

# A Importância da Prática de Exercícios Físicos no Condicionamento em Pessoas Portadoras de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

Liège Gautério

Flávia Meyer

## Resumo

A doença pulmonar obstrutiva crônica ( DPOC) é caracterizada pela presença crônica de alguns sintomas como tosse, produção de escarro, dispnéia ao esforço ou em repouso decorrentes entre outras causas, da diminuição da capacidade aeróbica muscular periférica.

A dispnéia e a inatividade condicionam a um ciclo vicioso que pode ser revertido através de uma reabilitação pulmonar bem orientada.

A monografia pretende mostrar através da reunião de informações de estudos relevantes acerca das principais estratégias para o recondicionamento muscular esquelético que exercícios aeróbios e o treino de força são fundamentais no incremento da capacidade física e qualidade de vida. Pretende ainda, apresentar um manual de reabilitação pulmonar a ser seguido por profissionais que atuam nessa área.

---

## Abstract

The chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is characterized by chronic symptoms such as cough, sputum production, dyspnea during exercise or at rest, resulting, among other things, a reduction in peripheral muscle aerobic capacity.

Dyspnea and idle condition to a vicious cycle that can be reversed through a pulmonary rehabilitation and targeted.

The paper intends to show by gathering information from relevant studies on the key strategies for rebuilding the skeletal muscle that aerobic exercise and strength training are essential in increasing the physical capacity and quality of life. It also aims to present a manual of pulmonary rehabilitation to be followed by professionals working in this area.

## **Introdução**

Atualmente tem-se observado um número crescente de pessoas portadoras de doença pulmonar. O cigarro e a poluição são importantes fatores que contribuem para a instalação de doenças como bronquite e enfisema pulmonar. Muitas vezes, essas doenças apresentam comportamento progressivo, limitando a execução de atividades de vida diárias (AVDs) por apresentarem sintomas como fadiga e dispnéia.

Segundo Marino et al (2005), os portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) apresentam alteração da função pulmonar, dispnéia e disfunção muscular esquelética periférica levando à intolerância ao exercício e piora progressiva do condicionamento físico, chegando a limitar as AVDs. Frequentemente, apresentam alterações no peso e na composição corporal, fatores que também podem agravar a limitação física.

Há algum tempo, o condicionamento físico vem sendo parte obrigatória no tratamento de portadores de DPOC. Estes pacientes comumente apresentam intolerância ao exercício de intensidade variável e relacionada à disfunção muscular esquelética. O exercício aeróbio e o treino de força são fundamentais no incremento da capacidade física e da qualidade de vida, principalmente naqueles indivíduos que apresentam as formas moderada ou grave da DPOC.

Tendo em vista que a função ventilatória dos portadores de DPOC pode ser melhorada apenas discretamente por terapias clínicas, o condicionamento físico tem papel fundamental com a finalidade de reduzir a demanda respiratória e a sensação de dispnéia.

Há, atualmente, várias terapias úteis no processo de reabilitação desses indivíduos como oxigenoterapia, suplementação de esteróides anabolizantes, suplementação de creatina, estimulação elétrica neuromuscular. Contudo, o exercício físico é a conduta mais efetiva na reabilitação pulmonar.

Esta monografia tem como objetivo abordar a importância da prática de exercícios físicos no condicionamento em pessoas portadoras de DPOC e esclarecer e orientar esta população e profissionais sobre os efeitos benéficos

do exercício, que pode amenizar os sintomas e otimizar as funções pulmonares, fundamentais nas atividades diárias dessa população.

Esta monografia apresentará o conceito de DPOC, testes de avaliação realizados com essa população (como o teste de caminhada de 6 minutos e teste do degrau), as formas de reabilitação pulmonar através dos exercícios físicos e seus benefícios( manual de reabilitação pulmonar). Para tal foi realizada uma revisão de literatura na confecção dessa monografia.

## 1. Conceito

De acordo com Rosa et al (2006), a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada pela presença crônica de sintomas como tosse e produção de escarro e, nos casos mais avançados, dispnéia aos esforços ou em repouso, decorrentes das alterações da mecânica pulmonar e da troca gasosa, e da diminuição da capacidade aeróbia muscular periférica. Conforme Pryor e Webber (2002), a DPOC é definida como um conjunto de condições que se caracteriza pela presença de obstrução ou limitação crônica ao fluxo aéreo de progressão lenta, persistente e irreversível.

Até o presente momento, exceto a cessação do tabagismo, não existem alternativas terapêuticas que sejam capazes de atenuar o declínio funcional progressivo do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), parâmetro marcante e de acompanhamento da DPOC. Entretanto, existem outros fatores que melhoram após intervenções, como sensação de dispnéia, qualidade de vida, estado nutricional e capacidade de exercício. O estilo de vida sedentário adotado por esses pacientes, através da redução das suas atividades, favorece a dispnéia. Este sintoma pode ser agravado ainda mais pelo descondicionalamento físico.

Segundo *JAPC Derbyshire guideline CPOD*( 2008) a doença pulmonar obstrutiva crônica é uma enfermidade crônica lentamente progressiva, caracterizada por obstrução do fluxo aéreo. O comprometimento da função pulmonar é bem observado, podendo ser parcialmente reversível por broncodilatadores ou outras terapias. A maioria dos casos é causada por tabagismo, embora não-fumantes também possam desenvolver DPOC.

Para estabelecer o diagnóstico é necessário investigar a história progressivas dos sintomas crônicos (tosse, respiração asmática, falta de ar) e a história de tabagismo por mais de 20 anos. O diagnóstico depende da avaliação clínica com base em uma combinação da história, exame físico e confirmação da presença de obstrução do fluxo aéreo utilizando espirometria.

A DPOC é classificada em níveis:

- Leve: VEF1 50-80%

- Moderada: VEF 1 30-49%

- Grave: VEF 1 < 30%

O tratamento da DPOC consiste na cessação do tabagismo, aconselhamento e apoio nutricional, aconselhamento a apoio em relação a atividades físicas, vacinação anual da gripe, reabilitação pulmonar.

Para avaliar a eficácia do tratamento são utilizadas 5 simples perguntas:

1. O seu tratamento tem feito diferença pra você?

2. Sua respiração tem sido mais fácil?

3. Você pode fazer coisas agora que não podia fazer antes, ou fazer as mesmas coisas, mas mais rápido?

4. Você pode fazer as mesmas coisas como antes, mas agora com menos fôlego?

5. O seu sono tem melhorado?

( *JAPC Derbyshire guidelines COPD, 2008* )

Ainda em relação ao diagnóstico é importante fazer referência à espirometria, um exame essencial para determinar a gravidade da DPOC.

A espirometria é um instrumento seguro e eficaz quando utilizado corretamente. O espirômetro deve ser preciso e confiável e incluir as seguintes leituras: capacidade vital, capacidade vital forçada, capacidade vital forçada em um segundo, curva fluxo/volume.

## **2. Reabilitação Pulmonar**

### 2.1 Objetivos:

Segundo Pryor e Webber (2002), os principais objetivos da reabilitação pulmonar são: maximizar a independência funcional do indivíduo em suas AVD's , avaliar e iniciar, quando apropriado, o treinamento físico para aumentar a tolerância ao exercício, encorajar o gasto de energia de forma eficiente, proporcionar sessões educativas, reduzir os sintomas e melhorar a qualidade de vida dos pacientes portadores de incapacidades decorrentes de problemas respiratórios.

Segundo Dourado e Godoy (2004), o exercício aeróbio, além do treino de força com pesos, é fundamental no incremento de capacidade física e qualidade de vida, principalmente nos indivíduos que apresentam as formas moderada ou grave de DPOC.

A intolerância ao exercício é manifestação comum nestes pacientes. Este fato já foi atribuído exclusivamente ao distúrbio respiratório desses indivíduos. Entretanto, atualmente tem-se verificado que a disfunção muscular esquelética periférica é outro fator importante para a diminuição da capacidade de realizar exercícios nessa população.

### 2.2 Testes:

Em relação à reabilitação pulmonar, Marino et al (2005) refere que existem testes, como o Teste do Degrau ( TD 6) e o Teste de Caminhada de 6 minutos ( TC 6), capazes de avaliar a tolerância aos esforços físicos, quando

aplicados em qualquer indivíduo, possibilitando sua utilização em portadores de DPOC para verificar as respostas fisiológicas ao esforço físico, sendo que ambos os testes impõem uma carga de trabalho comparável à demanda das AVD's.

De acordo com Pamplona e Morais ( 2007) a reabilitação respiratória é parte importante no tratamento dos doentes cujos sintomas estão associados à diminuição da capacidade funcional e da qualidade de vida.

Apesar de a reabilitação respiratória não proporcionar melhora funcional respiratória nítida, beneficia várias áreas de interesse do doente, como dispnéia ,capacidade para o exercício,estado de saúde . Associado a qualquer outro tipo de terapia, o exercício físico pode aumentar significativamente a capacidade física e qualidade de vida dos pacientes com DPOC.

### 2.3 Exercícios Físicos

Segundo Fernandes et al. ( 2008), a atividade física (AF) pode ser entendida como todo movimento corporal produzido pela musculatura esquelética e que resulta em gasto energético acima dos níveis de repouso . A atividade física possui diversas características, como o auxílio no tratamento de doenças crônicas ou mesmo o controle de suas manifestações. É utilizada em programas que podem trazer algumas mudanças no estado clínico dos pacientes.

Segundo Paulin *et al.*, 2003 a AF está presente no tratamento do portador de DPOC através da reabilitação pulmonar. Ela retira o paciente de um estado de sedentarismo e o inicia em um programa que visa à melhora funcional. Normalmente, é um programa promovido por multiprofissionais. Uma importante justificativa para a inserção da AF no tratamento ao paciente é a disfunção muscular, evidenciada nos membros inferiores .A massa muscular local diminui em conseqüência da incapacidade de sustentar esforços .

Devido à limitação ao exercício oriunda da dispnéia, o exercício resistido (ER) ou de força parece ser uma boa opção de AF disponível para os pacientes que pode resultar em importantes benefícios morfológicos, neuromusculares e fisiológicos. O ER consiste em imprimir força contra uma resistência, normalmente pesos livres ou aparelhos, com carga prescrita através de um teste específico. Depois se define o número de séries e repetições.

De acordo com Dourado e Godoy (2004), o exercício aeróbio é recomendado para indivíduos com DPOC e seus benefícios são observados independentemente do estágio da doença. Este tipo de treinamento aumenta a concentração de enzimas oxidativas mitocondriais, a capilarização dos músculos treinados, o limiar anaeróbio, o VO<sub>2</sub> máx e diminui o tempo de recuperação da creatina fosfato, resultando em melhora da capacidade de exercício.

Nos pacientes com DPOC, os benefícios do condicionamento aeróbio resultam em aumento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6), na melhora do desempenho em questionários de qualidade de vida e no alívio da intolerância ao exercício. O treinamento de membros inferiores pode ser realizado em cicloergômetros ou esteiras rolantes, ou mesmo por meio de caminhadas.

As atividades executadas com os membros superiores estão relacionadas à dispnéia intensa porque alguns músculos do ombro, peitoral maior e grande dorsal são também acessórios da respiração. Quando envolvidos em outras atividades estes músculos passam a ter função diminuída na respiração e, conseqüentemente, o trabalho do diafragma aumenta.

O treinamento para membros superiores tem objetivo de incrementar principalmente as atividades de vida diária, que, em sua maioria, são realizadas com os braços.

O exercício aeróbio para membros inferiores melhora a tolerância ao exercício, contudo tem efeito pequeno no que se refere à atrofia e fraqueza musculares. Os benefícios do treino de endurance de membros inferiores tem se mostrado proporcionais à intensidade com que é realizado.

As recomendações atuais para o treinamento aeróbio incluem sessões com duração entre 20 e 45 minutos e frequência de três a cinco vezes por



semana. O programa de exercícios deve ser mantido por, no mínimo, oito semanas.

Segundo Neto e Amaral (2003), é através de um programa de reabilitação pulmonar que o círculo vicioso de falta de ar, inatividade, perda de condicionamento físico, isolamento social e depressão pode ser revertido.

O exercício estimula, a curto prazo, respostas benéficas do sistema cardiovascular, além de incluir uma maior coordenação neuromuscular e aumento de confiança.

Para Pamplona e Moraes (2007), nos programas de reabilitação respiratória que englobam exercício, pode-se dizer que há duas modalidades de treino essenciais: treino aeróbio e treino de força.

O treino aeróbio, predominantemente o treino de endurance, pressupõe a realização de estímulos com uma intensidade moderada a elevada, utilizando grandes grupos musculares. Nos indivíduos saudáveis, o treino aeróbio realiza-se a 60/90% da frequência cardíaca máxima. Este tipo de exercício executado com esta intensidade durante 20 a 45 minutos e repetido 3 a 4 vezes por semana, aumenta a capacidade máxima e a capacidade funcional para o exercício, causa adaptações fisiológicas nos músculos periféricos e melhora a função cardiovascular e respiratória.

O treino de força, do inglês *resistance training*, pressupõe a utilização de estímulos de intensidade elevada e de curta duração, mais localizados a grupos musculares distintos. Este tipo de treino é mais bem tolerado do que o treino aeróbio nos doentes com DPOC grave, podendo ser utilizado como forma inicial de treinamento.

As doenças pulmonares crônicas podem ser vistas como um ciclo vicioso de sintomas incapacitantes que levam à inatividade física, descondicionamento e agravamento de sintomas com limitação no exercício. A reabilitação eficaz requer ajustamentos adequados na medicação, para obter otimização dos mecanismos respiratórios, com eventual necessidade de oxigenoterapia, para que seja mantida oxigenação adequada durante o exercício, apoio psicossocial e, particularmente nos doentes com DPOC, asma e fibrose cística. Certas técnicas de controle respiratório e drenagem de secreções devem ser executadas e, eventualmente, utilizadas antes ou após treino de exercício. Estas medidas são pré-requisitos para iniciar um programa

com treino do exercício. Com uma broncodilatação otimizada, a causa principal de limitação no exercício pode alterar-se da dispnéia para a fadiga dos membros inferiores, assim permitindo ao doente exercitar os seus músculos periféricos de forma mais intensa. O passo seguinte, para obter os melhores resultados, é estruturar um treino aeróbico e de força.

O treino baseia-se nos princípios gerais de fisiologia do exercício: Sobrecarga, especificidade, reversibilidade e individualização.

### **3. Prescrição de exercício:**

A prescrição de exercício deve ser antecedida de uma avaliação cuidadosa do estado de saúde geral de cada indivíduo (incluindo medicações), perfil de fatores de risco, características comportamentais, objetivos pessoais e preferências de exercício. Deve-se também considerar os princípios de sobrecarga, especificidade, reversibilidade, individualização e fase da doença pulmonar , conforme descrito abaixo.

## 4. Princípios da prescrição:

### 4.1 Sobrecarga

Este princípio diz que para um tecido ou órgão melhorar a sua função deve ser exposto a uma carga que não está habitualmente adaptado. A repetição da exposição está associada a adaptações desse tecido ou órgão, provocando uma melhoria funcional da capacidade. Na prescrição do exercício especifica-se a intensidade, a frequência e a duração do treino.

Durante alguns anos, pensou-se que certas doenças respiratórias crônicas provocavam limitação ventilatória que impedia a possibilidade de executar maiores níveis de intensidade de treino aeróbico, capazes de proporcionar os benefícios fisiológicos verificados nos indivíduos saudáveis. A partir da década de 90, estudos de Casaburi *et al*(1991)) demonstraram que o treino nos indivíduos com DPOC desencadeava metabolismo anaeróbico e início precoce da acidose láctica e que, por outro lado, os benefícios alcançados eram tanto mais marcados quanto maior a intensidade do treino (alta intensidade – 60% da carga máxima *versus* baixa intensidade – 30% da carga máxima) iniciaram-se programas de treino de exercício com intensidade programada através do consumo máximo de oxigênio. Parece que o efeito de treino é atingido se a intensidade do exercício for mais elevada do que a atividade basal e do que a intensidade do treino pode ser aumentada, se tolerada. Por outras palavras, qualquer exercício é preferível a exercício nenhum, e obtêm-se resultados satisfatórios, mesmo em doentes com treinos de baixa intensidade, no entanto, exercício com maior sobrecarga induz maior resposta.

## 4.2 Especificidade

Baseia-se nas observações de programas estruturados para atingir objetivos específicos e no fato de os benefícios atingidos se reportarem apenas às atividades que envolvem os músculos ou grupos musculares especificamente treinados. A utilização de resistência elevada com poucas repetições aumenta a força muscular, enquanto baixas resistências repetidas aumentam a *endurance* muscular.

O treino é também específico para o grupo muscular treinado. Por exemplo, o treino específico dos membros inferiores provoca aumento na distância alcançada numa prova de marcha de 6 minutos, mas tal não acontece com treino específico dos membros superiores. No entanto, certos efeitos poderão ser transferidos para outras atividades, por exemplo treinar em cicloergômetro melhora a distância percorrida na marcha, e vice-versa.

## 4.3 Reversibilidade

Tal como nas pessoas saudáveis, os benefícios do treino com exercício nos doentes com doença respiratória crônica mantêm-se enquanto há adesão ao treino e declinam com o tempo. A importância deste princípio justifica que o programa deve ser adaptado às possibilidades de cada doente no sentido de lhe dar continuação de forma mais ou menos supervisionada (programas no domicílio) e ajustada à evolução de cada caso (reestruturação do programa nas exacerbações).

Um objetivo fundamental da prescrição de exercício é provocar em cada indivíduo uma mudança comportamental para a saúde, com inclusão de atividade física regular. Assim sendo, a prescrição de exercício mais apropriada para cada indivíduo é aquela que facilita esta mudança comportamental. A *arte da prescrição de exercício* é a integração eficaz da ciência do exercício nas

técnicas comportamentais, resultando numa adesão a longo prazo ao programa e alcançando os objetivos de cada indivíduo.

#### 4.4 Individualização

A capacidade para o exercício está sujeita a variação interpessoal, ou seja, as limitações particulares de cada indivíduo devem ser avaliadas para prescrição de um treino adequado e potencialmente benéfico.

Dois doentes com grau de obstrução sobreponível (FEV1 em repouso semelhante) poderão ter limitações completamente distintas, determinando prescrições de treino diferentes.

No caso de um doente com DPOC com dispnéia de esforço essencialmente na marcha em terreno inclinado, poderá ser benéfico treino com exercício aeróbico em marcha, bicicleta ou tapete; mas a ocorrência prévia de traumatismo do joelho provocou sequelas que o limitam funcional e assimetricamente na marcha; se o treino aeróbico for exclusivamente em bicicleta (proporcionando maior alívio da carga sobre o joelho lesado), o doente terá mais benefícios e a adesão será facilitada.

## 5. Quando os treinos devem iniciar:

Nos últimos anos, o estadiamento da DPOC tem sofrido algumas variações. Antes era consenso a referência a pneumologia e eventual reabilitação para os doentes com FEV1 50-60%. A DPOC “ligeira”, habitualmente, é desconhecida, mesmo pelos médicos de família, já que não apresentam sintomas ou estes são ligeiros, nem pelos próprios doentes que desvalorizam os seus sintomas. Os doentes com doença moderada são habitualmente seguidos pelos seus médicos de família e, de um modo geral, apenas os que apresentam doença grave são geralmente referenciados a pneumologistas ou por apresentarem exacerbações ou por necessitarem mesmo de internamento.

A indicação para a reabilitação respiratória depende do estado clínico do indivíduo doente e não deve ser prescrita como último recurso do doente com incapacidade respiratória grave. Deverá assim ser integrada num plano terapêutico para todos os doentes com doença respiratória crônica considerando o déficit funcional e/ou psicológico.

No entanto, e como a necessidade excede os recursos, os critérios de seleção são necessários, contudo não são critérios rígidos, já que os benefícios são independentes da idade e da gravidade da doença. Para a seleção de candidatos alguns aspectos particulares devem ser respeitados. Os valores funcionais são indicadores de gravidade da doença, mas por si só são insuficientes como indicadores de seleção para reabilitação respiratória. Assim, o déficit respiratório, quando analisada a função respiratória, correlaciona-se pouco com a dispnéia e a tolerância ao exercício. Mesmo os doentes com deficiência grave poderão melhorar a sua tolerância ao exercício.

Ainda, a dimensão destes benefícios não se relaciona com a gravidade da doença. Não existe um instrumento exato para avaliar a incapacidade a partir da qual se deverá propor o doente; para facilitar, considera-se que a escala de dispnéia da *Medical Research Council* poderá auxiliar na seleção:

doentes com dispneia de graus 3 a 5 terão indicação para reabilitação respiratória.

Os critérios de exclusão são de dois tipos: patologias associadas que interferem com a execução do treino (como artrite incapacitante, demência ou outras que impossibilitam a aprendizagem) ou comorbilidades que colocam em risco o doente (como angina instável, enfarte do miocárdio recente, hipertensão pulmonar grave).

A ACSM (*American College of Sports Medicine*) recomenda exercício bem delimitado, durante 20 a 60 minutos por dia, três a cinco dias por semana, numa intensidade correspondendo a 55-95% da frequência cardíaca máxima ou 40-85% do VO<sub>2</sub> reserva<sup>51</sup>. O exercício com duração inferior a dez minutos, frequência inferior a duas vezes por semana e intensidade inferior a 40% do VO<sub>2</sub> reserva é ineficaz.

Mesmo que estas recomendações sejam para indivíduos normais e, apesar da impossibilidade da sua aplicação direta em doentes, não devem contudo ser esquecidas quando se estrutura um treino num doente respiratório crônico.

### 5.1 Como deve ser feita a prescrição de exercício aeróbico?

**Modalidade:** As normas, baseadas na evidência, preconizam exercício aeróbico dos grandes grupos musculares dos membros inferiores. O treino de *endurance* dos membros superiores é menos eficaz do que o treino de *endurance* dos membros inferiores para a melhoria da capacidade funcional.

**Frequência e duração:** Quanto maior a duração e frequência melhores serão os resultados. Recomenda-se: Duração  $\geq 30$  minutos numa frequência mínima de três dias por semana, durante pelo menos dois meses.

**Intensidade:** Vários estudos revelaram, tal como para os indivíduos normais, que quanto maior a intensidade maior a resposta ao treino. Três critérios devem ser tidos em consideração na prescrição: o alvo, a amplitude e a progressão.



**Alvo.** Representa a intensidade mínima necessária para produzir resposta clínica significativa, o que não implica que abaixo deste alvo o treino seja ineficaz, mas apenas não produza benefício clínico. A intensidade deve ter uma amplitude variável entre limite inferior para produzir benefícios e limite superior para que haja tolerância e segurança.

A progressão do treino deverá ser reajustada para manter a intensidade desejada/alvo. Para determinar e ajustar a intensidade do exercício existem vários parâmetros a ter em consideração: Quantidade de trabalho externo (W), Consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>), Frequência cardíaca (FC) e nível de dispneia (escala de Borg). No doente respiratório crônico, os princípios fisiológicos clássicos aplicados nos saudáveis não são transponíveis, dado que o doente respiratório não tem, habitualmente, limitação de causa hemodinâmica, mas da função ventilatória, ou compromisso nas trocas gasosas, ou ambos. E, assim, a utilização da frequência cardíaca para monitorização do exercício frequentemente não é útil.

## 5.2 Como certas limitações afetam a prescrição do exercício:

O exercício nos indivíduos sem DPOC é predominantemente limitado pelo sistema cardiovascular. No doente com doença respiratória crônica esta limitação é habitualmente multifatorial:

**Pulmonar:** mecânica ventilatória, hiperinsuflação dinâmica e alteração das trocas gasosas.

**Cardiovascular:** diminuição do volume sistólico, frequência cardíaca alterada, circulação sistêmica ou pulmonar alteradas, consequências hemodinâmicas da hiperinsuflação dinâmica, alterações do conteúdo (anemia) ou da qualidade da hemoglobina (COHb nos fumadores); **periféricas:** desuso ou atrofia muscular, disfunção neuromuscular, alterações circulatórias periféricas, diminuição da capacidade oxidativa do músculo esquelético, desnutrição; **motivacional;** ou **ambiental.**

Saltin *et al* demonstraram que nos indivíduos normais acamados a diminuição do consumo máximo de oxigênio reduzia significativamente com 21

dias de repouso e que a recuperação para os valores basais analisados demorava dez a 50 dias. Também estudos em doentes com DPOC revelaram que mais de 25% dos doentes após uma exacerbação não recuperavam funcionalmente ao fim de três meses e que o período de recuperação para o anterior estado de saúde é longo, mesmo para os que não apresentam outras exacerbações nos seis meses subsequentes.

Contrariamente ao que se preconizava há alguns anos, em que a fase ideal para realizar programa de reabilitação seria em estabilidade, recentemente considera-se que durante ou imediatamente após exacerbação o doente é excelente candidato para o treino de exercício.

### 5.3 O que deve ser considerado como resposta de sucesso a um treino aeróbico:

**Avaliação de sintomas:** Os dois sintomas mais importantes são a dispneia e a fadiga.

Em reabilitação respiratória podem ser analisados de duas formas: em tempo real (através da escala de Borg ou através de uma escala visual analógica) e recordando os sintomas (através da utilização de questionários).

**Capacidade em executar as atividades da vida diária:** Existem duas formas de o fazer: por observação direta ou relatada pelo doente. Um outro método de avaliação, em estudo crescente, têm sido os monitores de atividade, utilizados por fornecerem medidas objetivas da atividade diária do doente.

**Capacidade de exercício:** A prova de caminhada de seis minutos tornou-se um exame vulgarmente utilizado, não só porque se encontra estandardizado como é reprodutível (uma vez eliminado o efeito de aprendizagem), permite a transposição para as atividades da vida diária, e, ainda, porque os valores de referência estão estudados.

**Qualidade de vida:** Recomenda-se a utilização de um questionário de saúde geral, em conjunto com um instrumento específico de doença.

#### 5.4 Duração dos programas de reabilitação/treino de exercício:

A duração mínima de um programa de reabilitação é de dois meses, mas a sugestão de programas mais prolongados como forma de aumentar a eficácia era já referida .

O *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2000) propunha que o treinamento aeróbio deveria ser realizado por 20-30 minutos, três a quatro vezes por semana em uma intensidade que correspondesse a, aproximadamente, 50% do consumo máximo de oxigênio do indivíduo.

Para pacientes com doença respiratória crônica, pode ser possível prescrever exercícios aeróbios, como caminhada ou bicicleta. Um programa típico para pacientes gravemente incapacitados pode requerer que andem apenas 2-3 minutos a um passo estacionário duas vezes ao dia, enquanto aos pacientes mais capazes pode ser indicado caminhar diariamente por 10 minutos.

## **6. Manual de um Programa de Reabilitação Pulmonar:**

Dentre as terapêuticas indicadas a reabilitação pulmonar é uma estratégia de tratamento multidisciplinar que tem por objetivo melhorar a qualidade de vida do paciente, reintegrando-o à sociedade (Vettorazzi (2006)). Há algum tempo o condicionamento físico vem sendo parte obrigatória no tratamento das portadores de DPOC. Nesses pacientes, além da questão muscular, a diminuição de sua atividade física global é devida à piora progressiva da função pulmonar.

A avaliação funcional através de espirometria possibilita classificar o grau de obstrução de fluxo aéreo dos pacientes. Aqueles cujo grau situa-se de moderado a grave devem ser encaminhados aos programas de reabilitação pulmonar que são formados por equipes multidisciplinares que incluem médico pneumologista, fisioterapeutas, enfermeiros, nutricionistas, psicólogos e educadores físicos.

Os portadores de DPOC reduzem a atividade física para evitar a sensação de agravamento da dispnéia e o estilo de vida sedentário leva ao descondicionamento físico que, somado à dispnéia, limita ainda mais a tolerância ao exercício.

O descondicionamento associado à inatividade dá início a um círculo vicioso em que a piora da dispnéia se associa a esforços físicos cada vez menores com grave comprometimento da qualidade de vida.

Os fatores mais importantes que parecem contribuir para essa limitação ao exercício são: alterações na mecânica pulmonar, anormalidade nas trocas gasosas, disfunção dos músculos respiratórios, alterações no desempenho cardíaco, desnutrição e desenvolvimento de dispnéias.

Para avaliar a tolerância ao exercício físico tem sido realizados os seguintes testes: teste incremental e de carga constante na esteira ou bicicleta, teste do degrau e teste de caminhada de 6 minutos ( demonstrado como melhor preditor isolado segundo consenso brasileiro de DPOC,2004).

O teste de caminhada de 6 minutos é simples e facilmente realizado. Para a realização do mesmo preconiza-se que seja realizado em uma superfície plana em percurso retilíneo de ,no mínimo,25 metros durante um tempo de 6 minutos. Para tal o paciente deve ser monitorado antes e durante a realização do teste. Usam-se como parâmetros a saturação periférica de oxigênio, frequência respiratória, frequência cardíaca e grau de dispnéia . É permitido o uso de oxigênio complementar sempre que necessário.

Para avaliar a dispnéia tem sido utilizada a escala de Borg modificada. É uma escala subjetiva da percepção ao esforço que vai de 0 (zero) que se refere a nenhuma falta de ar até 10 (dez) que traduz o máximo de falta de ar.

Em 1981 a American Thoracic Society definiu a reabilitação pulmonar como a arte da prática médica para a qual é delineada um programa individualizado e multidisciplinar que, por meio de diagnóstico acurado, terapia, suporte emocional e educação, que estabiliza a fisiopatologia e psicopatologia das doenças pulmonares e procura devolver ao indivíduo a maior capacidade funcional permitida por sua limitação pulmonar e situação geral de vida.

A reabilitação tem por objetivos, o tratamento e prevenção das complicações pulmonares e gerais do organismo e melhorar a qualidade de vida do paciente. O treinamento dos músculos respiratórios visa aumentar a força e/ou resistência desses músculos para proporcionar melhora da função pulmonar. As metas principais da reabilitação são reduzir os sintomas, melhorar a qualidade de vida e aumentar a participação física em atividades cotidianas.

### 6.1 Protocolo de Reabilitação :

- *Palestras:* os pacientes devem participar de palestras de esclarecimento e orientações sobre sua doença. Os temas abordados podem ser anatomia do sistema respiratório, funcionamento da respiração, abordagens sobre DPOC, medicamentos, importância do programa alimentar e oxigenoterapia.

- *Atividade física:*

- Aquecimento: Vettorazzi (2006) sugere que sejam utilizadas as diagonais de Kabatt para membros superiores e inferiores com a finalidade de aquecimento e alongamento dessas musculaturas. Esses exercícios trabalham a funcionalidade dos membros que serão úteis nas atividades de vida diária.

- Exercícios de resistência: Caminhada na esteira. O tempo de permanência, velocidade e distância percorrida devem ser aumentadas gradativamente segundo a tolerância do paciente.

- Exercícios de força: seis sessões de adaptação com carga inferior a 40% da capacidade máxima,efetuando uma série de 15 repetições. Para determinar a intensidade dos exercícios se realiza o teste de 1 RM. Trabalha-se entre 50 e 80% de 1 RM . Sessões com freqüência de 3 vezes por semana.

Ribeiro et al (2005) realizaram um estudo cujo objetivo era de verificar a tolerância ao exercício físico, força muscular inspiratória e expiratória e comportamento da sensação de dispnéia após um programa de reabilitação pulmonar (PRP) em pacientes com DPOC.

Dez pacientes com média de VEF1 de 15% do previsto e idade de 68,6+/- 8,11 foram submetidos a um PRP consistindo de um treinamento em cicloergômetro,exercícios com halteres para membros superiores e treinamento muscular inspiratório com duração de 8 semanas com sessões duas vezes por semana com duração de uma hora cada.

O programa consistiu de um treinamento em cicloergômetro durante 30 minutos, 15 minutos de exercícios com halteres para membros superiores (duas séries de dois minutos com intervalo de um minuto entre as séries) e 15 minutos de treinamento de força muscular inspiratória. Este estudo teve como resultados uma melhora na força muscular inspiratória e redução da dispnéia ,embora os valores espirométricos não tenham sofrido modificações. Os pacientes apresentaram uma melhora na tolerância aos esforços pelo aumento significativo na distância percorrida no teste de caminhada após o PRP. Houve um amento de 62 metros, sendo que 54 metros são os valores referidos como melhora clínica.

Troosters ET AL ( 2005) referem que a duração do programa de reabilitação é muito discutida,porém pouco investigada. O mínimo de 8

semanas é o preconizado para produzir bons efeitos,mas tratamentos mais longos podem gerar melhores resultados.

Recondicionamento físico é a chave para um programa de reabilitação bem sucedida . O desafio é projetar um programa de treinamento que estimule o sistema cardiovascular e músculo esquelético de modo que as adaptações fisiológicas no músculo esquelético promovam a reversão do impacto deletério do descondicionamento e outras manifestações sistêmicas da DPOC. Os programas de treinamento na doença pulmonar devem respeitar as limitações do paciente com DPOC. Estas limitações incluem a incapacidade de aumentar a oferta de oxigênio ao músculo periférico devido à ineficiência de troca gasosa nos pulmões, as restrições sobre a mecânica pulmonar (hiperinsuflação dinâmica e limitação do fluxo) ,bem como o desenvolvimento de hipertensão pulmonar durante o exercício. Para além destas limitações, a disfunção muscular é um fator limitante de tolerância ao exercício físico em um número substancial de pacientes. Programas de treinamento físico devem ser adaptados às limitações individuais do paciente.

Disfunção do músculo esquelético na DPOC: A atrofia muscular ou fraqueza é claramente um fator de prognóstico negativo e requer medidas adequadas. O potencial de hever pelo menos reversibilidade parcial dessa disfunção é acreditado por ser um determinante importante dos ganhos fisiológicos obtidos com a reabilitação pulmonar. Disfunção muscular esquelética é geralmente caracterizada pela redução da força muscular, redução da resistência muscular e diminuição da capacidade oxidativa muscular. Estas alterações resultam na menor resistência muscular esquelética,.fatigabilidade aumentada, uma redução do limiar de lactato e aumento das necessidades ventilatórias durante o exercício.

Apesar de vários mecanismos complementares poderem ser a base da disfunção muscular esquelética observados, os fatores que causam exatamente disfunção muscular esquelética em pacientes individuais permanecem largamente desconhecidos. Assim, uma grande variação na fraqueza do músculo esquelético é observada entre os indivíduos, que vão desde a função normal em alguns pacientes com insuficiência renal grave em outros.

Um primeiro mecanismo potencialmente contribuintes para a disfunção do músculo esquelético é o sedentarismo de pacientes com DPOC . O descondicionamento leva à atrofia do músculo esquelético. A atrofia pode ser observada ao nível do músculo inteiro ou ao nível dos miócitos , mas também pode ser avaliado indiretamente pela perda de massa livre de gordura. A redução proporcional da massa muscular e força muscular e as propriedades conservadas in vitro de contração do quadríceps ilustram a importância da atrofia induzida pela inatividade. Reversibilidade parcial de baixa capacidade oxidativa do músculo bem como aumentos na área de secção transversa do músculo são vistos com programas de condicionamento do exercício. Além disso, a força do músculo esquelético e fadigabilidade do mesmo também foram relatados por melhorarem significativamente após treinamento físico na DPOC. Estas observações dão suporte à hipótese de que o sedentarismo é um importante motor das alterações observadas nos músculos esqueléticos desses pacientes.

A perda de peso e, especialmente, a perda da massa livre de gordura (uma medida substituta da massa muscular) tem sido associado com a inflamação sistêmica. Além disso, o aumento dos níveis de apoptose do músculo esquelético foram observados em pacientes com perda de peso. Outro fator relacionado ao processo de perda de massa muscular na DPOC é estresse oxidativo. Os pacientes com DPOC estão expostos a níveis elevados de estresse oxidativo, tanto quando estável e (mais evidente), durante as exacerbações agudas. Durante o exercício, maiores quantidades de radicais livres são formados como resultado do aumento da atividade mitocondrial. Quando há falta de limpeza potencial destes radicais livres, danos oxidativos a lipídios e proteínas podem ocorrer. Ainda há debate sobre o balanço oxidante-antioxidante em pacientes com DPOC. Vários autores têm relatado prejudicada sistêmica ou capacidade antioxidante do músculo esquelético em pacientes com DPOC .Outros, porém, não confirmam que a capacidade antioxidante do músculo esquelético é reduzida em repouso. Parece provável que alguns pacientes são mais suscetíveis ao dano oxidativo do que outros. Estado inflamatório, estado nutricional e de tratamento com esteróides, bem como o nível de atividade podem interagir para ampliar os efeitos deletérios do dano oxidativo. Embora a capacidade antioxidante do músculo melhore após



exercício em pacientes com insuficiência cardíaca em indivíduos saudáveis, a resposta ao treinamento físico em pacientes com DPOC é altamente variável. Independentemente do mecanismo preciso levando a alterações do músculo esquelético, é claro que inverter essa disfunção é uma importante e clinicamente relevante, o objetivo do programa de exercício em DPOC.

## 6.2 Princípios para Programas de Treinamento:

Nos indivíduos saudáveis, a aptidão cardiorrespiratória é melhorada quando as seguintes diretrizes para a intensidade de treinamento físico são observadas. Exercícios devem ser realizadas de 3 a 5 dias por semana em uma intensidade acima de 40 a 85% da reserva de oxigênio (diferença entre repouso e de consumo de oxigênio de pico) por mais de 20 minutos (ou em menor intensidade, de preferência por 30 minutos), de forma contínua ou em intervalos. Essas diretrizes foram estabelecidas por estudos bastante meticulosos em que as matrizes de programas com características diferentes foram estudados, com o objetivo de estabelecer os parâmetros mínimos de um programa eficaz. Se essas diretrizes são apropriados para pacientes com DPOC tem sido debatido. Estudos sistemáticos para determinar a duração do programa mínimo, a duração da sessão, ou o número de sessões por semana não foram realizadas. Sem prova em contrário, tem sido geralmente reconhecido que estes parâmetros do programa não deverão diferir substancialmente entre indivíduos saudáveis e pacientes com DPOC. No entanto, existem controvérsias.

A duração (semanas de treinamento) do programa de reabilitação é um exercício de treinamento muito discutido, mas pouco estudado. Não há sentimento substancial na comunidade que os programas de reabilitação mais do que o absolutamente necessário para provocar um efeito fisiológico de treinamento podem ser benéficos, tendo em conta que os pacientes geralmente começam com fraqueza muscular severa e descondicionamento. Claramente, os programas mais curtos (6-8 semanas) são menos dispendiosas e permitem aos pacientes a experiência de reabilitação. No entanto, um objetivo essencial da reabilitação pulmonar é mudar o comportamento do paciente (por exemplo,

de um sedentário para um estilo de vida mais ativo). Embora as mudanças fisiológicas mensuráveis possam ocorrer dentro de semanas, as mudanças comportamentais podem requerer períodos de tempo mais longo. Portanto, não é surpreendente que alguns programas de reabilitação pulmonar de longa duração (6 meses ou mais) mostraram melhores efeitos de longo prazo, em comparação com intervenções de curto. No outro extremo do espectro, as respostas a curto prazo de programas de reabilitação parecem ser fortemente influenciadas pela duração do programa e da intensidade do treinamento. Um estudo comparando 4 semanas com 7 semanas de reabilitação concluiu que 4 semanas de reabilitação foi menos eficaz. Dois outros estudos relataram efeitos a 4 e 8 semanas e aos 6 e 12 semanas e confirmou que os programas de recuperação a mais de rendimento tinham efeitos significativamente maiores. Em um grande estudo multicêntrico, maiores efeitos foram mostrados após 6 meses, em comparação com 3 meses de reabilitação.

Atualmente, os programas de reabilitação, incluindo treinamento de endurance de alta intensidade em que os pacientes são tratados por um período relativamente longo do tempo têm demonstrado reduzir os sintomas e aumentar a tolerância ao exercício, a função do músculo esquelético, saúde e qualidade de vida. Um mínimo de cerca de 8 semanas parece necessário para alcançar efeitos substanciais, mas programas mais completos alcançam resultados mais favoráveis. É importante notar que nem os pacientes nem os prestadores de cuidados de saúde são bem servidos por programas que produzirão apenas modestos benefícios.

Intensidade de Treinamento pode ser suficientemente elevada em pacientes com DPOC para produzir um efeito fisiológico? Existe agora uma riqueza de experiência que indica que as evidências fisiológicas de um efeito de treinamento pode ser alcançado, se os objetivos de formação de elevada forem empregadas. No primeiro apontado por Punzal e colegas de trabalho, os pacientes com DPOC podem exercer durante longos períodos em altas frações de sua tolerância ao exercício de pico. Em pacientes com DPOC, principalmente com a doença moderada, treinamento físico realizado em cerca de 75% da taxa de trabalho máximo (60% da diferença entre o limiar de lactato e consumo de oxigênio de pico) resultaram em significativos efeitos fisiológicos.

A estratégia de formação semelhante foi demonstrado ser eficaz em pacientes com doença grave. Outros confirmaram que a alta intensidade do treinamento é necessária para provocar efeitos fisiológicos. Maltais e colegas mostraram que o treinamento em 60% da taxa de trabalho máximo alcançado em um teste de exercício incremental resultou na tolerância ao exercício físico melhorou significativamente .mas que poucos sujeitos foram capazes de alcançar uma intensidade de treinamento meta de 80% da taxa de trabalho máximo , apesar de supervisão cuidadosa e incentivo. Uma palavra de cautela se justifica quando uma fração da taxa de trabalho máximo alcançado em um teste de exercício incremental é usada para especificar uma intensidade de treinamento de destino. A taxa de incremento do ritmo de trabalho utilizado durante o teste ergométrico incremental máximo, é um fator determinante da taxa de trabalho máximo obtido.

No estudo de Maltais e colegas de trabalho incrementos 10-W/minute foram utilizados. Se uma menor taxa de incremento de ritmo de trabalho tivesse sido usada, a taxa de pico de trabalho teria sido menor e, provavelmente, os autores concluíram que os pacientes poderiam tolerar uma maior fração dessa taxa revisada de pico de trabalho. Usando o incremento de taxa adequada de trabalho, Neder e colegas de trabalho confirmaram que o ritmo de trabalho que pode ser sustentada pelos pacientes foi de cerca de 80% da taxa de trabalho de pico, em média. Ao caminhar são usadas como a principais formas de exercício, frações ainda maiores do trabalho de pico pode ser sustentada. Assim, durante a caminhada, os pacientes podem atingir os limites do sistema ventilatório antes do músculo esquelético ser desgastado durante o exercício. Isto também se reflete nos níveis mais baixos de lactato.

Enquanto a ventilação é um pouco abaixo do pico de ventilação, os pacientes com DPOC sem fraqueza muscular significativa respiratórias são capazes de sustentar o exercício por um período relativamente longo. A partir do exposto, pode-se especular que os objetivos de exercício de intensidade na faixa de 60 a 80% da taxa de pico de trabalho pode ser prático, dependendo do tipo de exercício e o protocolo de exercício incremental aplicado. O limite inferior de intensidade de treinamento eficaz (isto é, a intensidade do treinamento crítico) não foi identificado com toda a certeza, mas parece provável que quanto maior a intensidade, melhor o efeito do treinamento

fisiológico. Convém salientar que estas considerações produzirão apenas um alvo de exercício inicial. Terapeutas de reabilitação precisam ajustar estes objetivos cima ou para baixo, dependendo da resposta sintomática do paciente. Daí a estreita supervisão dos pacientes é necessário. Além disso, como as receitas do programa de reabilitação, terapeutas devem ser encorajados a ajustar a intensidade de treinamento. Incrementos semanais de intensidade de treinamento são possível em pacientes com DPOC. Escores de sintomas foram postos no estabelecimento de uma prescrição de exercício e para ajustá-lo posteriormente. Um grupo propôs que em vez de Borg de percepção subjetiva Rating Scale (com um intervalo de 0 a 10 pontos) uma pontuação de 4-6, geralmente indica a intensidade de formação adequada. Alternativamente, o escore de dispnéia alvo podem ser obtidas no teste de esforço incremental. Estes objetivos se mantêm estáveis por um ritmo de trabalho relativo ao longo de um programa de reabilitação.

Atualmente, não fica claro se escores de sintomas são um método bastante confiável para o estabelecimento de uma prescrição de exercício. No entanto, a Escala de Borg foi utilizada em muitos estudos clínicos para orientar incrementos na carga de treinamento. É difícil garantir que todos os pacientes com DPOC possam tolerar atingir um nível de intensidade do exercício de alta o suficiente para que um efeito fisiológico de treinamento seja conseguido. Estratégias têm sido investigados para permitir que o paciente tolere intensidades mais elevadas do exercício com o objetivo de conseguir um maior efeito de treinamento, ou um regime de treinamento mais confortável. Isto é especialmente verdadeiro para os pacientes com doença muito grave: aqueles com fraqueza muscular severa ou profunda limitação ventilatória ao exercício (isto tem sido uma preocupação especial em pacientes aguardando cirurgia redutora de volume e transplante de pulmão).

Estratégias específicas para aumentar Intensidade de Treinamento: Reduzir o trabalho da respiração durante o treinamento. Muitos pacientes com DPOC atingem os limites do sistema respiratório durante o exercício incremental e de alta intensidade. Daí as intervenções que permitem que os níveis mais elevados de ventilação, ou reduzir a necessidade de ventilação com um dado nível de exercício, podem permitir que os pacientes realizem o treinamento em intensidades superiores. Isso pode levar a resultados de

formação avançada, geralmente em pacientes com VEF1 menor que 50% do previsto.

Suplementação de oxigênio: Suplementação de oxigênio durante o exercício diminui claramente os requisitos de ventilação para uma taxa determinada e aumenta a tolerância ao exercício máximo, mesmo em pacientes sem dessaturação. Em níveis elevados de exercício, o fornecimento de oxigênio aos músculos em exercício é aumentado. Perto dos níveis de exercício máximo, reduções modestas nos níveis circulantes de lactato estão correlacionados com a redução da ventilação durante o exercício.. Em níveis mais baixos de exercício, o principal mecanismo do benefício é a redução na movimentação do corpo carotídeo a respiração.

A administração aguda de oxigênio também reduziu a hipertensão pulmonar em pacientes com DPOC moderada a grave. Apesar das melhorias consistentes encontrados na tolerância ao exercício, a maioria dos estudos que procuram determinar se o fornecimento de oxigênio suplementar durante o treinamento melhorou os ganhos na tolerância ao exercício provocada pela formação de reabilitação não conseguiram demonstrar uma vantagem adicional. Isto levou à crença de que a suplementação de oxigênio durante o treinamento do exercício do benefício seria limitado. Em um estudo, no entanto, Emtner e seus colegas estudaram pacientes com DPOC que não experimentaram dessaturação clinicamente significativas com o exercício em que participou de um programa de treinamento com alvos de alta intensidade.

Aqueles pacientes randomizados para respirar oxigênio suplementar durante o treinamento conseguiram suportar maior intensidade de treinamento que aqueles que respiraram ar suplementar. Por conseguinte, a melhora na tolerância ao exercício físico foi maior nos pacientes que treinaram com a suplementação de oxigênio. A observação de que o benefício foi mais pronunciado nos pacientes com uma maior resposta aguda a suplementação de oxigênio é de especial interesse para os médicos a prescrição de oxigenoterapia. Apesar do fato de que este é um estudo relativamente pequeno, estes dados sugerem que a suplementação de oxigênio pode ser uma ferramenta útil para melhorar a intensidade de treinamento em pacientes com DPOC.

Isto pode conduzir a maior efeitos fisiológicos do programa de treinamento físico. Embora estes resultados sejam promissores, até agora, nenhum estudo mostrou que o uso de suplementos de oxigênio durante o treinamento resulte em benefícios superiores e clinicamente significativos na qualidade de vida e atividades da vida diária. Nem os estudos têm confirmado que o fornecimento de oxigênio durante as sessões de exercício de treinamento resulta em efeitos mais duradouros do programas de treinamento. Este é certamente um ponto de interesse para futuras pesquisas.

**Exercícios Respiratórios:** O benefício da adição de exercícios de respiração para programas de reabilitação pulmonar é ainda incerto. A deterioração da eficiência respiratória durante a respiração diafragmática pode resultar do recrutamento de músculos a mais ou a deterioração do acoplamento mecânico dos músculos inspiratórios, torácica e abdominal, reduzindo a pressão pleural desenvolvido para uma dada contração muscular.

Respirar com lábios franzidos é situação frequentemente adotada espontaneamente pelos pacientes. Respirar assim promove recrutamento dos músculos abdominais durante a expiração. Durante a respiração calma com lábios franzidos, a troca gasosa pulmonar é melhorada, como é ilustrado por um aumento na saturação de oxigênio arterial. Essa técnica mostrou efeitos favoráveis sobre o padrão respiratório, o aumento do volume corrente, reduzindo a relação entre o tempo inspiratório, a duração total do ciclo respiratório e redução da dispnéia.

O efeito da respiração com lábios franzidos durante o exercício não foi completamente estudado. Na prática clínica, os pacientes com DPOC grave podem ser facilmente treinados para empregar lábios franzidos e eficácia pode ser avaliada tanto sintomaticamente e por medidas de saturação de oxigênio. Quando eficaz, o paciente geralmente vai adotar esse padrão de respiração espontânea em repouso, durante o exercício, ou durante a recuperação do exercício.

Ajustamentos ao programa de treinamento para lidar com as limitações centrais:

**Intervalo de treino.** Alguns pacientes apresentam problemas significativos com a obtenção da intensidade de treinamento alvo para 20 a 30 minutos de duração recomendada pelo American College of Sports Medicine.

Outras formas de treinamento do corpo inteiro tem sido desenvolvidos na DPOC. Durante o treinamento os 30 minutos de sessão são divididos em pequenas sessões de exercícios com intensidade de treinamento adequado (por exemplo, 70-100% da taxa de pico de trabalho em um teste incremental). Com intervalos maiores, taxas de trabalho são alcançadas com menos sintomas. O tempo total de exercício de 30 minutos, porém, é respeitado. Além de sua eficácia em pacientes com DPOC, o treinamento com intervalo mostrou-se uma modalidade de treino adequado. Embora nenhum estudo randomizado tenha demonstrado que o treinamento com intervalo seja superior ao treinamento físico contínuo em programas de exercícios de reabilitação para pacientes com DPOC, estes programas têm sido mostrados para provocar menos sintomas durante o treinamento. Este último tem sido associado à hiperinsuflação dinâmica menos durante este tipo de exercício. Assim, esta forma de treinamento pode ser mais confortável em pacientes com mais grave hiperinsuflação dinâmica.

Seria interessante comparar os efeitos do treinamento intervalado em pacientes com obstrução grave ao fluxo aéreo, que mais poderia beneficiar desta modalidade

## FORÇA

O treinamento de pequenos músculos aliviam a carga de treinamento físico.. O treinamento de resistência do levantamento de peso é uma forma de treinar pequenos grupos musculares, e tem sido aplicado em diversos estudos em pacientes com DPOC. Volume de treinamento é expresso como o número de repetições eo peso levantado (geralmente expressa como uma fração do peso máximo que pode ser levantada uma vez, a uma repetição máxima). Um programa típico pode incluir duas ou três séries de oito repetições cada, 70% de uma repetição máxima . Estudos de treinamento de resistência demonstram melhorar a força de músculo esquelético após pelo menos 8 semanas de treinamento de resistência. Se há transferência para a melhoria da resistência em pacientes que sofrem de disfunção muscular ainda é controversa. Entre os idosos saudáveis, os estudos mostraram que o treinamento de resistência maior capacidade oxidativa do músculo esquelético e resistência (215) e capilarização e aumento do fluxo de oxigênio através do músculo esquelético.

Na DPOC, o aumento da resistência do corpo inteiro, teste de caminhada de 6 min , eo pico O<sub>2</sub> também foram relatadas após treinamento de resistência. No entanto, a força muscular reforçada relatado em todos os ensaios que incluíram treinamento de resistência é em si uma melhoria clinicamente relevante nesses pacientes, que geralmente sofrem com fraqueza muscular. O treinamento de resistência é freqüentemente utilizado em combinação com o treinamento de endurance.

O paciente com DPOC apresenta limitação ventilatória, ao contrário dos cardiopatas que apresentam limitação cardíaca. O treinamento adequado é com uma carga que mantenha o indivíduo próximo do seu limiar anaeróbio. Pela limitação ventilatória que os pacientes com DPOC apresentam, o limiar anaeróbio é mais próximo do exercício máximo, ao contrário dos indivíduos normais em que o limiar anaeróbio é em torno de 50-60% do seu máximo. Daí a indicação de uma carga alta para o treinamento dos pacientes com DPOC.



**7.Sugestão de um manual de reabilitação pulmonar para pacientes com DPOC de acordo com o setor de reabilitação pulmonar da Universidade Federal de São Paulo:**

*Alongamento (9min)*

Pescoço:

- Flexão, extensão, inclinação lateral e rotação.

Obs: Todos os exercícios deverão estar associados ao posicionamento da cintura escapular e extensão de cotovelo, punho e dedos.

Membro Superior:

- Cadeia ântero-interna: abdução do ombro a 90° com extensão de cotovelo, punho e dedos.
- Bíceps, flexores de punho, flexores de dedos e musculatura posterior da cintura escapular: flexão de ombros a 90° com extensão de cotovelos, punhos e dedos.
- Peitoral e deltóide anterior: extensão de ombros e cotovelos.
- Tríceps.

Tronco:

- Inclinação lateral do tronco, na barra.
- Cadeia posterior: extensão dos membros inferiores (MMII) com flexão do quadril e pescoço, na barra.
- Rotação com uso de bastão.

Membro Inferior:

- tríceps sural, quadríceps e adutores, na barra.

*Exercícios Intervalados (15min)*

1min de exercício e 1 min de repouso

Têm como objetivo realizar um aquecimento prévio para o treinamento de membros superiores e inferiores.

- Reeducação diafragmática com peso em decúbito dorsal.
- Abdominal.
- Bicicleta no ar.
- Circuito de AVDs (atividades de vida diária) - escolher 3 a cada sessão: escovar os dentes, pentear os cabelos, tomar banho e enxugar-se, amarrar o sapato, colocar a roupa, varrer, alcançar objetos no alto, pegar objetos no chão, alimentar-se, ensaboar o rosto, levantar e sentar, pegar objetos de um lado e colocar do outro, lavar roupa, estender roupa no varal.

OU

- Em pé, com apoio do bastão: flexão de quadril, com extensão do joelho; extensão do quadril; adução e abdução do quadril; levantar nas pontas dos pés.

*Treinamento de membros superiores (15min)*

Duas séries de dez repetições para cada exercício, em pé.

- Diagonais de Kabat.
- Circundução.
- Rotação interna e externa.

Dentro do treinamento de MMSS, pode-se acrescentar halteres, dependendo da condição física de cada paciente.

*Treinamento de Resistência (6min)*

Em ambiente externo.

- Caminhada
- Caminhada associada a exercícios para MMSS com bastão, halteres, bambolê ou bola.
- Deslocamento lateral
- Deslocamento lateral associado a exercícios para MMSS com bastão, halteres, bambolê ou bola.

OU

*Treinamento de resistência (6min)*

Em ambiente interno.

Opção 1:

- Jogos com bola em dupla
- Exercícios com bastão (diagonal, vertical e horizontal)
- Marchar parado associado a exercícios para membros superiores com bambolê ou halteres.

Opção 2:

- Dança.

*Treinamento de membros inferiores (24min)*

Em ergômetros.

- Bicicleta (12min): aferição de sinais vitais (PA, FC e SatO<sub>2</sub>).
- Esteira (12min): aferição dos sinais vitais (FC e SatO<sub>2</sub>).

*Alongamento Final (5min)*

Alongar os músculos mais trabalhados.

*Relaxamento (10min)*

Conscientização corporal e da respiração.

## **CONCLUSÃO:**

Conclui-se que a indicação da reabilitação pulmonar é benéfica, independente do estado funcional do paciente, pois mesmo aqueles com limitação respiratória acentuada obtêm ganhos com esse tipo de intervenção.

A reabilitação pulmonar, utilizando tanto exercícios de força como aeróbicos, quebra o ciclo vicioso da DPOC, melhorando a qualidade de vida e a capacidade de exercício funcional dos pacientes.

Os benefícios econômicos da reabilitação respiratória apenas recentemente começaram a ser analisados, mas seus benefícios estão presentes na diminuição das exacerbações, nas internações hospitalares, na duração dos internações e na quantidade de medicação.

# ANEXO

## **REABILITAÇÃO PULMONAR EM DPOC: PROPOSTA PRÁTICA DE UM PROGRAMA**

Tem-se observado um número crescente de pessoas portadoras de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). O cigarro e a poluição são importantes fatores que contribuem para a instalação de doenças como bronquite e enfisema pulmonar. Muitas vezes, essas doenças apresentam comportamento progressivo, limitando a execução de atividades de vida diárias (AVDs) por apresentarem sintomas como fadiga e dispnéia.

Há algum tempo, o condicionamento físico vem sendo parte obrigatória no tratamento de indivíduos portadores de DPOC. Estes indivíduos comumente apresentam intolerância ao exercício e relacionada à disfunção muscular esquelética.

Tanto o treinamento aeróbio como o de força são fundamentais no incremento da capacidade física e da qualidade de vida, principalmente naqueles indivíduos que apresentam as formas moderada ou grave da DPOC.

Há, atualmente, várias terapias úteis no processo de reabilitação desses indivíduos como oxigenoterapia, suplementação de esteróides anabolizantes, suplementação de creatina, estimulação elétrica neuromuscular. Contudo, há evidências de que o exercício físico é a conduta mais efetiva na reabilitação pulmonar.

Este manual apresentará revisa o conceito de DPOC, alguns testes de avaliação realizados para os indivíduos com DPOC como o teste de caminhada de 6 minutos e teste do degrau, e, finalmente as formas de reabilitação pulmonar através dos exercícios físicos e outros tratamentos. No final, um programa prático de reabilitação de 8 semanas é proposto .

### Conceito de DPOC e Diagnóstico:

A DPOC é caracterizada pela presença crônica de sintomas como tosse e produção de escarro e, nos casos mais avançados, dispnéia aos

esforços ou em repouso, decorrentes das alterações da mecânica pulmonar. da troca gasosa, e da diminuição da capacidade aeróbia muscular periférica.

Para estabelecer o diagnóstico é necessário investigar a história progressiva dos sintomas crônicos (tosse, respiração asmática, falta de ar) e a história de tabagismo por mais de 20 anos. O diagnóstico depende da avaliação clínica com base em uma combinação da história, exame físico e confirmação da presença de obstrução do fluxo aéreo utilizando espirometria, além de alguns testes, como o de caminhada de 6 minutos.

O teste de caminhada de 6 minutos é simples e facilmente realizado. Para a realização do mesmo preconiza-se que seja realizado em uma superfície plana em percurso retilíneo de no mínimo 25 metros durante um tempo de 6 minutos. Para tal o paciente deve ser monitorado antes e durante a realização do teste. Usam-se como parâmetros a saturação periférica de oxigênio, frequência respiratória, frequência cardíaca e grau de dispnéia . É permitido o uso de oxigênio complementar sempre que necessário.

Para avaliar a dispnéia tem sido utilizada a escala de Borg modificada. É uma escala subjetiva da percepção ao esforço que vai de 0 (zero) que se refere a nenhuma falta de ar até 10 (dez) que traduz o máximo de falta de ar.

A DPOC foi classificada em níveis de acordo com os valores do volume expiratório forçado em um segundo (VEF1), ou seja :

- Leve: VEF1 50-80%
- Moderada: VEF1 30-49%
- Grave: VEF 1 < 30%

Até o presente momento, exceto a cessação do tabagismo, não existem alternativas terapêuticas que sejam capazes de atenuar o declínio funcional progressivo do VEF1, parâmetro marcante e de acompanhamento da DPOC. Entretanto, existem outros fatores que melhoram após intervenções, como sensação de dispnéia, qualidade de vida, estado nutricional e capacidade de exercício. O estilo de vida sedentário adotado por esses pacientes, através da redução das suas atividades, favorece a dispnéia. Este sintoma pode ser agravado ainda mais pelo descondicionamento físico.

O tratamento da DPOC consiste na cessação do tabagismo, aconselhamento e apoio nutricional, aconselhamento a apoio em relação a atividades físicas, vacinação anual da gripe, reabilitação pulmonar.

### Objetivos da Reabilitação Pulmonar

Os principais objetivos da reabilitação pulmonar são: maximizar a independência funcional do indivíduo em suas AVD's , avaliar e iniciar, quando apropriado, o treinamento físico para aumentar a tolerância ao exercício, encorajar o gasto de energia de forma eficiente, proporcionar sessões educativas, reduzir os sintomas e melhorar a qualidade de vida dos pacientes portadores de incapacidades decorrentes de problemas respiratórios.

O exercício aeróbio, além do treino de força com pesos, é fundamental no incremento de capacidade física e qualidade de vida, principalmente nos indivíduos que apresentam as formas moderada ou grave de DPOC.

A intolerância ao exercício é manifestação comum nestes pacientes. Este fato já foi atribuído exclusivamente ao distúrbio respiratório desses indivíduos. Entretanto, atualmente tem-se verificado que a disfunção muscular esquelética periférica é outro fator importante para a diminuição da capacidade de realizar exercícios nessa população.

Segundo a Sociedade Torácica Britânica (2001), a reabilitação pulmonar promove melhoras no desempenho do exercício, no estado geral da saúde, na sensação de dispnéia e redução na utilização dos serviços hospitalares. A introdução da reabilitação torna-se necessária quando os indivíduos tornam-se conscientes de sua deficiência e deve ser considerada em todas as fases da progressão da doença.

Segundo a Sociedade Torácica Americana (2006) é comumente relatado que a ansiedade e a depressão têm um impacto sobre a percepção dos sintomas e, portanto, podem contribuir à intolerância ao exercício, estabelecendo uma associação direta entre o emocional e a tolerância ao exercício. Porém, pesquisas são necessárias para desvendar a interação entre distúrbios do humor e limitação do exercício.

Apoio psicológico e social prestados na reabilitação podem facilitar o processo de ajustamento incentivando pensamentos e comportamentos adaptativos, ajudando os pacientes a diminuir emoções negativas e fornecendo suporte social. Os pacientes freqüentemente experimentam medo e ansiedade em associação



com os episódios de dispnéia. Esta elevada excitação fisiológica pode precipitar ou agravar a dispnéia e contribuir para a deficiência em geral.

### Exercícios Físicos:

A atividade física (AF) pode ser entendida como todo movimento corporal produzido pela musculatura esquelética e que resulta em gasto energético acima dos níveis de repouso. A atividade física possui diversas características, como o auxílio no tratamento de doenças crônicas ou mesmo o controle de suas manifestações. É utilizada em programas que podem trazer algumas mudanças no estado clínico dos pacientes.

A AF está presente no tratamento do portador de DPOC através da reabilitação pulmonar. Ela retira o paciente de um estado de sedentarismo e o inicia em um programa que visa à melhora funcional. Normalmente, é um programa promovido por multiprofissionais e uma importante justificativa para a inserção da AF no tratamento ao paciente é a disfunção muscular, evidenciada nos membros inferiores (MMII). A massa muscular local diminui em consequência da incapacidade de sustentar esforços. Devido à limitação ao exercício oriunda da dispnéia, o exercício resistido (ER) ou de força parece ser uma boa opção de AF disponível para os pacientes que pode resultar em importantes benefícios morfológicos, neuromusculares e fisiológicos. O ER consiste em imprimir força contra uma resistência, normalmente pesos livres ou aparelhos, com carga prescrita através de um teste específico. Depois se define o número de séries e repetições.

O exercício aeróbio é recomendado para indivíduos com DPOC e seus benefícios são observados independentemente do estágio da doença. Este tipo de treinamento aumenta a concentração de enzimas oxidativas mitocondriais, a capilarização dos músculos treinados, o limiar anaeróbio, o VO<sub>2</sub> máx e diminui o tempo de recuperação da creatina fosfato, resultando em melhora da capacidade de exercício.

As atividades executadas com os membros superiores estão relacionadas à dispnéia intensa porque alguns músculos do ombro, peitoral maior e grande dorsal são também acessórios da respiração. Quando

envolvidos em outras atividades estes músculos passam a ter função diminuída na respiração e, conseqüentemente, o trabalho do diafragma aumenta

O treinamento para membros superiores tem objetivo de incrementar principalmente as atividades de vida diária, que, em sua maioria, são realizadas com os braços.

O exercício aeróbio para membros inferiores melhora a tolerância ao exercício, contudo tem efeito pequeno no que se refere à atrofia e fraqueza musculares. Os benefícios do treino de endurance de membros inferiores tem se mostrado proporcionais à intensidade com que é realizado.

As recomendações atuais para o treinamento aeróbio incluem sessões com duração entre 20 e 45 minutos e frequência de três a cinco vezes por semana. O programa de exercícios deve ser mantido por, no mínimo, oito semanas.

#### Prescrição de exercício:

A prescrição de exercício deve ser antecedida de uma avaliação cuidadosa do estado de saúde geral de cada indivíduo (incluindo medicações), perfil de fatores de risco, características comportamentais, objetivos pessoais e preferências de exercício. Devemos também considerar os princípios de sobrecarga, especificidade, reversibilidade, individualização, fase da doença pulmonar, conforme descrito abaixo.

Sobrecarga: Este princípio diz que para um tecido ou órgão melhorar a sua função deve ser exposto a uma carga que não está habitualmente adaptado. A repetição da exposição está associada a adaptações desse tecido ou órgão, provocando uma melhoria funcional da capacidade. Na prescrição do exercício especifica-se a intensidade, a frequência e a duração do treino.

Especificidade: Baseia-se nas observações de programas estruturados para atingir objetivos específicos e no fato de os benefícios atingidos se reportarem apenas às atividades que envolvem os músculos ou grupos musculares especificamente treinados. A utilização de resistência elevada com

poucas repetições aumenta a força muscular, enquanto baixas resistências repetidas aumentam a *endurance* muscular.

O treino é também específico para o grupo muscular treinado. Por exemplo, o treino específico dos membros inferiores provoca aumento na distância alcançada numa prova de marcha de 6 minutos, mas tal não acontece com treino específico dos membros superiores.

Reversibilidade: Tal como nas pessoas saudáveis, os benefícios do treino com exercício nos doentes com doença respiratória crônica mantêm-se enquanto há adesão ao treino e declinam com o tempo. A importância deste princípio justifica que o programa deve ser adaptado às possibilidades de cada doente no sentido de lhe dar continuação de forma mais ou menos supervisionada (programas no domicílio) e ajustada à evolução de cada caso (reestruturação do programa nas exacerbações).

Um objetivo fundamental da prescrição de exercício é provocar em cada indivíduo uma mudança comportamental para a saúde, com inclusão de atividade física regular.

Individualização: A capacidade para o exercício está sujeita a variação interpessoal, ou seja, as limitações particulares de cada indivíduo devem ser avaliadas para prescrição de um treino adequado e potencialmente benéfico.

Dois doentes com grau de obstrução sobreponível (FEV1 em repouso semelhante) poderão ter limitações completamente distintas, determinando prescrições de treino diferentes.

#### Quando iniciar a reabilitação:

A indicação para a reabilitação respiratória depende do estado clínico do indivíduo doente e não deve ser prescrita como último recurso do doente com incapacidade respiratória grave. Deverá assim ser integrada num plano terapêutico para todos os doentes com doença respiratória crônica considerando o déficit funcional e/ou psicológico.

Os critérios de exclusão são de dois tipos: patologias associadas que interferem com a execução do treino (como artrite incapacitante, demência ou outras que impossibilitam a aprendizagem) ou comorbidades que colocam em

risco o doente (como angina instável, enfarte do miocárdio recente, hipertensão pulmonar grave).

Como deve ser a prescrição do exercício aeróbico:

**Modalidade:** As normas, baseadas na evidência, preconizam exercício aeróbico dos grandes grupos musculares dos membros inferiores. O treino de *endurance* dos membros superiores é menos eficaz do que o treino de *endurance* dos membros inferiores para a melhoria da capacidade funcional.

**Frequência e duração:** Quanto maior a duração e frequência melhores serão os resultados. Recomenda-se: Duração  $\geq 30$  minutos numa frequência mínima de três dias por semana, durante pelo menos dois meses.

**Intensidade:** Tal como para os indivíduos normais, que quanto maior a intensidade maior a resposta ao treino. Três critérios devem ser tidos em consideração na prescrição: o alvo, a amplitude e a progressão.

**Alvo:** Representa a intensidade mínima necessária para produzir resposta clínica significativa, o que não implica que abaixo deste alvo o treino seja ineficaz, mas apenas não produza benefício clínico. A intensidade deve ter uma amplitude variável entre limite inferior para produzir benefícios e limite superior para que haja tolerância e segurança.

A progressão do treino deverá ser reajustada para manter a intensidade desejada/alvo. Para determinar e ajustar a intensidade do exercício existem vários parâmetros a ter em consideração: Quantidade de trabalho externo (W), consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>), Frequência cardíaca (FC) e nível de dispneia (escala de Borg). No doente respiratório crônico, os princípios fisiológicos clássicos aplicados nos saudáveis não são transponíveis, dado que o doente respiratório não tem, habitualmente, limitação de causa hemodinâmica, mas da função ventilatória, ou compromisso nas trocas gasosas, ou ambos. E, assim, a utilização da frequência cardíaca para monitorização do exercício frequentemente não é útil.

Duração dos programas de reabilitação/treino de exercício:

A duração mínima de um programa de reabilitação é de dois meses, mas a sugestão de programas mais prolongados como forma de aumentar a eficácia era já referida.

O American College of Sports Medicine (ACSM, 2000) propunha que o treinamento aeróbio deveria ser realizado por 20-30 minutos, três a quatro vezes por semana em uma intensidade que correspondesse a, aproximadamente, 50% do consumo máximo de oxigênio do indivíduo.

Para pacientes com doença respiratória crônica, pode ser possível prescrever exercícios aeróbios, como caminhada ou bicicleta. Um programa típico para pacientes gravemente incapacitados pode requerer que andem apenas 2-3 minutos a um passo estacionário duas vezes ao dia, enquanto aos pacientes mais capazes pode ser indicado caminhar diariamente por 10 minutos.

#### Protocolo de Reabilitação :

- *Palestras:* os pacientes devem participar de palestras de esclarecimento e orientações sobre sua doença. Os temas abordados podem ser anatomia do sistema respiratório, funcionamento da respiração, abordagens sobre DPOC, medicamentos, importância do programa alimentar e oxigenoterapia.

#### - *Atividade física:*

• *Aquecimento:* Diagonais de Kabatt para membros superiores e inferiores com a finalidade de aquecimento e alongamento dessas musculaturas. Esses exercícios trabalham a funcionalidade dos membros que serão úteis nas atividades de vida diária.

• *Exercícios de resistência:* Caminhada na esteira. O tempo de permanência, velocidade e distância percorrida devem ser aumentadas gradativamente segundo a tolerância do paciente.

• *Exercícios de força:* seis sessões de adaptação com carga inferior a 40% da capacidade máxima, efetuando uma série de 15 repetições. Para determinar a intensidade dos exercícios se realiza o teste de 1 RM. Trabalha-se entre 50 e 80% de 1 RM . Sessões com frequência de 3 vezes por semana.

#### Estratégias específicas para aumentar Intensidade de treinamento:

Reduzir o trabalho da respiração durante o treinamento. Muitos pacientes com DPOC atingem os limites do sistema respiratório durante o exercício incremental e de alta intensidade . Daí as intervenções que

permitem que os níveis mais elevados de ventilação, ou reduzir a necessidade de ventilação com um dado nível de exercício, podem permitir que os pacientes realizem o treinamento em intensidades superiores. Isso pode levar a resultados de formação avançada, geralmente em pacientes com VEF1 menor que 50% do previsto.

**Suplementação de oxigênio:** Suplementação de oxigênio durante o exercício diminui claramente os requisitos de ventilação para uma taxa determinada e aumenta a tolerância ao exercício máximo, mesmo em pacientes sem dessaturação. Em níveis elevados de exercício, o fornecimento de oxigênio aos músculos em exercício é aumentado. Perto dos níveis de exercício máximo, reduções modestas nos níveis circulantes de lactato estão correlacionados com a redução da ventilação durante o exercício. A administração aguda de oxigênio também reduziu a hipertensão pulmonar em pacientes com DPOC moderada a grave .

**Respirar com lábios franzidos:** Respirar assim promove recrutamento dos músculos abdominais durante a expiração. Durante a respiração calma com lábios franzidos, a troca gasosa pulmonar é melhorada.

**Ajustamentos ao programa de treinamento para lidar com limitações centrais.**

**Intervalo de treino:** Durante o treinamento os 30 min de sessão é dividido em pequenas sessões de exercícios com intensidade de treinamento adequado. Com intervalos maiores ,taxas de trabalho são alcançados com menor pontuação de sintoma . O tempo total de exercício de 30 minutos, porém, é respeitado.

**Treino de força:** O paciente com DPOC apresenta limitação ventilatória, ao contrário dos cardiopatas que apresentam limitação cardíaca. O treinamento adequado é com uma carga que mantenha o indivíduo próximo do seu limiar anaeróbio. Pela limitação ventilatória que os pacientes com DPOC apresentam, o limiar anaeróbio é mais próximo do exercício máximo, ao contrário dos indivíduos normais em que o limiar anaeróbio é em torno de 50-60% do seu máximo. Daí a indicação de uma carga alta para o treinamento dos pacientes com DPOC.

## SUGESTÃO DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR

Este programa de reabilitação pulmonar consta de 8 semanas, com frequência de 3 vezes na semana e cada sessão com cerca de 60 min de duração. Em toda atividade deverá ser dada ênfase na respiração diafragmática com expiração com lábios franzidos.

### 1ª Semana:

- Alongamento: 5min
- Aquecimento: 10min de exercícios intervalados ( 1min de atividade e 1min de descanso): realizar movimento de bicicleta no ar em decúbito dorsal, alcançar objetos no alto e pegar objetos do solo.
- Exercícios de força na sala de musculação: 20min- realizar 1 série de 15 repetições a 40% RM - Abdução do ombro, flexão e extensão de cotovelos, flexão de quadril, extensão e flexão de joelhos .
- Exercícios aeróbicos 20min- Caminhada na esteira.
- Alongamento final: 5min

### 2 ° Semana :

- Alongamento: 5min
- Aquecimento: 10min – diagonais de Kabatt, circundação de ombros, exercícios intervalados – pentear os cabelos, pegar objetos em um lado e colocar do outro, varrer.
- Exercícios de força: 20min- 1 série de 15 repetições a 40% RM - flexão de ombros, flexão e extensão horizontal de ombros, extensão de quadril, Abdominais.
- Exercícios aeróbicos : 20 min- pedalada na ergométrica.
- Alongamento final: 5min

### 3 ° Semana:

- Alongamento: 5min

- Aquecimento:10min-exercícios intervalados com bastão: levantar na ponta dos pés (flexão plantar), abdução e adução de quadril, extensão de joelho na bola,extensão horizontal com thera band.

- Exercícios de força: 20min- 2 séries de 10 repetições a 50% RM. Idem 1° semana,porém mudando os exercícios( formas de executá-los) .

- Exercícios aeróbicos:20min sendo 10min na esteira e 10min na bicileta.

- Alongamento final:5min

4° Semana :

- Alongamento: 5min

- Aquecimento:10min-exercícios intervalados-levantar/sentar, estender roupa no varal, amarrar o sapato, estender e flexionar joelhos ( em decúbito dorsal).

- Exercícios de força: 20min-2 séries de 10 reps. A 50%RM. Idem 2° semana,porém mudando os exercícios.

- Exercícios aeróbicos:20min Caminhada em ambiente externo .

- Alongamento final:5min

5° Semana:

- Alongamento: 5min

- Aquecimento:Circuito AVD's: 20min intervalados- pegar objetos de um lado e colocar de outro, colocar a roupa, varrer. Realizar trabalho com bastão: inclinação lateral do tronco, flexão plantar, dorsiflexão.

- Exercícios aeróbicos: 30min circuito- deslocamento lateral 1min, caminhada associada a exercícios de MS com bola 3min, bicicleta ergométrica 2min.

- Alongamento final: 5min

6° Semana:

- Alongamento: 5min



- Aquecimento:10min diagonais de Kabatt, circundação ombro, circundação tornozelo , inclinação lateral do tronco,abdução e adução de ombros.

- Exercícios de força: 15min -2 séries de 10 reps a 70%RM. Extensão e flexão de joelhos, adução e abdução de quadril, flexão e extensão horizontal de ombros. Abdominais.

- Exercícios aeróbicos: 25min- Jogos com bola em duplas.
- Alongamento final:5min

7° Sessão:

- Alongamento:5min
- Aquecimento: 10min- bicicleta no ar, senta/levanta, varrer, estender a roupa, subir e descer do step.

- Exercícios de força: 15min-2 séries de 10 reps. A 70%RM Flexão e extensão de quadril, flexão e extensão de cotovelos, abdução de ombros,abdominais.

- Exercícios aeróbicos:25min- Dança.
- Alongamento final:5min

8° Sessão:

- Alongamento:5min
- Aquecimento: 10min circuito AVD's.
- Exercícios de força:15min- 2 séries de 10 reps a 40%RM .Idem 1° semana.

- Exercícios aeróbicos: 25min sendo 10min de dança e 15 de pedalada em bicicleta ergométrica.

- Alongamento final: 5min

Após realizado o programa de reabilitação é recomendada a manutenção do trabalho,com reavaliações mensais.

O ideal seria que o paciente pudesse aderir a um programa de atividades físicas regulares.

## REFERÊNCIAS:

1.AMERICAN THORACIC SOCIETY/EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY STATEMENT ON PULMONARY REABILITATION. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine;vol 173;2006.

2.BRITISH THORACIC SOCIETY. **Pulmonary Rehabilitation**. Statement Thorax; 56;827-834; 2001.

3.DOURADO,Vitor Zuniga;GODOY, Irma. **Recondicionamento Muscular na DPOC: Principais Intervenções e Novas Tendências**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol .10 nº 4. Niterói-RJ. Jul/Ago 2004.

4.FERNANDES,M.B. ET AL. **Exercícios Resistidos em Portadores de DPOC: Revisão Bibliográfica Direcionada ao Delineamento de Programas de Condicionamento Físico**. Revista Digital Buenos Aires ano 13 nº 124. set/2008.

5.FRANSSSEN,F.M.E ET AL. **Effects of whole-body exercise training on body composition and functional capacity in normal weight patients with CPOD** Chest, 125 (6),jun 2004.

6.MARINO,D. M.;MARRARA,K.T.;LORENZO,V.P.MENDES, M.;JAMAMI, M.;SAMPAIO,L.M.**Consumo de Oxigênio, Ventilação Pulmonar e Oxigenação no Teste do Degrau e Teste de Caminhada em Indivíduos com DPOC**. Trabalho apresentado no II congresso paulista de fisioterapia respiratória. Águas de Lindóia.SP. 2005.

7.JAPC DERBYSHIRE GUIDELINE-COPD.2008

8.MOREIRA, M. C.;MORAES, M. R.;TANNUS, R. **Teste de Caminhada de Seis Minutos em Pacientes com DPOC Durante Programa de Reabilitação**. Jornal Brasileiro de Pneumologia. Vol 27. SP. Nov/Dez 2001.

- 9.NETO, J.M.;AMARAL,R.O. **Reabilitação Pulmonar e Qualidade de Vida em Pacientes com DPOC.** Lato & Senso. Belém.Vol 4 .Nº1 .2003.
- 10.PAMPLONA,P ;MORAIS,L. **Treino de Exercício na Doença Pulmonar Crônica.** Revista Portuguesa de Pneumologia. Vol XIII nº 1. jan/fev 2007.
- 11.PAULINE ,E. ET AL. **Efeitos de Exercícios Físicos Direcionado ao Aumento de Mobilidade Torácica em Pacientes Portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.** Jornal de pneumologia, 29 (5),set-out 2003.
- 12.RIBEIRO,K ET AL. **Efeitos de um Programa de Reabilitação Pulmonar em Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).** Revista Biociências Taubaté.v11 nº1-2. . Jan/jul 2005.
- 13.ROSA,F.W.;CAMELIER,A.;MAYER,A.;JARDIM,J.R. **Avaliação da Capacidade de Exercício em Portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica: Comparação do Teste de Caminhada com Carga Progressiva com o Teste de Caminhada de Acompanhamento.** Jornal Brasileiro de Pneumologia. Vol 32. Nº2. SP. Mar/Abr 2006.
- 14.TROSSTERS ,T.et AL. **Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease.** American Journal of Respiratory and Critical Care medicine. Vol 172. 2005.
- 15.VEDER, J. A.;VERY, L.E.;FILHA,S.P.;FERREIRA,I.M.;JARDIM, J.R. **Reabilitação Pulmonar: Fatores Relacionados ao Ganho aeróbio de Pacientes com DPOC.** Jornal Brasileiro de Pneumologia.SP. Mai/Jun 1997.
- 16.VETTORAZZI, S.F. **Implantação e Resultados de um Programa de Reabilitação Pulmonar em uma Instituição de Ensino Superior.** Dissertação do curso de pós-graduação em Ciências Pneumológicas da UFRGS. 2006.

## SUMÁRIO

	Introdução	2
1	Conceito	4
2	Reabilitação Pulmonar	6
	2.1 Objetivos	6
	2.2 Testes	6
	2.3 Exercícios Físicos	7
3	Prescrição de Exercício	11
4	Princípios da prescrição	12
	4.1 Sobrecarga	12
	4.2 Especificidade	13
	4.3 Reversibilidade	13
	4.4 Individualidade	14
5	Quando os treinos devem iniciar	15
	5.1 Como deve ser a prescrição do exercício aeróbico	16
	5.2 Limitações que afetam a prescrição	17
	5.3 Respostas de sucesso a um treino aeróbico	18
	5.4 Duração dos programas de reabilitação	19
6	Manual de um Programa de Reabilitação	20
	6..1 Protocolo de Reabilitação	21
	6..2 Princípios para Programas de Treinamento	25
7	Sugestão de um manual de reabilitação de pacientes com DPOC de acordo com o setor de reabilitação pulmonar da Universidade Federal de São Paulo	33
	Conclusão	36
	Anexo:Reabilitação Pulmonar em DPOC:uma proposta prática	38
	Referências	50

