

**HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E EXERCÍCIO FÍSICO:
ADAPTAÇÕES E MECANISMOS HIPOTENSORES ASSOCIADOS**

Ronaldo Júlio Baganha^{1,2,3}, Crislaine Figueiredo de Paula¹,
Lívia Modesto Vieira¹, Rodrigo Dias^{2,4}, Luís Henrique Sales Oliveira⁵
Alexandre de Souza e Silva⁶, Autran José da Silva Júnior⁷
Arthur Paiva Neto²

RESUMO

Reconhecidamente, a prática do exercício físico vem sendo recomendada pelas agências normativas de saúde. A hipertensão arterial sistêmica é uma doença assintomática que vem acometendo diversas pessoas ao redor do mundo, sendo que seu tratamento deve ocorrer com mudanças no estilo de vida, e quando necessário, o uso de fármacos anti-hipertensivos. O presente estudo teve como objetivo, revisar os efeitos da prática do exercício físico sobre a pressão arterial de indivíduos normo e hipertensos, bem como apresentar os mecanismos relacionados com a hipotensão pós-exercício.

Palavras chave: Exercício. Hipertensão. Hipotensão Pós-Exercício.

ABSTRACT

Systemic Arterial Hypertension and physical exercise: Adaptations and Associated Hypotensive Mechanisms

Admittedly, physical exercise has been recommended by regulatory health agencies. The hypertension is an asymptomatic disease that has been affecting many people around the world, and its treatment should occur with changes in lifestyle, and when necessary, the use of antihypertensive drugs. The present study aimed to review the effects of physical exercise on blood pressure in normotensive and hypertensive individuals, as well as presenting the related to post-exercise hypotension mechanism.

Key words: Exercise. Hypertension. Hypotension Post-Exercise.

1-Programa de Pós-Graduação em Atividades Físicas para Grupos Especiais da Faculdade Mogiana do Estado de São Paulo - FMG.

2-Mestre em Educação Física - UNIMEP.

3-Docente da Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS (Departamento de Educação Física), Docente da Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá - FEPI (Departamento de Educação Física).

4-Docente do Programa de Pós-Graduação da Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP, Docente das Faculdades Integradas de Itararé - FAFIT (Departamento de Educação Física).

5-Doutor em Ciências da Saúde - UNIFESP, Docente da Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá - FEPI (Departamento de Fisioterapia e Educação Física).

6-Doutorando em Ciência do Desporto - UTAD, Docente da Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá - FEPI (Departamento de Fisioterapia e Educação Física).

7-Doutor em Ciência da Motricidade - Universidade Estadual Paulista, Docente do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG.

Email:
ronaldobaganha@yahoo.com.br

Endereço para correspondência:
Avenida Tuany Toledo, 470.
Fátima, Pouso Alegre - MG - Brasil.
CEP: 37.550-000.
Departamento de Educação Física.

INTRODUÇÃO

A pressão arterial (PA) é definida como a força que o sangue exerce contra as paredes das artérias, sendo determinada pelo débito cardíaco e pela resistência vascular periférica (Laterza e colaboradores, 2008).

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia, os valores limítrofes da PA são 139/89 mm/Hg, sendo que a partir destes valores, instala-se o quadro denominado como hipertensão arterial sistêmica (HAS).

A linha demarcatória que define a HAS considera valores de PA sistólica ≥ 140 mm/Hg e/ou de PA diastólica ≥ 90 mm/Hg em medidas de consultório. A HAS é uma condição clínica multifatorial que caracteriza-se por níveis elevados e sustentados de PA (SBC, 2010).

Ressalta-se que o diagnóstico para HAS deve ser validado por medidas repetidas, em condições ideais, e em pelo menos três ocasiões (Figueiredo e colaboradores, 2009).

Dentre as alterações encontradas em pacientes hipertensos de etiologia primária, incluem-se: aumento do débito cardíaco; aumento da resistência vascular periférica; hiperatividade do sistema nervoso simpático; bem como hiperatividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona (Gun e colaboradores, 2012).

Um terço dos indivíduos em todo o mundo é afetado pela HAS e por essa razão, a HAS é considerada um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Chobanian e colaboradores, 2003; Williams, 2010) representando um dos problemas de saúde pública de maior prevalência na população mundial (Fagard, 2001).

Reconhecidamente, a população moderna tem adotado um estilo de vida caracterizado por má alimentação e sedentarismo. O sedentarismo e alimentação inadequada estão associados à ocorrência de uma série de distúrbios orgânicos, dentre eles a HAS (Budchen e colaboradores, 2013).

Partindo do princípio que a incidência de HAS tem aumentado e a prática do exercício físico pode auxiliar tanto na prevenção quanto no tratamento desta patologia, identificar os efeitos da prática do exercício físico como ferramenta sobre a HAS é de grande importância clínica.

O presente estudo teve como objetivo, revisar os efeitos da prática do exercício físico sobre a pressão arterial de indivíduos normo e hipertensos, bem como apresentar os mecanismos relacionados com a hipotensão pós-exercício.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para tanto, foi realizada uma revisão de artigos científicos nacionais e internacionais, no período de junho a dezembro de 2013, no portal científico da Capes bem como nas bases de dados *Scielo*, *Science Direct* e *Highwire*, utilizando as palavras chave: exercício físico, pressão arterial, hipertensão arterial, hipotensão pós-exercício, mecanismos hipotensores, bem como consulta a livros relacionados ao tema.

Hipertensão arterial sistêmica e exercício físico

O tratamento da HAS é realizado por meio do tratamento farmacológico e deve estar associado a mudanças de estilo de vida, como alterações no padrão alimentar e prática regular de exercícios físicos (ACSM, 2000).

O estilo de vida sedentário é considerado um fator de risco independente para doença cardiovascular (National Heart Institute, 1995).

Estudos tem apresentado associação inversa entre o nível de exercício físico e a incidência de doenças cardiovasculares (Kakiyama e colaboradores, 2005; Cameron e colaboradores, 1994; Tanaka e colaboradores, 2000).

Alguns mecanismos podem estar associados com o fator protetor do exercício físico e dentre eles destacam-se primariamente: melhora da função endotelial; diminuição da atividade simpática; redução da rigidez endotelial (Hodes e colaboradores, 1995) melhora do perfil lipoprotéico; diminuição da resistência a insulina (Negrão e Barreto, 2006).

De acordo com Organização mundial de saúde (WHO, 2010) o número de pessoas com HAS no mundo aumentou de 600 milhões em 1980, para quase 1 bilhão em 2008.

Dentre os fatores relacionados com a HAS, pode-se citar: genética (De Oliveira e colaboradores, 2008); idade (Martinez e Latorre, 2006); gênero e etnia (Cesariano e

colaboradores, 2008) excesso de massa corporal e obesidade (Negrão e Barreto 2006) ingestão excessiva e crônica de sal e álcool; bem como sedentarismo (Pescatello e colaboradores, 2004).

O estudo de Paffenbarger e colaboradores, (1993) demonstraram relação inversa entre a condição física e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. O efeito protetor do exercício físico está relacionado a menor morbi-mortalidade tanto em homens quanto em mulheres (Myers e colaboradores, 2002).

A HAS isoladamente é considerada como fator de risco para doenças cardíacas e vasculares (Pescatello e colaboradores, 2004).

A redução da PA minimiza o risco de desenvolvimento de tais enfermidades (Ogihara e colaboradores, 2003).

Alguns dados sugerem que as 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%) (Chobanian e colaboradores, 2003).

A prática do exercício físico traz benefícios para o controle e prevenção da HAS (Silva e colaboradores, 2012) e de acordo com Laterza e colaboradores (2008) esta prática vem sendo indicada como tratamento não medicamentoso para o controle da HAS. Uma única sessão de exercício físico provoca diminuição na PA no período pós-exercício e essa queda pode perdurar por 24 horas, tendo, portanto, importância clínica (Negrão e Rondon, 2001).

Nesse sentido, dentre os efeitos da prática regular do exercício físico sobre o sistema cardiovascular está a HPE (Rezk e colaboradores, 2006).

Hipotensão pós-exercício

A HPE caracteriza-se pela redução da PA durante o período de recuperação, fazendo com que os valores pressóricos observados no pós-exercício permaneçam inferiores em relação aos valores pré-exercício ou mesmo aqueles medidos em um dia controle, sem a execução de exercícios. A diminuição da PA em repouso, que pode ocorrer em decorrência do exercício, pode acontecer de forma aguda ou crônica (Casonatto e Polito, 2009).

De acordo com Casonatto e Polito (2009) estudos com pessoas normotensas

identificaram redução na PA após exercícios de moderada intensidade, com diminuição da PA na ordem de 5-10 mm/Hg, porém a duração e a magnitude da HPE em normotensos parece ser menor que em hipertensos.

Diversos estudos têm comprovado efeito benéfico do treinamento físico, tanto aeróbio (Ferreira e colaboradores, 2011; Rodrigues e colaboradores, 2011; Viecili e colaboradores, 2009; Mendes e Barata, 2008; Rodriguez e colaboradores, 2008; Cunha e colaboradores, 2006; Whelton e colaboradores, 2002; Forjaz e colaboradores, 1998) quanto resistido/força (Oliveira e colaboradores, 2011; Filho e colaboradores, 2010; Maior e colaboradores, 2007; Mediano e colaboradores, 2005; Kelley e Kelley, 2000; Polito e colaboradores, 2003) sobre a HPE bem como nos níveis de PA de repouso. Segundo Pontes Junior e colaboradores (2010) a HPE pode perdurar na maioria das vezes por até 24 horas após a prática do exercício físico.

Forjaz e colaboradores (1998) realizaram um trabalho com o objetivo de investigar o efeito da duração de uma sessão de exercício físico aeróbio contínuo, de intensidade moderada (50% do VO_{2pico}) na magnitude e duração da queda pressórica observada no período pós-exercício. Os resultados mostraram que o exercício realizado com maior volume (45 minutos) resultou em HPE de maior magnitude e duração comparado ao exercício de menor volume (25 minutos).

Na mesma linha de pensamento, Mediano e colaboradores (2005) verificaram o comportamento da PA após duas sessões de exercícios de força realizadas com diferentes volumes, especificamente em indivíduos hipertensos controlados com medicação, demonstrando que o maior volume (3 séries) resultou em HPE de maior magnitude e duração comparado ao delineamento com menor volume (1 série).

Maior e colaboradores (2007) verificaram a resposta da PA, após sessões de treinamento de força com mesmo volume, porém com diferenciados intervalos de recuperação, demonstrando que ambos os intervalos de recuperação delineados (1 minuto x 2 minutos), apresentaram potencial para induzir níveis similares quanto a magnitude e duração do HPE.

Oliveira e colaboradores (2011) buscaram verificar a HPE após treinamento realizado com exercício resistido em diferentes intensidades em idosos hipertensos que realizaram dois treinos a 80% e 100% da carga máxima para 10 repetições máximas com intervalo de 48 horas entre cada um dos treinos. Os resultados demonstraram redução significativa da PA no momento pós-esforço em relação ao pré-esforço em ambas as intensidades.

Ferreira e colaboradores (2011) concluíram que tanto o exercício aeróbio executado a 50% da frequência cardíaca de reserva quanto a 70%, reduziram a PA sistólica e diastólica de mulheres normotensas, verificado 24 horas após o exercício.

Segundo Rebelo e colaboradores (2001) uma única sessão de exercício físico é capaz de diminuir os valores da PA em indivíduos hipertensos controlados, sendo que a magnitude e duração da HPE parece estarem relacionadas com exercício de maior volume se comparado ao de menor volume, confirmando os achados de publicações que se propuseram a avaliar o HPE decorrente do exercício aeróbio (Forjaz e colaboradores, 1998) bem como de força (Mediano e colaboradores, 2005).

Guimarães e colaboradores (2010) afirmam que o exercício contínuo e intervalado é favorável ao controle da HAS, mas ao comparar o contínuo com o intervalado, apenas o intervalado é eficiente em melhorar a rigidez arterial.

Ciolac e colaboradores (2010) apresentaram que o treinamento intervalado de alta intensidade é superior que o de moderada intensidade em reverter as alterações hemodinâmicas, metabólicas e hormonais envolvidas com a HAS primária.

Rodriguez e colaboradores (2008) verificaram se o exercício de caminhada, realizado com frequência de 2 x semana, com duração de 30 minutos e intensidade de 50-60% $VO_{2máx.}$, pelo período de 12 semanas, potencialmente é capaz de promover redução da PA de idosos sedentários hipertensos, demonstrando que o referido programa de treinamento reduziu os níveis pressóricos de mulheres idosas, após 12 semanas de intervenção.

Pinheiro e colaboradores (2007) verificaram os efeitos anti-hipertensivos do

Hatha Yoga, em uma amostra de pacientes com HAS submetidos a tratamento farmacológico, demonstrando que o referido tipo de exercício, com frequência de 2 sessões x semana pelo período de um mês, reduziu a PA no repouso em indivíduos hipertensos submetidos a tratamento farmacológico.

Segundo Monteiro e Sobral Filho (2004) os efeitos benéficos da prática do exercício físico devem ser aproveitados no tratamento inicial da HAS, visando evitar o uso ou reduzir o número de medicamentos e ou de suas doses. Em indivíduos sedentários apresentando HAS, reduções clinicamente significativas na PA podem ser conseguidas com o aumento relativamente modesto na prática do exercício físico.

Pardono e colaboradores (2012) destacam que a HAS é de origem multifatorial, sendo influenciada por fatores ambientais, étnicos e genéticos.

Paschoal e colaboradores (2004) afirmaram que o exercício dinâmico de baixa intensidade e longa duração, proporciona diminuição da PA pós-exercício tanto em hipertensos quanto em normotensos, e os mecanismos mais prováveis são: diminuição do débito cardíaco durante o repouso; bem como diminuição da resistência vascular periférica, que segundo Halliwill e colaboradores (2013) está relacionada com a vasodilatação dos vasos sanguíneos mediada pela diminuição da atividade simpática e ativação de receptores de histamina (H1 e H2) no músculo estriado esquelético bem como o próprio lactato. Outro mecanismo relacionado com a HPE é a maior liberação dos fatores relaxantes derivados do endotélio, tais como o óxido nítrico bem como a menor responsividade α -adrenérgica pós-exercício (Halliwill, 2001).

As modulações da PA, frequência cardíaca e resistência vascular periférica pós-exercício não apresentam sempre o mesmo padrão de resposta coerente com o esperado pelo controle barorreflexo.

Segundo Halliwill (2001) a diminuição da atividade simpática e resistência vascular periférica, indica alteração no controle barorreflexo arterial, pois o fluxo simpático está diminuído para um nível de PA idêntico. Portanto, as modificações na sensibilidade dos barorreceptores arteriais também estão relacionadas a HPE.

Segundo Chandler e colaboradores (1998) uma única sessão de exercício dinâmico reduz o ponto de operação barorreflexo arterial. Nesta situação, a PA após o exercício, embora menor que a pré-exercício, está acima do novo ponto de operação dos barorreceptores arteriais, resultando na inibição da atividade do sistema nervoso simpático, e conseqüentemente potencialmente induzindo a diminuição da PA.

CONCLUSÃO

Após a presente revisão pode se dizer que: a prática regular do exercício físico apresenta efeito benéfico sobre o controle da PA, e esta intervenção deve ser utilizada no tratamento da HAS; existem diversos mecanismos relacionados com a HPE, a intensidade e o volume parecem exercer efeitos quanto à duração e a magnitude da HPE; a HPE pode estar relacionada com alterações do ponto de operação dos barorreceptores arteriais, os quais podem modular a sua sensibilidade, a produção de subprodutos com ação vasodilatadora, a ativação de receptores histamínicos no músculo estriado esquelético, assim como a diminuição da atividade simpática, os quais são conjuntamente os possíveis responsáveis pela diminuição da resistência vascular periférica.

Aconselha-se a realização de novos estudos que visem compreender os efeitos sistêmicos de diferentes tipos de exercícios, intensidades, volumes e intervalos de recuperação, para que possam ser elucidadas e os profissionais de Educação Física possam utilizar destes conhecimentos como importantes subsídios, para uma prescrição do treinamento.

REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6ª edição. Guanabara Koogan. 2000.
- 2-Budchen, D.C.; Schenkel, I.C.; Dos Santos, R.Z.; De Carvalho, T. Exercício físico controla a pressão arterial e melhora a qualidade de vida. Rev. Bras. Med. Esporte. Vol. 19. Num. 2. p. 91-95. 2013.
- 3-Cameron, J.D, Dart, M.D. Exercise training increase total systemic arterial compliance in humans. Am J Physiol. Vol. 266. p. H693-701. 1994.
- 4-Casonato, J.; Polito, M.D. Hipotensão pós-exercício aeróbio: Uma revisão sistemática. Rev Bras Med Esporte. Vol.15. Num. 2. p.151-157. 2009.
- 5-Cesarino, C.B.; Cipullo, J.P.; Martin, J.F.V.; Ciorlia, L.A.; Godoy, M.R.P.; Cordeiro, J.A.; Rodrigues, I.C. Prevalência e fatores sociodemográficos em hipertensos de São José do Rio Preto. Arq Bras Card. Vol. 91. Num. 1. p. 31-35. 2008.
- 6-Chandler, M.P.; Rodenbaugh, D.W.; DiCarlo, S.E.; Arterial baroreflex resetting mediates post-exercise reductions in arterial pressure and heart rate. Am J Physiol. Vol. 275. Num. 44. p. H1627-1634. 1998.
- 7-Chobanian, A.V.; e colaboradores. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Hypertension. Vol. 42. p. 1206-1252. 2003.
- 8-Ciolac, E.G.; Bocchi, E.A.; Bortolotto, L.A.; Carvalho, V.O.; Greve, J.M.D.; Guimarães. G.V. Effects of high-intensity aerobic interval training vs. moderate exercise on hemodynamic, metabolic and neuro-humoral abnormalities of young normotensive women at high familial risk for hypertension. Hypertension Research. Vol. 33. Num. 8. p. 836-843. 2010.
- 9-Cunha, G.A.; e colaboradores. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. Rev Bras Med Esporte. Vol. 12. Num. 6. p. 313-317. 2006.
- 10-De Oliveira, C.M.; Pereira, A.C.; De Andrade, M.; Soler, J.M.; Krieger J.E. Heritability of cardiovascular risk factors in a Brazilian population: Baependi Heart Study BMC Medical Genetics. Vol. 9. Núm. 32. p. 1-8. 2008.

- 11-Fagard, R.H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 33. Num. 6. Suppl. p. S484-S492. 2001.
- 12-Ferreira, A.P.; Ferreira, C.B.; Campos, B.R.M.; Samy, G.C.P.; De Moraes, P.P. Efeito de diferentes intensidades de exercício aeróbico na resposta pressórica de 24 horas em mulheres normotensas. *J Health Sci Inst.* Vol. 29. Num. 1. p. 62-66. 2011.
- 13-Figueiredo, D.; Azevedo, A.; Pereira, M.; de Barros, H. Definition of hypertension: the impact of number of visits for blood pressure measurement. *Rev Port Cardiol.* Vol. 28. Num. 7-8. p. 775-783. 2009.
- 14-Filho, R.A.N.; Ramalho, R.A.; Seixas, E.L. de O.; kamimura, D.; Prestes, J. Exercício resistido como forma de regulação da pressão arterial em indivíduos hipertensos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* São Paulo. Vol. 4. Num. 24. p. 572-579. 2010.
- 15-Forjas, M.L.C.; Santaella, F.D.; Rezende, O.L.; Barreto, P.C.A.; Negrão, E.C. A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós-Exercício. *Arq Bras Cardiol.* Vol. 70. Num. 2. p. 99-104. 1998.
- 16-Guimarães, G.V.; Ciolac, E.G.; Carvalho, V.O.; D'Avila, V.M.; Bortolotto, L.A.; Bocchi, E.A. Effects of continuous vs. interval exercise training on blood pressure and arterial stiffness in treated hypertension. *Hypertension Research.* Vol. 33. Num. 6. p. 627-632. 2010.
- 17-Gun, C.; Feldman, A. Manual prático de cardiologia da Sociedade Brasileira das Ligas de Cardiologia. Rio de Janeiro. Atheneu. 2012.
- 18-Halliwill, J.R. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Rev.* Vol. 29. Num. 2. p. 65-70. 2001.
- 19-Halliwill, J.R.; Buch. T.M.; Lancwell, A.N.; Romero, S.A. Postexercise hypotension and sustained post exercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Exp Physiol.* Vol. 98. Num. 1. p. 7-18. 2013.
- 20-Hodes, R.J.; Lakatta, E.G.; McNeil, C.T.; Another modifiable risk factor for cardiovascular disease? Some evidence points to arterial stiffness. *J Am Geriatr Soc.* Vol. 43. p. 581-582. 1995.
- 21-Kakiyama T, Sugawa J, Murakami H, Maeda S, Kuno S, Matsuda M. Effects of shortterm endurance training on aortic distensibility in young males. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 37. Num. 2. p. 267-271. 2005.
- 22-Kelley, G.A.; Kelley, K.S. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension.* Vol. 35. p. 838-843. 2000.
- 23-Laterza, C.M.; Amaro, G.; Negrão, E.C.; Rondon, B.P.U.M. Exercício físico regular e controle autonômico na hipertensão arterial. *Revista da SOCERJ.* Vol. 21. Num. 5. p. 320-328. 2008.
- 24-Maior, A.S.; Alves JR, C.L.; Ferraz, F.M.; Menezes, M.; Carvalheira, S.; Simão, R. Efeito Hipotensivo dos Exercícios Resistidos Realizados em Diferentes Intervalos de Recuperação. *Revista da SOCERJ.* Vol. 20. Num. 1. p. 53-59. 2007.
- 25-Martinez, M.C.; Latorre, M.R.D.O. Fatores de Risco para Hipertensão Arterial e Diabete Melito em Trabalhadores de Empresa Metalúrgica e Siderúrgica. *Arq Bras Cardiol.* Vol. 87. Num. 4. p. 471-479. 2006.
- 26-Mediano, M.F.F.; Paravidino, V.; Simão, R.; Pontes, F.L.; Polito, M.D. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 11. Num. 6. p. 337-340. 2005.
- 27-Mendes, R.; Barata, J.L.T. Exercício aeróbico e pressão arterial no idoso. *Rev Port Clin Geral.* Vol. 24. p. 251-257. 2008.
- 28-Monteiro, M. F.; Sobral Filho, D.C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 10. Num. 6. p. 513-516. 2004.
- 29-Myers, J.; Prakash, M.; Froelicher, V.; Partington, S.; Atwood, J.E. Exercise capacity

- and mortality among men referred for exercise testing. *N. Engl J. Med.* Vol. 346. Num. 11. p. 793-801. 2002.
- 30-National Heart Institute. Physical activity and cardiovascular health. *JAMA.* Vol. 273. p.241-246. 1995.
- 31-Negrão, C.E.; Barreto, A.C.P. *Cardiologia do atleta ao cardiopata.* Barueri. Manole. 2006.
- 32-Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens.* Vol. 8. Num. 1. p. 89-95. 2001.
- 33-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.* Vol. 26. Num. 1. p. 1-36. 2003.
- 34-Oliveira, M.M.; Damasceno, V.O.; De Lima, J.R.P.; Galil, A.G. S.; Dos Santos, E.M.R.; Novaes, J.S. Efeito Hipotensivo de Exercícios resistidos realizados em diferentes intensidades em idosos. *Revista Brasileira de Cardiologia.* Vol. 24. Num. 6. p. 354-361. 2011.
- 35-Paffenbarger Jr, R.S.; Hyde, R.T.; Wing, A.L.; Lee, I.M.; Jung, D.L.; Kampert, J.B. The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N. Eng J. Med.* Vol. 328. Num. 8. p. 538-545. 1993.
- 36-Pardono, E.; De Almeida, M.B.; Bastos, A. de A.; Simões, H.G. Hipotensão Pós-exercício: possível relação com fatores étnicos e genéticos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* Vol. 14. Num. 3. p. 353-361. 2012.
- 37-Paschoal, M.A.; Siqueira J.P.; Machado, R.V.; Petrelluzzi, K.F.S.; Gonçalves, N.V.O. Efeitos agudos do exercício dinâmico de baixa intensidade sobre a variabilidade da frequência cardíaca e pressão arterial de indivíduos normotensos e hipertensos leves. *Rev Ciênc Méd. Campinas.* Vol. 13. Num. 3. p. 223-234. 2004.
- 38-Pescatello, L.S.; Franklin, B.A.; Fagard, R.; Farquhar, W.B.; Kelley, G.A.; Ray, C.A. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 36. Num. 3. p. 533-553. 2004.
- 39-Pinheiro, C.H.J.; Medeiros, R.A.R.; Pinheiro, D.G.M.; Marinho, M.J.F. Uso do ioga como recurso não-farmacológico no tratamento da hipertensão arterial essencial. *Rev Bras Hipertens.* Vol. 14. Num. 4. p. 226-232. 2007.
- 40-Polito, M.D.; Simão, R.; Senna, G.W.; Farinatti, P de T. V. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 9. Num. 2. p. 69-73. 2003.
- 41-Pontes Júnior, L.F.; Prestes, J.; Leite, D.R.; Rodriguez, D.G. Influência do treinamento aeróbio nos mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial sistêmica. *Rev Bras Ciênc Esporte.* Vol. 32. Num. 2-4. p. 229-244. 2010.
- 42-Rebelo, F.B.P; Benetti, M.; Lemos, .L.S.; Carvalho, T. Efeito agudo do exercício físico aeróbio sobre a pressão arterial de hipertensos controlados submetidos a diferentes volumes de treinamento. *Atividade física e saúde.* Vol. 6. Num. 2. p. 28-38. 2001.
- 43-Rezk, C.C.; Marrache, R.C.B.; Tinucci, T.; Mion Jr, D. Forjaz, C.L.M. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol.* Vol. 98. Num. 1. p. 105-112. 2006.
- 44-Rodriguez, D.; Silva, V.; Prestes, J.; Rica, R.L.; Serra, A.J.; Bocalini, D.S.; Pontes Junior, F.L. Hypotensive response after water-walking and land-walking exercise sessions in healthy trained and untrained women. *Int J Gen Med.* Vol. 4. p. 549-554. 2011.
- 45-Rodríguez, D.; Costa, R.F.; Vieira, A.S.; Girolamo, L.; Raymundi, L.Y.; Guiselini, M.; Pontes, F.L. Eficiência da caminhada em duas sessões semanais para a redução da pressão arterial de idosas hipertensas previamente sedentárias. *Fit Perf J.* Vol. 7. Num. 3. p. 169-174. 2008.
- 46-Silva, E.; Asano, R.Y.; Valverde, A.B.; Santos, G.C.L., Prestes, J. Comportamento de

parâmetros hemodinâmicos após intervenção com um programa de exercício moderado. Motricidade. Vol. 8. Num. s2. p.676-681. 2012.

47-Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. Supl 1. p. 1-51. 2010.

48-Tanaka, H, Dinunno, F.A.; Monahan, K.D.; Clevenger, C.M.; De Souza, C.A.; Seals, D.R. Aging, habitual exercise, and dynamic arterial compliance. Circulation. Vol. 102. p.1270-1275. 2000.

49-Vieçili, P.R.N.; Bündchen, D.A.; Richter, C.M.; Dipp, T.; Lamberti, D.B. et al. Curva Dose-Resposta do Exercício em Hipertensos: Análise do Número de Sessões para Efeito Hipotensor. Arq Bras Cardiol. Vol. 92. Num. 5. p. 361-367. 2009.

50-Whelton, S.P.; Chin, A.; Xin, X.; He, J. Effects of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med. Vol. 136. Num. 7. p. 493-503. 2002.

51-Williams, B. The year in hypertension. Journal of the American College of Cardiology. Vol. 55. Num. 1. p. 66-73. 2010.

52-World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases. Geneva: World Health Organization. 2010.

Recebido para publicação 29/01/2014

Aceito em 15/03/2014