

# Reabilitação Pulmonar na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

Ana Paula Coutinho Fonseca\*  
Claudia Fonseca Pereira\*\*  
Gilberto de Almeida Fonseca\*\*\*

## RESUMO

O treinamento com exercícios físicos é um componente essencial do programa de Reabilitação Pulmonar. A presente revisão objetiva focar as diferentes formas de atividades físicas que podem ser prescritas aos pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (D.P.O.C.). As repercussões deste programa são relacionadas com as incapacidades funcional e psicossocial já instaladas nestes pacientes. Os autores propõem um protocolo de treinamento para que estes pacientes alcancem uma melhor qualidade de vida.

## UNITERMOS

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Reabilitação Pulmonar. Exercícios Físicos.

## SUMMARY

Therapeutic exercises are essential component in Respiratory Rehabilitation Program. This revision focus the various physical activities which are prescribed for chronic obstructive pulmonary diseases (C.O.P.D.) patients. The influence of this program is related to functional and psycho-social disabilities already installed. The authors propose a training protocol to give the patients a better quality of life.

## KEYWORDS

Chronic Obstructive Pulmonary Diseases. Respiratory Rehabilitation. Therapeutic Exercises.

## Introdução

O programa de reabilitação pulmonar (PRP) tem como objetivos, principalmente, proporcionar a diminuição das incapacidades física e psicológica causadas pela doença respiratória<sup>1</sup> através da melhoria da aptidão física, mental e conseqüentemente da performance<sup>1</sup> dos pacientes, proporcionando a reintegração social máxima deste paciente com a menor incapacidade possível<sup>2</sup>.

Atualmente, cada vez mais atenções estão sendo dispensadas ao paciente portador de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

---

### **Hospital Arapiara - BH - Minas Gerais**

\* Residente do Curso de Especialização em Fisiatria do Hospital Arapiara - BH.

\*\* Médica Fisiatra, Chefe do Departamento de Reabilitação Córdio-Respiratória do Hospital Arapiara - BH.

\*\*\* Médico Fisiatra, Presidente da Fundação Arapiara, membro do Conselho de Administração do Hospital Arapiara - BH.

Serviço de Medicina Física e Reabilitação do Hospital Arapiara, Belo Horizonte, MG.

Endereço para correspondência:

Ana Paula Coutinho Fonseca

Hospital Arapiara

Av. Contorno, nº 2983, Santa Efigênia - Belo Horizonte, MG

Fone: (031) 241-3377 Fax: (031) 241-3536

(DPOC), pois importantes resultados têm sido obtidos em programas complexos de reabilitação.

Os exercícios têm sido incluídos como um componente importante no PRP<sup>2</sup>. No entanto, ao contrário do que existe para o indivíduo hígido ou cardiopata, ainda não existe um protocolo estabelecido mundialmente para a reabilitação do portador de DPOC, o que torna a prescrição de exercícios diversificada e os parâmetros de monitorização variados<sup>1</sup>.

Com o objetivo de padronizar nossa atuação, fizemos uma revisão na literatura sobre os fatores mecânicos envolvidos na patologia e as principais repercussões do treinamento dos portadores de DPOC sobre suas incapacidades funcional e psicossocial e propusemos um protocolo de treinamento.

## Fisiopatologia

Devemos lembrar que a pressão inspiratória máxima (P<sub>I</sub>máx) dos pacientes com DPOC em repouso está diminuída devido à fraqueza dos músculos intercostais e do diafragma, e que, durante o exercício, a P<sub>I</sub>máx aumenta excessivamente, causando fadiga e falência muscular, com diminuição da pressão parcial de oxigênio-PaO<sub>2</sub><sup>3,4</sup>.

A pressão da artéria pulmonar (PaP), durante o exercício, em pacientes normais, aumenta pouco em relação ao aumento do débito cardíaco (DC), pois as vias colaterais estão íntegras. Na DPOC, a PaP aumenta muito devido à grande resistência vascular pulmonar, causando inevitavelmente a dispnéia<sup>4,5</sup>. Este aumento da resistência vascular pulmonar se deve à remodelação da íntima das artérias e arteríolas devido à fibrose e elastose, e à destruição do leito vascular secundário ao componente enfisematoso<sup>5</sup>.

Observamos que, em pacientes hígidos, o recrutamento de oxigênio<sup>2</sup> circulante para suprir a necessidade dos músculos respiratórios está em torno de 10% durante o exercício, e em pacientes com DPOC chega a 40%. Portanto, qualquer episódio infeccioso ou de pânico pode gerar dispnéia<sup>4,6</sup>.

Como sabemos, a dispnéia é um fator importante de incapacidade na DPOC, levando, na sua espiral, ao descondicionamento progressivo do paciente<sup>3,6,7,8,9,10</sup> e chegando, muitas vezes, a mantê-lo confinado ao leito. Devemos convencer o portador de DPOC de que este sintoma, apesar de desconfortável, pode ser tolerado e não significa morte iminente.

## Características do PRP

Os principais benefícios de um PRP são<sup>11,12,13</sup>:

- redução dos sintomas respiratórios;

- reversão da ansiedade e depressão, com melhora do ego;
- melhora da tolerância ao exercício, com aumento da resistência ao mesmo e melhora na habilidade para as atividades da vida diária (AVD);
- redução do número de dias de hospitalização;
- melhora na qualidade de vida.

Sabemos que o PRP não muda os parâmetros funcionais da espirometria<sup>14,15</sup>, nem a relação dos gases arteriais durante o repouso<sup>14</sup>, não altera o peso corporal<sup>14</sup> e não altera a eficiência das trocas gasosas<sup>1</sup>.

Os critérios de inclusão do portador de DPOC ao PRP devem ser:

- Confirmação diagnóstica (com apurada história clínica, exame físico completo e propedêutica básica de espirometria e radiografias pulmonares)<sup>2</sup>.
- Cessar o tabagismo<sup>1</sup>.
- Estabilidade clínica, com terapia medicamentosa adequada<sup>1</sup>.
- Ausência de doença debilitante que impeça a participação do paciente ao PRP<sup>1,2</sup>.

## Teste de Esforço

Triado o paciente, devemos fazer o teste de esforço para avaliar a tolerância e causas de limitação do paciente ao exercício, delinear a prescrição segura e adequada para o programa de condicionamento físico e avaliar as mudanças ocorridas pré e pós-treinamento<sup>16</sup>.

Normalmente utilizam-se a caminhada de 06 minutos (min.) ou de 12 min. (avaliação da distância), cicloergômetros, bicicletas ou esteira (avaliação de carga e inclinação).

O teste pode ser progressivo ou constante. No primeiro, a carga é aumentada a intervalos predefinidos (exemplo: min./min.) até a carga máxima ou sintoma limite. O ideal é atingir cerca de 10 a 15 min<sup>16</sup>. No tipo constante, a carga é fixa por período pré-determinado para se chegar ao steady-state. Lembrar que o portador de DPOC esse período é mais prolongado do que em pessoas normais, que seria em torno de 04 a 05 min<sup>16</sup>.

Os exames de monitorização do teste são inúmeros e cada serviço adota aqueles que melhor se adaptam à sua estrutura. Temos, entre eles, a espirometria (onde avaliamos principalmente o VEF1 e MVV)<sup>7,8</sup>, os volumes pulmonares (principalmente o VR)<sup>17</sup>, a P<sub>I</sub>máx.<sup>18,19,20</sup>, a capacidade de difusão de CO<sup>16,17</sup>, a gasometria arterial<sup>16</sup>, a oximetria<sup>16</sup>, ECG, PA,

FC máx. e a escala visual analógica (VAS) de dispnéia e fadiga<sup>16,21</sup>.

Importante é a percepção de sinais ou sintomas de descompensação cárdio-respiratória, quando então o teste deve ser interrompido. Entre eles destacamos a dispnéia, fadiga, dor torácica, saturação de O<sub>2</sub> < 85%, PA sistólica > 250 mmHg e alterações no ECG, tais como infra ou supra desnivelamento e arritmias<sup>2,16</sup>.

Após o teste, delineamos individualmente o programa de condicionamento físico.

## Modalidades de Exercício

Dentre as modalidades de exercícios, destacamos:

### I - Reeducação de técnicas respiratórias<sup>1,22</sup>:

I.1 - Respiração diafragmática. Envolve o retraining do paciente para o uso de seu diafragma enquanto se relaxam os músculos acessórios. Essa técnica proporciona o aumento de volume de ar corrente, diminuição da capacidade residual funcional e aumento da captação máxima de O<sub>2</sub>.

I.2 - Respiração com lábios franzidos. Ajuda o paciente a prevenir o aprisionamento de ar devido ao colapso das pequenas vias aéreas durante a expiração, promovendo maior intercâmbio gasoso nos alvéolos. Ensina-se o padrão de respiração nasal/oral.

### II - Treinamento dos músculos inspiratórios<sup>23,24</sup>:

Objetiva melhorar a força e resistência dos músculos inspiratórios, diminuindo dessa forma os sintomas de dispnéia e fadiga e melhorando a capacidade física para o exercício. A respiração é feita através de um aparelho mecânico (Fig. 1), onde pode-se controlar a resistência inspiratória medida em porcentagem (%) da P<sub>Imáx</sub>. Geralmente são feitas sessões de 15min. / 2 x dia / 5 a 7 x semana por 08 semanas<sup>1</sup>. A porcentagem da P<sub>Imáx</sub> para o treinamento com o referido aparelho varia entre 15 a 80% conforme cada serviço. Donner C. F. e Howard P. utilizam 30 a 40% da P<sub>Imáx</sub><sup>1</sup>, Weiner P. e colaboradores iniciam com 15% e aumentam progressivamente 5% a cada sessão até atingir 70% da P<sub>Imáx</sub><sup>19</sup> e Dekhuijzen P.N.R. e colaboradores iniciam com 60% no primeiro mês e no segundo passam para 80% da P<sub>Imáx</sub><sup>3</sup>.

### III - Condicionamento Físico:

III.1 - Exercícios de membros superiores (mmss). Geralmente utiliza-se treinamento com exercícios suportados (cicloergômetros de braço) e não suportados (bastões ou pesos). Martinez F. J. e colaboradores preconizam a utilização do cicloergômetro de braço com 10 watts nos

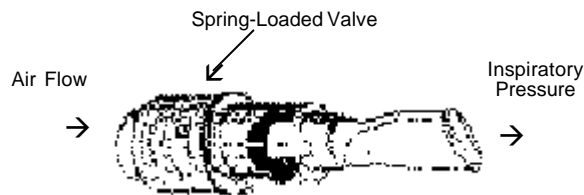


Figura 1  
Threshold Trainer. O controle da carga inspiratória em % da P<sub>Imáx</sub> é obtido mecanicamente através do ajuste da mola na válvula de carga.

primeiros 2 min. e o aumento progressivo de 5 watts a cada 2 min. até a carga em que o paciente não mais tolere. A mensuração de performance é obtida multiplicando-se a carga pelo tempo<sup>25</sup>. Dentre os exercícios não suportados, os movimentos com bastões e pesos geralmente utilizados são os de flexão/ extensão/ rotações/ adução e abdução horizontal do ombro e flexão/ extensão do cotovelo<sup>13,25</sup>. Devemos sempre associar os exercícios com o padrão de respiração nasal/oral.

III.2 - Exercícios de membros inferiores (mmii). Podem ser feitos através de caminhada, exercício em bicicletas ou esteiras ergométricas. A seleção da tarja mais adequada para a intensidade do exercício em DPOC não é bem definida<sup>14</sup>. É possível que o critério de respostas ao treinamento não seja o grau de obstrução na DPOC e sim a capacidade de elevação do lactato sérico ao exercício de cada paciente<sup>14</sup>. Estudos recentes mostram que portadores de DPOC, independentemente de seu grau de comprometimento (leve, moderado ou grave), desenvolvem acidose láctica durante atividade física. Estes pacientes, com o treinamento físico, conseguem aumentar a tolerância ao exercício, diminuir a demanda ventilatória, a FC e o lactato sérico para exercícios idênticos pré e pós-treinamento<sup>2,4,23,24</sup>. A causa do aumento precoce do lactato nos pacientes com DPOC ainda não está estabelecida. Atribui-se à vida sedentária desses pacientes, levando a uma capacidade aeróbica baixa, e à resposta vascular pulmonar inadequada que os mesmos apresentam. A intensidade dos exercícios pode-se situar entre 50 e 90% do trabalho máximo (W max.) tolerado ao teste<sup>2,14,16</sup>. Inicia-se o treinamento em um nível abaixo da tarja estabelecida e aumenta-se progressivamente. Folgering e colaboradores desenvolveram uma fórmula para se chegar ao W max. em portadores de DPOC, que é:

$$W \text{ max.} = 1,7 \times \text{peso} + 40 \times \text{FEV1} - 25$$

As unidades são: W max. = watts, peso = Kg e FEV1 = litros

**QUADRO 1**  
**PROTOCOLO DPOC - HASA**

Modalidades exercício	Tempo
I. Reeducação Respiratória • exs. lábios franzidos • respiração diafragmática	15 min.
II. Treinamento m. inspiratórios • respiração obtida através resistência inspiratória com 40% P <sub>lmáx.</sub> (Donner - Eur Resp. J. 1992; 5, 266-275)	15 min.
III. Relaxamento	5 min.
IV. Treinamento mmss • não suportado	15 min.
V. Relaxamento	5 min.
VI. Bicicleta ergométrica (mmii) Carga: 50 a 85% trab. máx.	15 min.
VII. Relaxamento	5 min.
Total / sessão	75 min.
Total P.R.P.	2 meses

Essa equação é utilizada para o teste incremental de 10 min., onde no início utilizamos 10% do W max. e a cada min. aumentamos mais 10% do W max.<sup>18,26</sup>

A frequência ao PRP é variável, entre 3, 5 e 7 dias/semana.<sup>1,3,18,27,28</sup>

IV - Treinamento de relaxamento muscular<sup>13</sup>: Ries A. L. demonstrou que o relaxamento muscular de 16 grupos musculares diferentes, em portadores de DPOC, diminui significativamente o grau de dispnéia e ansiedade desses pacientes.

Finalizando, estudos comparativos entre as várias modalidades de exercícios mostram que um programa de educação para os portadores de DPOC com aulas de anatomia e fisiologia da doença, modelo de dispnéia, técnicas de conservação de energia e autocontrole do pânico e fisioterapia respiratória, sem o acréscimo de condicionamento físico, não alterou o score de dispnéia, tolerância ao exercício, melhora na qualidade de vida nem a ansiedade ou depressão<sup>9</sup>.

Observa-se também que o treinamento dos mmss associado ao PRP básico (fisioterapia respiratória, condicionamento físico e suporte psicológico) provoca aumento na força e resistência muscular dos portadores de DPOC<sup>25</sup>. Este treinamento realizado com exercícios não suportados apresenta menor custo metabólico quando comparado aos exercícios suportados.

Estudos comparando o PRP básico àquele associado ao treinamento de músculos inspiratórios mostram vantagens deste último, com melhora da força dos músculos inspiratórios (e

conseqüentemente da dispnéia), melhora da resistência diafragmática (avaliada por ENMG), aumento do score de AVD e da carga máxima de treinamento<sup>29,30,31</sup>.

Estudos mostram que a idade e o sexo não interferem no resultado do tratamento<sup>29,30,31</sup>.

Swerts P.M.J. e colaboradores demonstram que o PRP domiciliar apresenta resultados inferiores ao PRP supervisionado<sup>27</sup>.

Diante desses dados, desenvolvemos no Hospital Arapiara (HASA) o seguinte protocolo:

I - TESTE: Utilizamos a equação de Folgering em bicicleta ergométrica.

II - FREQUÊNCIA: 5 x semana.

III - MONITORIZAÇÃO:

Repouso: gases arteriais, espirometria, P<sub>lmáx.</sub>, PA, ECG.

Exercício: oximetria, PA, ECG, FC<sub>máx.</sub>, VAS.

IV - MODALIDADES DE EXERCÍCIO (ver quadro 1).

Dessa forma, esperamos minimizar as hostilidades que a DPOC causa ao seu portador.

## Referências Bibliográficas

- DONNER, C.F. & HOWARD, P. - Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) with recommendations for its use. *Eur. Respir. J.*, 5: 266-75, 1992.
- PUNZAL, P.A.; RIES, A.L.; KAPLAN, R.M. & PREWITT, L.M. - Maximum intensity exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest*, 100: 618-23, 1991.
- DEKHUIJZEN, P.N.R.; HERWAARDEN, C.L.A.; COX, N.J.M. & FOLGERING, H.Th.M. - Exercise training during pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Lung* (Suppl): 481-8, 1990.
- EPSTEIN, S.K. & CELLI, B.R. - Cardiopulmonary exercise testing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clevel. Clin. J. Med.*, 60(2): 119-28, 1993.
- ROGERS, T.K. & HOWARD, P. - Pulmonary hemodynamics and physical training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest*, 101(5): 289s-92s, 1992. Suplemento.
- TIEP, B.L. - Reversing disability of irreversible lung disease. *Western J. Med.*, 154(5): 591-597, 1991.
- LAREAU, S.C.; KOHLMAN, V.C.; BJERKLIE, S.J. & ROOS P.J. - Development and testing of the pulmonary functional status and dyspnea questionnaire (PFSDQ). *Heart Lung*, 23(3): 247-50, 1994.
- GOLDSTEIN, R.S. - Ventilatory muscle training. *Thorax*, 48: 1025-33, 1993.
- DAMBRON, D.E.S.; EAKIN, E.G.; RIES, A.L. & KAPLAN, R.M. - A controlled clinical trial of dyspnea management strategies. *Chest*, 107: 724-729, 1995.
- DONNER, C.F.; BRAGHIROLI, A.; PATESSIO, A. - Can long-term oxygen therapy improve exercise capacity and prognosis? *Respiration*, 59(supl. 2): 30-2, 1992.
- HODGKING, J.E. - Pulmonary rehabilitation. *Clin. Chest. Med.*, 11(3): 447-54, 1990.
- \_\_\_\_\_. - Pulmonary rehabilitation. *Clin. Chest. Med.* (appendix): 455-460, 1990.
- RIES, A.L. - Pulmonary rehabilitation. *Curr. Pulmonol.*, 15: 441-67, 1994.

14. CASABURI, R.; PATESSIO, A.; IOLI, F.; ZANABONI, S.; DONNER, C.F. & WASSERMAN, K. - Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of training in patients with obstructive lung disease. **Am. Rev. Respir. Dis.**, 143: 9-18, 1991.
15. OLOPADE, C.O.; BECK, K.C.; VIGGIANO, R.W. & STAATS, B.A. - Exercise limitation and pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. **Mayo Clin. Proc.**, 67: 144-57, 1992.
16. RIES, A.L. - The importance of exercise in pulmonary rehabilitation. **Clin. Chest. Med.**, 15(2): 327-37, 1994.
17. CARLSON, D.J.; RIES, A.L. & KAPLAN, R.M. - Prediction of maximum exercise tolerance in patients with COPD. **Chest**, 100(2): 307-11, 1991.
18. DEKHUIJZEN, P.N.R.; FOLGERING, H.Th.M. & HERWAARDEN, C.L.A. - Target-flow inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in patients with COPD. **Chest**, 99: 128-33, 1991.
19. WEINER, P.; AZGAD, Y. & GANAN, R. - Inspiratory muscle training combined with general exercise reconditioning in patients with COPD. **Chest**, 102: 1351-6, 1992.
20. DEKHUIJZEN, P.N.R.; FOLGERING, H.Th.M. & HERWAARDEN, C.L.A. - Target-flow inspiratory muscle training at home and during pulmonary rehabilitation in COPD patients with ventilatory limitation during exercise. **Lung** (supl.): 502-8, 1990.
21. SIMPSON, K.; KILLIAN, K.; CARTNEY, N.; STUBBING, D.G. & JONES, N.L. - Randomised controlled trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation. **Thorax**, 47(2): 70-5, 1992.
22. RONDINELLI, R.D. & HILL, N.S. - Reabilitação do paciente com doença pulmonar. In: **Medicina de Reabilitação**: princípios e prática. São Paulo, Manole, 1992. Cap. 35, p. 795-817.
23. PATESSIO, A. & DONNER, C.F. - Selection criteria for exercise training in patients with COPD. **Z. Kardiol.**, 83(supl. 3): 155-158, 1994.
24. \_\_\_\_\_; CARONE, M.; IOLI, F. & DONNER, C.F. - Ventilatory and metabolic changes as a result of exercise training in COPD patients. **Chest**, 101(5): 274s-8s, 1992. Suplemento
25. MARTINEZ, F.J.; VOGEL, P.D.; DUPONT, D.N.; STANOPOULOS, I.; GRAY, A. & BEAMIS, J.F. - Supported arm exercise vs unsupported arm exercise in rehabilitation of patients with severe chronic airflow obstruction. **Chest**, 103(5): 1397-1402, 1993.
26. FOLGERING, H.; DOORN, P. & COX, N. - A prediction equation for Wmax in COPD-patients. **Eur. Respir. J.**, 1: 67, 1988.
27. SWERTS, P.M.J.; KRETZERS, L.M.J.; LINDEMAN, E.T.; VERSTAPPEN, F.T.J. & WOUTERS, E.F.M. - Exercise reconditioning in rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a short- and long-term analysis. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, 71: 570-3, 1990.
28. GOLDSTEIN, R.S.; GORT, E.H.; STUBBING, D. & GUYATT, G.H. - Randomised controlled trial of respiratory rehabilitation. **Lancet**, 334(19): 1394-7, 1994.
29. COUSER, J.I.; GUTHMANN, R.; HAMADEH, M.A. & KANE, C.S. - Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity in older elderly patients with COPD. **Chest**, 107: 730-4, 1995.
30. WALLACK, R.L.; PATEL, K.; REARDON, J.Z.; CLARK, B.A. & NORMANDIN, E.A. - Predictors of improvement in the 12-minute walking distance following a six-week outpatient pulmonary rehabilitation program. **Chest**, 99(4): 805-8, 1991.
31. WEBSTER, J.R. & KADAH, H. - Unique aspects of respiratory disease in the aged. **Geriatrics**, 46: 31-43, 1991.