

Manual de Instruções

TONIC 4C

Índice

Introdução 3
História da eletroterapia 3
Fitto Tonic 4C 4
Estimulação Muscular - Corrente Russa 5
Efeitos fisiológicos 8
Contra-indicações 8
Precauções 8
Indicações 9
Instruções Importantes de Segurança e Instalação 9
Limpeza do equipamento 9
Limpeza dos acessórios 9
Instalação do equipamento 10
Reposição do material consumido 11
Eletrodos 11
Biocompatibilidade (ISO 10993-1) 11
Descrição do Equipamento 11
Descrição do Painel 12
Acessórios que Acompanham o Equipamento 12
Acessórios Opcionais 13
Ilustração dos Itens que Acompanham o Equipamento 13
Tabela de Códigos – acessórios e peças de reposição 14
Tabela de Programas 14
Instruções para Utilização 14
Ajuste das Saídas 16
Desligando o Equipamento 16
Limpeza da pele pré-tratamento 16
Técnica de aplicação 16
Dúvidas Operacionais 18
Especificações Técnicas 19
Características das saídas 19
Características da alimentação 20
Características adicionais 20
Classificação 20
Simbologia 20
Assistência Técnica Autorizada Fitto® 24
Referências Bibliográficas 24
Certificado de Garantia 26
Transporte 26
Condições Ambientais para Transporte e Armazenamento 26
Informações do Fabricante 26
Informações do Equipamento 27



Este símbolo está impresso no painel do seu equipamento e indica a necessidade de consulta ao manual de instruções do mesmo antes da utilização.

Introdução

História da eletroterapia

A eletroterapia consiste no uso de diferentes tipos de corrente elétrica com finalidade terapêutica. Embora seu desenvolvimento tenha se aperfeiçoado principalmente nas últimas décadas, já na antiguidade seu uso era empregado.

No Egito, em 2750 a.C, utilizavam-se peixes elétricos que proporcionavam descargas com fins terapêuticos. A tensão efetuada por estes choques era de 50-80 Volts com uma frequência aproximada de 200Hz (AGNE, 2004).

Em 1791 Luigi Galvani publicou um trabalho de estimulação de nervos e músculos em rãs com cargas elétricas, iniciando um enorme impulso à experimentação científica nesta área. Como consequência, Humboldt definiu a corrente constante como galvanismo para diferenciá-las das cargas estáticas geradas por fricção. Assim, as correntes galvânicas passaram a ser amplamente usadas terapeuticamente (LOW e REED, 2001; AGNE, 2004).

Um dos grandes estudiosos da estimulação elétrica foi Guillaume Benjamin Amand Duchenne que, em 1835, interessou-se pela aplicação da corrente farádica no tratamento de diversas patologias utilizando eletrodos implantados nos tecidos. Neste período, ele verificou que os eletrodos posicionados sobre a pele eram suficientes para a estimulação muscular, possibilitando, assim, a utilização deste instrumento como método de diagnóstico e tratamento. (GUIRRO e GUIRRO, 2002; AGNE, 2004).

A corrente russa é um dos métodos de estimulação elétrica através da corrente alternada de média frequência, sendo definida como Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM). Essa característica de corrente foi descrita pelo pesquisador soviético Yakov Kots durante um simpósio sobre EENM (em 1977, não publicado), que proporcionava contrações musculares intensas sem nenhum desconforto em atletas de elite. O treinamento registrado por três a quatro semanas produziu ganhos de força de 30 a 40% bem como ganhos funcionais. A resistência foi incrementada após 6 a 8 semanas de treinamento (KRAMER e MEMDRYK, 1982). As primeiras citações de corrente russa só ocorreram em 1980 quando astronautas da estação orbital soviética MIR utilizaram uma forma de corrente de média frequência para estimular a musculatura hipotônica/hipotrófica causada pela ausência da força da gravidade (ROBINSON e SNYDER-MACKLER, 2001).

“Já se sabe, há mais de 200 anos, que é possível excitar um músculo passando uma corrente elétrica através dele ou do seu nervo periférico. A esta criação de potenciais de

ação em células estimuláveis com impulsos elétricos chamamos de eletroestimulação" (ENOKA, 2000).

Existe uma diversidade de correntes que podem ser utilizadas na eletroterapia, cada qual com particularidades próprias quanto às indicações e contra-indicações, mas todas elas têm um objetivo comum: produzir algum efeito no tecido a ser tratado, que é obtido através das reações físicas, biológicas e fisiológicas que o tecido desenvolve ao ser submetido à terapia.

Fitto Tonic 4C

O **Tonic 4C** é um equipamento moderno, desenvolvido e testado de acordo com normas internacionais NBRIEC60601-1 e NBRIEC60601-2-10, o que garante sua utilização segura.

Trata-se de um eletroestimulador transcutâneo que utiliza corrente alternada. Neste tipo de corrente, a alternância de fase (polaridade) ocorre em um tempo pré-estabelecido, suficiente para que o equilíbrio iônico através das membranas celulares excitáveis seja perturbado, estimulando o tecido nervoso e muscular.

O equipamento apresenta 2 programas de utilização pré-definidos com possível interação nos parâmetros. Todos os programas contidos no equipamento são controlados por um microprocessador que comandado por teclas de acesso e controle de funções, acionadas apenas com um toque no painel, permitem rapidez na seleção e ajuste dos programas de utilização. Possui quatro canais de saída para as funções Fibras Brancas e Fibras Vermelhas. O controle é individual por canal.

As funções Fibras Brancas e Fibras Vermelhas possuem o sistema **Confort (confortável)** onde a produção dos estímulos ocorre em forma de rampa ascendente e descendente, oferecendo conforto total ao paciente.

O equipamento **Tonic 4C** possui os seguintes programas de estimulação:

- **Estimulação Muscular (Corrente Russa)**
    - Fibras Brancas
    - Fibras Vermelhas

Estimulação Muscular - Corrente Russa

Atualmente, é consenso entre pesquisadores que a corrente russa é uma corrente alternada de média frequência que pode ser modulada por “rajadas” e utilizada para fins excitomotores. Segundo Adel e Luykx (1990), o pesquisador soviético que desenvolveu este tipo de corrente utilizou bursts de 50Hz por estar localizado, aproximadamente, no centro do espectro de frequências utilizadas para contrações tetânicas da musculatura (40 a 80Hz) (BORGES, EVANGELISTA e MARCHI 2006).

A escolha da frequência (2000 a 4000Hz) se dá devido a duração do período refratário absoluto do nervo motor que está na faixa de 0,2 a 0,5ms (FURINI e LONGO apud COHEN e ABDALLA, 2003).

As frequências de estimulação necessárias para a resultante ou somação tetânica uniforme são diferentes: para as fibras musculares lentas (tônicas, do tipo I, vermelhas e resistentes à fadiga), deve-se utilizar frequências mais baixas; já as frequências mais altas são utilizadas para fibras musculares rápidas (fásicas, do tipo II, brancas e menos resistentes à fadiga) (SCOTT, 1998).

Segundo alguns autores, para trabalhar as fibras tônicas de um músculo com função postural, é necessária uma frequência de 20 a 30Hz. Caso a opção seja trabalhar fibras fásicas (função mais dinâmica) é necessária uma frequência modulada de 50 a 150Hz (BORGES, EVANGELISTA e MARCHI 2006).

Conforme alguns autores, a eletroestimulação muscular com frequências maiores que sua velocidade máxima de repolarização/despolarização faz com que essas fibras se despolarizem na sua própria frequência, fazendo com que a despolarização seja assíncrona. Isso se dá basicamente por dois aspectos:

- Possibilidade de a frequência média ter um valor acima da frequência de despolarização, podendo coincidir a estimulação com o período refratário absoluto, causando maior dificuldade de repolarização;
- Frequência elevada pode causar intensa fadiga da placa motora terminal. O nervo, então, demonstra o fenômeno de acomodação, fazendo com que o período refratário se torne cada vez mais longo.

Para evitar o que foi citado acima, encontramos na corrente russa as características de interrupção. Em virtude dos bursts, há uma interrupção onde a corrente é nula favorecendo a prevenção da fadiga na placa motora.

A modulação é a interrupção da média frequência em baixas frequências, permitindo o trabalho de diferentes tipos de fibras musculares de acordo com as velocidades adequadas para despolarizar cada tipo de neurônio motor (fibra fásica ou tônica).

Correntes alternadas de média frequência entre 2000 e 4000Hz são utilizadas por serem relativamente agradáveis, raramente lesionarem a pele e proporcionarem tensão máxima

no músculo quando utilizadas intensidades suficientes.

Um motivo para a eletroestimulação ser mais eficaz do que o exercício voluntário está na diferença do recrutamento das fibras musculares. No início do processo de reabilitação, geralmente as fibras de contração rápida não são acionadas, para evitar estresse na articulação. A eletroestimulação pode trabalhar este tipo de fibra escolhendo a frequência mais adequada (80Hz).

A eletroestimulação muscular tem ganhado espaço nos tratamentos estéticos com o objetivo de minimizar a flacidez. Deve ser observado se o local possui acúmulo de gordura, pois este dificulta a passagem da corrente, tendo assim a possibilidade de ineficácia.

A contração muscular voluntária pode ser incentivada, pois tende a potencializar os resultados. Caso seja realizada, o tempo de sustentação deverá ser reduzido (1 a 2 segundos) e o tempo de relaxamento ajustado para 3 a 4 segundos.

O tempo total da sessão para iniciantes deverá ser de 10 a 20 minutos por grupo muscular e de 30 a 40 minutos em tratamentos que exigem maior condicionamento (atletas, praticantes de atividades físicas) (BORGES, EVANGELISTA e MARCHI 2006).

Processo de contração muscular

Potencial de ação neural: os sinais nervosos são transmitidos através de potenciais de ação. Este parte do repouso negativo normal para um potencial positivo e termina com uma variação rápida retornando ao potencial negativo. Na etapa de repouso, a membrana está “polarizada” devido ao potencial de membrana encontrar-se negativo entre -70mV e -90mV (dependendo do diâmetro de fibra nervosa e muscular). A despolarização da membrana ocorre quando há o influxo de sódio, deixando-a positiva e a repolarização quando ocorre difusão do potássio para o exterior da célula, deixando a membrana novamente negativa. O axônio das fibras mielínicas possui um envoltório denominado bainha de mielina. Esta é composta por células de Schwann e reduz em até 5000 vezes o fluxo de íons através da membrana, possuindo função isolante. Na junção entre duas células de Schwann, permanece uma pequena região sem isolante chamada de nodo de Ranvier. O potencial de ação nas fibras mielinizadas ocorre somente nessas regiões, realizando a condução saltatória, aumentando a velocidade de transmissão nervosa e conservando energia para o axônio.

- Junção neuromuscular**:** as fibras nervosas, após penetrarem no ventre muscular, se ramificam e estimulam as fibras musculares. Cada uma das terminações nervosas forma uma junção neuromuscular. As placas motoras são constituídas dessas terminações ramificadas que se invaginam na membrana plasmática, onde existe uma concentração alta do neurotransmissor acetilcolina (GUYTON e HALL, 2002).
- Fisiologia do músculo esquelético: Os músculos esqueléticos são constituídos por

inúmeras fibras que possuem subunidades sucessivamente menores. As estruturas presentes nos músculos são: sarcolema, miofibrilas, filamentos de actina e miosina, sarcoplasma e retículo sarcoplasmático.

- Mecanismo de contração muscular:
    - O potencial de ação se dá ao longo do nervo motor até suas terminações nas fibras musculares;
    - O nervo secreta acetilcolina;
    - Acetilcolina abre canais através de moléculas protéicas na membrana da fibra muscular;
    - Íons sódio fluem para o interior da membrana da fibra muscular desencadeando o potencial de ação;
    - O potencial de ação se propaga;
    - Ocorre despolarização com liberação de íons cálcio do retículo sarcoplasmático para as miofibrilas;
    - Os filamentos de actina e miosina deslizam entre si, promovendo a contração muscular;
    - Remoção dos íons cálcio, cessando a contração.

Segundo pesquisa realizada por Pires (2004), foi analisada a atividade elétrica antes, durante e após a eletroestimulação neuromuscular com baixa e média frequência. Os resultados indicaram diferença estatisticamente significante ($p<0,05$) entre os grupos e em todos os tempos estudados, revelando maior presença de fadiga no grupo estimulado com baixa frequência (GUYTON e HALL, 2002).

O estudo de caso descrito por Borges e Valentin (2002) sobre a flacidez e diástase do reto-abdominal no puerpério de parto normal obteve como resultado a redução do perímetro abdominal pelo encurtamento desta musculatura em sua dimensão longitudinal. Por outro lado, o acompanhamento dos resultados obtidos através da utilização do paquímetro levou à conclusão de que também existiu redução transversal da diástase entre os dois segmentos musculares testados. Além disto, a avaliação subjetiva e o acompanhamento regular das pacientes mostraram melhora do tônus e do trofismo muscular.

O estudo citado acima mostrou resultados favoráveis que justificam seu uso na terapêutica puerperal. Pôde-se observar melhora satisfatória no quadro de flacidez que as pacientes apresentaram e o tratamento pôde reduzir medidas pelo encurtamento do reto-abdominal em sua dimensão longitudinal. Com a utilização do paquímetro ficou evidente a redução da diástase em um período menor que o fisiológico. Fato este muito importante, pois foi capaz de evidenciar rápida melhora da função da musculatura abdominal.

A analgesia também pode ser evidenciada quando utilizada uma frequência de 4000Hz com modulação de 4 a 5Hz (similar ao TENS acupuntura) para dor crônica e de 100Hz para

dores agudas (similar ao TENS convencional) (BORGES, EVANGELISTA e MARCHI 2006).

Efeitos fisiológicos

O músculo sofre adaptações fisiológicas quando é realizada a eletroestimulação prolongada. Utiliza-se a eletroestimulação de elevada amplitude e poucas repetições (10-15 ciclos de contração) quando se deseja aumento de força muscular e hipertrofia. A eletroestimulação aplicada acima de 3 semanas utilizando baixa amplitude e elevado número de repetições (10 contrações) produz aumento na resistência e modificações bioquímicas como: aumento da atividade oxidativa da mioglobina, mitocôndrias e do número de capilares, fazendo com que ocorra a transformação temporária das fibras musculares fásicas (brancas) para tônicas (vermelhas) (AGNE, 2004).

Contra-indicações

(SORIANO, PÉREZ e BAQUÉS, 2000; BORGES, EVANGELISTA e MARCHI 2006)

- Fraturas ósseas recentes;
- Hemorragia ativa;
- Flebites, tromboflebites e embolias;
- Marca-passo cardíaco;
- Processos inflamatórios agudos e infecciosos;
- Processos tumorais;
- Áreas com alteração ou ausência de sensibilidade;
- Miopatias que impeçam a contração muscular fisiológica;
- Fraturas não-consolidadas;
- Espasticidade;
- Lesões musculares, tendinosas ou ligamentares.

Precauções

(SORIANO, PÉREZ e BAQUÉS, 2000).

- Não colocar os eletrodos sobre a área que compreende a artéria carótida, nem a região ântero-lateral do pescoço;
- Caso o músculo seja contraído excessiva e subitamente, pode ocorrer lesão muscular;
- Verificar se os eletrodos estão bem acoplados e com quantidade suficiente de gel.

Indicações

(SORIANO, PÉREZ e BAQUÉS, 2000; AGNE, 2004; BORGES, EVANGELISTA e MARCHI, 2006)

- Relaxamento muscular;
- Ativação circulatória;
- Aumento e melhora do trofismo;
- Recuperar a sensação de tensão muscular (tônus);
- Melhorar o rendimento físico em esportes de alto nível;
- Aumentar e manter a força muscular;
- Melhorar a estabilidade articular;
- Disfunções posturais;
- Analgesia (4000Hz);
- Pré e pós-operatório;
- Pós-período de imobilização.

Instruções Importantes de Segurança e Instalação

Recomenda-se a utilização deste equipamento somente por profissionais habilitados. É importante ler cuidadosamente estas instruções antes de utilizar o equipamento **Tonic 4C.**

 O fabricante não assume responsabilidade por danos provocados por utilizações inadequadas ou procedimentos que divirjam das instruções e recomendações apresentadas a seguir neste manual.

Limpeza do equipamento

A limpeza do equipamento deverá ser realizada com um pano umedecido em água e detergente ou sabão neutro, tendo o cuidado para que a umidade não penetre no interior do equipamento.

Limpeza dos acessórios

As placas de borracha, as faixas elásticas e demais acessórios devem ser higienizados com água e detergente ou sabão neutro após cada aplicação.

Instalação do equipamento

- É imprescindível que o equipamento seja ligado a uma rede elétrica que atenda as especificações contidas na etiqueta fixada na parte traseira do módulo principal (equipamento), e que possua circuito de aterramento efetivo. A inexistência do circuito de aterramento pode ocasionar interferências eletromagnéticas a equipamentos eletrônicos sensíveis muito próximos ou aos próprios circuitos de medição e controle.
- Instale-o sobre uma superfície firme e horizontal e em local com perfeita ventilação.
- Posicione o cabo da Fonte Chaveada, após ligar na rede, de modo que fique livre, fora de locais onde possa ser “pisoteado” e não coloque qualquer tipo de mobília sobre ele.
- A instalação elétrica deve estar de acordo com a norma NBR 13534 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança
- Ao conectar o equipamento a rede elétrica através de extensões ou soquetes, certifique-se de que esses são apropriados, de acordo com o consumo e a tensão do equipamento.
- Certifique-se que o equipamento não esteja próximo de fontes de calor (ex: estufa, fornos, etc.).
- Evite expor o equipamento e seus acessórios a luz solar direta, poeira, umidade ou a vibrações e choques excessivos.
- Não introduza objetos nos orifícios e não apóie recipientes com líquidos sobre o equipamento.
- Não utilizar o equipamento por ocasião de turbulências atmosféricas como raios, vendavais, etc.
- Sempre desligue o equipamento e desconecte-o da tomada quando ele não estiver em uso.
- Não abra o equipamento. A manutenção e os reparos devem ser realizados pelo fabricante ou empresa autorizada. O fabricante não assume responsabilidade sobre reparos ou manutenções efetuadas por pessoas não autorizadas.
- Este manual de instruções deverá ser mantido com o equipamento para futuras consultas. Caso o equipamento seja repassado, através de venda ou doação, o respectivo manual deverá acompanhá-lo.
- Conexões simultâneas de um paciente a um equipamento cirúrgico de AF, podem resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos do estimulador e possível dano ao estimulador.
- Operação a curta distância de um equipamento de terapia de ondas curtas ou microondas pode produzir instabilidade na saída do estimulador.

Reposição do material consumido

Para reposição de fusíveis (quando não encontrados conforme especificações do fabricante) e acessórios sujeitos ao desgaste por tempo de uso, entrar em contato com o distribuidor de sua região ou com o fabricante do equipamento.

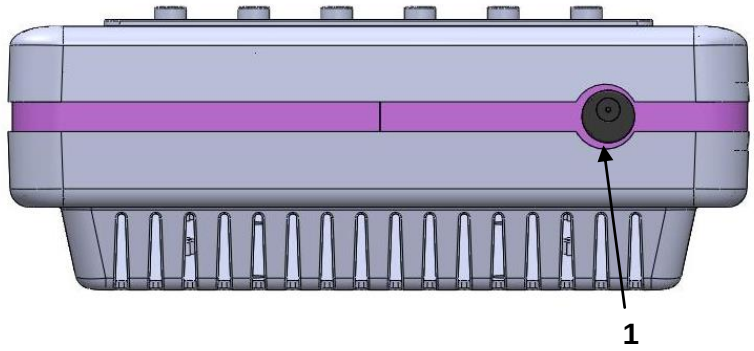
Eletrodos

A densidade máxima de corrente recomendada para os eletrodos é de 2mA eficazes/cm².
A utilização de correntes acima deste valor, requer atenção especial do usuário.

Biocompatibilidade (ISO 10993-1)

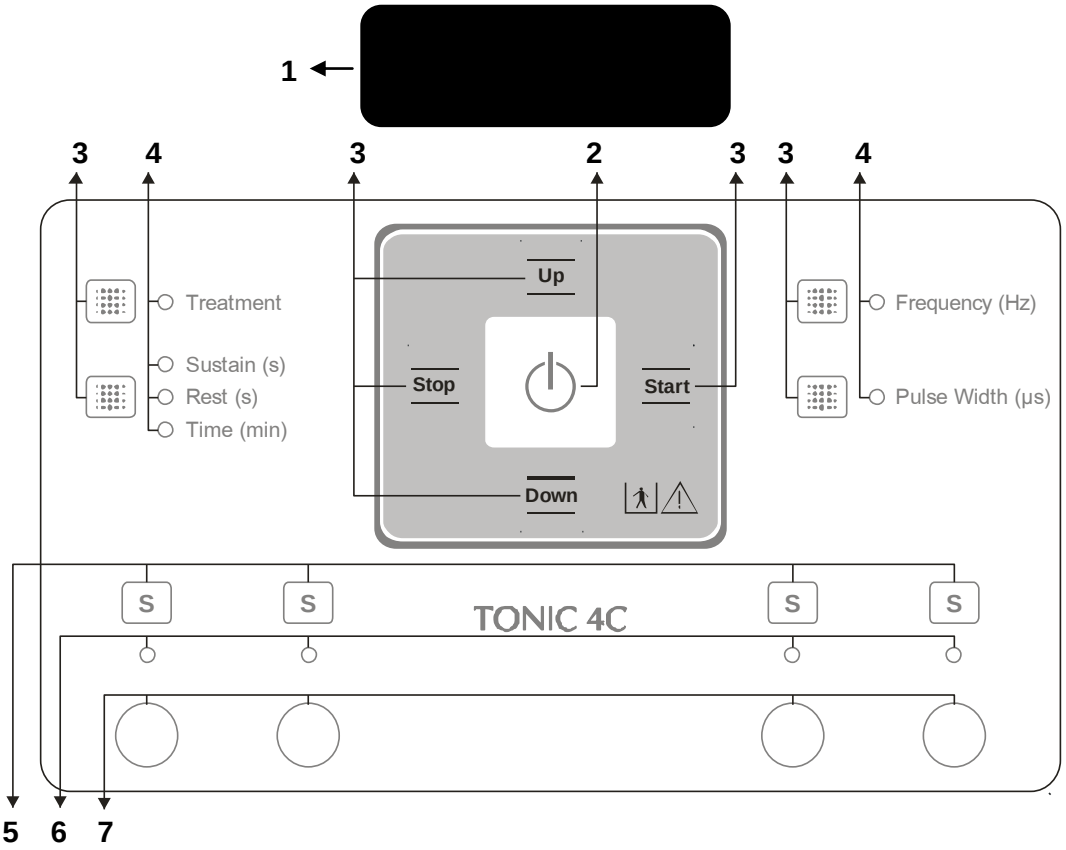
O material dos eletrodos não causa reações alérgicas em contato com a pele do paciente, desde que a mesma esteja limpa e não seja utilizado por mais de 24h contínuas.

Descrição do Equipamento



1. Conector de entrada DC 24V

Descrição do Painel



1. Display
2. Tecla On/Off
3. Teclas de programação dos parâmetros
4. Leds indicadores dos parâmetros ajustados
5. Teclas de seleção do canal a ser ajustado durante o tratamento
6. Leds indicadores de canal aplicando estimulo
7. Saídas de eletroestimulação

Acessórios que Acompanham o Equipamento

- 01 adesivo facial c/ 40un;
- 04 cabos eletroestimulador pino 2mm;
- 02 faixas elásticas 40 cm;
- 02 faixas elásticas 60 cm;
- 02 faixas elásticas 80 cm;
- 01 fonte chaveada 24V/1A;
- 01 DVD Manual FT Tonic 4C;
- 08 placas corporais 54 mm;
- 08 placas faciais 18 mm.

Acessórios Opcionais

- Caneta disco
- Caneta esférica;
- 01 adesivo facial c/ 100 un.;
- Faixa elástica 110 cm;
- Placa corporal de 75 mm;
- Placa corporal 80 x 130mm.

Ilustração dos Itens que Acompanham o Equipamento

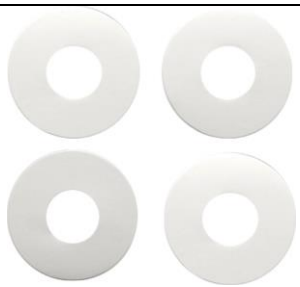
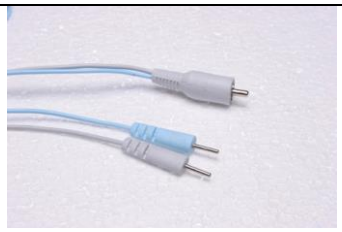
Adesivo facial c/ 40 un.	
Cabo eletroestimulador pino 2mm	
Fonte chaveada 24V/1A	
Faixa elástica	
Placa corporal 54 mm	
Placa facial 18 mm	

Tabela de Códigos – acessórios e peças de reposição

Item	Descrição	Código
1	Adesivo facial c/100 un.	004.202
2	Adesivo facial c/ 40 un.	004.201
3	Cabo eletroestimulador pino 2mm	017.076
4	Caneta disco	009.006
5	Caneta esférica	009.011
6	Faixa elástica de 40 cm	025.009
7	Faixa elástica de 60 cm	025.010
8	Faixa elástica de 80 cm	025.007
9	Faixa elástica de 110 cm	025.005
10	Fonte chaveada 24V/1A	028.006
11	DVD Manual FT Tonic 4C	049.075
12	Placa corporal 75 mm	073.013
13	Placa corporal 54 mm	073.010
14	Placa corporal 80 x 130mm	073.014
15	Placa facial 18 mm	073.012

Tabela de Programas

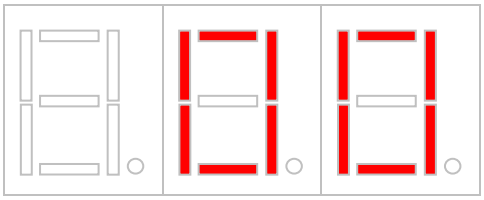
N°	Programa	Frequência (Hz)	Frequência modulada (Hz)	Largura Pulso (µs)	Tempo Tratamento (min)	Sistema Confort			
						Rise (s)	Sustain (s)	Decay (s)	Rest (s)
01	Fibras Brancas	2500	80*	60*	20*	2	1*	2	0*
02	Fibras Vermelhas	2500	20*	60*	20*	2	1*	2	0*

* Pode ser ajustado durante a programação

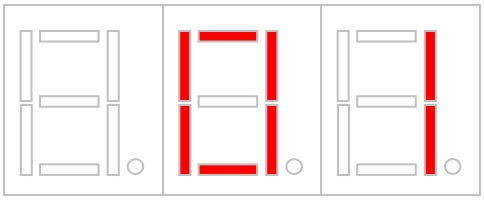
Instruções para Utilização

Conectar a Fonte Chaveada à rede elétrica e o plug da Fonte Chaveada no Conector de entrada DC 24V, que se encontra na parte traseira do equipamento.

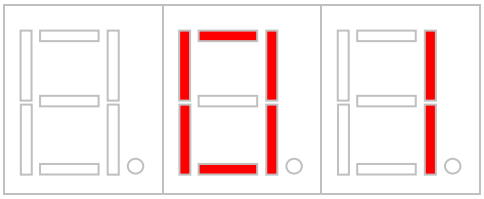
Ligar o equipamento pressionando a tecla On/Off (⏻) por 1s. A seguir a tela do display mostrará as seguintes informações:



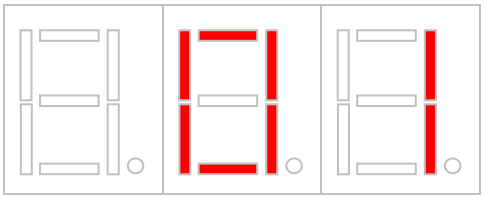
Pressione a tecla TREATMENT para habilitar a função e através das teclas UP ou DOWN selecione o tratamento desejado. Verifique a Tabela de Programas para escolher o Tratamento. Para confirmar pressione novamente a tecla TREATMENT.



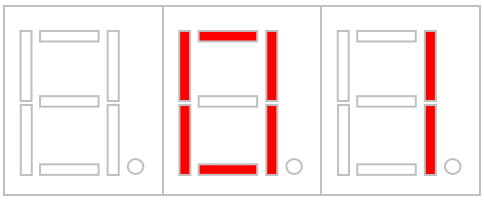
Pressione a tecla TIMER para habilitar o tempo da função SUSTAIN (em segundos) do Sistema Confort e ajuste através das teclas UP ou DOWN.



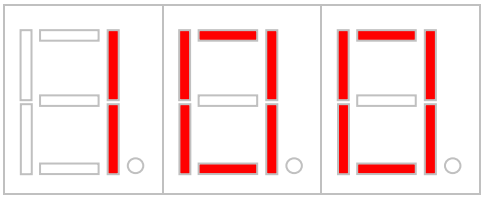
Pressione a tecla TIMER para habilitar o tempo da função REST (em segundos) do Sistema Confort e ajuste através das teclas UP ou DOWN.



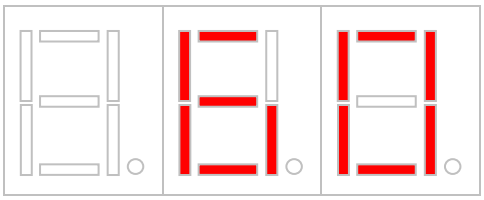
Pressione a tecla TIMER para habilitar o tempo do TRATAMENTO e ajuste através das teclas UP ou DOWN. Para confirmar pressione novamente a tecla TIMER.



Pressione a tecla FREQUENCY para habilitar a função e através das teclas UP ou DOWN ajuste a Frequência. Para confirmar a seleção pressione novamente a tecla FREQUENCY.



Pressione a tecla PULSE WIDTH (Largura de Pulso) para habilitar a função e através das teclas UP ou DOWN ajuste a Largura de Pulso. Para confirmar a seleção pressione novamente a tecla PULSE WIDTH.



Após ajustado o PULSE WIDTH (Largura de Pulso) pressione a tecla START para iniciar o TRATAMENTO.

Ajuste das Saídas

Para ajustar as saídas do equipamento, pressione a tecla correspondente ao canal da aplicação, neste momento o display mostrará o canal habilitado. Através das teclas UP/DOWN ajuste a intensidade desejada.

Desligando o Equipamento

Para desligar o equipamento pressione a tecla On/Off (⏻) por 3 segundos.

Limpeza da pele pré-tratamento

A higienização da pele deve ser realizada antes de qualquer procedimento, utilizando produto adequado ao tipo de pele de cada cliente/paciente. O local deve estar livre de cremes, géis ou outras substâncias que possam alterar a eficácia do tratamento.

Técnica de aplicação

Os cabos do **Tonic 4C** possuem duas cores distintas que caracterizam sua polaridade: o cabo azul corresponde à polaridade positiva e o cabo cinza à polaridade negativa. Nas funções de estimulação com ***corrente alternada, a polaridade dos cabos não influencia no tratamento.*** As cores dos cabos são especialmente importantes quando o tratamento for realizado com corrente galvânica, devido aos efeitos químicos provocados pelos pólos nos tecidos.

Observar a necessidade de utilização de gel de contato iônico para facilitar a condução da corrente elétrica, evitando assim possível desconforto ao paciente.

Para completo acoplamento dos eletrodos no segmento corpóreo, utilizar as faixas elásticas.

A aplicação dos eletrodos próxima ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

Função Eletroestimulação Muscular – Corrente Russa

- Os pontos motores são áreas preferenciais para a eletroestimulação muscular (músculos esqueléticos). Normalmente se localizam na área onde o nervo penetra no epimísio. Devido a menor resistência à passagem da corrente, o estímulo limiar para o músculo torna-se menor nestes pontos e, como consequência, a intensidade de corrente necessária para a contração muscular será menor.
- Por outro lado, o limiar sensitivo encontra-se elevado, fazendo com que o paciente tenha uma percepção diminuída do estímulo (GUIRRO e GUIRRO, 2002);
- Portanto o melhor local para a eletroestimulação muscular dá-se nos pontos motores;
- Fixar bem os eletrodos utilizando as faixas elásticas;
- A intensidade de corrente deverá ser suficiente para causar contração muscular,

sempre no nível de tolerância do paciente. Recomenda-se incrementar a intensidade toda vez que o paciente referir acomodação do estímulo (sensação de diminuição).

Sugestão de Posicionamento dos Eletrodos

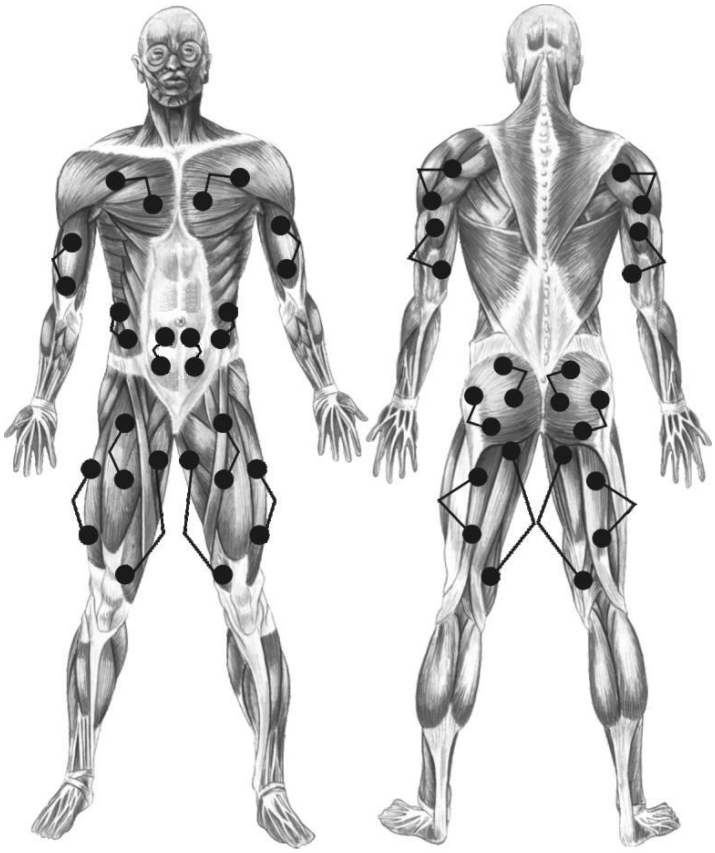


Figura 1: Sugestão de posicionamento dos eletrodos para eletroestimulação muscular corporal – pontos motores.

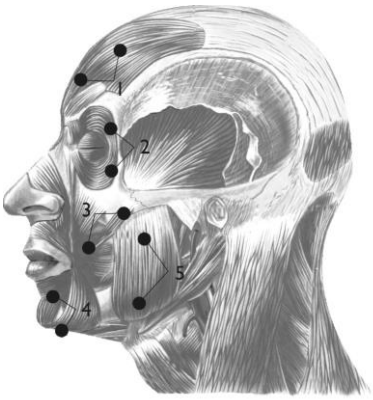


Figura 2: Sugestão de posicionamento dos eletrodos para eletroestimulação muscular facial – pontos motores.

Dúvidas Operacionais

QUANDO O EQUIPAMENTO NÃO FUNCIONA ADEQUADAMENTE

1. O equipamento não liga

1.1. A Fonte Chaveada esta desconectada da rede ou do equipamento

Verifique as conexões da Fonte Chaveada com a rede elétrica e com o equipamento.

1.2. Tecla On/Off não pressionada corretamente

A tecla On/Off deve ficar pressionada por 1s para ligar o equipamento.

2. O paciente não sente estímulo elétrico

2.1. Não foi pressionada a tecla START

Pressionar a tecla START.

2.2. A corrente de saída pode não ter sido selecionada

Para habilitar a corrente de saída deve-se pressionar a tecla de seleção do canal e ajustar através das teclas UP ou DOWN.

2.3. Os eletrodos de borracha condutiva podem estar mal colocados ou com pouco gel de contato

Posicionar os eletrodos corretamente, utilizando quantidade suficiente de gel de contato iônico para que o contato do estímulo elétrico seja favorecido.

2.4. O plug do cabo que conduz os estímulos pode estar desconectado

Verificar as conexões de maneira que fiquem bem firmes, para evitar mal contato.

2.5. O cabos que conduz o estímulo pode estar danificado

Entrar em contato com o fabricante ou com o distribuidor de sua região para que seja feita manutenção ou substituição do cabo.

2.6. Os eletrodos de borracha condutiva podem estar com pouca ou sem condutividade

Entrar em contato com o fabricante ou com o distribuidor de sua região para adquirir eletrodos de borracha condutiva em perfeitas condições de uso.

Especificações Técnicas

Características das saídas

Programa FIBRAS BRANCAS

Frequência portadora: 2500Hz

Frequência modulada: 80Hz, com possibilidade de ajuste de 50 a 150Hz, com incrementos de 5Hz

Largura de pulso: 60µs, com possibilidade de ajuste de 60, 90 e 120µs

Modo de aplicação: Sincronizado (eletroestimulação em todos os canais ao mesmo tempo, com rampa).

Sistema Confort:

Rise – 2s (tempo de subida)

Sustain – 1s (tempo de sustentação), com possibilidade de ajuste de 1 a 30s, com incrementos de 1s

Decay – 2s (tempo de descida)

Rest – 0s (tempo de relaxamento), com possibilidade de ajuste de 0 a 30s, com incrementos de 1s

Tensão de Pico*: 100Vp

Corrente de pico*: 45mA

Tempo: 20min, com possibilidade de ajuste de 1 a 60min, com incrementos de 1min.

Programa FIBRAS VERMELHAS

Frequência portadora: 2500Hz

Frequência modulada: 20Hz, com possibilidade de ajuste de 10 a 40Hz, com incrementos de 5Hz

Largura de pulso: 60µs, com possibilidade de ajuste de 60, 90 e 120µs

Modo de aplicação: Sincronizado (eletroestimulação em todos os canais ao mesmo tempo, com rampa).

Sistema Confort:

Rise – 2s (tempo de subida)

Sustain – 1s (tempo de sustentação), com possibilidade de ajuste de 1 a 30s, com incrementos de 1s

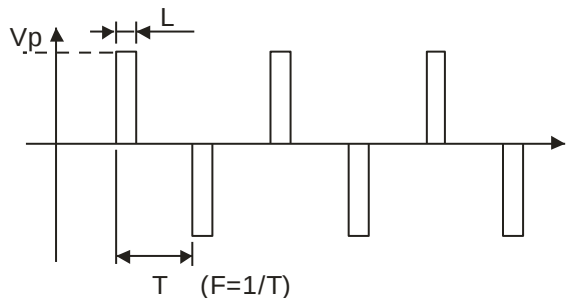
Decay – 2s (tempo de descida)

Rest – 0s (tempo de relaxamento), com possibilidade de ajuste de 0 a 30s, com incrementos de 1s

Tensão de Pico*: 100Vp

Corrente de pico*: 45mA

Tempo: 20min, com possibilidade de ajuste de 1 a 60min, com incrementos de 1min.



Vp = tensão de pico (tensão máxima de pico nas saídas)
F= frequência (varia conforme frequência selecionada)
L= largura de pulso da onda

*Valores medidos utilizando uma carga resistiva de 2200Ω. A forma de onda é apenas uma representação gráfica dos pulsos.

Características da alimentação

Fonte Chaveada

- Seleção de tensão automática 100-240V
- Frequência de alimentação: 50/60Hz
- Potência de entrada: 12VA

Características adicionais

- Consumo máximo: 0,012 kWh
- Peso sem acessórios: 700 g
- Peso com acessórios: 1120 g
- Dimensões: 20 cm de largura, 18 cm de profundidade e 7,5 cm de altura

Classificação

Equipamento Classe: II

Equipamento de tipo: BF

Grau de proteção contra penetração de água e IPX0, não adequado ao uso na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, O_2 ou N_2O;

Modo de operação: Operação Contínua

Simbologia


Equipamento de tipo BF


Indica equipamento desligado (sem tensão elétrica de alimentação)

Indica equipamento ligado (com tensão elétrica de alimentação)


Atenção! Consulte DOCUMENTOS ACOMPANHANTES

Diretrizes e declaração do fabricante – emissões eletromagnéticas

O FT Tonic 4C é um equipamento destinado ao uso no ambiente eletromagnético especificado abaixo. Convém que o comprador ou o usuário do FT Tonic 4C garanta que este seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de emissões	Conformidade	Ambiente eletromagnético – Diretrizes
Emissões RF CISPR 11	Grupo 1	O FT Tonic 4C utiliza energia de RF apenas para suas funções internas. Portanto, suas emissões de RF são muito baixas e provavelmente não causarão qualquer interferência em equipamentos eletrônicos nas proximidades.
Emissões RF CISPR 11	Classe B	O FT Tonic 4C é adequado para uso em estabelecimentos domiciliares e em estabelecimentos diretamente ligados a uma rede elétrica de baixa tensão que alimenta edifícios utilizados para fins domiciliares
Emissões RF CISPR 14-1	Em Conformidade	O FT Tonic 4C não é apropriado para interconexão com outro equipamento
Emissões RF CISPR 15	Em Conformidade	O FT Tonic 4C não é apropriado para interconexão com outro equipamento

Diretrizes e declaração do fabricante – emissões eletromagnéticas

O TD Ultra Derm Contrl é um equipamento destinado ao uso no ambiente eletromagnético especificado abaixo. Convém que o comprador ou o usuário do FT Tonic 4C garanta que este seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de IMUNIDADE	Nível de ensaio da IEC 60601	Nível de conformidade	Ambiente eletromagnético - diretrizes
Descarga eletrostática (DES) IEC 61000-4-2	± 6 kV contato ± 8 kV ar	"NIVEL DE CONFORMIDADE" maior que o "NIVEL DE ENSAIO"	Convém que os pisos sejam de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos estiverem recobertos por material sintético, convém que a umidade relativa seja de pelo menos 30%
Transitórios elétricos rápidos/salva IEC 61000-4-4	± 2 kV para linhas de alimentacão elétrica ± 1 kV para linhas de entrada/saída	"NIVEL DE CONFORMIDADE" maior que o "NIVEL DE ENSAIO"	Convém que a qualidade da alimentação da rede elétrica seja típica de um ambiente hospitalar ou comercial.
Surtos IEC 61000-4-5	± 2 kV linha(s) a linha(s) ± 1 kV linha(s) ao solo	"NIVEL DE CONFORMIDADE" maior que o "NIVEL DE ENSAIO"	Convém que a qualidade da alimentação da rede elétrica seja típica de um ambiente hospitalar ou comercial.
Quedas de tensão interrupções curtas e variações de tensão nas linhas de entrada da alimentação elétrica IEC 61000-4-11	< 5% UT (queda > 95 % na UT) Por 0,5 ciclo 40 % UT (queda de 60 % na UT) por 5 ciclos 70 % UT (queda de 30 % na UT) por 25 ciclos < 5% UT (queda > 95 % na UT) Por 5 s	"NIVEL DE CONFORMIDADE" maior que o "NIVEL DE ENSAIO"	Convém que a qualidade da alimentação da rede elétrica seja típica de um ambiente hospitalar ou comercial. Se o usuário do FT Tonic 4C precisar de funcionamento continuo durante interrupções da alimentação da rede elétrica, é recomendável que o FT Tonic 4C seja alimentado por uma fonte continua ou uma bateria.
Campo magnético gerado pela frequência da rede elétrica (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	"NIVEL DE CONFORMIDADE" maior que o "NIVEL DE ENSAIO"	Convém que campos magnéticos na frequência da rede de alimentação tenham níveis característicos de um local típico em um ambiente típico hospitalar ou comercial

NOTA UT é a tensão da rede c.a. anterior à aplicação do nível de ensaio.

Diretrizes e declaração do fabricante - imunidade eletromagnética

O FT Tonic 4C é destinado ao uso no ambiente eletromagnético especificado abaixo. Convém que o comprador ou o usuário do FT Tonic 4C garanta que este seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de IMUNIDADE	Nível de ensaio da IEC 60601	Nível de conformidade	Ambiente eletromagnético - diretrizes
RF conduzida IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz a 80 MHz	[3]V "NIVEL DE CONFORMIDADE" maior que o "NIVEL DE ENSAIO"	Não convém que sejam utilizados equipamentos de comunicacão por RF móveis ou portáteis a distâncias menores em relação à qualquer parte do [EQUIPAMENTO EM ou SISTEMA EM), incluindo cabos, do que a distância de separação recomendada calculada pela equação aplicável à freqüência do transmissor. Distância de separação recomendada $d = \left[\frac{3,5}{3}\right]\sqrt{P}$ $d = \left[\frac{3,5}{3}\right]\sqrt{P}$ 80 MHz a 800 MHz $d = \left[\frac{7}{3}\right]\sqrt{P}$ 800 MHz a 2,5 GHz
RF irradiada IEC 61000-4-3	3 *V/m* 80 MHz a 2,5 GHz	[3]V/m "NIVEL DE CONFORMIDADE" maior que o "NIVEL DE ENSAIO"	onde P é o nível máximo declarado da potência de saída do transmissor em watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor, e *d* é a distância de separação recomendada em metros (m). Convém que a intensidade de campo proveniente de transmissores de RF, determinada por uma vistoria eletromagnética do campo [a], seja menor do que o nível de conformidade para cada faixa de frequência. [b] Pode ocorrer interferência na vizinhança dos equipamentos marcados com o seguinte símbolo: 

NOTA 1 A 80 MHz e 800 MHz, a maior faixa de frequência é aplicável.

NOTA 2 Estas diretrizes podem não ser aplicáveis a todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.

[a] A intensidade de campo proveniente de transmissores fixos, tais como estações base de rádio para telefones (celulares ou sem fio) e rádios móveis de solo, radioamador, transmissões de rádio AM e FM e transmissões de TV não pode ser prevista teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético gerado pelos transmissores fixos de RF, convém que seja considerada uma vistoria eletromagnética do campo. Se a intensidade de campo medida no local no qual o FT Tonic 4C será utilizado exceder o NíVEL DE CONFORMIDADE aplicável para RF definido acima, convém que o FT Tonic 4C seja observado para que se verifique se está funcionando normalmente. Se um desempenho anormal for detectado, med idas adicionais podem ser necessárias, tais como reorientação ou realocação do FT Tonic 4C.

[b] Acima da faixa de freqüência de 150 kHz a 80 MHz, convém que a intensidade de campo seja menor que [3] *V/m.*

Distâncias de separação recomendadas entre equipamentos de comunicação por RF móveis ou portáteis e o [EQUIPAMENTO EM ou SISTEMA EM]

O FT Tonic 4C é destinado para uso em um ambiente eletromagnético no qual as perturbações por irradiação por RF são controlados. O comprador ou usuário do FT Tonic 4C pode ajudar a prevenir interferências eletromagnéticas mantendo a distância mínima entre os equipamentos de comunicação por RF moveis ou portáteis (transmissores) e o FT Tonic 4C como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima de saída do equipamento de comunicação.

Nível máximo declarado da potência de saída do transmissor W	**Distância de separação recomendada de acordo com a frequência do transmissor** M		
	150 kHz a 80 MHz $d = \left[\frac{3,5}{V_1}\right]\sqrt{P}$	**80 MHz a 800 MHz** $d = \left[\frac{3,5}{E_1}\right]\sqrt{P}$	**800 MHz a 2,5 GHz** $d = \left[\frac{7}{E_1}\right]\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,24
0,1	0,37	0,37	0,74
1	1,17	1,17	2,34
10	3,7	3,7	7,38
100	11,7	11,7	23,34

Para transmissores com um nível máximo declarado de potencia de saída não listado acima, a distancia de separação recomendada *d* em metros (m) pode ser determinada utilizando-se a equação aplicável à frequência do transmissor, onde P é a potencia máxima declarada de saída do transmissor em watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor.

NOTA 1 A 80 MHz e 800 MHz, a distância de separação para a maior faixa de frequência é aplicável.

NOTA 2 Estas diretrizes podem não ser aplicáveis a todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.

Assistência Técnica Autorizada Fitto®

Em caso de problemas técnicos em seu equipamento procure a ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA Fitto®, entrando em contato com o distribuidor de sua região ou com o próprio fabricante. Os acessórios devem ser enviados juntamente com o equipamento, para melhor diagnosticar e sanar os defeitos declarados.

A Fitto® mantém a disposição da sua ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA, esquemas, listagem de componentes, descrição das instruções para calibração, aferição e demais informações necessárias ao técnico para o reparo do equipamento.

A Fitto® tem por filosofia a MELHORIA CONTINUA de seus equipamentos, por esse motivo se reserva o direito de fazer alterações no projeto e nas especificações técnicas, sem incorrer em obrigações de fazê-lo em produtos já fabricados.

Referências Bibliográficas

1. Agne JE. Eletrotermoterapia teoria e prática. Santa Maria: Orium, 2004.
2. Bassanta AD. et.al. Estimulação elétrica transcutânea (TENS): sua aplicação nas disfunções temporomandibulares. Ver. Odontol. Univ. São Paulo. 1997; 11(2):109-16.
3. Brasil. Consenso Nacional sobre Espasticidade: diretrizes para diagnósticos e tratamentos. São Paulo: 2001. Disponível em: http://spmfr.org.br/download/Consenso.pdf. Acesso em: 08 jan. 2007.
4. Borges FS, Evangelista A, Marchi A. Corrente russa. In: Borges FS. Dermato-funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas. São Paulo: Phorte, 2006.
5. Borges FS, Valentin E. Tratamento da flacidez e diástase do reto-abdominal no puerpério de parto normal com o uso de eletroestimulação muscular com corrente de média frequência – estudo de caso. Rev. Bras. Fisioterapia Dermato-Funcional. 2002; 1(1): 1-8.
6. Cohen M, Abdalla RJ. Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento. Rio de Janeiro: São Paulo, 2003.
7. Enoka RM. Bases neuromecânicas da cinesiologia. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.
8. Frampton V. Estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS). In: Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia de Clayton. 10. ed. São Paulo: Manole, 1998.
9. Guirro E, Guirro R. Fisioterapia dermato-funcional: fundamentos, recursos e patologias. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002.
10. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
11. Howe T, Trevor M. Correntes de baixa frequência – introdução. Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11.ed. São Paulo: Manole, 2003.
12. Johnson M. Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS). In: Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11.ed. São Paulo: Manole, 2003.
13. Klotz T. et al. Tratamento fisioterapêutico do ombro doloroso de pacientes hemiplégicos por acidente vascular encefálico – revisão de literatura. Acta Fisiatr. 2006; 13(1):12-6.
14. Kramer JF, Memdryk SW. Electrical stimulation as a trenght improvement technique: a review. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 1982; 4: 91-98.
15. Lianza S. Estimulação elétrica funcional: FES e reabilitação. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
16. Low J, Reed A. Eletroterapia explicada: princípios e prática. 3. ed. São Paulo: Manole,

2001.

17. Magri M. Silva NS, Nielsen MBP. Influência da inervação recíproca na recuperação da função motora de pacientes hemiplégicos. Fisioterapia Brasil. 2003; 4(3).
18. Martín J. Electroterapía em Fisioterapia. Madrid: Médica Panamericana, 2000.
19. Martins FLM, Guimarães LHCT, Vitorino DFM, Souza LCF. Eficácia da eletroestimulação funcional na amplitude de movimento de dorsiflexão de hemiparéticos. Rev. Neurociências. 2004;12(2).
20. McDonough S, Kitchen S. Estimulação elétrica neuromuscular e muscular. In: Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11.ed. São Paulo: Manole, 2003.
21. Melo P. et. al. Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no pós-operatório de cesariana. Ver. Bras. Fisioter. 2006;10(2).
22. Moreno J, Brunetti F, Ceres R, Calderón L, Pons JL. Una aproximación a la compensación y valorización funcional de marcha humana. Instituto de Automática Industrial. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madri: ano não informado. Disponível em http://www.iai.csic.es/gait/documents/Publications/leon.pdf. Acesso em: 08 jan. 2007.
23. O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 2. ed. São Paulo: Manole, 1993.
24. Pires KF. Análise dos efeitos de diferentes protocolos de eletroestimulação neuromuscular através da frequência mediana. R. Bras. Ci. Mov. 2004; 12(2): 25-28.
25. Robinson AJ, Snyder-Mackler L. Eletrofisiologia clínica: eletroterapia e teste eletrofisiológico. 2. ed. Artmed: Porto Alegre 2001.
26. Sampaio AR. et.al. Recursos fisioterapêuticos no controle da dor oncológica: revisão da literatura. Rev. Bras. Cancerologia. 2005; 51(4):339-46.
27. Scott O. Ativação dos nervos motores e sensitivos. In: Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia de Clayton. 10. ed. São Paulo: Manole, 1998.
28. Sobrinho JBR. Hemiplegia: reabilitação. São Paulo: Atheneu, 1992.
29. Soriano MCD, Pérez SC, Baqués MIC. Electroestética profesional aplicada: teoria, y práctica para la utilización de corrientes en estética. Madrid: Sorisa, 2000.
30. Tribioli RA. Análise crítica atual sobre a TENS envolvendo parâmetros de estimulação para o controle da dor [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.
31. Viana RM, Almeida NS. Abordagem fisioterápica na síndrome do túnel do carpo. [monografia]. Universidade católica de Goiás, 2003.
32. Wood L. Fisiologia da dor. Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11. ed. São Paulo: Manole, 2003.

Certificado de Garantia

A PAGANIN & Cia LTDA fornece ao comprador de seus produtos uma garantia de 9 meses além dos 3 meses legais, totalizando, portanto 1 ANO de garantia assegurada pelo número de série do produto.

A garantia fornecida compreende a substituição de peças e a mão-de-obra necessária para o reparo, quando o defeito for devidamente constatado como sendo de responsabilidade do fabricante.

Os acessórios possuem garantia legal de **três meses** a partir da data de compra presente na nota fiscal.

O frete de ida e de volta para a assistência técnica é por conta do comprador.

O Fabricante declara a garantia nula nos casos em que o equipamento:

- For utilizado indevidamente ou em desacordo com o manual de instruções;
- Sofrer acidentes tais como queda ou incêndio;
- For submetido à ação de agentes da natureza tais como sol, chuva ou raios;
- For instalado em locais em que a rede elétrica possua flutuações excessivas;
- Sofrer avarias no transporte;
- Sofrer alterações ou manutenções por pessoas ou empresas não autorizadas pelo fabricante.

Transporte

Ao transportar o equipamento, via transportadora, correio ou pelo próprio usuário, é indispensável à utilização da embalagem original, projetada para resistir às condições normais e adequadas de manuseio e transporte, oferecendo proteção ao equipamento.

A Fitto® não se responsabiliza por eventuais danos ocorridos pelo transporte ou manuseio inadequado.

Ao receber, confira a embalagem e o produto. Na evidência de danos, não receba o equipamento e acione a transportadora.

Condições Ambientais para Transporte e Armazenamento

Temperatura Ambiente de -30 a +70°C

Umidade de 20% a 90%

Pressão Atmosférica de 500hPa a 1060hPa

Informações do Fabricante

Paganin & Cia Ltda

Rua Ângelo Michelin, 510 – Bairro Universitário

Cep: 95041-050 – Caxias do Sul /RS

Fone: 55 (54) 3209-5600 / Fax: 55 (54) 3209-5602

e-mail: fitto@fitto.com.br

site: www.fitto.com.br

Autorização de Funcionamento na ANVISA n°: 1.04.115-2

Responsável Técnico: Sidney Gonçalves de Oliveira Sobrinho CREA RJ-135403/D.

Informações do Equipamento

Registro do equipamento na ANVISA n°: 10411520017

Validade: Indeterminada

Lote: Vide etiqueta indelével fixada no equipamento

O equipamento não possui proteção contra penetração de liquido.

Modo de operação: OPERAÇÃO CONTÍNUA

Quanto à interferência eletromagnética, o equipamento atende as normas NBRIEC 60601-1 e NBRIEC 60601-2-10.

O equipamento e suas partes não devem ser descartados no meio ambiente e sim devolvidos ao fabricante.

MANUAL RE