

## O papel da razão $FEF_{50\%}/0,5CVF$ no diagnóstico dos distúrbios ventilatórios obstrutivos\*

The role of the  $FEF_{50\%}/0.5FVC$  ratio in the diagnosis of obstructive lung diseases

Marcelo Tadday Rodrigues, Daniel Fiterman-Molinari,  
Sérgio Saldanha Menna Barreto, Jussara Fiterman

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a contribuição de um novo coeficiente, a razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$ , medida através da curva fluxo-volume máximo expiratório, no diagnóstico dos distúrbios ventilatórios obstrutivos (DVOs); testar esse coeficiente na diferenciação entre grupos de pacientes normais, com DVO e com distúrbio ventilatório restritivo (DVR); e estabelecer pontos de corte para cada um dos diagnósticos funcionais e a probabilidade para cada diagnóstico a partir de valores individuais. **Métodos:** Estudo transversal, prospectivo, com a análise de testes de função pulmonar de 621 pacientes encaminhados ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre entre janeiro a dezembro de 2003. Foram coletados dados demográficos e espirométricos. Os pacientes foram divididos conforme o diagnóstico funcional em três grupos: normal; DVO; e DVR. Foram calculadas as razões  $VEF_1/CVF$  e  $FEF_{50\%}/0,5CVF$ , e as médias de  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  foram comparadas entre os grupos. Para correlacionar  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  com  $VEF_1/CVF$ , utilizou-se a correlação de Pearson. Os pacientes foram, então, divididos em dois grupos: com e sem DVO. Foram calculadas as razões de verossimilhança para diferentes pontos de corte. **Resultados:** A média de idade dos pacientes foi de  $55,8 \pm 14,7$  anos. Houve diferenças significativas nos valores médios de  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  entre os grupos ( $2,10 \pm 0,82$ ,  $2,55 \pm 1,47$  e  $0,56 \pm 0,29$ , respectivamente, para normal, DVR e DVO;  $p < 0,001$ ). Houve uma correlação positiva do  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  com  $VEF_1/CVF$  no grupo DVO ( $r = 0,83$ ). Valores de  $FEF_{50\%}/0,5CVF < 0,79$  mostraram-se fortes indicadores de DVO e valores  $> 1,33$  praticamente afastam esse diagnóstico. **Conclusões:** A razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  é um parâmetro potencialmente útil para discriminar DVOs, correlacionando-se positivamente com o  $VEF_1/CVF$ .

**Descritores:** Doença pulmonar obstrutiva crônica; Espirometria; Testes de função respiratória.

### Abstract

**Objective:** To evaluate the contribution of a new coefficient, the  $FEF_{50\%}/0.5FVC$  ratio, obtained from the maximal expiratory flow-volume curve, to the diagnosis of obstructive lung disease (OLD); to test this coefficient in differentiating among patients considered normal, those with OLD and those with restrictive lung disease (RLD); and to determine cut-off points for each functional diagnosis, as well as the probability for each diagnosis based on individual values. **Methods:** A prospective, cross-sectional study analyzing the pulmonary function of patients referred to the Porto Alegre *Hospital de Clínicas*, in Porto Alegre, Brazil, between January and December of 2003. We collected demographic and spirometric data. The patients were divided into three groups: normal; OLD; and RLD. We calculated the  $FEV_1/FVC$  and  $FEF_{50\%}/0.5FVC$  ratios, and we compared the mean  $FEF_{50\%}/0.5FVC$  values among the groups. We used Pearson's correlation test in order to compare  $FEF_{50\%}/0.5FVC$  with  $FEV_1/FVC$ . The patients were again divided into two groups: those with OLD and those without OLD. We calculated the likelihood ratio for different cut-off points. **Results:** The mean age of the patients was  $55.8 \pm 14.7$  years. There were significant differences among the groups in terms of the mean  $FEF_{50\%}/0.5FVC$  ( $2.10 \pm 0.82$ ,  $2.55 \pm 1.47$  and  $0.56 \pm 0.29$ , respectively, for normal, RLD and OLD;  $p < 0.001$ ). There was a positive correlation between  $FEF_{50\%}/0.5FVC$  and  $FEV_1/FVC$  in the OLD group ( $r = 0.83$ ). We found that an  $FEF_{50\%}/0.5FVC < 0.79$  strongly suggests OLD, whereas an  $FEF_{50\%}/0.5FVC > 1.33$  practically excludes this diagnosis. **Conclusions:** The  $FEF_{50\%}/0.5FVC$  ratio is a potentially useful parameter in the differential diagnosis of OLD and correlates positively with the  $FEV_1/FVC$  ratio.

**Keywords:** Pulmonary disease, chronic obstructive; Spirometry; Respiratory function tests.

\* Trabalho realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre e no Hospital São Lucas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS – Porto Alegre (RS) Brasil.

Endereço para correspondência: Jussara Fiterman. Avenida Ipiranga, 6690, Centro de Pesquisa Clínica, CEP 90610-000, Porto Alegre (RS) Brasil.

Tel 55 51 3336-5043. E-mail: fiterman@pucrs.br

Apoio financeiro: Nenhum.

Recebido para publicação em 22/7/2009. Aprovado, após revisão, em 16/10/2009.

## Introdução

Testes de função pulmonar (TFP) podem ser utilizados nos mais variados cenários clínicos, incluindo a descrição de disfunções ventilatórias, a avaliação de sua gravidade, seu diagnóstico, a determinação do prognóstico, o planejamento do tratamento e a observação de evolução clínica ao longo do tempo, assim como as alterações decorrentes do tratamento. Os dados obtidos com a espirometria podem ser utilizados para detectar anormalidades em pessoas sem doença pulmonar conhecida, em testes pré-operatórios, em exames de saúde de rotina e em triagem clínica.<sup>(1)</sup>

Os TFP são interpretados levando-se em conta o propósito da solicitação. Quando realizados em pacientes com doença conhecida, deveriam poder responder as questões específicas de quem fez a solicitação.<sup>(2)</sup>

Na maior parte das vezes, a espirometria simples fornece informações suficientes para o diagnóstico dos distúrbios ventilatórios. Entretanto, a diferenciação desses distúrbios apenas pela abordagem espirométrica convencional pode não ser possível em alguns casos, e recursos complementares podem ser necessários, nem sempre disponíveis.

A representação da curva fluxo-volume expiratória máxima – registrada numa manobra de expiração forçada – enfoca a maior expressão mecânica do processo obstrutivo, que é a redução do fluxo expiratório máximo (FEM) instantâneo, isto é, em vários níveis de volumes pulmonares. A redução do fluxo expiratório é então mais minuciosamente visualizável em um gráfico fluxo-volume do que em um de volume-tempo, que se expressa pela integração de fluxos. Assim, a curva fluxo-volume expressa os fluxos instantâneos máximos gerados na CVF, e a interpretação de seus segmentos pode contribuir para o diagnóstico de distúrbios ventilatórios. Estudos recentes buscam demonstrar a importância de testes simples como  $VEF_1/VEF_6$  na avaliação dos distúrbios ventilatórios, sendo ainda controversos. Um grupo de autores<sup>(3)</sup> mostrou que a razão  $VEF_1/VEF_6$  foi eficaz na triagem diagnóstica da DPOC, tendo forte relação com  $VEF_1/CVF$ . Outros autores,<sup>(4)</sup> entretanto, referiram que a razão  $VEF_1/VEF_6$  é insuficiente para substituir  $VEF_1/CVF$  no diagnóstico de obstrução leve ao fluxo aéreo. Portanto, ainda há necessidade de se compreender outros parâmetros que possam auxiliar no diagnóstico desses distúrbios ventilatórios.

O objetivo deste estudo foi testar a contribuição do  $FEF_{50\%}$  a isovolume, por meio da razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  ( $FEF$  a 50% da CVF, dividido por 0,5 da CVF) no diagnóstico de distúrbios ventilatórios obstrutivos e estabelecer probabilidades de diagnóstico por meio de valores individuais.

## Métodos

Foi realizado um estudo transversal, prospectivo, com análise dos TFP realizados na Unidade de Fisiologia Pulmonar do Serviço de Pneumologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) no período entre janeiro e dezembro de 2003. Todos os testes foram realizados dentro da rotina de atendimento dos pacientes que procuraram a unidade ou foram encaminhados por seus médicos assistentes por qualquer diagnóstico. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA.

A espirometria foi realizada com um espirômetro (FlowScreen Pro; Erich Jaeger GmbH & CoKG, Würzburg, Alemanha) que realiza curva fluxo-volume, curva volume-tempo (CV inicial; CVF;  $VEF_1$ ;  $VEF_1/CVF$ ; FEM a 50% da CVF [ $FEM_{50\%}$ ];  $FEM_{25\%}$ ; FEM médio entre 25-75% do volume expirado; PFE; fluxo inspiratório máximo a 50% da CFV; e volume inspirado forçado no primeiro segundo) e ventilação voluntária máxima, de acordo com a padronização da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) e da *American Thoracic Society* (ATS).<sup>(1,5)</sup> A pletismografia foi realizada em um pletismógrafo (MasterScreen Body; Erich Jaeger GmbH & CoKG, Würzburg, Alemanha). Todas as unidades do pletismógrafo são baseadas em um potente sistema computadorizado com alta capacidade de armazenagem. Todo o equipamento segue os padrões da *European Respiratory Society* e da ATS.<sup>(6)</sup>

Os exames foram conduzidos por técnicos com certificação da SBPT e segundo as Diretrizes para Testes de Função Pulmonar da SBPT.<sup>(1)</sup> As curvas foram analisadas e revisadas por pelo menos dois médicos pneumologistas. As curvas consideradas como inadequadas tecnicamente, de acordo com as diretrizes de função pulmonar da SBPT,<sup>(1)</sup> foram repetidas ou excluídas da análise.

Foram coletados dados demográficos e de indicação para os TFP. Foram analisados os seguintes parâmetros: CVF,  $VEF_1$ , CV, VR, CPT,  $FEF_{50\%}$ ,  $FEF_{75\%}$  e DLCO. Também foram analisadas as seguintes relações, calculadas a partir

dos parâmetros medidos:  $VEF_1/CVF$  e  $VEF_1/CV$ . Os valores obtidos foram comparados com os valores previstos para a população em estudo segundo a tabela de referência de Crapo et al.,<sup>(7)</sup> com valores de limite inferior e superior do previsto, e expressos em valores absolutos e em porcentagem do previsto.

Os dados obtidos e as razões calculadas foram tabulados e divididos conforme o diagnóstico funcional em três grupos: grupo com Distúrbio Ventilatório Obstrutivo (DVO), grupo com Distúrbio Ventilatório Restritivo (DVR) e grupo Normal. Os pacientes classificados como apresentando DVO foram aqueles que apresentaram um  $VEF_1$  abaixo do limite inferior previsto e que possuíam uma razão  $VEF_1/CVF$  menor que 0,7. Os pacientes diagnosticados com DVR foram aqueles cuja CPT estava abaixo do limite inferior do previsto. Os indivíduos considerados normais foram os que tinham todos os parâmetros dentro dos limites previstos.

O cálculo do coeficiente foi realizado através da equação  $FEF_{50\%}/0,5CVF$ , aplicada em cada teste em cada um dos grupos. As médias dos grupos foram então comparadas em busca de diferenças e valores de corte para o diagnóstico e a diferenciação de distúrbios ventilatórios a partir desse coeficiente.

### Análise estatística

Para a análise das diferenças entre os grupos, foi aplicada *one-way* ANOVA e, em seguida, foi utilizado o teste post hoc de Tukey *honest significant difference*.

Para o cálculo das razões de verossimilhança, os grupos DVR e Normal foram reunidos, e a análise passou a ser entre pacientes com DVO e sem DVO (sDVO). Na análise das diferenças entre os grupos, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes. Para o nível de significância, foi adotado um  $\alpha = 0,05$ . Para verificar a correlação entre as razões  $VEF_1/CVF$  e  $FEF_{50\%}/0,5CVF$ , foi utilizada a correlação de Pearson.

### Resultados

Foram incluídos 709 TFP consecutivos de pacientes maiores de 18 anos, cujas curvas preencheram os critérios de aceitação segundo as Diretrizes para Testes de Função Pulmonar 2002 da SBPT.<sup>(1)</sup> Desses, foram excluídos 88 TFP de pacientes que apresentavam distúrbio venti-

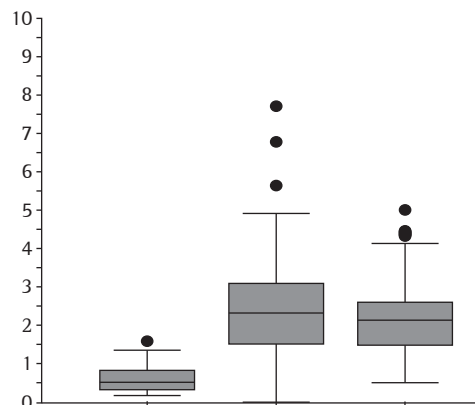
**Tabela 1** - Razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  nos grupos de pacientes com distúrbio ventilatório obstrutivo, pacientes com distúrbio ventilatório restritivo e pacientes considerados normais.

Grupo	Média ± dp	Mediana	Mínimo	Máximo
DVO	0,56 ± 0,29	0,49	0,14	2,48
DVR	2,55 ± 1,47	2,32	0,26	7,69
Normal	2,10 ± 0,80	2,11	0,51	4,98

DVO: distúrbio ventilatório obstrutivo; e DVR: distúrbio ventilatório restritivo.

latório combinado. Os 621 TFP restantes foram utilizados para a análise. Havia 330 pacientes (53,1%) do sexo masculino, e a média de idade foi de  $55,8 \pm 14,7$  anos. Os diagnósticos clínicos que motivaram a realização dos TFP foram: DPOC (32,2%), asma (12,9%), doença intersticial (14,9%), investigação de dispneia (4,7%) e outros (35,6%).

Na amostra em estudo, 313 pacientes (50,4%) apresentavam DVO, 59 (9,5%) apresentavam DVR, e 249 (40,1%) foram considerados normais. Em relação à idade, houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos ( $p < 0,001$ ). Comparando os grupos entre si, houve diferença entre os grupos DVO e DVR ( $p = 0,007$ ) e entre os grupos DVO e Normal ( $p < 0,001$ ), mas não entre os grupos DVR e Normal. Quanto ao  $VEF_1$ , houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p < 0,001$ ). Quando comparados entre si, houve diferença significativa entre os grupos DVO e Normal ( $p < 0,001$ ) e entre os grupos DVR e



**Figura 1** - Distribuição dos valores de  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  entre os grupos de pacientes com distúrbio ventilatório obstrutivo (DVO), com distúrbio ventilatório restritivo (DVR) e normal ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 2** – Razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  no grupo de pacientes com distúrbio ventilatório obstrutivo e no grupo de pacientes sem distúrbio ventilatório obstrutivo.

Grupo	$FEF_{50\%}/0,5CVF$
Distúrbio ventilatório obstrutivo	$0,56 \pm 0,29^*$
Sem distúrbio ventilatório obstrutivo	$2,19 \pm 0,99^*$

\* $p < 0,001$ .

Normal ( $p < 0,001$ ), mas não entre os grupos DVO e DVR.

Em relação ao  $FEF_{50\%}$ , encontramos diferença estatisticamente significativa entre os três grupos ( $p < 0,001$ ). Na comparação dos grupos entre si, essas diferenças se mantiveram em todas as combinações possíveis ( $p < 0,001$ ).

A análise da razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  está representada na Tabela 1 e na Figura 1. Houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos ( $p < 0,001$ ). Na comparação dos grupos entre si, houve diferença estatisticamente significativa em todas as combinações possíveis ( $p < 0,001$ ).

Ao compararmos os grupos em DVO e sDVO, observamos que a diferença na razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  foi estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Esse resultado está demonstrado na Tabela 2.

Os diferentes pontos de corte, suas frequências e as razões de verossimilhança (RV) para cada quintil da razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  estão demonstrados na Tabela 3. Os pontos de corte foram determinados de modo que as razões ficassem equidistantes do valor nulo ( $RV = 1$ ).

A correlação entre  $VEF_1/CVF$  e  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  foi positiva para os grupos DVO ( $r = 0,83$ ) e sDVO ( $r = 0,64$ ). Essas correlações estão demonstradas nas Figuras 2a e 2b, respectivamente.

## Discussão

O coeficiente expiratório forçado a 50% da CVF corrigido a isovolume ( $FEF_{50\%}/0,5CVF$ ) representa um parâmetro válido a ser utilizado no diagnóstico diferencial dos distúrbios ventilatórios, principalmente os do tipo obstrutivo, como uma expressão do fluxo aéreo. Em nosso estudo, os valores desse coeficiente foram diferentes nos distintos grupos, sendo acurados para separar os pacientes com DVO, DVR e normais.

A curva fluxo-volume representa um processo dinâmico, e a análise de seus diferentes segmentos pode ser uma ferramenta diagnóstica avançada importante, sendo que novas correlações são frequentemente relatadas.<sup>(8,9)</sup>

A limitação ao fluxo ocorre em graus variados e, portanto, sua sensibilidade e especificidade podem variar de acordo com a população alvo. Como a espirometria, em qualquer de suas expressões, é um teste de desempenho, se um grande número de pacientes mais idosos, doentes ou mais debilitados for testado, a especificidade será menor (mais resultados falso-positivos), assim como a sensibilidade será menor em uma população com limitação leve do que em outra com grave limitação ao fluxo aéreo.<sup>(10)</sup>

A utilidade clínica de um teste diagnóstico é determinada, principalmente, pela acurácia com a qual identifica o distúrbio alvo.<sup>(9)</sup> A medida de acurácia do teste, no presente estudo, foi a RV.

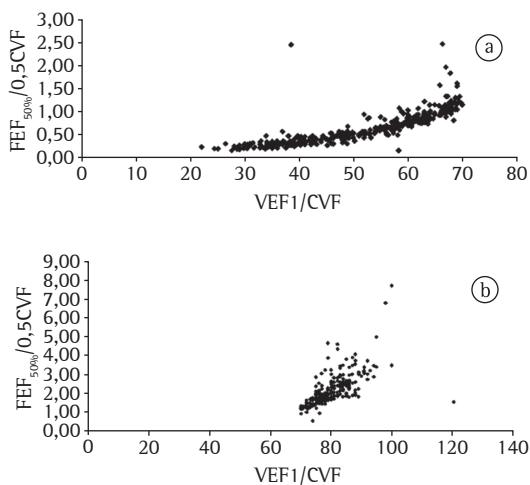
Os nossos resultados indicam que um valor de  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  abaixo de 0,79 é um bom indicativo de limitação ao fluxo aéreo, e que um valor acima de 1,33 torna essa probabilidade remota.

Utilizamos uma amostra constituída pelos pacientes que foram submetidos a TFP na

**Tabela 3** – Razão de verossimilhança e pontos de corte entre o grupo de pacientes com distúrbio ventilatório obstrutivo e o grupo de pacientes sem distúrbio ventilatório obstrutivo.

$FEF_{50\%}/0,5CVF$	Grupo DVO, n (%)	Grupo sDVO, n (%)	Geral, n (%)	RV
$\geq 1,34$	4 (1,3)	244 (79,2)	248 (39,9)	0,02
1,16-1,33	7 (2,2)	18 (5,8)	25 (4,0)	0,38
0,98-1,15	21 (6,7)	18 (5,8)	39 (6,3)	1,15
0,79-0,97	44 (14,1)	15 (4,9)	59 (9,5)	2,89
$\leq 0,78$	237 (75,7)	13 (4,2)	250 (40,3)	17,94
Total	313 (100)	308 (100)	621 (100)	

DVO: distúrbio ventilatório obstrutivo; sDVO: sem distúrbio ventilatório obstrutivo; e RV: razão de verossimilhança.



**Figura 2** - Correlação positiva entre as razões VEF1/CVF e FEF<sub>50%</sub>/0,5CVF nos pacientes. Em a) grupo de pacientes com distúrbio ventilatório obstrutivo ( $r = 0,83$ ). Em b) grupo de pacientes sem distúrbio ventilatório obstrutivo ( $r = 0,64$ ).

Unidade de Fisiologia Pulmonar do Serviço de Pneumologia do HCPA. Esses pacientes realizaram os TFP por diferentes razões, o que torna a amostra representativa da totalidade dos pacientes que são referidos para tais exames.

Os diagnósticos clínicos mais frequentes foram de doença obstrutiva, principalmente DPOC e asma. A maior incidência na amostra de pacientes com diagnóstico clínico de DPOC explica a maior idade dos pacientes do grupo DVO quando comparados aos do grupo DVR ( $p = 0,007$ ) e Normal ( $p < 0,001$ ).

Com o objetivo de discriminar os pacientes com DVO, estratificamos os casos em dois grupos: grupo DVO e grupo sDVO. Observamos que a razão FEF<sub>50%</sub>/0,5CVF foi capaz de separar os pacientes com DVO dos outros pacientes.

Um grupo de autores,<sup>(11)</sup> em 1957, desenvolveu o conceito de que se os gráficos de fluxo-pressão fossem vistos em termos de fluxo e volume durante uma manobra de CVF, muita informação estaria disponível sem a necessidade de medir a pressão de condução; também fizeram observações importantes quanto ao comportamento das relações entre pressão, fluxo e volume, a saber: (a) exceto a altos volumes pulmonares, relativamente pouco esforço (e conseqüentemente baixas pressões) era necessário para alcançar o FEM instantâneo

durante uma manobra de CVF; (b) o FEM instantâneo é esforço-dependente próximo à CPT e essencialmente independente na maior porção da CV. Testes de expiração forçada deveriam ser avaliados dessa forma, sendo a porção inicial menos reprodutível.

O conhecimento de que a curva fluxo-volume máximo expiratório tem uma porção relativamente reprodutível que é independente de esforço a volumes pulmonares abaixo de 70% da CVF<sup>(12)</sup> faz com que se procure um indicador que possa auxiliar o diagnóstico diferencial dos distúrbios ventilatórios. A tentativa de utilização dos fluxos médios vai nesse sentido, na tentativa de eliminação de fatores de confusão relacionados com a porção esforço-independente da curva fluxo-volume e da porção terminal do fluxo, que depende do retrocesso elástico do pulmão.

Como a obstrução de pequenas vias aéreas é uma alteração precoce em muitas doenças obstrutivas,<sup>(13)</sup> é desejável que se encontrem parâmetros que reflitam fluxos distais. Neste sentido, tanto o FEF<sub>25-75%</sub> como o FEF<sub>50%</sub> parecem refletir melhor o fluxo a baixos volumes pulmonares.<sup>(13)</sup>

O uso dos fluxos médios ou terminais no diagnóstico de distúrbios ventilatórios defronta-se com o problema do grande intervalo de valores de normalidade.<sup>(13)</sup>

Em um estudo para investigar se o FEF<sub>50%</sub> e o FEF<sub>25-75%</sub> tinham correlação ou se a diferença entre ambos refletia o grau de obstrução ao fluxo aéreo,<sup>(14)</sup> concluiu-se que os dois índices, apesar de não serem idênticos, são altamente correlacionados e a razão entre eles é razoavelmente constante. Dessa forma, a prática de se descrever os dois em uma espirometria é desnecessária. Recomendou-se, ainda nesse estudo, que se prefira o FEF<sub>50%</sub>.

A correção do fluxo médio para o volume, FEF<sub>50%</sub>/0,5CV, poderia ser utilizada para colaborar na definição do diagnóstico funcional. A utilização dos fluxos corrigidos pela CVF, a fim de reduzir a sua variabilidade e de facilitar a interpretação em doenças restritivas, tem apresentado, contudo, sucesso variável.<sup>(14)</sup> A divisão do FEF<sub>50%</sub> pela metade da CV implica numa correção a volume real, isto é, o fluxo máximo corrigido pelo volume em que está sendo obtido: FEF<sub>50%</sub>/0,5CVF. É inusitado, talvez por não ter sido praticado por Knudson et al.,<sup>(15)</sup> que corri-



giram fluxos máximos pelo total da CVF, mas consideramos a pertinência conceitual, sendo esse o componente original da abordagem deste estudo.

Um grupo de autores<sup>(16)</sup> destacou a valorização da forma da curva fluxo-volume através das médias de fluxo dividido pelo câmbio em volume. Essas relações consistem em avaliações da curva fluxo-volume não só qualitativas, mas também quantitativas. A razão  $VEF_1/CVF$  é extraída da espirometria volume-tempo e não da curva fluxo-volume, que até o momento parece entrar nas espirometrias apenas como artefato decorativo.

Outros autores<sup>(9)</sup> encontraram que a razão  $FEF_{50\%}/CVF\%$  (70%) ou  $VEF_1/CVF\%$  (70%) tem 0,92 de sensibilidade e 0,91 de especificidade para a obstrução; e que a razão  $VEF_1/CVF\%$  (70%) ou  $FEF_{50\%}/CVF\%$  (60%) tem sensibilidade de 0,89 e especificidade de 0,97 para a obstrução. Mais recentemente, as vias aéreas periféricas foram avaliadas em pacientes com hipertensão arterial pulmonar, corrigindo-se os fluxos terminais  $FEF_{75\%}$  pelo seu volume real, isto é,  $0,25CVF$ , com resultados consistentes.<sup>(17)</sup> Ou seja, os fluxos instantâneos obtidos na curva fluxo-volume podem ser corrigidos mais logicamente para seu volume instantâneo real como instrumento de diagnóstico funcional.

Para poder comprovar o poder diagnóstico da razão  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  no diagnóstico diferencial dos distúrbios ventilatórios, especificamente na diferenciação entre os pacientes de tipo obstrutivo dos de tipo não obstrutivo, seria necessária a comparação do mesmo com o coeficiente considerado como o padrão ouro, isto é, a razão  $VEF_1/CVF$ .

Em resumo, considerando-se que a correlação entre as razões  $VEF_1/CVF$  e  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  mostrou-se alta, e que a primeira já foi consagrada como expressão do fluxo aéreo,<sup>(18)</sup> é prudente também afirmar que  $FEF_{50\%}/0,5CVF$  tem sua aplicabilidade, sendo uma contribuição no diagnóstico precoce dos distúrbios ventilatórios. A expressão precoce pode ser utilizada uma vez que os fluxos instantâneos, avaliados na curva fluxo-volume, se passam antes da integralização de fluxos que permitem determinar o  $VEF_1$ , que, quando alterado, não mais expressa precocidade fisiopatológica de obstrução.

## Referências

1. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. J Pneumol. 2002;28(Suppl 3):S1-S238.
2. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. Am Rev Respir Dis. 1991;144(5):1202-18.
3. Lundgren FL, Cabral MM, Clímaco DC, de Macedo LG, Coelho Mde A, Dias AL. Determination of the efficacy of FEV6 as a surrogate for FVC in the diagnostic screening for chronic obstructive pulmonary disease through the comparison of FEV1/FVC and FEV1/FEV6 ratios. J Bras Pneumol. 2007;33(2):148-51.
4. Soares AL, Rodrigues SC, Pereira CA. Airflow limitation in Brazilian Caucasians: FEV1/FEV6 vs. FEV1/FVC. J Bras Pneumol. 2008;34(7):468-72.
5. Standardization of Spirometry, 1994 Update. American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med. 1995;152(3):1107-36.
6. Clausen JL, Coates AL, Quanjer PH. Measurement of lung volumes in humans: review and recommendations from an ATS/ERS workshop. Eur Respir J. 1997;10(6):1205-6.
7. Crapo RO, Morris AH, Gardner RM. Reference spirometric values using techniques and equipment that meet ATS recommendations. Am Rev Respir Dis. 1981;123(6):659-64.
8. Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. Users' guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? The Evidence-Based Medicine Working Group. JAMA. 1994;271(9):703-7.
9. Gilbert R, Auchincloss JH Jr. The interpretation of the spirogram. How accurate is it for 'obstruction'? Arch Intern Med. 1985;145(9):1635-9.
10. Hyatt RE, Schilder DP, Fry DL. Relationship between maximum expiratory flow and degree of lung inflation. J Appl Physiol. 1958;13(3):331-6.
11. Mead J, Turner JM, Macklem PT, Little JB. Significance of the relationship between lung recoil and maximum expiratory flow. J Appl Physiol. 1967;22(1):95-108.
12. Ren CL. What is the best way to measure lung function? Chest. 2003;123(3):667-8.
13. Pereira CA, Barreto SP, Simões JG, Pereira FW, Gerstler JG, Nakatani J. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. J Pneumol. 1992;18(1):10-22.
14. Bar-Yishay E, Amirav I, Goldberg S. Comparison of maximal midexpiratory flow rate and forced expiratory flow at 50% of vital capacity in children. Chest. 2003;123(3):731-5.
15. Knudson RJ, Slatin RC, Lebowitz MD, Burrows B. The maximal expiratory flow-volume curve. Normal standards, variability, and effects of age. Am Rev Respir Dis. 1976;113(5):587-600.
16. Hyatt RE, Scalton PD, Nakamura M, editors. Interpretation of pulmonary function tests: a practical guide. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1997.
17. Meyer FJ, Ewert R, Hoepfer MM, Olschewski H, Behr J, Winkler J, et al. Peripheral airway obstruction in primary pulmonary hypertension. Thorax. 2002;57(6):473-6.
18. Green M, Mead J, Turner JM. Variability of maximum expiratory flow-volume curves. J Appl Physiol. 1974;37(1):67-74.

## ***Sobre os autores***

---

### ***Marcelo Tadday Rodrigues***

Médico Pneumologista. Hospital São Lucas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS – Porto Alegre (RS) Brasil.

### ***Daniel Fiterman-Molinari***

Acadêmico de Medicina. Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS) Brasil.

### ***Sérgio Saldanha Menna Barreto***

Professor. Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS) Brasil.

### ***Jussara Fiterman***

Professora. Faculdade de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS – Porto Alegre (RS) Brasil.