

**RESPOSTA AGUDA DO EXERCÍCIO AERÓBIO INTERVALADO
DE ALTA INTENSIDADE (HIIT) NA PRESSÃO ARTERIAL DE
MULHERES IDOSAS HIPERTENSAS**

**ACUTE RESPONSE OF HIGH INTENSITY AEROBIC INTERVAL
EXERCISE (HIIT) IN BLOOD PRESSURE OF HYPERTENSIVE
OLDER WOMEN**

Wilker Lourenço

Companhia Bodytech (Unidade Marista), Goiânia, GO, Brasil

Alberto Souza Sá Filho

Departamento de Educação Física da Faculdade UniEvangélica – Centro Universitário
de Anápolis, Anápolis, GO, Brasil

E-mail: doutor.alberto@outlook.com

Este estudo não foi financiado por nenhuma instituição e nem apresentado previamente
em nenhuma conferência

Resumo

A Hipertensão arterial sistêmica é um problema de saúde pública que acomete grande parte dos adultos idosos. Como forma de tratamento não medicamentoso o exercício aeróbio moderado mostra reduções na PAS elevada, que é conhecida como Hipotensão pós-exercício. No entanto, não sabemos se o mesmo ocorre com o exercício aeróbio intervalado de alta intensidade (HIIT). Objetivo: Analisar a resposta hipotensora de uma sessão de exercício HIIT em mulheres idosas hipertensas. Trata-se de um estudo experimental transversal, com amostra de mulheres adultas idosas, com idade ≥ 60 anos, hipertensas. Foi aplicado questionário contendo 17 questões para identificar e descrever a amostra. Apenas uma visita ao laboratório foi requerida, onde foi aferida a PA após 10 minutos sentadas em repouso. Logo após, foi aplicado a sessão de HIIT com duração 17,5 minutos, sendo aferida novamente a PA no momento 0 (imediatamente), 10, 20 e 30 minutos. A amostra foi constituída por 10 mulheres com idade média de $70,2 \pm 6,4$ anos. Percebe-se que após o exercício a PAS reduziu significativamente após 20 até 30 min pós-exercício ($p < 0,05$). A PAD demonstrou comportamento distinto se elevando ligeiramente, tendendo cair após 20 min de exercício. Uma sessão de HIIT proporcionou redução da PAS em comparação com o momento repouso (pré) podendo proporcionar melhora no controle pressórico e possíveis reduções na incidência de eventos cardiovasculares.

Palavras chaves: Treinamento intervalado de alta intensidade; adultas idosas; hipertensão arterial.

Abstract

Systemic arterial hypertension is a public health problem that affects most elderly adults. As a non-drug treatment moderate aerobic exercise shows reductions in elevated SBP, which is known as post-exercise hypotension. However, we do not know if high intensity interval aerobic exercise (HIIT). Objective: To analyze the hypotensive response of an HIIT exercise session in elderly hypertensive women. This is a cross-sectional experimental study of elderly hypertensive women aged ≥ 60 years. A questionnaire containing 17 questions was applied to identify and describe the sample. Only one visit to the laboratory was required, where BP was measured after 10 minutes sitting at rest. Soon after, the 17.5-minute HIIT session was applied and BP was measured again at time 0 (immediately), 10, 20 and 30 minutes. The sample consisted of 10 women with a mean age of 70.2 ± 6.4 years. After exercise, SBP significantly decreased after 20 to 30 min post exercise ($p < 0.05$). DBP showed distinct behavior rising slightly, tending to fall after 20 min of exercise. An HIIT session provided a reduction in SBP compared to the resting (pre) moment and could provide improvement in blood pressure control and possible reductions in the incidence of cardiovascular events.

Keywords: High intensity interval training; older adults; arterial hypertension.

Introdução

Elevados níveis tensionais no coração e nas paredes arteriais são associados a distúrbios metabólicos, hormonais e hipertrofias cardíaca e vascular (1). No Brasil a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é um dos problemas de saúde pública que mais acomete a população, sendo mais de 60% da prevalência em adultos idosos. A taxa de mortalidade no Brasil por DCV chega a 31,4% por doenças isquêmicas do coração, 29,5% doenças cerebrovasculares, 13,8% doenças hipertensivas, 8,9% insuficiência cardíaca congestiva e 17,3% por outras doenças relacionadas a doenças cardiovasculares (2, 3).

Em 2017 a *American Heart Association* (AHA) atualizou o ponto de corte de definição para caracterização de pacientes com HAS, baixando os níveis tensionais dos atuais para PAS \geq 140 mmHg e/ou PAD \geq 90 mmHg, para PAS \geq 130 mmHg e/ou PAD \geq 80 mmHg, o que possivelmente alterará a taxa de qualificação de novos casos clínicos (4, 5).

Conforme já mencionado anteriormente, existe uma forte associação entre envelhecimento e prevalência de HAS (6). Do ponto de vista da fisiologia do idoso, diversos são os motivos ligados a elevação da PA. Por exemplo, alterações na microarquitetura da parede dos vasos, e o enrijecimento arterial (processo de arteriosclerose) resultariam em reduzida distensibilidade. A maior rigidez arterial pode apresentar alta relação com o aumento da morbimortalidade cardiovascular (7-9). Significativas alterações no drive neural simpático contribuem também para as alterações na sensibilidade barorreflexa, assim como, para os mecanismos de controle renal a longo prazo (10).

A mudança no estilo de vida, no entanto, é uma possibilidade de atenuar o quadro clínico em indivíduos idosos/hipertensos (11). É bem concebido na literatura que o exercício físico de uma maneira geral induz efeito hipotensor pós-sessão de exercício (10, 12). Apesar disso, a redução dos níveis pressóricos diante do treinamento de força ou aeróbio, parece variar grandemente dependendo dos tipos de contração aplicados (dinâmicos, estáticos ou isométricos) ou formas de configuração das variáveis do treinamento (13). Então, tal cenário por si só já se estabelece como justificativa de investigação. No entanto, com a crescente proposta de novas estratégias de treinamento

surgindo (Tabata, Crosstraining, HIIT), a busca por padrões de respostas pressóricas ainda continuam sendo um crescente alvo de busca.

Atualmente, o exercício aeróbio intervalado de alta intensidade (HIIT) é o modelo de treinamento mais executado nas academias de ginástica. Por sua proposta eficiente em tempo de adaptação cardiorrespiratória (14-17), bem como, sobre o desempenho aeróbio (18-22), a mesma tem sido também amplamente investigada em muitos países (14, 23-25). Observa-se que durante os exercícios dinâmicos as respostas hemodinâmicas parecem ser dependentes da intensidade do exercício, quantidade de massa muscular envolvida, mas não para a duração quando em intensidades abaixo do limiar anaeróbio (13, 26), o que difere dos parâmetros estabelecidos por HIIT (90-120% da $V_{VO_{2Máx}}$). Dados sugeridos por Quinn, (27) demonstram intensidades até 75% do $VO_{2Máx}$ produziram significativa redução da PAS e PAD, e tal redução seria sustentada por mais tempo do que em menores intensidades (50% do $VO_{2Máx}$). No entanto, evidências mais recentes apresentam resultados divergentes, não concebendo vantagens aos modelos de exercício de maior intensidade ou de característica intervalada (HIIT) (28, 29).

Então, entendendo o modelo de exercício HIIT como tendência no mercado fitness, e diante das divergências observadas na literatura até hoje, faz sentido novas averiguações acerca do efeito hipotensor pós-exercício intervalado. Logo, o presente estudo apresenta como objetivo a análise da reposta da pressão arterial após uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade em mulheres adultas idosas diagnosticadas hipertensas.

Materiais e Métodos

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa experimental com delineamento transversal.

A amostra do estudo foi composta por 10 mulheres adultas idosas com idade \geq 60 anos, e diagnóstico clínico de hipertensão. As mesmas deveriam apresentar laudo de hipertensão controlada, fazer uso vigente de medicação e; ter autorização médica (liberação via atestado médico) para a prática de exercício físico. Foram excluídos os indivíduos com qualquer limitação locomotora que impossibilite a prática do exercício

físico, e que tenham marca-passo, ou alguma limitação cardiorrespiratória grave. Todas as pacientes deste estudo foram convidadas a participar pesquisa por conveniência (facilidade de contato na instituição de atendimento e oferta de atividades para idosos), sendo convidados de forma verbal, e agendados a data de treino e avaliação.

Para analisar da amostra, foi elaborado questionário de identificação (Anamnese), utilizado para triagem e descrição das características da amostra estudada. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para consentimento e participação da amostra.

Foi realizado um total de uma visita para cada participante. No primeiro momento da visita foi realizada a aferição da pressão arterial (PA). Em seguida, as pacientes foram orientadas em relação aos procedimentos, e executaram a sessão de exercício HIIT. Imediatamente após HIIT (momento 0), a PA foi aferida, além de mais três momentos pós sessão de exercício (10, 20 e 30 minutos).

A PA foi aferida de acordo com as normas da VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (30) as quais deveriam permanecer na posição sentada após 10 minutos de repouso em ambiente calmo, e com braço posicionado estendido a frente do corpo, apoiado na altura do tórax. Para avaliação da pressão arterial foi utilizado aparelho semiautomático, da marca OMRON (modelo 7113, EUA), validado para pesquisas.

O protocolo de exercício aeróbio intervalado foi adaptado do protocolo de Helgerud et al., (31), com estímulos de curta duração de 15 segundos de corrida por 15 segundos de intervalo de recuperação, totalizando 11 minutos e 30 segundos de período principal de execução. O protocolo foi adaptado, tendo como controle da intensidade a escala RPE de Borg (32), justificando pela fácil aplicabilidade em adultos e portadores de doença (33).

O exercício se iniciou com um aquecimento de 3 min a uma velocidade de caminhada de 5.0 km/h, quando então a velocidade de estímulo foi ajustada para uma RPE caracterizada como forte a muito forte (5-7 BORG). Para o período de recuperação, a escala RPE de Borg foi ajustada a um nível leve a moderado (2-3 BORG), caminhando de forma ativa. Foram realizados um total de 23 ciclos de 15 para o estímulo, e mesma proporção para recuperação. Todas as pacientes eram estimuladas

psicologicamente a se esforçarem o máximo possível para alcançar o esforço objetivado. Após o exercício, foi ofertado 3 min para desaceleração de forma livre.

Os dados foram analisados através de estatística descritiva e apresentados através de medida de tendência central (média) e, medida de variabilidade (desvio padrão). Para análise inferencial, foi utilizado teste de normalidade Shapiro-Wilk para identificar a distribuição dos dados. Através da normalidade da distribuição dos dados foi utilizado uma ANOVA ONE-WAY, para comparar as médias entre os momentos (pré, 0, 10, 20 e 30 minutos). Foi utilizado intervalo de confiança de 95% e, nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados

A amostra da pesquisa foi constituída por 10 mulheres idosas, com idade média $70,2 \pm 6,4$ anos. Foram diagnosticadas com HAS em média $9,0 \pm 6,1$ anos, todas com adesão à consulta médica cardiológica pelo menos uma vez ao ano.

Em relação ao histórico familiar, 40% da amostra apresentou histórico familiar de morte por cardiopatias, e 70% apresenta histórico familiar de HAS. Com relação à presença de angina, apenas 10% das idosas relatou queixa de no último mês, sendo apresentada durante o caminhar, agachar ou pegar algum objeto pesado.

Relacionado ao estilo de vida, todas as participantes relataram não fazer uso de tabaco, 60% não faziam uso de álcool, e as demais, apenas recreacionalmente. 80% da amostra já participou de algum programa de exercícios voltados à melhora ou reabilitação cardiovascular onde, apenas 10% relatou não ter conhecimento acerca dos benefícios que o exercício físico quando é praticado de forma contínua e sistematizada pode promover melhoria no seu quadro clínico.

O comportamento da PAS após HIIT em comparação com o momento de repouso apresentou elevação não significativa imediatamente após o exercício. No entanto, reduziu significativamente após os momentos 20 ($p = 0,0001$) e 30 ($p = 0,0001$), observando significativo efeito hipotensor, porém sem diferenças entre esses dois momentos. O Gráfico 1 apresenta o comportamento da PAS pré e pós exercício HIIT.

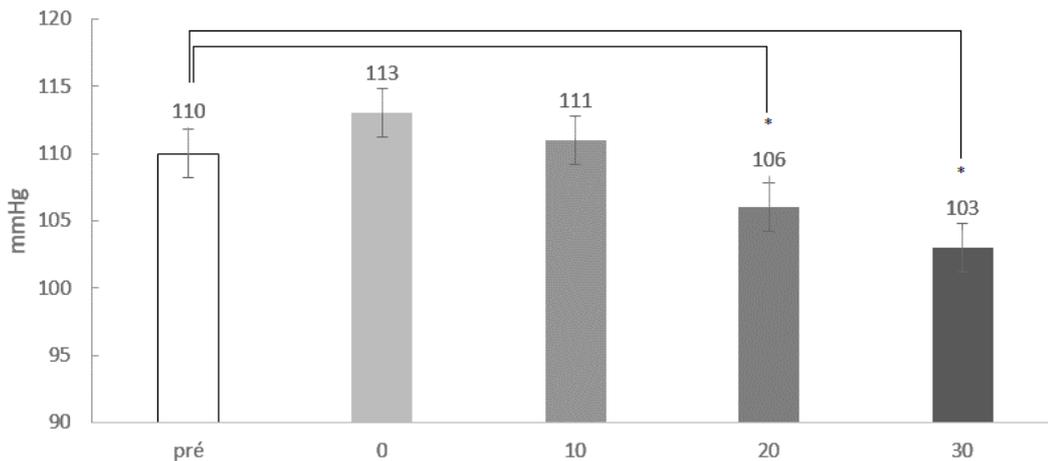


Gráfico 1: Comparação das respostas da pressão arterial sistólica (PAS) pré e pós HIIT. (* $p < 0,05$)

O comportamento da PAD apresentou um aumento significativo após o exercício HIIT no período imediatamente após (momento 0) até o momento 10 minutos. Após esses períodos observou-se um pequeno declínio tendendo ao retorno de baseline. O comportamento da PAD pré e pós o exercício, pode ser observado no Gráfico 2.

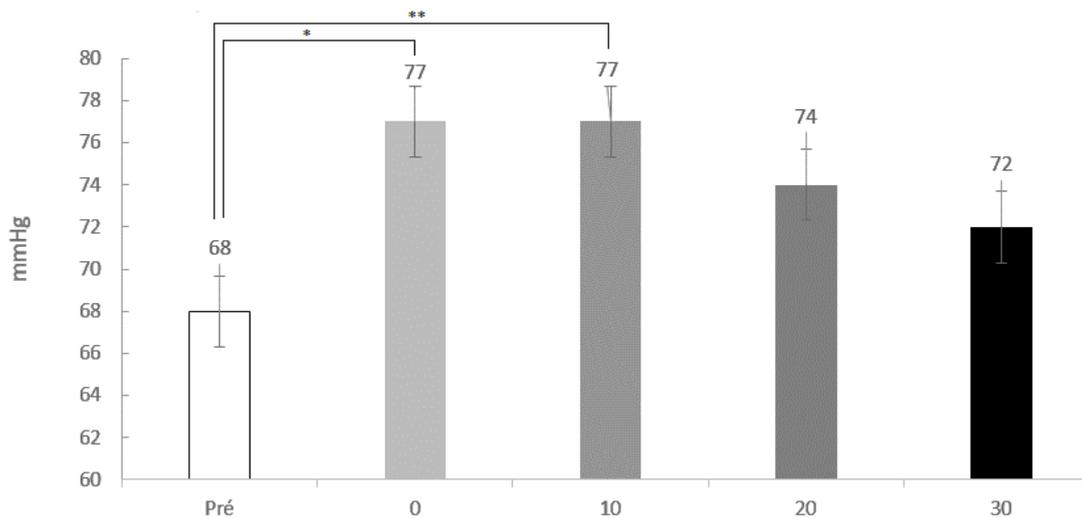


Gráfico 2: Comparação das respostas da pressão arterial diastólica (PAD) pré e pós HIIT. (* $p < 0,05$).

Discussão e Conclusões

O objetivo central do presente estudo foi a verificação da PA em condição pré, momento 0, 10, 20 e 30 minutos. O principal achado de nosso estudo demonstra

significativo efeito hipotensor PAS após 20 e 30 minutos de exercício HIIT. Tal resultado se estabelece como promissor considerando a intensidade administrada e o modelo de controle de intensidade realizado em mulheres idosas hipertensas. Esses resultados vão de encontro aos resultados observados na literatura, e propõem superior vantagem sobre o modelo tradicional e objetivo de prescrição do treinamento, uma vez que nenhum tipo de testagem prévia determinando a carga mecânica relacionada ao $VO_{2Máx}$ seja requerida, portanto, maior validade externa é concebida aos resultados.

Em nossa hipótese, já era esperado que a PA fosse reduzir significativamente pós-exercício, no entanto, não esperávamos que a magnitude da redução reduziria apenas 6,4% da PAS. Tais resultados quando comparamos aos encontrados na literatura para pacientes hipertensos parecem pouco expressivos, porém ainda contam com importante significado clínico. Por Exemplo, Carvalho et al., (34) demonstraram uma redução de 11% da PAS pós exercício em condição de vigília diante do exercício contínuo, e 13,4% após a realização do exercício intervalado. Os resultados de Ciolac et al., (35) foram menos promissores. Os autores apresentaram apenas redução significativa de PAS em condição intervalada comparada a contínua, e uma magnitude absoluta de redução de apenas 2,8 mmHg. Do ponto de vista clínico, redução acima de 5 mmHg é considerada clinicamente significativa pois está associado a reduções do risco de AVC e doença cardíaca em 15% a 20% (36). Nosso estudo apresentou uma média de redução de 7,0 mmHg, corroborando com a perspectiva anteriormente posicionada.

A magnitude da hipotensão após o exercício (HPE), tem relação direta com a quantidade de massa muscular, duração, e a intensidade (12). A maior produção metabólica de substâncias como lactato, prostaglandina, e óxido nítrico derivado do chamado “shear stress” durante o exercício, proporcionam contínua dilatação no leito vascular, incorrendo em redução da resistência vascular periférica (37). A simpatoinibição e reentrada vagal alteram a contribuição do drive autonômico tornando mais expressivo os ajustes periféricos e os efeitos da HPE (38).

A longo prazo, os bioajustamentos das vias autonômicas, tornam a modulação simpática em repouso mais reduzida, assim como melhor ajuste da sensibilidade barorreflexa, mediando melhor atividade vascular (29). Então, do ponto de vista da saúde, a redução da PA em indivíduos hipertensos, pode em longo prazo diminuir a incidência de riscos cardiovasculares (30).

Em nosso estudo a PAD contrariamente ao observado na literatura se apresentou significativamente aumentada pós exercício (28, 35, 39). Tal resposta apesar de incomum, talvez possa ser explicada pela não modulação do “stiffness” arterial, ou pela baixa biodisponibilidade de agentes dilatadores, o que poderia elevar momentaneamente a resistência vascular (40). Apesar do mecanismo postulado anteriormente, a alteração da PA pode possuir múltiplas vias de ação, o que dificulta o estabelecimento dos fatores reais de tal desfecho. Apesar de tal discussão sobre a PAD obtida em nosso estudo, os valores máximos observados foram de 77 mmHg, o que se encontra dentro dos padrões de normalidade para tal variável.

O fato de não propormos um grupo de participantes saudáveis como controle de nosso estudo, limita as inferências e extrapolações dos dados. Como a amostra foi extraída de um ambulatório que tecnicamente atendia pacientes hipertensos, tal grupo controle seria de difícil acesso no local. Além disso, a quantidade de participantes poderia ser um importante fator limitante capaz de reduzir o “power estatístico”, no entanto, o potencial comparativo foi devidamente alcançado. Por fim, o controle da intensidade a partir da escala de Borg poderia comprometer a precisão e a obtenção dos resultados pressóricos, uma vez que, o tempo total de atividade tenha sido demasiadamente reduzido. Entretanto, nossa hipótese foi alcançada, e o ponto em questão que poderia ser questionado, fortaleceu a validade externa deste estudo.

O exercício intervalado de alta intensidade (HIIT) proporcionou significativa redução da PAS após a sessão de exercício. No entanto, o mesmo efeito não foi observado para PAD. Dessa forma, o modelo de exercício HIIT pode se estabelecer como significativa estratégia não medicamentosa para controle da PA em pacientes com hipertensão diagnosticada, contribuindo para diminuição de incidências de eventos cardiovasculares e para saúde desta população.

Referências Bibliográficas

1. Behrens G, Leitzmann MF. The association between physical activity and renal cancer: systematic review and meta-analysis. *British journal of cancer*. 2013;108(4):798-811. Epub 2013/02/16.
2. Chor D, Pinho Ribeiro AL, Sa Carvalho M, Duncan BB, Andrade Lotufo P, Araujo Nobre A, et al. Prevalence, Awareness, Treatment and Influence of Socioeconomic Variables on Control of High Blood Pressure: Results of the ELSA-Brasil Study. *PloS one*. 2015;10(6):e0127382. Epub 2015/06/24.

3. BRASIL V. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquéritos telefônicos. VIGITEL BRASIL (Internet). 2017;acesso em 14/10/2017(<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/abril/17/Vigitel.pdf>).
4. Reboussin DM, Allen NB, Griswold ME, Guallar E, Hong Y, Lackland DT, et al. Systematic Review for the 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 2018;71(6):e116-e35. Epub 2017/11/15.
5. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Jr., Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 2018;71(6):1269-324. Epub 2017/11/15.
6. Wolz M, Cutler J, Roccella EJ, Rohde F, Thom T, Burt V. Statement from the National High Blood Pressure Education Program: prevalence of hypertension. *American journal of hypertension*. 2000;13(1 Pt 1):103-4. Epub 2000/03/11.
7. Aronow WS, Fleg JL, Pepine CJ, Artinian NT, Bakris G, Brown AS, et al. ACCF/AHA 2011 expert consensus document on hypertension in the elderly: a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents developed in collaboration with the American Academy of Neurology, American Geriatrics Society, American Society for Preventive Cardiology, American Society of Hypertension, American Society of Nephrology, Association of Black Cardiologists, and European Society of Hypertension. *Journal of the American Society of Hypertension : JASH*. 2011;5(4):259-352. Epub 2011/07/21.
8. 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. *Lancet*. 2002;360(9349):1903-13. Epub 2002/12/21.
9. Stratton JR, Levy WC, Caldwell JH, Jacobson A, May J, Matsuoka D, et al. Effects of aging on cardiovascular responses to parasympathetic withdrawal. *Journal of the American College of Cardiology*. 2003;41(11):2077-83. Epub 2003/06/12.
10. Somers VK, Conway J, LeWinter M, Sleight P. The role of baroreflex sensitivity in post-exercise hypotension. *Journal of hypertension Supplement : official journal of the International Society of Hypertension*. 1985;3(3):S129-30. Epub 1985/12/01.
11. Perrotti T, Filho J, Uehara C, Almada C, Miranda R. Tratamento não farmacológico da hipertensão no idoso. *Rev Bras Hipertensão*. 2007;14(1):37-41.

12. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exercise and sport sciences reviews*. 2001;29(2):65-70. Epub 2001/05/08.
13. Forjaz CL, Tinucci T, Ortega KC, Santaella DF, Mion D, Jr., Negrao CE. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. *Blood pressure monitoring*. 2000;5(5-6):255-62. Epub 2001/01/12.
14. Gibala MJ, Little JP. Just HIT it! A time-efficient exercise strategy to improve muscle insulin sensitivity. *The Journal of physiology*. 2010;588(Pt 18):3341-2. Epub 2010/09/17.
15. Gibala MJ, Little JP, van Essen M, Wilkin GP, Burgomaster KA, Safdar A, et al. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of physiology*. 2006;575(Pt 3):901-11. Epub 2006/07/11.
16. Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? *Exercise and sport sciences reviews*. 2008;36(2):58-63. Epub 2008/03/26.
17. Gillen JB, Gibala MJ. Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2014;39(3):409-12. Epub 2014/02/21.
18. Billat VL, Flechet B, Petit B, Muriaux G, Koralsztein JP. Interval training at VO₂max: effects on aerobic performance and overtraining markers. *Medicine and science in sports and exercise*. 1999;31(1):156-63. Epub 1999/02/02
19. Burgomaster KA, Heigenhauser GJ, Gibala MJ. Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. *J Appl Physiol (1985)*. 2006;100(6):2041-7. Epub 2006/02/14.
20. Burgomaster KA, Howarth KR, Phillips SM, Rakobowchuk M, Macdonald MJ, McGee SL, et al. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *The Journal of physiology*. 2008;586(1):151-60. Epub 2007/11/10.
21. Burgomaster KA, Hughes SC, Heigenhauser GJ, Bradwell SN, Gibala MJ. Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *J Appl Physiol (1985)*. 2005;98(6):1985-90. Epub 2005/02/12.
22. Gillen JB, Percival ME, Skelly LE, Martin BJ, Tan RB, Tarnopolsky MA, et al. Three minutes of all-out intermittent exercise per week increases skeletal muscle oxidative capacity and improves cardiometabolic health. *PloS one*. 2014;9(11):e111489. Epub 2014/11/05.

23. Gillen JB, Little JP, Punthakee Z, Tarnopolsky MA, Riddell MC, Gibala MJ. Acute high-intensity interval exercise reduces the postprandial glucose response and prevalence of hyperglycaemia in patients with type 2 diabetes. *Diabetes, obesity & metabolism*. 2012;14(6):575-7. Epub 2012/01/25.
24. Gormley SE, Swain DP, High R, Spina RJ, Dowling EA, Kotipalli US, et al. Effect of intensity of aerobic training on VO₂max. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(7):1336-43. Epub 2008/06/27.
25. Hill DW, Rowell AL. Responses to exercise at the velocity associated with VO₂max. *Medicine and science in sports and exercise*. 1997;29(1):113-6. Epub 1997/01/01.
26. Forjaz CL, Matsudaira Y, Rodrigues FB, Nunes N, Negrao CE. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Brazilian journal of medical and biological research = Revista brasileira de pesquisas medicas e biologicas*. 1998;31(10):1247-55. Epub 1999/01/07.
27. Quinn TJ. Twenty-four hour, ambulatory blood pressure responses following acute exercise: impact of exercise intensity. *Journal of human hypertension*. 2000;14(9):547-53. Epub 2000/09/12.
28. Ciolac EG, Carvalho VO, Guimaraes GV. High-intensity interval vs. moderate steady-state exercise. *American journal of hypertension*. 2010;23(8):812; author reply 3. Epub 2010/07/21.
29. Nascimento LS, Santos AC, Lucena J, Silva L, Almeida A, Brasileiro-Santos MS. Acute and chronic effects of aerobic exercise on blood pressure in resistant hypertension: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):250. Epub 2017/06/06.
30. Malachias MV. 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Presentation. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2016;107(3 Suppl 3):0. Epub 2016/11/08. 7 feminine Diretriz Brasileira de Hipertensao Arterial: Apresentacao.
31. Helgerud J, Hoydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjerkaas M, et al. Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Medicine and science in sports and exercise*. 2007;39(4):665-71. Epub 2007/04/07.
32. BORG G. Escalar de Borg para a dor e o esforço percebido. *Manole*. 2000;1ª ed.
33. Guimarães G, Bellotti G, Bacal F, Mocelin A, Bocchi E. Pode o teste Ergoespirométrico de caminhada de seis minutos ser representativo das atividades habituais de pacientes com insuficiência Cardíaca? *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2002;78(6):553-6.

34. Carvalho RS, Pires CM, Junqueira GC, Freitas D, Marchi-Alves LM. Hypotensive response magnitude and duration in hypertensives: continuous and interval exercise. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2015;104(3):234-41. Epub 2014/12/18.
35. Ciolac EG, Guimaraes GV, VM DA, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *International journal of cardiology*. 2009;133(3):381-7. Epub 2008/05/27.
36. Lawes CM, Bennett DA, Feigin VL, Rodgers A. Blood pressure and stroke: an overview of published reviews. *Stroke*. 2004;35(3):776-85. Epub 2004/02/21.
37. Sosner P, Gayda M, Dupuy O, Garzon M, Lemasson C, Gremeaux V, et al. Ambulatory blood pressure reduction following high-intensity interval exercise performed in water or dryland condition. *Journal of the American Society of Hypertension : JASH*. 2016;10(5):420-8. Epub 2016/03/31.
38. Nunes N, Navarro R, Babura J. Hipotensão pós-exercício: mecanismos e influência do exercício físico. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2008;26:99-105.
39. Olea MA, Mancilla R, Martinez S, Diaz E. [Effects of high intensity interval training on blood pressure in hypertensive subjects]. *Revista medica de Chile*. 2017;145(9):1154-9. Epub 2018/02/10. Entrenamiento intervalico de alta intensidad contribuye a la normalizacion de la hipertension arterial.
40. Ciolac EG. High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise? *American journal of cardiovascular disease*. 2012;2(2):102-10. Epub 2012/06/22.