

Clarice Guimarães de Freitas

**CAPACIDADE INSPIRATÓRIA, TESTE DE
CAMINHADA DE 6 MINUTOS E
GRAVIDADE DA DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília- UnB, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde

Brasília-DF

2006

Clarice Guimarães de Freitas

**CAPACIDADE INSPIRATÓRIA, TESTE DE
CAMINHADA DE 6 MINUTOS E
GRAVIDADE DA DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília- UnB, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde

Orientador :

Prof. Dr Carlos Alberto de Assis Viegas

Co-Orientador:

Prof. Dr Carlos Alberto de Castro Pereira

Brasília-DF

2006

Clarice Guimarães de Freitas

**CAPACIDADE INSPIRATÓRIA, TESTE DE
CAMINHADA DE 6 MINUTOS E
GRAVIDADE DA DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Presidente da Banca Examinadora:

Prof. Dr Carlos Alberto de Assis Viegas

Banca Examinadora:

Prof. Dr Sérgio Saldanha Menna Barreto

Prof. Dr Paulo Tavares

Prof. Dra Verônica Moreira Amado

Prof. Dra Ana Patrícia de Paula

Suplente: Prof. Dr Kleber De Campos

Aprovada em 19/12/2006

Brasília-DF

2006

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha família e àqueles que julguem importantes os resultados e conclusões aqui contido e capazes de multiplicar o conhecimento.

Agradecimentos

Aos pacientes que concordaram em participar do estudo e que sem eles não seria possível a realização do mesmo,

A minha família, em especial a minha mãe, Myriam, que sempre ao meu lado apoiou e incentivou o meu crescimento pessoal e profissional. A minha filha, Gabriela pelo carinho e paciência durante a realização do estudo.

Ao Dr. Melânio Barbosa que me incentivou a fazer pneumologia e me ensinou a arte de ver doentes

Ao Dr. Paulo Tavares que me introduziu no campo da fisiologia respiratória e me mostrou os caminhos da pesquisa e que sempre me cobrou uma postura mais acadêmica

Ao Dr. Sergio Saldanha Menna Barreto pelo grande incentivo inicial, que desenhou o primeiro projeto e que prontamente aceitou avaliar o trabalho

Ao Dr. Carlos Alberto de Assis Viegas meu orientador pelo grande apoio, orientação, objetividade e ensinamentos. Grande pesquisador!.

Ao Dr. Carlos Alberto de Castro Pereira meu orientador, pelo incentivo constante, orientação e sabedoria. Realmente, incansável no objetivo de aprender, ensinar e divulgar o conhecimento

Os orientadores foram especiais, a participação conjunta e apoio, tornaram este trabalho valioso e uma contribuição, para mim, das mais extraordinárias.

A Denise de S Vieira, que realizou com grande esmero os testes de função pulmonar e carinho com os pacientes, que participaram do estudo

A Ana Paula Lopes Wanderley, secretária do serviço de Pneumologia do HUB, sempre resolutiva e disposta a ajudar

Ao Dr. César Augusto Melo e Silva, colega de pós graduação, sempre disposto a compartilhar seus conhecimentos e incentivar o crescimento da pesquisa.

Ao Dr. Ricardo Luiz Martins, amigo e colega de profissão pelo incentivo e apoio nos momentos difíceis.

A Dra. Verônica Amado, amiga e colega de profissão, pelo apoio e incentivo. Feliz por poder compartilhar importantes momentos de novo em Brasília,

A Dra. Ana Patrícia de Paula, que aceitou prontamente a avaliação deste trabalho, tanto na fase de qualificação como na defesa, contribuindo significativamente na área de metodologia.

Aos meus amigos e colegas da Unidade de Pneumologia do Hospital de Base e da Clínica do Tórax do Hospital Santa Lúcia, pela constante troca de experiências e paciência durante a realização do estudo.

OBRIGADA!

Foi um período ótimo, de grande crescimento. Espero aprender sempre, e sempre ter boas pessoas no caminho. Enfim, é o que move a vida,

“Navegar é preciso, viver também é preciso”
Fernando Pessoa

SUMÁRIO

Dedicatória	IV
Agradecimentos	V
Lista de Figuras e representações gráficas	IX
Lista de Tabelas.....	X
Lista de Abreviaturas e símbolos.....	XI
Resumo	XII
Abstract	XIV
1-Introdução	1
2- Hipótese.....	7
3- Objetivos	8
4- Métodos	9
4-1-Delineamento.....	9
4.2-Pacientes	10
4.3-Exames de função pulmonar realizados.....	15
4-4- Análise Estatística	18
4-5- Estilo de Apresentação de Referências.....	19
5- Resultados	20
6- Discussão	27
6-1- Estadiamento <i>GOLD</i> e Capacidade Inspiratória.....	28
6-2- Índice de prognóstico <i>BODE</i> e Capacidade Inspiratória ..	30
6-3- Desnutrição e DPOC	31

6-4- Hiperinsuflação e DPOC	32
6-5- Hiperinsuflação e exercício em DPOC	35
6-6- Teste de caminhada de seis minutos em DPOC.....	37
6-7- Dispnéia e DPOC	39
7- Limitação e Perspectivas	40
8- Conclusões	41
9- Referências.....	42
10-Anexos	48
10-1 Carta informativa e Termo de consentimento informado..	48
10-2 Ficha de avaliação	50
10-3 Tabelas com dados antropométricos, dados clínicos, dados funcionais da espirometria, dados do teste de caminhada de 6 minutos, estadiamento <i>GOLD</i> e índice <i>BODE</i>	52

Lista de Figuras e Representações Gráficas

Figura 1	Quartis BODE e probabilidade de sobrevida.....	13
Figura 2	Volumes e Capacidades Pulmonares.....	16
Figura 3	Correlação entre o Volume expiratório forçado no primeiro segundo e a Distância caminhada em 6 minutos (percentual do predito)	23
Figura 4	Correlação entre a Capacidade inspiratória pós uso de broncodilatador e a Distância caminhada em 6 minutos (percentual do predito)	24
Figura 5	Relação entre a Capacidade inspiratória pós uso de broncodilatador e o estadiamento <i>GOLD</i>	25
Figura 6	Relação entre a Capacidade inspiratória pós uso de broncodilatador (percentual predito) e o índice <i>BODE</i> em quartis	26

Lista de Tabelas

Tabela 1 Classificação de gravidade GOLD	11
Tabela 2 Índice de gravidade BODE ou risco de Morte.....	12
Tabela 3 BODE em quartis	12
Tabela 4 Dados Gerais em 80 pacientes com DPOC.....	20
Tabela 5 Distribuição dos 80 pacientes estudados quanto a classificação de gravidade <i>GOLD</i>	21
Tabela 6 Distribuição dos 80 pacientes estudados quanto ao prognóstico determinado pelo índice <i>BODE</i> em quartis	21
Tabela 7 Correlação entre Distância Caminhada em 6 minutos, variáveis funcionais (percentual predito).....	22

Lista de Abreviaturas e Símbolos

ATS- American Thoracic Society

Bd- Broncodilatador

BODE- índice BODE (body mass index, obstruction, dyspnea, exercise)

BODE q- índice BODE em quartis

CI- Capacidade inspiratória

CI%- Capacidade inspiratória, percentual predito

CPT- Capacidade pulmonar total

CRF- Capacidade residual funcional

CV- Capacidade vital

CVF- Capacidade vital forçada

CVL- Capacidade vital lenta

DCAM6- Distância caminhada em 6 minutos

DCAM6%- Distância caminhada em 6 minutos, percentual do predito

DP- Desvio padrão

DPOC- Doença pulmonar obstrutiva crônica

GOLD- “Global initiative for chronic obstructive lung disease

m-metros

O₂– Oxigênio

IMC- Índice de massa corporal

TCAM6- Teste de caminhada de 6 minutos

VC- Volume Corrente

VEF1- Volume expiratório forçado no primeiro segundo

VR- Volume residual

VRE- Volume de reserva expiratório

VRI- Volume de reserva inspiratório

RESUMO

A correlação entre os parâmetros indicativos de obstrução ao fluxo aéreo com o desempenho de atividades diárias e limitação do esforço em pacientes com DPOC é baixa.

Recentemente, a capacidade inspiratória, que expressa a hiperinsuflação em DPOC, tem sido identificada como importante marcador de limitação de exercício em DPOC.

O objetivo do estudo foi correlacionar a capacidade inspiratória (CI, % previsto) pós-broncodilatador (Bd) com outras variáveis indicativas de gravidade e prognóstico na DPOC.

Foram avaliados 80 pacientes portadores de DPOC estáveis que foram submetidos a espirometria com manobras de capacidade vital forçada (CVF), capacidade vital lenta (CVL) e teste de caminhada de seis minutos (TC6M) antes e após salbutamol spray (400 mcg) por espaçador. Eles foram divididos em quatro grupos segundo o VEF₁pós-Bd como proposto pelo GOLD e também quanto ao índice de prognóstico BODE. Diversas variáveis foram testadas por análise uni e multivariada com a distância caminhada pós-Bd, % previsto (DCAM6%). A CI pós-Bd (CI%pós) foi correlacionada com o estadiamento *GOLD* e o índice *BODE*.

Quarenta e seis pacientes (57,5%) situavam-se nos estágios *GOLD* 3 e 4 (grave e muito grave) e 23 eram classe *BODEq* 3 e 4 (28,7%). As Correlações com a DCAM6 % observadas foram: CI% (r=0,61, p<0,001), *BODEq*- (r=-0,60, p<0,001), *GOLD* (r=-0,52, p<0,001), VEF₁/CVF% (r=0,49, p<0,001), VEF₁% (r=0,49 p< 0,001), CVF% após Bd (r=0,42 p<0,25), Borg pós 6 minutos (r=-0,41, p= <0,001), SpO₂ ao término do teste 6 minutos (r=0,31, p= 0,005), número de exacerbações por ano (rs=-0,29, p<0,009) e número de medicamentos usados para tratamento da doença r=-0,46, p<0,001. Por análise de regressão multivariada a CI % pós-Bd (p=0,001), o uso em longo prazo de O₂ (p=0,001) e o número de medicamentos usados no tratamento (p=0,044) mantiveram associação significativa com a DCAM6%. CI ≤ 70% foi observada em 56% dos pacientes em estágios *GOLD* 3 ou 4 comparado a 20% em estágios *GOLD* 1 ou 2 (p<0,001). CI ≤ 70% foi observada em 60% dos pacientes com escore *BODE* 3 ou 4 comparados a 33% dos pacientes *BODE* 1 ou 2 (p=0,02).

Concluiu-se que a CI % pós-Bd é o melhor preditor funcional da distância caminhada de 6 minutos e se associa significativamente com o escore *GOLD* e o índice *BODE*.

Propomos que a Capacidade Inspiratória seja incluída na rotina de avaliação dos pacientes portadores de DPOC.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Teste de distância caminhada de 6 minutos; Testes de Função Pulmonar; Hiperinsuflação pulmonar, Capacidade inspiratória

ABSTRACT

The correlation between airflow obstruction with daily activities and exercise limitation in COPD patients is not strong. Recently the Inspiratory Capacity, that reflects hyperinflation, have been identified as being important marker of exercise limitation in COPD patients.

The purpose of our study was to evaluate the correlation of post bronchodilator IC (% predicted), with other prognostic and severity variables in COPD.

We evaluate 80 stable COPD patients that were submitted to spirometry with FVC and SVC maneuvers and a 6 minute walk test (6MWT) before and after albuterol spray (400 µg). They were divided in four groups based on FEV₁ after BD in accordance with the GOLD severity staging system and BODE prognostic index. Several variables were tested by univariate and multivariate analyses with the 6-minute walk distance post-BD, percent predicted (6MWD%). The IC% was correlated with the BODE index and the GOLD staging. Forty six patients (57,5%) had severe and very severe obstruction (Gold 3 and 4) and 23 patients were BODEq 3 and 4 (28,7%). The 6MWD% correlated with: the IC% (r=0.61, p<0.001), BODEq- (r=-0,60, p<0,001), GOLD (r=-0,52, p<0.001), FEV₁/FVC% (r=0,47, p<0,001), FEV₁% (r=0,49 p< 0,001), FVC% after BD (r=0.42 p<0,25), Borg after 6 minutes (rs=-0,41, p= <0,001), SpO₂ after 6 minutes (r=0,31, p= 0,005), number of exacerbations rs=-0,29, p=0,009 and number of drugs used in the treatment of disease r=-0,46, p<0,001. By multivariate analysis, three variables displayed a significant correlation with the 6MWD%: IC % (p=0.001), long term oxygen use (p=0.014) and number of medications used for treatment (p=0.044). IC ≤ 70% was observed in 56% patients in GOLD stages 3 or 4 vs. 20% in GOLD 1 or 2 (p<0.001). IC≤ 70% was observed in (60%) patients with BODE score 3 or 4 vs (33%) BODE score 1 or 2 (p=0.02).

We concluded that the IC % post-Bd is the best functional predictor of the 6-minute walk distance and is significantly associated with GOLD staging and BODE index. We propose that the inspiratory capacity should be added to the routine evaluation of the COPD patients.

Key-words: Chronic Obstructive Lung Disease; 6 minute walking test; Lung Function Tests; Pulmonary Hyperinflation, Inspiratory Capacity

1-INTRODUÇÃO

A DPOC é enfermidade comum, geralmente progressiva e debilitante caracterizada por limitação do fluxo aéreo, que não é totalmente reversível e associada a resposta inflamatória do pulmão a partículas ou gases nocivos. Apresenta alta prevalência, custo elevado e pode ser prevenida. O hábito de fumar é considerado a principal causa desta condição. A cessação do tabagismo é o único fator capaz de reduzir a queda da função pulmonar em longo prazo, o que não se consegue com as drogas atualmente disponíveis para o tratamento da DPOC. As drogas são usadas para controle dos sintomas e melhora da qualidade de vida. Os principais sintomas da DPOC são: dispnéia ao esforço, tosse produtiva e sibilos. A dispnéia é geralmente progressiva com a evolução da doença e o sintoma associado ao pior prognóstico, à maior incapacidade e a maior perda de função pulmonar ao longo do tempo. Entretanto, a percepção da dispnéia varia muito entre os pacientes, mesmo com graus similares de limitação ao fluxo aéreo [1, 2]

Atualmente sabe-se que atuando somente na limitação do fluxo aéreo não conseguimos melhorar totalmente estes pacientes, que têm intolerância importante ao exercício. Isso se deve a síndrome de disfunção muscular esquelética, com atrofia e perda de força muscular devido a diversos fatores - descondicionamento crônico secundário a estilo de vida sedentário, uso de medicações como corticosteróides, hipóxia e ou hipercapnia, alterações induzidas pela idade e depleção nutricional [3]. Assim, outros fatores além da obstrução existem e a DPOC é considerada doença sistêmica [4, 5].

O estadiamento da DPOC é importante para estabelecer o prognóstico e hierarquizar o tratamento. Um sistema de estadiamento ideal deve ter forte correlação com a mortalidade, morbidade e estado de saúde [6]. Tradicionalmente, a gravidade da DPOC é definida pelo grau de obstrução, avaliada pelo VEF₁ após uso de broncodilatador. Os pontos de corte sugeridos para as medidas do VEF₁ para o estadiamento são variados, havendo diferenças significativas entre importantes sociedades de pneumologia [6, 7] e quanto ao sistema de estadiamento definido pelo último consenso *GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive lung disease)*[1]. O critério de estadiamento baseado no VEF₁ caracteriza os pacientes segundo o grau de obstrução do fluxo aéreo, mas não

caracteriza a gravidade da DPOC, que tem vários componentes envolvidos além do VEF₁.

O VEF₁ não se correlaciona bem com a dispnéia, que é o sintoma mais importante do paciente portador de DPOC. A dispnéia limita o exercício principalmente em fase mais avançada de doença, levando inclusive, por inatividade, ao descondicionamento físico. A dispnéia na DPOC é melhor marcador de sobrevida em cinco anos quando comparada ao VEF₁ e deve ser incluída como variável para avaliação de mortalidade nestes pacientes [8]. Existem varias escalas de avaliação da dispnéia sendo algumas padronizadas e validadas [2, 9, 10]. O VEF₁ também não é bom marcador de sobrevida, frequência de internações e capacidade funcional, principalmente em pacientes mais graves. Além disso, as manifestações sistêmicas da DPOC não são representadas pelo VEF₁ [4].

Frente a dificuldade de estabelecer um marcador ideal de prognóstico em DPOC foi idealizado por Celli e colaboradores um índice multidimensional, denominado BODE, que leva em consideração 4 fatores, que predizem risco de morte em DPOC: (B - índice de massa corpórea (IMC), O= Obstrução (VEF₁), D= dispnéia medido pela escala MRC e E= - exercício medido pela distância caminhada de 6 min.). Um alto escore indica alto risco de morte por qualquer causa e por causas respiratórias. Esse índice absorve o distúrbio ventilatório obstrutivo, a percepção de dispnéia do paciente e dois fatores que são o IMC e a DCAM6, que refletem as conseqüências sistêmicas da DPOC, sendo melhor preditor de morte, que o VEF₁ isolado [4].

Outros estudos recentes confirmaram e estenderam estes achados, mostrando que outros parâmetros, além do VEF₁, como o índice de massa corpórea (IMC), grau de dispnéia, distância caminhada avaliada pelo teste de 6 minutos (DCAM6), qualidade de vida relacionada à saúde, pico de consumo de oxigênio (VO₂), a relação CI/CPT (fração inspiratória), o índice BODE (6), o uso de oxigênio em longo prazo, a distribuição do enfisema na TC de tórax (predomínio em regiões basais) independentemente, são fatores preditores importantes de prognóstico em DPOC e alguns são na verdade melhores marcadores que o VEF₁ [11-13].

Quanto ao estado nutricional, a perda progressiva de peso é um achado comum na DPOC. A perda de peso se associa a perda de força muscular, diminuição da tolerância ao exercício, ocorrendo principalmente no paciente portador de enfisema. Trata-se de

fator prognóstico negativo, independente do grau de obstrução e está associado a aumento da morbidade e mortalidade[5].

No que se refere ao exercício, diversos fatores respondem pela sua limitação em pacientes com DPOC, porém tem papel de destaque a limitação ventilatória e muscular periférica [3, 14]. Na DPOC, a perda da retração elástica pulmonar e a limitação expiratória progressiva promovem aprisionamento aéreo com aumento da capacidade residual funcional, diminuição da capacidade inspiratória (CI) e hiperinsuflação, que é definida como um aumento anormal de ar que fica no pulmão após o final de uma expiração espontânea. A hiperinsuflação estática e seu aumento durante o exercício (hiperinsuflação dinâmica), se associam com limitação do exercício em portadores da DPOC [14, 15]. A variação da distância caminhada no teste de caminhada de 6 minutos (DCAM6) após uso de broncodilatador, que reflete a capacidade de exercício, não se correlaciona com a variação do VEF1. A melhor tolerância ao exercício após uso de broncodilatador, se correlaciona melhor com mudanças na capacidade vital lenta do que com o VEF1 [16]. A redução da hiperinsuflação, expressa pelo aumento da CI após broncodilatador, se correlaciona com melhor tolerância ao exercício e redução da dispnéia [16, 17]. Assim, a hiperinsuflação, a dispnéia e a intolerância ao exercício estão associadas na DPOC. Muitos estudos demonstraram que a melhora dos sintomas em DPOC, ocorre devido a redução do volume pulmonar após tratamento [18-21]. Vários estudos com o uso de broncodilatadores de longa ação demonstraram diminuição do aprisionamento aéreo, redução da dispnéia e melhora na qualidade de vida [22, 23]. A resposta funcional ao broncodilatador pode ser dividida em resposta de fluxo e de volume pulmonar. A resposta de volume geralmente é mais encontrada em pacientes com obstrução mais grave o que mantém a eficiência dos broncodilatadores nestes casos [22]. Também foi demonstrado que o aumento da CI pós broncodilatador se correlaciona com melhor tolerância ao exercício e menos dispnéia. Após uso de broncodilatador pode ocorrer aumento da capacidade inspiratória, o que significa diminuição da hiperinsuflação dinâmica e por sua vez, melhor desempenho no exercício e redução da dispnéia, sem que ocorra mudança do FEV₁ [16, 24, 25]. Assim, a variação da capacidade inspiratória após uso de broncodilatador, medida em repouso ou no exercício, tem correlação com o desempenho no exercício e variação da intensidade da dispnéia

[18].

Poucos estudos avaliaram a relação da CI com prognóstico em pacientes com DPOC. Um estudo longitudinal que tinha como objetivo principal avaliar o valor prognóstico das alterações de peso em DPOC também analisou a relação da CI, expressa como % do predito, com o prognóstico. A CI como variável representando a hiperinsuflação não definiu mortalidade [5]. Observou-se, entretanto, correlação entre maior mortalidade e maior hiperinsuflação, expressa pela diminuição da relação CI/CPT. A relação CI/CPT, denominada pelos autores como fração inspiratória, em analogia a fração de ejeção, que prediz prognóstico em insuficiência cardíaca congestiva, é preditor de mortalidade em pacientes com DPOC, independente do VEF1 e do índice BODE. Estes autores sugeriram um ponto de corte, $IC/CPT \leq 25\%$, para predição de menor tempo de sobrevivência [26]. Outro estudo recente concluiu que a fração inspiratória $IC/CPT \leq 28\%$ é um bom preditor da capacidade máxima para o exercício em pacientes portadores de DPOC grave [27]. Além da hiperinsuflação dinâmica e fraqueza muscular esquelética, outros fatores contribuem para a limitação de exercício, como anormalidades da troca gasosa e hipertensão pulmonar. Além disso, pacientes com DPOC frequentemente têm doenças relacionadas ao tabagismo, tais como hipertensão e doença cardíaca, que também contribuem para a limitação de esforço. O teste de caminhada de 6 minutos reflete todos esses fatores, incluindo os efeitos sistêmicos associados com a doença e a contribuição da limitação ventilatória [25].

O teste de caminhada de 6 minutos (TCAM6) é teste simples, de baixo custo, que avalia a tolerância ao exercício, reproduzindo muito bem as atividades cotidianas do paciente. É de fácil aplicação, independente da idade e nível educacional do paciente, sendo cada vez mais utilizado para complementar a avaliação funcional dos pacientes com DPOC. O TCAM6 reflete tanto as manifestações sistêmicas da doença como a limitação ventilatória. O aumento da distância caminhada e a redução do grau de dispnéia definido pela escala de Borg [28] indicam melhora clínica. Vários estudos com pacientes portadores de DPOC examinaram a validade do TCAM6, correlacionando a distância caminhada em 6 minutos (DCAM6) com o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), testes de função pulmonar e escalas de dispnéia [29-31]. A distância caminhada tem forte correlação com o VO_{2max} e capacidade de trabalho máxima, medida através de

ergometria e moderada correlação com medidas de função pulmonar. A correlação da DCAM6 com a espirometria e o VEF1 ainda não está bem estabelecida existindo relatos de fraca a moderada correlação. Correlação com a dispnéia tem resultados não muito consistentes e com o questionário de doença respiratória crônica parece ser fraco. Parece que a DCAM6 muda independente do VEF1 e talvez deva ser usada principalmente nos pacientes mais graves, quando a VEF1 não representa completamente o estado funcional ou de saúde[31-34]. Recentemente, um estudo longitudinal avaliou pela primeira vez a variação da DCAM6 em pacientes com DPOC grave[34]. Este estudo concluiu que, independente de comorbidades, a DCAM6 é um bom preditor de mortalidade em pacientes com DPOC grave, melhor do que o VEF1 e o IMC. Ainda observou-se que o declínio da DCAM6 em pacientes com doença grave varia independente do VEF1. Assim, uma baixa DCAM6 está associada a maior mortalidade, implicando em deterioração clínica independente de: piora da função pulmonar, piora de função de outro órgão, descondicionamento ou efeitos sistêmicos da DPOC. Este declínio da DCAM6 deve ser observado nos pacientes com DPOC, já que ocorre independente do VEF1. A taxa de declínio da DCAM6 é diferente no grupo de pacientes que sobrevivem ou morrem e existe correlação inversa entre mortalidade e DCAM6. A DCAM6 depende não só da função respiratória como o VEF1, mas também da função cardiorespiratória, estado nutricional e de musculatura periférica do paciente, refletindo os efeitos sistêmicos da DPOC[4, 35].

A correlação entre o estadiamento da DPOC, a intensidade dos sintomas e a avaliação da qualidade de vida não está definida. A DPOC como doença multifatorial não pode ter um único marcador para descrever a sua progressão[36, 37] Não se pode definir resposta ao tratamento baseado somente em um único parâmetro funcional pulmonar. Devem surgir novos agentes terapêuticos que atuam em outros mecanismos que não seja a broncodilatação, com pouco ou nenhum efeito no VEF1, mas que melhorem a frequência de internações e diminuam a mortalidade nos pacientes com DPOC.

Dos diversos parâmetros funcionais respiratórios, seria interessante selecionar aquele que mais se correlaciona com a capacidade de exercício para inclusão em sistemas de estadiamento, desde que a contribuição da parte ventilatória, pode variar independentemente do grau de limitação periférica. Novos marcadores se fazem

necessários para uma abordagem da DPOC mais objetiva.

Frente a dificuldade em se estabelecer que parâmetros funcionais refletem o impacto real da doença no paciente portador de DPOC e definir marcador de gravidade comparando com o já vigente baseado no FEV1, decidimos avaliar o valor da capacidade inspiratória na gravidade da DPOC.

2-HIPÓTESE:

A determinação da capacidade inspiratória deve ser incluída na avaliação de rotina para estadiamento e definição de gravidade do paciente com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

3-OBJETIVOS:

Geral

Validar a medida da capacidade inspiratória como indicador de gravidade na doença pulmonar obstrutiva crônica.

Específicos

- 1- Avaliar a correlação da CI (% predito pós Bd) e outros parâmetros de limitação ventilatória como a CVF, VEF1 (%predito pós Bd), VEF1/CVF, a dispnéia pós teste de caminhada de 6 minutos, o número de exacerbações, o uso de oxigênio, o número de drogas utilizadas no tratamento, com variáveis indicadoras de prognóstico e de gravidade da DPOC como: a distância caminhada em seis minutos (%predito, pós-bd), o índice BODE e o sistema de estadiamento GOLD.

- 2- Definir ponto de corte para a CI que seja indicador de maior gravidade da DPOC.

•
•

4-MÉTODOS:

4.1 Delineamento:

Estudo Transversal descritivo onde foram avaliados 80 pacientes portadores de DPOC estáveis.

4.2 Pacientes:

Pacientes com diagnóstico de DPOC foram selecionados de dois Serviços de Pneumologia de Brasília e eram acompanhados durante pelo menos dois meses pelo primeiro autor do estudo, e tinham boa adesão ao tratamento, que foi instituído segundo os sintomas e a gravidade, de acordo com as diretrizes propostas pelo GOLD[1].

Os **critérios de inclusão** foram: idade acima de 35 anos, história de tabagismo de mais de 20 maços-ano e na avaliação funcional VEF₁/CVF% pós BD menor que 70%. Os pacientes deveriam estar em acompanhamento regular há pelo menos dois meses, ter boa adesão ao tratamento e concordar em participar do estudo.

Os **critérios de exclusão** foram: doença instável, uso de altas doses de corticosteróide oral (40mg de prednisona ou mais), uso de antibióticos durante as últimas quatro semanas antes do estudo ou co-morbidades incontroladas como miopatias, doença vascular periférica, doenças reumáticas ou ortopédicas, que impediam a locomoção, além de doença isquêmica cardíaca como angina instável ou arritmia não controladas.

Os pacientes concordaram em participar do estudo, assinando o termo de consentimento esclarecido e o protocolo foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília (UnB) (**Anexo 10-1**)

Os pacientes foram divididos de acordo com o grau de obstrução, segundo o VEF₁ pós-BD em quatro grupos: leve, moderado, grave e muito grave, como proposto pelo consenso **GOLD** (**tabela1**)[1]. Também foram divididos em quatro grupos segundo o índice **BODE**, que define o risco de morte (**tabela 2 e 3**)[4].

Tabela 1-*Classificação de gravidade GOLD* (atualizado em 2005).

Estágio	Avaliação funcional e clinica
Estágio 0	Função pulmonar normal com sintomas crônicos: tosse produtiva
Estágio 1 (leve)	VEF ₁ ≥ 80% do predito, com ou sem sintomas crônicos
Estágio 2 (moderado)	VEF ₁ entre 50% a 79% do predito, com ou sem sintomas crônicos
Estágio 3 (Grave)	VEF ₁ 30% a 49% do predito, com ou sem sintomas crônicos
Estágio 4 (muito grave)	VEF ₁ < 30% do predito ou VEF ₁ < 50% do predito com Insuficiência respiratória crônica*

Classificação baseada no VEF₁ pós Bd, na presença de VEF₁/CVF < 70%,

*Insuficiência respiratória= PaO₂<60mmhg, PCO₂>50mmhg

** Adaptado de *GOLD* [1]

Tabela 2-Índice BODE de prognóstico ou risco de morte

“Índice BODE”:

	Variável	/ Pontuação	do	Índice	BODE
		0	1	2	3
B	IMC	>21	≤21		
O	VEF ₁ %	≥ 65	50-64	36-49	≤35
D	MMRC/ Dispneia-	0-1	2	3	4
	BORG	0-1-2	3-4	5-6-7	8-9-10
	MRC	0-1	2	3	4
E	Distância caminhada 6 min	≥ 350	250-349	150-249	≤ 149

Adaptado de BODE [4]

IMC- índice de massa corporal, VEF₁% –volume expiratório forçado no primeiro segundo, % do predito,
MMRC-escala de dispnéia modificada do *Medical Research Council*
BORG- escala de dispnéia de *BORG*

Tabela 3-Quartis BODE

Quartil 1- escore BODE de 0-2

Quartil 2- escore BODE de 3-4

Quartil 3- escore BODE de 5-6

Quartil 4- escore BODE de 7-10

A sobrevida dos pacientes com DPOC difere significativamente nestes 4 grupos. Cada aumento de quartil foi associado a aumento de mortalidade ($p < 0,001$).

O quartil 4, escore BODE 7-10, estava associado a mortalidade de 80% em 52 meses, como demonstrado nas curvas de Kaplan Méier dos 4 quartis do índice BODE.[4] (Figura 1)

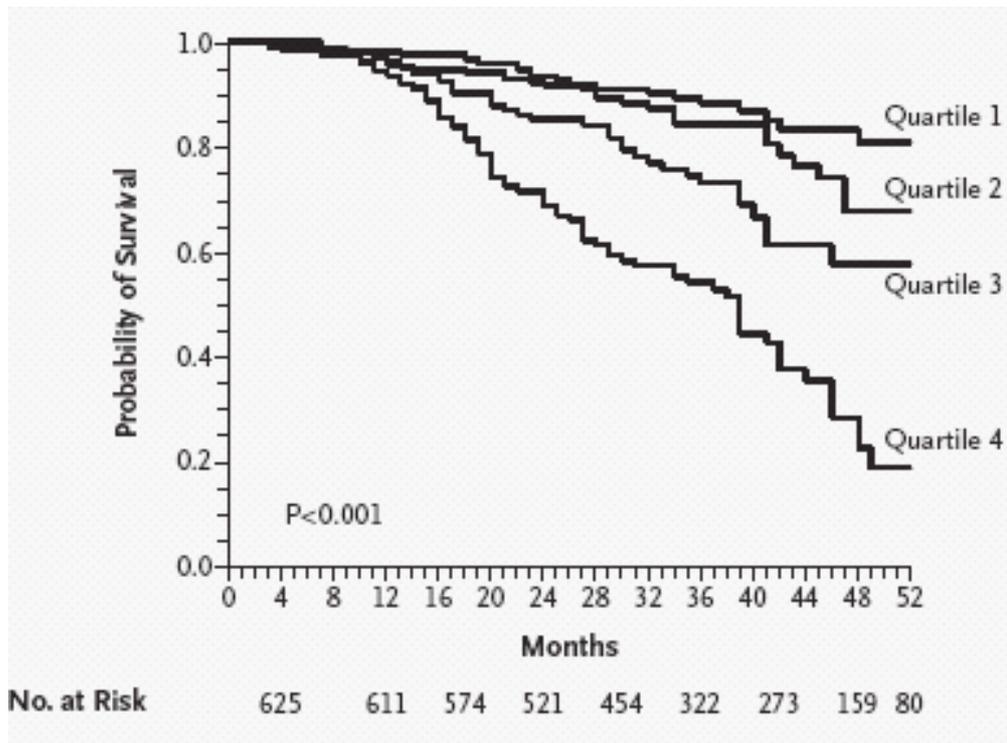


Figura 1- BODE em quartis e probabilidade de sobrevida [4]

Curvas de Kaplan- Meier para os 4 quartis do índice BODE. A sobrevida variou significativamente entre os 4 grupos ($p < 0,001$). Quartil 1-escore BODE de 0-2, quartil 2-escore BODE de 3-4, quartil 3-escore BODE de 5-6 e quartil 4-escore BODE de 7-10.

Os pacientes foram submetidos à espirometria com manobras de: capacidade vital forçada (CVF), capacidade vital lenta (CVL), com medição da capacidade inspiratória em repouso. Após a espirometria, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) foi realizado de acordo com as normas propostas pela *ATS*, com adição de medida da saturação do O₂ (SpO₂) antes e durante o teste [38]. Todos os testes eram repetidos quinze minutos após inalação de salbutamol spray (400 mcg) por meio de nebulímetro pressurizado por câmara de expansão. Ao fim do teste de seis minutos, a dispnéia era avaliada pela escala de Borg [28] e a SpO₂ pelo oxímetro de pulso. O ritmo da caminhada era determinado pelos pacientes, que eram acompanhados e incentivados com estímulos verbais padronizados pelo pneumologista. Os pacientes que faziam uso de oxigênio domiciliar caminhavam em uso do oxigênio.

4.3 Descrição dos testes de Função pulmonar utilizados:

4.3-1 Espirometria com medida da capacidade inspiratória

As espirometrias foram realizadas em um espirômetro Sensor Medics com calibração verificada diariamente. As manobras de CVF expiratória e CVL (obtidas nesta ordem), preencheram os critérios propostos pela ATS [39] e pela Sociedade Brasileira de Pneumologia[40], sendo que o VEF1 selecionado, antes e após Bd, foi o maior das três curvas aceitáveis com diferença do pico de fluxo expiratório menor que 0.5L/s. A pausa após a inspiração máxima até a CPT, precedendo a expiração máxima, foi menor que três segundos, visando evitar redução dos fluxos expiratórios decorrente da perda progressiva da retração elástica pulmonar observada nos casos de pausa inspiratória prolongada. Os valores previstos para a manobra de Capacidade Vital Forçada foram baseados nos valores sugeridos para a população brasileira [41].

Na CV lenta, os dois melhores valores obtidos para a CV não deveriam diferir mais de 0.2 L. Para a capacidade inspiratória, o valor selecionado foi o da curva com maior CV. A medida da CV lenta foi obtida na expiração, ou seja, após o paciente estar respirando em volume corrente, o mesmo realiza inspiração profunda alcançando platô inspiratório e a seguir expiração máxima não forçada até atingir platô expiratório. Para aceitação da CV Lenta e da CI, foi necessário o alcance de platôs de volume expiratório e inspiratório. O aumento da CI reflete de forma indireta a alteração do volume pulmonar de reserva expiratório (VRE) (Figura2). Os valores preditos para a CI foram os sugeridos por Neder [42] para nossa população: mulheres=altura(m) x 1.71+ peso x 0.019-idade x 0.012-1.00; homens= altura (m) x 0.0646-idade x 0.011-7.05

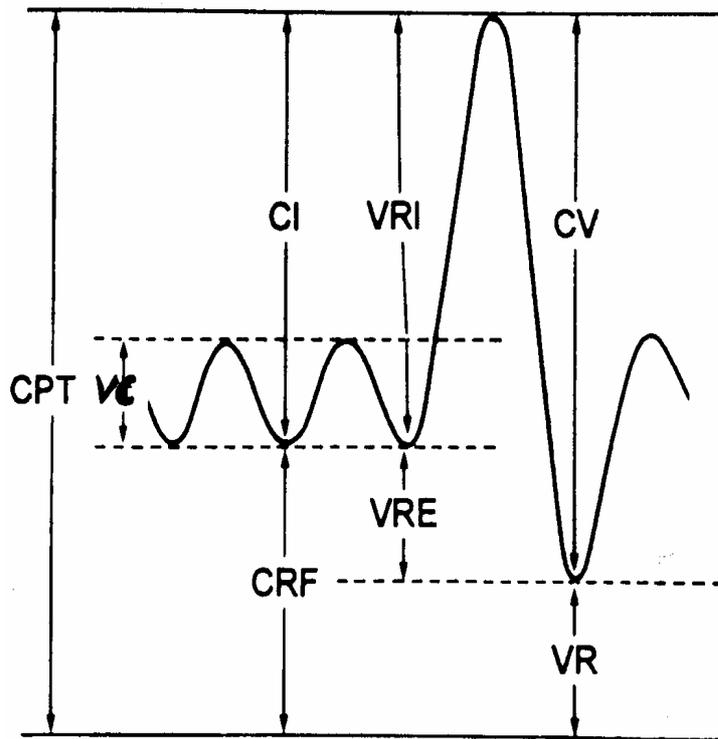


Figura 2. Volumes e Capacidades Pulmonares.

CPT- Capacidade pulmonar total, VC- Volume corrente, CI- Capacidade Inspiratória, CRF- Capacidade residual funcional, VRI- Volume de reserva inspiratório, VRE- Volume de reserva expiratório. CV – Capacidade Vital, VR- Volume residual

4.3-2 Teste de Caminhada de 6 minutos

A caminhada foi realizada em corredor com distância de 25m durante seis minutos. Os pacientes caminharam com oxímetro conectado ao dedo e foram observados pelo pesquisador, que incentivou a caminhada em determinados momentos (a cada minuto, com frases como; Você está indo bem! Mantenha o ritmo! Faltam 5min, 4min e assim sucessivamente. O ritmo da caminhada foi determinado pelo paciente. Eles foram orientados, que poderiam descansar mas o tempo seria computado e eles deveriam retornar a caminhar logo que pudessem, durante o tempo restante. Ao final de 6 minutos foram anotados a SpO₂, FC, FR, a dispnéia medida por escala de Borg e a distância percorrida. O pesquisador relembra o grau de dispnéia que o paciente escolheu pré caminhada na escala de Borg e pedia que ele determinasse o grau novamente. A caminhada seria interrompida se o paciente referisse sintomas, que o impediriam de continuar o exame. Aqueles que usavam oxigênio domiciliar foram instruídos a trazer o seu equipamento, que foi usado durante o teste e levado pelo pesquisador durante a caminhada [38, 40, 42, 43] Os valores de referência para a DCAM foram os propostos por Enright[43]: Homens= distância TC6(m)=(7.57x altura em cm) - (5.02x idade) - (1.76x peso em kg) -309m e Mulheres= distância TC6(m)= (2.11x altura em cm) - (5.78x idade)- (2.29x peso em kg) + 667m.

A Ficha de avaliação dos pacientes e o Protocolo de estudo em Anexo 10-2

4.4-Análise estatística

Os dados foram expressos com média \pm desvio padrão ou como mediana ou porcentagem. Diversas variáveis foram correlacionadas por análise univariada (teste de Spearman e Pearson) e multivariada com a distância caminhada pós-BD, expressa como percentual do predito (DCAM6%). Foram consideradas as variáveis de função pulmonar e do teste de caminhada de 6 minutos após uso de broncodilatador. A normalidade da distribuição das variáveis foi testada pelo teste de Kolmogorov–Smirnov e àquelas que tiveram distribuição normal foram aplicados testes paramétricos, correlação de Pearson e àquelas de distribuição não normal testes não paramétricos, como a correlação de Spearman. Foi considerado de significância estatística diferenças com valor de $p \leq 0,05$. Os cálculos foram feitos pelo programa SPSS 11.0 para MAC OS 10 (SPSS, Chicago, IL).

4.5 Estilo de apresentação de referências

As referências foram indicadas no texto, numeradas com algarismos arábicos e na ordem em que foram citadas. A apresentação foi baseada no formato “Vancouver style”, atualizado em junho de 2005. (www.library.uq.edu.au/useit/). Os autores foram citados até seis. Quando mais que seis autores no trabalho, foram citados os seis primeiros autores seguido da expressão et al. Foi utilizado o Programa End Note 9.0.

5-RESULTADOS

Os dados gerais dos 80 pacientes portadores de DPOC são mostrados na **tabela 4**.

Tabela4: Dados gerais em 80 pacientes com DPOC

Variáveis	Média ± DP* ou %	Valores mínimos/ máximos
Idade (anos)	70±8	52/86
Sexo masculino (%)	71	
IMC (kg/m²)	25±4	15/40
Uso de oxigênio (%)	9	
Numero de exacerbações/ano,	2	1/5
Tabagismo (maços/ano)	51±24	20/145
CVF pós-Bd(% previsto)	80±16	43/136
VEF₁ pós-Bd(% previsto)	49±18	15/101
VEF₁/CVF%(encontrado)	49±11	28/69
CI pós-Bd(% previsto)	78±22	37/157
Distância Caminhada em 6min pósBd (% previsto)	88± 21	22-137
Distância Caminhada em 6min pósBd (m)	397± 99	88/606
SpO2 6 min pós-Bd (%)	88± 5	74/95

*DP=desvio padrão

IMC- índice de massa corpórea, VEF₁ pós-Bd- Volume expiratório forçado no primeiro segundo pós uso de broncodilatador, CVF pós-Bd- Capacidade vital forçada após uso de broncodilatador, VEF₁/CVF%- Volume expiratório forçado no primeiro segundo / Capacidade vital forçada após uso de broncodilatador, percentual encontrado.

CI pós-Bd (% previsto) Capacidade inspiratória pós uso de broncodilatador, SpO2 6min pós Bd- Saturação de oxigenio a oximetria de pulso pós uso de broncodilatador.

Tabela 5: Distribuição dos 80 pacientes estudados quanto a classificação de gravidade GOLD

Classificação GOLD	Pacientes n (%)
I-Leve	05 (6)
II-Moderado	29 (36)
III-Grave	34 (43)
IV-Muito Grave	12(15)

Tabela 6: Distribuição dos 80 pacientes estudados quanto ao prognóstico determinado pelo índice BODE em quartis

BODE	Pacientes n (%)
Quartil1	32 (40)
Quartil 2	25 (31)
Quartil 3	17 (21)
Quartil 4	6 (8)

Havia 15 (19%) pacientes com $IMC \leq 21 \text{ kg/m}^2$. O IMC se correlacionou de forma inversa com o escore GOLD, de maneira significativa, porém fraca ($r=-0,26$, $p=0,017$) e com o índice BODE q de maneira significativa, de forma inversa, mas também fraca ($r=-0,27$, $p=0,015$).

Nos pacientes com $IMC < 21 \text{ kg/m}^2$ a DCAM6% foi de $81 \pm 16\%$ do previsto, comparada a $89 \pm 22\%$ dos demais pacientes ($t=1,32$, $p=0,19$).

A DCAM6% não foi diferente entre sexos e não se correlacionou de maneira significativa com a idade, estatura e IMC.

Quanto a dispnéia avaliada pela escala de BORG ao fim do teste de caminhada de 6 minutos a mediana foi 4 ± 2 , com valores mínimos e máximos de 0 a 10 respectivamente.

Comorbidades tais como hipertensão arterial sistêmica, doença coronariana, arritmia, diabetes, hipotireoidismo, estavam presentes em 42 pacientes. A DCAM6% no grupo de pacientes com comorbidades foi de $84 \pm 20\%$, comparada a $91 \pm 22\%$ no grupo sem

comorbidades ($p=0,11$). Os sete pacientes em uso de oxigênio domiciliar em longo prazo percorreram menor DCAM6%, quando comparados aos pacientes sem uso de O_2 ($47\pm 20\%$ vs $92\pm 17\%$, $t= 6,70$, $p=0,0001$). Houve correlação inversa entre a DCAM6% e o número de exacerbações anuais da doença ($r_s=-0,29$, $p=0.009$), bem como entre a DCAM6% e o número de drogas utilizadas no tratamento da DPOC ($r_s=-0,46$, $p=0,0001$). Quanto às drogas utilizadas para tratamento, 10 dos 80 pacientes (12,5%) usaram corticosteróide oral. Os pacientes em uso de corticosteróide oral percorreram menor DCAM6M% em relação aqueles, que não usavam corticosteróide ($62\pm 24\%$ vs $92\pm 18\%$, $t=4,73$, $p < 0,001$) e apresentavam menor VEF₁pós bd % ($32\pm 16\%$ vs $51\pm 17\%$, $t=3,44$, $p=0,001$). O uso de corticosteróide oral influenciou a distância caminhada, quando o VEF₁ e o uso de O_2 e demais fatores relevantes foram considerados em análise multivariada ($p=0,016$).

Quando se correlacionou DCAM6% com as variáveis funcionais, obtidas após administração de broncodilatador, as correlações observadas foram as demonstradas em tabela 7.

Tabela 7: Correlação* entre a distância caminhada em 6 minutos, percentual do predito e variáveis funcionais.

Variáveis	DCAM6%	
CI% pós bd	0,61	$p < 0,001$
VEF1% pós-bd	0,49	$p < 0,001$
VEF1/CVF	0,47	$p < 0,001$
CVF% pós-bd	0,42	$p < 0,001$
BORG 6min pós-bd	-0,41	$p < 0,001$
SpO2 6min pós-bd	0,31	$p = 0,005$

***Coeficiente de Correlação Spearman (Borg 6 min e SpO₂) e Pearson**

CI% pós Bd- Capacidade inspiratória pós uso de broncodilatador, percentual do predito, VEF1% pós Bd- Volume expiratório forçado no primeiro segundo, pós uso de broncodilatador, percentual do predito, CVF% pós-Bd – capacidade vital forçada pós uso de broncodilatador, percentual do predito, BORG 6 min pós-Bd- Dispneia avaliada pela escala de BORG ao fim do teste de 6 minutos pós uso de broncodilatador e SpO₂ 6min pós-Bd- Saturação de Oxigênio a oximetria de pulso ao fim do teste de caminhada de 6 minutos, pós uso de broncodilatador.

Houve correlação significativa ($p < 0,001$) entre a DCAM6% e o VEF₁ como demonstrado na **figura 3**.

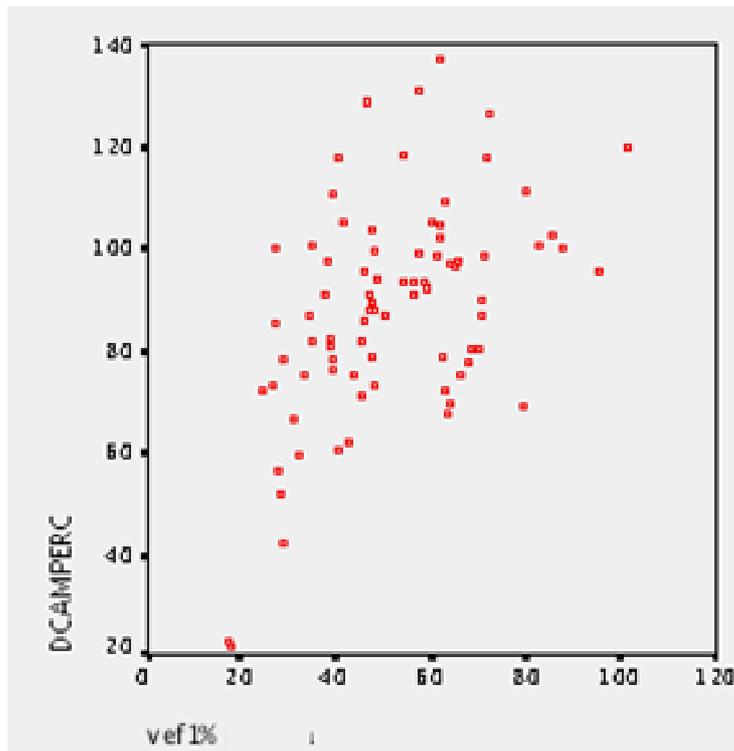


Figura 3: Correlação entre VEF₁ e DCAM6%

DCAMPERC= DCAM6% pós uso de broncodilatador, percentual do predito

VEF₁% -Volume expiratório forçado no primeiro segundo pós uso de broncodilatador, percentual do predito

A correlação entre a DCAM6% e o estadiamento de gravidade *GOLD* foi, inversa, forte e significativa ($r = -0,52$, $p < 0,001$) assim como a correlação com o índice *BODE* q ($r = -0,60$, $p < 0,001$).

Enfim, por análise de regressão múltipla três variáveis mantiveram associação significativa com a DCAM6%: CI pós-Bd% ($p < 0,001$), uso em longo prazo de O₂ ($p = 0,001$) e número de medicamentos usados no tratamento ($p = 0,034$). Por regressão multivariada anterógrada, estas três variáveis explicaram 59% da variação na DCAM6%, a CI sendo responsável por 38% desta variação. Adicionando-se o uso de O₂ o coeficiente de explicação se elevou para 55% e o uso de medicações, para 59%. Retirando-se os sete

pacientes que faziam uso de O₂ e repetindo-se a análise multivariada anterógrada, permaneceram significativas a CI%, a dispnéia, medida pela escala de Borg após a caminhada, e o número de medicamentos utilizados no tratamento. Novamente a CI% respondeu por 38% desta variação; adicionando-se a dispnéia o coeficiente de explicação se elevou para 47% e com o uso de medicamentos para 51%. A correlação entre a CI e a DCAM6% é mostrada na (figura 4).

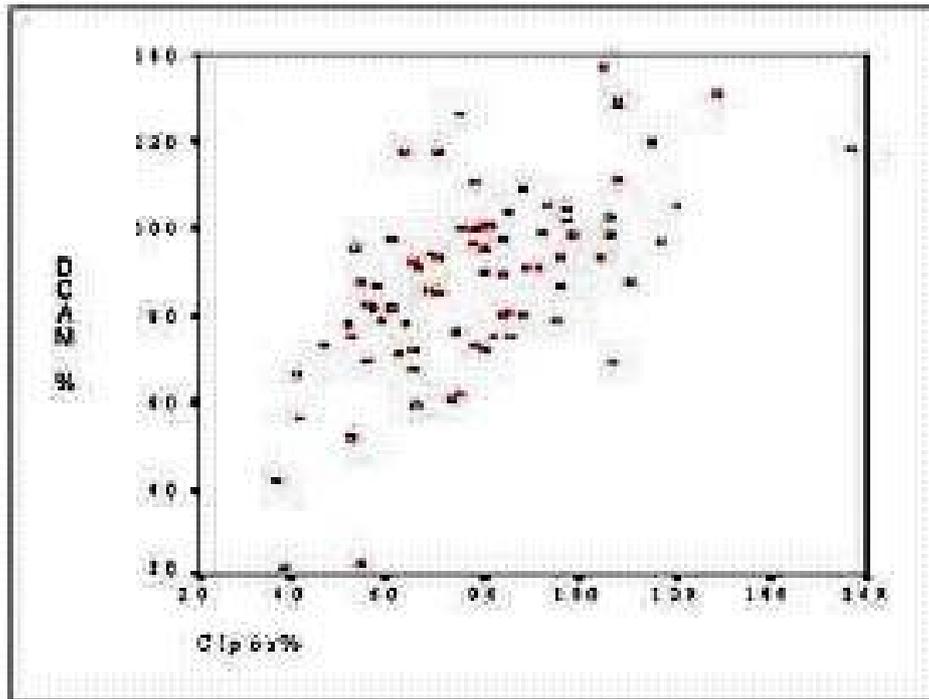


Figura 4. Correlação entre a CI pós% e a DCAM6%

CIpós%- Capacidade Inspiratória pós uso de broncodilatador, percentual do previsto
DCAM6%- Distância Caminhada no teste de caminhada de 6 minutos pós uso de broncodilatador, percentual do previsto

Observamos que trinta e três pacientes tinham CI pós-bd $\leq 70\%$ do previsto e resolvemos avaliar a associação entre a CI pós-bd $\leq 70\%$ do previsto com o estadiamento de gravidade **GOLD** e prognóstico **BODE**. Assim, a capacidade inspiratória $\leq 70\%$ foi observada em 26/46 pacientes (56%) em estágios GOLD 3 ou 4 comparado a 7/34 pacientes (20%) em estágios **GOLD** 1 ou 2 ($\chi^2=10,41$, $p=0.001$), (figura 5). Capacidade inspiratória $\leq 70\%$ foi observada em 14/23 pacientes (60%) com escore **BODEq** 3 ou 4

comparados a 19/57 pacientes *BODE q1* ou 2 (33%) ($\chi^2=5,127$, $p=0.02$).

(figura 6)

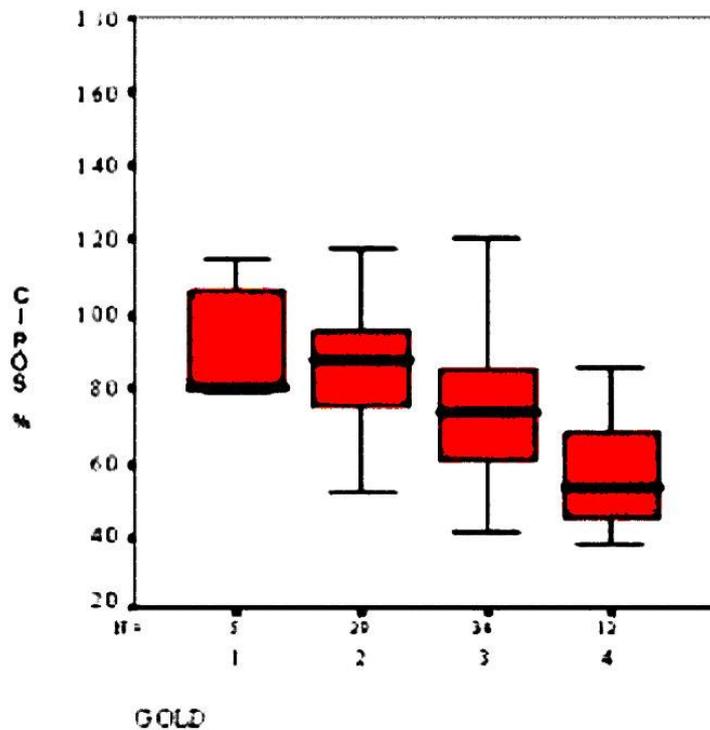


Figura 5: Relação entre a CI pós% e o estadiamento *GOLD*

CIpós%- Capacidade Inspiratória pós uso de broncodilatador, percentual do predito
Estadiamento *GOLD* 1, 2, 3 e 4- Tabela 5-pg:19

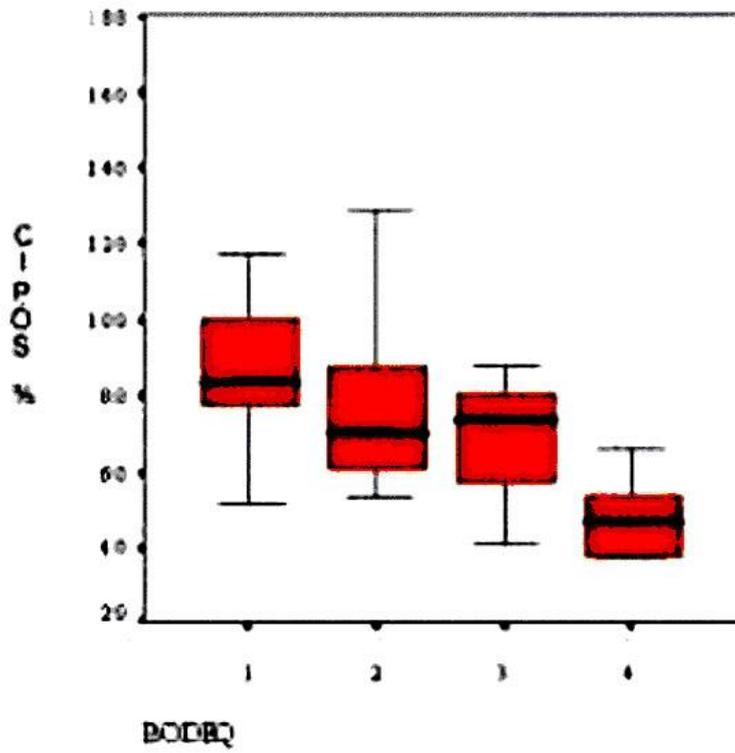


Figura 6: Relação entre a CI pós % e o índice *BODE* separado por quartis
 CI pós %- Capacidade Inspiratória pós uso de broncodilatador, percentual do predito
 Índice *BODE* quartis 1,2,3 e 4 Tabela 6-pg:19

6-DISCUSSÃO

Os resultados apresentados sugerem que a CI % pós-bd é um bom marcador de gravidade e prognóstico na DPOC, já que houve correlação forte e significativa entre CI% e DCAM6% e associações significativas entre CI e os estágios de gravidade propostos pelo GOLD e o escore de prognóstico expresso pelo índice BODE.

6.1 Estadiamento GOLD e Capacidade Inspiratória

Os estágios de gravidade pelo *GOLD* levam em conta o grau de obstrução baseado no VEF₁ % pós-Bd [1]. A gravidade foi definida baseada em um único dado funcional, o VEF₁, sendo questionável avaliar gravidade de uma doença multi-comportamental por um único parâmetro funcional. Este é um assunto que vem sendo debatido ao longo do tempo e novos marcadores de gravidade e prognóstico vem sendo estudados para melhor abordagem da DPOC. Ainda o VEF₁ < 80 % e seus pontos de corte não foram validados clinicamente, existindo também variações segundo as diretrizes de diversas sociedades de pneumologia [6, 7]. O estadiamento segundo o *GOLD*, é uma tentativa de abordagem prática, já que o impacto da DPOC no paciente depende da gravidade dos sintomas, da limitação ao exercício e de suas complicações, como a insuficiência respiratória e a insuficiência ventricular direita. Adotamos o consenso *GOLD* em DPOC já que o documento tem uma proposta mais geral e é o mais recente e para uniformizar a classificação de gravidade. A abordagem da DPOC é definida pelos sintomas e intolerância ao exercício, que não tem associação forte com o grau de obstrução, sendo necessários outros marcadores. Os estágios *GOLD* 3 e 4 ou o VEF₁ % <50%, que indica obstrução grave, correlacionou, em nosso estudo, com a CI%<70%, sugerindo que a CI deve ser incluída como marcador de gravidade, inclusive com definição de pontos de corte para classificação.

A gravidade da doença define o tratamento. Na DPOC existe tratamento escalonado, e o numero de drogas aumenta à medida que a doença é mais grave. Como a doença é geralmente progressiva, não ocorre diminuição dos medicamentos como na asma. No nosso estudo observamos correlação forte e inversa entre o numero de drogas utilizadas e a DCAM6%. O tratamento foi escolhido baseado no *GOLD*, mas também foi considerado o nível socioeconômico e cultural do paciente, o que faz com que este parâmetro, numero de drogas específicas para o tratamento, não seja talvez reproduzível em outras regiões com população com nível sócio econômico diferente. Ainda observamos 12,5% dos nossos pacientes com DPOC, usando corticosteróide sistêmico, medicação que é reservada para as exacerbações da DPOC, sendo ainda questionável a sua utilização em longo prazo em pacientes graves, com a finalidade de prevenir exacerbações[1, 44]. Um efeito adverso conhecido dos corticosteróides sistêmicos é a fraqueza muscular, que

contribui para a impotência funcional e insuficiência respiratória [37]. No grupo estudado, os pacientes, que usavam corticosteróide oral, eram mais graves quanto ao grau de obstrução, percorriam menor distância que o grupo que não usou corticosteróide, sendo essa diferença significativa. Na análise multivariada, quando incluímos o VEF₁ e o uso de oxigênio, o uso de corticosteróide permaneceu com correlação significativa com a DCAM6%.

O VEF₁, como é um parâmetro funcional reprodutível e que tem relação com o prognóstico na DPOC, passou a ser considerado o dado funcional mais relevante e também mais importante na resposta ao broncodilatador, medicação central no alívio dos sintomas e complicações da DPOC. Sabemos a partir de vários estudos, que não há correlação entre resposta aguda ao broncodilatador e resposta em longo prazo [45, 46]. Assim, o VEF₁ também tem papel limitado para predição de resposta ao broncodilatador em longo prazo na DPOC, mas faltam estudos que utilizem os volumes pulmonares, incluindo medidas de capacidade inspiratória com este objetivo. Não tivemos a intenção, no nosso estudo, de avaliar a diferença entre as variáveis antes e após uso de broncodilatador, no que se refere a DCAM6, CI ou VEF₁. Todas as variáveis funcionais após uso do broncodilatador foram adotadas para a análise e correlações, desde que os escores de gravidade sugerem que o paciente deve ser classificado após o alívio do broncoespasmo.

6.2 Índice BODE e a Capacidade Inspiratória

Consideramos também o índice *BODE* como medida de prognóstico importante em nosso estudo. Este índice contém um componente, que quantifica o distúrbio ventilatório pelo VEF₁, outro que capta a percepção de dispnéia e outros componentes independentes, que são a distância caminhada em 6 minutos e o IMC, os quais refletem as conseqüências sistêmicas da DPOC. No processo inicial de validação das variáveis para compor o índice, foi realizado por Celli e colaboradores um estudo de coorte piloto, com 203 pacientes, onde foi considerada inicialmente a CI e a capacidade residual funcional. Porém, na análise de regressão logística, para definir mortalidade em um ano, as variáveis foram analisadas independentemente, sendo selecionadas as quatro já descritas (IMC, VEF₁, Dispnéia, DCAM6M), que apresentaram forte associação com mortalidade (p=0,001), sendo a CI, embora com associação significativa (p=0,007), excluída. Celli e cols integraram essas quatro variáveis no índice BODE e validaram este índice em um estudo de coorte de 625 pacientes, também com a mortalidade como desfecho principal e concluíram que o escore de pontos baseado nestas variáveis prediz melhor o prognóstico da doença em comparação ao VEF₁ isolado [4]. Porém, em outro estudo de Casanova e Celli, eles concluíram que a relação CI/CPT, chamada fração inspiratória é fator de risco independente para mortalidade em pacientes com DPOC e ainda estabeleceram, que o valor da CI/CPT $\leq 25\%$ prediz risco de morte [26].

6-3 Desnutrição

A diminuição do IMC é bom marcador de comprometimento sistêmico da DPOC e se associa com maior mortalidade [4]. É fator prognóstico negativo, independente do grau de obstrução e está associado a aumento da morbidade e mortalidade. Em nosso estudo não encontramos forte correlação entre o IMC e a DCAM6 %. Talvez o número reduzido de pacientes com IMC menor que 21kg/m², apenas 15, tenha influenciado este resultado.

No estudo de Schols e cols eles definiram no estudo de coorte retrospectivo de 400 pacientes, que o IMC baixo, a idade avançada e a diminuição da PaO₂ são fatores prognósticos independentes para mortalidade [5].

6.4 Hiperinsuflação

Apesar de a limitação expiratória ser a marca fisiopatológica da DPOC sua maior consequência é a hiperinsuflação. Nos últimos anos o papel da hiperinsuflação na geração da dispnéia e limitação de exercício na DPOC foi claramente estabelecido [47] A medida da capacidade inspiratória reflete o grau de hiperinsuflação na DPOC, mas também é influenciada pela força dos músculos inspiratórios, e a extensão da carga mecânica imposta a estes músculos. A CI também fornece informações a respeito da posição do volume corrente na curva de pressão-volume do sistema respiratório: quanto menor a CI, mais próximo o volume corrente está da CPT, região em que a relação pressão-volume se torna não linear, aumentando o trabalho elástico da respiração. No exercício, com o aumento da frequência respiratória, ocorre aumento do ar aprisionado na DPOC, e aumento do volume corrente, com maior demanda elástica para a inspiração. A hiperinsuflação foi demonstrada em exercício na DPOC, após o teste de caminhada[15]. Não é surpreendente, portanto, o encontro no presente estudo, de que o maior determinante da DCAM6M% foi a CI.

A CI% é um teste não invasivo, que pode ser medida facilmente pela manobra de capacidade vital lenta, mas critérios rigorosos para sua reprodutibilidade devem ser observados [40]. A não disponibilidade dos valores previstos para a CI é uma limitação em diversos países, o que não ocorre em nosso meio [42]. A maior parte dos estudos estima a CI não pela espirometria simples, mas pela análise de volumes pulmonares por pletismografia, [11, 26]. O exame dos volumes pulmonares é de acesso mais limitado em nosso país.

Poucos estudos avaliaram a relação da CI com o prognóstico em pacientes com DPOC. Schols e colaboradores fizeram um estudo com objetivo principal de avaliar o valor prognóstico das alterações de peso em DPOC, mas também analisaram a relação da CI como % do predito e prognóstico. Foram estudados 400 pacientes portadores de DPOC retrospectivamente e mais 203 prospectivamente no intuito de determinar o significado da variação do peso na DPOC, como fator de prognóstico [5]. Eles avaliaram a relação de outras variáveis, além do IMC < 25Kg/m², com o prognóstico incluindo a CI expressa como porcentagem do previsto [5]. Nessa coorte retrospectiva a CI%, representando a

hiperinsuflação, não predisse a mortalidade.

Casanova e colaboradores [26], como já mencionado, mostraram que a hiperinsuflação, estimada pela razão entre capacidade inspiratória / capacidade pulmonar total (CI/CPT), denominada de fração inspiratória, é preditora de sobrevida em longo prazo na DPOC, independente do VEF1. Eles ainda demonstraram forte correlação entre CI/CPT e o IMC, melhor que o VEF1, sugerindo que a relação CI/CPT pode refletir melhor a gravidade da doença e impacto maior na avaliação multidimensional da DPOC. Este achado foi confirmado no estudo de coorte de longo prazo do grupo NETT, de Martinez e colaboradores [11], que determinou os fatores de risco para maior mortalidade em pacientes com enfisema grave. Eles identificaram como marcadores de pior prognóstico e preditores de menor sobrevida: idade avançada, diminuição do IMC, uso de oxigênio, diminuição da capacidade para o exercício, definida pela carga máxima atingida em cicloergômetro, enfisema predominante em lobos inferiores, além da diminuição da relação CI/CPT e índice BODE modificado. Ainda confirmaram a importância da hiperinsuflação, pela avaliação do aumento do VR e diminuição da relação CI/CPT e na análise multivariada, a CPT foi inversamente associada a mortalidade, refletindo o impacto da complacência da caixa torácica na capacidade vital e reserva ventilatória. O estudo recente de Albuquerque [27] e colaboradores, que avaliou um grupo de 44 pacientes portadores de DPOC graves, com parâmetros funcionais muito semelhantes ao nosso grupo de pacientes estudados, concluiu que a fração inspiratória CI/CPT prediz a capacidade máxima para o exercício medida através do pico de consumo de oxigênio (VO_2) ($r= 0,45$). Neste estudo a CI pós Bd se correlacionou com a capacidade para o exercício medida através do VO_2 ($r= 0,26$) com coeficiente de correlação menor que o que encontramos entre a CI %pós Bd e a DCAM6 ($r=0,61$). Eles ainda concluíram que a fração CI/CPT pós Bd $\leq 0,28$, CI %pós Bd $\leq 75\%$, VEF₁% pós Bd $\leq 50\%$ estão relacionados a um pico de consumo de oxigênio $VO_2 < 60\%$, e assim menor capacidade para o exercício [27]. A medida da relação CI/CPT pressupõe a medida da capacidade pulmonar total por pletismografia, disponível em poucos centros. A medida da capacidade para o exercício em cicloergômetro tem limitações; não reflete as atividades cotidianas do paciente portador de DPOC, melhor representada pelo teste de caminhada de 6 minutos e também não pode ser realizada em pacientes muito graves[31,

33].

Vários estudos evidenciaram associação forte entre a hiperinsuflação estática e o grau de hiperinsuflação dinâmica. Todos associam a incapacidade do aumento do volume corrente durante o exercício, e conseqüente aumento da dispnéia, com a intolerância ao exercício [15, 16, 48] A CI em repouso, que reflete o volume expiratório final, tem sido correlacionada com a capacidade para o exercício medido pelo consumo de oxigênio (VO_2 pico), e retenção de CO_2 [48, 49]. Diaz e colaboradores [48] avaliaram o papel da limitação de fluxo expiratório corrente definida pela técnica de pressão negativa expiratória e sua relação com a CI em repouso e outras variáveis funcionais com a performance ao exercício. Foi determinado, que em pacientes com DPOC, com limitação do fluxo expiratório em volume corrente, existe forte associação entre a CI e a tolerância ao exercício. A detecção de limitação do fluxo em repouso foi útil em definir que fatores estão implicados na limitação da tolerância ao exercício. A CI estava diminuída ($< 80\%$), nos pacientes com limitação de fluxo expiratório em volume corrente e houve significativa correlação direta com a capacidade para o exercício medido através do consumo de oxigênio. Ainda concluíram que a redução da CI estática, refletindo hiperinsuflação dinâmica e o aumento da pressão positiva intrínseca expiratória final também determina a hipercapnia no grupo de pacientes com limitação de fluxo expiratório. Os valores preditos da CI foram calculados a partir da diferença entre CPT e CRF, pela pletismografia, e o teste de exercício foi realizado em cicloergômetro.

Marin e cols [15] mediram a CI em repouso e ao final do teste de caminhada em pacientes com DPOC e demonstraram, à semelhança do mostrado previamente em testes em cicloergômetro, que a queda da CI durante o esforço se correlaciona com a dispnéia, medida pela escala de Borg. Os dados foram obtidos antes do uso de broncodilatador, sendo a correlação entre a CI e a DCAM6% significativa, porém menor ($r=0,41$) do que a observada no presente estudo ($r=0,61$). O fato de adotarmos as medidas após uso de broncodilatador pode também ter resultado em melhor aprendizado para realização do TCAM6 e melhor correlação com a CI.

6.5-Hiperinsuflação e exercício

Durante o exercício a limitação ao fluxo aéreo leva o paciente a respirar em volumes pulmonares mais elevados, causando hiperinsuflação dinâmica, a qual determina aumento da carga elástica, resultando em maior trabalho da musculatura respiratória. Diferente dos indivíduos saudáveis, que reduzem o volume expiratório final durante o exercício, o paciente com DPOC mantém um volume corrente relativamente constante, aumenta progressivamente o volume expiratório final durante o exercício e como consequência, o volume inspirado final se aproxima do volume de reserva inspiratório ao final do exercício. A aferição da hiperinsuflação dinâmica pode ser feita por medidas da CI, a qual se reduz em decorrência da hiperinsuflação, refletindo o aumento do volume expiratório final, com manutenção da capacidade pulmonar total. Esta hiperinsuflação pulmonar dinâmica pode diminuir após uso de broncodilatador, sem que haja mudança significativa no VEF1, mas esta redução pode ser inferida pela elevação da CI [46, 50, 51]. A variação da CI após o uso de broncodilatador, mesmo quando medida em repouso, pode, assim como naquela medida no exercício, correlacionar-se com melhor desempenho no esforço [15]. A variação da CI durante o repouso pode fornecer informações clinicamente úteis e de mais fácil avaliação, como no nosso estudo, quando consideramos a CI somente durante o repouso.

Um artigo recente de revisão de Calverley questiona a validade da avaliação de rotina da hiperinsuflação dinâmica pela medida da CI durante o exercício através de ergoespirometria [52]. Este conceito de hiperinsuflação avaliado pela medida da CI se baseia no valor relativamente constante da pressão máxima transpulmonar durante o exercício em pacientes com DPOC e mais recentemente tem sido questionado usando metodologia diferente, que avalia o volume da parede torácica ao invés dos volumes pulmonares [53, 54]. Porém, está bem claro que na grande maioria dos pacientes com DPOC o volume pulmonar é regulado dinamicamente, não sendo definido pelas características mecânicas do sistema respiratório. O aumento do volume expiratório final durante o exercício não é uma constante nos pacientes com DPOC, ou seja, a

hiperinsuflação não ocorre sempre. Estes pacientes também podem ficar limitados durante o exercício devido a fadiga de membros inferiores, mais do que devido a fatores ventilatórios. O estudo de Dias e colaboradores, também demonstrou que a limitação de fluxo aéreo expiratório final em repouso se associa a hiperinsuflação durante o exercício mas a gravidade da obstrução pela relação VEF1/CVF foi melhor preditor de performance durante o exercício naqueles pacientes sem limitação de fluxo expiratório corrente, pela medida da pressão negativa expiratória [48]. Outros estudos medindo volumes de forma não invasiva, pela técnica de pletismografia por oscilometria eletrônica, identificaram pacientes com distúrbio obstrutivo grave, que não apresentam mudanças no volume expiratório final de caixa torácica durante o exercício, e que tendem a ter melhores fluxos meso-expiratórios, que os demais [54]. Esses pacientes, em que o volume expiratório final foi mantido ou que se situou abaixo daquele em repouso após o exercício, têm melhor reserva expiratória de fluxo em repouso. Eles reduzem o volume do compartimento abdominal e aumentam a ativação da musculatura abdominal durante a expiração, acontecendo também desvios de fluxo sanguíneo do compartimento torácico para o abdominal, reduzindo o débito cardíaco e piorando o desempenho da musculatura periférica. Assim, a hiperinsuflação é importante, porém outros fatores estão envolvidos na limitação do exercício na DPOC, merecendo novos estudos a este respeito. O autor ainda ressalta o valor do teste de exercício cardiopulmonar na DPOC e principalmente a avaliação da dispnéia referida pelo paciente após esforço, que seria consequência da hiperinsuflação dinâmica e de aferição mais simples, já que a ergoespirometria é teste de acesso mais difícil, de pouca disponibilidade, mesmo no Reino Unido[51].

6-6- Teste de caminhada de 6 minutos

Por análise univariada, nós encontramos correlação significativa inversa entre a DCAM6% e o número de exacerbações por ano, uso em longo prazo de oxigênio, número de drogas utilizadas para tratamento da DPOC, especialmente o uso de corticosteróide sistêmico e escore de dispnéia, medida pela escala de Borg ao término do teste. Também foi observado correlação direta da DCAM6% com a CVF%, VEF₁%, VEF₁/CVF%, CI%, e SpO₂, medida ao término do teste (todos após uso de BD). No presente estudo encontramos ainda correlação inversa significativa entre o número de exacerbações e a DCAM6%. Na DPOC há redução significativa da força muscular esquelética em pacientes internados durante exacerbação, em comparação ao estado estável, com recuperação apenas parcial após três meses da internação, o que pode ser atribuído a diversos fatores [55]. O número de exacerbações é fator de risco para mortalidade assim como o uso em longo prazo de corticosteróide sistêmico [56]. Encontramos valores significativamente menores da DCAM6% no grupo de pacientes em uso de corticosteróide sistêmico. Também foi encontrado DCAM6% significativamente menor no grupo em uso de oxigênio em longo prazo, quando comparados aos não usuários de O₂. Essa diferença foi subestimada já que estes pacientes fizeram o teste em uso de oxigênio, o que sabidamente aumenta a DCAM6. A distância caminhada em 6 min (DCAM6) deve refletir os efeitos sistêmicos associados com a doença já que não depende somente da função pulmonar, mas do estado cardiopulmonar, nutricional e do estado de musculatura periférica do indivíduo. Se a DCAM6 representa uma medida que varia independente do VEF₁, deve ser usada como parâmetro para avaliar o estado clínico dos pacientes, principalmente os mais graves, quando o VEF₁ não reflete o estado funcional e de saúde. Um estudo longitudinal recente [35] descreveu pela primeira vez o valor prognóstico da DCAM6 em pacientes com DPOC grave, correlacionando a DCAM6 com a mortalidade em DPOC. Independente das comorbidades associadas, a DCAM6 foi melhor preditor de mortalidade em comparação ao VEF₁ e IMC. Na doença avançada, o declínio da DCAM6 é independente da queda do VEF₁ [26, 35]. Cinco pacientes (8%) faleceram

durante o período de coleta de dados, mas não tínhamos o objetivo inicial de correlacionar mortalidade com a CI ou a DCAM6.

A DCAM6 pode ser influenciada por altura, peso, idade, sexo, motivação, realização prévia do exame, drogas utilizadas antes do teste, comorbidades, força muscular periférica e uso de oxigênio suplementar [38]. Pela influência das variáveis antropométricas sobre a DCAM6, adotamos os valores previstos sugeridos por Enright, para a população norte-americana [43]. Valores de referência para o teste de caminhada não são disponíveis para a população brasileira. Alguns estudos avaliaram a influência de diversas variáveis sobre a distância caminhada em DPOC; dependendo do estudo, algumas variáveis foram medidas e outras ignoradas. Em um estudo com análise multivariada dos fatores que poderiam influenciar a distância caminhada em 6 minutos em 83 pacientes com DPOC, Van Stel e colaboradores [57] observaram que quatro fatores explicavam 78% da variância total dos dados: o padrão de frequência cardíaca, a capacidade de *endurance*, a capacidade de transporte de O₂ e a dispnéia. A CI não foi incluída na análise dos dados. A força muscular, incluindo a força dos músculos respiratórios e das extremidades superiores, e a medida da DCO influenciam de maneira significativa o desempenho no teste de caminhada em DPOC [58-60], porém não foram medidas no presente estudo.

6.7 Dispneia

Diversos estudos prévios demonstraram que a dispnéia tem importante papel na determinação da DCAM em DPOC [60, 61]. Em nosso estudo, a dispnéia se correlacionou de maneira significativa com a DCAM%, além da CI%, o que demonstra que a dispnéia tem causa multifatorial em DPOC, não sendo explicada completamente pela hiperinsuflação durante o exercício, embora este seja o mecanismo mais importante. O'Donnell e Webb [51], estudaram 23 pacientes com DPOC avançada e 10 controles normais em exercício em cicloergômetro. Eles utilizaram um modelo de regressão múltipla, com a dispnéia como variável dependente e concluíram que o volume pulmonar de reserva inspiratório foi o preditor mais forte da dispnéia e a hiperinsuflação dinâmica explicou a variação da intensidade da dispnéia. Os pacientes com DPOC hiperinsuflados tem mais dispnéia e maior limitação aos esforços, quando comparados aos demais com grau semelhante de obstrução ao fluxo aéreo [51]. Vários estudos enfatizaram o papel da hiperinsuflação dinâmica como determinante chave da dispnéia em doenças pulmonares obstrutivas [14, 18, 19, 47, 50, 51]. Ela contribui para a sensação de dispnéia durante o exercício. No estudo de Nishimura [8], a dispnéia foi melhor preditor de sobrevida em cinco anos do que o grau de obstrução ao fluxo aéreo em pacientes com DPOC sendo considerada um bom marcador de mortalidade nestes pacientes.

7-Limitações e perspectivas

Uma das limitações do presente estudo foi não ter correlacionado a CI% e a DCAM6% com a mortalidade, o que reforçaria o valor da CI como marcador de gravidade da DPOC. São necessários estudos clínicos, que utilizem os volumes pulmonares, incluindo medidas de avaliação da capacidade inspiratória, na avaliação de resposta ao tratamento, uso de broncodilatadores, corticosteróide, reabilitação pulmonar, cirurgia de redução de volume pulmonar e outras novas medidas terapêuticas para DPOC, podendo permitir um papel mais relevante para os testes de função pulmonar, incluindo a CI. Ainda a CI não é um marcador único de limitação ao exercício no DPOC, já que nem todos os pacientes apresentam hiperinsuflação, devendo ser considerada com cautela como parâmetro de resposta ao tratamento e a reabilitação.

A Distância caminhada em 6 minutos foi considerada como variável padrão, já que reflete não só o componente funcional, mas também as manifestações sistêmicas da doença. Talvez fosse interessante tentar definir também pontos de corte da DCAM6% para associar com a gravidade e definir valores preditos para a nossa população brasileira.

8-Conclusões

A CI % pós-broncodilatador é um bom preditor da distância caminhada em 6 minutos e tem forte associação com outras variáveis de gravidade e prognóstico em DPOC como o estadiamento proposto pelo GOLD e o índice BODE.

Sugerimos que a CI% pós broncodilatador deva ser incluída na avaliação funcional de rotina dos pacientes com DPOC. Um ponto de corte de 70% pode ser usado para classificar os pacientes. Pacientes com DPOC apresentando $CI \leq 70\%$ pós uso de broncodilatador deveriam ser considerados graves.

O medida da CI através da espirometria, considerando os valores previstos nacionais é simple e de fácil acesso..

9-Referências Bibliográficas

- [1] Pauwels RA BA, Calverley PM, Jerkins CR, Hurd SS;
GOLD Scientific Committee- Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. NHLB/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop Summary.
Workshop Report [www.goldcopd.com/Guidelineitem.asp?](http://www.goldcopd.com/Guidelineitem.asp?Date%20last%20assessed%2010/10/2006%3A1152&intId5989)
Date last assessed 10/10/2006: 1152&intId5989. 2005.
- [2] Barnes P. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *N Engl J Med* 2000;343:269-80.
- [3] Statement ATS and ERS. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(4 Pt2):S1- S40.
- [4] Celli BR, Cote C, Marin JM, CasaNova C, Oca MM, Mendez RA, Pinto Plata V. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004;350(10):1005-12.
- [5] Schols AM, Slangen J, Volovics L, Wouters EF. Weight loss is a reversible factor in the prognosis of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;157: 1791–7.
- [6] BTS. BTS Guidelines for the management of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1997;52 (suppl 5):S1-S28.
- [7] Force. ATS and ERS, Standards for the Diagnosis and Management of patients with COPD [Internet]. Version 1.2. New York, American Thoracic Society; 2004. Date last updated: September 8, 2005.
- [8] Nishimura K IT, Tsukino M, Oga T. Dyspnea is a better predictor of survival than airway obstruction in patients with COPD. *Chest* 2002;121(5):1434-40.
- [9] Mahler DA WD, Wells CK, Feinstein AR. The measurement of dyspnea: contents, interobserver agreement, and physiologic correlates of two new clinical indexes. *Chest*. 1984;85:751-8.
- [10] Mahler DA RR, Harver A, Lentine T,, McGovern JF DJ. Comparison of clinical dyspnea ratings and psychophysical measurements of respiratory sensation in obstructive airway disease. *Am Rev Respir Dis* 1987;135:1229–33.

- [11] Martinez FJ, Foster G, Curtis JF, Criner G, Weinmann G, Fishman A, et al. Predictors of mortality in patients with emphysema and severe airflow obstruction. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173(12):1326–34.
- [12] Dolan S, Varkey B. Prognostic factors in chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Pulm Med.* 2005;11(2):149- 50.
- [13] Jones PW, Agusti AGN. Outcomes and markers in assessment of chronic obstructive pulmonary diseases. *Eur Respir J.* 2006;27(4):822–32.
- [14] O'Donnell DE, Revill SM, Webb KA. Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164(5):770–7.
- [15] Marin JM CS, Gascon M., Sanchez A, Gallego B, Celli BR. Inspiratory capacity, dynamic hyperinflation, breathlessness, and exercise performance during the 6 minute walk test in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163(6):1395-99.
- [16] Rodrigues JR, Pereira CAC. Resposta a broncodilatador na espirometria. Que parâmetros e valores são clinicamente relevantes em doenças obstrutivas? *J Pneumol* 2001;27(1):35-47.
- [17] Tavares FMB, Correa da Silva L, Rubin AS. O volume expiratório forçado no primeiro segundo, não é suficiente para avaliar resposta broncodilatadora em doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumo.* 2005; 31(5): 407-14.
- [18] O'Donnell DE, Lam M, Webb KA. Spirometric Correlates of improvement in exercise performance after anticholinergic therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160(2):542-9.
- [19] Belman MJ., Botnic WC, Shin JW. Inhaled bronchodilators reduce dynamic hyperinflation during exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996; 153(3):967-75.
- [20] Newton MF, O'Donnell DE, Forkert L. Response of lung volumes in inhaled salbutamol in a large population of patients with severe hyperinflation. *Chest.* 2002;121(4):1042-50.

- [21] Celli B, Wang S, Kesten S. Improvement in resting inspiratory capacity and hyperinflation with tiotropium in COPD patients with increased static lung volumes. *Chest*. 2003;124 (5):1743-8.
- [22] O'Donnell DE, Vodusek N, Fitzpatrick M, Webb KA, . Effect of salmeterol on the ventilatory response to exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 2004; 24(1):86-94.
- [23] Bouros D, Kottalis J, Le Gros V, Overend T, Della Cioppa G, Siafakas N. Effects of formoterol and salmeterol on resting inspiratory capacity in COPD patients with poor FEV1 reversibility. *Curr Med Res Opin*. 2004; 20(5):581-6.
- [24] O'Donnell DE, Bertley JC, Chau LK, Webb KA. Qualitative aspects of exertional breathlessness in chronic air-flow limitation: pathophysiologic mechanisms. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997; 155(1):109-15.
- [25] Johnson JE. Which Exercise test should be used for patients with symptomatic COPD? *Chest* 2004; 126(3):668-70.
- [26] Casanova C, Cote C, Torres JP, Aguirre-Jaime A, Marin JM, Victor Pinto-Plata V and Celli BR. Inspiratory to total lung capacity ratio predicts mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005; 171(6):591-97.
- [27] Albuquerque ALP, Nery LE., Villaca DS., Machado T.Y.S. Oliveira C.C, Paes AT. e Neder JA. Inspiratory fraction and exercise impairment in COPD patients GOLD stages II-III *Eur Respir J*. 2006; 28:939-44
- [28] Gav B. Psycho-physical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982; 14:377-81.
- [29] Guyatt GH TP, Berman LB et al. How can we measure function in patients with chronic heart and lung disease ? *J Chronic Dis*. 1985; 38:517-24.
- [30] Redelmeier DA, Bayoumi A, Goldstein RS, and Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: the Six Minute Walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;155:1278-82.
- [31] Sandra AR J, Nery LE. Avaliação da tolerância ao exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Teste de caminhada por seis minutos versus cicloergometria. *Jornal de Pneumologia* 1994; 20:112-6.

- [32] McGavin CR, Artvini M, Naoe H, McHardy GJR. Dyspnoea, disability, and distance walked: comparison of estimates of exercise performance in respiratory disease. *BMJ*. 1978; 2:241–3.
- [33] Solway S BD, Thomas S Qualitative Systematic Overview of the Measurement Properties of Functional Walk Tests Used in Cardiorespiratory Domain. *CHEST*. 2001;119(1):256-70.
- [34] McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJR. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *BMJ*. 1976;1:822–3.
- [35] Pinto-Plata VM, CoteC, Cabral H, Taylor J, Celli BR. The 6-min walk distance: change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. *Eur Respir J*. 2004;23(1):28–33.
- [36] Celli BR. The importance of spirometry in COPD and asthma: Effect on approach to management. *Chest*. 2000;117((2 suppl):): S15- S 9.
- [37] Agusti. AG. COPD, a multicomponent disease. Implications for management. *Respir Med* 2005; 99(6):670-82.
- [38] ATS. Statement: Guidelines for the six minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-17.
- [39] Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F . General considerations for lung function testing
 ATS/ERS TASK FORCE: STANDARDISATION OF LUNG FUNCTION TESTING''
 Edited by V. Brusasco, R. Crapo and G. Viegi Number 1 in this Series.
Eur Respir J 2005; 26:153–61.
- [40] Pereira CAC, Jansen JM, Menna Barreto SS; Sulmonetti N, Dias RM, NassifSR. Espirometria. In: Pereira CAC, Neder JS (eds) Diretrizes para testes de função pulmonar. *Jornal de Pneumologia* 2002;28(3)suppl:1-82.
- [41] Pereira CAC, Sato T, Rodrigues S. Novos valores para a espirometria forçada para a população brasileira de raça branca. *J Bras Pneumo*. 2006;(submetido).
- [42] Neder JÁ, Andreoni S, Castelo-Filho A, Nery LE. Reference values for lung function tests. Static volumes. *Braz J Med Biol Res*. 1999; 32(6):703-17.
- [43] Enright PL, Sherril DL. Reference equations for the six minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158(5):1384-87.

- [44] Paul Man S.F, Mc Alister Finlay A, Anthonisen NR, Sin DD,. Contemporary Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease JAMA. 2003;3(290):2313-6.
- [45] Guyatt GH TM, Nogradi S, Pugsley SO, Keller JL, MT N. Acute response to bronchodilator. An imperfect guide for bronchodilator therapy in chronic airflow limitation. Arch Intern Med. 1988; 148(9):1949-52.
- [46] Pellegrino R, Rodarte JR, Brusasco V. Assessing the reversibility of airway obstruction. Chest 1998;114:1607-12.
- [47] O'Donnell. Hyperinflation, dyspnea, and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. Proc Am Thorac Soc. 2006; 3 (2):180-4.
- [48] Diaz O, Villafranca C, Ghezzi H., Borzone G, Leiva A, Milic-Emil J., Lisboa C. Role of inspiratory capacity on exercise tolerance in COPD patients with and without tidal expiratory flow limitation at rest. Eur Resp Journal. 2000;16:269-75.
- [49] O'Donnell DE, D'Arsigny C, Fitzpatrick M, Webb KA. Exercise hypercapnia in advanced chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 2002;166:663–8.
- [50] Tantucci C, Duguet A, Similowski T, et al. Effect of salbutamol on dynamic hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease patients. Eur Respir J 1998;12:799-804.
- [51] O'Donnell DE, Webb KA. Exertional breathlessness in patients with chronic airflow limitation. The role of lung hyperinflation. Am Rev Respir Dis. 1993;148:1351-7.
- [52] Calverly PM. Dynamic Hyperinflation. Is it worth measuring?
Proc AmThoracic Soc 2006;3(3):239-44.
- [53] Aliverti A, Stevenson N, Dellaca RL, Lo MA, Pedotti A, Calverley PM. Regional chest wall volumes during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. Thorax 2004;59:210–21.
- [54] Vogiatzis I, Nanas S, Kastanakis E, Georgiadou O, Papazahou O, C. R. Dynamic hyperinflation and tolerance to interval exercise in patients with advanced COPD. Eur Respir J. 2004;24:385–90.
- [55] Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. . Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. Chest. 2006;129(3):536-44.

- [56] Groenewegen KH; Schols AMWJ, Wouters EEP. Mortality and Mortality-Related Factors After Hospitalization for Acute Exacerbation of COPD. *Chest*. 2003;124(2):459-67
- [57] Van Stel HF, Bogard JM, Rijssenbeek-Nouwens LH, Colland VT. Multivariable assessment of the 6-min walking test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163(7):1567-71.
- [58] Gosselink R, Troosters, T, Decramer, M . Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;153(3):976-80.
- [59] Wijkstra P, TenVergert, EM, van der Mark, W, et al Relation of lung function, maximal inspiratory pressure, dyspnea, and quality of life with exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. . *Thorax*. 1994 49(5):468-72. .
- [60] Dourado VZ Antunes LC, Tanni SE, de Paiva SA, Padovani CR, Godoy I. , . Relationship of upper-limb and thoracic muscle strength to 6-min walk distance in COPD patients. *Chest*. 2006;129(3):551-7.
- [61] Grazzini M, Stendard L, Gigliotti F, Scano G. Pathophysiology of exercise dyspnea in healthy subjects and in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respir Med*. 2005;99(11):1403-12.

10-Anexos

10-1 Carta informativa e Termo de consentimento livre e esclarecido

Estudo: Título

Valor do teste de caminhada de 6 minutos e da capacidade inspiratória na definição de gravidade do paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica

Orientador do estudo:

Prof. Dr Carlos Alberto de Assis Viegas

Co-Orientador do estudo

Prof. Dr Carlos Alberto de Castro Pereira

Responsável pela realização do estudo

Dra Clarice G. de Freitas

(tel; contacto:61-99892304- 61-3254815 ou 61-3457341)

Local de realização do estudo:

Hospital Universitário do Distrito Federal- Unidade de Pneumologia

As informações abaixo descreverão o protocolo de estudo para o qual você está convidado a participar. O médico pesquisador poderá esclarecer todas as suas dúvidas que você tiver a respeito do estudo e da carta. Por favor, leia cuidadosamente e não deixe de perguntar qualquer coisa, que você considerar necessária sobre as informações fornecidas a seguir.

A doença pulmonar obstrutiva crônica foi o que seu médico referiu que você têm. Isto quer dizer que você apresenta falta de ar aos esforços, associado a tosse com ou sem secreção, às vezes chiado no peito. Está é uma doença que tem como causa principal o hábito de fumar. Voce deve ser submetido a exames de espirometria (o exame do sopro) regularmente para guiar o seu tratamento. O que se deseja com o tratamento é melhorar a sua qualidade de vida, diminuir os sintomas, principalmente a falta de ar, evitar a progressão da doença e melhorar a função pulmonar.

Nós vamos estudar se adicionando o teste de caminhada durante 6 min e mais um teste a sua espirometria na fase da inspiração chamada capacidade inspiratória na sua avaliação conseguimos melhor definir em que fase de Doença você realmente se encontra. O teste

de caminhada de 6 minutos quando será medido sua frequência cardíaca, frequência respiratória, e a sua oxigenação através do oxímetro de pulso, aquele aparelho que se coloca no dedo, voce deverá caminhar durante 6 minutos a melhor distância que puder. Poderá descansar por breve período porém seu tempo será computado.

Você não correrá nenhum risco. Após o término do estudo você será informado do resultado dos seus exames e de qualquer descoberta que aconteça e que seja importante para você. Se conseguirmos demonstrar que estes testes devem ser adicionados na avaliação dos pacientes com DPOC será um grande avanço para a Classificação do paciente com Doença Pulmonar Obstrutiva crônica. Segundo a classificação é instituído o tratamento mais adequado.

Apenas os pesquisadores terão acesso aos dados confidenciais, que identifiquem você pelo nome. Você não será identificado em nenhum relatório ou publicação resultante deste estudo.

Se em qualquer momento você decidir não participar do protocolo, notifique o médico responsável de imediato. Lembre-se que a participação neste protocolo é voluntária, portanto, você poderá recusar-se a participar, sem penalidades ou perda de benefícios que você tenha direito.

Declaro que li e entendi esta carta e que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas. Estando esclarecido sobre os objetivos do estudo e sobre minha colaboração, concordo, de livre e espontânea vontade, em participar do estudo.

Local e Data: Nome

Assinatura do paciente :

Assinatura do médico responsável:

10-2 Ficha de avaliação e protocolo de estudo

NOME :

IDADE: ALTURA: PESO: IMC:

Data: REGISTRO:

USO DE O₂ CATETER NASAL () SIM () NÃO

Doenças Associadas:

MEDICAMENTOS EM USO:

TABAGISMO: maços/ano () EX TABAGISTA Há anos

ULTIMA EXACERBAÇÃO:

NUMERO DE EXACERBAÇÕES DURANTE O último ano:

Classificação da Doença;

Gasometria arterial em repouso e ar ambiente:

Dispnéia: ESCALA DE BORG :

0- nenhuma, 1- 0.5- muito, muito leve, 2-leve, 3 moderado, 4 pouco intensa,

5 –intensa, 6-, 7-muito intensa, 8-, 9 muito,muito intensa, 10 máxima

Escala de dispnéia, Medical Research Council –MRC [9]

0- Tenho falta de ar ao realizar exercício intenso

1-Tenho falta de falta de ar quando apresso o passo ou subo escada ou ladeira

2-Preciso parar algumas vezes quando ando no meu passo ou ando mais devagar que pessoas da minha idade

3-Preciso parar muitas vezes quando ando perto de 100m ou poucos minutos de caminhada plano

4- Não saio de casa, preciso de ajuda para vestir-me ou tomar banho

ESPIROMETRIA :

		CVF	FEV1	<i>FEV1/ CVF</i>	FEF 25-75%	CI
Pré bd						
Após bd						
variação						

TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

		SpO ₂ %	FR ipm	FC bpm	Borg	Distância Caminhada-	Distância Caminhada
1-Início Pré Bd							
6-min Pré Bd							-----
2-Início pós Bd							-----
6-min pós Bd							-----
Variação 6min pré e pós Bd							

teste1-APRESENTOU QUEDA DA SpO₂ = OU > 4% () SIM () NÃO APÓS -----MIN.

teste2- APRESENTOU QUEDA DA SpO₂ = OU > 4% () SIM () NÃO APÓS -----MIN.

teste1-Necessitou suspender o teste após min durante min

teste2-Necessitou suspender o teste após min durante min

10.3 – Dados Variáveis Principais

Tabela 1 – Dados Antropométricos e Clínicos

DADOS ANTROPOMÉTRICOS E CLÍNICOS

paciente	sexo	idade	imc 21	imc	fumo	drogas	uso cs	O ₂	exacerba	comorq	mortalidade
37	2	64	0	25	52	5	2	2	5	1	2
30	2	56	0	24	47	6	2	2	5	0	2
1	2	65	0	24	53	4	1	1	5	0	2
76	2	79	1	16	45	8	2	2	5	0	1
59	2	56	0	27	33	4	1	1	4	0	2
11	1	64	1	15	72	5	2	1	3	0	1
56	1	81	1	18	60	3	1	2	2	1	1
12	1	64	0	22	40	3	1	1	5	0	2
63	1	69	0	27	98	7	2	1	3	1	2
54	1	75	0	31	51	4	1	2	5	1	1
5	1	68	0	22	51	3	1	1	1	0	2
29	1	80	0	23	60	6	2	2	2	1	1
3	1	70	0	28	20	3	1	1	2	0	2
45	2	80	1	16	35	1	1	1	2	0	2
28	1	57	1	20	31	2	1	1	2	1	2
47	2	76	0	26	40	4	1	2	2	1	2
44	1	71	1	18	35	3	1	1	3	0	2
52	1	79	0	27	70	2	1	1	2	0	2
78	1	79	0	29	54	2	1	1	2	1	2
74	1	57	0	26	40	7	2	1	1	1	2
20	2	66	0	24	40	2	1	1	3	0	2
2	2	61	0	30	40	3	1	1	3	1	2
61	2	74	0	38	60	5	2	1	3	1	2
31	2	63	0	28	30	2	1	1	3	1	2
4	1	77	0	29	145	3	1	1	2	0	2
9	1	72	0	28	100	2	1	1	2	1	2
70	1	64	1	21	106	2	1	1	3	0	2
40	1	71	0	22	25	4	1	1	3	0	2
75	1	79	0	25	46	7	2	1	3	1	2
77	1	70	1	18	55	4	1	1	1	1	2
21	1	56	0	27	70	2	1	1	3	1	2
6	1	67	0	28	52	4	1	1	5	0	1
32	2	66	0	23	43	1	1	1	1	0	2
42	2	72	0	26	45	3	1	1	3	0	2
73	1	78	1	18	50	3	1	1	2	0	2
81	1	71	1	18	56	4	1	1	2	0	2
43	1	65	0	27	30	3	1	1	2	0	2
53	1	73	0	22	60	2	1	1	2	0	2
14	1	86	0	22	20	2	1	1	3	1	2
26	1	79	0	25	45	2	1	1	2	1	2
69	1	68	1	22	108	3	1	1	4	1	2
34	1	76	0	23	61	2	1	1	1	0	2
22	1	60	0	26	22	2	1	1	2	0	2

35	2	62	0	26	50	2	1	1	3	0	2
50	1	75	1	20	51	2	1	1	1	0	2
51	2	74	0	27	30	2	1	1	1	0	2
71	1	78	0	27	40	2	1	1	2	0	2
49	2	75	0	26	60	3	1	1	1	0	2
24	2	74	1	20	60	2	1	1	2	0	2
60	2	67	0	25	40	2	1	1	1	0	2
41	2	67	0	25	20	3	1	1	2	0	2
85	2	85	0	30	20	3	1	1	1	1	2
82	2	63	0	40	92	2	1	1	4	1	2
15	1	78	0	23	53	2	1	1	1	0	2
38	1	64	0	28	30	3	1	1	4	1	2
33	1	60	0	26	64	2	1	1	1	0	2
48	2	64	0	26	40	1	1	1	1	0	2
17	1	58	1	19	60	2	1	1	2	1	2
23	1	78	0	24	40	1	1	1	2	1	2
36	1	71	0	23	40	3	1	1	2	1	2
7	1	59	0	31	43	3	1	1	1	1	2
65	1	67	0	27	57	3	1	1	1	1	2
66	1	55	0	22	40	3	1	1	1	0	2
39	1	72	0	25	50	3	1	1	2	0	2
13	1	69	0	28	36	2	1	1	1	1	2
72	1	66	0	29	30	3	1	1	1	1	2
79	1	74	0	26	106	3	1	1	1	1	2
80	2	52	0	24	32	7	2	1	2	0	2
83	1	66	1	19	55	4	1	1	1	1	2
25	1	76	0	23	50	2	1	1	1	1	2
84	1	79	0	23	30	4	1	1	2	1	2
46	1	79	0	29	42	2	1	1	1	0	2
67	1	79	0	25	56	2	1	1	1	0	2
62	1	79	0	30	50	3	1	1	1	0	2
64	1	70	0	29	50	3	1	1	1	1	2
27	1	70	0	28	20	1	1	1	1	1	2
10	1	66	0	26	120	2	1	1	2	0	2
19	1	69	0	32	39	1	1	1	1	1	2
68	1	59	0	24	40	1	1	1	1	0	2
55	1	63	0	31	48	1	1	1	2	0	2

IMC21 – IMC>21=0, IMC<21=1

Usocs- Uso de corticosteróides; não=1, sim=2

Exacerb - numero de exacerbações

Comorq – comorbidades; 1=sim, 0=não

Mortalid – morte; 1=sim, 2=não

IMC – Índice de massa corpórea

O₂ = Uso de oxigênio; 1=não, 2=sim

Tabela 2 – Dados Funcionais na Espirometria
DADOS FUNCIONAIS

pacientes	itpós	cvfpós	vef1pós	vef1bode	cipós	ci70
37	33	43	15	3	54	1
30	33	45	15	3	38	1
1	47	46	22	3	47	1
76	39	56	22	3	52	1
59	38	59	23	3	75	0
11	28	69	25	3	65	1
56	33	61	27	3	42	1
12	28	76	27	3	70	1
63	31	71	29	3	52	1
54	38	57	29	3	37	1
5	32	76	31	3	41	1
29	35	69	31	3	66	1
3	38	66	33	3	53	1
45	43	75	33	3	120	0
28	41	68	34	3	58	1
47	42	79	34	3	86	0
44	34	77	34	3	81	0
52	38	68	34	3	61	1
78	44	65	37	2	61	1
74	40	76	37	2	67	1
20	36	103	38	2	110	0
2	50	76	38	2	108	0
61	61	62	38	2	88	0
31	52	73	38	2	85	0
4	49	60	39	2	78	0
9	54	54	39	2	56	1
70	38	81	39	2	85	0
40	57	55	39	2	63	1
75	37	83	39	2	74	0
77	43	71	39	2	64	1
21	36	88	40	2	74	0
6	37	90	42	2	75	0
32	49	89	44	2	104	0
42	44	99	44	2	157	0
73	50	67	44	2	62	1
81	46	76	45	2	68	1
43	47	76	45	2	57	1
53	50	69	45	2	53	1
14	46	73	46	2	83	0
26	46	79	47	2	54	1
69	46	81	47	2	78	0
34	51	70	47	2	78	0
22	45	84	47	2	59	1
35	57	83	48	2	129	0

50	42	86	48	2	69	1
51	59	81	49	2	97	0
71	50	75	50	1	58	1
49	53	92	50	1	88	0
24	52	94	50	1	98	0
60	59	84	50	1	105	0
41	52	98	52	1	117	0
85	57	89	53	1	84	0
82	58	94	55	1	88	0
15	44	94	55	1	96	0
38	54	82	56	1	91	0
33	47	97	57	1	92	0
48	69	83	58	1	106	0
17	50	93	59	1	70	1
23	57	77	59	1	65	1
36	60	77	59	1	93	0
7	56	88	62	1	97	0
65	61	80	62	1	95	0
66	58	86	63	1	80	0
39	57	85	64	1	65	1
13	53	93	64	1	55	1
72	69	73	65	0	77	0
79	69	71	65	0	84	0
80	65	102	67	0	106	0
83	63	81	67	0	82	0
25	55	92	67	0	52	1
84	54	98	69	0	96	0
46	47	110	70	0	80	0
67	60	88	71	0	70	1
62	53	102	71	0	75	0
64	64	96	78	0	108	0
27	66	95	82	0	80	0
10	64	104	86	0	106	0
19	64	104	87	0	78	0
68	67	112	97	0	80	0
55	60	136	101	0	115	0

Itpos – VEF1/CVF percentual pós broncodilatador

Cvf pos – Capacidade vital forçada pós broncodilatador, percentual predito.

Vef1pos – Volume espiratório forçado no primeiro segundo pós broncodilatador, percentual predito.

Cipós – Capacidade inspiratória pós broncodilatador, percentual predito.

Ci70 – CI ≤ 70%=1 > 70% = 0

Tabela 3 – Dados índice Gold e Bode, Bode quartis.
DADOS INDICE GOLD E BODE

pacientes	gold	gold12	bode	bodeq	bode12
37	4	2	9	4	2
30	4	2	9	4	2
1	4	2	6	3	2
76	4	2	9	4	2
59	4	2	5	3	2
11	4	2	6	3	2
56	4	2	8	4	2
12	4	2	5	3	2
63	4	2	5	3	2
54	4	2	8	4	2
5	3	2	6	3	2
29	4	2	7	4	2
3	3	2	5	3	2
45	3	2	6	3	2
28	3	2	5	3	2
47	4	2	6	3	2
44	3	2	6	3	2
52	3	2	4	2	1
78	3	2	3	2	1
74	3	2	3	2	1
20	3	2	4	2	1
2	3	2	2	1	1
61	3	2	6	3	2
31	3	2	3	2	1
4	3	2	3	2	1
9	3	2	2	1	1
70	3	2	5	3	2
40	3	2	3	2	1
75	3	2	6	3	2
77	3	2	3	2	1
21	3	2	3	2	1
6	3	2	6	3	2
32	3	2	3	2	1
42	3	2	4	2	1
73	3	2	5	3	2
81	3	2	4	2	1
43	3	2	3	2	1
53	3	2	4	2	1
14	3	2	2	1	1
26	3	2	3	2	1
69	3	2	6	3	2
34	3	2	2	1	1
22	3	2	4	2	1
35	3	2	3	2	1

50	3	2	4	2	1
51	3	2	2	1	1
71	2	1	3	2	1
49	2	1	3	2	1
24	2	1	4	2	1
60	2	1	1	1	1
41	2	1	1	1	1
85	2	1	3	2	1
82	2	1	4	2	1
15	2	1	1	1	1
38	2	1	3	2	1
33	2	1	1	1	1
48	2	1	1	1	1
17	2	1	3	2	1
23	2	1	2	1	1
36	2	1	2	1	1
7	2	1	1	1	1
65	2	1	2	1	1
66	2	1	1	1	1
39	2	1	1	1	1
13	2	1	2	1	1
72	2	1	0	1	1
79	2	1	0	1	1
80	2	1	0	1	1
83	2	1	1	1	1
25	2	1	0	1	1
84	2	1	0	1	1
46	2	1	0	1	1
67	2	1	1	1	1
62	2	1	1	1	1
64	2	1	1	1	1
27	1	1	0	1	1
10	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1
68	1	1	0	1	1
55	1	1	0	1	1

GOLD – Estadiamento GOLD

GOLD12 – GOLD1e2 = 1, GOLD 2e3=4

BODE – Índice BODE

BODEQ – BODE Quartis

BODEq12 - BODEq 1e2 = 1, BODEq 3e4 = 2

Tabela 4 – Dados do teste de caminhada de 6 minutos
DADOS DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

borg6p	borgbode	spo26pos	dcamposp	dcambode
10	3	74	23	3
10	3	86	22	3
7	2	84	73	1
9	3	86	52	2
5	2	81	100	0
6	2	86	72	0
8	3	74	56	1
5	2	92	85	0
7	2	92	78	0
9	3	87	42	2
6	2	84	66	1
5	2	89	59	2
5	2	81	75	0
3	1	78	105	1
4	1	80	87	0
5	2	82	75	1
5	2	89	101	0
3	1	82	82	0
4	1	93	97	0
3	1	83	91	0
6	2	89	88	0
2	0	86	129	0
6	2	86	91	2
3	1	80	104	0
3	1	82	111	0
2	0	94	82	0
7	2	91	81	0
3	1	89	118	0
7	2	80	60	2
2	0	91	78	0
4	1	85	76	0
8	3	81	62	1
3	1	91	93	0
5	2	86	118	0
4	1	87	71	1
4	1	92	86	0
3	1	86	82	0
5	2	86	95	0
2	0	95	90	0
3	1	95	88	0
5	2	83	73	1
1	0	93	99	0
5	2	91	79	0
3	1	89	131	0

3	1	92	94	0
1	0	91	104	0
7	2	93	87	0
7	2	92	109	0
3	1	89	98	1
2	0	91	137	0
2	0	90	97	0
4	1	85	80	1
7	2	88	80	1
2	0	88	93	0
7	2	93	91	0
2	0	92	99	0
2	0	88	98	0
3	1	90	93	0
3	1	88	92	0
3	1	88	105	0
1	0	91	102	0
3	1	95	79	0
2	0	94	72	0
2	0	91	67	0
3	1	90	70	0
2	0	86	96	0
2	0	95	97	0
2	0	95	69	0
2	0	95	75	0
1	0	80	78	0
2	0	93	87	0
0	0	88	90	0
4	1	90	118	0
3	1	95	127	0
4	1	93	111	0
2	0	89	100	0
3	1	92	102	0
3	1	93	100	0
1	0	92	95	0
3	0	88	120	0

borg6p – BORG6.minutos pós broncodilatador

borgbode - BORG6.minutos pós broncodilatador

(0,1,2=0 3,4=1, 5,6,7=2, 9,10=0)

SpO26pós = oximetria final do teste de caminhada de 6 minutos pós broncodilatador

Dcampós – Distância caminhada ao final do teste de caminhada 6 minutos pós broncodilatador, percentual predito.

decambode - Distância caminhada ao final do teste de caminhada 6 minutos pós broncodilatador, absoluta. (maior que 350 metros = 0, 250 a 349 = 1, 150 a 249 = 2 e < 149 metros = 3)