

EFICIÊNCIA DA CAMINHADA EM DUAS SESSÕES SEMANAIS PARA A REDUÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSAS HIPERTENSAS PREVIAMENTE SEDENTÁRIAS

Daniel Rodriguez^{1,2} d-rodriguez@uol.com.br

Roberto Fernandes da Costa^{1,3} roberto.costa@institutorunner.com.br

Aline Stringari Vieira³ aline_stringari@hotmail.com

Liane Girolamo³ lgir@terra.com.br

Luana Ynaie Raymundi³ luanaraymundi@hotmail.com

Mauro Guiselini¹ mauro.guiselini@institutorunner.com.br

Francisco Luciano Pontes^{3,2} francisco.luciano@fmu.br

doi:10.3900/fpj.7.3.169.p

Rodríguez D, Costa RF, Vieira AS, Girolamo L, Raymundi LY, Guiselini M, et al. Eficiência da caminhada em duas sessões semanais para a redução da pressão arterial de idosas hipertensas previamente sedentárias. *Fit Perf J.* 2008 mai-jun;7(3):169-74.

RESUMO

Introdução: Programas de exercício têm sido considerados uma conduta importante no tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. No entanto, ainda não está claro qual o volume de exercício necessário para produzir reduções significativas na pressão arterial (PA). O objetivo deste estudo foi verificar se 60min semanais de exercícios aeróbicos (caminhada), realizados em um período de 12 semanas, seriam suficientes para produzir queda na PA em mulheres sedentárias hipertensas. **Materiais e Métodos:** Foram avaliadas 12 voluntárias hipertensas (70,72±7,23 anos; 71,32±11,14kg; índice de massa corporal 29,73±3,97kg.m⁻²; PA média 95,33±8,46mmHg). As participantes foram submetidas a um período de 12 semanas de exercícios, realizados em duas sessões semanais, com duração de 30min e intensidade entre 50% e 60% do VO_{2máx}. A PA de repouso foi determinada por três medidas realizadas 48h antes do início do programa de exercício e 48h após o término do mesmo. Todas as participantes deveriam ser sedentárias e apresentar PA sistólica (PAS) entre 130mmHg e 159mmHg e PA diastólica (PAD) entre 85mmHg e 99mmHg. **Resultados:** A PAS variou de 144,53±12,24mmHg para 131,35±11,33mmHg (p=0,001), a PAD variou de 81,66±5,90mmHg para 77,05±5,20mmHg (p=0,034) enquanto a PA média variou de 95,33±8,46mmHg para 88,47±8,34mmHg (p=0,012). **Discussão:** Desta forma, concluímos que 60min de caminhada semanal foram suficientes para produzir queda significativa na PA em idosas hipertensas.

PALAVRAS-CHAVE

Idoso, Caminhada, Pressão Arterial, Exercício Aeróbico.

¹ Instituto Runner de Ensino e Pesquisa - São Paulo - Brasil

² Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU - Faculdade de Educação Física - São Paulo - Brasil

³ Universidade Gama Filho - UGF - Departamento de Pós-graduação - Rio de Janeiro - Brasil

EFFICIENCY OF TWO SESSIONS OF JOGGING PER WEEK FOR THE REDUCTION OF THE BLOOD PRESSURE IN PREVIOUSLY SEDENTARY ELDERLY HYPERTENSIVE WOMEN

ABSTRACT

Introduction: Exercise programs have been considered an important behavior in the non-pharmacological treatment of the hypertension. However, it is still not clear which is the necessary amount of exercises to produce significant reductions in the blood pressure (BP). The objective of this study was to verify if 60min per week of aerobic exercise (jogging), accomplished in 12 weeks, would be sufficient to produce a drop in the blood pressure in sedentary hypertensive women. **Materials and Methods:** 12 hypertensive volunteers (70.72±7.23 years old; 71.32±11.14kg; body mass index 29.73±3.97kg.m⁻²; average BP 95.33±8.46mmHg) were evaluated. The participants were submitted to 12 weeks of exercises accomplished in two sessions per week, with 30min of duration and intensity between 50% and 60% of the VO_{2max}. The BP in repose was determined by three actions accomplished 48h before the beginning of the exercise program and 48h after the end of it. All participants should be sedentary and present systolic BP (SBP) between 130mmHg and 159mmHg and diastolic BP (DBP) between 85mmHg and 99mmHg. **Results:** The SBP varied from 144.53±12.24mmHg to 131.35±11.33mmHg (p=0.001), the DBP varied from 81.66±5.90mmHg to 77.05±5.20mmHg (p=0.034) while the average BP varied from 95.33±8.46mmHg to 88.47±8.34mmHg (p=0.012). **Discussion:** In this way, we conclude that 60min of jogging per week were sufficient to produce significant drop of the blood pressure in elderly hypertensive women.

KEYWORDS

Aged, Walking, Blood Pressure, Aerobic Exercise.

EFICIENCIA DE LA CAMINATA EN DOS SESIONES SEMANALES PARA LA REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL DE ANCIANAS HIPERTENSAS PREVIAMENTE SEDENTARIAS

RESUMEN

Introducción: Programas de ejercicio están siendo considerados una conducta importante en el tratamiento no-farmacológico de la hipertensión arterial. Sin embargo, todavía no está claro cual el volumen de ejercicio necesario para producir reducciones significativas en la presión arterial (PA). El objetivo de este estudio fue a verificar se 60min semanales de ejercicio aeróbico (caminata), realizados en un periodo de 12 semanas, serían suficientes para producir caída en PA en mujeres sedentarias hipertensas. **Materiales y Métodos:** Habían sido evaluadas 12 voluntarias hipertensas (70,72±7,23 años; 71,32±11,14kg; índice de masa corporal 29,73±3,97kg.m⁻²; PA media 95,33±8,46mmHg). Las participantes habían sido sometidas a un periodo de 12 semanas de ejercicio realizado en dos sesiones semanales con duración de 30min e intensidad entre 50% y 60% de VO_{2max}. La PA de reposo fue determinada por tres medidas realizadas 48h antes del inicio del programa de ejercicio y 48h tras el término del mismo. Todas las participantes deberían ser sedentarias y presentar PA sistólica (PAS) entre 130mmHg y 159mmHg y PA diastólica (PAD) entre 85mmHg y 99mmHg. **Resultados:** La PAS varió de 144,53±12,24mmHg para 131,35±11,33mmHg (p=0,001), la PAD varió de 81,66±5,90mmHg para 77,05±5,20mmHg (p=0,034), mientras la PA media varió de 95,33±8,46mmHg para 88,47±8,34mmHg (p=0,012). **Discusión:** Así, concluimos que 60min de caminata semanal es suficiente para producir caída significativa en la PA en ancianas hipertensas.

PALABRAS CLAVE

Anciano, Caminata, Presión Sanguínea, Ejercicio Aeróbico.

INTRODUÇÃO

Durante o último século, melhoras significativas na expectativa de vida ocorreram em países no mundo inteiro, incluindo o Brasil. Somente na cidade de São Paulo-SP, em estudo realizado no ano de 2000, os autores verificaram que, ao atingir 60 anos de idade,

homens poderiam esperar viver em média mais 17,6 anos, dos quais 14,6 anos (83%) vividos livres de incapacidades funcionais, ao passo que mulheres poderiam esperar viver em média mais 22,2 anos, dos quais 16,4 anos (74%) livres de incapacidades funcionais¹.

O avanço da idade está associado a um considerável número de alterações fisiológicas, modificações no funcionamento dos sistemas cardiovascular, musculoesquelético, renal, metabólico e imunológico, que contribuem para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Conforme os indivíduos envelhecem as DCNT se tornam as principais causadoras de morbidade, incapacidade e mortalidade em todo o mundo^{2,3,4}. Dentre estas, a incidência de doenças arteriais coronarianas (DAC) é a maior contribuinte para a formação deste quadro^{3,5}.

A elevação dos níveis de pressão arterial (PA) sistólica (PAS) e PA diastólica (PAD) contribuem progressivamente para o aumento do risco de DAC^{4,6}. A relação entre PA elevada e o risco de eventos de doenças cardiovasculares é contínua, consistente e independente de outros fatores de risco⁶, sendo a DAC considerada a principal seqüela cardiovascular da hipertensão arterial sistêmica (HAS)⁷.

Estima-se que, no ano de 2025, cerca de um terço da população mundial seja acometida de HAS. Portanto, estratégias de tratamento efetivas e de baixo custo são essenciais para o controle, tratamento e prevenção desta doença.

Embora o tratamento farmacológico da PA elevada seja amplamente investigado e utilizado há décadas, as medicações anti-hipertensivas só são bem sucedidas no controle efetivo da PA em aproximadamente 25% dos indivíduos⁸, além de provocar efeitos colaterais prejudiciais à qualidade de vida e à adesão ao tratamento. Ademais, anormalidades comumente associadas a PA elevada, como resistência à insulina e hiperlipidemia, podem persistir ou até mesmo ser exacerbadas por alguns medicamentos anti-hipertensivos. Neste sentido, cresce cada vez mais o interesse por intervenções não-farmacológicas no controle da hipertensão arterial^{3,9}.

A prática de exercícios aeróbicos regulares vem sendo associada a reduções significativas de PA, tanto para indivíduos hipertensos quanto para normotensos^{3,10}. Além do exercício físico, modificações no estilo de vida, na composição corporal e no controle alimentar são consideradas estratégias importantes para o controle da PA, além de auxiliarem na redução dos fatores de risco para DAC¹¹. Apesar de o exercício influenciar positivamente a modificação da composição corporal (diminuição na massa gorda e aumento de massa muscular)¹², a capacidade cardiorrespiratória é um fator de risco independente e muito forte para incidência de DAC¹³. Estudos longitudinais demonstraram que a prevalência de HAS é inversamente proporcional ao nível de capacidade física¹⁴. Desta forma, o exercício físico deve ser encorajado,

independentemente da adoção de outras modificações no estilo de vida.

As grandes instituições que advogam nas áreas de HAS e DAC recomendam a prática de exercício regular, realizado de três a cinco vezes por semana, com duração mínima de 30min por sessão e com intensidade entre 50% e 60% do $VO_{2\text{máx}}$ ^{3,4,15}.

Entretanto, apesar da extensa investigação científica, ainda não foi possível estabelecer uma "dose ótima" de atividade física (frequência de treinamento, intensidade e duração) para a obtenção de seus benefícios¹⁶. Em virtude da maioria dos indivíduos idosos hipertensos serem sedentários e não serem adeptos da prática de atividade física regular, muitos centros de prática de atividade física para idosos possuem programas com frequência de duas sessões semanais. Entretanto, uma questão colocada com frequência diz respeito à eficiência de programas com esta periodicidade.

Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi verificar se o exercício físico, caminhada, realizado com frequência semanal de duas sessões, com duração de 30min, com intensidade entre 50% a 60% do $VO_{2\text{máx}}$ em um período de 12 semanas, seria capaz de provocar redução na PA de idosos sedentários e hipertensos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aprovação do estudo

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo sob o nº. 0461/05.

Voluntárias

Doze voluntárias (sexo feminino) participaram do estudo, após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido para a realização do experimento.

Todas as voluntárias eram hipertensas, de acordo com o *Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*⁴. Todas as voluntárias faziam uso de medicamentos anti-hipertensivo durante todo período do estudo e a tiveram sua PA foi monitorada durante cada sessão de exercício (antes, aos 15min e após o exercício). Todas as voluntárias foram examinadas, clínica e fisicamente, uma semana antes do início da admissão no estudo. Para a inclusão no estudo todas deveriam apresentar PAS entre 130mmHg e 159mmHg e PAD entre 85mmHg e 99mmHg, em duas visitas consecutivas anteriores ao início do período de avaliação, e deveriam ser previamente sedentárias. Mulheres com diabetes, ar-

ritmias cardíacas, lesões de órgão alvo, fumantes ou sob outras medicações, foram excluídas do experimento. As mesmas foram também orientadas a não realizar nenhum tipo de mudança em seu estilo de vida durante o período do estudo, incluindo dieta, ingestão de álcool e outras atividades físicas recreativas. O perfil da amostra e a PA estão demonstradas na Tabela 1.

Caracterização da amostra

Massa, estatura e perímetros de cintura e quadril das voluntárias foram mensuradas antes e depois do período de intervenção. Por meio das medidas de massa e estatura foi determinado o índice de massa corporal (IMC) e através das medidas de cintura e quadril foi determinada a relação cintura-quadril (RCQ). Foi aplicado o questionário IPAQ (versão curta) para determinação do nível de atividade física das participantes.

Medida de pressão arterial

Com as voluntárias permanecendo em repouso por 20min, a PA foi aferida entre 7h30 e 9h da manhã, na posição supina pelo método auscultatório (esfigmomanômetro de coluna de mercúrio e estetoscópio Becton Dickinson, USA), por três vezes, de acordo com o procedimento recomendado pelo *American Heart Association*, e os valores médios foram adotados¹⁷. Foi considerada como PA de repouso a medida realizada 48h antes do início do período experimental e 48h após o término do mesmo. A frequência cardíaca foi monitorada e gravada continuamente durante o exercício, utilizando equipamento Polar Accurex Plus (Polar Electro, Finland).

Determinação da capacidade máxima cardiorrespiratória

Tabela 1 - Caracterização da amostra

característica	n = 12
idade (anos)	70,72 ± 7,23
massa corporal (kg)	71,32 ± 11,14
IMC (kg.m ⁻²)	29,73 ± 3,97
PAS (mmHg)	144,53 ± 12,24
PAD (mmHg)	81,66 ± 5,90
PAM (mmHg)	95,33 ± 8,46
FC repouso (bpm)	67,83 ± 11,74
VO _{2máx} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	27,55 ± 14,62

IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; FC: frequência cardíaca; VO_{2máx}: volume máximo de oxigênio

Inicialmente, as voluntárias realizaram um teste máximo incremental em esteira rolante (Quinton Medtrack ST 65, Bothell, WA, USA) para determinação da capacidade máxima cardiorrespiratória (VO_{2máx}), de acordo com o protocolo de Balke.

Sessão de exercício

Sete dias após as avaliações pré-participação, as voluntárias iniciaram a primeira sessão de exercícios. A sessão de treinamento consistia na realização de alongamento e aquecimento inicial, com duração de 5min, seguido de 30min de caminhada com intensidade entre 50% e 60% do VO_{2máx}³, com um período final de alongamento de 5min. Após o período de treinamento as mulheres foram reavaliadas.

Análise estatística

Foi empregada estatística descritiva por meio de medida de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão). Após a verificação da normalidade de distribuição dos dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, foi utilizado o Teste t de Student para amostras dependentes, para a análise comparativa dos resultados pré e pós-treinamento. Para tratamento estatístico foi utilizado o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, versão 10.0). O valor de p<0,05 foi adotado como estatisticamente significativo.

RESULTADOS

Os resultados obtidos mostraram diferença estatisticamente significativa para os três parâmetros pressóricos analisados, na comparação pré e pós período de treinamento, como pode ser observado na Tabela 2.

Em relação às variáveis antropométricas, a Tabela 3 demonstra que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na comparação pré e pós período de treinamento.

DISCUSSÃO

Atualmente, há um consenso de que o exercício físico pode efetivamente influenciar tanto na prevenção da hipertensão quanto na redução da PA, principalmente hipertensos nos estágios 1 e 2^{3,4,15}.

Observamos em nosso estudo (Tabela 2) que a realização de 60min de caminhada semanais, entre 50% e 60% do VO_{2máx}, foi suficiente para reduzir significativamente os níveis de PA das voluntárias estudadas, após um período de 12 semanas. Estes resultados estão em concordância com o trabalho realizado por Morigushi

et al.¹⁸, que verificaram que duas sessões semanais de 60min em cicloergômetro, a 50% do $VO_{2máx}$, foram suficientes para reduzir a PA de repouso de hipertensos moderados. Em trabalho semelhante, em uma tentativa de encontrar a “dose ótima” de atividade física para redução da PA, Takata et al.¹⁹ dividiram 207 indivíduos hipertensos graus 1 e 2 em cinco grupos diferentes baseados na duração e frequência semanal dos exercícios (controle/sedentários, 30 a 60, 61 a 90, 91 a 120 e acima de 120min.semana⁻¹), verificando, após oito semanas, mudanças significativas na PAS e PAD para todos os grupos com relação aos valores iniciais, exceção feita ao grupo controle. No entanto, a magnitude de queda da PAS encontrada foi maior no grupo que realizou 61 a 90min de exercício, sem nenhuma outra diferença significativa, tanto para maior quanto para menor volume de trabalho.

Os mecanismos que permeiam a hipertensão ainda são muito pouco entendidos e bastante complexos. Possivelmente, estão ligados a adaptações de longo prazo que ocorrem com o treinamento. Tais adaptações podem ser atribuídas a alguns fatores: o aprimoramento da função endotelial^{20,21}; redução da atividade nervosa simpática e aumento da sensibilidade barorreflexa^{22,23}; melhora no estado hiperinsulínico²⁰; além da melhoria do perfil lipoproteico e a perda de peso²⁴.

Outro aspecto particularmente interessante se deve ao fato de as voluntárias serem idosas e sedentárias. Segundo Monahan et al.²⁵, o envelhecimento associado ao sedentarismo está relacionado a notáveis reduções na sensibilidade barorreflexa cardiovascular, mesmo em indivíduos normotensos saudáveis. O treinamento aeróbico modularia de forma favorável este declínio associado ao

aumento da idade. De fato, esta sensibilidade barorreflexa parece ser maior em indivíduos de idade mais avançada que se exercitam, em comparação com sedentários. Os mecanismos relacionados ao envelhecimento e à diminuição da sensibilidade barorreflexa e como o exercício crônico modificaria este processo, ainda não foram esclarecidos. Uma possibilidade estaria relacionada à complacência arterial diminuída ao longo da idade. Tal fenômeno ocorreria nas grandes artérias nas quais os barorreceptores estão localizados (carótida e aorta), diminuindo com o avanço da idade e prejudicando a sensibilidade e a responsividade deste barorreflexo, enquanto o exercício poderia melhorá-lo por efeitos contrastantes na complacência arterial.

O nível inicial de PA é outro fator preponderante para o comportamento da PA pós-exercício. O efeito hipotensor do exercício é mais expressivo em pessoas que partem de valores iniciais de pressão mais elevados. Em nosso estudo, a magnitude de queda da PA foi semelhante ao comportamento apresentado por indivíduos normotensos (média de 13mmHg de PAS e 4mmHg de PAD)²⁶, no entanto deve-se levar em conta o fato da amostra do presente estudo continuar utilizando medicamento para controle da pressão durante todo o período do experimento.

Devemos ressaltar que muitos estudos têm observado a magnitude de queda da PA após uma única sessão de exercícios. O exercício realizado com duração mais prolongada e mesma intensidade obtém uma queda de PA de maior magnitude e de maior duração após o término da sessão. Forjaz et al.²⁶ observaram queda de pressão mais acentuada e de maior duração em homens após a realização de exercício aeróbico de 45min de duração em

Tabela 2 - PAS, PAD e PAM de indivíduos hipertensos (n=12) pré e pós um programa de caminhada de 12 semanas

	pré-treinamento	pós-treinamento	p
PAS (mmHg)	144,53 ± 12,24	131,35 ± 11,33	0,001
PAD (mmHg)	81,66 ± 5,90	77,05 ± 5,20	0,034
PAM (mmHg)	95,33 ± 8,46	88,47 ± 8,34	0,012

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média

Tabela 3 - Comparação dos valores médios de IMC, RCQ e massa corporal de indivíduos hipertensos (n=12) pré e pós um programa de caminhada de 12 semanas

	Pré-treinamento	Pós-treinamento	p
IMC (m.kg ⁻²)	29,73 ± 3,96	29,74 ± 3,60	0,874
RCQ	0,88 ± 0,05	0,89 ± 0,07	0,892
massa (kg)	71,32 ± 11,14	71,06 ± 11,58	0,774

IMC: índice de massa corporal; RCQ: relação cintura-quadril

comparação a um período de 25min. Entretanto, quando levamos em conta o processo de adaptação crônica, observamos que, mesmo uma sessão de exercícios de curta duração, pode produzir efeito hipotensivo significativo de grande importância terapêutica e que, possivelmente, será mais facilmente incorporado nos hábitos de indivíduos sedentários e sem experiência prévia. Além de exercícios de fácil aplicação e menor grau de complexidade oferecerem resultados extremamente eficientes e de custo extremamente baixo quando comparados a outras formas de tratamento.

Verificamos ainda, na Tabela 3, que, assim como no estudo realizado por Ishikawa-Takata *et al.*¹⁹, apesar do programa de exercícios não ter sido suficiente para produzir modificações significativas na composição corporal, e as voluntárias não serem consideradas “fisicamente ativas”, este volume foi suficiente para produzir modificações no comportamento da PA e reduzir o risco para DAC.

Os resultados observados no presente estudo nos permite concluir que 60min semanais de caminhada com intensidade entre 50% e 60% do VO_{2max} foram suficientes para produzir queda significativa de PA em idosas hipertensas previamente sedentárias. A utilização de programas de exercício de baixo volume pode ser uma interessante e eficaz estratégia, além de apresentar um custo relativo muito baixo, para o tratamento de hipertensos sedentários e sem pré-disposição para a incorporação de modificações bruscas no estilo de vida, tornando no futuro mais fácil a incorporação de outros hábitos salutares.

REFERÊNCIAS

- Camargos MCS, Perpétuo IHO, Machado CJ. Expectativa de vida com incapacidade funcional em idosos em São Paulo, Brasil. *Ver Panam Salud Publica*. 2006;17(5/6):379-86.
- Aronow WS. Peripheral arterial disease in the elderly. *Clin Interv Aging*. 2007;2(4):645-54.
- American College of Sports Medicine [home page na internet]. Position Stand: Exercise and Hypertension [atualizado 2004 mar 01; acesso 2008 mar 18] [aprox. 44 telas]. Disponível em: <http://www.acsm-msse.org/pt-pt-core/template-journal/msse/media/0304.pdf>.
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 Report. *JAMA*. 2003;289(19):2560-71.
- Gus I, Fischmann A, Medina C. Prevalence of risk factors for coronary artery disease in the Brazilian State of Rio Grande do Sul. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(5):478-90.
- Lee IM, Rexrode km, Cook NR, Manson JE, Buring JE. Physical activity and coronary heart disease in women: is “no pain, no gain” passé?. *JAMA* 2001;285(11):1447-54.
- Safar ME, Levy BI, Struijker-Boudier H. Current perspectives of arterial stiffness and pulse pressure in hypertension and cardiovascular disease. *Circulation*. 2003;107:2864-9.
- Schwartz GL, Sheps SG. A review of sixth report of joint national committee on prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure. *Curr Opin Cardiol*. 1999;14:161-8.
- Bacon SL, Sherwood A, Hinderliter A, Blumenthal JA. Effects of exercise, diet and weight loss on high blood pressure. *Sports Med*. 2004;34(5):307-16.
- Laterza MC, Rondon MUPB, Negrão CE. Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Ver Bras hipertens*. 2007;14(2):104-11.
- Sharma JN, Sharma J. Cardiovascular properties of Kallikrein-kinin system. *Curr Med Res Opin*. 2002;18(1):10-7.
- Twisk JW, Kemper HC, van Mechelen W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: general comments and conclusions. *Int J Sports Med*. 2002;23 Suppl 1:S44-9.
- Boreham CA, Ferreira I, Twisk JW, Gallagher AM, Savage MJ, Murray LJ. Cardiorespiratory fitness, physical activity, and arterial stiffness: the Northern Ireland Young Hearts Project. *Hypertension*. 2004;44(5):721-6.
- Lee IM, Hsieh CC, Paffenbarger RS Jr. Exercise intensity and longevity in men. The Harvard Alumni Health Study. *JAMA*. 1995;273(15):1179-84.
- Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol*. 2005;84(5):431-40.
- Hamer M. The anti-hypertensive effects of exercise: integrating acute and chronic mechanisms. *Sports Med*. 2006;36(2):109-16.
- Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves JW, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans: an AHA scientific statement from the Council on High Blood Pressure Research Professional and Public Education Subcommittee. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2005;7(2):102-9.
- Moriguchi J, Itoh H, Harada S, Takeda K, Hatta T, Nakata T, et al. Low frequency regular exercise improves flow-mediated dilatation of subjects with mild hypertension. *Hypertens Res*. 2005;28(4):315-21.
- Ishikawa-Takata K, Ohta T, Tanaka H. How much exercise is required to reduce blood pressure in essential hypertensives: a dose-response study. *Am J Hypertens*. 2003;16(8):629-33.
- Goto C, Higashi Y, Kimura M, Noma K, Hara K, Nakagawa K, et al. Different intensities of exercise on effect of endothelium-dependent vasodilatation in humans. *Circulation*. 2003;108:530-5.
- Pontes Jr FLP, Bacurau RFP, Moraes MR, Navarro F, Casarini DE, Pesquero JL, et al. Kallikrein Kinin system activation in post exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. *Int Immunopharmacol*. 2008;8:261-6.
- Kohno K, Matsuoka H, Takenaka K, Miyake Y, Okuda S, Nomura G, et al. Depressor effect by exercise training is associated with amelioration of hyperinsulinemia and sympathetic overactivity. *Intern Med*. 2000;39(12):1013-9.
- Brum PC, Da Silva GJ, Moreira ED, Ida F, Negrão CE, Krieger EM. Exercise training increases baroreceptor gain sensitivity in normal and hypertensive rats. *Hypertension*. 2000;36:1018-22.
- Grundey SM, Hansen B, Smith SC, Cleeman JI, Kahn RA. Clinical management of metabolic syndrome: report of the American Heart Association/National Heart, Blood and Lung Institute/American Diabetes Association. Conference on Scientific Issues Related to Management. *Circulation*. 2004;109(4):551-6.
- Monahan KD, Tanaka H, Dinverno FA, Seals DR. Central arterial compliance is associated with age and habitual exercise related differences in cardiovascular baroreflex sensitivity. *Circulation*. 2001;104(14):1627-32.
- Forjaz CLM, Santaella DF, Rezende LO, Barreto ACP, Negrão CE. A duração do exercício determina a magnitude de queda e a duração da hipotensão pós-exercício. *Arq Bras Cardiol*. 1998;70(2):99-104.

Recebido: 22/03/2008 – Aceito: 29/04/2008