

Efeito do exercício aeróbio e resistido no perfil antropométrico e respostas cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão

Kleverton Krinski^{1*}, Hassan Mohamed Elsangedy², Nelson Nardo Junior³ e Izabel Aparecida Soares⁴

¹Departamento de Educação Física, Universidade Paranaense (Unipar), Av. Parigot de Souza, 3636, 85903-170, Jardim Prada, Toledo, Paraná, Brasil. ²Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

³Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. ⁴Departamento de Biologia, Universidade Paranaense (Unipar), Toledo, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: klevertonkrinski@hotmail.com

RESUMO. O presente estudo teve por objetivo analisar os efeitos do exercício aeróbio e resistido no perfil antropométrico e respostas cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão arterial (HA). A amostra foi composta de 53 voluntários de ambos os sexos, todos sedentários, com idade de $64,28 \pm 4,7$ anos, cor branca, portadores de HA. Foram analisados os níveis de pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) peso corporal (Kg), IMC e percentual de gordura corporal (%GC), antes, durante e após seis meses de exercícios. O protocolo de treinamento foi composto por uma sessão de exercícios, dividida em 20 minutos de atividade aeróbia e 40 minutos de exercícios resistidos dinâmicos, com frequência semanal de três vezes e duração de seis meses. Como principais resultados apresentaram-se diferenças significativas em relação ao %GC, acompanhado de uma redução linear na pressão arterial média (PAM) e FC, indicando uma melhora em importantes parâmetros morfofuncionais.

Palavras-chave: exercício aeróbio, exercícios resistidos, respostas cardiovasculares, perfil antropométrico.

ABSTRACT. **Aerobic exercise and resistance effect on the anthropometric profile and cardiovascular responses in elderly people with high blood pressure.** The present study aimed to analyze the aerobic and resistance exercise effects on the anthropometric profile and cardiovascular responses in elderly people with High Blood Pressure (HBP). The sample consisted of 53 volunteers of both genders who were all sedentary, at the age of 64.28 ± 4.7 years old, fair skin, with HBP. The blood pressure levels, cardiac frequency (CF), body weight (Kg), BMI and body fat percentage (BF%) were analyzed before, during and after the period of exercises. The training protocol consisted of exercise sessions divided into 20 minutes of aerobic activity and 40 minutes of dynamic resistance exercises, three times a week, during a period of six months. Results showed a significant difference in relation to the BF%, followed by a linear reduction in the Average Blood Pressure (ABP) and CF, as well as an improvement in important morphofunctional parameters.

Key words: aerobic exercise, resistance exercise, cardiovascular responses, anthropometric profile.

Introdução

As doenças cardiovasculares representam uma importante causa de morte em todo o mundo. No Brasil superam as doenças infecto-contagiosas e representam a primeira causa de morte, sendo responsáveis por 27% dos óbitos (SBC/SBH/SBN, 2002).

A hipertensão arterial (HA) é um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Simões e Schmidt, 1996; Krinski *et al.*, 2006). Ela é identificada pela persistência de níveis de pressão arterial acima dos valores arbitrariamente definidos como limites de

normalidade $>135/85$ mmHg (Kannel e Bishop, 1990).

A prevalência de HA é de 15% a 20% na população brasileira adulta, apresentando uma maior incidência em pessoas acima de 60 anos (Amado e Arruda, 2004; Monteiro e Filho, 2004).

A identificação e o tratamento de pacientes com HA constituem um dos maiores desafios de saúde pública para sociedades em transição socioeconômicas (Monteiro e Filho, 2004).

Diversos estudos como os de Pollock e Wilmore, 1993; Negrão *et al.*, 2000; Halpern e Mancini, 2000, têm demonstrado que a HA se torna mais grave quando associada a fatores de risco, dentre eles

podemos citar o aumento do peso relacionado a um elevado percentual de gordura. Neste sentido, há evidências consistentes que apontam que modificações no estilo de vida incluindo programas de exercícios físicos desempenham um papel importante no tratamento da HA, além de contribuírem para a redução dos fatores de risco relacionados ao perfil antropométrico (Aquino *et al.*, 2005; Pitanga, 2002).

Segundo Amodeo e Lima (1996), Negrão *et al.* (2001), a modificação dos fatores de risco, como o sobrepeso e percentual de gordura corporal (%GC), são reconhecidos como uma das principais medidas para melhoria nas respostas cardiovasculares de indivíduos hipertensos.

Com base nos dados acima relatados, o presente estudo teve por objetivo analisar os efeitos proporcionados por um programa de seis meses de exercícios aeróbios e resistidos no perfil antropométrico e nas respostas cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão arterial.

Materiais e métodos

Foram estudados 53 voluntários portadores de HA estágio I, com média de idade de $64,28 \pm 4,7$ anos, de ambos os sexos e cor branca. Todos foram considerados sedentários de acordo com a classificação do questionário internacional de atividade física IPAQ versão curta (Matsudo, 2005).

Para participarem da pesquisa os indivíduos foram orientados sobre os seus propósitos e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido após a mesma ter sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa de seres humanos da Universidade Paranaense (Unipar). Considerou-se como critério de exclusão indivíduos que fossem ativos, e relatassem problemas osteomioarticulares, insuficiência cardíaca, cardiopatia isquêmica, angina instável, ou qualquer outro problema que limitasse ou contra indicasse a prática de exercícios programados.

Na amostra selecionada foram feitas avaliações do peso (kg), com uma balança digital da marca Plena®, altura (cm), com estadiômetro de madeira, índice de massa corporal (IMC) calculado pela relação (peso corporal (kg) / altura² (m)), medidas de dobras cutâneas (bicipital, tricipital, subescapular e supra-ilíaca), com a utilização de um compasso científico da marca CESCORF®, sendo realizadas três medidas, registrando-se apenas o valor correspondente a mediana. O somatório das dobras foi interpretado com uma estimativa do %GC, utilizando a equação proposta por Durnin e Womersley (1974), e para o cálculo da densidade corporal, transformada em %GC

a equação de Siri (1961).

Antes do início do estudo, todos os voluntários participaram de um trabalho de adaptação durante um período de duas semanas, recebendo esclarecimentos sobre a técnica de execução dos exercícios e instruídos para não realizarem a manobra de valsalva.

Esse critério foi adotado com o objetivo de familiarização dos indivíduos ao ambiente, e evitar falhas na determinação da carga de trabalho devido à falta de coordenação necessária para a execução dos exercícios. Posteriormente, os indivíduos foram submetidos ao programa de treinamento correspondente a um período de seis meses, com frequência de três vezes na semana.

O protocolo de exercício foi constituído em uma primeira parte de 20 minutos de exercício aeróbio, desenvolvido em esteira, com intensidade de 60 a 70% da frequência cardíaca máxima determinada pela fórmula de Karvonen *et al.* (1957), que estabelece $(220 - \text{idade em anos} = \text{FC máx})$, e com o auxílio da escala de Borg sobre percepção subjetiva de esforço.

A segunda etapa foi baseada em 40 minutos de exercícios resistidos dinâmicos, executados de forma aleatória por meio de um treinamento em circuito. Desenvolvido de forma concêntrica e excêntrica para membros superiores, tronco e membros inferiores, constituído de 8 estações (supino, leg press, puxada frontal, flexão e extensão de joelhos, desenvolvimento para ombro, agachamento e rosca tríceps), cada um composto por 3 séries completas de 10 repetições cada, realizadas em ritmo moderado e contínuo com intensidade estimada em 60% de 1RM, totalizando 60 minutos.

Os ajustes das cargas do treinamento resistido foram realizados por meio de aplicação do teste de 1 RM, executado a cada dois meses. No exercício aeróbio este procedimento foi desenvolvido com observação na FC, PA e percepção subjetiva do esforço, ambos com a mesma periodicidade.

Os níveis de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram aferidos no braço esquerdo, via método auscultatório. O valor da PAS correspondeu à fase I de Korotkoff e o da PAD à fase V, ou de desaparecimento dos sons (Mion *et al.*, 1996), as duas medidas foram utilizadas para o cálculo da pressão arterial média (PAM) por meio da fórmula:

$$PAM = \text{pressão diastólica} + \frac{1}{3}(\text{pressão sistólica} - \text{pressão diastólica})$$

citada por Lerario *et al.* (2002).

Para a análise da frequência cardíaca utilizou-se

um frequencímetro da marca Polar® modelo S610i (Finlândia). Ambas as aferições foram realizadas e anotadas com os indivíduos sentados após 5 minutos em repouso. Este procedimento foi efetuado antes do início de cada sessão de exercícios, durante o período correspondente a seis meses.

Para interpretação dos dados, empregou-se a estatística descritiva; média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV). Na sequência os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguido do teste de comparações múltiplas de Bonferroni com nível de significância pré-estabelecido em ($p < 0,05$). Em todas as análises foi adotado o pacote estatístico Statistica versão 6.0.

Resultados

Os resultados do perfil antropométrico estão expressos como média $\pm$ desvio padrão e CV na Tabela 1. Pode-se observar que os valores apresentados para o perfil antropométrico obedeceram a um padrão de variação constante, demonstrando a eficiência do programa de exercícios na amostra estudada.

Tabela 1. Análise exploratória do perfil antropométrico da amostra.

Período		Peso	IMC	%GC
1º Mês	Média	74,3	28,3	39,6
	Desv/Pad	4,9	5,8	2,8
	CV	6,5	20,4	7
2º Mês	Média	72,6	27,6	38,9
	Desv/Pad	4,2	5,2	2,5
	CV	5,7	18,8	6,4
3º Mês	Média	71,2	27,1	38,2
	Desv/Pad	3,8	5,6	2,7
	CV	5,3	20,6	7
4º Mês	Média	70,6	26,9	37,8
	Desv/Pad	4,6	4,9	3,1
	CV	6,5	18,2	8,1
5º Mês	Média	70,2	26,7	37,5
	Desv/Pad	4,1	5,3	2,8
	CV	5,8	19,8	7,4
6º Mês	Média	70	26,6	37,3
	Desv/Pad	3,3	4,7	2,2
	CV	4,7	17,6	5,8

Desv/Pad = Desvio Padrão da amostra. CV = Coeficiente de variação.

Nas Figuras 1 e 2 são expressos os resultados das respostas cardiovasculares, evidenciando melhora estatisticamente significativas na PAM e FC de repouso, na amostra estudada após os seis meses de exercícios.

No que se refere às respostas cardiovasculares expressas nas Figuras 1 e 2, constatou-se um comportamento bastante semelhante, com reduções significativas ($p < 0,05$), em ambos os parâmetros. Estes achados ilustram de forma clara o potencial efeito da prática regular de exercícios orientados sobre a PAM e a FC, além dos efeitos sobre o perfil antropométrico (peso, IMC e %GC).

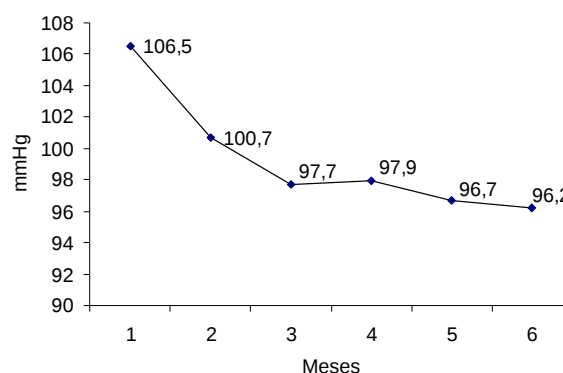


Figura 1. Efeito de seis meses de um programa de exercícios aeróbios e resistidos na variação da PAM de repouso.

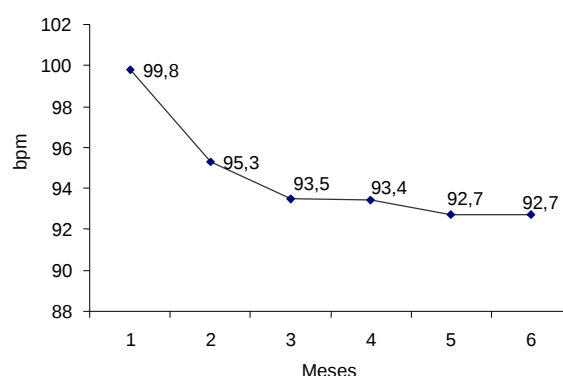


Figura 2. Efeito de seis meses de um programa de exercícios aeróbios e resistidos, na variação da FC de repouso.

Discussão

Os valores encontrados no primeiro mês para o perfil antropométrico da amostra estão de acordo com os encontrados no estudo feito por Rogatto e Gobbi (2001), os quais relataram a presença de um elevado IMC, seguido de um alto %GC e sobrepeso, relacionando estes distúrbios aos processos fisiológicos do envelhecimento associados aos fatores externos, como a redução do nível de atividade física.

Entretanto, após seis meses de exercício verificamos reduções significativas nas variáveis relacionadas ao perfil antropométrico dos indivíduos, demonstrando valores semelhantes ao estudo epidemiológico desenvolvido por Ciolac e Guimarães (2004), os quais demonstram a eficiência de um programa de exercícios aeróbios associado a exercícios de resistência na redução do %GC e do excesso de peso.

Já em relação às respostas cardiovasculares, nosso estudo evidenciou diminuição estatisticamente significativa na PAM e FC de repouso, que foram acompanhadas por uma redução linear no %GC e IMC.

Valores semelhantes são demonstrados por Trombetta *et al.* (2005), que observaram uma relação entre a diminuição do %GC e do sobrepeso, e melhora no controle ou diminuição dos níveis pressóricos. De fato, os trabalhos realizados por Gordon *et al.* (1997), Negrão *et al.* (2000) e Trombetta *et al.* (2003), confirmam esta relação, demonstrando que a redução do peso corporal está frequentemente relacionada à diminuição dos níveis pressóricos.

A associação entre a redução do peso corporal e a diminuição dos níveis pressóricos parece ser bem estabelecida, no entanto, os mecanismos exatos que explicam esta relação não são perfeitamente esclarecidos (Irigoyen *et al.*, 2003).

Segundo Brum *et al.* (2005), o efeito hipotensor encontrado pode ser justificado pela redução do débito cardíaco decorrente de uma diminuição da FC associada à melhora da resposta vasodilatadora. Para estes autores, os efeitos são ocasionados por uma maior disponibilidade de óxido nítrico, associados a uma diminuição da atividade nervosa simpática.

Em outro estudo, Brum *et al.* (2004) sugerem que a redução do percentual de gordura associada à perda de peso leva a uma diminuição dos níveis plasmáticos de leptina, seguida de uma menor resistência à insulina, acompanhada de uma diminuição da atividade nervosa simpática e queda da PA.

No entanto, há necessidade de relatar que as variações observadas no presente estudo foram mais acentuadas nos dois primeiros meses de exercício em relação ao período de treinamento subsequente.

De acordo com Powers e Honley (2000), estes resultados parecem estar relacionados ao princípio da sobrecarga, o qual afirma que para ocorrer um efeito em um programa de treinamento físico, o organismo deve ser desafiado com uma intensidade, duração e frequência de exercícios aos quais não estava acostumado.

Entretanto, apesar dos resultados serem menos evidentes nas variáveis analisadas após os dois primeiros meses de exercícios, pode-se verificar que ao final do programa de treinamento ocorreram melhorias significativas no quadro clínico dos indivíduos, em relação ao período anterior ao egresso no programa de exercícios.

Os resultados obtidos estão de acordo com os achados por Forjaz *et al.* (2003), que preconizam que o treinamento resistido de intensidade baixa a moderado, associado ao exercício aeróbico, podem ser usados como tratamento não farmacológico em indivíduos hipertensos.

Conclusão

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitem concluir que a utilização de um programa de treinamento físico baseado em exercícios aeróbios associados a exercícios de resistência (circuito com pesos), resultou em reduções significativas na PAM e FC de repouso, sendo acompanhados de uma redução linear no %GC de idosos hipertensos. É importante comentar que após os dois primeiros meses estes valores foram menos evidentes em relação aos meses subsequentes de exercícios, tornando o ajuste das cargas de treinamento importante no resultado final. Em suma, podemos relatar que este tipo de treinamento pode ser utilizado como estratégia para prevenção e tratamento do quadro de HA, proporcionando uma melhora na saúde de indivíduos hipertensos.

Referências

- AMADO, T.C.F.; ARRUDA, I.K.G. Hipertensão arterial no idoso e fatores de risco associados. *Rev. Bras. Nutr. Clin.*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 94-99, 2004.
- AMODEO, C.; LIMA, N.K.C. Tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial. *Medicina*, Ribeirão Preto, v. 29, p. 239-243, 1996.
- AQUINO, E.M.M.L.L. *et al.* Programa domiciliar de exercícios: Efeitos de curto prazo sobre a aptidão física e pressão arterial de indivíduos hipertensos. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 84, n. 6, p. 473-479, 2005.
- BRUM, P.C. *et al.* Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev. Paul. Educ. Fis.*, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 21-31, 2004.
- BRUM, P.C. *et al.* Hipertensão arterial e exercício aeróbico. In: NEGRÃO, C.E.; BARRETO, A.C.P. (Eds.). *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. Barueri: Manole, 2005. p. 167-178.
- CIOLAC, E.G.; GUIMARÃES, G.V. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev. Bras. Med. Esp.*, Niterói, v. 10, n. 4, p. 319-324, 2004.
- DURNIN, J.V.G.A.; WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16-72 years. *Br. J. Nutr.*, Londres, v. 32, n. 1, p. 77-97, 1974.
- FORJAZ, C.L.M. *et al.* Exercício resistido para o paciente hipertenso: Indicação ou contra-indicação. *Rev. Bras. Hipertens.*, Ribeirão Preto, v. 10, n. 2, p. 119-124, 2003.
- GORDON, N.F. *et al.* Comparison of single versus multiple lifestyle interventions: are the antihypertensive effects of exercise training and diet-induced weight loss additive? *Am. J. Cardiol.*, New York, v. 79, n. 6, p. 763-767, 1997.
- HALPERN, A.; MANCINI, M.C. O tratamento da obesidade no paciente portador de hipertensão arterial. *Rev. Bras. Hipertens.*, Ribeirão Preto, v. 7, n. 2, p. 166-171, 2000.

- IRIGOYEN, M.C. *et al.* Fisiopatologia da hipertensão: o que avançamos. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 20-45, 2003.
- KANNEL, W.B.; BISHOP, L. Contribution of the Framingham study to preventive cardiology. *J. Am. Coll. Cardiol.*, New York, v. 15, n. 1, p. 206-211, 1990.
- KARVONEN, M.J. *et al.* The effects of on heart rate a longitudinal study. *Ann. Med. Exp. Biol. Fenn.*, Helsinki, v. 35, n. 3, p. 307-315, 1957.
- KRINSKI, K. *et al.* Efeitos do exercício físico em indivíduos portadores de diabetes e hipertensão arterial sistêmica. 2006. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd93/diabetes.htm>>. Acesso em: 04 mar. 2006.
- LERARIO, D.D.G. *et al.* Excesso de peso e gordura abdominal para a síndrome metabólica em nipo-brasileiros. *Rev. Saúde Pub.*, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 4-11, 2002.
- MATSUDO, S.M.M. *Avaliação do idoso: física & funcional*. 2. ed. Londrina: Midiograf, 2005.
- MION JUNIOR, D. *et al.* Diagnóstico da hipertensão arterial. *Medicina*, Ribeirão Preto, v. 29, n. 2, p. 193-198, 1996.
- MONTEIRO, M.F.; FILHO, D.C.S. Exercícios físicos e o controle da pressão arterial. *Rev. Bras. Med. Esporte*, Niterói, v. 10, n. 6, p. 513-516, 2004.
- NEGRÃO, C.E. *et al.* O papel do sedentarismo na obesidade. *Rev. Bras. Hipertens.*, Ribeirão Preto, v. 7, n. 2, p. 149-55, 2000.
- NEGRÃO, C.E. *et al.* Aspectos do treinamento físico na prevenção de hipertensão arterial. *Rev. Bras. Hipertens.*, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 84-87, 2001.
- PITANGA, F.J.G. Epidemiologia, atividade física e saúde. *Rev. Bras. Cienc. Mov.*, Brasília, v. 10, n. 3, p. 49-54, 2002.
- POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. *Exercício na Saúde e na Doença: Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- POWERS, K.S.; HOWLEY, T.E. *Fisiologia do exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. São Paulo: Manole, 2000.
- ROGATTO, G.P.; GOBBI, S. Efeitos da atividade física regular sobre parâmetros antropométricos e funcionais de mulheres jovens e idosas. *Rev. Bras. Cineantrop. Desemp. Hum.*, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 63-69, 2001.
- SIMÕES, M.V.; SCHMIDT, A. Hipertensão arterial como fator de risco para doenças cardiovasculares. *Medicina*, Ribeirão Preto, v. 29, n. 2, p. 214-219, 1996.
- SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: BROZEK, J.; HENSCHEL, A. (Ed.). *Techniques for measuring body composition*. *Nat. Acad. Sci.*, Washington, D.C., p. 223-224, 1961.
- SBC/SBH/SBN-Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. *IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial*, 2002. Disponível em: <<http://www.sbn.org.br/Diretrizes/ha4.htm>> Acesso em: 28 fev. 2006.
- TROMBETTA, I.C. *et al.* Weight loss improves neurovascular and muscle metaboreflex control in obesity. *Am. J. Physiol.*, Bethesda, v. 285, p. 974-982, 2003.
- TROMBETTA, I.C. *et al.* Exercício e Obesidade. In: NEGRÃO, C.E.; BARRETO, A.C.P. (Ed.). *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. Barueri: Manole, 2005. p. 148-166.

Received on May, 04, 2006.

Accepted on June 05, 2006.