

INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM IDOSAS HIPERTENSAS COM FRAQUEZA MUSCULAR INSPIRATÓRIA

Layana Marques de Oliveira (1); Larissa Fernanda Estevam do Nascimento (2);
Luciana Batista Santos (3); Tamara Martins da Cunha (4); Patrícia Angélica de
Miranda Silva Nogueira (5).

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, layanamarques@hotmail.com

(2) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, larissafe.nascimento@gmail.com

(3) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, lucianasantosfisio@gmail.com

(4) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, tamara_1601@hotmail.com

(5) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, idpa02@ufrnet.br

RESUMO

INTRODUÇÃO: É comum no processo de envelhecimento a perda de força muscular respiratória e em cardiopatas esse processo é mais evidente. **Objetivos:** Mensurar os efeitos de um protocolo de treinamento muscular inspiratório em idosas hipertensas com fraqueza muscular respiratória. **Métodos:** Trata-se de uma série de casos, em que se aplicou um protocolo utilizando o Threshold IMT® durante cinco semanas consecutivas. A avaliação incluiu os exames de manovacuometria, espirometria e TC6M, bem como a aplicação dos questionários Minichal e IPAQ (versão curta). Para estatística, utilizou-se o teste “t” de Student. **Resultados:** A eficácia do treinamento quanto ao aumento da força muscular inspiratória foi constatada indiretamente pela diferença entre os valores de P_{lmáx}A (antes) e P_{lmáx}D (depois) do treinamento ($p = 0,004$). **Conclusão:** O treinamento contribuiu para o aumento da força muscular inspiratória, demonstrada pelo aumento da P_{lmáx}, mas sua relação com as demais variáveis mensuradas não está clara.
Palavras-chave: Hipertensão; Idoso; Músculos respiratórios.

ABSTRACT

INTRODUCTION: It is common in the aging process the loss of respiratory muscle strength and this process is most evident in heart patients. **Objectives:** To measure the effects of a protocol of inspiratory muscle training in hypertensive elderly women with respiratory muscle weakness. **Methods:** This is a series of cases in which a protocol was applied using the Threshold IMT® for five consecutive weeks. The evaluation included examinations of manometer, spirometry and 6MWT as well as the questionnaires Minichal and IPAQ (short version). For statistical we used Student's t-test. **Results:** The effectiveness of training in increasing the muscle strength was observed indirectly by the difference between the values of P_{Imáx}A (before) and P_{Imáx}D (after) training $p = 0.004$. **Conclusion:** The training contributed to an increase in inspiratory muscle strength demonstrated by the increase in MIP, but its relation with other variables measured is not clear.

Key words: Elderly; Hypertension; Respiratory muscles.

INTRODUÇÃO

Melhores condições de saúde foram oferecidas aos brasileiros nos últimos anos, o que acarretou no aumento da expectativa de vida da população idosa, mas também na necessidade de maior atenção a esse grupo, de modo a prevenir a instalação de doenças, bem como reduzir os gastos destinados à internação hospitalar¹.

O envelhecimento é um processo natural, não patológico por si só, mas que é acompanhado da incidência de um maior número de doenças, o que pode ser explicado pelas alterações fisiológicas a que estão sujeitos todos os sistemas orgânicos^{1,2}. Um bom exemplo é o aumento linear da pressão arterial sistêmica com o avançar da idade, associado ao maior risco absoluto de desenvolver doenças cardiovasculares, que ligado às alterações respiratórias, é responsável por grandes índices de morbidade e mortalidade³. Entre as alterações no sistema respiratório, ressalta-se a redução da força dos músculos responsáveis pela inspiração e expiração^{2,4}.

As mudanças na distensibilidade do pulmão e do tórax exigem que os músculos inspiratórios do idoso necessitem gerar força suficiente para vencer não somente a resistência elástica do pulmão, mas inclusive a resistência elástica da parede torácica, uma vez que o tórax do idoso tende a retrair-se durante a

inspiração em decorrência, principalmente, das calcificações articulares próprias da senilidade².

No entanto, o pulmão senil apresenta redução em sua resistência elástica, sendo atribuída à alteração do colágeno e à presença de pseudoelastina em seu parênquima, ambas levando ao aumento da capacidade residual funcional (CRF), o qual resulta em hiperinsuflação pulmonar. A hiperinsuflação pulmonar leva à redução crônica da zona de aposição do diafragma, principal músculo da inspiração. Além disso, o rebaixamento do diafragma reduz o comprimento das fibras, o qual é importante determinante da capacidade do músculo em gerar força^{2,5-8}.

Além do avanço da idade, outro fator que acelera a perda de força muscular respiratória é a hipertensão arterial sistêmica (HAS), visto que em cardiopatas o fluxo sanguíneo para esses músculos diminui^{9, 10}, o que dificulta as trocas gasosas, logo, alterando a função pulmonar e provocando atrofia dessa musculatura^{10,11}. Nesse contexto, os volumes e capacidades pulmonares, avaliados pelo exame espirométrico, também se mostram alterados, visto que a capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) alcançam seu valor máximo entre 20 e 25 anos, e passam a decair a partir dos 35 anos de idade^{7,12-16}. Portanto, a complicação respiratória, mais que um sinônimo de mortalidade, é também um forte indicador de piora da qualidade de vida, uma vez que reduz o desempenho do idoso nas atividades da vida diária (AVD)¹⁷.

A utilização de instrumentos para medir a qualidade de vida é útil para quantificar o impacto de uma determinada patologia no estilo de vida dos indivíduos. Medir a qualidade de vida de pacientes com HAS é, portanto, neste estudo, uma tentativa de mensurar os fatores ligados à hipertensão que podem de algum modo influenciar no bem-estar dos pacientes^{18,19}.

Dessa forma, neste estudo, teve-se como objetivo principal mensurar os efeitos de um protocolo de treinamento muscular inspiratório em idosas hipertensas com fraqueza muscular respiratória, o que é de suma importância, considerando a possibilidade de prevenção de agravos à saúde de uma população potencialmente em risco.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma série de casos, em que as voluntárias hipertensas se submeteram a avaliação da força muscular respiratória por meio do exame de manovacuometria, no período de setembro a novembro de 2012. A amostra foi recrutada por conveniência e oriunda do programa de assistência da Caixa Assistencial Universitária do Rio Grande do Norte (CAURN).

Foram considerados elegíveis pacientes do sexo feminino, na faixa etária entre 60 e 80 anos, com diagnóstico de HAS controlada, fraqueza muscular inspiratória, ausência de demência ou alteração cognitiva que impedisse a realização dos testes, ausência de pneumopatias, ausência de infarto agudo do miocárdio nos últimos três meses que antecederam ao estudo, ausência de limitações articulares, deformidades e doenças reumáticas que impossibilitassem a realização do teste de caminhada de 6 minutos (TC6M). Foram excluídos do estudo as voluntárias que apresentavam instabilidade clínica, dor ou incapacidade para realizar o protocolo estabelecido na pesquisa²⁰.

Previamente, todas as pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, contendo todo o processo a ser desenvolvido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob o protocolo nº 98.477/2012.

Antes da inclusão no estudo, as participantes foram submetidas a uma avaliação inicial que se constituiu de anamnese, seguida de exame físico, no qual foi realizada mensuração do peso corporal, estatura, cálculo do índice de massa corpórea (IMC), circunferências da cintura (CCintura) e do quadril (CQuadril).

Para avaliação, cada participante compareceu ao setor três vezes, em dias previamente agendados. As participantes foram submetidas inicialmente à avaliação da força muscular respiratória por meio do exame de manovacuometria; em seguida, no segundo dia de avaliação, realizou-se a avaliação funcional, mediante TC6M, seguido dos questionamentos sobre qualidade de vida, por meio do questionário Minichal; e nível de atividade física, por meio da aplicação do questionário IPAQ

(versão curta). No terceiro dia, foi realizado o exame de espirometria. A fim de comparar o comportamento das variáveis obtidas nos testes, todos os procedimentos foram realizados antes e após a aplicação do protocolo proposto para este estudo.

No primeiro dia de exame, para avaliação indireta da força muscular respiratória, utilizou-se o manovacuômetro da marca MVD300®, para medir as $Plmáx$ e $PEmáx$ ²¹.

Os valores previstos para as pressões respiratórias máximas de pico foram calculados por meio das equações de predição propostas por Neder¹⁴, em razão do gênero e idade das participantes. Para cada uma das variáveis, calculou-se o limite inferior de normalidade, subtraindo-se o valor previsto pelo produto calculado de: $1,65 \times EPE$ (erro padrão de estimativa). Assim, foram utilizadas as seguintes equações: Equação de predição associada ao cálculo do limite inferior de normalidade:

$Plmáx = [110,4 - (0,49 \times idade) - (1,65 \times EPE)]$, sendo $EPE = 9,1$;

$PEmáx = [115,6 - (0,61 \times idade) - (1,65 \times idade)]$, com $EPE = 11,2$.

O TC6M foi realizado no período vespertino, em um percurso de 30 metros, por um único examinador, seguindo o protocolo da American Thoracic Society (ATS)²².

Antes do início de cada TC6M, foi obtida a frequência respiratória, contada por meio de cronômetro Vollo®, a frequência cardíaca medida por oxímetro de pulso Nonin® – modelo Onyx-9500, e a pressão arterial, por esfigmomanômetro BD® e estetoscópio Littman®, bem como a percepção de esforço avaliada por meio da escala de Borg. Ao término de cada teste, registraram-se novamente os mesmos parâmetros e a medida da distância total percorrida em metros, durante seis minutos.

Para mensurar a qualidade de vida da amostra estudada, utilizou-se o instrumento Minichal-Brasil, um questionário específico para adultos hipertensos¹⁹.

O Minichal-Brasil contém 17 questões de múltipla escolha, distribuídas em dois domínios: estado mental (dez questões) e manifestações somáticas (seis

questões), sendo a última questão destinada a avaliar a percepção geral de saúde do paciente. Desse modo, quanto mais próximo de zero estiver o resultado, melhor a qualidade de vida¹⁹.

O nível de atividade física foi mensurado por meio do Questionário Internacional de Atividades Físicas (International Physical Activity Questionnaire – IPAQ, versão curta), validado e aplicado na forma de entrevista individual. Ele permite estimar o tempo semanal gasto, com duração mínima de dez minutos contínuos, em atividades nos diferentes contextos do cotidiano, divididas nos domínios atividades moderadas, atividades vigorosas e tempo que permanece sentado²³.

Para a avaliação espirométrica, utilizou-se o espirômetro KoKo®. Analisaram-se as seguintes variáveis espirométricas: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e a relação VEF1/ CVF, usando, para isso, o protocolo proposto por Pereira¹⁴.

As idosas hipertensas com fraqueza da musculatura inspiratória submeteram-se ao protocolo para o treino muscular inspiratório (TMI). O treinamento foi feito sete vezes por semana, durante 30 minutos diários, por cinco semanas consecutivas, utilizando o Threshold IMT®²⁰.

O Threshold IMT® é comercialmente disponibilizado na forma de um cilindro plástico transparente, contendo, em uma das extremidades, uma válvula que se mantém fechada pela pressão positiva de uma mola e, na outra extremidade, um bocal. A válvula bloqueia o fluxo aéreo até que o paciente gere pressão inspiratória suficiente para vencer a carga imposta pela mola²⁰.

As participantes foram orientadas a manter a respiração diafragmática, com uma frequência respiratória de 15 a 20 respirações por minuto (rpm). A carga pressórica utilizada era correspondente a 30% da P_{Imáx}, sendo ajustada semanalmente por meio de nova manovacuometria, realizada pelo mesmo examinador que fez a avaliação inicial²⁰. A cada semana, seis sessões de treinamento eram realizadas em casa e uma era supervisionada no consultório da

CAURN. As pacientes recebiam ligações frequentes para recordá-las quanto à necessidade de seguir o protocolo.

Inicialmente, analisou-se a distribuição da amostra por meio do teste Kolmogorov-Smirnov (K-S). Depois de confirmada a normalidade dos dados, a diferença entre as seguintes variáveis: força muscular respiratória (P_{Imáx} e P_{Emáx}), volumes e capacidades pulmonares (CVF, VEF1 e a relação VEF1/CVF), distância percorrida no TC6M, bem como os escores de qualidade de vida (Minichal-Brasil) e nível de atividade física (IPAQ, versão curta) foram analisados por meio do teste “t” de Student pareado pré- e pós-treinamento. Os dados foram analisados utilizando-se o software estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS, versão 17.0). Considerou-se significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Treze voluntárias foram avaliadas, porém apenas oito pacientes apresentaram fraqueza muscular inspiratória. Dessas oito, três foram excluídas por incapacidade de realizar o protocolo estabelecido pela pesquisa e houve uma desistência. Portanto, somente quatro concluíram o treinamento proposto.

A amostra foi composta por quatro mulheres. A média de idade encontrada foi $65,5 \pm 1,73$ anos. Os dados de peso, altura, índice de massa corpórea (IMC), circunferência da cintura (CC), circunferência do quadril (CQ), frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Características gerais da população estudada

N	4
Idade (anos)	$65,50 \pm 1,73$
Peso (Kg)	$73,27 \pm 13,70$
Altura (cm)	$155,75 \pm 2,36$
IMC (kg/m²)	$30,18 \pm 5,48$

CC (cm)	103,25 ± 12,71
CQ (cm)	106,37 ± 8,15
Variáveis Hemodinâmicas (repouso)	
PAS (mmHg)	122,50 ± 9,57
PAD (mmHg)	77,50 ± 5,00
FC (bpm)	67,50 ± 10,72

N – número amostral; IMC - índice de massa corpórea; CC - circunferência da cintura; CQ - circunferência do quadril; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; FC - frequência cardíaca.

Na Tabela 2, encontra-se a diferença entre as variáveis estudadas: distância percorrida no TC6M, em metros, PImáx, PEmáx, CVF, VEF1, VEF1/CVF, escore dos questionários Minichal e IPAQ (versão curta), antes e após a aplicação do protocolo de treinamento muscular respiratório. A distância percorrida, em metros, no TC6M aumentou, mas essa mudança não foi significativa. Os valores espirométricos se mantiveram. Os escores do Minichal e da PEmáx não obtiveram significância estatística. O escore do IPAQ (versão curta) demonstra uma tendência ao aumento do nível de atividade física. Entretanto, somente a diferença entre os valores de PImáxA (antes) e PImáxD (depois) do estudo foi significativa ($p = 0,004$).

Tabela 2. Distribuição dos dados analisados antes e depois do TMI nas pacientes com fraqueza muscular inspiratória.

Variáveis	Pré TMI	Pós TMI	p valor
Distância percorrida (m)	473,25 ± 89,44	495,75 ± 98,50	0,361
PImáx (cmH ₂ O)	52,75 ± 6,13	72,25 ± 7,36	0,004
PEmáx (cmH ₂ O)	92,00 ± 15,12	103,75 ± 9,42	0,215
CVF (L)	2,36 ± 0,11	2,35 ± 0,09	0,874
VEF ₁ (L)	1,85 ± 0,49	1,85 ± 0,03	0,867
VEF ₁ / CVF	0,78 ± 0,31	0,79 ± 0,41	0,444
MINICHAL	6,25 ± 4,64	6,75 ± 3,30	0,769
IPAQ	538,75 ± 390,26	677,5 ± 494,1	0,617

Neste estudo, objetivou-se mensurar os efeitos de um protocolo de treinamento muscular inspiratório em idosas hipertensas com fraqueza muscular inspiratória, mediante avaliação da capacidade funcional, força muscular respiratória, valores espirométricos (CVF, VEF1 e VEF1 / CVF), bem como qualidade de vida e nível de atividade física dessa população. Constatou-se

aumento da força muscular inspiratória, visto que houve elevação significativa da P_{lmáx} média, após cinco semanas consecutivas de treinamento.

Dall'ago et al.²⁰ observou um aumento de 115% da P_{lmáx}, com a utilização do mesmo protocolo usado neste estudo, em pacientes com diagnóstico de insuficiência cardíaca, embora por 12 semanas consecutivas, além de melhores escores no TC6M e na mensuração da qualidade de vida. Após avaliação dos sujeitos um ano depois da intervenção, notou-se a manutenção dos ganhos. Neste estudo, alcançou-se um aumento de 37% da P_{lmáx}, após cinco semanas de treinamento.

Em estudo mais recente, Bosnak-Gudu et al.²⁵ obtiveram resultados similares ao atual estudo no que se refere ao aumento da P_{lmáx}, porém utilizando a carga pressórica de 40% da P_{lmáx}, ajustada semanalmente, 30 minutos diários, sete dias por semana, por seis semanas.

Apesar de ter demonstrado a eficácia do protocolo escolhido no aumento da P_{lmáx}, neste trabalho, apresentam-se algumas limitações que merecem ser destacadas. Não houve um cálculo amostral, considerando que a amostra foi a de conveniência; o cálculo previsto para a força muscular respiratória baseou-se na obtenção de medidas que refletem apenas as pressões respiratórias de pico; e, por último, o protocolo desta pesquisa envolveu o ambiente domiciliar, em que a supervisão quanto à aderência ao estudo é pouco eficaz.

Novos estudos com maior número amostral e com delineamento de ensaio clínico controlado randomizado poderão proporcionar resultados mais precisos no que se refere ao objeto de estudo aqui apresentado. Além disso, é necessário comparar os protocolos já existentes, a fim de nortear a escolha daquele que obtém o melhor efeito com a terapia de menor duração e que permita a manutenção dos ganhos por maior intervalo de tempo.

CONCLUSÃO

A perda da força muscular respiratória inerente ao processo de envelhecimento pode ser evidenciada por meio da avaliação da P_{lmáx}. Da mesma

forma, o protocolo de treinamento muscular respiratório, por meio da resistência oferecida pelo Threshold IMT®, mostrou-se eficaz no aumento da PImáx, o que expressa indiretamente o aumento da força muscular inspiratória de idosas hipertensas com fraqueza da musculatura inspiratória, mas sua relação com a capacidade funcional, qualidade de vida, função pulmonar e nível de atividade física para o mesmo grupo não foi estabelecida neste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Vagetti GC; Barbosa Filho VC; Moreira NB; Oliveira V de; Oldemar Mazzardo O; Campos W de. Health conditions and sociodemographic variables associated with quality of life in elderly women from a physical activity program in Curitiba, Paraná State, Southern Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2013;29(5):955-969.
2. Manuel OG. Función Respiratoria en la Senectud. *Rev Méd Chile*. 2009; 137: 411-418.
3. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2010;17(1): 1-60.
4. Berry JK, Vitalo CA, Larson JL, Patel M, Kim MJ. Respiratory Muscle Strength in Older Adults. *Nurs Res*. 1996; 45(3):154-59.
5. Janssen JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological Changes in Respiratory Function Associated with Ageing. *Eur Respir J*. 1999; 13(1):197-205.
6. Rodrigo PS, Castello V, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M. Prevalence of Reduced Respiratory Muscle Strength in Institutionalized Elderly People. *São Paulo Med J*. 2009; 127(2):78-83.
7. Burr ML, Phillips KM, Hurst DN. Lung Function in the Elderly. *Thorax*. 1985; 40(1):54-59.
8. Tolep K, Kelsen SG. Effect of Aging on Respiratory Skeletal Muscles. *Clin Chest Med*. 1993; 14(3):363-78.
9. Hammond MD, Bauer KA, Sharp JT, Rocha RD. Respiratory Muscle Strength in Congestive Heart Failure. *Chest*. 2004; 98(5):1091-4.

10. Pedrosa R, Holanda G. Força Muscular Respiratória e Capacidade Funcional em Idosas Hipertensas com Sonolência Diurna Excessiva. *Fisioter Pesq.* 2010;17(2):118-23.
11. Guazzi M. Alveolar-Capilar Membrane Dysfunction in Heart Failure: Evidence of a Pathophysiologic Role. *Chest.* 2003;124(3):1090-102.
12. Enright PL, Kronmal RA, Higgins M, Schenker M, Haponik EF. Respiratory Muscle Strength in the Elderly. Correlates and Reference Values. Cardiovascular Health Study Research Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994; 149 (2):430-438.
13. Buchman, AS, Boylea, PA, Wilson, RS, Liping GU, Julia LB, Bennett, DA. Pulmonary Function, Muscle Strength and Mortality in Old Age. National Institutes of Health. *Mech Ageing Dev.* 2008; 129(11): 625–631.
14. Pereira, CA de C. Espirometria. *J Pneumol.*2002;28(Supl3):1-82.
15. Guven A, Koksall N, Sokmen G, Ozdemir R. Comparison of the Echocardiographic and Pulmonary Function Test Findings in Orderly Treated and Untreated Essential Hypertensive Patients. *Blood Press.* 2003; 12(5-6):319-25.
16. Schmidt CD, Dickman ML, Gardner RM, Brough FK. Spirometric Standards for Healthy Elderly Men and Women. 532 Subjects, Ages 55 Through 94 Years. *Am Rev Respir Dis.* 1973; 108(4):933-39.
17. Cavalcante MA, Bombig MTN, Filho BL, Carvalho ACC, Paola AAV, Póvoa R. Qualidade de Vida de Pacientes Hipertensos em Tratamento Ambulatorial. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 89(4): 223-228.
18. Fonseca MA, Cader AS, Dantas EHM, Bacelar SC, Silva EB, Leal SMO. Programas de Treinamento Muscular Respiratório: Impacto na Autonomia Funcional de Idosos. *Rev Assoc Med Bras.* 2010; 56(6): 642-8.
19. Renata BS, Rossignoli P, Correr CJ, Llimós FF, Toni PM. Validação do Mini-Questionário de Qualidade de Vida em Hipertensão Arterial (MINICHAL) para o Português (Brasil). *Arq Bras Cardiol.* 2008; 90(2): 139-144.
20. Dall’Ago, P, Gaspar Chiappa PT, Henrique Guths PT, Ricardo Stein MD, Jorge Ribeiro MD. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure and Inspiratory Muscle Weakness A Randomized Trial. *J Am Coll Cardiol.* 2006; 47:757-63.
21. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference Values For Lung Function Tests. II. Maximal Respiratory Pressures.

22. American Thoracic Society. ATS Statement: Pulmonary Rehabilitation. Am Rev Respir Dis. 1999; 159: 1666-82.
23. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc 2003;35:1381-95.
24. Dall' Ago, P, Ferreira, JB, Ribeiro, RA. Plent, RD, Sbruzzi, G. Treinamento Muscular Inspiratório em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Metanálise de Estudos Randomizados. Arq Bras Cardiol 2012;99(2):762-771.
25. Bosnak-Guclu M, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Tulumen E, Aytemir K, et al. Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure. Respir Med. 2011;105(11):1671-81.