

A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica*

Efficacy of pulmonary rehabilitation: exercise capacity, respiratory muscle strength and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease

RENATA CLÁUDIA ZANCHET, CARLOS ALBERTO ASSIS VIEGAS^(TE SBPT), TEREZINHA LIMA^(TE SBPT)

Introdução: A reabilitação pulmonar é amplamente preconizada para o tratamento da doença pulmonar obstrutiva crônica.

Objetivo: Avaliar a eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura respiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica.

Método: Em um ensaio clínico não-randomizado e aberto, foram avaliados 27 portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica admitidos em programa de reabilitação pulmonar, estáveis clinicamente e ex-tabagistas. Todos os pacientes foram avaliados antes e depois da reabilitação pulmonar.

Resultados: A média de idade foi de 65 ± 5 anos, o índice de massa corporal 25 ± 4 kg/m², o volume expiratório forçado no primeiro segundo $55 \pm 25\%$ do previsto, a relação entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada $50 \pm 12\%$, e a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial 70 ± 7 mmHg. Comparando os valores antes e depois da reabilitação pulmonar, houve melhora na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (513 ± 99 m vs 570 ± 104 m), na carga máxima para membros superiores (2 ± 1 Kg vs 3 ± 1 Kg), na pressão inspiratória máxima (-89 ± 23 cmH₂O vs -102 ± 23 cmH₂O) e nos domínios atividade, impacto e escore total do questionário do Hospital Saint George na doença respiratória.

Conclusão: A reabilitação pulmonar, com enfoque no treinamento físico, e realizada de forma criteriosa, é eficaz na promoção do aumento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, da carga máxima para membros superiores, da pressão inspiratória máxima e da qualidade de vida.

Background: Pulmonary rehabilitation is widely recommended for the treatment of chronic obstructive pulmonary disease.

Objective: To evaluate the efficacy of pulmonary rehabilitation in improving exercise capacity, respiratory muscle strength and quality of life of chronic obstructive pulmonary disease patients.

Method: This was an open, non-randomized clinical trial involving 27 clinically stable ex-smokers with chronic obstructive pulmonary disease who were enrolled in a pulmonary rehabilitation program. All were evaluated before and after pulmonary rehabilitation.

Results: Mean age was 65 ± 5 years, mean body mass index was 25 ± 4 kg/m², mean forced expiratory volume in one second was $55 \pm 25\%$ of predicted, mean ratio between forced expiratory volume in one second and forced vital capacity was $50 \pm 12\%$, and mean arterial oxygen tension was 70 ± 7 mmHg. Comparison of pre- and post-pulmonary rehabilitation values revealed improvement in the distance walked in the 6-minute walk test (513 ± 99 m vs. 570 ± 104 m), maximum upper limb load (2 ± 1 kg vs. 3 ± 1 kg) and maximal inspiratory pressure (-89 ± 23 cmH₂O vs. -102 ± 23 cmH₂O), as well as in the activity domain, impact domain and total score on the Saint George's Respiratory Questionnaire.

Conclusion: Pulmonary rehabilitation, when performed with care and with a focus on physical training, is efficacious in increasing not only the distance walked in the 6-minute walk test but maximum upper limb load, maximal inspiratory pressure and quality of life as well.

J Bras Pneumol 2005; 31(2): 118-24.

Descritores: Reabilitação pulmonar. Doença pulmonar obstrutiva crônica. Qualidade de vida. Músculos respiratórios.

Key words: Pulmonary rehabilitation. Chronic obstructive pulmonary disease. Quality of life. Respiratory muscles.

*Trabalho realizado no Hospital Universitário de Brasília - HUB e na Universidade Católica de Brasília - UCB, Brasília, DF
Endereço para correspondência: Renata Claudia Zanchet. Núcleo de Reabilitação Pulmonar. Sala M006.
QS 07, lote 01, Águas Claras. CEP: 71966-700. Taguatinga - DF. Tel: 55 61 356 9005. E-mail: renatac@ucb.br
Recebido para publicação, em 23/6/04. Aprovado, após revisão em 18/2/05.

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada por limitação crônica do fluxo aéreo, que não é completamente reversível após o uso de broncodilatador. A limitação ao fluxo aéreo é frequentemente progressiva e associada à resposta inflamatória anormal dos pulmões a gases ou partículas tóxicas⁽¹⁾.

O diagnóstico de DPOC deve ser considerado na presença de tosse, produção de escarro, dispnéia e/ou história de exposição a fatores de risco para o desenvolvimento da doença, como tabagismo, poluição ambiental, e exposição ocupacional a gases ou partículas tóxicas. O diagnóstico só é confirmado quando há espirometria alterada⁽¹⁾.

Os pacientes portadores de DPOC apresentam alteração da função pulmonar e dispnéia⁽²⁾ e disfunção dos músculos esqueléticos periféricos⁽³⁾. Esses fatores levam à intolerância ao exercício e à piora progressiva do condicionamento físico, chegando a limitar as atividades da vida diária. Isto pode causar isolamento social, ansiedade, depressão e dependência⁽⁴⁾. Além disso, esses pacientes frequentemente apresentam alterações no peso e na composição corporal, fatores que também podem contribuir para a sua limitação física. A incapacidade física, perda de produtividade e piora da qualidade de vida agravam-se substancialmente com a progressão da DPOC⁽⁵⁾.

Para corrigir ou minimizar as disfunções provocadas pela DPOC, e também para limitar sua progressão, são utilizados vários meios de tratamento, dentre eles a exclusão de fatores de risco, como a cessação do tabagismo, o tratamento farmacológico, a oxigenoterapia, o suporte ventilatório e a reabilitação pulmonar (RP)^(1,5). Esta última é um programa multidisciplinar de cuidados para pacientes com doenças respiratórias crônicas, individualmente desenhado, para otimizar a performance física e social e a autonomia desses pacientes⁽⁶⁾.

Programas bem direcionados de RP resultam em melhora na habilidade de realização das atividades de vida diária, na capacidade de realizar exercícios, na qualidade de vida, na redução dos sintomas respiratórios, da ansiedade e da depressão dos pacientes portadores de doenças pulmonares crônicas⁽⁶⁾. Está bem documentado na literatura que a RP promove melhora na capacidade funcional de exercício, na qualidade de vida, reduz a

dispnéia⁽⁷⁾, e a frequência e duração das internações, além de reduzir a frequência de exacerbações⁽⁸⁾. No entanto, a literatura brasileira carece de trabalhos sobre a estrutura e os efeitos de programas de RP desenvolvidos no país.

Para alcançar os benefícios citados acima, preconiza-se que a RP, sendo um programa multidisciplinar, conte com a participação de médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, terapeutas ocupacionais, psicólogos e nutricionistas^(5,8). Esses profissionais devem estar envolvidos em atividades como educação, e suporte psicossocial e nutricional do paciente, além do treinamento físico^(5,8), que é imprescindível para o programa de RP⁽⁹⁾.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de um programa de RP, bem direcionado, na capacidade de exercício, na força da musculatura respiratória e na qualidade de vida de pacientes portadores de DPOC.

MÉTODO

O estudo foi realizado em 27 pacientes com DPOC diagnosticada de acordo com os critérios definidos pelo *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*⁽¹⁾.

Foram incluídos pacientes portadores de DPOC ex-tabagistas há, no mínimo, seis meses e estáveis clinicamente, ou seja, sem exacerbação da doença. A exacerbação foi caracterizada por aumento e/ou mudança no aspecto da secreção respiratória, tosse, fadiga e aumento da dispnéia⁽¹⁾. Os pacientes também não apresentavam doença cardiovascular ou ortopédica que os impossibilitasse de realizar os exercícios do protocolo de RP, nem apresentavam outra co-morbidade que os colocasse em risco durante a realização dos exercícios. No momento de sua admissão no programa de RP, todos os pacientes faziam uso de broncodilatadores e teofilina oral, e nenhum fazia uso contínuo de oxigênio ou corticosteróide.

O trabalho, classificado como ensaio clínico não-randomizado e aberto, foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário de Brasília. Todos os pacientes leram uma carta informativa e assinaram um termo de consentimento informado.

Os pacientes foram submetidos a um programa de RP que consistia em avaliação, intervenção medicamentosa, educação e treinamento físico, conforme descrito a seguir.

Os exames de avaliação foram realizados antes e imediatamente depois de seis semanas de RP, no Laboratório de Função Pulmonar, no Serviço de Reabilitação Pulmonar do Hospital Universitário de Brasília e no Núcleo de Reabilitação Pulmonar da Universidade Católica de Brasília.

Foram medidos os valores absolutos da capacidade vital forçada, do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e da relação percentual entre VEF_1 e capacidade vital forçada (*Vmax – 22 series spirometer Sensor Medics Yorba Linda, Califórnia, USA*), e calculados os valores relativos previstos para o sexo, a idade e a altura, considerando os valores descritos por Knudson *et al.*⁽¹⁰⁾. Para a realização da espirometria seguiram-se as normas da *American Thoracic Society*⁽¹¹⁾. A classificação da obstrução ao fluxo aéreo foi feita de acordo com o *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*⁽¹⁾. Na presença de VEF_1 /capacidade vital forçada < 70%, considerou-se: DPOC leve quando $VEF_1 \geq 80\%$ previsto, DPOC moderada IIA quando $50\% \leq VEF_1 < 80\%$ do previsto e IIB quando $30\% \leq VEF_1 < 50\%$ do previsto, e DPOC severa quando $VEF_1 < 30\%$ do previsto.

Foram medidos os valores da pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial, e saturação arterial de oxigênio (*Ciba Corning 278 Gas System, Ciba Corning, Diagnostics Corp, Medifield, USA*).

Foi avaliado o índice de massa corporal (IMC), calculado pela fórmula peso/altura² (Kg/m²), utilizado para diagnóstico nutricional, de acordo com a *World Health Organization*⁽¹²⁾: magreza (IMC < 18,5), eutrofia (IMC entre 18,5 e 24,9), pré-obesidade (IMC entre 25 e 29,9), obesidade grau I (IMC entre 30 e 34,9), obesidade grau II (IMC entre 35 e 39,9) e obesidade grau III (IMC ≥ 40).

Aplicou-se o questionário do Hospital Saint George na doença respiratória, criado por Jones *et al.*⁽¹³⁾, o qual é específico para doenças respiratórias crônicas, e foi traduzido e validado no Brasil, em pacientes portadores de DPOC, por Souza *et al.*⁽¹⁴⁾.

A manovacuometria foi realizada para aferir as pressões respiratórias máximas, que foram mensuradas com um manovacuômetro da marca *GeRa[®]*. Para avaliar a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), o paciente foi orientado a realizar uma

inspiração máxima, contra a válvula ocluída, a partir do volume residual, e para medir a pressão expiratória máxima o paciente realizava uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total, contra a válvula citada. Para excluir a pressão de boca, foi perfurado um orifício de 1 mm de diâmetro no bocal conectado ao aparelho⁽¹⁵⁾. Foram realizadas cinco manobras inspiratórias e cinco expiratórias, sendo registrados os valores de pico de pressão. Os maiores valores de PI_{máx} e de pressão expiratória máxima, expressos em cmH₂O, eram então registrados.

A avaliação da dispnéia foi realizada com a aplicação da escala de Borg⁽¹⁶⁾. Essa escala foi utilizada para mensurar a dispnéia no início e no término do teste incremental de membros superiores e do teste de caminhada de seis minutos, além de em todas as sessões de treinamento físico.

Para determinar a capacidade funcional de exercício de cada paciente foi utilizado o teste de caminhada de seis minutos. Este teste consistiu na avaliação da distância máxima percorrida pelo paciente durante seis minutos, expressa em metros. No início e ao término do teste pôde-se verificar a saturação periférica de oxigênio, aferida com oxímetro de pulso (*920M, Healthdyne technologies, Marietta-Ga, USA*), e a sensação de dispnéia (escala de Borg).

O teste de ergometria foi realizado somente antes da RP, pois tinha por objetivo determinar a intensidade do treinamento aeróbio⁽⁵⁾. Ela foi realizada em esteira, seguindo o protocolo de Harbor⁽¹⁷⁾, de caráter incremental. Esse protocolo consiste na programação de uma velocidade confortável para o paciente, com aumento de 1% na inclinação da esteira a cada minuto, até o limite do paciente.

Para determinar a capacidade de exercício e a carga inicial do treinamento dos membros superiores, foi realizado o teste incremental para membros superiores. Este teste consistiu na elevação de pesos realizando um movimento de flexão de ombro até 90 graus, com o membro dominante, durante dois minutos alternados com período de repouso idêntico. A carga inicial de 0,5 Kg era progressivamente aumentada com 0,5 Kg a cada seqüência de dois minutos, até o limite de tolerância do paciente, que foi determinado pela incapacidade do mesmo em realizar o movimento

de forma coordenada, ou pela impossibilidade física de finalizar a seqüência iniciada no tempo programado⁽¹⁸⁾. A carga máxima foi determinada pela última seqüência completa. Os parâmetros aferidos antes, durante e após o teste foram saturação periférica de oxigênio e escala de dispnéia (escala de Borg).

No momento da admissão no programa de RP, certificava-se que todos os pacientes estivessem medicados adequadamente e, sempre que necessário, o pneumologista do programa instituía ou alterava medicamentos.

Durante o programa de RP, de acordo com a demanda dos pacientes, foram realizadas palestras e orientações sobre vários temas, como DPOC, medicamentos, oxigenoterapia, RP, técnicas de relaxamento e conservação de energia.

O treinamento físico durou seis semanas, com freqüência de três sessões semanais, sempre pela manhã. Cada sessão era composta por exercícios de aquecimento, fortalecimento de membros superiores, condicionamento aeróbico e desaquecimento. O aquecimento era composto por exercícios físicos calistênicos intercalados para diferentes grupos musculares dos membros superiores e inferiores. O fortalecimento de membros superiores foi realizado inicialmente com 50% da carga máxima atingida no teste incremental de membros superiores, sendo que a cada semana havia incremento de 0,5 Kg na carga, até o limite de tolerância do paciente. O fortalecimento era realizado com movimentos de flexão de cotovelo, flexão e abdução de ombro. Eram realizadas duas séries de dois minutos cada, com também dois minutos de intervalo entre elas. O condicionamento aeróbico era realizado em bicicleta ergométrica durante 30 minutos, sendo que na primeira semana de treino, o paciente realizava somente 20 minutos, progredindo para 25 minutos na segunda semana e 30 minutos na terceira. A partir daí, o tempo de treino era mantido em todas as sessões até o final do programa. A intensidade do exercício foi baseada em 80% da freqüência cardíaca máxima obtida no teste ergométrico⁽⁵⁾, o que corresponde a uma atividade intensa. O desaquecimento consistia em alongamento para a musculatura do pescoço, cintura escapular, e membros superiores e inferiores. Eram mantidos 20 segundos em cada posição de alongamento, com três repetições para cada uma delas. Durante as sessões foram

monitoradas a sensação de dispnéia, a pressão arterial, a freqüência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio.

Quanto à análise estatística, as variáveis estudadas são apresentadas em seus valores médios \pm desvio padrão. Com o objetivo de caracterizar a distribuição dos dados, foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Como os dados apresentaram distribuição paramétrica, foram aplicados o teste t de Student para amostras pareadas para comparar as variáveis numéricas e objetivas, mensuradas antes e após o programa de RP, e o teste de Wilcoxon para comparar as variáveis subjetivas, mensuradas antes e após o programa de RP. Foram consideradas significativas alterações com $p < 0,05$.

RESULTADOS

O estudo foi realizado com 27 pacientes, sendo cinco do sexo feminino. A média e o desvio padrão da idade dos pacientes foi de 63 ± 5 anos, variando de 54 a 72 anos. O consumo médio de cigarro desses 27 pacientes foi de 54 ± 25 anos-maço, variando de 12 a 108 anos-maço. Em relação ao IMC, 2 pacientes eram magros (7%), 8 eram eutróficos (30%), 16 eram pré-obesos (59%) e 1 tinha obesidade grau I (4%). Dentre os 27 pacientes estudados, 7 apresentavam obstrução grave (26%), 10 apresentavam obstrução moderada classe IIA (37%), 5 tinham obstrução moderada classe IIB (19%) e 5 tinham obstrução leve (19%).

A Tabela 1 mostra as variáveis mensuradas nos 27 pacientes estudados, antes e depois da RP. Não houve diferença estatisticamente significativa entre o IMC, as variáveis espirométricas e gasométricas, e a sensação de dispnéia após seis semanas de RP. Por outro lado, houve melhora significativa na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (pré-RP = 513 ± 99 m vs. pós-RP = 570 ± 104 m), na carga máxima obtida no teste incremental de membros superiores (pré-RP = $1,9 \pm 1,0$ kg vs. pós-RP = $2,6 \pm 1$ kg), e na PImáx (pré-RP = -89 ± 23 cmH₂O vs. pós-RP = -102 ± 23 cmH₂O). Além disto, houve diminuição estatisticamente significativa nos escores atividades (pré-RP = 55 ± 21 % vs. pós-RP = 52 ± 19 %), impacto (pré-RP = 38 ± 16 % vs. pós-RP = 29 ± 14 %) e total (pré-RP = 46 ± 15 % vs. pós-RP = 38 ± 15 %) do questionário do Hospital Saint George na doença respiratória, após as seis semanas de RP ($p < 0,05$).

TABELA 1

Valores do IMC, espirometria, gasometria, capacidade de exercício, sensação de dispnéia, pressões respiratórias e qualidade de vida dos 27 pacientes estudados, antes e após a reabilitação pulmonar

	Pré-RP	Pós-RP
IMC (kg/m ²)	25 ± 4	25 ± 4
CVF (% do previsto)	85 ± 27	87 ± 22
VEF ₁ (% do previsto)	55 ± 25	55 ± 22
VEF ₁ /CVF (%)	50 ± 12	50 ± 12
PaCO ₂ (mmHg)	35 ± 5	35 ± 5
PaO ₂ (mmHg)	70 ± 7	71 ± 9
SaO ₂ (%)	94 ± 2	94 ± 2
Carga máxima para membros superiores (Kg)	1,9 ± 1,0	2,6 ± 1,0*
Distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (m)	513 ± 99	570 ± 104*
Sensação de dispnéia após o teste de caminhada de seis minutos	4 ± 2	3 ± 2
Pressão inspiratória máxima (cmH ₂ O)	-89 ± 23	-102 ± 23*
Pressão expiratória máxima (cmH ₂ O)	95 ± 31	99 ± 24
SG- sintomas (%)	46 ± 20	38 ± 20
SG - atividades (%)	55 ± 21	52 ± 19*
SG - impacto (%)	38 ± 16	29 ± 14*
SG - total (%)	46 ± 15	38 ± 15*

* p < 0,05

RP: reabilitação pulmonar; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PaCO₂: pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial; PaO₂: pressão parcial de oxigênio no sangue arterial; SaO₂: saturação arterial de oxigênio; SG: questionário do Hospital Saint George.

DISCUSSÃO

Apesar da crescente divulgação e criação de programas de RP, ainda não existe uma padronização definida sobre sua estrutura. O período de duração da RP é muito variado: seis semanas⁽⁷⁾, oito semanas⁽¹⁹⁾, nove semanas⁽²⁰⁾, dez semanas⁽²¹⁾, doze semanas⁽²⁶⁾ ou 26 semanas⁽¹⁰⁾.

O mesmo ocorre com o local de execução do programa, que pode ser o domicílio do paciente⁽²⁰⁾, o hospital⁽²²⁾ ou o ambulatório⁽⁷⁾. As vantagens da RP ambulatorial são o pequeno custo gerado para o paciente e o fato de que esta forma do programa é mais disponível que as outras, além da equipe multidisciplinar e de todos os recursos necessários estarem à disposição do paciente, o que não ocorre com o programa de RP domiciliar⁽⁶⁾. A RP adotada neste trabalho foi ambulatorial com duração de seis semanas, como a realizada por Torres *et al.*⁽⁷⁾.

Com o presente trabalho verificou-se que a RP foi efetiva por promover aumento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, da carga máxima para membros superiores, da

Pmáx e da qualidade de vida, mensurada pelo questionário do Hospital Saint George na doença respiratória (p < 0,05).

Peruzza *et al.*⁽²³⁾ mostraram que a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, em portadores de DPOC, foi menor que em indivíduos saudáveis. De acordo com Redelmeier *et al.*⁽²⁴⁾, um aumento de 54 m na distância percorrida é clinicamente significativo. Nosso trabalho mostrou aumento de 57 m na distância percorrida após a RP, valor idêntico ao apresentado por Neder *et al.*⁽³⁵⁾, após oito semanas de treinamento aeróbio. Torres *et al.*⁽⁷⁾ verificaram aumento de 58 m após seis a oito semanas de RP.

A sensação de dispnéia, avaliada ao final do teste de caminhada de caminhada de seis minutos, não melhorou após seis semanas de RP. Este resultado é contrário àquele mostrado por Goldstein e Lacasse *et al.*⁽⁹⁾, que afirmaram que a dispnéia diminui após a RP. Este fato pode ser interpretado como manutenção do mesmo nível de dispnéia após um esforço

significativamente maior (maior distância percorrida). Isto indica melhora clínica da dispnéia, mesmo que não tenha ocorrido diferença estatística.

O aumento da carga máxima para membros superiores após a RP também é largamente referido na literatura^(18,26). Assim como para membros inferiores, a capacidade de exercício dos membros superiores pode ser mensurada por um cicloergômetro de braço, porém pode-se utilizar o teste de repetições de movimentos⁽²⁶⁾ e o teste de carga máxima para membros superiores⁽¹⁸⁾. A literatura mostra que o treinamento de membros superiores é específico para a força e endurance dos mesmos⁽²⁶⁾.

Outra mensuração que mostrou a eficácia da RP foi a manovacuometria. O aumento da P_{lmáx} observado foi decorrente do condicionamento geral do paciente, uma vez que não foi realizado treino da musculatura respiratória e também não houve alteração no IMC após a RP. O mesmo efeito foi mostrado no trabalho de Neder *et al.*⁽²⁵⁾. Os valores médios da P_{lmáx} antes da RP foram de -89 ± 23 cmH₂O, muito semelhantes aos apresentados por Neder *et al.*⁽²⁵⁾, que foram de -86 ± 21 cmH₂O e aparentemente maiores que os apresentados por Sturdy *et al.*⁽²⁷⁾: -60 ± 19 cmH₂O. Embora neste estudo não tenha sido realizada comparação com os valores de referência de pressões respiratórias para indivíduos saudáveis, deve-se considerar que Wijkstra *et al.*⁽³⁵⁾ observaram que a P_{lmáx} é menor nos portadores de DPOC que nos indivíduos saudáveis.

Sobre a qualidade de vida avaliada pelo questionário do Hospital Saint George na doença respiratória, o presente trabalho mostrou melhora em todos os escores, com exceção dos sintomas. Finnerty *et al.*⁽²⁹⁾ observaram, após seis semanas de RP, aumento nos domínios atividades, impacto, e sintomas, com exceção do total. Garuti *et al.*⁽³⁰⁾ verificaram aumento somente no escore total do questionário após a RP. Não foram localizados trabalhos que avaliassem o efeito da RP na qualidade de vida dos pacientes portadores de DPOC com a versão traduzida desse questionário no Brasil.

No entanto, apesar da melhora em parâmetros funcionais, este estudo não avaliou a capacidade física máxima, o que impossibilitou se observar

possíveis alterações fisiológicas, como o aumento no consumo de oxigênio, diminuição da ventilação/minuto, e melhora na capacidade oxidativa celular, dentre outras. Estes parâmetros são largamente referidos na literatura⁽²⁵⁾ e devem ser pesquisados. Além disto, o estudo não tinha um grupo controle, o que dificulta a interpretação dos resultados.

Conclui-se que os resultados encontrados neste trabalho mostram que a RP consegue quebrar o ciclo vicioso da DPOC, melhorando a qualidade de vida e a capacidade de exercício funcional dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. GOLD - Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1256-76.
2. Sin DD, McAlister FA, Man SF, Anthonisen NR. Contemporary management of chronic obstructive pulmonary disease, scientific review. *J.A.M.A.* 2003;290:2301-12.
3. Bernard S, Leblanc P, Whitton F, Carrier G, Maltais F. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:629-39.
4. Steiner MC, Morgan MDL. Enhancing physical performance in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001;56:73-7.
5. I Consenso brasileiro de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). *J Pneumol* 2000;26: S1-S52.
6. American Thoracic Society, ATS Statement, Pulmonary rehabilitation - 1999. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:1666-82.
7. Torres JP de, Pinto-Plata V, Ingênto E, Bagley P, Gray A, Berger R et al. Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD. *Chest* 2002;121:1092-8.
8. British Thoracic Society. BTS Statement: Pulmonary rehabilitation. *Thorax* 2001;56:827-34.
9. Goldstein RS, Lacasse Y. Elements in the design of rehabilitation efficacy in chronic obstructive pulmonary disease. *Monaldi Arch Chest Dis* 1998; 53:460-5.
10. Knudson RJ, Lebowitz MD, Holbberg CJ. Changes in the normal expiration flow-volume curve with growth and aging. *Am Rev Respir Dis* 1993;127:725-34.
11. American Thoracic Society. Standardization of spirometry - 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:1107-36.
12. World Health Organization. Overweight adults, screening for interventions. In: WHO Expert Committee on Physical Status, interpretation of anthropometry. WHO, 1995; 329p.
13. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM. The St George's respiratory questionnaire. *Respir Med* 1991;suppl:25-31.

14. Souza TC, Jardim JR, Jones P. Validação do questionário do Hospital Saint George na doença respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. *J Pneumol* 2000;26:119-28.
15. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*, 1969;99:696-702.
16. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sport Exerc* 1982;14:377-81.
17. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Casaburi R, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999; 556p.
18. Rodrigues SL, Viegas CAA, Lima T. Efetividade da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol* 2002; 28:65-70.
19. Normandin EA, McCusker C, Connors M, Vale F, Gerard D, Zuwallack RL. An evaluation of two approaches to exercise conditioning in pulmonary rehabilitation. *Chest* 2002;121:1085-91.
20. Jones DT, Thomson RJ, Sears MR. Physical exercise and resistive breathing in severe chronic airways obstruction - are they effective? *Eur J Respir Dis* 1985;67:159-66.
21. Strijbos JH, Poatma DS, van Altena R, Gimeno F, Koeter GH. A comparison between an outpatient hospital-based pulmonary rehabilitation program and a home-care pulmonary rehabilitation program in patients with COPD. *Chest* 1996;109:366-72.
22. Goldstein RS, Gort EH, Stubbing D, Avendano MA, Guittatt GH. Randomized controlled trial of respiratory rehabilitation. *Lancet* 1994;344:1394-7.
23. Peruzza S, Sergi G, Vianello A, Pisent C, Tiozzo F, Manzan A, et al. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in elderly subjects, impact on functional status and quality of life. *Respir Med* 2003;97:612-7.
24. Redelmeier DA, Bayroumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status, the six minutes walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1278-82.
25. Neder JA, Nery LE, Cendon Filha SP, Ferreira IM, Jardim JR. Reabilitação pulmonar, fatores relacionados ao ganho aeróbio de pacientes com DPOC. *J Pneumol* 1997;23:115-23.
26. ACCP/AACVPR. Pulmonary Rehabilitation. Evidence-based guidelines. *Chest* 1997;112:1363-93.
27. Sturdy G, Hillman D, Green D, Jenkins S, Cecins N, Eastwood P. Feasibility of high-intensity, interval-based respiratory muscle training in COPD. *Chest* 2003;123:142-50.
28. Wijkstra PJ, van der Mark TW, Boezen M, van Altena R, Postma DS, Koeter GH. Peak inspiratory mouth pressure in healthy subjects and in patients with COPD. *Chest* 1995;107:652-6.
29. Finnerty JP, Keeping I, Bullough I, Jones J. The effectiveness of outpatient pulmonary rehabilitation in chronic lung disease. *Chest* 2001;119:1705-10.
30. Garuti G, Cilione C, Dell'Orso D, Gorini P, Lorenzi MC, Totaro L, et al. Impact of comprehensive pulmonary rehabilitation on anxiety and depression in hospitalized COPD patients. *Monaldi Arch Chest Dis* 2003;59:56-61.