

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS PNEUMOLÓGICAS**

DÁVERSON BORDIN CANTERLE

**EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA PARA OS MEMBROS
INFERIORES EM PACIENTES COM DPOC QUE PARTICIPARAM DE
UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR**

Porto Alegre, 2007

Canterle, Dáversom Bordin

Efeitos do treinamento de força para os membros inferiores em pacientes com DPOC que participaram de um Programa de Reabilitação Pulmonar/Dáversom Bordin Canterle; orient. Paulo José Zimmermann Teixeira. -2007.

79f.: il color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas. Porto Alegre, BR-RS, 2007.

1. Reabilitação pulmonar 2. Treinamento para membros inferiores 3. Exercício físico 4. DPOC I. Teixeira, Paulo José Zimmermann II. Título

DÁVERSOM BORDIN CANTERLE

**EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA PARA OS MEMBROS
INFERIORES EM PACIENTES COM DPOC QUE PARTICIPARAM DE
UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências Pneumológicas, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Ciências Pneumológicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo José Zimermann Teixeira

Porto Alegre, 2007

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que participaram desta construção. Não posso citar todas. Permitam-me elencar aquelas mais próximas e que participaram diretamente.

Assim, gostaria de destacar a importante participação de minha esposa, Grasielle Menezes Veiga, que esteve durante todo tempo ao meu lado, me apoiando em todos os aspectos.

Gostaria de agradecer também a meus pais, Helio Silvestre Canterle e Lourdes Maria Bordin Canterle, pela sua dedicação e palavras de apoio em toda e qualquer situação, não obstante os percalços do nosso cotidiano.

Agradeço também a meus colegas de trabalho, alunos do Centro Universitário Feevale, bolsistas no projeto de reabilitação pulmonar, estagiários do LEAFEES e os alunos que realizaram seus trabalhos de conclusão de curso junto ao programa de reabilitação pulmonar.

Agradeço a todos os profissionais envolvidos com o Programa de Reabilitação Pulmonar do Centro Universitário Feevale, Otávio, Claudia, Maria Lúcia, Suzana, e em especial a minha colega Cássia Cinara da Costa.

Gostaria de destacar meu agradecimento para meu orientador, Dr. Paulo José Zimmermann Teixeira, pela atenção, pelo incentivo à pesquisa e o conhecimento desprendido para que esse sonho fosse realizado.

RESUMO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença sistêmica prevenível e tratável que se caracteriza pela diminuição do fluxo aéreo não totalmente reversível, levando a intolerância ao exercício, interferindo na execução das atividades de vida diária e reduzindo a qualidade de vida dos pacientes. A reabilitação pulmonar é uma forma multidisciplinar de tratamento que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida, aumentar a tolerância ao exercício, reduzindo os sintomas de fadiga e dispnéia. Já está bem demonstrado através de estudos controlados e randomizados a eficácia do treinamento da resistência para membros inferiores, porém existem dúvidas se trabalhar força e resistência de maneira combinada pode modificar os resultados. **Objetivo:** Comparar os treinamentos para os membros inferiores, de força e resistência com o de resistência, em pacientes portadores de DPOC que realizaram um programa de reabilitação pulmonar. **Pacientes e métodos:** Após a avaliação médica para confirmação do diagnóstico da doença, 27 pacientes, que participaram de um programa de reabilitação pulmonar, foram randomizados para um de dois grupos: o Grupo 1 (G1) (n=13) realizou apenas o treinamento de resistência dos membros inferiores, enquanto os pacientes do Grupo 2 (G2) (n=14), treinaram resistência e força combinadas para membros inferiores. As variáveis analisadas antes e após o treinamento foram obtidas através dos seguintes testes: teste de caminhada de seis minutos, teste de carga máxima, trabalho de caminhada, questionário Saint George de qualidade de vida, percepção de esforço pela escala de Borg, e circunferência de coxa e perna. **Resultados:** No teste de caminhada houve aumento da distância percorrida após o programa

intragrupos [G1(distância pré: 343,38±136,11m vs. distância pós: 396,81±96,46; p=0,048)], e [G2 (distância pré: 367,28±125,11 vs. distância pós: 392,84±118,16, p=0,160)]. Nos testes de carga máxima obteve-se os seguintes resultados: G1 (extensão de joelhos pré: 32±13kg vs. peso pós: 38±14kg; p=0,016); (flexão de joelhos pré: 5,85±2,0kg vs. pós: 7,7±3,1kg; p=0,007); (flexão plantar direito pré: 20,75±4,78 repetições vs. pós:21,58±7,22 repetições; p=0,73), (flexão plantar esquerda pré:21,67±5,48 repetições vs. pós:20,92±7,36 repetições; p=0,74) e G2 (peso em extensão de joelhos pré: 33,43±16kg vs. peso pós: 44±16,40kg; p=0,0001); (flexão de joelhos pré: 5,23±3,19kg vs. pós: 7,92±3,75kg; p=0,0001); (flexão plantar direito pré: 20,17±5,82 repetições vs. pós: 29,33±11,59 repetições; p=0,001); (flexão plantar esquerda pré: 20,45±6,34 repetições vs. pós: 30,91±10,48 repetições; p=0,0001). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no trabalho de caminhada tanto intragrupos quanto entre os grupos G1 e G2. Observou-se uma melhora com relação à qualidade de vida representada pela redução total de 21,77 pontos percentuais no G1 e 22,54 pontos percentuais no G2, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos. A percepção de dispnéia através da escala de Borg não mostra redução significativa tanto intragrupos quanto entre os grupos [G1 (Borg pré: 4,27±2,71 vs. pós: 2,88±1,98; p=0,091)] e [G2 (Borg pré: 4,86±3,30 vs. pós: 3,79±2,63; p=0,24)]. Quando comparados os resultados após o programa entre os grupos (G1 e G2), houve diferença estatística no teste de carga máxima apenas no movimento de flexão plantar direita e esquerda, sendo na esquerda significativamente maior (G1 Δ : -0,75 repetições vs. G2 Δ : 10,46 repetições, p=0,001), nas demais variáveis estudadas não houve diferença estatística significativa. **Conclusão:** Nesta população estudada os dois grupos melhoraram a qualidade de vida e a força nos movimentos de flexão e extensão dos joelhos. No entanto, o treinamento combinado de força e resistência não se mostrou superior ao treinamento isolado da resistência para membros inferiores.

Palavras-chave:

reabilitação pulmonar . treinamento para membros inferiores . exercício físico . DPOC

ABSTRACT

“Chronic Obstructive Pulmonary Diseases” is a systemic, preventable and treatable disease characterized by the decrease of the aerial flow not totally reversible, leading to exercise intolerance, interfering in daily activities and reducing the patients’ quality of life. Pulmonary rehabilitation is a multidisciplinary approach of treatment that aims to improve the patients’ quality of life, increasing exercise tolerance, decreasing the symptoms of tiredness and breathing difficulties. Controlled and randomized studies have already proved the effectiveness of leg resistance training. However, there are still doubts as to whether concomitant strength and resistance efforts can change the results. **Objective:** To establish whether resistance and strength training is superior to leg resistance training, in a pulmonary rehabilitation program. **Patients and methods:** After the medical evaluation in order to confirm the diagnosis of the disease, 27 patients were randomly divided into two groups: group 1 patients (G1) (13) were submitted only to leg resistance while, group 2 patients (G2) (14) trained concomitant resistance and strength tests. The variations analyzed before and after the training were achieved through the following tests: 6-min walk test, maximum load test, work walking, Saint George quality of life questionnaire, effort perception by the Borg scale, and thigh and calf measurement. **Results:** In the walking test there was increase in the distance covered after the grouping program [G1 (pre-distance: 343,38±136,11m vs. post-distance: 396,81±96,46; p=0,048)], and [G2 (pre-distance: 367,28±125,11 vs. post-distance: 392,84±118,16, p=0,160)]. The following results were obtained in the maximum load test: (knee pre-stretching: 32±13kg vs. post-

weight: 38 ± 14 kg; $p=0,016$); (knee pre-bending: $5,85 \pm 2,0$ kg vs. post: $7,7 \pm 3,1$ kg; $p=0,007$); (right sole pre-bending: $20,75 \pm 4,78$ repetitions vs. post: $21,58 \pm 7,22$ repetitions; $p=0,73$), (left sole pre-bending: $21,67 \pm 5,48$ repetition vs. post: $20,92 \pm 7,36$ repetitions; $p=0,74$) and G2 (knee pre-stretching: $33,43 \pm 16$ kg vs. post-weight: $44 \pm 16,40$ kg; $p=0,0001$); (knee pre-bending: $5,23 \pm 3,19$ kg vs. post: $7,92 \pm 3,75$ kg; $p=0,0001$); (right sole pre-bending: $20,17 \pm 5,82$ repetitions vs. post: $29,33 \pm 11,59$ repetitions; $p=0,001$); (left sole pre-bending: $20,45 \pm 6,34$ repetitions vs. post: $30,91 \pm 10,48$ repetitions; $p=0,0001$). No statistically significant differences were observed in the walking exercise in both groups. Although an improvement was observed in the quality of life represented by the total decrease of 21,77% in G1 and 22,54% in G2, it does not demonstrate any statistically significant difference between the two groups. The breathing difficulty perception through the Borg scale does not show significant reduction in both groups [G1 (pre-Borg: $4,27 \pm 2,71$ vs. post: $2,88 \pm 1,98$; $p=0,091$)] e [G2 (pre-Borg: $4,86 \pm 3,30$ vs. post: $3,79 \pm 2,63$; $p=0,24$)]. When the results between the groups (G1 and G2) were compared after the program, statistically significant difference in the maximum load test was observed only in the right and left sole bending movement, expressively greater in the left one. (G1 Δ : -0,75 repetitions vs. G2 Δ : 10,46 repetitions, $p=0,001$). In the other variations studied, no statistically significant difference was observed. **Conclusion:** Both groups studied had an improved their quality of life and their strength in the stretching and bending knee movements after the pulmonary rehabilitation program. Nevertheless, concomitant strength and resistance training did not seem superior to the isolated leg resistance training.

Key-words:

Pulmonary rehabilitation . leg training . physical exercises . COPD

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Classificação da DPOC pela gravidade.....	19
Tabela 2	Indicadores fundamentais para consideração do diagnóstico de DPOC.....	22
Tabela 3	Componentes de um programa de reabilitação pulmonar.....	28
Tabela 4	Características basais dos 27 pacientes com DPOC submetidos ao PRP.....	49
Tabela 5	Variáveis do Grupo 1 de 13 pacientes com DPOC, que realizaram o treinamento de resistência para os membros inferiores em um PRP.....	50
Tabela 6	Variáveis do Grupo 2 de 14 pacientes com DPOC, que realizaram o treinamento de resistência e força para os membros inferiores em um PRP.....	51
Tabela 7	Comparação das médias das diferenças entre as variáveis do Grupo 1 e do Grupo 2.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS

DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
LEAFEEES	Laboratório de Estudos da Atividade Física dos Estudos e dos Esportes
OMS	Organização Mundial da Saúde
ACCP/ AACVPR	American Association of Chest Physicians / Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation
GOLD	Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
VEF1	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
PCr	Fosfocreatina
PCr/Cr	Fosfocreatina/Creatina
ALAT	Associação Latino Americana de Tórax
CVF	Capacidade Vital Forçada
PP	“pink-puffer”
BB	“blue-bloater”
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CO	Monóxido de Carbono
ATS	American Thoracic Society
ERS	European Respiratory Society
MCR	Medical Research Council
IMC	Índice de Massa Corpórea
BODE	Body-mass index; airflow Obstruction; Dyspnea; Exercise

	capacity
Kg	Quilograma
BDI	Inventário de Beck para Depressão
BAI	Inventário de Beck para Ansiedade
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
FEF	Fluxo Expiratório Forçado
VR	Volume Residual
TC6min	Teste de Caminhada de Seis Minutos
VO ₂	Consumo de Oxigênio
RPE	Ratings of Perceived Exertion
CR	Category Ratio
SGRQ	Questionário de Doenças Respiratórias do Hospital Saint George
RM	Repetição Máxima
HADH	Enzima Oxidativa como Hidroxiacil Desidrogenase
CS	Citrato Sintase
Pi máx	Pressão inspiratória máxima
FC	Frequência Cardíaca
SpO ₂	Saturação Periférica de Oxigênio
FR	Frequência Respiratória
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA.....	15
1.1 CONCEITO.....	15
1.2 FISIOPATOLOGIA.....	16
1.3 FATORES DE RISCO.....	18
1.4 ESTADIAMENTO.....	18
1.5 EPIDEMIOLOGIA.....	19
1.6 DIAGNÓSTICO.....	21
1.7 TRATAMENTO.....	23
2 REABILITAÇÃO PULMONAR.....	24
2.1 HISTÓRICO.....	24
2.2 DEFINIÇÃO.....	24
2.3 INDICAÇÕES.....	25
2.4 EDUCAÇÃO.....	25
2.5 NUTRIÇÃO.....	26
2.6 PSICOLOGIA.....	27
2.7 EXERCÍCIO NA DPOC.....	27
2.8 TESTES PARA AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE REABILITAÇÃO PULMONAR.....	28
2.8.1 Espirometria.....	28
2.8.2 Teste de caminhada de seis minutos.....	29
2.8.3 Medidas da intensidade da dispnéia.....	30
2.8.4 Teste de carga máxima	30
2.8.5 Trabalho de caminhada (DxP).....	31
2.8.6 Avaliação da Qualidade de Vida.....	31

3 TREINAMENTO MUSCULAR.....	33
3.1 PRESCRIÇÃO INDIVIDUALIZADA DE EXERCÍCIO.....	33
3.2 TREINAMENTO DE FORÇA.....	33
3.3 TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA AERÓBIA.....	34
3.4 TREINAMENTO PARA IDOSOS.....	35
3.5 TREINAMENTO DE MEMBROS SUPERIORES.....	36
3.6 TREINAMENTO DE MEMBROS INFERIORES.....	36
4 OBJETIVOS.....	40
4.1 OBJETIVO GERAL.....	40
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	40
5 PACIENTES E MÉTODOS.....	41
5.1 DELINEAMENTO.....	41
5.2 PROCEDIMENTOS.....	42
6 RESULTADOS.....	49
7 DISCUSSÃO.....	53
CONCLUSÕES.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXO A - Questionário do Hospital Saint George da Doença Respiratória.....	69
ANEXO B - Escala subjetiva de percepção de esforço (CR 10-modificada).....	76
ANEXO C - Escala subjetiva de percepção de esforço (RPE 20).....	77
ANEXO D - Ficha de treinamento de força.....	78
ANEXO E - Descrição dos níveis de evidência.....	79

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD, 2006), a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é conceituada como doença evitável e tratável que se manifesta de forma sistêmica e tem como característica a limitação do fluxo aéreo. Este manifesta-se de maneira progressiva, que não é totalmente reversível e associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões. Estima-se que cerca de 14 milhões de americanos tenham DPOC e esta é a quarta causa de morte nos Estados Unidos (BARNES, 2000). Assim sendo, também ocorreram mortes não contabilizadas que são em decorrência da doença. Atualmente a OMS pressupõe que em 2020 a DPOC seja a doença mais prevalente do mundo, ocupando a terceira causa de morte segundo o GOLD (2006), com 2,75 milhões de mortes por ano, sendo que 40 mil morrem no Brasil. Recentemente, a diretriz sobre DPOC refere um aumento do número de mulheres com o diagnóstico (ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation, 2007). Dados obtidos do DATASUS revelam que a DPOC é a doença respiratória de maior custo ao Sistema Único de Saúde Brasileiro.

Dados do Ministério da Saúde, confirmados por um estudo da Secretaria de Saúde de Rio Grande do Sul estimam que 7,5 milhões de pessoas têm DPOC no Brasil, correspondendo a 5% da população brasileira. Destes, a predominância maior é de bronquite crônica com 90%, e o enfisema com 10%, com a proporção de dois homens para uma mulher. Conforme o II Consenso Brasileiro sobre DPOC

(2004), a doença foi a quinta maior causa de internação nos hospitais do Brasil e vem oscilando nos últimos anos entre a 4^o e a 7^o causa de morte no Brasil.

O fumo é a principal causa da DPOC, sendo que 15% dos fumantes apresentam a doença e cerca de 90% dos indivíduos que desenvolvem a doença eram fumantes. Identificam-se por esses dados que existem outras causas como fatores ambientais, ocupacionais, hiperresponsividade brônquica e deficiência da enzima alfa 1-antiprotease, que protege o parênquima pulmonar da destruição das pontes de elastina (GOLD, 2006).

O desconhecimento sobre a DPOC é a principal barreira para o tratamento. Campanhas educativas vêm sendo criadas com o objetivo de reduzir as mortes e a incapacidade relacionadas a DPOC, através do estímulo para um diagnóstico precoce. É de fundamental importância o conhecimento dos sinais e sintomas, além da realização de testes de função pulmonar (espirometria).

Dentre os diversos fatores que influenciam na redução do fluxo aéreo e que determinam o surgimento do principal sintoma que é a dispnéia, podemos citar: espessamento da parede brônquica, aumento da quantidade de muco intraluminal, alterações nas pequenas vias aéreas, perda da retração elástica pulmonar e colapso expiratório dos alvéolos.

Segundo Dourado e Godoy (2004), os indivíduos com a DPOC têm uma importante disfunção muscular esquelética, com diminuição da tolerância ao exercício.

Entre as várias modalidades de tratamento, a reabilitação pulmonar possui evidência A, o que caracteriza, existência de estudos controlados e randomizados que demonstram a sua eficácia para melhorar a qualidade de vida destes doentes. Estes programas têm como objetivos principais segundo o II Consenso Brasileiro sobre DPOC (2004) e Camelier (2004): redução dos dias de hospitalização, melhora na qualidade de vida, redução dos sintomas respiratórios, melhora dos sintomas psicossociais, aumento da tolerância e do desempenho no exercício, retorno ao trabalho, para alguns pacientes, aumento do conhecimento sobre sua doença e conduta, aumento da sobrevida.

Atualmente um estudo de revisão sobre o condicionamento muscular em DPOC, realizado por Dourado e Godoy (2004), demonstrou que os pacientes com DPOC se beneficiam com o treinamento de sua musculatura periférica. Verificando

também que existem relatos de melhora no desempenho cardiovascular e na captação de oxigênio pelo músculo periférico.

Existem diversos trabalhos (STORER, 2001; GOSSELINK et al., 1996; GOSSELINK et al., 2000; SIMPSON et al., 1992; TROOSTERS et al., 2000; MADOR et al., 2004; STEINER e MORGAN, 2001; BERNARD et al., 1999) na área de reabilitação pulmonar, porém os estudos do componente de força e resistência para os membros inferiores não definem a melhor forma de treinar os pacientes com DPOC. A persistência deste questionamento motivou o desenvolvimento do presente estudo.

1. DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

1.1 CONCEITO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença que se caracteriza por limitação ao fluxo aéreo que não é totalmente reversível. Esta limitação geralmente é progressiva e associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões a partículas, gases nocivos e queima de biomassa (GOLD, 2006). Apesar das modificações pulmonares características, ainda existem importantes modificações sistêmicas da doença (CELLI et al., 2004).

As enfermidades que respondem pela alcunha de DPOC são a bronquite crônica e o enfisema pulmonar, uma vez que coexistem na maioria dos pacientes.

A bronquite crônica correlaciona-se com as alterações inflamatórias observadas nas vias aéreas centrais, que compreendem a traquéia, os brônquios e os bronquíolos de diâmetro interno superior a dois milímetros. Ocorre um aumento do número das células caliciformes, hipertrofia das glândulas mucosas, disfunção e perda de cílios e aumento da quantidade de músculo liso e tecido conjuntivo das paredes das vias aéreas. A consequência fisiopatológica destas alterações vai ser a hipersecreção mucosa levando à tosse produtiva crônica. Assim, ela é geralmente a primeira alteração a ocorrer na DPOC, embora isso não seja obrigatório (OLIVEIRA, 2003). Possui como manifestações clínicas a tosse, expectorações crônicas na maioria dos dias, que persistem três meses por dois anos consecutivos (CORREA DA SILVA et al., 2001 p. 322-229).

O enfisema corresponde à dilatação e à destruição de bronquíolos respiratórios e alvéolos, determinadas por um desequilíbrio entre proteinases e anti-proteinases endógenas e com a participação ainda do estresse oxidativo, decorrente da inflamação das pequenas vias aéreas. A consequência fisiopatológica é a limitação do fluxo aéreo, agora por perda de recolhimento elástico pulmonar e destruição do suporte alveolar que auxilia na manutenção da permeabilidade das vias aéreas periféricas, levando também ao desenvolvimento de dispnéia (OLIVEIRA, 2003).

O padrão ouro para o diagnóstico de enfisema pulmonar é anatômico, sendo obtido pela tomografia de tórax. O enfisema costuma ser bilateral, difuso e grosseiramente simétrico; no entanto pode predominar numa localização, ser

assintomático, e apresentar lesões de dimensões variáveis (CORREA DA SILVA et al, 2001 p. 324-325).

1.2 FISIOPATOLOGIA

Segundo Noronha Filho (2000), a fisiopatologia da DPOC consiste em:

Mudanças na arquitetura bronco-pulmonar causadas pelo processo inflamatório e destrutivo crônico levam à redução progressiva de função pulmonar de modo mais intenso que o normal, identificada, principalmente, pela acentuação da queda anual, natural, do VEF₁ (Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo) no adulto que pode atingir níveis de 75 a 90 mL/ano nos tabagistas inveterados suscetíveis. Em indivíduos não suscetíveis, a queda é de aproximadamente 20 a 25 mL/ano. Em média o VEF₁ de fumantes cai duas vezes mais do que em não-fumantes.

Um aspecto fisiopatológico de fundamental importância é que o paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica tem um rendimento respiratório desvantajoso, pois, se por um lado tem aumento do trabalho para vencer as forças elásticas do tórax, por outro a eficiência dos músculos respiratórios está comprometida pela hiperinsuflação que leva a prejuízos na mecânica respiratória.

Ocorre um desequilíbrio da ventilação e da perfusão principalmente nos pacientes com bronquite crônica. Por este motivo, eles têm maior propensão à hipoxemia com suas conseqüências ao longo do tempo como: poliglobulia, vasoconstrição pulmonar, cor pulmonale, edemas, entre outras.

O enfisematoso, diante da destruição dos septos interalveolares, perde superfícies de troca gasosa pela lesão simultânea e equiparada da superfície alvéolo-capilar. Portanto, tende a desenvolver hipoxemia mais tardiamente, já que tem menos desequilíbrio ventilação/perfusão.

A DPOC é uma doença crônica e progressiva. A sua progressão é monitorada de modo mais confiável graças a avaliações sucessivas do VEF₁ com o paciente em condições de estabilidade clínica.

À medida que o VEF₁ reduz seus valores e atinge níveis críticos, o paciente não consegue manter uma adequada ventilação alveolar. Nessa situação, de hipoventilação alveolar, além da hipoxemia, surge a retenção de CO₂ com acidose respiratória, compensação em longo prazo com aumento do bicarbonato e excesso de bases.

A hiperinsuflação acarreta alterações no funcionamento dos músculos respiratórios que passam a trabalhar em condições desfavoráveis, posto que, ao lado de ter que vencer resistências maiores pela obstrução ao fluxo aéreo e pela hiperexpansão do tórax tem suas fibras musculares encurtadas, gerando menor tensão.

Segundo Camelier (2004), a DPOC é uma doença sistêmica e não somente pulmonar, como se pensava até alguns anos atrás. Ocorrem alterações na musculatura esquelética por diversas causas:

- presença de hipoxemia;
- inatividade e falta de condicionamento físico, que reduzem o nível de atividades por falta de ar e/ou fadiga;
- miopatia e/ou atrofia muscular, pelo uso contínuo de corticóide sistêmico;
- má nutrição, causada pelo desequilíbrio entre a ingesta calórica e o gasto energético;
- inflamação sistêmica, com a presença de citocinas inflamatórias na musculatura periférica.

Existe também diminuição de massa muscular e do número de fibras tipo I e IIa, redução da relação capilar/mitocôndria, número de mioglobinas e redução de enzimas oxidativas. Há redução de Fosfocreatina (PCr) e Fosfocreatina/Creatina (PCr/Cr), aumento do nível de lactato e redução do pH intracelular, alterações relacionadas com a baixa utilização do metabolismo aeróbio. A ressíntese de PCr é mais lenta do que em indivíduos normais, resultando, então, na presença da glicogênese mais precoce. A redução de glutamato, aminoácido necessário para a síntese da glutamina, que é um anti-oxidante, resulta na redução da capacidade anti-oxidante nos músculos de pacientes com DPOC.

Todas essas alterações estruturais e na bioenergética contribuem para as alterações funcionais que são a redução de força e da capacidade de tolerar uma carga por determinado tempo, que chamamos de “endurance” ou resistência. Por todas estas alterações e limitações comentadas acima, os pacientes com DPOC se beneficiam de um programa de treinamento físico.

1.3 FATORES DE RISCO

Segundo Menezes (2001), os principais fatores de risco para o desenvolvimento da DPOC são:

- a) sexo: o masculino é mais acometido, devido ao fato de que os homens ainda fumam mais do que as mulheres;
- b) idade: quanto maior a idade, maior é a exposição aos diversos fatores de risco como fumo, exposição ocupacional, entre outros;
- c) fatores socioeconômicos: maior risco de desenvolver DPOC pessoas com níveis socioeconômicos mais baixos e com menor índice de escolaridade;
- d) fumo: é o principal fator de risco para a DPOC, sendo que o risco é diretamente proporcional à quantidade e ao tempo de fumo;
- e) fatores genéticos: o enfisema por deficiência de alfa-1-antitripsina é responsável por apenas 1% dos casos de DPOC;
- f) infecções respiratórias na infância: os adultos que relataram “problemas de pulmão na infância” tiveram duas vezes maior risco para bronquite crônica que aqueles que não relataram;
- g) história ocupacional: existe uma forte associação entre exposição ocupacional e DPOC.

Segundo o GOLD (2006), a exposição à queima de biomassa também é um fator de risco para o desenvolvimento da doença.

1.4 ESTADIAMENTO

A DPOC possui quatro estágios, para facilitar o entendimento dos casos individuais, estabelecerem critérios diagnósticos e padronizar recursos terapêuticos. As variáveis utilizadas para o estadiamento são:

Tabela 1 - Classificação da DPOC pela gravidade	
Estádio	Características
I: DPOC Leve	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF < 70% • VEF₁ ≥ 80% do previsto • com ou sem sintomas crônicos (tosse, produção de expectoração)
II: DPOC Moderada	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF < 70% • 50% ≤ VEF₁ < 80% do previsto • com ou sem sintomas crônicos (tosse, produção de expectoração).
III: DPOC Grave	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF < 70% • VEF₁ ≤ 30% do previsto ou VEF₁ < 50% do previsto, com incapacidade física e alteração da qualidade de vida.
IV: DPOC Muito Grave	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF < 70% • VEF₁ < 30% do previsto ou < 50% do previsto com falência respiratória e efeitos no coração.

VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF capacidade vital forçada; insuficiência respiratória: pressão arterial parcial de oxigênio (PaO₂) menor que 8,0 kPa (60 mm Hg) com ou sem pressão arterial parcial de CO₂ (PaCO₂) maior que 6,7 kPa (50 mm Hg) durante a inspiração ao nível do mar (GOLD, 2006).

1.5 EPIDEMIOLOGIA

A maioria das informações disponíveis sobre a prevalência, morbidade e mortalidade da DPOC é proveniente de países desenvolvidos. Mesmo nesses países, dados epidemiológicos precisos sobre a DPOC são caros e difíceis de se coletar. Os dados sobre prevalência e morbidade subestimam enormemente o impacto total da DPOC, pois, geralmente, a doença não é diagnosticada até que ela esteja clinicamente aparente e moderadamente avançada. As definições imprecisas e variáveis da DPOC dificultaram a quantificação da morbidade e da mortalidade dessa doença em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os dados sobre mortalidade também subestimam a DPOC como uma causa de morte, pois a doença é mais provável de ser citada como uma causa que contribui para a morte do que como fundamental a ela, ou pode não ser citada de modo algum.

Prevalência: No Impacto Global determinado pelas doenças (*Global Burden of Disease Study*), conduzido sob o patrocínio da OMS e do Banco Mundial, a prevalência mundial da DPOC em 1990 foi estimada em 9,34/1.000 em homens e

7,33/1.000 em mulheres (MURRAY e LOPEZ, 1996). Contudo, tais estimativas incluem todas as faixas etárias e subestimam a verdadeira prevalência da DPOC em adultos de idade mais avançada. A prevalência da DPOC é mais alta em países onde o consumo de cigarros foi, ou ainda é, muito comum, ao passo que a prevalência é mais baixa em países onde o fumo é menos comum ou o consumo total de tabaco por indivíduo é baixo. O estudo PLATINO realizado pela ALAT (Associação Latino Americana de Tórax) em São Paulo, revela a prevalência de DPOC de 6 a 15,8% da população com idade igual ou superior a 40 anos, equivalente a 2.800.000 a 6.900.000 indivíduos com DPOC (JARDIM et al., 2004). O estudo PLATINO realizado em cinco cidades na América Latina com 5303 participantes, verificou 758 sujeitos com diagnóstico de DPOC e destes 672 (88,7%) não haviam sido diagnosticados previamente. A prevalência teve uma variabilidade no estudo, que foi de 6,9% na cidade do México a 18,2% em Montevideo (TÁLAMO et al. 2007).

Morbidade: Os dados limitados que se encontram disponíveis indicam que a morbidade causada pela DPOC aumenta com a idade e é maior em homens do que em mulheres. A DPOC é responsável por uma parte significativa das visitas a médicos e a setores de emergência e das hospitalizações. Segundo o II Consenso Brasileiro sobre DPOC (2004), em 2003 foi a quinta maior causa de internação no sistema público de saúde do Brasil, em maiores de 40 anos, com 196.698 internações e gasto aproximado de 72 milhões de reais.

Mortalidade: A DPOC é atualmente a quarta causa principal de morte no mundo e aumentos na prevalência e mortalidade da doença podem ser previstos nas próximas décadas. Nos EUA, as taxas de morte por DPOC são muito baixas entre indivíduos com menos de 45 anos, mas, a partir de então, aumentam com a idade e a DPOC torna-se a quarta ou quinta causa principal de morte entre aqueles com mais de 45 anos (GOLD, 2004). Conforme o GOLD (2006), em 2020, a doença será a terceira maior causa de morte, devido ao aumento do hábito de fumar. Para o II Consenso Brasileiro sobre DPOC (2004), no Brasil, a mortalidade aumentou nos últimos 20 anos, em ambos os sexos, tendo a taxa de mortalidade passado de 7,88 em cada 100.000 habitantes na década de 1980, para 19,04 em cada 100.000

habitantes na década de 1990, com um crescimento de 340%. Variando entre a 4ª e a 7ª posição entre as causas de morte no Brasil.

1.6 DIAGNÓSTICO

É muito difícil a identificação de pacientes assintomáticos com DPOC. O rotineiro é que os pacientes com DPOC apresentem dispnéia, tosse produtiva e infecções respiratórias recorrentes. A dispnéia é o sintoma associado à maior incapacidade, à maior perda funcional e ao pior prognóstico. Ao exame físico, freqüentemente há prolongamento do tempo expiratório, diminuição dos sons pulmonares, e evidências de hiperinsuflação. (CORREA DA SILVA et al., 2001. p. 322-329; GOLD, 2006).

Existem dois tipos de apresentação clínica do paciente com DPOC, que são classificados como: o “*pink-puffer*” (PP), “good driver”, soprador rosado e o “*blue-bloater*” (BB), pletórico–cianótico. No tipo PP, soprador rosado, predominam os fenômenos destrutivos, enquanto no BB, pletórico–cianótico, os inflamatórios. O soprador rosado é idoso, magro, longilíneo, fâcies angustiada, lábios e pele bem corados, sem cianose, tórax acidentalmente deformado e capacidade física muito reduzida. O tipo BB, pletórico–cianótico, é brevilíneo, com tendência a ganhar peso, e suas fâcies é vultuosa, com cianose labial, não demonstrando sofrimento, mas sim sonolência (TARANTINO e SOBREIRO, 1997).

O mais notável distúrbio funcional pulmonar na DPOC é a obstrução ao fluxo aéreo, caracterizado essencialmente por redução do VEF_1 (< 80% do valor previsto) e/ou da relação (volume expiratório forçado no primeiro segundo/capacidade vital forçada) VEF_1/CVF (< 70%) pós-broncodilatador. Pode ser observado, ainda, aumento dos volumes pulmonares (Volume Residual - VR e Capacidade Pulmonar Total - CPT), redução da capacidade de difusão e hipoxemia. Em fases mais avançadas, hipercapnia e hipertensão arterial pulmonar. A avaliação funcional dos pacientes com DPOC inclui os seguintes testes: espirometria pós-broncodilatador, com a avaliação da curva fluxo-volume e volumes pulmonares; teste de difusão com monóxido de carbono (CO), pela técnica de respiração única; gasometria arterial, quando o VEF_1 for inferior a 30% do previsto como fator isolado, ou inferior a 50% em pacientes com *cor pulmonale* crônico e/ou distribuição respiratória; o teste de caminhada de seis minutos e o teste de exercício com a

monitorização cardiológica e de gases, para verificar o consumo de oxigênio e a produção de CO₂ (GOLD, 2006; CORREA DA SILVA et al., 2001. p. 322-329).

Os sintomas apresentados na DPOC são achados inespecíficos e podem levar à confusão diagnóstica. Segundo o II Consenso Brasileiro sobre DPOC (2004) as principais doenças que servem como diagnósticos diferenciais são: Asma Brônquica, Bronquiolites, Bronquiectasias, Tuberculose, Insuficiência Cardíaca Congestiva.

Durante a avaliação, a anamnese dos indivíduos deve observar as seguintes indicações descritas abaixo:

Tabela 2 – Indicadores fundamentais para a consideração do diagnóstico de DPOC

Considere a DPOC e utilize a espirometria se qualquer um desses indicadores se fizer presente. Tais indicadores, quando presentes individualmente, não são os únicos a serem considerados para o diagnóstico, porém, a presença de múltiplos deles, aumenta a probabilidade do diagnóstico de DPOC. A espirometria se faz necessária para estabelecer o diagnóstico de DPOC.

Tosse Crônica:	Presente de modo intermitente ou diariamente. Presente, com frequência, ao longo do dia; raramente é apenas noturna.
Produção crônica de expectoração:	Qualquer forma de produção crônica de expectoração pode indicar a DPOC.
Dispnéia que (é):	Progressiva (agrava com o passar do tempo). Persistente (presente diariamente). Descrita pelo paciente como: “esforço aumentado para respirar”, “peso”, “cansaço” ou “sufocamento”. Agrava com exercício. Agrava durante infecções respiratórias.
História de exposição a fatores de risco, especialmente:	Fumaça de tabaco. Poeiras e produtos químicos ocupacionais. Fumaça proveniente da cozinha domiciliar e da queima de combustíveis.

(GOLD, 2006)

Sendo uma doença sistêmica, o prognóstico baseado apenas na obstrução não fornece informações suficientes. Recentemente, um consenso publicado pela American Thoracic Society (ATS) e pela European Respiratory Society (ERS), apresenta a mesma classificação funcional espirométrica do GOLD, acrescentando ao estadiamento duas variáveis: a avaliação da dispnéia (MCR) (NISHIMURA K. et al., 2002) e o índice de massa corpórea (IMC) (SCHOLS, A.M. et al., 1998; LANDBO C. et al., 1999), importantes para predição do prognóstico.

Em um trabalho recente Celli et al. (2004), elaboraram um escore prognóstico em DPOC integrando as variáveis: IMC (kg/m^2), obstrução das vias aéreas (VEF_1), dispnéia (escala MRC) e capacidade de exercício, avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6min). Estas variáveis formam o índice de BODE (B: body-mass index; O: airflow obstruction; D: dyspnea; E: exercise capacity) e demonstraram maior correlação com a sobrevida do que os parâmetros isolados.

1.7 TRATAMENTO

O tratamento do paciente com DPOC deve ser visto como um processo reabilitativo abrangente e individualizado e que necessita do recurso de uma equipe multidisciplinar para sua melhor condução (PALOMBINI e GODOY, 2001).

Os maiores objetivos do manejo do paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica são: melhores sintomas de limitação ao fluxo aéreo, melhorar qualidade de vida, prevenir futuros problemas e, se possível, aumentar o tempo de sobrevida. A prevenção e o tratamento de complicações secundárias da DPOC tais como hipoxemia e infecções respiratórias recorrentes podem reduzir o número de exacerbações e hospitalizações, com redução dos custos assistenciais (GOLD, 2006; CORREA DA SILVA et al.; 2001. p. 342-346).

Segundo Correa da Silva et al. (2001. p. 342-346), os principais recursos para o tratamento da DPOC são: cessação do tabagismo; tratamento do componente reversível da obstrução; controle da produção e do acúmulo de secreções respiratórias; tratamento e prevenção das infecções das vias aéreas; controle da hipoxemia e dos problemas cardiovasculares; evitar fatores agravantes da doença; alívio da ansiedade e da depressão; reabilitação – aumento da tolerância ao exercício; tratamento intensivo e seleção dos casos que poderão ser beneficiados por tratamento cirúrgico – cirurgia redutora de volume pulmonar, ressecção de bolhas, transplante.

O tratamento farmacológico tem evidência “A”, segundo a classificação do GOLD (2006) para esses pacientes. As vacinas contra a gripe possuem também evidência “A”.

Outros tipos de tratamento, considerados invasivos envolvem a cirurgia redutora de volume pulmonar (evidência C) e transplante pulmonar (evidência C). Sendo o transplante pulmonar uma alternativa para os pacientes com estágio avançado sem resposta aos tratamentos disponíveis.

2 REABILITAÇÃO PULMONAR

2.1 HISTÓRICO

Na década de 50 e início dos anos 60 recomendava-se que os pacientes com a DPOC limitassem o exercício. Esta recomendação agora parece tão inapropriada quanto o repouso prolongado no leito prescrito aos pacientes com infarto agudo do miocárdio no mesmo período. Há mais de 30 anos atrás Barach e Petty (1975), observaram o benefício do exercício na DPOC. Levou outra década para estudos mais formais surgirem. Nos anos 60, Pierce et al. *apud* Oliveira C. (2004), colocaram 9 pacientes com DPOC grave e estável em um programa de exercícios; o resultado foi uma diminuição na frequência cardíaca, na frequência respiratória e na ventilação minuto e aumento na tolerância ao exercício. Um programa de cuidados amplos para pacientes com DPOC foi primariamente descrito por Petty et al. (1969).

2.2 DEFINIÇÃO

A reabilitação pulmonar é um programa multiprofissional de cuidados a pacientes com alteração respiratória crônica que engloba o estabelecimento de: 1) diagnóstico preciso da doença primária e de co-morbidades; 2) tratamento farmacológico, nutricional e fisioterapêutico; 3) condicionamento físico; 4) apoio psicossocial; e 5) educação, adaptado às necessidades individuais para otimizar a autonomia, o desempenho físico e social (GOLD, 2006).

Os pacientes de todos os estádios da DPOC podem beneficiar-se em algum grau na reabilitação pulmonar (evidência A). Os pacientes tratados com reabilitação pulmonar reduzem a necessidade de visitas médicas domiciliares para tratamento de exacerbações e quando hospitalizados permanecem por menos dias internados (evidência A), melhoram a qualidade de vida e a capacidade de realizar exercícios (GOLD, 2006).

As avaliações dos programas de reabilitação pulmonar (PRP) devem incluir anamnese e exame físico; espirometria, avaliação da capacidade de realizar exercício físico, avaliação psicológica, avaliação da qualidade de vida, avaliação de dispnéia e avaliação nutricional (ATS - Pulmonary Rehabilitation, 2006; ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation, 2007).

2.3 INDICAÇÕES

Deverão ter indicação de um PRP, pacientes portadores de DPOC que tenham sido submetidos a tratamento médico, ausência de outras doenças graves como o câncer, a insuficiência renal e cardiopatias. E ainda, ausência de distúrbios que limitem ou impeçam a realização de um programa de exercícios, como por exemplo, artrites severas, amputações e problemas ortopédicos. Também é importante o apoio familiar e principalmente a motivação pessoal, que vai estar associada ao abandono do hábito tabágico, a principal causa da doença. O fato de o paciente ser fumante não poderá contra-indicar sua participação, caso ele manifeste o interesse de para de fumar (GUTIERREZ e SGARIONI, 2001). Os sintomas são enfatizados no lugar da gravidade funcional para reabilitar, sendo que a maioria dos estudos sobre reabilitação pulmonar incluiu pacientes portadores de obstrução ao fluxo aéreo moderado a grave (GOLDSTEIN et al., 1994; WIJKSTRA et al., 1996; TROOSTER et al., 2000). Segundo Berry et al., (1999) os pacientes com DPOC leve também se beneficiam da reabilitação.

2.4 EDUCAÇÃO

De acordo com o II Consenso Brasileiro sobre DPOC (2004), a educação melhora a capacidade do paciente e seus familiares de lidar com a doença. A educação nos PRP obedecem aos seguintes tópicos:

- Anatomia e fisiologia de pulmão;
- Fisiopatologia da DPOC;
- Bases do tratamento farmacológico, uso de inaladores e outros dispositivos;
- Oxigenioterapia;
- Automanejo dos sintomas;
- Estratégias de respiração;
- Técnicas de conservação de energia e atividades de vida diária (AVD);
- Benefícios dos exercícios físicos;
- Prevenção quanto a irritantes ambientais e ao tabagismo;
- Evolução natural da doença, fases críticas. Decisão sobre medidas de suporte à vida;
- Alterações psicológicas e sua abordagem;

- Sexualidade, atividade laborativa e lazer;
- Nutrição

Muitos pacientes desconhecem sua doença e tratamento, por isso é importante proporcionar a eles, e seus familiares, o esclarecimento das dúvidas. Palestras podem ser realizadas abrangendo os seguintes temas: anatomia e fisiologia do pulmão; fisiopatologia da DPOC; manejo de vias aéreas; estratégia de treinamento da respiração; conservação de energia e técnicas de trabalho simplificadas; objetivo das medicações e seu uso adequado; benefícios do exercício e orientações quanto à segurança na realização dos mesmos; nutrição; técnicas no controle da ansiedade e dispnéia, entre outras (TEIXEIRA e CELLI, 2001). Embora a educação do paciente não melhore por si só o desempenho físico ou a função pulmonar, ela pode atuar no sentido de melhorar não só habilidades específicas, mas também a condição de se lidar com a doença e a qualidade de vida (CELLI, 1995). Além disso, a educação do paciente é eficaz no alcance de certos objetivos específicos, incluindo a cessação do tabagismo (GOLD, 2006).

2.5 NUTRIÇÃO

A desnutrição protéico-calórica é um problema que freqüentemente aparece em portadores da doença pulmonar obstrutiva crônica. Intervenções simples trazem benefícios. Os pacientes habitualmente sentem-se estufados e dispnéicos durante as refeições devido à distensão gástrica, que reduz a movimentação do diafragma. (TEIXEIRA e CELLI, 2001). A avaliação nutricional pode utilizar métodos simples como o índice de massa corporal (razão entre o peso em Kg dividido pelo quadrado da altura em metros). Quando ocorre diminuição da massa corporal os pacientes sofrem ação prognóstica negativa independente da gravidade da doença (evidência A) (CELLI et al., 2004; GRAY-DONALD et al., 1996).

A alteração no estado nutricional dos indivíduos pode variar de alteração na composição corporal, sobrepeso ou obesidade e até casos de desnutrição. Considerando que o peso reduzido está associado à mortalidade aumentada para os pacientes com DPOC, independente da função pulmonar (GRAY-DONALD K et al., 1996). O peso diminuído também está associado com a redução do desempenho ao exercício durante o teste de caminhada e capacidade muscular aeróbica diminuída (SCHOLS et al., 1991; PALANGE et al., 1998).

2.6 PSICOLOGIA

A ansiedade e a depressão são bastante freqüentes em pacientes portadores de DPOC. O tratamento destas alterações pode reduzir a sensação de dispnéia e facilitar a participação em todo o processo de reabilitação. (TEIXEIRA e CELLI, 2001). Segundo um estudo realizado por Godoy e Godoy (2002) ocorre um alívio dos níveis de ansiedade e depressão após a reabilitação pulmonar. A qualidade de vida é alterada nestes pacientes devido a limitações impostas pela diminuição da capacidade ao exercício. Para avaliar a qualidade de vida de doentes respiratórios existem questionários validados no Brasil por Souza et al. (2000) como o de (St. George Hospital Respiratory Questionnaire – SGRQ; JONES, 1992). A ansiedade e depressão são avaliadas por outros instrumentos em forma de questionários específicos, como o inventário de Beck para Depressão (BDI) e para Ansiedade (BAI).

2.7 EXERCÍCIO NA DPOC

A intolerância ao exercício é a principal característica da DPOC, podendo ocorrer dificuldade para realização das atividades domésticas, atividades do trabalho, exercícios de recreação e atividades de lazer. Essa intolerância ao exercício aumenta com o passar do tempo.

A tolerância reduzida ao exercício resulta em um aumento nas necessidades ventilatórias e da redução da capacidade ventilatória (O`DONNELL, 2001). A dispnéia durante o exercício é um fato comum e freqüente incapacitante nos pacientes com DPOC. A dispnéia pode ser decorrente de vários fatores, incluindo má oxigenação e hipertensão pulmonar, mas, sem dúvida alguma, a hiperinsuflação dinâmica tem um papel importante. O aprisionamento de ar durante os esforços leva à dispnéia, e como o paciente apresenta dispnéia, ele reduz suas atividades e vai descondicionando fisicamente, passando a apresentar mais dispnéia ao realizar atividade física. Este ciclo é mantido e se amplia cada vez mais, com o seguinte resultado final: baixa qualidade de vida relacionada à saúde (JARDIM, 2004).

A fraqueza muscular periférica contribui para a limitação ao exercício dos pacientes portadores de DPOC (GOSSELINK et al., 1996).

Uma associação entre exercícios aeróbicos e resistidos parece apresentar vantagens em relação ao uso de cada tipo de exercício isoladamente (BERNARD et

al., 1999). A musculação fortalece grupos musculares específicos, de modo que possa ser o tipo de exercício direcionado para os membros superiores e inferiores. (ATS – Pulmonary Rehabilitation, 2006). Os pacientes com DPOC durante o exercício são limitados pela presença de sintomas, não se utilizando o VO₂ máximo e a frequência cardíaca máxima como parâmetro (BENDSTRUP et al., 1997; GRIFFITH et al., 2000; CASABURI, 2003).

Basicamente existem duas formas de treinamento físico: exercícios aeróbicos, feitos através de caminhadas ou com a utilização de esteira ou bicicleta ergométrica e os exercícios para fortalecimento de grupos musculares específicos, utilizando elásticos ou pesos (SIMPSON et al., 1992; CLARK et al., 2000; GREEN et al., 2001; WIJKSTRA et al., 1996).

Os exercícios para a musculatura respiratória são controversos. Possuem evidência “B”, segundo Lothers et al.(2002), evidenciando benefícios para os pacientes com DPOC que apresentam fraqueza muscular respiratória (Pi máx ≤ 60 cmH₂O).

Seguem abaixo os componentes de um programa de reabilitação e sua classificação nos níveis de evidência:

Tabela – 3: Componentes de um programa de reabilitação pulmonar	
Componentes	Nível de Evidência
Dispneia	A
Treinamento de membros inferiores	A
Treinamento de membros superiores	B
Treinamento de músculos respiratórios	B
Qualidade de vida	B
Educação	B
Sobrevida	C

(GOLD, 2006)

2.8 TESTES PARA AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE REABILITAÇÃO

Os testes são utilizados tanto para avaliação inicial e também como medidas para verificar os resultados do tratamento.

2.8.1 espirometria

O exame espirométrico baseia-se nas medidas de volumes e fluxos, em particular os expiratórios. Com a espirometria podemos verificar a capacidade vital

forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1), índice de Tiffeneau, pico de fluxo expiratório (PFE), fluxos expiratórios forçados (FEF), curva fluxo-volume, teste de resposta ao broncodilatador. Deve-se salientar que o exame espirométrico não mede o volume residual (VR), e conseqüentemente nem a capacidade pulmonar total (CPT), pois o volume residual faz parte do seu cálculo (CORREA DA SILVA et al., 2000).

A espirometria é um exame simples e de fácil compreensão. Pode ser realizada num laboratório de função pulmonar ou no consultório. O equipamento deve ser de boa qualidade e, ter a aprovação da *American Thoracic Society* e o aval de um Laboratório de Referência da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (CORREA DA SILVA et al., 2000).

Os indivíduos com DPOC que realizam espirometria antes e após os programas de reabilitação pulmonar não alteram sua função pulmonar de forma significativa, conforme descreve Burtet (2004) e confirmado por outros (GRIFFITHS, 2000; FOGLIO, 1999; BESTALL et al, 2003). Assim, a espirometria é um índice preditor para a sobrevida desses indivíduos e para a classificação da gravidade da doença, porém um estudo realizado por Celli et al. (2004) demonstrou que outras variáveis são importantes para avaliação da gravidade e sobrevida dos pacientes.

2.8.2 Teste de caminhada dos seis minutos

O teste de caminhada de seis minutos é um teste simples através do qual observa-se a tolerância do paciente e as alterações cardiorrespiratórias ocorridas durante o esforço. O teste inclui medidas objetivas que demonstram a integridade da capacidade funcional do paciente. Este exame detecta a presença de dessaturação de oxigênio durante o exercício. Deve ser realizado em superfície plana e em percurso retilíneo de no mínimo vinte e cinco metros, durante seis minutos, com monitorização da saturação de oxigênio, frequência respiratória, frequência cardíaca e do grau de dispnéia. O paciente não deve apresentar contra-indicações ortopédicas, pneumológicas ou cardiológicas à marcha forçada (ATS Statement: Guidelines for 6MWT, 2002; CORREA DA SILVA et al., 2000).

O efeito do aprendizado foi descrito para o teste da caminhada, de modo que a realização de dois testes em curto espaço de tempo pode ser útil em casos de pesquisa, não sendo recomendada a repetição do teste na rotina clínica (ATS Statement: Guidelines for 6MWT, 2002).

Antes de iniciar o exercício devem ser coletados os seguintes dados: frequência cardíaca, frequência respiratória, escore de dispnéia pela escala de Borg CR10 modificada por Correa da Silva (2000), saturação de oxigênio. Inicia-se a caminhada de esforço máximo com estimulação pelo profissional que realiza o teste a cada minuto. O teste é encerrado quando o paciente completar os seis minutos propostos inicialmente, ou caso precise por algum motivo, ser interrompido antes. As mesmas aferições realizadas antes do teste são feitas imediatamente após seu término (ATS Statement: Guidelines for 6MWT, 2002).

A maior parte dos programas, usa a caminhada de seis minutos por ser mais prática e mais fisiológica (GUTIERREZ e SGARIONI, 2001).

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6min) associa-se com o desempenho máximo no exercício nos testes incrementais. Uma diferença na distância percorrida de 54 metros é clinicamente significativa (REDELMEIER et al., 1997).

2.8.3 Medidas da intensidade da dispnéia

A mensuração da dispnéia é realizada através de escalas ou índices que procuram situar o seu grau em um determinado momento. Segundo Gutierrez e Sgarioni (2001), os métodos para quantificar a dispnéia são bastante variados. Os principais tipos de medidas são: índices basais e transicionais de dispnéia, podendo ser aferidos pelo questionário de dispnéia e através de escalas visuais, como a escala análoga visual de Borg –RPE 20 (*ratings of perceived exertion*) (anexo C) e CR 10 (*category-ratio*) (anexo B). O objetivo das escalas é verificar o esforço, a dispnéia, a dor e a fadiga durante o trabalho físico. A escala subjetiva de Borg – CR10 é a mais utilizada (BORG, 2000).

2.8.4 Teste de carga máxima – uma repetição máxima (1RM)

É um método dinâmico para determinar a força muscular. Este método se refere à quantidade máxima de peso levantado uma única vez de forma correta durante a realização de um exercício padronizado (BOMPA, 2001). Para realizar o teste de determinado grupo muscular, é escolhido um peso inicial apropriado, porém abaixo da capacidade máxima de levantamento do indivíduo. Se foi completada uma repetição, acrescenta-se mais peso ao dispositivo do exercício, até alcançar a capacidade máxima de levantamento.

Os aumentos de peso variam geralmente entre 1 e 5 Kg. Intervalos de repouso apropriados que oscilam de um a cinco minutos costumam ser suficientes antes de tentar um levantamento com o próximo peso (McARDLE, KATCH, KATCH, 1998).

2.8.5 Trabalho de caminhada (DxP)

Obtido pela multiplicação da distância percorrida pelo peso corporal do paciente. Este teste apresenta boa correlação com o limiar anaeróbio e com o VO₂ máximo em pacientes com DPOC. Conforme Chuang et al. (2001), em um estudo envolvendo 33 homens portadores de DPOC com VEF₁ médio de 49% do previsto comparam o TC6min com o trabalho de caminhada (distância x peso – DxP) utilizando teste de exercício em esteira ergométrica com mensuração do limiar anaeróbio e do consumo tecidual de oxigênio. Estes autores concluíram que o DxP mimetizou o trabalho durante a caminhada melhor do que a distância percorrida, sugerindo que o DxP seja utilizado para a avaliação da capacidade física sempre que os parâmetros de trocas gasosas não estejam disponíveis. O DxP representa uma alternativa adequada, visto que, segundo Dal Corso (2000), as equações desenvolvidas por Cahalin et al (1995) e pelo American College of Sports Medicine não são capazes de predizer o VO₂ em pacientes com DPOC.

2.8.6 Avaliação da qualidade de vida

A mensuração da qualidade de vida é fundamental a qualquer programa de reabilitação pulmonar, já que este é seu principal objetivo. Isto é feito pelo uso de questionários validados e padronizados.

Os questionários mais utilizados são o CRQ (*Chronic Respiratory Questionnaire*) originário do Canadá, do grupo de pesquisadores da Universidade de MacMaster liderados por Gordon Guyatt, publicado em 1987 no Thorax, e o *Saint George Respiratory Questionnaire*, de Paul W. Jones do Hospital e Escola de Medicina de St. George, Londres, Inglaterra, publicado em 1992 no American Review of Respiratory Disease, por Jones (GUTIERREZ e SGARIONI, 2001). O questionário de doenças respiratórias do Hospital Saint George (SGRQ) é um questionário com 76 itens específicos para doenças respiratórias, auto-administrado, requerendo cerca de 15 minutos para ser completado. É dividido em três domínios: sintomas (angústia própria dos sintomas respiratórios), atividades (efeitos próprios

da piora dos sintomas da mobilidade ou atividade física) e impacto (o impacto psicossocial da doença). O escore sumário pode ser calculado. Cada um dos três domínios e o escore total podem variar de 0 (nenhuma redução na qualidade de vida relacionada à saúde) a 100 (máxima redução na qualidade de vida). Uma redução de 4 unidades no escore total ou dos domínios é considerada uma melhora clinicamente significativa (JONES et al., 1992).

3 TREINAMENTO MUSCULAR

3.1 PRESCRIÇÕES INDIVIDUALIZADAS DE EXERCÍCIO

As diferenças individuais na magnitude de uma reação adaptacional a um dado estímulo de exercício reforçam a necessidade de programas individualizados, o que irá favorecer reações ótimas de treinamento. As pessoas reagem de diferentes maneiras ao mesmo programa de treinamento. Assim, programas gerais feitos para condicionamento físico, deveriam ser vistos somente como um ponto de partida para um programa individualizado. Sinais clínicos e decisões do treinamento devem ser baseados no conhecimento factual do treinamento, nas reações individuais e nos dados de testes. Por estes motivos, o planejamento e as mudanças na prescrição de exercícios são vitais para o sucesso de qualquer programa de treinamento. O planejamento varia desde o desenvolvimento de uma única sessão de treinamento até um programa ao longo do tempo (FLECK e KRAEMER, 1997).

3.2 TREINAMENTO DE FORÇA

Segundo Dourado e Godoy (2004), a DPOC progride com a diminuição da força muscular que é predominante nos membros inferiores e isso contribui na intolerância ao exercício, portanto o exercício de força é opção racional no processo de reabilitação.

Conforme Casaburi (2003), podem ser utilizados aparelhos de musculação comercialmente disponíveis para treinar força, tanto nos membros inferiores quanto nos membros superiores.

Os treinamentos com o objetivo de hipertrofia muscular não resultam em aumentos de *endurance*, ou seja, em ganho aeróbio, tendo em vista que as variáveis como VO_2 máx e limiar anaeróbio não se alteram significativamente (STEINER e MORGAN, 2001; GOLD, 2006).

Conforme Dourado e Godoy (2004), os treinamentos de força com pesos ainda não estão bem definidos para os pacientes com DPOC. Entretanto, em sua revisão sobre o assunto relata: dois a três dias de treino por semana, uma a três séries de repetições para cada grupo muscular escolhido, oito a doze repetições, intervalo de dois a três minutos entre as séries, intensidade de 50 a 85% de 1RM e ajuste da intensidade a cada três ou quatro semanas.

O conhecimento dos vários sistemas de treinamento é válido porque demonstra as muitas possibilidades de manipulação das variáveis básicas de treinamento. O uso indefinido de um programa leva a platôs no nível de progresso e possivelmente a um excesso de treinamento (FLECK e KRAEMER, 1997).

Em um estudo Hamilton *apud* Casaburi (2003), relata que os escores de força nos pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica eram em média 81% daqueles de uma população controle. Em um outro estudo feito por Bernard *apud* Casaburi (2003) constatou-se que as medidas de força voluntária das extremidades inferiores (1-RM ou uma repetição máxima) para os pacientes com DPOC eram em média de 73% daquela de um grupo controle equivalente, enquanto o tamanho em corte transversal dos músculos da coxa era em média 76% do grupo controle. Neste mesmo estudo foi mostrado que o treinamento de resistência aprimora a função muscular e o desempenho das atividades funcionais nos pacientes com DPOC.

As diretrizes recentes sobre o treinamento de resistência para indivíduos saudáveis sugeriram o uso de uma única série de oito a doze repetições até a ocorrência de fadiga. Os princípios de progressão de exercícios sugerem que para maximizar a resposta duas ou três séries podem ser mais vantajosas à medida que o paciente progride. Para o paciente com DPOC, um menor número de repetições parece ser mais bem tolerado que um número maior, com o ideal parecendo ser oito a dez repetições. Uma introdução gradual ao treinamento com exercícios de resistência, talvez com uma série de oito a dez repetições utilizando 50 a 60% de 1-RM para os principais grupos musculares, evita a fadiga muscular e permite ao participante estabelecer uma base de treinamento a partir da qual poderá avançar o programa de exercício (CASABURI, 2003).

Casaburi (2003), sugere que o treinamento seja realizado de duas a três vezes por semana com duas a três séries de oito a dez repetições utilizando cargas que progride de 50 a 85% de uma avaliação atual de 1-RM. O intervalo de repouso entre as séries é difícil de ser estabelecido para o paciente com DPOC, principalmente por causa da dispnéia e ou dessaturação de oxiemoglobina, pode-se tentar um intervalo de repouso de um minuto entre as séries.

3.3 TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA AERÓBIA

O treinamento de resistência está relacionado ao treinamento aeróbio pelo tempo aumentado de exercício realizado e também pela intensidade baixa.

O treinamento aeróbio é recomendado para indivíduos com DPOC e seus benefícios são observados independentemente do estágio da DPOC em que o paciente se encontra (GOLD, 2006).

Este tipo de treinamento aumenta a concentração de enzimas oxidativas mitocondriais, a capilarização dos músculos treinados, o limiar anaeróbio, o VO_2 máx e diminui o tempo de recuperação da creatina fosfato (CP), resultando em melhora da capacidade de exercício (POWERS S. *apud* DOURADO e GODOY, 2004).

Os pacientes com DPOC são beneficiados do condicionamento aeróbio resultando em aumento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, na melhora na qualidade de vida e alívio na intolerância ao exercício.

3.4 Treinamentos para idosos (≥ 60 anos)

A força atinge seu pico por volta dos vinte anos e declina lentamente até os sessenta. A partir daí, o índice de declínio normalmente acelera (SKARKEY, 1998).

Os idosos passam por uma diminuição substancial no VO_2 máx, fazendo com que, sua capacidade de participar de atividades físicas normais esteja comprometida. Essa capacidade reduzida resulta em níveis cada vez mais baixos de condicionamento cardiorrespiratório que podem chegar a impedir o desempenho das atividades da vida cotidiana, afetando a qualidade de vida e a independência de adultos mais velhos (HOWLEY e FRANKS, 1997).

A fraqueza dos músculos pode avançar até que uma pessoa idosa não possa realizar as atividades de vida diária, tais como se levantar de uma cadeira ou jogar o lixo fora. O aumento na força e capacidade funcional pode melhorar a qualidade de vida até mesmo em indivíduos com doença crônica (FLECK e KRAEMER, 1997).

Segundo Fleck e Kraemer (1997), existem alguns fatores que contribuem para a perda de força muscular com a idade como:

- Alterações músculo-esqueléticas da senilidade: a redução da força está relacionada com a atrofia seletiva das fibras musculares tipo II, as quais caem de uma média de 60% em homens jovens e sedentários para abaixo de 30% após a idade de oitenta anos;
- Acúmulo de doenças crônicas;

- Medicamentos necessários para o tratamento de doenças;
- Alterações no sistema nervoso;
- Redução das secreções hormonais;
- Desnutrição;
- Atrofia por desuso.

Um programa de treinamento de força planejado pode resultar em aumento significativo na massa muscular, na hipertrofia das fibras musculares, no aperfeiçoamento do desempenho relacionado à força e na densidade óssea (FLECK e KRAEMER, 1997).

3.5 Treinamentos de membros superiores

O trabalho de membros superiores é importante, pois os pacientes podem desenvolver dispnéia a partir de atividades que usem predominantemente os braços, como, por exemplo, escovar os dentes e lavar os cabelos.

Os exercícios que necessitam da ação dos músculos da cintura escapular são pouco tolerados porque durante o movimento com os braços ocorre o recrutamento dos músculos acessórios da respiração (JARDIM e CEDOM, 1997).

Durante o treinamento também se pode optar pela utilização do método das diagonais, ou método da facilitação neuromuscular proprioceptiva. As diagonais envolvem um grande número de grupos musculares, facilitando a realização de tarefas com os membros superiores, proporcionando uma melhor qualidade de vida (JARDIM e CEDOM, 1997).

3.6 Treinamentos de membros inferiores

São utilizadas modalidades de treinamento como caminhada em esteira e bicicleta ergométricas. A esteira ergométrica pode ser o meio de treinamento mais apropriado por ser mais fisiológico e caminhar é parte integral das atividades de vida diária (JARDIM e CEDOM, 1997).

O exercício aeróbio para membros inferiores melhora a tolerância ao exercício, contudo tem efeito pequeno no que se refere à atrofia e a fraqueza muscular (STORER, 2001).

A sessão de treinamento poderá começar com cinco minutos de aquecimento, com a velocidade determinada pelo tamanho do passo do paciente e inclinação de 0%. Após, inicia-se o trabalho de carga (inclinação), que terá duração de vinte minutos. Ao término deste, retorna-se à inclinação de 0% e mantém-se de cinco a dez minutos, até os parâmetros fisiológicos voltarem ao mais próximo da normalidade. Se houver intercorrências, como dispnéia intensa, taquicardia, bradicardia, hipotensão, hipertensão, entre outras, reduz-se a inclinação, se houver, a 0%. E se ainda assim não houver melhora, deve-se reduzir a velocidade, e após alguns minutos, encerrar a sessão. No início da sessão deve ser feita a medição da frequência cardíaca, pressão arterial e saturação de oxigênio (através da oximetria), e, também aos vinte minutos antes de retirar-se a inclinação e ao término da sessão (GUTIERREZ e SGARIONI, 2001).

De acordo com Camelier (2004), a modalidade de treinamento de membros inferiores, pode ser realizada em esteira ou bicicleta. Atualmente alguns trabalhos já mostram resultados com programas de reabilitação de baixo custo, aonde a caminhada é uma alternativa de treinamento. A utilização da esteira é uma atividade mais próxima da que os pacientes realizam, que é a caminhada.

Um programa de treinamento físico deve ser realizado no mínimo três vezes por semana e, de acordo com a atualização recente do GOLD de 2006, no mínimo durante dois meses, para se obter os benefícios desejados. A duração deve ser em torno de 30 minutos.

Em relação à sobrecarga muscular, ou seja, à intensidade do treinamento, sabe-se que os pacientes com DPOC apresentam melhores resultados quando submetidos a um treinamento de alta carga, quando comparado com os de carga mais baixa ou moderada. Na impossibilidade de se realizar testes máximos específicos, sugere-se fazer o treinamento na máxima carga tolerada pelo paciente em questão (CAMELIER, 2004).

Estudos realizados por Casaburi (2003) e Maltais et al. (1996) sobre reabilitação, identificaram que os pacientes com DPOC comparados antes e depois do treinamento, demonstraram alterações pós-reabilitação. Os mecanismos fisiológicos de melhora estão relacionados com o aumento da capacidade oxidativa, ou seja, aumento das enzimas oxidativas como hidroxiacil desidrogenase (HADH) e cintrato sintase (CS), que participam do metabolismo aeróbico dos músculos

periféricos, e aumento do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx). Houve também uma redução do nível de lactato sangüíneo, reduzindo o estímulo ventilatório.

Existem outras modalidades de treinamento dos músculos dos membros inferiores, como o treinamento localizado de força. Ficou demonstrado que houve melhora na capacidade desses músculos gerarem força e que, quando associado ao treinamento aeróbio, além do ganho de força, houve aumento da capacidade de exercício, melhora da qualidade de vida, e redução da dispnéia, em comparação ao treinamento aeróbico isolado. Esta combinação parece ser, então, uma boa estratégia para o treinamento de pacientes com DPOC.

Uma outra estratégia de treinamento de membros inferiores, que pode ser utilizada para pacientes com limitação importante e que permite o treinamento com cargas elevadas, é o treinamento intervalado. Em um estudo realizado por Wouters (1999) foram analisados 21 pacientes com DPOC, em média, com grau de obstrução moderado. O treinamento foi realizado por 30 minutos por dia, cinco dias por semana, durante oito semanas. Os pacientes foram divididos em dois grupos: 1. grupo com carga contínua, que treinava com 60% da carga obtida num teste máximo em cicloergômetro; 2. grupo de treinamento intervalado, com treinamento durante três dias por semana com um minuto com 90% da carga máxima e com dois minutos com 45% do máximo. Nos outros dois dias, o treinamento era semelhante ao grupo com carga contínua. No grupo intervalado, após o treinamento, houve aumento da carga tolerado pós-treinamento e redução da sensação de cansaço nas pernas, apesar de não haver diferença entre os dois grupos na sensação de dispnéia. O grupo de carga contínua mostrou melhora da capacidade submáxima, diminuição dos níveis de lactato e aumento do consumo máximo de oxigênio.

Em um estudo realizado por Pitta (2001), o treinamento dos membros inferiores com cicloergômetro com um grupo-controle não exercitado e os resultados mostram melhora significativa do VO_2 pico, do TC6min, do tempo de endurance com carga constante em cicloergômetro, da Pi máx e da sensação de dispnéia no grupo treinado.

Para pacientes com limitações ventilatória e/ou periférica ao exercício, é importante a possibilidade de realizar exercícios ativos ou aeróbicos, e a eletroneuroestimulação parece ser uma boa alternativa de treinamento.

A importância do treinamento dos membros inferiores se dá devido ao fato de ocorrer diminuição da massa muscular periférica, diminuição da síntese de

proteínas e aumento da degradação muscular. Aliada a essas considerações existe nos membros inferiores uma maior massa magra, quando comparada com os membros superiores. Um estudo realizado por Marquis et al., (2002), correlacionou a sobrevivência dos pacientes com a área de secção transversa do músculo e concluiu que a atrofia muscular periférica é um preditor importante na mortalidade desses pacientes.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Comparar os treinamentos para os membros inferiores, de força e resistência com o de resistência aeróbia, em pacientes portadores de DPOC que realizaram um PRP.

4.2 Objetivos específicos

Comparar a distância percorrida no teste de caminhada dos seis minutos antes e após o programa de reabilitação pulmonar.

Comparar a qualidade de vida antes e após o programa de reabilitação pulmonar.

Comparar os resultados obtidos no teste de carga máxima para os membros inferiores, antes e depois do programa de reabilitação pulmonar.

Comparar o trabalho de caminhada antes e depois do programa de reabilitação pulmonar.

Comparar as circunferências de coxa e perna antes e depois do programa de reabilitação pulmonar.

5 PACIENTES E MÉTODOS

5.1 Delineamento do Estudo

O estudo foi randomizado prospectivo e quase-experimental.

Critérios de inclusão

- Pacientes portadores da DPOC, nos diferentes estádios da doença;
- Pacientes sintomáticos, limitados pela doença, porém estáveis e em uso de terapêutica medicamentosa máxima;
- Pacientes motivados e em condições de acompanhar as atividades relacionadas ao programa de reabilitação (palestras, sessões de condicionamento físico, avaliações e consultas programadas);

Critérios de exclusão

- Doenças relacionadas a cardiopatias, doenças neurológicas, doenças musculares ou qualquer outra doença que possa interferir no programa de reabilitação pulmonar e seja contra indicada a realização de exercícios pelo seu médico.
- Exacerbações da DPOC nas três semanas anteriores ao início do programa de reabilitação.
- Não participação ativa do programa e pouca assiduidade.
- O não entendimento dos questionários de avaliação do Programa de Reabilitação Pulmonar, bem como, das escalas para quantificação da intensidade do treinamento.

Pacientes

Fizeram parte 27 pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), diagnosticados previamente através da avaliação de seu médico, que se encaminhou para o programa. Posteriormente foram feitos testes no PRP para confirmação diagnóstica pelo médico do projeto. Ambos diagnósticos basearam-se nas diretrizes sobre a doença. Estes eram distribuídos de forma aleatória em dois grupos: o grupo 1 (G1) com treze (13) participantes e o grupo 2 (G2) com quatorze (14) participantes. Os dois grupos realizaram a reabilitação

pulmonar com os mesmos exercícios para os membros superiores e tiveram o treinamento para os membros inferiores diferenciados. O G1 realizou treinamento de resistência para os membros inferiores e o G2 realizou treinamento de força e resistência para membros inferiores. Os colaboradores eram de ambos os sexos e maiores de quarenta (40) anos. Foram encaminhados ao LEAFEES – Laboratório de Estudos da Atividade Física e dos Esportes – para o programa de Reabilitação Pulmonar do Centro Universitário Feevale no Campus I, localizado na rua Dr.Maurício Cardoso, 510 - Bairro Hamburgo Velho - Novo Hamburgo, RS. Os dados foram coletados durante o período de julho de 2003 a junho de 2006. Cerca de 23 pacientes foram excluídos do estudo por não completarem o treinamento. Todos os pacientes tratados recebiam terapia medicamentosa.

5.2 Procedimentos

Inicialmente foi feito contato com a equipe responsável pelo projeto de reabilitação pulmonar do Centro Universitário Feevale, para apresentação e avaliação do projeto, assim como para o Comitê de Ética da Instituição a ser executado.

Os pacientes foram encaminhados principalmente pelos postos de saúde de Novo Hamburgo e cidades vizinhas, ou consultórios dos médicos, para o local da pesquisa. Após a chegada no Laboratório de Estudos da Atividade Física do Exercício e dos Esportes (LEAFEES), os colaboradores eram avaliados por médicos pneumologista e cardiologista, para confirmar diagnóstico e excluir qualquer possibilidade de risco à prática de exercícios.

Mediante aprovação do projeto, foram convidados e selecionados pacientes envolvidos no projeto de reabilitação pulmonar que se enquadravam nos critérios de inclusão. Selecionados os pacientes, foi marcado um encontro para explicação do trabalho a ser desenvolvido, e após, os que concordaram em participar do estudo, foi entregue o termo de consentimento livre e esclarecido (conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde), o qual foi assinado pelo paciente permanecendo uma cópia com ele e outra com o pesquisador.

Considerações éticas

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética do Centro Universitário Feevale, no processo nº 4.08.01.05.057.

Explicado e assinado o termo de consentimento, iniciou-se o projeto piloto que serviu para adequar os instrumentos e treinar a aplicação dos mesmos. Foi realizada uma avaliação inicial, que constam dados de identificação, avaliação pneumológica, cardiológica, função pulmonar, teste de caminhada de seis minutos, teste de carga máxima, questionário de qualidade de vida de Saint George, avaliação nutricional.

A avaliação pneumológica e cardiológica

Foi realizada no LEAFEEES pelos médicos do programa de reabilitação pulmonar do Centro Universitário Feevale. Caso precisassem de algum exame específico, os colaboradores da pesquisa eram encaminhados para seus médicos, os mesmos que os encaminharam para o projeto, e assim eram realizados os exames.

Avaliação nutricional

Foi realizada pela nutricionista envolvida no projeto, e visava atender as necessidades nutricionais dos pacientes, para o bom desempenho no programa de reabilitação pulmonar e melhora da qualidade de vida. Foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) e fornecidas orientações nutricionais individualizadas a cada paciente de acordo com seu estado nutricional, durante todo o programa de reabilitação.

Composição corporal

Foi realizada pelo educador físico do projeto onde foram obtidas as medidas de circunferências e dobras cutâneas. O valor das circunferências de coxa superior e panturrilha foi utilizado para comparar os grupos antes e depois do treinamento. A medida de coxa superior foi aferida um centímetro abaixo da prega glútea e a medida da panturrilha foi aferida a maior medida.

Espirometria

O equipamento utilizado para aferir o grau de obstrução foi um microespirômetro Spirodoc MIR (Medican International Research) em que foram ajustadas as variáveis: idade, altura e peso, obtendo os seguintes resultados para coleta de dados: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no

primeiro segundo (VEF_1) e o “índice de Tiffenau” (VEF_1/CVF). Para a realização do teste o paciente foi posicionado sentado confortavelmente sem limitações para os movimentos respiratórios, ajustando seus lábios ao bocal, de maneira que não deixe escapar o ar. Pediu-se ao paciente fazer uma inspiração profunda, colocou-se o clipe nasal e pediu-se que o paciente fizesse uma expiração rápida e forçada. O teste foi realizado três vezes sendo considerado sempre o melhor valor das três repetições. Os pacientes que eram encaminhados pelos seus médicos pneumologistas tinham seus dados espirométricos realizados em laboratórios de função pulmonar conforme as recomendações da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia e o teste feito durante a avaliação foi realizado para fins de confirmação do grau de obstrução dos pacientes e classificação da gravidade.

Teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

Foi realizado em um corredor aberto, no Campus I do Centro Universitário Feevale, com 48 metros de comprimento, coordenado pelo pesquisador. Foram mensuradas as variáveis frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO_2) por oxímetro de pulso Nonin®, a cada minuto. Sendo a frequência respiratória (f), sensação subjetiva de esforço por dispnéia (Escala modificada de Borg-CR 10) (anexo B) aferida imediatamente antes de iniciar o teste e logo após o término do mesmo. A distância percorrida em metros, foi mensurada por uma fita métrica no final do teste, utilizando os pontos de referência demarcados no piso e no local onde o paciente parou de caminhar. Eram feitos pelo menos dois testes para excluir a possibilidade de o aprendizado influenciar nos resultados.

Teste de carga máxima

Foi realizado pelo educador físico do projeto, na sala de musculação do Centro Universitário Feevale, próximo ao LEAFEEES. No dia do teste, o paciente colaborador da pesquisa não realizou nenhum tipo de exercício e ficou pelo menos 15 minutos em repouso antes do teste. Foi realizado individualmente pelo mesmo aplicador do teste no início e no final do programa. Os pesos eram medidos em quilogramas e refeitos no mesmo aparelho. Era atribuído um peso inicial, porém abaixo da capacidade máxima de levantamento do indivíduo. Se o paciente tolerasse realizar uma repetição, acrescentava-se mais peso e ao paciente era perguntado da intensidade, onde ele visualizava a escala de Borg RPE – 20 (Anexo

C) e atribuía um valor de 6 a 20. O peso em 1RM deveria atingir o escore mínimo de 13. Se o escore ficasse menor, o peso era elevado até que ele atingisse sua capacidade máxima de levantamento, com Borg >13 na escala RPE - 20. O aumento dos pesos variou de um a cinco quilogramas, obedecendo sempre intervalos de repouso que oscilavam de um a cinco minutos antes de iniciar o próximo teste com um peso maior. O teste de carga máxima foi realizado no começo do programa e no fim pelo mesmo pesquisador, evitando assim interferência do avaliador e qualquer risco de lesão ou estresse, articular e muscular, durante o treinamento.

Avaliação da qualidade de vida pelo Questionário do Hospital de Saint George (Anexo A)

Foi aplicado pela psicóloga responsável pelo projeto de reabilitação pulmonar. O teste foi realizado individualmente, em uma sala fechada. Com a leitura das questões objetivas, em que era solicitado para o paciente referir qual a melhor opção sem a intervenção da psicóloga. Favorecendo assim, que as respostas assinaladas pela psicóloga fossem fidedignas. Isso foi feito não concomitantemente com os dias de testes, evitando, assim, que a ansiedade aumentasse e interferisse nos resultados coletados.

Para efetivação da soma referente aos domínios do questionário, utilizaram-se as pontuações próprias do questionário de qualidade de vida do Hospital Saint George.

Reabilitação pulmonar

O programa de reabilitação pulmonar teve duração de aproximadamente 4 meses, juntamente com os testes, avaliações, treinamento, retestes, e re-avaliações.

Antes de iniciar o treinamento propriamente dito, foram realizadas sessões de treinamento para adaptação aos aparelhos de musculação, ao movimento e também para evitar lesões musculares e articulares com a evolução do treinamento.

No Grupo 1 foi realizado o protocolo já utilizado pelo projeto de reabilitação pulmonar que inclui: treinamento de membros superiores resistidos com pesos, treinamento de membros inferiores na esteira ergométrica. No Grupo 2 foi realizado o protocolo já utilizado associado com treinamento com pesos para os membros inferiores.

Treinamento de força e resistência

Foi dividido em três fases:

Fase I: Aquecimento – foram realizadas as diagonais de Kabath, funcional e primitiva, para membros superiores e membros inferiores, com o objetivo de realizar o aquecimento dos grupos musculares que seriam trabalhados.

Fase II: Treinamento - o treinamento de força, para membros inferiores, foi realizado com duas séries de oito a doze repetições, progredindo apenas a intensidade e com intervalos de repouso entre as séries de 1 a 3 minutos. A intensidade do exercício foi estipulada através do teste de carga máxima, que foi realizado antes de dar início ao treinamento (no período da avaliação) e na última sessão (trigésima sessão) de treinamento. Nas três primeiras semanas foi o período de adaptação, onde a intensidade do treinamento foi inferior a 50% da carga máxima. Nas outras semanas foi dividido o treinamento em três períodos, sendo cada período dividido em dez sessões (Anexo D). O primeiro período foi denominado iniciante e tinha a intensidade entre 50% a 60% da carga máxima. O segundo período foi denominado intermediário com intensidades entre 60% e 70% da carga máxima. O terceiro foi denominado avançado, com intensidades variando de 70% a 80% da carga máxima. Adotaram-se os intervalos devido à adaptação individual dos pacientes às intensidades. Foram utilizadas durante o treinamento nas primeiras cinco sessões as intensidades mais baixas do período, evoluindo para a intensidade mais alta. Durante a modificação dos períodos de treinamento foi realizada a aplicação da escala de Borg (RPE 20) (Anexo C), para verificar a dificuldade e o esforço nos exercícios de musculação.

O treinamento de resistência aeróbia foi realizado em esteira ergométrica, começando com cinco minutos de caminhada em uma velocidade baixa, ou que pelo menos não causasse desconforto respiratório, mensurado pela escala de Borg (RPE 20). A evolução do treinamento segue com o aumento do tempo de esteira para 10 minutos, que seguem junto o período de treinamento de força na adaptação. Quando se começava a evolução da esteira para 15 minutos também se iniciava o treinamento de força no primeiro período, o inicial. Assim, a evolução do treinamento de resistência segue juntamente com o treinamento de força aumentando o tempo de caminhada de 5 em 5 minutos até atingir 30 minutos e caminhar na esteira por esse tempo por pelo menos dez sessões. A velocidade na esteira era aumentada gradativamente de 3 a 5 Km/h até o paciente referir esforço moderado segundo

escala de Borg, após era mantida a velocidade. A cada minuto eram mensuradas na esteira as frequências cardíacas (FC) através de um freqüencímetro da marca Polar®, saturação de oxigênio através do oxímetro da marca Nonin®, o valor da escala de Borg (RPE 20), e velocidade da esteira. Os pacientes que apresentavam uma saturação periférica de oxigênio inferior a 90% realizavam os exercícios com suplementação de oxigênio administrado através de óculos nasal.

Fase III – Alongamento – todos os pacientes realizavam, alongamentos de todos os grupos musculares envolvidos no treinamento.

As sessões tinham a duração aproximada de 1 hora e 30 minutos.

No programa de reabilitação pulmonar também eram realizadas sessões sobre educação dos pacientes, realizadas de quinze em quinze dias e terapias de grupo com a psicóloga, uma vez por semana. As identificações de distúrbios psicológicas eram tratadas individualmente, ou os pacientes eram encaminhados pela psicóloga para outro profissional.

Após serem feitas as reformulações e/ou adaptações que se julgassem necessárias em virtude da aplicação inicial e o pesquisador estar treinado, familiarizado com a pesquisa e com os instrumentos, seguiu-se o estudo principal, apresentando os mesmos critérios de avaliação inicial e seqüência de procedimentos citados anteriormente, para obtenção dos dados relevantes para a pesquisa.

Programa de educação

Palestras foram realizadas uma vez por mês em forma de reunião, antes de começar o treinamento do dia, com duração de uma hora. Durante o programa eram tratados assuntos referentes à doença, como alterações anatômicas, caracterização da doença, métodos de conservação de energia, alimentação, como utilizar os medicamentos e para que eles servem, oxigenioterapia, bem como, uma explicação das vacinas antigripais.

Análise de dados

Para a análise dos dados foi utilizada estatística descritiva através de médias, desvios, mínimos, máximos e estatística inferencial, para comparação dos grupos pré e pós-reabilitação pulmonar, analisando variáveis contínuas com distribuição normal, através do teste t de Student. Para análise entre grupos

utilizamos ANOVA. Em todos os testes foi considerado um nível de significância de 0,05. A estatística foi realizada com o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 12.0.

6 RESULTADOS

Descrição da amostra

Para os vinte e sete pacientes portadores de DPOC que foram randomizados em dois grupos, houve predomínio do sexo masculino (74%) e as idades variaram entre 50 e 75 anos.

A tabela 4 mostra as características basais dos pacientes ao entrarem no programa de reabilitação. Não foram observadas diferenças quanto à idade, sexo, condição nutricional, grau de obstrução ao fluxo aéreo, distância percorrida no teste de caminhada dos seis minutos, trabalho de caminhada e qualidade de vida.

Tabela 4- Características basais dos 27 pacientes com DPOC submetidos ao PRP *.

Variável	G1 (N=13) Média ± DP	G2 (N=14) Média ± DP
Idade (anos)	64 ± 7	63 ± 5
Sexo Homens	10	10
Mulheres	3	4
IMC (Kg/m ²)	20,79 ± 5,18	20,55 ± 4,45
VEF ₁ (%)	49,77 ± 28,66	42,00 ± 17,78
VEF ₁ /CVF (%)	63,77 ± 23,19	61,00 ± 16,75
Distância percorrida (metros)	343,38 ± 136,11	367,28 ± 125,11
DXP (Kg.km ⁻¹)	25,72 ± 12,51	27,77 ± 11,81
Qualidade de vida (total) (%)	61,69 ± 34,29	61,15 ± 25,35
Sintomas (%)	51,69 ± 20,75	46,85 ± 22,15
Atividades (%)	72,46 ± 15,27	74,46 ± 19,73
Impacto (%)	36,31 ± 15,86	41,31 ± 22,07
Carga máxima		
Extensão de joelho (Kg)	32,98 ± 13,15	33,43 ± 16,94
Flexão de joelhos (Kg)	5,85 ± 2,03	5,23 ± 3,19
Flexão plantar direito (repetições)	20,75 ± 4,78	20,17 ± 5,82
Flexão plantar esquerdo (repetições)	21,67 ± 5,48	20,45 ± 6,34

*Não houve diferença significativa entre os grupos.

A média do índice de massa corporal do grupo 1 foi 20,79 ± 5,18Kg/m² e do grupo 2 foi 20,55± 4,45kg/m². Destes, no G1, 7 pacientes eram subnutridos (IMC < 18Kg/m²) 3 pacientes eram adequadamente nutridos e 3 deles foram classificados

como sobrepeso (IMC>25). No G2, 9 pacientes eram subnutridos, 4 eram nutridos adequadamente e 1 paciente foi classificado como sobrepeso (IMC > 25kg/m²).

O grupo 1, que realizou o trabalho de resistência aeróbia, apresentou melhora significativa após o programa de reabilitação, com relação à distância percorrida (343,38 ± 136,11m vs. 396,81 ± 96,46m, p<0,048), à extensão do joelho (32,95 ± 13,15Kg vs. 38,77 ± 14,51Kg, p=0,016), à flexão do joelho (5,85 ± 2,03Kg vs. 7,77 ± 3,16Kg, p=0,007). No entanto, as flexões plantares, direita e esquerda, não modificaram antes e após o programa. Não foram observadas diferenças com relação ao trabalho de caminhada, percepção do esforço e medidas de circunferências de coxa e perna (Tabela 5).

A análise dos diferentes domínios que compõem o questionário Saint George de qualidade de vida demonstra redução de 18 pontos percentuais nos sintomas, 18 pontos percentuais nas atividades e 19 pontos percentuais no impacto (Tabela 5).

Tabela 5 – Variáveis do Grupo 1 de 13 pacientes com DPOC, que realizaram o treinamento de resistência aeróbia para os membros inferiores em um PRP.

VARIÁVEIS	ANTES	DEPOIS	p
	Média ± DP	Média ± DP	
IMC (Kg/m ²)	20,79 ± 5,18	20,48 ± 4,82	0,883
Carga máxima			
Extensão de joelho (Kg)	32,95 ± 13,15	38,769 ± 14,51	0,016
Flexão de joelho (Kg)	5,85 ± 2,03	7,77 ± 3,16	0,007
Flexão plantar-direito (repetições)	20,75 ± 4,78	21,58 ± 7,22	0,739
Flexão plantar-esquerdo (repetições)	21,67 ± 5,48	20,92 ± 7,36	0,748
Trabalho de Caminhada (DXP) Kg.Km ⁻¹	25,72 ± 12,51	26,76 ± 10,20	0,483
Distância percorrida (TC6min-metros)	343,38 ± 136,11	396,81 ± 96,46	0,048
Qualidade de Vida (TOTAL)(%)	61,15 ± 25,35	39,38 ± 21,94	0,001
atividades (%)	72,46 ± 15,27	54,54 ± 30,72	0,043
sintomas (%)	51,69 ± 20,75	33,23 ± 16,57	0,029
Impacto (%)	36,31 ± 15,86	17,69 ± 13,774	0,001
Circunferência de Coxa (cm)	52,61 ± 8,76	50,90 ± 7,20	0,154
Circunferência de Perna (cm)	34,88 ± 3,79	34,845 ± 3,98	0,819
Percepção de Esforço (Borg)	4,27 ± 2,71	2,88 ± 1,98	0,091

Quando avaliados os resultados obtidos no grupo 2, em que os pacientes realizaram treinamento de resistência aeróbia e força durante o programa de reabilitação, não se observou diferença nem na distância percorrida no teste de caminhada, nem no trabalho de caminhar.

A melhora da força muscular nos membros inferiores pôde ser observada através dos testes de carga máxima antes e após o treinamento, mostrando diferenças significativas com relação à extensão do joelho (33,43±16,94kg vs. 44,33±16,40kg; p<0,001), flexão do joelho (5,23±3,19kg vs. 7,92±3,75kg; p<0,001), flexão plantar direita (20,17±5,82 repetições vs. 29,33± 11,59 repetições; p=0,001) e esquerda (20,45±6,34 repetições vs. 30,91± 10,48 repetições; p<0,001). Não foram observadas diferenças significativas nas medidas de circunferências da coxa e perna, nem na percepção de dispnéia pela escala de Borg. Ocorreu melhora na qualidade de vida com redução de 27 pontos percentuais no total, 10 pontos no domínio sintomas, 13 pontos nas atividades e 19 pontos no impacto. A tabela 6 mostra as variáveis analisadas do Grupo 2 antes e após o programa de reabilitação pulmonar.

Tabela 6 – Variáveis do Grupo 2 de 14 pacientes com DPOC, que realizaram o treinamento de resistência aeróbia e força para os membros inferiores no PRP.

VARIÁVEIS	ANTES	DEPOIS	p
	Média ± DP	Média ± DP	
IMC (Kg/m ²)	20,55 ± 4,45	20,63 ± 4,51	0,962
Carga máxima			
Extensão de joelho (Kg)	33,43 ± 16,94	44,33± 16,40	0,0001
Flexão de joelho (Kg)	5,23 ± 3,19	7,92 ± 3,75	0,0001
Flexão plantar - direito (repetições)	20,17 ± 5,82	29,33 ± 11,59	0,001
Flexão plantar - esquerdo (repetições)	20,45 ± 6,34	30,91 ± 10,48	0,0001
Trabalho de caminhada (DXP)Kg.Km ⁻¹	27,77 ± 11,81	27,67 ± 11,64	0,938
Distância percorrida (TC6min-metros)	367,28 ± 125,11	392,84 ± 118,16	0,160
Qualidade de vida (TOTAL) (%)	61,69 ± 34,29	39,15 ± 13,92	0,029
atividades (%)	74,46 ± 19,73	61,54 ± 17,90	0,003
sintomas (%)	46,85 ± 22,15	36,38 ± 20,41	0,104
Impacto (%)	41,31 ± 22,07	29,46 ± 22,96	0,019
Circunferência de coxa (cm)	51,31 ± 6,05	52,04 ± 5,68	0,093
Circunferência pe perna (cm)	33,14 ± 3,98	33,40 ± 4,13	0,343
Percepção de esforço (Borg)	4,86 ± 3,30	3,79 ± 2,63	0,248

A tabela 7 demonstra a comparação dos resultados obtidos após o programa de reabilitação pulmonar entre os grupos, G1 e G2.

Tabela 7 – Comparação das médias das diferenças entre as variáveis do Grupo 1 e do Grupo 2.

VARIÁVEIS	G1 Δ	G2 Δ	p
IMC (kg/m ²)	- 0,31	0,08	0,159
Carga Máxima			
Extensão de joelho (Kg)	5,81	10,9	0,066
Flexão de joelho (Kg)	1,92	2,69	0,261
Flexão plantar - direito (repetições)	0,83	9,16	0,012
Flexão plantar - esquerdo (repetições)	- 0,75	10,46	0,001
Trabalho de caminhada (DXP) Kg.Km ⁻¹	1,04	- 0,1	0,560
Distância percorrida (TC6min-metros)	53,43	25,56	0,352
Qualidade de vida (TOTAL) (%)	21,77	22,54	0,941
atividades (%)	19,92	12,92	0,569
sintomas (%)	18,46	10,47	0,409
impacto (%)	18,62	11,85	0,230
Circunferência de coxa (cm)	- 1,71	0,73	0,051
Circunferência de perna (cm)	- 0,04	0,26	0,340
Percepção de esforço (Borg)	1,39	1,07	0,791

A comparação das diferenças obtidas após o programa de reabilitação nos grupos 1 e 2, não foi significativa no que diz respeito ao IMC, distância percorrida, trabalho de caminhada e qualidade de vida. E apenas nos movimentos de flexão plantar esquerda e flexão plantar direita (Tabela 7) foram significativas, porém foi significativamente maior no grupo 2 (-0,75Kg vs. 10,46Kg; p=0,001), embora tendo sido detectado aumento de força em todos os outros testes de carga máxima .

7 DISCUSSÃO

A discussão dos resultados será apresentada em tópicos que obedecem a seqüência dos resultados obtidos no estudo. Este estudo avaliou o treino combinado de força e resistência com o de resistência.

Considerações metodológicas

A ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation (2007) recomenda o treinamento de membros inferiores como tratamento com grau A de evidência. Desta forma, não seria ético estabelecer grupo controle sem o treinamento. Por isso, optou-se por comparar o treinamento de força para os membros inferiores e resistência aeróbia com o treinamento apenas de resistência aeróbia. A adoção das medidas de circunferência de coxa superior e perna foram utilizadas para estimar as medidas do diâmetro da secção transversa do músculo, embora a tomografia computadorizada da coxa fosse o melhor método de escolha (MARQUIS et al., 2002). O teste de carga máxima e treinamento para exercício de flexão plantar foi realizado unilateralmente utilizando-se o número de repetições sobre o peso do corpo em bipedestação. Esta escolha foi devida ao fato do aparelho de musculação para realizar esse exercício oferecer risco de lesão articular e muscular, além de causar certo desconforto para o paciente. Outros estudos demonstram o método de uma repetição máxima para avaliar o treinamento de força (SIMPSON et al., 1992; DOURADO e GODOY, 2004), utilizando as aferições do teste em percentagens para treinar os pacientes. Em nosso estudo utilizamos o teste de uma repetição máxima, devido à praticidade e ao baixo custo. Apesar de existirem outros recursos para avaliar força, este ainda é um método utilizado em nosso meio. O treinamento físico dos pacientes com DPOC, segundo Casaburi (2003), deve obedecer à percepção de esforço pelas escalas de Borg.

Características dos pacientes

A DPOC apresenta uma prevalência elevada no grupo de pacientes idosos e isto está de acordo com a história natural da doença, que se desenvolve ao longo dos anos de hábito tabágico (LACASSE et al., 2002). A média de idade dos pacientes foi 63,5 anos. O estudo Platino, que avaliou a prevalência de DPOC na América Latina, demonstrou que em São Paulo, a doença atinge mais os homens com idade superior a 60 anos. Na nossa amostra os homens também

predominaram, provavelmente refletindo as últimas décadas, onde o hábito do tabagismo foi mais comum em homens e por isso, predominando nos programas de reabilitação pulmonar (GREEN et al., 2001; WIJKSTRA et al., 1994).

Avaliação nutricional e composição corporal

O aumento da massa magra está relacionado à performance ao exercício e à função muscular (FRANSSEN et al., 2004). Embora não tenha sido o propósito do presente estudo, constatou-se que a orientação nutricional não modificou o IMC nos pacientes estudados.

Os pacientes com baixo peso, com IMC $<21\text{Kg/m}^2$, apresentam um pior prognóstico, independente do grau de alteração funcional respiratória (CELLI B. et al. 2004; HARIK-KHAN e FLEG, 2002; LAGHI e TOBIN, 2003). Um estudo realizado por Ferreira (2003), concluiu que o suplemento nutricional é importante para os pacientes com DPOC, porém a não resposta ao suplemento pode estar associada a níveis altos de mediadores inflamatórios. Segundo Palange et al. (1998), a depleção nutricional está associada com redução da massa muscular e conseqüentemente à diminuição de força e endurance muscular. Além disso, para Teixeira e Celli (2001), os pacientes que realizam refeições inadequadas e volumosas, relatam maior dispnéia, o que, provavelmente se deve à redução da movimentação do diafragma, conseqüentemente à distensão gástrica, o que prejudica a capacidade para o exercício. Conforme Schols et al (1998), a simples reversão da perda de peso já determina melhora no prognóstico. O outro parâmetro avaliado na composição corporal, as circunferências da coxa e perna, não se modificaram em nenhum dos grupos.

Função pulmonar

Este parâmetro não foi utilizado para avaliar os resultados após o programa de reabilitação porque já está bem definido que não ocorrem mudanças significativas na função pulmonar (ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation, 2007; FOGLIO et al., 1999; GOLDSTEIN et al., 1994; LACASSE et al. 1996). Além disso, já foi demonstrado que a obstrução do fluxo aéreo não se correlacionou com capacidade de exercício em pacientes com DPOC. Um estudo feito por Berry et al., (1999), evidenciou que todos os pacientes com DPOC, independentemente do estágio em que se encontram, se beneficiam do programa de reabilitação. No

presente estudo não foram feitas estratificações segundo o estadiamento, devido ao número pequeno de pacientes. No entanto, a maioria deles tinha obstrução de moderada a grave.

Teste de caminhada de 6 minutos

Houve aumento na distância percorrida no teste de caminhada após o treinamento nos dois grupos. No entanto, a diferença foi maior no grupo que treinou apenas resistência (G1), obtendo-se um aumento médio de 53,43 metros, o que representa segundo Redelmeier et al., (1997), melhora significativa. Já o grupo 2, teve um aumento médio de 25,5 metros e quando foi realizada a comparação de melhora entre os dois grupos, não foram observadas diferenças significativas. Este achado corrobora o de Mador et al. (2004), que também não foi capaz de identificar uma diferença significativa no treino combinado quando comparado com o de apenas resistência. Em um estudo realizado por Lacasse et al. (2002), foi verificada melhora no teste de caminhada com resposta variável na distância percorrida. Estes achados demonstram que o treinamento de força com hipertrofia não resultou aumento da capacidade de endurance, detectado no teste de caminhada (STEINER e MORGAN, 2001).

Carga máxima

Os resultados obtidos no teste de carga máxima para os membros inferiores antes e após o programa, foram significativamente maiores no grupo G2 ($p < 0,001$), em que os pacientes treinaram força e resistência. No grupo G1, que treinou apenas resistência aeróbia, ocorreu melhora significativa nos movimentos de extensão e flexão dos joelhos ($p < 0,05$), porém a melhora não foi significativa nos movimentos de flexão plantar direito e esquerdo. Quando comparados os resultados obtidos nos dois grupos, G1 e G2, a flexão plantar esquerda foi significativamente melhor no grupo 2. Mador et al. (2004) também obtiveram melhora significativa no grupo que treinou força e resistência, quando avaliados em uma repetição máxima. Neste mesmo estudo, os pacientes que treinaram apenas resistência também aumentaram a força, porém em menor intensidade. Ao contrário, os pacientes que aumentam a força no teste de carga máxima não irão aumentar a capacidade de endurance (STEINER e MORGAN, 2001).

Qualidade de vida

A aferição da qualidade de vida foi realizada através da aplicação do questionário Saint George de qualidade de vida, validado por Souza et al (2000) no Brasil e segundo Jones et al. (1992), a diminuição de 4 pontos percentuais nos questionários antes e depois do programa, revelam melhora na qualidade de vida (FOGLIO et al., 1999). Os pacientes estudados nos dois grupos tiveram diferenças maiores do que 10 pontos percentuais. Porém, comparando os grupos não foi possível identificar diferença estatisticamente significativa, resultado também demonstrado por outros autores, que compararam os dois tipos de treinamento, chegando a conclusão de que ambos trazem benefícios na qualidade de vida (SIMPSON et al., 1992; BERNARD et al., 1999; MADOR et al., 2004).

Percepção do esforço

A escala de Borg CR-10 (modificada) para percepção do esforço no sexto minuto de caminhada no TC6min é um índice de esforço utilizado para medir a intensidade de dispnéia, que limita o exercício, sugerindo um descondicionamento influenciado geralmente por fatores músculos esqueléticos (MAHLER e HOROWITZ, 1994). Segundo Borg (2000), além da dispnéia a escala também avalia a fadiga dos músculos para gerar trabalho. Por esses motivos, essa escala foi utilizada para avaliar os dois tipos de treinamentos, envolvendo os membros inferiores. Segundo Garrod et al.,(2000), a dispnéia é um fator independente do aumento da capacidade de exercício. No presente estudo ocorreram diminuições nos valores da escala de Borg, caracterizando melhor percepção de esforço, porém esta redução não se mostrou significativa intra e entre os grupos G1 e G2.

Trabalho de caminhada (DxP)

O produto da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos pelo peso corporal reflete melhor o trabalho de caminhar do que a distância isoladamente e em suas atividades de vida diária. Foi demonstrado uma correlação importante com a medida de VO_2 máx e o limiar anaeróbio (CHUANG e WASSERMAN, 2001), posteriormente confirmados pelos resultados de Carter et al (2003), que mostrou uma maior correlação do trabalho de caminhar com as variáveis funcionais pulmonares. Observaram-se também que estes parâmetros apresentam

maior sensibilidade e especificidade para predizer a capacidade de exercícios em indivíduos com DPOC. Num estudo realizado por Dal Corso (2000), as equações desenvolvidas por Cahalin et al. (1995) e pelo American College of Sports Medicine não são capazes de predizer o VO_2 em pacientes com DPOC. Desta forma, métodos indiretos não deveriam ser utilizados com a intenção de prever o consumo de oxigênio neste grupo de pacientes.

No presente estudo o trabalho de caminhada não modificou tanto intra quanto entre os grupos.

CONCLUSÕES

Conforme o número de indivíduos estudados, pode-se estabelecer as seguintes conclusões:

- Não foi observada diferença quando comparado o treinamento combinado de força e resistência, com o de resistência, para membros inferiores.
- A distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos no G1 foi maior do que no G2, não existindo diferença significativa entre os dois grupos. Logo, o treinamento de força não influenciou no aumento na distância caminhada.
- Ocorreu melhora na qualidade de vida após a reabilitação pulmonar. No entanto, o tipo de treinamento para membros inferiores não influenciou nesta melhora.
- Apenas a flexão plantar direita e esquerda foi significativamente maior no grupo que treinou força e resistência combinadas.
- O trabalho de caminhada não modificou nos dois diferentes tipos de treinamento.
- As circunferências de coxa e perna não se modificaram após o programa de reabilitação pulmonar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation: Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. **Chest**, 131(5): 4S–42S, 2007.

ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation. Guidelines Panel. **Chest**, 112:1363-96, 1997.

American Thoracic Society. ATS Pulmonary Rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med**, 173: 1390-1413, 2006.

American Thoracic Society. ATS Pulmonary Rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med**, 159 (5 Pt 1): 1666-82, 1999.

ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**, 166:11-17, 2002.

BARACH A.L.; PETTY T.L. Editorial: Is chronic obstructive lung disease improved by physical exercise? **JAMA**, 24: 234(8):854-5, 1975.

BARNES P.J. Chronic obstructive pulmonary disease. **N Engl J Med**, 27;343(4):269-80, 2000.

BENDSTRUP K.E.; INGEMANN J. J.; HOLM S.; BENGTTSSON B. Out-patient rehabilitation improves activities of daily living, quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J**, 10:2801-06, 1997.

BERRY M. J.; REJESKI W.J.; ADAIR N. E.;ZACCARO D. Exercise rehabilitation and chronic obstructive pulmonary disease stage. **Am J Respir Crit Care Med**, 160 (4): 1248-53, 1999.

BESTALL J.C.; PAUL E.A.; GARROD R. et al. Longitudinal trends in exercise capacity and health status after pulmonary rehabilitation in patients with COPD. **Resp. Med**, 97(2): 173-80. 2003.

BERNARD S; WHITTOM F; LeBLANC P et al. Aerobic and Strength Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Am J Respir Crit Care Med**, 159: 896-01, 1999.

BURTET, M. E. V. **Efeitos a longo prazo da reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica**. 2004. Dissertação apresentada no programa de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004

BOMPA, T. O. **A Periodização no treinamento esportivo**. São Paulo: Manole, 2001.

BORG, Gunnar. **Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido**. São Paulo: Manole, 2000.

CAHALIN L, PAPPAGIANOPOULOS P, PREVOST S. et al. The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. **Chest**, 108:452-9, 1995.

CAMELIER, F. W. R. **Reabilitação Pulmonar**. Curso DPOC. SIED/PneumoAtual. Disponível em: <<http://www.pneumoatual.com.br>>. Acesso em: 17 de novembro de 2004.

CARTER, R; HOLIDAY, D.; NWASURUBA, C. et al. 6-Minute Walk Work for Assessment of Functional Capacity in Patients With COPD. **Chest**, 123: 1408-15, 2003.

CASABURI, R. Considerações Especiais para o Treinamento com Exercícios. In: ROITMAN, J.L. **American College of Sports Medicine**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 349-353, 2003.

CELLI B.R. Pulmonary rehabilitation in patients with COPD. **Am J Respir Crit Care Med**, 152:861-4, 1995.

CELLI BR; MACNEE W. et al. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. **Eur Respir J**, 23:932-46, 2004.

CELLI B.; COTE C.; MARIN J.; et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. **N Engl J Med**, 350: 1005-12, 2004.

CHUANG M.L.; LIN I.F. WASSERMAN K. The Body-walking distance product as related to lung function, anaerobic threshold and peak VO₂ in COPD patients. **Respir Med**, 95:618-26, 2001.

CLARK C. J.; COCHRANE L.M.; MACKAY E. PATON B. Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training. **Eur Respir J**, 15:92-97, 2000.

CORREA DA SILVA, L. C.; HETZEL, J. L.; IRION, K. L. Diagnóstico. In: SILVA, L. C. C. **Condutas em Pneumologia**. Rio de Janeiro: Revinter, v.1, p. 322-329, 2001.

CORREA DA SILVA, L. C.; HETZEL, J. L. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. In: SILVA, L. C. C. **Condutas em Pneumologia**. Rio de Janeiro: Revinter, v1. p. 324-325, 2001.

CORREA DA SILVA, L. C.; HETZEL, J. L. Tratamento. In: SILVA, L. C. C. **Condutas em Pneumologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 1v. p. 342-346, 2001.

CORREA DA SILVA, L. C.; RUBIN, A. S.; SILVA, L. M. C. **Avaliação Funcional Pulmonar**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

CORSO, S. D. **Análise Crítica das Equações Desenvolvidas por Cahalin e Colaboradores e pelo American College of Sports Medicine para Prever o Consumo de Oxigênio em Pacientes Portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Proposta de Novas Equações**. 2000. Tese apresentada à Universidade de São Paulo para obtenção do Título Doutor em Ciências. São Paulo-SP, 2000.

CUKIER, A.; LUNDGREN, F.; JARDIM, J. R.; OLIVEIRA, J.A. Estratégia Global para o Diagnóstico, a conduta e a Prevenção da Doença Pulmonar obstrutiva Crônica Relatório do Painel de Estudos do NHLB/OMS. **Global Initiative for Chronic**. São Paulo, 1998.

DATASUS. **Caderno de Informações de Saúde, dados de 2000**. Disponível em: [http:// www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br). Acesso em: 13 de junho de 2003.

DOURADO, Victor Zuniga; GODOY, Irmã. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas tendências. **Rev Bras Med Esporte** Vol 10. n 4. jul/ago, 2004.

FARDY. S. P.; YANOWITZ, F. G.; WILSON. P. K. **Reabilitação Cardiovascular - Aptidão Física do Adulto e Teste de Esforço**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

FERREIRA, I. M. Chronic obstructive pulmonary disease and malnutrition: why are we not winning this battle? **J Pneumol**, 29(2):107-15, 2003.

FISHMAN, A.P. **Diagnóstico das doenças pulmonares**. São Paulo: Manole, v I, 2º ed, 1992. 1281-1363 p

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 2º ed. Porto Alegre: Artmed, 1997.

FOGLIO, K.; BIANCHI L.; BRULETTI G. et al. Long-term effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with chronic airway obstruction. **Eur Resp J**, 13: 125-32,1999.

FRANSSEN, F. M. E.; MD; BROEKHUIZEN, R.; JANSSEN, P. P. et al. Effects of Whole-Body Exercise Training on Body Composition and Functional Capacity in Normal-Weight Patients With COPD. **Chest**, 125: 2021-28, 2004.

FURASTÉ, P. A. **Normas Técnicas para Trabalho Científico**. Explicitação das Normas da ABNT. 14 ed. Porto Alegre: s.n. 2006.

GARROD, R.; PAULA, E.A.; WEDZICHA, J.A. Supplemental oxygen During Pulmonary Rehabilitation in Patients with COPD with Hipoxemia. **Thorax**, 55:539-43, 2000.

GOLD 2006 - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Executive Summary. Disponível em: <<http://www.goldcopd.com>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2006.

GODOY D. V.; GODOY R. F. Redução nos níveis de ansiedade e depressão de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) participantes de um programa de reabilitação pulmonar. **J Pneumol** 28(3): 120-4, 2002.

GOLDSTEIN, R. S.; GORT E. H.; STUBBING D. et al. Randomised controlled trial of respiratory rehabilitation. **Lancet**, 344:1394-7, 1994.

GOSELINK, R TROOSTER, T. DECRAMER M. Distribution muscle weakness in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. **J Cardiopulm Rehabil**, 20:353-60, 2000.

GOSELINK, R TROOSTER, T. DECRAMER M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. **Am J. Respir Crit Care Med**, 153:976-80, 1996.

GRAY-DONALD K.; GIBBONS L. SHAPIRO S.H. et al. Nutritional status and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Resp Crit Care Med**, 153:961-6, 1996.

GREEN R.H.; SINGH S.J.; WILLIAMS J.; MORGAN M.D.L. A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**, 56(2): 143-5, 2001.

GRIFFITHS T.L.; BURR M.L.; CAMPBELL I.A. et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomised controlled trial. **The Lancet**, 355:362-8, 2000.

GUTIERREZ, R. S.; SGARIONI, C. Reabilitação Pulmonar – Principios Básicos. In: Silva, L. C. C. **Condutas em Pneumologia**. 1º ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2v., p. 991–997, 2001.

HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada**. São Paulo: Manole, 2000.

HOWLEY, E. T.; FRANKS, B. D. **Manual do Instrutor de Condicionamento Físico**. 3º ed. Porto Alegre: Artmed, 1997.

II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30. supl. 5, nov. 2004.

JARDIM, J.R.B; CEDOM, S.P. Reabilitação Pulmonar. In: TARANTINO, A. B. **Doenças Pulmonares**. 4° ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, , 1997. p. 627-640.

JARDIM, José R. **Hiperinsuflação pulmonar em DPOC**. Curso Atualização 2004 em DPOC. SIED/PneumoAtual. Disponível em: <<http://www.pneumoatual.com.br>>. Acesso em: 10 de abril de 2005.

JARDIM, J.R.B. Consensos sobre DPOC: visão comparativa. In: SILVA, L. C. C. **Condutas em Pneumologia**. Rio de Janeiro: Revinter, v.I 2001. 324-325 p.

JARDIM, J.; CAMELIER A.A; ROSA, F.W; et al. A Population Basead Study on the Prevalence of COPD in São Paulo, Brazil. **Am J Resp Crit Care Med**, 169: A222 , 2004.

JONES P.W.;QUIRK F.H.; BAVEYSTOCK C.M.; LITTLEJOHNS P. A self-complete measure of helth status for chronic airflow limitation. The St. George`s Respiratory Questionnaire. **Am Rev Respir Dis**, 145:1321-7, 1992.

HARIK-KHAN, R I.; FLEG, J L. Body Mass Index and the Risk of COPD. **Chest**, 121: 370-6, 2002.

LACASSE Y; BROSSEAU L; MILNE S; et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive disease. **Cohrane Database Syst Rev**, (3) 2002.

LANDBO C.; PRESCOTT E.; LANGE P.; et al. Prognosis value of nutritional status in chonic obstructive pulmonay disease. **Am J Resp Crit Care Med**, 160:1856-61, 1999.

LANGHI, F; BOBIN, M J. Disorders of the Respiratory Muscles. **Am J Respir Crit Care Med**, 168: 10–48, 2003.

LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

LOTHERS F.; VAN TOL B. KWAKKEL G.; GOSSELINK R. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: meta-analysis. **Eur Respir J**, 20(3):570-6, 2002.

MADOR, M. J.; BOZKANAT, E.; AGGARWAL, A.; SHAFFER, M.; KUFEL, T.J. Endurance and Strength Training in Patients with COPD. **Chest**, 125/6 jun, p 2036-2045, 2004.

MAHLER D. A.; HOROWITZ, M. B. Clinical Evaluation of Exertional Dyspnea. **Clin Chest Med**, V.15(2), p.259-269, 1994.

MALTAIS, F.; SIMARD, C.; JOBIN, J. et al. Oxidative capacity of the skeletal muscle and lactic acid kinetics during exercise in normal subjects and in patients with COPD. **Am J Respir Crit Care Med**, 153: 288-93, 1996.

MARQUIS, K.; DEBIGARÉ, R. LACASSE, Y. et al. Midthigh muscle cross-sectional area is a better predictor of mortality than body mass in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, 166: 809-813, 2002.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

MENEZES, A. M. B. Epidemiologia da DPOC. In: Silva, L. C. C. **Condutas em Pneumologia**. 1º ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001 v.I, p. 326-328.

MENEZES A.M.B; VICTORA C.G.; RIGATTO M.; et al. Prevalence and risk factors for chronic bronchitis in Pelotas, RS, Brasil: a population-based study. **Thorax**, 49: 1217-21, 1994.

MENEZES, A. M. B.; VICTORA, C. G. **Platino Survey – Brazilian Sample –Report**. Federal University Of Pelotas Post-Graduate Program In Epidemiology. Pelotas, 2003.

MURRAY CJL, LOPEZ AD. Evidence-based health policy - lessons from the global burden of disease study. **Science**, 274:740-3, 1996.

NISHIMURA K, IZUMI T, TSUKINO M, OGA T. Dyspnea is a better predictor of 5-year survival than airway obstruction in patients with COPD. **Chest**, 121(5):1434-40, 2002.

NORONHA FILHO, A. J. Bronquite Crônica e Enfisema Pulmonar. In: SILVEIRA, I. C. **O Pulmão na Prática Médica: sintoma, diagnóstico e tratamento**. 4.ed. Rio de Janeiro: EPUB, . v. I, 453-472 p, 2000.

O'DONNELL D. E.; Ventilatory limitations in chronic obstructive pulmonary disease. **Med Sci Sports Exerc**, 33(7) S647-55, 2001.

OLIVEIRA, J. C. **Curso DPOC – Definição, epidemiologia e tratamento**. Disponível em: <<http://www.pneumoatual.com.br>>. Acesso em: 06 de agosto de 2003.

OLIVEIRA, C. T. M. **Efeitos a curto prazo de um programa multidisciplinar de reabilitação pulmonar em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Dissertação (Mestrado em Pneumologia), Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

OLIVEIRA, J. C.; JARDIN, J. R. B.; RUFINO, R. I Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **Jornal de Pneumologia**, v.26, 2000

Organização Mundial de Saúde - OMS/Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS. Doenças Crônicas Respiratórias. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Disponível em: www.opas.org.br Acesso em: agosto de 2006.

PALANGE, P; FORTE S.; ONORATI P. et al. Effect of reduced body weight on muscle aerobic capacity in patients with COPD. **Chest**, 114:12-18, 1998.

PALOMBINI, B. C.; GODOY, D.V. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. In: Palombini, B. C. **Doenças das Vias Aéreas - uma visão clínica integradora**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001, 321-333 p.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

PETTY T.L.; NETT L. M.; FINIGAN M.M. et al. A comprehensive care program for chronic airway obstruction: methods and preliminary evaluation of symptomatic and functional improvement. **Ann Intern Med**, 70: 1109-20, 1969.

PITTA, F.O. **Efeitos do treinamento de membros inferiores com cicloergometria em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) moderada e grave.** 2001. 98 f. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia em Clínica Médica) – Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001

REDELMEIER, D.A.; BAYOUMI, A.M.; GODLSTEIN R.S. et al. Interpreting a small difference in functional status: the six-minute walking test in chronic lung disease patients. **Am J Resp Crit Care Med**, 155: 1278-82, 1997.

SCHOLS, A.M.W.J.; MOSTERT R.; SOETERS P.B., et al. Body composition and exercise performance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**, 46:695-699, 1991.

SCHOLS, A.M.; SLANGEN J., VOLOVIS L. et al. Weight loss is a reversible factor in the prognosis of chronic obstruction pulmonary disease. **Am J Resp Crit Care Med**, 157: 1791-97, 1998.

SHARKEY, B. J. **Condicionamento físico e saúde.** São Paulo: Artmed, 1998.

SKINNER, J.S. **Prova de Esforço e Prescrição de Exercícios para casos específicos.** 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

SIMPSON K.; KILLIAN K.; McCARTNER N. et al. Randomised controlled trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation. **Thorax**, 47:70-5, 1992.

SOUZA, T. C.; JARDIM, J. R.; JONES, PAUL. Validação do Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória. **Jornal de Pneumologia**, v.26(3): 119-128, 2000.

SORIANO, J. B.; MAIER W.C.; EGGER P. et al. Recent trends in physician diagnosed COPD in women and men in the UK. **Thorax**, 55:789-94, 2000.

STEINER, M. C.; MORGAN M.D.L. Enhancing physical performance in chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**, 56:73-7, 2001.

STORER TW. Exercises in chronic obstructive pulmonary diseases: resistance exercise prescription. **Med Sci Sports Exerc**, 33:S680-6, 2001.

TÁLAMO C, MONTES de OCA M, HALBERT R, PEREZ-PADILLA R et al. Diagnostic Labeling of COPD in Five Latin American Cities. **Chest**, 131(1): 60-7, 2007

TARANTINO, A. B.; SOBREIRO, M. C. Doença Pulmonar obstrutiva Crônica. In: TARANTINO, A. B. **Doenças Pulmonares**. 4^o ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 509-548 p.

TEIXEIRA, P. J. Z.; CELLI, B. Reabilitação Pulmonar em Pacientes Portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. In: PALOMBINI, B. C. **Doenças das Vias aéreas - uma visão clínica e integradora**. 1^o ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. 365-369 p.

TROOSTER, T.; GOSSELINK R.; DECRAMER M. Short and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. **Am J Med**, 109 (3): 207-12, 2000.

WIJKSTRA, P.J.; VAN ALTENA, R.; KRAAN J. et al. Quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease improves after rehabilitation at home. **Eur Resp J**, 7:269-73,1994.

WIJKSTRA, P.J.; MARK T.W.; KRAAN J. et al. Long-term effects of home rehabilitation on physical performance in chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Eur Resp J**, 9:104-110,1996.

WOUTERS E.F.M. et al. Interval versus continuous training in patients with severe COPD: a randomized clinical trial. **Eur Resp J**, 14:258, 1999.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO DO HOSPITAL SAINT GEORGE NA DOENÇA RESPIRATÓRIA

Este questionário nos ajuda a compreender até que ponto a sua dificuldade o perturba e afeta sua vida. Nós o utilizamos para descobrir quais os aspectos de sua doença que causam mais problemas. Estamos interessados em saber o que você sente e não o que os médicos, enfermeiras e fisioterapeutas acham que você sente. Leia atentamente as instruções. Esclareça as dúvidas que tiver. Não perca muito tempo nas suas respostas.

PARTE 1

Nas perguntas a seguir, assinale aquela que identifica seus problemas respiratórios nos últimos três meses. Assinale um só quadrado para as questões de 1 a 8:

	Maioria dos dias da semana (05-07 dias)	Vários dias da semana (02-04 dias)	Alguns dias do mês	Só com infecções respiratórias	Nunca
1. Durante os últimos três meses tosse					
2. Durante os últimos três meses tive catarro					
3. Durante os últimos três meses tive falta de ar					
4. Durante os últimos três					

meses tive chiado no peito					
-------------------------------	--	--	--	--	--

5. Durante os últimos três meses, quantas vezes você teve crises graves de problemas respiratório:

Mais de 3	3	2	1	Nenhuma

6. Quanto durou a pior destas crises? Passe para pergunta 7 se não tiver crises graves

1 ou mais	3 ou mais dias	1 ou 2 dias	Menos de 1 dia

7. Durante os últimos três meses, em uma semana considerada como habitual, quantos dias bons (com poucos problemas respiratórios) você teve:

Nenhum dia	1 ou 2 dias	3 ou 4 dias	Quase todos os dias

8. Se você tem “chiado no peito”, ele é pior de manhã?

Sim	Não

PARTE 2

Seção 1

a) Assinale um quadrado para descrever a sua doença respiratória:

É meu maior problema	Me causa muitos problemas	Me causa alguns problemas	Não me causa nenhum problema

b) Se você já teve um trabalho pago, assinale um dos quadrados: (passe para seção 2 se você não trabalha)

Minha doença respiratória me obrigou a parar de trabalhar	
Minha doença respiratória interfere (ou interferiu) com o meu trabalho normal ou já me obrigou a mudar de trabalho	
Minha doença respiratória não afeta (ou não afetou meu trabalho)	

Seção 2

As perguntas abaixo referem-se às atividades que normalmente têm provocado falta de ar em você nos últimos dias.

Assinale com um “X” no quadrado de cada pergunta abaixo, indicando a resposta SIM ou NÃO, de acordo com seu caso:

	SIM	NÃO
Sentado/a ou deitado/a		
Tomando banho ou vestindo		
Caminhando dentro de casa		
Caminhando em terreno plano		
Subindo um lance de escada		
Subindo ladeiras		
Praticando esportes ou jogos que impliquem esforço físico		

Seção 3

Mais algumas perguntas sobre a sua tosse e a sua falta de ar nos últimos dias.

Assinale com um “X” no quadrado de cada pergunta abaixo, indicando SIM ou NÃO, de acordo com seu caso:

	SIM	NÃO
Minha tosse me causa dor		
Minha tosse me cansa		
Tenho falta de ar quando falo		
Tenho falta de ar quando dobro o corpo para frente		
Minha tosse ou falta de ar perturba meu sono		
Fico exausto/a com facilidade		

Seção 4

Perguntas sobre outros efeitos causados pela sua doença respiratória nos últimos dias.

Assinale com um “X” no quadrado de cada pergunta abaixo, indicando a resposta SIM ou NÃO, de acordo com o seu caso:

	SIM	NÃO
Minha tosse ou falta de ar me deixam envergonhado/a em público		
Minha doença respiratória é inconveniente para minha família, amigos ou vizinhos		
Tenho medo ou mesmo pânico quando não consigo respirar		
Sinto que minha doença respiratória escapa ao meu controle		
Eu não espero nenhuma melhora da minha doença respiratória		
Minha doença me debilitou fisicamente, o que faz com que eu precise da ajuda de alguém		
Fazer exercício é arriscado para mim		
Tudo o que faço parece ser um esforço muito grande		

Seção 5

Perguntas sobre a sua medicação

Assinale com um “X” no quadrado de cada pergunta abaixo, indicando a resposta SIM ou NÃO, de acordo com o seu caso: (passe para seção 6 se não toma medicamentos)

	SIM	NÃO
Minha medicação não está me ajudando muito		
Fico envergonhado/a ao tomar medicamentos em público		
Minha medicação me provoca efeitos colaterais desagradáveis		
Minha medicação interfere muito com o meu dia-a-		

dia		
-----	--	--

Seção 6

As perguntas seguintes se referem às atividades que podem ser afetadas pela sua doença respiratória.

Assinale comum "X" no quadrado de cada pergunta abaixo, indicando a resposta SIM se pelo menos uma parte da frase corresponde ao seu caso; se não, assinale NÃO.

	SIM	NÃO
Levo muito tempo para me lavar e me vestir		
Demoro muito tempo ou não consigo tomar banho de chuveiro ou na banheira		
Ando mais devagar que as outras pessoas, ou tenho que parar para descansar		
Demoro muito tempo para realizar as tarefas como o trabalho de casa, ou tenho que parar para descansar		
Quando subo um lance de escada, vou muito devagar, ou tenho que parar para descansar		
Se estou apressado/a ou caminho mais depressa, tenho que parar para descansar ou ir mais devagar		
Por causa da minha doença respiratória, tenho dificuldades para fazer atividades como: subir ladeiras, carregar objetos subindo escadas, dançar		
Por causa da minha doença respiratória, tenho dificuldades para fazer atividades como: carregar grandes pesos, fazer "Cooper", andar muito rápido ou nadar		
Por causa da minha doença respiratória, tenho dificuldade para fazer atividades como: trabalho manual pesado, correr, nadar rápido ou praticar esportes muito cansativos		

Seção 7

a) assinale com um “X” no quadrado de cada pergunta abaixo, indicando a resposta SIM ou NÃO, para indicar outras atividades que geralmente podem ser afetadas pela sua doença respiratória no seu dia-a-dia: (não se esqueça que SIM só se aplica ao seu caso quando você não puder fazer essa atividade devido à sua doença respiratória).

	SIM	NÃO
Praticar esportes ou jogos que impliquem esforço físico		
Sair de casa pra me dividir		
Sair de casa para fazer compras		
Fazer o trabalho de casa		
Sair da cama ou da cadeira		

b) A lista seguinte descreve uma série de outras atividades que o seu problema respiratório pode impedir você de realizar (você não tem que assinalar nenhuma das atividades, pretendemos apenas lembrá-lo das atividades que podem ser afetadas pela sua falta de ar).

- Passear a pé ou passear com o seu cachorro;
- Fazer o trabalho doméstico ou jardinagem;
- Ter relações sexuais;
- Ir à igreja, bar ou locais de diversão;
- Sair com mau tempo ou permanecer em locais com fumaça de cigarro;
- Visitar a família e os amigos ou brincar com as crianças.

Por favor, escreva qualquer outra atividade importante que sua doença respiratória pode impedir você de fazer:

c) assinale com um “X” somente a resposta que melhor define a forma como você é afetado/a pela sua doença respiratória:

	Não me impede de fazer nenhuma das coisas que eu gostaria de fazer
	Me impede de fazer uma ou duas coisas que eu gostaria de fazer
	Me impede de fazer a maioria das coisas que eu gostaria de fazer
	Me impede de fazer tudo o que eu gostaria de fazer

Antes de terminar, verifique se você respondeu a todas as perguntas.

SOUZA, T. C.; JARDIM, J. R.; JONES, PAUL. Validação do Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória. **Jornal de Pneumologia**, v.26(3): 119-128, 2000.

ANEXO B

ESCALA SUBJETIVA DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO
(ESCALA DE BORG MODIFICADA)

Escala de Borg	Quantificação da Dispneia
0	Nenhuma falta de ar
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco severa
5	Severa
6	Severa
7	Muito severa
8	Muito severa
9	Muito, muito severa (quase máxima)
10	Máximo de falta de ar

CORREA DA SILVA, L.C.; RUBIN, A.S.; SILVA, L.M.C. **Avaliação Funcional Pulmonar**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

ANEXO C

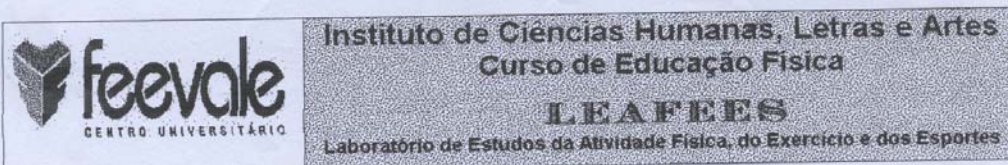



Tabela de Percepção Subjetiva de Esforço de BORG (ACSM 2000)

NÍVEL DE CONDIÇÃO

6	
7	Muito, muito leve
8	
9	Muito leve
10	
11	Ligeiramente leve
12	
13	Um pouco difícil
14	
15	Difícil
16	
17	Muito difícil
18	
19	Muito, muito difícil
20	

ANEXO D

	Instituto de Ciências da Saúde Laboratório de Estudo da Atividade Física, do Exercício e dos Esportes - LEAFEEES PROJETO DPOC
---	---

FICHA DE TREINAMENTO DE FORÇA

NOME: _____ CÓD. _____

INICIANTE 50-60%

1ª sessão	2ª sessão	3ª sessão	4ª sessão	5ª sessão
6ª sessão	7ª sessão	8ª sessão	9ª sessão	10ª sessão

INTERMEDIÁRIO 60-70%

11ª sessão	12ª sessão	13ª sessão	14ª sessão	15ª sessão
16ª sessão	17ª sessão	18ª sessão	19ª sessão	20ª sessão

AVANÇADO 70-80%

21ª sessão	22ª sessão	23ª sessão	24ª sessão	25ª sessão
26ª sessão	27ª sessão	28ª sessão	29ª sessão	30ª sessão

EXERCÍCIO	S x R	Teste Carga Máxima				Cargas de Treinamento						
		Inicial		Final		Iniciante		Intermediário		Avançado		
		1RM	Borg	1RM	Borg	50-60%	Borg	60-70%	Borg	70-80%	Borg	
1. Rosca direta	2 x 8-12	G1/G2										
2. Tríceps testa	2 x 8-12	G1/G2										
3. Roldana alta	2 x 8-12	G1/G2										
4. Elevação lateral	2 x 8-12	G1/G2										
5. Extensão de joelhos	2 x 8-12	G2										
6. Voador invertido	2 x 8-12	G1/G2										
7. Supino sentado (ap)	2 x 8-12	G1/G2										
8. Flexão de joelhos	2 x 8-12	G2										
9. Flexão plantar	2 x 8-12	G2										
10. Abdominais	2 x 8-12	G1/G2										

DATA: _____

Observações:

ANEXO E

ANEXO E: Descrição dos Níveis de Evidência		
Categoria de Evidência	Recursos de Evidência	Definição
A	Ensaio aleatorizados e controlados (RCTs). Rica base dados.	A evidência é proveniente de resultados de RCTs bem elaborados que fornecem um modelo consistente de descobertas na população para a qual a recomendação é feita. A categoria A requer números substanciais de estudos envolvendo números substanciais de participantes.
B	Ensaio aleatorizados e controlados (RCTs). Limitada base dados.	A evidência é proveniente de resultados de estudos de intervenção que incluem somente um número limitado de pacientes, análises <i>posthoc</i> ou de subgrupos de RCTs, ou meta-análise de RCTs. Em geral, a categoria B é pertinente quando existem poucos ensaios aleatorizados, quando eles são pequenos em extensão, quando são realizados em uma população que difere da população-alvo recomendada ou quando os resultados são, de alguma forma, inconsistentes.
C	Ensaio não-aleatorizados. Estudos de Observação.	A evidência é proveniente dos resultados de ensaios não-controlados e não-aleatorizados ou de estudos de observação.
D	Consenso entre participantes do painel.	Esta categoria é utilizada somente em casos onde o fornecimento de algum tipo de ajuda foi considerado valioso, mas a literatura clínica sobre o assunto foi considerada insuficiente para justificar a colocação em uma das outras categorias. O Painel Consensual é baseado em experiência ou conhecimento clínico que não se enquadram nos critérios acima listados.

(GOLD, 2006)