

PRESSÃO ARTERIAL PÓS-EXERCÍCIO EM JOVENS SAUDÁVEIS SUBMETIDOS A UM TESTE ERGOMÉTRICO À ELEVADA TEMPERATURA

Jhomara da Silva Vale¹, Ramon Garcia Mendes Vasconcelos²
Grasiely Faccin Borges²

RESUMO

Introdução: Uma única sessão de exercícios é capaz de provocar reduções nos níveis pressóricos sendo que a hipotensão pós-exercício é observada a partir da realização de variados tipos de exercícios aeróbios, a duração e a magnitude desse efeito em normotensos parecem ser menores que em hipertensos. **Objetivo:** Foi verificar as alterações na pressão arterial após o teste ergométrico realizado em elevada temperatura, por indivíduos jovens saudáveis não praticantes de atividades físicas regulares. **Métodos:** Foram selecionados 19 indivíduos normotensos, sexo masculino, de 18 a 30 anos e não praticantes de atividades físicas regulares. Os participantes foram monitorados por um frequencímetro e por um monitor de pressão arterial, para mensurar a frequência cardíaca e a pressão arterial durante a realização do teste ergométrico e em repouso, verificando a hipotensão pós-exercício dos mesmos. **Resultados:** Durante o teste a temperatura média foi de $29,75 \pm 1,44^\circ\text{C}$ e umidade média do ar $62,37 \pm 3,65\%$. Os valores mais elevados da pressão arterial sistólica foram pós-exercício, enquanto os menores foram observados após 15 minutos de repouso. Foram observadas correlações entre algumas variáveis, PAS inicial e circunferência abdominal ($r=0,597$; $p<0,007$), PAS pós-exercício e Peso ($r=0,571$; $p<0,011$) e PAS repouso 5 minutos e IMC ($r=0,613$; $p<0,005$). **Conclusão:** Em condições de elevada temperatura e umidade a recuperação após o exercício apresentou-se comprometida onde a pressão arterial continuou reduzindo, no entanto a frequência cardíaca apesar de apresentar reduções não retornou aos valores iniciais.

Palavras-chave: Pressão Arterial. Exercício. Temperatura Alta.

1-Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas, Coari-AM, Brasil.

ABSTRACT

Blood pressure after exercise in young healthy subject to a high temperature to exercise test

Introduction: A single exercise session is able to cause reductions in blood pressure levels, post-exercise hypotension is observed from various types of aerobic exercise, the duration and magnitude of this effect in normotensive individuals seem to be lower than in hypertensive patients. **Objective:** To verify changes in blood pressure after the exercise test performed at high temperature by healthy young individuals who did not practice regular physical activities. **Methods:** We selected 19 normotensive individuals, male, 18 to 30 years old and not regular physical activity practitioners. Participants were monitored by a frequency meter and a blood pressure monitor to measure heart rate and blood pressure during the exercise test and at rest, checking their post-exercise hypotension. **Results:** During the test the mean temperature was $29.75 \pm 1.44^\circ\text{C}$ and mean air humidity $62.37 \pm 3.65\%$. The highest values of systolic blood pressure were post-exercise, while the lowest values were observed after 15 minutes of rest. ($R = 0.597$, $p < 0.007$), post-exercise SBP and weight ($r = 0.571$, $p < 0.011$) and SBP rest 5 minutes and BMI ($r = 0.613$; $p < 0,005$). **Conclusion:** Under conditions of high temperature and humidity recovery after exercise was compromised where the blood pressure continued to decrease, however the heart rate despite presenting reductions did not return to the initial values.

Key words: Arterial Pressure. Exercise. Hot Temperature.

2-Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Campus Paulo Freire, Teixeira de Freitas-BA, Brasil.

E-mail dos autores:
jhomara.vale@gmail.com
grasiely.borges@gmail.com
ramongarciavasconcelos@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Atualmente sabe-se que não somente o exercício físico crônico, mas também uma única sessão de exercícios é capaz de provocar reduções nos níveis pressóricos, nos valores sistólicos e diastólicos podendo permanecer inferiores aos observados pré-exercício (Forjaz e colaboradores, 1998; Cunha e colaboradores, 2006) além disso, podem ser observados também alterações no comportamento da frequência cardíaca (Nakamura e colaboradores, 2006).

A HPE (hipotensão pós-exercício) pode ser observada a partir da realização de variados tipos de exercícios aeróbios (caminhada, corrida e cicloergômetro) (Forjaz e colaboradores, 1998; Cunha e colaboradores, 2006; Fisher, 2001; Furtado, Ramos e Araújo, 2009; MacDonald, MacDougall e Hogben, 1999).

O exato mecanismo responsável pela hipotensão pós-exercício (HPE) ainda permanece desconhecido. No entanto, é possível inferir que sua ocorrência esteja relacionada com um conjunto de fatores que exerceriam influência em dois componentes fisiológicos: a resistência vascular periférica e o débito cardíaco.

Vários estudos identificaram que a atividade nervosa simpática é inibida durante a HPE em humanos e em modelos animais, o que favorece a redução da resistência vascular periférica e, conseqüentemente, reduz os valores pressóricos (Anunciação e Polito, 2011; Casonatto e Polito, 2009; Negrão e Rondon, 2001).

A duração e a magnitude da HPE em normotensos parecem ser menores que em hipertensos. Isso pode ser explicado pelo fato de o débito cardíaco em indivíduos normotensos estar elevado durante o período da HPE, enquanto que em hipertensos o débito cardíaco deve diminuir por apresentarem, em geral, deficiência em moduladores da resistência vascular periférica (Casonatto e Polito, 2009; Singh e colaboradores, 1999).

Para prever o risco de hipertensão, a melhor medida a ser considerada é a pressão arterial sistólica do que a diastólica, independente da idade (Lewington e colaboradores, 2002).

No efeito hipotensor, o volume de treino parece ser mais determinante do que a

ação isolada das variáveis como a intensidade, duração, tipo de exercício, estado clínico, faixa etária, etnia e condição física, ou seja, uma sessão de exercício com menor intensidade e longa duração poderá ocasionar os mesmos resultados do que uma sessão de alta intensidade e curta duração (Ruivo e Alcântara, 2012).

Geralmente, a redução crônica da pressão arterial provém do treinamento sistematizado, tendo o modelo aeróbio como um dos mais eficientes. Já a redução aguda ocorre nos minutos ou horas subseqüentes à prática, por meio do efeito denominado hipotensão pós-exercício (Casonatto e Polito, 2009; Cruz, 2011).

O objetivo principal deste trabalho foi verificar as alterações na pressão arterial após o teste ergométrico realizado em elevada temperatura, por indivíduos jovens saudáveis, não praticantes de atividades físicas regulares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo quase-experimental não controlado (Pereira, 1995). Foram selecionados 20 indivíduos normotensos, estudantes universitários, com faixa etária de 18 a 30 anos, do sexo masculino e não praticantes de atividades físicas regulares, que não relataram doenças pré-existentes no questionário de saúde.

Completaram todas as etapas do estudo 19 participantes, sendo um excluído por não atender aos critérios da pesquisa. Os participantes receberam instruções sobre os procedimentos para a realização da pesquisa. Após seu consentimento foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram excluídos da amostra desta pesquisa sujeitos que: passaram por procedimentos cirúrgicos nos últimos três meses anteriores à coleta de dados, que apresentaram alguma patologia cardíaca, respiratória ou ortopédica, que fossem limítrofe ou hipertenso, fumantes ou que estavam utilizando medicamentos, que tivessem feito uso de bebida alcoólica 48 horas antes da realização do teste ergométrico, tivessem ingerido café (ou cafeína) e que não se enquadraram nos valores antropométricos determinados por essa pesquisa, ou seja, índice de massa corporal (IMC) acima de 30Kg/m².

Para classificar o nível habitual de atividade física foi aplicado o questionário internacional de atividade física – versão curta (IPAQ) (Matsudo e colaboradores, 2001).

Foi recomendado a todos os voluntários que não praticassem exercícios físicos, não fizessem uso de bebidas alcoólicas ou cafeína nas 48h precedentes ao teste ergométrico, foi indicado que o indivíduo não fizesse ingestão de alimentos 30 minutos antes do teste, nem realizasse refeições muito calóricas ou de difícil digestão. Foram esclarecidos os objetivos do estudo, assim como os procedimentos envolvidos.

Procedimentos para Coleta de Dados

A coleta de dados ocorreu em duas etapas. Na primeira etapa foi aplicado um questionário sócio demográfico e de saúde geral, constituído por questões referentes a dados sobre o indivíduo (nome, idade, sexo), saúde, histórico do indivíduo e familiar. Ainda na primeira etapa o indivíduo foi pesado e medido.

Para aferição da pressão arterial foram seguidos os procedimentos da VII Diretrizes da Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial (Malachias e colaboradores, 2016).

Para o cálculo da pressão arterial média (PAM) foi utilizado a equação $PA_{D} + (PA_{S} - PA_{D}) / 3$ (Nogueira e colaboradores, 2003, Anúnciação e colaboradores, 2012).

A partir dos dados da velocidade média do teste de 1.600m foi utilizada a equação de predição do VO_{2max} ($mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) = $0,177 * 1.600Vm$ ($m \cdot min^{-1}$) + 8,101. Foi determinada uma intensidade acima de 50-85% VO_{2max} como recomendado pelo ACSM'S (2003) e Dalleck e Dalleck (2008).

Na segunda etapa da coleta de dados, os indivíduos passaram por um período de repouso de 10 minutos antes de iniciarem o teste ergométrico. Em seguida foi permitido um breve aquecimento e reconhecimento do ergômetro.

A pressão arterial, a frequência cardíaca, as saturações de oxigênio foram aferidas antes do teste de esforço (repouso), logo após o teste de esforço e após 5, 10 e 15 minutos de repouso. A percepção subjetiva do esforço foi avaliada durante e logo após o final do exercício pela escala de Borg modificada (Borg, 1982), foi utilizada também com o

intuito de controlar a intensidade com que se realizava o exercício.

Teste ergométrico

O exercício foi aplicado entre as 18:00 às 22:00h. O teste realizado foi de 1.600m, neste os voluntários percorreram a distância de 1.600 metros no menor tempo possível, na esteira ergométrica e após foi calculado a velocidade média (1.600Vm) (Almeida e colaboradores, 2010).

Foi propiciado inicialmente um contato e reconhecimento do ergômetro. Para a realização do teste foi utilizado a esteira ergométrica da marca Moviment® modelo: LX150 Cinza Inox - Monitor Cardíaco Velocidade máxima 12km/h.

As condições ambientais médias no dia do teste foram: temperatura média de $29,75 \pm 1,44$ C° e umidade média do ar $62,37 \pm 3,65\%$.

Os dados foram expressos em média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. Em seguida, foi aplicado o teste Mann Whitney para amostra emparelhada e correlação de Spearman (ρ).

Foi considerado como correlação forte $r=0,7$ a $1,0$; moderada $r=0,3$ a $0,7$; fraca $r=0$ a $0,3$. Foi adotado para análise um nível de confiança de 95%.

RESULTADOS

Participaram do teste 19 jovens, eutróficos ($IMC = 22,57 \pm 3,41$ Kg/m²). O consumo de oxigênio medido foi em média $32,96 \pm 4,41$ mL.kg⁻¹. min⁻¹, o teste de 1600 metros foi realizado no tempo médio de $11,76 \pm 2,23$ minutos e a velocidade média foi de $8,43 \pm 1,50$ km/h. As demais características da amostra foram descritas na tabela 1.

Nos resultados pode-se verificar que os valores mais elevados da pressão arterial sistólica foi pós- exercício, enquanto os menores valores foram observados após 15 minutos de repouso.

A pressão arterial diastólica de repouso de 15 minutos ficou significativamente abaixo do valor da pressão diastólica inicial. Já a pressão diastólica de repouso de 5 minutos ficou elevada em relação à pressão diastólica de recuperação de 15 minutos.

Podemos observar que houve HPE da PAM durante 15 minutos de recuperação da realização do teste, sendo que neste mesmo momento também ocorreu maior queda dos valores pressóricos. Foi observada a HPE após o teste ergométrico nas variáveis pressão arterial sistólica e diastólica no momento de recuperação após 15 minutos

quando comparados com os valores de repouso pré-exercício (tabela 2).

Sobre a frequência cardíaca, foi verificada diferença estatisticamente significativa entre todos os momentos. A saturação de oxigênio inicial diferiu em todos os momentos, tanto em pós-exercício, como em 5 minutos, 10 minutos e 15 minutos de recuperação (tabela 2).

Tabela 1 - Caracterização dos sujeitos que realizaram o teste ergométrico (n=19).

Variáveis	Média e desvio padrão
Idade (anos)	21,47 ± 3,31
Estatura (m)	1,71 ± 0,07
Peso (Kg)	66,08 ± 11,45
IMC (kg/m ²)	22,57 ± 3,41
Circunferência abdominal (cm)	76,79 ± 8,34
Gordura (%)	17,32 ± 5,08
Água corporal (%)	58,30 ± 3,89
Massa magra (%)	40,07 ± 2,14
Gasto energético (Kcal)	2353,21 ± 215,94
Massa óssea (%)	11,65 ± 1,00
Tempo do teste ergométrico: esteira (min)	11,76 ± 2,23
VO ₂ máx (Kg/mL/min ⁻¹)	32,96 ± 4,41
Velocidade (km/h)	8,43 ± 1,50

Tabela 2 - Comparação entre diferentes momentos da realização de um teste ergométrico sobre PA, FC e PSO₂% (n=19), Amazonas, Brasil.

	Inicial	Pós-exercício	5 minutos	10 minutos	15 minutos
PA Sistólica (mmHg)	120,68 ± 11,26*§	145,79 ± 17,58*#&°	125,37 ± 11,63&€	117,32 ± 11,11#£Δ	111,84 ± 10,08§°€Δ
PA Diastólica (mmHg)	71,63 ± 8,02§	69,95 ± 10,06	70,26 ± 8,81€	69,89 ± 7,69	67,58 ± 7,07§€
PAM (mmHg)	168,44 ± 15,16*§	192,42 ± 21,30*#&°	172,21 ± 14,12&€	163,91 ± 13,77#£Δ	156,89 ± 12,35§°€Δ
FC Batimentos/minuto	83,68 ± 11,58*#§	160,32 ± 21,72*#&°	118,89 ± 12,07#&€	113,53 ± 13,40#£Δ	110,37 ± 13,55§°€Δ
PSO ₂ %	98,32 ± 0,48*#§	97,58 ± 0,51*#&	97,89 ± 0,46#&	97,84 ± 0,37#	97,89 ± 0,81§

Legenda: PA: Pressão arterial, e PAM: Pressão arterial média, FC: Frequência Cardíaca e PSO₂% Saturação de Oxigênio. *inicial para pós-exercício, §inicial para 15 minutos, &pós-exercício para 5 minutos, #pós-exercício para 10 minutos, °pós-exercício para 15 minutos, £ 5 minutos para 10 minutos, € 5 minutos para 15 minutos, Δ 10 minutos para 15 minutos, # inicial para 5 minutos, inicial para 10 minutos, p<0,05.

Foram observadas correlações entre algumas variáveis: PAS inicial e circunferência abdominal ($r=0,597$; $p<0,007$), PAS pós-exercício e peso ($r=0,571$; $p<0,011$) e PAS repouso 5 minutos e IMC ($r=0,613$; $p<0,005$), entre a FC repouso de 10 minutos e o VO₂max ($r=0,541$; $p<0,017$).

A PAD inicial entre a circunferência abdominal ($r=0,549$; $p<0,015$). FC inicia do teste e percentual da Massa Magra (%) (0,541; 0,039). Outras correlações significativas foram apresentadas na tabela 3.

Tabela 3 - Correlação entre a pressão arterial sistólica, diastólica, frequência cardíaca e demais variáveis, em diferentes momentos do teste ergométrico, (n=19).

Variável	r	P
PAS inicial x Peso (kg)	0,530	0,020
PAS inicial x IMC (kg/m ²)	0,439	0,060
PAS inicial x Circunferência Abdominal (cm)	0,597	0,007
PAS inicial x Gordura (%)	0,521	0,022
PAS inicial x Gasto Energético (Kcal)	0,518	0,023
PAS pós-exercício x Peso (kg)	0,571	0,011
PAS pós-exercício x IMC (kg/m ²)	0,538	0,017
PAS pós-exercício x Gordura (%)	0,466	0,044
PAS pós-exercício x Gasto Energético (Kcal)	0,469	0,043
PAS repouso 5 minutos x Peso (kg)	0,532	0,019
PAS repouso 5 minutos x IMC (kg/m ²)	0,613	0,005
PAS repouso 5 minutos x Circunferência Abdominal (cm)	0,489	0,034
PAS repouso 5 minutos x Gordura (%)	0,579	0,009
PAS repouso 5 minutos x Gasto Energético (Kcal)	0,457	0,049
PAS repouso 10 minutos x Peso (kg)	0,548	0,015
PAS repouso 10 minutos x IMC (kg/m ²)	0,493	0,032
PAS repouso 10 minutos x Gordura (%)	0,507	0,027
PAS repouso 10 minutos x Gasto Energético (Kcal)	0,532	0,019
PAS repouso 15 minutos x Peso (kg)	0,560	0,013
PAS repouso 15 minutos x IMC (kg/m ²)	0,468	0,043
PAS repouso 15 minutos x Gasto Energético (Kcal)	0,517	0,024
PAD inicial x Peso (kg)	0,510	0,026
PAD inicial x IMC (kg/m ²)	0,467	0,044
PAD inicial x Circunferência Abdominal (cm)	0,549	0,015
PAD inicial x Gordura (%)	0,527	0,021
PAD inicial x Gasto Energético (Kcal)	0,512	0,025

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

DISCUSSÃO

Os voluntários eram eutróficos (IMC=22,57 ± 3,41Kg/m²) e foram classificados com baixo risco de doenças cardiovasculares segundo a Organização Mundial de Saúde pois a medida da circunferência abdominal foi de 76,79 ± 8,34cm (WHO, 2003).

O presente estudo demonstrou que 1600 metros percorridos a uma intensidade moderada a intensa em média de 11,76 ± 2,23 minutos praticados sob orientação, é suficiente para observar o mecanismo hipotensor, em ambiente quente e úmido. Esse efeito após o exercício aeróbico agudo confirma as evidências de outros autores que realizaram estudo com normotensos em esteira ergométrica (Christofaro e colaboradores, 2008).

Os resultados observados nesta pesquisa estão de acordo com outros estudos que verificaram o benefício do exercício agudo

no controle da PA em indivíduos normotensos (Forjaz e colaboradores, 1998; Macdonald, MacDougall e Hogben, 1999; Anunciação e colaboradores, 2012).

Sendo que a magnitude da HPE não difere entre indivíduos treinados e aqueles classificados como sedentários (Senitko, Charkoudian e Halliwill, 2002), porém outro autor relata que HPE parece ser menos consistente e de menor magnitude do que em indivíduos hipertensos (MacDonald, 2002, Anunciação e Polito, 2011).

Pesquisas têm demonstrado diminuições significativas na PAS e PAD com o treinamento aeróbico. Em outra pesquisa verificou-se reduções médias de 3,0/2,4mmHg após o treinamento aeróbico em indivíduos saudáveis (Medina e colaboradores, 2010), com queda de até 18mmHg para PAS após exercício de intensidade variada e 19mmHg após exercício de intensidade constante em indivíduos hipertensos (Cunha e colaboradores, 2006).

Já o presente estudo demonstrou resultados médios de PAS repouso (15 minutos) de 8,84 mmHg, PAD repouso (15 minutos) de 4,05mmHg, entre a diferença dos valores coletados pré-teste aeróbico de intensidade submáxima.

Vale destacar a relevância clínica das informações geradas pelo presente experimento, sendo que sessão de exercício agudo de pequena duração foi eficiente para a redução da pressão arterial pós-exercício conforme já relatado em outros estudos (Christofaro e colaboradores, 2008; Casonatto e Polito, 2009; Anunciação e Polito, 2011, Oliveira, Brandão e Borges, 2016).

A média do $VO_{2máx}$ dos participantes dessa pesquisa foi de $32,96 \pm 4,41$ ml/kg/min⁻¹, já em outro estudo a média foi de $49,8 \pm 6,5$ ml/kg/min⁻¹ porém, é importante destacar que eram indivíduos ativos, com idade média de $23 \pm 3,1$ anos, sendo o teste realizado em pista de atletismo (Almeida e colaboradores, 2010).

Um outro estudo com policiais militares, praticantes de atividade física, apresentou uma média do $VO_{2máx}$ de $54,74 \pm 2,91$ ml/kg/min⁻¹ (Santos, 2012). A divergências entre os resultados do $VO_{2máx}$ é causada principalmente por diferenças na constituição da amostra, pois no presente estudo só foram incluídos homens sedentários normotensos. Ao se comparar os indivíduos ativos com os sedentários, os ativos parecem ser mais beneficiados por esta redução (Silvestre e colaboradores, 2014).

Os valores médios pré-exercício para pressão sistólica foi de $120,68 \pm 11,26$ e diastólica de $71,63 \pm 8,0$, na última coleta de dados que foi em 15 minutos de recuperação os valores pressóricos estavam em média de $111,84 \pm 10,08$ mmHg para valores sistólicos e de $67,58 \pm 7,07$ mmHg para valores diastólico. Em comparação a uma pesquisa que realizou um exercício aeróbico de curta duração, porém de 20 minutos, os valores iniciais para pressão sistólica eram $120,1 \pm 5,1$ e de recuperação foi de $118,1 \pm 4,9$ mmHg, valores para pressão diastólica inicial $83,4 \pm 3,3$ e de recuperação $83,3 \pm 3,3$ mmHg (Christofaro e colaboradores, 2008). Vale destacar a diferença da média da idade ($21,47 \pm 3,31$ vs $28,5 \pm 4,9$ anos), do momento de recuperação (15 vs 20 min) e da duração ($11,76 \pm 2,23$ vs 20 minutos).

Um estudo teve resposta significativa para HPE, no qual utilizou 80% FC máxima –

correspondente a 75% do $VO_{2máx}$ (Mota, 2007).

Não foi possível comparar os efeitos da temperatura e umidade, pois a maioria das pesquisas não disponibilizaram esses dados, e as poucas que apresentaram seus valores não apresentaram relação com a pressão arterial. A maioria dos estudos não relatam também o período do dia que foi realizado os exercícios, sendo esse um dado importante, visto que o ritmo circadiano tem sua influência caracterizado por diminuições pressóricas no período noturno (Casonatto e Polito, 2009).

Uma limitação do presente estudo foi a comparação com outras pesquisas devido divergência da amostra, do tipo, intensidade, duração do exercício e a não padronização dos momentos que foram coletados os dados pós exercício, sendo difícil a comparação para análise da HPE.

Essas informações são bastante interessantes para novos estudos e busca de novos esclarecimentos.

CONCLUSÃO

A fase de recuperação parece ter sido comprometida pela elevada temperatura e baixo nível de aptidão cardiorrespiratória dos indivíduos.

Foi possível verificar que a duração de 10 a 12 minutos, a uma intensidade moderada a ou elevada foi suficiente para reduzir os valores pressóricos em jovens normotensos abaixo dos valores observados pré-exercício, porém esse efeito é observado com maiores variações nos valores da pressão arterial sistólica do que na pressão arterial diastólica, mesmo em ambiente quente e úmido.

Em todos os momentos avaliados pós-exercício a pressão arterial continuou reduzindo, no entanto, a frequência cardíaca apesar de apresentar reduções não retornou aos valores iniciais.

REFERÊNCIAS

- 1-ACSM'S. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6ª edição. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 2003. p.96-97.
- 2-Almeida J.A.; Campbell C.S.G.; Pardono E.; Sotero R.C.; Magalhães G.; Simões H.G. Validade de Equações de Predição em

- Estimar o VO_{2max} de Brasileiros Jovens a Partir do Desempenho em Corrida de 1.600m. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Num. 1. 2010. p.57-60.
- 3-Anunciação, P.G.; Polito, M.D. A Review on Post-exercise Hypotension in Hypertensive Individuals. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol.96. Num. 5. 2011. p.100-109.
- 4-Anunciação, P.G.; Poton, R.; Szytko, A.; Polito, M.D.; Comportamento cardiovascular após o exercício resistido realizado de diferentes formas e volumes de trabalho. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 18. Num. 2. 2002. p.117-121.
- 5-Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine Sci Sports Exerc*. Vol. 14. 1982. p.377-381.
- 6-Casonatto, J.; Polito M.D. Hipotensão pós-exercício aeróbico: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 15. Num. 2. 2009. p.151-157.
- 7-Christofaro, D.G.D.; Casonatto, J.; Fernandes, R.A.; Cucato, G.G.; Gonçalves, C.G.S. Oliveira AR, et al. Efeito da Duração do Exercício Aeróbico sobre as Respostas Hipotensivas Agudas Pós-Exercício. *SOCERJ*. Vol. 21. Num. 6. 2008. p. 404-408.
- 8-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 aeróbico de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Num. 6. 2006. p.313-17.
- 9-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.79-86.
- 10-Dalleck, L.; Dalleck, A. The ACSM Exercise Intensity Guidelines for Cardiorespiratory Fitness: Why the Misuse? *Journal of Exercise Physiology online*. Vol. 11. Num. 4. 2008. p.1-11.
- 11-Fisher, M.M. The effect of aerobic on recovery ambulatory blood pressure in normotensive men an women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 72. Num. 3. p.267-272. 2001.
- 12-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*. Vol. 70. Num. 2. 1998. p.99-104.
- 13-Furtado, E.C.; Ramos, O.S.; Araújo, C.G.S. Medindo a Pressão Arterial em Exercício Aeróbico: Subsídios para Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol*. Vol. 93. Num. 1. 2009. p.45-52.
- 14-Lewington, S.; Clarke, R.; Qizilbash, N.; Peto, R.; Collins, R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *The Lancet*. Vol. 360. Num. 19. 2002. p.3-13.
- 15-MacDonald, J.R.; MacDougall, J.D.; Hogben, C.D. The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. Vol. 13. Num. 8. 1999. p.527-531.
- 16-MacDonald, J.R. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens*. Vol. 16. Num. 4. 2002. p.25-36.
- 17-Malachias, M.V.B.; Souza, W.K.S.B.; Plavnik, F.L.; Rodrigues, C.I.S.; Brandão, A.A.; Neves, M.F.T.; Bortolotto, L.A.; Franco, R.J.S.; Poli-de-Figueiredo, C.E.; Jardim, P.C.B.V.; Amodeo, C.; Barbosa, E.C.D.; Koch, V.; Gomes, M.A.M.; Paula, R.B.; Póvoa, R.M.S.; Colombo, F.C.; Ferreira Filho, S.; Miranda, R.D.; Machado, C.A.; Nobre, F.; Nogueira, A.R.; Mion Júnior, D.; Kaiser, S.; Forjaz, C.L.M.; Almeida, F.A.; Martim, J.F.V.; Sass, N.; Drager, L.F.; Muxfeldt, E.; Bodanese, L.C.; Feitosa, A.D.; Malta, D.; Fuchs, S., Magalhães, M.E.; Oigman, W.; Moreira Filho, O.; Pierin, A.M.G.; Feitosa, G.S.; Bortolotto, M.R.F.L.; Magalhães, L.B.N.C.; Silva, A.C.S.; Ribeiro, J.M.; Borelli, F.A.O.; Gus, M.; Passarelli Júnior, O.; Toledo, J.Y.; Salles, G.F.; Martins, L.C.; Jardim, T.S.V.; Guimarães, I.C.B.; Antonello,

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.ibpfex.com.br / www.rbpfex.com.br

I.C.; Lima Júnior, E.; Matsudo, V.; Silva, G.V.; Costa, L.S.; Alessi, A.; Scala, L.C.N.; Coelho, E.B.; Souza, D.; Lopes, H.F.; Gowdak, M.M.G.; Cordeiro Júnior, A.C.; Torloni, M.R.; Klein, M.R.S.T.; Nogueira, P.K.; Lotaif, L.A.D.; Rosito, G.B.A.; Moreno Júnior, H. VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 107. Num. 3. 2016. Supl. 3. p.1-82.

18-Matsudo, S.M.; Araújo, T.L.; Matsudo, V.K.R.; Andrade, D.R.; Andrade, E.L.; Oliveira, L.C., Braggion, G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Revista Brasileira de Atividade e Saúde. Vol. 10. p.5-18. 2001.

19-Medina, F.L.; Lobo, F.S.; Souza, D.R.; Kanegusuku, H.; Forjaz, C.L.M. Atividade física: impacto sobre a pressão arterial. Rev Bras Hipertens. Vol. 17. Num. 2. 2010. p03-06.

20-Mota, M.R.; Borges, R.F.; Pardono, E.; Melio, J.A.; Silva, F.M. Efeito do exercício aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício. Coleção Pesquisa em Educação Física. Vol. 6. Num. 2. 2007. p.11-16.

21-Nakamura, F.Y.; Aguiar C.A.; Fronchetti L.; Aguiar A.F.; Lima J.R.P. Alteração do limiar de variabilidade da frequência cardíaca após treinamento aeróbio de curto prazo. Motriz. Vol. 11. Num. 1. 2005. p.1-9.

22-Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. Revista Brasileira de Hipertensão. Vol. 8. Num. 1. 2001. p.89-95.

23-Nogueira, A.R.; Muxfeldt, E.; Salles, G.F.; Bloch K.V. A importância clínica da pressão de pulso. Revista Brasileira de Hipertensão. Vol. 10. Num. 2. 2003. p.140-141.

24-Oliveira, W.S.; Brandão, J. A.; Borges, G. Posição corporal e alterações hemodinâmicas: uma abordagem fisiológica. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 10. Num. 61. 2016. p.609-617. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/979/831>>

25-Pereira, G.M. Epidemiologia: teoria e prática. Guanabara Koogan. 1995. p.284-285.

26-Santos A.S. Estimar a capacidade aeróbica através do teste de 2400 metros e velocidade crítica após oito semanas de treinamento aeróbico em militares da polícia militar de minas gerais. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 6. Num. 34. 2012. p.10-17. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/445/427>>

27-Senitko A.N.; Charkoudian N.; Halliwill J.R. Influence of endurance exercise training status and gender on postexercise hypotension. J Appl Physiol. Vol. 92. Num. 6. 2002. p.68-74.

28-Silvestre, A.C.O.M.; Santos, M.S.B.; Oliveira, A.S.; Silva, F.T.M.; Santos, A.C. Magnitude da hipotensão pós-exercício aeróbio agudo: Uma revisão sistemática dos estudos randomizados. Motricidade. Vol. 10. Num. 3. 2014. p.99-111.

29-Singh, J. P.; Larson, M. G.; Manolio, T. A.; O'Donnell, C. J.; Lauer, M.; Evans, J. Blood Pressure Response During Treadmill Testing as a Risk Factor for New-Onset Hypertension: The Framingham Heart Study. Circulation. Vol. 99. Num. 18. 1999. p.31-36.

30-Ruivo, J.A.; Alcântara, P. Hipertensão arterial e exercício físico. Revista Portuguesa de Cardiologia. Vol. 31. Num. 15. 2012. p.1-8.

31-WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organ Tech Rep Ser. Vol. 9. Num. 16. 2003 p.1-149.

Endereço para correspondência:
Grasiely Faccin Borges
Universidade Federal do Sul da Bahia-UFSB.
Praça Joana Angélica Nº 305 São José.
Teixeira de Freitas-BA.
CEP: 45988-058.
Tel: (73) 3291-2089.

Recebido para publicação 29/11/2016
Aceito em 02/02/2017