
MANUAL DO EQUIPAMENTO “STIMULUS-R”



REGISTRO ANVISA nº 80212480011

HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda.

Av. Rio Nilo, 209 CEP:13904-380 Amparo SP Brasil

Tel/Fax (19) 3808-7741 CNPJ: 03.271.206/0001-44 IE: 168.041.609.112

www.htmeletronica.com.br Autoriz. Func. ANVISA: U9M2213X0165

Engº Téc. Resp.: Paulo G. S. Lopes CREA/SP. nº 50.604.839-88

Téc. Resp. Subst.: Adriano P. de Moraes CREA/SP. nº 50.623.806-47

Revisão: 08 - 08/08/2012

ÍNDICE

1

APRESENTAÇÃO

1.1 CARO CLIENTE	9
1.2 O MANUAL	9
1.3 SOBRE OS EQUIPAMENTOS STIMULUS-R	10

2

CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

2.1 CUIDADOS TÉCNICOS	11
2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA	11
2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO	12
2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE	12

3

ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO

3.1 ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R	13
--	----

4

INSTALAÇÃO

4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTOSTIMULUS-R	15
4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃOINSTALAÇÃO	15
4.3 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA	16

ÍNDICE

5

CONSIDERAÇÕES SOBRE MÉDIA FREQUÊNCIA

5.1 ESTIMULAÇÃO RUSSA - 2.500 Hz	17
5.2 ESTIMULAÇÃO HETERÓDINA - 4.000 Hz	22
5.3 MÉDIA FREQUÊNCIA NO TREINO DE FORÇA	23
5.3.1 Aumento da Força Muscular	24
5.3.2 Adaptação nas Caracter. Fibras Musculares	25
5.4 PROCESSO DE CONTRAÇÃO MUSCULAR	29
5.5 INDICAÇÕES DA ESTIM. MÉDIA FREQUÊNCIA.....	34
5.6 CONTRA-INDICAÇÕES DA MÉDIA FREQUÊNCIA	35
5.7 ORIENTAÇÕES E PRECAUÇÕES DA M. FREQUÊNCIA	35
5.8 TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DA MÉDIA FREQUÊNCIA ...	36
5.8.1 Técnica Ponto Motor	36
5.8.2 Localizando o Ponto Motor	36
5.8.3 Técnica Bipolar	37
5.8.4 Contração Muscular Voluntária	37
5.9 MAPA DE PONTOS MOTORES	38
5.10 COLOCAÇÃO DE ELETRODOS - M. FREQUÊNCIA	43

6

CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA LINFÁTICO

6.1 MORFOLOGIA	46
6.2 SISTEMA LINFÁTICO - ILUSTRAÇÃO	49
6.3 EFEITOS FISIOLÓGICOS DA DRENAGEM LINFÁTICA ..	50
6.3.1 Efeitos Diretos	50
6.3.2 Efeitos Indiretos	50
6.4 INDICAÇÕES DA DRENAGEM LINFÁTICA	51
6.5 ORIENTAÇÕES E PRECAUÇÕES NA DRENAGEM	52
6.6 TÉCNICAS DE APLICAÇÃO	52
6.7 COLOCAÇÃO DE ELETRODOS - DRENAGEM	53

ÍNDICE

7

CONSIDERAÇÕES SOBRE CORRENTE GALVÂNICA

7.1 DEFINIÇÃO	57
7.2 GERAÇÃO DA CORRENTE GALVÂNICA	57
7.3 EFEITOS DA CORRENTE GALVÂNICA	57
7.4 INDICAÇÕES DA CORRENTE GALVÂNICA	61
7.5 CONTRA-INDICAÇÕES DA COR. GALVÂNICA	61
7.6 ORIENTAÇÕES PARA O USO DA COR. GALVÂNICA	62
7.7 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS - GALVÂNICA ...	62
7.8 PROCESSO DE APLICAÇÃO DA COR. GALVÂNICA	62

8

CONSIDERAÇÕES SOBRE A IONTOFORESE

8.1 DEFINIÇÃO	64
8.2 INDICAÇÕES DA IONTOFORESE	69
8.3 CONTRA-INDICAÇÕES DA IONTOFORESE	69
8.4 TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DA IONTOFORESE	70
8.5 DESINCRUSTE	71
8.6 INDICAÇÕES DO DESINCRUSTE	72
8.7 CONTRA-INDICAÇÕES DO DESINCRUSTE	72
8.8 TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DO DESINCRUSTE	72

9

CONSIDERAÇÕES SOBRE A ELETROLIPÓLISE

9.1 DEFINIÇÃO	74
9.2 EFEITOS FISIOLÓGICOS DA ELETROLIPÓLISE	76
9.3 INDICAÇÕES DA ELETROLIPÓLISE	77
9.4 CONTRA-INDICAÇÕES DA ELETROLIPÓLISE	77
9.5 COLOCAÇÃO DE ELETRODOS - ELETROLIPÓLISE	78

ÍNDICE

10

CONSIDERAÇÕES SOBRE TENS

10.1 DEFINIÇÃO	79
10.2 EFEITOS DA TENS	79
10.3 INDICAÇÕES DA TENS	80
10.4 CONTRA-INDICAÇÕES DA TENS	81
10.5 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS	82
10.5.1 Posições para Colocação dos Eletrodos	84
10.6 PROCESSO DE APLICAÇÃO DA TENS	107
10.6.1 Preparação da Região a Ser Tratada	107
10.6.2 Fixação dos Eletrodos	107
10.6.3 Realização da Aplicação	107
10.6.4 Avaliação da Aplicação	108
10.6.5 Precauções	108

11

CONSIDERAÇÕES SOBRE FES

11.1 DEFINIÇÃO	110
11.2 EFEITOS DA FES	110
11.3 INDICAÇÕES DA FES	111
11.4 CONTRA-INDICAÇÕES DA FES	111
11.5 SITUAÇÕES QUE PODEM TER SUA CARACTERÍSTICAS ALTERADAS PELA FES	112
11.6 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS	112
11.7 PROCESSO DE APLICAÇÃO DA FES	113
6.7.1 Preparação da Região a Ser Tratada	113
6.7.2 Fixação dos Eletrodos	113
6.7.3 Realização da Aplicação	113

ÍNDICE

12

DOSIMETRIA DA TENS

12.1 TENS NORMAL	114
12.2 TENS CONVENCIONAL	114
12.3 TENS COM PULSOS MODULADOS (BURST)	115
12.4 TENS PARA ACUPUNTURA	115
12.5 TENS BREVE E INTENSO	115
12.6 TENS VARIAÇÃO DE FREQUÊNCIA (CF)	116
12.7 TENS VARIAÇÃO DE INTENSIDADE E FREQUÊNCIA (VIF)	116
12.8 CONSIDERAÇÕES	116
12.9 TEMPO DE APLICAÇÃO E AÇÃO	117
12.10 NÚMERO DE APLICAÇÕES	117

13

DOSIMETRIA DA FES

13.1 FORTALECIMENTO MUSCULAR	118
13.2 FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR	119
13.3 CONTROLE DA ESPASTICIDADE	119
13.4 AMPLITUDE DE MOVIMENTO E CONTRATURAS	120

14

PROTOCOLOS DE TRATAMENTO

14.1 PROTOCOLOS DE TRATAMENTO	122
-------------------------------------	-----

ÍNDICE

15

COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R

15.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO	
STIMULUS-R	124
15.1.1 Descrição dos Comandos e Indicações do Equipamento STIMULUS-R	124
15.2 PARTE LATERAL DO EQUIPAMENTO	
STIMULUS-R	126
15.2.1 Descrição das Saídas da Parte Lateral do Equipamento STIMULUS-R	126
15.3 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO	
STIMULUS-R	127
15.3.1 Descrição do Comando e da Entrada da Parte Posterior do Equipamento STIMULUS-R	127

16

OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO

16.1 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
STIMULUS-R	128

17

MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

17.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA	170
17.2 MANUTENÇÃO PERIÓDICA	171
17.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA	171
17.4 MEIO AMBIENTE	172

ÍNDICE

18

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R

18.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R	173
18.2	EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA O STIMULUS-R	177
18.3	IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICAS PARA O STIMULUS-R	178
18.4	DISTÂNCIA DE SEPARAÇÃO RECOMENDADA ENTRE EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO DE RF, PORTÁTIL E MÓVEL E O STIMULUS-R	181
18.5	FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R	183
18.6	CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R QUANTO A NORMA NBR IEC 60601-1 E IEC 60601-2-10	183
18.7	DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO	184
18.8	DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM	185
18.9	ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO	186
18.10	DECLARAÇÃO DE BIOCMPATIBILIDADE	186

19

CERTIFICADO DE GARANTIA

19	CERTIFICADO DE GARANTIA	187
-----------	--------------------------------------	------------

1 APRESENTAÇÃO

1.1 CARO CLIENTE

Parabéns!!, você agora possui um equipamento de alta tecnologia e de qualidade excepcional, que aliado a seus conhecimentos produzirão excelentes resultados em seu trabalho.

Porém, para que você possa explorar ao máximo os recursos do equipamento, garantindo sua segurança e a de seus pacientes, é imprescindível que você leia este manual e siga corretamente suas instruções. Feito isso, você estará pronto a desempenhar a função de um profissional com elevado padrão de atendimento.

Nós da HTM Eletrônica estamos prontos a esclarecer quaisquer dúvidas quanto as operações do equipamento, bem como receber críticas e sugestões sobre o mesmo.

1.2 O MANUAL

Este manual descreve todo processo de instalação, montagem, operação e características técnicas do equipamento STIMULUS-R, além de apresentar considerações sobre a ESTIMULAÇÃO RUSSA, a corrente HETERÓDINA, a DRENAGEM (2.500 e 4.000 Hz), a corrente GALVÂNICA, a ELETROLIPÓLISE, o TENS e o FES, no que diz respeito a formas de onda, indicações, contra-indicações, colocação de eletrodos, etc.

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do equipamento STIMULUS-R. Ele foi elaborado por profissionais treinados e com qualificação técnica para desenvolver este tipo de equipamento.

1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO STIMULUS-R

O STIMULUS-R é um dos mais completos equipamentos com corrente excitomotora. Foi desenvolvido para agregar os principais tratamentos da eletroestimulação. Possui a CORRENTE RUSSA, a CORRENTE HETERÓDINA, a DRENAGEM SEQUENCIAL, o FES, o TENS, a CORRENTE GALVÂNICA e a ELETROLIPÓLISE e sua operação é prática e objetiva. Caracteriza-se por apresentar as seguintes vantagens:

- ▮ É um equipamento extremamente leve e portátil.
- ▮ Capaz de fornecer doses de 200mA, em 100 ohms, nos dez canais simultaneamente, o que permite ESTIMULAÇÃO RUSSA em grandes áreas.
- ▮ É desenvolvido com a mais alta tecnologia digital, obtendo um elevado rendimento.
- ▮ Microcontrolado com controles de parâmetros digitais.
- ▮ Possui recurso para realização de DRENAGEM SEQUENCIAL com duas frequências de emissão: 2.500 e 4.000 Hz.
- ▮ Apresenta dois canais com CORRENTE GALVÂNICA.
- ▮ Possui programa para a ELETROLIPÓLISE com agulhas ou eletrodos transcutâneos.
- ▮ Traz o recurso de ESTIMULAÇÃO RUSSA FACIAL.
- ▮ Equipamento projetado para atender as necessidades referente a terapia para estimulação neuromuscular, atendendo a Norma Geral NBR IEC 60601-1 e Norma Específica NBR IEC 60601-2-10 ambas exigidas pelo Ministério da Saúde.

2 CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

2.1 CUIDADOS TÉCNICOS

⌘ Antes de ligar o equipamento, certifique-se que está ligando-o conforme as especificações técnicas localizadas na etiqueta do equipamento ou no item Especificações Técnicas do Equipamento STIMULUS-R.

⌘ Não abra o equipamento em hipótese alguma, pois, além de perder a garantia, você estará pondo em risco a sua saúde. Qualquer defeito, contacte a HTM Eletrônica que informará a Assistência Técnica Autorizada HTM Eletrônica mais próxima de você.

⌘ Não substitua o fusível por outro de valor diferente do especificado no item Especificações Técnicas do Equipamento STIMULUS-R ou na etiqueta do equipamento.

⌘ Nunca desconecte o plug da tomada puxando pelo cabo de força.

⌘ Não utilize o equipamento empilhado ou adjacente a outro equipamento.

⌘ Para aumentar a vida útil dos cabos, não desconecte-os do equipamento ou dos eletrodos puxando pelos fios.

2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA

⌘ Após a utilização dos eletrodos de silicone, lave-os com água corrente e sabão neutro.

⌘ Após a utilização dos eletrodos com esponja vegetal, lave-os com água corrente.

⌘ Para limpar o equipamento e seus acessórios, utilize um pano seco. Agindo assim você estará conservando seu equipamento.

2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO

Ⓟ Não armazene o equipamento em locais úmidos ou sujeitos a condensação.

Ⓟ Não armazene o equipamento em ambiente com temperatura superior a 60°C ou inferior a -20°C.

Ⓟ Não exponha o equipamento direto aos raios de sol, chuva ou umidade excessiva.

2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE

Ⓟ Se houver necessidade de transportar o equipamento, utilize o mesmo processo de embalagem utilizado pela HTM Eletrônica. Procedendo desta forma, você estará garantindo a integridade do equipamento. Para isso, aconselha-se que a embalagem do equipamento seja guardada.

Ⓟ Na remessa de equipamento entre localidades, recomendamos o uso de transportadoras para os seguintes modelos:

- DIATHERAPIC MICROWAVE
- DIATHERAPIC SHORTWAVE
- BEAUTY DERMO
- BEAUTY STEAM.

Demais equipamentos podem ser transportados, também, pelos Correios.

É importante enfatizar o uso dos materiais de embalagem em todos os casos de transporte do equipamento.

3 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO

3.1 ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R

▮ 01 CD com o Manual de Instruções do equipamento STIMULUS-R.



▮ 05 Cabos para aplicação com pino banana.



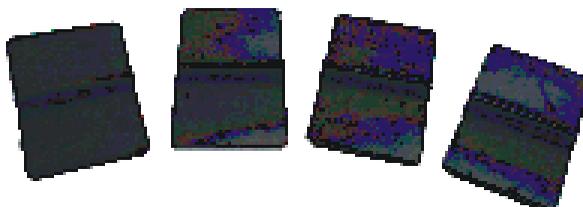
▮ 01 Cabo para aplicação com garra de jacaré (Galvânica).



▮ 4 Eletrodos alumínio com esponja vegetal 8 cm x 10 cm (Galvânica).



▮ 20 Eletrodos 8 cm x 5 cm.



▮ 04 Cintas Elásticas Grandes e
06 Cintas Elásticas Pequenas



▮ 01 Cabo de Força



▮ 02 Canetas para estimulação



▮ 02 Ponteiros tipo martelo



3.2 ACESSÓRIOS OPCIONAIS DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R (NÃO ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO)

▮ Kit Facial



▮ Eletrodo para Eletrolipólise



▮ Kit para Eletrolipólise com Agulhas



4 INSTALAÇÃO

4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R

- 1)** Conecte o cabo de força no equipamento e na tomada (certifique-se que o valor da tensão da tomada encontra-se dentro da faixa de 110V a 220V e que a mesma possua terminal de aterramento).
- 2)** Conecte os cabos para aplicação nas saídas do equipamento, respeitando as cores por dos cabos com seus respectivos canais.
- 3)** Conecte os cabos de aplicação nos orifícios dos eletrodos. Os pinos dos cabos para aplicação devem ser introduzidos completamente nos eletrodos. Para CORRENTE GALVÂNICA conecte a garra de jacaré nos eletrodos de alumínio.

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

p Se a tensão de alimentação, nas suas instalações, varia na faixa de 110V a 220V, o equipamento está apto a trabalhar, sem alterar suas características. Motivo pelo qual também não necessita utilizar estabilizador de tensão.

p O equipamento não necessita ser ligado com filtro de linha pois o mesmo possui filtro interno.

p Utilize sempre um aterramento de boa qualidade para ligar ao equipamento (consulte um electricista de sua confiança). Isto garantirá sua segurança.

p O uso de instalações elétricas precárias podem causar riscos de segurança.

p Recomenda-se que o equipamento seja instalado em lugares que trabalham de acordo com a norma NBR 13534, que diz respeito a instalações de clínicas e hospitais.

4.3 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

O equipamento STIMULUS-R não causa interferência significativa em outros equipamentos, porém, pode sofrer interferência e ter suas funções alteradas se submetido a campo eletromagnético de grande intensidade. Com base nesta informação devemos tomar as seguintes precauções:

Ⓟ O STIMULUS-R não deve ser ligado fisicamente próximo a equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos.

Ⓟ O sistema de alimentação (fases e neutro) do STIMULUS-R deve ser separado do sistema utilizado pelos equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos.

Ⓟ O equipamento STIMULUS-R requer precauções especiais em relação a sua COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA e precisa ser instalado e colocado em funcionamento de acordo com as informações sobre COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA fornecidas neste manual.

Ⓟ Equipamentos de RF móveis e portáteis podem afetar o equipamento STIMULUS-R.

Ⓟ O uso de cabos e acessórios diferentes daqueles especificados no manual pode resultar em aumento da emissão ou diminuição da imunidade do equipamento.

NOTA!

“**Atenção:** Equipamento pretendido para uso somente por profissionais. Este equipamento pode causar rádio interferência ou pode interromper a operação de equipamentos próximos. Pode ser necessário tomar medidas mitigatórias, como re-orientação ou re-locação do equipamento ou blindagem do local”.

5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A MÉDIA FREQUÊNCIA

5.1 ESTIMULAÇÃO RUSSA - 2.500 Hz

A utilização das correntes polarizadas para estimulação muscular possui a inconveniência de promover a polarização sob os eletrodos, devido ao fluxo iônico irregular. Temos o exemplo da corrente farádica, caracterizada por um pulso exponencial polarizado e uma largura grande, aproximadamente 1 milissegundo. Esta largura é responsável pelo desconforto, uma vez que o limiar doloroso vai ser atingido com uma menor amplitude do sinal e, simultaneamente, sua forma de onda necessita de uma alta amplitude de corrente de saída para promover a contração motora.

A eletroestimulação neuromuscular é a aplicação da corrente elétrica, a qual visa promover uma contração muscular, o tratamento da hipotrofia muscular, o controle da espasticidade, facilitação de contraturas e fortalecimento, além de programas específicos para o treinamento de atletas, gerando um aumento no torque isométrico de até 44% (PICHON et al., 1995). A estimulação com média frequência, complementada pela cinesioterapia, é um dos melhores recursos para o fortalecimento e a hipertrofia muscular.

A corrente Russa de 2.500 Hz e a corrente Heteródina (média frequência) apresentam várias vantagens em relação a corrente de baixa frequência.

Uma das vantagens está relacionada à resistência interna (impedância capacitiva), isto é, a resistência que os tecidos oferecem à condução da corrente elétrica. Como a impedância do corpo humano é capacitiva, e em sistemas capacitivos, quanto maior a frequência, menor será a resistência presente, as correntes de média frequência oferecem uma agradável sensação no estímulo.

Considerando, também, a menor resistência oferecida pelo corpo humano à passagem da corrente, a estimulação nos níveis musculares será bem mais profunda.

O sucesso nos programas de estimulação depende amplamente da correta programação dos parâmetros da estimulação, onde o profissional deve dominar todos os parâmetros e saber quando e como adaptá-los a um tratamento do paciente.

A corrente Russa apresenta um sinal senoidal ou quadrado com frequência de emissão de 2.500 Hz, modulada por uma frequência de batimento de 50 Hz e Duty Cycle de 50%, obtendo-se com isso trens de pulso com tempo ON e OFF de 10 ms cada. Especificamente para a estimulação mioelétrica esta forma de pulso é muito superior a corrente farádica, no sentido em que seu componente contínuo (propriedade galvânica) é zero, inexistindo a ionização da pele sob os eletrodos, além do estímulo sensorio-motor ser mais agradável.

Segundo CABRIC et al. (1988), alguns autores dizem encontrar modificações morfofuncionais (aumento na porção nuclear) em músculos eletroestimulados. Pesquisas sobre os efeitos da estimulação com média frequência e altas intensidades concluíram que:

- a eletroestimulação leva à hipertrofia das fibras musculares (tipo II - 50 % e tipo I - 20%);
- o volume nuclear interno teve um aumento tecidual de 25%;
- o tamanho e o volume das fibras estão completamente relacionados com o volume dos mionúcleos;
- o aumento da atividade das células leva à hipertrofia celular, paralelamente ao aumento da atividade nuclear;
- fibras maiores significam menos fibras por unidade de volume e de área, então o número de núcleos por fibra deve estar aumentado, e o aumento do volume nuclear indica o aumento do número de núcleos, individualmente, durante a estimulação;
- o tipo e a frequência da estimulação são essenciais para os efeitos nos mionúcleos;
- o aumento na porção mitocondrial foi muito maior nas fibras tipo II, do que nas fibras tipo I, isto pode demonstrar que o regime de estimulação com média frequência e alta amplitude de corrente estaria mais orientado para potência que para resistência e, em geral, correntes de média frequência com alta intensidade tem maior efeito sobre as fibras do tipo II.

De acordo com VILLAR et al. (1997), a eletroestimulação é uma técnica utilizada para reeducação muscular, retardamento da atrofia, inibição temporária de espasticidade, redução de contraturas e edemas, sendo útil, também, para aumentar a força muscular, em que unidades motoras maiores são recrutadas preferencialmente. Muitos autores constataram através de biópsia muscular, pré e pós-tratamento com a eletroestimulação, a hipertrofia da fibra muscular.

Hipertrofiar um músculo é aumentar o seu poder motor, com o aumento do número de sarcômeros em paralelo, aumentar o diâmetro das fibras musculares individuais e o número total de miofibrilas (que entram no jogo da contração) e aumentar os mecanismos nutridores para sua manutenção (ATP-Adenosina Trifosfato / PC-Fosfato de Creatina, glicogênio, etc.).

A hipertrofia resulta de uma atividade muscular vigorosa, contra-resistida. Assim, não há efeito trófico sobre o músculo se ele não realizar trabalho, a eletroestimulação deve trabalhar a contra-resistência de uma carga e com intensidade suficiente para promover contrações musculares potentes.

A eletroestimulação pode ser efetivamente utilizada para assistir aos pacientes em exercícios ativos, contra-resistidos ou simplesmente contra a gravidade. Algumas precauções devem ser tomadas para que o músculo não seja fatigado, em demasia, por um programa de eletroestimulação muito intenso. O número de contrações que o músculo desenvolve deve ser controlado, a modulação em rampa, a variação da frequência e a intensidade da corrente são fatores a serem considerados. Assim, muitos programas podem intercalar a eletroestimulação com a contração muscular voluntária ou mesmo realizá-las concomitantemente.

Esses protocolos podem ser mais efetivos para pacientes que necessitem fortalecer grupos musculares específicos, por exemplo, os músculos abdominais, o músculo vasto medial, etc. A contração normal das fibras musculares esqueléticas é comandada pelos nervos motores. Estes nervos ramificam-se dentro do tecido conjuntivo do epimísio, onde cada nervo origina numerosas ramificações. Uma fibra nervosa pode inervar uma única fibra muscular ou então se ramificar e inervar até 150 ou mais fibras musculares.

No local de inervação, o nervo perde sua bainha de mielina e forma uma dilatação, como uma depressão da superfície da fibra muscular. Essa estrutura é denominada de ponto motor ou junção mioneural.

Os pontos motores são as áreas ótimas para a estimulação dos músculos esqueléticos. O estímulo limiar para o músculo será menor nestes pontos. Eles estão usualmente localizados na área onde o nervo penetra no epimísio.

Uma vez que o músculo pode ser dividido em unidades motoras, isto é, o conjunto de fibras musculares inervadas por uma única fibra nervosa, o disparo de uma única célula nervosa determina uma contração cuja força é proporcional ao número de fibras musculares inervadas pela unidade motora. Deste modo, o número de unidades motoras acionadas e o tamanho de cada unidade motora controlam a intensidade da contração do músculo.

Os mapas de pontos motores, apresentados neste manual, mostram suas localizações aproximadas, porém certa exploração local deve ser efetuada para o conhecimento de sua localização individual.

Quando não se tem o devido conhecimento da localização dos pontos motores, recomenda-se a aplicação da técnica mioenergética, da qual consiste da localização de dois eletrodos do tipo placa sobre cada extremo do ventre muscular a ser estimulado, de modo que a corrente atravessasse o músculo em todo seu comprimento.

De maneira geral, as mudanças produzidas no músculo pela eletroestimulação são semelhantes àquelas produzidas pelas contrações voluntárias: há um aumento do metabolismo muscular, uma maior oxigenação, a liberação de metabólitos, uma dilatação de arteríolas e um conseqüente aumento da irrigação sangüínea no músculo.

A contração muscular eletricamente provocada, é metabolicamente mais desgastante e fatigante, que a contração muscular gerada pela atividade fisiológica voluntária.

A eletroestimulação provoca uma contração sincrônica de algumas poucas unidades motoras, enquanto que a contração voluntária mobiliza uma população maior de unidades motoras ativas, em baixa frequência e de forma assincrônica.

Desta forma, preconiza-se o uso de trens de pulsos para que o aparecimento da fadiga muscular seja adiado, visto que o músculo trabalha em um ciclo de contração-relaxamento. A sugestão para a relação entre o tempo ON e o OFF é de 1:2, para músculos com baixo trofismo não apresentar fadiga precocemente.

Outro detalhe a ser destacado são as diferentes freqüências de batimento, disponíveis no STIMULUS-R. Nos programas de fortalecimento muscular a eleição da freqüência é de vital importância uma vez que, pode-se obter contração muscular não tetânica com freqüências inferiores a 10 Hz e tetânica um pouco acima deste valor. Como resultado, a força total da contração aumenta progressivamente com o aumento da freqüência de estimulação até atingir um limite máximo próximo a freqüência de 50 Hz. Mesmo utilizando-se de freqüências superiores a 50 Hz não se produzirá aumento adicional da força de contração. Durante a contração tetânica a tensão muscular desenvolvida é cerca de quatro vezes aquela desenvolvida pelos abalos musculares únicos.

A freqüência também interfere no limiar sensitivo, sendo que freqüências maiores desencadeiam percepções menores, uma vez que diminuem a capacidade de resistência da epiderme à passagem da corrente.

As freqüências adequadas para cada tipo de fibra dividem-se em:

- Fibras tônicas ou vermelhas (Tipo I) – são fibras lentas e resistentes à fadiga: freqüência indicada de 20 a 30 Hz;
- Fibras intermediárias ou mistas – são fibras mescladas de fibras tônicas e fásicas: freqüência de 50 Hz;
- Fibras fásicas ou brancas (Tipo II) – são fibras rápidas, de explosão, porém menos resistentes à fadiga. Nessas fibras encontra-se a flacidez estética visível: freqüências de 100 a 150 Hz.

5.2 ESTIMULAÇÃO HETERÓDINA - 4.000 Hz

Iniciamos o assunto utilizando a feliz comparação de Nelson et al., que cita a contração voluntária com poucas diferenças da contração eliciada eletricamente. Se as respostas fisiológicas podem ser consideradas iguais entre os dois tipos de contrações, comentaremos as variações metabólicas entendendo que também não existem diferenças, independente do estímulo, seja elétrico ou voluntário.

A eletroestimulação pode ser considerada mais eficaz que a contração voluntária na ativação de unidades motoras. Porém, pode ter o mesmo efeito que a contração muscular voluntária no que diz respeito o aumento temporário no metabolismo muscular. Kotz, cientista russo, em suas investigações argumentou que o uso da eletroestimulação pode ser uma alternativa combinada com exercícios voluntários para se alcançar objetivos no desempenho atlético. É comum usar em atletas de alto rendimento a frequência portadora de 4.000 Hz. Estudos atualizados são sugeridos, pois, o provável item a gerar fadiga, pode estar relacionado a altas forças contráteis que precisam ser geradas para aumentar força muscular, este tipo de contração, porém é muito fatigante se o período de repouso for muito curto.

Brasileiro et. al., citam em sua revisão que o tempo total para o reabastecimento de fosfagenase é de 60 segundos, sendo interessante um tempo similar de repouso para evitar a fadiga pela depleção total de fosfagenase e Kotz colocou em seu trabalho a recomendação de um período de 10 segundos ON, seguidos de 50 segundos OFF, visando o fortalecimento muscular.

Evangelista et al., que com um trabalho isométrico de contração tetânica com parâmetros de modulação visando fibras vermelhas (tipo I), a frequência 30 Hz pode adiar a fadiga e mesmo que o trabalho vise as fibras do tipo II, a extinção de ATP CP pode não ser a causa cabal para a fadiga.

Casey, em seu experimento afirma que as fibras tipo II fadigam mais facilmente. Entretanto estudos em seres humanos relatam que a exaustão não pode ser atribuída a concentrações criticamente baixas de fosfagênios no músculo.

Em outro estudo realizado no músculo sartório da rã isoladamente percebeu-se que a maior queda na concentração de ATP e PC ocorria nos dois primeiros minutos da contração, antes de haver um declínio na tensão máxima do músculo. Quando o músculo se apresentava plenamente fatigado após 15 minutos de contração, ainda havia 76% da concentração de repouso de ATP disponível para o músculo. Além disso, a concentração tanto de ATP quanto de PC aumentava rapidamente no transcorrer dos primeiros minutos de recuperação, porém a força muscular não sofria modificação significativa.

Isto é um indicativo que a disponibilidade de fosfagênio não é relacionada ao processo de fadiga muscular. A escolha da fibra para o trabalho isolado, fenômeno que a frequência de pulso permite, deve estar inteiramente ligada ao tempo de repouso respeitando o tempo hábil para a ressíntese de ATP.

Uma das mudanças metabólicas mais evidentes que ocorrem com o treinamento é um desvio no sentido de uma maior capacidade oxidativa e um maior potencial. Esse desvio na direção de uma maior capacidade oxidativa é verdadeiro para todos os tipos de fibras, sendo acompanhado por aumentos da densidade do volume mitocondrial nas proximidades do sarcolema.

A variação metabólica vai depender do tipo de fibra trabalhada, portanto, quando trabalhamos fibras do tipo IIB, por exemplo, o volume de mitocôndrias e a concentração enzimática mitocondrial encontram-se reduzidos, isto nos leva ao entendimento que sustentações prolongadas nas fibras tipo II podem levar a fadiga mais facilmente. Desta forma, o tempo de repouso nestas fibras deve ser mais longo, em geral, 10 segundos para contração e 60 segundos para o repouso.

5.3 MÉDIA FREQUÊNCIA NO TREINO DE FORÇA

Muitas pesquisas foram realizadas, buscando conhecer o efeito de correntes elétricas nas fibras musculares. Os estudos se concentram em duas hipóteses principais:

- Aumento da força muscular;
- Mudança no tecido muscular.

5.3.1 Aumento da Força Muscular

A frequência descrita por Evangelista como eficaz para treinamento de força é 4.000 Hz modulados em 50 Hz.

Se o atleta não é capaz de executar uma contração muscular voluntária, isto pode ser realizado com o auxílio da eletroestimulação. Determina-se que a modulação do nervo motor alfa e não o neurônio é despolarizado, como no caso do movimento ativo. Esta forma artificial de despolarização torna possível, em teoria, ativar todas as unidades motoras simultaneamente. Sob condições normais, o músculo pode ativar de 30-60% de suas unidades motoras dependendo da extensão do treinamento. Contudo, pode ser observado que à medida que a intensidade da corrente aumenta, a contração aumenta em força.

Autores citam que durante uma contração muscular voluntária, as unidades motoras são recrutadas de uma maneira dessincronizada, isto é, unidades motoras não são todas ativadas simultaneamente.

Outros estudiosos explicam que uma razão para a estimulação ser mais eficaz aos pacientes do que apenas o exercício, reside na diferença nos padrões de recrutamento e de acionamento (disparo) entre a eletroestimulação e as contrações musculares voluntárias. Já no início de uma reabilitação, o treinamento típico com exercícios normalmente envolve um peso mais baixo, para evitar o estresse excessivo da articulação selecionada. Desta forma as fibras tipo IIB seriam recrutadas apenas com esforço suplementar, segundo o princípio do tamanho de Henneman, portanto, seriam poucos os efeitos do treinamento em virtude deste exercício.

Comparando-se o treinamento com a eletroestimulação, os efeitos são positivos, visto que a articulação pode ser estabilizada e o trabalho de força pode ser realizado isoladamente, mesmo num período recente pós-cirúrgico.

Esta afirmação apóia-se na inclinação de Starkey (2001), que relata que a eletroestimulação estimula os nervos motores de grande diâmetro do tipo IIB a se contraírem antes das fibras do tipo I, portanto conclui-se que o vigor da contração aumenta, considerando-se que as fibras do tipo IIB são capazes de produzir mais força.

Quanto ao aumento de massa muscular com a prática de eletroestimulação, possuímos pouquíssimas informações, mas é marcante o aumento de força em indivíduos diferentes, em estudos selecionados. Separando alguns destes estudos, a média de ganho de força devido à eletroestimulação apresenta um percentual de 20% em aproximadamente um mês.

Hoogland (1988) confirma a importância da estimulação elétrica no ganho de força quando define alguns benefícios extras:

- Consegue-se ativar 30% a 40% a mais das unidades motoras com a eletroestimulação do que nos exercícios físicos comuns e nos tratamentos convencionais. Devido a modulação do nervo motor alfa e não despolarização do neurônio, como no movimento ativo, tendo assim, características de despolarização artificial tornando possível ativar todas as unidades motoras simultaneamente.
- Aumento de força em curto prazo.
- Melhora da estabilidade articular durante a fase de imobilização.

As afirmações citadas por Hoogland (1988), corroboram para os aspectos eletrofisiológicos, definindo uma hipótese que não está completamente resolvida, apesar de muitos estudos científicos.

Contudo, estudos extensos sobre o assunto e a experiência de vários autores, definem, provisoriamente, que o aumento de força induzida eletricamente pode ocorrer. Se pelo aumento da secção transversa ou por mecanismos neurais ainda não está completamente resolvido.

5.3.2 Adaptação nas Características das Fibras Musculares

Foi estabelecido por alguns autores que a estrutura das fibras musculares mudam após estimulação por um longo período com correntes elétrica. Durante dois anos de trabalhos em atletas com a corrente russa, Evangelista percebeu melhoras interessantes nas características atléticas de corredores amadores.

Essa mudança depende, primariamente, da frequência com que o nervo motor é despolarizado pela corrente elétrica. Na maioria dos casos, a velocidade de ativação das células musculares se reduz.

A fibra muscular se torna mais vermelha (tônica) e a capilarização aumenta. A célula muscular também se torna mais sensível. A fibra muscular assume, então, um caráter de fibra tônica.

Esta mudança não é sempre desejável, particularmente em músculos que devem ser capazes de trabalhar dinamicamente. A mudança na estrutura da fibra muscular é reversível, a estrutura da fibra muscular se adapta à função conforme o músculo é utilizado funcionalmente. Também foi citado com propriedade que a frequência de despolarização do nervo motor é um dos fatores determinantes no desenvolvimento da fibra muscular.

Concluimos, com isso, que a frequência de despolarização da fibra muscular é o fator determinante para as propriedades características da fibra muscular.

Contudo, a denervação do músculo também produz os mesmos resultados. Uma eletroestimulação com frequência aproximada de 100 Hz, faz com que o músculo se torne branco e uma frequência mais baixa de estimulação, aproximadamente 20 Hz, os tornam vermelhos. Em experimentos com fibras musculares denervadas, a mudança para fibras brancas é mais óbvia que com fibras musculares inervadas. Pode-se concluir a partir da literatura disponível que a plasticidade está ligada à frequência de estimulação e que é uma propriedade inerente das células musculares. Nem mesmo parece ser necessário evocar um potencial de ação na célula muscular.

A transformação das fibras musculares também ocorre com estimulação subliminar. Isto mostra também uma dependência similar à frequência.

A conservação da mudança na estrutura da fibra muscular é principalmente determinada pelo uso funcional do músculo. Se a função não se adequou à estrutura da fibra muscular, então esta se adapta rapidamente. Isto se aplica particularmente para as fibras musculares brancas “fásicas”.

Esta é uma razão para a hipótese de que, principalmente um atleta (p.ex.: jogador de futebol), pode aumentar seu tempo de vida útil no esporte, haja vista que à medida que a pessoa envelhece perde fibras do tipo II principalmente da terceira para a sétima década.

À proporção que o tipo de fibras II parecia diminuir de uma maneira linear, os subtipos I permaneceram inalterados. As fibras do tipo II exibem o máximo de atrofia durante o processo de envelhecimento, com perdas concomitantes na capacidade oxidativa.

Em última análise essas modificações pode ser um reflexo do desuso progressivo que ocorre à medida que as pessoas tanto propositais quanto involuntariamente, passam a participar de atividades menos vigorosas com o passar dos anos.

Essa atitude pode levar a uma degeneração seletiva dos motoneurônios condutores mais volumosos e mais rápidos, que inervam as fibras do tipo II de alto limiar. Isto demonstra que à medida que o atleta envelhece perde sua capacidade atlética. Baseado em autores e estudiosos sobre estes assuntos, pesquisas voltadas para a melhora na desempenho do atleta com a eletroestimulação é um dado valioso na manutenção da capacidade desportiva por mais tempo além do que já é previsto. Para tal argumento, estudamos e propomos que com o uso da eletroestimulação se consiga, mais facilmente, as mudanças nas características das fibras. Segundo Hoogland, as fibras podem ser modificadas quando recebem estímulos elétricos sobre os motoneurônios correspondentes ao tipo de fibra. Esta modificação é dependente principalmente da frequência que se despolariza o nervo motor por meio da corrente elétrica.

Hoogland (1988) menciona que 50 a 150 Hz é 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. Alguns citam a estimulação a 10 Hz. A mudança nas características bioquímicas e fisiológicas das fibras musculares pode ocorrer também pelo treinamento ou inatividade do mesmo.

Uma das mudanças metabólicas mais evidentes que ocorrem com o treinamento é um desvio no sentido de uma maior capacidade oxidativa e um maior potencial. Esse desvio na direção de uma maior capacidade oxidativa é verdadeiro para todos os tipos de fibras, sendo acompanhado por aumentos da densidade do volume mitocondrial nas proximidades do sarcolema.

Isso nos leva a pensar o que poderia ser feito por meio do treinamento para alterar o tamanho e a estrutura interna das fibras já existentes para atender melhor as necessidades específicas dos diferentes desportos. Essa é a direção que comporta o maior potencial de aplicação, razão pela qual consideramos um aspecto muito importante. Qual seria a influência positiva da eletroestimulação para a melhora do desempenho por meio da adaptação de fibras musculares?

Como conhecemos, à medida que a pessoa envelhece perde massa muscular, isto é, a idade afeta diretamente o tamanho dos músculos e suas funções, em particular as fibras do tipo II.

A partir de pensamentos e paradigmas atuais, filosofamos que atletas com idades avançadas, além das convencionais, podem continuar ativamente no esporte, desde que sejam respeitados as leis da saúde e um trabalho intensivo seja realizado como prevenção à diminuição das fibras tipo II. Em nossa opinião, se um trabalho contínuo for realizado para a manutenção das fibras rápidas à medida que a pessoa envelhece, esta pode se manter por mais tempo no esporte e com um corpo bem mais preparado. Opinamos inclusive que as lesões em atletas com idades “consideradas avançadas” podem ser precavidas com intervenção eletroterapêutica. Estudamos que, com uma frequência portadora de 4.000 Hz é possível adaptar as fibras tanto de Tipo I para Tipo II e vice versa, respeitando obviamente as modulações em baixa frequência ideal para cada tipo de fibra. Compreende-se que esse processo é viável pela informação fornecida às unidades motoras através da frequência que lhe é comum.

Outra área atuante da média frequência é a eletroanalgesia. Para dores crônicas, utilizar a eletroestimulação com a frequência emissora de 4.000 Hz, modulada pela frequência de batimento em 5 a 10 Hz (similar ao TENS acupuntura) e para dores agudas, utilizar a frequência de batimento de 100 Hz (similar ao TENS convencional) (BORGES, 2006).

5.4 PROCESSO DE CONTRAÇÃO MUSCULAR

5.4.1 Potencial de ação neural

Os sinais nervosos são transmitidos através dos potenciais de ação. Iniciam-se do repouso negativo normal para um potencial positivo e terminam com uma variação rápida, voltando ao potencial negativo. Na etapa de repouso a membrana está “polarizada” devido ao potencial de membrana negativo (-90mV) (GUYTON & HALL, 2002).

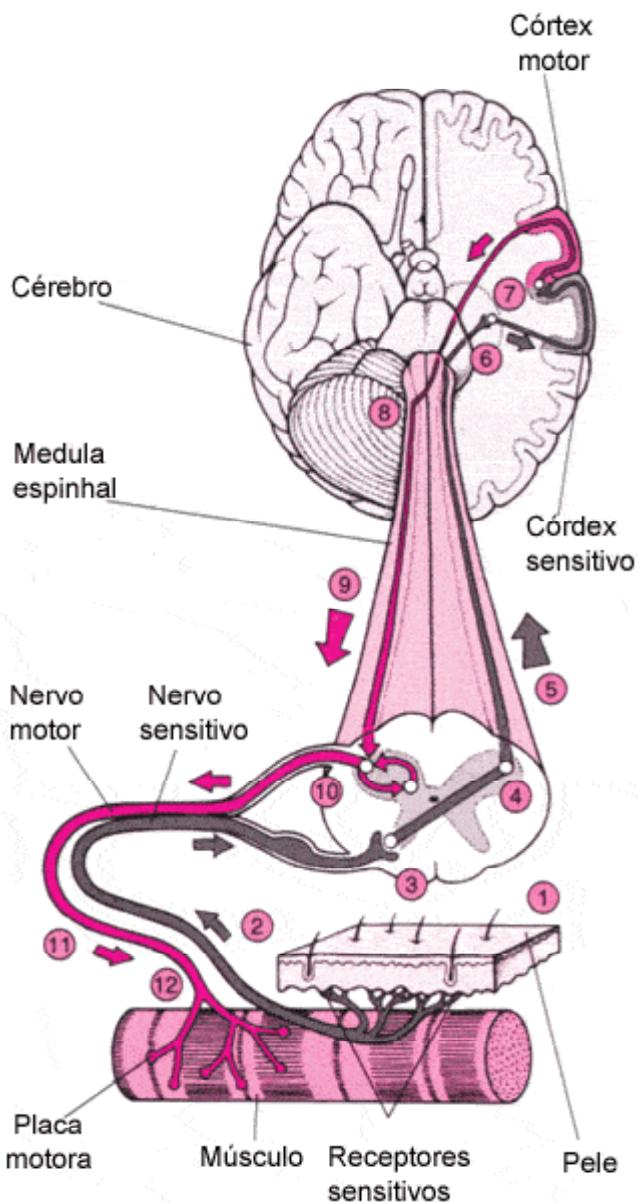
A despolarização da membrana ocorre quando há o influxo de sódio, deixando-a positiva. A repolarização é quando ocorre a difusão do potássio para o exterior da célula, deixando a membrana novamente negativa (GUYTON & HALL, 2002).

5.4.2 Junção neuromuscular

As fibras nervosas, após penetrar no ventre muscular se ramificam e estimulam as fibras musculares. Cada uma das terminações nervosas forma uma junção neuromuscular (GUYTON & HALL, 2002).

As placas motoras são estas terminações ramificadas que se invaginam na membrana plasmática, onde existe uma concentração alta de acetilcolina (GUYTON & HALL, 2002).

Ilustração da junção neuromuscular



5.4.3 Fisiologia do Músculo Esquelético

Os músculos esqueléticos são constituídos por inúmeras fibras que possuem subunidades sucessivamente menores. As estruturas são: sarcolema, miofibrilas, filamentos de actina e miosinasarcoplasma e retículo sarcoplasmático (GUYTON & HALL, 2002).

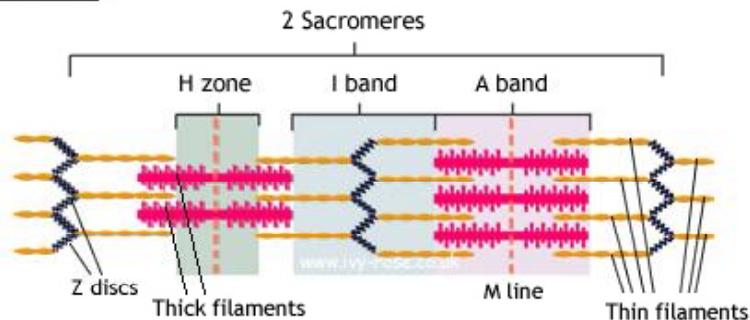
O músculo sofre adaptações fisiológicas quando for realizada a eletroestimulação prolongada. Se utilizar a eletroestimulação de elevada amplitude e poucas repetições (10-15 ciclos de contração) ocorre um aumento da força muscular e provoca a hipertrofia. A eletroestimulação aplicada acima de 3 semanas utilizando baixa amplitude e elevado número de repetições (10 contrações) produz aumento na resistência e modificações bioquímicas como o aumento da atividade oxidativa de mioglobina, mitocôndrias e do número de capilares, fazendo com que ocorra a transformação temporária das fibras musculares rápidas para lentas (AGNES, 2004).

5.4.4 Mecanismo da contração muscular

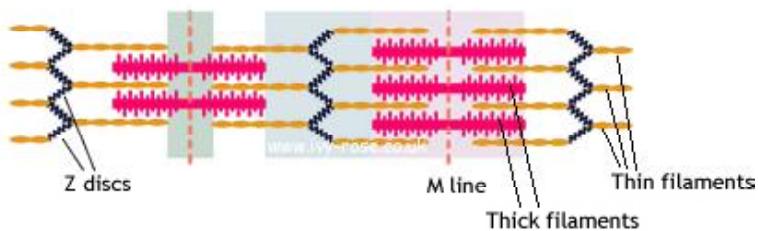
- 1^o - Potencial de ação se dá ao longo do nervo motor até suas terminações nas fibras musculares;
- 2^o - Nervo secreta acetilcolina (substância neurotransmissora);
- 3^o - Acetilcolina abre canais através de moléculas protéicas;
- 4^o - Íons sódio fluem para o interior da membrana desencadeando o potencial de ação;
- 5^o - Potencial de ação se propaga;
- 6^o - Despolarização;
- 7^o - Filamentos de actina e miosina deslizam entre si, ocorrendo contração muscular;
- 8^o - Remoção dos íons cálcio, cessando a contração.

Ilustração da contração muscular

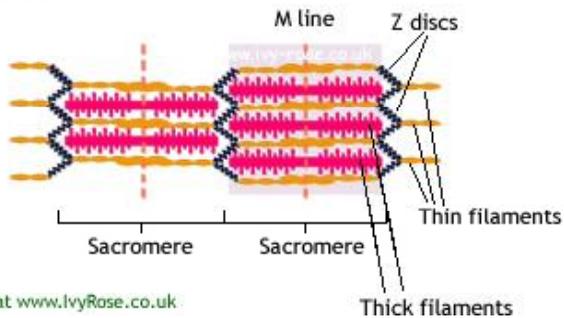
Relaxed Muscle :



Partially Contracted Muscle :



Fully Contracted Muscle :



IvyRose Ltd. 2005, Online at www.IvyRose.co.uk

Segundo pesquisa realizada por Pires K.F (2004), foi analisada a atividade elétrica antes, durante e após a eletroestimulação neuromuscular com baixa e média frequência. Os resultados indicaram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos e todos os tempos estudados, revelando a presença maior de fadiga no grupo de baixa frequência. Os resultados do estudo realizado foram feitos através da frequência mediana (GUYTON & HALL, 2002).

O estudo de caso feito por Borges F. e Valentin E. (2002), obteve como resultado a redução de medidas pelo encurtamento do reto abdominal 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 (GUYTON & HALL, 2002).

O estudo mostrou, ainda, resultados favoráveis que justificam seu uso na terapêutica puerperal. Pode-se observar melhora satisfatória no quadro de flacidez que as pacientes apresentavam, 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 num período menor que o fisiológico. Fato este muito importante, pois foi capaz de evidenciar rápida melhora da função da musculatura abdominal (GUYTON & HALL, 2002).

5.5 INDICAÇÕES DA ESTIMULAÇÃO DE MÉDIA FREQUÊNCIA

p Facilitação da contração muscular: pode ajudar a obter uma contração muscular voluntária, inibida pela dor ou por lesão recente;

p Reeducação da ação muscular: o repouso prolongado ou o uso incorreto de uma musculatura pode afetar sua funcionalidade;

p Aprendizagem de uma ação muscular nova: após transplante tendinoso ou após cirurgias reconstrutivas, a eletroestimulação pode auxiliar no restabelecimento de um novo padrão de movimento muscular;

p Hipertrofia e aumento da potência muscular: a sua aplicação em intensidades adequadas, contribui no processo de hipertrofiar e no ganho de potência de um músculo debilitado;

p Aumento da irrigação sangüínea: a vasodilatação muscular e os reflexos de estimulação sensorial promovidos, propiciam uma melhora na irrigação sangüínea local;

p Aumento do retorno venoso e linfático: ao promover sucessivas contrações e relaxamentos musculares e agir sobre os movimentos articulares, favorece o retorno venoso e linfático. Esta ação é mais efetiva se a estimulação for realizada com o segmento corpóreo a ser tratado na posição de drenagem linfática;

p Prevenção e eliminação de aderências: as contrações musculares, eletricamente provocadas, auxiliam na prevenção de aderências após hemorragias e também a eliminar aderências músculo-tendinosas já formadas.

p Flacidez. A Estimulação Russa vem ampliando seu espaço nos tratamentos estéticos com o objetivo de minimizar a flacidez. O fortalecimento muscular visa o aumento do tônus, a melhoria do desempenho e diminuição da flacidez.

p Ativação de fibras do grupo II que não respondem adequadamente aos estímulos voluntários.

5.6 CONTRA-INDICAÇÕES DA MÉDIA FREQUÊNCIA

- ⌘ Encurtamento funcional do músculo;
- ⌘ Incapacidade ou disritmia cardíaca;
- ⌘ Portadores de marcapasso;
- ⌘ Doença vascular periférica;
- ⌘ Hipertensão ou hipotensão;
- ⌘ Afecções em articulações;
- ⌘ Áreas de infecção ativa;
- ⌘ Sensibilidade alterada;
- ⌘ Traumas musculares;
- ⌘ Próteses metálicas.
- ⌘ Câncer;
- ⌘ Gravidez;
- ⌘ Epilepsia;
- ⌘ Nervo frênico;
- ⌘ Seio carotídeo;
- ⌘ Região torácica;
- ⌘ Pele desvitalizada;
- ⌘ Insuficiência renal;
- ⌘ Tecido neoplásico;

5.7 ORIENTAÇÕES E PRECAUÇÕES DA MÉDIA FREQUÊNCIA

⌘ Em pacientes que nunca utilizaram a eletroestimulação, a intensidade deve ser elevada gradativamente, pois a experiência sensorial nova pode assustá-los.

⌘ A obesidade, pode isolar o nervo ou o ponto motor, exigindo altos níveis de intensidade para a eletroestimulação conseguir o efeito desejado, além de riscos de diminuição da eficácia do tratamento.

⌘ Pacientes diabéticos ou que apresentem neuropatias periféricas, a eletroestimulação pode não ser capaz de provocar a resposta muscular desejada.

⌘ Não utilize a eletroestimulação após a aplicação de correntes polarizadas, sobre a área que tenha sido submetida a essa aplicação. Em especial, no local em que estava o pólo positivo, pois no ânodo, a corrente aplicada aumenta o potencial de membrana, tornando-a menos permeável ao sódio, resultando no aumento da resistência à passagem da corrente.

Ⓟ Não utilize tratamentos crioterápicos antes da eletroestimulação. Segundo LEHMANN et al. (1994), o resfriamento pode afetar a condução nervosa através do nervo periférico, tanto sensitivo quanto motor, bem como a transmissão dos impulsos nervosos através da junção mioneural.

5.8 TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DA MÉDIA FREQUÊNCIA

Existem duas formas para realizar a eletroestimulação: a técnica bipolar e técnica ponto motor, também conhecida como mioenergética.

5.8.1 Técnica Ponto Motor

O ponto motor é o local onde o nervo penetra no epimísio e ramifica-se dentro do tecido conjuntivo, onde, cada fibra nervosa pode inervar uma única fibra muscular ou até mais de 150 fibras musculares.

No local da inervação o nervo perde sua bainha de mielina e forma uma dilatação que se insere numa depressão da fibra muscular.

Denominamos, então, ponto motor ou junção mioneural. O local do ponto motor é sempre menos sensível, logo, a estimulação através deles são melhores que em outras áreas pôr possibilitar o recrutamento de um número maior de fibras musculares.

5.8.2 Localizando o Ponto Motor

- 1) Envolve a ponta do eletrodo caneta (ativo) com algodão umedecido em água.
- 2) Coloque o eletrodo passivo numa região próxima da localização.
- 3) Com o eletrodo caneta (ativo), localize os pontos motores movimentando-o até visualizar a melhor contração. A localização correta do ponto motor acontece quando o paciente referir menor sensibilidade e a contração ser bem visível.

4) Utilize as ilustrações a seguir, mas note que, um músculo atrofiado apresenta desvio do ponto motor, bem como, o excesso de camada adiposa pode maquiá um ponto motor.

5) Após a localização, marque os pontos localizados com lápis dermatográfico.

6) Coloque os eletrodos sobre os pontos marcados utilizando um gel condutor e prendendo os eletrodos com cintas elásticas.

Como a corrente Russa é bifásica, ela permite a colocação de um eletrodo sobre um ponto motor e outro sobre outro ponto motor, desde que não seja o antagonista.

5.8.3 Técnica Bipolar

A técnica bipolar consiste na colocação dos eletrodos nos dois extremos de um músculo, um na origem e outro no ventre muscular.

5.8.4 Contração muscular voluntária

A contração muscular voluntária pode ser adicionada à eletroestimulação para maximizar os resultados.

Nesses casos, reduza o tempo de sustentação da rampa (Tempo ON) para 2 segundos e o tempo de repouso da rampa (Tempo OFF) para 4 segundos (BORGES F, 2006).

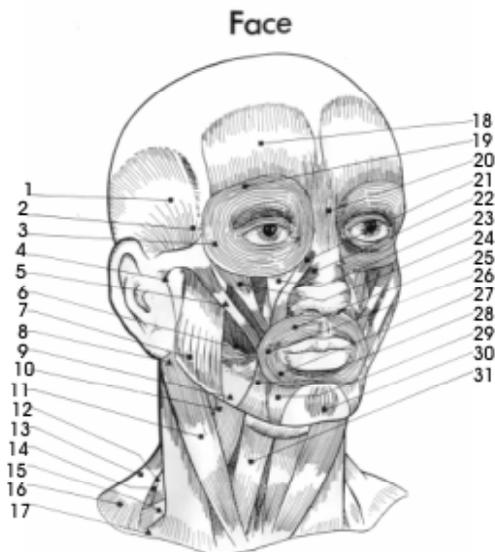
Recomenda-se que o tempo de aplicação, nesses casos, seja dividido em 2 grupos:

- Musculaturas sedentárias: tempo de 10 a 20 minutos por grupo muscular.

- Musculaturas ativas, como de atletas ou de praticantes regulares de atividade física e que exigem maior condicionamento: tempo de 30 a 40 minutos por grupo muscular.

5.9 MAPA DE PONTOS MOTORES

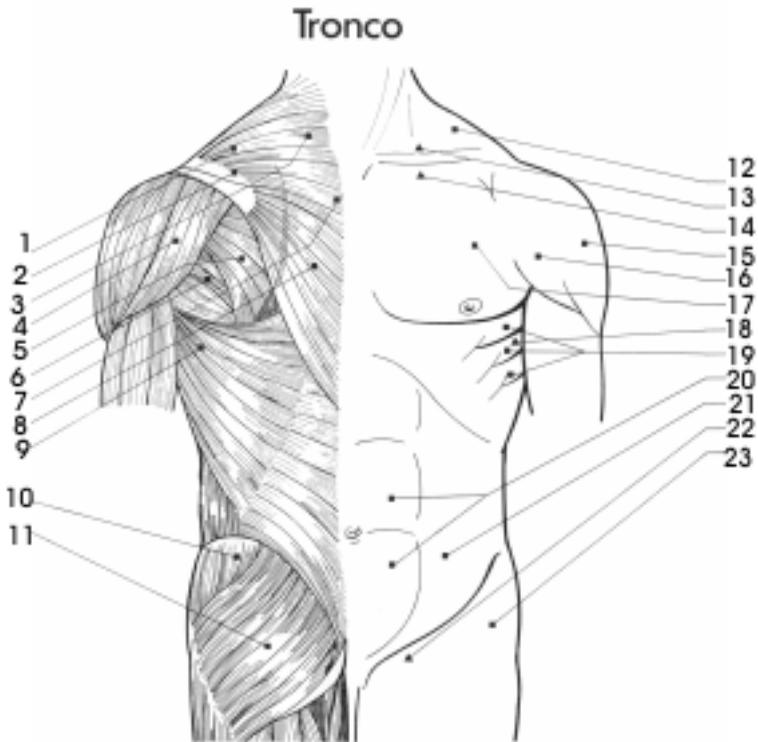
5.9.1 Face



- 1-Temporal
- 2- Nervos facial - ramo superior
- 3-Orbicular da pálpebra
- 4-Nervos facial - tronco
- 5-Nervos facial - ramo médio
- 6-Bucinator
- 7-Masseter
- 8-Nervos auricular posterior
- 9-Nervos facial - ramo inferior
- 10-Omohioídeo
- 11-Externo cleido mastóide
- 12-Nervos espinhal
- 13-Esplênio
- 14-Angular da escápula
- 15-Nervos frênico
- 16-Trapézio superior (C2, C3)
- 17-Ponto de Erb

- 18-Frontal
- 19-Supra orbital
- 20-Piramidal
- 21-Elevador comum da asa do nariz e do lábio superior
- 22-Tranverso do nariz
- 23-Elevador do lábio superior
- 24-Zigomático
- 25-Lábio superior
- 26-Orbicular dos lábios
- 27-Lábio inferior
- 28-Depressor do lábio inferior
- 29-Triangular
- 30-Elevador do mento
- 31-Externo cleido hioídeo (C1/C2/C3)

5.9.2 Tronco



- 1-Trapézio superior (C3)
- 2-Supra espinhoso (C5/C6)
- 3-Trapézio médio (C3)
- 4-Deltóide posterior (C5/C6)
- 5-Infra-espinhoso (C5/C6)
- 6-Pequeno redondo (C5/C6)
- 7-Trapézio inferior (C3)
- 8-Rombóide (C5)
- 9-Grande dorsal (C6/C7/C8)
- 10-Gluteo médio (L4/L5)
- 11-Grande gluteo (L5/S1)

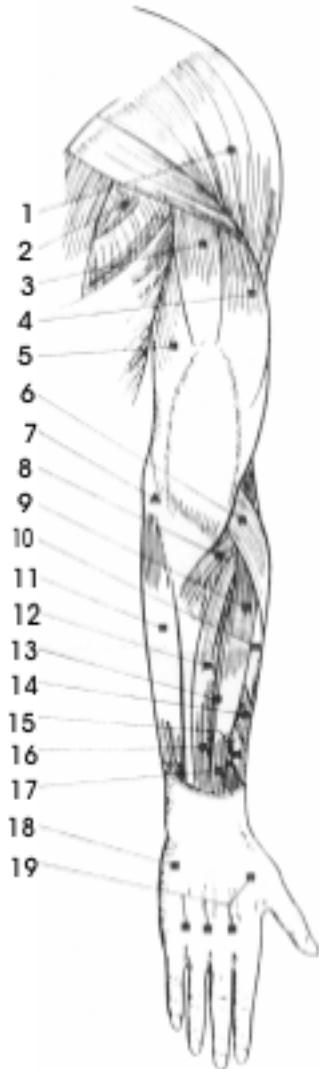
- 12-Angular da escápula (C3/C4)
- 13-Ponto de Erb
- 14-Nervo do grande peitoral
- 15-Deltóide médio (C5/C6)
- 16-Deltóide anterior (C5/C6)
- 17-Grande peitoral (C5-C8/T1)
- 18-Nervo Gde dentado (C5/C6)
- 19-Grande dentado (C5/C6)
- 20-Reto abdominal (T6 a T12)
- 21-Reto oblíquo (T6 a T12)
- 22-Nervo crural
- 23-Tensor do fascia lata (L4/L5)

5.9.3 Membro Superior - Anterior

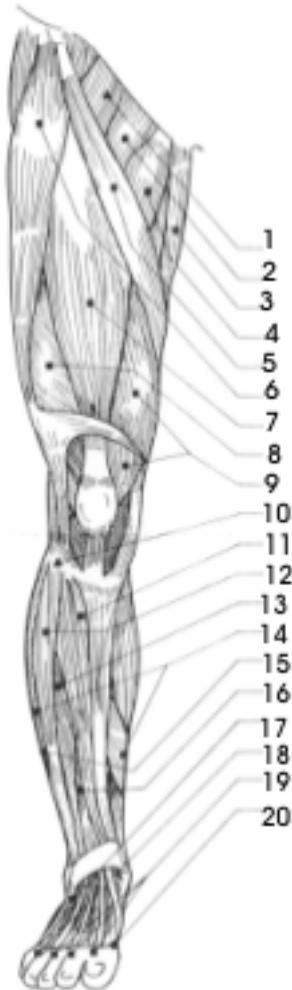


5.9.4 Membro Superior - Posterior

- 1 - Deltóide
- 2 - Pequeno redondo
- 3 - Porção longa do tríceps
- 4 - Vasto externo
- 5 - Vasto interno
- 6 - 1º radial
- 7 - Nervo cubital
- 8 - Anconeio
- 9 - Extensor comum
- 10 - 2º radial
- 11 - Cubital anterior
- 12 - Cubital posterior
- 13 - Extensor do indicador
- 14 - Abductor longo do polegar
- 15 - Ext. curto polegar
- 16 - Extensor do V dedo
- 17 - Extensor longo do polegar
- 18 - Abductor curto do V dedo
- 19 - Interósseos dorsais



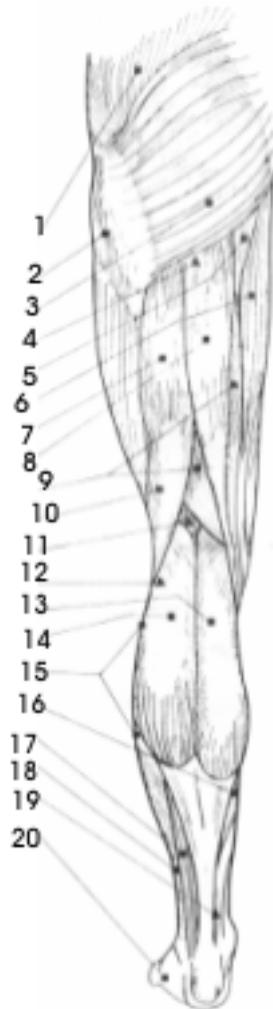
5.9.5 Membro Inferior - Anterior



- 1 - Nervo crural
- 2 - Pectíneo
- 3 - Direito interno
- 4 - Médio adutor
- 5 - Sartório
- 6 - Tensor do fascia lata
- 7 - Direito anterior
- 8 - Vasto externo
- 9 - Vasto interno
- 10 - Nervo SPE
- 11 - Tibial anterior
- 12 - Peroneiro longo
- 13 - Extensor comum dos artelhos
- 14 - Soleo
- 15 - Peroneiro curto
- 16 - Extensor próprio do I
- 17 - Pediais
- 18 - Flexor curto do V
- 19 - Interósseos
- 20 - Adutor do I

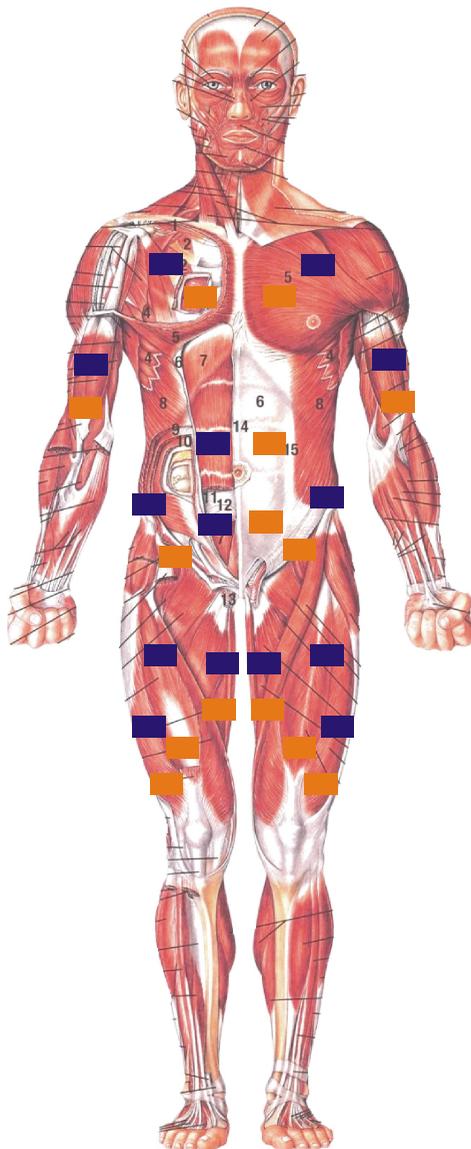
5.9.6 Membro Inferior - Posterior

- 1 - Gluteo médio
- 2 - Tensor do fascia lata
- 3 - Grande gluteo
- 4 - Nervo ciático
- 5 - Grande adutor
- 6 - Direito interno
- 7 - Bíceps longo
- 8 - Semi-tendinoso
- 9 - Semi-membranoso
- 10 - Bíceps curto
- 11 - Nervo SPI
- 12 - Nervo SPE
- 13 - Gêmeo interno
- 14 - Gêmeo externo
- 15 - Sóleo
- 16 - Sóleo
- 17 - Flexor longo do I
- 18 - Peroneiro curto
- 19 - Nervo tibial posterior
- 20 - Flexor curto do V

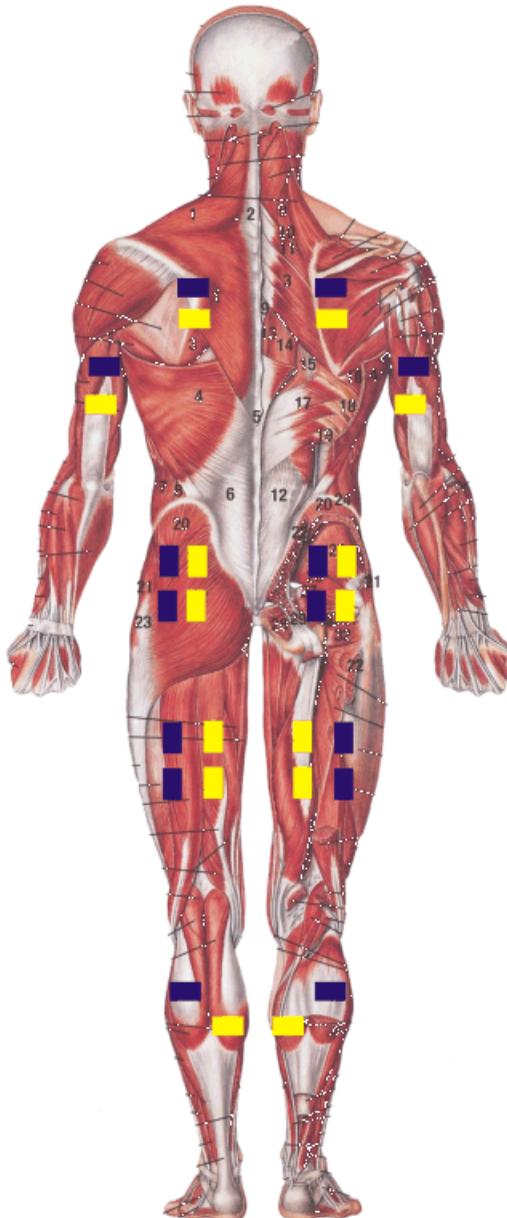


5.10 COLOCAÇÃO DE ELETRODOS - MÉDIA FREQUÊNCIA

5.10.1 Vista anterior



5.10.2 Vista posterior



6

CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA LINFÁTICO

6.1 MORFOLOGIA

O sistema linfático consiste:

- a) Em um sistema vascular, constituído por um conjunto particular de capilares, vasos coletores e troncos linfáticos;
- b) por linfonodos, que servem como filtros do líquido coletado pelos vasos e;
- c) pelos órgãos linfóides, que incluem tonsilas, baço e o timo.

O sistema linfático é encarregado de recolher, na intimidade dos tecidos, o líquido intersticial e reconduzi-lo ao sistema vascular sangüíneo. Quando o líquido intersticial passa para dentro dos capilares linfáticos, recebe a denominação de linfa.

A linfa apresenta uma composição semelhante a do plasma sangüíneo: ela consiste principalmente de água, eletrólitos e de quantidades variáveis de proteínas plasmáticas que escaparam do sangue através dos capilares sangüíneos. A linfa difere do sangue principalmente pela ausência de hemácias (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

O sistema vascular linfático possui dois subsistemas:

- Superficial: localizado na derme, acima da fáscia muscular, onde se encontra os capilares, pré-coletores e coletores superficiais;
- Profundo: localizado abaixo da fáscia dos músculos, composto pelos ductos linfáticos e coletores.

Segundo MACHADO (1970), os vasos coletores linfáticos subfasciais (profundos) são menos numerosos do que os superficiais e mais numerosos do que os vasos sangüíneos que eles geralmente acompanham. Os vasos profundos geralmente seguem as veias profundas, que caminham com as artérias. Os vasos superficiais passam através da fáscia superficial e os linfonodos relacionados são usualmente encontrados onde as grandes veias superficiais se anastomosam com as profundas.

Os capilares se apresentam com fundo cego, isto é, são fechados e suas extremidades ligeiramente dilatadas sob a forma de pequenos bulbos, sendo ligeiramente encontrados na maioria das áreas onde estão situados os capilares sangüíneos. Portanto, o sistema linfático é um sistema de mão única, isto é ele somente retorna o líquido intersticial para a corrente circulatória, e desta forma previne a formação de edema.

Os capilares linfáticos são compostos de um cilindro de células endoteliais que se unem ao tecido conjuntivo intercelular através dos filamentos de proteção. Entretanto, não existem conexões entre as células endoteliais que formam a parede do capilar, elas se sobrepõem em escamas.

Este arranjo forma uma válvula funcional de sentido único. A pressão do líquido intersticial fora dos capilares linfáticos empurra as margens das células endoteliais para dentro, permitindo ao líquido penetrar nos capilares. Uma vez no interior dos capilares, esse líquido não pode voltar aos espaços por causa da pressão no interior dos capilares, que força as bordas das células endoteliais a se juntarem, fechando a válvula. Nesse arranjo estrutural, os capilares linfáticos são mais permeáveis que a maioria dos capilares sangüíneos.

Os vasos linfáticos possuem uma grande capacidade de reparação e de formação de novos vasos após danos.

Os novos vasos são formados inicialmente como sólidos brotos celulares, produzidos por divisão mitótica das células endoteliais dos vasos existentes, tornando-se os brotos posteriormente canalizados. O linfângion é caracterizado como parte de um vaso pré-coletor ou coletor linfático, situado entre duas válvulas dotadas de uma terminação nervosa própria e com automatismo próprio (LEDUC, 2000).

O fluxo da linfa é relativamente lento: aproximadamente três litros de linfa penetram no sistema cardiovascular em 24 horas.

Esse fluxo é lento porque, ao contrário do sistema cardiovascular, o sistema linfático não possui um órgão central bombeador, portanto, além da pressão causada pela contração intrínseca intermitente das paredes do canal linfático, ele depende de fatores externos que comprimam o vaso linfático com pressão.

Essa pressão deve ser, suavemente controlada, para causar bombeamento, tais como: a gravidade, os movimentos passivos, a eletroestimulação ou a massagem, além das forças internas tais como a contração muscular, a pulsação das artérias próximas aos vasos, o peristaltismo visceral e os movimentos respiratórios.

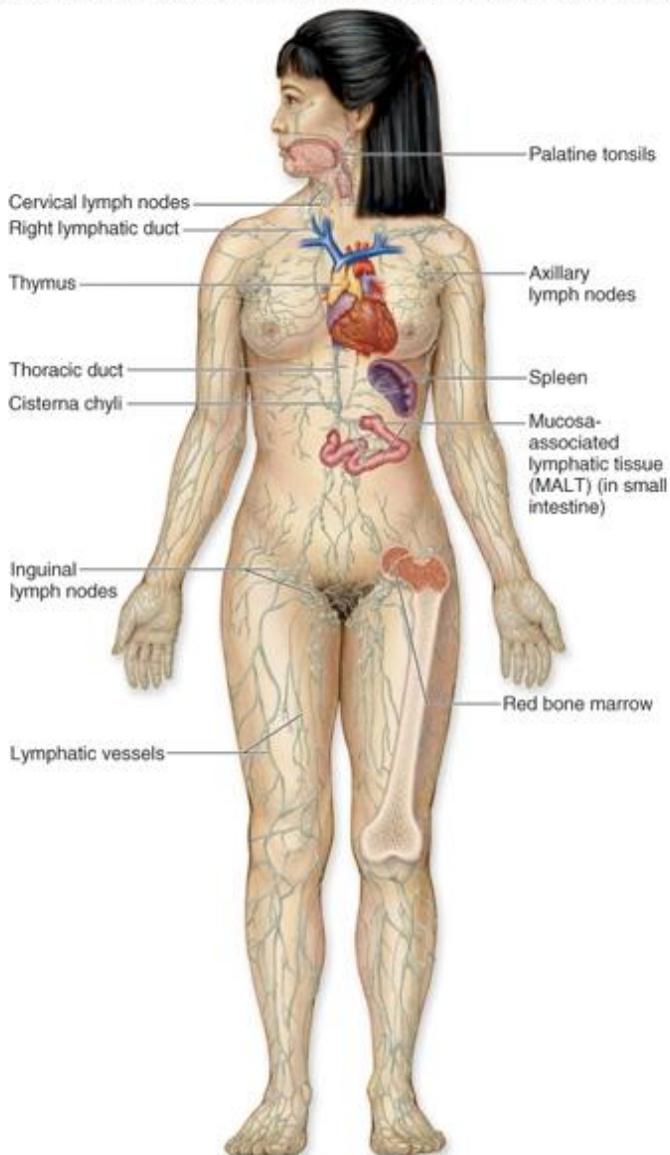
A linfa absorvida nos capilares linfáticos é transportada para os vasos pré-coletores e coletores, através de vários linfonodos, sendo filtrada e recolocada na circulação até atingir os vasos sanguíneos.

No membro superior tanto os vasos linfáticos superficiais como os profundos atingem os linfonodos axilares. No membro inferior os vasos superficiais e profundos fluem para os linfonodos inguinais.

No sistema linfático, a eletroestimulação é um importante coadjuvante no tratamento. Seu objetivo básico é drenar o excesso de fluído acumulado nos espaços intersticiais, e manter o equilíbrio das pressões tissulares e hidrostáticas.

6.2 SISTEMA LINFÁTICO - ILUSTRAÇÃO

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



6.3 EFEITOS FISIOLÓGICOS DA DRENAGEM LINFÁTICA

6.3.1 Efeitos Diretos

- ▮ Produção e renovação de células de defesa;
- ▮ Velocidade da filtração da linfa: aumenta a velocidade com que a linfa passa pelo linfonodo onde ocorre a filtração;
- ▮ Filtração e absorção dos capilares sanguíneos;
- ▮ Quantidade maior de linfa processada nos gânglios linfáticos;
- ▮ Eliminação de substâncias simpaticolíticas no organismo.

6.3.2 Efeitos Indiretos

- ▮ Aumento da quantidade de líquido eliminado;
- ▮ Melhora da nutrição celular;
- ▮ Melhora da oxigenação dos tecidos;
- ▮ Desintoxicação dos tecidos intersticiais;
- ▮ Eliminação do ácido lático da musculatura esquelética;
- ▮ Absorção dos nutrientes do trato digestivo.

6.4 INDICAÇÕES DA DRENAGEM LINFÁTICA

- ▮ Eliminação do ácido láctico da musculatura esquelética;
- ▮ Acne;
- ▮ Enxertos;
- ▮ Obesidade;
- ▮ Queimaduras;
- ▮ Linfedemas e edemas;
- ▮ Insuficiência venosa crônica;
- ▮ Mastodinia (tensão mamária sentida durante a fase de ovulação);
- ▮ Paniculopatia Edemato Fibro Esclerótica (PEFE - FEG - Celulite);
- ▮ Auxilia no pré e pós-cirúrgico, além de outros procedimentos na eletroterapia;
- ▮ Auxilia na reabsorção das toxinas dos líquidos no espaço intersticial;
- ▮ Trabalha a estase circulatória (quando não há comprometimento patogênico e infeccioso);
- ▮ Beneficia a eliminação dos catabólitos e a estimulação do metabolismo celular, diminuindo a fibrose tissular;

6.5 ORIENTAÇÕES E PRECAUÇÕES NA DRENAGEM LINFÁTICA

▮ Os melhores resultados são obtidos através da associação da eletroestimulação com o posicionamento correto do paciente (posição de drenagem).

▮ O sentido da estimulação deve ser sempre de distal para proximal, acompanhando o fluxo da circulação linfática e venosa.

▮ A drenagem por eletroestimulação pode ser associada com um enfaixamento compressivo. A intensidade da compressão é decrescente da porção distal para a proximal, do segmento a ser tratado. Os eletrodos devem ser posicionados sob a bandagem.

▮ Na drenagem os eletrodos devem ser colocados para estimular grupos musculares e não músculos específicos. Assim, a estimulação exercerá a função de bomba, no sentido de distal para proximal.

▮ Recomenda-se que os eletrodos sejam dispostos no trajeto nervoso, relacionado com o grupo de músculos estimulados.

▮ A eletroestimulação, na FEG, além de auxiliar a drenagem da área acometida, exerce uma ação sobre a hipotonia muscular, que geralmente, está associada ao FEG.

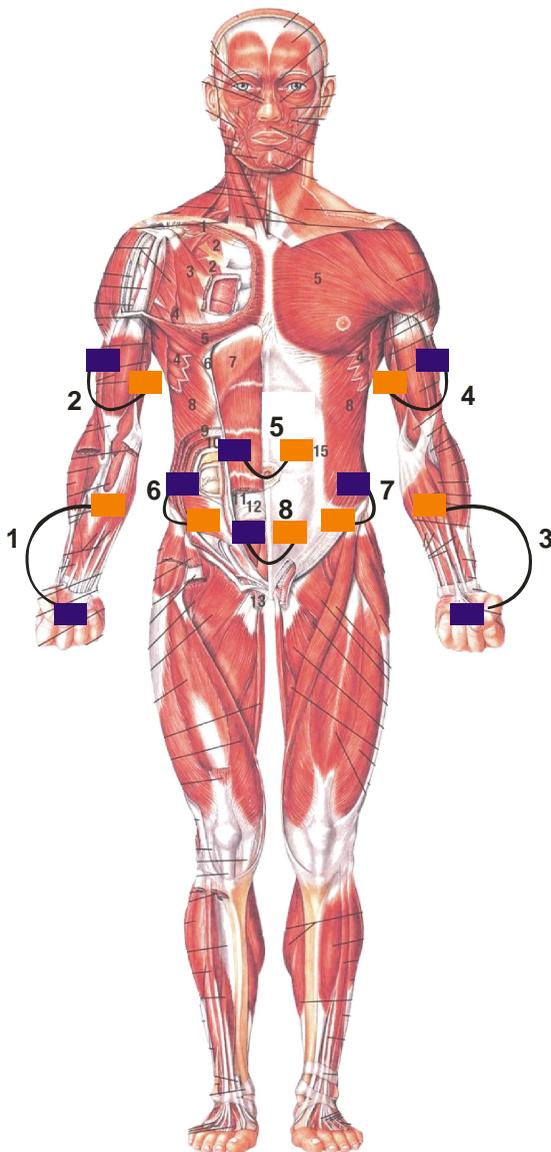
6.6 TÉCNICA DE APLICAÇÃO

A drenagem é realizada através da eletroestimulação muscular, gerando contrações musculares seqüenciais, como um bombeamento.

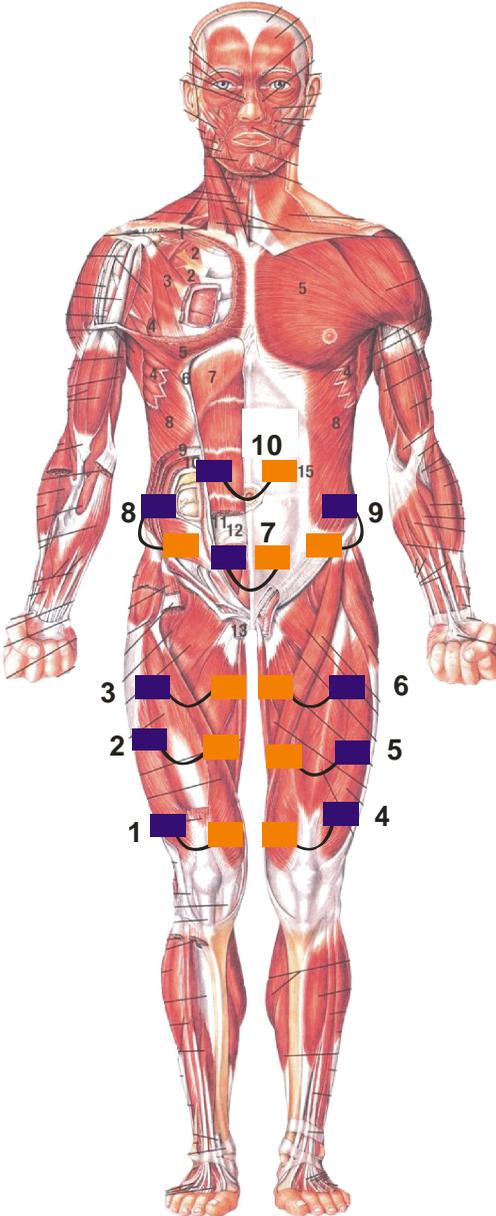
A drenagem seqüencial através de contração muscular dinamiza a circulação eliminando as toxinas provenientes do metabolismo celular (SORIANO et al, 2000).

6.7 COLOCAÇÃO DE ELETRODOS - DRENAGEM LINFÁTICA

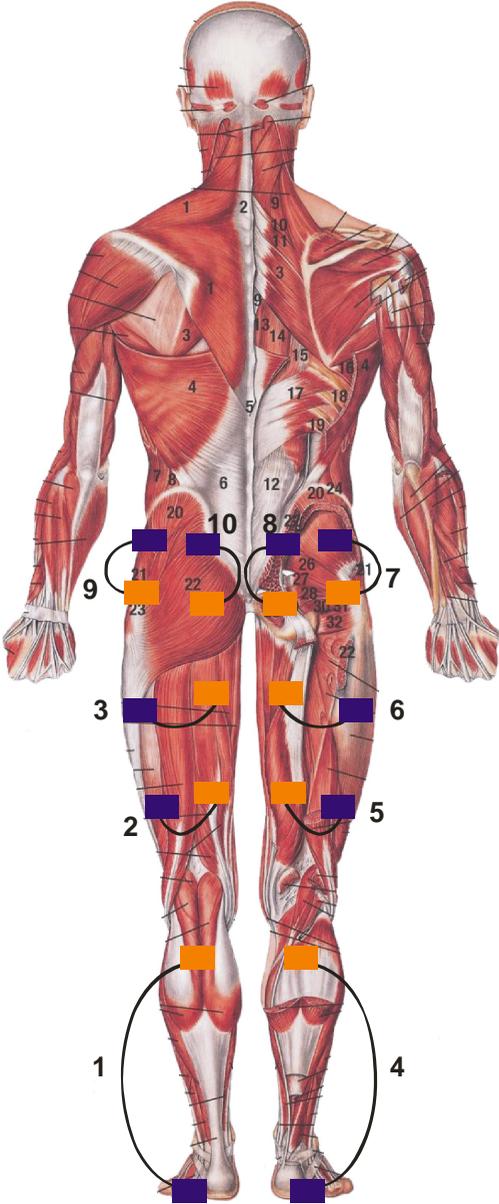
6.7.1 Parte Superior - Vista anterior



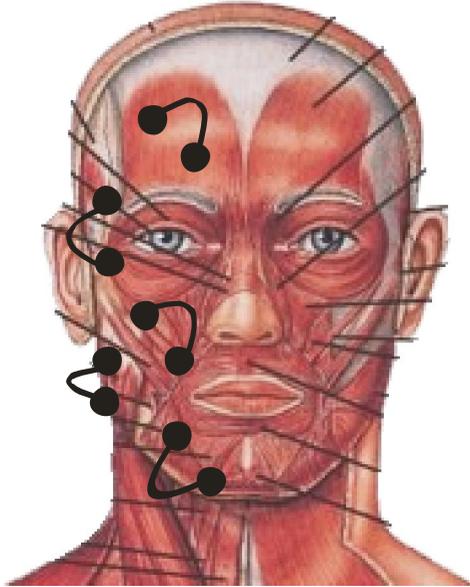
6.7.2 Parte Inferior - Vista anterior



6.7.3 Parte Inferior - Vista posterior



6.7.4 Face



7 CONSIDERAÇÕES SOBRE CORRENTE GALVÂNICA

7.1 DEFINIÇÃO

A corrente galvânica, também denominada, corrente contínua, define-se como aquela em que o movimento das cargas de mesmo sinal se desloca no mesmo sentido e com uma intensidade fixa. O termo "contínua" indica que a intensidade de corrente é constante em valor e em direção.

A aplicação da corrente galvânica pode ser dividida em: galvanização e iontoforese (ionização).

7.2 GERAÇÃO DA CORRENTE GALVÂNICA

A Corrente Galvânica pode ser gerada através de várias formas de circuitos elétricos. No equipamento STIMULUS-R, sua obtenção é realizada pela retificação da tensão alternada, seguida de filtragem e regulação.

7.3 EFEITOS DA CORRENTE GALVÂNICA

7.3.1 Galvanização

A galvanização é o uso da corrente galvânica para obter os efeitos do ponto de vista fisiológicos: polares e interpolares, ambos desencadeiam disfunções locais e a nível sistêmicos.

Os efeitos polares se desencadeiam na superfície do corpo que fica sob os eletrodos.

Em função das propriedades dos tecidos biológicos, que apresentam elevadas concentrações de íons positivo e negativo, podemos, por ação de uma diferença de potencial aplicada sob a pele, realizar um movimento iônico dentro do tecido. Os importantes resultados deste movimento se dão por meio dos seguintes efeitos:

Os tecidos biológicos apresentam uma grande quantidade de íons positivos e negativos dissolvidos nos líquidos corporais, os quais podem ser colocados em movimento ordenado por um campo elétrico polarizado, aplicado à superfície da pele. Este movimento dos íons dentro dos tecidos tem importantes conseqüências, primeiramente físicas e posteriormente químicas, sendo classificadas nas seguintes categorias:

- ↳ Efeitos eletroquímicos;
- ↳ Efeitos osmóticos;
- ↳ Modificações vasomotoras;
- ↳ Alterações na excitabilidade;

Ao lado desses efeitos polares de transferência iônica, ocorrem outros efeitos denominados interpolares, tais como:

- ↳ Eletroforese
- ↳ Eletrosmose
- ↳ Vasodilatação da pele
- ↳ Eletrotônus
- ↳ Aneletrotônus
- ↳ Cateletrotônus

7.3.2 Efeitos Interpolares

Eletroforese

Segundo DUMOULIN (1980), é a migração, sob influência da C.C., de soluções coloidais, células de sangue, bactérias e outras células simples, fenômeno este que se dá por absorção ou oposição de íons.

Eletrosmose

Sob influência da carga elétrica adquirida pelas estruturas membranosas, é produzida uma modificação da água contida nos tecidos.

Vasodilatação da pele

As reações químicas e as alterações de ligações que ocorrem na presença da corrente contínua, liberam energia e altera a temperatura local.

Eletrotônus

Denominam-se eletrotônus ou potencial eletrônico, as modificações elétricas locais, produzidas pela corrente elétrica, no potencial de repouso das membranas celulares.

Aneletrotônus

Ocorre no pólo positivo e se caracteriza por uma diminuição de excitabilidade nervosa e pode, por exemplo, causar analgesia. Esse efeito pode ser indicado para utilização de seu pólo ativo na iontoforese, quando um paciente apresentar pele hipersensível ou irritada.

Cateletrotônus

Ocorre no pólo negativo e aumenta a excitabilidade nervosa. Pode ser utilizado para peles desvitalizadas e que necessitam de algum tipo de estimulação.

Quando no início da aplicação, o paciente irá relatar uma sensação pequena de formigamento. Com o aumento gradativo da intensidade, a sensação passa para o formigamento mais intenso, com a sensação de "agulhadas", além de ardência e dor. A corrente galvânica, ao passar pelo tecido, transfere íons de um pólo para outro. Há uma dissociação eletrolítica do cloreto de sódio (NaCl) tissular, em cátions sódio (Na) e ânions cloreto (Cl). O ânion cloro, como portador de carga negativa, migrará para o pólo positivo do eletrodo, perdendo sua carga elétrica negativa e assim reagindo e transformando-se em cloro molecular (Cl₂).

O mesmo ocorre com o sódio, que ao migrar para o pólo negativo irá perder seu elétron, reagindo e transformando-se em sódio metálico (Na).

A corrente galvânica, agindo sobre os nervos vasomotores, torna ativa a hiperemia, pronunciando-se de forma mais significativa no pólo negativo. Os nervos vasomotores permanecem hipersensibilizados por considerável tempo. A hiperemia atinge também estruturas mais profundas, por ação reflexa. Com isso há um aumento da irrigação sanguínea, acarretando maior nutrição tecidual profunda (subcutâneo, fâscias e músculos superficiais).

Decorrente da hiperemia, têm-se maior oxigenação, aumento do metabolismo e aumento das substâncias metabolizadas.

A presença dos metabólitos produz, reflexamente, a vasodilatação das arteríolas e capilares, o que leva a um aumento do fluxo sangüíneo, maior quantidade de substâncias nutritivas, mais leucócitos e anticorpos, facilitando a reparação da área.

A galvanização pura pode ser utilizada em diversos transtornos circulatórios, inflamatórios e dolorosos.

7.3.3 Características dos pólos da Corrente Galvânica

Cátodo (pólo negativo):

- ⌚ Possui características irritantes e estimulantes;
- ⌚ Vasodilatador, provoca hiperemia na pele;
- ⌚ Capacidade de hidratar os tecidos;
- ⌚ Amolece tecidos endurecidos por promover a liquefação destes.

Ânodo (pólo positivo):

- ⌚ Possui características analgésicas e sedantes;
- ⌚ Vasoconstritor, promovendo menor hiperemia na pele;
- ⌚ Capacidade de drenar os tecidos.

7.4 INDICAÇÕES DA CORRENTE GALVÂNICA

- ▮ Analgesia através do efeito aneletrotônus;
- ▮ Anti-inflamatório pela atração dos fluidos corporais no pólo negativo, em especial o sangue e seus elementos de defesa natural;
- ▮ Estimulante circulatório através dos efeitos: cataforese e anoforese;
- ▮ Capacidade de reduzir sangramentos.

7.5 CONTRA-INDICAÇÕES DA CORRENTE GALVÂNICA

- ▮ A CORRENTE GALVÂNICA não deve ser aplicada sobre as regiões caróticas e globo-faríngea.
- ▮ Não deve ser utilizada CORRENTE GALVÂNICA em pacientes portadores de marca-passos ou outro dispositivo eletrônico implantado.
- ▮ A aplicação de CORRENTE GALVÂNICA em grávidas só deve ocorrer com acompanhamento do médico, sendo que os três primeiros meses é totalmente desaconselhável as aplicações na região lombar e abdominal.
- ▮ Pacientes portadores de doenças cardíacas não devem ser submetidos a tratamento com CORRENTE GALVÂNICA.
- ▮ Não deve ser utilizada CORRENTE GALVÂNICA sobre as pálpebras.
- ▮ A utilização da CORRENTE GALVÂNICA em crianças, epiléticos e pessoas idosas deve ser realizada com acompanhamento médico.
- ▮ A utilização de CORRENTE GALVÂNICA deve ser feita mediante indicação de um fisioterapeuta ou médico.
- ▮ A aplicação da CORRENTE GALVÂNICA no paciente, simultânea ou próxima de equipamentos de alta frequência: Ondas Curtas, Microondas ou Bisturi Elétrico, pode resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos da CORRENTE GALVÂNICA, além de poder causar danos ao equipamento.

7.6 ORIENTAÇÕES PARA O USO DA CORRENTE GALVÂNICA

⌚ A intensidade de corrente não deve ultrapassar 0,1 a 0,5 mA/cm² de área de eletrodo ativo.

⌚ Aconselha-se utilizar um eletrodo maior no pólo negativo, para amenizar o desconforto da corrente.

⌚ A umidificação do eletrodo, antes da aplicação, se faz necessária para garantir um perfeito acoplamento do mesmo. Recomenda-se preparar um solução salina (1 litro de água com uma pitada de sal). Evita-se assim, concentrações de correntes em pequenas áreas de aplicação, que podem causar queimaduras.

⌚ Jamais utilize eletrodos de borracha condutora na aplicação da corrente galvânica. Utilize somente os eletrodos de alumínio que acompanham o equipamento.

⌚ A utilização de solução eletrolítica deve ser distribuída uniformemente sobre o eletrodo para evitar queimaduras. Da mesma forma, a limpeza posterior deve ser bem feita para garantir a remoção da solução presente no eletrodo.

⌚ Soluções de continuidade (ferimentos, ulcerações etc.) podem concentrar fluxo iônico e causar queimaduras.

⌚ Após a ionização, as almofadas devem ser lavadas em água corrente, para remover os resíduos químicos utilizados.

⌚ Experiências comprovam que a utilização de baixas intensidades apresenta maior eficiência como força direcional.

7.7 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS

O posicionamento dos eletrodos é de fundamental importância para o êxito no tratamento. Na aplicação de CORRENTE GALVÂNICA, o eletrodo negativo deverá ser posicionado na região onde se deseja obter maior resultado. Os eletrodos a serem utilizados devem ser de alumínio com esponja vegetal de 8 x10 cm.

7.8 PROCESSO DE APLICAÇÃO DA CORRENTE GALVÂNICA

7.8.1 Preparação da Região a ser Tratada

- 1)** A região onde será aplicada a CORRENTE GALVÂNICA deve ser limpa com sabão antialérgico, de forma a facilitar a circulação de corrente do eletrodo para a pele.
- 2)** Se a região a ser tratada possuir elevada densidade de pêlos, estes podem dificultar o contato dos eletrodos a pele do paciente. Recomenda-se nestes caso uma tricotomia superficial.

7.8.2 Fixação dos Eletrodos

- 1)** Umideça os eletrodos de modo que toda a área do eletrodo permaneça em contato com a pele do paciente.
- 2)** Coloque os eletrodos na região desejada. As orientações quanto ao posicionamento dos eletrodos estão descritas no item POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS.
- 3)** Fixe os eletrodos sobre a pele com cinta elástica.

7.8.3 Realização da Aplicação

- 1)** Informe ao paciente que a aplicação irá começar e que as sensações por ele sentidas devem ser relatadas com fidelidade a você.
- 2)** As orientações quanto ao tempo de aplicação estão descritas no item DOSIMETRIA.
- 3)** Aumente a dose lentamente questionando o paciente sobre a sensação por ele sentida. Durante a aplicação o paciente deverá sentir formigamento, não devendo em momento algum sentir dores.
- 4)** Após completar o tempo de aplicação, desligue o equipamento.

8

CONSIDERAÇÕES SOBRE A IONTOFORESE

8.1 DEFINIÇÃO

A iontoforese é o método de administração, transcutânea, com o uso da corrente galvânica, de substâncias que serão utilizadas com propósito terapêutico. Ela potencializa a penetração de elementos polares sob um gradiente potencial constante. A iontoforese é utilizada a mais de meio século, sendo mencionada na literatura desde o séc. XVIII. As substâncias utilizadas, na maioria das vezes, são elementos básicos associados a diversos radicais de valor fisiológico.

A base do sucesso da transferência iônica está no princípio físico básico "pólos semelhantes se repelem e pólos opostos se atraem", portanto a seleção da polaridade iônica correta e a colocação sob o eletrodo com polaridade semelhante são indispensáveis.

A finalidade terapêutica da iontoforese depende das características das substâncias utilizadas. Essas se encontram na forma de soluções ionizáveis e, diante do campo elétrico da corrente contínua, são movimentadas de acordo com sua polaridade e a do eletrodo ativo. Portanto, deve-se observar a polaridade do produto a ser ionizado (BORGES e VALENTIN, 2006; CICCONE, 2001).

O uso da iontoforese apresenta cuidados que devem ser observados para que o transporte transdérmico ocorra, incluindo a necessidade de baixo peso molecular, baixa dose e adequado equilíbrio entre a lipossolubilidade e hidrossolubilidade (coeficiente de proporção água-lipídio), pois a substância deve ser igualmente solúvel em água e solventes orgânicos (COSTELLO e JESKE, 1995).

As principais vias de acesso dos íons transferidos por iontoforese são os poros de glândulas sudoríparas, enquanto o extrato córneo, os folículos pilosos e as glândulas sebáceas pouco contribuem para a penetração iônica, uma vez que apresentam elevada impedância elétrica relativa (LOW e REED, 2001; OLIVEIRA, GUARATINI E CASTRO, 2005).

Estudos realizados comprovam que a ação da iontoforese ocorre em nível superficial variando de 6 a 20 mm de profundidade (STARKEY apud BORGES e VALENTIN, 2006). Segundo Pérez, Fernández e González (2004), a penetração estimada da iontoforese é de 1 a 5 mm, alcançando maior profundidade no organismo graças a circulação capilar e ao transporte de membrana. Relatam ainda que alguns autores defendem a idéia de que a penetração da substância alcança até 5cm. Para introduzir o produto ionizável a um nível mais profundo, o eletrodo passivo, quando utilizado em tratamentos faciais, deve ser posicionado sob o ombro direito ou fixado no braço direito e nos tratamentos corporais, ele deve ser acoplado em uma área oposta àquela que será tratada.

A intensidade recomendada na iontoforese é de 0,1 a 0,5 mA/cm², ou seja, multiplique a intensidade recomendada pela área de aplicação (eletrodo), considerando uma intensidade máxima total de 5 mA (OLIVEIRA, GUARATINI E CASTRO, 2005).

A iontoforese associa os efeitos polares da corrente galvânica aos efeitos inerentes da droga utilizada, sendo utilizada em diversos protocolos de tratamentos músculo-esqueléticos e dermato-funcionais. Os efeitos fisiológicos e terapêuticos da iontoforese estão associados às substâncias utilizadas no tratamento.

A seguir, descrevemos algumas substâncias utilizadas na iontoforese e suas finalidades:

Indicação	Substância	Polaridade
Adstringente e anti-séptico	Extrato de Hamamélis	Positiva
Adstringente e anti-séptico	Infusão de Sálvia	Positiva
Anti-edematoso	Extrato de Hera	Positiva
Anti-inflamatório	Citrato Potássio - 2%	Negativa
Cicatrizante	Óxido de Zinco à 2%	Positiva
Cicatrizante e anti-séptico	Solução Hidroetanólica à 10% (Própolis)	Positiva
Desidratação	Poliéster sulfúrico de mucopolissacarídeo	Negativa
Envelhecimento cutâneo	Fosfatase alcalina	Negativa
Envelhecimento cutâneo - Hidratação	Cloreto de sódio	Negativa
Esclerótico e bactericida	Iodo à 4%	Negativa
Flacidez cutânea	Poliéster sulfúrico de mucopolissacarídeo	Negativa
Flacidez cutânea	Ácido hialurônico e hexosamina à 0,2%	Negativa
Fibro Edema Gelóide	Endometacina C	Negativa
Fibro Edema Gelóide (anti-inflamatório)	Benzedamina CIH	Positiva
Fibro Edema Gelóide (despolimerizante)	Thiomucase	Negativa
Queda de cabelo	Ácido pantotênico à 5%	Positiva
Queratinização da pele e ação sobre os fibroblastos	Aminoácidos	Positiva

Algumas substâncias utilizadas na iontoforese (BORGES e VALENTIN, 2006).

Indicação	Substância	Objetivo	Método	Polaridade
Capsulites adesivas e outras adesões do tecido mole	Iodo	Antibiótico de amplo espectro. As ações escleróticas do iodo não estão completamente entendidas.	Solução a 5-10% ou pomada	Negativa
Dor Inflamação do tecido mole	Lidocaína	Os efeitos analgésicos locais produzem analgesia transitória.	Solução a 4-5% ou pomada	Positiva
Dor muscular e articular em condições agudas e crônicas	Salicilatos	Drogas como Aspirina com efeitos analgésicos e anti-inflamatórios.	10% de pomada de salicilato de trolamina ou 2-3% de solução salicilato de sódio	Negativa
Edema local (estágios subagudo e crônico)	Hialuronidade	Aumenta a permeabilidade do tecido conjuntivo hidrolisando o ácido hialurônico, diminuindo o encapsulamento e permitindo a dispersão de edema local.	Reconstituir com 0,9% de cloreto de sódio para fornecer uma solução de 150 mg/ml	Positiva

Medicações primárias administradas pela iontoforese (CICCONE, 2001).

Indicação	Substância	Objetivo	Método	Polaridade
<p>Espasmos musculares</p> <p>Miosites</p>	Sulfato de magnésio	O efeito relaxante muscular pode ser devido à excitabilidade diminuída da membrana muscular e à transmissão diminuída na junção neuromuscular	Solução aquosa a 2% ou pomada	Positiva
<p>Espasmo músculo-esquelético</p>	Cloreto de cálcio	Estabiliza as membranas excitáveis. Diminui o limiar de excitabilidade nos nervos periféricos e no músculo esquelético.	Solução aquosa a 2%	Positiva
<p>Infecções microbianas</p>	Iodo	Antibiótico de amplo espectro. As ações escleróticas do iodo não estão completamente entendidas.	Solução a 5-10% ou pomada	Negativa
<p>Inflamação</p>	Dexametasona	Agente anti-inflamatório esteroide sintético.	4mg/ml em solução aquosa	Negativa
<p>Tendinite calcificante</p> <p>Miosite ossificante</p>	Ácido acético	Aumenta a solubilidade dos depósitos de cálcio nos tendões e em outros tecidos moles.	Solução aquosa a 2-5%	Negativa
<p>Úlceras de pele, doenças dermatológicas</p>	Óxido de zinco	Age como anti-séptico geral. Pode aumentar a cicatrização do tecido.	20% de pomada	Positiva

8.2 INDICAÇÕES DA IONTOFORESE

Algumas indicações da iontoforese e conforme a substância utilizada:

- ▮ Tratamento da hiperidrose;
- ▮ Ação antibacteriana e anti-inflamatória;
- ▮ Alívio de dor crônica, especialmente neurogênica;
- ▮ Redução de edema;
- ▮ Cicatrização de feridas crônicas;
- ▮ Aumento da extensibilidade das cicatrizes;
- ▮ Tratamento do tecido cicatricial e aderências;
- ▮ Infecção fúngica da pele;
- ▮ Alívio da dor.

8.3 CONTRA-INDICAÇÕES DA IONTOFORESE

- ▮ Gravidez;
 - ▮ Tecido neoplásico;
 - ▮ Implantes metálicos
 - ▮ Portadores de marcapasso.
 - ▮ Dispositivo Intra-uterino (DIU).
 - ▮ Alteração de sensibilidade na região de tratamento;
 - ▮ Hipersensibilidade à corrente elétrica contínua ou à substância ionizável;
 - ▮ Tratamento em áreas extensas para evitar efeitos sistêmicos da substância ionizada;
 - ▮ Procedimentos como peelings, uso de ácidos, lesões cutâneas ou qualquer outro fator que resulte em elevação da densidade da corrente podem aumentar o risco de queimaduras.
-

8.4 TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DA IONTOFORESE

Apesar de algumas pesquisas recomendarem somente a aplicação fixa, as aplicações móveis (rolo facial) são bastante difundidas e utilizadas.

Na aplicação móvel, o eletrodo ativo é o rolo facial ou corporal, é nele que coloca-se a substância ionizável. O eletrodo passivo é o eletrodo de alumínio, tipo placa, protegido pela esponja umedecida. Coloque o eletrodo passivo em uma região próxima ao local de tratamento, como por exemplo, sob a região escapular se a aplicação for facial.

Na aplicação fixa, os eletrodos são os eletrodos de alumínio, tipo placa, protegidos por esponja umedecida. O eletrodo ativo deve ser colocado sobre o local de aplicação desejado e o eletrodo passivo em um local próximo.

Os eletrodos devem estar equidistantes entre si, isto é, a distância entre eles deve ser maior que a maior dimensão do eletrodo, isso evita a "teoria das pontas" e o risco de irritação e/ou queimadura química.

A pele deve ser adequadamente preparada para a realização da técnica de iontoforese. Este procedimento dependerá do tipo de pele a ser submetido ao tratamento. Para peles lipídicas, pode ser realizadas desincrustação e esfoliação para minimizar as barreiras físicas que a gordura determina à penetração do produto. Em peles alípicas pode-se utilizar aquecimento para facilitar o processo de absorção da substância ionizável, como vapor não-ozonizado, compressas quentes e úmidas e massagem (Winter (2001)).

A intensidade de corrente deve ser calculada de acordo com área do eletrodo a ser utilizado, em cm^2 e observando a tolerância da pele do paciente. Borges e Valentin (2006) relatam diversos estudos feitos para a dosagem ideal da iontoforese entre 0,1 a 0,3 mA/cm^2 . Por exemplo, se o eletrodo tiver 50 cm^2 , a intensidade máxima será de 5 mA ($50 \times 0,1 = 5 \text{ mA}$).

A intensidade indicada nunca deverá ultrapassar o limiar doloroso do paciente. Para reduzir os riscos de queimaduras, aconselha-se a diminuir a intensidade de corrente e aumentar o tempo de tratamento, proporcionalmente.

Observar sempre a polaridade do produto à ser ionizado e sua correta colocação no eletrodo ativo.

O extrato córneo, correspondente a 10-20mm da epiderme, é conhecido como a principal barreira à transferência transdérmica de substâncias. Durante a iontoforese, a concentração de íons no extrato córneo aumenta e a resistência da pele diminui, aumentando sua permeabilidade durante a passagem do campo elétrico (OLIVEIRA, GUARATINI e CASTRO, 2005).

O tempo de duração varia conforme o modo de aplicação: fixo ou móvel. Com eletrodos fixos o tempo de aplicação deve ser menor, pois há maior concentração de corrente nos tecidos. Já com o eletrodo móvel, além da redução na concentração de corrente, deve-se levar em consideração a extensão da área de tratamento. Borges e Valentin (2006) relatam que alguns autores calculam a dose da solução ionizável pela fórmula mA x min. Por exemplo: se a dosagem recomendada para uma certa substância for de 50mA x min e a intensidade utilizada na aplicação for de 5 mA, o tempo de aplicação será de 10 minutos ($50 / 5 = 10$).

8.5 DESINCRUSTE

Método que utiliza a ação da corrente contínua, através do processo eletroquímico denominado eletrólise. Quando a corrente elétrica contínua é aplicada sobre a superfície corporal, os íons positivos (cátions) e negativos (ânions) que estão dissolvidos nos fluídos corporais, são movimentados segundo sua polaridade.

Os ânions seguem em direção ao pólo positivo (ânodo) e os cátions ao pólo negativo (cátodo). A concentração de íons promove uma reação química específica sob cada eletrodo, com formação de ácidos no ânodo (liberação de oxigênio) e de bases no cátodo (liberação de hidrogênio) (LOW e REED, 2001). A função desincrustação separa as substâncias lipídicas da pele com a ação do sódio, saponificando a oleosidade da epiderme (BORGES, 2006).

8.6 INDICAÇÕES DO DESINCRUSTE

- Acnes e comedões;
- Peles seborréicas;
- Preparação da pele para a introdução de substâncias por iontoforese.

Efeitos produzidos

- Emoliência da epiderme;
- Destamponamento pilo-sebáceo;
- Eliminação dos incrustados na superfície epidérmica.

8.7 CONTRA-INDICAÇÕES DO DESINCRUSTE

As mesmas descritas na Iontoforese

8.8 TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DO DESINCRUSTE

Utilize a caneta gancho como eletrodo ativo, envolvendo esse gancho em algodão e umedecido numa solução desincrustante. Jamais deixe o aplicador exposto, sem a cobertura do algodão, pois em contato com a pele, pode causar queimaduras. O eletrodo passivo é o eletrodo de alumínio, tipo placa, protegido pela esponja umedecida.

Coloque o eletrodo passivo numa região próxima ao local de tratamento, como por exemplo, sob a região escapular se a aplicação for facial.

Como a solução desincrustante, freqüentemente, apresenta sódio em sua composição, a sua polaridade é positiva. Segundo Borges (2006), a partir da eletrólise da solução promovida pela corrente elétrica, existem duas técnicas que podem ser utilizadas no processo de desincrustação da pele:

1) Utilização do eletrodo ativo com polaridade negativa:

Neste caso, o sódio presente no algodão do eletrodo ativo entra em contato com o sebo da pele. Como os íons de sódio apresentam polaridade positiva, eles são atraídos pelo eletrodo ativo, que é negativo, fixando-se ao algodão.

2) Utilização do eletrodo ativo com polaridade positiva:

Neste caso, inicialmente a eletrólise isola o sódio que entra em contato com a pele seborréica, produzindo o processo denominado de "saponificação". Em seguida, a polaridade deve ser invertida para negativa. Dessa forma, a corrente elétrica atrairá a solução desincrustante que foi agregada ao sebo da pele.

A intensidade de corrente deve ser compatível com o limiar de sensibilidade e segurança para o paciente.

O tempo de tratamento indicado é entre 4 a 5 minutos.

A caneta aplicadora deve ser movimentada lentamente por toda extensão da área seborréica.

9 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ELETROLIPÓLISE

9.1 DEFINIÇÃO

O tecido adiposo, também denominado pânículo adiposo ou tela subcutânea, é um tipo especial de tecido conjuntivo onde se observa a predominância de células adiposas denominadas adipócitos. (Junqueira & Carneiro - 1999).

A tela subcutânea está localizada sob a pele, distribuída por todo o corpo e seu acúmulo em certas regiões depende da idade e do sexo. Esta deposição seletiva de gorduras é regulada pelos hormônios sexuais e adrenocorticais.

Além do fornecimento energético, o pânículo adiposo apresenta diversas funções, tais como: modelar a superfície corpórea, realizar o carreamento de certas vitaminas lipossolúveis, reduzir o impacto de choques, isolar termicamente o organismo, entre outros.

Os nutrientes presentes na dieta responsáveis pelo fornecimento energético para a manutenção das funções orgânicas são preferencialmente os carboidratos, seguidos pelos lipídios e proteínas. Katch et al. (1998) afirmam que a gordura armazenada representa a mais abundante fonte corporal de energia potencial. Em relação aos outros nutrientes, a quantidade de gordura disponível para a produção de energia é quase limitada.

De acordo com Guyton & Hall (2002), diversos compostos químicos são classificados como lipídios.

Estes incluem os triglicerídios, fosfolipídios e colesterol, além de outras substâncias de menor importância. Os triglicerídios são desintegrados em ácidos graxos e glicerol, graças a uma enzima denominada lipoproteína lipase (LPL).

Os ácidos graxos são transportados para outros tecidos onde serão utilizados como fonte de energia, onde o glicerol é captado pelo fígado e reaproveitado (Junqueira & Carneiro, 1999).

A eletrolipólise é uma técnica destinada ao tratamento das adiposidades localizadas, através da aplicação de vários pares de agulhas de acupuntura no tecido subcutâneo, ligadas a corrente de baixa intensidade.

A estimulação elétrica provoca diversas modificações fisiológicas no adipócito, dentre elas, o incremento do fluxo sanguíneo local, aumentando o metabolismo celular e facilitando a queima de calorías. A ação hidro-lipolítica da corrente se inicia com a estimulação do sistema nervoso simpático, provocando a liberação dos hormônios epinefrina e noraepinefrina pela supra-renal.

Ambos se ligam aos receptores beta-adrenérgicos presentes na membrana celular dos adipócitos, provocando reações bioquímicas que vão culminar com a ativação da enzima triglicerídeo lipase sensível a hormônio, a qual hidrolisa os triacilgliceróis. Como resultado, há liberação de glicerol e ácidos graxos.

Os ácidos graxos livres são transportados pela albumina no plasma até as células, onde são oxidados para a obtenção de energia. O glicerol, por sua vez, é transportado pelo sangue até o fígado e pode ser usado para formar triacilglicerol.

O tratamento com a eletrolipólise, portanto, precisa ser acompanhado necessariamente de dieta e/ou exercícios físicos, para que os ácidos graxos sejam utilizados como fonte de energia.

Se o paciente não tiver um balanço calórico negativo, eles não são consumidos e retornam para o meio intracelular. Além disso, em elevados níveis plasmáticos de insulina e glicose, a triglicerídeo-lipase sensível a hormônio torna-se inativa, acarretando na não-hidrólise dos triacilgliceróis.

Desde a década de 70, Pedini & Zaietta afirmavam que a estimulação elétrica é capaz de ativar a lipólise, ao provocar aumento do glicerol sanguíneo e dos ácidos graxos livres.

Segundo os mesmos autores, isso ocorre devido à mediação das catecolaminas, uma vez que, ao se administrar um agente beta-bloqueador, observa-se uma redução significativa da extensão do fenômeno.

Estudos bioquímicos recentes constataram que a lipólise não é uma simples via metabólica estimulada por catecolaminas e inibida por insulina. Novas descobertas na regulação da lipólise envolvendo a hidrólise dos triacilgliceróis constataram a existência de outras vias. Inclusive, os passos envolvidos na desregulação da lipólise em indivíduos obesos foram parcialmente identificados.

A eficácia da técnica de eletrolipólise, por sua vez, foi comprovada por Parienti. Em seu estudo, realizou a dosagem do glicerol urinário, constatando, após 24 horas da aplicação da técnica, um importante incremento em sua eliminação a partir da sexta aplicação.

Quanto aos parâmetros adotados, existem divergências entre alguns autores. A frequência de aplicação, segundo Parienti, pode variar entre 5 e 500 Hz. Porém, para Zaragoza & Rodrigo, esses valores devem ser mais baixos, em torno de 5 a 50 Hz.

Também não há consenso sobre o tamanho ideal das agulhas. Zaragoza e Rodrigo indicaram agulhas de acupuntura que medem 15 cm de comprimento e 0,3 mm de diâmetro.

Silva aprovou o uso das agulhas com 4, 5, 7, 12 cm comprimento e distância de 4 cm entre elas. Parienti preferiu agulhas de acupuntura feitas de aço inoxidável ou prata, medindo 0,25 a 0,3 mm de diâmetro, 1 a 3 cm ou 10 a 12 cm de comprimento.

Zaragoza & Rodrigo aconselham julgar os resultados após 45 dias do término do tratamento, pois os efeitos da corrente podem se prolongar durante as semanas subseqüentes à aplicação.

9.2 EFEITOS FISIOLÓGICOS DA ELETROLIPÓLISE

- p** Vasodilatação local;
- p** Melhora do trofismo tissular e aumento do nível de ATP por estimular a formação de proteínas de colágeno e elastina;
- p** Alteração da estrutura da lipase para o estado ativo;
- p** Dissociação de nódulos adiposos;
- p** Promoção de analgesia.

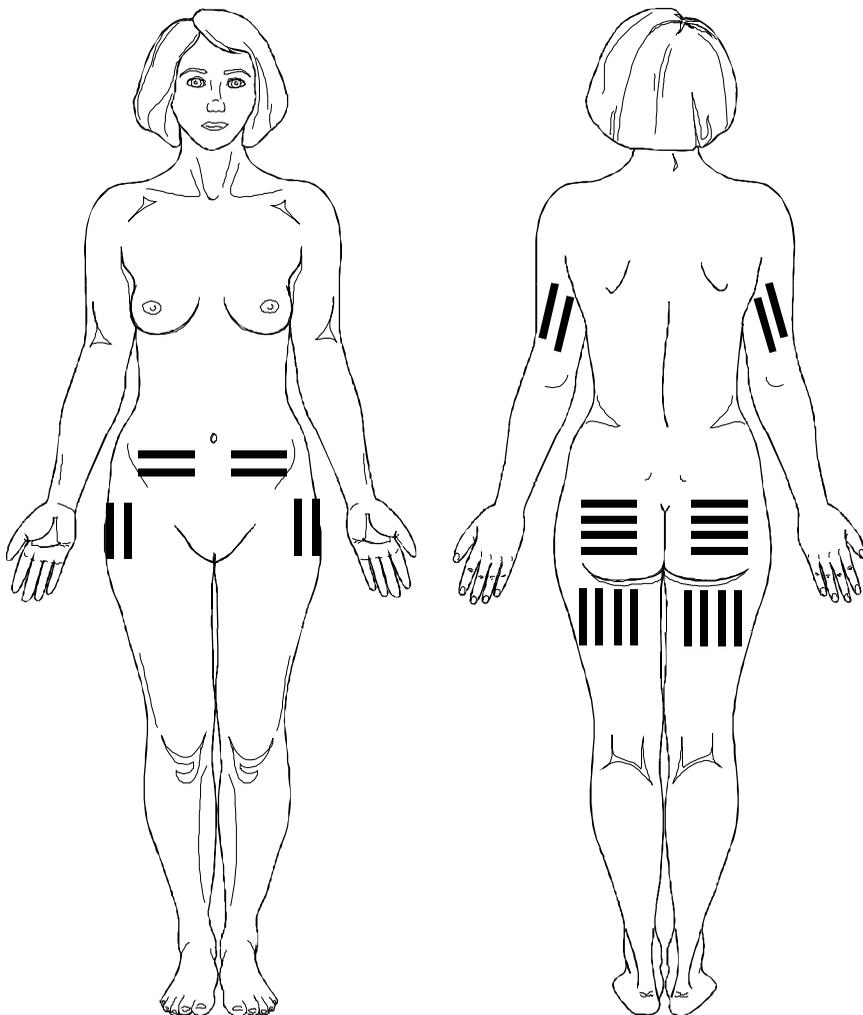
9.3 INDICAÇÕES DA ELETROLIPÓLISE

- ⌐ Tratamentos de fibro edema gelóide e lipodistrofias localizadas;
- ⌐ Flacidez tissular;
- ⌐ Hidratação e nutrição celular;
- ⌐ Nódulos e retrações pós-lipoaspiração.

9.4 CONTRA-INDICAÇÕES DA ELETROLIPÓLISE

- ⌐ Gravidez;
- ⌐ Tecido neoplásico;
- ⌐ Implantes metálicos;
- ⌐ Portadores de marcapasso;
- ⌐ Alteração de sensibilidade na região de tratamento;
- ⌐ Doenças cardíacas;
- ⌐ Portadores de marcapasso.
- ⌐ Doenças renais;
- ⌐ Diurese;
- ⌐ Alterações cutâneas na região a ser tratada;
- ⌐ Hipertensos descompensados;
- ⌐ Pessoas submetidas à cirurgia há menos de 60 dias
- ⌐ Tumores cutâneos
- ⌐ Aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.
- ⌐ Não deve ser aplicado sobre as regiões caróticas e globo-faríngea.
- ⌐ A utilização em crianças, epiléticos e pessoas idosas deve ser realizada com acompanhamento médico.

9.5 COLOCAÇÃO DOS ELETRODOS - ELETROLIPÓLISE



10 CONSIDERAÇÕES SOBRE TENS

10.1 DEFINIÇÃO

A palavra TENS corresponde a abreviação do termo inglês **Transcutaneous Electrical Nervous Stimulation**, que significa Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea. Qualquer equipamento utilizado para gerar estímulos elétricos, de forma não invasiva, é um TENS, porém convencionou-se utilizar o termo TENS para referir ao equipamentos que geram correntes elétricas para fins de analgesia. Esta corrente elétrica é aplicada de forma agradável, sem oferecer riscos ao paciente.

A vantagem dessa forma de analgésico reside no fato de não ser invasivo e não apresenta efeitos colaterais.

A corrente elétrica gerada pelo STIMULUS-R no modo TENS é uma corrente bifásica, assimétrica, balanceada, que permite o ajuste da frequência de repetição e da largura do pulso positivo. Por tratar-se de uma corrente bifásica balanceada, não ocorre troca de íons.

10.2 EFEITOS DA TENS

Muitas pesquisas foram realizadas nos últimos anos para verificar a eficiência da TENS no alívio a dor. Os estudos desenvolvidos nesta área se resumem a dados estatísticos, retirados de experimentos envolvendo um grande número de pacientes. As pesquisas tinham como objetivo avaliar, através de relatos e de análise das reduções da quantidade de analgésicos consumidos pelos pacientes, a eficácia da TENS comparado ao fator psicológico e aos medicamentos. Para isso os pacientes eram divididos em três grupos. Um dos grupos recebia o tratamento convencional, um outro grupo fazia uso de TENS e o terceiro grupo era submetido ao tratamento com um TENS sem bateria (simulação). O resultado das pesquisas, de uma maneira geral, mostram que pacientes tratados com TENS sem bateria, em quase

sua totalidade, necessitaram receber medicamentos associados para eliminação da dor. Já os pacientes tratados com TENS, reduziu-se em 60% o uso de medicamentos comparado aos pacientes em tratamento convencional. Outra observação relevante reside no fato de que os pacientes submetidos a TENS tinham o tempo de recuperação menor comparado aos outros pacientes. Cada tipo de dor foi analisada separadamente, sendo que entre as dores estudadas temos as causadas por:

↳ pós-operatório de cirurgias abdominais;

↳ cirurgias altas;

↳ pós-cesariana;

↳ cirurgias do joelho;

↳ pós-laparotomia;

↳ colecistectomias;

↳ dor de dente;

↳ dor de parto;

↳ dor crônica;

↳ dor de cabeça;

↳ dor lombar;

↳ dor osteoartrítica do joelho;

↳ dor artrítica;

↳ dor abdominal.

10.3 INDICAÇÕES DA TENS

As principais aplicações da TENS são nos tratamentos de:

↳ dores crônicas em geral;

↳ dores pós-operatória;

↳ distensões musculares;

↳ contusões;

↳ entorses;

↳ luxações;

↳ dores lombares;

↳ dores cialgias;

↳ dores cervicais;

↳ dores no tórax;

↳ dores de câncer;

↳ artrites;

↳ bursites;

↳ causalgias;

↳ dores no coto de amputação;

↳ dores abdominais;

-
- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| ⌘ dores de cabeça; | ⌘ dores nas costas; |
| ⌘ dor de dente; | ⌘ neuropatias e neurites; |
| ⌘ pós-cesariana; | ⌘ cirurgias do joelho; |
| ⌘ pós-laparotomia; | ⌘ colecistectomias; |
| ⌘ dores de parto; | ⌘ dores lombar; |
| ⌘ dores osteoartrítica do joelho; | ⌘ lesões na medula. |

10.4 CONTRA-INDICAÇÕES DA TENS

⌘ Aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

⌘ A TENS não deve ser aplicado sobre as regiões caróticas e globo-faríngea.

⌘ Não deve ser utilizado TENS em pacientes portadores de marca-passos ou outro dispositivo eletrônico implantado.

⌘ A aplicação de TENS em mulheres grávida só deve ocorrer com acompanhamento do médico, sendo que os três primeiros meses é totalmente desaconselhável as aplicações na região lombar e abdominal.

⌘ Pacientes portadores de doenças cardíacas não devem ser submetidos a tratamento com TENS.

⌘ Não deve ser utilizado TENS sobre as pálpebras.

⌘ A TENS não deve ser utilizado em caso de dores não diagnosticadas, pois pode mascarar doenças graves.

⌘ A utilização de TENS em crianças, epiléticos e pessoas idosas deve ser realizada com acompanhamento médico.

⌘ A utilização de TENS deve ser feita mediante indicação de um fisioterapeuta ou médico.

⌘ A aplicação simultânea, em um paciente, de equipamento de ondas

curtas, ou microondas ou equipamento cirúrgico de alta frequência com TENS pode resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos da TENS, além de poder causar danos ao equipamento de TENS.

p A operação de equipamento de ondas curtas ou de microondas próxima ao equipamento de TENS pode produzir instabilidade nas correntes de saída do equipamento de TENS.

p Aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

10.5 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS

O posicionamento dos eletrodos é de fundamental importância para obtenção de êxito no tratamento.

Existem varias maneiras de posicionar os eletrodos. As posições e os números de canais variam em cada uma das maneiras, porém as variações são todas realizadas para obter a maior abrangência da região afetada pela dor. Dentre as maneiras mais utilizadas pode-se citar:

p Unilateral: Consiste na colocação de um eletrodo em um dos lados de uma articulação.

p Bilateral: Consiste na colocação de dois eletrodos de um mesmo canal em um único lado das costas, do abdome, do braço, etc.

p Cruzada: Consiste na utilização de 2 canais, dispendo os eletrodos de modo cruzado, obtendo uma elevada densidade de corrente na região da dor.

p Proximal: Consiste na colocação dos eletrodos na parte superior da lesão. Esta forma de aplicação é bastante eficaz no tratamento de lesões medulares e nervos periféricos.

p Distal: Consiste na colocação de pelo menos um eletrodo na região da dor para garantir que seja percebida a parestesia em toda área afetada pela dor.

p Linear: Consiste na colocação do eletrodo tanto de forma proximal como distal, bem como em regiões com ramificações nervosas relacionadas a dor.

p Alternada: Consiste na colocação de eletrodos de forma linear, alternando os canais de modo a conseguir uma distribuição mais homogênea da parestesia na região afetada pela dor.

p Miótomo segmentalmente relacionado: Consiste na colocação dos eletrodos em músculos inervados pelos mesmos níveis medulares da região afetada pela dor; porém, mantendo-se certa distância da região afetada pela dor. Esta forma de aplicação é indicada aos pacientes que apresentam dores insuportáveis.

p Remota: Consiste na colocação dos eletrodos em regiões limitadas, tendo relação ou não com a região dolorosa. Podendo ter um sítio remoto localizado próxima, distal ou contralateral a região dolorosa. Emprega-se nestas regiões, na maioria das vezes, estimulação forte.

p Região cervical alta: Consiste na colocação dos eletrodos atrás do ouvido e na parte superior do processo mastóide.

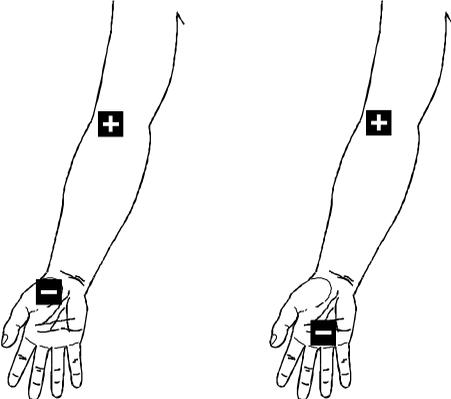
p Transcraniana: Consiste na colocação dos eletrodos nas regiões temporais.

A seguir são apresentadas algumas sugestões quanto ao posicionamento dos eletrodos em função da patologia ou da região onde a dor está se manifestando.

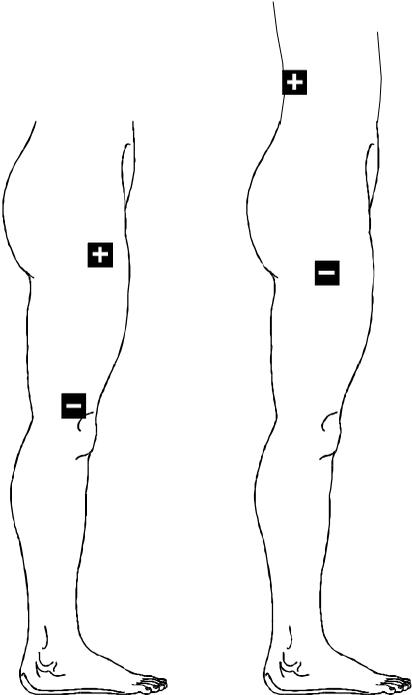
Os eletrodos a serem utilizados são de 3cm x 5cm.

10.5.1 Posições para Colocação dos Eletrodos

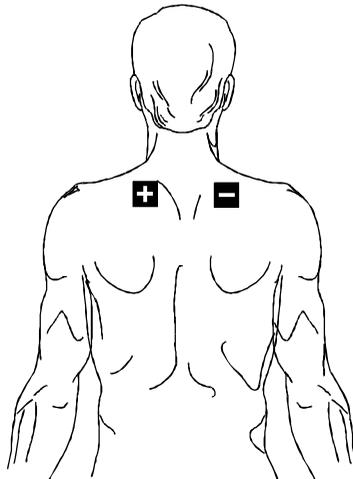
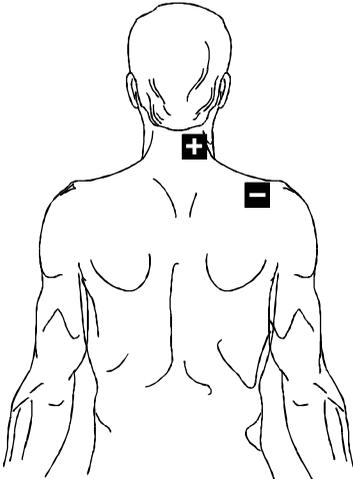
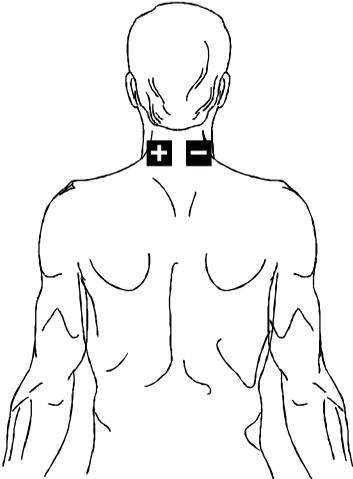
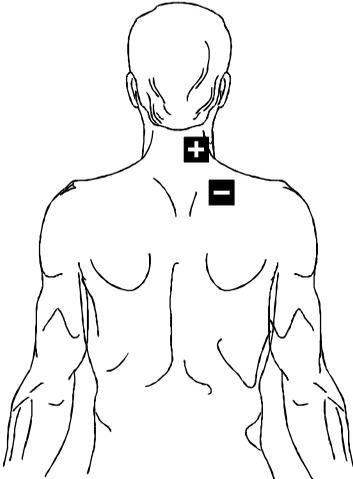
Artrose das falanges metacarpianas



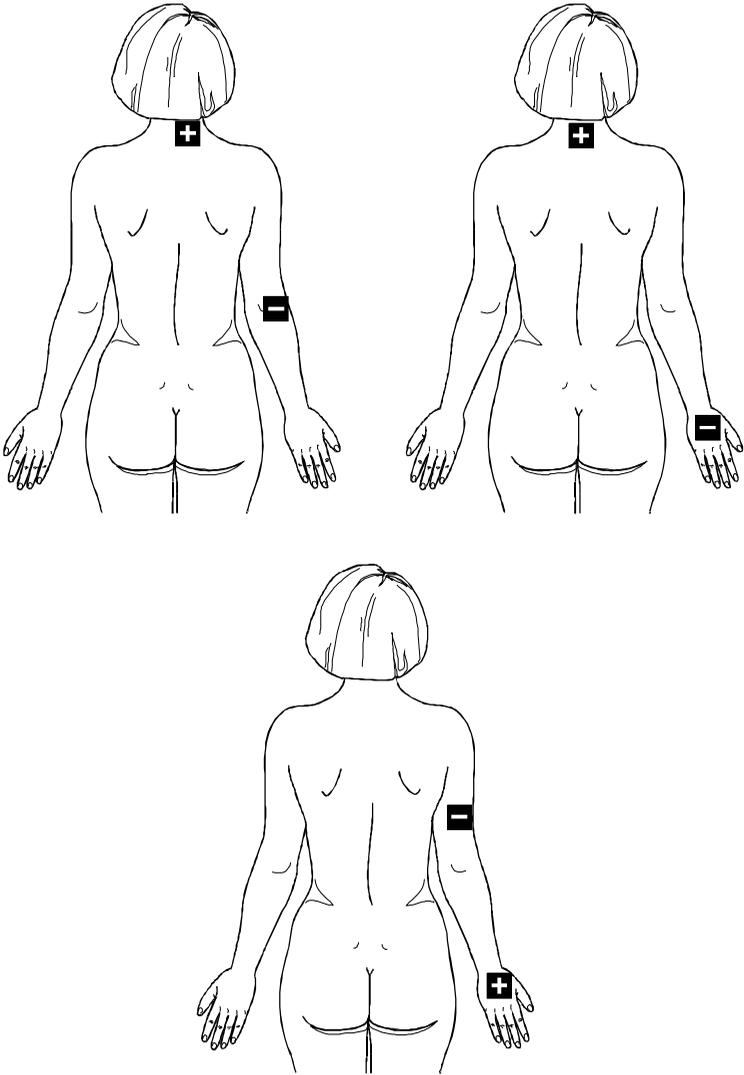
Coxalgias



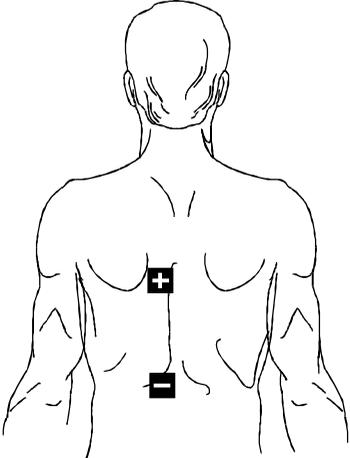
Cervicalgia



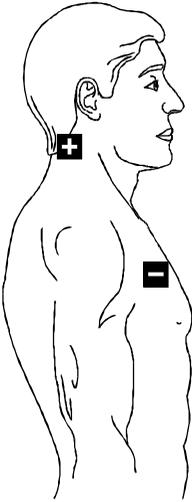
Epicondelites



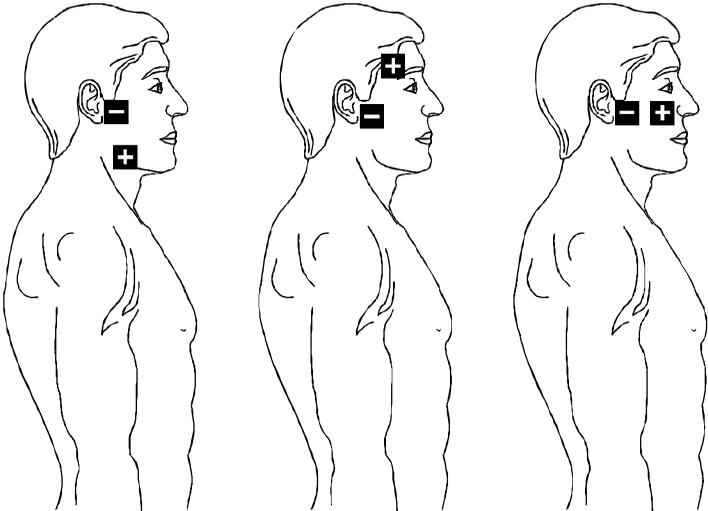
Herpes zoster



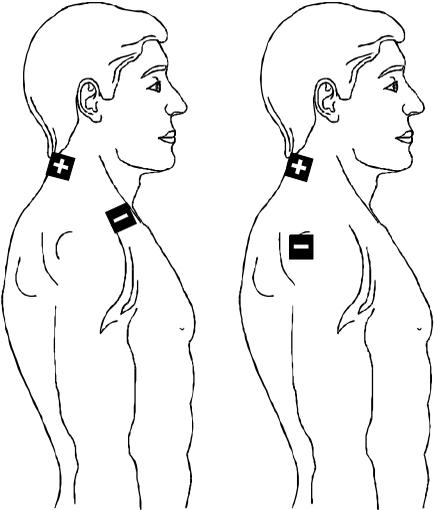
Torcicolo



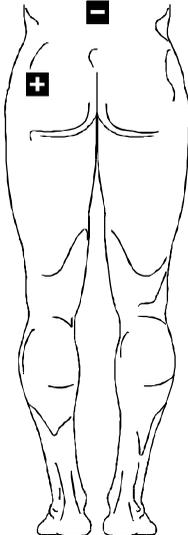
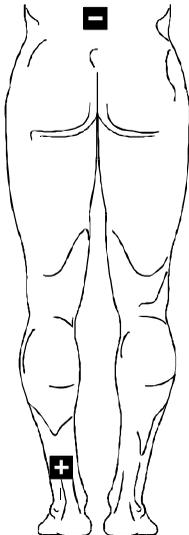
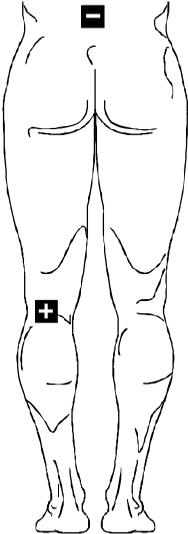
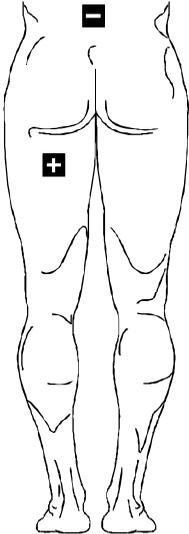
Nevralgia do Trigemio



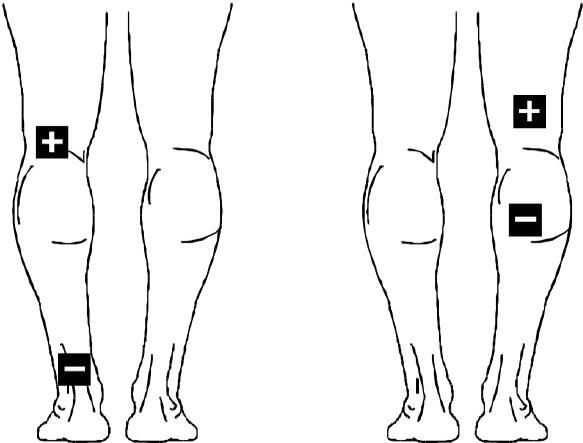
Dor no ombro



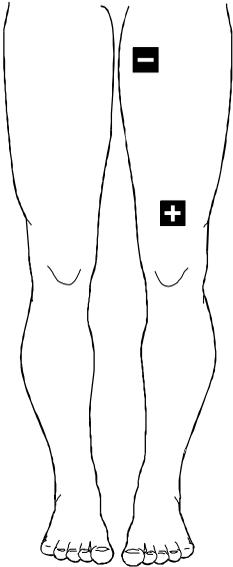
Lombociatalgia



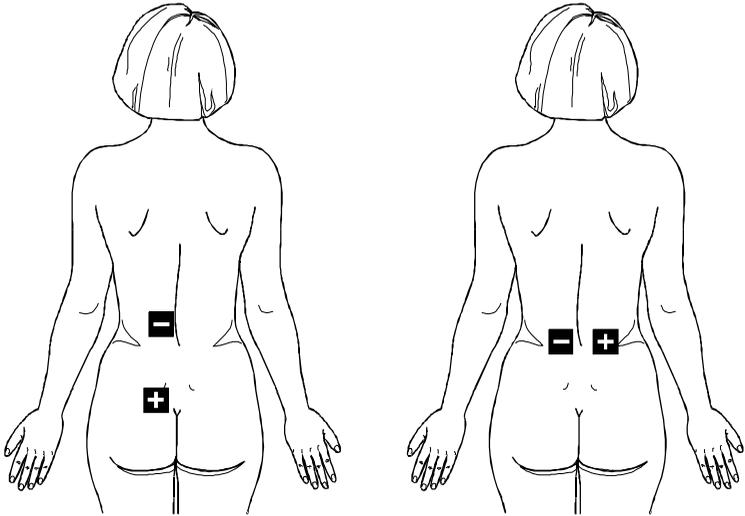
Tendinite no tendão calcâneo



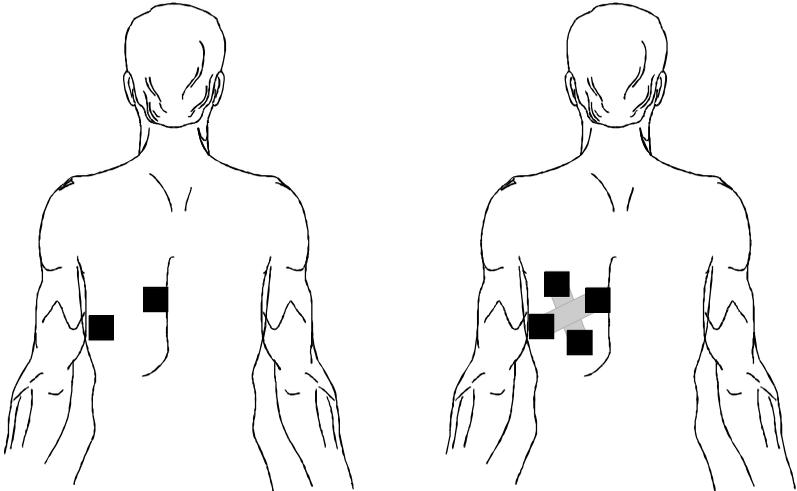
Síndrome dos adutores



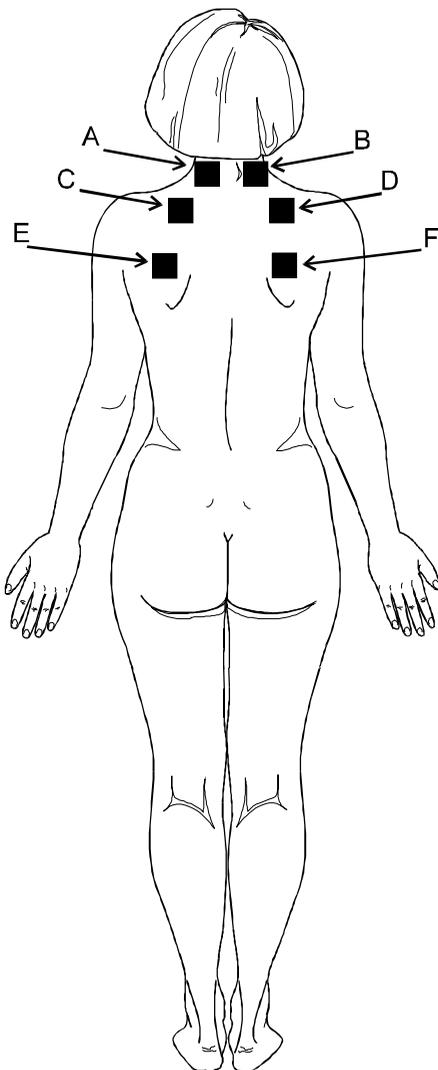
Lombalgias



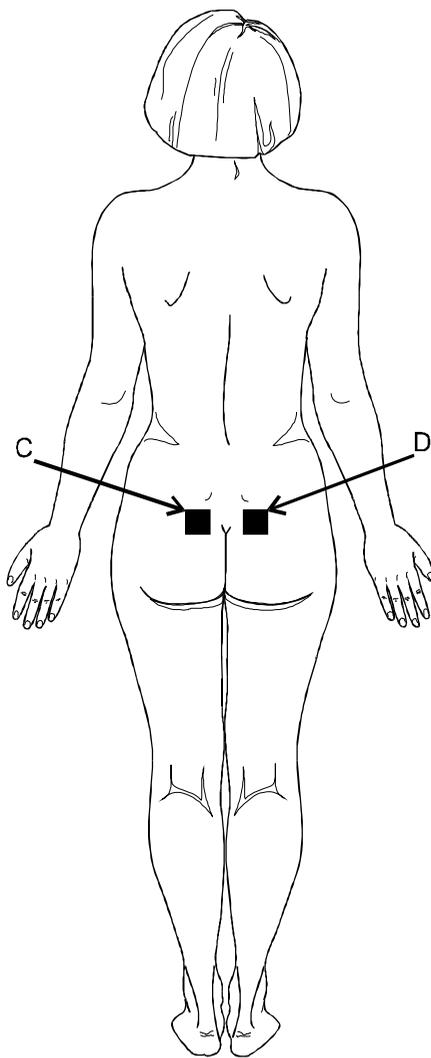
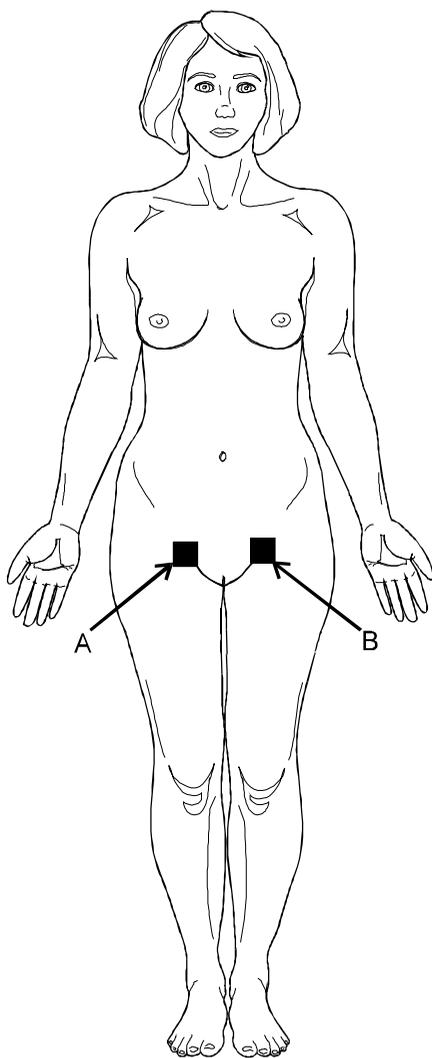
Combinação dois e quatro eletrodos



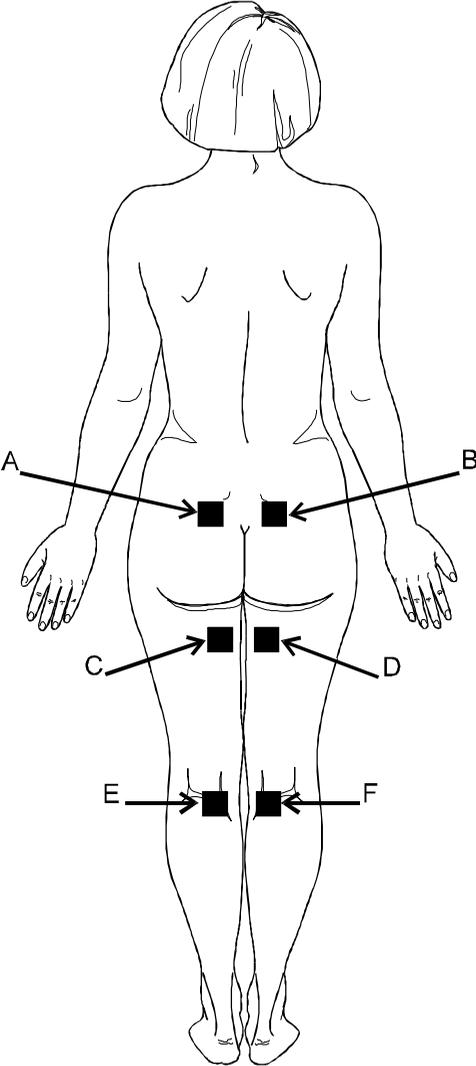
**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - CD - EF - AC - AE - BD
- BF**



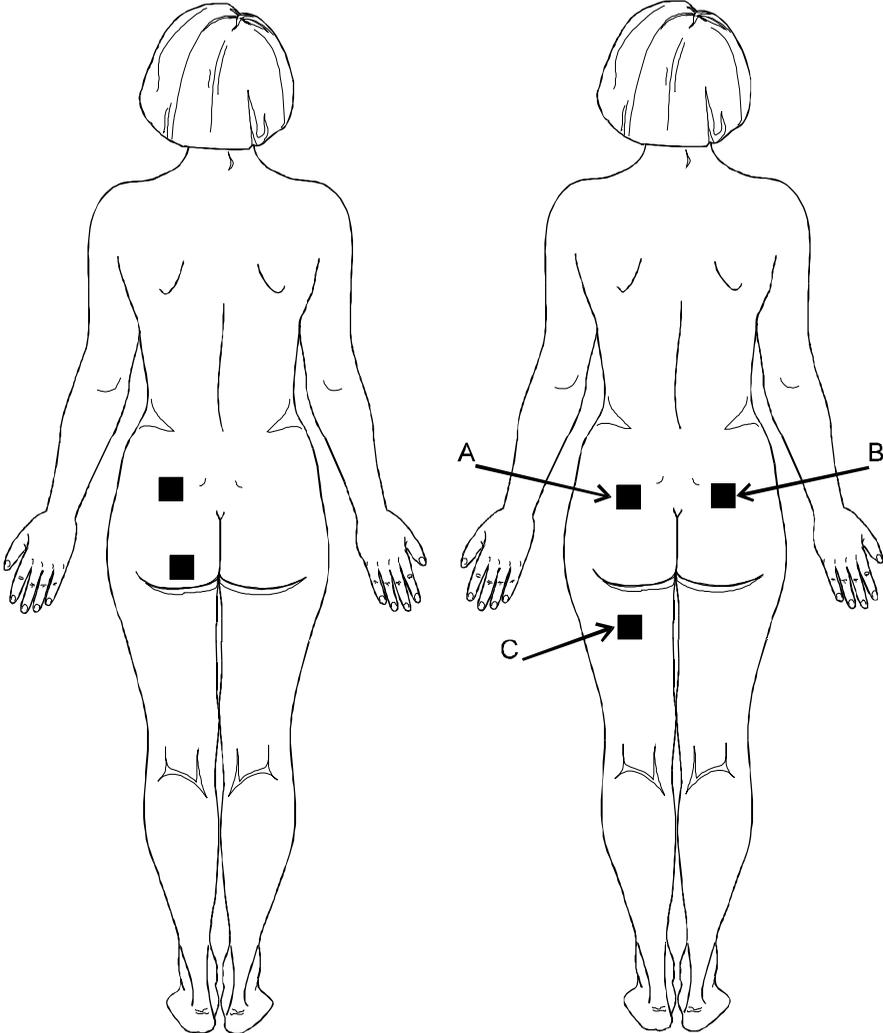
Combinações possíveis dos eletrodos: AB - BC - AD - BD



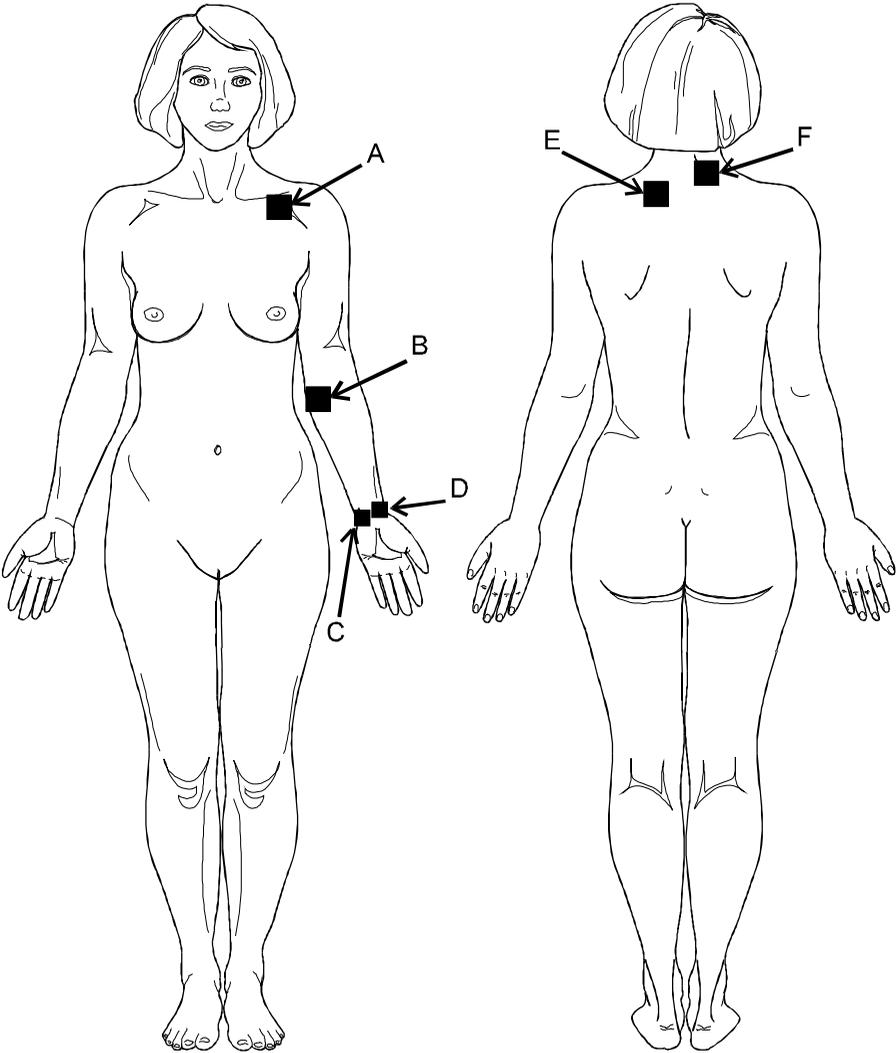
Combinações possíveis dos eletrodos: AC - AE - AB - BD - BF



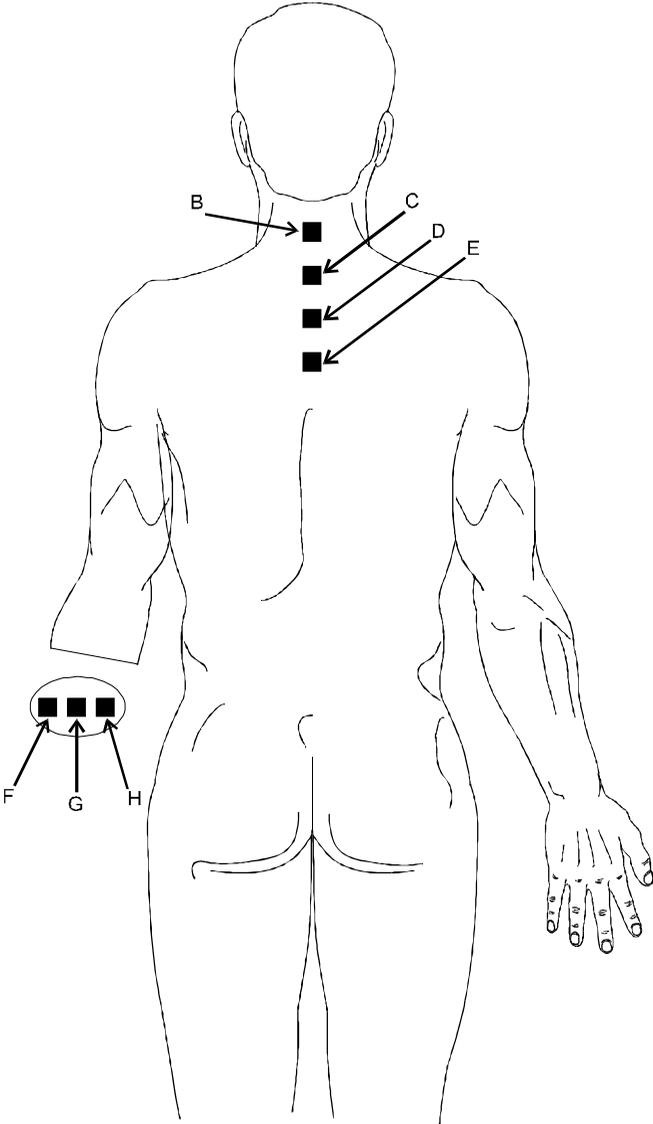
Combinações possíveis dos eletrodos: AB - BC - AC



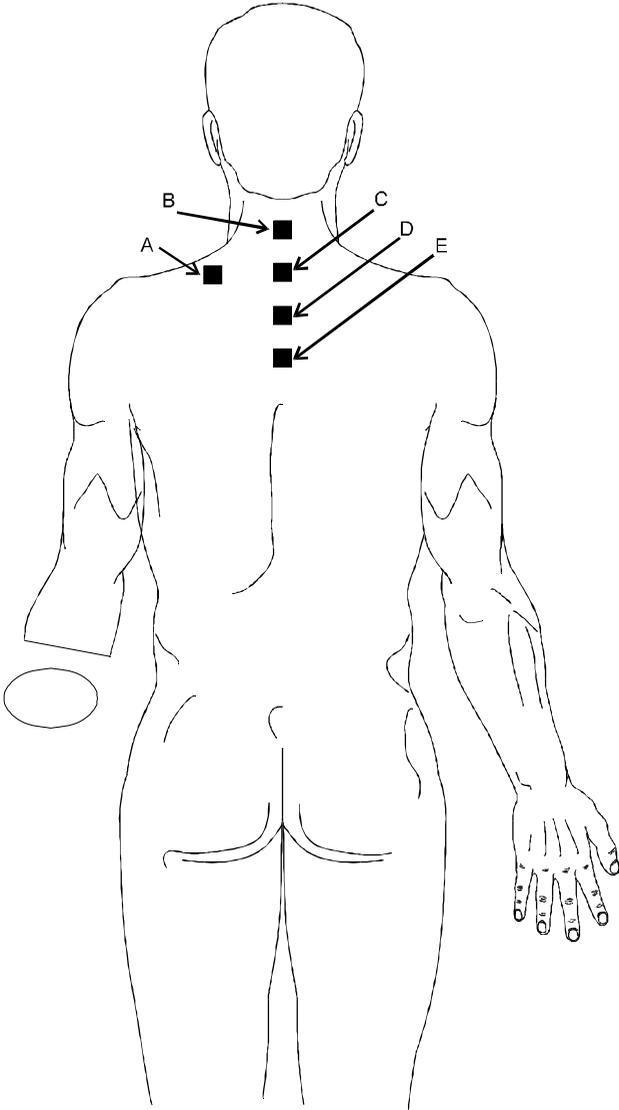
Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - AD - BC - BD - BE - BF - CE - CF - DE - DF



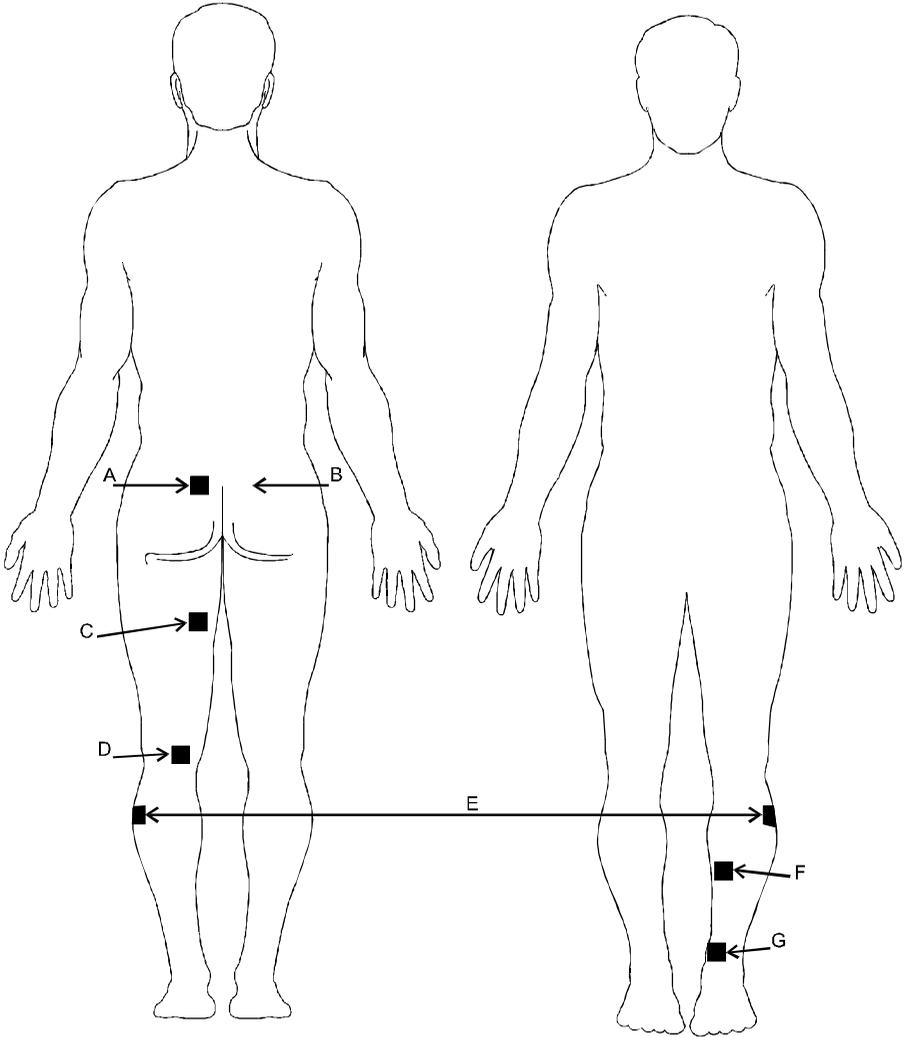
Combinações possíveis dos eletrodos: BG - CG - DG - EG - FH



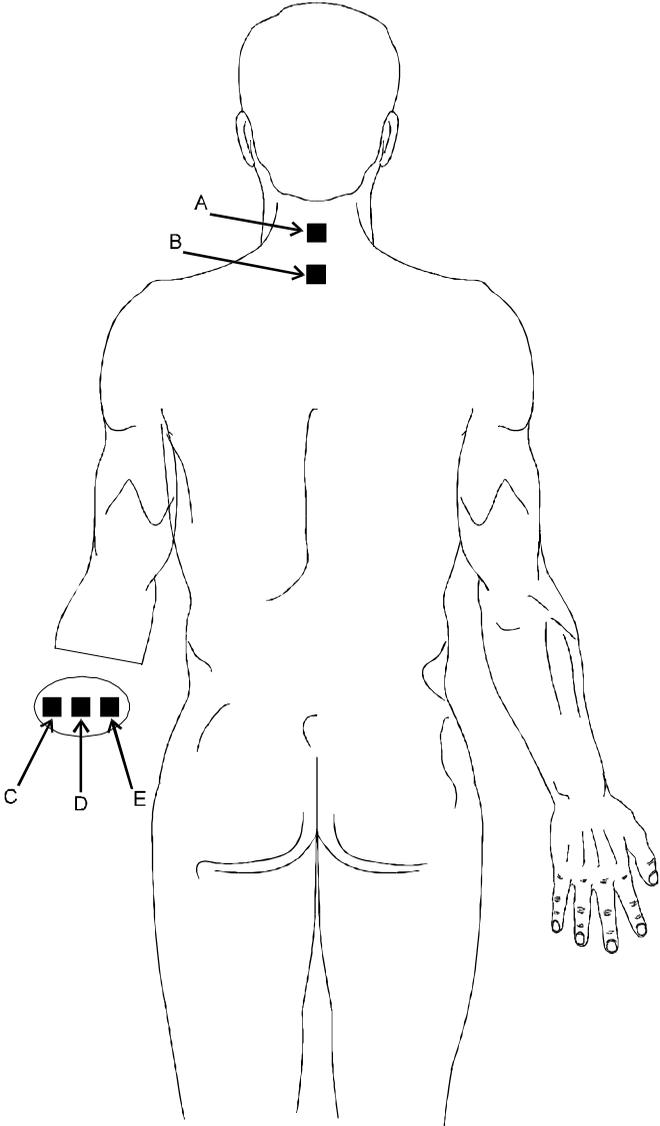
Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - AD - AE



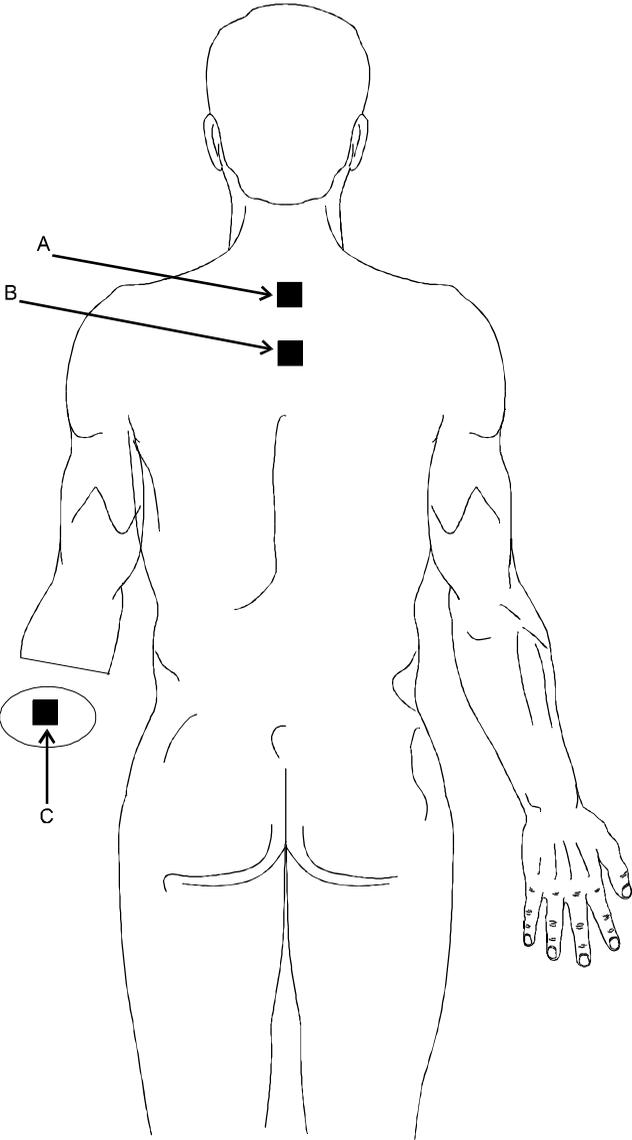
**Combinações possíveis dos eletrodos: AC - AD - AE - AF - AG -
BC - BD - BE - BF - BG**



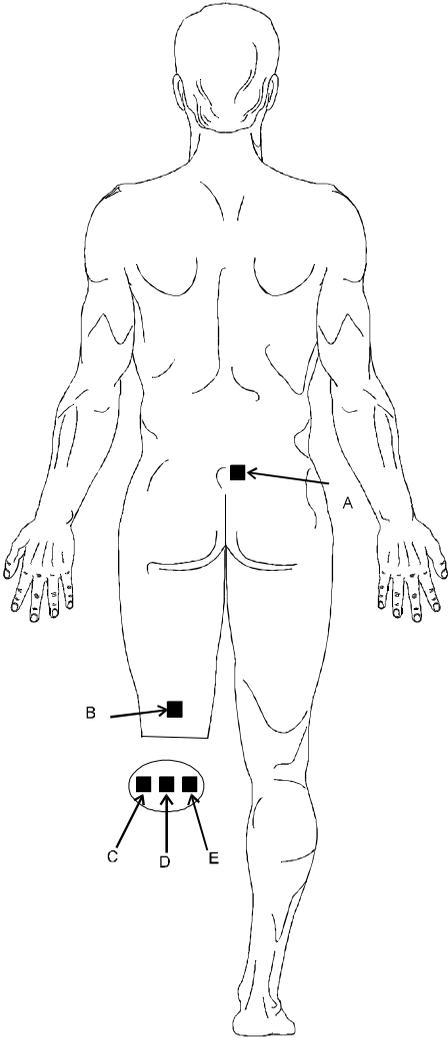
Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - AD - AE - BC - BD - BE - CE



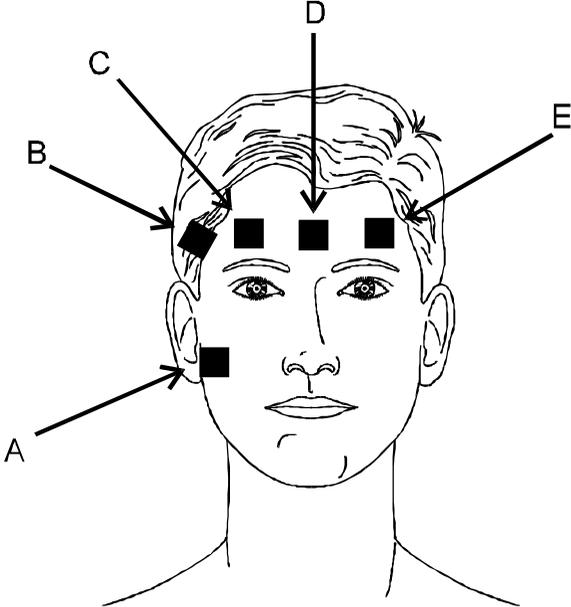
Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - BC



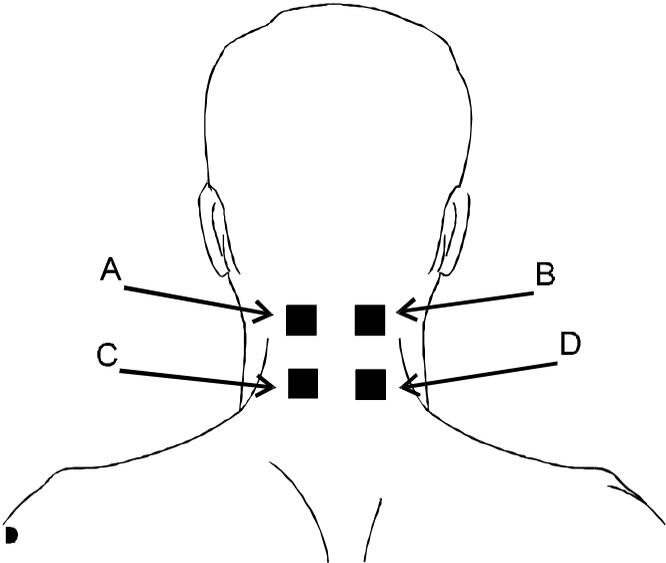
Combinações possíveis dos eletrodos: AC - AE - AB - BD - BF



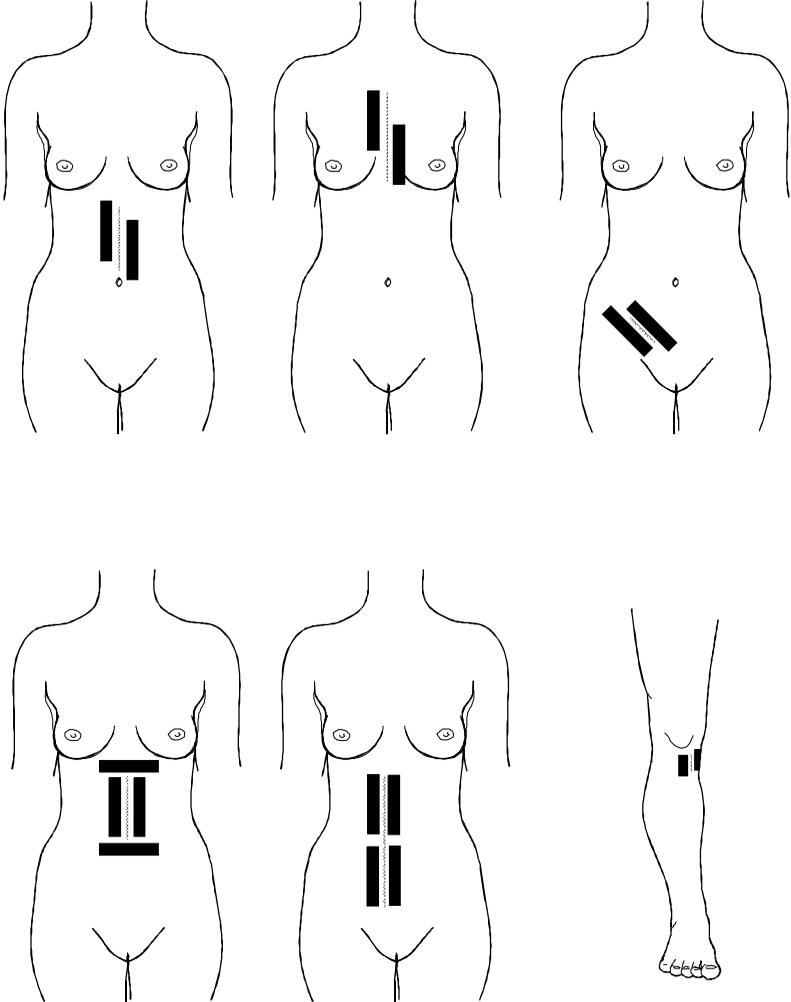
Combinções possíveis dos eletrodos: AB - AC - AD - AE - BE - CD

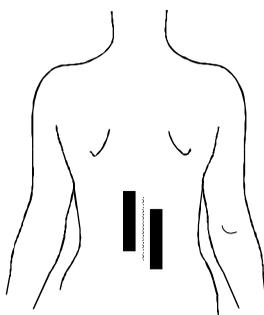
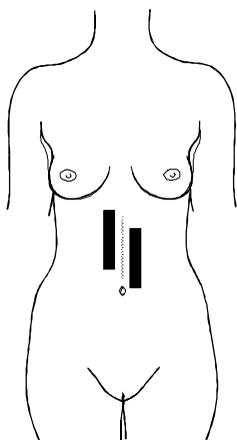
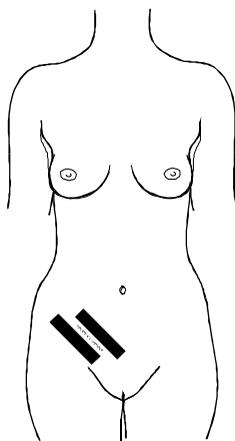
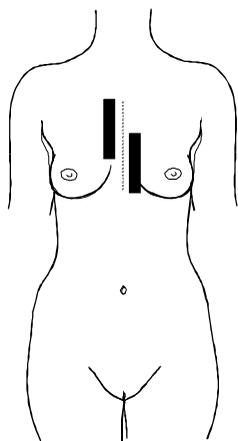


Combinações possíveis dos eletrodos: AB - CD



Posições dos eletrodos colocados para provocar analgesia pós operatória.





10.6 PROCESSO DE APLICAÇÃO DO TENS

10.6.1 Preparação da Região a ser Tratada

1) A região a ser submetida a TENS deve ser limpa com sabão antialérgico, de forma a facilitar a circulação de corrente do eletrodo para a pele.

2) Se a região a ser tratada possuir elevada densidade de pêlos, estes podem dificultar o contato dos eletrodos a pele do paciente. Recomenda-se nestes caso uma tricotomia superficial.

10.6.2 Fixação dos Eletrodos

1) Coloque uma fina camada de gel nos eletrodos, suficiente para que toda a área do eletrodo permaneça em contato com a pele do paciente.

2) Coloque os eletrodos na região desejada. As orientações quanto ao posicionamento dos eletrodos estão descritas no item POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS.

3) Fixe os eletrodos sobre a pele com uma fita adesiva.

10.6.3 Realização da Aplicação

1) Informe ao paciente que a aplicação irá começar e que as sensações por ele sentidas devem ser relatadas com fidelidade a você.

2) As orientações quanto ao tempo de aplicação estão descritas no item DOSIMETRIA.

3) Aumente a dose lentamente questionando o paciente sobre a sensação por ele sentida. As orientações quanto as dosagens a serem utilizadas nas aplicações estão descritas no item DOSIMETRIA.

4) Após completar o tempo de aplicação, desligue o equipamento.

10.6.4 Avaliação da Aplicação

Para que a avaliação tenha valor significativo deve-se garantir as seguintes condições:

Ⓟ A aplicação deve ser feita em uma região onde o paciente esteja sentindo dores substanciais.

Ⓟ O paciente não pode ter feito uso de medicamentos analgésicos.

Ⓟ Os eletrodos tenham sido colocados de modo a estimular a região da dor.

Após 15 minutos de aplicação deve-se questionar o paciente sobre uma percepção no alívio da dor. Caso o paciente relate que não houve alterações, deve-se mudar as posições dos eletrodos de modo a fazer com que eles consigam abranger ainda mais a região da dor e reavaliar a intensidade aplicada pois esta pode não estar sendo suficiente.

A avaliação é importante para se obter uma maior eficiência nas aplicações.

10.6.5 Precauções

Ⓟ As pessoas reagem de maneira diferente à intensidade do sinal. Assim é importante que o ajuste seja feito com o auxílio do cliente e sempre com o cuidado de evitar a sensação de dor. Aumentar a intensidade muito lentamente, enquanto pergunta ao paciente se pode aumentar a intensidade.

Ⓟ Se ocorrer tempestade elétrica durante a aplicação, desligue imediatamente o aparelho na chave ON/OFF, retire o PLUGUE DE REDE da tomada e remova as placas do corpo do cliente.

Ⓟ Jamais se afaste do aparelho enquanto o cliente estiver submetido a ele, e esteja sempre alerta para atuar imediatamente desligando a chave ON/OFF em caso de qualquer anormalidade de funcionamento.

Ⓟ Jamais desligue os plugs das placas com o aparelho ligado.

Ⓟ Jamais religue os plugs das placas com o aparelho ligado e com as placas aplicadas ao corpo do cliente.

NOTA!

Antes de estimular a região afetada pela dor aconselha-se estimular uma região sem dor, para que o paciente se familiarize com a estimulação.

Aplicações com densidade de corrente maior que $2\text{mA}/\text{cm}^2$ requerem atenção especial.

11

CONSIDERAÇÕES SOBRE FES

11.1 DEFINIÇÃO

A palavra FES corresponde a abreviação do termo inglês **Stimulation Elettrical Funcional**, que significa Estimulação Elétrica Funcional. Esta estimulação é obtida através da aplicação de um corrente elétrica agradável, com eletrodos não invasivos, sem oferecer riscos ao paciente.

A corrente elétrica gerada pelo STIMULUS-R no modo FES é uma corrente bifásica, assimétrica, balanceada, que permite o ajuste da frequência de repetição, tempo de ciclo ON e tempo de ciclo Off. Por tratar-se de uma corrente bifásica balanceada, não ocorre troca de íons.

Seu objetivo é gerar contrações musculares controladas pelo equipamento e involuntárias para o paciente, com objetivo de ativar músculos atrofiados.

11.2 EFEITOS DA FES

A utilização de estimuladores elétricos para tratamento de diversas patologias faz parte da história das Ciências Médicas. A estimulação muscular involuntária tem vasta aplicação no tratamento em pacientes que tiveram atrofia muscular em função de elevado tempo de imobilizações devido a cirurgias ou fraturas. Neste caso a FES acelera o processo de recuperação do músculo lesado. Outra aplicação se refere a pacientes que perderam o movimento por acidente vascular cerebral (AVC) ou por lesão na medula espinhal. Para estes tipos de pacientes a FES entra como agente responsável pela manutenção dos músculos, não permitindo elevada degeneração, além de atuar na espasticidade, auxiliando seu controle.

Podemos concluir desta forma que a função primária do FES é gerar um movimento involuntário em regiões deficitárias de movimento, com o objetivo de eliminar as atrofias.

11.3 INDICAÇÕES DA FES

As principais aplicações da FES são nos tratamentos de:

- ▮ Atrofias musculares em geral;
- ▮ Controle da espasticidade;
- ▮ Pé caído;
- ▮ Pacientes hemiplégicos, auxiliando a marcha e substituindo orteses.

11.4 CONTRA-INDICAÇÕES DA FES

▮ A FES não deve ser aplicado sobre as regiões caróticas e globofaríngea.

▮ Não deve ser utilizado FES em pacientes portadores de marca-passos ou outro dispositivo eletrônico implantado.

▮ A aplicação de FES em mulheres grávida só deve ocorrer com acompanhamento do médico, sendo que os três primeiros meses é totalmente desaconselhável as aplicações na região lombar e abdominal.

▮ Pacientes portadores de doenças cardíacas não devem ser submetidos a tratamento com FES.

▮ Não deve ser utilizado FES sobre as pálpebras.

▮ A utilização de FES em crianças, epiléticos e pessoas idosas deve ser realizada com acompanhamento médico.

▮ A utilização de FES deve ser feita mediante indicação de um fisioterapeuta ou médico.

▮ A aplicação simultânea, em um paciente, de equipamento de ondas curtas, ou microondas ou equipamento cirúrgico de alta frequência com FES pode resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos da FES, além de poder causar danos ao equipamento de TENS.

⌚ A operação de equipamento de ondas curtas ou de microondas próxima ao equipamento de FES pode produzir instabilidade nas correntes de saída do equipamento de FES.

⌚ Aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

11.5 SITUAÇÕES QUE PODEM TER SUAS CARACTERÍSTICAS ALTERADAS PELA FES

⌚ A obesidade é um fator que dificulta a FES pelo fato da gordura atuar como elemento isolante, dificultando a circulação de corrente através do paciente.

⌚ Pacientes com disritmia devem ser monitorados por ECG para avaliar se a FES influencia na frequência cardíaca.

⌚ Pacientes com déficits sensoriais podem apresentar irritação na pele após ser submetido a FES.

⌚ Neuropatas não apresentam respostas a estímulos de curta duração.

11.6 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS

O posicionamento dos eletrodos é de fundamental importância para obtenção de êxito no tratamento.

Existem varias maneiras de posicionar os eletrodos. As posições e os números de canais variam em cada uma das maneiras, porém as variações são feitas em função do tratamento que está sendo realizado. Veja o melhor posicionamento dos eletrodos no item dosimetria.

Os eletrodos a serem utilizados são de 3cm x 5cm.

11.7 PROCESSO DE APLICAÇÃO DE FES

11.7.1 Preparação da Região a ser Tratada

- 1)** A região onde será aplicada a FES deve ser limpa com sabão antialérgico, de forma a facilitar a circulação de corrente do eletrodo para a pele.
- 2)** Se a região a ser tratada possuir elevada densidade de pêlos, estes podem dificultar o contato dos eletrodos a pele do paciente. Recomenda-se nestes caso uma tricotomia superficial.

11.7.2 Fixação dos Eletrodos

- 1)** Coloque uma fina camada de gel nos eletrodos, suficiente para que toda a área do eletrodo permaneça em contato com a pele do paciente.
- 2)** Coloque os eletrodos na região desejada. As orientações quanto ao posicionamento dos eletrodos estão descritas no item POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS.
- 3)** Fixe os eletrodos sobre a pele com uma fita adesiva.

11.7.3 Realização da Aplicação

- 1)** Informe ao paciente que a aplicação irá começar e que as sensações por ele sentidas devem ser relatadas com fidelidade a você.
- 2)** As orientações quanto ao tempo de aplicação estão descritas no item DOSIMETRIA.
- 3)** Aumente a dose lentamente questionando o paciente sobre a sensação por ele sentida. As orientações quanto as dosagens a serem utilizadas nas aplicações estão descritas no item DOSIMETRIA.
- 4)** Após completar o tempo de aplicação, desligue o equipamento.

12

DOSIMETRIA DA TENS

Existem 7 formas básicas de ajustes dos parâmetros da TENS, sendo elas:

12.1 TENS NORMAL

É obtido através do ajuste de:

▮ Largura do pulso (Width) entre 50 e 400 μ segundos;

▮ Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 10 e 200 Hz;

▮ Intensidade de corrente suficiente para gerar uma sensação gradável, sem contração muscular.

▮ O tempo de aplicação pode variar de 5 minutos a 1 hora, sendo considerado suficiente o tempo de 20 minutos.

12.2 TENS CONVENCIONAL

É obtido através do ajuste de:

▮ Largura do pulso (Width) entre 50 e 80 μ segundos;

▮ Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 50 e 100 Hz;

▮ Intensidade de corrente suficiente para gerar uma sensação gradável, sem contração muscular.

▮ O tempo de aplicação pode variar de 5 minutos a 1 hora, sendo considerado suficiente o tempo de 20 minutos.

12.3 TENS COM PULSOS MODULADOS (BURST)

É obtido através do ajuste de:

- ▮ Largura do pulso (Width) entre 50 e 400 μ segundos;
- ▮ Modulação dos pulsos (BURST) em 1 A 15Hz;
- ▮ Freqüência de repetição do pulso (Rate) em 10 a 200 Hz;
- ▮ Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável, gerando contrações musculares na freqüência da corrente de modulação.
- ▮ A aplicação deve ser de no mínimo 20 minutos, podendo chegar a 1 hora.

12.4 TENS PARA ACUPUNTURA

É obtido através do ajuste de:

- ▮ Largura do pulso (Width) entre 150 e 250 μ segundos;
- ▮ Freqüência de repetição do pulso (Rate) em 10 A 20 Hz;
- ▮ Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável, gerando contrações musculares intensa.
- ▮ A aplicação deve ser de no mínimo 30 minutos e no máximo 1 hora.

12.5 TENS BREVE E INTENSO (BI)

É obtido através do ajuste de:

- ▮ Largura do pulso (Width) entre 150 e 250 μ segundos;
 - ▮ Freqüência de repetição do pulso (Rate) entre 100 e 150Hz;
 - ▮ Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável; gerando, dependendo da região de aplicação, contrações musculares intensas.
 - ▮ O tempo de aplicação deve ser breve, não ultrapassando 15 minutos.
-

12.6 TENS VARIAÇÃO DE FREQUÊNCIA (VF)

É obtido através da variação automática da frequência onde temos:

- ▮ Largura do pulso (Width) entre 50 e 400 μ segundos;
- ▮ Frequência de repetição (Rate) automática incrementando de 10 a 200 Hz e decrementando de 200 a 10 Hz.
- ▮ Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável, gerando contrações musculares intensa.

12.7 TENS VARIAÇÃO DE INTENSIDADE E FREQUÊNCIA (VIF)

É obtido através da variação automática da frequência e da largura do pulso, onde temos:

- ▮ Frequência de repetição (Rate) com variação automática, incrementando de 10 a 200 Hz e decrementando de 200 a 10 Hz.
- ▮ Largura do pulso (Width) com variação automática, incrementando de 60 a 180 μ segundos e decrementando de 180 a 60 μ segundos.
- ▮ Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável, gerando contrações musculares intensa.

12.8 CONSIDERAÇÕES

Apesar da citação das 4 formas básicas de aplicações, a TENS pode ser aplicada com outros parâmetros de ajuste, permitindo assim uma grande diversidade de aplicações, de modo a resultar em uma maior eficiência e conforto nas aplicações. Vale ressaltar que a intensidade e a largura do pulso são diretamente proporcionais a sensação do paciente, ou seja, quanto maior a intensidade ou a largura do pulso mais forte será a sensação percebida pelo paciente.

Quanto maior for a sensação percebida pelo paciente mais rápido será o alívio a dor, porém em momento algum o paciente deve ser submetido a intensidades elevadas que venham a causar desconforto.

12.9 TEMPO DE APLICAÇÃO E AÇÃO

O tempo de aplicação varia em função da intensidade da dor, do tipo de dor, da região que está sendo tratada e do resultado que se está obtendo com a aplicação. É muito difícil prever o tempo exato que deverá durar a aplicação, porém o tempo médio das aplicações são de 30 minutos, a partir do qual é possível avaliar os resultados. O conhecimento e a experiência do terapeuta permitem que ele estime e avalie o tempo necessário para as diversas aplicações.

O tempo de ação da TENS varia em média de 2 a 3 horas após a aplicação, podendo chegar a 10 horas em alguns casos.

12.10 NÚMERO DE APLICAÇÕES

Não existe limitações no número de aplicações de TENS, porém, para avaliação dos resultados do tratamento, aconselha-se a cada uma hora interromper o tratamento por 5 minutos.

13 DOSIMETRIA DA FES

A dosimetria da FES é a programação de seus parâmetros em função da finalidade a que se destina a estimulação. A seguir estão descritas algumas características destas programações.

13.1 FORTALECIMENTO MUSCULAR

Esta programação tem por objetivo fortalecer as fibras musculares que sofreram atrofias por desuso, lesões do motoneurônio superior, traumas ortopédicos, artrites, lesões medulares incompletas, etc.

▮ Intensidade da corrente varia de em função de diversos fatores, porém em qualquer situação deverá gerar uma contração capaz de gerar movimento controlado.

▮ Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;

▮ Ciclo de ON dentro da faixa de 4 a 6 segundos e Ciclo de OFF de 12 a 18 segundos, mantendo sempre uma relação de 1 para 3 entre o Ciclo de ON e de OFF.

▮ O tempo de aplicação pode variar de 30 minutos a 1 hora, sendo realizadas 2 aplicações a cada 24 horas.

▮ Posicionamento dos eletrodos deve ser próximo dos músculos a serem estimulados.

▮ Deve-se prestar atenção para a ocorrência de fadiga muscular.

13.2 FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR

Atua como elemento de reaprendizagem motora aumentando a consciência de movimentos em pacientes que tiveram perdas motoras. Tem como principais indicações tratar pacientes: hemiplégicos, que tiveram imobilizações ortopédicas, com traumatismo crâniano, com lesões nevosas periféricas, sem reação de degeneração, com trauma raqui-medulares incompletos, etc.

⌑ Intensidade da corrente varia de em função de diversos fatores, porém deverá ser suficiente para iniciar e terminar o movimento desejado, auxiliando o movimento voluntário do paciente.

⌑ Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;

⌑ Ciclo de ON e Ciclo de OFF capazes de realizar o movimento desejado, com a máxima participação do paciente.

⌑ O tempo de aplicação pode ser pequeno porém várias vezes ao dia. Aconselha durações máximas de 15 minutos.

⌑ Posicionamento dos eletrodos deve ser nos músculos paréticos agonistas do movimento a ser facilitado.

⌑ Deve haver interação com o paciente para que ele possa auxiliar no processo de programação do movimento.

13.3 CONTROLE DA ESPASTICIDADE

Atua no controle da espasticidade, o que permite a realização de programas de treinamento funcional, com ganhos no fortalecimento muscular. É indicado para o tratamento de pacientes hemiplégicos espásticos.

⌑ Intensidade da corrente baixa para evitar a fadiga muscular.

⌑ Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração.

⌚ Ciclo de ON e Ciclo de OFF elevado (10 segundos e 30 segundos respectivamente) capazes de movimentar toda articulação e repousar por tempo suficiente para minimizar a fadiga.

⌚ O tempo de aplicação de 30 minutos, a cada 8 horas, durante 30 dias.

⌚ Posicionamento dos eletrodos deve ser de modo a provocar o movimento das articulações.

⌚ O tratamento deve ser suspenso se for observada resposta paradoxal.

13.4 AMPLITUDE DE MOVIMENTOS E CONTRATURAS

Aumentar a excusão das articulações tornando-a a máxima possível. É indicada para pacientes com limitações e contraturas articulares.

⌚ Intensidade da corrente varia de em função de diversos fatores, porém deverá ser suficiente para gerar uma contração ampla e uniforme do músculo, de modo a movimentar a articulação em toda sua excursão.

⌚ Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;

⌚ Ciclo de ON de 6 segundos e Ciclo de OFF de 12 segundos, mantendo uma relação de 1 para 2.

⌚ O tempo de aplicação varia em função do objetivo. Para manter a Amplitude de Movimento deve-se realizar aplicações de 30 a 60 minutos, para aumentar, de 1 a 2 horas.

⌚ Posicionamento dos eletrodos deve ser nos músculos agonistas ao movimento limitado.

⌚ Deve haver precauções quanto a movimentos excessivos, para evitar lesões nas articulações.

NOTA!

O Modo FES SINCRONIZADO faz com que os dez canais operem simultaneamente os parâmetros escolhidos.

O Modo FES RECÍPROCO faz com que cada canal funcione alternadamente. Neste modo enquanto os Canais 1,2,3,4 e 5 estão em ON, os canais 6,7,8,9 e 10 estão em OFF, e vice versas.

14 PROTOCOLOS DE TRATAMENTOS

14.1 CORRENTE RUSSA E HETERÓDINA

PROTOCOLO	ABREVIATURA	MAIN	MODE	TIMER (em minutos)	FREQUÊNCIA RECORTE (em Hz)	RISE (em seg)	ON (em seg)	DECAY (em seg)	OFF (em seg)
Fortalecimento Abdomen	FORT ABDOMEN	RUS2500	SYNCRON	30	80	2	6	2	6
Fortalecimento Coxa Anterior	FORT COXA ANT	RUS2500	SYNCRON	40	80	2	10	2	10
Fortalecimento Coxa Lateral	FORT COXA LAT	RUS2500	SYNCRON	40	80	2	10	2	10
Fortalecimento Coxa Interna	FORT COXA INT	RUS2500	SYNCRON	40	80	2	6	2	6
Fortalecimento Coxa Posterior	FORT COXA POST	RUS2500	SYNCRON	40	80	2	10	2	10
Fortalecimento Glúteos	FORT GLUTEO	RUS2500	SYNCRON	40	100	2	10	2	10
Fortalecimento Bíceps, Tríceps e Peitoral	FORT BIC-TRI-PEIT	RUS2500	SYNCRON	30	20	2	5	2	10
Fortalecimento Sedentário	FORT SEDENT	RUS2500	SYNCRON	30	50	2	5	2	10
Fortalecimento Avançado	FORT AVANC	RUS2500	SYNCRON	40	100	2	15	2	10
Estimulação Fibras Brancas	FIBRAS BRANCAS	RUS2500	SYNCRON	30	120	2	6	2	6
Estimulação Fibras Vermelhas	FIBRAS VERMELHAS	RUS2500	SYNCRON	30	20	2	6	2	6
Estimulação + Exercício Ativo	ESTIM + ATIVO	RUS2500	RECIPRO	20	80	2	5	2	1
Estimulação Facial	ESTIM FACIAL	RUS2500	FACIAL	10	50	-	-	-	-
Eletromassagem	ELETROMASS	HET4000	CONTINU	15	05	-	-	-	-
Fortalecimento Manutenção	FORT MANUT	HET4000	SYNCRON	40	80	2	10	2	10

14.2 FES

PROTOCOLO	ABREVIATURA	MAIN	MODE	TIMER (em minutos)	T (Larg Pulso) (em ms)	FREQUÊNCIA (em Hz)	RISE (em seg)	ON (em seg)	DECAY (em seg)	OFF (em seg)
Fortalecimento Preparatório	FORT PREPAR	FES	SYNCRON	30	400	80	2	5	2	10

14.3 DRENAGEM ELETRÔNICA

PROTOCOLO	ABREVIATURA	MAIN	MODE	TIMER (em minutos)	T (Velocidade rampa) (em seg)	FREQUÊNCIA (em Hz)
Drenagem Vigorosa Membros Inferiores	DREN VIG MMII	DRE2500	10-CHAN	30	5	80
Drenagem Suave Membros Inferiores	DREN SUAV MMII	DRE4000	10-CHAN	30	5	80
Drenagem Vigorosa Membros Superiores	DREN VIG MMSS	DRE2500	10-CHAN	30	5	50
Drenagem Suave Membros Superiores	DREN SUAV MMSS	DRE4000	10-CHAN	30	5	50
Drenagem Abdomen	DREN ABDOM	DRE2500	5-CHAN	20	5	50

14.4 GALVÂNICA

PROTOCOLO	ABREVIATURA	MAIN	MODE	TIMER (em minutos)
Ionização Corporal	IONIZ CORP	GALVANICA	CONTINUO	5
Ionização Facial	IONIZ FACIAL	GALVANICA	CONTINUO	5
Desincruste	DESINCRUSTE	GALVANICA	CONTINUO	5
Eletrolifting	ELETROLIF	GALVANICA	CONTINUO	5

14.5 ELETROLIPÓLISE

PROTOCOLO	ABREVIATURA	MAIN	MODE	TIMER (em minutos)	T (Larg Pulso) (em ms)	FREQUÊNCIA (em Hz)
Eletrolipólise Agulhas	LIPOL AGUL	LIPÓLISE	PERCUTÂNEO	50	400	25
Eletrolipólise Eletrodos	LIPOL ELETR	LIPÓLISE	TRANSCUTÂNEO	50	400	25

3- Tecla seleção de parâmetros deslocamento a esquerda.

Responsável pela mudança de parâmetro do display com deslocamento para a esquerda.

4- Tecla seleção de parâmetros deslocamento a esquerda.

Responsável pela mudança de parâmetro do display com deslocamento para a esquerda.

5- Tecla Up do Parâmetro Selecionado.

Responsável pelo incremento do parâmetro selecionado.

6- Tecla Down do Parâmetro Selecionado.

Responsável pelo decremento do parâmetro selecionado.

7- Tecla START/STOP.

Responsável pela inicialização da aplicação e pela interrupção da aplicação antes que a mesma se encerre pelo tempo de aplicação.

8- Teclas Up e Down da dose do canal 1.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 1.

9- Teclas Up e Down da dose do canal 2.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 2.

10- Teclas Up e Down da dose do canal 3.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 3.

11- Teclas Up e Down da dose do canal 4.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 4.

12- Teclas Up e Down da dose do canal 5.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 5.

13- Teclas Up e Down da dose do canal 6.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 6.

14- Teclas Up e Down da dose do canal 7.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 7.

15- Teclas Up e Down da dose do canal 8.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 8.

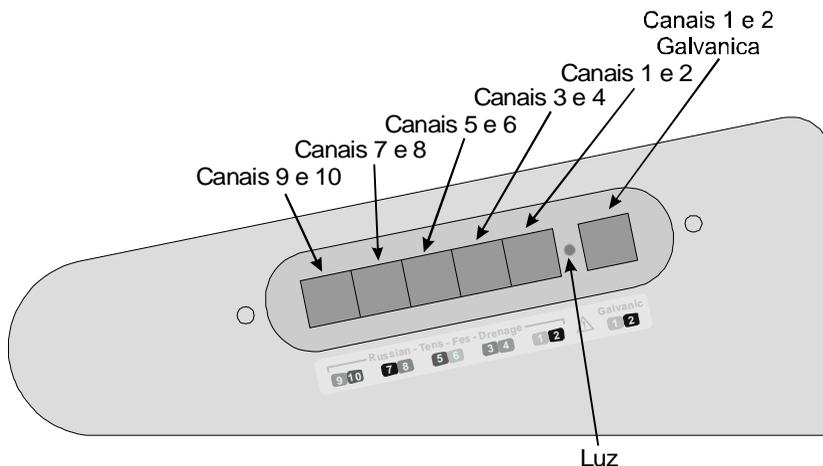
16- Teclas Up e Down da dose do canal 9.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 9.

17- Teclas Up e Down da dose do canal 10.

Responsável pelo aumento e diminuição da dose do canal 10.

15.2 PARTE LATERAL DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R



15.2.1 Descrição das Saídas da Parte Lateral do Equipamento STIMULUS-R

Canais 1 e 2 Galvânica

Saída do canal 1 e do canal 2 somente para Corrente Galvânica.

Canais 1 e 2

Saída do canal 1 e do canal 2.

Canais 3 e 4

Saída do canal 3 e do canal 4.

Canais 5 e 6

Saída do canal 5 e do canal 6.

Canais 7 e 8

Saída do canal 7 e do canal 8.

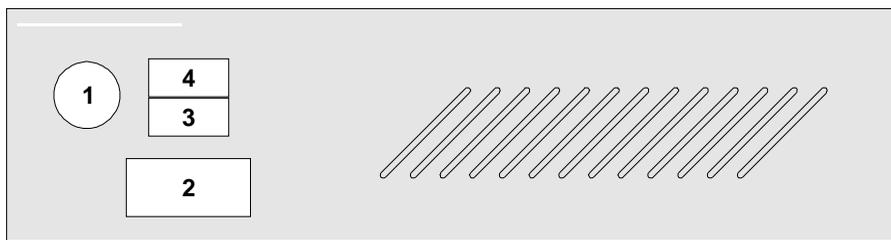
Canais 9 e 10

Saída do canal 9 e do canal 10.

LUZ

Quando acesa indica a presença de saída nos canais.

14.3 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R



15.3.1 Descrição do Comando e da Entrada da Parte Posterior do Equipamento STIMULUS-R

1- Chave Liga-Desliga.

Chave que liga e desliga o equipamento.

2- Conector Cabo de Força.

Conector onde deve ser conectado o cabo de força do equipamento.

3- Fusível Fase 1.

Fusível de proteção da fase 1.

4- Fusível Fase 2.

Fusível de proteção da fase 2.

16 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO

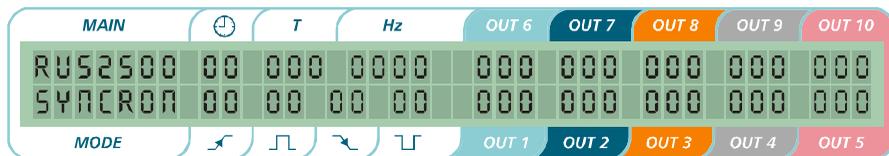
16.1 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R

Após ler o manual e realizar os tópicos indicados no item Instalação, você está apto a operar o equipamento. A seguir está descrito, passo a passo, como o equipamento deve ser operado.

1) Ligar o equipamento.

Ligue a chave liga-desliga localizada na parte traseira do equipamento. Ao ligá-lo, o led ON e o display acendem, indicando esta condição.

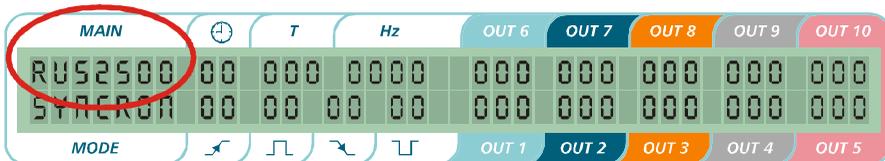
2) Display de Cristal Líquido



MAIN (CORRENTE):

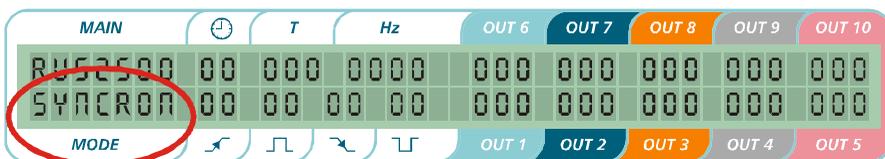
Nesse campo visualiza-se a corrente desejada. A seguir, descrevemos as opções:

- ▮ RUS2500 ESTIMULAÇÃO RUSSA - 2.500 Hz
- ▮ HET4000 ESTIMULAÇÃO 4.000 Hz
- ▮ TENS ELETROANALGESIA
- ▮ FES ESTIMULAÇÃO FUNCIONAL
- ▮ DRE2500 DRENAGEM ELETRÔNICA - 2.500 Hz
- ▮ DRE4000 DRENAGEM ELETRÔNICA - 4.000 Hz
- ▮ GALVANI CORRENTE GALVÂNICA
- ▮ LIPOLIS ELETROLIPÓLISE



MODE (MODO DE ESTÍMULO DE CADA CORRENTE):

Nesse campo visualiza-se o modo de estímulo de cada corrente:



Corrente (Main)

Modo (Mode)

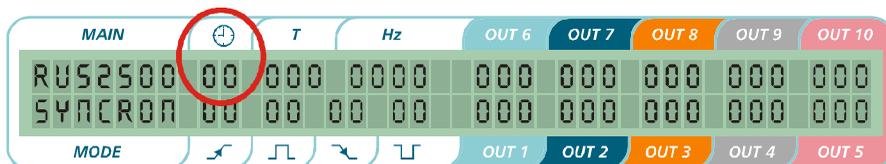
RUS2500	CONTINU - Estimulação tetânica SYNCRON - Estimulação sincronizada RECIPRO - Est. alternada - canais 1 a 5 - 6 a 10 FACIAL - Estimulação facial
HET4000	CONTINU - Estimulação tetânica SYNCRON - Estimulação sincronizada RECIPRO - Est. alternada - canais 1 a 5 - 6 a 10 FACIAL - Estimulação facial
TENS	NORMAL - TENS normal VF - Variação automática de frequência VIF - Variação automática da intensidade e frequência BURST - Trens de pulsos CONVENC - TENS convencional ACUPUNT - TENS acupuntura BRE-INT - TENS breve e intenso

Corrente (Main)	Modo (Mode)
FES	SYNCRON - Estimulação sincronizada RECIPRO - Est. alternada - canais 1 a 5 - 6 a 10
DRE2500	5-CHAN - Dren. eletrônica 2.500 Hz - canais 1 a 5 6-CHAN - Dren. eletrônica 2.500 Hz - canais 1 a 6 7-CHAN - Dren. eletrônica 2.500 Hz - canais 1 a 7 8-CHAN - Dren. eletrônica 2.500 Hz - canais 1 a 8 9-CHAN - Dren. eletrônica 2.500 Hz - canais 1 a 9 10-CHAN - Dren. eletrônica 2.500 Hz - canais 1 a 10
DRE4000	5-CHAN - Dren. eletrônica 4.000 Hz - canais 1 a 5 6-CHAN - Dren. eletrônica 4.000 Hz - canais 1 a 6 7-CHAN - Dren. eletrônica 4.000 Hz - canais 1 a 7 8-CHAN - Dren. eletrônica 4.000 Hz - canais 1 a 8 9-CHAN - Dren. eletrônica 4.000 Hz - canais 1 a 9 10-CHAN - Dren. eletrônica 4.000 Hz - canais 1 a 10
GALVANI	CONTINU - Galvânica
LIPOLIS	PERCUT - Eletrolipólise com agulhas TRANSC - Eletrolipólise com eletrodos

TIMER (TEMPO DE APLICAÇÃO):

Nesse campo visualiza-se o tempo de aplicação do tratamento, em minutos: variável de 1 a 60 minutos.

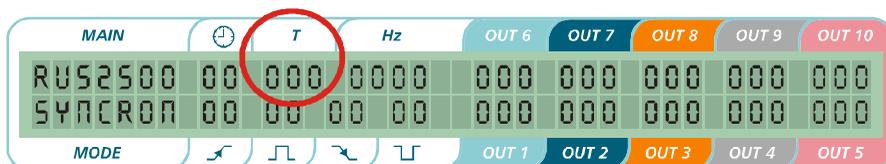
NOTA: O tempo programado no TIMER regride eletronicamente com desligamento automático, mas no display aparece somente o tempo programado originalmente, sem o decréscimo.



T (LARGURA DE PULSO):

Nesse campo visualiza-se:

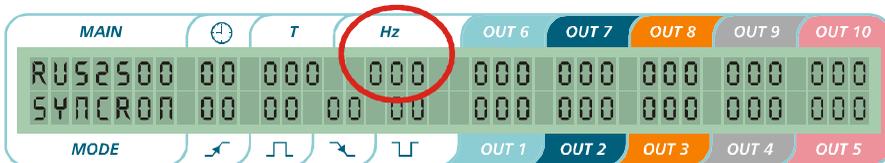
- A largura de pulso para as correntes TENS, FES e ELETROLIPÓLISE: variável de 50a 400 μ s.
- A velocidade da Drenagem Eletrônica 2.500 ou 4.000 Hz: variável de 1 a 10 segundos.



HZ (FREQUÊNCIA DE RECORTE):

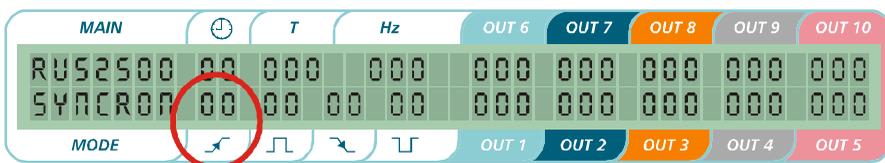
Nesse campo visualiza-se:

- A frequência de recorte para as correntes RUSSA e HETERÓDINA e para as DRENAGEM 2.500 e 4.000 Hz: variável de 1 a 200Hz.
 - A frequência de emissão para as correntes TENS e FES: variável de 10 a 200 Hz.
 - A frequência para ELETROLIPÓLISE: variável de 5 a 50 Hz.
-



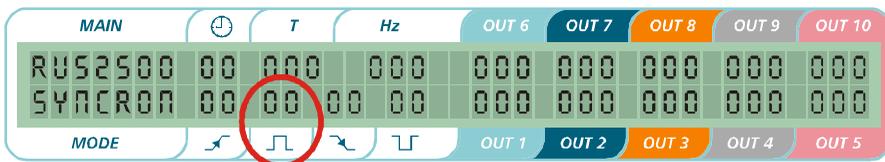
RISE (SUBIDA DO PULSO):

Nesse campo visualiza-se o tempo de subida da rampa de estímulo nas correntes RUSSIAN 2.500 Hz, HETERÓDINA 4.000 Hz e FES: variável de 1 a 10 segundos.



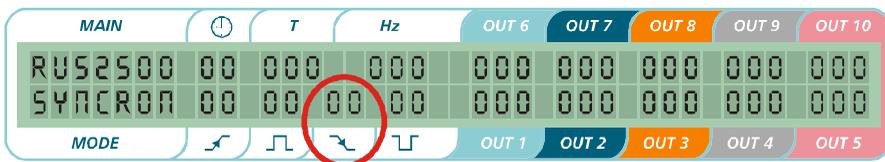
ON (SUSTENTAÇÃO DO PULSO):

Nesse campo visualiza-se o tempo de sustentação da rampa de estímulo nas correntes RUSSIAN 2.500 Hz, HETERÓDINA 4.000 Hz e FES: variável de 1 a 60 segundos.



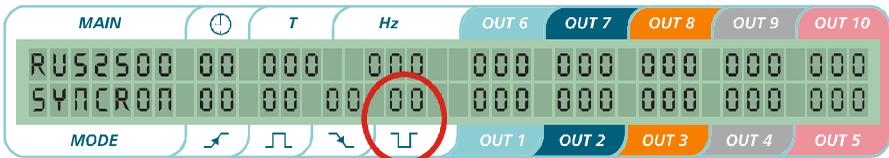
DECAY (DESCIDA DO PULSO):

Nesse campo visualiza-se o tempo de descida da rampa de estímulo nas correntes RUSSIAN 2.500 Hz, HETERÓDINA 4.000 Hz e FES: variável de 1 a 10 segundos.



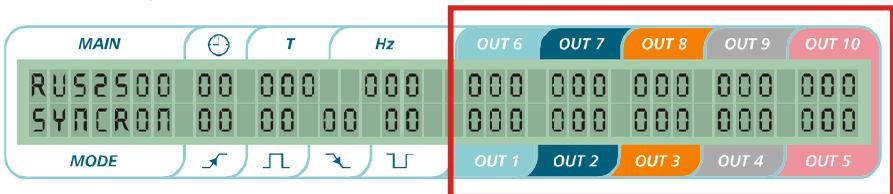
OFF (REPOUSO DO PULSO):

Nesse campo visualiza-se o tempo de repouso (intervalo) da rampa de estímulo nas correntes RUSSIAN 2.500 Hz, HETERÓDINA 4.000 Hz e FES: variável de 1 a 60 segundos.



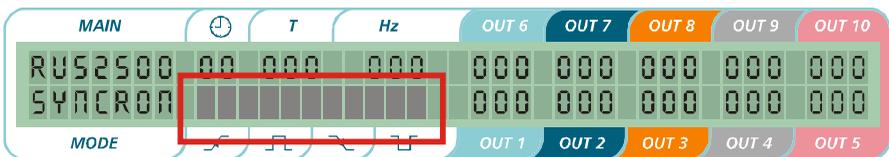
OUT 1 A 10 (CONTROLE DE INTENSIDADE)

Nesse campo visualiza-se a intensidade das correntes.



FUNCIONAMENTO DO APARELHO

Nesse campo visualiza-se o Bargraph demonstrando a liberação de corrente nos canais de saída.



3) Escolha o tipo de corrente que irá trabalhar.

O STIMULUS-R é um completo arsenal de correntes excitomoras. Abaixo descrevemos, em detalhes, cada opção disponibilizada pelo equipamento, bem como a forma de operação.

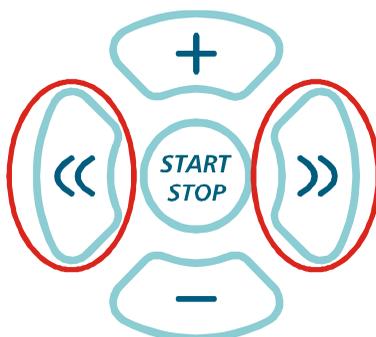
16.2 RUS2500 - ESTIMULAÇÃO RUSSA 2.500 Hz - PROGRAMAÇÃO

Essa estimulação permite a variação em 4 modos:

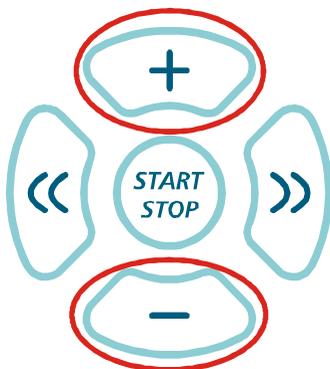
- ⌘ CONTINU (Continua)
- ⌘ SYNCRON (Sincronizada)
- ⌘ RECIPRO (Recíproca)
- ⌘ FACIAL (Facial)

16.2.1 RUS2500 - Modo Contínuo

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.



B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a parte superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente RUS2500 no display.



C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

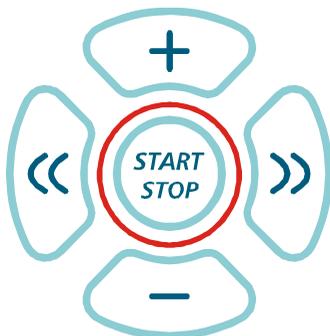
D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo CONTINU no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE RECORTE piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de recorte desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente.



I – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

J – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.2.2 RUS2500 - Modo Sincronizado

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente RUSSIAN no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo SINCRON no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE RECORTE piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de recorte desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H - Aperte o controle direito (>>), a opção RISE (Tempo de Subida do Pulso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

I - Aperte o controle direito (>>), a opção ON (Tempo de Sustentação do Pulso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

J - Aperte o controle direito (>>), a opção DECAY (Tempo de Descida do Pulso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

K - Aperte o controle direito (>>), a opção OFF (Tempo de Intervalo/ Repouso do Pulso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

L – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

M – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.
Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

Para colocar a intensidade obtendo o feedback do paciente, visualize o Bargraph no display e aperte os controles de intensidade quando o Bargraph estiver completo no display. Quando ele desaparece, a rampa de sustentação entrou no modo repouso e o paciente não sentirá o incremento da corrente.

N – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.2.3 RUS2500 - Modo Recíproco

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente RUS2500 no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo RECIPRO no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE RECORTE piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de recorte desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H - Aperte o controle direito (>>), a opção RISE (Tempo de Subida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

I - Aperte o controle direito (>>), a opção ON (Tempo de Sustentação da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

J - Aperte o controle direito (>>), a opção DECAY (Tempo de Descida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

K - Aperte o controle direito (>>), a opção OFF (Tempo de Intervalo/ Repouso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

L – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

M – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

Para colocar a intensidade e receber o feedback do paciente, visualize o Bargraph no display e aperte os controles de intensidade quando o Bargraph estiver completo no display. Quando ele desaparece, a rampa de sustentação entrou no modo repouso e o paciente não sentirá o incremento da corrente.

Nessa opção os canais alternam em seu funcionamento de 5 em 5 canais. Enquanto os 5 primeiros canais estimulam, os outros 5 permanecem desligados. Quando o tempo da rampa de sustentação termina, os canais se invertem. Os 5 primeiros canais desligam-se e os 5 canais subseqüentes iniciam o estímulo. Utilizado para estimulação de músculos agonistas e agonistas ou separação simples do grupo de músculos em estimulação.

N – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.2.4 RUS2500 - Modo Facial

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente RUS2500 no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo FACIAL no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE RECORTE piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de recorte desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

I – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

J – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.3 HET4000 - ESTIMULAÇÃO 4.000 Hz - PROGRAMAÇÃO

Essa estimulação permite a variação em 4 modos:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| Ⓟ CONTINU (Continua) | Ⓟ RECIPRO (Recíproca) |
| Ⓟ SYNCRON (Sincronizada) | Ⓟ FACIAL (Facial) |

16.3.1 HET4000 - Modo Contínuo

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a parte superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente HET4000 no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo CONTINU no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE RECORTE piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de recorte desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente.

I – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

J – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.3.2 HET4000 - Modo Sincronizado

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente HET4000 no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo SINCRON no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE RECORTE piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de recorte desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H - Aperte o controle direito (>>), a opção RISE (Tempo de Subida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

I - Aperte o controle direito (>>), a opção ON (Tempo de Sustentação da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

J - Aperte o controle direito (>>), a opção DECAY (Tempo de Descida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado.

Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

K - Aperte o controle direito (>>), a opção OFF (Tempo de Intervalo/ Repouso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

L – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

M – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

Para colocar a intensidade obtendo o feedback do paciente, visualize o Bargraph no display e aperte os controles de intensidade quando o Bargraph estiver completo no display. Quando ele desaparece, a rampa de sustentação entrou no modo repouso e o paciente não sentirá o incremento da corrente.

N – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.3.3 HET4000 - Modo Recíproco

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente HET4000 no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo RECIPRO no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE RECORTE piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de recorte desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H - Aperte o controle direito (>>), a opção RISE (Tempo de Subida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

I - Aperte o controle direito (>>), a opção ON (Tempo de Sustentação da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

J - Aperte o controle direito (>>), a opção DECAY (Tempo de Descida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

K - Aperte o controle direito (>>), a opção OFF (Tempo de Intervalo/ Repouso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

L – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

M – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

Para colocar a intensidade e receber o feedback do paciente, visualize o Bargraph no display e aperte os controles de intensidade quando o Bargraph estiver completo no display. Quando ele desaparece, a rampa de sustentação entrou no modo repouso e o paciente não sentirá o incremento da corrente.

Nessa opção os canais alternam em seu funcionamento de 5 em 5 canais. Enquanto os 5 primeiros canais estimulam, os outros 5 permanecem desligados. Quando o tempo da rampa de sustentação termina, os canais se invertem. Os 5 primeiros canais desligam-se e os 5 canais subseqüentes iniciam o estímulo. Utilizado para estimulação de músculos agonistas e agonistas ou separação simples do grupo de músculos em estimulação.

N – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.3.4 HET4000 - Modo Facial

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente HET4000 no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo FACIAL no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE RECORTE piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de recorte desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

I – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

J – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.4 TENS - PROGRAMAÇÃO

Essa estimulação permite a variação em 7 modos:

- Ⓟ NORMAL (Normal)
- Ⓟ VF (Variação automática de frequência)
- Ⓟ VIF (Variação automática de intensidade e frequência)
- Ⓟ BURST (Trens de pulsos)
- Ⓟ CONVENC (Convencional)
- Ⓟ ACUPUNT (Acupuntura)
- Ⓟ BRE-INT (Breve e Intensa)

16.4.1 TENS - Modos: Normal / VF / VIF / BURST / CONVENC / ACUPUNT / BRE-INT (Breve e Intensa)

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente TENS no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo desejado: NORMAL / VF / VIF / BURST / CONVENC / ACUPUNT / BRE-INT, no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado.

Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção WIDTH – LARGURA DE PULSO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a largura de pulso desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

Obs.: Esse recurso não é disponibilizado no modo VIF.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção RATE - FREQUÊNCIA piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display a frequência desejada.

Obs.: Esse recurso não é disponibilizado nos modos VF e VIF.

H – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

I – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

J – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.5 FES - PROGRAMAÇÃO

Essa estimulação permite a variação em 2 modos:

▣ SYNCRON (Sincronizada)

▣ RECIPRO (Recíproca)

16.5.1 FES - Modo Sincronizado

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente FES no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo SYNCRON no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

Obs.: O controle do tempo de aplicação no modo FES, permite a inclusão do disparo manual (DM). Pressione a parte inferior do controle principal (-), até aparecer a indicação DM.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção WIDTH – LARGURA DE PULSO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a largura de pulso desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção RATE - FREQUÊNCIA piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H - Aperte o controle direito (>>), a opção RISE (Tempo de Subida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

I - Aperte o controle direito (>>), a opção ON (Tempo de Sustentação da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

J - Aperte o controle direito (>>), a opção DECAY (Tempo de Descida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

K - Aperte o controle direito (>>), a opção OFF (Tempo de Intervalo/ Repouso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

L – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

M – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

Para colocar a intensidade obtendo o feedback do paciente, visualize o Bargraph no display e aperte os controles de intensidade quando o Bargraph estiver completo no display. Quando ele desaparece, a rampa de sustentação entrou no modo repouso e o paciente não sentirá o incremento da corrente.

N – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.5.2 FES - Modo Recíproco

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente FES no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo RECIPRO no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

Obs.: O controle do tempo de aplicação no modo FES, permite a inclusão do disparo manual (DM). Pressione a parte inferior do controle principal (-), até aparecer a indicação DM.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção WIDTH – LARGURA DE PULSO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a largura de pulso desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção RATE - FREQUÊNCIA piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H - Aperte o controle direito (>>), a opção RISE (Tempo de Subida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

I - Aperte o controle direito (>>), a opção ON (Tempo de Sustentação da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

J - Aperte o controle direito (>>), a opção DECAY (Tempo de Descida da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

K - Aperte o controle direito (>>), a opção OFF (Tempo de Intervalo/ Repouso da Rampa de Sustentação) piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

L – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

M – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

Para colocar a intensidade obtendo o feedback do paciente, visualize o Bargraph no display e aperte os controles de intensidade quando o Bargraph estiver completo no display. Quando ele desaparece, a rampa de sustentação entrou no modo repouso e o paciente não sentirá o incremento da corrente.

Nessa opção os canais alternam em seu funcionamento de 5 em 5 canais. Enquanto os 5 primeiros canais estimulam, os outros 5 permanecem desligados. Quando o tempo da rampa de sustentação termina, os canais se invertem. Os 5 primeiros canais desligam-se e os 5 canais subseqüentes iniciam o estímulo. Utilizado para estimulação de músculos agonistas e agonistas ou separação simples do grupo de músculos em estimulação.

N – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.6 DRE2500 - DRENAGEM 2.500 Hz - PROGRAMAÇÃO

Essa estimulação permite a variação em 6 modos:

- Ⓟ 5-CHAN (Canais 1 a 5 em operação)
- Ⓟ 6-CHAN (Canais 1 a 6 em operação)
- Ⓟ 7-CHAN (Canais 1 a 7 em operação)
- Ⓟ 8-CHAN (Canais 1 a 8 em operação)
- Ⓟ 9-CHAN (Canais 1 a 9 em operação)
- Ⓟ 10-CHAN (Todos os canais em operação)

16.6.1 DRE2500 - Escolha da quantidade de Canais

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente DRE2500 no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo desejado: 5-CHAN ou 6-CHAN ou 7-CHAN ou 8-CHAN ou 9-CHAN ou 10-CHAN no display. A variação dos modos corresponde a quantidade de canais em operação. Para a drenagem eletrônica em regiões menores utilize menos canais, enquanto que, para a drenagem eletrônica em todo o corpo, utilize a máxima opção de canais.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção TEMPO DE LIBERAÇÃO DOS CANAIS piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de liberação dos canais desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

I – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios. Para colocar a intensidade obtendo o feedback do paciente, visualize o Bargraph no display e aperte os controles de intensidade quando o Bargraph estiver completo no display e mostrando cada canal em funcionamento. Nessa opção os canais alternam, seqüencialmente, o seu funcionamento.

J – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.7 DRE4000 - DRENAGEM 4.000 Hz - PROGRAMAÇÃO

Essa estimulação permite a variação em 6 modos:

- Ⓟ 5-CHAN (Canais 1 a 5 em operação)
- Ⓟ 6-CHAN (Canais 1 a 6 em operação)
- Ⓟ 7-CHAN (Canais 1 a 7 em operação)
- Ⓟ 8-CHAN (Canais 1 a 8 em operação)
- Ⓟ 9-CHAN (Canais 1 a 9 em operação)
- Ⓟ 10-CHAN (Todos os canais em operação)

16.7.1 DRE4000 - Escolha da quantidade de Canais

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente DRE4000 no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo desejado: 5-CHAN ou 6-CHAN ou 7-CHAN ou 8-CHAN ou 9-CHAN ou 10-CHAN no display.

A variação dos modos corresponde a quantidade de canais em operação. Para a drenagem eletrônica em regiões menores utilize menos canais, enquanto que, para a drenagem eletrônica em todo o corpo, utilize a máxima opção de canais.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção TEMPO DE LIBERAÇÃO DOS CANAIS piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de liberação dos canais desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção FREQUÊNCIA DE EMISSÃO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada.

H – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

I – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios. Para colocar a intensidade obtendo o feedback do paciente, visualize o Bargraph no display e aperte os controles de intensidade quando o Bargraph estiver completo no display e mostrando cada canal em funcionamento. Nessa opção os canais alternam, seqüencialmente, o seu funcionamento.

J – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.8 GALVANI - CORRENTE GALVÂNICA - PROGRAMAÇÃO

Essa estimulação permite uma variação:

p CONTINU (Emissão contínua)

16.8.1 GALVANI - Modo Contínuo

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente GALVANI no display. Note que o MODO mudou para CONTINU. Essa a opção não se altera.

C – Aperte o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

D – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente.

E – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 e 2, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes. O aparelho possui duas saídas exclusivas para a corrente GALVÂNICA.

Na utilização da corrente galvânica, recomenda-se colocar a intensidade utilizando a regra de 0,1 mA por cm². Multiplique a área do eletrodo por 0,1 mA. Exemplo: Eletrodos com 20 cm² = 20 x 0,1 = 2 mA. Essa é a intensidade recomendada.

F – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

16.9 LIPOLIS - ELETROLIPÓLISE - PROGRAMAÇÃO

Essa estimulação permite a variação em 2 modos:

Ⓟ PERCUT (Estimulação percutânea - com agulhas)

Ⓟ TRANSC (Estimulação transcutânea - com eletrodos)

16.9.1 LIPOLIS - Modos: PERCUT ou TRANSC

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.

B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar a corrente LIPOLIS no display.

C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar outro parâmetro.

D – Com um único toque no controle direito, a opção MODO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o modo desejado: PERCUT ou TRANSC, no display.

E – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção TEMPO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o tempo de aplicação desejado. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

F – Aperte o controle direito (>>), a opção WIDTH – LARGURA DE PULSO piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a largura de pulso desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display o tempo desejado.

G – Aperte novamente o controle direito (>>), a opção RATE - FREQUÊNCIA piscará no display. Aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar a frequência de emissão desejada. Não é necessário ficar apertando o controle, apenas mantenha-o pressionado e visualize no display a frequência desejada.

H – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente, conforme a rampa de sustentação programada.

I – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.
Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, as agulhas ou os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

J – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

NOTA!

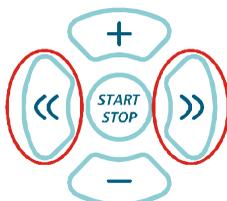
p Durante a aplicação, em momento algum, o paciente deve ser exposto a intensidades que lhe sejam desconfortáveis.

p Durante as aplicações de eletroestimulador, deve-se garantir um perfeito contato entre o eletrodo e a região de tratamento.

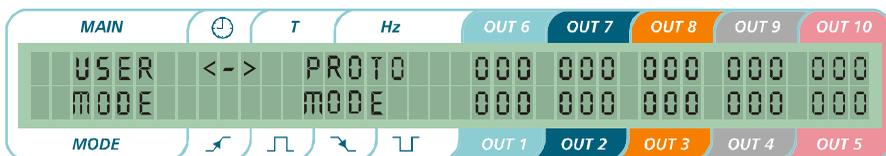
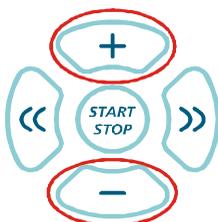
16.10 PROTOCOLOS DE TRATAMENTO - PROGRAMAÇÃO

O STIMULUS-R possui protocolos de tratamento para acesso rápido. Abaixo descrevemos como selecioná-los.

A – Após ligar o aparelho na chave LIGA/DESLIGA, a opção RUS2500 ficará piscando no display. Para alterar qualquer parâmetro do aparelho, ele deverá estar piscando no display. A seleção dos parâmetros é realizada, apertando os controles direito (>>) e esquerdo (<<) do controle principal.



B – Com o parâmetro CORRENTE selecionado (a posição estará piscando) aperte a parte superior ou inferior do controle principal (+ ou -) até visualizar USER MODE <=> PROTO MODE, no display.

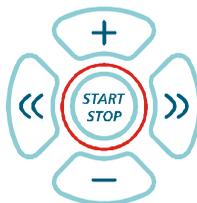


C – Aperte o lado direito do controle principal (>>) para selecionar o modo PROTO MODE.

D – Em seguida, aperte a parte superior do controle principal (+) até visualizar o protocolo desejado.

E – Aperte novamente o controle direito (>>) para visualizar os parâmetros do protocolo selecionado.

F – O tratamento já está programado. Aperte agora o centro do controle principal (START/STOP), os parâmetros do display param de piscar e aparece um bargraph que indica a emissão da corrente.



G – Coloque a intensidade desejada através dos controles DOSE 1 a 10, visualizando no display e utilizando o feedback do paciente.

Obs.: Quando apertar a tecla START/STOP, os eletrodos devem estar conectados aos cabos e esses às saídas correspondentes, conforme a cor dos fios.

H – Após o término da aplicação, o aparelho cessa a aplicação e indica através da apresentação das palavras TIME FINISHED – PRESS ANY KEY (Término do tempo – Pressione uma tecla) e um alarme sonoro (beep). Aperte então o controle principal para interromper o aviso.

Cuidado com os Eletrodos

É normal, após algum tempo de utilização, o desgaste dos eletrodos de silicone, perdendo suas características de condutividade elétrica. Com isso, a estimulação fica comprometida e a sensação de que o aparelho está fraco é comum.

Em alguns casos, também é possível a formação de pontos (saliências) onde a densidade de corrente pode ser alta, causando desconforto ao paciente.

Recomenda-se a substituição dos eletrodos de silicone, no máximo, a cada 6 meses, mesmo que eles não sejam utilizados e em casos de uso intenso a recomendação é para troca mensal.

Os eletrodos de silicone também podem apresentar fissuras, nesse caso a troca deve ser imediata.

17 MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

17.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA

A seguir são enumerados alguns problemas com o equipamento e suas possíveis soluções. Se seu equipamento apresentar algum dos problemas a seguir, siga as instruções para tentar resolvê-lo. Caso o problema não seja resolvido, entre em contato com a HTM Eletrônica.

1º) PROBLEMA: O equipamento não liga.

Motivo 1: A tomada onde o equipamento está ligado não possui energia.

Solução 1: Certifique-se que o equipamento está sendo ligado a uma tomada com energia. Ligue, por exemplo, outro equipamento na tomada para verificar se funciona.

Motivo 2: O fusível do equipamento está queimado.

Solução 2: Para substituir o fusível desconecte o plug da tomada, abra a tampa do porta fusível com o auxílio de uma chave de fenda, saque o fusível e substitua-o por outro de mesmo tipo e valor (conforme especificações técnicas).

2º) PROBLEMA: Um dos canais não está estimulando.

Motivo 1: O cabo de aplicação está com problema.

Solução 1: Verifique se realmente é o cabo de aplicação que está com problema, colocando outro cabo no canal que não está funcionando.

**2º) PROBLEMA: O equipamento está estimulando muito pouco.
("fraco")**

Motivo 2: Os eletrodos não estão bem fixados.

Solução 2: Verifique se a quantidade de gel colocada no eletrodo é suficiente para acoplá-los, e fixe-os no paciente utilizando uma fita adesiva.

17.2 MANUTENÇÃO PERIÓDICA

É aconselhável que o equipamento passe por manutenção preventiva para fins de recalibração a cada 12 meses.

17.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Caso seu equipamento não esteja funcionando conforme as características deste manual e após seguir as orientações do item MANUTENÇÃO CORRETIVA sem êxito, contacte a HTM Eletrônica que informará a Assistência Autorizada mais próxima de você.

Junto com o equipamento deve ser enviado uma carta relatando os problemas apresentados pelo mesmo, os dados para contato e endereço para envio do equipamento.

NOTA!

Ao entrar em contato com a HTM Eletrônica, é importante informar os seguintes dados:

- p** Modelo do equipamento;
- p** Número de série do equipamento;
- p** Descrição do problema que o equipamento está apresentando.

ATENÇÃO

Não queira consertar o equipamento ou enviá-lo a um técnico não credenciado pela HTM Eletrônica, pois a remoção do lacre implicará na perda da garantia, além de oferecer riscos de choques elétricos. Caso queira enviar o equipamento a um técnico de sua confiança, a HTM Eletrônica pode fornecer as peças para manutenção, porém não mais se responsabilizará pelo equipamento e os efeitos por ele causados.

17.4 MEIO AMBIENTE

Quando terminar a vida útil do aparelho e seus acessórios, elimina-los de modo a não causar danos ao meio ambiente. Entre em contato com empresas que trabalham com coleta seletiva para executar procedimento de reciclagem.

18 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R

18.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R

Tensão AC de Alimentação	120V ou 220V $\pm 10\%$
Frequência da Tensão de Alimentação	50/60Hz $\pm 10\%$
Máxima Corrente Nominal AC Consumida	600mA
Fusível de Proteção (20 x 5mm)	1A / 250V
Máxima Potência AC Consumida	60VA
TIMER	1 min a 60min $\pm 10\%$
Peso do Equipamento sem Acessórios	0,765Kg
Dimensões (LxAxP)	300x75x200mm
Temperatura de armazenagem.	-20°C a 60°C
Umidade relativa em torno de	60%
Armazenagem para Transporte	Utilizar a original
Modo TENS / FES	Corrente Alternada (bifásica)
Tipo de Corrente Bifásica	Assimétrica / Balanceada

Número de Canais de Saída	10 canais (amplitudes independentes)
Intensidade Máxima	80mA \pm 20% (carga de 100 ohms) (com mais de 10mAef ou 10Vef)
Impedância de Carga	100 ohms
Frequência de Repetição dos Pulsos (RATE)	10Hz a 200Hz \pm 10%
Largura do Pulso (WIDTH)	50 μ seg a 400 μ seg \pm 10%
Tempo de RISE	1seg a 10seg \pm 10%
Tempo de ON	1seg a 60seg \pm 10%
Tempo de DECAY	1seg a 10seg \pm 10%
Tempo de OFF	1seg a 60seg \pm 10%
BURST	1Hz a 15Hz \pm 10%

Modo RUS2500 / HET4000	Corrente Alternada (bifásica)
Tipo de Corrente Bifásica	Simétrica / Balanceada
Número de Canais de Saída	10 canais (amplitudes independentes)
Intensidade Máxima	120mA \pm 20% (carga de 100 ohms) (com mais de 10mAef ou 10Vef)
Impedância de Carga	100 ohms
Frequência de Portadora	2500Hz e 4000Hz \pm 10%

Frequência de Repetição dos Pulsos (RATE)	1Hz a 200Hz \pm 10%
Tempo de RISE	1seg a 10seg \pm 10%
Tempo de ON	1seg a 60seg \pm 10%
Tempo de DECAY	1seg a 10seg \pm 10%
Tempo de OFF	1seg a 60seg \pm 10%

Modo DRE2500 / DRE4000	Corrente Alternada (bifásica)
-------------------------------	--------------------------------------

Tipo de Corrente Bifásica	Simétrica / Balanceada
Número de Canais de Saída	10 canais (amplitudes independentes)
Intensidade Máxima	120mA \pm 20% (carga de 100 ohms) (com mais de 10mAef ou 10Vef)
Impedância de Carga	100 ohms
Frequência de Portadora	2500Hz e 4000Hz \pm 10%
Frequência de Repetição dos Pulsos (RATE)	1Hz a 200Hz \pm 10%

Modo LIPOLIS	Eletrolipólise
Tipo de Corrente Bifásica	Assimétrica / Balanceada
Inversão de Polaridade	a cada 1 segundo
Número de Canais de Saída	10 canais (amplitudes independentes)
Intensidade Máxima	80mA ± 20% (carga de 100 ohms) (com mais de 10mAef ou 10Vef)
Impedância de Carga	100 ohms
Frequência de Repetição dos Pulsos (RATE)	5Hz a 50Hz ± 10%
Largura do Pulso (WIDTH)	50µseg a 400µseg ± 10%

Modo GALVÂNICA	Corrente Contínua
Tipo de Corrente Contínua	Constante
Número de Canais de Saída	02 canais (amplitudes independentes)
Intensidade Máxima	30mA ± 20% (carga de 1000 ohms) (com mais de 10mAef ou 10Vef)
Impedância de Carga	1000 ohms

18.2 EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA O STIMULUS-R

Guia e Declaração do Fabricante - Emissões Eletromagnéticas		
O STIMULUS-R é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do STIMULUS-R garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.		
Emissão de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Grupo 1	O STIMULUS-R utiliza energia RF apenas para sua função interna. Entretanto, suas emissões RF são muito baixas e não é provável causar qualquer interferência em equipamento eletrônico próximo.
Emissão de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Classe A	O STIMULUS-R é adequado para utilização em todos os estabelecimentos, incluindo estabelecimentos domésticos e aqueles diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica.
Emissões de harmônicos IEC 61000-3-2	Classe A	
Flutuações de tensão / Emissões de Flicker IEC 61000-3-3	Conforme	

18.3 IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA PARA O STIMULUS-R

Guia e Declaração do Fabricante - Imunidade Eletromagnética			
O STIMULUS-R é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do STIMULUS-R garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.			
Ensaio de Imunidade	Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente Eletromagnético Diretrizes.
Descarga eletrostática (ESD) IEC 61000-4-2	±6KV por contato ±8KV pelo ar	±6KV por contato ±8KV pelo ar	Piso deveria ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos forem cobertos com material sintético, a umidade relativa deveria ser de pelo menos 30%.
Transitórios elétricos rápidos / Trem de pulsos ("Burst") IEC 61000-4-4	±2KV nas linhas de alimentação ±1KV nas linhas de entrada/saída	±2KV nas linhas de alimentação Não aplicável: ±1KV nas linhas de entrada/saída	Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. Não possui linhas de saída.
Surtos IEC 61000-4-5	±1KV linha(s) a linha(s) ±2KV linhas a terra	±1KV linha(s) a linha(s) ±2KV linhas a terra	Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.
Quedas de tensão, interrupções, curtas e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação IEC 61000-4-11	< 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 0,5 ciclo. 40% U_T (60% de queda de tensão em U_T) por 5 ciclos. 70% U_T (30% de queda de tensão em U_T) por 25 ciclos. < 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 5 segundos.	< 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 0,5 ciclo. 40% U_T (60% de queda de tensão em U_T) por 5 ciclos. 70% U_T (30% de queda de tensão em U_T) por 25 ciclos. < 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 5 segundos.	Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. Se o usuário do STIMULUS-R exige operação continuada durante interrupção de energia, é recomendado que o equipamento seja alimentado por uma fonte de alimentação ininterrupta.
Campo magnético na frequência de alimentação (50/60Hz) IEC 61000-4-8	3A/m	3A/m	Campos magnéticos na frequência da alimentação deveriam estar em níveis característicos de um local típico em um local típico em um ambiente hospitalar ou comercial típico.

Guia e Declaração do Fabricante - Imunidade Eletromagnética

O STIMULUS-R é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do STIMULUS-R garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de Imunidade	Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente Eletromagnético Diretrizes.
RF Conduzida IEC 61000-4-6	3 Vrms 150KHz até 80MHz	3 Vrms	<p>Recomenda-se que equipamento de comunicação por RF portátil ou móvel não sejam usados próximos a qualquer parte do STIMULUS-R, incluindo cabos, com distância de separação menor que a recomendada, calculada a partir da equação aplicável à frequência do transmissor.</p> <p>Distância de separação recomendada:</p> $d=1,2 (P)^{1/2}$
RF Radiada IEC 61000-4-3	3 V/m 80MHz até 2,5GHz	3 V/m	<p>$d=1,2 (P)^{1/2}$ 80MHz até 800MHz</p> <p>$d=2,3 (P)^{1/2}$ 800MHz até 2,5GHz</p> <p>onde P é a potência máxima nominal 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).</p> <p>É recomendada que a intensidade de campo estabelecida pelo transmissor de RF, como determinada através de uma inspeção eletromagnética no local,^a seja menor que o nível de conformidade em cada faixa de frequência.^b</p> <p>Podem ocorrer interferências ao redor do equipamento marcado com o seguinte símbolo:</p> <div style="text-align: center;">  </div>

NOTA 1 Em 80 MHz e 800MHz, aplica se a faixa de frequência mais alta.

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

^a As intensidades de campo estabelecidas pelos transmissores fixos, tais como estações rádio base, telefone (celular/sem fio) rádios móveis terrestres, rádio amador, transmissão rádio AM e FM e transmissão de TV não podem ser previstos teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético devido a transmissores de RF fixos, recomenda-se considerar uma inspeção eletromagnética do local. Se a medida da intensidade de campo no local em que o STIMULUS-R é usado excede o nível de conformidade de RF aplicável acima, o STIMULUS-R deveria observado para verificar se a operação está Normal. Se um desempenho anormal for observado, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do STIMULUS-R.

^b Acima da faixa de frequência de 150KHz até 80 MHz, a intensidade do campo deveria ser menor que 3 V/m.

18.4 DISTÂNCIAS DE SEPARAÇÃO RECOMENDADAS ENTRE EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO DE RF, PORTÁTIL E MÓVEL, E O STIMULUS-R.

Distâncias de separação recomendadas entre equipamentos de comunicação de RF, portátil e móvel, e o STIMULUS-R			
O STIMULUS-R é destinado para utilização em ambiente eletromagnético no qual perturbações de RF radiadas são controladas. O cliente ou usuário STIMULUS-R pode ajudar a prevenir interferência eletromagnética mantendo uma distância mínima entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel (transmissores) e o STIMULUS-R como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima de saída dos equipamentos de comunicação.			
Potência máxima nominal de saída do transmissor W	Distância de separação de acordo com a frequência do transmissor m		
	150 KHz até 80 MHz $d=1,2 (P)^{1/2}$	80 MHz até 800 MHz $d=1,2 (P)^{1/2}$	800 MHz até 2,5 GHz $d=2,3 (P)^{1/2}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
Para transmissores com uma potência máxima nominal de saída não listada acima, a distância de separação recomendada d em metros (m) pode ser determinada utilizando-se a equação aplicável a frequência do transmissor, onde P é a potência máxima nominal de saída do transformador em watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor.			
NOTA 1 Em 80 MHz e 800MHz, aplica-se a distância de separação para a faixa de frequência mais alta.			
NOTA 2 Estas diretrizes podem não se aplicar a todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.			

NOTA 1 Em 80 MHz e 800MHz, aplica se a faixa de frequência mais alta.

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

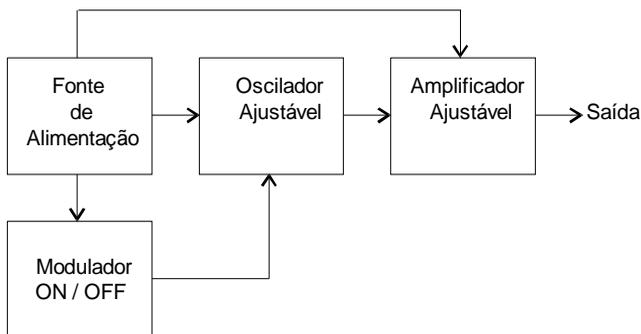
^a As intensidades de campo estabelecidas pelos transmissores fixos, tais como estações rádio base, telefone (celular/sem fio) rádios móveis terrestres, rádio amador, transmissão rádio AM e FM e transmissão de TV não podem ser previstos teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético devido a transmissores de RF fixos, recomenda-se considerar uma inspeção eletromagnética do local. Se a medida da intensidade de campo no local em que o STIMULUS-R é usado excede o nível de conformidade de RF aplicável acima, o STIMULUS-R Deveria observado para verificar se a operação está Normal. Se um desempenho anormal for observado, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do STIMULUS-R.

^b Acima da faixa de frequência de 150KHz até 80 MHz, a intensidade do campo deveria ser menor que 3 V/m.

18.5 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R

O funcionamento do equipamento STIMULUS-R pode ser entendido através do seguinte diagrama em blocos.

18.5.1 Diagrama em blocos do Equipamento STIMULUS-R



18.6 CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO STIMULUS-R QUANTO A NORMA NBR IEC 60601-1 E IEC 60601-2-10

1) De acordo com o tipo de proteção contra choque elétrico:

Equipamento classe I.

2) De acordo com o grau de proteção contra choque elétrico:

Equipamento tipo BF.

3) De acordo com o grau de proteção contra penetração nociva de água:

Equipamento comum (equipamento fechado sem proteção contra penetração de água).

4) De acordo com o grau de segurança em presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso:

Equipamento não adequado ao uso na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso.

5) De acordo com o modo de operação:

Equipamento para operação contínua.

18.7 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO

Símbolo	Norma IEC	Descrição
	348	ATENÇÃO! Consultar documentos acompanhantes
	878-02-03	EQUIPAMENTO DE TIPO BF

18.8 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM

Símbolo	Norma IEC	Descrição
	780	Este lado para cima
	780	Frágil
	780	Limite de Temperatura
	780	Proteja contra a chuva
	780	Umidade
	780	Empilhamento máximo 5 caixas

18.9 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO

A HTM Ind. de Equip. Eletro-Eletrônicos Ltda disponibiliza, mediante acordo com usuário, esquemas de circuitos, lista de peças, componentes e instruções de calibração e demais informações necessárias ao pessoal técnico qualificado do usuário para reparar partes do Equipamento que são designadas pela HTM como reparáveis.

18.10 DECLARAÇÃO DE BIOCMPATIBILIDADE

Declaramos sob nossa inteira responsabilidade, que todos os materiais utilizados em PARTES APLICADAS (conforme definição da norma NBR IEC 60601-1) no Equipamento STIMULUS-R, têm sido amplamente utilizados na área médica ao longo do tempo garantindo assim sua biocompatibilidade.

19

CERTIFICADO DE GARANTIA

NÚMERO DE SÉRIE / DATA DE INÍCIO DA GARANTIA

--

O seu equipamento HTM Eletrônica é garantido contra defeitos de fabricação, respeitando-se as considerações estabelecidas neste manual, pelo prazo de 18 meses corridos, sendo estes meses divididos em:

3 primeiros meses: garantia legal.

15 meses restantes: garantia adicional concedida pela HTM Eletrônica.

A garantia terá seu início a partir da data de liberação do equipamento pelo departamento de expedição da HTM Eletrônica.

Todos os serviços de garantia do equipamento devem ser prestados pela HTM Eletrônica ou por uma Assistência Técnica por ela autorizada sem custo algum para o cliente.

A garantia deixa de ter validade se:

Ⓟ O equipamento for utilizado fora das especificações técnicas citadas neste manual.

Ⓟ O número de série do equipamento for retirado ou alterado.

Ⓟ O equipamento sofrer quedas, for molhado, riscado, ou sofrer maus tratos.

Ⓟ O lacre do equipamento estiver violado ou se a Assistência Técnica HTM Eletrônica constatar que o equipamento sofreu alterações ou consertos por técnicos não credenciados pela HTM Eletrônica.

Transporte do equipamento durante o período de garantia legal:

⌚ Durante o período de garantia legal, a HTM Eletrônica é responsável pelo transporte. Contudo, para obtenção desse benefício, é necessário o contato prévio com a HTM Eletrônica para orientação sobre a melhor forma de envio e para autorização dos custos desse transporte.

⌚ Se o equipamento, na avaliação da Assistência Técnica HTM, não apresentar defeitos de fabricação, a manutenção e as despesas com transporte serão cobradas.

A garantia legal (3 meses) cobre:

⌚ Transporte do equipamento para conserto (Com autorização prévia da HTM).

⌚ Defeitos de fabricação do aparelho e dos acessórios que o acompanham.

A garantia adicional (15 meses) cobre:

⌚ Defeitos de fabricação do aparelho.

A garantia adicional não cobre:

⌚ Todos os termos não cobertos pela garantia legal.

⌚ Transporte do equipamento para conserto.

Alguns exemplos de danos que a garantia não cobre:

⌚ Danos no equipamento devido a acidentes de transporte e manuseio. Entre esses danos pode-se citar: riscos, amassados, placa de circuito impresso quebrada, gabinete trincado, etc.

⌚ Danos causados por catástrofes da natureza (ex: descargas atmosféricas).

⌚ Deslocamento de um técnico da HTM Eletrônica para outros municípios na intenção de realizar a manutenção do equipamento.

⌚ Eletrodos, cabos de aplicação ou qualquer outro acessório sujeito a desgastes naturais durante o uso ou manuseio.

NOTA!

p A HTM Eletrônica não autoriza nenhuma pessoa ou entidade a assumir qualquer outra responsabilidade relativa a seus produtos além das especificadas neste termo.

p Para sua tranquilidade, guarde este Certificado de Garantia e Manual.

p A HTM Eletrônica reserva o direito de alterar as características de seus manuais e produtos sem prévio aviso.