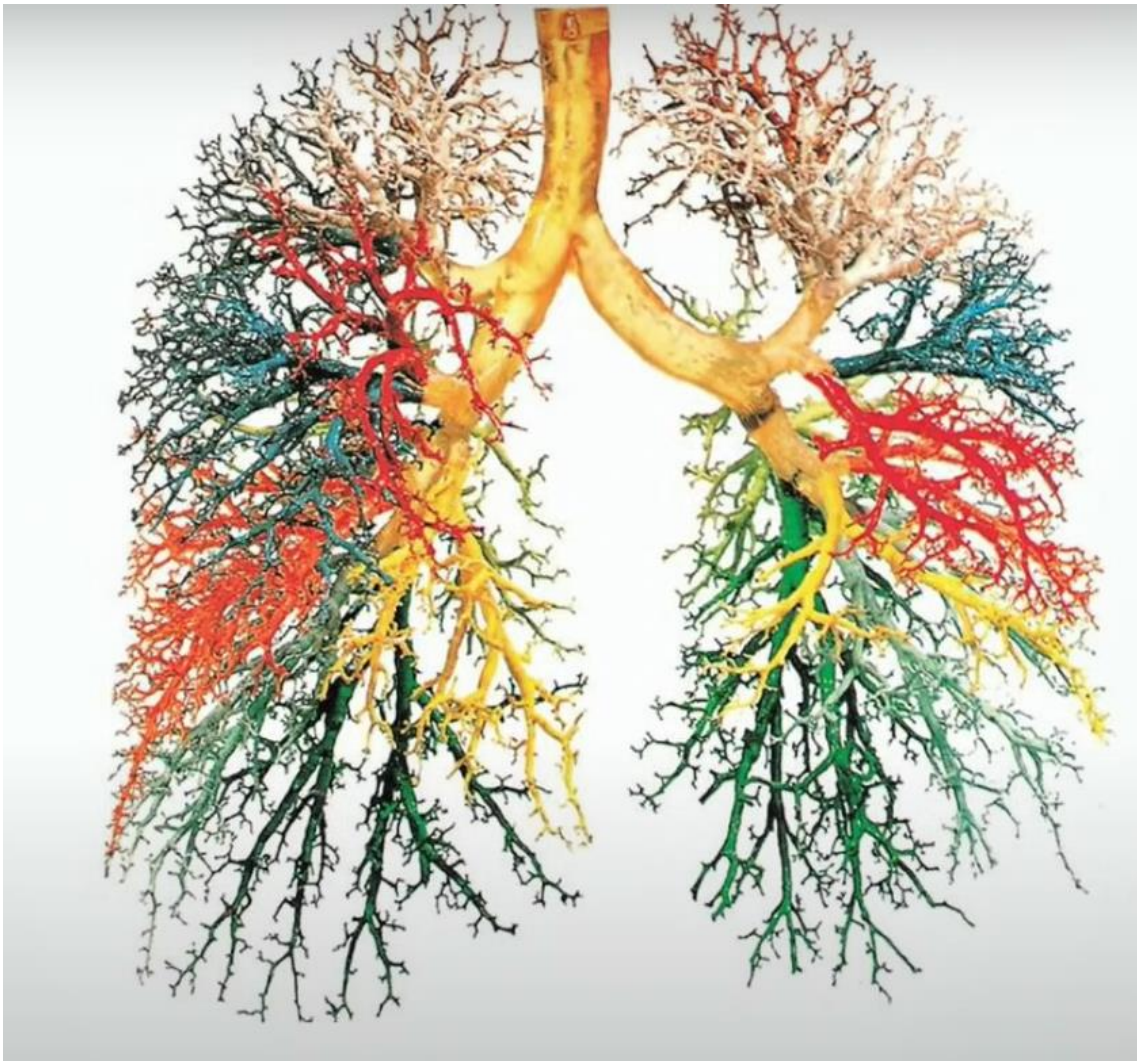


SISTEMA RESPIRATÓRIO



SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema respiratório é formado por vários órgãos que levam o ar para dentro dos pulmões com a ajuda dos músculos da respiração. O ar que entra nos pulmões chega aos alvéolos, interage com o sangue dos capilares próximos e as trocas gasosas acontecem. A principal função desse sistema é fornecer oxigênio (O_2) ao corpo e retirar o dióxido de carbono (CO_2), processo chamado de hematose. O O_2 é extremamente importante na produção de energia que o corpo precisa para realizar suas atividades e, o CO_2 é uma substância resultante do metabolismo celular a ser eliminada. O sistema respiratório filtra, umidifica e aquece todo o ar que entra, além de ser o principal controlador dos níveis de pH sanguíneo, o que é importante para evitar lesões em órgãos importantes.

O sistema respiratório é dividido em Trato Respiratório Superior e Trato Respiratório Inferior.

Trato Respiratório Superior: envolve estruturas acima do nível da traqueia. O ar entra no corpo através das cavidades nasal e oral.

1. Cavidade nasal: o septo nasal separa as narinas e é formado por ossos e cartilagens. As cavidades nasais aquecem, umidificam ou resfriam o ar, retêm poeira e outras partículas e tem relação com o sentido do olfato.

Estruturas acessórias:

Vestíbulo nasal: está logo depois da abertura das narinas. É uma área recoberta por pelos grossos (vibrissas) que captam as partículas maiores que estão no ar.

Membrana mucosa: essa membrana forra a cavidade nasal, logo após o vestibulo. Ela possui cílios que se movimentam de uma maneira rítmica e ajudam na limpeza do ar que entra. As células ciliadas produzem o muco, que também contribui para a limpeza do ar, retendo suas impurezas.

Conchas nasais e meatos nasais: as conchas são suportes curvos de ossos e os meatos são regiões preenchidas por ar. As conchas causam turbulência no ar inalado melhorando a percepção de odores. Ambas estruturas auxiliam no controle da temperatura e umidificação do ar, além de aumentar a superfície de contato do ar que entra com a região mucosa favorecendo a limpeza e proteção do sistema. É uma área muita vascularização que ajuda na manutenção da temperatura adequada do ar.

Tuba auditiva ou Trompa de Eustáquio: são canais preenchidos com ar que, através de um pequeno orifício, ligam o ouvido médio a nasofaringe. Há um canal de cada lado se comunicando a um ouvido. Esses canais drenam as secreções do ouvido médio e equilibram a pressão das membranas timpânicas evitando tensão no tímpano provocada por alterações do ambiente.



Seios paranasais: são espaços aéreos entre as conchas nasais cercados por ossos e forrados por mucosa. Os principais são os seios frontais e os maxilares que parecem ter participação importante na reverberação do som durante a fala. A inflamação da mucosa dos seios paranasais é conhecida como sinusite.

2. Cavidade oral: É o espaço preenchido por ar dentro da boca. Tem função de aquecer, resfriar ou umidificar o ar que entra e está relacionada ao sentido da gustação. É composta pela mucosa bucal, língua, palato duro e mole e outras estruturas que também participam do sistema digestório.

Língua: Na respiração, ela umidifica, aquece ou resfria o ar inalado. É um grupo muscular que ajuda na deglutição, guiando os alimentos para longe da traqueia. Ela também detecta gosto, temperatura e facilita a fala.

Palato duro e mole: formam o teto da boca. Separam a cavidade nasal e nasofaringe da cavidade oral e orofaringe. O palato duro é composto por ossos do crânio e, o palato mole é formado por músculos e está localizado mais posteriormente. Ambos fecham a via aérea na deglutição e vômito, dão a sensação necessária para o reflexo do vômito e modificam a fala.

3. Faringe: a faringe ou garganta é um espaço situado posteriormente às fossas nasais e à boca. O ar inalado é levado até ela e é guiado para dentro da traqueia, diferente do alimento que vai para o esôfago. Portanto, é na faringe que o alimento deglutido passa pelo mesmo local do ar inspirado. Por isso, não podemos deglutir e falar ao mesmo tempo. Em geral, quando isso acontece provoca o engasgo, que é a entrada de alimento no trato respiratório.

A faringe se divide em nasofaringe (atrás da cavidade nasal); orofaringe (atrás da cavidade oral) e laringofaringe: parte mais baixa que termina no início da traqueia.

4. Laringe: Depois de passar pela faringe, o ar chega à laringe, que está antes da traqueia. Essa estrutura é constituída de tecidos moles e rígidos, permite a articulação dos sons e a respiração, além de funcionar como um filtro e reter as partículas. Ela é essencial na fala, abrigando as pregas vocais que ajustam tom e volume da voz.

Glote e epiglote: A glote é uma abertura localizada na laringe, entre as cordas vocais. A epiglote é uma aba cartilaginosa que, durante a deglutição, se fecha sobre a laringe impedindo que substâncias deglutidas entrem no trato respiratório inferior.

Trato Respiratório Inferior:

1. Traqueia: é considerada o início da árvore respiratória, sendo um tubo formado por músculo e cartilagens. As cartilagens formam as paredes anterior e lateral mantendo a traqueia sempre aberta para a passagem do



ar. A parede posterior é formada por músculo liso e, interiormente, a traqueia é recoberta por células ciliadas e glandulares. Ela se estende do pescoço ao tórax onde se divide em dois brônquios, o direito e o esquerdo.

2. Brônquios: os brônquios necessitam de maior flexibilidade e, por isso, possuem menor quantidade de cartilagem. Cada brônquio principal corresponde a um pulmão e entram nele através do hilo pulmonar. O hilo são orifícios localizados internamente nos pulmões que permitem a passagem de estruturas como artérias, veias, nervos e vasos linfáticos.

O brônquio direito é maior e se localiza mais verticalmente. Assim, quando partículas estranhas são aspiradas, tendem a entrar principalmente por aí e atingir o pulmão direito.

No pulmão, cada brônquio se divide em brônquios secundários ou lobares e vão ventilar os lobos pulmonares individualmente. São 3 brônquios secundários para o pulmão direito e 2 para o pulmão esquerdo. A partir daí os brônquios vão se dividindo e tornando-se cada vez menores. Após várias divisões, surgem os bronquíolos ou galhos da árvore.

3. Bronquíolos: são muito pequenos e estão distribuídos por todo o pulmão. Tem a função de conduzir o ar para dentro e para fora dos alvéolos. Também produzem muco para aprisionar partículas ou patógenos.

4. Alvéolos: são múltiplos e pequenos sacos de ar localizados no final de cada bronquíolo e também estão espalhados por todo o pulmão. O papel dos alvéolos na respiração é a troca gasosa:

O oxigênio presente no ar inspirado alcança os alvéolos e passa deles para a corrente sanguínea através dos capilares que cercam todos os alvéolos. Essa passagem é facilitada devido a maior concentração de O_2 dentro dos alvéolos, comparada à sua concentração dentro dos capilares. O sangue oxigenado é também chamado de sangue arterial e é distribuído para nutrir os diversos tecidos corporais. Simultaneamente e também por diferença de concentração, o CO_2 deixa o sangue nos capilares para entrar nos alvéolos e ser, conseqüentemente, exalado. O sangue rico em CO_2 é conhecido como sangue venoso. O processo de entrada de oxigênio e saída de gás carbônico dos capilares é chamado **hematose**. Quanto mais alvéolos, mais eficientes são as trocas realizadas.

Circulação pulmonar: também chamada pequena circulação. É através dela que os pulmões realizam sua função de remover os resíduos do sangue e suprir o sangue com o oxigênio necessário para o coração.

Pulmões: são estruturas macias, flexíveis e de aparência esponjosa, localizadas de cada lado do coração dentro da cavidade torácica, separadas entre si pelo mediastino. O mediastino é a região central que



aloja o coração e outras estruturas como traqueia, esôfago, nervos torácicos, vasos sanguíneos sistêmicos e grupos de linfonodos. As estruturas do trato respiratório citadas anteriormente se ramificam dentro dos pulmões.

Cada pulmão tem, em sua extremidade superior, uma área denominada ápice, que se estende superiormente um pouco acima da clavícula. A base dos pulmões está diretamente sobre o diafragma. O pulmão direito é dividido em três lobos ou partes e o esquerdo em dois lobos. O pulmão E é menor do que o direito devido ao espaço reservado ao coração.

Pleura: são duas membranas finas que envolvem os pulmões como se fossem bolsas. A pleura parietal está em contato com as paredes da cavidade torácica e o mediastino. A pleura visceral está aderida ao tecido pulmonar. O espaço entre as duas camadas de pleuras é chamado de cavidade pleural e contém o líquido seroso responsável por diminuir a fricção entre as pleuras durante a respiração.

Regulação da Respiração: o ciclo respiratório é controlado por neurônios do centro respiratório localizado no tronco encefálico (região entre a medula e o cérebro). Para o início da respiração, um grupo de neurônios respiratórios dessa região envia estímulos ao diafragma através do nervo frênico e aos músculos intercostais externos, através dos nervos intercostais.

Mecanismo Respiratório

Diafragma: é o principal músculo da respiração. É um músculo esquelético em forma de cúpula que separa a cavidade torácica da cavidade abdominal. A cúpula direita é posicionada ligeiramente mais alta do que a esquerda devido ao fígado. A superfície torácica do diafragma está em contato direto com os pulmões e o pericárdio (membrana que envolve o coração) e, a superfície abdominal do diafragma está em contato com órgãos abdominais como fígado, estômago e baço. A parte contrátil do músculo se localiza mais periféricamente, inserindo-se em um tendão central (que não está conectado a nenhum osso). Esse tendão possui vários hiatos (orifícios) por onde passam artérias veias, nervos e também o esôfago. O diafragma se fixa na superfície interna das últimas costelas, anteriormente ao esterno e nas primeiras vértebras lombares. Está intimamente associado ao músculo psoas maior e exerce influência na postura corporal e vice-versa. Ele também pode influenciar a digestão, já que ao descer, massageia o estômago e, a circulação, uma vez que ao subir pressiona os pulmões e favorece o retorno venoso.

Durante um ciclo respiratório, os pulmões se expandem e se contraem devido ao aumento ou diminuição da caixa torácica, feito pelo diafragma. A



caixa torácica também muda seu diâmetro anteroposterior, através da elevação e depressão das costelas.

Inspiração: está relacionada com a entrada de ar do ambiente externo para os pulmões. Na inspiração de repouso, os músculos diafragma e intercostais externos estão envolvidos. Esse grupo muscular, como o nome diz, está localizado entre as costelas e, ao contraírem, tracionam as costelas para cima expandindo a caixa torácica. Esse movimento de elevação das costelas é conhecido como “alça de balde”. A contração do diafragma puxa as superfícies inferiores dos pulmões para baixo, deslocando os órgãos abdominais inferiormente. A associação da atividade diafragmática e intercostal durante a inspiração provoca o aumento do volume intratorácico.

Como você já sabe, a pleura visceral está aderida aos pulmões e mantém contato com a pleura parietal através do líquido pleural. A pleura parietal, por sua vez, está em contato com a parede torácica. Assim, quando os músculos inspiratórios expandem a parede torácica, os pulmões também se expandem. Assim, a pressão intrapulmonar se torna mais negativa do que a pressão atmosférica. Como o ar se move da maior pressão para a menor pressão, ele chega aos pulmões. Esse é um processo ativo, já que os músculos se contraem durante a inspiração.

Quando necessitamos realizar uma inspiração mais profunda ou forçada, como durante exercícios físicos, os músculos acessórios entram em ação puxando o esterno e as duas primeiras costelas, a fim de aumentar ainda mais o tamanho da cavidade torácica.

Expiração: diferente da inspiração, a expiração é um processo passivo, já que ela é um retorno à posição inicial dos músculos e pulmões, que são estruturas elásticas e flexíveis. Durante a expiração normal, os intercostais externos e o diafragma relaxam, o volume intratorácico diminui, a pressão intrapulmonar aumenta e o ar é expelido dos pulmões. A saída do ar continua até que a pressão dentro dos pulmões seja igual à pressão atmosférica, aí então, a inspiração recomeça. Durante situações de expiração ativa ou forçada, como ao se exercitar ou tocar um instrumento, outros grupos musculares são acionados. Os músculos intercostais internos puxam as costelas para dentro e para baixo e os abdominais ajudam a empurrar o diafragma mais para cima reduzindo o tamanho da cavidade torácica.

Músculos Acessórios da Respiração: Quando há um aumento da demanda metabólica e o nosso organismo necessita de um maior aporte de oxigênio e maior retirada de resíduos, os músculos acessórios são ativados para aumentar a amplitude e frequência da respiração.

Músculos que auxiliam a inspiração:



Esternocleidomastóideo e escalenos: se inserem nas costelas ou em estruturas acima delas. Ao se contraírem tracionam as costelas para cima e para fora ajudando os intercostais externos.

Peitoral maior: se localiza na parede torácica anterior e está inserido tanto nas costelas como no ombro de cada lado. Se a articulação do ombro está fixa, eles tracionam a caixa torácica para cima e para fora, aumentando a expansão.

Grande dorsal e trapézio: estão localizados nas costas e também podem fixar a articulação dos ombros para permitir que os músculos da parede torácica anterior auxiliem a inspiração profunda.

Ileocostal: são músculos localizados nas costas, paralelos à coluna e que fazem a extensão da mesma aumentando o volume torácico. Além disso, firmam a coluna e as costelas inferiores dando estabilidade para que outros músculos acessórios possam se contrair.

Músculos que auxiliam a expiração: em geral, só são necessários em situação de estresse ou dificuldade respiratória.

Intercostais internos: estão entre as costelas situados profundamente em relação aos intercostais externos. Eles se aproximam e puxam as costelas para baixo para aumentar a pressão intratorácica e expulsar o ar para fora.

Músculos da parede abdominal: reto abdominal, oblíquo interno, oblíquo externo, transversos do abdômen. Ajudam a expulsar o ar dos pulmões ao se contraírem, pois aumentam a pressão dentro da cavidade abdominal e forçam o diafragma para cima.

