

Impacto do Treinamento de Força em Circuito na Pressão Arterial de Jovens

Artigo
Original

Impact of Circuit Strength Training on Blood Pressure in Adolescents

5

Milene Granja Saccomani¹, Juliano Casonatto¹, Diego Christofaro¹, Cássio Santana Gonçalves¹,
Roberto Simão², Belmiro Freitas de Salles³, Marcos Doederlein Polito¹

Resumo

Fundamentos: As investigações do comportamento cardiovascular após o treinamento de força são escassas em jovens.

Objetivo: Avaliar o impacto de uma sessão de treinamento de força em jovens na pressão arterial sistólica (PAS), na diastólica (PAD), na média (PAM) e na frequência cardíaca (FC).

Métodos: Foram estudados 28 meninos e meninas, sendo 15 componentes do grupo experimental (16±1 ano; 56,0±10,3kg; 1,68±0,1m) e 13 (15±1 ano; 57,3±12,6kg; 1,68±0,1m) do grupo-controle. O grupo experimental realizou um circuito em duas passagens de 12 repetições nos exercícios supino, cadeira extensora, puxada no *pulley*, mesa flexora, desenvolvimento, panturrilha, rosca bíceps e rosca tríceps. As respostas cardiovasculares foram medidas em repouso e em ciclos de 15min após o exercício durante 1 hora.

Resultados: A FC foi significativamente ($p<0,05$) mais elevada na medida de 15min pós-exercício (91,3±3,2bpm) em relação ao repouso (85,1±4,4bpm). Nas duas medidas seguintes, os valores foram semelhantes ao de repouso, enquanto que na última medida o valor foi significativamente ($p<0,05$) menor (77,3±2,7bpm). Para a PAS, os valores de todas as medidas foram menores ($p<0,01$) que o repouso (119,7±2,0mmHg), sendo o pico hipotensivo observado na última medida (110,5±1,6mmHg). A PAD e PAM exibiram valores menores que o repouso em todas as medidas, apresentando na última medida redução ($p<0,01$) em relação ao grupo-controle (67,0±1,2mmHg *vs.* 74,9±1,8mmHg e 78,2±1,0mmHg *vs.* 84,8±1,9mmHg, para PAD e PAM, respectivamente).

Abstract

Background: There are few studies of cardiovascular response after strength training in adolescents.

Objective: To assess the impact on systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) among adolescents after a strength training session.

Methods: Twenty-eight boys and girls were divided into an experimental group (n=15; 16±1 years old; 56.0±10.3kg; 1.68±0.1m) and control group (n=13; 15±1 years old; 57.3±12.6kg; 1.68±0.1m). The experimental group performed two circuit training sets with chest press, leg extension, lat pull down, leg flexion, shoulder press, calf press, biceps curl, and triceps curl exercises (12 repetitions). The cardiovascular responses were measured at rest and for one hour, at 15-minute cycles after the training session.

Results: The HR was significantly higher ($p<0.05$) 15min post-exercise (91.3±3.2bpm) than at rest (85.1±4.4bpm). The values for the next two measurements were similar to the at rest values, while the final measurement was significantly lower (77.3±2.7bpm; $p<0.05$) than at rest. The post-exercise SBP values were lower than at rest (119.7±2.0mmHg; $p<0.01$), with a hypotensive peak noted in the final measurement (110.5±1.6mmHg). The DBP and MAP posted values lower than at rest for all measurements. These variables were significantly lower than the control group ($p<0.01$) for the final measurement (67.0±1.2mmHg *vs.* 74.9±1.8mmHg and 78.2±1.0mmHg *vs.* 84.8±1.9mmHg, for the DBP and MAP, respectively).

¹ Grupo de Estudo e Pesquisa em Respostas Cardiovasculares e Exercício – Universidade Estadual de Londrina (GECARDIO/UDEL) – Londrina (PR), Brasil
² Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil
³ Laboratório de Pesquisa em Microcirculação – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil

Correspondência: robertosimao@ufrj.br

Roberto Simão | Departamento de Ginástica - Escola de Educação Física e Desportos - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Av Pau Brasil, 540 - Ilha do Fundão - Rio de Janeiro (RJ), Brasil | CEP: 21941-590

Recebido em: 01/09/2008 | Aceito em: 05/10/2008

Conclusão: Uma sessão de treinamento de força pode ser suficiente para a redução da pressão arterial em jovens por pelo menos 1 hora.

Palavras-chave: Respostas cardiovasculares, Hipotensão pós-exercício, Exercício de força, Jovens

Conclusion: A single strength training session can reduce blood pressure in adolescents for at least 1h.

Keywords: Cardiovascular response, Post-exercise hypotension, Strength exercise, Adolescents

Introdução

Segundo o VII Comitê Nacional em Prevenção, Detecção, Avaliação e Tratamento da Pressão Arterial Alta¹ e da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial^{2,3}, indivíduos com pressão arterial sistólica (PAS) de 120mmHg a 139mmHg ou pressão arterial diastólica (PAD) de 80mmHg a 89mmHg devem ser identificados como pré-hipertensos, e requerem modificações promotoras de saúde no estilo de vida, para prevenir a progressão para hipertensão e doenças cardiovasculares^{1,4}. Aproximadamente 20-30% dos brasileiros têm pressão arterial (PA) acima do nível recomendado, e suas conseqüências são responsáveis por 40% das aposentadorias precoces. Por essa razão, a prescrição de exercícios físicos, mudanças no comportamento alimentar e, quando necessário, intervenção farmacológica é fundamental para o controle da PA^{4,5}.

A PA de repouso elevada possui causas multifatoriais, eventualmente relacionadas a polimorfismo de genes como óxido nítrico sintetase⁶ e angiotensinogênio⁷, tabagismo⁸ e alterações metabólicas (hipercolesterolemia), redução de HDL e diabetes tipo 2⁹. Em longo prazo, o comportamento elevado da PA de repouso torna-se um dos principais fatores de risco para doença cardiovascular em países desenvolvidos¹⁰ e em desenvolvimento¹¹. Diversas estratégias para o controle da PA vêm sendo investigadas pela comunidade científica. Nesse sentido, a prática de exercício físico regular tem se mostrado como uma das formas não-farmacológicas de prevenção precoce e de controle dessa enfermidade^{5,12}.

Adicionalmente, a aplicação de modelos de intervenção, visando à prevenção e ao tratamento dessa doença em jovens, é de grande importância, uma vez que dados científicos mostram elevada ocorrência de fatores de risco relacionados às doenças cardiovasculares em idades precoces^{13,14}. Embora dados meta-analíticos não sejam conclusivos quanto à redução significativa da PA de repouso em crianças e jovens pelo exercício físico¹⁵, são sugeridas formas de prescrição de exercícios predominantemente aeróbios¹⁶.

Existe a possibilidade do treinamento de força regular contribuir para a redução dos valores tensionais de

jovens hipertensos¹⁷. Entretanto, nenhum experimento até a presente data foi encontrado relacionando o treinamento de força com acompanhamento do comportamento cardiovascular nos momentos pós-esforço em jovens. Considerando que a hipotensão pós-exercício é um fenômeno de elevada significância clínica para auxiliar nas estratégias anti-hipertensivas¹⁸, torna-se imprescindível a investigação do efeito do treinamento de força em população jovem. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi analisar em jovens de ambos os sexos o impacto de uma única sessão de treinamento de força nas variáveis frequência cardíaca (FC) e PA.

Metodologia

Vinte e oito jovens normotensos de ambos os sexos (14 a 16 anos), fisicamente ativos (educação física escolar), aparentemente saudáveis, sem experiência no treinamento de força foram selecionados. Os responsáveis pelos participantes foram informados sobre os procedimentos do experimento e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. A amostra foi estratificada, aleatoriamente, em dois grupos. O grupo experimental (GE) foi composto por 15 participantes (16±1 ano; 56±10,3kg; 1,68±0,1m; 19,6±3kg.m⁻²), enquanto os demais (15±1 ano; 57,3±12,6kg; 1,68±0,1m; 20,3±3,8kg.m⁻²) compuseram o grupo-controle (GC). Todos os participantes foram orientados a não realizar exercícios físicos ou atividades físicas de lazer 24h antes da coleta de dados, assim como não ingerir bebidas alcoólicas ou cafeína. A alimentação foi permitida até três horas antes da coleta. Foram considerados como critérios de exclusão: doenças cardiovasculares ou metabólicas pré-existentes, tabagismo e uso de medicamentos ou substâncias que interferissem nas respostas cardiovasculares.

A coleta de dados foi realizada em dois dias não-consecutivos, pela manhã, no mesmo horário, com intervalo de 24-72 horas. No primeiro dia, foram realizadas a medida de massa corporal e estatura. Para as medidas antropométricas, foram utilizados: uma balança calibrada em kilogramas (Filizola) e um estadiômetro calibrado em centímetros (*Sanny*).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela equação do *World Health Organization*. Logo após a obtenção dos dados, foi realizado o teste para obtenção da carga para 12 repetições nos exercícios: supino horizontal, cadeira extensora, puxada no *pulley*, mesa flexora, desenvolvimento, panturrilha, rosca bíceps e rosca tríceps. A escolha pelos exercícios foi baseada em relatos previamente publicados envolvendo amostra semelhante^{19,21}. A carga foi determinada segundo a escala de Borg²², que apresenta aplicação²³ e validação²⁴ no treinamento de força, sendo considerado como adequado o nível "moderado"^{18,19}. Foram permitidas até três tentativas para a determinação da carga, com intervalo de pelo menos 3min entre cada tentativa e o exercício.

No segundo dia, ao chegarem ao local do teste, os indivíduos permaneceram 20min em posição sentada, em local calmo e arejado, para a medida de PA e FC. Nesse período, PA e FC foram medidas em dois momentos (10min após a chegada e 10min após a primeira medida), considerando a média como valor de repouso. A medida da PA seguiu as recomendações da Associação Americana do Coração²⁵, sendo realizada no braço direito, utilizando-se equipamento de coluna de mercúrio com manguito adaptado à amostra e por um único e experiente avaliador. Após a identificação dos valores da PAS e PAD, foi calculada a PA média (PAM), através da equação $PAM = PAD + [(PAS - PAD) \div 3]$. A FC foi aferida por equipamento eletrônico (*Polar A1*, Finlândia).

Após essa fase, foi realizado um circuito com os exercícios propostos, consistindo de duas passagens de 12 repetições, com intervalos de 10s entre as séries e com intervalo de aproximadamente 30s entre as passagens. Após o término da sessão, os sujeitos assumiram imediatamente a posição sentada para monitoramento cardiovascular pós-esforço. As medidas da PA e FC pós-esforço ocorreram em intervalos de 15min, durante 1 hora, pelo mesmo procedimento adotado em repouso. O GC foi submetido aos mesmos procedimentos de medida das repostas cardiovasculares, permanecendo sentado durante a execução dos exercícios pelo GE. Para diminuir possíveis graus de ansiedade da amostra, foi permitido usar jogos eletrônicos portáteis durante os momentos pós-esforço por ambos os grupos.

Para a análise dos dados, foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk e Levene, a fim de verificar a distribuição dos dados e homogeneidade das variâncias, respectivamente. A análise estatística foi realizada pela ANOVA de duas entradas com

medidas repetidas, seguida do teste *post-hoc* de Bonferroni, considerando como nível de significância valor menor que 0,05. Os dados foram tratados no programa *Statistica 5.5* (*Statsoft, Tulsa, OK, EUA*).

Resultados

Os valores das variáveis analisadas estão descritos na Tabela 1. Em todos os casos, a ANOVA não acusou valores significativos para o fator grupo (experimental *vs* controle). Porém, houve significância para os fatores tempo (número de medidas pós-exercício) e interação grupo x tempo em todas as variáveis com exceção da FC, em que somente foi identificada significância no fator tempo.

Em relação à FC, não houve diferenças entre os valores de repouso e pós-exercício em GE e GC, mas foi identificado que em GE, a FC aumentou significativamente na primeira medida pós-exercício ($91,3 \pm 3,2$ bpm) em relação ao repouso ($85,1 \pm 4,4$ bpm). Nas duas medidas seguintes, a FC exibiu valores semelhantes ao de repouso. Já na última medida, o valor da FC foi significativamente mais reduzido ($77,3 \pm 2,7$ bpm) que o repouso.

Os valores de PAS também não demonstraram diferenças entre GE e GC. No entanto, em todas as medidas após o exercício, a PAS esteve significativamente mais reduzida que o repouso em GE, sendo que o pico hipotensivo ocorreu na última medida ($100,5 \pm 1,6$ mmHg).

Os comportamentos da PAD e PAM foram semelhantes. Em ambos os casos, as medidas pós-exercício em GE foram significativamente menores que o repouso. A comparação entre os valores de GE e GC somente acusou diferença significativa na medida de 60min.

Tabela 1

Comportamento das variáveis: Pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e frequência cardíaca (FC) em repouso e pós-exercício nos grupos experimental e controle (média ± desvio padrão)

Variáveis	Experimental	Controle	Efeito	F	P
PAS					
Repouso	116,7±8,0	108,7±9,9	Grupo	0,69	0,414
15 min	107,3±5,1*	105,9±8,1	Tempo	15,90	0,000
30 min	106,2±7,4*	102,4±11,0	Grupo x tempo	4,34	0,003
45 min	102,7±6,6*	102,3±8,6			
60 min	100,5±6,1*	104,5±9,2			
PAD					
Repouso	77,2±4,5	75,5±9,0	Grupo	1,37	0,251
15 min	72,5±4,3*	73,0±6,1	Tempo	4,78	0,001
30 min	70,8±5,0*	72,1±7,9	Grupo x tempo	3,25	0,014
45 min	70,7±3,3*	72,4±10,8			
60 min	67,0±4,4**	74,9±6,7			
PAM					
Repouso	90,4±5,2	86,5±8,4	Grupo	0,13	0,724
15 min	84,1±4,2*	83,9±6,1	Tempo	11,09	0,000
30 min	82,6±5,2*	82,0±8,1	Grupo x tempo	4,90	0,001
45 min	81,4±3,8*	82,4±8,6			
60 min	78,2±3,9**	84,8±7,0			
FC					
Repouso	85,1±4,2	86,9±3,5	Grupo	0,39	0,539
15 min	91,3±3,1†	89,4±3,4	Tempo	6,95	0,000
30 min	85,7±3,4	89,9±3,3	Grupo x tempo	1,31	0,272
45 min	84,4±3,5	85,9±3,0			
60 min	77,3±2,7§	83,8±9,9			

* redução significativa ($p < 0,01$) em relação ao repouso no grupo experimental† redução significativa ($p < 0,001$) em relação ao grupo-controle‡ aumento significativo ($p < 0,05$) em relação ao repouso no grupo experimental§ redução significativa ($p < 0,05$) em relação ao repouso no grupo experimental

Discussão

Alguns estudos analisaram o comportamento cardiovascular imediatamente após a sessão de treinamento de força em pessoas adultas^{26,27}. Apesar disso, não foram encontrados estudos prévios relacionados a jovens. Os principais resultados do presente estudo apontam para uma redução dos valores de PAS e PAD por até 1 hora pós-esforço, e um aumento seguido de redução nos valores de FC.

De certa forma, tais resultados vão ao encontro ao que foi reportado em adultos. Por exemplo, Fisher²⁸ identificou redução na PAS por 60min em amostra composta por adultos hipertensos e normotensos fisicamente ativos. O delineamento desse experimento foi semelhante ao escolhido no presente estudo: circuito com carga submáxima. Essa estratégia de execução do treinamento de força parece ser suficiente para ocasionar hipotensão pós-exercício em adultos²⁹. A carga, inclusive, parece ser uma variável

independente para proporcionar efeito hipotensor pós-exercício, pelo menos em adultos normotensos^{27,30}. Um exemplo poder ser obtido a partir do experimento de Rezk et al.³⁰, no qual se verificou que cargas correspondentes a 80% ou 40% do máximo podem proporcionar reduções similares na PAS pós-exercício, enquanto o exercício mais leve desencadeou maiores reduções na PAD. Porém, há de se considerar outras variáveis, como o tempo de monitorização. Bermudes et al.²⁶, por exemplo, não identificaram alterações nos valores de PAS após uma sessão de treinamento de força em normotensos treinados, mesmo utilizando circuito com cargas não exaustivas. A PAD somente se reduziu durante o sono. Os autores adotaram monitorização da PA por 24h e esse fato pode ter contribuído para diminuir a sensibilidade de detecção de alguma mudança significativa na PA de repouso durante o dia, uma vez que a amostra utilizada foi de normotensos. Essa característica (normotenso) pode ser responsável por diminuir a queda da PA ou a

duração da queda após o exercício, já que o fenômeno hipotensivo pós-esforço é mais percebido em sujeitos hipertensos¹⁸.

Porém, independentemente do estado clínico da amostra, existem mecanismos que poderiam explicar a redução dos valores pressóricos, como a ação de agentes vasodilatadores endoteliais, reduzindo a resistência vascular periférica. Essas substâncias determinariam o aumento do fluxo sanguíneo pós-exercício através do relaxamento arterial periférico. Contudo, tais mecanismos foram investigados a partir do exercício aeróbio^{31,32} e inferências relacionadas ao exercício de força seriam meramente especulativas, haja vista as características diferenciadas entre ambas as atividades. Por outro lado, outros mecanismos poderiam estar relacionados à redução da PA pós-treinamento de força, como a diminuição no débito cardíaco³⁰, que poderia influenciar a FC.

No presente estudo, a FC aumentou na primeira medida pós-exercício, reduziu-se a valores semelhantes aos de repouso nas duas medidas seguintes e reduziu-se abaixo dos valores de repouso na última medida. O aumento da FC pós-esforço foi relatado em vários experimentos após a atividade aeróbia^{33,34} e o treinamento de força^{30,35}. No presente estudo, o aumento da FC coincidiu com a maior queda da PAS, PAD e PAM. Assim, pode-se supor uma relação com a diminuição do débito cardíaco. A redução no débito cardíaco foi uma das modificações relacionadas à redução da PAS e PAD após treinamento de força em adultos normotensos³⁰. Tal redução ocorreu primariamente pela diminuição no volume sistólico, acompanhada de elevação na FC. No presente estudo, no entanto, a FC começou a reduzir seus valores nas medidas posteriores, mesmo com a queda persistente na PAS, PAD e PAM. Devido às limitações inerentes à presente investigação (ausência de medidas de débito cardíaco, fluxo sanguíneo e atividade nervosa simpática), não se pode inferir sobre as explicações de redução da FC e da PA.

Algumas limitações do presente estudo podem ter influenciado os resultados. Primeiro, a amostra foi composta por indivíduos normotensos; talvez se pudessem obter resultados mais significativos quando relacionados indivíduos hipertensos. Outro fator limitante foi a mensuração da pressão arterial pelo método auscultatório; o método mais viável e confiável para a mensuração seria a utilização do cateterismo intra-arterial ou a utilização do pletismógrafo, mas devido aos riscos por ser um método invasivo e por não se possuir um pletismógrafo, optou-se pelo método auscultatório, mesmo reconhecendo as suas limitações.

Conclusão

Os resultados da presente investigação podem auxiliar no entendimento do comportamento cardiovascular após o treinamento de força em jovens. Dessa forma, ocorreu hipotensão pós-esforço para a PAS de forma similar ao reportado em investigações com público adulto. Tal informação pode ser útil quando se utilizam modelos de prescrição de exercícios com objetivos voltados para a saúde. Entretanto, ainda existem várias lacunas que precisam ser preenchidas, como observação dos mecanismos envolvidos, devendo ser estímulos para novos projetos e pesquisas.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Agradecimentos

Prof. Dr. Roberto Simão agradece à FAPERJ (Auxílio Instalação) e ao CNPQ (Bolsa Produtividade)

Referências

1. Chobanian AV, Brakis GL, Black HR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *JAMA*. 2003;289:2560-572.
2. Kannel WB. Blood pressure as a cardiovascular risk factor: prevention and treatment. *JAMA*. 1996;275:1571-576.
3. Padwal R, Straus SE, McAlister FA. Cardiovascular risk factors and their impact on decision to treat hypertension: an evidence-based review. *BMJ*. 2001;323:977-80.
4. Monteiro HL, Rolim LMC, Squinca DA, et al. Efetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil metabólico e pressão arterial de pacientes hipertensos. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13:107-12.
5. Simão R, Manochio J, Serra R, et al. Redução da pressão arterial em hipertensos tratados com medicamentos anti-hipertensivos após um programa de treinamento físico. *Rev SOCERJ*. 2008;21:35-41.
6. Rush JWE, Denniss SG, Graham DA. Vascular nitric oxide and oxidative stress: determinants of endothelial adaptations to cardiovascular disease and to physical activity. *Can J Appl Physiol*. 2005;30:442-74.
7. Carluccio M, Soccio M, De Caterina R. Aspects of gene polymorphisms in cardiovascular disease: the renin-angiotensin system. *Eur J Clin Invest*. 2001;31:476-88.
8. Jee SH, Suh I, Kim IS, et al. Smoking and atherosclerotic cardiovascular disease in men with low levels of serum cholesterol: the Korea Medical Insurance Corporation Study. *JAMA*. 1999;282:2149-155.

9. Grundy SM, Pasternak R, Greenland P, et al. AHA/ACC Scientific Statement: assessment of cardiovascular risk by use of multiple risk-factor assessment equations: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34:1348-359.
10. Ong KL, Tso AWK, Lam KSL, et al. Gender difference in blood pressure control and cardiovascular risk factors in Americans with diagnosed hypertension. *Hypertension*. 2008;51:1142-148.
11. Guedes DP, Guedes JERP. Atividade física, aptidão cardiorrespiratória, composição da dieta e fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol*. 2001;77:243-50.
12. Vatten LJ, Nilsen TI, Holmen J. Combined effect of blood pressure and physical activity on cardiovascular mortality. *J Hypertens*. 2006;24:1939-946.
13. Silva MAM, Rivera IR, Ferraz MRMT, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors in child and adolescent students in the city of Maceió. *Arq Bras Cardiol*. 2005;84:387-92.
14. Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, et al. Fatores de risco cardiovasculares em adolescentes: Indicadores biológicos e comportamentais. *Arq Bras Cardiol*. 2006;86:439-50.
15. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. The effects of exercise on resting blood pressure in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Prev Cardiol*. 2003;6:8-16.
16. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(suppl):555-76.
17. Hagberg JM, Ehsani AA, Goldring D, et al. Effect of weight training on blood pressure and hemodynamics in hypertensive adolescents. *J Pediatr*. 1984;104:147-50.
18. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Rev*. 2001;29:65-70.
19. Yu CCW, Sung RYT, So RCH, et al. Effects of strength training on body composition and body mineral content in children who are obese. *J Strength Cond Res*. 2005;19:667-72.
20. Faigenbaum AD, Miliken LA, Moulton L, et al. Early muscular fitness adaptations in children in response to two different resistance training regimens. *Pediatr Exerc Sci*. 2005;17:237-48.
21. Shaibi GQ, Cruz ML, Geoff DCB, et al. Effects of resistance training on insulin sensitivity in overweight latino adolescent males. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38:1208-215.
22. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14:377-81.
23. Day ML, McGuigan MR, Brice G, et al. Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *J Strength Cond Res*. 2004;18:353-58.
24. Lagally KM, Amorose AJ. The validity of using prior ratings of perceived exertion to regulate resistance exercise intensity. *Percept Mot Skills*. 2007;104:534-42.
25. Pickering TG, Phil D, Hall JE, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part 1: Blood pressure measurement in humans. *Hypertension*. 2005;45:142-61.
26. Bermudes AMLM, Vassallo DV, Vasquez EC, et al. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. *Arq Bras Cardiol*. 2003;82:57-64.
27. Simão R, Fleck S, Polito MD, et al. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *J Strength Cond Res*. 2005;19:853-58.
28. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res*. 2001;15:210-16.
29. Polito MD, Farinatti PTV. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;6:386-92.
30. 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;98:105-12.
31. Goto C, Higashi Y, Kimura M, et al. Effect of different intensities of exercise on endothelium-dependent vasodilatation in humans: role of endothelium-dependent nitric oxide and oxidative stress. *Circulation*. 2003;108:530-35.
32. Wilson JR, Kapoor SC. Contribution of prostaglandins to exercise-induced vasodilatation in humans. *Am J Physiol*. 1993;265:H171-75.
33. Lockwood JM, Pricher MP, Wilkins BW, et al. Postexercise hypotension is not explained by a prostaglandin-dependent peripheral vasodilatation. *J Appl Physiol*. 2005;98:447-53.
34. Dujic Z, Ivancev V, Valic Z, et al. Postexercise hypotension in moderately trained athletes after maximal exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38:318-22.
35. MacDonald JR, MacDougall JD, et al. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1999;79:148-54.