

RESPOSTA HEMODINÂMICA PÓS UMA SESSÃO AGUDA DE TREINO DE FORÇA EM IDOSAS HIPERTENSASRonyele Mesquita Rodrigues¹, Jefferson Fernando Coelho Rodrigues Júnior², Alyson Felipe da Costa Sena², Vânia Silva Macedo Orsano³**RESUMO**

Introdução: O treinamento de força é amplamente utilizado em idosos para manutenção da massa muscular e óssea, além disso, estudos mostram os benefícios do treinamento de força como meio não farmacológico para a prevenção, controle e tratamento de diversas cardiopatias. **Objetivo:** O estudo teve como objetivo analisar o efeito de uma sessão de exercício de força em intensidade moderada sobre as respostas hemodinâmicas em idosas hipertensas. **Materiais e métodos:** Participaram do estudo onze mulheres idosas com $68,18 \pm 5,07$ anos, massa corporal $65,94 \pm 12,64$ kg e IMC de $28,5 \pm 5,29$ kg.m⁻² que recebiam tratamento farmacológico anti-hipertensivo. Todas as voluntárias foram submetidas a uma sessão de treino de força a 70% de 10RM. O registro do comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, diastólica e média foram tomadas antes e durante um período de 45 minutos de recuperação pós-exercício. A normalidade dos dados foi previamente avaliada por meio do teste Shapiro-Wilk. Comparações do momento basal e recuperação pós-exercício foram feitas por meio do teste ANOVA one-way, com *post hoc* de Tuckey. Adotou-se nível de significância estatística de $p < 0,05$. **Resultados:** Foi observada uma redução em todas as variáveis hemodinâmicas frequência cardíaca $4,1 \pm 5,13$ bpm, pressão sistólica $10,0 \pm 6,39$ mmHg, pressão diastólica $6,2 \pm 6,95$ mmHg e pressão arterial média $81,4 \pm 5,9$ mmHg após uma sessão aguda de treino de força, apresentando uma diferença significativa a partir de 30 minutos de recuperação pós exercício ($p < 0,05$). **Conclusão:** Diante dos dados obtidos, uma sessão aguda de treino de força promove uma redução dos níveis pressóricos em idosas hipertensas sob medicação.

Palavras-chave: Exercício. Hipotensão. Treinamento de Resistência.

1-Programa de pós-graduação em Educação Física, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

ABSTRACT

Hemodynamic response after an acute strength training session in hypertensive elderly

Introduction: Strength training is commonly used in the elderly populations to maintain muscle and bone mass. In addition, studies show the benefits of strength training as a non-pharmacological means for the prevention, control and treatment of various heart diseases. **Objective:** The aim of this study was to analyze the effect of a strength exercise session at moderate intensity on hemodynamic responses in hypertensive elderly women. **Materials and methods:** Eleven elderly women with 68.18 ± 5.07 years, body mass 65.94 ± 12.64 kg, and BMI of 28.5 ± 5.29 kg-m² who received antihypertensive drug treatment participated in the study. All volunteers were submitted to a training session of strength at 70% of a 10RM. Heart rate, systolic, diastolic and mean blood pressure recordings were taken before and during a 45-minute post-exercise recovery period. The normality of the data was previously evaluated using the Shapiro-Wilk test. Baseline momentum and post-exercise recovery were performed using the one-way ANOVA test, with Tuckey *post hoc*. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. **Results:** A reduction in all hemodynamic variables was observed heart rate 4.1 ± 5.13 bpm, systolic pressure 10.0 ± 6.39 mmHg, diastolic pressure 6.2 ± 6.95 mmHg and mean arterial pressure $81.4 \pm 5, 9$ mmHg after an acute strength training session, presenting a significant difference after 30 minutes post-exercise recovery ($p < 0.05$). **Conclusion:** Based on the data obtained, an acute strength training session promotes a reduction in pressure levels in hypertensive elderly women on medication.

Key words: Exercise. Hypotension. Resistance Training.

2-Programa de pós-graduação em Educação Física, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano é um processo cronológico, inevitável e multifatorial, que implica em diversos aspectos dos quais podem ser destacados os genéticos e o ambiental, que podem ser influenciados por doenças e hábitos de vida inadequados (Mazini Filho e colaboradores, 2010).

O número de idosos cresce a cada ano que passa, segundo Araújo, Fló, Muchale (2010) o número de idosos alcançará a marca de 2 bilhões no mundo em 2050.

A população idosa, como é extensamente descrito (American College of Sports Medicine, 2009), apresenta propensão ao desenvolvimento de algumas doenças como a hipertensão arterial e, portanto, pode se beneficiar de métodos não farmacológicos de controle da pressão arterial (PA) de repouso e prevenção do desenvolvimento de quadro hipertensivo (Mutti e colaboradores, 2010).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é conceituada como uma síndrome multifatorial, caracterizada pela presença de níveis de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) elevados, sendo sistematicamente igual ou superior 140/99mmHg (Leite e colaboradores, 2018).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é considerada atualmente um problema de saúde pública (Carvalho e colaboradores, 2019) e faz parte do grupo de fatores de risco que representam o maior percentual de mortalidade por doenças como acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio (Carvalho e Colaboradores, 2013; Rodrigues Júnior e colaboradores, 2017).

A contribuição dos exercícios de força nesse contexto vem sendo reconhecida, sendo esse tipo de treinamento indicado para pessoas com ou sem doença cardiovascular (Rodrigues Júnior e colaboradores, 2017).

O treinamento de força acarreta adaptações favoráveis na função cardiovascular, destacando-se a diminuição da pressão arterial em repouso e exercício submáximo em normotensos e hipertensos controlados (Silva Hortêncio e colaboradores, 2018).

Há diversas evidências de que uma única sessão de exercícios físicos pode proporcionar importantes benefícios ao sistema cardiovascular em decorrência, principalmente, da redução dos níveis pressóricos durante o período pós-exercício

em relação aos valores observados durante o repouso, isto é, pré-exercício (Henkin, 2018; Rodrigues Júnior e colaboradores, 2017).

Tal resposta, denominada hipotensão pós-exercício (HPE), tem sido sugerida como forma de prevenção e tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial (HA), a qual é considerada um dos principais fatores de risco associados a doenças cardiovasculares, as quais, atualmente, representam a principal causa de morte no Brasil, (Borgo e colaboradores, 2019).

O treinamento de força representa um modelo de programa de treinamento que é mais usado como uma opção de prevenir doenças crônicas como a hipertensão. Consiste em estimular contrações musculares contra formas de resistências externas, comumente com pesos livres (Hurley, 2000).

Variáveis utilizadas são: músculos, carga utilizada, volume total de séries e repetições, exercícios selecionados, números de exercícios por grupo muscular, sequência de exercício, intervalo de descanso entre séries, velocidade do movimento e frequência (Fleck, Kraemer, 2006).

Quanto maior a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício, mais eficiente será a estratégia não farmacológica de redução da pressão arterial em repouso (Polito, Farinatti, 2006).

Nesse contexto, estudos ainda são controversos quanto ao efeito de uma sessão de TR na hipotensão pós exercício em idosas hipertensas sob medicação.

Orsano e colaboradores (2018) não demonstraram diminuição da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) após uma sessão de treinamento de força tradicional (TF) e treinamento em alta velocidade (TAV).

De forma contrária, Coelho Junior e colaboradores (2017) encontraram um efeito agudo hipotensivo na PAS para o treinamento de potência muscular (TAV) e diminuição da frequência cardíaca e PAD (0 a 60 minutos) após TF.

Sendo assim este estudo tem como objetivo analisar o efeito de uma sessão de exercício de força em intensidade moderada sobre as respostas cardiovasculares em idosas hipertensas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, que de acordo com Thomas, Nelson, Silverman

(2009), esse modelo de pesquisa tem como objetivo a descrição e caracterização de determinadas populações ou fenômenos, ou estabelecimentos de relações entre variáveis, sendo as coletas de dados e técnicas padronizadas suas características mais significativas.

Amostra

A amostra foi do tipo não probabilística, sendo o tamanho da amostra definido por conveniência, através de uma triagem realizada com idosas em diferentes pontos da cidade. A amostra foi constituída por 11 mulheres idosas com $68,18 \pm 5,07$ anos, massa corporal $65,94 \pm 12,64$ kg e IMC de $28,5 \pm 5,29$ Kg.m² que recebiam tratamento farmacológico para controle da pressão arterial.

Foram incluídas na pesquisa mulheres hipertensas com idade entre 60 e 80 anos e não tivesse experiência em treinamento de força. Sendo excluídas do estudo participantes que possuíssem algum tipo de lesões osteomioarticulares de membros que pudessem impedir a prática do treinamento de força.

Antes da realização do estudo todas as idosas responderam ao questionário de saúde (PAR-Q) para a verificação do histórico de saúde, possibilidade de doenças, realizaram avaliação antropométrica e composição corporal e após esse procedimento foram informadas sobre os procedimentos metodológicos, bem como os riscos e benefícios, e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Aspectos éticos

Todos os procedimentos foram realizados seguindo os princípios éticos estabelecidos na Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 pelo Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado em 29/05/2015 pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Piauí-UFPI com número de CAEE 33903714.1.0000.5214 e parecer nº 1.094.736.

Protocolo do Teste de 10 Repetições Máximas

A sessão de treinamento de força foi constituída por dez exercícios: supino reto com

barra, *leg-press* 45°, puxador frontal, cadeira extensora, desenvolvimento máquina, mesa flexora, extensão dos cotovelos, flexão plantar em pé, flexão do cotovelo com barra livre e tibial anterior (dorso flexão).

Logo, as cargas para 10RM's foram determinadas para cada sujeito seguindo o protocolo proposto por Baechle, Earle (2000).

O objetivo do teste foi identificar a carga máxima a ser utilizada para realizar 10RM's. Para tal, no máximo três tentativas foram permitidas por sessão de teste. A carga inicial foi estimada de acordo com o peso habitualmente utilizado nas sessões de treinamento de cada indivíduo. O teste foi interrompido quando as avaliadas executavam o movimento com a técnica incorreta do movimento e/ou quando ocorressem falhas concêntricas voluntárias em 10RM's.

Após o intervalo de 48-72 horas, foi realizado o reteste de 10RM's, visando garantir a reprodutibilidade da medida. As voluntárias realizaram um aquecimento específico em cada exercício, após intervalo de dois minutos, iniciaram as tentativas do teste de 10 RM's.

Obtida a carga no respectivo exercício, três minutos de repouso foram concedidos entre os exercícios. O aquecimento específico consistiu em uma série de 20 repetições a 50% da carga de 10 RM's, estimando a quilagem de treino das voluntárias.

Sessão aguda de treino de força

Primeiramente foi feita uma semana de familiarização dos exercícios, passando por todos os aparelhos que iriam fazer parte da sessão de treinamento, e adquirindo maior confiança na realização da técnica e execução a serem realizadas nos aparelhos da academia pelas voluntárias.

A sessão aguda foi realizada na academia de musculação do departamento de Educação Física da Universidade Federal do Piauí. As voluntárias durante a sessão foram submetidas a 3 séries de 10 repetições com carga de 70% de 10RM's e intervalo de 60 segundos entre as séries.

Variáveis Hemodinâmicas

Os valores de frequência cardíaca foram mensurados por um cardiofrequencímetro Ft1 (Polar® Electro Oy, Kempele, Finland), logo antes a pressão arterial em posição sentada. A pressão arterial

sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foram mensuradas de acordo com as recomendações das Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (Brandão e colaboradores., 2010), em condições basais antes e em um período de recuperação de 45 minutos, após a sessão aguda conforme figura 1.

Durante esse período as voluntárias permaneceram em repouso na posição sentada. As medidas de pressão arterial foram realizadas pela pelo método auscultatório sempre pelo mesmo avaliador.

Análise Estatística

Os dados estão apresentados em forma de média, desvio padrão da média, por meio de gráficos.

O teste de Shapiro-Wilk foi usado para testar a normalidade dos dados. Comparações do momento basal e recuperação pós-exercício utilizou-se ANOVA *one-way*, com *post hoc* de Tuckey.

Nível de significância de $p < 0,05$. Todas as análises estatísticas foram efetuadas usando o software de estatístico SigmaPlot versão 11.0.

RESULTADOS

Na comparação dos valores médios da frequência cardíaca após uma sessão aguda de treino de força, a análise de variância mostrou redução significativa da frequência cardíaca ($F=26,841$, $p > 0,05$) a partir do minuto 30 pós-exercício se comparado aos valores de repouso.

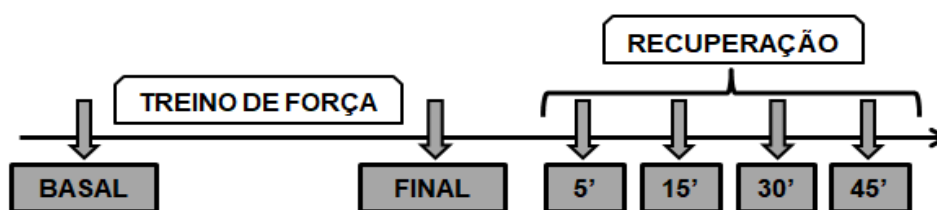
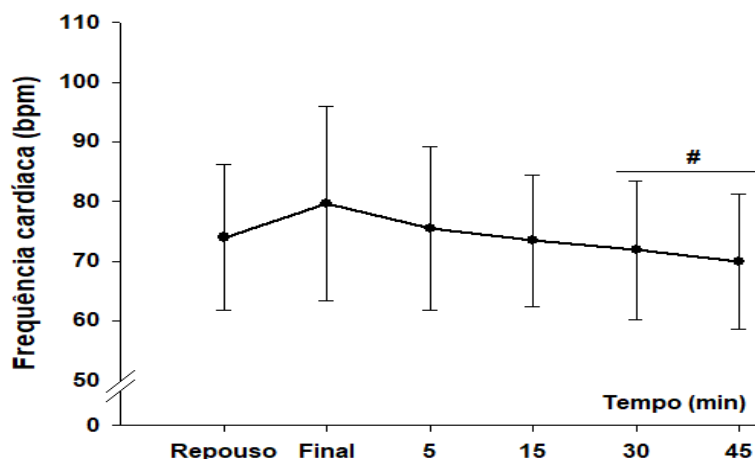


Figura 1 - Protocolo de mensuração das variáveis hemodinâmicas.



Legenda: #diferença significativa com o momento pós exercício. Anova com um fator de variação e com medida repetida, *post-hoc* de Tukey. $p=0,001$.

Gráfico 1 - Comportamento da frequência cardíaca antes e após uma sessão aguda de treino de força em idosas hipertensas.

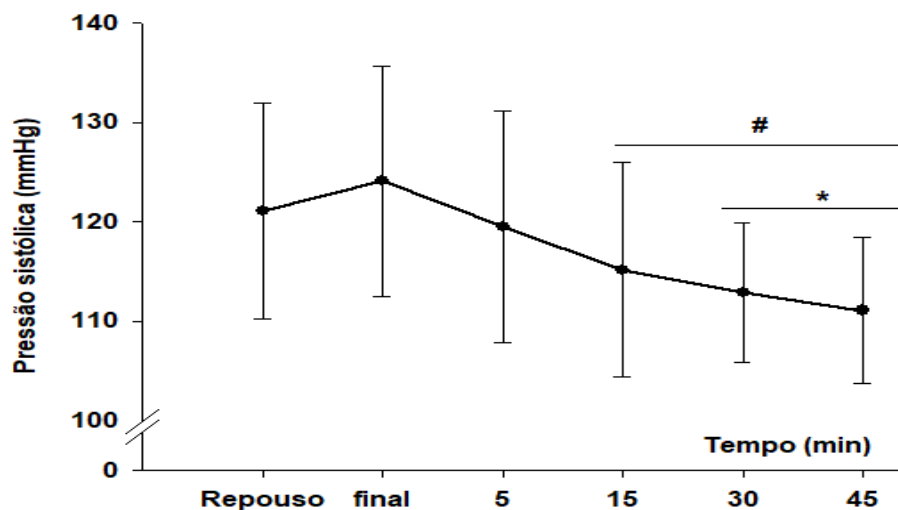
As voluntárias apresentaram em repouso frequência cardíaca de $74,0 \pm 12,2$ bpm, logo após a sessão de treino de força as voluntárias atingiram o maior valor de frequência cardíaca $79,6 \pm 16,3$ bpm.

A partir desse momento a frequência cardíaca reduz em todos os momentos mensurados da recuperação, apresentando o menor valor $69,9 \pm 11,4$ bpm com 45 minutos

de recuperação, reduzindo $4,1 \pm 5,13$ bpm se comparado aos valores pré-exercício.

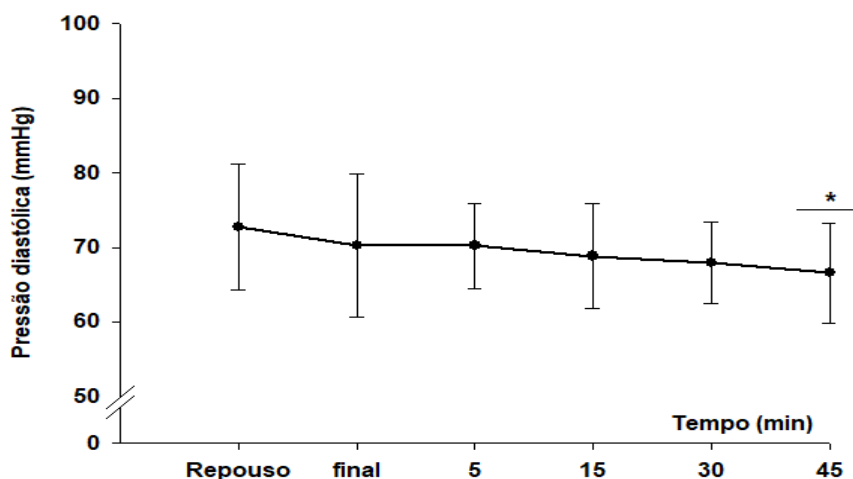
Na comparação dos valores médios da pressão arterial sistólica após uma sessão aguda de treino de força, a análise de

variância mostrou redução significativa da pressão sistólica ($F=9,684$, $p>0,05$) a partir do minuto 30 pós-exercício se comparado aos valores de repouso e do minuto 15 se comparado aos valores imediatamente pós.



Legenda: *diferença significativa com o repouso #diferença significativa com o momento pós exercício. Anova com um fator de variação e com medida repetida, post-hoc de Tukey. $p=0,001$.

Gráfico 2 - Comportamento da pressão arterial sistólica antes e após uma sessão aguda de treino de força em idosas hipertensas.



Legenda: *diferença significativa com o repouso. Anova com um fator de variação e com medida repetida, post-hoc de Tukey. $P=0,023$.

Gráfico 3 - Comportamento da pressão arterial diastólica antes e após uma sessão aguda de treino de força em idosas hipertensas.

As voluntárias apresentaram em repouso pressão sistólica de $121,1 \pm 10,8$ mmHg, logo após a sessão de treino de força as voluntárias atingiram o maior valor pressórico $124,1 \pm 11,6$ mmHg. A partir desse momento a pressão sistólica reduz em todos

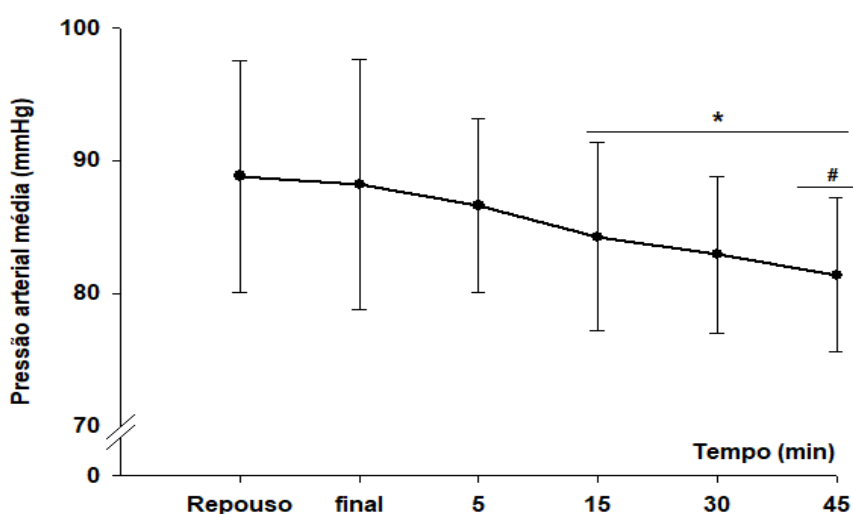
os momentos mensurados da recuperação, apresentando o menor valor $111,1 \pm 7,4$ mmHg com 45 minutos de recuperação, reduzindo $10,0 \pm 6,39$ mmHg se comparado aos valores pré-exercício.

Na comparação dos valores médios da pressão arterial diastólica após uma sessão aguda de treino de força, a análise de variância mostrou redução significativa da pressão diastólica ($F= 2,873$, $P>0,05$) no minuto 45 pós-exercício se comparado aos valores de repouso.

As voluntárias apresentaram em repouso pressão diastólica de $72,7 \pm 8,5$ mmHg. Em todos os momentos de recuperação pós-exercício a pressão diastólica reduz, apresentando o menor valor $66,5 \pm$

6,8mmHg com 45 minutos de recuperação, reduzindo $6,2 \pm 6,95$ mmHg se comparado aos valores pré-exercício.

Na comparação dos valores médios da pressão arterial média após uma sessão aguda de treino de força, a análise de variância mostrou redução significativa da pressão média ($F= 25,627$, $P>0,05$) a partir no minuto 45 pós-exercício se comparado aos valores de repouso e a partir do minuto 15 se comparado aos valores imediatamente pós.



Legenda: *diferença significativa com o repouso #diferença significativa com o momento pós exercício. Anova com um fator de variação e com medida repetida, post-hoc de Tukey. $P=0,001$.

Gráfico 4 - Comportamento da pressão arterial média antes e após uma sessão aguda de treino de força em idosas hipertensas.

As voluntárias apresentaram em repouso pressão arterial média de $88,8 \pm 8,7$ mmHg. Em todos os momentos de recuperação pós-exercício a pressão arterial média reduz, apresentando o menor valor $81,4 \pm 5,9$ mmHg com 45 minutos de recuperação, reduzindo $7,5 \pm 5,6$ mmHg se comparado aos valores pré-exercício.

DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo demonstram que uma sessão aguda de treino de força a 70% de 10RM foi suficiente para reduzir a pressão arterial em mulheres hipertensas sob medicação corroborando com outros estudos (Gomes e colaboradores, 2018; Guimarães e colaboradores, 2018).

Gomes e colaboradores (2018) encontraram boas respostas de HPE no

mesmo público (idosas, com média de idade de 64,5 anos) utilizando apenas 40% de 1RM como intensidade, em exercícios isométricos com 4 séries de 15 segundos de duração cada, e com um intervalo de descanso de 60 segundos.

Guimarães e colaboradores (2018) por sua vez em um público similar (6 mulheres e 3 homens idosos com idade média de 70 anos) observou redução da PA em sessões de treinamento, em relação aos dias em que não se treinava independentemente do horário do treino. Portanto, respostas similares das encontradas neste estudo, mesmo com público e intensidade e exercícios diferentes.

Como podemos observar, a frequência cardíaca aumenta durante a atividade física até o momento imediatamente após atividade, isso acontece devido a uma maior necessidade de sangue para a musculatura

em atividade, aumentando o aporte de nutrientes e de oxigênio (Guyton, Hall, 2011).

Esse ajuste vascular aumenta a resistência vascular periférica, entretanto após a atividade física, essa resistência diminui devido a diminuição do fluxo sanguíneo, acarretando a redução dos níveis pressóricos pós-exercício.

O efeito hipotensor do exercício físico vem sendo estudado em diversas modalidades esportivas (Duarte e colaboradores, 2018; Henkin, 2018), em diferentes durações, intensidades e população. Apesar da grande quantidade de estudos, existem inúmeras metodologias de treinamento (Casonato, Polito, 2009), entretanto a intensidade e o tamanho muscular envolvido são os fatores mais determinantes da magnitude da hipotensão (Nóbrega e colaboradores, 2013; Gomes e colaboradores, 2018).

Diante dos dados obtidos a pressão arterial sistólica após uma sessão de treino de força a 70% de 10RM apresenta redução significativa no período de recuperação, corroborando com os achados de (Fisher, 2001) feito com hipertensas com 50% de da carga máxima. Estudos feitos com hipertensos mostram uma magnitude maior se comparado a pessoas normotensas (Mediano e Colaboradores, 2005; Corrêa Neto e colaboradores, 2018).

Com base nos resultados obtidos, pode-se observar que houve uma redução importante nas variáveis hemodinâmicas, corroborando com o estudo de (Duncan, Birch e Oxford, 2014), realizado a 40% de 1RM.

Adicionalmente, os valores da pressão diastólica apresentam uma pequena alteração significativa após uma sessão de treinamento de força a 70% de 10RM, apresentando uma redução significativa apenas no minuto 45 de recuperação. Uma pequena variação nos valores da pressão diastólica após uma sessão de exercício de resistência é vista em outros estudos (Polito e colaboradores, 2003; Polito, Farinati, 2009).

Entretanto alguns estudos mostram uma diminuição significativa da pressão diastólica após uma sessão de treinamento de força (Arazi e colaboradores, 2013; Keese e colaboradores, 2011).

Keese e colaboradores (2011) em seu estudo contaram com 21 voluntários do sexo masculino (idade média de 20,71 anos), ativos e com pelo menos 06 meses de experiência. Dividido em duas fases, na primeira foram

realizadas avaliações para determinar o nível de intensidade dos exercícios (Teste de 1RM e cardiopulmonar), na segunda foi realizado o protocolo de intervenção, dividido em 3 tipos de treino: o resistido, o aeróbio e o concorrente.

Arazi e colaboradores (2013) por sua vez realizou seu estudo com 11 jovens treinados (idade média de 19,5 anos). Seu protocolo consistiu em 3 circuitos de 6 exercícios com 10 repetições máximas (10RM) e 2 minutos de descanso entre circuitos, seguidos de uma recuperação de 80 minutos.

Estes dois últimos trabalhos citados, possuem uma metodologia de trabalho bastante similar ao do presente trabalho. Apesar de serem públicos diferentes.

O monitoramento hemodinâmico foi realizado por um período de 45 minutos. Embora a redução da pressão arterial já seja observada na literatura, a partir de 20 minutos (Polito e colaboradores, 2003). Por outro lado, estudos relatam um efeito hipotensor pós treinamento de força em 60 minutos (Moraes e colaboradores, 2011), 90 minutos (Dias, Simão, Novaes, 2007), 10 horas (Melo e colaboradores 2006) e até 24 horas pós exercício resistido (Morais e colaboradores, 2011).

Um estudo feito por (Queiroz e colaboradores, 2009) relata que a magnitude de redução da PA apresenta uma relação com o valor basal, o que reforça a importância clínica da HPE pós exercício de força por reduzir em maior grau quando se apresenta um maior valor.

Diante disso, seria importante, um monitoramento por um período superior ao utilizado em nosso para outras comparações. Outra limitação do nosso estudo, foi o não controle do tipo de medicação utilizado pelos sujeitos investigados.

Assim, novos estudos devem ser realizados para avaliar o efeito do exercício sobre os diferentes tipos de fármacos.

CONCLUSÃO

Uma sessão aguda de treino de força promove redução dos níveis pressóricos em idosas hipertensas sob medicação. Sendo observada uma maior redução das variáveis hemodinâmicas após 45 minutos de recuperação.

REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine. Progression Models in Resistance Training of Healthy Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 34. Num. 2. p. 364-380. 2009.
- 2-Araújo, M. L. M.; Fló, C. M.; Muchale, S. M. Efeitos dos exercícios resistidos sobre o equilíbrio e a funcionalidade de idosos saudáveis: artigo de atualização. *Fisioterapia e Pesquisa*. São Paulo. Vol.17. Num. 3. p.277-83. 2010.
- 3-Arazi, H.; Ghiasi A.; Afkhami, M. Effects of rest intervals between circuit resistance exercise on post-exercise blood pressure responses in normotensive young males. *Asian J Sports Med*. Vol. 4. Num. 1. p. 63-69. 2013.
- 4-Baechle, T. R.; Earle, R. W. *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign. Human Kinetics. p. 644. 2000.
- 5-Borgo, M. V.; Pimentel, E. B.; Baldo, M. P.; Souza, J. B. D.; Malta, D. C.; Mill, J. G. Prevalência de fatores de risco cardiovascular na população de Vitória segundo dados do VIGITEL e da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Vol. 22. p. e190015. 2019.
- 6-Carvalho, M. V.; Siqueira, L. B.; Sousa, A. L.; Jardim, P. C. A Influência da Hipertensão Arterial na Qualidade de Vida. *Arq bras cardiol*. Vol. 100. Num. 2. p. 164-174. 2013.
- 7-Carvalho, M. R.; Pires, C. M. L.; Oliveira, C. M. L. S. Rastreamento da hipertensão e diabetes mellitus em funcionários de uma instituição em Manhuaçu-MG. *Anais do Seminário Científico da FACIG*. Núm. 4. 2019.
- 8-Casonato, J.; Polito, M. D. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. *Rev. bras. med. Esporte*. Vol. 15. Núm. 2. p. 151-157. 2009.
- 9-Coelho-Júnior, H. J.; Irigoyen, M. C.; Silva Aguiar, S.; Oliveira Gonçalves, I.; Câmara, N. O. S.; Cenedeze, M. A.; Uchida, M. C. Acute effects of power and resistance exercises on hemodynamic measurements of older women. *Clinical Interventions in Aging*. Vol.12. Num. 1. p.1103-1114. 2017.
- 10-Dias, I.; Simão, R.; Novaes, J. A influência dos exercícios resistidos nos diferentes grupamentos musculares sobre a pressão arterial. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 6. Num. 2. p. 71-75. 2007.
- 11-Duarte, O. D. O.; Faria, W. R. D. C.; Pinto, F. M.; Silva, V. Y. N. E.; Kashiwabara, T. G. B. Tratamento ambulatorial da hipertensão arterial sistêmica-revisão de literatura. *Revista UNINGÁ Review*. Vol. 17. Num. 2. p. 22-29. 2018.
- 12-Duncan, M. J.; Birch, S. L.; Oxford, S. W. The effect of exercise intensity on postresistance exercise hypotension in trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 28. Num. 6. p. 1706-1713. 2014.
- 13-Fisher, M. M. The effects of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive woman. *J Strength Cond Res*. Vol.15. Num. 1. p.210-216. 2001.
- 14-Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular: Princípios Básicos do Treinamento de Força Muscular*. Porto Alegre. Editora Artmed. 2006.
- 15-Gomes, R. P.; Dantas, F. F. O. Influência do tamanho da massa muscular ativa na hipotensão pós-exercício em idosas hipertensas. *Revista Uni-RN*. Vol. 16/17. Num. 1. p. 228-238. 2018.
- 16-Guimarães, F. C.; Santos Amorim, P.; Reis, F. F.; Teixeira, R. B.; Moura, T. A.; Assis, C. L.; Lima, L. M. Efeito do exercício resistido, executado em diferentes horas do dia na pressão arterial de idosos hipertensos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 26. Num. 1. p. 94-104. 2018.
- 17-Guyton, A. C.; Hall, J. E. *Tratado de fisiologia médica*. Elsevier Brasil. 12ª edição. 2011.
- 18-Henkin, J. S. Efeitos do treinamento de força na pressão arterial de idosos pré-hipertensos e hipertensos: uma revisão sistemática. TCC. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2018.
- 19-Hurley, B.; Roth S. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related

- diseases. *Sports Med.* Vol. 30. Num. 4. p. 249-68. 2000.
- 20-Keese, F.; Farinatti, P.; Pescatello, L.; Monteiro, W. A comparison of the immediate effects of resistance, aerobic, and concurrent exercise on postexercise hypotension. *J Strength Cond Res.* Vol 25. Num. 1. p. 1429-1436. 2011.
- 21-Leite, A. C. P.; Silva Alves, H. H.; Lima, S. D. A. M.; Barreira Filho, D. M. A utilização de anti-inflamatórios não esteroidais e anti-hipertensivos: risco de interações medicamentosas em idosos de uma instituição filantrópica. *Mostra Científica da Farmácia.* Vol. 5. Num. 2. p. 1. 2018.
- 22-Mazini Filho, M. L.; Zanella, A. L.; Aidar, F. J.; Silva, A. M. S.; Silva Salgueiro, R.; Matos, D. G. Atividade física e envelhecimento humano: a busca pelo envelhecimento saudável. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano.* Vol. 7. Num. 1. p. 97-106. 2010.
- 23-Mediano, M. F. F.; Paravidino, V.; Simão, R.; Pontes, F. L.; Polito, M. D. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Rev bras med Esporte.* Vol.11. Num. 6. p. 337-340. 2005.
- 24-Melo, C. M.; Alencar Filho, A. C.; Tinucci, T.; Mion Junior, D.; Forjaz, C. L. Postexercise hypotension induced by lowintensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Pressure Monitoring.* Vol. 11. Num. 4. p. 183-189. 2006.
- 25-Moraes, M. R.; Bacurau, R. F. P.; Simões, H. G.; Campbell, C. S. G.; Pudo, M. A.; Wasinski, F.; Araujo, R. C. Effect of 12 weeks of resistance exercise on post-exercise hypotension in stage 1 hypertensive individuals. *Journal of Human Hypertension.* Vol. 26. Num. 9. p. 533-539. 2011.
- 26-Morais, P. K.; Campbell, C. S. G.; Sales, M. M.; Motta, D. F.; Moreira, S. R.; Cunha, V. N. C.; Simões, H. G. Acute resistance exercise is more effective than aerobic exercise for 24 h blood pressure control in type 2 diabetics. *Diabetes & Metabolism.* Vol. 37. Num. 1. p. 112-117. 2011.
- 27-Mutti, I. C.; Simão, R.; Dias, I.; Figueiredo, T.; Salles, B. F. Efeito Hipotensivo do Treinamento de Força em Homens Idosos. *Rev. Bras. Cardiol.* Vol. 23. Num. 2. p. 111-115. 2010.
- 28-Corrêa Neto, V. G.; Bentes, C. M.; Fonseca, E. A.; Damasco, C. R. A.; Oliveira, R. S.; Miranda, H. L. Hipotensão pós-treinamento de força realizado em sessões com diferentes intensidades. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* São Paulo. Vol. 11. Num. 71. p. 912-919. 2018.
- 29-Nóbrega, T. K. S. D.; Moura Junior, J. S.; Brito, A. D. F.; Gonçalves, M. C. R.; Martins, C. D. O.; Silva, A. S. Caminhada/corrida ou uma partida de futebol recreacional apresentam efetividade semelhante na indução de hipotensão pós-exercício. *Rev. bras. med. Esporte.* Vol. 19. Núm. 1. p. 31-34. 2013.
- 30-Orsano, V. S. M.; Moraes, W. M. A. M.; Sousa, N. M. F. Comparison of the acute effects of traditional versus high velocity resistance training on metabolic, cardiovascular, and psychophysiological responses in elderly hypertensive women. *Clin Interv Aging.* Vol. 13. Num. 1. p.1331-1340. 2018.
- 31-Polito, M.D.; Simao, R.; Senna, G.W.; Farinatti, P.T. Hypotensive effects of resistance exercises performed at different intensities and same work volumes. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 9. Num. 1. p. 74-77. 2003.
- 32-Polito, M. D.; Farinatti, P. T. V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contrarresistência: uma revisão sistemática sobre variáveis 20 determinantes e possíveis mecanismos. *Rev. Bras. Med. Esp.* Vol. 12. Num. 6. p. 386- 92. 2006.
- 33-Polito, M. D.; Farinatti P. T. The effects of muscle mass and number of sets during resistance exercise on postexercise hypotension. *J Strength Cond Res.* Vol. 23. Num. 1. p. 2351–2357. 2009.
- 34-Polito, M. D.; Simão, R.; Saccomani, M. G.; Casonatto, J. Influência de uma sessão de exercício aeróbio e resistido sobre a hipotensão pós-esforço em hipertensos. *Rev SOCERJ.* Vol. 22. Num. 5. p. 330-4. 2009.

35-Queiroz, A. C.; Gagliardi, J. F.; Forjaz, C. L.; Rezk, C. C. Clinic and ambulatory blood pressure responses after resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Num. 2. p. 571-578. 2009.

36-Rodrigues Júnior, J. F. C.; Silva, A. A.; Silva, M. F. L.; Brito, A. K. S.; Ribeiro, S. L. G.; Silva, A. S. V. E.; Santos, M. A. P. Avaliação da hipotensão pós-exercício resistido em praticantes de musculação. *Revista portuguesa de ciências do desporto*. Vol. 17. Num. 1. p.120-129. 2017.

37-Silva Hortêncio, M. N.; Silva, J. K. S.; Zonta, M. A.; Melo, C. P. A.; França, C. N. Efeitos de exercícios físicos sobre fatores de risco cardiovascular em idosos hipertensos. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. Vol. 31. Num. 2. p. 1-9. 2018.

38-Thomas, J. R.; Nelson, J. K.; Silverman, Stephen J. Métodos de pesquisa em atividade física. Porto Alegre. Artmed Editora. p. 477. 2009.

3-Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

E-mail dos autores:

ronyelle_bid@hotmail.com

jefferssonfernando@hotmail.com

afdcs94@hotmail.com

vania@ufpi.edu.br

Autor correspondente:

Jefferson Fernando Coelho Rodrigues Júnior.

Quadra 78 / Casa 01 Dirceu Arcoverde 1

Teresina, Piauí.

CEP: 64077-240.

Recebido para publicação 26/03/2019

Aceito em 03/07/2019