

EFEITO DO EXERCÍCIO AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO

Márcio Rabelo Mota¹, Robson F. Borges², Emerson Pardono¹, Juliano de Andrade Mello;
Francisco Martins da Silva¹

UCB¹ –Academia Guggiana² - Taguatinga-DF

RESUMO

Atualmente sabe-se que sessões agudas de exercícios físicos promovem hipotensão pós-exercício (HPE), ou seja, valor da pressão arterial pós-exercício menor que o pré-exercício, sendo um fenômeno importante no tratamento e/ou prevenção não farmacológica da hipertensão arterial. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar e comparar os valores da pressão arterial sistólica e diastólica após exercício aeróbio em normotensos. A amostra foi composta por 8 voluntários fisicamente ativos (6 homens e 2 mulheres) e normotensos (28,0±7,5 anos; 79,0±19,7kg; 175,8±14,0cm; 25,2±3,7kg·(m²)⁻¹), que realizaram, em dias distintos e em ordem randomizada, duas sessões experimentais após assinarem um termo de consentimento, sendo: 1) teste com 20 min de exercício contínuo em esteira (20_{Est}) a 80% da frequência cardíaca máxima teórica; 2) dia controle (Con). A aferição da pressão arterial, tanto sistólica (PAS) como diastólica (PAD), foi realizada durante 20 min em repouso pré-sessões experimentais (Rep) e Con, bem como a cada 15 min durante uma hora de recuperação (Rec) (Microlife, BP 3AC1-1). O delta de variação entre o 15^o, 30^o, 45^o e 60^o min da Rec em relação ao Rep foi utilizado para comparação. Foi encontrada hipotensão pós-exercício (HPE) para a PAS pela realização da sessão de 20_{Est} (p<0,05), bem como no momento Rec15 da sessão Com (p<0,05). Entretanto, não observou-se HPE para a PAD. A partir dos resultados obtidos conclui-se que a sessão de exercício com 20 minutos de duração proporcionou HPE, sendo que o exercício aeróbio evidenciou queda nos valores pressóricos pós-exercício para a PAS.

Palavras chave: Exercício aeróbio, pressão arterial, microlife.

INTRODUÇÃO

A prática regular de exercícios físicos tem sido amplamente empregada no tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial (HALLIWILL et al, 2001). No Brasil cerca de 32,6% das causas de mortalidade são atribuídas aos comprometimentos cardiovasculares, sendo a elevação crônica da pressão arterial (PA) um dos principais fatores de risco para a doença cardíaca, no qual a redução dos valores pressóricos, mesmo em sujeitos normotensos, é um importante fator para minimizar esses riscos (FORJAZ et al, 1998).

A partir da década de 80, estudos observaram que após a realização de uma sessão de exercício físico ocorria uma diminuição nos níveis pressóricos dos indivíduos, os quais permaneciam abaixo daqueles observados no período de repouso pré-exercício (WILCOX et al, 1982 e BENNETT et al, 1984), sendo esse fenômeno, então, denominado hipotensão pós-exercício (HPE) (FORJAZ et al, 2000).

MacDonald et al (2000), em um estudo com hipertensos limítrofes, verificaram que quando realizaram exercícios com duração de 30 minutos em ergômetro de braço a 65% do VO₂máx, e em cicloergômetro a 70% do VO₂máx, a HPE ocorria durante 60 minutos de recuperação pós-exercício independente da modalidade exercitada, sendo que a maior HPE comparado com os valores basais ocorreu nos 30 minutos pós-exercício para a PAM, e apresentou redução de aproximadamente 10 mmHg, para os valores PAS ocorreu entre 5 e 60 minutos com redução de aproximadamente 15 mmHg, sendo que a PAD apresentou redução aproximada de 7 mmHg nos 45 minutos da recuperação.

HALLIWILL et al (2001) realizou um estudo que ficou demonstrado que mesmo depois de uma única sessão de exercício ocorreu mudanças nos mecanismos de controle da PA, o que resultou em HPE, que pode durar duas horas em indivíduos saudáveis ou até mesmo se prolongar por 12 horas em indivíduos hipertensos.

A HPE é observada a partir da realização de variados tipos de exercícios aeróbios (caminhada, corrida e cicloergômetro) conforme estudos desenvolvidos por pesquisadores como HAGBERG et al (1987), KAUFMAN et al (1987), FORJAZ et al, (1998), MacDONALD et al (1999) e FISHER (2001).

Arsa et al (2005), em um estudo com indivíduos hipertensos, analisaram a HPE aeróbio após 45 minutos de exercícios realizado com alternância de intensidades (2 minutos a 55% da FC reserva e 1 minuto a 74% da FC reserva) e com intensidade constante (65% da FC reserva). A HPE ocorreu em ambas sessões para PAS, contudo para a PAD ocorreu HPE apenas após exercício de intensidade constante.

Kaufman et al (1987), realizaram um estudo em sujeitos normotensos e hipertensos, separados em 3 grupos: N1 (8 normotensos com idade entre 19 a 29 anos), N2 (8 normotensos com idade entre 35 a 62 anos) e H (8 hipertensos com idade entre 44 a 57 anos). As sessões de exercícios foram realizadas em 3 sessões: dia controle, 20 minutos de caminhada em esteira a 67% da FCmax teórica e 5 séries de 10 minutos de caminhada em esteira (50 minutos) com 3 minutos de repouso entre as séries. Os resultados da HPE para PAS nos dia controle e 20 minutos de caminhada para normotensos (N1) foi de 126 mmHg para 121 mmHg e para normotensos (N2) foi de 127 mmHg para 120 mmHg e hipertensos (H) foi de 155 mmHg para 142 mmHg e para PAD normotensos (N1) foi de 77 mmHg para 73 mmHg e para hipertensos (H) de 98 mmHg para 95 mmHg. Para a sessão 50 minutos de caminhada para a PAS com normotensos (N1) (-12±1) mmHg, normotensos (N2) (-10±2) mmHg e hipertensos (H) (-12±3) mmHg e para PAD normotensos (N1) (-5±2) mmHg, normotensos (N2) (-5±1) mmHg e hipertensos (H) (-7±2) mmHg comparando com o repouso pré-exercício com o pós-exercício. A HPE para PAS permaneceu durante os 60 minutos pós-exercícios nos 3 grupos, sendo que a PAD retornou rapidamente ao valor pré-exercício durante a recuperação.

SIMÕES e LIZARDO (2004) também verificaram efeito hipotensor de exercícios resistidos realizados em sessões para membros inferiores e superiores, realizados separadamente e em diferentes intensidades, e ainda, MOTA et al (2005) também verificaram um quadro de HPE em sessões de exercícios aeróbio contínuo e resistido em forma de circuito com duração de 20 minutos.

As sessões contínuas de exercício de menor duração (20 a 30 minutos) resultam em HPE (FOCHT e KOLTYN, 2000; HALLIWILL et al, 2001; MacDONALD et al 2001; SIMÕES e LIZARDO 2004 e MOTA et al, 2005). Durante a realização de exercícios intensos, ocorre um aumento da PA, o qual contribui para que parte do volume plasmático seja direcionado ao espaço intersticial, reduzindo o volume sanguíneo circulante e, conseqüentemente, o retorno venoso ao coração. Isso se traduziria numa diminuição do volume de ejeção, do débito cardíaco e da PA após a realização de exercícios (MacDONALD, 2002).

Desta maneira, o objetivo do presente estudo foi analisar o delta de variação da PAS e PAD pós-exercício aeróbio com duração de 20 minutos em sujeitos normotensos.

MÉTODOS

A amostra foi composta por 8 voluntários funcionários da Academia Guggiana (6 homens e 2 mulheres) normotensos e fisicamente ativos, após assinarem um termo de consentimento informando sobre os riscos e benefícios dos testes. As características biométricas dos participantes estão apresentadas na tabela 1.

Os participantes foram submetidos, em ordem randomizada, a duas sessões experimentais em dias distintos e em um mesmo período do dia, e com intervalos mínimos 48 horas entre as sessões. Sessão 1: exercício aeróbio em esteira ergométrica; Sessão 2: dia controle sem realização de exercício.

Tabela 1. Características Físicas da amostra estudada (n=8).

Voluntários	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg.m ²)
Média	28,0	79,0	175,8	25,2
±DP	7,5	19,7	14,0	3,7

Sessão de exercício aeróbio contínuo em esteira ergométrica

As sessões de exercício em esteira ergométrica (Moviment - RT 300) consistiram em 20 minutos (20_{Est}) em uma intensidade de 80% da frequência cardíaca máxima teórica (220 - idade).

Sessão controle

A sessão controle foi realizada na ausência de exercício durante um período de 100 minutos (Con), ou seja, 20 minutos simulando o pré-exercício (repouso – Rep), 20 minutos simulando o exercício e mais 60 minutos simulando a situação pós-exercício.

Monitoramento da Pressão Arterial e Frequência Cardíaca (FC)

A pressão arterial sistólica (PAS) e a pressão arterial diastólica (PAD) foram mensuradas no 5^o, 10^o, 15^o e 20^o minutos do repouso pré-exercício, bem como por uma hora no 15^o, 30^o, 45^o e 60^o da recuperação pós-exercício (Rec) a partir de um medidor automático da PA (Microlife BP 3AC1-1). A FC também foi monitorada e registrada no 5^o, 10^o, 15^o e 20^o minutos do repouso pré-exercício e por uma hora no 15^o, 30^o, 45^o e 60^o da recuperação pós-exercício pelo monitor de FC T71 (Polar Sport Tester).

Análise Estatística

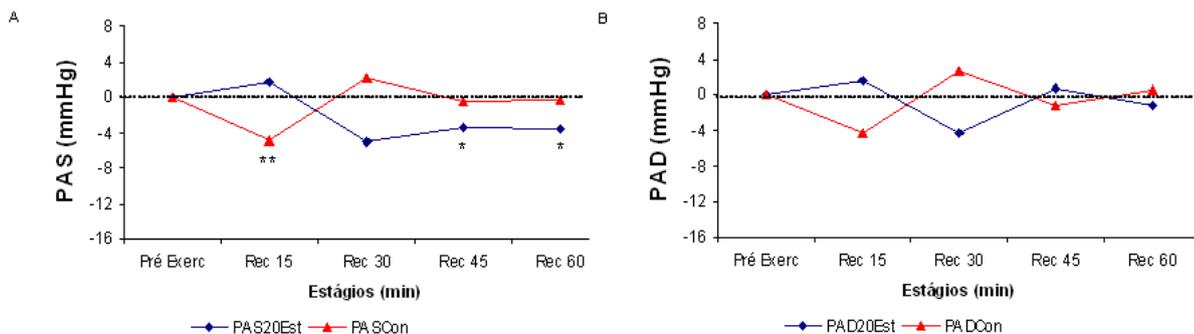
Análise de variância para medidas repetidas foi empregada entre os deltas de variação (valor pós-exercício menos valor de repouso) de cada sessão, bem como entre os momentos pós-exercício das sessões. As comparações múltiplas entre pares foram posteriormente testadas e ajustadas por Bonferroni, sendo o nível de significância adotado de $p < 0,05$. O programa SPSS versão 10.0 foi utilizado para a realização dos métodos estatísticos.

RESULTADOS

A sessão de exercício foi realizada a 79,8% da FC máxima (aproximadamente 153,3 bpm) para o exercício aeróbio contínuo (20_{Est}). Desta maneira, foi possível observar hipotensão pós-exercício (HPE) na sessão estudada.

Os comportamentos de queda, em delta de variação, da PAS e da PAD durante as sessões 20_{Est} e controle (Con) estão apresentados na figura 1A e B, respectivamente. Foi encontrada significativa HPE para a PAS nos momentos Rec45 e Rec60 da sessão 20_{Est}, bem como no momento Rec15 da sessão Con ($p < 0,05$; figura 1A). Não se observou HPE para a PAD (figura 1B).

Figura 1A e B. Deltas de variação da pressão artéria sistólica (A) e da pressão arterial diastólica (B) durante as sessões 20_{Est} e Con.



* $p < 0,05$ em relação aos valores de repouso pré-exercício (20_{Est})

** $p < 0,05$ em relação aos valores de repouso pré-exercício (Con)

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que com apenas 20 minutos de exercício, praticados sob orientação, é possível observar os mecanismos hipotensores. Além disso, a pequena variação relacionada aos valores de PA durante toda a sessão controle, no qual os indivíduos permaneceram sentados em repouso, confirma que a diminuição observada após as sessões experimentais ocorreu realmente devido ao exercício físico e não às variações pressóricas diurnas normais, indo ao encontro com os resultados de Forjaz et al, 1998 e Mota, 2006.

As reduções nos níveis pressóricos após o exercício aeróbio agudo (fig 1A), confirmaram as evidências de outros recentes autores que realizaram estudos em normotensos Assim, a HPE aeróbio confirma as evidências de outros autores em estudos com hipertensos e normotensos em cicloergômetro (MacDONALD et al, 1999) e em esteira ergométrica (KAUFMAN et al, 1987), e com normotensos em cicloergômetro (FORJAZ et al, 1998; FISHER, 2001).

Os efeitos dos exercícios aeróbios tem sido melhor documentados e aceitos. No presente estudo apenas 20 minutos de exercício, realizado em intensidade aproximada de 80% de FC máxima teórica, foi suficiente para induzir HPE duradoura nos participantes. Assim, a HPE aeróbio confirma as evidências de outros autores em estudos com hipertensos e normotensos em cicloergômetro (MacDONALD et al, 1999) e em esteira ergométrica (KAUFMAN et al, 1987), e em normotensos em cicloergômetro (FORJAZ et al, 1998; FISHER, 2001).

Vários são os possíveis mecanismos causais da HPE, a maioria deles relacionados à vasodilatação persistente após realização de exercícios, sendo que tanto a duração quanto a intensidade do exercício podem influenciar a resposta hipotensora pós-exercício. BENNETT et al (1984), observaram HPE em hipertensos após apenas 10 minutos de exercício aeróbio; no entanto, a magnitude dessa queda se ampliava a medida em que novas séries de 10 minutos de exercícios eram executadas. FORJAZ et al (1998) observaram maior magnitude da HPE em exercícios de maior duração (entre 25 e 45 minutos). MacDONALD et al (2000) observaram, em normotensos e em hipertensos, que após a realização de exercícios aeróbios (70% do VO_2max) com duração de 10, 15, 30 e 45 minutos, a magnitude da HPE era similar.

Os efeitos dos exercícios agudos que induzem a queda pressórica após a execução de exercícios têm sido observados em diferentes populações, apresentando uma grande variação em sua magnitude e duração. Sabe-se que aspectos inerentes do exercício como tipo, intensidade e duração do mesmo também podem influenciar na resposta pressórica durante o período de recuperação pós-exercício (HAGBERG et al, 1993).

O estudo de Novais et al, 2006, foi um dos poucos estudos que não observaram HPE após 30 minutos de exercício em cicloergômetro a 60% da frequência cardíaca de reserva, apresentando no HPE somente após 30 minutos a recuperação após o exercício resistido (50% de 1RM) em relação ao momento pré-exercício tanto para a PAS e PAD.

Assim o presente estudo utilizou uma intensidade mais elevada (80% FC máxima – correspondente a 75% do VO₂máx) e o resultado observado foi uma HPE (figura 1A) com respostas significativas. Contudo, vários são os possíveis mecanismos causais da HPE, a maioria deles relacionados à vasodilatação persistente após realização de exercícios, sendo que tanto a duração quanto a intensidade do exercício podem influenciar a resposta hipotensora pós-exercício.

De maneira geral, os resultados do presente estudo têm uma grande importância clínica, pois demonstraram a influência positiva de apenas 20 minutos de exercício para visualização da HPE, podendo ser empregada na prescrição de exercícios para sujeitos normotensos como prevenção de patologias e hipertensos como tratamento não farmacológico da PA.

CONCLUSÃO

A HPE foi evidenciada após a sessão de exercício com 20 minutos de duração, sendo que o exercício aeróbio apresentou um efeito hipotensor para a PAS em normotensos. Estudos adicionais devem ser realizados confirmando os resultados do presente estudo, e verificando os efeitos da HPE em diferentes volumes e intensidades, bem como utilizando outras populações a fim de verificar se este fenômeno ocorre similarmente entre normotensos e hipertensos.

REFERÊNCIAS

- Arsa, G.C., Rios, A.C.S, Moreno, J.R., Braga, P.L., Campbell, C.S.G. & Simões, G. H. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e de intensidade constante. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.13, p.261, Suplemento, 2005.
- Bennett, T., Wilcox, R.G. e MacDonald, I.A. Post-exercise reduction of blood pressure in hypertensive men is not due to acute impairment of baroreflex function. **Clin Sci**, 1989, v.28-35, p.67.
- Fisher, M.M. The effect of aerobic on recovery ambulatory blood pressure in normotensive men and women. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 2001, v.72(3), p.267-72.
- Focht, B.C. e Koltyn, K.F. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. **Med Sci Sports Exerc**, 2000, Fev,32(2): 549.
- Forjaz, M.L.C., Santaella, F.D., Rezende, O.L., Barreto, P.C.A. e Negrão, E.C. A Duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. **Arq Bras Cardio**, 1998, v.70(2), p. 99-104.
- Forjaz, M.L.C., Rezk C.C., Santaella F.D., Maranhão, F.A.D.G., Souza, O.M., Nunes, N., Nery, S., Bisquolo, F.A.V., Rondon, B.P.U.M., Júnior, M.D. e Negrão, E.C. Hipotensão pós-exercício: características, determinantes e mecanismos. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, 2000, Mai/Jun v.10(3-A).
- Hagberg J.M., Montain S.J. e Martin W.H. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. **J Appl Physiol**, 1987, v. 6(1), p.270-276.
- Halliwill, JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, 2001, Apr v. 29(2), p.65-70.
- Kaufman, F.L., Hughson, R.L. e Schaman, J.P. Effect of exercise on recovery blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. **Medicine Science in Sports & Exercise**, 1987, Feb v.19(1), p.17-20.

Lizardo, F.H.J e Simões, G. H. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 2005, v.9, p.249-255.

MacDonald, J.R., MacDougall, J.D. e Hogben, C.D. The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, 1999, v.13, p.527-531.

MacDonald, J.R., MacDougall, J.D. e Hogben, C.D. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, 2000, v.14, p.125-29.

MacDonald, J.R., Hogben, C.D., Tarnopolsky, M.A. e MacDougall, D.J. Post exercise hypotension is sustained during subsequent bouts of mild exercise and simulated activities of daily living. **Journal of human hypertension**, 2001, Aug v.15(8), p.567-571.

Mota, R.M., Pardono, E., Borges, F.R., Santos, M.T.T. e Simões, G. H. Efeito do tipo e duração do exercício sobre a hipotensão pós-exercício em indivíduos normotensos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.13, p.298, Suplemento, 2005.

Mota, R.M. **Efeitos hipotensores de exercícios aeróbios e resistidos realizados por funcionários da Presidência da República**. Dissertação de Mestrado, UCB: Brasília-DF, 2006.

Novais, J. P., Mota, M. R., Pardono, E., Simões, H. G. **Comparação do efeito hipotensor nos exercícios resistido e aeróbio**. Revista do SOCESP, 2006. v.16. p.38 – 38, 2006.

Simões, G. H. e Lizardo, F.H.J. Effects of type and intensity of resistive exercise on post exercise hypotension, Official. **Journal of the American College of Sports Medicine**, June v. 36 (5), p.189 Supplement, 2004.

Wilcox, R.G., Bennet, T., Brown, A. M. e MacDonald, I.A. Is exercise good for hight blood pressure? **Br Med Journal**, v.285, p.767-769, 1982.