
ENFAIXAMENTO EM 8 COMO RECURSO FISIOTERAPÊUTICO PARA O RECRUTAMENTO MUSCULAR DOS DORSIFLEXORES DURANTE A MARCHA

*The use of eight-point binding as a physiotherapeutic resource for the
muscular dorsiflexores's recruitment in gait*

Camila Torriani

Mestranda em Biodinâmica do Movimento Humano – USP, Docente e Supervisora de
Estágio em Neurologia do Curso de Fisioterapia da FMU. São Camilo – SP.
e-mail: camilatorriani@uol.com.br

Sandra Souza Queiroz

Especialista em Fisioterapia Neurológica – UNIFESP/EPM, Docente e Supervisora de
Estágio em Neurologia do Curso de Fisioterapia da FMU. São Camilo – SP.
e-mail: sqsandra@terra.com.br

Fabio Navarro Cyrillo

Mestrando em Fisioterapia – UNICID, Docente e Supervisor de Estágio em Ortopedia do
Curso de Fisioterapia da FMU. São Camilo – SP.
e-mail: ftfabiocyrillo@uol.com.br

Renata Roxo

Estudante do 4º ano do Curso de Fisioterapia da FMU. São Camilo – SP.
e-mail: emailparare@uol.com.br

Roberta Zancani

Estudante do 4º ano do Curso de Fisioterapia da FMU. São Camilo – SP.
e-mail: roberta.zancani@gmail.com

Renata Macari

Estudante do 4º ano do Curso de Fisioterapia da FMU. São Camilo – SP.
e-mail: renatamacari@uol.com.br

Resumo

O retorno à marcha independente é uma das queixas mais frequentes em pacientes neurológicos, sendo que a dificuldade em realizar dorsiflexão é também sintomaticamente mais frequente. O enfaixamento em oito é uma opção terapêutica de baixo custo e de fácil aplicabilidade, sendo muitas vezes utilizado como recurso na fisioterapia. O objetivo deste estudo é verificar os efeitos do uso do enfaixamento em oito na dorsiflexão em pacientes neurológicos durante a marcha. Para a realização deste trabalho, foi utilizada passarela com 10 m de comprimento e cronômetro. Foi solicitada a realização de marcha confortável e acelerada, cronometrando-se o tempo. Em seguida, foi realizada a avaliação eletromiográfica do músculo tibial anterior durante 1 minuto em esteira ergométrica em uma velocidade de 0,5 km/h. Foi realizada posteriormente a avaliação dos mesmos parâmetros iniciais (velocidade e atividade eletromiográfica) com o uso do enfaixamento, comparando-se os resultados por meio dos testes de Anderson-Darling, Levene, Student-T Pareado e Igualdade de Duas proporções, com nível de significância de 0,10 (10%). Foram obtidos como resultados que o uso do enfaixamento em oito promoveu aumento estatisticamente significativo da velocidade de marcha confortável ($p=0,077$) e acelerada ($p=0,021$) em pacientes com dificuldade de dorsiflexão. Embora a atividade eletromiográfica do músculo tibial anterior tenha sido maior com o uso do enfaixamento em oito (75,10mV) do que sem o recurso (72,49mV), não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,676$). Os achados deste estudo permitem que seja estabelecida uma linha de pesquisa sobre o assunto, selecionando uma amostra maior e mais homogênea para garantir validade interna e externa aos dados.

Palavras-chave: Tornozelo; Marcha; Fisioterapia; Aparelhos ortopédicos.

Abstract

The return of independent gait is one of the most frequent protests in neurological patients, and the difficulty in accomplishing dorsiflexion is also systematically more frequent. Eight-point binding is a therapeutic option of low cost and of easy applicability, many times being used as a resource in physiotherapy. The purpose of this study is to verify the effects of the use of eight-point binding in the dorsiflexion of neurological patients in walking. For the accomplishment of this work, a catwalk of 10m of length and a chronometer was used. It was requested the execution of self selected and accelerated walking during the marked 10meters, with the time being measured. Soon afterwards, the surface electromyography evaluation of the anterior tibial muscle was carried out for one minute using an ergometric treadmill with 0.5 km/h speed. The assessment using the same initial parameters (speed and electromyographic activity) was later accomplished with the use of binding. Statistical analysis was performed with Anderson-Darling, Levene, Student-T Test and 0,10 (10%) of significance level. Results showed that the use of eight-point binding promoted the increase of self selected ($p=0,077$) and accelerated velocity ($p=0,021$) in patients with dorsiflexion difficulty. The electromyographic activity of the anterior tibial muscle was greater with the use of eight-point binding (75,10m) but did not reach statistical significance ($p=0,676$). The findings of this study allow a research line to be established, selecting a larger and more homogeneous sample to guarantee internal and external validity to the data.

Keywords: Ankle; Gait; Physicaltherapy; Orthotic devices.

INTRODUÇÃO

O retorno à marcha independente é uma das queixas mais freqüentes em pacientes que possuem doenças neurológicas, tais como hemiparesia por Acidente Vascular Encefálico (AVE), Mielopatia, Esclerose múltipla, Distrofia Muscular, entre outras, sendo a dificuldade em realizar dorsiflexão o sinal mais freqüente (1, 2, 3, 4).

O pé caído, classificado como flexão plantar excessiva, representa alguns dos desvios que podem ocorrer no tornozelo durante a marcha. Sua característica funcional comum é a incapacidade de dorsifletir completamente o pé a partir de uma postura prévia de flexão plantar, sendo particularmente observado nas fases da marcha cujo alinhamento neutro do tornozelo é esperado (5, 6).

Entre os cinco músculos que cruzam a articulação subtalar no lado medial para alinhados promover a inversão do pé, quatro desses, com exceção do tibial anterior, são flexores plantares, por isso, o equinovaro é um achado patológico comum e possui diferentes causas: 1) excesso de atividade dos músculos acima citados. Os desvios de marcha geralmente são resultados da atividade desses músculos no período em que eles normalmente estariam relaxados. 2) A presença de contratura intramuscular pode ter o mesmo efeito, seja como atividade excessiva ou como fora de fase. 3) Presença de inatividade de um sinergista normal. A causa primária do equinovaro é a hiperatividade ou contratura do sóleo (6).

A flexão plantar do tornozelo abaixo do alinhamento neutro introduz um desvio funcional em cinco das oito fases da marcha (contato inicial, apoio médio, apoio terminal, balanço médio e balanço terminal) (5).

Em uma marcha de um sujeito saudável, na fase de apoio, o contato inicial tem como objetivo mecânico posicionar o pé e iniciar a desaceleração, para isso, os músculos dorsiflexores irão realizar atividade máxima devido ao trabalho de amortecimento de choque, já no aplanamento do pé, cujo objetivo é desacelerar a massa, ocorre contração excêntrica de dorsiflexores. Na fase de apoio médio, em que há transferência de peso e estabilização pélvica, o grupo muscular que apresenta atividade fásica é o fibular curto e o longo, que juntamente com o tibial posterior são importantes para fornecer o ajustamento do pé à superfície e a estabilidade médio-lateral do tornozelo por meio do controle das articulações dos ossos do tarso e dos arcos do pé. Por fim, no apoio terminal, ocorre a aceleração da massa com contração concêntrica de flexão plantar (7).

No balanço inicial, as ações são destinadas a facilitar uma progressão por meio da liberação do pé para o avanço do membro, nessa fase, o tornozelo está envolvido com a elevação do pé para auxiliar o avanço do membro. O balanço médio é a continuação da dorsiflexão do tornozelo e no balanço terminal ocorre a sustentação do tornozelo em neutro para preparar para o contato inicial (5).

O pé equinovaro, portanto, tem como característica o comprometimento do apoio do calcâneo no contato inicial, um padrão anormal da marcha na fase de balanço (5, 6, 8, 9), caracterizada pela necessidade da flexão excessiva do quadril (5, 9) e por um aumento de suporte lateral plantar e fase de impulso reduzida (10).

A consequência funcional primária de flexão plantar excessiva do tornozelo na marcha é a perda da progressão, levando a um comprometimento de passo encurtado e velocidade de marcha reduzida. A estabilidade também é ameaçada pela dificuldade de atingir uma postura vertical (5).

Sendo assim, a necessidade de facilitar a dinâmica de movimentos do tornozelo em pacientes neurológicos é extremamente importante já que todas as articulações que o compõem precisam interagir harmoniosamente e combinadas entre si para obter um movimento cadenciado. Desta forma, o pé precisa ser um adaptador maleável para superfícies de contato irregulares e no contato com o solo, além de apresentar função de absorção de choque, atenuando as altas forças provenientes do solo (11, 12).

Para isso, existem opções de órteses que facilitam a dorsiflexão, porém a aquisição destes recursos é muitas vezes de difícil acesso devido aos altos custos. Em contrapartida, o enfaixamento em oito, realizado com faixa crepe para facilitar o movimento de dorsiflexão e impedir a inversão durante

a marcha, apresenta grande utilidade, pois facilita a ação dos músculos tibial anterior, sendo o músculo primário para a realização da dorsiflexão, fibular terceiro, longo e curto que realizam a eversão do pé. Além disso, por ser um recurso terapêutico de baixo custo e de fácil aplicabilidade, é utilizado freqüentemente na intervenção fisioterapêutica, apesar de não ser um recurso comprovado na literatura.

Na prática clínica, cabe ao fisioterapeuta avaliar adequadamente a marcha por meio da compreensão cinemática, cinética e de mecanismos de controle neural, para que, dentro dessa análise multifatorial detalhada, os treinos direcionados à reeducação da marcha e a ortetização tornem-se adequados para facilitar esta função. Assim, contorna-se a falta de informações científicas conclusivas em direção ao alto nível de evidência, para embasar decisões clínicas da equipe de reabilitação (13, 14).

O objetivo deste estudo é investigar os efeitos do uso do enfaixamento em oito na dorsiflexão em pacientes neurológicos durante a marcha.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo e local

Trata-se de um estudo experimental, de série de casos, realizado no setor de Neuro Adulto da clínica de fisioterapia do UniFMU.

Casuística

Foram selecionados para este estudo 9 sujeitos, 6 homens e 3 mulheres, com média de idade de 53 (+/-7), que apresentassem marcha independente e dificuldades para realizar dorsiflexão (ou por fraqueza dos dorsiflexores ou por hipertonía dos flexores plantares).

Os sujeitos com deformidade articular em tornozelo, limitação da amplitude de movimento (ADM) passiva do tornozelo, uso de órtese rígida em tornozelo, presença de edema em membro inferior ou que não conseguiram realizar marcha em esteira ergométrica à velocidade de 0,5 km/h fizeram parte do grupo de exclusão.

A amostra foi constituída de sujeitos hemiparéticos em decorrência de diferentes etiologias. Na Tabela 1, apresenta-se a análise em relação ao tempo de lesão dos diferentes grupos de doenças.

TABELA 1 - Caracterização da amostra em relação à média do tempo de lesão que os sujeitos apresentavam e a composição em relação à doença neurológica apresentada, ilustrando a distribuição proporcional entre os diferentes tipos de topografia lesional

		n	%	Var	p-valor
Idade	< 50 anos	4	44,4%	32,5%	0,637
	> 50 anos	5	55,6%		
Sexo	Feminino	3	33,3%	30,8%	0,157
	Masculino	6	66,7%		

Na Tabela 2, apresenta-se a análise dos tipos de doenças estudadas na amostra. Embora a hemiparesia por AVE seja a mais prevalente, com 33,3% dos resultados, esta não é considerada estatisticamente diferente do percentual das demais doenças.

TABELA 2 - Valores de significância na análise comparativa doença por doença (dois a dois), ilustrando a ausência de diferença entre os sujeitos da amostra (obs.: note que todos os valores de significância são maiores que 0,10)

Doença	Número de sujeitos	Média do tempo de lesão (anos)
Mielopatia	2	8 anos
Esclerose Múltipla	1	7 anos
Hemiplegia por AVE	3	16 anos
Polineuropatia inflamatória	1	12 anos
Distrofia Muscular de Becker	1	6 anos
Lesão de nervo fibular	1	9 anos

O estudo foi aprovado por Comitê Ético interno da Instituição, sendo respeitados os aspectos éticos concernentes à Resolução de n.º 196 de 10 de outubro de 1996, que delimita diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. A coleta de dados iniciou-se após assinatura de termo de Consentimento Livre e esclarecido contendo explicações detalhadas sobre o estudo e sua finalidade.

Materiais

Durante o procedimento, foram utilizados os seguintes materiais: eletrodos de cloreto de prata circulares pré-gelados e auto-adesivos da marca Meditrace®, com distância de 2,5 cm entre eles, esteira ergométrica da marca Nordictrack apex 6100 XI, Cronômetro Digital Cronobio SW2018 com disparo manual, faixa crepe da marca Cremer, aparelho de barbear (para execução da tricotomia), algodão e álcool.

Para avaliação do recrutamento muscular, foi utilizado um eletromiógrafo de superfície da marca MiotecÔ, com 4 (quatro) canais. A estrutura física do eletromiógrafo possui largura: 140 mm, comprimento: 136 mm, altura: 49 mm, peso: 800g. Caracterizou-se por ser Miotool400 USB com 14 *bits* de resolução, ruído < 2 LSB, quatro canais analógicos de entrada, taxa de aquisição por canal de 2000 amostras/segundo, todos os canais possuem ganho ajustáveis individualmente por *software* (100) x1, x2, x4, x5, x8, x10, x16 e x20. CMR, rejeição de modo comum de 110 db. Isolamento 3000 volts, o *software* permite aplicação de filtros digitais passa baixa, passa alta, passa banda e notch com 4 pólos. O sensor EMG ativo: ganho fixo de 100 x. Filtro: Butterworth passa alta 1 pólo de 0,1 Hz + Butterworth passa baixa 2 pólos de 500 Hz. Impedância de Entrada de $10^{10} \Omega$ | 2pF. Espaçamento entre os eletrodos 30 mm.

Delineamento

Após a seleção da amostra, os sujeitos foram submetidos à avaliação da velocidade da marcha em situação confortável e acelerada, cuja análise ocorreu por meio de um cronômetro em um percurso plano de 10 m de comprimento. Foi solicitada a realização de marcha confortável, seguida pela marcha em ritmo acelerado, sendo o cronômetro acionado quando os sujeitos iniciavam a marcha 60 cm antes da marca e paravam 60 cm a mais do percurso, onde se cessava a cronometragem.

Em seguida, foi realizada a avaliação eletromiográfica do músculo tibial anterior durante 1 minuto em esteira ergométrica em uma velocidade de 0,5 km/h, por meio dos valores de média e pico máximo em mV (microvolts). Conforme as recomendações da SENIAM (*Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles*), foi realizada assepsia do local com álcool a 70% e tricotomia dos pêlos quando necessária, sendo a colocação dos eletrodos realizada segundo suas normas regulamentadoras (12).

Após a avaliação da marcha e dos dados eletromiográficos, foi realizado o enfaixamento em oito pelo mesmo examinador, avaliando-se os mesmos parâmetros iniciais (velocidade e atividade eletromiográfica) com o uso do enfaixamento. Todas as variáveis foram avaliadas antes e após a colocação do enfaixamento em oito, conforme ilustram as Figuras 1 e 2.



FIGURA 1 - Foto ilustrativa da realização do enfaixamento em oito passo a passo

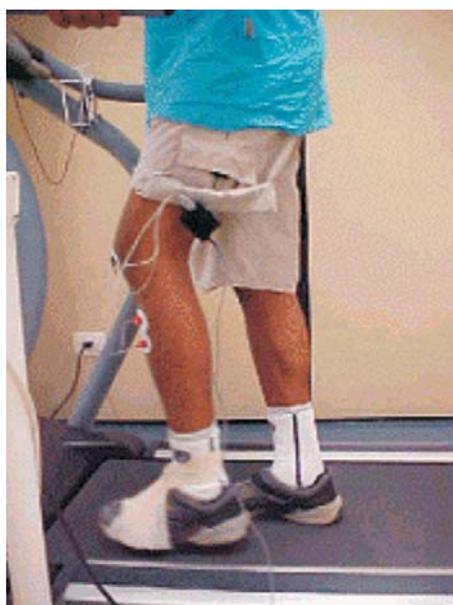


FIGURA 2 - Foto ilustrativa da eletromiografia do tibial anterior com o uso do enfaixamento

Durante todo o procedimento, as mensurações foram realizadas pelo mesmo examinador, utilizando o mesmo material para todos os sujeitos.

Análise estatística

A realização da análise estatística foi com base nos *Softwares*: SPSS V11.5, Minitab 14 e Excel XP.

Para este trabalho, foram utilizados os Testes de **ANDERSON-DARLING (A-D)**, **LEVENE**, **STUDENT-T PAREADO** E **IGUALDADE DE DUAS PROPORÇÕES**. Na complementação da análise descritiva, fez-se uso da técnica de **INTERVALO DE CONFIANÇA** para média.

Foi definido um nível de significância de 0,10 (10%), já que a casuística foi composta por um pequeno número de pacientes e os intervalos de confiança construídos ao longo do trabalho foram 95% de confiança estatística.

Ressalta-se que foram usados testes e técnicas estatísticas paramétricas porque as condições como a normalidade e homogeneidade das variâncias foram encontradas neste conjunto de dados.

RESULTADOS

Na Tabela 3, apresentam-se ilustrados os resultados relativos à velocidade da marcha com e sem enfaixamento em 8.

TABELA 3 - Velocidade de marcha confortável e acelerada nas situações Sem e Com enfaixamento

Marcha	Marcha Confortável		Marcha Acelerada	
	Sem Enfaix.	Com Enfaix.	Sem Enfaix.	Com Enfaix.
Média	17,8%	15,8%	13,2%	12,1%
Mediana	17,0%	15,0%	13,0%	12,0%
Desvio	2,2%	4,0%	2,7%	3,0%
Padrão				
Mínimo	14,0%	12,0%	9,0%	8,0%
Máximo	21,0%	25,0%	17,0%	18,0%
Tamanho	9	9	9	9
IC	1,5%	2,6%	1,8%	1,9%
p-valor	0,077*		0,021*	

Analisando a tabela acima, nota-se que em ambas as marchas (confortável e acelerada) existiram reduções médias estatisticamente significantes no grupo que utilizou o enfaixamento.

Em relação à atividade eletromiográfica, os resultados da Tabela 4 ilustram os valores de média e pico nas situações.

TABELA 4 - Atividade eletromiográfica (média e pico em mV - microvolts)
nas situações Sem e Com enfaixamento

Eletromiografia	Média		Máxima	
	Sem Enfaix.	Com Enfaix.	Sem Enfaix.	Com Enfaix.
Média	72,49	75,10	176,32	202,72
Mediana	89,4	74,9	146,4	199
Desvio Padrão	34,65	37,54	85,44	120,55
Mínimo	30,1	23,3	62,3	23,2
Máximo	117,8	124,6	280,9	389,1
Tamanho	9	9	9	9
IC	22,63	24,53	55,82	78,76
p-valor	0,676		0,280	

Observa-se que na situação com enfaixamento em 8, tanto para a média quanto para o pico, recrutou-se mais o músculo tibial anterior do que na situação sem o enfaixamento, porém as diferenças não são estatisticamente significantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, pode-se observar que o uso do enfaixamento em 8 influenciou significativamente na velocidade da marcha (acelerada e confortável), favorecendo maior velocidade de marcha. Quanto à atividade eletromiográfica do músculo tibial anterior, embora tenha havido aumento do nível de recrutamento muscular, não houve diferença estatisticamente significativa com o uso do enfaixamento.

Em relação à velocidade da marcha confortável, houve redução estatisticamente significativa ($p=0,077$) da média entre as situações com e sem o enfaixamento, assim como a marcha acelerada, em que a média apresentou redução dos valores entre as situações, sendo também estatisticamente significativa ($p = 0,021$).

A velocidade da marcha é a avaliação primordial para a análise da marcha humana (15), pois afeta parâmetros espaciais e temporais tanto em sujeitos saudáveis quanto em pacientes neurológicos e produzem alterações quantitativas nos parâmetros gerais de marcha, além de levar a mudanças em parâmetros temporais (16).

Um dos principais motivos que causam redução na velocidade dos pacientes é a falta de dorsiflexão do tornozelo na fase de balanço. O enfaixamento em 8, nesse estudo, ao permitir o aumento de velocidade, demonstrou ser um recurso que torna a dorsiflexão mais efetiva e promove maior qualidade de marcha aos sujeitos.

Salienta-se que mesmo todos os pacientes apresentando redução do tempo de execução da marcha com o enfaixamento em oito, a maior influência do seu uso foi observada na velocidade da marcha confortável (redução de 17,8 m/s para 15,8 m/s com o enfaixamento, sendo o $p=0,077$). Já na marcha acelerada, houve redução de 13,2 m/s para 12,1 m/s, com $p=0,021$). A marcha confortável apresenta velocidade mais usual aos pacientes neurológicos e caracteriza-se por ser a

marcha de preferência do paciente, sendo, portanto, selecionada por ele. Além disso, é provável que a marcha acelerada provoque maior dificuldade ao paciente devido à diminuição da estabilidade e, nos casos de espasticidade, aumento do tônus muscular, impedindo a correta direção de tensionamento da faixa promovida pelo enfaixamento em oito.

Foi possível observar, nesse estudo, que não houve diferença estatisticamente significativa em relação às médias dos valores analisados na atividade eletromiográfica (média e pico) com e sem o enfaixamento em 8. No entanto, considerando-se a questão significância clínica, a atividade elétrica do tibial anterior tendeu ao aumento com o uso do enfaixamento em 8, com uma diferença do valor da média de 2,61 e do valor máximo de 26,40, quando comparado esses valores sem o uso do recurso.

Sugere-se que isso tenha ocorrido devido ao posicionamento da articulação do tornozelo, que com o uso do enfaixamento em 8, favorece a aproximação da origem e inserção muscular do tibial anterior, dinamizando sua capacidade de gerar potencial de ação para contração.

Além disso, a tendência ao aumento da atividade eletromiográfica de tibial anterior com o uso do enfaixamento pode ser explicada pelo efeito sensorial e proprioceptivo exercido pelo enfaixamento na articulação do tornozelo, reforçando e facilitando o recrutamento muscular da região, pois, conforme descreve Forestier (18), o controle do movimento é altamente dependente da qualidade de informações aferentes originárias de vários sistemas somato-sensoriais e proprioceptivos.

Ao contrário dos achados deste estudo, Geboers (19), analisando a efetividade do uso de órtese tornozelo-pé em pacientes com pé caído, encontraram que o uso imediato deste tipo de órtese reduz a atividade muscular dos dorsiflexores tanto a curto prazo como após 6 semanas de uso dela.

Comparando os resultados do uso do enfaixamento em oito com as discussões realizadas por Soares (19), em um estudo cujo objetivo foi avaliar os efeitos do uso de Biofeedback Eletromiográfico na recuperação do pé caído, nota-se que ambos os recursos são técnicas adjuntas na reabilitação, porém, no Brasil, têm sido explorados há pouco tempo e somente em alguns centros de reabilitação esses recursos vêm sendo utilizados.

Os efeitos de intervenções ortóticas ou medicamentosas que visam a facilitar a dorsiflexão de pacientes neurológicos vêm sendo estudados com maior frequência nas últimas décadas. Neste contexto, Jacks et al. (20) compararam a eficácia da baixa dose de toxina botulínica associada ao uso de emplastro adesivo no tornozelo, com a dose padrão de toxina botulínica para tratamento de pé equinovaro espástico após AVE. Concluiu-se que a combinação de injeções seletivas de baixas doses de toxina botulínica associado ao uso da faixa pé-tornozelo foi tão eficaz quanto a injeção das doses atuais para a redução da inversão e facilitação da dorsiflexão do pé com efeitos positivos nos parâmetros da marcha.

Salientamos a grande dificuldade da contextualização dos nossos achados com a literatura, pois não foi encontrado nenhum estudo que tenha utilizado o enfaixamento em oito como recurso auxiliar para a marcha.

Cabe ainda ressaltar que, quanto à caracterização da amostra em relação às doenças neurológicas, houve distribuição proporcional entre os diferentes tipos de topografia lesional e, quando houve a comparação (dois a dois) entre essas doenças, os valores encontrados não foram estatisticamente significantes, verificando a ausência de diferença entre os sujeitos na avaliação da dorsiflexão, mesmo a amostra sendo constituída de pacientes com doenças diferentes.

Portanto, o uso do enfaixamento em oito promove aumento da velocidade confortável e acelerada em pacientes com dificuldade de dorsiflexão e pode proporcionar uma dinâmica de funcionamento mais adequada ao músculo tibial anterior pela atividade eletromiográfica ter se demonstrado maior com o uso do enfaixamento. Assim, recomenda-se o uso deste recurso fisioterapêutico para casos semelhantes à amostra estudada por ter baixo custo, ser de fácil aplicabilidade e promover qualidade na marcha.

Os achados deste estudo permitem que seja estabelecida uma linha de pesquisa sobre o assunto, selecionando uma amostra mais homogênea para garantir validade interna e externa aos dados.

REFERÊNCIAS

1. Dettman MA, Linder MT, Sepic SB. Relationship among walking performance, postural stability and functional assessments of the hemiplegic patient. *American Journal of Physical Medicine*. 1987; 66:77-90.
2. Blanton S, Grissom SP, Riolo L. Use of a static adjustable ankle-foot orthosis following tibial nerve block to reduce plantar flexion contracture in an individual with brain injury. *Physical Therapy*. 2002; 82(11):1087-1097.
3. Mc Convey J, Bennet SE. Reliability of the gait index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 86:130-133.
4. Zverev YP. Spatial parameters of walking gait and footedness. *Annals of Human Biology*. 2006; 33(2):161-176.
5. Perry J. Análise da marcha: marcha normal. Barueri: Manole; 2005. v. 1.
6. Perry J. Análise da marcha: marcha patológica. Barueri: Manole; 2005. v. 2.
7. Smith L, Weiss L, Lehmkuhl L. *Cinesiologia clínica de brumstrom*. São Paulo: Manole; 1998.
8. Brisein AM, Brandt T, Woollacott MH. *Clinical disorders of balance, posture and gait*. Oxford: University Press; 1996.
9. Soares AV. A combinação da facilitação neuromuscular proprioceptiva com o biofeedback eletromiográfico na recuperação do pé caído e na marcha de paciente com acidente vascular cerebral. *Rev. Fisioterapia em Movimento*. 2003; 16(2):61-71.
10. Chen CY, Hong PWH, Chen CL, Chou SW, Wu CY, Cheng PT, et al. Ground reaction force patterns in stroke patients with various degrees of motor recovery determined by plantar dynamic analysis. *Chang Gung Med J*. 2007; 30(1):62-71.
11. Hamill, J; Knutzen, K, *Bases biomecânicas do movimento humano*. 2ª ed. São Paulo: Manole; 1999.
12. Hubley-Kozey C, Earl EM. Coactivation of the ankle musculature during maximal isokinetic dorsiflexion at different angular velocities. *Eur J Appl Physiol*. 2000; 82:289-296.
13. Ottoboni C, Fontes SV, Fukujima MM. Estudo comparativo entre a marcha normal e a de pacientes hemiparéticos por acidente vascular encefálico: aspectos biomecânicos. *Revista Neurociências*. 2002; 10(1):10-16.
14. Dey P. et al Early assessment by mobile stroke team: a randomized controlled trial. *Age and Ageing*. 2005; 34:331-338.
15. Horváth M, Tihanyl T, Tihanyl J. Kinematic and kinetic analyses of gait patterns in hemiplegic patients. *Physical Education and Sport*. 2001; 1(8):25-35.
16. Titianova EB, Mateev PS, Peurala SH, Sivenius JT, Ina M. Footprint peak time and functional ambulation profile reflect the potential for hemiparetic gait recovery. *Brain Injury*. 2005; 19(8):623-631.
17. Forestier N, Teasdale N, Nougier V. Alterations of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2002; 34(1):117-122.

18. Geboers J, Drost MR, Spaans F, Kuipers H, Seelen H. Immediate and long-term effects of the ankle-foot orthosis on muscle activity during walking: a randomized study of patients with unilateral foot drop. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83:240-245.
19. Soares AV. Biofeedback eletromiográfico na recuperação do pé caído. *Rev. Fisioter.* jul./dez.1998; 5(2):104-10.
20. Jacks LK, Michels DM, Smith BP. Utilidade clínica da toxina botulínica na extremidade inferior. 2000; Self Report.

Recebido em: 01/07/2005

Received in: 07/01/2005

Aprovado em: 17/09/2007

Approved in: 09/17/2007