

EFICÁCIA DA REABILITAÇÃO PULMONAR UMA VEZ NA SEMANA EM PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA

ROCETO LS¹, TAKARA LS¹, MACHADO L¹, ZAMBON L² E SAAD IAB¹

¹ Programa de Aprimoramento Profissional nas Disfunções Cardiorrespiratórias, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, SP - Brasil

² Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP

Correspondência para: Ivete Alonso Bredda Saad, Rua Maria José Ferreira, 116, Barão Geraldo, CEP 13085-085, Campinas, SP – Brasil, e-mail: iabsaad@globo.com; isaad@hc.unicamp.br

Recebido: 02/03/2007 - Revisado: 02/07/2007 - Aceito: 21/08/2007

RESUMO

Contextualização: As doenças pulmonares obstrutivas podem interferir negativamente na qualidade de vida (QV) dos pacientes, sendo que questionários específicos, como o *Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ), são aplicados para quantificar o impacto da doença e para mensurar os efeitos de diferentes protocolos de reabilitação. Objetivos: Avaliar a eficácia da reabilitação pulmonar uma vez por semana associada a exercícios domiciliares em pacientes com doença pulmonar obstrutiva por meio das comparações do CRQ, das pressões respiratórias máximas (PImáx e PEmáx) e da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) pré e pós-tratamento. Método: O estudo foi desenvolvido no Ambulatório de Fisioterapia do hospital. Foram avaliados 34 portadores de doença pulmonar obstrutiva de ambos os sexos, sendo incluídos, no estudo, 19 pacientes, com idade média de $60,8 \pm 14,2$ anos. Todos realizaram avaliação e reavaliação fisioterapêutica contendo medidas de PImáx, PEmáx, TC6, e questionário CRQ. A fisioterapia era composta de exercícios respiratórios, aeróbios e resistidos, com frequência de uma vez por semana, durante 12 semanas, associados a exercícios domiciliares duas vezes na semana. Resultados: Foram utilizados os testes de *Wilcoxon* e de correlação de *Spearman*. Verificou-se diferença estatisticamente significativa nos períodos pré e pós-reabilitação para todos os domínios do CRQ ($p \leq 0,05$), na PImáx ($p = 0,01$) e PEmáx ($p = 0,002$). Conclusão: O programa proposto melhorou a qualidade de vida e promoveu incrementos nas pressões respiratórias máximas de pneumopatas obstrutivos, apesar de a literatura atual sugerir maior frequência de treinamento.

Palavras-chave: qualidade de vida; DPOC; asma.

ABSTRACT

Effectiveness of pulmonary rehabilitation once a week for patients with obstructive pulmonary disease

Background: Obstructive pulmonary diseases may interfere negatively with patients' quality of life (QOL). Specific QOL questionnaires such as the *Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ) have been used to quantify the impact of the disease and measure the effects of different rehabilitation protocols. Objective: To evaluate the effectiveness of pulmonary rehabilitation performed once a week in association with exercises at home among patients with obstructive pulmonary disease, by means of CRQ comparisons, maximum respiratory pressures (MIP and MEP) and six-minute walking distance test (6MWD), before and after treatment. Methods: This study was developed in the physical therapy outpatient clinic of the hospital. Thirty-four patients of both sexes with obstructive pulmonary disease were evaluated, and nineteen (mean age: 60.8 ± 14.2 years) were included in the study. These subjects all underwent physiotherapeutic evaluation and reevaluation with the CRQ and measurements of MIP, MEP and 6MWD. The physical therapy consisted of respiratory, aerobic and resistance exercises once a week for 12 weeks, together with home exercises twice a week. Results: The *Wilcoxon* test and *Spearman* correlation were used. Statistically significant differences between evaluations before and after rehabilitation were found for all CRQ domains ($p \leq 0.05$), MIP ($p = 0.01$) and MEP ($p = 0.002$). Conclusion: The proposed program improved QOL and promoted increases in maximum respiratory pressures among these patients with obstructive pulmonary disease, even though the current literature suggests that higher frequency of training is needed.

Key words: quality of life; COPD; asthma.

INTRODUÇÃO

Entre as doenças pulmonares obstrutivas, destacam-se a asma, o enfisema pulmonar e a bronquite crônica, caracterizadas por aumento da resistência ao fluxo expiratório^{1,2}. No Brasil, ocorrem 350.000 internações anualmente por asma, sendo que esta constitui-se na quarta causa de hospitalizações pelo Sistema Único de Saúde (SUS)^{3,4}. A prevalência da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) no Brasil pode atingir 12% da população com mais de 4 décadas, sendo que ocupou da 4^a à 7^a posição entre as principais causas de morte nos últimos anos⁵.

A qualidade de vida (QV) pode ser definida como a quantificação do impacto de doenças nas atividades de vida diária e bem-estar do paciente de maneira formal e padronizada^{5,6}. Os portadores de doença pulmonar obstrutiva apresentam qualidade de vida prejudicada; dessa forma, questionários têm sido desenvolvidos e validados para avaliação de tratamentos e de programas de reabilitação^{7,8}.

Além da piora na QV, os pacientes com doença pulmonar obstrutiva apresentam redução da tolerância ao exercício e perda de força dos músculos respiratórios, condições que podem ser otimizadas por programas de reabilitação pulmonar⁹⁻¹¹.

Apesar da crescente divulgação sobre a eficácia da reabilitação pulmonar, ainda não existe uma proposta definitiva sobre a melhor estratégia de treinamento. O período de duração e a frequência semanal são variados e o local de execução pode ser o domicílio do paciente, hospital ou ambulatório^{12,13}.

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva uma vez por semana, utilizando o questionário *Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ). Além disso, analisar as variáveis pressões respiratórias máximas, a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) e a correlação dessas com o CRQ.

MATERIAIS E MÉTODO

Sujeitos

No presente estudo longitudinal, foram avaliados pacientes com diagnóstico de DPOC moderado-grave, classificada de acordo com os critérios definidos pelo GOLD¹⁴ ou com asma moderada-grave, diagnosticada por meio das condições clínicas e segundo o III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma³. Foram incluídos os pacientes estáveis clinicamente, que não apresentavam doenças cardiovasculares, osteoarticulares ou outras co-morbidades, cuja gravidade os impossibilitasse de realizar seguramente os exercícios propostos.

Foram avaliados 34 pacientes, 13 do sexo masculino e 21 do sexo feminino, sendo 14 excluídos por desistência e um por agudização do quadro clínico. Assim, participaram

efetivamente deste ensaio clínico prospectivo, não randomizado e não controlado, 19 pacientes com idade média de $60,8 \pm 14,52$ anos, sendo 14 com DPOC e cinco asmáticos.

Durante o período de reabilitação pulmonar, não houve alteração do tratamento medicamentoso em nenhum dos pacientes.

Após aceitação individual voluntária, um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelos participantes do projeto e pelos pesquisadores do mesmo.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, parecer número 551/2005 e 300/2006.

Avaliação e reavaliação

Todos os pacientes voluntários do grupo de doença pulmonar obstrutiva foram submetidos a uma avaliação fisioterápica e responderam ao CRQ no primeiro dia em que compareceram ao Ambulatório de Fisioterapia e após 12 semanas de reabilitação pulmonar.

A avaliação consistia na coleta de dados pessoais do paciente, medida das pressões inspiratória e expiratória máximas (PI_{máx} e PE_{máx}) e da distância percorrida no TC6.

A PI_{máx} e PE_{máx} foram coletadas a partir do método de Black e Hyatt¹⁵, utilizando um manovacuômetro (Record[®]) com o paciente em postura ortostática. A PI_{máx} foi aferida após o paciente expirar da capacidade pulmonar total (CPT) até o volume residual (VR), com subsequente esforço inspiratório máximo contra uma válvula ocluída. A PE_{máx} foi obtida após o paciente inspirar do VR até a CPT e, a seguir, realizar esforço expiratório máximo contra uma válvula ocluída. Foram realizadas três manobras de cada uma das medidas, sendo considerado o maior valor obtido.

O TC6 consistiu na avaliação da máxima distância percorrida pelo paciente durante 6 minutos. Esse procedimento foi realizado em pista plana de 30 metros de comprimento, sem suplementação de oxigênio, respeitando valores de saturação periférica de oxigênio (SpO₂) inicial maiores que 89%. O paciente era orientado a andar na máxima velocidade, sendo uma frase padronizada de incentivo: “O senhor (a senhora) está indo muito bem, continue assim”, utilizada a cada minuto. No repouso e no final do teste, foram coletadas as seguintes variáveis: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), SpO₂ e nível de dispnéia pela Escala de Borg. Os critérios de interrupção do teste foram seguidos de acordo com as normas da ATS¹⁶.

Em relação ao CRQ, a primeira parte do questionário avaliou a dimensão dispnéia, sendo o paciente solicitado a identificar as atividades mais importantes em sua vida diária que lhe causaram falta de ar nas últimas duas semanas. A seguir, uma lista com ações que geralmente desencadeiam esse sintoma em pneumopatas era mostrada, devendo o paciente relatar se sentira dispnéia ou não em cada uma delas no período referido. Posteriormente, o sujeito deveria escolher, dentre as atividades que listou, as cinco mais importantes,

sendo essas utilizadas para a pontuação da dimensão dispnéia. A segunda parte do questionário possuía 15 questões que avaliavam e pontuavam as demais dimensões: fadiga, fator emocional e autocontrole sobre a doença. Todas as questões do CRQ foram aplicadas por um entrevistador devidamente treinado e, caso o paciente não compreendesse a questão, o entrevistador poderia repeti-la até seu entendimento.

Para determinar a carga máxima de treinamento, foi realizado o teste incremental de membros superiores (MMSS), que consistia na elevação de pesos progressivamente maiores, realizando movimento na diagonal primitiva com ambos os MMSS durante dois minutos. A carga inicial utilizada foi de 0,5kg, sendo progressivamente aumentada (0,5kg) até o limite do paciente. Entre o aumento de cargas, era realizado um período de repouso também de dois minutos. O peso inicial para o fortalecimento de MMSS correspondia a 50% da carga máxima obtida no teste incremental, e o aumento da carga nas 12 semanas de treinamento ocorria de acordo com a capacidade individual de cada paciente¹⁷.

Programa de treinamento

O programa de treinamento foi feito em grupos de duas a quatro pessoas, com a realização de exercícios respiratórios, aeróbios e de fortalecimento. O protocolo teve duração de 12 semanas, com frequência de uma vez por semana no Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do hospital, sendo associado com exercícios domiciliares outras duas vezes na semana.

Cada sessão supervisionada no ambulatório teve duração média de uma hora e 15 minutos e constituiu-se da seguinte forma:

- 10 minutos de alongamentos globais;
- 10 minutos de reeducação diafragmática contra-resistida (pesos de 1kg);

- 5 minutos de exercícios abdominais;
- 15 minutos de exercícios calistênicos de MMSS;
- 15 minutos de exercício resistido de MMSS na diagonal primitiva;
- 15 minutos de treinamento físico alinear em bicicleta ergométrica da marca Funbec®;
- 5 minutos de relaxamento.

Com relação aos exercícios domiciliares, era fornecido ao paciente um Manual de Orientações quanto à forma de realização e número de repetições de cada um deles. Esses eram de simples execução e exigiam materiais de fácil acesso. Os tipos de exercícios e número de repetições eram semelhantes aos executados durante as sessões supervisionadas de fisioterapia no ambulatório, com exceção do treino aeróbio em cicloergômetro, que foi substituído por caminhada ao ar livre durante 15 minutos.

Análise estatística

Os dados foram armazenados e analisados no programa SPSS 11.0. Para a comparação das médias das variáveis entre os períodos pré e pós-reabilitação, foi utilizado o teste de *Wilcoxon*, e para a correlação entre pressões respiratórias máximas e distância percorrida no TC6 com cada um dos domínios do CRQ, foi utilizado o teste de correlação de *Spearman*. Os testes escolhidos foram os não paramétricos, pois os dados não possuem distribuição normal mesmo após tentativa de transformação. O nível de significância adotado em ambos os testes foi de 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Na Figura 1, constam os valores, em média e desvio-padrão, dos domínios do questionário de qualidade de vida CRQ. Pode-se observar que houve diferença estatisticamente

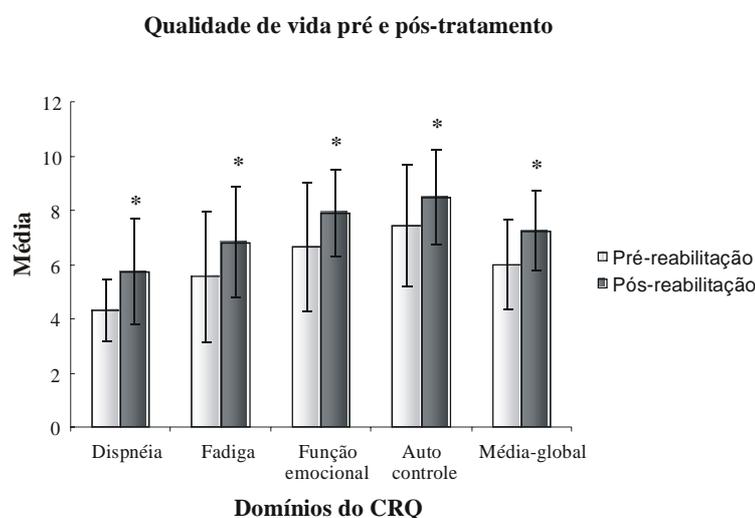


Figura 1. Média e desvio-padrão das pontuações obtidas no questionário de qualidade de vida *Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ) entre os períodos pré e pós-reabilitação pulmonar em portadores de doença pulmonar obstrutiva. * Significativamente diferente ($p \leq 0,05$).

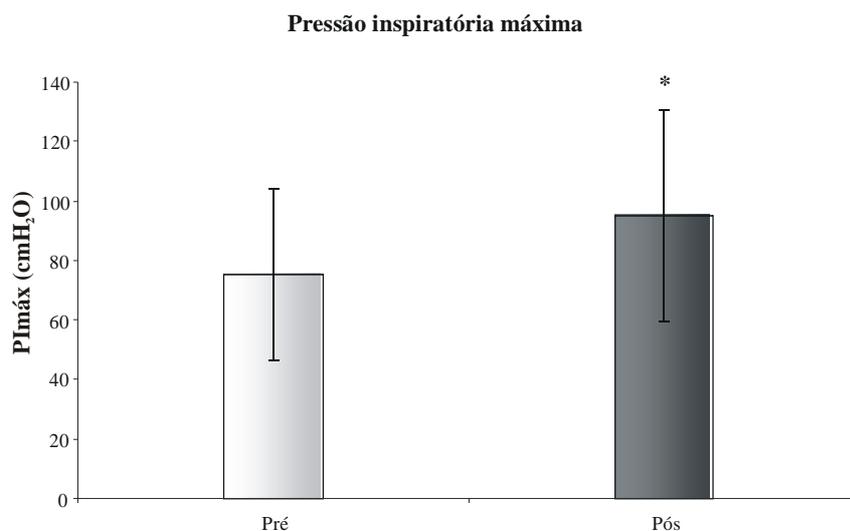


Figura 2. Média e desvio-padrão da PI_{máx} entre os períodos pré e pós-reabilitação pulmonar em portadores de doença pulmonar obstrutiva. * Significativamente diferente ($p \leq 0,05$).

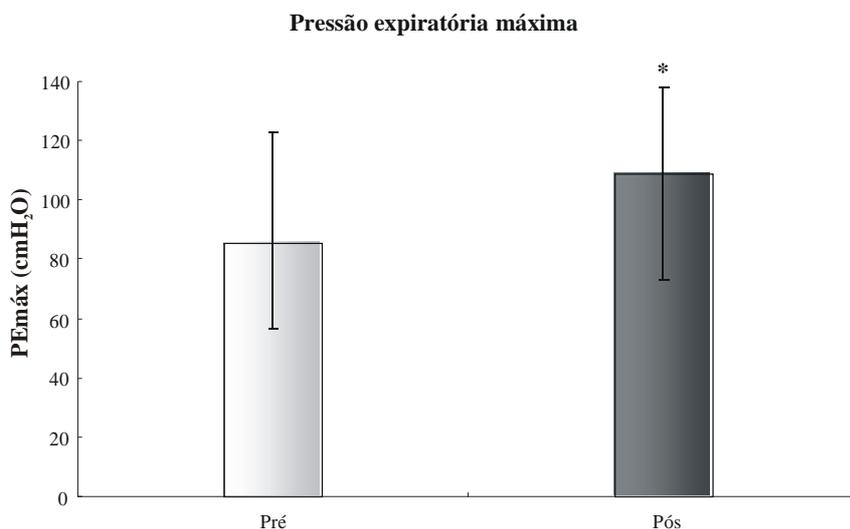


Figura 3. Média e desvio-padrão da PE_{máx} entre os períodos pré e pós-reabilitação pulmonar em portadores de doença pulmonar obstrutiva. * Significativamente diferente ($p \leq 0,05$).

significante entre os períodos pré e pós-reabilitação para todos os domínios, indicando uma melhora na qualidade de vida dos pacientes após o programa proposto: dispnéia de $4,32 \pm 1,16$ para $5,73 \pm 1,96$ ($p = 0,052$); fadiga de $5,55 \pm 2,41$ para $6,83 \pm 2,06$ ($p = 0,03$); função emocional de $6,65 \pm 2,37$ para $7,89 \pm 1,60$ ($p = 0,009$) e autocontrole de $7,43 \pm 2,22$ para $8,49 \pm 1,75$ ($p = 0,012$).

Com relação às pressões respiratórias máximas, também foram encontradas diferenças significativas entre os períodos pré e pós-reabilitação pulmonar, tanto para a PI_{máx} (de $75 \pm 28,86$ para $95 \pm 35,5$ cmH₂O; $p = 0,01$) quanto para a PE_{máx} (de $85,42 \pm 37,6$ para $108,73 \pm 29,43$ cmH₂O; $p = 0,002$) (Figuras 2 e 3).

Quanto à distância percorrida no TC6, não foram observadas diferenças significativas na avaliação e reavaliação

dos pacientes com doenças pulmonares obstrutivas, sendo que, na primeira, foi de $442,94 \pm 85,1$ metros, enquanto que pós-reabilitação pulmonar foi de $461,52 \pm 57,62$ metros (Figura 4).

Na análise da correlação entre cada um dos domínios do CRQ com as pressões respiratórias máximas, foi verificada fraca correlação, não sendo estatisticamente significativa. O mesmo ocorreu na análise da correlação entre os domínios do CRQ e distância percorrida no TC6.

DISCUSSÃO

Segundo Arnadóttir et al.¹⁸, modelos de reabilitação pulmonar prolongados e caros, que incluem muitas sessões durante a semana, têm apresentado efeitos benéficos

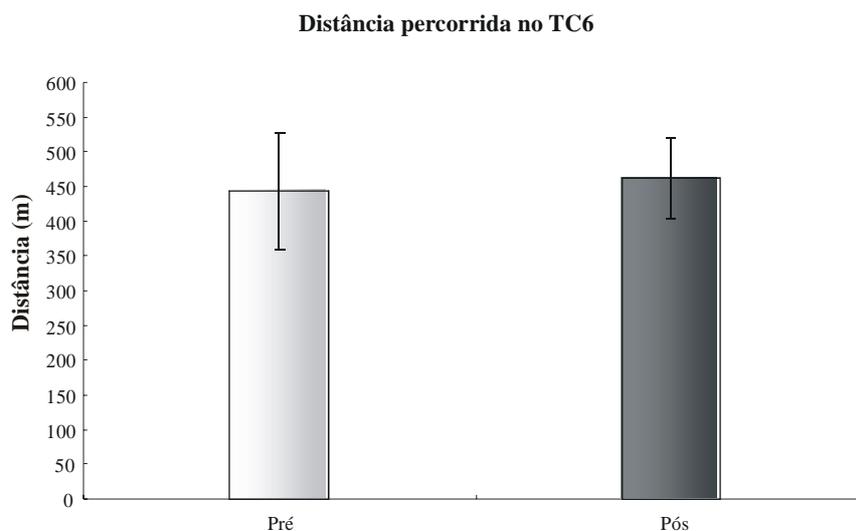


Figura 4. Média e desvio-padrão da distância percorrida no TC6 nos períodos pré e pós-reabilitação pulmonar.

importantes em pneumopatas obstrutivos, contudo esses programas nem sempre podem ser conduzidos na prática clínica. Diferentes protocolos com frequência de treinamento menor, como duas¹⁸ ou três vezes na semana^{13,17,19,20}, também têm se mostrado eficientes.

No presente estudo, em que a frequência de treinamento no hospital foi de apenas uma vez na semana, foi observada a melhora de todos os domínios do CRQ em portadores de doença pulmonar obstrutiva pós-tratamento, sugerindo a eficácia do programa implementado sobre a QV desses pacientes. Protocolos diferenciados de reabilitação pulmonar também verificaram o incremento da QV em asmáticos e DPOC²⁰⁻²⁴.

Wijkstra et al.²⁵ investigaram como um programa de exercícios domiciliares poderia interferir na qualidade de vida de pacientes com DPOC por meio do CRQ. Esse programa que incluiu exercícios em casa por meia hora, duas vezes por dia (total de 84 horas), e sessões de 30 minutos com o fisioterapeuta duas vezes na semana (total de 24 horas), durante três meses, foi capaz de melhorar a QV dos sujeitos estudados. Similarmente, o presente estudo também verificou efeitos positivos na associação da reabilitação pulmonar com exercícios domiciliares.

Dessa forma, mesmo um programa com frequência de treinamento menor, bem orientado, simples e que possa ser associado com exercícios domiciliares pode trazer benefícios aos pneumopatas obstrutivos, observados por meio da melhora na QV.

Com relação às pressões respiratórias máximas, houve uma diferença significativa dessas variáveis no pré e pós-tratamento, sugerindo que o programa proposto aumentou a força muscular respiratória (FMR) em pacientes com doença pulmonar obstrutiva. Esse incremento, tanto da P1máx quanto da PEmáx, ocorreu mesmo sem ter sido feito um treinamento específico da musculatura respiratória com carga linear.

Zanchet et al.¹³ sugerem que, em portadores de DPOC, esse aumento pode ser decorrente da melhora no condicionamento geral do paciente. Além disso, no presente estudo foi realizada a reeducação diafragmática contra-resistida e exercícios abdominais que podem ter contribuído para os resultados obtidos.

Quanto à distância percorrida no TC6, não houve diferença significativa na distância percorrida no pré e pós-programa de reabilitação pulmonar, ao contrário dos resultados obtidos em diversos estudos existentes na literatura que verificaram que o treino aeróbio foi capaz de aumentar a capacidade submáxima de exercício^{11,17,20,21}. Os resultados obtidos provavelmente estão relacionados à baixa frequência de treinamento e ao fato de a infra-estrutura do ambulatório do hospital ser limitada, não sendo possível realizar testes para determinar a capacidade máxima de exercício, bem como de realizar um treino aeróbio com incremento de carga. Costa⁹ e Silva¹¹ sugerem que portadores de doença pulmonar obstrutiva apresentam redução da tolerância, decorrente de inatividade física ou do sedentarismo prolongado. Dessa forma, mesmo diante das limitações de infra-estrutura, optou-se pela aplicação do treinamento em cicloergômetro com carga alinear.

Na análise da correlação entre os domínios do CRQ com as pressões respiratórias máximas e com o TC6, foi evidenciada fraca correlação, porém não significativa entre as variáveis. Esses resultados podem estar relacionados ao fato de que os efeitos positivos sobre a qualidade de vida decorrem do resultado global do programa de reabilitação pulmonar e não de aspectos específicos do treinamento^{22,25}.

Particularmente, para a não correlação entre os domínios do CRQ e distância percorrida no TC6, Wijkstra et al.²⁵ sugerem que parâmetros subjetivos, tais como a qualidade de vida, não são influenciados pela tolerância ao exercício.

Talvez o mérito do presente estudo em portadores de doença pulmonar obstrutiva resida nas dificuldades de

instalações ambulatoriais e de equipamentos, além disso, tais pacientes apresentam limitações decorrentes da gravidade da doença e de dificuldades socioeconômicas que interferem na aderência ao tratamento. Como consequência desses motivos, foi elaborado um protocolo com menor número de sessões semanais no ambulatório, associado com exercícios domiciliares que exigiam um mínimo de infra-estrutura.

CONCLUSÃO

A reabilitação pulmonar uma vez por semana, associada com exercícios domiciliares, melhorou a QV e promoveu incrementos nas pressões respiratórias máximas em portadores de doença pulmonar obstrutiva, porém mostrou fraca correlação entre as variáveis estudadas e o CRQ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Costa D, Jamami M. Bases fundamentais da espirometria. *Rev Bras Fisioter.* 2001;5(2):95-102.
- Dweik R, Stoller JK. Doenças pulmonares obstrutivas: DPOC, asma e doenças relacionadas. In: Scalan C, Wilkins R, Stoller JK. Fundamentos da terapia respiratória de Egan. São Paulo: Manole; 2000. p. 439-78.
- Bettencourt ARC, Oliveira MA, Fernandes ALG, Bogossian M. Educação de pacientes com asma: atuação do enfermeiro. *J Pneumol.* 2002;(28):45-52.
- IV Diretrizes brasileiras para o manejo da asma. *J Bras Pneumol.* 2006;32(7):447-74.
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. II Consenso brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica – DPOC. *J Bras Pneumol.* 2004;30 Suppl 5:S1-41.
- Camelier A, Rosa FW, Salmi C, Nascimento AO, Cardoso F, Jardim JR. Avaliação da qualidade de vida pelo Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica: validação de uma nova versão para o Brasil. *J Bras Pneumol.* 2006;32(2):114-22.
- Cerqueira ATAR, Crepaldi AL. Qualidade de vida em Doenças Pulmonares Crônicas: aspectos conceituais e metodológicos. *J Pneumol.* 2000;26(4):358-62.
- Osman LM, Golden DJ, Friend JAR, Legges JS, Douglas JS. Quality of life and hospital re-admission in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.* 1997;52:67-71.
- Costa D. *Fisioterapia Respiratória Básica.* São Paulo: Atheneu; 1999.
- Kunikoshita LN, Silva YP, Silva TLP, Jamami M. Efeitos de três programas de fisioterapia respiratória (PFR) em portadores de DPOC. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(4):449-55.
- Silva TLP. Efeito do treinamento físico em mulheres asmáticas [dissertação]. São Carlos (SP): Universidade Federal de São Carlos; 2005.
- Sewell L, Singh SJ, Williams JEA, Collier R, Morgan M. How long should outpatient pulmonary rehabilitation be? A randomized controlled trial of four-weeks versus seven-weeks. *Thorax.* 2006;61:767-71.
- Zanchet RC, Viegas CAA, Lima T. A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol.* 2005;31:118-24.
- Gold - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Crit Care Med.* 2001;163:1256-76.
- Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis.* 1969;99:696-702.
- American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7.
- Rodrigues SL, Viegas CA, Lima N. Eficácia da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol.* 2002;28(2):65-70.
- Arnardóttir RH, Sörensen S, Ringqvist I, Larsson K. Two different training programmes for patients with COPD: A randomized study with 1-year follow-up. *Respir Med.* 2006;100:130-9.
- Brunetto AF, Alves LA. Comparing peak and sustained values of maximal respiratory pressures in healthy subjects and chronic pulmonary disease patients. *J Pneumol.* 2003;29(4):481-5.
- Ortega F, Toral J, Cejudo P, Villagomez R, Sanchez H, Castillo J, et al. Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Crit Care Med.* 2002;166:669-74.
- Bernard S, Leblanc P, Whittom F, Carrier G, Jobin J, Belleau R, et al. Peripheral muscle weakness in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Crit Care Med.* 1998;158:629-34.
- Cambach W, Chadwick-Straver RVM, Wagenaar RC, van Keimpema ARJ, Kemper HCG. The effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. *Eur Respir J.* 1997;10:104-13.
- Mador MJ, Bozkanat E, Aggarwal A, Shaffer M, Thomas JK. Endurance and strength training in patients with COPD. *Chest.* 2004;125:2036-45.
- Paulin E, Brunetto AF, Carvalho CRF. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol.* 2003;29(3):1421-9.
- Wijkstra PJ, Van Altena R, Kraan J, Otten V, Postma DS, Koëter GH. Quality of life in patients with chronic pulmonary disease improves after rehabilitation at home. *Eur Respir J.* 1994;7:269-73.