

Respostas agudas da pressão arterial após sessões de treinamento resistido

Acute blood pressure responses to resistance training sessions

Gustavo Graeff Kura¹, Alessandra Paula Merlin¹, Hugo Tourinho Filho²

RESUMO

Atualmente há um crescente interesse em investigar os efeitos agudos provocados pelos exercícios resistidos sobre a pressão arterial (PA). No entanto, os resultados disponíveis na literatura apresentam resultados controversos. O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos provocados pelos exercícios resistidos nas respostas da PA, pós-exercício, utilizando diferentes intensidades de treinamento. Durante três dias, nove sujeitos do sexo masculino, normotensos, passaram por uma bateria de testes e medidas. Em um primeiro momento foram realizadas as medidas antropométricas e foi feito o teste de uma repetição máxima (1RM). No segundo dia foram verificadas as respostas de PA após uma sessão de exercícios resistidos a 40% de 1RM, realizadas com 3 séries de 20 repetições. No terceiro dia uma última verificação foi realizada após uma sessão de exercícios resistidos executados a 80% de 1RM, com 3 séries de 10 repetições. Após o término de cada sessão, a PA foi registrada nos minutos 5, 15, 25, 35, 45, 55 e 65. Para análise dos dados, utilizou-se ANOVA para medidas repetidas, sendo considerado como significância estatística $p \leq 0,05$. Em ambas as sessões de treinamento os valores da PA sistólica (PAS) e PA diastólica (PAD) verificadas após o término dos exercícios permaneceram inalterados. Desse modo, no presente estudo, os exercícios resistidos não provocaram um efeito hipotensivo pós-exercício, bem como a intensidade do exercício não interferiu no comportamento da PAS e da PAD.

PALAVRAS-CHAVE

Exercício físico; hipotensão pós-exercício; pressão arterial.

ABSTRACT

There is growing interest to investigate the acute effects of resistance exercise on blood pressure (BP). However, the results reported in the literature are controversial. The objective of this study was to evaluate the effects of resistance exercise on post-exercise BP responses using different training intensities. Nine normotensive men underwent a battery of exercise tests and measurements over a period of 3 days. On the first day, anthropometric measurements were obtained and the subjects underwent one repetition maximum (1RM) testing. On the second day, BP responses were evaluated after a session of resistance exercise at 40% of 1RM, which consisted of three series of 20 repetitions. On the third day, BP responses were again evaluated after a session of resistance exercise at 80% of 1RM, which consisted of three series of 10 repetitions. BP was measured 5, 15, 25, 35, 45, 55 and 65 min after the end of each session. ANOVA for repeated measures was used for analysis of the data, with $p \leq 0.05$ indicating statistical significance. Systolic and diastolic BP remained unchanged after the end of exercise in the two training sessions. In conclusion, in the present study resistance exercise did not cause post-exercise hypotension and the intensity of exercise did not interfere with the systolic or diastolic BP response.

KEYWORDS

Exercise; post-exercise hypotension; blood pressure.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial é uma das mais comuns desordens médicas. Sabe-se que os indivíduos portadores de hipertensão arterial têm uma maior probabilidade de desenvolver doença arterial coronariana, além de, frequentemente, agregarem diversos fatores de risco cardiovasculares.¹

Uma das estratégias para diminuir esses fatores de risco é a modificação no estilo de vida, que tem sido recomendada para a prevenção, tratamento e controle da hipertensão arterial, sendo o exercício físico um componente integral e indispensável nesse processo.^{1,2}

O exercício físico pode resultar em diminuição da pressão arterial (PA) de repouso, e essas diminuições nos valores pressóricos podem ser tanto de ordem aguda^{3,4} como de ordem crônica.^{5,6}

A diminuição dos valores de PA quando ocorre após o término do exercício físico, recebe a denominação de efeito hipotensivo pós-exercício, que significa redução dos valores de repouso da PA após o término do esforço.³

No entanto, o efeito hipotensivo parece ter evidências mais consistentes quando induzido pelo exercício aeróbio do que pelos exercícios resistidos.^{1,7} Esse fato pode ser explicado, em parte, pelo princípio da especificidade do treinamento, que descreve os exercícios resistidos como sendo um estímulo insuficiente para estimular o condicionamento cardiovascular, já que nesses exercícios uma quantidade relativamente pequena de sangue é bombeada a uma pressão alta.⁸

Baseando-se nesse princípio, os exercícios resistidos foram ignorados por muitos anos quando a preocupação estava voltada para o sistema cardiovascular. Isso explica por que apenas os exercícios aeróbios eram recomendados e utilizados para promover saúde cardiovascular.⁹

Recentemente, o interesse em pesquisar o efeito dos exercícios resistidos sobre as respostas pressóricas pós-exercício vem crescendo expressivamente, porém os resultados encontrados na literatura ainda não se apresentam de forma consensual. Alguns estudos têm constatado um aumento,¹⁰⁻¹⁴ uma manutenção,^{15,16} ou ainda uma redução da PA sistólica (PAS).¹⁷⁻¹⁹ Quanto à PA diastólica (PAD), os estudos vêm demonstrando uma manutenção^{12,15,16,20} ou uma queda após uma única sessão de exercícios resistidos.^{19,21,22}

Ao analisar os dados disponíveis na literatura sobre os efeitos dos exercícios resistidos nas respostas pressóricas pós-exercício, é perceptível uma grande discrepância nos resultados encontrados. Tais discrepâncias podem estar relacionadas com a intensidade de treinamento utilizada nesses estudos.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos provocados pelos exercícios resistidos nas respostas da PA, pós-exercício, utilizando diferentes intensidades de treinamento.

METODOLOGIA

Participaram do estudo nove sujeitos do sexo masculino, normotensos, voluntários, com pouca ou nenhuma experiência em exercícios resistidos (Tabela 1). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento antes da realização do estudo; não apresentavam comprometimento de saúde; não utilizavam medicação; não consumiram café antes da coleta nem realizaram exercícios com grande demanda energética.

Este estudo atendeu às normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional da Saúde e foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo, conforme Registro 188/2011.

Os sujeitos compareceram no local das coletas em três dias distintos: no primeiro dia foram realizadas as medidas antropométricas e foi feito o teste de uma repetição máxima (1RM) nos exercícios supino reto, adução de ombros, extensão de ombros, *leg press* e extensão de pernas.

Para a obtenção da estatura utilizou-se um estadiômetro com precisão de 0,1 cm; na verificação da massa corporal foi empregada uma balança com precisão de 0,05 kg. A partir desses valores calculou-se o índice de massa corporal (IMC) por meio da equação: $[IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}]$.

As verificações das respostas pressóricas pós-exercício foram realizadas em dois dias distintos não consecutivos. Na primeira sessão foram realizados os exercícios resistidos a 40% de 1RM, com 3 séries de 20 repetições cada. Na segunda sessão os exercícios foram realizados a 80% de 1RM, sendo 3 séries de 10 repetições.

Para estabelecer os valores da PA de repouso, a verificação foi realizada antes das sessões de exercícios resistidos a 40 e 80% de 1RM. Os sujeitos permaneceram sentados por 15 minutos e as anotações da PA foram feitas nos minutos 5, 10 e 15, sendo considerada a PA de repouso a média das 3 medidas.

Após o término de cada sessão de exercícios resistidos, a PA foi registrada nos minutos 5, 15, 25, 35, 45, 55 e 65. Em todos os casos a verificação foi executada por um avaliador treinado, por intermédio do método auscultatório utilizando-se um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (*Bic*[®]) e um estetoscópio Rappaport STD (*Diasyst*[®]), de acordo com a publicação VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão.²³

Tabela 1. Variáveis que caracterizam a amostra.

Idade	23 ± 3,93
Massa corporal (kg)	71 ± 7,72
Estatura (cm)	171 ± 5,19
IMC (kg/m ²)	24 ± 2,24

IMC: índice de massa corporal.

Os dados foram processados e avaliados por meio do pacote estatístico *Statsoft*[®]. Foi utilizada a estatística descritiva para caracterização da amostra e a análise de variância (ANOVA) *two-way* foi empregada para medidas repetidas, a fim de comparar os valores da PA antes e após o término das sessões de treinamento (o índice de significância adotado foi de $p < 0,05$).

RESULTADOS

O comportamento da PA pode ser verificado na Tabela 2 e nos Gráficos 1 e 2. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas respostas da PA, quando comparadas às sessões de treinamento resistido, bem como do período de repouso para o pós-exercício.

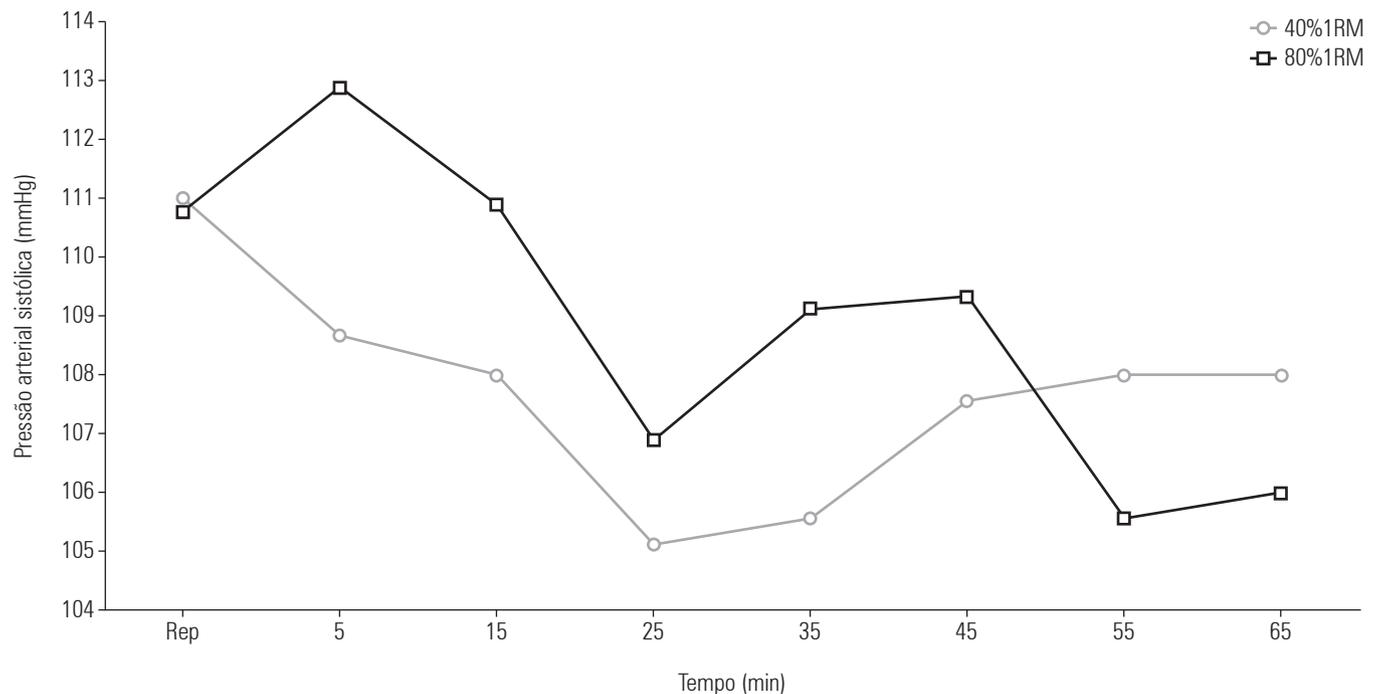
DISCUSSÃO

Os resultados encontrados neste estudo não demonstraram elevações nos valores da PAS e da PAD, em ambas as sessões de treinamento. Nos estudos em que foram verificadas elevações na PAS após uma sessão de exercício resistido, parece ser de consenso que tais elevações ocorreram imediatamente após o término do treinamento. Focht e Koltyn¹⁰ verificaram que logo após uma sessão de treinamento resistido realizada na intensidade de 80% 1RM a PAS elevou-se; em contrapartida, a PAS permaneceu inalterada após o término de uma sessão de exercícios resistidos realizados na intensidade de 50% 1RM. Seguindo essa tendência, os estudos de O'Connor et al.¹² e Raglin, Turner e Eksten¹³ também demonstraram elevações na PAS logo após o

Tabela 2. Comportamento da pressão arterial no repouso e após a realização das sessões de treinamento.

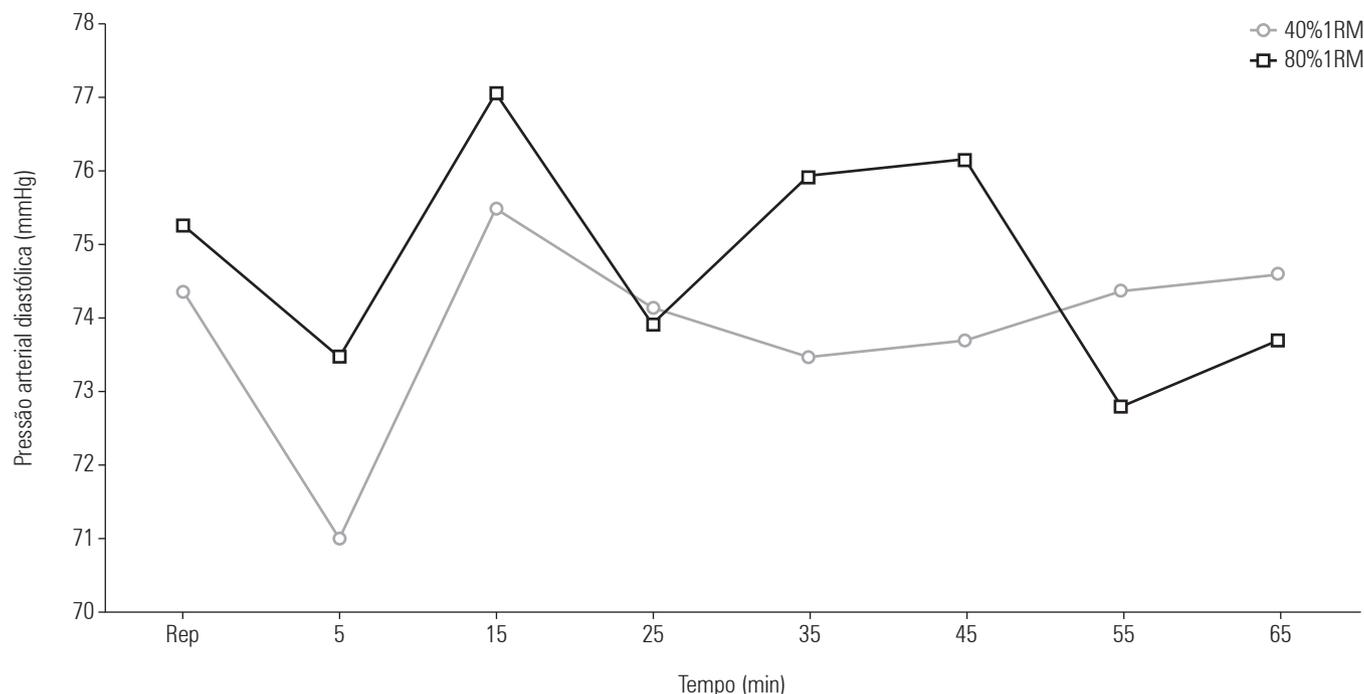
	Pressão arterial sistólica		Pressão arterial diastólica	
	40% 1RM	80% 1RM	40% 1RM	80% 1RM
Repouso	111,0 ± 8,9	110,7 ± 7,3	74,2 ± 10,6	75,1 ± 5,6
5 min	108,6 ± 15,9	112,8 ± 9,8	70,8 ± 13,0	73,3 ± 9,3
15 min	108,0 ± 5,9	110,8 ± 9,7	75,3 ± 11,5	76,8 ± 6,8
25 min	105,1 ± 8,1	106,8 ± 9,9	74,0 ± 10,0	73,7 ± 7,4
35 min	105,5 ± 6,6	109,1 ± 9,6	73,3 ± 10,3	75,7 ± 6,1
45 min	107,5 ± 5,7	109,3 ± 11,0	73,5 ± 8,2	76,0 ± 8,5
55 min	108,0 ± 6,2	105,5 ± 9,3	74,2 ± 6,8	72,6 ± 9,2
65 min	108,0 ± 7,4	106,0 ± 11,6	74,4 ± 7,1	73,5 ± 11,1

1RM: uma repetição máxima.



1RM: uma repetição máxima.

Gráfico 1. Respostas da pressão arterial sistólica no repouso e após a realização das sessões de treinamento.



1RM: uma repetição máxima.

Gráfico 2. Respostas da pressão arterial diastólica no repouso e após a realização das sessões de treinamento.

término de uma sessão de treinamento resistido. Tais elevações, quando ocorrem, tendem a manter-se somente nos instantes iniciais após o término da sessão de treinamento^{13,14} ou perduram, no máximo, 15 minutos após o término de cada sessão.¹²

No presente estudo, durante os momentos em que a PA foi verificada, os valores da PAS e da PAD permaneceram inalterados após o término das sessões de treinamento. Corroborando os resultados deste estudo, Roltsch et al.²⁰ não verificaram mudanças na PAS e na PAD durante o período de 24 horas em que a PA foi monitorada ambulatorialmente. Convém destacar que tanto no estudo de Roltsch et al.²⁰ quanto no presente estudo a amostra era composta por jovens normotensos, fato que pode ter contribuído para a obtenção de resultados semelhantes, uma vez que a hipotensão pós-exercício é mais evidente em hipertensos.^{4,24} Em normotensos o efeito hipotensivo pós-exercício tende a ser muito menos consistente e em menor magnitude do que em hipertensos.³

Seguindo essa linha de raciocínio, o estudo de Santos e Simão¹⁵ investigou o comportamento da PA após uma sessão de exercício resistido realizada em 3 séries de 10RM. Nesse trabalho, a PA de jovens normotensos foi monitorada pelo método auscultatório, durante 60 minutos, e, à semelhança do presente estudo, não foram verificadas reduções significativas na PA pós-esforço quando os valores foram comparados aos resultados obtidos em repouso.

Nesse contexto, entre os diferentes estudos já realizados, não há um consenso que o treinamento resistido provoque um efeito hipotensivo pós-exercício. A inconsistência de informações favoráveis ao efeito hipotensivo pós-exercício pode estar associada às inúmeras variáveis envolvidas, como a forma de medição PA e o período de acompanhamento pós-exercício, além da variação nos protocolos de treinamento utilizados e população investigada.^{14,25} Assim, torna-se difícil a comparação entre estudos cujas características metodológicas são variadas.¹⁴

No delineamento experimental do nosso estudo foi proposto um volume de treinamento proporcional entre os grupos, ou seja, a relação carga-repetição foi semelhante nos dois grupos experimentais, porém a intensidade de treinamento utilizada foi diferente. Com isso, procurou-se determinar se a intensidade do exercício influenciaria nas respostas pressóricas pós-exercício. Essa questão é de suma importância em pessoas hipertensas, pois se o treinamento resistido realizado com intensidades mais moderadas for efetivo em provocar um efeito hipotensivo, evitará as respostas cardiovasculares exageradas verificadas durante os exercícios de alta intensidade.²⁶

Em estudo prévio, investigamos o comportamento da PA após a realização de um programa de treinamento resistido que utilizou volumes e intensidades progressivas, com cargas de trabalho submáximas. Neste estudo, seguimos as recomendações para a prescrição de treinamento resistido em

portadores de doença cardiovascular,²⁷ todavia demonstramos que a PA não aumentou ou diminuiu após uma sessão de treinamento resistido de baixa intensidade.¹⁶

Contrariando, em parte, os resultados do presente estudo, Polito et al.¹⁷ verificaram um efeito hipotensivo pós-exercício em sessões de exercícios resistidos. Esses autores analisaram os efeitos de duas sequências de exercícios resistidos que foram realizadas com diferentes intensidades e mesmo volume de treinamento. No estudo de Polito et al.¹⁷ não foram verificadas diferenças significativas quando comparadas às respostas da PAS e da PAD obtidas entre as diferentes intensidades, bem como nenhum dos valores de PA foi significativamente elevado quando comparado com os valores de repouso. No entanto, a sequência de exercícios realizada na intensidade de 50% da carga de 6 repetições máximas, com 12 repetições, as reduções da PAS foram visualizadas por até 40 minutos, enquanto na sequência de exercícios de 6 repetições máximas a redução da PAS foi observada por até 60 minutos. Para os autores, esses resultados sugerem que a intensidade do treinamento pode influenciar a duração do efeito hipotensivo, mas não a magnitude da redução.

Usando sequências distintas de exercícios resistidos, Brown et al.¹¹ compararam 3 séries de 5 exercícios a 40 e 70% de 1RM, que eram realizados, respectivamente, entre 20–25 e 8–10 repetições. Ao término do estudo, os autores demonstraram um efeito hipotensivo pós-exercício na PAD que foi similar entre as sequências. Desse modo, exercícios resistidos realizados com intensidades mais elevadas não estão associados a maiores reduções na PA pós-exercício; assim, diferentes intensidades de exercícios produzem a mesma resposta na PA pós-exercício.

CONCLUSÃO

Em suma, pode-se concluir que as elevações na PA evidenciadas durante a execução de exercícios resistidos não persistiram após o término do exercício. A hipótese levantada de que os exercícios resistidos realizados em diferentes intensidades podem provocar um efeito hipotensivo pós-exercício não foi confirmada neste estudo, bem como a intensidade do exercício não interferiu no comportamento da PAS e da PAD após o término de uma sessão de exercícios resistidos.

REFERÊNCIAS

1. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(3):533-53.
2. Brandão AP, Brandão AA, Magalhães MEC, et al. Epidemiologia da hipertensão arterial. *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo.* 2003;13(1):7-19.
3. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens.* 2002;16(4):225-36.
4. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Rev.* 2001;29(2):65-70.
5. Halbert JA, Silagy CA, Finucane P, et al. The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials of 4 weeks or longer. *J Hum Hypertens.* 1997;11(10):641-9.
6. Whelton SP, Chin A, Xin X, et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med.* 2002;136(7):493-503.
7. Forjaz CLM, Rezk CC, Melo CM, et al. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. *Rev Bras Hipertens.* 2003;10(2):119-24.
8. Fleck SJ, Kraemer WM. Fundamentos do treinamento de força muscular. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda; 1999.
9. Forjas CLM, Rezk CC, Cardoso Junior CG. Exercícios resistidos e sistema cardiovascular. In: Negrão CN, Barreto ACP, organizador. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata.* São Paulo: Manole; 2005.
10. Focht BC, Koltyn KF. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(3):456-63.
11. Brown SP, Clemons JM, He Q, et al. Effects of resistance exercise and cycling on recovery blood pressure. *J Sports Sci.* 1994;12(5):463-8.
12. O'Connor PJ, Bryant CX, Veltri JP, et al. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(4):516-21.
13. Raglin JS, Turner PE, Eksten F. State anxiety and blood pressure following 30 min of leg ergometry or weight training. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(9):1044-8.
14. Mediano MFF, Paravidino V, Simão R, et al. Subacute behavior of the blood pressure after power training in controlled hypertensive individuals. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(6):337-40.
15. Santos EMR, Simão R. Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercícios resistidos. *Fit Perform J.* 2005;4(4):227-31.
16. Kura GG, Tourinho Filho H, Merlin AP, et al. Treinamento de força de intensidade progressiva não altera a pressão arterial pós-exercício de idosos hipertensos. *Rev Bras Ciênc e Mov.* 2013;21(2):57-63.
17. Polito MD, Simão R, Senna GVV, et al. Hypotensive effects of resistance exercises performed at different intensities and same work volumes. *Rev Bras Med Esporte.* 2003;9(2):74-7.
18. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res Natl Strength Cond Assoc.* 2001;15(2):210-6.
19. Rezk CC, Marrache RCB, Tinucci T, et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol.* 2006;98(1):105-12.
20. Roltsch MH, Mendez T, Wilund KR, et al. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(6):881-6.
21. Bermudes AML de M, Vassallo DV, Vasquez EC, et al. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbico. *Arq Bras Cardiol.* 2004;82(1):57-64.
22. Jannig PR, Cardoso AC, Fleischmann E, et al. Influence of resistance exercises order performance on post-exercise hypotension in hypertensive elderly. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(5):338-41.
23. Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1):1-51.
24. Brum PC, Forjaz CL de M, Tinucci T, et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev Paul Educ Fis.* 2004;18:21-31.
25. Lizardo JHF, Simões HG. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(3):289-95.
26. Polito MD, Farinatti P de TV. Blood pressure behavior after counter-resistance exercises: a systematic review on determining variables and possible mechanisms. *Rev Bras Med Esporte.* 2006;12(6):386-92.
27. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation.* 2007;116(5):572-84.