

ORIGINAL INVESTIGATION (ARTIGO ORIGINAL)

EFETIVIDADE DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS SOBRE NÍVEIS TENSIONAIS EM HIPERTENSOS CONTROLADOS

EFFECTS OF A PHYSICAL EXERCISE PROGRAM ON LEVEL OF BLOOD PRESSURE IN HYPERTENSES

Mauro Felipe Felix Mediano^{1,2}, Afonso Henriques Bandeira Moniz de Aragão², Flávio Chame¹, José Silvio de Oliveira Barbosa¹ and Luiz Alberto Batista³

¹ Laboratório de Fisiologia aplicada à Educação Física/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro

² Núcleo de Anatomia aplicada à Educação Física/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro

³ Laboratório de Biomecânica/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Address for correspondence:

Mauro Felipe Felix Mediano
Rua Antônio Basílio 519, cob 01
20511-190- Tijuca - Rio de Janeiro, RJ/ Brasil
E-mail: mauromediano@terra.com.br

Submitted for publication: december 2007

Accepted for publication: march 2008

Resumo

MEDIANO, M. F. F.; ARAGÃO, A. H. B. M.; CHAME, F.; BARBOSA, J. S. O.; BATISTA, L. A. Efetividade de um programa de exercícios físicos sobre níveis tensionais em hipertensos controlados. Brazilian Journal of Biomotricity, v. 2, n. 1, p. 78-88, 2008. A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é um importante fator de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares. Dentre as formas de tratamento, o exercício físico parece ser uma importante estratégia para redução dos níveis tensionais em indivíduos hipertensos. O objetivo desse estudo foi de analisar a efetividade de um programa de exercícios físicos, desenvolvido para indivíduos hipertensos, sobre os níveis tensionais de indivíduos hipertensos controlados. Foram analisados os registros de testes ergométricos de ingresso e de reavaliação realizados por 66 indivíduos (58 mulheres e 8 homens; 57 ± 11 anos) submetidos à prática de três sessões semanais de exercícios físicos com duração de 60 minutos, por período médio de $10 (\pm 3)$ meses, onde foram estudadas as respostas de pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e frequência cardíaca (FC) em repouso e durante o exercício, além do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx). Utilizou-se teste t pareado para captar as alterações nas variáveis estudadas após o período de intervenção, sendo considerado valores estatisticamente significativos $p < 0,05$.

Observou-se redução estatisticamente significativa para os valores médios de PAS de repouso ($-4,9 \pm 19,8$ mmHg), PAD de repouso ($-3,3 \pm 12,9$ mmHg) e durante o exercício ($-5,1 \pm 15,1$ mmHg) ($p < 0,05$). Além disso, foi encontrada melhora estatisticamente significativa do VO_2 máx ($+3,04 \pm 8,2$ mlO₂/Kg/min). Podemos concluir que um programa de exercícios físicos desenvolvido para indivíduos hipertensos apresentou-se como estratégia efetiva na redução dos níveis tensionais e melhora na aptidão física no grupo estudado.

Palavras-chave: pressão arterial; exercício físico; doença cardiovascular; promoção da saúde

Abstract

MEDIANO, M. F. F.; ARAGÃO, A. H. B. M.; CHAME, F.; BARBOSA, J. S. O.; BATISTA, L. A. Effects of a physical exercise program on level of blood pressure in hypertenses. *Brazilian Journal of Biomotricity*, v. 2, n. 1, p. 78-88, 2008. Hypertension (HTN) is an important risk factor for cardiovascular disease. As treatment, physical exercise seem to be an important strategy to reduce tensional level among hypertensive individuals. The aim of this study was to analyze the effectiveness of a physical exercise program, developed for hypertensive individuals, on blood pressure of controlled hypertensive individuals. Data was analyzed from exercise graded test at initial evaluation and reevaluation of 66 individuals (58 women and 8 men; 57 ± 11 years) enrolled at physical exercise program performed 60 minutes a day, three times per week, along $10 (\pm 3)$ months. Were studied systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), heart rate (HR) at rest and during exercise, and maximal oxygen consumption (VO_2 max). Paired t test was used to evaluate the difference of baseline and post exercise period. Statistical significance was accepted at $p < 0,05$. There were a statistical significance reduction for SBP at rest ($-4,9 \pm 19,8$ mmHg) and DBP at rest ($-3,3 \pm 12,9$ mmHg) and during exercise ($-5,1 \pm 15,1$ mmHg) ($p < 0,05$). Furthermore, there was a statistically significant increase of VO_2 max ($+3,04 \pm 8,2$ mlO₂/Kg/min). We conclude that physical exercise program to controlled hypertensive individuals is an effective strategy to decrease BP levels and improve physical fitness.

Keywords: blood pressure; physical exercise; cardiovascular disease; health promotion

Introdução

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença muito comum na população adulta (CHOBANIAN et al, 2003) com prevalência no Brasil em torno de 20% (OLMOS & LOTUFO, 2000). Segundo Lessa (2001), no Brasil, a HAS é responsável por 11,6% e 17,4% das internações por doenças cardiovasculares (DCV) em mulheres e homens respectivamente. Altos níveis de pressão arterial (PA) estão relacionados com aumentos nos índices de morbidade e mortalidade, pelo acometimento dos chamados órgãos-alvo, tais como o cérebro, o coração, os rins e os vasos sanguíneos, com aumentos na incidência de infarto agudo do miocárdio (IAM), acidente vascular encefálico (AVE), insuficiência cardíaca (IC) e morte súbita (VASAN et al, 2001; LEWINGTON, CLARKE & QIZILBASH, 2002).

A incidência de DCV prematuras e morte aumentam pronunciadamente na vigência de níveis pressóricos sistólicos e diastólicos de repouso aumentados (RUTAN et al 1988; PAFFENBARGER et al, 1986; PAFFENBARGER et al, 1993; HE & WHELTON, 1999; CASIGLIA et al, 2002;). Portanto, intervenções devem ser empregadas no manuseio clínico e terapêutico da HAS com o objetivo de diminuir as morbidades inerentes a esta patologia (WOLF-MAYER et al, 2004).

O tratamento da HAS inclui, além de medidas farmacológicas, outras não farmacológicas, das quais faz parte o exercício físico, que possui um papel importante tanto na prevenção quanto no tratamento dessa doença (CHOBANIAN et al, 2003).

Diversos estudos têm comprovado a eficácia do exercício físico na redução dos valores de PA (MITSUGI et al, 1998; BAAK, 1998; HAGBERG, PARK & BROWN, 2000; MACKNIGHT, 2003; OGIHARA et al, 2003). Em trabalho de meta-análise, Whelton *et al* (2002) concluíram que o exercício aeróbio reduz os níveis de PA tanto em indivíduos hipertensos como em normotensos e que um aumento na prática de exercícios aeróbios poderia ser considerado um importante componente de modificação no estilo de vida para a prevenção e tratamento da HAS. Além disso, evidências têm demonstrando que o exercício físico é capaz de reduzir os níveis pressóricos não apenas em repouso, mas também durante o exercício, o que é de extrema importância para o cotidiano desses indivíduos uma vez que as atividades diárias, geralmente, correspondem a esforços submáximos (MIYAI, 2002; MIYATAKE et al, 2007). Por este motivo, alterações no estilo de vida, mormente no que diz respeito à inclusão da prática regular de exercícios físicos, devem ser estimuladas (ACSM, 2004).

A prescrição do exercício para indivíduos hipertensos é, em geral, semelhante ao que se recomenda para desenvolver e manter a aptidão cardiorrespiratória de adultos normotensos (PINTO et al., 2003). Todavia, cuidados devem ser tomados quanto à resposta de algumas variáveis cardiovasculares durante esta prática por indivíduos hipertensos, principalmente no que diz respeito aos níveis de PA.

Deste modo, programas de exercícios físicos que ofereçam um acompanhamento freqüente dessas variáveis, parecem constituir estratégia eficaz na melhora do quadro desse agravo à saúde, sendo, portanto, indicado que seja adotado como parte do tratamento desses indivíduos. Apesar deste reconhecimento, poucos estudos avaliaram a efetividade, ou seja, o resultado de programas especializados que orientem e estimulem indivíduos hipertensos a praticarem atividades físicas sob as condições habituais que incluem as imperfeições de implementação que caracterizam o mundo cotidiano.

Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar a efetividade de um programa de exercícios físicos desenvolvido para indivíduos hipertensos sobre algumas variáveis cardiovasculares como PA, freqüência cardíaca (FC) e consumo máximo de O₂ (VO₂ máx) em indivíduos hipertensos controlados.

Material e Métodos

Foram analisados 132 testes ergométricos realizados por 66 indivíduos (57 ± 11 anos), hipertensos controlados por medicação, de ambos os sexos (58 mulheres e 8 homens), participantes de um programa de exercícios físicos adaptados para hipertensos desenvolvido em uma Universidade pública do Estado do Rio de Janeiro. Os testes foram obtidos no momento de ingresso no projeto e após período de treinamento, que variou entre os participantes, com duração média de 10 ± 3 meses, quando passaram por uma reavaliação e foram submetidos à realização de um novo teste ergométrico para análise de suas condições clínicas. Após aprovação pelo comitê de ética local, todos os indivíduos assinaram termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa.

Inicialmente foi realizada avaliação clínica de todos os indivíduos não sendo incluídos na pesquisa aqueles com diagnóstico de doença arterial coronariana (DAC), diabetes mellitus ou outros distúrbios metabólicos que pudessem influenciar as variáveis analisadas no estudo, ou qualquer limitação osteomioarticular que impossibilitasse a prática regular de exercícios físicos. Também não foram investigados os indivíduos que utilizavam betabloqueadores e/ou diuréticos no tratamento da HAS, uma vez que essas classes de medicamentos podem interferir nas variáveis estudadas (FAGARD & CORNELISSEN, 2007).

O programa de exercícios consistiu na realização de atividades aeróbias de moderada intensidade, exercícios de flexibilidade e resistência muscular localizada (RML), realizados três vezes por semana com duração de 60 minutos. A metodologia das aulas obedeceu à seguinte ordem: Aquecimento, com duração de 10 minutos, onde foram realizadas atividades aeróbias com aumento gradativo da intensidade, incluindo alongamentos e movimentos articulares; Parte principal, com duração de 40 minutos, onde eram desenvolvidas atividades aeróbias de moderada intensidade (70-85% FC pico obtida no teste ergométrico de ingresso), incluindo exercícios calistênicos, caminhada, corrida, bicicleta ergométrica, e atividades recreativas visando à interação do grupo. Durante esta etapa, os participantes foram controlados constantemente através da verificação da FC, obtida através da frequência de pulso radial, e PA, obtida pelo método auscultatório utilizando-se esfigmomanômetro aneróide Tycos®. Nesta fase também foi realizado trabalho de RML com a utilização de halteres e caneleiras através da execução dos seguintes exercícios: flexão de joelhos unilateral, rosca bíceps em pé, extensão de joelhos sentado, rosca tríceps na testa unilateral, abdominal com flexão parcial de tronco e crucifixo inverso unilateral em decúbito lateral. A carga utilizada para a execução dos exercícios foi estimada pela percepção de esforço dos praticantes como sendo moderada para a realização de 12 repetições em cada movimento.

Por fim, volta à calma, com duração de 10 minutos, onde se realizavam atividades para redução gradativa da intensidade e retorno dos parâmetros fisiológicos aos níveis de pré-aquecimento. Período onde também foram realizadas dinâmicas de grupo com a finalidade de educação em saúde.

As variáveis estudadas foram obtidas durante a realização de teste ergométrico máximo utilizando protocolo de Bruce. O protocolo possui 5 estágios de 3 minutos cada, com a inclinação e a velocidade aumentando a cada estágio, respectivamente, 2% e 0,85 milhas/hora ou 1,4 km/h. O teste inicia-se com 10% de inclinação e 1,7 milhas/hora ou 2,7 km/h.

As medidas de repouso foram efetuadas com o indivíduo sentado no local da realização do exame por período de 10 minutos e temperatura ambiente de aproximadamente 21° C. A FC foi obtida em eletrocardiograma de 12 derivações e a PA foi aferida por método auscultatório, utilizando-se esfigmomanômetro aneróide Tycos®. Para valores de exercício foram utilizadas as respostas obtidas no estágio II do protocolo de Bruce.

Utilizou-se o teste t pareado para captar as possíveis alterações nas variáveis estudadas antes e após o período de intervenção, uma vez que o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou distribuição normal da amostra. Em todos os casos, assumiu-se como significância estatística $p < 0,05$. Utilizou-se o programa SPSS 10.0 (Statsoft®, USA) para análise dos dados.

Resultados

As características da população na linha de base são apresentadas na tabela I.

Tabela I - Características da população estudada na linha de base.

VARIÁVEL	MÉDIA (DESVIO PADRÃO)
IDADE (anos)	57 (11)
PESO (Kg)	71,7 (11,9)
ALTURA (m)	1,60 (0,1)
IMC (Kg/ m ²)	27,9 (4,2)

Após o período de treinamento com exercícios físicos, foi observada redução média estatisticamente significativa da PAS de repouso (-4,9 mmHg, $p=0,049$), PAD de repouso (-3,3 mmHg, $p=0,043$) e PAD durante o exercício (-5,1±15,2 mmHg, $p=0,008$). Além disso, foi encontrada melhora estatisticamente significativa do VO_2 máx (+3,04 mlO₂/Kg/min, $p=0,004$) (tabela II).

Entretanto, não foram verificadas alterações estatisticamente significativas para os valores de PAS durante o exercício e FC (repouso e exercício) após o período de intervenção ($p > 0,05$) (Tabela II).

Tabela II - Média (desvio padrão) das variáveis investigadas antes e após período de intervenção com exercícios físicos.

	ANTES	APÓS	Δ	p
PAS REPOUSO (mmHg)	138.9 (15.9)	133.8 (15.6) [*]	- 4,9 (19,8)	0,049
PAS EXERCÍCIO (mmHg)	183 (23.9)	177.7 (31.0)	- 5,3 (31,7)	0,179
PAD REPOUSO (mmHg)	87.5 (9.8)	84.2 (8.6) [*]	- 3,3 (13,0)	0,043
PAD EXERCÍCIO (mmHg)	91.4 (11.6)	86.3 (13.7) [†]	- 5,1 (15,2)	0,008
FC REPOUSO (bpm)	77.5 (18.5)	77.0 (13.8)	- 0,5 (19,1)	0,833
FC EXERCÍCIO (bpm)	129.5 (20.8)	126.7 (21.0)	- 2,8 (17,0)	0,190
VO ₂ MÁXIMO (mlO ₂ /Kg/min)	28.2 (7.7)	31.2 (9.6) [†]	+ 3,04 (8,2)	0,004

PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica; FC = Freqüência cardíaca; VO₂ = Consumo de oxigênio

Δ = Diferença entre as médias após e antes período de intervenção; (*) p < 0,05; (†) p < 0,01

Discussão

No presente estudo foram observadas reduções estatisticamente significativas para os valores de PAS e PAD em repouso, o que demonstrou que o programa de intervenção proposto foi efetivo na redução dos níveis tensionais nos indivíduos hipertensos estudados. Tais achados possuem importante significado clínico, tendo em vista que pequenas reduções dos níveis tensionais sistólicos e diastólicos estão associadas à redução na incidência de diversas doenças (LOPES et al, 2001; ISRAILI et al, 2007).

Todavia, estudos como o de Church et al (2007) falharam na tentativa de encontrar redução dos níveis tensionais em mulheres submetidas a diferentes volumes de treinamento físico. Nenhum dos grupos que realizou programa de exercícios físicos apresentou alteração nos níveis pressóricos quando comparados com o grupo controle que não foi submetido a nenhuma intervenção. Entretanto, foi observado importante efeito dose dependente do exercício sobre a melhora na aptidão física das mulheres investigadas.

Apesar disso, a maioria dos trabalhos na literatura científica aponta que o exercício físico parece ser uma importante estratégia no tratamento da HAS (ARROL & BEAGLEHOLE, 1992; ROGERS et al, 1996; COX, 2006; FARINATTI et al, 2006; NUNES et al, 2006). Em recente meta-análise, Fagard & Cornelissen (2007) observaram que o exercício físico isoladamente foi capaz de reduzir a PA sistólica e diastólica de repouso em 6,9 e 4,9 mmHg em indivíduos hipertensos, respectivamente.

Outro importante efeito do exercício físico parece ser a redução da PA para mesma intensidade submáxima de esforço (ACSM, 2004). Durante o esforço, apesar de não terem sido encontradas reduções nos níveis tensionais sistólicos, observou-se uma redução, estatisticamente significativa, para os valores de PAD, onde se observou que para uma mesma carga de esforço submáximo a resposta pressórica foi reduzida após o período de intervenção. Tais achados corroboram com os achados clássicos de Clausen et al (1969)

que observaram o comportamento da PA em repouso e durante o exercício em sete pacientes de meia idade com coronariopatia. Para níveis submáximos semelhantes de exercício, a PAS caiu de 173 para 155 mmHg enquanto a PAD também foi reduzida de 92 para 79 mmHg após período de treinamentos físicos regulares. Outros trabalhos como os de Blumenthal *et al* (2000) e Myslivecek *et al* (2002) também observaram menor resposta pressórica obtida em testes máximos de esteira rolante para mesma intensidade submáxima de esforço após período de treinamento físico.

Adicionalmente, houve um aumento significativo do VO_2 máx avaliado através do teste ergométrico, o que é de grande importância visto que baixas capacidades funcionais estão associadas com um aumento nos níveis de mortalidade (CHANG & FROELICHER, 1994). Myers *et al* (2001) estudaram 6213 homens indicados para a realização de um teste ergométrico por motivos clínicos durante seis anos. Estes autores concluíram que a capacidade funcional expressa pelo teste é um importante preditor de risco de morte entre indivíduos saudáveis e com doenças cardiovasculares e que a cada aumento de 1 MET na capacidade funcional do indivíduo havia um aumento de 12% na sobrevida.

Diversas teorias têm sido propostas com intuito de elucidar as reduções dos níveis tensionais promovidas pelo exercício físico, sendo a diminuição da resistência vascular periférica um dos principais mecanismos que explicam os efeitos benéficos da atividade física na redução da PA (IZDEBSKA *et al*, 2004).

No presente estudo não foi possível analisar os mecanismos envolvidos na diminuição da PA uma vez que não se teve acesso a uma análise mais aprofundada das diversas variáveis que podem estar relacionadas com tal redução. Postula-se que adaptações neurohumorais (diminuição da atividade do sistema nervoso simpático e do tônus vasomotor), vasculares (melhora da função endotelial com maior liberação de substâncias vasodilatadoras como ON) e estruturais (remodelamento vascular e angiogênese) decorrentes da prática regular de atividade física possam estar relacionadas com a melhora na capacidade funcional e das condições clínicas dos indivíduos estudados (ACSM, 2004).

Por tratar-se de um estudo retrospectivo, algumas limitações podem ser encontradas. A falta de um controle preciso do prazo determinado para as reavaliações e do controle da medicação utilizada no período das avaliações podem ter repercutido sobre as variáveis analisadas. Além disso, os resultados foram obtidos através de comparação dos valores antes e após um período de intervenção, sem comparação com grupo controle.

Entretanto, acredita-se que tais limitações não tenham influenciado os achados do presente estudo, cujos resultados foram similares a outros trabalhos encontrados na literatura (COX, 2006; FAGARD & CORNELISSEN, 2007). Ademais, o presente estudo teve como objetivo principal analisar o efeito prático de um programa específico de exercícios físicos sobre as respostas de algumas variáveis funcionais em indivíduos hipertensos. Desse modo, estes dados refletem de uma maneira mais adequada às respostas encontradas em indivíduos que participam de programas semelhantes, onde

nem sempre se consegue controlar todas as variáveis necessárias para obtenção de melhores resultados.

Conclusão

Conclui-se que um programa de exercícios físicos desenvolvido especificamente para indivíduos hipertensos apresentou-se como estratégia efetiva na redução dos níveis tensionais e melhora na aptidão física neste grupo estudado, resultando em uma melhora do quadro clínico de seus participantes.

Referências

ACSM. American College of Sports Medicine. Position Stand – Exercise and Hypertension. *Med Sci Sports Exerc* v. 36, p. 533-53, 2004.

ARROL, B.; BEAGLEHOLE R. Does physical activity lower blood pressure: a critical review of the clinical trials. *J Clin Epidemiol* v. 45, n. 5, p. 439-447, 1992.

BAAK, M. A. V. Exercise and hypertension: facts and uncertainties. *Br J Sports Med* v. 32, p. 6-10, 1998.

BLUMENTHAL, J. A.; SHERWOOD, A.; GULLETTE, E. C. D.; BABYAK, M.; WAUGHT, R.; GEORGIADES, A.; CRAIGHEAD, L. W.; TWEEDY, D.; FEINGLOS, M.; APPELBAUM, M.; HAYANO, J.; HINDERLITER, A. Exercise and weight loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension. *Arch Intern Med* v. 160, p. 1947-1958, 2000.

CASIGLIA, E.; MAZZA, A.; TIKHONOFF, V.; SCARPA, R.; GUGLIELMI, F.; PESSINA, A. C. Arterial hypertension and mortality in elderly. *Am J Hypertens* v. 15, p. 958-966, 2002.

CHANG, J. A.; FROELICHER, V. F. Clinical and exercise test markers of prognosis in patients with stable coronary artery disease. *Curr Probl Cardiol* v. 19, p. 533-587, 1994.

CHOBANIAN, A. V.; BARKIS, G. L.; BLACK, H. R.; CUSHMAN, W. C.; GREEN, L. A.; IZZO JR, J. L.; JONES, D. W.; MATERSOS, B. J.; OPARIL, S.; WRIGHT JR, J. T.; ROCCELLA, E. J. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 Report. *J Am Med Assoc* v. 289, p. 2560-2571, 2003.

CHURCH, T. S.; EARNEST, C. P.; SKINNER, J. S.; BLAIR, S. N. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure. *J Am Med Assoc* v. 297, p. 2081-2091, 2007.

CLAUSEN, J. P.; LARSEN, O. A.; TRAP-JENSEN, J. Physical training in management of coronary artery disease. *Circulation* v. 40, p. 143-154, 1969.

COOK, R. N.; COHEN, J.; HEBERT, P. R.; TAYLOR, J. O.; HENNEKENS, C. H. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary

prevention. Arch Intern Med v. 155, p. 701-709, 1995.

COX, K. L. Exercise and blood pressure: applying findings from the laboratory to the community setting. Clin Exp Pharmacol Physiol v. 33, p. 868-871, 2006.

FAGARD, R. H.; CORNELISSEN, V. A. Effects of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil v. 14, p. 12-17, 2007.

FARINATTI, P. T. V.; OLIVEIRA, R. B.; PINTO, V. L. M.; MONTEIRO, W. D.; FRANCISCHETTI, E. Programa domiciliar de exercícios: efeitos de curto prazo sobre a aptidão física e pressão arterial de indivíduos hipertensos. Arq Bras Cardiol v. 84, p. 473-479, 2006.

HAGBERG, J. M.; PARK, J. J.; BROWN, M. D. The role of exercise training in the treatment of hypertension. Sports Med v. 30, p. 193-206, 2000.

HE, J.; WHELTON, P. K. Elevated systolic blood pressure and risk of cardiovascular and renal disease: Overview of evidence from observational epidemiologic studies and randomized controlled trials. Am Heart J v. 138, p. S211-S219, 1999.

HOOF, R. V.; HESPEL, P.; FAGARD, R.; LIJNEN, P.; STAESSEN, J.; AMERY, A. Effect of endurance training on blood pressure at rest, during exercise, and during 24 hours in sedentary men. Am J Cardiol v. 63, p. 945-949, 1989.

ISRAILI, Z.; HERNANDEZ-HERNANDEZ, R.; VALASCO, M. The future of antihypertensive treatment. Am J Therap v. 14, p. 121-134, 2007.

IZDEBSKA, E.; CYBULSKA, I.; IZDEBSKI, J.; MAKOWIECKA-CIESLA, M.; TRZEBSKI, A. Effects of moderate physical training on blood pressure variability and hemodynamic pattern in mildly hypertensive subjects. J Physiol Pharmacol v. 55, p. 713-724, 2004.

LESSA, I. Epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica e da insuficiência cardíaca. Rev Bras Hipertens v. 8, p. 383-392, 2001.

LEWINGTON, S.; CLARKE, R.; QIZILBASH, N. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet v. 360, p. 1903-1913, 2002.

LOPES, A. A.; ANDRADE, J.; NOBLAT, A. C. B.; SILVEIRA, M. A. Redução da pressão arterial diastólica e mortalidade cardiovascular em hipertensos não diabéticos. Uma reanálise do Hot Study. Arq Bras Cardiol v. 77, p. 132-134, 2001.

MACKNIGHT, J. M. Exercise considerations in hypertension, obesity and dyslipidemia. Clin Sports Med v. 22, p. 81-89, 2003.

MITSUGI, M.; YOSHIYUKI, S.; FUJIHISA, K.; AKIRA, K.; HIROAKI, T.; MUNEHIRO, S.; TAKASHI, I.; HIDENORI, U.; JUN, S.; KIKUO, A. Blood pressure lowering effect of low intensity aerobic training in elderly hypertensive patients. Med Sci Sports Exerc v. 30, p. 818-823, 1998.

MIYAI, N.; ARITA, M.; MIYASHITA, K.; MORIOKA, I.; SHIRAISHI, T.; NICHIO, I.; TAKEDA, S. Antihypertensive effects of aerobic exercise in middle-aged

normotensive men with exaggerated blood pressure response to exercise. *Hypertens Res* v. 25, p. 507-514, 2002.

MIYATAKE, N.; MATSUMOTO, S.; NISHIKAWA, H.; NUMATA, T. Relationship between body composition changes and blood pressure response to exercise tests in overweight Japanese subjects. *Acta Med Okayama* v. 61, p. 1-7, 2007.

MYERS, J.; PRAKASH, M.; FROELICHER, V.; DO, D.; PARTINGTON, S.; ATWOOD, E. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* v. 346, p. 793-801, 2002.

MYSLIVECEK, P. R.; BROWN, C. A.; WOLFE, L. A. Effects of physical conditioning on cardiac autonomic function in healthy middle-aged women. *Can J Appl Physiol* v. 27, p. 1-18, 2002.

NUNES, A. P. O. B.; RIOS, A. C. S.; CUNHA, G. A.; BARRETO, A. C. P.; NEGRÃO, C. E. Efeitos de um programa de exercício físico não-supervisionado e acompanhamento à distância, via internet, sobre a pressão arterial e composição corporal em indivíduos normotensos e pré-hipertensos. *Arq Bras Cardiol* v. 86, p. 289-296, 2006.

OGIHARA, T.; HIWADA, K.; MORIMOTO, S.; MATSUOKA, H.; MATSUMOTO, M.; TAKISHITA, S.; SHIMAMOTO, K.; SHIMADA, K.; ABE, I.; OUCHI, Y.; TSUKIYAMA, H.; KATAYAMA, S.; IMAI, Y.; SUZUKI, H.; KOHARA, K.; OKAISHI, K.; MIKAMI, H. Guidelines for treatment of hypertension in the elderly – 2002 revised version. *Hypertens Res* v. 26, p. 1-36, 2003.

OLMOS, R. D.; LOTUFO, P. A. Epidemiologia da hipertensão arterial no Brasil e no mundo. *Rev Bras Hipertens* v. 9, p. 21-23, 2002.

PAFFENBARGER, R. S.; HYDE, R. T.; WING, A. L.; HSIEH, C. C. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* v. 314, p. 605-613, 1986.

PAFFENBARGER, R. S.; HYDE, R. T.; WING, A. L.; LEE, I. M.; JUNG, D. L.; KAMPERT, J. B. The associations of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med* v. 328, p. 538-545, 1993.

PINTO, V. L. M.; MEIRELLES, L. R.; FARINATTI, P. T. V. 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* v. 9, p. 267-274, 2003.

ROGERS, M. W.; PROBST, M. M.; GRUBER, J. J.; BERGER, R.; BOONE JUNIOR, J. B. Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular responses to stress in borderline hypertensive humans. *J Hypertens* v. 14, p. 1369-1375, 1996.

RUTAN, G. H.; KULLER, L. H.; NEATON, J. D.; WENTWORTH, D. N.; MCDONALD, R. H.; SMITH, W. M. Mortality associated with diastolic hypertension and isolated systolic hypertension among men screened for multiple risk factor intervention trial. *Circulation* v. 77, p. 504-514, 1988.

VASAN, R.S.; LARSON, M. G.; LEIP, E. P.; EVANS, J. C.; O'DONNELL, C. J.;

KANNEL, W. B.; LEVY, D. Impact of high normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. *N Engl J Med* v. 345, p. 1291-1297, 2001.

WHELTON, S. P.; CHIN, A.; XIN, X.; HE, J. Effects of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* v. 136, p. 493-503, 2002.

WOLF-MAYER, K.; COOPER, R. S.; KRAMER, H.; BANEGAS, J. R.; GIAMPAOLI, S.; JOFFRES, M. R.; POULTER, N.; PRIMATESTA, P.; STEGMAYR, B.; THAMM, M. Hypertension treatment and control in five European Countries, Canada and the United States. *Hypertens* v. 43, p. 10-17, 2004.