

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

**VERA LÚCIA TAVEIRA DE SOUZA STANZANI**

**REPRODUTIBILIDADE E VALIDADE DO TESTE DE PERFORMANCE FÍSICA  
FUNCIONAL DE 10 TAREFAS (PFP-10) EM PACIENTES COM DOENÇA  
PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA.**

**SÃO PAULO**

**2009**

**VERA LÚCIA TAVEIRA DE SOUZA STANZANI**

**REPRODUTIBILIDADE E VALIDADE DO TESTE DE PERFORMANCE FÍSICA  
FUNCIONAL DE 10 TAREFAS (PFP-10) EM PACIENTES COM DOENÇA  
PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA.**

Dissertação de Mestrado apresentada à  
Universidade Nove de Julho, para obtenção  
do título de Mestre em Ciências da  
Reabilitação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Malaguti

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Dal Corso

**SÃO PAULO**

**2009**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Stanzani, Vera Lúcia Taveira de Souza.

Reprodutibilidade e validade do teste de performance física funcional de 10 tarefas (PFP-10) em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. / Vera Lúcia Taveira de Souza Stanzani. 2009. 130 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2009.

Orientador (a): Prof. Dra. Carla Malaguti

1. Capacidade funcional. 2. Atividade de vida diária. 3. DPOC.

CDU 615.8

**REPRODUTIBILIDADE E VALIDADE DO TESTE DE PERFORMANCE FÍSICA  
FUNCIONAL DE 10 TAREFAS (PFP-10) EM PACIENTES COM DOENÇA  
PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA.**

**POR**

**VERA LÚCIA TAVEIRA DE SOUZA STANZANI**

Dissertação de Mestrado apresentada à  
Universidade Nove de Julho, para obtenção  
do título de Mestre em Ciências da  
Reabilitação.

**Banca Examinadora:**

---

Presidente: Prof<sup>ª</sup>. Carla Malaguti, Dra. – Orientador, Uninove

---

Membro: Prof<sup>ª</sup>. Simone Dal Corso, Dra – Co-Orientador, Uninove

---

Membro: Prof<sup>ª</sup>. Luciana Chiavegato, Dra –

---

Membro: Prof<sup>ª</sup>. Carla Malaguti, Dra -

---

Membro: Prof. Luis Vicente Franco de Oliveira, Dra -

**Suplentes:**

---

Membro: Prof<sup>a</sup>. Luciana Maria Malosá Sampaio Jorge, Dra –

---

Membro: Prof<sup>a</sup>. Lara Maris Nápolis, Dra -

São Paulo, 14 de Dezembro de 2009

## DEDICATÓRIA

Ao meu Deus, obrigada! Sigo firme em minha fé e guiada por Vossos ensinamentos.

À vida. Que não faz sentido sem amor, sem companheirismo e objetivos. À vida que não faz sentido sem pessoas de valor para compartilharmos nossos medos, nossos anseios e nossas conquistas.

Ao meu Mô! Sem você Adevanil, meu marido amado, meu cúmplice, minha alma gêmea, esta vitória não teria o mesmo sabor. Deixo aqui público meu amor, meu agradecimento pela dedicação extremada e incansável da porção mais pura, límpida e transparente que um ser humano pode ter... O amor sem pretensões, este que nos consagra, a mim e a nossas filhas todos os dias de nossas vidas. Meu desejo de eternamente compartilharmos paixão, alegria, metas e preocupações, porque a vida é assim, cheia de altos e baixos, repleta de momentos alegres e outros nem tanto, e depois de quase 25 anos de uma convivência harmoniosa, é com muita felicidade que te dedico este título, esta vitória. É NOSSA! E obrigada por cada puxão de orelha, cada conversa proveitosa e franca, por cada momento de parceria nesta etapa, e principalmente pela paciência de sempre. E se prepare, logo vem outra!

Às minhas filhas, Victória e Gabriela, razões da minha vida, todo meu amor, toda minha gratidão e meus pedidos de desculpas pela ausência. Mas tenho certeza que de alguma forma vocês foram tocadas por este momento de total dedicação ao saber. O orgulho que sempre sentiram desta velha mãe, me motivou a seguir em frente. Espero vê-las nos bancos das Universidades com o mesmo desejo de vitória que Papis e Mamis, combinado? Amo vocês com tanta intensidade que chega a doer, mesmo quando dou “aquela” bronca! Beijos no coração com toda a ternura do mundo.

Aos meus pais! Minha eterna gratidão pela maior herança que os pais podem deixar aos filhos, a educação. A educação formal, a educação moral, a educação para a vida, o respeito ao outro. Vocês transmitiram o ensinamento de que o mais valioso é o ser humano, princípio este sempre presente em mim, e que me faz uma pessoa melhor, cheia de sonhos e desejos de ser “alguém”! E tenham a certeza de que a lição recebida está sendo passada adiante, às suas netas, como deve ser! Todo sabedoria precisa e deve ser compartilhada. Amo vocês!

Aos meus sogros, carinhosamente chamados de avós por mim, pela alegria e vibração a cada etapa vencida. E pelo marido é claro! Vocês são exemplos!

A todos meus familiares e amigos (Rose, te amo!), que acompanharam toda esta longa trajetória.

A todos os mestres que tive durante a vida... Obrigada!

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS OBSTÁCULOS E VITÓRIAS**

Um rico fazendeiro, grato a Deus por sua grande prosperidade, resolveu doar uma parte de suas terras. Queria que todos tivessem a mesma oportunidade de receber o presente. Colocou então na estrada, bem em frente à sua casa, uma grande pedra.

Depois, ficou escondido para ver qual seria a reação daqueles que por ali passassem, já que era caminho obrigatório... Durante horas viu seus vizinhos e até desconhecidos cruzarem por aquele caminho. Todos desviavam do obstáculo e alguns reclamavam bastante do descaso daquele rico fazendeiro.

"O homem tem tanto dinheiro e tantos empregados e nem se importa com o fato de estar atrapalhando a passagem dos outros. Que absurdo!", eram os comentários mais freqüentes que o rico fazendeiro ouvia.

De repente, passou pelo local um humilde empregado de um sítio vizinho. Ao ver a pedra, deixou de lado o que tinha nas mãos e, com muito esforço, arrastou a pedra até o canto da estrada, liberando o caminho para ele e para quem mais viesse a passar por ali.

Quando voltou para pegar suas mercadorias, percebeu que, bem no local onde se encontrava a pedra, havia uma pequena bolsa. Abrindo-a encontrou a carta do fazendeiro dizendo que a pessoa que tirasse a pedra do caminho receberia de presente uma de suas melhores fazendas.

É comum reclamarmos quando as dificuldades surgem no meio do caminho. Lamentarmos a sorte e até fazermos comparações com outros que parecem ter uma vida melhor... Mas, o que precisamos entender é que muitas vezes são as dificuldades e obstáculos da vida que nos proporcionam as melhores oportunidades de crescimento e vitória.

***Autor desconhecido***

Meus agradecimentos especialíssimos a duas mulheres guerreiras, incansáveis e persistentes, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Malaguti, uma das pessoas mais doces e delicadas que tive o privilégio de trabalhar, obrigada por toda a paciência com que transmitiu seu imenso saber, pelo empenho em criar um

ambiente harmonioso e pacífico para que todos nos convivêssemos bem... por dividir seu tempo, seu conhecimento... e pelas risadas e boas conversas. E a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Dal Corso que com seu humor inteligente e sagaz, nos brindou com seu brilhantismo, com suas “sacadas”, e seus *insites* que muitas vezes nos indicaram uma luz no fim do túnel. Por suas aulas espetaculares de estatística. Creia... Não foi em vão! Obrigada, mesmo! Quero ser como vocês duas quando “crescer”, as enchendo de orgulho! Toda minha amizade, gratidão, respeito e admiração para todo o sempre!

Agradeço ao Prof. Luis Vicente Franco de Oliveira, pelas observações pertinentes e valiosas, que muito contribuíram no engrandecimento deste trabalho.

Agradeço a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Luciana Chiavegato por ter gentilmente aceito o convite para participar da banca examinadora deste estudo e contribuir de forma valorosa com esta pesquisa.

Agradeço a cada um dos companheiros desta jornada especialmente a querida amiga Rafaella pelo exemplo de imensa força de trabalho e dedicação, as “meninas” Cristiane e Juliana, que dividiram conosco a alegria e os percalços deste trabalho. Ainda a Tatiana, Jaqueline, Anderson, Felipe, Reinaldo, Alexandre, Carlos, Eduardo, Sandro e Douglas, e a todos que de alguma forma me acompanharam neste caminho cheio de pedras. Divido com cada um de vocês a alegria do crescimento e vitória ora alcançados, com a sensação do dever cumprido e com o compromisso pessoal de seguir em frente! E ainda cheia de vontade de aprender!

Agradeço profunda e eternamente a todos os pacientes e voluntários que participaram do nosso estudo, especialmente ao Sr. João Rodrigues Santos, ao Sr. Severino Antonio da Silva e Sr. João Edson F. Amorin, que nos cederam não só suas imagens para a confecção de vídeos e fotos que fazem parte deste estudo, como compartilharam conosco suas experiências de vida. A todos os outros pacientes aqui não citados nome a nome, mas que gentilmente concordaram em participar desta pesquisa, nos emprestando seus tempos, distâncias e pesos, resultados de cada uma das tarefas executadas, sem esmorecerem, chegando algumas vezes ao cansaço extremo e mesmo assim não desistiram e não nos abandonaram. Obrigado ainda por cada história contada, por cada história compartilhada, por cada sorriso, por cada

abraço e cada beijo dado com carinho e respeito a mim e a nossa pesquisa. Meu mais sincero obrigado! Até a próxima! E contem sempre comigo!

Meus agradecimentos à Universidade Nove de Julho, na pessoa do Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa, instituição responsável pela minha formação profissional, graduação e agora pela pós-graduação, nos beneficiando com um ambiente acadêmico estimulante, cercado de pessoas competentes e todas unidas pelo mesmo objetivo... um ensino de qualidade, e que me permitiram a realização desta importante etapa acadêmica.

Enfim a todos, minha eterna gratidão e respeito!

## Resumo

**Introdução:** Pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), frequentemente, são limitados na *performance* de atividade de vida diária (AVD). Testes avaliação habituais de capacidade funcional podem não representar seu verdadeiro nível funcional, pois avaliam apenas uma única tarefa (p.ex., caminhada). Assim, o teste de capacidade física funcional PFP-10 consiste em um instrumento viável de avaliação das AVD nesta população.

**Objetivos:** Avaliar a reprodutibilidade e validade do teste PFP-10 em pacientes com DPOC. **Método:** Estudamos 28 pacientes com DPOC e 9 controles saudáveis pareados por idade e gênero. Todos realizaram avaliações antropométrica e espirométrica para a caracterização da amostra. O grupo DPOC realizou também avaliação da dispnéia pela Medical Research Council modificada (MMRC) e o TC-6min para determinar gravidade da doença e respondeu ao questionário London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL). Todos executaram dois testes PFP-10, em dias diferentes e no mesmo período do dia. **Resultados:** O PFP-10 mostrou elevada concordância entre teste e reteste, (CCI 0,82 a 0,99 no grupo DPOC e 0,73 a 0,99 no grupo controle com  $p \leq 0,05$ ), assim como o tempo total do teste e reteste do PFP-10 mostrou excelente reprodutibilidade (CCI: 0,98,  $p \leq 0,05$ ), e uma correlação negativa de moderada magnitude entre o tempo total do PFP-10 e TC-6min ( $r = -0,44$ ,  $p = 0,02$ ), assim como uma tendência à correlação do PFP-10 e o escore total do LCADL ( $r = 0,37$ ,  $p = 0,06$ ) nos DPOC. Os pacientes com DPOC apresentaram menor capacidade durante a execução da maioria das tarefas avaliadas no teste PFP-10 quando comparados ao grupo controle. **Conclusão:** O teste PFP-10 mostrou-se altamente reprodutível e válido em pacientes com DPOC, sendo capaz de determinar uma pior *performance* funcional dos pacientes com DPOC na realização das atividades de vida diária.

**Palavras-chave:** Capacidade Funcional; Atividade de Vida Diária; DPOC.

## **Abstract**

**Introduction:** Patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) frequently present reduced capacity to perform activities of daily living (ADL). However, the tests usually applicable to assess functional capacity can not represent the true functional level in these patients because they provide only one task, i.e., walking. In this context, the short version: Continuous-Scale Physical Functional Performance test (PFP-10) consists of a tool of evaluation for ADL, which might be useful for assessing this population. **Objectives:** The objective of this study was to test the reproducibility of PFP-10 in patients with COPD. **Method:** Twenty-eight patients with COPD, clinically stable, and nine control subjects. All subjects performed anthropometric and spirometric evaluations to characterize the samples. COPD group also performed assessment of dyspnea by Modified Medical Research Council, and six-minute walking test to classify the severity of COPD by BODE index. In addition, patients responded London Chest Activity of Daily Living (LCADL) questionnaire. All subjects performed two PFP-10 tests in two different days, at the same period of the day. **Results:** It was observed a high reliability in PFP-10 between test and retest, with intraclass correlation coefficient (ICC) from 0.82 to 0.99 for COPD group, and from 0.73 to 0.99 for control group ( $p \leq 0.05$  for all tasks). The total time to perform PFP-10 in two different days showed excellent reproducibility (ICC: 0.98;  $p \leq 0.05$ ). In COPD group, it was observed a moderate negative correlation between total time to perform PFP-10 and six-minute walking test ( $r = -0.44$ ,  $p = 0.02$ ), and a tendency to significance for PFP-10 and total score of LCADL questionnaire ( $r = 0.37$ ;  $p = 0.06$ ). In addition, patients with COPD showed lower capacity during execution of the most tasks evaluated by PFP-10 than control group. **Conclusion:** PFP-10 is a highly reproducible test and a valid instrument to assess patients with COPD. Comparing to control group, this test was able to determine lower functional performance in patients with COPD during activities of daily living.

**Key-words:** Functional Capacity; Activities of Daily Living; COPD.

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| Dedicatória _____  | v         |
| Agradecimentos Especiais _____   | vii       |
| Resumo _____   | x         |
| Abstract _____   | xi        |
| Lista de Figuras _____   | xv        |
| Lista de Tabelas _____   | xvi       |
| Lista de abreviaturas _____  | xvii      |
| <b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO _____</b>   | <b>01</b> |
| <b>1.1. Definição de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica – DPOC _____</b>                       | <b>02</b> |
| <b>1.2. Epidemiologia _____</b>  | <b>03</b> |
| 1.2.1. Incidência e Prevalência _____  | 03        |
| 1.2.2 Mortalidade _____  | 04        |
| 1.2.3. Impacto social e econômico _____  | 05        |
| 1.2.4. Admissão hospitalar (exacerbações) _____  | 06        |
| <b>1.3. Fisiopatologia da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica _____</b>                         | <b>07</b> |
| 1.3.1. Fisiopatogênia da DPOC _____  | 07        |
| 1.3.2. Manifestações pulmonares da DPOC _____  | 08        |
| 1.3.3. Manifestações sistêmicas da DPOC _____  | 09        |
| <b>1.4. Avaliações para classificação da gravidade da DPOC _____</b>                           | <b>12</b> |
| 1.4.1. Espirometria _____  | 12        |
| 1.4.2. Classificação da Gravidade segundo GOLD _____   | 13        |
| 1.4.3. Classificação de gravidade da doença pelo índice multissistêmico BODE _____             | 15        |
| <b>1.5. Contribuição da dispnéia no comprometimento funcional dos pacientes com DPOC _____</b> | <b>16</b> |
| <b>1.6. Avaliação da dispnéia na DPOC _____</b>  | <b>17</b> |
| 1.6.1. Escala de esforço percebido – BORG _____  | 17        |
| 1.6.2. Medical Research Council Modificada (MMRC) _____  | 17        |
| 1.6.3. London Chest Activity of Daily Living scale – LCADL _____                               | 18        |
| <b>1.7. Testes de avaliação de capacidade física _____</b>                                     | <b>19</b> |
| 1.7.1. Teste de caminhada de seis minutos - TC6' _____   | 19        |

|  |    |
|--|----|
| 1.7.2 Teste de marcha controlada ( <i>shuttle walking test</i> ) _____                                       | 20 |
| 1.7.3. Teste do degrau _____   | 21 |
| 1.7.4. Teste de MMSS _____   | 23 |
| <b>1.8. Métodos objetivos de avaliação da capacidade física funcional em<br/>doenças respiratórias</b> _____ | 24 |
| 1.8.1. Pedômetros _____  | 24 |
| 1.8.2. Acelerômetros _____   | 25 |
| 1.8.3. Teste PFP-10 como uma nova proposta de avaliação do estado<br>funcional em pacientes com DPOC _____   | 26 |
| <b>1.10. Referências Bibliográficas - CONTEXTUALIZAÇÃO</b> _____   | 30 |
| <b>2. ARTIGO</b> _____   | 43 |
| 2.1. Introdução _____  | 44 |
| 2.2. Objetivos _____   | 46 |
| 2.3. Material e Métodos _____  | 46 |
| 2.3.1. Amostra _____   | 46 |
| 2.3.2. Parâmetros Clínicos – BODE _____  | 47 |
| 2.3.3. Questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily<br>Living scale (LCADL) _____ | 47 |
| 2.3.4. Teste de escala contínua de <i>performance</i> física funcional – PFP-10____                          | 48 |
| 2.4. Análise estatística _____   | 49 |
| 2.5. Resultados _____  | 50 |
| 2.5.1. Características antropométricas e espirométricas da amostra _____                                     | 50 |
| 2.5.2. Reprodutibilidade do teste PFP-10 _____   | 51 |
| 2.5.3. Validade do teste PFP-10 _____  | 55 |
| 2.5.4 Comparação do desempenho no teste PFP-10 entre os grupos DPOC<br>e controle _____                      | 57 |
| 2.5.5 Magnitude da dispnéia nas tarefas do PFP-10 no grupo de pacientes<br>com DPOC _____                    | 58 |
| 2.6. Discussão _____   | 59 |
| 2.7. Conclusão _____   | 67 |
| 2.8. Referências bibliográficas – ARTIGO _____   | 68 |
| <b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> _____   | 75 |
| <b>4. APÊNDICES</b> _____  | 78 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.1. Artigo “ Recomendação de reabilitação Pulmonar em uma Coorte de Pneumologistas de São Paulo – Brasil” _____                    | 79  |
| 4.2. Artigo “Conhecimento teórico prático sobre manejo e pressão do balonete endotraqueal” _____                                    | 85  |
| 4.3. Artigo “Efeito da obesidade na função pulmonar de uma <i>coorte</i> de adolescentes de São Paulo” _____                        | 95  |
| <b>5. ANEXOS</b> _____  | 110 |
| 5.1. Aprovação do CoEP – Universidade Nove de Julho _____   | 111 |
| 5.2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido _____   | 116 |
| <b>6. APÊNDICES</b> _____   | 119 |
| 6.1. Apêndice 1 - Classificação de gravidade da doença pelo índice multissistêmico BODE no grupo DPOC _____                         | 120 |
| 6.2. Apêndice 2 - Questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL) _____                | 123 |
| 6.3. Apêndice 3 - Fase de planejamento, estruturação e execução do protocolo do PFP-10 _____  | 124 |
| 6.4. Apêndice 4 - Avaliação das atividades de vida diária pelo PFP-10 (Continuous-Scale Physical Functional Performance test) _____ | 127 |
| 6.5. Referências Bibliográficas dos Suplementos _____   | 129 |

## Lista De Figuras

| <b>Figuras da Contextualização</b>   | Pág. |
|--|------|
| <b>Figura 1</b> Ilustração da espiral da dispnéia _____  | 16   |
| <b>Figura 2.</b> Escala London Chest Activity of Daily Living (LCADL) _____  | 18   |
| <b>Figura 3.</b> Protocolo PFP-10 _____  | 29   |
| <br>   |      |
| <b>Figuras do Artigo</b>   | Pág. |
| <b>Figura 1.</b> Grau de concordância do tempo total do PFP-10 <sub>1</sub> e PFP-10 <sub>2</sub> de acordo com o método de Bland-Altman _____ | 54   |
| <b>Figura 2.</b> Correlação entre o tempo total do PFP-10 <sub>2</sub> e o questionário LCADL _____  | 55   |
| <b>Figura 3.</b> Correlação entre o tempo total do PFP-10 <sub>2</sub> e a distância do TC6' <sub>2</sub> do grupo de pacientes com DPOC _____ | 57   |
| <b>Figura 4.</b> Representação gráfica do grau de percepção da dispnéia do grupo de pacientes com DPOC nas diferentes tarefas do PFP-10 _____  | 58   |

## Listas De Tabelas

| <b>Tabelas da Contextualização</b>  | Pág. |
|---|------|
| <b>Tabela 1</b> - Prevalência projetada de tabagistas, DPOC e número de internações e óbitos nos estados do Brasil, segundo dados populacionais do IBGE, CEBRID, Estudo PLATINO e SUS. Apresentação Parcial _____ | 04   |
| <b>Tabela 2.</b> Critérios espirométricos para gravidade da DPOC conforme o GOLD _____  | 14   |
| <b>Tabela 3.</b> Índice BODE _____  | 15   |
| <b>Tabela 4.</b> Medical Research Council modificada – MMRC _____   | 17   |
| <br>  |      |
| <b>Tabelas do Artigo</b>  | Pág. |
| <b>Tabela 1.</b> Características gerais da amostra _____  | 50   |
| <b>Tabela 2.</b> Concordância entre PFP-10 <sub>1</sub> e PFP-10 <sub>2</sub> , observada no grupo DPOC e grupo controle _____  | 53   |
| <b>Tabela 3.</b> Abordagem pelo método de Bland-Altman para determinação da concordância entre os testes PFP-10 <sub>1</sub> e PFP-10 <sub>2</sub> do grupo de pacientes com DPOC _____                           | 54   |
| <b>Tabela 4.</b> Correlação entre grau de dispnéia no LCADL e PFP-10 _____  | 56   |

## Lista de Abreviaturas

|               |  |
|---------------|--|
| <b>ATS</b>    | American Thoracic Society  |
| <b>AVD</b>    | Atividade de vida diária   |
| <b>CCI</b>    | Coeficiente de Correlação Intraclasse                                |
| <b>CoEP</b>   | Comitê de Ética em Pesquisa  |
| <b>CS-PFP</b> | Continuous-Scale Physical Functional <i>Performance</i> test         |
| <b>CVF</b>    | Capacidade Vital Forçada   |
| <b>DP</b>     | Desvio Padrão  |
| <b>DPOC</b>   | Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica                                   |
| <b>ERS</b>    | Sociedade Européia Respiratória                                      |
| <b>GC</b>     | Grupo Controle   |
| <b>GNT</b>    | Grupo DPOC não Treinado  |
| <b>GOLD</b>   | Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease               |
| <b>GT</b>     | Grupo DPOC Treinado  |
| <b>IMC</b>    | Índice de Massa Corporal   |
| <b>Kg</b>     | Quilograma   |
| <b>LCADL</b>  | London Chest Activity of Daily Living scale                          |
| <b>LI</b>     | Limite Inferior  |
| <b>LS</b>     | Limite Superior  |
| <b>MMII</b>   | Membros Inferiores   |
| <b>MMRC</b>   | Medical Research Council modificada                                  |
| <b>MMSS</b>   | Membros Superiores   |
| <b>PFE</b>    | Pico de Fluxo Expiratório  |
| <b>PFP-10</b> | short version: Continuous-Scale Physical Functional Performance test |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>s</b>                 | Segundos                                      |
| <b>SDM</b>               | Síndrome da disfunção muscular esquelética    |
| <b>TC-6min</b>           | Teste de caminhada de seis minutos            |
| <b>TD</b>                | Teste do degrau                               |
| <b>V<sub>E</sub></b>     | Volume Minuto                                 |
| <b>VEF1</b>              | Volume Expiratório Forçado no primeiro minuto |
| <b>VO<sub>2</sub></b>    | Consumo de Oxigênio                           |
| <b>VO<sub>2máx</sub></b> | Consumo Máximo de Oxigênio                    |
| <b>VVM</b>               | Ventilação Voluntária Máxima                  |

## **CONTEXTUALIZAÇÃO**

# CONTEXTUALIZAÇÃO

## 1.1. Definição de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica – DPOC

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é definida como uma enfermidade respiratória prevenível e tratável com manifestações sistêmicas, que se caracteriza pela presença de obstrução crônica do fluxo aéreo, não totalmente reversível, e associada a uma resposta inflamatória anormal à inalação de fumaça de cigarro e outras partículas e gases tóxicos. Esta definição tem por finalidade ressaltar alguns aspectos importantes da DPOC. Primeiro, que esta doença é prevenível, sendo a sua maior causa o cigarro. O não fumar poderia evitar o desenvolvimento da DPOC. Para isto é necessário um programa de educação da população, principalmente dos adolescentes. Segundo, e muito importante, é chamar a atenção dos profissionais da área da saúde para o fato da DPOC ser tratável. O conceito predominante nos últimos anos entre os não especialistas era de que a DPOC sendo progressiva, não havia o que se fazer pelo paciente. Atualmente, os especialistas da área têm procurado mostrar que os pacientes portadores de DPOC podem se beneficiar com uma série de medidas no tratamento. Por fim, a definição ressalta que a DPOC é uma doença multifatorial com repercussões sistêmicas, o que tem desafiado o manejo terapêutico (1, 2,3).

## **1.2. Epidemiologia**

### **1.2.1. Incidência e Prevalência**

Em 2003 foi realizado um estudo de prevalência de DPOC na cidade de São Paulo, realizado pela Associação Latino-Americana de Tórax, o Projeto Platino <sup>(4)</sup> (Projeto Latino-Americano de Investigação de Enfermidade Obstrutiva). Este projeto, que abrangeu as principais capitais da América Latina, incluiu pessoas acima de 40 anos, sendo um estudo randomizado de áreas e residências, com aplicação de questionário de sintomas e realização de espirometria pré e pós broncodilatador em domicílio. A prevalência da DPOC, segundo a espirometria, foi de 15,8% na população com idade igual ou superior a 40 anos, o que representa uma população de mais ou menos sete milhões de indivíduos com DPOC no Brasil <sup>(5)</sup>, vide Tabela 1. Como pode ser observado, diante da importante prevalência no projeto Platino, esforços devem ser encorajados na tentativa de reduzir o prejuízo funcional inerente desta doença.

A incidência da DPOC ainda é maior no sexo masculino do que no sexo feminino e aumenta acentuadamente com a idade. No entanto, com o aumento do tabagismo entre as mulheres nos últimos 30 a 40 anos, estima-se que esta diferença seja menor nos próximos anos. Um fator etiológico importante para DPOC, descrito em países em desenvolvimento, é a exposição das mulheres à fumaça produzida pela combustão da lenha. Investigações na América Latina, particularmente na Colômbia, México e Guatemala mostraram que as mulheres expostas à fumaça de lenha têm uma

possibilidade maior de desenvolver sintomas respiratórios que as mulheres fumantes e não expostas à fumaça resultante da combustão deste material <sup>(4)</sup>.

Pelos dados do Ministério da Saúde (DATASUS) a DPOC foi a quinta maior causa de internação no sistema público de saúde no Brasil, em maiores de 40 anos, com 196.698 internações em 2003, e gasto aproximado de 72 milhões de reais, o que a coloca entre as principais doenças consumidoras de recursos <sup>(6)</sup>.

**Tabela 1** - Prevalência projetada de tabagistas, DPOC e número de internações e óbitos nos estados do Brasil, segundo dados populacionais do IBGE, CEBRID, Estudo PLATINO e SUS. Apresentação Parcial <sup>(2)</sup>

| Estado | Sexo Total   | População com 40 ou mais anos de idade | Tabagistas        | Portadores de DPOC (estádios I a IV) | Portadores de DPOC (estádios II a IV) | Nº de internações no SUS, em 2004, por DPOC (> 40 anos) | Nº de óbitos por DPOC, em 2003, (com > 40anos) |
|--------|--------------|--|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| SP     | Masculino    | 5.140.453                              | 1.439.326         | 925.281                              |                                       | 12.830  | 5.607  |
|        | Feminino     | 5.835.490                              | 1.167.098         | 816.968                              |                                       | 9.793   | 3.367  |
|        | <b>Total</b> | <b>10.975.943</b>                      | <b>2.606.424</b>  | <b>1.742.249</b>                     | <b>625.628</b>                        | <b>22.623</b>   | <b>8.974</b>                                   |
| Brasil | Masculino    | 21.867.563                             | 6.122.917         | 3.936.161                            |                                       | 105.883   | 20.713   |
|        | Feminino     | 24.444.017                             | 4.888.803         | 3.422.162                            |                                       | 85.798  | 12.844   |
|        | <b>Total</b> | <b>46.311.580</b>                      | <b>11.011.720</b> | <b>7.358.323</b>                     | <b>2.639.760</b>                      | <b>191.681</b>  | <b>33.560</b>                                  |

### 1.2.2. Mortalidade

Estudos têm mostrado que entre as causas mais comuns de morte (doenças coronariana, cerebrovasculares e tumorais), a DPOC e os tumores de pulmão são as únicas que apresentam um crescimento, o que parece ser reflexo de altas taxas de tabagismo no passado. A Organização Mundial da

Saúde (OMS) estima em 2.740.000 o número de óbitos por DPOC no ano de 2000 no mundo, e preconiza ainda seu aumento para a terceira causa de mortalidade em 2020 <sup>(7)</sup>.

No Brasil houve um aumento do número de óbitos por DPOC nos últimos 20 anos, em ambos os sexos, tendo a taxa de mortalidade passada de 7,88/100.000 habitantes na década de 1980, para 19,04/100.000 habitantes na década de 1990. Houve um crescimento de óbitos por DPOC de 1980 a 2001 de 340%, ajustado para o crescimento populacional neste período. A mortalidade por DPOC no Brasil ocupa entre a quarta e sétima posição, com pequena diferença entre as condições que ocupam tais posições <sup>(6)</sup>.

### **1.2.3. Impacto econômico e social**

A DPOC é uma doença cara, tanto em custos diretos (valor de recursos de saúde dedicados ao diagnóstico e tratamento médico) como indiretos (conseqüências monetária da deficiência, falta ao trabalho, mortalidade prematura, custos resultantes da doença com cuidador ou familiares) <sup>(8)</sup>. Nos países desenvolvidos, as exacerbações da DPOC representam a maior carga de recursos sobre o sistema de saúde. Na União Européia, os custos diretos totais da doença respiratória são estimados em cerca de 6% do orçamento total da saúde, sendo o DPOC responsável por 56% deste, representando 38,6 bilhões de euros <sup>(8)</sup>. Nos Estados Unidos, em 2007, os custos totais da DPOC foram 42,6 bilhões de dólares e os custos diretos totalizaram 26,7 bilhões de dólares <sup>(9)</sup>. Em alguns países, os planos nacionais de saúde oferecem cobertura para o oxigenioterapia, serviços de enfermagem, de reabilitação e mesmo ventilação

mecânica em casa, embora a cobertura para serviços específicos varie de país para país <sup>(10)</sup>. No Brasil os custos somente com hospitalizações ficaram em torno de 2,7 milhões de dólares anuais, sendo o custo de uma visita de urgência em saúde pública de 65,5 dólares <sup>(11)</sup>. Nos países em desenvolvimento, os custos médicos diretos podem ser menos importante do que o impacto da DPOC no local de trabalho e produtividade em casa, uma vez que o setor de saúde pode não fornecer serviços em longo prazo de cuidados e suporte para os indivíduos com deficiências severas, assim a DPOC pode forçar dois indivíduos a sair do local de trabalho, já que na maioria das vezes um familiar passa a ser o cuidador deste doente <sup>(12)</sup>.

#### **1.2.4. Admissão hospitalar (exacerbações)**

Reduzir as internações hospitalares por exacerbações dos pacientes com DPOC é um objetivo primordial na gestão da doença <sup>(1, 13)</sup>, por conta de seu elevado custo socioeconômico <sup>(14)</sup>. Atualmente, apenas terapia com oxigênio, alguns broncodilatadores e glicocorticóides, e vacinas da gripe são consideradas eficazes para a melhoria do curso da doença, seja pela redução da frequência de admissão hospitalar por DPOC ou mortalidade <sup>(1,13)</sup>. Em um estudo conduzido em uma coorte de 346 pacientes com DPOC moderada a grave, acompanhados por 1 ano em Barcelona, Espanha, os pacientes que relataram atividade física equivalente ao menos 1 hora de caminhada por dia tiveram um risco menor de admissão por exacerbação de DPOC do que aqueles que caminhavam menos de 20 minutos por dia <sup>(15)</sup> Este achado foi considerado relevante pelo seu impacto potencialmente positivo e suas

implicações no que diz respeito à redução de custos de saúde <sup>(16)</sup>. Do ponto de vista da saúde pública, considerando a grande quantidade de benefícios de saúde associados com a prática de atividade física <sup>(17)</sup>, a possibilidade de que maiores níveis de atividade física regular, como caminhar ou pedalar podem ser associado a uma melhoria no curso da DPOC e é digno de uma investigação mais aprofundada <sup>(18)</sup>.

Em um estudo recente de Garcia-Aymerich e col. <sup>(18)</sup>, foram encontradas fortes evidências de que o desempenho regular de atividade física por pacientes com DPOC está associado a uma redução importante no risco tanto de admissão hospitalar quanto mortalidade, e que esta recomendação deve ser encorajada a fim de aumentar os níveis de atividade física regular destes pacientes. Dado que a DPOC é uma doença crônica associada a uma elevada carga socioeconômica e conseqüências para a saúde, tal medida é susceptível a originar benefícios para a saúde pública <sup>(18)</sup>.

### **1.3. Fisiopatologia da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica**

#### **1.3.1. Fisiopatogênica da DPOC**

Atualmente, o tabagismo é aceito como o principal fator de risco isolado de desenvolvimento de DPOC, e está associado a um risco aumentado de óbito devido a DPOC, carcinoma pulmonar e doença coronariana isquêmica. O aumento de risco está diretamente relacionado à carga tabágica. No entanto, é sabido que menos de 20% dos fumantes evolui para DPOC clinicamente evidente <sup>(19)</sup>, o que sugere que haja uma população de tabagistas susceptíveis

ao desenvolvimento da doença obstrutiva. A razão pela qual apenas parte dos tabagistas desenvolve resposta inflamatória aos agentes nocivos presentes no cigarro que leva à destruição pulmonar é ainda fato desconhecido. Alguns autores demonstraram a presença de linfócitos T e macrófagos na parede das vias aéreas de tabagistas, enquanto que neutrófilos são preferencialmente coletados na luz alveolar <sup>(20)</sup>. Nesse processo inflamatório existe a participação não apenas das células inflamatórias, mas de células estruturais como epiteliais, musculares e fibroblastos <sup>(21,22)</sup>. O acúmulo de macrófagos e de linfócitos na parede das pequenas vias aéreas tem recebido muito interesse por parte dos pesquisadores da especialidade <sup>(23,24)</sup>. Diferente do que ocorre na asma, onde existe proliferação de linfócitos T com predomínio de CD4, vários achados apontam para o acúmulo especialmente de linfócitos T CD8 <sup>(10,20)</sup>. Esta dicotimização do perfil inflamatório, que é específica a cada uma das doenças inflamatórias pulmonares, poderia explicar o aparecimento de mediadores inflamatórios específicos que seriam determinantes no desenvolvimento da lesão estrutural que ocorre na DPOC <sup>(25,26)</sup>.

### **1.3.2. Manifestações pulmonares da DPOC**

Na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) a limitação do fluxo aéreo expiratório e o colapso dinâmico das vias aéreas promovem uma dissociação mecânica ventilatória durante exercício <sup>(27,28)</sup>. A resistência ao fluxo combinada com diminuída elastância pulmonar aumenta o tempo necessário para completar a expiração até a capacidade residual funcional, predispondo os pacientes com DPOC a elevações no volume pulmonar expiratório final (ou seja,

ao aprisionamento de ar) e correspondentes reduções na capacidade inspiratória <sup>(29,30)</sup>. Devido em parte à diminuição da capacidade inspiratória, quando o paciente com DPOC se exercita este tende a aumentar a ventilação minuto, com aumento desproporcional da frequência respiratória em relação ao volume corrente. No entanto, taquipnéia é tanto compensatória quanto contraproducente, já que altas frequências respiratórias encurtam cada vez mais o tempo de expiração agravando assim a hiperinsuflação pulmonar, colocando tanto a musculatura torácica como a diafragmática em desvantagem mecânica <sup>(31,32)</sup>. Eventualmente esta cascata fisiológica leva a dispnéia e exaustão com cargas físicas de trabalho relativamente baixas. Apesar dessas limitações, a exposição repetitiva aos regimes de exercício aeróbico pode levar as melhorias sustentadas na tolerância ao exercício e qualidade de vida <sup>(33,34)</sup>.

### **1.3.3. Manifestações sistêmicas da DPOC**

São alterações características da DPOC a inflamação das vias aéreas e a destruição do parênquima pulmonar que contribuem para a limitação ao fluxo aéreo, que é o marcador funcional da doença. No entanto, o quadro clínico e as repercussões no estado geral de saúde do paciente sofrem a influência das manifestações sistêmicas da DPOC e reforçam a necessidade de abordagem multidimensional que contemple todos os componentes da doença <sup>(35)</sup>.

A origem da inflamação sistêmica nos pacientes com DPOC continua a ser mal compreendida atualmente, e vários e independentes caminhos podem estar envolvidos. Como o fumo causa diversos efeitos extrapulmonares

importantes, como doenças cardiovasculares, o tabaco sozinho pode contribuir significativamente para a inflamação sistêmica na DPOC. A este respeito, tanto estresse oxidativo sistêmico como a disfunção endotelial vascular periférica foram relatadas em fumantes, em fumantes passivos e com pouco tempo de hábito tabágico <sup>(36,37)</sup>.

Um segundo mecanismo possível seria o envolvimento da resposta inflamatória pulmonar local na inflamação sistêmica, o que foi investigada em um estudo com pacientes com DPOC de leve a moderada <sup>(38)</sup>, comparando níveis de TNF-R (fator de necrose tumoral) ou IL-8 (interleucina) no escarro e no plasma o que não mostrou correlação direta, sugerindo assim que a resposta inflamatória sistêmica não é uma sobrecarga de processos inflamatórios mediadores do compartimento pulmonar, mas sim que o processo inflamatório nos compartimentos locais e sistêmicos é regulado de forma diferente.

Uma terceira hipótese seria que o processo de inflamação sistêmica poderia estar relacionado à hipóxia, um problema recorrente na DPOC. Estudos *in vitro* revelaram que a hipóxia resulta em maior produção de citocinas pelos macrófagos, hipoxemia sistêmica observada em pacientes com DPOC, contribuindo para a ativação do sistema de TNF <sup>(39)</sup>. Da mesma forma, uma relação significativa foi encontrada entre a diminuição de oxigênio circulante e os níveis TNF- $\alpha$  na circulação periférica, reforçando o papel da hipóxia tecidual <sup>(40)</sup>. Como a capacidade de manter a homeostase do oxigênio é essencial a sobrevivência, sistemas fisiológicos evoluíram para assegurar a oxigenação ideal de todas as células do organismo. O fator induzido por

hipóxia (HIF-1 $\alpha$ ) desempenha um papel importante sinalizando a existência de hipóxia, ativando genes cujos produtos estão envolvidos na angiogênese, no metabolismo energético, na eritropoiese, na inflamação, na proliferação celular, na remodelação vascular e nas respostas vasomotoras <sup>(41)</sup>. Macrófagos alveolares parecem ter um proeminente papel na resposta inflamatória induzida por hipóxia na lesão pulmonar e estão relacionados com a alta regulação de mediadores inflamatórios <sup>(42)</sup>. Baseado na observação de diminuição da capacidade antioxidante da musculatura esquelética em pacientes com DPOC, Rabinovich e col. <sup>(43)</sup> demonstraram uma resposta anormal de citocinas em exercício moderado em pacientes com DPOC.

Apesar da alteração primária na DPOC ser pulmonar ventilatória, a capacidade de realizar exercício e, portanto, a habilidade de realizar atividades de vida diária, encontra-se marcadamente reduzidas. O modelo da “espiral da dispnéia” sugere que, para evitá-la, os pacientes com DPOC adotam um estilo de vida sedentário, o qual conduz à redução da capacidade aeróbia dos músculos periféricos. A falta de condicionamento faz com que a contribuição do metabolismo anaeróbio glicolítico para a geração energética aumente substancialmente, resultando em lactacidemia precoce com conseqüente hiperventilação e agravamento da dispnéia <sup>(44)</sup>.

No entanto, além do sedentarismo, estudos recentes fornecem evidências de que a etiologia da limitação ao exercício em pacientes com DPOC é multifatorial <sup>(1, 13, 44,45)</sup>, com conseqüências que podem convergir para a síndrome da disfunção muscular esquelética (SDM). Tal síndrome é caracterizada por atrofia (sarcopenia), perda de força e potência musculares,

constituindo-se num fator relevante para explicar a redução da tolerância ao exercício em pacientes com DPOC <sup>(46)</sup>. A etiologia da SDM ainda não está totalmente elucidada, porém, é provável que envolva fatores como descondicionamento, hipóxia sistêmica e/ou hipercapnia, depleção nutricional, uso crônico ou repetitivo de drogas (corticosteróides), alterações induzidas pela idade, disfunção hormonal e inflamação sistêmica <sup>(46, 47)</sup>.

#### **1.4. Avaliações para classificação da gravidade da DPOC**

A Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada pela limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível. Em um paciente que apresenta com sintomas respiratórios e fatores de risco, a recomendação é realizar a espirometria para determinar a presença de obstrução ao fluxo aéreo. No entanto, apenas cerca de um terço dos pacientes com diagnóstico de DPOC realizam a espirometria, confirmando seu diagnóstico, embora alguns estudos tenham mostrado que a história e exame físico sozinhos não são sensíveis ou específicos para diagnosticar a DPOC <sup>(48)</sup>.

##### **1.4.1. Espirometria**

O diagnóstico de DPOC deve ser considerado em qualquer paciente que apresente sintomas de tosse, expectoração ou dispnéia e/ou uma história de exposição a fatores de risco para a doença. O diagnóstico é confirmado pela espirometria. Ao final do teste, serão considerados somente os resultados das manobras executadas de forma satisfatória e consistente. Ambos, Capacidade

Vital Forçada (CVF) e Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) devem ser os de maior valor a serem utilizados de uma das três melhores curvas tecnicamente satisfatórias e os valores de CVF e  $VEF_1$  não devem variar mais que 5% ou 100 ml, o que for maior. A relação CVF/ $VEF_1$  é calculada usando o máximo  $VEF_1$  e CVF tecnicamente aceitáveis, não necessariamente da mesma curva <sup>(49)</sup>.

#### **1.4.2. Classificação da Gravidade segundo GOLD**

A presença de  $VEF_1 < 80\%$  do valor previsto após o uso do broncodilatador em combinação com a relação CVF/ $VEF_1 < 70\%$  confirma a presença de limitação do fluxo aéreo, conforme Tabela 2. Nos locais onde a espirometria não estiver disponível, o diagnóstico de DPOC deve ser feito usando todas as ferramentas disponíveis. Sintomas e sinais clínicos, como encurtamento anormal da respiração e maior tempo de expiração forçada, pode ser usado para ajudar no diagnóstico. Um pico de fluxo baixo é consistente com a DPOC, mas apresenta baixa especificidade, pois pode ser causada por outras doenças pulmonares e também por fraco desempenho do avaliado. No interesse de melhorar o diagnóstico de DPOC, todo esforço deve ser feito para fornecer acesso à espirometria padronizada. A tosse crônica e produção de expectoração freqüentemente precedem o desenvolvimento da limitação do fluxo aéreo por muitos anos, embora nem todos os indivíduos com tosse e expectoração venham a desenvolver a DPOC <sup>(1)</sup>.

**Tabela 2.** Critérios espirométricos para gravidade da DPOC conforme o GOLD<sup>1</sup>

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| I : DPOC Leve         | VEF <sub>1</sub> /CVF < 0,7<br>VEF <sub>1</sub> ≥ 80% do previsto   | Neste estadio o paciente pode não estar consciente que sua função pulmonar está anormal   |
| II : DPOC Moderado    | VEF <sub>1</sub> /CVF < 0,7<br>50% ≤ VEF <sub>1</sub> < 80% do previsto   | Sintomas progridem neste estadio, com falta de ar tipicamente aparecendo aos esforços   |
| III : DPOC Grave      | VEF <sub>1</sub> /CVF < 0,7<br>30% ≤ VEF <sub>1</sub> < 50% do previsto   | Falta de ar tipicamente piora neste estadio e freqüentemente limita as atividades diárias do paciente. Neste estádio começam a aparecer as exacerbações |
| IV : DPOC Muito Grave | VEF <sub>1</sub> /CVF < 0,7<br>VEF <sub>1</sub> < 30% do previsto OU<br>VEF <sub>1</sub> < 50% do previsto<br><i>associado à insuficiência respiratória crônica</i> | Neste estadio, a qualidade de vida está apreciavelmente alterada e as exacerbações podem levar a risco de vida.   |

A classificação espirométrica demonstrou ser útil para predizer o estado de saúde<sup>(50)</sup>, a utilização dos recursos de saúde<sup>(51)</sup>, o desenvolvimento de exacerbações<sup>(52,53)</sup> e mortalidade<sup>(54)</sup> na DPOC. Destina-se ser aplicável à população<sup>(55)</sup> e não substitui o julgamento clínico na avaliação da gravidade da doença. No entanto, a classificação espirométrica é útil na previsão do estado de saúde e mortalidade. Além do VEF<sub>1</sub>, a massa corporal (IMC)<sup>(56,57)</sup> e dispnéia<sup>(58)</sup> revelaram-se úteis na previsão de resultados, tais como a sobrevivência, e é recomendado que sejam avaliados em todos os pacientes. Pacientes com limitação do fluxo aéreo relativamente precoce (4<sup>a</sup> ou 5<sup>a</sup> década) e, em particular aqueles com uma história familiar de DPOC deve ser avaliado para deficiência de α1-antitripsina.

### 1.4.3. Classificação de gravidade da doença pelo índice multissistêmico BODE

A avaliação do índice multissistêmico BODE <sup>(60)</sup> compreende as medidas de composição corporal, ou seja, o IMC (obtido por meio das medidas antropométricas); o grau de obstrução pulmonar pelo VEF<sub>1</sub> (obtido por meio da espirometria); o grau de dispnéia pela escala do Medical Research Council modificada (MMRC) e a capacidade de exercício pelo teste da caminhada de seis minutos (TC - 6 min) (Tabela 3). Celli e col. <sup>(60)</sup> descobriram que cada aumento de quartil na pontuação do Índice BODE resultou um aumento no risco de mortalidade. Aqueles pacientes com um índice BODE no 4º. quartil de escore do índice BODE (de 7 a 10) tinham uma taxa de mortalidade de 80% em 52 meses. Os resultados deste estudo indicaram que o Índice BODE foi melhor preditor de mortalidade que qualquer uma das variáveis acima citadas, individualmente. Além disso, Cote e Celli <sup>(61)</sup> mostraram que o índice BODE é uma ferramenta viável de estadiamento e progressão da doença pulmonar obstrutiva crônica.

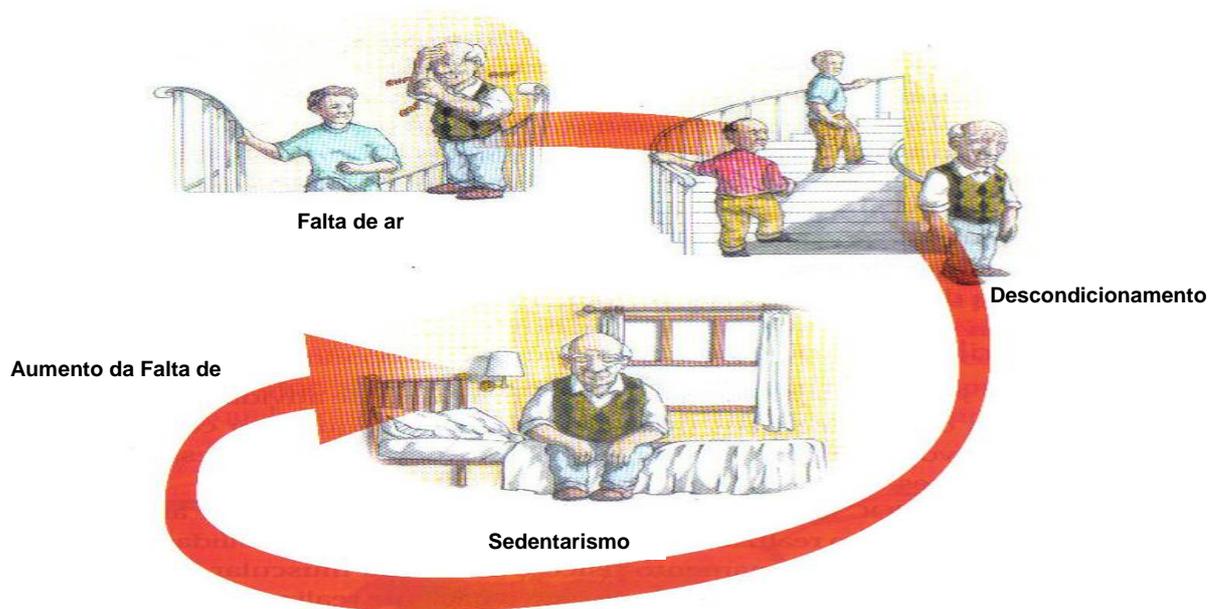
**Tabela 3.** Índice BODE

| Variáveis                 | Pontuação índice BODE |         |         |       |
|---------------------------|-----------------------|---------|---------|-------|
|                           | 0                     | 1       | 2       | 3     |
| VEF <sub>1</sub> (% prev) | ≥ 65                  | 50-64   | 36-49   | ≤ 35  |
| Distância (TC-6min)       | ≥ 350                 | 250-349 | 150-249 | ≤ 149 |
| Dispnéia MMRC             | 0 -1                  | 2       | 3       | 4     |
| IMC                       | >21                   | ≤ 21    |         |       |

Abreviaturas: VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; % prev = valores em porcentagem

### 1.5. Contribuição da dispnéia no comprometimento funcional dos pacientes com DPOC

Apesar da alteração primária na DPOC ser pulmonar ventilatória, a capacidade de realizar exercício e, portanto, a habilidade de realizar atividades de vida diária, encontra-se marcadamente reduzidas. O modelo da “espiral da dispnéia” sugere que, para evitá-la, os pacientes com DPOC adotam um estilo de vida sedentário, o qual conduz à redução da capacidade aeróbia dos músculos periféricos<sup>(44)</sup>, como pode ser visualizada na Figura 1.



**Figura 1.** Ilustração da espiral da dispnéia.

Ilustração por Willian Valeriano

## 1.6. Avaliação da dispnéia na DPOC

### 1.6.1. Escala de esforço percebido – BORG <sup>(62)</sup>

Em estudos que envolvam atividade física intensa é importante avaliar diversos sintomas subjetivos e queixas. Para medir tais sintomas, escalas de razão psicofísicas podem ser utilizadas. No campo do esforço físico pesado e da percepção de esforço respiratório, um dos métodos mais populares é a escala de percepção de esforço de Borg. Esta escala apresenta-se em dois formatos: original e modificada, pela qual o paciente relata o esforço percebido de membros inferiores e fadiga respiratória.

### 1.6.2. Medical Research Council Modificada (MMRC)

A dispnéia funcional pode ser avaliada pela escala de dispnéia Medical Research Council modificada (MMRC) <sup>(63)</sup>, pela qual a dispnéia relatada nas atividades pode ser graduada, conforme Tabela 4 abaixo.

**Tabela 4 – Escala MMRC**

| <b>Medical Research Council modificada – MMRC</b> |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
| <b>Grau 0</b>                                     | –                                 | Você já teve alguma vez falta de ar, exceto em exercício intenso?  |
| <b>Grau 1</b>                                     | Se sim                            | Você tem falta de ar ao andar apressado no plano ou andando numa subida leve?  |
| <b>Grau 2</b>                                     | Se sim                            | Você tem que andar mais devagar, no plano, do que a maioria das pessoas?<br>Você tem que parar, depois de andar no plano e no seu próprio passo, 1,5 Km ou 15 minutos? |
| <b>Grau 3</b>                                     | Se sim para qualquer uma das duas | Você tem que parar por falta de ar após uma caminhada, no plano, de 100 metros ou após poucos minutos?   |
| <b>Grau 4</b>                                     | Se sim                            | Você tem falta de ar que te impede de sair de casa ou falta de ar depois de trocar a roupa?  |

### 1.6.3. London Chest Activity of Daily Living scale – LCADL

O questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL), traduzido para o português e validado para uso no Brasil, em pacientes com DPOC, foi utilizado para a avaliação *qualitativa* das atividades de vida diária dos pacientes <sup>(64)</sup>. O LCADL possui 15 itens de AVD, divididos em quatro domínios: cuidado pessoal (4 itens), doméstico (6), atividade física (2) e lazer (3). O doente relata o quanto a dispnéia sentida interfere nessas 15 AVD atribuindo para cada atividade um valor de 0 a 5, sendo 0 (não faço isso, porque não é importante para mim), 1 (não tenho falta de ar ao fazer), 2 (tenho falta de ar moderada), 3 (tenho muita falta de ar), 4 (desisti de fazer isso) e 5 (preciso de ajuda para fazer ou que alguém faça por mim). Um subescore é calculado para cada domínio, e um escore total é formado pela soma dos subescores dos 4 domínios. Valores mais altos na escala indicam maior limitação nas AVD. Vide Figura 2.

| Escala London Chest Activity of Daily Living (LCADL)   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Por favor, diga-nos o quanto de falta de ar tem sentido durante estes últimos dias enquanto faz as seguintes atividades:</li> </ul>   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Cuidado pessoal</b>   |   |   |   |   |   |   |
| Enxugar-se   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Vestir a parte superior do tronco  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Calçar os sapatos /meias   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Lavar a cabeça   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Doméstico</b>   |   |   |   |   |   |   |
| Fazer a cama   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Mudar o lençol   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Lavar janelas/cortinas   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Limpeza/ limpar o pó   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Lavar a louça  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Utilizar o aspirador de pó/ varrer   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Atividade física</b>  |   |   |   |   |   |   |
| Subir escadas  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Inclinar-se  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Lazer</b>   |   |   |   |   |   |   |
| Andar em casa  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sair socialmente   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Falar  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Quanto a sua respiração o prejudica nas suas atividades do dia-a-dia?</li> <li><input type="checkbox"/> Muito</li> <li><input type="checkbox"/> Um pouco</li> <li><input type="checkbox"/> Não prejudica</li> </ul> |   |   |   |   |   |   |

**Figura 2.** Questionário LCADL

## **1.7 Testes de avaliação de capacidade física**

Diversos testes de exercícios têm sido utilizados para a avaliação da capacidade funcional de pacientes com DPOC, na tentativa de refletir diretamente a habilidade de realizar atividades de vida diária como trabalhos domésticos, caminhadas rápidas, subir escadas, etc. Dentre os mais comuns encontram-se o teste da caminhada de seis minutos (TC-6min)<sup>(65)</sup>, o teste de marcha controlada (*shuttle walking test*)<sup>(66,67)</sup>, teste do degrau (*step test*)<sup>(68)</sup>, que descreveremos a seguir, e a modalidade utilizada deve ser escolhida com base na questão clínica a ser abordada e os recursos disponíveis.

### **1.7.1. Teste de caminhada de seis minutos – TC-6min**

O Teste de caminhada de seis minutos (TC-6min)<sup>(65)</sup> é um teste simples e prático que exige um corredor de 30 m, mas nenhum equipamento ou treinamento avançado. Andar é uma atividade executada diariamente por todos os doentes mais gravemente comprometidos. Este teste mede a distância que um paciente pode andar rapidamente em uma superfície plana, em um período de 6 minutos. Este teste avalia as respostas globais e integradas de todos os sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo sistemas pulmonares e cardiovasculares, sistema circulatório, circulação periférica, sangue, unidades neuromusculares e metabolismo muscular. Ele não fornece informações específicas sobre a função de cada um dos diferentes órgãos e sistemas envolvidos no exercício ou um índice de prescrição de exercício, como é possível com o teste de exercício cardiopulmonar máximo. O TC-6min para a maioria dos pacientes corresponde a um nível de capacidade submáximo de

esforço. A maioria dos pacientes não atinge a capacidade máxima de exercício durante o teste; em vez disso, escolhe sua própria intensidade do exercício, no qual é permitido interromper para descanso durante o ensaio frente a sintomas intolerantes. Já que a maioria das atividades de vida diária é realizada em níveis submáximos de esforço, o TC-6min atualmente é o teste que melhor reflete o nível de exercício funcional para atividades físicas diárias <sup>(69)</sup>.

Paradoxalmente, o maior problema teórico do TC-6min é a sua simplicidade, o que abre espaço para diversos complicadores externos, tais como: o esforço despendido, a motivação e a estratégia da marcha. Antes da realização do teste, deve-se observar a presença ou não de contra-indicações absolutas (angina instável e infarto agudo do miocárdio no mês precedente) e relativas (frequência cardíaca basal acima de 120 bpm, pressão arterial acima de 180/100 mmHg), além dos critérios de interrupção do mesmo (dor torácica, dispnéia intolerável, câibras, incoordenação motora, diaforese, palidez). Embora o TC-6min seja considerado um teste seguro, deve-se atentar para os cuidados habituais que envolvem um teste de exercício. O TC-6min não precisa ser realizado na presença de um médico, embora material e pessoal devidamente treinado em assistência básica à vida devam estar facilmente alcançáveis. Em casos selecionados, a presença do médico pode ser aconselhável <sup>(70,71)</sup>.

### **1.7.2. Teste de marcha controlada (*shuttle walking test*)**

O teste de caminhada controlada <sup>(66)</sup> exige que o paciente ande de ponta a ponta um percurso de 10 metros, identificado por dois cones distanciados a fim de evitar mudanças bruscas de direção.

O teste de caminhada controlada é semelhante do TC-6min, porém usa um sinal sonoro de uma fita cassete para direcionar o ritmo de caminhada do paciente no percurso estabelecido. A velocidade de caminhada é aumentada a cada estágio e o teste termina quando o paciente não consegue atingir o cone no período de tempo necessário ou por sintomas limitantes <sup>(66,67)</sup>.

Sua principal vantagem consiste em ser uma atividade familiar e, ao contrário da bicicleta ergométrica ou caminhada na esteira, é simples para o examinador e paciente. Exige o mínimo de equipamento e tem a vantagem de ser padronizado, incremental e externamente ritmado, diminuindo o efeito de influência do examinador <sup>(66)</sup>.

Devido aos incrementos de velocidade da caminhada no *shuttle* incremental, as respostas cardiorrespiratórias e de percepção da dispnéia ao final do teste, em pacientes com DPOC moderada à grave, são similares às aquelas atingidas no pico do exercício no teste incremental realizado em cicloergômetro<sup>(72)</sup>. Por isso, este teste pode ser utilizado para prescrever intensidade de um programa de caminhada e para reavaliação após programa de reabilitação <sup>(73)</sup>. Palange *et al.* sugerem que o *shuttle* incremental pode não ser adequado para avaliar nível de atividade diária, pois o mesmo gera respostas cardiopulmonares máximas <sup>(74)</sup>.

### **1.7.3. Teste do degrau**

O teste do degrau (TD) é um procedimento simplificado de avaliação da capacidade funcional que vem sendo frequentemente empregado no meio clínico. Apesar do uso de degrau para avaliação da capacidade física ser

bastante antigo, até o presente momento, poucos são os estudos que o utilizaram em doentes pulmonares crônicos. Diversos formatos de testes do degrau foram propostos, embora poucos deles tenham sido validados em populações clínicas <sup>(75,76)</sup>. As contra-indicações, os cuidados com a segurança e os critérios para interrupção são os mesmos recomendados para o TC-6min <sup>(66)</sup>.

As variáveis principais obtidas no TD dependem da natureza básica do teste, se o ritmo for determinado pelo paciente (*self-paced*), o número total de degraus subidos pode ser um indicador do “trabalho total” desenvolvido no teste, por outro lado, se o ritmo for determinado por um metrônomo ou contador externo (*paced*), o número de degraus será constante (caso o paciente consiga terminar o teste) e o mesmo não fornecerá uma estimativa da capacidade de trabalho, e algumas respostas fisiológicas básicas podem ser obtidas, tais como: frequência cardíaca (sem, ou preferencialmente, com registro eletrocardiográfico), pressão arterial sistêmica, escores de dispnéia, saturação da oxiemoglobina por oximetria de pulso (SpO<sub>2</sub>, %) e/ou gasometria arterial <sup>(77,78)</sup>.

Os TDs apresentam um perfil de respostas fisiológicas distinto dos testes de caminhada. O trabalho contra a gravidade e o uso de grupamentos musculares não utilizados com frequência na vida diária torna as demandas metabólicas e ventilatórias mais intensas, com os limites máximos sendo frequentemente atingidos, podendo não fornecer uma estimativa confiável da capacidade funcional em alguns indivíduos, mas se correlacionando com a tolerância máxima ao exercício <sup>(79)</sup>.

A experiência clínica documentada com o TD é muito menor do que com os testes de caminhada. O teste vem sendo utilizado para fornecer uma

estimativa transversal da tolerância ao exercício na DPOC e na doença intersticial pulmonar; estimar o risco cirúrgico em populações específicas; determinar o grau de dessaturação da oxihemoglobina em pacientes com doença intersticial pulmonar<sup>(76)</sup> e fibrose cística<sup>(80,81)</sup>.

Os seguintes aspectos ainda são controversos na realização e interpretação do teste: o uso de degraus de diferentes alturas pode ser necessário em indivíduos nos extremos de altura e com limitações ortopédicas; não está claro se o maior grau de dessaturação da oxihemoglobina no TD correlaciona-se com o observado na vida diária; a limitação ao exercício pode ocorrer precocemente por fatores musculares periféricos e o estresse cardiopulmonar pode não ser máximo em pacientes com acentuada perda da massa muscular<sup>(76)</sup>.

#### **1.7.4. Teste de Membros Superiores (MMSS)**

Executar atividades que envolvam os MMSS aumenta a demanda de oxigênio e conduzem ao uso de uma grande parte da reserva ventilatória nos pacientes com DPOC e ainda ao aumento da percepção de dispnéia, com a conseqüente limitação de AVD<sup>(82)</sup>.

Velloso *et al.* propôs o uso de quatro tarefas rotineiras: varrer, apagar a lousa, elevar potes, e trocar lâmpadas, para avaliar demanda metabólica e ventilatória em pacientes com DPOC durante a realização de AVD envolvendo os membros superiores, mostrando pacientes com DPOC moderada a grave apresentam um elevado consumo de oxigênio e utilizam elevada reserva ventilatória nestas atividades explicando a percepção da dispnéia<sup>(83)</sup>.

## **1.8. Métodos objetivos de avaliação da capacidade física funcional em doenças respiratórias**

A atividade física é considerada “todo o movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resultam em gasto de energia” <sup>(84)</sup>. Conseqüentemente, a atividade física na vida diária (ou a atividade física diária) pode ser considerada a “totalidade de movimento voluntário produzido pelos músculos esqueléticos durante a função diária” <sup>(85)</sup>. A atividade de vida diária (AVD) pode ser quantificada pela observação direta, de métodos objetivos, pela avaliação do dispêndio de energia e de sensores de movimentos físicos <sup>(86)</sup>.

Grande atenção tem sido dada recentemente à monitoração objetiva da atividade física diária em populações diferentes <sup>(87,88,89)</sup> incluindo pacientes com DPOC <sup>(90)</sup>. Os sensores de movimento são instrumentos usados para detectar o movimento do corpo, que pode ser usado para quantificar de forma objetiva a atividade física na vida diária em um período de tempo. Estes instrumentos incluem basicamente os pedômetros (medida das passos) e os acelerômetros (a detecção da aceleração do corpo).

### **1.8.1. Pedômetros**

Pedômetros são instrumentos pequenos, simples e baratos. Eles geralmente são usados na cintura e detectam movimentos oscilantes no plano vertical durante a deambulação, e são usados logicamente para contar o número de passos <sup>(91)</sup>, no entanto, qualquer movimento no plano vertical, como sentar em uma cadeira, pode ser eventualmente detectado, e também irá

resultar em uma contagem de movimento <sup>(92)</sup>. O uso de pedômetros foi promovido para estimular e monitorar o andar na população em geral, uma vez que é sugerido que 10 mil passos por dia poderiam ser eficazes para a prevenção de doenças e promoção de um estilo de vida mais saudável <sup>(93,94)</sup>. As desvantagens desses dispositivos incluem a tendência para subestimar a caminhada quando está é realizada em marcha muito lenta <sup>(95)</sup>, além do fato de que alguns dispositivos não possuem memória de armazenamento de dados. Além disso, os dados fornecidos são limitados (contagens de passo, estimativa de distância), sem a obtenção de informações sobre o padrão de atividade física, o tempo gasto em diferentes atividades ao longo do dia, assim como a intensidade com que estas são realizadas <sup>(91)</sup>.

### **1.8.2. Acelerômetros**

Acelerômetros são dispositivos mais avançados tecnologicamente e que permitem determinar a quantidade e a intensidade dos movimentos avaliados <sup>(90)</sup>. Esses dispositivos são capazes de armazenar dados continuamente durante longos períodos de tempo, e os monitores devem ser usados sem interferência do sujeito em um padrão normal das atividades <sup>(91)</sup>. Acelerômetros são basicamente dois tipos: uniaxial e multiaxial. Sensores uniaxiais detectam movimento em apenas uma dimensão do corpo (ou plano) e podem ser imprecisos para atividades com movimento estático de tronco, como o ciclismo e remo <sup>(92)</sup>. A informação fornecida é comparável a um pedômetro, mas com as vantagens de avaliar a intensidade de movimento e permitir análise de tempo mais detalhada <sup>(91)</sup>. Dispositivos multiaxiais são capazes de detectar o

movimento em mais de um plano de movimentação. Alguns dispositivos multiaxiais são capazes de detectar uma variedade de atividades físicas e posições corporais e muitas vezes são denominados monitores de atividade. As desvantagens dos acelerômetros incluem o alto custo em comparação com pedômetros e a necessidade, em alguns casos, de conhecimentos técnicos de hardware e software adicionais para análise dos dados. Além disso, esses dispositivos podem ser sensíveis a artefatos vibracionais, por exemplo, gravação de vibração relacionada a veículo motor <sup>(96,97)</sup>. Uma limitação dos sensores de movimento usados na cintura, quadril ou tornozelo é que as atividades das extremidades superiores do corpo não são medidas. Outra preocupação geral com sensores de movimento é quanto a orientações e cuidados com os pacientes (por exemplo, lembrar de acoplar o dispositivo no posicionamento correto, evitar choques e verificar o nível de bateria) <sup>(91)</sup>.

### **1.8.3. Teste de *Performance* Física Funcional de 10 tarefas (PFP-10) como uma nova proposta de avaliação do estado funcional em pacientes com DPOC**

O teste PFP-10 parece ser um protocolo de avaliação das AVD viável em pacientes com DPOC, de rápida e simples execução, que envolve atividades cotidianas de ambos MMSS e MMII, fornecendo um índice objetivo da capacidade funcional <sup>(98)</sup>.

O PFP-10 consiste em um teste de campo de medidas válidas e confiáveis, usado para quantificar a capacidade funcional por meio da avaliação de dez tarefas cotidianas. Tais tarefas são desenvolvidas no esforço máximo do

indivíduo dentro do seu julgamento de conforto e segurança. A *performance* funcional deste teste é mensurada por meio do peso que o paciente carrega, tempo gasto ou distância percorrida, de acordo com a atividade. As tarefas avaliadas são classificadas em três níveis: baixa, moderada e alta dificuldade,<sup>(98)</sup> e devem ser realizadas sequencialmente, sem interrupção, sendo o tempo total da realização das tarefas um desfecho de *endurance*, conforme Figura 3.

As tarefas de baixa dificuldade são: Panela, Jaqueta e Alcance. Na tarefa da panela o paciente deve carregar uma panela com o peso que o próprio paciente determina de um balcão ao outro, separados um do outro por um metro de distância. Na tarefa jaqueta o indivíduo deve vestir e desvestir uma jaqueta no menor tempo possível. Na tarefa do alcance o paciente deve colocar uma esponja em uma prateleira o mais alto quanto possível, sem tirar os pés do chão.

As tarefas de média dificuldade se dividem em Lenços, Varrer e Lavanderia 1 e 2. Na tarefa Lenço o paciente deve pegar lenços do chão, um de cada vez, no menor tempo possível. Na tarefa varrer,  $\frac{1}{2}$  xícara de areia de gato é distribuída em uma área determinada de 1,22 x 1,52, e o indivíduo deve recolhê-la em uma pá de lixo, colocando-a em seguida em um balcão e apoiando a vassoura na parede no menor tempo possível. A tarefa lavanderia se divide em 2 partes. Na primeira o paciente deve retirar da lavadora de roupas, 1,8 kg de roupas e 4,5 kg em pesos de areia, representando o peso da roupa teoricamente molhada, passando-as para a secadora. A segunda parte da tarefa consiste retirar da secadora somente as roupas colocando-as em uma cesta e depois depositando-a em cima da secadora, na sua capacidade máxima de velocidade.

As tarefas de alta dificuldade são: Sentar e levantar do chão, Subir e descer escadas, Mercearia e TC-6min. Na tarefa de sentar e levantar do chão o paciente senta-se no chão, esticando suas pernas e em seguida levanta-se, usando o apoio de cadeira, se preferir, da forma mais rápida possível. Na tarefa da escada, o indivíduo deve subir e descer 4 degraus o mais rápido possível. Na tarefa da Mercearia o participante coloca em uma ou mais sacolas a quantidade de mercadoria que julga ser capaz de carregar por 52,3 metros de um percurso pré determinado. O teste de caminhada de 6 minutos deve ser executado conforme normativa técnica da Associação Americana do Tórax (ATS).

Adicionalmente o tempo total de realização do PFP-10 constitui numa variável de desfecho de capacidade funcional. Vide Figura 3. Quando o indivíduo não faz tentativa de realizar a tarefa proposta cabe a pontuação zero, e um alto nível de escore reflete elevada capacidade funcional. Indivíduos com elevada reserva física completam o teste mais rapidamente e carregam mais peso <sup>(98,99)</sup>.

| Id paciente: _____ Sexo: M F Data: _____  |       |      |           |         |       |             |
|---|-------|------|-----------|---------|-------|-------------|
| Idade: _____ Altura: _____ cm Peso: _____ kg                                    |       |      |           |         |       |             |
| Diag.:  |       |      |           |         |       |             |
| Tarefa  | Tempo | Peso | Distância | Parcial | Total | Comentários |
| Conduzir peso numa panela numa distância de 1 metro                             |       |      |           |         |       |             |
| Colocar e retirar um casaco   |       |      |           |         |       |             |
| Colocar e remover um objeto de uma estante                                      |       |      |           |         |       |             |
| Varrer com uma vassoura e transferir para uma pá                                |       |      |           |         |       |             |
| Transferir roupas de uma máquina de lavar para secar; e de secar para uma cesta |       |      |           |         |       |             |
| Pegar quatro objetos do chão  |       |      |           |         |       |             |
| Conduzir compras por 52,3 metros  |       |      |           |         |       |             |
| Sentar-se e levantar-se do chão   |       |      |           |         |       |             |
| Subir escadas   |       |      |           |         |       |             |
| Teste de caminhada de 6 minutos   |       |      |           |         |       |             |
| <b>Tempo total</b>  |       |      |           |         |       |             |
| <b>Esforço percebido</b>  |       |      |           |         |       |             |

Figura 3. Protocolo do teste PFP-10

O mais recente *Statement* em Reabilitação Pulmonar da Sociedade Americana de Tórax (ATS) e Sociedade Européia Respiratória (ERS) <sup>(13)</sup> considera que uma importante meta da reabilitação é a melhora na capacidade do indivíduo em realizar as atividades de vida diária e ainda, que nem sempre necessariamente, a melhora na capacidade de exercício (observada nos testes de caminhada) se traduz em melhora das AVD's.

## 1.9. Referências Bibliográficas

1. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR and Hurd SS. "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* 2001; 163:1256-76.
2. Jardim JR, Oliveira J, Nascimento O. II Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). *J Bras Pneumol* 2004; 30: S1-S42.
3. Conferencia de consenso sobre enfermedad pulmonary obstructive cronica. Roisin-Rodrigues R, Miravittles M. *Archivos de Bronconeumologia*, 2003, Vol 39 S 3, 5-6;
4. Menezes A M B, Hallal P C, Perez-Padilla R, Jardim J R B, Muiño A, Lopez M V, Valdivia G, M de Oca M , Talamo C. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. <http://www.thelancet.com> Published online November 4, 2005.
5. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and associated factors: the PLATINO Study in São Paulo, Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2005; 21(5):1565-1573.
6. Ministério da Saúde - <http://www.datasus.gov.br>
7. Murray CJL, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349: 1269-76..
8. European Respiratory Society. European Lung White Book: Huddersfield, *European Respiratory Society Journals*, Ltd; 2003.
9. National Heart, Lung, and Blood Institute. Morbidity and mortality chartbook on cardiovascular, lung and blood diseases. Bethesda, Maryland: US

Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health. Accessed at: <http://www.nhlbi.nih.gov/resources/docs/cht-book.htm> em 09/2009.

10. Fauroux B, Howard P, Muir JF. Home treatment for chronic respiratory insufficiency: the situation in Europe in 1992. The European Working Group on Home Treatment for Chronic Respiratory Insufficiency. *Eur Respir J* 1994;7:1721-6.
11. Miravittles M, Jardim JR, Zitto T, Rodrigues JE, López H. Estudio farmacoeconómico del tratamiento antibiótico de las agudizaciones de la bronquitis crónica y la EPOC en Latinoamérica. *Arch Bronconeumol* 2004 (en prensa).
12. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Global Strategy For The Diagnosis, Management, and Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Updated 2008, <http://www.goldcopd.com/Guidelineitem.asp?l1=2&l2=1&intId=989> acessado em 09/2009
13. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, Carone M, Celli B, Engelen M, Fahy B, Garvey C, Goldstein R, Gosselink R, Lareau S, MacIntyre N, Maltais F, Morgan M, O'Donnell D, Prefault C, Reardon J, Rochester C, Schols A, Singh S, Troosters T; ATS/ERS Pulmonary Rehabilitation Writing Committee. American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;15;173(12):1390-413.
14. Sullivan SD, Ramsey SD, Lee TA. The economic burden of COPD. *Chest* 2000; 117:5–9S.

15. Garcia-Aymerich J, Farrero E, Felez MA, et al. Risk factors of readmission to hospital for a COPD exacerbation: a prospective study. *Thorax* 2003; 58:100–5.
16. Morgan MD. Preventing hospital admissions for COPD: role of physical activity (editorial). *Thorax* 2003;58:95–6.
17. Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995;273:402–7.
18. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Antó JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive a population based cohort study. *Thorax* 2006;61;772-778
19. Burrows B, Bloom JW, Traver GA, et al. The course and prognosis of different forms of chronic airways obstruction in a sample of general population. *N Engl J Med.* 1987;317:1309-14
20. Wouters E. Local and systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc.* 2005;2:26-33.
21. Barnes PJ. Immunology of asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Nat Rev Immunol.* 2008;8:183-92.
22. Kim V, Rogers TJ, Criner GJ. New concepts in the pathobiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc.* 2008;5:478-85.
23. Cosio MG, Majo J, Cosio M. Inflammation in the airways and lung parenchyma in COPD. Role of T cells. *Chest.* 2002;121(5 suppl):160S-5S.
24. Rufino R, Costa CH, Souza HS, Madi K, Silva JR. Perfil celular do escarro induzido e sangue periférico na doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol.* 2007;33:510-8.

25. Hardaker EL, Bacon AM, Carlson K, Roshak AK, Foley JJ, Schmidt DB, et al. Regulation of TNF- and IFN- induced CXCL10 expression: participation of the airway smooth muscle in the pulmonary inflammatory response in chronic obstructive pulmonary disease. *FASEB J*. 2004;18:191-3.
26. Panzner P, Lafitte JJ, Tsicopoulos A, Hamid Q, Tulic MK. Marked up-regulation of T lymphocytes and expression of interleukin-9 in bronchial biopsies from patients with chronic bronchitis with obstruction. *Chest*. 2003;124:1909-15.
27. Dodd D, Brancatisano T, Engel L. Chest wall mechanics during exercise in patients with severe chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1984;129(1):33-38.
28. O'Donnell D, Revell S, Webb K. Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164(5):770-777.
29. O'Donnell D, Lam M, Webb K. Measurement of symptoms, lung hyperinflation, and endurance during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(5 Pt 1): 1557-1565.
30. O'Donnell D, Webb K. Exertional breathlessness in patients with chronic airflow limitation. The role of lung hyperinflation. *Am Rev Respir Dis* 1993;148(5):1351-1357.
31. Yan S, Kaminski D, Sliwinski P. Inspiratory muscle mechanics of patients with chronic obstructive pulmonary disease during incremental exercise. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156(3 Pt 1):807- 813.

32. Vogiatzis I, Georgiadou O, Golemati S, Roussos C. Patterns of dynamic hyperinflation during exercise and recovery in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2005;60(9):723-729.
33. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, et al. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidencebased clinical practice guidelines. *Chest* 2007;131(Suppl 5):4S-42S.
34. Casaburi R, Patessio A, Ioli F, Zanaboni S, Donner CF, Wasserman K. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1991;143(1):9-18.
35. Wouters EF. Local and systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc.*2005;2(1):26-33.
36. Dietrich M, Block G, Hudes M, Morrow JD, Norkus EP, Traber MG, Cross CE, Packer L. Antioxidant supplementation decreases lipid peroxidation biomarker F2-isoprostanes in plasma of smokers. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2002;11:7–13.
37. Dietrich M, Block G, Benowitz NL, Morrow JD, Hudes M, Jacob P III, Norkus EP, Packer L. Vitamin C supplementation decreases oxidative stress biomarker f2-isoprostanes in plasma of nonsmokers exposed to environmental tobacco smoke. *Nutr Cancer* 2003;45:176–184.
38. Vernooij JH, Kucukaycan M, Jacobs JA, Chavannes NH, Buurman WA, Dentener MA, Wouters EF. Local and systemic inflammation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: soluble tumor necrosis factor receptors are increased in sputum. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:1218–1224.

39. Takabatake N, Nakamura H, Abe S, Inoue S, Hino T, Saito H, Yuki H, Kato S, Tomoike H. The relationship between chronic hypoxemia and activation of the tumor necrosis factor- $\alpha$  system in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1179–1184.
40. Yu AY, Frid MG, Shimoda LA, Wiener CM, Stenmark K, Semenza GL. Temporal, spatial, and oxygen-regulated expression of hypoxia-inducible factor-1 in the lung. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 1998;275:L818–L826.
41. Semenza GL. HIF-1: mediator of physiological and pathophysiological responses to hypoxia. *J Appl Physiol* 2000;88:1474–1480.
42. Engelen MP, Orozco-Levi M, Deutz NE, Barreiro E, Hernandez N, Wouters EF, Gea J, Schols AM. Glutathione and glutamate levels in the diaphragm of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2004;23:545–551.
43. Rabinovich RA, Ardite E, Troosters T, Carbo N, Alonso J, Gonzalezde Suso JM, Vilaro J, Barbera JA, Polo MF, Argiles JM. Reduced muscle redox capacity after endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:1114–1118.
44. Serres I, Hayot M, Prefaut C and Mercier J. "Skeletal muscle abnormalities in patients with COPD: contribution to exercise intolerance". *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:1019-27.
45. Folgering H and von Herwaarden C. "Exercise limitations in patients with pulmonary diseases". *Int J Sports Med* 1994; 15:107-11.

46. A statement of the American Thoracic Society and European Respiratory Society. "Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease". *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159:S1-40.
47. Gosker HR, Wouters EF, van der Vusse GJ and Schols AM. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease and chronic heart failure: underlying mechanisms and therapy perspectives. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:1033-47.
48. Joo MJ, Au DH, Lee TA Use of spirometry in the diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease and efforts to improve quality of care. *Transl Res*. 2009 Sep; 154(3):103-10.
49. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. 1994 Update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 1107-1136. Pocket Guide To COPD Diagnosis, Management, And Prevention A Guide For Health Care Professionals Updated 2007
50. Ferrer M, Alonso J, Morera J, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and health related quality of life. *Ann Int Med* 1997; 127: 1072–1079.
51. Friedman M, Serby C, Menjoge S, Wilson J, Hilleman D, Witek T. Pharmacoeconomic evaluation of a combination of ipratropium plus albuterol compared with ipratropium alone and albuterol alone in COPD. *Chest* 1999; 115: 635–641.
52. Burge PS, Calverley PM, Jones PW, Spencer S, Anderson JA, Maslen TK. Randomised, double blind, placebo controlled study of fluticasone propionate in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease: the ISOLDE trial. *BMJ* 2000; 320: 1297–1303.

53. Dewan N, Rafique S, Kanwar B, et al. Acute exacerbation of COPD. Factors associated with poor treatment outcome. *Chest* 2000; 117: 662–671.
54. Anthonisen NR, Wright EC, Hodgkin JE, the IPPB Trial Group. Prognosis in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1986; 133: 14 – 20.
55. Celli B, Halbert R, Isonaka S, Schau B. Population impact of different definitions of airway obstruction. *Eur Respir J* 2003 22: 268–273.
56. 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; 157:1791–1797.
57. Landbo C, Prescott E, Lange P, Vestbo J, Almdal TP. Prognostic value of nutritional status in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160:1856–1861.
58. Nishimura K, Izumi T, Tsukino M, Oga T. Dyspnea is a better predictor of 5-year survival than airway obstruction in patients with COPD. *Chest* 2002; 121: 1434–1440.
59. Celli BR, MacNee W., and committee members Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper *Eur Respir J* 2004; 23: 932–946.
60. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Oca MM, Mendez RA, Pinto-Plata V, Cabral HJ. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2004; 350:1005-1012.

61. Cote CG, Celli BR. BODE index: a new tool to stage and monitor progression of chronic obstructive pulmonary disease. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2009; 77: 305–313.
62. Borg G. Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci, Sports, Exerc* 1982; 14: 377-81.
63. Mahler D, Wells C. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. *Chest* 1988; 93: 580-6.
64. Pitta F, S Probst V, Kovelis D, O Segretti N, Mt Leoni A, Garrod R, F Brunetto A. Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Rev Port Pneumol.* 2008;14(1):27-47.
65. Guyatt GH, Thompson PJ, Berman LB, Sullivan MJ, Townsend M, Jones NL, Pugsley SO. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease. *J Chronic Dis* 1985;38:517-524.
66. Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax* 1992; 47:1019-1024.
67. Revill SM, Morgan MD, Singh SJ, Williams J, Hardman AE. The endurance shuttle walk: a new field test for assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999; 54: 213-222.
68. Ford AB, Hellerstein HK. Energy cost of the master two-step test. *JAMA* 1957; 164(17):1868-1874.
69. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-7.

70. Sciruba F, Criner GJ, Lee SM, Mohsenifar Z, Shade D, Slivka W, Wise RA; National Emphysema Treatment Trial Research Group. Six-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease: reproducibility and effect of walking course layout and length. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003 1;167(11):1522-7.
71. Stevens D, Elpern E, Sharma K, Szidon P, Ankin M, Kesten S. Comparison of hallway and treadmill six-minute walk tests. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;160(5 Pt 1):1540-3.
72. Turner SE, Eastwood PR, Cecins NM, Hillman DR, Jenkins SC. Physiologic responses to incremental and self-paced exercise in COPD. *Chest* 2004; 126: 766-773.
73. Ong KC, Chong WF, Soh C, Earnest A. Comparison of different exercise tests in assessing outcomes of pulmonary rehabilitation. *Respir Care* 2004; 49(12):1498-503, 2004.
74. Palange P, Forte S, Onorati P, Manfredi F, Serra P, Carlone S. Ventilatory and metabolic adaptations to walking and cycling in patients with COPD. *J Appl Physiol* 2008;8(5):1715-20.
75. Swinburn CR, Wakefield JM, Jones PW. Performance, ventilation, and oxygen consumption in three different types of exercise test in patients with chronic obstructive lung disease. *Thorax.* 1985;40(8):581-6; 31.
76. Dal Corso S, Duarte SR, Neder JA, Malaguti C, de Fuccio MB, de Castro Pereira CA, Nery LE. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. *Eur Respir J.* 2007; 29(2):330-6.

77. Jones PW, Wakefield JM, Kontaki E. A simple and portable paced step test for reproducible measurements of ventilation and oxygen consumption during exercise. *Thorax*. 1987; 42(2):136-43.
78. Francis K, Culpepper M. Height-adjusted, rate-specific, single-stage step test for predicting maximal oxygen consumption. *South Med J*. 1989;82(5):602-606.
79. Swinburn CR, Cooper BG, Mould H, Corris PA, Gibson GJ. Adverse effect of additional weight on exercise against gravity in patients with chronic obstructive airways disease. *Thorax*. 1989; 44(9):716-20.
80. Balfour-Lynn IM, Prasad SA, Lavery A, Whitehead BF, Dinwiddie R. A step in the right direction: assessing exercise tolerance in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 1998;25(4):278-84.
81. Narang I, Pike S, Rosenthal M, Balfour-Lynn IM, Bush A. Three-minute step test to assess exercise capacity in children with cystic fibrosis with mild lung disease. *Pediatr Pulmonol*. 2003;35(2):108-13.
82. Epstein SK, Celli BR, Williams J, et al. Ventilatory response to arm elevation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:211–216.
83. Velloso M, Stella SG, Cendon S, Silva AC, Jardim JR. Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. *Chest* 2003; 123:1047-1053 27-47.
84. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985; 100: 126–131.

85. Steele BG, Belza B, Cain K, Warms C, Coppersmith J, Howard J. Bodies in motion: monitoring daily activity and exercise with motion sensors in people with chronic pulmonary disease. *J Rehabil Res Dev* 2003; 40: 45–58.
86. Pitta F, Troosters T, Probst V S, Spruit MA, Decramer Mand, Gosselink R. Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD *Eur Respir J* 2006; 27: 1040–1055.
87. Schutz Y, Weinsier RL, Hunter GR. Assessment of freelifing physical activity in humans: an overview of currently available and proposed new measures. *Obes Res* 2001; 9: 368–379.
88. Tudor-Locke CE, Myers AM. Challenges and opportunities for measuring physical activity in sedentary adults. *Sports Med* 2001; 31: 91–100.
89. Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, Pluto D. Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Med* 2002; 32: 795–808.
90. Steele BG, Belza B, Cain K, Warms C, Coppersmith J, Howard J. Bodies in motion: monitoring daily activity and exercise with motion sensors in people with chronic pulmonary disease. *J Rehabil Res Dev* 2003; 40: 45–58.
91. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of Physical Activities in Daily Life in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005: 171:972–977.
92. Schonhofer B, Ardes P, Geibel M, Kohler D, Jones PW. Evaluation of a movement detector to measure daily activity in patients with chronic lung disease. *Eur Respir J* 1997; 10: 2814–2819.

93. Iwane M, Arita M, Tomimoto S, et al. Walking 10,000 steps/day or more reduces blood pressure and sympathetic nerve activity in mild essential hypertension. *Hypertens Res* 2000; 23: 573–580.
94. Chan CB, Ryan DA, Tudor-Locke C. Health benefits of a pedometer-based physical activity intervention in sedentary workers. *Prev Med* 2004; 39: 1215–1222.
95. Cyarto EV, Myers AM, Tudor-Locke C. Pedometer accuracy in nursing home and community-dwelling older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 205–209.
96. Patterson SM, Krantz DS, Montgomery LC, Deuster PA, Hedges SM, Nebel LE. Automated physical activity monitoring: validation and comparison with physiological and self-report measures. *Psychophysiology* 1993; 30:296–305.
97. Le Masurier GC, Tudor-Locke C. Comparison of pedometer and accelerometer accuracy under controlled conditions. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 867–871.
98. Cress ME, Petrella JK, Moore TL, Schenkman ML. Continuous-Scale Physical Functional Performance Test: Validity, Reliability, and Sensitivity of Data for the Short Version. *Physical Therapy*. 2005; 85 (4) 323-335.
99. Cress ME, Buchner DM, Questad KA, Esselman PC, deLateur BJ, Schwartz RS. Continuous-scale physical functional performance in healthy older adults: a validation study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996; 77(12):1243-50.

**ARTIGO**

## 2. ARTIGO

### REPRODUTIBILIDADE E VALIDADE DO TESTE DE *PERFORMANCE* FÍSICA FUNCIONAL DE 10 TAREFAS (PFP-10) EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

#### 2.1. Introdução

Pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) frequentemente são limitados na sua capacidade funcional por sintomas de dispnéia e fadiga <sup>(1, 2, 3)</sup>.

O termo “capacidade funcional” tem sido amplamente usado para referir-se ao nível de envolvimento em atividades, sendo também descrito como elementos de outras funções como pulmonar (espirometria) <sup>(4)</sup>, exercício (teste de caminhada) <sup>(5)</sup>, função psicológica ou social. Contudo, o termo “*performance* física funcional” pode melhor refletir a função física dos pacientes com DPOC necessária para realizar a rotina das atividades de vida diária (AVD).

Neste sentido, as AVD podem ser classificadas como básicas ou instrumentais. As AVD básicas são aquelas requeridas na vida diária como comer, vestir e realizar a higiene pessoal, enquanto as AVD instrumentais são aquelas necessárias para viver de forma independente, incluindo atividades como cozinhar, limpar a casa, lavar roupas, fazer compras, caminhar entre outras <sup>(6)</sup>. Pacientes com DPOC habitualmente apresentam dispnéia associada com alguma ou todas estas atividades, o que os fazem eliminá-las ou reduzi-las consideravelmente no seu dia a dia <sup>(7)</sup>.

Por outro lado, com a perspectiva de proporcionar a redução das limitações impostas pela DPOC, os programas de reabilitação pulmonar têm objetivado a melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida <sup>(8)</sup>. O mais recente consenso de Reabilitação Pulmonar da Sociedade Americana de Tórax (ATS) e Sociedade Européia Respiratória (ERS) considera que uma importante meta da reabilitação seja a melhora na capacidade do indivíduo em realizar as atividades de vida diária e ainda, que nem sempre necessariamente, a melhora na capacidade de exercício (observada nos testes de caminhada) se traduz em melhora na realização das AVD <sup>(8)</sup>.

Diferentes estudos têm apontado as limitações dos métodos atuais de avaliação direta das AVD devido ao dispêndio de tempo e falta de padronização dos mesmos. Os questionários de avaliação do estado funcional podem ser limitados ao dependerem do bom nível de compreensão dos sujeitos, e da lembrança de suas atividades ao longo de um período em particular, dependendo da memória <sup>(9)</sup>. Já os monitores de atividades como pedômetro quantifica apenas o número de passos dados pelo paciente e o acelerômetro, mensura também a aceleração dos movimentos de membros inferiores, porém, ambos são pouco sensíveis na avaliação de movimentos lentos de pacientes com doença avançada, além de serem limitados para avaliar atividades de membros superiores <sup>(10,11)</sup>.

Isso deixa uma lacuna para se estudar novos instrumentos de avaliação das atividades de vida diária. Fundamentando-se nestas constatações, o teste de *performance* física funcional (PFP-10) consiste em uma ferramenta de avaliação do desempenho das AVD instrumentais de rápida e simples execução, validado para idosos, que envolve dez atividades cotidianas (versão

curta) de ambos os membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII), fornecendo um índice objetivo da capacidade funcional, porém ainda não testado em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica <sup>(12)</sup>.

Entretanto, este teste de *performance* física funcional tem sido utilizado em outras condições clínicas como pacientes com fraturas de quadril <sup>(13)</sup>, idosos e pacientes com insuficiência cardíaca <sup>(14)</sup>. No âmbito da reabilitação pulmonar o PFP-10 ainda não foi testado e poderia se constituir em um instrumento viável de avaliação das atividades funcionais para pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica.

## **2.2. Objetivos**

Fundamentando-se nestas constatações, o presente estudo tem como objetivo, testar a reprodutibilidade e validade do teste PFP-10 em pacientes com DPOC.

## **2.3. Material e Métodos**

**2.3.1. Amostra:** Este foi um estudo transversal, controlado, no qual participaram 28 pacientes com diagnóstico de DPOC, segundo os critérios do GOLD <sup>(15)</sup> (VEF1/CVF<70%), e um grupo controle composto por 9 idosos aparentemente saudáveis, submetidos a uma breve anamnese, pareados por idade e sexo e que forneceram o consentimento livre e esclarecido. Foram considerados como critérios de exclusão, indivíduos com histórico de doenças associadas como: cardiovascular, metabólica, neurológica ou ortopédica que interferissem na mobilidade, cognitivas que os impossibilitasse de responder o questionário de AVD, além dos que fizessem uso contínuo de oxigênio. Para

garantir a estabilidade clínica do grupo de pacientes com DPOC admitiu-se uma variação do  $VEF_1 \leq 150$  ml entre as espirometrias das visitas 1 e 2, bem como os sintomas basais típicos da doença (tosse, dispnéia e secreção) deviam se manter inalterados durante a execução do protocolo de estudo.

**2.3.2. Parâmetros clínicos - BODE:** O índice multissistêmico BODE <sup>(16)</sup> foi utilizado no grupo DPOC para estratificar a gravidade da doença. O IMC (peso/altura<sup>2</sup> (Kg/m<sup>2</sup>) foi calculado por meio das medidas antropométricas de peso e altura utilizando balança mecânica antropométrica, da marca Welmy<sup>®</sup>, Filozola, SP, Brasil, com capacidade para 150 quilogramas (kg) e com divisões a cada 100 gramas (g); os pacientes realizaram prova de função pulmonar pré e pós broncodilatador por meio do espirômetro CPFS/D USB (Medical Graphics Corporation<sup>®</sup>, St. Paul, Mo. USA) com um pneumotacógrafo calibrado, segundo os critérios da ATS <sup>(17)</sup>; o grau de dispnéia funcional foi avaliado pela escala do Medical Research Council modificada (MMRC) <sup>(18)</sup> e a capacidade de exercício pelo teste da caminhada de seis minutos (TC-6min)<sup>(19)</sup>. Uma elevada pontuação no índice BODE expressa pobre *performance* em termos multissistêmicos. Maiores detalhes ver Apêndice 1.

**2.3.3. Questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL)<sup>(20)</sup>:** Uma versão do questionário de atividade de vida diária LCADL, traduzido para o português e validado para uso no Brasil, em pacientes com DPOC, foi utilizado para a avaliação *qualitativa* das atividades de vida diária dos pacientes do grupo DPOC <sup>(20)</sup> (Anexo 2). O LCADL possui 15 itens de AVD, divididos em quatro domínios: cuidado pessoal (4 itens), doméstico (6), atividade física (2) e lazer (3). O paciente relata o quanto

a dispnéia sentida interfere nessas 15 AVD atribuindo para cada atividade um valor de 0 a 5, sendo 0 (não faço isso, porque não é importante para mim), 1 (não tenho falta de ar ao fazer), 2 (tenho falta de ar moderada), 3 (tenho muita falta de ar), 4 (desisti de fazer isso) e 5 (preciso de ajuda para fazer ou que alguém faça por mim). Um subescore é calculado para cada domínio, e um escore total é formado pela soma dos subescores dos 4 domínios. Valores mais altos na escala indicam maior limitação nas AVD. Maiores detalhes vide Apêndice 2.

#### **2.3.4. Teste de escala contínua de *performance* física funcional – PFP-10**

<sup>(12)</sup>: Antes do início do estudo, a equipe foi treinada e certificada para realizar as avaliações de acordo com as diretrizes do método <sup>(12)</sup>, vide apêndice 3. O teste PFP-10 foi desenvolvido para atender uma ampla gama de atividades força e resistência de MMII e MMSS importantes para uma vida independente. O teste inclui 10 AVD: carregar uma panela, pegar lenços do chão, sentar e levantar do chão, carregar uma sacola de mantimentos, varrer o chão, retirar roupas da máquina de lavar, colocar roupas numa secadora e em seguida para uma cesta, alcançar uma prateleira, vestir um casaco e tirá-lo, e caminhar durante 6 minutos. O tempo total de realização do teste PFP-10 também constitui numa variável de desfecho de capacidade funcional. Maiores detalhes vide Apêndice 4. Os testes de capacidade física (PFP-10) foram administrados pelo mesmo examinador e realizados no mesmo período do dia nas duas visitas. No início e final da realização das tarefas foram monitorizadas as variáveis de frequência cardíaca, saturação de pulso de oxigênio e sensação de esforço percebido pela escala de Borg modificada <sup>(21)</sup>.

## 2.4. Análise estatística

A análise estatística foi realizada usando o programa SPSS<sup>®</sup> (versão 13.0) para Windows. O tamanho da amostra foi calculado tendo-se por base o uso do PFP em estudos com amostras desta magnitude <sup>(12)</sup>. A distribuição paramétrica das características basais foi apresentada como médias e desvio padrão (DP). Dados não-paramétricos foram expressos como mediana e limites inferiores e superiores. Teste *t Student* pareado e Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) foram usados para analisar a reprodutibilidade do teste e reteste (PFP-10<sub>1</sub> e PFP-10<sub>2</sub>) com intervalo de confiança de 95%. O CCI foi caracterizado conforme segue: elevada confiabilidade: 0,80 e 0,99; moderada confiabilidade: 0,60 – 0,79; e baixa confiabilidade < 0,60. CCI são considerados clinicamente aceitos quando seus valores são superiores a 0,80 <sup>(22)</sup>. Os limites de concordâncias entre teste e reteste do PFP-10 foram investigados plotando as diferenças individuais contra suas respectivas médias pela representação gráfica de Bland-altman <sup>(23)</sup>. Para testar a validade do PFP-10 o Coeficiente de Correlação de Spearman foi usado para avaliar a relação entre este e o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale, e o Coeficiente de Correlação de Pearson para testar a validade do PFP-10 com o TC-6min. A fim de se evitar o efeito aprendido, ao testar a validade do teste PFP-10 foram selecionados os valores da segunda visita. Foi considerado indicativo de significância estatística  $p \leq 0,05$ .

## 2.5. Resultados

### 2.5.1 Características antropométricas e espirométricas da amostra

Foram estudados 28 pacientes com DPOC (sendo 3 mulheres). De acordo com o índice de massa corpórea (IMC) a amostra consistiu de indivíduos eutróficos com valores médios de IMC =  $26,03 \pm 4,80$ , e idade variando entre 52 e 83 anos. Os valores espirométricos basais, como esperado (vide critérios de inclusão), são compatíveis com obstrução das vias aéreas de grau moderado a grave ( $VEF_1 = 44,25 \pm 16,93$  %previsto), correspondendo ao estágio II e III do Gold (Tabela 1) <sup>(15)</sup>. O Índice BODE apresentou mediana 5 no grupo DPOC, que os remete ao 2º quartil com tendência a transição para o 3º quartil.

**Tabela 1-** Características gerais da amostra

|                           | <b>DPOC</b><br><b>n = 28</b> | <b>Controle</b><br><b>n = 9</b> |
|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Idade (anos)              | 67,43 ± 8,68                 | 70,22 ± 6,04                    |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> )  | 26,03 ± 4,80                 | 25,67 ± 4,26                    |
| CVF (L)                   | 3,04 ± 0,83                  | 3,44 ± 0,74                     |
| CVF (% prev)              | 78,89 ± 12,4*                | 97,89 ± 28,53                   |
| VEF <sub>1</sub> (L)      | 1,20 ± 0,47*                 | 2,69 ± 0,47                     |
| VEF <sub>1</sub> (% prev) | 44,25 ± 16,93*               | 102,33 ± 22,65                  |
| VEF <sub>1</sub> / CVF    | 40,11 ± 11,61*               | 82,05 ± 5,39                    |
| BODE                      | 5 (0-8)                      | -                               |

Os dados estão apresentados como média ± DP. DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; IMC = índice de massa corpórea; CVF = capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo. \* p = 0,05 para diferenças entre os grupos DPOC e controle. Índice BODE expresso em mediana.

### 2.5.2 Reprodutibilidade do teste PFP-10

Todos os pacientes completaram as tarefas dos testes PFP-10 sem desconforto intolerável ou outro sintoma mais grave, porém quando se sentiram excessivamente dispnéicos e desejaram descansar, foi permitido que repousassem até se recuperarem e assim que possível, reassumiram o teste. Este fato ocorreu com quatro participantes, porém nenhum teste foi abandonado sem ser completado.

Como pode ser observado na tabela 2, nenhuma diferença significativa foi encontrada em relação às variáveis espirométricas realizadas nas visitas 1 e 2 no grupo de pacientes com DPOC. Adicionalmente, os valores médios de cada tarefa do teste PFP-10 realizados nas duas visitas estão representados na tabela 2 para os grupos DPOC e controle. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre cada tarefa específica e o tempo total de cada um dos testes (visita 1 e 2) (todas as tarefas com  $p > 0,05$ ). Na Tabela 2 está representada também a análise de concordância entre as mensurações repetidas (PFP-10<sub>1</sub> e PFP-10<sub>2</sub>) com valor médio de CCI de 0,94 (0,82 - 0,99) para o grupo DPOC e CCI de 0,92 (0,73-0,99) para o grupo controle, com  $p \leq 0,05$  para todas as tarefas, em ambos os grupos.

A análise gráfica da concordância do PFP-10<sub>1</sub> (visita 1) e PFP-10<sub>2</sub> e (visita 2) foi realizada pelo método de Bland-Altman para todas as tarefas (Tabela 3) somente no grupo de pacientes com DPOC. Pode-se notar que em todas as tarefas os pacientes com DPOC apresentaram distribuição simétrica ao redor da linha média das diferenças. Desta forma, a comparação entre as

tarefas do PFP-10<sub>1</sub> e PFP-10<sub>2</sub> produziu menores limites de concordância das diferenças, tendo, portanto menor dispersão ao redor da média das diferenças.

Na Figura 1 a representação gráfica da análise pelo Bland-Altman ilustra a comparação entre o tempo total de realização do PFP-10 nas visitas 1 e 2, com média e DP das diferenças de  $6,56 \pm 3,34$  segundos, ou seja, excelente concordância de quase todos os pacientes (exceto dois estiveram fora dos limites de concordância) no desempenho total do teste.

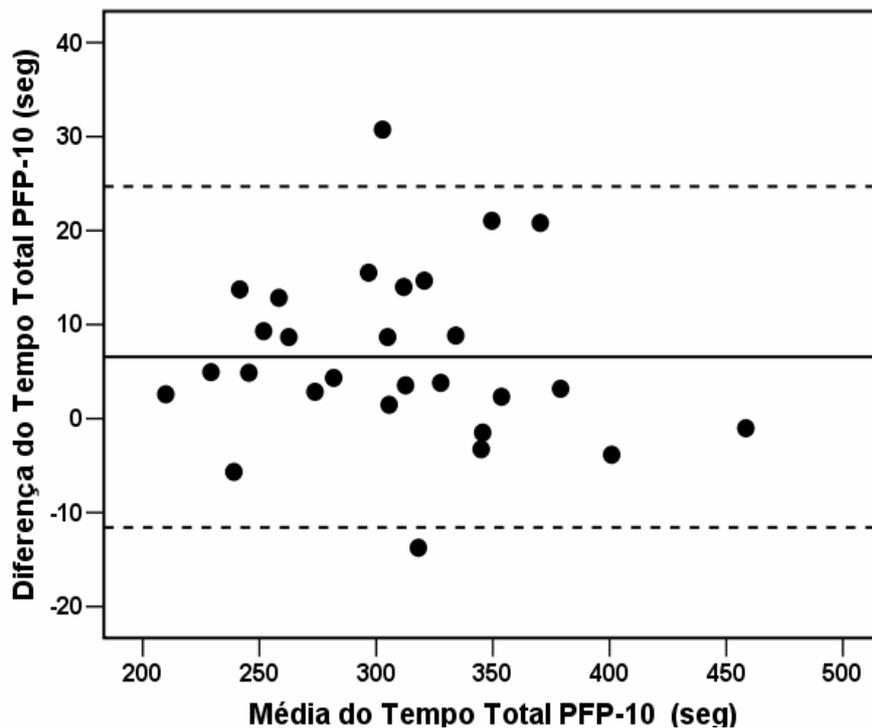
**Tabela 2.** Concordância entre PFP-10<sub>1</sub> e PFP-10<sub>2</sub>, observada no grupo DPOC e grupo controle

| Variáveis              | DPOC<br>(n =28)                           |   | Controle<br>(n=09)           |   |   |                              |
|------------------------|---|---|------------------------------|---|---|------------------------------|
|                        | Visita 1                                  | Visita 2                                  | Visita 1                     | Visita 2                                  |   |                              |
| <b>Espirométrica</b>   |   |   |                              |   |   |                              |
| VEF <sub>1</sub> (L)   | 1,20 ± 0,46                               | 1,20 ± 0,47                               | 2,72 ± 0,48                  | –   |   |                              |
| CVF (L)                | 2,88 ± 0,92                               | 3,04 ± 0,83                               | 3,28 ± 0,74                  | –   |   |                              |
| <b>PFP-10</b>          | <b>PFP-10<sub>1</sub></b><br>(Média ± DP) | <b>PFP-10<sub>2</sub></b><br>(Média ± DP) | <b>CCI</b><br>(LI – LS)      | <b>PFP-10<sub>1</sub></b><br>(Média ± DP) | <b>PFP-10<sub>2</sub></b><br>(Média ± DP) | <b>CCI</b><br>(LI – LS)      |
| Panela (s)             | 4,36 ± 0,85                               | 4,20 ± 0,90†                              | 0,82*<br>(0,61-0,91)         | 2,98 ± 0,79                               | 3,24 ± 0,55                               | 0,92*<br>(0,64-0,98)         |
| Panela (Kg)            | 13,52 ± 5,32                              | 13,85 ± 5,37                              | 0,97*<br>(0,94-0,98)         | 14,31 ± 6,10                              | 15,68 ± 6,75                              | 0,95*<br>(0,81-0,99)         |
| Jaqueta (s)            | 16,25 ± 3,53                              | 15,66 ± 3,89†                             | 0,90*<br>(0,80-0,95)         | 13,40 ± 2,10                              | 12,43 ± 2,12                              | 0,81*<br>(0,18-0,95)         |
| Lenço (s)              | 7,81 ± 2,31                               | 7,15 ± 2,08†                              | 0,91*<br>(0,82-0,96)         | 5,28 ± 1,02                               | 5,27 ± 0,93                               | 0,92*<br>(0,67-0,98)         |
| Alcance (cm)           | 225,46 ± 61,91                            | 225,78 ± 50,23                            | 0,96*<br>(0,93-0,98)         | 211,00 ± 6,70                             | 211,33 ± 6,89                             | 0,99*<br>(0,99-1,0)          |
| Varrer Chão (s)        | 37,04 ± 11,07                             | 35,63 ± 11,07†                            | 0,99*<br>(0,97-0,99)         | 25,23 ± 2,28                              | 24,40 ± 3,44                              | 0,93*<br>(0,69-0,98)         |
| Lavanderia 1(s)        | 27,95 ± 7,56                              | 26,66 ± 7,80†                             | 0,95*<br>(0,89-0,97)         | 18,42 ± 4,16                              | 18,83 ± 4,36                              | 0,73*<br>(-0,22-0,93)        |
| Lavanderia 2(s)        | 20,83 ± 6,94                              | 20,38 ± 7,28†                             | 0,97*<br>(0,94-0,98)         | 15,88 ± 2,88                              | 16,40 ± 2,76                              | 0,92*<br>(0,68-0,98)         |
| Sentar chão (s)        | 11,48 ± 4,85                              | 11,67 ± 5,66‡                             | 0,97*<br>(0,94-0,98)         | 8,60 ± 2,80                               | 8,73 ± 3,13                               | 0,94*<br>(0,74-0,98)         |
| Subir escada(s)        | 7,71 ± 1,75                               | 7,50 ± 1,65‡                              | 0,92*<br>(0,83-0,96)         | 6,14 ± 1,03                               | 6,12 ± 1,46                               | 0,85*<br>(0,36-0,96)*        |
| Mercearia (s)          | 76,41 ± 10,67                             | 74,41 ± 10,63†                            | 0,95*<br>(0,90-0,98)         | 61,34 ± 4,23                              | 60,70 ± 4,94                              | 0,93*<br>(0,69-0,98)         |
| Mercearia (kg)         | 12,57 ± 5,44                              | 13,12 ± 5,57                              | 0,97*<br>(0,93-0,98)         | 13,50 ± 4,94                              | 13,81 ± 5,03                              | 0,99*<br>(0,99-1,0)          |
| TC6' (m)               | 374,60 ± 96,09                            | 383,17 ± 100,69†                          | 0,98*<br>(0,95-0,99)         | 509,33 ± 56,24                            | 517,44 ± 58,22                            | 0,98*<br>(0,95-0,99)         |
| <b>Tempo total (s)</b> | <b>209,87 ± 37,68</b>                     | <b>207,88 ± 36,08†</b>                    | <b>0,98*<br/>(0,96-0,99)</b> | <b>160,23 ± 13,72</b>                     | <b>153,18 ± 12,14</b>                     | <b>0,95*<br/>(0,78-0,98)</b> |

Abreviaturas: VEF<sub>1</sub> (L): Volume expiratório forçado no primeiro minuto em litros; CVF (L): Capacidade vital forçada em litros; PFP-10: teste de *performance* física funcional; DP: Desvio Padrão; CCI: Coeficiente de Correlação Intraclasse; LI: Limite Inferior; LS: Limite Superior; s: segundos; Kg: quilogramas; cm: centímetros; m: metros; \* p ≤ 0,05 para significância no teste de CCI ; † p ≤ 0,05 e ‡ p ≤ 0,07 para diferenças entre os grupos DPOC e controle no PFP-10<sub>2</sub>.

**Tabela 3.** Abordagem pelo método de Bland-Altman para determinação da concordância entre os testes PFP-10<sub>1</sub> e PFP-10<sub>2</sub> do grupo de pacientes com DPOC

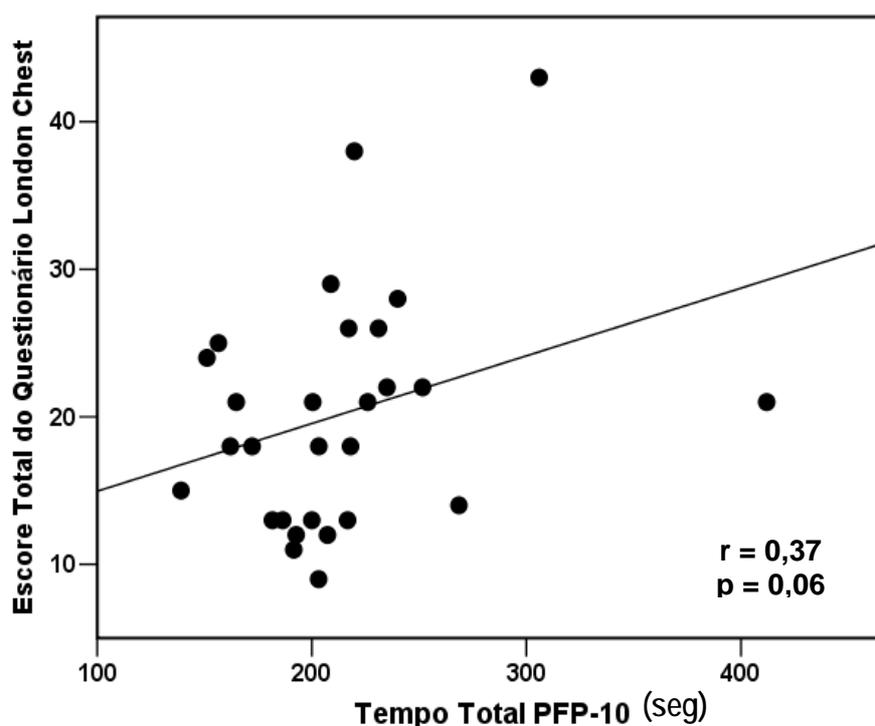
| Tarefas do PFP-10 | Média das diferenças | Limites de concordância<br>(IC=95%) |
|-------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Panela (seg)      | 0,16                 | ± 1,33                              |
| Panela (kg)       | -0,32                | ± 3,33                              |
| Jaqueta (seg)     | 0,58                 | ± 4,23                              |
| Lenço (seg)       | 0,6                  | ± 2,37                              |
| Alcance (cm)      | -0,50                | ± 2,21                              |
| Varrer (seg)      | 1,40                 | ± 4,74                              |
| Lavanderia1 (seg) | 1,28                 | ± 6,44                              |
| Lavanderia2 (seg) | 0,44                 | ± 4,35                              |
| Sentar (seg)      | -0,18                | ± 3,29                              |
| Mercearia (seg)   | 1,99                 | ± 8,50                              |
| Mercearia (kg)    | -0,55                | ± 3,62                              |
| Escada (seg)      | 0,21                 | ± 1,78                              |
| Caminhada (m)     | -8,57                | ± 54,00                             |
| TempoTotal (seg)  | 6,56                 | ± 18,13                             |



**Figura 1.** Grau de concordância do tempo total do PFP-10<sub>1</sub> e PFP-10<sub>2</sub> de acordo com o método de Bland-Altman. Média das diferenças = 6,54 segundos.

### 2.5.3. Validade do teste PFP-10

Para testar a validade do PFP-10 foram utilizadas as variáveis obtidas da visita 2 (PFP-10<sub>2</sub>), no qual testamos sua relação com o escore total do questionário de dispnéia nas atividades de vida diária do questionário, o LCADL. Pode-se observar na Figura 3 tendência de associação do tempo total do PFP-10 com o escore total do questionário LCADL ( $r = 0,37$ ;  $p = 0,06$ ).



**Figura 2.** Correlação entre o tempo total do PFP-10<sub>2</sub> e o questionário LCADL.

Uma sub análise de correlação foi também realizada com algumas questões específicas do questionário LCADL e a dispnéia percebida nas tarefas de mesma característica no teste PFP-10, por exemplo, a questão “*diga o quanto de falta de ar tem sentido durante os últimos dias enquanto utiliza o*

*aspirador de pó/varrer?*” foi relacionada à tarefa do “varrer o chão” no teste PFP-10 (Tabela 4).

Pode-se observar ainda na Tabela 4, associação positiva da dispnéia relatada nas questões de subir escadas e caminhar do LCADL e a dispnéia percebida na execução destas tarefas (subir escadas e caminhar) durante o teste PFP-10 ( $r = 0,31$ ,  $p = 0,05$  e  $r = 0,35$ ,  $p = 0,03$ , respectivamente).

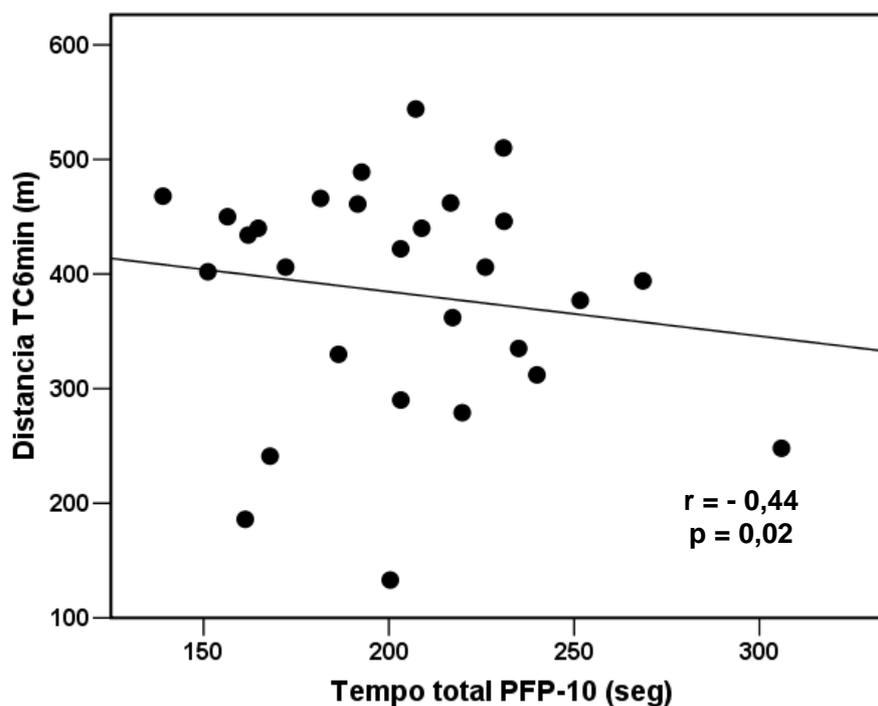
Não foi encontrada correlação entre o tempo total do PFP-10 e o índice de gravidade multissistêmico BODE ( $r = 0,19$ ;  $p = 0,35$ ).

**Tabela 4.** Correlação entre grau de dispnéia no LCADL e PFP-10

| Dispnéia relatada no LCADL     | Dispnéia relatada no PFP-10 |      |               |      |              |      |      |      |
|--------------------------------|-----------------------------|------|---------------|------|--------------|------|------|------|
|                                | Jaqueta                     |      | Varrer o chão |      | Subir escada |      | TC6' |      |
|                                | r                           | p    | r             | p    | r            | p    | r    | p    |
| Vestir parte superior do corpo | 0,18                        | 0,16 | -             | -    | -            | -    | -    | -    |
| Aspirar o pó/Varrer            | -                           | -    | 0,28          | 0,07 | -            | -    | -    | -    |
| Subir Escada                   | -                           | -    | -             | -    | 0,31         | 0,05 | -    | -    |
| Sair Socialmente               | -                           | -    | -             | -    | -            | -    | 0,35 | 0,03 |

LCADL- London Chest Activity of Daily Living scale; PFP-10 short version: Continuous-Scale Physical Functional Performance test,

Para testar ainda a validade do PFP-10, foi testada a relação do tempo total do PFP-10<sub>2</sub> com a distância do teste de caminhada de seis minutos, considerado o padrão ouro na avaliação da capacidade funcional de pacientes com DPOC. Pode-se observar correlação negativa de magnitude moderada ( $r = -0,44$ ,  $p = 0,02$ ) entre o tempo total do PFP-10<sub>2</sub> com a distância percorrida no TC-6min (Figura 3).



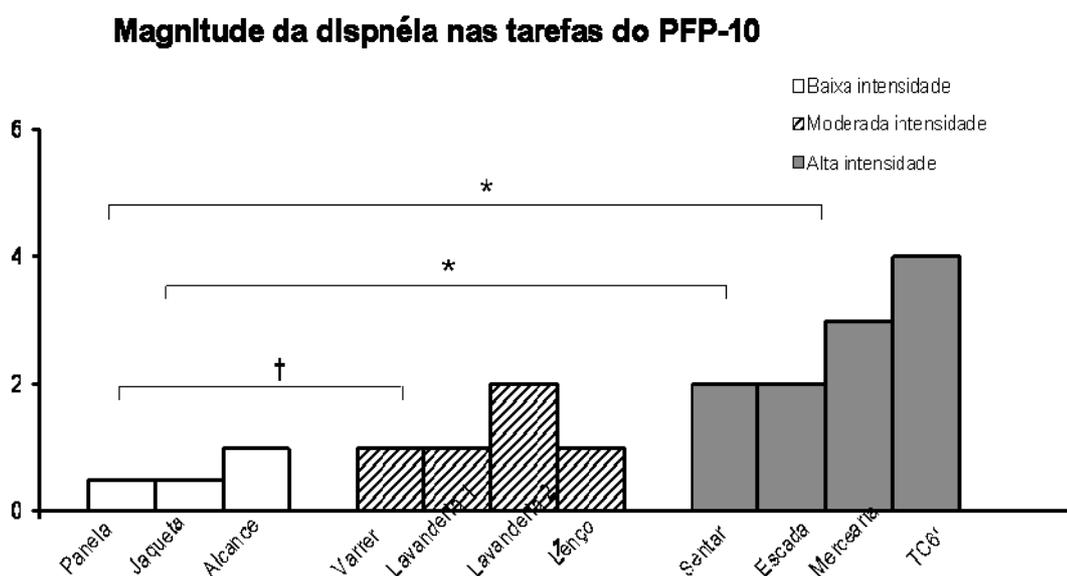
**Figura 3.** Correlação entre o tempo total do PFP-10<sub>2</sub> e a distância do TC6'<sub>2</sub> do grupo de pacientes com DPOC.

#### 2.5.4 Comparação do desempenho no teste PFP-10 entre os grupos DPOC e controle

A fim de se comparar o desempenho no teste PFP-10 entre os grupos selecionamos as variáveis do teste da segunda visita (PFP-10<sub>2</sub>) de ambos os grupos para esta análise. Desta forma, pode-se observar na Tabela 2, que os pacientes com DPOC apresentaram desempenho significativamente menor na maioria das tarefas realizadas, apenas com valores similares nas tarefas de mover uma panela (kg), alcance (cm) e mercearia (kg).

### 2.5.5 Magnitude da dispnéia nas tarefas do PFP-10 no grupo de pacientes com DPOC

Quando analisamos a percepção de dispnéia (Borg modificado) dos pacientes após cada tarefa, podemos observar que estas tiveram magnitudes de acordo com o grau de dificuldade estabelecido pelo teste. Quando comparado as medianas da percepção de dispnéia em cada intensidade de esforço requerido, observamos diferença significativa entre as tarefas de baixa e alta dificuldade, e entre as de moderada e alta dificuldade, com tendência a esta diferença apenas entre as tarefas de baixa e moderada dificuldade (Figura 4).



**Figura 4.** Representação gráfica do grau de percepção da dispnéia do grupo de pacientes com DPOC nas diferentes tarefas do PFP-10. \*  $p \leq 0,05$ , †  $p = 0,08$

## 2.6. Discussão

Neste estudo pacientes com DPOC foram recrutados para realizar o teste PFP-10, uma ferramenta de avaliação da *performance* das AVD instrumentais de rápida e simples execução. Os resultados deste estudo envolvendo pacientes com DPOC demonstram que o PFP-10 é reprodutível e que o tempo total de realização deste relacionou-se com a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e com algumas questões do questionário LCADL. Adicionalmente, o PFP-10 mostrou que pacientes com DPOC apresentam grande limitação funcional comparado a indivíduos saudáveis pareados por sexo e idade, e que o sintoma de dispnéia percebido por estes pacientes acompanha a magnitude das tarefas durante a execução do PFP-10.

Embora a melhora da capacidade funcional constitua a principal meta de qualquer intervenção no contexto de reabilitação pulmonar<sup>(8)</sup>, os desfechos na avaliação da *performance* funcional dos pacientes envolvidos neste programa ainda são limitados em mostrar melhora na capacidade de realizar suas atividades de vida diária. A avaliação da *performance* funcional pode ser realizado pela observação direta, monitores de atividade ou pela obtenção de relatos do paciente. Se possível, a observação direta do paciente na realização das suas AVD deve ser acompanhado do registro da frequência, velocidade ou eficiência com o qual este desempenha as atividades. No entanto, o tempo despendido, a falta de praticidade e padronização torna esta alternativa pouco viável. Os monitores de atividade (pedômetro<sup>(10)</sup> e acelerômetro<sup>(11)</sup>) são dispositivos emergentes de medidas objetivas da atividade diária do paciente, porém limitados na avaliação de movimentos lentos e nas atividades de

membros superiores. A maioria dos programas de reabilitação pulmonar conta com escalas que avaliam o nível da atividade e o grau da dispnéia com a atividade relatada pelo paciente <sup>(24 25,26)</sup>. Entretanto, os instrumentos de auto-relato, frequentemente, são pouco sensíveis às mudanças sutis com potencial importância clínica, medindo somente de forma subjetiva a capacidade funcional do paciente em detrimento a sua verdadeira *performance* <sup>(27)</sup>. Também tem sido demonstrado que a função física auto-relatada correlaciona-se modestamente com testes de exercício <sup>(20)</sup>. Diferentes estudos têm utilizado tarefas domésticas não somente para mensurar a capacidade de realizar atividades de vida diária <sup>(28)</sup>, mas também para detectar mudanças após intervenções em pacientes com DPOC <sup>(29)</sup>, porém tendo testado a reprodutibilidade destas tarefas apenas comparando médias.

A análise apropriada da reprodutibilidade deve ir muito além de comparar médias, indicadores de concordância são mais apropriados quando obtidos pela análise do coeficiente de correlação intraclasse e, adicionalmente, a análise complementar de Bland-Altman indispensável para se observar as diferenças dentro dos limites de concordância e assim interpretar diferenças clinicamente importantes. Desta forma, determinar a reprodutibilidade é crucial para se conhecer a variabilidade de um método, evitando erros de interpretação das variáveis antes e após intervenção.

Fundamentando-se nestas constatações, este estudo teve o intuito de superar estas limitações, ao testar a reprodutibilidade e validade do teste PFP-10 em pacientes com DPOC. Este teste trata de quantificar o desempenho nas AVD com medidas diretas e padronizadas de avaliação da *performance* funcional desenvolvido para indivíduos idosos e que também se mostrou

sensível em pacientes coronariopatas <sup>(30,31)</sup>. A característica mais interessante do PFP-10 reside no fato deste teste ser composto de tarefas realizadas em séries, observando o fato de que a real limitação pode não ser evidente quando as tarefas são executadas e avaliadas de forma isolada.

Neste sentido, o estudo da confiabilidade do PFP-10 em pacientes com DPOC é importante nessa população, uma vez que estes habitualmente apresentam dispnéia associada com atividades de vida diária, o que os fazem eliminá-las ou reduzi-las consideravelmente. Em nosso estudo, não houve diferença entre as visitas em termos de variáveis espirométricas, o que assegura que o teste PFP-10 foi realizado com os pacientes com DPOC em condições semelhantes de função pulmonar (Tabela 1). Consistente com o estudo original do teste PFP-10 em idosos <sup>(31)</sup> (CCI = 0,85 a 0,97), os desfechos de todas as tarefas avaliadas, apresentaram elevada reprodutibilidade com valores médios similares, bem como com elevada concordância entre as duas visitas do PFP-10, tanto para o grupo de pacientes com DPOC (CCI = 0,82 - 0,99) quanto para os controles saudáveis (CCI = 0,73 - 0,99) (Tabela 1). Da mesma forma, a análise de Bland-Altman mostrou que as médias das diferenças estiveram muito próximas ao zero e com distribuição dos pacientes dentro dos limites de concordância estabelecidos em todas as tarefas (Tabela 3 e Figura 1). Assim, estes resultados sugerem que, como na população idosa, o teste PFP-10 mostrou ser um instrumento reprodutível em pacientes com DPOC.

Quando a validade do teste PFP-10 foi explorada, encontramos apenas tendência à associação deste com o escore total do questionário de dispnéia em atividades de vida diária (LCDAL) ( $r = 0,37$ ,  $p = 0,06$ , Figura 2). Isto pode

ser explicado porque instrumentos de auto-relato podem não capturar a verdadeira capacidade de realizar a atividade ou ainda porque os pacientes podem ignorar o sintoma de dispnéia durante o auto-relato, enquanto o PFP-10 pode avaliar objetivamente a *performance* e a percepção dos sintomas durante a(s) tarefa(s). Adicionalmente, o pequeno tamanho da amostra pode ainda ter permitido a ocorrência de erro do tipo II.

Por outro lado, observamos associação negativa significativa ( $r = - 0,44$ ,  $p = 0,02$ ) entre o tempo total de execução do teste PFP-10 com a distância caminhada no teste de caminhada de seis minutos (Figura 2) nos pacientes com DPOC. No estudo de Pitta *et al.* <sup>(32)</sup> envolvendo pacientes com DPOC, a caminhada medida pelo monitor de atividade (acelerômetro), considerado o padrão-ouro na avaliação da capacidade funcional, associou-se fortemente ( $r = 0,76$ ) com o teste de caminhada de seis minutos. Porém, este achado não é surpreendente uma vez que ambos avaliam a mesma atividade, a caminhada. No nosso estudo esta moderada associação pode-se dever ao fato do TC-6min avaliar somente uma atividade, a de membros inferiores, enquanto o PFP-10 contempla dez atividades que envolvem ambos os membros superiores e inferiores. Além disso, dado sua característica simples, de baixo custo e válida em estimar a *performance* funcional, recentemente, o teste PFP-10 foi utilizado para testar a validade de uma série de questionários de atividade física em idosos <sup>(33)</sup>.

Adicionalmente testamos também associações da dispnéia de tarefas que apresentavam uma mesma característica sob a forma auto-relatada pelo questionário de LCDAL e sob a forma percebida durante o teste PFP-10. Interessantemente, associações significantes foram encontradas quando estas

tarefas eram de alta magnitude de esforço (subir escadas -  $r = 0,31$ ; e caminhar -  $r = 0,35$ ; Tabela 4), o que pode sugerir que o questionário LCDAL é mais acurado para refletir atividades que requerem mais esforço, provavelmente porque desencadeiam maior grau de dispnéia, a qual pode ser melhor lembrada durante o auto-relato destes pacientes.

Nossos resultados também demonstram que os pacientes com DPOC apresentaram significativa redução no desempenho da maioria das tarefas requeridas pelo teste PFP-10 quando comparados aos controles saudáveis. Estas consistiram de tarefas com envolvimento de potência de membros superiores (o tempo para mover uma panela, colocar uma jaqueta, varrer o chão), potência e *endurance* de membros inferiores (subir escadas, tempo para conduzir compras em sacolas por um percurso e caminhar) e movimentos de MMSS associados à flexão de tronco (retirar roupas de máquinas de lavar e secar, pegar lenços no chão), e por outro lado, houve similaridade no desempenho das tarefas de resistência de MMSS (a carga que se pode mover em uma panela, e a carga de conduzir compras em sacolas) (Tabela 2). Desta forma, ao analisarmos estes desfechos, observamos que os pacientes realizam as tarefas de maneira mais lenta, porém são capazes de sustentar a mesma carga nas tarefas que envolvem MMSS (Tabela 2). O padrão mais lento na realização dessas atividades vem ao encontro dos achados de Pitta *et al*<sup>(32)</sup>, no qual foi demonstrado que os pacientes com DPOC ao andar apresentam uma velocidade de marcha mais lenta. Entretanto, fazendo uma analogia entre desempenho de atividades de MMSS avaliadas no PFP-10, panela e mercearia, com o desempenho de atividade de MMII avaliadas pelo monitor de atividade (acelerômetro), podemos constatar que os pacientes preservam a capacidade

de realizar a função força de MMSS, pois a carga dessas atividades não foi diferente daquele realizado pelo grupo controle, enquanto que considerando as atividades de MMII, como por exemplo, o teste da caminhada de seis minutos, os pacientes a realizarem de forma mais lenta resultando numa menor distância percorrida. É bem estabelecido na literatura, que há um comprometimento desproporcional na função entre membros superiores e inferiores, sendo este mais pronunciado nos músculos locomotores destes pacientes, uma vez que as atividades de vida diária realizadas com MMSS são relativamente preservadas<sup>(34)</sup>. Neste sentido, o sedentarismo adotado para evitar ou minimizar a sensação de dispnéia e a subsequente inatividade crônica afetam, preferencialmente, os músculos locomotores, justificando assim a semelhança das cargas realizadas nas tarefas de MMSS entre os pacientes e o grupo controle.

Adicionalmente, a pior *performance* nas tarefas de MMSS associada à flexão de tronco (retirar roupas das máquinas de lavar e secar, pegar lenços no chão), podem ser explicadas por estas envolverem os músculos da cintura escapular e do tronco, os quais guardam relação intensa com a respiração. O desenvolvimento destas tarefas inclui não somente a musculatura de MMSS, mas uma ação coordenada de outros grupos musculares do tronco, como os peitorais maior e menor, grande dorsal, serrátil anterior, ou seja, músculos de dupla função ventilatória e postural<sup>(35)</sup>.

Tanto em indivíduos saudáveis<sup>(36)</sup> quanto naqueles com DPOC movimentos de MMSS não-apoiados e de flexão de tronco resulta em alterações no padrão de recrutamento muscular ventilatório e em aumento da demanda metabólica sendo este mais marcante nos indivíduos com obstrução ao fluxo aéreo<sup>(28, 37, 38, 39)</sup>. Este fato pode ser explicado pela redução da

eficiência da mecânica respiratória, à dupla atividade dos músculos da cintura escapular e ao aumento do espaço morto no paciente com DPOC <sup>(39)</sup>.

É provável que a pior capacidade desses pacientes em realizar atividades de membros superiores sem apoio associado à flexão de tronco não seja determinada apenas pela força e resistência dos músculos destas regiões. Diversos estudos sugerem que essa limitação sofra influência do posicionamento destes segmentos corpóreos sobre a mecânica respiratória, sendo observadas alterações do padrão respiratório e presença de assincronia durante as atividades com MMSS e tronco <sup>(36,40)</sup>. À medida que a tarefa requer maior atividade destes segmentos, dois fatores adicionais se tornam importantes determinantes desse padrão respiratório: a hiperinsuflação pulmonar e a força de reserva do diafragma <sup>(41)</sup>. Com a hiperinsuflação dinâmica, os músculos respiratórios são colocados em uma posição desfavorável da sua curva comprimento-tensão durante a inspiração, reduzindo a capacidade de geração de força. Assim, quando a função do diafragma se torna mais comprometida, maior é a contribuição dos músculos acessórios para a inspiração <sup>(42)</sup>. Assim, a atividade destes segmentos (MMSS e tronco) pode forçar os músculos da cintura escapular e da parte superior do tronco a participar simultaneamente de atividades ventilatórias e não ventilatórias. *Inputs* aferentes simultâneos ou *output* de regiões do sistema nervoso central (SNC) que controla as funções tônicas e respiratórias desses músculos pode resultar em incoordenação significativa da ação dos músculos respiratórios e pode levar ao aumento da dispnéia, assincronia toracoabdominal e pior *performance* observadas durante a execução das tarefas que exigem a participação dos MMSS e flexão do tronco <sup>(43)</sup>.

Quando analisamos a magnitude da dispnéia nas tarefas do PFP-10 percebemos que esta acompanhou a intensidade de esforço requerida durante o teste, ou seja, as tarefas consideradas de moderada e alta intensidade de esforço desencadearam grau correspondente de percepção de dispnéia (Figura 3). O grau de dispnéia percebida nas tarefas de moderada intensidade, as quais compreendem as tarefas de MMSS associadas à flexão do tronco, foram anteriormente discutidas. No entanto, as tarefas de alta intensidade correspondem a atividades dinâmicas como a caminhada e subir escadas, as quais promovem aumento na demanda ventilatória por exigência metabólica devido ao grande número de músculos envolvidos nestas atividades, o que fazem com estes pacientes adotem um padrão respiratório rápido e superficial com redução do tempo expiratório, resultando no aumento do volume pulmonar expiratório final e configurando a hiperinsuflação dinâmica <sup>(44,45)</sup>. Assim, a modificação no padrão respiratório nas atividades de alta intensidade culmina com a sensação de desconforto respiratório, o que justifica a percepção de maior grau de dispnéia nestas tarefas (Figura 3). Entretanto, diante do fato que as tarefas devem respeitar uma ordem seqüencial, é esperado que a dispnéia percebida com a progressão do teste seja gradualmente incrementada, assim, esta situação observada é interessante, pois se mostra mais próxima da realidade cotidiana do que àquela observada nos testes isolados como no TC-6min.

Este estudo apresentou algumas limitações: (i) Tarefas tidas culturalmente como femininas, tais como varrer e lavar roupa, talvez não sejam executadas rotineiramente pelos pacientes do sexo masculino. (ii) Nossa amostra se constituiu em sua maioria de pacientes de nível ambulatorial

podendo refletir assim uma condição física melhor do que pacientes gravemente acometidos ou após exacerbação. (iii) Nenhuma medida ventilatória e metabólica foi realizada durante a realização do teste PFP-10, não podendo estimar o consumo metabólico, bem como as causas da limitação ao esforço.

Embora estudos prévios tenham caracterizado a limitação da capacidade funcional de pacientes com DPOC, estes têm utilizado diversos testes de forma isolada, por exemplo, *shuttle test* <sup>(46,47)</sup>, teste de degrau <sup>(48)</sup>, o teste da caminhada <sup>(49)</sup>, atividades não sustentadas de MMSS <sup>(27,28)</sup>, monitores de atividade física <sup>(11,31)</sup> ou ainda por meio de questionários <sup>(26)</sup>. Desta forma, o teste de *performance* física funcional PFP-10 pode ser um instrumento útil na avaliação de pacientes com DPOC, destacando sua capacidade avaliativa abrangente de diferentes atividades funcionais por meio de um único teste. Neste sentido, o PFP-10 constitui em um protocolo viável de avaliação das AVD em pacientes com DPOC, de rápida e simples execução, que envolve atividades cotidianas de ambos MMSS e MMII, fornecendo um índice objetivo da capacidade funcional. Futuros estudos avaliando a responsividade do teste PFP-10 em pacientes com DPOC ainda são necessários.

## **2.7. Conclusão**

Em resumo, o teste de *performance* física funcional PFP-10 constituiu-se num teste tolerável, seguro, reprodutível e válido em pacientes com DPOC. Adicionalmente, este teste foi capaz determinar o prejuízo funcional de diferentes domínios físicos quando comparados aos controles saudáveis.

## 2.8. Referências Bibliográficas

1. Killian KJ, LeBlanc P, Martin DH, Summers E, Jones NL, Campbell EJ. Exercise capacity and ventilatory, circulatory, and symptom limitation in patients with chronic airflow limitation. *Am Rev Respir Dis* 1992;146:935–940.
2. Serres I, Hayot M, Prefaut C and Mercier J. Skeletal muscle abnormalities in patients with COPD: contribution to exercise intolerance. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:1019-27.
3. Eisner MD, Blanc PD, Yelin EH, Sidney S, Katz PP, Ackerson L, Lathon P, Tolstykh I, Omachi T, Byl N, Iribarren C. COPD as a Systemic Disease: Impact on Physical Functional Limitations. *The American Journal of Medicine* 2008;121,789-796.
4. American Thoracic Society/European Respiratory Society. Standards for the diagnosis and management of patients with COPD. Available from: <http://www.thoracic.org/copd> (accessed 2004).
5. American Thoracic Society Statement. Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111–117.
6. Spector WD, Katz S, Murphy JB, Fulton JP. The hierarchical relationship between activities of daily living and instrumental activities of daily living. *J Chronic Dis*. 1987;40:481– 489.
7. Jones PW, Baveystock CM, Littlejohns P. Relationships between general health measured with the Sickness Impact Profile and respiratory symptoms, physiological measures and mood in patients with chronic airflow limitation. *Am Rev Respir Dis* 1989;140:1538–1543.

8. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, Carone M, Celli B, Engelen M, Fahy B, Garvey C, Goldstein R, Gosselink R, Lareau S, MacIntyre N, Maltais F, Morgan M, O'Donnell D, Prefault C, Reardon J, Rochester C, Schols A, Singh S, Troosters T; ATS/ERS Pulmonary Rehabilitation Writing Committee. American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;15;173(12):1390-413.
9. Torres JP, Pinto-Plata V, Ingenito E, et al. Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD. *Chest*. 2002;121:1092–1098.
10. Bassett DR Jr, Ainsworth BE, Leggett SR, et al. Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Med Sci Sports Exerc*. 1996; 28:1071–1077.
11. Steele BG, Holt L, Belza B, Ferris S, Lakshminaryan S, Buchner DM. Quantitating physical activity in COPD using a triaxial accelerometer. *Chest*. 2000;117:1359 –1367.
12. Cress ME, Petrella JK, Moore TL, Schenkman ML. Continuous-Scale Physical Functional Performance Test: Validity, Reliability, and Sensitivity of Data for the Short Version. *Physical Therapy* 2005;85(4)323-335.
13. Latham NK, Mehta V, Nguyen AM, Jette AM, Olarsch S, Papanicolaou D, Chandler Performance-based or self report measures of physical function: which should be used in clinical trials of hip fracture patients? *J. Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:2146-55.

14. Brochu M, Savage P, Lee M, Cress ME, Poehlman ET, Tischler M, Ades PA. Effects of resistance training on physical function in older disabled women with coronary heart disease. *J Appl Physiol.* 2002;92(2): 672-8.
15. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR and Hurd SS. "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* 2001;163:1256-76.
16. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Oca MM, Mendez RA, Pinto-Plata V, Cabral HJ. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2004;350:1005-1012.
17. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. 1994 Update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:1107-1136.
18. Mahler D, Wells C. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. *Chest* 1988;93:580-6.
19. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-7.
20. Pitta F, Probst V S, Kovelis D, Segretti N O, Leoni A MT, Garrod R, Brunetto A F. Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Rev Port Pneumol.* 2008;14(1):Jan/Fev.
21. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16 Suppl 1:55-8

22. Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med* 1998; 26(4):217-238.
23. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;1(8476):307-310.
24. Lareau SC, Meek PM, Roos PJ. Development and testing of a modified version of the Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire (PFSDQ-M). *Heart Lung* 1998;27:159–168.
25. Garrod R, Bestall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). *Respir Med* 2000;94:589-96.
26. Garrod R, Paul EA, Wedzicha JA. An evaluation of the reliability and sensitivity of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL). *Respir Med* 2002;96:725-30.
27. Lareau SC. Functional status: have we found the gold standard? *Chron Respir Dis*. 2006;3(2):61-2.
28. Velloso M, Stella SG, Cendon S, Silva AC, Jardim JR. Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. *Chest* 2003;123:1047-1053 27-47.
29. Marrara KT, Marino DM, de Held PA, de Oliveira Junior AD, Jamami M, Di Lorenzo VA. Different physical therapy interventions on daily physical activities in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* .2008 Apr;102(4):505-11.

30. Brochu M, Savage P, Lee M, Cress ME, Poehlman ET, Tischler M, Ades PA. Effects of resistance training on physical function in older disabled women with coronary heart disease. *J Appl Physiol*. 2002;92(2):672-8.
31. Cress ME, Buchner DM, Questad KA, Esselman PC, deLateur BJ, Schwartz RS. Continuous-scale physical functional performance in healthy older adults: a validation study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(12):1243-50.
32. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of Physical Activities in Daily Life in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171:972–977.
33. Moore DS, Ellis R, Allen PD, Cherry KE, Monroe PA, O'Neil CE, Wood RH. Construct validation of physical activity surveys in culturally diverse older adults: a comparison of four commonly used questionnaires. *Res Q Exerc Sport* 2008 Mar;79(1):42-50.
34. A statement of the American Thoracic Society and European Respiratory Society. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;(4 Pt 2):159:S1-40.
35. Celli BR, Rassulo J, Make BJ. Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *N England J Méd* 1986;314(23):1485-90.
36. Celli BR, Criner G J, RASSULO J. Ventilatory muscle recruitment during unsupported arm exercise in normal subjects. *J Appl Physiol* 1988; 64(64)1936-1941.

37. Criner GJ, Celli BR. Effect of unsupported arm exercise on ventilatory muscle recruitment in patients with severe chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir* 1988;138:856-861.
38. Martinez FJ, Couser JI, Celli BR. Factors influencing ventilatory muscle recruitment in patients with chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:276-282.
39. Baarends EM, Schols AMWJ, Slebos DJ, Mostert R, Janssen PP, Wouters EFM. Metabolic and ventilatory response pattern to arm elevation in patients with COPD and healthy age-matched subjects. *Eur Respir J* 1995; 8:1345-1351.
40. Tangri S, Woolf CR. The breathing pattern in chronic obstructive lung disease during the performance of some common daily activities. *Chest* 1973;63:126-129.
41. O'Donnell DE, Revill SM, Webb KA. Dynamic Hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164(5):770-7.
42. Gigliotti F, Coli C, Bianchi R, Grazzini M, Stendardi L, Castelani C. Arm exercise and hyperinflation in patients with COPD: effect of arm training. *Chest* 2005;128(3):1225-32.
43. Epstein SK, Celli BR, Williams J, Tarcy S, Roa J, Shannon T. Ventilatory response to arm elevation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:211-216.
44. O'Donnell DE, Revill SM, Webb KA. Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 1:164(5):770-777).

45. O'Donnell DE. Hyperinflation, dyspnea, and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc.* 2006;3(2):180-184
46. Ong KC, Chong WF, Soh C, Earnest A. Comparison of different exercise tests in assessing outcomes of pulmonary rehabilitation. *Respir Care* 2004; 49(12):1498-503.
47. Palange P, Forte S, Onorati P, Manfredi F, Serra P, Carlone S. Ventilatory and metabolic adaptations to walking and cycling in patients with COPD. *J Appl Physiol* 2000;88(5):1715-20.
48. Machado MCLO, Leme MD, Tachibano KM, Cardoso F, Togeiro S, Jardim JR. Comparison of stepping-test versus six-minute walking test an oxygen desaturation during exercise in stable normoxic COPD outpatients. *Am J Respir Crit Med* 2000;161(4):S221.
49. Machado NC, Natali V, Squassoni SD, Santana VTS, Baldin AC, Fiss E, Selestrin CC. Estudo comparativo entre os resultados do teste de caminhada de seis minutos e do teste do degrau de seis minutos em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Arq Med ABC* 2008 32(Supl. 2):S47-50.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pacientes com DPOC podem apresentar limitação no estado funcional de diversas formas e graus. Esse espectro de estado funcional é originado pela dispnéia que acompanha a atividade sem mudança no nível de atividade, limitação ou alteração de uma ou algumas atividades por causa da dispnéia, ou ainda a completa eliminação da atividade por este sintoma.

O grau de limitação funcional representa o efeito da doença além dos pulmões, o qual modula o processo de incapacidade do sistema corporal. O impacto da DPOC nas atividades de vida diária tem sido habitualmente avaliado na forma de relato da dispnéia durante as atividades. Entretanto, durante a evolução da DPOC, os pacientes frequentemente reduzem de forma inconsciente suas atividades para reduzir a intensidade dos sintomas, o que torna a avaliação da dispnéia nas atividades insuficiente. Adicionalmente, a limitação das atividades de vida diária são as mais complexas de avaliar, e a que mais se associa à piora da qualidade de vida destes pacientes. Diante desta interação, a avaliação objetiva do estado funcional se faz necessária a fim de se determinar o impacto da DPOC nas atividades de vida diária, bem como acompanhar o curso das limitações funcionais e traçar estratégias para prevenir ou tratar a incapacidade.

Neste sentido, o teste de *performance* física funcional PFP-10 mostrou-se ser um instrumento alternativo capaz de identificar o estado funcional, bem como os diferentes sítios (MMSS, MMII e tronco) e atributos funcionais (força, potência, endurance) acometidos pela doença, destacando ainda sua capacidade de indicar a necessidade de assistência específica ou adaptações

domiciliares, bem como os tipos de intervenções físicas potenciais que possibilitem o incremento do desempenho físico funcional destes pacientes.

## **APÊNDICES**

## 4. APÊNDICES

4.1. Artigo “ Recomendação de reabilitação Pulmonar em uma Coorte de Pneumologistas de São Paulo – Brasil” , publicado na revista *Conscientiae e Saúde*, outubro de 2009.

Recebido em: 13 set. 2009. Aprovado em: 31 set. 2009.

# Recomendação de reabilitação pulmonar de uma coorte de pneumologistas de São Paulo – Brasil

*Pulmonary rehabilitation recommendation from a Pulmonologist cohort of São Paulo – Brazil*

Vera Lúcia Taveira De Souza Stanzani<sup>1</sup>; Alecsandra Aparecida dos Santos<sup>2</sup>; Simone Dal Corso<sup>3</sup>; Carla Malaguti<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Mestranda em Ciências da Reabilitação – Uninove/SP.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Reabilitação – Uninove/SP.

<sup>3</sup>Professora Doutora do mestrado em Ciências da Reabilitação – Uninove/SP.

<sup>4</sup>Professora Doutora do mestrado em Ciências da Reabilitação – Uninove/SP.

**Endereço para correspondência**

Vera Lúcia Taveira de Souza Stanzani  
Av. Francisco Matarazzo, 612 – 1º andar, Água Branca  
05001-100 – São Paulo – SP [Brasil]  
verastanzani@ig.com.br

### Resumo

Evidências consistentes apoiam a reabilitação pulmonar no manejo de pacientes com doenças respiratórias crônicas, mostrando que ela é eficaz em reduzir o sintoma de dispneia, aumentar a tolerância ao esforço e melhorar a qualidade de vida dessa população. Objetivamos avaliar a frequência da prescrição, o perfil dos pacientes, bem como o tipo de recomendação acerca da atividade física no contexto da reabilitação pulmonar. Nesse sentido, 40 médicos pneumologistas responderam um questionário fechado sobre a abordagem terapêutica de pacientes pneumopatas crônicos. Pouco mais da metade da amostra avaliou a recomendação de reabilitação pulmonar aos seus pacientes. Essa recomendação tem sido predominantemente endereçada a pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. A caminhada livre constitui a atividade mais encorajada por esses profissionais. Esforços são necessários para incorporar a reabilitação pulmonar precoce em pacientes, após exacerbação aguda da doença, e aumentar a iniciativa de estimular a mudança de estilo de vida na prática clínica de pneumologistas.

**Descritores:** DPOC; Intervenção; Pulmonar; Reabilitação.

### Abstract

Consistent evidence to support pulmonary rehabilitation in the management of patients with chronic respiratory diseases, proving to be effective in reducing the symptom of dyspnea, increasing exercise tolerance and improving quality of life in this population. We investigate the frequency of prescription, patient profiles, as well as the type of recommendation on physical activity in the context of pulmonary rehabilitation. In this sense, forty pulmonologists answered a questionnaire closed on the management of patients with chronic lung disease. Slightly more than half of the sample recommended pulmonary rehabilitation to their patients. This recommendation has been addressed mainly to patients with chronic obstructive pulmonary disease. The free walk is the activity most encouraged by these professionals. Efforts are needed to incorporate the early pulmonary rehabilitation in patients after acute exacerbation of the disease and increase initiative to stimulate a change in lifestyle in the clinical practice of pulmonologists.

**Key words:** COPD; Intervention; Pulmonary; Rehabilitation.

## Introdução

A reabilitação pulmonar (RP) é tradicionalmente definida como uma intervenção abrangente e multidisciplinar para pacientes com doenças respiratórias crônicas, os quais são sintomáticos e, na maioria das vezes, apresentam redução nas atividades de vida diária. A reabilitação pulmonar é delineada como um tratamento individualizado do paciente para reduzir os sintomas, otimizar o estado funcional, aumentando a independência, e reduzir os custos relacionados à saúde através da estabilização ou reversão das manifestações sistêmicas da doença<sup>1</sup>

O último consenso sobre reabilitação pulmonar da *American Thoracic Society* (ATS) e da *European Respiratory Society* (ERS)<sup>2</sup> tem mostrado que com os avanços no entendimento da fisiopatologia das doenças respiratórias crônicas, o escopo e a aplicabilidade da reabilitação pulmonar vêm sendo extendidas. Evidências consistentes apoiam a reabilitação pulmonar no manejo de pacientes com doenças respiratórias crônicas, e essa intervenção abrangente tem demonstrado ser eficaz em reduzir o sintoma de dispneia, aumentar a tolerância ao exercício e melhorar a qualidade de vida dessa população<sup>2</sup>. Adicionalmente, a literatura tem também mostrado a efetividade da RP em reduzir custos relacionados à saúde<sup>3</sup>.

Os programas de RP envolvem avaliação clínico-funcional, exercícios físicos, intervenção educacional, nutricional e apoio psicossocial aos pacientes. Num sentido amplo, a intervenção inclui um espectro de diversas estratégias de intervenções no acompanhamento a médio e longo prazo do paciente com doença respiratória crônica, envolvendo uma dinâmica entre paciente-família e multidisciplinares<sup>1</sup>.

Os pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) compreendem, ainda, a maior proporção dos referidos para a reabilitação pulmonar<sup>4,5,6</sup>.

No entanto, torna-se claro que independentemente do tipo de doença respiratória crônica, pacientes com substancial incapacidade

física secundária à disfunção muscular esquelética, cardíaca, nutricional e psicossocial, podem também se beneficiar dessa estratégia de tratamento. Por isso, essa intervenção constitui a melhor estratégia para os doentes que apresentam sintomas respiratórios e redução da capacidade funcional e/ou qualidade de vida<sup>7,8,9,10</sup>.

Ao reconhecer que a RP é uma segura e benéfica intervenção para uma série de condições respiratórias crônicas, pneumologistas e clínicos podem e devem exercer um impacto positivo no ingresso e aderência de pacientes a esses programas, quando tais profissionais a orientam e prescrevem como tratamento coadjuvante a eles. Em decorrência do baixo nível de conhecimento da população geral de doentes respiratórios acerca dos benefícios da atividade física e da pouca aderência destes últimos aos programas de RP, torna-se necessário aumentar o conhecimento dos profissionais de saúde sobre a importância da recomendação, orientação e prescrição de exercícios aos seus pacientes<sup>11</sup>.

Neste estudo, objetivou-se avaliar a prática de recomendação de reabilitação pulmonar para pacientes com doenças respiratórias crônicas em uma coorte de pneumologistas da cidade de São Paulo.

## Materiais e método

Este estudo transversal envolvendo uma coorte de pneumologistas da cidade de São Paulo, recrutada em consultórios e/ou clínicas privadas e hospitais públicos e/ou privados das regiões Sul e Oeste da cidade de São Paulo, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (processo: 132866 /2004). Todos os participantes assinaram previamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com as normas da resolução 196/96 sobre pesquisa com seres humanos.

Para a realização desta pesquisa, 40 médicos pneumologistas responderam um questionário sobre a abordagem terapêutica de pacientes pneumopatas crônicos (Anexo 1). As

entrevistas eram previamente agendadas, conforme a disponibilidade do voluntário e a aplicação do questionário foram realizadas sempre pela mesma entrevistadora. O questionário foi composto por dez questões fechadas sobre a prescrição de RP. O entrevistado poderia, caso fosse pertinente, escolher mais de uma alternativa de cada questão.

## Resultados

Os profissionais abordados eram na maioria homens que exerciam a profissão predominantemente em setor privado e com cerca de 10 anos ou mais de atividade (Tabela 1).

**Tabela 1:** Características da amostra

| Variáveis        | Frequência (%) |
|------------------|----------------|
| Gênero           | N = 40         |
| M                | 27 (68)        |
| F                | 13 (32)        |
| Idade            |                |
| < 34             | 16 (40)        |
| 35 – 54          | 22 (55)        |
| > 55             | 6 (5)          |
| Anos de prática  |                |
| < 5              | 12 (30)        |
| 6 – 10           | 14 (35)        |
| > 10             | 14 (35)        |
| Local de prática |                |
| Privada          | 31 (77)        |
| Público          | 9 (22)         |
| Ambos            | 22 (55)        |

O tratamento escolhido entre os entrevistados foi o farmacológico, pouco mais da metade recomendam a reabilitação pulmonar como tratamento adjunto para pneumopatas crônicos (Tabela 2).

Constatou-se que os portadores de DPOC são os pacientes mais encaminhados para reabilitação pulmonar, os diagnosticados com asma perfazem 37% desses, sendo os acometidos de bronquiectasia e fibrose cística – doenças crôni-

cas pulmonares – os menos encaminhados para esse tipo de tratamento (Tabela 2).

Uma grande proporção de pneumologistas da amostra indica reabilitação pulmonar para pacientes tabagistas e dependentes de oxigênio. Todos os médicos relataram que conhecem algum centro de reabilitação pulmonar para indicar seus pacientes (Tabela 2).

Embora os profissionais entrevistados relatem orientar atividade física domiciliar para pacientes em estágio avançado da doença, pou-

**Tabela 2:** Recomendação para pacientes com doenças respiratórias crônicas

| Variáveis                               | Taxa de resposta (%) |
|---|----------------------|
| <b>Intervenção</b>                      |                      |
| Farmacológica                           | 38 (95)              |
| Não farmacológica                       | 7 (16)               |
| Ambas                                   | 21 (52)              |
| Reabilitação Pulmonar                   | 23 (56)              |
| <b>Patologia</b>                        |                      |
| DPOC                                    | 28 (70)              |
| Asma                                    | 15 (37)              |
| Bronquiectasia                          | 4 (10)               |
| Fibrose cística                         | 2 (5)                |
| <b>Para tabagistas</b>                  |                      |
| Sim                                     | 32 (78)              |
| Não                                     | 8 (22)               |
| <b>Para oxigênio-dependentes</b>        |                      |
| Sim                                     | 33 (81)              |
| Não                                     | 7 (19)               |
| <b>Após exacerbação aguda da doença</b> |                      |
| Sim                                     | 6 (17)               |
| Não                                     | 34 (83)              |
| <b>Em estágios avançados da doença</b>  |                      |
| Sim                                     | 24 (60)              |
| Não                                     | 16 (40)              |
| <b>Reabilitação domiciliar</b>          |                      |
| Sim                                     | 25 (63)              |
| Não                                     | 15 (37)              |
| <b>Atividade física</b>                 |                      |
| Caminhada livre                         | 23 (57)              |
| Caminhada supervisionada                | 6 (15)               |
| Exercício resistido                     | 3 (8)                |
| Exercício combinado                     | 8 (20)               |
| <b>Frequência da atividade</b>          |                      |
| 2 x semana                              | 9 (23)               |
| 3 x semana                              | 13 (33)              |
| Individualmente selecionada             | 18 (44)              |
| <b>Recomenda algum centro de RP</b>     |                      |
| Sim                                     | 40 (100)             |
| Não                                     | 0 (0)                |

cos (17%) a recomendam no período após sua exacerbação (Tabela 2). Quando questionados sobre a atividade e frequência do exercício recomendado, verificou-se que a maior parte considera que a frequência do exercício deve ser individualmente programada e a caminhada livre deve ser a atividade de escolha (Tabela 2).

## Discussão

Neste estudo, mostrou-se que embora, nas diretrizes atuais, seja recomendada a reabilitação pulmonar para todos os pacientes com doença respiratória crônica com dispnéia limitante, ainda não há a prática unânime em prescrevê-la efetivamente para esses portadores<sup>2</sup>.

Ainda são escassos estudos envolvendo o registro da prática de prescrição de atividade física bem como mudança de estilo de vida para pacientes com doenças crônicas<sup>27</sup>. Entretanto, certamente muitos médicos fornecem informações sobre os benefícios do treinamento físico durante as consultas, sem a prescrição objetiva dessa recomendação, tornando difícil a iniciação e adesão dos pacientes aos programas de reabilitação pulmonar<sup>13</sup>.

A maioria dos pneumologistas questionados relata prescrever reabilitação pulmonar, principalmente para pacientes com diagnóstico de DPOC, sendo as demais doenças respiratórias como asma, bronquiectasia e fibrose cística pouco indicadas para essa intervenção. Uma grande parte dos entrevistados refere recomendar a RP para pacientes ainda tabagistas em uso de oxigenoterapia, para os que estejam em estágio avançado da doença pulmonar a indicam com menor mas ainda substancial frequência, e solicitam que eles utilizem esse tratamento também em ambiente domiciliar. O exposto permite-nos considerar que essa coorte de pneumologistas é engajada na iniciativa de estimular a mudança de estilo de vida de pacientes com DPOC. O envolvimento do médico na promoção de atividade física para seus pacientes e a busca por benefícios físicos e de qualidade de vida

para eles com tal diagnóstico, denota seu nível de conhecimento. Estes achados corroboram diferentes estudos, que mostram que essa prática tem relativamente aumentado entre os médicos de grandes centros<sup>14</sup>. Entretanto, o esquema de referência para atividade física parece endereçar grupos específicos de pacientes, nos quais os benefícios já foram vastamente demonstrados<sup>2</sup>.

Como observado, grande parte dos profissionais recomenda a RP para pacientes com DPOC, mas esta recomendação foi escassa para os indivíduos com quadro de pós-exacerbação aguda dessa doença. Recentemente, uma revisão sistemática sobre reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC, após sofrerem exacerbação, mostrou que essa é uma intervenção altamente segura e efetiva em reduzir a hospitalização e mortalidade e melhorar a qualidade de vida desses pacientes<sup>15</sup>.

Este estudo mostra que a caminhada livre é a atividade física mais preconizada por parte dos profissionais entrevistados. De fato, as diretrizes de RP recomendam atividades aeróbicas como sendo as mais moduladoras de benefícios fisiológicos<sup>14</sup>. Adicionalmente, a caminhada constitui a atividade mais familiar, simples e funcional para executar. Donesky-Cuenco et al.<sup>16</sup> mostraram que pacientes com DPOC foram aderentes e alcançaram benefícios físicos com as recomendações de caminhada domiciliar, no início três vezes por semana, depois com evolução para diária. Segundo eles, a frequência dessa atividade deve ser individualmente selecionada.

Embora os profissionais saibam que a manutenção de uma dada intensidade seja requerida para que o paciente adquira benefícios<sup>17</sup>, poucos recomendam a supervisão de um terapeuta durante o treinamento.

É interessante salientar que todos os pneumologistas questionados informaram conhecer e recomendar algum centro de reabilitação pulmonar. Este achado pode ser atribuído ao fato de trabalharem numa cidade que possui centros acessíveis para esse tipo de tratamento, permitindo o encaminhamento de seus pacientes.

Este estudo apresentou algumas limitações, tais como o questionário utilizado não ter sido previamente validado com outro instrumento padrão-ouro; nenhuma evidência objetiva dessas informações, como avaliação das prescrições dos pacientes, foi realizada, além disso, os achados desta pesquisa não devem servir de comparação com pneumologistas de outras cidades, uma vez que a amostra estudada vive e trabalha numa metrópole com centros de referências disponíveis.

## Conclusão

Concluiu-se neste estudo que uma moderada proporção de pneumologistas recomenda a reabilitação pulmonar como terapia adjunta, predominantemente para pacientes com DPOC. Verificou-se que a caminhada livre foi a atividade mais encorajada por esses profissionais. Observou-se ainda que são necessários esforços para incorporar a reabilitação pulmonar precoce em pacientes, após exacerbação aguda da doença.

## Referências

1. ZuWallack R, Herrerias C, Emery F C, A M Donald, Make B, Rochester C L, et al. Practice guidelines ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Pulmonary Rehabilitation: Joint. *Chest*. 2007;131:4-42.
2. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. ATS/ERS Pulmonary Rehabilitation Writing Committee. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006 Jun 15;173(12):1390-413.
3. Bourbeau J, Julien M, Maltais F, Rouleau M, Beupré A, Bégin R, et al. Reduction of hospital utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a disease-specific self-management intervention. *Arch Intern Med*. 2003;163:585-91.
4. Ortega F, Toral J, Cejudo P, Villagomez R, Sanchez H, Castillo J, et al. Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:669-74.
5. Clark CJ, Cochrane LM, Mackay E, Paton B. Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training. *Eur Respir J*. 2000;15:92-7.
6. O'Shea SD, Taylor NF, Paratz J. Peripheral muscle strength training in COPD: a systematic review. *Chest*. 2004;126:903-14.
7. American College of Chest Physicians, American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. *Chest*. 1997;112:1363-96.
8. Donner CF, Muir JF. Selection criteria and programmes for pulmonary rehabilitation in COPD patients. Rehabilitation and Chronic Care Scientific Group of the European Respiratory Society. *Eur Respir J*. 1997;10:744-57.
9. ZuWallack RZ, Crouch R, editors. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for pulmonary rehabilitation programs, 3<sup>rd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004.
10. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;172:19-38.
11. Young P, Dewse M, Fergusson W, Kolbe J. Respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: predictors of nonadherence. *Eur Respir J*. 1999;13:855-9.
12. Douglas F, Torrance N, van Teijlingen E, Meloni S, Kerr A. Primary care staff's views and experiences related to routinely advising patients about physical activity. A questionnaire survey. *BMC Public Health*. 2006;6:138.
13. Leijon ME, Bendtsen P, Nilsen P, Ekberg K, Ståhle A. Physical activity referrals in Swedish primary health care - prescriber and patient characteristics, reasons for prescriptions, and prescribed activities. *BMC Health Serv Res*. 2008;8:201.
14. Petrella RJ, Lattanzio CN, Overend TJ. Physical activity counseling and prescription among canadian primary care physicians. *Arch Intern Med*. 2007;167(16):1774-81.
15. Puhan M, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(1): Review.

16. Donesky-Cuenco D, Janson S, Neuhaus J, Neilands TB, Carrieri-Kohlman V. Adherence to a home-walking prescription in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Heart Lung*. 2007;36(5):348-63.
17. Casaburi R, Patessio A, Ioli F, Zanaboni S, Donner CF, Wasserman K. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis*. 1991;143(1):9-18.

Nome: Idade: Gênero: \_\_\_\_\_F \_\_\_\_\_M

Especialidade:

Tempo de especialidade:

Local de prática: \_\_\_ privado \_\_\_ público \_\_\_ ambas

1- Quais intervenções indica para os pacientes pneumopatas?

Não farmacológico: Sim \_ Não \_

Farmacológico: Sim \_ Não \_

Ambas: Sim \_ Não \_

Reabilitação pulmonar: Sim \_ Não \_

2- Para qual patologia prescreve o programa de reabilitação pulmonar?

DPOC \_\_\_ Asma \_\_\_ Fibrose cística \_\_\_ Bronquiectasia \_\_\_

3- Qual frequência de atividade física recomenda para os pacientes?

Individualmente selecionada \_\_\_ 2x/Semana \_\_\_ 3x/Semana \_\_\_

4- Qual tipo de atividade física recomenda para o paciente?

Caminhada livre \_ Caminhada supervisionada \_ Exercício resistido \_ Exercício combinado (caminhada e resistido) \_\_\_

5- Conhece algum centro de reabilitação pulmonar?

Sim \_\_\_ Não \_\_\_

6- Indica reabilitação pulmonar para tabagistas?

Sim \_\_\_ Não \_\_\_

7- Indica reabilitação pulmonar para pacientes oxigenodependentes ?

Sim \_\_\_ Não \_\_\_

8- Indica reabilitação pulmonar para pacientes em estado pós-exacerbação aguda da doença?

Sim \_\_\_ Não \_\_\_

9- Indica reabilitação pulmonar para pacientes em estágio avançado da doença?

Sim \_\_\_ Não \_\_\_

10- Indica reabilitação pulmonar domiciliar?

Sim \_\_\_ Não \_\_\_

#### Anexo 1: Questionário

4.2. Artigo “Conhecimento teórico prático sobre manejo e pressão do balonete endotraqueal”, publicado na revista *Conscientiae e Saúde*, 2009.

# Conhecimento teórico-prático da equipe assistente sobre manejo e pressão do balonete endotraqueal

*Practical and theoretical knowledge of the assistant team on handling and pressure of the endotracheal tube*

Vera Lúcia Taveira de Souza Stanzani<sup>1</sup>; Raquel Ribeiro<sup>2</sup>; Elaine Silvino Silva<sup>3</sup>; Walquiria Macedo Pinto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia na Pneumologia – UNIFESP/EPM, SP.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta – Hospital São Paulo/SP.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta – Hospital Do Servidor Público Estadual, SP.

<sup>4</sup> Fisioterapeuta de UTI da Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva – UNIFESP/EPM, SP.

Endereço para correspondência  
Vera Lúcia Taveira de Souza Stanzani  
R. João Gomes Barbosa, 10 Jd. Celeste, Butantã,  
05528-030 – São Paulo – SP [Brasil]  
verastanzani@ig.com.br

## Resumo

A equipe que presta assistência aos pacientes ventilados mecanicamente desempenha papel fundamental no controle das pressões do balonetes (Cuff) das cânulas e tubos endotraqueais. Objetivamos com este estudo, analisar o conhecimento teórico e seu reflexo na conduta clínica quanto ao manejo e pressão intrabalonete da equipe. Perguntas sobre técnica de insuflação, mensuração e frequência, pressão ideal e repercussões de pressões intrabalonetes inadequadas, foram respondidas por amostra aleatória de 60 profissionais. Quanto à técnica de insuflação do cuff o conhecimento da técnica recomendada em relação à praticada foi 2,69 vezes maior (OR=2,69 [1,15-6,37]); 61,7% utilizam palpação do balonete externo para mensurar a pressão intrabalonete (OR=35,44[7,44-230,96]), demonstrando conhecimento teórico 35,44 vezes maior da técnica ideal do que a utilizada na conduta clínica. Os profissionais apresentaram adequado conhecimento no manejo e das pressões ideais intrabalonete, porém pouco se utilizam deste conhecimento, sugerindo a elaboração de um protocolo para cuidados com os balonetes endotraqueais.

**Descritores:** Equipe multidisciplinar; Pressão do balonete endotraqueal; Ventilação mecânica.

## Abstract

The group that assists patients mechanically ventilated executes essential function in the control of the tubes pressure (Cuff) of endotracheal cannulas and pipes. This study intended to analyze the theoretical knowledge and the procedure of the group in handling the equipment. A questionnaire about technique of insufflation, measurement and frequency, ideal pressure and impact of inadequate pressure intracuff was answered by a random sample of 60 professional assistants. In relation to the technique inflation, the knowledge recommended related to the practice was 2.69 times higher (OR = 2.69 (1,15-6,37)), 61.7% use palpation of the external cuff to measure the intracuff pressure (OR = 35.44 (7,44-230,96)), demonstrating theoretical knowledge 35.44 times higher than employment practice. The professionals showed satisfactory knowledge in handling and in ideals intracuff pressures, but they do not use this knowhow, what suggests an elaboration of a protocol for careful in using endotracheal tube.

**Key words:** Endotracheal tube pressure; Mechanical ventilation; Multidiscipline group.

## Introdução

Desde o advento da ventilação mecânica em 1950, as sequelas decorrentes das intubações e traqueostomias são conhecidas<sup>1</sup>. A principal função do balonete do tubo endotraqueal e da traqueostomia é selar a via aérea, impedindo a aspiração de conteúdos supraglóticos e esofágicos, assegurando que não haja deslocamento e nenhum escape de ar durante a ventilação de pressão positiva<sup>1,2</sup>. Embora a literatura sugira que 25 cm H<sub>2</sub>O sejam suficientes para impedir aspiração em balonetes de baixa pressão em tubos de maior diâmetro, os balonetes convencionais não a impedem com pressão intrabalonete em torno de 60 cm H<sub>2</sub>O<sup>3,4</sup>. A pressão exercida pelo balonete contra as paredes da traqueia deve permitir o fluxo capilar adequado, não excedendo valores fisiológicos entre 20 e 30 mm Hg. Assim, é de fundamental importância que a pressão do balonete seja mantida abaixo da pressão de perfusão da mucosa traqueal<sup>4</sup>. Altas pressões podem acarretar falha no aparelho mucociliar, ulcerações, estenose traqueal, traqueomalácia e fístulas traqueoesofágicas, e sua monitoração cuidadosa, assim como estabilidade e higiene do tubo endotraqueal e da traqueostomia, pode desempenhar um papel importante na prevenção da estenose traqueal<sup>1,5</sup>. Pressões do balonete que excedam 30 cm H<sub>2</sub>O podem causar obstrução no fluxo sanguíneo da mucosa traqueal, com consequente lesão tecidual depois de 15 minutos e, em pressões acima de 50 cm H<sub>2</sub>O, levar a uma obstrução total do fluxo sanguíneo nessa região<sup>6</sup>. Segundo estudos de Kaur e Heard (1999)<sup>7</sup>, a isquemia traqueal poderá ocorrer quando a pressão do balonete exceder a pressão capilar arterial, em torno de 40 mm Hg, causando inflamação, ulceração, infecção e dissolução dos arcos cartilaginosos.

A medida rotineira da pressão endotraqueal do balonete é padrão no cuidado respiratório, e diversos dispositivos estão disponíveis para medir a pressão do balonete de tubos e cânulas endotraqueais<sup>3</sup>.

A equipe de profissionais que presta assistência aos pacientes intubados ou traqueostomizados desempenha papel fundamental no controle da pressão dos balonetes, tendo como base técnicas de mensuração e suas frequências, que são inconsistentes e conflitantes, segundo a literatura<sup>8,9,10</sup>.

Diante de tantas repercussões, procuramos averiguar o conhecimento teórico-prático da equipe multidisciplinar sobre o manejo e os cuidados com a pressão do balonete dos tubos e cânulas endotraqueais e das técnicas recomendadas e utilizadas na conduta clínica para insuflar o balonete do tubo e cânulas endotraqueais, técnicas de manejo da pressão do balonete do tubo e cânulas endotraqueal. Ainda, identificar com que frequência os profissionais realizavam a mensuração da pressão do balonete, qual seria a pressão adequada ao final da insuflação do balonete e o conhecimento das possíveis repercussões de pressões impróprias, possibilitando a diminuição das complicações decorrentes do incorreto manejo do balonete dos tubos e cânulas endotraqueais.

## Método

Participaram 60 profissionais, entre médicos, enfermeiros e fisioterapeutas que assistiram, fora de seus horários de trabalho, os pacientes intubados ou traqueostomizados, internados nos setores de neurocirurgia, centro cirúrgico, unidade de terapia intensiva adulto, unidade coronariana, unidade semi-intensiva e no pronto atendimento do Hospital do Servidor Público Estadual. A coleta de dados foi realizada em julho de 2006. Foram considerados, como critério de inclusão, os profissionais que, há mais de seis meses, prestam cuidados aos pacientes adultos descritos. Foram excluídos aqueles que não se enquadraram nesses critérios.

Como material de pesquisa, foi utilizado um questionário anônimo, produzido pelas autoras (Anexo1), acompanhado do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE),

conforme as normas do Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96. Esse termo foi entregue aos profissionais e, após breve leitura e esclarecimentos, assinado.

O questionário possuía quinze perguntas, sendo dez de múltipla escolha, e cinco, dissertativas. As questões se concentraram na identificação dos sujeitos (idade, função e tempo de experiência) e perguntas sobre as técnicas recomendadas e usadas para insuflar o balonete, mensurar a pressão intrabalonete e determinar a frequência de mensuração e as pressões máximas e as mínimas consideradas ideais. Esta última questão não atingiu o objetivo proposto, sendo, por esse motivo, excluída dos resultados. As pressões máximas foram consideradas inadequadas. O questionário foi respondido no momento da entrega, com devolução imediata às autoras, eliminando a possibilidade de os respondentes fazerem um estudo prévio do assunto.

As variáveis de estudo foram: identificação dos participantes, o conhecimento teórico e prático da equipe multidisciplinar sobre as técnicas de insuflação do balonete endotraqueal, as técnicas de mensuração da pressão e a frequência de mensuração, o limite de pressão máxima e as possíveis repercussões das pressões inadequadas.

Após aprovação pelo Comitê de Centro de Desenvolvimento e Pesquisa (CEDEP), do Hospital do Servidor Público Estadual, os dados foram processados e analisados, de forma qualitativa, por meio de frequência e porcentagem, utilizando os programas Excel Microsoft 2003 e a versão Epi-info 6.01, com um nível de confiança de 95%.

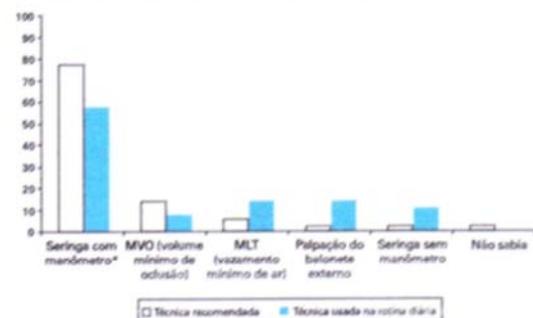
## Resultados

A população estudada foi composta por 60 profissionais e suas características estão representadas na Tabela 1.

Na Figura 1 estão sumarizadas as respostas em relação às técnicas recomendadas e utilizadas na prática clínica para a insuflação do cuff, sendo a técnica padrão ouro, o cufômetro

**Tabela 1: Características da amostra**

| Função                            | N = 60                   | %           |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------|
| Médico                            | 33                       | 55,0        |
| Enfermeiro                        | 18                       | 30,0        |
| Fisioterapeuta                    | 9                        | 15,0        |
| <b>Idade</b>                      | <b>24 a 55 anos</b>      |             |
| Média                             | 34,27 anos               |             |
| <b>Sexo</b>                       |                          |             |
| Feminino                          | 31                       | 51,7        |
| Masculino                         | 29                       | 48,3        |
| <b>Tempo de experiência</b>       | <b>6 meses a 30 anos</b> |             |
| Média                             | 7,30 anos                |             |
| <b>Turno</b>                      |                          |             |
| Diurno                            | 32                       | 53,3        |
| Noturno                           | 3                        | 5,0         |
| <b>Revezamento diurno/noturno</b> | <b>24</b>                | <b>40,0</b> |
| <b>Sem resposta</b>               | <b>1</b>                 | <b>1,7</b>  |

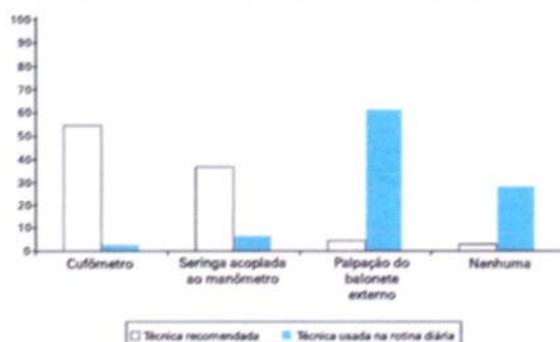


**Figura 1: Técnica de insuflação do cuff**

ou seringa com manômetro citada por 76,6% dos pesquisados, dos quais 56,7% declararam que utilizam na rotina diária a técnica recomendada pela literatura.

Considerando-se as diversas técnicas utilizadas, procurou-se verificar se havia diferença significativa entre o conhecimento dos entrevistados sobre as técnicas recomendadas e as praticadas na rotina diária. Obteve-se Odds Ratio OR =2,5 (1,07-5,96), o que significa que a probabilidade de conhecer as técnicas recomendadas é 2,51 vezes maior do que a efetivamente praticada.

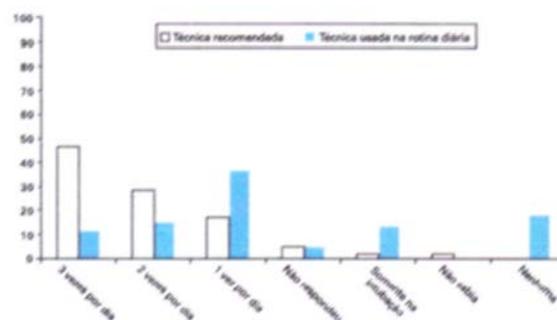
Observa-se que a técnica recomendada para medir a pressão intrabalonete pela literatura (cufômetro) foi citada por 55% (Figura 2), porém 61,7% dos profissionais utilizam em sua rotina diária a palpação do balonete externo, técnica extremamente inadequada. Verificou-se ainda que 28,2% dos profissionais não mensuram a pressão intrabalonete rotineiramente.



**Figura 2:** Técnicas para mensuração da pressão do cuff

Averiguamos se havia diferença significativa entre o conhecimento dos profissionais sobre a técnica recomendada e a praticada na rotina para mensuração da pressão intrabalonete. A chance de conhecer essa técnica foi 35,44 vezes maior (OR=35,44 [7,44-230,96]) do que a praticada. Observamos que os profissionais conhecem a técnica de insuflação do balonete 2,69 vezes mais do que a de mensuração, com um OR=2,69 (1,15-6,37), o que sugere que os profissionais com idade mais avançada têm mais conhecimento do assunto do que os mais jovens. Segundo a função, verificou-se que 100% dos fisioterapeutas conhecem a técnica recomendada pela literatura para mensurar a pressão intrabalonete, porém não a praticam.

Na relação entre frequência da mensuração da pressão intrabalonete recomendada e a realizada na rotina diária (Figura 3), as opiniões se dividiram entre uma, duas e três vezes por dia. Constatou-se ainda que 18% dos profissionais afirmam não realizar a mensuração da pressão intrabalonete e 13,3% o fazem apenas no momento da intubação.



**Figura 3:** Frequência de verificação diária da pressão do cuff

Com base nos achados sobre a frequência da verificação da pressão intrabalonete, obteve-se OR=6,63 (2,40-18,97, o que significa que a chance de conhecer a frequência recomendada é 6,63 vezes maior do que a praticada.

Quanto à questão que abordava o limite máximo de pressão intrabalonete, 63,3% dos entrevistados responderam que a considerada ideal seria entre 20 e 30 cmH<sub>2</sub>O, 21,7% indicaram pressão em torno de 10 cmH<sub>2</sub>O, 10% apontaram pressões superiores (entre 50 e 60 cmH<sub>2</sub>O) aos níveis aceitáveis, segundo a literatura, e 5% não souberam responder.

As repercussões, em razão das pressões inadequadas do balonete por altas e baixas pressões, consideradas na Tabela 2, refletiram as únicas questões dissertativas do questionário em que o profissional poderia citar até três repercussões. Optou-se por separar as citadas em grupos, sendo consideradas as cinco mais citadas para altas pressões e, cinco, para baixas pressões. Foram consideradas lesões precoces edema de traqueia e glote, isquemia traqueal, pneumomediastino, traqueíte e trauma de traqueia. Para o grupo de lesões tardias, traqueomalácia, este-nose, granuloma e necrose de traqueia e fístulas traqueoesofágicas, lesão e úlceras de laringe e cordas vocais. No grupo com problemas relacionados com tubos e cânulas endotraqueais, foram considerados como repercussões para alta pressão intrabalonete a oclusão do tubo, a perda de eficácia e a perfuração do balonete. Já para bai-

**Tabela 2: Repercussões em razão das pressões inadequadas no balonete**

| <b>Altas pressões</b>                                    | <b>N</b>   | <b>%</b>   |
|--|------------|------------|
| Lesões precoces  | 88         | 48,9       |
| Lesões tardias   | 43         | 23,9       |
| Problemas relacionados com tubos e cânulas endotraqueais | 10         | 5,6        |
| Ventilação inadequada                                    | 5          | 2,7        |
| Reflexo vagovagal  | 3          | 1,7        |
| <b>Total</b>   | <b>149</b> | <b>100</b> |
| <b>Baixas pressões</b>                                   | <b>N</b>   | <b>%</b>   |
| Ventilação inadequada                                    | 44         | 24,4       |
| Aspiração  | 35         | 19,4       |
| Escape aéreo   | 21         | 11,7       |
| Problemas relacionados com tubos e cânulas endotraqueais | 37         | 20,6       |
| Infecção pulmonar  | 6          | 3,3        |
| <b>Total</b>   | <b>143</b> | <b>100</b> |

xas pressões o deslocamento do tubo, a ventilação seletiva e a extubação acidental.

Observou-se que 48,9% das citações mencionaram as lesões precoces como repercussão de elevadas pressões intrabalonetes, enquanto apenas 23,9% referiram as lesões tardias, ou seja, apenas 56,7% dos profissionais citaram o grupo da lesão tardia no qual se incluíram a traqueomalácia e a estenose de traqueia, consideradas as maiores repercussões causadas por elevadas pressões intrabalonetes. Esse último valor foi considerado abaixo do esperado. Segundo a literatura, as maiores repercussões de elevadas pressões intrabalonetes foram as lesões tardias.

## Discussão

De acordo com a literatura pesquisada, não há consenso sobre a melhor técnica para aferir a pressão dos balonetes endotraqueais, tanto na intubação quanto no manejo diário, e o impacto do conhecimento teórico-prático dos profissionais que prestam assistência a pacientes intubados ou traqueostomizados em relação a esse tema.

As técnicas mais citadas na literatura para a insuflação do balonete dos tubos e cânu-

las endotraqueais são a de mínimo escape de ar (MLT) e de volume mínimo de oclusão (MOV), executadas com auxílio de uma seringa. MLT é o menor volume de ar no balonete do tubo endotraqueal, que permite um pequeno escape de ar na fase inspiratória. MOV é o mínimo volume de ar alocado no balonete para prevenir escape de ar na inspiração<sup>11</sup>.

Em relação à técnica mais recomendada e usada na rotina diária para insuflação do balonete (Figura 1), as de seringa com manômetro, volume mínimo de oclusão (MOV) e mínimo de escape de ar (MLT) foram citadas por 94,9% dos profissionais, dos quais 76,7% as utilizam em sua rotina diária.

A MOV, que teve escore de 13,3% como a mais recomendada, e de 6,7%, como de rotina diária, é considerada um método de escolha para pacientes em ventilação mecânica, o que assegura volume ideal para estabilizar o tubo, evitar deslocamentos e diminuir risco de aspiração, sendo mais efetiva em pacientes agitados e com complicações pulmonares; entretanto, não previne lesão traqueal e gera pressões tão altas quanto a técnica MLT. Essa técnica é indicada para minimizar risco de trauma exercido pelo balonete, com constante escape de ar ao seu redor com mínimo contato balonete-traqueia, conforme relatos de Crimlinsk e col.<sup>8</sup>. Nessa questão constava como respostas a técnica seringa com manômetro, pouco citada na literatura como técnica de insuflação e mais como técnica de manejo e cuidado com a pressão, o que pode ter induzido os respondedores apontá-la como sendo a recomendada para insuflação do balonete em 76% das respostas.

A pressão no interior do balonete é o fator mais importante na gênese da lesão traqueal pós-intubação<sup>2,5,12,13,14,15</sup>. Na maioria dos estudos, as médias de pressões de balonetes logo após a intubação, encontram-se em níveis elevados, acima da pressão considerada ideal para uma boa perfusão na mucosa traqueal<sup>2,3,4</sup>. Diante disso, parece necessário expor que o valor da pressão intrabalonete obtido por meio dessas técnicas varia de acordo com o tipo de material do ba-

lonete empregado e com as fases da ventilação mecânica, em que se observou maior variação pressórica nos balonetes dos tubos de PVC em relação aos de borracha. Mesmo usando a técnica MOV, é preciso cuidado com pressão gerada, pois pode ser maior que a de fluxo sanguíneo<sup>15</sup>.

Conforme resultado demonstrado na Figura 2 sobre a técnica mensuração da pressão intrabalonete, 55% dos profissionais referiram que o uso de manômetro específico, o cufômetro, seria o ideal para a mensuração da pressão do balonete endotraqueal em cmH<sub>2</sub>O. Este dado corrobora a literatura, justificando a relação custo-benefício, pois o investimento é pequeno se for considerada a significativa redução dos prováveis danos aos pacientes<sup>8, 16, 17, 18</sup>. Neste estudo, porém, 61,7% utilizam em sua rotina diária a palpação do balonete externo, técnica que não demonstra eficiência de acordo com vários autores. Embora estudos recentes não recomendem que se utilize essa técnica para verificar a pressão do cuff na insuflação, por sua confiabilidade, convencionalmente é uma prática na rotina diária de muitos serviços<sup>1, 10</sup>. A falta de acurácia na mensuração da pressão intrabalonete pela palpação do balonete piloto foi comprovada em estudos que revelam pressões altíssimas, acima de 120 cm H<sub>2</sub>O, com uso da técnica de palpação do balonete externo, reforçando a recomendação da monitorização instrumental<sup>19</sup>.

Nos estudos de Fernandez e col.<sup>10</sup>, a acurácia do método estimativo de palpação foi de 69% para altas pressões, 58% para pressões normais e 73% para baixas pressões. Observou-se diferenças significativas, em termos de sensibilidade e especificidade, e concluíram que é imprescindível a adequada verificação da pressão do balonete para evitar que sofra complicações de altas e excessivas pressões.

Verificamos que 28,2% de profissionais não mensuram a pressão intrabalonete. Isso pode ser preocupante em razão das importantes repercussões que pressões inadequadas podem gerar em pacientes críticos submetidos a longos períodos de intubação, além de resultar em uma possível queda da qualidade de vida pós-alta

hospitalar<sup>19</sup>, em decorrência de lesões das cordas vocais, de estenose traqueal e traqueomalácia<sup>20</sup>.

A verificação da pressão do balonete com manômetro apropriado em cm H<sub>2</sub>O ou por meio de uma válvula de três vias acoplada a uma seringa e a um manômetro em mm Hg é técnica eficiente, simples, rápida e de baixo custo, e mandatória no manejo de pacientes críticos submetidos à intubação endotraqueal e traqueostomias<sup>13, 16, 21</sup>.

Quanto à frequência da mensuração da pressão intrabalonete recomendada e realizada (Figura 3), 46,6% dos profissionais responderam que o ideal seriam três medições diárias. Esse dado corrobora a literatura. Em seu estudo prospectivo Granja e col.<sup>13</sup> avaliaram 95 pacientes submetidos à intubação endotraqueal por mais de 8 horas e à traqueostomia percutânea. Registrou-se a pressão do balonete no momento da intubação e, posteriormente, a cada 8 horas, mantendo pressão, no máximo, em 25 mm Hg (30 cm H<sub>2</sub>O). Realizaram-se 734 medições, das quais somente 35 foram superiores a 25 mm Hg. Seis meses após a alta, avaliaram-se 55 pacientes, dos quais 14 dos 35 pacientes foram submetidos a uma pressão maior que 25 mm Hg, por laringotraqueofibrosopia. O exame mostrou cicatrizes naqueles submetidos à traqueostomia. Não se visualizou nenhuma alteração nos pacientes intubados. Conclui-se, então, que o controle da pressão três vezes por dia parece contribuir para prevenir lesões isquêmicas e desenvolvimento de estenose traqueal.

De acordo com o II Consenso de Ventilação Mecânica, cabe à enfermagem verificar a pressão do balonete, no mínimo, a cada 12 horas<sup>16</sup>. Existe uma tendência de mudança na rotina da equipe de enfermagem relatada por Crimlink e col.<sup>3</sup>, que verificaram a frequência de cuidado com o balonete mudou de cada 4 a 8 horas para cada 8 a 24 horas, em razão da prática profissional e disponibilidade de tempo. Em nossos achados, 36,7% dos profissionais realizam, em sua rotina diária, uma mensuração por dia, o que é respaldado pelo estudo referido. Verificou-se também que 18,3% dos profissionais afirmam não realizar a mensuração

da pressão intrabalonete e 13,3% o fazem apenas no momento da intubação. Existe hoje uma tendência a não desinsuflar tantas vezes por dia o balonete endotraqueal, pelos riscos de broncoaspiração, além da possibilidade de ocorrência de fadiga do material, fato esse citado por Gopalan e Bromwning<sup>19</sup>, que trocavam o balonete testado a cada 50 insuflações.

Outros autores<sup>4, 8, 13</sup>, em seus estudos, sugerem que a mensuração seja feita, de forma rotineira, após o procedimento de intubação endotraqueal, e cabe ao fisioterapeuta, cada vez mais integrado à equipe de atendimento a pacientes críticos, manter uma ventilação adequada ao paciente, verificar a pressão do balonete como meio profilático de evitar inúmeras lesões. Suspeita-se que a prática hoje reflita a falta de guia de recomendações consistentes, o que resulta na alta incidência de lesões produzidas pelos balonetes dos tubos e cânulas endotraqueais. Nossos resultados mostram que 100% dos fisioterapeutas questionados conhecem a técnica ideal para mensuração, porém não a praticam.

Quanto ao limite máximo de pressão aceitável (Figura 1) para insuflar o balonete sem causar lesões, segundo o conhecimento dos entrevistados, foi observado que 10% indicaram pressões superiores aos níveis aceitáveis (superiores a 30 cm H<sub>2</sub>O ou 22 mm Hg), o que é confirmado no estudo de Oliveira e col.<sup>4</sup> que recomendam que a pressão intrabalonete não ultrapasse a pressão de perfusão capilar traqueal entre 20 e 30 mm Hg. Crimlinsk e col.<sup>8</sup> referem que a obstrução parcial do fluxo sanguíneo pode ocorrer quando a pressão intrabalonete chega a aproximadamente 22 mm Hg (30 cm H<sub>2</sub>O), e obstrução total, a 37 mm Hg (50 cm H<sub>2</sub>O), e pressões acima de 30 cm H<sub>2</sub>O, por 15 minutos, podem ser suficientes para induzir lesões histológicas evidentes na mucosa traqueal<sup>6</sup>. A uma pressão de 50 mm Hg (67,5 cm H<sub>2</sub>O), o dano é similar em 15 minutos de exposição, com desnudamento parcial da membrana basal. Em 15 minutos, a uma pressão de 100 mm Hg (135 cm H<sub>2</sub>O), a membrana basal começa a se desintegrar e o estroma da mucosa traqueal

é exposto. A pressão de fluxo sanguíneo capilar fica em torno de 20 mm Hg, e o venoso capilar, em torno de 12 mm Hg, portanto a pressão exercida pelo balonete do tubo endotraqueal e pela traqueostomia não deve exceder 20 mm Hg (27 cm H<sub>2</sub>O)<sup>14</sup>.

Preconiza-se que a insuflação de volume necessário para evitar escape de ar e movimentação do tubo na traqueia<sup>4</sup> seja em pressões intrabalonetes inferiores a 25 mm Hg, o que é contradito no estudo de Aranha e col.<sup>16</sup> que não concordam que o balonete deva servir para restringir a movimentação do tubo endotraqueal.

Quando a pressão intrabalonete se apresenta elevada, é essencial avaliar a relação traqueia-tubo, a existência de deformidade do balonete, o formato atípico da traqueia, o posicionamento inadequado da via aérea artificial ou se altas pressões inspiratórias e as *Positives End Expiratory Pressures* (PEEPs) estão sendo utilizadas, o que confirma que pacientes sob cuidados intensivos são expostos a altas pressões intrabalonetes transmitidas à traqueia<sup>14, 22, 23</sup>.

Um achado preocupante demonstrado em nossos resultados foi que 21,7% dos participantes referiram como pressão máxima, o valor de 10 cm H<sub>2</sub>O (13,5 mm Hg), o que, segundo a literatura, é baixa, já que sabidamente 18 mm Hg é a mínima pressão recomendada. Pressões a esses níveis não devem ser usadas por risco de aspiração, além de não prevenirem lesões na traqueia. Um ponto de referência seguro de pressão intrabalonete, de acordo com Guyton<sup>15</sup>, estaria em torno de 25 mm Hg, embora a dilatação da parede traqueal e sua ruptura, apesar da monitoração cuidadosa das pressões do balonete endotraqueal, se mantivesse abaixo de 22 mm Hg, segundo relato de Crimlink e col.<sup>8</sup>.

Para um manejo adequado dos pacientes usuários de tubos e cânulas endotraqueais, algumas considerações técnicas precisam ser feitas com o intuito de informar e, conseqüentemente, diminuir os fatores de riscos de lesões decorrentes da intubação. Balonetes tradicionais de baixo volume e alta pressão de borracha são duros e, para fazê-los expandir até o encontro com a

parede da traquéia, há necessidade de pressões maiores que a do fluxo capilar. Parte dessa pressão, transmitida para a mucosa traqueal, pode ocasionar danos como necrose e eventual estenose traqueal<sup>24</sup>. A incidência de lesões traqueais ainda é alta, até 20%, apesar de os mecanismos que contribuem para o desenvolvimento de estenose traqueal serem bem identificados, como a excessiva pressão intrabalonete e as erosões produzidas pelo contato do tubo ou cânula endotraqueal na parede da traquéia<sup>25</sup>. Para prevenir esse severo dano, foram desenvolvidos, há poucos anos, balonetes de alto volume e baixa pressão, que exercem menor pressão na parede traqueal quando hiperinsuflados ou quando o óxido nítrico se difunde para dentro deles vindo de uma mistura anestésica. Segundo Guyton<sup>26</sup>, para pacientes que necessitem de ventilação mecânica com altas pressões, seria sugestivo o desenvolvimento de um modelo de balonete específico para essa população.

O conhecimento sobre repercussões, decorrentes de pressões inadequadas, demonstrado na Tabela 2, evidencia que apenas 23,9% das citações se referia as lesões tardias, entre as quais a estenose de traquéia e traqueomalácia, consideradas as maiores repercussões causadas por elevadas pressões intrabalonetes, segundo a literatura<sup>27-31,32</sup>. Mais de 48% das citações dos participantes mencionaram as lesões precoces como repercussão de elevadas pressões intrabalonetes, uma das mais preocupantes. Relatos apontam, como principais causas de lesões provocadas pela intubação endotraqueal, a excessiva pressão do balonete, seguida da auto-extubação<sup>4</sup>.

Quando as pressões de perfusão da mucosa e submucosa traqueal são superadas pela pressão intrabalonete, ocorre perda ciliar da mucosa, ulcerações, sangramento precoce, podendo, de forma um pouco mais tardia, desenvolver estenose e fistulas traqueoesofágicas<sup>3</sup>. Pressões de balonetes maiores que 20 a 25 cm H<sub>2</sub>O, segundo Fernandez e col<sup>33</sup>, interferem na perfusão da mucosa traqueal, e a interface balonete-traquéia, por tempo prolongado, pode

gerar isquemia na mucosa traqueal, considerada o fator determinante de injúria na região de contato, sendo a manutenção de insuflação adequada da pressão intrabalonete um fator chave no cuidado com o paciente em ventilação.

Em razão da baixa pressão dos balonetes endotraqueais, ocorre aspiração contínua de secreções subglóticas, aumentando a incidência de pneumonia associada à ventilação (PAV)<sup>34</sup>. Somente 19% das citações feitas pelos profissionais questionados relacionavam essa importante e deletéria repercussão. Ainda 20,6% das respostas foram que baixas pressões dos balonetes promovem deslocamento do tubo. Sabe-se que a função primordial do balonete não é fixar o tubo à traquéia. Se assim fosse, não se discutiriam as repercussões de altas pressões, pois elas seriam necessárias para mantê-lo fixo. O balonete permite a estabilização do tubo, mas não sua fixação. A função essencial do balonete é permitir que o paciente seja ventilado mecanicamente, sem que haja escape de ar durante a ventilação e na prevenção de aspiração de conteúdo faríngeo<sup>35,36</sup>.

## Conclusão

Diante dos resultados obtidos, concluiu-se que os profissionais apresentam um adequado conhecimento do manejo e dos cuidados com as pressões intrabalonetes, porém pouco se utilizam dele em sua conduta clínica diária. O conhecimento de repercussões tardias, próprias da traquéia, revelou-se insuficiente. Diante disso, torna-se necessário aprofundar sobre esse assunto, em razão das importantes sequelas decorrentes de lesões traqueais, o que sugere a elaboração de um protocolo para cuidados com os balonetes endotraqueais. Novos estudos que abordem, questionem e comparem o conhecimento teórico e prático da equipe que presta assistência ao paciente intubado ou traqueostomizado poderão resultar em melhora da qualidade de vida dos pacientes e até na diminuição do tempo de permanência hospitalar.

## Referências

1. Braz JR, Navarro LH, Takata IH, Junior PN. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *São Paulo Med J.* 1999; 117(6):243-7.
2. Tobin MJ, Grenvik A. Nasocomial lung infection and its diagnosis. *Crit Care Med.* 1984;12(3):191-9.
3. Dullenkopf A, Gerber A, Weiss M. Fluid leakage past tracheal tube cuffs: evaluation of the new Microcuff endotracheal tube. *Intensive Care Med.* 2003;29(10):1849-53.
4. Oliveira C, Ferreira CAS, Feltrim MIZ, Auler Jr JOC. Avaliação da pressão do balão do tubo endotraqueal nas primeiras horas do pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Terap Intens.* 1994;6(1):5-7.
5. Mol DA, Villiers GT, Classen AJ. Use and of a endotracheal/tracheostomy tube cuff—are intensive care unit staff adequaely informed? *S Afr. J Surg.* 2004;42(1):14-6.
6. Galinski M, Tréoux, V, Garrigue B, Lapostolle F, Borron SW, Adnet F. Intracuff Pressures of endotracheal tubes in the management of airway emergencies: the need for pressure monitoring. *Ann Emerg Med.* 2006;47(6):545-7.
7. Kaur S, Heard SO. Intubação endotraqueal e manutenção das vias aéreas. In: RS Irwin EJM Rippe. *Manual de medicina intensiva.* São Paulo: Medsi;1999.
8. Rimlisk JT, Horn MH, Wilson DJ, Marino B. Artificial airways: a survey of cuff management practices. *Heart e Lung.* 1996;25(3):225-35.
9. Sengupta P, Sessler DI, Malinder P, Wells S, Vogt A, Durrani J, Wadhwa A. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. *BMC Anesthesiology.* 2004;4(8)
10. Fernandez R, Blanch L, Mancebo J, Bonsoms N, Artigas A. Endotracheal tube cuff pressure assessment: pitfalls as finger estimation and need for objective measurement. *Crit Care Med.* 1990;18(12):1423-6.
11. Scanlan C, Simmons K. Tratamento das vias aéreas. In: C. L. Scanlan RL, Willkins RL. Stoller JK. *Fundamentos da terapia respiratória de Egan.* 7ª. Ed. São Paulo: Manole, 2000.
12. Curiel G, Lanch L, Mancebo J, Bonsoms N, Artigas A. Endotracheal tube cuff pressure assessment: pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. *Crit Care Med.* 1990; 18(12):1423-6.
13. Granja C, Faraldo S, Laguna P, Góis L. Control de la presión del balón de neumotaponamiento como método de prevención de lesiones laringotraqueales en pacientes críticos intubados. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2002;49(3):137-40.
14. Leigh JM, Maynard JP. Pressure on the tracheal mucosa from cuffed tubes. *Br Med J.* 1979 May 5;1(6172):1173-4.
15. Guyton DC, Barlow MR, Besselièvre TR. Influence of airway pressure on minimum occlusive endotracheal tube cuff pressure. *Crit Care Med.* 1997;25(1):91-3.
16. Aranha AGA, Forte V, Perfeito JAJ, Leão AEV, Imaeda CJ, Juliano Y. Estudo das pressões no interior dos balonetes de tubos traqueais. *Rev Bras Anestesiologia.* 2003; 53(6):728-36.
17. Castilho CE, Braz JRC, Catâneo AJM, Martins RHG, Gregório EA, Monteiro ER. Efeitos da pressão limite (25 cmH<sub>2</sub>O) e mínima de "selo" do balonete de tubos traqueal sobre a mucosa do cão. *Rev Bras Anestesiologia.* 2003;53(6):743-55.
18. Stewart SL, Secrest JA, Norwood BR, Zachary R. A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. *AANA J.* 2003 Dec; 71(6):443-7.
19. Gopalan P, Browning ST. Accuracy of fingertip palpated tracheostomy tube cuff pressure readings among otolaryngologists. *J Laryngol Otol.* 2005;119(6):461-4.
20. Cohen NH. A low-volume, low-pressure tracheal tube may nor solve the problem! *Crit Care Med.* 2006;34(3):900-92.
21. Garcia JAC, Romero FG, Morán RM. Presión del manguito en la intubación endotraqueal: debe medirse de manera rutinaria? *Gac Med Mex.* 2001;137(2):170-82.
22. Gonçalves JL, Pinto EF, Gomes DR, Caldeira AO. Volume mínimo de oclusão: variação na pressão intrabalonete de tubos e traqueostomos. *Rev Bras Anest.* 1990; 40(4):277-9.
23. Vyas D, Inweregbu K, Pittard A. Measurement of tracheal tube cuff pressure in critical care. *Anaesthesia.* 2002;57(3):275-7.
24. Young PJ, Pakeerrathan S, Blunt MC. A low-volume, low-pressure tracheal tube cuff reduces pulmonary aspiration. *Crit Care Med.* 2006;34(3):632-9.

25. Farré R, Rotger M, Ferrer M, Torres A, Navajas D. Automatic regulation of the cuff pressure in endotracheally-intubated patients. *Eur Respir J*. 2002;20(4):1010-3.

26. Mendes FF, Hintz L, Neto FB. Volume e pressão do balonete do tubo traqueal para oclusão da traqueia. *Rev Bras Anestesiol*. 1996;46(2):103-6.

1. Qual a sua função?  
 Médico       Enfermeiro       Fisioterapeuta
2. Qual sua idade? \_\_\_\_\_
3. Qual setor você trabalha? \_\_\_\_\_
4. Qual seu tempo de serviço nesta função? \_\_\_\_\_
5. Qual o turno que você trabalha?  
 Manhã       Tarde       Noite
6. No seu ponto de vista qual seria a técnica recomendada para insuflar o balonete (cuff) do tubo endotraqueal?  
 Manômetro com seringa acoplada /Cufômetro       Seringa com medida específica (em ml)  
 Seringa sem medida específica       O método de vazamento mínimo de ar (MLT)  
 O método de volume mínimo de oclusão (MVO)       Palpação do balonete externo  
 Nenhuma
7. Qual técnica você utiliza na sua rotina diária para insuflar o balonete?  
 Manômetro com seringa acoplada /Cufômetro       Seringa com medida específica (em ml)  
 Seringa sem medida específica       O método de vazamento mínimo de ar (MLT)  
 O método de volume mínimo de oclusão (MVO)       Palpação do balonete externo  
 Nenhuma
8. Qual técnica você considera recomendada para mensuração (verificação) da pressão do balonete?  
 Cufômetro       Seringa acoplada ao manômetro  
 Palpação do balonete externo       Nenhuma
9. Qual técnica você utiliza na sua rotina diária para mensuração (verificação) da pressão do balonete?  
 Cufômetro       Seringa acoplada ao manômetro  
 Palpação do balonete externo       Nenhuma
10. Qual é a frequência que você considera ideal para a verificação da pressão do balonete?  
 Somente no momento da intubação       Uma vez ao dia  
 Duas vezes ao dia       Três vezes ao dia  
 Uma vez por semana       Uma vez por mês  
 Não sei
11. Com que frequência você verifica na sua rotina diária a pressão do balonete?  
 Somente no momento da intubação       Uma vez ao dia  
 Duas vezes ao dia       Três vezes ao dia  
 Uma vez por semana       Uma vez por mês  
 Nenhuma
12. Em sua opinião qual seria a pressão ideal do balonete?  
 menor que 10 cmH2O       entre 11 e 20 cmH2O  
 entre 21 e 30 cmH2O       entre 31 e 40 cmH2O  
 acima de 40 cmH2O  
 não existe pressão ideal e sim uma mínima pressão que seja suficiente para selar a traquéia.
13. Qual seria em sua opinião a pressão máxima aceitável para não se causar lesão?  
 10 cmH2O como limite máximo       20 cmH2O como limite máximo  
 30 cmH2O como limite máximo       40 cmH2O como limite máximo  
 50 cmH2O como limite máximo       60 cmH2O como limite máximo
14. Cite 3 (três) repercussões que poderiam ser causadas pelo uso de elevadas pressões no balonete.  
 1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_
15. Cite 3 (três) repercussões que poderiam ser causadas pelo uso de baixas pressões no balonete.  
 1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_

### Anexo 1: Questionário

4.3. Efeito da obesidade na função pulmonar de uma *coorte* de adolescentes de São Paulo – artigo aceito pela **Revista Fisioterapia Brasil** com data prevista de publicação na edição de nov/dez 2009.

***The effects of adolescent obesity on pulmonary function  
from local community of São Paulo***

<sup>1</sup> Adriana Marques Battagin – Mestre em Gerontologia, <sup>2</sup> Cassio Stipanich – Especialista em Fisioterapia Cardiopulmonar, <sup>3</sup> Vera Lúcia Taveira de Souza Stanzani – Mestranda em Ciências da Reabilitação, <sup>4</sup> Rafaella Rezende Rondelli – Mestre em Ciências da Reabilitação, <sup>5</sup> Simone Dal Corso – Pós-Doutora em Ciências, <sup>6</sup> Carla Malaguti – Doutora em Ciências

Local de trabalho dos autores: <sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup> Universidade Nove de Julho, São Paulo/SP

Autor correspondente: Carla Malaguti

Avenida Francisco Matarazzo, 612 – 1º andar, Água Branca - São Paulo/SP

CEP 05001-100

Contato: (11) 3665-9748

E-mail: carlamalaguti@uninove.br

## **RESUMO**

Alterações funcionais pulmonares têm sido amplamente demonstradas em adultos obesos. Em populações pediátricas esses dados são limitados e conflitantes. O objetivo deste estudo foi contrastar a função pulmonar de adolescentes obesos com eutróficos de uma população local. Este foi um estudo caso-controle envolvendo 14 adolescentes obesos (GO) e 18 adolescentes eutróficos (GE). Espirometria forçada e pressões respiratórias

máximas foram obtidas dos voluntários. Nenhuma anormalidade foi observada entre os GO e GE em relação ao volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $2,5 \pm 0,12$  L vs  $2,5 \pm 0,13$  L,  $p > 0,05$ ) e para capacidade vital forçada (CVF) ( $2,73 \pm 0,2$  L vs  $2,85 \pm 0,1$  L,  $p = 0,09$ ), respectivamente. Da mesma forma, os valores de pressões inspiratórias máxima (PI<sub>máx</sub>) ( $94,0 \pm 9,54$  cmH<sub>2</sub>O vs  $96,1 \pm 11,2$  cmH<sub>2</sub>O,  $p > 0,05$ ) e pressões expiratórias máximas (PE<sub>máx</sub>) ( $94,2 \pm 9,5$  cmH<sub>2</sub>O vs  $99,8 \pm 9,4$  cmH<sub>2</sub>O,  $p = 0,08$ ). Embora houvesse uma tendência do GO apresentar valores inferiores de CVF e PE<sub>max</sub> e também de PImax quando comparados aos do GE, estes ainda estiveram dentro dos valores previstos.

**Descritores:** avaliação em saúde, obesidade, adolescentes.

## ABSTRACT

In obese adults pulmonary function abnormalities are well reported. Similar data in the paediatric population are limited and conflicting. This study aimed to assess the effects of adolescent obesity on pulmonary function. It was a case-control study with 14 obese adolescents (OG) and 18 eutrophic (EG). Forced spirometry, maximal inspiratory pressures (MIP) and maximal expiratory pressures (MEP) values were obtained. There were no significance changes in values of OG and EG to forced expiratory volume in 1seg ( $2.5 \pm 0.12$  L vs  $2.5 \pm 0.13$  L,  $p > 0.05$ ), forced vital capacity (FVC) ( $2.73 \pm 0.2$  L vs  $2.85 \pm 0.1$  L,  $p = 0.09$ ), respectively. Similar observations were found in the MIP ( $94.0 \pm 9.54$  cmH<sub>2</sub>O vs  $96.1 \pm 11.2$  cmH<sub>2</sub>O,  $p > 0.05$ ) and MEP values ( $94.2 \pm 9.5$  cmH<sub>2</sub>O vs  $99.8 \pm 9.4$  cmH<sub>2</sub>O,  $p = 0.08$ ). Despite of OG has showed tendency to lower FVC and MEP and also MIP values as compared to EG, these values were within of predicted values.

**Key-word:** health assessment, obesity, adolescents.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é conceituada segundo a Organização Mundial de Saúde como uma condição de acúmulo excessivo de gordura corporal que traz

prejuízos à saúde do indivíduo. Existe uma variedade considerável no que concerne ao grau de excesso de gordura, sua distribuição e associação com conseqüências para a saúde nos indivíduos obesos [1].

Esta enfermidade está em expansão com prevalência crescente em todas as faixas etárias, tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento, o que a torna epidêmica, sendo considerado o maior problema da saúde pública [2,3]. No Brasil, apesar das diferenças regionais, o incremento do número de crianças e adolescentes com excesso de peso é uma realidade [4].

As implicações da obesidade são dependentes da duração e da gravidade do excesso de peso, podendo estar relacionado a importantes alterações metabólicas como, hiperinsulinemia e resistência periférica à insulina, aumento do risco cardiovascular, complicações ortopédicas e alterações psicossociais, que afetam a saúde ainda na infância, resultando em aumento de doenças e fatores de morbidade entre adolescentes e adultos [5-7]. Além disso, vários mecanismos têm sido propostos para anormalidades da obesidade na função pulmonar [8-10].

Os indivíduos com obesidade acentuada apresentam um aumento da demanda e do esforço respiratório, devido ao aumento do tecido adiposo no tórax juntamente à menor eficiência muscular, decorrente da diminuição da relação massa muscular/massa corporal [11], resultando em redução do volume de reserva expiratório e da capacidade residual funcional, conseqüentemente, ocorrendo microatelectasias periféricas, redução da complacência pulmonar e aumento da resistência respiratória, levando a alteração da relação ventilação/perfusão [11-13]. Frequentemente, este fenótipo é descrito como susceptível à síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono [14]. Ainda assim, recentes estudos mostraram que a obesidade é um importante fator de risco independente para asma [15]. O sintoma primário mais freqüente relatado pelos indivíduos obesos é a dispnéia aos esforços [16].

Frente à prevalência da obesidade infantil e dados conflitantes acerca da função pulmonar desta população, o objetivo deste estudo foi comparar a função pulmonar e muscular respiratória entre pré-adolescentes obesos e pré-adolescentes eutróficos saudáveis de uma comunidade escolar.

## MATERIAL E MÉTODO

Este foi um estudo caso-controle, no qual a amostra de conveniência foi recrutada de uma escola comunitária com 246 alunos localizada na zona norte da cidade de São Paulo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (processo: 132868/2004). Aprovação apropriada da direção da escola e o consentimento livre e esclarecido dos pais ou responsáveis, foram obtidos de todos os sujeitos previamente ao início do protocolo de estudo. Dos 246 pré-adolescentes previamente triados, 14 foram identificados com obesidade e, portanto, foram convidados a participarem do estudo. Outros 20 pré-adolescentes foram recrutados de uma amostra consecutiva pareados por idade, gênero e que atendiam o critério de estado nutricional para compor o grupo de eutróficos.

Foram incluídos no estudo pré-adolescentes com idade entre 10 e 14 anos. Previamente às medidas, foi realizada uma entrevista que consistiu de perguntas padronizadas relacionadas aos hábitos de vida e doenças prévias e/ou atuais, baseadas nas diretrizes para testes de função pulmonar [17]. Foram excluídos da amostra pré-adolescentes com história de asma pregressa ou outras doenças respiratórias, deformidades posturais, déficit de coordenação e colaboração.

### **Avaliação Antropométrica**

Para a obtenção das medidas antropométricas, foi utilizada uma balança calibrada da marca *Welmy®* com plataforma e capacidade de até 150 quilogramas. Para a tomada da estatura foi utilizado o estadiômetro da balança (certificada pelo Inmetro) com limites entre 1,00 e 2,00 metros. A obesidade e o eutrofismo foram determinados através do índice de massa corporal (IMC), calculado pela equação:

$$\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$$

Sendo ainda preconizado o valor de percentil maior que 90% para pré-adolescentes obesos e entre 10 e 90% para pré-adolescentes eutróficos. A

fonte gráfica para a determinação dos limites de percentil utilizado foram os mesmos recomendados pela Organização Mundial de Saúde [1].

### **Medidas de Pressões Respiratórias Máximas**

Para a mensuração das pressões respiratórias máximas foi utilizado um manovacuômetro da marca *Ger-Ar®*, modelo MV-300, com capacidade de até  $\pm 300\text{cmH}_2\text{O}$ . As medidas das pressões respiratórias máximas foram realizadas com os indivíduos sentados, utilizando clipe nasal e mantendo um bocal firmemente entre os lábios. Foi utilizada neste dispositivo uma válvula de alívio (orifício de 1 mm de diâmetro no circuito) para evitar a contaminação dos resultados da força muscular respiratória pela ação da contração dos músculos da parede bucal.

As medidas de pressões inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) foram realizadas solicitando ao adolescente que exala-se todo o volume pulmonar até o volume residual (VR) e em seguida realizasse uma inspiração profunda, contra uma via aérea ocluída sustentando a pressão máxima por pelo menos 1 segundo. As medidas de pressões expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) foram realizadas solicitando ao adolescente insuflar os pulmões até a capacidade pulmonar total (CPT), e após realizar uma expiração forçada contra uma via aérea ocluída sustentando a pressão máxima por também 1 segundo [17]. Foram consideradas aceitáveis manobras sem vazamentos de ar e reprodutíveis as medidas com variação igual ou inferior a 10% do maior valor [18, 19]. As manobras foram repetidas por cinco vezes, com um intervalo de um minuto entre as medidas e o maior valor entre as manobras reprodutíveis foi o selecionado para análise de acordo com os valores de referência para adolescentes propostos por Smyth *et al.* [19].

### **Espirometria**

Para a realização da espirometria foi utilizado o espirômetro portátil da *Cosmed Srl®* modelo *Pony Spirometer*. A manobra para a realização da espirometria consiste em uma inspiração profunda, seguida de manobra expiratória forçada, mantida até que o indivíduo não a tolere mais, ou até que sejam atingidos os critérios de aceitação propostos pelas Diretrizes para Testes de Função Pulmonar da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia [17].

Todos os voluntários realizaram no mínimo três manobras de capacidade vital forçada. Nas manobras espirométricas forçadas, obtêm-se os gráficos fluxo – volume e volume-tempo, além do valor numérico das seguintes variáveis: Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) e relação VEF<sub>1</sub>/CVF. Os valores previstos foram obtidos a partir dos valores de referência para crianças e adolescentes descritos por Polgar e Promadhat [20].

### **Análise Estatística**

Para análise dos dados foi utilizado o software estatístico SPSS (versão 13.0). Os dados estão apresentados em média e desvio-padrão. A análise comparativa das variáveis espirométricas e de pressões respiratórias máximas entre os pré-adolescentes obesos e eutróficos foram realizadas usando o teste *t* de *Student* não-pareado. Coeficiente de correlação de Pearson foi usado para verificar o nível de associação entre as variáveis de função pulmonar e o índice de massa corpórea. Foi estabelecido como significância estatística  $p \leq 0,05$ .

### **RESULTADOS**

A amostra inicial constituiu de um total de 34 voluntários, entretanto, um adolescente foi excluído por história de asma ou doença respiratória prévia, e outro não conseguiu curvas reprodutíveis nas provas espirométricas (ambos pertenciam ao grupo de pré-adolescentes eutróficos). Desta forma, 32 pré-adolescentes permaneceram no estudo, sendo 14 (11 meninos) categorizados como grupo de obesos de grau I (GO) e 18 (14 meninos) categorizados como grupo de eutróficos (GE) de acordo com o IMC e a média de percentil. Como esperado, as variáveis de estado nutricional (peso, IMC e percentis) foram significativamente diferente entre os grupos (Tabela 1).

**Tabela I** – Características antropométricas da amostra.

|                               | <b>Grupo Obeso<br/>n = 14</b> | <b>Grupo Eutrófico<br/>n = 18</b> |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Gênero</b>                 | (11 M / 3 F)                  | (14 M / 4 F)                      |
| <b>Idade (anos)</b>           | 12,6 ± 1,4                    | 12,5 ± 1,2                        |
| <b>Peso (kg)</b>              | 68,1 ± 8,5*                   | 46,1 ± 9,6                        |
| <b>Estatura (cm)</b>          | 157,7 ± 7,0                   | 154,4 ± 7,8                       |
| <b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> | 28,3 ± 1,9*                   | 19,2 ± 2,6                        |
| <b>Curva Percentil</b>        | 96,5 ± 0,9*                   | 57,9 ± 23,3                       |

Os valores espirométricos obtidos de ambos os grupos estiveram dentro dos valores de referência da normalidade. Adicionalmente, quando comparados os valores obtidos de CVF, VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CVF, não foi observada nenhuma diferença estatisticamente entre os grupos, embora o grupo obeso apresentou tendência à menores valores de CVF quando comparados ao grupo eutrófico (Tabela 2).

**Tabela II** – Característica de função pulmonar da amostra.

|                                    | <b>Grupo Obeso<br/>n = 14</b> | <b>Grupo Eutrófico<br/>n = 18</b> |
|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| CVF (L e % prev)                   | 2,7 ± 0,2 (90,1 ± 9,3)        | 2,8 ± 0,1 (100,8 ± 6,4)           |
| VEF <sub>1</sub> (L e % prev)      | 2,5 ± 0,1 (96,5 ± 9,4)        | 2,5 ± 0,1 (107,1 ± 11,2)          |
| VEF <sub>1</sub> /CVF              | 89,9 ± 9,3                    | 87,7 ± 8,2                        |
| PImáx (cmH <sub>2</sub> O e %prev) | 94,0 ± 9,5 (98,2)             | 96,1 ± 11,7 (101,9)               |
| PEmáx (cmH <sub>2</sub> O e %prev) | 94,2 ± 9,5 (94,9)             | 99,8 ± 9,4 (103,6)                |

Ao se comparar os valores absolutos das pressões inspiratórias máximas entre os grupos de obesos e eutróficos nenhuma diferença foi observada. Por outro lado, ao se comparar os valores absolutos das pressões expiratórias máximas, pode-se notar que o grupo obeso apresentou tendência a valores inferiores aos dos eutróficos. Entretanto, as variáveis de função muscular

respiratória (PImáx e PEmáx) de ambos os grupos estiveram dentro dos valores de referência da normalidade (Tabela 2).

Nas análises de correlações do GO, não foram observadas correlações significativas entre o IMC e os valores obtidos de CVF ( $r = -0,18$ ;  $p = 0,52$ ), VEF<sub>1</sub> ( $r = -0,12$ ;  $p = 0,69$ ), VEF<sub>1</sub>/CVF ( $r = -0,26$ ;  $p = 0,35$ ), PImáx ( $r = 0,03$ ;  $p = 0,92$ ) e PEmáx ( $r = 0,03$ ;  $p = 0,90$ ).

## DISCUSSÃO

A proposta deste estudo foi avaliar o efeito da obesidade na função pulmonar de uma coorte de pré-adolescentes. Nenhuma anormalidade funcional ventilatória e muscular respiratória foram observadas em ambos os grupos de pré-adolescentes obesos e eutróficos de acordo com os valores de normalidade. Entretanto, observou-se tendência à redução dos valores obtidos de CVF, PImáx e PEmáx no grupo de pré-adolescentes obesos.

Diversos estudos têm demonstrado que a obesidade é um importante fator de risco para diversas doenças, inclusive as doenças respiratórias. E de forma oposta, a perda de peso nesses indivíduos está associada com a melhora dos sintomas respiratórios [21]. Elevados IMC têm sido habitualmente associados à redução da CVF, VEF<sub>1</sub>, capacidade pulmonar total, capacidade residual funcional, volume residual e função muscular respiratória em adultos [22]. Contudo, em crianças e pré-adolescentes estas associações ainda não são consistentes.

Desta forma, é ainda passível de discussão se a obesidade em pré-adolescentes estaria, ou não, inversamente relacionada a uma possível disfunção do sistema respiratório nesta população.

No estudo de Lazarus *et al.* envolvendo uma amostra de 2464 crianças e pré-adolescentes evidenciou que a função ventilatória (CVF e VEF<sub>1</sub>) reduziu proporcionalmente ao aumento de massa gorda. A porcentagem de massa gorda foi estimada por medidas de prega cutânea, o que pode ter sido mais sensível para identificar essa associação do que o IMC [23]. Estudos similares mostraram associação da obesidade com redução dos volumes pulmonares estáticos e da capacidade de difusão pulmonar em adolescentes, sugerindo que

a esta última acompanha possivelmente alterações no interstício pulmonar [7, 8, 24-26]. Entretanto, cabe salientar que em dois destes estudos, estas associações foram encontradas com o indicador de obesidade obtida pela absorptiometria de raios-X de dupla energia (DEXA), e as mesmas associações não foram observadas com o IMC.

Redline *et al.* mostraram ainda elevados riscos de distúrbios respiratórios do sono em crianças e adolescentes obesos [27]. Embora, os resultados do presente estudo demonstrem uma tendência na redução da CVF dos pré-adolescentes do grupo obeso, possivelmente com ocorrência de erro do tipo II neste subgrupo, este achado poderia sugerir um impacto do excesso de massa corpórea na função pulmonar. Todavia, nenhuma inferência pode ser aqui aventada, uma vez que não houve redução suficiente para que se possa atribuir, categoricamente, que houve efeito do excesso de peso na função pulmonar.

O IMC é o mais utilizado marcador da obesidade, porém este índice não fornece informações sobre a distribuição da gordura no corpo. E embora a magnitude da obesidade esteja associada ao comprometimento da função respiratória, a presença de gordura na região abdominal é um fator ainda mais forte nesta associação [28]. No presente estudo, o IMC foi utilizado para a classificação do estado nutricional associado às curvas de percentis conforme recomendados pela Organização Mundial de Saúde.

A deposição de gordura visceral é um processo idade-dependente. Um estudo mostrou que em crianças e adolescentes obesas, a adiposidade é predominantemente subcutânea, o que não constitui um alto risco nessa fase [29]. Portanto, o uso do IMC pode ser adequado para associar à função pulmonar nesta população especificamente mais jovem.

Corroborando com nossos resultados Boran *et al.* não observaram nenhuma alteração na função pulmonar, como também nenhuma associação entre estado nutricional e parâmetros antropométricos numa coorte de crianças brasileiras obesas [30]. Da mesma forma Fung *et al.* não encontraram associação entre função pulmonar e meninos obesos [31]. Este mesmo comportamento foi observado no estudo de Eisenmann *et al.* com crianças e pré-adolescentes obesos e eutróficos, excetuando-se as crianças obesas, nas

quais evidenciou-se redução na CVF, VEF<sub>1</sub> e nos fluxos expiratórios forçado (FEF<sub>25-75</sub>) [32].

É provável que a ausência de anormalidade da função pulmonar observada no presente estudo, possa ser atribuída ao fato de que amostra de pré-adolescentes obesos do nosso estudo, é classificada como obesidade de grau I (leve). Em outros termos, a existência de maior excesso de massa corporal, que caracterize obesidade mais acentuada, talvez ajude a explicar seu efeito negativo na função pulmonar. Em comparação com controles eutróficos, os pré-adolescentes obesos aqui estudados não apresentaram redução da força muscular respiratória. Embora, pode-se observar uma tendência à redução desta no grupo obeso comparado aos controles eutróficos.

A despeito da escassez de estudos abordando este tema, nossos resultados estão de acordo com os de Magnani *et al.*, os quais não observaram influência do excesso de peso na força muscular respiratória de adultos obesos candidatos à cirurgia bariátrica [33]. Por outro lado, embora com características de amostra muito semelhante ao nosso estudo, no qual pré-adolescentes apresentavam estado nutricional como obeso grau I (leve), resultados distintos foram encontrados no estudo de Santiago *et al.*, no qual as pressões respiratórias máximas foram significativamente menores em crianças e adolescentes obesos/obesos comparados aos eutróficos [34].

Um possível mecanismo que pode explicar a redução da força muscular respiratória em pacientes obesos de grau acentuado é a existência do comprometimento da complacência da parede tóraco-abdominal. Entretanto, em situações de obesidade de grau leve, nenhum outro estudo mostrou essas alterações.

Resultados ainda mais discrepantes foram observados no estudo de Pedrozo *et al.* no qual os adolescentes obesos/obesos grau I apresentaram força muscular respiratória melhor que a de adolescentes eutróficos [35]. Uma possível explicação é que pacientes obesos que não apresentam redução da função muscular respiratória podem ter desenvolvido mecanismos adaptativos contra a sobrecarga imposta pelo tecido adiposo [36].

Um ponto passível de discussão é a questão do crescimento não-linear da estatura do adolescente com relação as suas vias aéreas, defendido por Xvan *et al.* e Dornelles *et al.* que constataram uma cessação no crescimento da estatura, porém com um acréscimo contínuo do VEF<sub>1</sub>, deixando clara a hipótese de que o desenvolvimento somático não acompanha o crescimento visceral. Como a amostra deste estudo foi de adolescentes em plena fase de esporão de crescimento este fato pode ter mascarado os resultados, entretanto, isto é minimizado quando se estabelece um grupo controle com a mesma faixa etária do grupo de estudo, o que foi feito no presente estudo [37,38].

As correlações não significativas entre o IMC e as variáveis espirométricas (CVF, VEF<sub>1</sub> e VEF/VEF<sub>1</sub>) e de função muscular (PImáx e PEmáx), podem ser explicadas, provavelmente, pelo IMC refletir a massa gorda e a massa magra em conjunto. Adicionalmente, o este índice não discrimina o padrão de distribuição de gordura (i.e., um padrão mais “central”). Talvez, a bioimpedância elétrica ou a DEXA que distingue a massa gorda da massa magra e seu padrão de distribuição corporal, pudesse evidenciar associações significativas desta com a função pulmonar.

Até o presente momento, não há evidências estabelecendo uma relação linear entre a função pulmonar e o aumento do peso corporal, embora, alguns estudos mostraram que a perda de peso melhora a função pulmonar [21,22].

Em nosso estudo certamente houve algumas limitações. Primeiro, a amostra relativamente pequena, que pode ter propiciado a ocorrência de erro tipo II. Segundo, o estado nutricional foi avaliado pelo IMC, não sendo utilizadas outras medidas antropométricas como circunferências segmentares e de pregas cutâneas. E por fim, nenhum questionamento quanto ao nível de atividade física foi realizado, podendo haver influência desta variável na função pulmonar de alguns adolescentes.

Em linhas gerais, os resultados do presente estudo indicam que parâmetros de função pulmonar em repouso não diferem entre adolescentes obesos e eutróficos. Todavia, diante do fato de que adolescentes obesos apresentam grande risco de se tornarem adultos obesos com distúrbios ventilatórios, é de fundamental importância adotar medidas preventivas como

programas de condicionamento aeróbico, orientação alimentar e apoio psicológico para essa população. Adicionalmente, consideramos crucial, a realização de avaliações longitudinais da função pulmonar a fim de se diagnosticar precocemente possíveis anormalidades, e caso houver, prontamente oferecer a melhor estratégia de tratamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization (WHO). Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO. Consultation on Obesity. Geneva, 3-5 June 1997. Available from: Accessed in 2008 (March 26) [http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO\\_NUT\\_NCD\\_98.1\\_\(p1-158\).pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO_NUT_NCD_98.1_(p1-158).pdf).
2. Center for disease control and prevention. National Center for Health Statistics. In: <http://www.cdc.gov/growthcharts> Accessed in 2008 (March 28).
3. Yanovski S. Obesity. *NEJM* 2002; 346: 591-602.
4. Mello ED, Luft VC, Meyer F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? *J Pediatric* 2004; 80:173-182.
5. Deane S, Thompson A. Obesity and the pulmonologist. *Arch Dis Child* 2006; 91:188-191.
6. Ramin A, Rising R, Cedillo M, Lifshitz F. Obesity in Children. In: Lifshitz F, editor. *Pediatric endocrinology*. 4th ed. New York: Marcel Dekker; 2003. p. 823-58.
7. Queenberry CP, Caan B, Jacobson A. Health service use health care costs among members of a health maintenance organization. *Arch Internal Med* 1998; 158:466-472.
8. Inselma LS, Milanese A, Deurloo A. Effects of obesity on pulmonary function in children. *Pediatr Pulmonol* 1993; 16: 130-137.
9. Mallory GB, Fiser DH, Jackson R. Sleep-associated breathing disorders in morbidly obese children and adolescents. *J Pediatr* 1989; 115: 892-897.
10. Bosisio E, Sergi M, Di Natale B, Chiumello G. Ventilatory volume flow rates, transfer factor and its components (membrane component, capillary volume) in obese adults and children. *Respiration* 1984; 45: 321-326.
11. Fonseca JGM, Silva MKS, Felix DS. Obesidade – uma visão geral. *Rev Bras Clin Med* 2002; 1/2: 257-278.
12. Pankow W, Podszus T, Gutheil T, Penzel T, Peter JH, Von Wicher P. Expiratory flow limitation and intrinsic positive end-expiratory pressure in obesity. *J Appl Physiol* 1998; 85: 1236-1243.

13. Zerah F, Harf A, Perlemunter L, Lorino H, Lorino AM, Atlan G. Effects of obesity on respiratory resistance. *Chest* 1993; 103: 1470-1476.
14. Poulain M, Doucet M, Major GC, Drapeau V, Sériès F, Boulet LP, Tremblay A, Maltais F. The effect of obesity on chronic respiratory diseases: pathophysiology and therapeutic strategies. *CMAJ* 2006; 174: 1293-1299.
15. Sin DD, Jones RL, Man SF. Obesity is a risk factor for dyspnea but not for airflow obstruction. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1477-1481.
16. Norman AC, Drinkard B, McDuffe JR, Ghorbani S, Yanoff LB, Yanovski JA. Influence of excess adiposity on exercise fitness and performance in overweight children and adolescents. *Pediatric* 2005; 115: 690-696.
17. DTFP - Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol* 2002; 28: 155-162.
18. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 1999; 32: 719-727.
19. Smyth RJ, Chapman KR, Rebuck AS. Maximal inspiratory and expiratory pressures in adolescents. Normal values. *Chest* 1984; 86: 568-572.
20. Polgar G, Promadhat V. In: Pulmonary function testing in children: techniques and standards. 1<sup>a</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, 1971; 87-122.
21. Aaron SD, Fergusson D, Dent R, Chen Y, Vandemheen KL, Dales RE. Effect of weight reduction on respiratory function and airway reactivity in obese women. *Chest* 2004; 125: 2046-2052.
22. Chinn DJ, Cotes JE, Reed JW. Longitudinal effects of change in body mass on measurements of ventilatory capacity. *Thorax* 1996; 51: 699-704.
23. Lazarus R, Colditz G, Berkey CS, Speizer FE. Effects of body fat on ventilatory function in children and adolescents: cross-sectional findings from a random population sample of school children. *Pediatr Pulmonol* 1997; 24: 187-94.
24. Chaussain M, Gamain B, La Torre AM, Vaida P, de Lattre J. Respiratory function at rest in obese children. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1977; 13: 599-609.
25. Li AM, Chan D, Wong E, Yin J, Nelson EA, Fok TF. The effects of obesity on pulmonary function. *Arch Dis Child* 2003; 88: 361-3.
26. Pérez-Padilla R, Rojas R, Torres V, Borja-Aburto V, Olaiz G, The Empece Working Group. Obesity among children residing in Mexico City and its impact on lung function: a comparison with Mexican-Americans. *Arch Med Res* 2006; 37: 165-71.
27. Redline S, Tishler PV, Schluchter M, Aylor J, Clark K, Graham G. Risk factors for sleep-disordered breathing in children. Associations with

- obesity, race, and respiratory problems. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 1527-32.
28. Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST. Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function: the normative aging study. *Chest* 1997; 111: 891-898.
  29. Brambilla P, Manzoni P, Sironi S, Simone P, Del Maschio A, di Natale B, et al. Peripheral and abdominal adiposity in childhood obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1994; 18: 795-800.
  30. Boran P, Tokuc G, Pisgin B, Oktem S, Yegin Z, Bostan O. Efeito da obesidade na função ventilatória *J Pediatr* 2007; 83: 171-176.
  31. Fung KP, Lau SP, Chow OK, Lee J, Wong TW Effects of overweight on lung function. *Arch Dis Child* 1990; 65: 512-515.
  32. Eisenmann JC, Arnall DA, Kanuho V, Interpretter C, Coast JR. Obesity and pulmonary function in Navajo and Hopi children. *Ethn Dis* 2007; 17: 14-18.
  33. Magnani KL, Cataneo AJ. Respiratory muscle strength in obese individuals and influence of upper-body fat distribution. *Sao Paulo Med J* 2007; 125: 215-219.
  34. Santiago SQ, Silva MLP, Davidson J, Ritha LC. Avaliação da força muscular respiratória em crianças e adolescentes com obeso/obesos. *Rev Paul Pediatr* 2008; 26: 146-50.
  35. Pedrozo MD, Trevisan ME, Moraes EZC. Função muscular respiratória de adolescentes com obeso/obesidade grau I e eutróficos. *Fisio Mov* 2007; 20: 121-122.
  36. Domingos-benício NC, Gastaldi AC, Perecin JC, Avena KM, Guimarães RC, Sologuren MJJ, et al. Influência do Peso Corporal sobre as Pressões Respiratórias Máximas nas Posições Sentada, Deitada e em Pé. *Rev Bras Fisioter* 2003; 7: 217-222.
  37. Xvan W, Peat JK, Toelle BG. Lung function growth and this relation to airway hyperresponsiveness and recent wheeze. Results from a longitudinal study. *American. Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1820-1824.
  38. Dornelles NA, Filho NAR, Riedi CA, Boguszewski MC, Barros JA. Valores espirométricos de crianças e adolescentes com baixa estatura. *J Pneumol* 2003; 29: 182-187.

## LEGENDAS DAS TABELAS

### Tabela I

Os dados estão apresentados como média  $\pm$  DP.

Abreviaturas: M = gênero masculino; F = gênero feminino; IMC = índice de massa corpórea.

\* Diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre o grupo obeso e eutrófico.

### Tabela II

Os dados estão apresentados como média  $\pm$  DP.

Abreviaturas: IMC = índice de massa corpórea; CVF = capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; PImáx = pressão inspiratória máxima; PEmáx = pressão expiratória máxima.

## **ANEXOS**

## 5. Anexos – 5.1. Aprovação do CoEP – Universidade Nove de Julho



Comitê de Ética em Pesquisa – CoEP – UNINOVE  
Av. Francisco Matarazzo, 612 – Prédio C – Térreo  
[comitedeetica@uninove.br](mailto:comitedeetica@uninove.br)

Protocolo de Pesquisa referente ao Projeto nº 182390 /2008

|   |
|---|
| Título do Projeto: Avaliação das limitações das atividades de vida diária pelo teste de performance funcional (PFP-10) e suas relações com o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL) em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica |
| Orientador: Prof <sup>ª</sup> . Dr <sup>ª</sup> . Carla Malaguti  |
| Aluno: Vera Lucia Taveira de Souza Stanzani   |
| Curso: Mestrado em Ciências da Reabilitação   |

### Objetivo:

Fundamentando-se nestas constatações, o presente estudo tem como objetivo avaliar a aplicabilidade do PFP-10 na avaliação da performance às atividades de vida diária de pacientes com DPOC, bem como relacioná-lo com o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL) validado na língua portuguesa, e também com a gravidade da doença pelo índice BODE.

*Objetivos pertinentes ao trabalho, relacionados com a metodologia descrita a ser empregada no presente projeto de pesquisa, de modo a serem alcançados e, bem como, além de estarem de acordo com as normas do CoEP.*

### Método:

Procedimentos:

#### 1- Classificação de gravidade pelo índice multissistêmico BODE:

A avaliação do índice multissistêmico BODE compreende as medidas de composição corporal, ou seja, o IMC (o qual será obtido por meio das medidas antropométricas), o grau de obstrução pulmonar pelo VEF<sub>1</sub> (o qual será obtido por meio da espirometria – vide descrição abaixo), o grau de dispnéia pela escala do Medical Research Council (MRC) e a capacidade de exercício pelo teste da caminhada de seis minutos (TC-6min) (Tabela 1). Uma elevada pontuação no índice BODE expressa pobre *performance* em termos multissistêmicos.

Tabela 1. Índice de BODE

| Variáveis                 | Pontuação índice de BODE |         |         |       |
|---------------------------|--------------------------|---------|---------|-------|
|                           | 0                        | 1       | 2       | 3     |
| VEF <sub>1</sub> (% prev) | ≥ 65                     | 50-64   | 36-49   | ≤ 35  |
| Distância (TC-6min)       | ≥ 350                    | 250-349 | 150-249 | ≤ 149 |
| Dispnéia MRC              | 0 -1                     | 2       | 3       | 4     |
| IMC                       | >21                      | ≤ 21    |         |       |

Abreviaturas: VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; % prev = valores em porcentagem do previsto; MRC= Medical Research Council; IMC= índice de massa corpórea.

#### 2- Antropometria

A avaliação antropométrica constará de mensuração de peso e estatura. A tomada de peso corpóreo será realizada utilizando-se balança mecânica antropométrica, da marca

Welmy®, com capacidade para 150 quilogramas (kg) e com divisões a cada 100 gramas (g). Para verificação da estatura, a medida será realizada após a inspiração profunda, mantendo a posição ereta. Os pés serão mantidos juntos “com o peso do corpo distribuídos entre ele” (*sic*). A tomada desta medida será realizada em estadiômetro específico. A partir das medidas de peso e estatura obtidas, calculou-se (???) o índice de massa corpórea (IMC) para a classificação do estado nutricional:  $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$  (Kg/m<sup>2</sup>).

### 3- Espirometria :

Os testes serão realizados no CPFS/D USB (Medical Graphics Corporation®, St. Paul, Mo. USA) com um pneumotacógrafo calibrado. Os procedimentos técnicos, os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade adotados serão aqueles recomendados pela American Thoracic Society (ATS). Todos os pacientes completarão no mínimo três manobras de capacidade vital lenta e forçada aceitáveis antes e após broncodilatador (salbutamol 400 µg via inalatória). As seguintes variáveis serão registradas: CVF, VEF<sub>1</sub>, VEF<sub>1</sub>/CVF, CVL e CI. Os valores obtidos serão expressos em valores absolutos e em porcentagem do previsto para a população brasileira.

### 4 - Avaliação da dispnéia pela escala do Medical Research Council (MRC):

A gravidade da dispnéia crônica, definida como “uma desagradável sensação de dificuldade respiratória”, foi classificada de acordo com a escala de MRC. Esta escala é baseada na dispnéia induzida por esforços nas atividades físicas e inicia de zero (nenhum problema por dispnéia) até o valor máximo de cinco (dispnéia aos mínimos esforços) (Tabela 2).

Tabela 2. Escala de dispnéia do MRC

| Medical Research Council – MRC/59 |                                 |  |
|-----------------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Grau 1</b>                     | –                               | Você já teve alguma vez falta de ar, exceto em exercício intenso?  |
| <b>Grau 2</b>                     | Se sim                          | Você tem falta de ar ao andar apressado no plano ou andando numa subida leve?  |
| <b>Grau 3</b>                     | Se sim                          | Você tem que andar mais devagar, no plano, do que a maioria das pessoas?<br>Você tem que parar, depois de andar no plano e no seu próprio passo, 1,5 Km ou 15 minutos? |
| <b>Grau 4</b>                     | Se sim p/ qualquer uma das duas | Você tem que parar por falta de ar após uma caminhada, no plano, de 100 metros ou após poucos minutos?   |
| <b>Grau 5</b>                     | Se sim                          | Você tem falta de ar que te impede de sair de casa ou falta de ar depois de trocar a roupa?  |

### 5 – Teste de caminhada de seis minutos:

O teste de caminhada de seis minutos será realizado de acordo com as recomendações da ATS. Os pacientes caminharão num corredor plano com 30 metros de extensão, com contínua monitorização da saturação de pulso de oxigênio pela oximetria de pulso e frequência cardíaca por frequencímetro. Durante o teste os pacientes serão orientados a caminhar do início ao final do corredor, dentro do próprio ritmo, enquanto tentam cobrir a maior distância permitida em seis minutos sem correr. O fisioterapeuta responsável pelo teste emitirá frases de encorajamento padronizadas a cada minuto como: “*o ser está indo muito bem*” ou “*continue assim*”. Será permitido aos pacientes parar e descansar durante o teste, se

necessário, porém, estes serão instruídos a retomar a caminhada assim que se sintam capazes. Será monitorizada a dispnéia pela escala modificada de Borg, saturação de pulso de oxigênio pela oximetria de pulso e frequência cardíaca por frequencímetro, no início, no meio e final do teste. Os pacientes serão instruídos a interromper a caminhada se experimentarem qualquer sensação de dispnéia intolerável, dor torácica, câimbra, palidez, diaforese e saturação de pulso de oxigênio menor que 85%. No final do teste a distância percorrida em metros será calculada.

6- Questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL):

Uma versão do questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL), traduzido para o português e validado para uso no Brasil, será utilizado para a avaliação da qualitativa das atividades de vida diária dos pacientes (Anexo 2). O LCADL possui 15 itens de AVD, divididos em quatro domínios: cuidado pessoal (4 itens), doméstico (6), atividade física (2) e lazer (3). O doente relata o quanto a dispnéia interfere nessas 15 AVD escolhendo para cada atividade um valor de 0 a 5: 0 (não faço isso), 1 (não tenho falta de ar ao fazer), 2 (tenho falta de ar moderada), 3 (tenho muita falta de ar), 4 (desisti de fazer isso) e 5 (preciso de ajuda para fazer ou que alguém faça por mim). Um subescore é calculado para cada domínio, e um escore total é formado pela soma dos subescores dos 4 domínios. Valores mais altos na escala indicam maior limitação nas AVD.

7- Avaliação das atividades de vida diária pelo PFP-10 (short version: Continuous-Scale Physical Functional Performance test):

O PFP-10 consiste num teste de campo de medidas válidas e confiáveis, usado para quantificar a capacidade funcional por meio da avaliação de dez tarefas cotidianas. Tais tarefas são desenvolvidas no esforço máximo do indivíduo dentro do seu julgamento de conforto e segurança. A *performance* funcional deste teste é mensurada como peso, tempo ou distância, de acordo com a atividade. As tarefas avaliadas são classificadas em três níveis: baixa, moderada e alta dificuldade, e estão listadas na tabela abaixo (Tabela 3), e devem ser realizadas seqüencialmente, sem interrupção, sendo o tempo total da realização das tarefas um desfecho de *endurance* (Anexo 3). Estas são classificadas dentro de cinco domínios que refletem as demandas físicas separadamente, como: força dos seguimentos superiores, força dos seguimentos inferiores, flexibilidade dos seguimentos superiores, equilíbrio e coordenação. Os escores de pontuação variam de 0 a 100 utilizando a seguinte fórmula, baseado nos extremos superiores e inferiores da *performance* de dados prévios obtidos de idosos:

**PFP score = (escore observado – limite inferior)/(limite superior – limite inferior) x 100**

O escore total é a média dos escores de todas as tarefas, e a média do escore de cada domínio é a média dos escores para a tarefa naquele domínio.

Quando o indivíduo não faz tentativa de realizar a tarefa a pontuação é zero, e um alto nível de escore reflete elevada capacidade funcional. Indivíduos com elevada reserva física completam o teste mais rapidamente e carregam mais peso. Todas as tarefas serão realizadas conforme as diretrizes padronizadas no “website” do autor do método como, por exemplo, altura da estante, área a ser varrida, peso a ser conduzido, etc. No início e final da realização das tarefas serão monitorizado as variáveis de frequência cardíaca, saturação de pulso de oxigênio e sensação de esforço percebido pela escala de Borg modificada.

Tabela 3. Tarefas incluídas na avaliação do PFP -10

**PFP-10**

#### Baixa dificuldade

Conduzir peso numa bandeja numa distância de 1 metro  
Colocar e retirar um casaco  
Colocar e remover um objeto de uma estante

---

#### Moderada dificuldade

Varrer com uma vassoura e transferir para uma pá  
Transferir roupas de uma máquina de lavar para secar; e de secar para uma cesta  
Pegar quatro objetos do chão

---

#### Elevada dificuldade

Conduzir compras por 70 metros  
Sentar-se e levantar-se do chão  
Subir escadas  
Teste de caminhada de 6 minutos <sup>(27)</sup>

---

### Protocolo experimental

Todos os pacientes incluídos no estudo realizarão os seguintes procedimentos:

#### Dia 1

Fase I – Classificação da gravidade pelo índice BODE através das avaliações: antropométrica, espirométrica, de dispnéia nas atividades (MRC) e teste de caminhada de seis. Após estas avaliações será realizado a familiarização com o teste PFP-10.

#### Dia 2

Fase II – Questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living Scale, versão validada no português.

Fase III – Teste PFP-10 de avaliação de atividades de vida diária.

### Desfechos

Desfecho primário: classificação do nível de capacidade funcional de acordo com o escore do PFP-10.

Desfechos secundários: Classificação do nível de capacidade funcional de acordo com o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale, e classificação da gravidade de acordo com o índice BODE.

### IV - Análise estatística

A distribuição paramétrica das características basais será sumarizada por média e desvio padrão (DP). Dados não-paramétricos serão expressos como mediana e inter-quartil.

Diferenças entre grupos por gravidade da doença serão analisadas por ANOVA seguido do teste de contraste de Bonferroni.

Coefficiente de correlação de Pearson será usado para avaliar relações entre os testes PFP-10 e o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale.

Para análise de concordância entre os testes PFP-10 e o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale será usado o coeficiente de correlação intra-classe.

Será considerado indicativo de significância estatística  $p < 0,05$ .

*A metodologia está clara e definida, englobando aspectos de interesse científico sobre procedimento terapêutico em técnicas já estabelecidas. O protocolo de procedimentos está bem descrito e adequado aos objetivos do presente projeto. Considera-se ainda que obedece aos critérios estabelecidos pelo CoEP.*

**Relação com o sujeito e/ instituição:**

*O protocolo experimental está de acordo com as normas propostas pelo CoEP, contendo a identificação dos responsáveis pelo atendimento, acompanhamento e recebimento dos sujeitos encaminhados, a garantia dos direitos fundamentais do sujeito de pesquisa (informação, privacidade, recusa inócua, desistência, indenização, ressarcimento, continuidade do atendimento, informação dos resultados, acesso ao pesquisador e CEP); Não haverá coleta para pesquisa de material biológico, sendo que os dados coletados encontram-se com abordagem definida de acordo com a metodologia.*

**Termo de consentimento livre e esclarecido:**

*O TCLE está de acordo com as normas propostas pelo CoEP, contendo termos concisos e objetivos, linguagem adequada, descrição suficiente dos procedimentos, os quais não envolvem riscos ou desconfortos, com garantias acima referidas bastante explícitas.*

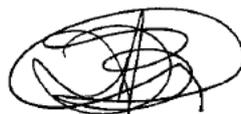
**Apresentado a este Comitê para análise ética, segundo normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (10/10/96), foi considerado:**

**Aprovado, sendo que este projeto deverá permanecer arquivado por 05 (cinco) anos nesta Secretaria.**

Com pendência (relacionar), devendo o Pesquisador encaminhar as modificações sugeridas, e iniciar a coleta de dados somente após a aprovação do projeto por este Comitê.

Reprovado.

São Paulo, 23 de Abril de 2008.



**Profa. Dra. Daniela Ap. Biasotto-Gonzalez  
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa  
Centro Universitário Nove de Julho**

## 5.2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa: ***Avaliação da limitação da capacidade funcional através do teste de desempenho físico funcional (PFP-10) e suas relações com o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, no caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a instituição.***

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço do pesquisador (a) principal, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.

**NOME DA PESQUISA:** Avaliação da limitação da capacidade funcional através do teste de desempenho funcional (PFP-10) e suas relações com o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica

**PESQUISADOR (A) RESPONSÁVEL:** Vera Lúcia Taveira de Souza Stanzani

**ENDEREÇO:** R: João Gomes Barbosa, 10 - Jd. Alvorada Butantã - São Paulo - SP.

**TELEFONE:** 011- 37512843 Res. 97867406: cel.

**PESQUISADORES PARTICIPANTES:** Cristiane Yamane de Oliveria

**PATROCINADOR:**

**OBJETIVOS:** Avaliar se a limitação na execução de tarefas do dia-a-dia avaliada através do teste de Desempenho Físico Funcional (**PFP-10**) corresponde a relatada pelos pacientes através do preenchimento do questionário **LCADL** (London Chest Activity of Daily Living Scale -versão validada em português) e ainda se existe correlação entre a capacidade de execução de tarefas diárias (PFP-10) e a gravidade da doença através do índice BODE que abrange o índice de massa corporal, espirometria, dispnéia e capacidade de exercício.

**PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** Se concordar em participar da pesquisa, você terá que fazer:

- Avaliação física que consiste em: aferição de peso e altura.
- Avaliação Respiratória que consiste em: espirometria, grau de dispnéia (falta de ar).

- Fazer teste de capacidade física (teste de Caminhada de 6 minutos) que consiste em caminhar por 6 minutos sem correr, porém o mais rápido possível e você poderá parar ou descansar durante o teste.
- Executar o teste de tarefas diárias (PFP-10) como: transportar panela pesada a uma distância de um metro, vestir e desvestir um casaco, colocar e tirar uma esponja de uma prateleira, varrer o chão, transferir roupa molhada da máquina de lavar para um varal, pegar lenços do chão, carregar mantimentos por 70 metros, sentar e levantar do chão e subir escadas.
- Responder o questionário LCADL sobre sua dificuldade ou não de executar tarefas como cuidados pessoais, domésticos, atividade física e lazer.

**RISCOS E DESCONFORTOS:** Todos os procedimentos não oferecem nenhum tipo de riscos e prejuízos ou desconforto de qualquer espécie tão pouco risco de lesões, riscos morais e constrangimentos já são totalmente rotineiros aos voluntários.

**BENEFÍCIOS:** Para a comunidade científica (médicos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais etc) é muito importante saber qual o grau de limitação da capacidade física de seus pacientes, bem como a relação desta limitação e a gravidade da doença. Esta pesquisa tentará estabelecer estas relações, trazendo uma nova visão de avaliação física para os pacientes com DPOC, beneficiando estes doentes com uma avaliação mais abrangente e que pode revelar sua melhora quando submetido a tratamento e reabilitação.

**CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE:** Os voluntários participantes desta pesquisa não arcarão com nenhum gasto decorrente da sua participação nas avaliações respiratória e física. As avaliações, questionário e testes serão totalmente gratuitos. Os participantes da pesquisa não receberão qualquer espécie de reembolso ou gratificação devido à participação na pesquisa.

**CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** Garantimos que as informações coletadas nesta pesquisa estarão sob sigilo, assegurando a privacidade dos voluntários participantes quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Estas informações só serão diretamente relacionadas aos objetivos da pesquisa.

---

**Assinatura do Pesquisador Responsável:**

## **CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO**

Eu, \_\_\_\_\_  
RG \_\_\_\_\_ CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Avaliação da limitação da capacidade funcional através do teste de performance funcional (PFP-10) e suas relações com o questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica**, como sujeito de forma voluntária. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora Vera Lucia Taveira de Souza Stanzani sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento.

São Paulo, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nome do sujeito ou responsável (caso menor de 21 anos)

\_\_\_\_\_

Assinatura do sujeito ou responsável (caso menor de 21 anos)

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.**

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **APÊNDICES**

## 6. APÊNDICES

### 6.1. Apêndice 1. Classificação de gravidade da doença pelo índice multissistêmico BODE no grupo DPOC

A avaliação do índice multissistêmico BODE compreende as medidas de composição corporal, ou seja, o IMC (obtido por meio das medidas antropométricas); o grau de obstrução pulmonar pelo VEF<sub>1</sub>(obtido por meio da espirometria – vide descrição abaixo); o grau de dispnéia pela escala do Medical Research Council modificada (MMRC) e a capacidade de exercício pelo teste da caminhada de seis minutos (TC-6min)<sup>(1)</sup> (Tabela 1). Uma elevada pontuação no índice BODE expressa pobre *performance* em termos multissistêmicos.

Tabela 1. Valores do índice multissistêmico BODE

| Variáveis                 | Pontuação índice BODE |         |         |       |
|---------------------------|-----------------------|---------|---------|-------|
|                           | 0                     | 1       | 2       | 3     |
| VEF <sub>1</sub> (% prev) | ≥ 65                  | 50-64   | 36-49   | ≤ 35  |
| Distância (TC-6min)       | ≥ 350                 | 250-349 | 150-249 | ≤ 149 |
| Dispnéia MMRC             | 0 -1                  | 2       | 3       | 4     |
| IMC                       | >21                   | ≤ 21    |         |       |

Abreviaturas: VEF<sub>1</sub> = volume expiratório forçado no primeiro segundo; % prev = valores em porcentagem do previsto; MMRC= Medical Research Council modificada; IMC= índice de massa corpórea.

### **6.1a. Antropometria:**

A avaliação antropométrica constou de mensuração de peso e estatura. A tomada de peso corpóreo foi realizada utilizando-se balança mecânica antropométrica, da marca Welmy<sup>®</sup>, com capacidade para 150 quilogramas (kg) e com divisões a cada 100 gramas (g). Para verificação da estatura, a medida foi realizada após a inspiração profunda, mantendo a posição ereta. Os pés foram mantidos juntos com o peso do corpo distribuídos entre eles. A tomada desta medida foi realizada em estadiômetro específico. A partir das medidas de peso e estatura obtidas, calculou-se o índice de massa corpórea (IMC) para a classificação do estado nutricional:  $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$  (Kg/m<sup>2</sup>).

### **6.1.b. Espirometria:**

Os testes foram realizados no CPFS/D USB (Medical Graphics Corporation<sup>®</sup>, St. Paul, Mo. USA) com um pneumotacógrafo calibrado. Os procedimentos técnicos, os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade adotados serão aqueles recomendados pela American Thoracic Society (ATS)<sup>(2)</sup>. Todos os pacientes completaram no mínimo três manobras de capacidade vital lenta e forçada aceitáveis antes e após broncodilatador (salbutamol 400 µg via inalatória). As seguintes variáveis foram registradas: CVF, VEF<sub>1</sub>, VEF<sub>1</sub>/CVF, PFE. Os valores obtidos foram expressos em valores absolutos e em porcentagem do previsto para a população brasileira<sup>(3)</sup>. Para garantir a estabilidade clínica do grupo de pacientes com DPOC admitiu-se uma variação do VEF<sub>1</sub> ≤ 150 ml entre as espirometrias das visitas 1 e 2, bem como os sintomas basais típicos da doença (tosse, dispnéia e secreção) deviam se manter inalterados durante a execução do protocolo de estudo.

### 6.1c. Avaliação da dispnéia pela escala do Medical Research Council modificada (MMRC):

A gravidade da dispnéia crônica, definida como “uma desagradável sensação de dificuldade respiratória”, foi classificada de acordo com a escala de MMRC. Esta escala é baseada na dispnéia induzida por esforços nas atividades físicas e iniciada por valor zero (nenhuma dificuldade causada pela dispnéia) até o valor máximo de quatro (dispnéia aos mínimos esforços) <sup>(4)</sup> (Tabela 2).

**Tabela 2. Escala de dispnéia do MMRC**

| Medical Research Council modificada – MMRC |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| <b>Grau 0</b>                              | –                                 | Você já teve alguma vez falta de ar, exceto em exercício intenso?  |
| <b>Grau 1</b>                              | Se sim                            | Você tem falta de ar ao andar apressado no plano ou andando numa subida leve?  |
| <b>Grau 2</b>                              | Se sim                            | Você tem que andar mais devagar, no plano, do que a maioria das pessoas?<br>Você tem que parar, depois de andar no plano e no seu próprio passo, 1,5 Km ou 15 minutos? |
| <b>Grau 3</b>                              | Se sim para qualquer uma das duas | Você tem que parar por falta de ar após uma caminhada, no plano, de 100 metros ou após poucos minutos?   |
| <b>Grau 4</b>                              | Se sim                            | Você tem falta de ar que te impede de sair de casa ou falta de ar depois de trocar a roupa?  |

### 6.1.d. Teste de caminhada de seis minutos (TC6’):

O teste de caminhada de seis minutos foi realizado de acordo com as recomendações da ATS<sup>(5)</sup>. Os pacientes caminham num corredor plano com 30 metros de extensão, com contínua monitorização da saturação de pulso de

oxigênio pela oximetria de pulso, frequência cardíaca por frequencímetro e a dispnéia pela escala modificada de Borg <sup>(6)</sup>, no início, no meio e final do teste. Durante o teste os pacientes foram orientados a caminhar do início ao final do corredor, dentro do próprio ritmo, enquanto tentam cobrir a maior distância permitida em seis minutos sem correr. O fisioterapeuta responsável pelo teste emitiu frases de encorajamento padronizadas a cada minuto como: “o Sr. está indo muito bem” ou “continue assim”. Foi permitido aos pacientes parar e descansar durante o teste, se necessário, porém, estes foram instruídos a retomar a caminhada assim que se sentissem capazes. Os pacientes foram instruídos a interromper a caminhada se experimentassem qualquer sensação de dispnéia intolerável, dor torácica, cãimbra, diaforese e saturação de pulso de oxigênio menor que 85%. No final do teste a distância percorrida em metros foi calculada.

## **6.2. Apêndice 2 - Questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL) <sup>(7)</sup>**

Uma versão do questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL), traduzido para o português e validado para uso no Brasil, em pacientes com DPOC, foi utilizado para a avaliação *qualitativa* das atividades de vida diária dos pacientes <sup>(7)</sup> (Vide Anexo 5.3). O LCADL possui 15 itens de AVD, divididos em quatro domínios: cuidado pessoal (4 itens), doméstico (6), atividade física (2) e lazer (3). O doente relata o quanto a dispnéia sentida interfere nessas 15 AVD atribuindo para cada atividade um valor de 0 a 5, sendo 0 (não faço isso, porque não é importante para mim), 1 (não tenho falta de ar ao fazer), 2 (tenho falta de ar moderada), 3 (tenho muita

falta de ar), 4 (desisti de fazer isso) e 5 (preciso de ajuda para fazer ou que alguém faça por mim). Um subescore é calculado para cada domínio, e um escore total é formado pela soma dos subescores dos 4 domínios. Valores mais altos na escala indicam maior limitação nas AVD.

### **6.3 Apêndice 3 - Fase de planejamento, estruturação e execução do protocolo do PFP-10**

**Fase I- Montagem laboratório** - Foi excetudada de acordo com instruções logísticas baseadas no laboratório padrão da Universidade da Geórgia-EUA, e a cada passo dado era necessária a aprovação dos autores do método para que então partíssemos para a próxima etapa.

**Fase II – Treinamento dos Pesquisadores e obtenção de licença do uso do método** - Estando o laboratório montado de acordo com as especificações exigidas, iniciamos a segunda fase que consistiu no treinamento dos examinadores, uma vez que comandos verbais padronizados são indispensáveis e as marcas de início e término das tarefas devem ser criteriosamente respeitadas. Para avançarmos para a terceira etapa, um paciente típico executou o teste, que foi gravado em vídeo sem cortes ou interrupções e enviado para a autora a fim de que pudesse supervisionar a aplicação do teste pelos observadores, com especial atenção a segurança e tolerância do paciente. Outros dois vídeos, em períodos distintos, com testes executados por dois outros pacientes, foram enviados a autora para aprimoramento da aplicação do método de acordo com o protocolo original. Após este período e aprovação dos autores em relação à aplicação do teste por

parte dos examinadores, foi então feita a aquisição da licença de uso do método para este estudo.

**Fase III– Recrutamento e triagem da amostra - Grupo DPOC:** Inicialmente foi selecionada para participar do estudo uma amostra consecutiva de indivíduos com diagnóstico com DPOC, advindos do Ambulatório Integrado de Saúde e em lista de espera do mesmo, que compuseram o grupo de pacientes DPOC, treinados e não treinados de trinta e seis pacientes pneumopatas, dos quais foram excluídos 8 participantes, (1 com prova de função pulmonar sugestivo de asma, 3 DPOC com ICC associada e 4 pacientes que faziam uso de oxigênio de forma contínua). **Grupo Controle:** Para compor o grupo controle 18 voluntários idosos saudáveis foram triados do Centro de Conveniência do Parque da Água Branca, dos quais 9 não participaram por terem requisitos dos critérios de exclusão.

### Fluxograma Grupo DOPC



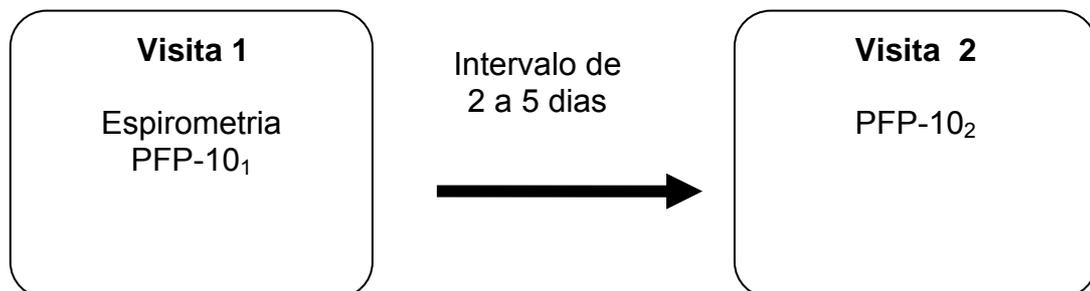
1. Classificação da gravidade da doença pelo índice BODE através das avaliações: antropométrica, espirométrica, de dispnéia nas atividades (MMRC) e teste de caminhada de seis minutos.

2. Aplicação do primeiro teste de avaliação de atividades de vida diária (PFP-10<sub>1</sub>)

## Visita 2

1. Prova de função pulmonar para garantir a estabilidade clínica do paciente.
2. Aplicação do questionário de atividade de vida diária London Chest Activity of Daily Living Scale, versão validada no português<sup>(7)</sup>.
3. Aplicação do segundo teste de avaliação de atividades de vida diária (PFP-10<sub>2</sub>).

## Fluxograma Grupo Controle



## Visita 1

1. Prova de função pulmonar para garantir a normalidade dos achados espirométricos dos idosos saudáveis.
2. Aplicação do primeiro teste de avaliação de atividades de vida diária (PFP-10<sub>1</sub>)

## Visita 2

4. Aplicação do segundo teste de avaliação de atividades de vida diária (PFP-10<sub>2</sub>).

### 6.4. Apêndice 4 - Avaliação das atividades de vida diária pelo PFP-10 (short version: Continuous-Scale Physical Functional Performance test)<sup>(8)</sup>

O PFP-10 consiste em um teste de campo de medidas válidas e confiáveis, usado para quantificar a capacidade funcional por meio da avaliação de dez tarefas cotidianas. Tais tarefas são desenvolvidas no esforço máximo do indivíduo dentro do seu julgamento de conforto e segurança. A *performance* funcional deste teste é mensurada por meio do peso que o paciente carrega, tempo gasto ou distância percorrida, de acordo com a atividade. As tarefas avaliadas são classificadas em três níveis: baixa, moderada e alta dificuldade, e estão listadas na tabela abaixo (Tabela 3) e devem ser realizadas sequencialmente, sem interrupção, sendo o tempo total da realização das tarefas um desfecho de *endurance* (Vide Suplemento 5.4)<sup>(8)</sup>. Estas são classificadas dentro de cinco domínios que refletem as demandas físicas separadamente, como: força dos seguimentos superiores, força dos seguimentos inferiores, flexibilidade dos seguimentos superiores, equilíbrio e coordenação. Os escores de pontuação variam de 0 a 100 utilizando a seguinte fórmula, baseado nos extremos superiores e inferiores da *performance* de dados prévios obtidos de idosos<sup>(9)</sup>:

$$\text{PFP score} = (\text{escore observado} - \text{limite inferior}) / (\text{limite superior} - \text{limite inferior}) \times 100$$

Adicionalmente o tempo total de realização do teste PFP-10 constitui numa variável de desfecho de capacidade funcional.

Quando o indivíduo não faz tentativa de realizar a tarefa proposta cabe a pontuação zero, e um alto nível de escore reflete elevada capacidade funcional. Indivíduos com elevada reserva física completam o teste mais rapidamente e carregam mais peso. Todas as tarefas foram realizadas conforme as diretrizes padronizadas no *website* <sup>(10)</sup> do autor do método como, por exemplo, alcance (altura da estante), quantidade de areia para limpeza de chão, peso a ser conduzido (nas tarefas de carregar panela e mercearia), etc. No início e final da realização das tarefas foram monitorizadas as variáveis de frequência cardíaca, saturação de pulso de oxigênio e sensação de esforço percebido pela escala de Borg modificada <sup>(6)</sup>.

**Tabela 3. Tarefas incluídas no PFP-10**

| <b>Tarefas PFP-10</b>  |
|--|
| <b>Baixa dificuldade</b>   |
| 1. Conduzir peso numa panela entre um balcão e outro (1 m)                       |
| 2. Colocar e retirar um casaco   |
| 3. Colocar e remover um objeto de uma estante                                    |
| <b>Moderada dificuldade</b>  |
| 4. Varrer ½ x. de areia com uma vassoura e transferir para uma pá                |
| 5. Transferir roupas de uma lavadora para secadora; e da secadora para uma cesta |
| 6. Pegar quatro lenços do chão   |
| <b>Elevada dificuldade</b>   |
| 7. Conduzir compras em sacolas por 52,3 metros                                   |
| 8. Sentar-se e levantar-se do chão   |
| 9. Subir e descer escadas (8 degraus)  |
| 10. Teste de caminhada de 6 minutos <sup>(27)</sup>                              |

## 6.5 Referências Bibliográficas dos Suplementos

1. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Oca MM, Mendez RA, Pinto-Plata V, Cabral HJ. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2004; 350:1005-1012.
2. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. 1994 Update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:1107-1136.
3. Pereira CAC, Barreto SP, Simões JG. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *J Pneumol* 1992;18:10-226
4. Mahler D, Wells C. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. *Chest* 1988;93:580-6.
5. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-7.
6. Borg G. Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci, Sports, Exerc* 1982; 14: 377-81.
7. Pitta F, S Probst V, Kovelis D, O Segretti N, Mt Leoni A, Garrod R, F Brunetto A. Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Rev Port Pneumol*. 2008;14(1):27-47.
8. Cress ME, Petrella JK, Moore TL, Schenkman ML. Continuous-Scale Physical Functional Performance Test: Validity, Reliability, and Sensitivity of Data for the Short Version. *Physical Therapy*. 2005; 85 (4) 323-335.

9. Cress ME, Buchner DM, Questad KA, Esselman PC, deLateur BJ, Schwartz RS. Continuous-scale physical functional performance in healthy older adults: a validation study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(12):1243-50.
10. CS-PFP Web site. Available at: <http://www.coe.uga.edu/cs-pfp>. Acessado em março de 2008