

Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica*

Effects of a physical exercises program designed to increase thoracic mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease

ELAINE PAULIN¹, ANTONIO FERNANDO BRUNETTO², CELSO RICARDO FERNANDES CARVALHO³

Introdução: A doença pulmonar obstrutiva crônica acarreta prejuízos na mecânica pulmonar e musculatura periférica. O treinamento físico dos pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica é geralmente voltado à melhora das condições aeróbicas e são raros os programas que abordam especificamente as alterações da caixa e musculatura torácicas.

Objetivo: Avaliar o efeito de um programa de exercícios físicos direcionados ao aumento da mobilidade da caixa torácica sobre a capacidade funcional e psicossocial de pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica moderada e grave.

Método: Foram estudados 30 pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica moderada e grave, divididos aleatoriamente em dois grupos: controle (GC) e tratado (GT). O GC foi submetido a um programa de educação e o GT foi submetido ao mesmo programa educacional e a um programa de exercícios físicos objetivando o aumento da mobilidade torácica. Os efeitos dos programas foram avaliados pela espirometria, mobilidade torácica, qualidade de vida, níveis de ansiedade e depressão e teste da caminhada de seis minutos (TC6).

Resultados: Após dois meses de treinamento, somente o GT apresentou aumento na expansibilidade torácica (de $4,20 \pm 0,58$ cm para $5,27 \pm 0,58$ cm; $p = 0,05$) e no TC6 (de $469,73 \pm 31,99$ m para $500,60 \pm 27,38$ m; $p = 0,01$). Foi observado também que o GT apresentou melhora na qualidade de vida avaliada pelo *St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)* e *Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)*, bem como nos níveis de depressão após dois meses de tratamento. Não houve melhora da função pulmonar em nenhum dos dois grupos estudados.

Conclusão: Exercícios direcionados ao aumento da mobilidade da caixa torácica melhoram a expansibilidade torácica, a qualidade de vida e a capacidade submáxima de exercício, bem como reduzem a dispnéia e os níveis de depressão nos pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. (*J Pneumol* 2003;29(5):287-94)

Descritores – DPOC. Mobilidade torácica. Qualidade de vida. Capacidade de exercício. Dispneia.

Background: Chronic obstructive pulmonary disease is detrimental to lung mechanics and peripheral muscles. The physical programs developed for this condition are usually targeted to an improvement on aerobics capacity. Programs that approach specifically the changes in thoracic mobility and thoracic muscles are rare.

Objective: To assess the effects of a physical exercise program designed to increase chest wall mobility on functional and psychosocial capacity in moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease patients.

Methods: Thirty patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease were studied. They were randomized to 2 groups: control group (CG) and treated group (TG). The CG was submitted to an educational program and the TG was submitted to an educational program plus a physical exercise program aiming to increase chest wall mobility. Variables included spirometry, thoracic mobility, quality of life, anxiety and depression levels and a six minute walk test (6MWT).

Results: After 2 months of training, only the TG presented improvements on chest wall mobility (from 4.20 ± 0.58 cm to 5.27 ± 0.58 cm; $p = 0.05$) and 6MWT (from 469.73 ± 31.99 m to 500.60 ± 27.38 m; $p = 0.01$). It was also observed that the TG presented improvement on the *St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)* score, *Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)*, and Beck's depression scale after 2 months of treatment. Pulmonary function did not improve either in the CG or in the TG group.

Conclusion: Our results suggest that exercises aimed to the increasing of chest wall mobility improve thoracic mobility, quality of life, submaximal exercise capacity, and reduce dyspnea and depression symptoms in chronic obstructive pulmonary disease patients.

Key words – COPD. Thoracic mobility. Quality of life. Capacity of exercise. Dyspnea.

* Trabalho realizado na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP. Apoio Financeiro: Universidade Paranaense e Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

1. Mestre em Fisiopatologia Experimental. Doutoranda em Fisiopatologia Experimental.
2. Doutor em Fisiologia – UFRS.

3. Doutor em Fisiologia.

Endereço para correspondência – Elaine Paulin, Rua Marialva, 5.819, zona III – 87502-100 – Umuarama, PR. Tel.: (44) 622-2652; e-mail: epaulin@unipar.br

Recebido para publicação em 24/2/03. Aprovado, após revisão, em 11/6/03.

INTRODUÇÃO

Existem evidências de que a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) acarreta prejuízos na mecânica pulmonar e na musculatura periférica.^(1,2) A alteração da mecânica pulmonar é originada pela obstrução brônquica que acarreta um deslocamento do ponto de igual pressão para as vias aéreas que não possuem cartilagens, favorecendo o aprisionamento de ar. Cronicamente, este processo fisiopatológico tende a levar à hiperinsuflação pulmonar, o que inicialmente reduzirá a capacidade física aos grandes esforços e, posteriormente, ao repouso. Essa hiperinsuflação pulmonar gera uma remodelação dos músculos inspiratórios, especialmente do diafragma, que tende a se retificar, diminuindo a zona de oposição e, conseqüentemente, restringindo sua excursão.⁽³⁾ Assim, existem evidências de que a hiperinsuflação pulmonar resulta em adaptações estruturais dos músculos da caixa torácica.⁽⁴⁾

As alterações fisiopatológicas na DPOC tendem a se agravar com a progressão da doença e desencadear sintomas limitantes nos pacientes, diminuindo suas atividades de vida diária (AVDs) e prejudicando sua qualidade de vida.⁽³⁾ Em decorrência desse processo, o paciente entra num ciclo vicioso, no qual ele limita suas atividades para amenizar os sintomas.⁽⁵⁾ As perdas da capacidade física e da qualidade de vida podem também estar relacionadas com as alterações psíquicas do paciente portador de DPOC.⁽⁶⁾ Por causa de todas as alterações oriundas da doença, foram desenvolvidos programas de reabilitação pulmonar objetivando reverter e/ou amenizar a sintomatologia, melhorar a capacidade física e a qualidade de vida e diminuir as alterações psicológicas.

Os consensos de reabilitação pulmonar^(7,8) sugerem que o treinamento físico dos pacientes seja baseado na melhora da capacidade aeróbia e são raros estudos que avaliem uma abordagem específica sobre as alterações da caixa e músculos torácicos, estruturas responsáveis pela ventilação que estão comprometidas no paciente portador de DPOC. O envolvimento dos músculos respiratórios parece ser importante, visto que o desequilíbrio entre a força gerada pelos músculos respiratórios e as alterações no comprimento destes músculos pode originar dispnéia.⁽⁹⁾ Nesse sentido, Kakizaki *et al.*,⁽¹⁰⁾ em 1999, mostraram que o alongamento dos músculos respiratórios pode melhorar a mobilidade da caixa torácica e diminuir a dispnéia em pacientes com DPOC. Montaldo *et al.*,⁽¹¹⁾ em 2000, sugeriram ainda a existência de mecanorreceptores torácicos, localizados na caixa torácica e nos músculos respiratórios, que respondem diante de alterações de comprimento, tensão e/ou movimento e que, diante do aumento ventilatório, podem exercer papel importante na sensação da dispnéia. Em vista disso, o aumento da mobilidade da caixa torácica poderia melhorar a relação com-

Siglas e abreviaturas utilizadas neste trabalho

AVDs – Atividades de vida diária
CRQ – *Chronic Respiratory Questionnaire*
CVF – Capacidade vital forçada
DPOC – Doença pulmonar obstrutiva crônica
EP – Erro padrão
GC – Grupo controle
GT – Grupo tratado
MMII – Membros inferiores
MMSS – Membros superiores
PFE – Pico de fluxo expiratório
SGRQ – *St. George's Respiratory Questionnaire*
TC6 – Teste da caminhada de seis minutos
VEF₁ – Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VEF₁/CVF – Índice de Tiffenau
VVM – Ventilação voluntária máxima

primento-tensão dos músculos respiratórios, diminuir os estímulos aferentes para o controle respiratório central e reduzir a sensação de dispnéia.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de exercícios físicos visando o aumento da mobilidade torácica, da capacidade de exercício e da qualidade de vida dos pacientes portadores de DPOC moderada e grave.

MÉTODO

Pacientes

Foram selecionados 30 pacientes portadores de DPOC de grau moderado e grave, com diagnóstico de DPOC classificada em moderada ou grave segundo a *American Thoracic Society*.⁽¹²⁾ O diagnóstico foi estabelecido há, pelo menos, seis meses e os pacientes não apresentavam descompensações clínicas nos últimos dois meses. Foram incluídos pacientes que continuavam a apresentar sintomas de dispnéia e limitação física mesmo após tratamento clínico-medicamentoso otimizado, como preconizado pela *American Thoracic Society*.⁽⁸⁾ Foram excluídos pacientes que apresentavam outra pneumopatia associada, doenças cardiovasculares, déficit cognitivo diagnosticado por avaliação médica, assim como aqueles que tinham incapacidade para deambular ou claudicação intermitente e limitação para a realização dos exercícios. Foram excluídos também tabagistas, pacientes que participaram de programas de reabilitação nos últimos 12 meses e aqueles que não compareceram ao programa por, pelo menos, três vezes consecutivas sem justificativa clínica.

Todos os pacientes foram previamente esclarecidos sobre o objetivo e delineamento do estudo e aqueles que aceitaram participar assinaram um Termo de Consenti-

mento, de acordo com a regulamentação da Comissão de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Casuística

Os pacientes foram aleatoriamente divididos em dois grupos, controle (GC) e tratado (GT), com cada grupo composto por 15 pacientes. Devido à limitação física, a aleatorização dos pacientes foi realizada de modo a associar as atividades assistenciais e didáticas do nosso ambulatório. Assim, os pacientes foram divididos nos grupos de forma que os primeiros foram selecionados para o atendimento (GT) até a ocupação do ambulatório e, a partir daí, os demais eram selecionados para o grupo controle e assim sucessivamente, até atingir o número amostral estudado. Os pacientes do GC foram submetidos a um programa educacional com informações sobre a fisiopatologia da doença, a importância de realizar um programa mínimo de atividade física regular, e a necessidade da aderência e uso adequado da medicação prescrita. Após esses esclarecimentos, os pacientes receberam um folheto informativo para reforçar as orientações e só retornaram ao setor após dois meses, para realizar a avaliação final. Já os pacientes do GT receberam o mesmo programa educacional e foram submetidos ao programa de exercícios físicos durante dois meses. As avaliações e as reavaliações incluíram espirometria, cirtometria torácica, avaliação de dispnéia, níveis de qualidade de vida, níveis de ansiedade e depressão e teste da caminhada de seis minutos (TC6).

Programa de exercícios físicos

O programa de exercícios foi elaborado com o objetivo de aumentar a mobilidade da caixa torácica (Tabela 1).⁽¹³⁾ A seqüência dos exercícios foi elaborada de modo que a dificuldade aumentasse progressivamente e os pacientes foram orientados a inspirar pelo nariz antes de iniciar cada movimento e a expirar pela boca durante sua execução. Os exercícios foram realizados três vezes por semana durante dois meses, num total de 24 atendimentos, modificados a cada 12 sessões. Cada série foi composta de 12 exercícios repetidos 15 vezes cada, com tempo total aproximado de 45 minutos. Caso o paciente necessitasse interromper a execução dos exercícios devido a dispnéia ou apresentasse saturação parcial de oxigênio inferior a 85%, ele era posicionado sentado e, se necessário, recebia suplementação de oxigênio. Higiene brônquica foi realizada sempre que o paciente apresentasse alguma secreção, avaliada através da ausculta pulmonar ou pela expectoração durante as sessões. Durante este estudo, nenhum paciente foi submetido a atividade de condicionamento físico e todos receberam acompanhamento médico regular.

Parâmetros avaliados

Espirometria: O teste foi realizado utilizando-se o equipamento *Pneumocheck* (Welch Allyn, EUA) e os procedimentos foram realizados de acordo com critérios previamente estabelecidos pela *American Thoracic Society*.⁽¹²⁾ Foram avaliados a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado (VEF₁), a relação VEF₁/CVF, o pico de fluxo expiratório (PFE) e a ventilação voluntária máxima (VVM).

Cirtometria torácica: Foi realizada como previamente descrito por Kakizaki *et al.*⁽¹⁰⁾ Resumidamente, a expansibilidade torácica foi mensurada utilizando-se uma fita métrica que foi colocada sobre a caixa torácica do paciente nas regiões axilar, xifóide e basal. Cada medida era obtida após solicitar ao paciente que realizasse uma expiração máxima seguida de uma inspiração máxima e outra expiração máxima. As medidas foram repetidas duas vezes e foi considerada a média dos dois valores obtidos.

Qualidade de vida: Foi avaliada utilizando-se os questionários *St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)*⁽¹⁴⁾ e o *Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)*,⁽¹⁵⁾ específicos para doenças respiratórias. Os questionários foram aplicados por um entrevistador devidamente treinado e, caso o paciente não compreendesse a questão, o entrevistador repetia toda a questão até que o paciente optasse por uma alternativa. O entrevistador não sabia a que grupo pertencia cada um dos pacientes.

Níveis de ansiedade e depressão: Foram avaliados utilizando-se as escalas de ansiedade de Spielberger⁽¹⁶⁾ e de depressão de Beck & Stern⁽¹⁷⁾ desenvolvidas para detectar pacientes portadores de doenças psicossomáticas. Essas escalas foram aplicadas por um entrevistador devidamente treinado, que repetia toda a questão até que o paciente optasse por uma alternativa. A escala de ansiedade é composta de 40 afirmações, das quais as 20 primeiras (Idate estado) são afirmações que as pessoas usam para descrever a si mesmas, como por exemplo "estou agitado", e as outras 20 subseqüentes (Idate traço) indicam o estado emocional do paciente.

Teste da caminhada de seis minutos (TC6): O teste foi realizado num corredor sem tráfego e cada teste foi realizado duas vezes, respeitando o intervalo de uma hora entre eles. Durante o teste, o paciente foi orientado a caminhar o mais rápido possível durante seis minutos e, caso sentisse dispnéia ou qualquer outro desconforto limitante, era instruído a diminuir a velocidade ou interromper o teste até recuperar-se. Os pacientes eram encorajados através de frases de incentivo padronizadas e repetidas a cada minuto a fim de que deambulassem o mais rápido possível durante todo o teste.⁽¹⁸⁾ O desempenho do paciente foi avaliado pela maior distância percorrida em um dos testes. As frequências cardíaca e respira-

tória e a saturação parcial de oxigênio foram monitoradas antes e após cada teste. O teste foi realizado por um pesquisador devidamente treinado que não tinha acesso às avaliações anteriores ou mesmo informações referentes a qual grupo o paciente pertencia.

Análise estatística

Os parâmetros iniciais de espirometria, cirtometria torácica, qualidade de vida, níveis de ansiedade e depressão e teste da distância caminhada em seis minutos obtidos em cada grupo foram comparados utilizando-se o teste *t*

TABELA 1
Descrição do programa de exercícios físicos visando o aumento da mobilidade torácica

Posicionamento inicial	Descrição do exercício	
	Série 1	Série 2
Decúbito dorsal	Exercícios de respiração diafragmática	Exercícios de respiração diafragmática
Decúbito lateral	Exercícios de respiração diafragmática	Exercícios de respiração diafragmática
Decúbito dorsal	Abdominal: MMII fletidos e MMSS ao lado do corpo – retirar as escápulas do solo durante a flexão do tronco	Abdominal: MMII fletidos e MMSS em extensão acima da cabeça – ao realizar a flexão do tronco os MMSS são mantidos em extensão
Decúbito dorsal	Oblíquos: MMII fletidos e MMSS em extensão ao lado do corpo – deixar cair os MMII para o lado durante a expiração	Oblíquos: MMII fletidos e MMSS em extensão ao lado do corpo – ao realizar a flexão do tronco, associar a rotação do tronco e levar a mão em direção ao joelho oposto
Sentado	Respiração diafragmática	Rotação com flexão de tronco: MMII em extensão – um MMSS em extensão apoiado no solo e o outro em direção ao lado oposto, realizando a rotação e flexão do tronco
Sentado	Rotação de tronco: MMII em extensão – um MMSS em extensão apoiado no solo e o outro em direção ao lado oposto, realizando a rotação de tronco	Flexão lateral de tronco: MMII em extensão e abdução e MMSS em extensão segurando um bastão acima da cabeça – realizar a flexão lateral do tronco mantendo os MMSS e MMII em extensão
Sentado	–	Rotação de tronco: MMII em extensão e abdução e MMSS em extensão, segurando o bastão à frente do corpo – realizar a rotação do tronco mantendo os MMSS e MMII em extensão
Gato	Respiração diafragmática	Equilíbrio: elevar um MMSS em cada expiração, alternadamente
Ajoelhado	Flexão lateral de tronco: MMSS segurando bastão na região cervical – realizar a flexão lateral do tronco mantendo o bastão na região cervical	Flexão lateral de tronco: MMSS em extensão acima da cabeça segurando o bastão – realizar a flexão lateral do tronco mantendo os MMSS em extensão
Ajoelhado	Rotação de tronco: MMSS segurando bastão na região cervical – realizar rotação do tronco mantendo o bastão na região cervical	Rotação de tronco: MMSS em extensão à frente do corpo segurando o bastão – realizar a rotação do tronco mantendo os MMSS em extensão
Em pé	Flexão lateral de tronco: MMII em extensão e abdução e MMSS ao lado do corpo – flexão lateral do tronco, mantendo os MMSS ao lado do corpo	Flexão lateral de tronco: MMII em extensão e abdução e MMSS em extensão acima da cabeça, segurando o bastão – realizar a flexão lateral do tronco mantendo os MMSS e MMII em extensão
Em pé	Rotação de tronco: MMII em extensão e abdução e MMSS ao lado do corpo – realizar a rotação do tronco tocando a mão no joelho oposto	Rotação de tronco: MMII em extensão e abdução e MMSS em extensão à frente do corpo, segurando o bastão – realizar a rotação do tronco mantendo os MMSS e MMII em extensão

Legenda: O programa de treinamento foi realizado durante 24 sessões (2 meses). A série 1 foi realizada nas primeiras 12 sessões e a série 2 nas 12 sessões subsequentes. MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores.

de Student para dados não pareados. As diferenças entre os valores iniciais (antes do tratamento) e finais (depois do tratamento) de cada parâmetro estudado dos grupos GT e GC foram comparadas utilizando-se o *Mann-Whitney Rank Sum Test*.

RESULTADOS

Na Tabela 2 estão apresentados os dados antropométricos, a espirometria, a qualidade de vida avaliada pelo *Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)* e pelo *St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)*, a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) e a cirtometria torácica dos pacientes dos grupos estudados antes do início do tratamento. Não houve diferença estatisticamente significativa, na primeira avaliação, em nenhuma das variáveis estudadas, exceto na qualidade de vida avaliada pelo SGRQ. Os pacientes do GT apresentaram pior qualidade de vida quando avaliada por esse questionário.

Após dois meses de tratamento, não foi observada alteração da função pulmonar em nenhum dos grupos es-

tudados (Tabela 3). Por outro lado, foi observado que os pacientes do GT apresentaram melhora em todos os domínios da qualidade de vida avaliada tanto pelo CRQ (Figura 1) quanto pelo SGRQ (Figura 2), incluindo a dispnéia. Também foi observado que, após dois meses de tratamento, somente os pacientes do GT apresentaram queda dos níveis de depressão (Tabela 4). Por outro lado, não foi observada qualquer alteração dos níveis de ansiedade em nenhum dos grupos.

Os pacientes do GT apresentaram aumento significativo na mobilidade da região inferior da caixa torácica após dois meses de tratamento (de $4,20 \pm 0,58$ cm para $5,27 \pm 0,58$ cm; $p = 0,05$) (Figura 3). Por outro lado, não foi observada nenhuma alteração na mobilidade torácica dos pacientes do GC ($3,50 \pm 0,40$ para $2,50 \pm 0,45$) após o mesmo período. Foi observado que os pacientes do GT apresentaram melhora da capacidade submáxima ao exercício avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (de $469,73 \pm 31,99$ m para $500,60 \pm 27,38$ m; $p = 0,01$) (Figura 4). Não foi observada alteração no desempenho ao exercício nos pacientes do GC após o tratamento ($493,80 \pm 15,68$ para $486,87 \pm 17,22$).

TABELA 2
Valores iniciais dos dados antropométricos, espirometria, qualidade de vida, capacidade de exercício e cirtometria torácica dos grupos estudados

	Grupo controle (n = 15)	Grupo tratado (n = 15)
Sexo (M/F)	8/7	4/11
Idade (anos)	65 ± 2	63 ± 3
Peso (kg)	65 ± 4	68 ± 3
Altura (cm)	160 ± 0,02	162 ± 0,02
CVF (em L e %)	1,75 ± 0,11 (61 ± 4)	1,83 ± 0,15 (61 ± 5)
VEF ₁ (em L e %)	1,09 ± 0,07 (48 ± 3)	0,97 ± 0,10 (40 ± 4)
VEF ₁ /CVF (em %)	53 ± 3	53 ± 3
PFE (em L/min e %)	2,55 ± 0,28 (42 ± 5)	2,30 ± 0,37 (35 ± 5)
VVM (em L/min)	39,3 ± 2,8	39,4 ± 4,2
CRQ total	6,5 ± 0,4	5,9 ± 0,4
Dispnéia (CRQ)	5,2 ± 0,4	4,7 ± 0,4
Fadiga (CRQ)	7,1 ± 0,5	6,2 ± 0,5
Autocontrole (CRQ)	6,9 ± 0,3	6,2 ± 0,4
Estado emocional (CRQ)	7,0 ± 0,6	6,7 ± 0,5
SGRQ total	49,8 ± 4,8	64,2 ± 3,5*
Sintomas (SGRQ)	47,8 ± 4,2	64,6 ± 4,4*
Atividade (SGRQ)	46,4 ± 4,9	65,5 ± 3,0*
Impacto (SGRQ)	52,0 ± 6,2	62,3 ± 5,3*
TC6 (m)	494 ± 16	470 ± 32
Cirtometria torácica (cm)	3,5 ± 0,4	4,2 ± 0,6

Legenda: Os valores apresentados estão expressos como média ± EP. n: número de casos; M: masculino; F: feminino; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico expiratório de fluxo; VVM: ventilação voluntária máxima; CRQ: *Chronic Respiratory Questionnaire*; SGRQ: *St. George's Respiratory Questionnaire*; TC6: distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos; * $p < 0,05$ quando comparado com os valores obtidos no grupo controle.

TABELA 3
Valores de função pulmonar inicial e final dos grupos estudados

	Grupo controle (n = 15)		Grupo tratado (n = 15)	
	Inicial	Após 2 meses	Inicial	Após 2 meses
CVF (L e %)	1,75 ± 0,11 (61,33 ± 3,59)	1,72 ± 0,10 (60,27 ± 3,50)	1,83 ± 0,15 (60,87 ± 5,27)	1,90 ± 0,16 (62,13 ± 4,77)
VEF ₁ (L e %)	1,09 ± 0,07 (47,73 ± 2,50)	1,11 ± 0,07 (49,33 ± 3,18)	0,97 ± 0,10 (40,20 ± 4,13)	0,92 ± 0,10 (37,47 ± 4,17)
PFE (L/min e %)	2,55 ± 0,28 (42,20 ± 4,62)	2,62 ± 0,32 (43,61 ± 5,59)	2,30 ± 0,37 (34,60 ± 5,26)	2,48 ± 0,31 (37,33 ± 4,54)
VVM (L/min)	39,33 ± 2,82	40,13 ± 3,87	39,44 ± 4,19	36,93 ± 4,05

Legenda: Os valores apresentados estão expressos como média ± EP. n: número de casos; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório; VVM: ventilação voluntária máxima. Os valores estão expressos em valores absolutos (litros) e percentual (%).

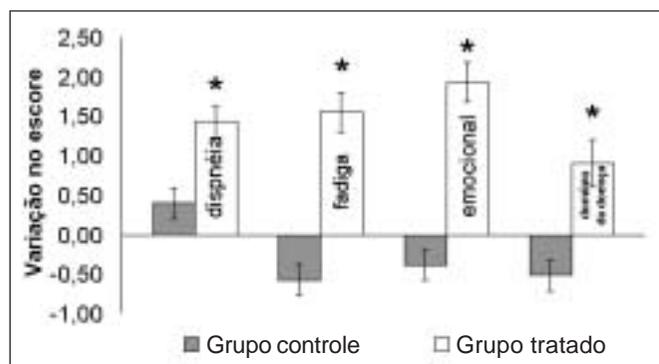


Figura 1 – Efeitos de um programa de exercícios físicos visando o aumento da mobilidade torácica no escore de cada domínio do Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). A variação positiva no escore obtido representa melhora da qualidade de vida. Os valores estão expressos como variação da média obtida ± EP. * p < 0,05 quando comparada a variação do escore entre os valores iniciais e finais entre os grupos tratado e controle.

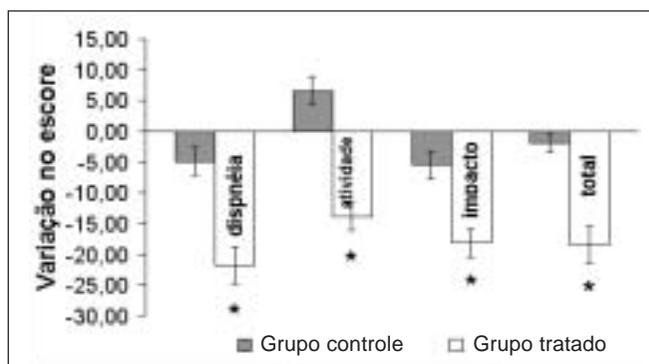


Figura 2 – Efeitos de um programa de exercícios físicos visando o aumento da mobilidade torácica no escore de cada domínio do St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ). A variação negativa no escore obtido representa melhora da qualidade de vida. Os valores estão expressos como variação da média obtida ± EP. * p < 0,05 quando comparada a diferença entre os valores iniciais e finais entre os grupos tratado e controle.

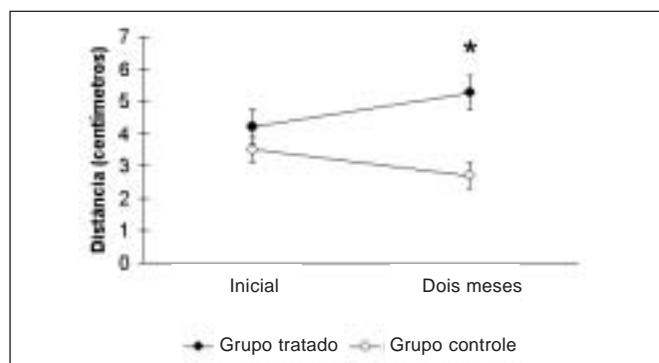


Figura 3 – Efeitos de um programa de exercícios físicos visando o aumento da mobilidade torácica na mobilidade torácica de pacientes com DPOC. Os valores estão expressos como média ± EP. * p < 0,05 quando comparado com os valores obtidos após dois meses do grupo controle.

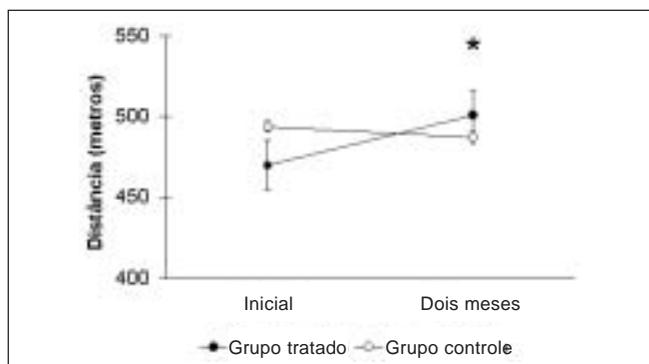


Figura 4 – Efeitos de um programa de exercícios físicos visando o aumento da mobilidade torácica no teste de seis minutos em pacientes com DPOC. Os valores estão expressos como média ± EP. * p < 0,05 quando comparado com o grupo controle.

TABELA 4
Valores iniciais e finais dos níveis de ansiedade e depressão nos grupos estudados

	Grupo controle (n = 15)		Grupo tratado (n = 15)	
	Inicial	Após 2 meses	Inicial	Após 2 meses
Ansiedade Idate estado	43,00 ± 1,42	41,40 ± 1,94	43,13 ± 1,66	41,07 ± 1,49
Ansiedade Idate traço	45,33 ± 2,46	42,60 ± 2,66	46,67 ± 1,88	43,80 ± 1,81
Depressão	13,00 ± 2,40	18,47 ± 3,23	10,93 ± 1,85	8,80 ± 1,43*

Legenda: Os valores estão expressos como média ± EP. *p < 0,05 quando comparado o valor final do grupo controle.

DISCUSSÃO

O presente estudo mostrou que exercícios direcionados ao aumento da mobilidade da caixa torácica melhoraram a expansibilidade torácica, a qualidade de vida e a capacidade submáxima de exercício, bem como reduzem a dispnéia e os níveis de depressão em pacientes portadores de DPOC moderada e grave.

O aumento da mobilidade torácica observada em nosso estudo foi mais acentuado na região torácica inferior, sugerindo melhora da excursão diafragmática. O estudo de Kakizaki *et al.*⁽¹⁰⁾ mostrou que pacientes com DPOC apresentaram aumento de mobilidade na região torácica apical. Uma possível explicação para essa diferença pode ser decorrente do tipo de exercício utilizado, visto que aqueles descritos por Kakizaki *et al.*⁽¹⁰⁾ eram realizados objetivando o alongamento da musculatura respiratória acessória. Apesar da distinção na localização da mobilidade observada no nosso estudo e no de Kakizaki *et al.*,⁽¹⁰⁾ ambos mostram diminuição da dispnéia, efeito este que já foi previamente descrito com o treinamento da *endurance* muscular e respiratória.^(7,8,19,20)

Os programas de reabilitação tradicionais^(7,8) têm mostrado sucessivamente que o condicionamento físico aeróbio não modifica a função pulmonar e, conseqüentemente, é amplamente aceito na literatura que a função pulmonar não é alterada pela reabilitação pulmonar. Kakizaki *et al.*⁽¹⁰⁾ mostraram que o alongamento dos músculos respiratórios da caixa torácica levou a aumento da CVF. A CVF é dependente do recolhimento elástico dos pulmões, da elasticidade da caixa torácica e da força dos músculos respiratórios. Exercícios de alongamento da musculatura respiratória não devem alterar a estrutura do tecido pulmonar. Assim, é possível que os exercícios de Kakizaki tenham modificado a elasticidade da caixa torácica ou a força dos músculos respiratórios. No nosso estudo, foi observado aumento da mobilidade torácica sem alteração da CVF. Embora ainda não seja possível uma explicação mais aprofundada sobre os resultados obtidos na análise da mobilidade torácica e da função pulmonar, esperamos que estudos futuros possam esclarecer melhor essa aparente discrepância.

Nossos resultados mostraram também que os pacientes submetidos ao tratamento proposto apresentaram melhora da qualidade de vida, avaliada pelo *St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)* e pelo *Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)*. O SGRQ é o único questionário específico validado para a língua portuguesa,⁽²²⁾ razão pela qual optamos por utilizá-lo em nosso estudo. Já o CRQ foi utilizado porque apresenta isoladamente o domínio dispnéia. A dispnéia pode ser mensurada durante a realização de esforços físicos intensos, nas atividades de vida diária (AVDs) ou no repouso, por diferentes instrumentos.⁽²³⁾ A avaliação da dispnéia nas AVDs expressa melhor a percepção dos pacientes, pois avalia suas atividades do dia-a-dia.⁽²⁴⁾ Existem dois instrumentos para medir a dispnéia durante as AVDs: o *Transitional Dyspnea Index / Baseline Dyspnea Index*⁽²³⁾ e o domínio dispnéia no CRQ.⁽²⁵⁾ Dentre eles, o domínio dispnéia do CRQ é considerado o melhor instrumento, pois quantifica, individualmente, as atividades com maior desencadeamento de mais dispnéia e sofre menor interferência por parte do entrevistador.^(24,25) Outro fator que justificou nossa utilização do CRQ foi o fato de que este questionário é o mais empregado nos estudos de reabilitação pulmonar.^(7,8)

No presente trabalho foi observado que o grupo tratado apresentou pior qualidade de vida avaliada pelo SGRQ antes do início do estudo. Acreditamos que essa diferença não represente heterogeneidade entre os grupos, visto que eles apresentavam similaridade nos parâmetros antropométricos, espirométricos, funcionais, nos níveis de ansiedade e depressão e na qualidade de vida avaliada pelo CRQ (Tabela 2). Foi verificado que o grupo tratado apresentou maior número de mulheres do que o grupo controle. As mulheres têm a tendência (e muitas vezes, a obrigação) de dar maior suporte familiar e realizar grande parte das atividades domésticas. No caso de serem pacientes com DPOC, as mulheres podem vivenciar uma incapacidade de auxiliar a família e, não havendo suporte familiar, elas são obrigadas a realizar todas as AVDs, vivenciando mais dispnéia e piorando sua qualidade de vida. Assim, esse conjunto de fatores, que faz parte da nossa cultura, pode ter sido responsável pela pior avaliação inicial da qualidade de vida, detectada no grupo tratado.

Os pacientes submetidos ao programa de exercícios físicos durante dois meses também apresentaram aumento na capacidade de exercício submáxima. Goldstein *et al.*⁽²⁶⁾ e Casaburi *et al.*⁽²⁷⁾ mostraram que pacientes com DPOC submetidos a um programa de treinamento físico aeróbio apresentaram melhora na capacidade de exercício após períodos de treinamento entre 1,5 e dois meses. É interessante notar que no nosso estudo apenas um paciente teve diminuição da distância percorrida em seis minutos e que ele apresentou também queda da mobilidade da caixa torácica após o treinamento, embora não tenha havido nenhuma explicação clínica para justificar a piora deste paciente. Embora inesperada, a melhora no TC6 pode ser devida à alteração da capacidade ventilatória avaliada, pelo aumento da mobilidade da caixa torácica ou por uma melhora do padrão respiratório.

Pelos resultados obtidos, acreditamos que o programa de exercícios utilizados no nosso estudo apresenta algumas vantagens quando comparado ao treinamento físico tradicional: facilidade de execução e adaptação do paciente, não necessita de equipamentos dispendiosos, pode ser realizado dentro de uma pequena área física e pode ser efetuado coletivamente.

Apesar de todos os benefícios obtidos pelos pacientes, reconhecemos que nosso estudo apresentou algumas limitações metodológicas, tais como o fato de que eles não foram encaminhados e acompanhados por um único médico, o tipo de metodologia utilizada na avaliação da mobilidade da caixa torácica, e a ausência de dados dos volumes pulmonares. Apesar dessas limitações, este trabalho é inédito e acreditamos que seja ponto de partida para futuras investigações científicas. O programa de exercícios físicos visando o aumento da mobilidade da caixa torácica melhorou a expansibilidade torácica, a qualidade de vida e a capacidade de exercício, bem como reduziu a dispnéia e os níveis de depressão dos pacientes portadores de DPOC. Este programa pode representar mais uma ferramenta importante na abordagem da reabilitação pulmonar.

REFERÊNCIAS

1. American Thoracic Society and European Respiratory Society. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:2-40.
2. Cassart M, Pettiaux N, Gevenois PA, Paiva M, Estenne M. Effect of chronic hyperinsufflation on diaphragm and surface area. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:504-8.
3. Reid WD, Samrai B. Respiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther* 1995;75:996-1005.
4. Frederic G, Hoppin JR. Hyperinflation and the (passive) chest wall. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1042-8.
5. Castro MHS, Gobette VL, Sugizaki CTF, Godoy I, Queluz, THA. Reabilitação respiratória: relato de uma experiência. *J Pneumol* 1992;18:171-5.
6. Rous RG. Entrenamiento de los músculos periféricos en pacientes con EPOC. *Arch Bronconeumol* 2000;36:519-24.
7. ACCP/AACPR. Pulmonary Rehabilitation Guideline Panel. Joint ACCP/AACPR Evidence-Based Guidelines. *Chest* 1997;112:1363-96.
8. American Thoracic Society. Pulmonary Rehabilitation Guideline Panel. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:1666-82.
9. Campbell EJM, Howell JBL. The sensation of breathlessness. *Br Med Bull* 1963;19:36-40.
10. Kakizaki F, Shibuya M, Yamazaki T, Yamada M, Suzuki H, Homma I. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care* 1999;44:409-14.
11. Montaldo BC, Gleeson K, Zwillich CW. The control of breathing. *Chest* 2000;117:205-25.
12. American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Crit Care Med* 1995;152:S77-120.
13. Paulin E. Efeitos de um programa de exercícios físicos direcionados à mobilidade torácica na capacidade funcional e psicossocial em pacientes portadores de DPOC. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo-USP, 2002.
14. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, Littlejohn P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitations: the St. George's respiratory questionnaire. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:1321-7.
15. Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, Pugsley S, Chambers LW. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 1987;42:773-8.
16. Spielberger CD, Gorsuch RC, Lushene RE. Manual for the state-trait anxiety inventory. Palo Alto: Consulting Psychologists Press; 1970.
17. Beck AT, Steer R. Beck depression inventory manual. San Antonio, TX: The Psychological Corporation, 1987.
18. Guyatt GH, Pugsley S, Thompson P, Berman L, Jones N, Fallen E, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax* 1984;9:818-22.
19. Harver A, Mahler DA, Daubenspeck JA. Targeted inspiratory muscle training improves respiratory muscle function and reduces dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1989;111:117-24.
20. Lisboa C, Munoz V, Beroiza T. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: comparison of two different training loads with a threshold device. *Eur Respir J* 1984;7:1266-74.
21. Goldstein R, De Rosie J, Long S. Applicability of a threshold loading device for inspiratory muscle testing and training in patients with COPD. *Chest* 1989;96:564-71.
22. Sousa TC, Jardim JR, Jones P. Validação do questionário do Hospital de St. George da doença respiratória em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. *J Pneumol* 2000;26:119-25.
23. Mahler DA, Weinberg DH, Wells CK, Feinstein AR. The measurement of dyspnea. Contents, interobserver agreement, and physiologic correlates of two new clinical indexes. *Chest* 1984;85:751-8.
24. Mahler DA, Jones PW, Guyatt GH. Clinical measurement of dyspnea. In: Mahler DA, editor. *Dyspnea*. New York: Marcel Dekker, 1998; 149:98.
25. Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, Pugsley S, Chambers LW. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 1987;42:773-8.
26. Goldstein RS, Gort EH, Stubbing D, Avendano MA, Guyatt GH. Randomized controlled trial of respiratory rehabilitation. *Lancet* 1994;344:1394-97.
27. Casaburi R, Porszasz J, Burns MR, Carithers ER, Chang RSY, Cooper CB. Physiologic benefits of exercise training in rehabilitation of patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1541-51.