors.
Format: The text of Opinions is free format, without abstract.
Text: 5.000 characters.
Figures and Tables: 1
References: 20

6. Letters
This section publishes correspondence received, necessarily related to articles published in PTB or to the editorial line of the Journal. Other contributions should be addressed to the Opinion section. The authors of articles cited in letters will be informed and will have right of reply, which will be published simultaneously. The publication is subject to evaluation of the editors.

GENERAL PREPARATION INSTRUCTIONS

Articles submitted must be typed in a text processor (Word), single-spaced, on page A4, formatted as follows: Times New Roman font size 12, with all the text formatting, such as bold, italics, superscript.

Tables (Word or Excel) should be numbered with Roman numerals, and Figures with Arabic numerals.

The images must be in black and white and with quality graphics resolution (300 dpi). Photos and illustrations must be scanned and sent in .tif, .gif or like slides of Power Point. Colorful images will be accepted exceptionally, when is essential to the understanding of the results (histology, neuroimaging, etc). Do not send figures in Photoshop (.psd), CorelDraw (.cdr), or locked and encrypted PDFs.

Use SI units of measure. A more conventionally used measurement may follow in parentheses. Make all conversions before manuscript submission.

Assemble the manuscript in this order: Title Page, Abstract, Text, Acknowledgments and Funding Sources, References, Figure Legends, Tables and Figures.

Title page

The title page contains the following elements:

- Full title in Portuguese and English
- Complete authors' names, academic degrees, and affiliations
- Name and complete address for correspondence, telephone number and email address

Abstract and key-words

- Use the following headings: Objective, Material and Methods, Results, Conclusion.
- Be concise (200 words maximum).
- Do not cite references in the abstract.
- Limit use of acronyms and abbreviations. Define at first use acronym or abbreviation in parenthesis.
- Insert three to five key-words after abstract. Please refer to the key word list of the Health Virtual Library in **http://decs.bvs.br**.

Text

- Typical main headings include Methods, Results, Discussion and Conclusion.
- Abbreviations must be defined at first mention.

Acknowlegments

Thanks to colleagues and funding sources should be inserted at the end of the article, before the References, in a separate section.

References

The literature references must follow the Vancouver style. The references must be numbered with Arabic numerals, the number mentioned in the text in brackets [ ], and listed in the order in which they appear in the text, following the standards of ICMJE.

The titles of journals are abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus or with the list of brazilian and latin american journals, on the site of the Virtual Library of Health (www.bireme.br). Cite all authors to 6 authors. When more than 6, use the Latin abbreviation *et al*.

Exemples:

Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

(see complete specifications in www.atlanticaeditora.com.br or www.icmje.org)

How to submit a manuscript

The evaluation of the work, including the sending of cards of acceptation, lists of corrections, copies of the journal to the authors and pdf version of the work published, requires a fee of R$ 150.00 to be deposited in the account of the Publisher: Atlantic Multimedia and Communications Ltd (ATMC) Banco Itaú, agency 0733, account 45625-5. The journal's subscribers are exempted from payment of this fee (inform by e-mail with the sending of article).

All manuscripts should be sent by e-mail to the executive editor, Jean-Louis Peytavin, through e-mail: artigos@atlanticaeditora.com.br. The body of the e-mail should be a corresponding letter to the editor and should contain:

- Summary of no more than two sentences of the content of the article.
- One sentence ensuring that the content is original and has not been published in other media besides annals of Congress;
- One sentence in which the corresponding author takes responsibility for the content of the manuscript and ensures that all other authors are aware and according to the dispatch of the work;
- One sentence ensuring, when applicable, that all procedures and experiments with human beings or animals are in accordance with the standards in the institution and/or the Ethics Committee responsible;
- Phones of the corresponding author.
- The area of knowledge:

( ) Cardiovascular / pulmonary function
( ) Health Aging
( ) Diagnosis kinetic-functional
( ) Eletrothermophototerapy
( ) Manual therapy
( ) Ortheses, prostheses and equipment
( ) Muscle-skeletal
( ) Neuromuscular
( ) Worker's Health
( ) Control of pain
( ) Experimental/basic research
( ) Child's Health
( ) Research Methodology
( ) Man's health
( ) Political, legislative and educational practice
( ) Women's health
( ) Public health
( ) Other

Note: The article that is not in accordance with rules of publication in the Journal *Physical Therapy Brazil* will be returned to the corresponding author for formatting.

Atlantica Editora
www.atlanticaeditora.com.br
artigos@atlanticaeditora.com.br
Rua da Lapa, 180/1103 Centro
20021-180 Rio de Janeiro RJ Brazil
Tel: +55 (21) 2221-4164

Calendário de eventos

2008

Setembro

20 e 21 de setembro de 2008
Curso de Reeducação Vestibular Funcional
Ministrante: Prof. Dr. André Luis dos Santos Silva
Rua Santo Amaro, 4/201 - Glória
Rio de Janeiro, RJ
Informações: (21) 2224-7744

Outubro

3 a 5 de outubro
1º. Congresso Tocantinense de Fisioterapia
Palmas, TO
Informações: (63) 8413-3364/84

23 a 25 de outubro
Congresso Brasileiro de Fisioterapia - InterCOBRAF
Curitiba, PR
Informações: http://www.jz.com.br

23 a 26 de outubro
II Congresso Brasileiro de Acupuntura Multiprofissional Sobrafisa
Goiânia, GO
Informações: http://www.sobrafisa.org.br

31 de outubro a 02 de novembro
V Congresso de Fisioterapia da UFJF--(COFISIO-UFJF)
Centro Cultural Pró-Música
Juiz de Fora, MG
Informações: Douglas Alves Ribeiro (32) 8801-5247
www.dafisio.ufjf.br

Novembro

2 a 6 de novembro
ABERGO 2008 – 15º
Congresso Brasileiro de Ergonomia
Centro de Convenções de Porto Seguro
Porto Seguro, BA
Informações: www.abergo.org.br/abergo2008

2009

Janeiro

19 a 28 de janeiro
Curso de Formação Completa em Fisioterapia Dermato-Funcional (Aperfeiçoamento)
Ministrantes:
Prof. Dra. Ludmilla Bonelli Cruz (MG)
Prof. Dra. Patricia Frôes (RN)
Prof. Dr. Jones E. Agne (RS)
Informações: institutocearafisio@hotmail.com ou cearafisio@cearafisio.com
Tel: (85) 3081-8270

Março

5 a 7 de março
III Encontro Internacional de Fisioterapia
Dermato-funcional
Belo Horizonte, MG
Informações: www.dermato-funcional2009.com.br

Cursos

2008

Novembro

19 de novembro de 2008
Introdução a mobilização do sistema nervoso
Rua Feliciano Sodré, nº 14, 3º andar
São Gonçalo, RJ
Informações: andefcursos.pri@gmail.com
Tel: (21) 3262-0084 (13:30 às 18:00)

08 e 09 de novembro de 2008
Curso de Bolaterapia
Rua Maestro Cardim 407 Paraíso
São Paulo, SP
Informações: cintiadfreitas@ig.com.br
(11) 8578-8312/9881-8334/9914-3456

29 de novembro de 2008
Introdução a mobilização do sistema nervoso
Estrada Velha de Maricá, 4830
Rio do Ouro
Niteroi, RJ
Informações: andefcursos.pri@gmail.com
Tel: (21) 3262-0084 (13:30 às 18:00)

Fisioterapia Brasil

Physical Therapy Brazil

(vol.9, nº5 setembro/outubro 2008 - 301~372)

EDITORIAL

Coincidências, Marco Antonio Guimarães da Silva 303

ARTIGOS ORIGINAIS

Visão contemporânea da estrutura urbana de Salvador frente à integração social dos deficientes, Alcina Teles, Bárbara Karolinne Frederico, Camila Bulcão, Camila Lisboa, Francisco Lima, Iara Caria 305

Efeitos da ginástica laboral sobre a força de preensão palmar e queixas de dores musculares em auxiliares de produção de uma indústria alimentícia, Evaleide Diniz, Catarina Maria Carvalho, Andréa Lemos, Carla Fabiana Toscano 309

Alterações no segmento ST, freqüência cardíaca, pressão arterial e percepção de esforço durante treino de força, de resistência muscular localizada e isometria entre pacientes pós-infarto agudo do miocárdio pós-treinamento aeróbio, Wladimir Musetti Medeiros, Cláudio Daniel Baltieri Scarparo, Rafael Montenegro Rodrigues, Camila Sola Freire, Carlos Gun, Emídio Branco de Araújo Júnior, Fábio Augusto de Luca 315

Análise comparativa da eletroterapia de média e baixa freqüência no fortalecimento muscular do quadríceps em homens e mulheres sedentárias através da dinamometria isocinética, Ana Carolina Brandt de Macedo, Gustavo Rauen Buck, Luciane Marques Maylini Cavalli 322

Comparação dos efeitos do TENS e dos exercícios terapêuticos sobre os níveis de hidroxiprolina na urina em síndrome do impacto no ombro, Patricia Bagno da Silva, Ewertton de Souza Bezerra, Vernon Furtado da Silva, Estélio Henrique Martin Dantas, André Luís dos Santos Silva 327

Amplitude de movimento, características de equipamento e freqüência de lesões em tenistas da categoria infanto-juvenil, Hugo Maxwell Pereira, Ricardo Hisayoshi Takahashi, Jefferson Rosa Cardoso 333

Qualidade de vida e capacidade funcional de idosos adscritos em um PSF da cidade de Cruz Alta – RS, Douglas Dalcin Rossato, Patrícia Viana da Rosa, Luis Henrique Telles da Rosa, Patricia Dall'Agnol Bianchi 338

Prevalência da respiração bucal e sua possível associação com a má oclusão dentária em alunos do ensino fundamental de escolas públicas do município de Caratinga MG, Erika Magalhães Castro, Marcus Vinícius de Mello Pinto 343

REVISÕES

O uso da estimulação elétrica de alta voltagem no tratamento da úlcera venosa crônica, Carole Cavalcante da Conceição, Ana Paula Cardoso Mendes 347

Critérios para eficácia clínica da crioterapia: implicações para o tratamento de traumas agudos, Diana Cunha Costa Alves, Michelle Alfenas da Silva Santana, Michelle Martins Costa, Natália Valadares Assunção, Maria Emília de Abreu Chaves, Angélica Rodrigues de Araújo 357

RELATO DE CASO

Intervenção fisioterapêutica na mielomeningocele, Ioná Mariele da Silva Pereira, Lídia Carolina Oriolo, Denise F. Chibeni Ramos Rios, Sidney Benedito Silva, Luis Henrique S. Oliveira 364

NORMAS DE PUBLICAÇÃO 368

EVENTOS 372

Fisioterapia Brasil

www.fisioterapiabrasil.com.br

Editor
Prof. Dr. Marco Antônio Guimarães da Silva (UFRRJ – Rio de Janeiro)

Editores Assistentes
Profª. Drª. Ana Paula Fontana (UFRJ)
Prof. Dr. André Luis dos Santos Silva (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Anke Bergmann (UNISUAM – RJ)
Prof. Dr. Marcus Vinícius de Mello Pinto (Centro Universitário de Caratinga – MG)

Conselho científico
Prof. Dr. Abrahão Fontes Baptista (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – BA)
Profª. Drª. Anamaria Siriani de Oliveira (USP – Ribeirão Preto)
Prof. Dr. Dirceu Costa (Unimep – São Paulo)
Profª. Drª. Elaine Guirro (Unimep – São Paulo)
Prof. Dr. Espiridião Elias Aquim (Univ. Tuiuti – Paraná)
Profª. Drª. Fátima Aparecida Caromano (USP – São Paulo)
Prof. Dr. Guillermo Scaglione (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)
Prof. Dr. Hugo Izarn (Univ. Nacional Gral de San Martin – Argentina)
Prof. Dr. Jamilson Brasileiro (UFRN)
Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa (Uninove – São Paulo)
Prof. Dr. Jones Eduardo Agne (Univ. Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul)
Prof. Dr. José Rubens Rebelatto (UFSCAR – São Paulo)
Profª. Drª. Margareta Nordin (Univ. de New-York – NYU – Estados Unidos)
Prof. Dr. Mario Antônio Baraúna (Univ. do Triângulo Mineiro – UNIT – Minas Gerais)
Prof. Dr. Mario Bernardo Filho (UERJ – RJ)
Profª. Drª. Neide Gomes Lucena (Univ. Fed. da Paraíba – UFPB – João Pessoa)
Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Norberto Peña (Univ. Federal da Bahia – UFBA – Bahia)
Prof. Dr. Roberto Sotto (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)

Grupo de assessores
Dr. Antonio Neme Khoury (HGI – Rio de Janeiro)
Dr. Carlos Bruno Reis Pinheiro (Rio de Janeiro)
Prof. Dr. João Santos Pereira (UERJ – Rio de Janeiro)
Prof. José Roberto Prado Junior (Rio de Janeiro)
Drª. Lisiane Fabris (UNESC – Santa Catarina)
Dr. Jorge Tamaki (PUC – Paraná)
Ms. José Alexandre Bachur (FMRP/USP)
Drª. Marisa Moraes Regenga (São Paulo)
Drª. Luci Fabiane Scheffer Moraes (Univ. do Sul de Santa Catarina)
Prof. Dr. Paulo Heraldo Costa do Valle (UNICID – São Paulo)
Dr. Philippe E. Souchard (Instituto Philippe Souchard)
Profª. Solange Canavarro Ferreira (HFAG – Rio de Janeiro)

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

Atlântica Editora e Shalon Representações
Praça Ramos de Azevedo, 206/1910
Centro 01037-010 São Paulo SP

Atendimento
(11) 3361 5595 /3361 9932
E-mail: melloassinaturas@uol.com.br

Assinatura
1 ano (6 edições ao ano): R$ 180,00
www.eventoserevistas.com.br

E-mail: atlantica@atlanticaeditora.com.br
www.atlanticaeditora.com.br

Editor executivo
Dr. Jean-Louis Peytavin
jeanlouis@atlanticaeditora.com.br

Editor assistente – Publicidade
Guillermina Arias
guillermina@atlanticaeditora.com.br

Administração e vendas
Antonio Carlos Mello

Assistente de vendas – Atendimento
Márcia P. Nascimento
melloassinaturas@uol.com.br

Direção de arte
Cristiana Ribas
cristiana@atlanticaeditora.com.br

Todo o material a ser publicado deve ser enviado para o seguinte endereço de e-mail:
artigos@atlanticaeditora.com.br

Ilustração da capa: músculos da região anterior e externa da perna, ilustração de G. Devy, Traité d'anatomie humaine de Leon Testut, Paris, 1904.

I.P. (Informação publicitária): As informações são de responsabilidade dos anunciantes.

© ATMC - Atlântica Editora Ltda - Nenhuma parte dessa publicação pode ser reproduzida, arquivada ou distribuída por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia ou outro, sem a permissão escrita do proprietário do copyright, Atlântica Editora. O editor não assume qualquer responsabilidade por eventual prejuízo a pessoas ou propriedades ligado à confiabilidade dos produtos, métodos, instruções ou idéias expostos no material publicado. Apesar de todo o material publicitário estar em conformidade com os padrões de ética da saúde, sua inserção na revista não é uma garantia ou endosso da qualidade ou do valor do produto ou das asserções de seu fabricante.

Editorial

Coincidências

Marco Antonio Guimarães da Silva,Med.Dr.Sci.
marco@atlanticaedu.com.br

Uma professora de curso de mestrado de universidade federal comentou comigo que ficara um pouco perturbada com a apresentação de trabalho de um de seus alunos. O tal aluno aproveitou-se de uma idéia que a professora já expusera em uma de suas publicações e afirmou, à época da exposição, que ele, o aluno, apresentava o artigo na primeira pessoa por ter sido dele a idéia da temática desenvolvida. A imediata perplexidade gerada pela apresentação levou a professora a adiar, naquele momento, qualquer comentário sobre o delicado tema.

Na tentativa de entender e, com isenção, avaliar o fato disse-lhe que poderíamos circunstanciar a nossa avaliação a dois momentos. Em um primeiro momento, considerar que o aluno em questão, sem saber de sua publicação, tivera, *a posteriori,* a mesma idéia ou, em uma segunda instância, considerá-lo um plagiador cara de pau.

Como advogado, portanto, como defensor de que o aluno poderia ser - ele mesmo - vítima de uma coincidência, recorri a alguns episódios que vivenciei ao longo de minha vida de pesquisador. Há algumas décadas, na condição de pesquisador visitante de um laboratório de ergonomia e biomecânica da Europa, rascunhei um projeto de pesquisa que se propunha a colocar camas em indústrias para que o trabalhador pudesse descansar e fazer a "siesta" após o seu almoço. O projeto não ganhou, à época, a prioridade que merecia e foi deixado de lado. Muitos anos depois, soube, pela imprensa, que algumas empresas norte-americanas começavam a utilizar, mais de quinze anos após a minha idéia, a mesma estratégia que eu propusera para aumentar a produtividade de seus funcionários. No início dos anos 80, há quase trinta anos, desenvolvemos, eu e mais dois pesquisadores, um sistema biomecânico de análise postural através de computador que não foi publicado em periódico corrente de área afim. Alguns anos depois, trabalhos similares foram desenvolvidos por grupos que, com certeza, não tiveram conhecimento da nossa proposta. Nos anos 90 desenvolvi um sistema posturográfico ultrassônico que se propunha a avaliar distúrbios de movimento através de emissões ultrassônicas sobre os pacientes, com a utilização de equações matemáticas elípticas. O trabalho foi apresentado em Congresso de Distúrbios do Movimento em Nova York e publicado em seus anais. Não sei se há, na atualidade, algum trabalho similar realizado depois de minha apresentação, ou ate mesmo antes dela, porque essa foi, efetivamente, a minha última aparição como pesquisador em biomecânica. Talvez haja algo semelhante e quem sabe, ate mesmo comercializado.

Mas as coincidências de idéias não se restringem ao campo cientifico. A luz sempre me incomodou e perturba com freqüência o meu sono. Lá pelos finais da década de 70, pensei em mandar construir um grande caixa, à prova de qualquer invasão luminosa, onde pudesse dormir sem qualquer incomodo. A eminente ameaça de uma internação no Pinel, feita pela minha família, me levou a deixar de lado a considerada excêntrica iniciativa. Muitos anos depois, já na década de 90, soube que um programa de televisão apresentara uma pessoa que, 20 anos após, punha em prática a minha idéia.

Talvez uma visita a Jung (Carl Gustav) pudesse amparar com mais propriedade as coincidências acima descritas. Com a sua psicologia analítica e a sua teoria da *sincronicidade*, que giram em torno dos estudos das polaridades e sua integração

**Professor Associado da UFRRJ e de Doutorado no exterior. marco@atlanticaedu.com.br*

ao inconsciente coletivo, Jung postulou que a atividade da mente inconsciente podia se projetar no mundo externo dos fatos, em aparentes coincidência, e os fatos do mundo externo do universo poderiam coincidir com os arquétipos do inconsciente coletivo. Não poderíamos, aqui, utilizar a definição ortodoxa de coincidência, que lhe confere o significado de coisas que acontecem em uma seqüência acidental de fatos ou em um mesmo período de tempo. Como se viu, não há nenhuma cronologia seqüencial dos fatos correlacionados e tampouco as pessoas estavam coincidentemente envolvidas.

Por mais mística que possa parecer a teoria de *sincronicidade* de Jung, ela me parece ser, salvo interpretações equivocadas, o argumento que melhor estabelece a base de defesa para inocentar o aluno em pauta.

E se o aluno teve acesso ao que a professora publicou e deliberadamente se apossou da idéia que ela defendeu, anteriormente, e agora ele a defende como se fora sua?

Nessa circunstância, o caso é grave e pede uma intervenção rápida. Sugiro que a professora o faça ler e interpretar, se possível de joelhos, Kierkegaard (A Alternativa) e Kant (Critica da razão pura).

Artigo original

Visão contemporânea da estrutura urbana de Salvador frente à integração social dos deficientes

Contemporary view of Salvador's urban structure in relation to social integration of disabled people

Alcina Teles*, Bárbara Karolinne Frederico*, Camila Bulcão*, Camila Lisboa*, Francisco Lima*, Iara Caria*

Acadêmicos de Fisioterapia, Fundação Bahiana para o Desenvolvimento das Ciências, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia - Trabalho apresentado no I CIMESAL 2004 (I Congresso Internacional de Medicina, Educação e Saúde do Aparelho Locomotor)

Resumo

Introdução: Em Salvador há mais de 380 mil deficientes, e devido a este elevado número de pessoas, objetiva-se descrever a estrutura urbana quanto às barreiras arquitetônicas que podem levar à exclusão dos deficientes físicos. *Materiais e métodos*: Foram realizadas entrevistas com 11 entidades e foram avaliadas 10 ruas/avenidas da cidade de Salvador comparando com as regras da ABNT, NBR 9050/1994 para deficientes, leis de direitos dos deficientes, censo demográfico do IBGE, estatísticas da OMS, projetos de pesquisa da acessibilidade em Salvador. *Resultados*: Na análise, verificou-se que 1% dos telefones públicos é rebaixado, 35% tornavam-se obstáculos. 35% dos postes eram obstáculos. Nenhum semáforo apresentava sinalização para cegos, e 16% não tinham área livre adequada. 73% das rampas tinham largura inadequada, 35% sem correspondência, 58% desalinhadas e 90% com larguras inadequadas. 43% das calçadas estavam com larguras inadequadas, e 82% com pisos irregulares. *Conclusão*: O cumprimento das leis de direitos dos deficientes é pouco respeitado em Salvador. Este dado pode ser notado a partir dos resultados em que todas as avenidas avaliadas estavam totalmente fora dos padrões determinados pela ABNT. Chega-se à conclusão de que esta ainda é uma cidade muito excludente.

Palavras-chave: acessibilidade, pessoas com deficiência, inclusão, exclusão.

Abstract

Introduction: In Salvador, there are more than 380 thousands of disabled persons and, due to this highest number, this study aimed at describing urban structure related to buildings design which may exclude people with disabilities in this city. *Methods:* interviews with 11 entities were carried out and 10 streets/avenues of Salvador city were assessed and compared with ABNT norms – Brazilian Association of Technical Norms – for disabled individuals, their legal rights, IBGE's population statistics, OMS statistics, research works of Salvador's accessibility. *Results:* After analysis, it was observed the following: public phones - 1% appropriate; 35% had obstacles. Street lamps - 35% had obstacles. Traffic lights – were inefficient for blind people; 16% did not have adequate free space. Ramps – 73% with incorrect width; 35% only one side; 58% were not aligned; 90% with incorrect width. Side walk – 43% with incorrect width; 82% had irregular floor. *Conclusion:* Through analysis of results we can observe that the legal rights of disabled people of Salvador are rarely fulfilled, which can be noticed through analysis of this research results. We conclude that this city still excludes disabled people.

Key-words: accessibility, disabled persons, inclusion, exclusion.

Recebido 25 de maio de 2006; corrigido 8 de setembro de 2008; aceito em 12 de setembro de 2008.

Endereço para correspondência*: Bárbara Karolinne Frederico, Rua Papa-Capim, Lot. Chácaras do Rio Jauá, quadra Q, lote 07 Areias 42800-000 Camaçarí BA, Tel: (71)3672-1206, E-mail: bkarol2002@yahoo.com.br*

Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1989, elaborou as Classificações Internacionais de Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (CIDID), que definia deficiência como "total perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica" [1]. Quase dez anos depois, em 1997, esta classificação foi modificada em nome e conceituação, tornando-se Classificação Internacional das Deficiências, Atividades e Participação, (CIDDM-2), em que define a deficiência como "uma perda ou anormalidade de uma parte do corpo (estrutura) ou função corporal (fisiológica), incluindo as funções mentais", já a atividade caracteriza-se com o que as pessoas fazem ou executam em qualquer nível de complexidade, desde as mais simples até as habilidades e condutas complexas e a participação é definida como a interação que se estabelece entre a pessoa portadora de deficiência, a limitação da atividade e os fatores do contexto sócio-ambiental [1].

Segundo a OMS, cerca de 10% da população de qualquer país, sem guerra, são portadoras de algum tipo de deficiência, sendo que 2% deste total são portadoras de deficiência física, 1,5% deficiência auditiva e 0,5%, deficiência visual [1]. No Brasil, de acordo com o censo demográfico do IBGE, realizado em 2000, a população total de portadores que possui ao menos um tipo de deficiência, é de 24,5 milhões (14,5%), sendo que 4,1% desta população são portadoras de deficiência física [2]. Na Bahia há, pelo menos, dois milhões de pessoas com algum tipo de deficiência, o que envolve 15,6% da população [2]. Todavia por insuficiência de dados em Salvador, costuma-se aplicar as estatísticas da Bahia à realidade desta cidade. Desta forma está estimada que a população com deficiência em Salvador é maior que 380 mil, sendo que a deficiência física corresponde a 21 mil portadores, a deficiência visual maior que 266 mil e a deficiência auditiva de quase 88 mil [2].

Apesar de Salvador ser uma cidade antiga, com 454 anos, a inclusão dos deficientes físicos na sociedade é uma questão recente. O primeiro ato governamental significativo data de cinco anos de evolução e foi de criação da CODEF (Coordenadoria de Apoio ao Portador de Deficiência), em 23 de janeiro de 1998, por iniciativa de um vereador portador de deficiência física [3]. Desde então, emergiu uma nova etapa, buscando acessibilidade e quebra de barreiras. Hoje, já é norma que toda obra - seja de reforma ou construção - deva incluir acessibilidade ao deficiente físico. Além disso, a CODEF apresenta em seus registros 30 mil pessoas deficientes inscritas no Programa de Passe Livre, que dá acesso gratuito, em transportes coletivos, para o deficiente e seu acompanhante.

Acessibilidade, na sua ampla importância, trata do direito universal e intransferível de ir e vir. Por definição, acessibilidade é a condição de alcance para utilização com segurança e autonomia, de edificações, espaço, equipamento e mobiliário urbano [4]. No entanto, em Salvador, muitas vezes a acessibilidade é impedida pelo grande número de barreiras arquitetônicas, como mobiliários urbanos (telefones públicos, postes, semáforos) colocados de forma inadequada [4].

Portanto objetiva-se neste estudo verificar se Salvador é uma cidade que inclui os portadores de deficiência, analisando a estrutura urbana que Salvador oferece para eles, enfocando a acessibilidade de algumas das principais avenidas da cidade.

Materiais e métodos

Foi realizado um estudo descritivo das avenidas de Salvador, no mês de agosto de 2003. Foram analisados os mobiliários urbanos funcionais para os deficientes, qualitativa e quantitativamente, segundo as normas da ABNT, NBR 9050/1994, respaldada pela Lei Nº 10.098, que estabelece normas para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiências [5].

Os fatores de inclusão para a seleção das avenidas foram: alto fluxo de pessoas e automóveis que transitam diariamente e importância sócio-econômica destas avenidas para a cidade de Salvador. Foram selecionadas dez dentre 33 das principais avenidas de Salvador, para a análise de suas condições de acessibilidade e adequação da instalação do mobiliário urbano. Nestas avenidas foram observados: o número de telefones rebaixados, sinalização para cegos (mudança de textura), área livre de circulação, postes com sinalização para sua presença, desníveis, rampas e calçadas largas e sua conservação.

Fatores avaliados nos mobiliários urbanos:

- Telefones:
  5% do total devem ser rebaixados;
  nos conjuntos de telefones adjacentes, ao menos um deve ser rebaixado;
  devem apresentar sinalização para cegos, como mudança no piso;
  devem deixar uma área livre de, pelo menos, 1,20 m para circulação.
- Postes:
  devem apresentar sinalização para cegos;
  devem deixar uma área livre de, pelo menos, 1,20 m para circulação.
- Semáforos:
  devem emitir sinal sonoro suave e constante;
  devem deixar uma área livre de, pelo menos, 1,20 m para circulação.
- Desnível:
  deve ter, no máximo, 1,5 cm de altura; mais do que isso deve ser instalada uma rampa.
- Calçada:
  largura de, no mínimo, 1,50 m, para que possam circular duas cadeiras de rodas;
  deve ser regular.
- Rampas:
  devem ter uma largura mínima de 1,20 m;
  devem ser alinhadas (de um lado e do outro da rua);
  devem ter correspondência (de um lado e outro da rua);

inclinação máxima de 0,125%, que é calculada da seguinte forma: desnível/ comprimento da rampa.

Foram analisadas as calçadas que tinham ligação direta com a avenida em questão, não sendo levadas em consideração as ruas paralelas e transversais. Desta forma, só foram contabilizados os telefones, postes, rampas, semáforos e desníveis que faziam parte destas calçadas, e não sendo contabilizadas as rampas construídas para carros.

As calçadas foram divididas em trechos, sendo estes delimitados por um segmento contínuo de calçada, podendo ser interrompidos por ruas, desníveis acentuados e garagens com desníveis.

A coleta de dados foi feita a partir de entrevistas com representantes de instituições; medições nas principais ruas supracitadas; normas da ABNT para acessibilidade dos deficientes; Leis de direitos e deveres dos deficientes; censo demográfico (dados do Censo 2000, do IBGE); estatísticas da OMS; e pesquisas de acessibilidade realizadas na cidade de Salvador.

Materiais: trena, calculadora.

As instituições que forneceram algum tipo de informação foram: ABADEF (Associação Baiana dos Deficientes Físicos), CODEF (Coordenadoria de Apoio ao Portador de Deficiência), CAPAZ (Centro de Atendimento de A a Z), NIOBA (Núcleo de Igualdade e Oportunidade da Bahia), SETPS (Sindicato das Empresas de Transportes de Passageiros de Salvador), STP (Secretaria de Transporte Público), CEPRED (Centro Estadual de Prevenção e Reabilitação de Deficiências), SETRADS (Secretaria Municipal do Trabalho e Desenvolvimento Social), Associação Vida Brasil, COCAS (Comissão Civil de Acessibilidade) e SEPLAM (Secretaria Municipal do Planejamento, Meio Ambiente e Desenvolvimento).

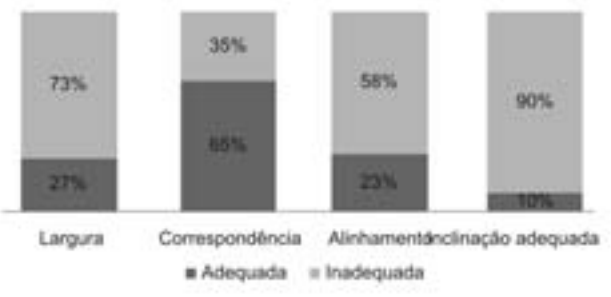
Resultados

A fonte de dados foi primária, porque os autores fizeram a análise das dez avenidas de Salvador: Antônio Carlos Magalhães, Djalma Dutra, Dom João VI, Dorival Caymmi (São Cristóvão), Euclides da Cunha, França, Magalhães Neto, Edgar Santos, Oceânica (Ondina) e Sete de Setembro (Corredor da Vitória).

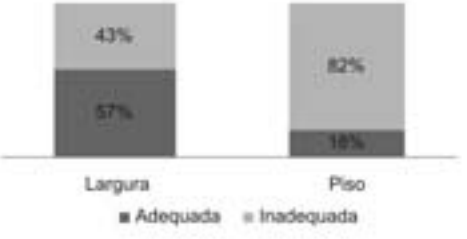
Num total de 262 telefones, apenas 3 (1%) eram rebaixados e encontravam-se nas imediações da Praça Bahia Sol, na Avenida Oceânica. Além disso, nenhum telefone possuía sinalização para cegos, e 91 (35%) representavam um obstáculo, pois diminuíam a área livre adequada. Havia um total de 1034 postes, sendo que nenhum (100%) apresentava sinalização para cegos e 28 (35%) não tinham área livre adequada. Dos 86 semáforos avaliados, nenhum (100%) apresentava sinalização para cegos, 14 (16%) não tinham área livre adequada. De 52 rampas, 38 (73%) apresentavam largura inadequada, 18 (35%) não tinham correspondência, 30 (58%) eram desalinhadas, 47 (90%) tinham inclinação inadequada. Foram contabilizadas 189 calçadas, sendo que 82 (43%) tinham largura inadequada e 155 (82%) tinham o piso irregular.

Avaliação das rampas

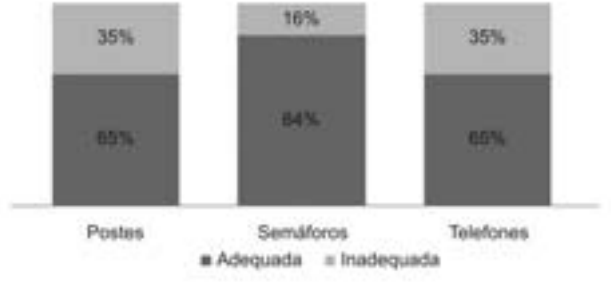
	Largura	Correspondência	Alinhamento	Inclinação adequada
Adequada	27%	65%	23%	10%
Inadequada	73%	35%	58%	90%



Calçadas		
	Largura	Piso
Adequada	57%	18%
Inadequada	43%	82%



Área Livre			
	Postes	Semáforos	Telefones
Adequada	65%	84%	65%
Inadequada	35%	16%	35%



Discussão

A limitação dos deficientes vai depender das condições da sociedade, da sua estrutura urbanística e da sua evolução tecnológica. O uso de próteses e órteses, associado a uma estrutura urbanística adaptada, permite que um portador de deficiência tenha uma vida independente [6].

Cordeiro e Costa [7] avaliaram 20 ruas de Salvador, sendo que 95% destas estão sem condições de circulação de pessoas de cadeiras de rodas, em decorrência de valetas, buracos e desníveis. Segundo eles, a Avenida Manoel Dias é a única que se encontra accessível, por ter passado por uma reforma recente.

Ainda nesse estudo, foram contabilizadas 68 rampas, sendo 38 (55%) com inclinação inadequada e 28 (41%) sem correspondência. Já em relação aos telefones públicos, o número de aparelhos rebaixados é de 6 (1%), num total de 588. Dos semáforos analisados, apenas 1 emite sinal sonoro e somente a Avenida Manoel Dias da Silva apresenta sinalização no piso das calçadas, com cores e texturas diferenciadas [7]

Como pode ser notado, as áreas adequadas aos deficientes restringem-se aos locais beneficiados por obras e reformas, tais como a Praça Bahia Sol e a Avenida Manoel Dias da Silva. Outros aspectos que fazem parte da integração social dos deficientes são o mercado de trabalho, os meios de transporte coletivo e o acesso à saúde, que são fundamentados por Leis.

A Lei Federal Nº 8.1213/91, artigo 93, regulamenta o acesso ao mercado de trabalho para deficientes físicos, onde fica definido que uma empresa com um quadro de mais de cem funcionários é obrigada a reservar 2% de suas vagas para deficientes. Esse percentual aumenta até um teto de 5% do total de funcionários [8]. Segundo a ABADEF, apenas a Rede Bom Preço de Supermercados apresenta um quadro de funcionários compatível com a determinada pela Lei supracitada.

A Lei Municipal Nº 6119, de maio de 2002, regulamenta o direito ao Passe Livre, que garante a gratuidade dos transportes coletivos para os deficientes, com renda familiar menor que três salários mínimos. Antes da aquisição do passe livre, o portador de deficiência deve se dirigir ao IBR, para a análise da sua incapacidade [7].

A Lei Nº 10098/2000, artigo 16, determina que os veículos de transporte coletivo deverão cumprir os requisitos de acessibilidade estabelecidos nas normas técnicas da ABNT, como o elevador para cadeirantes. Segundo a Secretaria de Transporte Público, entre 2229 ônibus coletivos, 118 apresentam elevadores, sendo adaptados aos portadores de limitações físicas. Porém, a partir de depoimentos de alguns deficientes, constatou-se que muitos dos ônibus encontram-se danificados e, portanto, não atendem à demanda [5].

A Portaria, Nº 1060/2002, trata da Política Nacional de Saúde da Pessoa Portadora de Deficiência e tem sido um importante suporte para proporcionar o acesso ao serviço de saúde [1]. Ela objetiva a reabilitação da pessoa portadora de deficiência, a proteção à sua saúde e a prevenção dos agravos que determinem o aparecimento de deficiências, mediante o desenvolvimento de um conjunto de ações articuladas entre os diversos setores da sociedade e a sua efetiva participação [1].

Conclusão

Se os direitos dos deficientes fossem atendidos, principalmente pelo cumprimento de leis já existentes, a cidade de salvador poderia estar enfrentando outra realidade. Para que isso se concretize, deve haver uma ação multidisciplinar e educacional na estruturação físico-social da cidade, envolvendo toda a sociedade, desde o motorista de ônibus até o arquiteto e engenheiro civil na elaboração e construção de projetos urbanos. Assim, ao final do trabalho, foi constatado que apenas dois locais da cidade aproximam-se das normas da ABNT para acessibilidade, mantendo ainda a afirmação de que Salvador é uma cidade excludente.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1060/GM de 05 de junho de 2002. Institui a Política Nacional de Saúde da Pessoa Portadora de Deficiência. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2002.
2. IBGE. Censo demográfico 2000 [online]. [citado 2003 Set 25]. Disponível: URL: http: //www.ibge.org.br .
3. Fernandez N. Deficientes querem mais atenção do futuro prefeito de Salvador. Jornal A Tarde 2000 Set. 22.
4. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. NBR 9050:1994. Rio de Janeiro: ABNT; 1994.
5. Normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida de 2000. Pub. L Nº 10098 (Dez. 19, 2000).
6. CORDE. A pessoa portadora de deficiência no mundo do trabalho. In: Prado A. Ambientes Acessíveis. Nov. 1997.
7. Cordeiro H, Costa I. Pesquisa de acessibilidade em Salvador. 1a ed. Salvador: Costagraf; 2003. p. 75-87.
8. Brasil. DL Nº 3298 (Dez. 20, 1999). Regulamenta a Lei Nº 7853 (Out. 24, 1989) sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Brasília: Ministério da Justiça; 1999.

Artigo original

Efeitos da ginástica laboral sobre a força de preensão palmar e queixas de dores musculares em auxiliares de produção de uma indústria alimentícia

Effects of stretching-break in the hand grip force and muscles pain in workers of a food industry production department

Evaleide Diniz, D.Sc.*, Catarina Maria Carvalho, Ft.**, Andréa Lemos, M.Sc.***, Carla Fabiana Toscano, M.Sc.****

**Fisioterapeuta, Professora da Faculdade Integrada do Recife – FIR, **Especialista em Fisioterapia do Trabalho e Ergonomia, ***Fisioterapeuta, ****Fisioterapeuta, Professora da Faculdade Integrada de Recife*

Resumo

A ginástica laboral (GL) consiste em exercícios específicos de alongamento e relaxamento, atuando de forma preventiva e terapêutica entre os trabalhadores. Uma das classes mais acometidas pela dor muscular é o auxiliar de produção, com o principal movimento de preensão palmar. O objetivo deste estudo consistiu em verificar registros de queixas musculares no serviço de saúde da fábrica, e avaliar a força de preensão palmar após a realização da GL, nos auxiliares de produção. A amostra foi constituída por 55 trabalhadores, divididos aleatoriamente em 2 grupos: grupo teste (GT) com n = 28, submetidos a 45 sessões de GL, e um grupo controle (GC), n = 27, não realizando nenhuma intervenção. Na coleta de dados utilizou-se a dinamometria de preensão palmar, e o número de registros de queixas musculares em ambos os grupos. Verificou-se, uma redução de 26,25% no número de queixas de dores musculares no GT em relação ao GC. Na dinamometria, foi observado um aumento significativo de 4,78 Kgf (p = 0,0042) na mão direita, e 4,84 (p = 0,0077) na mão esquerda após a GL realizada pelo GT, quando comparada com o GC. A GL, quando aplicada de forma adequada, regularmente e associada à ergonomia, pode ser eficaz na prevenção das doenças e dores musculares ocupacionais.

Palavras-chave: preensão palmar, dor, ergonomia, ginástica laboral.

Abstract

The stretching-break (SB) consists in specific stretching and relaxing exercises, acting as a preventive and therapeutic measure among workers. The auxiliary workers of the production department are frequently reporting muscle pain, with the main movement of hand grip. The aim of this study was to verify muscle complains registration at the factory health service and to evaluate the hand grip force after stretching-break of auxiliary workers of production. The sample was composed by 55 workers, randomly divided into 2 groups: test group (TG) with n = 28 took 45 sessions of stretching-break and the control group (CG), n = 27, did not have any intervention. During data collection, it was used the dynamometer for hand grip and the number of muscles complains records in both groups. It was noticed a reduction of 26.25% in the muscles pain complains in the TG compared to the CG. In the dynamometer it was observed a significant increase of 4.78 Kgf (p = 0.0042) in the right hand and 4.84 (p = 0.0077) in the left hand after the stretching-break of the TG, when compared to the CC. The SB when performed correctly and regularly associated to ergonomics can be efficient to prevent occupational diseases and muscles pain.

Key-words: hand grip, pain, ergonomics, stretching-break.

Recebido em 20 de dezembro de 2006; corrigido em 16 de setembro de 2008; aceito em 19 de setembro de 2008.

Endereço para correspondência: *Evaleide Diniz, Estrada de Aldeia, Km 13,5- Condomínio Luzanópolis, casa 24, Aldeia 54783-010 Camaragibe PE, Tel: (81)3459-2814, E-mail: evaleide@uol.com.br*

Introdução

Em nossa sociedade, o trabalho representa um requisito importante para o ser humano subir na escala social e econômica, além de necessário para manter as condições de vida humana [1]. Diante da necessidade de melhores condições de vida, a atividade laboral pode ser fator desencadeante de riscos e agravos na saúde do trabalhador, o qual faz parte, portanto, de um grupo que se deve destinar ações de promoção e reabilitação da saúde [2].

Atualmente, no trabalho, cada vez mais industrializado, aumenta a demanda de tarefas mecânicas que exigem esforço, rapidez e repetitividade, proporcionando aos tecidos moles corporais (músculos, ligamentos, tendões, bursas) e ao esqueleto sobrecargas de esforços físicos, trazendo desconforto ao trabalhador e tornando-o suscetível a traumas maiores [3].

As altas taxas de sobrecarga de trabalho vêm acarretando um aumento substancial da incidência de doenças osteomusculares durante as tarefas laborais nesta última década [4,5]. As doenças ocupacionais foram reconhecidas no Brasil, pela previdência social, em 1987. A nomenclatura lesões por esforços repetitivos (LER) foi criada, em 1993, pelo INSS [5,6], e atualmente é designada como distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT's) - que compreendem uma síndrome clínica caracterizada por dor crônica, que se manifesta principalmente no pescoço, cintura escapular e/ou membros superiores, em decorrência do trabalho.

Como definido acima, a dor muscular e a rigidez articular fazem parte do cotidiano dos trabalhadores, sendo a dor um dos maiores flagelos que acometem a natureza humana e uma das principais causas de sofrimento, incapacidades e inabilidades e de imensuráveis repercussões psicossociais e econômicas. Esse fato contribui para o surgimento ou agravamento das lesões ocupacionais [7,8].

Com a finalidade de auxiliar inúmeros trabalhadores, em condições insatisfatórias de trabalho, surgiu, oficialmente, em 12 de julho de 1949, a ergonomia, que configura, planeja e adapta o trabalho ao homem, proporcionando, através de conhecimentos científicos, o máximo de segurança, conforto e eficiência [9,10].

Considerada como intervenção ergonômica para melhorar a saúde do trabalhador e aumentar a produtividade, a ginástica laboral (GL) já era utilizada desde 1925 por operários poloneses. Em 1973, empresários brasileiros começaram a introduzir a GL em nosso ambiente de trabalho [11], que consiste em exercícios específicos de alongamento e relaxamento, e de fácil execução, realizados no próprio local de trabalho, atuando de forma preventiva e terapêutica. Sendo leve e de curta duração, a GL, sob o aspecto fisiológico, visa diminuir o número de acidentes de trabalho, prevenir doenças ocupacionais, prevenir a fadiga muscular, corrigir vícios posturais, aumentar a disposição do funcionário ao iniciar e retornar ao trabalho e promover maior integração no ambiente de trabalho [12].

Martins e Duarte [13] ressaltam a importância da análise ergonômica do trabalho (AET), pois sem ela, as sessões de GL seriam apenas um paliativo momentâneo, já que alguns minutos de alongamento e relaxamento não seriam capazes de atuar com eficiência sobre a má postura ocasionada por um maquinário antiergonômico ou tarefas deficientemente prescritas, realizadas durante oito horas de trabalho.

A fisioterapia, como sendo uma área em recente transformação, vem direcionando seu interesse para a ótica de saúde ocupacional, passando a ser denominada de fisioterapia do trabalho, tomando lugar de destaque em vários segmentos industriais [13]. Sua intervenção é baseada nos princípios da biomecânica, avaliando desde as condições fisiológicas até as alterações antropométricas favorecidas pelas condições de atividade laboral. Assim, a fisioterapia atua na prevenção das DORT's, através da ergonomia, GL e programas preventivos que incentivam os empregados a novos hábitos de vida e desenvolvem dentro da empresa uma nova cultura saudável de consciência corporal e postural, gerando um bem estar físico e emocional no ambiente de trabalho [14].

De acordo com pesquisa realizada pela Secretaria do Estado de Saúde do Paraná, uma vez que neste Estado se insere um dos principais centros industriais do Brasil, o Centro Industrial de Curitiba (CIC), foram registrados oficialmente em 1998, 563 casos de DORT´s, dentre estes, a classe mais acometida foi o auxiliar de produção com 22% dos casos totalizados [15].

Um dos movimentos mais utilizados pelos auxiliares de produção é a preensão palmar, que vem sendo objeto de muitos estudos, uma vez que combina força e destreza na execução precisa de alguns manuseios [16], e por quantificar a perda da capacidade laboral, através da medida isométrica da força [17]. A força muscular de preensão palmar é entendida como uma força usada quando é necessário força completa da mão, como, por exemplo, segurar um objeto entre os dedos parcialmente fletidos em oposição e contrapressão gerada pela palma, eminência tenar e segmento distal do polegar [18].

Portanto, o foco deste estudo envolve a linha de produção de uma indústria alimentícia do Recife, onde se observou os efeitos da GL sobre a força muscular de preensão palmar e as queixas de dores musculares em indivíduos com a função de auxiliar de produção, visto que a maior incidência de dor nessa população é na região dos punhos e mãos.

Material e métodos

A amostra foi constituída por 55 indivíduos, do gênero masculino, com idade entre 19 e 32 anos (25,89 ± 3,99), pertencentes ao quadro de funcionários recém admitidos, com a função de auxiliar de produção de uma indústria alimentícia localizada na grande região metropolitana da cidade do Recife.

Os funcionários tinham uma jornada de trabalho de oito horas diárias e intervalo de uma hora para as refeições.

Executavam sua função alternando posições sentadas e de pé, realizando atividades manuais, as quais eram controladas pelo comitê de ergonomia da fábrica, que avalia mensalmente as condições ergonômicas de trabalho de seus funcionários.

Todos os funcionários, no momento da admissão na fábrica, responderam a um questionário constando de nome, idade, dominância manual, atividade física e questões sobre a experiência profissional. Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação fisioterapêutica a qual investigou, através de testes específicos, a existência ou suspeita de tendinite dos principais músculos da cintura escapular e MMSS, e/ou doenças osteomusculares pré-existentes, sendo eliminados, portanto, do estudo, a positividade de algum teste, ou histórico prévio de cirurgia de MMSS.

A amostra foi dividida aleatoriamente, em dois grupos: o grupo teste (GT), contendo 28 sujeitos (n = 28), submetido a GL e o grupo controle (GC), contendo 27 sujeitos (n = 27) que não realizou a GL.

A GL foi aplicada antes da jornada de trabalho, por 15 minutos, no período de setembro a outubro de 2003, com uma freqüência de 5 vezes semanais (45 sessões), sendo direcionada de acordo com os grupos musculares mais requisitados (verificados através da AET).

Para verificação da força de preensão palmar utilizou-se um dianamômetro (*Kratos* modelo *ZM)*) nos dois grupos, antes e depois do período proposto pelo estudo, sendo tal força mensurada em Kgf. A mensuração foi efetuada em ambas as mãos, direita e esquerda, começando sempre pela mão dominante do funcionário. O posicionamento para execução do teste foi padronizado de acordo com as recomendações da Sociedade Americana dos Terapeutas da Mão (SATM), representada abaixo na Figura 1. Foram efetuadas três mensurações com força máxima em cada mão (alternadamente para evitar fadiga), sendo obtida a média aritmética. O comando verbal foi o mesmo, sendo importante para que o trabalhador executasse de forma precisa e correta o teste.

Figura 1 - *Postura para mensuração da força de preensão palmar, baseado na Sociedade Americana dos Terapeutas da Mão: sentado com o braço aduzido paralelo ao tronco, cotovelo fletido em 90º, antebraço e punho em posição neutra.*

Foi analisado o número de registros no serviço de saúde da fábrica, por queixas de dores musculares, através da Escala Analógica Visual da Dor, entre o período referente à observação do estudo presente.

Os trabalhadores, antes de serem avaliados foram esclarecidos sobre a proposta do estudo e sua metodologia, mediante um consentimento livre, e por escrito foram inclusos neste estudo conforme resolução 196/96 CNS, sendo este trabalho aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da fábrica.

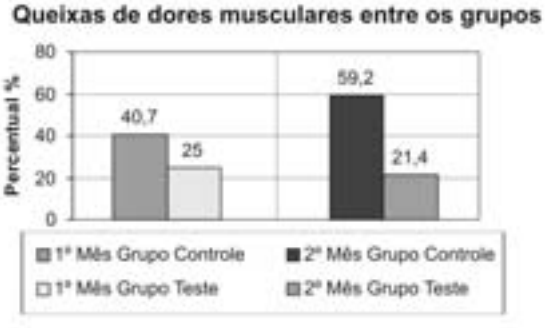
Na análise estatística, o estudo baseou-se numa confiabilidade de 95% ($p < 0,05$). Para diferença entre os índices estudados realizou-se uma análise de variantes (teste T de Student) para comprovação de possíveis diferenças entre os grupos avaliados na dinamometria. Utilizou-se os softwares *Graph Pad Prism* versão 3.0. para entrada e análise dos valores de dianamometria e o Excel 9.0 versão 7.0 na análise dos registros das queixas de dores musculares.

Resultados

Durante os dois meses de pesquisa, observou-se uma redução de 26,25% no total das queixas de dores musculares do grupo teste quando comparados ao grupo controle.

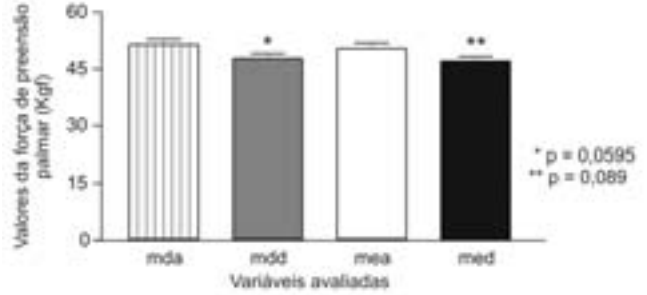
Detalhando o percentual por meses, o Gráfico 1 mostra: no 1º mês, apenas 7 funcionários (25%) do GT, queixaram-se de dores musculares para o serviço de saúde, e 11 (40,7%) do GC. No 2º mês, apenas 6 (21,4%) do GT relataram tal queixa no serviço de saúde, e 16 (59,2%) do GC. Vale salientar que a assiduidade do grupo teste na GL foi de 98%.

Gráfico 1 - *Queixas musculares do grupo controle (GC) e do grupo teste (GT) referente aos 2 meses de pesquisa.*



Quanto aos valores da dinamometria do GC, conforme o Gráfico 2, verifica-se que não houve diferença para as variáveis dos valores da mão direita antes e depois ($p = 0,0595$) do tempo de observação proposto neste estudo, e valores da mão esquerda antes e depois ($p = 0,089$).

Gráfico 2 - *Valores de dinamometria da mão direita e esquerda, realizadas antes e após o período da pesquisa, no grupo controle.*



Legenda: mda= mão direita antes, mdd= mão direita depois, mea= mão esquerda antes e med= mão esquerda depois.

A mesma análise foi realizada no grupo teste, conforme o Gráfico 3, onde nota-se, na comparação dos valores da mão direita antes e depois da GL, um aumento de 3,804 Kgf (p = 0,0093), equivalente a 7,78% de aumento da força de preensão palmar, enquanto que na comparação dos valores da mão esquerda (p = 0,6804) não foi observado diferença. Comparando os valores da mão direita do grupo controle e do grupo teste, obtidos antes do período da pesquisa, não houve diferença (p = 0,1239), enquanto que após a aplicação da GL, verificou-se um aumento nesta mão de 4,78 Kgf (p = 0,0042), equivalente a 9, 99% no ganho de força de preensão palmar (Gráfico 4).

Gráfico 3 - *Valores de dinamometria da mão direita e esquerda, realizadas antes e após a aplicação de 45 sessões de ginástica laboral, no grupo teste.*

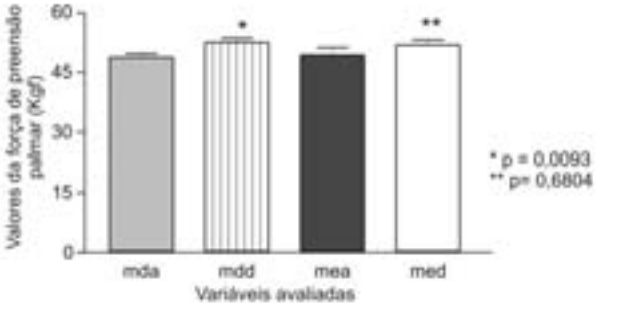
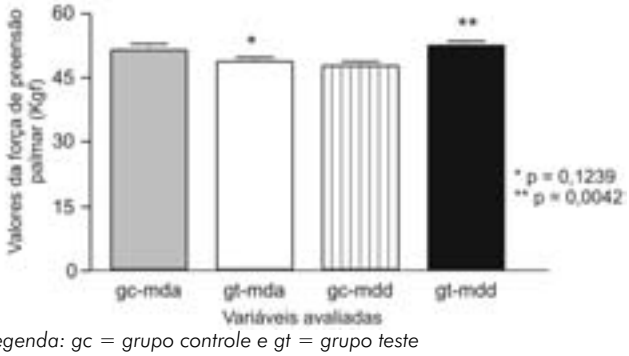


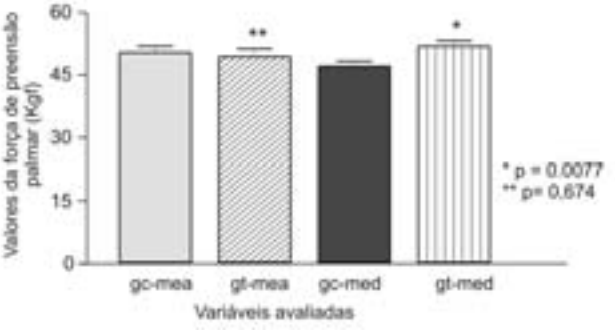
Gráfico 4 - *Análise da mão direita entre o grupo controle e o grupo teste, realizada com os valores obtidos antes e depois do período da pesquisa.*



Legenda: gc = grupo controle e gt = grupo teste

Na mão esquerda, ao comparar os valores do GC e do GT antes da intervenção, não foi obtida diferença (p = 0,674). Já, na comparação realizada após a aplicação da ginástica laboral observou-se um aumento de 4, 84 Kgf (p = 0,0077), equivalente a 10,27% no ganho de força de preensão palmar (Gráfico 5).

Gráfico 5 - *Análise da mão esquerda entre o grupo controle e o grupo teste, realizada com os valores obtidos antes e depois do período da pesquisa.*



Discussão

De acordo com os resultados apresentados no presente estudo, observou-se que a menor percentagem dos registros de queixas musculares no serviço de saúde foi dada pelo grupo submetido à GL. Dias [12] relata que desde 1989, em uma fábrica de tintas da região de Porto Alegre, RS, após a implantação da GL, houve uma diminuição da procura do serviço médico da fábrica, diminuição do índice de absenteísmo, aumento da disposição para o trabalho, diminuição dos problemas com o sindicato, decorrentes de reclamações sobre doenças ocupacionais e melhoria das dores articulares e musculares.

Longen [15] também observa em seu estudo, que dos 27 indivíduos submetidos ao programa de GL por 3 meses, apenas 6, durante a pesquisa, queixaram-se de dores no serviço de saúde de uma empresa do ramo alimentício de Curitiba. Quando as sessões de GL foram cessadas, após 2 anos, os registros no serviço de saúde, dentro deste mesmo grupo, aumentaram para 18.

A diminuição pela procura do serviço de saúde constatada no presente estudo pelo GT também pode ser explicada por Barbosa, Tommaso e Vilela [14], os quais relatam que boas orientações durante a atividade profissional, exercícios específicos, alongamento e relaxamento são de extrema importância no contexto geral da saúde do trabalhador. Corrobora esta afirmação D'Ávilla *et al.* [19], numa pesquisa realizada com um grupo de 99 funcionários do setor de serviços gerais, da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), na qual observou uma redução significante dos pontos de dor após 5 sessões de GL, a qual enfatizava relaxamento e alongamento, incluindo orientações posturais.

Diefenbach [20] ressalta em seu estudo, que na Alemanha, após a GL aplicada em 3 grupos experimentais compostos de operários de fábricas diferentes, foi observado um aumento de 2 a 5% da produtividade.

Alves e Vale [11], Dienfenbach [20], Martins [21], Polito e Bergamaschi [22], Longen [15] e Pinto e Souza [23] relacionam a falta de realização de exercícios, antes da jornada de trabalho, com maior suscetibilidade a presença de dores decorrentes de fadiga muscular e conseqüente diminuição da produtividade laboral. Dienfebach [20] ainda explica que a fadiga é um fenômeno fisiológico relacionado com a combustão dos nutrientes pela contração das sinergias musculares, resultando na formação de ácidos que, transportados pela corrente sanguínea diminuem a capacidade de trabalho por provocar uma diminuição da força muscular.

De acordo com os valores obtidos no presente estudo relacionados à dinamometria, a comparação realizada tanto com a mão direita e esquerda, no GC, após o período de observação, mostrou queda dos valores da força de preensão palmar, apesar destes não terem alcançado a significância. Esses dados comprovam a homogeneidade do grupo já que não foram submetidos a nenhuma intervenção. Vale salientar, que o período do estudo foi curto para verificar, realmente, uma redução significativa da força muscular em indivíduos que não realizam a ginástica.

Segundo Kisner e Colby [24], o fortalecimento muscular é dado através da realização de exercícios resistidos, pois o músculo é um tecido contrátil e com a hipertrofia das fibras musculares e o maior recrutamento de fibras motoras ele se torna mais forte. Esta afirmação não valida os achados deste estudo, no qual foi constatado um aumento da força no grupo submetido a GL quando comparado com o grupo controle.

Em contrapartida**,** Addley [25], através de seu achado, visualizou um aumento de força muscular e flexibilidade significante em trabalhadores que possuíam uma jornada de trabalho de 8 horas diárias, realizando diariamente a GL com sessões que variam de 10 a 15 minutos. O autor ressalta ainda, que não é necessário o uso de exercícios resistidos na GL para adquir força muscular, a qual esta intimamente relacionada com a regularidade na realização da mesma.

Hamill e Knutzen [26] afirmam que treinos com exercícios de pré-alongamento são eficazes para resistência à fadiga muscular, já que aumenta o tamanho e a força tensiva de ligamentos e tendões. Com o ganho de força e uma boa preparação muscular, as fibras musculares poderão suportar a repetitividade das atividades diárias, diminuindo a chance das lesões osteomusculares.

No GT, submetido à GL, quando comparado isoladamente, verificou-se um aumento de força muscular maior na mão direita do que na mão esquerda, apesar destes valores não terem atingidos a significância. Considerando que 96,4% do GT possuíam a mão direita como dominante, este achado condiz com estudo realizado por Vicente e Gallinaro [27], comparando estudantes de fisioterapia do primeiro e quarto ano da Universidade Cidade de São Paulo, onde apresentavam dominância manual direita de 94% e 96%, respectivamente, e de acordo com os dados obtidos, foi encontrado um aumento maior da força da mão direita quando comparada com a esquerda.

Mathiowetz *et al.* [28] realizaram um estudo com o propósito de estabelecer valores normais de dinamometria em 638 adultos de 20 a 75 anos de idade. Os valores obtidos nos testes realizados pelos homens foram de 54,93 Kgf para a mão direita e 47,21 Kgf para mão esquerda. Moreira, Godoy e Silva [29] afirmam, de acordo com seu estudo, o predomínio da força de preensão da mão direita em relação à mão esquerda, porém sendo independente do padrão de dominância. Os mesmos autores especulam que a mão direita é mais forte que a esquerda, em função da necessidade de adaptação dos indivíduos numa sociedade organizada para pessoas destras.

Mathiowetz *et al.* [28] observam em sua pesquisa que os valores mais altos para a força de preensão palmar, foram constatados no grupo etário de 25 a 39 anos. Vicente e Gallinaro[27], em seu estudo também verificaram maior aumento de força muscular no grupo que possuía idade média de 22 anos, quando comparada com o grupo com idade média de 18 anos.

Estes estudos condizem com a afirmação de Smith [30], em que o indivíduo ganha força muscular entre a idade de 20-30 anos, conseguindo nesta faixa etária os maiores valores possíveis. Verifica-se que a idade média no presente estudo foi de 25,89 anos, enquadrando-se, portanto nos achados citados acima. Pode-se então dizer que a idade, neste estudo, também foi um fator que influenciou no ganho de força muscular do GT após a GL, e promoveu a manutenção da força do GC, já que a redução de força verificada não foi significante em ambas as mãos.

Conclusão

Apesar da falta de estudos epidemiológicos analisando a eficácia de programas de GL, o presente estudo pôde comprovar que, em 2 meses de aplicação desta intervenção, houve uma redução da procura pelo serviço de saúde da fábrica em relação as queixas de dores musculares e um aumento significativo da força muscular de preensão palmar em ambas as mãos. Vale salientar a importância de se apresentar os resultados obtidos nesta pesquisa a todos os funcionários desta fábrica, proporcionando *feedback* para que sejam motivados a participarem regularmente do programa de GL, por iniciativa própria e sem imposições, além de se conscientizarem da necessidade de realizar mudanças posturais no seu posto de trabalho durante toda a jornada. A partir destes resultados, percebe-se que a GL, quando adotada de maneira adequada e regular, pode ser um incremento eficaz para associar-se aos programas ergonômicos de uma empresa. É necessário a realização de mais estudos científicos que englobem a eficácia da GL em resultados quantitativos.

Referências

1. Benito GA, Schimitt M. Satisfação no trabalho. Anais do 4º Congresso Latino Americano de Ergonomia; 2001.
2. Dul J, Weerdmeester B. Ergonomia prática. São Paulo: Edgard Blucher; 2000.p.15-21.
3. Oliveira CR. Lesões por esforços repetitivos (LER). Rev Bras Saúde Ocup 1991;19(73):59-85.
4. Gil HJC, Walsh ISP, Pereira ECL, Manfrim GM, Perez L. Indivíduos portadores de LER acometidos há 5 anos ou mais: um estudo da evolução da lesão. Rev Bras Fisioter 1999;3(2):79-86.
5. Pereira ER. Fundamentos da ergonomia e fisioterapia do trabalho. Rio de Janeiro: Taba Cultural; 2000.p.56-63.
6. Sato L. LER: Objeto de estudo e pretexto para a construção do campo de trabalho e saúde. Cad Saúde Pública 2001;17(1):147-152.
7. James FR, Large RG, Bushinell JA. Epidemiology of pain in New Zeland. Pain 1991;44:279-83.
8. Teixeira MJ, Figueiró JB. Dor – epidemiologia e evolução histórica da dor. São Paulo: Moreira Júnior; 2001.p. 51-55.
9. Wisner A. Por dentro do trabalho. Ergonomia: método e técnica. São Paulo: FTD/Oboré; 1987. p.11-28.
10. Grandjean E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: Bookman; 1998. p.49-80.
11. Alves S, Vale A. Ginástica laboral: caminho para uma vida mais saudável no trabalho. Revista CIPA 1999;20(232):30-34.
12. Dias MM. Ginástica laboral. Revista Proteção 1994;29:124-125.
13. Bertoncello D, Almeida A, Alem MER, Walsh IAP, Coury HJCG. Importância da intervenção preventiva da fisioterapia na readequação ergonômica e análise biomecânica de um posto de trabalho. Fisioter Mov 1999;12(2):89-97.
14. Barbosa LG, Tomamaso MC, Vilela J. Fisioterapia e qualidade de vida no UNIFOA: o saber servindo ao bem fazer. Fisioter Brasil, 2001;2(6):386-389.
15. Longen WC. Ginástica laboral na prevenção de LER/DORT? Um estudo reflexivo em uma linha de produção [tese]. Santa Catarina: UFSC; 2003.
16. Brandão JS. Desenvolvimento psicomotor da mão. Rio de Janeiro: Enelivros; 1984.p. 223-231.
17. Fernandes LFRM, Araújo MS, Mateus JPC, Medalha CC, Shimano CC, Pereira GA. Comparação de dois protocolos de fortalecimento para preensão palmar. Rev Bras Fisioter 2002;7(1):17-23.
18. Blair V. Função da mão. In: Durward BR, Baer GD, Rowe PJ. Movimento funcional humano - mensuração e análise. São Paulo: Manole; 2001. p.158-179.
19. D'Avila I, Hammes TS, Stroher F, Tessari A, Policastro J. Programa de prevenção e promoção da saúde na qualidade de vida dos funcionários do setor de serviços gerais da universidade luterana do Brasil. [citado 2003 Set 19]. Disponível em: URL: http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/artigos/rita.PDF
20. Diefenbach N. O corpo de conhecimento: Reflexões em ginástica laboral. [citado 2003 set 22]. Disponível em: URL:http://www.wgate.com.br/fisioweb
21. Martins MC. Ginástica laboral no escritório. São Paulo: Fontoura; 2001. p. 50-69.
22. Polito E, Bergamaschi EC. Ginástica laboral: teoria e prática. Rio de Janeiro: Sprint; 2002. p. 25-76.
23. Pinto ACC, Souza RP. A ginástica laboral como ferramenta para a melhoria da qualidade de vida no setor de cozinha em restaurantes. [citado 2003 Out 13]. URL: Disponível em: http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/artigos/rita.PDF.
24. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos. 3a ed. São Paulo: Manole; 1998.p.55-57.
25. Addley K. Ginástica no trabalho, estilo de vida. Occup Med 2001;51(7):439-449.
26. Hamill I, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. São Paulo: Manole; 1999. p. 91-101.
27. Vicente LP, Gallinaro AL. Avaliação da força de preensão palmar dos alunos de quarto e primeiro anos do curso de fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo. Fisioter Bras 2002;3(1):30-35.
28. Mathiowetz V, Rennells C, Donahoe L. Effect of elbow position on grip and key pinch strength. J Hand Surg 1984;10:694-700.
29. Moreira D, Godoy JRP, Silva WJ. Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro: Considerações anatômicas e cinesiológicas. Fisioter Bras 2001;2(5):295-300.
30. Smith LK. Punho e mão. In: Smith LK. Cinesiologia Clínica de Brunnstrom. 5a ed. São Paulo: Manole; 1997.p. 294-325.

Artigo original

Alterações no segmento ST, freqüência cardíaca, pressão arterial e percepção de esforço durante treino de força, de resistência muscular localizada e isometria entre pacientes pós-infarto agudo do miocárdio pós-treinamento aeróbio

Alterations in the ST segment, heart rate, blood pressure and perception of effort during strength training, located muscular resistance and isometric among patients early after acute myocardial infarction after aerobic training

Wladimir Musetti Medeiros*, Cláudio Daniel Baltieri Scarparo**, Rafael Montenegro Rodrigues**, Camila Sola Freire**, Carlos Gun***, Emídio Branco de Araújo Júnior***, Fábio Augusto de Luca***

Universidade de Santo Amaro (UNISA), Hospital Geral do Grajaú (HGG), grupo de Estudos em Reabilitação e Fisiologia do Exercício, Dep. de Cardiologia da Escola Paulista de Medicina -Universidade Federal de São Paulo (EPM-UNIFESP, **Universidade de Santo Amaro (UNISA), Hospital Geral do Grajaú (HGG), grupo de Estudos em Reabilitação e Fisiologia do Exercício (GERFE), * Universidade de Santo Amaro (UNISA), Hospital Geral do Grajaú (HGG)*

Resumo

Objetivo: Verificar as diferenças de PAS/PAD/FC, percepção de esforço e segmento ST durante o treino de força, de resistência muscular localizada (RML) e isometria, em pacientes pós-IAM, treinados e não-treinados. Randomizados dois grupos: controle (NT), 14 pacientes, 53,5 anos, sedentários. Treinado (T), 14 pacientes, 54,2 anos, submetidos a exercícios aeróbios durante 1 mês, 3/semana, 30minutos. Avaliados: Segmento ST e FC, PAS/PAD, oximetria e ipeBorg nos momentos A,B,C,D. A) 4 repetições 80% 1RM extensão de joelho, B) 15 repetições 50% 1RM extensão de joelho, (C) 4 repetições 80% 1RM flexão de cotovelo, D) isometria de 40 seg em flexão de cotovelo 80% 1RM e Teste Ergométrico. ANOVA, post-hoc de Tukey's e o teste Chi-square. Nível de significância $p < 0,05$. *Resultados:* Segmento ST e oximetria sem alterações. PAS/PAD/FC do grupo NT apresentou médias superiores ao do grupo T nas situações C,D. *Conclusão*: Treinamento de força e de RML foram seguros para infartados sedentários e treinados. Exercícios de RML apresentam maiores valores de PAS/PAD/FC em relação aos exercícios de força. Exercícios com membros superiores apresentaram maiores respostas de PAS/PAD/FC em infartados treinados ou não. A ausência de um treinamento aeróbio não foi contra-indicação para os exercícios resistidos, exercícios isométricos entram numa faixa de risco para pacientes com ou sem um treinamento prévio.

Palavras-chave: reabilitação, força, resistência muscular localizada, coração.

Abstract

Objective: To verify differences of SBP/DBP/HR, perception of effort and ST segment during strength training, training of located muscular resistance (LMR), isometric, in patients after myocardial infarct, trained and not trained. Two groups were randomized: control (S) 14 patients, 53.5 years, sedentary. (T) 14 patients, 54.2 years, submitted to aerobic exercises for 1 month, 3/week, 30 minutes. Parameters: Segment-ST, SBP/DBP/HR, Oximetry and Borg in moments A,B,C,D. A) 4 repetitions 80% 1RM knee extension, B) 15 repetitions 50% 1RM knee extension, C) 4 repetitions 80% 1RM elbow flex, D) isometry of 40 sec. in flex elbow 80% 1RM and the treadmill test. ANOVA, Tukey's post-hoc and chi-square for statistical analysis were performed. Statistical Significance $p > 0.05$. *Results:* Segment-ST and Oximetry without alterations. Average of SBP/DBP/HR of group S are higher than group T in C,D. *Conclusion*: Strength training and LRM are safe for infarct sedentary as well as for trained subjects. Exercises of LRM showed higher values of SBP/DBP/HR in relation to the strength exercises. Exercises with upper members showed outstanding variations for SBP/DBP/HR in physically active or sedentary infarcted patients. Absence of aerobic training is not contraindicated for the resistance exercises, and isometric exercises are considered of risk for patients physically trained or not.

Key-words: rehabilitation, strength training, resistive muscular training, heart disease.

Recebido em 17 de julho de 2007; aceito 20 de agosto de 2008.

Endereço para correspondência: *Wladimir Musetti Medeiros, Faculdade de Fisioterapia da UNISA, Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto 340, Vila São José, 04829-300, São Paulo SP, E-mail:wmusettimedeiros@hotmail.com*

Introdução

Os treinamentos resistidos (TR) estão cada vez mais presentes nos programas de reabilitação cardíaca (PRC), isto se deve à necessidade de se adaptar o indivíduo com doença cardíaca às atividades da vida diária, já que para realizar estas atividades é necessário um conjunto de qualidades físicas como capacidade cardiovascular, flexibilidade e força [1,2].

O treinamento físico, através de exercícios resistidos, pode ser dividido em treinamento resistido estático ou isométrico (TRI) e treinamento resistido dinâmico (TRD) ou isotônicos. O TRD pode ser dividido em treinamento de força, que tem como característica exercícios com altas cargas, acima de 70% da carga obtida no teste de resistência máxima (1RM) e conseqüentemente com poucas repetições e treinamento de resistência muscular localizada (RML) composto de exercícios abaixo de 60% de 1RM e muitas repetições [3].

Embora diversos trabalhos demonstrem que o TR quando prescrito de forma correta não induz a alterações cardiorrespiratórias e hemodinâmicas anormais [4], mesmo quando iniciado na fase II (enfermaria) [5], existem alguns critérios a serem seguidos para que os pacientes coronarianos possam participar de um TR. Dentre estes critérios, destacamos o treinamento aeróbio inicial com duração aproximada de 4 semanas para um TRD leve e de 12 a 16 semanas para um TRD de alta intensidade [4,6,7].

Este trabalho tem como objetivo investigar os efeitos do TRE e TRD para força e para RML sobre a perfusão coronariana avaliada através das alterações do segmento ST, freqüência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e percepção subjetiva de esforço em pacientes pós IAM divididos em um grupo submetido a um treinamento aeróbio prévio e outro não treinado.

Materiais e métodos

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Hospital Geral do Grajaú e da Universidade Santo de Amaro com o parecer 056/06 e aprovação 129/06 e todos os pacientes foram informados sobre os procedimentos e assinaram o Termo de Ciência e Consentimento, previamente à execução do estudo.

Pacientes

Participaram deste estudo 28 pacientes, todos do gênero masculino, admitidos no Pronto Atendimento do Hospital Geral do Grajaú onde foi diagnosticado infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST ao eletrocardiograma e submetidos imediatamente à terapia trombolítica. Todos os indivíduos foram encaminhados para o Serviço de Fisioterapia e Reabilitação Cardiovascular do Hospital Geral do Grajaú após 2 meses do evento coronariano e após 1 mês de cateterismo. Todos se encontravam em terapia medicamentosa de primeira escolha, composta de antiagregante plaquetário, beta-bloqueadores e inibidores da enzima de conversão da angiotensina (iECA) e foram submetidos ao teste ergométrico (protocolo Bruce), seguindo o seguinte critério de suspensão medicamentosa antes do teste ergométrico: 4 dias de suspensão para beta-bloqueadores e 1 dia de suspensão para as demais medicações.

Estes pacientes foram randomizados em 2 grupos. Grupo "T" (indivíduos treinados) e grupo "NT" (indivíduos não treinados) com 14 pacientes em cada um. Todos os indivíduos foram submetidos a 4 testes de treinamento resistido. O grupo "T" participou de alongamentos supervisionados e exercício aeróbio em bicicleta estacionária, por 30 minutos, respeitando o valor de 70% da reserva de freqüência cardíaca máxima segundo a fórmula de Karvonen. Esta atividade fora realizada em um período de 1 hora, 3 vezes semanais durante 4 semanas, previamente a realização dos testes de treinamento resistido. Já o grupo "NT" foi orientado a não realizar nenhum treinamento físico durante as 4 semanas iniciais, retornando então para os testes de treinamento resistido.

Teste ergométrico (TE)

O TE foi realizado em esteira modelo Ecafix® EG-7001®, no protocolo Bruce, para avaliação das respostas cardiovasculares e como medida de inclusão neste trabalho.

Teste de contração voluntária máxima (teste de 1RM)

Todos os pacientes foram submetidos ao teste de contração máxima voluntária (1RM) no dia dos testes de exercício resistido, seguindo a metodologia do protocolo para teste de 1RM do Serviço de Fisioterapia em Reabilitação Cardiovascular do Hospital Geral do Grajaú [9].

Testes de treinamento resistido

Foram realizados 4 testes de exercícios resistidos caracterizados da seguinte forma: Teste "A" – paciente posicionado sentado, em mesa extensora Kroman®, com 90o de flexão de quadril e de forma a manter o eixo articular do joelho alinhado com o eixo do braço de alavanca do equipamento, o joelho era mantido em uma posição de 110o de flexão, tendo que, durante o movimento, atingir a extensão total. Este movimento foi repetido por 4 vezes com carga de 80% da obtida pelo teste de 1RM; Teste "B" – metodologia idêntica a do Teste "A" porém, foram realizadas 15 repetições do movimento de extensão do joelho com carga de 50% da obtida pelo teste de 1RM; Teste "C" - paciente posicionado sentado em banco com apoio para as costas, onde realizavam, com um único membro, a flexão do cotovelo, partindo-se de sua extensão total. Este movimento foi repetido 4 vezes com carga de 80%

da obtida pelo teste de 1RM; Teste "D" – paciente posicionado da mesma forma que no Teste "C", porém realizando exercício isométrico para um único membro superior, em flexão de cotovelo de 90o por 40 segundos.

Para todos os pacientes o critério de escolha do membro a ser submetido aos testes respeitou a dominância de cada indivíduo. O intervalo dado entre os testes foi de no mínimo 5 minutos ou o suficiente para o retorno dos valores de freqüência cardíaca e pressão arterial para próximo dos valores de repouso [10]. Todos os pacientes, para realização dos testes de exercício resistido, seguiram critério de suspensão medicamentosa idêntico ao utilizado no teste ergométrico.

Variáveis para análise

Foram analisadas as seguintes variáveis: ipeBorg – Índice de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg; PAS – Pressão Arterial Sistólica, PAD – Pressão Arterial Diastólica, PAM – Pressão Arterial Média, através do Monitor de Pressão Arterial Não Invasiva Ecafix®; FC – Freqüência Cardíaca e Segmento ST ao eletrocardiograma, através do Holter MT-100®; e a Oximetria de Pulso, através do Monitor Oxifast Takaoka®. Estas variáveis foram analisadas nos seguintes momentos: Repouso Inicial (RI), Teste A, Teste B, Teste C, Teste D, Repouso Final (RF), Teste Ergométrico (TE).

Análise estatística

A análise estatística foi realizada através do programa SPSS 11.5-Windows. As variáveis analisadas são representadas pela suas médias e desvios padrão. Para a comparação das diferenças entre os grupos e entre as situações (RI, Teste A, Teste B, Teste C, Teste D, RF, TE) foi utilizada a análise de variância *ANOVA,* seguida do teste *post-hoc* de Tukey's. Para a análise dos resultados do eletrocardiograma foi utilizado o teste *Chi-square*. Estabeleceu-se como nível de significância $p < 0,05$.

Resultados

Na amostra estudada não foram encontradas diferenças significativas nos valores de VO_2 máximo entre os grupos (Tabela I), e não foram encontradas alterações significativas na saturação de oxigênio durante os testes.

Resposta da avaliação eletrocardiográfica pelo Holter (Tabela II):

Observamos durante o teste D o aparecimento de algumas arritmias isoladas em ambos os grupos T e NT, dentre elas: desnivelamento do segmento ST (0 e 0), extra sístoles ventriculares (5 e 6), dupletos (3 e 1), tripletos (1 e 1), bigeminismo (2 e 0), trigeminismo (1 e 1) e extra sístoles supra ventriculares (2 e 3), respectivamente, todas as alterações eletrocardiográficas sem diferenças significativas ($p = 0,124$) entre os grupos, nos demais testes não foram observados arritmias.

Tabela I - *Características dos grupos.*

	Grupo A Não treinados	Grupo B treinados	Sig. * p < 0,05
n (homens)	14	14	
Idade (anos)	53,5 ± 5,1	54,2 ± 4,2	0,510
Peso (kg)	70,7 ± 14,06	74,7 ± 18,4	0,472
Altura (m)	162,45 ± 9,0	167,35 ± 8,62	0,091
IMC (kg/m^2)	21,7 ± 7,16	22,3 ± 3,12	0,088
PAS repouso (mmHg)	123,1 ± 14,2	122 ± 6,39	0,256
PAD rep (mmHg)	88,5 ± 15,9	79,7 ± 7,8	0,123
PAM rep. (mmHg)	98,29 ± 14,97	94,91 ± 5,33	0,094
FC repouso (bpm)	85,1 ± 10,88	76,5 ± 13,14 *	0,022
VO_2 predito (ml/kg/min)	33,22 ± 4,65	31,34 ± 1,28	0,485
VO_2(TE) (ml/kg/min)	28,7 ± 2,4	32,5 ± 2,1	0,077
Déficit VO_2	86,4 %	103,7 % *	0,032
SpO_2 (%)	96,5±3,1	96,3 ± 3,5	0,546
Flexão cotovelo Teste 1RM (kg)	9,43 ± 1,5	9,25 ± 1,03	0,595
Extensão joelho Teste 1RM (kg)	19 ± 7,03	21,75 ± 6,79	0,361

Tabela II - *Incidência de alterações no ECG induzidas pelo exercício isométrico.*

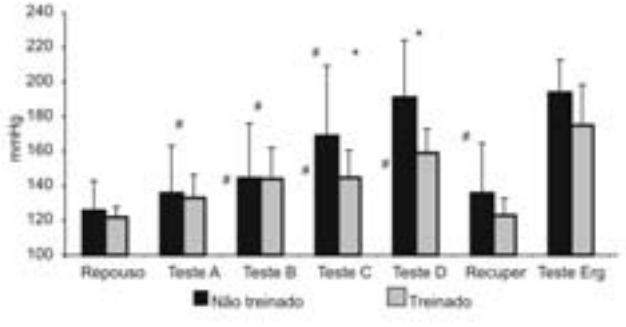
ECG Holter	Grupo A não treinados	Grupo B treinados
Des. Seg ST	0	0
ESV	5	6
Dupla	3	1
Tripla	1	1
Bigeminismo	2	0
Trigeminismo	1	1
ESSV	2	3

Des. Seg ST = Desnivelamento do segmento ST,
ESV = Extra Sístole Ventricular,
ESSV = Extra Sístole Supra Ventricular. * p<0,05

Resposta da freqüência cardíaca

Durante o TRD para extensão de joelho com 80% de 1RM (Teste A) pacientes submetidos a um treinamento aeróbio inicial (grupo T) apresentaram uma média de freqüência cardíaca de 98,25 bpm, enquanto que o grupo não treinado (grupo NT) apresentou uma media de FC de 101 bpm, esta diferença de 2,72% não se mostrou estatisticamente significativa (p = 0,866), o mesmo ocorrendo durante o TRD com 50% de 1RM (Teste B), onde o grupo T apresentou uma média de freqüência cardíaca de 102,25 bpm e o grupo NT 103,37 bpm, com uma diferença de 1,12 %, (p = 0,771). Durante o TRD para flexão de cotovelo com 80% de 1RM (Teste C) tanto o grupo T (106,25 bpm) como o grupo NT (114,62 bpm) não apresentaram diferenças significativas tanto quando os valores foram comparados entre os grupos (p = 0,68) como quando comparadas com os valores obtidos durante os testes de extensão de joelho com 50% de 1RM.

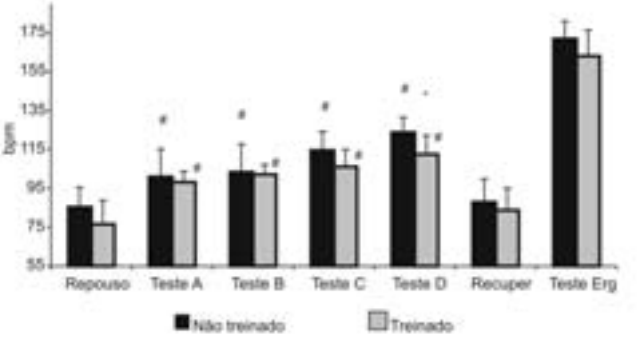
Gráfico 1 - *Comportamento da freqüência cardíaca.*



**diferença entre os grupos T e NT (p < 0,05). # diferença entre os testes A,B,C,D com o Teste Erg (p < 0,05).*

Em relação ao exercício de isometria com 80% de 1RM (Teste D), o grupo T apresentou uma freqüência cardíaca média de 112,62 bpm, enquanto que o NT apresentou uma média significativamente superior de 123,87 bpm (p = 0,023). Quando comparamos os resultados obtidos entre os valores de isometria (Teste D) e TRD de flexão de cotovelo com 80% de 1RM (Teste C) do grupo NT encontramos um aumento significativo de 7,46% do exercício isométrico (p < 0,01). Todos os dados obtidos de freqüência cardíaca se mostraram estatisticamente inferiores aos valores

Gráfico 2 - *Comportamento da pressão arterial sistólica.*



**diferença entre os grupos T e NT (p < 0,05). # diferença entre os Testes A,B,C,D com o Teste Erg (p < 0,05) de freqüência cardíaca obtidos no teste ergométrico.*

Pressão arterial sistólica

Assim como ocorreu com a freqüência cardíaca a PAS, durante os testes A e B, também apresentaram aumento dos valores em relação ao repouso, porém, não houve diferença significativa entre os grupos T, momento A (133 mmHg) aumento de 8,36% em relação ao repouso e momento B (144 mmHg) aumento de 15,36% em relação ao repouso e NT momento A (135,75 mmHg) elevação de 7,46% comparado ao repouso e momento B (144,37 mmHg) aumento de 12,98% comparado ao repouso.

Os dados obtidos nos Testes A e B foram significativamente inferiores aos valores de PAS obtidos no teste ergométrico.

Nos testes C e D encontramos um aumento significativo da PAS do grupo NT (C: 168,75 mmhg, D: 191 mmhg) em relação ao grupo T (C: 144,62 mmHg, D: 159 mmHg) uma diferença de 14,29% Teste C (p = 0,025) e 16,75% no Teste D (p = 0,011). Os valores obtidos durante o teste C

são significativamente menores que os valores no TE tanto para o grupo T (TE: 175 mmHg, p = 0,027) como para o grupo NT (193,75 mmHg, p = 0,041), porém os resultados obtidos durante o teste D do grupo NT atingiram valores semelhantes ao TE, não apresentando diferenças significativas.

Pressão arterial diastólica

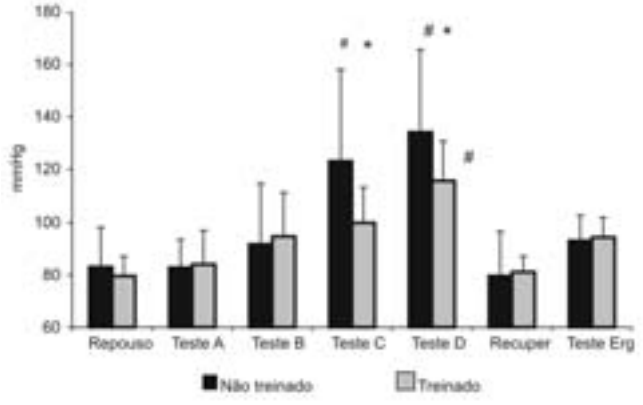
Os resultados obtidos durante os testes A e B não apresentaram diferença significativas entre o grupo T e NT e quando comparado ao TE, já no teste C obtivemos uma diferença significativa, pois o grupo T apresentou uma PAD 18,76%

menor que o grupo NT (100,80 mmHg x 123,12 mmHg. P = 0,012), sendo que, o mesmo foi observado no teste D, no qual o grupo T obteve uma PAD 19,12% menor que o grupo NT (115,62 mmHg x 134,12 mmHg. P = 0,009). Quando comparados os resultados obtidos com os resultados do TE (T = 94,37mmHg, NT = 93,12mmHg) encontramos que tanto para o teste C como para o teste D, os valores de PAD são significativamente superiores, com exceção do grupo T (94,75mmHg).

Percepção subjetiva ao esforço

Durante todos os testes A, B, C a percepção subjetiva de esforço oscilou dentro da faixa de 13 a 14 da escala de Borg, não apresentando diferença significativa entre os grupos T e NT, já no teste D percepção subjetiva esforço oscilou na faixa de 15 a 17, não apresentando diferenças significativas entre os grupos T e NT.

Gráfico 3 - *Comportamento da pressão arterial diastólica.*



**diferença entre os grupos T e NT (p < 0,05). # diferença entre os testes A,B,C,D com o teste Erg (p < 0,05)*

Discussão

O exercício resistido tem sido usado em programas de reabilitação desde 1945 [11], porém as recomendações deste tipo de treinamento para cardiopatas estão em parte baseadas em trabalhos realizados em indivíduos saudáveis [12-18], porém após o reconhecimento dos benéficos dos exercícios resistidos [19,20] estes tem crescentemente participado dos programas de reabilitação cardíaca [6-8], mas esta modalidade de treinamento ainda requer estudos com relação à intensidade e outras variáveis que compõe o treinamento resistido.

Treinamento resistido dinâmico com 50% e 80% de 1RM na extensão de joelho

Os valores obtidos nos testes A e B se mostraram seguros, pois os valores de freqüência cardíaca não ultrapassaram os valores obtidos no teste ergométrico nos grupos T e NT. Esses achados vêm a favor do estudo de Meyer *et al.* [21], que estudando o exercício de *leg press* com 80% de 1RM, observou valores de FC seguros e uma ascensão similar entre indivíduos normais e pacientes com insuficiência cardíaca crônica, assim como Ghilarducci *et al.* [24] que observaram aumentos da freqüência cardíaca inferiores a 85% da FC obtida no teste ergométrico durante um treinamento resistido em circuito com 80% de 1RM. Apesar de alguns autores afirmarem que quanto maior o percentual de massa muscular envolvida no exercício maior é o aumento da FC [23-27], nossos dados demonstram que apesar da alta carga realizada no Teste "A" o baixo número de repetições colaborou para que não ocorresse um significativo aumento da FC, assim como a baixa carga compensaria de forma positiva o alto número de repetições do teste B, que também não promoveu um aumento significativo FC [28].

Na execução do teste A e B, observou-se que estas intensidades de trabalho também são seguras com relação aos níveis pressóricos, pois, estes se mantiveram abaixo do TE nos grupos T e NT, como foi encontrado por outros pesquisadores [5,29-31]. MacDougall *et al.* [32] através de medidas de pressão arterial intrabraquial observaram valores de 480/350 mmHg em jovens saudáveis em um TRD de 80% a 100% de 1RM, Este significativo aumento foi justificado pela combinação da compressão mecânica da rede vascular da musculatura esquelética com o grande aumento da pressão intratorácica devido à manobra de Valsalva. Vale ressaltar que em nosso estudo não foi permitido a manobra de valsalva, assim como nos trabalhos de Lentini *et al.* [33] e McCartney *et al.* [34,35] onde foram observados valores inferiores aos obtidos nos testes ergométricos. Achados semelhantes foram encontrados por Featherstone *et al.* [31] que observou em TRD com 40% a 100% de 1RM uma variação de PAS de 158 ± 27 mmHg a 174 mmHg, enquanto que o mesmo grupo apresentou uma média de PAS de 168 ± 31 mmHg durante o teste ergométrico. Com relação a PAD não encontramos diferenças significativas entre os grupos T e NT, assim como os valores não foram superiores TE, confirmando assim a segurança das duas intensidades de TRD na extensão de joelho.

Treinamento resistido dinâmico e isometria com 80% de 1RM na flexão de cotovelo

Para estes testes encontramos valores de FC nos momentos C e D que não foram estatisticamente significantes quando comparados entre os grupos e quando comparados com o teste A, já no teste D quando comparado com o teste A no grupo NT, observou-se um significante aumento de FC ($p < 0.05$). No teste C e D do grupo NT não existiu nível de significância. Estes dados mostram que os exercícios com membros superiores podem ser indicados e são seguros para os pacientes do grupo T, já para os pacientes do grupo NT obtivemos um aumento maior de FC nos testes C e D, porém ainda inferiores ao TE, assim como também foi observado em

um estudo de Wilke *et al.* [37] que encontraram uma redução de FC de 5% no exercício submáximo em cicloergometro após treinamento com 40-70 de 1RM . Para a variável de PAS, observamos um aumento de 14.29% e 16.75% nos grupos T e NT, respectivamente, quando comparado ao repouso, porém sem valor significante quando comparados ao teste ergométrico ($p < 0.05$). Entretanto, quando comparado entre os grupos obtivemos uma menor elevação do grupo T ($p < 0.05$). No teste D, observou-se valores de PAS no grupo NT que não apresentaram diferenças significativas quando comparado ao teste ergométrico e para a variável de PAD não houve diferença significativa do grupo T em relação ao NT, já quando observamos os valores de ambos os grupos no teste D temos valores significantemente maiores em relação ao TE ($p < 0.01$). Estes dados mostram que exercícios isométricos não podem ser realizados pelos grupos estudados devido aos altos valores de PAS que não seriam prudentes numa rotina de treinamento. Vale lembrar que os aumentos de PAD não se mostram como contra-indicação, uma vez que a PAD está relacionada a melhor perfusão coronariana e conseqüentemente melhor oferta de oxigênio ao miocárdio, durante exercícios resistidos [28,36]. Este estudo também confirma os achados de Wilke *et al.* [37] que observaram maiores valores de pressão arterial nos exercícios resistidos realizados com os membros superiores. Isto se deve a grande compressão mecânica dos vasos devido a menor rede vascular e menor massa muscular [4-6].

Durante os testes em ambos os grupos, observou-se na variável de IPE de Borg valores iguais aos pré-estabelecidos pela ACSM 2002, como valores de segurança para reabilitação cardíaca [8].

Quanto ao aparecimento de arritmias, notou-se segurança nos testes, pelo não aparecimento destas nos testes A,B,C em ambos os grupos, somente para o teste D que apareceram algumas arritmias isoladas sem diferença significativa entre os grupos T e NT. Os dados de nosso estudo corroboram com os dados encontrados na literatura, dentre eles os observados por Featherstone *et al.* [36], que encontraram infradesnivelamento do segmento ST de 1 mm, sem evidências de isquemia e Ghilarducci *et al.* [24] que não observaram desnivelamentos do segmento ST durante contração voluntária máxima [28,38-40].

Conclusão

Segundo a população estudada e os dados obtidos, conclui-se que os exercícios de resistência muscular localizada induziram a maiores alterações pressóricas e cronotrópicas do que exercícios de força. Exercícios resistidos realizados com os membros superiores, quando comparados aos membros inferiores, apresentam maior resposta pressórica para a mesma carga em % de 1RM. A ausência de um treinamento aeróbio inicial não contra indica o treinamento resistido dinâmico, sendo ele de força ou resistência. Os exercícios isométricos se mostraram contra indicados para esta população de cardiopatas, sendo os pacientes treinados previamente ou não.

Referências

1. Stewart KJ, McFarland LD, Weinhofer JJ, Brown C, Shapiro EP. Weight training soon after myocardial infarction. Med Sci Sports Exerc1994;26:S32.
2. Daub WD, Knapik GP, Black WR. Strength training early after myocardial infarction. J Cardiopulm Rehabil 1996;16(2):100-8.
3. Ferreira JAC. Weight training exercise in cardiac rehabilitation. Rev Socerj 1997;10(4):211-8.
4. Feigenbaum MS, Pollock ML Prescription of resistance training for health and disease. Med Sci Sports Exerc.1999;31(1):38-45.
5. Squires RW, Muri AJ, Anderson LJ, Allison TG, Miller TD, Gau GT. Weight training during phase II cardiac rehabilitation. J Cardiopulm Rehabil1991;11(6):360-4.
6. Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML. Exercises standards – a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation 1995;91:580-615.
7. AACVPR. Guidelines for cardiac rehabilitation programs.2nd ed. Champaign: Human Kinetics; 1995.
8. ACMS. Guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
9. Medeiros WM, Rodrigues RM, Scarparo CDB, Freire CS, Gun C, Araújo EBJ, De Luca FA et al. Segurança do teste de resistência máxima em pacientes pós-infarto agudo do miocárdio. Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo 2003;13(6)supl A:1-8.
10. Stone MH, Conley MS. Essentials of strength and conditioning. Champaigne: Human Kinetics; 1994.
11. Delorme TL, Watkins AL. Techniques of progressive resistance exercise. Arch Phys Med1948;29:263-273.
12. MacQueen IJ. Recent advances in the technique of progressive resistance exercise. Br Med J 1954;II:1193-8.
13. Zinovieff AN. Heavy resistance exercise: the Oxford techniques. Br J Phys Med 1951;14:129-132.
14. Rogers MA, Hagberg JM, Martim VH et al. Decline in VO2-max with aging in master athletes and secondary men. J Appl Physiol 1990;68:2195-9.
15. Fleg JL, Schulman SP, O'Connor FC, Gerstenblith G, Becker Lc, Fortney S et al. Cardiovascular responses to exhaustive upright cycle exercise in highly trained older men. J Appl Physiol 1994;77:1500-6.
16. Seals DR, Hagberg JM, Spina RJ, Rogers MA, Schechtman RB, Ehsani AA. Enhanced left ventricular performance in endurance trained older men. Circulation 1994;89:198-205.
17. Proctor DN, Joyner MJ. Skeletal muscle mass and the reduction of VO2max in trained older subjects. J Appl Physiol 1997;82:1411-5.
18. Tanaka H, Desouza CA, Jones PP, Stevenson ET, Davy KP, Seals DR. Greater rate of decline in maximal aerobic capacity with age in physically active vs sedentary health women. J Appl Physiol 1997;83:1947-53.
19. Braith RW, Mills RM, Wesch MA, Keller JW, Pollock ML. Resistance exercise training restores bone mineral density in heart transplant recipients. JACC 1996;28:1471-7.

20. Braith RW, Leggett SH, Pollock ML. Skeletal muscle strength in heart transplant recipients. J Heart Lung Transplant 1993;12:1018-23.
21. Meyer K, Hajric R, Westbrook S, Haag-Wildi S, Holtkamp R, Leyk D, et al. Hemodynamic response during leg press exercise in patients with chronic congestive heart failure. Am J Cardiol 1999;83:1537-43.
22. Petrofsky JS, Phillips CA, Lind AR. The influence of fiber composition, recruitment orders and muscle temperature on the pressor response to isometric contraction in skeletal muscle of the cat. Circ Res 1981;48(6):32-36.
23. Mitchell JR, Payne FC, Saltin B, Schibye B. The role of muscle mass in the cardiovascular response to static contractions. J Physiol 1980;309:45-54.
24. Ghilarducci LEC, Holly RG, Amsterdam EA. Effects of high resistance training in coronary artery disease. Am J Cardiol 1989;64:866-70.
25. Mitchell JR, Schibye B, Payne FC, Saltin B. Response of arterial blood pressure to static exercise in relation to muscle mass, force development and eletromyographic activity. Circ Res 1981;48(6):70-75.
26. Seals DR, Washburn RA, Hanson PG, Panter PL, Nagle FJ. Increased cardiovascular response to static contraction of longer muscle group. J Appl Physiol 1983;54(2):434-7.
27. Sagiv M, Hanson PG, Besozzi M, Nagle FJ. Left ventricular response to upright isometric handgrip and weight-lift in man with coronary artery disease. Am J Cardiol.1985;55:1298-1302.
28. McCartney N. Acute responses to resistance training and safety. Med Sci Sports Exerc 1999;31(1):31-37.
29. Stralow CR, Ball TE, Loney M. Acute cardiovascular responses of patients with coronary disease to dynamic variable resistance exercise of different intensities. J Cardiopulm Rehabil.1993;13:255-63.
30. Haennel RG, Quinney HA, Kappagoda CT. Effects of hydraulic circuit training following coronary artery bypass surgery. Med Sci Sports Exerc 1991;23:158-65.
31. Verrill DE, Ribisl PM. Resistive exercise training in cardiac rehabilitation. Med Sci Sports Exerc 1996;21(5):347-83.
32. MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. J Appl Physiol 1985;58:785-90.
33. Lentini AC, McKelvie RS, McCartney N, Tomlinson CW, MacDougal JD. Left ventricular response in healthy young men during heavy intensity weight lifting exercise. J Appl Physiol 1993;75:2703-10.
34. MacCarteny N, McKelvie RS, McCartney N, Martin J, Sale DG, MacDougal JD. Weight training induced attenuation of the circulatory response to weightlifting in older males. J Appl Physiol 1993;74:1056-60.
35. McKelvie RS, Teo KK, MacCartney N, Humen D, Montague T, Yusuf S. Effects of exercise training in patients with congestive heart failure: a critical review. J Am Coll Cardiol.1995;25:789-96.
36. Featherstone JF, Holly RG, Amsterdam EA. Physiologic responses to weight lifting in coronary artery disease.Am J Cardiol 1993;71(4):287-92.
37. Wilke NA, Sheldahl LM, Levandoski SG. Transfer effect of upper extremity training to weight carrying in men with ischemic heart disease. J Cardiopulm Rehab 1991;11:365-372.
38. Kerber RE, Miller RA, Najjar SM. Myocardial ischemic effects of isometric dynamic and combined exercise in coronary artery disease. Chest 1975:67:388-93.
39. Amsterdan EA, Hughes JL, Demaria AN, Zelis R, Mason DT. Indirect assessment of myocardial oxygen consumption in the valuation of mechanisms and therapy of angina pectoris. Am J Cardiol 1974;33:737-43.
40. Atkins JM, Matthews OA, Blomqvist CG, Mullins CB. Incidence of arrihythmias induced by isometric and dynamic exercise. Br Heart J 1976;38:465-71.

Artigo original

Análise comparativa da eletroterapia de média e baixa freqüência no fortalecimento muscular do quadríceps em homens e mulheres sedentárias através da dinamometria isocinética

Comparative analysis of low and medium frequency electrotherapy of quadriceps muscle strength in sedentary men and women by isokinetic dynamometer

Ana Carolina Brandt de Macedo, Ft., M.Sc.*, Gustavo Rauen Buck, Ft.**, Luciane Marques Maylini Cavalli**

**Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Tuiuti do Paraná (UTP-PR), **UTP-PR*

Resumo

O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia do fortalecimento muscular do quadríceps através da eletroterapia de média freqüência e a de baixa freqüência. *A pesquisa foi realizada na clínica de Fisioterapia da Universidade Tuiuti do Paraná, com 18 mulheres e 18 homens, hígidos, na faixa etária de 18 a 30 anos.* Os indivíduos foram divididos em três grupos: o grupo A (n = 12) foi submetido à aplicação da eletroterapia de média freqüência "Corrente Russa" no membro inferior mais fraco, o grupo B (n = 12) foi submetido à aplicação da eletroterapia de baixa freqüência no membro inferior mais fraco e o grupo C (n = 12) constituindo-se do grupo controle. Os grupos A, B e C foram subdivididos em A1 e A2, B1 e B2, C1 e C2. Os grupos A1, B1 e C1 foram constituídos por mulheres e o A2, B2 e C2 por homens. Ambos os grupos foram submetidos a aplicações de eletroestimulação durante 6 semanas, 3 sessões semanais de 15 minutos cada. Os indivíduos foram avaliados e reavaliados através da dinamometria computadorizada isocinética. Após o término da aplicação do protocolo e reavaliação, observou-se que a corrente de baixa freqüência aumentou mais a força muscular do que a corrente de média freqüência tanto nos homens quanto nas mulheres, mas não foi significativo (p > 0,05), porém o fortalecimento de ambos os grupos foi significativo quando comparado ao controle.

Palavras-chave: força muscular, terapia por estimulação elétrica, torque.

Abstract

The aim of this study was to compare the efficacy of quadriceps muscle strength by low and medium frequency. The research was carried out at a Physical Therapy Clinic of Tuiuti University in Paraná with 18 females 18 males, aged 18-30 years. The subjects were divided into three groups: A Group (n = 12) was submitted to electrical stimulation of medium frequency "Russia current" in the lower weakness limb, B group (n = 12) was submitted to low frequency, in the weakness limb and C group (n = 12) was the control group. The groups A, B and C were subdivided into A1 and A2, B1 and B2 and C1 and C2. The A1, B1 and C1 were composed by women and A2, B2 and C2 by men. Both group received electrical stimulation 3 times a week, during 6 weeks, fifteen minutes every session. The individuals were evaluated and reevaluated using computerized isokinetic dynamometer. After performing the protocol, it was observed that the low frequency increased strength levels more than the Russian current in both groups but it was not significant (p > 0,05), but when compared strength of both groups with control group it was significant.

Key-words: muscle strength, electric stimulation therapy, torque.

Recebido em 6 de maio de 2008; aceito em 30 de setembro de 2008.

Endereço para correspondência: *Ana Carolina Brandt de Macedo, Av. da República, 7651/ 55 Portão 80610-220 Curitiba PR, Tel: (41)3567-9527, E-mail: acbrandt@bol.com.br*

Introdução

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) é praticada desde o século XVIII na fisioterapia. A contração muscular eletricamente induzida ativa as unidades motoras de modo diferente da contração muscular voluntária. Na eletroestimulação todas as unidades motoras são recrutadas e os motoneurônios maiores são estimulados primeiramente, em função da sua localização (mais superficial) e da sua menor impedância [1].

A EENM é uma corrente elétrica de baixa freqüência (1-1000 Hz), despolarizada, que estimula os ramos intramusculares dos motoneurônios e provoca a contração muscular [2]. É utilizada para tratamento de hipotrofia, espasticidade, contraturas e fortalecimento, além de poder ser aplicada em atletas [3].

Com o avanço da tecnologia sobre EENM, desenvolveu-se a estimulação russa que é uma corrente sinusoidal alternada (bifásica) de 2500 Hz com uma freqüência de estímulo de 50 Hz e com um tempo de cada envelope de 10 ms (milisegundos) e intervalo entre eles de 10 ms. Uma corrente de média freqüência modulada em baixa freqüência, alternada, despolarizada, interrompida e seletiva. Esta corrente é capaz de atingir estruturas teciduais profundas, pois quanto maior a freqüência, menor é a impedância tecidual. Outra característica importante é que sua média freqüência está fixada em 2.500 Hz, pois a despolarização máxima do nervo motor ocorre nesta freqüência [4].

Várias pesquisas científicas estão sendo abordadas sobre os efeitos da corrente elétrica nos músculos, entretanto dois aspectos são mais visados: o aumento da força muscular e a mudança no tecido muscular. No estudo de Fagundes *et al*. [5] a EENM minimizou a atrofia das fibras musculares e proliferação do tecido conjuntivo em músculos denervados.

O estudo de Santos *et al*. [6] concluiu que geralmente a estimulação elétrica não é um substituto satisfatório para a atividade voluntária. No entanto, Snyder-Mackler *et al*. [7] demonstraram o fortalecimento e a melhora funcional do músculo quadríceps pela eletroestimulação após cirurgia do ligamento cruzado anterior (LCA).

É muito claro que a parte do ganho de força que ocorre com o treinamento, especialmente no início de um programa, é atribuída a fatores neurais (adaptações) e não ao aumento muscular. As adaptações neurais relacionadas ao treinamento de força incluem melhor sincronia do disparo das unidades motoras para permitir que um indivíduo ajuste-se à força desencadeada pela estimulação elétrica [8].

Em virtude das grandes controvérsias que existem a respeito de qual corrente é mais eficaz para ganhar força muscular, o objetivo deste estudo foi comparar se existe ou não diferença significativa no fortalecimento muscular, em homens e mulheres sedentárias, através da eletroestimulação de baixa e média freqüência no grupo muscular quadríceps.

Materiais e métodos

Sujeitos

No presente estudo do tipo ensaio clínico, analisou-se 36 (trinta e seis) indivíduos, do gênero masculino (n = 18) e feminino (n = 18), sedentários, sem lesão na musculatura estudada. Esta pesquisa foi realizada na Clínica de Fisioterapia da Universidade Tuiuti do Paraná, previamente aprovado pelo CEP-UTP 021/2005.

Para a aplicação prática, os indivíduos foram divididos aleatoriamente em 3 grupos distintos: o primeiro grupo, A, (n = 12) foi submetido à eletroestimulação de média freqüência, Corrente Russa; o segundo grupo, B, (n = 12), foi submetido à eletroestimulação de baixa freqüência, e o terceiro grupo, C, controle (n = 12) não recebeu a aplicação de corrente elétrica. Os grupos A e B receberam a eletroestimulação no grupo muscular quadríceps do membro inferior mais fraco.

Estes 3 grupos foram subdivididos em Grupos A1 e A2, B1 e B2 e C1 e C2. Os grupos A1, B1 e C1 foram constituídos pelo gênero feminino, cada um contendo 6 indivíduos e os grupos A2, B2 e C2 foram constituídos pelo gênero masculino seguindo a mesma metodologia.

Eletroestimulação

Para a aplicação da corrente de média freqüência foi utilizado o aparelho de eletroestimulação *Endophasys – R*, da marca KLD Biosistemas com 4 canais e 8 eletrodos - "Corrente Russa" e para a aplicação da corrente de baixa freqüência foi utilizado o aparelho Ecor, também da marca KLD.

O protocolo com todos os parâmetros está demonstrado abaixo:

Grupo	Freqüência	Modulação	Duração fase	Intensidade	Ciclo on	Ciclo off	Tempo sessão	No. contrações
	50 Hz		10 us	Variável	15 s	15 s	15 min	30
RUSSA	2500 Hz	50 Hz	50%	Variável	15 s	15 s	15 min	30

As sessões de eletroestimulação foram realizadas 3 vezes por semana, durante um período de 6 semanas, totalizando 18 sessões, com duração de 15 minutos cada sessão.

Para a aplicação das correntes, os indivíduos foram posicionados sentados em uma maca, com o joelho fletido a 90º, os eletrodos posicionados no ventre muscular de cada componente do músculo quadríceps, sendo utilizados dois eletrodos em reto femoral, dois em vasto lateral e dois em vasto medial. A intensidade era aumentada até ser verificada contração muscular na amplitude de movimento máxima do joelho.

Dinamometria

Para a obtenção dos resultados foi utilizada a dinamometria isocinética, da marca *Cybex-norm*, que foi realizada antes e após a aplicação dos protocolos. No teste isocinético para a articulação do joelho, o paciente foi posicionado sentado e fixado com o uso de cinto de segurança ao nível de tórax e abdômen.

A almofada dos braços da alavanca foi posicionada e presa na região distal da perna para realizar a flexão e a extensão confortavelmente. A perna contralateral ficou apoiada atrás dos estabilizadores do membro contralateral. A cadeira encontrou-se com uma rotação de 40º. O ângulo das costas da cadeira foi de 85º. A posição do assento da cadeira foi levantada e a cadeira ficou presa no monotrilho a 38º. A escala de inclinação do dinamômetro foi zero, a escala da altura do dinamômetro foi 8 e a escala de rotação do dinamômetro foi 40. O eixo de rotação do dinamômetro corresponde ao eixo do côndilo femoral do membro a ser testado. O modo de operação isocinético foi o concêntrico, onde foi realizado um exercício, com 3 repetições submáximas e 3 repetições máximas a 60º por segundo, primeiro no membro dominante e em seguida no outro membro.

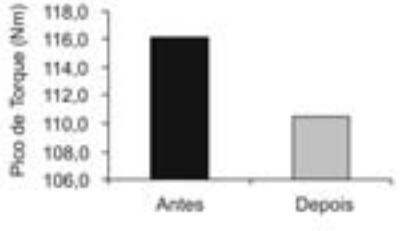
Resultados

Quanto às características antropométricas da amostra no grupo masculino, a idade média foi de 20,78 com desvio padrão de 2,13; o peso de 72,78 kg com desvio padrão de 8,35 e altura de 1,78 com desvio padrão de 0,04. No grupo feminino a idade média foi de 22,4 com desvio padrão de 0,5; peso de 58,5 com desvio padrão de 5,3 e altura de 1,62 com desvio padrão de 0,1.

Dos 36 indivíduos analisados, 26 (13 homens e 13 mulheres) apresentaram no primeiro teste isocinético diminuição de força do quadríceps membro inferior direito e 10 (5 homens e 5 mulheres) apresentaram no membro inferior esquerdo. Esta avaliação determinou o membro que seria estimulado.

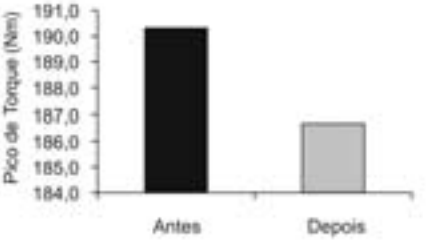
Em relação ao pico de torque medido no dinamômetro no grupo A1, encontrou-se que antes da aplicação da eletroestimulação com Corrente Russa a média dos indivíduos foi de 116,17 Nm e depois de 110,50 Nm (Gráfico 1).

Gráfico 1- *Média do pico de torque do grupo A1.*



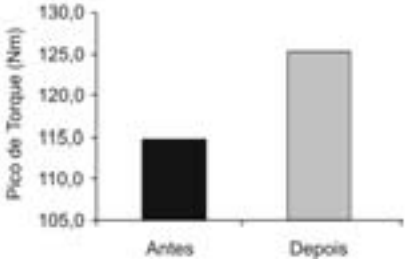
De acordo com o Gráfico 2, o pico de torque medido no dinamômetro no grupo A2, antes da aplicação da eletroestimulação com Corrente Russa foi de 190,33 Nm e após 186,67 Nm.

Gráfico 2 - *Média do pico de torque do grupo A2.*



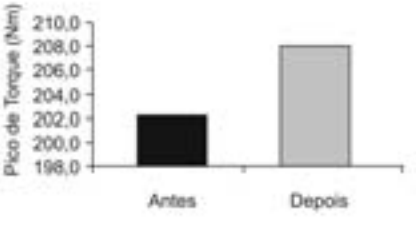
Em relação ao pico de torque medido no dinamômetro no grupo B1, encontrou-se que antes da aplicação da eletroestimulação de baixa freqüência a média da força dos indivíduos foi de 114,83 N e depois de 125,33 N (Gráfico 3).

Gráfico 3 - *Média do pico de torque do grupo B1.*



De acordo com o Gráfico 4, que aponta os dados do pico de torque (Nm) do grupo B2 da musculatura quadríceps (baixa freqüência), encontrou-se 202,17 Nm antes e 208 Nm após as aplicações.

Gráfico 4 - *Média do pico de torque do grupo B2.*



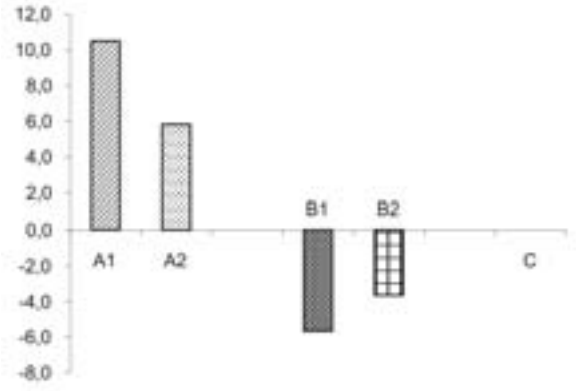
De acordo com o grupo controle, sem aplicação de corrente elétrica, verificou-se que os indivíduos não apresentaram modificações nos valores de Pico de Torque (Nm) durante a reavaliação.

Discussão

No presente estudo, comparando o grupo A, B e C o grupo A, Corrente Russa, teve uma diminuição de força de

2,41% e o grupo B, EENM, obteve um ganho de forca de 4,53% (Gráfico 5). Comparando-se os resultados iniciais com os finais dos respectivos grupos, individualmente homens e mulheres, observou-se através da análise estatística, Teste t, que os resultados foram estatisticamente significativo ($p < 0,05$). Porém comparando-se o grupo A e B, não houve diferença significativa ($p > 0,05$).

Gráfico 5 - *Comparação dos grupos.*



Os pesquisadores Souza *et al.* [9] relataram um melhor desempenho no grupo de camundongos submetidos a eletroestimulação através da corrente farádica (50 Hz) do que pela corrente russa. Os resultados encontrados neste estudo são semelhantes, uma vez que o grupo submetido à corrente de baixa freqüência, em comparação com o de média freqüência, obteve melhores resultados e apresentaram aumento da força do músculo quadríceps da coxa.

Para Silva *et al.*[10], que compararam o fortalecimento associado ou não a corrente russa, verificaram que a associação da eletroestimulação ao treinamento de força durante 8 semanas foi mais eficaz. Brasileiro e Villar [11] relataram que quanto maior a intensidade suportada pelo indivíduo, dentro do limite da dor, maior o incremento de força muscular.

Os resultados obtidos não confirmam as conclusões de Silva *et al.* [12] e de Santos *et al.* [13] que relataram não haver aumento de força muscular através da eletroestimulação elétrica neuromuscular em indivíduos sadios comparados aos exercício voluntário.

Observando o estudo de Guirro *et al.*[14], os resultados demonstraram que houve um aumento significativo da força nos grupos estimulados, tanto em baixa (40,5%) quanto em média freqüência (44,6%). Diferente deste estudo que só encontrou aumento de força muscular no grupo tratado com EENM.

Brustolin *et al.* [7] após aplicarem a eletroestimulação de média freqüência (2500 Hz, modulada a 50 Hz) 3 vezes por semana , durante 7 semanas em um jogador de futebol, observaram uma melhora do trofismo muscular.

Apesar de a literatura relatar que a corrente russa ativa de 30 a 40% a mais de unidades motoras e conseqüentemente promove um melhor fortalecimento muscular, no presente estudo não foi observado aumento da força muscular e sim uma diminuição tanto nos homens quanto nas mulheres, contrariando os estudos já realizados sobre esta corrente.

Pode-se verificar através deste estudo que o protocolo da EENM aumentou mais a força muscular do que a corrente russa, porém esta diferença não foi estatisticamente significativa. Quando os grupos A e B foram comparados com o controle observou-se uma diferença significativa [15].

Conclusão

Os resultados apontados neste estudo indicam que a EENM produziu um aumento de torque maior que a corrente russa e que esta não contribui para o fortalecimento muscular visto que após a aplicação da corrente o torque diminui. Embora estes resultados tenham sido observados, necessita-se de um incremento da amostra para verificar realmente qual o tipo de corrente que pode melhor auxiliar no tratamento.

Referências

1. Agne JE. Eletroterapia teoria e prática. Santa Maria: Orium; 2005.
2. Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11a ed. São Paulo: Manole; 2003.
3. Brasileiro JS, Salvini TF. Limites da estimulação elétrica neuromuscular no fortalecimento de músculos esqueléticos saudáveis e com déficit de força. Fisioter Bras 2004;5(3):224-30.
4. Ward Ar, Shkuratova N. Russian electrical stimulation: The early experiments. Phys Ther 2002;82(10):1019-30.
5. Fagundes KCB, Polacow MLO, Guirro RRJ, Campos GER, Somazz MC, Pinto VF, Fuentes CB, Teodori RM. Análise morfométrica dos tecidos muscular e conjuntivo após desnervação e elétrica de baixa freqüência. Rev Bras Fisioter 2005;9(2):235-241.
6. Santos FM, Rodrigues RGS, Trindade-filho EM. Exercício físico versus programa de exercício pela eletroestimulação com aparelhos de uso doméstico. Rev Saúde Pública 2008;42(1):117-22.
7. Brustolin M, Briel AF, Guerino M. Efeito da corrente russa sobre o trofismo do grupo muscular quadríceps. Revista de Biologia e Saúde da Unisesp 2007;1(1):60-66.
8. Powers SK, Howley ET. Fisiologia do exercício. 3a ed. São Paulo: Manole; 2004.
9. Sousa, Alita MS, Sobreira NFD; Abdon APV. Estudo comparativo da Corrente Russa e farádica no desempenho motor pós-fratura em camundongos. Ter Man 2007; 5(22):333-37.
10. Silva RT, Knorr LF, Lopes RF, Knorr L, Navarro F. Comparação entre os efeitos do uso da eletroestimulação neuromuscular associada ao treinamento de força com somente treinamento de força em exercícios de membros inferiores durante oito se-

manas. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício 2007;1(5):1-10.
11. Brasileiro JS, Villar FAS. Comparação dos torques gerados por estimulação elétrica e contração muscular voluntária no músculo quadríceps femural. Rev Bras Fisioter 2000;4(2):75-81.
12. Silva JCE, Monteiro Neto LF, Cirillo F, Sauro EE, Colman SGL, Koeke P, *et al*. Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular associada ou não a exercícios de contração máxima voluntária. Rev Bras Fisioter 2005;6(3):186-91.
13. Santos FM, Rodrigues RGS, Trindade-Filho EM. Exercício físico versus programa de exercício pela eletroestimulação com aparelhos de uso doméstico. Rev Saúde Pública 2008;42(1):117-22.
14. Guirro R, Nunes CV, Davini R. Comparação dos efeitos de dois protocolos de estimulação elétrica neuromuscular sobre a força muscular isométrica do quadríceps. Rev Fisioter Univ São Paulo 2000;7(1-2):10-5.
15. Low J, Reed A. Eletroterapia explicada. Sao Paulo: Manole; 2001.

Artigo original

Comparação dos efeitos do TENS e dos exercícios terapêuticos sobre os níveis de hidroxiprolina na urina em síndrome do impacto no ombro

Comparison of the effects of TENS and exercises therapy effects on hydroxyproline levels in urine on shoulder pain

Patricia Bagno da Silva*, Ewertton de Souza Bezerra**, Vernon Furtado da Silva, D.Sc.***, Estélio Henrique Martin Dantas, D.Sc.****, André Luís dos Santos Silva, D.Sc.*****

**Mestranda em Ciência da Motricidade Humana, UCB-RJ (LABIMH), **Centro Universitário do Norte (LAPEB), ***Universidade Castelo Branco-RJ, Coordenador do Laboratório de Neuromotricidade (LABNEU), ****Universidade Castelo Branco-RJ, Coordenador do Laboratório de Biociência da Motricidade Humana (LABIMH), *****Centro Universitário de Caratinga-MG, Coordenador do Laboratório de Desempenho Funcional e do Equilíbrio (LABIMO)*

Resumo

Objetivo: Comparar os efeitos da neuroestimulação elétrica transcutânea (TENS) e cinesiologia aplicada, assim como esta isolada, na excreção urinária em indivíduos com a síndrome do impacto do ombro (SIO). *Métodos*: Participaram do estudo dois grupos de 35 indivíduos cada, sendo 30 mulheres e 40 homens, com idade entre 45 e 60 anos. O grupo controle realizou a cinesiologia aplicada e o grupo experimental realizou o tratamento TENS associado à cinesiologia aplicada. Para a mensuração da hidroxiprolina na urina foi utilizado o protocolo de colorimetria. A coleta urinária foi feita na 1ª, 5ª e 10ª sessão. O tratamento foi realizado em 10 sessões de 55 minutos. O tratamento estatístico utilizado foi feito através da análise de variância *One Way* (ANOVA). *Resultado:* Não houve melhora significativa como indicado por F = 0,662, p > 0,05. *Conclusão:* Os resultados mostraram não haver interação significativa entre os tipos de tratamento com a excreção urinária de hidroxiprolina. Contudo, os resultados obtidos das variáveis mostraram uma forte tendência à melhora, apresentando um resultado mais efetivo no grupo que utilizou somente a cinesiologia aplicada até a quinta sessão e, posteriormente, com uma tendência mais efetiva no grupo que utilizou a cinesiologia aplicada + TENS. O estudo mostrou, também, um resultado mais eficiente do grupo que utilizou apenas a cinesiologia aplicada como tratamento.

Palavras-chave: articulação do ombro, dor, cinesiologia aplicada, estimulação elétrica nervosa transcutânea, hidroxiprolina.

Abstract

Objective: To compare the transcutaneous electrical nerve stimulator (TENS) effects associated to the kinesiology applied, and only the kinesiology applied on the hydroxiproline (HP) excretion on individuals with shoulder pain, during 10 physical therapy sessions with duration of 55 minutes each session for both treatments. *Methods*: The individuals were divided into two groups of 35 people each, being 30 women and 40 men; aged between 40 and 65 years old. The control group underwent only applied kinesiology and the experimental group applied kinesiology associated to TENS. It was used the colorimetric protocol to measure urinary excretion of HP. Three samples of each variable were carried out on the first, fifth and tenth sessions. The ANOVA test with repeated measures to analyze the HP was used for the statistics. *Results:* There were no significance as indicated by F = 0.662, p > 0.05. *Conclusion:* We concluded that the study showed a strong benefit tendency for both groups due to HP decrease levels. As a better result before the 5th session for the group applied kinesiology and after the 5th - 10th session of treatment, for the applied kinesiology + TENS group, although there was no significance based on the statistics. And, also, it showed a better result for the group who practiced only applied kinesiology.

Key-words: shoulder joint, pain, transcutaneous electric nerve stimulation, applied kinesiology, hydroxyproline.

Recebido 7 de maio de 2008; aceito em 10 de outubro de 2008.

Endereço para correspondência*: Patrícia Bagno da Silva, Rua Rosa Antunes, 400 bloco 5 casa 105, Vargem Pequena 22783-225 Rio de Janeiro RJ, E-mail: delandre@infolink.com.br*

Introdução

Se de uma forma, a função social do homem requer do mesmo uma constante movimentação do seu corpo e cujo grau de "tensão corporal" depende do grau de esforço necessário à realização das atividades na qual o mesmo possa estar envolvido; por outro lado, faz-se necessário minimizar os problemas inerentes a este desgaste, já que a vida laboral de um indivíduo pode impor uma grande demanda de carga corporal quando a sua atividade é marcada por movimentos sucessivos sobre os mesmos músculos e articulações.

Lesões derivadas de esforços repetitivos, por movimentos bruscos são fatos comuns na vida de muitos indivíduos que desempenham atividades sociais específicos [1]. Grande parte das lesões do ombro é ocasionada por esforços repetitivos e/ou fatores traumáticos. As lesões caracterizadas por dor no ombro têm adquirido relevante importância nas últimas duas décadas por tornar-se um diagnóstico cada vez mais comum, afetando uma parcela relevante da população economicamente ativa, sendo considerada a segunda maior incidência de queixa das doenças musculoesqueléticas [2].

Dentre os acometimentos do ombro, a síndrome do impacto (SIO) é a causa mais comum de dor do ombro [3], onde a tendinite, principalmente do músculo supra-espinhal, é a principal causa de dor em indivíduos ativos ou atletas [4]. A SIO é uma lesão por esforço repetitivo (LER) ou doença osteomuscular relacionada ao trabalho (DORT), que pode ser causada pelo excesso de movimentos repetitivos ou por um trauma na articulação do ombro [5,6]. Considerando ser uma doença que envolve a compressão de estruturas periarticulares, como o manguito rotador, a porção longa do tendão do músculo bíceps e a bursa no espaço subacromial, a síndrome é caracterizada especialmente pela dor intensa e aguda, com ou sem bloqueio articular, que normalmente incapacita o indivíduo devido à lesão tecidual presente [7,8].

O tratamento pode ser conservador ou cirúrgico [9]. No conservador, tem-se o uso de analgésico, de antiinflamatório, o tratamento eletrotermoterapêutico e os exercícios terapêuticos que são usados para minimizar os efeitos deletérios do quadro clínico desta doença. A fisioterapia dispõe de recursos eletrotermoterapêuticos e cinesioterapêuticos que permitem a diminuição do quadro álgico e aumento da amplitude articular, melhorando conseqüentemente o nível de lesão tecidual [7]. Os exercícios terapêuticos podem ter um papel crucial na reabilitação dos pacientes com SIO, a fim de promover melhor estabilidade entre os músculos do manguito rotador e o deltóide, diminuir o impacto do músculo supra-espinhal e da bursa subacromial de encontro ao acrômio, objetivando evitar o tratamento cirúrgico e as recidivas, assim como, favorecer uma recuperação funcional do indivíduo mais acelerada e sustentada [4,5]. Preconiza-se o uso da eletroterapia para controlar o quadro álgico [10]. De acordo com alguns autores, entre os recursos eletrotermoterapêuticos usados na fisioterapia, o TENS é um recurso largamente utilizado para o alívio da dor, com conseqüente diminuição do processo inflamatório e favorecimento do aumento da amplitude articular pela promoção de um incremento da capacidade de extensão tecidual do colágeno [9,11].

Sendo a fisioterapia a abordagem conservadora mais indicada, o objetivo deste trabalho foi comparar os efeitos da aplicação da cinesiologia aplicada, e desta associada ao recurso TENS em indivíduos com SIO, tendo como referência o nível de hidroxiprolina na excreção urinária.

Contudo, ao se comprovar a efetividade da aplicação dos exercícios terapêuticos e do TENS na SIO, em relação à variável citada acima, espera-se com os resultados deste estudo, apresentar mais uma forma de tratamento de fácil execução e custo relativamente baixo, na recuperação de indivíduos acometidos por esta lesão que é tão freqüente, preenchendo uma lacuna do conhecimento específico e contribuindo para novas discussões a respeito.

Material e método

Participaram do estudo 70 (setenta) indivíduos heterogêneos de ambos os gêneros, com idade entre 45 e 65 anos, da cidade do Rio de Janeiro, com diagnóstico clínico de síndrome do impacto (SIO), com base nos exames clínico, físico e complementares, tais como ultra-sonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética. Os sujeitos foram encaminhados ao setor de Fisioterapia do Hospital Municipal de Reabilitação. Foram excluídos indivíduos que se ausentaram acima de duas faltas, sendo permitida apenas uma falta semanal; os indivíduos que possuem doenças associadas à SIO, o que poderia mascarar o resultado do tratamento específico e contra-indicar o uso dos recursos terapêuticos; e aqueles que estavam fazendo uso de qualquer substância analgésica ou antiinflamatória. Os indivíduos foram divididos em dois grupos de 35 indivíduos, sendo que os primeiros 35 foram encaminhados ao grupo que realizou apenas a cinesiologia aplicada e os próximos 35 indivíduos encaminhados ao grupo que realizou a cinesiologia aplicada e TENS.

Este estudo considerou e aplicou a Resolução 196/96 que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos. O mesmo foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa da UCB.

Ambos os grupos, com 35 indivíduos cada, foram submetidos a dez sessões de cinesiologia aplicada, 5 vezes por semana, uma vez ao dia. Antecedendo a cada sessão, foi realizado um aquecimento que consistiu de cinco minutos de alongamento - estiramento ativo com três movimentos, flexão, extensão e abdução do ombro, feitos em duas séries de 6 repetições mantidas por 6 segundos, com um descanso de 1 minuto entre uma série e outra. Após o aquecimento, foram realizados exercícios para flexibilidade, passivo e ativo, em duas séries de 10 repetições, alguns exercícios sendo mantidos por 10 segundos. Cada sessão terminou com 5 minutos de alongamento por soltura ativo.

As 1ª, 2ª e 3ª sessões consistiram de movimentos pendulares e de circundução por cerca de 20 segundos. Foram executadas duas séries de 10 repetições, com o peso do próprio membro nos movimentos de flexão, extensão, abdução, rotação medial e rotação lateral de ombro, com intervalo de 1 minuto entre as séries. Cada repetição foi mantida por 10 segundos, ao final da fase ativa de cada movimento. Em seguida, realizou-se 5 minutos de alongamento por soltura ativo.

Nas 4ª, 5ª e 6ª sessões foram executadas 2 séries de 10 repetições, com o peso do próprio membro, nos movimentos de flexão e abdução de ombro, utilizando a parede como apoio. Foram executadas 2 séries de 10 repetições, com movimentos de flexão e extensão do ombro, contra a resistência da parede. Foram executadas 2 séries de 10 repetições, com movimentos de rotação medial e lateral, utilizando uma faixa de *theraband*® verde. Cada repetição foi mantida por 10 segundos ao final da fase ativa de cada movimento. O intervalo entre as séries foi de 1 minuto. Em seguida, foi realizado cinco minutos de alongamento por soltura ativo.

As 7ª, 8ª, 9ª, 10ª sessões foram executadas com 2 séries de 10 repetições, com movimentos de flexão, extensão e abdução do ombro, contra a resistência de um halter de 1 kg. Foram executadas 2 séries de 10 repetições, dos movimentos de rotação medial e lateral, utilizando a *theraband*® cinza. Em seguida, prosseguiu-se com cinco minutos de alongamento por soltura ativo [12].

A corrente utilizada para o aparelho TENS foi a convencional de alta freqüência – freqüência de pulso de 100 Hz, largura de pulso 100µs, baixa amplitude, de forma contínua e com intensidade subjetiva, porém em um nível sensorial forte, com pulso bipolar assimétrico –, aplicada de forma bipolar com dois pares de eletrodos cruzados de borracha siliconada e carbonada, gel e fita adesiva para a fixação dos mesmos na pele, por 20 minutos. O modelo utilizado foi o eletroestimulador KW modelo "*Kinesis New Microcontrolled*", novo e devidamente calibrado pelo fabricante.

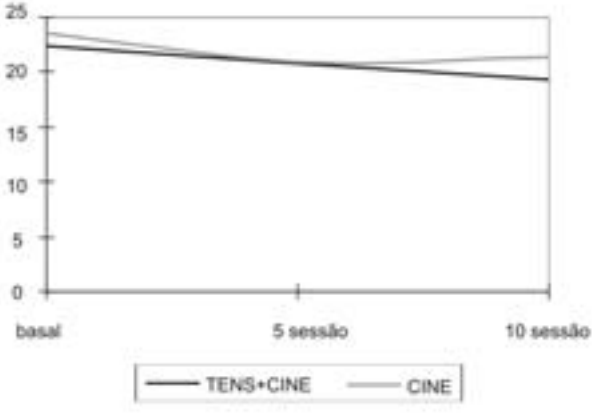
Para a mensuração do nível de lesão tecidual, o protocolo de calorimetria fora usado pelo Laboratório Sérgio Franco – Méier, cuja finalidade é de mensurar o nível de hidroxiprolina excretada na urina. A hidroxiprolina é considerada um marcador indireto de lesão tecidual [13]. O protocolo consiste na coleta total da urina, feita pelo paciente, em um período de 24 horas e armazenada em um recipiente de vidro especial dado pelo laboratório. Com relação à alimentação, foi especificado o que poderia ser ingerido para o controle do nível de hidroxiprolina, mas antes do primeiro dia de tratamento o paciente foi instruído a manter os seus hábitos alimentares normais. Porém, antes das sessões, a alimentação feita pelos indivíduos no dia anterior era relatada e registrada. Foram feitas 3 mensurações, sendo a primeira basal; a segunda na quinta sessão e a última na décima sessão. A unidade de mensuração foi dada em mg/24h.

Utilizou-se a estatística descritiva com valores médios, desvio padrão e intervalo de probabilidade de 95% mínimo e máximo da média. Na estatística inferencial os testes utilizados foram o ANOVA com medidas repetidas, a qual seguiria um teste de natureza, *post hoc*, se assim fosse necessário [14]. O nível de significância adotado para todos os testes foi de p valor < 0,05. Todos os testes pertencem ao programa SPSS® para Windows © 2003 por SPSS Inc.

Resultados

A análise de variância *One Way* (ANOVA) para o tratamento da SIO em ambos as condições de tratamento, procurando possíveis diferenças de acordo com os dados coletados do nível de hidroxiprolina na urina revelou nenhuma significância como indicado por F com 2, 102 df = 0,662, p > 0,05. Em outras palavras, não houve interação significativa entre os tipos de tratamento com a excreção urinária de hidroxiprolina. Contudo, a plotagem dos dados obtidos das variáveis mostrou uma forte tendência à melhora.

Figura 1 - *Valores dos níveis de hidroxiprolina mg/24h relacionados ao tratamento TENS+cinesiologia aplicada e somente a cinesiologia aplicada durante a coleta basal, 5ª sessão e 10ª sessão, em indivíduos com síndrome do impacto do ombro.*



Como pode ser visto na tabela I e analisando o que está exposto na Figura 1, ocorreu uma desaceleração da linha de medida a partir da coleta basal até a última coleta em ambos os tratamentos, sendo que para o grupo que utilizou somente a cinesiologia aplicada, a desaceleração não foi sucessivamente proporcional. Em outras palavras, houve uma melhora no nível de recuperação tecidual após a quinta e décima sessão devido à diminuição do nível da hidroxiprolina, com índices variando mais, para o grupo de somente cinesiologia aplicada**.** Ou seja, o mesmo que dizer que apesar desse grupo ter tido um efeito mais eficiente da primeira à quinta sessão, ao observarmos a diferença entre os grupos a partir da quinta à décima sessão, o grupo que utilizou o TENS associada à cinesiologia aplicada, apresentou uma melhora bem mais expressiva. Esta tendência deve ser entendida, a priori, que, comparativamente ao outro método, o método conjugado tem no TENS uma condição menos confortável no que concerne a parte álgica, nos primeiros momentos do tratamento, mas

que gradativamente, se incorpora aos efeitos da cinesiologia aplicada, por si só, vindo a somar na minimização da dor, possivelmente por seus comentados efeitos analgésicos. Por outro lado, com relação aos exercícios terapêuticos que inicialmente proporcionam um efeito benéfico imediato e, posteriormente, apresentaram uma acomodação deste efeito. As direções da influência da intensidade dos métodos sobre os indivíduos de certa forma os conduzem a um efeito de maior intensidade no grupo que utilizou o TENS associada à cinesiologia aplicada, contudo em um tempo de tratamento maior, porém mais efetivo, em contrapartida a um resultado mais imediato do grupo cinesiologia aplicada, quando o tempo de tratamento foi menor.

Na tabela abaixo, pode-se verificar estas tendências, com um maior quantitativo de informação, principalmente em termos das diferenças apresentadas, entre parênteses.

Esta tabela mostra, conforme já explicado, que gradativamente o decréscimo do nível de hidroxiprolina, medidor indireto, no presente caso, de lesão tecidual ocorreu para ambos os tratamentos, todavia em formato diferenciado. Ou seja, a diferença na segunda mensuração foi maior para o grupo somente em cinesiologia aplicada. Mas, na terceira mensuração, a diferença em queda da hidroxiprolina foi maior para o grupo que realizou a cinesiologia aplicada associada ao TENS.

Discussão

Estatisticamente falando, a não significância, como revelado pela ANOVA, é um resultado bem compreensível quando se fala de condições de saúde e/ou estados de saúde. A tendência de variação dos indivíduos é normal, ou seja, da natureza humana. É muito fácil o entendimento quando se comparam aos desvios padrões dos grupos em cada mensuração feita da coleta de hidroxiprolina. O desvio padrão mostrou o quanto foi grande a heterogeneidade do grupo estudado. De acordo com as características dos grupos apresentados, a estatística descritiva usada serviu como um bom indicador na diferença vista com relação à diminuição do nível de hidroxiprolina ao fim do tratamento. Isto aconteceu em ambos os grupos; ou seja, tanto para o grupo TENS + cinesiologia aplicada quanto para o grupo que utilizou apenas a cinesiologia aplicada como tratamento. Porém apresentando uma vantagem maior para o grupo que utilizou apenas a cinesiologia aplicada, na segunda medição, mas, entretanto, menor do que quando a consideração é feita sobre os dados dos grupos, na terceira mensuração.

Existe alguma novidade perante este resultado? Ou se pode dizer que houve apenas uma pequena vantagem da cinesiologia aplicada sobre o grupo que utilizou o TENS + cinesiologia aplicada como tratamento, ou vice-versa?

Como pode ser visto em artigos e livros, o primeiro passo para a reabilitação do indivíduo com SIO é a fisioterapia, onde se enfatiza o ganho de amplitude articular de movimento e força proporcionando o retorno da funcionalidade do indivíduo [12,15]. Os exercícios terapêuticos têm um papel fundamental na reabilitação [5]. Tem como objetivo o aumento da flexibilidade [16,12,17] e da força [3], gerando estabilidade dinâmica e resistência muscular [5]. Aumentando assim o desempenho muscular causando ganho de amplitude de movimento. Proporcionando uma diminuição do quadro álgico e nível de lesão tecidual [18,15]. Alguns autores afirmam que a cinesiologia aplicada já exibe resultados benéficos na primeira sessão, onde é possível observar o aumento da amplitude de rotação medial do ombro em pacientes com SIO [1] e outros estudos mostraram que através de um programa de tratamento inicial feito com movimento passivo continuo proporcionam aumentos significativos na amplitude de movimento [19]. E se realizada em um intervalo maior de tempo, como em seis semanas de exercícios terapêuticos leva a uma redução do quadro da tendinite do manguito rotador [3,20,21]. Também visto em um estudo feito com pacientes de dor crônica do ombro, a tendência da diminuição do quadro álgico e a recuperação funcional [22]. Porém, outro estudo apresentado relata o conflito de resultados [23].

Corroborando com outro estudo [24], os dados apresentados neste com relação aos níveis de hidroxiprolina excretados na urina não apresentaram um resultado significativo. No entanto, houve uma melhora do nível de lesão tecidual com a queda do nível de hidroxiprolina. Esta tendência sistemática de melhora ou desaceleração do nível de hidroxiprolina, vista desde o início do tratamento até o final do mesmo, em ambos os tratamentos, podem ser relacionadas à recuperação tecidual da lesão relacionada à SIO. Sendo uma importante observação que deverá ser levado em consideração, em virtude de ser a hidroxiprolina um marcador indireto de lesão tecidual. Assim, alguns autores e estudos relacionados afirmam haver correlação entre a excreção urinária indicando catabolismo do colágeno [11] com a degeneração do tecido conjuntivo ou irritação muscular [16,6,17]. De alguma forma também

Tabela I - *Média (M) e desvio padrão (DP) dos níveis de hidroxiprolina relacionados ao tratamento TENS + cinesiologia aplicada e somente a cinesiologia aplicada durante a coleta basal, 5ª sessão e 10ª sessão, em indivíduos com síndrome do impacto do ombro. Diferenças nos níveis de hidroxiprolina da primeira para a terceira mensurações estão entre parênteses.*

Tipo de tratamento	HP Basal			HP 5ª sessão			HP 10ª sessão		
	M	DP	Dif	M	DP	Dif	M	DP	Dif
TENS/cinesiologia aplicada	22,42	10,8	(0)	20,74	12,22	(1.7)	19,31	10,90	(3,1)
Cinesiologia aplicada	23,51	9,70	(0)	20,97	11,07	(2.2)	21,34	11,55	(2,2)

devemos levar em conta que estes resultados podem ter tido alterações devido à dieta alimentar ou algumas lesões associativas, apesar do controle ter sido feito de forma eficaz, já que as variáveis são de difícil controle.

Agora quando a abordagem refere-se a aparelhos terapêuticos, entre os efeitos biológicos e terapêuticos do TENS, este contribui para a redução do quadro álgico [25-27,17,28-36] assim melhorando o quadro inflamatório, conseqüentemente diminuindo a lesão tecidual.

Pode-se dizer, também, que os resultados obtidos através do uso da TENS modo convencional mostraram que não proporcionou benefícios quando comparado aos exercícios terapêuticos por si só, corroborando não somente com o estudo aqui apresentado como também respondendo a pergunta acima. E, corroborando também com os estudos que citam que a TENS não trouxe benefícios como aplicabilidade, comparado aos outros recursos, terapias ou modulações da TENS [32,34]. Dois estudos relatam o conflito de informações sobre o uso da TENS na diminuição da dor mostrando evidências insuficientes [35,37].

Conclusão

A literatura em termos de tratamento cinesioterapêutico, sobre quadros de melhora da lesão, normativamente tem revelado dados, que dão suporte a necessidade deste tipo de intervenção. A TENS, vista como recurso terapêutico, não tem recebido o mesmo suporte, e os dados de pesquisas associadas à efetividade do seu uso no tratamento da dor são conflitantes. O presente estudo, embora não apresentando um resultado estatístico significativo, em relação à efetividade dos dois métodos, proporcionou evidências de que os mesmos tendem a promover melhoras no quadro álgico e na recuperação tecidual, esta, se for adotado, como tese, o princípio de ser a hidroxipolina um marcador indireto de lesão tecidual, onde a sua diminuição indique recuperação no que se refere à lesão.

Logicamente, a estatística aqui utilizada tem teor pragmático forte, em vista do cunho científico que se deve buscar em estudos desta natureza. Tendo-se em conta a questão da natureza humana, é de se esperar uma grande heterogeneidade em termos de dor sentida ou, até mesmo, do quantitativo de excreção da hidroxiprolina entre os indivíduos de cada grupo da amostra estudada. Por este motivo, optou-se por uma estatística que buscou diferenciar as melhoras dentro do grupo, ao invés de uma perspectiva entre grupos. Mesmo assim, a heterogeneidade dos indivíduos em cada grupo contribuiu para o resultado de não haver diferença estatística entre os ganhos de mensuração para mensuração. Provavelmente, se a estatística fosse de natureza menos pragmática, como, por exemplo, a do teste de sinais, as diferenças seriam significativas em termos estatísticos. Mas, os ganhos (melhora) vistos a partir da plotagem dos dados médios comparativamente aos três momentos de medição, em cada grupo, não deixam dúvidas quanto à efetividade dos dois métodos no tratamento do quadro no qual foi utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa.

O principal fator de observação para respaldar o uso, de um ou outro, dos dois métodos aqui utilizados é o tempo de aplicação do método. Indicando ser o método da cinesiologia aplicada mais eficiente em termos de brevidade no controle da dor e o mesmo método, conjugado a TENS, mais efetivo que o que utiliza a cinesiologia aplicada somente, quando a expectativa for de melhora após um maior período de tratamento.

De uma forma geral os dados aqui apresentados podem ser considerados como importantes em termos de desenvolvimento da pesquisa nesta área, principalmente ao se ter em conta de que a lesão é um fenômeno oportuno para a vida humana, mas de difícil interação e assim sendo, a diminuição em tempo curto e de forma adequada devem ser vistos como uma obrigação dos profissionais da área de saúde ao se interarem com portadores deste mal. Entendo-se que, normativamente, a saída de um estado de dor facilita o movimento do corpo, o tratamento da sua causa, as funções orgânicas mais amplamente falando e a volta às atividades da vida de uma forma em geral. A busca por métodos mais eficientes nesta direção é uma obrigação de todo profissional na área. Este estudo foi direcionado dentro desta perspectiva.

Referências

1. Souza MZ. Reabilitação do complexo do ombro. São Paulo: Manole; 2001.
2. Jobe FW, Pink M. Classification and treatment of shoulder dysfunction in the overhead athlete. J Orthop Sports Phys Ther 1993;18:427-32.
3. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física das lesões desportivas. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
4. Chang WK. Supra-spinatus tendonitis. Phys Med Rehabilit Clin North Am 2004;15:493-510.
5. Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. J Orthop Sports Phys Ther 2000;30(3):126-37.
6. Edwards S, Theodore A, Blaine. Inflammation and shoulder pain. A perspective on rotator cuff disease, adhesive capsulitis and osteoarthritis. New York: US Orthopedics Review; 2005.
7. Brox JI, Staff PH, Ljunggren AE, Brevik JI. Arthroscopic surgery compared with supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome). BMJ 1993,307(6909): 899-903.
8. Ginn KA, Cohen ML. Conservative treatment for shoulder pain. Prognostic indicators of outcome. Arch Phys Med Rehabil 2004;85:1231-5.
9. Adams GM. Exercise physiology: Laboratory manual. 3a ed. Dubuque: Quebec or Printing Book Group; 1998.
10. Ainsworth L, Budelier K, Clinesmith M, Fiedler A, Landstrom R, Leeper BJ, Moeller L, Mutch S, O'Dell K, Ross J, Radhakrishnan R, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve

stimulation (TENS) reduces chronic hyperalgesia induced by muscle inflammation. Phys Ther 2007;87(1):44-51.
11. Caetano L, Mesquita M, Silva K, EHM Dantas. Correlação dos marcadores indiretos prolina e hidroxiprolina com lesões de tecido conjuntivo. Revista Mieira de Educação Física 2003;11(2):32-41.
12. Caetano L, Mesquita MM, Faria AS, Martinho K. Alongamento e flexionamento na fisioterapia. In: Dantas EHM. Alongamento e flexionamento. 5a ed. Rio de Janeiro: Shape; 2005.
13. Cardella LR. Bioquímica médica – bioquímica especializada. La Habana: Ciências Médicas; 1999. p.1501.
14. Triola MF. Introdução a estatística. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC; 1999.
15. Wilk KE, Andrews JR, Arrigo CA, et al. Preventive and rehabilitative exercises for shoulder and elbow. 5a ed. Birmingham: American Sports Medicine Institute; 1997.
16. Alter MJ. Ciência da flexibilidade. 2 ª ed. São Paulo: Arthemed; 1999.
17. Hall SJ. Biomecânica básica. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
18. Faria APGS. Uma nova metodologia de alongamento e flexionamento na aplicação da cinesiologia aplicada. (special edition-articles). Fiep Bulletin 2005;75(2).
19. Paternostro-Sluga T, Zoch C. Konservative therapie und rehabilitation von schulterbeschwerden. Radiole 2004;44(6):597-603.
20. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 1ª ed. São Paulo: Manole; 1998.
21. Michener LA, Walsworth MK, Burnet EN. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. J Hand Ther 2004;17:152-64.
22. Magee DJ. Avaliação musculoesquelética. 3a ed. São Paulo: Manole; 2002. p.837.
23. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. Cochrane Database Syst Rev 2003;(2):CDOO4258.
24. Martin R.The epithelial mitogen keratinocyte growth factor binds to collagens via the consensus sequence glycine-proline-hydroxiproline [online]. [citado 2007 out 12]. Disponível em: URL: htpp://www.ibc.ora
25. Carroll D, Moore RA, McQuay HJ, Fairman F, Tramer M, Leijon G. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. Cochrane Database Syst Rev 2008;16;(3):CD003222.
26. Desmeules FBSc, COTE CH, Fremont P. Therapeutic exercise and orthopedic manual therapy for impingement syndrome: a systematic review. Clin J Sport Med 2003;13(3):176-82.
27. Godges JJ, Mattson-Bell M, Thorpe D, Shah D. The immediate effects of soft tissue mobilization with proprioceptive neuromuscular facilitation on glenohumeral external rotation and overhead reach. J Orthop Sports Phys Ther 2003;33(12):713-18.
28. Jonhson MI. The clinical effectiveness of TENS in pain management. Critical Reviews in Physical Therapy and Rehabilitiation 2000;12:131-49.
29. Likar R, Molnar M, Pipam W, Koppert W, Quantschnigg B, Disselhoff B, Sittl R. Postoperative transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in shoulder surgery: randomized, double blind, placebo controlled pilot trial Eur J Pharmacol 2004;504(3):217-22.
30. Marchand S, Bushnell MC, Duncan GH. Modulation of heat pain perception by high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). Clin J Pain 1991;7(2):122-9.
31. Rakel B, Frantz R. The effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation on postoperative pain with movement. J Pain 2005;6(10):673-80.
32. Rushton DN. Electrical stimulation in the treatment of pain. Disabil Rehabil 2002;24 (8):407-15.
33. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física das lesões desportivas. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
34. Turkington CA Electrical nerve stimulation. New Jersey: Gate Encyclopedia of Medicine; 2002.
35. van der Heijden GJ, van der Windt DAWN, Winter AF. Physiotherapy for patients with soft tissue shoulder disorders: a systematic review of randomized controlled trial. Ann Rheum Dis 1999;58(9): 530-40.
36. Vance CG, Radhakrishnan R, Skyba DA, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation at both high and low frequencies reduces primary hyperalgesia in rats with joint inflammation in a time-dependent manner. J Rehabil Med 2003;35(2):62-8.
37. Johnson MI. The clinical effectiveness of TENS in pain management. Critical Reviews in Physical Therapy and Rehabilitation 2000;12:131-49.

Artigo original

Amplitude de movimento, características de equipamento e freqüência de lesões em tenistas da categoria infanto-juvenil

Range of motion, equipment characteristics and injuries frequency in juvenile tennis players

Hugo Maxwell Pereira, Ft.*, Ricardo Hisayoshi Takahashi, Jefferson Rosa Cardoso, D.Sc.

**Mestrando do Programa de Pós-graduação Associado UEL/UEM em Educação Física da UEL (Universidade Estadual de Londrina), *Fisioterapeuta, Professor do Departamento de Fisioterapia, Mestrado Associado UEL/UEM em Educação Física da UEL (Universidade Estadual de Londrina)*

Resumo

Os objetivos deste estudo foram verificar as amplitudes de movimento (ADM), as características da raquete e lesões em tenistas. Foram avaliados 182 tenistas da categoria infanto-juvenil em um estudo transversal. Os resultados não mostraram associações entre gênero, empunhadura, dominância, presença de lesões ou articulação lesionada. A correlação entre idade e tensão no encordoamento independente do gênero foi fraca, entretanto o encordoamento dos meninos apresentou maior tensão. Para a ADM, não houve diferença na comparação entre os gêneros. Contudo a flexão do punho não dominante (78° [1° quartil = 74° e 3° quartil = 84°] nos dois gêneros) é maior que a dominante (74° [68° e 80°] nos meninos e 76° [72° e 80°] nas meninas). A extensão do punho dominante nos homens é maior (78° [74° e 84°]) que o contralateral (74° [68° e 80°]), já nas meninas o inverso ocorre, a extensão do punho não dominante (74° [70° e 80°]) é maior que a dominante (70° [60° e 76°]). Para o cotovelo, ambos os gêneros apresentam maior ADM do lado não dominante (146° [142° e 150°] nos meninos e 148° [142° e 151°] nas meninas) comparado ao dominante (142° [139° e 146°] nos meninos e 144° [141° e 148°] nas meninas).

Palavras-chave: amplitude de movimento, tênis, lesões.

Abstract

The aim of this study was to verify range of motion (ROM), racquet characteristics, hand dominance and injuries in tennis players. 182 tennis players from juvenile categories was evaluated in a cross sectional study. The results did not present associations between gender, racquet grip, hand dominance, injuries presence or injured joint. The correlation between age and racquet tension was weak independent of gender, however boys use a higher racquet tension. The comparison between gender ROM did not present differences, however the non-dominant hand has more flexion (78°[1° quartile = 74° and 3° quartile = 84°]) than dominant (74° [68° and 80°] to boys and 76° [72° and 80°] to girls). The dominant hand of males has more extension (78° [74° and 84°]) than non-dominant (74°[68° and 80°), but in females the non-dominant hand present more extension (74°[70° and 80°]) than dominant (70° [60° and 76°]). To the elbow, both genders present greater ROM of non-dominant side (146° [142° and 150°] to boys and 148° [142° and 151°] to girls) in comparison with dominant side (142° [139° and 146°] to boys and 144° [141° and 148°] to girls).

Key-words: range of motion, tennis, injuries.

Recebido em 21 de maio de 2008; aceito em 29 de outubro de 2008.

Endereço para correspondência: *Hugo Maxwell Pereira, Laboratório de Eletromiografia Cinesiológica, Hospital Universitário 86038-440 Londrina PR, E-mail: hugo.maxwell@hotmail.com*

Introdução

O tenista apresenta várias lesões específicas provenientes da atividade esportiva como a epicondilite lateral do úmero, a lesão muscular da panturrilha, ombro do tenista e hematoma subungueal do hálux [1-5]. As lesões musculares são as mais freqüentes e a epicondilite lateral do úmero apresenta o maior tempo de afastamento da atividade esportiva. As lesões traumáticas são relacionadas aos atletas com idade mais avançada [6]. Para prevenção de algumas dessas lesões é sugerida a orientação quanto ao uso correto da raquete, das cordas, tensão do encordoamento e escolha do tipo de empunhadura [7,8].

Alguns estudos apontam uma assimetria na densidade óssea e composição corporal entre o membro superior dominante e contralateral nos tenistas [9,10]. Essa assimetria tem sido atribuída às características intrínsecas do gesto esportivo. Esse fato impede o uso do membro contralateral como referência no retorno do atleta após um tratamento. Além disso, em casos de lesão bilateral, não há parâmetros de referência específicos dessa modalidade, pois a comparação com dados de outros esportes pode não representar as reais necessidades destes atletas [11].

É importante para os profissionais que orientam tenistas em formação terem conhecimento de possíveis valores das características físicas de seus atletas. Assim seria possível prevenir lesões, conhecer as alterações provocadas por elas e melhorar o desempenho. Lima *et al.*[11] sugere que mesmo após o desenvolvimento das técnicas de imagem, o exame clínico ainda continua fundamental e com isso é imprescindível a avaliação das medidas de amplitude de movimento. Com isso, um valor de referência dessa característica física para os tenistas poderia ser útil durante a carreira do atleta.

Outros fatores como o tipo de equipamento utilizado e tensão na corda da raquete, podem ter influência no desempenho e também devem ser estudados para o adequado entendimento da biomecânica e, consequentemente, permitindo prevenções das lesões [12]. Dessa forma, os objetivos deste estudo foram verificar a associação entre as variáveis: gênero e empunhadura; dominância e presença de lesão; comparar a amplitude de movimento entre os gêneros, comparar a amplitude de movimento entre os lados dominante e contralateral, comparar a empunhadura ou tensão na raquete entre os gêneros e correlacionar idade com a tensão da raquete em atletas de tênis da categoria infanto-juvenil.

Material e método

Participantes

Foram avaliados 182 tenistas competitivos da categoria infanto-juvenil, filiados à Confederação Brasileira de Tênis com participação regular nos campeonatos coordenados por esta entidade. Dessa amostra, 137 eram do gênero masculino (idade $\bar{x}$ = 13,6 ± 2,3) e 45 do gênero feminino (idade $\bar{x}$ = 13,1 ± 2,2). Todos foram divididos entre as categorias de 10, 12, 14, 16 e 18 anos. Os responsáveis pelos participantes deste estudo assinaram um termo de consentimento livre esclarecido conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde – 196/96, aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição envolvida (190/06).

Protocolo de avaliação e variáveis

Para a coleta de dados, foi utilizada uma ficha de avaliação com os seguintes itens: identificação do atleta, categoria de jogo, assim como as variáveis a serem estudadas –amplitude de movimento do cotovelo e punho, tamanho da empunhadura na raquete, tensão nas cordas. Também foi questionado ao atleta/responsável a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas provenientes da prática esportiva e qual a articulação que foi acometida. Apenas foram consideradas as lesões que afastaram os atletas dos treinamentos e que necessitaram de tratamento para possibilitar o retorno à competição [13]. Nenhum dos atletas avaliados apresentava qualquer lesão durante o momento da avaliação. As medidas da amplitude de movimento do cotovelo e punho foram efetuadas de forma passiva sempre pelo mesmo avaliador, para isso foi utilizado um goniômetro universal de material plástico (marca Carci), com medidas em graus [14].

Análise estatística

Os pressupostos de normalidade exigiram que as variáveis da amplitude de movimento e tensão na raquete fossem apresentadas por mediana (1º. e 3º. quartis). As variáveis categóricas foram apresentadas por freqüência absoluta e relativa. A associação entre as variáveis gênero, dominância, empunhadura, presença de lesão ou local da lesão foram verificadas pelo teste do qui-quadrado ($Á^2$) e qui-quadrado para tendências.

A comparação entre a tensão da raquete entre os gêneros foi feita pelo teste de *Mann-Whitney*. As comparações entre as amplitudes de movimento entre gêneros, lado dominante com o contra lateral e amplitude de movimento entre as categorias de jogo foi feita pelo teste de *Kruskal-Wallis* e *Mann-Whitney*. O teste de *Spearman* foi usado para a correlação entre tensão da raquete e idade do atleta. O programa estatístico utilizado para as análises foi o SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 13.0. A significância estatística foi de 5% ($P \leq 0,05$).

Resultados

As freqüências de distribuição dos atletas para cada categoria são apresentadas na Tabela I. A Tabela II mostra que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas associações entre gênero e empunhadura da raquete (p = 0,257). A empunhadura do tipo 4 e ⅜ é a mais utilizada tanto

para o gênero masculino como feminino. Também não foi encontrada associação entre gênero e dominância (p = 0,413) ou gênero e presença/ausência de lesões (p = 0,384).

A freqüência de lesão para cada articulação também é apresentada na Tabela II. Mulheres apresentaram maior freqüência de lesões na articulação do cotovelo enquanto nos homens a maior freqüência foi no ombro, contudo não houve diferença estatística na associação entre local da lesão e gênero do atleta (p = 0,118).

Não foi encontrada associação entre dominância e presença de lesões (p = 0,828), ou seja, não há diferença no número de lesões encontradas entre destros ou canhotos. Também não foi encontrada associação entre a articulação lesionada e dominância (p = 0,983 para o gênero masculino e p = 0,181 para o gênero feminino).

Não houve associação entre a empunhadura da raquete utilizada pelo atleta e presença de lesões, independente do gênero (p = 0,374 para o gênero masculino e p = 0,516 para o gênero feminino).

A comparação da amplitude de movimento entre as categorias de jogo não mostrou diferença significativa tanto para o gênero masculino quanto feminino, permitindo, assim, o agrupamento das categorias para comparação da amplitude entre os gêneros. A comparação da amplitude de movimento para cada articulação entre os gêneros também não mostrou diferença estatisticamente significante (Tabela III).

Contudo a comparação entre lado dominante e contralateral dentro dos gêneros mostra a flexão do punho não dominante maior que a flexão do punho contralateral tanto no gênero masculino quanto feminino. Já a extensão do punho dominante é maior que a contralateral nos homens. Nas mulheres o inverso ocorre, ou seja, a extensão do punho não dominante é maior comparado a dominante. Para o cotovelo tanto os homens como as mulheres apresentam maior amplitude de movimento no membro não dominante. A pronação e supinação entre o lado dominante e contralateral não apresentou diferença significativa (Tabela III).

A tensão na raquete masculina (Md = 59 libras; 57 e 60) foi estatisticamente maior em relação à feminina (Md = 58 libras; 56 e 60) (*P* = 0,029). As correlações entre idade e tensão da raquete mostraram-se baixas tanto para o gênero masculino como feminino (*r* = 0,245 para gênero masculino e *r* = - 0,078 para o feminino).

Tabela I - *Distribuição dos atletas por gênero e categorias.*

Categorias	Masculino n = 137	Feminino n = 45
10	11 (6,1%)	04 (2,2%)
12	29 (16,0%)	09 (5,0%)
14	42 (23,2%)	19 (10,5%)
16	29 (16,0%)	09 (5,0%)
18	25 (13,8%)	04 (2,2%)

Tabela II - *Associações do gênero com dominância, empunhadura ou lesões.*

	Masculino	Feminino	P
Dominância			
Destros	121 (66,5 %)	16 (8,8 %)	0,413
Canhotos	42 (23,1 %)	03 (1,6 %)	
Empunhadura			
4 e 1/4	19 (10,4 %)	10 (5,5 %)	0,257
4 e 1/2	12 (6,6 %)	03 (1,6 %)	
4 e 3/8	106 (58,2 %)	32 (17,6 %)	
Lesões			
Presença	65 (35,7%)	18 (9,9%)	0,384
Ausência	72 (39,6%)	27 (14,8%)	
Articulação Lesionada			
Joelho	4 (4,2%)	2 (2,12%)	0,118
Tornozelo	1 (1,06%)	1 (1,06%)	
Coluna	4 (4,2%)	1 (1,06%)	
Punho	12 (12,7%)	3 (3,19%)	
Ombro	30 (31,9%)	3 (3,19%)	
Cotovelo	25 (26,5 %)	8 (8,5%)	

Tabela III – *Valores das amplitudes de movimento em graus para cada gênero.*

	Masculino	P	Feminino	P	P
	Mediana (1° e 3° quartil)		Mediana (1° e 3° quartil)		
Flexão do punho D	74° (68° e 80°)	0,001	76° (72° e 80°)	0,028	0,40
Flexão do punho ND	78° (74° e 84°)		78° (74° e 84°)		0,77
Extensão do punho D	78° (74° e 84°)	0,001	70° (60° e 76°)	0,014	0,14
Extensão do punho ND	74° (68° e 80°)		74° (70° e 80°)		0,71
Flexão do cotovelo D	142° (139° e 146°)	0,001	144° (141° e 148°)	0,031	0,20
Flexão do cotovelo ND	146° (142° e 150°)		148° (142° e 151°)		0,22
Pronação do antebraço D	90° (90° e 90°)	0,801	90° (90° e 90°)	0,985	0,67
Pronação do antebraço ND	90° (90° e 90°)		90° (90° e 90°)		0,61
Supinação do antebraço D	90° (90° e 90°)	0,450	90° (90° e 90°)	1,00	0,97
Supinação do antebraço ND	90° (90° e 90°)		90° (90° e 90°)		0,21

D =Dominante; ND = Não Dominante

Discussão

Os resultados mostram uma assimetria entre os lados dominante e contralateral para a amplitude de movimento de cotovelo e punho. A menor flexão do cotovelo do lado dominante pode ter sido causada pelo aumento de massa muscular do braço dominante, dessa forma a amplitude de movimentação fica anatomicamente restrita. As alterações do comprimento muscular provenientes do treinamento podem ser outra causa da diferença encontrada entre os lados dominante e contralateral tanto em punho como cotovelo [15].

Lima *et al*. [11] mostraram valores da amplitude de movimento ativa do punho para uma amostra de não atletas, entre 15 e 19 anos, diferentes do encontrado no presente estudo. Os autores também demonstraram que não há diferença na ADM entre o lado dominante e o não dominante, tanto para flexão quanto para a extensão de punho no gênero masculino ou feminino, o que difere do presente estudo.

É interessante notar que mesmo o fato do presente estudo testar uma amplitude passiva, técnica essa que permite avaliar amplitudes extremas, diferenças foram encontradas entre o lado dominante e contralateral. Com isso a influência da prática do tênis pode ser outro fator predisponente desse conflito de resultados, já que a avaliação da amplitude ativa pode ser limitada pela cooperação do indivíduo jovem, além disso, a mensuração da amplitude ativa é dependente da força adequada no melhor ponto de contração para que o segmento em teste chegue a sua amplitude máxima.

Considerando que Ocarino *et al*.[15] apontam uma alteração do posicionamento de repouso da articulação após um treinamento de força, talvez a característica do treinamento do tenista também leve a alterações do posicionamento de repouso e conseqüentemente da amplitude de movimento em longo prazo. Essa cadeia de adaptação poderia ser resultante da necessidade de um melhor ponto de contração da musculatura do punho aliado à negligência do treino de flexibilidade. Contudo, modelos de avaliação do comprimento muscular, influência da flexibilidade e suas adaptações com estudos prospectivos devem ser realizadas para afirmar essa possível adaptação.

Os gêneros não apresentaram diferença significante entre a dominância, tamanho da empunhadura e proporção do número de lesões por articulação, fato que pode sugerir uma homogeneidade. No entanto, a maior tensão encontrada na raquete masculina pode ser resultado da diferença do estilo de jogo entre os gêneros.

A fraca correlação entre idade e tensão da raquete mostra que os atletas mantêm uma mesma tensão independente da idade que estejam. Considerando que é recomendada uma baixa tensão no encordoamento da raquete para evitar a transferência de vibração, talvez esse seja um fator que tenha influenciado a não correlação desses dados [16].

Quanto à freqüência de lesões, a revisão de Pluim *et al.* [17] mostra que o tipo de classificação de lesão utilizado pelos autores é um dos complicadores nos estudos que abordam esse tema. Assim a não significância encontrada no presente estudo, entre o número de lesões por articulação e gênero, pode também ser proveniente dessa dificuldade em classificar as lesões.

A empunhadura mais encontrada foi a 4 e ⅜, independente da evolução da categoria para o gênero masculino. Para o gênero feminino o mesmo acontece, porém com uma freqüência igual entre 4 e ⅜ e 4 e ½ na categoria 10 anos. A influência dos pais ou treinadores talvez tenha sido uma das causas desse achado nessa categoria mais jovem. A importância desse tamanho adequado de empunhadura tem sido objeto de alguns estudos para melhora do desempenho ou prevenção de lesões com resultados conflitantes [8,18,19]. Para a melhor escolha da empunhadura a técnica de *Nirschl* tem sido bastante empregada e pode auxiliar nessa escolha [20].

Conclusão

Não foram encontradas associações do gênero com a empunhadura utilizada, presença de lesões, região articular lesionada ou dominância. A comparação da amplitude de movimento entre os gêneros não mostrou diferença, contudo o lado dominante apresenta maior amplitude de movimento para flexão do punho em relação ao contralateral independente do gênero. A extensão do punho dominante é maior que a contralateral para os homens e nas mulheres a extensão do punho não dominante é maior. O cotovelo não dominante apresenta maior amplitude de movimento que o contralateral independente do gênero. Quanto à pronação ou supinação não houve diferença na amplitude de movimento entre os lados dominante e contralateral. Os homens apresentaram maior tensão no encordoamento da raquete em relação às mulheres. Contudo não há correlação entre a idade e tensão na corda independente do gênero avaliado.

Referências

1. Binder AL, Hazleman BL. Lateral humeral epicondylitis – a study of natural and the effect of conservartive therapy. Br J Rheumatol 1983;22:73-6.
2. Arner O, Lindholm. What is a tennis leg? Acta Chir Scandinav 1985;116:73-5.
3. Slawski DP. Deep venous thrombosis complicating rupture of the medial gastrocnemius muscle. J Orthop Trauma 1994;8:263-4.
4. Priest JD, Nagel DA. Tennis shoulder. Am J Sports Med 1976;4:28-42.
5. Roth HV. Tennis toe. J Am Podiatry Assoc 1973;63:76.
6. Silva RT, Cohen M, Matsumoto MH, Gracitelli GC. Avaliação das lesões ortopédicas em tenistas amadores competitivos. Rev Bras Ortop 2005;40:270-9.
7. Gruchow HW, Pelletier D. An epidemiologic study of tennis elbow. Incidence, recurrence, and effectiveness of prevention strategies. Am J Sports Med 1979;7:234-8.

8. Adelsberg S. The tennis stroke: an EMG analysis of selected muscles with rackets of increasing grip size. Am J Sports Med 1986;14:139-42.
9. Ducher G, Jaffre C, Arlettaz A, Benhamou CL, Courteix D. Effects of long-term tennis playing on the muscle bone relationship in the dominant and nondominant forearms. Can J Appl Physiol 2005;30:3-17.
10. Maughan RJ, Abel RW, Watson JS, Weir J. Forearm composition and muscle function in trained and untrained limbs. Clin Physiol 1986;6:389-96.
11. Lima, MFO, Albertoni WM, Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBG. Estudo dos movimentos ativos do punho na população normal Rev Bras Ortop 2002;37:67-72.
12. Hennig EM. Influence of racket properties on injuries and performance in tennis. Exerc Sport Sci Rev 2007;35:62-6.
13. Beachy G, Akau CK, Martinson M, Olderr TF. High school sports injuries. A longitudinal study at Punahou School: 1988 to 1996. Am J Sports Med 1997;25:675-81.
14. Marques AP. Manual de goniometria. 2a ed. São Paulo: Manole; 2003.
15. Ocarino JM, Fonseca ST, Silva PL, Mancini MC, Gonçalves GG. Alterations of stiffness and resting position of the elbow joint following flexors resistance training. Man Ther 2008;13:411-8.
16. Groppel JL, Shin I, Thomas JA, Welk GJ. The effects of string type and tension on impact in midsized and oversized tennis racquets. Int J Sports Biomech 1987;3:40-6.
17. Pluim BM, Staal JB, Windler GE, Jayanthi N. Tennis injuries: occurrence, etiology, and prevention. Br J Sports Med 2006;40:415-23.
18. Elliott B, Christmass M. A comparison of the high and low backspin backhand drives in tennis using different grips. J Sports Sci 1995;13:141-51.
19. Hatch GF 3rd, Pink MM, Mohr KJ, Sethi PM, Jobe FW. The effect of tennis racket grip size on forearm muscle firing patterns. Am J Sports Med 2006;34:1977-83.
20. Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy: tennis elbow. Clin Sports Med 2003; 22:813-36.

Artigo original

Qualidade de vida e capacidade funcional de idosos adscritos em um PSF da cidade de Cruz Alta - RS

Quality of life and functional capacity of elderly people enrolled in a family health program in Cruz Alta - RS

Douglas Dalcin Rossato*, Patrícia Viana da Rosa, D.Sc.**, Luis Henrique Telles da Rosa, D.Sc. **, Patricia Dall'Agnol Bianchi, D.Sc. ***

**Acadêmico do curso de Fisioterapia da Universidade de Cruz Alta/RS, **Docente Fisioterapia /UNICRUZ, ***Docente Fisioterapia /UNICRUZ*

Resumo

O objetivo deste estudo foi comparar a qualidade de vida entre idosos autônomos e dependentes vinculados ao PSF de um bairro da cidade de Cruz Alta/RS e identificar a existência de associação entre a idade, o gênero e a avaliação subjetiva de saúde com a capacidade funcional. Foram avaliados 103 idosos com idade média de 70,8 anos (73% mulheres e 27% homens). Os instrumentos usados para avaliação da capacidade funcional foram o índice de Barthel e a escala de Lawton e para avaliação da qualidade de vida, o WHOQOL-bref. A associação entre as variáveis foi estimada através do coeficiente de correlação de Pearson e através do teste do qui-quadrado. As diferenças eventuais entre as médias dos sujeitos foram estimadas através do teste *t de Student*. Na determinação da capacidade funcional, foram classificados 65 idosos como autônomos e 38 como dependentes. Não foi identificada associação entre a capacidade funcional e o gênero (p = 0,16). Porém houve associação entre a capacidade funcional e a idade (p = 0,000) e a avaliação subjetiva de saúde (p = 0,007). Na comparação das médias dos domínios do WHOQOL-bref entre o grupo autônomo e dependente, foi encontrada diferença significativa em todos os domínios e na qualidade de vida global. Ao final, os resultados indicaram que nos idosos que referiram uma pior avaliação subjetiva da condição da saúde há também maior dependência.

Palavras-chave: Programa Saúde da Família, envelhecimento, saúde do idoso.

Abstract

The aim of this study was to compare the quality of life among autonomous and dependent elderly people enrolled in a Family Health Program (FHP) in a district of Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brazil and to identify the existence of an association among age, gender and health subjective evaluation with functional capacity. One hundred and three elderly people averaging 70.8 years old (73% female and 27% male) were evaluated. The instruments used to evaluate the physical capacity were the Barthel index and Lawton's Scale, and WHOQOL-bref to evaluate quality of life. Association among the variables was estimated through the Pearson correlation coefficient and through the chi-square test. Eventual differences among the averages of the subjects were estimated through the t Student test. In order to determine the functional capacity, 65 elderly were classified as autonomous and 38 as dependent. It was not identified association between functional capacity and gender (p = 0.16), but there was an association between functional capacity and age (p = 0.000) and the subjective health evaluation (p = 0.007). When comparing the WHOQOL-bref dominion averages between autonomous and dependent groups, a significant difference was found in all dominions and in global quality of life. In conclusion, results indicated that in those elderly people who referred a worse health condition in the subjective evaluation, the dependence is greater.

Key-words: Family Health Program, aging, elderly health.

Recebido em 10 de julho de 2008; aceito em 13 de outubro de 2008.

Endereço para correspondência: *Douglas Dalcin Rossato, Rua Júlio de Castilhos, 674, 97250-000 Nova Palma RS, E-mail: dodagol@yahoo.com.br*

Introdução

O estudo do envelhecimento das populações e de seus aspectos determinantes aponta para a realidade de que estamos vivendo mais, e a longevidade, sem dúvida, é uma das características do nosso tempo, isso porque, em um século, a média de idade aumentou consideravelmente, o que impõe à sociedade uma profunda mudança em relação, principalmente, à qualidade de vida desta população [1-3].

Sabe-se que o envelhecimento conduz a alterações biológicas, sociais e psicológicas, contudo, como explica Néri [4], o desenvolvimento do ciclo da vida apresenta perdas e ganhos, e o envelhecimento é apenas uma etapa deste ciclo.

Segundo a OMS, idoso saudável possui independência física, psicológica, social e espiritual. A manutenção de uma vida saudável é conseqüência da redução na perda da capacidade [1]. O bem-estar na velhice seria o resultado do equilíbrio entre as várias dimensões da capacidade funcional do idoso, sem necessariamente significar ausência de problemas nestas dimensões [5].

A capacidade funcional é definida como a habilidade de realizar as atividades da vida diária de forma independente, incluindo capacidade de deslocamentos, autocuidado, participação em atividades ocupacionais e recreativas, ou seja, a possibilidade de manter as habilidades físicas e mentais necessárias a uma boa vida, incluindo um sono adequado [6]. Está relacionada à medida do grau de prevenção da condição do indivíduo para realizar atividades de vida diárias (AVDs) e as atividades instrumentais de vida diária (AIVDs). As AVDs são as que se referem ao autocuidado, ou seja, permitem ao idoso cuidar-se e responder por si só no espaço limitado do seu lar. Já as AIVDs estão relacionadas com funções mais complexas que permitem a vida independente na comunidade [7].

Embora muitos artigos busquem analisar os fatores determinantes da capacidade funcional, há poucos relatos na literatura sobre a associação desta com a qualidade de vida.

A condição funcional é um importante indicador da qualidade de vida, especialmente na velhice, que pode ser mais preditiva do estado de saúde do idoso do que os próprios diagnósticos médicos. Aspectos importantes na avaliação da capacidade funcional são as condições de saúde, relações sociais, grau de escolaridade, realização de atividade e participação na renda familiar, entre outros [8,9].

A associação entre a dependência com a baixa qualidade de vida foi referida em estudo de Santos *et al.* [10] com população idosa de um município do interior do estado de Santa Catarina.

A avaliação da qualidade de vida relacionada com a capacidade funcional permite monitorar o atendimento à saúde de uma população; diagnosticar a natureza, gravidade e prognóstico das doenças; avaliar os resultados das políticas de saúde e políticas sociais; e, ainda, permitir alocação de recursos de acordo com as necessidades [11].

Como o Fisioterapeuta atua em serviços de saúde com o objetivo de melhorar ou recuperar a capacidade funcional no idoso, sua atividade está fortemente vinculada à qualidade de vida destes sujeitos. Assim sendo, avaliar as condições de vida e saúde do idoso permite a implementação de propostas de intervenção, tanto em programas geriátricos quanto em políticas sociais gerais, no intuito de promover o bem-estar dos que envelhecem [12].

Este estudo teve como objetivo comparar a qualidade de vida entre idosos autônomos e dependentes que participam do Programa de Saúde da Família - Bairro Alvorada no município de Cruz Alta/RS. Também foi objetivo do estudo identificar a existência de associação entre a idade, o gênero e a avaliação subjetiva de saúde com a capacidade funcional.

Material e métodos

A presente investigação se caracteriza como sendo um estudo observacional e descritivo com uma abordagem quantitativa. A pesquisa atendeu às normas éticas da Resolução nº 196/96 do CONEP, que norteia pesquisas envolvendo seres humanos. A mesma foi aprovada pela Comissão de Ética e Pesquisa da Universidade de Cruz Alta/UNICRUZ, RS sob no. 085/08. Os idosos ou, em sua impossibilidade, seus cuidadores, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que informava sobre os objetivos do estudo, métodos, ausência de risco e autorizava a utilização das informações coletadas.

A população desta pesquisa foi constituída por idosos da cidade de Cruz Alta/RS residentes na área de abrangência do Programa de Saúde da Família III, localizado na vila Alvorada, constituída das seguintes microrregiões: Alvorada, Brás Caíno, Dirceu, Gobo I e Gobo II. A seleção da amostra foi de forma aleatória, a partir da listagem dos moradores informados pelo programa. Foram incluídos indivíduos que tinham mais de 60 anos, de ambos os gêneros, moradores da área do PSF no mínimo há 02 anos, apresentando condições cognitivas e físicas para responder aos questionários e que consentiram em participar do estudo.

Os idosos foram visitados em sua residência pelo pesquisador. Quando ausentes, foi realizada uma segunda visita; não obtendo contato foram excluídos da amostra do estudo.

Para a coleta dos dados, foram utilizados os seguintes instrumentos: questionário elaborado para identificação da amostra, composto de dados pessoais, escolaridade, estado de saúde dos avaliados, entre outros.

Para determinar a capacidade funcional, foram utilizados os seguintes instrumentos: índice de Barthel [13] que analisa dez atividades básicas de vida diária, em que cada item é classificado em termos da capacidade do paciente para desempenhar a tarefa de forma independente, com alguma assistência ou dependente; esse instrumento apresenta escore total que varia de 0 a 100; quanto maior o escore, menor a dependência. Outro instrumento utilizado foi a escala de Lawton [6] que avalia as atividades instrumentais de vida diária (AIVDs). Esta escala focaliza a capacidade de idosos se adaptarem ao

seu meio e incluírem atividades variadas; a escala apresenta 8 itens com pontuação máxima de 24 pontos.

Para avaliação da qualidade de vida, foi utilizado o instrumento desenvolvido pela OMS denominado WHOQOL-bref, que consta de 26 questões, sendo duas questões gerais de qualidade de vida; as demais 24 representam os quatro domínios de avaliação: físico, psicológico, relação social e meio ambiente [14].

Inicialmente ocorreu o contato com os agentes de saúde e, posteriormente, a seleção dos idosos; o pesquisador realizou a coleta no período de novembro de 2006 a março de 2007.

Os resultados da avaliação do índice de Barthel e da escala de Lawton definiram a classificação dos idosos em: autônomo, apresentando pontuação máxima nas escalas e dependente, onde foi identificado algum tipo de limitação ou necessidade de auxílio na realização das atividades avaliadas.

Após a realização da coleta dos dados, os mesmos foram tabulados e analisados com a utilização do programa Microsoft Excel e SPSS, versão 11.1, licenciados para a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

As variáveis quantitativas foram descritas em função de sua média e desvio padrão, sendo a associação destas estimada através do coeficiente de correlação de Pearson e entre as variáveis categóricas através do teste do qui-quadrado. As diferenças eventuais entre as médias dos sujeitos foram estimadas através do Teste *t de Student*. Em todos os casos, foram estimados parâmetros populacionais com confiança de 95% [15,16].

Resultados

Os resultados do estudo são descritos a seguir. A Tabela I apresenta as informações sócio-demográficas dos sujeitos avaliados.

Tabela I - *Distribuição (%) das variáveis sócio-demográficas da amostra de idosos do PSF Bairro Alvorada, Cruz Alta/RS, Brasil, 2006.*

Variáveis	N	Percentual
Gênero		
Masculino	28	27,2%
Feminino	75	72,8%
Estado civil		
Casado	52	50,5%
Viúvo	43	41,7%
Solteiro/Separado	8	7,8%
Escolaridade		
Menos de 1 ano de estudo	26	25,2%
De 1 a 4 anos estudando	57	55,3%
De 5 a 8 anos estudando	10	9,7%
Mais de 8 anos estudando	10	9,7%
Idade		
60 a 69 anos	51	49,5%
70 a 79 anos	36	35,0%
Mais de 80 anos	16	15,5%

A amostra do estudo foi constituída de 103 idosos cuja idade mínima foi de 60 anos e a máxima 91, com uma média de 70,8 (± 7,7) anos.

Quando comparada à média de idade entre homens e mulheres, não foi identificada diferença significativa (p = 0,77).

Tabela II - *Relação da capacidade funcional de acordo com o gênero, idade e avaliação subjetiva do estado geral de saúde.*

Capacidade funcional		
	Autônomo	Dependente
Gênero		
Masculino	21	7
Feminino	44	31
Idade		
60-70	43	8
71-80	19	17
+ de 80	3	13
Saúde		
Muito Bom/Bom	40	13
Regular/Ruim	25	25
Total	65	38

Na Tabela II, são apresentados os resultados da classificação da capacidade funcional dos idosos, entre os quais 65 são autônomos e 38 dependentes.

Com relação ao gênero e à capacidade funcional, pode-se verificar que 41% das mulheres e 25% dos homens foram classificados como dependentes. Contudo a associação entre gênero e capacidade funcional, utilizando o teste qui-quadrado, não foi significativa (p = 0,16).

Na amostra entre os idosos com faixa etária entre 60-70 anos, 16% apresentam dependência; entre 71-80 anos, 47%, e idosos com idade superior a 80 anos, 81% apresentam algum grau de dependência.

Através do teste do qui-quadrado, foi identificada associação entre a idade e a capacidade funcional (p = 0,000), demonstrando que, quanto maior a idade, maior a dependência.

Entre os sujeitos que avaliam sua saúde como muito bom/bom, foi identificada dependência em 24%, enquanto entre aqueles que avaliam sua saúde como regular/muito ruim, a dependência foi encontrada em 50%. Foi significativa a associação entre a avaliação subjetiva da condição de saúde e a capacidade funcional utilizando o teste qui-quadrado (p = 0,007). Entre os idosos que referem uma pior avaliação subjetiva da condição da saúde, há também maior dependência.

Tabela III - *Relação entre a capacidade funcional e a qualidade de vida.*

	Capacidade funcional	N	Média	Desvio Padrão	P
Físico	Autônomo	65	15,10	2,72	0,06*
	Dependente	38	13,50	2,88	
Psicológico	Autônomo	65	15,60	1,83	0,04*
	Dependente	38	14,22	2,85	
Relação social	Autônomo	65	16,14	1,82	0,000*
	Dependente	38	14,35	2,62	
Meio ambiente	Autônomo	65	15,16	1,49	0,03*
	Dependente	38	14,01	2,28	
Global	Autônomo	65	15,60	2,21	0,02*
	Dependente	38	13,84	3,30	

A diferença entre as médias dos domínios do WHOQOL-bref foi comparada entre os grupos autônomo e dependente, utilizando o teste t de *Student*, tendo sido encontrada diferença significativa em todos os domínios e na qualidade de vida global; sendo assim, os idosos avaliados como autônomos apresentaram uma melhor qualidade de vida.

Discussão

Foi encontrado um predomínio, entre os sujeitos avaliados, de idosos jovens do gênero feminino, com baixa escolaridade e elevada porcentagem de viúvas.

Essa condição, segundo Pinto [17], está associada ao fato de que os homens, após a morte de sua companheira, procuram outra mulher para seguir sua vida, e os que não arrumam, acabam se deparando com os vícios e a depressão. Também explica que as mulheres vivem mais sozinhas pelo fato de cuidar mais da sua família e viverem mais para si próprias.

O predomínio do gênero feminino (55%) é identificado pelo IBGE no Censo 2000 [18] e a faixa etária entre 60 e 69 anos como sendo a de maior proporção, segundo a PNAD [19], entre a população idosa brasileira. Outra informação vinculada à população brasileira é a constatação de uma baixa escolaridade nos sujeitos avaliados, revelando-se uma condição relacionada aos idosos [20].

A porcentagem de idosos avaliados como dependentes foi de 37%. Este resultado foi igual ao encontrado em estudo com idosos do município de Joaçaba-SC, onde 37,1% foram classificados com a capacidade funcional inadequada [21].

Inquérito domiciliar realizado no Nordeste identificou porcentagem similar, onde 35% dos idosos avaliados referiram necessitar de ajuda para realizar até três atividades [22]. Já pesquisa com idosos atendidos em um PSF da cidade de Goiânia identificou, em 40,9% destes, dependência na realização de AVDs [23].

Com relação aos fatores associados à capacidade funcional entre os sujeitos avaliados, o aumento da idade parece estar fortemente associado com a dependência.

Estudo de Fiedler e Peres [21] encontrou, entre os sujeitos com mais de 70 anos, maior chance de ter limitação na capacidade funcional, quando comparados àqueles com idade entre 60 e 69 anos. Essa associação também foi identificada em estudo sobre a qualidade de vida de idosos da população portuguesa [24].

Da mesma forma, estudo multicêntrico com a população idosa da cidade de São Paulo identificou a existência de dependência moderada ou grave entre os sujeitos com idade acima de 65 anos, sendo 36 vezes maior nos idosos com mais de 80 anos [25].

Em geral, limitações funcionais são mais freqüentes em indivíduos mais idosos devido à longevidade [10]. Com o envelhecimento, existem alterações normais que causam perda da autonomia. Essas podem ainda ser potencializadas pela ocorrência de doenças e por uma condição vinculada ao sedentarismo, o que acentua a limitação funcional.

Para Henrique *et al*. [26], isso acontece devido ao processo de envelhecimento causar importante perda funcional principalmente se não houver uma intervenção de profissionais para amenizar esses problemas.

Outra variável associada à capacidade funcional foi à avaliação subjetiva da condição de saúde.

Neste estudo, os idosos com maior autonomia relataram uma avaliação subjetiva de sua condição de saúde como sendo satisfatória. A existência de doenças crônicas apresenta uma forte influência na capacidade funcional desses sujeitos [27]. Uma avaliação pessimista na autopercepção de saúde é identificada relacionada à dependência na velhice [25].

A associação entre a avaliação do estado de saúde e a qualidade de vida é também salientada por Lebrão e Laurenti [28], sendo ainda influenciada pelo gênero, escolaridade, idade, condição econômica e presença de incapacidades.

Foi realizada a comparação dos escores dos domínios do Whoqol-bref entre os idosos classificados como autônomos e dependentes.

Nos domínios físico, psicológico, relação social e meio ambiente, os resultados indicaram haver uma diferença significativa entre o grupo autônomo e dependente, inclusive na avaliação global de qualidade de vida.

A qualidade de vida na velhice tem sido associada a questões de independência e autonomia [24]. Há que se considerar que o conceito de capacidade funcional é amplo, não se restringindo apenas aos aspectos físicos e funcionais, mas também é influenciado pelas condições cognitivas, emocionais, de apoio social, entre outros. O bem-estar do idoso está associado ao equilíbrio entre as diversas dimensões da capacidade funcional, mesmo na presença de problemas [29].

Ao conceituá-la, a OMS [30] estabelece uma relação com alcançar a felicidade e a auto-realização, com independência de seu estado de saúde físico ou das condições sociais e econômicas. A possibilidade de manter-se ativo e independente, como destaca Néri [31], proporciona uma maior satisfação com a vida e, conseqüentemente, melhor qualidade de vida.

Conclusão

Os resultados finais do estudo indicam ocorrer um aumento da dependência com a idade e as mulheres apresentam valores de incapacidade superiores em relação aos homens. Foi elevada a presença de dependência entre os sujeitos avaliados, estando a idade e a avaliação subjetiva da condição de saúde associadas a essa condição. Com relação à avaliação da qualidade de vida esta se mostrou superior entre os idosos autônomos. Pode-se supor, desta forma, que a capacidade funcional influencia a qualidade de vida entre os idosos.

O fisioterapeuta, por atuar diretamente com esta população, seja em ações de promoção, prevenção e reabilitação, deve dar ênfase na manutenção e melhora da capacidade funcional. A condição de saúde do idoso, bem como sua qualidade de vida, é influenciada fortemente por esta capacidade.

Referências

1. Chaimowicz F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. Rev Saúde Pública 1997;2:184-200.
2. Veras R. Desafios e conquistas advindas da longevidade da população: o setor saúde e suas necessárias transformações. In: Velhice numa perspectiva de futuro saudável. Rio de Janeiro: Unati-UERJ; 2001. P.11-32.
3. Heredia OC. O idoso urbano no Rio Grande do Sul. In: XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Ouro Preto, Minas Gerais; 2002. p.4-8
4. Néri A. Psicologia do envelhecimento. Campinas: Papirus; 1995. p. 13-40.
5. Rosa TEC, Benicio MHD, Latorre MRDO. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. Rev Saúde Pública 2003;37(1):40-48.
6. Néri AL. Desenvolvimento e envelhecimento - perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas. São Paulo: Papirus; 2005. p. 98.
7. Ramos LR. A mudança de paradigma na saúde e o conceito de capacidade funcional. Guia de Medicina Ambulatorial e Hospitalar UNIFESP-Escola Paulista de Medicina Geriatria e Gerontologia. São Paulo: Manole; 2005.
8. Pavarini SCI. Silveira AJ. Fuirini CCF. Autonomia, independência e dependência no idoso. [citado 2003 junho 23]. Disponível em: URL: http://www.sppc.med.br/Iencontro/sofiapavarini.html
9. Pavarini SCI, Neri AL. Compreendendo dependência, independência e autonomia no contexto domiciliar: conceitos, atitudes e comportamentos. In: Duarte YAO, Diogo MJD. Atendimento domiciliar um enfoque gerontológico. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 49-70.
10. Santos KA, Koszuoski R, Dias-da-Costa JS, Pattussi MP. Fatores associados com a incapacidade funcional em idosos do município de Guatambu, Santa Catarina, Brasil. Cad Saúde Pública 2007;3(11):2781-88.
11. Mendonça JA, Neto JFM. Qualidade de vida do idoso institucionalizado frente aos grupos de afecções crônicas. Revista Ciência Médica de Campinas 2003;4:299-306.
12. Veras RP. País jovem com cabelos brancos: a saúde do idoso no Brasil. Rio de Janeiro: Relume-Dumará; 1994.
13. Junior CMP, Reichenheim ME. Uma revisão sobre instrumentos de avaliação do estado funcional do idoso. Cad Saúde Pública 2005;21:7-19.
14. Fleck MPA, Louzada S, Xavier M. Application of the Portuguese version of the abbreviated instrument of quality life WHOQOL-bref. Rev Saúde Pública 2000; 34:178-183.
15. Bisquerra R, Sarriera JC, Martinez F. Introdução à estatística – enfoque informativo com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Artmed; 2004.
16. Callegari-Jacques SM. Bioestatística - princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed; 2003.
17. Pinto IC. Caracterização da população idosa, atendida em uma unidade básica de saúde [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto;1993. 142 p.
18. IBGE. Censo Demográfico, 2000. [citado 2007 Mar 10]. Disponível em URL: http:// www.ibge.gov.br/censo/censodemografico2000/população>
19. Parahyba MI. Diferenças sócio-demográficas entre idosos no Brasil. Seminário sobre Educação Superior e Envelhecimento Populacional no Brasil MEC - SESU/CAPES 2005.
20. Mapa do analfabetismo no Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Brasília, Brasil 2003.
21. Fiedler MM, Peres KG. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. Cad Saúde Pública 2008;24(2):409-415.
22. Coelho JMF, Ramos RL. Epidemiologia do envelhecimento no Nordeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. Rev Saúde Pública 1999; 33:445-53.
23. Nakatani AYK, Costa EFA, Teles SA, Silva LB, Rego MAB, Silva-e-Souza AC, et al. Perfil sócio-demográfico e avaliação funcional de idosos atendidos por uma equipe de saúde da família na periferia de Goiânia, Goiás. Rev Soc Bras Clín Méd 2003;1:131-6.
24. Souza L, Galante H, Figueredo D. Qualidade de vida e bem-estar dos idosos: um estudo exploratório na população portuguesa. Rev Saúde Pública 2003;37:364-71.
25. Rosa TEC, Benício MHA, Latorre MRDO, Ramos LR. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. Rev Saúde Pública 2003;37(1):40-8.
26. Henrique GRP, Pereira JS, Silva MAG. A interferência da mobilização intra-articular na amplitude de coxofemora em idosos. Fisioter Bras 2004;5(1):22-28.
27. Alves LC. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do município de São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública 2007;23(8):1924-30.
28. Lebrão ML, Laurenti R. Condições de saúde. In: Lebrão ML, Duarte YAO. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o Projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2003. p. 73-91.
29. Xavier FM, Ferraz MP, Marc N, Escosteguy NU, Moriguchi EH. Elderly people's definition of quality of life. Rev Bras Psiquiatr 2003;25(1):31-9.
30. Organización Mundial de la Salud. Promoción de la salud: glosario. Genebra: OMS; 1998.
31. Neri AL. Qualidade de vida e idade madura. Campinas: Papirus; 1993.

Artigo original

Prevalência da respiração bucal e sua possível associação com a má oclusão dentária em alunos do ensino fundamental de escolas públicas do município de Caratinga MG

Prevalence of mouth breathing and its possible association with dental malocclusion in students of fundamental education of public schools of Caratinga city MG

Erika Magalhães Castro*, Marcus Vinícius de Mello Pinto**

**Graduada em odontologia, mestranda em Ciências da Reabilitação pelo Centro Universitário de Caratinga – UNEC, **Professor e pesquisador do mestrado em Ciências da Reabilitação pelo Centro Universitário de Caratinga – UNEC - Este artigo foi desenvolvido como projeto de dissertação do Mestrado em Ciências da Reabilitação oferecido pelo Centro Universitário de Caratinga, Minas Gerais*

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar a prevalência da respiração bucal e sua possível associação com a má oclusão dentária em crianças matriculadas no ensino fundamental de escolas públicas do município de Caratinga – MG. Os indivíduos amostrados: 344 crianças de ambos os gêneros, com idade entre 7 e 11 anos, receberam um termo de consentimento livre e esclarecido para que fosse assinado pelos pais ou responsável. Da amostra inicial selecionada, permaneceram 187 crianças, 114 meninas e 73 meninos para as avaliações clínicas propostas. Foi realizada avaliação clínica dessas crianças para a verificação do padrão respiratório e o tipo de oclusão dentária apresentada. A prevalência de respiração bucal e má oclusão dentária na amostra avaliada foram de 12,8% e 70,58%, respectivamente. Para a análise dos resultados foi aplicado o teste não paramétrico do qui-quadrado ao nível de 5% de probabilidade. Pela análise da distribuição dos respiradores bucais, não se observou diferença estatisticamente significante em relação ao gênero e faixa etária. Verificou-se que o hábito respiratório alterado e a má oclusão dentária apresentam correlação positiva, já que 91,7% dos respiradores bucais apresentaram má oclusão dentária, em comparação com os respiradores nasais, que apresentaram 67,5%. Quanto à classificação de Angle, 100% dos respiradores bucais com má oclusão dentária se agruparam na categoria classe II, divisão 1º de Angle. Portanto, em resposta à correlação proposta pelo estudo realizado, pode-se dizer que o hábito respiratório alterado parece ser fator etiológico agravante para o desenvolvimento da má oclusão dentária em indivíduos jovens, que ainda se encontrem em fase de crescimento e desenvolvimento ósseo.

Palavras-chave: respiração bucal, oclusão dentária, crianças.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the prevalence of mouth breathing and its possible association with dental malocclusion in students of fundamental education of public schools in Caratinga City – MG. The sample was composed by 344 children of both genders, from 7 to 11 years, who received a consent form to participate in the research to be signed by their parents or by the person responsible for the child. From the initial sample, 187 children, 114 girls and 73 boys, were selected to carry out a clinical evaluation in order to verify the breathing pattern and type of dental occlusion. The prevalence of mouth breathing and dental malocclusion in the sample was 12.8% and 70.58%, respectively. The non parametric qui-square test was applied with level 5% of probability to analyze the results. Through the analysis of distribution of the mouth breathings, it was not observed statistically significant difference related to gender and age group. It was found a positive correlation both for the altered breathing habit and dental malocclusion, as 91.7% of mouth breathings had dental malocclusion, in comparison with nasal breathings with 67.5% of dental malocclusion. With regards to de Angle's classification, 100% of mouth breathings with dental malocclusion were grouped in category class II, 1st division of Angle. Therefore, in reply to the correlation proposed by the present study, it can be said that the altered breathing habit seems to be an etiologic and aggravating factor for development of dental malocclusion in young individuals, who are still in growth and osseous development stage.

Key-words: mouth breathing, dental occlusion, children.

Recebido em 10 de outubro de 2008; aceito em 14 de outubro de 2008.

Endereço para correspondência: *Erika Magalhães Castro, Avenida Moacir de Mattos, 397/101 Caratinga MG, Tel: (33) 3321 9776, E-mail: emcastro@funec.br, orofacial_1@hotmail.com*

Introdução

A função respiratória normal se faz somente por via nasal. Quando a respiração nasal se torna difícil, é estabelecida uma respiração bucal de suplência [1-3]. A respiração exclusivamente bucal é rara, o que se observa com grande freqüência é a respiração mista ou buco-nasal, descrita por Carvalho [1] como insuficiência respiratória nasal.

As causas mais freqüentes da respiração bucal são obstruções nasais e obstruções faríngeas [4-6]. Porém, o hábito de se respirar pela boca pode estar relacionado a diferentes fatores, alguns autores abordam uma influência decisiva por parte do componente genético de cada indivíduo [5,7]. Torna-se por esse motivo, muito difícil agrupar todos os indivíduos respiradores bucais em uma única categoria [8].

Entre inúmeras alterações morfofuncionais decorrentes de um padrão respiratório alterado, está a má oclusão dentária. Diversos autores sugerem que um dos fatores de fundamental importância para o desenvolvimento de uma má oclusão dentária é a respiração predominantemente bucal, já que esta pode causar interferências importantes no crescimento e desenvolvimento craniofacial e nas posições dos dentes [2,9-11]. Este estudo teve os seguintes objetivos:

Objetivo geral

Investigar a associação entre a má oclusão dentária e a prevalência da respiração predominantemente bucal em crianças matriculadas no ensino fundamental (1ª. a 4ª. série) de escolas públicas da área urbana do município de Caratinga - MG.

Objetivo específico

- Avaliar a prevalência da má oclusão dentária em crianças de ambos os sexos, com idades de 7 a 11 anos;
- Investigar a possibilidade de a respiração predominantemente bucal apresentar uma tendência de manifestação relacionada ao gênero e a idade;
- Investigar a possibilidade da respiração predominantemente bucal ser fator etiológico para a má oclusão dentária.

Material e método

Foi desenvolvido um estudo de prevalência analítico com uma amostra de 344 crianças. O estudo obteve a aprovação do Conselho Nacional de Saúde e Comitê de Ética Institucional, segundo resolução 196/96 e 251/97 do Ministério da Saúde, por se tratar de trabalho científico envolvendo seres humanos.

Participaram do estudo nove escolas públicas estaduais pertencentes ao município de Caratinga – MG. A coleta de dados foi realizada durante o período letivo do ano de 2007 nas próprias escolas participantes. Foram avaliados alunos de 1ª. a 4ª. série, de ambos os sexos, todos voluntários, com faixa etária entre 7 a 11 anos de idade.

Critérios de inclusão:

- alunos de 1ª. a 4ª. série do ensino fundamental da rede pública da área urbana do município de Caratinga, com idade entre 7 a 11 anos.

Critérios de exclusão:

- alunos com síndromes genéticas, distúrbios neurológicos e deficiência mental;
- alunos que fizeram cirurgia de remoção de adenóides e/ou amídalas;
- alunos com história de tratamento ortodôntico/ortopédico facial.

Para o cálculo da amostra foi adotado um intervalo de confiança de 95% (1,96 desvios padrão) e um erro máximo de 5%. Chegou-se a uma amostra de 344 alunos, que representa 10,8% da população. Foi entregue a cada aluno um termo de consentimento livre e esclarecido para ser devidamente assinado pelos pais ou responsável. Após a devolução do termo de consentimento livre e esclarecido foi agendado um novo dia para a visitação das escolas para a avaliação clínica das crianças. O exame clínico teve por objetivo avaliar o padrão respiratório das crianças, se nasal ou bucal; para tanto foi utilizada a observação clínica da postura habitual dos lábios e do controle reflexo dos músculos alares [12] e avaliar o tipo de oclusão dentária das crianças, segundo classificação de Angle [13].

Para uma análise descritiva dos dados foi utilizado o teste não paramétrico do Qui - quadrado, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Foram entregues 344 termos de consentimento livre e esclarecido, 187 crianças se submeteram ao exame clínico e 157 foram considerados como perda.

Pela análise das Tabelas I e II observa-se que não houve diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) pelo teste do Qui-quadrado para as variáveis idade e gênero. Tais informações estão de acordo com os estudos de Parra [14] e De Menezes *et al*. [15].

Tabela I - *Padrão respiratório identificado em cada uma das faixas etárias da amostra de estudo.*

Faixa etária dos alunos	Padrão respiratório				Total por idade	
	respirador bucal		respirador nasal			
	N	%	N	%	N	%
7 anos	3	12,5	35	21,5	38	20,3
8 anos	2	8,3	40	24,5	42	22,5
9 anos	9	37,5	42	25,8	51	27,3
10 anos	8	33,3	37	22,7	45	24,1
11 anos	2	8,3	9	5,5	11	5,9
Total	24		163		187	
Análise estatística	$\chi 2 = 5,96$, gl = 4, $p > 0,05$					

Tabela II - *Distribuição do padrão respiratório em função do sexo (feminino e masculino) da amostra de estudo.*

Gênero dos alunos	Padrão respiratório				Total por gênero	
	respirador bucal		respirador nasal			
	N	%	N	%	N	%
Feminino	15	62,5	99	60,7	114	61,0
Masculino	9	37,5	64	39,3	73	39,0
Total	24		163		187	
Análise estatística	$\chi2 = 0,027$, gl = 1, $p > 0,05$					

Encontra-se nas Tabelas III e IV os resultados dos exames clínicos, os quais determinaram a prevalência de 12,8% para a respiração predominantemente bucal e de 70,58% para a má oclusão dentária nas crianças da amostra.

Tabela III - *Distribuição dos sujeitos da pesquisa em função do padrão respiratório (bucal ou nasal).*

Padrão respiratório	Freqüência	Porcentagem (%)
Respirador bucal (RB)	24	12,8
Respirador nasal (RN)	163	87,2
Total	187	100

Tabela IV - *Distribuição dos sujeitos da pesquisa quanto ao tipo de oclusão dentária.*

Tipo de oclusão	Freqüência	Porcentagem (%)
Normal	55	29,42
Má oclusão	132	70,58
Total	187	100

Os achados bibliográficos, quanto à prevalência de respiradores bucais em uma determinada amostra, são bastante variados. Existem estudos que relatam prevalências entre 8,3% a 63% do total da amostra avaliada [14-18]. Tais diferenças talvez possam ser justificadas pelos critérios de diagnóstico utilizados, pelos diversos tamanhos de amostras estudadas e pelos diferentes métodos utilizados nas pesquisas.

Quanto à má oclusão dentária, pode-se destacar que a alta prevalência encontrada (70,58%) está em conformidade com a literatura pesquisada. Suliano *et al*. [19] encontraram uma prevalência de 77,3% de má oclusão em estudo com 84 crianças e Tomita *et al*. [20] relataram o equivalente a 54,1% de má oclusão dentária em estudo realizado com 2139 crianças.

As Tabelas V e VI mostram a associação entre o padrão respiratório (bucal ou nasal) e o tipo de oclusão dentária, demonstrando pelo teste Qui-quadrado que a respiração bucal é fator de risco para o desenvolvimento da má oclusão dentária.

Tabela V - *Distribuição dos sujeitos da pesquisa em função do padrão respiratório (bucal ou nasal) e a má oclusão dentária.*

Tipo de oclusão	Respirador bucal		Respirador nasal		Total
	N	%	N	%	
Normal	2	8,3	53	32,5	55
Má oclusão	22	91,7	110	67,5	132
TOTAL	24		163		187
Análise estatística	$\chi2 = 5,89$, gl = 1, $p < 0,05$				

Tabela VI - *Relação entre o padrão respiratório (bucal ou nasal) e a má oclusão segundo classificação de Angle.*

Classificação de Angle	Padrão respiratório				
	Respirador bucal		Respirador nasal		Total
	N	%	N	%	
Classe I	10	41,7%	110	67,5%	120
Classe II	14	58,3%	45	27,6%	59
Classe III	0	0	8	4,9%	8
Total	24		163		187
Análise estatística	$\chi2 = 9,61$, gl = 2, $p < 0,05$				

Pela análise das Tabelas V e VI, pode-se observar uma concentração estatisticamente significativa ($p < 0,05$), de indivíduos que apresentam má oclusão dentária no grupo de respiradores bucais (91,7%), quando comparados com o grupo de respiradores nasais (67,5%). Verifica-se também que a maioria dos indivíduos respiradores bucais (58,3%) se encontram reunidos, segundo classificação de Angle, na categoria: má oclusão classe II, divisão 1º. Esta classe é caracterizada por uma projeção anterior da maxila, com vestibularização dos incisivos superiores. Confirmando tais achados, vários trabalhos descreveram como características dos indivíduos respiradores bucais: a presença de dentes protruídos, vestibuloversão dos incisivos superiores; além de uma forte tendência a má oclusão classe II de Angle [9,21-23].

Conclusão

A prevalência de respiração predominantemente bucal e de má oclusão dentária na amostra avaliada foi de 12,8% e 70,58%, respectivamente. Não houve diferença significativa na distribuição dos indivíduos respiradores bucais e nasais em relação ao gênero e faixa etária. O hábito respiratório alterado parece ser fator etiológico agravante para o desenvolvimento da má oclusão dentária.

Agradecimentos

Aos professores doutores Luiz Gonzaga de Castro Júnior e Anke Bergmann pelo generoso auxílio que prestaram.

Referências

1. Carvalho GD. S.O.S. Respirador bucal – obstáculos nas diferentes estruturas dificultando ou impedindo o livre processo respiratório [online]. 1999 out./ nov./ dez. [citado 2006 Nov 05]. Disponível em URL: http://www.ceaodontofono.com.br/artigos/art/1999/out.99.htm
2. Lessa FCR, Enoki C, Feres MFN, Valera FCP, Anselmo-Lima WT, Matsumoto MAN. Influência do padrão respiratório na morfologia craniofacial. Rev Bras Otorrinolaringol 2005;71(2):156-60.
3. Costa JR, Pereira SRA, Mitri G, Motta JC, Pignatari SSN, Weckx SSN. Relação da oclusão dentária com a postura de cabeça e coluna cervical em crianças respiradoras orais. Rev Paul Pediatr 2005;23(2):88-93.
4. Marchesan IQ. Avaliação e terapia dos problemas da respiração. In: Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiólogia – aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998: p. 23-36.
5. Motonaga SM, Berti LC, Anselmo-Lima WT. Respiração bucal: causas e alterações no sistema estomatognático. Rev Bras Otorrinoloringol 2000;66(4): 373-9.
6. Vellini-Ferreira F. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico. 5a ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 282-309.
7. Junqueira P. Respiração oral: fonometria para adultos e crianças. Motricidade orofacial: como atuam os especialistas. Comitê de Motricidade Orofacial – SBFa. São José dos Campos: Pulso 2004. p. 25-30.
8. Di Francesco RC, Posserotii G, Paulucci B, Miniti A. Respiração oral na criança: repercussões diferentes de acordo com o diagnóstico. Rev Bras Otorrinolaringol 2004;70(5):665-70.
9. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. Am J Orthod 1968;54(7): 495-514.
10. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. Br J Orthod 1979;6:59-71.
11. Mattar SE. Matsumoto MAN, Lima WTA, Pinto AS. Skeletal and occlusal characteristics in mouth-breathing pré-school children. J Clin Pediatr Dent 2004; 28(4):315-8.
12. Moyers ER. Ortodontia. Traduzido por: Carrocino AMFC. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.
13. Angle EH. Classification of malocclusion. Dental Cosmos 1899;41(3):248-357.
14. Parra Y. El paciente respirador bucal una propuesta para el Estado Nueva Esparta 1996 – 2001. Acta Odontol Venez 2003;42(2):97-106.
15. De Menezes VA, Leal RB, Pessoa RS, Pontes RMES. Prevalência e fatores associados à respiração oral em escolares participantes do projeto Santo-Amaro – Recife, 2005. Rev Bras Otorrinolaringol 2006;72(3):394-99.
16. Agurto PV, Díaz RM, Cádiz OD, Bobenrieth FK. Frecuencia de malos hábitos orales y su asociación con el desarrollo de anomalias dentomaxilares en niños de 3 a 6 años del área Oriente de Santiago. Rev Chil Pediatr 1999;70(6):470-82.
17. Santos DCL. Estudo da prevalência da respiração predominantemente bucal e possíveis implicações com o aleitamento materno em escolares de São Caetano do Sul – SP – Brasil [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; 97 p.
18. Valdés ZRP, Nuñez DR. Prevalência de hábitos deformantes y anomalias dentomaxilofaciales en niños de 3 a 6 anos de edad, 2002-2003. Revista Cubana Estomatol 2003;40(3):69-74.
19. Suliano AA, Borba PC, Rodrigues MJ, Caldas Júnior AF, Santos FAV. Prevalência de más oclusões e alterações funcionais entre escolares assistidos pelo Programa Saúde da Família em Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. Rev Dent Press Ortodont Ortop Facial Maringá 2005;10(6):103-10.
20. Tomita NE, Bijella VT, Franco LJ. Relação entre hábitos bucais e má oclusão em pré-escolares. Rev Saúde Pública 2000;34(3):299-303.
21. Prates NS, Magnani MBBA, Valdrighi H.C. Respiração bucal e problemas ortodônticos. Relação causa-efeito. Rev Paul Odontol 1997;4:14-9.
22. Amaral CSF, Martins ER, Rios JBM. A respiração bucal e o desenvolvimento do complexo dentofacial. Rev Bras Alerg Imunopatol 2002;25(4):131-35.
23. Vasconcellos IC, Gosling FB. Avaliação funcional do paciente respirador bucal. RBO 2001;60(5):321-3.

Revisão

O uso da estimulação elétrica de alta voltagem no tratamento da úlcera venosa crônica

The use of high voltage electrical stimulation in chronic venous ulcer treatment

Carole Cavalcante da Conceição, Ft.*, Ana Paula Cardoso Mendes, Ft.**

**Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória, Home Clamf, Hidrogyn, Salvador, Bahia, **Especialista em Fisioterapia Vascular e Fisioterapia aplicada à Correção, Docente da Universidade Católica do Salvador – UCSal, Salvador, Bahia*

Resumo

A úlcera venosa crônica apresenta morbidade acentuada associada à diminuição da qualidade de vida dos pacientes, devido à nova condição física e psicológica proporcionada pela doença. Nesta condição, a cicatrização torna-se estagnada e para retomar o processo interrompido, a estimulação elétrica é capaz de intervir no reparo tecidual fisiológico. Esta revisão de literatura descreve os efeitos da estimulação elétrica de alta voltagem no tratamento da úlcera venosa crônica, trazendo um consenso acerca do tratamento da úlcera varicosa com esta modalidade terapêutica. Foram revisados sete trabalhos publicados entre 2000 e 2006 e dois em 1991 e 1992 nas bases de dados Medline, Lilacs e Biblioteca Virtual da USP nos idiomas português, inglês e polonês. A análise dos trabalhos permite verificar que essa terapêutica pode acelerar a cicatrização reduzindo a área, comprimento, largura e volume da úlcera, promover efeito antiinfeccioso e antiinflamatório em pacientes submetidos ou não a procedimento cirúrgico, estimular a formação de tecido de granulação e auxiliar na cicatrização completa da úlcera varicosa. A estimulação elétrica de alta voltagem pode ser utilizada como tratamento complementar da úlcera por estase sem ocorrência de efeitos adversos significativos.

Palavras-chave: úlcera varicosa, estimulação elétrica, eletroterapia, úlcera da perna.

Abstract

The chronic venous ulceration shows high levels of morbidity associated to patient's decreased quality of life, due to new physical and psychological condition related to the disease. The healing process becomes stagnant and in order to retake the interrupted process, the electrical stimulation is capable of intervening in the physiological tissue repair. This literature review describes the effects of high voltage electrical stimulation in the treatment of chronic venous ulceration, building a consensus about varicose ulcer treatment with this therapeutic modality. Seven published studies, between 2000 and 2006, and two studies, between 1991 and 1992, from Medline, Lilacs and Virtual Library of USP databases in Portuguese, English and Polish languages were revised. The studies analysis showed that this therapy can accelerate the healing process reducing ulcer area, length, width and volume, promote anti-infectious and anti-inflammatory effect in patients who had undergone or not to a surgical procedure, stimulate the granulation tissue formation and help in the complete healing of varicose ulcer. The high voltage electrical stimulation can be used as a complementary treatment for stasis ulcer with no significant adverse effects.

Key-words: varicose ulcer, electrical stimulation, electrotherapy, leg ulcer.

Recebido em 17 de abril de 2008; aceito em 20 de outubro de 2008.

Endereço para correspondência: *Carole Cavalcante da Conceição, Rua Desembargador Vieira Lima, 103, Solar Atlântico, casa 02 Jardim Armação 40750-020 Salvador BA, Tel: (71) 8817-8988, E-mail: carolec@bol.com.br, homeclamf@yahoo.com.br*

Introdução

As úlceras venosas, também chamadas de úlceras varicosas ou úlceras de estase, são as de maior freqüência nos membros inferiores, cerca de 60% a 90%, e constituem o grau mais avançado de alteração trófica na insuficiência venosa crônica (IVC) [1]. Apresenta morbidade acentuada associada à diminuição da qualidade de vida dos pacientes, devido à nova condição física e psicológica proporcionada pela doença, determinando um impacto sócio-econômico e de saúde pública de grande relevância no Brasil [1,2].

O fator determinante para o surgimento das úlceras varicosas é a IVC, conseqüente a anormalidades primárias da parede venosa e a alterações nas valvas, que podem conduzir a refluxo, obstrução ou ambas [1,3,4]. Depois de instalada a IVC, a úlcera venosa ocorre espontaneamente ou por trauma com o aumento da pressão venosa de forma crônica que se inicia com o aumento da pressão nos vasos de maior calibre. Ao chegar à região venosa capilar, a pressão aumentada modifica as trocas metabólicas tisso-capilares, provocando acúmulo de catabólitos ácidos, alteração de pH e conseqüente liberação de mediadores químicos e aumento da permeabilidade vascular [3]. Desta forma, ocorrem o extravasamento de macromoléculas protéicas e elementos figurados do sangue que se infiltram nas paredes capilares e tecido subcutâneo, fibrosando o local e provocando agregamento leucocitário [3,5].

Além das formas de tratamento mais empregadas, outras condutas têm sido propostas a fim de complementar a terapêutica, tais como estimulação elétrica, laserterapia, ultra-som terapêutico e campo magnético [1,6-10].

A estimulação elétrica é capaz de intervir no processo fisiológico de reparo tecidual, no qual há potenciais elétricos na úlcera e epiderme circunjacente, sendo o potencial elétrico da úlcera positivo e o da epiderme circunjacente negativo, gerando um gradiente de voltagem lateral [8,9]. Esta diferença de potencial é responsável pela migração celular para o local da úlcera, possibilitando a cicatrização da ferida [11]. À medida que ocorre a cicatrização, a diferença de potencial diminui, reduzindo o estímulo para o reparo, por meio de controle de *feedback* [7,8,11]. Entretanto, nas úlceras venosas, este processo de cicatrização é interrompido, induzindo a um quadro crônico. Nesse contexto patológico, a corrente de alta voltagem, com base nos estímulos elétricos exógenos, reinicia o processo de cicatrização estagnado [7-9].

A estimulação elétrica de alta voltagem ou Estimulação Galvânica de Alta Voltagem (EGAV) ou Estimulação Galvânica Pulsada de Alta Voltagem (EGPAV) [10] constitui-se de uma corrente de alta voltagem, variando de 100 a 150V, sendo utilizado com maior freqüência picos duplos de pulso monofásico de curta duração, ou seja, largura de pulso curta, que gera uma amperagem total baixa, em torno de 1,2 a 1,5 mA, diminuindo os riscos de danos teciduais [7]. Além da possibilidade de reparo tecidual, pode ser aplicada para reeducação muscular, estimulação do nervo, redução de edema e controle da dor [7-9,12]. Acredita-se que a EGPAV atua diferentemente nas fases de reparo tecidual de acordo com a polaridade utilizada [13-15].

A EGAV pode ser utilizada como um tratamento complementar aumentando desta forma as possibilidades terapêuticas nas úlceras por estase, principalmente quando após tentativas de insucesso com a abordagem convencional. No entanto, é escassa a literatura brasileira que expõe essa temática, o que impulsiona a mais estudos. Diante desta necessidade, este estudo se propõe a apresentar os resultados da literatura consultada acerca dos efeitos da estimulação elétrica de alta voltagem no tratamento da úlcera venosa crônica.

Material e métodos

Trata-se de uma revisão de literatura, para o qual foram pesquisados artigos e dissertações de 2000 a 2006 nas bases de dados Medline, Lilacs e Biblioteca Virtual da USP. A coleta de dados compreendeu o período de dezembro de 2006 a outubro de 2007. Foram utilizados para pesquisa os descritores: úlcera venosa, alta voltagem, estimulação elétrica, eletroterapia, fisioterapia, úlcera varicosa e seus correlatos em inglês, polonês e espanhol.

Foram incluídos no estudo trabalhos que tratavam da estimulação elétrica de alta voltagem no tratamento da úlcera venosa crônica comparada ou não com outras intervenções. Já a exclusão dos artigos deu-se quando ocorreu o uso da corrente no tratamento de outras patologias ou de outros tipos de úlceras e que não testavam em algum momento o tratamento na úlcera venosa crônica, bem como os que utilizavam a corrente *in vitro* ou em animais.

Resultados

Após coleta de dados, foram localizados 29 trabalhos com os descritores mencionados. Foram descartados 20 artigos de acordo com os critérios de exclusão que, predominantemente tratavam de úlceras isquêmicas e/ou de pressão sem intervenção nas úlceras venosas em algum momento do estudo. Dos 9 ensaios clínicos selecionados para a análise crítica, 6 são artigos e uma dissertação de mestrado publicados no período de 2000 a 2006 e 2 são artigos com publicação nos anos de 1991 e 1992, incluídos em função do rigor metodológico e relevância na área. Das pesquisas selecionadas, 5 estão em inglês, 1 em português e 3 na língua polonesa. No que diz respeito à comprovação clínica, 8 estudos são controlados, destacando-se 6 randomizados e destes, 2 duplo-cego.

Os estudos utilizaram como parâmetros da corrente a voltagem que variava de 100-250V, freqüência de pulso de 100 Hz e largura de pulso de 8 a 100 Ms. As sessões tiveram duração de 20 a 50 minutos, numa freqüência de 1 a 7 vezes por semana, totalizando 2 a 7 semanas de tratamento. Os autores, num mesmo estudo, avaliaram vários efeitos relacionados entre si da estimulação elétrica de alta voltagem na úlcera

varicosa, mas a fim de melhor entendimento e organização metodológica serão discutidos separadamente nesta revisão nos quesitos: área de superfície, comprimento e largura da úlcera, volume da úlcera, profundidade, influência no quadro infeccioso, presença de processo proliferativo, epidermização, dor e qualidade de vida e efeitos adversos.

Discussão

A estimulação elétrica de alta voltagem acelera a cicatrização da úlcera varicosa no que diz respeito à área, comprimento, largura e volume da úlcera. A corrente também é capaz de reduzir a área de supuração, provocando efeitos antiinfeccioso e antiinflamatório, de estimular a formação de tecido de granulação na área ulcerada e de promover a cicatrização completa da úlcera. Apesar de não ser possível afirmar seguramente suas repercussões positivas na diminuição da dor, essa modalidade de corrente elétrica não gera eventos álgicos e nem outro efeito adverso significativo.

Área de superfície

Em todas as referências foi encontrada a influência da estimulação elétrica de alta voltagem na redução da área de superfície da ferida [16-24]. Com este objetivo, Gogia *et al.* [16], em 1992, ao realizarem um ensaio controlado com 12 pacientes, obtiveram cicatrização maior durante a primeira e segunda semana no grupo com tratamento de corrente de alta voltagem e, após a segunda semana até o final da intervenção, a cicatrização reduziu significativamente. Os autores sugeriram que após a segunda semana de tratamento a cicatrização deve ter chegado ao platô, visto que até este momento foi utilizada a polaridade negativa na úlcera capaz de acelerar a fase fibroblástica e após atingir o platô, a polaridade foi modificada para a positiva sobre a úlcera para dar início à fase de reepitelização. Mesmo não tendo sido obtidas diferenças significativas entre os dois grupos, não se pode afirmar sobre o efeito nulo da estimulação elétrica nesse quesito, visto que foi utilizada uma pequena amostra populacional.

Em um mais recente estudo realizado por Polak *et al.* [17], em 2000, foi alcançada maior redução da área da úlcera no grupo em que foi realizada a estimulação elétrica e tratamento convencional. No mesmo ano, Franek *et al.* [18] também encontraram resultados positivos ao dirigirem um estudo randomizado com 64 pacientes em que o grupo com o uso da corrente elétrica alcançou uma redução de 60% da área da úlcera ao final de sete semanas, o grupo em uso da medicação tópica reduziu em 35% e o grupo tratado com a Bota de Unna alcançou somente 25% de diminuição da área ulcerada. Anteriormente, em 1991, Feedar *et al.* [19] analisaram a área da úlcera previamente e após a intervenção utilizando-se de um estudo randomizado duplo cego com 47 pacientes. Neste estudo os autores puderam observar que no grupo intervenção a área final era de 44% do tamanho original e no grupo controle de 67% do tamanho original. Já em 2003, um novo estudo randomizado duplo-cego elaborado por Houghton *et al.* [20], com 27 pacientes e 42 úlceras possibilitou a observação de redução de 44,3% da área em 14 pacientes submetidos ao tratamento com alta voltagem quando comparado aos 16% do grupo placebo sem nenhum tipo de terapêutica.

Taradaj *et al.*[21] ao selecionarem de forma randomizada 25 pacientes, encontraram dados semelhantes no grupo tratado com medicação tópica e estimulação com alta voltagem e no grupo tratado apenas com medicação no qual participavam 13 pacientes. De acordo com a pesquisa, a redução da área no grupo com EGPAV foi estatisticamente significante mais rápido que no grupo controle. Como em estudos anteriores, Franek *et al.* [22] avaliaram a redução da área ulcerada em pacientes com úlcera venosa através de um estudo randomizado com 92 pacientes distribuídos em quatro grupos: 26 indivíduos com uso de EGPAV, 21 com terapia de ultrassom, 21 com uso de laser e 24 pacientes sem uso de nenhum recurso fisioterapêutico. Pôde ser observada maior redução da área no grupo em uso da estimulação elétrica, 55,26%, e ultrassom, 63,42%, enquanto que o grupo submetido à laserterapia e o grupo controle obtiveram 35,97% e 30,77%, respectivamente. Os resultados semelhantes desses seis estudos acima descritos sugerem a eficácia da corrente de alta voltagem na aceleração da redução na área da úlcera, principalmente quando comparada à laserterapia, à medicação tópica e à Bota de Unna, sendo a terapia com ultrassom a única terapêutica testada que obteve melhores resultados que o EGAV nesse quesito.

Embora haja uma consistência na literatura mais antiga, estudos mais recentes parecem contradizer tais achados. A exemplo do estudo de Pires [23], no qual após o uso da corrente elétrica em 13 indivíduos, 6 destes reduziram a área da úlcera, ao tempo em que em 3 pacientes foi constatado aumento do tamanho da úlcera. Para justificar este evento, a autora sugere que o protocolo de tratamento utilizado não tenha eficácia nos casos de úlceras com menos de 1 ano de existência. Posteriormente, em 2005, foi observado por Franek *et al.* [24] o efeito da estimulação de alta voltagem em 60 pacientes com úlceras venosas que foram submetidas a tratamento cirúrgico de veias varicosas, não obtendo diferença estatisticamente significante entre os grupos controle e de intervenção com a alta voltagem, o que leva a crer na ineficácia da estimulação elétrica na diminuição da área da úlcera em pacientes pós cirúrgicos.

Comprimento e largura da úlcera

Somente quatro estudos avaliaram isoladamente a estimulação elétrica no decréscimo do comprimento e largura da úlcera [18,21,22,24]. Resultados discretamente positivos, mas não estatisticamente significantes foram encontrados por Tarajad *et al.* [21] ao avaliarem o comprimento e a largura da

úlcera em um estudo controlado e por Franek *et al.* [24] ao aplicarem a corrente em pacientes pós cirúrgicos.

Contrapondo os estudos anteriores, dados positivos estatisticamente significantes foram encontrados por Franek *et al.* [18] e Franek *et al.* [22], nos estudos publicados em 2000 e 2006, respectivamente. No primeiro estudo, os autores atingiram redução de 41,54% e 51,22% no grupo com corrente de alta voltagem quando comparado ao grupo em uso de medicação tópica com 21,22% e 26,3% e ao grupo em uso de compressão inelástica com 20,75% e 22,23%, ao avaliarem comprimento e largura. Já no estudo mais recente, os autores alcançaram redução de 38,99% do comprimento da úlcera e 45,03% no quesito largura, enquanto que nos pacientes submetidos à laserterapia foi reduzido em 26,18% e 33,81%, nos indivíduos em uso de ultrassom em 48,02% e 58,08% e os tratados apenas com medicação local conseguiram redução em 16,82% do comprimento da úlcera e 20,07% da largura. Mesmo existindo somente dois trabalhos em que são apresentados resultados positivos e significantes estatisticamente, é possível dizer que a estimulação elétrica também pode ser capaz de diminuir o comprimento da úlcera, tendo em vista o alto rigor metodológico dos ensaios clínicos e às maiores amostras populacionais já utilizadas, com 79 e 92 pacientes, respectivamente.

Volume da úlcera

Para avaliar o volume da úlcera, um estudo controlado e quatro trabalhos randomizados foram elaborados [17,18,21,22,24]. Resultados pouco significativos também foram achados neste quesito nos estudos de Tarajad *et al.* [21] e Franek *et al.* [24]. Enquanto que em outros três artigos foram apresentados resultados significantes. Polak *et al.* [17], ao compararem a utilização da corrente de alta voltagem com o tratamento farmacológico tópico em 42 pacientes foi alcançada uma redução de 91,3% do volume no grupo de intervenção elétrica e 67,6% no grupo em uso de medicação, revelando a discrepante vantagem da utilização da estimulação elétrica em relação à medicação tópica a fim de reduzir o volume da úlcera por estase.

Dados semelhantes foram verificados por Franek *et al.* [18] e Franek *et al.*[22], nos quais o volume reduziu 86,42% e 85,81%. Nestes estudos o tamanho da úlcera alterou em paralelo com alterações no volume do defeito e dimensões lineares da úlcera, o que acarretou na cicatrização uniforme das úlceras.

Profundidade da úlcera

Pesquisadores buscaram encontrar os efeitos da corrente elétrica no quesito profundidade da úlcera [16]. Neste ensaio controlado, Gogia *et al.* [16] impetraram no grupo experimental redução de 30,30% da profundidade, enquanto que o grupo placebo obteve redução de 56,76%. Possivelmente, os efeitos negativos não estatisticamente significantes tenham sido devido à polaridade utilizada, aos parâmetros da estimulação elétrica e ao tamanho pequeno da amostra, não sendo possível desta forma afirmar quais os efeitos da estimulação elétrica na profundidade da úlcera.

Quadro infeccioso

Todos os cinco artigos que abordaram o quesito quadro infeccioso apontaram para uma forte influência da corrente de alta voltagem na resolução do processo supurativo [18,21-24], sendo este o efeito mais significativo da estimulação elétrica na úlcera varicosa. Franek *et al.* [18] obtiveram, no grupo em uso de corrente elétrica, decréscimo de 54%, enquanto os que utilizavam medicação tópica reduziram 26% e os que estavam em uso da Bota de Unna, 30%. Os autores observaram que em uso de eletrodo negativo sobre a úlcera, a estimulação elétrica é capaz de acelerar o debridamento das úlceras, eliminando focos inflamatórios e crescimento bacteriano, devido à estimulação da morte microbiótica ou do bloqueio de difusão de sua membrana celular ou, ainda, por causa da galvanotaxia. Em concordância, Taradaj *et al.* [21] encontraram redução da área supurosa estatisticamente significante no grupo experimental mais rápido que no grupo placebo.

Pires [23] também observou a resolução dos aspectos infecciosos da úlcera após o tratamento de 4 semanas com alta voltagem em 20 úlceras, porém não avaliou quantitativamente esses valores e nem comparou a um grupo placebo. A autora sugere que a cicatrização e inibição do crescimento bacteriano devem ocorrer devido ao aumento da concentração de oxigênio local. Recentemente Franek *et al.* [24], apesar de não terem encontrado resultados significativos nos quesitos área, volume, comprimento e largura da ferida, obtiveram resultados expressivos na eficácia da redução do quadro infeccioso de 30 pacientes submetidos a procedimento cirúrgico de veias varicosas pelo método de *Babcock*, com valores de 80% contra 44% do grupo controle. Da mesma forma, Franek *et al.* [22] alcançaram resultados elevados de redução da área de supuração, em torno de 94% quando comparado a 3,48% obtido pela laserterapia, 72% obtido pela terapia com ultrassom e 65% nos pacientes tratados com medicação local.

Processo proliferativo

Todos os estudos encontrados na literatura recente, nos quais foi avaliado o item presença de processo proliferativo, foram também encontrados resultados positivos [18,22-24]. De tal modo que Franek *et al.* [18] ao avaliar a área relativa de granulação da área total da úlcera, encontraram ao final da pesquisa valores de 85% no grupo com corrente de alta voltagem, 55% nos indivíduos tratados com medicação tópica e 64% nos participantes submetidos à terapia com Bota de Unna. Dados convergentes também foram achados no estudo elaborado por Pires [23], no qual foi observado melhora da

aparência da úlcera ao final do experimento. No entanto, não foi utilizada qualquer mensuração do tecido de granulação, sendo o relato meramente observacional.

Em 2006, Franek *et al.* [22] verificaram aumento do tecido de granulação em 78% no grupo submetido à EGAV, em comparação a 59,81% nos pacientes tratados com laser, 75,17% nos tratados com ultrassom e 68,27% nos tratados apenas com medicação. Anteriormente em 2005, Franek *et al.* [24] obtiveram no grupo experimental 82% e 45% de aumento do tecido proliferativo no grupo controle. Embora tenham sido obtidos resultados satisfatórios no aumento de tecido de granulação, os autores atentam para o fato de que este evento não acelerou na cicatrização final, visto que não foi encontrada taxa de cicatrização nos dois grupos. De tal modo que, mesmo intimamente ligados seqüencialmente nas fases do reparo tecidual, um evento pode ocorrer ao passo que outro pode não ser tão bem solucionado, retardando a cicatrização final. Ainda que a terapia com ultrassom tenha proporcionado melhor eficácia nos quesitos área, comprimento, largura e volume, a estimulação elétrica de alta voltagem consegue superar o desempenho nos quesitos redução do quadro infeccioso e tecido de granulação.

Epidermização

A influência na epidermização das úlceras foi caracterizada nos estudos pela taxa de cicatrização, sendo quantificadas as úlceras completamente cicatrizadas [16,19,23,24]. Gogia *et al.* [16] observaram maior taxa de cicatrização no grupo experimental. Da mesma forma, no trabalho elaborado por Feedar *et al.* [19], o grupo com EGAV atingiu taxa de cicatrização de 14% por semana durante 4 semanas. Entretanto, o estudo foi prolongado por mais 4 semanas no qual os participantes dos dois grupos foram submetidos ao tratamento com estimulação elétrica de alta voltagem, sendo que o grupo não tratado previamente atingiu 2,9% de taxa de cicatrização e o grupo que já vinha sendo tratado manteve uma taxa de cicatrização próxima da inicial, de 12,8%, até alcançar cicatrização completa. A obtenção desses resultados atesta para a capacidade da estimulação elétrica de alta voltagem de proporcionar a reepitelização das úlceras varicosas.

No estudo de Pires [23], dos 13 pacientes tratados, 4 tiveram suas úlceras cicatrizadas num período superior ao relatado na literatura para ocorrência deste evento. Resultados divergentes foram observados no mesmo ano no estudo de Franek *et al.* [24] no qual a justificativa para os efeitos não estatisticamente significantes foi que, em casos cirúrgicos, o processo de cicatrização esteja mais conectado com o progresso hemodinâmico das veias superficiais e profundas do que com o fenômeno externo da ferida, não necessitando, portanto, da estimulação elétrica. Tal fato revela a incapacidade da estimulação elétrica de alta voltagem de acelerar a cicatrização das úlceras de pacientes pós-cirúrgicos.

Dor e qualidade de vida

Apenas em um trabalho foram abordados os quesitos dor e qualidade de vida [23]. Nesta análise, Pires [23] verificou por meio da Escala Visual Analógica (VAS) melhora cumulativa da dor até sua cessação, não havendo nenhum caso de manutenção ou agravamento álgico. No entanto, não foi realizada uma avaliação mais apurada que caracterizasse a dor frente a diferentes estímulos exógenos. Assim, não se pode afirmar sobre a capacidade da estimulação elétrica de alta voltagem nas alterações do quadro álgico dos portadores de úlcera venosa e nem de que forma isso ocorre. Neste mesmo estudo, a autora observou o retorno dos pacientes às atividades laborais e melhora do bem-estar e estado deprimido. Apesar de esse não ter sido o objetivo do estudo, mais uma vez não foi utilizada uma avaliação adequada da qualidade de vida. Devido à falha desse estudo, não é possível ter o conhecimento acerca da proporção do impacto deste tratamento na qualidade de vida dos pacientes portadores de úlcera venosa crônica.

Efeitos adversos

A maioria dos pesquisadores verificou a possível ocorrência de efeitos adversos no uso da estimulação de alta voltagem [17-24] e embora seja esperada uma sensação de formigamento durante as sessões [19], não ocorreu situações alérgicas ou álgicas, estando essa terapêutica livre de efeitos colaterais.

Tabela I - *Características metodológicas dos estudos acerca da estimulação elétrica de alta voltagem no tratamento da úlcera venosa.*

Autores	Delineamento do Estudo	População	Resultados	Observações
Gogia PP *et al*. [15]	Ensaio clínico/ Controlado	12 pacientes A- 6 no controle com tratamento farmacológico B- 6 no grupo com EGAV e tratamento farmacológico	Área cicatrização foi maior durante 1ª e 2ª semana no experimental. Profundidade A- 56,76% e B- 30,30% Epidermização A- 27,19%; e B- 34,73%	Usa polaridade positiva até platô ser alcançado (2ª semana) e depois negativa. O uso do pólo negativo ativo nos 3 primeiros dias e depois positivo nos próximos 4 dias, aumenta a epitelização. O uso do pólo somente negativo ou somente positivo ativo não gera cicatrização satisfatória das úlceras.
Franek A *et al*. [21]	Ensaio clínico/ Controlado Randomizado	92 pacientes A- 26 com medicação + EGAV B- 21 com medicação + laser C- 21 com medicação + ultra-som D- 24 com medicação	Área A- 55,26%; B- 35,97%; C- 63,42%; D- 30,77% Comprimento A- 38,99%; B- 26,18%; C- 48,02%; D- 16,86% Largura A- 45,03%; B- 33,81%; C- 58,08%; D- 20,07% Volume A- 85,81%; B- 26,43%; C- 88,05%; D- 65,15% Processo infeccioso A- 94,21%; B- 3,48%; C- 72,66%; D- 65,01%. Processo de granulação A- 78,02%; B- 59,81%; C- 75,17%; D- 68,27%. Efeitos adversos: não houve	Estimulação elétrica de alta voltagem e terapia de ultra-som mais eficiente que o tratamento farmacológico tópico. Foi observada redução maior do processo infeccioso no grupo com corrente de alta voltagem Não houve efeitos significativos do laser.

Autores	Delineamento do Estudo	População	Resultados	Observações
Tarajad J *et al*. [20]	Ensaio clínico/ Controlado Randomizado	25 pacientes A- 12 com medicação e EGAV B- 13 com medicação	Área A-15,82 cm^2; B-12,14 cm^2 Comprimento A-3,36 cm; B-2,73 cm Largura: A-2,08 cm; B-1,81cm. Volume: A-5, 16cm^3; B-3, 37cm^3 Processo infeccioso A- 24,78 cm^2, B- 11,68 cm^2. Efeitos adversos: não houve	Redução da área supurativa foi estatisticamente significante mais rápido no grupo A que no grupo B. Resultados positivos na área ulcerada e discretamente positivos os resultados no comprimento, largura e volume, mas sem significância estatística. Rigor metodológico.
Polak A *et al*. [16]	Ensaio clínico/ Controlado	42 pacientes A- 22 com EGAV B- 20 com tratamento farmacológico	Área A-10,3 cm^2 (73,4%); B-7 cm^2 (46,9%) Volume A- 4,9 cm^3 (91,3%); B- 2,72 cm^3 (67,6%) Efeitos adversos: Não houve	Depois do tratamento todos os indicadores estimaram o progresso de cicatrização da ferida nos grupos A e B. No quesito volume e área, foram significantemente maiores no grupo A que no grupo B.

Tabela II - *Características metodológicas dos estudos acerca da estimulação elétrica de alta voltagem no tratamento da úlcera venosa.*

Autores	Delineamento do Estudo	População	Resultados	Observações
Feedar JA *et al*. [18]	Ensaio clínico/ Controlado Randomizado/ Duplo cego	47 pacientes (50 úlceras) A- 26 com EGAV B- 24 no grupo controle	Área A- 44%l; B- 67%. Epidermização A- 14% por semana durante tratamento; e após prolongamento do tratamento grupo A- 12,8% por semana e grupo B- 2,9% por semana. Efeitos adversos Formigamento em 15 %.	Não é necessário exceder 60 minutos por dia, em concordância com estudos anteriores. Correntes elétricas exógenas mimetizam o próprio sinal bioelétrico do organismo. Rigor metodológico. Alternância a cada 3 dias da polaridade. Mínimo efeito adverso, com pequena conseqüência.

Autores	Delineamento do Estudo	População	Resultados	Observações
Franek A *et al*. [17]	Ensaio clínico/ Controlado Randomizado	79 pacientes A- 33 com EGAV B- 32 com medicação tópica C- 14 com Bota de Unna (Todos com bandagem de compressão)	Área A- 13,4 cm^2 (60%), B- 8,3 cm^2(35%), C- 2,6 cm^2 (25%) Volume A- 7 cm^3 (86,42%); B- 4,9 cm^3 (65,34%); C- 2,6 cm^3 (72,22%) Comprimento A- 2,7 cm (41,54%); B- 1,4 cm (21,22%); C- 1,1 cm (20,75%) Largura A- 2,1 cm (51,22%); B- 1,1 cm (26,3%); C- 0,6 cm (22,23%). Processo proliferativo A- 85%; B- 55%; C- 64% Processo infeccioso A- 15cm^2 (54%), B-18 cm^2 (26%), C- 6 cm^2 (30%). Efeitos adversos não houve	Sugere-se que elimina crescimento bacteriano devido à estimulação da morte microbiótica ou do bloqueio de difusão de sua membrana celular ou ainda por causa da galvanotaxia. Mais eficiente nos desqualificados para cirurgia. O eletrodo ativo negativo causa rápida limpeza das úlceras, contribuindo para o crescimento do tecido de granulação mais intensivo. A estimulação anódica contribui otimamente para reduzir a área e o volume do tecido ulcerado. Recurso barato e não-invasivo. Maior amostra populacional. Rigor metodológico. Não houve efeitos adversos. Achados compatíveis a outros achados clínicos.
Franek A *et al*. [23]	Ensaio clínico/ Controlado/ Randomizado	60 pacientes pós-cirúrgicos A- 30 com compressão elástica + medicação tópica + EGAV B- 30 com compressão elástica + medicação tópica	Área A- 13,6 cm^2 (59,63%), B- 11,15 cm^2 (60,01%). Volume A- 3,75 cm^3 (87,08%); B- 2,81 cm^3 (81,71%). Comprimento A- 3,16 cm, B- 2,82 cm. Largura A- 1,95 cm; B- 1,98 cm. Processo proliferativo A- 82%; B- 45%. Processo infeccioso: A- 80 %, B- 44%. Epidermização e efeitos adversos: não houve	Foi estatisticamente significante: redução de quadro infeccioso (cátodo) e tecido de granulação maior em A que em B, mas não influencia na cicatrização final, pois não foi encontrada taxa de epidermização nos 2 grupos. Sugere-se que em casos cirúrgicos o processo de cicatrização está mais conectado com o progresso hemodinamicamente das veias superficiais e profundas do que com o fenômeno externo da ferida, não necessitando, portanto, da estimulação elétrica.
Houghton PE *et al*. [19]	Ensaio clínico/ Controlado Randomizado/ Duplo cego	27 pacientes (42 úlceras) A- 14 com EGAV B- 13 grupo controle	Área A- 44,3%; B- 16 % Efeitos adversos: Não houve	Cicatrização maior em membro aplicado a EGAV (57%) quando comparado ao membro contralateral (20%); poder estatístico da amostra de 80%. Condições clínicas pré-existentes e idade avançada não impediram bons resultados no grupo A.

No que concerne à polaridade utilizada nos estudos, alude-se que quando se usa uma polaridade somente negativa ou somente positiva no eletrodo ativo durante todo o tratamento, não há uma boa cicatrização da úlcera [16]. Deve ser usada, nos primeiros dias do tratamento, a polaridade negativa para estimular a rápida resolução do quadro infeccioso e depois positiva nas próximas sessões para acelerar cicatrização [16,18,24]. Esta constatação está em concordância com o que já foi encontrado em pesquisas anteriores [13-15] e, portanto, pode ser considerada uma forma correta de emprego da polaridade. Apenas um estudo empregou a alternância de polaridades a cada 3 dias, também tendo sido observados bons resultados [19].

Ainda que haja variações quanto à duração e freqüência das sessões, acredita-se que não seja necessário exceder 60 minutos em cada sessão com freqüência de pelo menos 3 vezes semanais. Após 4 semanas de tratamento já é presumível obter eficácia na cicatrização, necessitando de um período maior para se obter a cicatrização completa. Quanto aos parâmetros do estimulador, a grande variação de valores utilizados permite-se inferir que os parâmetros com voltagem de 100 a 250V, freqüência de 100 Hz e largura de pulso de 8-100 Ms sejam capazes de obter bons resultados para a cicatrização das úlceras. Entretanto, não se pode julgar a eficácia de outros parâmetros que não foram utilizados nesses estudos. Todos os trabalhos relataram o uso de eletrodos condutores elétricos feitos de borracha, sendo o eletrodo ativo colocado diretamente sobre a úlcera previamente coberta com gaze embebida de soro fisiológico e o eletrodo passivo colocado a 20 cm da úlcera, ou na região anterior da perna ou na articulação do joelho do membro ipsilateral.

O presente estudo parece ser capaz de proporcionar um consenso acerca do conhecimento dos efeitos da EGAV na úlcera varicosa tornando facilitado seu acesso ao leitor e aos profissionais que podem basear-se destes conhecimentos para a expansão do uso prático da estimulação elétrica de alta voltagem. As limitações desta pesquisa dizem respeito à escassez de artigos publicados no Brasil.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos nos estudos publicados recentemente, foram identificados os efeitos positivos da EGPAV na redução da área, comprimento, largura e volume da ulceração, na promoção da cicatrização completa da úlcera de pacientes que passaram por outros tratamentos conservadores, e principalmente, na redução do processo infeccioso e estímulo à formação de tecido de granulação de pacientes submetidos ou não a tratamento cirúrgico.

Apesar da alta incidência da IVC, em torno de 7% da população, e da incapacidade funcional gerada pela úlcera por estase, há poucos trabalhos em que é abordado esse tema. Faltam estudos acerca do tempo de existência e o estágio da úlcera e a sua provável relação com a cicatrização e com os resultados no tratamento com corrente de alta voltagem. Será relevante para o meio científico a realização de estudos randomizados que caracterizem a sua influência no quadro álgico, na qualidade de vida, na profundidade da úlcera e que explanem a ineficácia na redução das úlceras em pacientes pós-cirúrgicos.

Embora a estimulação elétrica de alta voltagem tenha proporcionado resultados mais satisfatórios no tratamento da úlcera venosa crônica que a laserterapia, a Bota de Unna e a medicação tópica, fazem-se necessários estudos comparativos que abordem a atuação da corrente em relação à compressão elástica.

Referências

1. Maffei FHA, Sidnei L, Yoshiba WB. Doenças vasculares periféricas. 3ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2002.
2. Figueiredo M. Úlcera varicosa. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, eds. Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado. Maceió: UNCISAL/ ECMAL & LAVA; 2003. p.1-10.
3. Muraco Netto B, Muraco FAE. Úlceras de perna. In: Puech-Leão P, Kauffman P. Interfaces da angiologia e cirurgia vascular. São Paulo: Roca; 2002. p.16-9.
4. Duarte Júnior EG, Duarte DFA. Úlcera venosa crônica dos membros inferiores: diagnóstico diferencial baseado na classificação anatomoclínica. In: Belczak CEQ, Thomaz JB. Tratado de flebografia e linfologia. Rio de Janeiro: Rubio; 2006. p.355-71.
5. Thomaz BJ, Oliveira LM, Serafim JMB. Úlcera de estase venosa dos membros inferiores. Patogenia e Cuidados Fundamentais. In: Belczak CEQ, Thomaz JB. Tratado de flebografia e linfologia. Rio de Janeiro: Rubio; 2006. p.373-81.
6. Defina AF. Úlcera de perna. In: Prado FC, Ramos JA, Valler JR. Atualização terapêutica: manual prático de diagnóstico e tratamento. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1999. p.721-23.
7. Watson T. Estimulação elétrica para a cicatrização de feridas. In: Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia de Clayton. 10ª ed. São Paulo: Manole; 1998. p.312-36.
8. Snyder-Mackler L. Estimulação elétrica para reparo do tecido. In: Robinson AJ, Snyder-Mackler L. Eletrofisiologia clínica: Eletroterapia e teste eletrofisiológico. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2001. p.279-96.
9. Low J, Reed Ann. Eletroterapia explicada: princípios e prática. 3ª ed. Barueri: Manole; 2001. p.33-151.
10. Cullum N, Nelson EA, Flemming K, Sheldon T. Systematic reviews of wound care management: (5) beds; (6) compression; (7) laser therapy, therapeutic ultrasound, electrotherapy and electromagnetic therapy. Health Technol Assess 2001;5(9):1-221.
11. Kloth LC. Electrical stimulation for wound healing: a review of evidence in vitro studies, animals experiments and clinical trials. Int J Low Extrem Wounds 2005;4(1): 23-44.
12. Starkey C. Recursos terapêuticos em Fisioterapia. 2ª ed. Barueri: Manole; 2001. p.223-32.
13. Kuncaid CB, Lavoil KH. Inhibition of bacterial growth in vitro following stimulation with high voltage, monophasic, pulsed current. Phys Ther 1989;69:615-5.
14. Kloth LC, Feedar JA. Electrical stimulation in tissue repair. In: Kloth LC, McCullock JM, Feedar JA, eds. Wound healing:

Alternatives in management. Philadelphia: FA Davis Comp; 1990. p.221-56.
15. Kloth LC, McCulloch JM. Promotion of wound healing with electrical stimulation. Adv Wound Care 1996;9(5):42-5.
16. Gogia PP, Marquez RR, Minerbo GM. Effects of high voltage galvanic stimulation on wound healing. Ostomy Wound Management 1992;38(1):29-35.
17. Polak A, Franek A, Hunka-Zurawinska M, Bendkowski W, Kucharzewski M, Swist D. High voltage electrical stimulation in leg ulcer's treatment. Wiad Lek 2000;53(7-8);417-26.
18. Franek A, Polak A, Kucharzewski M. Modern application of high voltage stimulation for enhanced healing of venous crural ulceration. Med Eng Physical 2000;22(9):647-55.
19. Feedar JA, Kloth LC, Geutzkow GD. Chronic dermal ulcer healing enhanced with monophasic pulsed electrical stimulation. Phys Ther 1991;71(9):639-49.
20. Houghton PE, Kincaid CB, Lovell M, Campbell KE, Keast DH, Woodbury MG, et al. Effect of electrical stimulation chronic leg ulcer size and appearance. Phys Ther 2003; 83 (1):17-28.
21. Taradaj J,Franek A, Cierpka L, Blaszczak E, Taradaj A. Enhancing the healing of venous crural ulceration after surgical treatment with high voltage stimulation. Pol Merkur Lekarski 2004;17(101):467-70.
22. Franek A, Król P, Chmielewska D, Blaszczak E, Polak A, Kucharzewski M, et al. The venous ulcer therapy in use of the selected physical methods (part 2) – The venous comparison analysis. Pol Merkur Lekarski 2006;20(120):691-5.
23. Pires EJ. Fisioterapia na cicatrização e recuperação funcional nos portadores de úlcera de hipertensão venosa crônica: uso da estimulação elétrica com corrente de alta voltagem [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina (FM), Universidade de São Paulo; 2005. 110p.
24. Franek A, Taradaj J, Cierpka L, Blaszczak E. High voltage stimulation for healing acceleration of venous leg ulcers. Phlebologie 2005;34:255-60.

Revisão

Critérios para eficácia clínica da crioterapia: implicações para o tratamento de traumas agudos

Assessment of clinical efficacy of cryotherapy: consequences for the treatment of acute traumas

Diana Cunha Costa Alves*, Michelle Alfenas da Silva Santana*, Michelle Martins Costa*, Natália Valadares Assunção*, Maria Emília de Abreu Chaves**, Angélica Rodrigues de Araújo, M.Sc.***

**Fisioterapeuta graduada pela PUC Minas, **Fisioterapeuta, especialista em Fisioterapia Ortopédica e Esportiva - UFMG, ***Fisioterapeuta, Profª do curso de Fisioterapia da PUC Minas*

Resumo

Crioterapia é um recurso comumente utilizado para tratamento de lesões agudas músculo-esqueléticas, principalmente as lesões relacionadas ao esporte. A praticidade e o baixo custo da crioterapia somada aos benefícios terapêuticos induzidos pela mesma tornaram-na um recurso bastante difundido na prática clínica fisioterápica, entretanto, tem sido utilizada de forma indiscriminada. Frente a isso, este estudo buscou esclarecer o papel da crioterapia no trauma agudo, a fim de embasar cientificamente a utilização desse recurso em tais situações e correlacionar as principais indicações terapêuticas da crioterapia no tratamento de traumas agudos aos objetivos, aos métodos, as técnicas de aplicação e aos resultados obtidos. Para realização deste estudo foram realizadas pesquisas em periódicos e livros da biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Campus Coração Eucarístico, e nas bases de dados Medline, PEDro, Pubmed e Scielo. Existem evidências da crioterapia para alívio de dor no pós-trauma imediato e possível influência da reação inflamatória aguda, entretanto, 75% dos estudos foram realizados em sujeitos saudáveis. Com base nesta revisão da literatura, sugere-se que os benefícios da crioterapia no trauma agudo estão relacionados principalmente ao controle álgico e à prevenção e/ou diminuição da hipóxia secundária ao processo inflamatório.

Palavras-chave: crioterapia, resfriamento tecidual, dor, lesão aguda, lesão de tecido mole.

Abstract

Cryotherapy is a medical therapy commonly used to treat acute muscle-skeletal. injuries, mainly sport-related injuries. Besides being practical and costing little the therapeutic benefits of cryotherapy are high. Consequently it has become largely used in physiotherapy, although sometimes indiscriminately. Therefore, the purpose of this study was to establish the role of cryotherapy in acute trauma in order to determine its use and its therapeutic indications associated to its objectives, methods, techniques applied and results achieved. Research used the periodicals and books in the library of the "Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais" (Catholic University of Minas Gerais), Campus Coração Eucarístico and Medline, PEDro, Pubmed and Scielo database. There are evidences that cryotherapy relieves immediate pain in post trauma situations and may improve acute inflammatory reactions. However around 75% of the publications involved healthy individuals. Based on this review of literature, cryotherapy benefits for acute trauma may be related mainly to pain relieving and to prevention and/or reduction of hypoxia caused by the inflammatory process.

Key-words: cryotherapy, tissue cooling, pain, acute injury, soft tissue injury.

Recebido 11 de julho de 2008; aceito 15 de outubro de 2008.

Endereço para correspondência*: Angélica Rodrigues Araújo, Rua Castelo de Windsor, 475/302 Castelo 31330-180 Belo Horizonte MG, E-mail: angelica@bios.srv.br*

Introdução

A crioterapia é um recurso cujos benefícios terapêuticos ocorrem em conseqüência a modificações fisiológicas induzidas pela queda da temperatura dos tecidos [1-3]. Dentre as principais respostas fisiológicas ao resfriamento tecidual, a literatura destaca a diminuição do fluxo sanguíneo [4], da taxa metabólica [2,4-6] e da velocidade de condução nervosa [6]. Essas têm sido comumente utilizadas como justificativas para a utilização da crioterapia no tratamento de lesões agudas músculo-esqueléticas [7,8], principalmente as lesões relacionadas ao esporte [4,6,9-13], e no pós-operatório de cirurgias ortopédicas [2,4,6,9,14].

Segundo a literatura, o uso da crioterapia pode diminuir o consumo de drogas analgésicas e antiinflamatórias [6,14] e o retorno precoce à função [13,14]. Tais fatos estão relacionados à capacidade da crioterapia em atuar no controle da dor [1-17], da lesão hipóxica secundária ao processo inflamatório [1,4,8,16], do edema [1,3-6,8,11,14,16,18] e do espasmo muscular [8,10,12].

Poucos efeitos colaterais têm sido relacionados à crioterapia; entretanto aplicações prolongadas, principalmente a temperaturas muito baixas, devem ser evitadas a fim de prevenir danos teciduais tais como ulcerações na pele e lesões de nervos periféricos [9].

Dentre as formas mais comuns de aplicação da crioterapia estão a bolsa de gelo [8,19], o spray químico [9,12,19], a submersão em água gelada [10,12] e as bolsas de criogel [9,10]. A praticidade e o baixo custo da maioria destas técnicas, somadas aos seus benefícios terapêuticos tornaram a crioterapia um recurso bastante difundido na prática clínica fisioterápica [4,6,9,12]. Tal. fato, entretanto, favoreceu a sua utilização indiscriminada. Segundo Araújo [20], apesar da indicação e escolha do melhor método crioterápico estar diretamente relacionados ao objetivo da terapêutica e à localização do alvo, respectivamente, na prática isso nem sempre é o que acontece. O que se observa é que a indicação da crioterapia tem se baseado muito mais em evidências empíricas e, como conseqüência, os resultados encontrados nem sempre são consistentes, levantando dúvidas quanto ao real. papel da crioterapia.

Frente a isso, este estudo buscou, por meio de uma revisão da literatura, esclarecer o papel da crioterapia no trauma agudo. Objetivou-se, especificamente, correlacionar as principais indicações terapêuticas da crioterapia no tratamento de traumas agudos aos objetivos, às técnicas de aplicação e aos resultados obtidos.

Materiais e métodos

O procedimento para a realização deste estudo constituiu-se de três etapas. Na primeira etapa realizou-se uma busca nas bases de dados Medline, PEDro, Pubmed e Scielo. Foram utilizadas como palavras-chave: crioterapia, terapia fria, gelo, resfriamento tecidual, edema, dor, lesão de tecido mole, lesão aguda, nos idiomas inglês e português. Na segunda etapa, os artigos cujos títulos e resumos eram referentes ao tema "crioterapia em traumas agudos" foram selecionados. A terceira etapa constituiu-se da seleção do material. pela leitura na íntegra dos artigos previamente selecionados, a fim de se fazer uma análise crítica dos mesmos quanto à qualidade metodológica e adequação dos objetivos à metodologia e das conclusões aos objetivos.

Os critérios de inclusão foram artigos de revisão e experimentais realizados em humanos que abordassem questões teóricas e/ou práticas dos efeitos da crioterapia, com ênfase em traumas agudos. Somente os artigos experimentais foram submetidos às análises e os artigos de revisão foram utilizados como suporte para embasar a discussão. Foram excluídos estudos realizados em animais e aqueles que abordassem outras especialidades clínicas, tais como, oncologia, pediatria, odontologia e cardiologia.

A busca dos artigos foi feita priorizando as publicações dos últimos 10 anos. Entretanto, trabalhos considerados clássicos e de grande relevância na área, fora deste período, também foram considerados para revisão. Os resultados foram apresentados de forma descritiva, auxiliados por quadros.

Resultados

A partir da busca inicial. dos artigos nas bases de dados, foram encontrados 19.560 estudos, destes 175 foram incluídos através dos títulos e finalmente, após a leitura dos resumos, chegou-se a 24 estudos, sendo 5 de revisão e 19 experimentais.

Dos estudos incluídos nesta revisão (n = 19), somente 1 foi randomizado controlado duplo-cego [9], 5 foram randomizados controlados [8,15,19,21,23], 2 foram somente randomizados [4,11] e os demais foram ensaios experimentais sem randomização e grupo controle. A amostra dos estudos incluídos variou de 6 a 74 sujeitos (média = 24,6; DP = ± 18,9), sendo que 15 estudos utilizaram sujeitos saudáveis, 5 utilizaram sujeitos saudáveis e fisicamente ativos e 4 utilizaram sujeitos com alguma lesão (3 articulares e 1 muscular).

No total, 9 modalidades crioterápicas diferentes foram utilizadas: bolsa de gelo (8), bolsa de gel (1), imersão em água gelada (4), cryo/cuff (3), gelo triturado (4), gel frio (1), gás hiperbárico (1), dispositivo de resfriamento por meio de controle eletrônico (1) e *frozen peas*. Dentre essas, a bolsa de gelo foi a modalidade mais comumente aplicada.

Dos estudos analisados, 6 aplicaram a modalidade terapêutica somente na superfície articular como ombro (1), joelho (5), tornozelo (5), 7 aplicaram somente sobre o tecido mole como quadríceps (4), gastrocnêmio (1) e tendão de Aquiles (1), e 6 aplicaram simultaneamente em ambas superfícies como mãos (1) e membros inferiores (2).

A freqüência das aplicações variou de uma a quatro vezes por dia e o tempo variou de 2 minutos a 48 horas de acordo

com a modalidade e com a técnica utilizada no estudo (aplicação contínua ou intermitente). No estudo em que o gás hiperbárico foi utilizado como modalidade crioterápica [19], foi feita uma aplicação de apenas 2 minutos e no estudo em que o resfriamento foi promovido por um dispositivo eletrônico [4], realizou-se uma aplicação de 48 horas. Os demais estudos tiveram uma média de tempo de aplicação de 29,7 (DP ± 26,7) minutos, exceto o estudo de Airaksinen *et al.* [9] que utilizou 5 g de gel frio, sendo que o mesmo permaneceu na pele até ser absorvido sem um tempo de aplicação pré-determinado.

Dos 19 estudos experimentais analisados, todos conseguiram alcançar os objetivos propostos. No quadro I, pode-se observar a relação entre os principais objetivos, os resultados encontrados e sua implicação clínica, em cada um dos trabalhos analisados. Nota-se que 31,6% (n = 6) dos estudos obtiveram resultados positivos em relação à implicação clínica [3,4,9,11,15,21] e 21,05% (n = 4) dos estudos objetivaram comparar modalidades crioterápicas [6,9,15,19,22]. Os demais estudos não relataram os seus efeitos sobre a implicação clínica e nenhum resultado negativo foi observado.

Quadro I - *Relação dos objetivos dos estudos com os resultados obtidos e sua implicação clínica.*

Autor/ano	Objetivo geral	Resultado	Implicação Clínica
Bailey *et al.* [11]	Avaliar o efeito da crioterapia nos sintomas de lesão muscular pós-exercício	Diminuição da dor muscular e do decréscimo da contração voluntária máxima.	Resposta positiva no alívio de dor aguda
Mourot *et al.* [19]	Comparar a mudança de temperatura da pele (bolsa de gelo/gás hiperbárico)	Gás hiperbárico foi mais efetivo na redução da temperatura	Possível influência na reação inflamatória aguda no pós-trauma imediato
Bleaklwy *et al.* [15]	Comparar bolsa de gelo intermitente e bolsa de gelo contínua e seus efeitos no em lesão aguda de tecido mole	Protocolo intermitente foi superior ao protocolo contínuo para alívio de dor	Resposta positiva no alívio de dor.
Knoblosh *et al.* [3]	Avaliar o efeito do cry/cuff no tecido do tendão de Aquiles	Diminuição do fluxo sanguíneo, manutenção da saturação de O2 e facilitação do fluxo fora do capilar venoso	Possível controle da reação inflamatória aguda
Palmieri *et al.* [8]	Verificar o efeito da bolsa de gelo na diminuição da temperatura corporal. central	Diminuição da temperatura somente local	Possível influência na reação inflamatória aguda no pós-trauma imediato (efeito local)
Martin *et al.* [14]	Avaliar declíneo da temperatura intrarticular com cryo/cuff	Houve diminuição significativa da temperatura intrarticular	Possível influência na reação inflamatória aguda no pós-trauma imediato
Warren *et al.* [6]	Comprovar que não há diferença na temperatura intrarticular com aplicação de gelo triturado e cryo/cuff	O gelo foi mais eficaz no declíneo da temperatura intrarticular	Possível influência na reação inflamatória aguda no pós-trauma imediato
Wassinger *et al.* [28]	Determinar os efeitos da crioterapia na propriocepção	Diminuição na propriocepção e na exatidão do jogo	–
Long *et al.* [25]	Efeito da crioterapia associada ao exercício antes da aplicação	O exercício reforçou a remoção de calor intramuscular	–
Airaksinen *et al.* [9]	Comparar eficácia de gel frio e placebo em lesão de tecido mole	Gel frio causou alívio de dor e resultou em reabilitação mais rápida	Resposta positiva no alívio de dor e na recuperação funcional
Enwemwka *et al.* [12]	Elucidar o gradiente térmico do tecido mole e como ele é resfriado durante a crioterapia	Mudanças significativas na temperatura superficial. cutânea e subcutânea até 2cm, retornando o gradiente térmico após o tratamento	Possível influência na reação inflamatória aguda no pós-trauma imediato
Kennet *et al.* [22]	Comparar 4 agentes crioterápicos na eficiência do resfriamento	Bolsa de gelo e imersão em água gelada foram mais eficientes no resfriamento e mantiveram a redução da temperatura pós-aplicação	Possível influência na reação inflamatória aguda no pós-trauma imediato

Autor/ano	Objetivo geral	Resultado	Implicação Clínica
Rubley *et al.* [26]	Determinar os efeitos da crioterapia na sensação de pressão, discriminação de 2 pontos e a força isométrica submáxima (FIS)	Não aumentou a FIS, diminuiu a sensação de pressão e discriminação de 2 pontos	Possível influência no percepção da dor no pós-trauma imediato
Jansky *et al.* [24]	Verificar se o efeito da imersão em água gelada abaixo dos joelhos gera alterações sistêmicas	Gera adaptação local. e não sistêmica	Efeito somente local
Richendollar *et al.* [23]	Examinar os efeitos da bolsa de gelo sobre o quadríceps no desempenho físico	Diminuição do desempenho físico	–
Tremblay *et al.* [27]	Observar o efeito da toalha com gelo triturado na propriocepção	Houve diminuição da sensação tátil e não alterou a propriocepção articular	Possível influência no controle da dor no pós-trauma imediato
Myrer *et al.* [7]	Invertigar a relação do tecido adiposo com a mudança da temperatura intramuscular após aplicação de bolsa de gelo	O tecido adiposo é um fator limitante na mudança da temperatura intramuscular	–
Hopkins *et al.* [21]	Verificar efeito da crioterapia nas mudanças no recrutamento muscular e função articular do joelho após efusão articular	Não houve mudanças no recrutamento muscular e a crioterapia auxiliou na recuperação de lesões neuromusculares após lesão articular	Resposta positiva na recuperação de lesões neuromusculares após lesão articular
Ohkoshi *et al.* [4]	Verificar o efeito da crioterapia na temperatura intrarticular e seus efeitos após recosntrução de LCA	Induziu diminuição da temperatura intrarticular e foi eficaz para alívio de dor e diminuição do fluxo sanguíneo pós-operatório	Resposta positiva no alívio de dor e possível atenuação da resposta inflamatória

Dentre os estudos que objetivaram comparar as modalidades crioterápicas, foi percebido que o gelo triturado e a imersão em água gelada foram superiores à bolsa de gel e o *frozen peas*, quanto à eficiência do resfriamento e a manutenção da temperatura pós-aplicação. O gás hiperbárico foi superior à bolsa de gelo em relação à diminuição da temperatura da pele para níveis terapêuticos. A aplicação de bolsa de gelo intermitente foi superior à aplicação contínua em relação à diminuição da dor. E, finalmente, o gelo triturado foi superior ao cryo/cuff em relação à diminuição da temperatura, apesar de ter demonstrado resultados mais elevados em escores de dor. Estes resultados estão no Quadro II.

Quadro II – *Modalidades crioterápicas utilizadas nos estudos e resultados obtidos.*

Autor/ano	Objetivo	Modalidade	Resultado
Kennet *et al.*[22]	Comparar 4 agentes crioterápicos na eficiência do resfriamento	Gelo triturado X Bolsa de gelo X Frozen peas X Imersão em água gelada	Bolsa de gelo e imersão em água gelada foram mais eficientes no resfriamento e mantiveram a redução da temperatura pós-aplicação
Mourot *et al.*[19]	Comparar a mudança de temperatura da pele (bolsa de gelo/gás hiperbárico)	Gás hiperbárico X Bolsa de gelo	Gás hiperbárico foi mais efetivo na redução da temperatura
Bleaklwy *et al.*[15]	Comparar bolsa de gelo intermitente e bolsa de gelo contínua e seus efeitos no em lesão aguda de tecido mole	Bolsa de gelo intermitente X Bolsa de gelo contínua	Protocolo intermitente foi superior ao protocolo contínuo para alívio de dor
Warren *et al.*[6]	Comprovar que não há diferença na temperatura intrarticular com aplicação de gelo triturado e cryo/cuff	Gelo triturado X Cryo-cuff	O gelo foi mais eficaz no declíneo da temperatura intrarticular

Discussão

Características dos estudos

Dos estudos incluídos nesta revisão (n = 19), apenas 8 eram randomizados [4,8,9,11,15,19,21,23] e destes somente 1 era randomizado controlado duplo-cego [9] e os demais estudos (n = 11) foram ensaios experimentais sem randomização e grupo controle. Segundo Medeiros *et al.* [29] ensaios clínicos controlados são desenhos considerados padrão ouro para avaliar a eficácia e a efetividade de tratamentos, principalmente se o processo de alocação dos pacientes for por randomização e o estudo for, pelo menos, duplo-cego. Esta discrepância entre a quantidade de estudos experimentais versus estudos randomizados, talvez se deva a diferença de objetivos a serem investigados entre os estudos. Pode-se perceber que a maioria dos trabalhos buscou avaliar as mudanças de temperatura induzidas pela crioterapia [4,6,7,8,12,14,19,22] e os efeitos fisiológicos induzidos pela mesma [3,23-28]. Poucos foram os estudos [4,9,11,15,21] que realmente avaliaram a eficácia e/ou efetividade clínica. Uma vez que a maioria dos resultados dos ensaios experimentais mostrou-se favorável à crioterapia, talvez o pequeno número de estudos randomizados controlados e duplo-cego encontrado nesta revisão se deva à maior dificuldade de se realizar experimentos dessa natureza [2].

Driusso *et al.* [30] também relatam a importância do tamanho da amostra na análise e na interpretação dos resultados de estudos experimentais randomizados ou não. A média do tamanho da amostra dos estudos incluídos neste trabalho foi 24,6 (DP ±18,9), mínima de 6 [24,25] e máxima de 74 [9], o que pode ser considerada, segundo o mesmo autor, relativamente pequena, para se realizar possíveis extrapolações dos resultados a outros grupos de indivíduos.

Outro dado importante observado na análise dos estudos desta revisão refere-se à característica das amostras. Apesar da crioterapia ser um recurso amplamente utilizado no manejo de lesões agudas [2,5,6,8,13], foi possível observar que dos 19 estudos experimentais analisados, apenas 5 [4,9,11,15,21] aplicaram crioterapia em indivíduos com alguma lesão. A maioria dos artigos (n=14) [3,6,7,8,12,14,19,22-28] analisou os efeitos da crioterapia em indivíduos saudáveis.

Efeitos induzidos pela crioterapia

Respostas positivas no alívio de dor foram as mais comumente observadas nos estudos analisados. Segundo Rubley *et al.* [26] e Tremblay *et al.* [27] os benefícios da crioterapia no controle da dor se devem à redução da velocidade de condução nervosa e à alteração da sensibilidade tátil induzidas pela diminuição da temperatura.

Em relação ao edema, um dos principais sinais inflamatórios presentes no pós-trauma imediato e alvo constante de aplicação clínica da crioterapia; pode-se perceber nos estudos avaliados, importantes falhas metodológicas. Somente no estudo realizado por Bleakley *et al.* [15] houve a utilização de um instrumento (fita métrica) para se verificar quantitativamente o efeito da crioterapia sobre o edema. Entretanto, apesar desse estudo ter observado resultados positivos da crioterapia sobre o edema, a ausência de um grupo controle e o tempo no qual. o edema foi mensurado (4 dias após aplicação da modalidade crioterápica), inviabiliza uma tomada de decisão quanto a real. eficácia desse recurso no controle e/ou redução do edema.

Dentre os estudos realizados em sujeitos saudáveis, foi demonstrado com nível de significância estatística que a crioterapia é capaz de reduzir a temperatura cutânea local. [6,8,12,14] como também a temperatura de tecido mais profundo [12]. A redução do fluxo sangüíneo, manutenção da saturação de O_2 e facilitação do fluxo fora do capilar venoso, também foram observadas no estudo realizado por Knobloch *et al.* [3].

Segundo Guirro *et al.* [5] esses efeitos induzidos pela crioterapia poderiam atuar beneficamente no controle dos sinais e sintomas inerentes ao trauma agudo, principalmente no controle da lesão da hipóxia secundária. O resfriamento induzido pela crioterapia no pós-trauma imediato levaria a uma diminuição do metabolismo celular, proporcionando à célula um menor consumo de O_2. Tal fato favoreceria maior resistência à períodos de isquemia e/ou diminuição parcial da circulação induzidos pela lesão, minimizando os efeitos da hipóxia secundária e, conseqüentemente, a morte celular [5].

Entretanto, apesar dos estudos apontarem efeitos na redução dos malefícios da hipóxia secundária, tal. fato deixa margem de dúvidas quanto à possibilidade de ocorrência dos benefícios da crioterapia, encontrados nesses estudos em situações de lesões cujas condições fisiológicas diferem de uma situação de não lesão.

Temperatura

Segundo Kerr *et al.* [31] os efeitos fisiológicos e terapêuticos da crioterapia são dependentes da temperatura tecidual que deve ser resfriada a uma faixa de 10°C a 20°C. Nos estudos realizados por Enwemeka *et al.* [12] e Martin *et al.* [14], apesar dos relatos de diminuição da temperatura com a crioterapia, a temperatura atingida pelos tecidos não foi especificada. No estudo de Mourot *et al.* [19] foi observado que com a aplicação de bolsa de gelo, a temperatura na superfície chegou a 13,6°C em 6 sujeitos ficando abaixo de 12,5°C e 11°C em 2 dos 12 sujeitos após 15 minutos de aplicação. Isso sugere que a bolsa de gelo pode ser uma modalidade crioterápica positiva para alívio de dor, considerando que uma temperatura da pele abaixo de 20°C é requerida para induzir analgesia local. [31].

Para que ocorra variação na temperatura da pele e dos tecidos subjacentes de uma determinada região do corpo, e conseqüentes efeitos terapêuticos da crioterapia, são fundamentais a adequação da modalidade crioterápica utilizada e do tempo de aplicação à região e tecido alvo [7,9]. A adequação

da técnica crioterápica também é importante a fim de se prevenir efeitos deletérios, tais como, ulcerações na pele e lesões de nervos periféricos [31]. A escolha da técnica está relacionada ao objetivo terapêutico e a efetividade da modalidade depende de vários fatores, como massa relativa dos corpos, tamanho da área de contato, diferença nas temperaturas iniciais e capacidade de calor específico de cada material. [19,20].

Tempo de aplicação

Nos estudos analisados, o tempo de aplicação do recurso crioterápico variou de 2 minutos a 48 horas, fato que se justifica pelas técnicas utilizadas e os objetivos pleiteados.

Bleakley *et al*. [2] relatam em sua revisão sistemática que as recomendações do tempo de aplicação da crioterapia variam de 10 a 20 minutos, de 20 a 30 minutos, ou de 30 a 45 minutos. Os estudos que utilizaram bolsa de gelo e gelo triturado mantiveram um tempo de aplicação entre 20 e 40 minutos, como previamente descritos pela literatura [2,31]. Para aplicações acima de 20 minutos é necessário que haja troca das compressas para que não ocorra equilíbrio térmico entre o tecido e a modalidade de resfriamento e, dessa forma, alcançar o objetivo terapêutico. Possivelmente, tal. fato pode justificar o resultado do estudo de Bleakley *et al*. [15] que observaram que a aplicação intermitente de bolsa de gelo reduziu significativamente a dor subjetiva uma semana pós-lesão, comparada com o protocolo padrão de aplicação de bolsa de gelo contínua.

Em aplicações que utilizam sprays evaporadores, como o gás hiperbárico [19], o tempo para se atingir um resfriamento tecidual. é menor, ou seja, cerca de 2 minutos. Segundo Mourot *et al*. [19] esse menor tempo se deve à maior capacidade de abstração de calor gerada pelo gás hiperbárico, e é efetivo para induzir a analgesia local.

Myrer *et al*. [7] utilizaram gelo triturado por 20 minutos sobre o tríceps sural. com objetivo de investigar a relação entre a quantidade sobrejacente de tecido adiposo e a mudança na temperatura intrarticular. Os autores observaram que quanto maior a espessura da camada adiposa, menor a transferência de calor entre os tecidos, deixando clara a importância da mensuração da camada adiposa ao se estudar os efeitos da crioterapia em determinado tecido. Áreas com mais de 2 cm de gordura subcutânea podem requerer aplicações mais longas (30 min), uma vez que, segundo a literatura [31], 10 minutos de aplicação não produz nenhum efeito do resfriamento muscular nessas circunstâncias.

Modalidades e técnicas crioterápicas

Kennet *et al*. [22] compararam 4 modalidades crioterápicas (gelo triturado, bolsa de gel, *frozen peas*, imersão em água gelada) com o objetivo de determinar qual. delas providenciaria a melhor eficiência no resfriamento após 20 minutos de aplicação no tornozelo direito. A imersão em água gelada e o gelo triturado obtiveram a melhor eficiência no resfriamento e sustentou uma diminuição na temperatura da superfície da pele pós-aplicação. Este achado reforça a afirmação de Andrews [10], indicando que estes agentes são potencialmente os mais benéficos clinicamente para extremidades distais e pequenas áreas de tratamento, respectivamente.

Dentre os estudos revisados, foi observado que diferentes técnicas crioterápicas foram utilizadas a fim de resfriar o mesmo tecido alvo, como por exemplo, bolsa de gelo por 30 minutos, cryo/cuff por 1 hora, cryo/cuff por 2 horas, gelo triturado por 1 hora e dispositivo de resfriamento eletrônico por 48 horas, aplicado sobre o joelho com o intuito de promover remoção de calor intrarticular. Apesar das diferentes técnicas de aplicação sobre o mesmo tecido, os autores encontraram declíneo significativo da temperatura intrarticular do joelho. Isso pode ser devido ao fato da articulação do joelho ser uma área relativamente pequena, com pouca quantidade de tecido muscular e tecido adiposo e, conseqüentemente, de fácil remoção de calor. A variação do tempo de aplicação pode ser justificada pelas diferentes condições e localização do tecido em cada estudo. Por exemplo, no estudo de Ohkoshi *et al*. [4] e Martin *et al*. [14] a utilização da modalidade crioterápica por um tempo mais prolongado pode ser decorrente da presença dos sinais inflamatórios no pós-operatório, tais como edema, aumento do metabolismo e da temperatura, e da maior espessura da camada protetora, que são fatores que diminuem a velocidade de transferência de energia.

Foi observado que as modalidades crioterápicas utilizadas foram adequadas ao tecido alvo e ao objetivo proposto, exceto nos estudos de Bailey *et al*. [11] que teve como objetivo avaliar o efeito de uma única aplicação de crioterapia na recuperação de um período de exercício de corrida intermitente. Nesse estudo que utilizou a técnica de imersão em água gelada dos membros inferiores até as cristas ilíacas, apesar de ter demonstrado resultado satisfatório, o fato de abranger uma área maior do que a área alvo aumenta os riscos de efeitos colaterais da técnica [10].

Fica claro, portanto, que apesar do grande número de estudos sobre crioterapia presentes na literatura, a pequena quantidade de ensaios clínicos randomizados e controlados e a presença de falhas metodológicas observadas em alguns estudos experimentais dificultam o estabelecimento do real papel da crioterapia no trauma agudo. Entretanto, os benefícios fisiológicos averiguados sugerem que esta modalidade possa realmente ser benéfica no controle de sinais e sintomas inflamatórios, principalmente no que se refere à lesão por hipóxia secundária, e controle da dor.

Conclusão

A revisão da literatura realizada sugere que os benefícios da crioterapia no trauma agudo estão relacionados principalmente ao controle álgico e à prevenção e/ou diminuição da hipóxia secundária ao processo inflamatório. A adequação do

método e técnicas crioterápicas à região de tratamento, ao tecido alvo e aos objetivos da terapêutica são imprescindíveis ao sucesso da crioterapia.

Referências

1. Knight KL. Crioterapia no tratamento das lesões esportivas. São Paulo: Manole; 2000. p. 3-5.
2. Bleakley CM, McDonough SM, Macauley DC. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. Am J Sports Med 2004;32(1):251-61.
3. Knobloch K, Grasemann R, Jagodzinski M, Richter M, Zeichen J, Krettek C. Change of Achilles midportion tendon microcirculation after repetitive simultaneous cryotherapy and compression using a cryo/cuff. Am J Sports Med 2006;34(12):1953-59.
4. Ohkoshi Y, Ohkoshi M, Nagasaki S, Ono A, Hashimoto T, Yamane S. The effect of cryotherapy on intraarticular temperature and postoperative care after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 1999; 27(3): 357-62.
5. Guirro R. Adib C, Máximo C. Os Efeitos fisiológicos da Crioterapia: uma revisão. Rev Fisioter Univ São Paulo 1999;6(2):164-70.
6. Warren TA, McCarty EC, Richardson AL, Michener T, Spindler KP. Intra-articular knee temperature changes: ice versus cryotherapy device. Am J Sports Med 2004;32(2):441-45.
7. Myrer JW, Myrer KA, Measom GJ, Fellingham GW, Evers AL. Muscle temperature is affected by overlying adipose when cryotherapy is administered. J Athl Train 2001;36(1):32-6.
8. Palmieri RM, Garrison JC, Leonard JL, Edwards JE, Weltman A, Ingersoll CD. Peripheral. ankle cooling and core body temperature. J Athl Train 2006;41(2):185-88.
9. Airaksinen OV, Kyrklund N, Latvala K, Kouri JP, Grönblad M, Kolari P. Efficacy of cold gel for soft tissue injuries: a prospective randomized double-blinded trial. Am J Sports Med 2003;31(5):680-84.
10. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física das lesões desportivas. 2ª.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p. 61-67.
11. Bailey DM et al. Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. J Sports Sci 2007;25(11):1163-70.
12. Enwemeka CS, Allen C, Avila P, Bina J, Konrade J, Munns S. Soft tissue thermodynamics before, during, and after cold pack therapy. Med Sci Sports Exerc 2002;34(1):45-50.
13. Hubbard TJ, Aronson L, Denegar CR. Does cryotherapy hasten return to participation? a systematic review. J Athl Train 2004;39(1):88-94.
14. Martin SS, Spindler KP, Tarter JW, Detwiler K, Petersen H. Cryotherapy: an effective modality for decreasing intraarticular temperature after knee arthroscopy. Am J Sports Med 2001;29(3):288-91.
15. Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC. Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. Br J Sports Med 2006;40;700–05.
16. Bleakley CM, Connor SO, Tully MA, Rocke LG, MacAuley DC, McDonough SM. The PRICE (Protection Rest Ice Compression Elevation): design of a randomized controlled trial. comparing standard versus cryokinetic ice applications in the management of acute ankle sprain. BMC Musculoskeletal. Disorders 2007;8:125.
17. Hubbard TJ, Denegar CR. Does cryotherapy improve outcomes with soft tissue injurie? J Athl Train 2004;39(3):278-79.
18. Chaves MEA, Araújo AR, Brandão PF. O papel da crioterapia na inflamação e edema. Fisioter Bras 2008;9(2);130-34.
19. Mourot L, Cluzeau C, Regnard J. Hyperbaric gaseous cryotherapy: effects on skin temperature and systemic vasoconstriction. Arch Phys Med Rehabil 2007;88:1339-43.
20. Araújo AR, Pinott M, Faleiros RR. Transferência de calor em articulações sinoviais durante processos de aquecimento e resfriamento articular: um estudo piloto [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal. de Minas Gerais; 2006.
21. Hopkins JT. Knee joint effusion and cryotherapy alter lower chain kinetics and muscle activity. J Athl Train 2006;41(2):177-84.
22. Kennet J, Hardaker N, Hobbs S, Self J. cooling efficiency of 4 common cryotherapeutic agents. J Athl Train 2007;42(3):343-48.
23. Richendollar ML, Darby L, Brown TM. Ice bag application, active warm-up, and 3 measures of maximal. functional. performance. J Athl Train 2006;41(4):364-70.
24. Jansky L et al. Thermal, cardiac and adrenergic responses to repeated local. cooling. Physiol Res 2006;55(5):543-49.
25. Long BC, Cordova ML, Brucker JB, Demchak TJ, Stone MB. Exercise and quadriceps muscle cooling time. J Athl Train 2005;40(4):260-63.
26. Rubley MD, Denegar CR, Buckley WE, Newell KM. Cryotherapy, sensation, and isometric-force variability. J Athl Train 2003; 38(2): 113-19.
27. Tremblay F, Estephan L, Legendre M, Sulpher S. Influence of local. cooling on proprioceptive acuity in the quadriceps muscle. J Athl Train 2001;36(2):119-23.
28. Wassinger CA, Myers JB, Gatti JM, Conley KM, Lephart SM. Proprioception and throwing accuracy in the dominant shoulder after cryotherapy. J Athl Train 2007;42(1):84-9.
29. Medeiros MMC, Ferraz M. Pergunta principal. do estudo/ conceitos básicos em epidemiologia clínica/ tipos de desenhos de estudo. Rev Bras Reumatol 1998;38(2):109-14.
30. Driusso P, Gomes AZ, Rodrigues SA, Rennó ACM, Oishi J. Tamanho da amostra. [citado 2008 mai 21]. Disponível em URL: http//www.propg.ufscar.br/publica/4jc/ixcic/UFSCar/Saude/588-driusso.htm.
31. Kerr K, Daley L, Booth L, Stark J. Association of chartered physiotherapists in sports medicine. [Guidelines]. Chartered Society of Physiotherapy; 1998.

Relato de caso

Intervenção fisioterapêutica na mielomeningocele

Physical therapy intervention in myelomeningocele

*Ioná Mariele da Silva Pereira, **Lídia Carolina Oriolo, Ft., ***Denise F. Chibeni Ramos Rios, Ft., M.Sc., ****Sidney Benedito Silva, Ft. M.Sc. *****Luis Henrique S. Oliveira, Ft. M.Sc.

Acadêmica de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVAS), **Fisioterapeuta do Hospital das Clínicas Samuel Libânio (HCSL), Especialista em Pediatria, Universidade Cidade São Paulo, Docente do curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVAS), * Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e Pediátrica do Hospital das Clínicas Samuel Libânio (HCSL), Especialista em Pediatria, Universidade Castelo Branco (UCB), Docente do curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVAS), ****Especialista em Osteopatia, CBES, Docente do curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVAS) e Universidade de Itajubá (UNIVERSITAS), *****Docente do curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVAS), Coordenador do Serviço de Fisioterapia do Hospital das Clínicas Samuel Libânio (HCSL)*

Resumo

A mielomeningocele (MMC) é um defeito de fechamento do tubo neural, caracterizado pela falha na fusão dos arcos vertebrais, displasia medular e distensão cística das meninges, que contêm tecido nervoso em seu interior. O defeito acontece entre a terceira e quinta semana de vida intra-uterina e nem sempre é diagnosticada durante a gravidez, sendo responsável por 85 % dos casos de defeito do tubo neural (DFTN). A manifestação clínica mais óbvia da mielomeningocele (MMC) é a perda das funções sensoriais e motoras nos membros inferiores. O presente estudo demonstrou os resultados da fisioterapia em uma criança com MMC através da funcionalidade e da independência nas atividades de vida diária (AVDs), por meio de aquisições da capacidade de engatinhar e deambular com auxílio.

Palavras-chave: mielomeningocele, defeitos do tubo neural, fisioterapia.

Abstract

The myelomeningocele (MMC) is a failure on the neural tube closing, characterized by the flaw in the fusion of vertebral arches, medullary dysplasia and cystic distention of the meninges which contain nervous tissue in their interior. The defect occurs between the third and fifth week of intra-uterine life and not always is diagnosed during pregnancy. It is responsible for 85% of neural tube defect cases. The most obvious myelomeningocele clinical manifestations are: loss of sensory and motor functions of the lower limbs. The present study showed the results of physical therapy in a child with MMC through functionality and independence on daily life activities through acquisitions of the capacity of crawling and walking with assistance.

Key-words: meningomyelocele, neural tube defects, physical therapy.

Recebido em 24 de julho de 2008; aceito em 3 de outubro de 2008.

Endereço para correspondência*: Ioná Mariele da Silva Pereira, Rua Oscar Dantas, 30, 37550-000 Pouso Alegre MG, Tel: (35) 3423-5210, E-mail: marifisio2004@yahoo.com.br*

Introdução

Os defeitos do tubo neural (DFTN) são malformações congênitas freqüentes que ocorrem devido a uma falha no fechamento adequado do tubo neural embrionário [1]. A mielomeningocele (MMC) é um defeito de fechamento do tubo neural, caracterizado pela falha na fusão dos arcos vertebrais, displasia medular e distensão cística das meninges, que contêm tecido nervoso em seu interior. O defeito de fusão ocorre durante um período muito precoce da gestação, geralmente entre a 3ª e 5ª semana de vida intra-uterina [2,3] e nem sempre é diagnosticada durante a gravidez, sendo esta responsável por 85% dos casos (DFTN) [4].

Sua incidência na população mundial é de aproximadamente 1:1000 bebês enquanto nos países do Reino Unido pode chegar a 4:1000 bebês nascidos vivos e é mais freqüente na raça branca e rara nas raças negra e oriental [4-6].

Esse defeito ocorre como conseqüência da associação de fatores genéticos, ambientais sendo que muitas causas têm sido propostas, tais como deficiência de folato, diabetes materna, deficiência de zinco e ingestão de álcool durante os três primeiros meses de gravidez. Ainda a exposição materna a determinados medicamentos, como a carbamazepina e ácido valpróico, pode induzir à formação de tal defeito [7-8].

Das manifestações clínicas da mielomeningocele, a mais óbvia é a perda das funções sensoriais e motoras nos membros inferiores. A extensão da perda, enquanto primariamente dependente do grau da anormalidade da medula espinhal, secundariamente depende de um número de fatores. O paciente com mielomeningocele pode vir a ter algumas deficiências: neurológicas – hidrocefalia, hidromielina, síndrome da medula presa, malformação de Chiari –, urológicas – incontinência urinária, infecções urinárias de refluxo [9] –, tegumentares (sensíveis ao látex), nutricionais – obesidade, dificuldade de queimas de gorduras –, sensoriais, psicossociais e musculoesqueléticas [8].

As deficiências musculoesqueléticas caracterizam-se por fraqueza muscular, deformações ortopédicas como o pé eqüino-cavo-varo, calcâneo-valgo, luxação do quadril, cifose congênita, hiperlordose lombar e deficiência na flexão de joelho [2,4].

A deambulação pode ser afetada por diversos fatores e há concordância na literatura sobre a influência do nível de lesão neurológica em relação ao prognóstico deambulatório. Porém, em estudos encontrados não houve consenso sobre a classificação utilizada quanto ao nível de lesão [10,3,11], dentre elas a mais descrita é a classificação criada por Holffer *et al.* em quatro níveis de lesão – nível torácico, nível lombar alto, lombar baixo e nível sacral [11,12].

Nos paciente que apresentam níveis de lesão lombar baixo (L5 à S1) os músculos funcionantes são: psoas, adutores, quadríceps, flexores mediais dos joelhos, eventualmente tibial anterior e/ou glúteo médio, assim como apresentam alguma sensibilidade abaixo dos quadris [3,4].

Geralmente o diagnóstico de MMC é precoce, realizado através dos testes alfa-fetoproteína (AFP) e exames de imagem como ultra-som e quando confirmado, opta-se pelo parto cesárea e dentro de 72 horas o paciente é submetido a uma cirurgia para a colocação de tecido nervoso dentro do canal [5].

Após o ato cirúrgico, o paciente é encaminhado para tratamento fisioterapêutico, em que é submetido a uma avaliação completa com abordagem desde o nascimento; exame físico, teste muscular e exame neurológico [13,4,8].

Após realizada a avaliação, a abordagem fisioterapêutica deverá convergir para elaboração de um programa de tratamento, de acordo com as possibilidades de cada paciente. Um programa de reabilitação eficaz depende da estabilidade clínica do paciente, da equipe especializada e dos pais [13].

Métodos

Este estudo teve aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa – UNIVÁS e obedeceu às normas e diretrizes da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. A responsável pela paciente permitiu sua participação assinando Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Relato de caso

Paciente do gênero feminino, nascida a termo, parto cesária sem intercorrência, adequada para idade gestacional, peso ao nascimento 3075 kg, Apgar 9/10. Foi admitida, com um mês de vida, no ambulatório de fisioterapia do Hospital das Clínicas Samuel Libânio, com diagnóstico de mielomeningocele lombosacra corrigida há 29 dias, paraparesia flácida de membros inferiores, tendo complicações hidrocefalia e síndrome de Arnold - Chiari (sem evolução), apresentando também, bexiga neurogênica, incontinência fecal, luxação de quadril e de joelho e síndrome de secreção inapropriada de hormônio antidiurético (ADH).

Ao exame físico neurológico evidenciou-se hipotonia cérvico-escapular; reflexos: calcaneano, cutâneo plantar em extensão e preensão plantar ausentes bilateralmente e hiporreflexia do tendão patelar. Ausência de sensibilidade nos membros inferiores; cicatriz cirúrgica (L5 à S1) com aderência, hiperemiada, com hipersensibilidade local; dificuldade na abdução e na flexão do quadril, flexão de joelhos, aumento da lordose lombar, diminuição da força muscular de membros inferiores (MMII) e superiores (MMSS), edema dos pés e pé torto congênito.

A fisioterapia foi realizada no período de agosto de 2006 a novembro de 2007, no período vespertino. Nos primeiros sete meses foi realizada uma sessão por semana com duração de 60 minutos, após esta data passou a ser realizada duas vezes por semana com duração de 60 minutos cada sessão.

Nos primeiros sete meses de vida, a fisioterapia estimulou controle de cabeça e tronco, as transferências como o rolar,

passar de sentado para deitado, posição de quatro apoios, ajoelhada para de pé, dissociação pélvica, estimulação auditiva, tátil, proprioceptiva e visual, sempre estimulando o desenvolvimento mais próximo do normal, mobilização cicatricial, alongamento dos músculos paravertebrais e lateral do tronco, músculos abdominais, glúteos, membros inferiores e superiores; mobilização e posicionamento adequado do pé e da postura global; evoluindo para descarga de peso nos membros inferiores; fortalecimento muscular global, priorizando MMSS visando à sustentação do peso corporal.

No período de janeiro a junho 2007, a conduta foi mantida, além de realizar estímulos sensório motor para o equilíbrio, como reação de proteção anterior, posterior e lateral, fortalecimento dos paravertebrais e abdominais e descarga de peso em todas as posições (ajoelhado, semi ajoelhado e de pé).

Aos onze meses de vida, a paciente conseguiu adquirir órtese de goteira de polipropileno para manter o tornozelo fixo em 90° e deixar as articulações de joelho e quadril livres.

Na reavaliação, em maio de 2007, a criança com um ano de idade, realizava transferência em bloco (rolar) lado esquerdo para o direito e dissociava do direito para esquerdo e aos reflexos apresentou: triciptal e biciptal presentes, patelar diminuído, aquileu ausente e sensibilidade alterada em MMII.

Em agosto de 2007, as sessões evoluíram com descarga de peso na posição ortostática com apoio, inibindo rotação interna de membro inferior esquerdo – necessitando realizar raio-X para afastar suspeita de luxação de quadril e alterações–; equilíbrio; propriocepção; sensibilidade e estimulando dissociação pélvica e escapular (engatinhar) para futura aquisição da marcha, favorecendo as transferências, reação de proteção e o arrastar para frente e para trás.

Com a mesma proposta terapêutica, com um ano e cinco meses, a criança evoluiu para a posição de quatro apoios (engatinhar) (Figura 1), marcha dependente (com órtese, auxílio da mãe e/ou terapeuta) (Figura 2) e lateral com apoio das mãos. Após o ganho destas aquisições e fundado o serviço especializado em Fisioterapia Neuropediátrica deste mesmo hospital, a paciente foi encaminhada para este setor dando continuidade ao tratamento.

Figura 1 - *Dissociacão de cintura escapular e pélvica.*

Figura 2 - *Deambulando com auxílio.*

Discussão

Desde 1967, o Estudo Colaborativo Latino-Americano de Malformações Congênitas (ECLAMC) realiza pesquisas clínicas e epidemiológicas das anomalias e suas causas, em recém-nascidos de mais de 100 hospitais da América do Sul, sendo diversos deles localizados no Brasil. Em 1994, foi reconhecido pela Organização Mundial de Saúde como Centro Colaborador para a Prevenção das Malformações Congênitas, desde então, já foram examinados mais de quatro milhões de nascimentos nos seus 35 anos de existência e a prevalência de defeitos de fechamento do tubo neural entre esses nascimentos é de 1,5:1.000 [1].

Estudo realizado em Pelotas – RS teve como objetivo analisar a freqüência dos fatores predisponentes para ocorrência dessa malformação. Durante os 14 anos desta pesquisa, ocorreram 77.000 nascidos vivos no hospital maternidade desta cidade e nesse período ocorreram 47 casos de recém nascido com espinha bífida que determinou prevalência de aproximadamente 6 casos para cada 10.000 nascidos vivos, com mães na faixa etária de 20 a 34 anos e a idade paterna de 20 a 40 anos de idade. Esse defeito pode estar associado a fatores ambientais, genéticos e dietéticos. Contudo, estudos mostram que pode existir influência genética [7].

A função motora, em especial a deambulação, pode ser afetada por diversos fatores nos indivíduos com mielomeningocele. Parece haver concordância na literatura sobre a influência do nível de lesão neurológica em relação ao prognóstico deambulatório. Porém, nos estudos encontrados não houve consenso sobre a classificação dos níveis de lesão utilizadas, sendo a mais usada a classificação em quatro níveis de lesão – nível torácico, nível lombar alto, lombar baixo e nível sacral – criada por Holffer *et al.* [10-12].

Podemos notar que os fatores facilmente visíveis, tais como as alterações ortopédicas e os níveis de lesão, receberam mais atenção; já os fatores pouco visíveis, tais como a motivação familiar e a socialização, foram abolidos em muitos estudos [11].

O tratamento fisioterapêutico nos pacientes portadores de mielomeningocele foi um assunto de grande importância, sendo notável a ausência de interação e publicação de estudos científicos desses profissionais. Isso poderia ocasionar falhas na prescrição e aplicação do tratamento fisioterapêutico, prejudicando o alcance e a manutenção da deambulação nos pacientes portadores desta patologia [11].

Apesar de poucas referências científicas atualizadas, verificou-se que a criança com mielomeningocele nível lombar baixo tem capacidade de engatinhar, deambular com ou sem dispositivos de auxilio dependendo da complicação da patologia, sendo então este estudo não contraditório à literatura [6].

Conclusão

Durante um ano e cinco meses, a assistência fisioterapêutica prestada à paciente com MMC auxiliou no ganho de novas aquisições, posturas e independência nas atividades de vida diária, porém, este relato de caso nos mostra a necessidade de se explorar ainda mais sobre o tratamento fisioterapêutico em pacientes com esta patologia através de novos estudos com maiores amostras para se chegar a resultados mais significantes.

Referências

1. Aguiar MJB, Campos AS, Aguiar RALP, Lana AMA, Magalhães RL, Babeto LT. Defeitos de fechamento do tubo neural e fatores associados em recém-nascidos vivos e natimortos. J Pediatr (Rio J) 2003;79(2):129-34.
2. Dias LS, Gabrieli APT. Mielomeningocele. In: Druschini SB. Ortopedia Pediátrica. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 1998. p.188-207
3. Gabrieli APT, Vankoski S, Dias LS, Milani C, Lourenço A, Laredo Filho J. Análise laboratorial de marcha na mielomeningocele de nível lombar baixo e instabilidade unilateral do quadril. Acta Ortop Bras 2004;12(2): 91-98.
4. Fernandes AC, Justo AB, Vasques MLF. Tratamento fisioterapêutico no defeito do tubo neural. In: Herbet S, Xavier R, Pardini JR, Barros Filho AG, Tarcisio EP. Ortopedia e traumatologia princípios e prática. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. p. 858-66.
5. Tappit-Emas E. Espinha bífida. In: Tecklin JS. Fisioterapia pediátrica. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.141-149.
6. Ulsenheimer MMM, Antoniuk AS, Santos LHC, Ceccatto MP, Silveira AE, Ruiz AP, Egger P, Bruck I. Myelomeningocele: a Brazilian Hospital experience. Arq Neuro-Psiquiatr 2004;62(4):963-68.
7. Cunha CJ, Fontana T, Garcias GL, Martino-Roth MG. Fatores genéticos e ambientais associados a espinha bífida. Rev Brás Ginecol Obstet 2005;27(5):268-74.
8. Schneider JW, Krosschell KJ. Lesão medular congênita. In: Umphred DA. Reabilitação neurológica. 4ª ed. Barueri: Manole Ltda; 2004. p.476-503.
9. Holzer J. Presión de pérdida vesical en pacientes con mielomeningocele. Rev Chil Neuro-psiquiatr 2001;39(2):155-57.
10. Charney EB, Melchionni JB, Smith DR. Community ambulation by children with myelomeningocele and high-level paralysis. J Pediatr Orthop 1991;11:579-82.
11. Ramos FS, Macedo LK, Sacarlato A, Herrera G. Fatores que influenciam o prognóstico deambulatório nos diferentes níveis de lesão da mielomeningocele. Revista Neurociências 2005;13(2):80-86.
12. Hoffer MM, Feiwell E, Perry R, Perry J, Bonnett C. Functional ambulation in patients with myelomeningocele. J Bon Joint Sur 1973; 55(1):137-48.
13. Fernandes AC, Saito ET, Faria JCC, Zuccon A. Aspectos clínicos. In: Moura EW, Silva PAC. Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação. São Paulo: Artes Médicas; 2005. p.87-114.

Normas de Publicação - *Fisioterapia Brasil*

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

A revista *Fisioterapia Brasil* é uma publicação com periodicidade bimestral e está aberta para a publicação e divulgação de artigos científicos das várias áreas relacionadas à Fisioterapia.
Os artigos publicados em *Fisioterapia Brasil* poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.
A revista Fisioterapia Brasil assume o "estilo Vancouver" (*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*) preconizado pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas, com as especificações que são detalhadas a seguir. Ver o texto completo em inglês desses Requisitos Uniformes no site do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, na versão atualizada de outubro de 2007 (o texto completo dos requisitos está disponível, em inglês, no site de Atlântica Editora em pdf).
Submissões devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo (artigos@atlanticaeditora.com.br). A publicação dos artigos é uma decisão dos editores. Todas as contribuições que suscitarem interesse editorial serão submetidas à revisão por pares anônimos.
Segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, para estudos em seres humanos, é obrigatório o envio da carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, independente do desenho de estudo adotado (observacionais, experimentais ou relatos de caso). Deve-se incluir o número do Parecer da aprovação da mesma pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital ou Universidade, a qual seja devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde.

1. Editorial
O Editorial que abre cada número da *Fisioterapia Brasil* comenta acontecimentos recentes, inovações tecnológicas, ou destaca artigos importantes publicados na própria revista. É realizada a pedido dos Editores, que podem publicar uma ou várias Opiniões de especialistas sobre temas de atualidade.

2. Artigos originais
São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais com relação a aspectos experimentais ou observacionais, em estudos com animais ou humanos.
Formato: O texto dos Artigos originais é dividido em Resumo (inglês e português), Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (optativo) e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo as referências e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres (espaços incluídos), e não deve ser superior a 12 páginas A4, em espaço simples, fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobre-escrito, etc.
Tabelas: Recomenda-se usar no máximo seis tabelas, no formato Excel ou Word.
Figuras: Máximo de 8 figuras, em formato .tif ou .gif, com resolução de 300 dpi.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

3. Revisão
São trabalhos que expõem criticamente o estado atual do conhecimento em alguma das áreas relacionadas à Fisioterapia. Revisões consistem necessariamente em análise, síntese, e avaliação de artigos originais já publicados em revistas científicas. Será dada preferência a revisões sistemáticas e, quando não realizadas, deve-se justificar o motivo pela escolha da metodologia empregada.
Formato: Embora tenham cunho histórico, Revisões não expõem necessariamente toda a história do seu tema, exceto quando a própria história da área for o objeto do artigo. O artigo deve conter resumo, introdução, metodologia, resultados (que podem ser subdivididos em tópicos), discussão, conclusão e referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: mesmas limitações dos Artigos originais.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

4. Relato de caso
São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos clínicos ou terapêuticos com características semelhantes. Só serão aceitos relatos de casos não usuais, ou seja, doenças raras ou evoluções não esperadas.
Formato: O texto deve ser subdividido em Introdução, Apresentação do caso, Discussão, Conclusões e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 10.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: máximo de duas tabelas e duas figuras.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

5. Opinião
Esta seção publica artigos curtos, que expressam a opinião pessoal dos autores: avanços recentes, política de saúde, novas idéias científicas e hipóteses, críticas à interpretação de estudos originais e propostas de interpretações alternativas, por exemplo. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.
Formato: O texto de artigos de Opinião tem formato livre, e não traz um resumo destacado.
Texto: Não deve ultrapassar 5.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: Máximo de uma tabela ou figura.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

6. Cartas
Esta seção publica correspondência recebida, necessariamente relacionada aos artigos publicados na *Fisioterapia Brasil* ou à linha editorial da revista. Demais contribuições devem ser endereçadas à seção Opinião. Os autores de artigos eventualmente citados em Cartas serão informados e terão direito de resposta, que será publicada simultaneamente. Cartas devem ser breves e, se forem publicadas, poderão ser editadas para atender a limites de espaço. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

PREPARAÇÃO DO ORIGINAL

- Os artigos enviados deverão estar digitados em processador de texto (Word), em página A4, formatados da seguinte maneira: fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobrescrito, etc.
- Tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, e Figuras com algarismos arábicos.
- Legendas para Tabelas e Figuras devem constar à parte, isoladas das ilustrações e do corpo do texto.
- As imagens devem estar em preto e branco ou tons de cinza, e com resolução de qualidade gráfica (300 dpi). Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos .tif ou .gif. Imagens coloridas serão aceitas excepcionalmente, quando forem indispensáveis à compreensão dos resultados (histologia, neuroimagem, etc).

Página de apresentação

A primeira página do artigo traz as seguintes informações:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores e titulação principal;
- Local de trabalho dos autores;
- Autor correspondente, com o respectivo endereço, telefone e E-mail;

Resumo e palavras-chave

A segunda página de todas as contribuições, exceto Opiniões, deverá conter resumos do trabalho em português e em inglês e cada versão não pode ultrapassar 200 palavras. Deve conter introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

Abaixo do resumo, os autores deverão indicar 3 a 5 palavras-chave em português e em inglês para indexação do artigo. Recomenda-se empregar termos utilizados na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual da Saúde, que se encontra em http://decs.bvs.br.

Agradecimentos

Agradecimentos a colaboradores, agências de fomento e técnicos devem ser inseridos no final do artigo, antes das Referências, em uma seção à parte.

Referências

As referências bibliográficas devem seguir o estilo Vancouver. As referências bibliográficas devem ser numeradas com algarismos arábicos, mencionadas no texto pelo número entre colchetes [ ], e relacionadas nas Referências na ordem em que aparecem no texto, seguindo as normas do ICMJE.

Os títulos das revistas são abreviados de acordo com a *List of Journals Indexed in Index Medicus* ou com a lista das revistas nacionais e latinoamericanas, disponível no site da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bireme.br). Devem ser citados todos os autores até 6 autores. Quando mais de 6, colocar a abreviação latina et al.

Exemplos:

1. Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

Envio dos trabalhos

A avaliação dos trabalhos, incluindo o envio de cartas de aceite, de listas de correções, de exemplares justificativos aos autores e de uma versão pdf do artigo publicado, exige o pagamento de uma taxa de R$ 150,00 a ser depositada na conta da editora: Banco Itaú, agência 0733, conta 45625-5, titular: Atlântica Multimídia e Comunicações Ltda (ATMC). Os assinantes da revista são dispensados do pagamento dessa taxa (Informar por e-mail com o envio do artigo).

Todas as contribuições devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo, Jean-Louis Peytavin, através do e-mail artigos@atlanticaeditora.com.br. O corpo do e-mail deve ser uma carta do autor correspondente à Editora, e deve conter:

- Resumo de não mais que duas frases do conteúdo da contribuição;
- Uma frase garantindo que o conteúdo é original e não foi publicado em outros meios além de anais de congresso;
- Uma frase em que o autor correspondente assume a responsabilidade pelo conteúdo do artigo e garante que todos os outros autores estão cientes e de acordo com o envio do trabalho;
- Uma frase garantindo, quando aplicável, que todos os procedimentos e experimentos com humanos ou outros animais estão de acordo com as normas vigentes na Instituição e/ou Comitê de Ética responsável;
- Telefones de contato do autor correspondente.
- A área de conhecimento:

( ) Cardiovascular / pulmonar
( ) Saúde funcional do idoso
( ) Diagnóstico cinético-funcional
( ) Terapia manual
( ) Eletrotermofototerapia
( ) Orteses, próteses e equipamento
( ) Músculo-esquelético
( ) Neuromuscular
( ) Saúde funcional do trabalhador
( ) Controle da dor
( ) Pesquisa experimental /básica
( ) Saúde funcional da criança
( ) Metodologia da pesquisa
( ) Saúde funcional do homem
( ) Prática política, legislativa e educacional
( ) Saúde funcional da mulher
( ) Saúde pública
( ) Outros

Observação: o artigo que não estiver de acordo com as normas de publicação da Revista *Fisioterapia Brasil* será devolvido ao autor correspondente para sua adequada formatação.

Atlantica Editora

artigos@atlanticaeditora.com.br

Information for authors - *Physical Therapy Brazil*

Physical Therapy Brazil is indexed in LILACS (Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde), CINAHL, LATINDEX
Abbreviation for citation: Fisioter Bras

Physical Therapy Brazil (PTB) is a bimonthly journal and promotes clinical and basic studies, original researches and literature reviews related to Physical Therapy. Our readership includes physical therapist clinicians, researchers, educators, students and all health care professionals interested in rehabilitation sciences.
PTB endorses the *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* put forth by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), with the main specifications below. The complete text in English of theses Uniform Requirements is available on the website of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), **www.icmje.org**, in the current version of October 2007 (the complete text is also available in pdf on the website of Atlântica Editora, www.atlanticaeditora.com.br)
Articles published in PTB may also be published in the electronic version of the Journal (Internet, CD-ROM), as well as other electronic support that arise in the future. By authorizing the publication in the journal, the authors agree with theses conditions.
Articles should be sent by e-mail to the executive editor (artigos@atlanticaeditora.com.br). The publication is an editor decision. All the manuscripts received that raise interest editorial will be submitted to anonymous peer-review.
According to the Health National Council of Brazil, resolution 196/96, for all the studies involving human beings, the author should attach to the article the Ethics and Research Committee agreement, independently of the study design (observational, experimental or case study). The author should include the agreement register from the Ethics and Research Committee of the Hospital or University. This Committee must be registered by the Health National Council of Brazil.

All submissions accepted for peer review are privileged communications. Author identity is kept confidential from reviewers, unless otherwise indicated.

PTB reviews and considers a manuscript for exclusive publication with the understanding that the manuscript - including any original research findings or data reported in it - has not been published previously and is not under consideration for publication elsewhere, whether in print or electronic form.
Authors agree to execute copyright transfer as requested during the submission process. Manuscripts published in PTB become the property of Atlantica Editora and may not be published elsewhere, in whole or in part, in print or electronic form, without the written permission of Atlantica Editora, which has the right to use, reproduce, transmit, derivate, publish, and distribute the contribution, in PTB or otherwise, in any form or medium.

1. Editorial
The editorial comments recent events, technological innovations, or highlight important works published in the journal. It is written by editors, or invited experts. The editors can also invite experts to publish Opinions about recent or controversy subjects.

2. Original research article
They are works resulting from scientific research data showing original findings of experience or observation, in studies with animals or human beings.
Format: The text of original research article is divided into Abstract (Portuguese and English), Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

3. Review
This is a critical analysis of the current state of knowledge in any of the areas related to Physical Therapy. Literature review consists in analysis, synthesis and assessment of original papers already published in scientific journals. Preference will be given to systematic reviews, or, when impossible, the author should justify the choice for the methodology employed. Reviews will focus principally on topics of contemporary interest. Overviews of history, diagnostic strategies, and treatment approaches could be included.

Format: The review contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Methods, Results (divided in topics if necessary), Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

4. Case Report
Descriptive data of one or more clinical or treatment cases with similar characteristics. Only will be accepted reports of cases unusual, or rare diseases or changes with not expected evolution. The Case Report contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Case Report, Results, Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 10,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 2 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 2 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 20

5. Opinion
This section publishes short articles, which express the personal opinion of the authors: recent advances, health policy, new scientific ideas, critic of original studies and proposals for alternative interpretations, for example. The publication is subject to evaluation of the editors.
Format: The text of Opinions is free format, without abstract.
Text: 5.000 characters.
Figures and Tables: 1
References: 20

6. Letters
This section publishes correspondence received, necessarily related to articles published in PTB or to the editorial line of the Journal. Other contributions should be addressed to the Opinion section. The authors of articles cited in letters will be informed and will have right of reply, which will be published simultaneously. The publication is subject to evaluation of the editors.

GENERAL PREPARATION INSTRUCTIONS

Articles submitted must be typed in a text processor (Word), single-spaced, on page A4, formatted as follows: Times New Roman font size 12, with all the text formatting, such as bold, italics, superscript.

Tables (Word or Excel) should be numbered with Roman numerals, and Figures with Arabic numerals.

The images must be in black and white and with quality graphics resolution (300 dpi). Photos and illustrations must be scanned and sent in .tif, .gif or like slides of Power Point. Colorful images will be accepted exceptionally, when is essential to the understanding of the results (histology, neuroimaging, etc). Do not send figures in Photoshop (.psd), CorelDraw (.cdr), or locked and encrypted PDFs.

Use SI units of measure. A more conventionally used measurement may follow in parentheses. Make all conversions before manuscript submission.

Assemble the manuscript in this order: Title Page, Abstract, Text, Acknowledgments and Funding Sources, References, Figure Legends, Tables and Figures.

Title page

The title page contains the following elements:

- Full title in Portuguese and English
- Complete authors' names, academic degrees, and affiliations
- Name and complete address for correspondence, telephone number and email address

Abstract and key-words

- Use the following headings: Objective, Material and Methods, Results, Conclusion.
- Be concise (200 words maximum).
- Do not cite references in the abstract.
- Limit use of acronyms and abbreviations. Define at first use acronym or abbreviation in parenthesis.
- Insert three to five key-words after abstract. Please refer to the key word list of the Health Virtual Library in **http://decs.bvs.br**.

Text

- Typical main headings include Methods, Results, Discussion and Conclusion.
- Abbreviations must be defined at first mention.

Acknowlegments

Thanks to colleagues and funding sources should be inserted at the end of the article, before the References, in a separate section.

References

The literature references must follow the Vancouver style. The references must be numbered with Arabic numerals, the number mentioned in the text in brackets [ ], and listed in the order in which they appear in the text, following the standards of ICMJE.

The titles of journals are abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus or with the list of brazilian and latin american journals, on the site of the Virtual Library of Health (www.bireme.br). Cite all authors to 6 authors. When more than 6, use the Latin abbreviation *et al*.

Exemples:

Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

(see complete specifications in www.atlanticaeditora.com.br or www.icmje.org)

How to submit a manuscript

The evaluation of the work, including the sending of cards of acceptation, lists of corrections, copies of the journal to the authors and pdf version of the work published, requires a fee of R$ 150.00 to be deposited in the account of the Publisher: Atlantic Multimedia and Communications Ltd (ATMC) Banco Itaú, agency 0733, account 45625-5. The journal's subscribers are exempted from payment of this fee (inform by e-mail with the sending of article).

All manuscripts should be sent by e-mail to the executive editor, Jean-Louis Peytavin, through e-mail: artigos@atlanticaeditora.com.br. The body of the e-mail should be a corresponding letter to the editor and should contain:

- Summary of no more than two sentences of the content of the article.
- One sentence ensuring that the content is original and has not been published in other media besides annals of Congress;
- One sentence in which the corresponding author takes responsibility for the content of the manuscript and ensures that all other authors are aware and according to the dispatch of the work;
- One sentence ensuring, when applicable, that all procedures and experiments with human beings or animals are in accordance with the standards in the institution and/or the Ethics Committee responsible;
- Phones of the corresponding author.
- The area of knowledge:

( ) Cardiovascular / pulmonary function
( ) Health Aging
( ) Diagnosis kinetic-functional
( ) Eletrothermophototerapy
( ) Manual therapy
( ) Ortheses, prostheses and equipment
( ) Muscle-skeletal
( ) Neuromuscular
( ) Worker's Health
( ) Control of pain
( ) Experimental/basic research
( ) Child's Health
( ) Research Methodology
( ) Man's health
( ) Political, legislative and educational practice
( ) Women's health
( ) Public health
( ) Other

Note: The article that is not in accordance with rules of publication in the Journal *Physical Therapy Brazil* will be returned to the corresponding author for formatting.

Atlantica Editora
artigos@atlanticaeditora.com.br

Calendário de eventos

2009

Janeiro

10 a 14 de janeiro
24º. Congresso de Educação Física
Foz de Iguaçu, PR
Informações: www.congressofiep.com

Março

5 a 7 de março
III Encontro Internacional de Fisioterapia Dermato-funcional
Belo Horizonte, MG
Informações: www.dermato-funcional2009.com.br

27 a 29 de março
I Congresso Brasileiro de Fisioterapia em Home Care
Universidade Veiga de Almeida
Tijuca, RJ

Abril

30 de abril a 2 de maio
XIVo Congresso Brasileiro de medicina e Cirurgia do Tornozelo e do Pé
Florianópolis, SC
Informações: www.congpe2009.com.br

Maio

13 a 16 maio
II CIRNE
Congresso Internacional de Reabilitação Neuromusculoesquelética e Esportiva
Minascentro, Belo Horizonte, MG
Informações: www.cirne2009.com.br

13 a 17 de maio
I Congresso Pernambucano de Práticas Integrativas e Complementares
II Congresso Brasileiro de Acupuntura AFA Brasil
Mar Hotel, Recife, PE
Informações: www.afabrasil.com.br

Agosto

19 a 22 de agosto
XI Congresso brasileiro das ligas do trauma e II Encontro nacional de enfermagem do trauma
Campinas, SP
Informações: http://www.traumasemfronteiras.com.br/index.php

Outubro

29 de outubro a 2 de novembro
IV Congresso Brasileiro e II Simpósio Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva
Gramado, RS
www.vjs.com.br/sonafe2009

Fisioterapia Brasil

Physical Therapy Brazil

(vol.9, nº6 novembro/dezembro 2008 - 373~440)

EDITORIAL

O ponto de partida, Marco Antonio Guimarães da Silva 375

ARTIGOS ORIGINAIS

Avaliação do volume inspiratório de crianças com paralisia cerebral através de diferentes técnicas, Cristiane Cenachi Coelho, Ana Paula de Morais Santos, Paula Carolina Martins Tavares, Sabrina Quitéria Abras Bernardes, Ana Cristina Resende Camargos, Evanirso da Silva Aquino, Isabela Maria Braga Sclauser Pessoa 376

Ombro doloroso após lesão cerebral, Rômulo Dias Novaes, Aline Silva de Miranda, Olívia Lopes Barroso, Wellington Fabiano Gomes 381

Estudo comparativo dos marcos do desenvolvimento motor das crianças portadoras de Síndrome de Down em relação à escala evolutiva de Denver II, Clarissa Cotrim dos Anjos, Fábio Gonçalves Viana Neto,Viviane de Lima Fontes 387

Incidência e abordagem fisioterapêutica nas disfunções sexuais em um grupo de mulheres climatéricas e menopáusicas, Helena Rigodanzo, Hedionéia Maria Foletto Pivetta 392

Pico de fluxo expiratório em voluntários de 50 a 80 anos, Arley Andrade Teymeny, Carolina Perini Rissato, Lúcio Boaventura de Matos, Cristina de Matos Boaventura, Célia Regina Lopes, Eliane Maria de Carvalho 399

Fisiomotricidade de intensidade adequada a limiares de dor: eficácia sobre o ganho de massa óssea de idosas osteoporóticas, Karla Virgínia Bezerra de Castro, André Luis dos Santos Silva, Vernon Furtado da Silva 407

REVISÃO

Neurofisiologia da terapia manual, Leandro Alberto Calazans Nogueira 414

RELATOS DE CASO

Abordagem fisioterapêutica em prematuro de alto risco na UTI neonatal, Denise Fortes Chibeni Ramos Rios, Paloma Lopes Francisco, Roberta Ribeiro Engelman 422

A influência da ataxia cerebelar progressiva na marcha humana, Isabel Christina de Andrade Calsani, Daniela Vincci Lopes, Luciane Licre Pessina 427

ATUALIZAÇÃO

Ginástica laboral: âmbito de atuação da fisioterapia ou da educação física? Sarah Tarcísia Rebelo Ferreira de Carvalho 232

NORMAS DE PUBLICAÇÃO 436

EVENTOS 440

Fisioterapia Brasil

www.fisioterapiabrasil.com.br

Editor
Prof. Dr. Marco Antônio Guimarães da Silva (UFRRJ – Rio de Janeiro)

Editores Assistentes
Profª. Drª. Ana Paula Fontana (UFRJ)
Prof. Dr. André Luis dos Santos Silva (Centro Universitário de Caratinga – MG)
Profª. Drª. Anke Bergmann (UNISUAM – RJ)
Prof. Dr. Marcus Vinícius de Mello Pinto (Centro Universitário de Caratinga – MG)

Conselho científico
Prof. Dr. Abrahão Fontes Baptista (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – BA)
Profª. Drª. Anamaria Siriani de Oliveira (USP – Ribeirão Preto)
Prof. Dr. Dirceu Costa (Unimep – São Paulo)
Profª. Drª. Elaine Guirro (Unimep – São Paulo)
Prof. Dr. Espiridião Elias Aquim (Univ. Tuiuti – Paraná)
Profª. Drª. Fátima Aparecida Caromano (USP – São Paulo)
Prof. Dr. Guillermo Scaglione (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)
Prof. Dr. Hugo Izarn (Univ. Nacional Gral de San Martin – Argentina)
Prof. Dr. Jamilson Brasileiro (UFRN)
Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa (Uninove – São Paulo)
Prof. Dr. Jones Eduardo Agne (Univ. Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul)
Prof. Dr. José Rubens Rebelatto (UFSCAR – São Paulo)
Profª. Drª. Margareta Nordin (Univ. de New-York – NYU – Estados Unidos)
Prof. Dr. Mario Antônio Baraúna (Univ. do Triângulo Mineiro – UNIT – Minas Gerais)
Prof. Dr. Mario Bernardo Filho (UERJ – RJ)
Profª. Drª. Neide Gomes Lucena (Univ. Fed. da Paraíba – UFPB – João Pessoa)
Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto (UFSCAR – São Paulo)
Prof. Dr. Norberto Peña (Univ. Federal da Bahia – UFBA – Bahia)
Prof. Dr. Roberto Sotto (Univ. de Buenos Aires – UBA – Argentina)

Grupo de assessores
Dr. Antonio Neme Khoury (HGI – Rio de Janeiro)
Dr. Carlos Bruno Reis Pinheiro (Rio de Janeiro)
Prof. Dr. João Santos Pereira (UERJ – Rio de Janeiro)
Prof. José Roberto Prado Junior (Rio de Janeiro)
Drª. Lisiane Fabris (UNESC – Santa Catarina)
Dr. Jorge Tamaki (PUC – Paraná)
Ms. José Alexandre Bachur (FMRP/USP)
Drª. Marisa Moraes Regenga (São Paulo)
Drª. Luci Fabiane Scheffer Moraes (Univ. do Sul de Santa Catarina)
Prof. Dr. Paulo Heraldo Costa do Valle (UNICID – São Paulo)
Dr. Philippe E. Souchard (Instituto Philippe Souchard)
Profª. Solange Canavarro Ferreira (HFAG – Rio de Janeiro)

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

Atlântica Editora e Shalon Representações
Praça Ramos de Azevedo, 206/1910
Centro 01037-010 São Paulo SP

Atendimento
(11) 3361 5595 /3361 9932
E-mail: melloassinaturas@uol.com.br

Assinatura
1 ano (6 edições ao ano): R$ 180,00
www.eventoserevistas.com.br

E-mail: atlantica@atlanticaeditora.com.br
www.atlanticaeditora.com.br

Editor executivo
Dr. Jean-Louis Peytavin
jeanlouis@atlanticaeditora.com.br

Editor assistente – Publicidade
Guillermina Arias
guillermina@atlanticaeditora.com.br

Administração e vendas
Antonio Carlos Mello

Assistente de vendas – Atendimento
Márcia P. Nascimento
melloassinaturas@uol.com.br

Direção de arte
Cristiana Ribas
cristiana@atlanticaeditora.com.br

Todo o material a ser publicado deve ser enviado para o seguinte endereço de e-mail:
artigos@atlanticaeditora.com.br

Ilustração da capa: músculos da região anterior e externa da perna, ilustração de G. Devy, Traité d'anatomie humaine de Leon Testut, Paris, 1904.

I.P. (Informação publicitária): As informações são de responsabilidade dos anunciantes.

© ATMC - Atlântica Editora Ltda - Nenhuma parte dessa publicação pode ser reproduzida, arquivada ou distribuída por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia ou outro, sem a permissão escrita do proprietário do copyright, Atlântica Editora. O editor não assume qualquer responsabilidade por eventual prejuízo a pessoas ou propriedades ligado à confiabilidade dos produtos, métodos, instruções ou idéias expostos no material publicado. Apesar de todo o material publicitário estar em conformidade com os padrões de ética da saúde, sua inserção na revista não é uma garantia ou endosso da qualidade ou do valor do produto ou das asserções de seu fabricante.

Editorial

O ponto de partida

Marco Antonio Guimarães da Silva,Med.Dr.Sci.
marco@atlanticaedu.com.br

Ha alguns dias, o editor executivo da *Fisioterapia Brasil* e eu conversávamos sobre alguns artigos que, ainda que amparados em excelentes idéias, não foram aceitos para publicação, por apresentarem duvidosas evidências em seus resultados

Como ex-professor de disciplina, no *stricto sensu,* ligada à evidência cientifica e trabalhando com pesquisa desde 1975, tenho sido um critico fervoroso às investigações cientificas cujos achados devem ser interpretados com muita cautela, tamanha a quantidade de vieses presentes.

O tema da conversa - rejeição de artigos - me fez refletir sobre o assunto e buscar uma alternativa, para não sepultar a idéia que o autor não soube, ao executar e publicar o seu trabalho, desenvolver segundo as convenções e normas cientificas impostas pela comunidade acadêmica.

Como fazer digressão tem sido o meu forte, farei uma leitura tendenciosa e circunstanciada da seguinte colocação feita por Santo Agostinho: "*O ponto de partida para a verdade não está na razão, mas sim na fé que precede essa razão*". Observando-se que os fatores extrínsecos e intrínsecos, relacionados à investigação, não constituirão impeditivos à execução do trabalho eu diria, em substituição ao que nos disse o teólogo - filósofo: o ponto de partida não está na perfeita execução do trabalho, mas antes na originalidade e simplicidade da idéia e tema que precedem essa execução!

Sabemos, todos os que trabalhamos na orientação de alunos de doutorado, das dificuldades que esses alunos encontram para a escolha do seu tema. Não fosse a intervenção do orientador, muitos teriam desistido, ou seja: ter uma boa idéia para um trabalho científico nem sempre é muito fácil! Seria justo abortar a publicação de um trabalho que encerra uma idéia interessante, mas não atende às evidências impostas pelo mundo acadêmico? Por outro lado, é justo publicar um trabalho com uma concepção criativa medíocre, mas que atende às citadas normas?

A ciência quantitativa submete as suas comprovações a testes de hipóteses e se ampara fundamentalmente nas relações de causalidade. Uma causalidade que serve para estabelecer uma correlação e para registrar acontecimentos aparentemente desconexos em um enredo de prospecção e retrospecção temporal.

O conhecimento científico tem que ter relação com regras de comunidades científicas que não admitem equívocos, ou com um sistema que admita possibilidade da produção de erros e de sua superação? Os erros aqui descritos não se contextualizam dentro dos níveis de significância que estabelecemos no trabalho cientifico; são conceitualmente os erros tidos como vieses e que podem comprometer as relações de causalidade. O problema maior reside no fato de que se o trabalho enviado para a publicação não apresentar as tais evidências ele é rechaçado. O que fazer?

Talvez buscar inspiração em Popper (*Conjecturas e Refutações*) e deixar de lado a atitude dogmática e limitadora de só aceitar como leis aquelas que foram verificadas, e consentir, provisoriamente, o que ainda não foi comprovado. Não considerar que o erro seja um defeito, mas um momento necessário do desenvolvimento do trabalho.

Há alguns anos, participei de um encontro na UFSCar que reuniu os editores científicos das revistas de fisioterapia. Sugeri, nesse encontro, que houvesse uma avaliação critica ao final de cada artigo publicado. A análise que então propusera exporia os principais "erros" encontrados no trabalho e as sugestões, para que efetivamente as relações causais pudessem ser evidenciadas de fato.

A sugestão não prosperou, mas talvez seja a hora de ressuscitá-la e dar oportunidade para àqueles que, longe do seio acadêmico, possam, ainda que com erros e imperfeições, trazer as suas contribuições.

**Professor Associado da UFRRJ e de Doutorado no exterior. marco@atlanticaedu.com.br*

Artigo original

Avaliação do volume inspiratório de crianças com paralisia cerebral através de diferentes técnicas

Assessment of inspiratory volume in children with cerebral palsy through different techniques

Cristiane Cenachi Coelho, M.Sc.*, Ana Paula de Morais Santos, Ft.**, Paula Carolina Martins Tavares, Ft.**, Sabrina Quitéria Abras Bernardes, Ft.**, Ana Cristina Resende Camargos, M.Sc.***, Evanirso da Silva Aquino, Ft.****, Isabela Maria Braga Sclauser Pessoa, M.Sc.*****

*Engenharia Biomédicas com ênfase em Bioengenharia pela UNIVAP, **Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Campus Betim, ***UFMG, ****Especialista em fisioterapia respiratória pela UFMG, *****UNIMEP

Resumo

As crianças com paralisia cerebral (PC) evoluem com um conjunto de alterações neurológicas que são responsáveis pelo comprometimento motor e respiratório freqüentemente observado nesta população. *Objetivo*: Avaliar o volume inspiratório de crianças portadoras de PC através de diferentes técnicas incentivadoras. *Materiais e métodos:* Foram selecionadas crianças com PC classificadas no nível V (*Gross Motor Function Classification System*) que estivessem estáveis hemodinamicamente. Foram excluídas crianças que apresentassem hipersecreção pulmonar que pudesse interferir na realização das medidas. Para a avaliação do volume inspiratório foram utilizados dois recursos fisioterapêuticos distintos: Inspirômetro de incentivo a volume (IIV) e *Breath Stacking* (BS). *Resultados:* Foram avaliadas 13 crianças, com idade média de 5,61 ± 2,46 anos, sendo que 69 % delas tinham o diagnóstico topográfico de quadriplegia espástica e 31% apresentam componente atetóide na sua classificação. Em relação ao volume inspiratório ocorreu diferença significativa (p = 0,000) entre o IIV (204,60 ± 37,10) e o BS (1134,00 ± 702). Entretanto, no IIV as crianças mobilizaram um volume correspondente a duas vezes o volume corrente mínimo pré-estabelecido para elas de acordo com o peso corporal. *Conclusão:* Na população estudada, o IIV se mostrou mais eficaz para avaliação do volume inspirado.

Palavras-chave: paralisia cerebral, crianças, músculos respiratórios, volume inspiratório.

Abstract

Children with cerebral palsy (CP) have a set of neurological alterations responsible for the motor disability and respiratory dysfunctions frequently observed in this population. *Aim:* Assessment of inspiratory volume in children with CP through different techniques. *Materials and methods*: Were selected children with CP classified in level V (Gross Motor Function Classification) and that were stable. Children with pulmonary excessive production of sputum that could interfere in the measures were excluded. For the assessment of the inspiratory volume two different resources were used: incentive volumetric spirometer (IVS) and breath stacking (BS). *Results:* 13 children with mean age of 5.61 ± 2.46 years old were studied. 69 % had topographical diagnosis of spastic quadriplegia and 31% had athetoid component in their classification. About the inspiratory volume was observed differences among IVS (204.60 ± 37.10) and BS (1134.00 ± 702.00) p = 0,000. However, in the IVS the children were able to achieve a volume of two times the minimum tidal volume established according to their body weight. *Conclusion*: In the population studied the IVS showed efficient for assessment of the inhale volumes.

Key-words: cerebral palsy, children, respiratory muscles, inspiratory volume.

Recebido em 1 de outubro de 2007; aceito em 12 de dezembro de 2008.

Endereço para correspondência: *Cristiane Cenachi Coelho, Av. Professor Mário Werneck, 2368/703, Buritis, 30575-180 Belo Horizonte MG, Tel: (31)3377-1336, E-mail: cccoelho@terra.com.br.*

Introdução

A paralisia cerebral (PC) é um conjunto de alterações neurológicas que se manifestam de várias maneiras e em todos os sistemas [1-3]. O resultado do prejuízo do sistema de controle neuromuscular é manifestado em problemas sensório-motores, persistência de reflexos patológicos, desordens posturais e no tônus muscular com conseqüente impacto na função respiratória, fala e deglutição [2,4,5].

Além do comprometimento motor, as crianças com PC também apresentam alteração no sistema respiratório. A redução sensorial decorrente da doença e a presença de refluxo gastroesofágico, freqüentemente observados, podem ser responsáveis por aspirações crônicas aumentando a incidência de pneumonias e de problemas respiratórios [2,5,6-10]. A redução da força dos músculos respiratórios, dos volumes e capacidades pulmonares, quando presentes, pode resultar em tosse ineficaz, acúmulo de secreção, atelectasias, e conseqüentemente, ocorre uma redução da complacência pulmonar. Esta diminuição pode estar relacionada à pobre performance neuromuscular e a alterações nas propriedades mecânicas do tórax destas crianças [1,2,4,6,8,11].

Como as crianças portadoras de PC apresentam alterações que se manifestam em diversos sistemas elas necessitam de uma intervenção multi-profissional no processo de reabilitação. Portanto, a fisioterapia respiratória é de fundamental importância e pode auxiliar na avaliação e tratamento das alterações pulmonares destas crianças, através de procedimentos específicos que podem diminuir gastos com medicação e internações hospitalares [3,4,12-15].

Na fisioterapia respiratória existem recursos que objetivam a re-expansão e o aumento da permeabilidade das vias aéreas através da inspiração máxima espontânea. Estes aparelhos auxiliam a eficiência do trabalho mecânico, da ventilação pulmonar e proporcionam o aumento da oxigenação arterial [16]. Tais recursos podem ser utilizados com o objetivo de aperfeiçoar o mecanismo de tosse, seja por geração de altos fluxos ou por aumento da ventilação colateral. Portanto, são extremamente úteis para avaliação e se necessário tratamento de crianças portadoras de PC [4,8,11,17]. Através da inspiração máxima ocorre insuflação máxima alveolar e, conseqüentemente, o recrutamento de unidades alvéolo-capilares. A sustentação da inspiração é tão importante quanto o volume alcançado, pois promove a estabilidade alveolar [1,4,8,11,16-18].

Baseado nisto, em 1991 foi realizado um estudo utilizando a pletismografia por indutância para avaliar o volume corrente de crianças com PC em diferentes posições [19]. Posteriormente, outros autores realizaram a avaliação da capacidade inspiratória desta população de pacientes, também, em diferentes posições através da técnica de breath-stacking [20]. Entretanto, estudos prévios que avaliem o volume inspirado desta população através de diferentes técnicas são escassos na literatura.

Objetivo

Avaliar o volume inspirado de crianças portadoras de PC através de duas técnicas de inspirometria de incentivo.

Materiais e métodos

Cuidados éticos

Este trabalho foi iniciado após a aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da PUC (Minas Gerais) e após consentimento por escrito do responsável legal das crianças envolvidas no estudo.

Amostra

Foram selecionadas para o estudo crianças com paralisia cerebral classificadas no nível V do GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*) [21] que se encontravam em acompanhamento fisioterapêutico em um centro clínico de Fisioterapia neuropediátrica e que estivessem estáveis hemodinamicamente. Foram excluídas crianças que não se enquadrassem nos critérios de inclusão propostos e que apresentassem hipersecreção pulmonar, uma vez que, o excesso de secreção poderia interferir na coleta dos dados.

Avaliação fisioterapêutica

Todos os pacientes selecionados para o estudo foram submetidos a uma avaliação fisioterapêutica padronizada. Essa avaliação era composta de identificação, história clínica e exame físico dos pacientes.

Medidas do volume inspiratório

Para a realização da avaliação do volume inspiratório das crianças portadoras de PC foram utilizados dois recursos fisioterapêuticos distintos, entretanto, já bem fundamentados na literatura para diversas populações.

Inspirômetro de incentivo a volume convencional (IIV)

Foi utilizado um inspirômetro de incentivo a volume convencional, o Voldyne Pediatric (Sherwood Medical – USA), adaptado a uma máscara facial e ao ventilômetro de Wright para quantificação precisa do volume inspirado alcançado pelas crianças. A máscara era mantida no rosto da criança até que ela realizasse uma inspiração máxima. Foram realizadas no mínimo três medidas sendo que a diferença entre elas não deveria ultrapassar 5% e a maior delas foi considerada para avaliação [12,13].

Breath Stacking (BS)

Para a realização da mensuração do volume inspirado através desta técnica foi utilizada uma máscara facial adaptada a uma válvula unidirecional e ao ventilômetro de Wright. Foi realizada a oclusão do ramo expiratório da válvula por 20 segundos e o volume inspiratório alcançado pela criança foi registrado através do ventilômetro. Foram realizadas no mínimo três medidas sendo que a diferença entre elas não deveria ultrapassar 5% e a maior delas foi considerada para avaliação (8,14).

Protocolo experimental

Antes do início dos testes com os pacientes, foi realizado um teste de confiabilidade inter e intra-examinadores em relação aos parâmetros que foram testados. Para a realização dos testes todas as crianças foram devidamente posicionadas em decúbito dorsal com inclinação anterior de tronco de 45º e leve inclinação de quadril. As medidas foram realizadas em dias diferentes de forma aleatória e com um intervalo mínimo de 24 horas entre elas.

Análise estatística

Para análise estatística foi utilizado o programa estatístico Minitab 1.3. Para a realização da análise quantitativa foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney, visto que, a população estudada não apresentou uma distribuição normal. Os valores foram expressos em média ± desvio padrão com um nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

Resultados

Foram avaliadas 13 crianças, sendo 9 meninos e 4 meninas, com média de idade de 5,6 ± 2,5 anos. Destas 69% apresentaram diagnóstico topográfico de quadriplegia espástica nível V no GMFCS e 31% apresentam o componente atetóide na sua classificação. Os dados antropométricos e volume inspiratório realizado pelas crianças na inspirometria de incentivo estão na Tabela I.

Tabela I - *Dados antropométricos e volumes na inspirometria de incentivo das crianças.*

Variáveis	Média (n = 13)	Desvio Padrão (n = 13)
Idade (anos)	5,61	2,46
Peso (kg)	16,00	3,46
Volume inspirado no IIV (ml)	204,60	702,00
Volume inspirado no BS (ml)	1134,00	33,38

Segundo Koff e colaboradores [22] o volume corrente (VC) previsto para crianças com a faixa etária das crianças avaliadas neste estudo é de 5 a 7 ml/kg e as crianças deste estudo foram capazes de alcançar valores equivalentes a duas vezes o volume corrente mínimo previsto para elas (Tabela II).

Tabela II - *Valores previstos dos volumes inspirados.*

Variáveis	Média (n = 13)	Desvio Padrão (n = 13)
VC mínimo previsto (ml)	80,38	16,00
VC máximo previsto (ml)	112,00	24,25
2 xVC mínimo previsto (ml)	160,77	32,01
Volume mínimo realizado (ml)	204,60	37,10

Também foi observado que o volume atingido pelas crianças no BS foi significativamente maior quando comparado com IIV ($p = 0,000$). Entretanto, no IIV as crianças foram capazes de inspirar volumes significativamente maiores a duas vezes o volume corrente mínimo pré-estabelecido como ideal de acordo com a idade e peso corporal ($p = 0,004$) (Tabela III).

Tabela III - *Comparação dos volumes pulmonares nas duas técnicas de inspirometria de incentivo.*

Variáveis	Média (n = 13)	Desvio Padrão (n = 13)	p
Volume inspirado BS (ml)	1134,00 204,60	702,00 37,10	p = 0,000
Volume inspirado IIV (ml)			
Volume inspirado IIV (ml)	204,60 160,77	37,10 32,01	p = 0,004
2 xVC mínimo (ml)			

Discussão

A diminuição dos volumes e capacidades pulmonares freqüentemente encontrada em portadores de PC [4,6,7,18] podem resultar tanto em regiões de atelectasia quanto em um mecanismo de tosse ineficaz, reduzindo, a remoção efetiva de secreções. O acúmulo de secreção nas vias aéreas predispõe estas crianças a episódios recorrentes de infecção pulmonar [5-7,18].

Os inspirômetros de incentivo são recursos fisioterapêuticos que têm por finalidade aumentar o volume pulmonar melhorando as trocas gasosas e a mecânica pulmonar. O objetivo primário dos inspirômetros de incentivo é encorajar respirações profundas e melhorar a ventilação alveolar, ou seja, são de fundamental importância tanto para avaliação quanto para o tratamento fisioterapêutico de pacientes com alterações nos volumes e capacidades pulmonares [8]. Entretanto, estudos que comparam o volume inspiratório alcançado em diferentes incentivadores respiratórios em populações específicas são escassos, portanto, o presente estudo é de fundamental relevância no processo de avaliação e tratamento da fisioterapia respiratória inserida dentro de um programa de reabilitação.

Neste estudo os volumes inspirados pelas crianças com PC foram avaliados através do IIV e do BS. O volume alcançado foi significativamente maior no BS quando comparado ao IIV. Foi observado que a população estudada não apresentou redução do volume inspiratório, uma vez que, as crianças atingiram um volume correspondente a duas vezes o volume corrente mínimo previsto para a população de acordo com a idade e peso corporal apesar de existirem vários relatos na literatura que esta redução é freqüentemente encontrada nesta população [4,6,7,18]. Estes achados podem ser explicados pela baixa faixa etária dos voluntários e conseqüentemente, pelas poucas deformidades torácicas já instaladas, e provavelmente ainda pela manutenção da força dos músculos respiratórios [1,2,4,6,8,11].

Também foi observado que durante a realização do BS as crianças sentiram um desconforto maior quando comparado ao IIV pelo fato do BS não permitir a expiração através da oclusão do ramo expiratório da válvula unidirecional. Estes resultados também foram descritos em um estudo realizado por Baker e cols. [8]. Entretanto, a população estudada por estes autores não foi similar à população do presente estudo.

O BS é uma técnica de inspirometria de incentivo freqüentemente utilizada para avaliar e tratar pacientes pouco cooperativos que necessitam aumentar o volume pulmonar, já que a válvula unidirecional é ocluída no ramo expiratório impedindo que o paciente exale o ar e permitindo que ele seja capaz de atingir a capacidade vital [23]. Entretanto, é importante salientar que na literatura já existem relatos de efeitos colaterais devido à utilização desta técnica, tais como a ruptura alveolar pela sustentação de altos volumes, especialmente em pacientes com pulmões anormais. Existe também a possibilidade de retenção de CO_2, hipoxemia e estímulo do reflexo vagal que pode ocorrer pela geração da pressão positiva durante a técnica [8].

No que diz respeito à técnica de inspirometria de incentivo a volume convencional, não existem relatos de efeitos colaterais devido a sua utilização nem contra-indicações a não ser quando não existe indicação da técnica para avaliação e/ou tratamento específico de um paciente ou quando ele não coopera e não consegue mobilizar o volume mínimo necessário para que seu processo de reabilitação seja eficaz.

Conclusão

O IIV se mostrou eficaz para avaliação dos volumes inspirados da população do presente estudo contrariando alguns relatos da literatura que recomendam sua utilização apenas para pacientes conscientes e cooperativos. Como previsto, com o BS as crianças conseguiram atingir volumes maiores, porém para a população avaliada os volumes foram superiores aos valores máximos de referência previstos, o que não é considerado ideal. Além disso, devido à oclusão do ramo expiratório da válvula unidirecional, durante a realização do BS as crianças ficaram mais agitadas e irritadas, o que inclusive, gerou alteração de tônus muscular. Entretanto, foi observado que a avaliação da capacidade inspiratória através das técnicas propostas neste estudo já são utilizadas, na prática clínica, como rotina na avaliação e tratamento de diversas doenças respiratórias, devido a sua fácil aplicabilidade e comprovada reprodutibilidade já que são métodos que também podem ser utilizados em portadores PC.

Referências

1. Ferrara M, Laskin JC. Physiological capacities of individuals with cerebral palsy. Hum Factors 1990;32:357-466.
2. McPherson KA, Kenny DJ, Koheil R, Babich K, Sochaniwskyj A, Milner M. Ventilation and swallowing interactions of normal children and children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1992;34:577-88.
3. Reid DT, Sochaniwskyj A. Effects of anterior-tipped seating on respiratory function of normal children and children with cerebral palsy. Int J Rehabil Res 1991;14:203-12.
4. Rothman MA, Jeffrey G. Effects of respiratory exercises on the vital capacity and forced expiratory volume in children with cerebral palsy. Phys Ther 1978; 58:421-5.
5. Gadol CL, Joshi VV, Lee EY. Bronchiolar obstruction associated with repeated aspiration of vegetable material in two children with cerebral palsy. Pediatr Pulmonol 1987;3:437-39.
6. Newsom DJ. The respiratory system in muscular dystrophy. Br Med Bull 1980;36(2):135-8.
7. Laghi F, Tobim MJ. Disorders of respiratory muscles. Am J Respir Crit Care Med 2003;168:10-48.
8. Baker WL, Lamb VJ, Marini JJ. Breath stacking increases the depth and duration of chest expansion by incentive spirometry. Am Rev Respir Dis 1990; 141: 343-46.
9. Helfrich-Miller KR, Rector KL, Strakaj A. Dysphagia and its treatment in the profoundly retarded cerebral palsied patients. Arch Phys Med Rehabil 1986;67: 520-5.
10. Gustafson PM, Tibbling L. Gastro-esophageal reflux and oesophageal dysfunction in children and adolescents with brain damage. Acta Pediatr 1994; 83:1081-5.
11. Lamb J, Rodriguez RM, Marini JJ. Involuntary breath-stacking. Am Rev Respir Dis 1986;134:694-8.
12. Panitch HB. Airway clearance in children with neuromuscular weakness. Curr Opin Pediatr 2006;18:277-81.
13. Iadelli I, Gorini M, Misuri G, Gigliotti F, Rosi E, Durant R et al. Assessing inspiratory muscle strength in patients with neurologic and neuromuscular diseases. Chest 2001;119:1108-13.
14. Caruso P, Friedrich C, Denari SDC, Ruiz SAL, Deheinzelin D. The unidirectional valve is the best method to determine maximal inspiratory pressure during weaning. Chest 1999;115:1096-1101.
15. Kang SW, Kang YW, Sohn HS, Park JS, Moon JH. Respiratory muscle strength and cough capacity in patients with Duchenne muscular dystrophy. Yonsei Med J 2006;47:184-90.
16. Jackson B. Patient-teaching aid. How to use a volume incentive spirometer. Nursing 1994;11:32
17. Morrel NW, Roberts CM, Biggs T, Sedd AW. Collateral ventilation and gas exchange during airway occlusion in the normal human lung. Am Rev Respir Dis 1993;147:535-39.
18. McConnell EA. Teaching your patient to use an incentive spirometer. Nursing 1993;23:18.

19. Reid DT, Sochaniwskyi A. Effects of anterior-tipped seating on respiratory function of normal children and children with cerebral palsy. Int J Rehabil Res 1991;14:203-12.
20. Sacramento AM, Rezende IMO, Ferreira C, Dória D, Silva IC, Faria ICB et al. Avaliação da capacidade inspiratória pela técnica de breath-stacking em crianças portadoras de paralisia cerebral quadriplégica espástica grave. Rev Bras Fisioter 2008;12 (supl):53.
21. Scrutton D. Rosenbaum P. The Locomotor development of children with cerebral palsy. In: Connoly KI, Forssberg H. Neurophysiology and neuropsychology of motor development. New York: Kevin J. Connoly; 1997. p.101-23.
22. Koff PB, Eitzman D, Neu J. Neonatal and pediatric respiratory care.2nd ed. St. Louis: Mosby; 1993.p.31-52.
23. Marini JJ, Rodrigues RM, Lamb V. Involuntary breath-stacking. An alternative method for vital capacity estimation in poorly cooperative subject. Am Rev Respir Dis 1986;134:694-8.

Artigo original

Ombro doloroso após lesão cerebral

Painful shoulder after brain injury

Rômulo Dias Novaes, Ft.*, Aline Silva de Miranda, Ft.*, Olívia Lopes Barroso, Ft.*, Wellington Fabiano Gomes, M.Sc. Ft.**

**Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) MG, **Docente do Departamento de Fisioterapia da UFVJM, MG*

Resumo

O ombro doloroso (OD) após acidente vascular encefálico (AVE) é frequentemente investigado. Entretanto, sua prevalência após outros tipos de lesão cerebral permanece desconhecida. Os objetivos deste estudo foram identificar a prevalência de OD após diferentes tipos de lesões cerebrais, os fatores associados a essa condição em pacientes admitidos na reabilitação e investigar a associação entre suas características clínicas. Foram avaliados os prontuários do universo de pacientes (n = 109) com diagnóstico clínico e imaginológico de LC admitidos no período de um ano para tratamento em um hospital da rede pública de saúde de Minas Gerais. Itens como, idade, gênero, etiologia da lesão, tempo de lesão, deficiência física, ombro acometido, tônus muscular, subluxação glenoumeral, amplitude de movimento (ADM) e distrofia simpático-reflexa (DSR) foram incluídos neste estudo. A prevalência de ombro doloroso foi de 52,29%. Dentre os fatores previamente relacionados, apenas o tempo de lesão em meses, espasticidade grau 1 na escala de Ashworth, limitação da ADM e subluxação glenoumeral apresentaram associação significativa com essa complicação. As manifestações clínicas identificadas nos prontuários com registro de OD apresentaram significância apenas para a associação do tipo de tônus muscular com o grau de tônus e a ADM.

Palavras-chave: ombro doloroso, lesão cerebral, acidente vascular encefálico.

Abstract

The painful shoulder after stroke is often investigated. However, its prevalence after other types of brain injury remains unknown. The objectives of this study were to identify the prevalence of painful shoulder after different types of brain injury, the factors associated with this condition in patients admitted to the rehabilitation and investigate the association between its clinical features. The records were evaluated of the universe of patients (n = 109) with clinical and imaginologic diagnosis of brain injury admitted within a year for treatment at a general hospital of Minas Gerais. Items such as age, gender, etiology and time of injury, disability, affected shoulder, muscle tone, glenohumeral subluxation, range of motion and reflex sympathetic dystrophy were included in this study. The prevalence of shoulder pain was 52.29%. Among the factors previously listed, only the time of injury in months, spasticity grade 1 on the scale of Ashworth, limitation of range of motion and glenohumeral subluxation showed significant association with this complication. Clinical manifestations identified in records with shoulder painful had significance only for the combination of the type of tone to the degree of muscle tone and range of motion.

Key-words: painful shoulder, brain injury, stroke.

Recebido em 8 de dezembro de 2007; aceito em 9 de dezembro de 2008.

Endereço para correspondência: *Wellington Fabiano Gomes, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Fisioterapia, Rua da Glória, 187, Centro, 39100-000 Diamantina MG, E-mail: romuonovaes@yahoo.com.br, Tel: (31) 8829-0304.*

Introdução

O ombro doloroso (OD) é uma complicação muito comum e incapacitante após lesão cerebral (LC), especialmente acidente vascular encefálico (AVE) [1-6]. A dor no ombro experimentada por pessoas com AVE tem sido bem reconhecida, com repercussões clínicas maiores que as decorrentes de outros tipos de LC, como tumores e traumatismo crânio encefálico (TCE) [3]. O OD acarreta problemas para os serviços de saúde devido ao restrito conhecimento de sua etiologia, falta de medidas preventivas e estratégias de tratamento. Esta condição é uma constante em diferentes disciplinas, e várias abordagens estão sendo desenvolvidas. Há limitadas informações sobre sua epidemiologia, causa e história natural [7-8], e a real freqüência após lesão cerebral ainda é desconhecida [9-11]. Muitos estudos descrevem uma ocorrência de 5% a 84% para o AVE. Essa ampla variação relaciona-se aos diferentes critérios de inclusão e seleção dos pacientes utilizados nas pesquisas e nem sempre é evidente quando a incidência ou a prevalência está sendo relatada [5,12-16]. A etiologia do OD após o AVE não é clara e vários estudos atribuem a essa complicação uma origem não específica e multifatorial, que provavelmente está relacionada com alterações funcionais e estruturais do ombro [1,4,6,7,11]. Pesquisas prévias associam subluxação glenoumeral, fraqueza e déficit funcional do membro superior, prejuízo do manguito rotador, espasticidade, flacidez, contraturas, capsulite adesiva, dor central, Distrofia Simpático-reflexa (DSR), tendinite biciptal e lesão do plexo braquial às possíveis causas do OD [1,3,6,9,12,16].

Estudos prospectivos relatam que o OD inicia-se imediatamente após a LC em alguns pacientes, com a maioria desenvolvendo dor em algumas semanas ou meses após o evento agudo [6,9]. Essa manifestação clínica pode causar estresse considerável, reduzir o desempenho funcional nas atividades de vida diária, atrasar ou interromper a reabilitação, e prolongar o tempo de hospitalização [1,2,4,7,12,17].

Critérios diagnósticos pouco confiáveis, métodos variáveis de estudo e perfis amostrais pequenos dificultam a confirmação da etiologia do OD e a determinação de sua real prevalência, principalmente para a população brasileira. Associações clínicas importantes, incluindo a etiologia da LC e tipos de deficiência decorrentes da lesão com a dor em adição as variáveis normalmente investigadas como tônus muscular, subluxação glenoumeral, amplitude de movimento (ADM), tempo de lesão, são frequentemente negligenciadas e requerem novos estudos [12].

A identificação dos fatores contribuintes para dor no ombro pode ajudar a determinar aqueles que oferecem maior risco, contribuir para o diagnóstico específico da causa da dor, aperfeiçoar e elaborar estratégias de prevenção e tratamento [7].

Os objetivos deste estudo foram identificar a prevalência de ombro doloroso após diferentes tipos de lesões cerebrais, os fatores associados a essa condição em pacientes admitidos na reabilitação e investigar a associação entre suas características clínicas.

Materiais e métodos

Foram avaliados os prontuários do universo de pacientes com diagnóstico clínico e imaginológico de LC admitidos no período de um ano para tratamento em um hospital da rede pública de saúde de Minas Gerais. Todos os prontuários foram incluídos no estudo da prevalência do ombro doloroso. Desses, os que apresentavam registro de ombro doloroso foram utilizados para identificar os fatores associados a essa condição e correlacionar suas características clínicas. Foram excluídos os prontuários com falhas no preenchimento do campo dor do protocolo de avaliação e aqueles com relatos de alterações do estado cognitivo ou lesão cerebral de etiologia metabólica, congênita e degenerativa. O desenvolvimento do presente estudo foi aprovado pelo hospital. Todos os procedimentos envolvidos na coleta de dados respeitaram o disposto pela resolução 196/96 e as normas éticas em pesquisa com seres humanos estabelecidas pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Procedimento

Cada prontuário foi investigado de acordo com as categorias avaliadas pelo protocolo utilizado pela equipe do hospital (fisioterapeuta, psicólogo e médico). Dentre os itens avaliados, idade, gênero, etiologia da lesão, intervalo de tempo entre o início da lesão e o momento da avaliação, deficiência física decorrente da lesão, ombro acometido, tipo e grau do tônus muscular, subluxação glenoumeral, amplitude de movimento e distrofia simpático-reflexa (DSR) foram incluídos neste estudo. A investigação dessas variáveis foi realizada em todos os sujeitos no momento da admissão. Os prontuários foram preenchidos por médicos e fisioterapeutas submetidos a um treinamento prévio durante um ano, exigido pelo hospital, o que assegura maior confiabilidade e reprodutibilidade dos dados gerados nas avaliações.

O tônus muscular foi mensurado através da escala de 5 pontos de Ahsworth [18] pela realização do movimento passivo na articulação do ombro, e é descrita como:

0. sem aumento do tônus,
1. leve aumento da resistência no início ou final da ADM,
2. aumento da resistência em grande parte do arco de movimento, mas o segmento afetado é facilmente movimentado,
3. grande aumento da resistência com dificuldade de realizar a movimentação passiva,
4. o segmento afetado é rígido em flexão ou extensão [3,6].

Essa escala tem sido relatada como um método reprodutível e confiável (92%) de mensuração do tônus muscular [3,19].

A subluxação foi determinada através de palpação e relatada como palpável e não palpável para cada braço. Esse método é descrito como tendo uma boa confiabilidade e correlação com a avaliação radiológica da subluxação [20,21].

A amplitude de movimento passiva do ombro afetado foi avaliada através da goniometria para flexão e abdução. Para análise dos dados, as variáveis foram classificadas de acordo com o descrito por Aras *et al.* [9]. Para flexão e abdução do ombro, restrição menor que 50% da ADM foi considerada funcional e acima desse valor não funcional independente da causa da limitação após a lesão cerebral [6].

A distrofia simpático reflexa foi definida de acordo com suas manifestações clínicas bem reconhecidas, como dor difusa na região distal dos membros, hiperestesia, edema, alterações distróficas da pele e instabilidade vasomotora [6,22].

A dor no ombro foi avaliada através do relato direto do paciente da presença de dor ao repouso [3]. Esse método foi selecionado, uma vez que estudos têm demonstrado que as escalas analógicas visuais apresentam baixa sensibilidade para avaliar o nível de dor em indivíduos pós-lesão cerebral [23].

A análise dos dados foi realizada através do pacote estatístico R®. Os resultados foram descritos através de média e desvio padrão traçando perfis de amostra e de forma correlacional através do Teste χ^2 e Teste Exato de Fisher. Fixou-se em 5% ($p \leq 0,05$) o nível de rejeição da hipótese de nulidade, assinalando-se com um asterisco os valores significantes.

Resultados

Um total de 129 prontuários foi analisado e 109 com diagnóstico clínico e imaginológico de LC foram incluídos no estudo da prevalência do ombro doloroso. A distribuição percentual dos prontuários de acordo com a etiologia da LC e tipo de deficiência resultante encontra-se representada nos Gráficos 1 e 2 respectivamente. Vinte prontuários foram excluídos devido ao não preenchimento do campo referente a dor no protocolo de avaliação (n = 4), por apresentarem apenas a admissão médica (n = 4), estado de coma (n = 4), paciente cursando apenas com paralisia facial periférica pós TCE (n = 1), diagnóstico de doença de Parkinson (n = 3), Síndrome Mesenquimal (n = 2), Esclerose Múltipla (n = 1) ou Paralisia Cerebral Infantil (n = 1). Cinqüenta e sete prontuários com registro da sintomatologia dolorosa foram utilizados para identificar os fatores associados a essa condição e correlacionar suas características clínicas.

Gráfico 1 - *Distribuição percentual de acordo com a etiologia da lesão cerebral para os 109 prontuários investigados. AVE: acidente vascular encefálico, In – inespecífico; H – hemorrágico; I – isquêmico. TCE: traumatismo crânio encefálico.*

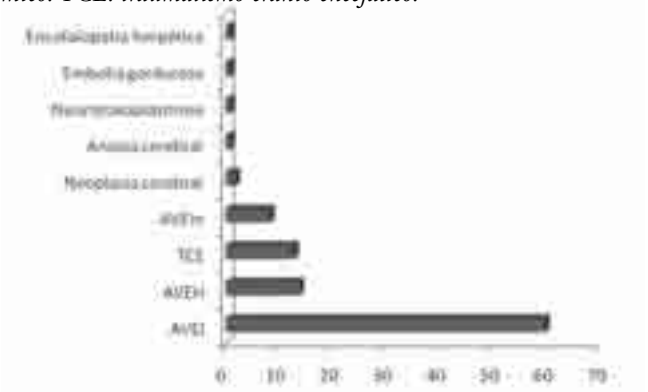
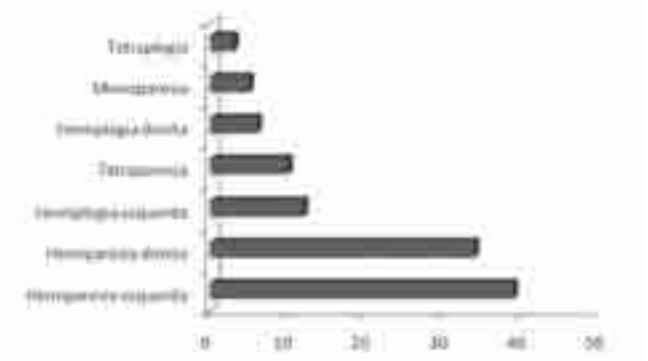


Gráfico 2 - *Distribuição percentual de acordo com o tipo de deficiência decorrente da lesão cerebral para os 109 prontuários investigados.*



No presente estudo, a prevalência de ombro doloroso foi 52,29% (n = 57), com AVE responsável por 45,87% (n = 50) desse total, sendo 33,03% (n = 36) de etiologia isquêmica. A principal deficiência associada ao OD foi a hemiparesia 64,91% (n = 37), sendo o lado direito mais acometido. O tempo de lesão até o momento da admissão hospitalar foi em média 5,73 ± 5,22 meses para o grupo com dor e 15,35 ± 16,50 para o sem dor. A Tabela I mostra os dados demográficos e as características do grupo de pacientes com e sem ombro doloroso. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos em relação a esses dados ($p > 0,05$), exceto para o tempo de lesão.

Em relação à ADM, 64,08% (n = 70) dos pacientes apresentaram limitação da flexão e abdução glenoumeral maior que 50%, com uma associação estatisticamente significativa entre ombro doloroso e ADM (p = 0,002). Não foi encontrada relação significativa entre o tipo de tônus e OD (p = 0,910). Entretanto, nos casos de espasticidade, ao avaliar o grau pela escala de Ashworth houve significância estatística, com prevalência de 57,28% (n = 59) para o grau 1 (p = 0,044). A distribuição da freqüência para a dor, tônus e ADM é descrita na tabela II. Em relação à subluxação, apenas 72 prontuários foram devidamente preenchidos. Desses, apenas 18,06% (n = 13) apresentaram relato de subluxação palpável, entretanto, a sua associação com a dor ainda foi significativa (p = 0,004).

Tabela I - *Dados dos pacientes dos grupos com e sem ombro doloroso.*

	Grupo		
	Com dor (n = 57)	Sem dor (n = 52)	P Valor
Idade, anos	58,93 ± 15,62	53,16 ± 18,92	0,068
Tempo de lesão, meses	5,73 ± 5,22	15,35 ± 16,50	5,046-5 *
Gênero			0,189
Feminino	29	19	
Masculino	28	33	
Deficiência e lado envolvido			0,153
Hemiplegia esquerda	10	2	
Hemiplegia direita	3	3	
Hemiparesia esquerda	17	22	
Hemiparesia direita	20	14	
Tetraplegia	1	2	
Tetraparesia	3	7	
Monoparesia	3	2	
Etiologia			0,137
AVE hemorrágico	11	4	
AVE isquêmico	36	29	
AVE inespecífico	3	6	
Traumatismo crânio encefálico	6	8	
Anóxia cerebral	0	1	
Neurotoxoplasmose	1	0	
Embolia gordurosa	0	1	
Encefalopatia herpética	0	1	
Tumor cerebral	0	2	

** p valor < 0,05.*

Tabela II - *Distribuição da freqüência do tipo e grau de tônus muscular avaliado pela Escala de Ashworth e da ADM para os grupos com e sem ombro doloroso.*

			ADM		
Dor	Tônus	Grau	Funcional	Não Funcional	Total
Sim (n=57)	Espástico	1	5	28	33
		2	0	7	7
		3	1	3	4
	Normal	0	3	1	4
	Flácido	N.D.	2	3	5
Não (n=46)	Espástico	1	13	13	26
		2	2	9	11
	Normal	0	10	2	12
	Flácido	N.D.	1	0	1
Total			37	66	103

Nota: 6 prontuários não apresentaram relato do tipo e grau do tônus muscular.

N.D: não descrito na Escala de Ashworth.

A avaliação das características clínicas encontradas nos prontuários com registro de ombro doloroso (n = 57) foi significativa para tônus muscular e ADM. Em 71,93% (n = 41) dos prontuários, a espasticidade estava associada a limitação da ADM para flexão e abdução glenoumeral acima de 50% (p = 0,004). Foi verificada significância estatística entre o tipo e o grau do tônus muscular, com espasticidade grau 1 de Ashworth observada em 64,91% (n = 37) dos casos relatados (p = 0,000). Não houve associação entre o tipo de tônus (p = 0,051) e a ADM (p = 0,125) com a presença de subluxação glenoumeral. O mesmo comportamento foi observado entre o tipo e o lado da deficiência nesses pacientes com dor (p = 0.096). O tempo transcorrido a partir da lesão cerebral até o momento da avaliação, quando correlacionado a idade dos pacientes não foi significativo, com p = 0,599.

Discussão

Vários estudos têm descrito a ocorrência de ombro doloroso após LC em associação com as características clínicas apresentadas pelos pacientes [2,5,10]. O ombro protegido e imóvel pode trazer repercussões negativas para a realização das atividades de vida diária (AVDs) e de auto cuidado [9]. Essa complicação pode contribuir com um estresse psicológico considerável e atrasar o processo de reabilitação, uma vez que interfere não somente com a função do membro superior, mas também com o equilíbrio, a marcha e as mudanças de postura dos pacientes [3,6,10,12,19].

No presente estudo, a prevalência de OD foi alta, 52,29%. Informações similares foram encontradas em outras pesquisas [1-4,6,13], entretanto, a maior parte dos dados relatados são referentes ao AVE e apresentam grande variação (5% a 84%) [14-16]. Essa proporção abrangente dificulta a real determinação da prevalência de OD em pacientes atendidos em serviços de reabilitação. Os diferentes critérios de inclusão e seleção dos pacientes utilizados nas pesquisas e desenhos experimentais inconsistentes constituem os principais determinantes desse achado [5,12,13]. Há uma grande limitação de relatos de OD em pacientes portadores de outros tipos de LC, que não o AVE [3,10,21,24]. Isso pode ser explicado em parte pela grande prevalência do AVE nos programas de assistência ao lesado cerebral, principalmente no nível terciário de saúde [6,25].

A análise das características demográficas registradas nos prontuário não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre o grupo com e sem OD, exceto para o tempo de lesão. Esse achado é importante uma vez que assegura a homogeneidade da amostra pesquisada e maior confiabilidade na comparação entre as variáveis clínicas investigadas. Várias pesquisas demonstraram que a ocorrência de ombro doloroso após a LC é similar para ambos os gêneros [1,6,11]. Nesse estudo, a idade não foi associada com o ombro doloroso. Entretanto, postula-se que os relatos álgicos sejam maiores entre idosos quando comparado a indivíduos jovens [7]. Acredita-se que a probabilidade de desenvolver o ombro doloroso aumenta ao longo do tempo devido às alterações progressivas da anatomia e função do complexo do ombro decorrentes da LC [6,9]. Isso não ocorreu no presente estudo em que foi encontrado menor tempo médio de lesão para os indivíduos que apresentaram dor (5,73 ± 5,22 meses). Em um estudo longitudinal, a dor foi encontrada em 16,00% dos 35 pacientes avaliados após 2 semanas da lesão cerebral [6], enquanto em outra pesquisa, 40,00% de 123 sobreviventes de AVE desenvolveram ombro doloroso durante seis meses após essa lesão [1].

Na maioria dos prontuários analisados o ombro doloroso estava associado com AVE de origem isquêmica. Esse achado é condizente com o previamente descrito [3,11,17], embora a maior parte dos relatos não classifique essa lesão cerebral quanto a etiologia. A deficiência física predominante decorrente da LC foi a hemiparesia, e o lado direito mais comprometido. Essa deficiência é comumente associada ao ombro doloroso, embora o envolvimento do lado esquerdo seja mais relatado [5,11]. Isso nem sempre é consenso e por vezes o ombro direito é mais acometido pela dor [2].

O tipo do tônus muscular é fortemente implicado na gênese do ombro doloroso [1,10, 12-15,17,26]. Neste estudo essa variável clínica não apresentou associação significativa com o OD, embora o tipo espástico tenha sido mais prevalente (78,64%). Para aqueles que apresentaram espasticidade, houve associação entre o grau 1 na escala de Ashworth e a sintomatologia dolorosa. Acredita-se que a biomecânica alterada tanto no estágio flácido quanto no espástico pode contribuir para o ombro doloroso, embora os mecanismos sejam diferentes [6,19]. Apesar de teorias relacionarem a flacidez com a dor [3,7,9], há relatos que afirmam que o quadro álgico não se desenvolve antes que a espasticidade se instale [3,19]. Alterações no alinhamento dos componentes esqueléticos do complexo do ombro têm sido descritas tanto no estágio flácido quanto no espástico da paralisia após LC e implicadas na causa do OD. Na paralisia flácida, a fraqueza nos músculos do ombro e a força gravitacional tendem a resultar em uma subluxação glenoumeral inferior. Em adição, a fraqueza nos músculos que afetam a rotação escapular e umeral durante a elevação resulta em falhas no mecanismo que normalmente protege contra o impacto, favorecendo a ocorrência da dor. Assim que a espasticidade se desenvolve, a atividade no músculo supra-espinhoso pode reduzir a subluxação inferior. Entretanto, a rotação escapular pode ser impedida pelo aumento de tônus no latíssimo do dorso, elevador da escápula e rombóide. A atividade dos rotadores mediais pode forçar o úmero a uma rotação interna o que contribui para o impacto em uma abdução passiva ou ativa da glenoumeral. Além disso, o tônus aumentado pode causar dor por produzir uma tração sustentada do periósteo o qual é rico em receptores sensoriais [9].

Foi encontrada associação significativa entre OD e subluxação glenoumeral. Embora essa relação em pacientes com LC, especialmente AVE, seja frequentemente investigada, ainda permanece controversa e nem sempre é confirmada na prática clínica [2,5,9,12].

A deficiência no membro superior decorrente do prejuízo cerebral e a dor podem levar a restrição do movimento articular voluntário do ombro [4,16]. A limitação da ADM foi encontrada na maior parte dos prontuários analisados. Isso é um achado comum, uma vez que a imobilidade do ombro decorrente da dor implica alterações estruturais e funcionais que contribuem para essa condição [3,6,17].

Nenhum caso de distrofia simpático-reflexa foi identificado nos prontuários. Esse fato pode ser explicado em parte devido à negligência na avaliação e/ou sub-notificação dessa variável. Essa alteração autonômica tem sido descrita com prevalência em cerca de 12,50% dos pacientes com ombro doloroso após AVE [6], e relacionada a gênese dessa complicação [2,5,9,18,22].

É consenso que o OD é uma condição associada a aspectos funcionais e biomecânicos que incluem o tipo e grau de tônus muscular, instabilidade articular devido ao comprometimento dos músculos do manguito rotador, limitação da ADM glenoumeral, tempo de lesão e idade do paciente [1,6,17,19,27].

A análise dos prontuários com registro de OD demonstrou associação significativa entre o tônus muscular e ADM. Na maior parte dos casos, a ADM não funcional para flexão e abdução glenoumeral esteve associada à espasticidade.

Não foi encontrada associação entre a presença de subluxação glenoumeral, tipo de tônus e a ADM. O mesmo comportamento foi observado entre o tipo e o lado da deficiência nesses pacientes com dor. O tempo transcorrido a partir da

lesão cerebral até o momento da avaliação, quando comparado a idade dos pacientes não foi significativo. Na revisão da literatura sobre o tema, não foram encontrados estudos que investigaram a relação entre a presença de características clínicas simultâneas e a dor no ombro. As variáveis clínicas são abordadas isoladamente em relação a sua contribuição para a gênese da dor, mas não comparadas entre si.

Conclusão

No presente estudo, a prevalência de ombro doloroso foi alta, respondendo por 52,29% dos prontuários analisados. Dentre os fatores previamente relacionados, apenas o tempo de lesão em meses, espasticidade grau 1 na escala de Ashworth, limitação da ADM e presença de subluxação glenoumeral apresentaram associação significativa com essa complicação. As manifestações clínicas identificadas nos prontuários com registro de OD apresentaram significância apenas para a associação do tipo de tônus muscular com o grau de tônus e a ADM.

Reconhecemos que há limitações neste estudo principalmente relacionadas ao preenchimento do protocolo de avaliação dos pacientes. Além disso, a análise foi retrospectiva, incluiu indivíduos com OD já instalado e não avaliou o comportamento das variáveis investigadas ao longo do tempo.

Apesar dessas limitações, o presente estudo pode formar uma base para pesquisas futuras na tentativa de aprofundar o conhecimento em relação ao OD. Novos estudos com amostras maiores são necessários para investigar a relação isolada e simultânea das características clínicas descritas previamente com a patogênese do OD. Acreditamos que o conhecimento da real influência dessas variáveis no OD possa contribuir para o prognóstico de indivíduos pós-lesão cerebral com risco potencial de desenvolver essa sintomatologia. Isso permitirá aprimorar e/ou elaborar estratégias eficientes de prevenção e tratamento dessa condição.

Referências

1. Gamble GE, Barberan E, Laasch HU. Poststroke shoulder pain: a prospective study of the associations and risk factors in 152 patients from a consecutive cohort of 205 patients presenting with stroke. Eur J Pain 2002;6:467-74.
2. Jackson D, Turner-Stokes L, Khatoon A, Stern H, Knight L, O'Connell A. Development of an integrated care pathway for the management of hemiplegic shoulder pain. Disabil Rehabil 2002;24(7):390-8.
3. Kong KH, Neo JJ, Chua KSG. A randomized controlled study of boltulinum toxin A in the treatment of hemiplegic shoulder pain associated with spasticity. Clin Rehabil 2007;21:28-35.
4. O'sullivan SB, Schimitz TJ. Fisioterapia, avaliação e tratamento. São Paulo: Manole; 1993.
5. Ratnasabapathy Y, Broad J, Baskett J, Pledjer M, Marshall J, Bonita R. Shoulder pain in people with a stroke: a populations-based study. Clin Rehabil 2003;17:304-11.
6. Turner-stokes L, Jackson D. Shoulder Pain After Stroke: A review of the evidence base to informe the development of an integrated care pathway. Clin Rehabil 2002;16:276-98.
7. Kuijpers T, Van der Windt DAMW, Boeke A, Joan P. et al. Clinical prediction rules for the prognosis of shoulder pain general practice. Pain 2006;120:76-285.
8. Wanklyn P, Forste RA, Young J. Hemiplegic shoulder pain (HSP) natural history and investigation of associated features. Disabil Rehabil 1996;18:497-501.
9. Aras MD, Gokkaya NKO, Comert D, Kaya A, Cakci A. Shoulder Pain in Hemiplegia: Results from a national rehabilitation hospital in Turkey. Am J Phys Med Rehabil 2004;83:713-9.
10. Griffin A, Bernhardt J. Strapping the hemiplegic shoulder prevents development of pain during rehabilitation: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2006;20:287-95.
11. Leung J, Moseley A, Fereday S, Jones T, Fairbairn T, Wyndham S. The prevalence and characteristics of shoulder pain after traumatic brain injury. Clin Rehabil 2007;21:171-81.
12. Price CJM, Pandyan AD. Electrical stimulation for preventing and treating post-stroke pain: a systematic Cochrane review. Clin Rehabil 2001;15:5-19.
13. Renzenbrink GJ, Ijzerman MJ. Percutâneous neuromuscular electrical stimulation for treating shoulder pain in chronic hamiplegia. Effects on shoulder pain quality of life. Clin Rehabil 2004;18:359-65.
14. Snels IAK, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM. Treatment of hemiplegic shoulder pain in the Netherlands: results of national survey. Clin Rehabil 2000;14:20-7.
15. Snels IAK, Dekker LHM, Van der lee JH, Lankhorst GJ, Beckerman H, Bouter LM. Treating Patients with Hemiplegic Shoulder Pain. Am J Phys Med Rehabil 2002;81:150-60.
16. Umphred DA. Reabilitação neurológica. 4a ed. São Paulo: Manole; 2004.
17. Gustafsson L, Mckenna K. A program of static positional stretches does not reduce hemiplegic pain or maintain shoulder range of motion – a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2006;20:277-86.
18. Gregson J, Leathley M, Moore A, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of tone assessment scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1013-6.
19. Walsh K. Management of shoulder pain in patient's whit stroke. Post Med J 2001;77:645-9.
20. Hall J, Dudgeon B, Guthrie M. Validity of clinical measures of shoulder subluxation in adults with poststroke hemiplegia. Am J Occup Ther 1995;49:526-33.
21. Kleppel JB, Lincoln AE, Winston FK. Assessing head-injury survivors of motor vehicle crashes at discharge from trauma care. Am J Phys Med Rehabil 2002;81:114-22.
22. Tepperman PS, Greyson ND, Hilbert L, Jimenes J et al. Reflex sympathetic dystrophy in hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil 1984;65:442-7.
23. Price CJM, Curless RH, Rodgers H. Can stroke patients use visual analogue scales? Stroke 1999;30:1357-61.
24. Gianini PES, Chamlian TR, Arakaki JC. Dor no ombro em pacientes com lesão medular. Acta Ortop Bras 2006;14(1):44-47.
25. Falcão IV et al. Acidente vascular cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo Sistema Único de Saúde. Rev Bras Saúde Mater Infant 2004; 4(1).
26. Lynch D, Ferraro M, Krol J, Trudell CM, Christos P, Volpe BT. Continuous passive motion improves shoulder joint integrity following Stroke. Clin Rehabil 2005;19:594-9.
27. Bohannon RW. Relationship between shoulder pain and selected variables in patients with hemiplegia. Clin Rehabil 1988;21:11-7.

Artigo original

Estudo comparativo dos marcos do desenvolvimento motor das crianças portadoras de Síndrome de Down em relação à escala evolutiva de Denver II

Comparative study of motor development of children with Down syndrome in relation to Denver II scale

Clarissa Cotrim dos Anjos, Ft.*, Fábio Gonçalves Viana Neto, Ft., Viviane de Lima Fontes, Ft.

**Orientadora, Especialista em Docência do Ensino Superior pelo CESMAC/FEJAL, **Centro de Ensino Superior de Maceió (CESMAC), Pós-Graduanda do Curso de Especialização em Fisioterapia Neurofuncional da FIR*

Resumo

Objetivo: Esta pesquisa tem como objetivo comparar os marcos motores das crianças com Síndrome de Down (SD) em relação à escala de Denver II. *Métodos:* Foram incluídas na pesquisa as crianças com diagnóstico de SD, de ambos os sexos, com faixa etária menor que 18 meses e que participavam do programa de intervenção precoce na Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), Maceió/AL, sendo excluídas as que não possuíam diagnóstico de SD, maiores de 18 meses e as que abandonaram o programa. Participaram da pesquisa 12 crianças. Foi realizada a coleta de dados e a avaliação do desenvolvimento das crianças utilizando a Escala de Denver II. Após o período de acompanhamento, as crianças foram divididas em dois grupos e posteriormente se fez uma correlação entre os fatores de risco e a presença de atraso no desenvolvimento. Os dados foram analisados por meio das estatísticas descritiva e analítica e do Teste de Fischer cujo nível de significância foi de 5%. *Resultados:* Verificou-se o alcance nos marcos motores objetivados em 66,66%, sendo a média de idade de aquisição de 5,5 meses, 11,11 meses, 13 meses e 23 meses, respectivamente para a aquisição do controle de cabeça, do sentar, ficar de pé e andar em relação à escala de Denver II. *Conclusão***:** Há a existência de um atraso nas aquisições motoras das crianças com SD em relação à Escala de Denver II, mesmo quando submetidas à intervenção precoce, porém ele pode ser minimizado principalmente quando ocorre uma participação efetiva dos pais na terapia, freqüência regular e início precoce do tratamento.

Palavras-chave: Síndrome de Down, intervenção precoce, deficiências do desenvolvimento.

Abstract

Objective: The aim of this research was to compare children's motor milestones with Down Syndrome (DS) in relation to Denver II scale. *Methods:* This research was composed by children with clinic diagnosis of DS, both gender, age group below 18 months who were participating to a precocious intervention program carried out in the Association of Parents and Friends of Disabled Individuals (APAE), Maceió/AL. Children with no diagnosis of DS, above 18 months and those who abandoned the program were excluded. After a period of follow-up, the children were divided into two groups and then a correlation between risk factors and development delay was observed. Data was analyzed based on a descriptive and analytical statistics and Fischer test with significance level of 5%. *Results:* It was observed the range of motor milestones in 66.66% and average age of acquisition 5.5 months, 11.11 months, 13 months and 23 months, respectively for the acquisition of head control, sitting down, standing up and walking according to Denver's II scale. *Conclusion:* We conclude that children with SD exhibit motor delay in relation to Denver's II scale, even when they are submitted to the precocious intervention, but can be minimized specially when parents participate effectively during therapy, regular periodicity and start treatment earlier.

Key-words: Down syndrome, early intervention, developmental disabilities.

Recebido em 28 de fevereiro de 2008; aceito em 12 de dezembro de 2008.

Endereço para correspondência: *Clarissa Cotrim dos Anjos, Rua Dias Cabral, 606, 57020-250 Maceió AL, Tel:(82) 3231 7915, E-mail: clarissa.anjos@oi.com.br*

Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma doença genética caracterizada por um erro na distribuição dos cromossomos das células, que resulta em três cromossomos 21 (um a mais do que o normal, trissomia do 21), na sua totalidade ou em uma porção fundamental dele. Essa trissomia do 21 é a anormalidade cromossômica autossômica mais comum em seres humanos. Sua incidência é de 1 em 700 nascidos vivos e está associada ao avanço da idade materna [1,3].

As crianças com SD têm mostrado persistência dos reflexos primitivos e integração lenta do desenvolvimento das reações posturais, acarretando dificuldades no controle postural, no controle antigravitacional e déficit nas respostas sinérgicas posturais. Essa deficiência de movimentos vista em crianças com SD é atribuída principalmente aos distúrbios no controle e no equilíbrio [4-6,17].

Há uma conformidade da comunidade científica de que não há graus da SD e que os atrasos no desenvolvimento têm relação com as características individuais que são decorrentes de herança genética, estimulação, educação, meio ambiente, problemas clínicos dentre outros [4,5].

A Escala de Denver II trata-se de um teste que se refere às normas, com dados apresentados como padrões de idade e similares à curva de crescimento físico. Tendo um caráter investigativo, constitui um procedimento simples de examinar a evolução da criança, amplamente usado por profissionais da saúde para a triagem de possíveis atrasos do desenvolvimento. Essa modalidade de teste permite comparar o desempenho da criança ao desempenho de outras crianças da mesma idade, em uma variedade de tarefas que lhes exigem colaboração ativa [3,7,8].

Portanto, como forma de identificação dos atrasos dos marcos motores da criança com SD, a Escala Evolutiva de Denver II é de grande valia, pois serve para examinar a criança com retardo no desenvolvimento, a fim de determinar quais os distúrbios existentes e quais as faixas etárias correspondentes [3,7,8].

A existência do atraso no desenvolvimento das etapas motoras na criança com SD é um fato e está relacionado aos fatores de risco circunstanciais ambientais ou sociais, além das características que as crianças com síndrome de Down apresentam que aumentam consideravelmente os prejuízos ao desenvolvimento, porém é necessário analisar as aquisições dos marcos motores e os fatores que podem contribuir para esse atraso, mesmo para aquelas que são submetidas à intervenção precoce.

Este estudo tem como objetivo comparar os marcos motores encontrados em crianças com SD de 0 a 18 meses, incluídas no programa de intervenção precoce na APAE- Maceió AL, em relação à Escala Neuro-Evolutiva de Denver II.

Material e métodos

A pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FCBS) do Centro de Estudos Superiores de Maceió (CESMAC), após pequenas alterações, realizadas a fim de atender às sugestões e normas do mesmo, cujo número é 026/2005.

Esta pesquisa trata-se de um estudo intervencionista longitudinal, realizado na APAE/Maceió-AL, no período de maio a novembro de 2005, durante o qual foram acompanhadas doze crianças com diagnóstico clínico e/ou citogenético de SD, de ambos os sexos, cuja faixa etária foi de 0-18 meses.

Consideraram-se como critérios de inclusão para a pesquisa as crianças com diagnóstico clínico e/ou citogenético de SD, de ambos os sexos, com faixa etária menor que 18 meses e que estivessem sendo submetidas ao programa de intervenção precoce na instituição. Excluíram-se da pesquisa aquelas que não possuíam o diagnóstico de SD confirmado, as maiores de 18 meses e as que abandonaram o programa de intervenção precoce durante o período da pesquisa.

Todas as crianças que participaram desta pesquisa faziam parte do Programa de Intervenção Precoce da instituição, tendo sido submetidas a um tratamento ambulatorial interdisciplinar composto por fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais, com freqüência de duas vezes por semana, e fonoaudiólogos uma vez por semana.

A pesquisadora principal foi a responsável pelo acompanhamento terapêutico das crianças no âmbito da fisioterapia, cabendo-lhe, portanto, todas as avaliações e reavaliações realizadas nas crianças com SD que fizeram parte desta pesquisa, sendo essas avaliações baseadas na escala de Denver II. Ressalta-se que as crianças iniciaram o tratamento no mesmo momento em que foi iniciada a pesquisa, constituindo-se os dados colhidos o corpo desta pesquisa.

Antes de iniciar a pesquisa, foi esclarecido ao responsável da criança o objetivo da mesma bem como os seus riscos e benefícios e solicitada à autorização da participação da criança nesta pesquisa. No caso afirmativo, o responsável da criança oficializou o seu desejo em participar por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Para a realização da pesquisa, foi elaborado um formulário de coleta de dados e aplicado juntamente com a avaliação do desenvolvimento da criança de acordo com a Escala de Denver II. Posteriormente à sua aplicação, foram comparados os êxitos e fracassos das crianças em relação ao aspecto motor grosseiro da referida escala, sendo registrado o déficit (em meses), considerando o período médio de aquisição do marco motor que foi a partir do início da parte pintada em cinza da escala.

Foram considerados como variável primária os marcos motores de sustentar cabeça, sentar sem apoio, ficar de pé e andar, e como variável secundária o sexo, a presença de patologias associadas (cardiopatias congênitas, infecções respiratórias, distúrbios gastrointestinais, déficits visuais, déficits auditivos), a idade gestacional, o peso ao nascer, a participação dos pais na terapia e a freqüência ao tratamento.

A participação efetiva dos pais no tratamento foi determinada pela execução ou não das atividades de orientações

que eram realizadas pelo profissional durante o atendimento, bem como por meio da autodefinição dos pais em relação ao seu papel como participante ou não no tratamento de seus filhos. A freqüência ao tratamento foi quantificada por meio do número de faltas das crianças.

Com base na avaliação inicial, foi estabelecido qual marco motor deveria ser alcançado pela criança. Ressalta-se que o mesmo profissional, fazendo uso da escala, reavaliava bimestralmente as crianças.

Essas crianças com SD, após o período de acompanhamento, foram divididas em dois grupos: o grupo 01 formado por crianças que alcançaram o marco motor objetivado e grupo 02 constituído por aquelas que não alcançaram esse marco. Posteriormente se fez uma correlação entre os fatores de risco e a presença de atraso no desenvolvimento, tomando como base as variáveis secundárias.

A análise dos dados foi realizada por meio da estatística descritiva, fazendo uso de número absoluto (N) e porcentagens (%), média e desvio padrão e da analítica por meio do Teste de Fischer, para a comparação das variáveis cujo nível de significância utilizado foi de 5%.

Resultados e discussão

Após a aplicação inicial da Escala Evolutiva de Denver II e a sua respectiva análise relativa a cada criança, verificou-se que 9 (75%) das crianças avaliadas apresentavam atraso nos marcos do desenvolvimento motor e apenas 3 delas (25%) estavam com o seu desenvolvimento motor adequado para a idade, sendo a especificação dos marcos motores em relação ao total da amostra (12 crianças denominadas na tabela de n), porcentagem referente às crianças e seus respectivos marcos motores bem como a média de atraso dos mesmos representada na Tabela I.

Tabela I - *Avaliação dos marcos do desenvolvimento das crianças portadoras de síndrome de Down em relação à escala evolutiva de Denver II. Maio de 2005, Maceió AL.*

Marcos motores	N	%	Média de atraso (meses)
Sustentar a cabeça	9	75	1,8 ± 0,86
Sentar	1	8,3	2
Ficar de pé	2	16,6	2,5 ± 0,5

Fonte: Dados da pesquisa; n = número de crianças avaliadas); % (percentual).

Os portadores de SD apresentam um atraso nas aquisições motoras que se desenvolvem mais lentamente. Estudos revelam que essas crianças apresentam atraso nos marcos motores básicos (controle de cabeça, sentar, ficar de pé e andar) indicando, dessa forma, que esses marcos se apresentam em tempos distintos (superiores) em comparação à escala de desenvolvimento motor normal [9,17], dados estes que foram encontrados nesta pesquisa.

Após o acompanhamento dessas 12 crianças portadoras de SD por meio do programa de intervenção precoce, no período de maio a novembro de 2005, verificou-se o alcance nos marcos motores objetivados em relação à avaliação inicial em oito crianças, o que corresponde a 66,66% bem como os seus marcos subseqüentes, decorrentes de sua evolução motora, sendo a média de idade de aquisição de cada marco motor representada na Tabela II. Deve-se ressaltar que algumas crianças que participaram da pesquisa passaram a ter mais de um marco motor objetivado no decorrer do acompanhamento devido à sua evolução satisfatória.

Tabela II - *Média de idade do alcance dos marcos motores objetivados após o período de acompanhamento terapêutico das crianças portadoras de síndrome de Down em relação à escala de Denver II. Novembro/2005. Maceió/AL.*

Marcos motores objetivados	Número de crianças que alcançaram os marcos motores	%	Média de idade (em meses)
Sustentar a cabeça (n = 9)	5	55,55	5,5 ± 1,0
Sentar (n = 6)	4	66,66	11 ± 1,2
Ficar de pé (n = 4)	3	75	13,6 ± 4,0
Andar (n = 2)	1	50	23

Fonte: Dados da pesquisa; n = número de crianças.

Observa-se na tabela que a média de alcance dos marcos motores das crianças com SD que estavam sendo acompanhadas pelo Programa de Intervenção Precoce da instituição foi superior à estimada para a idade de uma criança com o desenvolvimento normal. No entanto, esses marcos foram inferiores ao esperado para as crianças com SD, que são alcançados geralmente com 6 meses (sustentar a cabeça), 12 meses (sentar), 18 meses (ficar de pé) e 24 meses (andar) [8,18,19].

Observou-se que a maior diferença de alcance dos marcos do desenvolvimento na pesquisa em relação à média de alcance dos marcos das crianças portadoras foi em relação ao ficar de pé. Shephered [18] relata que o ato da posição bípede já deve ser treinado a partir da tenra idade sempre que ele apresentar ou ocorrer risco de vir a apresentar distúrbios no desenvolvimento motor, como ocorre na criança com SD.

O fato de as crianças com SD desta pesquisa terem alcançado mais precocemente o marco de ficar de pé, considerando a sua patologia, não determina que esse ganho seja proveniente da rotina estabelecida no serviço de colocar bem mais cedo as crianças com SD para experimentar a postura bípede, tomando como base a característica de essas crianças possuírem uma deficiência significativa referente à propriocepção. São necessários outros estudos que ratifiquem essa comprovação.

A hipotonia também está presente, sendo ela a característica clínica que se expressa com mais freqüência e costuma

comprometer todos os grupos musculares e a parte ligamentar, estando altamente correlacionada com os atrasos do desenvolvimento, fazendo com que o desenvolvimento inicial fique um pouco mais lento, demorando mais para controlar a cabeça, sentar e andar. Com isso, a exploração que a criança faz do meio, nos primeiros anos de vida e que vai estimular seu desenvolvimento fica afetada [1,5,6,17].

Ao realizar uma correlação entre os fatores de riscos para o desenvolvimento neuro-psico-motor de todas as crianças com SD, tanto as que alcançaram como as que não alcançaram os marcos motores, não foi observada nenhuma relação estatisticamente significante entre as variáveis de risco. Entretanto essa evidência não é o bastante para se afirmar que o alcance ou não dos marcos motores das crianças com SD nesta pesquisa foi devido ou não à presença dos referidos fatores, como está descrito na Tabela III.

Tabela III - *Relação dos fatores de risco para o desenvolvimento neuro-psico-motor entre as crianças com síndrome de Down que alcançaram os marcos motores em relação as que não alcançaram os marcos motores objetivados. Novembro/2005. Maceió/AL.*

Váriáveis	Grupo 1 (n = 9)		Grupo 2 (n = 3)		Valor de p *
	n	%	n	%	
Sexo masculino	4	44,44%	1	33,33%	p = 1,0000
Prematuridade	2	22,22%	2	66,66%	p = 0,4909
Peso menor 2.500 gramas	3	33,33%	2	66,66%	p = 0,5455
Não-participação dos pais na terapia	0	---	2	66,66%	p = 0,4909
Tratamento tardio	3	33,33%	3	100%	p = 0,4909
Freqüência irregular no tratamento	2	22,22%	2	66,66%	p = 0,4909
Presença de patologias associadas	2	22,22%	2	66,66%	p = 0,0606

*Fonte: Dados da pesquisa; n = número de criancas; Grupo 01 - Crianças com sindrome de Down que alcancaram os marcos motores; Grupo 02 - Crianças com sindrome de Down que não alcancaram os marcos motores; *Significância estatistica p < 0,05.*

Todavia, ao realizar uma análise, considerando o percentual das variáveis de risco em relação aos dois grupos de crianças, verifica-se que parece ocorrer uma tendência do atraso ser ainda mais acentuado nas crianças com SD que foram prematuras, apresentando peso inferior a 2.500 g, e cujos pais não participam efetivamente da terapia, com freqüência irregular ao tratamento.

Portanto, os resultados negativos no desenvolvimento são produzidos muitas vezes, não só por um, mas pela combinação de mais de um fator, e a ausência desses fatores pode favorecer um melhor desenvolvimento das crianças com SD em relação à aquisição dos marcos motores. Pesquisas mostram que os diferentes fatores que determinam os problemas no desenvolvimento são mais dependentes da quantidade do que da natureza dos fatores de risco, sendo importante constatar os riscos múltiplos, que com efeito acumulativo causam um maior impacto sobre o desenvolvimento [17].

Segundo Ribeiro [16], a irregularidade na freqüência ao tratamento e a não- participação dos pais na terapia coloca a criança em condições desfavoráveis no tocante à aquisição dos marcos motores. As pesquisas mostram que tratamentos e terapias multiprofissionais têm contribuído para um melhor desenvolvimento e desempenho social da criança e aqueles trabalhos que incluíram um envolvimento dos pais têm um efeito mais positivo no desenvolvimento da criança com SD, enquanto os trabalhos de intervenção que não envolve os pais são menos efetivos [17].

A SD constantemente acarreta complicações clínicas que acabam por interferir no desenvolvimento global da criança portadora, encontrando freqüentemente baixo peso e idade gestacional inferior a 37 semanas, alterações cardíacas e funcionais do sistema respiratório, que favorecem o estabelecimento de patologias com elevada prevalência de morbidade e mortalidade.

A patologia associada encontrada nas crianças que não alcançaram o marco motor no momento esperado foi à cardiopatia congênita que ocorre em 75%, seguida das infecções respiratórias (62,5%), dado compatível com a literatura que afirma que essas duas patologias associadas são mais freqüentes e estão diretamente relacionadas a um atraso no desenvolvimento neuro-psico-motor da criança [3,10-12].

Segundo Ramalho [14], o crescimento e o desenvolvimento das crianças com SD se aproximam daqueles apresentados por crianças normais, no que se referem às aquisições motoras globais, quando os fatores de riscos são minimizados.

Assim, pode-se dizer que a participação dos pais no tratamento, a freqüência regular durante o tratamento e o controle (ou ausência) das patologias associadas contribuem para melhorar o desempenho dos marcos motores das crianças com SD, aliados sempre a um início precoce do tratamento.

Conclusão

Observou-se nesta pesquisa que as crianças com SD que são submetidas à intervenção precoce podem apresentar as aquisições dos marcos motores em idades inferiores à esperada para as mesmas, o que as conduz a aproximarem-se da normalidade, tomando como referencial a Escala Evolutiva de Denver II.

Todavia, a presença de fatores de risco contribui de fato para um maior atraso no desenvolvimento neuro-psico-motor das crianças com SD, no entanto esses podem ser minimizados, principalmente quando há uma participação efetiva dos

pais, tratamento com freqüência regular e, principalmente, início precoce do acompanhamento terapêutico.

Referências

1. Bertoti DB. Retardo mental: Foco na Síndrome de Down. In: Tecklin JS. Fisioterapia Pediátrica. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.250-5.
2. Bissot ML. Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de Síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais. Ciências e cognição 2005;5:80-8.
3. Carakushansky G; Mustacchi Z. Síndrome de Down. In: Carakushansky G. Doenças genéticas em pediatria. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.111-19.
4. Damázio LCM. Aplicação da escala Alberta Infant motor Scale (AIMS) em Síndrome de Down no tratamento das crianças da APAE de Barbacena. Fisioter Bras 2005;4(3):314-7.
5. Flehmig I. Dados concernentes à evolução normal considerando o grupo etário correspondente (Escalas evolutivas de Denver). In: Flehmig I. Texto e atlas do desenvolvimento normal e seus desvios no lactente. São Paulo: Atheneu; 2000. p.37-41.
6. Flehmig I. Estandardização das Escalas Evolutivas de Denver (DES). In: Flehmig I. Texto e atlas do desenvolvimento normal e seus desvios no lactente. São Paulo: Atheneu; 2000. p.305-16.
7. Flehmig I. Evolução normal da motricidade e suas variações. In: Flehmig I. Texto e atlas do desenvolvimento normal e seus desvios no lactente. São Paulo: Atheneu; 2000. p.9-11.
8. Gonzalez CH. Anormalidades cromossômicas. In: Marcondes E, Vaz AC, Ramos JLA, Okay Y. Pediatria básica. São Paulo: Sarvier; 2003. p.737-39.
9. Jorde C, Bamshad W. Citogenética clínica: a base cromossômica das doenças humanas. In: Jorde C, Bamshad W. Genética médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. p.99-121.
10. Mancini MC. Comparação do desempenho funcional de crianças portadoras de Síndrome de Down e crianças com desenvolvimento normal entre 2 e 5 anos de idade. Arq Neuropsiquiatr 2003;61(2-B):409-15.
11. Mark WST. Genética: distúrbios cromossômicos comuns. In: Zitelli BJ, Davis HW. Atlas colorido de diagnóstico clínico em pediatria. São Paulo: Manole; 2002.
12. Pessoa JHL. Desenvolvimento da criança uma visão pediátrica. Sinopse Pediatria 2003;9: 72-7.
13. Polastri PF. Percepção-ação no desenvolvimento na criança portadora de Síndrome de Down. Revista da Sobama 2002;7:1-8.
14. Ramalho CMJ. Síndrome de Down: avaliação do desempenho motor, coordenação e linguagem. Temas desenvolv 2000;9:11-4.
15. Ribeiro MG. Supervisão de saúde na Síndrome de Down. In: Carakushansky G. Doenças genéticas em pediatria. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.470-74.
16. Ribeiro LMA. Avaliação dos fatores associados a infecções recorrentes e/ou graves em pacientes com Síndrome de Down. J Pediatria 2003;2:141-48.
17. Silva MFMC. Processos cognitivos e plasticidade cerebral na Síndrome de Down. Rev Bras E Esp 2006;1:123-8.
18. Shepherd RB. Desenvolvimento da motricidade e da habilidade motora. In: Shepherd RB. Fisioterapia em pediatria. Porto Alegre: Santos; 2000. p.9-42.
19. Shepherd RB. Retardo mental: Deficiência cognitiva e atraso do desenvolvimento. In: Shepherd RB. Fisioterapia em pediatria. Porto Alegre: Santos; 2000. p.165-170.
20. Stephen R, Amato S. Genética humana e dismofologia. In: Behrman RE, Kliegman RMN. Princípios de pediatria. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.131-32.
21. Telg EK. A criança com atraso no desenvolvimento sensório-psicomotor. In: Souza SMC. A criança especial. São Paulo: Roca; 2003. p.207-37.

Artigo original

Incidência e abordagem fisioterapêutica nas disfunções sexuais em um grupo de mulheres climatéricas e menopáusicas

Incidence and physical therapy approach on sexual dysfunctions in a group of menopausal and climacteric women

Helena Rigodanzo*, Hedionéia Maria Foletto Pivetta, Ft., M.Sc.**

**Acadêmica do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, Santa Maria – RS,*
***Docente do Centro Universitário Franciscano, UNIFRA, Santa Maria – RS*

Resumo

As mulheres, no seu ciclo de vida, passam por diversas fases do seu amadurecimento sexual. O período do climatério e a menopausa podem vir acompanhados de alterações na sexualidade feminina caracterizadas por disfunções sexuais, onde algumas mulheres passam a não corresponder adequadamente às respostas sexuais fisiológicas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos de um programa fisioterapêutico nas disfunções sexuais em um grupo de mulheres climatéricas e menopáusicas. Esta é uma pesquisa quanti-qualitativa do tipo experimental sem grupo controle e com pré e pós-teste. Para isso, foram avaliadas 4 mulheres, três delas no período da menopausa e uma delas, no climatério. As mulheres foram avaliadas a partir de um questionário elaborado pela autora e validado, aplicado antes e após o programa de exercícios terapêuticos durante o período de junho a setembro, totalizando 15 encontros. Foi possível concluir que os efeitos do programa de exercícios são benéficos para a saúde sexual das mulheres e sua qualidade de vida, pois promoveu o aumento da satisfação sexual, minimizou as disfunções sexuais femininas nas mulheres participantes da pesquisa, bem como desmistificou tabus acerca do ato sexual.

Palavras-chave: climatério, menopausa, fisioterapia, disfunções sexuais.

Abstract

Women in their life cycle pass through different sexual maturing phases. The climacteric period and the menopause can be characterized by female sexual alterations marked by sexual dysfunctions in which some women do not appropriately correspond to the physiological sexual responses. The aim of this research was to evaluate the effects of a physical therapy program on sexual dysfunctions in a group of menopausal and climacteric women. This was an experimental and qualitative research without control group and with pre and post-test. For this, four women were evaluated, three on their menopausal period, and one on her climacteric period. The women were evaluated through a questionnaire created by the author of this work and validated, applied before and after the therapeutic exercise program, from June to September, with 15 meetings. It was possible to conclude that the effects of the exercise program bring benefits for the women's sexual health and quality of life, because it caused increase of sexual satisfaction, minimized the female sexual dysfunctions in the women who participated on this research, as well as demystified taboos related to sexual act.

Key-words: climacteric, menopause, physical therapy, sexual dysfunctions.

Recebido em 9 de setembro de 2008; aceito em 8 de dezembro de 2008.
Endereço para correspondência*: Hedioneia Maria Foletto Pivetta, Rua 1, nº 5, Loteamento Santos Dumont, Camobi 97110-755 Santa Maria RS, Tel: (55) 3226-1116, E-mail: hedioneia@unifra.br*

Introdução

As mulheres, no seu ciclo de vida, passam por diversas fases de seu amadurecimento sexual. O climatério e a menopausa correspondem a um período de intensas modificações no organismo da mulher, tanto físicas quanto emocionais. O climatério é considerado como uma fase de transição entre o período fértil e o não reprodutivo e marcado pela menopausa, último fluxo menstrual da mulher. Nesse período, é comum o surgimento de problemas na sexualidade.

Santos [1] refere-se à sexualidade como uma manifestação de amor, de afeto, tomando outras formas de expressão, ultrapassando os limites da relação genital. Comenta ainda que o que mantém o ser humano vivo é a afeição, a ternura, o sonho, a presença de alguém que o escute, e com quem compartilhe a vida e esses são sentimentos e ações que importam na relação sexual de um casal.

De acordo com Juncklos [2] a sexualidade é abordada como um tema complexo, não se restringindo apenas aos órgãos sexuais ou ao ato sexual, projetando-se em todo o corpo. Ela repercute e influencia o comportamento humano, abrange aspectos biológicos, antropológicos, socioculturais e psicológicos.

O Ministério da Saúde [3] garante às mulheres os seus direitos sexuais, nos quais podem expressar livremente a sexualidade sem violência, discriminações e imposições e com respeito pleno pelo corpo do parceiro. Oferece ainda serviços de saúde gratuitos, que garantem privacidade, sigilo e atendimento de qualidade e sem discriminações.

O Ministério da Saúde regulamenta a atenção à saúde da mulher através da Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher, que incorpora a integralidade e a promoção da saúde como princípios norteadores e busca consolidar os avanços no campo dos direitos sexuais e direitos reprodutivos, com ênfase na melhoria da atenção ao abortamento e no combate à violência doméstica e sexual [4].

Atualmente existem dois modelos de estudo sobre as respostas sexuais biológicas, que dividem as fases da resposta sexual humana para melhor compreensão. Um dos modelos é o de Masters e Johnson, que separam as respostas sexuais em quatro fases: excitação, platô, orgasmo e resolução; e o outro modelo é o de Helen Kaplan que divide as fases em: desejo, excitação e orgasmo [5].

A fase de desejo é caracterizada pelo apetite sexual em resposta a estímulos visuais, olfativos e pensamentos [6]. Já Masters e Johnson [7], referem que "a fase do excitamento origina-se a partir de qualquer estímulo, somático ou psíquico. O fator estimulante é importante para estabelecer o incremento suficiente da tensão sexual".

Nesta fase, o processo de excitação sexual é dividido em respostas extragenitais e genitais. As respostas extragenitais são caracterizadas por três reações, as vasocongestivas (fluxo sexual e aumento da vascularização mamária); as miotônicas (aumento da tensão muscular, caracterizada por contrações musculares voluntárias e involuntárias) e alterações dos sinais vitais. As respostas genitais (aumento do diâmetro dos grandes e pequenos lábios, lubrificação vaginal, modificação da cor dos pequenos lábios) são divididas e caracterizadas em dois grupos, as femininas e as masculinas [5].

Masters e Johnson [7] referem que a fase do platô do ciclo sexual é atingida caso permaneça o estímulo e a excitação. Nesta segunda fase, as tensões sexuais são intensificadas e após atingem um nível mais elevado, o qual o indivíduo pode atingir o orgasmo. Silva [8] descreve a fase do platô como um período relativamente curto e intenso, seguido quase imediatamente pela fase do orgasmo.

Segundo Masters e Johnson [7] a fase orgásmica ocorre rapidamente, quando a vasoconstrição e a miotonia são libertadas após os estímulos sexuais. O clímax involuntário é atingido em qualquer etapa que represente o máximo da tensão sexual. Existe bastante variedade de duração e intensidade do orgasmo entre homens e mulheres. O orgasmo difere de pessoa para pessoa e algumas vezes, oferece sensações diversas pela mesma pessoa em momentos distintos [9].

A fase de resolução é a fase definitiva do ciclo sexual. É um período involuntário da tensão que ocorre a partir do platô e orgasmo para o relaxamento e repouso, ou seja, o corpo e os tecidos voltam à normalidade e para um estágio não estimulado [7,8].

As disfunções sexuais femininas no climatério e menopausa podem ocorrer em qualquer fase da resposta sexual e são provocadas por diversos motivos emocionais e físicos. A passagem para a fase infértil para algumas mulheres é um fator angustiante, pois para muitas delas a relação sexual tem o objetivo somente de reprodução. Muitas mulheres não têm o conhecimento de que as alterações hormonais desta etapa além de provocar sintomas climatéricos como fogachos, tontura, palpitações e irritabilidade, podem ocasionar disfunções na sua sexualidade.

A disfunção sexual (DS) é qualquer transtorno físico ou emocional que acarreta em algum prejuízo da função sexual. As alterações na sexualidade da mulher podem ocorrer em qualquer fase do seu ciclo de vida, porém é na fase do climatério e menopausa em que a mulher está mais suscetível, pois passa por um período de transição de fértil para o não reprodutivo. Essa passagem é caracterizada pela queda dos níveis hormonais, que desencadeia muitas alterações físicas devido à deficiência de estrógeno, como o trofismo dos músculos, diminuição da libido e diminuição da lubrificação vaginal. Estes são alguns dos fatores que podem provocar disfunção na sexualidade feminina, provocando dor ou desconforto na relação sexual e até mesmo diminuição do desejo sexual [10,9].

Para Abdo e Fleury [11] a disfunção sexual envolve uma alteração em uma ou mais fases do ciclo de resposta sexual (desejo, excitação, orgasmo e resolução), ou dor associada ao ato, podendo se manifestar de modo persistente ou recorrente.

Dentre algumas disfunções sexuais encontram-se a anorgasmia, caracterizada pela não obtenção do orgasmo; a

dispareunia, ou seja, a dor durante ou após a relação sexual; o vaginismo, no qual ocorre uma contração involuntária dos músculos perineais que impedem a penetração do pênis, dos dedos ou qualquer objeto na vagina; outro distúrbio é o desejo sexual hipoativo, que é a deficiência contínua ou recorrente do interesse sexual, fantasias e pensamentos sexuais. Esta perda do desejo sexual pode resultar em aversão sexual, fazendo com que a mulher evite totalmente o ato sexual [12].

Segundo Etienne e Waitman [13] a prevalência das disfunções sexuais femininas aumenta com a idade.

Dentro desse contexto, Medeiros, Braz e Brongholi [14] em pesquisa realizada sobre o aprimoramento da vida sexual feminina, comentam que a Fisioterapia surge como uma nova opção de tratamento e pode minimizar os efeitos da disfunção sexual na saúde da mulher.

Tendo em vista o conceito ampliado de saúde e entendendo que a sexualidade faz parte da qualidade de vida, esta pesquisa justificou-se pela abordagem à saúde da mulher climatérica e menopáusica, dando enfoque às disfunções sexuais Buscou-se promover a saúde das mulheres em um contexto global, pois a sexualidade envolve a auto-estima, auto-imagem, segurança, bem-estar, relações interpessoais e confiança.

A abordagem fisioterapêutica propôs esclarecer dúvidas a respeito da função sexual e da disfunção sexual, melhorar a consciência corporal e realizar um programa de exercícios terapêuticos, buscando promover uma melhora na sexualidade feminina.

Esta pesquisa teve como objetivo identificar a incidência das disfunções sexuais e avaliar os efeitos de um programa fisioterapêutico na disfunção sexual em um grupo de mulheres climatéricas e menopáusicas.

Material e métodos

Essa pesquisa teve abordagem quanti-qualitativa do tipo experimental, sem grupo controle, com pré e pós - teste. Foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). As participantes da amostra foram assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foi realizada uma abordagem coletiva de Fisioterapia para a amostra. Para Bricarello *et al*. [15] a terapêutica de grupo proporciona um sistema de apoio consistente à paciente que se encontra ansiosa, culpada ou envergonhada acerca de um problema sexual. Polden e Mantle [16] referem que as sessões de tratamento em grupo são eficientes como técnica terapêutica e mais agradáveis para as mulheres.

Teve como proposta, num primeiro momento, o levantamento epidemiológico de mulheres climatéricas e menopáusicas que possuíam disfunção sexual em um grupo de mulheres (grupo Vencer Sempre) localizado na Vila Caramelo e tendo como referência a Unidade Básica de Saúde Roberto Binato na cidade de Santa Maria, RS. A partir do levantamento epidemiológico, as mulheres que apresentaram algum tipo de disfunção e que se encontravam no climatério e menopausa foram convidadas a participar do grupo de exercícios para sexualidade mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. A amostra constou de 4 mulheres que estavam no período do climatério e/ou menopausa que apresentavam queixas de disfunção sexual, definidas a partir da aplicação do questionário de levantamento de incidência epidemiológica das disfunções sexuais femininas. O período da pesquisa ocorreu entre os meses de junho a setembro de 2007. O local dos encontros foi em um espaço cedido na Escola Estadual Irmão Quintino, região oeste da cidade de Santa Maria-RS.

A partir da consolidação do grupo, outro instrumento de pesquisa aplicado pela pesquisadora foi o questionário de avaliação sobre as disfunções sexuais que acometem as mulheres da amostra, adaptado para esta pesquisa e validado por 5 fisioterapeutas [17-19,2]. Este questionário constou de perguntas abertas e fechadas e de uma anamnese, coletando dados de identificação, história ginecológica e obstétrica. Englobou questões referentes à sexualidade, o tipo de disfunção sexual e a sua influência na vida da mulher, assim como questões sobre a qualidade de vida. Teve por objetivo identificar quais eram as disfunções sexuais mais freqüentes encontradas na amostra, assim como avaliar o grau de satisfação e o conhecimento sobre a sexualidade. Este instrumento de pesquisa foi aplicado no início e final do programa fisioterapêutico que constou de 15 encontros.

Preconizou-se o trabalho de educação em saúde para que as mulheres obtivessem maior conhecimento corporal para compreensão da anatomia e fisiologia para posteriormente abordar as disfunções sexuais femininas. Para tanto, foram levadas ilustrações que facilitassem a visualização da anatomia genital feminina para este grupo de mulheres. Além das ilustrações, as mulheres foram esclarecidas sobre a sexualidade e disfunções sexuais femininas. Após foi distribuído o questionário sobre as disfunções sexuais no grupo de mulheres climatéricas e menopáusicas que foi preenchido individualmente pelas participantes.

O programa fisioterapêutico foi composto por exercícios que visavam a consciência corporal, propriocepção, exercícios de reeducação respiratória diafragmática, alongamento e fortalecimento perineal e musculatura relacionada como adutores, abdutores do quadril, glúteos e abdominais.

As mulheres participaram de 16 encontros de fisioterapia, uma vez a cada semana. Durante os dois primeiros encontros foi realizada a aplicação dos instrumentos de pesquisa. Para os próximos 14 encontros, as mulheres foram convidadas a participar do programa de exercícios terapêuticos com duração de sessenta minutos. Para os exercícios do solo foi solicitado às participantes da pesquisa que levassem de sua residência um recurso para colocar no solo, por exemplo, toalha de banho e/ou colchonete. Para os exercícios que utilizaram a bola suíça como recurso terapêutico, a responsabilidade foi da pesquisadora.

Resultados e discussão

No momento do levantamento epidemiológico o grupo Vencer Sempre estava composto por 19 participantes, as quais responderam o instrumento sobre a Incidência Epidemiológica das disfunções sexuais (DSF). Destas mulheres, 11 apresentavam um ou mais sintomas de alterações na sua sexualidade, porém apenas 3 aceitaram e permaneceram na pesquisa durante o tempo proposto. Essa primeira etapa atingiu o objetivo de avaliar a incidência epidemiológica de mulheres climatéricas e menopáusicas que possuíam disfunção sexual.

Para Berman e Berman; Goldstein *apud* Scanavino [20] in Etienne e Waitman [13] as DSF alcançaram elevadas taxas de prevalência na população e por este motivo é um importante problema da saúde da mulher e que apresenta significativa influência na qualidade de vida.

Bricarello *et al*. [15] afirmam que nos dias atuais, cerca de 30% dos indivíduos de ambos os sexos apresentam disfunção sexual ou preocupação em relação a sua sexualidade.

Caracterização do grupo fisioterapêutico

A caracterização dos sujeitos de pesquisa baseou-se no instrumento fisioterapêutico aplicado ao grupo constituído por 4 mulheres, 3 oriundas do Grupo Vencer Sempre e uma através do encaminhamento pela equipe de saúde da UBS Roberto Binato.

Este grupo de mulheres apresentou idade entre 46 e 63 anos, tendo uma média de 52 anos. Das 4 mulheres, 3 encontravam-se no período pós-menopausa e 1 na fase climatérica. Todas realizavam atividade física regularmente; o perfil psicológico variou de calma a ansiosa, 3 mulheres tiveram gestações e o tipo de parto predominante foi vaginal com episiotomia.

O dado acima vem ao encontro de Etienne e Waitman [13] que referem que mulheres multíparas submetidas à episiotomia podem ter danos de força e sensibilidade perineal acarretando em prejuízo da qualidade de vida sexual. Além disso, Polden e Mantle [16] afirmam que a gestação e o tipo de parto são fatores de risco para alteração da força muscular do assoalho pélvico.

Entre as doenças e cirurgias ginecológicas apontadas no instrumento de pesquisa, observou-se casos de endometriose, candidíase, mioma uterino, histerectomia, ooferectomia e salpingectomia. Nenhuma das participantes fazia uso de hormonioterapia.

Cavalcanti *et al.* [21] mostram que o efeito da histerectomia na sexualidade depende de fatores físicos, psicológicos, culturais, religiosos e educacionais. Pelo fato do útero ser historicamente considerado um órgão sexual, fonte de energia e vitalidade, a sua remoção pode alterar a percepção que a mulher tem de si própria, principalmente a sua feminilidade e atração, desejo sexual e habilidade para a resposta sexual.

Em relação à incontinência urinária (IU), 2 mulheres apresentavam sintomas, 1 delas apresentava perda urinária aos esforços e também em situações de urgência; a outra, apresentava perdas urinárias somente aos esforços. As duas incontinentes relataram significativa melhora após o programa de exercícios fisioterapêuticos em relação à perda urinária.

Moreno [22] afirma que a relação entre incontinência urinária e disfunções sexuais pode aparecer de diversas maneiras e os sintomas urinários ou as reações frente a esse problema do parceiro podem ser a causa direta de dificuldades sexuais. Neste sentido, Etienne e Waitman [13] salientam a fisioterapia como tratamento não invasivo da IU, a qual através de exercícios perineais melhora a perda urinária e seus sintomas e ainda melhora a função e o desempenho sexual.

Todas as participantes tinham companheiro e vida sexual ativa relatando praticar o ato sexual mais que 1 vez por semana, sendo que 3 delas relataram fazer uso de lubrificante vaginal durante a relação sexual. O quadro I expressa a freqüência de vezes por semana da atividade sexual das participantes da pesquisa

Quadro I - *Freqüência sexual na amostra de mulheres climatéricas e menopáusicas antes e após aplicação dos exercícios fisioterápicos.*

Participantes	Pré-teste	Pós-teste
1	1 vez na semana	1 a 2 vezes na semana
2	2 vezes na semana	2 a 3 vezes na semana
3	2 a 3 vezes na semana	6 vezes na semana
4	3 vezes na semana	4 vezes na semana

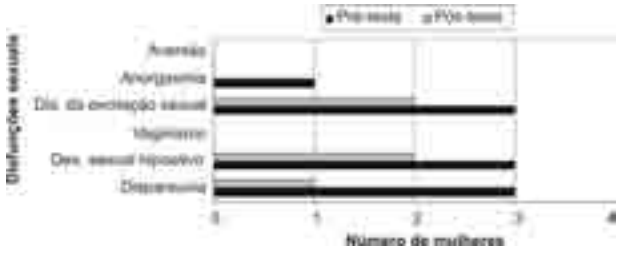
De Lorenzi e Saciloto [23] afirmam que quanto maior a idade, mais intensa é a sintomatologia climatérica, sendo assim, menor é a satisfação e menos freqüente é a atividade sexual.

Em concordância, Badran *et al*. [24] referem que grande parte das mulheres no período pós menopausa reduzem a freqüência sexual, diminuem a libido e têm redução da lubrificação vaginal após se excitar. Dentre as fases do sexo que elas relataram passar no pré-teste, 3 delas relataram passar pela fase do desejo, 3 pela fase da excitação, 1 delas pela lubrificação, 3 delas pelo orgasmo, e as 4 pela resolução. No pós-teste, 3 relataram passar pela fase do desejo, 4 delas pela excitação, 3 pela lubrificação, 4 delas pelo orgasmo, 4 na fase da resolução.

Dentre as disfunções sexuais que as participantes apresentavam no pré-teste, destaca-se anorgasmia (referida por 1), dispareunia (referida por 3 mulheres), desejo sexual hipoativo (referido por 3 mulheres) e distúrbio da excitação sexual (caracterizado pela secura vaginal, citado também por 3 mulheres). No pós-teste houve significativa melhora, a anorgasmia desapareceu, a dispareunia foi referida por apenas 1 mulher, o desejo sexual hipoativo referido por 2 mulheres e o distúrbio da excitação sexual referido também por 2 mulheres. O Gráfico I demonstra a incidência e tipos de disfunções

sexuais nas participantes da pesquisa antes e após a aplicação do programa de exercício.

Gráfico I - *Incidência e tipos de disfunções sexuais femininas nas participantes da pesquisa antes e após tratamento fisioterapêutico.*

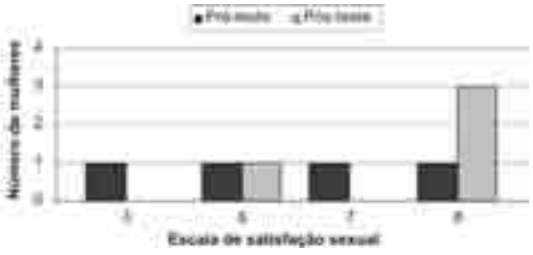


Estes dados vão ao encontro de Bricarello *et al.* [15] que afirmam que a alteração sexual mais freqüente encontrada nas mulheres sexualmente ativas atualmente é o desejo sexual hipoativo ou ausência de desejo sexual. Ainda comenta que a falta do desejo sexual não impede a obtenção do prazer ou excitação sexual, apenas torna menos provável a iniciação da atividade sexual.

De acordo com Abdo *et al. apud* De Lorenzi e Saciloto [23] um estudo envolvendo 4753 ginecologistas brasileiros revelou que dentre as dificuldades sexuais mais citadas entre as mulheres que procuram serviço médico, a diminuição do desejo sexual estava entre os principais motivos de procura por consultas.

Contemplando o objetivo de avaliar os efeitos de um programa fisioterapêutico nas disfunções sexuais, as participantes atribuíram uma nota antes e após o programa de exercícios, numa escala sobre a satisfação sexual [18]. Essa escala variou do 0 (zero) ao 10, sendo que o zero correspondia à muito insatisfeita e 10 à muito satisfeita. Nessa questão, no pré-teste, anterior ao programa fisioterapêutico, foi citado escala 3, 6, 7 e 8 de satisfação sexual e no pós-teste, após a aplicação do programa fisioterapêutico, a satisfação aumentou relativamente, sendo 6, 8, 8 e 8 respectivamente. O Gráfico II apresenta o grau da satisfação sexual das mulheres participantes da amostra antes e após aplicação dos exercícios fisioterapêuticos.

Gráfico II - *Grau de satisfação sexual da amostra antes e após tratamento fisioterapêutico.*



Medeiros, Braz e Brongholi [14] relatam em sua pesquisa, que pacientes aumentaram sua satisfação sexual após programa de cinesioterapia para musculatura do assoalho pélvico sendo que as mulheres anorgásmicas passaram a experimentar orgasmos. Em concordância, Rabelo [25] afirma que os exercícios perineais aumentam a satisfação sexual em mulheres anorgásmicas.

Cabral e Faria [26] afirmam que a cinesioterapia promove aumento da vascularização local e normalização do tônus, além de melhorar a propriocepção da musculatura perineal. Ainda ressaltam que o fortalecimento do períneo é indicado para os casos de diminuição do desejo sexual, de excitação e anorgasmia.

Etienne e Waiman [13] citam Kegel que afirma que para a preservação e restauração da função muscular perineal, nada é tão essencial que os exercícios executados pelo esforço próprio das pacientes.

Mannocci [5] refere que os exercícios perineais destinam-se a intensificar as sensações na área perineal, aumentando a consciência e propriocepção corporal da região do assoalho pélvico.

Já Bianco [17] relata em seu estudo sobre os efeitos dos exercícios no assoalho pélvico na sexualidade feminina, que todas as pacientes pesquisadas referiram aumento da satisfação sexual com um aumento da freqüência dos orgasmos, maior desejo sexual, mais facilidade para atingir o orgasmo e orgasmos múltiplos.

Grosse e Sengler [27] ratificam que a Fisioterapia na anorgasmia é de extrema importância, pois pode auxiliar na obtenção de vários tipos de contrações e devido a este fator favorece a mulher na obtenção do orgasmo durante o ato sexual.

Tendo como norteador o objetivo de pesquisa de analisar a percepção e os conhecimentos das mulheres, sobre o que pensam em relação ao sexo, no pré-teste 4 mulheres relataram ser uma realização mútua e uma delas ser também um ato que promove prazer mútuo. No pós-teste, todas relataram que sexo é uma realização mútua e algo que promove o seu prazer.

Este dado vai ao encontro de Bianco [17] que afirma que cada vez mais as mulheres não estão procurando os serviços de saúde apenas para a cura dos seus problemas como também buscando alternativas para o aumento do seu prazer sexual.

Observa-se uma nova visão de sexualidade por parte das mulheres climatéricas e menopáusicas, sendo que estas estão revendo seus valores, pensando em sua sexualidade de maneira mais igualitária e liberal, deixando para trás um passado de relações sexuais submissas com pouca possibilidade de expressar seus desejos e seus sentimentos.

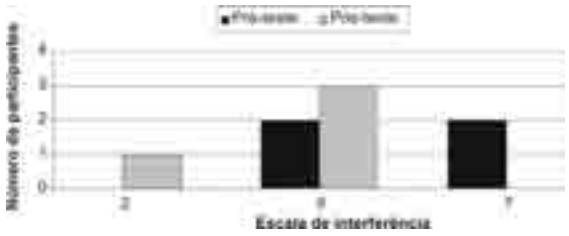
Matheus *et al.* [28] contradizem este fato, pois comentam que as mulheres aprendem desde cedo que devem obedecer e agradar seus companheiros. Comenta ainda que mulheres no período do climatério e menopausa foram ensinadas que não interessa o seu desejo e sim o desejo do outro.

No pré-teste, 3 mulheres relataram não ter dificuldade em falar de sexo e no pós-teste as 4 referiram não ter essa dificuldade.

Contemplando o objetivo da pesquisa de verificar a influência das disfunções sexuais na qualidade de vida das mulheres numa escala de 0 (zero) a 10 em relação à quanto o problema

na sexualidade interferia na sua qualidade de vida, quanto maior o valor citado pelas participantes, maior seria a interferência na sua qualidade de vida. O gráfico III demonstra que no pré-teste a escala variou de 5, referido por 2 participantes, a 7 citado pelas outras 2 mulheres; no pós-teste uma mulher citou escala 2 e as outras 3 citaram escala 5.

Gráfico III - *Grau da interferência das disfunções sexuais na qualidade de vida das participantes.*



Bianco [17] afirma que uma melhora na vida sexual reflete na auto-estima, relações sociais, confiança, personalidade e segurança.

De acordo com De Lorenzi *et al*. [29] a sexualidade mostra-se como um aspecto importante da qualidade de vida no período pós-menopausa.

Em relação à satisfação com a qualidade de vida antes da aplicação do programa de exercícios todas relataram estarem satisfeitas com a sua qualidade de vida, enquanto que no pós-teste 2 citaram estar muito satisfeitas e as duas restantes permaneceu inalterado.

Respondendo a questão sobre o quanto elas se sentiam incomodadas com a sua disfunção sexual, no pré-teste todas citaram mais ou menos, no entanto, no pós-teste, uma das mulheres relata se incomodar muito pouco com sua alteração na sexualidade, as outras permaneceram inalteradas.

Conclusão

Observou-se um elevado índice de disfunções sexuais femininas no levantamento epidemiológico e em muitos casos a associação entre uma disfunção sexual e outra.

Destaca-se um elevado índice de incontinência urinária. Neste aspecto, podemos destacar que a IU influencia de modo negativo na resposta sexual feminina, podendo ser um dos motivos para que a mulher desenvolva sintomas de disfunções sexuais. Destaca-se também que as disfunções sexuais interferem de modo negativo na qualidade de vida das mulheres.

Outro aspecto relevante é a importância de se trabalhar educação em saúde, fazendo com que as mulheres tenham maiores percepções sobre si mesmas e sobre as modificações decorrentes do seu ciclo de vida. Momentos de educação em saúde promovem a saúde, pois oferecem oportunidades as mulheres de obterem maior conscientização corporal, melhorar o seu autocuidado e assim sua auto-estima.

De acordo com os resultados obtidos na presente pesquisa, foi possível concluir que o programa de exercícios fisioterapêuticos auxilia na melhora da sexualidade feminina bem como suas disfunções sexuais, pois promoveu o aumento da satisfação sexual, minimizou as disfunções sexuais femininas nas mulheres participantes da pesquisa, bem como desmistificou tabus acerca do ato sexual. No que se refere à qualidade de vida das mulheres, percebe-se que houve uma melhora no grau de satisfação das participantes, indicando que a qualidade de vida é influenciada pela sexualidade. Além disso, observa-se um novo perfil feminino, onde as mulheres tornam a buscar alternativas para a sua melhor satisfação sexual, deixando de lado um antigo paradigma de apenas satisfazer o marido/companheiro o que fazia da mulher um objeto sem sentimentos e desejos.

Outro aspecto relevante nesta pesquisa foi a falta de bibliografia e, principalmente a pouca divulgação e estudos da Fisioterapia com esta abordagem terapêutica.

Ressalta-se a importância de novos estudos de Fisioterapia em relação à sexualidade feminina, não apenas pesquisas que levantem a incidência ou avaliem a qualidade de vida como também pesquisas sobre atuações da Fisioterapia sobre a sexualidade na saúde da mulher. Além disso, pesquisas com enfoque interdisciplinar para que se tenha uma abordagem mais integral à saúde da mulher.

Agradecimentos

A todos que colaboraram com a pesquisa, entre eles a professora Melissa Medeiros Braz a todas as participantes.

Referências

1. Santos SS. Sexualidade e amor na velhice. Porto Alegre: Sulina; 2003.
2. Juncklos A. Efeitos da fisioterapia com cones vaginais e exercícios perineais na vida sexual de mulheres nuligestas orgásmicas [monografia] Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina; 2005.
3. Ministério da Saúde. Direitos sexuais, direitos reprodutivos e métodos anticoncepcionais. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília: MS; 2006.
4. Ministério da Saúde. Síntese das diretrizes para a política de atenção integral à saúde da mulher. Secretaria de Atenção à Saúde; Área técnica de saúde da mulher. Brasília: MS; 2003
5. Manocci JF. Disfunções sexuais: uma abordagem clínica e terapêutica. São Paulo: Byk; 1996.
6. Nunes P. Um estudo sobre a sexualidade no climatério em mulheres na uniexperiência. Projeto de pesquisa do curso de Fisioterapia da Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão; 2004.
7. Masters WH, Johnson VE. A conduta sexual humana. 2ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; 1976.
8. Silva, CM. Efeitos de um programa de hidrocinesioterapia na anorgasmia feminina [monografia]. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina; 2004.
9. Bastos MH. Sorria você está na menopausa: um manual de terapia natural para a mulher. 3ª ed. São Paulo: Groud; 2001.

10. Stephenson RG, O'Connor LJ. Fisioterapia aplicada à ginecologia e obstetrícia. 2a ed. São Paulo: Manole; 2004.
11. Abdo CHN, Fleury HJ. Aspectos diagnósticos e terapêuticos das disfunções sexuais femininas. Rev Psiquiatr Clín 2006;33(3):162-167.
12. Berman J, Berman L. Só para mulheres. Rio de Janeiro: Record; 2003.
13. Etienne MA, Waitman MC. Disfunções sexuais femininas: fisioterapia como recurso fisioterapêutico. São Paulo: LMP; 2006.
14. Medeiros MW, Braz MM, Brongholi K. Efeitos da fisioterapia no aprimoramento da vida sexual feminina. Fisioter Bras 2004;5(3):188-93.
15. Brincarello SGA, Nesttarez E, Tosi VA, Barros DMS. Disfunção sexual feminina. Rev Bras Med 2000; 57(5)388-404.
16. Polden M, Mantle J. Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia. São Paulo: Santos; 2002.
17. Bianco, G. Efeitos dos exercícios do assoalho pélvico na sexualidade feminina [monografia]. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina; 2004.
18. O'Sullivan SB, Schimitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 2a ed. São Paulo: Manole; 1993.
19. OMS; Versão em português dos instrumentos de avaliação de qualidade de vida (WHOQOL) 1998, Divisão de Saúde Mental. [citado 2007 Abr 30]. Disponível em URL: http://www.ufrgs.br/psiq/whoqol-100.html
20. Scanavino MT. Disfunções sexuais. In: Etienne MA, Waitman MC. Disfunções sexuais femininas: fisioterapia como recurso fisioterapêutico. São Paulo: LMP; 2006.
21. Cavalcanti AL, Bagnoli VR, Fonseca AM, Pinotti JA. Sexualidade nas mulheres histerectomizadas. Rev Bras Ginecol Obst 2002;13(3):171-84.
22. Moreno AL. Incontinência urinária. In: Etienne MA, Waitman MC. Disfunções sexuais femininas: fisioterapia como recurso fisioterapêutico. São Paulo: LMP; 2006.
23. De Lorenzi DRS, Saciloto B. Freqüência da atividade sexual em mulheres menopausadas. Rev Assoc Med Brás 2006;52(4):256-60.
24. Badran AV, Araújo ALL, Nagae DKJ, Takahashi LR, Formícola NR, Miyamoto WR et al. Aspectos da sexualidade na menopausa. Arq Méd Hosp Fac Méd Santa Casa São Paulo 2007;52(2):39-43.
25. Rabelo ALG. Proposta de tratamento fisioterapêutico através de exercícios perineais para mulheres com anorgasmia secundária. Fisiobrasil 2002;57(1):6-11.
26. Cabral R, Faria LCA. Sexualidade. In: Baracho E. Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
27. Grosse D, Sengler J. Reeducação perineal: concepção, realização e transcrição em prática liberal e hospitalar. Barueri: Manole; 2002.
28. Matheus LM, Mazzari CF, Mesquita RA, Oliveira J. Influência dos exercícios perineais e dos cones vaginais associados à correção postural, no tratamento da incontinência urinária feminina. Rev Bras Fisioter 2006;10(4):387-92.
29. De Lorenzi DRS, Baracat EC, Saciloto B, Padilha Junior I. Fatores associados à qualidade de vida após a menopausa. Rev Assoc Med Brás 2006;52(5):3212-7.

Artigo original

Pico de fluxo expiratório em voluntários de 50 a 80 anos

Peak expiratory flow in 50 to 80 years old volunteers

Arley Andrade Teymeny*, Carolina Perini Rissato**, Lúcio Boaventura de Matos**, Cristina de Matos Boaventura, M.Sc.***, Célia Regina Lopes****, Eliane Maria de Carvalho****

**Mestrando de Fisioterapia do Centro Universitário do Triângulo, **Especialista em Fisioterapia Postural e Articular pela Unitri, ***Fisioterapia pelo Centro Universitário do Triângulo, ****Professor do Mestrado em Fisioterapia do Centro Universitário do Triângulo*

Resumo

Objetivo: Avaliar o valor de pico de fluxo expiratório (PFE) em voluntários idosos. *Método:* Foram incluídos 305 voluntários clinicamente estáveis, sendo 231 do sexo feminino com idade entre 50 e 80 anos. Foi registrada a altura, sexo e medido o PFE com o dispositivo ASSESS® *Peak Flow Meter* com esforços expiratórios máximos. Realizou-se 3 medidas, desde que a última não fosse a maior e que não houvesse diferenças superiores a 5%. Utilizou-se nível de significância de 95%. *Resultados:* O valor médio do PFE para os homens foi de 442 ± 122,9 l/min e para as mulheres foi 330 ± 71,8 l/min. A altura influenciou nos valores de PFE. Quanto maior a idade, menor é o PFE. Foi construída curva de regressão para o PFE, que estabelecem valores de normalidade para homens brasileiros com idade entre 50 e 80 anos: PFE (l/min) = - 140,438 - 2,351*idade + 409,689*altura. Para o sexo feminino não foi possível estabelecer uma equação, pois a variável altura não foi estatisticamente significante. *Conclusão:* Os homens apresentam valores de PFE mais elevados que as mulheres. Foi possível construir uma equação para predizer o PFE para homens, o mesmo não aconteceu para o sexo feminino.

Palavras-chave: espirometria, valores de referência, fluxo expiratório máximo, mecânica respiratória.

Abstract

Objective: To analyze the value of peak expiratory flow (PEF) in elderly volunteers. *Methods*: Were included 305 clinically stable volunteers, 231 females with age between 50 and 80 years old. It was registered the height, sex and measure the PEF with the device ASSESS® Peak Flow Meter with maximum expiratory efforts. Were performed 3 measures, since the latter was not the greatest and that there were no differences between the measures above 5%. It was used the significance level of 95%. *Results:* The average value of PEF for men was 442 ± 122.9 l/min and for women was 330 ± 71.8 l/min. The values of PEF are influenced for height of volunteers. How more the age less is the PEF. It was built for the regression curve of PEF, establishing values of normality for Brazilian men aged between 50 and 80 years: PFE (l/min) = (- 140.438 - 2.351*age + 409.689*height). For females they were not possible to establish an equation, because the variable height was not statistically significant. *Conclusions:* The men have higher values of PEF than women. It was possible to construct an equation to predict the PEF for men, the same has not happened for the women.

Key-words: spirometry, Reference Values, Maximal Expiratory Flow Rate, respiratory mechanics.

Recebido em 17 de setembro de 2008; aceito em 9 de novembro de 2008.

Endereço para correspondência*: Eliane Maria de Carvalho, Avenida José Zacarias Junqueira 255/601, Bairro Santa Maria, 38408-044 Uberlândia MG, Tel: (34)3224-0172, E- mail: barbozinha@ig.com.br ou barbosinha@unitri.edu.br*

Introdução

A avaliação pulmonar objetiva nas doenças obstrutivas é importante tanto no exame inicial para a quantificação do grau de obstrução das vias aéreas, quanto na avaliação seqüencial do tratamento [1]. Atualmente, há diversos testes para avaliar os aspectos relacionados à função pulmonar. Para avaliar os volumes pulmonares, pico de fluxo expiratório máximo podem ser utilizados desde testes simples como a espirometria e a até testes mais complexos e dispendiosos como diluição de gases inertes, *Washout* de nitrogênio e pletismografia corporal. Os volumes pulmonares não avaliam diretamente a função pulmonar, entretanto, alterações nos volumes pulmonares estão associadas a funções respiratórias. Por essa razão, esses testes oferecem informações valiosas que auxiliam no diagnóstico e tratamento de pacientes com doença cardiopulmonar [2].

A análise do pico de fluxo expiratório máximo é um método simples, não invasivo, econômico e rápido que serve para avaliar a força e a velocidade de saída do ar de dentro dos pulmões em litros/minuto. É utilizado para alertar o paciente quando há uma diminuição da função respiratória, o que possibilita ao paciente uma melhor verificação do estado em que se encontra em relação a sua doença [3].

O medidor de pico de fluxo é um pequeno aparelho portátil feito de material plástico, utilizado para medir o pico de fluxo expiratório máximo, um valoroso indicador da função pulmonar. É utilizado também como parâmetro de melhora no tratamento do paciente [4].

Desde 1959 com a introdução do medidor de pico de fluxo *Wright*, e mais recentemente do medidor de pico de fluxo mini, tem sido possível medir a função pulmonar não somente em laboratórios de função pulmonar, mas também em estudos epidemiológicos, bem como domiciliar. Esta medida tem sido utilizada para complementar e enriquecer os dados obtidos através de questionários, que são o principal instrumento dos estudos epidemiológicos. Entretanto, para adequada interpretação dos resultados, é preciso que se conheçam quais os valores de referência das provas de função pulmonar para cada população estudada. Sabe-se que tais valores diferem de uma população para outra e, por isso, torna-se necessário construir curvas de regressão que estabeleçam os valores normais da função pulmonar para aquela população em estudo [1].

As doenças obstrutivas são bastante estudadas, principalmente nas crianças e adultos com doença pulmonar obstrutiva crônica, fibrose cística e asma [5-9]. Sabe-se ainda muito pouco sobre valores normais de pico de fluxo expiratório para adultos normais [10,11].

O objetivo deste estudo foi analisar o pico de fluxo expiratório de adultos, sem doença respiratória com idade entre 50 e 80 anos e propor uma equação de predição de valores de referência de pico de fluxo expiratório para indivíduos.

Material e métodos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário do Triângulo, no dia 17 de fevereiro de 2005. Todos os indivíduos foram informados sobre os procedimentos e objetivos do estudo e assinaram um termo de consentimento.

Foram incluídos voluntários com idade entre 50 e 80 anos, sem doenças pulmonares e que concordassem em participar da pesquisa. Inicialmente foi verificado o peso e altura dos voluntários, em seguida, com o indivíduo sentado, foi submetido à medida do pico de fluxo expiratório máximo, pelo medidor de pico de fluxo - *ASSESS® Peak Flow Meter* (*Respironics® HealtheScan Asthma and Allergy Products*). Os indivíduos foram instruídos e incentivados a realizarem seus esforços máximos com comando de voz do pesquisador, não havendo intervalo entre as medidas. Foi solicitado ao sujeito para fazer uma inspiração máxima e em seguida colocar o bocal, fixando-o nos lábios para não ter perda de ar e fazer uma expiração forçada pelo bocal. O valor é expresso em l/minutos e a escala varia de 30 a 880 l/min.

Foram realizadas três medidas de pico de fluxo expiratório máximo, e considerando a última, desde que esta medida não fosse a maior e que não houvesse diferenças entre as medidas superiores a 5%. Os critérios de exclusão foram: ausência de dentes e/ou prótese dentária, paralisia facial que facilitasse perda de ar, doenças pulmonares crônicas, presença de coriza e secreção pulmonar, dificuldade para compreender a técnica.

Com o objetivo de verificar a existência ou não de correlações significantes entre as medidas das variáveis de pico de fluxo e idade, foram aplicados os coeficientes de correlação de Pearson e o coeficiente de correlação por Postos de Spearman. Para verificar a existência ou não de diferenças significantes entre as medidas de pico de fluxo obtidas com fumantes, não fumantes e ex-fumantes, foi aplicada a análise de variância. E para analisar as variáveis, medidas de pico de fluxo e sexo foi aplicado o teste do Qui-Quadrado [12,13]. Utilizou-se nível de significância de 0,05.

Resultados

Estudo transversal, com trezentos e cinco sujeitos (231 do sexo feminino) saudáveis, provenientes de asilos e Centro de Atendimento ao Idoso, foram separados por sexo, idade e estratificados em indivíduos fumantes (F), ex-fumantes (EF) e não fumantes (NF), as médias da idade e altura dos voluntários estão demonstradas na tabela I. Foram excluídos os indivíduos com doenças pulmonares.

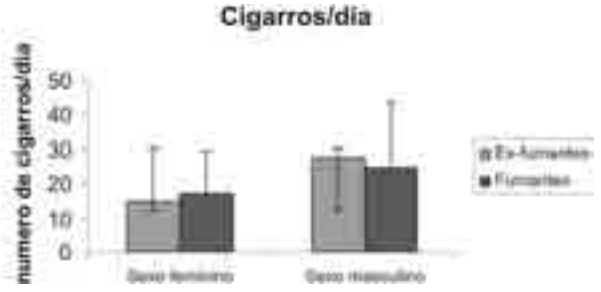
Tabela I - *Caracterização dos pacientes em relação ao sexo, hábito tabágico e pico de fluxo expiratório.*

	Sexo feminino	Sexo masculino
Idade (anos)/ número	60 ± 5 (17)	65 ± 8 (29)
	62 ± 7 (55)	64 ± 6 (32)
	63 ± 7 (154)	65 ± 8 (26)
PFE (l/min)		
Não fumantes	333 ± 62,41	482 ± 112,0
Ex-fumantes	335 ± 94,8	464 ± 122,3
Fumantes	333 ± 72,7	482 ± 112,1
Média da altura (cm)	1,55 ± 0,06	1,68 ± 0,06

PFE – pico de fluxo expiratório (l/min).

A idade média do sexo feminino foi menor em relação ao sexo masculino conforme demonstrou a tabela I. No sexo feminino a média de cigarros fumados por 17 mulheres foi de 16,94 ± 10,65 cigarros/dia e das 55 mulheres que já fumaram foi de 17,36 ± 16,27 cigarros/dia. Em relação ao sexo masculino, a média de cigarros pelos 13 fumantes foi de 20,07 ± 19,19 e dos 32 homens que já fumaram foi de 28,08 ± 19,19 cigarros/dia. Os resultados estão apresentados na Figura I.

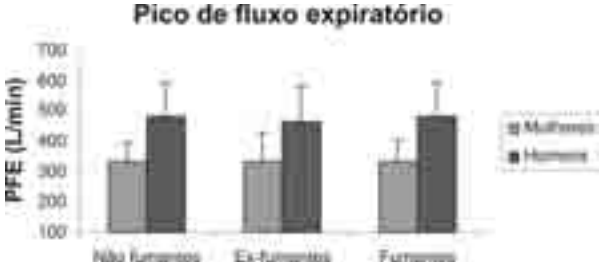
Figura I - *Média e desvio-padrão do número de cigarros dos sujeitos que ainda fumam e dos sujeitos que fumaram por dia, em relação ao sexo.*



Quando perguntado aos ex-fumantes há quanto tempo eles haviam parado de fumar, a média e desvio padrão do sexo feminino foi de 16 ± 11 anos e de 18 ± 13 anos para o sexo masculino.

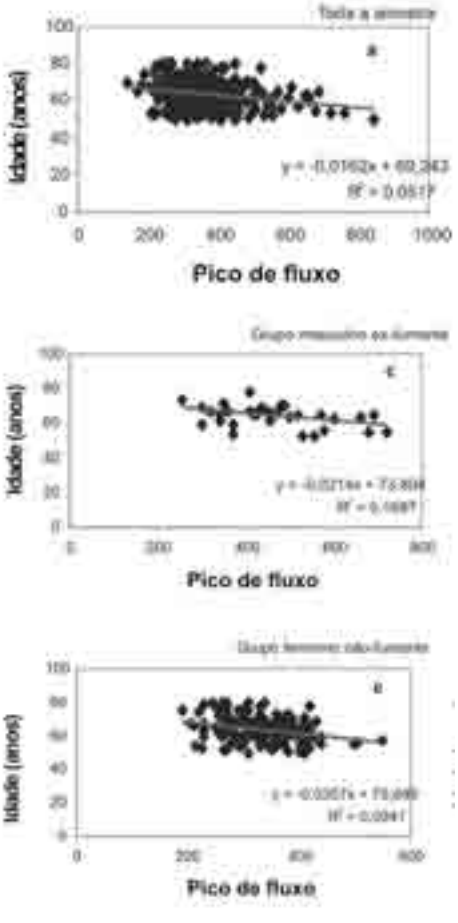
Em relação ao pico de fluxo expiratório máximo (PFE) dos indivíduos pesquisados no sexo feminino a média e desvio-padrão de 17 mulheres fumantes foi de 333,24 ± 72,76 l/mim; de 159 mulheres que nunca fumaram foi de 332,99 ± 62,41 l/min e de 55 mulheres que já fumaram foi de 335,09 ± 94,85 l/min. Em relação ao sexo masculino, a média de pico de fluxo expiratório máximo de 13 indivíduos que ainda fumam foi de 400,38 ± 97,61 l/min, de 29 homens que nunca fumaram foi de 482,24 ± 112,06 l/min e de 32 indivíduos que já fumaram foi de 464,06 ± 122,25 l/min. Os resultados estão demonstrados na Figura II.

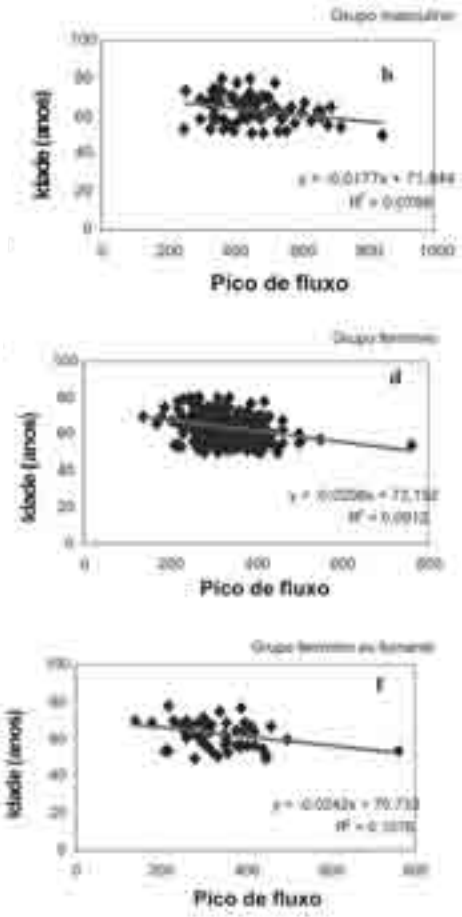
Figura II - *Médias e desvios-padrão, relativas ao pico de fluxo expiratório dos sujeitos em relação ao sexo e ao hábito tabágico.*



Para verificar a existência ou não de correlações significantes entre as medidas das variáveis de pico de fluxo expiratório máximo e idade dos indivíduos pesquisados, foram aplicados os Coeficientes de Correlação de Pearson, quando as distribuições eram normais, e o Coeficiente de Correlação por Postos de Spearman, quando as distribuições eram não-normais, considerando-se os resultados totais e os obtidos pelos indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino, separadamente, e também em relação ao tabagismo ou não. Os resultados estão demonstrados na figura III.

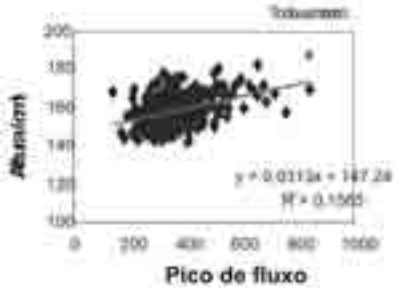
Figura III - *Correlação entre pico de fluxo expiratório e a idade, segundo as variáveis: a) total de voluntários; b) grupo masculino; c) grupo masculino de ex-fumantes; d) grupo feminino; e) grupo feminino de não-fumantes e f) grupo feminino de ex-fumantes.*

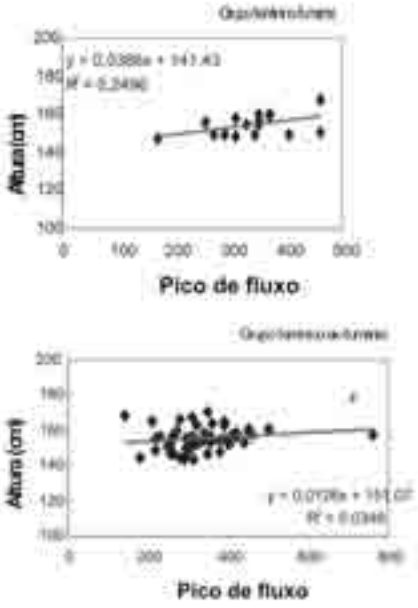




De acordo com os resultados demonstrados na figura III, foram encontradas correlações negativas significantes entre as medidas de pico de fluxo expiratório máximo e as idades dos indivíduos, quando analisados: o total de indivíduos, o grupo masculino ex-fumante, o grupo masculino total, o feminino não-fumante, o feminino ex-fumante e o grupo feminino total. Isto indica que, à medida que a idade aumenta, o pico de fluxo diminui. Os mesmos coeficientes foram aplicados às medidas do pico de fluxo expiratório máximo e às medidas de altura dos indivíduos pesquisados, nas mesmas condições. Os resultados estão demonstrados na figura IV.

Figura IV - *Correlação entre pico de fluxo expiratório e as medidas de altura dos voluntários, quando analisado: a) o total de sujeitos; b) grupo feminino fumante e c) grupo feminino ex-fumante.*

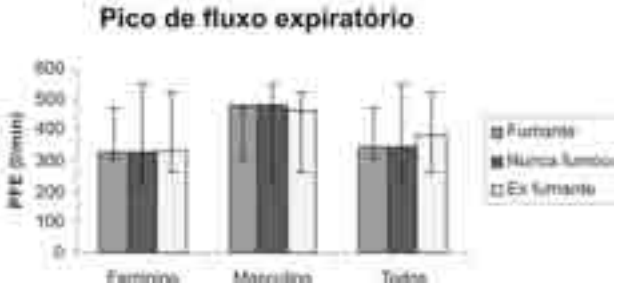




De acordo com os resultados demonstrados na figura IV, foram encontradas correlações positivas significantes entre as medidas de pico de fluxo expiratório máximo e as medidas de altura dos indivíduos pesquisados, quando analisados: o total de indivíduos, o grupo feminino fumante e o grupo feminino ex-fumantes. E isto indica que a medida que a altura aumenta, o pico de fluxo também aumenta.

Para verificar a existência ou não de diferenças entre as medidas de pico de fluxo obtidas com fumantes, não-fumantes e ex-fumantes, foi aplicada a análise de variância de medidas repetidas para os dados dos indivíduos do sexo masculino, do sexo feminino e com o grupo total. Os resultados estão demonstrados na figura V.

Figura V - *Média e desvio-padrão do pico de fluxo expiratório dos voluntários em relação ao hábito tabágico.*



Não foram encontradas diferenças significantes entre as medidas de pico de fluxo, obtidas para os indivíduos fumantes, não-fumantes e ex-fumantes, e para o grupo masculino, feminino e grupo total. Para verificar a existência ou não de correlações significantes entre as medidas das variáveis de pico de fluxo expiratório máximo e sexo, foi aplicado o coeficiente de contingência C. Existe correlação positiva significante entre os valores de pico de fluxo expiratório máximo e o sexo dos

voluntários, no grupo de não-fumante, ex-fumantes e no grupo total. O grupo masculino apresentou maior freqüência de valores acima da mediana dos valores do pico de fluxo dos dois grupos.

Através da análise de regressão múltipla, foram obtidas as equações para cálculo dos valores de referências do pico de fluxo expiratório para o sexo masculino.

Considerando-se a idade em anos e altura em metros encontrou-se a seguinte equação para avaliação do pico de fluxo expiratório (PFE) em l/min:

Baseando-se nesta equação de regressão foi montada uma tabela de valores para o pico de fluxo expiratório, conforme demonstra a Tabela II.

Não foi possível estabelecer uma Tabela para o sexo feminino, porque a variável altura não apresentou significância para explicar a variável pico de fluxo.

Com o objetivo de verificar a existência ou não de diferenças significantes entre as medidas de pico de fluxo obtidas no presente trabalho e os valores encontrados por Menezes *et al.* [14], foi aplicado o coeficiente de correlação de Pearson, para os valores relativos as alturas de 1,50; 1,60; 1,70 e 1,80m, com as idades de 50, 55, 60, 65, 70 e 75 anos. Os resultados foram todos semelhantes, os valores de correlação (r) foram iguais a 0,990 e os valores de probabilidades correspondentes foram todos iguais a zero, indicando que houve correlação positiva significante entre os valores analisados.

Discussão

O envelhecimento da população brasileira vem crescendo 3,2% ao ano e já é o sexto do mundo, segundo a Organização das Nações Unidas. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, até o final de 2002, o grupo etário de 65 anos ou mais é composto por mais de 10 milhões de pessoas, representando 6% da população. E com base nesta informação, surgiu o interesse em estudá-los.

As investigações científicas sobre pico de fluxo expiratório ocorrem na maior parte dos trabalhos em crianças ou adultos

Tabela II – *Valores de referência para o pico de fluxo expiratório (l/min) para homens de 50 a 80 anos de acordo com a altura.*

		altura	(m)			
Idade (anos)	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90
50	315,58	356,55	397,51	438,48	479,45	520,42
51	313,23	354,19	395,16	436,13	477,10	518,07
52	310,87	351,84	392,81	433,78	474,75	515,72
53	308,52	349,49	390,46	431,43	472,40	513,37
54	306,17	347,14	388,11	429,08	470,05	511,02
55	303,82	344,79	385,76	426,73	467,70	508,67
56	301,47	342,44	383,41	424,38	465,35	506,32
57	299,12	340,09	381,06	422,03	463,00	503,96
58	296,77	337,74	378,71	419,68	460,64	501,61
59	294,42	335,39	376,36	417,32	458,29	499,26
60	292,07	333,04	374,00	414,97	455,94	496,91
61	289,72	330,68	371,65	412,62	453,59	494,56
62	287,36	328,33	369,30	410,27	451,24	492,21
63	285,01	325,98	366,95	407,92	448,89	489,86
64	282,66	323,63	384,60	405,57	446,54	487,51
65	280,31	321,28	362,25	403,22	444,19	485,16
66	277,96	318,93	359,90	400,87	441,84	482,81
67	275,61	316,58	357,55	398,52	439,49	480,45
68	273,26	314,23	355,20	396,17	437,13	478,10
69	270,91	311,88	352,85	393,81	434,78	475,75
70	268,56	309,53	350,49	391,46	432,43	473,40
71	266,21	307,17	348,14	389,11	430,08	471,05
72	263,85	304,82	345,79	386,76	427,73	468,70
73	261,50	302,47	343,44	384,41	425,38	466,35
74	259,15	300,12	341,09	382,06	423,03	464,00
75	256,80	297,77	338,74	379,71	420,68	461,65
76	254,45	295,42	336,39	377,36	418,33	459,30
77	252,10	293,07	334,04	375,01	415,98	456,94
78	249,75	290,72	331,69	372,66	413,62	454,59
79	247,40	288,37	329,34	370,30	411,27	452,24
80	245,05	286,02	326,98	367,95	408,92	449,89

jovens com doenças pulmonares. Pouco se sabe do comportamento do fluxo expiratório em voluntários e pacientes acima de 50 anos de idade.

Observou-se neste estudo que os homens possuem valores de pico de fluxo expiratórios mais elevados que as mulheres, que a altura influência os valores de pico de fluxo expiratório e também que quanto maior for a idade do indivíduo menor será o pico de fluxo expiratório.

A amostra estudada representa indivíduos com idade de 50 a 80 anos independente de classe social. No entanto, este fato pode ter influência nos resultados, podendo tornar as diferenças encontradas bem menores do que se todos os grupos sociais forem representados sem distinção da mesma [15]. O presente estudo foi realizado com indivíduos saudáveis, foram excluídos os indivíduos portadores de doenças pulmonares, pois estes fatores causam déficit na função pulmonar o que poderia alterar os resultados. O pico de fluxo expiratório máximo é dependente de esforços gerados pela força dos músculos expiratórios, do calibre das vias aéreas, do volume pulmonar e a força do tempo de pausa na capacidade total do pulmão antes do início da expiração forçada [16]. De acordo com os resultados encontrados na presente pesquisa, observou-se que os valores de pico de fluxo expiratório máximo no sexo masculino são maiores quando comparados ao sexo feminino. Esses achados também foram encontrados em outros estudos [1,14,15,17,18], e acredita-se que esse efeito está relacionado com a melhor condição muscular torácica apresentada pelo sexo masculino, uma vez que, apesar do valor de pico de fluxo expiratório refletir o calibre das grandes vias aéreas, ele é dependente do esforço e da ação muscular respiratória [18].

Foi também observada uma correlação positiva significante entre a variável altura e pico de fluxo expiratório para ambos os sexos, sendo então verificada a influência que esta variável tem em relação ao pico de fluxo expiratório, ou seja, quanto maior a estatura do indivíduo, maior é o valor do PFE. Este achado foi também observado por outros autores [14,18]. Com isso, após a diferença entre os sexos, a altura é o determinante mais importante da função pulmonar [18].

Alguns autores verificaram que o pico de fluxo expiratório aumenta para um máximo no começo da vida adulta e depois declina com a idade. Os valores máximos de pico de fluxo expiratórios em ambos os sexos ocorreram em torno dos 30-35 anos de idade. O declínio destes valores cai aproximadamente 4l/min por ano em homens e 2,5l/min em mulheres após os 50 anos [17].

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa foram encontradas correlações negativas significantes entre as medidas de pico de fluxo expiratório máximo e as idades dos indivíduos, isto indica que, à medida que a idade aumenta, o pico de fluxo diminui. Este achado pode ser explicado, principalmente porque a função pulmonar máxima é obtida aos 20 anos no sexo feminino e aos 25 no sexo masculino, onde a mesma permanece inalterada até os 35 anos, seguindo uma fase de declínio que se acelera após os 50 anos de idade. Em casos individuais, entretanto, os resultados são variáveis, podendo haver aumento, estabilização ou redução em adultos jovens [18]. Por isso, é possível um indivíduo chegar ao início da vida adulta, com uma menor função pulmonar, e isto se deve a fatores que influenciaram ao longo de sua infância como fumo passivo e ativo ou até mesmo, ser portador de hiperresponsividade brônquica [19].

Na presente pesquisa não foi possível estabelecer uma equação de regressão para indivíduos do sexo feminino porque a variável altura não foi significante para explicar a variável pico de fluxo neste grupo estudado. Pelo levantamento de dados da literatura, que fornece equações de regressão para o pico de fluxo expiratório, todos os valores para ambos os indivíduos adultos masculinos e femininos são dependentes da altura bem como a idade com a primeira tendo um significado maior [20].

No estudo realizado para predizer o valor de pico de fluxo expiratório em indivíduos do sexo feminino a estatura não teve efeito significativo sobre o mesmo, somente a idade mostrou correlação. Este dado discorda da literatura visto que, a altura é um fator importante para determinação do pico de fluxo. No presente estudo não foi possível estabelecer a mesma tabela para o sexo feminino, pois a variável altura não foi estatisticamente significante para explicar a variável pico de fluxo, concordando com estudo supracitado [21].

A falta de concordância dos dados encontrados nesta pesquisa em relação aos valores de pico de fluxo obtidos pelo sexo feminino pode ser explicada pela diferenças de análises estáticas, cooperação e esforço muscular insatisfatório dessas mulheres, conforme já foi descrito [21].

O medidor Assess apresentou diferenças significativas quando comparado à medida de pico de fluxo expiratório pela espirometria, porém foi relatado que essa diferença não o tornou menos preciso e/ou inferior a outros medidores de pico de fluxo [22].

O medidor Assess foi mais preciso do que o medidor MiniWright em taxas mais baixas, menores que 300 l/min, enquanto o medidor MiniWright foi mais preciso com taxas de fluxo altas, maiores que 400 l/min. Foi verificado também que a precisão do medidor MiniWright deteriorou após ser utilizado 200 vezes e piorou ainda mais após uso extensivo, enquanto o medidor Assess reteve sua precisão mesmo após ser utilizado por 200 vezes [23].

Foram também realizados outros estudos para avaliar a acurácia dos medidores de pico de fluxo da marca MiniWright, onde observou-se que os medidores com escala nova foram mais acurados do que aqueles com escala antiga, pois esses últimos superestimaram fluxos entre 300 e 500 l/min, no que implicaria diagnósticos normais em pacientes que, na realidade apresentassem distúrbios ventilatório obstrutivo [6]. Nesta pesquisa foi utilizado o medidor de pico de fluxo expiratório *Assess Peak Flow Meter*, devido à sua melhor acurácia dentre os demais aparelhos disponíveis no mercado.

A variabilidade do pico de fluxo expiratório intra-individual medido com um medidor de pico de fluxo de mão é menos definida com capacidades vitais variando de 3,8 a 8,2%. A reprodutibilidade entre diversas marcas de medidores de pico de fluxo de mão tem mostrado ser menos do que mais ou menos 5% em taxas maiores do que 100 l/min [16].

Os critérios de reprodutibilidade para medições consecutivas de pico de fluxo expiratório não são bem definidos. Hoje se preconiza três medidas, sendo o maior valor adotado como referência para o indivíduo [24]. No entanto, é aceitável uma variação de no máximo 20 l/min. entre uma medida e outra. Uma recomendação da Sociedade Respiratória Européia sugere que duas de pelo menos três leituras devem estar dentro de 5%. Outro critério menos rigoroso, seria de valores dentro de 10% entre uma medida e outra [16]; portanto, nesta pesquisa foram utilizadas 3 medidas de pico de fluxo expiatório máximos, desde que a última não fosse maior e também que não houvesse diferenças maiores que 5% entre as medidas.

É necessário adotar uma posição corporal para a coleta das medidas, visto que a mudança da posição ereta para supino altera a carga mecânica que age sobre o corpo, que em conjunto com a ação da força gravitacional leva à alteração de configuração tóraco-abdominal [25]. Quanto à posição adotada no estudo para realização da coleta das medidas de pico de fluxo expiratório máximo, a mesma foi na posição sentada, sendo a posição mais utilizada nos protocolos de medição de pico de fluxo expiratório.

De acordo com os resultados obtidos não foi encontrada diferença estatisticamente significante entre as medidas de pico de fluxo, obtidas por indivíduos fumantes, não fumantes e ex-fumantes; acredita-se que esses resultados foram devido à pequena amostragem de indivíduos e pelo fato dos participantes realizarem atividades físicas.

A tabela estabelecida contendo valores relativos de pico de fluxo expiratório em indivíduos com idade de 50 a 80 anos serve como referência de normalidade para a região estudada.

Foi descrito que os pacientes poderiam aplicar técnicas para manipular medições alterando assim os valores obtidos de pico de fluxo máximo, produzindo valores falsamente maiores [26]. Neste trabalho os pesquisadores tiveram o cuidado de observar os indivíduos durante todo o processo da coleta dos dados, para que estes não manipulassem os resultados.

Recomenda-se que cada região tenha seus padrões de referência, baseado em dados obtidos da população local, pois cada região apresenta características peculiares, demonstrando diferenças étnicas, antropométricas, sociais e econômicas entre elas, esses fatores possivelmente alterariam os resultados. A relevância do estudo é dada pela necessidade de estudar mais a população brasileira nesta faixa etária, uma vez que os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2000) mostram que a população era formada por contingente de 15 milhões de pessoas nesta faixa etária.

Conclusão

Na população estudada, os homens apresentam valores de pico de fluxo expiratórios mais elevados que as mulheres. A altura influência os valores de pico de fluxo expiratório. Quanto maior a idade, menor é o pico de fluxo expiratório. Ser fumantes ou não, não alterou significantemente os valores de pico de fluxo expiratórios.

Referências

1. Fritscher CC, Martins FP, Kahan F et al. Pico de fluxo expiratório em escolas de Porto Alegre, RS. Revista de Medicina 1996;6(4).
2. Irwin S, Tecklin JS. Fisioterapia Cardiopulmonar. 2a ed. São Paulo: Manole; 1994.
3. Barnes PJ. Circadian variation in airway function. Am J Med 1985;79(6A):5-9.
4. Fritscher CS, Kahan F, Zetler E. Um guia para orientação de pacientes asmáticos [online]. Brasília: Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia; 2004.
5. Brand PLP, van der Ent CK. The practical application and interpretation of simple lung function tests in cystic fibrosis. J R Soc Med 1999;92(37):2-12.
6. Ruchkys VC, Dias RM, Sakurai E, Camargos PAM. Acurácia de medidores do pico de fluxo expiratório (peak-flow) da marca MiniWright. J Pediatr (Rio J) 2000;76:447-52.
7. Miles JF, Tunnicliffe W, Cayton RM, Ayres JG, Miller MR. Potential effects of correction of inaccuracies of the mini- Wright peak expiratory flow meter on the use of an asthma self management plan. Thorax 1996;51:403-6.
8. Quanjer PH, Lebowitz MD, Gregg I, Miller MR, Pedersen OF. Peak expiratory flow: Conclusions and recommendations of a working party of the European Respiratory Society. Eur Resp J 1997;24 (Suppl):2S-8S.
9. Primhak RA, Coates FS. Malnutrition and peak expiratory flow rate. Eur Respir J 1988;1(9):801-3.
10. Cook NR, Evans DA, Scher PA, Speizer FE, Vedal S, Branch LG, Huntley JC, Hennekens CH, Taylor JO. Peak expiratory flow rate in an elderly population. Am J Epidemiol 1989;130:66-78.
11. Vaz Fragoso CA, Gahbauer EA, Van Ness PH, Gill TM. Reporting peak expiratory flow in older persons. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2007;62(10):1147-51.
12. Graner EA. Estatística: Bases para o seu emprego na experimentação agronômica e em outros problemas biológicos. São Paulo: Melhoramentos; 1966.
13. Siegel S. Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento. Rio de Janeiro: McGraw-Hill; 1975.
14. Menezes AMB, Victora CG, Horta BL, Rigatto M. Valores de referência para o pico de fluxo expiratório em adultos acima de 40 anos, Pelotas, RS. J Pneumol 1995;21(2):119-22.
15. Graff-Lonnevig V, Harfi H, Tipirneni P. Peak expiratory flow rates in healthy Saudi Arabian children living in Riyadh. Ann Allergy 1993;71(5):446-50.
16. Hegewald MJ, Crapo RO, Jensen RL. Intraindividual peak flow variability. Chest 1995;107:156-61.
17. Nunn AJ, Gregg I. New regression equations for predicting peak expiratory flow in adults. BMJ 1989;298(6680):1068-70.

18. Pereira CAC. Espirometria. J Pneumol 2002 28(3):S1- S82.
19. Carvalho LMT, Pereira ADB. Morbidade respiratória em crianças fumantes passivas. J Pneumol 2002;28(1):8-14.
20. Teklu B, Seboxa T, Mills RJ. Pico de fluxo expiratório em crianças e adultos etíopes normais em Addis Abeba. Br J Dis Chest 1987;81(2):176-81.
21. Mengesha YA, Mekonnen Y. Spirometric lung function tests in normal non-smoking Ethiopian men and women. Thorax 1985;40(6):465-8.
22. Koyama H, Nishimura K, Ikeda A, Tsukino M, Izumi T. Comparison of four types of portable peak flow meters (Mini-Wright, Assess, Pulmo-graph and Wright Pocket meters). Respir Med 1998;92(3):505-11.
23. Shapiro SM, Hendler JM, Ogirala RG, Aldrich TK, Shapiro MB. An evaluation of the accuracy of assess and MiniWright peak flowmeters. Chest 1991;99(2):358-62.
24. American Thoracic Society. Standartization of spirometry: 1994 update. Am J Res Crit Care Med 1995;153(3):1107-36.
25. West JB. Fisiologia respiratória moderna. 5a ed. São Paulo: Manole; 1996.
26. Ross S, Cochran DP. Method for manipulating peak flow measurements producing falsely raised readings Thorax 2001;56:500-1.
27. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2000 [online]. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000; c2002 [citado 2006 nov 4]. IBGE Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão [97 pp]. Disponível em: URL: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/perfidosos2000.pdf.

Artigo original

Fisiomotricidade de intensidade adequada a limiares de dor: eficácia sobre o ganho de massa óssea de idosas osteoporóticas

Physiomotricity of adequate intensity to pain threshold: efficacy on bone mass gain among elderly people with osteoporosis

Karla Virgínia Bezerra de Castro*, André Luis dos Santos Silva, D.Sc.**, Vernon Furtado da Silva, D.Sc.

Especialista em Fisioterapia traumatológica e ortopédica, Centro Universitário do Maranhão – UNICEUMA, **Centro Universitário de Carating/MG – UNEC, * Universidade Castelo Branco – LABNEU II*

Resumo

Objetivo: Comparar o nível de dor e densidade mineral óssea em idosas osteoporóticas antes e depois de um programa fisiomotriz de baixo impacto/movimento e lentidão nas mudanças articulares. *Material e método:* Amostra constituída de 29 idosas, entre 65 e 70 anos de idade, divididas em dois grupos, de acordo com um diagnóstico de dor de baixa intensidade/dor de alta intensidade. As variáveis foram dor e massa óssea. Para a avaliação unidimensional de dor utilizou-se E.A.V. e DEXA para avaliar a massa óssea. Posteriormente adentraram um programa fisiomotriz que englobou quatro níveis progressivos de exercícios, distribuídos e aplicados durante um ano. Dados pré e pós-programa foram estudados através de estatística descritiva e inferencial com índice limite para aceitação/negação da hipótese do estudo, fixado em alfa ± 0,05. O instrumento utilizado foi uma Análise de Variância de Kruskal Wallis com o seu respectivo índice qui-quadrado de independência ($\chi 2$). *Resultados:* Encontradas mudanças significativas na melhora da dor de todas as integrantes com significativa diferença, tendo-se como resultado, o valor $\chi 2$ = 0,0006, com 1 (gl), $p < 0,05$. Quanto à massa óssea não foi observada mudança significativa. *Conclusão:* O programa mostrou-se efetivo na melhora da dor, mas de significância irrelevante quanto ao ganho de massa óssea.

Palavras-chave: dor, exercícios para idosos, osteoporose.

Abstract

Aim: To compare the level of pain and bone mineral density among elderly people with osteoporosis before and after a motor physical therapy of low impact/movement and slowness in the articular movements. *Material & method:* The sample was composed by 29 elderly women, 65 to 70 years old, divided into two groups, according to the diagnosis of low/high intensity pain. The variables were pain and bone mass. For the evaluation of the unidimensionality of pain it was used the Visual Analog Pain Scale and to evaluate bone mass the DEXA bone density exam. Later it was used a motor physical therapy composed by progressive levels of exercises, distributed and applied during one year. Data before and after therapy were studied through descriptive and interferential statistics with acceptance and/or negation of hypothesis of study, fixed in alpha (±) 0.05. The instrument used was the Kruskal-Wallis analysis of variance with the respective $\chi 2$ Test of Independence. *Results:* There was a significant difference in pain relief, resulting in $\chi 2$ = 0.0006, with 1(gl), $p < 0.05$. Regarding bone mass it was not observed a significant change. *Conclusion:* The analyzed motor physical therapy showed that it is effective to relief pain, but irrelevant to gain bone mass.

Key-words: pain, exercises for the elderly, osteoporosis.

Recebido em 18 de novembro de 2008; aceito em 2 de dezembro de 2008.

Endereço para correspondência: *Karla Virgínia Bezerra de Castro, Av. dos Holandeses, Quadra 28, 1/201, Ed. Península Soares, Ponta da Areia, 65075-650 São Luis MA, Tel: (98) 3227-8536/8805-1314, E-mail: karla1441@yahoo.com.br*

Introdução

O envelhecimento acarreta uma série de declínios estruturais e funcionais embutidos no contexto normal da retrogênese. Entretanto, é preocupante saber que estas transformações geralmente estão atreladas a um aumento na incidência de doenças crônico-degenerativas, inúmeras vezes incapacitantes, que acarretam dependência e corriqueiramente associam-se às queixas de dor. Dentre estes, pode-se destacar a redução gradativa da densidade mineral, assimilada pelo tecido ósseo, pelo potencial desenvolvimento da osteoporose – doença do esqueleto que se caracteriza pelo comprometimento da resistência e da qualidade óssea. Esta redução em densidade predispõe o indivíduo osteoporótico a um aumento do risco de fraturas [1,2], fato que se constitui, hoje, um grave problema de saúde pública em todo o mundo [3].

Há muito tempo uma das medidas preventivas e curativas para a osteoporose, principalmente as que desencadeiam contrações musculares contra alguma forma de resistência, é a atividade física – que atualmente tem recebido certo destaque. A prescrição de exercícios contra-resistência baseia-se no fato de que a força mecânica de pressão e tensão proporcionada pelas contrações musculares estende-se a periferia do osso, passando a estimular a atividade dos osteoblastos, por meio do efeito piezo-elétrico que, por sua vez, estimula uma maior absorção de cálcio pelo osso. Visto que, por si, este tipo de exercício faz aumentar a força muscular o resultado é o de um corpo mais estável e equilibrado, favorecendo uma maior proteção contra quedas [3-5].

A percepção sobre as vantagens da atividade física sobre os vários aspectos que estruturam a saúde e a competência social do Homem tem gerado um significativo avanço em pesquisas relacionadas aos portadores de osteoporose. Radominski *et al.* [6] vem reforçar esta linha demonstrando que hábitos saudáveis, como a prática regular de exercícios, são cruciais para a manutenção da densidade mineral óssea estendendo-se ao tratamento da osteoporose.

Pesquisas como as de Cunha, Navega e Oishi e Balsamo *et al.* [5,7,9] demonstram que exercícios com carga conseguem minimizar uma perda progressiva de densidade óssea e, ainda, melhorar a qualidade de vida em indivíduos idosos. Mas, ainda, como mostram estudos como os de Balsamo *et al.* [5] até mesmo a prática de atividades físicas como a hidroginástica, apesar do baixo impacto inerente, pode possibilitar um ganho de massa óssea significativamente maior em idosas praticantes do que naquelas que se encontram sedentárias, principalmente em sítios corporais delicados, tais como da coluna lombar e do fêmur.

Alguns estudos já demonstram que indivíduos osteoporóticos, quando submetidos a programas de atividade física, apresentam melhora na dor e diminuição significativa no uso de analgésicos com conseqüente aumento na mobilidade e na capacidade funcional além do ganho de massa óssea [9]. Conforme explica Lin *et al.* [9], a utilização de exercícios isométricos, ativos livres e contra-resistidos, assim como, o relaxamento de estruturas tensas ou em nível de alta contratura são capazes de favorecer o alívio da dor e a minimização da incapacidade funcional, uma vez que este tipo de exercício promove a dessensibilização de áreas dolorosas, em virtude da estimulação exteroceptiva produzida por eles.

Apesar disso, uma realidade costumeira e preocupante em termos da participação de idosos em atividades físicas é o fato de que, diante de um quadro de dor – algo tão corriqueiro na rotina do idoso osteoporótico – uma primeira opção de muitos instrutores ou parentes é o afastamento destes de programas de atividade física quando demonstram impossibilidade ou dificuldade na execução de movimentos. Medidas como esta acabam por agravar as perdas funcionais, principalmente quando as queixas, devido à algias, se estendem por um período prolongado, dando freqüência ao ciclo dor – inatividade – limitação funcional e perda da autonomia funcional. Tudo contribuindo para o risco de estresse emocional, comorbidades e mortalidade, como um reflexo de existência de dor que afete uma parte do corpo ou, grandes regiões deste [10].

Este esclarecimento favorece a inserção de idosos osteoporóticos em programas de atividade física, alertando-se para o fato de que qualquer intervenção neste sentido deve ser direcionada também, ou em especial, a indivíduos já fragilizados seja pela dor crônica ou ainda pela incapacidade funcional necessária a uma atividade física ideal.

A importância que deve ser dada ao escasso conhecimento sobre aspectos inerentes à motricidade de idosos motivou o desenvolvimento desta pesquisa, a qual enfocou a noção de otimização de tempo/movimento articular, na supressão do quadro álgico em um grupo composto por idosas osteoporóticas, através de um programa cinesioterapeutico fisiomotriz. Este de volume e intensidade reduzidos à condição de minimizar a dor em decorrências de melhorias da função neuromotora destas, ampliando suas condições em autonomia funcional.

Material e método

Este estudo foi desenvolvido respeitando às normas estabelecidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996 (Brasil, 1996) com relação à Realização de Pesquisa com Seres Humanos, com o protocolo de número 0075/2008 UCB/VREPGPE/COMEP/PROCIMH. Todas as participantes da amostra do estudo, assim como a Instituição na qual se realizou a pesquisa receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para ser lido e devidamente assinado em caso de aceitação. Neste termo constaram os aspectos relativos ao estudo como objetivo, caráter de voluntariedade e todos os detalhes a ela inerentes.

Universo e amostra

O universo foi composto de mulheres senescentes com perda de massa óssea, dor crônica e limitação funcional.

Deste universo, buscou-se, sob forma de conveniência, um grupo amostral que constituiu a base para as operacionalizações experimentais da pesquisa. Todas estavam vinculadas ao setor de fisioterapia da clínica na qual o estudo foi realizado e, caracterizando a realização universal (universo da pesquisa) estava o fato de que as mulheres atendidas neste centro vieram de várias partes e bairros da cidade de São Luís-Maranhão.

A amostra foi constituída de um grupo com 30 mulheres senescentes, osteoporóticas/osteopenicas, portadoras de osteoporose ou /e osteopenia nos seguintes sítios (colo do fêmur, coluna lombar), com desvio padrão acima de 1,0 com idade compreendida entre 65 e 70 anos, sedentárias há no mínimo seis meses, expressando dor de característica crônica, em seus segmentos corporais, usuárias de cálcio, com indicação médica para fisioterapia, impossibilitadas de realizar suas atividades físicas e apresentando limitação funcional para a realização de suas AVD's.

Critério de exclusão

Não foi inclusa, no estudo, aquela que apresentasse qualquer patologia que a impossibilitasse de realizar, na íntegra, os exercícios do programa ou, que estes pudessem pôr em risco o quadro pré-existente de problemas de saúde ao longo da intervenção. Além disso, as que não obtiveram uma freqüência igual ou superior a 80% no processo de intervenção, participantes de qualquer outro tipo de atividade física que não fosse a do programa, que não se encontrasse sedentária há no mínimo seis meses, ou que possuísse desvio padrão (DP) abaixo de 1.0 (este identificado pelo exame de densitometria óssea). Também impedia a inclusão, qualquer das pacientes que faziam uso de analgésico ou terapia de reposição hormonal.

Métodos e procedimentos de avaliação

A intervenção foi feita por meio de três etapas avaliativas cada uma com suas especificidades, a saber:

Primeira etapa - avaliação de contexto. Nesta avaliação foi realizada uma sessão de pré-testes com o propósito de homogeneização da amostra. Estes foram executados da seguinte maneira: Entrevista para apresentação e explicação do estudo e assinatura do termo de consentimento; Aplicação do teste de dor por escala analógica visual de onze pontos que consiste em uma linha reta, de 10 cm, que representa o contínuo de dor, ancorada pelas palavras *sem dor* e *pior dor*. Solicitou-se que a participante marcasse na linha o lugar que representava a intensidade da dor sentida naquele momento. O observador mediu, em centímetros, a distância entre a extremidade ancorada pelas palavras *sem dor* e a marca feita pelo paciente, que correspondeu à intensidade de sua dor. O registro dos valores da densitometria óssea do ano vigente para a avaliação da massa óssea foram todos realizados no Serviço de Densitometria Óssea (SDO), acompanhados com o respectivo laudo médico.

Segunda etapa - intervenção. Nesta etapa a amostra foi dividida em dois grupos considerando-se os critérios de mais dor, valores acima de 5 na escala analógica visual e menos dor, valores abaixo de 5 na escala analógica visual. A seguir foi aplicado um programa cinesioterapeutico de baixo impacto e graduado em intensidade, este se adequando ao nível de dor de cada participante. Este programa, definido pelo termo, Fisiomotriz, foi desenvolvido de forma idêntica, para os dois grupos, com uma duração de dezesseis semanas, com atendimentos de três vezes por semana, durante 50 minutos por sessão. Os exercícios que compuseram o Nível I (1ª a 5ª sessão) constituíram-se à prática da consciência corporal, associadamente à compreensão de padrões respiratórios fisiologicamente adequados. O Nível II (6ª a 15ª sessão) composto por exercícios leves, com movimentos de mínima amplitude, obedecendo-se aos pressupostos inerentes a Teoria de Melzack com sutil contração isométrica local. No nível III (16ª a 30ª sessão), exercícios em realização, leves, envolvendo movimentos de pequena amplitude, contração isométrica global (leve) associada à contração isotônica livre (sem carga). Já o nível IV (30ª a 48ª sessão) formado por movimentos de grande amplitude com contração isométrica global máxima e/ou isotônica com carga, seguindo-se uma evolução no nível de complexidade de execução. O protocolo de exercícios iniciou-se com movimentos de pequena amplitude articular e leve contração isométrica local evoluindo para global, sempre associado a um padrão expiratório. A progressão ou evolução se deu através do aumento de amplitude de movimento e aumento de tensão e tempo, durante as contrações isométricas, quando passaram a ser adicionadas forças externas (cargas), evolução postural (deitada, sentada, em pé), complexidade de movimentos (olhos abertos, depois fechados), apoio bi-podal seguido de unipodal, velocidade gradativamente mais lenta, e de exercícios individuais para dupla.

Terceira etapa - Avaliação da intervenção:

Etapa 1: Após 16 semanas, isto é, 48 atendimentos da referida intervenção, foi realizado um pós-teste para se obter os dados finais relativos à mesma, utilizando-se os mesmos instrumentos empregados no pré-teste, onde foi sugerido que o grupo continuasse por um período de um ano, agora apenas com exercícios do nível IV, até repetir o exame de densitometria óssea.

Etapa 2: Comparação da densitometria óssea após 12 meses.

Tratamento estatístico

Os dados foram analisados utilizando-se o programa SPSS for Windows 16.0, do qual a estatística inferencial foi a Análise de Variância de Kruskal Wallis com o índice Qui-quadrado de independência ($\chi 2$). Em todos os testes, o nível de significância definido para o teste da hipótese do estudo

foi de ALFA ± 5%. Utilizou-se, também, instrumento da estatística descritiva, visando-se informações que mediassem, melhor, o entendimento dos dados resultantes, em referência aos efeitos da manipulação das variáveis do estudo.

Resultados

Na Tabela I estão mostrados os percentuais inerentes às freqüências de dor, tomadas antes e após a execução do programa pelas idosas participantes.

Tabela I - *Distribuição de freqüência da dor em pacientes idosas com perda de massa óssea, antes e depois do Programa Fisiomotriz.*

ID / Situação	SAT		SDT		(P)
	f	%	f	%	
< 1 (Sem dor)	-	-	04	13,8	
1 a 2,5 (MB)	02	6,9	07	24,2	
2,5 a 5 (MO)	08	27,6	13	44,8	0,0006
5 a 7,5 (MA)	08	27,6	05	17,2	
7,5 a 10 (SE)	11	37,9	-	-	
Total	29		100		

ID = Índice de Dor; SAT = Situação Antes do Tratamento; SDT = Situação depois do Tratamento.

Conforme se pode observar na Tabela I, os resultados demonstram a ocorrência de reduções nos índices de dor (ID), estas provavelmente em função dos efeitos do Programa Fisiomotriz.

Destaca-se na referida Tabela o fato de que na situação anterior à aplicação do Programa (SAT) nenhuma das idosas deixou de manifestar-se como em situação de não dor. O maior percentual (independente) delas se enquadrava na condição de dor severa (37,09%) e outro grande percentual em portadoras de níveis moderado (MO) e moderado elevado (MA) perfaziam um percentual de mais de 55%. A minimização de dor para todos os idosos se estendeu a uma condição de não dor (Não mais dor) para quase 14% das idosas. Após o Programa, o grupo de dor baixa (MB) aumentou, a condição de dor moderada passou de 27,6 para 44,8, indicando que as idosas que sentiam dor severa passaram, em um grande percentual, para a situação de dor moderada. Em assim sendo, o grupo situado, inicialmente, no nível severo de dor passou a um estágio de não mais dor. Ou seja, extingui-se.

Comparando-se os escores, dos dois grupos, em relação à situação pré e pós-programa, verificou-se uma significativa diferença entre os dados de entrada e, àqueles mensurados na versão pós-programa. Para tanto, utilizou-se a Análise de Variância de Kruskal Wallis com o teste $\chi 2$ embutido, tendo-se como resultado, o valor $\chi 2 = 0{,}0006$, com 1 (gl), $p < 0{,}05$ (Tabela I). Este valor, beneficiando ao grupo antes portador de dor severa (grupo 2), o qual teve decréscimo, em dor, ainda maior do que o do Grupo 1.

SAT= Situação Antes do Tratamento; SDT= Situação Depois do Tratamento.

A Figura 1, que representa os resultados da tabela I, demonstra os menores e maiores escores, mediana e quartil, assim como os valores para a freqüência, considerando-se o índice de dor < 1 (leve); entre 1 e 5(moderada); entre 5 e 10 (grave), sua relação com a freqüência de mulheres atendidas no programa fisiomotriz.

Antes do tratamento, todas as mulheres da amostra, apresentavam alguma dor: (N =10; 34%) com dor moderada e (N = 19; 65,5%) com dor leve; depois do tratamento, foi possível observar: (N = 4; 13,8%) sem dor; (N = 20; 69%) com dor moderada e (N = 5; 17,2%) com dor grave.

Na Tabela II, os resultados demonstraram que em relação à região lombar a massa óssea se manteve em SAT e SDT, respectivamente para a osteopenia com (N = 4; 28,6%); (N = 5; 35,87%) e, osteoporose com (N = 10; 71,6 %); (N = 9; 64,2%). Apesar de uma paciente ter migrado do quadro de osteoporose para osteopenia, estatisticamente ficou definido em teste Qui-Quadrado um "p" = 0, 6857, maior que 0, 05,

Tabela II - *Distribuição da freqüência de Densitometria Óssea, nas regiões do grupo Lombar e do Colo do Fêmur, com base no Desvio Padrão, em pacientes idosas, com perda de massa óssea e dor acima de 5 na escala analógica visual, antes e depois do programa fisiomotriz.*

RG/ST IDP	RLB SAT		RLB SDT		(p)	RCF SAT		RCF SDT		(p)
	f	%	f	%		f	%	f	%	
> -1.0	-	-	-	-		02	14,2	03	21,4	
-2.5|—| -1.0	04	28,6	05	35,8	0,6857	06	42,9	08	57,1	0,9382
< -2.5	10	71,6	09	64,2		06	42,9	03	21,4	
Total	14		100			14		100		

RG = Região (RLB = Região Lombar; RCF = Região Colo do Fêmur); ST = Situação (SAT = Situação Antes do Tratamento; SDT = Situação Depois do Tratamento); IDP = Intervalo do Desvio-Padrão.

portanto podendo-se afirmar que o ganho ou a perda de massa óssea para o sítio lombar independe da atividade do programa fisiomotriz dispensado às pacientes investigadas.

Enquanto que em relação à região do colo do fêmur, ficou demonstrado que entre o SAT e SDT, para a osteopenia, houve um ganho de massa óssea com redução do quadro de osteopenia em 40% das mulheres investigadas (N = 06; 42,9%) e (N = 08 ; 57,10%), estatisticamente ficou definido em teste qui-quadrado um "p" = 0,9382, maior que 0, 05, portanto podemos afirmar que o ganho de massa óssea para o sítio colo do fêmur, em mulheres osteopênicas, independe da atividade fisiomotriz dispensada às pacientes investigadas.

Na Tabela III, os resultados demonstraram que em relação à região lombar a massa óssea se manteve em SAT e SDT, respectivamente para a osteopenia com (N = 10; 66,7%); (N = 10; 66,7%) e, osteoporose com (N = 03; 20,0 %); (N = 02; 13,3%). Estatisticamente ficou definido em teste Qui-Quadrado um "p" = 0, 8187, maior que 0, 05, portanto podemos afirmar que o ganho ou a perda de massa óssea para o sítio lombar independe da atividade do programa fisiomotriz dispensado às pacientes investigadas.

Observa-se, ainda, na Tabela III, que em relação à região do colo do fêmur, ficou demonstrado que entre o SAT e SDT, para a osteopenia, houve um ganho de massa óssea com redução do quadro de osteopenia em 40% das mulheres investigadas (N = 10; 66,7%) e (N = 06; 40,0%), estatisticamente ficou definido em teste qui-quadrado um "p" = 0, 1432 > 0, 05, podendo-se afirmar, assim, que o ganho de massa óssea para o sítio colo do fêmur, em mulheres osteopênicas, independe da atividade fisiomotriz dispensada às pacientes investigadas.

SAT= Situação Antes do Tratamento, SDT= Situação Depois do Tratamento.

A Figura 2 (acima) demonstra os resultados das tabelas 2 e 3 as quais correspondem às variações de massa óssea em região lombar e colo do fêmur respectivamente com os maiores percentuais de ganho de massa óssea ocorrendo no grupo de menor dor e no sítio trocantérico.

Discussão

O que pode ser percebido através dos resultados obtidos e sugerindo uma questão importante para se levantar aqui, seria a de como os exercícios beneficiaram a minimização de dor das idosas, favorecendo a pratica dos exercícios. Estabelecendo-se uma concordância com o pensamento de Lin *et al*. [9], que formaliza a idéia de que a utilização de exercícios isométricos sob forma livre e, também contra-resistidos, similares aos utilizados no programa, são possíveis de minimizar quadros de edemas e de outros processos inflamatórios, poder-se-ia afirmar que as condições de exercícios tenderam a favorecer as correspondências circulatórias do organismo e, opor-se a dor. O mesmo autor explica, de forma coincidente com a perspectiva aqui, que movimentos realizados sob orientação personalizada, hauridos a partir de relaxamento e adequados processos respiratórios, podem auxiliar a harmonização de áreas doloridas, sob fluxo de práticas exteroceptivas que comungam para um estado bom de equilíbrio funcional e respiratório como um todo.

Estas noções se aplicam ao trabalho de Silva & Lage [11] que tem mostrado que, exercícios de mentalização, incorporados com posturas estáveis e confortáveis, cuidadosamente exploradas neste programa, podem favorecer a inibição de certas vias de dor, ou pontos desta, limitando os canais de dor e, conseqüentemente, minimizando-a. Em uma linha associada, estudos têm demonstrado os benefícios da exercitação física para indivíduos osteoporóticos, minimizando dosagens medicamentosas, com aumento na mobilidade corporal e aumento de massa óssea, citando como exemplo os estudos de Navega e Oishi [8].

Outro ponto percebido através dos resultados deste estudo foi que, o programa em questão mostrou-se efetivo na manutenção, mas insignificante em se tratando do acréscimo de massa óssea. Entretanto, é vital considerar que, em um

Tabela III - *Distribuição da freqüência de Densitometria Óssea, nas regiões Lombar e Colo do Fêmur, com base no Desvio Padrão, em pacientes idosas, com perda de massa óssea e dor abaixo de 5 na escala analógica visual, antes e depois do programa fisiomotriz.*

RG/ST			RLB				RCF			
IDP	SAT		SDT		(p)	SAT		SDT		(p)
	F	%	f	%		f	%	f	%	
> -1.0	02	13,3	03	20,0		05	33,3	09	60,0	
-2.5|—| -1.0	10	66,7	10	66,7	0, 8187	10	66,7	06	40,0	0, 1432
< -2.5	03	20,0	02	13,3		-	-	-	-	
Total	15		100			15		100		

RG = Região (RLB = Região Lombar; RCF = Região Colo do Fêmur); ST = Situação (SAT = Situação Antes do Tratamento; SDT = Situação Depois do Tratamento); IDP = Intervalo do Desvio Padrão.

grupo etário em que a perda de massa óssea é esperada, o fato de não ter havido diminuição nos índices de massa óssea em nenhuma das mulheres já se configura como um resultado animador, corroborando com Radominski *et al*. [4], quando estes sugerem que hábitos saudáveis, como a prática regular de exercícios, são de grande importância para a manutenção da densidade mineral óssea e para o tratamento da osteoporose, principalmente quando se constatou que não houve desistência ou abandono em virtude de piora do quadro álgico, favorecendo para que estas se mantivessem ativas por um período relativamente longo, um ano, quando antes encontravam-se sedentárias e impossibilitadas, diante dos quadros de dor, a realizar suas atividades físicas.

Quanto ao fato de não ter havido um ganho de massa óssea estatisticamente significante, estes resultados podem ser interpretados à luz das afirmações de Silva, Lage [11] quando sugerem que apenas o medo de sentir dor já pode derivar, por si só, em uma atitude de defesa diante de certos movimentos, minimizando a força das contrações musculares tornando-as insatisfatórias para que as mesmas estimulem uma neo-formação óssea.

Estudos como o de Langevin [12] têm sugerido que a plasticidade dos tecidos conjuntivos e do sistema nervoso vem contribuir por processos (vias) distintos, nas respostas e comportamentos motrizes, onde o medo de sentir dor passa a desencadear atividades musculares anormais, prejuízos no controle neuromotor de tronco e quadril, o que vem dificultar a execução integral de movimentos que possibilitariam um incremento maior de massa óssea nesses sítios.

Apesar de o estudo ter se estendido por um período relativamente longo, infelizmente não foi utilizado um grupo controle, o que poderia ter favorecido um resultado mais acurado, talvez vindo a confirmar as afirmativas de Balsamo *et al*. [5] quando estes demonstram que a prática de hidroginástica (atividade de baixo impacto), semelhante à atividade desempenhada com pacientes da amostra em questão, vem possibilitar um ganho de massa óssea significativamente maior, nos sítios da coluna lombar e do fêmur de idosas ativas quando comparadas com sedentárias. O tamanho da amostra, relativamente pequeno, pode também haver contribuído para respostas estatísticas insignificantes.

Observou-se, através de uma análise de causa e efeito, a necessidade de outros estudos que incluam indivíduos osteoporóticos com queixa de dor e limitação funcional dentro de programas de atividade física. Este posicionamento, se adotado, evitará que, apenas um pequeno índice de indivíduos portadores de osteoporose usufrua da terapêutica necessária, em detrimento de outros que recebam apenas tratamento farmacológico. Condição esta que torna ineficaz e insuficiente à sua terapêutica, já que a osteoporose tem implicações substanciais que excedem, em muito, apenas o seu impacto danoso sobre os ossos.

Conclusão

Através dos resultados acima mostrados pode-se concluir que o programa fisiomotriz, praticado pelas idosas da pesquisa mostrou-se efetivo na melhora do seu quadro álgico tornando-se relevante à minimização de dor. Ao se considerar que a presença de dor pode ser um motivo potencial para que um grande contingente de idosos não participe de programas de atividades físicas, a referida importância torna-se mais dimensional. Isto porque, como se pode entender, esta não participação pode favorecer o sedentarismo, que se destaca como um dos grandes vilões causadores das maiores adversidades na vida destes, principalmente quando se põe em pauta o processo de envelhecimento e a perda de massa óssea.

Embora não se tenha demonstrado resultados significantes no ganho de massa óssea, ultimamente tem havido um consenso de que a atividade física regular acarrete efeitos benéficos e alterações positivas, principalmente no que diz respeito à socialização e o trabalho em grupo, que passa a considerar a terapia física como algo prazeroso e de fácil adesão. Ambiente em que as mudanças biológicas deixam de ser vistas como patologia, já que a motivação, a educação e a cultura podem favorecer processos cognitivos, motores, sensoriais e intelectuais.

Urge uma quebra de paradigma, pois "sem uma abordagem que contemple a visão total da pessoa, o paciente descreve uma trajetória de declínio com dor crônica, perda da função física e, finalmente, diminuição da sua qualidade de vida." É preciso que o indivíduo tenha projetos que não envelheçam, ou seja, é preciso sedimentar uma cultura positiva de velhice.

Referências

1. Cappuccio FP. Thiazide use and reduced sodium intake for prevention of osteoporosis. Consensus development panel on osteoporosis prevention diagnosis and therapy. JAMA 2001;285(6):785-95.
2. Garniero R, Oliveira LG. Osteoporose: atualização no diagnóstico e princípios básicos para o tratamento. Rev Bras Ortop 2004;39(9):477-85.
3. Jovine MS, Buchalla CM, Santarém EMM, Santarém JM, Aldrighi JM. Efeito do treinamento resistido sobre a osteoporose após a menopausa: estudo de atualização. Rev Bras Epidemiol 2006;9(4):493-505.
4. Russo LAT. Osteoporose pós-menopausa: opções terapêuticas: revisão. Arq Bras Endocrinol Metab 2001;45(4):401-6.
5. Balsamo SS, Simão R, Marque MB, Paula AP, Borges JL. Comparação da densidade mineral óssea em mulheres praticantes de hidroginástica e sedentárias na pós-menopausa. Fit Perf J 2006;5(4):210-4.
6. Radominski SC, Pinto-Neto AM, Marinho RM, Costa-Paiva LHS, Pereira FAZ, Urbanetz AA, Ferrari AEM et al. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa: projeto Diretrizes. [citado 2008 Set 30]. Disponível em: URL: Http://www.amb.org.br/projeto_diretrizes/100_diretrizes/

7. Cunha CEW. Os exercícios resistidos e a osteoporose em idosos. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício 2007;1(1):18-28.
8. Navega MT, Oishi J. Comparação da qualidade de vida relacionada à saúde entre mulheres na pós-menopausa praticantes de atividade física com e sem osteoporose. Rev Bras Reumatol 2007;47(4).
9. Lin TY, Stump P, Kaziyama HHS, Teixeira MJ, Imamura M, Greve JMA Medicina física e reabilitação em doentes com dor crônica. Rev Med 2001;80(2):245-55.
10. Andrade FA, Pereira LV, Sousa FAEF. Mensuração da dor no idoso: uma revisão. Rev Latinoam Enferm 2006;14(2):271-76.
11. Silva S, Lage LL. Yoga e fibromialgia. Rev Bras Reumatol 2006;46(1):37-8.
12. Langevin HM, Sherman KJ. Pathophysiological model for chronic low back pain integrating connective tissue and nervous system mechanisms. Med Hypotheses 2007; 68(1):74-80.
13. Pereira SRM. Repercussões sócio-sanitárias da "epidemia" das fraturas de fêmur sobre a sobrevivência e a capacidade funcional do idoso [tese]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2003.

Revisão

Neurofisiologia da terapia manual

Neurophysiology of manual therapy

Leandro Alberto Calazans Nogueira, M. Sc.

Fisioterapeuta do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle; Professor da Universidade Gama Filho – RJ

Resumo

Introdução: A neurofisiologia vem evoluindo enormemente nas últimas décadas, possibilitando o melhor entendimento de técnicas utilizadas na reabilitação de pacientes com disfunção de movimento e dor. Técnicas de terapia manual estão se tornando cada vez mais populares com resultados bastante positivos. O estudo da aplicação destas técnicas permanece na maioria das vezes no ambiente clínico, mostrando comparativamente os benefícios da sua aplicação. *Objetivo:* Revisar os mecanismos neurofisiológicos da aplicação das técnicas de terapia manual. *Métodos:* O estudo baseia-se na revisão de literatura especializada sobre o tema, composta de livros e artigos publicados em revistas indexadas nacionais e internacionais. *Conclusão:* Os principais efeitos da aplicação das técnicas são: hipoalgesia, inibição do espasmo muscular por influência na excitabilidade do motoneurônio, melhora do controle motor e repercussões no sistema nervoso autônomo. Os benefícios parecem estar mais envolvidos com o efeito hipoalgésico, tanto por mecanismos periféricos quanto centrais.

Palavras-chave: fisioterapia, manipulação ortopédica, neurofisiologia.

Abstract

Introduction: Neurophysiology has been largely developing in the last decades allowing a better understanding of the techniques used in the rehabilitation of patients with movement impairment and pain. Manual therapy techniques have become more popular with quite positive results. The application of these techniques are developed mostly in the clinical setting, showing, comparatively, the benefits of their application. *Aim:* To review the neurophysiological mechanisms of the application of manual therapy techniques. *Methods:* This study is a literature review, consisting of books and papers published in national and international journals. *Conclusion:* The main effects of the application of the techniques are: hypoalgesia, inhibition of muscle spasm by influence on the motoneuronal excitability, motor control improvement and repercussions on the autonomic nervous system. The benefits seem to be more related to the hypoalgesic effect in as much by peripheral mechanisms as central ones.

Key-words: physical therapy, manipulation, orthopedic, neurophysiology.

Recebido 12 de novembro de 2008; aceito em 20 de novembro de 2008.

Endereço para correspondência: *Leandro Alberto Calazans Nogueira, Hospital Universitário Gaffrée e Guinle, Departamento de Neurologia, Rua Mariz e Barros, 775, 20270-004 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 8797-5050, E-mail: lcalazansnogueira@gmail.com*

Introdução

A neurofisiologia vem evoluindo enormemente nas últimas décadas, possibilitando o melhor entendimento de técnicas utilizadas na reabilitação de pacientes com disfunção de movimento e dor. As novas descobertas no campo da genética e imunologia e os avanços dos métodos de avaliação por imagem tem proporcionado o desenvolvimento de novas teorias acerca do movimento humano.

Técnicas de terapia manual estão se tornando cada vez mais populares com resultados bastante positivos. O estudo da aplicação destas técnicas permanece na maioria das vezes no ambiente clínico, mostrando comparativamente os benefícios da sua aplicação. Atualmente encontramos discussões sobre as respostas neurofisiológicas alcançadas durante e após a aplicação de técnicas de terapia manual. As modalidades de terapia manual estão ilustradas na figura 1.

Uma das premissas fundamentais da quiropraxia e da osteopatia é que a disfunção somática, particularmente na coluna vertebral, resulta em aferência nociceptiva que influencia o sistema nervoso autônomo [1].

A evidência clínica da disfunção articular inclui sensibilidade na palpação articular, arco de movimento restrito intersegmentar, tensão muscular intervertebral assimétrica palpável, artrocinemática, sensibilidade final de movimento anormal ou alterado e alterações sensoriomotores [2,3]. Sendo que o fator preditivo mais confiável é a sensibilidade à palpação da articulação em disfunção [4,5].

O objetivo deste estudo foi revisar os mecanismos neurofisiológicos da aplicação das técnicas de terapia manual.

Material e métodos

A busca na literatura foi realizada com as palavras-chave na língua inglesa: *neurophysiology* ou *neurophysiological effect* e *manual therapy* no site *Pubmed/Medline,* com data limite de publicação em outubro de 2008. O resultado desta pesquisa retornou 4 artigos sendo que um era relacionado a Fibromialgia [6] e outro a Síndrome da Fadiga Crônica [7] que são assuntos não relacionados ao tema, assim como o trabalho de Preuss e Fung [8]. Os outros dois trabalhos estão incluídos nesta revisão [9,10].

Esta mesma busca foi realizada no banco de dados Bireme com as mesmas palavras-chave na língua portuguesa e não foi encontrada nenhuma referência. Já na língua inglesa retornou um estudo [9].

Tendo em vista a escassez de estudos sobre o assunto, foram coletadas referências aleatoriamente de pesquisas experimentais isoladas e de revisões preliminares da literatura internacional pertinentes ao assunto, uma vez que não existe tal revisão na literatura nacional até o presente momento.

Figura 1 - *Modalidades de terapia manual.*

Neurofisiologia da disfunção medular

Lesões (aderências) do sistema nervoso periférico podem alterar a sensibilidade, o recrutamento muscular e conseqüentemente um déficit no controle motor, atuando também, indiretamente, no Sistema Nervoso Central (SNC) [11]. A presença de dor musculoesquelética altera a atividade e o controle motor, incluindo aumento de atividade em alguns grupos musculares e inibição ou fraqueza de outros [12]. As lesões periféricas do sistema nervoso podem ocorrer por traumas abruptos ou por agressões mecânicas e químicas [13].

A maioria dos nervos periféricos é composto predominantemente de fibras sensitivas (cerca de 75%) e desta porção sensitiva cerca de 80% transmitem impulsos oriundos de receptores tipo III e IV [14]. As aferências tipo III e IV (mecanoceptores e nociceptores) têm influência importante em motoneurônios gama [15]. A ativação da musculatura cervical é influenciada por mecanoceptores capsulares da articulação facetária, que são predominantes do tipo III e IV [16]. Assim como é sugerido que a sobrecarga de tensão em ligamentos e cápsulas da articulação facetária produza um disparo neuronal alterado indicativo de lesão e nocicepção gerando dor lombar [17,18].

A lesão do sistema neural é proporcional ao tempo de exposição e à magnitude do agente agressor [19]. Assim como a recuperação funcional de neurônios do gânglio da raiz dorsal é dependente do tempo de comprometimento [20].

Kobayashi *et al.* [21] mostraram que a lesão (compressão) na raiz nervosa causada por uma aderência de hérnia discal, pode resultar um reação inflamatória intra-neural, causando assim distúrbios do fluxo sanguíneo intrarradicular (quebra da barreira sangue-nervo), e conseqüentemente edema e desmielinização. Alguns autores acreditam que o edema intraradicular causado pela alteração da barreira sangue-nervo é o fator mais importante na disfunção radicular causado pela compressão crônica [22]. Estudos experimentais em animais já evidenciaram que após uma compressão nervosa crônica ocorre hiperalgesia térmica, disfunção motora, alterações na concentração de substância P na medula e no gânglio da raiz dorsal [23], além de tecido cicatricial na raiz nervosa com proliferação de fibroblastos [22,24], redução da velocidade de condução nervosa, dano neuronal, sinais de inflamação e edema neural [24].

A fim de identificar a proporção entre tempo e magnitude da compressão com a recuperação do nervo, Dahlin e McLean [25] bloquearam o transporte axonal com pressão de 50 mmHg por 2 horas e observaram que a repercussão

deste bloqueio apenas se reverteu em 24 horas; enquanto duas horas de compressão a 200 mmHg se reverteu em 3 dias e duas horas de compressão a 400 mmHg. Tanto os transportes anterógrados como retrógrados podem ser interrompidos por uma compressão suave de 30-50 mmHg [25,26]. Desta forma, alguns autores já identificaram que a pressão endoneural local do nervo e do gânglio da raiz dorsal aumenta proporcionalmente com a sobrecarga mecânica [27,28]. O efeito de desmielinização ocorre no sentido do fluxo axoplasmático, ou seja, uma compressão na raiz ventral gera uma desmielinização no sentido distal enquanto uma compressão na raiz dorsal gera uma desmielinização no sentido proximal. A reação inflamatória como a degeneração Walleriana, interrupção na barreira vaso-nervorum e o surgimento de macrófagos podem estar profundamente relacionados com a radiculite por compressão mecânica [21].

A sobrecarga na raiz nervosa produz uma alteração na propagação do impulso elétrico e na velocidade de condução [24,29] e um disparo neuronal repetitivo na coluna dorsal medular [29], o que é sugestivo de liderar a sensibilização da dor.

Todo esse mecanismo poderá gerar uma cascata no sistema imunológico, com presença de infiltrado celular imune na medula, havendo assim perpetuação da dor crônica [30]. A ativação imune com produção de citocina pode indiretamente induzir a expressão de vários mediadores de dor como o glutamato, óxido nítrico e prostaglandinas no SNC, levando a uma sensibilização medular [31]. Alguns dos mediadores químicos que estão envolvidos neste processo são: os aminoácidos excitatórios, óxido nítrico, bradicinina, prostaglandina, substância P e histamina [32,33]. Já na modulação pós-sináptica os mediadores mais freqüentemente encontrados são: o Glutamato e a substância P.

A ativação de quimioceptores periféricos e intramusculares aumenta a aferência de fibras intra-fusais Ia e II o que, reflexamente, aumenta a atividade do motoneurônio gama, gerando aumento do tônus muscular [15]. A ativação destas aferências causa dor, alteração proprioceptiva e distúrbio do controle motor via efeitos no sistema gama [34].

Mecanismos de sensibilização central

Os primeiros autores a introduzir o conceito de Sensibilização Central foram McKenzie, Head e Sherrington com o termo facilitação central. O modelo atual que descreve estes efeitos neuromodulatórios, chamado de sensibilização central, tem sido demonstrado em animais e humanos na presença de dor neuropática, dor crônica, dor visceral e distrofia simpático reflexa [35]. É sugerido que um aumento multisegmentar e difuso da atividade eletromiográfica pode representar uma alteração motora da sensibilização central. Estas alterações podem incluir aumento da excitabilidade do motoneurônio alfa e aumento da excitabilidade da musculatura intrafusal via motoneurônio gama [36].

Uma lesão inicial ativa nociceptores locais. As fibras nervosas A beta e C se tornam sensibilizadas e ambas apresentam baixos limiares de disparos [32,36]. Lesões teciduais do sistema musculoesquelético resultam em intensificação das aferências dos nociceptores sensibilizados e de outros neurônios sensitivos, remodelam o gânglio dorsal da coluna [1,12]. Células do gânglio da raiz dorsal podem se tornar a causa tanto de disparos ectópicos espontâneos quanto de atividade anormal, evocado por estimulação simpática e/ou mediadores químicos endógenos [20] e por estímulos como temperatura, citocinas, catecolaminas e estímulos metabólicos e mecânicos [37]. Se tal atividade anormal ocorre em neurônios nociceptivos aferentes, isto pode manter um estado de sensibilização central de neurônios nociceptivos na região dorsal da medula e, como conseqüência, causa dor crônica e hiperalgesia cutânea [20]. A dor persistente no tecido normal lidera o fenômeno de sensibilização central e isto acompanha mecanismos de plasticidade celular [38].

Neuroplasticidade e subseqüente sensibilização central do SNC incluem alteração da função do sistema químico, eletrofisiológico, e farmacológico [30]. Exemplos de respostas sensibilizadas de neurônios da região dorsal da medula incluem aumento da área receptiva, disparos espontâneos e amplificação da resposta a estímulos evocados [38]. Song *et al.* [20] demonstraram que o aumento da excitabilidade dos neurônios do gânglio da raiz dorsal está relacionado com a geração e manutenção da hiperalgesia.

Modificações patológicas crônicas de aferências sensoriomotoras periféricas induzem alterações nos potenciais medulares e cerebrais associados com alterações de potenciais corticais [39]. Tinazzi *et al.* [39] evidenciaram através de SEP que a estimulação do nervo ulnar sadio ipsilateral ao nervo mediano comprometido gera uma alteração cortical que não é observada na estimulação do nervo ulnar contralateral.

Estudos in vivo e in vitro têm observado uma modulação deste processo de neuroplasticidade por manipulação vertebral através da estimulação de mecanoceptores (tipo III) [38].

Manipulação articular

A disfunção vertebral pode alterar o equilíbrio de estímulos aferentes para o SNC e estes estímulos aferentes alterados por um período prolongado podem liderar alteração plástica neural mal adaptada no SNC. A manipulação vertebral (MV) pode afetar este processo [40].

Clinicamente a manipulação vertebral já se mostrou bastante eficaz. Um estudo realizado na Inglaterra comprovou que o acréscimo de técnicas de manipulação na prática geral do tratamento de pacientes com dor lombar é efetiva e custo-efetiva [41]. Já na região torácica, Cleland *et al.* [42] realizaram um estudo randomizado com manipulação torácica em pacientes com cervicalgia mecânica. Os autores observaram um efeito hipoalgésico imediato após a manipulação, que não foi observado no grupo placebo.

A eficácia clínica da inibição da atividade do motoneurônio induzida pela MV para dor cervical e lombar de origem mecânica está relacionada com a quebra do ciclo dor-espasmo-dor [43].

Boal e Gillette [38] propuseram que a manipulação vertebral estimula fibras A (gama), iniciando o processo de supressão da dor. Após a manipulação vertebral, ocorrem alterações na sensibilidade dolorosa em pacientes com dor lombar e aumento da tolerância de dor pós manipulação da coluna torácica [44]. Boal e Gillette [38] citam em sua revisão de literatura a capacidade da manipulação vertebral em gerar alterações de mecanismos reflexos e modulação da dor por vias ascendentes e descendentes.

Evidências indicam que a manipulação vertebral pode liderar alterações na excitabilidade reflexa [45-47], alterar o processamento sensitivo [43], e alterar a excitabilidade reflexa [49-51].

Pacientes com dor lombar crônica apresentam uma resposta muscular exagerada local no nível da disfunção vertebral em resposta ao estímulo doloroso [35]. As respostas na musculatura paraespinhal após a MV apresentam latências muito curtas (de 50 a 200 ms) e de curta duração (de 100 a 400 ms), o que sugere uma base reflexógena [35].

A fim de testar a hipótese reflexógena, alguns autores têm monitorado o reflexo de Hoffmann (reflexo H) para medir alterações na aferência Ia. A técnica do reflexo H envolve estimulação periférica da aferência Ia para avaliar as vias de excitabilidade do motoneurônio alfa. A amplitude do reflexo H é facilmente quantificada medindo a resposta eletromiográfica pico-a-pico [43]. Ao comparar efeitos locais e globais da MV, apenas são alcançados efeitos locais, uma vez que a manipulação cervical não alterou o reflexo H do nervo tibial. Assim como os efeitos da manipulação lombar são transitórios (até 60 segundos) [43,50,52-55].

Maigne e Vautravers [54] em sua revisão sobre o mecanismo de ação da terapia manipulativa destacam que o efeito relaxante na musculatura paravertebral, após a manipulação, ocorre devido à inibição pré-sináptica de fibras aferentes Ia e por conseqüência inibe o motoneurônio alfa.

Efeitos no sistema nervoso autônomo, principalmente relacionados com diminuição de pressão arterial, são observados na manipulação vertebral da coluna cervical e torácica superior [56].

Quando comparamos a MV com outras modalidades, o *thrust* causa uma ativação eletrimográfica reflexa, que não é observada em mobilizações de baixa velocidade [45]. Num estudo comparativo entre MV e massagem, foi observado que a MV atenuou a atividade do motoneurônio alfa enquanto não foi observado nenhum efeito com a massagem [53].

A fim de demonstrar alterações ocorridas no SNC após manipulação vertebral, Taylor e Murphy [39] conduziram um estudo com mapeamento cortical através de potencial evocado (SEP), antes e por até 30 minutos após uma única manipulação cervical. E encontraram os seguintes resultados: as aferências musculares (provavelmente tipo Ia) são os principais mediadores dos efeitos neurológicos centrais da manipulação vertebral (MV); a MV pode alterar o processamento da aferência Ia devido às alterações encontradas na região frontal (componente N30 - SEP).

Herzog *et al*. [49] comprovaram não ser necessário ocorrer o fenômeno de cavitação durante a manipulação vertebral para ocorrer os efeitos neurofisiológicos.

Procedimentos intraoperatórios in vivo foram realizados para correlacionar os efeitos simultâneos mecânicos e neurofisiológicos durante a técnica de MV. A MV resulta em respostas biomecânicas e neurofisiológicas mensuráveis. Movimentos vertebrais de rotação e translação ocorrem durante a aplicação da MV e resultam em respostas reflexas neuromusculares que parecem ser temporárias e relacionadas com a força aplicada durante a manobra [57].

Um estudo comparou os efeitos imediatos da técnica de MV com a técnica de mobilização articular em pacientes com dor cervical mecânica e observou que os resultados da MV foram superiores tanto para o arco de movimento quanto para dor [58], assim como na comparação de MV com placebo em pacientes com distúrbios cervicais [59].

Um possível mecanismo para a redução da dor, inibição muscular reflexa e aumento do arco de movimento, após a realização de técnicas de MV, é a estimulação mecânica de proprioceptores articulares e fusos musculares [59].

Outro possível mecanismo pode ser proveniente do bombardeamento aferente de receptores articulares e miofasciais provocado pelo procedimento manipulativo que produz uma inibição pré-sináptica da dor segmentar e possivelmente ativação do sistema opióide endógeno [61]. Colloca *et al*. [62] em estudo intraoperatório, analisaram os efeitos neurofisiológicos da aplicação da técnica de *thrust* internamente e externamente. Os autores observaram resposta similar na raiz de S1, porém na manobra interna o estímulo parece ser proveniente de receptores do disco, ligamentos e cápsula da articulação facetária, enquanto na manobra externa receptores da pele e dos músculos lideram a estimulação. De qualquer forma, o autor sugere que o mecanismo neurofisiológico predominante é o mesmo descrito por Pickar [61].

Pickar *et al*. [63] destacam que existe suficiente evidência a favor dos efeitos neurofisiológicos da MV, uma vez que altera os disparos dos mecanoceptores Ia e II; influencia na sensibilização central; afeta o sistema neuroendócrino e impacta no controle dos reflexos do músculo-esquelético.

Mobilização articular

Assim como técnicas de manipulação vertebral em pacientes com dor lombar, também já foi demonstrado ser mais efetivo e apresentar menor custo o tratamento da dor cervical com mobilização vertebral [64]. Evidências clínicas da eficácia de técnicas de mobilização articular já foram demonstradas em

estudos randomizados em pacientes com artrose de quadril [60] e em capsulite adesiva do ombro [65].

Técnicas de mobilização da coluna, com baixa velocidade de movimentos passivos repetidos, diminuem a rigidez articular, libera aderências em torno das articulações facetárias e estão envolvidas com a neuromodulação da dor [9,10,67]. Vicenzino [9] acrescenta que o efeito hipoalgésico das técnicas de mobilização articular está associado ao aumento da atividade do sistema nervoso simpático. Estes achados ocorrem em paralelo à estimulação da Substância Periaquedutal (PAG) em animais [36,38].

Já foi demonstrado que mobilização e manipulação articular resultam em hipoalgesia imediata [9,36,69]. É especulado que este efeito ocorra devido à estimulação de mecanismos inibitórios descendentes [9], além de efeitos no sistema nervoso autônomo [36,68].

Manobras miofasciais

Diversas técnicas manuais têm o sistema miofascial como principal abordagem, tais como: Técnica de Jones *strain and counterstrain*; Relaxamento Posicional Facilitado *Facilitated Positional Release*, Técnica Funcional *Functional Technique*; Técnica Neuromuscular *Neuromuscular Technique*; Pontos Gatilhos *Trigger Points*; *Rolfing* e outras [70].

Técnicas de energia muscular, tais como as descritas por Greenman [71], são baseadas no efeito inibitório do motoneurônio alfa, porém achados contraditórios eletromiográficos têm evidenciado aumento da ativação muscular após a realização da técnica, mesmo com o aumento da amplitude de movimento articular [72,73].

Guissard, Duchateau e Hainaut [74] documentaram os efeitos neurofisiológicos do alongamento muscular passivo. Para isto utilizaram eletromiografia e a metodologia baseada no reflexo H, além da estimulação magnética transcraniana. Os autores dicotomizaram os efeitos no reflexo H em: mecanismos pré-sinápticos – diminuição autogênica da aferência Ia e uma capacidade alterada para transmissão sináptica durante ativação repetitiva –, e mecanismos pós-sinápticos – inibição autogênica pela aferência dos órgãos tendinosos de Golgi, inibição recorrente via ciclo de Renshaw e inibição devido aferências de receptores cutâneos e articulares. Ao final concluíram que os efeitos de inibição do reflexo H estão mais relacionados com os mecanismos pré-sinápticos, principalmente em alongamentos de baixa amplitude. Os autores ainda acrescentam que a inibição pelo Órgão Tendinoso de Golgi (OTG) ocorre preferencialmente com contração muscular e que apenas o alongamento muscular extremo pode estimular esta via (fibras Ib), causando repercussão no reflexo H.

A Técnica de Jones foi originalmente descrita em 1981, por Lawrence Jones, que recomendou a colocação de posições de conforto para tecidos em disfunção que exibem pontos sensíveis *Tender Points* [75]. Meseguer *et al.* [76] demonstraram eficácia da Técnica de Jones na redução da dor em pontos sensíveis na porção superior do trapézio. Neste estudo os autores compararam a aplicação da técnica com grupo controle e observou significativa diferença na redução da dor nos grupos tratados. Assim como estes autores, outros pesquisadores já encontraram os mesmos efeitos em outras regiões com a mesma técnica, tais como: quadril [77]; cervical [78] e lombar [79]. Os mecanismos ainda permanecem incertos, mas é sugerido que o efeito analgésico da técnica se deve a estimulação de fibras A delta [76].

As técnicas de tratamento para pontos-gatilho (PG - "*Trigger Points*") se baseiam na aplicação de pressão manual sobre o PG. Hodgson e Fryer [80], em um estudo randomizado, demonstraram a eficácia desta técnica na redução de dor na porção superior do trapézio.

Efeitos no sistema nervoso autônomo

Paungmali *et al*. [68] encontraram alterações na freqüência cardíaca, pressão arterial e temperatura da pele após mobilizações articulares do cotovelo. Estes efeitos associado ao efeito de hipoalgesia têm sido mencionados como uma resposta de vias descendente centrais. Manobras de mobilização cervical também já evidenciaram achados semelhantes de hipoalgesia e alterações no sistema nervoso autônomo simpático (condutância e temperatura da pele) [36].

Mecanoceptores têm sido encontrados abundantemente em ligamentos viscerais assim como na Dura-máter. Os efeitos autonômicos das técnicas da osteopatia craniana e visceral podem ser explicados por esta relação anatômica e neurofisiológica [14].

Evidências experimentais demonstram uma relação entre estruturas somáticas e sistema nervoso autônomo, principalmente por mecanismos reflexos neurológicos [1]. Grimm, Cunningham e Burke [1] encontraram aumento do controle sudomotor e vasomotor, além de uma atenuação do mecanismo de barorreflexos em indivíduos com lesão musculoesquelética aguda quando comparados com o grupo controle.

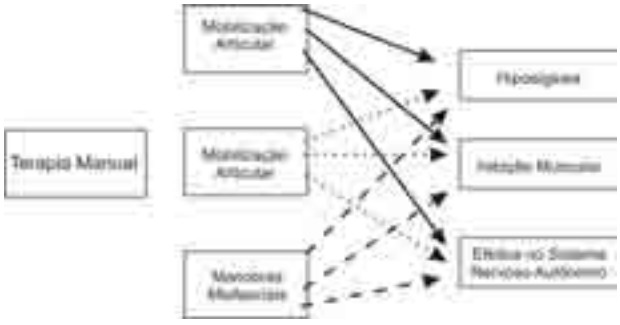
De acordo com Beyers e Bonica *apud* Danto [81] apenas 25% da inervação sensitiva provém de receptores musculares sensíveis ao estiramento. Os outros 75% são oriundos de receptores livres contidos na fáscia muscular, entre fibras musculares, na parede de vasos sanguíneos e tendões. Os estímulos destes receptores livres são transmitidos por axônios mielinizados A delta (grupo III) e amielinizados tipo C (grupo IV).

Os efeitos neurofisiológicos da terapia manual dependem da técnica aplicada, pois cada receptor responde a um determinado estímulo e gera um efeito específico. Schleip [14] descreveu que os receptores de Pacini são encontrados nas junções miotendíneas, fibras capsulares profundas e ligamentos vertebrais e respondem a mudanças bruscas de pressão e vibrações, influenciando na propriocepção e controle de movimento, além de atuarem com respostas no sistema nervoso autônomo. As manipulações vertebrais tipo *thrust*

(alta velocidade) podem estimulá-los. Os receptores de Ruffini são ativados com técnicas de tecidos moles lentas e profundas enquanto os receptores de Golgi (tipo Ib) que são encontrados em tecido conjuntivo denso, ligamentos, cápsulas articulares e junções miotendíneas respondem ao alongamento ativo e lento influenciando motoneurônios alfa via medula espinhal diminuindo sua excitação.

Outras modalidades de terapia manual são realizadas durante a prática clínica, tais como, terapia cranio-sacral, técnicas viscerais, métodos de reeducação postural e cadeias musculares, técnicas neuromeníngeas, mas os seus efeitos neurofisiológicos ainda não são adequadamente descritos. As modalidades que já dispõem de evidências científicas dos efeitos neurofisiológicos estão ilustradas na Figura 2.

Figura 2 - *Técnicas manuais com evidências científicas dos efeitos neurofisiológicos.*



Efeitos neurofisiológicos da mobilização articular
Efeitos neurofisiológicos da manipulação articular
Efeitos neurofisiológicos das manobras miofasciais

Conclusão

Diversos mecanismos neurofisiológicos estão envolvidos com os efeitos das técnicas de terapia manual. Os principais efeitos da aplicação das técnicas são: hipoalgesia, inibição do espasmo muscular por influência na excitabilidade do motoneurônio, melhora do controle motor e repercussões no sistema nervoso autônomo. Os benefícios parecem estar mais envolvidos com o efeito hipoalgésico, tanto por mecanismos periféricos quanto centrais.

Referências

1. Grimm DR, Cunningham BM, Burke JR. Autonomic nervous system function among individuals with acute musculoskeletal injury. J Manipulative Physiol Ther 2005;28:44-51.
2. Fryer G, Morris T, Gibbons P. Paraspinal muscles and intervertebral dysfunction: part one. J Manipulative Physiol Ther 2004;27(4):267-74.
3. Hestboek L, Leboeuf-Y C. Are chiropractic tests for the lumbopelvic spine reliable and valid? A systematic critical literature review. J Manipulative Physiol Ther 2000;23(4):258-75.
4. Hubka MJ, Phelan SP. Interexaminer reliability of palpation for cervical spine tenderness. J Manipulative Physiol Ther 1994;17(9):591-5.
5. Jull G, Bogduk N, Marsland A. The accuracy of manual diagnosis for cervical zygapophysial joint pain syndromes. Med J Aust 1988;148(5):233-6.
6. Nijs J, Van Houdenhove B. From acute musculoskeletal pain to chronic widespread pain and fibromyalgia: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man Ther 2008. In Press May 1-10.
7. Nijs J, Meeus M, De Meirleir K. Chronic musculoskeletal pain in chronic fatigue syndrome: recent developments and therapeutic implications. Man Ther 2006;11(3):187-91.
8. Preuss R, Fung J. Can acute low back pain result from segmental spinal buckling during sub-maximal activities? A review of literature. Man Ther 2006;10(1):14-20.
9. Vicenzino B, Collins D, Benson D, Wright A. An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. J Manipulative Physiol Ther 1998;21(7):448-53.
10. Wright A. Hypoalgesia post-manipulative therapy; a review of potential neurophysiological mechanisms. Man Ther 1995;1:11-6.
11. Duff S. Impact of peripheral nerve injury on sensorimotor control. J Hand Ther 2005;18:277–291.
12. Sterling M, Jull G, Whight A. The Effect of musculoskeletal pain on motor activity and control. J Pain 2001;2(3):135-145.
13. Butler D. Mobilização do Sistema Nervoso. 1ª ed. São Paulo: Manole; 2003.
14. Schleip R. Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: part I. Journal of. Bodywork and Movement Therapies 2003;(1):11-19.
15. Knutson, G A. The role of the gama-motor system in increasing muscle tone and muscle pain syndromes: a review of the Johansson/Sojka Hypothesis. J Manipulative Physiol Ther 2000; 23:564-72.
16. Evans DW. Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: previous theories. J Manipulative Physiol Ther 2002;25: 251-62.
17. Avramov AI, Cavanaugh JM, Ozaktay AC, Getchell TV, King AI. Effects of controlled mechanical loading on group II, III, and IV afferents from the lumbar facet: an in vitro study. Journal of Bone & Joint Surgery 1992;74A:1464-71.
18. Cavanaugh JM, el-Bohy A, Hardy WN, Getchell TV, Getchell ML, King AI. Sensory innervations of soft tissues of the lumbar spine in the rat. J Orthop Res 1989;7(3):378-88.
19. Delamarter RB, Bohlman HH, Dodge LD, Biro B. Experimental lumbar spine stenosis. Analysis of the cortical evoked potentials, microvasculature, and histopathology. J Bone Joint Surg Am 1990;72:110-20.
20. Song XJ, Xu DS, Vizcarra C, Rupert RL. Onset and recovery of hyperalgesia and hyperexcitability of sensory neuron following intervertebral foramen volume reduction and restoration. J Manipulative Physiol Ther 2003;26:426-36.
21. Kobayashi S, Shizu N, Suzuki Y, Asai T, Yoshizawa H. Changes in nerve root motion and intraradicular blood flow during an intraoperative straight-leg-raising test. Spine 2003;28(13):1427-34.
22. Yoshizawa H, Kobayashi S, Morita T. Chronic nerve root compression: Pathophysiologic mechanism of nerve root dysfunction. Spine 1995;20:397-407.
23. Kawakami M, Weinstein JN, Spratt KF, Chatani K, Traub RJ, Meller ST, et al. Experimental lumbar radiculopathy:

Immunohistochemical and quantitative demonstrations of pain induced by lumbar nerve root irritation of the rat. Spine 1994;19(16):1780-94.
24. Cornefjord M, Sato K, Olmarker K, Rydevik B, Nordborg C. A model for chronic nerve root compression studies. Presentation of a porcine model for controlled slow-onset compression with analyses of anatomic aspects, compression onset rate, and morphologic and neurophysiologic effects. Spine 1997;22:946-57.
25. Dahlin LB, McLean WG. Effects of graded experimental compression on slow and fast axonal transport in rabbit vagus nerve. J Neurol Sci 1986;72(1):19-30.
26. Rydevik B, McLean WG, Sjöstrand J, Lundborg G. Blockage of axonal transport induced by acute, grade compression of the rabbit vagus nerve. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1980;43(8):690-8.
27. Lundborg G, Myers R, Powell H. Nerve compression injury and increased endoneurial fluid pressure: a "miniature compartment syndrome." J Neurol Neurosurg Psychiatry 1983;46(12):1119-24.
28. Rydevik B, Myers R, Powell H. Pressure increase in the dorsal root ganglion following mechanical compression. Closed compartment syndrome in nerve roots. Spine 1989;14:574-6.
29. Hanai F, Matsui N, Hongo N. Changes in responses of wide dynamic range neurons in the spinal dorsal horn after dorsal root or dorsal root ganglion compression. Spine 1996;21:1408-15.
30. Winkelstein BA. Mechanisms of central sensitization, neuroimmunology & injury biomechanics in persistent pain: implications for musculoskeletal disorders. J Electromyogr Kinesiol 2004;14(1):87-93.
31. DeLeo J, Winkelstein B. Physiology of chronic spinal pain syndromes: From animal models to biomechanics. Spine 2002;27(22):2526-37.
32. Cavanaugh JM. Neurophysiology and neuroanatomy of neck pain. In: Yoganandan N, Pintar FA, eds. Frontiers in Whiplash Trauma: Clinical and Biomechanical. Amsterdam: IOS Press; 2000;79-96.
33. Kawakami M, Weinstein JN. Associated neurogenic and nonneurogenic pain mediators that probably are activated and responsible for nociceptive input. In: Weinstein J, Gordon S, eds. Low back pain: A scientific and clinical overview. Rosemont: AAOS; 1986. p.265-73.
34. Johansson H, Sokja P. Pathophysiological mechanisms involved in genesis and spread of muscle tension in occupational muscle pain and in chronic musculoskeletal pain syndromes. A hypothesis. Med Hypotheses 1991;35:49-57.
35. Lehman GJ, Vernon H, McGill SM. Effects of a mechanical pain stimulus on erector spinae activity before and after a spinal manipulation in patients with back pain: a preliminary investigation. J Manipulative Physiol Ther 2001;24:402-6.
36. Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilization: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. Man Ther 2001; 6(2):72-81.
37. Walsh MT. Upper limb neural tension testing and mobilization: Fact, friction, and a practical approach. J Hand Ther 2005;18:241-258.
38. Boal RW e Gillette RG. Central neuronal plasticity, low back pain and spinal manipulative therapy. J Manipulative Physiol Ther 2004;27:314-26.
39. Tinazzi M, Zanette G, Volpato D, Testoni R, Bonato C, Manganotti P, Miniussi C, Fiaschi A. Neurophysiological evidence of neuroplasticity at multiple levels of the somatosensory system in patients with carpal tunnel syndrome. Brain 1998;121:1785-94.
40. Taylor HH, Murphy B. Cervical spine manipulation alters sensorimotor integration: A somatosensory evoked potential study. Clin Neurophysiol 2007;118 (2):391-402.
41. UK BEAM Trial Team. United Kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomised trial: cost effectiveness of physical treatments for back pain in primary care. BMJ 2004;329;1381.
42. Cleland JA, Childs JD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial. Man Ther 2005;10:127-35.
43. Dishman JD, Cunningham BM, Burke JR. comparison of tibial nerve h-reflex excitability after cervical and lumbar spine manipulation J Manipulative Physiol Ther 2002;25:318-25.
44. Terrett ACJ, Vernon HT. Manipulation and pain tolerance: a controlled study of the effect of spinal manipulation on paraspinal cutaneous pain tolerance levels. Am J Phys Med 1984;63:217-25.
45. Herzog W, Conway PJ, Zhang YT, Gail J, Guimaraes ACS. Reflex responses associated with manipulative treatments on the thoracic spine: a pilot study. J Manipulative Physiol Ther 1995;18:233–4.
46. Murphy BA, Dawson NJ, Slack JR. Sacroiliac joint manipulation decreases the H-reflex. Electromyogr Clin Neurophysiol 1995;35(2):87–94.
47. Symons BP, Herzog W, Leonard T, Nguyen H. Reflex responses associated with activator treatment. J Manipulative Physiol Ther 2000;23(3):155–9.
48. Zhu Y, Haldeman S, Hsieh CY, Wu P, Starr A. Do cerebral potentials to magnetic stimulation of paraspinal muscles reflect changes in palpable muscle spasm, low back pain, and activity scores?[comment]. J Manipulative Physiol Ther 2000;23(7):458-64.
49. Herzog W, Scheele D, Conway PJ. Electromyographic responses of back and limb muscles associated with spinal manipulative therapy. Spine 1999;24(2):146-53.
50. Dishman JD, Ball KA, Burke J. Central motor excitability changes after spinal manipulation: a transcranial magnetic stimulation study. J Manipulative Physiol Ther 2002;25(1):1-9.
51. Suter E, McMorland G, Herzog W, Bray R. Conservative lower back treatment reduces inhibition in knee-extensor muscles: a randomized controlled trial. J Manipulative Physiol Ther 2000;23(2):76-80.
52. Dishman JD, Bulbulian R. Spinal reflex attenuation associated with spinal manipulation. Spine 2000;25:2519-25.
53. Dishman JD, Bulbulian R. Comparison of effects of spinal manipulation and massage on motoneuron excitability. Electromyogr Clin Neurophysiol 2001;41:97-106.
54. Maigne JY, Vautraves P. Mechanism of action of spinal manipulative therapy. Joint Bone Spine 2003;70(5):336-41.
55. Dishman JD, Dougherty PE, Burke JR. Evaluation of the effect of postural perturbation on motoneuronal activity following various methods of lumbar spinal manipulation. Spine J 2005;5:650-659.
56. Driscoll MD, Hall MJ. Effects of spinal manipulative therapy on autonomic activity and the cardiovascular system: a case study using the electrocardiogram and arterial tonometry. J Manipulative Physiol Ther 2000;23:545-50.

57. Colloca CJ, Keller TS, Gunzburg R. Neuromechanical characterization of in vivo lumbar spinal manipulation. Part II. Neurophysiological Response. J Manipulative Physiol Ther 2003;26:579-91.
58. Martínez-Segura R, Fernández-de-las-Peñas C, Ruiz-Sáez M, López-Jiménez C, Rodríguez-Blanco C. immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a randomized controlled trial. J Manipulative Physiol Ther 2006;29:511-7.
59. Pikula JR. The effect of spinal manipulative therapy on pain reduction and range of motion in patients with acute unilateral neck pain: a pilot study. J Can Chiropr Assoc 1999;43:111-9.
60. Buerguer AA. Experimental neuromuscular models of spinal manual techniques. Man Med 1983;1:10-7.
61. Pickar JG. An in vivo preparation for investigating neural responses to controlled loading of a lumbar vertebra in the anesthetized cat. J Neurosci Methods 1999;89:87-96.
62. Colloca CJ, Keller TS, Gunzburg R, Vandeputte K, Fuhr A. Neurophysiologic Response to Intraoperative Lumbosacral Spinal Manipulation. J Manip Phys Ther 2000;23(7):447-457.
63. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. Spine J 2002;2:357–71.
64. Kurthals-de-Bos IB, Hoving JL, van Tulder MW, Rutten-van Möeken MP, Adèr HJ, de Vet HC, et al. Cost effectiveness of physiotherapy, manual therapy, and general practitioner care for neck pain: economic evaluation alongside a randomised controlled trial. BMJ 2003;326(7395):9111.
65. Hoeksma HL, Dekker J, Ronday HK, Heering A, van der Lubbe N, Vel C, et al. Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomized clinical trial. Arthritis Rheum 2004;51(5):722-9.
66. Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, Cessie S, Vliet Vlieland TP. Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial. Phys Ther 2006;86(3):355-68.
67. Vicenzino B, Collins D, Wright A. The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalgia. Pain 1996;68:69-74.
68. Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, Vicenzino B. Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. Phys Ther 2003;83(4):374-83.
69. Dishman JD, Burke J. Spinal reflex excitability changes after cervical and lumbar spinal manipulation: a comparative study. Spine J 2003;3:204-12.
70. Downling D. Progressive inhibition of neuromuscular structures (PINS) technique. J Am Osteopath Assoc 2000;100(5):285-298.
71. Greenman PE. Princípios da Medicina Manual. São Paulo: Manole; 2001.
72. Condon SM, Hutton RS. Soleus muscle electromyographic activity and ankle dorsiflexion range of motion during four stretching procedures. Phys Ther 1987; 67(1):24-30.
73. Olivo SA, Magee DJ. Electromyographic assessment of the activity of the masticatory using the agonist contract-antagonist relax technique (AC) and contract-relax technique (CR). Man Ther 2006;11:136-45.
74. Guissard N, Duchateau J, Hainaut K. Mechanisms of decreased motoneurone excitation during passive muscle stretching. Exp Brain Res 2001;137:163-9.
75. Jones LN. Strain and counterstrain. Newark: American Academy of Osteopathy; 1981.
76. Meseguer AA, Fernandez-de-las-Peñas C, Navarro-Poza J, Rodríguez-Blanco C, Gandia JJB. Immediate effects of the strain/counterstrain technique in local pain evoked by tender points in the upper trapezius muscle. Clin Chiropractic 2006;9:112-8.
77. Wong CK, Schauer-Alvarez C. Effect of strain/counterstrain on pain and strength in hip musculature. J Man Manip Ther 2004;12:215-23.
78. Walko EJ, Janouschek C. Effects of osteopathic treatment in patients with cervicothoracic pain: pilot study in thermography. J Am Osteopath Assoc 1994;94:135-41.
79. Lewis C, Flynn TW. The use of strain/counterstrain in the treatment of patients with low back pain. J Man Manip Ther 2001;9:92-8.
80. Hodgson L, Fryer G. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. Int J Osteopathic Med 2006;9:27-46.
81. Danto JB. Review of integrated neuromusculoskeletal release and novel application of segmental anterior/posterior approach in the thoracic, lumbar, and sacral regions. J Am Osteopath Assoc 2003;103(12):583-96.

Relato de caso

Abordagem fisioterapêutica em prematuro de alto risco na UTI neonatal

Physical therapy in high risk premature newborn in neonatal ICU

Denise Fortes Chibeni Ramos Rios*, Paloma Lopes Francisco**, Roberta Ribeiro Engelman**

**Fisioterapeuta da Unidade Neonatal do HCSL, Professora da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), **Acadêmica de Fisioterapia da UNIVÁS, Estudo realizado na Unidade Neonatal da UNIVÁS*

Resumo

Recém-nascidos (RN) prematuros têm sobrevivido cada vez mais devido aos avanços da tecnologia e novos conhecimentos científicos sobre técnicas e estratégias terapêuticas dentro das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal. A prematuridade traz consigo o risco de inúmeros distúrbios durante o período neonatal, responsável pela maturidade e também por seqüelas que poderão comprometer o desenvolvimento destas crianças. A importância da atuação do fisioterapeuta na UTI neonatal será de prevenir ou atenuar alterações causadas por patologias respiratórias e pela hospitalização, pela manutenção ou ainda normalização e estabilização dos padrões motores, bem como do tônus e trofismo muscular, além de estimular e acompanhar o desenvolvimento neuro-psico- motor. O objetivo do presente estudo de caso foi relatar o destaque que a Fisioterapia tem hoje dentro da UTI neonatal, desde a avaliação até o tratamento de crianças com desconforto respiratório. A indicação precisa e o tratamento precoce influi diretamente na prevenção da perda funcional (quadro motor), minimização das deformidades e atitudes posturais inadequadas que se acentuam com o crescimento e uma assistência efetiva e global da criança para atingir o seu potencial máximo.

Palavras-chave: Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, Fisioterapia, prematuridade.

Abstract

Premature newborn babies have been surviving more and more due to technology progress and new scientific knowledge on therapeutic technical strategies at units of intensive neonatal therapy. Prematurity brings with itself the risk of countless disturbances during the neonatal period, responsible for the maturity and also for sequelae that can commit the children development. The importance of the physical therapist performance in the Neonatal Intensive Care Unit will be to prevent or to lessen alterations caused by breathing pathologies and for the hospitalization, for the maintenance or still normalization and stabilization of the motor patterns, as well as of the tonus and muscular trophism, besides stimulating and following the neuro psychomotor development. The objective of the present case study is to acquaint with the importance that the physical therapy has today in the Neonatal Intensive Care Unit, from the evaluation to the children treatment with breathing discomfort. The determined indication and precocious treatment influence directly on the functional loss prevention (motor picture), minimization of the deformities and inadequate postural attitudes that accentuate with the growth and an effective and global attendance of the children to reach their maximum potential.

Key-words: Neonatal Intensive Care Unit, physical therapy, prematurity.

Recebido em 19 de setembro de 2007; aceito em 15 de agosto de 2008.

Endereço para correspondência*: Paloma Lopes Francisco, Rua Professor Lecyr Ferreira da Silva, 32 Fátima I, 37550-000 Pouso Alegre MG, Tel: (35) 9918-9730, E-mail: paloma.francisco@hotmail.com*

Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 1961, a criança nascida antes do termo com até 37 semanas de gestação é considerada prematura. A idade gestacional (IG), o crescimento fetal e o peso de nascimento, além de constituírem fatores determinantes para a incidência de complicações neonatais, também têm uma ligação com a ocorrência de deficiências na evolução pós-natal [1].

A avaliação da idade gestacional é indispensável ao diagnóstico da prematuridade e pode ser feita pela identificação do primeiro dia do último ciclo menstrual.

Os neonatos, atualmente são classificados como: a termos, aqueles nascidos entre 38 semanas e 42 semanas inteiras; pré-termos: os nascidos antes de 37 semanas ou menores que 259 dias; e pós-termos: os nascidos após 42 semanas inteiras ou mais [2].

Estudos comprovam que os recém-nascidos pré-termos (RNPT) podem apresentar distúrbios no desenvolvimento neurológico subseqüentes, além do que, a prematuridade é considerada um dos fatores de risco mais freqüentes para futuros problemas no aprendizado pedagógico, além da alta propensão à ocorrência de seqüelas, muitas vezes incapacitantes e de longa duração [2-4].

A terapia intensiva neonatal e pediátrica no Brasil experimentou um grande desenvolvimento nos últimos anos, de certa forma acompanhando a tendência mundial [1].

Com o avanço da tecnologia e de novos conhecimentos e estratégias terapêuticas, como o uso de corticóides pré-natal, de surfactante exógeno e avanços na ventilação mecânica, recém-nascidos cada vez mais prematuros tem sobrevivido [5,6].

A fisioterapia está a cada dia mais integrada nos serviços de cuidados intensivos neonatais. Direcionada não só na manutenção das vias aéreas com manobras específicas, como também participando integralmente das atividades interdisciplinares, visando um melhor desenvolvimento global do neonato, buscando integrá-lo ao meio, estimulando a auto-organização sensório motora, e estimulando seu DNPM [6,7].

A Fisioterapia Respiratória tem por objetivos primários a drenagem das secreções dos pulmões e a melhora da ventilação prevenindo atelectasias, hipóxia, hipercapnia, manutenção do sistema cardiorrespiratório e facilitação do fornecimento calórico adequado de acordo com as necessidades [8].

Já a Fisioterapia motora abrange o programa de estímulo sensório-motor que consiste em posicionamentos, toques, balanços, uso de texturas diferentes, estímulos orofaciais, olfativos, visuais e sonoros, criteriosamente dosados em duas sessões diárias de curta duração (por volta de 10 minutos), pois os recém nascidos pequenos não suportam mais de um estímulo de cada vez e somente em um setor, isto é, visão, audição e tato [8].

Faz-se necessário que o fisioterapeuta seja habilitado por uma sólida formação e bagagem prática para indicar, escolher e aplicar condutas específicas da Fisioterapia respiratória e motora na resolução de casos complexos, caso contrário, tanto a efetividade do trabalho pode ficar comprometida quanto os riscos ao paciente podem aumentar de forma produtiva [9].

A diminuição da mortalidade neonatal contribui para o aumento de crianças que necessitam de maior atenção em relação a morbidades clínicas e à evolução do desenvolvimento neuropsicomotor [10].

Hoje, nas unidades de cuidados neonatais os serviços fisioterapêuticos são essenciais e imprescindíveis para que os neonatos passem por um processo de recuperação mais rápido e eficaz, pois diminui seu tempo de permanência nos hospitais, diminuindo também as eventuais seqüelas que o mesmo possa acarretar. Contribuindo assim para o aumento das respostas orgânicas aos procedimentos aplicados durante o tratamento [11,12].

Logo, com o avanço da tecnologia e de novos conhecimentos e estratégias terapêuticas, como o uso de corticoides pré-natal, de surfactante exógeno e avanços na ventilação mecânica, recém-nascidos cada vez mais prematuros têm sobrevivido [8].

Material e métodos

Participou deste estudo o RNPT de H.A.S.P., sem nenhuma patologia de base, apresentando como complicação apenas as conseqüências da prematuridade.

Os dados colhidos para este estudo de caso foram obtidos através de registro fotográfico, entrevistas com a mãe do recém nascido, acompanhamento hospitalar – dois atendimentos por dia, sendo cada um em torno de 10 minutos – e análise de prontuário.

O programa de tratamento adotado foi baseado nas complicações que o paciente fora apresentando no período em que esteve internado na UTI neonatal; haja vista que o objetivo do mesmo foi prevenir as complicações pulmonares devido a sua prematuridade diminuindo assim, o desconforto respiratório e também prevenindo a perda funcional relacionada ao quadro motor, minimizando as deformidades e atitudes posturais inadequadas, estimulando seu desenvolvimento neuro-psico-motor normal.

Considerações éticas

A mãe do RN, H. A. S. P, concordou em participar da pesquisa assinando assim o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) sobre a publicação do presente trabalho.

Relato de caso

RN de H. A. S. P, gênero masculino, nascido no hospital das Clínicas Samuel Libânio, no dia 01/03/2007, com 29 semanas e 02 dias, de parto cesárea devido ao trabalho de parto prematuro, 1º gemelar, em más condições de vitalidade, freqüência cardíaca (FC) menor que 60 batimentos por minu-

to (bpm), em apnéia, hipotônico, com cianose generalizada, apgar baixo e peso em torno de 1.500 gramas.

Devido às más condições de vitalidade, apresentando grave desconforto respiratório e hiporeativo, o paciente foi entubado na sala de parto, sendo encaminhado para a UTI pediátrica em incubadora aquecida e em ventilação por pressão positiva com O2 a 100% (VPP + O2 a 100%). Sendo admitido na UTI pediátrica, o paciente passou por avaliação fisioterapêutica, e a seguir, foi instalado a um ventilador mecânico e ajustado o parâmetro do mesmo, sem intercorrências.

Sendo então aqui descrita a atuação da equipe fisioterapêutica. O RN foi acoplado ao ventilador mecânico (Modelo Inter 3) e ajustado os parâmetros ventilatórios do mesmo: pressão inspiratória: 20 cmH_2O; pressão positiva expiratória final: 5 cmH_2O; freqüência respiratória: 35 incursões por minuto; tempo inspiratório: 0,35 s; fração inspirada de oxigênio: 90%.

Após duas horas da sua admissão na UTI pediátrica, o paciente apresentou ao Rx de tórax: a cânula orotraqueal (COT) em T2, infiltrado reticular difuso. AR (ausculta respiratória): MV (murmúrio vesicular) com expansão bilateral, abdômen (ABD): flácido, diurese presente, pulsos e perfusão adequados, porém testículos e mecônio ausentes. Devido ao quadro de Síndrome do Desconforto respiratório (SDR) leve a moderada, a equipe multidisciplinar optou pela administração de surfactante.

Foram realizadas manobras de higiene brônquica, aspiração de vias aéreas, e duas horas após sua entrada na UTI foi realizada a administração de surfactante exógeno (Curosurf) na cânula orotraqueal, sem intercorrências, com melhora da gasometria e redução dos parâmetros ventilatórios.

No dia 2, foi realizada a manobra de *bag squeezing* modificada, aspiração de vias aéreas superiores e do tubo orotraqueal com média quantidade de secreção fluida esbranquiçada e foi feito o posicionamento em decúbito ventral em ninho. Houve alteração dos parâmetros ventilatórios para: pressão inspiratória: 17 cmH_2O; freqüência respiratória: 25 incursões/ minuto; tempo inspiratório: 0,40/segundo; fração inspiratória de oxigênio: 21%.

Figura 1 - *Modelo de um leito Neonatal, composto de incubadora aquecida (FANEM), ventilador mecânico modelo INTER 3, e monitor.*

Fonte: Pesquisa dos autores.

Figura 2 - *Alongamento passivo de MMSS.*

Fonte: Pesquisa dos autores.

No dia 3, o paciente manteve-se em ventilação mecânica com os mesmos parâmetros anteriores: pressão inspirada: 17 cmH_2O; pressão positiva expiratória: 5 cmH_2O; freqüência respiratória: 25 incursões por minuto; tempo inspiratório: 0,40/ segundo; fração inspirada de oxigênio: 21%. Além de serem feitas manobras de higiene brônquica, aspiração de vias aéreas superiores, foi realizado estímulo diafragmático, tracionamento torácico e posicionamento em decúbito ventral.

Figura 3 - *Estímulo diafragmático.*

Fonte: Pesquisa dos autores

Figura 4 - *Cinesioterapia passiva de MMII e cintura pélvica.*

Fonte: Pesquisa dos autores

No dia 4, os parâmetros ventilatórios foram alterados. A freqüência respiratória foi reduzida de 20 incursões por minuto para 16 incursões por minuto.

Já no dia 6, foram alterados os parâmetros ventilatórios, sendo reduzida a pressão inspiratória de 16 para 15 cmH_2O, e realizada também aspiração de cânula orotraqueal, vias aéreas superiores, estímulo diafragmático, tracionamento torácico, drenagem postural e posicionamento ventral em ninho.

No dia 7, a conduta anterior foi mantida pela equipe de fisioterapia. Houve intercorrência somente no plantão médico noturno, quando o paciente extubou-se acidentalmente, sendo colocado pelo médico plantonista em CPAP-nasal com pressão positiva expiratória: 5 cmH_2O; fração inspirada de oxigênio: 40%.

Figura 5 - *Manobra de higiene brônquica (vibração torácica).*

Fonte: Pesquisa dos autores

O paciente permaneceu em CPAP-nasal por mais um dia sendo suspenso após acordo com a equipe médica. Foi mantido em oxigênio umidificado circulante 5L/min durante a manhã e reduzido para 2 l/min no decorrer do dia.

A partir de então, o paciente apresentou uma boa evolução e foi suspenso o oxigênio e deixado em ar ambiente.

O paciente evoluiu por cinco dias, sem intercorrências, em ar ambiente, sendo realizado estímulo diafragmático, tracionamento torácico, posicionamento em decúbito ventral e estímulo sensório motor. Foi, então, encaminhado para o berçário no dia 14 de março.

Discussão

A intervenção precoce e o acompanhamento fisioterapêutico, ao qual o RN foi submetido desde o seu nascimento, constituíram uma grande contribuição em seu prognóstico, pois, afinal, o objetivo do tratamento concentrou-se principalmente em minimizar as complicações pulmonares e/ou possíveis seqüelas, que, se não identificadas e tratadas precoce e adequadamente, poderiam impor ao paciente o ônus de defeitos físicos por toda vida.

Figura 6 - *Deslocamento linear (posição prona para sentado com apoio).*

Fonte: Pesquisa dos autores.

A Fisioterapia Respiratória tem por objetivo manter as vias aéreas prévias, prevenir as complicações pulmonares e melhorar a função respiratória nas patologias que acometem o período neonatal [11].

Já a Fisioterapia motora consiste em alternar os decúbitos com certa freqüência (de 2 a 4 horas) e posicionar corretamente o bebê. Esses procedimentos são benéficos tanto para o aparelho respiratório como motor, prevenindo a estase de secreções, funcionando como um estímulo para parede torácica e facilitando a re-expansão pulmonar em áreas atelectasiadas, quanto para o desenvolvimento neurosensorial e psicomotor do bebê, além de propiciar um maior conforto e evitar escaras de decúbito [11].

Figura 7 - *Descarga de peso em cintura escapular para promover a estabilidade proximal e estímulo sensório-motor.*

Fonte: Pesquisa dos autores.

Figura 8 - *Posicionamento em decúbito ventral ao final da terapia.*

Fonte: Pesquisa dos autores

O coxim colocado na transversal sobre a região tóraco-abdominal tem como função estabilizar a caixa torácica e dar apoio à musculatura abdominal ainda imatura e quando associado ao decúbito ventral previne distorções da caixa torácica.

A terapia proposta foi graduada de acordo com o estado geral do RN, levando em consideração o quadro pulmonar, raios-X, dados como o peso, a idade gestacional, e as condições clínicas no momento da terapia, além das respostas individuais do RN aos procedimentos de aspiração sendo que a freqüência do atendimento fisioterapêutico foi estabelecida de acordo com as necessidades do paciente.

Em relação ao desenvolvimento neuro motor normal (DNPM), fez-se essencial à mudança de decúbito, respeitando os horários de sono. A cinesioterapia passiva, como o

uso do *tapping*, o *placing* e outras técnicas como *baby bobath* foram utilizados, objetivando a normalização do tônus e o ganho de peso.

O programa de estímulo sensório-motor constituiu em posicionamento, toques, balanços, uso de texturas diferentes, estímulos orofaciais, olfativos, visuais e sonoros e foram positivos uma vez que, no decorrer do tratamento, houve um aumento satisfatório na intensidade das respostas aos mesmos.

No estudo desenvolvido, houve grande aceitação das condutas fisioterapêuticas utilizadas, haja vista que o paciente reagiu de forma satisfatória com a evolução clínica positiva e progressiva, permitindo a concretização de um bom prognóstico.

Conclusão

A intervenção fisioterapêutica baseada na conduta empregada consiste de grande importância e valia na prevenção e/ou minimização de possíveis seqüelas conseqüentes da prematuridade. Logo, acredita-se na contribuição que o presente estudo de caso venha oferecer à comunidade acadêmica científica, além do que se espera que novos estudos nessa área possam ser desenvolvidos, podendo melhorar o tratamento fisioterapêutico em RN prematuros de alto risco.

Referências

1. Oliveira ACG. Fisioterapia e cuidados com o recém-nascido. [citado 2007 Apr 23]. Disponível em URL: http://www.fisioneonatal.ubbihp.com.br/pagina 2.html-105k.
2. Ramos JLA, Leone CR, Vaz FAC. Prematuridade. Cuidados ao RN normal e patológico.São Paulo: Sarvier; 1989. p.145-51.
3. Campos D, Santos DCC, Gonçalves VMG, Montebelo MIL, Goto MMF, Gabbard C. Postural control of small for gestational age infants born at term. Rev Bras Fisioter 2007;11:7-12.
4. Mello RR, Dutra MVP, Ramos JR, Daltro P, Boechat M, Lopes JMA. Neonatal risk factors for respiratory morbidity during the first year of life among premature infants. São Paulo Med J 2006;124:77-84.
5. Suguihara C, Lessa AC. Como minimizar a lesão pulmonar no prematuro extremo: propostas. J Pediatr 2005;81:569-78.
6. Nicolau CM, Falcão MC. Efeitos da fisioterapia respiratória em recém-nascidos: análise crítica da literatura. Rev Paul Pediatr 2007;25:72-5.
7. Silva QB. O Benefício dos RN´s de alto risco em seu desenvolvimento neuromotor. [citado 2007 mar 23]. Disponível em: URL: http:// santafisio.com.
8. Segre CAM, Armellini PA, Marino WT. RN. 4º ed. São Paulo: Sarvier; 1995.
9. Yamaguti WPS, Alves LA, Cardoso LTQ, Galvan CCR, Brunetto AF. Fisioterapia respiratória em UTI: efetividade e habilitação profissional. J Bras Pneumol 2005;31:89-90.
10. Méio MDBB, Magluta C, Mello RR, Moreira MEL. Análise situacional do atendimento ambulatorial prestado a recém-nascidos egressos das unidades de terapia intensiva neonatais no Estado do Rio de Janeiro. Ciênc Saúde Coletiva 2005;10:299-307.
11. Oliveira VAC, Santos MEC. Assistência ao recém-nascido de alto risco. Margotto PR, ed. 2º ed. São Paulo; 2004.
12. Tozi EB, Dotta ML. Fisioterapia. In: Matsumoto WB, Herchheimer MR. Terapia intensiva pediátrica. São Paulo: Atheneu; 1997. p.1154-62.

Relato de caso

A influência da ataxia cerebelar progressiva na marcha humana

Influence of progressive cerebellar ataxia on human gait

Isabel Christina de Andrade Calsani, Ft.*, Daniela Vincci Lopes, Ft., M.Sc.**, Luciane Licre Pessina, Ft.***

**Especialista em Fisioterapia Respiratória e Intensiva pelo Centro Universitário Claretiano de Batatais, **Especialista em Neurologia pela Universidade de Franca (UNIFRAN), Docente da Universidade Paulista (UNIP) e da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), ***Especialista em Neurologia pela Universidade de Franca (UNIFRAN), Docente da Universidade Paulista (UNIP)*

Resumo

O cerebelo é uma estrutura importante para a formação, coordenação e equilíbrio do movimento. Seu distúrbio resulta na marcha atáxica. Este estudo teve como objetivo caracterizar a influência da lesão cerebelar na marcha de um paciente com ataxia cerebelar progressiva (participante A), comparando-a com a marcha de um indivíduo sem lesão neurológica (participante B). Utilizou-se avaliação subjetiva da marcha, dividindo suas fases, associando os movimentos das articulações do quadril, joelho e tornozelo. Foi feita ainda uma avaliação objetiva pela plantigrafia, utilizando os dados de velocidade em um espaço de quatro metros e a distância da passada e do passo. Na avaliação subjetiva, o participante A realizou a marcha com déficit de equilíbrio, falta de dissociação de cinturas, de homogeneidade e de seqüência nos movimentos com assimetria de membros. O participante B apresentou domínio do movimento, integração da ação muscular e movimentos simétricos de membros inferiores. Na análise cinemática da marcha, não houve diferença entre os dois participantes na média do tamanho dos passos, que foram proporcionais às passadas, mas a velocidade do participante A foi três vezes menor. Este estudo permitiu concluir que a lesão cerebelar altera a elaboração e a realização de diversos aspectos da motricidade, especialmente da marcha.

Palavras-chave: marcha, cerebelo, ataxia, análise cinemática.

Abstract

The cerebellum is a very important structure to regulate muscular coordination, voluntary movement and balance. Its disorder results on ataxic gait. The aim of this study was to characterize the influence of a cerebellum lesion on the gait of a patient with progressive cerebellum ataxia (participant A), comparing it with the normal gait of an individual with no neurological lesion (participant B). A subjective gait evaluation was used, by dividing its phases, associating it to the motions of the hip, knee and ankle joints. An objective evaluation was made with a kinematic analysis of the gait through plantigraphy, using speed data in a 4-meter space and the distance of the stride and step. In the subjective evaluation, participant A, with progressive cerebellum ataxia, performed gait with an equilibrium deficit, lack of waist dissociation, lack of homogeneity and sequence in movements with limb asymmetry. Participant B, with no neurological lesion, did not show imbalance or insecurity in the movements performed, with predominance of a homogenous movement, simultaneous muscular action integration to decompose the gait and symmetric movements of lower limbs. On kinematic analysis of the gait, there was no significant difference between the two patients in the step size average, which was proportional to the strides, but the speed was significantly lower in participant A. This case study allowed for the conclusion that the cerebellum lesion alters the preparation and performance of various aspects of motricity, especially of the human gait.

Key-words: gait, cerebellum, ataxia, kinematic analysis.

Recebido em 9 de setembro de 2008; aceito em 8 de dezembro de 2008.
Endereço para correspondência: *Daniela Vincci Lopes, Av. Afonso Valera, 250 – casa 21, Recreio das Acácias, 14098-561 Ribeirão Preto SP, Tel: (16) 3011-9320, E-mail: daniela@fisioneuro.com.br*

Introdução

O Sistema Nervoso (SN) humano é composto por regiões distintas, cada uma com funções interdependentes, com múltiplos sistemas menores desenvolvendo uma complexa rede de informações somatossensoriais, autonômicas e motoras somáticas. O controle somático e motor trabalham através de receptores que enviam, por fibras aferentes, estímulos sensoriais e recebem a ação do movimento por fibras eferentes gerando respostas motoras [1].

O SN divide-se em periférico (SNP), que corresponde às raízes nervosas, e central (SNC), que corresponde à medula e ao encéfalo. Estes sistemas possuem uma comunicação através da medula, onde ocorre o circuito dos impulsos nervosos. O SNC envolve quatro regiões importantes: tronco cerebral, gânglios da base, cerebelo e córtex cerebral, que determinam o controle, a sincronização, a coordenação e o aprendizado do movimento [2].

O cerebelo possui uma conexão através de vias nervosas com as estruturas do SNP e do SNC. Com a periferia, o cerebelo possui uma rede de fibras aferentes e eferentes que recebem sinais dos receptores proprioceptivos localizados nas articulações, nos músculos e em todos os pontos que dão informação sobre o estado físico do corpo. No SNC, toda vez que o córtex motor, os gânglios da base e o tronco cerebral enviam sinais para os músculos, essas fibras se duplicam e enviam sinais para o cerebelo [2].

O cerebelo recebe impulsos dos canais semicirculares localizados no aparelho vestibular permitindo a coordenação e a manutenção do equilíbrio. Recebe impulsos nervosos dos receptores dos fusos musculares e órgãos neurotendíneos denominados proprioceptores e exteroceptores controlando do grau de contração muscular, regulação do tônus e postura. Recebe também amplas conexões do córtex cerebral modulando movimentos de coordenação fina [3,4].

O cerebelo possui uma ação muscular múltipla. Na marcha, a integridade cerebelar é fundamental para o controle e o desenvolvimento dos passos e das passadas. Deve haver um controle importante do mecanismo corporal, como o balanço dos membros superiores e inferiores e o movimento da cabeça, dependendo de reflexos posturais, labirínticos e de endireitamento [5].

A ataxia cerebelar progressiva é uma patologia causada pela lesão cerebelar. Esta lesão é uma das principais causas que afetam a coordenação e a realização da marcha. Os movimentos passam a ser incertos, inseguros e descoordenados, caracterizando a marcha atáxica [5].

Segundo a NAF [6], ataxia é um sintoma e não uma doença específica, originada da palavra grega "*ataxis*", que significa "sem ordem" ou "incoordenação". Em outras palavras, é a perda da coordenação muscular.

Na marcha atáxica, o indivíduo apresenta seu padrão instável, tem a base larga e cambaleante, suas passadas são incertas, ora muito amplas com abdução exagerada da coxa, ora pequenas e sem excesso de abdução; os pés geralmente são separados e com desvio lateral; o tronco desloca-se em blocos com oscilação lateral, com desvio para esquerda, o que impede a marcha em linha reta e caracteriza a marcha ebriosa [7,8]. Em lesões unilaterais do cerebelo, geralmente ocorre um desvio para o lado afetado durante a marcha. Como o equilíbrio é bastante alterado é preciso manter a base alargada para a sustentação.

A ataxia possui também sintomas associados, como a dismetria (imprecisão em alcançar uma posição da extremidade final), o tremor (oscilação durante o curso do movimento) e a discinergia (falta de coordenação envolvendo várias articulações), todos eles interferindo no processo da marcha [8].

Com essas alterações, o quadro motor do paciente fica debilitado. A marcha é um componente essencial para a qualidade de vida dos pacientes e seu controle significa mobilidade, independência e função.

A reabilitação da marcha atáxica vem sendo realizada através da Fisioterapia. O programa de tratamento depende da avaliação minuciosa que deve ser realizada para determinar a melhor conduta e o recurso mais indicado para alcançar a evolução.

O objetivo deste estudo foi caracterizar a influência da lesão cerebelar na marcha humana de um paciente com ataxia cerebelar progressiva, comparando-a com a marcha normal de um indivíduo sem lesão neurológica.

Material e métodos

Participaram deste estudo dois indivíduos, ambos com idade de 40 anos, do sexo masculino. Um deles (participante A) apresenta diagnóstico clínico de Ataxia Cerebelar Progressiva. O participante B não apresenta nenhuma alteração motora. Este relato de caso foi realizado na clínica de fisioterapia da Universidade Paulista de Ribeirão Preto, em sala de atendimento apropriada.

A pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista e, após a aprovação foi dado início à coleta dos dados.

Neste estudo, foram utilizados os seguintes materiais: papel pardo, tinta guache, fita métrica, cronômetro e filmadora.

Foi utilizada avaliação subjetiva da marcha em todas as suas fases através de filmagem do corpo dos participantes, registrando os movimentos das articulações do quadril, do joelho e do tornozelo.

Foi feita ainda uma avaliação objetiva através de análise cinemática da marcha pela plantigrafia, com a pintura dos pés dos participantes com tinta guache. Foi solicitado aos participantes que caminhassem em um papel pardo a uma distância de quatro metros. Foi cronometrada a velocidade em que os participantes realizaram a marcha e foi medida a distância dos pés na passada e no passo.

Tabela I - *Avaliação subjetiva da marcha, caracterizando o posicionamento dos membros inferiores direito e esquerdo durante as fases da marcha (n = 2).*

Fase da marcha	Participante A						Participante B					
	MIE			MID			MIE			MID		
	QUA	JOE	TOR	QUA	JOE	TOR	QUA	JOE	TOR	QUA	JOE	TOR
Apoio inicial	F/RI AD	F	FP I	F AD	F	FP	F RE	E	DF	F RE	E	DF
Tomada de peso	F AD	F	FP I	F AD	F	FP	F RE	E	N	F RE	E	N
Apoio médio	N	HP	I	N	HP	N	N RE	E	N	N RE	E	N
Apoio final	E	E	FP	E	E	FP	E	E	FP	E	E	FP
Pré-balanço	E	F	FP	E	F	FP	E	E	FP	E	E	FP
Balanço inicial	N	F	FP	N	F	FP	F	F	FP	F	F	FP
Balanço médio	F RI	F	N	F	F	N	F	F	DF	F	F	DF
Balanço final	F RI	F	DF I	F	F	DF	F	F	DF	F	F	DF

MIE: membro inferior esquerdo; MID: membro inferior direito; QUA: quadril; JOE: joelho; TOR: tornozelo; F: flexão; E: extensão; RE: rotação externa; RI: rotação interna; N: neutro; DF: dorsi-flexão; FP: flexão plantar, E: eversão; I: inversão; AD: adução; AB: abdução; HP: hiper-extensão.

Resultados

Os resultados do presente estudo estão organizados em duas etapas. Primeiramente, serão apresentados os resultados relativos da avaliação subjetiva dos participantes durante as fases da marcha. Em seguida, serão apresentados os resultados relativos à avaliação da plantigrafia.

A Tabela I mostra os resultados da avaliação subjetiva dos participantes, avaliando os membros inferiores direito (MID) e esquerdo (MIE) em relação às fases da marcha.

Na avaliação subjetiva, o participante A realizou a marcha com pouco equilíbrio a todo o momento. No apoio inicial, o quadril esquerdo realizou uma rotação interna, associada à flexão e adução; já o quadril direito apresentou os mesmos componentes de movimento do quadril esquerdo, exceto pela rotação interna, que não foi observada. No apoio médio, em relação à articulação do joelho, ficou nítida a fraqueza muscular do músculo quadríceps, quando sua carga era completa no solo e o participante realizava hiperextensão. Na articulação do tornozelo, o participante teve tendência de realizar inversão do pé esquerdo, o que não foi observado no pé direito. Durante a realização da marcha na avaliação o participante A buscou se equilibrar com o auxilio dos braços e movimentos das extremidades na tentativa de utilizar os membros superiores para atenuar os efeitos da falta de controle adequado dos membros inferiores. A falta de equilíbrio juntamente com a falta de dissociação das cinturas pélvica e escapular causaram um movimento alterado do ponto de vista homogêneo e seqüencial, dificultando o controle sobre o movimento.

Quanto ao participante B, na avaliação subjetiva, foi observada apenas uma rotação externa do quadril excessiva, diagnosticando funcionalmente uma postura viciosa da marcha, com encurtamento muscular dos rotadores externos do quadril. Não foi observado desequilíbrio ou insegurança nos movimentos realizados. O participante B demonstrou ter o domínio da marcha e apresentou movimentos homogêneos. A integração da ação muscular simultânea para decompor a marcha e os movimentos do membro inferior esquerdo foi igual à do membro inferior direito.

A Tabela II apresenta os resultados da avaliação objetiva da marcha através de análise cinemática por plantigrafia, com uma média da distância dos passos e passadas realizadas.

Observa-se na Tabela II que o participante A realizou, em 4 metros, 8 passos e 4 passadas no tempo 18,97 segundos. O participante B realizou em 4 metros, 6 passos e 3 passadas no tempo de 5,45 segundos. Devido à insegurança na realização do movimento, o participante A apresentou velocidade três vezes menor que o participante B. A velocidade menor do participante A deve-se ao fato de que ele precisa realizar seus movimentos de forma lenta, para associar as informações proprioceptivas, visuais e vestibulares na tentativa de suprir a falta do equilíbrio e da coordenação para o controle do movimento pela deficiência do cerebelo. A falta de força muscular do participante A, por locomover-se cada vez menos em seu dia-a-dia, também foi fator de influência na velocidade da marcha, que está se tornando mais difícil devido à progressão da patologia.

Quanto à média da distância do passo e das passadas, observa-se que o participante A apresentou passos e passadas menores quando comparado ao participante B, o que explica o número maior de passos e passadas para completar o percurso de quatro metros propostos na avaliação. Apesar disso, não houve discrepância significativa nas médias das distâncias do passo e das passadas entre os dois participantes, evidenciando que a velocidade na realização dos movimentos foi o fator mais importante do ponto de vista funcional para a alteração da marcha normal.

Discussão

O estudo desenvolvido focalizou aspectos do desenvolvimento da marcha humana que podem estar acometidos em um paciente com ataxia cerebelar progressiva, utilizando-se de metodologia observacional. Alguns resultados trazem dados relevantes quanto à velocidade de execução da marcha, bem como em relação ao posicionamento dos membros inferiores durante a realização desta atividade. Os resultados encontrados indicaram diferenças entre os dois participantes estudados, nas diferentes variáveis pesquisadas.

A marcha é um dos movimentos mais complexos executados pelo ser humano e integra a ação de todo o corpo através da ação do cerebelo. Assim sendo, a marcha é a principal função afetada no indivíduo com disfunção cerebelar. O desenvolvimento da marcha observado neste estudo, associado aos sintomas da ataxia, mostrou que o participante A, durante todo o momento da avaliação, realizou a marcha tentando se equilibrar com o auxilio de seus braços e movimentos das extremidades, evidenciando a falta de coordenação para o controle da localização precisa dos pés. A marcha cambaleante, sem dissociação das cinturas pélvica e escapular também foi observada. Estes dados corroboram as afirmações de Nitrini [7] e Valade, Blenton e Chevalier [9] de que as anormalidades da marcha de um paciente com ataxia cerebelar incluem a dificuldade com a localização precisa dos pés para adequação da gravidade e a alteração da postura e da dissociação

Tabela II - *Avaliação objetiva da marcha através de análise cinemática por plantigrafia, com distância de 4 metros (n = 2).*

Participante	Tempo (segundos)	N° de passos	N° de passadas	Distância média do passo (cm)	Distância média da passada (cm)
A	0:18:97	8	4	44,1	88,1
B	0:05:45	6	3	58,7	117,3

de cinturas. Para Verne *et al.* [10] o mecanismo corporal, o balanço do tronco, o balanço dos braços e o movimento da cabeça dependem de vários reflexos posturais, labirínticos e de endireitamento e estes reflexos realizam importantes conexões com o cerebelo.

As alterações das fases da marcha foram influenciadas pela dificuldade do participante A em decompor o movimento, alterando sua coordenação motora para ações precisas dos músculos que compõem a marcha. A inversão do pé esquerdo, a adução cruzada e a rotação interna do quadril e a hiperextensão do joelho mostraram que os controles motores para força dinâmica e estática estavam acometidos. Este dado confirma a idéia de que o cerebelo funciona para seqüenciar e cadenciar movimentos simples em um ato homogêneo e complexo; na sua ausência, o movimento torna-se separado em componentes individuais [7, 8, 11].

Apesar de o participante A ter apresentado a medida do passo proporcional à sua passada como ocorre na marcha normal, ele realizou uma marcha lenta, com dificuldade para desempenhar movimentos alternados rápidos das articulações envolvidas. Quando se compara com os resultados da marcha do participante B, nota-se que a diferença significativa entre os dois foi em relação à velocidade, que foi menor no participante A. Segundo Leitão [12], na marcha, a incoordenação dos membros inferiores é manifestada pela incapacidade dos segmentos corporais de realizarem os movimentos adequados e rápidos que o cerebelo ajuda a controlar.

Diferentemente dos resultados dos estudos desenvolvidos por Salmoria, Marques e Chiquetti [5] e Finkler e Nascimento [8], que relataram marcha com base alargada em pacientes com lesão cerebelar, o participante A não apresentou sua base larga durante a marcha. Em vez disso, tentou se equilibrar aduzido suas pernas e encurtando suas passadas. Este resultado pode ser devido à falta de força demonstrada pelo participante A, que relatou locomover-se cada vez menos no seu dia-a-dia.

Conclusão

Através deste estudo de caso, pode-se concluir que o cerebelo possui uma função fundamental na elaboração dos movimentos, especialmente na realização da marcha. O controle do movimento, a força executada, o tônus muscular e a estabilidade postural, dependem da integridade do cerebelo em sintonia com os circuitos fisiológicos corticais e espinhais.

Ficou evidenciado que, comparando-se com um indivíduo com marcha normal que possui a integridade do circuito córtico-cerebelo-córtico-espinhal, o paciente com ataxia cerebelar progressiva apresenta alterações de postura, dificuldade de equilíbrio para decompor o movimento e acometimento da harmonia e da velocidade da marcha, dificultando sua locomoção.

Para a fisioterapia, uma avaliação realizada de forma simples, mas minuciosa, pode detectar os problemas encontrados na marcha de um paciente com ataxia cerebelar progressiva e, sabendo de suas principais necessidades, pode-se definir objetivos de tratamento concretos e funcionais para serem alcançados. Os procedimentos de avaliação utilizados neste estudo mostraram-se eficientes para a detecção dos problemas e alterações na marcha de um paciente com ataxia cerebelar progressiva e podem ser utilizados com segurança por outros profissionais com o mesmo objetivo.

Referências

1. Ekman LL. Introdução à neurociência. In: Ekman LL. Neurociência: fundamentos para a reabilitação. 1a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.1-13.
2. Stokes M. Neurologia para fisioterapeutas. 1a ed. São Paulo: Premier; 2000.
3. Cosenza RM. Fundamentos da neuroanatomia. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
4. Machado ABM. Estrutura e funções do cerebelo. In: Machado ABM. Neuroanatomia funcional. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 2002. p. 215-27.
5. Salmoria JG, Marques LMPC, Chiquetti EMS. Exercícios de Frenkel adaptados e modificados no tratamento de paciente com marcha atáxica e incoordenação motora: relato de caso. Rev Arq Ciênc Saúde Unipar 2002;2(6):151-7.
6. NAF – National Ataxia Foundation (FAQ); Ataxia. Minneapolis: NAF, 1993.
7. Nitrini R, Bacheschi LA. Propedêutica neurológica. In: Nitrini R, Bacheschi LA. A Neurologia que todo médico deve saber. 1a ed. São Paulo: Atheneu; 2003. p.1-54.
8. Finkler M, Nascimento PS. Abordagem fisioterapêutica na ataxia cerebelar: Relato de Caso. Fisiobrasil 2005;70(8):28-31.
9. Valade D, Blenton JP, Chevalier AM. Rehabilitación de la postura y del equilibrio. Enciclopedia médico-quirúrgica; 2002.
10. Verne T et al. Locomoção humana. In: Rose J, Gamble JG. Marcha humana. 2a ed. São Paulo: Premier; 1998. p.1-3.
11. Umphered DA. Fisioterapia neurológica. 1ª ed. São Paulo: Manole; 1994.
12. Leitão A. Reabilitação neurológica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Artenova; 1972. p.23.

Atualização

Ginástica laboral: âmbito de atuação da fisioterapia ou da educação física?

Labor Gymnastics: should be carried by a Physical therapy or Physical Education professional?

Sarah Tarcísia Rebelo Ferreira de Carvalho, Ft.

**Especialista em Fisioterapia Músculo-Esquelética pela Universidade de Ribeirão Preto-UNAERP e Mestranda do Departamento de Saúde na Comunidade da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-FMRP/USP*

Resumo

A Ginástica Laboral consiste na prática de exercícios realizados no ambiente de trabalho, com a finalidade de prevenir e/ou diminuir a incidência de lesões por esforços repetitivos ou distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT), sendo um tema abordado em muitos estudos de Fisioterapia e de Educação Física. Diante do crescente emprego da Ginástica Laboral nas empresas, aplicado tanto por Fisioterapeutas quanto por Educadores Físicos, aumentam as discussões sobre qual profissional está capacitado para esta função, e qual dos dois âmbitos de atuação é o mais adequado para incluí-la. Perante a esse contexto, o presente estudo objetiva discutir o tema mediante a legislação e as diretrizes curriculares de ambos os cursos. Assim, concluiu-se que a Ginástica Laboral está inclusa no âmbito de atuação da Fisioterapia e da Educação Física e que ambos os profissionais são capacitados para realizá-la.

Palavras-chave: ginástica laboral, fisioterapia, educação física.

Abstract

The Labor Gymnastics consists of physical activity carried out in the workplace, aiming at preventing and/or diminishing the incidence of Repetitive Strain Injuries or Work Related Musculoskeletal Disorders (RSI/WRMD), and is subject of many studies of Physical Therapy and Physical Education. Considering the increase of companies that have started to implant Labor Gymnastics programs, carried out by both Physical therapists and Physical Educators, we come across a debate on which professional is enabled to this activity, and which one of the two professionals is more suitable. Thus, the purpose of the present study is to discuss the subject through legislation and guidelines of both careers. It was concluded that Labor Gymnastics is included in both Physical therapy and Physical Education scope and that both professionals are well trained to carry it out.

Key-word: labor gymnastics, physical therapy, physical education.

Recebido em 30 de abril de 2008; aceito em 8 de dezembro de 2008.

Endereço para correspondência: *Sarah Tarcísia Rebelo Ferreira de Carvalho, Rua Prudente de Morais, 642/144, 14015-100 Ribeirão Preto SP, Tel: (16) 3632-7903, E-mail: sarahtrfc@hotmail.com*

Introdução

A Ginástica Laboral consiste na prática de exercícios específicos de alongamento, de fortalecimento muscular, de coordenação motora e de relaxamento realizados em diferentes setores ou departamentos de uma empresa, com a finalidade de prevenir e diminuir a incidência de Lesões por Esforços Repetitivos ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT) [1].

A Ginástica Laboral também pode ser denominada cinesioterapia laboral, cuja aplicação objetiva benefícios físicos, fisiológicos, psicológicos e sociais do trabalhador, influenciando em sua qualidade de vida e gerando melhorias no ambiente de trabalho e na produtividade [2].

Mendes e Leite [3] classificaram a Ginástica Laboral em três tipos, de acordo com o horário em que a mesma é aplicada. A *preparatória*, realizada no início do expediente, visa o aquecimento, à preparação da musculatura e das articulações a serem utilizadas no trabalho, prevenindo acidentes, distensões musculares e doenças ocupacionais. A *compensatória*, aplicada durante a jornada de trabalho, apresenta a finalidade de prevenir a fadiga decorrente de movimentos repetitivos, atividades com sobrecarga muscular e diminuir as tensões musculares provocadas pelo trabalho. Já a *relaxante* é realizada ao fim do expediente com o objetivo de extravasar as tensões acumuladas nas diversas regiões do corpo.

Para Zilli [2] a Ginástica Laboral proporciona os seguintes benefícios à saúde dos participantes: melhora os movimentos bloqueados por tensões emocionais; aumenta a amplitude muscular; melhora a coordenação motora; facilita a eliminação de toxinas pela melhoria da circulação sangüínea; reduz o sedentarismo; reduz a fadiga mental e física; melhora a concentração e agilidade; previne lesões musculares; estimula mudança de estilo de vida; desenvolve a consciência corporal; melhora o bem estar físico e mental e a sociabilização.

A Ginástica Laboral é um tema abordado em muitos estudos de Fisioterapia e de Educação Física. Mesmo realizada em trabalhadores de diferentes segmentos operacionais, em sua maioria, estas pesquisas apontam a importância do emprego da Ginástica Laboral, aplicada de forma isolada ou associada a outras atividades, para a saúde do trabalhador.

Para Moreira, Cirelli e Santos [4] a Ginástica Laboral é uma ferramenta de eficácia significativa na promoção do alívio de algias em diversos segmentos corporais do trabalhador, decorrentes de fatores como: aumento do ritmo de trabalho, alta velocidade de produção, movimentos repetitivos, stress, etc., além de preparar os mesmos para a carga diária de trabalho.

Oliveira [5] destaca que a Ginástica Laboral objetiva promover a saúde do trabalhador; melhorar as suas condições de trabalho; reduzir os acidentes no ambiente de trabalho; melhorar o relacionamento interpessoal e, por conseguinte, aumentar a produtividade e o retorno financeiro para as empresas.

Martins e Duarte [6] constataram que o emprego de sessões de Ginástica Laboral, associado a palestras mensais e dicas semanais sobre atividade física e saúde, realizados com trabalhadores da reitoria da Universidade Federal de Santa Catarina, acarretou em melhorias em fatores como: percentual de gordura, pressão arterial, flexibilidade, amplitude de movimento em diversos segmentos corporais, além de alterações no estilo de vida entre os participantes.

Atualmente, é crescente a prática da Ginástica Laboral em empresas. No entanto, junto a esse crescimento, aumentam as discussões existentes em relação ao Fisioterapeuta e o Educador Físico sobre qual profissional está capacitado para esta função, e qual dos dois âmbitos de atuação é o mais adequado para incluí-la. Para responder a estas questões, este estudo faz uso, principalmente, da legislação e das Diretrizes Curriculares de ambos os cursos.

A atuação do Fisioterapeuta na Fisioterapia do Trabalho é regida pela Resolução nº. 259 do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), cujo artigo primeiro encontra-se descrito a seguir [7]:

Art. 1º - São atribuições do Fisioterapeuta que presta assistência à saúde do trabalhador, independentemente do local em que atue:

I – Promover ações profissionais, de alcance individual e/ou coletivo, *preventivas* a intercorrência de *processos cinesiopatológicos;*
II – Prescrever a prática de *procedimentos cinesiológicos compensatórios as atividades laborais e do cotidiano***,** sempre que diagnosticar sua necessidade.
III – Identificar, avaliar e observar os fatores ambientais que possam constituir risco à saúde funcional do trabalhador, em qualquer fase do processo produtivo, alertando a empresa sobre sua existência e possíveis conseqüências;
IV – Realizar a análise biomecânica da atividade produtiva do trabalhador, considerando as diferentes exigências das tarefas nos seus esforços estáticos e dinâmicos;
V – Realizar, interpretar e elaborar laudos de exames biofotogramétricos, quando indicados para fins diagnósticos;
VI – Analisar e qualificar as demandas observadas através de estudos ergonômicos aplicados, para assegurar a melhor interação entre o trabalhador e a sua atividade, considerando a capacidade humana e suas limitações, fundamentado na observação das condições biomecânicas, fisiológicas e cinesiológicas funcionais;
VII – Elaborar relatório de análise ergonômica, estabelecer nexo causal para os distúrbios cinesiológicos funcionais e construir parecer técnico especializado em ergonomia [grifo nosso].

Teodori, Alfieri e Montebello [8] afirmam que a Fisioterapia apresenta propostas de promoção de saúde e prevenção de doenças direcionadas à saúde do trabalhador, que englobam projetos de ergonomia, realização de Ginástica

Laboral e programas de educação em saúde, com o objetivo de orientar cuidados posturais gerais e no trabalho, exercícios de relaxamento e posturas mais adequadas para realização das atividades de vida diária.

No entanto, o desconhecimento de muitos profissionais de outras áreas de saúde e mesmo do próprio Fisioterapeuta prejudica a sua atuação neste campo.

A Resolução do Conselho Federal de Educação Física (CONFEF) nº 073, apresenta os seguintes artigos [9]:

Art 1º - É prerrogativa *privativa* do Profissional de Educação Física planejar, organizar, dirigir, desenvolver, ministrar e avaliar programas de atividades físicas, particularmente, na forma de Ginástica Laboral e de programas de exercícios físicos, esporte, recreação e lazer, independente do local e do tipo de empresa e trabalho.

Art. 2º - No desempenho das atribuições do profissional de Educação Física, no âmbito da Ginástica Laboral, incluem-se: I - ações profissionais, de alcance individual e/ou coletivo, de promoção da capacidade de movimento e prevenção a intercorrência de *processos cinesiopatológicos*; II - prescrever, orientar, ministrar, dinamizar e avaliar procedimentos e a prática de *exercícios ginásticos preparatórios e compensatórios às atividades laborais e do cotidiano* [grifo nosso].

Todavia, esta resolução, ao descrever a prática de Ginástica Laboral como privativa ao profissional de Educação Física, contrapõe a Resolução nº 259 do COFFITO [7], descrita anteriormente, que atribui ao Fisioterapeuta à prescrição de "prática de procedimentos cinesiológicos compensatórios as atividades laborais e do cotidiano, sempre que diagnosticar sua necessidade".

O Conselho Regional de Educação Física da Primeira Região-CREF-1 [10] menciona que o Educador Físico é "o único profissional devidamente preparado com formação específica, que atende à complexidade técnica, metodológica e científica da prescrição da Ginástica Laboral". Para CONFEF [11], o termo Ginástica Laboral pode ser utilizado pelas duas categorias profissionais, porém, a incumbência do Fisioterapeuta é o acompanhamento e o tratamento das lesões já instaladas, e a prevenção destas cabe ao Educador Físico.

Nesse contexto, enquadra-se o Código de Ética Profissional de Fisioterapia e Terapia ocupacional, estabelecido pela Resolução n.º10 do COFFITO [12], cujo conteúdo ultrapassa concepção de uma assistência em âmbito curativo e reabilitador deste profissional. Os principais artigos deste estão descritos a seguir:

Art. 1º- O Fisioterapeuta e o Terapeuta Ocupacional prestam assistência ao homem, participando da *promoção, tratamento e recuperação de sua saúde.*

Art. 7º- São deveres do Fisioterapeuta e do Terapeuta Ocupacional, nas respectivas áreas de atuação: [...].

IV- Utilizar todos os conhecimentos técnicos e científicos a seu alcance para *prevenir ou minorar* o sofrimento do ser humano e evitar seu extermínio.

Art. 21º- O Fisioterapeuta e o Terapeuta Ocupacional participam de programas de assistência à comunidade, em âmbito nacional e internacional [grifo nosso].

Um fator de extrema importância nestas leis são as nomenclaturas que as mesmas utilizam. A Resolução nº 259 do COFFITO [7] ao se referir à saúde do trabalhador não utiliza o termo Ginástica Laboral propriamente, mas menciona: "prática de procedimentos cinesiológicos compensatórios as atividades laborais e do cotidiano". Já a Resolução nº 073 do CONFEF [9] cita, dentro do âmbito da Ginástica Laboral: "exercícios ginásticos compensatórios às atividades laborais e do cotidiano". Termos de conotação similar que podem causar problemas de interpretação.

Outro aspecto relevante é que ambas as resoluções incluem atuação dos seus respectivos profissionais nos processos cinesiopatológicos. As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fisioterapia [13], dentre os conteúdos essenciais abrange os relacionados aos conhecimentos fisioterapêuticos e este engloba conhecimentos da função e disfunção do movimento humano, estudo da Cinesiologia, da Cinesioterapia e Cinesiopatologia. Já as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Educação Física [14] apresenta como competências e habilidades específicas deste profissional os conhecimentos da Atividade Física/ Motricidade Humana/Movimento Humano, não citando em nenhum momento o termo Cinesiopatologia ou similar.

O CREFITO-2 [15] baixou atos complementares à resolução COFFITO 259/2004 e criou a Resolução N° 22/2007, cujo artigo primeiro encontra-se a baixo.

Art. 1º - fica entendido que procedimento profissional titulado como *Cinesioterapia Descompensatória do Trabalho, Ginástica Laboral, Cinesiologia Laboral ou Cinesioterapia Laboral* corresponde a um único ato técnico profissional de mesma espécie metodológica diagnóstica, preventiva e terapêutica de uso do Fisioterapeuta no âmbito da assistência Fisioterapêutica do trabalho [grifo nosso].

Essa resolução destaca diversas nomenclaturas que considera sinônimos de Ginástica Laboral, e as colocam como atribuição do Fisioterapeuta, tanto prestando assistência preventiva como terapêutica.

Constata-se que o termo *ginástica* é bastante comum ao profissional de Educação Física, e já os demais: Cinesioterapia e Cinesiologia, são denominações usuais em Fisioterapia, fato perceptível ao verificar o emprego destes termos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os dois cursos de graduação em questão.

Santos e Ferraz [16], contrapondo-se a essa discussão, afirmam que os conhecimentos e aptidões do Educador Fí-

sico e do Fisioterapeuta podem ser somados para que sejam obtidas melhores respostas fisiológicas, psicológicas e sociais dos indivíduos que praticam a Ginástica Laboral.

Conclusão

Constata-se através da análise da legislação e das Diretrizes Curriculares referente, que a Ginástica Laboral está inclusa no âmbito de atuação da Fisioterapia e da Educação Física, e ambos os profissionais são capacitados para realizá-la.

No entanto, para evitar possíveis divergências, recomenda-se ao Fisioterapeuta à utilização dos termos: Cinesioterapia Descompensatória do Trabalho; Cinesiologia Laboral ou Cinesioterapia Laboral, ao referir-se às atividades de Ginástica Laboral.

O contexto atual de saúde converge para a atuação multidisciplinar e interdisciplinar dos profissionais desta área, e esta tendência deve ser empregada também no âmbito da saúde do trabalhador. Assim, ao invés de debater qual profissional está apto a desenvolver a Ginástica Laboral, deve-se atuar em equipe contendo o Fisioterapeuta e o Educador Físico, com atribuições definidas para cada profissional, de modo a somar os conhecimentos objetivando uma melhor qualidade de vida para os trabalhadores assistidos.

Referências

1. Oliveira JRGO. A prática da Ginástica Laboral. 3ª ed. Rio de Janeiro: Sprint; 2006.
2. Zilli CM. Manual de Cinesioterapia/Ginástica Laboral: uma tarefa interdisciplinar com ação multiprofissional. São Paulo: Lovise; 2002.
3. Mendes RA, Leite N. Ginástica Laboral: princípios e aplicações práticas. São Paulo: Manole; 2004.
4. Moreira PHC, Cirelli G, Santos PRB. A importância da Ginástica Laboral na diminuição das algias e melhora da qualidade de vida do trabalhador. Fisioter Bras 2005;6(5):349-53.
5. Oliveira JRGO. A importância da Ginástica Laboral na prevenção de doenças ocupacionais. Rev Educ Fís [periódico online]; 2007 [citado 2007 Abr 10]; ed.139. Disponível em: URL: http://www.revistadeeducacaofisica.com.br/artigos/2007.4/139_rv01.pdf
6. Martins CO, Duarte MF. Efeitos da Ginástica Laboral em servidores da Reitoria da UFSC. Rev Bras Ciên Mov 2000;8(4):7-13.
7. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional - COFFITO. Resolução nº. 259, de 18 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a Fisioterapia do Trabalho e dá outras providências. Diário Oficial da União, São Paulo, 16 fev. 2004. Seção 1, p. 66.
8. Teodori RM, Alfieri FM, Montebello MIL. Prevalência de lombalgia no setor de fisioterapia do município de Cosmópolis-SP e o papel da fisioterapia na sua prevenção e recuperação. Fisioter Bras 2005;6(2):113-8.
9. Conselho Federal de Educação Física - CONFEF. Resolução nº 073, de 12 de Maio de 2004. Dispõe sobre a Ginástica Laboral e dá outras providências. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 18 maio. 2004. Seção 1, p. 78-79.
10. Conselho Regional de Educação Física da Primeira Região - CREF-1. Ginástica Laboral: somente com professor de Educação Física. Jornal CREF1 [periódico online] 2004 [citado 2008 Abr 10];11:4. Disponível em: URL: http://www.cref1.org.br/img/jornal_cref/jornal11.pdf.
11. Conselho Federal de Educação Física - CONFEF. Ginastica laboral: definindo os campos de atuação. Revista EF [periódico online] 2005 [citado 2008 Abr 10]; 5(18):21-7. Disponível em URL: http://www.confef.org.br/revistasWeb/n18/10_GINASTICA_LABORAL.pdf
12. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional - COFFITO. Resolução nº.10, de 3 de julho de 1978. Aprova o Código de Ética Profissional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Diário Oficial da União, Brasília, 22 set. 1978. Seção 1, Parte 2.
13. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação - CNE/CES. Resolução nº 4, de 19 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Fisioterapia. Diário Oficial da União, Brasília, 4 mar. 2002. Seção 1, p. 11.
14. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação - CNE/CES. Resolução n° 7, de 31 de março de 2004. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Educação Física, em nível superior de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 5 abr. 2004.
15. Conselho Regional de Fisioterapia da Segunda Região - CREFITO-2. Resolução n° 22, de 09 de Julho de 2007. Dispõe sobre a interpretação do disposto no artigo 1º e incisos da resolução COFFITO 259/2003. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 9 jul. 2007.
16. Santos AB, Ferraz GL. A importância da intervenção simultânea dos profissionais de educação física e fisioterapia num programa de Ginástica Laboral. Revista Saúde.com [periódico online] 2006 [citado 2008 Abr 10];2(Suppl 1):6. Disponível em: URL: http://www.uesb.br/revista/rsc/v2/v2supl.pdf

Normas de Publicação - *Fisioterapia Brasil*

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX
Abreviação para citação: Fisioter Bras

A revista *Fisioterapia Brasil* é uma publicação com periodicidade bimestral e está aberta para a publicação e divulgação de artigos científicos das várias áreas relacionadas à Fisioterapia.
Os artigos publicados em *Fisioterapia Brasil* poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.
A revista Fisioterapia Brasil assume o "estilo Vancouver" (*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*) preconizado pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas, com as especificações que são detalhadas a seguir. Ver o texto completo em inglês desses Requisitos Uniformes no site do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, na versão atualizada de outubro de 2007 (o texto completo dos requisitos está disponível, em inglês, no site de Atlântica Editora em pdf).
Submissões devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo (artigos@atlanticaeditora.com.br). A publicação dos artigos é uma decisão dos editores. Todas as contribuições que suscitarem interesse editorial serão submetidas à revisão por pares anônimos.
Segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, para estudos em seres humanos, é obrigatório o envio da carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, independente do desenho de estudo adotado (observacionais, experimentais ou relatos de caso). Deve-se incluir o número do Parecer da aprovação da mesma pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital ou Universidade, a qual seja devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde.

1. Editorial
O Editorial que abre cada número da *Fisioterapia Brasil* comenta acontecimentos recentes, inovações tecnológicas, ou destaca artigos importantes publicados na própria revista. É realizada a pedido dos Editores, que podem publicar uma ou várias Opiniões de especialistas sobre temas de atualidade.

2. Artigos originais
São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais com relação a aspectos experimentais ou observacionais, em estudos com animais ou humanos.
Formato: O texto dos Artigos originais é dividido em Resumo (inglês e português), Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (optativo) e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo as referências e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres (espaços incluídos), e não deve ser superior a 12 páginas A4, em espaço simples, fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobre-escrito, etc.
Tabelas: Recomenda-se usar no máximo seis tabelas, no formato Excel ou Word.
Figuras: Máximo de 8 figuras, em formato .tif ou .gif, com resolução de 300 dpi.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

3. Revisão
São trabalhos que expõem criticamente o estado atual do conhecimento em alguma das áreas relacionadas à Fisioterapia. Revisões consistem necessariamente em análise, síntese, e avaliação de artigos originais já publicados em revistas científicas. Será dada preferência a revisões sistemáticas e, quando não realizadas, deve-se justificar o motivo pela escolha da metodologia empregada.
Formato: Embora tenham cunho histórico, Revisões não expõem necessariamente toda a história do seu tema, exceto quando a própria história da área for o objeto do artigo. O artigo deve conter resumo, introdução, metodologia, resultados (que podem ser subdivididos em tópicos), discussão, conclusão e referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: mesmas limitações dos Artigos originais.
Literatura citada: Máximo de 50 referências.

4. Relato de caso
São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos clínicos ou terapêuticos com características semelhantes. Só serão aceitos relatos de casos não usuais, ou seja, doenças raras ou evoluções não esperadas.
Formato: O texto deve ser subdividido em Introdução, Apresentação do caso, Discussão, Conclusões e Referências.
Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 10.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: máximo de duas tabelas e duas figuras.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

5. Opinião
Esta seção publica artigos curtos, que expressam a opinião pessoal dos autores: avanços recentes, política de saúde, novas idéias científicas e hipóteses, críticas à interpretação de estudos originais e propostas de interpretações alternativas, por exemplo. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.
Formato: O texto de artigos de Opinião tem formato livre, e não traz um resumo destacado.
Texto: Não deve ultrapassar 5.000 caracteres, incluindo espaços.
Figuras e Tabelas: Máximo de uma tabela ou figura.
Literatura citada: Máximo de 20 referências.

6. Cartas
Esta seção publica correspondência recebida, necessariamente relacionada aos artigos publicados na *Fisioterapia Brasil* ou à linha editorial da revista. Demais contribuições devem ser endereçadas à seção Opinião. Os autores de artigos eventualmente citados em Cartas serão informados e terão direito de resposta, que será publicada simultaneamente. Cartas devem ser breves e, se forem publicadas, poderão ser editadas para atender a limites de espaço. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

PREPARAÇÃO DO ORIGINAL

- Os artigos enviados deverão estar digitados em processador de texto (Word), em página A4, formatados da seguinte maneira: fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobrescrito, etc.
- Tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, e Figuras com algarismos arábicos.
- Legendas para Tabelas e Figuras devem constar à parte, isoladas das ilustrações e do corpo do texto.
- As imagens devem estar em preto e branco ou tons de cinza, e com resolução de qualidade gráfica (300 dpi). Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos .tif ou .gif. Imagens coloridas serão aceitas excepcionalmente, quando forem indispensáveis à compreensão dos resultados (histologia, neuroimagem, etc).

Página de apresentação

A primeira página do artigo traz as seguintes informações:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores e titulação principal;
- Local de trabalho dos autores;
- Autor correspondente, com o respectivo endereço, telefone e E-mail;

Resumo e palavras-chave

A segunda página de todas as contribuições, exceto Opiniões, deverá conter resumos do trabalho em português e em inglês e cada versão não pode ultrapassar 200 palavras. Deve conter introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

Abaixo do resumo, os autores deverão indicar 3 a 5 palavras-chave em português e em inglês para indexação do artigo. Recomenda-se empregar termos utilizados na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual da Saúde, que se encontra em http://decs.bvs.br.

Agradecimentos

Agradecimentos a colaboradores, agências de fomento e técnicos devem ser inseridos no final do artigo, antes das Referências, em uma seção à parte.

Referências

As referências bibliográficas devem seguir o estilo Vancouver. As referências bibliográficas devem ser numeradas com algarismos arábicos, mencionadas no texto pelo número entre colchetes [ ], e relacionadas nas Referências na ordem em que aparecem no texto, seguindo as normas do ICMJE.

Os títulos das revistas são abreviados de acordo com a *List of Journals Indexed in Index Medicus* ou com a lista das revistas nacionais e latinoamericanas, disponível no site da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bireme.br). Devem ser citados todos os autores até 6 autores. Quando mais de 6, colocar a abreviação latina et al.

Exemplos:

1. Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

Envio dos trabalhos

A avaliação dos trabalhos, incluindo o envio de cartas de aceite, de listas de correções, de exemplares justificativos aos autores e de uma versão pdf do artigo publicado, exige o pagamento de uma taxa de R$ 150,00 a ser depositada na conta da editora: Banco Itaú, agência 0733, conta 45625-5, titular: Atlântica Multimídia e Comunicações Ltda (ATMC). Os assinantes da revista são dispensados do pagamento dessa taxa (Informar por e-mail com o envio do artigo).

Todas as contribuições devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo, Jean-Louis Peytavin, através do e-mail artigos@atlanticaeditora.com.br. O corpo do e-mail deve ser uma carta do autor correspondente à Editora, e deve conter:

- Resumo de não mais que duas frases do conteúdo da contribuição;
- Uma frase garantindo que o conteúdo é original e não foi publicado em outros meios além de anais de congresso;
- Uma frase em que o autor correspondente assume a responsabilidade pelo conteúdo do artigo e garante que todos os outros autores estão cientes e de acordo com o envio do trabalho;
- Uma frase garantindo, quando aplicável, que todos os procedimentos e experimentos com humanos ou outros animais estão de acordo com as normas vigentes na Instituição e/ou Comitê de Ética responsável;
- Telefones de contato do autor correspondente.
- A área de conhecimento:

( ) Cardiovascular / pulmonar
( ) Saúde funcional do idoso
( ) Diagnóstico cinético-funcional
( ) Terapia manual
( ) Eletrotermofototerapia
( ) Orteses, próteses e equipamento
( ) Músculo-esquelético
( ) Neuromuscular
( ) Saúde funcional do trabalhador
( ) Controle da dor
( ) Pesquisa experimental /básica
( ) Saúde funcional da criança
( ) Metodologia da pesquisa
( ) Saúde funcional do homem
( ) Prática política, legislativa e educacional
( ) Saúde funcional da mulher
( ) Saúde pública
( ) Outros

Observação: o artigo que não estiver de acordo com as normas de publicação da Revista *Fisioterapia Brasil* será devolvido ao autor correspondente para sua adequada formatação.

Atlantica Editora

artigos@atlanticaeditora.com.br

Information for authors - *Physical Therapy Brazil*

Physical Therapy Brazil is indexed in LILACS (Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde), CINAHL, LATINDEX
Abbreviation for citation: Fisioter Bras

Physical Therapy Brazil (PTB) is a bimonthly journal and promotes clinical and basic studies, original researches and literature reviews related to Physical Therapy. Our readership includes physical therapist clinicians, researchers, educators, students and all health care professionals interested in rehabilitation sciences.
PTB endorses the *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* put forth by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), with the main specifications below. The complete text in English of theses Uniform Requirements is available on the website of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), **www.icmje.org**, in the current version of October 2007 (the complete text is also available in pdf on the website of Atlântica Editora, www.atlanticaeditora.com.br)
Articles published in PTB may also be published in the electronic version of the Journal (Internet, CD-ROM), as well as other electronic support that arise in the future. By authorizing the publication in the journal, the authors agree with theses conditions.
Articles should be sent by e-mail to the executive editor (artigos@atlanticaeditora.com.br). The publication is an editor decision. All the manuscripts received that raise interest editorial will be submitted to anonymous peer-review.
According to the Health National Council of Brazil, resolution 196/96, for all the studies involving human beings, the author should attach to the article the Ethics and Research Committee agreement, independently of the study design (observational, experimental or case study). The author should include the agreement register from the Ethics and Research Committee of the Hospital or University. This Committee must be registered by the Health National Council of Brazil.

All submissions accepted for peer review are privileged communications. Author identity is kept confidential from reviewers, unless otherwise indicated.

PTB reviews and considers a manuscript for exclusive publication with the understanding that the manuscript - including any original research findings or data reported in it - has not been published previously and is not under consideration for publication elsewhere, whether in print or electronic form.
Authors agree to execute copyright transfer as requested during the submission process. Manuscripts published in PTB become the property of Atlantica Editora and may not be published elsewhere, in whole or in part, in print or electronic form, without the written permission of Atlantica Editora, which has the right to use, reproduce, transmit, derivate, publish, and distribute the contribution, in PTB or otherwise, in any form or medium.

1. Editorial
The editorial comments recent events, technological innovations, or highlight important works published in the journal. It is written by editors, or invited experts. The editors can also invite experts to publish Opinions about recent or controversy subjects.

2. Original research article
They are works resulting from scientific research data showing original findings of experience or observation, in studies with animals or human beings.
Format: The text of original research article is divided into Abstract (Portuguese and English), Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

3. Review
This is a critical analysis of the current state of knowledge in any of the areas related to Physical Therapy. Literature review consists in analysis, synthesis and assessment of original papers already published in scientific journals. Preference will be given to systematic reviews, or, when impossible, the author should justify the choice for the methodology employed. Reviews will focus principally on topics of contemporary interest. Overviews of history, diagnostic strategies, and treatment approaches could be included.

Format: The review contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Methods, Results (divided in topics if necessary), Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 50

4. Case Report
Descriptive data of one or more clinical or treatment cases with similar characteristics. Only will be accepted reports of cases unusual, or rare diseases or changes with not expected evolution. The Case Report contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Case Report, Results, Discussion, Conclusion and References.
Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 10,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, figure legends and spaces).
Maximum number of Tables: 2 (Excel ou Word)
Maximum number of Figures and Figure Legends: 2 (.tif or .gif)
Maximum number of References: 20

5. Opinion
This section publishes short articles, which express the personal opinion of the authors: recent advances, health policy, new scientific ideas, critic of original studies and proposals for alternative interpretations, for example. The publication is subject to evaluation of the editors.
Format: The text of Opinions is free format, without abstract.
Text: 5.000 characters.
Figures and Tables: 1
References: 20

6. Letters
This section publishes correspondence received, necessarily related to articles published in PTB or to the editorial line of the Journal. Other contributions should be addressed to the Opinion section. The authors of articles cited in letters will be informed and will have right of reply, which will be published simultaneously. The publication is subject to evaluation of the editors.

GENERAL PREPARATION INSTRUCTIONS

Articles submitted must be typed in a text processor (Word), single-spaced, on page A4, formatted as follows: Times New Roman font size 12, with all the text formatting, such as bold, italics, superscript.

Tables (Word or Excel) should be numbered with Roman numerals, and Figures with Arabic numerals.

The images must be in black and white and with quality graphics resolution (300 dpi). Photos and illustrations must be scanned and sent in .tif, .gif or like slides of Power Point. Colorful images will be accepted exceptionally, when is essential to the understanding of the results (histology, neuroimaging, etc). Do not send figures in Photoshop (.psd), CorelDraw (.cdr), or locked and encrypted PDFs.

Use SI units of measure. A more conventionally used measurement may follow in parentheses. Make all conversions before manuscript submission.

Assemble the manuscript in this order: Title Page, Abstract, Text, Acknowledgments and Funding Sources, References, Figure Legends, Tables and Figures.

Title page

The title page contains the following elements:

- Full title in Portuguese and English
- Complete authors' names, academic degrees, and affiliations
- Name and complete address for correspondence, telephone number and email address

Abstract and key-words

- Use the following headings: Objective, Material and Methods, Results, Conclusion.
- Be concise (200 words maximum).
- Do not cite references in the abstract.
- Limit use of acronyms and abbreviations. Define at first use acronym or abbreviation in parenthesis.
- Insert three to five key-words after abstract. Please refer to the key word list of the Health Virtual Library in **http://decs.bvs.br**.

Text

- Typical main headings include Methods, Results, Discussion and Conclusion.
- Abbreviations must be defined at first mention.

Acknowlegments

Thanks to colleagues and funding sources should be inserted at the end of the article, before the References, in a separate section.

References

The literature references must follow the Vancouver style. The references must be numbered with Arabic numerals, the number mentioned in the text in brackets [ ], and listed in the order in which they appear in the text, following the standards of ICMJE.

The titles of journals are abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus or with the list of brazilian and latin american journals, on the site of the Virtual Library of Health (www.bireme.br). Cite all authors to 6 authors. When more than 6, use the Latin abbreviation *et al*.

Exemples:

Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

(see complete specifications in www.atlanticaeditora.com.br or www.icmje.org)

How to submit a manuscript

The evaluation of the work, including the sending of cards of acceptation, lists of corrections, copies of the journal to the authors and pdf version of the work published, requires a fee of R$ 150.00 to be deposited in the account of the Publisher: Atlantic Multimedia and Communications Ltd (ATMC) Banco Itaú, agency 0733, account 45625-5. The journal's subscribers are exempted from payment of this fee (inform by e-mail with the sending of article).

All manuscripts should be sent by e-mail to the executive editor, Jean-Louis Peytavin, through e-mail: artigos@atlanticaeditora.com.br. The body of the e-mail should be a corresponding letter to the editor and should contain:

- Summary of no more than two sentences of the content of the article.
- One sentence ensuring that the content is original and has not been published in other media besides annals of Congress;
- One sentence in which the corresponding author takes responsibility for the content of the manuscript and ensures that all other authors are aware and according to the dispatch of the work;
- One sentence ensuring, when applicable, that all procedures and experiments with human beings or animals are in accordance with the standards in the institution and/or the Ethics Committee responsible;
- Phones of the corresponding author.
- The area of knowledge:

( ) Cardiovascular / pulmonary function
( ) Health Aging
( ) Diagnosis kinetic-functional
( ) Eletrothermophototerapy
( ) Manual therapy
( ) Ortheses, prostheses and equipment
( ) Muscle-skeletal
( ) Neuromuscular
( ) Worker's Health
( ) Control of pain
( ) Experimental/basic research
( ) Child's Health
( ) Research Methodology
( ) Man's health
( ) Political, legislative and educational practice
( ) Women's health
( ) Public health
( ) Other

Note: The article that is not in accordance with rules of publication in the Journal *Physical Therapy Brazil* will be returned to the corresponding author for formatting.

Atlantica Editora
artigos@atlanticaeditora.com.br

Calendário de eventos

2009

Janeiro

10 a 14 de janeiro
XXIVº Congresso de Educação Física
Foz de Iguaçu, PR
Informações: www.congressofiep.com

Março

5 a 7 de março
III Encontro Internacional de Fisioterapia
Dermato-funcional
Belo Horizonte, MG
Informações: www.dermato-funcional2009.com.br

27 a 29 de março
I Congresso Brasileiro de Fisioterapia em Home Care
Universidade Veiga de Almeida
Tijuca, RJ
Informações: 8787-6953
E-mail: contato@congressofisio.com.br

Abril

30 de abril a 2 de maio
1º Congresso Brasileiro de Fisioterapia em Patologia do Tornozelo e Pé
Florianópolis, SC
Informações: www.congpe2009.com.br

Maio

13 a 16 de maio
II CIRNE
Congresso Internacional de Reabilitação Neuromusculoesquelética e Esportiva
Minascentro
Belo Horizonte, MG
Informações: www.cirne2009.com.br

13 a 17 de maio
I Congresso Pernambucano de Práticas Integrativas e Complementares
II Congresso Brasileiro de Acupuntura AFA Brasil
Mar Hotel, Recife, PE
Informações: www.afabrasil.com.br

29 a 31 de maio
I Jornada de Fisioterapia Dermatofuncional do RS
Porto Alegre, RS
Informações:(51) 3019-3373
www.vida-rs.com.br

Agosto

19 a 22 de agosto
XI Congresso Brasileiro das Ligas do Trauma e
II Encontro Nacional de Enfermagem do Trauma
Campinas, SP
Informações: http://www.traumasemfronteiras.com.br/index.php

Outubro

29 de outubro a 2 de novembro
IV Congresso Brasileiro e II Simpósio Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva
Gramado, RS
Informações: www.vjs.com.br/sonafe2009

Cursos

2009

Janeiro

24 a 31 de janeiro
CTE- Centro de Treinamento Esportivo
Informações: (011) 2714-5677 ou (011) 2714-5664
www.institutophorte.com.br
E-mail: phorte@phorte.com

Julho

17 a 18 de julho
Profisio Brasil 2009
Informações: (011) 2714-5677/2714-5664
www.institutophorte.com.br
E-mail: phorte@phorte.com

18 a 26 de julho
VI Encontro Internacional Esporte e Atividade Fisica
Informações: (011) 2714-5678
www.encontrophorte.com.br
E-mail: encontro@institutophorte.com.br