

# CARTA AO EDITOR

## Eletronestimulação neuromuscular na pressão plantar, simetria e funcionalidade de hemiparéticos

## Neuromuscular electrical stimulation on plantar pressure, symmetry and hemiparetic functionality

Janaine Cunha Polese <sup>1</sup>, Daiane Mazzola <sup>2</sup>, Rodrigo Costa Schuster <sup>3</sup>

### RESUMO

Este estudo objetivou analisar os efeitos da Eletronestimulação Neuromuscular (EENM) na pressão plantar, simetria e funcionalidade de hemiparéticos. Participaram deste pacientes hemiparéticos crônicos, divididos em dois grupos: intervenção, composto por cinco pacientes, que receberam a corrente FES no tibial anterior, três vezes por semana, durante quatro semanas, por trinta minutos; controle, formado por dois pacientes que receberam, pelo mesmo período e no mesmo músculo, a corrente *sham* (50µs e 150Hz). Os sujeitos realizaram pré e pós tratamento avaliação da pressão plantar através do sistema de baropodometria computadorizada F-Scan™, análise da simetria e avaliação da funcionalidade, através da Medida de Independência Funcional (MIF). A média de idade

da amostra estudada foi 58,85 anos, todos com diagnóstico de AVE isquêmico crônico. Em relação à pressão plantar e funcionalidade, não houveram diferenças estatisticamente significativas tanto no grupo FES quanto no grupo *sham*. Os índices de simetria do grupo intervenção aumentaram 140,58% após o tratamento. Já no grupo *sham*, esse ganho foi de 57,65%. Através deste constatou-se que a EENM pode influenciar positivamente na simetria de pacientes hemiparéticos crônicos, podendo acarretar uma marcha mais satisfatória.

### PALAVRAS-CHAVE

Acidente Cerebral Vascular, Estimulação Elétrica, Paresia, Marcha

### ABSTRACT

This study has the objective of analyzing the effects of the Neuromuscular Electrical Stimulation (NES) on the plantar pressure, symmetry, and hemiparetic functionality. Seven hemiparetic patients, subdivided into two groups participated in this study, as follows: the intervention, which comprised five patients who received the FES current (250µs, 50Hz, Ton 6 seconds, Toff 12 seconds), on the anterior tibialis, three times a week, during four weeks, for thirty minutes; and the control, composed of two patients who received *sham* (50µs and 150Hz) current at the same period, and on the same muscle. The subjects carried out the evaluation at the pre and post treatment by means of baropodometry using the FSCANTM system, where the plantar pressures were analyzed, besides the symmetric analysis, the functionality evaluation, conducted through the Functional Independence Measure (FIM). The

mean age of the studied sample was of 58.85 years old, and all of them had the diagnosis of chronic ischemic stroke. Concerning the plantar pressure and functionality, there were statistically significant differences in relation to group FES, as well as group *sham*, when the pre and post treatment were compared. The symmetry indices of the intervention group increased 140.58% after the treatment. However, group *sham*'s growth was of 57.65%. By means of the present study, it was found that NES was able to exert positive influence on the symmetry of chronic hemiparetic patients, thus resulting in a more satisfactory spot.

### KEYWORDS

Stroke, Electric Stimulation, Paresis, Gait

1 Fisioterapeuta, Mestranda em Ciências da Reabilitação - UFMG

2 Fisioterapeuta, Mestranda em Ciências do Envelhecimento Humano - UPF

3 Fisioterapeuta, Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo – UPF

### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Universidade de Passo Fundo - Faculdade de Educação Física e Fisioterapia  
Rodrigo Costa Schuster  
Campus I - Km 171 - BR 285 - Caixa Postal 611  
Passo Fundo - RS  
Cep 99001-970

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) traduz-se por uma alteração na irrigação sanguínea encefálica local acarretando déficits neurológicos,<sup>1</sup> que levam à alterações na funcionalidade do indivíduo.<sup>2</sup> A marcha ceifante, evidente no pós AVE, caracteriza-se pela assimetria de distribuição do peso corporal entre os membros.<sup>3</sup> Nesse sentido, a análise de pressão plantar promove uma indicação das funções do pé e tornozelo durante a marcha e outras atividades funcionais.<sup>4</sup> No indivíduo hemiparético, a assimetria de distribuição de peso corporal é evidente. Devido a essas alterações, geralmente há menor suporte de peso no hemicorpo acometido.<sup>5</sup> A partir disso, a reabilitação para este grupo de pacientes visa transformar esta assimetria em um padrão de movimento funcional.<sup>6</sup>

A EENM trata-se da estimulação elétrica do músculo privado de controle normal para obtenção de uma contração funcionalmente útil. Além disso, o padrão de movimento repetitivo pode reforçar a rede de conexões neurais.<sup>7</sup> Estudos recentes sugerem que a estimulação elétrica funcional pode proporcionar uma reabilitação mais rápida quando comparado com o tratamento fisioterapêutico tradicional.<sup>8</sup> Diante disto, este estudo objetivou analisar os efeitos da EENM na pressão plantar, simetria e funcionalidade de indivíduos hemiparéticos.

## MÉTODO

Este caracterizou-se como longitudinal, realizado no período de dezembro de 2007 a maio de 2008. Foram incluídos na pesquisa pacientes com diagnóstico de AVE isquêmico crônico, com capacidade de deambular e que aceitaram participar da pesquisa; foram excluídos dessa pesquisa os pacientes que apresentaram déficit cognitivo, deformidades e déficits de sensibilidade no membro inferior parético. Os pacientes foram avaliados através de uma ficha onde continham os dados sócio demográficos e referentes ao AVE, através da aplicação do questionário de Medida de Independência Funcional,<sup>9</sup> e do sistema de baropodometria computadorizada- F-Scan™ versão 4.22 Windows 95 Tekscan para avaliação da pressão plantar pré e pós tratamento. Este foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Passo Fundo.

Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: o grupo intervenção, composto por cinco indivíduos, recebeu a aplicação de FES no músculo tibial anterior, três vezes por semana durante quatro semanas, pelo período de 30 minutos. Os parâmetros dessa corrente foram: 250  $\mu$ s modulados a 50 Hz, Ton 06 seg., Toff de 12 seg., com rampa de subida de 0,2 s e descida de 0,1 s e intensidade conforme a tolerância do paciente. Já no grupo controle, formado por dois indivíduos, foi realizada a aplicação de uma corrente elétrica analgésica no músculo tibial anterior (estimulação sham), três vezes por semana durante quatro semanas, pelo período de 30 minutos. Em ambos os grupos, além da corrente, houve a realização de 30 minutos de fisioterapia convencional onde não realizou-se qualquer tipo de fortalecimento muscular. Os dados obtidos foram analisados através da estatística descritiva e do pacote estatístico SPSS 10.0, Teste de Wilcoxon, com um intervalo de confiança de 95% ( $p < 0,05$ ) e Coeficiente de Correlação de Spearman.

## RESULTADOS

Participaram deste estudo quatro mulheres e três homens, com média de idade de 58,85 anos (DP $\pm$  11,97), com tempo médio de lesão de 24,42 meses. 57,14% apresentaram AVE direito e 42,86% AVE esquerdo.

Não houve diferenças significativas entre pré e pós-intervenção no grupo FES, quando avaliado o hemicorpo acometido. No grupo Sham, da mesma forma, não observou-se resultado significativo quando as pressões plantares do pós tratamento foram comparadas com as do pré tratamento.

Os índices de simetria do grupo eletroestimulado com FES e com corrente analgésica podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Simetria pré e pós tratamento. Valores em g/cm<sup>2</sup>.

GRUPOS DE TRATAMENTO	MEMBRO		ASSIMETRIA	PERCENTUAL DE GANHO DE SIMETRIA
	Acometido	Não Acometido		
FES Pré	5976,4	7579,6	1603,2	140,58%
FES Pós	6662,8	7329,2	666,4	
Sham Pré	1156	800,5	355,5	57,65%
Sham Pós	1119	893,5	225,5	

Tanto no grupo intervenção quanto no controle, observou-se um aumento médio de 9 pontos na MIF total pós-tratamento. Quando foi realizada a correlação entre as variáveis estudadas, encontrou-se que a pressão plantar do mediopé do grupo FES pós-tratamento se correlacionou positivamente com a pressão do retropé do mesmo grupo pós-intervenção. Demais correlações não foram observadas.

## DISCUSSÃO

Um dos recursos utilizados no tratamento de hemiparéticos é a eletroestimulação neuromuscular, que pode promover a prática de movimentos coordenados.<sup>10</sup> Este provoca um deslocamento articular (que é deficiente nos hemiparéticos), que afeta as vias sensitivas, auxiliando na normalização das atividades motoras reflexas básicas.<sup>11</sup>

A amostra estudada demonstrou uma maior pressão plantar no antepé do membro acometido do grupo FES, tanto pré quanto pós intervenção, que vão ao encontro com o estudo transversal que avaliou 37 hemiparéticos crônicos, onde observou-se uma distribuição de pressão plantar menor no pé parético e médias maiores desta pressão no antepé.<sup>12</sup> A assimetria da distribuição de peso corporal pode variar nestes pacientes.<sup>13</sup> Neste estudo, constatou-se com os dados obtidos que no grupo que recebeu a corrente FES houve um ganho de 140,58% na simetria da distribuição plantar, e 57,65% de ganho no grupo que recebeu a corrente analgésica.

O sinergismo muscular e padrões normais de movimento são facilitados pela ocorrência de simetria. Entretanto a evolução do desempenho funcional de pacientes hemiparéticos não é influenciado pela presença de assimetria.<sup>6</sup> O padrão de marcha assimétrico não

é necessariamente um limite para o desenvolvimento da marcha e outras atividades funcionais uma vez que, já que existem outros mecanismos compensatórios para a realização desta.<sup>14</sup>

Em relação à avaliação da funcionalidade através da MIF, não se obteve ganhos significativos no pós-tratamento em ambos os grupos. Este achado pode ser justificado pelo fato de os pacientes já apresentarem, na avaliação inicial, um escore alto na MIF total (média pré-tratamento 100,4 e 100, nos grupos FES e *Sham*, respectivamente. Porém, a grande maioria, em ambos os grupos, apresentaram aumento nos escores da MIF, tanto no domínio motor, quanto no cognitivo. O aumento no escore da MIF no grupo *Sham* pode ser explicado pelo fato de os pacientes terem recebido tratamento de fisioterapia convencional, além da corrente analgésica.

Para a realização de uma marcha mais funcional, o primeiro contato do membro com o solo ocorre no calcanhar, onde a transferência de peso avança para o médiopé, através do rolamento do calcanhar.<sup>15</sup> Neste sentido, quando realizada a relação entre as variáveis analisadas no presente estudo, encontrou-se uma correlação positiva entre o aumento de pressão plantar do retropé com o ganho desta pressão no médiopé do hemicorpo acometido, ambas no pós tratamento.

As limitações encontradas no presente estudo foram: o pequeno número da amostra, o que pode ter levado a um erro do tipo 2 nos achados e a heterogeneidade do quadro clínico dos sujeitos.

## CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo demonstraram que a corrente FES não promoveu ganhos estatisticamente significativos nos picos de pressão plantar das diferentes regiões do pé e nem na funcionalidade, quando comparados com o grupo que recebeu corrente *Sham*, em curto prazo. Porém foram vistos ganhos individuais, o que se demonstrou importante para a prática clínica. Pôde-se notar ainda que a simetria da pressão plantar dos indivíduos hemiparéticos após AVE pode ser influenciada positivamente pelo uso da eletroestimulação do tibial anterior, o que pode proporcionar uma marcha funcional, independente e/ou satisfatória.

## REFERÊNCIAS

1. André C. Manual de AVC. Rio de Janeiro: Revinter; 2006.
2. Cacho EWA, Melo FRLV, Oliveira R. Avaliação da recuperação motora de pacientes hemiplégicos através do protocolo de desempenho físico Fugl-Meyer. *Rev Neurociências*. 2004; 12:94-102.
3. Mauritz KH. Gait training in hemiplegia. *Eur J Neurol*. 2002;9 Suppl 1:23-9.
4. Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. *Phys Ther*. 2000;80(4):399-409.
5. Hsu AL, Tang PF, Jan MH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(8):1185-93.
6. Teixeira-Salmela LF, Lima RCM, Lima LAO, Morais SG, Goulart F. Assimetria e desempenho funcional em hemiplégicos crônicos antes e após programa de treinamento em academia. *Rev Bras Fisioter*. 2005; 9(2): 227-33.
7. Yan T, Hui-Chan CW, Li LS. Functional electrical stimulation improves motor recovery of the lower extremity and walking ability of subjects with first acute stroke: a randomized placebo-controlled trial. *Stroke*. 2005;36(1):80-5.
8. Beinoffi F, Fonseca CP, Silva MC, Gaspar MIFAS, Cacho EWA, Oberg TD. Treino de marcha com suporte parcial de peso em esteira ergométrica e estimulação elétrica funcional em hemiparéticos. *Acta Fisiátr*. 2007; 14(3):159-63.
9. Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Potiguara P, Pinto N, et al. Validação da Versão Brasileira da Medida de Independência Funcional. *Acta Fisiátrica* 2004; 11(2):72-6.
10. Daly JJ, Roenigk K, Holcomb J, Rogers JM, Butler K, Gansen J, et al. A randomized controlled trial of functional neuromuscular stimulation in chronic stroke subjects. *Stroke*. 2006;37(1):172-8.
11. Kitchen S. *Eletroterapia: prática baseada em evidências*. 11 ed. Barueri: Manole; 2003.
12. Boza R, Duarte E, Belmonte R, Marco E, Muniesa JM, Tejero M, et al. Estudio baropodométrico en el hemipléjico vascular: relación con la discapacidad, equilibrio y capacidad de marcha. *Rehabil*. 2007;41(1):2-9.
13. Hodt-Billington C, Helbostad JL, Moe-Nilssen R. Should trunk movement or footfall parameters quantify gait asymmetry in chronic stroke patients? *Gait Posture*. 2008;27(4):552-8.
14. Balasubramanian CK, Bowden MG, Neptune RR, Kautz SA. Relationship between step length asymmetry and walking performance in subjects with chronic hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(1):43-9.
15. Perry J. *Análise de marcha: marcha patológica*. Barueri: Manole; 2005.