

# Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)

## EFFECTS OF PULMONARY REHABILITATION PROGRAM IN PATIENTES WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE (COPD)

Karla Ribeiro  
Andreza Toledo  
Dirceu Costa  
Departamento de Fisioterapia da Universidade Metodista de Piracicaba  
Juliana Pêgas  
Lorena Reyes  
Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté

### RESUMO

Pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) apresentam limitação ao exercício físico, redução da força dos músculos respiratórios e anormalidades ventilatórias. Programas de reabilitação pulmonar (PRP) objetivam aliviar os sintomas e otimizar a função desses pacientes. O objetivo desse estudo foi verificar a tolerância ao exercício físico, a força muscular inspiratória (P<sub>Imax</sub>) e expiratória (P<sub>E<sub>max</sub></sub>), o pico de fluxo expiratório (PF) e o comportamento da sensação de dispnéia após um PRP em pacientes com DPOC. Dez pacientes com diagnóstico clínico e espirométrico de DPOC, com média de VEF<sub>1</sub> de 34,90±11,15% do previsto, e de idade de 68,60±8,11, foram submetidos a um PRP consistindo de um treinamento em cicloergômetro, exercícios com halteres para membros superiores e treinamento muscular inspiratório (TMI) por meio do Threshold. O PRP teve duração de 8 semanas com sessões duas vezes semanais. No pré e pós tratamento foram mensuradas as variáveis espirométricas, P<sub>Imax</sub>, P<sub>E<sub>max</sub></sub>, PF e teste de caminhada de seis minutos (TC6), no qual foram monitorizadas a saturação periférica de oxigênio, frequência cardíaca e sensação de dispnéia, em repouso e a cada dois minutos. Para análise estatística utilizou-se o teste de Wilcoxon, com p=0,05. Constatou-se aumento significativo da P<sub>Imax</sub> (de -54,2±13,4 para -73,2±18,8 cmH<sub>2</sub>O) e da distância percorrida no TC6 (de 301,1±168,9 para 363,1±139,7 metros). Conclui-se que esse PRP pode aumentar a tolerância ao exercício físico, demonstrado pelo aumento da distância percorrida no TC6, e aumentar a força muscular respiratória nesses pacientes com DPOC.

### PALAVRAS-CHAVE

DPOC. Reabilitação pulmonar. Força muscular respiratória. P<sub>Imax</sub>. P<sub>E<sub>max</sub></sub>. TC6.

### INTRODUÇÃO

Os portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) possuem uma limitação crônica ao fluxo aéreo, progressiva e irreversível, com aumento da resistência das vias aéreas e aprisionamento de ar o que leva a uma dificuldade expiratória (KIRCHENCHTEJN; JARDIM, 1997).

A resistência aumentada das vias aéreas, a ventilação ineficiente, a hiperinsuflação, as desvantagens mecânicas dos músculos respiratórios e as anormalidades das trocas gasosas associadas ao sintoma de dispnéia, contribuem para a limitação ventilatória durante o esforço e exercício observados nesses pacientes (BOURJEILY; ROCHESTER, 2000; SARMIENTO et al., 2002).

Devido às características clínicas observadas, os programas de reabilitação pulmonar (PRP) são essenciais para pacientes com DPOC porque visam melhorar a capacidade aos esforços físicos, melhorar a força e endurecimento dos músculos respiratórios e periféricos, aumentar as habilidades de independência e diminuir os sintomas respiratórios, melhorando, assim, a qualidade de vida desses pacientes (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 1981; 1999; COOPER, 2001; JARDIM; NERY, 1991).

O treinamento físico (TF), componente essencial de um PRP, tem como objetivo melhorar a eficiência e a capacidade do sistema de captação, transporte e metabolização dos gases respiratórios, deve ter dura

ção de seis a doze semanas, com frequência de duas a três sessões por semana (BOURJEILY; ROCHESTER, 2000). Casaburi et al. (1997) observaram melhora da tolerância ao exercício físico e respostas fisiológicas positivas com um PRP de seis semanas, três vezes por semana. Já Miyahara et al. (2000) utilizou a mesma frequência semanal, por apenas três semanas de treinamento e já obteve melhora da tolerância ao exercício físico observada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6).

Diante do exposto, e considerando que não há um consenso sobre a duração de um PRP, justificouse a elaboração desse estudo com objetivo de analisar a tolerância ao exercício físico, possíveis variações da força muscular respiratória, do pico de fluxo expiratório e da sensação de dispnéia em pacientes com DPOC após um PRP de oito semanas.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Amostra** - Foram estudados dez pacientes de ambos os sexos encaminhados, sob prescrição médica, para o serviço de RP do Ambulatório de Fisioterapia Respiratória da Clínica de Fisioterapia da Universidade de Taubaté (UNITAU) com diagnóstico clínico e espirométrico de DPOC, com  $VEF_1 < 60\%$  do previsto e clinicamente estáveis. Os pacientes foram submetidos a uma avaliação geral e específica do sistema respiratório e assinaram um termo de consentimento para participar do programa proposto, conforme recomenda o parecer 196/96 do CNS. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos da instituição.

A tabela 1 mostra, em médias e desvios padrão, as características dos indivíduos estudados, com relação à média da idade e do sexo, bem como os resultados espirométricos, tais como: Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) e relação  $VEF_1/CVF$ .

Foram adotados como critérios de inclusão a ausência de doenças cardiovasculares associadas, de doenças ortopédicas, de hipertensão reativa ao esforço e distúrbios neuromusculares que impedissem a realização dos procedimentos experimentais propostos.

**Métodos** - Antes e após o PRP os pacientes foram submetidos à avaliação da: obstrutivo da DPOC.

- **Espirometria**: realizada por meio de um espirômetro Vitalograph 2120, com base nas normas da ATS (1987), visando caracterizar o grau do distúrbio do obstrutivo do DPOC.

- **Força Muscular Respiratória**: obtida utilizando-se um manovacuômetro escalonado em  $cmH_2O$  mode

lo NS 120- TRR. As pressões inspiratória máxima (PI<sub>max</sub>) e expiratória máxima (PE<sub>max</sub>) foram mensuradas de acordo com o método descrito por Black e Hyatt (1969), com o indivíduo na posição ortostática e fazendo uso de um clipe nasal. A PI<sub>max</sub> foi mensurada a partir do volume residual (VR), após uma expiração máxima e a PE<sub>max</sub> foi mensurada a partir da capacidade pulmonar total (CPT), após uma inspiração máxima. Os pacientes foram orientados a manter a pressão por mais de um segundo e cada manobra foi realizada no mínimo três vezes, sendo considerada para a análise o maior valor;

- **Medida do pico de fluxo expiratório**: foi coletada por meio de um aparelho portátil, Peak Flow meter em L/min, através de uma manobra expiratória forçada a partir da CPT, com o paciente usando um clipe nasal, e em posição ortostática. Cada manobra também foi realizada no mínimo três vezes, sendo considerada para a análise o maior valor.

- **Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6)**: O TC6 consistiu de uma caminhada na qual o paciente foi orientado a percorrer a maior distância possível por um período de seis minutos, com incentivo padronizado a cada minuto (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002). Os pacientes foram acompanhados pelo avaliador durante os seis minutos, com monitorização contínua da  $SpO_2$ , e os registros dos valores de FC e sensação de dispnéia no 2°, 4° e 6° minutos. Realizado num corredor plano de 30 metros de comprimento e 1,5 metros de largura, demarcados a cada 3 metros, antes de iniciar esse teste foram mensuradas: a pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) por meio de um estetoscópio Littman e esfigmomanômetro BD, pelo método auscultatório indireto; a frequência cardíaca (FC); a saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ) por meio de um oxímetro de pulso portátil da marca NONIN 9500; a sensação de dispnéia por meio da escala de percepção de esforço de Borg. De acordo com os critérios da American Thoracic Society (2002), o teste deveria ser interrompido imediatamente se os pacientes apresentassem dor torácica, dispnéia intolerável, câimbra nas pernas, vertigem, palidez intensa, embora não tenha havido interrupção.

**Tratamento proposto** - Os pacientes foram submetidos a um PRP com duração de oito semanas, duas sessões semanais com duração de uma hora cada.

Esse programa consistiu de um treinamento em um cicloergômetro (bicicleta marca EMBREEX modelo 360) durante 30 minutos, 15 minutos de exercícios com halteres para membros superiores (duas séries de dois minutos, com intervalo de um minuto entre as séries) e 15 minutos de treinamento da força muscular inspiratória por meio do Threshold com 50% da P<sub>Imax</sub> de cada paciente, sendo essa obtida na avaliação e reavaliada a cada semana. Durante a realização dos exercícios, os pacientes foram orientados a realizar respiração diafragmática para controle do padrão respiratório na tentativa de diminuir a retenção de ar e diminuir o trabalho da respiração (COSTA, 1999).

Tabela 1 - Características dos indivíduos estudados

VARIÁVEIS	N= 10
SEXO	7 M/ 3 F
IDADE	68,6±8,11
CVF (% previsto)	60,3±27,66
VEF <sub>1</sub> (% previsto)	34,9±11,15
Relação VEF <sub>1</sub> /CVF (%)	47,8±13,21

Tabela 2 - Avaliação funcional respiratória antes e após o PRP. (Programa de Reabilitação Pulmonar)

VARIÁVEIS	INICIAL	FINAL	WILCOXON (p<0,05)
CVF (% previsto)	60,30±27,66	61,60±17,19	NS
VEF <sub>1</sub> (% previsto)	34,90±11,15	37,40±10,34	NS
Relação VEF <sub>1</sub> /CVF (%)	60,30±27,66	40,60±9,84	NS
P <sub>Imax</sub>	-54,2±13,4	-73,2±18,8	p<0,01*
PE <sub>max</sub>	89,4±33,8	98,0±35,5	NS
PF	197,5±157,8	187,5±90,5	NS

CVF: capacidade vital forçada; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; P<sub>Imax</sub>: pressão inspiratória máxima; PE<sub>max</sub>: pressão expiratória máxima; PF: pico de fluxo; %: porcentagem; NS: não significativo; \*: estatisticamente significativo. Os dados estão apresentados como média e desvio padrão.

**Análise estatística** - Para análise estatística das variáveis fisiológicas, da distância percorrida, da P<sub>Imax</sub>, PE<sub>max</sub>, PF no pré e no pós-tratamento foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon com nível de significância de p=0,05.

## RESULTADOS

Participaram deste estudo 10 pacientes com DPOC, sendo 7 homens e 3 mulheres. Na tabela 2 constam os resultados obtidos na avaliação antes e após o PRP dos pacientes com relação à espirometria, força muscular respiratória e pico de fluxo expiratório.

Como pode ser observado nos resultados da tabela 2, a P<sub>Imax</sub> apresentou um aumento significativo (p<0,01) após o PRP, resultado este ilustrado na figura 1. As demais variáveis estudadas não apresentaram diferença estatisticamente significativa após o PRP.

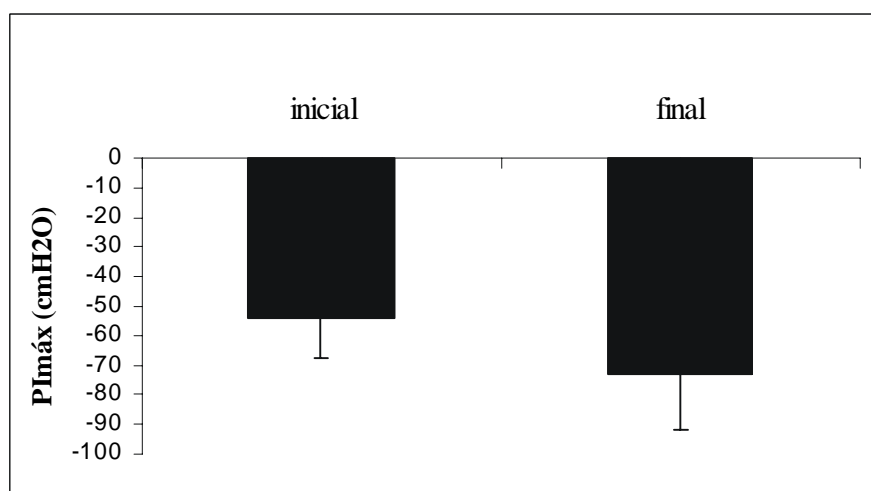


Figura 1 - Medida de P<sub>Imax</sub> (Pressão Respiratória Máxima)

Na tabela 3 constam os valores das respostas fisiológicas (FC, SpO<sub>2</sub>) e da sensação de dispnéia, assim como da distância percorrida em metros no TC6, antes e após o PRP. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis fisiológicas (FC e SpO<sub>2</sub>) e nem na sensação de dispnéia após o

PRP, mas sim um aumento estatisticamente significativo (p<0,03) na distância percorrida no TC6 após o PRP. Para melhor visualização dos resultados individuais, a figura 2 ilustra a distância que cada paciente conseguiu, em metros de caminhada, antes e após o PRP.

Tabela 3 – Resultados do Teste de caminhada de 6 minutos (TC6) antes e após o PRP (Programa de Reabilitação Pulmonar)

VARIÁVEIS	INICIAL	FINAL	WILCOXON (p<0,05)
FC (bpm)	97,4±16,8	93,6±14,9	NS
Dispneia	2,6±1,1	1,3±0,9	NS
SpO <sub>2</sub> (%)	87,0±6,1	91,4±3,5	NS
Distância percorrida (m)	301,1±168,9	363,1±139,7	p<0,03*

FC: Frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; SpO<sub>2</sub> saturação periférica de oxigênio; m:metros; NS: não significativo; estatisticamente significativo. Os dados estão apresentados como média e desvio padrão

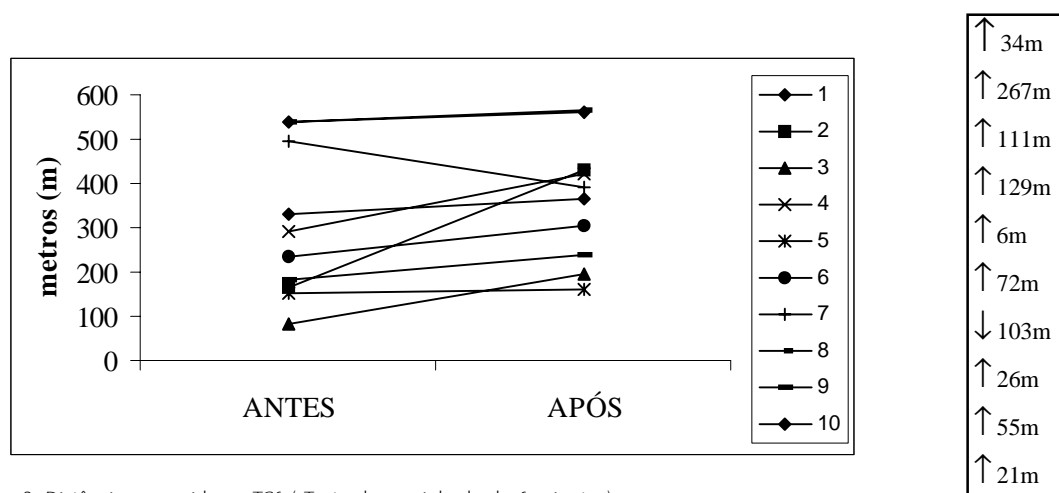


Figura 2- Distância percorrida na TC6 ( Teste de caminhada de 6 minutos)

## DISCUSSÃO

O PRP vem sendo recomendado como parte integrante do tratamento de pacientes com DPOC por aumentar a tolerância aos esforços e a qualidade de vida desses pacientes (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 1999; COOPER, 2001).

As recomendações da ATS (1999) para a realização do PRP são baseadas no trabalho de uma equipe multidisciplinar, constituída por médico, enfermeiro, nutricionista, fisioterapeuta, psicólogo, entre outros. Esses programas requerem um alto nível de recursos e são de alto custo. Todavia, em nosso estudo, conseguimos demonstrar que um PRP mais simples e de custo não elevado também pode ser eficaz no tratamento de pacientes com DPOC, apesar de algumas

variáveis medidas não terem sofrido mudanças significativas, como foi o caso dos valores espirométricos, do PF e da Pemax. No entanto, esses resultados assemelham-se aos de alguns estudos, como os de Hui e Hewitt (2003) e de BTS (2001), que também não encontraram aumento nessas variáveis.

A melhora na força muscular inspiratória de nossos pacientes, demonstrada pelo aumento da Pimax, deve-se, principalmente, ao treinamento com carga, pelo threshold, e segundo alguns autores Dekhuizen et al. (1991) Nield (1999) e Weiner et al. (2003), esse aumento pode também contribuir para melhorar a tolerância aos esforços e reduzir a dispnéia em pacientes com DPOC. Embora nossos pacientes não tenham apresentado diminuição na dispnéia, referida com base

na escala de Borg, também não tiveram limitações dos esforços, sobretudo no teste de caminhada, o que reflete maior tolerância ao esforço físico.

Não observamos alteração significativa na sensação de dispnéia durante a realização do TC6, o que também não foi observado por Hui e Hewitt (2003). Porém, alguns estudos demonstram uma melhora significativa na sensação de dispnéia em pacientes com DPOC após a realização de um PRP (WEINER et al., 2003).

Constatamos que nossos pacientes apresentaram uma melhora na tolerância aos esforços, pelo aumento significativo na distância percorrida no TC6, após o PRP. Esse resultado está de acordo com aqueles observados por Benstrup et al. (1997), Goldstein et al. (1994), e Wedzicha et al. (1998). Além disso, é importante destacar que nossos pacientes tiveram aumento médio de 62 metros na distância percorrida, demonstrando realmente uma melhora na tolerância aos esforços, de acordo com Redelmeire et al. (1997), que estabeleceu melhora clínica quando o aumento fosse igual ou maior que 54 metros.

Apesar desses resultados, o fato de um paciente ter apresentado redução da distância percorrida no TC6 e de outros dois não terem atingido os 54 metros referidos como melhora clínica, sugerimos que novos estudos sejam realizados, se possível com maior número de pacientes e também com o controle de outras variáveis como por exemplo o uso de medicamentos e o estado emocional dos pacientes.

## CONCLUSÃO

Com base nesses resultados, podemos concluir que um PRP, realizado em 8 semanas proporcionou alguns benefícios, como melhora da força muscular respiratória e da tolerância aos esforços, aos pacientes com DPOC, os quais referiram melhora do quadro clínico e de vários aspectos que envolvem a qualidade de vida, especialmente o desempenho das atividades de vida diária.

## ABSTRACT

Physical exercise limitation, respiratory muscle strength reduction and ventilatory impairment are commonly seen in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Pulmonary rehabilitation programs (PRP) aim relieve symptoms and improve function on those patients. The goal of this study was to verify exercise tolerance, inspiratory (P<sub>Imáx</sub>) and expiratory (P<sub>Emáx</sub>) muscle strength, expiratory peak

flow (PF) and dyspnea sensation after PRP in patients with COPD. Ten patients with clinical and spirometric diagnosis of COPD, with FEV<sub>1</sub> average 34,90±11,15% predicted, 68,60±8,11 years old, were submitted to PRP consisted of cycle ergometer training, upper-limb weight training and inspiratory muscle training (IMT) by threshold. Patients attended twice a week for 8 weeks of the PRP. Spirometric variables, P<sub>Imáx</sub>, P<sub>Emáx</sub>, PF and six-minute walk test (6MWT) were recorded pre and pos treatment. Oxygen saturation, heart rate and dyspnea sensation were checked at rest and every 2 minutes in 6MWT. The Wilcoxon test was used for statistical analysis, with p=0,05. Significant increase in P<sub>Imáx</sub> (from -54,2±13,4 to -73,2±18,8 cmH<sub>2</sub>O) and walking distance in 6MWT (from 301,1±168,9 to 363,1±139,7 meters) were observed. In conclusion, PRP increase physical exercise tolerance, seen in longer walking distance in 6MWT, and respiratory muscle strength in patients with COPD.

## KEY- WORDS

COPD. Pulmonary rehabilitation. Respiratory muscle strength. P<sub>Imáx</sub>. P<sub>Emáx</sub>. 6MWT.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS: statement pulmonary rehabilitation. *Am Rev Respir Dis*, v. 124, p. 663-666, 1981.
- \_\_\_\_\_. Standardization of spirometry. *Am Rev Respir Dis*, v. 136, p. 1285-1299, 1987.
- \_\_\_\_\_. Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 159, p. 1666-1682, 1999.
- \_\_\_\_\_. Statement- Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 166, p. 111-117, 2002.
- BENSTRUP, K. E. J. et al. Out-patient habilitation improves activity of living, quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*, v. 10, p. 2801-2806, 1997.
- BLACK, L.F.; HYATT, R.E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and Sex. *Am Rev Respir Dis*, v. 99, p. 696-702, 1969.

BOURJEILY, G.; ROCHESTER, C.L. Exercise training in COPD. *Clin Chest Med*, v. 21, n. 4, p. 763-781, 2000.

BTS STATEMENT. Pulmonary rehabilitation. *Thorax*, v. 56, p. 827-834, 2001.

CASABURI, R. et al. Physiologic benefits of exercise in rehabilitation of patients with severe COPD. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 155, p. 1541-1551, 1997.

COOPER, C. B. Exercise in COPD: limitation and rehabilitation. *Med Sci Sports Exer*, v. 33, p. 643-646, 2001.

COSTA, D. Cinesioterapia, reeducação funcional respiratória e reabilitação pulmonar. In: *Fisioterapia Respiratória Básica*, São Paulo: Atheneu, 1999. cap. 5, p. 71-86.

DEKHUIJZEN, P. N. et al. Target-flow inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *CHEST*, v. 99, p. 128-133, 1991.

GOLDSTEIN, R.S. et al. Randomized control trial of pulmonary rehabilitation. *Lancet*, v. 344, p. 1394-1397, 1994.

HUI, K. P.; HEWITT, A. B. A simple pulmonary rehabilitation program improves health outcomes and reduces hospital utilization in patients with COPD. *CHEST*, v. 124, p. 94-97, 2003.

JARDIM, J. R. B.; NERY, L. E. Reabilitação Pulmonar. *Ars Cvrandi*, v. 1, p. 263-269, 1991.

KIRCHENCHTEJN, S. F.; JARDIM, J. B. Limitação crônica ao fluxo aéreo. *Rev Bras Med*, v. 54, p. 176-188, 1997.

MIYAHARA, N. et al. Effects of short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of the life in COPD. *Acta Med Okayama*, v. 54, n. 4, p. 179-184, 2000.

NIELD, M. A. Inspiratory muscle training protocol using a pressure threshold device: effects on dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 80, p. 100-102, 1999.

REDELMERE, D. A. et al. Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 155, p. 1278-1282, 1997.

SARMIENTO, A. R. et al. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 166, p. 1491-1497, 2002.

WEDZICHA, J. A. et al. Randomized controlled trial of pulmonary rehabilitation in severe chronic obstructive pulmonary disease patients, stratified with MRC dyspnea scale. *Eur Respir J*, v. 12, p. 363-369, 1998.

WEINER, P. et al. Comparison of specific expiratory, inspiratory and combined muscle training programs in COPD. *CHEST*, v. 124, p. 1357-1364, 2003.

Karla Ribeiro  
Professora do Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté  
Av. Papa Pio XII número 199 apto 73  
Jardim Chapadão, Campinas-SP  
CEP 13070-091  
E-mail: karlapr@costapereira.com  
e-mail: kalra@costapereira.com

Andreza Toledo  
Mestranda do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Metodista de Piracicaba  
e-mail: andrezatoledo@aol.com

Juliana Pêgas  
Professora do Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté  
e-mail: jupegas@hotmail.com

Lorena Reyes  
Professora Mestre do Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté  
e-mail: lorena58@hotmail.com

Dirceu Costa  
Professor Doutor do Curso de Mestrado em Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Metodista de Piracicaba  
e-mail: dcosta@unimep.br

## TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 28/09/2004

Aceito para publicação em: 27/05/2005