

TREINAMENTO AERÓBICO E RESISTIDO: UMA COMPARAÇÃO DA HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO EM MULHERES HIPERTENSAS DE IDADE AVANÇADAWellington Luis Ribeiro Bendelack¹, Remyson Gabriel de Castro Leite¹Maria de Nazaré Dias Bello¹, Claudio Joaquim Borba-Pinheiro^{2,3}Rayanne Mesquita Bendelack⁴, Eric Marcos Nunes Cavalcante¹**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos do treinamento aeróbico e resistido na hipotensão gerada pós-exercício de mulheres hipertensas em idade avançada. A amostra foi composta de 16 mulheres hipertensas na menopausa e/ou pós-menopausa. Divididas em dois grupos GA (Aeróbico) e GR (Resistido). O grupo GA realizou 40 minutos de caminhada e/ou corrida, e o grupo GR realizou 8 exercícios com 3 séries de 10RM e 2min de descanso. Todos os grupos realizaram 6 sessões com 48 a 72 horas de descanso. Após cada protocolo a pressão arterial foi verificada com cinco e 30 minutos para análise da hipotensão pós-exercício. Os dados foram analisados através de testes não paramétricos de Mann-Whitney e Wilcoxon, e o teste de correlação de Spearman. Como resultado, apenas o grupo aeróbico melhora significativa pós-exercício na pressão arterial sistólica, mas não na pressão arterial diastólica. Também não houve diferenças significativas entre o treinamento aeróbico e resistido. Conclui-se, para estes grupos, que as sessões de treinamento aeróbico e resistido não resultam em HPE semelhantes, e que ainda não há evidências concretas em relação a contribuição efetiva de fatores que influenciam a PA no treinamento resistido.

Palavras-chave: Hipertensão. Hipotensão pós-exercício. Idade avançada. Mulheres

ABSTRACT

Aerobic and resistance training: a comparison of post-exercise hypotension in hypertensive older women

The aim of this study was to investigate the effects of aerobic and resistance training on post-exercise hypotension in hypertensive older women. The sample consisted of 16 hypertensive women at menopause and/or postmenopausal. Divided into two GA (Aerobic) and GR (Resistance) groups. The GA group performed 40 minutes of walking and/or running, and the GR group performed 8 exercises with 3 sets of 10RM and 2 minutes rest. All groups performed 6 sessions with 48 to 72 hours of rest. After each protocol blood pressure was checked at 5 and 30 minutes for analysis of post-exercise hypotension. Data were analyzed using non-parametric Mann-Whitney and Wilcoxon tests, and the Spearman correlation test. As a result, only the aerobic group had significant post-exercise hypotension on systolic blood pressure but not on diastolic blood pressure. There were also no significant differences between aerobic and resistance training. It is concluded, for this groups, that aerobic and resistance training sessions do not result in similar HPE, and that there is no concrete evidence regarding the effective contribution of factors influencing BP in resistance training.

Key words: Hypertension. Post-exercise hypotension. Older years. Women.

1-Universidade da Amazônia (UNAMA) campus Alcindo Cacela, Belém-PA, Brasil

2-Universidade do Estado do Pará (UEPA) campus XIII Tucuruí-PA, Brasil

3-Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Tucuruí-PA, Brasil

4-Universidade Federal do Pará (UFPA) campus Belém-PA, Brasil.

E-mail dos autores:

wbendelack@outlook.com

remysongabriel@gmail.com

ndiasbello@gmail.com

claudioborba18@gmail.com

rayanne_lisboa@hotmail.com

instrutor2.pa@gmail.com

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são uma das principais causas de óbito no mundo, com um crescimento acelerado principalmente em países de baixa e média renda per capita. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2015 cerca de 17,7 milhões de pessoas morreram por DCV, representando aproximadamente 31% de todas as mortes do planeta, e cerca de 6,7 milhões dessas mortes foram em decorrência de acidente vascular encefálico (AVE), sendo o principal fator de risco o aumento da pressão arterial (Organização Pan-americana de Saúde, 2017).

A hipertensão arterial é uma condição clínica multifatorial, em que seus níveis pressóricos são caracterizados pela pressão arterial sistólica (PAS) com valores ≥ 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg.

Essa patologia, geralmente, está associada a alterações funcionais de órgãos-alvos (coração, cérebro, rins e vasos sanguíneos), distúrbios metabólicos e piora com a presença de fatores de risco, como obesidade, alta ingestão de sódio, *diabetes mellitus*, sedentarismo, entre outros.

Quando não tratada com devida atenção, a hipertensão arterial pode ocasionar patologias graves, como acidente vascular encefálico, insuficiência cardíaca (IC), infarto agudo do miocárdio (IAM), doença renal crônica (DRC) e doença arterial periférica (DAP) (VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, 2016).

De acordo com Malachias e colaboradores (2016) a prevalência nas mulheres é a partir dos 50 anos, sendo mais frequente nas menopausadas, agravando-se na pós-menopausa, como consequência da redução dos hormônios sexuais femininos (Beaufils, 2006).

Vários são os fatores que facilitam a HA, que nas mulheres estão relacionadas às alterações hormonais decorrentes do climatério e menopausa, fragilizando, principalmente, o sistema cardiovascular (CV).

Seguindo este raciocínio, os fatores que influenciam a HA também incluem a má alimentação, falta de exercícios físicos (EF) e a busca pela medicina alternativa (Radigonda e colaboradores, 2016).

Estudos têm apontado que o EF é um fator protetor ao risco de DCV e o treinamento

aeróbico tem influências positivas no controle da HA, sendo bastante elucidado na literatura (Carvalho e colaboradores, 2013; Getty e colaboradores, 2018; Lima e colaboradores, 2011).

Carvalho e colaboradores (2014) ao investigar 20 idosos hipertensos observaram que houve hipotensão pós exercício, com redução da PAS e PAD, que persistiu ao longo de 20 horas após exercício aeróbico. Um estudo de base populacional avaliou diferentes perfis de risco para a hipertensão arterial recentemente diagnosticada em mulheres e homens.

O treinamento resistido também tem sido recomendado, em especial, para mulheres na menopausa e pós-menopausa, e de seu possível efeito hipotensor crônico, porém, ainda há controvérsias e escassez de estudos sobre o assunto (Queiroz e colaboradores, 2010).

Devido a isso, este estudo teve como objetivo investigar a hipotensão gerada pós-exercício de um treinamento aeróbico e resistido em mulheres hipertensas de idade avançada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Para a realização da pesquisa, foram realizadas duas chamadas para a participação voluntária no estudo. Uma chamada para o laboratório de Musculação da Universidade da Amazônia (UNAMA), e 2ª chamada para o Complexo Esportivo e Cultural Apena-Fasepa.

Critérios de inclusão/exclusão

Foram incluídas nesse estudo mulheres em idade avançada com intervalo de 40 a 59 anos em processo de menopausa e pós-menopausa, hipertensas controladas (que fizessem uso de medicamentos anti-hipertensivos continuamente), que não possuíssem alguma outra doença que pudesse comprometer a resposta cardiovascular ao exercício, que não apresentassem dano muscular, articular ou ósseo que pudesse comprometer a execução parcial ou total de algum exercício proposto.

Foram excluídas mulheres com hipertensão não controlada, que fizessem uso de terapia de reposição hormonal (TRH), diabéticas, mulheres que possuíssem algum

outro tipo de doença cardiovascular grave, que tivessem problemas cardiorrespiratórios graves, problemas neurológicos, danos osteomioarticulares que comprometessem a execução dos exercícios propostos, bem como, aquelas com mais de uma falta no período proposto para o treinamento.

Após a seleção a amostra foi composta por 16 mulheres hipertensas em idade avançada, que foram selecionadas por amostragem de conveniência e alocadas em dois grupos: o GA (Grupo Aeróbico) com n=8 e o GR (Grupo Resistido) com n=8. Todas as participantes faziam uso de pelo menos um fármaco anti-hipertensivo, sendo orientadas para que não modificassem o uso da medicação em vigência, durante o estudo.

Ética da pesquisa

Antes da realização das atividades propostas, foram esclarecidos os procedimentos adotados neste estudo às participantes.

De início foram entregues o TCLE de acordo com a resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012, e um questionário socioeconômico.

Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com a normativa que rege as pesquisas com seres humanos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto Campinense de Ensino Superior - ICES-UNAMA, sob protocolo nº 2.949.392.

Procedimentos

Após os procedimentos éticos todos os participantes foram encaminhados para a sala de avaliação física, onde ocorreu a etapa de triagem, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Também nesta etapa, foi realizada a avaliação física e posteriormente, as participantes foram alocadas em um dos dois grupos, GA ou GR, e agendado o início dos treinamentos.

Durante os dias de treinamento, as participantes foram orientadas a evitar ingerir caféina, bebidas alcoólicas, não fumar pelo menos duas horas antes do experimento, não fazer uso excessivo de sal, não praticar atividades físicas extenuantes e tomar o medicamento anti-hipertensivo no horário habitual, de acordo com a prescrição médica.

As aplicações dos protocolos de treinamentos foram realizadas no período total

de quatro semanas, em que foram feitas 12 sessões de treinamento, sendo 6 sessões de exercício aeróbico para o grupo GA e 6 sessões de exercício resistido para o grupo GR. Antes do início de cada sessão de treino, as participantes aguardavam 10 minutos sentadas para que fosse feita a 1ª aferição da pressão arterial de repouso, em seguida executaram uma sessão de alongamento dos membros superiores e inferiores, com duração máxima de 5 minutos, para auxiliar na prevenção de possíveis lesões durante a execução dos exercícios.

Nas primeiras duas semanas, o treinamento iniciou-se com as participantes do grupo GA, realizando o exercício aeróbico com intensidade fraca e moderada durante 40 minutos, 3 vezes por semana. Nas outras duas semanas, o grupo GR realizou o treinamento resistido, com a execução de 8 exercícios, 3 vezes por semana. Ambos os grupos tiveram de 48 a 72 horas de descanso entre sessões.

Para o monitoramento da intensidade do treinamento aeróbico foi utilizado FCt (Frequência Cardíaca de Treino), obtida na Avaliação Física pela fórmula $[FC \text{ treino} = (FC \text{ máxima} - FC \text{ repouso}) \times \% + FC \text{ repouso}]$, seguindo rigorosamente as orientações que constam descritas na VII Diretriz Brasileira De Hipertensão (2016).

Para o grupo GR, inicialmente foi marcado um dia para a obtenção da carga de treinamento de cada avaliada, através de um teste de dez repetições máximas (10RM).

O teste de 10RM corresponde à carga máxima que pode ser levantada pela participante em toda a amplitude normal do movimento com manutenção da técnica adequada (sem compensações) em dez repetições. Para execução dos testes, cada participante realizou três tentativas em cada exercício, com intervalo de cinco minutos entre elas.

Protocolos de treinamentos

Exercício aeróbico

O grupo GA realizou caminhada e/ou corrida (Tabela 1). A participante sempre esteve acompanhada de um instrutor, auxiliando na monitorização do treino através do monitor cardíaco *First Beat Sport*, conduzindo sua intensidade de acordo com a sua FC de treino.

Tabela 1 - Treinamento aeróbio.

Exercício	Grau de intensidade	Controle de intensidade
Caminhada	Fraca	70% FC de treino
Corrida	Moderada	FC de treino

Legenda: FC= frequência cardíaca.

Exercício resistido

O protocolo para o treinamento resistido seguiu as recomendações do American College of Sports Medicine (2009), que preconiza a solicitação prioritária dos grandes grupos musculares antes dos pequenos.

Assim como, o estudo de Janning e colaboradores (2009), no qual foram constatados melhores resultados na HPE, alternando exercícios de membros inferiores e superiores. A participante realizou oito exercícios propostos (Tabela 2), sendo a velocidade de execução dos exercícios igual a 2:2, equivalente ao tempo em segundos em relação às fases concêntrica e excêntrica dos movimentos, e o intervalo de recuperação foi de dois minutos entre as séries.

No decorrer do treinamento, foram orientadas a realizarem uma expiração na fase concêntrica e uma inspiração durante a fase excêntrica do movimento, em cada repetição, para assim evitar a manobra de valsalva, reduzindo o retorno do sangue venoso para o coração e conseqüentemente o aumento da PA.

Tabela 2 - Treinamento resistido.

Treinamento
Leg Press
Supino Reto
Agachamento Com Haltere
Puxada Frontal
Flexão de Joelhos (Cadeira Flexora)
Elevação Lateral dos Membros Superiores com Haltere
Abdução de Quadril (Cadeira Abdução)
Rosca Direta Com a Barra

Exercício resistido

O protocolo para o treinamento resistido seguiu as recomendações do American College of Sports Medicine (2009), que preconiza a solicitação prioritária dos grandes grupos musculares antes dos pequenos.

Assim como, o estudo de Janning e colaboradores (2009), no qual foram

constatados melhores resultados na HPE, alternando exercícios de membros inferiores e superiores. A participante realizou oito exercícios propostos (Tabela 2), sendo a velocidade de execução dos exercícios igual a 2:2, equivalente ao tempo em segundos em relação às fases concêntrica e excêntrica dos movimentos, e o intervalo de recuperação foi de dois minutos entre as séries.

No decorrer do treinamento, foram orientadas a realizarem uma expiração na fase concêntrica e uma inspiração durante a fase excêntrica do movimento, em cada repetição, para assim evitar a manobra de valsalva, reduzindo o retorno do sangue venoso para o coração e conseqüentemente o aumento da PA.

Aferição da pressão arterial

Para realizar a mensuração da PA de repouso e pós-exercício, foi utilizado o método auscultatório utilizando esfigmomanômetro de mercúrio e estetoscópio (Linha Premium®), e foram seguidas rigorosamente as orientações que constam na VII Diretriz Brasileiras de Hipertensão Arterial (2016).

Antes do início de cada sessão de treino, as participantes aguardavam 10 minutos em repouso para que fosse feita a 1ª aferição da pressão arterial (de repouso). Após cada protocolo a pressão arterial foi verificada 5 minutos de repouso em posição sentado para o retorno do estado basal e 30 minutos de repouso em posição sentado para análise da hipotensão pós-exercício, sendo esta última uma das variáveis utilizada no estudo. A PA de repouso e pós-exercício durante o experimento foi definida como a média dos 6 dias de treinamento de cada grupo e aferida no momento pré e pós-exercício.

Análise Estatística

Os testes foram processados e analisados com a utilização do programa de análise estatística Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 23. Foi utilizada estatística descritiva para caracterização da amostra e para comparar os valores da PA antes e após exercícios aeróbio e resistido. Utilizou-se o teste não paramétrico Mann-Whitney para análise intergrupo e para intragrupo adotou-se o teste de Wilcoxon, em que o índice de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

No grupo GA (n=8) a média de idade foi $51,8 \pm 4,76$ e no GR (n=8) a média de idade foi $48 \pm 4,5$. A tabela 3 apresentam dados como, massa corporal, estatura e IMC.

A análise estatística dos valores encontrados em repouso e nas verificações pós-exercício no grupo GA, demonstrou haver diferenças significativas nos valores de PAS ($p=0,008$). No entanto, não foram encontradas diferenças estatísticas na PAD ($p=0,07$).

No GR, também não foram encontradas diferenças estatísticas na PAD ($p=0,313$), assim como na PAS ($p=0,063$).

Dessa maneira, não ocorreu hipotensão pós-exercício no GR na PAS e

PAD, enquanto no GA observou-se hipotensão pós-exercício apenas na PAS. Na tabela 4, observa-se as médias, mediana, desvio padrão (DP) e o p valor dos grupos e variáveis investigadas.

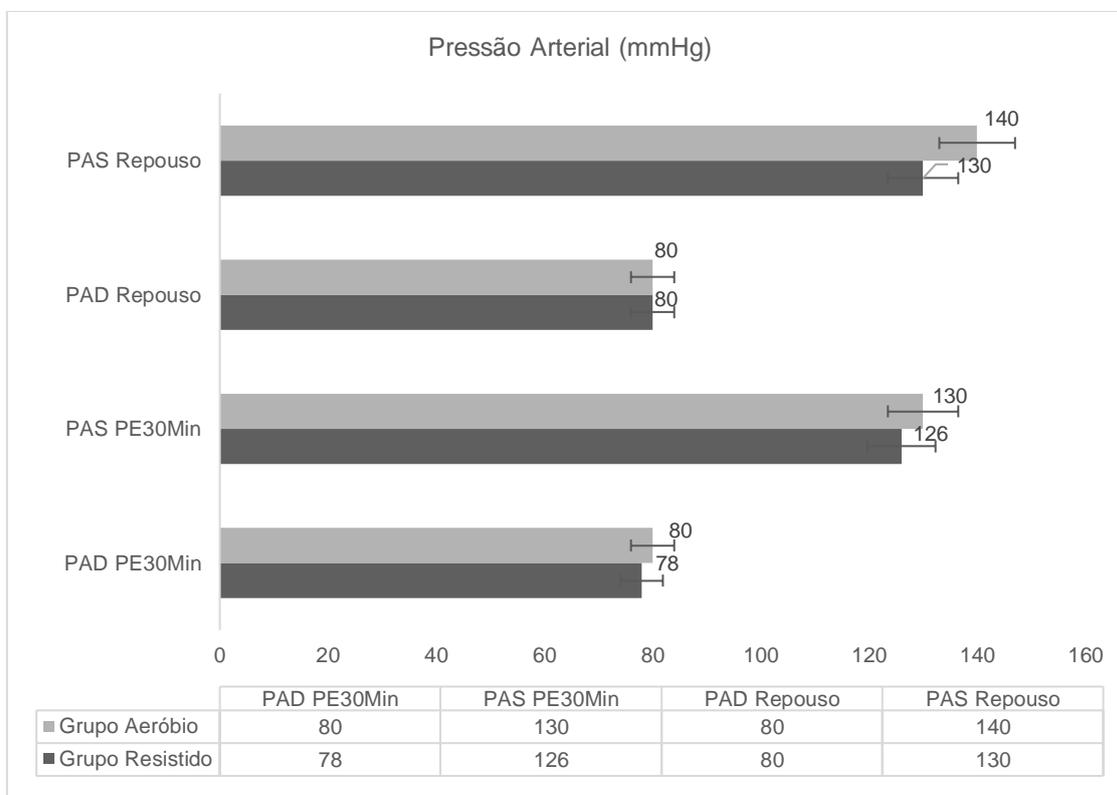
Ao analisar as mesmas variáveis, PAS e PAD de repouso e pós-exercício, entre os distintos protocolos de treinamento, GA e GR, estes parecem não diferir quanto a hipotensão pós-exercício demonstrado pelo $p=0,245$ para valores de PAS e $p=0,874$ para valores de PAD.

No Gráfico 1, encontram-se a comparação das medianas dos valores de PAS e PAD de repouso e pós-exercício dos dois grupos investigados.

Tabela 3 - Dados que caracterizam a amostra.

Dados	GA	GR
Idade	$51 \pm 4,76$	$48 \pm 4,5$
Massa Corporal	$61,4 \pm 7,10$	$68,2 \pm 5,45$
Estatura (cm)	$153 \pm 5,19$	$157 \pm 5,30$
IMC (kg/m^2)	$29 \pm 3,36$	$30 \pm 3,47$

Legenda: GA= Grupo Aeróbico; GR= Grupo Resistido; IMC= índice de massa corporal.



Legenda: PAS= pressão arterial sistólica; PAD= pressão arterial diastólica; PE= pós exercício.

Gráfico 1 - Medianas da PAS e PAD de repouso e pós exercício dos grupos GA e GR.

Tabela 4 - Grupo Aeróbico e Grupo Resistido (* p<0,05).

		PAS Repouso	PAS PE30min	p- valor	PAD Repouso	PAD PE30 min	p- valor
GA	n	8	8		8	8	
	Média	140,5	129,2	0,008*	80,4	78,5	0,07
	Mediana	140	130		80	80	
	DP	8,8	7,5		6,7	4,3	
GR	N	8	8		8	8	
	Média	131,2	126,1	0,063	80,1	78,2	0,313
	Mediana	130	126		80	78	
	DP	8,7	7,9		6,3	7,49	

Legenda: PAS: Pressão arterial sistólica (mmHg); PAD: Pressão arterial diastólica (mmHg); PAS PE30min: Pressão arterial sistólica aferida 30 minutos pós-exercício (mmHg); PAD PE30min: Pressão arterial diastólica aferida 30 minutos pós-exercício (mmHg).

DISCUSSÃO

Pesquisadores têm investigado o exercício físico como uma medida não medicamentosa no controle da pressão arterial (Lima e colaboradores, 2011).

Há evidências de que exercícios aeróbicos e resistidos atuam promovendo uma diminuição significativa da PAS e PAD e geram efeito hipotensor pós-exercício (Carvalho e colaboradores, 2013; Queiroz e colaboradores, 2010).

No entanto, ainda há poucos estudos que relacionem a hipotensão pós-exercício em mulheres em idade avançada, e ainda há controvérsias na literatura a respeito dos reais efeitos fisiológicos dos exercícios resistidos em hipertensos (Lizardo, Simões, 2005).

No presente estudo, foram incluídas mulheres que faziam uso contínuo de medicamentos anti-hipertensivos, mantendo valores aproximados de pressão arterial dentro da normalidade limítrofe, com média de PA para o grupo GA de 140,5 mmHg para PAS e 80,4 mmHg para PAD e no grupo GR de 131,2 mmHg para PAS e 80,1 mmHg para PAD.

No entanto, pessoas hipertensas têm disposição para aumentos abruptos da PA, que se agravam ainda mais em mulheres na pós-menopausa, devido à redução de estrogênio, aumento da produção de hormônios pituitários, somados a alta ingestão de sódio, obesidade, o maior consumo de álcool, falta de exercício físico e a combinação destes, o que gera alterações nos sistemas neuro-humorais e cardiovascular, e conseqüentemente, desencadeiam o aumento da pressão arterial (Consolim-Colombo, Rivera, 2015).

No treinamento aeróbico, representado pelo grupo GA identificou-se uma redução significativa da PAS (de 140,5 ±

8,8 mmHg de repouso para 129,2 ± 7,5 mmHg pós-exercício, p=0,008) a partir de 30 minutos pós-exercício, no entanto, não foram encontradas diferenças estatísticas na hipotensão pós exercício para a PAD.

Essa redução nos níveis pressóricos identificada na presente pesquisa é semelhante àquela observada por Lima e colaboradores (2011) onde avaliou 10 mulheres na pós-menopausa, com idade até 65 anos, por 12 semanas por meio de um protocolo aeróbico monitorado pela Frequência Cardíaca de Treino, e obteve como resultado a redução da PAS (de 142,70 ± 6,25 mmHg para 130,76 ± 5,80 mmHg, p = 0,001) e PAD (de 87,03 ± 4,48 mmHg para 81,90 ± 4,30 mmHg, p = 0,002).

Porém, nesta pesquisa não foram encontrados valores significativos de redução para a PAD (de 80,4 ± 6,7 mmHg para 78,5 ± 4,3 mmHg, p = 0,07).

Tal diferença pode ser decorrente do volume de treinamento e de sua continuidade, pois o programa de treinamento de Lima e colaboradores (2011) teve um período total de 12 semanas, enquanto este estudo teve duração total de 2 semanas.

Vale ressaltar também, que nesta pesquisa, houve uma redução na média da PAD de 1,9 mmHg após 30 minutos de exercício, sendo um resultado positivo na média do grupo.

Kokkinos e Myers (2010) em estudo com animais sugerem que o exercício aeróbico pode evitar aumento na PA por meio de alterações benéficas na sensibilidade à insulina e na regulação do sistema nervoso autônomo simpático e parassimpático.

Moraes e colaboradores (2007) ao avaliar a hipotensão pós-exercício através de um cicloergômetro em pessoas hipertensas, com idade média de 38 ± 4 anos, submetidas

a um protocolo de treino de 35 min em intensidade de 70% da FC reserva, demonstrou um decréscimo significativo da PAS entre 45 e 60 min pós-exercício, e PAD apenas após 60 min do término do exercício. Aumentando a hipótese de uma possível maior redução da PAD após 30 minutos de exercício.

Além do treino aeróbico, o treino resistido, tem sido recomendado, como complemento visando o tratamento e controle da hipertensão arterial, porém na prática clínica ainda vem sendo pouco utilizado, devido controvérsias e lacunas existentes na literatura quanto aos seus reais efeitos fisiológicos e limites seguros da resposta pressórica, já que protocolos de exercícios resistidos ainda não são bem estabelecidos, bem como o número de repetições e intensidade de treino (Battagin e colaboradores, 2010; Lizardo, Simões, 2005).

No presente estudo, não foi encontrado hipotensão pós-exercício estatisticamente significativa no grupo de mulheres que realizaram treino resistido (GR) com intensidade de 10 RM, entretanto ao verificar as médias da PAS e PAD pós-treino, houve redução de 5,1 mmHg e 1,9 mmHg, respectivamente. Tais valores encontram-se dentro dos intervalos encontrados por Cornelissen e Smart (2013), que ao analisarem 93 artigos, envolvendo 5223 participantes concluíram que o exercício resistido pode diminuir a PAS de 0,75 a 8,3 mmHg e de 0,56 a 5,2 mmHg a PAD.

Em normotensos essa redução da pressão arterial pós-exercício está relacionada a diminuição do débito cardíaco por redução do volume sistólico e redução da frequência cardíaca, contudo, tais variáveis não foram investigadas na presente pesquisa (Rezk, 2004; Negrão, Rondon, 2001; Vêras-Silva, 1997).

Sessões de treinamento resistido a 40% e 80% de 1RM, ambos com 3 séries de 20 repetições, durante 3 dias, em que a PA foi aferida de 5 a 65 minutos após o treino, com intervalo de aferição de 10 em 10 minutos, também não encontram efeito hipotensivo pós-exercício, nem a intensidade do exercício teve influência nas pressões sistólica e diastólica (Kura e colaboradores, 2015).

Assim como Canuto e colaboradores (2011), que ao utilizarem exercícios resistidos com protocolo de treinamento com intensidade leve e moderada em mulheres hipertensas (2 séries de 16 repetições com 50% de 8RM e 2 séries de 16 repetições com 8 RM,

respectivamente), com mesmo volume de treinamento e alternando exercícios de membros inferiores e superiores, priorizando grandes grupos musculares e posteriormente pequenos, também não encontraram hipotensão pós-exercício.

No entanto, Krinshi e colaboradores (2008) ao avaliar os efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido em idosas hipertensas, com idade média de 63 anos, submetidas a um protocolo de treino de oito estações (três séries, 12 repetições, com intensidade de 50% de 1 RM), com ordem de execução de exercícios, primeiramente, de membros inferiores e depois de membros superiores, demonstraram decréscimo significativo da PAS e PAD pós-exercício, 10 minutos após a sessão.

Costa e colaboradores (2010) também encontraram hipotensão pós-exercício em mulheres hipertensas com média de idade de 66 anos em uma única sessão de exercícios resistidos, primeiramente de membros superiores e posteriormente de membros inferiores, com duas séries de 10 a 15 repetições máximas de exercícios.

Janning e colaboradores (2009) com intuito de esclarecerem se haveria influência da ordem de execução dos exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em oito idosos, submetidos aleatoriamente a três diferentes protocolos com intensidade de treino de 12 RM, em que o protocolo 1 consistia em exercícios resistidos para membros inferiores, seguidos de exercícios para membros superiores, o segundo protocolo a ordem de execução dos exercícios era inversa e o terceiro, os exercícios eram realizados de maneira intercalar, este último apresentou resultados significativos na hipotensão pós-exercício, tanto da pressão arterial sistólica quanto diastólica, entretanto, vale ressaltar que nesta pesquisa os mesmos participantes foram submetidos aos 3 protocolos com intervalo de 48 horas entre um protocolo e outro, sendo a PA aferida após 10 e 60 minutos.

Ao comparar os grupos de mulheres que realizaram treino aeróbico ao grupo que realizaram treino resistido, não foi encontrada diferença estatísticas entre a pressão arterial de repouso e a pressão arterial após 30 minutos de exercício.

O treino resistido e aeróbico quando comparados, têm apresentado efeitos positivos na pressão arterial, no entanto, treinos aeróbicos apresentam efeito

hipotensivo mais significativo, já que os principais mecanismos, diretos, da resposta hipotensora pós-exercício aeróbico estão associados a diminuição da atividade simpática com uma maior resposta parassimpática e conseqüente redução da frequência cardíaca e do débito cardíaco, o que gera uma redução da pressão arterial (Laterza e colaboradores, 2007).

Contudo, o presente estudo vem ao encontro da literatura e das recomendações dos órgãos oficiais de saúde, pois segundo a VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2010), o tratamento da HA na mulher, deve sempre ser iniciado por modificações no estilo de vida, e principalmente pela inclusão da prática de exercício físico que tem sido recomendado como uma alternativa não farmacológica na prevenção e tratamento da HA, não apenas pelos benefícios cardiovasculares que proporcionam, mas também pelos seus efeitos hipotensivos pós-exercício (Mohebbi e colaboradores, 2016).

CONCLUSÃO

Conclui-se que houve hipotensão pós-exercício estatisticamente significativa apenas na PAS do grupo GA, porém também houve uma redução na média da PAS e PAD em ambos os grupos.

Além disso, nenhuma diferença significativa foi observada quando comparado os dois grupos, (aeróbico e resistido), após 30 minutos de exercício em mulheres de idade avançada.

O presente estudo reforça os estudos que buscaram analisar o comportamento da PA, mas que ainda não há evidências concretas em relação aos mecanismos fisiológicos envolvidos nas alterações dos valores da PA, já que esta é uma variável influenciada por diversos fatores e a contribuição efetiva de cada um deles ainda não está bem esclarecida.

Contudo, estudos adicionais que analisem a hipotensão pós-exercício tanto aeróbico como resistido em mulheres em idade avançada, devem ser realizados utilizando diferentes variações de volume e intensidade a fim de analisar e comparar os efeitos hipotensores e suas aplicações clínicas na prevenção e no tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial.

REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine. Position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 41. Num. 3. 2009. p. 687.
- 2-Battagin, A.M.; Corso, S.D.; Soares, C.L.R.; Ferreira, S.; Letícia, A.; Souza, C.; Malaguti, C. Resposta pressórica após exercício resistido de diferentes segmentos corporais em hipertensos. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*. Vol. 95. Num. 3. 2010. p. 405-11.
- 3-Beaufils, M. Hypertension in women after menopause. *Presse med. Paris*. Vol. 35. Num. 6. 2006. p. 1055-60.
- 4-Canuto, P. M. B. C.; Nogueira, I. D. B. ; Cunha, E. S.; Ferreira, G. M. H.; Mendonça, K. M. P. P.; Costa, F. A.; Nogueira, P. A. M. S. Influência do treinamento resistido realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho sobre a pressão arterial de idosas hipertensas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol.17. Num.4. 2011. p. 246-9.
- 5-Carvalho, P.R.C.; Barros, G. W. P.; Melo, T. T. S.; Santos, P. G. M. D.; Oliveira, G. T. A. D'amorim, I. R. Efeito dos treinamentos aeróbico, resistido e concorrente na pressão arterial e morfologia de idosos normotensos e hipertensos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol.18. Num. 3. 2013. p. 363-70.
- 6-Carvalho, R.S.T.; Pires, C. M. R.; Junqueira, G. C.; Freitas, D.; Marchi-Alves, L. M. Magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos: exercício contínuo e intervalado. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol.104. Num. 3. 2014. p.234-41.
- 7-Cornelissen, V.A.; Smart, N.A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*. Vol. 2. Num. 1. 2013. p.e004473.
- 8-Consolim-Colombo, F.M.; Rivera, M.A. Hipertensão arterial na mulher. In: Moreira, C.V.M.; Montenegro, S.T.; Paola, A.A.V. (Org.). Livro-texto da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Manole. 2015. cap. 7.
- 9-Getty, A.K.; Wisdo, T. R.; Chavis, L. N.; Derella, C. C.; McLaughlin, K. C.; Perez, A. N.;

- DiCiurcio, W. T.; Corbin, M.; Fairheller, D. L. Effects of circuit exercise training on vascular health and blood pressure. *Preventive Medicine Reports*. Vol.10. 2018. p.106-112.
- 10-Janning, P.R.; Cardoso, A. C.; Fleischman, E.; Coelho, C. W.; Carvalho, T. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. Influence of resistance exercises order performance on post-exercise hypotension in hypertensive elderly. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol.15. Num. 5. 2009. p. 338-41.
- 11-Kokkinos, P.; Myers, J. Exercise and physical activity. *Circulation*. Vol.122. Num.16. 2010. p.1637-48.
- 12-Krinshi, K.; Elsangedy, H. M.; Soares, I. A.; Buzzachera, C. F.; Campos, W.; Silva, S. G. Efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido em idosas hipertensas. *Acta Scientiarum. Health Science*. Vol. 30. Num. 2. 2008. p.107-12.
- 13-Kura, G.G. Respostas agudas da pressão arterial após sessões de treinamento resistido. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 22. Num. 2. 2015. p. 60-4.
- 14-Laterza, M.C.; Rondon, M. U. P. B.; Negrão, C. E. Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol.14. n.2. 2007. p. 104-11.
- 15-Lima, M.M.O.; Britto, R. R.; Baião, E. A.; Alves, G. S.; Abreu, C. D. G.; Parreira, V. F. Exercício aeróbico no controle da hipertensão arterial na pós-menopausa. *Fisioterapia em Movimento*. Vol. 24. Num. 1. 2011. p. 23-31.
- 16-Lizardo, J.H.F.; Simões, H.G. Efeitos De Diferentes Sessões De Exercícios Resistidos Sobre A Hipotensão Pós-Exercício. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. Vol. 9. Num. 3. 2005. p. 249-55.
- 17-Malachias, M. V. B.; Souza, W. K. S. B.; Rodrigues, C. I. S.; e colaboradores. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão arterial. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 107. Num. 3. 2016. p.91-103.
- 18-Moraes, M.; Bacurau, R.; Ramalho, J. D. S.; Gomes dos Reis, F.; Casarini, D. E.; Chagas, J.; Oliveira, V.; Higa, E. M. S.; Abdalla, D. S. P.; Pesquero, J. L.; Pesquero, J.; Araujo, R. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. *Biological chemistry*. Vol. 388. Num. 5. 2007. p. 533-40.
- 19-Mohebbi, H.; Rohani, H.; Ghiasi, A. Effect of involved muscle mass in resistance exercise on post exercise blood pressure and rate pressure product. *Apunts. Medicine de Esporte*. Vol. 51. Num.192. 2016. p.123-29.
- 20-Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 8. Num. 1. 2001. p.89-95.
- 21-Organização Mundial da Saúde (OMS). Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO) 2015. Disponível em: <<https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>>. Acesso em: 20 nov.2018
- 22-Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças cardiovasculares. 2017. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=839>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- 23-Costa, J. B. Y.; Gerage, A. M.; Gonçalves, C. G. S.; Pina, L. F. C.; Polito, M. D. Influência do estado de treinamento sobre o comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercícios com pesos em idosas hipertensas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol.16. Num. 2. 2010. p. 103-6.
- 24-Queiroz, A. C. C.; Kanegusuku, H.; Forjaz, C. L. M. Efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de idosos. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 95. Num. 1. 2010. p. 135-40.
- 25-Radigonda, B.; Souza, R. K. T.; Cordoni Júnior, L.; Silva, A. M. R. Avaliação do acompanhamento de pacientes adultos com hipertensão arterial e ou diabetes melito pela Estratégia Saúde da Família e identificação de fatores associados, Cambé-PR, 2012. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. Vol. 25. Num. 1. 2016. p. 115-26.
- 26-Rezk, C.C. Influência da intensidade do exercício resistido sobre as respostas hemodinâmicas pós-exercício e seus

mecanismos de regulação. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física e Esporte. 2004.

27-Véras-Silva, A.S.; Mattos, K. C.; Gava, N. S.; Brum, P. C.; Negrão, C. E.; Krieger, E. M. Low-intensity exercise training decreases cardiac output and hypertension in spontaneously hypertensive rats. *Am. J. Physiology*. Vol. 273. Num. 6. 1997. p. 2627-31.

28-VI Diretriz Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 95. Num. suppl.1. 2010. p.1-51.

29-VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 7. Num. 3. 2016. p.1-103.

Recebido para publicação 22/06/2019

Aceito em 19/08/2019