

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE OS PARÂMETROS DA EENM NO TRATAMENTO DA ESPASTICIDADE

Fernanda Daniel¹; Gustavo Cirielli¹; Fernanda Pupio Silva Lima²; Mário Oliveira Lima²

1-Discentes do 4º ano do Curso de Fisioterapia-Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade do Vale do Paraíba-Univap, fernandadaniel@hotmail; gustavocirielli@hotmail.com

2-Docentes do Curso de Fisioterapia-Faculdade de Ciências da Saúde-Universidade do Vale do Paraíba-Univap. Av. Shishima Hifumi, 2911, fpupio@univap.br; mol@univap.br

Resumo - A Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) é um importante recurso utilizado pela fisioterapia para acelerar processos de recuperação, evidenciando resultados positivos quanto ao restabelecimento da força em pacientes provenientes de lesões cerebrais, que apresentam em seu quadro clínico espasticidade. Os possíveis efeitos da EENM em seus diferentes parâmetros vêm sendo discutidos por vários autores para obter melhor entendimento de sua aplicabilidade em pacientes que apresentam espasticidade. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre os parâmetros da EENM no tratamento da espasticidade. Na maioria dos artigos analisados encontramos de falta de informações na com relação aos parâmetros citados em seus experimentos. Concluindo a falta de trabalhos experimentais quantitativos nesta área dificulta a aplicabilidade clínica no tratamento da espasticidade com EENM onde futuros experimentos devem ser realizados para melhor aplicabilidade e entendimento dos parâmetros clínicos da EENM.

Palavras-Chave: Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM), espasticidade.

Área: Ciências da Saúde

Introdução

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) é definida como o uso de estimulação elétrica para ativar músculos paralisados, em uma seqüência precisa para assistir no desempenho de atividades da vida diária. (LIANZA, 2001).

Tem como base a produção da contração através de estimulação elétrica, que despolariza o nervo motor, produzindo uma resposta sincrônica em todas as unidades motoras do músculo. Este sincronismo promove uma contração eficiente, mas é necessário treinamento específico, a fim de se evitar a fadiga precoce que impediria a utilização funcional do método com objetivos reabilitacionais. (NOGUEIRA, et. al, 1998).

Ao promover a contração dos antagonistas aos músculos espásticos, faz com que estes músculos sejam alongados, pelo mecanismo de inibição recíproca, reduzindo a tensão e espasticidade muscular e facilitando o movimento voluntário. (LIANZA, 1993).

A EENM é um importante recurso utilizado pela fisioterapia para acelerar processos de recuperação, evidenciando resultados positivos quanto ao restabelecimento da força. Este instrumento pode ser empregado para acelerar processos de recuperação em várias áreas, não devendo, entretanto, ser considerado um substituto pra os tratamentos adicionais. (GUIRRO, 2000).

Pode ser indicado na manutenção ou ganho da amplitude articular, fortalecimento muscular, retardo da atrofia muscular, redução da espasticidade e reorganização do ato motor. Porém, para a sua utilização é fundamental a integridade da fibra muscular do neurônio motor periférico. (STARKEY, 2001).

EENM e Espasticidade

A espasticidade é um tipo exagerado de tônus que aumenta com a velocidade do estiramento muscular. Ela é causada pela hiperatividade do reflexo de estiramento e é um tipo de hipertonia que se desenvolve após lesão do motoneurônio superior (MNS). (LIANZA, 2001).

A fisiopatologia da hipertonia espástica ainda não é completamente conhecida, devida a complexidade que o sistema neuronal apresenta em suas vias espinais. (KANDEL, 2003).

Inicialmente, dificulta o posicionamento confortável do indivíduo, prejudica as tarefas de vida diária como alimentação, locomoção, transferência e os cuidados de higiene. Quando não tratada, causa contraturas, rigidez, luxações, dor e deformidades.

Os sinais de espasticidade e hipertonia dependem do período pós-lesão. Normalmente surgem 3 a 6 meses após a ocorrência de lesão do SNC. Os reflexos medulares ficam deprimidos na fase aguda, tornando-se gradualmente hiperativos com o passar de

semanas ou até de meses. Mais tarde, o encurtamento das fibras musculares ou a tensão da cápsula articular podem adicionar-se à hipertonia. (LIANZA, 2001).

A EENM é indicada na espasticidade leve a moderada, independente do tempo de lesão, com melhores resultados nas lesões corticais. (TEIVE, 1998).

O estímulo deve ter certas características para promover uma contração. Essas características são amplitude e duração que devem ser iguais ou maiores que as condições fisiológicas para cada tecido.

A força de contração muscular pode ser modulada a partir da variação da carga elétrica total aplicada por unidade de tempo e o sinal é constituído basicamente por trens de pulsos.

A amplitude e a largura dos pulsos estão relacionados ao recrutamento das fibras musculares que serão excitadas, e a frequência dos pulsos controla a taxa de disparo das unidades motoras (NATHAN e TAVI, 1990).

Parâmetros típicos incluem amplitude de até 100mA, durações de pulso de até 400ms e frequências que variam de 15 a 50Hz. (LIANZA, 2001).

Para Nogueira et. al. (1998), não existe parâmetros ideais, já que os mesmos dependem do conforto; Sugere frequências entre 20 e 80 Hz e larguras de pulso de 0,05 a 1,0ms.

Para evitar a fadiga muscular e promover uma contração muscular que gere movimento funcional Shiriber (1993), sugere uma frequência de 30Hz.

Benton et al. (1981), acredita que a fadiga muscular ocorre quando se utiliza a EENM contínua com uma frequência entre 30 e 40Hz.

Handa et. al. (1984) relata que uma frequência em torno de 20Hz seria recomendada para a utilização da estimulação elétrica.

Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre os parâmetros da EENM no tratamento da espasticidade.

Metodologia

Para a elaboração deste trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica no período de agosto a novembro de 2005, utilizando 40 artigos indexados em revistas científicas publicadas. Fazendo parte do banco de dados de bireme, scielo, pubmed, periódicos capes, lilacs e medline.

Resultados

Entre os 40 artigos utilizados na revisão bibliográfica, 12 apresentaram alguns dos parâmetros utilizados em seus experimentos; resultando em uma falta de informação na maioria dos artigos com relação aos parâmetros citados em seus experimentos.

Discussão

Dentre os artigos analisados, apenas 12 apresentaram alguns dos parâmetros utilizados. Dentre os citados estão método, frequência, forma de pulso, Ton e Toff, intensidade, tempo e largura do pulso.

Notamos que a frequência utilizada na EENM desses estudos, é o parâmetro mais citado pelos autores.

Conforme estudos de Santos (1995), Sullivan (2004), Chao (2005) e Yan (2005) a frequência utilizada em seus experimentos com EENM foi de $\approx 30\text{Hz}$; Já para Santos (1995), Noronha (1997), Guirro (2000) e Popovic (2002) foi de $\approx 50\text{Hz}$.

Observamos nos artigos encontrados uma variação nas frequências mais utilizadas em EENM (30Hz e 50Hz), condizendo apenas com os estudos realizados por LIANZA (2001) e NOGUEIRA (1998), entretanto os valores não foram significativos para se obter um resultado fidedigno.

Portanto, com a grande variabilidade de parâmetros encontrados no levantamento bibliográfico, não foi possível encontrar um consenso entre os autores sobre o melhor protocolo de aplicação da EENM.

Segue abaixo (Quadro1) a relação entre os autores e a quantidade de parâmetros citados pelos mesmos.

Quadro 1 – Segue abaixo um total de 12 Parâmetros citados pelos autores

Quadro	Quantidade de Parâmetros citados
Weingarden,1997	2
Kirsch,2001	3
Matsunaga, 1999; Sullivan, 2004; Chao, 2005	4
Yan, 2005	5
Santos,1995; Fisekovic, 2001; Popovic, 2002	6

Conclusão

Concluimos que a maioria dos artigos sobre EENM não apresentam as devidas informações a respeito dos parâmetros utilizados em seus experimentos, não sendo possível analisar a eficácia dos resultados.

Referências

- BENTON LA, Baker LL, Bowman BR, Waters RL. **Functional electrical stimulation: a practical clinical guide**. 2nd ed. Downey (CA): Rancho Los Amigos Rehabilitation Engineering Center, 1981.

- CHANTRAINE, A. et. al. Shoulder Pain and Dysfunction in Hemiplegia: Effects of Functional Electrical Stimulation. **Arch Phys Med Rehabil**. v. 80, p. 328-331, 1999.

- CHAO, C.Y. et.al, The effects of lower-extremity functional electric stimulation on the orthostatic responses of people with tetraplegia. **Arch Phrys Med Rehabil**, vol.86, p.1427-1433, 2005

- FISEKOVIC, N, et.al. New controller for functional electrical stimulation systems. **Medical engineering and physics**. V.23, p.391-399, 2001

- GUIRRO, R. et.al. Comparison of the effects of two neuromuscular electrical stimulation protocols on the isometric muscular strength of the quadriceps. **Rev.Fisioter. Univ. São Paulo**, v. 7, n.1/2, p.10-5, 2000.

- HANDA Y, Shimada Y, Komatsu S, Naito A, Ichie M, Nakatsuchi Y, et al. Electrically induced hand movements and their application for daily living. In: Proceedings of the 8th **International Symposium on External Control of Human Extremities**; 1984 Ott 23-25; Dubrovnik. 1984. p. 169-80.

- KANDEL, E.R et. Al. **Principios da Neurociencia**. 4ed. São Paulo, Manole p.713-735 2003.

- KIRSCH, R. F. et. al. Model-based development of neuroprostheses for restoring proximal arm functional. **Journal of Rehabilitation Research and Developmente**, v.38, n.6, p.1-16, 2001.

- LIANZA, S. **Estimulação elétrica funcional: FES e Reabilitação**. São Paulo, Atheneu, 1993. p.127-142.

- LIANZA, S. **Medicina de reabilitação**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p.1049

- MATSUNAGA T., et. Al. Muscle Fatigue From Intermittent Stimulation With Low and High Frequency Electrical Pulses. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 80, p.48-53, Janeiro 1999.

- NATHAN, R.; TAVI, M. The influence of stimulation Pulse Frequency on the Generation of Joint Mevement in upper limb. **IEE – Transactions on Biomedical Engineering**. V.37 (3), p. 317-322, 1990.

- NOGUEIRA, J. C. et. al. **Estimulação elétrica funcional aplicada a pacientes hemiplégicos: um panorama**, 1998.

- NORONHA, M.A et.al. O efeito da estimulação elétrica neuromuscular (NMES) no músculo tibial entarior do rato. **Revista brasileira de fisioterapia**. v.2, n.2, P.71-76, 1997

- POPOVIC, M.B. et.al. Restitution of reaching and grasping promoted by functional electrical therapy. **International Society for Artificial Organs**. V.26, n.3, p.271-275, 2002

- SANTOS, A.C. et.al. Equipamentos para estimulação elétrica funcional. **Acta Fisiátrica**, v.2(3), p.18-23, 1995.

- SULLIVAN, J.E. et.al. A home program of sensory and neuromuscular electrical stimualtion with upper-limb task practice in patient 5 years after a stroke. **Physical Therapy**. V.84, n.11, p.1045-1054, 2004.

- SHIRIBER, W. **Manual of electrotherapy**. Apud. Instituto Brasileiro de Medicina e Reabilitação. **A estimulação elétrica na reabilitação**. Tradução de Sandra G. Jabur Wegner e Cláudio Barreiro Pignone, Rio de Janeiro, 1993.

- STARKEY, C. **Recursos terapêuticos em fisioterapia**. Tradução de Cíntia Fragoso. São Paulo: Manole, 2001 p.251-256. Título original: Therapeutic Modalities.

- TEIVE. A, G.H.;ZONTA, M.; KUMAGAI,Y.
Tratamento da espasticidade - Uma
atualização. **Arq Neuropsiquiatria**, n.3.v.2. p.
852-858.1998.

- YAN, T. et.al. Functional electrical stimulation
improves motor recovery of the lower extremity
and walking ability of subjects with first acute
stroke. **Stroke**, v.36, p.80-85, 2005

- WEINGARDEN, H.P et.al. Upper limb
functional electrical stimulation for walker
ambulation in hemiplegia.
Am.J.Phys.Med.Rehabil. v.76, n.1, p.63-67,
1997.