

Efeitos do enfaixamento em oito no equilíbrio e nos parâmetros da marcha de pacientes hemiparéticos

Effects of eight point binding on balance and gait parameters of hemiparetic patients

Camila Torriani¹, Eliane Pires de Oliveira Mota², Roberta Zancani de Lima³, Leonardo Rosatti³, Patrícia Umetsu³, Raquel Medeiros Pires³, Bárbara Fialdini³

RESUMO

Introdução. Várias formas tradicionais de tratamento têm sido utilizadas para o manejo da marcha hemiparética, porém sem evidências de efetividade na literatura, como é o caso do enfaixamento em oito. **Objetivo.** Avaliar os efeitos do enfaixamento em oito no equilíbrio e nos parâmetros da marcha de pacientes hemiparéticos. **Método.** Participaram do estudo 12 pacientes adultos, com história de lesão encefálica unilateral, que possuíam o diagnóstico funcional de hemiparesia. Avaliou-se a marcha durante o percurso de 10 metros, mensurando-se a cadência e a velocidade da marcha por meio do pedômetro. O comprimento de passo foi medido com a demarcação do passo feito com tinta em molde de papel acoplado aos pés dos sujeitos e o equilíbrio por meio do Índice Dinâmico de Marcha (IDM). As medidas foram realizadas antes e após a intervenção. **Resultados.** Observou-se aumento da cadência ($p = 0,036$) e da velocidade da marcha ($p = 0,008$), bem como uma pontuação indicativa de melhor equilíbrio ($p = 0,003$) com o uso do enfaixamento em oito. **Conclusão.** O enfaixamento em oito apresentou-se efetivo para os parâmetros de velocidade, cadência e equilíbrio de pacientes hemiparéticos, sendo um recurso que sugere o favorecimento da funcionalidade da marcha.

Unitermos. Hemiplegia, Marcha, Equilíbrio Musculoesquelético, Espasticidade Muscular, Aparelhos Ortopédicos.

Citação. Torriani C, Mota EPO, Lima RZ, Rosatti L, Umetsu P, Pires RM, Fialdini B. Efeitos do enfaixamento em oito no equilíbrio e nos parâmetros da marcha de pacientes hemiparéticos.

SUMMARY

Introduction. Eight point binding is one of the several traditional treatments for hemiparetic gait, although there are no evidences about it's effectiveness in literature. **Objective.** To evaluate the effects of eight point binding in balance and gait parameters of hemiparetic patients. **Method.** Twelve hemiparetic patients were selected for this study with 37 to 73 years and diagnosis of unilateral encephalic impairment. It was assessed a self selected walk speed during a 10 meters catwalk, being measured speed gait (chronometer) and cadence (pedometer). Soon afterwards, step length was measured through the footprint method and balance was measured by Dynamic Gait Index (DGI). The initial parameters assessment was later accomplished with the use of the eight point binding. **Results.** This study showed that eight point binding provided an increased of cadence ($p = 0.036$), speed ($p = 0.008$) and better DGI punctuation indicating a better balance ($p = 0.003$). **Conclusion.** Eight point binding showed to be effective for balance and gait speed for hemiparetic patients, being an indicative resource that improves gait functionality.

Keywords. Hemiplegia, Gait, Musculoskeletal Equilibrium, Muscle Spasticity, Orthotic Devices.

Citation. Torriani C, Mota EPO, Lima RZ, Rosatti L, Umetsu P, Pires RM, Fialdini B. Effects of eight point binding on balance and gait parameters of hemiparetic patients.

Trabalho realizado na clínica de Fisioterapia do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU.

1. Doutoranda em Biodinâmica do Movimento Humano - USP, Docente e supervisora de estágio do curso de Fisioterapia FMU – São Paulo, SP.
2. Mestre em Educação – UNICID, Docente e supervisora de estágio do curso de Fisioterapia FMU – São Paulo, SP.
3. Fisioterapeutas formados pela FMU – São Paulo, SP.

Endereço para correspondência:

Camila Torriani
Av. Santa Inês 224/61
02415-000, São Paulo, SP
E-mail: camilatorriani@uol.com.br

Recebido em: 11/02/08
Revisado em: 12/02/08 a 14/05/08
Aceito em: 15/05/08
Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

A marcha é um processo intrínseco resultante da integridade de diferentes tipos de reflexos e influenciado por um conjunto de mecanismos corporais^{1,2}. Seu controle neuromotor é responsável pela produção de um padrão locomotor básico para a progressão e o controle da postura, a fim de manter orientação e estabilidade³. Por ser uma atividade locomotora fundamental, em condições patológicas é a primeira preocupação na reabilitação, tanto para pacientes quanto para terapeutas⁴⁻⁷.

A hemiparesia é uma condição seqüelar que repercute com alterações na marcha. Nessa doença ocorre a perda parcial da motricidade na qual existe uma tendência em manter-se com assimetria postural, menor distribuição de peso sobre o lado afetado e conseqüentemente, transferência do peso corporal para o lado oposto. Essa assimetria e a dificuldade em suportar o peso no lado afetado interferem na capacidade de manter controle postural, impedindo a orientação e a estabilidade para realizar movimentos com o tronco e membros^{8,9}.

Entre os déficits neurológicos residuais, os distúrbios do hemiparético afetam principalmente a função, limitando a habilidade de realizar atividades funcionais como andar e auto-cuidar-se¹⁰, devido a alterações na força muscular¹⁰, em funções motoras e sensitivas, de espasticidade e do equilíbrio^{11,12}. A habilidade de andar e de simetria são fatores primordiais para determinar se o paciente irá retornar a fase anterior de produtividade após o acidente vascular encefálico (AVE)^{10,13}.

Pacientes com hemiparesia exibem redução na velocidade da marcha e no tamanho do passo, bem como na diminuição do equilíbrio, além de fazer uso de padrões primitivos para andar¹¹, de elevado consumo de energia e inabilidade em transferir o peso para o membro acometido^{9,14,15}.

Os mecanismos neurais da espasticidade reduzem o controle motor durante a marcha¹⁶, além de resultar na ativação inadequada do músculo em determinados pontos do ciclo de marcha. Quando está sendo rapidamente alongado, há alterações nas propriedades mecânicas do músculo produzindo rigidez exagerada e conseqüente diminuição da mobilidade articular, como é o caso do pé equinovaro, que por sua vez dificulta a marcha destes indivíduos¹⁷.

O pé equinovaro tem como característica o comprometimento do apoio do calcâneo no contato inicial, um padrão anormal da marcha na fase de balanço, caracterizada pela necessidade da flexão

excessiva do quadril para que o pé não arraste no solo¹⁸, além do aumento de suporte lateral plantar e fase de impulso reduzida¹¹.

Os flexores plantares espásticos limitam a flexão dorsal, levando ao contato inicial com o pé plano, o que faz com que o vetor de força de reação do solo passe anteriormente ao joelho, gerando então uma extensão da sua articulação³.

Diante de tais alterações, faz-se necessária que a análise da marcha dos pacientes hemiparéticos contemple precisão, bem como medidas que permitam a compreensão do fenômeno e das alterações ocorridas na mesma. Estudos têm demonstrado que a velocidade da marcha é a avaliação primordial para a análise da marcha humana^{5,10}, pois afeta parâmetros espaciais e temporais tanto em sujeitos saudáveis quanto em pacientes neurológicos⁵.

Para caracterizar a marcha de pacientes hemiparéticos, a maioria dos métodos utiliza avaliações relativas aos parâmetros temporais que geralmente são considerados os de mais fácil execução e os mais relevantes clinicamente¹⁰; sendo na prática clínica usualmente utilizados para examinar os padrões de marcha em pacientes que sofreram AVE¹⁹. Na maioria dos estudos analisados, a velocidade de marcha é avaliada, predominantemente, em distâncias de 5 a 10 metros⁷.

Existem seis importantes eventos para analisar a maturidade da marcha, a velocidade da marcha, cadência, comprimento da passada, medida do passo, tempo de balanço e período de apoio. Cadência é o número de passos dados em uma unidade de tempo, sendo que o passo é representado pelo espaço compreendido entre o contato inicial de um pé e o contato inicial do pé contralateral, já a passada é o espaço compreendido entre dois passos²⁰.

A combinação natural de mobilidade articular, força muscular, controle neural e energia conduzem a uma determinada velocidade de marcha, comprimento de passada e freqüência de passo. Estes fatores de duração e distância, em combinação com a duração do balanço e apoio, constituem as características da passada da pessoa e representam a capacidade individual básica da marcha⁸.

Em pacientes hemiparéticos a marcha é caracterizada pela redução de velocidade, cadência, comprimento de passo e amplitude articular reduzida; assimetria em variáveis temporais, espaciais, cinemáticas e cinéticas, além do aumento do gasto de energia^{21,22}.

Para superar as dificuldades encontradas na análise visual da marcha, foram desenvolvidos diversos instrumentos e escalas de avaliação que enfocam a observação do terapeuta quanto aos desvios, bons exemplos são o Perfil de Duke para Habilidades Motoras (*Duke Mobility Skills Profile*) e o Índice Dinâmico de Marcha (*Dynamic Gait Index*), que são usados para triar pacientes idosos quanto ao risco de quedas. O uso de escalas de avaliação subjetivas pode ser aplicável à prática, muito embora sua utilização apresente pouca sensibilidade, elas podem ser associadas a uma medida da velocidade da marcha buscando alterações mais sutis no controle postural dos pacientes²².

Diante da relevância clínica da avaliação e intervenção na marcha tanto para o paciente quanto para o fisioterapeuta, várias formas de tratamento têm sido propostas para o manejo da marcha hemiparética e algumas destas tornam-se tradicionais, porém não descritas e comprovadas na literatura, como é o caso do enfaixamento em oito. Assim, faz-se necessária a investigação sobre os reais efeitos do uso do enfaixamento em oito na marcha destes pacientes²¹.

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos do enfaixamento em oito no equilíbrio e nos parâmetros da marcha em pacientes hemiparéticos.

MÉTODOS

Local

Trata-se de um estudo comparativo de intervenção, realizado no setor de Neurologia Adulto da clínica de fisioterapia do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU.

Casuística

Foram selecionados 12 pacientes com idade média de $49,18 \pm 6,09$ anos, sendo 63,6% do sexo feminino e 36,4% do sexo masculino, com história de único episódio de lesão encefálica unilateral pós-AVE e tempo de lesão médio de $41,45 \pm 12,02$ meses, que possuíam o diagnóstico funcional de hemiparesia, apresentando marcha independente com capacidade cognitiva para realizar as tarefas a serem analisadas e que não possuíam alterações cardiorespiratórias.

Os pacientes que apresentaram marcha dependente de bengalas, andadores, cadeira de rodas e/ou auxílio do cuidador, bem como alterações cognitivas que comprometessem a compreensão dos testes propostos fizeram parte do grupo de exclusão.

O estudo foi aprovado pelo Comitê Ético interno da Instituição, sendo respeitados os aspectos éticos concernentes a Resolução de nº 196 de 10 de

outubro de 1996, que delimita as 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.

Procedimento

Durante o procedimento foram utilizados os seguintes materiais: fita métrica da marca DunLop, pedômetro eletrônico da marca Tech Line, modelo BP-148, cronômetro da marca Swatch, atadura de crepe da marca Medi Plus de 1.10 m de comprimento, papel Kraft, fita crepe, tinta Guache cor preta, um pincel e papel cartolina.

Os voluntários foram submetidos à aplicação do Índice Dinâmico de Marcha (IDM), tendo que realizar oito tarefas funcionais que envolviam: marcha em superfície plana (Tarefa 1), mudanças na velocidade da marcha (Tarefa 2), marcha com rotação horizontal da cabeça (Tarefa 3), marcha com movimentos verticais da cabeça (Tarefa 4), marcha e rotação (Tarefa 5), passar por cima de um obstáculo (Tarefa 6), andar ao redor de obstáculos (Tarefa 7) e subir e descer degraus (Tarefa 8). Após essa etapa o avaliador realizou a contagem do IDM que ia de 0 (pior índice) ao 24 (melhor índice).

A avaliação do IDM ocorreu em duas etapas, uma sem e outra com o uso do enfaixamento em oito de maneira aleatória. Sua aplicação é caracterizada pela utilização de uma faixa não elástica que permite um tensionamento do pé para eversão e flexão dorsal, agindo assim contra os mecanismos que levam ao pé equinovado.

Logo após, os voluntários utilizaram um pedômetro eletrônico da marca Tech Line posicionado a frente da crista ilíaca ântero-superior, correspondente ao lado hemiparético, para mensurar o número de passos em um percurso plano de 10 metros de extensão, além do número de passos por minuto (cadência), a velocidade da marcha com e sem o enfaixamento em oito também foi mensurada por meio do tempo e da distância (10m) percorrida pelo paciente. O voluntário realizou esse percurso de 10 metros 3 vezes seguidas, sendo calculada a média final de todos os parâmetros de marcha analisados.

Como etapa final, por meio da demarcação do passo feito com tinta em um molde de papel acoplado aos pés dos sujeitos, foi analisado o comprimento do passo do voluntário, sendo essa ferramenta escolhida por ser rápida e custo-eficiente para aná-

lises clínicas de marcha, além de ser adequado para a avaliação de pacientes hemiparéticos²³. Na sola do calçado do voluntário foi fixado um molde de papel cartolina com fita crepe, pintado pelo avaliador com tinta Guache.

Foi solicitado ao voluntário que andasse sobre uma passarela de papel Kraft, tornando possível ao avaliador que mensurasse o comprimento dos primeiros dez passos (tendo sido descartados os 2 primeiros). Desta forma, um passo foi calculado por meio da distância do calcanhar de um pé ao calcanhar do outro pé, permitindo obter um valor médio entre os resultados em centímetro. Todas as variáveis foram analisadas sem e com o enfaixamento em oito de maneira aleatória e sem treino prévio com o recurso.

Assim, as variáveis investigadas foram: cadência, velocidade média, comprimento de passo e equilíbrio, para as condições sem e com uso do enfaixamento em oito.

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 Wilcoxon 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 0,05. E todos os intervalos de confiança construídos ao longo do trabalho foram com 95% de confiança estatística. Ressalta-se que foram usados testes e técnicas estatísticas não paramétricas porque as condições como a normalidade e homogeneidade das variâncias não foram encontradas neste conjunto de dados.

RESULTADOS

A comparação dos números de passos, cadência, velocidade e comprimento de passo, nas situa-

ções com e sem enfaixamento em oito estão apresentados na Tabela 1. Houve aumento significativo da cadência (de 87,27 para 92,27; $p = 0,03$) e da velocidade (de 0,70 para 0,77; $p = 0,008$) após o uso do enfaixamento em oito.

Houve melhora significativa de desempenho no IDM após o uso do enfaixamento em oito considerando-se todas as tarefas em conjunto (Gráfico 1), $p = 0,003$. Analisando-se as tarefas separadamente (Gráfico 2) todas apresentaram melhora significativa, menos as tarefas 2 e 7.

DISCUSSÃO

No presente trabalho, pôde-se observar que o uso do enfaixamento em oito influenciou significativamente a variável velocidade média da marcha, que apresentou aumento estatisticamente significativo quando comparado aos resultados sem o uso do recurso.

Neste contexto, a velocidade (ou rapidez da marcha) é a medida fundamental de avaliação da marcha humana^{8,10} e, quando combinada com a direção e magnitude, torna-se um vetor que reflete a qualidade da marcha⁸. Por isso, a velocidade da marcha afeta parâmetros espaciais e temporais tanto em sujeitos saudáveis quanto em pacientes, sugerindo que o déficit da marcha poderia ser classificado em relação a esse parâmetro⁵.

Embora a velocidade da marcha seja afetada principalmente pela fraqueza dos flexores do quadril e dos extensores de joelho, a assimetria temporal e espacial é influenciada primeiramente pelo grau de espasticidade dos flexores plantares, o que induz o paciente hemiparético a utilizar movimentos compensatórios de flexão do quadril e joelho para o aumento da fase de balanço²⁴.

Além da espasticidade dos flexores plantares, a velocidade da marcha e o comprimento do passo dependem também das forças propulsoras geradas

Tabela 1. Comparação dos números de passos, cadência, velocidade e comprimento de passo, nas situações com e sem enfaixamento em oito.

Média das 3 repetições	Nº Passos		Cadência		Velocidade		Comprimento de Passo	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
Média	21,76	20,91	87,27	92,27	0,70	0,77	35,73	37,56
Mediana	20,3	20,3	84,0	95,0	0,8	0,8	38,1	40,3
Desvio Padrão	4,36	3,87	22,19	22,76	0,22	0,23	8,36	7,71
Coefficiente Variação	20,1%	18,5%	25,4%	24,7%	32,0%	30,1%	23,4%	20,5%
Quartil 1	18,8	17,8	66,0	73,0	0,6	0,7	32,0	31,8
Quartil 3	24,0	23,4	103,5	112,0	0,9	0,9	42,0	44,6
Intervalo Confiança	2,58	2,29	13,11	13,45	0,13	0,14	4,94	4,56
p-valor	0,139	0,036*	0,008*	0,155				

antes da progressão, sendo que em indivíduos saudáveis, as forças de reação do solo durante o contato inicial, resultam na ativação do músculo tibial anterior e inibição do tríceps sural, aspectos estes que não ocorrem adequadamente na marcha hemiparética²⁵.

Outro fator que causa redução na velocidade dos pacientes é a falta de dorsiflexão do tornozelo. Desta forma, com os resultados de aumento da velocidade a partir do uso do enfaixamento em oito, pode-se afirmar que com a correta direção de tensionamento desse recurso, a dorsiflexão torna-se mais efetiva promovendo maior qualidade de marcha ao paciente. Estes achados corroboram com achados de nosso estudo anterior que investigou o efeito do enfaixamento em oito na velocidade de marcha, bem como no recrutamento muscular de dorsiflexores²¹.

As alterações na velocidade da marcha hemiparética correlacionam-se com variáveis como equilíbrio e cadência, sendo que estudos que analisam a recuperação da marcha funcional de pacientes hemiplégicos confirmaram a relação do desequilíbrio muscular entre o membro sadio e o membro afetado, com o desempenho deficitário da marcha hemiparética^{21,26,27}.

No presente estudo foram observadas diferenças significativas quanto à cadência da marcha, nas situações com e sem enfaixamento em oito, ocorrendo aumento quando utilizado o recurso. Em relação ao comprimento de passos, o grupo que utilizou o enfaixamento apresentou maior valor de mediana (40,3) do que o grupo que não utilizou o recurso (38,1), porém sem diferença estatisticamente significativa ($p = 0,15$).

Em pacientes hemiparéticos há diminuição da velocidade média de marcha, que varia de 0,18 a 1,03 m/s, sendo que para aumentar a velocidade da mesma os pacientes aumentam a cadência da marcha ao invés de aumentar o comprimento do passo²⁴.

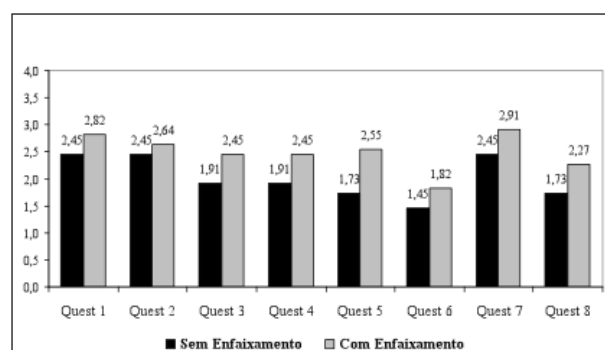


Gráfico 1. Comparação dos valores do Índice Dinâmico de Marcha nas Tarefas (Quest) de 1 a 8, nas situações com e sem enfaixamento em 8.

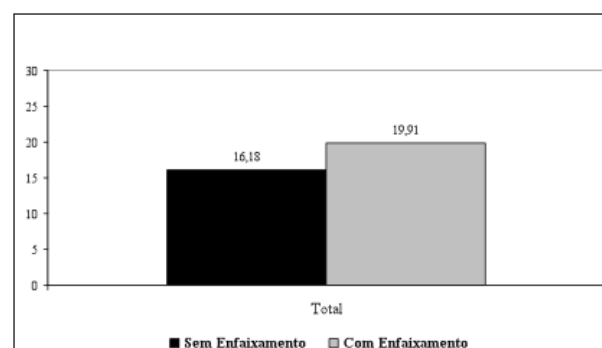


Gráfico 2. Comparação dos valores totais do Índice Dinâmico de Marcha nas situações com e sem enfaixamento em 8.

Após um AVE, os pacientes podem apresentar marcha com passos relativamente mais longos na perna parética. Sendo que os comprimentos de passos menores (bilateralmente) são relacionados com velocidades menores e com isso uma pior performance de marcha¹⁹.

Assim, de forma contraditória a esses achados, no presente estudo pode-se notar que mesmo apresentando um aumento de cadência, o uso do enfaixamento em oito promoveu um aumento na velocidade média da marcha dos pacientes hemiparéticos.

A marcha hemiparética é caracterizada por velocidade diminuída, diminuição do comprimento do passo no lado afetado e aumento do comprimento do passo no lado sadio²⁷, em alguns casos é caracterizada pela redução de velocidade, a cadência e o comprimento do passo que refletem pobre controle motor¹¹.

O déficit de equilíbrio dos pacientes hemiparéticos é a principal variável a ser recuperada para a melhora da marcha. Os resultados deste estudo demonstraram que existiu diferença estatisticamente significativa entre as pontuações do Índice Dinâmico de Marcha (IDM), com e sem o auxílio do enfaixamento em oito, sendo que a pontuação indicativa de um melhor equilíbrio foi obtida com o uso do recurso.

Outros estudos encontraram resultados que apontaram a capacidade do IDM em mensurar as características clínicas da marcha deficitária, quando associado aos resultados do questionário com outros parâmetros, como cadência e velocidade da marcha²⁸.

É provável que o aumento da velocidade provoque maior dificuldade no paciente, devido à diminuição da estabilidade e o aumento do tônus muscular, o que pode impedir a correta direção de tensionamento da faixa no momento em que o tônus de flexores plantares apresenta-se aumentado. Assim, o enfaixamento talvez não tenha conseguido atuar sobre os mecanismos neurais da espasticidade

durante os itens 2 e 7 do IDM, que exigiam uma marcha acelerada (Tarefa 2) e tarefas de alta complexidade (Tarefa 7).

CONCLUSÃO

Os dados obtidos no presente estudo revelaram que a utilização do enfaixamento em oito apresentou-se efetiva para o parâmetro de velocidade e o equilíbrio de pacientes hemiparéticos, sendo um recurso indicativo para favorecer a funcionalidade da marcha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Machado A. Neuroanatomia funcional. 2ªed. São Paulo: Atheneu, 2002, 363 p.
- Shumway-Cook A, Woollacott M.H. Controle Motor: Teoria e aplicações práticas. 2ª. São Paulo: Manole, 2003, 290-362.
- Dettman MA, Linder MT, Sepic SB. Relationship among walking performance, postural stability and functional assessments of the hemiplegic patient. *Am J Phys Med Rehabil* 1987;66:77-90.
- Titianova EB, Mateev PS, Peurala SH, Sivenius J, Tarkka IM. Footprint peak time and functional ambulation profile reflect the potential for hemiparetic gait recovery. *Brain Inj* 2005;19(8):623-31.
- Zverev YP. Spatial parameters of walking gait and footedness. *Ann Hum Biol* 2006;33(2):161-76.
- Mudge S, Stott NS. Outcome measures to assess walking ability following stroke: a systematic review of the literature. *Physiother* 2007;93:189-200.
- Perry J. Análise de Marcha – vol 3: Sistemas de Análise de Marcha. Barueri: Manole, 2005, 180p.
- Torriani C, Queiroz SS, Cyrillo FN, Monteiro CBM, Fernandes S, Padoan BB, et al. Correlação entre transferência de peso sentado e alteração sensorial em região glútea em pacientes hemiplégicos/paréticos. *Rev Neurocienc* 2005;13(3):117-21.
- Horváth M, Tihanyl T, Tihanyl J. Kinematic and Kinetic analyses of gait patterns in hemiplegic patients. *Phys Edu Sport* 2001;1(8):25-35.
- Von Schroeder HO, Couatts RD, Lyden PD, Billings Jr E. Gait parameters following stroke: A practical assessment. *J Rehabil Res Dev* 1995;32(1):25-31.
- Torriani C, Mota EPO, Kazurayama SHP, Burin SR, Mengati T, Caminho J, et al. Relação entre independência e o nível de disfunção motora e funcional em pacientes hemiparéticos. *Rev Neurocienc* 2007;15(1):32-6.
- Pohl M, Mehrholz J. Immediate effects of an individually designed functional ankle-foot orthosis on stance and gait in hemiparetic patients. *Clin Rehabil* 2006;20:324-30.
- Chen C-Y, Hong PW-H, Chen C-L, Wou SW, Wu C-Y, Cheng P-T. Ground Reaction Force Patterns in Stroke Patients with Various Degrees of Motor Recovery Determined by PlantarDynamic Analysis. *Chang Gung Med J* 2007;30(4):374-9.
- Intisio D. Rehabilitation of walking with electromyographic biofeedback in foot-drop after stroke. *Stroke* 1994;25(6):1189-92.
- Corrêa FI, Soares F, Andrade DV, Gondo RM, Peres JA. Atividade muscular durante a marcha após acidente vascular encefálico. *Arq Neuropsiquiatr* 2005;63(3-B):847-51.
- Martins FLM, Guimarães LCF. Eficácia da eletroestimulação funcional na amplitude de movimento de dorsiflexão de hemiparéticos. *Rev Neurocienc* 2004;12(2):103-9.
- 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. *Fisioter Mov* 2003;16(2):61-71.
- 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;88:43-9.
- Saad M, Alloza JFM. Lesões no esporte: Diagnóstico, prevenção e tratamento In: Cohen M, Abdala RJ. São Paulo: Revinter, 2005, 153-82.
- Chen G, Pattena C, Kotharia DH, Zajaca FE. Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds. *Gait Posture* 2005;22:51-6
- Torriani C, Queiroz SS, Cyrillo FN, Roxo R, Zancani R, Macari R. Enfaixamento em oito como recurso fisioterapêutico para o recrutamento muscular dos dorsiflexores durante a marcha. *Fisioter Mov* 2007;20(4):31-41.
- Zverev Y, Adeloyle A, Chisi J. Quantitative analysis of gait pattern in hemiparetic patients. *East Afr Med J* 2002;79(8):420-2.
- An-lun H, Pei-Fang T, Mei-Hwa J. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1185-93.
- Feigin L, Sharon B, Czaczkes B, Rosin AJ. Sitting equilibrium 2 weeks after a stroke can predict the walking ability after 6 months. *Gerontol* 1996;42:348-53.
- Friedman PJ. Gait recovery after hemiplegic stroke. *Int Disabil Studies* 1990;12(3):119-22.
- Ta-Shen K, Jui-Yi T, Fong-Chin S. Hemiplegic gait of stroke patients: The effect of using a cane. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:777-84.
- Convey JM, Bennet SE. Reliability of the Dynamic Gait Index in individuals With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:130-3.
- Gregory FM, Susan LW. Construction and validation of the 4-item Dynamic Gait Index. *Phys Ther* 2006;86(12):1651-60.