

ALTERAÇÕES NA PRESSÃO ARTERIAL EM IDOSOS SUBMETIDOS AO TREINAMENTO RESISTIDO

CHANGES IN BLOOD PRESSURE IN ELDERLY SUBMITTED TO RESISTANCE TRAINING

Danilo Leandro Santos de Castro

UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis, Mestrando em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília, Anápolis-Goiás,
E-mail: daniloleandrosaude@hotmail.com;

Ronaldo Ferreira Moura

UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis;
Mestrando em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília, Anápolis-Goiás,
Gabriel Dutra de Jesus Siqueira

Universidade Federal de Goiás, Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás, Goiânia-Goiás;

Cristina Gomes de Oliveira Teixeira

UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis,
Doutora em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília, Anápolis-Goiás.

Este estudo não foi financiado por nenhuma instituição e nem apresentado previamente em nenhuma conferência

Resumo

A prática de atividade física regular na melhora da qualidade de vida vem despertando enorme atenção, principalmente na população da terceira idade que tem crescido cada vez mais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a melhoria da pressão arterial de idosos submetidos ao treinamento resistido durante 12 semanas. A pesquisa contou com a participação de 30 idosos. Foi realizada a mensuração de peso e altura, cálculo do IMC, perímetria e aferição da pressão arterial sistólica e diastólica, mensurados pré e pós sessão de treinamento. Os resultados mostraram que 12 semanas de treinamento resistido promoveram reduções significativas nos valores de repouso da pressão arterial sistólica, mesmo quando comparada pré e pós sessão de treinamento ($p < 0,001$). Não foram encontradas reduções significativas na pressão arterial diastólica pré treinamento ($p < 0,809$). A redução da pressão arterial após o treinamento resistido pode minimizar os riscos de eventos cardiovasculares. Conclui-se que a prática do treinamento resistido para a população da terceira idade traz inúmeros benefícios. Dessa forma o treinamento resistido pode ser utilizado como terapia não medicamentosa na prevenção, bem como no tratamento e controle da hipertensão arterial sistêmica.

Palavras-chave: Idosos; Treinamento resistido; Pressão arterial.

Abstract

The practice of regular physical activity in improving the quality of life has attracted attention, especially in the increasingly growing elderly population. The aim of the present study was to evaluate the blood pressure improvement of the elderly submitted to resistance training during 12 weeks. A survey was attended by 30 seniors. Weight and height

measurement, BMI calculation, perimetry, and systolic and diastolic blood pressure were measured before and after the training session. The results were 12 weeks of resistance training promoted reductions in resting systolic blood pressure values, even when compared to the previous training session ($p < 0.001$). No reductions in pre-training diastolic blood pressure were found ($p < 0.809$). The reduction of cardiovascular pressure after resistance resistively minimize the risk of cardiovascular events. It is concluded that a resistance training practice for an elderly population has many benefits. Resistance training can be used as non-drug therapy in prevention as well as in treatment and systemic arterial hypertension.

Keywords: Elderly; Resistance training; Blood pressure.

Introdução

Nas últimas décadas a população de idosos no Brasil aumentou de forma considerável, passando de 3,3 milhões, que representavam 4,7% em 1960, para 14,5 milhões (8,5%) no ano 2000 e chegou a 20,5 milhões em 2010, correspondendo a 10,8% da população nacional (1). Esse aumento é atribuído à evolução das ciências da saúde nesse período, ampliando a expectativa de vida das pessoas. Contudo, novas estratégias de promoção de saúde, prevenção e tratamento de doenças devem ser desenvolvidas, visto que o processo de envelhecimento está vinculado ao desenvolvimento de diversas doenças quer atingem diversos sistemas, como o sistema nervoso, endócrino, osteomioarticulares e cardiovasculares (2).

Alterações no sistema cardiovascular, em especial, são importantes referências da saúde sistêmica, dada sua relação com os outros sistemas corporais humanos (3,4). Em idosos, principalmente, modificações no sistema cardiovascular são decorrentes da própria idade, como maior rigidez das paredes dos vasos sanguíneos e maior hipertrofia das paredes do miocárdio, o que conciliado a diversos outros fatores, internos e externos, culminam no desenvolvimento de doenças cardiovasculares crônicas, como hipertensão e em situações mais graves, insuficiência cardíaca (5,6).

As formas mais simples para verificar a saúde cardiovascular, porém bastante eficientes, é o acompanhamento dos valores da Frequência Cardíaca (FC) e da Pressão Arterial (PA). A PA corresponde à força ou tensão que o sangue exerce contra a parede das arteriais, especificamente, PA Sistólica (PAS), entendida como a pressão exercida pelo sangue ejetado do coração sobre as artérias após a sístole do ventrículo esquerdo do miocárdio. Já PA Diastólica (PAD) refere-se à pressão que os vasos estão expostos no momento de maior relaxamento desses, sendo essas medidas tomadas em milímetros de Mercúrio (mmHg), levando em consideração a pressão atmosférica como nível zero (7).

O aumento da PA se apresenta como um fator de risco para doenças cardiovasculares como infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral, além de reduzir a expectativa e qualidade de vida, especialmente de idosos (8,9). No entanto, mudanças de alguns hábitos podem minimizar os fatores de risco e proporcionar melhor qualidade de vida, tais como diminuir o sódio na alimentação, reduzir o consumo de bebidas alcoólicas, abandonar o tabagismo, controlar a massa corporal e adotar a prática de exercícios físicos, estas mudanças são importantes para impactar positivamente no controle e tratamento da PA (9).

A prática regular de exercícios físicos para a terceira idade tem grande importância, em especial o treinamento resistido que é altamente recomendado para idosos e cardiopatas pelo Colégio Americano de Medicina Desportiva (10). Uma simples sessão de exercício físico exerce um importante efeito na redução da pressão arterial a níveis abaixo dos de repouso pré-exercício (11). Esse evento é conhecido como efeito hipotensivo pós-exercício e tem sido

amplamente investigado devido a sua importância para o tratamento e prevenção da hipertensão arterial (10).

Mesmo assim há estudos que não mostram alteração na pressão arterial pós-exercício, Polito e Farinatti (12) mostraram que o treinamento resistido nem sempre é eficiente para redução da pressão arterial de repouso. Tais diferenças acontecem por não haver consenso sobre o protocolo de treinamento ideal, onde a frequência, intensidade e volume sejam similares a fim de obter resultados mais precisos (13). No entanto, alguns estudos reportaram que a intensidade do treinamento resistido afeta a duração do efeito hipotensor, sendo que sessões com maior intensidade geram respostas por períodos mais longos, mas não apresentando diferenças quanto à magnitude da adaptação hipotensiva pós-exercício (14,15).

Sabendo que o processo de envelhecimento traz consigo diversas alterações, em especial no aparelho cardiovascular, que podem desencadear ou ocultar doenças cardiovasculares, reduzir o nível de atividade física do idoso e afetar a função cardiovascular (16). Considerando as implicações da saúde cardiovascular em idosos e a importância desta população estar inserida em um programa de treinamento resistido, o objetivo do presente estudo foi avaliar as alterações agudas da pressão arterial em idosos submetidos a 12 semanas de treinamento resistido periodizado.

Materiais e Métodos

O estudo caracteriza um ensaio clínico de caráter experimental, com 12 semanas de intervenção, com pré- teste/pós-teste, sem o grupo controle.

A amostra foi composta por idosos moradores da cidade de Anápolis-GO, com idade entre 60 e 84 anos, cinco do sexo masculino e 25 do sexo feminino, caracterizando uma amostra não-probabilística.

Foram incluídos no estudo os idosos que foram liberados pelo médico para participar do treinamento físico, aceitaram espontaneamente participar de todos os testes, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e foram excluídos aqueles que se ausentaram do programa por mais de três sessões consecutivas ou quatro alternadas ou que realizavam qualquer outro tipo de treinamento físico.

O recrutamento dos idosos foi feito por meio de visitas aos locais e centros de conveniência, tais como igrejas, casas de dança e etc. Todos os idosos foram convidados a participar da pesquisa.

Os instrumentos utilizados foram um aparelho Man da Microlife Digital Científico, com o participante sentado, após 5 minutos de descanso, para aferir a Pressão arterial (PA).

O protocolo de treinamento resistido foi realizado da seguinte maneira: primeiro houve um processo de adaptação, em seguida realizou-se um teste de uma repetição máxima (1-RM) para membro superior e inferior. Para execução do teste, cada indivíduo realizou no máximo três tentativas para o exercício de supino vertical e leg press 45°, com um intervalo de 3 a 5 minutos entre as séries. O peso máximo levantado em uma única repetição foi identificado como carga máxima.

O treinamento teve duração de 12 semanas, com uma frequência semanal de três vezes em dias alternados. A intensidade do treinamento foi periodizada ao longo do programa. Nas quatro semanas iniciais, a intensidade foi de 50% de 1-RM, nas quatro semanas subsequentes de 60% de 1-RM e nas últimas quatro semanas de 70% de 1-RM. O método de treinamento adotado foi o alternado por segmento com os exercícios feitos de forma aleatória.

A velocidade de execução utilizada foi de quatro segundos para a fase concêntrica e seis segundos para a fase excêntrica e o intervalo de recuperação de 60 a 90 segundos entre as

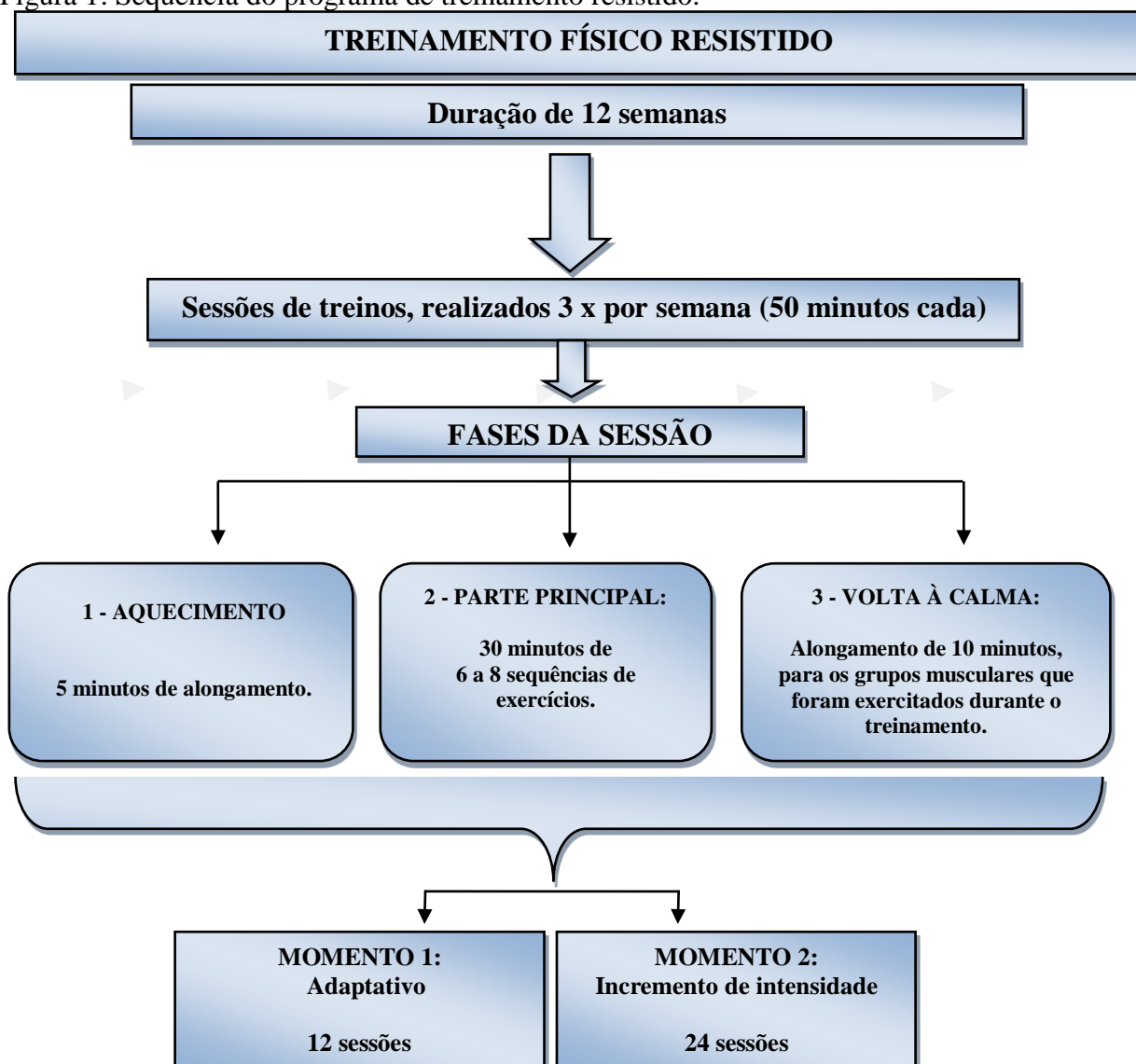
séries. Previamente e logo após cada sessão de treino foram realizados exercícios de alongamentos para os principais grupos musculares solicitados nos treinamentos.

A sequência do programa de treinamento resistido realizado esta representada através de um diagrama na Figura 1.

O projeto da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), sob parecer N°. 150/2008.

A análise estatística foi feita através de análises descritivas da amostra (médias, desvios e frequências) e posteriormente usado o teste “t” pareado para a comparação entre momentos. O programa estatístico usado foi o SPSS 20.0.

Figura 1: Sequência do programa de treinamento resistido.



Resultados

Os resultados das variáveis antropométricas podem ser observados na Tabela 1, sem diferença estatisticamente significativa nas variáveis antropométricas pré e pós-treinamento.

Tabela 1: Comparação entre as variáveis antropométricas pré e pós sessão de treinamento.

	Pré	pós	P
Peso (kg)	68,6 ± 11,9	68,4 ± 12,3	0,601
Altura (cm)	159,0 ± 8,59	159,0 ± 8,58	0,999
Índice de massa corporal (kg/m ²)	26,9 ± 3,5	26,8 ± 3,5	0,398

Na Tabela 2 é mostrada a comparação da PA pré e pós sessão de treinamento de forma aguda, percebe-se que a Pressão Arterial Sistólica (PAS) e a Pressão Arterial Diastólica (PAD) tiveram aumento significativo após a sessão de treino ($p < 0,001$).

Tabela 2: Comparação entre a pressão arterial pré e pós a sessão de treinamento.

	pré	pós	P
PAS (mmHg)	126,4 ± 3,01	130,1 ± 3,4	< 0,001
PAD (mmHg)	77,6 ± 1,0	78,7 ± 1,1	< 0,001

Onde: PAS=Pressão Arterial Sistólica; PAD=Pressão Arterial Diastólica.

Conforme ilustrado no Gráfico 1, apresentação longitudinal da pressão arterial pré e pós sessão de treinamento ao longo de três meses de treinamento, podemos observar que a PAS teve uma redução significativa, mesmo quando comparada pré e pós sessão de treinamento. No entanto, a PAD ao longo dos três meses de treinamento não apresentou alterações significativas.

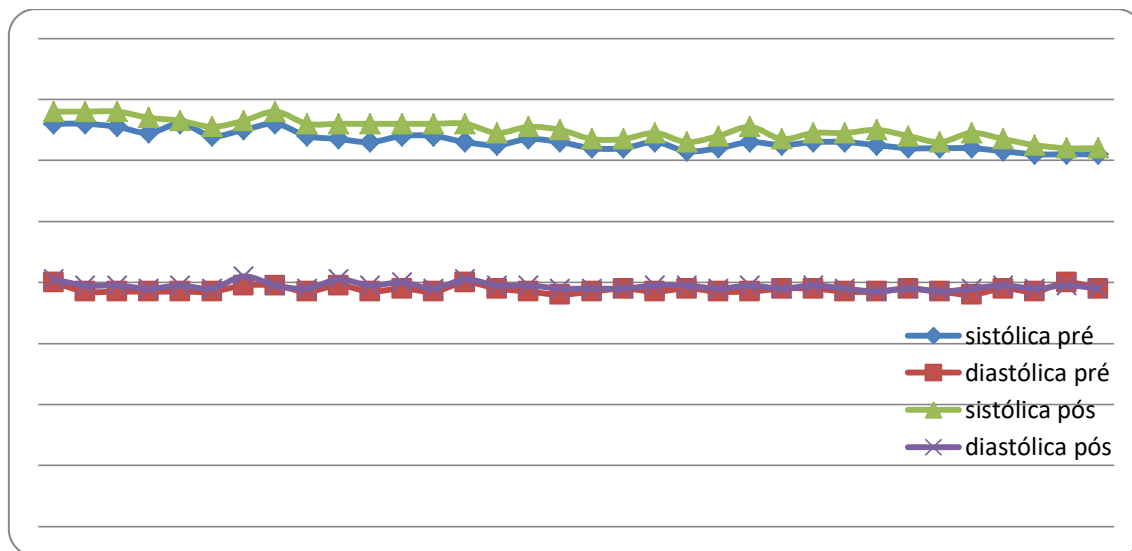


Gráfico 1: Apresentação longitudinal da pressão arterial pré e pós sessão de treinamento ao longo de três meses de treinamento.

A Tabela 3 apresenta as médias da pressão arterial entre o final do primeiro, segundo e terceiro mês de treinamento, assim como os valores médios para PAS e PAD pré e pós-sessão de treinamento, obtido durante 12 semanas.

Para os dados apresentados verificou-se uma diferença estatisticamente significativa para a PAS e PAD pré e pós-sessão de treinamento. Na PAD pré-treinamento pode-se perceber que não houve diferença significativa durante os três meses de treinamento.

Tabela 3: Comparação das medias da pressão arterial entre o final do primeiro, segundo e terceiro mês de treinamento.

	mês 1	mês 2	mês 3	P
PAS pré	129,7 ± 2,2	125,4 ± 1,5	123,9 ± 1,5	< 0,001
PAS pós	133,7 ± 1,9	129,3 ± 2,1	127,1 ± 2,1	< 0,001
PAD pré	77,8 ± 1,2	77,4 ± 1,0	77,6 ± 1,0	0,809
PAD pós	79,4 ± 1,4	78,7 ± 0,9	78,0 ± 0,7	0,010

PAS: Pressão Arterial Sistólica, PAD: Pressão Arterial Diastólica

Discussão e Conclusões

Os resultados do presente estudo demonstraram que 12 semanas de treinamento resistido periodizado promoveram reduções significativas na pressão arterial de repouso em idosos.

As respostas agudas pós-treinamento mostraram aumento na PAS e PAD, com aumento significativo em ambas, como mostrado na Tabela 2, a média da PAS e PAD antes e após as sessões de treino foram 126,4 mm/Hg ± 3,01 e 130,1 mm/Hg ± 3,4 respectivamente, com PAD mostrando leve aumento, indo de 77,6 mm/Hg ± 1,0 antes das sessões de treino para 78,7 mm/Hg ± 1,1 ao termino do treinamento, nível de significância de $p < 0,0005$.

Esses resultados são similares ao encontrados por Leal et al. (17) em seu estudo realizado com mulheres idosas hipertensas, no qual foi verificada elevação dos valores pressóricos imediatamente após o término das sessões de treinamento resistido em relação aos valores de repouso, no entanto, logo aos cinco minutos de recuperação é possível observar normalização dos valores pressóricos. No presente estudo não foi avaliada a repostas minutos após a sessão de treino.

Similarmente ao presente estudo só que avaliando o comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento resistido Mediano et al. (18) também verificaram o aumento da PAS e PAD medidos imediatamente após o término dos exercícios e observaram valores mais elevados que os de pré-exercício.

Durante o treinamento resistido, tanto a PAS quanto a PAD tendem a elevar, isso pode ser explicado pelas variáveis que concorrem para a elevação da pressão arterial e que se manifestam durante a atividade física de elevada intensidade, como a ativação de quimiorreceptores por fadiga periférica (14). Sendo que exercícios realizados até a exaustão repercutiriam em uma resposta mais elevada imediatamente após o esforço, diferentemente dos exercícios realizados de forma submáxima (19).

As respostas agudas parecem também não demonstrar alterações nas variáveis hemodinâmicas, como pode ser mostrado por Olher et al. (20) ao investigar respostas cardiovasculares às diferentes intensidades de exercício isométrico com duas sessões de exercício de quatro séries de cinco contrações de 10 segundos, com indivíduos hipertensos e sedentários, média de idade de 64 anos, constataram que não houve alterações nos parâmetros hemodinâmicos, nem sobrecarga hemodinâmica após as sessões de treino.

Mutti et al. (21) também verificaram que o treinamento resistido exerce um efeito hipotensor sobre os valores de repouso da pressão arterial. Os autores analisaram o comportamento da PAS e PAD após uma sessão de treinamento resistido realizado por homens idosos normotensos treinados, três séries de dez repetições a 70% de 10RM. A PA foi medida em repouso e após o término da sessão, com medidas a cada dez minutos, num total

de 60 minutos. Os resultados demonstraram reduções significativas em todas as medidas de PAS e PAD após o treinamento resistido.

No entanto, ao ser verificado as respostas agudas ao longo do tempo, apesar de ainda demonstrarem aumento significativo no fim da sessão de treino, comparativamente aos valores antes da intervenção, após três meses de treinamento, os valores da PAS e PAD se mostraram com expressivas reduções, principalmente a PAS, que apresentou queda nos valores em torno de 5 mm/Hg, já a PAD demonstrou leve queda em torno de 1 mm/Hg, como pode ser observado no Gráfico 1 e na Tabela 3.

Esses resultados corroboraram com a literatura, pois tem sido sugerido que a redução de apenas 5 mmHg na pressão arterial diminui em 40% o risco de acidentes vasculares cerebrais e em 15% o risco de infarto agudo do miocárdio (22). No presente estudo, as respostas foram similares aos valores encontrados pelos autores supracitados, já que as reduções encontradas, em repouso, apresentavam valores similares a 5 mmHg, mostrando a importância de programas de treinamento que visam melhorar e/ou manter a saúde cardiovascular, principalmente em idosos. Os mesmos autores também mostraram que o treinamento resistido reduziu significativamente os valores médios da PAS, sem reduções expressivas na PAD.

De maneira similar, Brito et al. (23) avaliaram o efeito do treinamento resistido com diferentes volumes na hipotensão, fluxo sanguíneo e resistência vascular pós-exercício. Após sete semanas, constataram que os programas com maior volume causaram hipotensão, aumento do fluxo sanguíneo e redução da resistência vascular.

Os efeitos sistêmicos observados pela maioria dos estudos, após execução de treinamento resistido independentemente do método de desenvolvimento do programa ou da condução dos exercícios dos indivíduos avaliados, demonstraram semelhanças nos resultados apresentados, com implicações diretas na diminuição da PA, sendo descrita como um dos principais efeitos sistêmicos em indivíduos hipertensos inseridos em treinamento de resistência (24–26).

As respostas hipotensivas ao treinamento resistido parecem estar relacionadas mais a programas realizados por longos períodos de forma consecutiva, até mesmo com sessões e treino com duração menor. A esse respeito, Nascimento et al. (26) mostraram que um programa de 14 semanas realizado apenas 15 minutos por dia já foram suficientes para promover melhoras na pressão arterial sistêmica de idosos entre 61 e 73 com hipertensão e fisicamente inativos.

Essa redução da pressão arterial após treinamento resistido pode ser atribuída mecanismo fisiológicos específicos, principalmente, à redução da resistência vascular periférica que resulta do declínio no débito cardíaco, liberação de fatores vasoativos e aumento na sensibilidade dos barorreceptores durante esse tipo de treinamento, bem como a melhora na perfusão microvascular e/ou na função endotelial (27).

Os valores da PAD não apresentaram reduções tão significativas como a PAS no presente estudo, o que não foi compartilhado por outros estudos. Krinski et al. (28) avaliaram os efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido em idosos hipertensas e constataram efeito hipotensor para a PAD, a possível explicação para essa diferença nos resultados pode ser devido a intensidade diferentes dos treinamentos usados em ambos os estudos

Polito et al. (14) verificaram o efeito de duas sequências de exercício de treinamento resistido realizadas sob intensidades diferentes, mas com o mesmo volume, sobre as respostas agudas tardias da PAS e PAD. Foram divididos dois grupos de treinamento, no primeiro, foram feitas três séries de 6 RM em cada exercício, com intervalo de recuperação de dois minutos. No outro grupo o mesmo procedimento foi aplicado, mas utilizando-se 12 repetições com carga correspondente a 50% de 6 RM. Após o término do treinamento do último grupo

houve redução significativa da PAD, essa redução teve maior repercussão sobre a PAD que a PAS devido ao número de repetições.

Os resultados apresentados pelos diferentes estudos referentes às adaptações cardiovasculares, especialmente na pressão arterial de indivíduos idosos mostra a extrema importância da inserção do treinamento físico na vida deste público, a esse respeito, Umpierre e Stein demonstraram que o exercício resistido tem uma função muito importante na prevenção e reabilitação cardiovascular (29). Utilizando a avaliação hemodinâmica, verificaram estabilidade cardiovascular em pacientes com doença coronariana ou insuficiência cardíaca durante a realização de exercícios resistidos, sem aparentes prejuízos na função ventricular ou aumento exacerbado na pressão arterial ao exercício.

Baseado nos resultados obtidos através desta pesquisa pode-se afirmar que o treinamento resistido periodizado exerce grande influência na melhoria da pressão arterial em idosos submetidos a este tipo de treinamento.

A redução da pressão arterial pode diminuir o risco de infarto agudo do miocárdio e de doenças coronarianas. Dessa forma o treinamento resistido pode ser utilizado como terapia não medicamentosa não só para prevenção, mas também como tratamento e controle da hipertensão arterial sistêmica. Cabe ressaltar que no presente estudo todos os idosos que se submeterem ao programa de treinamento obtiveram resultados satisfatórios.

Nesse sentido, fica a sugestão para que outros estudos sejam realizados, porém com um maior controle das variáveis estudadas, como um grupo controle, mensuração da pressão arterial minutos e horas após as sessões de treino, assim como comparação com diferentes volumes e intensidades de treinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil IP da P do. IBGE: População Brasileira envelhece em ritmo acelerado. 2011.
2. Lima-Costa MF, Camarano AA. Demografia e epidemiologia do envelhecimento no Brasil. Moraes EM de. *Princípios básicos Geriatr e Gerontol*, Belo Horiz, Coopmed. 2008;1:3-19.
3. Soucier RJ, Miller PE, Ingrassia JJ, Riello R, Desai NR, Ahmad T. Essential Elements of Early Post Discharge Care of Patients with Heart Failure. *Curr Heart Fail Rep*. 2018.
4. Spoto B, Ntounousi E, Testa A, Liakopoulos V, D'Arrigo G, Tripepi G, et al. The sirtuin1 gene associates with left ventricular myocardial hypertrophy and remodeling in two chronic kidney disease cohorts: a longitudinal study. *J Hypertens*. 2018.
5. Tanaka M, Fujiwara H, Onodera T, Wu DJ, Hamashima Y, Kawai C. Quantitative analysis of myocardial fibrosis in normals, hypertensive hearts, and hypertrophic cardiomyopathy. *Heart*. 1986;55(6):575-81.
6. Soliman EZ, Ambrosius WT, Cushman WC, Zhang Z, Bates JT, Neyra JA, et al. Effect of intensive blood pressure lowering on left ventricular hypertrophy in patients with hypertension: SPRINT (Systolic Blood Pressure Intervention Trial). *Circulation*. 2017;136(5):440-50.
7. Aires M de M. Fisiologia. In: Fisiologia. 2012.

8. Andrade DO de, Santos SP de O, Vilela-Martin JF. Inflamação, disfunção endotelial e eventos agudos na hipertensão arterial. *Rev bras Hipertens*. 2014;21(3):129-33.
9. Ramos FFA, Maia JA. Tratamento da hipertensão arterial entre usuários idosos assistidos pela enfermagem numa unidade básica de saúde da família. *Rev Bras Educ Saúde*. 2013;3(2):9-16.
10. ACSM AC of SM. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
11. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens*. 2002;16(4):225.
12. Polito MD, Farinatti P de TV. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(6):386-92.
13. Hamer M. The anti-hypertensive effects of exercise. *Sport Med*. 2006;36(2):109-16.
14. Polito MD, Simão R, Senna GW, Farinatti P de TV. Hypotensive effects of resistance exercises performed at different intensities and same work volumes. *Rev Bras Med do Esporte*. 2003;9(2):74-7.
15. Simão R, Fleck SJ, Polito M, Monteiro W, Farinatti P. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *J strength Cond Res*. 2005;19(4):853.
16. Moraes EN de, Silva ALA. Bases do envelhecimento do organismo e do psiquismo. MORAES, EN de. *Princípios básicos Geriatr e Gerontol*, Belo Horiz, Coopmed. 2008: 3-19.
17. Leal VC, de Souza Destro D, Vasconcelos AP, Cardozo DC. Influência do número de séries sobre a resposta da pressão arterial após uma sessão de treinamento de força em mulheres idosas hipertensas. *RBPFEEX-Revista Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*. 2017;11(64):12-9.
18. Mediano MFF, Paravidino V, Simão R, Pontes FL, Polito MD. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(6):337-40.
19. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(2):364-80.
20. Olher R dos RV, Bocalini DS, Bacurau RF, Rodriguez D, Figueira Jr A, Pontes Jr FL, et al. Isometric handgrip does not elicit cardiovascular overload or post-exercise hypotension in hypertensive older women. *Clin Interv Aging*. 2013;8:649.
21. Mutti LC, Simão R, Dias I, Figueiredo T, Salles BF de. Efeito hipotensivo do treinamento de força em homens idosos. *Rev Bras Cardiol*. 2010;23(2):111-5.

22. Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG, 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.
23. Brito A de F, Oliveira CVC de, Santos M do SB, Santos A da C. Resistance exercise with different volumes: blood pressure response and forearm blood flow in the hypertensive elderly. *Clin Interv Aging.* 2014;9:2151.
24. Collier SR, Frechette V, Sandberg K, Schafer P, Ji H, Smulyan H, et al. Sex differences in resting hemodynamics and arterial stiffness following 4 weeks of resistance versus aerobic exercise training in individuals with pre-hypertension to stage 1 hypertension. *Biol Sex Differ.* 2011;2(1):9.
25. Croymans DM, Krell SL, Oh CS, Katiraie M, Lam CY, Harris RA, et al. Effects of resistance training on central blood pressure in obese young men. *J Hum Hypertens.* 2014;28(3):157.
26. Nascimento D da C, Tibana RA, Benik FM, Fontana KE, Neto FR, de Santana FS, et al. Sustained effect of resistance training on blood pressure and hand grip strength following a detraining period in elderly hypertensive women: a pilot study. *Clin Interv Aging.* 2014;9:219.
27. Silva Junior ND, Santos GG dos. Efeitos induzidos pelo treinamento de força: revisão sobre as alterações fisiológicas em indivíduos hipertensos. *Semin Ciências Biológicas e da Saúde.* 2017;37(2):107-14.
28. Krinski K, Elsangedy HM, Soares IA, Buzzachera CF, de Campos W, da Silva SG. Efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido em idosas hipertensas. *Acta Sci Heal Sci.* 2008;30(2).
29. Umpierre D, Stein R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(4):256-62.