

# INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA MASSA MUSCULAR ATIVA NA HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO EM IDOSAS HIPERTENSAS

Rafael Pedro Gomes<sup>1</sup>  
Filipe F. Oliveira Dantas<sup>2</sup>

## RESUMO

A população idosa vem crescendo exponencialmente, e são mais acometidas pelas Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), sendo a mais prevalente a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS). O objetivo do estudo foi avaliar, se o exercício isométrico realizado com uma maior massa muscular ativa, promove maior Hipotensão Pós Exercício (HPE), do que quando utilizamos uma menor massa muscular ativa. O estudo desenvolveu-se no tipo intervenção, com desenho cross over e a amostra foi composta por 10 mulheres idosas, sedentárias e hipertensas, com média de idade de 64,6 anos ( $\pm 5,0$ ) e um Índice de Massa Corporal (IMC) de 30 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 5,2$ ). Para determinar a carga de trabalho, utilizamos o teste de Contração Voluntária Máxima (CVM), a maior carga das três tentativas era a carga determinante para realização dos cálculos; foi utilizado um percentual de 40% como implemento de carga. Para equalização das cargas e familiarização dos exercícios de preensão manual e extensão de joelhos na cadeira extensora, foram necessários dois dias. As sessões de intervenção foram comparadas, com uma sessão controle. A Pressão Arterial (PA), foi aferida em repouso, pré-exercício, e nos momentos 10, 30 e 50 minutos, pós-exercício. Às intervenções foram realizadas em três dias para cada participante, observando o intervalo mínimo de 72 horas entre elas. Os resultados indicam que apesar de ter havido uma queda na Pressão Arterial Sistólica (PAS) nos minutos 10 e 50 e na Pressão Arterial Diastólica (PAD) no minuto 50, dentro da sessão controle, os valores não foram estatisticamente diferentes daqueles observados nas demais sessões. Não foi detectado HPE em nenhum dos exercícios realizados. Tal resposta foi significativamente diferente com relação à resposta obtida na extensão de joelho, na qual foi observado um aumento na PAD (Md = 8,3; Q<sub>25</sub> - Q<sub>75</sub> = -4,9 - 10,8). Conclui-se que devido ao protocolo de curta duração não ocorreu HPE.

**Palavras-chave:** Exercício Isométrico. Idosos. Hipertensão. Efeito Hipotensor.

- 
- 1 Acadêmico do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte. E-mail: [rafaelpgrn@gmail.com](mailto:rafaelpgrn@gmail.com). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2605459175375094>.
  - 2 Professor Doutor. Orientador do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: [filipepersonal@hotmail.com](mailto:filipepersonal@hotmail.com).

## INFLUENCE OF ACTIVE MUSCLE MASS SIZE IN POST-EXERCISE HYPOTENSION IN ELDERLY HYPERTENSIVE PATIENTS

### ABSTRACT

The elderly population has been growing exponentially, and are more affected by Non-communicable chronic disease (NCD), the most prevalent one being the Systemic Hypertension (SAH). This study aims at evaluating whether isometric exercise performed with more active muscle mass promoted greater post exercise hypotension (PEH) as opposed to when less active muscle mass was used. Study type intervention, cross over design. The sample population was composed of 10 elderly, sedentary and hypertensive women at their 64.6 years of average age ( $\pm 5.0$ ) and with a Body Mass Index (BMI) of  $30 \text{ kg} / \text{m}^2$  ( $\pm 5.2$ ). To determine the workload, we used the Maximum Voluntary Contraction (MVC) test, the highest load of the three trials was the determining load for calculations; a percentage of 40% was used as load implement. It took two days to equalize loads and get familiar to manual gripping exercises and to be able to stretch knees on the extensor chair. Blood pressure (BP) was measured in pre-exercise rests, and at times of 10, 30 and 50 minutes after each exercise. The interventions were carried out throughout 3 days for each participant, with a minimum break of 72 hours between them. Results: The results indicate that although there was a decrease in Systolic Blood Pressure (SBP) at minutes 10 and 50, and in Diastolic blood pressure (DBP) at minute 50 in the control group, the values were not statistically different from those observed in the other sessions. No PEH was detected in any of the exercises performed. Such response was significantly different in regards to knee extension response, in which an increase in DBP was observed ( $Md = 8.3$ ;  $Q25 - Q75 = -4.9 - 10.8$ ). Conclusion: It was concluded that due to the short duration protocol there was no PEH.

**Keywords:** Isometric exercise. Elderly. Hypertension. Hypotensive Effect.

## 1 INTRODUÇÃO

A população idosa vem crescendo exponencialmente, segundo dados da OMS (2002). Essa tendência continuará e, provavelmente em 2025 teremos, aproximadamente 800 milhões de pessoas com mais de 65 anos no mundo.

O processo de envelhecimento é variável de indivíduo para indivíduo. Esse processo tende a ser mais acelerado para uns e mais lento para outros (CAETANO, 2006). É um processo gradual, universal e irreversível (SANTOS; ANDRADE; BUENO, 2009).

Segundo Garcia, Rodrigues e Borega (2012) devido ao aumento dessa população, também há uma maior ocorrência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT): Doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e doenças respiratórias crônicas, sendo essas as que mais levam a óbito no mundo (OMS, 2005).

Dentre os fatores de risco que corroboram com o desenvolvimento das DCNT a hipertensão arterial é o mais prevalente (PANIZ et al, 2010). A hipertensão arterial é uma patologia de natureza abrangente multifatorial, pode estar associada a alterações metabólicas, hormonais e fenômenos tróficos, é caracterizada pela elevação da pressão arterial, gerando complicações cardiovasculares, dentre outros estados de morbidade (MIRANZI et al, 2008; FERREIRA et al, 2014; PEREIRA; FIETZ, 2015), 60% das pessoas acima de 65 anos apresentam HAS (CESARINO et al, 2008).

Um indivíduo para ser considerado hipertenso, apresenta valores de Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD), em repouso elevado e sustentados da seguinte maneira, para PAS  $\geq$  140 mmHg e para PAD  $\geq$  90 mmHg, tendo ligação direta e linear com a idade, de acordo com a V Diretrizes Brasileira de Cardiologia (SOCIEDADE...,2006).

No entanto, Thomas et al (2014), sugeriram valores pressóricos diferentes, dos já conhecidos, isso para os indivíduos idosos com HAS, tais valores são apresentados da seguinte maneira, PAS  $\geq$  150 mmHg e PAD  $\geq$  90 mmHg.

Um forte componente para atenuar essa fisiopatologia, é a prática regular de exercícios físicos. Evidências substanciais fortalecem os benefícios a mudança no estilo de vida sedentário. Ser eficaz na redução da pressão arterial (BACON et al, 2004).

De acordo com as VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão Arterial (SOCIEDADE...,2010), através de ensaios clínicos controlados demonstrou-se

que exercícios aeróbicos (isotônicos) devem ser realizados juntamente com os exercícios resistidos, pois, juntamente apresentaram uma redução na PA, sendo indicado para a prevenção e o tratamento da HAS, se praticados de forma regular (ANUNCIACÃO; POLITO, 2011; FRANKLIN; FAGARD, 2004).

Os efeitos já conhecidos na HPE fazem com que o número de estudos sobre o tema se propague, já que se trata de uma forma eficiente e relevante no tratamento da HAS; sabe-se que os exercícios físicos, levam o indivíduo a uma resposta hemodinâmica e autonômicas satisfatória para a prevenção e controle da HAS (JANNIG et al, 2009; BARONE et al, 2009; OLIVEIRA et al, 2010; PESCATELLO et al, 2013).

Estudos recentes vêm mostrando que os exercícios isométricos, principalmente, através da preensão manual, também são excelentes componentes como tratamento não farmacológico da HAS mostrando um maior potencial na redução da PAS (CORNELISSEN; SMART, 2013).

Apesar dos avanços quanto aos benefícios dos exercícios físicos e sua contribuição positiva com relação à população idosa hipertensa, ainda há algumas lacunas quanto aos exercícios isométricos, quanto à melhor intensidade e volume, massa muscular exercitada, efeitos agudos e crônicos (MILLAR, 2009).

Nesse contexto o presente estudo analisou, se o exercício isométrico realizado com uma maior massa muscular ativa, promove maior HPE do que quando utilizamos uma menor massa muscular ativa.

## **2 METODOLOGIA**

Estudo tipo intervenção, com desenho cross over, realizado no período de novembro de 2015 a maio de 2016, com diferentes participantes, nas dependências da Academia Escola do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). Participaram do estudo 10 idosas, que apresentaram uma média de idade de 64,6 anos ( $\pm 5,0$ ) e um índice de massa corporal de 30 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 5,2$ ). Todas elas em estado de sedentarismo e apresentavam hipertensão essencial leve PAS: 140-159/PAD: 90-99mmHg, IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SOCIEDADE..., 2010).

Com cada uma das participantes, no primeiro dia ocorreu à aplicação da anamnese inicial, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), randomização dos exercícios a serem executados. Nesta etapa,

o participante tinha três probabilidades: 1-sessão controle; 2-preensão manual; 3-extensão dos joelhos. Independentemente, do número sorteado, realizamos no primeiro dia, o teste para encontrar a carga de Contração Voluntária Máxima (CVM), e familiarização dos exercícios. No segundo dia, o teste de CVM foi repetido, para equalização das cargas a serem implementadas na intervenção. Às intervenções foram realizadas em três dias, observando o intervalo mínimo de 72 horas entre elas.

Inicialmente, a pressão arterial foi aferida em triplicata com o indivíduo sentado em repouso por 10 minutos. Após a execução do exercício aferiu-se a PA, que foi realizada também em triplicata na sequência 10 – 30 – 50 minutos, após a realização do exercício, com o participante sentado. Na sessão controle do estudo, onde o indivíduo permaneceu sentado a todo instante, seguimos o mesmo protocolo dos dias de intervenção com exercício, PA aferida em triplicata nos momentos 10 – 30 – 50 minutos de repouso. Em todas as sessões de exercícios isométricos as voluntárias foram instruídas a não realizarem manobra de valsalva, em todo o momento de contração, seguindo as orientações do American College of Sports Medicine guidelines (BRAITH, 2006).

Os exercícios isométricos escolhidos foram, realizados no dinamômetro de preensão manual da *SAEHAN®* Spring Hand Dynamometer (Smedley-Type) (SH5002), e extensão dos joelhos da cadeira extensora da marca *Righetto®* linha Solution SL 1030, por serem de fácil execução. Na execução, utilizamos 4 séries de 15 segundos de duração, com um intervalo de descanso de 1 minuto, a intensidade de carga implementada foi de 40% da Contração Voluntária Máxima (CVM), como no estudo de Millar et al (2008), para controlar essa intensidade, pedíamos que a participante exercesse uma contração até o valor calculado. Para aferir a PA utilizamos o aparelho de pressão digital automático *G-Tech®* modelo MA 100, devidamente testado pela BHS (*British Hypertension Society*) e aprovado pela SBC (*Sociedade Brasileira de Cardiologia*).

### 3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

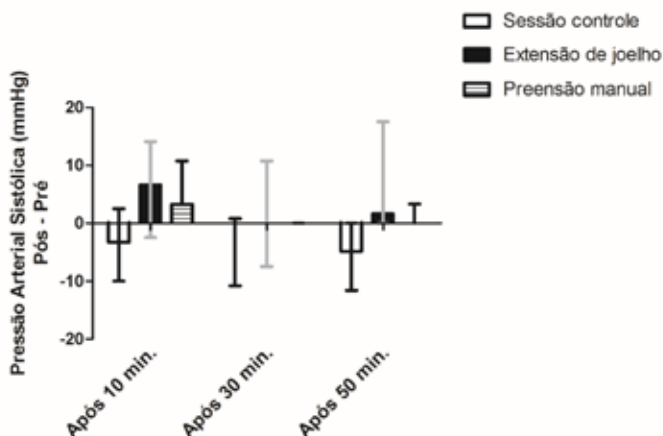
Para análise estatística, inicialmente os dados foram digitados no programa SPSS versão 21.0 para o *Windows*. Como os dados não apresentaram distribuição normal foi aplicado o teste de *Friedman*. Caso diferenças

significativas fossem encontradas, seria aplicado o teste de *Wilcoxon*, entre os pares de comparações, submetendo os valores de *p* ao procedimento de correção de *Bonferroni*. Em todas as análises foi considerado um nível de significância menor que 5%.

#### 4 RESULTADOS

Nesta pesquisa as idosas investigadas apresentaram uma média de idade de 64,6 anos ( $\pm 5,0$ ) e um índice de massa corporal de 30 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 5,2$ ). Os valores relacionados às respostas agudas da pressão arterial sistólica (PAS) podem ser verificados na figura 1.

**Figura 1** - Reposta aguda pós-intervenção na pressão arterial sistólica

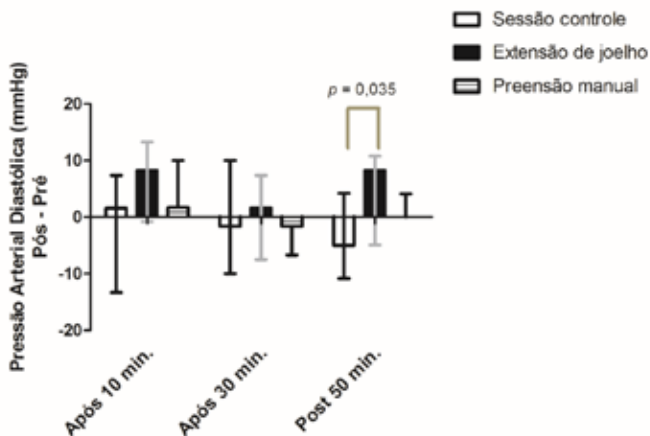


**Fonte:** Pesquisa de Campo, nov. 2015 a maio de 2016.

Apesar de ter havido uma queda na PAS nos minutos 10 e 30 dentro da sessão controle, os valores não foram estatisticamente diferentes daqueles observados nas demais sessões. Os resultados da figura 1 indicam que a extensão de joelho e a preensão manual não promoveram HPE nas idosas hipertensas.

No tocante às respostas agudas da pressão arterial diastólica (PAD), a figura 2 apresenta os resultados.

**Figura 2** – Reposta aguda pós-intervenção na pressão arterial diastólica



**Fonte:** Pesquisa de Campo, nov. 2015 a maio de 2016.

A queda da PAD ocorreu apenas na sessão controle após 50 minutos. Tal resposta foi significativamente diferente com relação à resposta obtida na extensão de joelho, na qual foi observado um aumento na PAD (Md = 8,3;  $Q_{25} - Q_{75} = -4,9 - 10,8$ ).

## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo não demonstrou diferença significativa, não detectando HPE, em nenhum dos exercícios utilizados, porém, foi observado hipotensão apenas na sessão controle, nos minutos 10 e 30 na PAS. Já na PAD observou-se uma hipotensão significativa ao chegar aos 50 minutos. Diferentemente, da sessão de extensão de joelhos que ocorreu um aumento da PAD. Contudo, sugerimos a utilização de exercícios isométricos como o de preensão manual, pode ser uma ferramenta, a ser inserida em um programa de reabilitação cardíaca, por não oferecer riscos cardiovasculares ao paciente.

Esses resultados corroboram, com estudo de Olher et al (2013), que utilizou a preensão manual, não foi observado efeito HPE, utilizaram também um protocolo de curta duração e implemento de carga de 30% e 50% da CVM, foi relatado nesse estudo que, uma possível explicação

por não terem encontrado HPE, possa ser a resistência vascular periférica aumentada, devido à idade das idosas, que possuem grande rigidez das artérias, devido à diminuição de elastina e acúmulo de colágeno.

Porém no estudo de Kiveloff e Huber (1973), apesar de ser, um estudo crônico, com duração de 5 a 8 semanas, utilizaram somente 6 segundos de CVM, obtendo redução que variou de 16 a 43 mmHg na resistência da PAS e de 2 a 24 mmHg na PAD.

No estudo de Forjaz e Tinucci (2000), relataram que à magnitude das respostas cardiovasculares, dos exercícios isométricos dependem, de vários fatores, como: intensidade, tempo de duração e massa muscular envolvida, quanto maior a massa muscular, maior o efeito hipotensor. Isso explica também, um possível aumento da pressão arterial na extensão de joelhos, já que a mesma envolve um grupamento muscular maior, ocorrendo assim um maior acúmulo de metabolitos, na musculatura exercitada, sendo assim, requer um maior tempo para remoção, desses metabolitos.

No tocante a Fig. 2, mostra que houve uma elevação da PAD, na extensão de joelhos, por volta dos 50 minutos, segundo Ferreira (2005) um mecanismo que pode vir a esclarecer o ocorrido deve-se a compressão dos vasos, que está aumentada por envolver uma grande musculatura, que por sua vez aumenta à resistência vascular periférica. Isso dificultando o retorno venoso e em consequência disso, aumentando significativamente a PAD, isso ocorre a fim de compensar o aumento do débito cardíaco, essas respostas divergentes quanto a PAS e PAD, foi também relatada no estudo de Dantas et al (2016).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que devido ao protocolo de curta duração, as mulheres idosas, não apresentaram uma HPE, significativa em nenhum dos exercícios utilizados no estudo. Para estudos futuros, sugerimos pesquisas que avaliem melhor, o tempo de duração da contração durante o exercício. A interação dos fármacos utilizados por essa população. A utilização de exercícios com características multiarticulares, executando a isometria.



## 7 REFERÊNCIAS

ANUNCIACÃO, Paulo Gomes; POLITO, Marcos Doederlein. Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão. **Arq Bras Cardiol**, v. 96, n. 5, p. 425-6, 2011.

BACON, Simon L. et al. Effects of exercise, diet and weight loss on high blood pressure. **Sports Medicine**, v. 34, n. 5, p. 307-316, 2004.

BARONE, Bethany B. et al. Decreased exercise blood pressure in older adults after exercise training: contributions of increased fitness and decreased fatness. **British Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 1, p. 52-56, 2009.

BRAITH R, Stewart K. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. **Circulation**, v. 113, n. 22, p. 2641-2650, 2006.

CAETANO, L. M. o Idoso e a Atividade Física. **Horizonte: Revista de Educação Física e desporto**, v.11, n. 124, p.20-28, 2006.

CESARINO, Claudia B. et al. Prevalência e fatores sociodemográficos em hipertensos de São José do Rio Preto-SP. **Arq Bras Cardiol**, v. 91, n. 1, p. 31-35, 2008.

CORNELISSEN, Veronique A.; SMART, Neil A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 2, n. 1, p. e004473, 2013.

DANTAS, Filipe Fernandes Oliveira et al. Acute Effects of T'ai Chi Chuan Exercise on Blood Pressure and Heart Rate in Peripheral Artery Disease Patients. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 22, n. 5, p. 375-379, 2016.

FERREIRA, Alice Teixeira. Fisiologia da Contração Muscular. **Anais do V Simpósio Brasileiro de Hipertermia Maligna**, 2005.

FERREIRA, Ilse Severo et al. Hipertensão arterial e os interferentes da terapêutica. **Anais do Salão de Ensino e de Extensão**, p. 127, 2014.

FORJAZ, Cláudia Lúcia de Moraes; TINUCCL, Taís. A medida da pressão arterial no exercício. **Rev. Bras. Hipertens**, v. 7, n. 1, p. 79-87, 2000.

FRANKLIN, Barry A.; FAGARD, Robert. Position stand. **Medicine e Science in Sports e Exercise**, v. 195, n. 9131/04, p. 3603-0533, 2004.

GARCIA, M. A. A.; RODRIGUES, M. G.; BOREGA, Renato dos Santos. O envelhecimento e a saúde. **Revista de Ciências Médicas**, v. 11, n. 3, 2012.

JANNIG, Paulo Roberto et al. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 15, n. 5, p. 338-341, 2009.

KIVELOFF, Broino; HUBER, Olive. Isometrics in lowering blood pressure. **JAMA**, v. 223, n. 5, p. 559-559, 1973.

MILLAR, Philip J. et al. The hypotensive effects of isometric handgrip training using an inexpensive spring handgrip training device. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 28, n. 3, p. 203-207, 2008.

MILLAR, Philip J.; PAASHUIS, Amanda; MCCARTNEY, Neil. Isometric handgrip effects on hypertension. **Current Hypertension Reviews**, v. 5, n. 1, p. 54-60, 2009.

MIRANZI, Sybelle de Souza Castro et al. Qualidade de vida de indivíduos com diabetes mellitus e hipertensão acompanhados por uma equipe de saúde da família. **Texto and Contexto Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 672, 2008.

OLHER, Dos reis vieira rafael et al. Isometric handgrip does not elicit cardiovascular overload or post-exercise hypotension in hypertensive older women. **Clinical Interventions in Aging**, v. 8, p. 649-655, 2013.

OLIVEIRA, Karla Pinto Chaves et al. Exercício aeróbio no tratamento da hipertensão arterial e qualidade de vida de pacientes hipertensos do Programa de Saúde da Família de Ipatinga. **Rev Bras Hipertens**, v. 17, n. 2, p. 78-86, 2010.

OMS. Envelhecimento e saúde. 55<sup>a</sup> **Assembleia Mundial de Saúde**. A55/17. 2002.

OMS. Preventing Chronic Diseases. A Vital Investment: WHO Global Report. Geneva: World Health Organization, 2005. **International Journal of Epidemiology**, v. 35, n. 4, p. 1107-1107, 2006.

PANIZ, Vera Maria Vieira et al. Free access to hypertension and diabetes medicines among the elderly: a reality yet to be constructed. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 6, p. 1163-1174, 2010.

PEREIRA, Gabriela Duarte; FIETZ, Vivian Rahmeier. Orientação nutricional entre homens adultos e idosos com fatores de risco associados às doenças cardiovasculares. **Anais do SEMEX**, v. 7, n. 7, 2015.

PESCATELLO, Linda S. et al. Sneak peek: Preview of ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. **ACSM's Health e Fitness Journal**, v. 17, n. 2, p. 16-20, 2013.

SANTOS, Flávia Heloísa dos; ANDRADE, Vivian Maria; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. Envelhecimento: um processo multifatorial. **Psicologia em Estudo**, v. 14, n. 1, p. 3-10, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Sociedade Brasileira de Hipertensão e Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Rev Hipertensão**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 6-66, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq Bras Cardiol**, p. 1-48, fev. 2006.

THOMAS, George et al. New hypertension guidelines: One size fits most?. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 81, n. 3, p. 178-188, 2014.