

# Avaliação do efeito do exercício aeróbico na marcha de indivíduos hemiparéticos

## Evaluation of the effectiveness of aerobic exercise in hemiparetic gait

MOTA RS, BITENCOURT JS, CONCEIÇÃO TMA, CARDOSO FB, SILVA IL, BERESFORD H. Avaliação do efeito do exercício aeróbico na marcha de indivíduos hemiparéticos. *R. bras. Ci. e Mov.* 2011;19(2):45-51

**RESUMO:** As doenças cerebrovasculares apresentam altas incidências no Brasil sendo a hemiparesia uma das sequelas mais incapacitantes. A marcha hemiparética é caracterizada pela baixa velocidade, padrões assimétricos, déficit de equilíbrio, propriocepção, força muscular e um alto custo energético. O treino da deambulação em indivíduos vitimados da Doença Encefálica Vascular (DEV) é um dos primeiros alvos da reabilitação. O objetivo desse estudo foi avaliar os benefícios trazidos a partir de uma intervenção fisioterapêutica através da utilização de exercícios aeróbicos voltados para capacitação funcional. Secundariamente, a perda ou redução da capacidade física geram um decréscimo na intensidade e frequência da prática de atividades físicas que envolvam ações da vida diária, lazer (esporte) ou trabalho. Recuperar a habilidade de locomover-se está entre uma das maiores preocupações de sujeitos com hemiplegia/hemiparesia, uma vez que a locomoção permite independência e tem um impacto direto no retorno ao lar. Este estudo foi desenvolvido por intermédio do modelo experimental de pesquisa que permitiu avaliar a capacidade funcional da marcha através do teste de caminhada de seis minutos. A velocidade média e a distância percorrida foram os parâmetros selecionados e analisados com auxílio dos recursos da estatística descritiva, sendo estabelecido o índice de significância ( $\alpha=0,05$ ). Foi observado como resultados valores significativos da distância percorrida e da velocidade média dos participantes, indicando melhora no ganho funcional da marcha destes indivíduos.

**Palavras-chave:** DEV; Hemiparesia; Reabilitação; Treinamento aeróbico.

**ABSTRACT:** Cerebrovascular diseases have high incidence in Brazil and the hemiparesis is one of the most disabling sequelae. The hemiparetic gait is characterized by low speed, asymmetric movement, deficit of balance, proprioception, muscle strength and a high energy cost. The practice of walking in individuals victims of stroke is one of the first targets of rehabilitation. The purpose of this study was to evaluate the benefits of a physiotherapy intervention using aerobic exercises focused on functional capacity. In the second hand, the lost or reduction of physical capacity generate a decrease in intensity and frequency of physical activities that involve actions of daily living, leisure (sports) or work. Recover the ability to move is one of the major concerns among people with hemiplegia / hemiparesis, since locomotion allows independence and has direct impact returning home. This study was developed through the experimental design or model of research which allowed us to evaluate the functional capacity of the gait applying the test of six-minute walk. The average speed and the distance were the parameters selected and analyzed with the help of the descriptive statistical methods, and was set the significance level ( $\alpha = 0.05$ ). As results, was observed significant amounts of distance traveled and average speed of the participants, indicating an improvement in functional acquisition on the gait of these individuals.

**Key Words:** Stroke; Hemiparesis; Rehabilitation; Aerobic training.

Renata S. Mota<sup>1</sup>  
Jamil S. Bitencourt<sup>2</sup>  
Tatiana M. A. Conceição<sup>2</sup>  
Fabrício B. Cardoso<sup>1</sup>  
Iris L. Silva<sup>1</sup>  
Heron Beresford<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LABFILC/Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
<sup>2</sup>Instituto Baiano de Ensino Superior

Enviado em: 23/09/2009  
Aceito em: 30/08/2011

**Contato:** Renata de Sousa Mota - natamota@hotmail.com

## Introdução

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2006<sup>1</sup>, a Doença Encefálica Vascular (DEV) é a terceira causa de morte nos países industrializados e os distúrbios circulatórios estão entre as doenças mais comuns no mundo apresentando altas taxas de mortalidade quando comparadas a outras doenças. De acordo com Chagas e Monteiro em 2004<sup>2</sup>, a DEV é responsável pela morte de mais de cinco milhões de pessoas ao ano no mundo, sendo, no Brasil, segundo o Ministério da Saúde, o responsável por 30% das mortes. A importância da DEV para o Sistema de Saúde pode ser estimada pelo fato de representar 8% das internações e 19% dos custos hospitalares do Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social<sup>3</sup>. Isto se torna ainda mais relevante quando o Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) de 2007<sup>4</sup> afirma que esta doença é a principal causa de morte atual no país.

A DEV é causado pelo colapso na circulação encefálica, seja pela obstrução das artérias (forma isquêmica) ou pelo extravasamento de sangue (forma hemorrágica), sendo as sequelas envolvendo disfunções sensoriais, intelectuais, motoras, percepção, afasia e disartria, caracterizando-se pela lesão do primeiro neurônio motor e dos neurônios sensitivos<sup>5,6</sup>. A gravidade dessas sequelas vai depender da localização e extensão da lesão. Como consequência deste agravo surge a hemiplegia ou a hemiparesia, estado caracterizado pela paralisia ou perda parcial dos músculos de um lado do corpo com comprometimento de um dos hemisférios cerebrais. Este é o sinal clássico de doença neurovascular do cérebro, apresentando como principal característica do comprometimento da função motora<sup>7,8,9,10,11</sup>. Além disso, estão presentes a hipertonia, hiperreflexia profunda, espasticidade, reações patológicas, hipotrofias musculares, alterações sensoriais, incapacidade de controle do hemicorpo acometido e fraqueza muscular em consequência do desuso. Esses fatores vão causar dificuldades em controlar o início do movimento, bem como controle motor voluntário gerando também um comprometimento no ato motor de caminhar<sup>7,8</sup>.

O desempenho da marcha em vitimados da DEV é

caracterizado pela baixa velocidade e padrões assimétrico, com déficit no equilíbrio, propiocepção, deficiência de sensibilidade, controle motor seletivo e perda das reações de proteção. A incapacidade de gerar força repercute no desenvolvimento das fases da marcha. A fase de balanço da perna não acometida não é bem executada, pois o tempo de impulsão é reduzido devido ao contato prematuro do pé no chão com diminuição da flexão de quadril e do balanço do tronco, essa fase é antecipada em decorrência da perna acometida não ter um bom equilíbrio e força para transferir e suportar o peso sobre o membro lesionado<sup>10, 12, 13,14</sup>.

Uns dos principais fatores que influenciam o déficit na marcha são atrofia musculares e suas mudanças fisiológicas no metabolismo e nas fibras musculares consequente do desuso, alterações no suprimento sanguíneo do membro afetado, da perda dos efeitos tróficos centrais, atrofia neurogênica, perda das unidades motoras, alterações na ordem de recrutamento e na condução dos nervos periféricos. As unidades motoras do lado parético são mais fadigáveis levando a um déficit de resistência decorrente a diminuição de recrutamento de unidades motoras e a ativação de fibras glicolíticas tipo II ao invés do recrutamento de fibra tipo I durante a atividade dinâmica reduzindo a capacidade oxidativa dos músculos paréticos com aumento da produção de lactato na utilização de glicogênio muscular. Todos esses fatores provocam uma baixa resistência em atividades aeróbicas gerando uma alta demanda energética na marcha e nas mais simples atividades e uma baixa resistência cardiorrespiratória<sup>7,11,15,16,17,18</sup>.

Por haver um alto consumo energético, a prática das atividades de vida diárias é dificultada, pois a maioria dos pacientes acometidos por DEV apresentam problemas na deambulação<sup>18,19,20</sup>, condicionamento aeróbico deficitário<sup>21</sup> e comprometimentos musculares<sup>22</sup>, que podem prejudicar o seu desempenho nas atividades funcionais.

Além disso, outro fator que também está presente em pacientes hemiparéticos acometidos por DEV é a capacidade aeróbica consideravelmente diminuída, com valores de  $VO_{2MAX}$ , onde variam de 50% a 75% do

esperado, quando comparados com indivíduos saudáveis de mesma idade. Esse decréscimo da aptidão física está relacionado a diversos fatores, tais como comorbidades cardiovasculares associadas à DEV, imobilidade, diminuição da capacidade de locomoção e déficits motores<sup>18,21</sup>.

Assim, o exercício aeróbico pode aumentar a capacidade funcional, com melhora do condicionamento cardiovascular, menor custo energético nas atividades de vida diária (AVDs), aumento do recrutamento de unidades motoras e utilização de fibras oxidativas, favorecendo a melhora dos movimentos sinérgicos, ganho de movimentos seletivos e aumenta à resistência a fadiga. Além de trazer benefícios psicológicos e a melhora na qualidade de vida, o indivíduo vítima de DEV submetido ao programa de condicionamento aeróbico em grupo permite a ele oportunidades de sentir que não está isolado e que não é o único a ter problemas. E com uma melhora na sua capacidade de realizar as AVDs com mais independência reintegra-o no meio social, interagindo com as outras pessoas<sup>7,10,11,16,24,25,26</sup>.

Então, os pacientes com dificuldades cardiorrespiratórias acometidos por DEV, por sofrerem um alto consumo energético, tendem a ser mais lentos nas suas atividades, principalmente na execução da marcha, que é uma das ações que mais exigem do corpo, consumindo por sua vez nesses casos, um grau elevado de energia<sup>18</sup>.

Desta forma, a velocidade média da marcha é considerada um parâmetro apropriado para medir distância – tempo na *performance* da marcha. Este parâmetro pode ser usado para avaliar o efeito do programa de reabilitação em indivíduos com hemiparesia em vitimados de DEV<sup>26</sup>. Sendo assim, medidas de velocidade [da marcha têm sido utilizadas como indicativo da independência, capacidade de realização de atividades sociais e funcionais<sup>9</sup>, assim como a distância percorrida<sup>7,10,13,17,23</sup>.

Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito de uma intervenção fisioterapêutica, através de exercícios aeróbicos voltados para capacitação funcional da marcha, e assim, poder facilitar a melhora da locomoção de

indivíduos hemiparéticos crônicos por seqüela de DEV.

## **Materiais e métodos**

### *Tipologia do Estudo*

O presente estudo foi desenvolvido através de um formato experimental, considerando-se que uma pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável independente produz diretamente na variável dependente, isto sendo realizado em uma avaliação antes (pré-teste), e outra avaliação após (pós-teste) a aplicação da intervenção<sup>27</sup>.

### *Amostra*

O universo amostral deste estudo foi composto por 18 participantes, destes foram considerados 14 indivíduos com idade entre 43 e 67 anos que apresentavam hemiparesia por DEV à no mínimo seis meses, que não recebiam tratamento fisioterapêutico.

Os quatro indivíduos descartados já recebiam acompanhamento fisioterapêutico e eram pacientes de DEV agudo. Através do Teste de Força Muscular Manual, esses pacientes apresentaram déficit de força; através do relato de fadiga aos mínimos esforços, considerou-se descondicionamento físico, além de relatório médico constando hipertensão arterial sistêmica (HAS). De acordo com o pensamento da Teoria da Amostragem, formulada por Cochran em 1956<sup>27</sup>, formou – se um grupo censo de acordo às descrições da Clínica Escola de Fisioterapia da cidade de Salvador / Bahia.

### *Ética na pesquisa*

O projeto desta pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Castelo Branco (UCB/RJ) e aprovada sob o protocolo nº 0163/2008.

A coleta de dados se deu conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Assim, inicialmente foi solicitada a que todos os participantes assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### *Procedimentos de avaliação*

Todos os integrantes do grupo censo foram submetidos no próprio ambiente da clínica escola e nos seus horários de atendimento, ao Teste de Caminhada de Seis Minutos. O mesmo foi realizado com objetivo de avaliar a capacidade funcional da marcha<sup>7,28,29</sup>. O teste foi realizado em um corredor medindo 24 metros de comprimento. O início da pista era determinado por uma cadeira, na qual o paciente ficava sentado, recebendo as instruções de como seria o teste. Foi solicitado aos indivíduos para deambularem num corredor de 24 metros, com maior rapidez possível, sem correr, durante seis minutos. Os parâmetros, distância e velocidade percorrida, depois de registrado, foi feito o cálculo da velocidade média. O Teste de Caminhada de 6 Minutos foi realizado no início e no final do programa de intervenção.

### *Programa de Intervenção*

O programa de intervenção fisioterapêutica de exercitação aeróbica começou dois dias após a avaliação no instante pré-teste, sendo explicado a cada participante da pesquisa que tal procedimento poderia melhorar o padrão no desempenho de sua marcha.

O referido programa de intervenção foi realizado no ginásio de cinesioterapia da própria Clínica Escola de Fisioterapia, sendo constituído por 35 sessões, durante o período de julho a outubro de 2009, realizadas três vezes na semana durante três meses, com duração de 70 minutos cada obedecendo os seguintes parâmetros:

- Um período de aquecimento com exercícios de alongamentos alguns realizados passivamente e outros ativos durante 15 minutos;
- Exercitação aeróbica: realizada na bicicleta ergometria ou esteira elétrica (marca *Moviment*: <http://www.brudden.com.br/site/Movement>) por 40 minutos de duração, monitorando a FC de treinamento em torno de 70% a 80% da FC Max e mantendo a SpO2 em torno de 95%. A Frequência cardíaca de treinamento (FCT) foi

calculada através da fórmula de karvonen<sup>25</sup> (FC máxima = 220 – idade). Calcula-se em seguida o percentual da FC máx segundo a fórmula: frequência cardíaca de repouso (FCR) + x% (FC máx – FCR).

- Relaxamento: após final de cada sessão eram realizados exercícios de relaxamento como alongamentos leves associado à respiração durante 10 minutos.

Cabe ressaltar que a verificação da saturação de oxigênio (SpO2) e da frequência cardíaca (FC) além de serem verificadas do início e no final de cada sessão, também eram monitoradas a cada 15 minutos durante o treino por um oxímetro de pulso (marca *Nonin*: <http://www.nonin.com.br>). A pressão arterial (PA) era mensurada no início e no final de cada sessão pelo esfigmomanômetro (marca *BIC*: [www.bicmed.com.br](http://www.bicmed.com.br)).

### *Tratamento Estatístico dos dados*

A análise dos dados deste estudo foi realizada com base na comparação de resultados estatísticos utilizando-se o programa de estatística BIOESTAT 5.0. Os resultados obtidos quanto à distância percorrida e a velocidade média foram calculados através da estatística descritiva, a média e o desvio padrão.

Para a comparação num sentido pré-teste X pós-teste os resultados obtidos foram testados para a verificação de sua normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, que classificou como não paramétrico os resultados obtidos em relação a distancia percorrida e como paramétrico os resultados obtidos em relação a velocidade média.

De acordo com os resultados obtidos no teste de normalidade, optou-se para a comparação entre as avaliações acerca da distancia percorrida a utilização do teste de WILCOXON e para a comparação em relação a velocidade média utilizou-se o teste T, cabe ressaltar que em ambas comparações foi estabelecido o nível de significância de 5,00%, o que configura uma certeza mínima na tomada de decisão de 95,00%.

## Resultados

A caracterização das variáveis (Tabela 1) demonstrou que todas, independentemente do instante considerado, apresentaram uniformidade ( $CV < 20,00\%$ ), ou seja, as estimativas características foram as respectivas média e desvio-padrão. Portanto, a Idade ( $56,43 \pm 4,31$  anos) não deve ter influenciado os resultados, logo todos os voluntários provavelmente se encontravam em pontos próximos no condizente às curvas de maturação fisiológica e condicionamento físico, que pese a

desconsideração de possíveis distinções em função da dicotomia sexual.

Através da figura 1 é possível observar que no primeiro instante avaliativo os indivíduos apresentaram uma variação da distância percorrida entre 278 e 466 metros. Já no instante pós-teste a variação dos resultados ficou entre 295 e 511 metros percorridos, o que tendência a um efeito positivo da intervenção desenvolvida neste estudo.

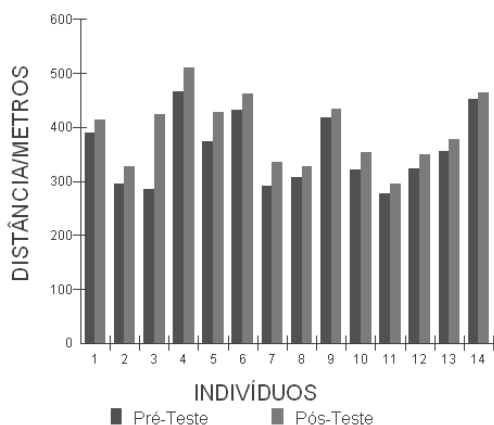
**Tabela 1.** Resultados descritivos da distância percorrida

Instante	Variável	Média	s	Md	CV
	Idade (anos)	56,43	4,31	56,50	7,64
Pré-teste	Distância percorrida (m)	356,71	65,62	340,50	18,40
Pós-teste	Distância percorrida (m)	393,28	64,13	395,50	16,31

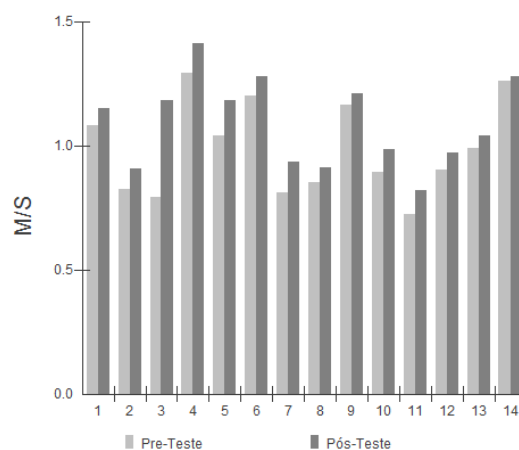
Legenda: Desvio-padrão:s; Mediana: Md; Coeficiente de Variação: CV

A partir do teste de Wilcoxon para duas amostras pareadas pode-se confirmar a os efeitos positivos comentados anteriormente, pois foi revelado um valor de  $p < 0,05$ .

Em relação aos resultados obtidos na variável velocidade média a primeira avaliação mostrou uma variação dos resultados entre 0.72 e 1.29m/s, tendo como média o valor de 0.98m/s. Já os resultados encontrados na segunda avaliação mostraram uma variância entre 0.81m/s e 1.41m/s, tendo como média 1.08m/s, tendendo então a uma melhora no grupo após a intervenção, o que pode ser melhor compreendido a partir da figura 2.



**Figura 1.** Distância percorrida pré e pós-teste



**Figura 2.** Velocidade Média pré e pós-Teste

A partir do teste T para duas amostras pareadas pode-se perceber que a melhora dos indivíduos em relação a velocidade média não foi por acaso, pois revelou um  $p= 0,04$ .

## Discussão

A partir dos resultados mostrados anteriormente pode-se dizer que após o ganho de *performance* na marcha hemiparética com exercitação aeróbica houve melhora no desempenho funcional da marcha dos participantes avaliados neste estudo, demonstrada pelo aumento dos valores da distância percorrida e da velocidade média.

Assim, baseado nos dados demonstrados, infere-se que em termos de rapidez pode ter gerado impacto positivo na independência motora da marcha dos indivíduos avaliados. Isto também foi constatado por Patterson *et al.* em 2008<sup>17</sup> que em um estudo com 42 participantes que não apresentavam outras patologias, completando seis meses de evolução, realizaram um programa de treinamento em esteira de 40 minutos três vezes por semana durante seis meses. Eles observaram aumento significativo da velocidade média. Da mesma forma, Silver *et al.* em 2000<sup>31</sup> realizaram um programa de treinamento aeróbico com cinco participantes com incapacidades residuais da marcha após DEV com evolução acima de seis meses, durante três meses. Constataram melhora na velocidade da marcha de 33%, somado ao aumento da cadência, melhora do equilíbrio e coordenação. Além disto, foi relatado ainda que o treinamento em esteira propiciou um reforço muscular de quadríceps e ísquios tibiais, tanto concentricamente como excêntrica, tornando-os mais funcionais. Retificando, no estudo de Moura *et al.* em 2005<sup>7</sup> foi apresentado um programa de treinamento aeróbico em indivíduos hemiparéticos, após 40 sessões realizadas cinco vezes na semana com duração de 50 minutos através do Teste de Caminhada de Seis Minutos com aumento de até 81,67% na distância percorrida.

A análise desses dados sugere que após o programa de intervenção os indivíduos que participaram do estudo passaram a realizar o ato motor de caminhar com menor consumo de energético não sendo necessário um grande esforço. Isto permite dizer que houve melhora na capacidade aeróbica, o que também foi observado em outros estudos<sup>14,17,23,24,26,31,32,34</sup>.

De acordo com este trabalho, acredita-se que, indivíduos com alterações na marcha secundária a uma DEV, com baixos valores na velocidade e consequentemente, na sua cadência, beneficiam-se após treinamento em esteira e/ou bicicleta ergométrica, apresentando maiores ganhos funcionais. Isto também pode ser observado nos achados de Lucareli *et al.* em 2006<sup>14</sup>, Patterson *et al.* em 2008<sup>17</sup> e Franzoi *et al.* em 2007<sup>32</sup>.

Desta forma, sugere-se demonstrar no presente estudo que a melhora no desempenho da marcha pode ser também um facilitador no desempenho das AVDs, confirmando o valor ou os efeitos positivos que o programa fisioterapêutico deste trabalho, por meio de uma exercitação aeróbica, pode trazer aos indivíduos submetidos a este tipo de intervenção. Isso porque, entende-se por valor uma qualidade no desempenho da marcha que corresponde ao resultado da intervenção fisioterapêutica que preenche positivamente um complexo estado de carência, privação ou de vacuidade (dificuldade no desenvolvimento funcional da marcha) de indivíduos hemiparéticos<sup>33</sup>.

### Conclusões

Então por meio desta análise de estudo foi possível detectar que os exercícios de treinamento de marcha, cardiorrespiratório e fortalecimento muscular melhoraram o desempenho funcional desses pacientes quanto ao desempenho na marcha (velocidade, resistência).

Sendo assim, sugere-se que o programa de exercitação aeróbica em indivíduos hemiparéticos crônicos após um DEV produziu melhorias nos aspectos funcionais da marcha analisados no presente estudo.

Isso demonstra os efeitos positivos ou o valor da melhora a partir desta intervenção voltado para o maior desempenho do ato motor de caminhar, facilitando por sua vez a execução das AVDs destes indivíduos.

### Referências

1. Brasil - Ministério da Saúde. Painel de Indicadores do Sistema Único de Saúde (SUS). 2004; <http://www.saude.gov.br>. [2008 março 12].
2. Chagas NR, Monteiro AR. Educação em saúde e família: o cuidado ao paciente, vítima de acidente vascular cerebral. *Acta Sci Health Sci* 2004;26:193-204.
3. Gomes MM. Doenças do cérebro: prioridade de política de saúde pública no Brasil. *Revista Brasileira de Neurologia* 1992;28:11-16.
4. Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE). Brasil. Sistema de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. 2007;21. <http://www.ibge.gov.br>. [2008 outubro 28].

5. Lent R. **O alto comando motor**. In: Cem Bilhões de Neurônios: Conceitos Fundamentais de Neurociência. São Paulo: Atheneu, 2001. Cap. 12, p.377-418.
6. Ryerson SD. Hemiplegia. In: Umphred DA. **Reabilitação Neurológica**. 4 ed. Barueri, SP: Manole, 2004. Cap. 5, p. 615-656.
7. Moura RMF *et al*. Efeitos do treinamento aeróbico na qualidade de vida e na capacidade funcional de indivíduos hemiparéticos crônicos. **Rev Acta Fisiátrica** 2005;12(3): 94-99.
8. Oliveira RJ. Atividade física e doença cerebrovascular. **Rev Bras Ci e Mov** 2001;9(3):65-78.
9. Teixeira-salmela LF *et al*. Musculação e condicionamento aeróbico na performance funcional de hemiplégicos crônicos. **Rev Acta Fisiátrica** 2003;10(2): 54-60.
10. Teixeira-salmela LF *et al*. Assimetria e desempenho funcional em hemiplégicos crônicos antes e após programa de treinamento em academia. **Rev Bras Fisioter** 2005;9(2):227-233.
11. Teixeira-salmela LF *et al*. Mudança na qualidade de vida associadas ao treinamento de hemiplégicos em academias. **Rev Fisioter Mov** 2006;19(3):75-82.
12. Correa FI *et al*. Atividade muscular durante a marcha após acidente vascular encefálico. **Arq Neuropsiquiatr** 2005;53(3-B):847-851.
13. Lindquist ARR *et al*. A influência da estimulação elétrica funcional associada ao treinamento em esteira com suporte parcial de peso na marcha de hemiparéticos. **Rev Bras Fisioter** 2005;9(1):109-112.
14. Lucareli PRG *et al*. Alteration of the load- response mechanish of the knee joint during hemiparetic gait following stroke analyzed by 3-dimennsional kinematic. **Clinics** 2006;61(4):295-300.
15. Bateman A *et al*. The effect aerobic training on rehabilitation outcomes after recent severe brain injury: A randomized controlled evaluation. **Rev Arch Phis Med Rehabil** 2001;82:174-182.
16. Teixeira-salmela LF *et al*. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. **Rev Acta Fisiátrica** 2000;7(3):108-118.
17. Patterson SL *et al*. Effect of treadmill exercise training on spatial and temporal gait parameters in subjects with chronic stroke: A preliminary report. **J Rehabil Res Dev** 2008;45(2):221-228.
18. Ovando AC *et al*. Treinamento de marcha, cardiorrespiratório e muscular após acidente vascular encefálico: estratégias, dosagens e desfechos. **Rev Fisioter Mov** 2010;23(2):253-269.
19. Wade DT, Wood VA, Heller A. Walking after stroke: measurement and recovery over the first three months. **Scand J Rehabil Med** 1987;19(1):25-30.
20. Goldie PA, Matyas TA, Evans OM. Deficit and change in gait velocity during rehabilitation after stroke. **Arch Phys Med Rehabil** 1996;77(10):1074-1082.
21. MacKay-Lyons MJ, Makrides L. Longitudinal changes in exercise capacity after stroke. **Arch Phys Med Rehabil** 2004;85(10):1608-1612.
22. Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: effects on function and spasticity. **Arch Phys Med Rehabil** 1997;78(11):1231-1236.
23. Marcko CE *et al*. Skeletal muscle changes after hemiparetic stroke and potential beneficial effects of exercise intervention strategies. **J Rehabil Res Dev** 2008; 45(2):261-272.
24. Tanne D *et al*. Improved exercise capacity in patients after minor ischemic stroke undergoing a supervised exercise training program. **Rev Imaj** 2008;10:113-116.
25. Teixeira-salmela LF *et al*. Treinamento físico e destreinamento em hemiplégicos crônicos: impacto na qualidade de vida. **Rev Bras Fisioter** 2005;9(3):347-353.
26. Veronezi AMG *et al*. Avaliação da performance da marcha de pacientes hemiplégicos do projeto hemiplegia. **Rev Fisioter Mov** 2004;17(17):31-38.
27. Cochran G. **Tecnologia da amostragem**. Rio de Janeiro: fundo de cultura, 1956.
28. Britto RR *et al*. Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índice de massa corporal. **Rev Bras Fisioter** 2007;11:147-151.
29. Britto RR *et al*. Teste de caminhada de seis minutos, uma normatização brasileira. **Rev Fisioter Mov** 2006; 19(4):49-54.
30. Godoy M *et al*. I Consenso Nacional de Reabilitação cardiovascular. **Arq Bras Cardiol** 1997;69(4):14-26.
31. Silver KHC *et al*. Effects of aerobic treadmill training on gait velocity cadence, and gait symmentry in chronic hemiparetic stroke: A preliminary Report. **Neurorehabilitation Neural Repair** 2000;14(1):65-71.
32. Franzoi AC *et al*. Correlação do perfil de deambulação e velocidade da marcha em um grupo de pacientes hemiplégicos atendidos em um centro de reabilitação. **Rev Acta Fisiátrica** 2007;14(2):78-81.
33. Beresford H. **Valor: saiba o que é**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2008.
34. Potempa K *et al*. Physiological outcomes of aerobic exercise training in hemiparetic stroke patients. **Stroke** 1995;26:101-105.