

Efeito de um Programa de Treinamento Físico de Quatro Meses sobre a Pressão Arterial de Hipertensos

Effects of a Four-Month Physical Training Program on the Blood Pressure of Hypertensive Subjects

Roberto Simão¹, Belmiro Freitas de Salles¹, Marcos Polito²

Resumo

Fundamentos: Uma das estratégias mais importante na redução da pressão arterial (PA) em hipertensos é a modificação no estilo de vida, sendo a prática regular de exercícios físicos uma das medidas menos onerosas.

Objetivo: Verificar o comportamento da PA após quatro meses de treinamento em indivíduos hipertensos não-medicados.

Métodos: Participaram do estudo 48 homens sedentários há pelo menos um ano, estratificados em dois grupos: treinamento (GT; n=28) e controle (GC; n=20). O GT realizou três sessões semanais em dias alternados, totalizando 48 sessões, com duração média diária de 60 minutos, executando treinamento aeróbio (25 minutos; 50%-70% da frequência cardíaca de reserva), de força (oito exercícios; duas séries de 8-12 repetições) e de flexibilidade (10 minutos-15 minutos de alongamento estático). A PA foi aferida em repouso por método auscultatório antes e depois do período de treinamento.

Resultados: A ANOVA de duas entradas demonstrou no GT redução de 5,8% na PA sistólica ($p < 0,05$) e de 2,2% na PA diastólica ($p > 0,05$), sem qualquer alteração significativa no GC. Na análise intergrupos, o GT apresentou diferenças significativas em relação ao GC na PA sistólica, mas não na PA diastólica.

Conclusão: O treinamento aeróbio e de força combinados podem representar modificações importantes na PA sistólica de repouso de hipertensos não-medicados após quatro meses de intervenção, já que não observaram resposta significativa na PA diastólica.

Palavras-chave: Hipertensão, Pressão sanguínea, Exercício, Condicionamento físico

Abstract

Background: One of the most important strategies for lowering blood pressure (BP) among hypertensive patients is a change in life style, with regular physical activities being among the least costly steps.

Objective: To check blood pressure (BP) responses after four months of exercise training among non-medicated hypertensive subjects.

Methods: Forty-eight men sedentary for at least one year were divided in two groups: training (TG; n=28) and control (CG; n=20). The TG trained three times a week in non-consecutive days (total of 48 sessions), with each session lasting approximately 60 minutes. The subjects performed 25 minutes of aerobic dynamic training (25 minutes; 50-70% of reserve heart rate); resistance training (eight exercises; two sets; 8-12 repetitions) and flexibility (10-15 minutes of static stretching). The BP was measured at rest by auscultation before and after the training program.

Results: Two-way ANOVA showed a 5.8% decrease in systolic BP ($p < 0.05$) and a 2.2% drop in diastolic BP ($p > 0.05$) in TG, with no modifications for the CG. The intergroup analysis showed significant differences between the TG and the CG for systolic BP ($p < 0.05$).

Conclusion: Together, aerobic training and resistance training can represent important modifications in the resting systolic BP among non-medicated hypertensive subjects after four months of intervention, with no significant response noted in the diastolic BP.

Keywords: Hypertension, Blood pressure, Exercise, Physical fitness

¹ Escola de Educação Física e Desportos - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

² Grupo de Estudo e Pesquisa em Respostas Cardiovasculares e Exercício - Universidade Estadual de Londrina (GECardio/UUEL) - Londrina (PR), Brasil

Correspondência: robertosimao@ufrj.br

Roberto Simão | Departamento de Ginástica - Escola de Educação Física e Desportos - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Av Pau Brasil, 540 - Ilha do Fundão - Rio de Janeiro (RJ), Brasil | CEP: 21941-590

Recebido em: 08/11/2008 | Aceito em: 16/12/2008

Introdução

A hipertensão arterial se classifica como uma das principais doenças cardiovasculares em qualquer país, sendo considerada um dos importantes fatores de risco para a doença arterial coronariana, acidente vascular encefálico, insuficiência cardíaca, doença arterial periférica e insuficiência renal crônica¹. Assim, são necessárias medidas terapêuticas para minimizar os problemas decorrentes dessa patologia.

Uma das estratégias mais importantes é a modificação no estilo de vida, sendo a prática regular de exercícios físicos uma das medidas menos onerosas e que possibilitam, em longo prazo, o controle de outras doenças e a redução do uso de fármacos². Estudos meta-analíticos demonstraram a importância da atividade aeróbia na redução da pressão arterial de repouso de sujeitos normotensos e hipertensos^{3,4}. Assim, esse modelo de exercício é o mais comumente recomendado para essa população⁵.

No entanto, o treinamento de força também pode compor uma rotina de exercícios físicos com o objetivo de controle pressórico. Estudos de meta-análise também ilustraram que essa atividade pode reduzir os valores de pressão arterial de normotensos e hipertensos^{6,7}. Porém, a quantidade de experimentos ainda é menor que a observada em relação ao exercício aeróbio, e as formas de prescrição podem variar significativamente, principalmente em relação ao volume e à intensidade.

Nesse contexto, entidades científicas ainda não se mostraram consensuais quanto à recomendação isolada do treinamento de força para hipertensos, mas aventam a possibilidade do treinamento de força ser aplicado em associação com o aeróbio⁵. Essa metodologia, inclusive, é a mais adotada em centros de condicionamento físico, porém a quantidade de experimentos ainda é reduzida. Nessa ótica, cabe investir em pesquisas as quais investiguem a aplicação simultânea do treinamento aeróbio e de força em sujeitos hipertensos.

O objetivo do presente estudo foi verificar o comportamento da pressão arterial (PA) de repouso após quatro meses de treinamento aeróbio e de força em hipertensos não-medicados.

Metodologia

A amostra se compõe de 48 homens, estratificados em dois grupos: controle (GC; n=20 45±5 anos) e treinamento (GT; n=28 46±4 anos). Os indivíduos não apresentavam quaisquer limitações funcionais para a

realização dos exercícios propostos na metodologia de treinamento físico, e o experimento perdurou por quatro meses. Antes da coleta de dados, todos os indivíduos responderam negativamente ao questionário PAR-Q⁸, realizaram um processo de avaliação clínica e física, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. Todos os sujeitos foram diagnosticados como hipertensos e não faziam uso de medicamentos anti-hipertensivos, e somente após a avaliação do médico responsável foram liberados para a realização de exercícios físicos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição, com intuito de avaliar o grau de risco e os direitos dos avaliados conforme a necessidade de proteção aos participantes.

Avaliação do VO_{2máx}

Antes e após o período de exercícios, todos os integrantes da amostra se submeteram a um teste submáximo em cicloergômetro⁹ para a obtenção do VO_{2máx} estimado. Os indivíduos foram encorajados verbalmente a permanecer até o final do teste, ou até que um dos seguintes sinais ou sintomas fosse identificado: a) fadiga voluntária; b) resposta hipertensiva; c) obtenção de 90% da FCmáx prevista. Durante o teste, a frequência cardíaca, as pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram aferidas ao final de cada estágio do teste por método auscultatório em coluna de mercúrio, de acordo com as recomendações da *American Heart Association*¹⁰.

Avaliação Antropométrica

Realizou-se uma avaliação pré e pós-treinamento da composição corporal, pelo protocolo de Jackson e Pollock¹¹ para o sexo masculino, massa corporal, estatura e circunferências da cintura e quadril. Utilizou-se balança antropométrica mecânica calibrada acoplada com estadiômetro e compasso de dobras cutâneas tipo Lange aferido.

Medida da Pressão Arterial

Antes de iniciar a primeira sessão de treinamento, os sujeitos permaneceram sentados e calmos por aproximadamente 10 minutos, para aferição da PA pelo método auscultatório. Um avaliador experiente realizou as medidas de repouso, sendo que a reprodutibilidade da medida foi previamente testada antes da realização do experimento (ICC=0,98; p<0,001). Para a medida de repouso, o sujeito posicionou o braço esquerdo relaxado em uma superfície plana à altura do ombro. A fixação do manguito no braço ocorreu em aproximadamente 2,5cm de distância entre sua extremidade inferior e a

fossa antecubital. Após o manguito inflado, iniciou-se o processo de esvaziamento numa razão de 2mmHg por segundo até distinguir o I e V ruídos de Korotkoff, correspondente aos valores sistólico e diastólico, respectivamente.

Após os quatro meses de treinamento, o procedimento de medida da PA foi novamente realizado. No entanto, aferiu-se a PA somente 72 horas após a última sessão de treinamento, a fim de evitar qualquer viés de aferição como o efeito hipotensivo pós-exercício. Os dados foram coletados, por indivíduo, nos mesmos horários, tanto na situação pré como no pós-treinamento em ambos os grupos.

Protocolo de Treinamento

O GC não aderiu ao treinamento e manteve suas atividades diárias sem a realização de exercícios físicos direcionados. Já o GT realizou o treinamento em três sessões semanais, em dias alternados, totalizando 48 sessões, com duração média de 60 minutos diários. Inicialmente realizou-se o treinamento aeróbio com duração aproximada de 25 minutos e intensidade entre 50%-70% da frequência cardíaca de reserva. Além disso, utilizou-se a escala de Borg CR-10 para avaliar a percepção subjetiva de esforço¹², com orientação para manter os níveis entre "moderado" e "algo forte".

O treinamento de força compreendeu oito exercícios (*leg-press*, cadeira extensora ou flexora, supino reto, puxada no *pulley*, desenvolvimento, rosca bíceps, rosca tríceps e abdominal) realizados em duas séries de 8-12 repetições, com exceção do exercício abdominal executado em três séries de 15-20 repetições. Quando os indivíduos ultrapassavam os maiores valores das faixas de repetições estabelecidas, as cargas eram reajustadas. Estipulou-se o intervalo entre as séries entre 40 segundos e 60 segundos e a duração total do treinamento de força em 20 minutos - 25 minutos.

Finalizava-se a sessão com treinamento de flexibilidade, em torno de 10 minutos-15 minutos pelo método de alongamento estático para os grandes grupamentos musculares. Cada movimento foi realizado duas vezes até o início do desconforto, sendo sustentado por aproximadamente 20 segundos em cada posição.

Análise Estatística

Realizou-se a análise de distribuição dos valores através do teste de Shapiro-Wilk e o de homogeneidade das variâncias pelo de Levene. Depois de confirmados os critérios de normalidade e homogeneidade, os dados obtidos nas medidas de pré e pós-treinamento, inter e intragrupos, de PAS, PAD, $VO_{2máx}$ e demais medidas antropométricas foram tratados pela ANOVA

de duas entradas, seguida do teste *post-hoc* de Scheffé. Adotou-se como nível de significância o valor de p menor que 0,05. Utilizou-se o programa *Statistica 6.0* (*Statsoft, Tulsa, OK, EUA*) para os cálculos.

Resultados

Os valores médios de PAS e PAD de ambos os grupos obtidos em estado de repouso na situação pré e pós-treinamento são apresentados nas Figuras 1 e 2. No GT, verificou-se uma redução média de 5,8% na PAS e de 2,2% na PAD após os quatro meses de treinamento. Nenhuma modificação significativa foi identificada no GC.

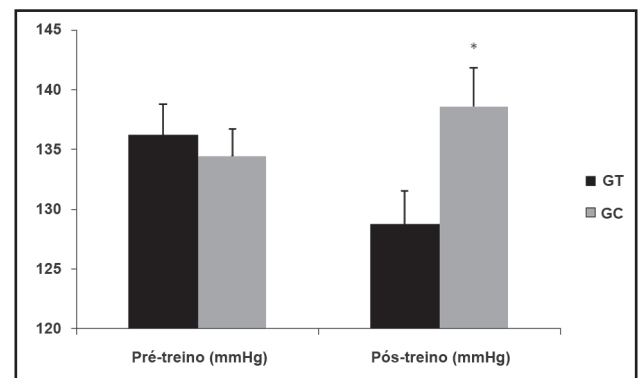


Figura 1

Valores pré e pós-treinamento da pressão arterial sistólica para os grupos treinamento (GT) e controle (GC).

*Diferença significativa em relação à medida pré-treinamento no mesmo grupo e em relação à medida pós-treinamento no grupo-controle.

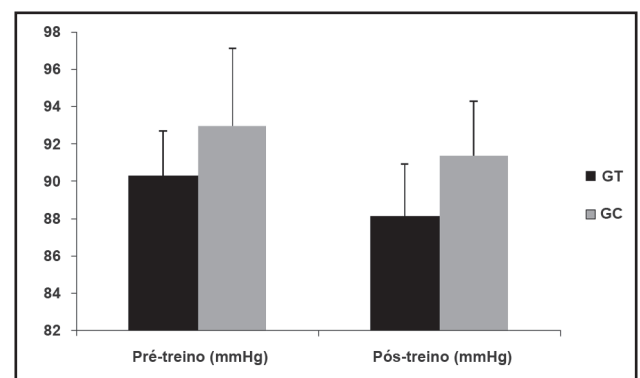


Figura 2

Valores pré e pós-treinamento da pressão arterial diastólica para os grupos treinamento (GT) e controle (GC).

Na Tabela 1 são demonstrados os valores obtidos nas medidas pré e pós-treinamento do $VO_{2máx}$, composição corporal, massa corporal, circunferências corporais e percentual de gordura no GT e GC. A comparação intergrupos demonstrou diferença significativa na massa corporal, percentual de gordura e $VO_{2máx}$ no

pós-treinamento em relação ao GC. O mesmo não ocorreu nas outras medidas verificadas. Nas medidas intragrupos, no GT verificou-se diferença significativa na massa corporal e $VO_{2máx}$; nas demais medidas avaliadas não se observaram diferenças significativas. No GC, nenhuma alteração significativa foi identificada.

Tabela 1

Valores pré e pós-treinamento da massa corporal, percentual de gordura, circunferências, $VO_{2máx}$ e IMC para os grupos treinamento e controle

Grupo	Variável	Pré-treinamento	Pós-treinamento
GT	Massa corporal (kg)	91,8 ±10,3	85,1 ±7,9*
	% de Gordura	23,4 ± 7,3	20,1 ±4,5†
	RCQ	0,93± 0,07	0,92±0,07
	$VO_{2máx}$ (ml.kg.m ⁻¹)	33,7 ± 9,5	37,0 ±8,9*
	IMC (kg.m ⁻²)	29,0 ± 4,7	28,2 ±3,8
GC	Massa corporal (kg)	90,1 ± 4,6	89,7 ±5,2
	% de Gordura	24,1 ± 6,8	23,4 ±6,2
	RCQ	0,91± 0,09	0,92±0,06
	$VO_{2máx}$ (ml.kg.m ⁻¹)	32,6 ± 8,8	33,2 ±8,1
	IMC (kg.m ⁻²)	28,1 ± 4,5	27,8 ±4,9

GT=grupo treino; GC=grupo controle; RCQ=relação cintura-quadril; *Diferença significativa em relação à medida pré-treinamento no mesmo grupo e em relação à medida pós-treinamento no grupo-controle; †Diferença significativa em relação à medida pós-treinamento no grupo-controle.

Discussão

Os principais resultados do presente estudo estão relacionados às alterações nos valores de PA de repouso, principalmente da PAS. Nesse caso, observou-se uma redução média de 5,8% ou, em termos absolutos, de 7,5mmHg. Para a PAD, embora a redução de 2,2% (ou de 2,2mmHg) não tenha se mostrado significativa, pode ser entendida como importante.

Em parte, tais resultados vão ao encontro dos obtidos em estudos anteriores que analisaram o impacto do exercício aeróbio sobre a PA de repouso. Em meta-análise, Whelton et al.³ observaram uma redução média da PAS e da PAD em sujeitos hipertensos (15 estudos) de 4,9mmHg e 3,7mmHg, respectivamente, após programas de treinamento aeróbio. Já os dados de Fagard⁴ apontam para uma redução média de 7,4mmHg na PAS e 5,8mmHg para a PAD. Assim, a redução observada no presente estudo para a PAS parece corroborar esses dados. No entanto, as sessões de treinamento do presente estudo envolviam exercícios de força e flexibilidade associados à atividade aeróbia, e as informações disponíveis sobre redução da PA como efeito crônico do treinamento de força em indivíduos hipertensos ainda é limitada. Por exemplo, na meta-análise de Kelley⁶ sobre treinamento de força e redução da PA, foram incluídos nove estudos, sendo apenas três com amostra hipertensa.

Os resultados apontaram para redução média da PAS e da PAD nos hipertensos de 4,3mmHg. Já a meta-análise de Cornelissen e Fagard⁷, igualmente com três estudos de hipertensos, mostrou redução média da PAS de 3,0mmHg e da PAD de 3,1mmHg.

Em estudo anterior¹³ realizado pelo presente grupo, observou-se o comportamento da PA em indivíduos hipertensos não-medicados após quatro meses de realização de protocolo de treinamento similar ao do atual estudo. O resultado intragrupos para o GT demonstrou uma redução de 11,4% na PAS ($p<0,05$) e de 5,3% na PAD ($p>0,05$), enquanto o GC não apresentou modificações na PAS e PAD ($p>0,05$). Ao comparar GC e GT, houve diferença significativa na PAS em situação de pós-treinamento.

Em outro estudo prévio¹⁴, o efeito do treinamento físico (aeróbio, força e flexibilidade) sobre a PA foi estudado em 40 indivíduos hipertensos medicados, sedentários ou inativos há pelo menos um ano. Os participantes foram separados em dois grupos (GT e GC). O GT demonstrou uma redução de 9% na PAS ($p<0,05$) e de 2,2% na PAD ($p>0,05$), na análise intragrupo. Intergrupos, o GT apresentou diferenças significativas em relação ao GC na PAS, mas não na PAD. Em todas as outras mensurações realizadas encontraram-se diferenças significativas do GT em relação à situação de pré-treinamento (84,1±6,5kg; 19,1±3,5%G;

0,92±0,07RC/Q; 38,3±5,9ml.kg.m⁻¹; 27,1±2,8kg.m⁻²) e em comparação ao GC (98,6±10,2kg; 26,4±4,2%G; 0,98±0,06RC/Q; 32,2±8,1ml.kg.m⁻¹; 32,1±2,2kg.m⁻²) após o treinamento físico.

Conclui-se que, em ambos os estudos^{13,14}, o programa de treinamento em questão, realizado durante quatro meses, promoveu redução da PAS em hipertensos não-medicados e hipertensos medicados. Em que pesem similaridades na metodologia do programa de treinamento físico, os resultados aqui encontrados tenderam a um mesmo direcionamento, no entanto, com algumas diferenças. O GT aqui estudado também teve uma redução significativa na PAS em relação ao pré-treinamento, mas em termos percentuais a redução foi de 5,8% na PAS e 2,2% na PAD.

Os mecanismos fisiológicos envolvidos na redução da PA após o treinamento físico parecem ser resultado de efeitos neuro-humorais e estruturais. Os efeitos neuro-humorais se relacionam à diminuição da atividade simpática¹⁵, melhor resposta barorreflexa¹⁵, maior ação do óxido nítrico¹⁶, menor ação da endotelina¹⁷. Já os efeitos estruturais se relacionam à maior complacência arterial¹⁸. Entretanto, ainda são necessários estudos utilizando testes diretos de função cardiovascular e análises bioquímicas para um melhor entendimento da atuação desses mecanismos.

Os resultados do presente estudo também demonstraram uma melhora da composição corporal e condicionamento físico no GT. A redução ponderal é um efeito comumente observado após a realização de programas de exercícios físicos¹⁹, o que foi observado em experimentos com amostragem hipertensa e que utilizaram a atividade física com²⁰ ou sem supervisão^{20,21}. Sabendo que o excesso de peso possui relação direta com acometimentos cardiovasculares²², os efeitos do protocolo de treinamento adotado, sobre a composição corporal, podem ser considerados eficientes na melhora da saúde de hipertensos.

Estudos demonstraram uma redução na PA de repouso decorrente do treinamento aeróbio em hipertensos, em intensidades inferiores a 70% do VO_{2máx}^{4,23}. Essa mesma intensidade também parece representar estímulo adequado para a melhora do VO_{2máx}, como observado nos resultados aqui encontrados. O aumento do VO_{2máx} pode representar uma melhora na capacidade de suportar esforço e, conseqüentemente, na qualidade de vida. Isso também foi sugerido em estudo anterior que utilizou as mesmas estratégias de medida do VO_{2máx} e amostra semelhante²⁰.

Em conclusão, o treinamento aeróbio e de força combinados podem representar modificações

importantes na PA de repouso de hipertensos após quatro meses de intervenção. Dessa forma, a prescrição de ambas as atividades pode ser interessante no ponto de vista prático, uma vez que não foram adotados testes sofisticados e inacessíveis em centros de treinamento (academias ou clubes, por exemplo). Estes resultados podem auxiliar o entendimento dos efeitos crônicos do treinamento aeróbio e de força combinados sobre a PA de repouso.

Limitações e Considerações Finais

Podem-se apontar algumas limitações metodológicas no presente estudo. Não se realizaram testes diretos de função cardiovascular, o que impede maiores inferências sobre a implicação real do programa de exercícios sobre a patologia em questão.

Não se controlou a alimentação, o que pode ter contribuído para uma redução da PA no grupo-exercício, uma vez que os indivíduos desse grupo, mais do que os do grupo-controle, habitualmente são mais motivados a mudanças saudáveis dos hábitos de vida. Essas mudanças possam ter contribuído, isoladamente ou adicionalmente ao programa de exercício, na redução da PA. Além disso, por limitação de equipamento, não se obtiveram dados de débito cardíaco, fluxo sanguíneo e análises bioquímicas. Essas variáveis poderiam ser úteis na identificação dos possíveis mecanismos associados à redução da PA de repouso.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Agradecimentos

Dr Roberto Simão agradece à FAPERJ pelo auxílio instalação e ao CNPq pela bolsa produtividade em pesquisa.

Referências

1. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. Seventh Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure (JNC VII). J Am Med Assoc. 2003;289:2560-572.
2. Pescatello LS. Exercise and hypertension: recent advances in exercise prescription. Curr Hypertens Rep. 2005;7:281-86.
3. Whelton SP, Chin A, Xin X, et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med. 2002;136:493-503.

4. Fagard RH. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(suppl):S484-92.
5. Pescatello LS, Franklin BA, Fagar R, et al. American College of Sports Medicine Position Stand: exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:533-53.
6. Kelley G. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. *J Appl Physiol.* 1997;82:1559-565.
7. Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Hypertens.* 2005;23:251-59.
8. Shephard RJ. PAR-Q Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. *Sports Med.* 1988;5:185-95.
9. Astrand PO, Rhyhming I. A nomogram for calculating aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during submaximal work. *J Appl Physiol.* 1954;7:218-21.
10. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part 1: Blood pressure measurement in humans. A statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association council on high blood pressure research. *Hypertension.* 2005;45:142-61.
11. Jackson AS, Pollock ML. A practical approach for assessing body composition of men, women, and athletes. *Phys Sports Med.* 1985;13:195-206.
12. Borg G. Perceived exertion and pain scales. Champaign: Human Kinetics; 1998.
13. Simão R, Serra R, Albuquerque M, et al. Efeito de um programa de treinamento físico desenvolvido no Espaço Bem-Estar do CENPES/Petrobrás na pressão arterial em hipertensos não-medicados. *Fitness Perf J.* 2007;6:213-17.
15. Simão R, Manochio J, Serra R, et al. Redução da pressão arterial em hipertensos tratados com medicamentos anti-hipertensivos após um programa de treinamento físico. *Rev SOCERJ.* 2008;21(1):35-41.
16. Hamer M. The anti-hypertensive effects of exercise integrating acute and chronic mechanisms. *Sports Med.* 2006;36:109-16.
17. Jungersten L, Ambring A, Wall B, et al. Both physical fitness and acute exercise regulate nitric oxide formation in healthy humans. *J Appl Physiol.* 1997;82:760-64.
18. Maeda S, Miyauchi T, Kakiyama T, et al. Effects of exercise training of 8 weeks and detraining on plasma levels of endothelium-derived factors, endothelin-1 and nitric oxide, in healthy young humans. *Life Sci.* 2001;69:1005-1006.
19. Dinunno FA, Tanaka H, Monahan KD, et al. Regular endurance exercise induces expansive arterial remodelling in the trained limbs of healthy men. *J Physiol.* 2001;534:287-95.
20. Bouchard C. Physical activity and obesity. Champaign: Human Kinetics; 2000.
21. Pinto VLM, Meirelles LP, Farinatti PTV. Influência de programas não-formais de exercícios (doméstico e comunitário) sobre a aptidão física, pressão arterial e variáveis bioquímicas em pacientes hipertensos. *Rev Bras Med Esporte.* 2003;9:267-74.
22. Nunes APOB, Rios ACS, Cunha GA, et al. Efeitos de um programa de exercício físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via internet, sobre a pressão arterial e composição corporal em indivíduos normotensos e pré-hipertensos. *Arq Bras Cardiol.* 2006;86:289-96.
23. Manson JE, Willett WC, Stampfer MJ, et al. Body weight and mortality among women. *N Engl J Med.* 1995;333:677-85.
24. Hagberg JM, Park J, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension an update. *Sports Med.* 2000;30:193-206.