



# DOENÇAS OBSTRUTIVAS E RESTRITIVAS

curso • Fisiologia respiratória

## • INTRODUÇÃO

A doença restritiva tem como principal característica mecânica a baixa complacência pulmonar. Dessa forma, nessas condições, há uma maior tensão na parede dos alvéolos, fazendo com eles apresentem uma tendência muito mais forte ao colapamento. Assim, a redução da penetração de ar nos alvéolos faz com que haja uma diminuição na ventilação pulmonar. Sendo assim, para que haja a mesma entrada de ar que numa situação normal, é necessário o emprego de uma força maior, junto à musculatura associada à inspiração.

As doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC) são doenças que por definição apresentam, de forma irreversível, obstrução crônica e difusa das vias aéreas inferiores, com destruição progressiva do parênquima pulmonar. Assim, a DPOC é uma doença caracterizada por sintomas respiratórios persistentes e limitação ao fluxo de ar nos pulmões. As causas principais são a significativa exposição a partículas ou gases nocivos, principalmente exposição ao **cigarro**. Características intrínsecas do indivíduo exposto, como perfil genético, influencia no grau de instalação e manifestação da doença.

### **Principais diferenças entre as doenças obstrutivas e restritivas**

#### **1) Doença obstrutiva**

Obstrução do fluxo de ar no conduto respiratório traqueobrônquico ou até a região do bronquíolo e alvéolos.

A doença pulmonar obstrutiva crônica se divide em duas doenças que são a bronquite obstrutiva crônica e o enfisema pulmonar. Além disso, dentro das doenças obstrutivas há a asma e a bronquiectasia.

#### **2) Doença restritiva**

Limitação da capacidade do volume pulmonar.



As principais doenças restritivas pulmonares são as doenças fibrosantes e as doenças relacionadas a síndrome da angústia respiratória aguda.

## • ANATOMIA PULMONAR

O sistema respiratório é responsável pelo mecanismo de troca gasosa, também conhecido como hematose que ocorre com o ar atmosférico para garantir que a concentração de oxigênio seja mantida no sangue. Além das trocas gasosas, o sistema respiratório também auxilia na regulação da temperatura corporal e na manutenção do pH do sangue. Assim, o mecanismo de hematose pulmonar é fundamental para manter o equilíbrio ácido-básico no organismo.

O sistema respiratório é constituído pelo nariz, cavidade nasal, faringe, laringe, traqueia, brônquios e pulmões. Classicamente, o sistema respiratório é dividido em vias aéreas superiores e vias aéreas inferiores. As vias aéreas superiores são formadas por órgãos que se situam externamente à caixa torácica, nariz externo, cavidade nasal, faringe e laringe. As vias aéreas inferiores são constituídas pelos órgãos localizados na caixa torácica, traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos pulmonares e pulmões.

## • DPOC: DOENÇAS PULMONARES OBSTRUTIVAS CRÔNICAS

DPOC compreende o grupo de doenças obstrutivas que mais acometem a população. Há dois tipos principais de componentes dessa doença que são o enfisema pulmonar e a bronquite obstrutiva crônica, por isso, para entender sobre DPOC, devemos entender as alterações patológicas relacionadas à esses componentes, sendo importante salientar que estes estão altamente relacionados ao tabagismo.

Nas DPOC destacam-se a obstrução das vias aéreas, hiperinsuflação e distúrbio das trocas gasosas.

Os principais sintomas de DPOC são:



1) Falta de ar, em geral persistente e que piora com esforço físico

2) Tosse crônica, com ou sem expectoração

O principal exame necessário para diagnosticar DPOC é a espirometria.

## • ENFISEMA PULMONAR

O enfisema pulmonar é definido como um alargamento dos espaços aéreos distais aos bronquíolos, decorrente da destruição progressiva dos septos alveolares. O indivíduo possui perda da superfície de contato respiratória pois há destruição das paredes alveolares e, como consequência desse processo, ocorre a hiperinflação, ou seja, a via de hematose vai estar reduzida trazendo uma capacidade pulmonar limitada. Assim, o metabolismo do paciente fica mais reduzido devido ao fato da diminuição das trocas gasosas.

As principais causas do enfisema são a exposição de partículas do ar como toxinas e o tabagismo. Dessa forma, como consequência ocorre atração de células inflamatórias que vão causar a morte de células epiteliais, como pneumócito do tipo 1 (responsável pela troca gasosa) e do tipo 2 (produtor de surfactante responsável por diminuir a tensão superficial do epitélio pulmonar).

Há também fatores citogenéticos que podem provar o enfisema pulmonar como o polimorfismo no TGF-beta 1 fazendo com que haja o descontrole dos mediadores inflamatórios. Além disso, também pode haver deficiência de alfa1-antitripsina que é uma enzima inibidora de proteases e, dessa maneira, com a deficiência ela não causa a inibição e sim a proteólise que leva a destruição do alvéolo pulmonar. Com isso, há estufamento alveolar, fazendo com que haja obstrução do mesmo.

### **Tipos de enfisema pulmonar**

O enfisema pulmonar afeta a região mais distal do conduto aéreo, ou seja, afeta



a região acinar – bronquíolo respiratório, conduto alveolar, sacos alveolares e os alvéolos. Os tipos de enfisema pulmonar são:

- 1) Centroacinar (mais comum)
- 2) Panacinar
- 3) Acinar distal
- 4) Irregular

Centroacinar e panacinar são os principais tipos de enfisema e mais vistos na prática clínica.

**Diferença:** região do conduto que vão acometer.

A. Centroacinar: região do bronquíolo respiratório que está afetado

B. Panacinar: região mais ampla é afetada, ou seja, ducto alveolar, saco alveolar e alvéolo (típico da deficiência de alfa1-antitripsina)

C. Acinar distal: afeta a região de ducto alveolar e alvéolo.

D. Irregular: está vinculado as infecções virais respiratórias e tem uma frequência muito baixa, ou seja, não é muito comum.

## • BRONQUITE OBSTRUTIVA CRÔNICA

É uma doença que afeta brônquios segmentares, bronquíolos não respiratórios e brônquios principais. As principais alterações patológicas são alterações que causam um estado hipersecretor, como a hipertrofia e hiperplasia das glândulas secretoras de muco e aumento das células caliciformes da mucosa e também a redução do lúmen das vias aéreas distais, devido ao espessamento da parede brônquica.



Nela, ocorre um agravamento da lesão de maneira progressiva e, como consequência, o paciente apresenta dispnéia, tosse produtiva e processo inflamatório crônico das vias aéreas que leva a atração de células de defesa, liberação de mediadores inflamatórios por isso tem-se como consequência um desenvolvimento inflamatório das regiões superiores do conduto de ventilação.

Está relacionada, em 90% dos casos, com tabagismo.

Ocorre atração de linfócitos TCD8, macrófagos e neutrófilos provocados pela liberação de citocinas e interleucinas inflamatórias. Como consequência, o processo inflamatório fica mais agravado e há obstrução das vias aéreas.

Tanto no enfisema, quanto na bronquite crônica há, na maior parte das vezes, processos progressivos e irreversíveis.

#### • ASMA

É uma doença obstrutiva, pois está relacionada a uma limitação do fluxo de ar. No entanto, é obstrutiva transitória, diferente das doenças obstrutivas crônicas. Dessa forma, é uma doença reversível.

A asma é causada devido a um processo de hipersensibilidade. Esse processo está relacionado com o anticorpo IgE em que há uma resposta exacerbada do sistema imunológico. Essa hipersensibilidade é rápida, ou seja, sempre quando o indivíduo é exposto ao seu alergênico respiratório os sintomas desprovidos desse mecanismo vão surgir rapidamente, tais como:

- 1) Sibilo: chiado no momento da ventilação pulmonar. Esse chiado ocorre devido a uma limitação do fluxo de ar.
- 2) Falta de ar.
- 3) Aperto torácico.



#### 4) Tosse.

Obstrução intermitente e reversível.

O músculo liso do brônquio do paciente vai estar muito desenvolvido, ou seja, vai haver uma contração brônquica que vai limitar significativamente a passagem de ar. Além disso, há acúmulo exagerado e desproporcional de eosinófilos na região de condução de ar, fazendo com que o processo inflamatório alérgico fique maior pois vão produzir cristaloídes proteicos que ajudam a deixar o muco presente mais denso. O processo inflamatório se localiza na parede de toda a árvore traqueobrônquica.

Visto que os bronquíolos dos pulmões asmáticos já estão parcialmente ocluídos, a oclusão adicional, resultante de pressão externa, cria obstrução sobretudo grave durante a expiração, isto é, a pessoa asmática frequentemente pode inspirar de modo muito adequado, mas tem grande dificuldade para expirar.

#### • BRONQUIECTASIA

É uma doença obstrutiva secundária, ou seja, é geralmente desencadeada pelo agravamento de outras doenças primárias, sendo geralmente alguma DPOC. Além da DPOC, outras doenças podem desencadear a bronquiectasia, como as infecções necrosantes crônicas.

A patogênese da bronquiectasia envolve um processo inflamatório persistente e intenso na parede brônquica. As estruturas de sustentação das vias (cartilagem, músculo liso e tecido elástico) são destruídas e substituídas por tecido fibroso.

Com isso atribui-se a bronquiectasia um padrão de resposta dos brônquios a vários tipos de agressão, os quais envolvem, via de regra, inflamação (de perfil predominantemente neutrofílico) e, na maior parte das vezes, infecções crônicas das vias aéreas.



## • DOENÇAS RESTRITIVAS

As doenças restritivas têm como característica mecânica a baixa complacência pulmonar. O paciente vai ter a capacidade pulmonar limitada por dois principais motivos:

### 1) Desordens na parede torácica

Há três principais tipos:

**1.1** Obesidade severa: limita a capacidade pulmonar, pois há compressão das estruturas pulmonares devido ao excesso de gordura.

**1.2.** Desordens neuromusculares: doenças que afetam os músculos respiratórios que leva a limitação da capacidade pulmonar. Um exemplo é a síndrome de Guillain Barré.

**1.3.** Doenças pleurais: a desordem na parede torácica pode causar problemas na capacidade pulmonar, como ocorre no pneumotórax.

### 2) Doenças intersticiais

O interstício é o tecido de preenchimento do pulmão e possui função muito importante na proliferação de células de defesa e migração de fluidos. Podem ser agudas ou crônicas.

#### 2.1. Agudas: SARA – Síndrome da Angústia Respiratória

Nesse caso há um problema relacionado a proliferação inflamatória no alvéolo pulmonar. Assim, ocorre acúmulo de células inflamatórias com diminuição da permeabilidade do vaso sanguíneo.





A síndrome da angústia respiratória pode ter como causas diretas a pneumonia e aspiração de conteúdo gástrico e como causas indiretas a sepse e o choque séptico.

## 2.2. Crônicas: pneumoconiose, fibrose intersticial e condições infiltrativas.

**A.** Pneumoconiose são doenças que ocorrem pela aspiração de poeira de carvão (antracose), sílica (silicose) e asbesto (asbestose). Dessa forma, essas estruturas vão para o alvéolo pulmonar e aumentam a síntese de tecido cicatricial. Assim, há produção de colágeno, elastina e envolvimento do tecido alveolar pelo tecido cicatricial fazendo com que a hematose fique cada vez mais dificultada.

Ocorre redução grave da complacência pulmonar e é um processo irreversível.

São doenças ocupacionais que ocorrem pelo não uso dos EPIs necessários em determinados trabalhos.

**B.** Fibrose intersticiais: vão ter relação direta com o interstício e vai provocar um processo inflamatório com destruição tecidual e, como consequência, tem limitação da capacidade pulmonar em virtude da produção de tecido cicatricial.

**C.** Condições infiltrativas: vão ter relação direta com a produção excessiva de fluidos no interior da cavidade pulmonar ou, até mesmo, no interior do espaço pleural. Pode ocorrer por processos inflamatórios e problemas circulatórios.

