

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas**

**EFEITOS A LONGO PRAZO DA REABILITAÇÃO PULMONAR  
EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA**

**Maria Eugenia Vassallo de Burtet**  
**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marli Maria Knorst**

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas  
da Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul, para obtenção do Título de Mestre**

**Porto Alegre, RS**

**2004**

**B973e Burtet, Maria Eugenia Vassallo de**

Efeito a longo prazo da reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica / Maria Eugenia Vassallo de Burtet ; orient. Marli Maria Knorst. – 2004.  
xiv, 89 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação Medicina: Pneumologia. Porto Alegre, BR-RS, 2004.

1. Doença pulmonar obstrutiva crônica :  
Reabilitação 2. Resultado de tratamento I. Knorst,  
Marli Maria II. Título.

NLM: WF 600

Catálogo Biblioteca FAMED/HCPA

## **AGRADECIMENTOS**

À equipe multidisciplinar do programa de reabilitação pulmonar: fisiatra, fisioterapeuta, enfermeiras, psicólogas, assistente social, técnico em função pulmonar, cujo trabalho é fundamental para o sucesso do programa.

Aos acadêmicos bolsistas, pela sua importante contribuição para a conclusão desta dissertação.

Aos pacientes e seus familiares, que com sua colaboração nas diferentes etapas ajudam na manutenção da qualidade do programa.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marli Maria Knorst, pela sua orientação cuidadosa e generosa ao longo deste trabalho, aliada a seu estímulo permanente. Foi um privilégio ter a oportunidade de aprender e conviver com uma verdadeira mestre. Muito obrigada.

Aos queridos amigos do Pavilhão Pereira Filho e do mestrado, pela ajuda na adaptação inicial seguida de um período de aprendizado e vivências compartilhadas com muito carinho.

À Alicia Campisi, Heloisa Valliatti, Mireya Sellarés, Maria Teresa Leiva de Alvarez, pela sua amizade e apóio constantes.

Aos meus pais Alejandro e Delia, por acreditarem em mim e pelo exemplo de vida que sempre me guiou.

Aos meus irmãos Alejandro, Andrés e Maria Delia, pelo seu apoio incondicional que me permitiu permanecer e concluir o mestrado em Porto Alegre.

À Claudio, Camila e Manuela, meu esposo e filhas, pela sua profunda generosidade e estímulo amoroso permanentes que foram fundamentais para a

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica .....</b>	<b>1</b>
Definição .....	1
Epidemiologia .....	1
Impacto Econômico e Social .....	3
Fatores de Risco .....	3
Diagnóstico.....	4
<b>1.2 Fatores Relacionados à Limitação ao Exercício na DPOC .....</b>	<b>7</b>
Hiperinsuflação Dinâmica .....	7
Dispneia .....	9
Alterações Musculares .....	10
<b>1.3 Reabilitação Pulmonar .....</b>	<b>14</b>
Definição .....	15
Objetivos .....	15

Componentes .....	17
Efeitos a Curto prazo.....	21
Efeitos a Longo Prazo .....	25
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>41</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>42</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>43</b>
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>49</b>
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>7. CONCLUSÕES .....</b>	<b>66</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>67</b>
<b>9. ANEXO.....</b>	<b>89</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> – Classificação da DPOC pela gravidade .....	7
<b>TABELA 2</b> – Estudos sobre efeitos a longo prazo da reabilitação pulmonar em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (1993-2004) .....	36
<b>TABELA 3</b> – Características demográficas e dados funcionais dos 54 pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica incluídos na Reabilitação Pulmonar .....	49

**LISTA DE FIGURAS**

- FIGURA 1-** Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (% do previsto) antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento.....51
- FIGURA 2-** Distância caminhada em 6 minutos antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento.....52
- FIGURA 3-** Qualidade de vida total antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento..... 53
- FIGURA 4-** Domínio sintomas antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento .....54
- FIGURA 5-** Domínio atividades antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento .....55
- FIGURA 6-** Domínio impacto antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento .....56

**ABREVIATURAS**

<b>ALAT</b>	Associação Latino-Americana de Tórax
<b>ATS</b>	<i>American Thoracic Society</i>
<b>BDI</b>	<i>Basal Dyspnea Index</i>
<b>CDRQ</b>	<i>Chronic Disease Respiratory Questionnaire</i>
<b>CRF</b>	Capacidade Residual Funcional
<b>CVF</b>	Capacidade Vital Forçada
<b>DPOC</b>	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
<b>ERS</b>	European Respiratory Society
<b>FC</b>	Frequência Cardíaca
<b>GOLD</b>	<i>Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease</i>
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corpórea
<b>LA</b>	Limiar Anaeróbio
<b>M</b>	metros
<b>MRC</b>	<i>Medical Research Council</i>
<b>MI</b>	Membros Inferiores
<b>MS</b>	Membros Superiores
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>PI Máx.</b>	Pressão Inspiratória Máxima
<b>QV</b>	Qualidade de Vida
<b>RP</b>	Reabilitação Pulmonar
<b>SF-36</b>	<i>Medical Outcomes Study Short Form</i>
<b>SGRQ</b>	<i>St. George's Respiratory Questionnaire</i>
<b>TC6min.</b>	Teste da Caminhada de 6 minutos

<b>TC12min.</b>	Teste da Caminhada de 12 minutos
<b>TMI</b>	Treinamento dos Músculos Inspiratórios
<b>VA</b>	Ventilação Alveolar
<b>VAS</b>	<i>Visual Analogic Scale</i> (Escala Analógica Visual)
<b>VE</b>	Ventilação
<b>VEF<sub>1</sub></b>	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF</b>	Índice de Tiffenau
<b>VO<sub>2</sub></b>	Consumo de Oxigênio
<b>VO<sub>2</sub>máx.</b>	Consumo de Oxigênio Máximo

## RESUMO

A reabilitação pulmonar é recomendada para pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) sintomática. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos a longo prazo da reabilitação pulmonar. Foram estudados 54 pacientes com DPOC (Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo - VEF<sub>1</sub> 1,00 ± 0,31 L; 35,06% ± 10,8% prev.) 70,4% do sexo masculino e a idade média 63,2 ± 8,0 anos, incluídos no programa de reabilitação pulmonar (RP) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, no período de Janeiro de 2000 a Junho de 2004. O período de seguimento variou entre 6 e 24 meses. A RP foi desenvolvida em nível ambulatorial com uma duração de 8 semanas. Os pacientes participaram de sessões educacionais e treinamento físico supervisionado realizado em cicloergômetro, três vezes na semana. Após a RP os pacientes recebiam orientações por escrito para continuar os exercícios no domicílio, ademais de convidados a participar de reuniões de grupo, mensais. As variáveis estudadas antes e após a RP, e a cada 6 meses durante 24 meses de seguimento, foram: espirometria; distância percorrida em 6 minutos, Índice de Massa Corpórea (IMC), Qualidade de Vida (QV) (Saint George's Respiratory Questionnaire) e conhecimentos sobre a doença. Não houve alterações significativas no VEF<sub>1</sub> nas avaliações realizadas. O peso dos pacientes não se modificou durante o seguimento, independentemente do IMC ( $p > 0,05$ ). A distância caminhada diminuiu progressivamente após a RP, porém, aos 24 meses era significativamente superior à basal (basal: 389 ± 98 m; 24 meses: 421 ± 82 m;  $p=0,03$ ). O escore de QV total piorou durante o seguimento, embora aos 24 meses a

QV fosse melhor que a basal (basal:  $57,5 \pm 17,7$  pontos; 24 meses:  $51,8 \pm 17,3$  pontos;  $p=0,008$ ). O mesmo comportamento foi observado no domínio atividades (basal:  $73,0 \pm 16,4$  pontos; 24 meses:  $67,2 \pm 17,1$  pontos;  $p=0,045$ ), e no domínio impacto (basal:  $49,8 \pm 21,6$  pontos; 24 meses:  $43,2 \pm 19,0$ ;  $p=0,03$ ). Observou-se uma perda mais precoce nos benefícios obtidos no domínio impacto no grupo de pacientes com  $VEF_1 < 35\%$  em relação ao grupo com  $VEF_1 \geq 35\%$  ( $p=0,048$ ). O nível de conhecimentos aumentou significativamente ao longo do seguimento e associou-se positivamente à assiduidade nas reuniões de grupo mensais ( $r=0,33$ ;  $p=0,03$ ). Os dados sugerem que os benefícios da RP, ainda que parcialmente, persistem após o programa de reabilitação pulmonar.

## ABSTRACT

Pulmonary rehabilitation (PR) is recommended for symptomatic Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) patients. The aim of this study was to analyze the long term effects of pulmonary rehabilitation. Fifty-four patients with COPD (Forced Expiratory Volume in one Second, FEV<sub>1</sub> 1.00 ± 0.31 L; 35.06% ± 10.8% predicted) were studied, being 70.4% males, average age of 63.2 ± 8.0 years, included in the pulmonary rehabilitation program of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre, from January 2000 to June 2004. The follow up period varied from 6 to 24 months. PR was developed at outpatient level in an 8-week period. The patients participated of educational sessions and supervised physical training executed in cycle ergometer, 3 times a week. After the PR, the patients received written directions to continue the exercises at home and were invited to participate of monthly meetings in groups. The studied variables before and after the PR, and at each 6 months during 24 months of follow up were: spirometry, 6 minute walking distance, body mass index (BMI), health status (HS; Saint George's Respiratory Questionnaire) and knowledge about the disease. There were no significant changes in FEV<sub>1</sub> in the carried evaluations. The patients weight did not change during the follow up, independently of the BMI ( $p > 0.05$ ). The walking distance decreased progressively after the PR, however, at 24 months was significantly higher than the pre-rehabilitation value (pre-rehabilitation walking distance: 389 ± 98 m; 24 months: 421 ± 82 m;  $p=0.03$ ). The total Health Status score increased during the follow up period

although the Health Status at 24 months was better than in the pre-rehabilitation period (pre-rehabilitation HS:  $57.5 \pm 17.7$  points; 24 months:  $51.8 \pm 17.3$  points;  $p=0.008$ ). The same pattern was observed in activities domain (pre-rehabilitation activities domain:  $73,0 \pm 16,4$  points; 24 months:  $67.2 \pm 17.1$  points;  $p=0.045$ ), and in impact domain (pre-rehabilitation impact domain:  $49.8 \pm 21.6$  points; 24 months:  $43.2 \pm 19.0$  points;  $p=0.03$ ). A more precocious loss of the obtained benefits in the impact domain at the patients' group with  $FEV_1 < 35\%$  related to the group with  $FEV_1 \geq 35\%$  ( $p=0.048$ ) was observed. There was a significant improvement in knowledge level during the follow up, which was positively associated to the assiduity in the monthly group meetings ( $r=0.33$ ;  $p=0.03$ ). The data suggest that the PR benefits, even partially, persist 24 months after the pulmonary rehabilitation program.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

#### **Definição**

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), é uma doença caracterizada por limitação ao fluxo aéreo que é parcialmente reversível, progressiva e se associa a uma resposta inflamatória dos pulmões às partículas ou gases nocivos <sup>1</sup>. Embora a DPOC afete principalmente os pulmões, também é responsável por importantes conseqüências sistêmicas.

#### **Epidemiologia**

A maioria dos estudos epidemiológicos mostra um aumento da prevalência, morbidade e mortalidade da DPOC. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Banco Mundial, a estimativa da prevalência mundial de DPOC é de 9,34/1000 para os homens e de 7,37/1000 para as mulheres. Os valores não são muito precisos porque incluem todas as faixas etárias e não se restringem às faixas etárias mais acometidas pela doença <sup>2</sup>.

A prevalência exata da DPOC no Brasil não é conhecida. Considerando que 32% da população brasileira é fumante, e que 15% dos fumantes desenvolvem DPOC, podemos inferir que 8.400.000 brasileiros são portadores da doença, o que

representaria 4,8% do total da população<sup>8</sup>. Os dados preliminares do Estudo Platino realizado pela Associação Latino-Americana de Tórax (ALAT) na cidade de São Paulo, registram uma prevalência de DPOC que varia de 6 a 15,8% entre a população com idade igual ou superior a 40 anos<sup>9</sup>.

Menezes et al realizaram um estudo populacional e transversal em pacientes de 40 a 60 anos, com o objetivo de analisar a prevalência de Bronquite Crônica na cidade de Pelotas, RS. A prevalência de bronquite crônica foi de 12,5% entre a população adulta da mesma cidade. Não é possível, por este estudo, estimar a verdadeira prevalência de DPOC já que não se pesquisou a presença de obstrução ao fluxo aéreo e o diagnóstico foi clínico<sup>10</sup>.

A DPOC, em 2003, ocupou o quinto lugar como causa de internação no sistema público de saúde do Brasil, em maiores de 40 anos. Seguindo a tendência mundial<sup>7</sup>, no país, a mortalidade atribuída a DPOC vem aumentando nos últimos 20 anos, em ambos os sexos. Na década de 1990 a taxa de mortalidade foi de 19,04/100.000 habitantes, o que representou um crescimento de 340% em relação à década de 1980. A DPOC ocupa, ultimamente, da 4º a 7º posição entre as principais causas de morte no Brasil<sup>11</sup>.

A prevalência, a morbidade e a mortalidade variam bastante entre países<sup>2,4</sup> devido aos diferentes critérios utilizados para o diagnóstico tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento<sup>5,6</sup>. Os dados disponíveis sobre prevalência e morbidade provavelmente subestimam o impacto total da doença, já que o diagnóstico é tardio, sendo realizado quando a doença está clinicamente aparente e moderadamente avançada<sup>3</sup>.

## **Impacto Econômico e Social**

A DPOC determina um impacto social e econômico crescente e substancial devido à sua alta prevalência e à grave incapacidade que causa. A doença gera elevados custos diretos e indiretos de morbidade e mortalidade prematura. Contudo, poucas informações econômicas referentes a DPOC, estão disponíveis. O Estudo do Impacto Global da Doença do Banco Mundial e da OMS desenvolveu um método para estimar a fração de mortalidade e da incapacidade atribuível às principais doenças e lesões, usando uma medida: Anos de Vida Ajustados à Incapacidade (*Disability-Adjusted Life Year—DALY*) (2). Os *DALYs* para uma doença específica são o conjunto dos anos perdidos devido à mortalidade prematura e dos anos de vida vividos com incapacidade, ajustados à gravidade da doença <sup>2</sup>.

Em 1990, a DPOC ocupava o 12º lugar como causa de incapacidade ajustada aos anos de vida e as projeções a colocam em 2020 na 5ª posição, assim como os índices de mortalidade mudariam do sexto lugar em 1990 para o terceiro em 2020 <sup>2</sup>.

## **Fatores de Risco**

A DPOC surge da interação entre os fatores de risco relacionados ao hospedeiro com as exposições ambientais. Entre os fatores ligados ao hospedeiro, a deficiência hereditária de alfa-1 antitripsina é o melhor documentado <sup>12</sup>. Outros fatores são a asma e a hiperresponsividade brônquica (HRB) <sup>13</sup>, assim como o crescimento pulmonar (relacionado a processos gestacionais e exposições durante a infância) <sup>14,15</sup>.

O tabagismo é o principal fator de risco para DPOC, sendo a prevalência maior nos países onde o tabagismo é um hábito comum, e menor naqueles onde o consumo de cigarros é baixo <sup>16</sup>. O aumento substancial no impacto global da DPOC projetado para os próximos vinte anos reflete, em grande parte, o uso crescente do tabaco no mundo. Os estudos sobre custos em DPOC demonstram que a medida mais efetiva e com melhor custo-efetividade para reduzir a prevalência e interromper a progressão da doença, é a detecção precoce da doença associada a campanhas contra o tabagismo <sup>4,16,18</sup>.

As exposições ocupacionais e intradomiciliares <sup>19,20</sup>, as infecções respiratórias graves na infância <sup>21</sup> e o nível socioeconômico (relacionado inversamente com o risco de desenvolver DPOC) <sup>22</sup>, também são considerados fatores de risco.

## **Diagnóstico**

Deve se considerar a presença de DPOC em qualquer paciente com tosse, produção de expectoração ou dispnéia, associados à história de exposição a fatores de risco para a doença, como o tabagismo. A tosse é o sintoma mais freqüente e em 50% dos fumantes é produtiva. A dispnéia é o principal sintoma associado à incapacidade, à ansiedade e à redução da qualidade de vida presentes no paciente portador de DPOC <sup>23-25</sup>, assim como com piora no prognóstico <sup>23</sup>. A escala de dispnéia do *Medical Research Council* (MRC) apresenta uma boa correlação com o prognóstico na DPOC <sup>26</sup>. O Consenso *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) <sup>16</sup> e o Consenso Brasileiro para DPOC <sup>27</sup>, sugerem sua utilização, já

que sua aplicação é simples e avalia outras medidas da condição de saúde.

O GOLD<sup>16</sup> classifica a gravidade em quatro estádios e considera que a espirometria permanece como o padrão áureo para o diagnóstico da DPOC e para a classificação da gravidade. Fornece um instrumento educacional e uma indicação geral de abordagem. Incorpora o Estádio Zero que tem um objetivo educacional, tentando chamar a atenção médica para o diagnóstico precoce e a atenção do fumante assintomático. O Consenso Brasileiro sobre DPOC, segue a mesma proposta do GOLD de estadiamento da doença com base na espirometria (Tabela 1). Adicionam-se aos dados espirométricos e clínicos, a avaliação gasométrica e do pH, e a avaliação radiológica, que completam o diagnóstico de gravidade do paciente com DPOC. O Estádio I compreende a maioria dos pacientes com DPOC; muitos deles não estão cientes da sua alteração funcional pulmonar. No Estádio II se observa uma progressão dos sintomas, com aparecimento de dispnéia ao exercício. O Estádio III se acompanha de piora dos sintomas respiratórios, exacerbações freqüentes e repercussões sistêmicas. O Estádio IV se caracteriza por uma severa limitação ao fluxo aéreo, ou a presença de hipercapnia ou sinais clínicos de insuficiência cardíaca direita, ou se acompanha de uma piora da qualidade de vida com extrema limitação física, imposta pela dispnéia grau 4, o que indica um mau prognóstico<sup>27</sup>.

O risco das exacerbações e o risco de morte na DPOC freqüentemente se baseiam nas variáveis espirométricas volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) e relação  $VEF_1$  sobre capacidade vital forçada ( $VEF_1/CVF$ )<sup>28 29</sup>. A posição atual é considerar a DPOC uma doença sistêmica e alguns autores

questionaram a utilização destas variáveis fisiológicas como únicos parâmetros, já que não refletem o impacto real da doença na saúde do paciente<sup>30 31</sup>.

Neste sentido, o último Consenso publicado em conjunto pela American Thoracic Society (ATS) e pela *European Respiratory Society* (ERS)<sup>1</sup> apresenta a mesma classificação espirométrica da gravidade usada pelo GOLD, acrescentando duas variáveis: a avaliação da dispnéia (MCR)<sup>23</sup> e o índice de massa corpórea (IMC)<sup>32 33</sup> com eficácia demonstrada na predição do prognóstico, recomendando sua avaliação em todos os pacientes.

Celli et al, em trabalho recente, elaboraram um escore prognóstico em DPOC integrando as variáveis: IMC ( $\text{Kg/m}^2$ ), obstrução das vias aéreas ( $\text{VEF}_1$ ), dispnéia (escala MRC) e capacidade de exercício, avaliada pelo teste da caminhada de 6 minutos (TC6min)<sup>34</sup>. Embora estas variáveis apresentem, independentemente, valor preditivo de risco de morte na DPOC, o índice BODE (*B:body-mass index; O:airflow obstruction; D:dyspnea; E:exercice capacity*) tem melhor correlação com a sobrevida que os parâmetros isolados. Sua pontuação varia de 0 (ótimo) a 10 (pior).

É um sistema de graduação multidimensional simples de calcular e que não requer equipamento especial, o que favoreceria um amplo uso.

**Tabela 1 - Classificação da DPOC pela gravidade**

<b>Estádio</b>	<b>VEF<sub>1</sub> / CVF</b>	<b>VEF<sub>1</sub> (%prev.)</b>
Estádio 1 - Doença leve	< 70 %	normal
Estádio 2 - Doença moderada	< 70 %	≥ 50 % < 80 %
Estádio 3 - Doença grave	< 70 %	≥ 30 % < 50 %
Estádio 4 - Doença muito grave	< 70 %	< 30 %

## 1.2 FATORES RELACIONADOS À LIMITAÇÃO AO EXERCÍCIO NA DPOC

O paciente portador de DPOC diminui sua atividade física pela perda progressiva da função pulmonar, que se manifesta por dispnéia e percepção de cansaço ao realizar qualquer esforço físico. A DPOC associa-se a efeitos sistêmicos, tais como disfunção muscular esquelética e inflamação sistêmica<sup>35-37</sup>. A progressiva perda do condicionamento físico, associada à inatividade, resulta no início de um círculo vicioso em que a piora da dispnéia aliada à limitação física, leva ao declínio da condição de saúde e a piora do prognóstico do paciente<sup>32</sup>.

### Hiperinsuflação Dinâmica

A limitação ao fluxo aéreo expiratório é a alteração fisiológica típica da DPOC e é diagnosticada por uma diminuição do VEF<sub>1</sub> e da relação VEF<sub>1</sub>/CVF. Várias características patológicas contribuem para a limitação do fluxo aéreo e para as alterações dos mecanismos pulmonares. O remodelamento das pequenas vias aéreas provoca uma obstrução fixa e o conseqüente aumento da resistência das mesmas. Contribuem também a perda da retração elástica pulmonar por destruição

alveolar e a destruição das conexões alveolares que mantém a permeabilidade das pequenas vias aéreas.

As medidas espirométricas são fundamentais para o diagnóstico e acompanhamento da DPOC. Uma queda na relação  $VEF_1/CVF$  é, com freqüência, o primeiro sinal de desenvolvimento de limitação do fluxo aéreo. O  $VEF_1$  diminui naturalmente com a idade, mas a relação de declínio em pacientes portadores de DPOC, é geralmente maior que aquela observada em indivíduos normais <sup>38</sup>. A hiperinsuflação durante o volume corrente se instala inicialmente como um mecanismo de compensação da obstrução das vias aéreas. À medida que aumentam os volumes pulmonares, aumenta a capacidade residual funcional (CRF) como consequência da perda da retração elástica e do fechamento prematuro das vias aéreas. Ao mesmo tempo, junto à progressão da obstrução ao fluxo aéreo, o índice de esvaziamento pulmonar é retardado e o intervalo entre os esforços inspiratórios não permite a expiração para o volume de relaxamento do sistema respiratório, produzindo a hiperinsuflação pulmonar dinâmica.

As alterações mecânicas pulmonares se manifestam enquanto a doença progride, colocando o diafragma em desvantagem mecânica. O aumento da CRF leva a alterações na função e coordenação do diafragma e dos demais músculos respiratórios, com aumento do trabalho muscular e diminuição da eficiência, junto a uma maior demanda de energia. O resultado final é a instalação da dispnéia <sup>39</sup>.

## Dispneia

Quando a dispneia, sensação de desconforto respiratório, se encontra presente nos pacientes com DPOC, é geralmente conseqüência dos mecanismos pulmonares comprometidos.

A dispneia é o sintoma que caracteriza a DPOC e o motivo de procura de atendimento médico. A descrição da dispneia varia tanto entre indivíduos como é influenciada por fatores psicossociais <sup>40</sup>. A percepção pode variar entre pacientes que apresentam o mesmo grau de obstrução das vias aéreas <sup>41</sup>. Uma maneira simples de se quantificar o impacto da falta de ar no estado de saúde do paciente é através do uso de um questionário padronizado, como o *Medical Research Council - MRC* <sup>42</sup> ou o *Basal Dyspnea Index - BDI* <sup>43</sup>, ou ainda utilizando escalas, como a escala de Borg modificada <sup>44</sup> ou a escala analógica visual (VAS) <sup>45</sup>. A dispneia pode acrescentar uma informação que ajude a uma maior compreensão sobre o estado do paciente portador de DPOC, além de ser um fator prognóstico independente de sobrevida <sup>23</sup>. A dispneia é progressiva, e, inicialmente, só é percebida durante o exercício. Na medida que a função pulmonar se deteriora, a falta de ar aumenta sua intensidade limitando inclusive atividades da vida diária, sendo em muitos casos recrutados os músculos acessórios da respiração <sup>46</sup>. A progressão da dispneia leva ao sedentarismo adotado pelos pacientes como a forma de evitar a falta de ar.

## **Alterações Musculares**

A DPOC está associada a efeitos sistêmicos como a disfunção muscular esquelética. Existe um acúmulo de evidências de que os músculos esqueléticos, especialmente os músculos da deambulação, apresentam uma alteração funcional que contribui para a intolerância ao exercício, que é a principal queixa referida pelos pacientes portadores de DPOC.

Vários estudos recentes do quadríceps, trouxeram evidências mais objetivas sobre as alterações estruturais e bioquímicas presentes na DPOC. Foi observada uma diminuição da fração das fibras tipo I e, na relação com grupo controle, observou-se um aumento da proporção das fibras de tipo IIb <sup>47</sup>. Foi sugerido pelos autores que a falta de uso da musculatura, por longos períodos, contribui para a alta proporção das fibras tipo IIb encontradas nos pacientes com DPOC. Em contraste com os dados provenientes dos membros inferiores (MI), a proporção de fibras tipo I presentes no bíceps de pacientes portadores de DPOC grave, foi similar à proporção observada no grupo controle. O diâmetro das fibras tipo I e tipo II dos pacientes foi menor que no grupo controle e se relacionou com a quantidade de peso perdido e com a diminuição do VEF<sub>1</sub> <sup>48</sup>. Estes dados indicam um comprometimento da função aeróbica do músculo. O prejuízo na função aeróbica muscular também pode estar relacionado à densidade capilar reduzida <sup>49</sup>, e à diminuição da concentração de enzimas aeróbicas não glicolíticas <sup>50</sup> observadas na DPOC em comparação com o grupo controle.

Na DPOC, o pobre desempenho ao exercício se manifesta usualmente por uma diminuição do consumo máximo de oxigênio com uma carga de trabalho menor.

No entanto, a relação entre o consumo corporal total de oxigênio e a carga de trabalho é normal, e o consumo de oxigênio para uma carga de trabalho sub-máxima nos pacientes com DPOC é similar à observada em indivíduos sedentários saudáveis<sup>51,52</sup>, apesar da dinâmica da liberação do oxigênio ser marcadamente lenta<sup>52</sup>. A demanda de oxigênio aumenta abruptamente no início do exercício, mas sua extração do capilar muscular atinge níveis estáveis somente após alguns minutos. Este atraso na disponibilidade configura um débito de oxigênio e manifesta uma função aeróbica pobre.

Observou-se rápido aumento dos níveis do ácido láctico sangüíneo durante exercícios com carga sub-máxima em pacientes com DPOC moderada a grave<sup>50,53</sup>, ocorrendo em níveis mais baixos de trabalho quando comparados com sujeitos normais<sup>50</sup>. A acidose láctica prematura durante o exercício em pacientes portadores de DPOC, foi associada com uma redução da concentração das enzimas oxidativas nos músculos dos MI, que pode ser revertida parcialmente através de treinamento físico<sup>54</sup>. O aumento do ácido láctico produz uma queda no pH muscular que contribuiria à intolerância ao exercício, mas não se relaciona com uma diminuição na liberação de oxigênio aos MI, o que comprova que o transporte do mesmo é adequado<sup>55</sup>. Assim, podemos considerar que alterações bioquímicas estão íntimamente relacionadas com a alteração funcional muscular.

A perda do condicionamento físico dos músculos periféricos representa uma adaptação à falta de uso da musculatura e é a principal causa da perda da função muscular. Um indivíduo saudável manifesta uma leve diminuição da sua função muscular ao restringir suas atividades físicas habituais. Uma adaptação maior se

observa em pacientes acamados por longos períodos e em astronautas, onde a progressiva redução da massa muscular e a perda de peso, se relacionaram com o período de inatividade física <sup>56</sup>. A perda do condicionamento dos músculos periféricos se caracteriza por atrofia das fibras musculares que é geralmente reversível. Em pacientes portadores de DPOC, se observaram alterações musculares similares, com redução das fibras tipo I e aumento proporcional das fibras tipo II <sup>47</sup>.

A redução da massa muscular contribui para a fraqueza muscular periférica <sup>57,58</sup>, comum nos pacientes com DPOC <sup>59,60</sup>. Observou-se que 70% dos pacientes portadores de DPOC moderada a grave, apresentavam uma diminuição de 20% a 30% da força do quadríceps quando relacionada ao grupo controle <sup>59,60</sup>. Habitualmente a força muscular dos membros superiores (MS) está relativamente preservada <sup>57,59</sup>. Esta diferença pode ter sua origem no maior envolvimento dos músculos dos MS nas atividades cotidianas.

A perda de peso, assim como a diminuição da massa magra, pode ser observada em pacientes portadores de DPOC estável, independente do grau de limitação ao fluxo aéreo <sup>61</sup>. Também se registrou uma diminuição importante da massa magra em pacientes com DPOC que apresentavam peso normal <sup>62,63</sup>. Estas alterações se relacionam positivamente com a diminuição da resistência ao exercício físico, independente do peso corporal <sup>63</sup>. Associadas ao desgaste muscular, a perda de peso e a redução da massa magra contribuem significativamente para a morbidade, a incapacidade e o grau de impacto social que a doença acarreta para os pacientes com DPOC. A perda de peso influencia os índices de morbidade e

mortalidade em 20 %<sup>58</sup> a 35%<sup>32</sup> dos pacientes portadores de DPOC moderada e grave, clinicamente estáveis. O ganho de peso foi relacionado com uma diminuição da mortalidade, independentemente do VEF<sub>1</sub>, gasometria arterial em repouso, tabagismo, sexo e idade<sup>32</sup>. A desnutrição representa a presença de um gasto energético maior que o consumo calórico e o desgaste ou extenuação muscular é consequência de uma alteração no balanço entre síntese e consumo protéico. A presença desses efeitos sistêmicos piora o prognóstico dos pacientes e a qualidade de vida relacionada à saúde<sup>32,33,63-65</sup>.

Outro possível mecanismo da disfunção muscular seria a alteração nos níveis de hormônios anabólicos circulantes, necessários para o crescimento muscular normal, presente nos pacientes com DPOC<sup>66,67</sup>. A hipóxia crônica ou a hipercapnia<sup>35</sup>, associadas aos efeitos do cigarro, podem produzir alterações musculares, determinando uma miopatia específica associada à DPOC. Algumas condições mórbidas podem colaborar para a instalação da alteração muscular. A modificação do balanço de eletrólitos presente na DPOC, tem impacto na função muscular<sup>68</sup>, sendo a hipocalcemia e a hipofosfatemia as causas mais freqüentes de miopatia<sup>69</sup>. Embora a insuficiência cardíaca produza modificações na estrutura muscular<sup>70</sup>, ainda não existem dados sobre o efeito do cor pulmonale na função muscular do paciente portador de DPOC.

### 1.3 REABILITAÇÃO PULMONAR

Desde o surgimento da primeira proposta de um amplo programa de cuidados para pacientes portadores de DPOC <sup>71</sup>, a reabilitação pulmonar (RP) se estabeleceu, através do tempo, como um componente fundamental do tratamento. Vários fatores contribuíram para aumentar o interesse na reabilitação pulmonar. O aumento contínuo da prevalência de pacientes com DPOC é um fator de preocupação para a comunidade científica. Da mesma forma, os conhecimentos adquiridos sobre as bases fisiológicas da atividade física evidenciaram a alteração muscular esquelética e sua contribuição à intolerância ao exercício <sup>50</sup>, mudando o rumo do tratamento da DPOC. Assim, incorporou-se o exercício físico como parte fundamental do programa de reabilitação pulmonar.

Outro fator foi o registro da melhora dos resultados nas cirurgias de redução de volume pulmonar e de transplante pulmonar com a utilização da RP no pré e no pós-operatório <sup>72,73</sup>. Evidências que sugerem uma tendência à diminuição do uso dos serviços de saúde, com redução dos custos, ajudaram a sedimentar a importância dos programas de reabilitação como parte integrante destas instituições <sup>74,75</sup>.

As estratégias empregadas na reabilitação pulmonar se integram ao manejo clínico do paciente portador de DPOC, que permanece sintomático, apesar da terapêutica farmacológica e de suporte adequadas.

## **Definição**

O *National Institute for Health* (NIH) define a RP como "...um serviço contínuo multidisciplinar direcionado a pessoas com doença pulmonar e suas famílias, aplicado por um grupo de especialistas, com o objetivo de atingir e manter o nível máximo de independência e atividade na comunidade" <sup>76</sup>. Estão incorporados nesta definição o envolvimento do paciente e da família, a atividade multidisciplinar contínua e o grupo multidisciplinar de especialistas.

Esta posição teve um reforço maior em 1995, com a publicação do Consenso da ATS <sup>77</sup>, estabelecendo a RP como um dos componentes do manejo do paciente portador de DPOC. A reabilitação é direcionada as necessidades individuais e à situação de cada paciente. Seguindo esta linha, a ATS adota posteriormente <sup>78</sup>, a seguinte definição: "A reabilitação pulmonar é um programa multidisciplinar de cuidados para pacientes portadores de doença respiratória crônica, elaborado de forma individual, visando otimizar sua autonomia e desempenho físico e social".

As bases científicas para determinar o componente individual da RP foram especificadas <sup>79</sup> e os resultados de cada paciente são descritos segundo a classificação da OMS para deterioração, incapacidade e impacto social da doença<sup>80</sup>.

## **Objetivos**

Os principais objetivos da reabilitação pulmonar são o alívio ou a diminuição dos sintomas, particularmente da dispnéia; a melhora da capacidade funcional e o

aumento da qualidade de vida (QV) relacionada à saúde <sup>81</sup>. Existem resultados incontestáveis de que os programas de reabilitação controlados e que incluem exercício, reduzem a sensação de falta de ar (evidência A), produzem um aumento da tolerância ao esforço (evidência A) e uma melhora na QV (evidência A) nos pacientes portadores de DPOC <sup>16,78,82</sup>. Adicionalmente, a RP produz uma diminuição da utilização dos serviços de saúde (evidência A) <sup>75,83</sup>.

Os trabalhos com seguimento dos pacientes com DPOC submetidos à RP, após o programa, por dois anos ou mais, são escassos, o que determina que o grau de evidência do impacto da mesma sobre a sobrevivência, seja menor (evidência B). Entre as variáveis que se relacionam com um prognóstico pobre, se encontram a obstrução grave do fluxo aéreo <sup>84</sup>, a dispnéia <sup>23</sup>, a diminuição do peso <sup>32,85</sup> e a redução da distância percorrida no Teste da Caminhada de 6 minutos (TC6min) <sup>86</sup>.

Os efeitos benéficos da reabilitação ocorrem apesar de não haver mudanças na função pulmonar após a intervenção. Isto reflete o caráter sistêmico da DPOC, que pode se manifestar com alteração funcional muscular periférica, diminuição da massa corporal total e da massa magra, ansiedade e alterações funcionais cardíacas. Por esta razão, se utiliza o VEF<sub>1</sub> como medida descritiva da população estudada e não para avaliar os resultados da RP.

## Componentes

Vários processos permitem atingir os objetivos acima descritos: treinamento físico, educação, nutrição, psicoterapia e assistência social. Os trabalhos sobre reabilitação pulmonar mostraram bons resultados com várias estratégias, variando tanto o formato como os componentes do programa.

O componente mais validado da RP é o treinamento físico que aumenta a capacidade de exercício e reduz a dispnéia e a fadiga (evidência A). A tolerância ao exercício pode ser avaliada através dos testes incremental<sup>87</sup> e de carga constante<sup>88</sup>, tanto em cicloergômetro como na esteira. Avaliam-se diversos parâmetros, incluindo o consumo de oxigênio máximo ( $VO_2$  máx), e o limiar anaeróbio (LA). Outro instrumento é o TC6min que é uma forma simples de determinar a capacidade de exercício. Uma diferença na distância percorrida de 54 metros após uma intervenção foi descrita como clinicamente significativa<sup>89</sup>, embora a literatura ainda seja insuficiente para que este valor seja referência indiscutível. O teste de caminhada graduada ou *Shuttle Test* é considerado como um teste incremental; tem excelente reprodutibilidade e a diferença clinicamente importante é de 3 *shuttles* ou 30 metros<sup>90</sup>. Os testes se acompanham da medida da dispnéia ou da fadiga de MI<sup>44</sup>, que determinam a intensidade de exercício.

O treinamento dos MS é muito importante na reabilitação pulmonar uma vez que a musculatura dos braços e cintura escapular é utilizada em diversas atividades da vida diária (evidência B)<sup>16,46</sup>. Observou-se uma melhora na tolerância ao exercício com os braços por aumento da resistência muscular dos mesmos<sup>79,91</sup>.

A maioria dos programas de reabilitação pulmonar aplica o treinamento de *endurance*, onde os períodos de exercício são sustentados durante 20 a 30 minutos. Observou-se que os exercícios com alta intensidade (60-80% da carga máxima de trabalho, acima do LA) são mais efetivos que os executados com baixa intensidade (30% da carga máxima de trabalho), registrando-se uma redução da ventilação e da produção de ácido láctico<sup>54,55</sup>. A frequência cardíaca (FC) é outro parâmetro que pode ser utilizado para avaliar a intensidade do treinamento, sendo comumente usada uma FC alvo entre 60-90% da FC máxima<sup>54,93</sup>. Alternativamente, a avaliação da dispnéia pode determinar a intensidade dos exercícios<sup>93,94</sup>.

Os exercícios de alta intensidade não são tolerados por todos os pacientes portadores de DPOC<sup>95</sup>. O treinamento intervalado é uma alternativa nestes casos, e consiste em 2-3 minutos de exercícios de alta intensidade intercalados com períodos iguais de repouso ou exercícios de baixa intensidade<sup>96</sup>.

Como a fraqueza muscular periférica contribui à limitação ao exercício dos pacientes portadores de DPOC<sup>59,60</sup>, os testes de força e potência muscular periférica se incorporam aos exercícios da reabilitação pulmonar, com bons resultados e tolerância<sup>97</sup>. A combinação dos exercícios é uma estratégia válida para a melhora da capacidade de exercício e diminuição dos sintomas<sup>98</sup>.

O treinamento dos músculos respiratórios deve ser incluído na reabilitação pulmonar e esta recomendação se baseia no fato de que, melhorando a força e/ou a *endurance* dos mesmos, a dispnéia possa ser reduzida ao mesmo tempo em que melhora a tolerância ao exercício (evidência B). Este treinamento está indicado nos pacientes que apresentam fraqueza muscular respiratória ( $PIM_{\text{Máx}} \leq 60 \text{ cmH}_2\text{O}$ )<sup>99</sup>.

Em relação ao local onde o programa é implementado, os programas de reabilitação são eficazes sejam realizados durante a internação<sup>100</sup>, de forma ambulatorial<sup>88</sup> ou no domicílio<sup>101</sup>. A escolha do local é feita baseada principalmente no custo do tratamento. O programa hospitalar, com sessões diárias, é mais caro e apresenta os mesmos resultados que o ambulatorial, sendo que os resultados já são mensuráveis na 2ª ou 3ª semana<sup>102</sup>.

Uma frequência 2x/sem. para as sessões de exercício é insuficiente para melhorar os parâmetros funcionais<sup>103</sup>, devendo ser realizadas no mínimo três sessões semanais.

Relacionando a modalidade supervisionada com a modalidade sem supervisão direta, nas duas se observa melhora da tolerância ao exercício, embora no exercício supervisionado a melhora fisiológica tenha sido maior<sup>104</sup>.

Em relação à duração da reabilitação, programas de 6 até 12 semanas mostraram-se eficazes<sup>101,105,106</sup>. Alguns trabalhos utilizam uma duração de 4 semanas, já que resultados positivos se observaram na segunda ou terceira semana da aplicação de um programa intensivo em pacientes internados<sup>102</sup>. Para que o estado de saúde e a qualidade de vida se modifiquem nos pacientes, independentemente da gravidade da DPOC, o programa deve ter uma duração maior<sup>107</sup>. Os programas mais longos apresentam uma tendência de maior impacto que os de menor duração<sup>108</sup>. O GOLD recomenda uma duração mínima de 2 meses (evidência B)<sup>16</sup>.

A avaliação nutricional é um componente importante da reabilitação pulmonar, já que alterações no peso corporal, alterações musculares e mudança nos hábitos

alimentares são comuns nos pacientes portadores de DPOC <sup>61,109</sup>. A desnutrição está presente em 20% <sup>58</sup> a 35% <sup>32</sup> dos pacientes com DPOC moderada a grave e clinicamente estáveis. A perda de peso abaixo de 90% do peso ideal <sup>32,33</sup> e a diminuição do índice de massa corpórea (IMC) a valores menores que 21 <sup>34,65</sup>, são fatores prognóstico negativos, independentemente da gravidade da doença (evidência A).

A educação do paciente faz parte do programa de reabilitação pulmonar, embora estudos realizados indicam que isoladamente não melhora o desempenho físico ou a condição de saúde do paciente portador de DPOC (evidência B) <sup>110, 111</sup>. Por outro lado, poderia atuar no sentido de melhorar a capacidade de lidar com a doença <sup>112</sup> com o conseqüente aumento na confiança e adesão ao programa, além de melhorar a qualidade de vida <sup>16,78,113,114</sup>.

A QV relacionada à saúde pode ser avaliada através de escalas <sup>115,116</sup> ou questionários, incluindo alguns que são especificamente elaborados para pacientes com doença respiratória como o *Chronic Respiratory Disease Questionnaire* (CRDQ ou CRQ) <sup>117</sup> e o *St George`s Respiratory Questionnaire* (SGRQ) <sup>118</sup>. A QV também pode ser avaliada por questionários genéricos que possibilitam uma comparação da qualidade de vida em diferentes doenças. O único validado para o Brasil é o *Medical Outcomes Study Short Form - SF36* <sup>119</sup>. Estes instrumentos proporcionam uma medida da soma dos benefícios atingidos através da melhora dos sintomas, da incapacidade e do impacto social que a DPOC apresenta, quantificando os benefícios do programa.

A intervenção psicológica e comportamental reduz a ansiedade e a depressão associadas à DPOC (evidência A) <sup>120-122</sup>. Por esta razão, a avaliação de distúrbios emocionais deve ser incluída nos programas de reabilitação pulmonar. A intervenção psicossocial, por outro lado, também aumenta a motivação do paciente, contribuindo para uma melhor realização das atividades físicas <sup>123</sup>.

### **Efeitos da Reabilitação Pulmonar a Curto Prazo**

A maior parte dos dados disponíveis é proveniente de trabalhos que estudaram as repercussões a curto prazo, que representam os benefícios esperados no fim de um programa de reabilitação aplicado em sua totalidade.

A deterioração da função pulmonar não é revertida com a reabilitação, mas a alteração muscular esquelética e o estado nutricional são medidas secundárias da deterioração presente na DPOC e passíveis de melhora após a implementação de um programa de reabilitação pulmonar.

Observou-se uma melhora significativa da capacidade de exercício medida através de teste incremental, após a reabilitação pulmonar. Em um estudo randomizado e controlado registrou-se um aumento de 9% do  $VO_2$ máx e de 85% do tempo de tolerância na esteira, após um programa ambulatorial de reabilitação pulmonar de 8 semanas de duração <sup>111</sup>. Outro trabalho observou um aumento de 11% da carga máxima de trabalho no cicloergômetro, após um programa domiciliar de 12 semanas de duração e o grupo controle teve uma piora dos parâmetros no mesmo período <sup>101</sup>.

Strijbos et al compararam as duas modalidades, ambulatorial e domiciliar, com um grupo controle que recebeu terapia farmacológica convencional, e observaram que o grupo ambulatorial apresentava um aumento inicial de 20% da carga máxima de trabalho após a reabilitação, mas com uma diminuição progressiva ao longo dos 18 meses de acompanhamento. O grupo domiciliar, por outro lado, mostrou um aumento gradual ao longo dos 18 meses, atingindo um aumento da carga máxima de trabalho de 21% <sup>88</sup>. A reabilitação domiciliar é uma estratégia a ser considerada para implementar um programa a longo prazo. Um trabalho recente registrou a melhora na tolerância ao exercício, após um programa de 12 semanas, assim como da dispnéia basal e pós-esforço <sup>124</sup>.

Um estudo controlado de 12 semanas em pacientes ambulatoriais, observou que a distância no TC6min aumentou 80 m na metade do programa, 113 m ao final do mesmo e manteve 92 m 12 semanas depois de finalizar o programa <sup>125</sup>. Estes dados foram significativamente superiores aos do grupo controle. Goldstein et al após um programa hospitalar de reabilitação pulmonar de 8 semanas de duração, seguido por 16 semanas de supervisão ambulatorial, observaram um aumento de 37,9 m (10%) no TC6min e de 4,7 minutos (38%) no cicloergômetro, em relação ao grupo controle <sup>100</sup>. A distância obtida no TC6min é menor que os 54 m preconizados para determinar uma significância clínica <sup>126</sup>. A combinação de esteira e bicicleta mostrou melhora na capacidade máxima de trabalho e na tolerância ao exercício <sup>94</sup>.

O treinamento de força atua sobre menos massa muscular, o que produz uma menor demanda ventilatória. Foi observado que este tipo de treinamento pode

registrar resultados semelhantes aos obtidos com treinamento de alta intensidade<sup>127</sup>. Clark et al, em um trabalho randomizado e controlado, observaram que um treinamento de baixa intensidade de MS e MI, aumentava a distância percorrida com uma melhor adaptação fisiológica ao exercício (redução do equivalente ventilatório de oxigênio e dióxido de carbono) no grupo reabilitado, em relação ao grupo controle<sup>128</sup>. Um estudo comparou o impacto de exercícios de força, *endurance* e a combinação dos dois, observando que os três grupos mostraram aumento significativo da capacidade sub-máxima de exercício, em relação aos valores pré-reabilitação<sup>98</sup>. Todas as modalidades foram eficazes na diminuição da dispnéia, registrada tanto através da VAS como de um questionário. Os benefícios em relação à QV e à dispnéia resultantes dos exercícios aeróbicos não são modificados pela adição do treinamento de força muscular<sup>57,98</sup>.

Observou-se uma significativa diminuição da dispnéia relacionada às atividades cotidianas<sup>111,129</sup> e da dispnéia ao exercício na fase pós-reabilitação<sup>88,129</sup>. Uma diminuição significativa da dispnéia medida através da escala de Borg para uma determinada carga de trabalho e ventilação (VE) foi descrita por O'Donnell, com melhora de 12% da eficácia do trabalho (carga/ $VO_2$ )<sup>94</sup>. Resultados semelhantes foram descritos por outros autores<sup>105,128</sup>. Cargas sub-máximas podem produzir melhora no trabalho muscular, determinado através do teste de exercício cardiopulmonar, no qual se observa redução da  $VO_2$ <sup>128</sup>. Uma  $VO_2$  menor implica diminuição da VE e conseqüente diminuição da sensação de dispnéia com o mesmo nível de trabalho.

O treinamento dos MS é muito importante na reabilitação dos pacientes portadores de DPOC uma vez que o trabalho requer uma  $VO_2$  e uma VE desproporcional para desenvolver as atividades cotidianas<sup>130</sup>. O treinamento dos MS aumenta a resistência dos braços melhorando sua função nas atividades da vida diária<sup>91</sup>.

Uma meta-análise recente<sup>99</sup> observou que o treinamento dos músculos inspiratórios diminuiu a dispnéia significativamente, tanto em repouso como durante o exercício e, ademais, melhorou tanto a força como a resistência muscular inspiratória, embora esta tendência não atinja significância estatística. Por outro lado, registra que a fraqueza muscular ( $P_{\text{máx}} \leq 60 \text{ cmH}_2\text{O}$ ) pode ser um fator prognóstico da eficácia desta estratégia. A análise de subgrupos de pacientes submetidos a treinamento muscular inspiratório (TMI), revelou que os pacientes com fraqueza dos músculos respiratórios apresentavam uma melhora significativamente maior que os pacientes sem fraqueza muscular. A conclusão é que o TMI poderia ser um importante componente da RP quando direcionado aos pacientes com DPOC associada à uma  $P_{\text{máx}} \leq 60 \text{ cmH}_2\text{O}$ .

Existem fortes evidências da melhora na QV após a implementação da RP<sup>79,131,132</sup>. Na meta-análise de Lacasse, se registra uma melhora na QV em relação à dispnéia, fadiga e habilidades, medida pelo CRDQ<sup>131</sup>. Com outro questionário, o SGRQ<sup>75</sup>, as medidas que parecem ser menos sensíveis imediatamente são mantidas no tempo quando se atinge uma mudança clinicamente importante. Isto poderia configurar uma mudança genuína no estilo de vida, caso a manutenção da reabilitação pulmonar não se realize.

Uma meta-análise recente<sup>133</sup> concluiu que a reposição nutricional isolada não melhora as medidas antropométricas, função pulmonar ou a capacidade funcional ao exercício. Em estágios avançados de DPOC, a combinação de suporte nutricional com um estímulo anabólico, como exercícios, pode trazer benefícios aos pacientes<sup>134</sup>.

Quando a educação considera a cessação do tabagismo, aumenta sua capacidade de influenciar na evolução da DPOC já que 25% das taxas de abstinência a longo prazo podem ser mantidas (evidência A)<sup>18</sup>.

Vários estudos não randomizados e observacionais mostraram a tendência à diminuição do número de dias/internação assim como o do número total de internações, após o primeiro ano da RP comparado com o ano precedente<sup>79</sup>. Foi registrada uma manutenção desta tendência após o segundo ano da RP<sup>135</sup>. Em outro estudo foi observada uma diminuição do número de dias/internação do grupo reabilitado em relação ao grupo controle, embora não tenha havido diferença no número de hospitalizações entre os dois grupos<sup>75</sup>. Além da diminuição das exacerbações, se observa uma diminuição no número de visitas domiciliares realizadas pelo médico de família e uma redução do uso de broncodilatadores<sup>75,112,136</sup>.

### **Efeitos da Reabilitação Pulmonar a longo prazo**

Como relatado anteriormente, existem fortes evidências sobre os efeitos agudos dos programas da RP nos pacientes portadores de DPOC, quando comparados com os obtidos através do tratamento convencional, em relação à

melhora da capacidade funcional, ao controle e alívio dos sintomas, à melhora da QV relacionada à saúde, à redução da utilização dos serviços de saúde e a conseqüente diminuição do impacto econômico que a DPOC produz <sup>78,108,137,138</sup>.

Apesar dos benefícios obtidos a curto prazo estarem bem documentados, existem poucos estudos sobre a manutenção dos mesmos a longo prazo. Os efeitos obtidos com exercícios revertem com o tempo quando o treinamento é suspenso <sup>139</sup>. Isto é verdadeiro tanto para indivíduos saudáveis como para pacientes portadores de DPOC <sup>111</sup>. Os benefícios se reduzem progressivamente após o término da RP, mas se o treinamento físico for mantido em casa, a condição de saúde do paciente se mantém acima dos níveis de pré-reabilitação (evidência B). Os resultados de uma meta-análise mostram melhora significativa na tolerância ao exercício até 9 meses após o término da reabilitação, em favor dos pacientes que participaram do programa <sup>138</sup>.

Os programas variam em suas estratégias pós-reabilitação e o impacto na capacidade funcional e na QV também são muito variáveis. Em alguns trabalhos os pacientes receberam um programa de manutenção supervisionado com exercícios <sup>111,140</sup>, enquanto em outros estudos a manutenção não foi oferecida aos pacientes <sup>88</sup>. Registrou-se que os benefícios podem persistir até 2 anos caso se acompanhem de estratégias de reforço simples <sup>136,141</sup>.

Em um estudo que avalia os efeitos a longo prazo da RP<sup>140</sup> os pacientes foram randomizados em três grupos: um grupo participou do programa de 12 semanas seguido de sessões semanais com fisioterapeuta durante 18 meses; outro grupo participou do programa e após realizou sessões mensais com fisioterapeuta

durante 18 meses; o grupo controle não participou do programa mas foi seguido por 18 meses. Embora os grupos que participaram do programa apresentassem melhora significativa da tolerância ao exercício na pós-reabilitação, em relação aos índices basais, estes benefícios não se mantiveram até os 18 meses. Não se observou diferença significativa no TC<sub>6min</sub> aos 18 meses, em nenhuma das duas modalidades de frequência. Nos dois grupos houve melhora significativa no CRQ, embora somente no grupo mensal a melhora foi em todos os domínios e se manteve em 78% aos 18 meses. A mudança na QV não se relacionou com a tolerância ao exercício.

Um trabalho randomizado e controlado<sup>111</sup> comparou os resultados de um amplo programa de reabilitação com um grupo controle que participou de um programa educativo, após 6 anos de seguimento. O grupo reabilitado participou de um programa de 8 semanas seguido de um programa de manutenção que consistia em 1 sessão semanal supervisionada durante 12 meses e as avaliações eram realizadas aos 12, 24, 48 e 72 meses. Foi observada uma melhora significativa em relação à tolerância ao exercício, aos sintomas (dispnéia e fadiga) e à realização das atividades físicas, após a reabilitação. Os benefícios diminuíram gradualmente até que aos 2 anos não existiam diferenças significativas entre os grupos. Não se registrou diferenças entre os grupos, em relação aos valores basais, nos índices de depressão e QV relacionada a saúde. Após 6 anos de acompanhamento, existe uma diferença, embora não significativa, na sobrevivência, que foi de 67% nos pacientes reabilitados e 56% no grupo controle. Assim como nos dias de internação: 2,4 dias/ano entre os pacientes reabilitados e 1,3 dias/ano entre os do grupo controle.

Ries et al <sup>142</sup> avaliaram recentemente outro tipo de manutenção. Após um programa de 8 semanas foram realizados contatos telefônicos semanais realizados pelos profissionais responsáveis acompanhados de sessões mensais supervisionadas similares às do programa de reabilitação, durante 12 meses. O grupo controle recebia tratamento usual, orientações de exercícios domiciliares e sessões mensais grupais. Após a manutenção foi observada melhora significativa da tolerância ao exercício, dos sintomas, da depressão, da condição de saúde e da QV no grupo reabilitado em relação ao grupo controle. A distância no TC6min diminuiu nos dois grupos, mas declinou mais no grupo controle. Aos 24 meses, após 12 meses sem intervenção, os índices da capacidade funcional ao exercício, dos sintomas e da QV diminuíram progressivamente voltando a valores próximos aos da pré-reabilitação, embora ainda superiores, indicando algum efeito residual da reabilitação pulmonar.

Um pequeno estudo randomizado <sup>141</sup> repetiu a RP 1 e 2 anos após realizar o programa. Em 1999 a RP não incluía intervenção até a avaliação realizada 12 meses depois da finalização do mesmo. Neste trabalho foi observada uma melhora nos parâmetros funcionais e na QV que se mantiveram no tempo superiores aos valores basais. As internações e as exacerbações também diminuíram durante o período. Com a repetição do tratamento melhorou a tolerância ao exercício, a dispnéia e a QV no grupo reabilitado, embora as diferenças em relação ao grupo controle não fossem mantidas dois anos após a implementação do primeiro programa de reabilitação. Com o terceiro programa (2 anos após), melhorou a tolerância ao exercício nos dois grupos. As exacerbações diminuíram significativamente nos dois grupos após 1 ano

do primeiro programa e após 1 ano do segundo programa diminuíram no grupo reabilitado mas não no grupo controle. A QV melhorou e o número de dias de internação diminuiu, ambos significativamente, e os índices persistiram 24 meses depois. Uma perda do seguimento em 41% até os 24 meses limitou muito esta conclusão.

Brooks et al <sup>144</sup> avaliaram dois programas de manutenção diferentes após um programa de RP de 8 semanas: um grupo teve sessões supervisionadas 1x/mês e outro grupo sessões de acompanhamento a cada 3 meses. Foi observada uma melhora no TC6min aos 6 meses no grupo supervisionado mas não da QV. Após 12 meses, não existe diferença no TC6min entre os dois grupos mas sim em relação ao tempo, com diminuição dos índices até os 12 meses. Da mesma forma não se observam diferenças significativas no SF-36, no CRQ e nas exacerbações entre os grupos, embora os índices mostrem uma deterioração em relação aos valores basais.

Em outro trabalho controlado <sup>145</sup>, após 8 semanas de reabilitação, foi iniciado um programa de manutenção com sessões mensais supervisionadas durante 12 meses. O grupo controle foi submetido a um programa de educação. Os pacientes reabilitados mostraram uma melhora inicial de 43% na distância caminhada, em relação aos índices basais. Aos 6 meses, a melhora se mantinha em 20% e, após 1 ano não se observou diferença no grupo reabilitado em comparação com os valores basais. Entretanto, no final dos 12 meses houve diferença significativa entre os dois grupos em relação à tolerância ao exercício, as custas do declínio importante no grupo controle. Houve melhora significativa no CRQ aos 6 meses que não se

manteve ao longo do tempo. O SGRQ foi estável durante os 12 meses, embora a amostra tenha sido pequena para registrar mudanças.

Güell et al <sup>136</sup> randomizaram 60 pacientes com DPOC para participar de um programa de 6 meses de reabilitação diária intensiva, seguido por 6 meses de manutenção supervisionada semanal. O grupo controle era submetido ao tratamento usual. A distância do TC6min aumentou 85 m, a dispnéia e os quatro domínios do CRQ melhoraram aos 12 meses. A diferença se manteve significativa aos 24 meses, em relação aos índices basais, embora tenha sido observada leve diminuição nos parâmetros anteriormente citados. O grupo reabilitado experimentou de 0 a 9 exacerbações em 24 meses e o grupo controle 0 a 16 no mesmo período, sendo esta diferença estatisticamente significativa. O número de hospitalizações variou de 0 a 4 para o grupo reabilitado e de 0 a 6 para o grupo controle, mas esta diferença não foi significativa.

Outro estudo avaliou o impacto da manutenção domiciliar em relação a outro grupo sem manutenção <sup>146</sup>, sendo que os dois foram previamente submetidos ao mesmo programa de RP de 6 semanas de duração. A avaliação foi realizada  $11 \pm 6$  meses depois do programa (3 a 21 meses). O TC6min melhorou 25% e diminuiu aos  $11 \pm 6$  meses embora ainda estivesse 11% acima dos valores basais. O CRQ melhorou 35% aos 6 meses, declinando no tempo mas permanecendo 8% acima dos valores basais aos  $11 \pm 6$  meses. Não houve diferença significativa em nenhum desfecho entre os grupos.

Outros autores observaram outras estratégias, como Berry et al <sup>147</sup> que compararam os efeitos obtidos com um programa de 3 meses de duração (curta

duração) com aqueles obtidos a partir de um programa de 18 meses (longa duração) e observou 12% menos incapacidade, aumento de 6% no TC6min e de 8% na capacidade de execução mais rápida de tarefas, no grupo submetido ao programa de longa duração. Não se registrou diferença no PASE (*Physical Activity Scale for the Elderly*) entre os grupos, embora os pacientes mais motivados apresentassem os melhores índices.

Stijbos et al <sup>88</sup> compararam os efeitos de um programa ambulatorial, com os obtidos em um programa domiciliar e com um grupo controle submetido a tratamento usual. A duração do programa foi de 12 semanas para cada grupo e a avaliação foi realizada aos 6, 12 e 18 meses. A capacidade funcional, a tolerância ao exercício e a dispnéia melhoraram nos dois grupos em relação ao grupo controle mas, após 18 meses, somente o grupo domiciliar manteve a melhora. Os autores sugerem que um programa domiciliar seria mais facilmente integrado à rotina dos pacientes.

Bowen et al <sup>148</sup> observaram, após a implementação de um programa intensivo durante a internação dos pacientes, melhora no TC12min, *Pulmonary Functional Status Scale* (PFSS), nos sintomas e na redução do número de dias/ano/internação, que se mantiveram 1 ano após o programa.

Puente-Maetsu et al <sup>104</sup> compararam, em trabalho recente, dois programas iniciais diferentes seguidos de um programa comum de manutenção. Um programa era composto por 4 sessões supervisionadas/semana, e o outro programa consistia de um encontro semanal para orientar sobre ações a ser realizadas no domicílio, sem supervisão. Ambos os programas tiveram 8 semanas de duração. A manutenção incluía uma programação de caminhadas, com sessões de reforço cada

três meses. As avaliações se realizaram aos 3, 6 e 12 meses. A melhora na tolerância e resistência aos exercícios foi maior no grupo supervisionado e, aos 13 meses diminuiu, embora tenha permanecido significativamente maior que os valores basais. Não existiram diferenças entre os grupos na última avaliação. O CRQ melhorou significativamente nos dois grupos, mantendo-se esta melhora aos 12 meses apesar da reversão das mudanças fisiológicas. Os resultados se mostraram independentes do componente supervisão.

Em um trabalho sem intervenção, Griffiths et al <sup>75</sup>, randomizaram 200 pacientes que se submeteram, a um programa ambulatorial de reabilitação de 6 semanas, ou um tratamento usual, sendo reavaliados após 12 meses. Comparados com o grupo controle, os pacientes reabilitados apresentaram melhora significativa na tolerância ao exercício, na dispnéia, na condição geral de saúde (SF-36) e na QV (CRQ e SGRQ). Estes efeitos, com exceção da dispnéia, se mantiveram após 1 ano. Não houve impacto sobre a depressão e a ansiedade. Foi observada uma diferença significativa no número de internações e no número de dias/internação. Uma vez que foi registrada 25% de desistência no grupo reabilitado, os autores sugeriram cautela na interpretação destes resultados.

Outro estudo randomizado ambulatorial <sup>87</sup> compara a RP de 6 meses de duração com tratamento usual, sendo que as avaliações foram realizadas aos 18 meses. O programa foi organizado para que os pacientes recebessem 3 sessões/semana durante os três primeiros meses e 1 sessão/semana nos últimos três meses. Aos 6 meses se verificou uma melhora significativa na tolerância ao exercício, na força muscular respiratória e periférica e na QV do grupo reabilitado em

relação ao grupo controle. Todas as diferenças persistiram aos 18 meses exceto a força muscular respiratória. Para o TC6min e a QV, as diferenças entre o grupo reabilitado e o grupo controle superaram a diferença mínima clinicamente importante.

Vários fatores podem contribuir para a perda da capacidade de exercício e da QV no seguimento da RP. Uma redução na adesão por parte dos pacientes durante a fase de manutenção ou durante o período pós-reabilitação imediato até a última avaliação, poderia explicar, pelo menos em parte, este declínio. Vale <sup>146</sup> registra uma desistência de 21% no grupo submetido à manutenção domiciliar e 32% no grupo que não fez manutenção, embora a melhora em relação aos valores basais se mantivesse  $11 \pm 6$  meses. No trabalho de Griffiths et al <sup>75</sup>, 25% dos pacientes interromperam o acompanhamento. A estratégia de repetir os programas de reabilitação não diminuiu a desistência <sup>141</sup>. Desta maneira, devem ser definidas ações que estimulem o paciente a manter os benefícios adquiridos durante a fase de reabilitação, na QV e capacidade funcional, e que também visem um uso mais equilibrado dos serviços de saúde.

Outro fator que poderia estar relacionado ao declínio da capacidade funcional de exercício meses após a reabilitação pulmonar, é o local onde a mesma é realizada. Neste sentido já foram apresentados resultados positivos tanto em programas ambulatoriais <sup>87,136,143</sup>, como domiciliares <sup>88</sup>.

A frequência e a intensidade dos exercícios regulares durante o programa de manutenção podem contribuir para uma diminuição na adesão dos pacientes. Brooks et al <sup>144</sup> registraram uma diminuição de cerca de 50% nove meses depois de finalizado o programa de reabilitação, que não esteve relacionada com a frequência

dos exercícios, mas com o tipo de exercício. Exercícios respiratórios e caminhadas apresentaram uma maior adesão, presumindo-se que sejam mais facilmente incorporados à rotina ou que os pacientes possam perceber mais rapidamente os benefício/s com estas modalidades.

Puente-Maetsu et al <sup>104</sup> observaram que os benefícios a longo prazo foram independentes da estratégia inicial de treinamento (dois programas com diferente intensidade de exercícios e diferente supervisão) e das mudanças fisiológicas iniciais. Os autores sugerem que os resultados a longo prazo na tolerância ao exercício dependem mais da intensidade dos exercícios de manutenção que dos benefícios obtidos inicialmente com a reabilitação.

As exacerbações são importantes na contribuição à deterioração funcional que se observa nos meses posteriores a um programa de reabilitação, embora não seja possível diferenciar o impacto real delas da sua influência na adesão ao tratamento. Pode ser uma combinação de ambos, assim como a presença de fatores psicossociais ou ambientais. Exacerbações freqüentes (3 a 8 ao ano) em pacientes com DPOC moderada a grave, têm impacto negativo na QV avaliada pelo SGRQ<sup>149</sup>.

Outro desfecho de interesse é o impacto da RP sobre os gastos relacionados à saúde. Estudos sobre os efeitos da RP a longo prazo, registraram uma diminuição do número de dias de hospitalização <sup>75,142,143</sup> e no número de internações <sup>75,136,141,143</sup>. Aparentemente, o principal benefício dos programas anuais de intervenção <sup>141</sup> é a diminuição do número de exacerbações, diminuindo o número de internações e, por

conseqüência, o impacto econômico sobre os serviços de saúde, além de melhorar o prognóstico do paciente.

Os dados coletados em relação a eficácia a longo prazo de um programa de reabilitação pulmonar são conflitantes em determinar o impacto que pode ter o desenho do programa inicial, ou o desenho do programa de manutenção ou, ainda, a falta do mesmo, na preservação dos benefícios obtidos inicialmente.

**TABELA 2 – Estudos sobre efeitos a longo prazo da reabilitação pulmonar em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (1993 – 2004)**

	- Tamanho Amostra	- Idade (DP)	Componentes	- Duração PRP/	- Exercícios PRP / Manutenção	Resultados
	- Sexo		- GR / Manutenção	Manutenção		
Autor	- Local	- VEF 1 L ou %(DP)	- GC	- Avaliação	- Instrum. QV e Psicosociais	
<b>Vale</b>	- 19 / 32	- 63 (13)	- ER, ED, MS, MI	- 6 semanas	- TC12m, esteira, bicicleta fixa	TC12min melhora 25% (18mts), CRQ melhora 35%: 6 meses
<b>1993</b>	- 7 / 12 H	65 (9)	/ manut. domiciliar	- 11 ± 6 meses	- CRQ	TC12min e CRQ declinam mas permanecem 10% e 8% maiores que os valores basais aos 11 ± 6 meses.
	- A	- 1,07 L (0,7)	- ER, ED, MS, MI / sem manut. domiciliar	(3 a 21 meses)		Sem diferenças significativas entre os grupos em nenhum desfecho nos três momentos.
<b>Goldstein</b>	- 45 / 44	- 66 (7)	- MS, MI, ER, ED, AP	- 8 semanas	- força muscular, TC6m	TC6min aumenta 10% (37,9m), resistência melhora 38% (4,7min.).
<b>1994</b>	- 25 / 19 H	- 35% (15%)	/ caminhada, MS, ER.	- 12, 18, 24 semanas	cicloergômetro incremental	Melhora a dispnéia 2,7 unidades.
	- I (2 meses)		-TU: 4 sem. I e		- CRQ, BDI / TDI	Melhora CRQ em todos os domínios.
	D (4 meses)		16 sem. A			PRP custo elevado.
<b>Ries</b>	- 57 / 62	- 62 (8)	- MI, MS, ED, AP	- 8 semanas / 1Xm / 12m	- Esteira incremental, exercícios	Diferença significativa na tolerância ao exercício, resistência,
<b>1995</b>	- 73 % H	- 1,21 L (0,6)	- ED	- 12,24, 48, 72 meses	de resistência	dispnéia. Diferença não significativa: sobrevivência (67% vs 56%) e dias/internação (2,4 vs 1,3 /ano).
	- A				- QWB - CES - D, UCSD - SBQ Kaplan adaptado	Tendência a diminuir diferença entre grupos após 12 meses. Sem diferença na qualidade de vida e depressão.
<b>Wijkstra</b>	- 11 (A)	- 63 (5)	- MS, MI, ER, ED	- 12 sem. / A 1x/sem	- TC6m, cicloergômetro com braços	Sem diferença significativa TC6min nos grupos A e B.
<b>1995</b>	12 (B)	- 44% (11%)	- Sem reabilitação	B 1x/mês- 18 meses	articulados	Diminuição significativa TC6min grupo C.
	13 (C)			(superv. 14 semanas)	- CRQ	Melhora significativa CRQ grupos A e B. Somente B melhora significativa todos os domínios : 78% aos 18 meses.
	- 8- 10- 12 H			- 6, 12, 18 meses		Não se associa com mudanças na tolerância ao exercício.
	- D					
<b>Strijbos</b>	- 15 c/grupo (A, B, C)	- 61 (6)	- MI, ER, ED, AP	- 12 semanas c/ grupo	- cicloergômetro incremental, TC4m,	Melhora capacidade funcional, tolerância ao exercício e dispnéia
<b>1996</b>	- 14, 12, 12 H	- 1,3 L (0,4)	- TU	- 6, 12, 18 meses	- entrevista	tanto no grupo ambulatorial como no grupo domiciliar.
	- A : grupo A					Após 18 meses somente o grupo domiciliar manteve a melhora.
	D : grupo B					
	SR : grupo C					

TABELA 2 – Estudos sobre efeitos a longo prazo da reabilitação pulmonar em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (1993 – 2004)

Autor	- Tamanho Amostra - Sexo - Local	- Idade (DP) - VEF 1 L ou %(DP)	Componentes - GR / Manutenção - GC	- Duração PRP/ Manutenção - Avaliação	- Exercícios PRP / Manutenção - Instrum. QV e Psicosociais	Resultados
<b>Singh 1998</b>	- 132 (86% DPOC) - 86 H - A	- 62 (10) - 1,3 L (1,0)	- ED, MI - ED	- 7 semanas / domiciliar (grupo controle: 2 meses) - 10,7 meses (3,6 DP)	- shuttle-test, esteira incremental - CRQ, BPQ	Teste <i>Shuttle</i> aumentou 58m (27%), tempo de resistência aumentou 15,9 min (294%). Melhora CRQ todos os domínios e da dispnéia.  Leve declínio aos 10,7 meses, mantendo diferença significativa no teste <i>shuttle</i> e resistência, e a melhora dos sintomas e QV, em relação aos valores basais.
<b>Foglio 1999</b>	- 26 DPOC 35 AB - 23 / 16 H - A	- 62 (8) / 56 (10) - 65% (15%) / 88% (20%)	- MS, MI, ER, ED, N, AP	- 8 semanas - 12 meses	- cicloergômetro incremental, TC6m, força muscular - BDI / TDI, VAS, SGRQ	Melhora força muscular e dispnéia com diminuição parcial aos 12 meses, sendo superiores aos valores basais. Melhora TC6min : diminuição parcial 12 meses mas ainda significativamente maior que valores basais: 52% DPOC e 56% AB. Melhora QV. Internações e exacerbações diminuem significativamente nos dois grupos.
<b>Trooters 2000</b>	- 50 / 50 - 31 / 30 H - D	- 60 (9) - 41% (16%)	- aeróbios resistivos, MS, MI - TU	- 6 meses: 3 m. 3x/sem e 3 m. 1x/sem - 18 meses	- TC6m, cicloergômetro incremental, força muscular respiratória - CRQ	Aos 6 m.: melhora 52m no TC6min, na capacidade máxima de exercício, na força muscular respiratória e periférica, e melhora na QV. Melhora mantida aos 18 meses.
<b>Griffiths 2000</b>	- 99 / 101 - 61 / 59 H - A	- 68 (8) - 40% (16%)	- N, MS, MI, ED - TU	- 6 semanas - 1 ano	- Teste shuttle - SGRQ, CRQ, SF36, HAD	Melhora significativa na tolerância ao exercício, dispnéia, SGRQ, CRQ, e condição de saúde, mantendo-se após 1 ano. Diferença significativa nos dias/ internação e número internações. Sem impacto sobre depressão e ansiedade. 25% não terminaram acompanhamento.
<b>Güell 2000</b>	- 30 / 30 - A	- 65 (7) - 35% (14%)	- ED, ER, MS, MI - TU	- 6 meses / 6 meses manutenção superv. - 9, 12, 18, 24 meses	- TC6m, cicloergômetro incremental, - CRQ	Melhora 85m TC6min, dispnéia e CRQ todos os domínios. Leve declínio aos 24 meses mas ainda significativamente superiores ao basal. Diminuição significativa exacerbações mas não do número de internações.

TABELA 2 – Estudos sobre efeitos a longo prazo da reabilitação pulmonar em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (1993 – 2004)

Autor	- Tamanho Amostra - Sexo - Local	- Idade (DP) - VEF 1 L ou %(DP)	Componentes - GR / Manutenção - GC	- Duração PRP/ Manutenção - Avaliação	- Exercícios PRP / Manutenção - Instrum. QV e Psicosociais	Resultados
<b>Foglio 2001</b>	- 30 / 31 - 12 / 9 H - A	- 61 (8) / 59 (9) - 64% (19%) / 69 (31%)	- PRP 2 - TU PRP3	- 6, 12, 18, 24 meses - Avaliação	- cicloergômetro incremental TC6m - SGRQ, BDI/TDI	Diminuiu significativamente o número de internações mantendo-se aos 2 anos. Melhora significativa, dispnéia, tolerância ao exercício e QV aos 12 meses. Aos 24 meses sem diferença significativa entre grupos, exceto para QV. Diminuiu o número de exacerbações
<b>Brooks 2002</b>	- 37 / 48 - 22 / 28 H - I e A Após: A	- 68 - 32% (13%)	- ER, ED, MS, MI / 1x/mês - ER, ED, MS, MI / 1x/3m	- 6 semanas grupo I 8 semanas grupo A / 12 meses - 6, 9, 12 meses	- TC6m, força muscular respiratória - SF-36, CRQ, SGRQ, questionário adesão	Sem diferenças significativas no TC6min, SF-36, CRQ, nem nas exacerbações aos 12 meses entre grupos, mas sim em relação ao basal. Diminuição adesão 50% aos 9 meses. Adesão varia segundo os exercícios, sendo maior com os respiratórios e caminhadas.
<b>Ries 2003</b>	- 83 / 81 - 89 F - A D	- 67 (8) - 45%	- ED, AP, MI, MS / contato TE sem. e 1x/mês superv. - TU, grupo 1x/mês, reabilitação domiciliar	- 8 semanas / 12 meses - 6, 12, 24 meses	- esteira incremental, TC6m - BDI/TDI, CRQ, CES-D, QWB Kaplan adaptado, Rand-36	Diferença significativa após manutenção tolerância exercício, na condição de saúde, TC6min, depressão, CRQ, BDI/TDI, QWB. Diminuem dias / internação. Sem diferença significativa nos sintomas, QV e capacidade exercício aos 24 meses, embora índices maiores que os basais.
<b>Berry 2003</b>	- 56 (CP) 62 (LP) - 39 / 39 - A	- 67 / 68 - 59% / 58%	- MI	- 3 meses (CP) 18 meses (LP)	- TC6min - PASE, FAST	Grupo LP: 12% menos capacidade funcional que grupo CP, melhora 6% TC6min e realiza 8% mais rapidamente as tarefas. PASE sem diferença significativa nos grupos, embora pacientes com maior adesão tivessem melhores escores.
<b>Bestall 2003</b>	- 29 / 27 - A	- 68 (8) - 37%	- MS, MI, aeróbicos, ED - ED	- 8 semanas / mensal 12 meses - 6, 12 meses	- teste <i>shuttle</i> - SGRQ, CRQ, HAD, EADL	Melhora 28m teste <i>shuttle</i> grupo reabilitado e piora 40m grupo controle aos 12 meses. Melhora significativa CRQ aos 6 meses e sem diferenças nos grupos aos 12 meses. SGRQ sem diferença entre grupos aos 12 meses.

TABELA 2 – Estudos sobre efeitos a longo prazo da reabilitação pulmonar em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (1993 – 2004)

	- Tamanho Amostra	- Idade (DP)	Componentes	- Duração PRP/ - Manutenção	- Exercícios PRP / Manutenção	Resultados
	- Sexo		- GR / Manutenção			
Autor	- Local	- VEF 1 L ou %(DP)	- GC	- Avaliação	- Instrum. QV e Psicosociais	
<b>Puente-Maestu 2003</b>	- 20 (CS) / 19 (SS)  - A (CS) / D (SS)	- 63 (5) / 64 (4)  - 39% (6%) / 41% (7%)	- MI, ED  - ED, caminhada	- 8 semanas: CS 4x/sem SS caminhada e 1x/sem / ED, caminhada, exercício - 3, 6, 12 meses	- esteira incremental, força muscular respiratória  - CRQ	Melhora resistência maior no CS; aos 12 meses sem diferença entre grupos.  Melhora significativa CRQ mantendo aos 12 meses nos dois grupos.
<b>Katsura 2004</b>	- 37 : < 75a 22 : > 75a - 32 / 19 - I Após A	- 69 (0.4) / 79 (0,6) - 53% (2,5%) / 56% (2,3%)	- ED, MS, MI	- 2 semanas / 1x/ mês acompanhamento - 3, 6, 12 meses	- TC6min, força muscular  - Escala QV	Aos 6 m. melhora significativa dispnéia, QV e TC6min em relação a valores basais, sem diferença entre grupos.  Melhora significativa mantida aos 12 meses da QV e dispnéia, embora o TC6min declinou. 3 m.: QV e TC6min significativamente melhores no grupo >75a.
<b>Elliot 2004</b>	- A/D: 12 A/C: 18 C/C: 13 - 3, 11 e 9 H	- A/D: 66 (2); A/C: 69 (2) C/C: 63 (2) - 46% (4%); 46% (4%); 43%(6%)	- A: MS, MI, ED, aeróbicos - C: 2x/sem grupo, caminhada e força muscular -D: 2x/sem. exercício -SS	- A/D: 3m A e 9m D A/C: 3m A e 9m C C/C: 12 meses - 3, 6, 12 meses	- TC6min, esteira, bicicleta, força muscular  - CRQ	Aos 3 m melhora significativa TC6min nos grupos A/D e A/C comparado com C/C. Melhora CRQ sem diferença entre grupos. Amostra pequena não permitiu análise longo prazo: 73% desistência até os 12 meses.  Índices melhores no A/D e A/C que no C/C.

Abreviaturas: **VEF1**; VEF1=volume expiratório forçado no 1o segundo; **DP**=desvio padrão; **GR**=grupo reabilitado; **GC**=grupo controle; **PRP**=programa de reabilitação pulmonar; **Instrum.**=instrumentos; **QV**=qualidade de vida; **AVD**=atividades da vida diária; **H**=homens; **I**=internados; **D**=domiciliar; **A**=ambulatorial; **MS**=membros superiores; **MI**=membros inferiores; **ER**=exercícios respiratórios; **ED**=educação; **manut.**=manutenção; **TC12min**=teste da caminhada de 12 minutos; **CRQ**=Chronic Respiratory Questionnaire; **m.**=metros; **TU**=tratamento usual; **TC6min**=teste da caminhada de 6 minutos; **BDI/TDI**=Baseline and Transition Dyspnea Indices; **min.**=minutos; **sem.**=semanas; **QWB**=Quality of Well-Being scale; **CES-D**=Centers for Epidemiologic Studies Depression scale; **USCD-SBQ**=University of California, San Diego, Shortness of Breath Questionnaire; **superv.**=supervisionado; **BPQ**=Breathing Problems Questionnaire; **DPOC**=Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; **AB**=Asma Brônquica; **SR**=sem reabilitação; **N**=programa nutricional; **VAS**=visual analogic scale; **SF-36**=Medical Outcomes Survey: short-form 36; **HAD**=Hospital Anxiety and Depression score; **Rand-36**=Item Health Survey; **CP**=curto prazo; **LP**=longo prazo; **TC4min**=teste da caminhada de 4 minutos; **PASE**= Physical Activity Scale for the Elderly; **FAST**= Fitness Arthritis and Senior Trial; **EADL**= Nottingham Extended Activities of daily Living; **CS**= com supervisão; **SS**= sem supervisão



## 2. JUSTIFICATIVA

A RP para pacientes com DPOC está estabelecida como forma de tratamento para minimizar os sintomas e melhorar a capacidade funcional <sup>1,82</sup>. Estes objetivos são atingidos através de vários processos que incluem treinamento através de exercícios, educação do paciente e da família e intervenções a nível comportamental e psicossocial <sup>1,108</sup>. O componente fundamental deste tratamento é o treinamento das extremidades inferiores. Existe uma evidência substancial de que, a curto prazo, o treinamento dos membros inferiores em pacientes portadores de DPOC, aumenta a tolerância ao exercício, diminui a dispnéia, melhora a capacidade de realizar tarefas da vida diária e melhora a QV <sup>16,75,11,131</sup>.

As mudanças fisiológicas do treinamento sobre os músculos periféricos declinam com o tempo <sup>111</sup>. A melhora de longa duração da alteração funcional é o principal objetivo do tratamento de doenças crônicas e conseguir manter no tempo os benefícios adquiridos é um desafio. O principal obstáculo à implementação de um programa de reabilitação é o custo, aumentado por um programa de manutenção. É crucial, por esta razão, demonstrar a eficácia da reabilitação em manter as melhoras fisiológicas e de qualidade de vida ao longo do tempo.

Este trabalho pretende avaliar o impacto da reabilitação pulmonar a longo prazo sobre as variáveis funcionais, a capacidade física e a QV, em pacientes portadores de DPOC.

### 3. OBJETIVOS

#### **Geral:**

- Estudar os efeitos a longo prazo de um Programa de Reabilitação Pulmonar em pacientes portadores de DPOC.

#### **Específicos:**

- Analisar os efeitos a longo prazo do Programa de Reabilitação Pulmonar sobre a função pulmonar.
- Avaliar os efeitos a longo prazo da Reabilitação Pulmonar sobre o condicionamento físico do paciente.
- Analisar a influência a longo prazo da Reabilitação Pulmonar sobre a Qualidade de Vida.
- Estudar os efeitos a longo prazo da Reabilitação Pulmonar sobre o estado nutricional dos pacientes.
- Avaliar os efeitos a longo prazo da Reabilitação Pulmonar sobre o nível de conhecimento da doença.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### Pacientes

Foram incluídos no estudo pacientes portadores de DPOC que participaram da RP e de no mínimo uma avaliação de seguimento semestral. Para o Programa de RP foram selecionados pacientes ambulatoriais, consecutivos, não tabagistas há mais de 6 meses, portadores de DPOC diagnosticada através da espirometria pela presença de  $VEF_1 \leq 80\%$  e relação  $VEF_1/CVF < 70\%$  <sup>1,27</sup>.

Todos os pacientes estavam sintomáticos apesar do uso de terapia medicamentosa, motivados e em condições de acompanhar as atividades relacionadas ao programa de reabilitação. A família devia se comprometer em apoiar e participar do programa. Foram excluídos pacientes com doenças que contraindicassem a realização de atividade física (cardiopatia isquêmica ou hipertensão arterial sistêmica não controladas) ou que impossibilitassem a realização de exercício (doenças reumatológicas ou neuro-musculares). Adicionalmente, pacientes com exacerbação da DPOC nas três semanas anteriores ou déficit cognitivo que pudesse comprometer a participação na RP foram excluídos.

Uma paciente foi excluída na fase inicial do programa por má adesão ao tratamento. Dois pacientes foram excluídos por intercorrências clínicas (um paciente, portador de doença vascular periférica fez um acidente vascular cerebral e uma paciente apresentou sintomas de cardiopatia isquêmica durante o programa) e incluídos posteriormente em outro grupo.

## **Avaliações e Exames**

Nas duas semanas prévias ao início da RP todos os pacientes realizaram uma avaliação multidisciplinar que serviu de base para o estabelecimento de metas individuais de atendimento. O objetivo da avaliação psicológica foi detectar o grau de motivação do paciente na participação no PR e o sofrimento psíquico causado pela doença. Mediante a avaliação com a assistente social, dificuldades que pudessem afetar a participação e a assiduidade ao PR, eram detectadas e resolvidas. Na abordagem nutricional foi realizado levantamento dos hábitos alimentares e fornecidas orientações nutricionais personalizadas. Para avaliação do estado nutricional neste estudo, foi calculado o Índice de Massa Corporal ( $IMC = \text{Peso}/\text{Altura}^2$ , baseado no peso em kg e altura em metros). Os pacientes foram estratificados de acordo com o IMC em portadores de baixo peso (IMC abaixo de 21  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), portadores de peso normal (MC entre 21 e 25  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), portadores de sobrepeso (IMC entre 25,1 e 29,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e em obesos (IMC superior a 30  $\text{kg}/\text{m}^2$ )<sup>34</sup>.

Todos os pacientes realizaram espirometria com curva fluxo-volume (Espirômetro Flow Screen, Firma Jäeger, Alemanha) e prova farmacodinâmica (Salbutamol spray 400  $\mu\text{g}$ ) de acordo com técnica e valores de referência padronizados<sup>150</sup>. A quantificação do Distúrbio Ventilatório Obstrutivo (DVO) foi realizada de acordo com as diretrizes para testes de função pulmonar – SBPT (2002) em: DVO Leve –  $80\% > \text{VEF}_1 \geq 60\%$  do previsto; DVO moderado -  $60\% > \text{VEF}_1 > 40\%$  do previsto.

A avaliação da capacidade física foi realizada através do teste da caminhada de 6 minutos conforme previamente descrito <sup>151</sup>, com monitorização contínua da frequência cardíaca e da oximetria de pulso (SpO<sub>2</sub>; oxímetro digital, modelo 9500, Nonim). O paciente foi orientado a caminhar o máximo possível no período de 6 minutos, sendo utilizado um mesmo estímulo padronizado a cada minuto. A dispnéia em repouso e durante o exercício foi avaliada através da Escala de Borg modificada<sup>44</sup>. A distância percorrida em 6 minutos foi registrada em metros. Para reduzir o efeito de aprendizado, o paciente que estivesse realizando o teste pela primeira vez, realizou um segundo teste com um intervalo mínimo de 60 minutos <sup>151</sup>. Foi considerada dessaturação seguida à queda da SpO<sub>2</sub> ≥ 4%. Uma melhora de 54 metros após a RP foi considerada clinicamente significativa <sup>89</sup>.

Para avaliar a capacidade máxima de exercício e determinar a carga inicial para realizar os exercícios, foi utilizado o teste ergométrico no ciclo-ergômetro para membros inferiores com protocolo incremental ou teste de exercício cardiopulmonar (Cicloergômetro Monark) .

A qualidade de vida foi avaliada através de um questionário padronizado para doença respiratória (SGRQ) <sup>118</sup>, previamente validado para o português <sup>152</sup>. Foram considerados o escore total e os três domínios: sintomas, atividades e impacto. Um escore de 100 pontos corresponde a pior qualidade de vida possível. Uma redução de 4 pontos no escore de QV após a RP, foi considerada clinicamente significativa<sup>118</sup>.

Todos os pacientes preencheram um questionário padronizado contendo 18 perguntas de resposta simples com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento sobre a doença, suas complicações e as medidas terapêuticas. Seis questões

versavam sobre a importância da realização de exercícios físicos e formas de economizar energia, 5 questões sobre uso correto das medicações, 4 questões sobre DPOC e 2 questões sobre aspectos nutricionais e uma sobre distúrbio do humor relacionado à doença.

Na semana após o término da RP foram repetidos: avaliação nutricional, espirometria, teste da caminhada de 6 minutos, teste de conhecimentos e questionário de qualidade de vida.

### **Reabilitação Pulmonar**

A Reabilitação Pulmonar foi desenvolvida em nível ambulatorial, com atendimento a grupos contínuos de no máximo 6 pacientes. A duração do programa foi de 8 semanas. Durante este período os pacientes receberam acompanhamento nutricional e psicológico, participaram de reuniões educativas semanais e de sessões de condicionamento físico três vezes na semana.

As reuniões educativas, com uma hora de duração, tiveram uma frequência semanal e visavam proporcionar ao paciente e a seus familiares um maior conhecimento sobre a doença, abordando as causas da dispnéia, aspectos nutricionais, forma de uso dos medicamentos e importância dos exercícios e da reabilitação pulmonar. Outro objetivo dos encontros foi o aprendizado de técnicas de conservação de energia (Anexo 1).

Para o condicionamento físico os pacientes realizaram atividade física em grupo três vezes por semana. Em cada sessão de aproximadamente 1,5 hora foram

realizados exercícios específicos para membros superiores com utilização de pesos e elásticos graduados com carga progressiva de acordo com a avaliação basal do paciente e sua tolerância; os membros inferiores foram treinados em bicicleta ergométrica (Monark, Ergométrica) durante 45 minutos.

A intensidade do exercício físico foi individualizada e progressivamente aumentada de acordo com o estado basal do paciente e a tolerância ao exercício (dispnéia e desconforto ou dor em membros inferiores medidos pela escala de Borg). Durante as sessões de exercício foram monitorizadas a  $SpO_2$ , a fim de detectar hipoxemia, e a frequência cardíaca. Foram realizados exercícios de aquecimento muscular no início e exercícios de relaxamento no final de cada sessão de reabilitação. Seis pacientes necessitaram de oxigênio durante as sessões de exercício para corrigir a dessaturação ( $SpO_2 < 90\%$ ).

### **Seguimento**

Após as 8 semanas de RP os pacientes receberam orientação por escrito para continuar os exercícios aeróbicos no domicílio, numa frequência de três vezes por semana (uso de esteira ou bicicleta ergométrica ou caminhadas). Além do atendimento ambulatorial especializado, os pacientes foram convidados a participar de reuniões mensais, em grupo. Os mesmos testes e avaliações realizados imediatamente após a RP foram repetidos em intervalos de 6 meses durante dois anos.

## **Análise dos Dados**

Os dados foram digitados num banco de dados Excel, analisados com auxílio do programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 12.0 e apresentados na forma de número absoluto, percentagem, médias e desvio padrão.

A comparação entre achados pré e pós-reabilitação pulmonar, para variáveis contínuas com distribuição normal, foi realizada através do Teste t de Student para amostras pareadas. Os mesmos testes foram usados para analisar diferenças entre os valores medidos dois anos após a reabilitação e valores pré-reabilitação. Para o estudo dos desfechos no seguimento foi utilizada a análise de variância para medidas repetidas. A relação entre as variáveis foi avaliada através do teste de correlação linear.

Para análise da influência da gravidade da DPOC sobre os desfechos medidos os pacientes foram estratificados em dois grupos de acordo com o  $VEF_1$  (% do previsto). Para a separação em grupos foi utilizada a média do  $VEF_1$  pré-reabilitação, sendo constituído um grupo de pacientes com  $VEF_1 < 35\%$  (n=31) e outro grupo com  $VEF_1 \geq 35\%$  (n=23).

Um valor de  $p < 0,05$  foi estabelecido para significância estatística.

## **Aspectos éticos**

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê Institucional de Ética em Pesquisa e todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aceitando participar do estudo.

## RESULTADOS

As características demográficas e dados funcionais dos pacientes estão demonstrados na Tabela 3.

**Tabela 3 - Características demográficas e dados funcionais basais dos 54 pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica incluídos na Reabilitação Pulmonar**

Variáveis	Média ± DP
Sexo	
Masc (%)	38 (70,4)
Fem (%)	16 (29,6)
Idade (anos)	63,2 ± 8,0
Escolaridade (anos)	5,9 ± 3,3
Estado Civil (%)	
Casados	41 (76)
Solteiros	07 (13)
Viúvos	06 (11)
Conhecimento (%)	71,5 ± 14,0
Peso (kg)	70,4 ± 14,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,3 ± 4,3
VEF <sub>1</sub> (L)	1,00 ± 0,31
VEF <sub>1</sub> (% prev.)	35,06 ± 10,80
Qualidade de Vida *	57,5 ± 17,7
Sintomas	53,0 ± 21,2
Atividades	73,0 ± 16,4
Impacto	49,8 ± 21,6

\* n = 53 pacientes

Cinquenta e quatro pacientes completaram a RP de 8 semanas. Quarenta e cinco pacientes foram seguidos por 24 meses, 5 pacientes por 12 meses e 6 pacientes por 6 meses. No grupo com seguimento de 24 meses um paciente abandonou o seguimento 13 meses após o término da reabilitação. Eventuais falhas nas avaliações foram decorrentes de exacerbações presentes no momento em que as mesmas deveriam ser realizadas.

### **Avaliação nutricional**

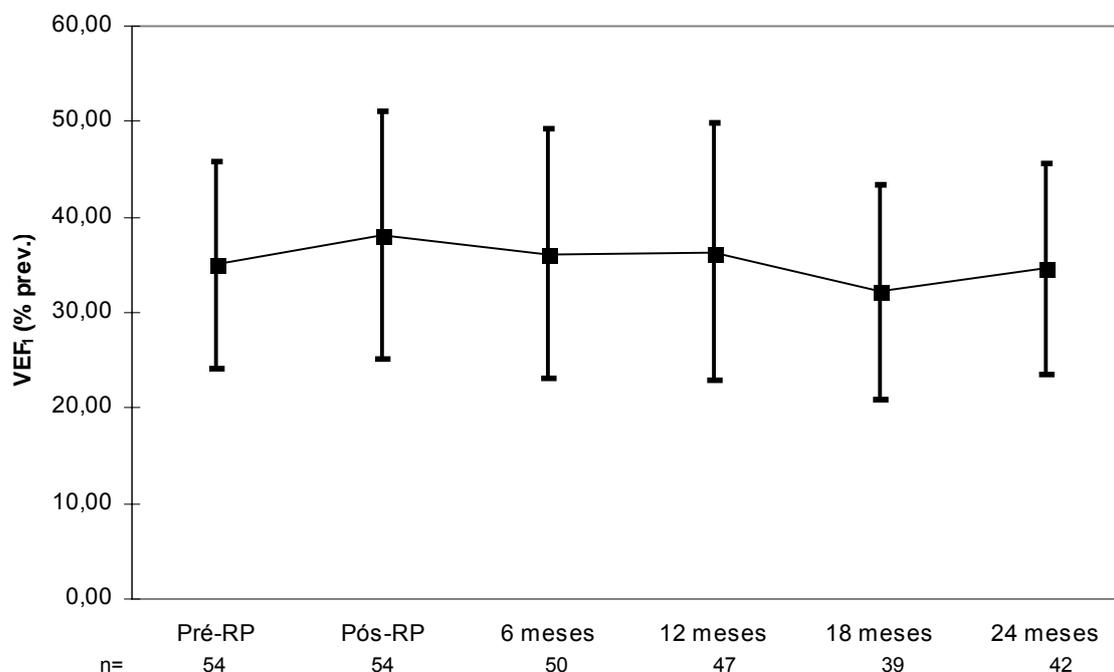
Na distribuição dos 54 pacientes segundo o IMC 7 pacientes (13%) apresentavam IMC < 21 kg/m<sup>2</sup>, 15 pacientes (27,8%) apresentavam IMC 21 a 25 kg/m<sup>2</sup> e 32 pacientes (59,3%) tinham IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>. A média do IMC pré-reabilitação foi 26,3 ± 4,3 kg/m<sup>2</sup> variando entre 19,1 e 36,7 kg/m<sup>2</sup>. No pós-reabilitação, a média observada foi de 25,8 ± 3,9 kg/m<sup>2</sup>, variando entre 19,7 e 35,0 kg/m<sup>2</sup>. A média do IMC aos 24 meses foi de 25,9 ± 4,1 kg/m<sup>2</sup>, com um mínimo de 18,1 e um máximo de 36,4 kg/m<sup>2</sup>.

Estratificando os pacientes segundo o IMC, aqueles com IMC < 21 kg/m<sup>2</sup> ganharam peso durante o seguimento (pós-reabilitação 55,0 ± 5,4 kg; 24 meses 56,3 ± 5,6 kg; p>0,05). O peso deste grupo de pacientes aos 24 meses de seguimento não foi significativamente diferente do peso basal. Os pacientes com IMC entre 21 e 25 kg/m<sup>2</sup> mantiveram o peso durante o seguimento (pós-reabilitação 58,7 ± 6,5 kg; 24 meses 58,8 ± 8,3 kg; p>0,05). O grupo de pacientes com sobrepeso ou obesidade (IMC ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>) apresentou diminuição do peso imediatamente após a RP (p<0,0001); entretanto, observou-se um aumento do peso ao longo do seguimento (pós-reabilitação 76,7 ± 9,6 kg; 24 meses 77,8 ± 10,7 kg; p>0,05). O peso neste grupo de pacientes aos 24 meses não foi significativamente diferente do peso basal.

## Função pulmonar

Segundo a classificação da SBPT para DPOC, 35 pacientes (64,8%) apresentavam distúrbio ventilatório obstrutivo grave e 19 (35,2%) pacientes apresentavam distúrbio ventilatório obstrutivo moderado. O VEF<sub>1</sub> não se modificou significativamente após a RP ( $p > 0,05$ ) e no período de seguimento (pós-reabilitação  $1,07 \pm 0,36$  L (38,1%  $\pm$  12,9%); 24 meses  $0,97 \pm 0,32$  L (34,6%  $\pm$  11,0%);  $p > 0,05$ ).

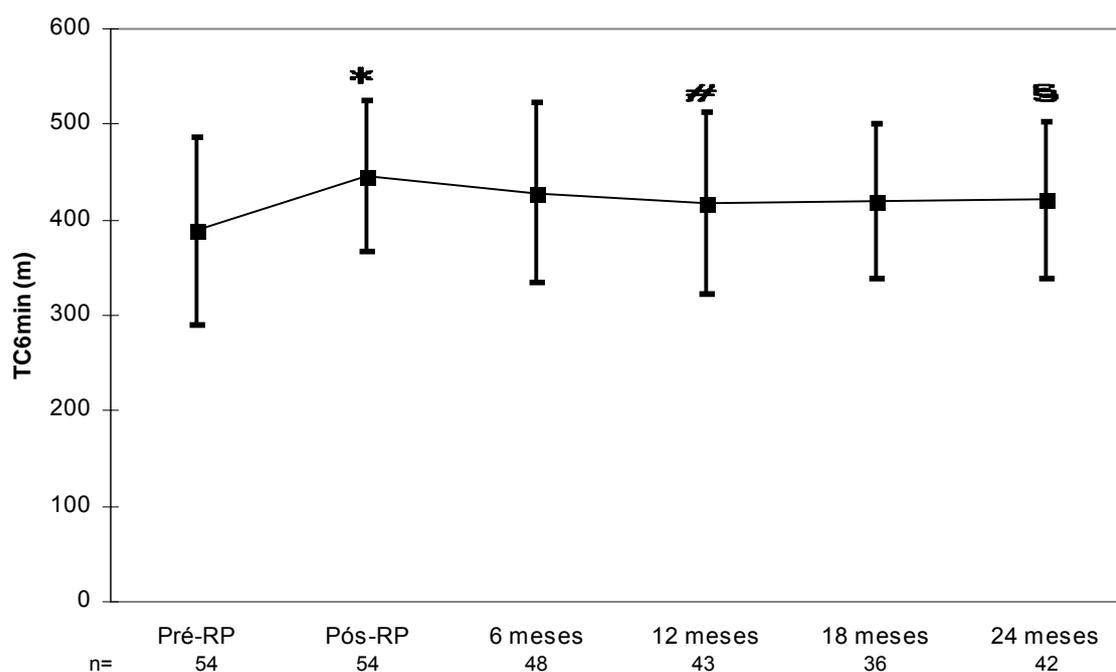
(Figura 1).



**Figura 1** – Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (% do previsto) antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento (média  $\pm$  desvio padrão;  $p > 0,05$ ; seguimento Pós-RP, ANOVA).

### Teste da Caminhada de 6 minutos

A média da distância caminhada basal foi de  $388,9 \pm 98$  metros e após a RP de  $446 \pm 79$  metros, correspondendo a um aumento de + 57 metros ou 14,6% ( $p < 0,0001$ ). Houve redução progressiva da distância caminhada ao longo de 12 meses de seguimento (-28,0 metros;  $p = 0,03$ ). Entretanto, a distância caminhada 24 meses após a RP mantinha-se superior dos valores medidos na pré-reabilitação ( $33 \pm 94$  metros ou 8,4%;  $p = 0,03$ ) (**Figura 2**).

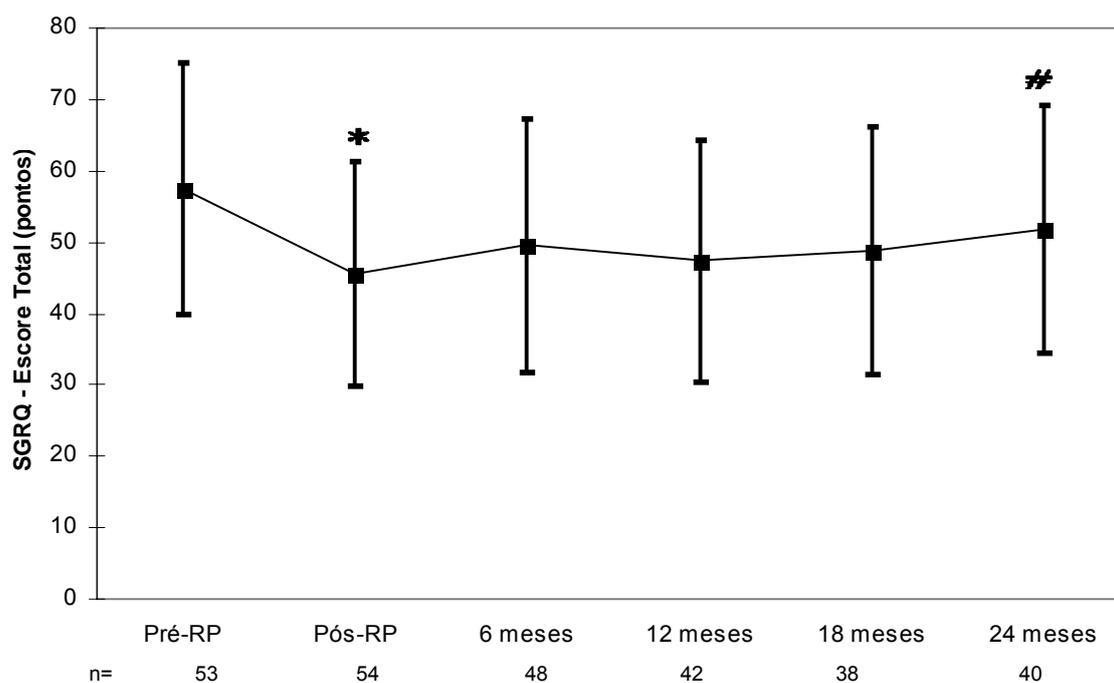


**Figura 2-** Distância caminhada em 6 minutos antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento (média  $\pm$  desvio padrão; \* $p < 0,0001$  e § $p = 0,03$ , Teste t; comparação com Pré-RP; # $p = 0,03$  seguimento Pós-RP, ANOVA).

## Qualidade de vida

### Escore total de qualidade de vida

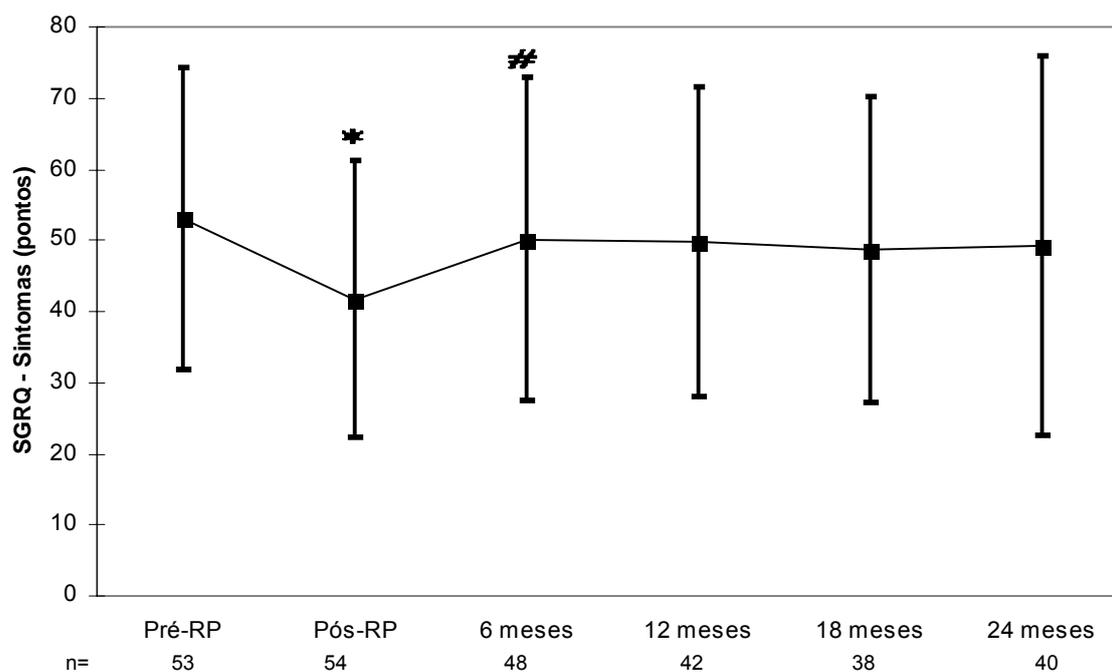
Foi observada uma diferença no escore total de qualidade de vida de  $-12$  pontos após a RP em relação aos valores basais (pré-reabilitação:  $57,5 \pm 17,7$  pontos; pós-reabilitação:  $45,5 \pm 15,7$  pontos;  $p < 0,0001$ ). Não se observou mudança significativa na qualidade de vida ao longo dos 24 meses de seguimento ( $p > 0,05$ ). Adicionalmente, o escore total de qualidade de vida permaneceu com uma diferença de  $-5,7$  pontos em relação ao escore pré-intervenção ( $p = 0,008$ ) (**Figura 3**).



**Figura 3** - Qualidade de vida total antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento (média  $\pm$  desvio padrão; \* $p < 0,0001$  e # $p = 0,008$ , Teste T, comparação com Pré-RP;  $p > 0,05$ , seguimento Pós-RP, ANOVA).

### Escore de sintomas

Observou-se uma redução de  $-11,3$  pontos no domínio sintomas após a RP, em relação ao valor basal (pré-reabilitação:  $53,0 \pm 21,1$  pontos; pós-reabilitação:  $41,7 \pm 19,5$  pontos;  $p < 0,001$ ). As avaliações de seguimento mostraram uma piora significativa aos 6 meses ( $p = 0,03$ ), sem recuperação do escore até o fim do acompanhamento. A comparação do escore aos 24 meses com a medida pré-reabilitação não foi significativamente diferente (24 meses:  $49,2 \pm 26,6$  pontos;  $p > 0,05$ ) (**Figura 4**).

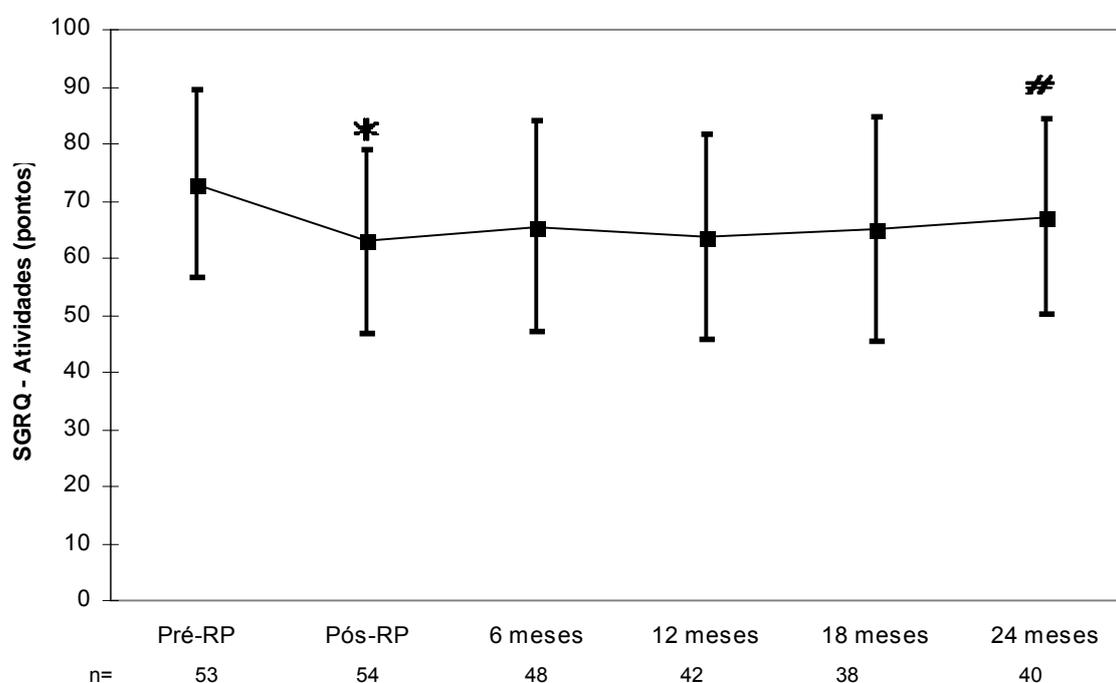


**Figura 4** - Domínio sintomas antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento (média  $\pm$  desvio padrão; \* $p < 0,0001$ , Teste t, comparação com Pré-RP; # $p = 0,03$ , seguimento Pós-RP, ANOVA).

## Escore de atividades

No domínio atividades a média foi de  $73,0 \pm 16,4$  pontos antes da RP. Após a RP a média observada foi de  $62,9 \pm 16,0$  pontos. A diferença entre os dois períodos foi de  $-10$  pontos ( $p < 0,0001$ ). Não houve mudança significativa no escore atividades ao longo do acompanhamento ( $p > 0,05$ ). Uma diferença de  $-5,8$  pontos foi observada entre a pré-reabilitação e os 24 meses (24 meses:  $67,2 \pm 17,1$  pontos;  $p = 0,045$ )

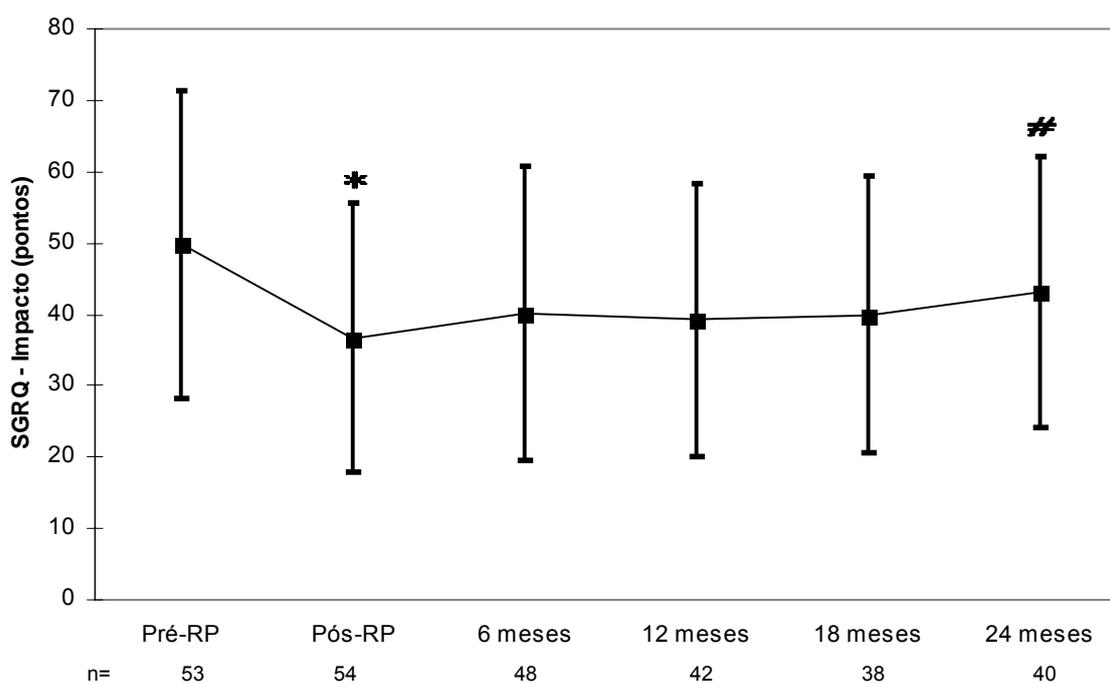
(Figura 5).



**Figura 5** - Domínio atividades antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento (média  $\pm$  desvio padrão; \* $p < 0,0001$  e # $p = 0,045$ , Teste t, comparação com Pré-RP;  $p > 0,05$ , seguimento Pós-RP, ANOVA ).

## Escore de impacto

No escore impacto da qualidade de vida, durante o período pré a pós-reabilitação, foi registrada uma diferença de  $-13,2$  pontos (pré-reabilitação:  $49,8 \pm 21,6$  pontos; pós-reabilitação:  $36,7 \pm 18,8$  pontos;  $p < 0,0001$ ). Após a RP observou-se uma piora progressiva no domínio impacto ao longo dos 24 meses ( $+ 6,5$  pontos;  $p = 0,04$ ). A diferença entre o valor basal e o medido aos 24 meses foi de  $-6,6$  pontos (24 meses:  $43,2 \pm 19,0$ ;  $p = 0,03$ ) (**Figura 6**).



**Figura 6** - Domínio impacto antes e após a reabilitação pulmonar (RP) e durante o seguimento (média  $\pm$  desvio padrão; \* $p < 0,0001$  e # $p = 0,03$ , Teste t, comparação com Pré-RP;  $p > 0,05$ , seguimento Pós-RP, ANOVA).

### **Questionário de conhecimentos**

No questionário de conhecimentos sobre DPOC, a percentagem média de acertos foi de  $71,5\% \pm 14,0\%$  na avaliação pré-reabilitação. Após a RP a média de acertos foi de  $81,5\% \pm 12,3\%$ , com uma diferença de 10% entre os dois períodos ( $p < 0,0001$ ). Nas avaliações sucessivas do seguimento após a RP, observou-se um aumento progressivo na taxa de conhecimento ( $p < 0,0001$ ). A diferença na percentagem de conhecimento entre os períodos pré-reabilitação e 24 meses também foi significativa (24 meses:  $85,6 \pm 13,2$  pontos;  $p < 0,0001$ ). Houve uma associação positiva entre percentagem de conhecimentos aos 24 meses e frequência nas reuniões de seguimento ( $r = 0,33$ ;  $r^2 = 0,11$ ;  $p = 0,03$ ). Não foi observada relação entre percentagem de conhecimentos aos 24 meses e escolaridade dos pacientes ( $r = 0,148$ ;  $r^2 = 0,02$ ;  $p = 0,37$ ).

### **Estratificação de acordo com o VEF<sub>1</sub> basal**

Os pacientes foram estratificados segundo o VEF<sub>1</sub> basal em dois grupos: VEF<sub>1</sub>  $< 35\%$  e VEF<sub>1</sub>  $\geq 35\%$ . Não se observaram diferenças no escore total de QV em relação à gravidade da DPOC nos momentos das diversas avaliações ( $p > 0,05$ ). Adicionalmente, não houve diferença entre os grupos ao longo do seguimento ( $p = 0,43$ ). Entretanto, os dados obtidos sugerem que o grupo de pacientes mais grave (VEF<sub>1</sub>  $< 35\%$ ) apresentou uma perda dos benefícios mais precocemente (aos 6

meses) quando comparado com o grupo com  $VEF_1 \geq 35\%$  (aos 18 meses), tanto no escore total de qualidade de vida como nos diferentes domínios do questionário. Apenas no domínio impacto esta diferença foi significativa ( $p=0,048$ ).

Não houve diferença no comportamento da distância caminhada durante o seguimento após a estratificação dos pacientes segundo o  $VEF_1$  ( $p>0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Este estudo avaliou os efeitos a longo prazo da reabilitação pulmonar em pacientes portadores de DPOC, através da análise de vários desfechos. Os efeitos agudos da reabilitação pulmonar neste mesmo grupo de pacientes foram descritos previamente<sup>153</sup>. Não utilizamos grupo controle, e sim uma análise pré e pós intervenção e avaliações de seguimento semestral durante 24 meses após reabilitação. A literatura estabelece, com grau de evidência A, que os pacientes com DPOC devam ser submetidos à reabilitação pulmonar, uma vez que os efeitos positivos desta intervenção, neste grupo de pacientes, já foram amplamente comprovados<sup>1,82,108,131</sup>.

A DPOC apresenta uma prevalência elevada no grupo de pacientes mais idosos<sup>7</sup>. A média de idade de nossa série foi de  $63 \pm 8$  anos, estando esta de acordo com a história natural da doença e com trabalhos publicados previamente<sup>87,104,146</sup>. O paciente mais idoso da nossa série tinha 77 anos e obteve os mesmos benefícios após a RP e o acompanhamento que os demais. Entre os pacientes com DPOC, os mais idosos ( $\geq 75$  anos) apresentaram melhora a curto prazo na capacidade de exercício e qualidade de vida, tanto em RP hospitalares como ambulatoriais<sup>154,155</sup>. Também apresentaram melhora a longo prazo, com resultados semelhantes quando comparados a pacientes com idade  $< 74$  anos<sup>156</sup>.

Não se registrou uma alteração significativa na função pulmonar após a RP, consistente com resultados previamente publicados<sup>75,143,145</sup>. Por outro lado dados funcionais pulmonares isoladamente, não devem orientar a indicação de reabilitação pulmonar. Um fator chave na indicação da RP é a presença de sintomas, apesar da

otimização terapêutica. A orientação atual é que todos os pacientes portadores de DPOC que estejam sintomáticos apesar do tratamento medicamentoso participem de RP, independente do grau de limitação funcional <sup>1,82</sup>.

Foi observado que os pacientes com IMC < 21 kg/m<sup>2</sup> ganharam peso no período de seguimento de 24 meses, porém este aumento não foi significativo. O número pequeno de pacientes com IMC < 21 kg/m<sup>2</sup> em nossa amostra, inviabilizou a análise da orientação nutricional neste grupo. A perda de peso e a diminuição de massa corpórea (IMC) a valores inferiores que 21, são fatores prognósticos negativos, independentemente da alteração funcional, com grau de evidência A <sup>32,34,54</sup>. O número de trabalhos é insuficiente para concluir que a reposição nutricional isolada influencia positivamente na função pulmonar e na capacidade de exercício dos pacientes com DPOC <sup>133</sup>. Porém, a combinação de suporte nutricional com estímulos anabólicos, como exercício, poderia trazer benefícios aos pacientes com estágio avançado da doença <sup>143</sup>.

Os pacientes com estado nutricional adequado mantiveram o peso durante a RP e ao longo do período de seguimento. Por outro lado, os pacientes com sobrepeso ou obesos perderam peso durante a RP, porém recuperaram o peso perdido ao longo do seguimento. Estes achados podem estar diretamente relacionados à dificuldade na manutenção do exercício a longo prazo, assim como à baixa adesão as recomendações nutricionais individualizadas.

Na maioria dos estudos sobre efeitos a longo prazo da RP, foi registrada uma melhora da capacidade de exercício <sup>111,147</sup>, da qualidade de vida <sup>104,140</sup>, ou das duas variáveis, isto é, da capacidade de exercício e da qualidade de vida <sup>75,87,143</sup>. Vários

autores observaram que os benefícios obtidos após a fase intensiva da RP, diminuem com o tempo <sup>88,104,111,143-145</sup>.

Nossos resultados sobre a evolução da distância caminhada em 6 min são semelhantes aos descritos em trabalhos anteriormente publicados <sup>87,136,143,147</sup>. Aos 24 meses, observamos que a distância caminhada era 8,42% superior aos valores basais ( $p=0,03$ ). O escore total de qualidade de vida, medido pelo SGRQ, e os domínios atividade e impacto também apresentavam diferença significativa em relação aos valores basais aos 24 meses. Foi observado, após um seguimento de 24 meses, que a distância caminhada medida pelo TC6min, mantinha-se significativamente superior à basal <sup>136</sup>. Foglio et al <sup>143</sup> avaliaram que os benefícios apresentados pelo TC6min diminuam parcialmente aos 12 meses, embora os valores mantinham-se significativamente superiores aos basais. Berry et al <sup>147</sup> observaram, aos 18 meses, um aumento de 6% no TC6m ( $p=0,03$ ) e 12% menos incapacidade ( $p=0,016$ ) em relação ao período pré-reabilitação. Após o mesmo período de seguimento, Troosters et al <sup>87</sup> também registraram uma diferença clinicamente significativa do TC6min em relação ao basal. Ries et al <sup>111</sup> registraram aos 24 meses, uma redução dos índices da capacidade funcional de exercício e da qualidade de vida medida pelo SGRQ que, embora ainda se mantivessem superiores aos basais, não tinham significância clínica.

Nosso estudo incluiu uma manutenção domiciliar, sem supervisão do exercício físico, associada a reuniões de grupo mensais, estratégia muito semelhante às empregadas em trabalhos já publicados. Ries et al <sup>142</sup> não obtiveram diferenças entre os grupos com estratégias diferenciadas de manutenção (contato telefônico e

sessões supervisionadas mensais ou reabilitação domiciliar sem supervisão acompanhada de reuniões de grupo mensais). Vale et al <sup>146</sup> não registraram diferenças entre os grupos com e sem manutenção domiciliar. Na tentativa de manter os benefícios obtidos a curto prazo, vários trabalhos implementaram diferentes ações após a RP, como: sessões semanais supervisionadas <sup>140</sup>, sessões mensais com supervisão durante 12 meses <sup>111,144</sup> ou 18 meses <sup>140</sup>, sessões trimestrais sem supervisão <sup>144</sup>, repetição da RP um ano depois <sup>141</sup>. As diferenças entre os grupos submetidos à manutenção e os grupos controle não persistiram até os 12 e 24 meses após a RP, tanto nos resultados do TC6min como no escore de qualidade de vida.

Observando esta tendência de perda progressiva dos efeitos agudos da RP, Griffith et al sugerem que mais importante que a manutenção é o desenho na RP, como determinante da persistência dos benefícios <sup>75</sup>.

A localização do programa de RP pode ser um dos fatores que influenciam o declínio dos benefícios. Um estudo comparou um programa de RP domiciliar com outro ambulatorial, sendo registradas contínuas melhoras 18 meses após o início do programa, no programa domiciliar, sugerindo que este poderia ser mais facilmente integrado à rotina diária do paciente <sup>88</sup>. A explicação poderia estar na facilidade de continuação do programa, no estímulo proveniente de familiares, ademais de investir mais tempo na execução dos exercícios que nas sessões supervisionadas.

A adesão às atividades relacionadas ao cuidado da saúde é influenciada por fatores que incluem idade, sexo, nível sócio-econômico, ansiedade e auto-estima <sup>157</sup>. Também pode ser influenciada por fatores práticos como disponibilidade de

instruções escritas ou possibilidade de escolha dos exercícios a ser praticados no domicílio, o que favoreceria a incorporação e manutenção dos mesmos dentro das atividades diárias do paciente <sup>144</sup>. A equipe do programa de RP elaborou um questionário com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios à RP e adquiridos durante o seguimento. O nível de conhecimento pré-reabilitação apresentado pelos pacientes participantes do nosso trabalho era relativamente alto (71%) e aumentou significativamente a cada avaliação, sendo, aos 24 meses, significativamente superior à percentagem basal. Observamos uma associação positiva fraca, porém significativa, entre o nível de conhecimentos e freqüência dos pacientes às reuniões mensais de grupo. Os resultados sugerem que estes dois fatores possam ter contribuído em parte na manutenção das melhoras apresentadas após a RP, mantendo a motivação dos pacientes.

Os resultados sobre a qualidade de vida, obtidos através do SGRQ, registram que os pacientes, aos 24 meses, permaneceram com uma diferença de -5,7 pontos em relação à linha de base, diferença esta considerada clinicamente significativa <sup>118</sup>. Outros trabalhos que utilizaram o mesmo instrumento obtiveram resultados diferentes. Bestall et al <sup>145</sup> observaram uma variação significativa do SGRQ entre o grupo reabilitado e o grupo controle. Entretanto, não registraram uma mudança significativa ao longo do acompanhamento. Ketelaars et al <sup>158</sup> observaram uma perda dos benefícios obtidos na qualidade de vida 9 meses após a implementação da RP. Outros autores detectaram uma deterioração da qualidade de vida 12 meses após a RP <sup>144</sup>. Em outra série não foi observada melhora da qualidade de vida como conseqüência da RP <sup>111</sup>. A melhora aos 24 meses, em nosso grupo de pacientes, foi

semelhante à observada por Foglio et al de -7 pontos aos 12 meses <sup>143</sup>.

Estudos que utilizaram o CRQ e o SGRQ demonstraram que a qualidade de vida é determinada parcialmente pela função pulmonar e a capacidade de exercício<sup>158</sup>. Em nosso trabalho observamos que a QV não se modificou significativamente em relação à gravidade da obstrução das vias aéreas ( $VEF_1 < 35\%$  ou  $VEF_1 \geq 35\%$ ) após a RP e durante o seguimento. Entretanto, os dados sugerem que os pacientes mais graves perdem mais cedo os benefícios que aqueles com  $VEF_1 \geq 35\%$  (6 meses vs 18 meses) sendo a diferença significativa entre os grupos apenas no domínio impacto. Adicionalmente, não observamos modificações no comportamento da distância caminhada em relação ao  $VEF_1$ .

Por esta razão, a QV deve ser especificamente medida adicionalmente às medidas fisiológicas. Ketelaars et al <sup>158</sup> estratificaram os pacientes em dois grupos segundo o escore total de qualidade de vida e observaram que aqueles com melhor escore no pós-reabilitação, mantinham os benefícios obtidos na distância caminhada e na qualidade de vida, quando comparados com pacientes com um escore mais pobre. Os autores relacionaram o escore baixo com o fato dos pacientes morarem sozinhos.

Guyatt et al <sup>159</sup> colocaram, da mesma forma, o estado civil como um dos fatores relacionados com a manutenção dos benefícios. Os pacientes casados ou acompanhados podem ser mais motivados e, após a RP, foram mais capazes de incorporar e manter na sua vida diária, os exercícios praticados com supervisão e uma parte do que foi ensinado na RP. Neste sentido, poderia ser benéfico diferenciar as estratégias posteriores à RP segundo o grupo de pacientes, já que o grupo após a

RP não é homogêneo, e nem todos os pacientes necessitam uma manutenção mais intensiva (por ex. pacientes que não apresentam benefícios após um PRP hospitalar). Estas observações são, em parte, apoiadas por pesquisas previamente publicadas <sup>140,146,158</sup>.

Os resultados de nosso estudo no TC6min e na qualidade de vida, desde a pós-reabilitação até os 24 meses, são semelhantes aos de outras publicações <sup>88,140,159</sup>, onde a persistência das melhoras tanto na distância caminhada como na qualidade de vida começam a declinar aos 6 – 12 meses e independem do tipo de manutenção pós-reabilitação <sup>138,160</sup>. Entretanto, como foi previamente discutido, é bem conhecida a dificuldade de manter a motivação de continuar com os exercícios do programa em grupos com doentes crônicos. Possivelmente a RP, como é implementada atualmente, seja capaz de modificar o comportamento a curto prazo nestes pacientes, sendo incapaz de mudar os hábitos a longo prazo.

Os achados de nosso estudo demonstram que a RP proporciona benefícios que persistem a longo prazo. Entretanto, os fatores relacionados à manutenção dos efeitos da RP não foram adequadamente avaliados e necessitam ser melhor estudados. Assim, o impacto da intensidade e do tipo de treinamento realizado durante a reabilitação, o número e a intensidade das exacerbações <sup>149</sup>, o papel das reuniões de seguimento e o nível de atividade física executado pelos pacientes durante o período de seguimento podem ter desempenhado um papel importante nestes resultados. Adicionalmente, estudos posteriores são necessários para pesquisar estratégias que mantenham as melhoras obtidas nas variáveis funcionais ou comportamentais após a RP.

## 7. Conclusões

- Não houve alteração significativa do VEF<sub>1</sub> (L ou % prev.) a longo prazo, após a RP.
- Não houve mudança significativa no peso dos pacientes durante o seguimento, independente da estratificação pelo IMC.
- Observou-se uma redução progressiva na distância caminhada a partir da avaliação pós-reabilitação imediata; entretanto, a distância caminhada após 24 meses de seguimento foi significativamente superior à basal.
- A melhora do escore total da qualidade de vida pós-reabilitação declinou até os 24 meses; entretanto, observou-se uma melhora significativa no escore total da qualidade de vida aos 24 meses em relação à pré-reabilitação. O mesmo efeito esteve presente nos domínios atividades e impacto da doença.
- Observou-se uma diferença significativa no comportamento do domínio impacto da qualidade de vida, quando comparado o grupo com VEF<sub>1</sub> <35% e o grupo com VEF<sub>1</sub> ≥ 35%, desde a pós-reabilitação até os 24 meses.
- Houve um aumento do nível de conhecimentos sobre a doença aos 24 meses em relação à pré-reabilitação. O nível de conhecimentos aos 24 meses se associou positivamente à presença nas reuniões mensais de grupo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Celli BR, MacNee W, et al. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary for the ATS/ERS position paper. *Eur Resp J* 2004; 23: 932-46.
2. Murray CJL, Lopez AD. Evidence-based health policy-lessons from the Global Burden of Disease study. *Science* 1996; 274: 740-43.
3. Anto JM, Vermeire P, Vestbo J, et al. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Resp J* 2001; 17: 982-94.
4. World Health statistics annual 2003; ([www.who.int](http://www.who.int))
5. Pride NB, Vermeire P, Allegra L. Diagnosis label applied to model case histories of chronic airflow obstruction. Responses to a questionnaire in 11° North American and Western European countries. *Eur Resp J* 1989; 2: 702-09.
6. Celli BR, Halbert RJ, Isokana S, et al. Population impact of different definitions of airway obstruction. *Eur Resp J* 2003; 22: 269-73.
7. Mannino M, Homa DM, Akibami LJ, et al. Chronic obstructive pulmonary disease surveillance – United States, 1971-2000. *MMWR* 2002; 51: 1-16.
8. Ministério da Saúde, Instituto Nacional do Câncer, Coordenação de Prevenção e Vigilância. Prevalência do tabagismo no Brasil. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/arquivos/pdf/tabaco>

9. Jardim J, Camelier AA, Rosa FW, et al. A population based study on the prevalence of COPD in São Paulo, Brazil. *Am J Resp Crit Care Med* 2004; 169: A222.
10. Menezes AMB, Victoria CG, Rigatto M, et al. Prevalence and risk factors for chronic bronchitis in Pelotas, RS, Brazil: a population-based study. *Thorax* 1994; 49: 1217-21.
11. Ministério da Saúde. Informações em Saúde. <http://tabnet.datasus.gov.br/>
12. Chen Y. Genetics and pulmonary medicine. 10: genetic epidemiology of pulmonary function. *Thorax* 1999; 54: 818-24.
13. Tashkin DP, Altose MD, Connett JE, et al. Metacholine reactivity predict changes in lung function over time in smokers with early chronic obstructive pulmonary disease. The Lung Health Study Research Group. *Am J Resp Crit Care Med* 1996; 153: 1802-11.
14. Morgan WJ. Maternal smoking and infant lung function. Further evidence for an in utero effect. *Am J Resp Crit care Med* 1998; 158: 689-90.
15. Hagstrom B, Nyberg P, Nilsson PM. Asthma in adult life-is there an association with birth weight?. *Scand J Prim Health Care* 1998; 16: 117-20.
16. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease – COPD 2004; (<http://www.goldcopd.com>).
17. Miratvilles M. Avaliação econômica da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica e de suas agudizações. Aplicação na América Latina. *J Pneumol* 2004; 30(3): 274-85.

18. Anthonisen NR, Connett JE, Killy P, et al. Effects of smoking intervention and the use of an inhaled anticholinergic bronchodilators on the rate of decline of FEV<sub>1</sub>. The Lung Health Study. *JAMA* 1994; 272: 1497-1505.
19. Bakke S, Baste V, Hanao R, et al. Prevalence of obstructive lung disease in a general population: relation to occupational tittle and exposure to some airborne agents. *Thorax* 1991; 46: 863-70.
20. Chen JC, Mannino MD. Worldwide epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Current Opinion in Pulmonary Medicine* 1999; 5: 93-99.
21. Tager IB, Segal MR, Speizer FE, et al. The natural history of forced expiratory volumes. Effect of cigarette smoking and respiratory symptoms. *Am Rev resp Dis* 1988; 138: 837-49.
22. Prescott E, Lange P, Vestbo J. Socieconomics status, lung function and admission to hospital for COPD: results from the Copenhagen City Hearth Study. *Eur Resp J* 1999; 13: 1109-14.
23. Nishimura K, Izumi T. Dyspnea is a better predictor of 5-year survival than airway obstruction in patients with COPD. *Chest* 2002; 121(5): 1434-40.
24. Hajiro T, Nishimura K. A comparaisn of the level of dyspnea vs disease severity in indicating the health-related quality of life of patients with CPOD. *Chest* 1999; 116: 1632-47.
25. Elidí N, Schmier J. The breathlessness, cough, and sputum scale. *Chest* 2003; 124: 2182-91.

26. Wedzicha JA, Jones PN. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999; 54: 581-86.
27. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica – DPOC – 2004. *J Pneumol* 2004; 30(5): S1-42.
28. Dewan N, Rafique S, Kanwar B, et al. Acute exacerbation of COPD. Factors associated with poor treatment outcome. *Chest* 2000; 117: 662-71.
29. Anthonisen NR, Wright EC, Hodking E, The IPPB Trial Group Prognosis in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am Rev Resp Dis* 1986; 133: 14-20.
30. van Schayck CP. Is a lung function really a good parameter in evaluating the long-term effects of inhaled corticosteroids in COPD? *Eur Resp J* 2000; 15: 238-39.
31. Celli BR. The importance of spirometry in Copd and asthma: effect on approach to management. *Chest* 2000; 117: S15-19.
32. Schols AM, Slangen J, Volovis L, et al. Weight loss is a reversible factor in the prognosis of chronic obstruction pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 1998; 157: 1791-97.
33. Landbo C, Prescott E, Lange P, et al. Prognostic value of nutritional status in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 1999; 160: 1856-61.

34. Celli B, Cote C, Marin J, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2004; 350: 1005-12.
35. American Thoracic Society and European Respiratory Society. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit care Med* 1999; 159: S1-40.
36. Schols AM, Bernam WA, Staalvan den Brekel AJ, et al. Evidence for a relation between metabolic derangements and increased levels of inflammatory mediators in a subgroup of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1996; 51: 819-24.
37. Wouters EFM. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 5: Systemic effects of COPD. *Thorax* 2002; 57: 1067-70.
38. Fletcher C, Peto R. The natural history of chronic airflow obstruction. *BMJ* 1977; 1: 1645-48.
39. O'Donnell DE, Revill SM, Webbs KA. Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 2001; 164: 770-77.
40. Elliot MW, Adams L, Cockcroft A, et al. The language of breathlessness. Use of verbal descriptors by patients with cardiopulmonary disease. *Am Rev Resp Dis* 1991; 144: 826-32.
41. Wolkove N, Dajezman E, Colacone A. The relationship between pulmonary function and dyspnea in obstructive lung disease. *Chest* 1989; 96: 1247-51.

42. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, et al. Usefulness of the Medical research Council (MRC) dyspnea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999; 54: 581-86.
43. Mahler D, Guyatt GH, Jones PW. Clinical measurement of dyspnea. In: Mahler D, ed. *Dyspnea*. New York, Marcel Dekker, 1998; pp.149-98.
44. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982; 14: 377-81.
45. Aitken RCB. Measurement of feelings using visual analogue scales. *Proc R Soc Med* 1969; 62: 989-93.
46. Celli Br, Rassulo J, Make BJ. Dissynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *N Engl J Med* 1986; 314: 1485-90.
47. Whitton F, Jobin J, Simard P-M, et al. Histochemical and morphological characteristics of the vastus lateralis muscle in Copd patients. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 1467-74.
48. Sato Y, Asoh T, Honda Y, et al. Morphologic and histochemical evaluation of muscle in patients with chronic pulmonary emphysema manifesting generalized emaciation. *Eur Neurol* 1997; 37: 116-21.
49. Jobin J, Maltais F, Doyon JF, et al. Chronic obstructive pulmonary disease: capillarity and fiber-type characteristics of skeletal muscle. *J Cardiopul Rehab* 1998; 18: 432-37.

50. Maltais F, Simard A-A, Simard C, et al. Oxidative capacity of the skeletal muscle and lactic acid kinetics during exercise in normal subjects and in patients with COPD. *Am J Resp Crit Care Med* 1996; 153: 288-93.
51. Gallagher CG. Exercise limitation and clinical exercise testing in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med* 1994; 15: 305-26.
52. Nery LE, Wasseman K, Andrews D, et al. Ventilatory and gas exchange kinetics during exercise in chronic airways obstruction. *J Appl Physiol* 1982; 53: 1594-1602.
53. Sala E, Roca J, Marrades RM, et al. Effects of endurance training on skeletal muscle bioenergetic in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 1999; 159: 1726-34.
54. Casaburi R, Patessio A, Ioli F, et al. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Resp Dis* 1991; 143: 9-18.
55. Maltais F, Jobin J, Sullivan MJ, et al. Lower limb metabolic and hemodynamic responses during exercise in normal subjects and in COPD. *J Appl Physiol* 1998; 84: 1573-80.
56. Bloomfield SA. Changes in musculoskeletal structure and function with prolonged bed rest. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29: 197-206.
57. Bernard S, Leblanc P, Whitton G, et al. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit care Med* 1998; 158: 629-34.

58. Engelen MAM, Schols AMWJ, Baken C, et al. Nutritional depletion in relation to respiratory and peripheral skeletal muscle function in an outpatient population with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Resp J* 1994; 7: 1793-97.
59. Gosselink R, Troosters T, Decramer M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *Am J Resp Crit Care Med* 1996; 153: 976-80.
60. Hamilton AL, Killian KJ, Summers E, et al. Muscle strength symptom intensity and exercise capacity in patients with cardiorespiratory disorders. *Am J Resp Crit Care med* 1995; 152: 2021-31.
61. Schols AMWJ, Soeters PB, Dingemans AMC, et al. Prevalence and characteristics of nutritional depletion in patients with stable COPD eligible for pulmonary rehabilitation. *Am Rev Resp Dis* 1993; 147: 1151-56.
62. Schols AMWJ, Wouters EFM, Soeters PP, et al. Body composition by bioelectrical impedance analysis compared to deuterium dilution and skinfold anthropometry in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 421-24.
63. Shoup R, Dalsky G, Warner S, et al. Body composition and health-related quality of life in patients with obstructive airways disease. *Eur Resp J* 1997; 10: 1576-79.

64. Marquis K, Debigaré R, Lacasse Y, et al. Midthigh muscle cross-sectional area is better predictor of mortality than body mass index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 2002; 166: 809-13.
65. Gray-Donald K, Gibbon L, Shapiro SH, et al. Nutritional status and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 1996; 153: 961-66.
66. Casaburi R, Goren S, Bhasin S. Substantial prevalence of low anabolic hormone levels in COPD patients undergoing rehabilitation. *Am J Resp Crit Care Med* 1996; 153: A128.
67. Semple D`AP, Bestall GH, Watson WS, et al. Serum testosterone depression associated with hipoxia in respiratory failure. *Clin Sci* 1980; 58: 105-106.
68. Fiaccadori E, Coffrini E, Fracchia C, et al. Hypophosphatemia and phosphorus depletion in respiratory and peripheral muscles of patients with respiratory failure due to COPD. *Chest* 1994; 105: 1392-98.
69. Knochel JP. Neuromuscular manifestations of electrolyte disorders. *Am J Med* 1982; 72: 521-35.
70. Sullivan MJ, Green HJ, Coob FR. Skeletal muscle biochemistry and histology in ambulatory patients with long-term hearth failure. *Circulation* 1990; 81: 518-27.

71. Petty TL, Nett LM, Finigan MM, et al. A comprehensive care program for chronic airway obstruction: Methods and preliminary evaluation of symptomatic and functional improvement. *Ann Intern Med* 1969; 70: 1109-20.
72. GoldsteinRS, Todd TRJ, Guyatt G, et al. Influence of lung volume reduction surgery (LVRS) on health related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2003; 58: 405-10.
73. Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN, et al. Bilateral pneumonectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 106-19.
74. Parker L, Walker J. Effects of a pulmonary rehabilitation program on physiologic measures quality of life, and resource utilization in a health maintenance organization setting. *Respir Care* 1998; 43: 177-81.
75. Griffiths TL, Campbell IA, Burr ML, et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomized controlled trial. *Lancet* 2000; 355: 362-68.
76. Fishman AP, ed. Pulmonary Rehabilitation Research. *Am J Resp Crit Care Med* 1994; 149: 825-33.
77. American Thoracic Society. Statement: standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 1995; 52: S77-120.

78. American Thoracic Society. Pulmonary Rehabilitation – 1999. *Am J Resp Crit Care Med* 1999; 159(5 Pt1): 1666-82.
79. Ries AL and the ACCP/AACVPR Statement: pulmonary rehabilitation: evidence based guidelines. *Chest* 1997; 112: 1363-96.
80. World Health Organization. International Classification of Impairments, disabilities and Handicaps. World Health Organization, Geneva, 1980.
81. Ries AL. Position paper of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation: scientific basis of pulmonary rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil* 1990; 10: 418-41.
82. British Thoracic Society. Standards of care subcommittee on pulmonary rehabilitation. *Pulmonary Rehabilitation*. *Thorax* 2001; 56: 827-34.
83. Ries A, Kaplan RM, Myers R, et al. Maintenance after pulmonary rehabilitation in chronic lung disease. A randomized trial. *Am J Resp Crit Care Med* 2003; 167: 880-88.
84. Burrows B. Predictors of loss of lung function and mortality in obstructive lung diseases. *Eur Resp Rev* 1991; 1: 340-45.
85. Wilson DO, Rogers RM, Wright EC, et al. Body weight in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Resp Dis* 1989; 139: 1435-38.
86. Gerardi DA, Lovett L, Benoit-Connors ML, et al. Variables related to increased mortality following out-patient pulmonary rehabilitation. *Eur resp J* 1996; 9: 431-35.

87. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short-and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *Am J Med* 2000; 109: 297-12.
88. Strijbos JH, Postma DS, van Altna R, et al. A comparison between an outpatient hospital-based pulmonary rehabilitation program and a home-care pulmonary rehabilitation program in patients with COPD – A follow-up of 18 months. *Chest* 1996; 109: 366-72.
89. Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, et al. Interpreting small differences in functional status: The six minute walk test in chronic lung disease patients. *Am J Resp Crit Care Med* 1997; 155: 1278-82.
90. Shing SJ, Morgan MD, Scott S, et al. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax* 1992; 47: 1019-24.
91. Martines FJ, Vogel PD, Dupont DN, et al. Supported arm exercises vs unsupported exercise in the rehabilitation of patients with severe airflow obstruction. *Chest* 1993; 103: 1397-402.
92. Zacarias EC, Neder JA, Widom SP, et al. Heart rate at the estimated lactate threshold in patients with chronic obstructive pulmonary disease: effects on the target intensity for dynamic exercise training. *J Cardiopulm Rehabil* 2000; 20: 369-76.
93. Horowitz MB, Littenberg B, Mahler Da. Dyspnea ratings for prescribing exercise intensity in patients with COPD. *Chest* 1996; 109: 1169.

94. O'Donnell DE, McGuire MA, Samil L, et al. The impact of the exercise reconditioning on breathlessness in severe chronic airflow limitation. *Am J Resp Crit Care Med* 1995; 152: 2005-13.
95. Maltais F, Leblanc P, Jobin J, et al. Intensity of training and physiologic adaptation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J resp Crit Care Med* 1997; 155: 555-61.
96. Copoolse R, Schols AM, Baarends EM, et al. Interval versus continuous training in patients with severe COPD: a randomized clinical trial. *Eur Resp J* 1999; 14: 258-63.
97. Simpson K, Killian JK, McCartney N, et al. Randomized controlled trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation. *Thorax* 1992, 47: 70-75.
98. Ortega F, Toral J, Cejudo P, et al. Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 2002; 166: 669-74.
99. Lothers F, van Tol B, Kwakkel G, et al. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *Eur resp J* 2002; 20(3): 570-76.
100. Goldstein RS, Gort EH, Stubbing D, et al. Randomized controlled trial of respiratory rehabilitation. *Lancet* 1994; 344: 1394-97.

101. Wijkstra PJ, van der Mark TW, Kraan J, et al. Effects of home rehabilitation on physical performance in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Eur Resp J* 1996; 9: 104-10.
102. Fusch-Climent D, Le Gallais D, Varray A, et al. Quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease: effects of a short and intensive inpatient rehabilitation program. *Am J Phys Med Rehabil* 1999; 78: 330-35.
103. Ringbaeck TJ, Broendum E, Hemmingsen L, et al. Rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. Exercise twice a week is not sufficient!. *Respir Med* 2000; 94: 150-54.
104. Puente-Maetsu L, Sanz ML, Sanz P, et al. Comparison of effects of supervised versus self-monitored training programmes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Resp J* 2000;15: 517-25.
105. Casaburi R, Porszasz J, Burns MR, et al. Physiologic benefits of exercise training in rehabilitation of patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 1997; 155: 1541-51.
106. Cambach W, Chadwick-Straver R, Wagenaar RC, et al. Effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. *Eur Resp J* 1997; 10: 104-13.

107. Green RH, Singh SJ, Williams J, et al. A randomized controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001; 56: 143-45.
108. Lacasse Y, Wong E, Guyatt GH, et al. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet* 1996; 348: 1115-19.
109. Wilson DO, Rogers RM, Wright EC, et al. Body weight in chronic obstructive pulmonary disease: The National Institutes of Health Intermittent Positive-pressure Breathing Trial. *Am Rev Resp Dis* 1989; 139:1435-38
110. Toshima MT, Kaplan MR, Ries AL. Experimental evaluation of rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: a short-term effects of exercise endurance and health status. *Health Psychol* 1990; 9: 237-52.
111. Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, et al. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Inter Med* 1995; 122: 823-32.
112. Gallefoss F, Bakke PS. How does patient education and self-management among asthmatics and patients with chronic obstructive pulmonary disease affect medication? *Am J Resp Crit Care Med* 1999; 160: 2000-05.
113. Gallefoss F, Rsgaard PK. Quality of life assessment after patient education in a randomized controlled study on asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit care med* 1999; 159: 812-17.

114. Celli BR. Pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Am J Resp Crit Care Med* 1995; 152: 861-64.
115. Haggerty MC, Stockdale-Woolly R, ZuWallack R. Functional status in pulmonary rehabilitation participants. *J Cardiopulm Rehabil* 1998; 19: 35-42.
116. Garrod R, Bestall C, Paul EA, et al. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). *Respir Med* 2000; 94: 589-96.
117. Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, et al. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 1987; 42: 773-78.
118. Jones PW, Quirck FH, Baveystock CM. The St. George's Respiratory Questionnaire. *Resp med* 1991; 85(SuppB): 25-31.
119. Ware Jr. JE, Sherbourne CD. The Medical Outcome Study (MOS) 36-item Short Form Health Survey (SF-36): 1. Conceptual framework and item selection. *Med care* 1992;30: 473-81.
120. de Godoy DV, de Godoy RF. A randomized controlled trial of the effect of psychotherapy on anxiety and depression in chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehab* 2003; 84(8): 1154-57.
121. Whitters NJ, Rudkin ST, White RJ. Anxiety and depression in severe chronic obstructive pulmonary disease improves after rehabilitation at home. *J Cardiopulm Rehabil* 1999; 19: 362-65.

122. Garuti G, Cilione C, Dell'Orso D, et al. Impacto of comprehensive pulmonary rehabilitation on anxiety and depression in hospitalized COPD patients. *Monaldi Arch Chest Dis* 2003; 59(1): 56-61.
123. Marcus BH, Owen N. Motivational readiness, self-efficacy and decision-making for exercise. *Appl Soc Psychol* 1992; 22: 3-16.
124. Hernandez EMT, Montemayor Rubio T, Ortega Ruiz F, et al. Results of a home-based training program for patients with COPD. *Chest* 2000; 118: 106-14.
125. Bendstrup KE, Ingemann Jensen J, Holen S, et al. Out-patient rehabilitation improves activities of daily living, quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Resp J* 1997; 10: 2801-06.
126. Redelmeier DA, Bayouni AM, Goldstein RS, et al. Interpreting small differences in functional status: The six minute walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1278-82.
127. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, et al. Resistance *versus* endurance training in patients with COPD and peripheral muscle weakness. *Eur Resp J* 2002; 19: 1072-78.
128. Clark CJ, Cochrane L, Mackay E. Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. *Eur Resp J* 1996; 9: 2590-96.
129. Reardon J, Awad E, Normandine E, et al. The effect of comprehensive outpatient pulmonary rehabilitation on dyspnea. *Chest* 1994; 105: 1046-52.

130. Sawka MN. Physiology of upper body exercise. *Exerc Sport Sci Rev* 1986; 14: 175-211.
131. Lacasse Y, Brosseau L, Milne S, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease (Cochrane Review). *The Cochrane Library*. Oxford: Update software 2003; Issue 3.
132. Wijkstra PJ, van Altena R, Kraan J, et al. Quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease improves after rehabilitation at home. *Eur Resp J* 1994; 7: 269-73.
133. Ferreira IM, Brooks D, Lacasse Y, et al. Nutritional support for individuals with COPD: a meta-analysis. *Chest* 2000; 117: 672-78.
134. Schols AM, Soeters PB, Mortert R, et al. Physiologic effects of nutritional support and anabolic steroids in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a placebo controlled randomized trial. *Am J Resp Crit Care Med* 1995; 152: 1268-74.
135. California Pulmonary Rehabilitation Collaborative Group. Effects of pulmonary rehabilitation on dyspnea, quality of life, and healthcare costs in California. *J Cardiopulm Rehabil* 2004; 24(1): 52-62.
136. Güell R, Casan P, Sangenis M, et al. Long-term effects of outpatients rehabilitation of COPD. A randomized trial. *Chest* 2000; 117: 976-83.
137. British Thoracic Society statement. Pulmonary rehabilitation. Update software: 2004.

138. Cambach W, Wagenaar RC, Kochman TW, et al. The long-term effects of pulmonary rehabilitation in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease: A research synthesis. *Arch Physmed Rehab* 1999; 80: 103-11.
139. American College of Sports Medicine. Position standard. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 975-91.
140. Wijkstra PJ, TenVergert, van Altena R, et al. Long term benefits of rehabilitation at home on quality of life and exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1995; 50: 824-28.
141. Foglio K, Bianchi L, Ambrosino L, Ambrosino N. Is it really useful to repeat outpatient pulmonary rehabilitation program in patients with airway obstruction?. A 2-Year controlled study. *Chest* 2001; 119: 824-28.
142. Ries AL, Kaplan RM, Myers R, et al. Maintenance after pulmonary rehabilitation in chronic lung disease. A randomized trial. *Am J Resp Crit care med* 2003; 167: 880-88.
143. Foglio K, Bianchi L, Bruletti G, et al. Long-term effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with chronic airway obstruction. *Eur RespJ* 1999; 13: 125-32.

144. Brooks D, Krip B, Mangowski-Alzamora S, et al. The effect of post rehabilitation programmes among individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur resp J* 2002; 20: 20-29.
145. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, et al. Longitudinal trends in exercise capacity and health status after pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Respir Med* 2003; 97(2): 173-80.
146. Vale F, Reardon J, ZuWallack RL. The long-term benefits of outpatient pulmonary pulmonary rehabilitation on exercise endurance quality of life. *Chest* 1993; 103: 42-45.
147. 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: 60-68.
148. Bowen JB, Votto JJ, Thrall RS, et al. Functional status and survival following pulmonary rehabilitation. *Chest* 2000; 118(3): 697-703.
149. Seemungal TAR, Donaldson GC, Paul EH, et al. Effect of exacerbation on quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 1998; 157: 1418-22.
150. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonary 2002. *J Pneumol* 2002; 28(3): 2-237.
151. ATS Statement: Guidelines for the six minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 11-17.

152. Sousa TC, Jardim JP, 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(3): 119-28.
153. de Oliveira CT. Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Novembro 2004.
154. Roomi J, Johnson MM, Waters K, et al. Respiratory rehabilitation, exercise capacity and quality of life in chronic airway disease in old age. *Age Ageing* 1996; 25: 12-16.
155. Couser JL Jr, Guthmann R, Hamadih MA, et al. Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity in older elderly patients with COPD. *Chest* 1995; 107: 730-34.
156. Katsura H, Kamenaru A, Yamada K, et al. Long-term effectiveness of an inpatients pulmonary rehabilitation program for elderly COPD patients: Comparaison between young-elderly and old-elderly groups. *Respirology* 2004; 9: 230-36.
157. Ferri M, Brooks D, Goldstein RS. Do our patients do what we ask of them? The what, why and how of compliance to treatment. *Physiother Can* 1998; 50: 286-90.
158. Ketelaars CJ, Abn-Saad HH, Schlösser MAG, et al. Long-term outcome on pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest* 1007; 112: 363-69.

159. Guyatt GH, Berman LB, Townsead BA. Long-term outcome after respiratory rehabilitation. *Can Med Assoc J* 1987; 137: 1089-95.
160. Singh SJ, Smith DL, Hyland ME, et al. A short outpatient pulmonary rehabilitation programme: immediate and longer term effects on exercise performance and quality of life. *Respir med* 1998; 92: 1146-54.

## Anexo I

### SERVIÇO DE PNEUMOLOGIA - HCPA PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR

GRUPO N° \_\_\_\_\_

#### ATIVIDADES TEÓRICAS - Serviço de Pneumologia - 2º andar

##### **EDUCAÇÃO EM DPOC**

Atividade semanal - **segunda-feira**, 10:30 h - 11:30h.

Participantes: Equipe Multidisciplinar, Pacientes, Familiares.

Atividade 1	Introdução ao Programa de Reabilitação
Atividade 2	O que é DPOC?
Atividade 3	Orientações sobre o Tratamento Medicamentoso
Atividade 4	Aspectos e Orientações Nutricionais
Atividade 5	Técnica de inalação de medicamentos/ treinamento
Atividade 6	Desempenho nas Ativ. da Vida Diária e Qualidade de Vida
Atividade 7	Reeducação Respiratória
Atividade 8	Importância do Exercício Físico
Atividade 9	Aspectos Psicológicos da Doença
Atividade 10	Orientações a Longo Prazo, Avaliação do Programa

##### **ATIVIDADES PRÁTICAS**

Atividade semanal - **segunda, quarta, sexta-feira**, 11:30 h às 13:00 h.

Participantes: Pacientes.

Atividades no HCPA: exercícios de aquecimento, exercícios para membros superiores e para membros inferiores (bicicleta ergométrica) e relaxamento.

Atividades no domicílio: treinamento da musculatura respiratória com threshold, 2 sessões de 30 minutos/dia com folga aos domingos. Preenchimento do diário de sintomas.

### **AVALIAÇÃO FINAL**

Repetição dos exames (avaliação nutricional, teste de conhecimentos, exames funcionais e questionário de qualidade de vida) no final do programa.

Participantes: Pacientes.