

Artigo original

Benefícios do treinamento aeróbio em indivíduos hemiparéticos crônicos

Benefits of aerobic training in patients with chronic hemiparesis

Kérima Giamarim Batista, Ft.* , Narla Couto, Ft.** , Maria Imaculada Ferreira Moreira Silva, M.Sc.*** ,
Regiane Luz Carvalho, D.Sc.****

Especialista em Fisioterapia em Neurologia Infantil/UNICAMP, **PUC/IMG - Campus Poços de Caldas, *Especialista em Fisiologia do Exercício – UNIFESP, Professora do curso de Fisioterapia da PUC-Minas Campus Poços de Caldas, ****Pós-doutoranda em bioengenharia-USP/RI, Professora do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de São João da Boa Vista-FAE, São João da Boa Vista/SP*

Resumo

O acidente vascular encefálico (AVE) ocasiona déficits sensitivos e motores que predispõem ao sedentarismo e agravam o risco de complicações cardiorrespiratórias. Este estudo propôs investigar o efeito do treinamento aeróbico na capacidade funcional, força muscular respiratória, espasticidade e equilíbrio de indivíduos com AVE. Participaram sete indivíduos do sexo masculino (idade média $59,7 \pm 10,8$ anos) com AVE crônico (média 4,05 anos). Todos foram avaliados por teste ergométrico (TE), teste de caminhada de seis minutos (TC6), manovacuometria, escala de Asworth e de equilíbrio antes e após 16 sessões de treinamento em bicicleta ergométrica por 30 minutos com carga entre 60 a 70% da FC atingida no TE. Houve melhora significativa na FC, PA diastólica, escore de percepção de esforço na isocarga do TE, distância percorrida no TC6, pressão inspiratória máxima na manovacuometria e no equilíbrio, sendo que o grau de espasticidade não foi alterado. O treinamento aeróbico trouxe benefícios cardiorrespiratórios e funcionais aos indivíduos hemiparéticos estudados.

Palavras-chave: acidente cerebral vascular, treinamento aeróbico, atividade física, hemiparesia.

Abstract

The sensitive and motor disabilities observed on individuals with stroke result in deconditioning, increasing the risk of cardiorespiratory injury. The objective of this study was to assess the effects of exercise intervention on functional capacity, respiratory muscles strength, balance and spasticity in patients after stroke. Seven men (mean age 59.7 ± 10.8 years old) with chronic stroke (mean 4.05 years) participated in this study. All subjects were assessed by cycloergometric test, six-minute walk test (SWT), maximal inspiratory and expiratory pressure, Asworth and Balance Scales before and after sixteen cycling training sessions at an intensity determined by 60-70% of heart rate reserve (HR). Significant improvements were observed in HR, Borg scale, diastolic pressure, maximal inspiratory pressure, distance running on SWT and balance. No difference was observed on spasticity. There is good evidence that aerobic exercise was beneficial for improving aerobic and functional capacity to the hemiparetic individuals in our study.

Key-words: stroke, aerobic training, physical activity, hemiparetic.

Recebido em 29 de abril de 2011; aceito em 31 de maio de 2011.

Endereço para correspondência: Regiane Luz Carvalho, Centro Universitário de São João da Boa Vista-FAE, Curso de Fisioterapia, Paulo de Almeida Sandeville, 15, 13870-377 São João da Boa Vista SP, Tel: (19) 3623-3022, E-mail: regianeluzcarvalho@gmail.com, narlanet@yahoo.com.br, imaculada@pucpcaldas.br

Introdução

O acidente vascular encefálico (AVE) merece grande atenção dos profissionais da saúde por ser um problema de saúde pública não só no Brasil, mas também no mundo.

As sequelas deixadas pelo AVE são variáveis incluindo alterações sensitivas, cognitivas e motoras. As disfunções motoras restringem a mobilidade e a realização de atividades funcionais e contribuem para o isolamento social e sedentarismo. Este quadro aumenta os fatores de risco cardiovasculares e a recorrência do AVE formando um círculo vicioso [1]. A função respiratória também fica normalmente comprometida devido ao estilo de vida, alta incidência de tabagismo, diminuição dos volumes pulmonares, alteração na ventilação, difusão e perfusão, restrição da mobilidade torácica e fraqueza muscular [2].

O que é oferecido a esta população como opção de atividade se resume a prática de exercícios de manutenção no âmbito da fisioterapia. Na maioria das vezes a rotina de reabilitação enfatiza o ganho de força, melhora da coordenação motora e da execução de atividades de vida diária [3]. Apesar das evidências do descondicionamento físico em hemiparéticos crônicos [4], o treinamento aeróbico é pouco utilizado dentro da reabilitação, possivelmente devido ao desconhecimento de seus efeitos [5].

Tem sido mostrado que o treinamento aeróbico entre os sobreviventes do AVE tem um impacto positivo na redução de vários fatores de risco de doenças cardiovasculares [6] e na melhora da qualidade de vida [7]. Resultados positivos também têm sido descritos na mobilidade e execução de funções cognitivas relacionadas ao aprendizado motor [8] e na capacidade de caminhar.

Tendo em vista a importância da atividade física e sua pouca utilização nos protocolos de reabilitação, este estudo tem por objetivo avaliar os benefícios do condicionamento aeróbico sobre a capacidade funcional e força muscular respiratória, assim como sua influência no tônus muscular e equilíbrio de indivíduos hemiparéticos após AVE crônico.

Material e métodos

Participaram deste estudo sete indivíduos do sexo masculino, idade média de $59,7 \pm 10,8$ anos, com diagnóstico de

AVE crônico (tempo médio de evolução pós AVE de 4 anos) hemiparéticos espásticos, com marcha independente (57% dos participantes utilizavam dispositivo de auxílio de marcha e 43% não) conforme características descritas na Tabela I. Todos foram informados a respeito dos procedimentos e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 0055.0.213.000-07).

Inicialmente os indivíduos foram submetidos a uma avaliação clínica com coleta da história, medicações de uso rotineiro e estilo de vida, seguida pelo teste ergométrico (TE) em bicicleta, protocolo em degrau contínuo com aumento de carga de 0,5 KPM a cada 2 minutos. Em cada nível de esforço, assim como no repouso e no 1º, 3º e 6º minutos de recuperação, foram avaliados: o eletrocardiograma (derivação MC5), pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), e a percepção de esforço através da escala de Borg [7].

A força muscular respiratória foi avaliada através do manovacuômetro, equipado com adaptador de bocais, orifício de 2 milímetros de diâmetro, servindo com uma válvula de alívio dos músculos da parede bucal. As manobras foram mensuradas na posição sentada utilizando clipe nasal.

O teste de caminhada de seis minutos (TC6) foi realizado em um percurso de 18 metros demarcado a cada 3 metros, com terapeuta monitorando PA inicial e final, FC, grau de dispneia e fadiga de membros inferiores a cada 2 minutos e no 1º, 3º e 6º minuto de recuperação. Os pacientes foram encorajados verbalmente com frases padronizadas de incentivo a cada minuto do teste. O TC6 foi realizado duas vezes para minimizar o efeito aprendizagem.

O equilíbrio foi avaliado na posição sentada, em pé e durante as transferências pela escala funcional de equilíbrio [10].

O grau de espasticidade dos flexores plantares e dos extensores de joelho foi avaliado através da escala de Ashworth modificada [11].

O treinamento ocorreu durante oito semanas, sendo duas sessões por semana em dias alternados, com duração aproximada de uma hora, sendo 15 minutos de aquecimento, 30 minutos de bicicleta ergométrica com carga entre 60 a 70% da FC atingida no TE, e 15 minutos de desaquecimento.

A eficácia do treinamento na FC, PAS e PAD foi avaliada pelo teste -t pareado de Student. Para as comparações das escalas de Borg, Tônus e Equilíbrio o teste pareado não para-

Tabela I - Características clínicas e dados demográficos dos participantes.

Participantes	Sexo	Idade	Altura	Peso	IMC	Uso de órtese (AFO)	Tempo de AVE	Estado profissional	Estado civil	Hemicorpo afetado
1	M	48 anos	170 cm	61 kg	170	S	8 anos	inativo	Solteiro	D
2	M	59 anos	170 cm	72 kg	170	S	4 anos	aposentado	Casado	D
3	M	61 anos	163 cm	79 kg	163	N	5 anos	aposentado	Casado	E
4	M	68 anos	167 cm	61 kg	167	N	4 anos	aposentado	Casado	D
5	M	73 anos	167 cm	66 kg	167	N	3 anos	aposentado	Casado	E
6	M	43 anos	174 cm	84 kg	174	N	3 anos	ativo	Casado	E
7	M	66 anos	166 cm	77 kg	166	S	2 anos	aposentado	Casado	D

M: Masculino; D direito; E esquerdo.

métrico de Wilcoxon foi aplicado devido a não normalidade dos dados. As diferenças foram consideradas significantes para $p < 0,05$.

Resultados

Na Tabela II estão apresentadas as variáveis medidas no teste ergométrico antes e após o treinamento na isocarga e a respectiva análise estatística. Foram constatadas reduções significativas na FC e PA diastólica. Note que a PA sistólica não apresentou redução estatística significativa, porém seus valores tenderam a ser inferiores em relação aos valores pós-tratamento. Houve também uma melhora na percepção de esforço medida pela escala de Borg.

Tabela II - Média e desvio padrão dos valores de FC, PAS, PAD e Borg no teste ergométrico.

Variáveis	Pré Treinamento	Pós Treinamento	P
FC (bpm) iso-carga	110,6 ± 20,7	83,8 ± 18,9	0,0027 * (teste t)
PAS (mmHg) isocarga	147,1 ± 13,8	137,1 ± 7,5	0,06 NS(teste t)
PAD (mmHg) isocarga	92,8 ± 7,5	85,7 ± 9,7	0,046 *(teste t)
Borg isocarga	3,8 ± 2,9	1,1 ± 0,55	0,015 * (Wilcoxon)

*Diferenças significativas ($p < 0,05$), NS: não significativo.

A média da distância percorrida (DP) no teste de caminhada de seis minutos (TC6) aumentou significativamente com o treinamento (Tabela III). O mesmo comportamento foi observado para a força muscular respiratória com o aumento na Pimáx (significativo) e Pemáx (NS).

Tabela III - Média de distância percorrida (DP) no teste de caminhada de seis minutos e da Pimáx e Pemáx.

Variáveis	Pré Treinamento	Pós Treinamento	P
D.P (m)	184,7 ± 108,6	218,3 ± 121,7	0,012 * (teste t)
Pi máx (cm/H ₂ O)	97,1 ± 22,1	110 ± 208	0,022 * (teste t)
Pe máx(cm/H ₂ O)	98,6 ± 12,1	111,4 ± 19,5	0,07 NS (teste t)

*Diferenças significativas ($p < 0,05$), NS: não significativo.

Não houve diferença na espasticidade dos músculos flexores plantares e extensores do joelho. Já em relação ao equilíbrio, quando comparados os dados pré e pós-tratamento nota-se um ganho significativo na pontuação geral da escala funcional do equilíbrio refletindo a melhora da estabilidade na posição sentada, em pé e durante as transferências (Tabela IV).

Tabela IV - Média e desvio padrão do grau de espasticidade (escala de Ashworth) e pontuação na escala funcional de equilíbrio antes e após o tratamento.

	Pré-treino-mento	Pós-treino-mento	Wilcoxon
Espasticidade			
Flexores plantares	2,57 ± 0,7	2,2 ± 0,44	0,06 NS
Extensores de joelho	2,02 ± 0,5	2,8 ± 0,24	0,07 NS
Equilíbrio	32,4 ± 16,2	35,8 ± 16,3	0,008 *

*Diferenças significativas ($p < 0,05$), NS: não significativo.

Discussão

O presente estudo corrobora com alguns achados da literatura que apontam os benefícios de programas de treinamento aeróbico em pacientes hemiparéticos [12]. Observou-se uma melhora das variáveis cardiovasculares na isocarga do teste ergométrico, fato que contribui com a ideia postulada por Macko *et al.* [13] de que indivíduos hemiparéticos podem adquirir os mesmos benefícios cardiovasculares que indivíduos adultos saudáveis. A favor desta ideia encontram-se também os estudos de Santiago *et al.* [14] com melhora de 23% na capacidade física e 16% no condicionamento cardiorrespiratório de pacientes hemiparéticos com diferentes graus de incapacidade, e de Yang *et al.* [15] e Pang *et al.* [16] com aumento do pico de VO₂.

O aumento da distância percorrida no TC6 com o treino pode ser justificado pelas melhoras cardiovasculares. Teixeira *et al.* [5] observaram resultados semelhantes após treinamento de musculação associado a exercícios aeróbicos. O aumento da velocidade da marcha após o exercício aeróbico também foi descrito por Pang *et al.* [16].

Com relação à força muscular respiratória houve ganho significativo na Pimáx, e não significativo na Pemáx. Segundo Ryerson [17], a função respiratória na hemiplegia é comprometida, com volume pulmonar diminuído, alteração na mecânica do tórax e na capacidade de difusão pulmonar. A capacidade respiratória diminuída e a alta demanda de oxigênio podem resultar em padrões de movimentos atípicos e fadiga muscular. Associado a estes fatores estão as limitações motoras e a inatividade física que favorecem a perda tanto da massa muscular periférica quanto da musculatura respiratória [18]. Neder *et al.* [19] relataram uma positiva e significativa associação entre a força muscular periférica dos extensores do joelho e a força da musculatura respiratória, ou seja, os indivíduos com menor força na musculatura extensora do joelho, também apresentavam proporcionalmente efetiva diminuição nos valores das pressões respiratórias máximas. Powers e Criswell [20] apontam evidências de que a atividade física dinâmica está associada a um aumento na força e na capacidade de resistência, tanto dos músculos periféricos como também dos músculos respiratórios.

Neste estudo não foram observadas diferenças significativas no grau de espasticidade com o treinamento de forma similar aos achados de Teixeira *et al.* [21]. Por outro lado observou-se melhora significativa no equilíbrio. Estas melhoras podem ser explicadas pelos benefícios que o treinamento aeróbico pode propiciar em relação ao ganho de força muscular, mobilidade, coordenação e desempenho motor [22].

Conclusão

Com base em nossos achados podemos concluir que um programa de treinamento aeróbico pode trazer benefícios cardiorrespiratórios associados a ganhos funcionais, como melhora da estabilidade e do equilíbrio, devendo ser incluído na reabilitação desses pacientes.

Referências

1. Batista KG, Lopes PO, Serradilha SM, Souza GAF, Bella GP, Souza RCT. Benefícios do condicionamento cardiorrespiratório em crianças e adolescentes com paralisia cerebral. *Fisioter Mov* 2010;23(2):201-9.
2. Bosco R, Demarchi A, Rebelo FPV, Carvalho P. O efeito de um programa de exercício físico aeróbio combinado com exercícios de resistência muscular localizada na melhora da circulação sistêmica e local. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(1):56-62.
3. Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, Hanley D, Sorkin JD, Katzell LI, et al. Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke* 2005;36(10):2206-11.
4. Michael K, Macko RF. Ambulatory activity intensity profiles, fitness, and fatigue in chronic stroke. *Top Stroke Rehabil* 2007;14(2):5-12.
5. Teixeira SLF, Oliveira ESG, Santana EGS, Resende GP. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. *Acta Fisiátrica* 2000;7(3):108-18.
6. Lennon O, Carey A, Gaffney N, Stephenson J, Blake C. A pilot randomized controlled trial to evaluate the benefit of the cardiac rehabilitation paradigm for the non-acute ischaemic stroke population. *Clin Rehabil* 2008;22(2):125-33.
7. Globas C, Macko RF, Luft AR. Role of walking-exercise therapy after stroke. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2009;7(8):905-10.
8. Quaney BM, Boyd LA, McDowd JM, Zahner LH, He J, Mayo MS, Macko RF. Aerobic exercise improves cognition and motor function poststroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2009;23(9):879-85.
9. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377-81.
10. Berg K. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. In: Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor control: theory and practical applications*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. p.448-51.
11. Teixeira LF, Olney SJ, Brouwer B. Mecanismos e medidas de espasticidade. *Rev Fisioter Univ São Paulo* 1998;5(1):4-19.
12. Mackay LMJ, Howlett J. Exercise capacity and cardiovascular adaptations to aerobic training early after stroke. *Top Stroke Rehabil* 2005;12(1):31-42.
13. Macko RF, Souza CA, Tretter LD, Silver KH, Smith GV, Anderson PA. Treadmill aerobic exercise training reduces the energy expenditure and cardiovascular demands of hemiparetic gait in chronic stroke patients. *Stroke* 1997;28:326-30.
14. Santiago MC, Catherine PC, Walter BK. Aerobic exercise effect in individuals with physical disabilities. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:1192-8.
15. Yang AL, Lee SD, Su CT, Wang JL, Lin KL. Effects of exercise intervention on patients with stroke with prior coronary artery disease: aerobic capacity, functional ability, and lipid profile: a pilot study. *J Rehabil Med* 2007;39(1):88-90.
16. Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, Gylfadóttir S. The use of aerobic exercise training in improving aerobic capacity in individuals with stroke: a meta-analysis. *Clin Rehabil* 2006;20(2):97-111.
17. Ryerson SD. Hemiplegia. In: Umphred DA. *Reabilitação neurológica*. 4ª ed. São Paulo: Manole; 2004. p. 788-9.
18. Simões RP, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M. Análise comparativa da força muscular respiratória entre idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioter Bras* 2006;7(3):191-5.
19. Neder JA, Andreani S, Lerario MC, Nerry LE. Reference values for lung function tests II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Méd Biol Res* 1999;32:719-27.
20. Powers SK, Criswell D. Adaptive strategies of respiratory muscles in response endurance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:115-22.
21. Teixeira SLF, Augusto ACC, Silva PC, Lima RCM, Goulart F. Musculação e condicionamento aeróbio em hemiplégicos: impacto no desempenho motor. *Rev Bras Fisioter* 2003;7(3):209-15.
22. Leroux A. Exercise training to improve motor performance in chronic stroke: effect of a community-based exercise program. *Inter J Rehabil Res* 2005;28(1):17-23.