

# PROGRAMAS DE TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO: IMPACTO NA AUTONOMIA FUNCIONAL DE IDOSOS

MARILIA DE ANDRADE FONSECA<sup>1\*</sup>, SAMARIA ALI CADER<sup>2</sup>, ESTELIO HENRIQUE MARTIN DANTAS<sup>3</sup>, SILVIA CORREA BACELAR<sup>4</sup>, ELIREZ BEZERRA DA SILVA<sup>5</sup>, SILVANIA MATHEUS DE OLIVEIRA LEAL<sup>6</sup>

Trabalho realizado na Universidade Castelo Branco – UCB, Rio de Janeiro, RJ

## RESUMO

**OBJETIVO.** Comparar dois programas de treinamento muscular respiratório, na melhoria da autonomia funcional de idosos institucionalizados.

**MÉTODOS.** Ensaio clínico experimental aleatorizado, realizado numa instituição de longa permanência, com 42 idosos, divididos em grupos: Grupo Threshold® (GT; n=14; idade 70,93±8,41), Grupo Voldyne® (GV; n=14; idade 70,54±7,73) e Grupo Controle (GC; n=14; idade 73,92±7,28). Os grupos GT e GV foram tratados com exercícios respiratórios e treinamento muscular com Threshold e Voldyne, respectivamente, e o GC realizou apenas exercícios respiratórios. O treinamento teve duração de 10 semanas. Para avaliação da autonomia funcional, foi utilizado o protocolo de GDLAM.

**RESULTADOS.** Na comparação intragrupos (pré x pós-teste) houve diferença significativa no GT para todos os testes (índice de GLDAM - IG:  $\Delta\% = -18,43$ ,  $p=0,0001$ ), com exceção do levantar da posição de decúbito ventral. No GV só houve diferença significativa ( $p<0,05$ ) para o teste de caminhar 10 metros - C10m ( $\Delta\% = -17,11$ ;  $p=0,004$ ). Na comparação intergrupos (pós x pós), houve uma significância estatística ( $p<0,05$ ) para o teste vestir e tirar a camiseta entre o GT e o GV ( $\Delta\% = -3,62$ ;  $p=0,017$ ), sendo os resultados favoráveis ao GT. Semelhantemente houve diferença estatística do GT no C10m ( $\Delta\% = -3,83$ ;  $p=0,023$ ), levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa - LCLC ( $\Delta\% = -34,02$ ;  $p=0,012$ ) e IG ( $\Delta\% = -13,63$ ;  $p=0,004$ ) em relação ao GC.

**CONCLUSÃO.** Os grupos treinados obtiveram níveis de autonomia funcional, acima de 27,42; considerado fraco tanto no pré e pós-treinamento.

**UNITERMOS:** Idoso. Força muscular. Instituição de longa permanência para idosos. Atividades cotidianas.

## \*Correspondência:

Av. Salvador Allende, 6700 -  
Shopping Bandeirantes  
Recreio dos Bandeirantes  
Rio de Janeiro - RJ  
CEP: 22780-160

## INTRODUÇÃO

O aumento na expectativa de vida, em consequência da melhoria da qualidade da assistência médica e do saneamento básico, e a redução da fecundidade são fatores responsáveis pela modificação da pirâmide etária no sentido de um grande aumento da população idosa<sup>1</sup>.

A crescente proporção de idosos com incapacidades e fragilizados nas capitais brasileiras, a redução da disponibilidade de

cuidado familiar e transferências intergeracionais no contexto urbano, a inexistência de serviços de apoio social e de saúde, o alto custo do cuidado domiciliar, moradias com espaço físico reduzidos e estruturas com riscos para quedas e a violência contra o idoso são considerados fatores de risco para a institucionalização<sup>2</sup>.

No Brasil, com o número cada vez maior de idosos, a possibilidade de poder vir a morar em uma instituição de longa permanência (ILP), se necessário, é algo já pensado e possível

1. Mestre em Ciência da Motricidade Humana - Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Jequié, BA
2. Doutora em Medicina do Esporte - Pesquisadora do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco - LABIMH-UCB/RJ; Editora-chefe da Fisioterapia da Revista Ciência Online; Editora científica da Fitness & Performance Journal e Fisioterapeuta do CTI do Hospital São Bernardo, Rio de Janeiro, RJ
3. Pós-doutor em Psicofisiologia e Fisiologia - Presidente do Conselho Editorial da Shape Editora e Promoções Ltda; Presidente do Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte e da Rede Euroamericana de Motricidade Humana; Docente da Universidade Castelo Branco e Professor colaborador da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO; Universidade da Coruna (Espanha); Universidad de Murcia (Espanha); Universidad de Valencia (Espanha e da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal), Rio de Janeiro, RJ
4. Doutora em Radiologia - Fisioterapeuta do Instituto Nacional de Câncer; Diretora da Escola de Ciências da Motricidade da UNIGRANRIO; Docente do Mestrado em Fisioterapia na Universidade Católica de Nuestra Señora de Asuncion, Paraguai e Fisioterapeuta na área oncovascular Clínica Mathilde Bacellar, Rio de Janeiro, RJ
5. Doutor em Educação Física - Professor e coordenador do curso de Fisioterapia da Universidade Gama Filho; Membro do Comitê Científico e Tecnológico; Professor do Mestrado e Doutorado PPGEF, Líder do Grupo de Pesquisa Clínica Escola FIT, Rio de Janeiro, RJ
6. Mestre - Membro acadêmica do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana – LABIMH, Rio de Janeiro, RJ

para quase dois terços dos idosos, se não houver outra opção<sup>3</sup>. A transferência de um idoso de sua casa para a instituição tem o potencial para produzir agravos como: depressão, confusão mental, perda do contato com a realidade, despersonalização e um senso de isolamento e separação da sociedade<sup>3</sup>.

Sabe-se que à medida que o ser humano envelhece, muitas tarefas do cotidiano consideradas banais e, portanto, de fácil execução vão paulatinamente e muitas vezes de forma imperceptível tornando-se cada vez mais difíceis de serem realizadas, até que o indivíduo percebe que já depende de outra pessoa para realização de suas atividades de vida diária (AVD)<sup>4</sup>.

Com o avançar da idade, ocorre um decréscimo da força dos músculos esqueléticos principalmente após a sexta década de vida. Essa diminuição é observada semelhantemente na musculatura respiratória, com relatos em pesquisas científicas<sup>5,6</sup>.

Estudos relacionados ao exercício respiratório quase sempre abordam patologias respiratórias crônicas e poucos trabalhos dedicam-se à população idosa sem alterações patológicas. Assim, uma intervenção de baixo custo, que melhore a expansibilidade torácica, poderá ser de grande valia, já que um sistema respiratório eficiente pode prevenir ou otimizar a recuperação frente a patologias respiratórias comuns nesta população. A inclusão do fortalecimento da musculatura inspiratória nos programas de treinamento físico dos idosos pode ser considerada como um recurso fisioterapêutico adicional<sup>7,8</sup>.

Os idosos institucionalizados parecem estar mais propensos a esses fatores de risco, devido à pouca mobilidade que são expostos, por permanecerem na dependência de outras pessoas (cuidadores) para a realização do autocuidado, potencializando ainda mais a perda da autonomia funcional.

Quanto à independência funcional, existem vários testes descritos na literatura para avaliação da capacidade funcional. Para o Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade (GDLAM), a autonomia é definida em três aspectos: autonomia de ação, autonomia de vontade e autonomia de pensamentos. Pode-se concluir que autonomia não deve ser definida em apenas um aspecto, ângulo ou uma única perspectiva, mas em um contexto holístico. Portanto, autonomia está associada ao declínio na habilidade para desempenhar as atividades de vida diária (AVD), e à gradual redução das funções musculares, a qual constitui uma das principais perdas com o avançar da idade<sup>9</sup>.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi comparar dois programas de treinamento muscular respiratório, na melhoria da autonomia funcional de idosos institucionalizados. Optou-se por comparar diferentes programas de treinamento pela diferença de custos que eles representam.

## MÉTODOS

### Amostra

Trata-se de um ensaio clínico experimental aleatorizado, realizado em instituições de longa permanência. Para compor a amostra, os idosos deviam estar aptos física e cognitivamente para participar dos testes propostos pelo estudo. Inicialmente, atendiam aos critérios de inclusão e participavam do estudo 54 idosos institucionalizados, sendo que destes foram excluídos: um por déficit cognitivo, um por óbito por acidente vascular encefálico, um por déficit visual (glaucoma) e nove por falta de adesão ao treinamento. Foram adotados como critérios de exclusão os idosos que estivessem em fase aguda de afecções do aparelho cardiorrespiratório, os que não possuíam nível cognitivo satisfatório para a compreensão e realização dos testes, tanto avaliativos quanto para os exercícios propostos nos programas de treinamento, portadores de sequelas músculo-esqueléticas e neurológicas, síndromes metabólicas não controladas ou tratadas. Também a não aderência por mais de uma semana aos programas de treinamento foi determinada, para que não interferissem nos resultados encontrados.

Desta forma, após o crivo dos critérios de inclusão e de exclusão, a amostra findou em 42 idosos voluntários, divididos, aleatoriamente (sorteio), em três grupos: Grupo Threshold® (GT), Grupo Voldyne® (GV) e Grupo Controle (GC), distribuídos com média de idade e índice de massa corpórea (IMC), conforme Tabela 1.

Os grupos GT, GV e GC foram tratados com o mesmo protocolo de exercícios respiratórios. Sendo que ao GT foi associado o protocolo de exercícios o treino muscular com o equipamento Threshold, o GV associou ao protocolo o equipamento Voldyne, e o GC realizou apenas o protocolo de exercícios respiratórios.

Os idosos e a instituição, após receberem as informações sobre o treinamento muscular respiratório e execução dos testes do protocolo de GDLAM, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Castelo Branco (UCB-RJ), (parecer 0043/2008), atendendo aos princípios éticos previstos na Declaração de Helsinki de 2000.

### Procedimentos

Os procedimentos para realização deste estudo constaram de uma fase preliminar (pré-treinamento), composta de avaliação completa dos idosos, contendo dados pessoais, anamnese e exame físico e logo após aferição das pressões respiratórias máximas foram feitos os testes funcionais através do protocolo de GDLAM. O instrumento utilizado para aferir das pressões respiratórias máximas, foi o manovacuômetro aneróide critical

**Tabela 1 - Média de idade e IMC dos grupos**

	GT (Grupo Threshold) n=14	GV (Grupo Voldyne) n=14	GC (Grupo Controle) n=14
Idade	70,93±8,41	70,54±7,73	73,92±7,28
IMC	24,06±3,69	27,17±5,66	24,80±5,42

Idade em anos: média e desvio padrão e IMC Kg/m<sup>2</sup>: média e desvio padrão

med® - USA,  $\pm 120\text{cmH}_2\text{O}$ , com intervalo operacional de 4 em 4  $\text{cmH}_2\text{O}$ . Foram aferidas a pressão inspiratória máxima (Pimáx), a partir do volume residual – VR, e a Pressão expiratória máxima (Pemáx) a partir da capacidade pulmonar total (CPT). Após as dez semanas de treinamento foram feitas as mesmas avaliações supracitadas para a obtenção dos resultados.

#### **Treinamento muscular respiratório para o grupo Threshold (GT)**

Para o treinamento muscular respiratório, os idosos foram submetidos a um programa de exercícios respiratórios, conforme estudo de Ide et al.<sup>7</sup>, que avaliou a melhora da expansibilidade torácica em idosos saudáveis. O programa foi composto dos seguintes exercícios: exercício ativo/resistido de adução-abdução horizontal da articulação do ombro, exercício ativo/resistido de flexão-extensão da articulação do ombro, exercício ativo/resistido de flexão anterior associada à rotação do tronco, exercício ativo/resistido de flexão lateral de tronco, exercício ativo/resistido de rotação lateral de tronco, exercício ativo de elevação dos membros superiores acima da cabeça, relaxamento final - inspiração e expiração profunda, sem o acompanhamento de outros movimentos.

Para o grupo Threshold, foram realizados estes exercícios e logo após foi utilizado o Threshold® IMT (Respironics USA - 2004). 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 mola. A utilização do Threshold para esse estudo foi iniciada com uma carga de trabalho instalada gradualmente, começando pelo valor de 50% da Pimáx de cada indivíduo, sendo acrescidos 10% por semana, até a quarta semana. A partir da quinta semana, foram acrescidos 5% até completar 100% na oitava semana ou o valor de pressão máxima do Threshold IMT ( $41\text{cmH}_2\text{O}$ ). A partir de então, este valor foi mantido nas duas últimas semanas. As sessões tiveram duração de 20 minutos, sendo sete séries de fortalecimento (dois minutos cada) e um intervalo de um minuto entre as séries, durante 10 semanas, três vezes por semana<sup>10</sup>.

#### **Treinamento muscular respiratório para o grupo Voldyne (GV)**

Para o GV os mesmos exercícios propostos por Ide et al.<sup>7</sup>, porém os idosos utilizaram como incentivador respiratório o Voldyne, equipamento com carga pressórica alinear. A técnica de sustentação máxima inspiratória (SMI) utilizando o Voldyne é feita com a mobilização de grandes volumes pulmonares, responsáveis pelo aumento da pressão intra-alveolar ao final da inspiração sustentada. O aumento da pressão intra-alveolar é diretamente proporcional à força contrátil dos músculos respiratórios, diafragma e acessórios, justificando assim o fato de que, para alcançar a CPT e sustentar a inspiração nesse nível, ocorre uma intensa atividade muscular<sup>11</sup>.

Foi utilizada a espirometria de incentivo (EI) com o equipamento Voldyne® e foram preconizadas algumas orientações sugeridas por Machado<sup>12</sup>. O paciente foi posicionado com inclinação do tronco em 30° em relação ao plano horizontal, proporcionando maior recrutamento diafragmático. O aparelho permanecia disposto na linha vertical. A inscrição

referente ao volume ficou visível para o idoso, ocorrendo efeito de biofeedback visual, à medida que conseguia atingir o volume preconizado era aumentado gradativamente até que conseguisse a nova meta. O idoso foi orientado a realizar uma inspiração lenta e profunda até a CPT, a partir da capacidade residual funcional (CRF). A inspiração lenta favorece um fluxo laminar. A sustentação máxima da inspiração, em torno de três segundos, foi estabelecida. A expiração foi feita de forma fisiológica, ou seja, até a CRF. Durante a utilização do Voldyne foi evitado que o paciente hiperventilasse. Intervalos de 60 segundos entre as inspirações sustentadas máximas foram recomendadas.<sup>12</sup> Os idosos recebiam um comando verbal no momento de iniciar uma nova inspiração. Nesse estudo, a utilização do Voldyne foi feita por 20 minutos, ou seja, 40 repetições, totalizando duas repetições a cada minuto. O referido programa de treinamento muscular respiratório teve uma duração de 10 semanas e frequência de três vezes por semana. A supervisão ao grupo de idosos foi feita de maneira contínua durante os 20 minutos, observando-os para que não fizessem hiperventilação.

#### **Treinamento do grupo Controle**

Realizou apenas exercícios respiratórios, conforme estudo de Ide et al.<sup>7</sup>

Para a realização dos programas de treinamento todos os idosos foram avaliados individualmente, porém treinados em grupo com atenção especial a cada um dos participantes do estudo. Para os idosos do GT foram oferecidas as cargas de pressão para o Threshold, e para os do GV, a capacidade inspiratória máxima, conforme os valores obtidos na avaliação de cada indivíduo. Optou-se pelo treinamento em grupo com a intenção de proporcionar maior integração social entre os idosos.

Foi utilizado para atender o propósito desse estudo o protocolo de autonomia funcional do GDLAM, composto por cinco testes: C10m (caminhar 10 metros)<sup>13</sup>; LPS (levantar da posição sentada)<sup>14</sup>; LPDV (levantar da posição de decúbito ventral)<sup>15</sup>; LCLC (levantar caminhar e locomover pela casa)<sup>16</sup>; VTC (vestir e tirar a camiseta)<sup>17</sup>. Após essa etapa os dados obtidos foram colocados em uma fórmula para o cálculo do índice geral de autonomia - índice GDLAM (IG).

Cada idoso efetuou duas tentativas para cada teste e foi registrada a execução mais rápida, ou seja, o menor tempo em segundos, antes e depois das 10 semanas do treinamento muscular respiratório.

Concluída esta fase, os resultados dos tempos obtidos nos testes e o IG calculado, em escores, foram classificados de acordo com padrão de avaliação da autonomia funcional do protocolo GDLAM indicado na Tabela 2.

#### **Tratamento estatístico**

Foi utilizada estatística descritiva com média e desvio padrão para a idade, o índice de massa corpórea e autonomia funcional. A normalidade da amostra foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variância pelo teste de Levene. Para a análise das variáveis respostas, foi utilizado na análise intra-grupos, o teste T de Student pareado ou de Wilcoxon, quando apropriado (distribuição homogênea ou heterogênea dos dados, respectivamente). Para a avaliação intergrupos, foi utilizado o

Tabela 2 - Padrão de avaliação da autonomia funcional do protocolo GDLAM

TESTES CLASSIF.	C10M (SEG)	LPS (SEG)	LPDV (SEG)	VTC (SEG)	LCLC (SEG)	IG (ESCORES)
Fraco	+7,09	+11,19	+4,40	+13,14	+43,00	+27,42
Regular	7,09-6,34	11,19-9,55	4,40-3,30	13,14-11,62	43,00-38,69	27,42-24,98
Bom	6,33-5,71	9,54-7,89	3,29-2,63	11,61-10,14	38,68-34,78	24,97-22,66
Muito bom	-5,71	-7,89	-2,63	-10,14	-34,78	-22,66

C 10m = caminhar 10 metros; LPS = levantar da posição sentada; LPDV = levantar da posição de decúbito ventral; VTC = vestir e tirar uma camiseta e LCLC = levantar da cadeira e locomover-se pela casa; valores em segundos. IG = índice GDLAM, valores em escores (VALE, 2005).

teste não paramétrico de Kruskal Wallis seguido das comparações múltiplas pelo teste de Mann-Whitney. Adotou-se o nível de  $p < 0,05$  para a significância estatística. Para a avaliação dos resultados foram utilizados o programa Excell e o pacote estatístico SPSS 14.0.

## RESULTADOS

Para avaliar a normalidade da amostra utilizou-se o teste de Shapiro Wilk (SW)  $p < 0,05$ . Foi encontrada uma distribuição heterogênea dos dados em: (a) GV: LPS ( $p = 0,013$ ); LPDV ( $p = 0,017$ ); (b):GC: C10m ( $p = 0,043$ ); LPDV (0,036); LCLC ( $p = 0,018$ ).

Na Tabela 3 estão obtidos dados para a média e desvio padrão da autonomia funcional dos grupos Threshold (GT), Voldyne (GV) e Controle (GC), tanto para a comparação intragrupos (pré x pós) quanto para intergrupos (pós x pós).

Também foi feito o cálculo para o  $\Delta\%$  (delta percentual) para todos os grupos que receberam diferentes programas de treinamento muscular respiratório.

Para o grupo Threshold, quando comparados pré e pós intervenção houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para todos os testes, sendo que o  $\Delta\%$  negativo, revela que neste grupo os idosos após intervenção, obtiveram um menor tempo (em segundos), para a realização dos testes para a autonomia funcional segundo

o protocolo de GDLAM (C10m:  $\Delta\% = -20,57$ ,  $p = 0,0001$ ; LPS:  $\Delta\% = -13,53$ ,  $p = 0,020$ ; VTC:  $\Delta\% = -27,96$ ,  $p = 0,0001$ ; LCLC:  $\Delta\% = -18,71$ ,  $p = 0,0001$  e IG:  $\Delta\% = -18,43$ ,  $p = 0,0001$ ), exceto no LPDV.

Entretanto, no GV só houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) com um menor tempo significativo para o teste C10m ( $\Delta\% = -17,11$ ;  $p = 0,004$ ).

O Grupo Controle não obteve melhora significativa em nenhum dos testes pós a intervenção.

Porém, quando os grupos foram comparados entre eles (pós x pós), houve uma significância estatística ( $p < 0,05$ ) somente para o teste VTC entre o GT e o GV ( $\Delta\% = -3,62$ ;  $p = 0,017$ ), sendo os resultados favoráveis ao GT. Semelhantemente houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) do GT no C10m ( $\Delta\% = -3,83$ ;  $p = 0,023$ ), LCLC ( $\Delta\% = -34,02$ ;  $p = 0,012$ ) e IG ( $\Delta\% = -13,63$ ;  $p = 0,004$ ) em relação ao GC de forma satisfatória.

Segundo os dados referenciais de Vale<sup>18</sup>, pode-se observar que a amostra obteve níveis de autonomia funcional (IG) acima de 27,42; considerado fraco, tanto no pré e pós-treinamento para todos os grupos. Demonstrando que no escore do IG nenhum dos grupos obtiveram melhoras estatisticamente significativas nos níveis de autonomia funcional preconizados por Vale<sup>18</sup>. (Tabela 3)

Tabela 3 - Comparação intra e intergrupos da autonomia funcional

	Grupo Threshold (GT)		Grupo Voldyne (GV)		Grupo Controle (GC)	
	Media $\pm$ s (pré)	Media $\pm$ s (pós)	Media $\pm$ s (pré)	Media $\pm$ s (pós)	Media $\pm$ s (pré)	Media $\pm$ s (pós)
C10m	9,58 $\pm$ 2,53	7,61 $\pm$ 1,83 * #	9,36 $\pm$ 2,60	7,76 $\pm$ 2,07*	9,99 $\pm$ 4,20	11,44 $\pm$ 6,60
LPS	12,45 $\pm$ 2,80	10,77 $\pm$ 1,89 *	12,49 $\pm$ 2,70	11,44 $\pm$ 2,45	10,04 $\pm$ 2,16	12,99 $\pm$ 4,60
LPDV	7,28 $\pm$ 3,26	7,45 $\pm$ 3,20	6,32 $\pm$ 3,32	6,91 $\pm$ 2,79	7,11 $\pm$ 3,26	8,48 $\pm$ 3,56
VTC	19,17 $\pm$ 6,28	13,81 $\pm$ 3,19 * **	19,44 $\pm$ 5,95	17,43 $\pm$ 4,89	14,62 $\pm$ 3,69	16,97 $\pm$ 5,26
LCLC	64,59 $\pm$ 14,73	52,51 $\pm$ 8,02 * #	62,87 $\pm$ 16,66	60,32 $\pm$ 14,37	69,54 $\pm$ 25,31	86,53 $\pm$ 47,80
IG	40,39 $\pm$ 8,01	32,94 $\pm$ 5,37 * #	39,52 $\pm$ 9,36	36,86 $\pm$ 8,31	38,26 $\pm$ 10,23	46,57 $\pm$ 19,09

\*  $p < 0,05$ , pré-teste x pós-teste

\*\*  $p < 0,05$ , pós-teste Threshold x pós-teste Voldyne

#  $p < 0,05$ , pós-teste Threshold x pós-teste Controle

S: desvio padrão; pré: pré-teste; pós: pós-teste; C10m: caminhar 10 metros; LPS: levantar da posição sentada; LPDV: levantar da posição de decúbito ventral;

VTC: vestir e tirar a camiseta; LCLC: levantar, caminhar e locomover pela casa; IG: índice GDLAM. A unidade de medida dos testes, segundos(s).

## DISCUSSÃO

Os programas de treinamento muscular respiratório, utilizados para este estudo a fim de promover melhoras nos escores para a autonomia funcional, parecem não ser amplamente satisfatórios, diante dos resultados obtidos.

O treinamento muscular respiratório (TMR) foi melhor para a autonomia funcional nos gerontes participantes deste estudo no programa do grupo Threshold (GT). Entretanto, não foram observadas mudanças significativas capazes de melhorar os escores de acordo os valores referenciais de Vale<sup>18</sup>. Estes resultados corroboram com a revisão sistemática de literatura realizada em pacientes com fibrose cística na observância da melhora da capacidade funcional utilizando o treinamento muscular respiratório, em que se concluiu que o benefício do treinamento em adolescentes e adultos com fibrose cística para melhorias na função dos músculos inspiratórios são apoiados através de uma evidência fraca. Seu impacto em capacidade de exercício, dispneia e qualidade de vida ainda não está claro<sup>19</sup>.

Para o teste caminhar dez metros (C10m), os programas de treinamento utilizados pelos grupos Threshold e Voldyne, quando comparados intragrupos, (pré x pós-treinamento) tiveram médias e desviopadrão para distância percorrida significativas,  $9,58 \pm 2,53$  x  $7,61 \pm 1,83$  e  $9,36 \pm 2,60$  x  $7,76 \pm 2,07$ , respectivamente. Apoiando parte deste estudo, Vasconcelos et al.<sup>8</sup>, realizaram um estudo correlacional entre a força dos músculos respiratórios através da pressão inspiratória máxima (Pimáx) e pressão expiratória máxima (Pemáx) e a capacidade funcional pelo teste de caminhada de seis minutos e observaram que os valores dos coeficientes de Correlação de Pearson entre a distância percorrida e a Pimáx e Pemáx foram, respectivamente:  $r = 0,44$  ( $p = 0,005$ ) e  $r = 0,27$  ( $p = 0,11$ ), havendo uma correlação positiva somente para a Pimáx, recomendando o TMR para os programas de reabilitação física, para a contribuição da capacidade funcional em idosos. Porém, neste estudo o C10m foi significativo de forma isolada, sem provocar diferenças significativas no índice geral (IG) do protocolo utilizado.

Outro estudo correlacionou a força da musculatura respiratória e periférica com a capacidade funcional de 65 idosos. Foram encontradas correlações moderadas e significativas entre as musculaturas periféricas e respiratórias, assim como destas com a capacidade funcional dos idosos. Os resultados apontaram para uma associação entre maior força muscular e maior distância na caminhada de seis minutos<sup>20</sup>. Um ensaio clínico randomizado e controlado<sup>21</sup> realizado em 33 pacientes com fraqueza muscular respiratória portadores de insuficiência cardíaca, realizando treino muscular inspiratório, um grupo com utilização do Threshold com carga incremental e outro grupo sem carga resistiva. O grupo treinado com carga incremental obteve aumento significativo na Pimáx e na capacidade funcional, medida pelo teste de caminhada de seis minutos, fato que não ocorreu no grupo sem carga. Esses resultados vêm apoiar os obtidos no presente estudo, pois se analisarmos isoladamente o teste de caminhar 10 metros (C10m), o GT e o GV obtiveram melhoras significativas ( $p < 0,05$ ) no pré e no pós-teste para esta variável. Os grupos treinados com adição de equipamentos a pressão e ao volume obtiveram melhoras

significativas em alguns testes, porém o escore do IG calculado para os mesmos permaneceu inalterado. Portanto, o IG não foi significativo para o ganho alcançado pelo TMR.

Os resultados apontaram que no grupo treinado com carga incremental foi observado aumentos significativos na Pimáx e capacidade funcional, medida pelo teste de caminhada de seis minutos, fato que não ocorreu no grupo sem carga. Esses resultados vêm apoiar os obtidos nesse estudo, pois se analisarmos isoladamente o teste de caminhar 10 metros (C10m), o GT e o GV obtiveram melhoras significativas ( $p < 0,05$ ) no pré e no pós-teste para esta variável. No entanto, o IG não foi significativo para o ganho alcançado pelo TMR, pois nos grupos treinados com adição de equipamentos a pressão e o volume obtiveram melhoras significativas em alguns testes, porém o escore do IG calculado para os mesmos permaneceu inalterado.

Os estudos que avaliam a capacidade funcional de indivíduos, sejam eles idosos ou portadores de doenças, utilizam bastante o teste de caminhada de seis minutos, deixando de avaliar outras aptidões físicas dos indivíduos. Em contrapartida, os idosos institucionalizados são mais suscetíveis aos prejuízos causados pela pouca mobilidade e conseqüente diminuição da autonomia funcional. Um estudo realizado por Creutzberg<sup>2</sup> em instituições de longa permanência (ILP), enfocando o sistema de saúde vigente e cuidados ao idoso, relata que o isolamento social evidencia que a prática dos profissionais nas ILP têm uma atuação fundamentada, em grande parte, pautada num modelo assistencial, resultando em assistência protecionista, não sendo observadas as possibilidades de promover as potencialidades do idoso, a liberdade de escolha e aumentando o quadro de dependência, falta de perspectivas e isolamento social.

O isolamento social vivenciado pelos gerontes deste estudo favorece ainda mais a perda da autonomia funcional, apontando para um trabalho interdisciplinar, incluindo a prática de exercícios físicos e outras atividades promotoras de saúde e bem-estar. O treinamento muscular respiratório surge como uma opção terapêutica nesta população para a diminuição dos riscos respiratórios, confirmado pelo estudo de Villas Boas & Ferreira<sup>22</sup>, que observaram a prevalência de infecções em idosos de instituições de longa permanência, em que nos investigados a infecção respiratória foi a que apresentou maior percentual 50%.

Tendo em vista que este estudo buscou investigar o impacto que os programas de treinamento muscular respiratório poderiam causar no aumento do nível de autonomia funcional dos idosos e conforme apresentado nos resultados dos deltas percentuais, o GT, embora tenha apresentado resultados melhores para os testes propostos pelo GDLAM, ainda assim não mostrou diferenças significativas em todos os testes analisados. Entretanto, esses resultados podem ser justificados pela pouca mobilidade a que estão expostos os idosos residentes em instituições de longa permanência. Por estarem sempre dependentes dos cuidadores, os mesmos se movimentam pouco, até mesmo para seu autocuidado, restringindo suas atividades de vida diária a trabalhos manuais, como costura, bordados e artesanatos, ou a assistirem à televisão. Diante destes achados há de se refletir sobre alternativas possíveis para contornar a pouca mobilidade desta população.

Assim, esse estudo deve ser considerado como apenas um começo para futuras investigações, sugerindo que estudos prospectivos também sejam aplicados com o objetivo de avaliar os efeitos do treinamento e de sua continuidade, a fim de promover melhoras nas habilidades físicas e funcionais e retardar o aparecimento de complicações inerentes ao envelhecimento, que são previsíveis e na grande maioria preveníveis.

Entretanto, a realização de estudos multicêntricos seria um fator relevante para discussões posteriores, pois há evidências que as diferenças regionais e culturais nesta população podem divergir nos resultados encontrados. É notório o declínio das habilidades cognitivas e motoras, incluindo a dependência funcional própria do envelhecimento, principalmente no caso de residentes de instituições de longa permanência. Por outro lado, sabe-se que muitos desses déficits podem e devem ser minimizados ou controlados através da observação direta dos profissionais de saúde, envolvidos na promoção do envelhecimento saudável. Medidas simples, porém criteriosas, poderiam ser adotadas para que o idoso venha a ter um envelhecimento pautado principalmente no cuidado da atenção primária à saúde, já que as doenças do sistema cardiorespiratório são uma das maiores causas de internamento hospitalar com o avançar da idade.

Faz-se necessário chamar a atenção, principalmente, para idosos de instituições de longa permanência, onde com frequência a apatia moral e social é bastante presente, levando ao desinteresse pela realização das atividades da vida diária, lazer, exercícios físicos, dentre outras habilidades que proporcionam uma vida mais ativa.

## CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados, pôde-se observar que o TMR realizado pelo GT obteve resultados parcialmente satisfatórios na autonomia funcional. Entretanto, diante da ampla definição sobre a autonomia funcional de idosos, embora o grupo Threshold tenha apresentado melhora em relação aos demais grupos, não foi observado melhora nos níveis de autonomia em todos os testes propostos pelo protocolo de GDLAM, ou seja, o IG permaneceu fraco.

No entanto, é notório que o TMR em idosos institucionalizados mostrou-se importante para compor um programa de reabilitação pulmonar, visto que a fraqueza muscular própria da senescência, associada à pouca mobilidade, favorece o aparecimento de doenças respiratórias e crônico-degenerativas e, conseqüente, perda da autonomia funcional.

Surge uma reflexão acerca de outros protocolos que reproduzam também as atividades de vida diária dos indivíduos, como mais estudos utilizando o protocolo de GDLAM em outras populações, para dessa forma favorecer uma comparação mais acurada acerca da capacidade funcional. Parece ser imprescindível que idosos institucionalizados tenham um maior acompanhamento das habilidades físicas e funcionais, para a detecção precoce de dificuldades para realização das AVD, utilizando como marcadores da perda funcional testes para a avaliação da autonomia funcional, como o do GDLAM que é de fácil execução.

**Conflito de interesse:** não há

## SUMMARY

### RESPIRATORY MUSCLE TRAINING PROGRAMS: IMPACT ON THE FUNCTIONAL AUTONOMY OF THE ELDERLY

**OBJECTIVE.** To compare two respiratory muscle training programs for improving the functional autonomy of institutionalized elderly.

**METHODS.** Clinical randomized trial conducted at a long stay institution with 42 elderly volunteers that were divided into three groups: Group Threshold (GT) with mean age (70.93 ± 8.41), Group Voldyne (GV) (70.54 ± 7.73) and Control Group (CG) (73.92 ± 7.28). Groups GT and GV were treated with breathing exercises and muscle training by Threshold and Voldyne, respectively while the CG did just breathing exercises. Training of groups took 10 weeks. To assess the functional autonomy, the elderly were evaluated before and after training, according to the GDLAM protocol.

**RESULTS.** All intra-group comparison (pre x post-test) showed a significant difference in GT for all tests (C10M:  $\Delta\%$  = -20.57,  $p = 0.0001$ ; LPS:  $\Delta\%$  = -13.53,  $p = 0.020$ ; VTC:  $\Delta\%$  = -27.96,  $p = 0.0001$ ; LCLC:  $\Delta\%$  = -18.71,  $p = 0.0001$  and IG:  $\Delta\%$  = -18.43,  $p = 0.0001$ ), except in LPDV. In GV there was a significant difference only ( $p < 0.05$ ) for the C10M ( $\Delta\%$  = -17.11,  $p = 0.004$ ). In the comparison between (post x post), there was a statistical significance ( $p < 0.05$ ) for VTC test between the GT and GV ( $\Delta\%$  = -3.62%,  $p = 0.017$ ), with favorable results for the GT. Similarly, there was a statistical difference ( $p < 0.05$ ) in GT C10M ( $\Delta\%$  = -3.83,  $p = 0.023$ ), LCLC ( $\Delta\%$  = -34.02%,  $p = 0.012$ ) and IG ( $\Delta\%$  = -13.63,  $p = 0.004$ ) compared to GC.

**CONCLUSION.** The trained groups improved functional autonomy, reaching 27.42; considered to be a weak level in both pre-and post-training. [Rev Assoc Med Bras 2010; 56(6): 642-8]

**KEY WORDS:** Muscle strength. Homes for the aged. Activities of daily living. Aged.

## REFERÊNCIAS

1. Schoueri JR, Ramos LR, Papaleo NM. Crescimento populacional: aspectos demográficos e sociais. In: Carvalho Filho ET, Papaleo NM. Geriatria: fundamentos, clínica e terapêutica. 20ª ed. São Paulo: Atheneu; 2000. p.9-29.
2. Creutzberg M, Goncalves LHT, Sobottka EA, Ojeda BS. A Instituição de Longa Permanência para Idosos e o sistema de saúde. Rev Latinoam Enferm. 2007;15(6):1144-9.
3. Fundação Perseu Abramo. Relações familiares e laços afetivos, Instituições de longa permanência e percepção da morte. 2007. [citado 14 abr 2009]. Disponível em: <http://www2.fpa.org.br/portal/modules/news/article.php?storyid=3524>.
4. Araújo MOPH de, Ceolim MF. Avaliação do grau de independência de idosos residentes em instituições de longa permanência. Rev Esc Enferm USP. 2007; 41(3):378-85.
5. Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, Schenker MB, Hyatt RE. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. Cardiovascular Health Study Research Group. Am J Respir Crit Care Med. 1994;149(2 Pt 1):430-438.
6. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. Am Rev Respir Dis. 1969; 99:696-701.
7. Ide MR, Caromano FA, Dip MAVB, Guerino MR. Exercícios respiratórios na expansibilidade torácica de idosos: exercícios aquáticos e solo. Fisioter Mov. 2007 20(2):33-40.

8. Vasconcellos JAC, Britto RR, Franco V, Cury AC; Ramiro SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosas assintomáticas. *Fisioter Mov.* 2007;20(3):93-100.
9. César EP, Almeida OV, Pernambuco CS, Vale RGS, Dantas EHM. Aplicação de quatro testes do protocolo GDLAM - Grupo de desenvolvimento latino-americano para maturidade. *Rev Min Educ Fis.* 2004;12(1):18-37.
10. Cader AS, Bezerra E, Vale RGS, Correa SB, Dantas EHM. **The effects of inspiratory muscle strengthening on mip and quality of life of elderly nursing home patients.** *Int J Sport Sci.* 2008;10(4):13-24.
11. Wattie J. Incentive spirometry following coronary artery bypass surgery. *Physiotherapy.* 1998;84(10):508-14.
12. Machado MGR. Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
13. Sipilä S, Multanen J, Kallinen M, Era P, Suominen H. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. *Acta Physiol Scand.* 1996;156(4):457-64.
14. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49(2):M85-M94.
15. Alexander NB, Ulbric J, Raheja A, Channer, D. Rising from the floors in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 1997;45(5):564-9.
16. Andreotti RA, Okuma SS. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. *Rev Paul Educ Fis.* 1999;13(1):46-66.
17. Vale RGS, Pernambuco CS, Novaes JS, Dantas EHM. Teste de autonomia funcional: vestir e tirar uma camiseta (VTC). *Rev Bras Ciênc Mov.* 2006;14(3): 71-8.
18. Vale, RGS. Avaliação da autonomia funcional de idosos. *Fitness Perform J. RJ.* 2005;4(1):4.
19. Reid DW, Geddes LE, Obrien K, Brooks D, Crowe J. Effects of inspiratory muscle training in cystic fibrosis: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2008;22(10-11):1003-13.
20. Simões LA. Análise das correlações entre as musculaturas periféricas e respiratórias com a capacidade funcional de idosos comunitários [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais; 2007.
21. Chiappa GRS. Efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca: impacto na capacidade funcional, na oscilação da ventilação e na qualidade de vida [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2003.
22. Villas Bôas PJF, Ferreira ALA. Infecção em idosos internados em instituição de longa permanência. [citado 30 set 2009]. *Rev Assoc Med Bras.* 2007; 53(2):126-9. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302007000200016&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302007000200016&lng=pt). doi: 10.1590/S0104-42302007000200016.

---

Artigo recebido: 14/10/09  
Aceito para publicação: 31/08/10

---