

Artigo

Prescrição de exercício físico para idosos hipertensos

Diego Alves dos Santos¹, Mateus Gonçalves da Silva¹, Andréia Cristiane Carrenho Queiroz^{1,#} 

¹Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências da Vida, Campus Governador Valadares, Governador Valadares, MG, Brasil.

Resumo. A hipertensão arterial é uma doença que afeta grande parte da população idosa. A prática regular de exercícios físicos é fundamental para o tratamento da hipertensão arterial, devido aos seus efeitos na redução da pressão arterial clínica e ambulatorial. O objetivo deste artigo é abordar os efeitos dos exercícios aeróbicos e dos exercícios resistidos dinâmicos sobre a pressão arterial, além de fornecer recomendações para a avaliação pré-participação e prescrição individualizada de exercícios físicos para idosos hipertensos. Espera-se que esse conteúdo contribua para disseminar conhecimento em relação à prescrição de exercícios físicos para idosos hipertensos.

Palavras-chave: envelhecimento, hipertensão arterial, treinamento físico.

Recebido em 18 de Janeiro de 2023; Aceito em 3 de Março de 2023.

Prescription of physical exercise for hypertensive elderly

Abstract. Hypertension is a disease that affects a large part of the elderly population. Regular physical exercise is essential for the treatment of hypertension, due to its effects on reducing clinical and ambulatory blood pressure. The objective of this article was to discuss the effects of aerobic exercise and dynamic resistance exercise on blood pressure, as well as to provide recommendations for the pre-participation evaluation and individualized prescription of physical exercises for hypertensive elderly individuals. It is expected that this content will contribute to the dissemination of knowledge regarding the prescription of physical exercises for hypertensive elderly subjects.

Keywords: aging, hypertension, physical training.

1. Introdução

Diversas alterações associadas ao envelhecimento primário afetam negativamente a capacidade funcional e a qualidade de vida¹. São indiscutíveis os benefícios da prática regular de exercícios físicos em relação ao envelhecimento e ao tratamento de doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão arterial, que é uma doença de alta prevalência na população idosa². O exercício aeróbico destaca-se como uma importante intervenção para o tratamento da hipertensão arterial devido aos seus efeitos na redução da pressão arterial³. Além disso, diversos estudos têm relatado importantes benefícios do exercício resistido para a população idosa, em especial devido aos seus efeitos benéficos sobre o sistema musculoesquelético⁴⁻⁶. Dessa maneira, a prática de exercícios físicos é fortemente recomendada para os idosos hipertensos⁷⁻¹¹. Este artigo abordará os efeitos dos exercícios

aeróbicos e dos exercícios resistidos dinâmicos sobre a pressão arterial, além de apresentar recomendações para a realização da avaliação pré-participação e da prescrição individualizada de exercícios físicos para idosos hipertensos.

2. Efeitos do exercício físico sobre a pressão arterial de idosos hipertensos

2.1. Exercício aeróbico

Durante a realização do exercício aeróbico, observa-se aumento da atividade nervosa simpática e redução da atividade nervosa parassimpática para o coração, o que resulta no aumento da frequência e contratilidade cardíaca¹². Além disso, ocorre o aumento do volume sistólico, devido ao maior retorno venoso e à maior contratilidade¹³. Na periferia, a resistência vascular

[#]Autor de correspondência. E-mail: andreia.queiroz@ufjf.br.

aumenta na região inativa e diminui na região ativa durante o exercício aeróbico, resultando na manutenção ou redução da resistência vascular periférica total¹⁴. Assim, o débito cardíaco aumenta e o fluxo de sangue é direcionado prioritariamente para a musculatura ativa¹³. Considerando esses mecanismos hemodinâmicos, durante a execução do exercício aeróbico ocorrerá o aumento da pressão arterial sistólica e a manutenção ou redução da pressão arterial diastólica¹³. O aumento da pressão arterial sistólica durante o exercício aeróbico é maior em hipertensos do que em normotensos¹⁵, especialmente durante exercícios realizados com maior intensidade e que envolvem menores grupamentos musculares¹³.

Após a finalização de uma sessão de exercício aeróbico, a pressão arterial diminui e, comumente, permanece inferior ao valor observado pré-exercício durante vários minutos ou mesmo horas, sem que haja sintomas clínicos de pré-síncope ou síncope, o que tem sido denominado hipotensão pós-exercício¹⁶. Em hipertensos e pré-hipertensos, a magnitude de redução da pressão arterial sistólica/diastólica pós-exercício aeróbico é de -6/-4 mmHg¹⁷. Além disso, um estudo com idosos hipertensos demonstrou que essa hipotensão pós-exercício pode perdurar por até 16 h¹⁸.

Em relação aos efeitos crônicos, o treinamento aeróbico promove redução nas pressões arteriais sistólica e diastólica clínicas na ordem de -12 e -6 mmHg, respectivamente, na população hipertensa¹⁹. Além disso, existem evidências dos seus efeitos na redução da pressão arterial ambulatorial nos períodos de 24 h, vigília e sono, sendo que esse benefício é mais evidente nos indivíduos que apresentam pressão arterial elevada no consultório²⁰. Especificamente em indivíduos de idade mais avançada, um estudo com hipertensos resistentes com idade entre 42 e 78 anos demonstrou efeitos benéficos do treinamento aeróbico sobre a pressão arterial ambulatorial de vigília e de 24 h²¹. Por fim, ressalta-se que os maiores efeitos do treinamento aeróbico são observados quando o exercício é realizado com intensidade moderada (40 a 70% do VO₂pico) e com maior duração (sessões de 30-45 min, totalizando 150-210 min por semana)²².

Diante do exposto, o exercício aeróbico reduz a pressão arterial clínica e ambulatorial (de forma aguda e crônica), demonstrando a sua importância clínica para o tratamento da hipertensão arterial em indivíduos idosos.

2.2. Exercício resistido dinâmico

Durante o exercício resistido dinâmico, ocorre um aumento progressivo da pressão arterial sistólica e diastólica ao longo de cada série de exercício²³. Essa resposta pressórica ocorre devido ao aumento da atividade nervosa simpática e à redução da atividade nervosa parassimpática para o coração, resultando no aumento da frequência cardíaca e do débito cardíaco¹³. Paralelamente, ocorre um aumento da resistência vascular periférica, pois a contração muscular durante o exercício impede mecanicamente a vasodilatação local^{13,23}. O aumento das pressões arteriais sistólicas e diastólicas durante o exercício resistido dinâmico é mais significativo em hipertensos e pode ser atenuado quando eles estão sob o uso de medicamentos anti-hipertensivos^{24,25}. Além disso, as respostas pressóricas também

podem ser atenuadas utilizando protocolos de exercícios resistidos dinâmicos que envolvam menores grupamentos musculares, menor intensidade, maiores intervalos de descanso entre as séries, menor número de repetições por série e evitando a fadiga concêntrica²³.

Logo após uma sessão de exercícios resistidos, é possível observar uma redução da pressão arterial em condições laboratoriais em normotensos e hipertensos, adultos e idosos. Em hipertensos, essa redução é de aproximadamente -9/-6 mmHg na pressão arterial sistólica/diastólica²⁶. No entanto, a manutenção desse efeito hipotensor em condições ambulatoriais ainda é controversa, sendo evidenciada em mulheres hipertensas²⁷ e em homens negros²⁸. Estudos com idosos normotensos²⁹ e com homens hipertensos³⁰ não observaram a manutenção da hipotensão pós-exercício em condições ambulatoriais. Além disso, é importante ressaltar que quando a sessão de exercício resistido é realizada com alta intensidade, é possível que a frequência cardíaca e o duplo produto permaneçam aumentados por até 4,5 h após o exercício em idosos normotensos em ambiente ambulatorial²⁹. A variabilidade interindividual das respostas da pressão arterial é uma fonte potencial de viés nos estudos de hipotensão pós-exercício. Fecchio e colaboradores³¹ abordaram essa questão investigando a variação interindividual da pressão arterial clínica após exercício resistido dinâmico. A hipotensão pós-exercício apresentou variação interindividual considerável, e análises multivariadas revelaram maior importância do volume do exercício do que da intensidade para otimizar as reduções da pressão arterial.

O treinamento resistido dinâmico promove uma importante redução da pressão arterial clínica em hipertensos, diminuindo em torno de 6 mmHg da pressão sistólica e 5 mmHg da pressão diastólica³². Especificamente em relação aos idosos hipertensos, alguns estudos que incluíram esses indivíduos como parte da amostra observaram redução da pressão arterial de repouso após o treinamento resistido³³⁻³⁷, porém existem estudos que não observaram nenhuma alteração^{38,39}. Em relação à pressão arterial ambulatorial, não há evidências de que o treinamento resistido possa reduzir essa pressão^{40,41}. Um estudo recente de Fecchio e colaboradores⁴², com homens hipertensos de meia idade medicados demonstrou que o treinamento resistido dinâmico promoveu diminuição da pressão arterial e melhora da função microvascular, mas não teve efeitos sobre outras variáveis hemodinâmicas sistêmicas ou sobre a modulação autonômica cardíaca.

Assim, esses dados sugerem que o treinamento resistido também pode ter um efeito hipotensor no idoso hipertenso. No entanto, é possível que fatores relacionados às características da população estudada e/ou ao protocolo de treinamento realizado possam influenciar nas respostas da pressão arterial após esse tipo de treinamento⁴³. Além disso, é importante ressaltar a necessidade de mais estudos que investiguem os efeitos desse tipo de treinamento especificamente em idosos hipertensos em relação à pressão arterial ambulatorial.

3. Recomendações para a prescrição individualizada de exercícios físicos para idosos hipertensos.

3.1. Avaliação pré-participação

A hipertensão arterial é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, como a doença coronariana, a insuficiência cardíaca e o acidente vascular encefálico⁸. Isso impõe maior risco de ocorrência de eventos cardiovasculares durante a execução de exercícios físicos^{8,44}, especialmente na população idosa⁷. Portanto, é de suma importância que os idosos hipertensos sejam triados em relação ao seu risco cardiovascular antes de iniciar um programa de exercícios físicos e que sejam tomadas condutas de acordo com a classificação de risco (conforme Tabela 1).

Os idosos hipertensos que apresentam sintomas cardiovasculares não devem se exercitar até que esses sintomas sejam investigados (classificação: risco muito alto). Aqueles que têm doenças cardíacas precisam de liberação médica e realização de teste ergométrico máximo para iniciar a prática de exercícios físicos. A avaliação médica e o teste ergométrico máximo são recomendados para os idosos hipertensos que possuam outros fatores de risco cardiovasculares, pressão arterial sistólica e/ou diastólica maiores do que 180/110 mmHg, lesão de órgãos-alvo ou desejem fazer exercícios com intensidade mais alta. Entre os fatores de risco cardiovascular para a prática de atividade física estão: hereditariedade para doença aterosclerótica, pré-diabetes/diabetes, obesidade, dislipidemia ou tabagismo. Já os idosos hipertensos sem nenhum desses aspectos citados anteriormente não precisam de nenhum cuidado especial para iniciar a prática^{8,44,45}.

O teste ergométrico máximo para a prescrição do exercício deve sempre ser realizado sob a influência dos medicamentos de uso regular do indivíduo^{44,46}. Se durante o teste ergométrico máximo houver isquemia, arritmias ou alterações de saúde desconhecidas previamente, esses aspectos precisam ser investigados pela equipe médica antes de se iniciar a prática de exercícios físicos. Além disso, deve-se analisar a resposta da pressão

arterial durante o teste ergométrico máximo. Caso a pressão arterial sistólica ultrapasse 220 mmHg e/ou o aumento da pressão arterial diastólica seja maior do que 15 mmHg⁴⁶, esse idoso hipertenso será considerado hiperreativo e necessitará de cuidados específicos em relação à prescrição do treinamento físico⁴⁶. Por fim, é importante ressaltar a atenção à capacidade funcional e à fragilidade, especialmente em hipertensos muito idosos. As Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial⁸ recomendam a realização de teste funcional de velocidade de marcha e sugerem a utilização da Escala Clínica de Fragilidade⁴⁷.

3.2. Prescrição do treinamento aeróbico

Diferentes diretrizes recomendam a prática do treinamento aeróbico para o tratamento da hipertensão arterial⁸⁻¹¹. Existe concordância entre as diretrizes em relação à realização desse tipo de treinamento com intensidade moderada e um volume total de 150 min/semana^{8-11,48}. O treinamento aeróbico intervalado de alta intensidade (HIIT) é incluído como opção em duas diretrizes internacionais¹⁰⁻¹¹, mas sem maiores detalhamentos sobre como realizar esse tipo de treinamento⁴⁸. Além disso, destaca-se que as Diretrizes Brasileiras expõem atenção especial às recomendações para idosos⁸⁻⁴⁸.

Considerando as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial⁸, a prescrição individualizada do treinamento aeróbico deve ser realizada seguindo as recomendações expostas na Tabela 2, em relação à frequência semanal, duração e intensidade do exercício.

Para o cálculo da frequência cardíaca de treinamento, a frequência cardíaca máxima deve ser obtida, preferencialmente, no teste ergométrico máximo, sendo isso obrigatório nos idosos hipertensos que estiverem em uso de betabloqueadores e inibidores de canal de cálcio não dihidropiridínicos⁸. Nos demais casos, pode-se utilizar a fórmula: frequência cardíaca máxima = 220 - idade⁸. A frequência cardíaca de repouso deve ser medida após 5 min de repouso em condições adequadas. Os idosos hipertensos que possuem cardiopatias devem respeitar a prescrição específica para cardiopatas.

Tabela 1 - Triagem de risco cardiovascular para início do treinamento físico.

Risco	Características	Recomendações
Muito alto	Idosos hipertensos que apresentam sintomas cardiovasculares como dor no peito, falta de ar, tontura, desmaio ou taquicardia em situações inesperadas ou durante situações de esforço físico ou emocional, que não tenham sido investigados e que não tenham outra explicação de saúde.	Não devem fazer exercícios físicos até procurarem um médico para investigar a causa dos sintomas.
Alto	Idosos hipertensos com cardiopatias diagnosticadas.	Devem realizar avaliação médica, teste ergométrico máximo e serem tratados como cardiopatas para a prescrição de exercícios físicos.
Moderado	Idosos hipertensos com 1 ou mais FRC; Idosos hipertensos com PAS/PAD maiores que 180/110 mmHg; Idosos hipertensos com lesões de órgãos-alvo; Idosos hipertensos que pretendem realizar treinamento intenso ou competitivo.	É recomendada a realização da avaliação médica e do teste ergométrico máximo.
Baixo	Idosos hipertensos que não possuem as condições mencionadas anteriormente.	Sem restrições para iniciar o treinamento físico.

FRC = Fator de risco cardiovascular; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica.

Tabela 2 - Prescrição do treinamento aeróbico para idosos hipertensos.

Parâmetros	Recomendações
Frequência semanal	3 a 5 vezes (progredir gradualmente).
Duração	30 a 60 min (progredir gradualmente).
Intensidade	Moderada.
Respiração	Não ficar ofegante.
Nível de cansaço	Sentir-se de “ligeiramente cansado” a “cansado” (entre 11 e 13 na Escala de cansaço subjetivo Borg).
Frequência cardíaca	Entre 40 e 60% da frequência cardíaca de reserva, ou seja: - FC treino limite inferior = (FCmax - FCrep) x 0,4 + FCrep - FC treino limite superior = (FCmax - FCrep) x 0,6 + FCrep

FC = frequência cardíaca; max = máxima; rep = repouso.

As sessões de treinamento aeróbico não devem ser realizadas se a pressão arterial sistólica ou diastólica estiver acima de 160/105 mmHg em repouso. Além disso, recomenda-se medir a pressão arterial durante o exercício aeróbico e diminuir a intensidade do exercício caso a pressão arterial sistólica ou diastólica esteja acima de 180/105 mmHg⁸.

O treinamento em meio aquático deve seguir as recomendações do treinamento aeróbico em meio terrestre⁸, mas a intensidade pode ser ajustada, reduzindo-se cerca de 10 batimentos da frequência cardíaca de treinamento calculada para o meio terrestre¹³. Como não é possível medir a pressão arterial no meio aquático, esse tipo de treinamento não é indicado para idosos hipertensos que não estejam com a pressão arterial controlada ou que sejam hiperreativos ao esforço físico.

3.3. Prescrição do treinamento resistido dinâmico

O treinamento resistido dinâmico deve ser realizado em complemento ao aeróbico. Embora diferentes diretrizes considerem importante a prática do treinamento resistido dinâmico para os hipertensos⁸⁻¹¹, existem pequenas variações em relação a alguns parâmetros para prescrição desse tipo de exercício^{8-11,48}. Na Tabela 3, estão expostas as recomendações para a prescrição individualizada do treinamento resistido dinâmico, considerando as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial⁸.

Da mesma forma que para o treinamento aeróbico, as sessões de treinamento resistido dinâmico só devem ser iniciadas com valores da pressão arterial sistólica e diastólica inferiores a 160/105 mmHg, respectivamente. Devido ao aumento da pressão arterial e à impossibilidade da aferição da pressão arterial durante a execução do exercício resistido, é necessário ter especial atenção aos idosos hipertensos com a pressão arterial não controlada e aos que possuem hiperreatividade ao esforço ou lesões de órgãos-alvo.

Tabela 3 - Prescrição do treinamento resistido dinâmico para idosos hipertensos.

Parâmetros	Recomendações
Frequência semanal	2 a 3 vezes.
Nº de exercícios	8 a 10 para os principais grupos musculares. Se possível, priorizar a execução de maneira unilateral.
Nº de séries	1 a 3.
Intensidade	aproximadamente 60% de 1 RM.
Nº de repetições	10 e 15 repetições.
Nível de cansaço	Realizar cada série até a fadiga moderada, ou seja, parar a série assim que reduzir a velocidade de movimento.
Intervalo de descanso entre as séries/exercícios	90 a 120 s.

Nº = número; RM = Repetição máxima.

4. Considerações finais

Aproximadamente 87% dos idosos têm pelo menos uma barreira para participar do exercício, incluindo sentir cansaço facilmente, problemas de saúde, falta de disciplina suficiente, considerar desnecessário aumentar a prática de atividade física, entre outras razões⁴⁹. Portanto, é necessário focar em abordagens de prescrição de exercícios físicos que envolvam educação em saúde, apoio social e trabalho colaborativo para melhorar a adesão à mudança no estilo de vida e otimizar o controle da pressão arterial. Lembrando que, em idosos hipertensos, é importante tratar as intervenções e as metas de forma individualizada, considerando a qualidade de vida, o risco de quedas, a fragilidade, a independência e a presença de comorbidades associadas à hipertensão⁸.

Referências

1. World Health Organization. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. World Health Organization; tradução Suzana Gontijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2005. 60 p.
2. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Jr JL, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA. 2003;289(19):2560-72. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.289.19.2560>
3. Pescatello LS, Buchner DM, Jakicic JM, Powell KE, Kraus WE, Bloodgood B, et al. Physical activity to prevent and treat hypertension: a systematic review. Med Sci Sports Exerc. 2019;51(6):1314-23. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001943>
4. Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. JAMA. 1990;263(22):3029-34. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.1990.03440220053029>
5. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans WJ. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy

- and improved function. *J Appl Physiol.* 1988;64(3):1038-44. doi: <https://doi.org/10.1152/jappl.1988.64.3.1038>
6. Galvão DA, Newton RU, Taaffe DR. Anabolic responses to resistance training in older men and women: a brief review. *J Aging Phys Act.* 2005;13(3):343-58. doi: <https://doi.org/10.1123/japa.13.3.343>
 7. Zaleski AL, Taylor BA, Panza GA, Wu Y, Pescatello LS, Thompson PD, et al. Coming of age: considerations in the prescription of exercise for older adults. *Methodist Debakey Cardiovasc J.* 2016;12(2):98-104. doi:<https://doi.org/10.14797/mdcj-12-2-98>
 8. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa ADM, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - 2020. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116(3):516-658. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>
 9. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, et al., 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2018;39(33):3021-3104. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339> Errata in: *Eur Heart J.* 2019;40(5):475.
 10. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey Jr DE, Collins KJ, Himmelfarb CD, 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: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines. *Hypertension.* 2018;71(6):1269-324. doi: <https://doi.org/10.1161/HYP.000000000000066> Errata in: *Hypertension.* 2018;71(6):e140-e144.
 11. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al., 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *J Hypertens.* 2020;38(6):982-1004. doi: <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002453>
 12. Fisher JP, Young CN, Fadel PJ. Autonomic adjustments to exercise in humans. *Compr Physiol.* 2015;5(2):475-512. doi: <https://doi.org/10.1002/cphy.c140022>
 13. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 7ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2016.
 14. Saltin B, Rådegran G, Koskolou MD, Roach RC. Skeletal muscle blood flow in humans and its regulation during exercise. *Acta Physiol Scand.* 1998;162(3):421-36. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1365-201X.1998.0293e.x>
 15. Mitchell JH. Abnormal cardiovascular response to exercise in hypertension: contribution of neural factors. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2017;312(6):R851-R63. doi: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00042.2017>.
 16. Brito LC, Fecchio RY, Pecanha T, Andrade-Lima A, Halliwill JR, Forjaz CLM. Postexercise hypotension as a clinical tool: a “single brick” in the wall. *J Am Soc Hypertens.* 2018;12:e59-e64. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jash.2018.10.006>
 17. 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):422-33. doi: <https://doi.org/10.5935/abc.20160064>
 18. Taylor-Tolbert NS, Dengel DR, Brown MD, McCole SD, Pratley RE, Ferrell RE, et al. Ambulatory blood pressure after acute exercise in older men with essential hypertension. *Am J Hypertens.* 2000;13(1 Pt 1):44-51. doi: [https://doi.org/10.1016/s0895-7061\(99\)00141-7](https://doi.org/10.1016/s0895-7061(99)00141-7)
 19. Cao L, Li X, Yan P, Wang X, Li M, Li R, et al. The effectiveness of aerobic exercise for hypertensive population: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2019;21(7):868-76. doi: <https://doi.org/10.1111/jch.13583>
 20. Sosner P, Guiraud T, Gremeaux 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 Sports.* 2017;27(3):327-41. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.12661>
 21. Dimeo F, Pagonas N, Seibert F, Arndt R, Zidek W, Westhoff TH. Aerobic exercise reduces blood pressure in resistant hypertension. *Hypertension.* 2012;60(3):653-8. doi: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.197780>
 22. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2013;2(1):e004473. doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.112.004473>
 23. Sousa JCS, Fecchio RY, Queiroz ACC, Rezk CC, Cardoso Jr CG, Tinucci T, et al. Sistema cardiovascular e exercícios resistidos. In: Negrão CE, Barreto ACP, Rondon MUPB, ed. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata.* 4 ed. São Paulo: Manole; 2019. p. 259-78.
 24. Gomides RS, Costa LAR, Souza DR, Queiroz ACC, Fernandes JRC, Ortega KC, et al. Atenolol blunts blood pressure increase during dynamic resistance exercise in hypertensives. *Br J Clin Pharmacol.* 2010;70(5):664-73. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2010.03742.x>
 25. Souza DR, Gomides RS, Costa LAR, Queiroz ACC, Barros S, Ortega KC, et al. Amlodipine reduces blood pressure during dynamic resistance exercise in hypertensive patients. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(1):53-60. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.12152>
 26. Casonatto J, Goessler KF, Cornelissen VA, Cardoso JR, Polito MD. The blood pressure-lowering effect of a single bout of resistance exercise: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(16):1700-14. doi: <https://doi.org/10.1177/2047487316664147>
 27. Melo CM, Alencar Filho AC, Tinucci T, Mion Jr D, Forjaz CLM. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit.* 2006;11(4):183-9. doi: <https://doi.org/10.1097/01.mbp.0000218000.42710.91>
 28. Prista A, Macucule CF, Queiroz ACC, Silva Jr ND, Cardoso Jr CG, Tinucci T, et al. A bout of resistance exercise following the 2007 AHA guidelines decreases asleep blood pressure in Mozambican men. *J Strength Cond Res.* 2013;27(3):786-92. doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825d9783>
 29. Queiroz ACC, Kanegusuku H, Chehuen MR, Costa LAR, Wallerstein LF, Dias da Silva VJ, et al. Cardiac work remains high after strength exercise in elderly. *Int J Sports Med.* 2013;34(5):391-7. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0032-1323779>
 30. Queiroz ACC, Sousa Jr JC, Silva Jr ND, Tobaldini E, Ortega KC, de Oliveira EM, et al. Captopril does not potentiate post-exercise hypotension: a randomized crossover study. *Int J Sports Med.* 2017;38(4):270-7. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0042-123044>
 31. Fecchio RY, Queiroz ACC, Ritti-Dias R, Costa EC, Forjaz CLM. Post-dynamic resistance exercise hypotension: exploring individual responses and predictors. *Front Physiol.* 2021;12:787444. doi: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.787444>
 32. MacDonald HV, Johnson BT, Huedo-Medina TB, Livingston J, Forsyth KC, Kraemer WJ, et al. Dynamic resistance training as stand-alone antihypertensive lifestyle therapy: a meta-analysis.

- J Am Heart Assoc. 2016;5(10):e003231. doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.003231>
33. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002;25(12):2335-41. doi: <https://doi.org/10.2337/diacare.25.12.2335>
 34. Stewart KJ, Bacher AC, Turner KL, Fleg JL, Hees PS, Shapiro EP, et al. Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2005;165(7):756-62. doi: <https://doi.org/10.1001/archinte.165.7.756>
 35. Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG, et al. Reduction of arterial pressure and double product at rest after resistance exercise training in elderly hypertensive women. *Arq Bras Cardiol*. 2008;91(5):299-305. doi: <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2008001700003>
 36. Thomas GN, Hong AW, Tomlinson B, Lau E, Lam CW, Sanderson JE, et al. Effects of Tai Chi and resistance training on cardiovascular risk factors in elderly Chinese subjects: a 12-month longitudinal, randomized, controlled intervention study. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2005;63(6):663-9. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2005.02398.x>
 37. Cunha ES, Miranda PA, Nogueira S, Costa EC, Silva EP, Ferreira GMH. Intensidades de treinamento resistido e pressão arterial de idosas hipertensas - um estudo piloto. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(6):373-6. doi: [10.1590/S1517-86922012000600005](https://doi.org/10.1590/S1517-86922012000600005)
 38. Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, De Courten M, Shaw J, et al. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002;25(10):1729-36. doi: <https://doi.org/10.2337/diacare.25.10.1729>
 39. Cononie CC, Graves JE, Pollock ML, Phillips MI, Sumners C, Hagberg JM. Effect of exercise training on blood pressure in 70- to 79-yr-old men and women. *Med Sci Sports Exerc*. 1991;23(4):505-11. PMID: 2056908
 40. Cardoso Jr CG, Gomides RS, Queiroz AC, Pinto LG, Lobo FS, Tinucci T, et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics (São Paulo)*. 2010;65(3):317-25. doi: <https://doi.org/10.1590/S1807-59322010000300013>
 41. Fecchio RY, Brito LC, Peçanha T, Forjaz CLM. Exercício físico na redução da pressão arterial: Por quê? Como? Quanto? *Rev Hipertens*. 2017;20(1):3-15.
 42. Fecchio RY, de Sousa JCS, Oliveira-Silva L, da Silva Junior ND, Pio-Abreu A, da Silva GV, et al. Effects of dynamic, isometric and combined resistance training on blood pressure and its mechanisms in hypertensive men. *Hypertens Res*. 2023;46(4):1031-43. doi: <https://doi.org/10.1038/s41440-023-01202-4>
 43. Vieira LGU, Queiroz ACC. Análise metodológica do treinamento de força como estratégia de controle da pressão arterial em idosos: uma revisão. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol*. 2013;16(4):845-54. doi: <https://doi.org/10.1590/S1809-98232013000400018>
 44. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
 45. Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal M, et al. Updating ACSM's recommendations for exercise participation health screening. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(11):2473-9. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000664>
 46. Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF, Serra SM, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Teste Ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(5 supl.1):1-26. doi: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010000800001>
 47. Rodrigues MK, Nunes Rodrigues I, Vasconcelos Gomes da Silva DJ, de S Pinto JM, Oliveira MF. Clinical frailty scale: translation and cultural adaptation into the Brazilian Portuguese Language. *J Frailty Aging*. 2021;10(1):38-43. doi: <https://doi.org/10.14283/jfa.2020.7>
 48. Amaral SL, Brito LC, Forjaz CLM. Recomendações de exercício físico na hipertensão arterial: convergências entre as diretrizes Brasileira (DBHA), Americana (AHA), Internacional (ISH) e Européia (ESC) de Hipertensão. *Hipertensão*. 2022;24(1):70-2.
 49. O'Neill K, Reid G. Perceived barriers to physical activity by older adults. *Can J Public Health*. 1991;82(6):392-6. PMID: 1790502.



Hipertensão. Sociedade Brasileira de Hipertensão- ISSN: 1809-4260 – under a license Creative Commons - Version 4.0