

EFEITO HIPOTENSIVO DO EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO AGUDO EM IDOSOS HIPERTENSOS ENTRE 60 E 80 ANOS**HYPOTENSIVE EFFECT OF ACUTE EXERCISE IN ELDERLY HYPERTENSIVE PATIENTS OF 60 TO 80 YEARS****Ivan de Oliveira Gonçalves¹, Gustavo José Justo Silva², Antônio Coppi Navarro¹****RESUMO**

Introdução: A prática de uma única sessão de exercício físico aeróbio pode reduzir os níveis de pressão arterial, principalmente em indivíduos hipertensos. Objetivo: O presente estudo tem como objetivo avaliar o comportamento dos níveis de pressão arterial no período de recuperação de uma sessão de exercício físico aeróbio em indivíduos hipertensos na terceira idade. Material e Métodos: Vinte idosos (entre 60 e 80 anos) hipertensos realizaram caminhada de 30 minutos até 75% da frequência cardíaca de reserva. A pressão arterial foi aferida com esfigmomanômetro em repouso, durante o esforço e no período de recuperação a cada 5 minutos. A frequência cardíaca foi aferida por palpação da pressão de pulso em repouso e durante o exercício físico. Resultados: Houve redução significativa da pressão arterial sistólica (PAS), abaixo dos valores observados no repouso, a partir de 10 minutos do período de recuperação do exercício físico. A hipotensão pós-exercício perdurou por todo o período de recuperação (30 minutos). Os indivíduos com valores de pressão arterial sistólica basal mais elevados foram os que apresentaram maior hipotensão pós-exercício. A pressão arterial diastólica apresentou uma redução não significativa durante o período de recuperação. Conclusão: O exercício físico aeróbio agudo é capaz de provocar efeito hipotensor no período de recuperação em idosos hipertensos.

Palavras chaves: Hipertensão arterial, Exercício físico agudo, Idoso, Hipotensão pós-exercício.

1- Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho (UGF) em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

2- Instituto do Coração (InCor) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

ABSTRACT

Introduction: The practice of physical exercises has been very indicated, both isolated as well as associated, to treat high blood pressure. Objective of this study was to verify the effect of intense aerobic exercise over blood pressure in hypertensive old age men and women. Material and Methods: Twenty hypertensive elderly people (between 60 and 80 years old) performed a walk during 30 minutes with intensity up to 75% of maximum heart rate. Blood pressure was measured using a sphygmomanometer at rest, during effort and on recovering, at every five minutes. Heart rate is then measured on the pulse at rest and during exercise. Results: An expressive reduction of the systolic blood pressure below basal values was observed after 10 minutes of the recovering period. Post-exercise hypotension persist for all the recovering period (30 minutes). Interesting, the subjects that presented the highest values of basal systolic blood pressure were the ones who showed higher hypotension during recovering. The diastolic arterial pressure showed a non-significant reduction along the recovering period. Conclusion: Acute exercise is capable to induce a hypotensive effect 30 minutes after the recovering in hypertensive elderly patients.

Key words: post-exercise hypotension, hypertension, elderly, acute exercise

Endereço para Correspondência:

Ivan de Oliveira Gonçalves

ivanedfisica@hotmail.com

Rua Prof. Tokuzo Terazaki, nº 300, casa 15.

08615120 – Suzano – SP

Brasil

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial, caracterizada por uma elevação sustentada da pressão arterial, é a uma patologia cada vez mais freqüente, atingindo cerca de 15 a 20% da população (*The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*, 1997).

A hipertensão arterial é hoje o maior problema de saúde pública nos Estados Unidos, tendo cerca de 58,4 milhões de hipertensos (Pescatello e colaboradores, 2004). No Brasil, a hipertensão arterial talvez seja a doença mais prevalente no adulto em diversas regiões, consistindo na 1ª causa de aposentadoria por doença e 40% dos óbitos (Farinatti e colaboradores, 2005).

A hipertensão arterial está altamente relacionada a acidentes cardiovasculares e cerebrais, sendo que alguns pesquisadores têm demonstrado que quanto maiores os níveis de pressão arterial diastólica, maiores são os riscos relativos de eventos coronarianos e cérebro-vasculares (MacMahon e colaboradores, 1990). Além disso, níveis elevados de pressão arterial levam a uma série de outros prejuízos a mecanismos reflexos de controle do sistema cardiovascular, tendo como conseqüência uma menor eficiência nos ajustes de flutuações da pressão arterial. Essa ineficiência no tamponamento das flutuações da pressão arterial leva, por sua vez, a um aumento da variabilidade da pressão arterial ao longo do dia, o que pode prejudicar a perfusão de tecidos importantes para o organismo.

Com o aumento da perspectiva de vida da população brasileira ao longo dos anos tem ocasionado também um aumento na população de idosos. Nesta idade há uma maior incidência de fatores de risco associados a doenças do sistema cardiovascular, entre elas a hipertensão arterial. E a prática regular de atividade física pode auxiliar esse pacientes hipertensos idosos. O exercício físico está associado a benefícios ao sistema cardiovascular de indivíduos hipertensos, diminuindo, por exemplo, os riscos de acidentes cardiovasculares e a dependência de medicamentos anti-hipertensivos. Assim sendo, o exercício físico tem sido utilizado como terapêutica não farmacológica da

hipertensão arterial (*The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*, 1997). Uma única sessão de exercício físico aeróbio é capaz de provocar queda dos níveis pressóricos, aquém dos valores de repouso, o que tem sido chamado de hipotensão pós-exercício (Somers e colaboradores, 1991). Brandão, Rondon e colaboradores (2002) observaram que o exercício físico agudo, em pacientes idosos hipertensos, reduziu a pressão arterial por um período de 22 horas após a sessão.

Diversos são os fatores que podem influenciar a magnitude e o tempo de redução dos níveis pressóricos após uma única sessão de exercício físico, entre eles: a população estudada, o tipo de exercício físico, a intensidade de esforço, o tempo de duração de cada sessão, os níveis iniciais de pressão arterial (Forjaz e colaboradores, 2005). No entanto, pouco se conhece dos efeitos do exercício físico agudo em pacientes hipertensos idosos.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos hipotensivos pós-exercício físico agudo de curta duração em idosos hipertensos de ambos os gêneros.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Foram avaliados 20 pacientes hipertensos, sendo 15 mulheres e 5 homens com idade variando entre 60 e 80 anos, e que fazem parte do programa de condicionamento físico "Cantinho da Melhor Idade" desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Poá do Estado de São Paulo; Todos os pacientes apresentaram atestado médico comprovando estarem aptos para a prática de exercícios físicos; Os pacientes voluntários foram submetidos ao Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q, *Physical Activity Readiness Questionnaire*) para estimar fatores de riscos e contra indicação para a prática de exercícios físicos (Pitanga, 2005); Todos os sujeitos, desse estudo, fazem uso de drogas anti-hipertensivas e foram excluídos apenas, mas fazem parte do programa, os portadores de cardiopatias e com dificuldades de locomoção. Antes do início do estudo, os pacientes voluntários foram informados sobre os objetos

do estudo e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, conforme Resolução 196 do Ministério da Saúde.

Protocolo Experimental

Os valores de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram determinadas pelo método auscultatório no braço dominante. A pressão arterial média (PAM) foi calculada considerando a seguinte fórmula: $PAM = PAD + 1/3 (PAS - PAD)$. A frequência cardíaca foi medida por palpação da pressão de pulso na artéria braquial.

No dia da sessão de exercício físico agudo os idosos permaneceram sentados em repouso por 15 minutos antes da medida da pressão arterial e frequência cardíaca de repouso (basal). Os pacientes hipertensos foram submetidos a uma sessão de exercício aeróbio (caminhada) com 30 minutos de duração, em quadra poli-esportiva. A intensidade da sessão de exercício físico foi prescrita entre 50% a 75% da frequência cardíaca (FC) de reserva, considerando a fórmula descrita por Karvonen e colaboradores (1957): $FC \text{ de treino} = FC \text{ de repouso} + \% (FC \text{ máxima predita} - FC \text{ de repouso})$. Durante a realização do exercício físico a pressão arterial e a frequência cardíaca foram aferidas no 15º minuto e ao final da sessão. A avaliação dos valores de frequência cardíaca durante a sessão de exercício físico foi utilizada para adequar a intensidade do esforço.

Após a realização da sessão de exercício aeróbio, os idosos permaneceram sentados para medida dos níveis de pressão arterial por período de 30 minutos, em ambiente calmo, sem qualquer presença de pessoas que não estivessem envolvidas na coleta dos dados. O comportamento dos valores de pressão arterial sistólica e diastólica foi determinado durante o período de recuperação pós-exercício a cada 5 minutos até completar 30 minutos.

Análise Estatística

A pressão arterial foi avaliada por Análise de Variância de um fator para medidas repetidas, e em caso de significância foi utilizado o pós-teste de Tukey. A frequência cardíaca foi avaliada por teste t de Student. A correlação entre os dados de pressão arterial sistólica basal e os deltas de redução da pressão arterial durante o período de recuperação do exercício físico foi calculada por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão e foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A avaliação dos níveis de pressão arterial de repouso (Tabela 2) demonstrou que os pacientes idosos hipertensos (68,6 \pm 4,7 anos) apresentavam a pressão arterial controlada, dentro de valores considerados normais ou limítrofes (PAS, 127,5 \pm 18,0 mm Hg; PAD, 79,5 \pm 11,0 mmHg; e PAM, 95,5 \pm 11,7 mmHg) pelo fato de fazerem o uso de medicamentos anti-hipertensivos.

Conforme esperado, durante o exercício físico observamos elevação significativa nos níveis de PAS (127,5 \pm 18,0 versus. 159,5 \pm 17,3* mmHg, * $p < 0,05$, para Basal e Exercício, respectivamente) quando comparados ao repouso (Tabela 2 e Figura 1). Já os valores de PAD (Tabela 2 e Figura 2) não apresentaram mudanças significativas (79,5 \pm 11,0 vs. 73,5 \pm 18,11 mmHg, para Basal e Exercício, respectivamente) em relação ao basal. De forma parecida, a frequência cardíaca apresentou aumento significativo durante a realização do exercício físico (73,6 \pm 10,2 versus. 92,6 \pm 11,0* bpm, * $p < 0,05$, para Basal e Exercício, respectivamente).

A Tabela 1 resume os valores de frequência cardíaca prescritos (50% e 75% da FC de reserva), preditos como máxima para a idade e os valores atingidos durante a realização da sessão de exercício físico. Considerando o valor médio da frequência cardíaca atingida durante a sessão notamos que faixa superior de prescrição não foi ultrapassada.

Tabela 1. Valores prescritos da frequência cardíaca (FC, bpm) a 50% e 75% da FC de reserva, FC máxima calculada e FC atingida durante a sessão de exercício físico.

	50%	75%	Máxima	Atingida
Média \pm DP	112,5 \pm 5,2	132,1 \pm 4,1	151,4 \pm 4,5	92,6 \pm 10,7
Mínimo - Máximo	(108 - 120)	(126 - 137)	(142-155)	(72-116)

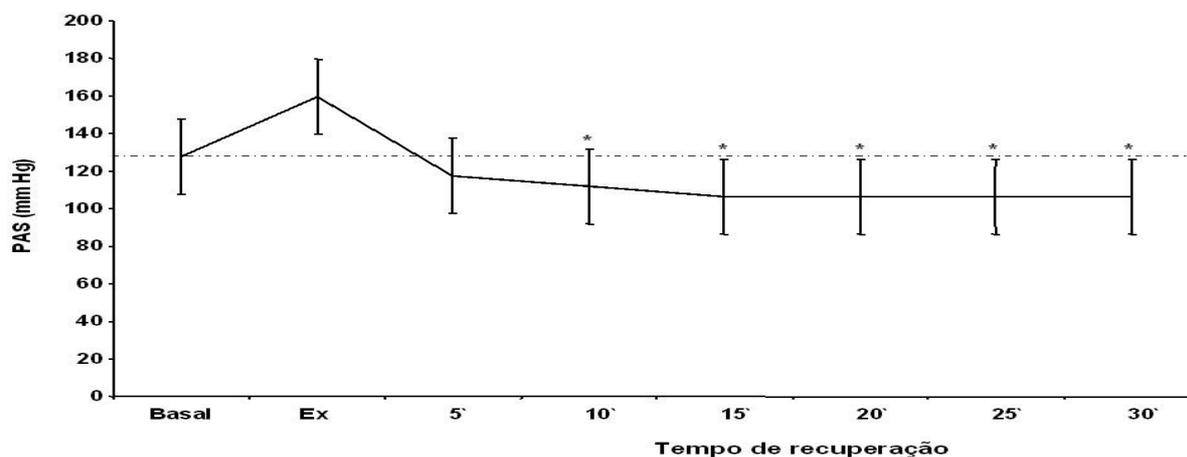


Figura 1. Comportamento da PAS em repouso (Basal), durante o exercício e pós-exercício (recuperação), nos minutos 5, 10, 15, 20, 25 e 30, em idosos hipertensos. * $p < 0,05$ comparado ao instante Basal.

Tabela 2. Comportamento da PAS, PAD, PAM e FC no período basal, durante o exercício físico e no período de recuperação.

	Basal	Exercício	Recuperação (min)					
			5	10	15	20	25	30
PAS (mmHg)	127±18	159±17*	117±17	112±21*	106±19*	106±19*	106±19*	106±19*
PAM (mmHg)	96±12	102±12	89±14	85±13	85±13	85±13	85±13	85±13
PAD (mmHg)	79±11	73±18	75±15	72±11	73±11	73±11	73±11	73±11
FC (bpm)	74±10	93±11*	-	-	-	-	-	-

* $p < 0,05$ comparado ao Basal

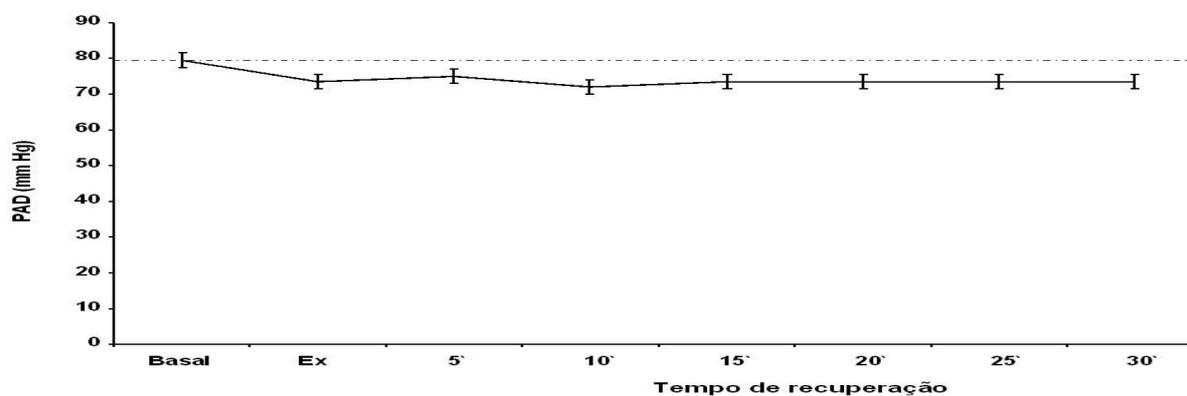


Figura 2. Comportamento da PAD em repouso (Basal), durante o exercício e pós-exercício (recuperação), nos minutos 5, 10, 15, 20, 25 e 30, em idosos hipertensos.

Durante o período de recuperação pós-exercício físico a PAS apresentou redução gradativa dos seus valores, sendo estatisticamente inferior aos encontrados no basal a partir dos 10^o minuto do período de recuperação, permanecendo baixa durante todo o período dos 30 minutos de avaliação (128±18 versus. 118±18 versus. 112±21* versus. 107±19* versus. 107±19* versus. 107±9* versus. 107±19* mm Hg, *p<0,05, para Repouso, 5^o, 10^o, 15^o, 20^o, 25^o e 30^o minutos de recuperação, respectivamente). Já a PAD apresentou reduções não significativas ao longo de todo o período de recuperação pós-exercício físico (80±11 versus. 75±15 versus. 72±12 versus. 74±11 versus. 74±11 versus.

74±11 versus. 74±11 mmHg, para Repouso, 5^o, 10^o, 15^o, 20^o, 25^o e 30^o minutos de recuperação, respectivamente).

Interessantemente, quando avaliamos os valores basais de PAS e as máximas reduções (deltas) dos valores de PAS encontrados no período de recuperação do exercício físico observamos uma correlação inversa (coeficiente de inclinação = -0,5749) e significativa (p=0,0191) entre essas variáveis. Isto é, os indivíduos que apresentaram as maiores reduções da pressão no período de recuperação do exercício físico foram os que possuíam os valores mais elevados da pressão arterial basal (Figura 3).

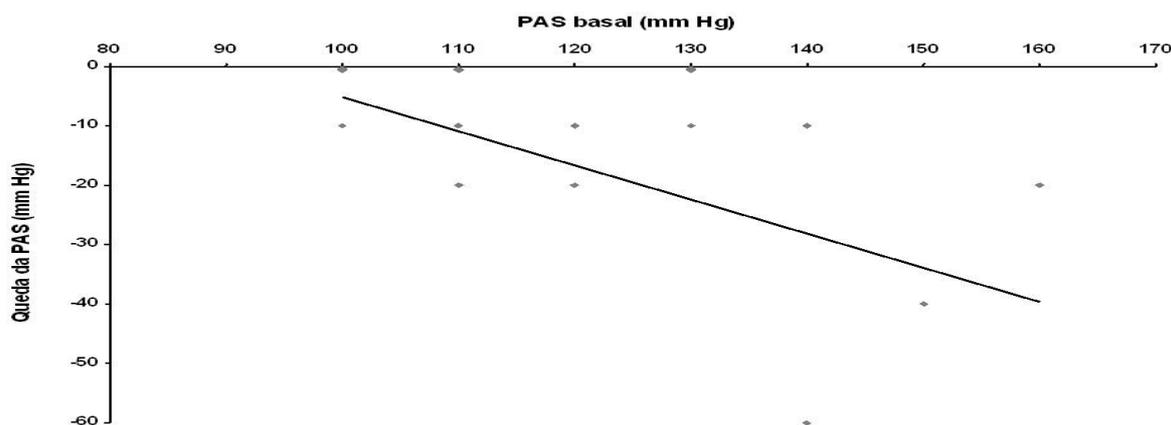


Figura 3. Correlação entre a pressão arterial sistólica basal e os deltas de redução da pressão arterial durante o período de recuperação do exercício físico ($R^2=0,2692$; $p=0,0191$).

DISCUSSÃO

Dessa forma, o presente estudo foi capaz de demonstrar em idosos hipertensos que uma única sessão de exercício físico dinâmico em forma de caminhada, realizado de baixa para moderada intensidade, reduziu em pouco mais de 20 mmHg os níveis de pressão arterial no período de recuperação por até 30 minutos. Dos 20 sujeitos hipertensos avaliados, 85% obtiveram queda pressórica pós-exercício. Foi possível ainda demonstrar que as reduções mais acentuadas nos níveis pressóricos ocorreram nos pacientes que

apresentaram os valores mais acentuados de pressão arterial no repouso (antes do início da sessão de exercício físico).

De fato, diversos estudos têm demonstrado que uma única sessão de exercício reduz a pressão arterial de indivíduos normotensos e hipertensos, fazendo com que os níveis pressóricos tanto sistólicos como diastólicos medidos no período pós-exercício permaneçam inferiores àqueles observados no período pré-exercício (Hara e colaboradores, 1992; Clèroux e colaboradores, 1992a e 1992b; Kaufman e colaboradores, 1987; Pescatello e colaboradores, 1991; Clèroux e colaboradores, 1992a e 1992b;

Shyu e Thorén, 1986 e Overton e colaboradores, 1988, Forjaz e colaboradores, 1998a, 1998b, 2000 e 2004; Silva e colaboradores, 1997).

A hipotensão pós-exercício observada após uma única sessão de exercício físico em sujeitos hipertensos idosos corroboram dados encontrados na literatura. Lima e colaboradores (1996) relataram uma redução média de 6-7 mm Hg (PAS e PAD), tanta para normotensos quanto para hipertensos, após uma sessão de exercício aeróbio agudo.

Forjaz e colaboradores (2004), observaram queda significativa da pressão arterial sistólica e diastólica depois de uma sessão de exercício aeróbio nas intensidades de 50% e 75% do consumo de oxigênio pico, tendo como explicação a diminuição da resistência vascular periférica.

Tem demonstrado também que o nível inicial de pressão arterial influencia na magnitude e na duração da hipotensão. Em indivíduos normotensos, Hara e colaboradores (1992) observaram redução dos níveis pressóricos no período de recuperação do exercício físico. Já autores como Cléroux e colaboradores (1992a e 1992b) não observaram existência de hipotensão pós-exercício nesta população.

Em pacientes e animais de experimentação hipertensos, diversos autores tem observado a redução da pressão arterial pós-exercício físico agudo (Kaufman e colaboradores, 1987; Pescatello e colaboradores, 1991; Cléroux e colaboradores, 1992a e 1992b; Shyu e Thorén, 1986 e Overton e colaboradores, 1988, Forjaz e colaboradores, 1998a, 1998b, 2000 e 2004; Silva e colaboradores, 1997).

Existem alguns fatores que poderiam estar envolvidos tanto na ocorrência, como na magnitude e na duração da hipotensão pós-exercício físico. Tem se observado que os exercícios físicos dinâmicos com intensidade submáxima, isto é, entre 40% e 70% do consumo máximo de oxigênio, levam a uma magnitude e a um tempo de queda da pressão arterial maiores (Hagberg e colaboradores, 1987; Pescatello e colaboradores, 1991; Cléroux e colaboradores, 1992a e 199b; Overton e colaboradores, 1988; Floras e colaboradores, 1989 e Forjaz e colaboradores, 1998a).

Além desse fator que influencia a redução da pressão arterial, o tempo de

execução do exercício físico pode interferir. Observam-se reduções da pressão arterial maiores e que perduram por mais tempo, com durações entre 20 e 90 minutos (Hagberg e colaboradores, 1987; Coats e colaboradores, 1989; Bennett e colaboradores, 1984; Kaufman e colaboradores, 1987 e Forjaz e colaboradores, 1998b). Este efeito hipotensivo pode ser sustentado por até 8 horas em níveis pressóricos inferiores ao pré-exercício (Corazza e colaboradores, 2003). Já Pescatello e colaboradores (1991), verificaram redução na pressão arterial pós-exercício por aproximadamente 13 horas após exercício agudo. Essa queda pressórica foi verificada por até 24 horas após uma sessão de exercícios aeróbios (Taylor-Tolbert e colaboradores, 2000). Da mesma maneira, Kenney e Seals (1993), observaram que exercícios aeróbios regulares, quando realizados com hipertensos produzem pequenas reduções nos níveis da pressão arterial de 24 horas. Interessantemente, Forjaz e colaboradores (2000) foram capazes de demonstrar, em indivíduos normotensos, que a hipotensão pós-exercício físico perdurava por até 24 horas. As respostas mais acentuadas de queda da pressão arterial no período de recuperação após o exercício físico dinâmico parecem estar associadas a valores mais elevados da pressão arterial basal.

E de fato, o presente estudo foi capaz de demonstrar esse efeito e que existe uma correlação significativa e negativa entre os valores basais de pressão arterial e a hipotensão observada no período de recuperação. Os dados do presente estudo corroboram o de Forjaz e colaboradores (2000 e 2005) e de Brum e colaboradores (2004) que descreveram, tanto em indivíduos normotensos quanto hipertensos, que a hipotensão pós-exercício, diagnosticada por meio da monitorização ambulatorial da pressão arterial, era maior nos sujeitos que apresentavam valores iniciais de pressão arterial mais elevados.

O tipo de exercício também influencia na resposta hipotensora (Ciolac e colaboradores, 2004), observaram maior efeito hipotensor 24 horas após exercício intervalado quando comparado com o exercício contínuo. Esses dados corroboram os de Brandão Rondon e colaboradores (2002) que estudaram os efeitos do exercício físico agudo em pacientes idosos hipertensos e

observaram redução significativa da pressão arterial durante o período de 22 horas após a sessão.

Outro fator que pode determinar a resposta de redução da pressão arterial após uma única sessão de exercício físico é o valor inicial da pressão arterial.

Já Rezk e colaboradores (2006) observaram redução dos níveis pressóricos após sessões de exercícios resistidos.

Alguns mecanismos poderiam ser propostos para se explicar este comportamento da pressão arterial no período de recuperação do exercício físico dinâmico. Se a pressão arterial é determinada pelo débito cardíaco e pela resistência vascular periférica, este comportamento de redução da pressão arterial pode ser explicado por uma diminuição de um desses fatores ou de ambos. Desta forma, existem autores como Coats e colaboradores (1989) e Cléroux e colaboradores (1992b) que acreditam que a hipotensão pós-exercício físico seja devida a uma redução da resistência periférica total. Já Rondon e Brum (2003) atribuíram esta redução da pressão arterial em pacientes hipertensos a diminuição na resistência vascular periférica, causado por uma vasodilatação periférica. Brandão Rondon e colaboradores (2002) observaram, em pacientes idosos hipertensos, que a hipotensão pós-exercício agudo estava associada a redução do volume sistólico e da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo.

Hagberg e colaboradores (1987) acreditam que seja o débito cardíaco o responsável por esta redução o que, por sua vez, poderia ser explicado por uma redução do volume sistólico. Essa redução do débito cardíaco pode ser ainda explicada por uma diminuição na atividade nervosa simpática periférica no período de recuperação da sessão de exercício físico (Forjaz e colaboradores, 1998).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que uma sessão de exercício aeróbio agudo de 30 minutos com intensidade até 75% da frequência cardíaca de reserva é capaz de provocar efeito hipotensor pós-exercício em até 30 minutos em idosos hipertensos entre 60 e 80 anos. A prática

regular e adequada de exercício físico deve ser recomendada para a prevenção e o tratamento da hipertensão arterial. Por fim, o treinamento físico pode se associar ao tratamento farmacológico minimizando seus efeitos adversos e reduzindo o custo do tratamento para o paciente e para as instituições de saúde (Rondon e Brum, 2003). Inúmeros são os benefícios decorrentes da prática regular de atividade física, como por exemplo, a redução do trabalho cardíaco e do risco de desenvolvimento de doenças coronarianas, melhorando a capacidade de trabalho, trazendo assim uma melhor qualidade e maior expectativa de vida (Weineck, 1999).

REFERÊNCIAS

- 1- Bennett, T.; Wilcox, R.G.; MacDonald, I.A. Post-exercise reduction of blood pressure in hypertensive men is not due to acute impairment of baroreflex function. *Clinical Science (London)* 1984; 67(1): 97-103.
- 2- Brandão Rondon, M.U.; Alves, M.J.; Braga, A.M.; Teixeira, O.T.; Barretto, A.C.; Krieger, E.M.; Negrão, C.E. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *Journal of the American College of Cardiology* 2002;39(4):676-82.
- 3- Brum, P.C.; Forjaz, C.L.M.; Tinucci, T.; Negrão, C.E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Revista Paulista de Educação Física* 2004;18:21-31.
- 4- Ciolac, E.G.; d'Ávila, V.M.; Morgado, C.O.; Dória, E.; Bernik, M.; Lotufo, P.A.; Bortolotto, L.A.; Guimarães, G.V. Efeito do Treinamento Físico intervalado e contínuo na pressão arterial 24h, complacência arterial e qualidade de vida em pacientes com hipertensão arterial: resultados preliminares. In: XXV Congresso da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, 2004, Campos do Jordão - SP. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, 14:143.
- 5- Cléroux, J.; Kouamé, N.; Nadeau, A.; Coulombe, D.; Lacourcière, Y. Aftereffects of exercise on regional and systemic

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfe.com.br / www.rbpfe.com.br

hemodynamics in hypertension. *Hypertension* 1992a;19(2):183-91.

6- Cléroux, J.; Kouamé, N.; Nadeau, A.; Coulombe, D.; Lacourciere, Y. Baroreflex regulation of forearm vascular resistance after exercise in hypertensive and normotensive humans. *American Journal of Physiology* 1992b;263(5 Pt 2):H1523-31.

7- Coats, A.J.; Conway, J.; Isea, J.E.; Pannarale, G.; Sleight, P.; Somers, V.K. Systemic and forearm vascular resistance changes after upright bicycle exercise in man. *Journal of Physiology* 1989;413:289-98.

8- Corazza, I.D.; Gobbi, S.; Zago, S.A.; Costa R.L.J. Hipotensão pós-exercício: comparação do efeito agudo do exercício aeróbio em mulheres normotensas e hipertensas limítrofes, da terceira idade adulta. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* 2003;8(2):28-34.

9- Farinatti, V.T.P.; Oliveira, R.B.; Pinto, M.L.V.; Monteiro, D.W.; Francischetti, E. Programa Domiciliar de Exercícios: Efeitos de Curto Prazo sobre a Aptidão Física e Pressão Arterial de Indivíduos Hipertensos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2005;84(6):473-9.

10- Floras, J.S.; Sinkey, C.A.; Aylward, P.E.; Seals, D.R.; Thoren, P.N.; Mark, A.L. Postexercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. *Hypertension* 1989;14(1):28-35.

11- Forjaz, C.L.; Cardoso, C.G.Jr.; Rezk, C.C.; Santaella, D.F.; Tinucci, T. Post-exercise hypotension and hemodynamics: the role of exercise intensity. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2004;44(1):54-62.

12- Forjaz, C.L.; Matsudaira, Y.; Rodrigues, F.B.; Nunes, N.; Negrão, C.E. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 1998a;31(10):1247-55.

13- Forjaz, M.L.C.; Santaella, F.D.; Rezende, O.L.; Barretto, P.C.A.; Negrão, E.C. A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós-Exercício.

Arquivos Brasileiros de Cardiologia 1998b;70(2):99-104.

14- Forjaz, C.L.; Tinucci, T.; Ortega, K.C.; Santaella, D.F.; Mion, D.J.; Negrão, C.E. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. *Blood Pressure Monitoring* 2000;5(5-6):255-62.

15- Forjaz, M.L.C.; Rondon, B.P.U.M.; Negrão, E.C. Efeitos Hipotensores e Simpatolíticos do Exercício Aeróbio na Hipertensão Arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão* 2005;12(3):245-50.

16- Hagber, J.M.; Montain, S.J.; Martin, W.H. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensive. *Journal Applied Physiology* 1987;63(1):270-6.

17- Hara, K.; Floras, J.S. Effects of naloxone on hemodynamics and sympathetic activity after exercise. *Journal Applied Physiology* 1992;73(5):2028-35.

18- Karvonen, M.J.; Kentala, E.; Mustala, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn* 1957;35(3):307-15.

19- Kaufman, F.L.; Hughson, R.L.; Schaman, J.P. Effect of exercise on recovery blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1987;19(1):17-20.

20- Kenney, M.J.; Seals, D.R. Postexercise hypotension: key features mechanisms and clinical significance. *Hypertension* 1993;22(5):653-64.

21- Lima, E.G.; Marsaro, E.A.; Vasques, E.C. Efeito do condicionamento físico sobre a monitoração ambulatorial da pressão arterial em normotensos e hipertensos. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia* 1996;67(3):185-8.

22- MacMahon, S.; Peto, R.; Cutler, J. Blood pressure and coronary heart disease: part I, prolonged differences in blood pressure: perspective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 1990;335:765.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfe.com.br / www.rbpfe.com.br

23- Overton, J.M.; Joyner, M.J.; Tipton, C.M. Reductions in blood pressure after acute exercise by hypertensive rats. *Journal Applied Physiology* 1988;64(2):748-52.

24- Pescatello, L.S.; Fargo, A.E.; Leach, C.N.Jr.; Scherzer, H.H. Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation* 1991;83(5):1557-61.

25- 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. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2004,36(3):533-53.

26- Pitanga, G.J.F. Testes, medidas e avaliação em educação física e esportes. São Paulo. Phorte. 2005. P.224.

27- Rezk, C.C.; Marrache, R.C.; Tinucci, T.; Mion, D.Jr.; Forjaz, C.L. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *European Journal Applied Physiology* 2006;98(1):105-12.

28- The sixth report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Archives of Internal Medicine* 1997;24(157):2413-46.

29- Rondon, M.U.P.B.; Brum, P.C. Exercício Físico como Tratamento não Farmacológico da Hipertensão Arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão* 2003;10:134-7.

30- Shyu, B.C.; Thorén, P. Circulatory events following spontaneous muscle exercise in normotensive and hypertensive rats. *Acta Physiologica Scandinavica* 1986;128(4):515-24.

31- Silva, G.J.J.; Brum, P.C.; Negrão, C.E.; Krieger, E.M. Acute and chronic effects of exercise on baroreflexes in spontaneously hypertensive rats. *Hypertension* 1997;30(3 Pt 2):714-9.

32- Somers, V.K.; Conway, J.; Coats, A.; Isea, J.; Sleight, P. Postexercise hypotension is not sustained in normal and hypertensive humans. *Hypertension* 1991;18(2):211-5.

33- Taylor-Tolbert, N.S.; Dengel, D.R.; Brown M.D.; McCole, S.D.; Pratley, R.E.; Ferrell, R.E.; Hagberg, J. Ambulatory blood pressure after acute exercise in older men with essential hypertension. *American Journal of Hypertension* 1991;83:1557-61.

34- Weineck, J. Treinamento ideal. São Paulo: Ed. Manole, 1999. p.740.

Recebido para publicação em 28/09/2007
Aceito em 30/10/2007