



Acta Scientiarum. Health Sciences

ISSN: 1679-9291

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Krinski, Kleverton; Elsangedy, Hassan Mohamed; Soares, Izabel Aparecida; Buzzachera, Cosme
Franklin; de Campos, Wagner; da Silva, Sergio Gregorio
Efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido em idosas hipertensas
Acta Scientiarum. Health Sciences, vol. 30, núm. 2, 2008, pp. 107-112
Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307226623003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido em idosas hipertensas

Kleverton Krinski^{1*}, Hassan Mohamed Elsangedy¹, Izabel Aparecida Soares², Cosme Franklin Buzzachera¹, Wagner de Campos¹ e Sergio Gregorio da Silva¹

¹Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Rua Coração de Maria, 92, BR 116, km 95, 80215-370, Jardim Botânico, Curitiba, Paraná, Brasil. ²Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Paranaense, Toledo, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: klevertonkrinski@hotmail.com

RESUMO. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido (ER) em idosas com hipertensão estágio I. Participaram 24 hipertensas ($63,7 \pm 3,7$ anos), submetidas a uma sessão de ER, constituída por oito estações (três séries, 12 repetições, 50% 1 RM). A frequência cardíaca (FC), a pressão arterial sistólica (PAS) e a diastólica (PAD) foram mensuradas anteriormente ao início dos exercícios (A), imediatamente após a quinta estação (B) e 10 min. após a sessão de exercícios (C). Anova de medidas repetidas e *post-hoc* Tukey ($p < 0,05$) foram utilizados. Os resultados demonstraram aumento significativo na PAS, PAD e FC ($p < 0,05$) entre as condições A e B. Subsequentemente, na condição C, em PAS e PAD houve decréscimo significativo em relação à condição B ($p < 0,05$), porém somente PAD reduziu significativamente para a condição A ($p < 0,05$). Apesar das modificações cardiovasculares agudas associadas ao ER, propensão positiva a hipotensão somente é verificada em relação à PAD.

Palavras-chave: respostas cardiovasculares, hipotensão, treinamento com pesos.

ABSTRACT. *Cute cardiovascular effects of resistance exercise on hypertensive elderly women.* The aim of this study was to evaluate the effect of acute cardiovascular responses of resistance exercise (RE) on stage I hypertensive elderly women. Twenty four hypertensive women (63.7 ± 3.7 years) were subjected a session of RE, with eight stations (3 sets, 12 repetitions, 50% 1 RM). The heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP) and blood pressure (DBP) were measured before the exercise sessions (A), immediately after the fifth station (B), and 10 minutes after the exercise sessions (C). Repeated measures Anova and post-hoc Tukey test ($p < 0.05$) were performed. The results demonstrated significant increase in SBP, DBP and HR ($p < 0.05$) between the A and B conditions. Subsequently, SBP and DBP decreased significantly for the C condition as compared to the B condition ($p < 0.05$); however, only DBP decreased significantly for the A condition ($p < 0.05$). Although the results demonstrated that acute cardiovascular modifications are associated with RE, hypotensive effects were only verified on DBP.

Key words: cardiovascular responses, hypertensive, weight training.

Introdução

A hipertensão arterial é considerada um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de distúrbios cardiovasculares, tornando-se, nos últimos anos, um importante problema de saúde pública global (Polanczyk, 2005; Krinski *et al.*, 2006). No Brasil, estima-se que a prevalência de hipertensão arterial na população urbana adulta seja de, aproximadamente, 15 a 20%, sendo 60% desses casos registrados na população idosa (Monteiro e Filho, 2004). Além disso, verifica-se que, a partir da sexta década de vida, a prevalência de hipertensão arterial torna-se mais elevada entre as mulheres (SBC, 2002), constituindo-se, assim,

em um dos principais contribuintes para a mortalidade nesta população, sobretudo pelas complicações inerentes ao sistema cardiovascular (Amado e Arruda, 2004).

Estudos têm revelado associação entre o baixo nível de atividade física e a presença de hipertensão arterial (Polanczyk, 2005; Monteiro e Filho, 2004; SBC, 2002). Diante deste contexto, o exercício físico tem sido utilizado como medida preventiva e alternativa no tratamento da hipertensão arterial (Moraes *et al.*, 2005; Krinski *et al.*, 2006). Entretanto, os efeitos benéficos do exercício em indivíduos hipertensos dependem do tipo, da duração e da intensidade (Negrão e Rondon, 2001).

As inúmeras pesquisas referentes ao exercício físico e à saúde demonstram que a prática de atividades aeróbias, em uma intensidade moderada, exerce efeitos positivos no indivíduo hipertenso (Irigoyen *et al.*, 2003; Farinatti *et al.*, 2005; Pinto *et al.*, 2003). Um dos principais benefícios do exercício aeróbio em hipertensos é a resposta hipotensora, expressa por redução nos níveis pressóricos gerada por meio de um processo crônico e agudo, proporcionando reduções significativas após a realização de uma única sessão de exercício (Bermudes *et al.*, 2003). No entanto, mais recentemente, tem aumentado o interesse científico sobre os efeitos cardiovasculares do exercício resistido (ER), também conhecido como musculação (Bermudes *et al.*, 2003; Forjaz *et al.*, 2003). As pesquisas referentes ao efeito hipotensor agudo do ER na pressão arterial (PA), porém, são em pequeno número, feitas basicamente com indivíduos jovens, normotensos e apresentam resultados controversos (Polito *et al.*, 2003). Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos cardiovasculares agudos do ER em idosas com hipertensão arterial estágio I.

Material e métodos

O presente estudo segue um delineamento de pesquisa quase-experimental, composto por uma amostra de 24 idosas, com idade média de $63,75 \pm 3,70$ anos, cor branca, moradoras do município de Toledo, participantes de programas de atividade física fornecidos pela Universidade Paranaense. Para participar do estudo, foram selecionadas idosas caracterizadas com hipertensão arterial estágio I, confirmadas em pelo menos duas visitas, em ocasiões diferentes, durante uma ou mais semanas, em condições padronizadas. O quadro de hipertensão arterial estágio I pode ser definido quando os valores pressóricos demonstraram pressão arterial sistólica (PAS) de 140 -159 mmHg e para a pressão arterial diastólica (PAD) 90 - 99 mmHg (Chobanian *et al.*, 2003).

Em seguida, todas as participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Informado sobre os procedimentos utilizados, possíveis benefícios e riscos atrelados à execução do estudo, seguindo a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, após sua aprovação pela Comissão de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Unipar, protocolo 198/06. Posteriormente, considerou-se como critério de inclusão as idosas que atenderam aos seguintes requisitos: a) apresentar hipertensão arterial estágio I; b) ser do sexo feminino; c) ter idade entre 60 e 70

anos; d) participar do programa de exercícios físicos realizado pela Universidade Paranaense; e) ser não-fumante; f) não estar sendo submetida a dietas especiais; e g) não relatar a presença de problemas osteomioarticulares, insuficiência cardíaca, cardiopatia isquêmica, angina instável, ou quaisquer outros problemas que limitassem a prática de exercícios programados.

Na amostra selecionada, foram avaliados: peso corporal (kg) com a utilização de uma balança marca Toledo (modelo 2096, São Paulo, Brasil), estatura (M) por um estadiômetro marca Sanny (modelo Standard, São Bernardo do Campo, Brasil) e Índice de Massa Corporal (IMC, em kg m^{-2}), obtidos conforme os procedimentos propostos por Lohman *et al.* (1988). A densidade corporal (DC) foi mensurada pelo método de espessura de dobras cutâneas (bicipital, tricipital, subescapular e supra-ilíaca), de acordo com a equação proposta por Durnin e Womersley (1974), utilizando uma média de três mensurações para a análise. Posteriormente, o percentual de gordura corporal (%gord) foi obtido mediante utilização da equação de Siri (1961). Buscando evitar variações interavaliadores, todas as medidas foram obtidas por um único avaliador previamente treinado.

As idosas participaram de um trabalho de adaptação com objetivo de evitar falhas na determinação da carga de trabalho pela falta de coordenação necessária para a execução dos exercícios. Além desses procedimentos, as participantes do presente estudo receberam instruções durante a realização dos exercícios para inspirarem antes de realizar o movimento, expirarem durante a fase positiva do movimento e novamente inspirarem quando o peso retornasse à posição inicial, inibindo, dessa forma, a manobra de valsalva. Esse critério foi adotado com o intuito de evitar alterações abruptas nas respostas cardiovasculares que causassem prejuízos à saúde dos indivíduos (Feigenbaum e Pollock, 1999).

Posteriormente, as idosas foram submetidas a um protocolo de ER circuito com pesos, executado de forma dinâmica, realizado sempre no mesmo horário, baseado em um trabalho concêntrico e excêntrico para membros inferiores, tronco e membros superiores, composto de oito estações, seguindo as recomendações do Colégio Americano de Medicina Esportiva (Kraemer *et al.*, 2002), desenvolvido na respectiva ordem: *leg press* 45°, agachamento, mesa extensora, flexão de joelhos, supino reto, puxada no *pulley*, rosca direta de bíceps e tríceps polia (equipamentos da marca Nakagym®). Cada exercício foi constituído em três séries completas de 12 repetições, realizadas em ritmo

moderado e contínuo, com duração média de 10 segundos, com 50 segundos de intervalo entre as séries e 1 min. de intervalo na transição de um exercício para outro. Vale ressaltar que não houve qualquer tipo de estímulo que possibilitasse motivar as voluntárias durante os testes. A intensidade foi estimada em 50% da carga voluntária máxima (CVM), por meio do teste de 1 RM atribuída para cada exercício.

O teste de 1 RM é definido como a máxima carga de peso levantada durante a realização de um exercício padronizado, e tem como objetivo encontrar a carga máxima na qual o indivíduo consegue desenvolver tal atividade, a fim de determinar a respectiva intensidade para o exercício (Kraemer *et al.*, 2002). O desenvolvimento do teste de 1 RM seguiu a metodologia proposta por Kraemer *et al.* (2002), e os sujeitos tinham a possibilidade de executar até cinco tentativas para a determinação da carga, com intervalo de 5 min entre elas. O propósito da utilização deste teste foi pela facilidade para interpretação das informações produzidas, baixo custo operacional e possibilidade de aplicação em populações com diferentes níveis de treinabilidade (Kraemer *et al.*, 2002).

Para aferir a pressão arterial, as participantes foram instruídas a evitar a prática de exercícios físicos 60 a 90 min. antes da coleta dos dados, não falar durante a medida, evitar a bexiga cheia, não ingerir bebidas alcoólicas, café e não fazer uso de cigarro. A aferição foi realizada por um avaliador treinado, por meio do método auscultatório, mediante estetoscópio (Littmann®/USA) e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio tipo adulto, devidamente calibrado (Missouri®/USA). O valor da PAS correspondeu à fase I de Korotkoff e o da PAD, à fase V, ou de desaparecimento dos sons, diagnosticados por meio de um processo de esvaziamento do manguito numa razão de 2 mmHg por segundo. Durante a aferição, os indivíduos permaneceram em repouso, na posição sentada, por 5 min., mantendo as pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado; retiraram as roupas do braço no qual foi fixado o manguito, a uma distância aproximada de 2,5 cm entre a extremidade inferior e a fossa antecubital; o braço foi posicionado na altura do coração (nível médio do esterno ou 4º espaço intercostal), apoiado com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido (Chobanian *et al.*, 2003).

O monitoramento da Fc foi realizado mediante a utilização de um frequencímetro da marca Polar, modelo S610i (Finlândia). Esse método é habitualmente recomendado para prescrição e acompanhamento da atividade física (ACSM, 2000),

consiste de uma fita elástica ajustada ao tórax e um transmissor de rádio ligado a um sistema de análise metabólica computadorizada (Lind *et al.*, 2005). No estudo de Seawald *et al.* (1990), foi demonstrada elevada correlação ($r = 0,94-0,99$) entre este método e a frequência cardíaca mensurada por eletrocardiografia. Todas as aferições das respostas cardiovasculares foram realizadas com os indivíduos em repouso, sentados e em três momentos: (A) anteriormente ao início dos exercícios, (B) imediatamente após a quinta estação e (C) 10 min. após a sessão de exercícios.

Para os procedimentos estatísticos, adotou-se uma avaliação descritiva, seguida de uma análise de variância Anova conduzida para medidas repetidas. O teste *post-hoc* de Tukey foi utilizado para identificar as diferenças significativas, considerando o nível de significância $p < 0,05$. As análises estatísticas foram efetuadas utilizando o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 13.0) for Windows.

Resultados

Os resultados das características antropométricas das 24 idosas são apresentados na Tabela 1. Verifica-se que as participantes do presente estudo apresentam características similares entre si, evidenciadas por coeficientes de variação (CV) inferiores a 10% para todas as variáveis analisadas.

Tabela 1. Valores descritivos das variáveis antropométricas.

Variáveis	X	DP	CV (%)
Estatura (m)	1,57	0,06	3,82
Peso (kg)	74,7	3,60	7,08
IMC (kg m ⁻²)	29,92	4,80	9,90
DC (g cm ⁻³)	1,01	0,10	9,90
%gord	39,74	2,95	8,06

X = Média; DP = Desvio-padrão.

Os valores das respostas cardiovasculares referentes às condições (A) anteriormente ao início dos exercícios, (B) imediatamente após a quinta estação e (C) 10 min. após a sessão de exercícios são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Respostas cardiovasculares para as condições (A) anteriormente ao início dos exercícios, (B) imediatamente após a quinta estação e (C) 10 min após a sessão de exercícios.

Respostas Cardiovasculares		Condições		
		A	B	C
PAS	X	150,2	166,6 ^{ac}	146,6 ^b
	DP	4,77	6,70	6,70
PAD	X	92,5	97,7 ^{ac}	87,1 ^{ab}
	DP	2,55	4,88	6,10
FC	X	78,5	84,2 ^a	85,3 ^a
	DP	8,16	8,40	8,10

X = Média; DP = Desvio-padrão; a ≠ significativa da condição A ($p < 0,05$); b ≠ significativa da condição B ($p < 0,05$); c ≠ significativa da condição C ($p < 0,05$).

Os resultados apresentados na Tabela 2, para a

PAS, apresentam aumento significativo durante a condição *B*, seguido de decréscimo não-significativo em *C*. Já os valores de PAD revelam aumento significativo em *B*, seguido de redução significativa em *C*. Para a FC, houve aumento significativo em *B*, permanecendo elevado na condição *C*.

Discussão

No presente estudo, objetivou-se verificar os efeitos de uma sessão de exercícios resistidos sobre as respostas cardiovasculares de idosas com hipertensão arterial estágio I. A monitoração das respostas cardiovasculares nas condições *A*, *B* e *C* demonstra acréscimo significativo nos valores referentes à FC, PAS e PAD em *B*, em comparação à condição *A*.

De acordo com Polito *et al.* (2003) e McDougall *et al.* (1985), durante a execução desse tipo de atividade, o valor da pressão arterial (PA) tende a aumentar rapidamente e pode atingir valores elevados, pela ativação dos quimiorreceptores por meio da fadiga periférica. Resultados semelhantes puderam ser verificados no presente estudo, o qual registrou acréscimo significativo em PAS e PAD, porém considerado seguro, não oferecendo risco à saúde dos indivíduos.

Com relação à variável FC, foi registrado aumento na condição *B*, o qual, segundo Monteiro e Filho (2004), está de acordo com os efeitos agudos gerados após a execução de uma série de exercícios, decorrentes do aumento da atividade nervosa simpática, seguida de maior ventilação pulmonar e sudorese.

Já as respostas cardiovasculares apresentadas em *C* demonstram a PAS estatisticamente igual para as condições *A* e *C* e diferente de *B*. Valores semelhantes aos encontrados para a PAS foram relatados por Cononie *et al.* (1991), que submeteram 65 indivíduos idosos normotensos e hipertensos a dez estações de exercícios resistidos, com oito a 12 repetições máximas, não apresentando diferenças estatisticamente significativas em relação ao período que antecedeu a prática dos exercícios e a condição pós-exercício.

No entanto, em relação à PAD, observou-se variação estatisticamente significativa para as três condições experimentais, demonstrando ocorrer uma propensão positiva em relação à hipotensão em idosas. Segundo Halliwill (2001), o efeito hipotensor encontrado pós-exercício na PAD pode ser decorrente da redução da resistência vascular periférica, a qual pode estar relacionada à vasodilatação desencadeada pelo exercício na musculatura ativa e inativa (Rueckert *et al.*, 1996). Os resultados obtidos neste estudo corroboram com

os de Harris e Holly (1987), que verificaram o efeito da execução de dez estações de exercícios a uma intensidade de 40% da CVM, em 26 hipertensos, e relataram não haver diferenças significativas em relação à PAS, registrando efeito hipotensor para a PAD.

A possível explicação para a condição demonstrada na PAS e o efeito hipotensor encontrado na PAD parece estar relacionada com a intensidade do exercício. Em um estudo feito por Focht e Koltyn (1999), a realização de exercícios resistidos a uma intensidade de 80% da CVM demonstrou promover aumento da PAS e manutenção da PAD; porém, quando a mesma atividade foi realizada a 50% da CVM, a PAS não alterou, mas foi seguida de diminuição da PAD pós-exercício.

Outro mecanismo proposto para a redução pressórica pós-treinamento físico tem sido demonstrado pela redução do débito cardíaco em decorrência da diminuição da FC (Verás-Silva *et al.*, 1997; Negrão e Rondon, 2001). Entretanto, ao observar a variável FC, pode-se verificar que, apesar do efeito hipotensor ocorrido na PAD, a FC manteve-se elevada em *C*. Condições semelhantes foram relatadas em diversos estudos (Forjaz *et al.*, 1998a; Forjaz *et al.*, 1998b; Forjaz *et al.*, 1999; Rondon *et al.*, 2002) que demonstraram reduções expressivas nos níveis pressóricos pós-exercício, registrando-se FC elevada, o que sugere aumento da atividade nervosa simpática cardíaca e demonstra que a circulação periférica pode sofrer modificações após o exercício (Brun *et al.*, 2004).

É importante salientar que a precisão da medida da PA teve uma limitação referente à não-adesão de métodos invasivos como o cateterismo intra-arterial, conhecido como padrão ouro. A justificativa de não aderir ao uso desta técnica está relacionada ao fato do procedimento requerer custos elevados pela necessidade de uma instalação hospitalar; esse método é realizado por intermédio de processo cirúrgico, o qual oferece riscos consideráveis (dor, espasmo arterial, trombose, estenose, síncope vaso-vagal, hemorragia, entre outros), extrapolando os limites éticos da investigação científica. Dessa forma, a aplicação de medidas indiretas como o método auscultatório torna-se estratégia viável para se aplicar em larga escala e em ambientes não-laboratoriais, reduzindo os custos e garantindo proximidade maior com a realidade diária dos profissionais da área de saúde.

Conclusão

Os resultados encontrados no presente estudo apontam algumas conclusões teóricas e práticas. Do

ponto de vista teórico, os resultados encontrados permitem concluir que uma sessão de ER composta de oito estações, constituída de três séries, realizada a uma intensidade de 50% da CVM, não apresenta decréscimo significativo para a PAS, porém são verificadas reduções significativas na PAD, demonstrando que há propensão positiva em relação à hipotensão em idosas. Do ponto de vista prático, os achados do presente estudo podem ser utilizados por profissionais da área de saúde, auxiliando o tratamento da hipertensão arterial em idosas. No entanto, um número maior de estudos referentes ao assunto deve ser realizado, de modo que a interação relacionada aos efeitos hipotensores do ER possa ser mais bem elucidada.

Referências

- ACSM-American College of Sports Medicine. *Guidelines for exercise testing and prescription*. 6. ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2000.
- AMADO, T.C.F.; ARRUDA, I.K.G. Hipertensão arterial no idoso e fatores de risco associados. *Rev. Bras. Nutri. Clin.*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 94-99, 2004.
- BERMUDES, A.M.L.M. *et al.* Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 82, n. 1, p. 57-64, 2003.
- BRUM, P.C. *et al.* Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev. Paul. Educ. Fís.*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2004.
- CHOBANIAN, A.V. *et al.* Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension*, Dallas, v. 42, n. 6, p. 1206-1252, 2003.
- CONONIE, C.C. *et al.* Effects of exercise training on blood pressure in 70-to 79 yr-old men and women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 23, n. 4, p. 505-511, 1991.
- 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.*, Cambridge, v. 32, n. 1, p. 77-97, 1974.
- FARINATTI, P.T.V. *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.
- FEIGENBAUM, M.S.; POLLOCK, M.L. Prescription of resistance training for health and disease. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 31, n. 1, p. 38-45, 1999.
- FOCHT, B.C.; KOLTYN, K.F. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 31, n. 3, p. 456-463, 1999.
- FORJAZ, C.L.M. *et al.* A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 99-104, 1998a.
- FORJAZ, C.L.M. *et al.* Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, Ribeirão Preto, v. 31, n. 10, p. 1247-1255, 1998b.
- FORJAZ, C.L.M. *et al.* Post-exercise responses of muscle sympathetic nerve activity, and blood flow to hyperinsulinemia in humans. *J. Appl. Physiol.*, Bethesda, v. 87, n. 2, p. 824-829, 1999.
- FORJAZ, C.L.M. *et al.* Exercício resistido para o paciente hipertenso: Indicação ou contra-indicação. *Rev. Bras. Hipertens.*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 119-124, 2003.
- HALLIWILL, J.R. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc. Sport. Sci. Rev.*, Hagerstown, v. 29, n. 2, p. 65-70, 2001.
- HARRIS, K.A.; HOLLY, R.G. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 19, n. 3, p. 246-252, 1987.
- IRIGOYEN, M.C. *et al.* Exercício físico no diabetes melito associado à hipertensão arterial sistêmica. *Rev. Bras. Hipertens.*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 109-117, 2003.
- KRAEMER, W.J. *et al.* American College of Sports Medicine. Position stand on progression models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.
- KRINSKI, K. *et al.* Efeito do exercício aeróbio e resistido no perfil antropométrico e respostas cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão. *Acta Sci. Health Sci.*, Maringá, v. 28, n. 1, p. 71-75, 2006.
- LIND, E. *et al.* What intensity of physical activity do previously sedentary middle-aged women select? Evidence of a coherent pattern from physiological, perceptual and affective markers. *Prev. Med.*, New York, v. 40, n. 4, p. 407-419, 2005.
- LOHMAN, T.G. *et al.* *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.
- McDOUGALL, J.D. *et al.* Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J. Appl. Physiol.*, Bethesda, v. 58, n. 2, p. 785-790, 1985.
- MONTEIRO, M.F.; FILHO, D.C.S. Exercícios físicos e o controle da pressão arterial. *Rev. Bras. Med. Esporte*, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 513-516, 2004.
- MORAES, R.S. *et al.* Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 84, n. 5, p. 431-440, 2005.
- NEGRÃO, C.E.; RONDON, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev. Bras. Hipertens.*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 89-95, 2001.
- PINTO, V.L.M. *et al.* 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*, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 267-274, 2003.
- POLANCZYK, C.A. Fatores de Risco Cardiovascular no Brasil: Os Próximos 50 Anos! *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 199-201, 2005.
- POLITO, M.D. *et al.* Efeito hipotensivo do exercício de força realizados em intensidades diferentes e o mesmo

volume de trabalho. *Rev. Bras. Med. Esporte*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 69-73, 2003.

RONDON, M.U.P. *et al.* Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J. Am. Coll. Cardiol.*, New York, v. 30, n. 4, p. 676-682, 2002.

RUECKERT, P.A. *et al.* Hemodynamics patterns and duration of post-dynamic exercise hypotension in hypertensive humans. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 28, n. 1, p. 24-32, 1996.

SBC-Sociedade Brasileira de Cardiologia. *IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial*. 2002. Disponível em: <<http://www.sbn.org.br/Diretrizes/ha4.htm>> Acesso em: 3 nov. 2007.

SEAWARD, B.L. *et al.* The precision and accuracy of a portable heart rate monitor. *Biomed. Instrum. Technol.*, Philadelphia, v. 24, n. 1, p. 37-41, 1990.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and

density: analysis of methods. In: BROZEK, J.; HENSCHER, A. (Ed.). *Techniques for measuring body composition*. Washington, D.C.: National Academies Science, 1961. p. 223-224.

VERÁS-SILVA, A.S. *et al.* Low-intensity exercise training decreases cardiac output and hypertension in spontaneously hypertensive rats. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, Bethesda, v. 273, n. 6, p. 2627-2631, 1997.

Received on November 21, 2007.

Accepted on August 13, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.