

Artigo de Revisão

RESPOSTA DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO - UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Joas Cristian de Paula Moreira, Juliana da Silva Alvarenga, Letícia Pinto de Assis, Matheus Erick Rodrigues Miranda¹

RESUMO

Introdução: O presente artigo é uma revisão bibliográfica que parte da compreensão de que a atividade física é recomendada para controlar aspectos fisiológicos, e um deles é a pressão arterial, tendo comprovado de que uma única sessão de exercícios tem a capacidade de reduzir os níveis de pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial média (PAM) e pressão arterial diastólica (PAD). **Objetivo:** Realizar uma revisão bibliográfica dos efeitos na pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio. **Métodos:** Foram revisados 28 artigos que abordaram uma sessão de exercício de no mínimo 30 minutos com monitoração pós-exercício de no mínimo 60 minutos. **Resultados:** Dos 17 estudos realizados com indivíduos normotensos, 14 apresentaram queda da PAS, 14 apresentaram queda da PAD e 2 apresentaram queda da PAM. Dos 5 estudos realizados com indivíduos pré-hipertensos, os 5 apresentaram queda de PAS e 4 apresentaram queda de PAD. Dos 11 estudos realizados com hipertensos, os 11 apresentaram queda de PAS e PAD. **Conclusão:** Houve hipotensão pós-exercício (HPE) em todos os grupos analisados, independente da intensidade ou duração do exercício.

Palavras-chaves: Pressão arterial; exercícios aeróbios; hipertensão; hipotensão pós-exercício.

ABSTRACT

Introduction: This article is a bibliographic review that starts from the understanding that physical activity is recommended to control physiological aspects, and one of them is blood pressure, having proven that a single exercise session has the ability to reduce the levels of systolic blood pressure (SBP), mean blood pressure (MAP) and diastolic blood pressure (DBP). **Objective:** Perform a bibliographic review of the effects on blood pressure after an aerobic exercise session. **Methods:** 28 articles were reviewed that addressed an exercise session of at least 30 minutes with post-exercise monitoring of at least 60 minutes. **Results:** Of the 17 studies conducted with normotensive individuals, 14 showed a decrease in SBP, 14 showed a decrease in DBP and 2 showed a decrease in MAP. Of the 5 studies carried out with pre-hypertensive individuals, 5 showed a decrease in SBP and 4 showed a decrease in DBP. Of the 11 studies carried out with hypertensive patients, 11 showed a decrease in SBP and DBP. **Conclusion:** There was post-exercise hypotension (PEH) in all groups analyzed, regardless of the intensity or duration of the exercise.

Keywords: blood pressure; aerobic exercises; hypertension; post-exercise hypotension.

1. Curso de Educação Física da Faculdade Estácio de Vitória, ES, Brasil.

Endereço para correspondência

Rua Herwan Modenesi
Wanderlei, Quadra 6, Lote 1
29090-350 Jardim Camburi,
Vitória, ES

E-mail

joas172011@hotmail.com

Submetido em 03/08/2020

Aceito em 24/08/2020

INTRODUÇÃO

O exercício aeróbio é comumente utilizado pela população brasileira como práticas de lazer devido à sua diversidade de modalidades e o seu fácil acesso (MINISTÉRIO DO ESPORTE, 2015), sendo um enorme fator que promove saúde aos seus praticantes, mesmo que estes não conheçam os benefícios associados.

A atividade física é frequentemente recomendada para controlar aspectos fisiológicos, e um deles é a pressão arterial. Estudos apontam que uma única sessão de exercícios tem a capacidade de reduzir os níveis de pressão arterial sistólica, pressão arterial média e pressão arterial diastólica, seja em indivíduos normotensos (FORJAZ et al, 1998a; FORJAZ et al, 1998b) ou hipertensos (CARVALHO et al, 2015; CUNHA et al, 2006).

Alguns autores nos mostram que o exercício físico com intensidade constante provoca efeito hipotensor superior ao exercício físico de intensidade variável (CUNHA et al, 2006) e que a magnitude e duração desse efeito está relacionada à sua duração (FORJAZ et al, 1998b).

Existem diversos estudos que abordam a resposta da pressão arterial relacionados a exercícios aeróbios (ABAD et al, 2010; TOMASI, SIMÃO e POLITO, 2008; CUNHA et al, 2006). Dada a importância da pressão arterial como um dos fatores determinantes de saúde e qualidade de vida (BRITO et al, 2008), é relevante realizar uma revisão sistemática sobre a resposta pressórica frente ao exercício aeróbio. Uma melhor compreensão dos efeitos agudos do exercício aeróbio sobre a PA leva a uma prescrição de exercício com melhores estratégias para o tratamento não farmacológico de doenças como a hipertensão que está intimamente ligada a PA. Assim, o objetivo deste artigo é realizar uma revisão bibliográfica dos efeitos na pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo bibliográfico do tipo revisão de literatura, visando verificar os efeitos provocados na pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio, o que nos permitiu

analisar essa variável em diferentes sessões de exercício aeróbio, com distintas populações.

Para seleção dos estudos, foi utilizado o modelo sistemático de pesquisa na base de dados da Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO), do Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE) e do PUBMED, sem restrições de data até março de 2020. Os procedimentos de busca utilizados foram através de palavras-chave nos idiomas português e inglês: hipertensão (hypertension); atividade física (physical activity); exercício físico (physical exercise) e exercício aeróbio (aerobic exercise).

Consideraram-se os artigos publicados no idioma inglês e português, utilizando como critério de inclusão o seguinte desfecho: Mensuração da pressão arterial antes e após o exercício físico; realizados em humanos; com duração mínima de 30 minutos de exercício e que acompanharam o comportamento da PA após o exercício aeróbio por no mínimo 60 minutos. Após levantamento, foram selecionados 55 estudos que abordam os efeitos causados na pressão arterial pós-atividades físicas classificadas como aeróbias.

Foram feitas leituras dos 55 estudos previamente selecionados e coletas dos dados pertinentes à resposta da pressão arterial após a atividade física realizada, assim permitindo uma reanálise e seleção de 28 artigos que atenderam a todos os critérios de inclusão para compor as referências do presente estudo. A tabela 1 ilustra os estudos que compuseram esta revisão, com seus respectivos dados referentes a uma sessão de exercício aeróbio.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os dados relativos sobre o efeito hipotensor pós-exercício em indivíduos normotensos.

Tabela 1: Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio em indivíduos normotensos

Normotensos								
Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização Pós- Exercício	Efeito Pós-Exercício
Moraes et al.	Sedentários (38±4 anos)	M	8	Cicloergômetro	70% FCreserva	35 min.	60 min.	↓PAS 30, 45 e 60 / ↓PAD aos 45 min.
Sousa et al.	Ativos (21,9±3,4 anos)	F	19	Dança (Samba)	Vigorosa	60 min.	60 min.	↓PAS menor entre 20 a 60 min de recuperação o.
Pescatello et al.	Sedentários (41±2 anos)	M	6	Cicloergômetro	40 e 70% VO ₂ máx	30 min.	13 h.	↓PAS momentos 1, 2, 6, 7 e 12h/ PAD NS
Forjaz et al.	Sedentários (33±2 anos)	M/F	30	Cicloergômetro	50% VO ₂ pico	45 min.	24 h.	↓PAS PAD (média 24h)
MacDonald et al.	Sedentários (35±16 anos)	M/F	10	Cicloergômetro	50 e 75% VO ₂ pico	30 min.	60 min.	↓PAS 5-15 ./ ↓PAD entre 5-45 min. Em ambas as intensidades
Forjaz et al.	Sedentários (22±1 anos)	M/F	10	Cicloergômetro	50% VO ₂ pico	45 min.	90 min.	↓PAS 30-90 ./ ↓PAD entre 15-90 min.
Forjaz et al.	Sedentários (22±1 anos)	M/F	12	Cicloergômetro	30, 50 e 80% VO ₂ pico	45 min.	90 min.	↓PAS PAD entre 30-90 min. em todas as intensidades
Headley et al.	Sedentários (25±1 anos)	M	19	Esteira ergométrica	50-60% FCreserva	40 min.	120 min.	↓PAS 30-120 min./PAD NS
Birch et al.	Ativos (20±1 anos)	F	15	Cicloergômetro	60% VO ₂ máx.	30 min.	60 min.	↓PAS PAD aos 5 e 15 min.

Blanchard et al.	Sedentários (44±1 anos)	M	47	Cicloergômetro	40 e 60% VO ₂ máx.	40 min.	14 h.	↓PAS PAD em 40% do VO ₂ máx. (média 14h)
Forjaz et al.	Sedentários (24±1 anos)	M/F	23	Cicloergômetro	30, 50 e 75% VO ₂ pico	45 min.	90 min.	↓PAS PAD em 50% e 75% do VO ₂ pico
Alderman et al.	Ativos (18-35 anos)	M/F	90	Esteira ergométrica	70-85% e 50-55% VO ₂ máx.	30 min.	60 min.	↓PAS 5, 30 e 60 / ↓PAD aos 5 e 30 min.
Pescatello et al.	Sedentários (18-55 anos)	M	49	Cicloergômetro	40 e 60% VO ₂ máx.	30 min.	9 h.	↓PAD ↑PAS (média 9h)
Kaufman et al.	Sedentários (19-29 anos)	M	8	Esteira ergométrica	67% FC _{máx.}	50 min.	60 min.	↓PAS PAD
Kaufman et al.	Sedentários (35-62 anos)	M	8	Esteira ergométrica	67% FC _{máx.}	50 min.	60 min.	↓PAS PAD
Senitko et al.	Sedentários (25±5 anos)	M/F	16	Cicloergômetro	60% VO ₂ pico	60 min.	60 min.	↓PAM 30 e 60 min.
Senitko et al.	Ativos (27±4 anos)	M/F	16	Cicloergômetro	60% VO ₂ pico	60 min.	60 min.	↓PAM 30 e 60 min.

A tabela 2 apresenta os dados relativos sobre o efeito hipotensor pós-exercício em indivíduos pré-hipertensos.

Tabela 2: Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio em indivíduos pré-hipertensos.

Pré-Hipertensos								
Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização Pós-Exercício	Efeito Pós-Exercício
MacDonald et al.	Sedentários (23±4 anos)	M/F	8	Cicloergômetro	70% VO ₂ pico	30 min.	30 min.	↓PAS 15 e 30 / ↓PAD aos 15 min.
MacDonald et al.	Sedentários (23±4 anos)	M/F	9	Ergômetro de braço e Cicloergômetro	65% VO ₂ pico (braço) e 70% VO ₂ pico (perna)	30 min.	60 min.	↓PAS PAD 5-60 min. em ambos os exercícios

MacDonald et al.	Sedentários (25±5 anos)	M/F	11	Cicloergômetro	70% VO ₂ pico	30 min.	90 min.	↓PAS 5-60 min./PAD NS
Park et al.	Sedentários (47±3 anos)	M/F	21	Caminhada	50% VO ₂ pico	40 min.	12 h.	↓PAS durante 11h. ()/↓PAD durante 10h. (média)
Pescatello et al.	Sedentários (19-45 anos)	F	7	Cicloergômetro	50% VO ₂ máx.	30 min.	≈24 .	↓PAS PAD (média aproximada de 24h.)

A tabela 3 apresenta os dados relativos sobre o efeito hipotensor pós-exercício em indivíduos hipertensos.

Tabela 3: Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio em indivíduos hipertensos.

Hipertensos								
Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização Pós-Exercício	Efeito Pós-Exercício
Blanchard et al.	Sedentários (44±1 anos)	M	47	Cicloergômetro	40 e 60% VO ₂ máx.	40 min.	14 h.	↓PAS PAD na intensidade de 40% do VO ₂ máx.
Pescatello et al.	Sedentários (44±4 anos)	M	6	Cicloergômetro	40 e 70% VO ₂ máx.	30 min.	13 h.	↓PAS em 1, 2, 8 e 12 ./↓PAD entre 2-13h.
Moraes et al.	Sedentários (38±4 anos)	M	10	Cicloergômetro	70% FCreserva	35 min.	60 min.	↓PAS 45-60 ./↓PAD aos 60 min.
Rueckert et al.	Sedentários (50±2 anos)	M/F	18	Esteira ergométrica	70% FCreserva	45 min.	120 min.	↓PAS durante 120 ./↓PAD aos 10, 20 e 120 min.

Taylor-Tolbert et al.	Sedentários (60±6 anos)	M	11	Esteira ergométrica	70% VO ₂ máx.	45 min.	24 h.	↓PAS primeiras 16 h. / ↓PAD nas primeiras 12h.
Pescatello et al.	Sedentários (38±2 anos)	F	7	Cicloergômetro	60% VO ₂ máx.	40 min.	24 h.	↓PAS PAD nas primeiras 7h.
Pontes et al.	Sedentários (adultos)	M/F	16	Corrida aquática	50% VO ₂ pico	45 min.	30 min.	↓PAS PAD nos 30 min.
Quinn.	Sedentários (42±8 anos)	M/F	16	Esteira ergométrica	50 e 75% VO ₂ máx.	30 min.	24 h.	↓PAS PAD em ambas intensidades nas primeiras 6h.
Cleroux et al.	Sedentários (44±2 anos)	M/F	13	Cicloergômetro	50% VO ₂ pico	30 min.	90 min.	↓PAS PAD em todo o período
Kaufman et al.	Sedentários (44-57 anos)	M	8	Esteira ergométrica	67% FC _{máx.}	50 min.	60 min.	↓PAS PAD
Bennett et al.	Sedentários (31-62 anos)	M	7	Esteira ergométrica	Exercício Intermitente	50 min.	90 min.	↓PAS PAD em todo o período

Sedentários = Não praticantes de atividade física regular e sistematizada/Recreacionalmente ativos; Ativos = Praticantes de atividade física regular e sistematizada/Atletas profissionais; M = Masculino; F = Feminino; VO₂máx = Volume máximo de oxigênio; VO₂pico = Volume de oxigênio pico; FC_{máx.} = Frequência cardíaca máxima; FC_{reserva} = Frequência cardíaca de reserva; PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica; PAM = Pressão arterial média; ↓ Redução significativa; ↑ Aumento significativo; NS= Não significante.

DISCUSSÃO

Influência da intensidade do exercício

Ainda não é verificada na literatura a intensidade mais eficiente para a ocorrência da hipotensão pós-exercício, variados estudos têm analisado o efeito de diferentes intensidades sobre a resposta hipotensiva que se observa após o exercício aeróbio.

Um estudo de Pescatello et al (2004) procurou analisar o efeito da intensidade sobre a hipotensão pós-exercício em normotensos e hipertensos estágio 1. Em intensidades leves e

moderadas, nos exercícios realizados em bicicleta, foi relatada hipotensão pós-exercício. Os resultados levaram os autores a concluir que ambas as intensidades (leve 40% e moderado 60% do consumo máximo de oxigênio) provocaram hipotensão pós-exercício durante o dia (monitorado durante 9 horas após o término da sessão) e que exercícios dinâmicos de baixa intensidade como caminhar contribuem para o controle da pressão arterial em homens hipertensos.

Alguns estudos verificaram que exercícios aeróbios de intensidade vigorosa produziram maior magnitude (FORJAZ et al, 2004) e duração

(PIEPOLI et al, 1994) da hipotensão, quando comparados a exercícios de intensidade moderada.

Porém outras investigações não encontraram diferenças na magnitude e duração da hipotensão que pudessem ser de fato atribuídas à intensidade do exercício em sujeitos normotensos (FORJAZ et al, 1998b), e hipertensos (PESCATELLO et al 2004).

Influência da duração do exercício

Em relação à duração do exercício, ainda não se tem conhecimento de qual o tempo mais ideal para a sessão de exercício para que haja a ocorrência da hipotensão pós-exercício. Existem estudos na literatura que procuraram evidenciar o papel da duração do exercício na influência da HPE. Forjaz et al (1998) compararam o efeito da duração do exercício sobre a magnitude e duração da hipotensão pós-exercício e foi verificado que o exercício com a duração de 45 minutos resultou numa hipotensão com maior magnitude e duração que a sessão com duração de 25 minutos, quando comparados com o grupo controle. Outro estudo, realizado por Guidry et al (2006), comparou o efeito da duração da sessão de exercício na resposta hipotensiva após a sua prática em 45 homens com pressão arterial elevada. Aleatoriamente os sujeitos realizaram duas sessões com intensidades de 40 ou 60% do consumo máximo de oxigênio em bicicleta, sendo uma sessão com duração de 15 e outra com duração de 30 minutos. Foi aferida a pressão arterial através do MAPA (Monitoração Ambulatorial da Pressão Arterial). Durante 9 horas a pressão arterial sistólica aumentou após todas as condições, mas quando comparado com o dia controle foi verificada redução após ambas as durações de exercício com as duas intensidades. A pressão arterial diastólica reduziu depois de todas as condições de exercício durante 9 horas após as sessões. O efeito hipotensivo do exercício de baixa intensidade e curta duração pode ser comparado ao efeito de uma sessão com intensidades mais elevadas e com maior duração.

Dados mais recentes (JONES et al, 2007) mostram que a relação entre intensidade e duração parece ser mais determinante na produção da hipotensão pós-exercício em normotensos do que a ação isolada dessas

variáveis. Ou seja, uma sessão de exercício com menor intensidade e longa duração poderia ocasionar os mesmos resultados na hipotensão pós-exercício que uma sessão de alta intensidade e curta duração. Esse fato pode possibilitar a aplicação do exercício independentemente do estado clínico do sujeito, sendo que hipertensos devem treinar de forma mais segura com intensidades controladas.

Mecanismos fisiológicos da hipotensão pós-exercício

O mecanismo fisiológico causador da HPE ainda é desconhecido, mas algumas hipóteses podem ser consideradas, todas relacionadas à resistência vascular periférica ou débito cardíaco.

Durante o exercício a atuação do Sistema Nervoso Simpático é exacerbada em relação ao Sistema Nervoso Parassimpático, sendo mediado pela liberação de catecolaminas (TANNO; MARCONDES, 2002), promovendo vasoconstrição geral para que a musculatura em atividade gere vasodilatação (MONTEIRO; FILHO, 2004). Uma das hipóteses para a HPE é a reativação vagal após o término do exercício, que diminui a FC (IMAI et al., 1994), e conseqüentemente o débito cardíaco. Ligado a esse conceito, o barorreflexo contribui na alteração da atividade nervosa simpática, aumentando a vasodilatação e conseqüentemente diminuindo a PA (HALLIWILL; TAYLOR; ECKBERG, 1996).

Outro possível mecanismo associado à HPE é o Sistema-Renina-Angiotensina, mais especificamente a conversão de angiotensina I e angiotensina II em angiotensina (1-7). A angiotensina (1-7) atua controlando ou se opondo às características vasopressoras da angiotensina II através da estimulação de prostaciclina e/ou NO (GOESSLER; POLITO, 2013) e (DARTORA, 2012).

Embora esses mecanismos possam justificar a hipotensão, não é possível afirmar qual deles ou se todos eles são os responsáveis pela HPE, e isso se dá devido à escassez de estudos que comprovem de fato qual o mecanismo fisiológico envolvido na HPE.

CONCLUSÃO

A hipotensão pós-exercício foi observada em indivíduos normotensos, pré-hipertensos e hipertensos, sendo atingido maior tempo de

magnitude da queda da PA pelo grupo de hipertensos.

Apenas uma sessão de exercício aeróbio é capaz de promover hipotensão após sua realização, independente da duração e intensidade a qual o indivíduo foi submetido, e a relação entre essas variáveis são determinantes para a magnitude da HPE. Sendo assim, estudos adicionais devem ser realizados objetivando a análise de diferentes variações de intensidade e duração a fim de analisar seus efeitos e suas possíveis aplicações para a prevenção e o tratamento da hipertensão arterial.

REFERÊNCIAS

- ABAD, C. C. C.; SILVA, R. S.; MOSTARDA, C.; SILVA, I. C. M.; IRIGOYEN, M. C. Efeito do exercício aeróbico e resistido no controle autonômico e nas variáveis hemodinâmicas de jovens saudáveis. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 24, n. 4, p. 535-544, 2010.
- ALDERMAN, B. L.; ARENT, S. M.; LANDERS, D. M.; ROGERS, T. J. Aerobic exercise intensity and time of stressor administration influence cardiovascular responses to psychological stress. *Psychophysiology*, v. 44, n. 5, p. 759-766, 2007.
- 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*, v. 67, n. 1, p. 97-103, 1984.
- BIRCH, K.; CABLE, N.; GEORGE, K. Combined oral contraceptives do not influence post-exercise hypotension in women. *Experimental Physiology*, v. 87, n. 5, p. 623-632, 2002.
- BLANCHARD, B. E. et al. RAAS polymorphisms alter the acute blood pressure response to aerobic exercise among men with hypertension. *European Journal of Applied Physiology*, v. 97, n. 1, p. 26-33, 2006.
- BRASIL. Ministério do Esporte. *A prática de esporte no Brasil*. Disponível em: <<http://arquivo.esporte.gov.br/diesporte/2.html>>. Acesso em: 07 de Abr. 2020.
- BRITO, D. M. S.; ARAÚJO, T. L.; GALVÃO, M. T. G.; MOREIRA, T. M. M.; LOPES, M. V. O. Qualidade de vida e percepção da doença entre portadores de hipertensão arterial. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, n. 4, p. 933-940, 2008.
- CARVALHO, R. S. T.; PIRES, C. M. R.; JUNQUEIRA, G. C.; FREITAS, D.; MARCHI-ALVES, L. M. Magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos: exercício contínuo e intervalado. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 104, n. 3, p. 234-241, 2015.
- CLÉROUX, J.; KOUAMÉ, N.; NADEAU, A.; COULOMBE, D.; LACOURCIÈRE, Y. Aftereffects of exercise on regional and systemic hemodynamics in hypertension. *Hypertension*, v. 19, n. 2, p. 183-191, 1992.
- CUNHA, G. A.; 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 aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 12, n. 6, p. 313-317, 2006.
- DARTORA, D. R. *Papel da angiotensina-(1-7) sobre o controle autonômico cardiovascular: avaliação aguda e crônica em modelos geneticamente modificados*. 2012. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências da Saúde) – Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul, Fundação Universitária de Cardiologia, Porto Alegre.
- FORJAZ, C. L. M.; CARDOSO JR, C. G.; REZK, C. C.; SANTAELLA, D. F.; TINUCCI, T. Postexercise hypotension and hemodynamics: The role of exercise intensity. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 44, n. 1, p. 54-62, 2004.
- FORJAZ, C. L. M.; MATSUDAIRA, Y.; RODRIGUES, F. B.; NUNES, N.; NEGRÃO, C. E. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at diferente exercise intensities in normotensive humans. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 31, n. 10, p. 1247-1255, 1998a.
- FORJAZ, C. L. M.; SANTAELLA D. F.; REZENDE L. O.; BARRETO A. C. P.; NEGRÃO C. E. A duração do exercício determina a magnitude e a duração da

hipotensão pós-exercício. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 70, n. 2, p. 99-104, 1998b.

FORJAZ, C. L et al. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. *Blood Pressure Monitoring*, v. 5, n. 5-6, p. 255-262, 2000.

GUIDRY, M. A.; BLANCHARD, B. E.; THOMPSON, P. D.; MARESH, C. M.; SEIP, R. L.; TAYLOR, A. L.; PESCATELLO, L. S. The influence of short and long duration on the blood pressure response to an acute bout of dynamic exercise. *American Heart Journal*, v. 151, n. 6, p. 1322, 2006.

GOESSLER, K. F.; POLITO, M. D. Relação entre o sistema renina-angiotensina e as respostas cardiovasculares promovidas pelo exercício físico. *Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP*, v. 46, n. 3, p. 243-245, 2013.

HALLIWILL, J. R.; TAYLOR, J. A.; ECKBERG, D. L. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. *Journal of Physiology*, v. 495, n. 1, p. 279-288, 1996.

HEADLEY, S. A.; CLAIBORNE, J. M.; LOTTES, C. R.; KORBA, C. G. Hemodynamic responses associated with post-exercise hypotension in normotensive black males. *Ethnicity & Disease*, v. 6, n. 1-2, p. 190-201, 1996.

IMAI, K.; SATO, H.; HORI, M.; KUSUOKA, H.; OZAKI, H.; YOKOYAMA, H.; TAKEDA, H.; INOUE, M.; KAMADA, T. Vagally mediated heart rate recovery after exercise is accelerated in athletes but blunted in patients with chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 24, n. 6, p. 1529-1535, 1994.

JONES, H.; GEORGE, K.; EDWARDS, B.; ATKINSON, G. Is the magnitude of acute post-exercise hypotension mediated by exercise intensity or total work done? *European Journal of Applied Physiology*, v. 102, n. 1, p. 33-40, 2007.

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*, v. 19, n. 1, p. 17-20, 1987.

MACDONALD, J. R.; HOGBEN, C. D.; TARNOPOLSKY, M. A.; MACDOUGALL, J. D. Post exercise hypotension is sustained during subsequent bouts of mild exercise and simulated activities of daily living. *Journal of Human Hypertension*, v. 15, n. 8, p. 567-571, 2001.

MACDONALD, J. R.; MACDOUGALL, J. D.; HOGBEN, C. D. The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*, v. 13, p. 527-531, 1999.

MACDONALD, J. R.; MACDOUGALL, J. D.; HOGBEN, C. D. The effects of exercising muscle mass on post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*, v. 14, n. 5, p. 317-320, 2000.

MACDONALD, J. R.; ROSENFELD, J. M.; TARNOPOLSKY, M. A.; HOGBEN, C. D.; BALLANTYNE, C. S.; MACDOUGALL, J. D. Post exercise hypotension is not mediated by serotonergic system in borderline hypertensive individuals. *Journal of Human Hypertension*, v. 16, p. 33-39, 2002.

MONTEIRO, M. F.; FILHO, D. C. S. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 10, n. 6, p. 513-516, 2004.

MORAES, M. R.; BACURAU, R. F. P.; RAMALHO, J. D. S.; REIS, F. C. G.; CASARINI, D. E.; CHAGAS, J. R.; OLIVEIRA, V.; HIGA, E. M. S.; ABDALLA, D. S. P.; PESQUERO, J. L.; PESQUERO, J. B.; ARAUJO, R. C. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. *Biological Chemistry*, v. 388, n. 5, p. 533-540, 2007.

PARK, S.; RINK, L. D.; WALLACE, J. P. Accumulation of physical activity leads to a greater blood pressure reduction than a single continuous session, in prehypertension. *Journal of Hypertension*, v. 24, n. 9, p. 1761-1770.

PESCATELLO, L. S.; BAIROS, L.; VANHEEST, J. L.; MARESH, C. M.; RODRIGUEZ, N. R.; MOYNA, N. M.; DIPASQUALE, C.; COLLINS, V.; MECKES, C. L.; KRUEGER, L.; THOMPSON, P. D. Postexercise hypotension differs between white and black

women. *American Heart Journal*, v. 145, n. 2, p. 364-370, 2003.

PESCATELLO, L. S.; FARGO, A. E.; LEANCH JR, C. N.; SCHERZER, H. H. Short-term effect of dynamics exercise on arterial blood pressure. *Circulation*, v. 83, n. 5, p. 1557-1561, 1991.

PESCATELLO, L. S.; GUIDRY, M. A.; BLANCHARD, B. E.; KERR, A.; TAYLOR, A. L.; JOHNSON, A. N.; MARESH, C. M.; RODRIGUEZ, N.; THOMPSON, P. D. Exercise intensity alters postexercise hypotension. *Journal of Hypertension*, v. 22, n. 10, p. 1881-1888, 2004.

PESCATELLO, L. S.; MILLER, B.; DANIAS, P. G.; WERNER, M.; HESS, M.; BAKER, C.; SOUZA, M. J. Dynamic exercise normalizes resting blood pressure in mildly hypertensive premenopausal women. *American Heart Journal*, v. 138, n. 5, p. 916-921, 1999.

PIEPOLI, M.; ISEA, J. E.; PANNARALE, G.; ADAMOPOULOS, S.; SLEIGHT, P.; COATS, A. J. Load dependence of changes in forearm and peripheral vascular resistance after acute leg exercise in man. *The Journal of Physiology*, v. 478, n. 2, p. 357-362, 1994.

PONTES JR, F. L.; BACURAU, R. F. P.; MORAES, M. R.; NAVARRO, F.; CASARINI, D. E.; PESQUERO, J. L.; PESQUERO, J. B.; ARAÚJO, R. C.; PIÇARRO, I. C. Kallikrein kinin system activation in post-exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. *International Immunopharmacology*, v. 8, n. 2, p. 261-266, 2008.

QUINN, T. J. Twenty-four hour, ambulatory blood pressure responses following acute exercise: Impact of exercise intensity. *Journal of Human Hypertension*, v. 14, n. 9, p. 547-553, 2000.

RUECKERT, P. A.; SLANE, P. R.; LILLIS, D. L.; HANSON, P. Hemodynamic patterns and duration of post-dynamic exercise hypotension in hypertensive humans. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 28, n. 1, p. 24-32, 1996.

SENITKO, A. N.; CHARKOUDIAN, N.; HALLIWILL, J. R. Influence of endurance exercise training status and gender on postexercise hypotension. *Journal of Applied Physiology*, v. 92, n. 6, p. 2368-2374, 2002.

SOUSA, N. M. F.; FERREIRA, D. S.; SILVEIRA, A. C.; SARMENTO, G. F. G.; BERTUCCI, D. R.; TIBANA, R. A.; PRESTES, J. Efeito de dois ritmos de dança de salão na resposta da pressão arterial pós-exercício: uma comparação entre o samba e o bolero. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 22, n. 2, p. 186-194.

TANNO, A. P.; MARCONDES, F. K. Estresse, ciclo reprodutivo e sensibilidade cardíaca às catecolaminas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 38, n. 3, p. 274-289, 2002.

TAYLOR-TOLBERT, N. S.; DENGEL, D. R.; BROWN, M. D.; MCCOLE, S. D.; PRATLEY, R. E.; FERRELL, R. E.; HAGBERG, J. M. Ambulatory blood pressure after acute exercise in older men with essential hypertension. *American Journal of Hypertension*, v. 12, n. 1, p. 44-51, 2000.

TOMASI, T.; SIMÃO, R.; POLITO, M. D. Comparação do comportamento da pressão arterial após sessões de exercício aeróbio e de força em indivíduos normotensos. *Revista da Educação Física/UEM*, v. 19, n. 3, p. 361-367, 2008.