

EFEITO AGUDO DA CORRIDA AERÓBICA NA PRESSÃO ARTERIAL EM JOVENS ADULTOS NORMOTENSOS

ACUTE EFFECTS OF AEROBIC RUNNING ON BLOOD PRESSURE IN YOUNG NORMOTENS ADULTS

Wollner Materko¹, Alex Lima Brito¹ e Dilson Rodrigues Belfort¹

¹Universidade Federal do Amapá, Macapá-AP, Brasil.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito hipotensivo induzido pela corrida aeróbica em jovens adultos. Trinta e um indivíduos (18 mulheres e 13 homens) foram submetidos a uma avaliação antropométrica e o protocolo de corrida proposto em uma esteira ergométrica durante 40 min entre 60 a 70% da frequência cardíaca de reserva. Realizaram-se medidas da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) que posteriormente foram comparados antes e ao final do protocolo de corrida através do teste *t de Student* para as variáveis dependentes. Todos os testes foram assumidos com $\alpha = 0,05$. Em comparação com a PAS antes ($127,1 \pm 11,5$ mmHg) e após ($119,9 \pm 10,2$ mmHg) a corrida, os resultados obtidos evidenciaram uma diminuição da pressão arterial sistólica, o qual resultou uma diferença média de $-7,2 \pm 6,2$ mmHg, demonstrando uma diferença significativa ($p = 0,00001$). Entretanto, na PAD antes ($73,6 \pm 8,6$ mmHg) e após ($72,5 \pm 7,8$ mmHg) não demonstrou uma diferença significativa ($p = 0,36$) como efeito agudo na diminuição após a corrida. Portanto, conclui-se que a corrida em moderada intensidade e longa duração pode ser auxiliado no tratamento não farmacológico da hipertensão arterial e como melhoria na saúde cardiovascular.

Palavras-chave: Pressão arterial. Corrida aeróbica. Efeito agudo. Hipotensão.

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate the acute effects of blood pressure induced by moderate intensity aerobic exercise in young adults. Thirty-one individuals (18 women and 13 men) were submitted an anthropometric evaluation and a 40-min running protocol between 60% and 70% of the reserve heart rate. Hemodynamic measurements, systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were carried out before and after the running protocol through Student's *t*-test for the dependent variables. All tests assumed $\alpha = 0.05$. Significant differences were recorded between SBP before (127.1 ± 11.5 mmHg) and after (119.9 ± 10.2 mmHg) the running protocol. The results showed a decrease in systolic blood pressure, which resulted in a mean difference of -7.2 ± 6.2 mmHg, demonstrating a significant difference ($p = 0.00001$). However, in the DBP before (73.6 ± 8.6 mmHg) and after (72.5 ± 7.8 mmHg) no showing a significant difference ($p = 0.36$) as an acute effect on the decrease the running protocol. In conclusion, that moderate intensity and long duration running exercise can be aided in the non-pharmacological treatment of arterial hypertension and as an improvement in cardiovascular health.

Keywords Blood pressure. Aerobic running. Acute effect. Hypotension.

Introdução

A hipertensão arterial é considerada uma doença crônica não transmissível e um problema grave em saúde pública, associando-se a um maior risco para o desenvolvimento de diversas outras doenças, como disfunção renal e doenças cardíacas¹. Se por um lado a hipertensão arterial é apontada como uma morbidade preocupante, por outro a prática regular de exercício físico tem sido frequentemente recomendada como uma conduta fundamental na prevenção ou no tratamento não farmacológico dessa doença².

Diversos estudos³⁻⁹ tem corroborado que uma única sessão de exercício físico de baixa a moderada intensidade e longa duração promove a redução da pressão arterial, em indivíduos normotensos¹⁰ e hipertensos¹¹⁻¹³.

Ao longo dos últimos anos, tem-se pesquisado muito na literatura acerca dos exercícios físicos e o seu impacto nos mecanismos fisiológicos reguladores da pressão arterial, tais como, as ações barorreflexas, autonômicas sobre a frequência cardíaca, volume sistólico, resistência vascular periférica^{10,14}, débito cardíaco, por modificações da contração

do músculo cardíaco¹⁵, com um resultante aumento da condutância vascular sistêmica com a possibilidade de prorrogação dessa redução por até 24 horas¹⁶.

Nesse sentido, os benefícios advindos dos exercícios físicos, especificamente, a corrida aeróbica é muito importante para saúde e qualidade de vida, trazendo melhoras física, social e mental, e na prevenção e tratamento da hipertensão arterial^{17,18}. Do mesmo modo, a carência de estudos direcionados à hipotensão da corrida aeróbica com características físicas e antropométricas similares da população macapaense justifica a elaboração desta pesquisa, contribuindo como um método não farmacológico no tratamento e na prevenção da hipertensão arterial¹⁹. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos agudos da corrida na resposta da hipotensão arterial em jovens adultos normotensos frequentadores de academia de ginástica.

Métodos

Amostra

Participaram deste estudo 31 voluntários, sendo 13 do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com a faixa etária de 19 a 36 anos, normotensos e aparentemente saudáveis²⁰ selecionadas aleatoriamente numa academia de ginástica do município de Macapá.

Consideraram-se como critérios de elegibilidade: que os voluntários praticassem atividade física regular por no mínimo três meses, não utilizassem qualquer recurso ergogênico e que não apresentassem lesões osteomioarticulares prévias. Todas foram previamente instruídas a não realizar exercício físico nas 24h precedentes, não consumir bebida alcoólica e a manter-se hidratados ao longo do teste de corrida. Os procedimentos experimentais tiveram início somente após o consentimento verbal e à assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, conforme aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amapá (nº 2.712.778), de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Avaliação antropométrica

A fim de constatar a análise descritiva do grupo de voluntários, o procedimento para medida da massa corporal e percentual de gordura de gordura, foi realizado em uma balança digital de bioimpedância (WISO, W939, Brasil) seguindo os procedimentos e padronizações preconizadas por Rodrigues e colaboradores²¹. A estatura foi mensurada em estadiômetro compacto (WISO, 210, Brasil) seguindo as técnicas descritas por Heyward²².

Medidas de pressão arterial

A pressão arterial foi coletada antes e após a corrida com aparelho digital (Omron HEM-7200 DLX, CHINA), em triplicata, considerando as médias das três medidas sistólicas e diastólicas. Para a aferição da pressão arterial os voluntários permaneceram sentados durante cinco minutos, usando roupas confortáveis e sem mangas, com o braço esquerdo despido, apoiado em uma mesa e na altura do coração, com a palma da mão voltada para cima. Após o protocolo experimental a pressão arterial foi aferida após dez minutos, sendo cinco minutos de repouso ativo na esteira ergométrica e cinco minutos sentado.

Protocolo experimental da corrida

O teste de corrida foi realizado durante o mês de março de 2018 em esteira ergométrica sem inclinação (Lion Fitness, EBREEX- 565 TX-0, Brasil), e a realização do protocolo foi executada em quatro etapas: (1) descanso de 5 min de forma passiva; (2) aquecimento de 5 min com a velocidade de 5 km/h; (3) teste de 30 minutos entre 60 a 70% da

frequência cardíaca de reserva; e (4) recuperação de 10 min, sendo 5 minutos de repouso ativo com a velocidade de 5 km/h e 5 minutos de repouso passivo.

A frequência cardíaca máxima foi estimada como proposto por Inbar e colaboradores²³, conforme a equação 1.

$$FC_{MÁX} = 205,8 - 0,68 \times idade \quad (1)$$

A frequência cardíaca foi monitorada durante o protocolo de teste pelo frequencímetro cardíaco Polar T31-CODED (Polar, Finlândia), com o posicionamento do transmissor elétrico na região do processo xifoide do esterno e para o cálculo da intensidade da frequência cardíaca de treino, foram calculados o limite inferior e superior entre 60 a 70% da frequência cardíaca de reserva²⁴ para cada voluntário.

$$FCT_{Linf} = (FC_{MÁX} - FC_{REP}) \times 0,60 + FC_{REP} \quad (2)$$

$$FCT_{Lsup} = (FC_{MÁX} - FC_{REP}) \times 0,70 + FC_{REP} \quad (3)$$

onde: FC_{REP} é a frequência cardíaca de repouso, FCT_{Linf} é o limite inferior da frequência cardíaca de treino e FCT_{Lsup} é o limite superior da frequência cardíaca de treino.

Análise estatística

O teste *Kolmogorov-Smirnov* confirmou a normalidade da distribuição amostral. O *post hoc power (1 - beta error level)* determinou o tamanho do efeito amostral em *G*Power software* versão 3.1.9.2 (Universidade Kiel, Alemanha). Ao comparar as características físicas e antropométricas entre os sexos foi realizado pelo teste *t* de *Student* para amostras independentes. A média da pressão arterial sistólica e diastólica antes e após a corrida aeróbica foi comparada para cada voluntário através do teste *t* de *Student* para as variáveis dependentes. E finalmente, para comparar o efeito hipotensivo da corrida aeróbica em relação ao sexo e a idade foi utilizada a análise de variância *Ancova*, entretanto, só foi realizada quando encontrada diferença significativa na pressão arterial sistólica e diastólica antes e após a corrida aeróbica em relação ao grupo de voluntários. Os resultados são expressos como média \pm desvio padrão, e foram admitidos como significativos para $\alpha = 0,05$. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em *SPSS 18.0 software* (SPSS, USA).

Resultados

A Tabela 1 apresenta as características físicas e antropométricas do grupo de voluntárias. A baixa dispersão dos dados devido aos baixos valores de desvio padrão aponta para um grupo bastante homogêneo, confirmando a normalidade da distribuição para cada variável. Embora a amostra tenha sido composta por indivíduos de faixa etária semelhante ($p = 0,67$), diferenças significantes foram encontradas na comparação entre os sexos, os homens apresentando valores médios mais elevados de massa corporal (+14,5 kg, $P < 0,01$), estatura (+17,3 cm, $p < 0,01$) e percentual de gordura (+12,7 %, $p < 0,01$). O poder da amostra *post hoc* foi estimado em 0,86.

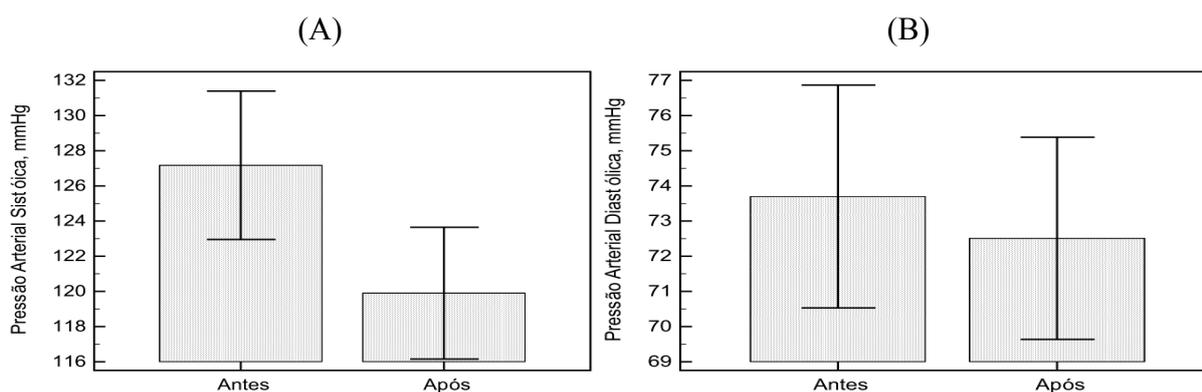
Tabela 1. Características antropométricas e físicas dos voluntários

Variáveis	Homens	Valor p	Mulheres	Valor p
	(n=13) Média ± DP		(n=19) Média ± DP	
Idade (anos)	25,0 ± 5,0	0,27	27,4 ± 4,9	0,21
Estatuta (cm)	175,4 ± 5,2	0,53	158,1 ± 4,3	0,78
Massa corporal (kg)	77,1 ± 9,9	0,76	62,6 ± 8,4	0,09
Percentual de gordura corporal (%)	19,7 ± 5,0	0,07	32,4 ± 4,3	0,39

Nota: DP é o desvio padrão e Valor p do teste de normalidade do Kolmogorov-Smirnov

Fonte: Os autores

Na Figura 1A ilustra o efeito agudo na diminuição da pressão arterial sistólica antes ($127,1 \pm 11,5$ mmHg) e após ($119,9 \pm 10,2$ mmHg) a corrida, o qual resultou uma diferença média de $-7,2 \pm 6,2$ mmHg, demonstrando uma diferença significativa ($p = 0,00001$). Entretanto, na pressão arterial diastólica não demonstrou uma diferença significativa ($p = 0,36$) como efeito agudo na diminuição antes ($73,6 \pm 8,6$ mmHg) e após ($72,5 \pm 7,8$ mmHg) a corrida (Figura 1B).

**Figura 1.** Efeito agudo na pressão arterial sistólica (A) e diastólica (B) antes e após a corrida

Fonte: Os autores

Não foi encontrada diferença significativa em relação à idade (0,65) e ao sexo ($p = 0,74$) na pressão arterial sistólica, as mulheres ($-7,5 \pm 6,7$ mmHg) apresentando valores médios superior na diferença entre antes e após a sessão de corrida aeróbica quando comparado aos homens ($-6,9 \pm 5,6$ mmHg).

Discussão

A prática regular do exercício aeróbio tem demonstrado ser um excelente auxiliador na queda pressórica pós-exercício, ou seja, induz a uma hipotensão arterial tanto aguda^{3-9,25} quanto na crônica^{2,11,14,26,27}. Conforme estabelecido pelo presente estudo, o comportamento da pressão arterial antes e após o protocolo de corrida no qual evidenciou modificações significativas na pressão arterial sistólica, constatando o efeito hipotensivo da corrida em moderada intensidade e longa duração.

Em acordo com os resultados do presente estudo, Ferreira e colaboradores²⁸ investigaram em mulheres normotensas que apenas duas sessões de exercício aeróbico a 50% e 70% da frequência cardíaca de reserva promoveram um efeito hipotensivo, entretanto, apenas o grupo que realizou a 70% da frequência cardíaca de reserva conseguiu resultados significativos. Assim como, Christofaro e colaboradores²⁹ estudaram o efeito da duração do

exercício aeróbico realizado em 40 minutos promoveu uma redução significativa na pressão arterial sistólica. De fato, estudos anteriores^{10,25,30,31} afirmam que a hipotensão pós-exercício parece está associada com uma intensidade baixa a moderada e a duração prolongada do exercício, principalmente, em indivíduos hipertensos^{32,33}.

Em concordâncias com estudos prévios^{3-6,17}, o resultado do presente estudo evidenciou que uma única sessão de exercício de corrida de baixa a moderada intensidade e duração prolongada é suficiente para promover uma redução significativa na pressão arterial sistólica. Outros autores observaram mudanças significativas na pressão arterial sistólica, podendo chegar até -5-7 mmHg em um única sessão de treinamento aeróbico^{12,18}, similares aos resultados do presente estudo que resultou na redução da pressão arterial sistólica com média de $-7,2 \pm 6,2$ mmHg após o protocolo de corrida aeróbica.

Frente aos benefícios do exercício físico, diversos autores tem buscado entender os principais mecanismos responsáveis pela hipotensão, dentre eles, vale destacar a inibição da atividade nervosa simpática durante a hipotensão após o exercício, em virtude de uma maior atividade do tônus parassimpático, o que ajuda na redução da resistência vascular periférica³⁴⁻³⁶ e redução do débito cardíaco com a diminuição da volume sistólico^{12,15} e associando esse efeito hipotensor a uma melhora da oferta de agentes vasodilatadores, em especial, o óxido nítrico, inibindo o controle simpático, proporcionando um aumento efetivo no controle parassimpático, relaxando as paredes arteriais e promovendo a manutenção da homeostase pressórica¹³.

Vale ressaltar, que o resultado do presente estudo limitou a comparar os resultados do comportamento da pressão arterial antes e após o protocolo de corrida com uma intensidade de 60 a 70% da frequência cardíaca de treino em homens e mulheres normotensas frequentadoras de academia de ginástica. Sendo assim, recomendam-se outras pesquisas relacionadas ao efeito agudo do treinamento aeróbio na resposta hipotensiva, principalmente, em indivíduos hipertensos de ambos os sexos e levando em consideração as patologias interligadas a hipertensão arterial.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, o presente estudo concluiu que uma única sessão de exercício físico de corrida de moderada intensidade e longa duração foram capazes de promover uma diminuição no comportamento da pressão arterial sistólica, tendo importância clínica para a prevenção em indivíduos normotensos e como um método não medicamentoso no tratamento de hipertensos.

Referências

1. Bielemann RM, Silva BGCD, Coll CDVN, Xavier MO, Silva SGD. Burden of physical inactivity and hospitalization costs due to chronic diseases. *Rev Saude Publica* 2015; 49, 75. Doi: 10.1590/S0034-8910.2015049005650.
2. Ketelhut RG, Franz IW, Scholze JÜRGEN. Regular exercise as an effective approach in antihypertensive therapy. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(1):4-8. Doi:10.1249/01.MSS.0000106173.81966.90.
3. Sosner P, Guiraud T, Grémeaux V, Arvisais D, Herpin D, Bosquet L. The ambulatory hypotensive effect of aerobic training: a reappraisal through a meta-analysis of selected moderators. *Scand J Med Sci Spor* 2017;27(3):327-341. Doi: 10.1111/sms.12661.
4. Wegmann M, Hecksteden A, Poppendieck W, Steffen A, Kraushaar J, Morsch A, et al. Postexercise hypotension as a predictor for long-term training-induced blood pressure reduction: A Large-Scale randomized controlled trial. *Clin J Sport Med* 2018; 28(6):509–515. Doi: 10.1097/JSM.0000000000000475
5. Cunha F, Midgley AW, Pescatello L, Soares PP, Farinatti P. Acute hypotensive response to continuous and accumulated isocaloric aerobic bouts. *Int J Sports Med*. 2016;37(11):855-862. Doi: 10.1055/s-0042-104197.

6. Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A. Acute effects of exercise on blood pressure: a meta-analytic investigation. *Arq. Bras. Cardiol* 2016;106(5):422-433. Doi: 10.5935/abc.20160064.
7. Anunciação PG, Polito MD. Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão. *Arq Bras Cardiol* 2011;96(5):425-6. Doi:10.1590/S0066-782X2011005000025
8. Vassallo DV, Vasquez EC, Bermudes AMLDM, Lima EG. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. *Arq Bras Cardiol* 2004;82(1):57-64. Doi:10.1590/S0066-782X2004000100006.
9. Rebelo FPV, Benetti M, de Souza Lemos L, de Carvalho T. Efeito agudo do exercício físico aeróbio sobre a pressão arterial de hipertensos controlados submetidos a diferentes volumes de treinamento. *RBAFS* 2001;6(2):28-38. Doi: 10.12820/rbafs.v.6n2p28-38.
10. De Fúcio Lizardo JH, Modesto LK, Campbell CSG, Simões HG. Hipotensão pós-exercício: comparação entre diferentes intensidades de exercício em esteira ergométrica e cicloergômetro. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2007;9(2):115-120. Doi:10.1590/S1517-86922006000600003.
11. Cardoso Jr CG, Gomides RS, Queiroz ACC, Pinto LG, Lobo FDS, Tinucci T, et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics* 2010;65(3):317-325. Doi: 10.1590/S1807-59322010000300013.
12. Rondon MUPB, Alves MJN, Braga AMF, Teixeira, OTU, Barretto ACP, Krieger EM, Negrao CE. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol* 2002;39(4):676-682.
13. Neto OB, Abate DT, Júnior MM, Mota GR, Orsatti FL, Silva RCR. Exercise training improves cardiovascular autonomic activity and attenuates renal damage in spontaneously hypertensive rats. *J Sports Sci Med* 2013;12(1):52.
14. Rondon MUPB, Brum PC. Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens.* 2003;10(2):134-9.
15. Negrão CE, Rondon MUPB. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens* 2001;8(1):89-95
16. Weber MA, Schiffrin EL, White WB, Mann S, Lindholm LH, Kenerson JG, et al. Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community: a statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension. *J Clin Hypertens* 2014;16(1):14-26. Doi: 10.1111/jch.12237
17. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc* 2013;2(1):e004473. Doi: 10.1161/JAHA.112.004473.
18. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(3):533-553.
19. Kokkinos PF, Papademetriou V. Exercise and hypertension. *Coronary artery disease* 2000;11(2):99-102.
20. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007;116(9):1081. Doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27
21. Rodrigues MN, Silva SCD, Monteiro WD, Farinatti PDTV. Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. *Rev Bras Med Esporte* 2001;7(4):125-31.
22. Heyward V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. *J Exerc Physiol* 2001;4(4):1-12.
23. Inbar O, Oten A, Scheinowitz M, Rotstein A, Dlin R, Casaburi R. Normal cardiopulmonary responses during incremental exercise in 20-70-yr-old men. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26(5): 538-546.
24. Karvonen MJ, Kental E, Mustala O. The effects of on heart rate a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn* 1957;35:307-315.
25. Fonseca GF, Farinatti PT, Midgley AW, Ferreira A, de Paula T, Monteiro WD, Cunha FA. Continuous and accumulated bouts of cycling matched by intensity and energy expenditure elicit similar acute blood pressure reductions in prehypertensive men. *J Strength Cond Res* 2018; 32(3):857-866. Doi: 10.1519/JSC.0000000000002317.
26. Parati G, Stergiou G, O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Bilo G, et al. European Society of hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2014;32(7):1359-1366. Doi: 10.1097/HJH.0000000000000221
27. Hecksteden A, Grütters T, Meyer T. Association between postexercise hypotension and long-term training-induced blood pressure reduction: a pilot study. *Clin J Sport Med* 2013;23(1):58-63. Doi: 10.1097/JSM.0b013e31825b6974
28. Ferreira AP, Ferreira CB, Campos BRM, Samy GCP, Morais PPD. Efeito de diferentes intensidades de exercício aeróbio na resposta pressórica de 24 horas em mulheres normotensas. *J Health Sci Inst* 2011;29(1):62-66.

29. Christofaro D GD, Casonatto J, Fernandes RA, Cucato GG, Gonçalves CGS, Oliveira AD, Polito MD. Efeito da duração do exercício aeróbio sobre as respostas hipotensivas agudas pós-exercício. *Revista SOCERJ* 2008;21(6):404-8.
30. Maior AS, Simão R, Martins MS, de Salles BF, Willardson JM. Influence of blood flow restriction during low-intensity resistance exercise on the postexercise hypotensive response. *J Strength Cond Res* 2015;29(10):2894-2899. Doi: 10.1519/JSC.0000000000000930
31. Wallace JP. Exercise in hypertension. *Sports Med* 2003;33(8):585-598.
32. Alves LL, Forjaz C. Influência da intensidade e do volume do treinamento aeróbico na redução da pressão arterial de hipertensos. *Rev bras ciênc mov* 2007;15(3):115-122.
33. Cunha GAD, Rios ACS, Moreno JR, Braga PL, Campbell CSG, Simões HG, Denadai MLDR. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12(6):313-7.
34. Casonatto J, Polito MD. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15(2):151-157. Doi: 10.1590/S1517-86922009000200014.
35. Sharman, JE, La Gerche A, Coombes JS. Exercise and cardiovascular risk in patients with hypertension. *Am J Hypertens* 2015;28(2):147-158. Doi: 10.1093/ajh/hpu191.
36. Forjaz CL, Ramires PR, Tinucci T, Ortega KC, Salomão HE, Ignês EC, et al. Postexercise responses of muscle sympathetic nerve activity and blood flow to hyperinsulinemia in humans. *J Appl Physiol* 1999;87(2):824-829. Doi: 10.1152/jappl.1999.87.2.824

ORCID dos autores:Wollner Materko: <https://orcid.org/0000-0002-9000-0201>Alex Lima Brito: <https://orcid.org/0000-0002-7573-7360>Dilson Rodrigues Belfort: <https://orcid.org/0000-0002-1464-2253>

Recebido em 03/08/18.

Revisado em 20/04/19.

Aceito em 01/07/19.

Endereço para correspondência: Wollner Materko. Endereço: Laboratório de Biodinâmica do Movimento Humano e Fisiologia do Exercício do Curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Federal do Amapá. Rod. Juscelino Kubitschek de Oliveira Km 02, Jardim Marco Zero, Campus Marco Zero, Macapá/AP. CEP: 68903-419 E-mail: wollner.materko@gmail.com