

# Força muscular respiratória em idosos submetidos a duas modalidades de treinamento

Laura Jurema dos Santos\*, Clarice Inácio dos Santos\*\*, Moisés Miranda Hofmann\*\*

## Resumo

No envelhecimento ocorre uma redução gradual da força muscular respiratória. Objetivou-se avaliar a força muscular respiratória em idosos submetidos a treinamento dos músculos acessórios da respiração com Thera-band® e com Threshold™. O estudo foi controlado randomizado, realizado entre setembro e dezembro de 2009 na Sociedade Lar dos Velhinhos de Torres. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: o Grupo 1 treinou força muscular respiratória com Threshold e o Grupo 2 treinou força dos músculos acessórios da respiração com Thera-band. Foi verificada a força muscular respiratória com manovacuômetro no início e ao término do programa. Foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes, com nível de significância  $p \leq 0,05$ . No período de estudo foram incluídos 15 idosos na instituição, com idade média de  $78 \pm 12$  anos, com predomínio do sexo feminino (53%). A PImax inicial e final do Grupo 1 apresentou valor médio  $-104 \pm 27$  cmH<sub>2</sub>O e  $-76 \pm 35$  cmH<sub>2</sub>O, respectivamente ( $p = 0,09$ ), e a PEmax média inicial foi de  $72 \pm 25$  cmH<sub>2</sub>O e a final foi de  $68 \pm 21$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0,73$ ). A PImax do Grupo 2 apresentou valor médio inicial de  $-89 \pm 30$  cmH<sub>2</sub>O e final de  $-87 \pm 42$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0,95$ ). A PEmax média

inicial e final foi de  $71 \pm 25$  cmH<sub>2</sub>O e  $90 \pm 25$  cmH<sub>2</sub>O, respectivamente ( $p = 0,72$ ). Concluiu-se com o estudo que as duas modalidades de treinamento aplicadas não foram efetivas no que se refere ao aumento na força muscular respiratória nos idosos institucionalizados.

*Palavras-chave:* Fisioterapia. Idosos. Músculos respiratórios.

## Introdução

O envelhecimento é um fenômeno degenerativo que afeta principalmente a funcionalidade dos indivíduos. Em virtude do declínio das suas capacidades, há um déficit nos músculos em gerar força suficiente para produzir uma contração efetiva, incluindo os músculos respiratórios (diafragma e acessórios da respiração) (GONÇALVES et al., 2006). A elevação das pressões respiratórias possibilita-lhes ter um trabalho respiratório mais eficaz, melhorando a autonomia funcional dos idosos (CADER et al., 2007; GALVAN; CATANEO, 2007).

\* Mestre em Ciências Cardiovasculares pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: Rua Silva Jardim, 509/303. Porto Alegre/RS – CEP 90450 071. E-mail: laurafisio@terra.com.br

\*\* Acadêmicos do curso de Fisioterapia da Universidade Luterana do Brasil.

Para a avaliação funcional dos músculos respiratórios é muito útil a monitoração das pressões respiratórias máximas. As medidas de pressão inspiratória máxima (PI<sub>max</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>max</sub>) podem quantificar a força respiratória em indivíduos saudáveis de diferentes idades, pacientes com diversos distúrbios e, também, verificar a resposta ao treinamento muscular respiratório (MACHADO, 2008; GALVAN; CATANEO, 2007).

O treinamento específico para os músculos respiratórios tem como objetivo aumentar a força, podendo ser obtido pela utilização de exercícios com carga adicional. Estudos mostram que para o treinamento dos músculos inspiratórios é muito utilizado o dispositivo denominado Threshold<sup>TM</sup>, que potencializa o trabalho muscular realizado com respirações, onde são ofertadas cargas, permitindo melhor controle da intensidade do treino (GALVAN; CATANEO, 2007; FERNANDES; MARTINS; BONVENT, 2007; LISBOA et al., 1994).

Outros estudos citam que o treino dos membros superiores é fundamental no programa de reabilitação pulmonar. O treinamento de força exige da musculatura um movimento ou tentativa de movimento contra determinada força oposta. Para essa finalidade, podem ser utilizadas bandas elásticas, popularmente conhecidas como Thera-band®, pois propiciam o trabalho em qualquer músculo, têm baixo custo e são facilmente portáteis (MORENO et al, 2007; CAMPOS, 2001; LOSS, 2002).

O treinamento de força com membros superiores e Threshold<sup>TM</sup> contribui para a força muscular respiratória, favorece o metabolismo como um todo, melhora a capacidade funcional, podendo ser amplamente recomendado para um

envelhecimento saudável (FREITAS et al, 2004; LEMOS et al, 2008; LISBOA et al, 1994).

Embora haja diversos estudos comprovando a eficácia do treinamento de força para melhorar a aptidão física dos gerentes e os benefícios que pode trazer para essa população, são escassos os trabalhos que mostram a influência dessas modalidades na força muscular respiratória dos mesmos. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a força muscular respiratória em idosos submetidos a treinamento força de membros superiores e com Threshold<sup>TM</sup>.

## Materiais e métodos

Este foi um estudo controlado randomizado, realizado em 15 idosos institucionalizados da Sociedade Lar dos Velhinhos (SLAVE) na cidade de Torres - RS, duas vezes semanais, no período de setembro a novembro de 2009. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Ulbra sob o registro 2009-174H.

Foram incluídos indivíduos institucionalizados, com mais de sessenta anos e de ambos os sexos, sendo excluídos os com limitações físicas, alterações nos sinais vitais ou pneumopatias que os impediriam de realizar as atividades.

Os voluntários selecionados foram convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido e realizaram uma avaliação contendo dados pessoais, hábitos de vida, antecedentes patológicos pessoais e familiares. Antes e após cada atendimento, foram monitoradas a pressão arterial, a frequência cardíaca, frequência respiratória e a saturação periférica de oxigênio.

Em seguida, cada indivíduo realizou as medidas das pressões inspiratórias

máximas (P<sub>I</sub>max) e pressões expiratórias máximas (P<sub>E</sub>max), por meio do manovacuômetro analógico da marca Comercial Médica®, que varia de -120 cmH<sub>2</sub>O (pressão negativa) a +120 cmH<sub>2</sub>O (pressão positiva), com escala de 4 em 4 cmH<sub>2</sub>O. Os voluntários permaneceram sentados e com os pés apoiados no chão, utilizando um clipe nasal. Os indivíduos foram orientados a segurar firmemente no conector bucal, pressionando-o contra os lábios. Na realização da pressão inspiratória máxima, era solicitado ao paciente exalar todo volume pulmonar até o volume residual (VR) e, após, realizar um esforço inspiratório máximo sustentando a pressão por aproximadamente um segundo. Na realização da medição da pressão expiratória máxima, era solicitado ao paciente insuflar os pulmões até a capacidade pulmonar total (CPT) e, após, realizar uma expiração forçada, sustentando a pressão máxima por aproximadamente um segundo. As manobras foram repetidas por três vezes, com intervalo de um minuto entre cada uma. Foi realizada uma manobra como demonstração para um melhor entendimento pelo indivíduo.

As mensurações foram realizadas no início e do término do programa de treinamento. Após a primeira mensuração, os indivíduos foram randomizados, através de envelopes lacrados, para dois grupos: o Grupo 1 treinou força muscular respiratória com o dispositivo Threshold™ e o Grupo 2 treinou força muscular com banda elástica Thera-band em membros superiores e exercícios abdominais.

Para o treinamento muscular inspiratório com Threshold™ foi utilizado um aparelho da marca IMT®, considerando 40% do valor da maior P<sub>I</sub>max alcançado pelo paciente. Os pacientes realizaram cinco séries de dez respirações, com in-

tervalo de um minuto entre cada série. Todos os procedimentos foram realizados com os pacientes sentados com os pés apoiados ao chão. Ao final de cada sessão, os bocais eram imersos em 50 mL de hipoclorito de sódio por litro de H<sub>2</sub>O durante três horas para a esterilização.

O treinamento de força de membros superiores foi realizado com banda elástica, marca Thera-band® de cor verde (correspondente à carga máxima de 2,8 kg) (MORENO; SILVA; GOLÇALVES, 2005). Essa banda elástica foi escolhida por apresentar uma resistência intermediária. Inicialmente, os indivíduos realizaram aquecimento de 5 minutos, composto por marcha associando movimentos circulares nas articulações de punhos, cotovelos, ombros e cervical e rotações de tronco. O programa de exercícios foi elaborado com intuito de solicitar os músculos acessórios da respiração, entre eles o elevador da escápula, serrátil superior e inferior, trapézio superior, romboides, peitorais, abdominais, intercostais internos. O treinamento de força foi realizado com exercícios de flexão do tronco em decúbito dorsal, elevação e adução de escápulas em ortostase, flexão horizontal dos ombros em decúbito dorsal, extensão de ombros em sedestação. Foram realizadas três séries de oito repetições, com um minuto de intervalo entre as séries. O desaquecimento consistiu em alongamentos para os músculos envolvidos no treinamento, mantidos vinte segundos em cada posição de alongamento.

A análise dos dados foi realizada utilizando o software SPSS versão 13.0. Os dados quantitativos foram descritos através da média  $\pm$  desvio-padrão. Foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes. O nível de

significância estatística considerado foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados

Entre setembro e novembro de 2009, 15 pacientes foram incluídos no estudo. A média de idade foi de  $78 \pm 12$  anos, havendo predomínio de pacientes do

sexo feminino (53%). A Tabela 1 representa a caracterização da amostra, na qual se observa que os dois grupos não apresentam diferenças significativas entre si, sendo caracterizada como uma população homogênea, representando a comparação entre os grupos quanto aos desfechos de interesse no período pós-treinamento.

Tabela 1 - Caracterização da amostra total.

| Variáveis                                           | Grupo 1<br>(n = 8) | Grupo 2<br>(n = 7) |
|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Idade (anos) – média $\pm$ DP                       | $81 \pm 12$        | $72 \pm 10$        |
| Sexo – n (%)                                        |                    |                    |
| Masculino                                           | 4 (50,0)           | 3 (43,0)           |
| Feminino                                            | 4 (50,0)           | 4 (57,0)           |
| Índice de Massa Corpórea ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) | $24 \pm 2$         | $29 \pm 2$         |
| Pressão Arterial Sistólica (mmHg)                   |                    |                    |
| Inicial                                             | $134 \pm 17$       | $123 \pm 27$       |
| Final                                               | $115 \pm 14$       | $130 \pm 20$       |
| Pressão Arterial Diastólica (mmHg)                  |                    |                    |
| Inicial                                             | $74 \pm 11$        | $76 \pm 15$        |
| Final                                               | $66 \pm 5$         | $72 \pm 10$        |
| Frequência Cardíaca (bpm)                           |                    |                    |
| Inicial                                             | $77 \pm 18$        | $70 \pm 10$        |
| Final                                               | $79 \pm 14$        | $79 \pm 14$        |
| Frequência Respiratória (rpm)                       |                    |                    |
| Inicial                                             | $19 \pm 4$         | $16 \pm 3$         |
| Final                                               | $20 \pm 4$         | $18 \pm 3$         |
| SpO <sub>2</sub> (%)                                |                    |                    |
| Inicial                                             | $95 \pm 4$         | $95 \pm 65$        |
| Final                                               | $94 \pm 2$         | $94 \pm 6$         |
| PI <sub>max</sub> ( $\text{cmH}_2\text{O}$ )        |                    |                    |
| Inicial                                             | $-104 \pm 27$      | $-89 \pm 30$       |
| Final                                               | $-76 \pm 35$       | $-87 \pm 42$       |
| PE <sub>max</sub> ( $\text{cmH}_2\text{O}$ )        |                    |                    |
| Inicial                                             | $72 \pm 25$        | $71 \pm 25$        |
| Final                                               | $68 \pm 21$        | $90 \pm 25$        |
| HPP: AVE (%)                                        | 37,5               | 25,0               |
| Doenças Associadas                                  |                    |                    |
| HAS (%)                                             | 0,0                | 42,9               |
| Outros (%)                                          | 62,5               | 0,0                |
| Histórico Social                                    |                    |                    |
| Tabagismo + etilismo (%)                            | 25,0               | 14,3               |
| Tabagismo (%)                                       | 0,0                | 14,3               |

Os dados foram expressos em número (%), média de desvio-padrão.  $SpO_2$  = Saturação Periférica de Oxigênio; PImax = Pressão Inspiratória Máxima; PEmax = Pressão Expiratória Máxima; HPP = História da Patologia Pgressa; AVC = Acidente Vascular Encefálico; HAS = Hipertensão Arterial Sistêmica; Outros = osteoporose, osteoartrose e cardiopatias.

Em relação ao índice de massa corporal (IMC), o Grupo 1 apresentou  $24 \pm 4 \text{ kg/m}^2$  e o Grupo 2,  $29 \pm 02 \text{ kg/m}^2$ .

O histórico de doenças pregressas (HPP) no Grupo 1 apresentou 37,5% dos indivíduos com acidente vascular cerebral (AVC) e no Grupo 2, 28,6%. O Grupo 2 apresentou hipertensão arterial sistêmica (HAS) como doença associada de maior prevalência, com 42,9% dos casos. O Grupo 1 apresentou doenças como osteoporose, osteoartrose e cardiopatias em 25% dos casos.

Em relação ao histórico social, o tabagismo associado ao etilismo aparece em 25% dos casos no Grupo 1, e no Grupo 2, 14,3% somente tabagismo e 14,3% tabagismo associado ao etilismo.

A saturação parcial de oxigênio avaliada apresentou valor médio inicial de  $95 \pm 4\%$  e final de  $94 \pm 2\%$  no Grupo 1 e inicial de  $95 \pm 65\%$  e final de  $94 \pm 6\%$  no Grupo 2. Essa diferença demonstra que não houve diferença significativa entre o início e o término do Grupo 1 ( $p = 0,49$ ) e grupo 2 ( $p = 0,74$ ).

A pressão arterial sistólica (PAS) inicial avaliada no Grupo 1 apresentou valor médio de  $134 \pm 17 \text{ mmHg}$  e a pressão arterial diastólica (PAD) inicial, de  $74 \pm 11 \text{ mmHg}$ . Já, a PAS final foi de  $115 \pm 14 \text{ mmHg}$  e a PAD final,  $66 \pm 5 \text{ mmHg}$ .

No Grupo 2, a PAS inicial foi de  $123 \pm 27 \text{ mmHg}$  e a PAD inicial,  $76 \pm 15 \text{ mmHg}$ ; a PAS final foi de  $130 \pm 20 \text{ mmHg}$  e a PAD final,  $72 \pm 10 \text{ mmHg}$ . Esse resultado demonstra que houve diferença estatisticamente significativa entre os valores de PAS inicial e final do Grupo 1 ( $p = 0,03$ ) e não houve diferença estatisticamente significativa entre a PAD inicial e final do Grupo 1 ( $p = 0,08$ ) e do Grupo 2 ( $p = 0,58$ ), também não havendo diferença estatisticamente significativa na PAS inicial e final do Grupo 2 ( $p = 0,63$ ).

A frequência cardíaca (FC) inicial do Grupo 1 apresentou valor médio de  $77 \pm 18 \text{ bpm}$  e final de  $79 \pm 14 \text{ bpm}$ ; a FC inicial do Grupo 2 foi de  $70 \pm 10 \text{ bpm}$  e final de  $79 \pm 14 \text{ bpm}$ . Não houve diferença estatisticamente significativa entre a FC inicial e final do Grupo 1 ( $p = 0,79$ ) e Grupo 2 ( $p = 0,24$ ).

A frequência respiratória (FR) inicial do Grupo 1 apresentou valor médio de  $19 \pm 4 \text{ rpm}$  e final de  $20 \pm 4 \text{ rpm}$  e a FR inicial do Grupo 2 foi de  $16 \pm 3 \text{ rpm}$  e final de  $18 \pm 3 \text{ rpm}$ . Não houve diferença estatisticamente significativa entre a FR inicial e final do Grupo 1 ( $p=0,59$ ) e Grupo 2 ( $p = 0,14$ ).

A PImax inicial do Grupo 1 apresentou valor médio de  $-104 \pm 27 \text{ cmH}_2\text{O}$  e final de  $-76 \pm 35 \text{ cmH}_2\text{O}$ , e no Grupo 2 apresentou valor médio inicial de  $-89 \pm 30 \text{ cmH}_2\text{O}$  e final de  $-87 \pm 42 \text{ cmH}_2\text{O}$  (Figura 1). A PEmax inicial do Grupo 1 apresentou valor médio de  $72 \pm 25 \text{ cmH}_2\text{O}$  e final de  $68 \pm 21 \text{ cmH}_2\text{O}$  e no Grupo 2 apresentou valor médio inicial de  $71 \pm 25 \text{ cmH}_2\text{O}$  e final de  $90 \pm 25 \text{ cmH}_2\text{O}$  (Figura 2). Não houve diferença estatisticamente significativa entre a

PI<sub>máx</sub> inicial e final ( $p = 0,09$ ), tampouco entre a PE<sub>máx</sub> inicial e final ( $p = 0,73$ ) no Grupo 1. Da mesma forma, no Grupo 2 não houve diferença entre a PI<sub>máx</sub> inicial e final ( $p = 0,95$ ), havendo um aumento não significativo da PE<sub>máx</sub> inicial e final ( $p = 0,72$ ).

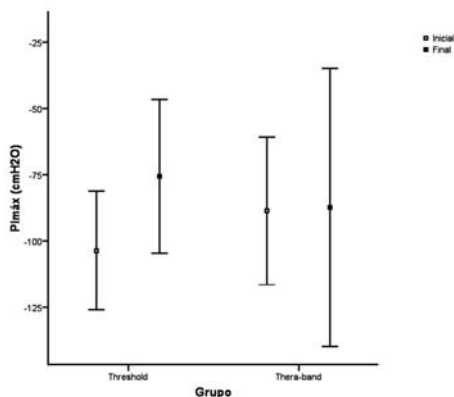


Figura 1 - Comparação entre a PI<sub>máx</sub> inicial e final nos grupos 1 (Threshold<sup>TM</sup>) e 2 (Thera-band<sup>®</sup>)

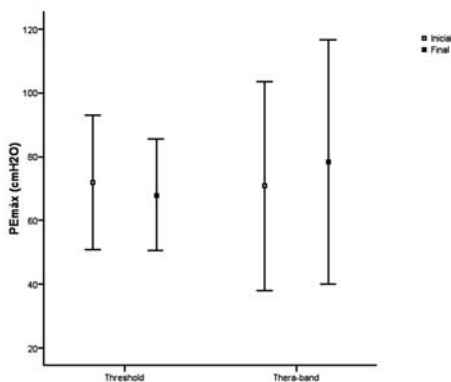


Figura 2 - Comparação entre a PE<sub>máx</sub> inicial e final nos Grupos 1 (Threshold<sup>TM</sup>) e 2 (Thera-band<sup>®</sup>).

## Discussão

Neste estudo buscamos comparar a força muscular respiratória (FMR) nos idosos institucionalizados após a execução de duas modalidades de treinamento, sendo elas treino com carga adicional utilizando um dispositivo denominado Threshold<sup>TM</sup> (Grupo 1) e treino de músculos periféricos através de resistência elástica da marca Thera-band<sup>®</sup> (Grupo 2), encontrando resultados não significativos no que se refere ao aumento de FMR em ambos os grupos.

É importante ressaltar que foi utilizado em nossa pesquisa o manovacuômetro analógico com adaptador bucal semirrígido achatado acoplado internamente aos lábios, com o que observamos um considerável escape aéreo ao redor do bucal. Um problema encontrado em muitos estudos (FIORE et al., 2004; CARRERES et al., 1992) foi o escape de ar ao redor do bucal, especialmente quando foram avaliados pacientes com patologias neuromusculares ou com alterações dentárias que afetavam a oclusão labial.

Nesse sentido, esses dados convergem com o nosso trabalho, já que a maioria dos avaliados fazia uso de prótese dentária. Fiore Jr et al. (2004) compararam os valores das pressões respiratórias máximas (PRM) e da capacidade vital (CV), obtidos através de bucal e de máscara facial. A avaliação das PRM através de máscara facial mostrou-se adequada quando foi possível evitar o escape de ar ao redor da máscara. Fiz et al. (1993) acrescentam que o problema estende-se a pacientes com dificuldade na preensão

labial, especialmente idosos e indivíduos com alterações ou ausência de arcada dentária, em razão do escape de ar, o que torna impossível avaliar o estado funcional do pulmão e da musculatura respiratória desses pacientes.

As evidências encontradas são fatores importantes a serem observados nessa população idosa, tornando a máscara facial útil durante a mensuração das PRM nesses indivíduos que apresentaram sérias dificuldades para sua realização.

Os resultados do nosso estudo mostram que, de um modo geral, não houve alterações estatisticamente significativas com os programas de treino utilizados no que se refere ao incremento da FMR. Já alguns autores mostraram resultados expressivos nas PRM através do TMR com Threshold® e treino com resistência em membros superiores. Alguns estudos que avaliaram a P<sub>Imax</sub> em pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico (AVE) encontraram uma redução da FM inspiratória quando relacionado ao grupo de controle com indivíduos normais (LANINI et al., 2003; TEIXEIRA-SALMELA et al., 2005). Entretanto, Fernandes (2007) apontou que um grupo de pacientes com AVE apresentou um aumento das pressões respiratórias máximas em cinco dias no treinamento de FMR com ThresholdPEP. Os resultados obtidos demonstram que os pacientes submetidos ao treinamento muscular inspiratório e expiratório apresentaram um aumento estatisticamente significativo da P<sub>Imax</sub> e P<sub>E<sub>max</sub></sub> em relação ao grupo de controle. Em outro estudo, foi observado melhora na força

muscular inspiratória em pacientes com limitação crônica do fluxo aéreo após cinco semanas de treinamento, apresentando um incremento significativo na P<sub>Imax</sub> e, ainda, apresentando redução da dispnéia (LISBOA et al., 1994). Zanchet et al. (2005) mensuraram as PRM em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica antes e após a reabilitação pulmonar e concluíram que o aumento da P<sub>Imax</sub> foi decorrente do condicionamento geral do paciente, sem a realização do treino específico para a musculatura respiratória.

Simões et al. (2007) mostraram em seu estudo que a idade e o sexo influenciam diretamente na FMR. Tanto o valor da P<sub>Imax</sub> quanto o da P<sub>E<sub>max</sub></sub> nas mulheres é menor em relação aos homens da mesma idade e há uma redução progressiva e significativa nos valores das pressões respiratórias em ambos os sexos com o avançar de cada década. Porém, em nossa pesquisa idade e sexo não foram fatores relevantes.

Em relação ao IMC, nosso estudo não mostrou influência direta sobre a FMR. Outros estudos apontam que o elevado valor do mesmo torna marcadamente reduzida a FMR (SUZUKI; SUZUKI; OKUBO, 1991; RAY, 1983).

As divergências dos resultados dos presentes estudos podem estar relacionadas às diferenças metodológicas utilizados em cada pesquisa, como a amostra avaliada, as formas de trabalho solicitadas e as limitações potenciais encontradas. Em nosso trabalho, os fatores limitantes encontrados foram motivacionais, distúrbios cognitivos em razão do próprio processo de envelheci-

mento, além das próteses dentárias já mencionadas anteriormente.

## Conclusão

Concluiu-se com este estudo que as duas modalidades de treinamento aplicadas não foram efetivas no que se refere ao aumento na força muscular respiratória nos idosos institucionalizados. Contudo, a técnica de mensuração das pressões respiratórias máximas nesses idosos mostrou-se pouco confiável, sobretudo em relação ao adaptador bucal, que permitiu o escape aéreo.

Sugerimos, portanto, que sejam realizados novos estudos, com amostras maiores, utilizando máscara para que os resultados possam ser mais fidedignos, tendo em vista a grande importância que esse assunto representa para este grupo populacional.

## Respiratory muscles strenght in the elderly subject to two methods of training

### Abstract

In aging, there is a gradual reduction in respiratory muscle strength. The object this study was to evaluate respiratory muscle strength in elderly people undergoing training of accessory muscles of respiration with Thera-band® and Threshold™. The study was randomized controlled trial conducted between September and December 2009 in Sociedade Lar dos Velhinhos of Torres. The subjects were divided into two groups: group 1 trained respiratory muscle strength with Threshold® and group 2 trained strength of the accessory muscles of respiration with Thera-band.

Was observed respiratory muscle strength with manometer at the beginning and end of the program. We used the Student t test for independent samples with significance level  $p \leq 0.05$ . During the study included 15 elderly people in the institution, with a mean age of  $78 \pm 12$  years, predominantly female (53%). MIP initial and final group 1 showed an average  $-104 \pm 27$  cmH<sub>2</sub>O and  $-76 \pm 35$  cmH<sub>2</sub>O, respectively ( $p = 0.09$ ), and mean baseline MEP was  $72 \pm 25$  cmH<sub>2</sub>O and the final was  $68 \pm 21$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0.73$ ). MIP group 2 was averaging  $-89 \pm 30$  cmH<sub>2</sub>O and end of  $-87 \pm 42$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0.95$ ). The MEP initial and final average was  $71 \pm 90 \pm 25$  cmH<sub>2</sub>O and 25cmH<sub>2</sub>O, respectively ( $p = 0.72$ ). We conclude from this study that the two methods of training used were not effective with regard to the increase in respiratory muscle strength in elderly subjects.

**Keywords:** Elderly. Physiotherapy. Respiratory muscle.

## Referências

- CADER, S. et al. Efeito do treino dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados. *Motricidade*. Vila Real, v. 3, n. 1, p. 279-288, 2007.
- CAMPOS, M. A. C. *Musculação*: diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças, obesos. Rio de Janeiro: Sprint, 2001.
- CARRERES, A. et al. Measurement of maximal expiratory pressure: effect of holding the lips. *Thorax*. London, v. 47, n. 1, p. 961-963, 1992.
- FERNANDES, F. E.; MARTINS, S. R. G.; BONVENT, J. J. Efeito do treinamento muscular respiratório por meio do manovacuômetro e do Threshold Pep em pacientes hemiparéticos hospitalizados. *International Federation for Medical and Biological Engineering Proceedings*, Dubrovnik, v. 18, n. 1, p. 1199-1202, 2007.

- FIORE JUNIOR, J. F. et al. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de boca e de máscara facial. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, v. 30, n. 6, p. 515-520, 2004.
- FIZ, J. A. et al. Spirometry and maximal respiratory pressures in patients with facial paralysis. *Chest. Northbrook*, v. 103, n. 1, p. 170-173, 1993.
- FREITAS, E. V. et al. Reabilitação cardiovascular do idoso. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 133-139, 2004.
- GALVAN, C. C. R.; CATANEO, A. J. M. Effect of respiratory muscle training on pulmonary function in preoperative preparation of tobacco smokers. *Acta Cirúrgica Brasileira*, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 98-104, 2007.
- GONÇALVES, M. P. et al. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosos praticantes de atividade física e sedentárias. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 37-44, 2006.
- LANINI, B. et al. Chest wall kinematics in patients with hemiplegia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, v. 168, n. 1, p. 109-113, 2003.
- LEMONS, A. et al. Desempenho da força em idosos após duas intensidades do exercício aeróbico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 28-32, 2008.
- LISBOA, C. et al. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: comparison of two different training loads with a threshold device. *European Respiratory Journal*, Genoa, v. 7, n. 7, p. 1266-1274, 1994.
- LOSS, J. F. et al. Quantificação da resistência oferecida por bandas elásticas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, Campinas, v. 24, n. 1, p. 61-72, 2002.
- MACHADO, M. G. R. *Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- MORENO, M. A. et al. Effect of a muscle stretching program using the Global Postural Reeducation method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, v. 33, n. 6, p. 679-686, 2007.
- MORENO, M. A.; SILVA, E.; GONÇALVES, M. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques - Kabat Method - on maximum respiratory pressure. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 53-61, 2005.
- RAY, C. S. et al. Effects of obesity on respiratory function. *American Review Respiratory Disease*, Boston, v. 128, n. 2, p. 501-506, 1983.
- SIMÕES, R. P. et al. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 36-41, 2007.
- SUZUKI, S.; SUZUKI, J.; OKUBO, T. Expiratory muscle fatigue in normal subjects. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 70, n. 6, p. 2632-2639, 1991.
- TEIXEIRA-SALMELA, L. F. et al. Respiratory pressures and thoracoabdominal motion in community-dwelling chronic stroke survivors. *Archives Physical Medicine and Rehabilitation*, Chicago, v. 86, n. 4, p. 1974-1978, 2005.
- ZANCHET, R. C.; VIEGAS, C. A. A.; LIMA, T. A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, v. 31, n. 2, p. 118-24, 2005.