

Relação entre cadência da subida e descida de escada, recuperação motora e equilíbrio em indivíduos com hemiparesia

Relationship between stair-climbing rate, balance and motor recovery in individuals with hemiparesis

Mavie Amaral-Natalio¹, Guilherme da Silva Nunes², Vanessa Herber¹, Stella Maris Michaelsen³

RESUMO

Introdução: As disfunções da marcha são os principais fatores agravantes da funcionalidade apresentada por indivíduos com hemiparesia em decorrência de Acidente Vascular Encefálico (AVE). **Objetivo:** Verificar a relação entre a cadência de subida e descida de escada, e os graus de recuperação motora de membros inferiores e de equilíbrio dinâmico de indivíduos com hemiparesia. **Metodologia:** Participaram do estudo 16 indivíduos com hemiparesia devido AVE, sendo 13 homens, com idade média de 56,6±12,6 anos. A cadência de subida e descida de escada foi mensurada através do tempo decorrido (degraus/minuto), separadamente, para subir e descer uma escada de 4 degraus (altura: 17 cm), em velocidade confortável, sendo permitido o uso do corrimão, quando necessário. De forma complementar, foi avaliada a necessidade do uso do corrimão, de auxílio externo e o tipo de passo. O grau de recuperação motora de membros inferiores foi determinado através da Escala de Fugl-Meyer, e o equilíbrio dinâmico foi avaliado através do Teste de Levantar e Andar (Timed Up and Go – TUG). **Resultados:** A média da cadência de subida de escada foi 60,4±22,6 degraus/minuto e a de descida de escada

foi 58,7±23,6 degraus/minuto. O grau de recuperação motora de membros inferiores foi de 24,8±5,2 pontos na Escala Fugl-Meyer, e a média no TUG foi de 19,8±23,1 segundos. Foi verificada correlação moderada entre a medida de cadência de subida de escada e os graus de recuperação motora ($r=0,60$, $p=0,01$) e de equilíbrio dinâmico ($r=-0,61$, $p=0,01$). Da mesma forma, a medida de cadência de descida de escada apresentou correlação moderada com o grau de recuperação motora ($r=0,58$, $p=0,02$), e com o grau de equilíbrio dinâmico ($r=-0,64$, $p=0,007$). Verificou-se que o grau de recuperação motora compartilha 36% de variância com a medida da cadência de subida de escada e 33% com a cadência de descida. **Conclusões:** A habilidade de subir e descer escada apresenta relação com a recuperação motora de membros inferiores, sendo que o equilíbrio dinâmico apresenta maior associação com a cadência de descida de escada em indivíduos com hemiparesia.

Palavras-chave: Acidente Cerebral Vascular, Paresia, Marcha, Atividade Motora, Equilíbrio Postural

ABSTRACT

Introduction: Gait disorders are the main aggravating factors regarding functionality experienced by individuals with hemiparesis due to stroke (CVA). **Objective:** To study the relationship between the cadence when climbing up and down stairs, and the levels of motor recovery of the lower limbs and dynamic balance of individuals with hemiparesis. **Methodology:** The study included 16 individuals with hemiparesis due to stroke, of which 13 were men with a mean age 56.6±12.6 years. The stair-climbing cadence was measured by elapsed time (steps/minute), separately, for climbing up and down four steps (height: 17 cm) at a comfortable speed. The handrail was allowed to be used when necessary. In addition to the evaluation, the need for use of the handrail, external help and the type of step movement were also assessed. The level of lower limb motor recovery was determined by the Fugl-Meyer Scale, and dynamic balance was assessed using the Lift and Walk Test (Timed Up and Go – TUG). **Results:** The average cadence when climbing up the stairs was 60.4±22.6 steps/minute and when climbing down was 58.7±23.6 steps/minute. The level of

motor recovery of the lower limbs was 24.8±5.2 points on the Fugl-Meyer Scale, and the TUG average was 19.8±23.1 seconds. Moderate correlation was found between the measurement of the cadence when climbing up the stairs and the levels of motor recovery ($r=0.60$, $p=0.01$) and dynamic balance ($r=-0.61$, $p=0.01$). Likewise, the measurement of the cadence when climbing down the stairs presented a moderate correlation with the level of motor recovery ($r=0.58$, $p=0.02$), and with the degree of dynamic balance ($r=-0.64$, $p=0.007$). It was found that the level of motor recovery has the same 36% variance as the measurement of the cadence when climbing up the stairs and the same 33% variance as the measurement of the cadence when climbing down the stairs. **Conclusions:** The ability to climb up and down stairs is correlated to motor recovery of the lower limbs, and the dynamic balance is more closely correlated to the cadence of climbing down stairs in individuals with hemiparesis.

Keywords: Stroke, Paresis, Gait, Motor Activity, Postural Balance

¹ Mestrado, Ciências do Movimento Humano, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

² Graduação, Fisioterapia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

³ Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v18i3a103642

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Mavie Amaral Natalio • Rua Almirante Lamego, 830 - Apto 1002 - Centro, Florianópolis / SC • Cep 88015-600
Email: mavie_fsio@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As doenças do aparelho circulatório representaram 13,11% das internações hospitalares no estado de Santa Catarina no ano de 2005, sendo o Acidente Vascular Encefálico (AVE) responsável por 2.566 óbitos no mesmo período nesse estado.¹ A Organização Mundial da Saúde (OMS) descreve o AVE como uma síndrome de rápido desenvolvimento com sinais e sintomas clínicos focais ou globais de perda da função cerebral que perduram por mais de 24 horas provocando seqüelas motoras, sensitivas e cognitivas.²

O AVE é considerado uma das principais causas de morbidade e apresenta elevado índice de sobrevivência.^{3,4} A prevalência é maior acima dos 65 anos, porém estudos desenvolvidos em Joinville⁵ e em Salvador⁶ registraram incidência de 0,08% a 0,18% em adultos jovens. A hemiparesia é a disfunção motora predominante nos indivíduos que sofreram AVE e representa uma redução do controle motor no hemicorpo contralateral a lesão encefálica. Além disso, as principais deficiências apresentadas pelos indivíduos com hemiparesia são redução da força e da resistência muscular,⁴ alteração do tônus muscular, déficit de coordenação da marcha,⁷ assimetria na distribuição de peso,⁸ entre outras. Todas essas alterações convergem ao desenvolvimento da incapacidade funcional caracteristicamente apresentada pelos indivíduos com hemiparesia, sendo as disfunções da marcha os principais fatores agravantes da funcionalidade.⁹

A locomoção consiste numa das tarefas mais realizadas pelos seres humanos em sua vida diária incluindo os mais diversificados terrenos. A subida e descida de escadas impõem desafios ao sistema locomotor que juntamente com os sistemas somatossensorial, vestibular e visual controlam a execução do movimento. Qualquer perturbação destes compromete a capacidade de realização da tarefa e determina um maior risco de acidentes.¹⁰⁻¹³ Estudos de Lee et al,¹⁴ e de Cheng et al,¹⁵ relataram a incidência de quedas em indivíduos com hemiparesia durante a tarefa de sentar e levantar devido as estratégias compensatórias que causam alterações nos componentes do equilíbrio dinâmico e nos padrões de ativação muscular. Além disso, Cheng et al,¹⁵ afirmam que quanto maior a assimetria na distribuição do peso corporal de indivíduos com hemiparesia, maior a incidência de quedas.

Apesar das semelhanças entre a marcha no plano e a subida e descida de escada, a magnitude das amplitudes de movimento, da atividade muscular e das forças é significativamente maior

na escada. A locomoção sobre escada demanda uma maior atividade muscular visto que impõe o deslocamento da massa corporal de acordo com a progressão dos degraus. A habilidade de produção de força isométrica e isocinética em indivíduos com hemiparesia está diretamente relacionada ao desempenho de muitas atividades funcionais tais como as transferências, levantar-se, marcha em nível plano e durante subida e descida de escada, assim alguns estudos tem relacionado o treinamento de força de membros inferiores em indivíduos com hemiparesia com a cadência de subida e descida de escadas.^{4,16-21} encontraram correlação positiva entre a força isométrica de flexores e extensores de quadril e joelho, dorsiflexores de tornozelo do membro parético com a velocidade de subida e descida de escada (degraus/minutos). Da mesma forma, Kim & Eng²² verificaram correlação entre o torque isocinético de flexores do joelho e plantiflexores de tornozelo de hemiparéticos com a velocidade de subida de uma escada com quatro degraus. Entretanto instrumentos de avaliação da força fidedignos não são frequentemente disponíveis em situação clínica, tornando necessário a exploração da relação entre o desempenho na subida e descida de escadas e testes confiáveis que não demandam instrumentos especiais, como a Escala de Fugl-Meyer e o Tempo do Levantar e Andar.

O objetivo deste estudo foi verificar a relação entre a cadência de subida e descida de escada, e os graus de recuperação motora de membros inferiores e de equilíbrio dinâmico de indivíduos com hemiparesia devido AVE.

MÉTODO

Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UDESC, segundo parecer número 42/2008.

Sujeitos Participantes

A amostra foi realizada pelo método não-probabilístico intencional e constituída por dezesseis (16) indivíduos com hemiparesia, sendo 13 homens, com idade superior a 20 anos. Os participantes foram recrutados através da Clínica de Prevenção e Reabilitação Física do CEFID/UDESC e do Projeto de Extensão Atenção à saúde de portadores de seqüela de AVE do CEFID/UDESC.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram apresentar hemiparesia devido AVE e capacidade de se locomover (subir e descer escada) com ou sem auxílio de órteses e/ou de dispositivos auxiliares da marcha.

Foram excluídos da amostra os indivíduos que apresentaram: a) Hemiparesia bilateral, com comprometimento tanto no hemicorpo direito quanto no esquerdo; b) História de lesões e/ou cirurgias ortopédicas que possam interferir no desempenho da tarefa de subir e descer escada; c) Presença de outras patologias neurológicas associadas; d) Déficits visuais não corrigidos (lentes e/ou óculos).

Avaliação Clínica

Com o intuito de caracterizar a amostra foram obtidos dados demográficos com relação à idade, sexo, tempo do AVE, lado acometido e uso de dispositivos auxiliares de marcha. Para avaliação clínica foram realizados os seguintes testes:

Cadência de Subida e Descida de Escada

A habilidade de subir um lance de escada mensurada através da cadência (degraus/minuto) é um teste bastante utilizado para indivíduos com hemiparesia com o intuito de verificar a capacidade funcional dos mesmos. A cadência de subida e descida de escada foi determinada solicitando aos participantes subirem e descerem uma escada (Figura 1) com 4 degraus (17cm de altura), em velocidade confortável e utilizando o corrimão quando necessário. Foram realizadas três medidas para subida e descida e o tempo foi mensurado através de um cronômetro digital.²³

Recuperação Motora de Membros Inferiores

O grau de recuperação motora de membros inferiores foi mensurado através da Escala de Recuperação Motora de Fugl-Meyer que avalia a atividade sensório-motora de indivíduos que sofreram Acidente Vascular Encefálico (AVE), graduando o comprometimento motor em severo, marcante, moderado e leve. Avalia aspectos como amplitude de movimento passiva, dor, sensibilidade, função motora, equilíbrio e coordenação. Neste estudo foi avaliada a função motora de membros inferiores que apresenta a pontuação máxima de 34 pontos.²⁴

Equilíbrio Dinâmico

O equilíbrio dinâmico foi avaliado através do Teste de Levantar e Andar (Time Up and Go – TUG). Neste teste o indivíduo deve se levantar de uma cadeira com apoio de braço (45 cm de altura), caminhar uma distância de 3 metros, realizar um giro de 180°, retornar a cadeira e sentar-se. O tempo necessário para realização do teste é cronometrado em segundos e parâmetros como simetria, comprimento do passo, balanço dos membros superiores, postura do tronco e segurança na realização do giro também podem ser avaliados. O indivíduo realiza

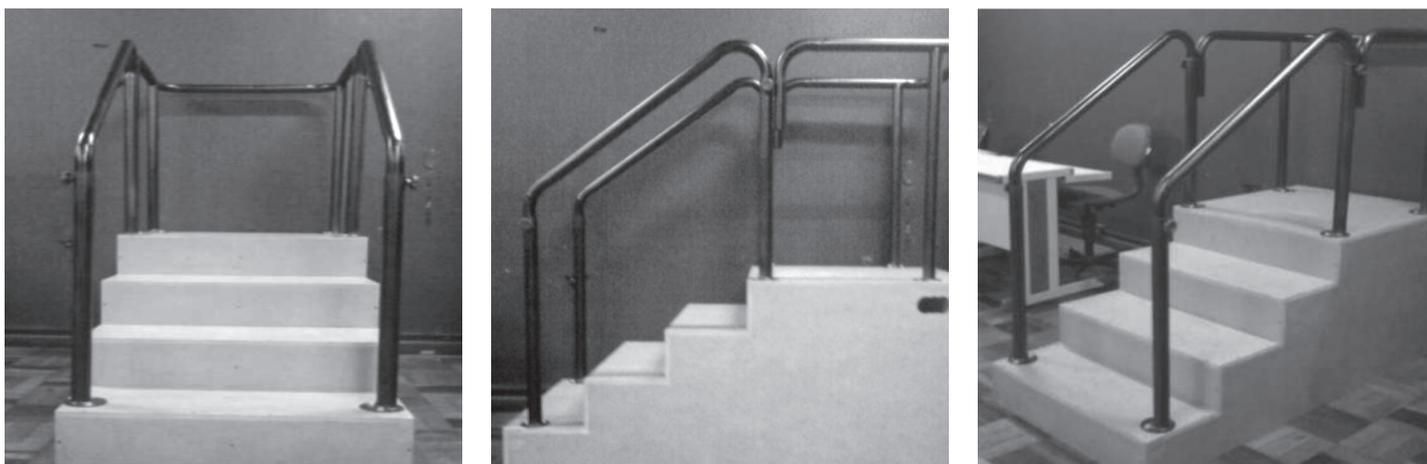


Figura 1 – Escada de madeira utilizada neste estudo

o teste com sapato habitual e com seu usual dispositivo auxiliar de marcha. O tempo despendido para realização do teste é interpretado da seguinte forma: 1) Menor que 10 segundos: totalmente independente; 2) Menor que 20 segundos: independente para as principais transferências, caminha sem auxílio mecânico ou com bengala, capaz de subir escadas sem auxílio; 3) Entre 20 e 29 segundos: grande variabilidade do nível de equilíbrio, da velocidade de marcha e da capacidade funcional; 4) Maior ou igual a 30 segundos: necessita de auxílio para as transferências e para deambular sobre as escadas e terrenos irregulares.^{25,26}

Análise Estatística

Os dados sócio-demográficos (idade, sexo, cronicidade do AVE, lado acometido) e o resultado das avaliações clínicas (Cadência de subida e descida de escada, TUG e Fugl-Meyer) foram organizados em planilhas do programa Microsoft Excel e posteriormente analisados através de estatística descritiva.

A relação entre cadência de subida e descida de escada, o grau de recuperação motora de membros inferiores, e o grau de equilíbrio dinâmico foi avaliada através do coeficiente de correlação de Pearson. A classificação utilizada para correlação foi: < 0,49 fraca, 0,50 a 0,69 moderada e $\geq 0,70$ forte. O nível de significância considerado foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Participaram desta pesquisa dezesseis (16) indivíduos com hemiparesia, sendo 13 homens e 3

mulheres, com média de idade igual a $56,6 \pm 12,6$ anos. O tempo médio de lesão encefálica foi de $45,9 \pm 49,1$ meses. Dentre os participantes, nove apresentavam hemiparesia no lado direito e sete no lado esquerdo. As características clínicas referentes aos testes de cadência de subida e descida de escada, de recuperação motora de membros inferiores e de equilíbrio dinâmico estão descritas na Tabela 1.

A cadência de subida de escada foi entre 79,35 e 4,36 degraus/minuto e a de descida de escada entre 91,32 e 13,95 degraus/minuto. Com relação ao uso do corrimão, 12 sujeitos não fizeram uso deste dispositivo e 2 sujeitos necessitaram de auxílio externo, tanto para a subida como para a descida, sendo similar a frequência do uso de um ou dois membros superiores para apoio no corrimão (6,3%) (Figura 2). Nenhum participante necessitou de dispositivos auxiliares de marcha ou usou órteses durante a análise. O passo alternado foi predominantemente utilizado, tanto para a subida como para a descida, sendo que apenas 1 participante realizou tipo de passo misto (alternado e passo-a-passo) (Figura 3).

O grau de recuperação motora de membros inferiores apresentou média de $24,8 \pm 5,2$ pontos sendo observada pontuação máxima de 32 pontos e mínima de 15 pontos. O grau de equilíbrio dinâmico demonstrou média igual a $29,7 \pm 23,0$ segundos, verificando-se tempo máximo de 104 segundos e mínimo de 7,9 segundos. Foi verificada correlação moderada entre a medida de cadência de subida de escada e os graus de recuperação motora ($r=0,60$, $p=0,01$) e de equilíbrio dinâmico ($r=-0,61$, $p=0,01$). Da mesma forma, a medida de cadência de descida de escada apresentou correlação moderada com o grau de recuperação

motora ($r=0,58$, $p=0,02$), e com o grau de equilíbrio dinâmico ($r=-0,64$, $p=0,007$). Verificou-se que o grau de recuperação motora compartilha 36% de variância com a medida da cadência de subida de escada e 33% com a cadência de descida. O grau de equilíbrio dinâmico compartilha de 36% de variância com a cadência de subida e 41% com a cadência de descida de escada.

DISCUSSÃO

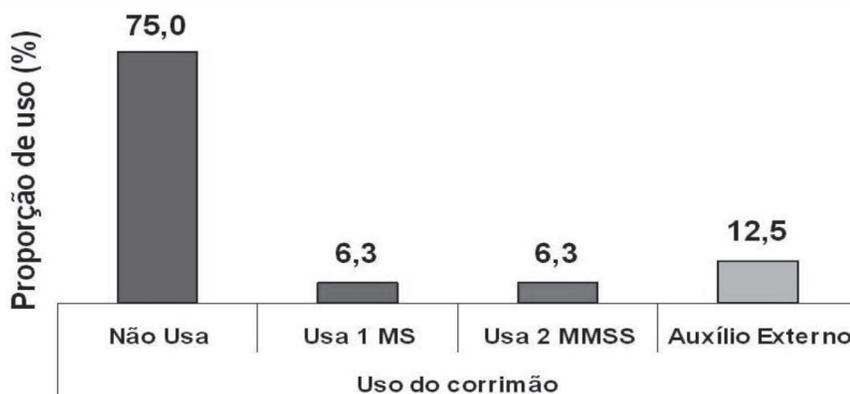
A cadência em degraus por minuto é considerado um bom preditor da capacidade funcional para indivíduos com hemiparesia, sendo utilizada por muitos pesquisadores como parâmetro de avaliação de protocolos de intervenção. Flansbjer et al,¹⁶ em estudo com indivíduos com hemiparesia verificou o tempo de subida e descida de 12 degraus e encontraram valores iguais a $10,3 \pm 4,7$ segundos ($\sim 69,9$ degraus/minuto) para subida e $10,9 \pm 5,8$ segundos ($\sim 66,0$ degraus por minuto) para descida.

Teixeira-Salmela et al,²⁷ investigaram o desempenho funcional de indivíduos com hemiparesia crônica submetidos a um programa de fortalecimento muscular e através do teste de cadência de subida de escada de 6 degraus obtiveram valores $48,2 \pm 24$ e $56,6 \pm 26,7$ degraus por minuto, pré e pós-tratamento respectivamente. Em um estudo realizado anteriormente Teixeira-Salmela et al,¹⁹ verificaram a habilidade de subir cinco degraus em indivíduos com hemiparesia e verificaram que a cadência na escada de subida antes do treinamento de força correspondeu a $51,49 \pm 20,77$ degraus/minuto. Os valores para a cadência tanto da subida

Tabela 1 – Descrição dos parâmetros clínicos mensurados

Dados	Média	Desvio Padrão
Cadência de Subida (degraus/minuto)	60,4	22,7
Cadência de Descida (degraus/minuto)	58,8	23,7
Fugl-Meyer (pontos)	24,8	5,2
TUG* (segundos)	19,8	23,1

*TUG: tempo de levantar e andar.



(MS: membro superior; MMSS: membros superiores; Auxílio Externo: ajuda de uma pessoa)

Figura 2 – Proporção de uso do corrimão e dos Membros Superiores pra subida e descida de escada

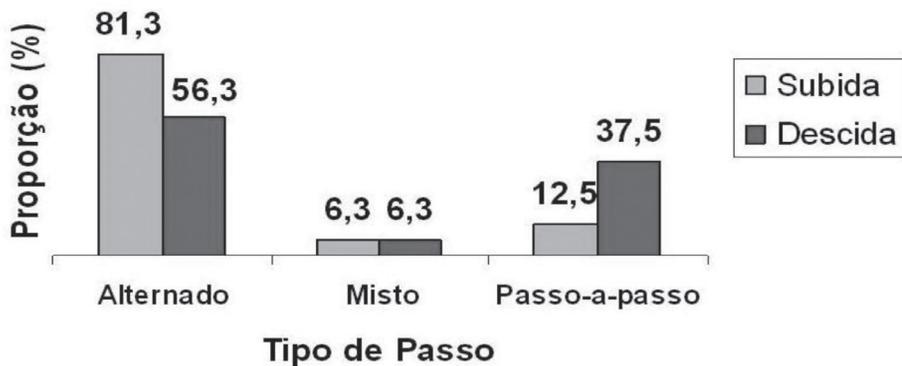


Figura 3 – Tipo de passo utilizado durante a subida e descida de escada

como da descida de escadas encontrados no presente estudo foram superiores aos descritos na literatura citada acima antes do treinamento de força. Fatores que podem explicar este desempenho inferior nos participantes do estudo de Teixeira-Salmela et al,¹⁹ podem estar ligados ao grau de comprometimento motor, ao sexo dos participantes e a cronicidade. Cinquenta por cento dos participantes do estudo acima

usavam auxílio de marcha e mais de 50% utilizavam órtese de tornozelo, considerando que nenhum dos participantes do presente estudo utilizava auxílio de marcha ou órtese, podemos supor que, embora nível de comprometimento motor não tenha sido avaliado no estudo citado, os participantes tenham um maior comprometimento motor comparativamente à amostra do presente estudo.

Além disso, a maioria dos participantes foi mulher e a cronicidade média foi de ~ 9,2 anos após o AVE, comparativamente ao presente estudo onde a maioria da amostra foram homens e a cronicidade média foi 45,9 meses. Já comparativamente aos participantes do estudo de Flansbejer et al,¹⁶ o melhor desempenho comparativamente ao presente estudo, poderia ser explicado pelo menor comprometimento no equilíbrio dinâmico (TUG ~ 14 segundos comparativamente a ~ 20 segundos no presente estudo), uma vez que a amostra foi composta predominantemente por homens (76% comparativamente a 81% no presente estudo) e de pacientes com menor cronicidade (~17 meses após o AVE), além de idade similar ao nosso estudo.

No estudo de Teixeira-Salmela et al,¹⁹ após o programa de fortalecimento, a cadência aumentou para 68,28±22,17 degraus/minuto demonstrando que mesmo indivíduos crônicos são sensíveis a mudanças no desempenho em escadas, entretanto apesar de uma melhoria de 24,6 % na cadência, ambos estudos demonstram que indivíduos com hemiparesia apresentam desempenho inferior na habilidade de subir/descer escadas quando comparados a população idosa ativa onde foi descrito a cadência para a subida de cinco degraus equivalente a 76,30±17,60 degraus/minuto.²⁸ Não foram encontrados estudos diferenciando o desempenho entre homens e mulheres na subida/descida de escadas.

CONCLUSÃO

A habilidade de subir e descer escadas é um bom preditor da capacidade funcional e tem sido utilizada frequentemente como medida para avaliação de protocolos de intervenção em indivíduos com hemiparesia. A atividade de subir e descer escada impõe exigências de força muscular, de coordenação e de equilíbrio, e está intrinsecamente ligada a independência funcional para a realização de atividades cotidianas. Em nosso estudo verificamos que a cadência de subida e descida de escada apresenta relação com a recuperação motora de membros inferiores, sendo que o equilíbrio dinâmico apresenta maior associação com a cadência de descida de escada em indivíduos com hemiparesia.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudos e pesquisas informação demográfica e socioeconômica: sistema de informações hospitalares do SUS - SIH/SUS e Sistema de Informações de Mortalidade. Rio de Janeiro: IBGE; 2005.

2. Truelsen T, Bonita R. Surveillance of stroke: The WHO STEPwise approach. Geneva: World Health Organization; 2002.
3. Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, Anderson CS. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *Lancet Neurol.* 2003;2(1):43-53.
4. Teixeira-Salmela LF, Lima RCM, Lima LAO, Morais SG, Goulart F. Assimetria e desempenho funcional em hemiplegicos cronicos antes e apos programa de treinamento em academia. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(2):227-33.
5. Cabral NL, Longo AL, Moro CHC, Amaral CH, Kiss HC. Epidemiologia dos acidentes cerebrovasculares em Joinville, Brasil: estudo institucional. *Arq Neuropsiquiatr.* 1997;55(3A):357-63.
6. Lessa I. Epidemiologia das doenças cerebrovasculares no Brasil. *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo.* 1999; 9(4):509-18.
7. Bourbonnais D, Vanden Noven S, Pelletier R. Incoordination in patients with hemiparesis. *Can J Public Health.* 1992;83 Suppl 2:S58-63.
8. Gomes BM, Nardoni GCG, Lopes PG, Godoy E. O efeito da técnica de reeducação postural global em um paciente com hemiparesia após acidente vascular encefálico. *Acta Fisiatr.* 2006;13(2):103-8.
9. Doyle PJ. Measuring health outcomes in stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(12 Suppl 2):S39-43.
10. Myles CM. Escadas. In: Durward BR, Baer GD, Rowe PJ. Movimento funcional humano: mensuração e análise. São Paulo: Manole; 2001. p.107-20.
11. Startzell JK, Owens DA, Mulfinger LM, Cavanagh PR. Stair negotiation in older people: a review. *J Am Geriatr Soc.* 2000;48(5):567-80.
12. Wyatt JP, Beard D, Busuttill A. Fatal falls down stairs. *Injury.* 1999;30(1):31-4.
13. Templer JA. The staircase: studies of hazards, falls, and safer design. Massachusetts: MIT; 1992.
14. Lee MY, Wong MK, Tang FT, Cheng PT, Lin PS. Comparison of balance responses and motor patterns during sit-to-stand task with functional mobility in stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 1997;76(5):401-10.
15. Cheng PT, Liaw MY, Wong MK, Tang FT, Lee MY, Lin PS. The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(9):1043-6.
16. Flansbjerg UB, Holmbäck AM, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med.* 2005;37(2):75-82.
17. Eng JJ, Kim CM, Macintyre DL. Reliability of lower extremity strength measures in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(3):322-8.
18. Kim CM, Eng JJ, MacIntyre DL, Dawson AS. Effects of isokinetic strength training on walking in persons with stroke: a double-blind controlled pilot study. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2001;10(6):265-73.
19. Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(10):1211-8.
20. Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: effects on function and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(11):1231-6.
21. Bohannon RW, Walsh S. Association of paretic lower extremity muscle strength and standing balance with stair-climbing ability in patients with stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 1991; 1(3):129-33.
22. Kim CM, Eng JJ. The relationship of lower-extremity muscle torque to locomotor performance in people with stroke. *Phys Ther.* 2003;83(1):49-57.
23. Olney S, Elkin N, Lowe P. An ambulation profile for clinical gait evaluation. *Physiother Can.* 1979;31(2): 85-90.
24. Maki T, Quagliato EMAB, Cacho EWA, Paz LPS, Nascimento NH, Inoue MMEA, et al. Estudo de confiabilidade da aplicação da Escala de Fugl-Meyer no Brasil. *Rev. Bras Fisioter.* 2006;10(2):177-83.
25. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
26. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67(6):387-9.
27. Teixeira-Salmela LF, Silva PC, Lima RCM, Augusto ACC, Souza AC, Goulart F. Musculação e condicionamento aeróbio na performance funcional de hemiplégicos crônicos. *Acta Fisiatr.* 2003;10(2):54-60.
28. Goulart F, Santos CC, Teixeira-Salmela LF, Cardoso F. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. *Acta Fisiatr.* 2004; 11(1):12-6.