



# ESPIROMETRIA

curso • **Fisiologia respiratória**

## • INTRODUÇÃO

Espirometria é um exame que mede a quantidade de ar que uma pessoa é capaz de inspirar ou expirar a cada vez que respira. Dessa forma, esse exame mede a quantidade de ar e a velocidade que um indivíduo é capaz de colocar para dentro e para fora dos pulmões.

Constitui um exame do sistema respiratório, não invasivo e indolor, que dura cerca de meia hora. É realizado para avaliar se existe alguma anormalidade na ventilação pulmonar e, além disso, quantifica a presença de doenças pulmonares restritivas e obstrutivas.

O paciente coloca o aparelho na boca, fecha o nariz e faz uma inspiração profunda máxima e depois expira de forma forçada todo o ar possível. O ideal é manter essa expiração de 6 a 10 segundos. Os fluxos e volumes de ar expirados são mensurados no aparelho e comparados com valores estabelecidos para o sexo, peso, altura e idade.

## • PARÂMETROS DA ESPIROMETRIA

### 1) Capacidade volumétrica

#### 1.1. Capacidade pulmonar total

Capacidade total de volume no interior dos pulmões e representa, aproximadamente, 6L de ar. O ser humano chega a essa capacidade quando realiza uma respiração forçada.

#### 1.2. Capacidade inspiratória

Capacidade que tem de mandar mais ar para o interior dos pulmões além do volume corrente.



### 1.3. Capacidade residual funcional

É de aproximadamente 2.4L de ar e corresponde a capacidade que sobra nos pulmões após uma expiração leve.

### 1.4. Capacidade vital forçada

Quando o paciente libera todo o conteúdo de ar que possui dentro dos pulmões. É muito importante para identificar se o indivíduo possui uma doença restritiva ou obstrutiva.

O volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) é o volume em que, após inspirar, o paciente coloca para fora todo o volume que consegue no primeiro segundo de expiração. Dessa forma, o índice de Tiffeneau é a relação entre o VEF1 e o CVF (capacidade vital forçada) e é utilizado para avaliar as doenças obstrutivas.

Alterações nessas variáveis de capacidade volumétrica indica a presença de doenças restritivas no paciente, tais como:

- Fibrose pulmonar
- Miastenia gravis
- Tuberculose
- Obesidade
- Lúpus
- SARA



## 1.5. Volumes pulmonares

- **Volume corrente:** É o volume de ar que entra e sai dos pulmões a cada ciclo em situações de repouso, ou seja, em situações normais do cotidiano e corresponde a 500ml e, quando multiplicado pela frequência respiratória (FR), define o volume minuto, que representa o ar que entra e sai dos pulmões durante um minuto (500ml/min). Este volume é distribuído por toda a árvore respiratória, sendo que somente 70% dele chega efetivamente aos alvéolos (ventilação alveolar) e os 30% restantes preenchem a traqueia e a árvore brônquica (espaço morto). Portanto, um adulto normal possui uma ventilação alveolar em torno de 5 L/min e uma ventilação do espaço morto de aproximadamente 2 L/min.
- **Espaço morto:** Pode ser anatômico e fisiológico. O anatômico representa o ar inspirado durante o volume corrente que fica entre a via de condução e o meio externo (fossas nasais até o bronquíolo respiratório) e não realiza troca gasosa. Já o fisiológico é o espaço que realiza troca gasosa e está presente nas vias respiratórias.
- **Volume de reserva inspiratório (VRI):** É o volume que possui 3L de ar e representa um volume de reserva da parte inspiratória da respiração, ou seja, é um volume que se pode inspirar além do volume corrente. É um volume muito importante na atividade física em que há demanda energética maior.
- **Volume de reserva expiratório (VRE):** Representa o volume que pode expirar além do volume corrente, ou seja, é o inverso do VRI. O valor do volume de reserva expiratório é de aproximadamente 1,1L de ar.
- **Volume residual (VR):** É o volume mínimo de ar que sobra no pulmão após realizar uma expiração forçada.

## 2) Obstrução ao fluxo

### 2.1. Volume que paciente expira no primeiro segundo (FFEV1).



**2.2.** Índice de Tiffenau, ou seja, correlação da expiração do primeiro segundo com a quantidade de ar que o paciente tem dentro do pulmão (FEV1/CVF)

**2.3.** Quantidade de ar que o paciente consegue tirar do pulmão quando está entre 25 e 75% da capacidade pulmonar (FEF25/75).

Alterações na obstrução do fluxo indica que o paciente possui alguma doença obstrutiva, tais como:

- Asma
- DPOC

OBS: As maiores indicações para a espirometria são as condições obstrutivas (asma e DPOC).

## • CONTRAINDICAÇÕES

A espirometria é um exame não invasivo e relativamente fácil de ser realizado. No entanto, em certas condições, pode causar danos ao paciente pelo aumento da pressão intratorácica. Algumas dessas condições são:

- 1) Cirurgias prévias
- 2) Pneumotórax
- 3) Síndrome coronariana aguda
- 4) Doenças pulmonares descompensadas

## • AVALIAÇÃO DA ESPIROMETRIA

A avaliação da espirometria é realizada de acordo com critérios de reprodutibilidade e de aceitabilidade.



A aceitabilidade avalia se as curvas obtidas pelo exame são aceitáveis, tais como a de fluxo e volume. Dessa forma, como no início da expiração o paciente assume fluxo alto e vai diminuindo de forma gradual, a curva precisa estar apresentando um pico inicial e depois vai decrescendo até o final de 6 segundos, no mínimo.

Quando há a avaliação da aceitabilidade, é realizada uma avaliação da reprodutibilidade. Dessa forma, para ser reprodutível a CVF e FEV1 não devem ter mais de 150mL de diferença.

## • ASMA E DPOC

Essas são as condições em que a espirometria é muito possui muita utilidade no quesito diagnóstico, acompanhamento e estratificação da doença.

### 1) Asma

A asma está dentro das doenças obstrutivas e é caracterizada pelo estreitamento dos bronquíolos que dificulta a respiração do paciente. Esse estreitamento pode ser causado por uma inflamação nas vias aéreas, normalmente, decorrente de um processo alérgico. Dessa forma, há o aumento da produção de muco e manifestações, como a tosse, chiado no peito e ritmo cardíaco acelerado também pode ocorrer além da intensa dificuldade respiratória.

A espirometria, também chamada de prova de função pulmonar, dentro da asma, é de grande importância, pois fornece variadas informações no diagnóstico da doença. Dessa forma, o teste indica qual deve ser a conduta médica no tratamento da doença a partir dos resultados obtidos.

#### 1.1. Teste de broncoprovocação da espirometria na asma

No teste de broncoprovocação há a realização do exame após o paciente inalar um medicamento broncodilatador e o objetivo é verificar como os brônquios respondem ao medicamento inalado. Dessa forma, se houver uma hiperrespon-



sividade brônquica, ou seja, um aumento da sensibilidade do brônquio indica que o paciente é asmático.

## **2) DPOC**

O paciente com DPOC apresenta os seguintes sintomas:

### **2.1. Dispneia**

Progressiva (piora com o tempo) e geralmente piora com o exercício físico. É persistente (presente todos os dias) e descrita pelo paciente como “aumento do esforço para respirar”, “peso”, “fome de ar”, ou “estar ofegante”.

### **2.2. Tosse crônica**

Pode ser intermitente e pode ser seca, sem secreção.

### **2.3. Produção crônica de muco**

Qualquer padrão de produção crônica de muco pode indicar DPOC.

**2.4. História de exposições a fatores de risco, principalmente fumaça de tabaco, poeiras e produtos químicos ocupacionais, fumaça proveniente da cozinha domiciliar e do gás de aquecimento.**

A espirometria é o principal exame para o diagnóstico nas doenças obstrutivas crônicas que englobam, principalmente, o enfisema pulmonar e a bronquite crônica. A partir desses sintomas já mencionados o paciente realiza o exame para avaliar se há ou não a presença de obstrução nos pulmões e brônquios.

