

Influência da simetria e transferência de peso nos aspectos motores após Acidente Vascular Cerebral

Influence of symmetry and transfer of weight in the motor aspects after stroke

Ana Paula Nassif Tondato Trindade¹, Marcelo Alves Barboza², Fabrício Borges Oliveira³, Ana Paula Oliveira Borges⁴

RESUMO

Introdução. A assimetria e a dificuldade em transferir o peso para o lado afetado interferem na capacidade de manter o controle postural em indivíduos pós-AVC. **Objetivo.** Averiguar a simetria e transferência de peso e sua correlação com o equilíbrio, marcha e função. **Método.** foram avaliados 30 pacientes com AVC, com média de idade de 58,91(±9,51) anos. Foram aplicadas as escalas Equilíbrio de Berg (EEB), Índice de Barthel (IB), Avaliação da Simetria e Transferência de Peso (ASTP) e Análise da Marcha Anormal Modificada e Adaptada (EAMA-M-A). Esses dados foram codificados e comparados entre si permitindo verificar o índice de correlação de Pearson. **Resultados.** Pode-se verificar uma diminuição de todas as habilidades avaliadas (equilíbrio, atividades funcionais e postura e transferência de peso). Ao correlacionar esses dados, houve uma correlação positiva (r:0,76, p:0,04) entre a ASTP e IB, uma correlação positiva (r:0,71, p:0,043) entre ASTP e EEB e uma correlação negativa (r:-0,68, p:0,04) entre ASTP e EAMA-MA. **Conclusão.** Os indivíduos hemiparéticos após AVC apresentaram menor simetria e dificuldade nas transferências de peso na postura em pé, menor desempenho no equilíbrio, marcha e função motora e esses resultados podem estar correlacionados, uma vez que os dados se mostraram pareados.

Unitermos. AVC, Assimetria Postural, Função, Equilíbrio.

Citação. Trindade APNT, Barboza MA, Oliveira FB, Borges APO. Influência da simetria e transferência de peso nos aspectos motores após Acidente Vascular Cerebral.

ABSTRACT

Introduction. Asymmetry and the difficulty in transferring the weight to the affected side interfere with the ability to maintain postural control in subjects after stroke. **Objective.** To evaluate the symmetry and weight transfer and its correlation with balance, gait and function. **Method.** We evaluated 30 post-stroke patients with a mean age of 58.91 (± 9.51) years. We applied the Berg Balance Scales (BBS), Barthel Index (BI), Evaluation of Symmetry and Weight Transfer (ESWT) and Analysis of Gait Abnormal Modified and Adapted (AGAMA). These data were coded and compared with each other producing the index of Pearson correlation. **Results.** We observed a decrease of all abilities assessed (balance, functional activities and posture and weight transfer). By correlating these data, there was a positive correlation (r = 0.76, p: 0.04) between ESWT and BI, a positive correlation (r 0.71, p: 0.043) between ESWT and BBS and a negative correlation (r: -0.68, p: 0.04) between ESWT and AGAMA. **Conclusion.** Individuals with hemiparesis after stroke had a lower symmetry and difficulty in the transfer of weight in the standing posture, lower performance on balance, gait and motor function and these results can be correlated, since the data showed paired.

Keywords. Stroke, Postural Asymmetry, Function, Balance.

Citation. Trindade APNT, Barboza MA, Oliveira FB, Borges APO. Influence of symmetry and transfer of weight in the motor aspects after stroke.

Trabalho realizado no curso de Fisioterapia do UNIARAXÁ, Araxá-MG, Brasil. Apoio financeiro: FAPEMIG.

1. Graduanda do Curso de Fisioterapia do UNIARAXÁ, Araxá-MG, Brasil.
2. Fisioterapeuta, Mestre, professor do curso de Fisioterapia do UNIARAXÁ. Araxá-MG, Brasil.
3. Fisioterapeuta, Mestre, professor e coordenador curso de Fisioterapia do UNIARAXÁ. Araxá-MG, Brasil.
4. Fisioterapeuta, Mestre, professor dos cursos de Fisioterapia do UNIARAXÁ e UNIFRAN, Araxá-MG, Brasil.

Endereço para correspondência:

Ana PO Borges
R Teófilo Araújo Filho, 1811, apto 11, Santa Eugênia
CEP 14409-012, Franca-SP, Brasil.
E-mail: anaproliveira@usp.br

Original
Recebido em: 23/09/09
Aceito em: 06/07/10
Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) resulta da restrição na irrigação sanguínea ao cérebro, causando lesão celular e danos às funções neurológicas. Clinicamente, diversas deficiências são possíveis, inclusive danos às funções motoras, sensitivas, mentais, perceptivas e de linguagem. Lesões no sistema corticoespinal após AVC interferem com as atividades de vida básica e instrumentais, mobilidade e comunicação¹.

O quadro clínico resultante de um AVC tem sido bastante estudado. Sabe-se que a doença é altamente incapacitante e que muitos indivíduos permanecem dependentes de algum tipo de ajuda por meses ou anos, ou mesmo por toda a vida após a lesão. As áreas acometidas e a extensão da lesão influenciam fortemente a evolução do caso².

A disfunção motora mais evidente do AVC é a hemiparesia. Na hemiparesia, há uma perda importante da atividade seletiva nos músculos que controlam o tronco, particularmente nos músculos responsáveis pela flexão, rotação e flexão lateral. O comprometimento mais evidente é a tendência em manter-se em uma posição de assimetria postural, com distribuição de peso alterada sobre o hemicorpo parético. Essa assimetria e a dificuldade em transferir o peso para o lado afetado interferem na capacidade de manter o controle postural, impedindo a orientação e estabilidade para realizar movimentos com o tronco e membros, podendo ocasionar quedas³.

Diversos fatores interferem no funcionamento motor normal da hemiparesia como o distúrbio no mecanismo de reflexo postural normal, sequenciamento anormal da ativação muscular, presença da espasticidade, perda da força muscular, destreza e coordenação⁴.

Quando a transferência de peso modifica-se no sentido lateral, o tronco reage. A reação se dá com o intuito de neutralizar a mudança do centro de gravidade e permanecer dentro da base de suporte⁵. No paciente hemiparético, o tronco ajusta-se ao deslocamento do centro de gravidade, ocorrendo um mecanismo de compensação em que a pelve aumenta a inclinação e gera uma retração desse segmento juntamente com

uma flexão de quadril e tronco. Permanece assim em posição fixa com o centro de gravidade em uma base diminuída, ocasionando uma dificuldade em manter o equilíbrio dinâmico e a manutenção da postura exige um maior esforço⁶.

De particular interesse são as indicações de existência de diferenças importantes entre as consequências funcionais de um AVC à esquerda e um AVC à direita. Há uma prevalência de déficits posturais em pacientes com hemiparesia esquerda em oposição aos pacientes com hemiparesia direita. Estudos clínicos e instrumentais sobre performances posturais têm mostrado que pacientes hemiparéticos à esquerda têm menor equilíbrio postural sentado e em pé em comparação aos pacientes hemiparéticos à direita e que há um alto grau de anormalidades posturais em pacientes hemiparéticos que têm negligência³. Pacientes com lesão do hemisfério esquerdo tendem a apresentar, além de distúrbios graves da linguagem, apraxias com maior frequência. Atividades motoras que requerem planejamento são mais dependentes do hemisfério esquerdo, logo, estão mais prejudicadas nesses indivíduos. Diante da modificação decorrente do AVC nas respostas motoras (hemiparesia), parte do sequenciamento dos movimentos precisaria ser reprogramado nas atividades de vida diária².

Nesse sentido, compreender os déficits motores de alinhamento postural e simetria nas transferências de peso, em pacientes com AVC, e a sua relação com habilidades funcionais, equilíbrio e marcha são fundamentais para o desenvolvimento do sucesso da reabilitação.

Assim, o objetivo deste estudo é averiguar a simetria e transferência de peso em pacientes com sequelas de AVC e sua correlação com o equilíbrio, o desempenho de atividades de vida diária e da marcha.

MÉTODO

Amostra

Foram avaliados 30 pacientes com sequelas de AVC, sendo 16 homens e 14 mulheres. A idade média dos pacientes foi 58,91(± 9,51) anos e tempo de lesão de no mínimo 12 meses (37±16 meses). Dos 30

pacientes, 12 apresentaram comprometimento do hemicorpo direito e 18 do hemicorpo esquerdo. Foram incluídos todos os indivíduos que apresentavam hemiparesia, conseguiam andar, apresentavam a fala preservada e eram capazes de compreender as solicitações propostas. Foram excluídos os indivíduos em cadeira de rodas, distúrbios osteoarticulares associados, doenças neurológicas prévias, déficit de compreensão que limitasse à aplicação dos testes.

O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (nº 16309/03) e foi conduzido nos centros de atendimento fisioterapêutico do UNIARAXÁ.

Procedimento

Os testes avaliados foram aplicados por apenas uma fisioterapeuta para que não ocorresse falsa interpretação dos resultados.

Os materiais utilizados para aplicação das escalas foram: um cronômetro, uma câmera digital e uma régua.

Todos os pacientes foram informados sobre os procedimentos e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A coleta iniciava-se com a aplicação do questionário do Índice de Barthel (IB)⁷. Este constitui em um questionário de 10 questões e é utilizado para avaliar as atividades de vida básicas e instrumentais. A pontuação final varia de 0 (zero) a 100, sendo que 0 equivale à completa dependência em todas as atividades e 100 equivale à completa independência em todas as atividades.

Foi aplicada, posteriormente, a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB). Para essa avaliação são utilizadas 14 tarefas, em que o número 4 é usado para indicar que o paciente realiza a tarefa de forma independente e de acordo com os critérios de tempo e distância, e o número 0 é usado para indicar incapacidade de realizar a tarefa; nesta avaliação é possível um máximo de 56 pontos⁸.

Avaliação da Simetria e Transferência de Peso (ASTP) foi uma escala também utilizada. Ela é composta da avaliação de 8 itens. A classificação final da ASTP varia de 8 a 27, sendo que a menor pontuação

representa ausência de simetria e transferência de peso e a maior pontuação representa a capacidade íntegra de simetria e transferência de peso⁴.

Por fim, com o auxílio de uma câmera digital FinePix S9100, foi registrada a caminhada dos pacientes para posterior avaliação através da Análise da Marcha Anormal Modificada e Adaptada (EAMA-MA). Essa escala faz análise cinemática qualitativa da marcha. Nesta escala são avaliados 7 itens. Cada um desses itens tem uma pontuação que vai de 0 a 3, sendo 0: sem déficit da marcha, 1: pequeno déficit, 2: déficit moderado e 3: maior déficit da marcha. A pontuação total dessa escala varia de 0 (sem comprometimento) a 21⁹.

Análise estatística

As pontuações correspondentes a cada item, descrito pelas avaliações, foram assinaladas e, posteriormente, somadas para a verificação da pontuação total de cada escala. Esses dados foram codificados e comparados entre si (ASTP x IB, ASTP x Berg e ASTP x EAMA-MA) permitindo verificar o índice de correlação de Pearson entre os resultados das avaliações. Mior et al.¹⁰ classificaram a correlação abaixo de 0,55 como insatisfatória; entre 0,55 e 0,64 como moderada; entre 0,65 e 0,76 como boa e acima de 0,77 como excelente, sendo a correlação perfeita quando essa é igual a 1.

RESULTADOS

Os resultados, apresentados em média e desvio padrão, obtidos pelas avaliações de EEB, IB, ASTP e EAMA-MA podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1
Descrição dos resultados encontrados

	Média	Desvio Padrão
EEB	32,4	13,2
IB	74,4	13,5
ASTP	17,8	3,1
EAMA-MA	10,5	5,9

Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Índice de Barthel (IB), Avaliação da Simetria e Transferência de Peso (ASTP) e Análise da Marcha Anormal Modificada e Adaptada (EAMA-MA).

Pode-se verificar que houve uma correlação positiva ($r:0,76$, $p:0,03$) entre a ASTP e IB (Gráfico 1). Esses dados mostram que indivíduos que apresentam melhor simetria e transferência de peso na ASTP tiveram tendência a apresentar maior independência nas atividades diárias. Ao se comparar a ASTP e Escala de Equilíbrio de Berg, observou-se uma correlação positiva ($r:0,72$, $p:0,043$) entre os resultados (Gráfico 2). Essa correlação evidencia a importância do equilíbrio postural estático e dinâmico nas simetrias e transferências de peso. Nos resultados obtidos pelas avaliações de ASTP e da marcha (EAMA-MA) verificou-se uma correlação negativa ($r:-0,68$) entre os instrumentos de avaliação (Gráfico 3). Esses dados mostram que a dimi-

nuição da simetria e transferência de peso (pontuações mais baixa) gera um maior prejuízo funcional na marcha (pontuação mais alta).

DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos pelas avaliações, pode-se verificar baixos escores de todas as habilidades avaliadas (equilíbrio, atividades funcionais e postura e transferência de peso).

Uma característica importante da nossa independência como seres humanos é a mobilidade. Define-se mobilidade como sendo a capacidade de nos movermos, de forma independente e segura, no ambiente. A mobilidade incorpora muitos tipos de tare-

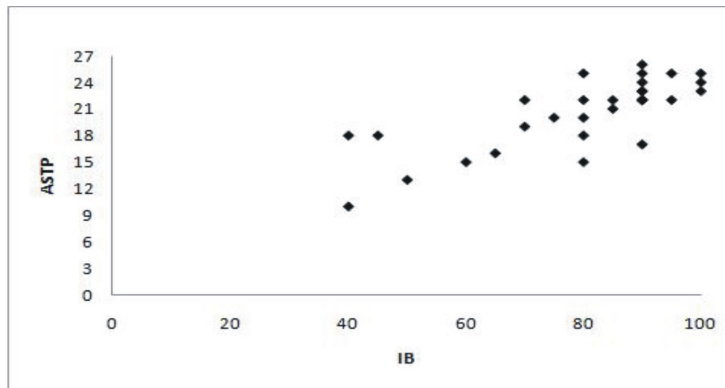


Gráfico 1. Correlação entre Índice de Barthel (IB) x Avaliação da Simetria e Transferência de Peso (ASTP). Índice de correlação de Pearson: $r: 0,76$, $p: 0,03$

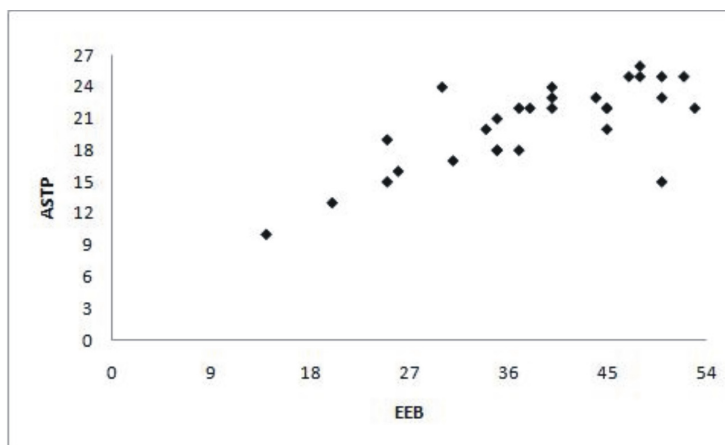


Gráfico 2. Correlação entre Avaliação da Simetria e Transferência de Peso (ASTP) x Escala de Equilíbrio de Berg (EEB). Índice de correlação linear de Pearson: $r: 0,72$, $p: 0,043$

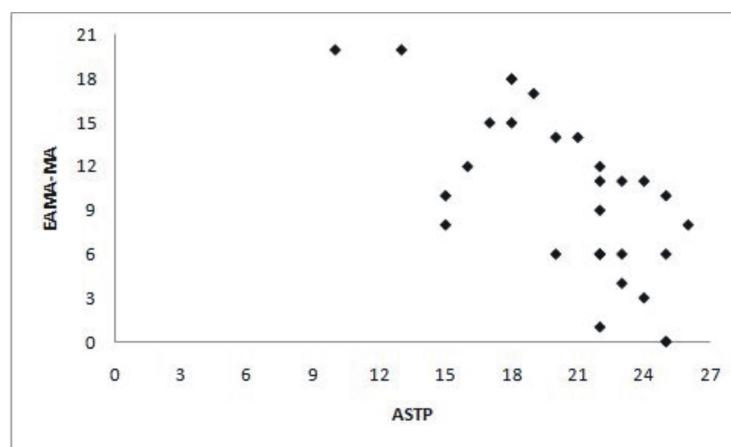


Gráfico 3. Correlação entre Avaliação da Simetria e Transferência de Peso (ASTP) x Análise da Marcha Anormal Modificada e Adaptada (EAMA-MA).

Índice de correlação linear de Pearson: $r: -0,68$, $p: 0,04$

fas, incluindo a capacidade de levantar-se da cama ou da cadeira, de andar e correr, ou de percorrer ambientes complexos. Para que a mobilidade aconteça são necessárias a estabilidade e a adaptação. Para isso, é fundamental apresentar bom equilíbrio, simetria corporal e transferência de peso¹¹.

O equilíbrio costuma estar comprometido após o AVC. Os comprometimentos de firmeza, simetria e estabilidade dinâmica são comuns¹². Esses pacientes tipicamente apresentam assimetria, na qual a maior parte do peso, nos movimentos de sentar e levantar, é transferida para o lado não-parético¹³. Estudos têm demonstrado que todos os pacientes apoiavam cerca de 70% do peso total do corpo sobre o membro inferior não afetado¹⁴.

Durante a marcha, os déficits de equilíbrio, propriocepção e controle seletivo limitam sua capacidade de desviar e apoiar o peso corporal no membro parético. As diminuições na velocidade, na cadência e no comprimento da passada ocorrem com aumentos relativos na duração do ciclo de marcha e nos períodos de duplo apoio. As assimetrias marcantes são evidentes entre o membro parético e o não comprometido nas fases de apoio e balanço, apoio simples e proporções apoio/balanço^{15,16}.

No presente estudo, o valor médio da EEB evidenciou a diminuição do equilíbrio nesses indivíduos.

Em estudo utilizando este instrumento em pacientes hemiparéticos e comparando com outro teste de equilíbrio, foi possível caracterizar a amostra de acordo com sua capacidade funcional e a predisposição desses indivíduos a um episódio de queda¹⁷.

As respostas posturais e a organização sinérgica dos músculos do membro parético podem estar atrasadas ou interrompidas. Durante a recuperação do equilíbrio, os músculos podem apresentar disparos em sequência incorreta. Pode, também, ocorrer perda da ativação antecipatória dos músculos durante os movimentos voluntários, promovendo uma instabilidade durante a execução de atividades funcionais⁵. Devido a essas alterações, os hemiparéticos apresentam uma desigual distribuição de peso, favorecida por estratégias compensatórias que resultam em uma postura assimétrica¹⁸. Além de outros déficits sensorio-motores, alterações de equilíbrio estão relacionadas à transferência de peso, às dificuldades no recrutamento muscular e ao aumento de instabilidade postural em pé¹⁹.

Para as atividades de vida diária, foi utilizada o IB. Os indivíduos apresentaram valores médios de quase 75 pontos. Estudo relatou que uma pontuação de 60 no IB foi fundamental para determinar a conquista da independência assistida. Os pacientes com AVC que obtiveram pontuação abaixo desse nível apresentaram uma acentuada dependência, enquanto que as pontua-

ções inferiores a 40 apresentaram dependência grave²⁰. A atividade postural do hemiparético em que ocorre a modificação na distribuição do peso corporal, com presença de assimetria e transferência excessiva de peso para o lado não afetado, não é uma condição favorável para a aquisição das atividades funcionais. Estudo descreveu sobre essa relação nas tarefas de AVDs, demonstrando a necessidade de um controle e de ajustes posturais, de manutenção da posição e do equilíbrio para a efetivação de tais atividades. Uma vez que o paciente desloca o plano de distribuição do centro de gravidade e altera a superfície de suporte, ele apresenta dificuldade nas atividades motoras como vestir roupas, tomar banho ou caminhar²¹.

Os valores encontrados na ASTP evidenciam uma dificuldade dos indivíduos em se manter simétrico nas posturas sentada e em pé, refletindo uma marcha alterada. A descarga de peso no membro inferior afetado tende a ser espontaneamente evitada, prejudicando a realização correta do movimento sentado para em pé e, possivelmente, a independência do indivíduo, tornando-se um mau hábito e incentivando o desuso e compensações²². Indivíduos hemiparéticos demonstram alteração na sequência e redução da atividade eletromiográfica dos músculos do membro inferior parético com aumento de atividade muscular compensatória do lado não afetado durante a atividade de passar de sentado para de pé. Outro estudo evidenciou da mesma forma, que uma menor ativação do músculo quadríceps no membro parético pode afetar a simetria e a distribuição de peso no indivíduo. Além disso, a lateralização do centro de massa, a fraqueza do músculo quadríceps no membro parético e a transferência de peso para o membro não afetado. O estudo concluiu que os indivíduos paréticos já partem de uma postura assimétrica, mesmo quando sentados, e que o posicionamento do pé parético para trás proporciona uma melhora na simetria motora²³.

Finalmente, a EAMA-MA evidenciou o prejuízo na marcha nestes indivíduos. O ritmo do ciclo da marcha dos pacientes apresentou inconstância e diminuição de uniformidade nos movimentos de membros

superiores e membros inferiores, retratando diminuição da dissociação de cinturas e incoordenação motora. O deslocamento do centro de gravidade na fase de impulsão constatou que os pacientes deslocavam o centro de gravidade anteriormente e lateralmente. Tal alteração reflete a postura alterada adotada por esses pacientes. Eles apresentaram, ainda, insegurança durante o caminhar, o que sugere déficit de equilíbrio. O déficit de equilíbrio evidenciou uma diminuição do equilíbrio lateral. Esses pacientes relatam quedas e instabilidade postural durante a marcha normal. A amplitude em que o calcanhar toca o solo antes do antepé evidenciou o apoio com os dedos e depois com o calcanhar. A análise do quadril evidenciou pequena angulação da coxa posterior. Esses pacientes apresentavam diminuição da mobilidade pélvica e movimentos em bloco. A sincronia entre o contato do pé e oscilação do membro superior foi ausente, uma vez que os pacientes tinham seus membros superiores em posição fixa e apresentando limitação na amplitude de ombro⁵.

Durante a marcha hemiparética é observado o balanço do membro inferior hemiparético para fora e para frente em círculo (circundação), ou a projeção do membro para frente, com reduzida flexão do quadril e joelho. Além disso, o membro superior afetado permanece transversal ao tronco para dar equilíbrio, limitando a dissociação de cinturas e o balanço normal dos membros superiores. A postura e os desvios de marcha são adução e rotação medial do ombro, flexão do cotovelo e do membro inferior, por outro lado, tende a ficar em rotação interna no quadril e extensão do joelho com flexão plantar do tornozelo. A marcha do paciente com AVC (hemiparético) é caracterizada pela assimetria, menor comprimento do passo e da passada no lado afetado, má rotação pélvica e da cintura escapular com retração no lado comprometido, e ausência de toque do calcâneo¹⁴. Além disso, inclinação e a rotação de tronco anormal, déficit na transferência de peso para o membro inferior parético e assimetria evidente são relatados²⁴. No mesmo estudo foi ressaltada a importância da avaliação do movimento de levantar

e de marcha nesses indivíduos para assim obter maior êxito na reabilitação.

CONCLUSÃO

Os indivíduos hemiparéticos, após AVC, apresentaram menor simetria e dificuldade nas transferências de peso na postura em pé, menor desempenho no equilíbrio, marcha e função motora e esses resultados podem estar correlacionados, uma vez que os dados se mostraram pareados.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela FAPEMIG através do programa PIBIC/UNIARAXÁ de apoio a iniciação científica em 2008.

REFERÊNCIAS

1. Corrêa FI, Soares F, Andrade DV, Gondo RM, Peres JA, Fernandes AO, et al. Atividade muscular durante a marcha após acidente vascular encefálico. *Arq. Neuropsiquiatr* 2005;63:847-51.
2. Voos MC, Valle RL. Estudo comparativo entre a relação do hemisfério acometido no acidente vascular encefálico e a evolução funcional em indivíduos destros. *Rev. Bras. Fisioter* 2008;12:113-20.
3. Gomes BM, Nardoni GCG, Lopes PG, Godoy E. Efeito da técnica de reeducação postural global em um paciente com hemiparesia após acidente vascular encefálico. *Acta fisiátrica* 2006;13:103-8.
4. Chagas EF, Tavares MCGCF. A simetria e transferência de peso do hemiplégico: relação essa condição com o desempenho de suas atividades funcionais. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo* 2001;8:40-50.
5. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle Motor: Teoria e aplicações práticas*. 2ª. ed. São Paulo: Manole, 2002, 592p.
6. Rodrigues JE, Sá MS, Alouche SR. Perfil dos pacientes acometidos por AVE tratados na clínica escola de fisioterapia da UMEF. *Rev Neurocienc* 2004;12:117-22.
7. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The barthel index. *Md State Med J*. 1965;14:61-5.
8. Berg KO, Maki BE, Williams JJ, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;73:1073-80.
9. Knutsson E. Gait control in Hemiparesis. *Scand J Rehabil Med* 1981;13:101-8.
10. Mior SA, Kopansky-Giles DR, Crowther ER, Wright JG. A comparison of radiographic and electrogoniometric angles in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1996;21:1549-55.
11. Polese JC, Tonial A, Jung FK, Mazuco R, Oliveira SG, Schuster RC. Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por acidente vascular encefálico. *Rev Neurocienc* 2008;16:175-8.
12. Aguiar PT, Rocha TN, Oliveira ES. Escalas de controle de tronco como prognóstico funcional em pacientes após acidente vascular encefálico. *Acta Fisiatr* 2008;15:160-4.
13. Chang CL, Munin MC, Skidmore ER, Niyonkuru C, Huber LM, Weber DJ. Effect of baseline spastic hemiparesis on recovery of upper-limb function following botulinum toxin type a injections and postinjection therapy. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:1462-8.
14. Gamble JG, Rose J. *Marcha Humana*. Baltimore: Premier, 1998, 345p.
15. Roerdink M, Geurts AC, de Haart M, Beek PJ. On the relative contribution of the paretic leg to the control of posture after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2009;23:267-74.
16. Oliveira R, Cacho EWA, Borges G. Post-stroke motor and functional evaluations: a clinical correlation using Fugl-Meyer assessment scale, Berg balance scale and Barthel index. *Arq. Neuro-Psiquiatr* 2006;64:731-5.
17. Belgen B, Beninato M, Sullivan PE, Narielwalla K. The Association of Balance Capacity and Falls Self-Efficacy With History of Falling in Community-Dwelling People With Chronic Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:554-61.
18. Era P, Pyo O, Talvitie U. Relationships Between Standing Balance and Symmetry Measurements in Patients Following Recent Strokes (<3 Weeks) or Older Strokes (>6 Months). *Physical Therapy* 2004;84:128-36.
19. 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;13:117-21.
20. Granger C, Albrecht G, Hamilton B. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by Pulse profile and the Barthel index. *Arch Phys med Rehabil* 1979;60:145-54.
21. Collen FM. The measurement standing balance after stroke. *Physiother. Theory Pract* 1995;11:109-18.
22. Engardt M, Ribbe T, Olsson E. Vertical ground reaction force feedback to enhance stroke patients' symmetrical body-weight distribution while rising/sitting down. *Scand. Journal of Rehabilitation Medicine* 1993;25:41-8.
23. Cheng PT, Chen CL, Wang CM, Hong WH. Leg muscle activation patterns of sit-to stand movement in stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil* 2004;83:10-6.
24. Galli M, Cimolin V, Crivellini M, Campanini I. Quantitative analysis of sit to stand: Experimental set up definition and evaluation of adults with hemiplegia. *Gait Posture*. 2008;28:80-5.