

OS EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBICO E RESISTIDO SOBRE VALORES PRESSÓRICOS DE INDIVÍDUOS HIPERTENSOS

David Pimenta São José^{1 2}

*Igor Vilas Boas de Souza*²

*Henrique William Teixeira da Fonseca*²

*Tiago do Nascimento*²

*Alessandra Cavalieri Carneiro*³

RESUMO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial assintomática que contribui para um grande número de comorbidades e mortes decorrentes de doenças cardiovasculares. Para que um indivíduo seja considerado hipertenso, seus níveis pressóricos devem se manter em valores superiores a 130mmHg para pressão arterial sistólica (PAS) e 80mmHg para pressão arterial diastólica (PAD) de acordo com o American College of Cardiology (ACC). No entanto, a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) afirma que o indivíduo é considerado hipertenso quando seus níveis pressóricos são iguais ou maiores do que 140mmHg para PAS e 90mmHg para PAD. Estudos apontam um fator positivo da prática regular de exercício físico para o controle da pressão arterial em indivíduos que se encontram nos estágios 1 e 2 da HAS (hipertensão arterial sistêmica). De acordo com as diretrizes da SBC (2017) e da ACC (2017), é recomendado a prática de exercícios físicos no mínimo 30 minutos por dia com intensidade moderada e contínua totalizando 150 minutos por semana. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos fisiológicos crônicos proporcionados tanto pelo treinamento predominantemente aeróbico quanto pelo treinamento predominantemente resistido em indivíduos hipertensos. Através de uma revisão bibliográfica, este estudo teve como meio de seleção das amostras periódicos publicados nas línguas portuguesa e inglesa, presentes nas bases de dados LILACS e SCIELO, publicados entre 2004 e 2019, 3 diretrizes, 1 livro e 3 revistas eletrônicas. Com base nos estudos encontrados pode-se considerar que, tanto o treinamento predominantemente resistido quanto o treinamento predominantemente aeróbico apresentam um papel fundamental na prevenção, na manutenção dos níveis pressóricos e no tratamento da HAS, sendo seguro para seus praticantes e eficaz na atenuação dos níveis pressóricos de indivíduos hipertensos controlados.

Palavras-chave: Hipertensão arterial. Exercício aeróbico. Exercício resistido.

1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial e assintomática caracterizada pela elevação sustentada dos níveis pressóricos que contribui de forma significativa para um grande número de mortes decorrentes de comorbidades, dentre elas: infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico (AVE) e doença renal crônica (SBC, 2016). O indivíduo é considerado hipertenso no momento em que seus níveis pressóricos se mantêm em valores

¹ Graduado em Educação Física – Licenciatura -Universidade Salgado de Oliveira/BH

² Graduado em Educação Física – Bacharelado – Universidade Salgado de Oliveira/BH

³ Docente da Universidade Salgado de Oliveira/BH. Profa Orientadora da disciplina seminário de TCC

acima de 130mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS) e 80mmHg para a pressão arterial diastólica (PAD) (WHELTON *et al.*, 2017), no entanto, a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2017) afirma que o indivíduo é considerado hipertenso quando seus níveis pressóricos são iguais ou maiores do que 140mmHg para PAS e 90mmHg para PAD. Apesar de acometer aproximadamente 25% da população mundial acima de 18 anos, apenas um terço destes indivíduos hipertensos possuem valores pressóricos em níveis controlados (NEGRÃO; RONDON; LATERZA, 2007).

A prática do exercício físico regular e a adoção de hábitos de vida mais saudáveis, consiste na principal intervenção não medicamentosa visando o sucesso do tratamento da HAS em adultos hipertensos e, na manutenção desta, em adultos com pressão arterial dentro dos padrões de normalidade (BATTAGIN *et al.*, 2010). Seus benefícios estão relacionados com a hipotensão pós exercício, diminuição da resistência vascular periférica (RVP), aumento do tônus parassimpático do miocárdio e melhora da função endotelial (REIS *et al.*, 2012; MONTEIRO *et al.*, 2007).

O treinamento aeróbico promove o efeito hipotensivo após o término da atividade, podendo ser mantido na maior parte das 24 horas subsequentes (GOODWIN; HEADLEY; PESCATELLO, 2009), mecanismo que, possivelmente, esteja relacionado com a diminuição da RVP e aumento da atividade parassimpática promovida pelo sistema nervoso autônomo (SNA). Vários estudos apontam que o treinamento resistido tem sido, atualmente, utilizado como auxiliar ao exercício predominantemente aeróbico em programas que buscam o controle da HAS, tornando-se importante na manutenção da massa muscular, melhora do perfil lipídico e da capacidade funcional do indivíduo.

Considerando a importância do exercício físico regular como tratamento não medicamentoso no combate da HAS, este presente estudo de revisão bibliográfica teve como objetivo demonstrar as possíveis alterações dos valores pressóricos e os efeitos fisiológicos crônicos promovidos tanto pelo exercício predominantemente aeróbico quanto pelo predominantemente resistido em indivíduos hipertensos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Hipertensão arterial e hábitos de vida

A HAS eleva potencialmente os fatores de risco para o surgimento de várias outras complicações na saúde, tanto cardíacas quanto vasculares. Frequentemente é associada a distúrbios metabólicos, alterações funcionais ou estruturais de órgãos alvo, e disfunções de mecanismos como, por exemplo, a dos barorreceptores, que são mecanorreceptores localizados nos seios carotídeos e no arco aórtico que controlam por meio de feedback a inibição do efluxo simpático e regulam a elevação súbita da pressão arterial (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016, p. 530).

Dentre os fatores de riscos existentes podemos destacar a dislipidemia (triglicérides > 150mg/dl; LDL-C > 100mg/dl; HDL-C < 40/mg/dl), acúmulo da gordura visceral, resistência à insulina, sedentarismo, fatores genéticos (histórico familiar prematuro de doença cardiovascular), sexo, idade (homens > 55 anos e mulheres > 65 anos) e tabagismo (SBC, 2017).

Cabe salientar que:

A pressão arterial anormalmente elevada, denominada hipertensão, sobrecarrega cronicamente o sistema vascular e, se não tratada, conduz, eventualmente, a lesão nos vasos arteriais, resultando em arteriosclerose, cardiopatia, acidente vascular encefálico e insuficiência renal (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016, p. 508).

Desta maneira, a HAS proporciona uma estimativa maior do trabalho do coração a fim de manter as demandas energéticas provenientes dos esforços diários e da força que o sangue exerce contra as paredes arteriais durante a sístole ventricular (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016, p. 512).

Estudos norte-americanos revelaram que no ano de 2015 a HAS estava presente em 69% dos indivíduos com a primeira ocorrência de infarto agudo do miocárdio, AVE, insuficiência cardíaca e doença vascular periférica. No Brasil a HAS

contribui para 50% das mortes por doença cardiovascular sendo, 60% idosos e 32% adultos hipertensos (SBC, 2016).

Segundo a SBC (2017), a pressão arterial (PA) avaliada em consultório pode ser aferida pelo método automático ou auscultatório, sendo considerada elevada para valores de PAS ≥ 140 mmHg e/ou PAD ≥ 90 mmHg em pelo menos duas ocasiões. O estudo ainda classifica indivíduos maiores de 18 anos em diferentes categorias, sendo considerado normotenso (valores pressóricos normais) o indivíduo que apresenta PAS ≤ 120 mmHg e PAD ≤ 80 mmHg, pré-hipertenso com valores de PAS 121mmHg a 139mmHg e PAD 81mmHg a 89mmHg e subdivide a HAS em estágio 1 considerada leve (PAS 140mmHg a 159mmHg e PAD 90mmHg a 99mmHg), estágio 2 considerada moderada (PAS 160mmHg a 179mmHg e PAD 100mmHg a 109mmHg) e estágio 3 considerada grave (PAS ≥ 180 mmHg e PAD ≥ 110 mmHg). Entretanto, em 2017 a American Heart Association (AHA) e o Colégio Americano de Cardiologia (ACC) reduziram os valores referentes a definição da HAS de 140mmHg/90mmHg para 130mmHg/80mmHg com a justificativa de que a hipertensão está diretamente relacionada com o estilo de vida sedentário, alimentação rica em ingestão de sal e gordura saturadas e o excesso de peso (WHELTON *et al.*, 2017), algo muito comum entre os norte-americanos.

Em concordância com Whelton *et al.*, (2017), outros estudos indicam que o modo de vida sedentário concomitante a uma alimentação desregulada, são um dos principais fatores de riscos para o surgimento da HAS, associando-se a doenças cardiovasculares e renais (SBC, 2016). De acordo com Mcardle; Katch; Katch (2016), a atividade física regular pode proporcionar a redução ou, até mesmo, a suspensão da medicação anti-hipertensiva de indivíduos que se encontram no estágio 1 da HAS. Os autores afirmam que, a menor necessidade de medicação anti-hipertensiva está diretamente relacionada com o nível de aptidão física do indivíduo hipertenso.

2.2 Exercícios aeróbicos e resistidos e suas implicações em indivíduos hipertensos.

O exercício físico regular de, pelo menos, 30 minutos diários com nível de esforço moderado a vigoroso (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016, p. 511) desempenha um papel fundamental na manutenção e na redução dos níveis pressóricos pós-exercício de indivíduos hipertensos. Espera-se com o mesmo, adaptações crônicas, tanto pelo treinamento predominantemente aeróbico tanto quanto o predominantemente resistido (MEDIANO *et al.*, 2005).

A SBC (2017) recomenda para a população em geral a prática regular de exercícios físicos de, no mínimo, 30 minutos por dia com intensidade moderada e de forma contínua ou acumulada (2 sessões de 15 minutos ou 3 sessões de 10 minutos), se possível todos os dias da semana. Quando executados desta forma, esse tipo de exercício (caminhar, correr e pedalar) pode auxiliar, ajudando a controlar, situações onde há estresse físico, mental e psicológico. Assim, atividades predominantemente aeróbicas, realizada três vezes por semana, surge como uma das principais recomendações de exercícios para a prevenção e tratamento de HAS (SBC, 2017).

Os benefícios do exercício predominantemente aeróbico relacionados com a hipotensão pós-exercício tem se mostrado de grande expressão quando acompanhado ao tratamento farmacológico, porém, em alguns casos, o uso de medicamentos pode ser reduzido ou até suspenso (MEDINA, 2010). Alguns estudos de revisão bibliográfica afirmam que o fator hipotensor está relacionado com as características do treinamento realizado, sendo observado maiores reduções na PA quando: os exercícios realizados utilizam maiores grupamentos musculares com intensidades de leve a moderada (40% a 60% do VO₂máx), quando há um volume maior entre sessões e com uma frequência semanal aumentada.

Dentre os mecanismos hipotensores relacionado ao treinamento predominantemente aeróbico de maneira crônica, destacam-se: uma atenuação da RVP por meio da redução da atividade simpática do miocárdio e conseqüentemente, um aumento do tônus vagal, um aumento do débito cardíaco de repouso recorrente do maior volume de sangue bombeado para as artérias em

cada sístole (volume sistólico) além de uma maior mobilização de acetilcolina e melhora do perfil lipídico (GRUNDY *et al.*, 2004;).

Damorim *et al.*, (2017) constataram que o treinamento aeróbico em hipertensos com idade média de $63,4 \pm 2,1$ anos de idade em 50 sessões de treinamento com intensidade moderada realizadas 3 vezes por semana, promoveu reduções de $16,5 \pm 3,4$ mmHg para a PAS e $11,6 \pm 3,6$ mmHg para a PAD, sendo observadas reduções significativas até a 20ª sessão. Nesse caso, os possíveis mecanismos fisiológicos que explicam as reduções da pressão arterial foram o aumento do débito cardíaco em decorrência do volume sistólico (VS) mais elevado em repouso, a atenuação da frequência cardíaca (FC) de repouso e o aumento do tônus parassimpático. Por outro lado, podemos evidenciar a melhora da sensibilidade e controle por meio dos pressorreceptores, concomitante a uma ação periférica causadora de vasodilatação mediada pela ação do óxido nítrico (ON) liberado no endotélio (DAMORIM *et al.*, 2017).

Já o exercício resistido dinâmico tem sido considerado como um componente auxiliar ao treinamento aeróbio, visto que o mesmo realizado em intensidades moderadas pode ser capaz de reduzir os níveis pressóricos de indivíduos hipertensos (BATTAGIN, *et al.*, 2010).

Segundo as recomendações da SBC (2017), a prática do exercício resistido deve ser incorporada de 2 a 3 vezes/semana visando os principais grupamentos musculares dando prioridade para exercícios unilaterais, realizando de 8 a 10 exercícios e não excedendo 3 séries de 10 a 15 repetições até a fadiga moderada. Além disso, recomenda, ainda, pausas longas de 90 a 120 segundos entre os mesmos. É importante informar ao praticante a importância da expiração durante a fase concêntrica do movimento e a inspiração durante a fase excêntrica, evitando, assim, manobra de Valsalva e um aumento da velocidade de execução (SBC, 2016).

Para Battagin *et al.*, (2010) o exercício resistido de alta intensidade e/ou isométrico deve ser evitado pelo fato de aumentar, de forma exponencial, os níveis pressóricos. Em contrapartida, se realizado de forma isotônica com intensidade moderada torna-se mais propício principalmente para indivíduos

idosos, buscando a manutenção das capacidades funcionais, promovendo um menor desgaste físico e cardiovascular, reabilitando e prevenindo casos de osteoporose, sarcopenia e aumentando a sensibilidade a insulina.

A hipotensão ocasionada pelo treinamento resistido dinâmico tem sido pouco evidenciada na literatura. Porém, no estudo de Gomes *et al.*, (2017) que teve como objetivo analisar a influência do treinamento resistido na sensibilidade barorreflexa em ratos hipertensos, foi observado uma melhora significativa na resposta bradicárdicas em ratos, fato esse que influenciou na redução da atividade simpática cardíaca ocasionando reduções da FC de repouso, débito cardíaco e a PA pós-exercício, além de promover aumento da força e massa muscular. É importante destacar que o mesmo estudo utilizou cargas moderadas (40-60%), ajustadas progressivamente, durante 2 meses em sessões realizadas 5 vezes por semana compostas por 15 séries por sessão com pausas de 60 segundos.

Em um outro estudo realizado com ratos espontaneamente hipertensos (REH) em que avaliaram duas diferentes intensidades de treinamento resistido sobre a PA, os resultados demonstraram que, embora o protocolo de treinamento de força mais intenso tenha provocado maiores ganhos de força, os efeitos crônicos em relação a intensidades moderadas sobre o controle de hipertensão arterial grave (HAG) foram semelhantes, indicando que os dois protocolos impediram o aumento da PA (NEVES *et al.*, 2016).

Desta forma é possível destacar que o treinamento resistido dinâmico tem seus principais benefícios relacionados ao aumento da força e na massa muscular, podendo, assim, promover melhoria na capacidade funcional e diminuição do esforço físico e cardiovascular. Mesmo que o treinamento resistido não proporcione reduções significativas da PA como o treinamento predominantemente aeróbio, considera-se como benéfico qualquer diminuição dos níveis pressóricos de hipertensos controlados, sendo, desta forma uma importante terapia adjunta ao tratamento medicamentoso, auxiliando no controle e redução da PA (BRAND, *et al.*, 2013).

3 MÉTODOS

O presente estudo foi realizado através de uma revisão bibliográfica e teve como critério para seleção da amostra periódicos nacionais e internacionais, publicados em língua portuguesa e inglesa, entre o período de 2004 a 2019, qualificados segundo o QUALIS entre A1 e B3 nas bases de dados LILACS e SCIELO e indexados com as palavras chave: hipertensão arterial, exercício aeróbico e exercício resistido.

Foram encontrados 381 estudos sendo, 349 artigos da base de dados LILACS e 32 na SCIELO. Destes 381 artigos identificados, foram considerados o título e o resumo do artigo para seleção ampla de possíveis trabalhos de interesse. Após uma leitura exploratória foram excluídos aqueles que não apresentaram correlação com a pergunta da pesquisa e que não utilizaram protocolos de treinamento a longo prazo. Desta forma, este trabalho utilizou um total de 11 artigos, 1 livro, 3 diretrizes (SBC 2016, 2017 e ACC 2017) e 3 revistas eletrônicas, de acordo com a tabela 1:

Tabela 1: Fontes utilizadas para coleta de dados

Base de dados	Livro	Diretrizes	Revistas eletrônicas
Lilacs (3)	1	SBC (2)	SAGE Journals (2)
Scielo (8)		ACC (1)	AHA (1) Revista Brasileira de Hipertensão (1)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os estudos utilizados foi possível observar que os efeitos crônicos do exercício predominantemente aeróbico são capazes de promover reduções significativas na PAS e PAD de indivíduos hipertensos.

As tabelas 2 e 3 apresentam os valores reduzidos significativamente das PAS e PAD em mmHg e a intensidade de cada protocolo utilizado:

Tabela 2. Valores pressóricos médios de indivíduos hipertensos após protocolos de treinamento

Autores	Intensidade	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
Monteiro <i>et al.</i> , (2007)	Moderada (60% do VO ₂ máx)	↓ 8mmHg	↓ 3mmHg
Damorin <i>et al.</i> , (2017)	Moderada (40 – 60% FCmáx)	↓ 16mmHg	↓ 11mmHg
Santos <i>et al.</i> , (2015)	Moderada (60 – 65%) e alta (80 – 85% FCreserva)	↓ 9,7mmHg ↓ 10,1mmHg	↓ 8,4mmHg ↓ 12,3mmHg
Reis <i>et al.</i> , (2012)	Moderada (50 – 70% FCmáx)	↓ 17,2mmHg	↓ 7,6mmHg

aeróbico

4.1 Treinamento aeróbico

Monteiro *et al.*, (2007) identificaram reduções significativas na PAS (8mmHg), PAD (3mmHg), PAM (3mmHg) e um aumento do condicionamento cardiorrespiratório (+ 42% do VO₂máx) em 16 mulheres (56 ± 3 anos de idade) hipertensas controladas, submetidas a um protocolo de treinamento aeróbico e alongamento durante 4 meses com sessões de 90 minutos e intensidade moderada (60% do VO₂máx). As pacientes só recebiam permissão para iniciarem as sessões de treinamento se os valores de PAS e PAD estivessem abaixo de 140mmHg x 90mmHg, respectivamente. Analisando uma resposta individual ao treinamento, foi observado que, os efeitos do exercício foram mais expressivos em pacientes que apresentavam níveis de pressão arterial altos no início do protocolo.

Da mesma forma, Damorin *et al.*, (2017) utilizaram uma amostra de 69 hipertensos controlados com idade média de 63,4 ± 2,1 anos de idade divididos em grupos de treinamento de força (TF) e treinamento aeróbico (TA), com duração de 50 sessões para cada protocolo, realizados 3 vezes por semana com intensidade moderada (40% a 60% da FCmáx). Os pacientes apresentaram valores pressóricos de 151,8 ± 11,5mmHg para PAS e 93,9 ± 10,8mmHg para

PAD no momento pré-exercício e, ao final da pesquisa, obtiveram reduções de 16mmHg e 11mmHg para PAS e PAD respectivamente, o que corrobora com os resultados de Monteiro *et al.*, (2007).

A maioria dos estudos envolvendo treinamento aeróbico e HAS estão concentrados no exercício de intensidade moderada seguindo as recomendações das diretrizes da SBC (2016) e ACC (2017). Desta maneira, Santos *et al.*, (2015) analisaram os efeitos do treinamento aeróbico intenso (80-85% da frequência cardíaca de reserva) e do treinamento aeróbico moderado (65-70% da frequência cardíaca de reserva) em 32 indivíduos hipertensos controlados (48 ± 9 anos de idade) durante 8 semanas, e observaram uma diminuição significativa da PA em ambos os protocolos. Os autores buscaram estimar o tempo das sessões dos exercícios de forma que o gasto calórico se equiparasse tanto no treinamento aeróbico intenso (TAI) quanto no treinamento aeróbico moderado (TAM). Os resultados obtidos a partir do protocolo de TAI apresentaram reduções de $136,6\text{mmHg} \pm 12,8$ para $126,5\text{mmHg} \pm 13,5$ na PAS e $83,2\text{mmHg} \pm 8,2$ para $70,9\text{mmHg} \pm 9,2$ na PAD enquanto que os indivíduos submetidos ao protocolo de TAM proporcionou uma atenuação de $139,4\text{mmHg} \pm 13,7$ para $129,7\text{mmHg} \pm 5,2$ na PAS e $70,3\text{mmHg} \pm 10,1$ para $65,5\text{mmHg} \pm 6,2$ na PAD.

Desta maneira, os autores concluíram que mesmo com reduções significativas da duração das sessões, o TAI teve papel notável na atenuação da PA e, que, os pacientes hipertensos controlados por medicamentos possuem efeitos hipotensores semelhantes em relação a ambos os protocolos. Assim, exercícios aeróbicos tanto de intensidade moderada quanto de alta intensidade, realizados por um período prolongado e com gasto calórico semelhantes, colaboram para a manutenção da PA e podem ser considerados fatores de proteção cardiovascular (SANTOS *et al.*, 2015).

Contrastando os resultados da pesquisa de Santos *et al.*, (2015), um estudo recente onde submeteram indivíduos com hipertensão estágio 1 e 2 a protocolos de treinamento aeróbico em diferentes intensidades (intervalado a 90% da FCmáx. e contínuo a 70% da FCmáx.) durante 12 semanas, constatou que a atenuação da PA após exercício aeróbico é intensidade dependente, devido ao aumento do

VS, da fração de ejeção (FE), da maior contratilidade do miocárdio e a melhora significativa da função endotelial, que, está diretamente relacionada com o aumento da biodisponibilidade do ON em função de uma maior tensão de cisalhamento proporcionada pelo exercício aeróbico de alta intensidade. Os autores Molmen-Hansen *et al.*, (2012) ainda afirmaram que o exercício aeróbico de alta intensidade pode ser comparado ao tratamento anti-hipertensivo monoterápico.

Reis *et al.*, (2012) submeteram a 24 sessões de treinamento aeróbico a 50% – 70% da frequência cardíaca máxima, realizados 3 vezes por semana, 75 indivíduos hipertensos ($54 \pm 4,9$ anos), obesos e sedentários, obtendo resultados satisfatórios tanto na atenuação da PAS quanto na PAD (17,2mmHg e 7,6mmHg, respectivamente). Vários estudos demonstram que, os mecanismos envolvidos na queda da PA em indivíduos hipertensos após exercício aeróbico praticado de forma regular, parecem estar relacionados com a diminuição da atividade simpática periférica, que está vinculada com uma melhora da função endotelial vascular e redução da vasoconstrição periférica, mediada pela liberação do ON (DAMORIM *et al.*, 2017). A distensão dos vasos sanguíneos e o estresse de cisalhamento devido ao aumento do fluxo sanguíneo local, aumentam a síntese do ON provocando uma dilatação da vasculatura periférica (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016, p. 534).

Uma das justificativas para a diminuição acentuada da PAS (17,2mmHg) pode estar relacionada com a característica da amostra, já que os participantes selecionados eram obesos, sedentários e apresentavam hipertensão estágio 1 e 2, corroborando com as afirmativas de que a hipertensão está diretamente relacionada com o estilo de vida sedentário, com uma alimentação rica em ingestão de sal e gordura saturadas e o excesso de peso (WHELTON *et al.*; 2017).

4.2 Treinamento resistido

Tabela 3. Valores pressóricos médios de indivíduos hipertensos após protocolos de treinamento resistido

Autores	Intensidade	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
---------	-------------	------------	------------

Damorin <i>et al.</i> , (2017)	Moderada (50 - 70% de 1RM e 60" de pausa)	↓ 6,9mmHg	↓ 5,3mmHg
Brand <i>et al.</i> , (2013)	Moderada (40 - 70% de 1RM e 30 - 90" de pausa)	↓ 5,2mmHg*	↓ 5,17mmHg*
Terra <i>et al.</i> , (2008)	Moderada a alta (60 - 80% de 1RM e 60 - 90" de pausa)	↓ 10,5mmHg	↓ 0,96mmHg*

*Não significativo

O estudo supracitado de Damorin *et al.*, (2017) demonstrou que, apesar dos efeitos hipotensores do treinamento aeróbico demonstrarem maior magnitude nas reduções da PA de indivíduos hipertensos, o protocolo de treinamento resistido promoveu reduções significativas tanto da PAS quanto da PAD ($6,9 \pm 2,8$ mmHg e $5,3 \pm 1,9$ mmHg, respectivamente), sendo observado que os efeitos hipotensivos da PAS para ambos os grupos foram significativos até a 20ª sessão. A partir desse período, foi observado um platô das adaptações proporcionadas pelo treinamento de força. Segundo o autor, os mecanismos relacionados a essa estagnação das adaptações não puderam ser identificados.

Brand *et al.*, (2013) analisaram os efeitos de 48 semanas de treinamento resistido sobre os parâmetros cardiovasculares de 15 indivíduos hipertensos controlados e normotensos (53 ± 3 anos de idade) divididos em dois grupos (GH e GN, respectivamente), que realizaram as sessões de treinamento com duração de 60 minutos em dias alternados, 3 vezes por semana com intensidade de leve a moderada (40% - 70% de 1RM). Após o período de teste, nenhum dos dois grupos apresentaram resultados estatisticamente significativos em relação ao pré-teste, porém, qualquer redução dos valores pressóricos pode ser entendida como clinicamente importante, pois se trata de um mecanismo fisiológico de redução da PA em indivíduos hipertensos já controlados por medicação anti-hipertensiva (BRAND *et al.*, 2013). Os autores relataram, ainda, que foi observado pequena melhora ou estagnação nas adaptações das variáveis hemodinâmicas, podendo ser considerado favorável ao passo que os níveis pressóricos e os efeitos adversos da hipertensão dos indivíduos não evoluíram (BRAND *et al.*, 2013).

Já no estudo de Terra *et al.*, (2008) onde idosas hipertensas ($66,8 \pm 5,6$ anos de idade) sedentárias, controladas por medicação anti-hipertensiva, foram submetidas a 12 semanas de treinamento resistido com uma frequência de 3 sessões semanais com intensidade moderada a alta (60% - 80% de 1RM),

verificou-se uma redução significativa da PAS, PAM e DP de repouso (10,5mmHg, 6,2mmHg e 2218,6mmHg.bpm, respectivamente), o que corrobora com Brand *et al.*, (2013), destacando a segurança do treinamento resistido a longo prazo para indivíduos hipertensos.

Desta forma, apesar do aumento substancial da PA durante o treinamento, o exercício resistido a longo prazo não eleva a pressão arterial em repouso. Alguns autores afirmam que a principal característica do treinamento resistido é proporcionar ao indivíduo hipertenso a capacidade de preservar seus níveis pressóricos de PAS e PAD em valores aceitáveis, uma vez que, durante a prática desta modalidade, os valores de PA podem aumentar de forma irregular principalmente em indivíduos destreinados (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2019, p.1302).

Entretanto, contrariando estas informações, o protocolo de treinamento utilizado por Terra *et al.*, (2008) foi suficiente para promover mudanças na categoria do estágio hipertensivo da média do grupo experimental, de pré-hipertensão para normal, reduzindo os níveis pressóricos em repouso após o fim da pesquisa.

Observa-se que vários estudos mostram que a prática do treinamento resistido por indivíduos hipertensos está relacionada com o aumento da força muscular, melhora na capacidade funcional e motora, proporcionando maior autonomia, menor esforço físico e estresse cardiovascular durante atividades do cotidiano, principalmente para a população idosa (BRAND, *et al.*, 2013). Por outro lado, no estudo de Gomes *et al.*, (2017) observou-se que em 8 semanas de treinamento resistido com ratos espontaneamente hipertensos, foi o suficiente para o aumento significativo da força muscular e da melhora da sensibilidade barorreflexa, promovendo, assim, uma melhora significativa na resposta bradicárdica, colaborando com a diminuição do efluxo simpático atuante e reduzindo a FC de repouso.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados encontrados, pode-se considerar que o exercício físico tem um papel fundamental na prevenção, manutenção e no tratamento da HAS, sendo eficiente na atenuação dos níveis pressóricos de indivíduos hipertensos controlados.

Os benefícios do treinamento aeróbico de moderada a alta intensidade tem se mostrado mais consistentes na literatura, fato que pode ser explicado pela segurança constatada durante a prática deste padrão de treinamento, contribuindo, assim, para um maior volume de pesquisas realizadas. Os estudos que verificaram os efeitos do treinamento aeróbico sobre os parâmetros hemodinâmicos de indivíduos hipertensos, demonstraram que os participantes que possuíam níveis pressóricos mais elevados no pré-teste, alcançaram uma maior hipotensão após o período de treinamento. Os possíveis mecanismos identificados para a hipotensão após protocolo de treinamento aeróbico seriam a melhora da sensibilidade barorreflexa, a diminuição da RVP proveniente da atenuação do efluxo simpático, o aumento do tônus vagal, contribuindo para uma diminuição da frequência cardíaca de repouso e o aumento significativo do volume de ejeção, visto que o ventrículo esquerdo de um indivíduo treinado possui um maior diâmetro e maior contratilidade quando comparado a um indivíduo sedentário.

Já o treinamento resistido para indivíduos hipertensos tem sido menos investigado. Tanto as diretrizes da SBC (2016) e ACC (2017) quanto estudos mais recentes afirmam que, este modelo de treinamento, quando associado com o tratamento medicamentoso, pode ser considerado como fator protetor cardiovascular.

Assim, podemos afirmar que o treinamento resistido de longa duração é seguro para seus praticantes, quando suas variáveis são manipuladas corretamente. Além disso, o estudo de *Damorin et al.*, (2017) verificou reduções significativas tanto na PAS quanto na PAD, enquanto outros estudos não apresentaram reduções tão expressivas. Contudo, qualquer redução dos valores pressóricos de indivíduos hipertensos pode ser entendida como clinicamente importante.

Deste modo, tanto o treinamento predominantemente aeróbico quanto o treinamento predominantemente resistido, quando associado ao tratamento medicamentoso, tem se mostrado fundamental na prevenção, manutenção e tratamento de indivíduos hipertensos. Ainda assim, a adoção de hábitos alimentares mais saudáveis são indispensáveis para evitar a progressão da morbidade, uma vez que, uma alimentação rica em sódio e gorduras saturadas concomitante ao sedentarismo são um dos principais fatores de risco.

Com isso, recomenda-se que indivíduos hipertensos e normotensos adotem um estilo de vida mais saudável introduzindo os dois métodos de treinamento recomendados pelas diretrizes da SBC (2016) e ACC (2017) em seu cotidiano, podendo assim, reduzir os fatores de risco oriundos da HAS.

REFERÊNCIAS

- BATTAGIN, A. M. *et al.* Resposta Pressórica após Exercício Resistido de Diferentes Segmentos Corporais em Hipertensos. **Arq. Bras. Cardiol.** 2010, vol.95, n.3, pp.405-411. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2010001300018&script=sci_abstract&tlng=es. Acesso: 21/03/2019.
- BRAND, C. *et al.* Efeito do treinamento resistido em parâmetros cardiovasculares de adultos normotensos e hipertensos. **Rev. Bras. Cardiol.** 2013;26(6):435-41 novembro/dezembro. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-706271>. Acesso em: 05/04/2019.
- DAMORIM, I. G. *et al.* Cinética Hipotensiva durante 50 Sessões de Treinamento de Força e Aeróbio em Hipertensos: Ensaio Clínico Randomizado. **Arq. Bras. Cardiol.** 2017; 108(4):323-330. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/abc/v108n4/pt_0066-782X-abc-20170029.pdf. Acesso em: 24/03/2019.
- GOMES, M. F. P. *et al.* Efeito do Treinamento Físico Resistido na Sensibilidade Barorreflexa de Ratos Hipertensos. **Arq. Bras. Cardiol.** 2017; 108(6):539-545. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/abc/v108n6/pt_0066-782X-abc-20170065. Acesso em: 05/04/2019.
- GOODWIN, K. A.; HEADLEY, S. A. E.; PESCATELLO, L. S. Exercise Prescription for the Prevention and Management of Hypertension. **American Journal Lifestyle Med.**, Thousand Oaks, v. 3, n. 6, p. 446 – 449, Nov. 2009. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1559827609344807>. Acesso em: 21/03/2019.
- GRUNDY, S. M. *et al.* Clinical management of metabolic syndrome: report of the American Heart Association/ National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association conference on scientific issues related to management. **AHA Journals. Circulation**, Dallas, v. 109, n. 4, p. 551-556, Feb. 2004. Disponível em:

<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.0000112379.88385.67>. Acesso em: 27/04/2019.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício**: nutrição, energia e desempenho humano. 8ª ed. Guanabara Koogan, 2016. 1455p.

MEDIANO, M. F. F. *et al.* Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. **Rev. Bras. Med. Esporte** - Vol. 11, Nº 6 – Nov/Dez, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922005000600006&script=sci_abstract. Acesso em: 24/03/2019.

MEDINA, F. L. *et al.* Atividade física: impacto sobre a pressão arterial Physical activity: impact on blood pressure. **Rev. Bras. Hipertensão** - vol.17(2):103-106, 2010. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/17-2.asp>. Acesso em: 30/03/2019.

MOLMEN-HANSEN, H. E. *et al.* Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. **European Journal of Preventive Cardiology** - 2012 19: 151, 2011. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1741826711400512>. Acesso em: 25/04/2019.

MONTEIRO, H. L. *et al.* Efetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil metabólico e pressão arterial de pacientes hipertensos. **Rev. Bras. Med. Esporte** - Vol. 13, Nº 2 – Mar /Abr, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922007000200008. Acesso em: 19/04/2019.

NEGRÃO, C. E.; RONDON, M. U. P. B.; LATERZA, M. C. Efeito anti-hipertensivo do exercício. **Rev. Bras. Hipertens.** vol.14(2): 104-111, 2007. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=463848&indexSearch=ID>. Acesso: 21/03/2019.

NEVES, R. V. P. *et al.* Treinamento de Força em Ratos Espontaneamente Hipertensos com Hipertensão Arterial Grave. **Arq. Bras. Cardiol.** 2016; 106(3):201-209. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/abc/v106n3/pt_0066-782X-abc-20160019. Acesso em: 05/04/2019.

REIS, S. M. *et al.* Análise da resposta pressórica mediante exercício físico regular em indivíduos normotensos, hipertensos e hipertensos-diabéticos. **Rev. Bras. Cardiol.** 2012;25(4):290-298.julho/agosto. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/lil-652618>. Acesso em: 18/04/2019.

SANTOS, R. Z. *et al.* Treinamento aeróbio intenso promove redução da pressão arterial em hipertensos. **Rev. Bras. Med. Esporte** – Vol. 21, No 4 – Jul/Ago, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922015000400292&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 19/04/2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes em Hipertensão Arterial para Cuidados Primários nos Países de Língua Portuguesa. **Arq. Bras. Cardiol.** 2017; 109(5):389-396. Disponível em: <http://www.arquivosonline.com.br/2017/10905/pdf/10905003>. Acesso em: 28/03/2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arq. Bras. Cardiol.** Volume 107, Nº 3, Supl. 3, Setembro 2016. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes.asp>. Acesso: 04/04/2019.

TERRA, D. F. *et al.* Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. **Arq. Bras. Cardiol.** 2008; 91(5); 299-305. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2008001700003. Acesso em: 19/04/2019.

WHELTON, P. K. *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. **Journal of American College of Cardiology.** 2018;71:e13–e115. Disponível em: www.acc.org. Acesso em: 28/03/2019.