

Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar padrão após um período mínimo de tratamento

Effects of a standard pulmonary rehabilitation program after a minimal period of treatment

SOUSA, J B F; RUAS, G; VOLPE, M S. Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar padrão após um período mínimo de tratamento. *R. Bras. Ci. e Mov.* 2014; 22(3): 126-132

RESUMO: A Reabilitação Pulmonar (RP) é considerada essencial no tratamento de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), sendo o condicionamento físico o seu componente chave. A melhor forma de execução desse componente e o seu período mínimo de duração são alvos de investigação científica. O presente estudo piloto teve como objetivo relatar os efeitos de um programa de RP padrão - caracterizado por englobar exercícios de força e de resistência de musculatura sistêmica e respiratória - após um período mínimo (12 sessões) e longo (cinco meses) de tratamento. Participaram do estudo dez pacientes, com DPOC, estágio III, com idade média de $68,1 \pm 9,9$ anos, sendo oito pacientes do sexo masculino. O treinamento foi realizado três vezes por semana, com duração de 60-70 minutos por sessão, conforme protocolo constituído por: aquecimento; treinamento da musculatura inspiratória; treinamento aeróbio em bicicleta ergométrica por 30 minutos; treinamento resistido de membros superiores e inferiores; e desaquecimento. A intensidade do treinamento foi ajustada inicialmente em 60% da máxima obtida nos respectivos testes de avaliação de cada exercício. Após um período mínimo de 12 sessões, os pacientes apresentaram melhora significativa da pressão inspiratória máxima, da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e da qualidade de vida ($p < 0,05$). Após cinco meses de intervenção, as variáveis analisadas apresentaram melhor evolução em relação as primeiras 12 sessões, porém sem diferença estatística significativa. O programa de RP padrão adotado em nosso estudo mostrou-se efetivo após curto período de intervenção, porém a continuidade do tratamento pareceu otimizar os benefícios alcançados em 12 sessões.

Palavras-chave: Reabilitação; DPOC; Qualidade de Vida.

ABSTRACT: Pulmonary Rehabilitation (PR) is considered essential in the treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and physical training is considered its key component. The best form of executing this component and its minimal duration are targets of scientific investigation. The aim of this current pilot study was to report the effects of a PR standard program - characterized by force and endurance exercises of systemic and respiratory muscles - after a short (12 sessions) and long (five months) period of treatment. Ten patients, with COPD, stage III, 68.1 ± 9.9 years old, eight of them of male gender participated in the study. Training was conducted three times per week, 60-70 minutes per session, according to a protocol consisted of the following components: warm-up; inspiratory muscle training, aerobic training in a cycle ergometer; resistance training of upper and lower limbs; and cold-down. The intensity of training was initially set at 60% of maximal value obtained at each respective exercise evaluation test. After the initial 12 sessions, the patients presented significant increments in the inspiratory maximal pressure, distance walked on the six-minute walk test and quality of life score ($p < 0,05$). After five months of intervention, the patients presented a more expressive increment of these variables, although without statistical significance in relation to the initial 12 sessions. The standard PR program revealed to be effective in a short period of intervention; however the continuity of treatment may optimize the benefits achieved in 12 sessions.

Key Words: Rehabilitation; COPD; Quality of Life.

Jéssica Beatriz Ferreira Sousa¹
Gualberto Ruas¹
Marcia Souza Volpe¹

¹ Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Recebido: 10/04/2013
Aceito: 02/07/2014

Contato: Jéssica Beatriz Ferreira Sousa - jessicabfsousa@hotmail.com

Introdução

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é primariamente caracterizada por provocar limitação persistente ao fluxo aéreo, com caráter usualmente progressivo e associado a aumento da resposta inflamatória das vias aéreas a gases e partículas nocivas - em particular o fumo^{1,2}. Muitos pacientes com DPOC, além do comprometimento pulmonar, desenvolvem várias manifestações sistêmicas que resultam em diminuição da capacidade funcional, piora da dispneia, diminuição da qualidade de vida e aumento da mortalidade³. Em 2001, a DPOC foi considerada a 4º causa de morte no mundo⁴ e em 2020 deverá alcançar a 3º posição⁵.

Segundo recomendações atuais as principais medidas terapêuticas para o paciente com DPOC incluem: utilização adequada de fármacos, vacinação contra influenza e pneumococos, abandono do hábito de fumar e participação em programas de reabilitação pulmonar (RP)⁶.

A RP pode ser definida como uma intervenção multiprofissional, integral e baseada em evidências para pacientes com doenças respiratórias crônicas que sejam sintomáticos e que frequentemente tenham diminuição das atividades de vida diária⁷. A RP, integrada ao tratamento individualizado do paciente, é delineada para reduzir sintomas, otimizar a capacidade funcional, manter o nível máximo de atividade na comunidade, e estabilizar ou reverter as manifestações sistêmicas da doença⁸.

O condicionamento físico é considerado o componente essencial de programas de RP⁷. Diversas formas de execução desse componente são retratadas na literatura; desde tratamentos mais abrangentes que envolvem exercícios de força e de resistência de ambos os segmentos corporais - membros superiores e inferiores - até exercícios de força isolados^{9,10}. Preconiza-se que a RP aconteça no mínimo três vezes na semana com duração aproximada de uma hora por sessão¹¹. Sobre a duração mínima do programa, especula-se que deva ser entre seis a doze semanas para que os seus benefícios sejam obtidos e mantidos por longo prazo⁹. No entanto, uma revisão sistemática sobre a duração ótima de programas de RP, que incluiu cinco ensaios clínicos controlados e randomizados (total de 451 pacientes, mínimo de 27 e máximo de 140 pacientes), mostrou-se inconclusiva¹². Um dos estudos comparou 8 semanas versus 20 semanas¹³, dois estudos compararam 4 semanas versus 7 semanas^{14,15} e os outros dois estudos 3 meses versus 18 meses^{16,17}. Os cinco estudos incluíram exercícios aeróbicos e quatro¹⁴⁻¹⁷ incluíram também treinamento de força. Os autores da revisão sistemática concluíram que programas de RP de longa duração parecem apresentar efeitos mais favoráveis em termos de qualidade de vida, porém os resultados sobre a capacidade de realizar exercício não foram claros.

O presente estudo teve como objetivo relatar os efeitos de um programa de RP padrão - caracterizado por englobar exercícios de força e de resistência de musculatura sistêmica e respiratória - após um período mínimo (12 sessões) e longo (cinco meses) de tratamento, direcionado a pacientes

com DPOC. Trata-se de um estudo piloto que reporta parte da experiência em implementar um programa de RP.

Materiais e Métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade, parecer n° 384.2221. Os participantes foram informados a respeito da pesquisa e, após aceitação individual voluntária, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram avaliados, por conveniência e consecutivamente, 10 pacientes de ambos os sexos com diagnóstico de DPOC encaminhados ao Centro de Reabilitação, local onde o estudo foi desenvolvido. Os critérios de inclusão foram: diagnóstico de DPOC; dispneia ≥ 1 avaliada por meio do escore *Medical Research Council* (MRC) modificado; e ausência de doenças musculoesquelética e/ou neuromuscular que impossibilitassem a realização das atividades propostas.

Antes de iniciar o programa de RP os pacientes foram submetidos a uma avaliação padronizada que foi repetida em outros dois momentos: após as primeiras 12 sessões e ao final de cinco meses de intervenção. Neste momento inicial os pacientes foram ainda submetidos ao exame de espirometria e foram verificados o grau de dispneia por meio do escore MRC modificado, o índice de massa corporal (IMC), a idade e coletado informações sobre o hábito de tabagismo.

A espirometria foi realizada no laboratório de função pulmonar do Hospital de Clínicas de acordo com as recomendações da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia¹⁸. Foram avaliadas as seguintes variáveis: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e relação VEF₁/CVF.

A avaliação padronizada foi constituída pela realização dos seguintes testes: obtenção das pressões inspiratória e expiratória máximas (PI_{máx} e PE_{máx}, respectivamente), teste de caminhada de 6 minutos (TC6), teste ergométrico submáximo, avaliação dos transtorno de humor com a versão em português do *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HAD)¹⁹, e avaliação da qualidade de vida utilizando a versão em português do questionário *Saint George Respiratory Questionnaire* (SGRQ)²⁰.

As pressões respiratórias máximas foram coletadas com o paciente sentado, utilizando-se um manovacuômetro da marca CRITICALMED, com escala ± 300 cmH₂O. A PI_{máx} foi obtida a partir do volume residual e a PE_{máx} a partir da capacidade pulmonar total. Foram realizadas no mínimo três manobras para cada variável e considerado o valor de PI_{máx} ou PE_{máx} o maior valor obtido desde que não fosse o registrado na última manobra²¹.

O TC6 consistiu na avaliação da máxima distância percorrida pelo paciente durante o tempo de seis minutos. Esse procedimento foi realizado em pista plana de 30 metros de comprimento de acordo com as normas da Sociedade Torácica Americana²².

O teste ergométrico submáximo foi realizado em uma bicicleta ergométrica com aumento incremental da

carga em cinco watts, a cada dois minutos e mantendo-se a velocidade constante em 20-22 km/h. O teste foi interrompido na ocorrência de um dos critérios seguintes: pressão arterial sistólica > 180 mmHg, pressão arterial diastólica > 120mmHg, frequência cardíaca \geq 80% da máxima, manifestação clínica de desconforto torácico, tontura, palidez, dispnéia intensa (definida por Borg \geq 7), fadiga de membros inferiores (definida por Borg \geq 7) e saturação periférica de oxigênio (SpO₂) < 87%. Ao final do teste foi feito o registro da carga máxima atingida pelo paciente.

O questionário de qualidade de vida utilizado, o SGRQ, foi validado para o português em 2010 e constitui uma ferramenta que avalia o impacto da doença respiratória sobre a saúde em pacientes com DPOC e Asma²⁰. O SGRQ aborda aspectos relacionados a três domínios que a doença respiratória inflige ao paciente: sintomas, atividade e impactos psicossociais. Cada um dos três domínios apresenta uma pontuação máxima; os pontos de cada resposta são somados e o total é referido como um percentual deste máximo²⁰. Quanto maior a pontuação, menor a qualidade de vida do indivíduo.

A escala HAD avalia possíveis transtornos de humor que são adquiridos a partir de uma combinação de fatores, como insônia, preocupações excessivas, ansiedade e depressão. Esse instrumento é composto por duas subescalas que avaliam os componentes ansiedade e depressão, com sete itens cada, totalizando 14 questões. A pontuação global de cada subescala é de 0 a 21 e, quanto maior a pontuação maior os transtornos de humor. A classificação dos transtornos de humor obedece a seguinte pontuação: normal (0-7), leve (8-10), moderada (11-14) e grave (15-21)¹⁹.

Programa de treinamento da RP

O treinamento foi realizado três vezes por semana, com duração de 60-70 minutos por sessão, no período da tarde, de forma individualizada, conforme protocolo constituído pelos seguintes componentes: aquecimento; treinamento da musculatura inspiratória; treinamento aeróbio; treinamento resistido de membros superiores e inferiores; e desaquecimento.

O treinamento da musculatura inspiratória foi feito utilizando-se o ThresholdTM IMT, três séries de 10 repetições, com carga inicial de 60% da PIMáx.

O treinamento aeróbio foi realizado, durante 30 minutos, em bicicleta ergométrica, a 20-22 km/h, com aumento incremental da carga, durante os primeiros 10-15 minutos até atingir a carga alvo correspondente a 60% da carga máxima obtida durante o teste ergométrico submáximo.

O treinamento resistido consistiu na realização de três séries de dez repetições dos seguintes exercícios: extensão e flexão de joelhos e diagonal de membros superiores. A carga foi ajustada em 60% da máxima após a realização do teste de dez repetições máximas para cada exercício.

Nas fases de aquecimento e desaquecimento foram

feitos alongamento de cabeça, pescoço, membros superiores e inferiores.

No início e final de cada sessão e a cada cinco minutos no treinamento aeróbio foram monitorados os valores de SpO₂, pressão arterial, frequência cardíaca, sensação de dispnéia e de fadiga de membros inferiores com auxílio da escala modificada de Borg.

A cada três sessões foi realizado aumento da carga de treinamento aeróbio, resistido e inspiratório se o paciente classificasse a sensação de dispnéia e de fadiga de membros inferiores < 5 de acordo com a escala modificada de Borg.

Os pacientes que apresentaram SpO₂ < 90% fizeram uso de oxigenoterapia durante todo a sessão com o ajuste do oxigênio para manter SpO₂ = 90-94%.

Análise estatística

Os dados coletados foram analisados em um programa específico para análise estatística (*Statistical Package for the Social Sciences*TM - SPSS, versão 13.0).

Uma análise descritiva inicial foi realizada para avaliar a distribuição das variáveis. Como apresentaram distribuições de natureza simétrica (teste de *Shapiro-Wilk*), as variáveis foram expressas como médias e desvio-padrão. A análise de variância (ANOVA) de duas vias para medidas repetidas foi empregada para a comparação entre as avaliações nos momentos basal, com 12 sessões e após cinco meses. A probabilidade de erro tipo I foi estabelecida em 5% para todos os testes ($p < 0,05$).

Resultados

No período de julho a dezembro de 2011, foram avaliados e recrutados 10 pacientes consecutivos com DPOC. Todos completaram o período mínimo de 12 sessões, porém apenas sete finalizaram os cinco meses de RP. Na tabela 1 são descritas as principais características dos pacientes que participaram do programa.

Tabela 1. Variáveis demográficas, antropométricas e de função pulmonar dos dez pacientes que participaram do programa de RP.

Variáveis	(n = 10)
Idade (anos)	68,1 \pm 9,9
Sexo masculino n (%)	8 (80,0%)
Índice de massa corporal (kg/m ²)	24,6 \pm 4,1
Fumantes atuais n (%)	1 (10,0%)
Escore do MRC	2,1 \pm 1,1
VEF ₁ (% predito)	45,7 \pm 13,1
VEF ₁ (L)	1,24 \pm 0,73
CVF (% predito)	77,0 \pm 21,3
CVF (L)	2,66 \pm 0,84
VEF ₁ /CVF (%)	47,2 \pm 13,8

Dados apresentados como média \pm DP. MRC=Medical Research Council Modificado; VEF₁=volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF=capacidade vital forçada.

Os pacientes que completaram apenas as primeiras 12 sessões apresentaram características semelhantes aos que completaram os cinco meses (idade entre 67 e 68 anos, IMC normal e DPOC estágio III). Dos três pacientes que abandonaram o programa, dois foram por exacerbação aguda da doença pulmonar e um por falta de interesse.

Os pacientes que participaram da RP por um período de cinco meses apresentaram alta taxa de assiduidade ao programa, em média 92%. Dos pacientes que abandonaram o programa, apenas o que deixou a RP por falta de interesse apresentou uma frequência abaixo de 75% do previsto; os outros dois apresentaram frequência média de 90% do esperado.

Na tabela 2 são apresentados os resultados de função pulmonar, capacidade de exercício, de qualidade de vida e de transtornos do humor com 12 sessões e cinco meses de RP.

Após um período mínimo de 12 sessões os pacientes apresentaram melhora significativa da PIMáx ($p=0,014$), da distância percorrida no TC6 ($p=0,026$) e da qualidade de vida - domínio sintoma e escore total ($p=0,023$ e $p=0,046$, respectivamente).

Após cinco meses de intervenção, os sete pacientes apresentaram melhora mais expressiva dessas variáveis, porém sem diferença estatística significativa em relação as 12 sessões iniciais.

As demais variáveis PEMáx, Peak Flow, TEsúbmáx e os domínios - atividade e impacto - do questionário de qualidade de vida apresentaram uma tendência de melhora, principalmente nas 12 primeiras sessões, porém sem diferença estatística significativa.

Em relação aos resultados da avaliação dos transtornos de humor, o componente depressão permaneceu praticamente inalterado ao longo do tempo com um escore médio abaixo de sete, que é considerado normal ($p=0,749$). Já em relação ao componente ansiedade, no momento basal e ao final de 12 sessões, o escore foi maior que sete o que os classificou como grau leve. Ao final dos cinco meses o escore diminuiu

para cinco e, portanto os pacientes foram classificados como normais. Embora essa redução possa ter impacto clínico relevante não foi constatada diferença estatística significativa ($p=0,078$).

PIMáx=pressão inspiratória máxima; PEMáx=pressão expiratória máxima; TC6= distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; TEsúbmáx= teste ergométrico submáximo.

A figura 1 ilustra o comportamento da distância percorrida no TC6 dos sete pacientes que completaram o período de tratamento proposto.

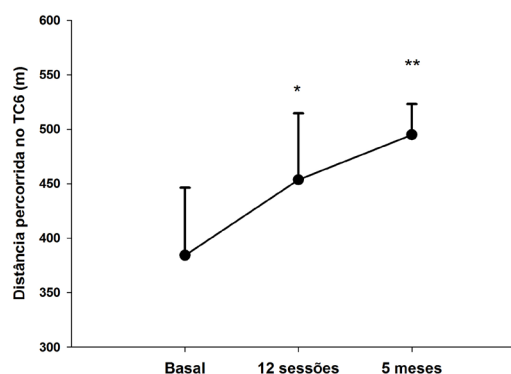


Figura 1. Evolução da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) dos sete pacientes que completaram os cinco meses do programa.

* $p=0,047$; ** $p=0,03$ versus basal.

Discussão

Os resultados deste estudo piloto demonstram que um programa de RP padrão - constituído de treinamento de força e resistência de membros superiores e inferiores e de musculatura inspiratória - com frequência de três vezes na

Tabela 2. Evolução dos dados de função pulmonar, capacidade de exercício, qualidade de vida e transtornos de humor dos pacientes ao longo do período de estudo.

Variáveis	Basal (n=10)	12 sessões (n=10)	5 meses (n=7)
Função pulmonar			
PIMáx (cmH ₂ O)	-57,0 ± 25,8	-75,0 ± 24,6*	-80,0 ± 17,3**
PEMáx (cmH ₂ O)	80,0 ± 29,4	97,0 ± 32,7	88,6 ± 30,2
Peak Flow (L/min)	156,5 ± 69,8	204,5 ± 133,1	235,7 ± 154,5
Capacidade de exercício			
TC6 (m)	365,3 ± 157,7	421,4 ± 149,2*	495,0 ± 74,8**
TEsúbmáx (watts)	43,5 ± 12,7	49,5 ± 19,8	55,0 ± 17,6
Qualidade de vida			
Sintoma	46,1 ± 21,8	36,5 ± 22,9*	19,9 ± 16,7**
Atividade	63,9 ± 25,9	52,6 ± 26,9	38,9 ± 28,6
Impacto	50,2 ± 25,3	39,8 ± 19,8	33,0 ± 21,0
Escore total	53,7 ± 21,9	43,2 ± 20,4*	32,6 ± 21,1**
Transtornos de humor			
Componente ansiedade	8,7 ± 5,7	7,8 ± 4,9	5,0 ± 3,7
Componente depressão	6,6 ± 3,3	6,4 ± 2,9	6,4 ± 4,5

Dados apresentados como média±DP. * $p<0,05$ = momento basal versus 12 sessões; ** $p<0,05$ = momento basal versus cinco meses.

semana, após um período mínimo de 12 sessões, melhorou a capacidade de exercício, a força da musculatura inspiratória e a qualidade de vida em pacientes com DPOC.

A necessidade de incluir a RP no tratamento de pacientes com DPOC é atualmente considerada inquestionável. Existem evidências suficientes que demonstram que a RP reduz a sensação de dispneia e que melhora a qualidade de vida desses pacientes^{9,23}. Além disso, a RP parece diminuir a frequência de exacerbações agudas da doença e o tempo de internação hospitalar, mostrando-se efetiva na redução de gastos com saúde pública^{9,24,25}.

Outra evidência inquestionável é que o condicionamento físico representa o componente chave para alcance dos benefícios descritos. De acordo com diretrizes em RP baseadas em evidências, é mandatório que o tratamento seja constituído por um programa de treinamento dos músculos da deambulação e recomenda-se a adição de um componente de treinamento de força^{9,23}. Enquanto, o treinamento muscular inspiratório não foi considerado um componente essencial por falta de evidências.

Apesar dessas recomendações, diferentes tratamentos relacionados à forma de execução do condicionamento físico são encontrados na literatura. Recentemente, um artigo de revisão nacional definiu os tratamentos realizados em um programa de RP em: reabilitação padrão (que abrange a realização de exercícios tanto de força como de resistência, aplicados em membros inferiores e superiores); reabilitação parcial (que envolve exercícios de força e resistência em apenas um segmento corporal, membros superiores ou inferiores); exercícios de força; e exercícios de resistência, sendo que os dois últimos podem envolver os membros superiores e/ou inferiores¹⁰. Os resultados da revisão, que constou de 40 artigos, publicados entre 2005 e 2009, mostraram que o programa de reabilitação padrão apresentou efeitos positivos sobre os desfechos qualidade de vida, exercício, sintomas, frequência de exacerbação e função pulmonar. No entanto, os autores afirmam que quando comparados programas que utilizam tipos diferentes de exercício, parece não haver uma superioridade clara de uma modalidade de exercício em relação à outra.

Apesar dos questionamentos sobre a modalidade de tratamento ideal, acreditamos que em nosso estudo a associação do treinamento de força e de resistência, de ambos os seguimentos corporais, mais o treinamento da musculatura inspiratória foram responsáveis pela melhora dos pacientes em um intervalo de treinamento que pode ser considerado curto. A maioria dos programas de RP apresenta duração entre seis e 12 semanas⁹, ou seja, no mínimo duas semanas a mais de tratamento em relação à primeira avaliação feita no nosso estudo.

Outro componente que merece destaque é que o treinamento realizado no nosso programa foi de intensidade moderada e com reajuste da carga a cada três sessões - o que pode ter acelerado o ganho de função.

Além disso, cabe ressaltar que o maior aumento na PIMáx, na distância percorrida no TC6, a maior redução no escore de qualidade de vida (que significa melhora desse desfecho) e a modificação de grau leve para normal no componente ansiedade dos transtornos de humor com a continuidade do tratamento demonstram que a duração mínima de um programa de RP deve ser superior a 12 sessões - apesar da ausência de significância estatística entre os momentos 12 sessões e cinco meses.

Como limitações do presente estudo, tem-se o pequeno tamanho amostral e a falta de avaliação dos efeitos tardios do programa. No entanto, apesar das limitações acreditamos que a experiência e os benefícios de programas de RP nacionais precisam ser difundidos no Brasil.

Considerações Finais

O programa de RP padrão, de moderada intensidade, realizado em pacientes com DPOC mostrou-se efetivo após curto período de intervenção por ter proporcionado melhora da capacidade de exercício, da força muscular inspiratória e da qualidade de vida. No entanto, a continuidade do tratamento pareceu otimizar os benefícios atingidos em curto prazo.

Referências

1. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176:(6) 532-55.
2. SBPT. II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC. *J Bras Pneumol* 2004; 30:(Supl5) S1-S42.
3. Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *Eur Respir J* 2009; 33:(5) 1165-85.
4. Pauwels RA, Rabe KF. Burden and clinical features of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Lancet* 2004; 364:(9434) 613-20.
5. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997; 349:(9064) 1498-504.
6. GOLD. http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2013_Feb20.pdf. 2013 [cited 2013 04/08].
7. Jenkins S, Hill K, Cecins NM. State of the art: how to set up a pulmonary rehabilitation program. *Respirology* 2010; 15:(8) 1157-73.
8. Langer D, Hendriks E, Burtin C, et al. A clinical practice guideline for physiotherapists treating patients with chronic obstructive pulmonary disease based on a systematic review of available evidence. *Clin Rehabil* 2009; 23:(5) 445-62.
9. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007; 131:(5 Suppl) 4S-42S.
10. Wehrmeister FC, Knorst M, Jardim JR, et al. Pulmonary rehabilitation programs for patients with COPD. *J Bras Pneumol* 2011; 37:(4) 544-55.
11. Nici L, Donner C, Wouters E, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173:(12) 1390-413.
12. Beauchamp MK, Janaudis-Ferreira T, Goldstein RS, et al. Optimal duration of pulmonary rehabilitation for individuals with chronic obstructive pulmonary disease - a systematic review. *Chron Respir Dis* 2011; 8:(2) 129-40.
13. Swerts PM, Kretzers LM, Terpstra-Lindeman E, et al. Exercise reconditioning in the rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a short- and long-term analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 1990; 71:(8) 570-3.
14. Green RH, Singh SJ, Williams J, et al. A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001; 56:(2) 143-5.
15. Sewell L, Singh SJ, Williams JE, et al. How long should outpatient pulmonary rehabilitation be? A randomised controlled trial of 4 weeks versus 7 weeks. *Thorax* 2006; 61:(9) 767-71.
16. Berry MJ, Rejeski WJ, Adair NE, et al. A randomized, controlled trial comparing long-term and short-term exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2003; 23:(1) 60-8.
17. Foy CG, Rejeski WJ, Berry MJ, et al. Gender moderates the effects of exercise therapy on health-related quality of life among COPD patients. *Chest* 2001; 119:(1) 70-6.
18. Pereira CAC. Espirometria. *J Bras Pneumol* 2002; 28:(Suppl 3) S1-82.
19. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983; 67:(6) 361-70.
20. Sousa TC, Jardim JR, Jones P. Validação do Questionário do Hospital de Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. *J Pneumol* 2000; 26:(3) 119-28.
21. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 2002; 28:(Suppl 3) S155-S65.

22. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:(1) 111-7.
23. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/ European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188:(8) e13-64.
24. Rubi M, Renom F, Ramis F, et al. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in reducing health resources use in chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91:(3) 364-8.
25. Golmohammadi K, Jacobs P, Sin DD. Economic evaluation of a community-based pulmonary rehabilitation program for chronic obstructive pulmonary disease. *Lung* 2004; 182:(3) 187-96.