

JULIANA EL-HAGE MEYER DE BARROS GULINI

**EXERCÍCIO FÍSICO EM PACIENTES PORTADORES DE
DIFERENTES NÍVEIS DE DPOC**

FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL

2006

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO

JULIANA EL-HAGE MEYER DE BARROS GULINI

EXERCÍCIO FÍSICO EM PACIENTES PORTADORES DE
DIFERENTES NÍVEIS DE DPOC

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação - Mestrado em Ciências do Movimento Humano, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano – Fisiologia do Movimento.

Orientado por: Prof. Dr. Walter Celso de Lima

FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL

2006

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meu marido Pedro Léo, pelo amor, paciência, carinho, dedicação e apoio na realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

Ao meu marido Pedro Léo pela paciência, dedicação, apoio, carinho, incentivo e auxílio em todos os momentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Walter Celso de Lima, pela confiança e orientação prestada.

Ao Prof. Dr. Fernando Roberto de Oliveira, pelas contribuições prestadas na realização das análises estatísticas.

Aos meus pais Gustavo e Marie, por oportunizar eu estar aqui hoje.

Aos meus familiares pelo empenho em suprir minha falta com carinho e compreensão.

A minha amiga Nayala Lírio Gomes Gazola, por todo apoio prestado, amizade e companheirismo.

A minha amiga Dra. Concetta Espósito, pela crença na realização deste trabalho.

Ao Hospital Universitário e à Unisul, por permitirem a realização deste Mestrado.

RESUMO

A proposta desta pesquisa foi verificar os efeitos do exercício físico em pacientes com diferentes níveis de DPOC, submetidos a um programa de Reabilitação Pulmonar de longa duração. Caracterizou-se por uma pesquisa do tipo descritiva e analítica, onde a coleta dos dados foi feita através da revisão de prontuário de um banco de dados, numa amostra de 40 pacientes. Como resultados obteve-se que em relação a variável tolerância ao exercício, nos diferentes níveis de DPOC, afirma-se que houve uma predominância de maior efeito do exercício físico no grupo de nível leve e moderado. Para a variável alterações cardiovasculares, conclui-se, que houve um predomínio de melhora nos grupos moderado e grave. Em relação a variável sensação subjetiva de dispnéia entre os níveis de DPOC, houve uma predominância dos grupos leve e moderado na melhora dos efeitos do exercício físico. Para a variável sensação subjetiva de dor em membros inferiores, observou-se um predomínio de melhora no grupo de nível moderado da doença. Quanto a variável força muscular respiratória, pode-se notar um predomínio de melhora no grupo de pacientes de nível grave. Com o exposto, pode-se concluir através destas análises, que quando analisada sob a ótica da estatística, todos os três grupos apresentaram melhora sobre os efeitos do treinamento físico supervisionado entre os grupos de portadores de DPOC, caracterizadas por melhora a tolerância ao exercício físico, melhora do condicionamento cardiovascular, diminuição da sensação subjetiva de dispnéia e dor em membros inferiores e melhora da força muscular respiratória, de forma semelhante.

Palavras chave: DPOC; Reabilitação Pulmonar; Exercício.

ABSTRACT

The proposal of this research was to verify the effect of the physical exercise in patients with different levels of COPD, submitted to a Pulmonary program of long duration. It was characterized for a research of the descriptive and analytical type, where the collection of the data was made through the handbook revision of a data base, in a sample of 40 patients. As results were gotten that in relation the changeable tolerance to the exercise, in the different levels of COPD, affirms that had a predominance of bigger effect of the physical exercise in the group of light and moderate level. For the variable cardiovascular alterations, one concludes, that it had a predominance of improvement in the groups moderate and serious. In relation the changeable subjective sensation of breathless between the COPD levels, had a predominance of the groups light and moderate in the improvement of the effect of the physical exercise. For the changeable subjective sensation of pain in lower extremity, a predominance of improvement in the group of moderate level of the illness was observed. How much the changeable respiratory muscle force, can be noticed a predominance of improvement in the group of patients of serious level. With the displayed one, it can be concluded through these analyses, that when analyzed under the optics of the statistics, all the three groups had presented improvement on the effect of the supervised physical training enter the groups of carriers of COPD, characterized for improvement the tolerance to the physical exercise, improve of the cardiovascular conditioning, reduction of the subjective sensation of breathless and pain in lower extremity and improve of the respiratory muscle force, of similar form.

Key Words: COPD, Pulmonary Rehabilitation, Exercise.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Análise da variável tempo de permanência da esteira no teste incremental	82
Gráfico 2	Análise da variável inclinação da esteira no teste incremental	83
Gráfico 3	Análise da variável tempo de permanência da esteira no teste endurance	84
Gráfico 4	Análise da variável distância percorrida na esteira no teste endurance	85
Gráfico 5	Análise da variável consumo máximo de oxigênio	89
Gráfico 6	Análise da variável pressão arterial sistólica no teste incremental	91
Gráfico 7	Análise da variável pressão arterial diastólica no teste incremental	92
Gráfico 8	Análise da variável frequência cardíaca no teste incremental	93
Gráfico 9	Análise da variável pressão arterial sistólica no teste endurance	94

Gráfico 10	Análise da variável pressão arterial diastólica no teste endurance	95
Gráfico 11	Análise da variável frequência cardíaca no teste endurance	96
Gráfico 12	Análise da variável Borg para dispnéia no teste incremental	98
Gráfico 13	Análise da variável Borg para dispnéia no teste endurance	99
Gráfico 14	Análise da variável Borg para membros inferiores no teste incremental	102
Gráfico 15	Análise da variável Borg para membros inferiores no teste endurance	103
Gráfico 16	Análise da variável pressão inspiratória máxima	106
Gráfico 17	Análise da variável pressão expiratória máxima	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Efeitos do exercício físico sobre a variável tempo no teste de incremental entre os níveis de DPOC	83
Tabela 2	Efeitos do exercício físico sobre a variável inclinação no teste incremental entre os níveis de DPOC	84
Tabela 3	Efeitos do exercício físico sobre a variável tempo no teste de endurance entre os níveis de DPOC	85
Tabela 4	Efeitos do exercício físico sobre a variável distância no teste de endurance entre os níveis de DPOC	86
Tabela 5	Efeitos do exercício físico sobre a VO ₂ máx. entre os níveis de DPOC	89
Tabela 6	Efeitos do exercício físico sobre a PA sistólica no teste incremental entre os níveis de DPOC	91
Tabela 7	Efeitos do exercício físico sobre a variável PA diastólica no teste incremental entre os níveis de DPOC	92
Tabela 8	Efeitos do exercício físico sobre a variável FC no teste incremental entre os níveis de DPOC	93

Tabela 9	Efeitos do exercício físico sobre a variável PA sistólica no teste endurance entre os níveis de DPOC	94
Tabela 10	Efeitos do exercício físico sobre a variável PA diastólica no teste endurance entre os níveis de DPOC	95
Tabela 11	Efeitos do exercício físico sobre a variável FC no teste endurance entre os níveis de DPOC	96
Tabela 12	Efeitos do exercício físico sobre a variável Borg para dispnéia no teste incremental entre os níveis de DPOC	98
Tabela 13	Efeitos do exercício físico sobre a variável Borg para dispnéia no teste endurance entre os níveis de DPOC	99
Tabela 14	Efeitos do exercício físico sobre a variável Borg para dor em mmii no teste incremental entre os níveis de DPOC	102
Tabela 15	Efeitos do exercício físico sobre a variável Borg para dor em mmii no teste endurance entre os níveis de DPOC	103
Tabela 16	Efeitos do exercício físico sobre a variável Pressão inspiratória máxima entre os níveis de DPOC	106
Tabela 17	Efeitos do exercício físico sobre a variável Pressão expiratória máxima entre os níveis de DPOC	107

LISTA DE ABREVIATURAS

ATS – American Thoracic Society
CPT – Capacidade Pulmonar Total
CRF – Capacidade Residual Funcional
CVF – Capacidade Vital Forçada
DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
F – Frequência respiratória
FC – Frequência Cardíaca
LA – Limiar anaeróbio
O₂ - Oxigênio
PA – Pressão Arterial
PaCO₂ – Pressão arterial de gás carbônico
PaO₂ – Pressão arterial de Oxigênio
PE_{máx} – Pressão expiratória máxima
PI_{máx} – Pressão inspiratória máxima
RP – Reabilitação Pulmonar
SpO₂ – Saturação periférica de oxigênio
TECP – Teste de Exercício Cardiopulmonar
V/Q – Ventilação/Perfusão
VEF₁ – Volume Expiratório Forçado 1^o segundo
VO₂máx – Consumo máximo de oxigênio
MMII – Membros Inferiores

SUMÁRIO

I INTRODUÇÃO	16
1.1 O PROBLEMA	16
1.2 OBJETIVO GERAL	21
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.4 JUSTIFICATIVA	22
1.5 HIPÓTESES DE ESTUDO	24
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	24
1.7 LIMITAÇÃO DO ESTUDO	25
II REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA – DPOC	26
2.1.1 Bronquite crônica	27
2.1.2 Enfisema pulmonar	28
2.1.3 Patogênese	28
2.1.4 Fisiopatologia	31
2.1.5 Classificação	32
2.1.6 Fatores de risco	33
2.2 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS	34
2.2.1 História clínica	34
2.2.2 Exame físico	35
2.2.3 Exames complementares	37
2.2.3.1 Avaliação funcional respiratória	37
2.2.3.2 Avaliação espirométrica	37
2.2.3.3 Avaliação gasométrica	39
2.3 TRATAMENTO	40
2.3.1 Tratamento preventivo	40

2.3.2 Tratamento farmacológico	42
2.3.3 Oxigenioterapia	43
2.3.4 Reabilitação pulmonar	45
2.3.4.1 Introdução	45
2.3.4.2 Objetivos da reabilitação pulmonar	50
2.3.4.3 Avaliação do candidato à reabilitação pulmonar	50
2.3.4.4 Treinamento	53
2.3.4.4.1 Treinamento dos membros superiores	59
2.3.4.4.2 Treinamento dos membros inferiores	60
2.3.4.4.3 Treinamento dos músculos respiratórios	62
III METODOLOGIA	64
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	64
3.2 SUJEITOS DO ESTUDO	64
3.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS E TERMOS	66
3.4 INSTRUMENTOS DE MEDIDA	69
3.4.1 Tolerância ao exercício	70
3.4.2 Alterações cardiovasculares	73
3.4.3 Sensação subjetiva de dispnéia e dor em membros inferiores	74
3.4.4 Força muscular respiratória	75
3.4.5 Função pulmonar	76
3.5 CONTROLE DAS VARIÁVEIS	77
3.6 COLETA DOS DADOS	78
3.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO	79
IV ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	81
4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	81
4.2 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL TOLERÂNCIA AO EXERCÍCIO	82
4.3 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES	90
4.4 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL SENSACÃO SUBJETIVA DE DISPNEIA	97
4.5 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL SENSACÃO SUBJETIVA DE DOR EM MEMBROS INFERIORES	102

4.6 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	105
V CONCLUSÃO	110
VI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
VII ANEXO	119

I INTRODUÇÃO

1.1 O PROBLEMA

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é definida como uma síndrome caracterizada por obstrução crônica ao fluxo aéreo decorrente de bronquite crônica ou enfisema. A obstrução ao fluxo aéreo é geralmente progressiva, podendo ser acompanhada por hiper-responsividade brônquica e ser parcialmente reversível. (KNOBEL, 2004)

Não se conhece a real prevalência da DPOC em nosso meio, o mesmo ocorrendo nos EUA e na Europa. Estima-se que nos EUA aproximadamente 16 milhões de pessoas apresentem DPOC, 90% com predomínio de bronquite crônica e 10% de enfisema, numa proporção de dois homens para uma mulher. Todavia, o número de pacientes com DPOC é significativamente maior: algo em torno de 30 a 35 milhões de pessoas. Isto é devido à doença ser silenciosa, ou seja, assintomática ou com sintomas de pouca relevância para o paciente.

Outro ponto importante é que o número de pacientes com diagnóstico de DPOC nos Estados Unidos aumentou em torno de 40% desde 1982. No Brasil, dados do Ministério da Saúde estimam a prevalência do tabagismo em torno de 32%

da população geral, número confirmado em estudo realizado pela Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul. Assim sendo, se considerar a população do Brasil em 160.000.000 de habitantes e sabendo-se que 15% dos fumantes desenvolvem DPOC clinicamente significativa, ter-se-á aproximadamente sete milhões e meio de pacientes com DPOC, correspondendo a aproximadamente cinco por cento da população geral. O diagnóstico da DPOC é geralmente feito tardiamente, visto que os pacientes podem não manifestar sintomas significativos, mesmo já apresentando baixos valores de fluxo expiratório ao estudo espirométrico, enquanto outros já têm sintomas e o fluxo expiratório ainda está na faixa normal. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000).

O diagnóstico de DPOC deve ser feito em qualquer paciente que tenha sintomas de tosse, produção de secreção, dispnéia, ou história de exposição aos fatores de risco para a doença. (PAUWELS et al, 2001).

O diagnóstico é confirmado pela espirometria, que é um exame simples e de fácil compreensão, sendo seus resultados confiáveis e reprodutíveis. (SILVA, RUBIN, SILVA, 2000).

Há três graus ou níveis de distúrbios ventilatórios obstrutivos: leve (VEF1 entre 80-60), moderado (VEF1 entre 59-41), e severo ou grave (VEF1 menor ou igual a 40). (SILVA, RUBIN, SILVA, 2000).

A classificação quanto à gravidade dos distúrbios ventilatórios, segundo PEREIRA e NEDER (2002), deveria levar em consideração um outro índice independente que seja de importância clínica, como grau de dispnéia, capacidade de exercício e prognóstico.

A doença pulmonar obstrutiva crônica diminui a tolerância ao exercício físico, e os fatores mais importantes que parecem contribuir para essa limitação são:

alterações na mecânica pulmonar, anormalidades das trocas gasosas, disfunção dos músculos respiratórios, alterações no desempenho cardíaco, desnutrição e desenvolvimento de dispnéia. (CELLI, 1999).

Embora menos caracterizados outros fatores merecem ser mencionados, como o tabagismo, função anormal da musculatura periférica e policitemia. Enquanto os pacientes mais seriamente afetados não podem atingir níveis de exercício em que, acredita-se, ocorram os efeitos do treinamento, grandes evidências apóiam o exercício como uma ferramenta terapêutica benéfica para ajudar tais pacientes a atingirem seu potencial máximo. (CELLI, 1999).

Pacientes com doença leve a moderada geralmente respondem de modo semelhante ao de indivíduos saudáveis. Pacientes com obstrução irão aumentar a resistência ao exercício e melhorar a sua sensação de bem estar com pouco ou nenhum aumento do consumo máximo de oxigênio. (CELLI, 1999).

Os altos custos nos cuidados da saúde e as limitações com o reembolso para o treinamento com exercícios, aconselham a considerar qual dos pacientes com DPOC provavelmente melhor se beneficiaria. Entretanto, pacientes com todos os níveis de severidade da limitação crônica ao fluxo de ar, incluindo aqueles com severa redução no VEF1, podem se beneficiar do treinamento com exercícios. Como tal, todos os pacientes com doença pulmonar moderada ou severa, que apresentam sintomas incapacitantes de dispnéia e/ou fadiga nas pernas, apesar de pleno controle médico, devem ser considerados candidatos potenciais para o treinamento com exercício físico. (ROCHESTER, 2003)

Em indivíduos saudáveis, a aptidão cardiorrespiratória é melhorada quando são observadas as seguintes diretrizes para o treinamento físico. Os exercícios devem ser realizados de 3 a 5 vezes por semana, em uma intensidade acima de 40

a 85% do consumo de oxigênio, por mais de 20 minutos, sendo debatido se estas diretrizes podem ser apropriados para a população de DPOC. (TROOSTERS et al, 2005)

Estudos sistemáticos para determinar a duração mínima de um programa, duração da sessão, ou o numero de sessões por semana não tem sido realizados.

A duração (semanas de treinamento) da reabilitação com programa de treinamento com exercícios é muito discutido, mas pobremente investigado. Há opiniões substanciais na comunidade de reabilitação, que programas mais longos requeridos para extrair os efeitos fisiológicos do treinamento, visto que os pacientes iniciam o programa com severa fraqueza muscular e descondicionamento. Claramente, programas mais curtos (6 a 8 semanas) são menos dispendiosos e permitem mais pacientes experimentarem a reabilitação. De qualquer modo, o objetivo da reabilitação pulmonar é mudar o comportamento do paciente, (de um individuo sedentário para um mais ativo). Apesar das mudanças fisiológicas poderem acontecer dentro de semanas, as mudanças comportamentais podem requerer períodos mais longos de tempo. (TROOSTERS et al, 2005)

Sendo assim, não é surpresa que os programas de longa duração (6 semanas ou mais), tem mostrado melhor efeito a longo prazo quando comparados com intervenções de curto prazo. (TROOSTERS et al, 2005)

Com isso, o paciente portador de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) diminui sua atividade física global devido à piora progressiva da função pulmonar, que é traduzida por dispnéia, percepção de cansaço ao realizar qualquer forma de esforço físico. O progressivo descondicionamento físico associado à inatividade dá início a um círculo vicioso, em que a piora da dispnéia se associa a esforços físicos cada vez menores, com grave comprometimento da qualidade de vida.

O condicionamento físico é a chave do sucesso do programa de reabilitação. O programa de treinamento deve estimular o sistema cardiovascular e os músculos esqueléticos, para que adaptações fisiológicas no músculo esquelético sejam induzidas para reverter o impacto deletério do descondiçãoamento e outras manifestações da DPOC. Programas de treinamento na doença pulmonar devem acomodar as limitações dos pacientes com DPOC. Estas limitações incluem incapacidade em aumentar a oferta de oxigênio aos músculos periféricos devido a ineficiência das trocas gasosas nos pulmões, má mecânica pulmonar (hiperinsuflação dinâmica), e desenvolvimento de hipertensão pulmonar durante o exercício. (TROOSTERS et al, 2005)

A estratégia utilizada pela reabilitação pulmonar é integrar-se ao manejo clínico e à manutenção da estabilidade clínica dos portadores de DPOC, principalmente nos pacientes que, mesmo com tratamento clínico otimizado, continuam sintomáticos e com diminuição de sua função física e social. (RODRIGUES, 2002)

Programas estruturados e multidisciplinares de reabilitação pulmonar têm apresentado considerável impacto na qualidade de vida de pacientes com diversas doenças respiratórias, sobretudo daqueles com o complexo bronquite crônica- enfisema pulmonar. Entre os objetivos de tais programas, destaca-se o aumento da tolerância ao exercício dinâmico, o qual associa-se, entre outros, com diminuição da dispnéia nas atividades cotidianas, redução do nível de dependência do paciente em relação aos cuidados médicos e atitude positiva frente à doença. (NEDER et al, 1997)

Esses objetivos podem ser alcançados através de processos que incluem o exercício físico, a educação do paciente e de seus familiares e a intervenção psicossocial.

Dessa forma o presente projeto busca responder a seguinte pergunta:

“Quais os efeitos do exercício físico em pacientes portadores de diferentes níveis de DPOC, submetidos a um programa de reabilitação pulmonar de longa duração ?”.

1.2 OBJETIVO GERAL

Verificar os efeitos do exercício físico em pacientes com diferentes níveis de DPOC, submetidos a um programa de Reabilitação Pulmonar de longa duração.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar os efeitos do exercício físico na variável tolerância ao exercício, no período pré e pós-reabilitação pulmonar, nos diferentes níveis de DPOC.
- Comparar os efeitos do exercício físico na variável alterações cardiorrespiratórias, no período pré e pós-reabilitação pulmonar, nos diferentes níveis de DPOC.
- Comparar os efeitos do exercício físico na variável sensação subjetiva de dispnéia, no período pré e pós-reabilitação pulmonar, nos diferentes níveis de DPOC.

-Comparar os efeitos do exercício físico na variável sensação subjetiva de dor em membros inferiores no período pré e pós-reabilitação pulmonar, nos diferentes níveis de DPOC.

-Comparar os efeitos do exercício físico na variável força muscular respiratória no período pré e pós-reabilitação pulmonar, nos diferentes níveis de DPOC.

1.4 JUSTIFICATIVA

A oxigenioterapia a longo prazo e a cessação do tabagismo (ativo e passivo) melhoram a sobrevida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Esta doença é uma desordem heterogênea caracterizada por disfunção das vias aéreas pequenas e grandes, assim como uma destruição do parênquima pulmonar e da vasculatura. Dispnéia e intolerância ao exercício são os sintomas mais comuns no DPOC e progridem lentamente com o avançar da doença. (AMBROSINO, STRAMBI, 2004)

Nos pacientes com doença pulmonar, a gravidade da doença e o prognóstico não são determinados somente por prejuízos na função pulmonar. Em pacientes com níveis leve, moderada, ou grave, a capacidade do exercício, a qualidade de vida relacionada à saúde, e a participação nas atividades da vida diária estão freqüentemente prejudicadas com a deterioração da função pulmonar. (TROOSTERS et al, 2005)

Treinamento com exercício tem sido usado no tratamento com paciente com DPOC desde a década de 60. O uso de uma grande variedade de protocolos com

diferentes tipos de ajustes, para pacientes com variada severidade da doença e a predominância inicial de trabalhos clínicos não randomizados, levantou dúvidas sobre os benefícios clínicos do treinamento físico para estes pacientes. Recentemente, o treinamento físico tem se mostrado conclusivamente benéfico em melhorar a tolerância ao exercício dos pacientes com DPOC, melhorando a dispnéia, a fadiga dos membros inferiores, e a qualidade de vida. (BOURJEILY, ROCHESTER, 2000).

Pacientes de todos os níveis de severidade da doença, incluindo aqueles com redução intensa do VEF1, podem se beneficiar do treinamento físico. Pacientes com moderada ou severa DPOC que apresentam sintomas incapacitantes de dispnéia e ou fadiga dos membros inferiores, devem ser considerados potenciais candidatos para o treinamento físico. Pacientes com doença leve podem continuar os exercícios como uma estratégia de prevenção do descondicionamento, mas eles não são rotineiramente encaminhados para o programa de reabilitação pulmonar. (ROCHESTER, 2003)

Percebe-se então, que há vários trabalhos envolvendo pacientes com DPOC, em diferentes níveis, porém não existem muitos trabalhos que comparem os efeitos do treinamento físicos entre os três níveis de gravidade da doença simultaneamente.

Outro ponto que cabe ressaltar e que torna esta pesquisa relevante, é a duração do treinamento, onde segundo TROOSTERS et al (2005), os programas de longa duração (6 semanas ou mais), tem mostrado melhor efeito a longo prazo quando comparados com intervenções de curto prazo.

Sendo assim, este estudo justifica-se pelo fato de estar propondo uma comparação dos resultados obtidos com o treinamento físico nos diferentes níveis de gravidade da doença, verificando qual dos grupos melhor se beneficiaria. Outro

ponto que justifica a realização desta pesquisa é a utilização de um programa de reabilitação pulmonar de longa duração, onde tem-se melhor efeito longo prazo do treinamento físico para os pacientes com DPOC.

1.5 HIPÓTESES DE ESTUDO

H0 – Não haverá diferença entre os efeitos do treinamento físico supervisionado entre os grupos de portadores de DPOC.

H1 – Pacientes portadores de DPOC tipo grave apresentarão melhor efeito ao treinamento físico supervisionado do que o grupo de DPOC tipo leve.

1.6-DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A população estudada compreendeu parte de um banco de dados, onde foi realizada uma análise dos prontuários dos pacientes portadores de DPOC de diferentes níveis de gravidade, que se submeteram ao programa de reabilitação pulmonar.

Este programa teve início no ano de 2002 e seu término em 2004, portanto a amostra consistiu de 40 pacientes de ambos os sexos, na faixa etária entre 50 à 85

anos, ex-tabagistas, sedentários, portadores de DPOC, classificados pelo exame de função pulmonar, que fizeram parte do programa e o concluíram.

1.7 LIMITAÇÃO DO ESTUDO

Como limitação deste estudo percebeu-se a falta de algumas informações nos prontuários, sendo necessário descartar alguns pacientes, o controle de algumas informações, e a não existência de um grupo controle.

II REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA – DPOC

É uma doença caracterizada por limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível. A limitação do fluxo aéreo é geralmente progressiva e associada a uma resposta inflamatória anormal do pulmão a partículas ou gases nocivos. (PAUWELS et al, 2001)

A prevalência da DPOC tem aumentado progressivamente nas últimas décadas. No Brasil, a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia estima a existência de 7,5 milhões de portadores desta doença. Em termos mundiais, a Organização Mundial de Saúde (OMS) calculou prevalência de 9,3/1000 e 7,3/1000 habitantes, respectivamente, para homens e mulheres em 1990. (GODOY e GODOY, 2002).

O diagnóstico de DPOC deve ser considerado em qualquer paciente que tem sintomas de tosse, produção de secreção, dispnéia, ou história de exposição a fatores de risco para a doença. O diagnóstico é confirmado pela espirometria, quando o VEF1 pós broncodilatador permanecer < 80% do predito em combinação com um índice VEF1/CVF <70%. (RODRIGUES, 2003).

A origem destas alterações é a combinação de bronquite crônica e enfisema pulmonar. A definição de predominância de um ou outro componente é extremamente variável e difícil de quantificar *in vivo*. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000).

2.1.1 Bronquite crônica

A bronquite crônica é definida em bases clínicas pela presença constante ou por aumentos recorrentes das secreções brônquicas, suficientes para causar expectoração. A expectoração deve estar presente, pelo menos, por três meses por ano, em dois anos sucessivos, estando afastadas outras causas capazes de produzir expectoração crônica. A hipersecreção crônica de muco é devida principalmente a alterações patológicas nas vias aéreas centrais, sendo freqüente que isto ocorra antes que seja possível detectar alterações no fluxo aéreo. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

TARANTINO (2002), ainda ressalta que deveria acrescentar a definição uma redução de volume expiratório forçado que não melhora significativamente com a inalação de broncodilatadores.

2.1.2 Enfisema pulmonar

O enfisema é definido anatomicamente como um alargamento anormal, permanente, dos espaços aéreos distais ao bronquíolo terminal, acompanhado de destruição de suas paredes, sem fibrose óbvia.

O pulmão enfisematoso apresenta perda de paredes alveolares com conseqüente destruição de partes do leito capilar. As pequenas vias aéreas (com menos de 2 mm de diâmetro) estão estreitadas, tortuosas, e reduzidas em numero. Além disso, elas possuem paredes finas e atrofiadas. (WEST, 1996)

2.1.3 Patogênese

Em relação aos mecanismos determinantes da redução ao fluxo aéreo na DPOC, os componentes que, em graus variáveis, concorrem para a sua instalação na bronquite crônica são: espessamento da parede brônquica, aumento da quantidade de muco intraluminal e alterações nas pequenas vias aéreas. No enfisema pulmonar, a limitação ao fluxo aéreo ocorre por perda da retração elástica pulmonar associada à perda dos pontos de fixação das vias aéreas terminais aos alvéolos, com colapso expiratório dos mesmos. A existência de obstrução ou redução ao fluxo aéreo é definida pela presença da relação VEF1/CVF abaixo do limite inferior da normalidade, enquanto a intensidade da mesma é definida pelo valor percentual do VEF1 pós-broncodilatação em relação ao teórico previsto. A

Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, no seu “Consenso de Espirometria”, define a relação VEF1/CVF como diminuída quando esta estiver abaixo de 90% do teórico previsto (não confundir o valor do teórico previsto da relação com o valor da relação obtida diretamente, que é definido por alguns como indicativo de obstrução quando menor que 75%). O VEF1 pós-broncodilatador, expresso em valor percentual, fornece uma estimativa da gravidade da limitação ao fluxo aéreo. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

Do ponto de vista patológico, as alterações podem ser encontradas nas vias aéreas centrais, periféricas, no parênquima e na vasculatura pulmonar. Nas vias aéreas centrais, da traquéia até os bronquíolos com diâmetro interno maior que 2 mm, células inflamatórias infiltram-se na superfície epitelial, com o aumento das glândulas secretoras de muco e a elevação do número de células de globet, levando à hipersecreção mucosa. Nas vias aéreas periféricas, a inflamação crônica leva a repetidos ciclos de lesão e reparação da parede, que podem resultar em remodelamento da parede da via aérea com aumento do conteúdo de colágeno e formação de tecido cicatricial, que obstrui o lúmen e leva à obstrução fixa da via aérea. (PAUWELS et al, 2001)

Por outro lado, a destruição do parênquima pulmonar ocorre tipicamente em pacientes portadores de enfisema centrolobular, que envolve dilatação e destruição dos bronquíolos respiratórios. Essas alterações ocorrem mais freqüentemente nas regiões superiores pulmonares, nos casos leves, podendo envolver todo o pulmão, inclusive com destruição da rede capilar pulmonar, nos casos avançados. O principal mecanismo de destruição enfisematosa pulmonar é o desequilíbrio endógeno entre proteases e antiproteases, que pode resultar de fatores genéticos ou da ação de células inflamatórias e mediadores. (PAUWELS et al, 2001)

Quanto às alterações da vasculatura pulmonar na DPOC, estas são caracterizadas pelo espessamento da parede do vaso, inicialmente pela íntima, seguido do aumento da musculatura lisa e da infiltração celular inflamatória. (RODRIGUES, 2003)

Nas fases avançadas da DPOC, obstrução de vias aéreas periféricas, destruição de parênquima, e anormalidades da vasculatura pulmonar reduzem a capacidade pulmonar para as trocas gasosas, produzindo hipoxemia e, mais tarde, hipercapnia. Hipertensão pulmonar que se desenvolve no decorrer do curso da doença (geralmente no estágio 3: severa DPOC), é a maior complicação da DPOC e, está associada com o desenvolvimento da cor pulmonale e prognóstico ruim. (PAUWELS et al, 2001)

A asma, que no passado já foi admitida por alguns autores como participante da DPOC, hoje é considerada como uma doença inflamatória, não se enquadrando na definição da DPOC. Deve-se observar, porém, que alguns pacientes com asma desenvolvem uma obstrução irreversível das vias aéreas, tornando a asma nessa situação indistinguível da DPOC. É importante também frisar que alguns pacientes portadores de DPOC apresentam, por vezes, hiper-responsividade das vias aéreas semelhante à observada em pacientes asmáticos, com um componente reversível significativo, mas não completo. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

Deve-se observar que bronquite crônica ou enfisema sem presença de obstrução ao fluxo aéreo não é considerada como DPOC. Por outro lado, pode existir obstrução não reversível ao fluxo aéreo determinada por outras doenças que não a bronquite crônica ou o enfisema, tais como a bronquiolite obliterante ou a fibrose cística, e que também não são consideradas como DPOC. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

2.1.4 Fisiopatologia

Mudanças patológicas nos pulmões correspondem a mudanças fisiopatológicas características da própria doença, incluindo hipersecreção mucóide, disfunção ciliar, limitação ao fluxo aéreo, hiperinsuflação pulmonar, anormalidades das trocas gasosas, e cor pulmonale. A hipersecreção mucóide e a disfunção ciliar deixam uma tosse crônica e produção de secreção. Estes sintomas podem estar presentes por várias meses ao ano, antes de outros sintomas ou anormalidades fisiológicas se desenvolverem. Limitação ao fluxo expiratório, mensurado pela espirometria, é o marcador fisiopatológico de mudança na DPOC e a chave para o diagnóstico da doença. É primariamente causado por uma obstrução aérea fixa e conseqüente aumento na resistência de vias aéreas. (PAUWELS et al, 2001)

2.1.5 Classificação

Os sinais e sintomas clínicos podem ajudar na confirmação diagnóstica, embora tosse crônica e produção de escarro possam estar presentes muitos anos antes da obstrução espirométrica se manifestar.

O controle da DPOC deve ser guiado pela presença dos sintomas e por uma classificação utilizada principalmente com objetivos didáticos, que se apresenta a seguir, de acordo com PAUWELS et al (2001)

Estágio 0 – em risco – caracterizado por tosse crônica e produção de escarro, com espirometria dentro dos limites normais.

Estágio 1 – DPOC leve – VEF1/CVF <70% porém com VEF1 > ou igual 80% do previsto e freqüentemente com presença de tosse e produção de escarro.

Estágio 2 – DPOC moderada – piora da limitação ao fluxo aéreo com $30\% < \text{VEF1} < 80\%$ do predito, com progressão dos sintomas e dispnéia ao esforço. Geralmente os pacientes procuram ajuda nessa fase. Esse estágio é subdividido em estágio 2 A, quando o VEF1 está entre 50% e 80% do previsto, e em 2B, quando o VEF1 se encontra entre 30% e 50% do previsto. É durante essa fase que exacerbações de repetição agravam a qualidade de vida do paciente.

Estágio 3 – DPOC grave – caracterizado por limitação severa ao fluxo aéreo com $\text{VEF1} < 30\%$ do predito, ou presença de insuficiência respiratória ou sinais clínicos de insuficiência cardíaca direita. Aqui as exacerbações são freqüentes e podem colocar em risco a vida do paciente.

2.1.6 Fatores de risco

Os fatores de risco para a DPOC incluem ambos os fatores pessoais e ambientais, e a doença geralmente chega com uma interação entre estes dois tipos de fatores. Dentre os fatores pessoais incluem-se os fatores genéticos, como a

deficiência de alfa 1-antitripsina, e a hiperresponsividade das vias aéreas, que contribui para o desenvolvimento da DPOC.

Dentre os fatores de risco ambientais, pode-se citar, o tabagismo (ativo ou passivo) como sendo o maior deles, exposição a poeiras e produtos químicos ocupacionais, infecções e condição sócio-econômica. (PAUWELS et al, 2001)

O hábito de fumar cigarros, ou qualquer tabaco, guarda estreita relação com o desenvolvimento da DPOC. (BETHLEM, 1995)

2.2 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

O diagnóstico da DPOC baseia-se em elementos obtidos da história clínica, do exame físico e dos exames complementares.

2.2.1 História clínica

A identificação de pacientes assintomáticos, porém portadores de DPOC, é difícil. Na prática, quando o paciente percebe o aparecimento de sintomas, geralmente já existem evidências fisiológicas de limitação ao fluxo aéreo e sinais físicos anormais. Os principais sintomas que os pacientes apresentam são dispnéia ao esforço, sibilos e tosse, geralmente produtiva. Em 75% dos pacientes com DPOC, a tosse ou precede a dispnéia ou aparece simultaneamente com ela.

A tosse produtiva ocorre em aproximadamente 50% dos tabagistas e desaparece em 90% dos que param de fumar, porém, persiste a limitação funcional porventura existente. Embora a tosse seja um marcador do processo que leva à incapacidade, ou seja, à limitação do fluxo aéreo, ela não produz incapacidade na fase inicial da doença. O relato de sibilos é uma queixa de avaliação mais difícil e geralmente induz o examinador a pensar em asma. Os sibilos, porém, foram relatados em 83% dos pacientes com DPOC de moderada a grave e constatados no exame em 66% destes.

A dispnéia é o sintoma associado ao pior prognóstico, à maior incapacidade e à maior perda de função pulmonar ao longo do tempo. É geralmente progressiva com a evolução da doença. Muitos pacientes só referem a dispnéia numa fase mais avançada da doença, pois atribuem parte da incapacidade física ao envelhecimento e à falta de condicionamento físico. Muitas vezes a dispnéia é percebida pela primeira vez numa crise de exacerbação da doença. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

A hemoptise pode ocorrer devido simplesmente a uma infecção brônquica, mas obriga que se afaste a presença de carcinoma pulmonar e que se pense na possibilidade associada de bronquiectasias. A dor torácica não é manifestação habitual da DPOC e deve lembrar a presença de co-morbidade. Outro elemento importante da história é o relato de tabagismo, a principal causa da DPOC. O diagnóstico deve ser questionado quando o tabagismo está ausente. Quanto maior a intensidade do tabagismo, maior a tendência ao comprometimento da função pulmonar, embora a relação não seja obrigatória (sabe-se que apenas aproximadamente 15% dos fumantes desenvolvem DPOC). (PAUWELS, et al, 2001)

2.2.2 Exame físico

Os sinais mais úteis são aqueles obtidos por inspeção e por ausculta. As observações são muito mais qualitativas que quantitativas e complementam um diagnóstico que se baseia muito mais na história e na espirometria do que em dados de exame físico.

Tórax hiperinsuflado, dispnéia, taquipnéia, tempo expiratório prolongado, respiração com lábios semicerrados, utilização de musculatura acessória do pescoço e cianose podem ser observados na inspeção. Frequência e intensidade maiores geralmente indicam exacerbação ou doença mais grave.

Na ausculta, podem-se observar diminuição dos sons respiratórios, sibilos e raros estertores crepitantes, com a mesma ressalva feita em relação aos dados da inspeção.

Turgência jugular, edema de membros inferiores, hepatomegalia e hiperfonese de P2 levantam a possibilidade de hipertensão pulmonar e *cor pulmonale*. O baqueteamento digital na DPOC deve alertar o médico para a possibilidade de câncer de pulmão ou bronquiectasias.

Os dados de história e exame físico podem distinguir entre doença compensada ou estável e doença exacerbada ou agudizada. Na forma agudizada, a dispnéia é geralmente acentuada, com início bem definido, associada a tosse produtiva, com aumento do volume da expectoração e mudança recente no seu aspecto, passando de mucóide a purulenta. Estes dados indicam uma provável infecção brônquica, que é a causa mais freqüente de exacerbação da DPOC. Como já escrito antes, os dados obtidos por inspeção e exame físico são observados mais

freqüentemente durante os períodos de exacerbação. Algumas vezes é difícil distinguir entre doença avançada e agudizada. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

2.2.3 Exames complementares

2.2.3.1 Avaliação funcional respiratória

Os testes funcionais na DPOC habitualmente se alteram quando já há evidência clínica da doença, não se prestando ao diagnóstico precoce da mesma. A avaliação funcional pode confirmar a suspeita clínica da doença, quantifica o grau de comprometimento, avalia o prognóstico e auxilia no acompanhamento evolutivo da mesma. A avaliação funcional pode ser dividida em avaliação espirométrica e gasométrica. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

2.2.3.2 Avaliação espirométrica

O ponto cardeal do diagnóstico da DPOC é a obstrução ao fluxo expiratório forçado. O grau de obstrução ao fluxo aéreo não pode ser previsto com confiança a partir de sinais ou sintomas e somente pode ser quantificado com precisão pela mensuração por aparelhagem, dita avaliação espirométrica. A avaliação espirométrica pode ser realizada com uso de um simples aparelho medidor do pico de fluxo expiratório, ou com os chamados espirômetros, aparelhos que quantificam os volumes e capacidades pulmonares por meio da elaboração de curvas volume-

tempo ou fluxo-volume. O aparelho medidor do pico do fluxo expiratório, embora muito importante na asma, tem menor utilização na DPOC. Ele pode ser utilizado para auxiliar a monitorização domiciliar dos pacientes, mas não é confiável na DPOC avançada, visto que pode mostrar apenas discreta redução de fluxo, mesmo quando o VEF1 está intensamente diminuído. A espirometria com obtenção de curvas volume-tempo é obrigatória na suspeita clínica de DPOC, devendo ser realizada antes e após administração de broncodilatador, de preferência em fase estável. A espirometria permite a avaliação de uma multiplicidade de parâmetros, porém os mais importantes do ponto de vista de aplicação clínica são a CVF, o VEF1 e a relação VEF1/CVF. Estes parâmetros são os que mostram menor variabilidade inter e intra-individual. A relação VEF1/CVF é usada para definir a presença de DPOC. O VEF1 pós-broncodilatador, expresso em valor percentual do previsto, fornece uma estimativa da gravidade da limitação ao fluxo aéreo. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

Na espirografia forçada observa-se uma redução no VEF1 e FEF25-75%, com um tempo expiratório grandemente aumentado, em parte devido ao aumento da resistência das vias aéreas. Este aumento temporal evita o adequado esvaziamento alveolar, o que contribui para o alçapamento aéreo nos alvéolos e a elevação da CPT. A relação entre fluxo aéreo e volume pulmonar é descrita pela curva fluxo – volume, na qual se pode observar a diminuição dos índices de fluxo a nível máximo e médio da expiração. Dessa forma, a espirometria mostra diminuição do VEF1, da CVF e do Índice VEF1/CVF%. Lembra-se que, embora a maioria dos pacientes portadores de DPOC não responda à administração de broncodilatador aerossol, aproximadamente 15% deles podem o fazer. (RODRIGUES, 2003)

Por outro lado, os volumes pulmonares podem estar aumentados em decorrência de vários mecanismos. A obstrução da via aérea por edema, inflamação e contração da musculatura dificulta o esvaziamento alveolar e aumenta o VR, sendo este mecanismo responsável pela hiperinsuflação pulmonar. Além disso, a perda da retração elástica diminui a pressão que comanda o fluxo expiratório dos alvéolos até a boca, enquanto as forças que mantêm o lúmen das vias aéreas estão reduzidas, favorecendo o colapso precoce das mesmas. Essas alterações movimentam o ponto de igual pressão em direção aos brônquios distais, que não contêm cartilagem, desenvolvendo a compressão dinâmica das vias aéreas, resultando em hiperinsuflação. De forma semelhante, a CRF e a CPT estão também aumentadas, e em geral os efeitos da obstrução sobre os volumes são comparáveis, independentemente de a obstrução ser resultado da perda da retração elástica ou do estreitamento da via aérea. (RODRIGUES, 2003)

2.2.3.3 Avaliação gasométrica

A gasometria arterial, colhida em repouso e em ar ambiente, é o exame recomendado para a determinação e a quantificação das repercussões da DPOC sobre as trocas gasosas. A PaO₂ (pressão parcial de oxigênio no sangue arterial) avalia o grau de hipoxemia; a PaCO₂ (pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial), o nível de ventilação alveolar, e o equilíbrio ácido-base tem singular importância na diferenciação de doença estável e exacerbada. Há indicação para realização de avaliação da oxigenação em todos os pacientes com DPOC. Esta avaliação pode ser feita inicialmente de maneira não-invasiva pela oximetria de pulso. Se for identificada uma saturação periférica de oxigênio (SpO₂) igual ou

inferior a 90%, está indicada então a realização de gasometria arterial para avaliação da PaO₂ e da PaCO₂. Quando a oximetria for normal, esta deve ser repetida periodicamente nos pacientes a partir do estágio II e sempre que houver exacerbação, seguindo-se a mesma orientação anterior com relação à Gasometria. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

2.3 TRATAMENTO

O programa terapêutico inclui uma série de medidas desde as de caráter profilático até as destinadas a correção das múltiplas alterações. Geralmente o tratamento é a longo prazo, envolvendo a participação de médicos e pessoal paramédico e a utilização de instalações e material apropriado. (BETHLEM, 1995)

Nesta seção serão abordadas as medidas preventivas, farmacológicas, oxigenioterapia e reabilitação pulmonar.

2.3.1 Tratamento preventivo

Todos os fatores que causam ou agravam as DPOC devem ser afastados ou combatidos. Nesse sentido é essencial a supressão do tabaco, em face de sua ação já bem determinada. (BETHLEM, 1995)

Em relação à terapêutica do paciente com DPOC, o item relativo à cessação do tabagismo deve ser um dos primeiros a ser abordado. Talvez um dos aspectos que mais tenha mudado nos últimos anos em relação ao tabagismo é a compreensão de que o fumo está associado à dependência farmacológica e comportamental. Não há mais dúvida de que a dependência da nicotina tem uma participação fundamental no consumo tabágico e que é o maior obstáculo para aqueles que estão tentando deixar de fumar. Reconhece-se hoje que o cigarro tem por volta de 4.700 substâncias, mas só a nicotina é psico-tóxica. É evidente que outros fatores contribuem para que o indivíduo fume, como o prazer e o hábito, mas eles têm um peso pequeno e são mais facilmente abordados. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

O fumante pode ser orientado de modo individual ou participar de um grupo. De qualquer modo, em qualquer programa para deixar de fumar, a determinação do fumante e a sua força de vontade ainda continuam sendo os fatores mais importantes.

Os métodos empregados em qualquer dos dois modos de abordagem incluem tratamento medicamentoso, educação e aconselhamento sobre saúde, e adoção de métodos comportamentais. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

A educação em saúde consiste em esclarecer o indivíduo sobre os malefícios do tabagismo, especificamente sobre como ele age para desenvolver os sintomas e sinais da DPOC, e quais as vantagens que ele virá a ter deixando de fumar. É importante esclarecer aos fumantes não sintomáticos que a DPOC não é a única enfermidade relacionada ao tabagismo, existindo outras 40, aproximadamente, compreendendo vários tumores malignos, doenças cardiovasculares, infecções e envelhecimento cutâneo precoce. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

O tratamento farmacológico inclui a reposição de nicotina, uso de bloqueadores α -adrenérgicos e antidepressivos.

Recomenda-se a todos os fumantes altamente dependentes de nicotina a reposição de nicotina, o que ocorre na maioria dos indivíduos que fumam pelo menos 20 cigarros ao dia, para evitar a síndrome de abstinência da nicotina. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

Recentemente foi lançada no mercado uma droga antidepressiva, a bupropiona, que mostrou ser mais eficaz como adjuvante no tratamento dos fumantes do que os antidepressivos anteriormente testados. A bupropiona é um inibidor relativamente fraco da captação neuronal de noradrenalina, serotonina e dopamina e não inibe a monoaminoxidase. O seu mecanismo real não é totalmente conhecido; presume-se que sua ação seja mediadora dopaminérgica e noradrenérgica. (GULINI, LIMA, ESPOSITO, 2004)

2.3.2 Tratamento farmacológico

A DPOC resulta de um dano irreversível aos alvéolos e pequenas vias respiratórias devido a inalação de partículas ou gases nocivos, causando uma limitação irreversível e progressiva do fluxo aéreo. Até o presente momento, a única intervenção capaz de diminuir substancialmente a taxa de declínio de função pulmonar é a cessação do tabagismo. A terapia farmacológica na DPOC deve, então, objetivar a prevenção, controle dos sintomas, redução da frequência e da

gravidade das exacerbações, melhora da qualidade de vida relacionada a saúde e aumento do desempenho nas atividades físicas de vida diária. (TARANTINO, 2002)

Esta forma de terapia enfatiza a utilização das alternativas terapêuticas disponíveis em função do estágio da doença e das evidências científicas disponíveis. Dentre elas pode-se encontrar: broncodilatadores; antibióticos; corticosteróides; vacinas; agentes mucolíticos; agentes antioxidantes; antitussígenos; estimulantes respiratórios; entre outros. (TARANTINO, 2002)

2.3.3 Oxigenioterapia

Para um adequado funcionamento das células do organismo é importante a manutenção de um nível estável de oxigênio no sangue. Quadros de insuficiência respiratória, com instalação de hipoxemia aguda necessitam, portanto, de oxigenoterapia enquanto persistirem as condições determinantes da hipoxemia. Nos casos de insuficiência respiratória crônica, resultante de lesões pulmonares irreversíveis, como acontece com os pacientes com DPOC, bronquiectasia, fibrose cística e fibrose pulmonar, há indicação do uso prolongado ou até crônico de oxigênio a baixos fluxos. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

Hoje já se sabe que o uso de oxigênio, seja no período noturno por tempo mais longo (15 horas/dia), reduz a mortalidade de pacientes com DPOC grave em até 50%. Nos casos com hipoxemia, cor pulmonale, policitemia e hipertensão arterial pulmonar, a utilização de oxigênio no mínimo por oito horas eleva a PaO₂, reduz a pressão da artéria pulmonar e a dispnéia, além de melhorar a qualidade do sono. O

fluxo de O₂ deverá ser aquele que permita elevação da PaO₂ acima de 60 mmHg ou SpO₂ maior que 90%. Nesses pacientes, o aumento da tolerância ao exercício vem sendo demonstrado e parece resultar de uma melhor função neuromuscular, gerando melhor qualidade de vida. (TARANTINO, 2002)

Deve-se estimular o paciente com DPOC a realizar no mínimo as atividades da vida diária de maneira independente e, se possível, alguma forma de atividade física regular, tal como a caminhada, por exemplo. Pacientes com hipoxemia em repouso diminuem ainda mais a PaO₂ durante a atividade física; naqueles com gasometria normal em repouso pode haver dessaturação durante o esforço. Seria recomendável, portanto, aumentar o fluxo em pacientes que já usam oxigênio e introduzir o oxigênio naqueles que só se dessaturam durante a atividade física. Os benefícios imediatos da utilização de oxigênio durante a atividade física são a redução da dispnéia e o aumento da tolerância às atividades submáximas.

A suplementação de oxigênio durante o esforço físico aumenta consideravelmente o desempenho; por este motivo, reforça-se aqui a importância da disponibilidade de fontes portáteis de O₂ que garantam a deambulação dos pacientes. A manutenção de uma vida ativa tem implicações fisiológicas e psicossociais muito relevantes, que talvez expliquem a excelente resposta ao uso praticamente contínuo de O₂. (OLIVEIRA, JARDIM e RUFINO, 2000)

2.3.4 Reabilitação Pulmonar

2.3.4.1 Introdução

Em pacientes com doença pulmonar, a severidade da doença e o prognóstico são determinados não apenas pelo prejuízo da função pulmonar. Em pacientes com doença leve, moderada ou grave, a capacidade de exercício, a qualidade de vida e a participação nas atividades de vida diária são freqüentemente prejuízos do contexto da doença. (TROOSTERS et al, 2005)

O paciente portador de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) diminui sua atividade física global devido à piora progressiva da função pulmonar, que é traduzida por dispnéia, percepção de cansaço ao realizar qualquer forma de esforço físico. O progressivo descondicionamento físico associado à inatividade dá início a um círculo vicioso, em que a piora da dispnéia se associa a esforços físicos cada vez menores, com grave comprometimento da qualidade de vida. (RODRIGUES, 2002). Além disso, MALTAIS et al (2000), apontam que estes pacientes freqüentemente desenvolvem complicações sistêmicas da sua doença como, osteoporose, depressão, disfunção muscular periférica caracterizada por atrofia, fraqueza e baixa capacidade oxidativa.

Pacientes com DPOC moderada à grave são comumente limitados para realizar suas atividades habituais, como exercícios recreacionais e seus hobbies. Quando testados em laboratório, estes pacientes têm alto custo metabólico de exercício com alcance precoce de acidose láctica e redução da taxa máxima de trabalho consumido, quando comparados com pessoas saudáveis da mesma idade. Na presença da doença avançada, os pacientes têm aumento da dificuldade de realizar atividades diárias como cuidados de si próprio. O resultante descondicionamento deixa um progressivo descondicionamento que aumenta a sensação de dispnéia em qualquer esforço. (BOURJEILY; ROCHESTER; 2000)

A estratégia utilizada pela reabilitação pulmonar (RP) é integrar-se ao manejo clínico e à manutenção da estabilidade clínica dos portadores de DPOC, principalmente nos pacientes que, mesmo com tratamento clínico otimizado, continuam sintomáticos e com diminuição de sua função física e social. (RODRIGUES, 2002)

Devido ao comprometimento definitivo da arquitetura pulmonar, gerado pela pneumopatia, a RP não beneficia o paciente no seu quadro de obstrução ao fluxo aéreo. Mas auxilia-o, diminuindo as deficiências e disfunções sistêmicas conseqüentes aos processos secundários da doença pulmonar, como, por exemplo, as disfunções musculares periféricas e respiratórias, anormalidades nutricionais, deficiências cardiovasculares, distúrbios esqueléticos, sensoriais e psicossociais. (RODRIGUES, 2002)

Segundo FERREIRA (2003), as manifestações clínicas da DPOC não estão restritas somente a inflamação pulmonar. É uma doença que, na verdade, está associada com alterações sistêmicas clinicamente significativas. O aspecto sistêmico inclui estresse oxidativo e níveis elevados de mediadores inflamatórios e proteínas de fase aguda. Como em outras doenças inflamatórias, na DPOC ocorre também perda de peso, perda de massa muscular e depleção tecidual.

Ainda segundo FERREIRA (2003), a desnutrição tem impacto bastante negativo no curso clínico do paciente com DPOC, uma vez que nutrição e ventilação estão intimamente relacionados. Oxigênio e nutrientes são necessários e participam juntos no processo de respiração e fornecimento de energia para as atividades da vida diária.

A desnutrição prejudica o funcionamento normal do músculo esquelético, em presença ou ausência de doença pulmonar. Desnutrição reduz a massa

diafragmática e contribui para diminuição de força e resistência dos músculos respiratórios. Em consequência, os pacientes que perdem peso têm mais dispnéia, maior grau de alçapamento de ar e maior limitação ao exercício do que os com peso estável com um mesmo grau de obstrução.

Estas alterações não estão confinadas somente aos músculos respiratórios, já que as demais musculaturas esqueléticas são também afetadas, determinado diminuição de mobilidade e maior risco de queda. A qualidade de vida está definitivamente mais afetada nestes indivíduos, gerando também maior morbidade e mortalidade. (FERREIRA, 2003)

Programas estruturados e multidisciplinares de reabilitação pulmonar tem apresentado considerável impacto na qualidade de vida de pacientes com diversas doenças respiratórias, sobretudo daqueles como complexo bronquite crônica-enfisema pulmonar. Entre os objetivos de tais programas, destaca-se o aumento da tolerância ao exercício dinâmico, o qual associa-se, entre outros, com diminuição da dispnéia nas atividades cotidianas, redução do nível de dependência do paciente em relação aos cuidados médicos e atitude positiva frente à doença. (NEDER et al, 1997)

Em 1974, a American College of Chest Physicians (ACCP) Committee on Pulmonary Rehabilitation adotou a seguinte definição de acordo com a ATS (American Thoracic Society): “Reabilitação Pulmonar pode ser definida como uma arte da prática médica onde um programa multiprofissional é especificamente formulado para um indivíduo, o qual através de exatos diagnósticos, terapêutica, apoio emocional e educacional estabiliza ou reverte tanto a fisiopatologia quanto a psicopatologia da doença pulmonar e tenta fazer com que o paciente retorne a sua maior capacidade funcional e situação global de vida”. (ACCP/AACVPR, 1997)

Em 1981, a American Thoracic Society (ATS) publicou seu posicionamento favorável em relação à reabilitação pulmonar e o justificou cientificamente. Até então, acreditava-se que pouco ou nada podia ser feito para facilitar o dia-a-dia do paciente com DPOC grave. Entretanto, hoje, a RP é um importante recurso clínico a ser empregado nestes pacientes, sempre associada à intervenção terapêutica e, obviamente, à cessação do tabagismo. (RODRIGUES, 2003)

Em 1999, a ATS redefine a reabilitação pulmonar como: “Um programa contínuo de serviços dirigidos a pessoas com problemas pulmonares e as suas famílias, proporcionado por uma equipe multiprofissional de especialistas, com o objetivo de alcançar e manter o indivíduo com o máximo nível de independência e função na comunidade”. (GUIDELINES, 1998)

Reabilitação pulmonar é um programa multidisciplinar de assistência ao paciente portador de doença respiratória crônica, moldado individualmente para otimizar seu rendimento físico, social e sua autonomia”. Entretanto, devido ao comprometimento definitivo da arquitetura pulmonar, gerado pela pneumopatia, a RP não beneficia o paciente no seu quadro de obstrução ao fluxo aéreo, mas auxilia-o, diminuindo as deficiências e disfunções conseqüentes dos processos secundários da doença pulmonar, como disfunções musculares periféricas e respiratórias, anormalidades nutricionais, deficiências cardíacas e distúrbios esqueléticos, sensoriais e psicossociais. (RODRIGUES, 2003)

Pacientes com DPOC em todos os estágios da doença se beneficiam dos programas de treinamento de exercícios, melhorando tanto a tolerância ao exercício quanto os sintomas de dispnéia e fadiga. (PAUWELS et al, 2001)

O desequilíbrio entre o aumento da necessidade ventilatória e a diminuição da capacidade respiratória levam a uma importante limitação do exercício por dispnéia no DPOC. (JARDIM, 1999)

Contudo, a limitação ventilatória não é o único fator responsável pela diminuição da capacidade de exercício nestes pacientes. Aspectos psicológicos caracterizados por depressão e ansiedade, além do pânico em ter dispnéia também são importantes fatores.

Contribuindo ainda para o sedentarismo do paciente com DPOC estão a desnutrição e a limitação cardiovascular que promovem uma anaerobiose a esforços cada vez menores. Quando o organismo lança mão do metabolismo anaeróbio, mais ineficiente do que o aeróbio, ocorre o acúmulo de ácido láctico no músculo. O ácido láctico é tamponado pelo bicarbonato de sódio resultando na produção de gás carbônico, este estimula a ventilação, aumentando o volume minuto e, conseqüentemente, a sensação de dispnéia e promove uma diminuição da atividade física. Esta limitação à realização da atividade física leva a um menor condicionamento muscular e isto leva a uma anaerobiose cada vez mais precoce com todas as suas implicações. É o círculo vicioso do sedentarismo. (JARDIM, 1999)

2.3.4.2 Objetivos da reabilitação pulmonar

Os objetivos da RP são: redução dos sintomas, redução da perda funcional causada pela doença pulmonar e otimização das atividades físicas e sociais, traduzidas em melhora da qualidade de vida. Em outras palavras, proporcionar ao paciente a maximização e manutenção da independência funcional, que podem ser somadas a um maior conhecimento sobre sua doença, maior envolvimento do paciente no seu processo de reabilitação e menor custo financeiro. Essas finalidades são alcançadas por meio de processos que incluem exercício físico, educação do paciente e de seus familiares, intervenção psicossocial e contextual. A intervenção pela RP visa atender aos problemas e às queixas de cada paciente e é implementada por uma equipe multidisciplinar de profissionais da saúde. (CELLI, 1998; GUIDELINES, 1998)

2.3.4.3 Avaliação do candidato à reabilitação pulmonar

A avaliação do candidato à RP é indispensável para o desenvolvimento de um plano adequado e individualizado de assistência. A história clínica, o exame físico e a revisão de exames complementares são necessários para a caracterização da disfunção respiratória, sua severidade, a resposta aos medicamentos, progressão e aferição de possíveis co-morbidades. Salienta-se também a importância na identificação de processos patológicos subdiagnosticados, descompensações de co-morbidades ou tratamentos equivocados destas. (RODRIGUES, 2003)

Existem alguns critérios de seleção do paciente para ingressar no programa de Reabilitação Pulmonar como: prejuízo na qualidade de vida; redução da atividade física; diminuição da capacidade de trabalho, nível de independência para as atividades da vida diária; não adesão ao regime medicamentoso; problemas

psicológicos; aumento do uso de recursos médicos; comorbidades; anormalidades da função pulmonar; oxigenação arterial, história de tabagismo, necessidades de transporte e recursos financeiros. (GUIDELINES, 1998)

Como contra-indicações da reabilitação pulmonar tem-se: doença cardíaca isquêmica; insuficiência cardíaca congestiva; cor pulmonale agudo; severa hipertensão pulmonar; significativa disfunção hepática; câncer metastático; seqüela AVC; severo déficit cognitivo; e severo distúrbio psiquiátrico. (GUIDELINES, 1998)

O exame físico e a revisão de exames poderão identificar as co-morbidades freqüentemente associadas à doença respiratória, as quais podem incluir: osteoporose, cardiopatias, distúrbios do sono, distúrbios neuromusculares, entre outros. Estes podem dificultar a participação do paciente no programa de RP. (RODRIGUES, 2003)

Numa avaliação completa devem ser realizados exames da função pulmonar, da musculatura respiratória, da capacidade física e dos aspectos emocionais do paciente. (JARDIM, 1999)

O método mais preciso para avaliar a capacidade física é o teste do exercício máximo realizado na esteira ou bicicleta ergométrica com avaliação do consumo máximo de oxigênio (VO_2), produção de gás carbônico (VCO_2) e limiar anaeróbio (LA). Porém, apesar de preciso, este método não é disponível na grande maioria dos laboratórios por ser caro, fazendo que ele seja habitualmente utilizado para fins de pesquisa científica. (JARDIM, 1999)

Um outro modo mais simples para avaliar a capacidade física é o teste da caminhada de seis minutos. Através da comparação das distâncias percorridas e das freqüências cardíacas e respiratórias ao final dos seis minutos, no início e ao término do programa, avalia-se o progresso alcançado. Preconiza-se a realização do

teste com o paciente sendo acompanhado por uma pessoa que conheça a técnica do teste, incentivando-o constantemente.

Para avaliar o desempenho dos membros inferiores, realiza-se testes na esteira ergométrica para quantificar o desempenho dos pacientes ao exercício antes e após o programa de reabilitação pulmonar. Assim, o teste incremental máximo feito com aumentos progressivos da velocidade na esteira, estima o desempenho máximo limitado por sintomas para aquele exercício específico e, o teste de endurance quantifica o tempo máximo de exercício atingido pelo paciente, utilizando-se 90% da velocidade ou carga máximas alcançadas no teste incremental previamente descrito. Estes também avaliam a necessidade de oxigênio suplementar durante o treinamento a ser prescrito. (JARDIM, 1999)

Para avaliação dos membros superiores, inicialmente, de forma semelhante ao que ocorre nos membros inferiores, pode ser feito teste incremental. Este teste pode ser realizado de formas diversas com cicloergômetros de braços ou com pesos, impondo ao paciente resistências e pesos progressivamente maiores até o máximo suportado por ele. É, então, aferida a carga máxima para a forma correspondente de avaliação. A partir desta medida programa-se o esquema ideal para o treinamento. (JARDIM, 1999)

2.3.4.4 Treinamento

A reabilitação pulmonar basicamente consiste de alguns componentes fundamentais, que incluem treinamento da extremidade inferior, treinamento da extremidade superior, treinamento dos músculos ventilatórios, e intervenção comportamental e psicossocial. (CELLI, 1998)

RIES et al (1997), nas diretrizes sobre Reabilitação Pulmonar, apresentam um sumário baseado em evidências científicas (nível A, B, C) para cada componente individual da RP e as rotinas relevantes, levando em consideração a metodologia empregada, a qualidade dos trabalhos e a consistência dos resultados, que serão descritos a seguir: A – evidência científica provida de testes bem desenhados, bem conduzidos, e bem controlados (randomizados e não randomizados) com resultados estatisticamente significativos que consistentemente suportam a recomendação das diretrizes; B – evidências científicas providas de estudos observacionais ou por testes controlados com menos consistência de resultados para suportar a recomendações das diretrizes; C – opiniões de experts que suportam a recomendação das diretrizes devido a evidências científicas disponíveis e não apresentam resultados consistentes ou devido a falta de testes controlados.

Sendo assim, com os estudos realizados traduz-se para cada componente o seu real benefício para o paciente, onde a partir de cada evidência pode-se dizer que vários trabalhos mostram quais os componentes da RP tem maior impacto no tratamento do paciente.

Classificou-se como nível “A” em qualidade científica a utilização de exercícios em membros inferiores para melhorar a tolerância à atividade física e também a utilização da RP na redução da dispnéia. A prática de exercícios em membros superiores, o treinamento específico da musculatura respiratória, a melhora na qualidade de vida e a redução no número de hospitalizações obtiveram nível “B” de evidência. Em relação à sobrevida, suporte psicossocial e educacional, encontra-se o nível “C” de evidência. Embora os autores considerem o foco principal da publicação o indivíduo adulto portador de DPOC e os resultados de pesquisas que usaram a RP como meio de intervenção nessa enfermidade, uma das

conclusões a que chegaram foi que a RP pode ter sua indicação também voltada para outras doenças pulmonares. (ACCP/AACVPR, 1997)

Todo embasamento para treinar o pneumopata advém dos princípios obtidos nos indivíduos normais. Portanto, parece apropriado supor que a duração e frequência dos exercícios sejam semelhantes para os pacientes e para os normais. Contudo, as considerações relativas à intensidade de treinamento são diferentes nos dois grupos. (JARDIM, 1999)

O treinamento físico é um importante componente da reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC. Apesar de não haver mudanças na função pulmonar, o treinamento melhora a capacidade de exercício e reduz a dispnéia. Mecanismos propostos para este aumento na tolerância ao exercício incluem maior motivação e dessensibilização da dispnéia. Em indivíduos normais as conseqüências fisiológicas do treinamento de endurance consistem de mudanças estruturais no sistema cardiovascular e muscular periférico, que acontecem por uma melhora da função cardíaca durante o exercício e da capacidade respiratória dos músculos treinados. Até recentemente, não se acreditava que estas adaptações fisiológicas ocorriam nos DPOC. O centro desta crença era de que o DPOC não poderia alcançar níveis de exercício requeridos para um treinamento fisiológico efetivo. (MALTAIS, et al, 1996). Entretanto, contrariamente, CASABURI et al (1991) observaram uma significativa redução na acidose láctica durante o exercício, produção de CO₂, e ventilação, após o treinamento de endurance em pacientes com DPOC.

Segundo MAZO et al (2001), o exercício físico para pacientes com doenças respiratórias propicia as seguintes vantagens: melhor eficiência no andar; melhor postura corporal; redução do consumo de oxigênio, com a conseqüente diminuição do custo metabólico da respiração; melhor resposta cardíaca e maior distribuição do

fluxo sanguíneo; aumento do volume respiratório, estimulando melhores trocas gasosas; e aumento da capacidade de ventilação do pulmão e da resistência dos músculos respiratórios.

O mais simples exercício que pode ser indicado ao paciente é andar, no mínimo três vezes por semana. Na fase inicial o tempo será curto, e com o passar dos dias ele deverá ser aumentado progressivamente. O objetivo é que após certo tempo o paciente esteja andando de dois a três quilômetros. (JARDIM, 1999)

Existe, efetivamente muita controvérsia sobre a intensidade ideal de treinamento e, uma grande variabilidade de parâmetros são encontrados na literatura como formas de treinar o paciente com DPOC.

Para que seja possível prescrever exercícios para pacientes com problemas pulmonares graves, é preciso que se compreenda os princípios do treinamento físico: especificidade do treinamento (o treinamento de músculos ou de grupos musculares é benéfico apenas ao músculo treinado); intensidade, frequência e duração da carga de exercício (em pacientes com DPOC sugere-se que quanto maior o número de sessões e quanto mais intenso o exercício, melhores os resultados); e efeito do descondicionamento (o efeito obtido pelo treinamento é perdido após a cessação do exercício, em geral isto ocorre um mês após o término do programa de reabilitação pulmonar). (CELLI apud FRONTERA. 1999)

As modificações no músculo treinado consistem principalmente de aumento da capilaridade e da densidade mitocondrial, juntamente com aumento na concentração de enzimas oxidativas, sugerindo um aumento na capacidade aeróbia. (GOSSELIN, et al, 2003)

Para JARDIM (1999), pacientes com DPOC necessitam treinar com cargas que exijam altas frações da sua frequência cardíaca máxima ou do seu VO₂ máx. para alcançar os efeitos fisiológicos do treinamento.

Um dos estudos mais completos a respeito da intensidade de treinamento é o de CASABURI et al (1991), que estudaram pacientes com DPOC moderada e que podiam atingir o limiar anaeróbio antes e depois de terem sido designados randomicamente para o exercício de baixa intensidade (50% do máximo) ou alta intensidade (80% do máximo). O programa de treinamento de alta intensidade foi mais eficaz do que o de baixa; e, após o treinamento, houve uma queda na necessidade ventilatória para o exercício que foi proporcional à queda em lactato para um dado índice de trabalho.

O treinamento físico na RP deve incluir duração, frequência, modalidade, e intensidade do exercício, na prescrição individual de exercício de cada paciente, baseada na severidade da doença, grau de descondicionamento, e dados do teste inicial de exercício. (GUIDELINES, 1998)

A frequência e duração do exercício supervisionado durante o programa de RP pode variar de três a cinco vezes por semana, de 30 a 90 minutos por sessão, em um período de 6 a 12 semanas.

Quanto à duração da reabilitação pulmonar estudos de TROOSTERS et al (2005), apontam que programas de maior duração (maior que 8 semanas) apresentam melhores resultados que os de curta duração (menor que 8 semanas).

Para pacientes com doença pulmonar crônica, onde a tolerância do exercício é a limitação ventilatória (e que não desenvolveu uma significativa acidose láctica durante o exercício), a intensidade do treinamento pode ser programada baseada na limitação dos sintomas. Estes pacientes são capazes de sustentar níveis de

exercício próximos do nível mais alto do teste de exercício máximo alcançado. Utilizando a percepção dos sintomas (com a escala analógica visual de Borg), pode ajudar alguns pacientes em basear seus exercícios para um nível de desconforto respiratório, no qual pode variar de tempo em tempo de acordo com as mudanças no estágio de sua doença pulmonar. Para propor aos pacientes o treinamento para incremento de sucesso, níveis de intensidade baixa e, submáxima são freqüentemente escolhidas pra iniciar o condicionamento físico. Então, a duração e ou intensidade do exercício pode ser aumentada de acordo com a tolerância dos ganhos do paciente com o passar do treinamento. (GUIDELINES, 1998)

Para pacientes com doença pulmonar menos severa que ultrapassaram o limiar anaeróbio durante o teste de exercício incremental máximo, a freqüência cardíaca pode ser setada acima ou no limite do limiar de lactato. (GUIDELINES, 1998)

O método utilizado para selecionar a intensidade do treinamento para pacientes com doença pulmonar crônica, é um importante avaliador e monitor periódico da saturação da oxihemoglobina do paciente, através do oxímetro de pulso ou da gasometria arterial, e determina a necessidade de suplementação de oxigênio durante o exercício. Em particular, os níveis de oxigênio arterial dos pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica mudam com o exercício, e não podem ser determinadas através da mensuração em repouso. Em geral, recomenda-se que a saturação de oxigênio permanece acima de 90% durante o exercício, sendo a suplementação de oxigênio necessária àqueles pacientes que apresentarem hipoxemia durante o exercício. (GUIDELINES, 1998)

Na dissertação de MATTE (2000), foi utilizado um programa de reabilitação pulmonar de curta duração (três semanas), onde apesar deste pouco tempo

produziu efeitos positivos no pacientes com DPOC grave e moderado, com melhora da qualidade de vida, diminuição da sensação de dispnéia após o esforço e aumento da distancia percorrida no teste de caminhada de 6 minutos.

GOLDSTEIN et al (1994), realizaram um estudo que comparou a reabilitação pulmonar com o tratamento convencional para o tratamento de pacientes com DPOC. Este estudo envolveu 89 pacientes randomicamente avaliados a participar do estudo, onde um grupo receberia tratamento com RP supervisionada, outro com terapia convencional em casa. No final do estudo, o grupo de RP teve melhora significativa na tolerância do exercício, melhora na qualidade de vida e diminuição da sensação de dispnéia, quando comparados ao grupo que recebeu terapia convencional com orientações apenas.

Um outro estudo comparou um programa de RP em casa com um grupo de pacientes que não recebeu tratamento, para investigar os efeitos na qualidade de vida. A RP em casa envolvia uma equipe multidisciplinar de profissionais (médicos, enfermeiras, fisioterapeutas, nutricionistas, psicólogos) e que realizavam o treinamento com os pacientes. Após a reabilitação, os pacientes mostraram uma melhora na qualidade de vida que não está relacionada com melhora na função pulmonar ou tolerância ao exercício. (WIJKSTRA et al, 1994)

No estudo de FINNERTY et al (2001), os pacientes foram controlados e randomizados em dois grupos: grupo teste que recebeu reabilitação pulmonar com exercícios e um programa educacional sobre sua doença por seis semanas; e o grupo controle que foi apenas orientado a retornar nas consultas médicas ambulatoriais em 12 e 24 semanas. Aplicando o questionário de qualidade de vida de St. George, mostrou-se que no grupo teste houve melhora significativa da qualidade de vida e que os benefícios foram evidentes após 24 semanas.

2.3.4.4.1 Treinamento de membros superiores

Os exercícios com os músculos da cintura escapular são pouco tolerados porque durante o movimento com os braços ocorre o recrutamento dos músculos acessórios da respiração. Além disso, os braços possuem menor massa muscular e são menos treinados do que os membros inferiores, o que os leva a atingir o limiar anaeróbio precocemente, limitando o exercício, mesmo em indivíduos normais.

Preconiza-se a utilização de recursos como cicloergometro de braços, pesos, faixas com resistências diferentes ou bastões.

2.3.4.4.2 Treinamento de membros inferiores

Pacientes com DPOC tem um grau variado de limitações aos exercícios causados em parte por anormalidades diretamente relacionadas às mudanças na mecânica respiratória, e hiperinsuflação, mas também por prejuízo na função dos músculos dos membros inferiores. (GOSSELIN et al, 2003)

Devido à limitação ao exercício que usualmente acomete o DPOC, principalmente na deambulação, a maioria dos trabalhos clínicos de treinamento físico tem focado nos músculos das extremidades inferiores apenas, ou em combinação com treinamento de membros superiores e de músculos respiratórios. (BOURJEILY; ROCHESTER, 2000)

Os exercícios para treinamento dos membros inferiores estão divididos em dois tipos: exercícios aeróbicos (ou de endurance), e exercícios de força. Treinamento aeróbico melhora a capacidade de sustentar uma carga por determinado tempo. Caminhada, corrida, ciclismo, alpinismo, e natação são

exemplos de exercício com treino de endurance. Em contraste, treinamento de força envolve a realização de tarefas explosivas (como levantamento de pesos) por um curto período de tempo. Cada tipo de treinamento pode ser realizado em diferentes intensidades, onde deve-se selecionar as percentagens individuais para cada paciente em sua máxima capacidade de trabalho para uma determinada tarefa. Os dados da maioria dos estudos de treinamento com exercícios em DPOC tem focado em treino de endurance e mostram poucos benefícios com o treino de força, visto que o primeiro melhora a tolerância ao exercício nesses pacientes. (BOURJEILY; ROCHESTER, 2000)

Existe um grande suporte científico a favor do exercício com treino aeróbico usando grupos musculares maiores, como os de membros inferiores. O treinamento de braços é menos efetivo que o treinamento de pernas para melhora a capacidade funcional. Os resultados da National Pulmonary Rehabilitation Survey incluindo 283 programas em 44 estados, mostrou que o modo usado para treinamento de endurance foi a esteira ergométrica em 37%, a bicicleta ergométrica em 23%, e ambos, 40% dos programas. O exercício em esteira é usualmente preferido pelos pacientes e terapeutas em reabilitação devido a facilidade com que os pacientes se adaptam a ela e a correlação com as atividades diárias. A bicicleta ergométrica pode ser usada como uma variação da modalidade de exercício, proporcionando critérios de intensidade. Em alguns casos, como em pacientes com artrite, deformidades articulares, ou obesos mórbidos, a bicicleta ergométrica pode ser preferida devido ao baixo impacto no sistema musculoesquelético. (COOPER, 2001)

Segundo GUIMARÃES (2004), o treinamento com exercício físico resistido para membros inferiores comparado ao tratamento convencional, não mostrou diferença significativa em relação à capacidade funcional, qualidade de vida e força

muscular periférica, salvo o movimento concêntrico e excêntrico do membro inferior testado.

CASABURI apud CELLI (2003), ressalta que o treinamento físico é o mais importante componente do programa de reabilitação pulmonar. Ele revisou 36 estudos que avaliavam os efeitos do treinamento físico com exercícios em mais de 900 pacientes com DPOC, onde houve melhora da endurance em todos estes pacientes, mostrando que o programa de reabilitação com treinamento de membros inferiores é melhor do que outras formas de terapia, como otimização de medicação, educação, treino de respiração, e terapia em grupo.

RIES et al (1995), fizeram um estudo com 119 pacientes, onde 62 pacientes receberam apenas suporte educacional e 57 realizaram tanto o suporte educacional quanto o treinamento com exercícios. Após 6 meses, o grupo com exercício e suporte educacional mostrou melhora significativa da endurance e relatou menos dispnéia e maior conforto quando caminhavam, do que os pacientes que receberam apenas suporte educacional.

O trabalho de CASABURI (1997), mostrou que após um rigoroso programa de treinamento físico os pacientes com DPOC grave apresentaram maior eficiência e tolerância ao exercício físico.

RODRIGUES et al (2002), mostraram a efetividade da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica, onde houve um aumento da capacidade física funcional, redução da dispnéia durante a realização das atividades cotidianas, aumento da capacidade física máxima, porém sem alteração das variáveis espirométricas e gasométricas.

2.3.4.4.3 Treinamento dos músculos respiratórios

O objetivo primário do treinamento dos músculos ventilatórios é a melhoria na força e resistência dos músculos treinados. Com uma melhor função muscular, esses ganhos podem se refletir diretamente em uma maior eficácia ventilatória não somente durante o repouso, mas também durante a atividade física, o que resulta em maior tolerância aos exercícios físicos.

Contudo, é possível que o treinamento muscular periférico aumente a força dos músculos ventilatórios em pacientes portadores de DPOC, independentemente de treinamento específico. Ainda mais, os ganhos na capacidade física e na redução da dispnéia podem não ter relação com uma melhora na função muscular ventilatória.

A força da musculatura inspiratória e expiratória pode ser aferida, em Cm H₂O, através da manovacuometria. Sendo a pressão inspiratória máxima (P_{imáx}), obtida solicitando ao paciente expirar até o volume residual (VR), com subsequente esforço inspiratório máximo contra uma válvula ocluída (manovacuômetro). A pressão expiratória máxima (P_{emáx}) pode ser obtida após o paciente inspirar até a capacidade pulmonar total (CPT) com subsequente esforço expiratório contra uma válvula ocluída.

Segundo a American College of Chest Physician (ACCP)1997, as evidências científicas não suportam como rotina o uso do treinamento muscular respiratório como um componente essencial do programa de reabilitação pulmonar. Entretanto, pode ser considerado em um grupo selecionado de pacientes com DPOC, que tem diminuição da força muscular respiratória e dispnéia decorrente disto.

III METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa do tipo descritiva e analítica, segundo CERVO (1983), que tem como objetivo verificar os efeitos do exercício físico em pacientes com diferentes níveis de DPOC, que se submeteram ao programa de reabilitação pulmonar de longa duração na clínica Tórax de Florianópolis, entre os anos de 2002 à 2004, através de uma análise de um banco de dados com revisão de prontuários.

Este projeto foi aprovado ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UDESC, e consta o termo no anexo 1.

3.2 SUJEITOS DO ESTUDO

O banco de dados deste estudo compreendeu o período entre os anos de 2002 e 2004. A supervisão dos exercícios físicos para o grupo de DPOC deste banco de dados foi realizado por uma fisioterapeuta (autora deste estudo), e por

uma médica pneumologista responsável pelo serviço de reabilitação pulmonar da clínica Tórax.

Os pacientes eram encaminhados por médicos para o programa de reabilitação pulmonar, onde então eram realizadas as avaliações e reavaliações após dois meses de exercício físico.

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

Para classificar a amostra nos diferentes níveis de DPOC, foi analisado os testes de função pulmonar (pletismografia / espirometria) de cada paciente, que já possuíam laudo do pneumologista responsável. Foi possível dividir a amostra em três grupos de acordo com o grau de distúrbio ventilatório obstrutivo, ou seja, em DPOC do tipo leve, moderado, ou grave.

Teve-se como critérios de inclusão na pesquisa, os pacientes com diagnóstico clínico e funcional de DPOC, com queixas de restrições sociais devida a essa patologia, estáveis clinicamente, sem períodos de agudização da doença por pelo menos duas semanas, ex-tabagistas, ou em tratamento para cessação.

Através da análise do banco de dados foram excluídos da pesquisa os prontuários dos pacientes que não completaram o programa de reabilitação de 24 sessões (dois meses), ou que não realizaram os testes pós-reabilitação.

3.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS E TERMOS

3.3.1 Exercício físico supervisionado

Variável independente, definida operacionalmente como programa de exercício físico voltado para pacientes com DPOC de diferentes níveis de gravidade da doença, supervisionado por um médico e/ou fisioterapeuta (neste caso autora deste trabalho), que consistiu das seguintes etapas:

- a- Aquecimento de músculos da cintura escapular, tronco, membros superiores e inferiores por 15 minutos.
- b- Caminhada em esteira ergométrica com velocidade de treinamento fixa e inclinação de 80% da máxima obtida num teste esforço progressivo em esteira, por um período de 30 minutos.
- c- Exercícios com os membros superiores com ou sem pesos (halteres), sob as 2 diagonais de Kabat, por duas séries com cada braço de cada diagonal alternadamente, por dois minutos cada, com intervalo de repouso de um minuto entre um braço e outro, totalizando 4 séries com cada braço, perfazendo em torno de 30 minutos este exercício.
- d- Alongamento final da musculatura do pescoço, cintura escapular, membros superiores e inferiores.

Este programa de treinamento teve duração de uma hora e trinta minutos diários, sendo realizado três vezes por semana, em dias alternados, durante oito semanas consecutivas.

3.3.2 Reabilitação pulmonar

Variável independente, definida conceitualmente como um programa multidisciplinar de assistência ao paciente portador de doença respiratória crônica, moldado individualmente para otimizar seu rendimento físico, social e sua autonomia. (RODRIGUES, 2003)

Operacionalmente é definida como um programa de atividades voltado a pacientes portadores de DPOC, de caráter ambulatorial, de longa duração (oito semanas), em 24 sessões, três vezes por semana, com duração de 90 minutos cada.

3.3.3 Tolerância ao Exercício

Variável dependente, definida conceitualmente como a tolerância ou capacidade de um indivíduo para realizar uma determinada atividade, seja uma atividade esportiva (exercício, jogo, prova, etc) ou uma atividade de vida diária (caminhar, correr, subir escadas, etc), e especificamente para a população de

pacientes com DPOC. Refere-se à tolerância ao exercício dinâmico, associado com diminuição da dispnéia nas atividades cotidianas, diminuição do nível de dependência do paciente em relação aos cuidados médicos, e melhora na qualidade de vida. (NEDER, 1997)

Operacionalmente, é o tempo de permanência e a inclinação na esteira obtidos pelo teste incremental de membros inferiores; tempo de permanência e distância percorrida, obtidos pelo teste de endurance de membros inferiores; e pelo cálculo do VO₂ máximo.

3.3.4 Alterações cardiovasculares

Variável dependente, definida operacionalmente como os valores máximos encontrados antes e após a aplicação dos testes incremental e endurance de membros inferiores, dos parâmetros: FC e PA.

3.3.5 Sensação subjetiva de dispnéia

Variável dependente, definida operacionalmente como a sensação relatada pelo paciente durante a aplicação dos testes nos pacientes, relacionada como a sensação de “falta de ar”, avaliada através da escala de BORG (BORG, 2000) graduada de 0 à 10.

3.3.6 Sensação subjetiva de dor em membros inferiores

Variável dependente, definida operacionalmente como a sensação relatada pelo paciente durante a aplicação dos testes nos pacientes, relacionada como a sensação de “dor ou fadiga nos membros inferiores”, avaliada através da escala de BORG (BORG, 2000) graduada de 0 à 10.

3.4 INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Através da revisão de prontuários de um banco de dados de pacientes submetidos ao programa de Reabilitação Pulmonar de longa duração, foram retirados os registros dos testes incremental e endurance de membros inferiores, realizados como as avaliações e reavaliações dos pacientes portadores de DPOC, que serviram como instrumento de medida para esta pesquisa.

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

3.4.1 Tolerância ao exercício

Através da leitura dos prontuários, a tolerância ao exercício foi avaliada através do tempo de permanência e inclinação da esteira ergométrica obtidas pelo teste incremental de membros inferiores; pelo tempo de permanência e distância percorrida na esteira obtidos pelo teste de endurance de membros inferiores; e pelo cálculo do VO₂ máximo. As fichas utilizadas nos testes incremental e endurance de membros inferiores encontram-se nos Anexos 2 e 3 respectivamente.

Para ambos os testes, os pacientes eram previamente colocados em repouso, e após isto, foram colocados na esteira onde era realizado o monitoramento cardíaco, com três eletrodos e a coleta da FC, PA, f, SpO₂, Borg (dispnéia e dor em membros inferiores).

O teste incremental era realizado sempre antes do teste de endurance e estes eram em dias alternados, com intervalo de pelo menos um dia entre eles.

Para o teste incremental de membros inferiores, após o monitoramento do paciente em repouso, iniciava-se o teste com uma velocidade fixa e constante e ao final do terceiro minuto a esteira inclinava em 1% a cada um minuto. A cada dois minutos eram coletadas novamente todas as variáveis descritas anteriormente (FC, PA, f, SpO₂ e Borg).

O paciente permanecia então com uma velocidade constante, porém com inclinação variável progressivamente, com o objetivo de determinar a inclinação máxima atingida pelo paciente, sendo que o período de duração do teste deveria estar entre 11 a 15 minutos, para fins de validade do teste e determinação da carga de treinamento.

Se o paciente interrompesse teste antes dos 11 minutos, significaria que a velocidade escolhida para aquele paciente foi além do que ele suportaria. Já, se o teste ultrapassasse 15 minutos, significaria que a velocidade escolhida estaria aquém para aquele paciente, sendo em ambos os casos repetidos o teste em um outro dia. Cabe ressaltar que a coleta das variáveis era feita no momento máximo do exercício, interrompida pelo paciente, sendo que deveria se encontrar dentro deste intervalo de tempo mencionado.

A velocidade programada foi de maneira aleatória dependendo das condições físicas de cada paciente, o que se confirmava com o tempo do teste. O paciente realizava em média três sessões de reabilitação pulmonar antes dos testes iniciais, para que permitisse às avaliadoras identificar se o paciente já possuía algum contato prévio com caminhada em esteira, e determinar o ritmo de cada paciente.

No teste incremental de reavaliação após 2 meses de treinamento com exercícios físicos, o paciente poderia incrementar a inclinação até a sua exaustão, sem limitar o tempo.

Para este teste incremental de membros inferiores pós-reavaliação, existe o princípio da isocarga, ou seja, corresponde ao momento pelo qual o pacientes atinge a inclinação máxima (carga) alcançada no teste incremental pré-reabilitação, onde foram mensurados os valores das variáveis comentadas anteriormente, e comparados aos encontrados no teste pós-reabilitação na mesma carga. Exemplificando, se o pacientes no teste inicial interrompeu o teste com inclinação de 10%, neste momento foram anotados todos os sinais vitais. No teste pós-reabilitação quando o paciente passar por esta inclinação foram coletadas os mesmos sinais vitais e foram comparados com os valores do teste inicial, o que se chama de isocarga.

Se o paciente dessaturasse durante o teste era instalado fonte enriquecida de oxigênio suplementar, para manter a SpO2 maior ou igual a 90%.

Para o teste de endurance de membros inferiores, o monitoramento inicial era o mesmo do teste incremental, onde após isto iniciava-se o teste com a mesma velocidade do teste incremental de membros inferiores e uma inclinação também fixa e constante de 90% da inclinação máxima atingida no teste incremental, tendo o objetivo de verificar o tempo e a distância percorrida máxima da caminhada na esteira. O paciente iniciava com a velocidade e inclinação pré-programada e a cada três minutos eram verificados aqueles mesmos sinais vitais.

Para o teste de endurance pós-reabilitação, eram realizados estas mesmas coletas, com o paciente na mesma velocidade e inclinação do teste pré, onde no momento em que foi interrompido por exaustão do paciente, o teste de endurance pré, foram comparadas os sinais vitais encontrados no mesmo tempo do teste pós. Com isto, tem-se o principio do isotempo, ou seja, no mesmo tempo em que o paciente interrompeu o teste no período pré-reabilitação, era comparado os valores coletados dos sinais vitais no mesmo tempo do período do teste pós-reabilitação. Exemplificando, se o paciente no teste pré-reabilitação pediu para interromper o teste com seis minutos, neste momento eram coletados os sinais vitais. No teste pós-reabilitação, quando o paciente passasse por este mesmo tempo (isotempo), eram coletados os sinais vitais deste momento para comparar com o do teste inicial, porem o paciente continuava o teste até sua exaustão.

Para avaliar a capacidade funcional utilizou-se os seguintes equipamentos:

- Esteira ergométrica, marca Inbramed, modelo 10200 multiprogramável
- Monitor cardíaco, marca Dixtal ®
- Eletrodos, marca 3M ®

- Oxímetro de pulso, marca Morya modelo 1001®
- Estetoscópio, marca Littmann ®
- Esfigmomanómetro, marca Becton Dickinson ®
- Cronómetro digital, marca Casio ®
- Escala de Borg

A estimativa do VO₂ máximo para o estágio final do teste de caminhada em esteira foi calculado baseado na equação publicada pelo ACSM (American College of Sports Medicine), para o paciente caminhando na esteira: **$VO_2 = (3,5 + (0,1 \times vel (m/min))) + (vel \times inclinação \times 1,8)$** (FOSTER et al, 1996). Como a velocidade da esteira é dada em Km/hora, a mesma foi multiplicada por 16,75 e no final a equação toda foi dividida por 1000, para transformar em L/Kg/min.

3.4.2 Alterações cardiovasculares

Através da leitura dos prontuários do banco de dados composto por pacientes portadores de DPOC de diferentes níveis de gravidade, foram retirados os registros das alterações cardiovasculares ocorridas durante a realização dos testes incremental e endurance de membros inferiores, onde foram comparadas as medidas coletadas antes e após o paciente ter realizado o programa de reabilitação pulmonar de longa duração.

Cabe ressaltar que esta comparação foi realizada no momento da isocarga e do isotempo, correspondentes aos testes incremental e endurance de membros inferiores respectivamente.

Estas alterações cardiovasculares foram avaliadas através dos registros feitos apenas das medidas da frequência cardíaca e pressão arterial. A mensuração da pressão arterial era feita com o paciente de pé sob a esteira durante todo o período de teste, desde a fase de repouso até a fase de recuperação.

A mensuração da frequência cardíaca era coletada do oxímetro de pulso adaptado ao paciente durante todo o período de teste.

3.4.3 Sensação subjetiva de dispnéia e dor em membros inferiores

Através dos registros dos testes analisados nos prontuários deste banco de dados, observou-se que foi utilizado como quantificação dos parâmetros subjetivos a escala analógica-visual de Borg modificada, com escala de 0 à 10.

Esta escala relaciona as razões matemáticas entre os diferentes valores e seus descritores verbais, tendo a vantagem de considerar os aspectos psicofísicos. Logo, esta escala comporta-se de acordo com uma função efetivamente linear, onde quando o indivíduo apontar a intensidade do sintoma, ele o deve fazer na escala numérica, mas levando em consideração os descritores associados.

A escala de Borg de 0 à 10 foi utilizada solicitando ao paciente que indicasse a intensidade de sua falta de ar e fadiga em membros inferiores durante todo o teste.

Primeiramente o paciente foi instruído sobre a pontuação da escala, mostrando que 0 corresponderia a nenhuma falta de ar ou dor nas pernas, e 10 seria a máxima sensação relatada pelo paciente destes sintomas. Após o início do teste, o

paciente era solicitado a indicar uma nota para falta de ar e outra para dor nos membros inferiores, correspondendo a cada tempo em que foi solicitado.

3.4.4 Força muscular respiratória

Através da revisão dos prontuários foi possível também a coleta da variável força muscular respiratória que foi mensurada nos períodos pré e pós reabilitação, com cada paciente que integrou este banco de dados.

A força muscular respiratória foi avaliada pelas pressões inspiratória e expiratória máximas, realizadas através de um manovacuômetro.

A própria autora deste estudo foi quem coletou estas medidas dos pacientes enquadrados neste banco de dados, na qual consistia da seguinte seqüência:

- a- Primeiramente colocou-se o paciente na posição sentada, estando o tronco num ângulo de 90 graus com as coxas.
- b- Realizou-se a explicação da manobra ao paciente e a sua utilidade, sendo então colocado o clip nasal.
- c- Iniciou-se a técnica com a mensuração da Pimax, medida a partir da posição de expiração máxima, quando o volume de gás contido nos pulmões é o volume residual, e, após o comando o paciente realizou uma força inspiratória e simultaneamente o orifício do manovacuômetro era ocluído, marcando então uma pressão negativa correspondente a Pimax. Repetiu-se esta manobra por 10 vezes, sendo utilizado o maior valor registrado.

d- Após, o paciente descansava por alguns minutos e lhe era ensinado a técnica para realizar a Pemax, realizada a partir da posição de inspiração máxima, quando o volume de gás contido nos pulmões é a capacidade pulmonar total. Quando solicitado o paciente realizou uma força expiratória e simultaneamente ocluiu-se o orifício do instrumento, onde marcou uma pressão positiva, correspondendo a Pemax. Esta manobra também foi repetida por 10 vezes, sendo utilizado o maior valor registrado.

Foi utilizada uma ficha onde foram registrados todos estes dados, o que possibilitou a coleta dos dados para este estudo, que se encontram no Anexo 4.

3.4.5 Função pulmonar

Foram utilizadas as provas de função pulmonar como a espirometria e a pletismografia, para analisar o nível de gravidade da doença em que o paciente se encontrava. Não foram todos os pacientes que realizaram a pletismografia, sendo assim na maioria das vezes foi visto apenas a espirometria.

Os pacientes portadores de DPOC diagnosticado através de provas de função pulmonar eram encaminhados para o treinamento.

Primeiramente, estes pacientes eram avaliados pela médica responsável pelo serviço. Realizava-se uma anamnese completa, análise dos testes de função pulmonar para verificar o grau do distúrbio obstrutivo (leve, moderado ou grave), avaliação da função cardíaca feita pelo teste de exercício cardiopulmonar (TECP), que afasta um comprometimento cardíaco agudo durante um determinado esforço,

através do aparelho (Vmax System 229-D/Sensor Medics Corporation, Yorba Linda, CA), além de avaliar a existência de componentes osteoarticulares que impedissem o treinamento físico em esteira.

Após isto, o paciente foi encaminhado para o serviço de Reabilitação Pulmonar, onde foram realizados os testes com a fisioterapeuta e a médica.

3.5 CONTROLE DAS VARIÁVEIS

Como foi a própria autora deste estudo quem montou este banco de dados, objetivando-se melhorar a validade interna e externa da pesquisa com as variáveis que pudessem interferir no resultado da coleta dos dados. Sendo assim, foram controladas as seguintes variáveis:

3.5.1 Local: Os testes foram realizados em um mesmo local, nos departamentos de função pulmonar e de reabilitação da clínica escolhida. Para realização dos testes estavam presentes na sala somente os indivíduos indispensáveis.

3.5.2 Horário e seqüência dos testes: Os testes pré e pós reabilitação foram realizados sempre no mesmo período do dia (pela manhã), nas mesmas seqüências, evitando-se variações circadianas que poderiam interferir nos resultados.

3.5.3 Temperatura: O local de realização dos testes de função pulmonar e de reabilitação pulmonar mantido entre 20 a 25 graus Celsius.

3.5.4 Instrumentos: Para aquisição dos dados foram utilizados sempre os mesmos instrumentos, e em relação aos testes de função pulmonar sempre foi realizada calibração previa do equipamento.

3.5.5 Avaliadores: A coleta foi realizada sempre pelos mesmos examinadores (médico e fisioterapeuta)

3.5.6 Vestimenta dos participantes: Os participantes foram orientados a utilizar vestimentas que não limitassem os movimentos e que facilitassem a abordagem do examinador.

3.5.7 Medicamentos: Os pacientes foram orientados a não alterarem a medicação durante o decorrer do programa. O médico foi o responsável em otimizar a medicação.

3.5.8 Estado geral do paciente: Para realizar os testes, os pacientes necessitavam estar clinicamente estáveis e não podiam apresentar qualquer sinal de desconforto previamente ao teste.

3.6 COLETA DOS DADOS

A técnica de coleta dos dados foi feita através de um banco de dados com revisão de prontuários, onde os pacientes foram submetidos ao programa de reabilitação pulmonar de longa duração.

A primeira etapa consistiu em verificar as fichas dos pacientes que possuem testes de função pulmonar, para classificar a amostra em três graus de DPOC (leve, moderado e grave),

A segunda etapa consistiu em uma seleção das fichas de prontuários dos pacientes que realizaram os teste de avaliação inicial para ingressarem no programa de reabilitação pulmonar.

A terceira etapa consistiu da análise das fichas do prontuário dos pacientes que concluíram os mesmos testes funcionais após 8 semanas de treinamento físico supervisionado, ou 24 sessões.

A quarta etapa consistiu na comparação dos resultados obtidos entre o pré e o pós-reabilitação pulmonar.

3.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

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

Após a análise descritiva, foi utilizado o programa estatístico SPSS, para realizar os testes que serão descritos a seguir. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk

para verificar a normalidade dos dados encontrados, o qual mostrou uma distribuição não normal dos dados. (PEREIRA, 1999)

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

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

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

IV ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados, analisados e discutidos os resultados obtidos com os efeitos do exercício físico em pacientes com diferentes níveis de DPOC, submetidos a um programa de Reabilitação Pulmonar de longa duração. O capítulo inicia pela caracterização da amostra utilizada, que faz parte de um banco de dados, e em seguida, são analisados os efeitos do programa sobre as variáveis do estudo, respectivamente, tolerância ao exercício, alterações cardiorrespiratórias, sensação subjetiva de dispnéia, sensação subjetiva de dor em membros inferiores e força muscular respiratória, nos períodos pré e pós-reabilitação pulmonar, nos pacientes com DPOC em diferentes níveis de gravidade.

4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

A amostra foi extraída de um banco de dados da clínica Tórax, em Florianópolis, através da revisão de prontuários, sendo composta de 42 prontuários, porém dois foram excluídos por estarem incompletos, totalizando 40 pacientes portadores de DPOC, submetidos ao programa de Reabilitação Pulmonar de longa

duração, sendo 11 pacientes DPOC de grau Leve, 14 pacientes DPOC de grau Moderado, e 15 pacientes DPOC de grau Grave.

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

4.2 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL TOLERÂNCIA AO EXERCÍCIO

Com o objetivo de se avaliar os efeitos do Programa de Reabilitação Pulmonar sobre a tolerância ao exercício, foram utilizadas as diferenças nas médias do tempo de permanência e da inclinação da esteira obtidos pelo teste incremental; pelo tempo de permanência e a distância percorrida na esteira durante o teste de endurance de membros inferiores; e do consumo máximo de oxigênio (VO₂máx). Os resultados obtidos nos três níveis de acometimento da doença estão expostos nos gráficos e tabelas abaixo.

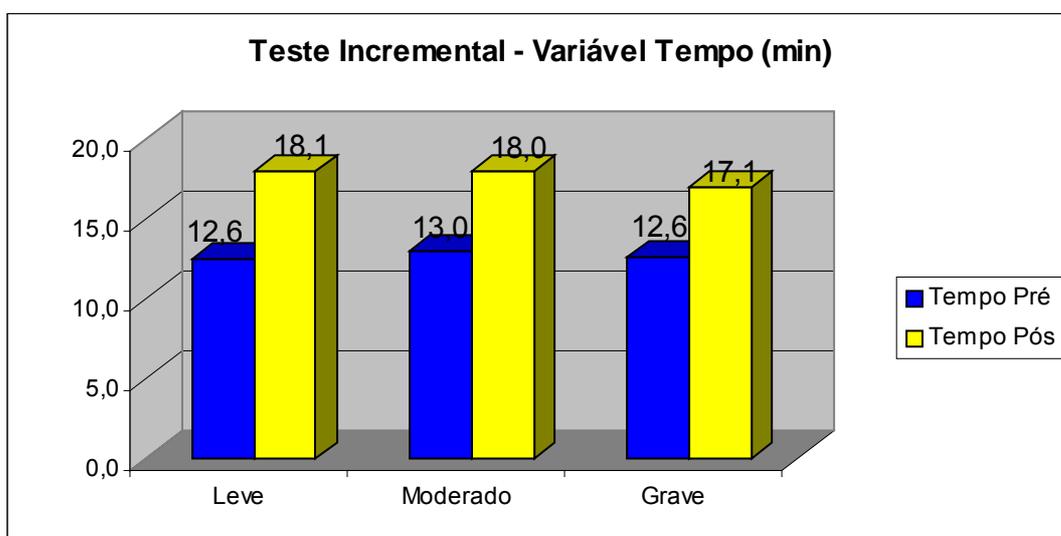


Gráfico 1- Análise da variável tempo de permanência da esteira no teste incremental

Tabela 1: Efeitos do exercício físico sobre a variável tempo no teste de incremental entre os níveis de DPOC

Tempo (min)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	12,6 (1,7)	18,1 (3,5)	+44%	0,04*
Nível Mod	13 (1,6)	18 (2,7)	+38%	0,01*
Nível Grave	12,6 (1,8)	17,1 (3,1)	+35%	0,01*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

Quanto à variável tempo de permanência na esteira no teste incremental de membros inferiores, pode-se perceber que os três níveis da doença obtiveram um aumento significativo entre as diferenças das médias dos valores entre o pré e o pós-reabilitação pulmonar, sendo que o grupo de pacientes com nível leve da doença apresentou maior incremento neste tempo, correspondendo a 44 % de aumento.

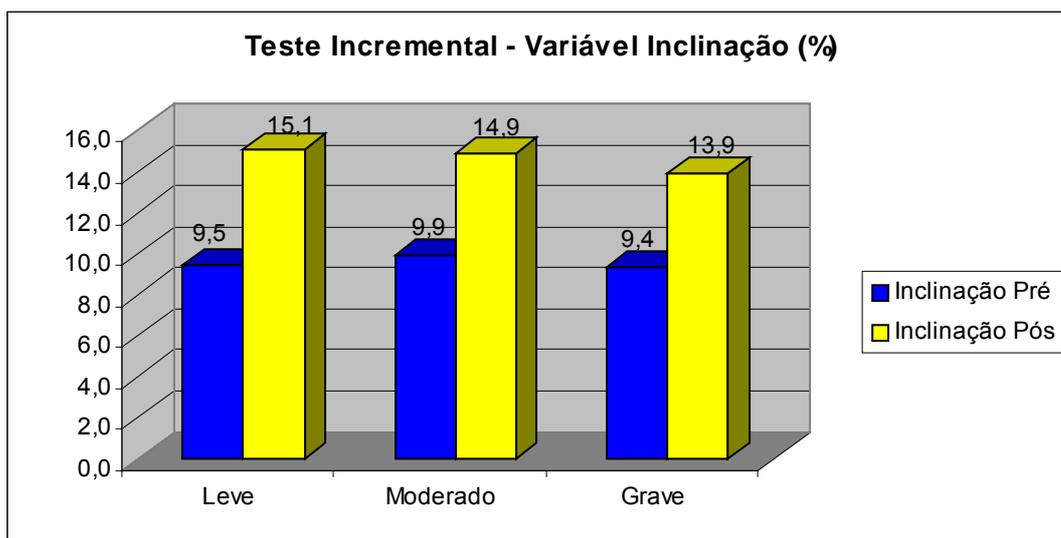


Gráfico 2- Análise da variável inclinação da esteira no teste incremental

Tabela 2: Efeitos do exercício físico sobre a variável inclinação no teste incremental entre os níveis de DPOC

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

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

* valor significativo

Em relação a variável inclinação do teste incremental de membros inferiores, pode-se perceber que de acordo com o Gráfico e Tabela 2, os três níveis da doença obtiveram um aumento significativo entre as diferenças das médias dos valores entre o pré e o pós-reabilitação pulmonar, sendo que o grupo de pacientes com nível leve da doença apresentou maior incremento da inclinação alcançada, correspondendo a 60 % de aumento.

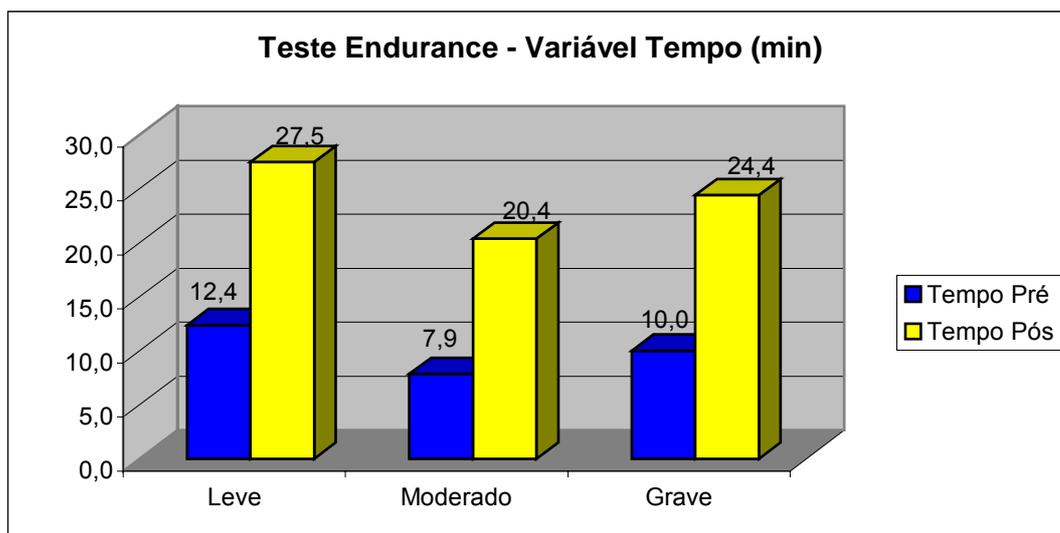


Gráfico 3- Análise da variável tempo de permanência da esteira no teste endurance

Tabela 3: Efeitos do exercício físico sobre a variável tempo no teste de endurance entre os níveis de DPOC

Tempo (min)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	12,4 (6,9)	27,5 (7,9)	+122%	0,04*
Nível Mod	7,9 (2,9)	20,4 (7,5)	+159%	0,01*
Nível Grave	10 (5,3)	24,4 (6,7)	+144%	0,01*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p < 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

Em relação a variável tempo no teste de endurance pode-se perceber no Gráfico e Tabela 3, que os três níveis da doença obtiveram um aumento significativo entre as diferenças das médias dos valores entre o pré e o pós-reabilitação pulmonar, sendo que o grupo de pacientes com nível moderado da doença apresentou maior incremento do tempo, correspondendo a 159 % de aumento.

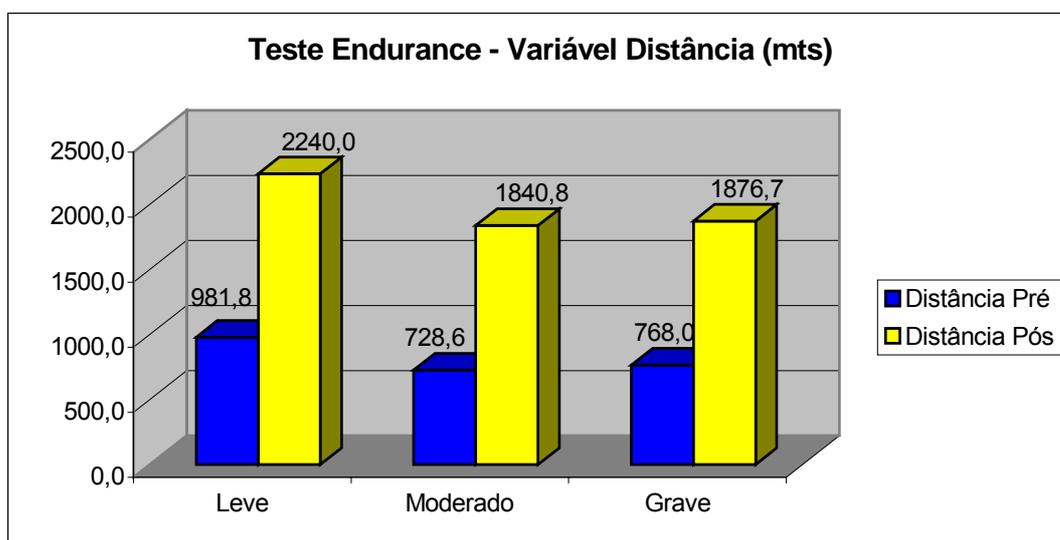


Gráfico 4- Análise da variável distância percorrida na esteira no teste endurance

Tabela 4: Efeitos do exercício físico sobre a variável distância no teste de endurance entre os níveis de DPOC

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

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

Em relação à variável distância no teste de endurance, pode-se notar que os três níveis da doença obtiveram um aumento significativo entre as diferenças das médias dos valores entre o pré e o pós-reabilitação pulmonar, sendo que o grupo de pacientes com nível moderado da doença apresentou maior incremento na distância percorrida, correspondendo a 153 % de aumento.

Para determinar se haveria diferença estatisticamente significativa entre os grupos de DPOC leve, moderado e grave, foi realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, tanto em relação às diferenças absolutas quanto às relativas encontradas entre o pré e pós-reabilitação pulmonar. O teste não mostrou a existência de diferença entre os três grupos analisados, mostrando que todos apresentaram uma melhora similar após o treinamento com exercícios.

Exercício físico é um importante componente da reabilitação pulmonar devido a reversão da disfunção muscular esquelética, uma manifestação clínica importante da DPOC associada com redução da qualidade de vida e sobrevida. (PUNHAN et al, 2005), além de melhorar a tolerância ao exercício. (TROOSTERS et al, 2005); (VERRILL, et al, 2005); (GOSSELINK, et al, 1997); (MORGAN, et al, 2001);

ZU WALLACK et al (1991), avaliaram 50 pacientes com DPOC de diferentes níveis (VEF1 variando de 0,38 a 3,24 L) antes e depois do treinamento físico de 6

semanas de programa de reabilitação pulmonar. Foi observado neste estudo que não houve relação entre a melhora na tolerância do exercício com o teste de caminhada de 12 minutos em relação a idade, sexo, consumo de oxigênio, níveis de gases arteriais, e função pulmonar. Todavia, pacientes com melhor reserva ventilatória obtiveram melhores resultados no teste de caminhada, com aumento na distância percorrida. Concluíram também que pacientes com mau desempenho na distância caminhada em 12 minutos, ou teste de esforço máximo não são necessariamente maus candidatos a um programa de exercício. Esses dados sugerem que qualquer paciente capaz de ser submetido a um treinamento de resistência de exercícios irá se beneficiar de um programa que inclua exercícios para os membros inferiores.

Isto ajuda a esclarecer os resultados analisados anteriormente, onde o grupo de DPOC leve apresentou melhores resultados durante os testes incremental e endurance de membros inferiores, tanto nas variáveis tempo, inclinação e distância percorrida na esteira, conforme demonstrado os resultados expostos anteriormente, visto que o DPOC de nível leve apresenta uma melhor reserva ventilatória.

Do mesmo modo, NIEDERMAN et al (1991) estudaram 33 pacientes com diferentes graus de DPOC, que completaram o programa de reabilitação pulmonar, para determinar qual tipo de melhora ocorreria, e se estas mudanças estariam relacionadas ao grau de prejuízo funcional basais dos pacientes. Concluíram que após o treinamento, não houve correlação entre o grau de obstrução nesses pacientes e a melhora observada. Os pacientes com VEF1 muito baixo eram tão propensos a melhorar quanto aqueles com VEF1 elevado.

ROCHESTER (2003), relata que pacientes de todos os níveis de gravidade da limitação crônica ao fluxo aéreo, incluindo aqueles com severa redução do VEF1,

podem se beneficiar do treinamento com exercícios. Pacientes com DPOC moderada ou grave que apresentam sintomas de dispnéia e/ou fadiga em membros inferiores, apesar do tratamento medicamentoso pleno, devem ser considerados potenciais candidatos para o programa de reabilitação pulmonar com treinamento físico. Pacientes com doença leve devem continuar a se exercitar para prevenir o descondicionamento.

Nesta pesquisa observou-se através da coleta de dados dos prontuários, que o treinamento para membros inferiores na esteira foi realizado com intensidade de exercício em torno de 80%, para os três níveis de DPOC. Corroborando com esta idéia, MALTAIS et al (1997), fizeram um estudo com pacientes com DPOC moderada a grave com treinamento de exercício com alta intensidade (sessões de 30 minutos, com carga de 80% da capacidade máxima inicial). A intensidade do treinamento foi comparada nos dois níveis analisados (moderado e grave), onde não houve influência da gravidade da obstrução com a intensidade do treinamento.

O estudo de BERRY et al (1999), comparou os resultados do treinamento com exercícios, para os três níveis de gravidade da DPOC, avaliados pelo teste de caminhada de 6 minutos, tempo de caminhada na esteira, e subida de escadas, além do questionário de qualidade de vida. Todos os três grupos obtiveram melhora nos domínios de dispnéia do questionário de qualidade de vida, e fadiga, incremento na distância caminhada na esteira e no teste de caminhada de 6 minutos. O estudo sugere que todos os pacientes com DPOC serão beneficiados pela reabilitação pulmonar através dos exercícios.

O Gráfico e a Tabela 5 representam que houve um aumento significativo do VO₂ máximo após a reabilitação para os três níveis da doença, sendo que o grupo

de pacientes com nível leve da doença apresentou maior incremento no consumo de oxigênio, correspondendo a 56 % de aumento.

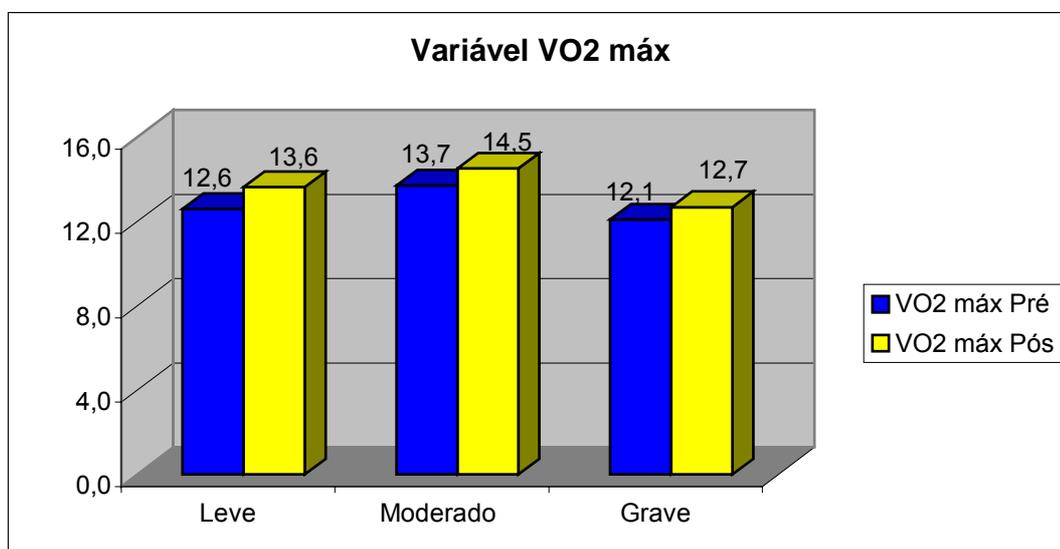


Gráfico 5- Análise da variável Consumo máximo de oxigênio

Tabela 5: Efeitos do exercício físico sobre a VO2 máx entre os níveis de DPOC

VO2	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	12,6 (2,2)	13,4 (2,5)	+56%	0,04*
Nível Mod	13,7 (2,2)	14,5 (2,5)	+50%	0,02*
Nível Grave	12,1 (2)	12,7 (2,1)	+45%	0,01*

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

* valor significativo

Foi realizado também o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, que mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os três grupos analisados, confirmando que os níveis leve, moderado e grave obtiveram um aumento similar nos valores adquiridos do VO2 máximo após a reabilitação pulmonar.

COOPER (2001), comenta que a capacidade aeróbica, ou o consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx) pode ser predito para um indivíduo, baseado na idade, sexo, peso e altura. Capacidade aeróbica é também influenciada pela atividade física e o VO₂ máx pode ser elevado em 20% com vários meses de treinamento aeróbico estruturado.

PUNZAL et al (1991), estudaram treinamento com alta intensidade, limitação dos sintomas, e treinamento de endurance em 52 pacientes com DPOC de moderado a severa obstrução de via aérea, sendo visto que após a reabilitação pulmonar, houve um aumento na carga máxima atingida na esteira, no VO₂ máximo, no tempo de exercício de endurance e na diminuição da percepção dos sintomas. Este aumento no desempenho físico em ambos os grupos foi similar.

BERRY, et al (1999), em um estudo com os três níveis de DPOC, mostraram que independente da severidade da doença, os pacientes com DPOC, irão se beneficiar de um programa de treinamento físico, e que os ganhos entre os grupos não apresentaram diferenças significativas.

4.3 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES

Com o objetivo de se avaliar as alterações cardiovasculares ocorridas durante a realização dos testes incremental e endurance de membros inferiores, foi utilizado a diferença das médias obtidas entre o pré e pós-reabilitação pulmonar, nos diferentes níveis da doença, através da análise da pressão arterial e frequência cardíaca, como mostram os gráficos e tabelas abaixo.

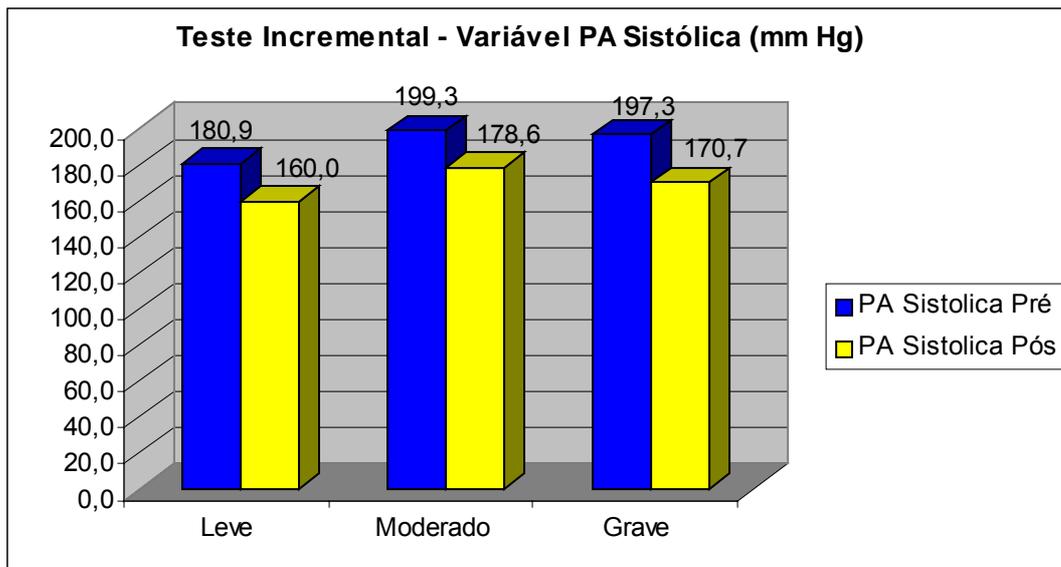


Gráfico 6- Análise da variável pressão arterial sistólica no teste incremental

Tabela 6: Efeitos do exercício físico sobre a PA sistólica no teste incremental entre os níveis de DPOC

PA sist (mmhg)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	180,9 (27)	160 (29)	-12%	0,04*
Nível Mod	199,3 (25,9)	178,6 (23,5)	-10%	0,01*
Nível Grave	197,3 (20,9)	170,7 (19,8)	-14%	0,01*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

Em relação à variável pressão arterial sistólica no teste incremental, pode-se notar que os três níveis da doença obtiveram uma queda significativa da pressão entre as diferenças das médias dos valores entre o pré e o pós-reabilitação pulmonar, sendo que o grupo de pacientes com nível grave da doença apresentou maior diminuição da pressão arterial sistólica após o treinamento com exercícios físicos, correspondendo a 14 % de queda.

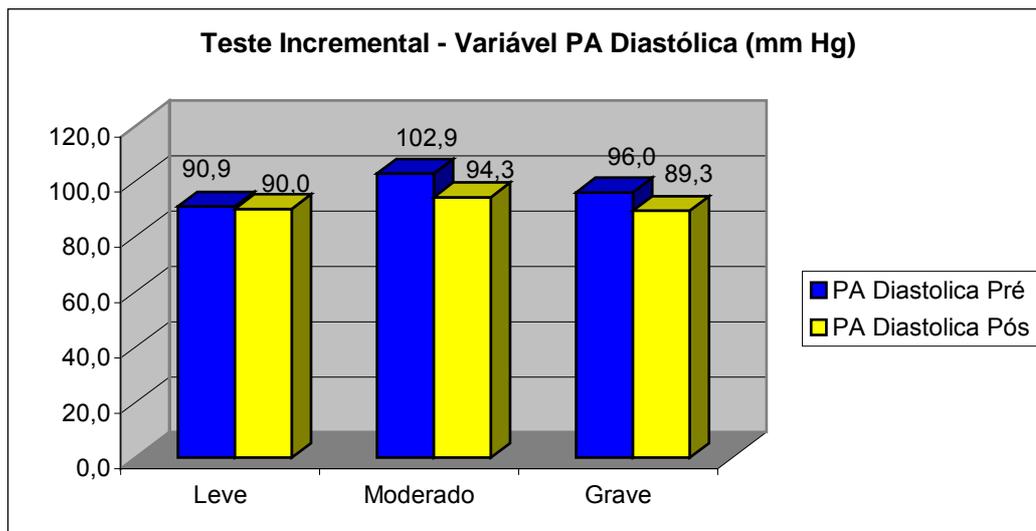


Gráfico 7- Análise da variável pressão arterial diastólica no teste incremental

Tabela 7: Efeitos do exercício físico sobre a variável PA diastólica no teste incremental entre os níveis de DPOC

PA diast (mmhg)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	90,9 (12,2)	90 (8,9)	-1%	0,77
Nível Mod	102,9 (12)	94,3 (10,2)	-8%	0,01*
Nível Grave	96 (13,5)	89,3 (11,7)	-7%	0,06

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

Quanto à pressão arterial diastólica no teste incremental de membros inferiores, pode-se perceber que a mesma sofreu maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, no grupo de pacientes com nível moderado da doença, sendo estas representadas por uma queda em 8% na diferença das médias. Esta queda na pressão arterial diastólica é considerada estatisticamente significativa apenas para o grupo de DPOC de nível moderado, conforme mostra o Gráfico e Tabela 7.

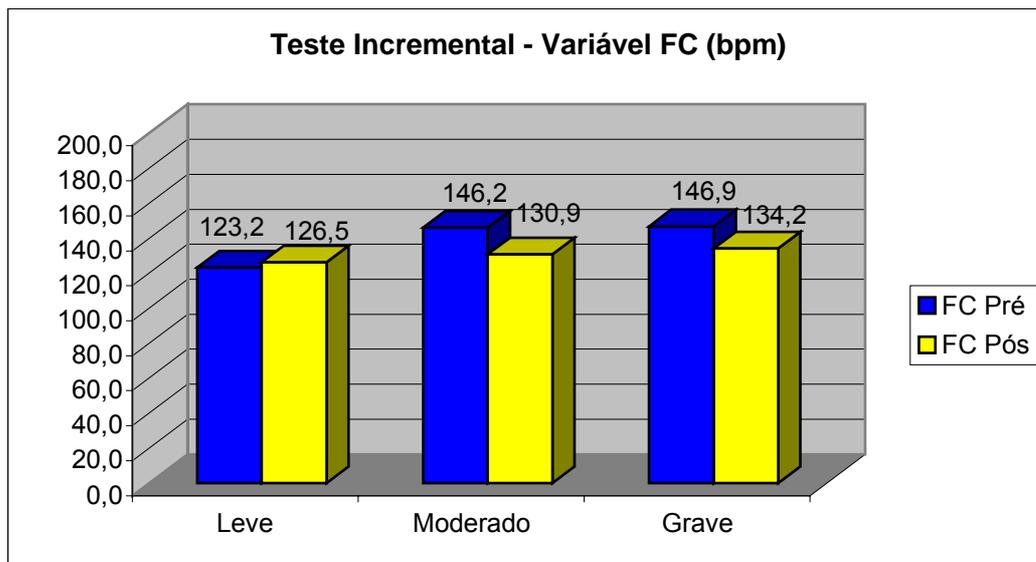


Gráfico 8- Análise da variável frequência cardíaca no teste incremental

Tabela 8: Efeitos do exercício físico sobre a variável FC no teste incremental entre os níveis de DPOC

FC (bpm)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	123,2 (34,6)	126,5 (20,7)	+3%	0,32
Nível Mod	146,2 (23,1)	130,9 (21,5)	-10%	0,03*
Nível Grave	146,9 (20,3)	134,2 (17,7)	-9%	0,03*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

Em relação à frequência cardíaca no teste incremental de membros inferiores, pode-se perceber que a mesma sofreu maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, nos grupos de pacientes com nível moderado da doença, correspondendo a uma queda de 10%. Esta queda na frequência cardíaca é considerada estatisticamente significativa para os grupos de DPOC de nível moderado e grave, conforme mostra o Gráfico e Tabela 8.

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

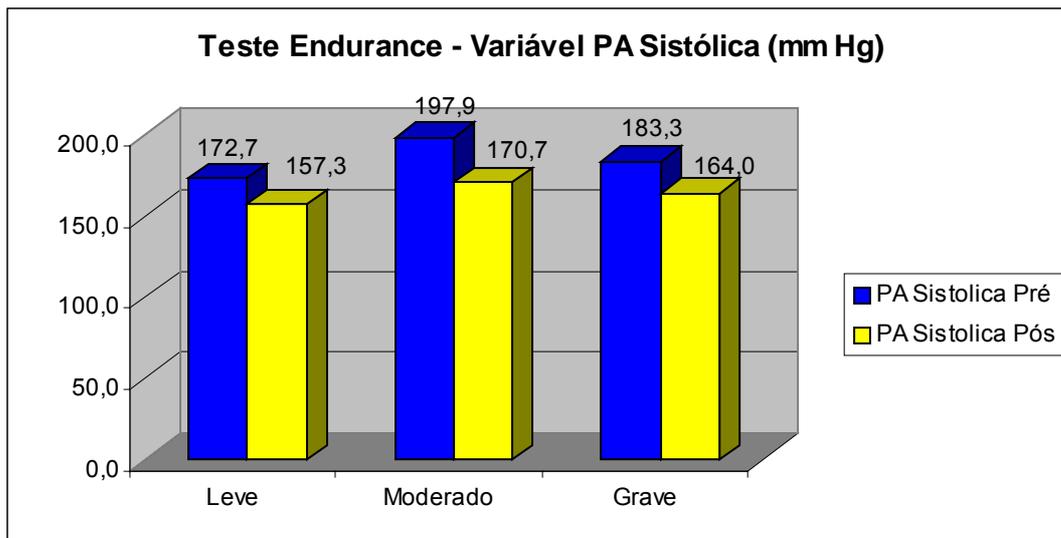


Gráfico 9- Análise da variável pressão arterial sistólica no teste endurance

Tabela 9: Efeitos do exercício físico sobre a variável PA sistólica no teste endurance entre os níveis de DPOC

PA sist (mmhg)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	172,7 (22,8)	157,3 (15,6)	-9%	0,01*
Nível Mod	197,9 (31,9)	170,7 (24)	-14%	0,002*
Nível Grave	183,3 (21,3)	164 (26,7)	-11%	0,01*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

O Gráfico e Tabela 9 mostram o comportamento da pressão arterial sistólica no teste de endurance de membros inferiores, onde se pode perceber que a mesma sofreu maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, nos grupos de pacientes com nível moderado da doença, correspondendo a 14% de diminuição da pressão. Esta queda na pressão arterial sistólica foi considerada estatisticamente significativa para os três grupos de DPOC.

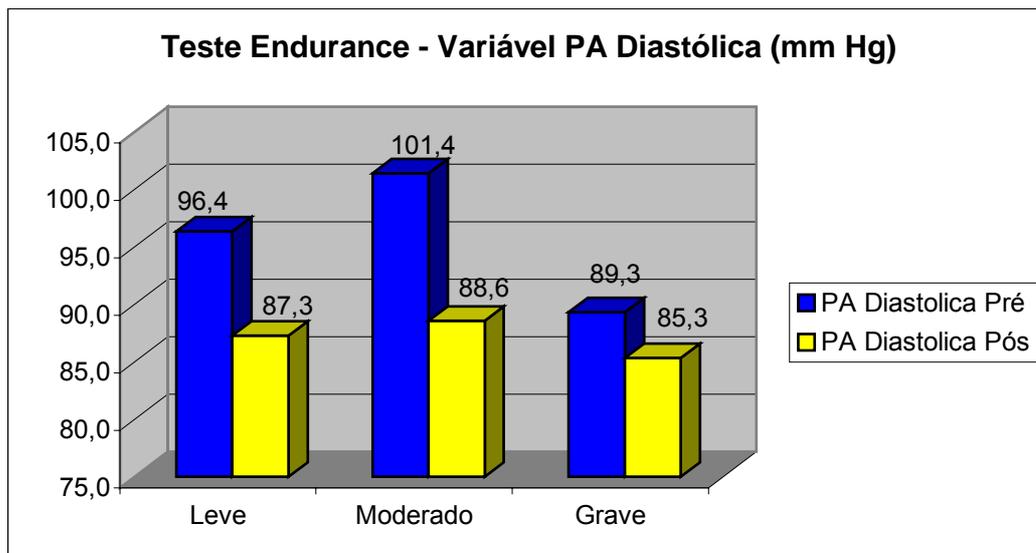


Gráfico 10- Análise da variável pressão arterial diastólica no teste endurance

Tabela 10: Efeitos do exercício físico sobre a variável PA diastólica no teste endurance entre os níveis de DPOC

PA diast (mmhg)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	96,4 (11,2)	87,3 (9)	-9%	0,01*
Nível Mod	101,4 (13,5)	88,6 (9,5)	-13%	0,009*
Nível Grave	89,3 (10,3)	85,3 (11,2)	-4%	0,14

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

Em relação a variável pressão arterial diastólica no teste de endurance, pode-se perceber no Gráfico e Tabela 10, que os níveis leve e moderado da doença obtiveram uma queda significativa entre as diferenças das médias dos valores entre o pré e o pós-reabilitação pulmonar, sendo que o grupo de pacientes com nível moderado da doença apresentou maior diminuição na pressão, correspondendo a 13 % de queda.

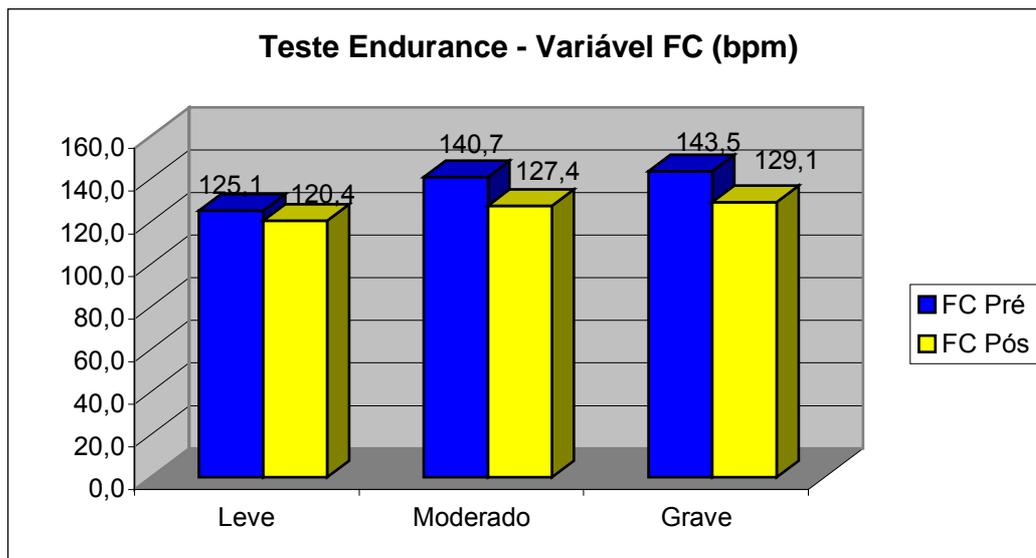


Gráfico 11- Análise da variável frequência cardíaca no teste endurance

Tabela 11: Efeitos do exercício físico sobre a variável FC no teste endurance entre os níveis de DPOC

FC (bpm)	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	125,1 (32)	120,4 (18,3)	-4%	0,42
Nível Mod	140,7 (22,6)	127,4 (22,5)	-9%	0,005*
Nível Grave	143,5 (16)	129,1 (18,7)	-10%	0,001*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

De acordo com o Gráfico e Tabela 11 pode-se perceber que houve queda da frequência cardíaca em maior grau no grupo de pacientes com nível grave, com redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação de 10%. Percebe-se que os três níveis de gravidade da DPOC apresentaram redução da FC após a reabilitação, porém apenas os níveis moderado e grave apresentam diminuição significativa dos seus valores.

Realizando o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, não foi encontrado diferença estatisticamente significativa entre os três níveis da doença para as variáveis estudadas, demonstrando um efeito positivo em relação ao treinamento físico de maneira similar entre os grupos, ou seja, não houve prevalência de melhora entre os grupos analisados, para as variáveis analisadas.

Em relação aos efeitos do exercício físico na variável alterações cardiovasculares, pode-se dizer que houve uma melhor adaptação dos grupos moderado e grave quanto ao treinamento, vistas de forma significativa. Isto pode ser justificado pelo fato destes dois grupos serem mais sedentários antes do início do treinamento do que o grupo de nível leve, já que apresentam sintomas de maior limitação funcional.

ASTRAND e RODAHL (1980), colocam que o treinamento regular com determinada carga de trabalho padronizada faz diminuir gradativamente a frequência cardíaca e que quanto melhor a forma de uma pessoa, mais tempo levará para aprimorar essa aptidão.

HILL (2006), relata que os possíveis mecanismos para os benefícios da reabilitação pulmonar incluem melhora do condicionamento e eficiência cardiovascular como demonstrado pelo aumento do VO₂ máx, diminuição da frequência cardíaca, e condicionamento dos músculos periféricos.

4.4 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL SENSAÇÃO SUBJETIVA DE DISPNEIA

Para avaliar os efeitos do exercício físico em pacientes com DPOC de diferentes níveis da doença, submetidos ao programa de reabilitação pulmonar na

sensação subjetiva de dispnéia, utilizou-se a escala de Borg para dispnéia, nos testes incremental e endurance de membros inferiores, conforme demonstra os gráficos e tabelas seguintes.

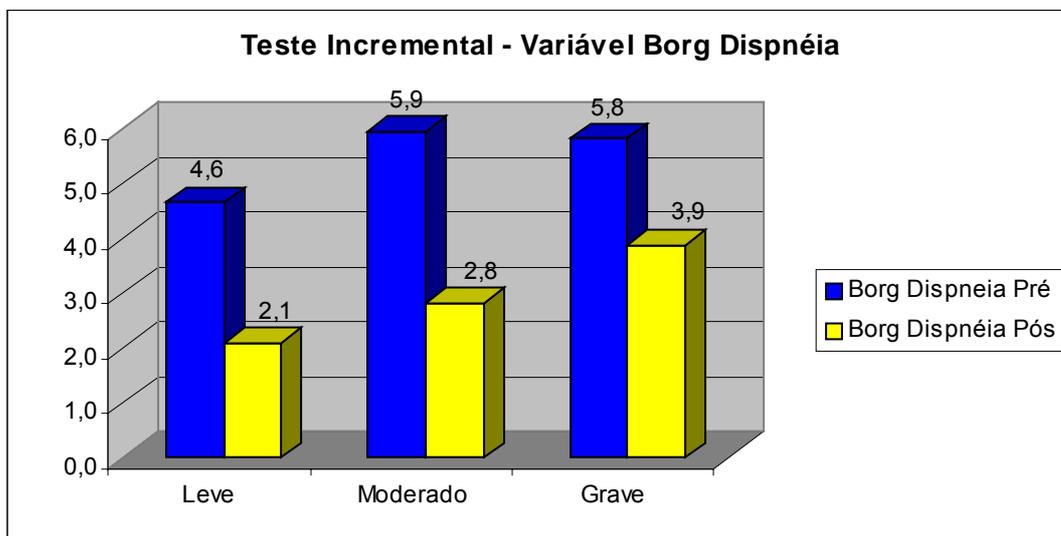


Gráfico 12- Análise da variável Borg para dispnéia no teste incremental

Tabela 12: Efeitos do exercício físico sobre a variável Borg para dispnéia no teste incremental entre os níveis de DPOC

Dispneia	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	4,6 (3)	2,1 (1,7)	-55%	0,021*
Nível Mod	5,9 (3,6)	2,8 (2,3)	-52%	0,005*
Nível Grave	5,8 (2,2)	3,9 (2,5)	-33%	0,007*

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

Quanto à variável sensação subjetiva para dispnéia, avaliada pela escala de Borg, no teste incremental de membros inferiores, pode-se perceber que a mesma sofreu maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, nos grupos de pacientes com nível leve da doença, correspondendo a uma diminuição de 55%. Esta queda na escala de Borg para dispnéia é considerada

estatisticamente significativa para os três níveis de DPOC, conforme mostra o Gráfico e Tabela 12.

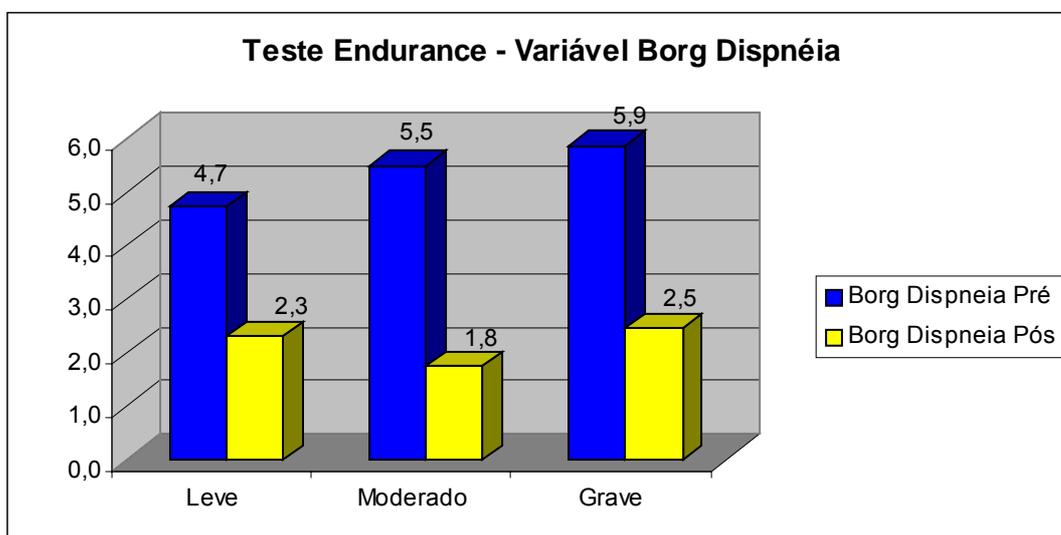


Gráfico 13- Análise da variável Borg para dispnéia no teste endurance

Tabela 13: Efeitos do exercício físico sobre a variável Borg para dispnéia no teste endurance entre os níveis de DPOC

Dispneia	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	4,7 (2,6)	2,3 (1,7)	-51%	0,04*
Nível Mod	5,5 (3,3)	1,8 (1,8)	-68%	0,002*
Nível Grave	5,9 (2,4)	2,5 (1,6)	-58%	0,001*

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

Quanto à variável sensação subjetiva de dispnéia, avaliada pela escala de Borg, no teste de endurance de membros inferiores, pode-se perceber que a mesma sofreu maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, nos grupos de pacientes com nível moderado da doença, correspondendo a uma queda de 68%. Esta queda na sensação subjetiva de

dispnéia é considerada estatisticamente significativa para os três níveis de DPOC, conforme mostra o Gráfico e Tabela 13.

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

De uma maneira geral pode-se dizer que quanto à variável sensação subjetiva de dispnéia, houve uma melhora na dessensibilização da mesma, para os três níveis de acometimento da doença. TROOSTERS, et al (2005), relatam que a redução na dispnéia é parcialmente mediada através da redução da demanda ventilatória, para a mesma carga de trabalho e mesmo consumo máximo de oxigênio.

RIES et al (1995), ressalta em seu estudo que dentre os benefícios alcançados com a reabilitação pulmonar encontram-se melhor tolerância ao exercício, diminuição da percepção da dispnéia e fadiga muscular durante os exercícios e menos dispnéia para realização das atividades de vida diária e autocuidados.

MALTAIS et al (1996), relata que o treinamento com exercícios é um importante componente da reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC, melhorando a capacidade de exercício e reduzindo a dispnéia, através da dessensibilização.

HILL (2006), acrescenta que o treinamento muscular respiratório específico em pacientes com DPOC, pode melhorar a força e/ ou endurance destes músculos,

mas estas melhoras específicas não tem mostrado contribuição na melhoria dos níveis funcionais.

De acordo com as Diretrizes do ACCP/AACVPR (1997), as evidências científicas não suportam o uso rotineiro do treinamento muscular respiratório específico como um componente essencial para o programa de reabilitação pulmonar.

Num estudo de REARDON et al (1994), foi mensurada a sensação subjetiva de dispnéia antes e após um programa de reabilitação pulmonar. Os pacientes foram randomizados para um programa de reabilitação ambulatorial de 6 semanas ou para um grupo controle que não era tratado. No grupo de pacientes não tratados não houve mudanças significativas na sensação de dispnéia. No grupo de reabilitação, a dispnéia durante o esforço e no esforço máximo foi significativamente menor após o programa de reabilitação.

KATSURA et al (2005), realizaram um estudo para avaliar se a dispnéia e a fadiga de membros inferiores durante os exercícios afetam a qualidade de vida quando aplicado o questionário de St. George's. O resultado do estudo mostrou que os sintomas como os graus de dispnéia e fadiga das pernas durante o exercício (avaliadas pela escala de Borg de 0 a 10), são variáveis que influenciam no questionário de qualidade de vida de pacientes com DPOC. Além disso, a melhora na qualidade de vida seguida de reabilitação pulmonar pode ser devido a melhoras na dispnéia e na fadiga dos membros inferiores nestes pacientes.

4.5 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL SENSÇÃO SUBJETIVA DE DOR MEMBROS INFERIORES

Para avaliar os efeitos do exercício físico em pacientes com DPOC de diferentes níveis da doença, submetidos ao programa de reabilitação pulmonar na sensação subjetiva de dor em membros inferiores, utilizou-se a escala de Borg, nos testes incremental e endurance de membros inferiores, conforme demonstra os gráficos e tabelas seguintes.

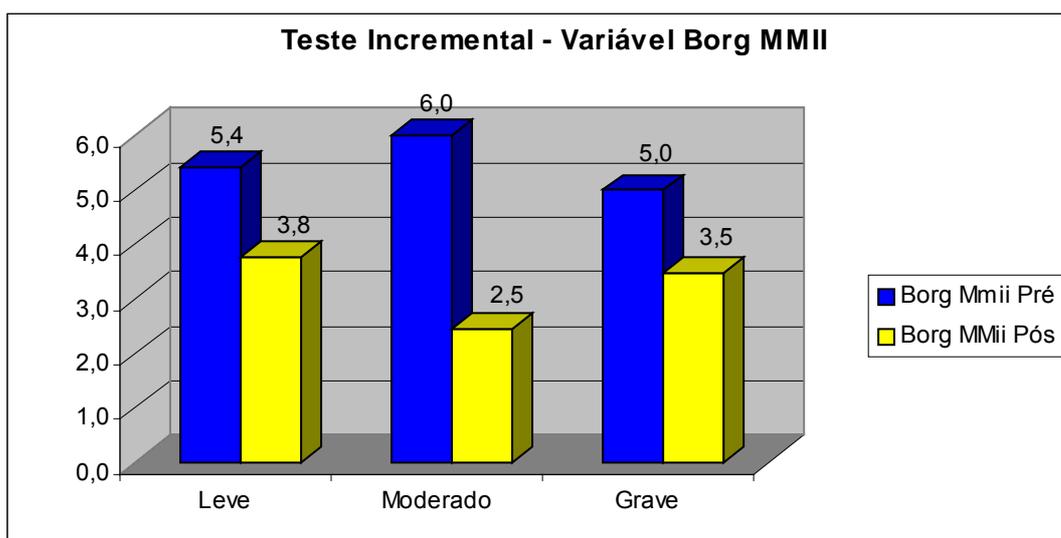


Gráfico 14- Análise da variável Borg para membros inferiores no teste incremental

Tabela 14: Efeitos do exercício físico sobre a variável Borg para dor em mmii no teste incremental entre os níveis de DPOC

Dor mmii	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	5,4 (2,3)	3,8 (2,5)	-30%	0,03*
Nível Mod	6 (2,2)	2,5 (2,1)	-59%	0,001*
Nível Grave	5 (2,7)	3,5 (2,6)	-31%	0,05*

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

De acordo com o Gráfico e Tabela 14, no teste incremental de membros inferiores, pode-se perceber que a sensação subjetiva de dor em membros inferiores, avaliada pela escala de Borg, sofreu maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, nos grupos de pacientes com nível moderado da doença, correspondendo a uma diminuição de 59%. Esta queda dos valores da sensação subjetiva para dor nos membros inferiores é considerada estatisticamente significativa para os três grupos de DPOC.

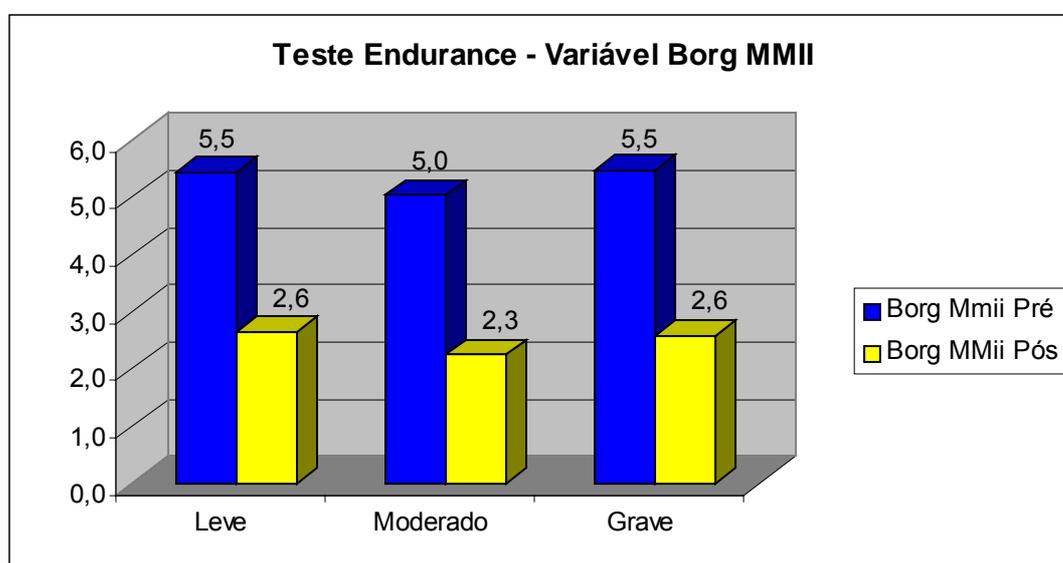


Gráfico 15- Análise da variável Borg para membros inferiores no teste endurance

Tabela 15: Efeitos do exercício físico sobre a variável Borg para dor em mmii no teste endurance entre os níveis de DPOC

Dor mmii	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	5,5 (2,4)	2,6 (2)	-52%	0,02*
Nível Mod	5 (2,8)	2,3 (1,6)	-55%	0,002*
Nível Grave	5,5 (2,9)	2,6 (1,5)	-53%	0,003*

Os dados estão expressos como médias aritméticas e desvio padrão

Nível de significância = 5% ($p \leq 0,05$). Valor de p calculado a partir do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon

* valor significativo

De acordo com o Gráfico e Tabela 15, no teste de endurance de membros inferiores, pode-se perceber que a sensação subjetiva de dor em membros inferiores, avaliada pela escala de Borg, sofreu maior redução na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, nos grupos de pacientes com nível moderado da doença, correspondendo a 55% de diminuição. Esta queda nos valores da sensação subjetiva para dor nos membros inferiores é considerada estatisticamente significativa para os três níveis de DPOC.

Foi realizado também o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, onde mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os três grupos analisados, confirmando que os níveis leve, moderado e grave obtiveram uma melhora similar nos valores adquiridos após a reabilitação pulmonar, para a variável sensação subjetiva de dor em membros inferiores.

HILL (2006), relata que os músculos dos pacientes com DPOC após um completo programa de reabilitação são mais resistentes à fadiga. Através do condicionamento muscular periférico (como por exemplo, o quadríceps) parece ser um importante mecanismo dos benefícios do programa em muitos destes pacientes.

MORGAN (2005), relata que a limitação para atividades e a falta de ar, são os principais fatores de avanços na DPOC. Durante os últimos anos tem sido reconhecido que esta limitação da atividade relata de algum modo a disfunção muscular periférica, que pode ser parcialmente revertida pelo processo de reabilitação pulmonar. O treinamento físico para estes pacientes é a maneira de se melhorar a função do descondicionamento muscular periférico.

O'DONNELL et al (1998), realizaram um estudo para avaliar o impacto de seis semanas de treinamento com exercícios supervisionados de endurance na força e endurance dos músculos periféricos e ventilatórios de pacientes com limitação

crônica ao fluxo aéreo. Os resultados deste estudo mostraram aumento da força muscular inspiratória que não está correlacionada com a melhora da falta de ar ou exercícios de endurance. Porém, exercícios físicos globais não específicos melhoram a função da musculatura periférica e ventilatória de pacientes com DPOC.

TROOSTERS et al (2005), ressaltaram que programas incluindo alta intensidade de treinamento de endurance no qual o paciente fica envolvido por um longo período de tempo, tem se demonstrado capazes de reduzir os sintomas e aumentar a tolerância ao exercício, função muscular esquelética e melhora da qualidade de vida. Um mínimo de 8 semanas tem sido necessário para se alcançar efeitos substanciais, mas programas mais longos geralmente alcançam resultados ainda mais favoráveis.

CASABURI (2003), ressalta que ultimamente um grande número de estudos afirma que, subjetivamente, pacientes com DPOC são freqüentemente limitados na tolerância ao exercício pelo desconforto em membros inferiores assim como pela dispnéia. Além disso, a tolerância ao exercício foi pobremente correlacionada com as medidas de função pulmonar e melhor correlacionada com massa muscular das pernas ou sua área transeccional. A força muscular foi encontrada ser um bom preditor de tolerância ao exercício.

4.6 EFEITOS DO PROGRAMA NA VARIÁVEL FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

Para avaliar os efeitos do exercício físico em pacientes com DPOC de diferentes níveis da doença, submetidos ao programa de reabilitação pulmonar na

força muscular respiratória, utilizou-se a medida das diferenças das médias nos períodos pré e pós-reabilitação pulmonar, nos três níveis da doença, conforme exposto nos gráficos e tabelas abaixo.

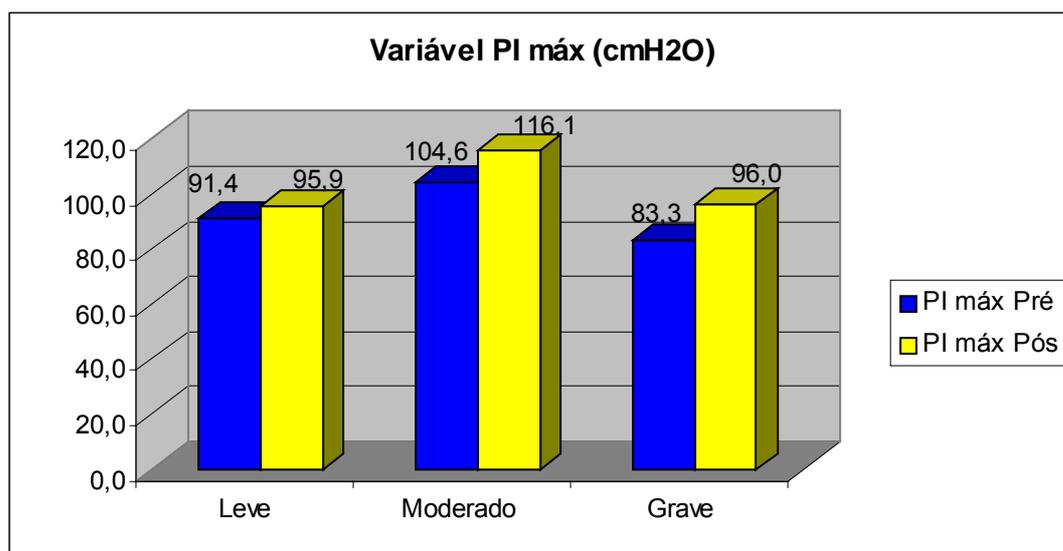


Gráfico 16- Análise da variável pressão inspiratória máxima

Tabela 16: Efeitos do exercício físico sobre a variável Pressão inspiratória máxima entre os níveis de DPOC

PI máx	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	91,4 (34,6)	95,9 (31,4)	+5%	0,20
Nível Mod	104,6 (40,4)	116 (40)	+11%	0,06
Nível Grave	83,3 (29,4)	96 (27,7)	+15%	0,03*

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

Analisando a variável $PI_{máx}$ nos três níveis da doença, pode-se perceber que houve um maior aumento na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, no grupo de pacientes com nível grave da doença, correspondendo a um aumento na força muscular inspiratória de 15%. Este aumento é considerado

estatisticamente significativo apenas para o grupo de DPOC de nível grave, conforme mostra o Gráfico e Tabela 16.

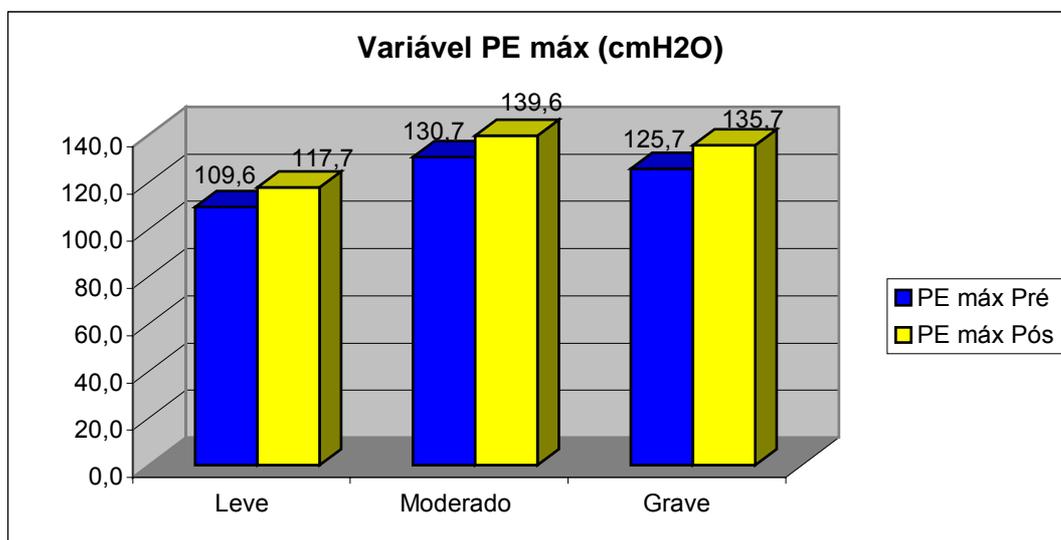


Gráfico 17- Análise da variável pressão expiratória máxima

Tabela 17: Efeitos do exercício físico sobre a variável Pressão expiratória máxima entre os níveis de DPOC

PE máx	Pré-reabilitação	Pós-reabilitação	Diferença(%)	Valor de p
Nível Leve	109,6 (40,3)	117,7 (35,8)	+7%	0,01*
Nível Mod	130,7 (27,2)	139,6 (23,1)	+7%	0,17
Nível Grave	125,7 (27,8)	135,7 (21,4)	+8%	0,02*

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

Analisando a variável PE máx nos três níveis da doença, pode-se perceber que houve um maior aumento na diferença das médias obtidas entre o pré e o pós-reabilitação, nos grupos de pacientes com nível grave da doença, correspondendo a um aumento na força muscular expiratória de 8%. Este aumento é considerado estatisticamente significativo para o grupo de DPOC de nível leve e grave, conforme mostra o Gráfico e Tabela 17.

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

O teste estatístico de correlação de Spearman Rank foi utilizado para todas as variáveis, no intuito de verificar se o nível inicial em que os pacientes se encontravam, teria correlação com o quanto este paciente iria evoluir. Os resultados mostraram que os níveis iniciais de treinamento não determinam o quanto o paciente irá evoluir durante o mesmo.

Neste trabalho, através da coleta do banco de dados dos prontuários, pode-se notar que não foi utilizado nenhum treinamento específico para os músculos respiratórios, apenas o treinamento físico global, o qual mostrou ser eficaz para melhorar a capacidade de gerar força dos músculos respiratórios.

BOURJEILY and ROCHESTER (2000), colocaram que a intolerância ao exercício experimentadas pelos pacientes com DPOC, em parte, é causada por prejuízos na capacidade dos músculos respiratórios (especialmente o diafragma) na tentativa de compensar o aumento de trabalho da respiração e o custo metabólico do exercício.

TROOSTERS, et al (2005), ressaltaram que se tem debatido sobre se o treinamento muscular inspiratório deve fazer parte de um programa de reabilitação pulmonar para DPOC, visto que as evidências baseadas nas diretrizes concluem que não deveria ser um componente da rotina do programa.

MORGAN et al (2001), relataram que a força dos músculos inspiratórios pode estar reduzida em alguns pacientes com DPOC. O treinamento dos músculos

respiratórios pode melhorar a força e a resistência, mas isto parece ser uma tarefa específica e os efeitos não tem um impacto nas disfunções ou desvantagens mecânicas. É possível que as cargas do treinamento muscular respiratório usadas tem sido inadequadas ou que combinadas com o treinamento seja necessária para produzir um maior efeito.

V CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões referentes aos efeitos do exercício físico em pacientes com diferentes níveis de DPOC, submetidos a um programa de reabilitação pulmonar de longa duração. As conclusões seguem a mesma seqüência dos capítulos anteriores. Inicia-se respondendo aos objetivos específicos do trabalho, finalizando com a resposta do objetivo geral da pesquisa. Também se apresenta neste capítulo algumas sugestões ou recomendações para futuros trabalhos sobre o tema.

Em relação ao primeiro objetivo específico, que foi comparar os efeitos do exercício físico antes e após a reabilitação pulmonar para a variável tolerância ao exercício, nos diferentes níveis de DPOC, afirma-se que este foi alcançado. Analisando as variáveis tempo de permanência na esteira, inclinação máxima alcançada e distancia percorrida, vistas pelos testes incremental e endurance de membros inferiores, e o VO₂ máx entre os três níveis de DPOC e, entre o período pré e pós reabilitação, pode-se afirmar que houve uma predominância de maior efeito do exercício físico nos grupos de nível leve e moderado. Entretanto os três grupos apresentaram melhoras significativas em todas as variáveis, de forma significativa, sem predomínio entre os diferentes níveis de acometimento da doença pulmonar.

Conclui-se portanto, que para a variável tolerância ao exercício os níveis leve, moderado e grave apresentaram melhora significativa sobre os efeitos do exercício após a reabilitação pulmonar, de maneira semelhante.

Em relação ao segundo objetivo específico, este também foi alcançado, no qual buscou comparar os efeitos do exercício físico antes e após a reabilitação pulmonar, para a variável alterações cardiovasculares. As variáveis analisadas foram pressão arterial sistólica, diastólica e frequência cardíaca máximas nos testes incremental e endurance de membros inferiores. Conclui-se que para esta variável, que houve um predomínio de melhora no grupo de DPOC nível moderado e grave. Entretanto, pode-se afirmar que todos os três níveis de DPOC apresentaram efeitos positivos com o exercício físico após a reabilitação pulmonar, de forma similar.

Em relação ao terceiro objetivo específico, este também foi alcançado, e buscou comparar os efeitos do exercício físico antes e após a reabilitação pulmonar, para a variável sensação subjetiva de dispnéia entre os níveis leve, moderado e grave. Conclui-se que para esta variável uma predominância dos grupos leve e moderado na melhora dos efeitos do exercício físico. Entretanto, esta predominância não se confirma quando se aplica os testes estatísticos, observando-se que os três níveis da doença mostraram melhora da sensação subjetiva de dispnéia com o exercício físico após a reabilitação pulmonar, de forma semelhante.

Em relação ao quarto objetivo específico, que foi comparar os efeitos do exercício físico antes e após a reabilitação pulmonar, para a variável sensação subjetiva de dor em membros inferiores, entre os níveis de DPOC, constatou-se que foi alcançado. Observou-se um predomínio de melhora no grupo de nível moderado da doença. Todavia, quando aplicado os testes estatísticos pode-se concluir que todos os níveis da doença apresentaram efeitos positivos do exercício físico após a

reabilitação pulmonar para a sensação subjetiva de dor em membros inferiores de forma semelhante e estatisticamente significativa.

Em relação ao quinto e último objetivo específico, que se refere a comparação dos efeitos do exercício físico antes e depois da reabilitação pulmonar para a variável força muscular respiratória, pode-se dizer que também foi alcançado. Através da análise desta variável, pode-se notar um predomínio de melhora no grupo de pacientes de nível grave. Porém, quando analisado sob a ótica da estatística, pode-se concluir que os três níveis da doença apresentaram melhora sobre os efeitos do exercício físico após a reabilitação pulmonar de forma semelhante.

Com o exposto, pode-se concluir através destas análises, que este estudo descartou a hipótese 1 (H1), e acatou a hipótese nula (H0), que preconizava que não haveria diferença entre os efeitos do treinamento físico supervisionado entre os grupos de pacientes portadores de DPOC.

Em resposta ao objetivo geral tem-se que o exercício físico aplicado aos três níveis de DPOC (leve, moderado e grave), submetidos a um programa de reabilitação pulmonar, melhora a tolerância ao exercício físico, promove um condicionamento cardiovascular, diminui a sensação subjetiva de dispnéia e dor em membros inferiores e melhora a força muscular respiratória, de forma semelhante.

Enfim, atingidos os objetivos do trabalho de pesquisa e com a experiência oportunizada pelo desenvolvimento desta, faculta-se ao pesquisador fazer algumas recomendações para a realização de trabalhos futuros, que venham a desenvolver temática similar. Tendo em vista que existem poucos estudos estratificando a amostra em níveis de DPOC, crê-se que este trabalho venha, de certa forma, orientar outras iniciativas.

A primeira é realizar a coleta de dados de forma prospectiva, a fim de que se possa ter um maior número de informações colhidas e, com isso, aumentar tempo de coleta dos dados, permitindo a obtenção de um número maior de participantes, o que facilitaria a análise estatística, tendendo, talvez, a uma distribuição normal dos dados.

A segunda recomendação é a utilização de um grupo controle para dar maior respaldo aos resultados obtidos.

Também sugere-se a inclusão dos efeitos nos aspectos comportamental, nutricional, psicológico e qualidade de vida. Finalmente, espera-se que este trabalho venha constituir um material para reflexão e ampliação dos estudos na área de Reabilitação Pulmonar.

VI – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. “Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines”. **Chest**, 112: p.1363-1396. 1997.

AMBROSINO, N.; STRAMBI, N. New strategies to improve exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J**, 24: 313-322. 2004.

ASTRAND, P.O; RODAHL, K. **Tratado de fisiologia do exercício**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BERRY, M. J. et al. Exercise rehabilitation and chronic obstructive pulmonary disease stage. **Am J Crit Care Medicine**, 160, p.1248-1253. 1999.

BETHLEM, N. **Pneumologia**. São Paulo: Atheneu, 1995.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. São Paulo: Manole, 2000.

BOURJEILY, G.; ROCHESTER, C.L. Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. **Cinical Chest Medicine**, 21 (4), p. 763-781. 2000.

CASABURI, R. et al. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. **Am Rev Respir Dis**, 144 (5), p. 1220-1221. 1991.

CASABURI, R. Limitation to exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease: Look to the muscles of ambulation. **Am J Respir Crit Care Med**, 168, p. 409-414. 2003.

CASABURI, R.; et al. Physiologic Benefits of Exercise Training in Rehabilitation of Patients with Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Am J Respir Crit Care Med**, 155: p.1541-1551. 1997.

CELLI, B. R. Doenças Respiratórias. In: FRONTERA, W. R. et al. **Exercício Físico e Reabilitação**. São Paulo: Artmed, 1999. p. 187-201.

CELLI, B. R. Pulmonary rehabilitation for COPD – A practical approach for improving ventilatory conditioning. **Postgraduate Medicine**, v. 103, p. 1-10. 1998.

CELLI, B. R. Pulmonary Rehabilitation. **IMAJ**, 5, p. 443-448. 2003.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

COOPER, C.B. Exercise in chronic pulmonary disease: aerobic exercise prescription. **American College of Sports Medicine**, 33 (7 Supl), p. 671-679. 2001.

FERREIRA, I. M. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica e Desnutrição: por que não estamos vencendo a batalha?. **Jornal de Pneumologia**, 29, p. 107-115. 2003.

FINNERTY, J.P. et al. The Effectiveness of Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Chronic Lung Disease: A Randomized Controlled Trial. **Chest**, 119, p.1705-1710. 2001.

FOSTER, C. et al. Predicting functional capacity during treadmill testing independent of exercise protocol. **Med. Sci. Sports Exercise**, 28 (6), p. 752-756. 1996.

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. **Jornal de Pneumologia**, 28 (3), p. 120-124. 2002.

GOLDSTEIN, R.S.; et al. Randomised Controlled Trial of Respiratory Rehabilitation. **Lancet**, 344 (8934): p.1394-7. 1994.

GOSSELIN, N. et al. Endurance training improves skeletal muscle electrical activity in active copd patients. **Muscle & Nerve**, 28, p. 744-753. 2003.

GOSSELINK, et al. Exercise training in copd patients: the basic questions. **Eur Respir J**, 10, p. 2884-2891. 1997.

GUIDELINES for Pulmonary Rehabilitation Programs. American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation. 1998.

GUIMARÃES, F. S. V. **Exercícios físicos resistidos na reabilitação de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GULINI, J. M. B.; LIMA, W. C.; ESPOSITO, C. Efeitos Fisiológicos da Bupropiona no Sistema Nervoso Central de Tabagistas. **Fisioterapia Brasil**, no.6, p. 432-437. 2003.

HILL, N. S. Pulmonary rehabilitation. **American Thoracic Society**, 3, p.66-74. 2006.

JARDIM, J. R. Ventilação não invasiva, Reabilitação, Nutrição, Oxigenoterapia. In: **VIII Congresso Paulista de Pneumologia e Tisiologia** – Curso pré-congresso, 1999, São Paulo.

KARSTEN, Marlus. **Proposta de um Teste de Exercício Submáximo, com a Utilização de Banco e Cadencia Livre**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

KATSURA, H. et al. The impact of dyspnea and leg fatigue during exercise on health-related quality of life in patients with copd. **Respirology**, 10 (4), p. 485-490. 2005.

KNOBEL, E. **Terapia Intensiva: pneumologia e fisioterapia respiratória**. São Paulo: Atheneu, 2004.

LARSON, J. L. et al. Cycle ergometer and inspiratory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, 160 (2), p. 500-507. 1999.

MALTAIS, F. et al. Intensity of training and physiologic adaptation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, 155 (2), p. 555-561. 1997.

MALTAIS, F. et al. Peripheral muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. **Clinical Chest Medicine**, 21 (4), p. 665-677. 2000.

MALTAIS, F. et al. Skeletal muscle adaptation to endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Medicine**, 154, p.442-447. 1996.

MATTE, D. L. **Reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC: Efeitos de um programa ambulatorial de curta duração**. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MAZO, G. Z. et al. **Atividade física e o idoso – concepção gerontológica**. Porto Alegre: Sulina, 2001.

MORGAN, M.D. L. Peripheral muscle training in copd: still much to learn. **Thorax**, 60, p. 359-360. 2005.

MORGAN, M.D.L. et al. Pulmonary rehabilitation. **Thorax**, 56, p. 827-834. 2001.

NEDER, J. A.; et al. Reabilitação pulmonar: fatores relacionados ao ganho aeróbio de pacientes com DPOC. **Jornal de Pneumologia**, 23 (3), p.115-123. 1997.

NEDER, J. A.; NERY, L. E. **Fisiologia Clínica do Exercício**. São Paulo: Artes Médicas, 2002.

NIEDERMAN, M. S. et al. Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program. Improvements are independent of lung function. **Chest**, 99, p. 798-804. 1991.

O'DONNELL, D. et al. General exercise training improves ventilatory and peripheral muscle strength and endurance in chronic airflow limitation. **Am J Respir Crit Care Med**, 157, p. 1489-1497. 1998.

OLIVEIRA, J.C.A.; JARDIM, J.R.B.; RUFINO, R. I Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). **Jornal de Pneumologia**, 26 (supl 1). 2000.

PAUWELS, R. A.; et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop Summary. **Am J Respir Crit Care Med**; 163: 1256-76. 2001.

PEREIRA, A. **Guia prático de utilização do SPSS** – análise de dados para ciências sociais e psicologia. Lisboa: Edições Silabo, 1999.

PEREIRA, C.A.C.P.; NEDER, J.A. **Diretrizes para Testes de Função Pulmonar**. **Jornal de Pneumologia**, 28 (3). 2002

PUHAN, M. A. et al. How should copd patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. **Thorax**, 60, p. 367-375. 2005.

PUNZAL, P. A. et al. Maximum intensity exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Chest**, 100 p. 618-623. 1991.

REARDON, J. et al. The effect of comprehensive outpatient pulmonary rehabilitation on dyspnea. **Chest**, 105, p. 1046-1052. 1994.

RIES, A. L.; et al. Effects of Pulmonary Rehabilitation on Physiologic and Psychosocial Outcomes in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Ann. Intern Medicine**, 122, p. 823-32. 1995.

ROCHESTER, C. L. Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. **Journal of Rehabilitation Research Development**, 40, p. 59-80. 2003.

RODRIGUES, S. L. **Reabilitação Pulmonar – Conceitos Básicos**. São Paulo: Manole, 2003.

RODRIGUES, S. L.; et al. Efetividade da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica. **Jornal de Pneumologia**, 28 (2), p. 65-70. 2002.

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

TARANTINO, A. B. **Doenças Pulmonares**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

TROOSTERS, T. et al. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, 172, p. 19-38. 2005.

VERRIL, D. et al. The effects of short-term and long-term pulmonary rehabilitation on functional capacity, perceived dyspnea, and quality of life. **Chest**, 128: 673-683. 2005.

WEST, J. B. **Fisiopatologia Pulmonar Moderna**. São Paulo: Manole, 1996.

WIJKSTRA, P.J. et al. Quality of Life in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Improves After Rehabilitation at Home. **Eur Respir J**, v.7, p.269-273. 1994.

ZU WALLACK, R. L. et al. Predictors of improvement in the 12-minute walking distance following a six-week outpatient pulmonary rehabilitation program. **Chest**, 99, p. 805-808. 1991.

ANEXO