



Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados

Mauro Felipe Felix Mediano^{1,2}, Vitor Paravidino², Roberto Simão^{2,3}, Francisco Luciano Pontes² e Marcos Doederlein Polito^{2,3}

RESUMO

Diversos estudos têm demonstrado um efeito benéfico do exercício de força sobre a redução da pressão arterial (PA) pós-exercício, mas ainda são escassas as pesquisas envolvendo pessoas hipertensas. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo comparar as respostas de PA em sujeitos hipertensos medicados após duas sessões de exercício de força com diferentes volumes de treinamento. Para tal, foram estudados 20 indivíduos de ambos os gêneros (61 ± 12 anos) com hipertensão controlada por fármacos e participantes de um programa de exercícios, porém sem experiência no treinamento de força. O estudo foi realizado em três dias não consecutivos. Primeiramente, foi determinada a carga de 10 repetições máximas em cada exercício da seqüência (supino reto, *leg-press* horizontal, remada em pé e rosca tríceps). Nos demais dias, os mesmos exercícios foram realizados com uma (SER1) ou três (SER3) séries. A aferição da PA foi executada pelo método auscultatório no momento pré-exercício, imediatamente após o término de cada sessão e durante 60 minutos após o término dos exercícios. A ANOVA de medidas repetidas identificou que em ambas as sessões os valores da PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD), medidos imediatamente após o término dos exercícios, foram mais elevados ($p < 0,05$) que os do pré-exercício. O acompanhamento em 60 minutos exibiu, após SER1, uma redução dos valores de PAS apenas no 40º minuto, enquanto não foram encontradas reduções para a PAD. Já após SER3, observou-se uma queda dos níveis de PAS que perdurou por todo o período de monitorização. Para PAD, foram encontradas reduções apenas no 30º e 50º minuto pós-exercício. Conclui-se que uma sessão de treinamento de força pode promover reduções nos níveis de PAS em indivíduos hipertensos medicados e parece ser necessário um maior volume de treinamento para que tal efeito ocorra.

ABSTRACT

Subacute behavior of the blood pressure after power training in controlled hypertensive individuals

Several studies have shown a benefic effect of the power exercise on the reduction in the post-exercise blood pressure (BP), but there are insufficient researches involving hypertensive individuals. Thus, the present study has as main purpose to compare the BP responses on medicated hypertensive individuals after two sessions of power exercise with different training volumes. For

Palavras-chave: Respostas cardiovasculares. Exercício resistido. Saúde.

Keywords: Cardiovascular responses. Resisted exercise. Health.

Palabras-clave: Respuestas cardiovasculares. Ejercicio resistido. Salud.

this, it was studied 20 individuals of both genders (61 ± 12 years) with their hypertension controlled through medication, and who participated in an exercise program, but with no experience in power training. The study was performed in three non-consecutive days. First, it was determined ten maximal repetition load in each exercise of the sequence (straight supine, horizontal leg-press, stand-up-rowing, and triceps curl). In the remaining days, the same exercises were performed in one (SER1) or three (SER3) series. The BP measurement was performed through the auscultatory method in the pre-exercise period, immediately after each session, and within 60 minutes after ending the exercises. The repeated ANOVA measurements has identified in both sessions that the systolic (SBP), and diastolic blood pressure (DBP) values measured right after ending the exercises were higher ($p < 0.05$) than in the pre-exercise. The 60 minutes follow-up after the SER1 showed a reduction in the SBP only in the 40th minute, while it was found no reduction in the DBP. After the SER3, it was noted a fall in the SBP levels that lasted for the whole monitoring period. As to the DBP, it was found reductions in the 30th and 50th post-exercise minute. It can be concluded that a power training session can promote reductions in the levels of the SBP on medicated hypertensive individuals, and it seems to be necessary a higher training volume for that effect to occur.

RESUMEN

Comportamiento sub-agudo de la presión arterial después del entrenamiento de fuerza en hipertensos controlados

Varios estudios han estado demostrando un efecto beneficioso del ejercicio de fuerza en la reducción de la presión arterial (PA) el pos ejercicio, pero todavía son escasas las investigaciones que han estudiado a las personas hipertensas. De esa manera, el estudio presente tiene como objetivo las comparaciones de las respuestas de PA en sujetos hipertensos en tratamiento medicamentoso, después de dos sesiones de ejercicio de fuerza con volúmenes de entrenamiento diferentes. Para ello, 20 individuos de ambos sexos se estudiaron (61 ± 12 años) con hipertensión controlada por los fármacos y participantes de un programa de ejercicios, pero inexpertos en el entrenamiento de fuerza. El estudio se cumplió en tres días no consecutivos. Primeramente, era cierto la carga de 10 repeticiones máximas en cada ejercicio de la sucesión (supino, leg press horizontal, remada, extensiones de tríceps en polea). Los otros días, los mismos ejercicios eran cumplidos con series de uno (SER1) o tres (SER3). La medida de la PA fue hecha por el método auscultatorio antes del ejercicio, inmediatamente después del fin de cada sesión y durante 60 minutos después del fin de los ejercicios. Se usó ANOVA para identificar las medidas repetidas en ambas sesiones los valores de la PA sistólica (PAS) y

1. Laboratório de Fisiologia aplicada à Educação Física – LAFISAEF/UERJ.

2. Universidade Gama Filho – UGF.

3. Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde – LABSAU/UERJ.

Recebido em 28/2/05. Versão final recebida em 30/5/05. Aceito em 17/7/05.

Endereço para correspondência: Marcos Doederlein Polito, Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde – LABSAU/UERJ, Rua São Francisco Xavier, 524, sala 8.133, bloco F, Maracanã – 20550-013 – Rio de Janeiro, RJ. E-mail: mdpolito@uol.com.br

diastólica (PAD), se midió inmediatamente después del fin de los ejercicios, encontrándolos que eran más altos ($p < 0,05$) que el pré-ejercicio. La asistencia en 60 minutos transcurridos, después de SER1, se constató una reducción de los valores de PAS sólo en el minuto 40, mientras que no se encontraron reducciones para la PAD. Ya después del SER3, hubo si una caída de los niveles de PAS que fue observada y que duró mucho tiempo para el período del monitorización entero. Para PAD, se encontraron las reducciones sólo en los minutos 30 y 50 de pos ejercicio. Se concluye de que una sesión de entrenamiento de fuerza puede promover las reducciones en los niveles de PAS en los individuos tratados como hipertensos y parece ser necesario un volumen de entrenamiento más grande para que este efecto suceda.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial, isoladamente, é um fator de risco para diversas doenças, tanto cardíacas quanto vasculares⁽¹⁾. Por outro lado, a redução da pressão arterial (PA) diminui o risco de desenvolvimento de tais enfermidades⁽²⁾. Dados recentes sugerem que terapias anti-hipertensivas têm sido associadas a reduções na incidência de acidente vascular cerebral (35-40%), doença arterial coronariana (20-25%) e insuficiência cardíaca (> 50%)⁽³⁾.

Uma das estratégias para a redução da pressão arterial de repouso é a prática regular de exercícios físicos. Diversos estudos têm comprovado um efeito benéfico do treinamento físico, tanto aeróbio⁽⁴⁾ quanto de força⁽⁵⁾, sobre os níveis de PA de repouso. Esses efeitos podem ocorrer como uma adaptação crônica ao treinamento ou como uma redução dos níveis pressóricos depois de uma sessão de exercícios, no que se denomina hipotensão pós-exercício (HPE)⁽⁶⁾.

A maioria dos estudos que analisaram os efeitos da atividade física nos níveis de PA pós-exercício utilizou o exercício aeróbio como principal estratégia. As informações sobre o comportamento da PA após uma sessão de treinamento de força ainda são relativamente escassas, principalmente quando a amostra é composta por hipertensos. Entretanto, foi verificado que o exercício de força pode reduzir a PA sistólica pós-esforço, tanto de mulheres normotensas quanto hipertensas⁽⁷⁾. Nesse caso, foram realizados cinco exercícios em forma de circuito com 50% da carga máxima. Mais recentemente, manipulando a intensidade de seis exercícios de força, foi identificada uma redução na PA sistólica de jovens saudáveis em relação aos valores pré-exercício até 60min após a atividade⁽⁸⁾. Contudo, não foram encontradas referências sobre o comportamento da PA pós-esforço quando se manipula o volume do exercício como, por exemplo, o número de séries. Isso pode ser importante, já que as respostas cardiovasculares em séries múltiplas podem ser mais elevadas que em série única⁽⁹⁾.

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi verificar o comportamento da pressão arterial após duas sessões de exercícios de força realizadas em diferentes volumes por sujeitos hipertensos controlados com medicação.

MATERIAL E MÉTODOS

Sujeitos

Foram recrutadas 20 pessoas hipertensas (61 ± 12 anos; $70,2 \pm 14,4$ kg; $160,0 \pm 6,2$ cm) de ambos os gêneros (16 homens e quatro mulheres), participantes de um programa de exercícios físicos supervisionados, porém sem experiência prévia com treinamento de força. Embora todos os indivíduos utilizassem pelo menos uma medicação anti-hipertensiva, não houve homogeneidade quanto ao controle do fármaco. Os sujeitos foram orientados a não ingerir cafeína ou álcool no período de coleta de dados, assim como não realizar suas atividades físicas habituais antes dos testes. Como critérios de exclusão, foram considerados indi-

víduos que possuíam qualquer outra enfermidade que pudesse comprometer as respostas cardiovasculares e limitações articulares que impossibilitassem a realização dos exercícios.

Protocolo experimental

Após aprovação pelo comitê ético institucional, foram realizadas três visitas ao local de teste, com intervalo entre 48 e 72h entre as mesmas. No primeiro dia, os indivíduos passaram por uma anamnese e foram instruídos em relação aos procedimentos a serem realizados no estudo. Após tais explicações, assinaram um termo de consentimento de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Após essa fase, foi realizado um teste de 10 repetições máximas (10RM) nos exercícios supino reto, *leg-press*, remada em pé no puxador baixo e rosca tríceps no puxador alto (aglomerado Righetto®). Foram atribuídas para cada sujeito até cinco tentativas para a determinação da carga, com intervalo de cinco minutos entre elas.

Nas visitas subsequentes, ao chegarem ao local do experimento, os sujeitos permaneceram, aproximadamente, 10 minutos sentados em local calmo e confortável para a medida da PA pré-exercício. Posteriormente, realizaram de forma aleatória uma (SER1) ou três (SER3) séries de, no máximo, 10 repetições dos exercícios propostos, com intervalo de dois minutos entre as séries e os exercícios. Durante a execução das sessões, a manobra de Valsalva foi constantemente desencorajada e não houve qualquer tipo de estímulo que possibilitasse motivar os voluntários. Imediatamente após o término de cada sessão, a PA foi aferida ainda no local do último exercício realizado. Após essa medida, os indivíduos foram transferidos para um local calmo, onde permaneceram sentados por 60 minutos para registro da PA, que ocorreu em intervalos de 10 minutos. Em todos os casos, a aferição da PA foi executada por um único e experiente avaliador através do método auscultatório, utilizando-se esfigmomanômetro aneróide (Tycos®) e estetoscópio (Sprague®).

Análise estatística

Os dados foram tratados através de ANOVA de duas entradas (volume de treinamento x medidas pós-esforço) com medidas repetidas no segundo fator. O teste *post-hoc* de Scheffé foi utilizado para identificar as diferenças significativas, considerando como significância estatística $p < 0,05$. Utilizou-se o programa *Statistica* 5.5 (Statsoft®, EUA) nos tratamentos dos dados (descritivo e inferencial).

RESULTADOS

Os resultados das variáveis analisadas podem ser observados na tabela 1. Em ambas as sessões, os valores da PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD) medidos imediatamente após o término dos exercícios foram mais elevados que os do pré-exercício.

TABELA 1
Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) no período pré-exercício e após a execução de uma (SER1) ou três séries (SER3)

	1 SÉRIE (SER1)		3 SÉRIES (SER3)	
	PAS	PAD	PAS	PAD
Pré-exercício	115,8 ± 10,4	72,6 ± 8,8	121,1 ± 14,5	75,1 ± 8,3
Pós-exercício	131,8 ± 14,0*	75,0 ± 8,0*	134,5 ± 14,1*	75,7 ± 9,0*
10min	113,2 ± 11,5	70,8 ± 9,5	115,9 ± 12,3 [†]	72,6 ± 10,2
20min	112,7 ± 10,4	72,6 ± 8,3	114,2 ± 10,1 [†]	74,2 ± 10,6
30min	111,5 ± 10,3	72,0 ± 10,0	113,1 ± 9,9 [†]	70,6 ± 8,4 [†]
40min	110,7 ± 10,1 [†]	71,0 ± 9,3	113,3 ± 11,3 [†]	72,3 ± 8,4
50min	113,7 ± 13,2	70,0 ± 9,5	114,0 ± 7,7 [†]	71,1 ± 9,1 [†]
60min	117,8 ± 13,2	74,0 ± 10,5	115,1 ± 9,7 [†]	72,4 ± 6,7

* diferença significativa e superior em relação ao período pré-exercício ($p < 0,05$).

[†] diferença significativa e inferior em relação ao período pré-exercício ($p < 0,05$).

O acompanhamento em 60 minutos exibiu, após SER1, uma redução dos valores de PAS apenas no 40º minuto, enquanto não foram encontradas reduções para os níveis de PAD.

Já após SER3, observou-se uma queda consistente dos níveis de PAS pós-exercício que perdurou por até 60 minutos. Para PAD, encontramos reduções apenas no 30º e 50º minuto pós-exercício.

DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se que, imediatamente após o término de cada sessão, as médias de PAS e PAD foram mais elevadas que as do pré-exercício, independentemente do número de séries. Isso pode ser explicado pelas variáveis que concorrem para a elevação da PA e que se manifestam durante a atividade física de elevada intensidade, como a ativação de quimiorreceptores por fadiga periférica⁽¹⁰⁾. Assim, exercícios realizados até a exaustão repercutiriam em uma resposta mais elevada da PA imediatamente após o esforço⁽¹¹⁻¹³⁾, diferentemente dos exercícios realizados de forma submáxima⁽¹⁴⁾.

Contudo, os valores de PA nos momentos subsequentes ao exercício parecem declinar de forma rápida, pelo mecanismo barorreflexo⁽¹³⁾, pela hiperemia decorrente da contração muscular⁽¹⁵⁾ e pela supressão da atividade simpática⁽⁶⁾. Além disso, os valores de PA podem se reduzir além daqueles observados na condição pré-exercício. Os mecanismos envolvidos nesse processo ainda estão pouco esclarecidos. É possível que diferentes vias fisiológicas, isoladas ou combinadas, contribuam para tal fenômeno, tais como maior liberação de óxido nítrico⁽¹⁶⁾ e menor descarga adrenergica⁽¹⁷⁾. Essa redução da PA após a atividade física é tida como uma das principais intervenções não-farmacológicas de controle da PA, principalmente em indivíduos hipertensos⁽¹⁸⁾. Nesse sentido, quanto maior a magnitude e, principalmente, a duração da HPE, melhor o efeito do exercício sobre a saúde cardiovascular do praticante. Além disso, parece que a sucessão continuada desse comportamento hipotensivo após o esforço repercute cronicamente sobre a PA de repouso, tornando-a mais reduzida que aquela observada na condição pré-treinamento⁽⁶⁾.

No presente estudo, a redução da PA nos momentos subsequentes ao exercício foi influenciada pelo volume de treinamento. Em SER3, observou-se uma redução significativa dos valores de PAS durante os 60 minutos de verificação. Porém, somente foram identificadas diferenças estatísticas para a PAD nas medidas realizadas 30 e 50min após o exercício. Já em SER1, não foi encontrado um comportamento padrão de redução, tanto para PAS quanto para PAD.

Em relação ao exercício aeróbio, parece que quanto maior o volume, mais a duração da HPE⁽¹⁹⁾. Esse fato está associado aos resultados do presente estudo, ou seja, os mecanismos de redução da PA após a atividade não seriam diferentes em relação ao tipo de exercício realizado. Uma das possíveis explicações para esse fato reside no aumento da liberação de substâncias vasodilatadoras, como óxido nítrico e prostaglandinas, que aumentam o fluxo sanguíneo e diminuem a resistência vascular⁽²⁰⁾. Entretanto, à margem do possível agente vasodilatador responsável pela HPE, é importante considerar que o aumento do fluxo sanguíneo pode acontecer de forma localizada ou sistêmica. No primeiro caso, o fluxo sanguíneo encontra-se elevado após o exercício somente na região solicitada. Isso foi evidenciado no estudo de Legramante *et al.*⁽²¹⁾, no qual os autores somente identificaram redução da resistência vascular periférica na panturrilha (que foi solicitada durante um teste máximo), mas não observaram alterações no antebraço. Por outro lado, Cleroux *et al.*⁽²²⁾ verificaram que após 30min de exercício em cicloergômetro a 50% da capacidade máxima, a resistência periférica no antebraço estava menor que a de repouso. Assim, pode-se supor que um maior volume de trabalho, como no caso do presente estudo, que ocorreu em SER3, estaria relacionado a alterações sistêmicas não identificadas em SER1.

Entretanto, mesmo com o volume mais elevado, somente foi verificada HPE para a PAS. Tais resultados corroboram alguns estudos na literatura, nos quais reduções consistentes são encontradas para os valores de PAS^(7,8,23), mas não se observando o mesmo padrão para PAD, tanto em mulheres normotensas e hipertensas⁽⁷⁾ quanto em jovens normotensos^(8,24,25). Uma das possíveis explicações para a não alteração da PAD é o valor pré-exercício. A literatura sugere que a redução da PA após o esforço relaciona-se diretamente com o seu valor pré-exercício⁽¹⁸⁾. Por essa razão, hipertensos apresentariam uma maior redução absoluta dos valores pressóricos que normotensos. Contudo, no presente estudo, os sujeitos estavam sob ação medicamentosa, o que pode ter sido responsável pela pouca variação da PAD. Não obstante, em relação ao presente estudo, qualquer redução na PA, mesmo que não significativa, pode ser entendida como clinicamente importante, pois se trata de um procedimento fisiológico de redução da PA (mesmo que temporária) em um hipertenso que já se encontra controlado por medicação.

De fato, mesmo sem utilização de qualquer droga, a HPE ainda não é um consenso decorrente do exercício de força. Enquanto existem informações sobre reduções importantes na PA após o exercício⁽⁸⁾, outros resultados não mostram quaisquer alterações⁽²⁴⁾ ou até mesmo aumento⁽²⁶⁾. A inconsistência de informações pode estar associada às inúmeras variáveis envolvidas, como forma de medida da PA e período de acompanhamento pós-esforço; e quanto à prescrição, como volume, intensidade, intervalo entre as séries e estado de treinamento. Dessa forma, torna-se difícil a comparação entre estudos cujas características metodológicas são variadas.

Finalmente, algumas limitações e observações no presente estudo precisam ser comentadas. Primeiramente, a ausência de controle ou da homogeneização sobre as drogas utilizadas não permite afirmar que a atividade realizada tenha exercido o mesmo efeito hipotensor em todos os sujeitos. Para além disso, os sujeitos realizaram repetições máximas como forma de homogeneizar a intensidade do treinamento. Porém, a prescrição de repetições máximas como forma de treinamento de força para hipertensos deve ser desencorajada, em virtude de potenciais comprometimentos, como acidente vascular cerebral decorrente da elevação súbita e intensa da PA durante a atividade⁽²⁷⁾. Assim, os resultados obtidos no presente estudo podem não se reproduzir em valores diferentes de carga ou de repetições.

Em suma, pode-se concluir que: a) por até 60 minutos pós-exercício, uma sessão de treinamento de força pode promover reduções nos níveis pressóricos, principalmente para PAS, em indivíduos hipertensos controlados por medicação; b) parece ser necessário um maior volume de treinamento para que tal efeito ocorra.

Contudo, são necessários outros estudos dessa natureza em pessoas hipertensas, principalmente com melhor controle da medicação utilizada.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem aos professores Astrogildo Vianna de Oliveira Júnior e José Sílvia de Oliveira Barbosa pela colaboração no desenvolvimento deste estudo.

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

REFERÊNCIAS

1. 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.

2. Ogihara T, Hiwada K, Morimoto S, Matsuoka H, Matsumoto M, Takishita S, et al. Guidelines for treatment of hypertension in elderly-2002 revised version. *Hypertens Res* 2003;26:1-36.
3. Chobanian AV, Barkis GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC VII Report. *JAMA* 2003; 289:2560-71.
4. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effects of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.
5. Kelley GA, Kelley KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension* 2000;35:838-43.
6. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens* 2002;16:225-36.
7. Fisher MM. The effects of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive woman. *J Strength Cond Res* 2001; 15:210-6.
8. Polito MD, Simão R, Senna GW, Farinatti PTV. Hypotensive effects of resistance exercise performed at different intensities and same works volumes. *Braz J Sports Med* 2003;9:74-7.
9. Gotshall R, Gootman J, Byrnes W, Fleck S, Valovich T. Noninvasive characterization of the blood pressure response to double – leg press exercise. *JEPonline* 1999;2:1-6.
10. Carrington CA, White MJ. Exercise-induced muscle chemoreflex modulation of spontaneous baroreflex sensitivity in man. *J Physiol* 2001;536:957-62.
11. Lentini AC, McKelvie RS, McCartney N, Tomlinson CW, MacDougall JD. Left ventricular response in healthy young men during heavy-intensity weight-lifting exercise. *J Appl Physiol* 1993;75:2703-10.
12. Berman S, Rama D, Dolisi C. Cardiovascular tolerance of healthy elderly subjects to weight-lifting exercises. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1845-8.
13. MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol* 1985;58:785-90.
14. Hill DW, Collins MA, Cureton KJ, DeMello JJ. Blood pressure response after weight training exercise. *J Appl Sports Sci Res* 1989;3:44-7.
15. Osada T, Katsumura T, Murase N, Sako T, Higuchi H, Kime R, et al. Post-exercise hyperemia after ischemic and non-ischemic isometric handgrip exercise. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2003;22:299-309.
16. Halliwill JR, Minson CT, Joyner MJ. Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on postexercise hypotension in humans. *J Appl Physiol* 2000;89:1830-6.
17. Halliwill JR, Dinenna FA, Dietz NM. Alpha-adrenergic vascular responsiveness during postexercise hypotension in humans. *J Physiol* 2003;550:279-86.
18. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sports Sci Rev* 2001;29:65-70.
19. Forjaz CL, Santaella DF, Rezende LO, Barretto AC, Negrao CE. Effect of exercise duration on the magnitude and duration of post-exercise hypotension *Arq Bras Cardiol* 1998;70:99-104.
20. Ward ME. Dilatation of rat diaphragmatic arterioles by flow and hypoxia: roles of nitric oxide and prostaglandins. *J Appl Physiol* 1999;86:1644-50.
21. Legramante JM, Galante A, Massaro M, Attanasio A, Raimondi G, Pigozzi F, et al. Hemodynamic and autonomic correlates of postexercise hypotension in patients with mild hypertension. *Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol* 2002;282:R1037-43.
22. Cleroux J, Kouame N, Nadeau A, Coulombe D, Lacourciere Y. Aftereffects of exercise on regional and systemic hemodynamics in hypertension. *Hypertension* 1992;19:183-91.
23. MacDonald JR, MacDougall JD, Interisano SA, Smith KM, McCartney N, Moroz JS, et al. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. *Eur J Appl Physiol* 1999;79:148-54.
24. Roltsh MH, Mendez T, Wilund KR, Hagberg JM. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:881-6.
25. Polito MD, Rosa CC, Schardong P. Acute cardiovascular responses on knee extension at different performance modes. *Braz J Sport Med* 2004;10:177-80.
26. 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.
27. Haykowsky MJ, Findlay JM, Ignaszewski AP. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage associated with weight training: three case reports. *Clin J Sports Med* 1996; 6:52-5.