

O TREINO AERÓBICO CONTÍNUO É MAIS EFICIENTE QUE O TREINO AERÓBICO INTERVALADO NA RESPOSTA HIPOTENSORA PÓS-ESFORÇO EM HIPERTENSOS CONTROLADOSFirmino Joaquim Celestino Neto¹, Hugo Ribeiro Zanetti²
Leandro Teixeira Paranhos Lopes³, Alexandre Gonçalves⁴**RESUMO**

Introdução: Tem sido postulado que o exercício físico atua como agente hipotensor, principalmente relacionado aos efeitos imediatos após o exercício, denominado hipotensão pós-exercício (HPE). **Objetivo:** analisar a HPE em dois diferentes métodos de exercício aeróbico em indivíduos hipertensos controlados. **Métodos:** A amostra foi composta por 16 voluntários hipertensos e devidamente controlados. Estes realizaram duas sessões de exercício físico distintas e separadas por intervalo mínimo de 48 horas e a ordem de execução dos treinos foi feita por sorteio. Os protocolos utilizados no presente estudo foram o treinamento aeróbico contínuo, em que foi realizado 40 minutos de exercício aeróbico contínuo a 60% da frequência cardíaca de reserva (FCR) enquanto o exercício aeróbico intervalado foi realizado em 20 minutos, sendo organizado de modo que os voluntários executassem um minuto a 85% da FCR e recuperação de três minutos a 50% da FCR. As mensurações da pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC) foram realizadas em ciclos de cinco minutos durante 30 minutos. A análise dos dados foi realizada pelo teste de ANOVA com nível de significância quando $p < 0,05$. **Resultados:** Os dois métodos de treino ocasionaram HPE durante os 30 minutos de recuperação, comparado ao momento 0 ($p < 0,001$). Além disso, o método contínuo apresentou diferença significativa comparado ao intervalado nos momentos 20, 25 e 30 ($p < 0,05$). Com relação à FC pós-esforço foi observado diferença significativa entre o momento 0 e os demais momentos ($p < 0,05$). **Conclusão:** Ambos os protocolos ocasionaram HPE porém o método contínuo evidenciou maior HPE que o método intervalado.

Palavras-chave: Hipertensão arterial. Pressão arterial. Exercício. Hipotensão pós-exercício.

1-Universidade Paulista, Brasília-DF, Brasil.

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

ABSTRACT

Continuous aerobic training is more efficient than the interval aerobic training in the post-exercise hypotensive response in controlled hypertensive patients

Introduction: It has been postulated that physical exercise acts as a hypotensive agent, mainly related to immediate post-exercise effects, called post-exercise hypotension (PEH). **Objective:** to analyze PEH in two different aerobic exercise methods in hypertensive subjects. **Methods:** The sample consisted of 16 hypertensive and properly controlled volunteers. They performed two separate physical exercise sessions and separated by a minimum interval of 48 hours and the order of execution of the exercises was done by lot. The protocols used in the present study were continuous aerobic training, in which 40 minutes of continuous aerobic exercise were performed at 60% of the reserve heart rate (HRR) while the aerobic interval exercise was performed in 20 minutes, volunteers performed one minute at 85% of the RRF and three minutes at 50% recovery from the RRF. Measurements of mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) were performed in five minutes cycles for 30 minutes. Data analysis was performed using the ANOVA test with significance level when $p < 0.05$. **Results:** The two training methods caused HPE during the 30 minutes of recovery, compared to the 0 moment ($p < 0.001$). In addition, the continuous method showed a significant difference compared to the interval at moments 20, 25 and 30 ($p < 0.05$). Regarding post-exertion HR, a significant difference was observed between time 0 and the other moments ($p < 0.05$). **Conclusion:** Both protocols caused HPE, but the continuous method showed higher HPE than the interval method.

Key words: Arterial Hypertension. Blood pressure. Exercise. Post-exercise hypotension.

3-Universidade Brasil, Fernandópolis-SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença crônica não transmissível, de causa multifatorial associada a alterações funcionais, estruturais e metabólicas, além de ser um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV) (Katsimardou e colaboradores, 2019; Williams e colaboradores, 2018).

A HAS atinge, aproximadamente, 32,5% de indivíduos da fase adulta, contribuindo para mais de 50% das mortes por DCV no Brasil.

Nesse sentido, a prevenção e tratamento da HAS tornam-se primordiais enquanto ações de saúde. A prática de exercícios físicos tem sido usado, juntamente com os medicamentos, como parte do tratamento de pessoas com HAS (Ghadieh, Saab, 2015).

Estudos prévios analisaram os efeitos de diferentes tipos e métodos de exercícios físicos nesta população, evidenciando redução da pressão arterial (PA) e aumento das capacidades físicas (Boutcher, Boutcher, 2017; Cardoso Junior e colaboradores, 2010; Carvalho, 2006; Kneubuehler, Mueller, 2016; Moraes-Silva e colaboradores, 2017).

Dentre os diversos tipos de exercícios físicos existentes, o exercício aeróbico com intensidade constante tem sido recomendado para indivíduos hipertensos e os resultados demonstram-se efetivo, principalmente relacionado ao efeito imediatamente após o esforço, fenômeno denominado hipotensão pós-exercício (HPE) (Bocalini e colaboradores, 2017; Cordeiro e colaboradores, 2018; Cunha e colaboradores, 2013; Schenkel e colaboradores, 2011).

No entanto, ainda controversos as respostas da pressão arterial pós-esforço com diferentes intensidades de exercício aeróbico em indivíduos hipertensos (Brito e colaboradores, 2019; Pimenta e colaboradores 2019).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi analisar a HPE em dois diferentes métodos de exercício aeróbico em indivíduos hipertensos controlados.

Esperamos com esta pesquisa contribuir com mais um subsídio que possa fundamentar apropriadamente a melhor prescrição de exercícios para população em questão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra e critérios de pesquisa

A amostra do estudo foi composta por 16 voluntários (oito homens e oito mulheres), hipertensos devidamente controlados e medicados, fisicamente ativos, de ambos os sexos.

Foram incluídos os voluntários que eram praticantes de exercícios físicos há, pelo menos seis meses, com frequência mínima de duas vezes por semana nas sessões de treinamento e estar devidamente medicados. Foram excluídos os sujeitos com PA alterada no momento do início da sessão de exercício ($\geq 180/90$ mmHg); sujeitos com alguma lesão osteomioarticular que possa limitar o treinamento na esteira, ser fumantes e/ou diabéticos.

Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre informando sobre os procedimentos, objetivos da pesquisa, benefícios e possíveis riscos conforme orientação da normativa 466/12 referente a pesquisa com humanos.

Os procedimentos éticos foram avaliados e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário do Triângulo (protocolo nº 1.107.117/2015).

Procedimentos de coleta de dados

Para caracterização da amostra, todos os voluntários foram submetidos a avaliação de índice de massa corporal (IMC), circunferência abdominal (CA) e percentual de gordura (%G).

No dia anterior ao teste os participantes foram orientados a não realizar exercício físico e a não suspender o medicamento de controle de pressão arterial.

Além disso, todos foram orientados a fazerem uma refeição leve duas a três horas antes do teste e evitar a ingestão de substâncias estimulantes como café, chás e refrigerantes.

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.

Aferição da Pressão Arterial Média

Para aferição da PA média (PAM) utilizou-se os valores de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Para os valores pré-esforço os voluntários foram orientados a ficarem em repouso durante cinco minutos e, após este período, foi realizada a aferição da PA por método auscultatório com auxílio de esfigmomanômetro e estetoscópio (BIC®, Brasil).

Além disso, foi observada a frequência cardíaca (FC) de repouso, sendo utilizado frequencímetro (POLAR®, Finlândia).

Além disso, a PA foi aferida durante 30 minutos após o exercício, sendo verificada em ciclos de cinco minutos. Para esta variável foi utilizado a seguinte fórmula:

$$PAM = \frac{[(2 * PAD) + PAS]}{3}$$

Protocolos de Exercícios

O protocolo de exercício utilizado neste estudo foi semelhante à um estudo anterior que também utilizou sujeitos hipertensos (Anjos, Zanetti, Gonçalves, 2018).

Dessa forma, a intensidade alvo foi calculada pela frequência cardíaca de reserva (FCr), conforme fórmula de Karvonen:

$$FCt = \% \text{ de treino} * (FC_{\text{max}} - FC_{\text{rep}}) + FC_{\text{rep}}$$

Os protocolos utilizados no presente estudo foram o treinamento aeróbio contínuo,

em que foi realizado 40 minutos de exercício aeróbio contínuo a 60% da FCR de cada voluntário. Já o exercício aeróbio intervalado foi realizado em 20 minutos, sendo organizado de modo que os voluntários executassem um minuto a 85% da FCr e recuperação de três minutos a 50% da FCr.

RESULTADOS

Referente aos resultados encontrados no presente estudo pode-se observar que as principais características da amostra estudada estão relacionadas na tabela 1.

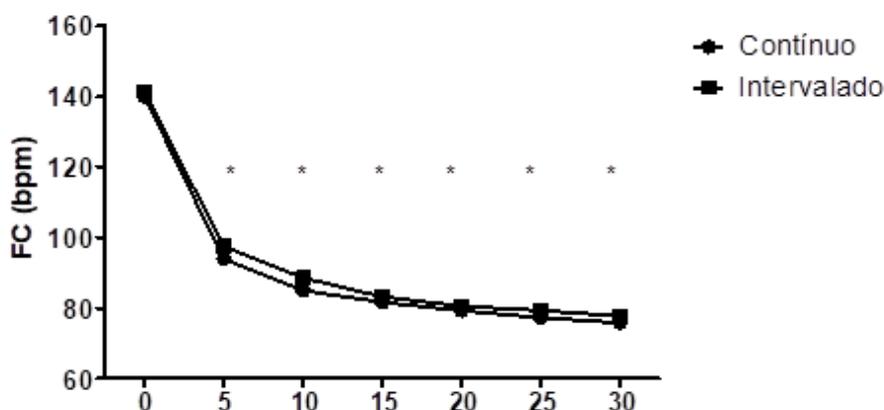
Tabela 1 - Características da amostra.

Variável	Média ± DP
Idade	59,94 ± 5,05
IMC	24,77 ± 0,86
FC repouso	72,56 ± 5,69
FC máxima	160,06 ± 5,05
PAS repouso	117,69 ± 3,14
PAD repouso	76,38 ± 3,26

Legenda: IMC: índice de massa corporal; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

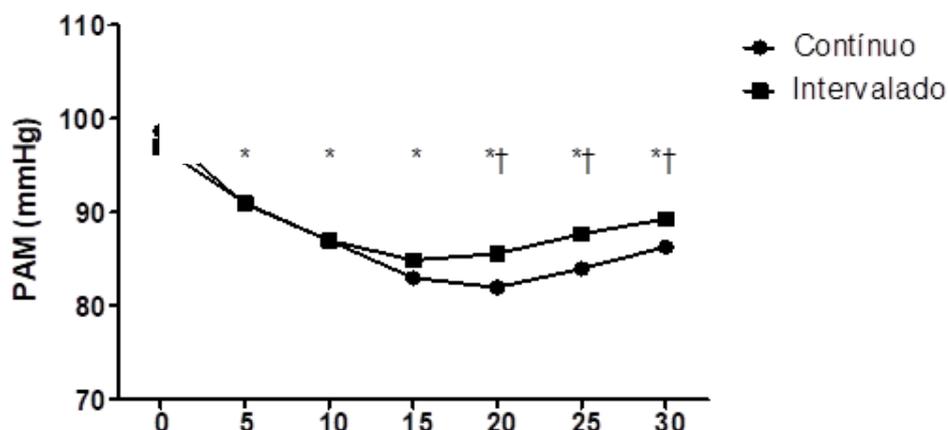
Com relação à FC pós-esforço foi observado diferença significativa entre o momento 0 e os demais momentos ($p < 0,05$).

No entanto, não foi observado diferença significativa entre o método contínuo e intervalado ao longo dos 30 minutos de recuperação, conforme demonstrado na figura 1.



Legenda: * diferença significativa comparado ao momento 0.

Figura 1 - Comportamento da FC pós-esforço nos métodos contínuo e intervalado ao longo dos 30 minutos de recuperação.



Legenda: * diferença significativa em relação ao momento 0; † diferença significativa entre contínuo e intervalado.

Figura 2 - Hipotensão pós esforço em dois métodos de exercício aeróbico.

O comportamento da PAM está demonstrado na figura 2. Observa-se que os dois métodos de treinamento ocasionaram HPE durante os 30 minutos de recuperação, comparado ao momento 0 ($p < 0,001$).

Além disso, evidencia-se que o método contínuo apresentou diferença significativa comparado ao intervalado nos momentos 20, 25 e 30 ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento das variáveis cardiovasculares (PAM e FC) em dois métodos diferentes de exercício aeróbico. Foi encontrado que ambos os métodos ocasionaram HPE porém o exercício contínuo apresentou maior efeito hipotensor após os 20 minutos. Não foram observadas diferenças significativas na FC entre os métodos.

Esses dados tornam-se importantes, uma vez que, métodos de tratamento paralelos ao tratamento medicamentoso vêm com objetivo de maximizar os efeitos hipotensores afim de controlar as estatísticas alarmantes que estão diretamente relacionadas às mortes causadas por acometimentos cardiovasculares recorrentes de fatores agravantes como a HAS (Mills e colaboradores, 2014; Ordunez e colaboradores, 2015).

Dentre esses métodos, destaca-se a prática de exercício físico, principalmente relacionado ao efeito de HPE que propicia menores níveis de resistência pressórica contra as paredes dos vasos sanguíneos,

diminuindo significativamente os riscos de acometimentos cardiovasculares neste público (Cruz e colaboradores, 2011; Pescatello e colaboradores, 2015).

Foram encontradas diferenças significativas da FC nos momentos após o exercício físico comparado com o momento 0 porém não foi observado diferença entre os métodos de treino.

Sabe-se que recuperação da FC é mediado pelo sistema nervoso autônomo e, estudos demonstram que, uma redução menor do que 12 batimentos após o esforço está associada com maior risco de mortalidade (Cole e colaboradores, 1999; Nishime e colaboradores, 2000).

A recuperação da FC após o esforço é considerada uma função da reativação na modulação parassimpática e uma redução na modulação simpática que deve ocorrer após o esforço. Embora o atual estudo não encontrou diferença da FC de recuperação entre os métodos, estudos prévios observaram maior FC de recuperação no grupo em que realizou exercício físico mais intenso, podendo ser explicado, supostamente, pelo maior nível de catecolaminas secretado no exercício mais intenso (Eicher e colaboradores, 2010; Macdonald, Macdougall, Hogben, 1999; Macdonald, Macdougall, Hogben, 2000).

Em relação ao comportamento da PA, os níveis hipotensores se mantiveram de maneira mais acentuada a partir do minuto 20 em repouso no método de treinamento contínuo em relação ao intervalado. Isso ocorre por conta da maior continuidade de

fadiga pressórica na parede dos vasos sanguíneos durante a prática do treinamento contínuo causando o aumento da estrutura vascular, bradicardia em repouso, concentração de óxido nítrico (NO) e HPE.

Segundo Brandão e Pinge (2007), o NO sintetizado nas paredes endoteliais a partir do aminoácido L Arginina, e sob ação da enzima óxido nítrico sintase (NOS) é um forte vasodilatador, o que por sua vez maximiza a HPE pós-esforço, os autores ainda afirmam que isso por sua vez também está relacionado à modulação do tônus simpático, (diminuição simpática e aumento do tônus parasimpático) (Brandão, Pinge, 2007).

Estudos comprovam que indivíduos com níveis pressóricos mais altos antes do treinamento sofrem maiores efeitos hipotensores após o mesmo, sendo que neste caso, os efeitos hipotensores sempre serão mais evidentes em indivíduos hipertensos quando comparados aos normotensos (Cruz e colaboradores, 2011; Cunha e colaboradores, 2006).

Cunha e colaboradores (2013), também comprovaram que sessões aeróbicas de maior duração provocam efeitos hipotensores mais duradouros, mas segundo os autores nada está significativamente comprovado em relação à intensidade agir na HPE pós-exercício aeróbico.

Vale ressaltar que a variabilidade da HPE está diretamente relacionada a fatores como a constituição corporal das amostras, o método de exercício aplicado e seus devidos ergômetros, podendo variar assim, os resultados da HPE obtidos em indivíduos normotensos e hipertensos (Macdonald, Macdougall, Hogben, 2000).

O presente estudo apresenta como limitação o fato de não se ter monitorado as respostas da HPE por mais de 30 minutos pós-treinamento aeróbico, o que por sua vez poderia ter demonstrado maiores resultados em relação à durabilidade e magnitude da HPE.

Também não foram realizados controles relacionados ao ambiente onde os testes foram realizados, tais como temperatura e localidade. E por fim não foi realizado o acompanhamento diário das amostras dentro dos laboratórios para que os testes corroborassem com seu dia-a-dia.

Contudo, pode-se observar a significância do presente estudo na contribuição para áreas afins da prescrição do exercício, de modo a assegurar parâmetros

eficazes e seguros para se trabalhar com o público em questão.

Pode-se observar também que se encontra aqui uma nova vertente de treinabilidade que por sua vez aumenta o leque de possibilidades e variáveis que podem tornar o treinamento para grupos especiais ainda mais dinâmicos.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia adotada e os resultados obtidos conclui-se que o método de treinamento aeróbico contínuo é mais eficaz que o método intervalado para provocar HPE.

No entanto, embora a HPE esteja de certo modo bem descrita e direcionada pela comunidade científica em relação à treinabilidade do público hipertenso, ainda pode-se observar alguns espaços em branco quando se relaciona o equilíbrio e alternância entre intensidade e volume de treinamento aeróbico nas respostas da HPE.

REFERÊNCIAS

- 1-Anjos, F.F.; Zanetti, H.R.; Gonçalves, A. Exercício intervalado não potencializa a hipotensão pós-esforço em sujeitos hipertensos medicados. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 12. Num. 73. 2018. p. 158-163.
- 2-Bocalini, D.S.; Bergamin, M.; Evangelista, A.L.; Rica, R.L.; Pontes Júnio, F.L.; Figueira Júnior, A.; Serra, A.J.; Rossi, E.M.; Tucci, P.J.F. dos Santos, L. Post-exercise hypotension and heart rate variability response after water-and land-ergometry exercise in hypertensive patients. *PLoS One*. Vol. 12. Num. 6. 2017. p. e0180216.
- 3-Boutcher, Y.N.; Boutcher, S.H. Exercise intensity and hypertension: what's new? *Journal Human Hypertension*. Vol. 31. Num. 3. 2017. p. 157-164.
- 4-Brandão, A.F.; Pinge, M.C.M. Alteração do óxido nítrico na função cardiovascular pelo treinamento físico. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. Vol. 28. Num. 1. 2007. p. 53-68.
- 5-Brito, A.F.; Brasileiro-Santos, M.D.S.; Oliveira, C.V.C.; Santos, A. C. Postexercise Hypotension Is Volume-Dependent in

Hypertensives: Autonomic and Forearm Blood Responses. *Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 33. Num. 1. 2019. p. 234-241.

6-Cardoso Júnior, C.G.; Gomides, R.S.; Queiroz, A.C.C.; Pinto, L.G.; Lobo, F.S.; Tinucci, T.; Mion Júnior, D.; Forjaz, C.L.M. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics (Sao Paulo)*. Vol. 65. Num. 3. 2010. p. 317-325.

7-Carvalho, T. D. Diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 86. 2006. p. 74-82.

8-Cole, C.R.; Blackstone, E.H.; Pashkow, F.J.; Snader, C.E.; Lauer, M.S. Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *The New England Journal of Medicine*. Vol. 341. Num. 18. 1999. p. 1351-1357.

9-Cordeiro, R.; Monteiro, W.; Cunha, F.; Pescatello, L.S.; Farinatti, P. Influence of Acute Concurrent Exercise Performed in Public Fitness Facilities on Ambulatory Blood Pressure Among Older Adults in Rio de Janeiro City. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 32. Num. 10. 2018. p. 2962-2970.

10-Cruz, A.P.; Araújo, S.S.; Santos, J.R.; Leão, A.S. O Efeito Hipotensor do Exercício Aeróbico: uma Breve Revisão. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. Vol. 15. Num. 4. 2011. p. 479-486.

11-Cunha, F.A.; Matos-Santos, L.; Massaferrri, R.O.; Monteiro, T.P.L.; Farrinatti, P.T.V. Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbico, de força e concorrente: aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*. Vol. 12. Num. 4. 2013. p. 99-110.

12-Cunha, G.A.D.; Rios, A.C.S.; Moreno, J.R.; Braga, P.L.; Campbell, C.S.G.; Simões, H.G.; Denadai, M.L.D.R. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbico de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Num. 6. 2006. p. 313-317.

13-Eicher, J.D.; Maresh C.M.; Tsongalis, G.J.; Thompson, P.D.; Pescatello, L.S. The additive blood pressure lowering effects of exercise intensity on post-exercise hypotension. *American Heart Journal*. Vol. 160. Num. 3. 2010. p. 513-520.

14-Ghadiéh, A.S.; Saab, B. Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults. *Canadian Family Physician*. Vol. 61, Num. 3. 2015. p. 233-9.

15-Katsimardou, A.; Imprialos, K.; Stavropoulos, K.; Sachinidis, A.; Doumas, M.; Athyros, V. Hypertension in Metabolic Syndrome: novel insights. *Current Hypertension Review*. Epub ahead of print. 2019.

16-Kneubuehler, P.A.; Mueller, D. Aplicação e análise dos efeitos de sessões de exercício físico aeróbico e de resistência aplicada na academia ao ar livre no controle da hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 10. Num. 61. 2016. p. 663-670.

17-Macdonald, J.; Macdougall, J.; Hogben, C. The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. Vol. 13. Num. 8. 1999. p. 527-531.

18-Macdonald, J. R.; Macdougall, J. D.; Hogben, C. D. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. Vol. 14. Num. 2. 2000. p. 125-129.

19-Mills, K.T.; Rubinstein, A.; Irazola, V.; Chen, J.; Beratarrechea, A.; Poggio, R.; Dolan, J.; Augustovski, F.; Shi, L.; Krousel-Wood, M.; Bazzano, L.A.; He, J. Comprehensive approach for hypertension control in low-income populations: rationale and study design for the hypertension control program in Argentina. *American Journal of Medicine Science*. Vol. 348. Num. 2. 2014. p. 139-45.

20-Moraes-Silva, I.C.; Mostrada, C.T.; Silva-Filho, A.C.; Irigoyen, M.C. Hypertension and Exercise Training: Evidence from Clinical Studies. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. Vol. 1000. 2017. p. 65-84.

21-Nishime, E.O.; Cole, C.R.; Blackstone, E.H.; Pashkow, F.J.; Lauer, M.S. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *JAMA*. Vol. 284. Num. 11. 2000. p. 1392-1398.

22-Ordunez, P.; Martinez, R.; Niebyski, M.L.; Campbell, N.R. Hypertension Prevention and Control in Latin America and the Caribbean. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich)*. Vol. 17. Num. 7. 2015. p. 499-502.

23-Pescatello, L.S.; MacDonald, H.V.; Laberti, L.; Johnson, B.T. Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. *Current Hypertension Reports*. Vol. 17. Num. 11. 2015. p. 87.

24-Pimenta, F.C.; Montrezol, F.T.; Dourado, V.Z.; da Silva, L.F.M.; Borba, G.A.; Vieira, W.O.; Medeiros, A. High-intensity interval exercise promotes post-exercise hypotension of greater magnitude compared to moderate-intensity continuous exercise. *European journal of applied physiology*. Vol. 119. Num. 5. 2019. p. 1235-1243.

25-Schenkel, I.C.; Bundchen, D.C.; Quies, M.P.; dos Santos, R.Z.; dos Sabtos, M.B.; de 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. Num. 1. 2011. p. 26-32.

26-Sociedade Brasileira de Cardiologia. 7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 107. Num. 3. 2016. p. 1-103.

27-Williams, B.; Mancia, G.; Spiering, W.; Rosei, E.A.; Azizi, M.; Burnier, M.; Clement, D.L.; Coca, A.; Simone, G.; Dominiczak, A.; Kahan, T.; Mahfoud, F.; Redon, J.; Ruilope, L.; Zanchetti, A.; Kerins, M.; Kjeldsen, S.E.; Kreutz, R.; Laurent, S.; Lip, G.Y.H.; McManus, R.; Narkiewicz, K.; Ruschitzka, F.; Schmieder, R.E.; Shlyakhto, E.; Tsioufis, C.; Aboyans, V.; Desormais, I. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European heart journal*. Vol. 39. Num. 33. 2018. p. 3021-3104.

4-Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Araguari-MG, Brasil; Faculdade Atenas, Paracatu-MG, Brasil.

E-mail dos autores:

netodfbras@gmail.com

hugo.zanetti@imepac.edu.br

ltplopes@gmail.com

alexandre.goncalves@imepac.edu.br

Recebido para publicação 02/05/2019

Aceito em 19/08/2019