

**Artigo original****Exercício físico em pacientes portadores de diferentes níveis de doença pulmonar obstrutiva crônica*****Physical exercise in patients with different levels of chronic obstructive pulmonary disease***

Juliana El-Hage Meyer de Barros Gulini, Ft., M.Sc.\*, Walter Celso de Lima, D.Sc.\*\*\*, Concetta Esposito, Esp.\*\*\*

.....  
\*Fisioterapeuta HU/UFSC, Membro do Grupo de Estudos no Cuidado de Pessoas nas Situações Agudas de Saúde (GEASS) da UFSC/SC, \*\*Professor Titular, Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, na Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, \*\*\*Médica Pneumologista do Hospital Nereu Ramos – SES/SC

**Resumo**

**Introdução:** Uma importante consequência da dispneia é a limitação das atividades que piora com a progressão da doença, sendo a inatividade física o alvo na terapêutica da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **Objetivo:** Verificar os efeitos do exercício físico em pacientes com diferentes níveis de DPOC submetidos a um programa de reabilitação pulmonar de longa duração. **Materiais e métodos:** Estudo descritivo e retrospectivo, com amostra de 40 prontuários de pacientes com DPOC que realizaram testes incremental e endurance. **Resultados:** No teste incremental dos grupos leve, moderado e grave respectivamente, houve aumento do tempo na esteira (44%, 38%, 35%); maior inclinação na esteira (60%, 50%, 48%); aumento distância percorrida (128%, 153%, 144%); e na frequência cardíaca (aumento 3%, queda 10%, 9%); diminuição do Borg dispneia (55%, 52%, 33%); Borg membros inferiores (30%, 59%, 31%). No teste de endurance para os três grupos respectivamente, houve aumento do tempo na esteira (122%, 159%, 144%); aumento da distância percorrida (128%, 153%, 144%); redução da frequência cardíaca (4%, 9%, 10%); diminuição Borg dispneia (51%, 68%, 58%); Borg de membros inferiores (52%, 55%, 53%). **Conclusão:** O exercício físico aplicado aos três níveis de DPOC (leve, moderado e grave), submetidos a um programa de reabilitação pulmonar, melhora a tolerância ao exercício físico, promove um condicionamento cardiovascular, diminui a sensação subjetiva de dispneia e fadiga em membros inferiores de forma semelhante.

**Palavras-chave:** doença pulmonar obstrutiva crônica, terapia por exercício, tolerância ao exercício.

**Abstract**

**Introduction:** An important consequence of dyspnea is to limit activities that worsen with disease progression, physical inactivity being the target in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Objective:** To investigate the effects of physical exercise in patients with different levels of COPD undergoing pulmonary rehabilitation program for a long duration. **Methods:** Descriptive and retrospective study, with a sample of 40 charts of patients with COPD who performed incremental and endurance tests. **Results:** In the incremental test groups, mild, moderate and severe respectively, there is an increase in treadmill time (44%, 38%, 35%), high inclination on the treadmill (60%, 50%, 48%) increase distance traveled (128%, 153%, 144%) and heart rate (increase 3%, decrease 10%, 9%) decrease of Borg dyspnea (55%, 52%, 33%); Borg lower limbs (30%, 59%, 31%). In the test of endurance for the three groups respectively, there was an increase in treadmill time (122%, 159%, 144%), increase in distance (128%, 153%, 144%), reduction in heart rate (4%, 9%, 10%), decreased Borg dyspnea (51%, 68%, 58%) Borg lower limbs (52%, 55%, 53%). **Conclusion:** Physical activity applied to the three levels of COPD (mild, moderate and severe) in a pulmonary rehabilitation program improves exercise tolerance, promotes cardiovascular fitness, and reduces the subjective sensation of dyspnea and fatigue in the legs similarly.

**Key-words:** chronic obstructive pulmonary disease, exercise therapy, exercise tolerance.

Recebido em 18 de novembro de 2010; aceito em 12 de maio de 2011.

**Endereço para correspondência:** Juliana El-Hage Meyer de Barros Gulini, Rua Desembargador Pedro Silva, 1952/206/06, 88080-700 Florianópolis SC, Tel: (48) 8414-4720, E-mail: julianagulini@ibest.com.br

## Introdução

A primeira anormalidade na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma inflamação crônica da via aérea na qual resulta em limitação ao fluxo de ar. A progressão da doença é usualmente detectada por uma aceleração do declínio do VEF1 ao longo do tempo [1]. A DPOC apresenta também significativos efeitos sistêmicos extrapulmonares que conduzem a comorbidades como perda de peso, anormalidades nutricionais e disfunção muscular esquelética. São pacientes que apresentam maior risco para infarto do miocárdio, angina, osteoporose, infecções respiratórias, fraturas, depressão, diabetes, distúrbios do sono, anemia e glaucoma [2].

Em relação à classificação quanto à severidade da DPOC têm-se os seguintes estágios: Estágio I: DPOC leve - caracterizada por limitação leve ao fluxo de ar ( $VEF1/CVF < 70\%$ , e  $FEV1 > 80\%$  do previsto). Estágio II: DPOC moderada - caracterizada pelo agravamento da limitação ao fluxo aéreo ( $50\% < VEF1 < 80\%$  previsto). Estágio III: DPOC grave - caracterizada por mais agravamento da limitação ao fluxo aéreo ( $30\% \leq VEF1 < 50\%$  previsto). Estágio IV: DPOC muito grave - caracterizado por grave limitação do fluxo aéreo ( $VEF1 < 30\%$  do previsto) [3].

A intolerância ao exercício é uma das principais queixas dos pacientes com DPOC e tem sido classicamente atribuída a restrições do sistema respiratório. Há muito tempo uma grande proporção destes pacientes apresentam fadiga nos membros inferiores durante o exercício, destacando o papel que a disfunção dos mesmos tem contribuído para a redução da capacidade do exercício. Esta fadiga contribui para a intolerância ao exercício nos pacientes com DPOC independente do nível de obstrução da via aérea [4,5].

O treinamento com exercício (TE) condiciona uma melhor tolerância ao exercício e melhoria da qualidade de vida desses pacientes, é reconhecido como uma vertente essencial da reabilitação pulmonar e os benefícios obtidos com um programa de reabilitação pulmonar são sentidos a curto e longo prazo. No entanto, não existe consenso acerca de qual a estratégia de treinamento mais adequada para esses pacientes, assim como da duração, intensidade e frequência das sessões de treinamento. As modalidades mais utilizadas são a marcha e a bicicleta [5]. Na literatura atual existem trabalhos envolvendo pacientes com DPOC, em diferentes níveis, porém não existem muitos trabalhos que comparem os efeitos do treinamento físico entre os diferentes níveis da doença, sendo o diferencial desta pesquisa.

A reabilitação pulmonar é uma evidencia baseada em intervenções multidisciplinares e abrangente para pacientes com doenças respiratórias crônicas que são sintomáticas e muitas vezes têm diminuído as atividades de vida diária. Integrada no tratamento individualizado do paciente, a reabilitação pulmonar é destinada a reduzir os sintomas, otimizar o estado funcional, aumentar a participação e reduzir os cuidados de custos de saúde através da estabilização ou reversão das manifestações sistêmicas da doença [6].

Assim sendo, é um componente essencial da gestão global dos pacientes sintomáticos com DPOC. Pacientes com doença moderada a moderadamente grave são os melhores candidatos para o tratamento, para quem os efeitos incapacitantes da fase final de insuficiência respiratória pode ser prevenida [7].

Considerando a importância da reabilitação pulmonar para pacientes com DPOC e a necessidade de mais estudos nesta área, o presente estudo se propõe a verificar os efeitos do exercício físico em pacientes com diferentes níveis de DPOC, submetidos a um programa de reabilitação pulmonar de longa duração.

## Material e métodos

Trata-se de um estudo retrospectivo, que teve como objetivo verificar os efeitos do exercício físico em pacientes com diferentes níveis de DPOC, que se submeteram ao programa de reabilitação pulmonar de longa duração, através de uma análise de um banco de dados com revisão de prontuários.

Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sob o parecer No. 123/05.

A amostra deste banco de dados foi composta de 40 prontuários de pacientes portadores de DPOC de diferentes níveis de gravidade da sua doença, submetidos ao exercício físico por 8 semanas ou 24 sessões.

Para classificar a amostra nos diferentes níveis de DPOC, foram analisados os testes de função pulmonar (espirometria) de cada paciente, os quais já possuíam laudo do pneumologista responsável. Sendo assim, foi possível dividir a amostra em três grupos de acordo com o grau de distúrbio ventilatório obstrutivo, ou seja, em DPOC do tipo leve, moderado e grave [2].

As variáveis do estudo foram os efeitos do programa sobre a tolerância ao exercício, alterações cardiovasculares, sensação subjetiva de dispneia e sensação subjetiva de dor em membros inferiores nos períodos pré e pós-reabilitação pulmonar, nos pacientes com DPOC em diferentes níveis de gravidade.

Cabe ressaltar que a própria autora deste estudo foi quem coletou e registrou todos os parâmetros analisados a seguir.

O teste incremental consiste em manter o paciente com uma velocidade constante, porém com inclinação variável progressivamente, que inclina 1% a cada minuto, com o objetivo de determinar a inclinação máxima atingida pelo paciente, sendo que o período de duração do teste deveria estar entre 11 a 15 minutos, para fins de validade do teste e determinação da carga de treinamento. Cabe ressaltar que a coleta das variáveis era feita no momento máximo do exercício, interrompida pelo paciente, sendo que deveria se encontrar dentro deste intervalo de tempo mencionado.

O teste de endurance de membros inferiores consiste em utilizar a mesma velocidade do teste incremental de membros inferiores e uma inclinação também fixa e constante de 90% da inclinação máxima atingida no teste incremental, tendo o

objetivo de verificar o tempo e a distância percorrida máxima da caminhada na esteira. O paciente iniciava com a velocidade e inclinação pré-programada e a cada três minutos eram verificados os sinais vitais.

Estes testes foram realizados antes e após o treinamento com exercício físico por dois meses.

O treinamento com exercício físico nos pacientes com DPOC era realizado três vezes por semana com duração de uma hora e trinta minutos diários, em dias alternados, durante oito semanas consecutivas. Este treinamento era composto por aquecimento de músculos da cintura escapular, tronco, membros superiores e inferiores por 15 minutos, seguido de caminhada na esteira ergométrica com velocidade de treinamento fixa e inclinação de 80% da máxima obtida no teste esforço progressivo em esteira, por um período de 30 minutos. Após a caminhada os pacientes realizavam exercícios com os membros superiores com ou sem pesos (halteres), sob as 2 diagonais de Kabat, por duas séries com cada braço de cada diagonal alternadamente, por dois minutos cada, com intervalo de repouso de um minuto entre um braço e outro, totalizando 4 séries com cada braço, perfazendo em torno de 30 minutos este exercício. Por último era realizado alongamento da musculatura do pescoço, cintura escapular, membros superiores e inferiores.

Sobre os resultados registrados no banco de dados dos prontuários, foi realizada uma análise descritiva da população, com uma correlação da eficiência do exercício físico após o programa de reabilitação pulmonar, com as características clínico-funcionais e ventilatórias da avaliação inicial, sendo analisadas estatisticamente, para verificar qual dos três grupos apresentou melhor desempenho após completar o programa de 24 sessões.

Após a análise descritiva, foi utilizado o programa estatístico SPSS, para realizar os testes que serão descritos a seguir. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados encontrados, o qual mostrou uma distribuição não normal dos dados.

Partindo do princípio da não normalidade dos dados, foi optado pela realização de testes não paramétricos, como o de Wilcoxon, adotando o nível de significância de 5%, ou  $p \leq 0,05$ . O objetivo deste teste foi verificar se a diferença dos resultados obtidos entre as variáveis do pré e pós-reabilitação para os três níveis de DPOC, foram significativas.

Foi realizado também o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, no intuito de verificar se houve diferença de treinamento entre os grupos de DPOC.

O último teste realizado foi o teste de correlação de Spearman Rank, para verificar se o nível inicial em que os pacientes se encontravam, manteve correlação com o quanto este paciente iria evoluir dentro do programa de reabilitação pulmonar.

Como limitação deste estudo percebeu-se a falta de algumas informações nos prontuários, sendo necessário descartar alguns pacientes e a não existência de um grupo controle, assim como a não avaliação da qualidade de vida.

## Resultados

A amostra foi extraída de um banco de dados da clínica de Reabilitação, em Florianópolis, através da revisão de prontuários, sendo composta de 42 prontuários, porém dois foram excluídos por estarem incompletos, totalizando 40 pacientes portadores de DPOC, submetidos ao programa de Reabilitação Pulmonar de longa duração, sendo 11 pacientes DPOC de grau leve, 14 pacientes DPOC de grau moderado, e 15 pacientes DPOC de grau grave.

As médias das idades do total do grupo foram de 60,8 anos, sendo 27 pacientes do sexo masculino, e 13 do sexo feminino.

Em relação à tolerância ao exercício, foram utilizadas as diferenças nas médias do tempo de permanência e da inclinação da esteira obtidos pelo teste incremental e; pelo tempo de permanência e a distância percorrida na esteira durante o teste de endurance de membros inferiores. Os resultados obtidos nos três níveis de acometimento da doença estão expostos nas tabelas abaixo.

**Tabela I** - Efeitos do exercício físico sobre a variável tempo no teste de incremental e endurance entre os níveis de DPOC.

Teste	Tempo (min)	Pré-reativação	Pós-reativação	Diferença (%)	Valor de p
Incremental	Nível Leve	12,6 (1,7)	18,1 (3,5)	+44%	0,04*
	Nível Mod	13 (1,6)	18 (2,7)	+38%	0,01*
	Nível Grave	12,6 (1,8)	17,1 (3,1)	+35%	0,01*
Endurance	Nível Leve	12,4 (6,9)	27,5 (7,9)	+122%	0,04*
	Nível Mod	7,9 (2,9)	20,4 (7,5)	+159%	0,01*
	Nível Grave	10 (5,3)	24,4 (6,7)	+144%	0,01*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão; Nível de significância = 5% ( $p \leq 0,05$ ). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon, \*valor significativo.

Quanto ao tempo de permanência na esteira no teste incremental, o grupo de pacientes com nível leve da doença apresentou maior incremento neste tempo, correspondendo a 44 % de aumento (Tabela I).

No tempo permanecido na esteira no teste de endurance o grupo de pacientes com nível moderado da doença apresentou maior incremento do tempo, correspondendo a 159% de aumento (Tabela I).

**Tabela II** - Efeitos do exercício físico sobre a variável inclinação no teste incremental entre os níveis de DPOC.

Inclinação (%)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença (%)	Valor de p
Nível Leve	9,5 (1,7)	15,1 (3,5)	+60%	0,04*
Nível Mod	9,9 (1,3)	14,9 (2,8)	+50%	0,01*
Nível Grave	9,4 (1,5)	13,9 (2,7)	+48%	0,01*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão; Nível de significância = 5% ( $p \leq 0,05$ ). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon, \*valor significativo.

A inclinação alcançada no teste incremental apresentou maior incremento no grupo de nível leve da doença correspondendo a 60 % de aumento (Tabela II).

**Tabela III** - Efeitos do exercício físico sobre a variável distância no teste de endurance entre os níveis de DPOC.

Distância (mts)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença (%)	Valor de p
Nível Leve	981,8 (629,4)	2240 (924)	+128 %	0,03*
Nível Mod	728,6 (351,5)	1840,8 (874)	+153%	0,01*
Nível Grave	768 (515,9)	1876,7 (767,7)	+144%	0,01*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão; Nível de significância = 5% ( $p \leq 0,05$ ). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon, \*valor significativo.

Em relação à distância percorrida no teste de endurance o grupo de nível moderado da doença apresentou maior incremento correspondendo a 153% de aumento (Tabela III).

A melhora na tolerância ao exercício observada pelas variáveis descritas anteriormente foi considerada estatisticamente significativa para os três níveis de DPOC.

Para avaliar as alterações cardiovasculares ocorridas durante a realização dos testes incremental e endurance foi utilizado a diferença das médias obtidas entre o pré e pós-reabilitação pulmonar, nos diferentes níveis da doença através da análise da frequência cardíaca.

**Tabela IV** - Efeitos do exercício físico sobre a variável FC no teste incremental e endurance entre os níveis de DPOC.

Teste	FC (bpm)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença (%)	Valor de p
Incremental	Nível Leve	123,2 (34,6)	126,5 (20,7)	+ 3%	0,32
	Nível Mod	146,2 (23,1)	130,9 (21,5)	- 10%	0,03*
	Nível Grave	146,9 (20,3)	134,2 (17,7)	- 9%	0,03*
Endurance	Nível Leve	125,1 (32)	120,4 (18,3)	- 4%	0,42
	Nível Mod	140,7 (22,6)	127,4 (22,5)	- 9%	0,005*
	Nível Grave	143,5 (16)	129,1 (18,7)	- 10%	0,001*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão; Nível de significância = 5% ( $p \leq 0,05$ ). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon, \*valor significativo.

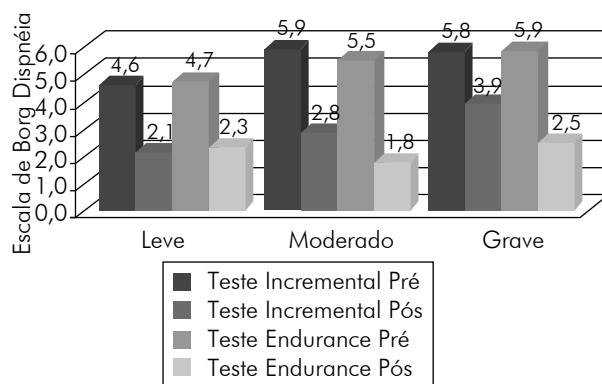
A frequência cardíaca no teste incremental sofreu maior redução nos grupos de pacientes com nível moderado, correspondendo a uma queda de 10%. Esta queda na frequência cardíaca é considerada estatisticamente significativa para os grupos de DPOC de nível moderado e grave (Tabela IV).

Os pacientes de nível leve apresentaram um aumento em 3% da FC, após a reabilitação pulmonar, porém este valor não foi considerado estatisticamente significativo pelo teste de Wilcoxon.

No teste de endurance houve queda da frequência cardíaca em maior grau no grupo de pacientes com nível grave, com redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação de 10%. Percebe-se que os três níveis de gravidade da DPOC apresentaram redução da FC, após a reabilitação, porém apenas os níveis moderado e grave apresentaram diminuição significativa dos seus valores (Tabela IV).

Para avaliar a sensação subjetiva de dispnéia e dor em membros inferiores, utilizou-se a escala de Borg nos testes incremental e endurance, conforme a Figura 1 e 2.

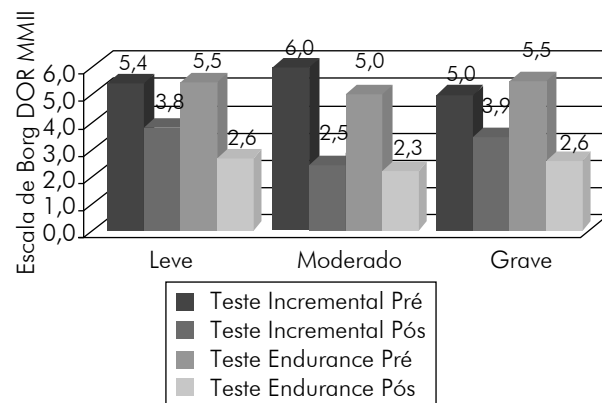
**Figura 1** - Análise da variável Borg para dispnéia no teste incremental e endurance.



A sensação subjetiva de dispnéia no teste incremental sofreu maior redução nos grupos de pacientes com nível leve da doença, correspondendo a uma diminuição na escala de Borg de 4,6 para 2,1 ou 55%. No grupo moderado houve redução de 52% e no grave de 33%. (Figura 1).

No teste de endurance houve maior redução nos grupos de pacientes com nível moderado da doença, correspondendo a uma queda no Borg de 5,5 para 1,8 ou 68%. No grupo leve houve redução de 51% e no grave de 58% (Figura 1).

**Figura 2** - Análise da variável Borg para membros inferiores no teste incremental e endurance.



No teste incremental a sensação subjetiva de dor em membros inferiores sofreu maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, nos grupos

de pacientes com nível moderado da doença, correspondendo a uma diminuição de 59% (6,0 para 2,5 na escala de Borg). No grupo leve houve diminuição de 30% e no grave de 31% (Figura 2).

Em relação ao teste de endurance houve maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação nos grupos de pacientes com nível moderado da doença, correspondendo a 55% (5,0 para 2,3 na escala de BORG). No grupo leve houve redução de 52% e no grave de 53% (Figura 2).

A redução da percepção da sensação de dispneia e dor em membros inferiores foi considerada estatisticamente significativa para os três níveis de DPOC.

Foi realizado também o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, para todas as variáveis analisadas, o qual mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os três grupos analisados, confirmando que os níveis leve, moderado e grave obtiveram uma melhora similar nos valores adquiridos após a reabilitação pulmonar.

## Discussão

Pessoas com DPOC, realizando algum nível de atividade física regular têm um menor risco de internações hospitalares e mortalidade, assim como pacientes com DPOC de todas as fases parecem se beneficiar de programas de treinamento físico, melhorando a tolerância ao exercício e os sintomas de dispneia e fadiga [8-12]. Além de que esta melhora ocorre de forma mais acentuada nos estágios GOLD II a IV [13].

As melhorias da reabilitação pulmonar têm sido demonstradas em pacientes com DPOC, independentemente da gravidade da sua doença ou nível de capacidade funcional. Idade e sexo também não afetam o resultado de um programa de reabilitação pulmonar. Outros fatores que não parecem influenciar na magnitude a curto prazo incluem as variáveis psicológica ou sócio-demográficas, ou tabagismo atual. No entanto, estas podem influenciar na adesão do programa e sua conclusão. As características dos pacientes que melhor apresentam resultados na capacidade de exercício e sintomas após a reabilitação não têm sido extensivamente estudadas [14,15]. Estes estudos corroboram com o encontrado neste estudo visto que os três níveis de gravidade da doença pulmonar apresentaram melhora da tolerância ao exercício, melhora da dispneia e da sensação de dor em membros inferiores.

Para analisar os efeitos do programa de reabilitação pulmonar foram utilizados os testes incremental e endurance de membros inferiores, os quais são recomendados pela literatura, como no artigo que descreve que todo paciente que deseja ingressar num programa de reabilitação pulmonar deve realizar uma avaliação inicial que consta de uma anamnese completa, seguida de testes específicos para avaliar sua capacidade de exercício, e indica os três testes mais utilizados, como o teste de caminhada dos seis minutos, teste incremental, e teste de endurance, e complementa dizendo que pelo menos um

destes testes é necessário para avaliar os efeitos da reabilitação pulmonar e a capacidade funcional do exercício. Além disso, avaliam-se os sintomas pela escala de Borg para dispneia [14].

Um estudo desenvolveu um protocolo de teste incremental de esforço máximo em esteira que foi bem tolerado pelos pacientes com DPOC moderado a muito grave. Acredita-se que o teste em esteira seja mais representativo nas limitações fisiológicas do paciente com DPOC do que a bicicleta ergométrica, sobretudo os dados mostram que a falta de ar é mais provável que seja o fator limitante em testes de exercício em esteira. O recurso utilizado no treinamento dos pacientes com DPOC deste estudo foi a esteira ergométrica. [16]

Em relação ao treinamento com exercícios, deve ser oferecido de alta intensidade para melhorar a capacidade oxidativa do músculo esquelético. Isso leva a uma maior capacidade de exercício e redução da ventilação e carga dos sintomas em exercício submáximo. Para ser eficaz, o treinamento deve ser aplicado três vezes por semana durante um período mínimo de oito semanas. Nosso estudo utilizou uma carga de treinamento de 80% da máxima obtida no teste em esteira, sendo realizado três vezes por semana, com duração de 90 minutos durante oito semanas [17].

Em relação aos efeitos da reabilitação pulmonar na variável alterações cardiovasculares tem-se a melhora do condicionamento e eficiência cardiovascular como demonstrado pela diminuição da frequência cardíaca, e condicionamento dos músculos periféricos [18]. Vale ressaltar que a elevação da frequência cardíaca do nível leve no teste incremental no período pós reavaliação não foi significativa e possivelmente pode ser atribuída ao fato destes pacientes terem permanecido maior tempo na esteira e alcançado maior inclinação na reavaliação, o que demanda maior esforço cardiovascular.

A DPOC está associada com importantes efeitos extrapulmonares e sistêmicos. A disfunção dos músculos esqueléticos contribui para a limitação ao exercício. As doenças cardiovasculares são causa frequente de morte em DPOC e doenças arteriais coronarianas, falência ventricular esquerda e arritmias são efeitos sistêmicos da DPOC. Estes efeitos sistêmicos respondem bem ao tratamento para DPOC, incluindo a reabilitação pulmonar. Sendo assim o exercício físico aplicado a estes pacientes contribui para diminuir os efeitos sistêmicos provocados pela doença pulmonar, levando a melhora das respostas cardiovasculares [19].

A literatura atual recomenda que a reabilitação pulmonar é um importante componente do tratamento da DPOC, já que foram relatadas melhorias tanto estatisticamente quanto clinicamente significativas nos domínios de qualidade de vida, como dispneia, fadiga e controle das emoções [6].

Além disso, existem as recomendações das diretrizes baseadas em evidências clínicas que descrevem que o treinamento dos músculos da deambulação é recomendado como forte componente da reabilitação pulmonar, além de melhorar os sintomas da dispneia em pacientes com DPOC, ambas com grau de recomendação A [6, 20].

Indivíduos com DPOC clinicamente estável foram distribuídos aleatoriamente para receber treinamento físico geral (TFG) supervisionado por um terapeuta físico ou orientado treinamento muscular inspiratório (TMI) supervisionado por um médico. Após quatro e oito semanas, foram avaliados os testes de função pulmonar, capacidade de exercício, força muscular respiratória e escores de sintomas. Cada indivíduo do grupo TFG foi instruído a realizar exercícios graduados, caminhar e subir escadas durante 30 minutos. Os indivíduos no grupo TMI treinaram seus músculos da respiração através de resistência inspiratória. Os resultados demonstraram que o grupo de pacientes que realizou treinamento físico geral relatou redução na falta de ar, que são específicos da modalidade de treinamento com exercícios. Essas mudanças foram acompanhadas por uma redução na percepção de esforço na escala de Borg [21].

Um estudo avaliou se a dispneia e a fadiga de membros inferiores durante os exercícios afetam a qualidade de vida quando aplicado o questionário de St. George's. O resultado do estudo mostrou que os sintomas como os graus de dispneia e fadiga das pernas, durante o exercício (avaliadas pela escala de Borg de 0 a 10), são variáveis que influenciam no questionário de qualidade de vida de pacientes com DPOC. Além disso, a melhora na qualidade de vida seguida de reabilitação pulmonar pode ser devido a melhoras na dispneia e na fadiga dos membros inferiores nestes pacientes [22].

De uma maneira geral pode-se dizer que quanto à sensação subjetiva de dispneia e fadiga em membros inferiores a presente pesquisa demonstrou que houve uma melhora na dessensibilização de ambas para os três níveis de acometimento da doença.

## Conclusão

De acordo com os dados analisados neste estudo, e apesar de ser do tipo retrospectivo, pode-se inferir que o exercício físico aplicado aos três níveis de DPOC (leve, moderado e grave), submetidos a um programa de reabilitação pulmonar, melhora a tolerância ao exercício físico, promove um condicionamento cardiovascular, diminui a sensação subjetiva de dispneia e dor em membros inferiores de forma semelhante.

## Referências

- Cooper CB. Airflow obstruction and exercise. *Respir Med* 2009;103(3):325-34.
- Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: updated 2010. [citado 2010 Dec 15]. Disponível em URL: <http://www.goldcopd.org/guideline>
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease updated 2005. Geneva: NHLBI/WHO Workshop; 2005.
- Rabinovich RA, Vilaró J. Structural and functional changes of peripheral muscles in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Curr Opin Pulm Med* 2010;16:123-33.
- Ferreira SA, Guimarães M, Taveira N. Reabilitação respiratória na DPOC: do treinamento de exercício para a "vida real". *J Bras Pneumol* 2009;35(11):1112-5.
- Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2007;131(5):4S-42S.
- Celli BR. Update on the management of COPD. *Chest* 2008;133(6):1451-62.
- Pitta F, Troosters T, Probst VS, Langer D, Decramer M, Gosselink R. Are patients with COPD more active after pulmonary rehabilitation? *Chest* 2008;134(2):273-80.
- Puhan MA, Schunemann HJ, Frey M, Sharplatt M, Bachmann LM. How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. *Thorax* 2005;60:367-75.
- Eliason G, Abdel-Halim S, Arvidsson B, Kadi F, Piehl-Aulin K. Physical performance and muscular characteristics in different stages of COPD. *Scand J Med Sci Sports* 2009;19:865-70.
- Belfer MH, Reardon JZ. Improving exercise tolerance and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *JAOA* 2009;109(5):268-78.
- Vorrink SNW, Kort HSM, Troosters T, Lammers JWJ. Level of daily physical activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respir Res* 2011;12(1):1-8.
- Garvey C, Fromer L, Saver DF, Yawn BP. Pulmonary rehabilitation: an underutilized resource in primary COPD care. *Phys Sportsmed* 2010;38(4):54-60.
- Jenkins S, Hill K, Cecins NM. State of the art: How to set up a pulmonary rehabilitation program. *Respirology* 2010;15:1157-73.
- Lizak MK, Singh S, Lubina S, Zembala M. Female and male chronic obstructive pulmonary disease patients with severe dyspnea do not profit less from pulmonary rehabilitation. *Pol Arch Med Wewn* 2008;118(7-8):413-7.
- Cooper CB, Abrazado M, Legg D, Kesten S. Development and implementation of treadmill exercise testing protocols in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulm Dis* 2010;5:375-85.
- Troosters T, Gosselink R, Janssens W, Decramer M. Exercise training and pulmonary rehabilitation: new insights and remaining challenges. *Eur Respir Rev* 2010;19(115):24-9.
- Hill NS. Pulmonary rehabilitation. *American Thoracic Society* 2006;3:66-74.
- Halpin DM. Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Rev Respir Med* 2007;1(1):75-84.
- Sforza GGR, Incorvaia C, Paterniti F, Pessina L, Caligiuri R, Pravettoni C, Di Marco F, Centanni S. Effects of pulmonary rehabilitation on exercise capacity in patients with COPD: A number needed to treat study. *Int J Chron Pulmon Dis* 2009;4:315-9.
- Cooper CB. Desensitization to dyspnea in COPD with specificity for exercise training mode. *Int J Chron Pulmon Dis* 2009;4:33-43.
- Katsura H, Yamada K, Wakabayashi R, Kida K. The impact of dyspnea and leg fatigue during exercise on health-related quality of life in patients with COPD. *Respirology* 2005;10(4):485-90.