

Influência da Intensidade e do Volume do Treinamento Aeróbico na Redução da Pressão Arterial de Hipertensos

Influence of Aerobic Training Intensity and Volume on Blood Pressure Reduction in Hypertensives

ALVES, L. L.; FORJAZ, C. Influência da Intensidade e do Volume do Treinamento Aeróbico na Redução da Pressão Arterial de Hipertensos. *R. bras. Ci e Mov.* 2007; 15(3): 115-122.

RESUMO: Esse artigo discute o efeito hipotensor do treinamento aeróbico em hipertensos, enfatizando a influência das características do treinamento, na tentativa de delimitar um programa mais eficiente para este objetivo. A hipertensão arterial é uma doença com grande prevalência e malignidade, cujo tratamento inclui medidas não medicamentosas, como o treinamento aeróbico. Este treinamento reduz a pressão arterial sistólica/diastólica em média -6,9/-4,9 mmHg, porém a magnitude desta redução é influenciada pelas características deste treinamento. De modo geral, observa-se ainda escassez de dados sobre este assunto, mas os existentes sugerem que o maior efeito hipotensor é promovido por exercícios de intensidade leve e com volume semanal elevado, o que pode ser alcançado com sessões de maior duração e/ou maior frequência semanal. Assim, para hipertensos, o treinamento aeróbico deve ser composto por sessões de pelo menos 30 min, realizadas com uma frequência semanal mínima de 3 vezes e com intensidade leve (40 a 60% do VO₂max). Para se obter melhores resultados, o volume semanal deve ser aumentado, ampliando-se a duração para 50 a 60 min e/ou a frequência semanal para 5 sessões/semanais. Este programa deve ser adaptado aos indivíduos, levando-se em conta outras patologias associadas à hipertensão arterial e a característica biológica de cada paciente.

Palavras-chave: treinamento aeróbico, hipertensão, duração, frequência semanal, intensidade, pressão arterial

ALVES, L. L.; FORJAZ, C. Influence of Aerobic Training Intensity and Volume on Blood Pressure Reduction in Hypertensives. *R. bras. Ci e Mov.* 2007; 15(3): 115-122.

ABSTRACT: This study discuss the hypotensive effect of aerobic training in hypertensives, emphasizing the influence of training characteristics. And, it tries to determine a training program to this objective. Hypertension is a hazardous disease with big prevalence. Its treatment includes non-pharmacological approaches that include aerobic training. Aerobic training produces a mean reduction of -6.9/-4.9 mmHg in systolic/diastolic blood pressures in hypertensives, but the magnitude of these reductions is influenced by training characteristics. In general, there are few data about this issue, but current results suggest that greater hypotensive effects are achieved with aerobic training designed with low intensity and high week volume (which can be achieved with sessions of long duration and high week frequency). Thus, to hypertensives, aerobic training should have sessions of at least 30 minutes, performed at least 3 times per week, with low intensity (40 to 60% of VO₂max). To achieve greater reductions, training volume should be increased, with session of 50 to 60 minutes and/or week frequency of 5 sessions. This program should be adapted individually, taking into consideration biological individuality and the presence of other diseases associated to hypertension.

Keywords: aerobic training, hypertension, duration, frequency and blood pressure

Leonardo Lopardo Alves
Claudia Forjaz¹

¹ Profa. Dra. Docente da Escola de Educação Física e Esporte da USP Av. prof. Mello Moraes, 65 - Butantã - CEP: 05508-900 - São Paulo - SP - Fone: (0xx11)30912118/3136 - FAX: (0xx11) 38135921

Recebimento: 09/2000
Aceite: 12/2006

Correspondência:

Introdução

A hipertensão arterial é uma doença crônica que representa o maior fator de risco para a doença cardíaca ^{2,16}. É uma doença com grande prevalência, atingindo cerca de 60% dos indivíduos acima 60 anos no Japão ¹², 29% da população adulta nos Estados Unidos ¹⁴ e, no Brasil, as taxas de prevalência variam de acordo com a região. As Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial ¹⁶ mostram a menor prevalência (22,3%) na cidade de São Paulo em 1990 e a maior prevalência na cidade de Cotia em 1997 (44%).

A medida da pressão arterial permite classificar os indivíduos como hipertensos, quando a PA sistólica de repouso se mantém igual ou maior que 140 mmHg e/ou a diastólica igual ou maior que 90 mmHg ^{2,16}. A hipertensão arterial é uma doença crônico-degenerativa com conseqüências gravíssimas. Felizmente, ela pode ser controlada por tratamentos medicamentosos e/ou não medicamentosos ^{2,16}.

Em relação ao tratamento medicamentoso, diversos fármacos, que apresentam diferentes mecanismos de ação, podem ser utilizados. Porém, apesar de contribuir para baixar os níveis de PA dos hipertensos, os medicamentos anti-hipertensivos apresentam efeitos colaterais, que podem diminuir a qualidade de vida de alguns pacientes ^{10,16}. Desta forma, as doses de medicamentos devem ser as menores possíveis e as medidas não medicamentosas devem ser sempre empregadas para promover redução da dose ou, se possível, controlar a PA sem o medicamento ¹².

Diversas terapias não medicamentosas podem ser adotadas para reduzir a PA. Tais condutas incluem, principalmente, a redução do sal na dieta, a perda de peso corporal, a diminuição do consumo de álcool e a prática regular de exercício físico ^{2,16}. Dentre elas, este artigo abordará os aspectos relacionados à prática de atividades físicas aeróbias. Como será discutido ao longo deste texto, é bem conhecido e comprovado o efeito da prática regular de exercícios aeróbicos na prevenção e tratamento da hipertensão arterial ^{3,4,14}. Por este motivo, esta prática é recomendada nas diretrizes nacionais ¹⁶ e internacionais ^{2,3,14} de prevenção e controle da hipertensão arterial. Porém, a magnitude do efeito hipotensor promovido pela prática

regular de atividades físicas varia muito entre os estudos, de modo que alguns fatores, como as características da prática realizada, podem interferir na magnitude deste efeito ^{4,7,14}. Desta forma, este artigo tem por objetivo discutir o efeito hipotensor do treinamento aeróbico em hipertensos, enfatizando a possível influência das características deste treinamento e tentando delimitar um programa mais apropriado para reduzir a PA.

Pesquisa Bibliográfica

Os artigos selecionados para esta revisão foram escolhidos através de pesquisa na base de dados de PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez>) abordando os tópicos: exercício e PA. Foram selecionados os trabalhos que incluíam treinamento aeróbico crônico em indivíduos hipertensos, cujo desfecho era a medida da PA. Foi priorizada a análise de artigos que compararam programas de treinamento aeróbico com diferentes características (intensidades, frequências semanais, durações, etc).

Efeito hipotensor do treinamento aeróbico

Vários estudos encontraram um efeito hipotensor significativo do treinamento aeróbico sobre a PA sistólica e diastólica de hipertensos. Uma meta-análise canadense ³ mostrou uma redução de -5/-7 mmHg para as pressões arteriais sistólica/diastólica. Na meta-análise mais recente sobre o assunto ⁴, com a inclusão de 72 estudos randomizados, os autores observaram que a PA diminuiu -6,9/-4,9 mmHg em indivíduos hipertensos após o treinamento aeróbico.

É interessante observar que o efeito do treinamento aeróbico sobre a PA clínica pode ser obtido rapidamente. Assim, alguns pesquisadores ⁸ já observaram este efeito após a 12ª sessão de treinamento. Além disso, JENNINGS et al. ⁹ sugerem que a queda da PA observada na 30ª sessão de treinamento corresponde a aproximadamente 75% do efeito hipotensor observado na 60ª sessão. É importante ressaltar, no entanto, que alguns autores ¹⁰ só encontraram efeito hipotensor significativo em hipertensos severos após 48 sessões de treinamento aeróbico.

Desta forma, o treinamento aeróbico promove redução da PA em indivíduos hi-

pertensos e este efeito ocorre em um tempo relativamente curto. Porém, cabe ressaltar, que o efeito do treinamento aeróbico é reversível, ou seja, com a inatividade, os benefícios deixam de existir. MARCEAU et al.¹¹ observaram que após 10 semanas de des-treinamento, a PA retornava aos valores pré-treinamento, enquanto que, outros autores¹² observaram o mesmo retorno com apenas 1 mês de inatividade.

Atualmente, além da medida clínica da PA, reconhece-se a importância da medida ambulatorial de 24 horas. De fato, esta medida apresenta maior correlação com as lesões de órgãos-alvo dos hipertensos que a clínica¹⁴. Em relação ao treinamento físico, uma meta-análise recente⁴ analisou 11 estudos com treinamento aeróbico e PA ambulatorial e verificou uma redução média de $-3,3 \pm 2,4$ e $-3,5 \pm 1,7$ mmHg para as pressões arteriais sistólica e diastólica de 24 horas, respectivamente. Porém, o efeito do treinamento aeróbico reduzindo a PA de 24 horas parece depender de um período mais longo de treinamento, uma vez que SEALS & REILING¹⁵ observaram que após 6 meses de treinamento aeróbico somente a PA clínica diminuía, enquanto que eram necessários 12 meses para que a PA de 24 horas diminuísse.

Diante das considerações anteriores, fica evidente que o treinamento aeróbico possui, comprovadamente, um efeito hipotensor, reduzindo a PA de indivíduos hipertensos, e agindo sobre a PA clínica e de 24 horas. No entanto, a magnitude deste efeito hipotensor varia consideravelmente entre os estudos. Diversos fatores podem ser responsáveis por essa grande variabilidade de respostas. Alguns deles, como as características genéticas e da população estudada não são modificáveis pelo profissional de atividade física. Porém, outros fatores, como as características do treinamento, ou seja, a intensidade e o volume (duração da sessão e frequência semanal) podem ser manipulados pelo professor. Por este motivo, serão discutidos neste artigo.

Influência da intensidade

O efeito da intensidade sobre o efeito hipotensor do treinamento aeróbico já foi estudado (Tabela 1), porém os resultados ainda são inconclusivos.

Em geral, os estudos classificam os exercícios como de baixa intensidade quando são realizados entre 40% e 60% do $VO_2\text{max}$; como moderados, quando realizados em torno de 60% do $VO_2\text{max}$; e como intensos quando acima de 80% do $VO_2\text{max}$ ¹⁴. Porém, essa classificação não é única, pois outros autores³ consideram leves os exercícios abaixo de 45% $VO_2\text{max}$, moderados entre 45% e 60% do $VO_2\text{max}$, intensos entre 60 e 75% do $VO_2\text{max}$ e extenuantes acima de 75% do $VO_2\text{max}$. Neste artigo, consideraremos como leves os exercícios realizados em intensidades entre 40 e 60% do $VO_2\text{max}$, moderados entre 60 e 75% e intensos, os maiores que 75%.

Os estudos avaliando os efeitos do exercício intenso sobre a PA de hipertensos são normalmente realizados em animais, pois os exercícios de alta intensidade podem representar um risco em humanos hipertensos, devido ao grande pico de PA atingido durante sua execução. Assim, os estudos são, geralmente realizados com ratos, sendo necessário um estímulo elétrico ou verbal alto para que os animais se exercitem. No entanto, estes procedimentos de estimulação podem afetar a resposta hipotensora, visto que alguns autores encontraram pressões arteriais mais baixas em ratos que corriam voluntariamente do que naqueles que eram forçados a correr¹⁸. Desta forma, estas limitações metodológicas representam grande dificuldade quando se busca estudar os efeitos dose-resposta das intensidades altas do treinamento físico na PA de hipertensos. Apesar das limitações citadas, VERAS-SILVA et al.¹⁹ estudaram o efeito do treinamento aeróbico de alta intensidade (85% do $VO_2\text{max}$) em ratos espontaneamente hipertensos, e não encontraram reduções significativas da PA embora este treinamento tenha aumentado o $VO_2\text{max}$. Desta forma, sugere-se que o treinamento intenso não apresenta efeito hipotensor.

Quanto aos exercícios leves e moderados, ambos são capazes de diminuir a PA¹¹. MOTOYAMA et al.¹² encontraram decréscimos significativos da PA com o treinamento de baixa intensidade, controlado pelo limiar de lactato. Com 3 meses de treinamento, o decréscimo foi de -15 , -11 e -9 mmHg para as pressões arteriais sistólica, média e diastólica, respectivamente. Estas reduções

se mantiveram estáveis aos 6 meses de treinamento e apresentaram um pequeno aumento aos 9 meses, atingindo -17, -12 e -9 mmHg. Comparando-se o efeito hipotensor de exercícios leves e moderados, alguns autores observaram melhores resultados após o treinamento de intensidade leve. Neste sentido, TIPTON et al.¹⁸ compararam em ratos hipertensos, o treinamento de 40-60% e 75% do VO_2max , e encontraram reduções significativas apenas com o treinamento mais leve. De forma similar, HAGBERG et al.⁶ compararam em indivíduos hipertensos as intensidades de 53% e 73% do VO_2max e mostraram que os efeitos do treinamento de baixa intensidade eram maiores que os de intensidade mais elevada. Diante destes dados, vários estudos de revisão bibliográfica, apontam que os exercícios de baixa intensidade têm maior efeito hipotensor que os de intensidade moderada. Porém, SWAIN & FRANKLIN¹⁷ encontraram um efeito oposto, pois observaram decréscimo na PA sistólica após o treinamento de intensidade moderada (65% - 77% do VO_2max), mas não após o de baixa intensidade (45% - 57% do VO_2max).

Desta forma, a melhor intensidade para se obter o efeito hipotensor do treinamento aeróbico ainda não está clara, mas as evidências sugerem que o treinamento de intensidade baixa apresenta maior efeito hipotensor sobre a PA clínica.

É interessante observar também que alguns estudos compararam o efeito de diferentes intensidades de treinamento aeróbico sobre a PA de 24 horas. MARCEAU et al.¹¹ verificaram que o treinamento físico, tanto leve (50% do VO_2max) quanto moderado (70% do VO_2max) reduziram a PA de 24 horas, porém após o treinamento físico leve, a diminuição da PA acontecia no período de vigília, enquanto que o treinamento físico moderado reduziu, principalmente, a PA de sono. Cabe lembrar que a redução da PA de vigília é mais importante do ponto de vista clínico, visto que é neste período do dia que os níveis de PA são mais elevados.

Influência da duração da sessão

O efeito da duração da sessão do treinamento aeróbico sobre a PA (Tabela 2) é um componente menos estudado que a intensidade do exercício, porém não menos

importante. Esta variável do treinamento físico pode estar diretamente relacionada aos efeitos hipotensores, porém, em contrapartida, a duração do exercício também se associa a fatores negativos, principalmente às lesões ósteo-articulares. Porém, como será discutido, apesar de sua grande relevância, a duração mínima para se alcançar o efeito hipotensor com o treinamento aeróbico ainda não foi determinada⁷.

Em geral, os estudos classificam a duração da sessão de treinamento físico como: curta, para durações menores que 30 min; média, para durações entre 31 a 60 min; e longa, quando o exercício é realizado por mais de 60 min⁷.

ARROL et al.¹ compararam dois grupos que se exercitaram com durações de 40 e 10 min por sessão durante apenas 4 dias e observaram decréscimo na PA sistólica e diastólica (-8,2±2,1 e -4,6±2,0 mmHg, respectivamente) após o treinamento com 40 min e aumento dessas pressões (+6,0±3,9 e +3,5±2,9 mmHg, respectivamente) para o grupo que treinou durante 10 min. O aumento foi atribuído à retirada dos medicamentos antihipertensivos dos indivíduos durante o estudo. Porém, como o grupo que treinou com a maior duração também teve os medicamentos antihipertensivos retirados, mas a PA diminuiu, os resultados sugerem um maior efeito hipotensor do treinamento com maior duração.

Neste mesmo sentido, uma meta-análise³ concluiu que os treinamentos com maiores durações por sessão proporcionam maiores reduções na PA, visto que, 67% dos 17 estudos que usavam durações de 30 a 45 min (média de 38 min) encontraram reduções significativas nas pressões arteriais sistólica e diastólica pós-treinamento, enquanto que 94% dos 14 estudos que utilizaram durações entre 50 e 60 min (média de 57 min) encontraram efeitos hipotensores significativos.

Desta forma, apesar de pouco estudado, a maior parte da literatura sobre o efeito da duração do treinamento na PA, sugere que as sessões mais duradouras promovem maiores efeitos hipotensores.

Influência da frequência semanal

A frequência semanal de prática do exercício físico, assim como, a duração, é uma variável importante que está relacionada aos

prováveis efeitos hipotensores do treinamento. Determinar a frequência mínima de prática semanal para se atingir efeitos hipotensores significativos é uma boa estratégia para a adesão ao treinamento e também para evitar lesões ósteo-articulares⁷.

Geralmente, os autores dividem a frequência semanal em: inferior a 3 sessões/semana, de 3 a 5 sessões/semana e mais de 5 sessões/semana.

Poucos estudos compararam a resposta hipotensora ao treinamento aeróbico com diferentes frequências de prática semanal (Tabela 3).

NELSON et al.¹³ encontraram maior resposta hipotensora do treinamento aeróbico realizado com 7 do que com 3 sessões semanais. O mesmo resultado foi encontrado por JENNINGS et al.⁹, porém o efeito obtido com a maior frequência semanal foi apenas ligeiramente superior ao observado com 3 sessões (-12/-7 vs. -10/-7 mmHg, respectivamente). Assim, estes autores afirmaram que cerca de 75% dos efeitos anti-hipertensivos alcançados com a prática de 7 sessões semanais já são obtidos com apenas 3 sessões. Por outro lado, GETTMAN et al.⁵ não encontraram diferenças significativas na redução da PA em programas de exercícios físicos com frequências de 1, 3 ou 5 sessões semanais, sugerindo que não existe associação da frequência semanal com o efeito hipotensor do treinamento.

É importante lembrar, no entanto, que existe um consenso na literatura que o exercício físico promove redução da PA após uma única sessão e que esse efeito hipotensor pode permanecer por até 24 horas em hipertensos¹⁴. Com base neste argumento, é possível propor que nestes indivíduos, os exercícios físicos aeróbicos devam ser realizados todos os dias da semana ou na maioria deles, para que a PA se mantenha reduzida. Torna-se importante lembrar, no entanto, que a frequência superior a 5 sessões semanais aumenta a probabilidade de lesões ósteo-articulares.

Desta forma, fica evidente a carência de mais estudos sobre este assunto. Porém, os dados existentes sugerem que, embora o maior número de sessões por semana possa aumentar o efeito hipotensor, este já é obtido com a prática de 3 sessões semanais.

Influência do volume

Os efeitos hipotensores da duração e da frequência semanal do treinamento aeróbico foram abordados anteriormente. Estas variáveis são importantes não só quando estudadas isoladamente, mas também quando estudadas em conjunto, pois são parâmetros da prescrição de treinamento físico que determinam o volume total de treinamento. Assim, alguns estudos investigaram o efeito do volume de treinamento aeróbico, ou seja, minutos de prática semanal, sobre o efeito hipotensor do treinamento físico.

ISHIKAWA-TAKATA et al.⁷ verificaram o efeito hipotensor do treinamento aeróbico de diferentes volumes em hipertensos japoneses previamente sedentários. Os autores dividiram os indivíduos em 4 grupos que se exercitaram por 8 semanas em 50% do VO_2 max. Um grupo praticava exercício físico de 30 a 60 min por semana, outro de 61 a 90 min, o terceiro entre 91 e 120 min, e o último, mais de 120 min semanais. Houve efeito hipotensor significativo nos 4 grupos de exercícios tanto na PA sistólica quanto na diastólica, mas o grupo com treinamento entre 61 a 90 min semanais apresentou maior efeito hipotensor na PA sistólica que o de 30 a 60 min. Quando estes autores compararam o mesmo volume de treinamento semanal com diferentes frequências ou durações, não encontraram diferenças, sugerindo que o fator principal para o maior efeito hipotensor é o volume de treinamento, independente da frequência ou duração de suas sessões.

No mesmo sentido, mas com uma abordagem meta-analítica, WHELTON et al.²⁰ encontraram uma redução média de -2,8/-2,2 mmHg nas pressões arteriais sistólica/diastólica em 21 estudos que analisaram volumes semanais inferiores a 120 min; reduções de -4,7/-2,1 mmHg nos 15 estudos com volumes entre 120 e 150 min; e reduções de -5,1/-2,8 mmHg nos 13 estudos que analisaram volumes superiores a 150 min.

Diante do exposto, apesar da carência de estudos que analisem o efeito hipotensor dos componentes do volume do treinamento aeróbico de forma isolada ou integrada, a literatura, até o presente momento, sugere que o maior volume semanal promove maiores efeitos hipotensores.

Conclusão

Com base na discussão anterior é possível concluir que o treinamento aeróbico promove um efeito redutor significativo na PA clínica e de 24 horas de hipertensos, contribuindo para o tratamento destes indivíduos. A magnitude deste efeito é influenciada pelas características do treinamento físico empregado. Os dados existentes sugerem que os treinamentos com intensidade leve e moderada, principalmente leve; com maior duração e maior frequência semanal, ou seja, com maior volume semanal, apresentam o maior efeito hipotensor. Assim, sugere-se que para hipertensos, o treinamento aeróbico deva ser instituído com intensidade leve (40 a 60% do VO_{2max}) e sessões com duração mínima de

30 min executadas pelo menos 3 vezes por semana. Para se obter um maior efeito, deve-se aumentar o volume do treinamento, ampliando-se a duração da sessão para 50 a 60 min e a frequência para 5 sessões semanais.

Esta sugestão de programa assemelha-se aos propostos pelas principais diretrizes nacionais¹⁶ e internacionais^{2,3,14} de tratamento do hipertenso. Cabe, no entanto lembrar que este programa é apenas um indicativo geral para a prescrição de exercícios físicos para indivíduos hipertensos, pois é essencial fazer uma prescrição individualizada, levando-se em conta os outros problemas de saúde, que freqüentemente se associam à hipertensão arterial e que podem modificar os parâmetros sugeridos.

Referências Bibliográficas

1. Arroll B, Hill D, White G, Sharpe N, Beaglehole R. The effect of exercise episode duration on blood pressure. *J Hypertension* 1994; 12: 1413-1415.
2. Chobanian AV 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: 2560-2572.
3. Cleroux J, Feldman RD, Petrella RJ. **Lifestyle modifications to prevent and control hypertension.** 4. Recommendations on physical exercise training. Canadian Hypertension Society, Canadian Coalition for High Blood Pressure Prevention and Control, Laboratory Centre for Disease Control at Health Canada, Heart and Stroke Foundation of Canada. *CMAJ* 1999; 160: S21-28.
4. Cornelissen VA, Fagard RH. **Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors.** *Hypertension* 2005; 46: 667-675.
5. Gettman LR, Pollock ML, Durstine JL, Ward A, Ayres J, Linnerud AC. Physiological responses of men to 1, 3, and 5 day per week training programs. *Res Q* 1976; 47: 638-646.
6. Hagberg JM, Montain SJ, Martin WH, Ehsani AA. Effect of exercise training in 60- to 69-year-old persons with essential hypertension. *Am J Cardiol* 1989; 64: 348-353.
7. Ishikawa-Takata K, Ohta T, Tanaka H. How much exercise is required to reduce blood pressure in essential hypertensives: a dose-response study. *Am J Hypertens* 2003; 16: 629-633.
8. Jennings G et al. The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors, hemodynamics, sympathetic function, and glucose utilization in man: a controlled study of four levels of activity. *Circulation* 1986; 73: 30-40.
9. Jennings GL, Deakin G, Korner P, Kingwell B, Nelson L. What is the dose-response relationship between exercise training and blood pressure? *Ann Med* 1991; 23: 313-318.
10. Kokkinos PF et al. **Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in African-American men with severe hypertension.** *N Engl J Med* 1995; 333: 1462-1467.
11. Marceau M, Kouame N, Lacourciere Y, Ccleroux J. Effects of different training intensities on 24-hour blood pressure in hypertensive subjects. *Circulation* 1993; 88: 2803-2811.
12. Motoyama M et al. **Blood pressure lowering effect of low intensity aerobic training in elderly hypertensive patients.** *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 818-823.
13. Nelson L, Jennings GL, Esler MD, Komer PI. Effect of changing levels of physical activity on blood-pressure and haemodynamics in essential hypertension. *Lancet* 1986; 2: 473-476.
14. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farguhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 533-553.
15. Seals DR, Reiling MJ. Effect of regular exercise on 24-hour arterial pressure in older hypertensive humans. *Hypertension* 1991; 18: 583-592.
16. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. **V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.** São Paulo, 2006.
17. Swain DP, Franklin BA. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol* 2006; 97: 141-147.

18. Tipton CM, Matthes RD, Marcus KD, Rowlett KA, Leininger JR. Influences of exercise intensity, age, and medication on resting systolic blood pressure of SHR populations. **J Appl Physiol** 1983; 55: 1305-1310.
19. Veras-Silva AS, Mattos KC, Gava NS, Brum PC, Negro CE, Krieger EM. Low-intensity exercise training decreases cardiac output and hypertension in spontaneously hypertensive rats. **Am J Physiol** 1997; 273: H2627-2631.
20. Whelton SP, Chin A, Xix X, HE J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Ann Intern Med** 2002; 136: 493-503.

Tabela 1. Estudos comparando o efeito hipotensor de treinamentos de diferentes intensidades.

Estudo	Treinamento	Resultado
TIPTON et al. ¹⁸	Leve (40-60% VO ₂ max) Moderado (75% VO ₂ max)	Leve maior efeito hipotensor
HAGBERG et al. ⁶	Leve (53%VO ₂ max) Moderado (73% VO ₂ max)	Leve maior efeito hipotensor
SWAIN & FRANKLIN ¹⁷	Leve (45-57%VO ₂ max) Moderado (65-77% VO ₂ max)	Apenas moderado reduziu a PA
MARCEAU et al. ¹¹	Leve (50%VO ₂ max) Moderado (70% VO ₂ max)	Leve reduziu PA dia Moderado reduziu PA sono

PA = pressão arterial

Tabela 2. Estudos comparando o efeito hipotensor de treinamentos com sessões de diferentes durações.

Estudo	Treinamento	Resultado
ARROL et al. ¹	Curta (10 min) Média (40 min)	Mais longa maior efeito hipotensor
CLÉROUX et al. ³	Estudos com 30 a 44 min Estudos com 50 a 60 min	67% diminuiu PA 94% diminuiu PA

PA = pressão arterial

Tabela 3. Estudos comparando o efeito hipotensor de treinamentos com diferentes frequências semanais.

Estudo	Treinamento	Resultado
NELSON et al. ¹³	3 sessões/semana 7 sessões/semana	Maior frequência maior efeito hipotensor
JENNINGS et al. ⁹	3 sessões/semana 7 sessões/semana	Maior frequência efeito hipotensor ligeiramente maior
GETTMAN et al. ⁵	1 sessões/semana 3 sessões/semana 5 sessões/semana	Sem diferença