

Influência do Estado de Treinamento Sobre o Comportamento da Pressão Arterial Após uma Sessão de Exercícios com Pesos em Idosas Hipertensas



Influence of the Training Status on the Blood Pressure Behavior After a Resistance Training Session in Hypertensive Older Females

João Bruno Yoshinaga Costa
Aline Mendes Gerage
Cássio Gustavo Santana Gonçalves
Fábio Luiz Cheche Pina
Marcos Doederlein Polito

Departamento de Educação Física -
Universidade Estadual de Londrina
- Londrina-PR.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Marcos Polito
Departamento de Educação Física -
Universidade Estadual de Londrina.
Rodovia Celso Garcia Cid, km 380.
86055-900 - Londrina, PR.
E-mail: marcospolito@uel.br

RESUMO

Introdução: São escassas as investigações envolvendo o efeito hipotensivo pós-esforço dos exercícios com pesos em idosos e hipertensos. **Objetivo:** Verificar o comportamento da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) após uma sessão de exercícios com pesos em idosas hipertensas treinadas e não treinadas. **Métodos:** Participaram do estudo 15 mulheres (66 ± 4 anos; $63,9 \pm 9,1$ kg; $1,6 \pm 0,1$ m) divididas em grupo treinadas (GT; $n = 6$) e grupo não treinadas (GNT; $n = 9$). A amostra foi submetida aleatoriamente a uma sessão controle (SC), na qual permaneceram sentadas em repouso por 40 min e a uma sessão experimental (SE), realizando sete exercícios com pesos executados em duas séries de 10-15 repetições máximas. A pressão arterial foi verificada pelo método auscultatório após 10 min de repouso no período pré-exercício e em ciclos de 15 min durante 1h após o término da sessão. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças entre os grupos para as variáveis analisadas no período pré-exercício. A análise de variância para medidas repetidas identificou, no GT, PAS significativamente menor no 30^o min após o exercício comparado com o repouso ($P = 0,03$) durante a SE e nenhuma diferença na SC. O GNT apresentou reduções na PAS ($P < 0,001$) e na PAM ($P < 0,01$) nos 15, 30, 45 e 60 min pós-esforço e na PAD ($P = 0,02$) nos 15^o e 30^o min, comparados com as medidas de repouso, durante a SE. Na SC houve aumentos na PAS ($P = 0,006$) e na PAM ($P = 0,04$) imediatamente após e nos 15, 45 e 60 min pós-exercício. **Conclusão:** Os resultados indicaram que uma sessão de exercícios com pesos é capaz de promover hipotensão pós-exercício em mulheres idosas e hipertensas, sendo mais consistente nas não treinadas.

Palavras-chave: hipotensão pós-exercício, envelhecimento, treinamento de força.

ABSTRACT

Background: There are few studies on post-resistance exercise hypotension in hypertensive older females. **Purpose:** To verify the acute systolic (SBP), diastolic (DBP), and mean arterial pressure (MAP) response after a resistance exercise session performed by hypertensive elderly subjects with and without experience in resistance training. **Methods:** Fifteen elderly women (66 ± 4 yrs; 63.9 ± 9.1 kg; 1.6 ± 0.1 m) were divided in trained group (TG; $n = 6$) and non-trained group (NTG; $n = 9$). The sample performed a control session (CS - seated during 40 min) and experimental session (ES - seven resistance exercises; two sets; 10-15 RM). Blood pressure was assessed by auscultation after 10 min at rest (pre-exercise) and every 15 min during 60 min post-exercise. **Results:** No difference was identified between groups at rest. The analysis of variance showed drop to SBP at 30 min after exercises ($P = 0.03$) in ES and no difference for CS. NTG showed drop to SBP ($P < 0.001$) and MBP ($P < 0.01$) at 15, 30, 45 e 60 min post-exercise, and DBP ($P = 0.02$) at 15^o and 30^o min in ES. In the CS, SBP ($P = 0.006$) and MBP ($P = 0.04$) were higher than rest at 15, 45 and 60 min. **Conclusion:** A single resistance exercise session can reduce blood pressure in hypertensive elderly women, especially in a non-trained group.

Keywords: post-exercise hypotension, aging, strength training.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são consideradas uma das principais causas de morte em todo o mundo, sendo responsáveis por cerca de 27,4% dos óbitos no Brasil no ano de 2003⁽¹⁾. Um dos principais fatores de risco para a morbidade e mortalidade cardiovascular é a hipertensão arterial, caracterizada pela manutenção crônica da pressão arterial sistólica (PAS) em valores iguais ou superiores a 140mmHg e/ou da pressão arterial diastólica (PAD) igual ou acima de 90mmHg⁽²⁾.

A adoção de um estilo de vida saudável, incluindo a prática de exercícios físicos regulares, tem sido recomendada como uma estratégia fundamental de auxílio na prevenção e no tratamento da hipertensão arterial, seja como alternativa não medicamentosa ou concomitante a tratamentos farmacológicos⁽³⁾. Além dos benefícios do exercício físico na redução da pressão arterial (PA) de repouso em longo prazo, estudos evidenciam que uma sessão isolada de exercícios físicos é capaz de reduzir a PA pós-esforço a valores abaixo dos obtidos no período pré-exercício, no fenômeno denominado hipotensão pós-exercício (HPE)⁽⁴⁾.

Atualmente, os exercícios com pesos são recomendados pelas principais entidades formuladoras de diretrizes nacionais e internacionais para compor um programa de treinamento físico para indivíduos hipertensos⁽¹⁻³⁾, principalmente por proporcionar aumentos na força e resistência muscular, influenciando no aumento da capacidade de realizar atividades da vida diária, na atenuação das modificações relacionadas com o envelhecimento e das respostas cardiovasculares ao esforço físico⁽⁵⁾.

Contudo, os estudos referentes aos efeitos hipotensores pós-esforço desse tipo de exercício ainda são escassos, especialmente em se tratando de idosos e hipertensos⁽⁶⁻⁷⁾. Assim, há a necessidade de investigações que colaborem para um melhor entendimento dessa resposta fisiológica, uma vez que podem contribuir para a elaboração de uma conduta prática para o controle da hipertensão arterial.

Nesse sentido, a presente investigação teve o objetivo de verificar os efeitos de uma única sessão de exercícios com pesos sobre o comportamento da PA pós-esforço de idosos treinadas e não treinadas previamente diagnosticadas com hipertensão arterial.

MÉTODOS

Sujeitos

Participaram do estudo 15 mulheres (66 ± 4 anos; 63,9 ± 9,1kg; 1,6 ± 0,1m; 26,4 ± 2,8kg.m⁻²), sendo seis participantes de um treinamento com pesos, executado três vezes semanais (grupo treinadas - GT), e nove mulheres participantes de um programa de alongamento, realizado duas vezes por semana (grupo não treinadas - GNT). Ambos os grupos realizavam os respectivos treinamentos havia, no mínimo, 20 semanas. Embora todas elas utilizassem pelo menos uma medicação anti-hipertensiva, não houve homogeneidade quanto ao controle farmacológico. Como critérios de inclusão, as participantes deveriam ter acima de 60 anos, ser diagnosticadas como hipertensas de acordo com o VII Relatório do *Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure* (VII JNC)⁽²⁾, não ser tabagista e, ainda, deveriam apresentar atestado médico informando que estavam aptas à prática de exercícios físicos. Após receber informações sobre a finalidade e os procedimentos do experimento, todas as participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual de Londrina (nº 022/2008).

Antropometria

Medidas antropométricas foram coletadas para a caracterização da amostra. A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital (*Urano PS 180A*, Brasil) com precisão de 0,1kg, e a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon *et al.*⁽⁸⁾. 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).

Medida da pressão arterial de repouso

Para a determinação da PA, tanto no período pré quanto no pós-exercício, foi utilizado o método auscultatório, com o auxílio de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (*Missouri*, Brasil) e um estetoscópio (*Littmann Classic II*, EUA). A determinação da PAS foi obtida pelo primeiro ruído de Korotkoff e a da PAD, pelo quinto ruído. Os valores das medidas de PAS e PAD foram utilizados para o cálculo da pressão arterial média (PAM) pela equação: $PAM = PAD + [(PAS - PAD) \div 3]$. As medidas foram realizadas com a amostra na posição sentada e no braço direito, seguindo as recomendações do VII JNC⁽²⁾. Dois avaliadores experientes realizaram as medidas, com a reprodutibilidade testada em PAS (ICC = 0,99; IC = 0,98-0,99) e PAD (ICC = 0,97; IC = 0,95-0,98).

As participantes foram orientadas previamente para que não realizassem nenhum tipo de atividade física vigorosa ou ingerissem bebidas alcoólicas e cafeinadas nas 24 horas anteriores aos dias de coleta. Além disso, foi solicitado que não estivessem em continência urinária e que não se comunicassem no momento das medidas da PA.

Delineamento experimental

O estudo foi conduzido em duas sessões aleatórias, sendo uma experimental (SE) e outra controle (SC), tanto para GT quanto para GNT. As sessões tiveram um intervalo de pelo menos 48h entre si. Na SE, as participantes deveriam, inicialmente, permanecer sentadas em ambiente calmo, em repouso, durante 10 min para que a PA pré-exercício fosse determinada. Em seguida, as mulheres foram submetidas a uma sessão de aproximadamente 40 min de exercícios com pesos dinâmicos, executados em duas séries de 10 a 15 repetições máximas, totalizando sete exercícios realizados na seguinte ordem: supino vertical, remada convergente, rosca *scott*, tríceps no *pulley*, mesa extensora, mesa flexora e cadeira adutora. O intervalo de recuperação adotado entre as séries foi de um minuto e, entre os exercícios, de dois minutos. Os indivíduos foram instruídos para que não realizassem a manobra de Valsalva durante a realização do esforço, para evitar alterações abruptas nas respostas cardiovasculares ao exercício.

Imediatamente após o término da sessão, as mulheres foram conduzidas a uma sala silenciosa, onde receberam a instrução para que permanecessem sentadas, sem comunicação verbal e/ou gestual. Nesse período, a PA foi mensurada nos minutos 0, 15, 30, 45 e 60.

Na SC, após a medida de repouso da PA já descrita, a amostra permaneceu sentada por aproximadamente 40 min na sala onde foi executada a SE, sem realizar qualquer tipo de exercício físico. Logo após, medidas da PA foram coletadas durante uma hora nos minutos 0, 15, 30, 45 e 60, similarmente à SE.

Tratamento estatístico

Inicialmente, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, que detectou a distribuição normal das variáveis analisadas e, portanto, os dados foram expressos em média e desvio padrão. Adicionalmente, a homocedasticidade dos dados foi confirmada em todas as análises pelo teste de Levene.

As características físicas iniciais dos dois grupos (GT e GNT) foram comparadas pelo teste *t* de Student para amostras independentes, ao passo que a PAS, PAD e PAM de repouso de cada grupo nas diferentes sessões (SE e SC) foram comparadas por meio de teste *t* de Student para amostras dependentes.

Com a esfericidade confirmada utilizando-se o teste de Mauchly, foi aplicada análise de variância para medidas repetidas para a comparação da PAS, PAD e PAM entre o repouso e o período de recuperação nas duas sessões, em ambos os grupos. O teste *post-hoc* de Fisher foi empregado para a identificação das diferenças nas situações em que os valores de F encontrados foram superiores ao critério de significância estatística estabelecido ($p < 0,05$). O pacote estatístico utilizado foi o *Statistica 5.1* (*Statsoft*, EUA).

RESULTADOS

Os resultados obtidos podem ser observados expressos em média \pm desvio padrão. A tabela 1 apresenta o perfil das mulheres participantes do estudo de ambos os grupos. Não houve diferença significativa na comparação entre os grupos para as variáveis idade, peso corporal, estatura e IMC. Não foram encontradas diferenças entre os grupos para as variáveis analisadas no período pré-exercício. A tabela 2 apresenta o comportamento da PAS, PAD e PAM do GT durante a SE e a SC. Durante a SE, observou-se redução somente da PAS no 30^o min após o exercício em relação aos valores de repouso ($F = 3,09$; $P = 0,03$). Já na SC, não foi encontrada qualquer diferença estatística.

O comportamento da PA do GNT (tabela 3), observado durante a SE, resultou em decréscimos da PAS ($F = 5,89$; $P < 0,001$) e da PAM ($F = 4,89$; $P < 0,01$) nos minutos 15, 30, 45 e 60 pós-exercício, em comparação com as medidas de repouso. A HPE também foi verificada na PAD nos 15^o e 30^o min pós-esforço ($F = 3,01$; $P = 0,02$). Durante a SC, foram observados aumentos dos valores da PAS ($F = 4,07$; $P = 0,006$) e da PAM ($F = 2,62$; $P = 0,04$) imediatamente após o término da sessão e nos minutos 15, 45 e 60 após o exercício, não podendo ser verificadas quaisquer diferenças nos valores da PAD.

Tabela 1. Características etárias e antropométricas das mulheres dos grupos treinadas e não treinadas (valores em média \pm desvio padrão).

| Variáveis | Grupo treinadas | Grupo não treinadas |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Idade (anos) | 66,3 \pm 4,7 | 66,3 \pm 3,6 |
| Peso (kg) | 63,7 \pm 13,1 | 64,0 \pm 6,1 |
| Estatura (m) | 1,6 \pm 0,1 | 1,5 \pm 0,1 |
| IMC (kg.m ⁻²) | 25,8 \pm 3,7 | 26,8 \pm 2,2 |

Tabela 2. Variação da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) do grupo treinadas medida nos momentos pré, imediatamente após e aos 15, 30, 45 e 60 min após as sessões experimental e controle (valores em média \pm desvio padrão).

| | Grupo treinadas | | | | | |
|--------|---------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|
| | Sessão experimental | | | Sessão controle | | |
| | PAS (mmHg) | PAD (mmHg) | PAM (mmHg) | PAS (mmHg) | PAD (mmHg) | PAM (mmHg) |
| Pré | 128,0 \pm 15,2 | 82,7 \pm 8,0 | 97,8 \pm 10,2 | 121,0 \pm 12,2 | 77,2 \pm 7,5 | 91,8 \pm 8,8 |
| Pós | 132,3 \pm 20,2 | 83,0 \pm 7,6 | 99,5 \pm 11,4 | 118,0 \pm 14,7 | 78,7 \pm 5,0 | 91,8 \pm 8,0 |
| 15 min | 125,0 \pm 15,8 | 82,7 \pm 8,1 | 96,8 \pm 9,8 | 120,0 \pm 14,3 | 79,7 \pm 7,1 | 93,2 \pm 9,0 |
| 30 min | 121,0 \pm 17,8* | 83,3 \pm 7,9 | 95,8 \pm 10,3 | 121,3 \pm 14,0 | 78,7 \pm 8,5 | 92,8 \pm 10,0 |
| 45 min | 125,0 \pm 15,0 | 82,7 \pm 8,2 | 96,7 \pm 9,9 | 122,0 \pm 13,6 | 80,7 \pm 9,9 | 94,3 \pm 11,2 |
| 60 min | 124,7 \pm 19,1 | 82,7 \pm 8,1 | 96,5 \pm 11,4 | 121,7 \pm 13,2 | 80,3 \pm 8,7 | 94,0 \pm 10,1 |

* diferença significativa ($P < 0,05$) em relação aos respectivos valores de repouso

Tabela 3. Variação da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) do grupo não treinadas medidas nos momentos pré, imediatamente após e aos 15, 30, 45 e 60 min após as sessões experimental e controle (valores em média \pm desvio padrão).

| | Grupo não treinadas | | | | | |
|--------|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|
| | Sessão experimental | | | Sessão controle | | |
| | PAS (mmHg) | PAD (mmHg) | PAM (mmHg) | PAS (mmHg) | PAD (mmHg) | PAM (mmHg) |
| Pré | 128,7 \pm 10,8 | 84,4 \pm 8,6 | 99,1 \pm 8,9 | 119,4 \pm 7,8 | 77,1 \pm 8,1 | 91,1 \pm 7,5 |
| Pós | 129,3 \pm 12,7 | 84,0 \pm 10,4 | 99,0 \pm 11,1 | 125,7 \pm 9,1* | 80,9 \pm 7,9 | 95,6 \pm 7,6* |
| 15 min | 123,1 \pm 9,4* | 80,7 \pm 8,5* | 94,9 \pm 8,3* | 125,4 \pm 9,4* | 80,3 \pm 8,4 | 95,3 \pm 8,4* |
| 30 min | 122,7 \pm 8,9* | 80,2 \pm 9,7* | 94,2 \pm 9,1* | 120,6 \pm 8,7 | 77,7 \pm 7,6 | 92,0 \pm 7,5 |
| 45 min | 121,3 \pm 12,0* | 81,6 \pm 8,2 | 94,8 \pm 9,2* | 125,4 \pm 8,1* | 80,3 \pm 8,2 | 95,3 \pm 7,3* |
| 60 min | 119,8 \pm 12,6* | 81,8 \pm 8,5 | 94,4 \pm 9,5* | 124,3 \pm 8,0* | 80,3 \pm 5,5 | 94,9 \pm 5,9* |

* diferença significativa ($P < 0,05$) em relação aos respectivos valores de repouso

DISCUSSÃO

No que diz respeito ao efeito subagudo de uma única sessão de exercícios físicos sobre a PA, a maioria dos estudos publicados até o momento tem utilizado como modelo de investigação exercícios predominantemente aeróbicos. Por outro lado, quando se analisa o comportamento pós-exercício da PA associado a sessões isoladas de exercícios com pesos, a literatura é bem menos extensa e bastante controversa. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos subagudos de uma sessão de exercícios com pesos no comportamento da PA pós-esforço de idosas treinadas e não treinadas, previamente diagnosticadas com hipertensão arterial.

Os principais achados do presente estudo indicaram declínio da PAS após o exercício em ambos os grupos, porém, de maneira mais consistente no GNT. O GT apresentou redução da PAS somente aos 30 min de recuperação, ao passo que no GNT essa queda ocorreu do 15^o ao 60^o min de monitoração pós-exercício. Com relação à PAD, o efeito hipotensor da sessão de exercícios com pesos foi observado somente no GNT, aos 15 e 30 min de recuperação. A PAM reduziu-se significativamente durante os 60 min de recuperação somente no GNT.

Outros estudos previamente publicados, conduzidos com indivíduos hipertensos, também detectaram redução nos valores tanto de PAS quanto de PAD por alguns minutos⁽⁹⁾, na primeira hora⁽¹⁰⁾ ou, ainda, por períodos mais prolongados (até 10h)⁽¹¹⁾, após o término de uma sessão de exercícios com pesos. Por outro lado, Raglin *et al.*⁽¹²⁾, ao estudarem tanto normotensos quanto pré-hipertensos, não observaram alterações significativas na PA após uma sessão isolada de exercícios com pesos. Além disso, alguns pesquisadores que investigaram o comportamento da PA após sessões de exercícios com pesos identificaram aumentos significativos na PAS ou na PAD^(13,14).

Os resultados conflitantes envolvendo o efeito subagudo dos exercícios com pesos sobre a PA podem ser decorrentes das diferentes características das amostras estudadas (faixa etária e valores iniciais de PA, por exemplo), dos métodos utilizados para as medidas de PA (auscultatório e oscilométrico), do período de acompanhamento pós-exercício (de poucos minutos até 24 horas) e das diferenças entre as variáveis que compõem os protocolos de exercícios com pesos (séries, exercícios, repetições e carga).

Vale ressaltar a originalidade do presente trabalho na investigação do estado de treinamento sobre a HPE, comparando mulheres treinadas e não treinadas em exercícios com pesos. Considerando os resultados obtidos no presente estudo, a PA pós-exercício parece sofrer influência desse fator, uma vez que o GNT apresentou HPE de maneira mais consistente que o GT. Tais resultados podem ser explicados pelos ajustes cardiovasculares ao treinamento, como a redução da PA para uma mesma intensidade de exercício⁽¹⁵⁾. Essa diminuição da PA talvez esteja atrelada à melhora da eficiência no recrutamento das fibras musculares⁽¹⁶⁾, que possivelmente proporcionaria menor demanda sanguínea para a musculatura ativa durante o exercício, refletindo nas respostas da PA pós-exercício. Nesse sentido, exemplificam-se os resultados de Mediano *et al.*⁽⁹⁾, que observaram queda da PA durante os 60 min de recuperação pós-exercício em hipertensos sem experiência prévia com os exercícios com pesos.

Embora os mecanismos responsáveis pela HPE não tenham sido analisados no presente estudo, sugere-se que a redução da PA após uma sessão de exercícios com pesos possa ser atribuída à redução do débito cardíaco, não compensada pelo aumento da resistência vascular periférica, e que parece ser determinada pela queda do volume sistólico⁽¹⁷⁾. Além disso, alguns estudos conduzidos com exercícios aeróbicos sugerem que a inibição simpática^(18,19), ou ainda o aumento da liberação de substâncias vasodilatadoras, como o óxido nítrico, que aumentam o fluxo sanguíneo e diminuem a resistência vascular periférica⁽²⁰⁾, seriam os principais mediadores da HPE. Entretanto, não se pode deixar de considerar que as respostas induzidas por exercícios aeróbicos possam ser diferentes daquelas geradas pela prática de exercícios com pesos para a análise dos possíveis mecanismos responsáveis pela HPE com pesos.

Outro aspecto interessante que deve ser considerado está relacionado com a elevação da PAS após a SC no GNT, que pode ser explicada

pelas características estruturais das artérias de indivíduos idosos e hipertensos. Dentre as alterações geradas pelo processo de envelhecimento, observam-se a elevação da rigidez arterial, que pode ser agravada pela hipertensão arterial⁽²¹⁾, e a redução do fluxo sanguíneo periférico e condutância vascular em repouso⁽²²⁾. A ausência da elevação da PAS após a SC no GT pode estar associada às modificações estruturais geradas pelo treinamento com pesos no sistema cardiovascular. Em um estudo envolvendo 26 idosos e adultos de meia-idade sedentários, foram observados aumentos de 55 a 60% ($P < 0,05$) no fluxo sanguíneo e na condutância vascular na artéria femoral após 13 semanas de treinamento com pesos, provavelmente pela contribuição de uma melhora na capacidade vasodilatadora vascular⁽²³⁾. No entanto, tais variáveis não foram mensuradas no presente experimento.

Adicionalmente, a ausência de homogeneidade nos medicamentos anti-hipertensivos utilizados pela amostra, bem como a falta de monitoração da PA por um período mais prolongado, podem ser consideradas limitações do presente estudo. Contudo, o não controle dos fármacos utilizados pode aumentar a validade externa dos resultados. Outra limitação a ser considerada é a intensidade da sessão de exercícios. Foram utilizadas repetições até a exaustão no intuito de normalizar o esforço relativo de ambos os grupos (treinados e não treinados). Essa estratégia, porém, não deve ser aplicada na prática e, por isso, não é possível inferir se intensidades menores repercutiriam da mesma forma sobre a PA pós-esforço.

Com base nos resultados apresentados, o presente estudo indica que uma sessão de exercícios com pesos, realizada por mulheres idosas e hipertensas em intensidade de 10-15 repetições máximas, pode reduzir a PA pós-esforço em relação aos valores pré-exercício, sendo essas reduções mais consistentemente observadas em idosas não treinadas.

AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro

Estudo parcialmente financiado pelo CNPq na condição de Iniciação Científica (João Bruno Yoshinaga Costa – processo nº 114135/2008-8)

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

REFERÊNCIAS

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol* 2007;89(3).
2. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr, et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003;42:1206-52.
3. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand: exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:533-53.
4. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens* 2002;16:225-36.
5. Umpierre D, Stein R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2007;89:256-62.
6. 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;12:386-92.
7. Forjaz CLM, Rezk CC, Melo CM, Santos DA, Teixeira L, Nery SS, et al. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. *Rev Bras Hipertens* 2003;10:119-24.
8. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 3-8.
9. Mediano MFF, Paravidino V, Simão R, Pontes FL, Polito MD. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11:337-40.
10. Hardy DO, Tucker LA. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. *Am J Health Promot* 1998;13:69-72.
11. Melo CM, Alencar FAC, Tinucci T, Mion DJ, Forjaz CLM. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit* 2006;11:183-9.
12. 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;25:1044-8.
13. O'Connor PJ, Bryant CX, Veltri JP, Gebhardt SM. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:516-21.
14. Koltyk K, Raglin J, O'Connor P, Morgan W. Influence of weight training on state anxiety, body awareness and blood pressure. *Int J Sports Med* 1995;16:266-9.
15. McCartney N, McKelvie RS, Martin J, Sale DG, MacDougall JD. Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. *J Appl Physiol* 1993;74:1056-60.
16. Parente V, D'Antona G, Adami R, Miotti D, Capodaglio P, Vito G, et al. Long-term resistance training improves force and unloaded shortening velocity of single muscle fibers of elderly women. *Eur J Appl Physiol* 2008;104:885-93.
17. Rezk CC, Marrache RCB, Tinucci T, Mion DJ, Forjaz CLM. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol* 2006;98:105-12.
18. Brown SP, Clemons JM, He Q, Liu S. Effects of resistance exercise and cycling on recovery blood pressure. *J Sports Sci* 1994;12:463-8.
19. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res* 2001;15:210-6.
20. Shoemaker JK, Halliwill JR, Hughson RL, Joyner MJ. Contributions of acetylcholine and nitric oxide to forearm blood flow at exercise onset and recovery. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 1997;273:H2388-95.
21. Safar ME, Levy BI, Struijker-Boudier H. Current perspectives on arterial stiffness and pulse pressure in hypertension and cardiovascular diseases. *Circulation* 2003;107:2864-9.
22. Dineno FA, Jones PP, Seals DR, Tanaka H. Limb blood flow and vascular conductance are reduced with age in healthy humans: relation to elevations in sympathetic nerve activity and declines in oxygen demand. *Circulation* 1999;100:164-70.
23. Anton MM, Cortez-Cooper MY, DeVan AE, Neidre DB, Cook JN, Tanaka H. Resistance training increases basal limb blood flow and vascular conductance in aging humans. *J Appl Physiol* 2006;101:1351-5.