

# EFEITO DO TREINAMENTO COM PESOS NA PRESSÃO ARTERIAL DE REPOUSO EM IDOSAS NORMOTENSAS



## EFFECT OF RESISTENCE TRAINING IN BLOOD PRESSURE AT REST IN NORMOTENSIVE ELDERLY

André Luiz Demantova Gurjão<sup>1</sup>  
Raquel Gonçalves<sup>2</sup>  
Nelson Hilário Carneiro<sup>3</sup>  
Marília Ceccato<sup>2</sup>  
José Claudio Jambassi Filho<sup>2</sup>  
Sebastião Gobbi<sup>2</sup>

1. Universidade Federal do Vale do São Francisco. Brasil
2. UNESP – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, DEF, Laboratório de Atividade Física e Envelhecimento (LAFE), Rio Claro. SP. Brasil.
3. UNOESTE – Universidade do Oeste Paulista, Faculdade de Educação Física, Presidente Prudente. SP. Brasil.

### Correspondência:

Laboratório de Atividade Física e Envelhecimento – IB – UNESP.  
Avenida 24-A, nº 1515. Bairro: Bela Vista. Rio Claro. SP – CEP: 13506-900  
e-mail: andre\_lafe@yahoo.com.br

### RESUMO

**Introdução:** O treinamento com pesos (TP) tem sido amplamente empregado em adultos idosos com objetivo de minimizar ou reverter os efeitos deletérios do processo de envelhecimento no sistema neuromuscular. No entanto, os potenciais benefícios do TP para a pressão arterial e frequência cardíaca de repouso de adultos idosos ainda permanecem controversos. **Objetivo:** Analisar o efeito de oito semanas de TP na pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC) de repouso em idosas sem hipertensão arterial. **Métodos:** Dezesete mulheres idosas ( $66,0 \pm 5,8$  anos) sem experiência em TP foram separadas aleatoriamente em grupo treinamento (GT;  $n = 10$ ) e grupo controle (GC;  $n = 7$ ). As variáveis hemodinâmicas de repouso foram avaliadas pelo método auscultatório (esfigmomanômetro de mercúrio) e frequencímetro cardíaco (Polar), antes e após oito semanas do período experimental. **Resultados:** Reduções atribuíveis ao TP foram encontradas apenas para a PAS ( $-13,4$  mmHg;  $p < 0,01$ ). Apesar de reduções significativas terem sido observadas para a PAD e PAM, a análise de covariância não mostrou interação Grupo x Momento significativa. **Conclusão:** O TP se mostrou um treinamento eficaz para promover adaptações no sistema cardiovascular de mulheres idosas sem hipertensão arterial. Oito semanas de TP pode reduzir significativamente a PAS de repouso de mulheres idosas.

**Palavras-chave:** envelhecimento, exercício, sistema cardiovascular.

### ABSTRACT

**Introduction:** Resistance training (RT) has been widely used for older adults in order to minimize or reverse the deleterious effects of aging in the neuromuscular system. However, the potential benefits of RT on arterial blood pressure and heart rate at rest in older adults remain controversial. **Objective:** To analyze the effect of eight weeks of RT on systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) in older women without hypertension. **Methods:** Seventeen women (aged  $66.0 \pm 5.8$  years) without previous experience in RT were randomly assigned to either a training (TG,  $n = 10$ ) or control (CG,  $n = 7$ ) groups. Hemodynamic parameters at rest were evaluated by auscultatory method (mercury sphygmomanometer) and HR monitor (Polar), before and after eight weeks of experimental period. **Results:** Reductions attributable to RT were found only to SBP ( $-13.4$  mmHg,  $p < 0.01$ ). Although significant reductions were observed for DBP and MBP, the analysis of covariance showed no interaction Group x Time significant. **Conclusion:** RT proved an effective training to promote adaptations in the cardiovascular system of older women without hypertension. Eight weeks of RT can significantly reduce SBP at rest in older women.

**Keywords:** aging, exercise, cardiovascular system.

### INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento está associado a alterações estruturais e funcionais do sistema cardiovascular que levam ao aumento linear dos níveis pressóricos de repouso<sup>1,2</sup>. Com o avanço da idade, diferenças no comportamento da pressão arterial (PA) de repouso são observadas entre gêneros, com as mulheres apresentando maior prevalência de hipertensão arterial (HA) a partir da quinta década de vida<sup>3-6</sup>. Ao considerar que níveis elevados de PA representam um fator de risco isolado e contínuo para morbidade e mortalidade cardiovascular, tem sido recomendado a adoção de estratégias que busquem a prevenção primária da HA, especialmente para indivíduos limítrofes<sup>7</sup>.

Uma das estratégias não medicamentosas adotadas para a prevenção e controle da HA é a prática regular de exercícios físicos. Em idosos, a prescrição de exercícios com pesos tem sido amplamente recomendada pelos inúmeros benefícios metabólicos, morfológicos e funcionais<sup>8</sup>. Contudo, o efeito crônico do treinamento com pesos

(TP) na função cardiovascular de adultos idosos permanece controverso. Em idosos normotensos, alguns estudos não têm verificado qualquer alteração significativa na pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) de repouso após a realização de TP<sup>9</sup>. Em contrapartida, diferentes estudos têm demonstrado reduções isoladas na PAS<sup>10</sup>, PAD<sup>11</sup> ou em ambas simultaneamente<sup>12</sup>. As diferenças observadas na magnitude de modificação da PA após o TP pode estar relacionada à influência da manipulação das variáveis envolvidas na prescrição do TP e às características da amostra estudada<sup>13-15</sup>.

Neste contexto, muitos estudos que investigaram o efeito crônico do TP na PA de repouso em idosos possuíam diferentes métodos de TP e indivíduos de ambos os gêneros em suas amostras. Devido às diferenças relacionadas ao gênero no envelhecimento e respostas adaptativas do sistema cardiovascular ao exercício físico<sup>16</sup>, estudos que investiguem apenas mulheres idosas e que empreguem atuais recomendações para a prescrição do TP podem auxiliar na com-

preensão da possível efetividade de programas de TP na redução da PA de repouso desta população. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito de oito semanas de TP na PAS, PAD, pressão arterial média e frequência cardíaca de repouso em idosas sem hipertensão arterial.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Sujeitos

Vinte e uma idosas da comunidade foram separadas aleatoriamente em dois grupos: Grupo Treinamento (GT;  $n = 11$ ) e Grupo Controle (GC;  $n = 10$ ). Todas as participantes passaram por uma avaliação clínica e os critérios de inclusão adotados foram: não apresentar HA segundo os critérios adotados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>7</sup>, não apresentar distúrbios musculoesqueléticos e/ou neurológicos conhecidos e não ter participado regularmente de qualquer programa de exercícios físicos nos três meses que precederam o início do estudo. Uma participante do GT e três do GC não completaram o período experimental devido à razões pessoais ou problemas ortopédicos não relacionados à intervenção. Assim, 10 sujeitos fizeram parte do GT (idade:  $61,7 \pm 4,8$  anos) e sete do GC (idade:  $65,0 \pm 5,1$  anos). As participantes foram informadas verbalmente sobre os procedimentos a que seriam submetidas e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética local (protocolo nº: 6.086).

### Antropometria

A massa corporal foi mensurada em uma balança mecânica, marca Welmy (modelo R 110), com resolução de 0,1 kg, ao passo que a estatura foi determinada por meio de um estadiômetro metálico, marca Sanny (modelo ES2020) fixado na parede, com resolução de 1 mm. Todos os procedimentos de avaliação foram realizados de acordo com as recomendações de Gordon *et al.*<sup>17</sup>. A partir dessas medidas, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da relação entre a massa corporal (kg) e o quadrado da estatura ( $m^2$ ).

### Avaliação das variáveis hemodinâmicas em repouso

Em ambos os grupos (GT e GC), a PAS, PAD e frequência cardíaca (FC) de repouso foram mensuradas por um único avaliador com experiência, em três dias alternados, antes e após o período experimental de oito semanas. Todos os procedimentos seguiram as recomendações de Pickering *et al.*<sup>18</sup>. Para mensuração da PA, foi empregado o método auscultatório por meio de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (marca Sankey) e um estetoscópio (marca Rappaport – Premium). Os valores de FC também foram obtidos nestas condições por meio de um frequencímetro cardíaco da marca Polar (modelo FS1). A pressão arterial média (PAM) em repouso foi determinada por meio da equação:  $PAM = [(2 \times PAD) + PAS]/3$ . O erro técnico de medida para a PAS e PAD foi de 3,5 e 3,0 mmHg, respectivamente. O coeficiente de correlação intraclasse para a PAS foi de 0,98 (95% IC; 0,89 – 0,99) e para a PAD foi de 0,96 (95% IC; 0,80 – 0,99).

### Protocolo de treinamento com pesos

O programa de TP teve duração de oito semanas consecutivas, compreendendo três sessões semanais em dias alternados. O protocolo foi constituído por sete exercícios executados na seguinte ordem: voador (peitoral); *leg press* (quadríceps femoral e glúteos); puxada frente (grande dorsal); tríceps *pulley* (tríceps braquial); panturrilha no *leg press* (gastrocnêmios); rosca alterada com halter (bíceps braquial) e abdominal na prancha (reto do abdômen). Todos os exercícios foram realizados em máquinas da marca Righetto (Campinas, SP), com exceção dos exercícios de rosca alterada e abdominal.

A determinação das cargas iniciais de treinamento para cada exercício foi realizada na semana anterior ao início do protocolo experimental por meio do teste de repetições máximas<sup>19</sup>. Todas as participantes foram submetidas a três sessões de testes, em dias alternados, com intervalo de 48 horas entre as sessões. Cada sessão foi composta por uma série de aquecimento, com 50% da carga estimada para a primeira tentativa e três tentativas consecutivas para determinação das cargas referentes a 10-12 RM. O intervalo de recuperação entre as tentativas foi de cinco minutos.

As sessões de treinamento foram realizadas em três séries de 10 a 12 repetições máximas (RM), com intervalo de recuperação entre as séries e exercícios de 90 segundos. A cadência dos movimentos foi de aproximadamente dois segundos para a fase concêntrica e três segundos para a fase excêntrica. Um cronômetro digital foi empregado para determinar o tempo médio de cada repetição (tempo total da série/número de repetições realizadas) e instruções verbais foram realizadas sempre que a cadência não fosse respeitada (com exceção das repetições próximas da fadiga). As cargas de treinamento foram reajustadas sempre que o número máximo de repetições pré-estabelecido (12 RM) fosse ultrapassado em duas repetições na última série. Para tanto, a resistência externa foi suficientemente incrementada (2 a 10%) para que o número de repetições na última série voltasse ao limite inferior pré-estabelecido (10 RM). O exercício para o grupamento muscular do abdômen foi executado em uma prancha sem inclinação, com o peso do próprio corpo, em duas séries fixas de 15 repetições. Todas as sessões de teste e treinamento foram realizadas na mesma hora do dia e supervisionadas pelos pesquisadores.

### Tratamento estatístico

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar se os dados diferiram de uma distribuição normal. O teste *t* de Student para amostras independentes foi empregado para analisar possíveis diferenças entre os grupos nas condições iniciais. Os possíveis efeitos relacionados ao TP nas características físicas e variáveis hemodinâmicas das participantes foram examinados por meio da análise de variância (ANOVA)  $2 \times 2$  (Grupo  $\times$  Momento), com medidas repetidas no último fator. A análise de covariância (ANCOVA) foi empregada quando as condições iniciais entre os grupos diferiram estatisticamente, com as medidas do pré-período experimental sendo adotadas como covariáveis. O teste de Levene não apontou diferenças na variância/covariância entre os grupos. O tamanho do efeito ( $\eta_p^2$ ) para a interação Grupo  $\times$  Momento também foi calculado. O nível de significância adotado para todas as análises foi de  $p < 0,05$ . O pacote estatístico utilizado foi o SPSS, versão 17.0.

## RESULTADOS

O nível de aderência para o GT foi alto, com as participantes atendendo 97% das sessões de treinamento. Duas participantes se ausentaram em duas sessões e três participantes em uma. Nenhum efeito adverso foi observado com o TP.

As características físicas das participantes de ambos os grupos, nos momentos pré e pós-período experimental, são apresentadas na tabela 1. Nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos na condição inicial. A estatura e IMC não se alteraram após o período experimental para ambos os grupos. Embora a interação significativa Grupo  $\times$  Momento tenha sido verificada para massa corporal, o tamanho do efeito observado foi pequeno ( $\eta_p^2 = 0,24$ ). Na tabela 2 são apresentados os valores de PAS, PAD, PAM e FC de repouso nos momentos pré e pós-período experimental para ambos os grupos. Reduções atribuíveis ao TP foram observadas apenas para a

PAS ( $\eta_p^2 = 0,51$ ). Ao corrigir os valores de PAD e PAM pela diferença da condição inicial, a ANCOVA não mostrou interação Grupo x Momento significativa ( $\eta_p^2 = 0,01$ ; 0,11, respectivamente).

**Tabela 1.** Características físicas das participantes do grupo treinamento com pesos (GT) e controle (GC) nos momentos pré e pós oito semanas de período experimental (valores em média  $\pm$  desvio-padrão).

Variáveis	GT (n = 10)	GC (n = 7)	Efeitos	F	P
Massa corporal (kg)			ANOVA		
Pré	62,1 $\pm$ 12,4	63,6 $\pm$ 11,2	Grupo	0,03	0,86
Pós	62,7 $\pm$ 12,8*	63,3 $\pm$ 10,7	Momento	0,96	0,34
$\Delta$	0,6	-0,3	Grupo x Momento	4,91	0,04
Estatura (cm)			ANOVA		
Pré	157,3 $\pm$ 7,7	156,6 $\pm$ 5,3	Grupo	0,10	0,75
Pós	157,4 $\pm$ 7,4	156,4 $\pm$ 5,5	Momento	0,85	0,37
$\Delta$	0,1	-0,2	Grupo x Momento	1,40	0,25
IMC (kg/m <sup>2</sup> )			ANOVA		
Pré	25,0 $\pm$ 4,2	26,1 $\pm$ 5,4	Grupo	0,19	0,67
Pós	25,2 $\pm$ 4,4	26,2 $\pm$ 5,5	Momento	1,76	0,20
$\Delta$	0,2	0,1	Grupo x Momento	0,08	0,78

$\Delta$  = Mudança absoluta da média; \* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao momento pré-treinamento.

**Tabela 2.** Comportamento da pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD, respectivamente) e pressão arterial média (PAM) durante repouso para os grupos treinamento com pesos (GT) e controle (GC) nos momentos pré e pós-período experimental de oito semanas (valores em média  $\pm$  desvio-padrão).

Variáveis	GT (n = 10)	GC (n = 7)	Efeitos	F	P
PAS (mmHg)			ANOVA		
Pré	130,6 $\pm$ 5,0	120,6 $\pm$ 16,7	Grupo	0,18	0,67
Pós	117,4 $\pm$ 9,2*	126,0 $\pm$ 13,3	Momento	2,70	0,12
$\Delta$	-13,2	6,6	Grupo x Momento	15,49	<0,01
PAD (mmHg)			ANCOVA		
Pré	86,2 $\pm$ 8,5	74,6 $\pm$ 7,5	Grupo	0,02	0,89
Pós	75,2 $\pm$ 8,5*	71,4 $\pm$ 6,6	Momento	11,17	<0,01
$\Delta$	-11,0	-3,2	Grupo x Momento	0,02	0,89
PAM (mmHg)			ANCOVA		
Pré	101,5 $\pm$ 7,7	89,9 $\pm$ 10,4	Grupo	1,73	0,21
Pós	89,8 $\pm$ 7,2*	89,6 $\pm$ 8,5	Momento	5,56	0,03
$\Delta$	-11,7	-0,3	Grupo x Momento	1,73	0,21
FC (bat/min)			ANOVA		
Pré	75,7 $\pm$ 7,6	76,6 $\pm$ 9,7	Grupo	0,08	0,78
Pós	77,4 $\pm$ 10,7	74,7 $\pm$ 7,8	Momento	0,01	0,97
$\Delta$	1,7	-1,9	Grupo x Momento	0,53	0,48

$\Delta$  = Mudança absoluta da média; \* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao momento pré.

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar o efeito de oito semanas de TP na PAS, PAD, PAM e FC em idosas sem hipertensão arterial. A hipótese testada foi que o TP promoveria decréscimos significativos na PAS, PAD e PAM em idosas sem experiência prévia em TP. De acordo com o posicionamento do Colégio Americano de Medicina do Esporte<sup>8</sup>, o protocolo de TP empregado no presente trabalho foi delineado para indivíduos iniciantes, sendo caracterizado com intensidade moderada, volume de baixo a moderado para cada exercício (três séries de 10-12 RM) e com velocidade de movimento de lenta a moderada. Com base na análise dos resultados, o protocolo de TP com essas características mostrou-se eficaz na redução da PAS de repouso (tabela 2).

Diferentes estudos realizados com adultos idosos têm demonstrado resultados contraditórios no comportamento da PA após a prática de TP<sup>9,10,20-22</sup>. Wood *et al.*<sup>9</sup> reportaram reduções na FC, sem qualquer alteração na PAS, PAD e PAM após 12 semanas de TP em adultos idosos de ambos os gêneros. Taaffe *et al.*<sup>20</sup> encontraram reduções significativas apenas para a PAD após o emprego de dois diferentes volumes de TP em homens e mulheres idosos (um e três séries de 8-RM). Contrário a esses achados, Tsutsumi *et al.*<sup>22</sup> demonstraram reduções na PAS ao empregar protocolos de TP com diferentes intensidades (55-65 e 75-85% de 1-RM). Para a PAD, reduções significativas foram observadas apenas para o treinamento realizado com menor intensidade. Os principais fatores intervenientes nos diferentes resultados encontrados podem estar relacionados às características da amostra estudada (ex.: influência genética)<sup>23</sup> e a manipulação das variáveis do TP, que podem alterar a magnitude do estresse imposto ao sistema cardiovascular<sup>24</sup> e sua modulação autônoma<sup>25</sup>. Janning *et al.*<sup>26</sup> têm demonstrado, por exemplo, que apenas a manipulação da ordem de execução dos exercícios com pesos pode promover alterações na duração da resposta hipotensiva pós-exercício em adultas idosas.

No presente trabalho, a redução de 13,2 mmHg nos valores médios da PAS foi superior ao relatado em sujeitos jovens<sup>27</sup>, porém, está de acordo com os resultados observados em adultos idosos. Terra *et al.*<sup>21</sup>, por exemplo, observaram reduções de 10,5 mmHg na PAS de idosas hipertensas após 12 semanas de TP, sem alteração significativa da PAD. Castaneda *et al.*<sup>28</sup> também têm reportado reduções isoladas na PAS de 9,7 mmHg em idosos diabéticos. Esses achados indicam que o TP pode ser uma importante estratégia no controle da PAS e, por consequência, apresentar impacto positivo na redução do risco para o desenvolvimento de diferentes doenças cardiovasculares em idosos. De fato, tem sido reportado reduções de 40% no risco de acidentes cerebrovasculares e de 15% no risco de infarto agudo do miocárdio após redução persistente de 5 mmHg na PAS de repouso<sup>29</sup>.

Polito<sup>15</sup> tem destacado que, embora o TP possa ter importantes efeitos sobre o sistema cardiovascular, a principal aplicabilidade dessa forma de treinamento é a alteração nas diferentes expressões da força muscular. Neste sentido, o aumento na força muscular pode proporcionar redução da ativação muscular e demanda metabólica para um mesmo esforço absoluto. Essas adaptações repercutiriam positivamente sobre as repostas hemodinâmicas, levando ao menor estresse cardiovascular durante um esforço aeróbico submáximo em adultos idosos<sup>30</sup>. Em adição, o TP tem se mostrado uma contramedida importante no envelhecimento muscular e na incidência de doenças crônico-degenerativas, em especial a síndrome metabólica, por repercutir positivamente na resistência a insulina, obesidade

abdominal e dislipidemia. Embora os resultados do presente estudo auxiliem na compreensão do efeito do TP na PA de adultas idosas, o presente protocolo experimental não permite descartar a possibilidade de fatores nutricionais terem contribuído para as respostas observadas. O não emprego do monitoramento ambulatorial da pressão arterial deve ser considerado ao interpretar os resultados do presente estudo. Embora as mensurações dos valores pressóricos por meio do método auscultatório apresentem limitações, essa medida é amplamente empregada na prática clínica e pode ser um preditor independente de mudanças na PAS e PAD central<sup>20</sup>.

## CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que o TP se mostra um modelo seguro e eficaz para promover adaptações no sistema cardiovascular de mulheres idosas sem hipertensão arterial. Oito semanas de treinamento podem repercutir positivamente na PAS, levando a reduções significativas nos valores de repouso de mulheres idosas e auxiliando na prevenção primária da hipertensão arterial e outras comorbidades que estão associadas ao processo de envelhecimento.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

- Franklin SS, Gustin W 4th, Wong ND, Larson MG, Weber MA, Kannel WB, et al. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure. The Framingham Heart Study. *Circulation* 1997;96:308-15.
- Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. 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* 2002;360:1903-13.
- Cesarino CB, Cipullo JP, Martin JFV, Ciorlia LA, Godoy MRP, Cordeiro JA, et al. Prevalência e fatores sociodemográficos em hipertensos de São José do Rio Preto. *Arq Bras Cardiol* 2008;91:31-5.
- Costa JSD, Barcellos FC, Sclovitz ML, Sclovitz IKT, Castanheira M, Olinto MTA, et al. Prevalência de Hipertensão Arterial em Adultos e Fatores Associados: um Estudo de Base Populacional Urbana em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2007;88:59-65.
- Lessa I. Epidemiologia da insuficiência cardíaca e da hipertensão arterial sistêmica no Brasil. *Rev Bras de Hipertens* 2001;8:383-92.
- Martinez MC, Latorre MRDO. Fatores de Risco para Hipertensão Arterial e Diabetes Melito em Trabalhadores de Empresa Metalúrgica e Siderúrgica. *Arq Bras Cardiol* 2006;87:471-9.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI diretrizes brasileira de hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010;95:1-51.
- American College of Sports Medicine (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:687-708.
- Wood RH, Reyes R, Welsch MA, Favalaro-Sabatier J, Sabatier M, Matthew Lee C, et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1751-8.
- Simons R, Andel R. The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. *J Aging Health* 2006;18:91-105.
- Stewart KJ, Bacher AC, Turner KL, Fleg JL, Hees PS, Shapiro EP, et al. Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2005;165:756-62.
- Sallinen J, Fogelholm M, Pakarinen A, Juvonen T, Volek JS, Kraemer WJ, et al. Effects of strength training and nutritional counseling on metabolic health indicators in aging women. *Can J Appl Physiol* 2005;30:690-707.
- Castinheiras-Neto AG, Costa-Filho IR, Farinatti PTV. Respostas cardiovasculares ao exercício resistido são afetadas pela carga e intervalos entre séries. *Arq Bras Cardiol* 2010;95:493-501.
- Queiroz ACC, Kanegusuku H, Forjaz CLM. Efeitos do treinamento resistido sobre a Pressão Arterial de idosos. *Arq Bras Cardiol* 2010;95:135-140.
- Polito MD. Força muscular versus pressão arterial de repouso: uma revisão baseada no treinamento com pesos. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15:299-305.
- Parker BA, Kalasky MJ, Proctor DN. Evidence for sex differences in cardiovascular aging and adaptive responses to physical activity. *Eur J Appl Physiol* 2010;110:235-46.
- Gordon, C.C., Chumlea, W.C. and Roche, A.F. (1988) Stature, recumbent length, and weight. In: Anthropometric Standardizing Reference Manual. Ed. Lohman T.G., Roche A.F. and Martorell R. Champaign: Human Kinetics Books.
- Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, Jones DW, Kurtz T, Sheps SG, Rocella EJ. 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. *Circulation* 2005;111(5):697-716.
- Feigenbaum MS, Pollock ML. Prescription of resistance training for health and disease. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:38-45.
- Taaffe DR, Galvão DA, Sharman JE, Coombes JS. Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. *J Hum Hypertens* 2007;21:96-8.
- Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG, et al. Reduction of arterial pressure and double product at rest after resistance exercise training in elderly hypertensive women. *Arq Bras Cardiol* 2008;91:274-9.
- Tsutsumi T, Don BM, Zaichkowsky LD, Delizonna LL. Physical fitness and psychological benefits of strength training in community dwelling older adults. *Appl Human Sci* 1997;16:257-66.
- Delmonico MJ, Ferrell RE, Meerasahib A, Martel GF, Roth SM, Kostek MC, et al. Blood pressure response to strength training may be influenced by angiotensinogen A-20C and angiotensin II type I receptor A1166C genotypes in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 2005;53:204-10.
- de Souza Nery S, Gomides RS, da Silva GV, de Moraes Forjaz CL, Mion D Jr, Tinucci T. Intra-arterial blood pressure response in hypertensive subjects during low- and high-intensity resistance exercise. *Clinics (Sao Paulo)* 2010;65:271-7.
- Lima AH, Forjaz CL, Silva GQ, Meneses AL, Silva AJ, Ritti-Dias RM. Acute effect of resistance exercise intensity in cardiac autonomic modulation after exercise. *Arq Bras Cardiol* 2011;96:498-503.
- Jannig PR, Cardoso AC, Fleischmann E, Coelho CW, Carvalho T. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15:338-41.
- Gerage AM, Cyrino ES, Schiavoni D, Nakamura FY, Ronque ERV, Gurjão ALD et al. Efeito de 16 semanas de treinamento com pesos sobre a pressão arterial em mulheres normotensas e não-treinadas. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13:361-5.
- Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002;25:2335-41.
- Collins R, Peto R, MacMahon S, Hebert P, Fiebach NH, Eberlein KA, et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 2, Short-term reductions in blood pressure: overview of randomised drug trials in their epidemiological context. *Lancet* 1990;335:827-38.
- Lovell DI, Cuneo R, Gass GC. Resistance training reduces the blood pressure response of older men during submaximum aerobic exercise. *Blood Press Monit* 2009;14:137-44.
- Hurley BF, Hanson ED, Sheaff AK. Strength training as a countermeasure to aging muscle and chronic disease. *Sports Med* 2011;41:289-306.