

# Artigo Original

## Determinação da eficiência do $VEF_6$ como substituto da CVF na triagem diagnóstica da doença pulmonar obstrutiva crônica através da comparação entre as relações $VEF_1/CVF$ e $VEF_1/VEF_6$ \*

Determination of the efficacy of  $FEV_6$  as a surrogate for FVC in the diagnostic screening for chronic obstructive pulmonary disease through the comparison of  $FEV_1/FVC$  and  $FEV_1/FEV_6$  ratios

Fernando Luiz Cavalcanti Lundgren<sup>1</sup>, Marília Montenegro Cabral<sup>2</sup>, Danielle Cristina Silva Clímaco<sup>3</sup>, Liana Gonçalves de Macedo<sup>4</sup>, Marta de Andrade Lima Coelho<sup>4</sup>, Ana Lúcia Pereira Lima Alves Dias<sup>5</sup>

### Resumo

**Objetivo:** Determinar a eficácia do uso do volume expiratório forçado nos primeiros seis segundos ( $VEF_6$ ) como substituto da capacidade vital forçada (CVF) na triagem diagnóstica da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) através da comparação entre as medidas da relação  $VEF_1/CVF$  e as medidas da relação  $VEF_1/VEF_6$ . **Métodos:** No ano de 2003, durante o Dia Mundial da DPOC, realizamos uma campanha de triagem diagnóstica da DPOC. Os participantes da campanha respondiam ao questionário clínico do projeto *Global Initiative for Obstructive Lung Disease* e aqueles que apresentavam pelo menos três respostas positivas submetiam-se a espirometria. **Resultados:** Um total de 134 indivíduos respondeu positivamente a três questões e realizou espirometria. Destes, 59 foram excluídos: 45 por serem não fumantes e 14 pelo fato de seus exames não obedecerem aos critérios da American Thoracic Society para espirometria de qualidade. O número de resultados abaixo de 70% foi similar para  $VEF_1/CVF$  e para  $VEF_1/VEF_6$ . A sensibilidade de  $VEF_1/VEF_6$  para o diagnóstico de obstrução de vias aéreas definida por  $VEF_1/CVF$  abaixo de 70% foi de 92% e a especificidade foi de 99%. O valor preditivo positivo foi de 100% e o valor preditivo negativo foi de 98%. O teste de correlação de Kendall mostrou  $r = 0,99$  ( $p < 0,0001$ ). O teste t para amostras pareadas mostrou correlação negativa:  $t = -5,93$  ( $p < 0,0001$ ). **Conclusão:** A relação  $VEF_1/VEF_6$  se mostrou eficaz para uso na triagem diagnóstica da DPOC. Existe uma forte relação entre  $VEF_1/CVF$  e  $VEF_1/VEF_6$ .

**Descritores:** Doença pulmonar obstrutiva crônica; Diagnóstico; Espirometria; Volume expiratório forçado; Capacidade vital.

### Abstract

**Objective:** To determine the efficacy of using forced expiratory volume in six seconds ( $FEV_6$ ) as a surrogate for forced vital capacity (FVC) in the diagnostic screening for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) by comparing  $FEV_1/FVC$  ratios with  $FEV_1/FEV_6$  ratios. **Methods:** In November of 2003, on World COPD Day, we conducted a campaign of diagnostic screening for COPD. The participants completed the clinical questionnaire of the Global Initiative for Obstructive Lung Disease, and those who responded affirmatively to at least three questions underwent spirometry. **Results:** A total of 134 individuals responded to three questions affirmatively and underwent spirometry. Of those, 59 were excluded: 45 for being non-smokers and 14 due to the fact that their tests did not meet the American Thoracic Society criteria for satisfactory spirometry. The number of tests in which the  $FEV_1/FEV_6$  ratio was below 70% was similar to that found for the  $FEV_1/FVC$  ratio. The sensitivity of  $FEV_1/FEV_6$  in diagnosing airway obstruction (defined as  $FEV_1/FVC$  below 70%) was 92%, and its specificity was 99%. The positive predictive value was 100%, and the negative predictive value was 98%. The Kendall correlation test revealed  $r = 0.99$  ( $p < 0.0001$ ). The t-test for paired samples revealed a negative correlation:  $t = -5.93$  ( $p < 0.0001$ ). **Conclusion:** The  $FEV_1/FEV_6$  proved efficient for use in the diagnostic screening for COPD. There is a strong correlation between  $FEV_1/FVC$  and  $FEV_1/FEV_6$ .

**Keywords:** Pulmonary disease, Chronic obstructive; Diagnosis; Spirometry; Forced expiratory volume; Vital capacity.

\* Trabalho realizado no Hospital Geral Otávio de Freitas, Recife (PE) Brasil.

1. Coordenador da Residência Médica do Hospital Geral Otávio de Freitas, Recife (PE) Brasil.
2. Doutora em Pneumologia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - FMUSP - São Paulo (SP) Brasil.
3. Supervisora do Programa de Residência Médica em Pneumologia do Hospital Geral Otávio de Freitas, Recife (PE) Brasil.
4. Preceptora da Residência Médica em Pneumologia do Hospital Geral Otávio de Freitas, Recife (PE) Brasil.
5. Residente do terceiro ano em Pneumologia (Broncoscopia) do Hospital Geral Otávio de Freitas, Recife (PE) Brasil.

Endereço para correspondência: Fernando Luiz Cavalcanti Lundgren. Av. Visconde de Jequitinhonha, 2544, apto. 2601, Boa Viagem, CEP 51130-120, Recife, PE, Brasil. Tel 55 81 3326-7098. E-mail: lundgrenf@gmail.com

Recebido para publicação em 1/8/5. Aprovado, após revisão, em 7/6/6.

## Introdução

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é responsável por um grande número de internações hospitalares, consultas médicas, gastos públicos e elevada taxa de mortalidade. No Brasil, o Projeto Latino-Americano de Investigação em Obstrução Pulmonar<sup>(1)</sup> mostrou que a prevalência da DPOC na população adulta varia entre 6 e 16% (3 a 7 milhões de pacientes).

O diagnóstico precoce da DPOC permite a instalação de medidas que podem interferir na progressão da doença.<sup>(2)</sup> A espirometria é o método aceito como imprescindível para o diagnóstico da DPOC. A relação entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada ( $VEF_1/CVF$ ) inferior a 70% confirma o diagnóstico de DPOC quando na presença de história e fator de risco compatíveis.<sup>(3)</sup> Infelizmente, o uso da espirometria em toda a população em risco de desenvolver DPOC é de difícil realização no momento. O alto preço dos aparelhos de espirometria e o pequeno número de aparelhos portáteis em consultórios médicos dificultam o acesso à espirometria. A sofisticação dos espirômetros existentes se traduz na necessidade de técnicos especializados para a execução do exame.<sup>(4)</sup>

A existência de novos índices espirométricos confiáveis, derivados de manobra de mais fácil execução, permite a produção de aparelhos mais simples, possibilitando a redução de custos e maior acesso de pacientes ao exame, e, portanto, a triagem diagnóstica da DPOC.<sup>(4)</sup> A redução da relação  $VEF_1/VEF_6$  mostra ser confiável, com boa reprodutibilidade e sensibilidade demonstrada em estudos recentes.<sup>(5-7,16)</sup> Seu uso é proposto como uma alternativa à espirometria convencional na triagem diagnóstica da DPOC.<sup>(5,7,8)</sup> A sua medida é menos desconfortável para o paciente, que não necessita realizar esforço expiratório por mais de seis segundos, e possibilita programas de algoritmo de interpretação mais simples. Valores de referência do  $VEF_6$  já foram descritos pela American Thoracic Society<sup>(9)</sup> e European Respiratory Society.<sup>(10)</sup>

O objetivo deste estudo foi determinar a eficácia do uso do  $VEF_6$  como substituto da CVF na triagem diagnóstica da DPOC através da comparação entre as medidas da relação  $VEF_1/CVF$  e as medidas da relação  $VEF_1/VEF_6$ .

## Métodos

No Dia Mundial da DPOC em 2003, na cidade de Recife, realizamos uma campanha de alerta sobre o diagnóstico da DPOC, após propaganda publicitária com um dia de antecedência. Durante o período de funcionamento de um *Shopping Center* da cidade, aplicamos um questionário clínico e realizamos espirometria em pessoas sintomáticas respiratórias e/ou tabagistas que procuravam espontaneamente o local do evento.

Os participantes responderam ao questionário clínico do *Global Initiative for Obstructive Lung Disease* (Quadro 1), um projeto mundial que visa a aumentar a conscientização sobre a DPOC e a melhorar a prevenção e o tratamento dessa doença, e aqueles que apresentaram três ou mais respostas positivas foram submetidos a espirometria. A associação de três ou mais respostas positivas e alteração da espirometria ( $VEF_1/CVF < 70\%$ ) foi utilizada na triagem diagnóstica da DPOC.

A espirometria foi executada seguindo as normas da American Thoracic Society,<sup>(11)</sup> e do Consenso Brasileiro sobre Espirometria.<sup>(11)</sup> Foram realizadas pelo menos duas manobras aceitáveis e reprodutíveis em cada teste. Não se fez uso de teste após broncodilatador. Os testes foram efetuados mediante a utilização do espirômetro portátil Microloop (ML3535, Micro Medical, Kent, UK), que permitiu, através do software SPIDA 5, a coleta do  $VEF_6$  e da relação  $VEF_1/VEF_6$ .

Foram selecionados para o estudo os participantes tabagistas e/ou sintomáticos respiratórios cujas espirometrias estavam de acordo com as normas da American Thoracic Society. Os participantes com teste alterado foram orientados a procurar assistência médica.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Hospital Geral Otávio de Freitas.

### Quadro 1 - Questionário clínico do projeto *Global Initiative for Obstructive Lung Disease*:

1. Você tosse freqüentemente na maioria dos dias?
2. Você tem catarro ou muco pulmonar na maioria dos dias?
3. Você sente mais falta de ar que as pessoas da sua idade?
4. Você tem mais de 40 anos de idade?
5. Você é fumante ou ex-fumante?

Os dados foram analisados através do programa estatístico Epi Info 2002 e a correlação estatística entre as duas variáveis estudadas ( $VEF_1/CVF$  e  $VEF_1/VEF_6$ ) foi calculada através do teste de Kendall e do teste t para amostras pareadas, utilizando o software Analyse-It. A sensibilidade e especificidade foram calculadas em tabela 2 x 2 usando modelo Bayesiano de análise.

## Resultados

Os dados sobre o número total de espirometrias realizadas, excluídas e selecionadas para o estudo estão apresentados na Tabela 1.

Os dados da população selecionada para o estudo ( $n = 75$ ) estão apresentados na Tabela 2.

As análises das 75 espirometrias selecionadas para o estudo evidenciaram que 12 apresentavam  $VEF_1/CVF$  menor que 70%, servindo como referência para o diagnóstico de DPOC.

Os dados referentes aos valores de  $VEF_1/CVF$  e  $VEF_1/VEF_6$  estão apresentados na Tabela 3 e na Figura 1, respectivamente.

**Tabela 1** - Número total de espirometrias realizadas, excluídas e selecionadas para o estudo.

Número total de espirometrias realizadas = 134
Número de Espirometrias excluídas = 59
Espirometrias de participantes não tabagistas ou que não apresentavam respostas positivas ao questionário = 45
Espirometrias que não estavam de acordo com as normas da American Thoracic Society = 14
Número de espirometrias selecionadas para o estudo = 75

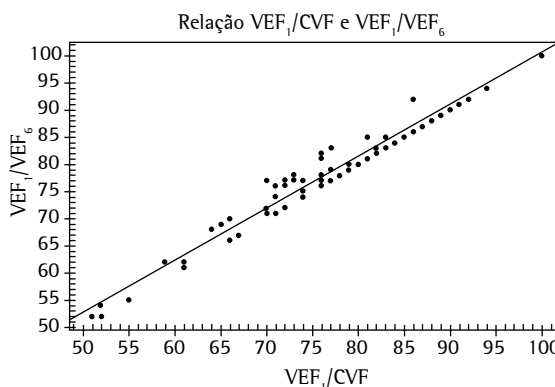
**Tabela 2** - Características da população selecionada para o estudo (total = 75).

Variáveis	
Sexo (masculino/feminino), n	51/24
Idade (anos)	48,3 ± 12,4
CVF (L)	3,5 ± 0,9
CVF (%)	93,4 ± 18,45
$VEF_1$ (L)	2,7 ± 0,8
$VEF_1$ (%)	90,05 ± 19,83
$VEF_6$ (L)	3,4 ± 0,9
$VEF_1/CVF$ (%)	78,26 ± 10,57
$VEF_1/VEF_6$ (%)	79,6 ± 10,04

Dados expressos como média ± desvio padrão.

**Tabela 3** - Número de exames (total = 75) classificados pela relação  $VEF_1/CVF$  abaixo e acima de 70% apresentados em relação aos índices  $VEF_1/CVF$  e  $VEF_1/VEF_6$ .

Variáveis	$VEF_1/CVF$ , n	
	< 70%	> 70%
$VEF_1/CVF$	12	63
$VEF_1/VEF_6$	11	64



$r = 0,98$ ;  $p < 0,0001$ ; teste de Kendall

**Figura 1** - Relação entre os valores de  $VEF_1/CVF$  e os valores de  $VEF_1/VEF_6$  das 75 espirometrias.

A relação  $VEF_1/VEF_6$  foi menor que 70% em 11 dos 12 pacientes com DPOC, e no único paciente em que a relação  $VEF_1/VEF_6$  diferiu da relação  $VEF_1/CVF$ , os resultados foram  $VEF_1/CVF$  de 66% e relação  $VEF_1/VEF_6$  de 70%. Neste paciente, o valor da CVF foi de 3,49 L e o valor do  $VEF_6$  foi de 3,25 L, com uma diferença de 240 mL.

O cálculo da sensibilidade e especificidade para a relação  $VEF_1/VEF_6$  mostrou sensibilidade de 92% e especificidade de 99%, com valor preditivo positivo de 100% e valor preditivo negativo de 98%. A correlação entre as duas medidas foi realizada através do teste de Kendall (comparação de relação entre duas medidas pareadas) que mostrou resultados de  $r = 0,98$  com  $p < 0,0001$  para um intervalo de confiança de 0,97 (Figura 1). No teste t, as amostras pareadas não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os valores médios de  $VEF_1/CVF$  e  $VEF_1/VEF_6$ .

## Discussão

O uso da espirometria precisa ser estimulado em nosso país. Aparelhos de menor preço, que meçam o  $VEF_1$  e o  $VEF_6$ , podem permitir um maior acesso

da população com suspeita de DPOC a esse exame, de forma que a maioria dos casos possa ser confirmada no consultório do clínico geral. Os pacientes com suspeita de DPOC, nos quais a espirometria com o  $VEF_1/VEF_6$  não demonstre obstrução, devem ser encaminhados para um especialista, reduzindo o número de consultas e o uso do laboratório de função pulmonar. A utilização destes aparelhos em campanhas de triagem tem apresentado resultados satisfatórios.<sup>(12)</sup> No nosso trabalho utilizamos um aparelho com capacidade para medir a CVF e  $VEF_6$ , com intuito de confirmar dados de literatura, permitindo o uso de aparelho mais simples para triagem de alterações espirométricas.

A análise dos dados obtidos de uma população através de campanha publicitária, na qual explicávamos que realizaríamos espirometrias em pacientes com resposta positiva ao questionário do projeto *Global Obstructive Lung Disease*, selecionou para o estudo pacientes com suspeita de DPOC. Em campanhas de triagem da DPOC, a não realização do teste pós-broncodilatador é aceita.<sup>(2)</sup> Os casos suspeitos eram orientados a procurar serviço médico para confirmação do diagnóstico.

Em nossa amostra, os valores de  $VEF_1/VEF_6$  usados para separação de pacientes com DPOC mostraram alta especificidade e alta sensibilidade, permitindo confirmar o diagnóstico de DPOC (valor preditivo positivo de 100%), ou afastá-lo (valor preditivo negativo de 98%) em mais de 95% dos casos. No único caso da amostra estudada em que as medidas de  $VEF_6$  e CVF diferiram, a variação foi de apenas 240 mL.

A correlação entre as medidas de  $VEF_6$  e CVF foi linear com valores próximos a 1 ( $r = 0,97$ ), mostrando serem as mesmas praticamente iguais e intercambiáveis.

Os dados do nosso trabalho são semelhantes aos relatados por outros autores.<sup>(13-16)</sup> Alguns autores<sup>(13)</sup> encontraram sensibilidade e especificidade, respectivamente, de 95% e de 97% (IC95%). Em outro estudo comparando os valores de CVF e  $VEF_6$ ,<sup>(14)</sup> com o objetivo de predição da capacidade pulmonar total utilizando espirometria, não foi encontrada diferença de resultados entre as duas medidas.

Concluimos que os dados obtidos mostraram que a medida da relação  $VEF_1/VEF_6$  é eficaz para uso na triagem diagnóstica da DPOC.

## Referências

1. SBPT 2004. II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. J Pneumol. 2004;30(5):S1-5.
2. van den Boom G, van Schayck CP, van Mollen MP, Tirimanna PR, den Otter JJ, van Grunsven PM, et al. Active detection of chronic obstructive pulmonary disease and asthma in the general population. Results and economic consequences of the DIMCA program. Am J Respir Crit Care Med. 1998;158(6):1730-8.
3. Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Executive Summary. NHBL/WHO Update. 2003.
4. Ferguson GT, Enright PL, Buist SA, Higgins MW. Office spirometry for lung health assessment in adults: A consensus statement from the National Lung Health Education Program. Chest. 2000;117(4):1146-61.
5. Vandevoorde J, Verbanck S, Schuermans D, Kartounian J, Vincken W.  $FEV_1/FEV_6$  and  $FEV_6$  as an alternative for  $FEV_1/FVC$  and FVC in the spirometric detection of airway obstruction and restriction. Chest. 2005;127(5):1560-4.
6. Vandevoorde J, Verbanck S, Schuermans D, Kartounian J, Vincken W. Obstructive and restrictive spirometric patterns: fixed cut-offs for  $FEV_1/FEV_6$  and  $FEV_6$ . Eur Respir J. 2006;27(2):378-83.
7. Akpınar-Elci M, Fedan KB, Enright PL.  $FEV_6$  as a surrogate for FVC in detecting airways obstruction and restriction in the workplace. Eur Respir J. 2006;27(2):374-7.
8. Gleeson S, Mitchell B, Pasquarella C, Reardon E, Falsone J, Berman L. Comparison of  $FEV_6$  and FVC for detection of airway obstruction in a community hospital pulmonary function laboratory. Respir Med. 2006;100(8):1397-401.
9. Hankinson JL, Crapo RO, Jensen RL. Spirometric reference values for the 6-s FVC maneuver. Chest. 2003;124(5):1805-11.
10. Garcia-Rio F, Pino JM, Dorgham A, Alonso A, Villamor J. Spirometric reference equations for European females and males aged 65-85 yrs. Eur. Respir. J. 2004;24(3):397-405.
11. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. Am Rev Respir Dis. 1987;136(5):1299-307.
12. Schoh RJ, Fero LJ, Shapiro H, Aslor JP, Kaelin OJ, Rollins DR, et al. Performance of a new screening spirometer at a community health fair. Respir Care. 2002;47(10):1150-7.
13. Swanney MP, Jensen RL, Crichton DA, Beckert LE, Cardno LA, Crapo RO.  $FEV_6$  is an acceptable surrogate for FVC in the spirometric diagnosis of airway obstruction and restriction. Am. J. Respir Crit Care Med. 2000;162 (3 Pt 1):917-9.
14. Swanney MP, Beckert LE, Frampton CM, Wallace LA, Jensen RL, Crapo RO. Validity of the American Thoracic Society and other spirometric algorithms using FVC and forced expiratory volume at 6 s for predicting a reduced total lung capacity. Chest. 2004;126(6):1861-6.
15. Enright RL, Connett JE, Bailey WC. The  $FEV_1/FEV_6$  predicts lung function decline in adult smokers. Respir Med. 2002;96(6):444-9.
16. Enright RL, Studnicka M, Zielinski J. Spirometry to detect and manage chronic obstructive pulmonary disease and asthma in the primary care setting. Eur Respir Mon. 2005;31:1-14.