

**EXERCÍCIO INTERVALADO NÃO POTENCIALIZA A HIPOTENSÃO PÓS-ESFORÇO EM SUJEITOS HIPERTENSOS MEDICADOS**Fernanda Florêncio dos Anjos<sup>1,2</sup>Hugo Ribeiro Zanetti<sup>2,3</sup>Alexandre Gonçalves<sup>2,3,4</sup>**RESUMO**

O objetivo do estudo foi analisar a hipotensão pós-exercício (HPE) em dois diferentes métodos de exercício aeróbico em indivíduos hipertensos devidamente medicados. Foram recrutados sete voluntários hipertensos, os quais foram submetidos em dias distintos, a duas sessões de exercício aeróbico em esteira ergométrica, utilizando-se métodos de treinamento diferentes. O exercício de intensidade constante (EIC) foi realizado por 40 minutos a 60% da frequência cardíaca de reserva (FCR). Já o exercício de intensidade variada (EIV) foi realizado por 20 minutos, com um minuto a 85% da FCR e recuperação de três minutos a 50% da FCR. A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram verificadas antes, imediatamente após a sessão e em ciclos de cinco minutos até completar 30 minutos. Foi utilizada a análise de variância de medidas repetidas com nível de significância de 5%. Foi observado que, ambos os métodos apresentaram redução da PAS quando comparado à situação pós-esforço ( $p < 0,001$ ). Entretanto somente o EIC apresentou redução da PAS em relação ao repouso nos minutos 25 e 30 pós-esforço. Além disso, não foi observado diferença na PAD em ambos os métodos. De acordo com os métodos utilizados e os resultados encontrados podemos concluir que uma sessão de exercício intervalado não leva a HPE quando comparado a uma sessão de exercício contínuo com maior duração.

**Palavras-chave:** Hipotensão pós-exercício. Hipertensão arterial. Exercício aeróbico.

1-Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

2-Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia-MG, Brasil.

3-Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Araguari-MG, Brasil.

4-Faculdade Atenas, Paracatu-MG, Brasil.

**ABSTRACT**

Intervalled exercise does not potentiate post-effort hypotension in medicated hypertensive subjects

The aim of the study was to analyze post-exercise hypotension (PEH) in two different aerobic exercise methods in properly medicated hypertensive individuals. Seven hypertensive volunteers were recruited, who were submitted on two different days to two sessions of aerobic exercise on treadmill, using different training methods. The constant intensity exercise (EIC) was performed for 40 minutes at 60% of the reserve heart rate (HRR). The exercise of varied intensity (IVE) was performed for 20 minutes, with one minute at 85% of the RRF and recovery of three minutes at 50% of the RRF. Systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were checked before, immediately after the session and in five-minute cycles until completing 30 minutes. The analysis of variance of repeated measurements with significance level of 5% was used. It was observed that both methods presented reduction of SBP when compared to the post-exertion situation ( $p < 0.001$ ). However, only the EIC presented a reduction of SBP in relation to rest in the 25th and 30th postoperative minutes. In addition, no difference was observed in DBP in both methods. According to the methods used and the results found we can conclude that an interval exercise session does not lead to HPE when compared to a continuous exercise session with a longer duration.

**Key words:** Postexercise hypotension. Arterial Hypertension. Aerobic exercise.

E-mail do autor:

[fernanda\\_educ@hotmail.com](mailto:fernanda_educ@hotmail.com)

[hugo.zanetti@hotmail.com](mailto:hugo.zanetti@hotmail.com)

[alexandre.goncalves@ufu.br](mailto:alexandre.goncalves@ufu.br)

## INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença crônica degenerativa, e um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e renais crônicas (Barreto e Negrão, 2006).

Estima-se que um bilhão de pessoas sejam hipertensas e que, aproximadamente, 7,1 milhões de mortes sejam atribuídas à HAS. Ainda se prevê que a esta doença poderá atingir até um terço de toda a população até o ano de 2025 (Rahimi, Emdin e MacMahon, 2015).

A prevenção e o tratamento da HAS tornam-se primordiais enquanto ações de saúde. Dessa forma, a prática de exercícios físicos e um estilo de vida mais ativo tem sido usado, juntamente com os medicamentos, como parte do tratamento de pessoas com HAS, reduzindo assim a mortalidade por este tipo de doença (Dickison e colaboradores, 2006; Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2006).

Já está evidenciado na literatura que uma única sessão de exercício físico pode influenciar positivamente na regulação da pressão arterial (PA) (Casonatto e Polito, 2009; Schenkel e colaboradores, 2011).

Assim, em estudo realizado com homens e mulheres idosas com HAS, observou-se que 45 minutos de exercício com intensidade contínua (EIC) promoveu reduções da PA de uma a três horas após o exercício (Hagberg, Montain e Martin, 1987).

Por outro lado, também foi observado reduções da PA pós-esforço em sujeitos hipertensos após a realização de exercício de intensidade variada (EIV) (Cunha e colaboradores, 2006).

Embora já se tenha demonstrado os efeitos da hipotensão pós-esforço (HPE) em EIC e EIV, a literatura ainda se mostra escassa na comparação da resposta em diferentes métodos de exercício em hipertensos medicados.

Assim, o objetivo do estudo foi analisar a HPE de sujeitos hipertensos medicados submetidos a protocolos de exercícios aeróbicos com intensidade contínua (EIC) e EIV.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Delineamento do estudo

O presente estudo se caracteriza por um quase experimento, que são delineamentos de pesquisa que não têm distribuição aleatória dos sujeitos pelos tratamentos, nem grupo-controle.

### População e amostra

Para o presente estudo foram recrutados sete voluntários diagnosticados com HAS devidamente medicados os quais foram submetidos a dois diferentes protocolos de treinamento aeróbio.

Os voluntários foram escolhidos a partir dos seguintes critérios de inclusão: ser praticantes de exercício aeróbio (caminhada, corrida, spinning, dança etc.) pelo mínimo de seis meses; ter uma frequência mínima de duas vezes por semana as sessões de treinamento; estarem medicados, e com PA controlada. Para exclusão foram adotados os seguintes critérios: sujeitos não medicados ou medicados com betabloqueadores, PA alterada no momento do início da sessão de exercício; sujeitos com alguma lesão osteomioarticular que pudesse limitar o exercício na esteira.

Antes de iniciar o teste, os voluntários foram submetidos a avaliações antropométricas para estabelecimento do índice de massa corporal (IMC) individual e percentual de gordura (%G) para caracterização do perfil corporal da amostra.

Além disto, os voluntários foram orientados a não mudarem sua rotina de atividades diária até o término do protocolo de pesquisa, a não realizar exercício físico no dia anterior ao teste e a não suspender o medicamento de controle da PA, e fazerem uma refeição leve duas a três horas antes do teste e evitar a ingestão de substâncias estimulantes como café, chás, refrigerantes, etc.

### Procedimentos

Os voluntários foram submetidos, em dias distintos, a duas sessões de exercício em esteira ergométrica, utilizando-se métodos de treinamento diferentes, com intervalo de pelo menos 48 horas entre as sessões. O método

de treinamento foi escolhido a partir de sorteio imediatamente antes de sua realização e a segunda sessão dos voluntários foi realizada no mesmo horário da primeira.

#### Aferição das Variáveis Hemodinâmicas

A pressão arterial (PA) de repouso foi aferida por método auscultatório com auxílio de esfigmomanômetro e estetoscópio (BIC®, Brasil). As aferições ocorreram com participante sentado, com o braço flexionado e apoiado sobre uma superfície rígida, sendo o esfigmomanômetro posicionado a cinco centímetros da fossa cubital esquerda e o estetoscópio sobre a região cubital. Já a frequência cardíaca (FC) foi verificada com auxílio de frequencímetro (Polar®, Polônia) imediatamente após o término do esforço a PA foi aferida em ciclos de cinco minutos até completar o período de 30 minutos.

#### Cálculo da Frequência Cardíaca de Treino (FCt)

A intensidade alvo foi calculada a partir da frequência cardíaca de reserva (FCR), conforme fórmula de Karvonen:  $FCt = \% \text{ de treino} * (FC_{\text{max}} - FC_{\text{rep}}) + FC_{\text{rep}}$

#### Protocolos de treinamento

O treinamento aeróbio contínuo foi realizado em 40 min de EIC a 60% da RFC de cada voluntário. Já o treinamento aeróbio intervalado foi realizado em 20 min de EIV sendo organizado de modo que os voluntários executassem um minuto a 85% da RFC ( $FC_{\text{max}}$ ) e recuperação de três minutos a 50% da RFC.

#### Análise estatística

Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste Shapiro Wilk. Com a finalidade de verificar diferenças da PA nos diferentes momentos, foi utilizada análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas, tendo nível de significância quando  $p < 0,05$ . Os dados foram processados utilizando o software Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 20.0 em língua portuguesa.

## RESULTADOS

Para o presente estudo foram utilizados sete voluntários, hipertensos e medicados, cujos dados relacionados às características da amostra estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Características dos voluntários que constituíram os grupos de estudo.

Variáveis	Valores médios
Idade	51,43 ± 4,16
IMC	25,73 ± 0,51
% Gordura	35,21 ± 1,20

**Legenda:** Os valores foram expressos em média ± erro médio. Foi utilizada uma amostra de sete voluntários. IMC = Índice de Massa Corporal; %G = Percentual de Gordura Corporal.

De acordo com os dados apresentados na figura 1, somente o EIC evidenciou hipotensão pós-esforço em relação à PAS de repouso nos minutos 20 ( $p = 0,03$ ) e 25 ( $p = 0,04$ ) do período de recuperação. Contudo, ambos os métodos de treino apresentaram redução da PAS em todos os momentos de recuperação quando comparado a PAS pós-esforço ( $p < 0,05$ ).

Na figura 2 está demonstrado o comportamento da PAD no repouso, imediatamente pós-esforço e nos 30 minutos de recuperação. É mostrado que não houve diferença significativa da PAD em nenhum momento em ambos os métodos de treino.

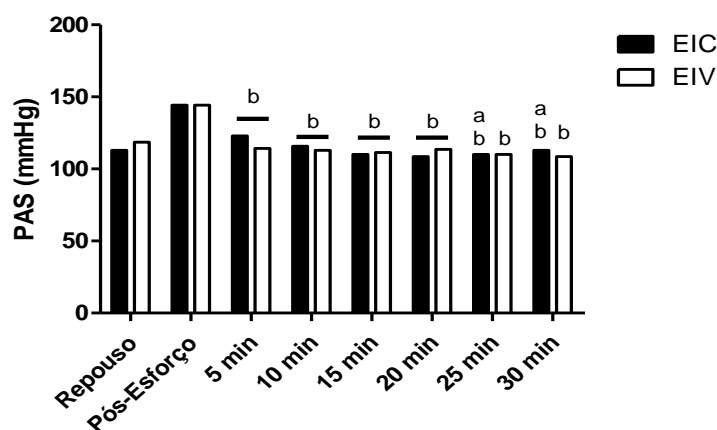
## DISCUSSÃO

Sabe-se que, atualmente, a hipertensão arterial é um dos principais problemas de saúde pública, contribuindo significativamente para o aumento da mortalidade da população em geral e no Brasil 27,4% dos óbitos foram decorrentes de doenças cardiovasculares. E em 2012 o percentual de brasileiros hipertensos foi de 22,7% e segundo o Ministério da Saúde cerca de 17 milhões de pessoas são hipertensas atualmente no Brasil (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2010).

O exercício físico aeróbio está sendo utilizado como alternativa mais econômica para a prevenção tratamento da HAS. Contudo, a literatura ainda apresenta algumas divergências quanto à intensidade, duração e método de treino a ser aplicado para esta população (Anunciação, Polito, 2011; Hamer,

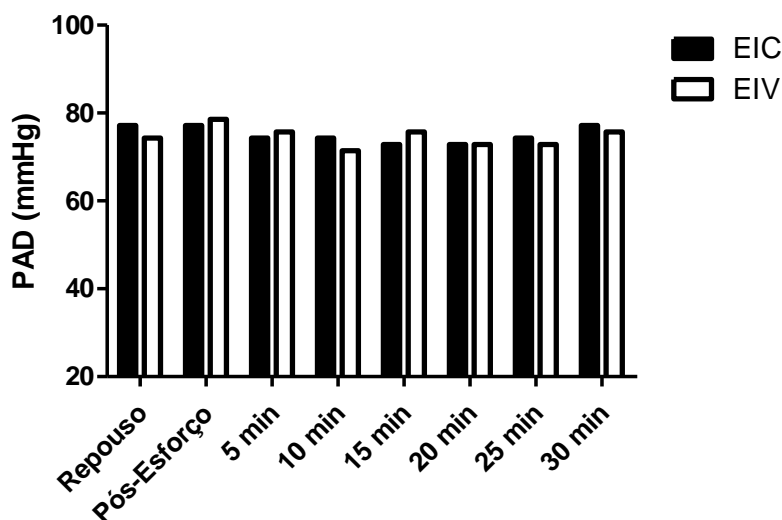
2012). Assim, na busca de maiores esclarecimentos para estas questões, demonstramos que, embora ambos os métodos evidenciaram reduções da PA em

relação à situação pós-esforço, somente o EIC promoveu reduções da PA quando comparada à situação de repouso.



**Legenda:** Os valores correspondem as médias  $\pm$  erro médio. <sup>a</sup> = diferença significativa em relação ao repouso; <sup>b</sup> = diferenças significativas em relação ao pós-esforço.

**Figura 1** - O comportamento da PAS no repouso, imediatamente após o esforço (pós) e durante 30 minutos de recuperação.



**Figura 2** - O comportamento da PAD ao longo dos 30 minutos de recuperação foi semelhante para ambos os métodos.

A pressão arterial imediatamente pós-esforço, se encontrou elevada em relação a PA de repouso. Este fato já era esperado, uma vez que se tem esclarecido na literatura clássica de fisiologia do exercício que tanto a

FC quanto a PAS aumentam durante qualquer tipo de esforço, seja de característica aeróbia ou anaeróbia (McArdle, Katch e Katch, 2011; Powers e Howley, 2009).

Um dado significativo apresentado em nosso estudo foi a ausência da HPE nos voluntários submetidos ao treinamento intervalado e a presença deste efeito nos minutos 20 e 25 do período de recuperação dos voluntários submetidos ao EIC. De acordo com estudo realizado com roedores com hipertensão severa submetidos a diferentes protocolos de intensidade de esforço, somente o treinamento físico realizado em intensidade leve a moderada diminui a hipertensão arterial quando comparados a ratos sedentários e treinados (Brum e colaboradores, 2004). Tal fato pode ser explicado devido à redução do débito cardíaco associado a bradicardia de repouso e redução do tônus simpático cardíaco.

Estudo com hipertensos controlados por medicamento verificou que a resposta hipotensiva após exercício de intensidade constante ocorreu após 60 minutos de recuperação (Cunha e colaboradores, 2006). Em nosso estudo a presença de HPE foi observada somente por um período curto de aproximadamente cinco minutos de duração (entre os minutos 20 e 25 do período de recuperação). No entanto, o referido estudo se difere do nosso quanto ao tempo de exercício (45 minutos) e tempo de aferição da PA durante período de recuperação utilizados (120 minutos). A resposta hipotensiva tem maior duração e magnitude quando a atividade é mais duradoura, quando são comparados diferentes tempos de duração do exercício (Forjaz, Lobo e Medina, 2010).

Tal fato é corroborado por um estudo que analisou o efeito agudo de duas sessões de exercício físico aeróbio de diferentes volumes, na magnitude da eventual queda pressórica observada no período pós exercício em indivíduos hipertensos controlados de ambos os sexos. Os indivíduos selecionados foram submetidos a duas sessões experimentais de exercício físico dinâmico em cicloergômetro com 25 e 45 min de duração, a 75% da FC máxima e velocidade de 60 rpm e verificou-se que a magnitude e duração do efeito hipotensor do exercício físico parecem ser maiores após uma sessão de maior volume quando comparados a uma sessão de menor volume (Rabelo e colaboradores, 2001). Entretanto, foi evidenciado que diferentes intensidades de esforço de caminhada em sujeitos hipertensos não

interferiram na magnitude e na duração da HPE gerada pelo exercício.

Portanto, nossos achados vêm consolidar a teoria de que, pelos menos aparentemente, a HPE é mais sensível a duração do exercício do que a intensidade.

## CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia adotada e os resultados encontrados podemos concluir que uma sessão de exercício intervalado de 20 minutos de duração, não leva a HPE quando comparado a uma sessão de exercício contínuo com maior duração.

## REFERÊNCIAS

- 1-Anunciação, P.G.; Polito, M.D. Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 96. Num. 5. 2011. e100-e109.
- 2-Barreto, A.; Negrao, C.E. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. São Paulo: Manole. 2006.
- 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. Vol. 18. 2004. p. 21-31.
- 4-Casonotto, J.; Polito, M.D. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 15. Num. 2. 2009. p. 151-157
- 5-Cunha, G.A.; Rios, A.C.S.; Moreno, J.R.; Braga, P.L.; Campbell, C.S.G.; Simões, H.G. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 12. 2006. p. 313-317.
- 6-Dickinson, H.O.; Mason, J.M.; Nicolson, D.J.; Campbell, F.; Beyer, F.R.; Cook, J.V. Lifestyle interventions to reduce raised blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials. Journal of Hypertension. Vol. 24. 2006. p. 215-33.

# 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.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

---

7-Forjaz, C.L.M.; Lobo, F.S.; Medin, F. Efeito hipotensor do exercício físico. Hipertensão. Vol. 13. 2010. p. 31-37.

8-Hagberg, J.M.; Montain, S.J.; Martin, W.H. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. Journal of Applied Physiology. Vol. 63. 1987. p. 270-276.

9-Hamer, M. The Anti-Hypertensive Effects of Exercise. Sports Medicine. Vol. 36. 2012. p. 109-16.

10-McArdle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V.L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2011.

11-Powers, S.K.; Howley, E.T. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento físico e ao desempenho. São Paulo (SP): Manole. 2009.

12-Rabelo, F.P.V.; Benetti, M.; Limos, L.S., Carvalho, T. Efeito agudo do exercício físico aeróbico sobre a pressão arterial de hipertensos controlados submetidos a diferentes volumes de treinamento. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. Vol. 6. 2001. p. 28-38.

13-Rahimi, K.; Emdin, C.A.; MacMahon, S. The Epidemiology of Blood Pressure and Its Worldwide Management; Circulation Research. Vol. 116. 2015. p. 925-936.

14-Schenkel, I.C.; Bundchen, D.C.; Quites, M.P.; Santos, R. Z.; Santos, M. B.; Carvalho, T. Comportamento da pressão arterial em hipertensos após única sessão de caminhada e de dança de salão: estudo preliminar. Revista Brasileira de Cardiologia. Vol. 24. 2011. p. 26-32

15-Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 86. 2006. p. 74-82.

16-Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 95. 2010. p. I-III.

Endereço para correspondência:

Hugo Ribeiro Zanetti.

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos.

Avenida Minas Gerais, 1889, Centro. Araguari-MG.

Recebido para publicação 28/04/2017

Aceito em 25/06/2017