



Artigo de Revisão

A UTILIZAÇÃO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA (TENS) NO TRATAMENTO DA ESPASTICIDADE – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

THE USE OF TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS) IN THE TREATMENT OF THE SPASTICITY - A REVIEW

Resumo

Dahyan Wagner da Silva Silveira¹
Cristiane Aguiar Gusmão¹

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Jequié – BA – Brasil

E-mail
dahyanfisio@yahoo.com.br

Este estudo tem como objetivo discutir o emprego da TENS na espasticidade, observando os parâmetros principais, forma de aplicação e o mecanismo pelo qual a TENS age na espasticidade. Trata-se de uma revisão bibliográfica baseada na literatura especializada através de consulta a artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados do scielo e da bireme, a partir das fontes Medline e Lilacs. Os estudos encontrados sobre o emprego da TENS na espasticidade, apontaram que esta corrente reduz significativamente a espasticidade principalmente em graus mais baixos. Os parâmetros de eletroestimulação revelaram que a TENS (cerca de 100Hz) de frequência mais elevada proporciona um melhor efeito na redução da espasticidade. Os tipos de TENS mais usados foram o convencional e o breve-intenso, porém alguns estudos não apresentaram a duração de pulso empregada, limitando a determinação de uma melhor modalidade de TENS. Poucos estudos explicaram o mecanismo de atuação da referida corrente. Os que o fizeram, apontaram a liberação de opióides endógenos (dinorfinas) pelo sistema nervoso central como principal mecanismo de atuação, porém este contrasta com as bases neurofisiológicas da estimulação de alta frequência, que demonstrou melhores resultados nos estudos encontrados. Ainda é necessário mais estudos sobre o emprego dessa modalidade de eletroestimulação na espasticidade, já que parâmetros importantes como duração de pulso, tempo de aplicação, números de atendimento e mecanismo de atuação permanecem sem comprovação científica.

Palavras-chave: espasticidade, eletroestimulação, TENS.

Abstract

This study it has as objective to argue the job of TENS in the spasticity, observing the main parameters, form of application and the mechanism for which TENS it acts in the spasticity. One is about a bibliographical revision based in the literature specialized selected scientific articles through search in the data base of scielo and of bireme, from the sources Medline and Lilacs. The studies found on the job of TENS in the spasticity, had pointed mainly that this chain reduces the spasticity significantly, in lower degrees. The stimulation electrical parameters had disclosed that TENS it (about

100Hz) of raised frequency provides one better effect in the reduction of the spasticity. The types of TENS more used had been the conventional and the soon-intense one, however some studies had not presented the used duration of pulse, limit the determination of one better modality of TENS. Few studies had explained the mechanism of performance of the current related one. The ones that had made it, had pointed the release of opioid endogenous (Dynorphins) for the central nervous system as main mechanism of performance, however this contrasts with the neurophysiologic bases of the high-frequency stimulation, that demonstrated better resulted in the joined studies. Still it is necessary more studies on the job of this modality of stimulation electrical in the spasticity, since important parameters as duration of pulse, time of application, numbers of attendance and performance mechanism remains without scientific evidence.

Key words: spasticity, stimulation electrical, TENS.

Introdução

As atividades motoras dos diversos circuitos neurais atuam na regulação do tônus muscular, que é definida como grau de tensão muscular durante o repouso ou estiramento suave. Essa tensão em indivíduos normais é devida a características visco-elásticas intrínsecas do músculo^{1,2,3}. A manutenção desse tônus normal permite a execução de movimentos coordenados, elaborados pelos centros superiores. Os distúrbios clínicos que acometem o sistema motor podem interferir na capacidade de regulação do tônus muscular. Lesões que causam uma hipertonia muscular podem ser decorrentes de danos crônicos de motoneurônios superiores e alguns distúrbios dos núcleos da base. Clinicamente a hipertonia pode ser espástica ou rígida³.

Os distúrbios do tônus muscular podem estar associados às vias motoras descendentes, que atuam diretamente no controle voluntário do movimento. A forma mais comum de hipertonia é a espástica, ou também denominada espasticidade². A definição de espasticidade de acordo com a literatura inclui quatro características segundo Aydin⁴: aumento do tônus muscular, aumento dos reflexos tendinosos, aumento dos reflexos exteroceptivos e radiação de reflexos patológicos.

Outros autores definem a espasticidade como aumento do tônus muscular dependente da velocidade em resposta ao estiramento passivo, presente em pessoas com lesões em motoneurônios superiores^{3,5,6}. A dependência da velocidade está relacionada com o grau de tônus muscular gerado durante o estiramento passivo. Quanto mais rápido o músculo espástico é alongado, maior é a resistência que ele oferece. Ao contrário, um estiramento mais lento e suave promove uma redução desse tônus, diminuindo a espasticidade, facilitando o alongamento do músculo.

Lima⁷, também observa como principais sintomas a exarcebação dos reflexos profundos, a hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento, além de alterações das propriedades viscoelásticas, contribuindo para o aumento da resistência ao movimento passivo. Staub⁸ relata que a hipertonia muscular, a

hiperatividade reflexa, a presença de reflexos primitivos e a fraqueza muscular comprometem a funcionabilidade do padrão normal de movimentação, impossibilitando a manutenção da postura.

Alguns sinais podem estar associados à espasticidade, tais como o sinal de canivete e o clônus. O sinal ou reposta de canivete diz respeito a forte resistência inicial ao estiramento passivo e sua redução durante a faixa de movimento. O clônus é a contração muscular repetida de forma involuntária.

Segundo Aydin⁴, quando a espasticidade excede certo grau, torna-se difícil conseguir uma reabilitação neurológica. Na fisioterapia muitos recursos são utilizados para minimizar a hipertonia espástica, dentre eles estão a cinesioterapia, crioterapia, calor superficial, órteses e estimulação elétrica (EE)⁷. Dentre as diversas modalidades de estimulação elétrica disponíveis para uso terapêutico, a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) e a Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) têm sido as mais utilizadas no tratamento da espasticidade^{4,6,9-12}.

A TENS é uma corrente de baixa frequência, pulsada, que apresenta uma forma de onda bifásica, simétrica ou assimétrica balanceada com uma semionda quadrada positiva e um pico negativo. Essa característica propicia a estimulação de receptores nervosos e apresenta um componente de corrente direta igual a zero, ou seja, as áreas sob as ondas positivas e negativas são iguais, não produzindo efeitos polares^{13,14}.

A frequência de aplicação da TENS varia desde 1 a 150 Hz, situados dentro do espectro biológico de aplicação da eletroterapia de 1 a 250 Hz. Quanto à duração de pulso, esta varia de 20 a 250 μ s. Parâmetros que combinam elevada frequência (80 a 150 Hz) e duração de pulso mais baixas (20 a 80 μ s), permite a estimulação de fibras nervosas altamente mielinizadas e de grande diâmetro, como as fibras A- β e A- α , desencadeando potenciais de ação repetidos. Por outro lado, frequências mais baixas (1 a 10 Hz) e durações de pulsos mais altas (100 a 250 μ s) propiciam a estimulação de fibras do tipo A- δ e C. Essa variação nos parâmetros e seu efeito neurofisiológico justificam o emprego da TENS no alívio da dor, por exemplo, no qual sua utilização tem sido mais indicada^{13,15}.

Devido a esses achados, e ao grau de limitação funcional e incapacidade que a hipertonia espástica pode causar em pacientes neurológicos, este estudo visa discutir o emprego da TENS na espasticidade, observando os parâmetros principais, forma de aplicação e mecanismo pelo qual a TENS age na espasticidade.

Material e Métodos

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, realizada entre setembro de 2006 e maio de 2007, no qual realizou-se uma consulta a livros e periódicos presentes na Biblioteca da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – campus de Jequié e por artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados do scielo e da bireme, a partir das fontes Medline e Lilacs. A pesquisa dos artigos foi realizada entre setembro e dezembro de 2006.

A busca nos bancos de dados foi realizada utilizando às terminologias cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde criados pela Biblioteca Virtual em Saúde desenvolvido a partir do Medical Subject Headings da U.S. National Library of Medicine, que permite o uso da terminologia comum em português, inglês e espanhol. As palavras-chave utilizadas na busca foram espasticidade, eletroestimulação e TENS.

Os critérios de inclusão para os estudos encontrados foram à abordagem terapêutica do emprego da TENS no tratamento da hipertonia espástica, e estudos comparativos entre esta e outras modalidades de tratamento. Foram excluídos estudos que relatavam o emprego de outras modalidades de tratamento, que não a TENS.

Logo em seguida, buscou-se estudar e compreender os principais parâmetros e forma de aplicação empregados nos estudos encontrados, de acordo com os parâmetros eletroterapêuticos e as bases eletroeletrônicas para a utilização da TENS, bem como o mecanismo pelo qual a TENS atua no tratamento da espasticidade.

Resultados e Discussões

Foram encontrados 8 artigos nas bases de dados consultadas que versavam sobre a utilização da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea no tratamento da espasticidade, segundo os critérios de inclusão. Tratam-se de ensaios clínicos e estudos comparativos entre os tipos de TENS e entre a TENS e outras modalidades de terapêuticas.

Aydin⁴, afirma que na literatura a investigação sobre o efeito de eletroestimulação na espasticidade apresenta resultados variados. Alguns estudos têm relatado diminuição da espasticidade com a EE^{4,6,9,10,11,12}. Em um estudo analítico comparativo entre a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) e o baclofeno na espasticidade em 21 pacientes com lesão na medula espinhal, Aydin⁴ observou uma melhoria significativa da espasticidade com ambos os recursos de tratamento. Nesse estudo a TENS foi utilizada em 11 amostras, sendo que o autor concluiu que este recurso pode ser recomendado como um suplemento ao tratamento na gerência da espasticidade⁴. A melhoria mais significativa foi observada em contagens mais baixas da escala de Asworth (escala comumente utilizada para avaliação da espasticidade). Foram utilizados como parâmetros para eletroestimulação neste estudo, uma alta frequência de 100Hz e uma duração de pulso de 100µs, configurando uma TENS do tipo convencional, por 15 minutos em um período de 15 dias.

A eletroestimulação transcutânea de alta frequência no modo convencional atua estimulando fibras de grande diâmetro A-α e A-β, inibindo a espasticidade através do mecanismo de colisão antidrômica, no qual o impulso da corrente é contrário ao impulso nervoso do neurônio motor, sendo essa inibição realizada a nível medular¹⁶.

Armutlu⁹, em seu ensaio clínico controlado sobre o efeito da TENS na espasticidade em 10 pacientes com esclerose múltipla, constatou após 4 semanas de aplicação uma significativa redução da espasticidade, avaliada

pela escala de Asworth e pela atividade mioelétrica do músculo. Diferentemente de Aydin⁴, Armutlu⁹ utilizou a TENS tipo breve-intenso, caracterizada por uma frequência de 100Hz e uma duração de pulso de 300µs. A duração da eletroestimulação foi de 20 minutos em um total de 20 atendimentos. Esse modo de TENS atua pelo mesmo mecanismo do modo convencional, mas tem sido descrito como desconfortável e pouco tolerado pelos pacientes^{13,14,16}.

Em outro estudo, Goulet¹⁷ concluiu que a TENS tipo breve-intensa (F=99Hz e DP=250µs) é eficaz na redução da espasticidade espinhal. Ele observou redução significativa na espasticidade em 14 pacientes com lesão medular, segundo a escala de Asworth, e no clônus; em 30 minutos de aplicação. O estudo não revela a quantidade de aplicações da TENS, o que limita maiores discussões sobre o emprego do tipo breve-intenso na hipertonia espástica.

Num estudo clínico sobre o efeito da TENS na espasticidade, Potisk¹¹ verificou que numa amostra de 20 pacientes com hemiplegia a TENS com frequência de 100Hz por 20 minutos, suporta a hipótese de que o tipo de alta frequência pode inibir a espasticidade de origem cerebral. Neste estudo ainda foi observado uma redução na atividade do reflexo de estiramento, registrado pela eletromiografia. O estudo, no entanto, não apresenta a duração de pulso utilizada, limitando a identificação do tipo de TENS empregada, se convencional ou breve-intenso.

Han¹² observou em seu estudo clínico analítico em 32 pacientes com espasticidade muscular de origem espinhal, que a TENS possui um efeito anti-espástico. Este autor utilizou uma frequência de 100Hz no músculo espástico e 2Hz em pontos de acupuntura nas mãos e nos pés, por 10 minutos por um período de 3 meses. Este estudo compara os tipos de alta e baixa frequência, sendo verificado pelo autor o principal mecanismo de inibição da espasticidade, a liberação de opióides endógenos (mais provavelmente as dinorfinas) pelo Sistema Nervoso Central. Este tipo de inibição da espasticidade é característica da TENS no modo de baixa frequência de estimulação¹³⁻¹⁶. Porém, peca também por não informar a duração de pulso utilizada, limitando melhor análise neurofisiológica da eletroestimulação empregada.

A tese de inibição da espasticidade pela liberação de dinorfinas também é sustentada pelos estudos de Yu¹⁸, que utilizou eletroacupuntura (técnica em que a TENS é usada em pontos de acupuntura) para tratar a espasticidade, com frequências de 100Hz e 2Hz em 30 minutos, 2 vezes no dia por 3 meses. Os resultados demonstraram melhor eficácia da alta frequência.

Dentre as referências encontradas, parece ser um consenso que a TENS de frequência elevada (em torno de 100Hz) é a mais eficaz na inibição da espasticidade. Quanto ao tipo de TENS empregada, ainda é prematuro afirmar o melhor tipo, já que os estudos variaram entre a utilização do tipo convencional e do breve-intenso além dos que omitiram a duração do pulso elétrico, limitando as discussões e a compressão das bases neurofisiológicas da eletroestimulação. O tempo de aplicação deste modo de eletroestimulação também demonstrou grande variação entre 10 e 30 minutos, indicando que na inibição da espasticidade não a necessidade de utilizar a TENS como na promoção da analgesia, que exige um tempo superior a 30 minutos para um

alívio da dor mais eficaz, no entanto ainda não há um protocolo base de utilização da eletroestimulação transcutânea. A eficácia da TENS parece ser mais evidente em graus mais baixos da espasticidade conforme verificado pela escala de Asworth e pela eletromiografia, que foram as medidas de avaliação mais utilizadas nos estudos encontrados.

Poucos estudos explicam qual o mecanismo que promove a redução da espasticidade com a utilização da TENS. Dois estudos citaram a liberação de opióides endógenos, porém a melhor liberação dessas substâncias ocorre com a utilização da TENS com baixa frequência (1 a 10Hz). O emprego do modo de alta frequência parece atuar pelo mecanismo de colisão antidrômica, porém esse mecanismo é pouco explicado pelos autores que optaram por essa modalidade terapêutica. Os estudos citados observaram melhores resultados com a TENS de alta frequência (80 a 150Hz), revelando uma contradição entre as bases neurofisiológicas da estimulação de alta frequência com a justificativa apresentada pelos autores.

Conclusão

A Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) demonstra ser eficaz no tratamento da espasticidade, principalmente nos modos que utilizam uma alta frequência de estimulação do músculo espástico, conforme descrição dos estudos encontrados na literatura e quando aplicado em espasticidade de graus mais baixos. A TENS não é a corrente de estimulação elétrica de primeira escolha dos fisioterapeutas para o tratamento da espasticidade, pelo desconhecimento dos profissionais sobre seus efeitos, pelo fato de ser uma indicação nova na fisioterapia e pelo fato de a Estimulação Elétrica Funcional (FES) proporcionar o efeito da contração muscular e ativação de unidades motoras, efeito este que não é o principal objetivo da TENS.

Mesmo sendo observado resultados significativos com o emprego da TENS, ainda é necessários mais estudos para a determinação de parâmetros com a duração de pulso, tempo de aplicação, número de aplicações/atendimentos, técnica a ser empregada e principalmente o mecanismo pelo qual esta corrente promove a redução da espasticidade. Os artigos encontrados demonstraram grandes variações nesses parâmetros, dificultando a realização de um protocolo de tratamento para a espasticidade com a eletroestimulação transcutânea. Isso justifica por que a TENS não é tão utilizada na prática clínica já que não existe consenso sobre os parâmetros, embora tenham sido observados melhores resultados com o tipo de alta frequência.

Referências Bibliográficas

1. Stokes M. Neurologia para Fisioterapeutas. SP: Premier; 2000.
2. Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Princípios de Neurociência. 4ªed. SP: Manole; 2003.
3. Ekman LL. Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação. RJ: Guanabara Koogan; 2002.
4. Aydin G, et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Versus Baclofen in Spasticity: Clinical and Electrophysiologic Comparison. Am J Phys Med Rehabil 2005; 84(8): 584-92.
5. Teive HAG, Zonta M, Kumagai Y. Tratamento da Espasticidade: Uma Atualização. Arq Neuropsiquiatr 1998; 56(4): 852-58.
6. Wang RY, Chan RC, Tsai, MW. Effects of thorac-lumbar electric sensory stimulation on knee extensor spasticity of persons who survived cerebrovascular accident (CVA). J Rehabil Res Dev 2000; 37(1): 73-80.
7. Lima MO, et al. Efeito da estimulação elétrica neuromuscular em pacientes com paralisia cerebral do tipo espástica. Fisioter Brás 2006; 7(3): 235-39.
8. Staub ALP, et al. Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular em pacientes com paralisia cerebral do tipo diplegia espástica. Fisioter Bras 2005; 6(1): 6-9.
9. Armutlu K, et al. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in multiple sclerosis patients: a pilot study. Neurorehabil Neural Repair 2003; 17(2): 79-82.
10. Joodaki MR, Olyaei GR, Bagheri H. The effects of electrical nerve stimulation of the lower extremity on H-reflex and F-wave parameters. Electromyogr Clin Neurophysiol 2001; 41(1): 23-8.
11. Potisk KP, Gregoric M, Vodovnik L. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on spasticity in patients with hemiplegia. Scand J Rehabil Med 1995; 27(3): 169-74.
12. Han JS, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of spinal spasticity. Chin Med J 1994; 107(1): 6-11.
13. Agne JE. Eletrotermoterapia: teoria e prática. Orium: Santa Maria, RS; 2004.
14. Kitchen S. Eletroterapia: Prática baseada em evidências. 11ª ed. SP: Manole; 2003.
15. Starkey C. Recursos terapêuticos em Fisioterapia. SP: Manole; 1999.
16. Currier DP, Hayes KW, Nelson RM. Eletroterapia Clínica. 3ª ed. SP: Manole; 2002.

17. Goulet C, et al. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on H-reflex and spinal spasticity. Scand J Rehabil Med 1996; 28(3):169-76.
18. Yu Y. Transcutaneous electric stimulation at acupoints in the treatment of spinal spasticity: effects and mechanism. Zhonghua Yi Xue Za Zhi 1993; 73(10):593-5.

Endereço para correspondência

Rua Primeiro de Maio, 100 - Alto Maron
Vitória da Conquista - Bahia
CEP: 45045-060

Recebido em 6/12/2007

Revisado em 23/8/2007

Aprovado em 15/01/2008