



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**VANESSA AYUMI ASANO**

**REABILITAÇÃO MÚSCULOESQUELÉTICA DE  
MEMBROS INFERIORES EM PACIENTES COM  
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA  
(DPOC)**

ARIQUEMES-RO  
2013

**Vanessa Ayumi Asano**

**REABILITAÇÃO MÚSCULOESQUELÉTICA DE  
MEMBROS INFERIORES EM PACIENTES COM  
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA  
(DPOC)**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharelado em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Ms. Leandro José Ramos.

**Vanessa Ayumi Asano**

**REABILITAÇÃO MÚSCULOESQUELÉTICA DE  
MEMBROS INFERIORES EM PACIENTES COM  
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA  
(DPOC)**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharelado em Fisioterapia.

---

Orientador: Prof. Ms. Leandro José Ramos.  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA.

---

Prof. Clara Tomé Vieira.  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA.

---

Prof. Dário Messias de Souza.  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

Ariquemes, 03 de Julho de 2013.

Dedico este trabalho á minha mãe, minha guardiã  
que hoje já não se encontra entre nós.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que estiveram ao meu lado em toda esta jornada de estudos, em especial aos meus pais que me incentivaram e me apoiaram. Ao meu pai agradeço por se esforçar tanto para que eu pudesse estar concluindo o curso, a minha mãe por nunca ter me deixado desistir e me apoiar nesta área onde a principal finalidade é ajudar as pessoas, e isso é o que a deixava mais orgulhosa. Por mais que ela não esteja mais presente entre nós, posso ter certeza de que ela esta muito feliz por mim, e ela sempre será para mim um exemplo de vida e perseverança.

Agradeço a Deus por ter me dado força para enfrentar diversos obstáculos nesses últimos anos, e conhecer pessoas que me ajudaram a continuar nesta luta.

Pessoas estas que foram minhas colegas de sala que se tornaram amigas para vida, onde, nas questões de estudos sempre estavam dispostas a me ajudar, e quando mais precisei elas estavam ali para me dar um ombro amigo, me abraçar, ou simplesmente dizer um palavra de força, agradeço a vocês Vanessa Lana, Liliane Vieira, Ericléia Rodrigues, Aline Ramos e Luciano Portugal, por terem se tornado pessoas tão especiais na minha vida.

Por fim agradeço ao meu professor orientador Leandro Ramos, por me auxiliar no desenvolvimento desta monografia e ao Dário Messias pela consideração e disponibilidade para me ajudar na ultima fase de “desespero” para o termino da monografia.

DETERMINAÇÃO: Isto é o diferencial, lutar não é o bastante, é preciso fazer sempre um pouco mais, dar o máximo de si todos os dias, lembre-se que, o máximo de hoje será sempre um pouco mais que o de ontem.

Sérgio Pinheiro

## RESUMO

O índice de DPOC tem aumentado significativamente nos últimos anos, podendo alcançar a terceira causa de morte no mundo até o ano de 2020. Pesquisadores procuram por meio de análises de biópsia, relacionar a doença com o descondicionamento físico provocado pela DPOC ocasionando assim, uma disfunção respiratória. Os fatores de riscos que podem desencadear uma DPOC são amplos e ainda podem ser crescidos, mediante fatores como, por exemplo: o tabagismo, que antigamente apresentava uma predominância em homens em comparação ao sexo oposto, porém o índice de mulheres fumantes tem aumentado substancialmente. A confirmação do diagnóstico é realizada através da espirometria, pois tal método é de fácil diagnóstico de acordo com os índices  $VEF_1/CVF$  abaixo de 0,70 pós broncodilatador. As alterações respiratórias possuem um grande peso no descondicionamento físico do paciente, ocasionado pela dispnéia e fadiga periférica, principalmente em MMII, fazendo com que o paciente diminua suas atividades físicas diárias, levando a uma diminuição da força e atrofia dos músculos. Para o controle do agravamento da doença e objetivando uma melhor qualidade de vida é realizada a reabilitação músculoesquelética, porém há muitas controversas sobre quais são os melhores exercícios indicados para os pacientes com DPOC. Os exercícios mais evidenciados foram: o teste de caminhada de 6 minutos e os exercícios de endurance.

**Palavras-chave:** DPOC, Reabilitação, Exercício Físico.

## ABSTRACT

The index of COPD has been increasing significantly in the last years, could reach the third death cause in the world to the year of 2020. Researchers seek through biopsy analyses, to relate the disease with the physical deconditioning provoked by COPD causing like this, a breathing dysfunction. The factors of risks that can unchain a COPD are wide and they can still be grown, by factors as, for instance: the smoking, that formerly presented a predominance in men in comparison with the opposite sex, however the smoking women's index has been increasing substantially. The confirmation of the diagnosis is accomplished through the spirometry, because such method is of easy diagnosis in agreement with the indexes VEF1/CVF below 0,70 powders bronchodilator. The breathing alterations possess a great weight in the patient's physical deconditioning, caused by the dyspnea and outlying fatigue, mainly in MMII, doing with that the patient reduces their daily physical activities, taking the a decrease of the force and atrophy of the muscles. For the control of the aggravation of the disease and aiming at a better life quality the muscle-skeletal rehabilitation is accomplished, however there is many controversial on which are the best suitable exercises for the patients with COPD. The exercises more evidenced were: the test of walk of 6 minutes and the endurese exercises.

**Keywords:** COPD, Rehabilitation, Physical Exercise

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVD	Atividade de Vida Diária
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CVF	Capacidade Vital Forçada
DECS	Descritores em Ciência da Saúde
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
FC	Frequência Cardíaca
LA	Limiar anaeróbico
MMII	Membros Inferiores
OMS	Organização Mundial de Saúde
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
VEF	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VO2	Volume de Oxigênio

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	13
<b>4. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
4.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC).....	14
4.1.1 EPIDEMIOLOGIA.....	16
4.1.2 PATOGENIA.....	17
4.2 ALTERAÇÕES MÚSCULOESQUELÉTICAS EM MMII NO PACIENTE COM DPOC.....	19
4.2.1 REABILITAÇÃO DOS MMII NOS PACIENTES COM DPOC.....	20
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	24
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	25

## INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença respiratória caracterizada pela obstrução do fluxo aéreo, porém pode ser prevenida e tratada, o que não ocorre se já estiver instalada, pois nestes casos, os danos são irreversíveis. (JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA, 2004).

De acordo com Fernandes (2009), a DPOC é uma doença que apresenta um grande índice de mortalidade e morbidade no mundo, é uma doença que traz grandes limitações das atividades as quais acabam prejudicando a qualidade de vida das pessoas acometidas devido a propiciar alterações como: dispnéia e fraqueza muscular.

Trevisan et al. (2010), afirma que, uma das principais alterações extra pulmonares é a disfunção muscular esquelética, a qual apresenta perda de massa muscular que pode vir a ser tornar um ciclo vicioso decrescente levando a debilidade ou imobilidade generalizada.

Segundo Fernandes (2009), pacientes com DPOC apresentam uma maior intolerância ao exercício devido à fadiga do que a dispnéia. Observaram que, quando os pacientes com DPOC são induzidos a alguma prova de esforço, os mesmos relataram cansaço de membros inferiores e falta de ar para concluir tal atividade (DOURADO; GODOY, 2004).

Há evidências que a DPOC, tem como característica o tratamento e indução da atividade e/ou exercício físico, beneficiando toda cadeia muscular assim como, na sobrevivência do paciente, ajudando-o na prevenção de acidentes e em suas atividades de vida diária (AVDs) (FERNANDES, 2009).

A partir da revisão de Langer et al. (2009), a fisioterapia se insere dentro da equipe multidisciplinar oferecendo e complementando um melhor tratamento aos pacientes com DPOC, participando de todo o treinamento muscular e respiratório, bem como orientando seus portadores quanto aos tipos de treinamentos musculares, duração, educação e conscientização relativo aos pacientes.

Portanto, através deste trabalho, tenho como objetivo aumentar e colaborar para o conhecimento sobre a reabilitação de membros inferiores na DPOC.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Compreender a importância da reabilitação músculo esquelética em membros inferiores de pacientes com DPOC.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir a DPOC;
- Descrever relação da DPOC com o déficit muscular em MMII.
- Contextualizar a reabilitação em membros inferiores na DPOC.

### **3 METODOLOGIA**

Foi realizado um estudo de revisão de literatura como estratégia de busca em referencial bibliográfico em artigos disponíveis em plataformas digitais como Scientific Electronic Library Online - SCIELO, Biblioteca Virtual em Saúde – BVS, Descritores em Ciência da Saúde – DECS e Pudmed (U.S.National Library of Medicine National Institutes of Health).

Outras fontes utilizadas foram consultadas no acervo da Biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, em Ariquemes-RO.

Os critérios de pesquisa foram em artigos desenvolvidos por meio de estudos de pesquisa com avaliação de pacientes e artigos sobre a doença, apresentando publicações nos idiomas Português e Inglês, publicados na íntegra entre os anos de 1999 a 2011. Foram utilizados 43 artigos entre jornais, revista eletrônica e dissertações como fonte de pesquisa online, onde para o desenvolvimento da monografia foram utilizado 23 artigos e 5 livros. Com base na utilização dos descritores: DPOC, Reabilitação, Exercício Físico.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC)

De acordo com Borges; Vianna; Filho, (2003) a DPOC é uma das doenças crônicas com maior morbimortalidade no mundo, apresentando-se como a quarta causa de morte segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). A DPOC é se caracteriza por ser uma doença progressiva, porém não totalmente reversível, ela é singular, pois apresenta uma obstrução do fluxo aéreo.

Em pesquisas antigas a complexidade se apresentava de forma mais acentuada em relação aos dias atuais, pois as pessoas envolvidas no diagnóstico tinham dificuldade quanto ao conceito de caracterização da DPOC, dificultando deste modo a compreensão da doença. Atualmente sabe-se que, a doença engloba duas doenças como critério de diagnóstico que são: a bronquite crônica e o enfisema pulmonar (TARANTINO; JARDIM; CAMELIER, 2008).

De acordo com HUSAIN; KUMAR, (2005), o enfisema é constituído por uma dilatação irregular e permanente dos espaços aéreos distais do bronquíolo terminal, apresentando uma destruição das paredes terminais, não apresentando fibrose. Existem quatro grandes classificações de enfisema, as quais duas em especial apresentam maior obstrução do fluxo de ar que são: o enfisema centroacinar, predominante em tabagistas, e o enfisema panacinar, associado à deficiência de  $\alpha$ -1 - antitripsina ( $\alpha$ -1 - AT).

Já a bronquite crônica apresenta uma hipersecreção nas vias aéreas de maior calibre, e uma hipertrofia das glândulas submucosas nos brônquios e na traquéia, com grande incidência em tabagistas (HUSAIN; KUMAR, 2005).

Tarantino; Jardim; Camelier, (2008) contextualizam que, especialistas requerem que a DPOC tenha sua própria característica e seus portadores percebam sua gravidade, pois os fumantes não têm conhecimento sobre as suas doenças e suas progressões não dando a devida atenção ao caso.

GOLD (2006) diz que, os fatores de risco têm crescido, e estão relacionados com uma interação gene-ambiente, mas os fatores também podem estar relacionados de forma complexa. O cigarro é um fator predominante na DPOC, mas nem todos tabagistas desenvolvem a doença de forma significativa, devido a fatores genéticos que se modificam em cada indivíduo.

Em contra partida, Tarantino; Jardim; Camelier, (2008), contextualizam que, a fumaça do cigarro é um fator predominante no desenvolvimento da DPOC, apresentando 90% dos casos de fumantes ou ex-fumantes. Já a poluição, infecção respiratória e fator genético somam de 10 a 20% dos casos.

Os sintomas ocasionados pelos fatores de risco apresentados pelos pacientes segundo Zanchet (2005) são: tosse, expectoração e dispneia e apresentam como fator de confirmação o diagnóstico de DPOC através de alterações espirométricas.

Através da avaliação espirométrica verificou-se a curva expiratória volume-tempo, antes e após uso de broncodilatador, observando os parâmetros CVF (capacidade vital forçada), VEF<sub>1</sub> (volume expiratório forçado no primeiro segundo), verificando a limitação do fluxo na relação VEF<sub>1</sub>/CVF abaixo de 0,70 pós-broncodilatador (JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA, 2004).

Canterle (2007) explica que, para se ter uma melhor compreensão e padronização dos critérios diagnósticos, foram estabelecidos quatro estágios da doença como demonstra a tabela.

Estádio	Características
<b>I: DPOC Leve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VEF<sub>1</sub>/CVF &lt; 70%</li> <li>• VEF<sub>1</sub> ≥ 80% do previsto</li> <li>• com ou sem sintomas crônicos (tosse, produção de expectoração)</li> </ul>
<b>II: DPOC Moderada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VEF<sub>1</sub>/CVF &lt; 70%</li> <li>• 50% ≤ VEF<sub>1</sub> &lt; 80% do previsto</li> <li>• com ou sem sintomas crônicos (tosse, produção de expectoração).</li> </ul>
<b>III: DPOC Grave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VEF<sub>1</sub>/CVF &lt; 70%</li> <li>• VEF<sub>1</sub> ≤ 30% do previsto ou VEF<sub>1</sub> &lt; 50% do previsto, com incapacidade física e alteração da qualidade de vida.</li> </ul>
<b>IV: DPOC Muito Grave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VEF<sub>1</sub>/CVF &lt; 70%</li> <li>• VEF<sub>1</sub> &lt; 30% do previsto ou &lt; 50% do previsto com falência respiratória e efeitos no coração.</li> </ul>

Tabela1- Classificação da DPOC pela gravidade  
Fonte: (CANTERLE, 2007).

Em complementação para a confirmação do diagnóstico, outros exames são realizados na DPOC como: avaliação radiológica do tórax e a gasometria/oximetria (JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA, 2004).

A DPOC apresenta uma grande debilitação, aos pacientes que procuram a atenção médica apenas quando a doença se agrava, apresentando como principal reclamação, a inclemência aos exercícios, fazendo com que, se refugie dentro de suas casas evitando assim, os afazeres da vida cotidiana que lhes causem dispneia (AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY, 1999).

#### 4.1.1 EPIDEMIOLOGIA

Devido à falta de reconhecimento sobre a DPOC, o número de dados relatados é impreciso, pois podem variar de acordo com os tipos de métodos utilizados na realização da pesquisa, porém mesmo com algumas complexidades, houve o surgimento de conclusões de prevalência em relação à DPOC (GOLD, 2006).

No ano de 2003, segundo informações colhidas, houve 196.698 internações no sistema público de saúde do Brasil, apresentando assim, a quinta maior causa de internações (JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA, 2004). Tarantino; Jardim; Camilier (2008) relatam em seu estudo que, na cidade de Pelotas (RS) no ano de 2004 foi constatado um índice de 15,2% de portadores da DPOC na região.

Segundo Campos (2002), os dados oficiais do Brasil registraram que, o número de óbitos por DPOC teve um aumento significativo entre o ano de 1980 com 9.358 mortes e no ano de 1998 com 30.801 mortes, possuindo um acumulativo de 229% dos quais 75% tinham idade superior a 64 anos, 1% menores que 25 anos e 24% entre 25-64 anos.

De acordo com Tarantino; Jardim; Camilier (2008), o índice de mortalidade e prevalência da DPOC em homens foi sempre maior do que em mulheres, o que se justifica, pois os homens segundo o estudo fumavam mais que as mulheres, porém este índice apresentou um grande declínio. Já em comparação

à mortalidade em mulheres, houve um aumento no ano de 2000 no número de mortes por DPOC, fato este que, extrapolou o número de homens (RIES, 2007).

Segundo GOLD (2006), a DPOC se apresentará até o ano de 2020 como a terceira maior causa de morte no mundo.

A prevalência real da DPOC é escassa em nosso meio, os dados apresentados até o momento são de pesquisas em cima de sintomas os quais dispõe a doença. (JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA, 2004).

#### 4.1.2 PATOGENIA

A DPOC é uma doença que gera uma limitação do fluxo aéreo, causada por uma inflamação, estreitamento ou remodelamento das pequenas vias aéreas e diminuição na elastância dos alvéolos secundários ao aniquilamento do parênquima pulmonar (BORGES; VIANA; FILHO, 2003).

Além da inflamação, há o desequilíbrio de proteinase, antiproteinase e estresse oxidativo que também fazem parte do mecanismo da DPOC, surgindo em consequência à deficiência de alfa-1 antitripsina ou fatores ambientais. (TARANTINO; JARDIM; CAMELIER, 2008).

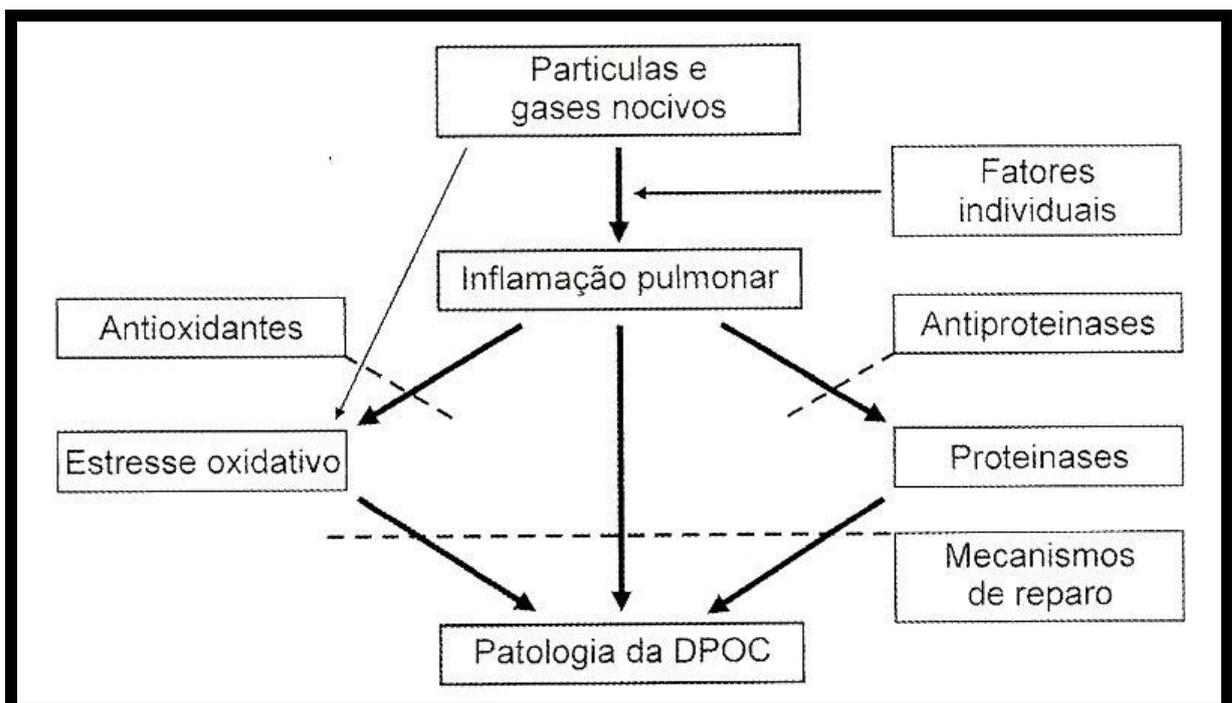


Figura 1- Patogênese da DPOC

Fonte: TARANTINO; JARDIM; CAMELIER, 2008)

Este desequilíbrio apresentado na figura a cima se relaciona a uma associação do fator genético individual intensificado pelo tabagismo. E o estresse oxidativo pode estar interligado á manifestação sistêmica na DPOC, como a perda de massa muscular (STELMACH; RIBEIRO; CUKIER, 2005).

O estresse oxidativo também está interligado no processo de envelhecimento, apresentando como características alterações músculo-esqueléticas, perda da função e massa muscular, diminuição da capacidade metabólica e atrofia das fibras musculares tipo II (BOOTS; HAENEN; BAST, 2003).

Para conhecer um pouco mais sobre a musculatura esquelética é preciso uma pesquisa a nível celular, em uma amostra do quadríceps femoral verificou-se uma atrofia significativa de fibras do tipo II, que se correlaciona com a perda de peso (AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY, 1999).

RICHARDSON et al. (2004) realizaram uma pesquisa com biópsia no músculo quadríceps que, apresentou alterações na proporção do tipo de fibra muscular em pacientes com DPOC.

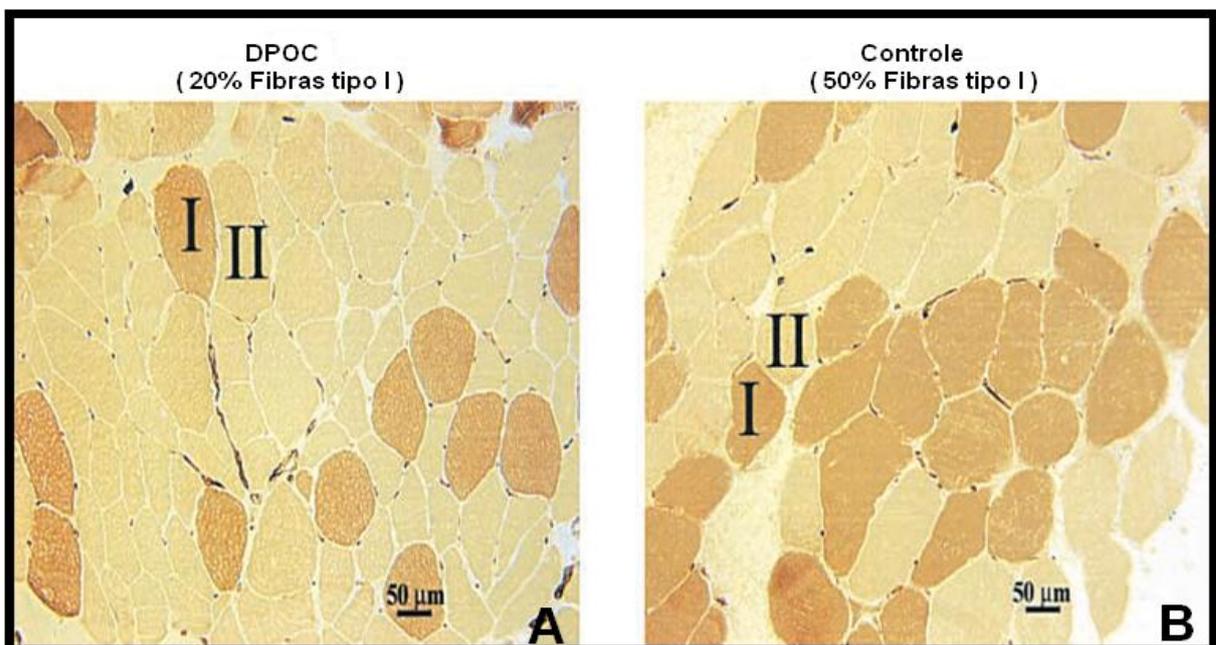


Figura 2 - Micrografias Luz das seções histoquímica coradas para ambos os capilares e tipo de fibra em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e indivíduos controle.

Fonte: (Adaptado de RICHARDSON et al. 2004)

Observa-se estruturalmente uma maior proporção de fibras tipo II nos pacientes com DPOC, na forma de fibra tipo IIX. Resultando em uma dificuldade mecânica do paciente. (RICHARDSON, et al. 2004).

#### 4.2 ALTERAÇÕES MÚSCULOESQUELÉTICA EM MMII NO PACIENTE COM DPOC

Além das alterações respiratórias a doença desencadeia uma fadiga periférica que faz com que, o paciente diminua suas atividades físicas, levando a uma diminuição da força e atrofia dos músculos (AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY, 1999). Moreira; Moraes; Tannus (2001) relatam que, a musculatura do quadríceps tem uma diminuição em 70% dos pacientes com DPOC em comparação a indivíduos normais.

De acordo com Rondelli (2008), a diminuição do exercício físico faz com que, o metabolismo anaeróbico glicolítico aumente compensar o déficit de energia, desenvolvendo como consequência, uma hiperventilação e agravamento da dispnéia.

Mediante a afirmação que, a intolerância ao exercício é em decorrência da limitação do aparelho respiratório, há relatos de melhoria no exercício com um programa de reabilitação, no qual se trabalha em parceria com psicólogos objetivando o aumento da auto-estima e redução da sensibilidade à dispnéia (AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY, 1999).

A disfunção muscular em membros inferiores além de diminuir as atividades físicas diárias para evitar a dispnéia, apresenta outros fatores associados como: distúrbios nutricionais, estresse oxidativo ou medicamentoso (MIRANDA, 2010).

De acordo com uma pesquisa realizada por Richardson (2004), durante o exercício de extensão de joelho a oxigenação do músculo apresentou um aumento similar em pacientes tidos como normais. Isto se justifica, pois, o aumento de fibras tipo II gerarem uma grande capacidade de reserva metabólica.

O fator mais implicante para as alterações musculares é o descondicionamento físico que apresenta diversos efeitos correlacionados a

fraqueza muscular como: a redução de fibras tipo I e aumento de proporção de fibras tipo IIx e a diminuição da atividade oxidativa. Esta redução da capacidade física e seus fatores são observados mais profundamente em MMII de pacientes com DPOC (DOURADO, 2006 apud RONDELLI, 2009).

Foi estabelecido que, a disposição para o exercício seja o que melhor prediz para a sobrevida do que o  $VF_1$  e o IMC. O quadríceps é o principal músculo acometido, transcrevendo melhor sobrevida do paciente, comparada ao  $VF_1$  reduzido (BORGES; VIANNA; FILHO, 2003).

#### 4.2.1 REABILITAÇÃO DOS MMII NOS PACIENTES COM DPOC

Segundo Pamplona (2007), os princípios para aplicação do exercício em pacientes crônicos, são os mesmos que em indivíduos saudáveis, isto porque, eles possuem uma limitação decorrente de causa hemodinâmica e pela função respiratória. Enfatiza-se então que, o monitoramento da FC é desnecessário durante a prática do exercício.

Celli (2004) apud Rosa (2006) expõe que, para se obter uma boa informação de morbidade e sobrevida do paciente com DPOC, é necessária uma avaliação multidimensional na doença, levando em consideração o volume expiratório forçado no primeiro minuto.

O teste da caminhada deve ser realizado ao menos duas vezes. A distância percorrida é de suma importância fatorial no que predispõe a mortalidade, se destacando quanto ao índice de massa corpórea, idade, VEF1 ou presença de patologia associada, demonstrando assim, a importância deste simples teste (Jornal Brasileiro de Pneumologia, 2004).

A partir da adaptação de Cooper em 1968, a reabilitação através do teste de caminhada passou a ser utilizada na disfunção respiratória como exercício, apresentando melhora em pacientes com disfunção respiratória diminuída, e maior ganho na capacidade física (MOREIRA; MORAES; TANNUS, 2001).

O treinamento de exercício físico é realizado pelos seguintes parâmetros: frequência, intensidade e duração. Em relação à intensidade elevada de treinamento conclui-se que, tal fator é relativo, pois depende do nível de pico individual, apresentando de forma geral uma alta intensidade demonstrando uma melhora fisiológica significativa (RIES, 2007).

Jardim et al. (2008) relatam que a prática do exercício se utiliza de uma forma geral de três a cinco dias por semana, com trinta minutos de duração. Dourado e Godoy (2004) apud Canterle (2007), descrevem que o exercício de força com peso é realizado de dois a três dias por semana, com três séries de oito a doze repetições de cada grupo muscular, com dois a três minutos de intervalo.

De acordo com Ferreira (2005), enfatiza-se a reabilitação músculo-esquelética, incluindo um trabalho de força e resistência muscular. No treinamento de força se trabalha em conjunto com a reabilitação pulmonar, os exercícios de resistência também apresentam benefícios e são realizados em posição ortostática ou em bicicleta o que melhora o condicionamento cardiorrespiratório, trabalhando assim, as musculaturas específicas com várias repetições e pouca carga.

O treinamento de endurance mostra-se benéfico quanto à região periférica, pois se notou uma maior utilização em pacientes com menor competência física. Pode ser realizado treino com intervalo intercalando baixa e elevada intensidade, mediante a isto, os pacientes com DPOC apresentam melhor tolerância ao exercício (GEORGE, 2009). Em complementação, Fernandes (2009) realça que a forma de endurance é benéfica assim como os exercícios isométricos.

Em conformidade á George (2009), no estudo realizado por Moreira; Morais; Tannus, (2001), foram relatados positividade os exercícios com grande carga de esforço durante a reabilitação de pacientes com menor obstrução do fluxo aéreo.

Nos testes incrementais e de carga constante na esteira ou bicicleta, verificou-se uma limitação do corpo ao exercício, parâmetros como consumo de oxigênio máximo (VO<sub>2</sub> máx), consumo de oxigênio de pico (VO<sub>2</sub> pico) e limiar anaeróbio (LA) (JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA, 2004).

Richardson et al. (2004) realizaram um estudo em que, o exercício de bicicleta teve uma elevação do fluxo sanguíneo nos MMII de pacientes com DPOC. Apesar de constar falta de ar durante o exercício, não houve diferença do nível máximo de exercício entre o grupo controle. No exercício em extensão de joelho, os pacientes demonstraram menos ofegância em comparação ao exercício de ciclismo, mas ambos os grupos apresentaram fadiga máxima ao final do estudo.

De acordo com Ribeiro (2008), o exercício resistido pode aumentar a força, porém é necessário mais pesquisas sobre os efeitos negativos neste treinamento. Encontram-se controversas de revisões nas quais se identificam o

exercício resistido com exercício de força, outros explanam que, o exercício de força se sobrepõe ao de resistência.

Para atingir o objetivo de ganho da massa muscular e melhorar a resistência e força, se faz necessário o uso de materiais auxiliares como: theraband, halteres e cadeira de quadríceps, com duas ou três séries de oito ou dez repetições (VARGAS, 2011).

Vargas (2011) descreve sugestões para treinamento dos membros inferiores em pacientes com DPOC, podendo ser observadas nesta seguinte tabela.

<b>Recomendação</b>	<b>Grandes grupos musculares</b>	<b>Pequenos grupos musculares</b>
a) Modalidade	Cicloergometro, caminhada na esteira ou supervisionando respectiva combinação	Cadeira de quadríceps, faixas elásticas, pesos, entre outros
b) Intensidade	Recomendamos treinamento intercalado, que combina intensidades altas e baixas. Alta: 60-80% e baixa: 30-40% valor de pico no teste de avaliação	Se recomenda 50-85% de uma repetição máxima
c) Freqüência	2-5 vezes por semana	Diariamente
d) Duração	20 a 24 sessões no total Sessões: entre 20 e 40 minutos por sessão	

Tabela 2 - Recomendações para o treinamento muscular dos grupos musculares grandes e pequenos

Fonte: (VARGAS, 2011)

No que predispõe ao prognóstico da DPOC, podemos verificar uma ligação entre a atividade física e a melhora da função pulmonar (BORGES; VIANNA;

FILHO, 2003). Testes realizados com estímulo ao paciente demonstram uma melhora na sua capacidade máxima. (ROSA, 2006).

Na realização de treinamento aeróbio, houve um aumento nos números de capilares de uma fibra muscular, na capacidade oxidativa e mitocondrial, atrasando o início do metabolismo anaeróbico durante o exercício (VARGAS, 2011).

Segunda a pesquisa realizada por Pitta (2006), pacientes com DPOC inativos que não conseguiram atingir no mínimo 30 minutos de atividade física diária, tiveram um maior risco de morte do que pacientes ativos. As diretrizes de saúde pública recomendam 30 minutos no mínimo de atividade física para sobrevivência moderada de pessoas de todas as idades.

Para ter uma reabilitação adequada, é preciso ter uma adaptação no uso de medicamentos para melhorar os mecanismos respiratórios, com uso de oxigenoterapia se necessário, para manter a oxigenação apropriada durante o exercício, bem como utilizar técnicas de drenagem postural para eliminar secreções antes e após os exercícios (PAMPLONA,2007).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise desta revisão de literatura, evidencia-se que, a DPOC possui alterações sistêmicas que acometem o sistema músculo-esquelético gerando uma perda de força em membros inferiores.

Para melhorar o condicionamento físico destes pacientes, é realizada a reabilitação dos membros inferiores por meio de exercícios físicos que antecedem uma avaliação criteriosa quanto ao estado de saúde de cada indivíduo, e seu perfil característico desde o estágio inicial da doença. A implementação de exercícios, principalmente na forma de endurance evidencia uma maior significância em relação ao tratamento em membros inferiores, aumentando a capacidade física do paciente com DPOC, melhorando assim sua qualidade de vida. Além de trabalhar o condicionamento físico, os exercícios ajudam de forma efetiva na reabilitação pulmonar, enfatizando que, todo e qualquer exercício é trabalhado de acordo com a capacidade respiratória de cada indivíduo.

Apesar de pouco conhecimento sobre os mecanismos envolvidos para deterioração músculoesquelética em pacientes com DPOC, os exercícios demonstram uma melhora significativa na atividade física.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. A statement of the American Thoracic Society and European Respiratory Society. **Am J Respir Crit Care Med.** v.159. p S1–S40, 1999. < Disponível em: <http://www.thoracic.org/statements/resources/respiratory-disease-adults/smdcopd.pdf> >. Acesso em: 21. maio. 2013.

BORGES, M. C.; VIANNA, E. S. O.; FILHO J. T. Abordagem terapêutica na exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Simpósio: Urgências e Emergências Respiratórias. Cap.III. **Medicina, Ribeirão Preto**, v. 36, p.241-247, abr./dez. 2003. < Disponível em: [http://revista.fmrp.usp.br/2003/36n2e4/9Abordagem\\_terapeutica\\_exacerbacao\\_dpoc.pdf](http://revista.fmrp.usp.br/2003/36n2e4/9Abordagem_terapeutica_exacerbacao_dpoc.pdf) >. Acesso em: 25. abr. 2013.

BOOTS, A.W.; HAENEN, G.R.M.M.; BAST, A. Oxidant metabolism in chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J.** 22: Suppl. 46, 14s–27s, 2003. < Disponível em: [http://erj.ersjournals.com/content/22/46\\_suppl/14s.full.pdf+html](http://erj.ersjournals.com/content/22/46_suppl/14s.full.pdf+html) >. Acesso em: 09. Jun. 2013.

CANTERLE, D.B. **Efeitos do treinamento de força para os membros inferiores em pacientes com DPOC que participaram de um programa de reabilitação pulmonar.** 2007. 79f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. < Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14703/000662992.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 09. Jun. 2013.

CAMPOS, H.S. DPOC na cabeça. **Boletim de Pneumologia Sanitária.** Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, jul/dez. 2002. < Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/bps/v10n2/v10n2a08.pdf> >. Acesso em: 14. Jun. 2013.

DOURADO, V. Z.; GODOY, I. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas tendências. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 10, n. 4, jul/ago. 2004. < Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v10n4/22049.pdf> >. Acesso em: 25. nov. 2012.

FERNANDES, A. B. S. Reabilitação respiratória em DPOC – a importância da abordagem fisioterapêutica. **Pulmão RJ - Atualizações Temáticas.** Teresópolis v.1 n. 1 p. 71-78. 2009. < Disponível em: [http://www.sopterj.com.br/atualizacoes\\_tematicas/2009/12.pdf](http://www.sopterj.com.br/atualizacoes_tematicas/2009/12.pdf) >. Acesso em: 25. nov. 2012.

FERREIRA, T.J. et al. Thigh muscle strength and endurance in patients with COPD compared with healthy controls. **Respiratory Medicine.** v. 100, n. 8, p. 1451-1457, August 2006. < Disponível em: <http://www.resmedjournal.com/article/PIIS0954611105004750/fulltext> >. Acesso em: 21. maio. 2013.

GEORGE, F.H.M. Direcção-Geral da Saúde. **Orientações Técnicas sobre Reabilitação Respiratória na Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC)**. v.11, n. 04, out. 2009. < Disponível em: [http://www.esse.uminho.pt/uploads/eventos/EV\\_3346/20101111403585442500.pdf](http://www.esse.uminho.pt/uploads/eventos/EV_3346/20101111403585442500.pdf) >. Acesso em: 08. Jun. 2013.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease – **GOLD**. Executive Summary. 2006. Disponível em: <[http://www.who.int/respiratory/copd/GOLD\\_WR\\_06.pdf](http://www.who.int/respiratory/copd/GOLD_WR_06.pdf) >. Acessado em: 14. Jun. 2013.

LANGER, D.; PROBST, V.S.; PITTA F. et al. Guia para Prática Clínica: Fisioterapia em Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). **Rev. Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v.13, n.3, p.183-204, mai/jun.2009. < Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n3/aop032\\_09.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n3/aop032_09.pdf) >. Acesso em: 05. abr. 2013.

MIRANDA, E. F. **Comparação da fadiga muscular desenvolvida pelos músculos quadríceps femoral e deltóide médio e seu tempo de recuperação em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica**. 2010. 49f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Universidade Nove de Julho, São Paulo. < Disponível em: [http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/reab/Dissertacoes/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Eduardo%20Foschini%20Miranda.pdf](http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/reab/Dissertacoes/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Eduardo%20Foschini%20Miranda.pdf) >. Acesso em: 07. Abr. 2013

MOREIRA, M. A. C.; MORAES, M. R.; TANNUS, R. Teste da caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC durante programa de reabilitação. **J. Pneumologia**. São Paulo, v.27, n.6, p. 295-300, nov/dez 2001. < Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jpneu/v27n6/a02v27n6.pdf> >. Acessado em: 15. Jun. 2013.

PAMPLONA, P.; MORAIS, L. Treino de exercício na doença pulmonar crônica. **Rev Port Pneumol**. Lisboa, v.13, n.1, p. 101-128, jan.2007. < Disponível em: <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/pdf/pne/v13n1/v13n1a07.pdf> >. Acessado em: 15. Jun. 2013.

PITTA, F. et al. Potential consequences for stable chronic obstructive pulmonary disease patients who do not get the recommended minimum daily amount of physical activity. **J Bras Pneumol**. São Paulo, v.32, n. 4, July/agug. 2006. < Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32n4/en\\_08.pdf](http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32n4/en_08.pdf) >. Acessado em: 15. Jun. 2013.

RIBEIRO, F. A; BOTTARO, M. Disfunção muscular periférica e fortalecimento em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: uma introdução ao assunto. – **HABILITAR - Rev. Elet. Fisiot.** Centro Universitário UNIEURO. v. I, p. 30-38, jan/mar, 2008. <Disponível em: [http://www.unieuro.edu.br/downloads\\_2005/fisioterapia/revista\\_habilitar\\_01\\_pulmonar.pdf](http://www.unieuro.edu.br/downloads_2005/fisioterapia/revista_habilitar_01_pulmonar.pdf) >. Acesso em: 12. jun. 2013

RICHARDSON, R.S. et al. Reduced Mechanical Efficiency in Chronic Obstructive Pulmonary Disease but Normal Peak VO<sub>2</sub> with Small Muscle Mass Exercise. **Am J Respir Crit Care Med**. v.169. p.89–96, 2004. < Disponível: <http://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.200305-627OC> >. Acesso em: 12. Jjun. 2013.

RIES, A.L. **Pulmonary Rehabilitation**: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines Chest. v. 131, n. 5 , MAY, 2007. < Disponível em: [http://journal.publications.chestnet.org/data/Journals/CHEST/24351/zcb1050700004\\_S.pdf](http://journal.publications.chestnet.org/data/Journals/CHEST/24351/zcb1050700004_S.pdf) >. Acesso em: 13. jun. 2013.

RONDELLI, R. R. **Intensidade constante ou ajustável de corrente elétrica não elicitada diferentes níveis de fadiga do músculo quadríceps femoral durante sessões de estimulação elétrica neuromuscular em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica**. 2008. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Universidade Nove de Julho, São Paulo. < Disponível em: [http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/reab/Dissertacoes/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Rafaella%20Rezende%20Rondelli.pdf](http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/reab/Dissertacoes/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Rafaella%20Rezende%20Rondelli.pdf) >. Acesso em: 07. Abr. 2013.

ROSA, F.W. et al. 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 com acompanhamento. **J. bras. pneumol.** São Paulo, v.32, n.2, Mar/Apr. 2006. < Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32n2/a05v32n2.pdf> >. Acessado em: 06. maio.1013.

RUFINO, R.; BEHRISIN, R. F. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)- Visão Atual. In: AIDÉ, Miguel Abidon, et al. **Pneumologia Aspectos Práticos e Atuais**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. Cap.11, p. 211-227.

STELMACH, R.; RIBEIRO, M.; CUKIER, A. Fisiopatologia das Doenças Pulmonares Obstrutivas. In: CARVALHO, C.R.R. **Fisiopatologia respiratória**. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 193-210.

TARANTINO, A.B.; JARDIM, J.R.; CAMELIER, A.; et al. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. In: TARANTINO, A. B. **Doenças Pulmonares**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p.415 - 455.

TREVISAN, M. E.; PORTO, A. S.; PINHEIRO, T. M. Influência do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos com DPOC. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.3, p.209-13, jul/set. 2010. < Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fp/v17n3/04.pdf> >. Acesso em: 25. nov. 2012

HUSAIN, A. N.; KUMAR, V. O Pulmão. In: KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; FAUSTO, N. **Patologia - Bases Patológicas das Doenças**. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005. p. 747 – 812.

JARDIM, J.R. et al. Reabilitação Pulmonar. In: **Doenças Pulmonares**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p.468-476.

JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA. II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica- DPOC. **Anais...** v. 30.supl. 5, nov. 2004. < Disponível em:[http://www.jornaldepneumologia.com.br/PDF/Suple\\_124\\_40\\_DPOC\\_COMPLETO\\_FINALimpresso.pdf](http://www.jornaldepneumologia.com.br/PDF/Suple_124_40_DPOC_COMPLETO_FINALimpresso.pdf) > Acesso em: 25. nov. 2012.

VARGAS, B.D. et al. IV. Entrenamiento muscular de las extremidades inferiores en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crônica. **Rev. chil. enferm. respir.** Santiago, v.27, n.2, p. 104-109jun. 2011. < Disponível em: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v27n2/art04.pdf> >. Acessado em: 08. Jun.2013.

ZANCHET, R.C. et al. A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia.** v.31, n. 2, Mar/Abr. 2005. < Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v31n2/24341.pdf> >. Acessado em: 07. abr. 2013.