

## Artigo

## Reabilitação Pulmonar – Da teoria à prática

### Mechanical Ventilation home - An increasingly frequent reality

Bruno Vilaça Ribeiro<sup>1</sup>

#### Resumo

As doenças pulmonares mais prevalentes na atualidade são patologias de característica sistêmica, originadas após acometimento funcional e/ou estrutural de um ou mais pulmões, progredindo para disfunção dos músculos esqueléticos. Isso contribui para a redução da tolerância a atividade física e ao exercício. A Reabilitação Pulmonar é um processo amplo, que requer a combinação de medidas farmacológicas e não farmacológicas e inclui: treinamento físico, educação do paciente, intervenção psicológica e nutricional. Os alvos primários de qualquer Reabilitação Pulmonar são controlar a dispneia e aumentar a capacidade de atividades físicas e exercícios, restaurando a funcionalidade do indivíduo e, conseqüentemente, sua qualidade de vida. Sendo assim, desenvolvemos este resumo devido à relevância clínica, científica e social do tema.

Nos últimos anos, a literatura disponível tem abordado com frequência a prática de testes exequíveis na prática clínica diária e o avanço do suporte ventilatório como auxiliar na reabilitação pulmonar.

Descritores: doenças pulmonares; doença pulmonar/reabilitação pulmonar; tratamento não farmacológico; qualidade de vida.

#### Abstract

The most prevalent lung diseases today are characteristic of systemic pathologies arising after functional and/or structural involvement of one or more lung, progressing to skeletal muscle dysfunction. This contributes to a reduction in tolerance to physical activity and exercise. Pulmonary Rehabilitation is a comprehensive process that requires a combination of pharmacological and non-pharmacological measures and includes: physical training, patient education, psychological and nutritional intervention. The primary targets of any pulmonary rehabilitation are to control dyspnea and increase the capacity of physical activities and exercises, restoring the individual functionality and consequently their quality of life. Therefore, we developed this summary due to clinical and scientific relevance and social theme.

In recent years, the literature has addressed frequently the practice of testing feasible in clinical practice and the advancement of ventilatory support as an aid in pulmonary rehabilitation.

Key words: lung diseases; lung disease/pulmonary rehabilitation; non-pharmacological treatment; quality of life

1. Fisioterapeuta Rotina do setor de Fisioterapia nas Unidades de Terapia Intensiva Geral, Cardiointensiva e Pós-operatório do Hospital Copa D'Or – Rede D'Or São Luiz – RJ. Especialista em Fisioterapia Respiratória – COFFITO. Coordenador da Câmara Técnica de Terapia Intensiva do Crefito-2.

**Endereço para correspondência:** Rua Figueiredo Magalhães, 875 – Copacabana – Rio de Janeiro – RJ. CEP 22031-011 - Tel.: +55 (21) 2545-3542 Fax: +55 (21) 2761-0810

**Email:** drvilaca@hotmail.com

## Introdução

O Council on Rehabilitation em 1942 definiu a reabilitação como “a restauração do indivíduo ao seu potencial clínico, mental, emocional, social e vocacional máximo que ele seja capaz”<sup>4</sup>. Impossível listarmos aqui todas as patologias que acometem o sistema respiratório direta ou indiretamente. Sendo assim, iremos considerar a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), em suas diversas causas, e incluir toda patologia cujo acometimento do parênquima pulmonar traga alterações na acomodação dos gases respiratórios, na complacência, na barreira alvéolo-capilar ou na perfusão pulmonar de maneira crônica e/ou progressiva (ex.: fibrose cística, doenças intersticiais e HAP)<sup>10</sup>.

Nos pacientes com doenças pulmonares crônicas, os achados clínicos e o prognóstico não são determinados somente pela alteração da função pulmonar<sup>1,2</sup>. Considera-se que, em indivíduos com doença leve ou moderada, a capacidade de exercícios e as atividades de vida diária, frequentemente, já se encontram alteradas, mesmo quando a função pulmonar aferida por espirometria tem pouca ou nenhuma alteração. Dessa maneira, tratamentos que visem apenas a melhora da função pulmonar podem ter pouco impacto sobre a qualidade de vida em curto e médio prazos. É necessário então, um programa mais abrangente, como a Reabilitação Pulmonar (RP), que envolve um tratamento multidisciplinar e rotineiro. A intensidade, frequência e tempo de submissão do indivíduo a um programa de reabilitação completo, serão fatores determinantes para alcançar os desfechos esperados e irão necessitar de constantes revisões, baseadas no acompanhamento clínico, assim como, nos testes e exames específicos de funcionalidade<sup>14</sup>.

A RP envolve todo o tratamento farmacológico e não farmacológico das doenças pulmonares crônicas. É importante frisar que a RP não visa melhorar a função respiratória, mas reduzir e, se possível, eliminar a sensação de dispneia e as alterações musculoesqueléticas.

A *American Thoracic Society* em seu *Guideline* de Reabilitação Pulmonar, atesta que a RP melhora a capacidade para o exercício, reduz a dispneia, melhorando a qualidade de vida, ajuda a restaurar a função emocional, reduzindo os níveis de depressão e ansiedade e aumentando a capacidade do paciente em controlar a própria doença, de forma que seus benefícios superam qualquer forma de terapia isolada<sup>4</sup>.

A RP tem seu reconhecimento terapêutico descrito em várias diretrizes publicadas, e a maioria das evidências está concentrada na DPOC<sup>2,3</sup>.

Todavia, têm sido descritos os avanços da aplicação, investigação e adaptação dos princípios da RP em algumas outras doenças pulmonares crônicas, como asma, câncer de pulmão e doenças pulmonares intersticiais, assim como no transplante pulmonar. Atualmente, a RP

está indicada precocemente nas doenças pulmonares em estado agudo, como nas exacerbações da DPOC e acometimentos críticos<sup>1,4,13</sup>.

Neste resumo, pretendemos dissertar sobre os principais aspectos da RP, seu programa e a importância da atuação multidisciplinar, baseando em evidências encontradas amplamente na literatura.

Esperamos demonstrar que o impacto sobre a qualidade de vida dos indivíduos, apesar de variável, trás, de maneira consistente, outros resultados positivos associados, como a restauração do convívio familiar e social e, por vezes, da atividade laboral.

## Bases Fisiológicas da RP

O condicionamento físico:

Em repouso, um indivíduo mantém a sua homeostase equilibrando a respiração externa, interna e celular. A atividade física, na forma de exercícios, aumenta a demanda energética. Para manter a homeostase durante o exercício, o sistema cardiorrespiratório deve se adaptar. A ventilação e a circulação aumentam para suprir as células com oxigênio adicional e para eliminar os níveis mais elevados de dióxido de carbono produzidos pelo metabolismo.

A relação entre a produção do dióxido de carbono ( $VCO_2$ ) e o consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) é denominada quociente respiratório (QR).

Normalmente, em repouso, o indivíduo consome 250ml de  $O_2$  por minuto e, no processo, produz aproximadamente 200 ml de  $CO_2$  por minuto. Consequentemente, o QR normal é de 0,8.

Embora a via final do metabolismo dos carboidratos, proteínas e gorduras, seja compartilhado, existem diferenças no quociente respiratório de cada indivíduo<sup>11,20</sup>.

A  $VO_2$  e a  $VCO_2$  também aumentam de forma linear à medida que a intensidade do exercício aumenta. Se o organismo não puder liberar oxigênio suficiente para suprir as demandas de energia do metabolismo, ocorrerá um aumento nos níveis de lactato sérico. Quando esse excesso de ácido láctico é tamponado, os níveis de  $CO_2$  aumentam e, consequentemente, o estímulo respiratório. O resultado é um aumento do  $VCO_2$  e a superação do chamado limiar aeróbico.

Além deste ponto, o metabolismo torna-se anaeróbico, a eficácia da produção de energia diminui, o ácido láctico se acumula e a fadiga se manifesta.

Testes de ventilação como o pico de fluxo expiratório, a capacidade vital e a ventilação voluntária máxima podem ser estimados ambulatorialmente e representam métodos simples e exequíveis de interpretação clínica do limiar aeróbico de cada paciente, na ausência de exames mais complexos como a ergoespirometria<sup>11,14</sup>.

Indivíduos normais podem atingir e manter de 60 a 70% dos valores de sua ventilação voluntária máxima

durante o exercício intenso. Isto indica a existência de reserva do sistema respiratório e que, a ventilação não é o principal fator limitante da interrupção das atividades<sup>12</sup>.

Os pacientes com doenças pulmonares crônicas, principalmente, a DPOC, não possuem essa reserva, apresentando limitações a sua capacidade ao exercício. Em muitos casos, ocorre uma alta taxa de produção de CO<sub>2</sub>, acarretando em acidose respiratória e dificuldade ventilatória desproporcional ao nível de atividade realizada.

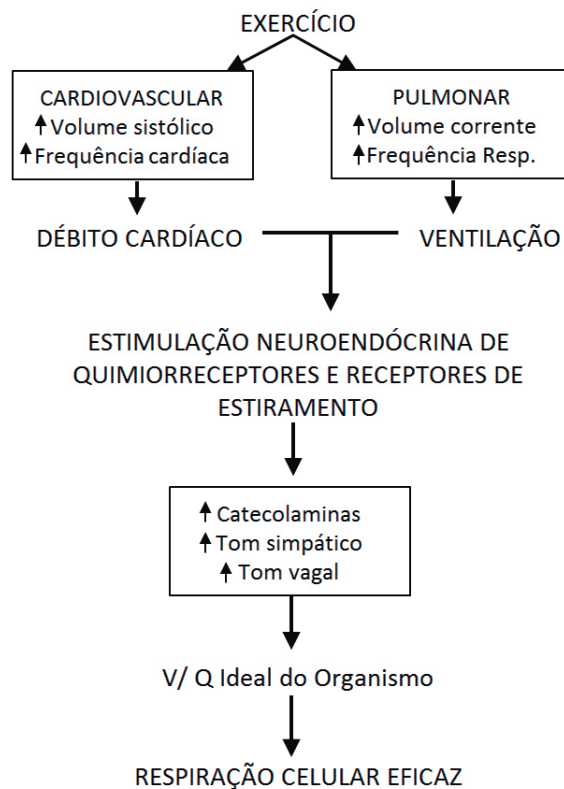
As taxas de consumo de O<sub>2</sub> também aumentam mais precoce e rapidamente que o normal, sendo mais um fator prejudicial à eficiência do exercício.

Com o progresso da doença respiratória, há um aumento da sensação de dispneia, e o paciente começa a se privar de realizar esforços físicos, seja pelo medo do sintoma, seja pela própria limitação física, o que o leva ao sedentarismo. Em acréscimo, o sedentarismo, associado à hipoxemia, hipercapnia e presença de mediadores inflamatórios sistêmicos, gera alterações estruturais na musculatura esquelética, sobretudo nos grupos musculares de membros inferiores, membros superiores e respiratórios, contribuindo para a piora da dispneia e limitação física. As principais alterações encontradas são diminuição da massa muscular (hipotrofia muscular), diminuição do número de capilares e transformação das fibras musculares para metabolismo glicolítico (redução de mitocôndrias e de glicogênio muscular)<sup>8,9</sup>.

Dessa maneira, a reabilitação pulmonar deve incluir esforços para recondicionar fisicamente os pacientes e aumentar sua tolerância aos exercícios através de um Programa de Reabilitação Pulmonar (PRP).

O PRP oferece um arsenal de cuidados, como controle clínico e suportes nutricional, psicológico e educacional, assim como treinamento físico da musculatura de membros superiores e inferiores e demais grupos musculares essenciais. O objetivo é capacitar o paciente para a realização, com sucesso, das atividades da vida diária, através da melhoria da utilização global de oxigênio e o aumento da resposta cardiovascular, aceitando e respeitando sua atual condição respiratória. A melhora na qualidade de vida, o aumento no tempo gasto com as atividades do cotidiano, a diminuição da dispneia e a maior tolerância ao exercício são os principais resultados comumente alcançados<sup>4,14,20</sup>.

A figura 1 trás a resposta do organismo ao aumento do nível de atividade, como o exercício, que buscamos atingir com o PRP.



## Suporte Psicossocial

O condicionamento físico isoladamente não é suficiente. De fato, os indicadores psicossociais geralmente são melhores preditores da frequência e da duração das reinternações dos pacientes com doenças pulmonares que as mensurações da função pulmonar. Esses indicadores também serão baliza para a definição do término do PRP, uma vez que, sem a satisfação de necessidades sociais do indivíduo, a qualidade de vida não será alcançada<sup>4</sup>.

Este programa não deve considerar somente a capacidade física do paciente, mas também a sua educação, sua experiência, personalidade e atividade laboral e recreativa.

O avanço no entendimento desses fatores promoveu um ganho de adesão dos pacientes ao programa, que constitui um dos principais fatores para sua eficácia, por se tratar usualmente de um tratamento de longo prazo e, em alguns casos, vitalício, do qual o pacientes jamais terá alta definitiva<sup>7</sup>.

Para muitos o suporte psicológico, por sua vez, contribui para um maior sentimento de importância social e de autoestima.

## Programa de Reabilitação Pulmonar

O programa de reabilitação pulmonar (PRP), idealmente, deve ser realizado por uma equipe de profissionais especializados e capacitados no cuidado de portadores de doenças pulmonares crônicas em um centro ou unidade

com recursos físicos e materiais suficientes para o suporte dos doentes. O PRP pode ser realizado em indivíduos internados/hospitalizados<sup>7</sup> e em pacientes ambulatoriais<sup>8</sup> e domiciliares<sup>9</sup>. Dentre essas modalidades, o tratamento ambulatorial é o mais utilizado, mas, o PRP domiciliar vem adquirindo grande importância para se conseguir uma maior abrangência de tratamento dos doentes<sup>17</sup>. Benefícios têm sido consistentemente obtidos nos três níveis de programas, tais como: aumento da resistência física, do VO<sup>2</sup> máximo e do limiar aeróbico, e diminuição da dispnéia, da taxa ventilatória, das frequências respiratória e cardíaca e da sensação subjetiva de cansaço (o quadro 1 demonstrará o nível de evidência científica dos principais benefícios alcançados)<sup>3</sup>.

## Conceitos e objetivos gerais

Segundo a definição do Documento de Reabilitação Pulmonar da Sociedade Americana de Tórax e da Sociedade Europeia Respiratória, publicado em 2006, o último documento internacional referente ao assunto: “a reabilitação pulmonar é uma intervenção multiprofissional, integral e baseada em evidências para pacientes com doenças respiratórias crônicas que sejam sintomáticos e frequentemente tenham diminuição das atividades da vida diária. A reabilitação pulmonar, integrada ao tratamento individualizado do paciente, é delineada para reduzir sintomas, otimizar a capacidade funcional, aumentar a participação e reduzir os custos por meio da estabilização ou reversão das manifestações sistêmicas da doença”<sup>3</sup>.

Por conseguinte, os objetivos gerais serão: diminuir e controlar os sintomas respiratórios, aumentar a capacidade física, melhorar a qualidade de vida, reduzir o impacto psicológico da limitação física, diminuir o número de exacerbações relacionadas à doença e prolongar a vida<sup>4</sup>.

Um PRP integral é baseado em treinamento físico, treinamento resistivo ou de força localizados, educação de pacientes e familiares, treinamento de músculos respiratórios, terapia ocupacional, intervenções psicossociais e suporte nutricional<sup>10</sup>. Será um tratamento realizado por um determinado tempo no centro de reabilitação ou domicílio sob supervisão profissional e, posteriormente, suas prescrições poderão ser seguidas e mantidas pelo paciente de maneira não supervisionada<sup>5,6</sup>.

## Treinamento Físico

Essa etapa irá representar um importante pilar do tratamento não farmacológico. O tempo de treinamento físico no centro de reabilitação é variado e, em geral, pode ser realizado com 3-5 atendimentos semanais por um período de três a seis meses. Já foi demonstrado que períodos de 4 ou 7 semanas de treinamento não apresentaram diferenças nos benefícios do tratamento<sup>11</sup>.

De maneira geral, serão treinados grandes grupa-

Quadro 1. Nível de evidência dos benefícios da RP

Benefícios da RP	Grau de Recomendação
Melhora da capacidade de exercícios	A
Redução da sensação de dispnéia	A
Redução da frequência e tempo de internação	B
Melhora do tempo de atividade, coordenação e adaptação metabólica após treinamento da musculatura de membros superiores	B
Melhora da capacidade ventilatória após treinamento muscular respiratório	B
Benefícios se estendem além do momento imediato ao treinamento	B
Melhora da qualidade de vida	B

mentos musculares com exercícios funcionais que serão divididos como 70% aeróbicos e apenas 30% de metabolismo predominantemente anaeróbico.

Treinamento de membros superiores: não existe um método padrão para o treinamento dos membros superiores. É comum ser realizado o treinamento com cicloergômetro, iniciando-se com 60% da carga máxima alcançada em um teste incremental prévio. Uma fase importante de exercícios para membros superiores é a utilização de pesos, cuja carga de treinamento será determinada por meio de um teste incremental, adotando-se de 50% do resultado máximo. A forma que melhor recruta a musculatura da cintura escapular é o exercício em padrão diagonal. É também comum a utilização de faixas elásticas ou bastões<sup>3,10,16</sup>.

O tempo de treinamento deve ser de, no mínimo, 20 minutos com exercícios de 2 minutos intercalados entre cada membro superior.

Treinamento de membros inferiores: as modalidades de treinamento comumente utilizadas são treinamento de *endurance*, treinamento intervalado e treinamento de força. O treinamento de *endurance* consiste em realizar exercícios com uma determinada intensidade de carga por um período mínimo de tempo de 30-40 minutos, podendo ser realizado em bicicleta ou esteira ergométrica<sup>13</sup>. A intensidade de treinamento é alta e deve ser de 60-80% do máximo atingido no teste incremental<sup>16</sup>.

A técnica de treinamento intervalado envolve o mesmo exercício designado acima, com a diferença de ser realizado alternando períodos curtos com carga mais intensa, geralmente de 2-3 minutos e períodos de menor carga, com a mesma duração. Geralmente essa técnica é aplicada nos pacientes muito graves e que não conseguem realizar o exercício de forma contínua<sup>10</sup>.

O treinamento de força constitui em realizar exercícios com o levantamento de pesos ou de forma resistiva dos membros superiores e inferiores e é fundamental para aqueles indivíduos com fraqueza e/ou hipotrofia muscular<sup>16,17</sup>.

A combinação dessas modalidades também é possível<sup>18</sup>.

## Treinamento Muscular Respiratório

É indicado quando fica comprovado que a musculatura inspiratória contribui para o aparecimento de dispneia e de limitação ao exercício<sup>6</sup>.

Em uma meta-análise reunindo 15 estudos randomizados e controlados sobre o efeito do treinamento da musculatura respiratória em pacientes com DPOC, foi demonstrado que o treinamento da musculatura inspiratória aumenta significativamente a força e a *endurance* dos músculos inspiratórios e reduz bastante a dispneia em repouso e durante o exercício em pacientes com DPOC. Entretanto, o efeito foi significativamente melhor no grupo de pacientes com força da musculatura inspiratória reduzida antes do treinamento<sup>12</sup>.

O método mais usado para treinar a musculatura inspiratória é o que utiliza equipamentos de resistência linear. Um aparelho que apresenta um sistema de bloqueio da inspiração por um diafragma pelo ajuste de uma mola

em seu interior. A carga mínima para treinar a musculatura inspiratória é de 30% da PImáx e deve ser gradativamente aumentada até atingir 60-70% da PImáx basal do paciente<sup>14,15</sup>.

Outro recurso já amplamente utilizado em fases de descompensação desses pacientes, o Suporte Ventilatório Não-invasivo (SVNI) por pressão positiva, vem agora auxiliando na estabilização da dispneia durante o esforço e contribuindo para manutenção do exercício durante o PRP<sup>19</sup>. Esses efeitos precisam ser mais bem estudados, apresentando ainda pouca evidência científica.

## Conclusão

Durante os últimos anos, a RP tornou-se um tratamento fundamental para pacientes com doenças pulmonares. A evidência dos mecanismos de melhora na qualidade de vida, aumento na tolerância ao exercício, alívio da dispneia e melhora da capacidade funcional torna essencial a associação do PRP ao tratamento de pacientes com DPOC e demais doenças progressivas e incapacitantes que afetem os pulmões<sup>2,4</sup>.

## Referências

- Oga T, Nishimura K, Tsukino M, et al. Analysis of the factors related to mortality in chronic obstructive pulmonary disease: role of exercise capacity and health status. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2003; 167:544-549.
- Ries AL. The importance of exercise in pulmonary rehabilitation. *Clinics in chest medicine* 1994; 15:327- 337.
- Nici L, Donner C, Wouters E, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2006; 173:1390- 1413.
- Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007; 131:4S-42S.
- Green RH, Singh SJ, Williams J, et al. A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001; 56:143-145.
- Smith K, Cook D, Guyatt GH, et al. Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis. *The American review of respiratory disease* 1992; 145:533-539.
- Maltais F, LeBlanc P, Simard C, et al. Skeletal muscle adaptation to endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine* 1996; 154:442-447.
- Vieira DS, Maltais F, Bourbeau J. Home-based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Current opinion in pulmonary medicine* 2010; 16:134-143
- Maltais F, Bourbeau J, Shapiro S, Lacasse Y, Perrault H, Baltzan M, et al. Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2008;149(12):869-78.
- Decramer M. Pulmonary rehabilitation 2007: from bench to practice and back. *Clin Invest Med* 2008;31(5):312-8.
- Casaburi R & ZuWallack R. Pulmonary rehabilitation for management of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2009;360(13):1329-35.
- Rizzi M, Grassi M, Pecis M, Andreoli A, Taurino AE, Sergi M, et al. A specific home care program improves the survival of patients with chronic obstructive pulmonary disease receiving long term oxygen therapy. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(3):395- 401.
- Engel RM & Vemulpad S. Progression to chronic obstructive pulmonary disease (COPD): could it be prevented by manual therapy and exercise during the 'at risk' stage (stage 0)? *Med Hypotheses* 2009;72(3):288-90. 6. Azarisman SM, Hadzri HM, Fauzi RA, Fauzi AM, Faizal MP, Roslina MA, et al. Compliance to national guidelines on the management
- Machado MGR. Reabilitação Pulmonar. In: Bases da Fisioterapia Respiratória – Terapia Intensiva e Reabilitação. 1ª edição. Editora Guanabara Koogan, 2008. p.458-67.
- Pomodori L, Campigotto F, Amatya TM, Bernardi L, Cogo A. Efficacy and tolerability of yoga breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2009;29(2):133-7.
- Goldstein RS, Dolmage TE. Can we increase the exercise training load during pulmonary rehabilitation? *Chest* 2009;135(3):596- 8.
- 
- Mador MJ, Krawza M, Alhajhusian A, Khan AI, Shaffer M, Kufel TJ. Interval training versus continuous training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2009;29(2):126-32.
- Nava S, Navalesi P, Carlucci A. Non-invasive ventilation. *Minerva Anestesiol* 2009;75(1-2):31-6.
- Ramos EMC, Ramos D. Técnicas de remoção de secreção brônquica – manobras de higiene brônquica. In: Bases da Fisioterapia Respiratória – Terapia Intensiva e Reabilitação. 1ª edição. Editora Guanabara Koogan, 2008. p.20-36.