

Definições funcionais de asma e doença pulmonar obstrutiva crônica

Functional definitions of asthma and chronic obstructive pulmonary disease

Agnaldo J. Lopes*

Anamelia C. Faria

Thiago P. Bártholo

Resumo

Os testes de função pulmonar fornecem ferramentas importantes para a avaliação clínica da saúde respiratória. Espirometria, medida da capacidade de difusão (DLCO), testes de provocação brônquica e avaliação do volume e resistências pulmonares têm encontrado diversas aplicações no diagnóstico, na avaliação pré-operatória e no monitoramento das doenças respiratórias, como a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e a asma. A asma é caracterizada pela hiper-responsividade, inflamação e obstrução variável das vias aéreas. Entretanto, apesar dessas alterações identificadas na função pulmonar, o diagnóstico de asma é muitas vezes baseado somente em sinais e sintomas clínicos. Estes achados clínicos como tosse, sibilos e dispneia são inespecíficos e podem representar outras doenças que não a asma e, nestes casos, as medidas da função pulmonar podem auxiliar no diagnóstico ainda indeterminado. Os testes de função pulmonar são também muito úteis para avaliar as consequências fisiológicas da asma e

da DPOC, pois apresentam uma característica comum, que é a redução dos fluxos expiratórios com reversibilidade ao tratamento ou espontânea, na asma e, sem reversibilidade plena, como é vista na DPOC. A espirometria é o teste mais utilizado para o monitoramento e avaliação da resposta terapêutica. Testes mais complexos, incluindo a medida dos volumes pulmonares e o teste de esforço cardiopulmonar, também fornecem informações úteis sobre a função pulmonar total e a capacidade funcional, tanto na asma quanto na DPOC.

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

Abstract

Function pulmonary tests are important tools to assessment the respiratory health and clinical diseases. Spirometry, carbon monoxide of diffusion lung capacity, hyper-responsiveness and measurement of volume and resistance have a variety of application in the diagnosis,

*Endereço para correspondência:
Serviço de Pneumologia e Fisiologia, HUPE, UERJ.
Boulevard 28 de Setembro, 77, 2º andar
Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 20551-030.
E-mail: pneumo.uerj@gmail.com

pre-operative and monitoring of respiratory disease, as chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. Asthma is characterized by hyper-responsivity, inflammation and variable obstruction in airways. However, spite of alteration in lung function, the diagnosis of asthma is based on clinical symptoms. These findings as cough, wheeze, and dyspnea are unspecific and can represent other diseases, in these cases the measurement of lung function can help in the diagnosis. Pulmonary function testing are very helpful in assessing the physiologic consequences of the chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma, where the hallmark is a decrease in expiratory flow rates. Spirometry is the most widely used test for evaluating and treating patients. Tests more complex including lung volumes and cardiopulmonary exercise testing provides useful information about the overall lung function and functional capacity that can be fundamental in categorizing and staging of these diseases.

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

Conceituação funcional de asma e DPOC

A asma é uma doença inflamatória crônica de vias aéreas, caracterizada pela reversibilidade da obstrução após o uso de broncodilatador (Bd). Este fato ocorre até que o remodelamento brônquico se instale, tornando a via aérea fixa. Na espirometria, a asma se comporta como um distúrbio obstrutivo. O volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) é um parâmetro importante para estabelecer a gravidade da doença e avaliar a reversibilidade com Bd. Uma prova broncodilatadora positiva sugere, mas não define o diagnóstico de asma.^{1,2}

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) também se apresenta como um distúrbio obstrutivo, porém a limitação do fluxo aéreo é persistente e não varia ou varia muito pouco pós-Bd. A espirometria é um exame que define diagnóstico e que estagia a doença. A ausência

de resposta ao Bd em paciente com história clínica compatível sugere muito o diagnóstico.^{1,2}

Alguns casos suscitam dúvidas como, por exemplo, o asmático fumante, o DPOC com grande resposta ao Bd e o paciente que apresenta asma associada à DPOC. Nesses pacientes, a história clínica, a celularidade do escarro e os testes funcionais mais apurados como o teste de difusão com CO são necessários para distinguir se o paciente tem asma, DPOC ou síndrome de *overlap*.³

Função pulmonar em asma e DPOC: o que se pode investigar?

Medida do pico de fluxo expiratório

O pico de fluxo expiratório (PFE), em termos fisiológicos, corresponde à taxa máxima que o ar é expelido dos pulmões, medida em litros por minuto. Em pacientes com suspeita de doenças obstrutivas de via aérea, a medida de PFE indica o grau de obstrução nas grandes vias aéreas.¹ A análise do PFE baseia-se em valores preditos que consideram três variáveis: idade, altura e sexo. A medida de PFE é frequentemente utilizada em pacientes com asma; no entanto, este método não é utilizado em pacientes com DPOC.¹ A medida do PFE é um método padrão que correlaciona função fisiológica com gravidade da asma e tem sido utilizado como um marcador de controle da asma.² Entretanto, devemos ter cautela na interpretação dos valores de PFE em pacientes asmáticos, já que este método não deve ser utilizado como definidor deste diagnóstico.⁴

O método é de fácil execução, podendo ser realizado por profissional de saúde capacitado. O paciente que estiver capacitado também pode realizar suas medidas de PFE em casa ou no trabalho, o que facilita o controle da asma e identifica possíveis locais de exposições que geram exacerbações da doença; isto também possibilita o diagnóstico de asma ocupacional.¹ A medida de PFE deve ser obtida com o paciente

sentado ou em pé. O valor a ser considerado será o maior valor de três tentativas de expiração forçada. Deve ser realizado um número além de três medidas, quando duas das três manobras não atingirem 40 l/min.⁴

A análise comparativa da variação do PFE tem um bom valor preditivo para futuras exacerbações. Esta análise da variabilidade é mais importante quando comparada com o seu valor absoluto.^{1,4} A avaliação de variabilidade deve ser obtida a partir de múltiplas mensurações ao longo de um período de pelo menos duas semanas. Devem ser conseguidas duas medidas diárias pelo menos; entretanto, quanto maior o número de medidas, melhor será a estimativa. A variabilidade é calculada obtendo-se a percentagem de variação entre a maior e a menor medida de PFE; uma variabilidade até 20% é aceita como normal.^{4,5}

A utilidade clínica da medida de PFE é limitada pela resistência do paciente em monitorar seus níveis em casa, além da dificuldade em armazenar os dados diários de PFE.⁵ Outro fator limitante é o fato dos valores preditos serem hoje considerados obsoletos e não considerarem a diversidade étnica populacional.^{3,4}

Espirometria

A espirometria é o primeiro exame a ser solicitado nos pacientes com suspeita de doença

de via aérea, em especial asma e DPOC.⁶⁻⁹ Ao medir os fluxos e volumes pulmonares, a espirometria é capaz de detectar a presença e avaliar a gravidade dos distúrbios ventilatórios.^{10,11}

Aspectos técnicos

Pede-se ao paciente para colocar a peça bucal do espirômetro na boca, oclui-se suas narinas com um clipe nasal e pede-se que o paciente faça uma inspiração máxima, seguida por uma expiração forçada máxima. Devem ser realizadas pelo menos três manobras aceitáveis e duas reprodutíveis antes e 15 a 20 minutos após a inalação de um broncodilatador de ação rápida (em geral o salbutamol 300 µg).^{9,10} A espirometria é um teste esforço-dependente. O esforço submáximo limita sua validade e é uma causa frequente de resultados errados. A análise da espirometria deve sempre incluir as curvas fluxo-volume e volume-tempo (figuras 1 e 2), uma vez que sua morfologia permite a avaliação da qualidade técnica do teste e sugere o tipo de distúrbio ventilatório.^{9,10} As contraindicações para realização da espirometria são hemoptise, angina recente, descolamento de retina, crise hipertensiva, edema pulmonar e aneurisma de aorta torácica.¹⁰ Os principais parâmetros obtidos pela espirometria são: capacidade vital forçada (CVF), VEF_1 e relação VEF_1/CVF , conhecida como índice de Tiffeneau.¹⁰

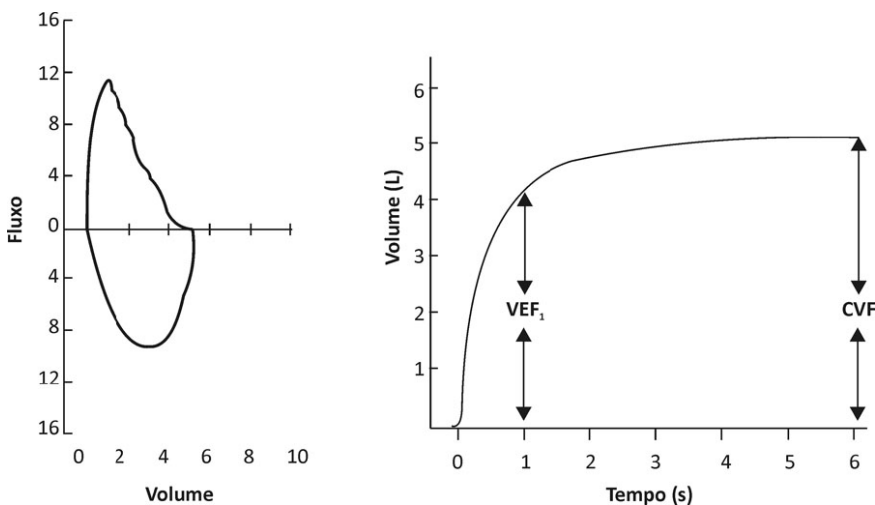


Figura 1: Curvas fluxo-volume e volume-tempo obtidas pela espirometria.

Fonte: Diretrizes para Testes de Função Pulmonar da SBPT, 2002.

Interpretação

Os resultados obtidos são comparados aos valores previstos obtidos em estudos com grandes populações de indivíduos saudáveis. Em geral, os valores previstos variam de acordo com o sexo, a raça, a idade e a altura. Entretanto, a fim de facilitar o uso da espirometria, os prin-

cipais *guidelines*⁶⁻⁸ utilizam valores fixos para interpretação dos resultados. A figura 3 mostra o algoritmo básico para interpretação da espirometria. Os critérios para avaliação da resposta ao broncodilatador diferem entre a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT)¹⁰ (quadro 1) e as Sociedade Torácica Americana e Sociedade Respiratória Europeia ATS/ERS⁹

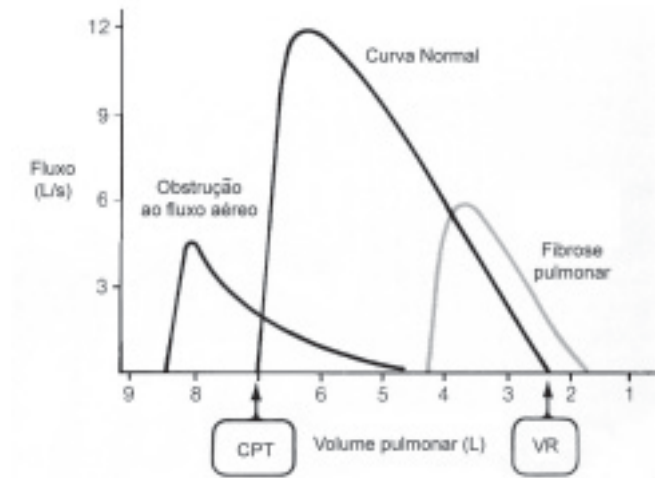


Figura 2: Morfologia das curvas fluxo-volume nos distúrbios ventilatórios. A curva da esquerda exibe uma concavidade para cima e para esquerda, típica dos distúrbios obstrutivos.
Fonte: Diretrizes para Testes de Função Pulmonar da SBPT, 2002.

Quadro 1: Critérios para avaliação da resposta ao broncodilatador segundo a SBPT.

	Sem obstrução basal		Com obstrução basal	
	VEF ₁	CVF	CV	CI*
Variação absoluta (L, pós/pré)	≥ 0,20	≥ 0,35	≥ 0,40	≥ 0,30
ou				
Variação percentual em relação ao previsto (% pós/pré/previsto)	≥ 10	>7	> 10	> 10

*CI: capacidade inspiratória.

Quadro 2: Critérios para avaliação da resposta ao broncodilatador segundo ATS/ERS

	VEF ₁	CVF
Variação absoluta (L, pós/pré)	≥ 0,20	≥ 0,20
	e	ou e
Variação percentual em relação ao previsto (% pós/pré/previsto)	>12	>12

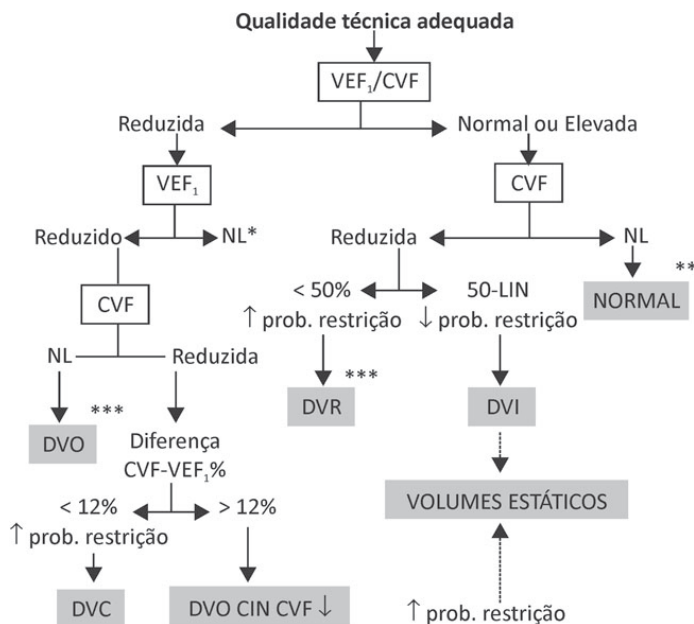


Figura 3: Algoritmo básico para interpretação da espirometria.

* VEF_1 /CVF normal, com VEF_1 normal e CVF maior que 120% do previsto pode ser classificado como “variante fisiológica”.

**A presença de índices espirométricos normais antes do broncodilatador com resposta broncodilatadora positiva sugere “aumento do tônus broncomotor”.⁶

(quadro 2), sendo o segundo mais utilizado. Para a SBPT,¹⁰ quando ocorre aumento do VEF_1 de 7% em relação ao valor previsto e de 200 ml em valor absoluto, após inalação de beta-2 agonista de curta duração, diz-se que o paciente possui prova broncodilatadora positiva. Se o paciente não apresentar obstrução basal, é exigido aumento de 10% em relação ao valor previsto. Para a ATS/ERS,⁹ uma resposta broncodilatadora é considerada positiva quando ocorre aumento maior ou igual a 12% e maior ou igual a 200 ml do VEF_1 ou da CVF, 15 a 20 minutos após a inalação do broncodilatador de curta ação (salbutamol 400 µg). Embora sejam recomendadas as medidas de VEF_1 antes e após o broncodilatador para o diagnóstico e o estadiamento da asma e da DPOC, a avaliação da resposta ao broncodilatador não deve ser utilizada como diagnóstico diferencial com asma ou preditor da resposta ao tratamento com broncodilatador e/ou corticosteroides inalatórios.⁸

Asma

A espirometria em pacientes com suspeita ou diagnóstico de asma tem três objetivos:⁶⁻⁸ 1)

confirmar o diagnóstico; 2) avaliar a gravidade da obstrução ao fluxo aéreo; 3) monitorizar o curso da doença e as modificações decorrentes do tratamento. A presença de limitação ao fluxo aéreo que reverte total ou parcialmente após a inalação do broncodilatador é fortemente sugestiva de asma, porém não é patognomônico. As IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma⁶ consideram os seguintes critérios como indicativos de asma: 1) VEF_1 menor que 80% do previsto e VEF_1 /CVF menor que 75% em adultos e de 86% em crianças; 2) prova broncodilatadora positiva, segundo os critérios das Diretrizes para Testes de Função Pulmonar da SBPT, 2002,¹⁰ ressaltando-se que limitação ao fluxo aéreo sem resposta ao broncodilatador em teste isolado não deve ser interpretada como obstrução irreversível das vias aéreas; 3) aumento no VEF_1 superior a 20% e 250 ml de modo espontâneo no decorrer do tempo ou após intervenção com medicação controladora (por exemplo, prednisona 30 a 40 mg/dia VO, por duas semanas).

O documento GINA (Iniciativa Global para Asma) utiliza a razão VEF_1 /CVF como

parâmetro para avaliar a presença de limitação ao fluxo aéreo. O índice de Tiffeneau abaixo de 0,75 a 0,80 para adultos ou abaixo de 0,90 para crianças indicam a presença de obstrução de vias aéreas inferiores.⁷ Atualmente, a asma é classificada de acordo com o nível de controle, levando-se em conta parâmetros clínicos e funcionais. A presença de VEF₁ ou PFE abaixo de 80% do previsto ou do melhor do paciente (quando conhecido previamente) é um dos critérios para classificar a asma em não controlada ou parcialmente controlada.^{7,8}

DPOC

A própria definição da DPOC (obstrução crônica ao fluxo aéreo, não totalmente reversível)⁸ impõe a realização da espirometria para seu diagnóstico. A presença do padrão obstrutivo

na espirometria não totalmente reversível após o broncodilatador, num paciente com mais de 40 anos de idade e história de exposição a gases ou partículas inalatórias, principalmente pelo tabagismo, é altamente sugestiva de DPOC, mesmo em indivíduos assintomáticos.

A medida do VEF₁ pós-broncodilatador é utilizada para a classificação da gravidade da DPOC, conforme mostra o quadro 3. A correlação entre o grau de obstrução e a gravidade dos sintomas é fraca, entretanto a espirometria, por ser um teste prático e de baixo custo, é utilizado como ferramenta para o estadiamento da doença.⁸ Além do diagnóstico e da classificação da gravidade, a medida do VEF₁ também tem sido utilizada, com outros parâmetros, para auxiliar o prognóstico da DPOC⁶ (quadro 4).

Quadro 3: Estadiamento da DPOC segundo a GOLD

Estágio	Classificação	Características
I	LEVE	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF < 70% • VEF₁ pós-Bd* ≥ 80%
II	MODERADA	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF < 70% • VEF₁ pós-Bd* ≥ 50% e < 80%
III	GRAVE	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF < 70% • VEF₁ pós-Bd* ≥ 30% e < 50%
IV	MUITO GRAVE	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF < 70% • VEF₁ pós-Bd* < 30% ou • VEF₁ pós-Bd* ≥ 30% e < 50% + insuficiência respiratória crônica**

* Bd: broncodilatador. ** PaO₂ menor que 60 mmHg, em ar ambiente, ao nível do mar.

Quadro 4: Índice BODE

Variáveis	Pontos			
	1	2	3	4
IMC*	>21	≤ 21	–	–
VEF ₁ (% do previsto)	≥ 65	50 – 64	36 – 49	≤ 35
TC6M**	≥ 350	250 – 349	IMC*	≤ 149
Escala de dispnea pelo MRC***	0 – 1	2	IMC*	≥ 4

*IMC: índice de massa corporal. **TC6M: teste da caminhada de 6 minutos.

***MRC: escala da Medical Research Council.

Teste de broncoprovocação

O teste de broncoprovocação deve ser sempre considerado quando a asma é um diagnóstico provável e os métodos tradicionais, especialmente a espirometria simples, não estabeleceram o diagnóstico. Ele também tem grande valia no diagnóstico de asma ocupacional em indivíduos com exposição a sensibilizantes no local de trabalho. Na asma, parece que o fator desencadeante de todo o processo é a inalação de ar frio causada pela hiperventilação. A perda de calor pela árvore brônquica, com a finalidade de aquecer o ar frio inspirado, seria a causa primária dos fenômenos fisiopatológicos subsequentes.¹²

O método mais largamente aplicado para avaliar a hiper-responsividade (HRB) brônquica envolve a administração por aerossol de agentes farmacológicos com efeitos contráteis sobre a musculatura das vias aéreas, em geral histamina, metacolina ou carbacol. Mudanças na função pulmonar (diminuição no VEF_1) são medidas por espirometria seriada após inalação de doses crescentes destas substâncias. Os resultados são expressos como dose cumulativa ou como concentração de agonista que produza

queda de 20% no VEF_1 (figura 4). Obviamente, os portadores de HRB respondem a doses bem menores.¹³

Volumes pulmonares estáticos e resistência de vias aéreas

Nas doenças obstrutivas, quando se avaliam os volumes pulmonares estáticos, o fenômeno mais marcante é a elevação do volume residual (VR), o que se deve ao fechamento das vias aéreas a volumes pulmonares mais elevados que o normal. Como resultado da perda do recolhimento elástico, a capacidade residual funcional (CRF) também está aumentada. Outro mecanismo responsável pelo aumento da CRF é a amputação do tempo expiratório, de modo que a inspiração começa antes de terminada completamente a eliminação de ar nos pulmões e, conseqüentemente, antes de alcançar o ponto de repouso do sistema respiratório.

Uma vez que a capacidade pulmonar total (CPT) é determinada pelas elasticidades pulmonar e torácica e pela força dos músculos respiratórios, e, como esses músculos não conseguem elevá-la a níveis percentuais semelhantes ao do aumento da CRF, o paciente portador de distúrbio obstrutivo não consegue aumentar a

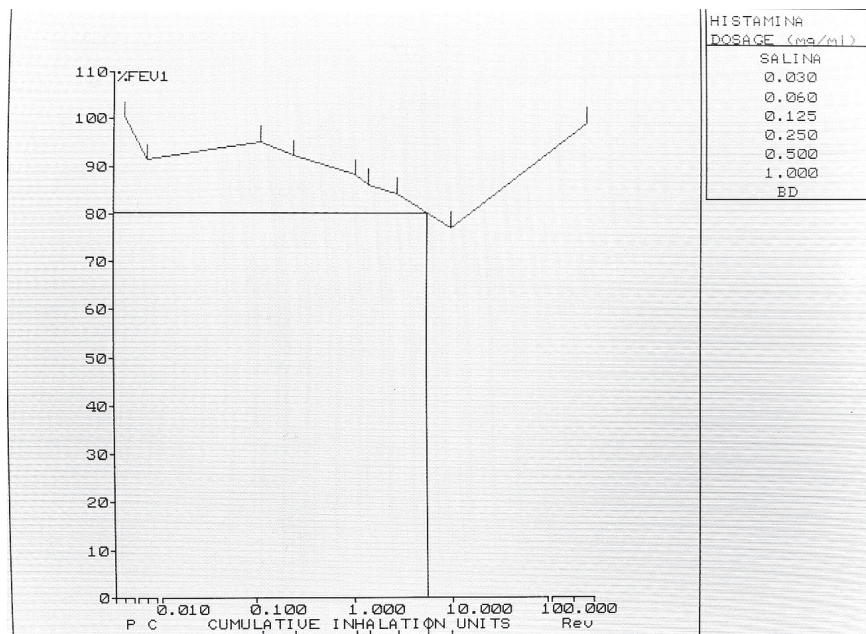


Figura 4: Teste de broncoprovocação através da histamina, mostrando a dose cumulativa e a concentração de agonista que produziu queda de 20% no VEF_1 .

capacidade inspiratória (CI). Como o aumento da CPT, quando existente, é inferior ao da CRF, a CI reduz. É também este o motivo pelo qual a capacidade vital (CV) pode estar reduzida na asma e na DPOC. Nestas condições, a redução da CV é mais facilmente observada nos casos em que o aumento do VR é muito grande e a elevação da CPT é discreta, não sendo proporcional ao aumento do VR; dessa forma, a relação VR/CPT pode ser utilizada como índice indicativo de hiperinsuflação pulmonar (figura 5).¹³

A determinação dos volumes estáticos pode ser feita pela pletismografia de corpo inteiro ou pela técnica da diluição de gases. Entretanto, ao passo que a pletismografia possibilita a mensuração global do volume de todos os compartimentos gasosos intratorácicos, a técnica da diluição de gases não mede o volume de setores gasosos que não tenham comunicação com as vias aéreas. Assim, esta é uma nítida vantagem do método pletismográfico em portadores de doenças obstrutivas, especialmente nos casos de enfisema bolhoso em que a CPT pode atingir de 2 a 3 litros a mais com a medida dada pela pletismografia. Além do mais, esta técnica permite medir a resistência de vias aéreas, o que é bastante útil para confirmar a presença e gravidade da obstrução, demonstrar a resposta ao broncodilatador e avaliar o colapso expiratório.¹³

Capacidade de difusão

O teste de difusão é uma medida de troca gasosa e, como tal, costuma se alterar de forma precoce no curso de algumas doenças e/ou condições que comprometem os pulmões. Ele examina a transferência de gases dos alvéolos até o interior das hemácias. Entretanto, para que a difusão ocorra, é necessário que supere duas barreiras em série: 1) o conjunto parede alveolar + membrana basal + tecido intersticial; 2) o conjunto parede capilar + plasma + parede da hemácia + hemoglobina.

O teste da difusão obriga a utilização de um gás que tenha grande afinidade pela hemoglobina (Hb) e que seja altamente solúvel no plasma. Tanto o oxigênio (O₂) quanto o monóxido de carbono (CO) satisfazem esta premissa, porém o CO tem uma afinidade pela Hb que é 210 vezes maior que a do O₂, sendo, por isso, o preferido. Além do mais, a pressão capilar do CO é praticamente zero, o que facilita ainda mais a medida de sua difusão.¹⁴

No contexto da síndrome obstrutiva brônquica, a redução da difusão do CO (DLCO) pode ser interpretada como um marcador de enfisema, já que há perda da superfície alveolar e destruição do leito capilar pulmonar. Na DPOC, esta medida também tem sido utilizada como

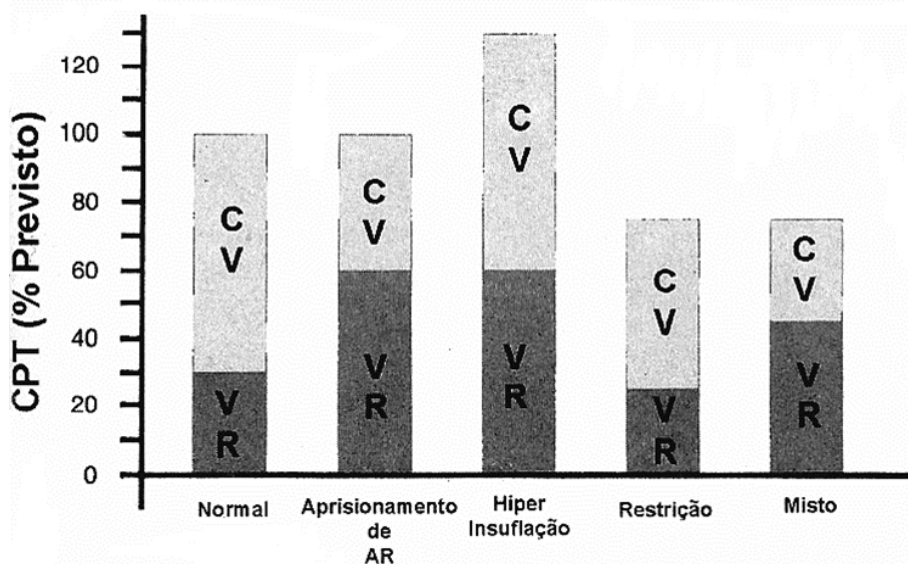


Figura 5: Comportamento dos volumes pulmonares em diferentes condições pulmonares e extrapulmonares.

um marcador para declínio acelerado do VEF₁ e redução da sobrevida. Valores inferiores a 50% do teórico estão associados à dessaturação durante o exercício, o que indica iminência do uso de oxigenoterapia. Já na asma, a difusão está normal ou, até mesmo, elevada. Esse aumento da DLCO parece estar relacionado com o redirecionamento do fluxo sanguíneo para os ápices pulmonares, especialmente durante os períodos de crise da doença.¹⁵

Teste de exercício

Nas últimas décadas, houve considerável avanço no conhecimento da dinâmica da integração cardiorrespiratória. O interesse crescente no teste de exercício cardiopulmonar (TECP) foi impulsionado pela sua natureza essencialmente não invasiva, pelos avanços no reconhecimento dos diversos padrões fisiopatológicos do exercício e pelos progressos tecnológicos e computacionais. Além disso, houve uma inexorável constatação da inexistência de uma única variável de repouso – seja ela clínica, funcional ou bioquímica –, que consiga prever com exatidão a capacidade do indivíduo de efetuar uma tarefa física. Hoje, a avaliação integrada das respostas metabólicas, ventilatórias e cardiovasculares durante o exercício possui importante papel no diagnóstico e prognóstico das doenças cardiopulmonares, sendo fundamentado basicamente em três pilares, quais são: 1) detecção precoce das alterações funcionais, já que anormalidades não detectadas no repouso podem ser facilmente identificadas no exercício, quando os sistemas cardiovascular e pulmonar encontram-se em sobrecarga funcional; 2) maior impacto na decisão clínica acerca do processo fisiopatológico de base, já que possui um substrato anatomofisiológico muito mais palpável; 3) um TECP normal é a única evidência segura de um indivíduo funcionalmente normal, tornando-se desnecessária a realização de outros exames.¹⁵

Na DPOC, o TECP pode ser particularmente útil na diferenciação entre dispneia de etiologia pulmonar e dispneia de origem cardiovascular, o que constitui uma situação

clínica não raramente vista na prática clínica. Nesses pacientes, também, o TECP pode ser empreendido na indicação e avaliação do efeito da oxigenoterapia.¹⁵

É possível diferenciar, funcionalmente, asma da DPOC?

Asma e DPOC são as principais doenças respiratórias do mundo e é de suma importância diferenciá-las na prática clínica, já que as medidas terapêuticas a serem adotadas são distintas.¹⁶ O entendimento das diferenças funcionais é de grande valia para o aprendizado do tema.

Dentro de um cenário no qual se discutem diferentes fenótipos de DPOC e diferentes síndromes clínicas como formas distintas de apresentação da asma, muitas vezes nos deparamos com o elementar.^{17,18} Em suma, qual a diferença funcional entre asma e DPOC?

Ao perguntarmos isto a um aluno do quarto ano de medicina, na ponta da língua ele dirá que asma é um distúrbio ventilatório obstrutivo com prova broncodilatadora positiva e que DPOC é a doença do tabagista ou ex-tabagista que apresenta distúrbio ventilatório obstrutivo com prova broncodilatadora negativa. De fato, o aluno não está absolutamente errado. Entretanto, esta é uma análise simplista que não considera todas as nuances funcionais destas duas enfermidades obstrutivas.

Quando nos deparamos com um paciente jovem, não fumante, com história pregressa de rinite alérgica e que relata variar ao longo dos dias, o aparecimento dos sintomas respiratórios juntamente com a espirometria mostrando distúrbio obstrutivo estabelece o diagnóstico de asma. Por outro lado, quando estamos diante de um paciente de meia idade, fumante de mais de 40 maços por ano, queixando-se de dispneia com piora progressiva ao longo dos anos, esperamos encontrar na espirometria uma análise funcional típica de DPOC.¹⁸ Estes são os casos clássicos e de fácil resolução no dia a dia. Embora muitas vezes encontremos dificuldade

em diferenciar funcionalmente estas duas condições. São exemplos destas situações: asmáticos fumantes; jovens com obstrução fixa de via aérea por asma grave com remodelamento brônquico; pacientes com DPOC e resposta excessiva ao broncodilatador; e pacientes que apresentam as duas doenças – síndrome de *overlap*.^{3,16,19,20}

Logo, a espirometria com prova broncodilatadora algumas vezes falha em definir se o paciente apresenta asma, DPOC ou uma síndrome de *overlap*. A história clínica e, quando disponível, a análise citológica do escarro, junto à espirometria, ajuda nesta diferenciação. No entanto, podemos solicitar uma prova funcional completa para ajudar a diferenciá-las:³

1) avaliação de volumes pulmonares estáticos, quando a espirometria não é suficientemente clara para elucidar o diagnóstico; CPT, VR e CRF geralmente apresentam valores inferiores na asma quando comparados à DPOC;

2) medida da DLCO, que também é um recurso no diagnóstico diferencial entre as duas doenças quando este não é possível apenas na espirometria; a DLCO apresenta-se normal ou aumentada na asma e reduzida na DPOC;

3) análise do óxido nítrico (NO) exalado, que é realizado em laboratório especializado, sendo de difícil execução devido ao alto custo; entretanto, parece ser um bom preditor nesta diferenciação – valores acima de 16 partículas por milhão (ppb) sugerem asma, enquanto valores abaixo de 16 ppm sugerem DPOC (quadro 5).

Quadro 5: Diferenciação entre asma e DPOC

Testes funcionais	Asma	DPOC
Pico de fluxo expiratório (PFE)	Bastante utilizado – análise de variabilidade.	Não é utilizado.
Espirometria	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF reduzido; • VEF₁ reduzido; • CVF normal ou reduzido se houver aumento do VR; • Prova Bd positiva (fluxo – VEF₁ variando 200 ml e 12% e volume – CVF variando 350 ml). 	<ul style="list-style-type: none"> • VEF₁/CVF reduzido; • VEF₁ reduzido; • CVF normal ou reduzido se houver aumento de VR; • Prova Bd negativa.
Difusão com CO	Normal ou aumentado	Reduzido
Teste de NO exalado	Acima de 16 ppm	Abaixo de 16 ppm

Como é feito o acompanhamento funcional da asma e da DPOC?

Asma

A avaliação do controle da asma inclui o controle das manifestações clínicas e a redução de riscos futuros, como exacerbações, declínio acelerado da função pulmonar e efeitos colaterais do tratamento.⁷ O controle da asma pode ser obtido na grande maioria dos casos quando monitorados e tratados adequadamente. Um dos critérios de controle é a prova de função pulmonar que deve estar normal ou próxima do normal (quadro 6). Monitorar periodicamente o controle da asma é fundamental para direcionar os ajustes no seu tratamento.⁷ Como os pacientes asmáticos, sobretudo aqueles com doença de longa data, costumam subestimar a gravidade dos seus sintomas,²¹ os testes de função pulmonar são necessários para uma avaliação objetiva da limitação ao fluxo aéreo, da sua reversibilidade e da sua variabilidade. O termo ‘reversibilidade’ refere-se ao aumento rápido do VEF₁ ou do PFE, 10 a 20 minutos depois da inalação de um broncodilatador de ação rápida ou ao aumento sustentado dessas medidas após a introdução de um tratamento de controle efetivo com o corticosteroide inalatório.⁷ O termo ‘variabilidade’ aplica-se à melhora ou à deterioração dos sintomas e da função pulmonar

ao longo do tempo: no curso de um dia (variabilidade diurna), de um dia para outro, de mês para mês ou de uma estação para outra (variabilidade sazonal).⁷ Quanto maior a variabilidade, menos efetivo é o controle da asma. Tanto a reversibilidade quanto a variabilidade indicam a presença de hiper-responsividade brônquica e, em última análise, inflamação de vias aéreas. Idealmente, deve-se realizar a espirometria em cada consulta, a avaliação da responsividade brônquica anualmente e medidas seriadas e diárias do PFE em casa pelo próprio paciente.

A medida do PFE, descrita anteriormente, é muito útil para avaliação do controle da asma.⁸ Os medidores de PFE modernos são portáteis, relativamente baratos e podem ser utilizados pelo paciente em casa, sem supervisão médica, para obter medidas objetivas da limitação ao fluxo aéreo. Uma das desvantagens da medida do PFE é que seu valor não se correlaciona com o VEF₁ ou outros índices espirométricos.²² Outra desvantagem é que o PFE pode subestimar o grau de limitação ao fluxo aéreo, particularmente quando há aprisionamento aéreo. Além disso, os valores de PFE diferem de acordo com o modelo de medidor e a faixa de normalidade é muito ampla. Por esses motivos, para fins de acompanhamento, os valores de PFE devem

ser comparados com o melhor valor prévio do próprio paciente, usando o seu próprio medidor de PFE.²³ O melhor valor prévio do próprio paciente é obtido quando está assintomático ou em tratamento otimizado, e serve como referência para monitorar os efeitos de alguma alteração no tratamento, bem como avaliar a gravidade de uma crise.⁸ Deve-se ter muito cuidado ao instruir o paciente sobre o modo de obter uma medida confiável do PFE, já que este valor é esforço-dependente. Geralmente, instrui-se o paciente a obter a primeira medida pela manhã, antes de qualquer medicação, quando se espera o menor valor do dia, e à noite, quando se espera o maior valor.

A automonitorização do PFE para o tratamento das exacerbações da asma é capaz de melhorar os desfechos das crises.^{24,25,26}

DPOC

O documento GOLD (Iniciativa Global para a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica) recomenda que o acompanhamento do paciente com DPOC deva incluir as seguintes avaliações:²⁷ 1) exposição aos fatores de risco, especialmente ao cigarro; 2) progressão da doença e presença de complicações; 3) tratamento

Quadro 6: Diferenciação entre asma e DPOC

Característica	Controlada (todas as características)	Parcialmente controlada (≥ 1 característica em qualquer semana)	Não controlada
Sintomas diurnos	≤ 2x/semana	> 2x/semana	≥ 3 características da asma parcialmente controlada
Limitação das atividades	Nenhuma	Presente em qualquer momento	
Sintomas noturnos	Nenhum	Presente em qualquer momento	
Necessidade de medicação de alívio	≤ 2x/semana	> 2x/semana	
Função pulmonar (VEF ₁ ou PFE)	Normal	< 80% do previsto ou do melhor do paciente	

farmacológico e não farmacológico; 5) história de exacerbações; 6) comorbidades.

A DPOC é uma doença progressiva e é esperada uma queda da função pulmonar nos pacientes ao longo do tempo, mesmo com um tratamento ótimo. Além da monitorização dos sintomas, as medidas objetivas da limitação ao fluxo aéreo através dos testes de função pulmonar devem ser feitas periodicamente para determinar quando modificar o tratamento e detectar possíveis complicações.⁸

Na DPOC, a espirometria deve ser realizada periodicamente, sendo que a repetição deste exame em intervalo menor do que um ano, em pacientes estáveis, não tem se mostrado útil.²⁸ Além desta avaliação periódica, a espirometria deve ser realizada se houver piora significativa dos sintomas habituais ou se surgir alguma complicação. Outros testes de função pulmonar como a medida da DLCO e a medida dos volumes pulmonares estáticos não são necessários rotineiramente.⁸ A gasometria arterial está indicada naqueles pacientes com SpO₂ menor que 92%,⁸ a fim de detectar a presença de insuficiência respiratória (PaO₂ < 60 mmHg com ou sem PaCO₂ > 50 mmHg),⁸ o que colocaria o paciente em outro estágio da doença, com interferência direta sobre a terapêutica.⁸ A medida da PImáx é útil na avaliação de pacientes nos quais a dispneia ou a hipercapnia não podem ser completamente explicadas pelos testes de função respiratória ou quando se suspeita de fraqueza muscular.⁸ Esta medida pode melhorar em pacientes em reabilitação, enquanto as demais não melhoram.²⁷⁻²⁹ Os testes do exercício (teste de exercício cardiopulmonar – TECP –, teste de caminhada de 6 minutos – TC6M – e teste *shuttle*) estão indicados naqueles pacientes inseridos em programas de reabilitação cardiopulmonar.⁸

Referências

1. Peak Expiratory Flow Rate Measurements Guidelines. The Royal free Hampstead NHS trust. 2009. <http://www.docstoc.com/docs/26611299/Peak-Expiratory-Flow-Rate-Measurements>. Accessed: 08/20/2012.
2. Lugogo N, Kue LG, Sertel D, et al. Asthma. In: Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine, 5th edition. Philadelphia: Saunders; 2010. p.883-918.
3. Yawn BP. Differential assessment and management of asthma vs chronic obstructive obstructive pulmonary disease. Medscape J Med. 2009;11(1):20-32.
4. Brittitish guideline on the management of asthma. A National Clinical Guideline; 2011.
5. Frey U, Brodbeck T, Majumdar A, et al. Risk of severe asthma episodes predicted from fluctuation analysis of airway function. Nature. 2005;438:667-70.
6. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. J Bras Pneumol. 2006;32(Supl 7):S 447-S 474.
7. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA). 2011. Disponível em <http://www.ginasthma.org>. Accessed: 09/15/2012.
8. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2011. Disponível em <http://www.goldcopd.org/>. Accessed: 09/16/2012.
9. Miller, MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. Eur Respir J. 2005;26:319-338.
10. Pereira CAC. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar 2002. Espirometria. J Pneumol 2002;28(Supl. 3):S1-S82.
11. Celli BR, Cote CG, Marin JM, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. New Engl J Med. 2004;350:1005-12.
12. Mendonça NT, Kenyon J, LaPrad AS, et al. Airway resistance at maximum inhalation as a marker of asthma and airway hyperresponsiveness. Respir Res. 2011;12(1):96.
13. Ruppel GL. Manual of Pulmonary Function Testing. St. Louis: Mosby; 1998. 365 p.
14. Cotton DJ, Soparkar GR, Graham BI. Diffusing capacity in the clinical assessment of chronic airflow limitation. Med Clin North Am. 1996;80:549-64.
15. Weisman IM, Zeballos RJ. Clinical exercise testing. Clin Chest Med. 2001;22:679-701.
16. Price DB, Yawn BP, Jones RCM. Improving the differential diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease in primary care. Mayo Clin Proc. 2010;85(12):1122-9.
17. Weatherall M, Shirtcliffe P, Travers J, et al. Use

- of cluster analysis to define COPD phenotypes. *Eur Respir J*. 2010;36;472-4.
18. King CS, Moores LK. Clinical asthma syndromes and important asthma mimics. *Respir Care*. 2008; 53(5);568-80.
 19. Stephens MB, Yew KS. Diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease. *Am Fam Phys*. 2008; 78(1);87-92.
 20. Fabbri LM, Romagnoli M, Corbetta L, et al. Differences in airway inflammation in patients with fixed airflow obstruction due to asthma or chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167;418-24.
 21. Killian KJ, Watson R, Otis J, et al. Symptom perception during acute bronchoconstriction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162(2 Pt 1):490-6.
 22. Eid N, Yandell B, Eddy M, et al. Can peak expiratory flow predict airflow obstruction in children with asthma? *Pediatrics*. 2000;105(2):354-8.
 23. Reddel HK, Marks GB, Jenkins CR. When can personal best peak flow be determined for asthma action plans? *Thorax* 2004;59(11):922-4.
 24. Reddel HK, Salome CM, Peat JK et al. Which index of expiratory flow is most useful in the management of stable asthma? *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;151(5):1320-5.
 25. Gibson PG, Powell H. Written action plans for asthma: an evidence-based review of the key components. *Thorax*. 2004;59(2):94-9.
 26. Roberts CM, Bugler JR, Melchor R, et al. Value of pulse oximetry in screening for long-term oxygen therapy requirement. *Eur Respir J*. 1993;6(4):559-62.
 27. Heijdra YF, Dekhuijzen PN, van Herwaarden CL, et al. Nocturnal saturation improves by targetflow inspiratory muscle training in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;153(1):260-5

AUTORES

Abdiel Rolim

Programa de Residência Médica e Pós-graduação em Radiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Adalgisa I. M. Bromerschenckel

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Aginaldo José Lopes

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Departamento de Especialidades Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Ana Paula V. Soares

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Policlínica Piquet Carneiro. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Anamelia C. Faria

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Domenico Capone

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Departamento de Especialidades Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Eduardo Costa F. Silva

Serviço de Alergia e Imunologia. Departamento de Medicina Interna. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Elizabeth J. C. Bessa

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Gabriela A. C. Dias

Serviço de Alergia e Imunologia. Departamento de Medicina Interna. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Jorge Eduardo Pio

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Kênia M. da Silva

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Leonardo P. Bruno

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Lívia I. de O. Souza

Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Mateus Bettencourt

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Paulo Roberto Chauvet

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Rafael Capone

Programa de Residência Médica e Pós-graduação em Radiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Renato Azambuja

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Rogério M. Bártholo

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Sérgio da Cunha

Disciplina de Tratamento Intensivo. Departamento de Clínica Médica. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Thiago P. Bártholo

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Verônica S. Câmara

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Policlínica Piquet Carneiro. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.