

## TEMA 3.- FUNCIÓ DE NUTRICIÓ

Dins de la funció de nutrició els aliments ingerits i transformats en nutrients per l'aparell digestiu es reparteixen a tot el cos gràcies a l'aparell circulatori. Però, per a que les cèl·lules del cos puguin treure l'energia dels nutrients i aprofitar-la en les seues diferents funcions necessiten oxigen.

### 3.1.- L'APARELL RESPIRATORI

El respiratori és l'aparell encarregat de captar l'oxigen ( $O_2$ ) de l'aire. Aquest serà repartit a totes les cèl·lules del cos pel circulatori, que retornarà al respiratori el diòxid de carboni ( $CO_2$ ) que es produeix durant la respiració mitocondrial, per a treure'l a l'exterior.

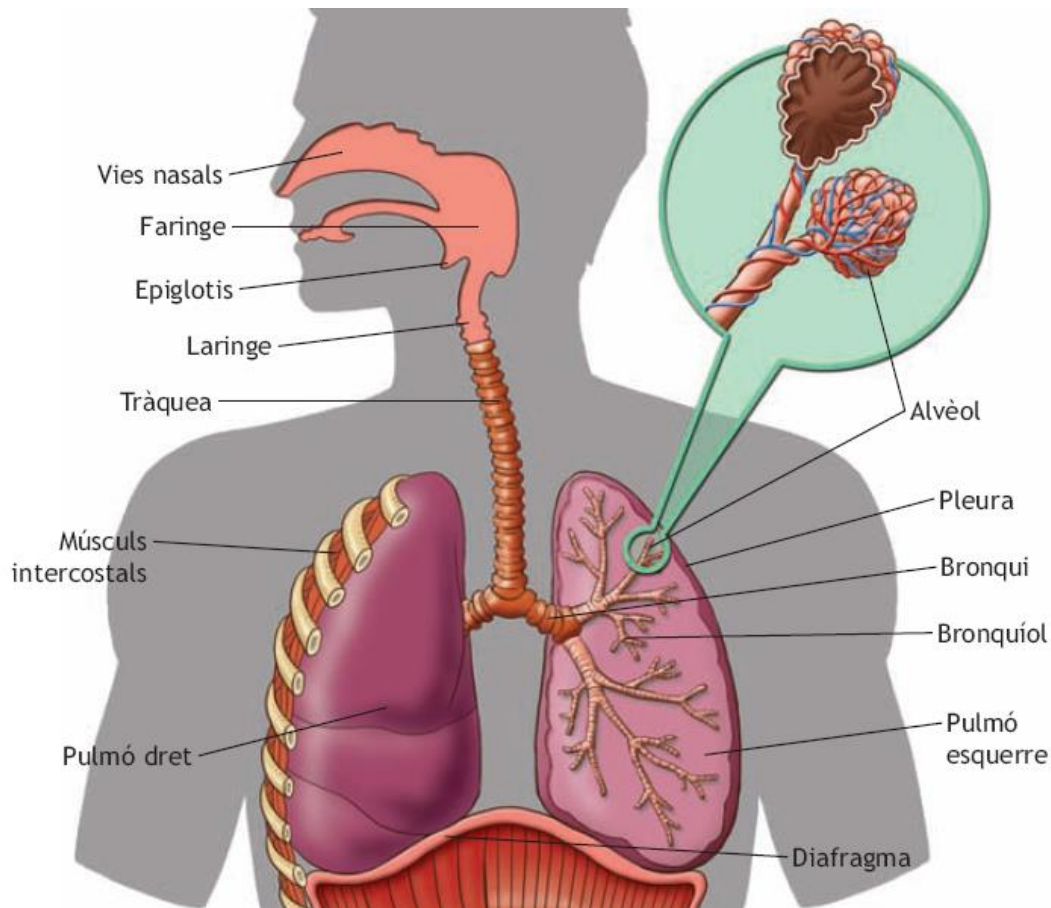
Tenim així dues respiracions ben diferents:

- La respiració externa (ventilació), com a procés d'introduir l'oxigen a la sang
- La respiració cel·lular, procés bioquímic que permet extreure l'energia dels aliments a cada cèl·lula.

#### Anatomia. Parts de l'aparell respiratori

L'aparell respiratori humà està constituït per les **fosses nasals**, la **faringe**, la **laringe**, la **tràquea**, els dos **bronquis** i els dos **pulmons**.

El pulmó dret té tres **lòbuls** i l'esquerre dos. Els **bronquis** a l'entrar en els pulmons es ramifiquen apareixent els **bronquíols**, que es tornen a ramificar moltes vegades fins arribar a uns petits sacs anomenats **alvèols pulmonars**. La major part de la superfície interna de les vies respiratòries presenta **cèl·lules productores de moc**, substància molt viscosa on queden adherides les partícules que porta l'aire i que presenta substàncies antibacterianes i antivíriques. A més, les fosses nasals, la tràquea, els bronquis i els bronquíols presenten internament **cèl·lules ciliades** que mouen el moc cap a la faringe d'on, per deglució, passarà a l'esòfag, o amb la tos a l'exterior.

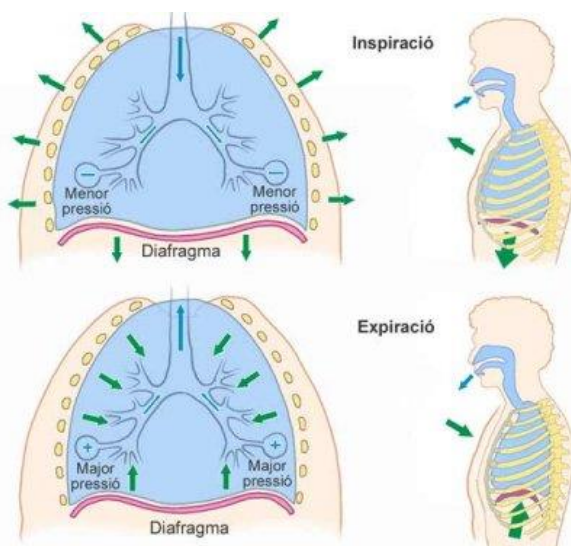


- **Orificis nasals.** Són dos orificis que comuniquen l'exterior amb les finestres nasals, a l'interior de les quals hi ha uns pèls que filtren l'aire i unes glàndules secretores de moc, que reté la pols i humiteja l'aire.
- **Fosses nasals.** Són dos àmplies cavitats situades sobre la cavitat bucal. En el seu interior presenten uns replècs anomenats **cornets**, que frenen el pas de l'aire, afavorint així la seva humidificació i escalfament.
- **Boca.** Permet l'entrada d'aire, però sense el filtrat de pols i l'humidificació que proporcionen les fosses nasals.
- **Faringe.** Conducte curt que permet la comunicació entre les fosses nasals, la cavitat bucal, l'oïda mitjana (a través de les trompes d'Eustaqui), la laringe i l'esòfag.
- **Epiglòtis.** És una llengüeta que quan és empesa per un bol alimentari s'abat sobre la glòtis tancant-la i impedit així que l'aliment s'introdueixi dins de la tràquea. Mentre no es menja està oberta al pas de l'aire.
- **Laringe.** És un curt conducte d'uns 4cm de longitud que conté les cordes vocals.
  - **Cordes vocals.** Són dos replècs musculars i fibrosos que hi ha a l'interior de la laringe. L'espai que hi ha entre elles es denomina glòtis i dóna pas a la tràquea. Constitueixen l'òrgan fonador (que produeix sons) dels humans.
  - **Cartílag tiroide.** És el primer cartílag de la tràquea. Està més desenvolupat en els homes. En aquests provoca una prominència en el coll denominada la nou del coll i una veu més greu.
- **Tràquea.** Conducte d'uns 12cm de longitud i 2cm de diàmetre, constituït per una sèrie de cartílags anulars tancats per darrere per fibres musculars.
- **Pulmons.** El dret té tres lòbuls i l'esquerre només dos.
  - **Bronquis.** Són els dos conductes en els que es bifurca la tràquea
  - **Bronquíols.** Són les ramificacions dels bronquis. Les últimes ramificacions originen els anomenats capil·lars bronquials que finalitzen en els sàculs pulmonars, que són cavitats amb nombroses expansions globoses denominades alvèols pulmonars.
  - **Alvèols.** Petits sacs sense eixida recoberts exteriorment per capil·lars, on es dóna l'intercanvi de gasos entre la sang i l'aire. Considerant els dos pulmons hi ha uns 500 milions d'alvèols.
  - **Pleures.** Són dues membranes que envolten els pulmons. L'espai que hi ha entre elles està ple de l'anomenat líquid pleural. La seva finalitat és evitar el freg entre els pulmons i les costelles.
- **Músculs intercostals externs.** Són els que aixequen les costelles per augmentar el volum de la cavitat toràcica i així produir la inspiració.
- **Cavitat toràcica.** És la cavitat formada per les costelles i l'estèrnum on s'allotgen els pulmons.
- **Diafragma.** Es tracta d'una membrana musculosa que durant la inspiració descendeix permetent la dilatació pulmonar i durant l'expiració ascendeix afavorint el buidatge dels pulmons.

## Fisiologia de l'aparell respiratori

### La respiració externa en els humans

Les pleures estan fregant-se l'una contra l'altra per falta de pressió entre elles. La respiració externa o **ventilació** comprèn les tres següents etapes:



**1. Inspiració.** En ella els músculs intercostals externs es contrauen i pugen les costelles i l'estèrnum, i el diafragma descendeix. Tot això augmenta la capacitat de la caixa toràcica, els pulmons es dilaten i entra aire ric en  $O_2$ .

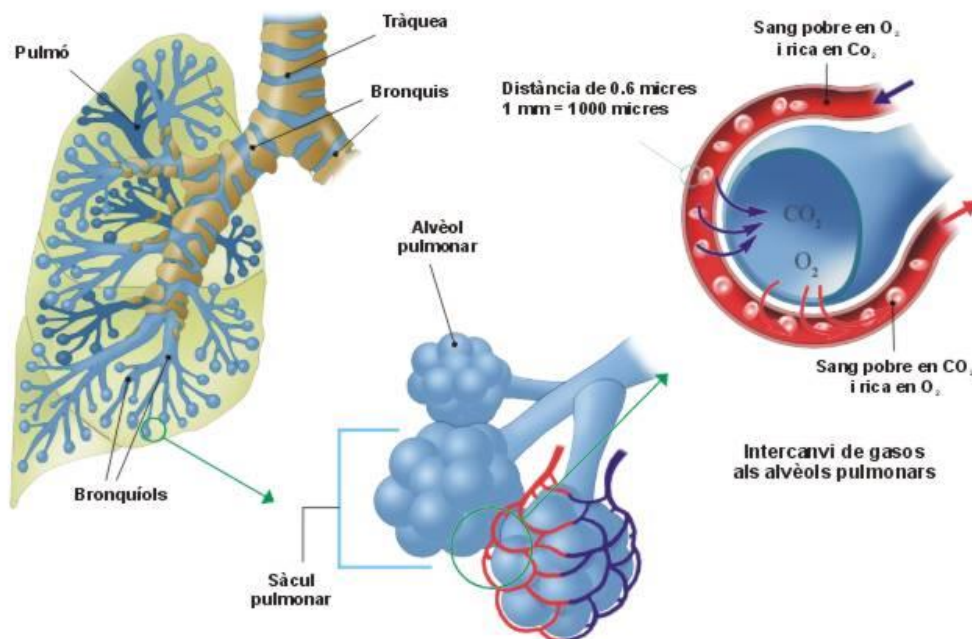
**2. Intercanvi de gasos.** En ella l'aire ric en  $O_2$  arriba fins als alvèols pulmonars, les parets dels quals són tan fines que permeten l'intercanvi gasós. Com estan recoberts de fins capil·lars sanguinis que contenen sang carregada de  $CO_2$  i pobre en  $O_2$ , el  $CO_2$  passa a l'interior dels alvèols i l' $O_2$  passa a la sang que hi ha en els capil·lars sanguinis.

**3. Espiració (o expiració).** En ella els músculs intercostals externs es relaxen i les costelles i l'estèrnum baixen, i el diafragma ascendeix. Tot això disminueix la capacitat de la caixa toràcica, provocant que els pulmons es contraguen i, per tant, que surta aire ric en  $CO_2$ .

## L'intercanvi gasós

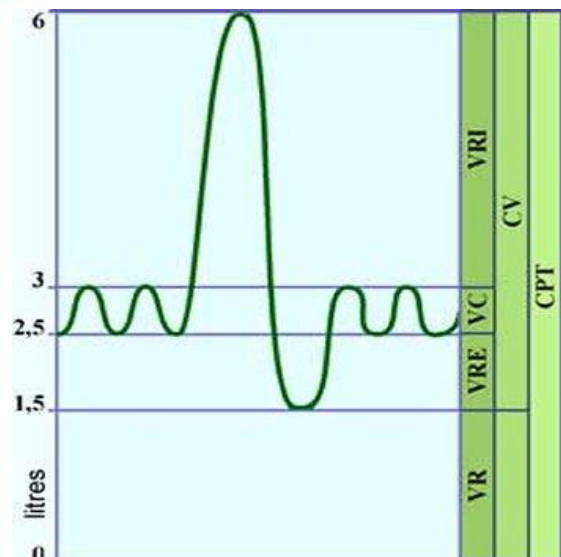
Les característiques de l'intercanvi gasós que es produeix als alvèols pulmonars són:

1. La **sang procedent del cor** que arriba als capil·lars sanguinis que recobreixen els alvèols pulmonars està **carregada de diòxid de carboni i conté molt poca quantitat d'oxigen**.
2. Al **alvèols pulmonars** arriba aire procedent de l'exterior que és ric en oxigen. També arriba diòxid de carboni procedent dels capil·lars sanguinis.
3. La **paret dels alvèols i la dels capil·lars és molt fina, i ambdues són permeables**. Degut a això els gasos poden passar d'uns als altres.
4. Així, la **sang dels capil·lars sanguinis** que retorna al cor **és rica en oxigen i molt pobre en diòxid de carboni**.



### Capacitat pulmonar (sols a nivell informatiu)

- **Volum corrent (VC)**. És el volum d'aire que normalment entra en una inspiració o surt en una expiració. En els homes és 0,5 litres.
- **Volum de la reserva inspiratòria (VRI)**. És el volum d'aire que entra de més en una inspiració forçada. En els homes és de 3 litres.
- **Volum de la reserva expiratòria (VRE)**. És el volum d'aire que surt de més en una expiració forçada, partint del volum corrent. En els homes és 1 litre.
- **Volum residual (VR)**. És el volum d'aire que sempre resta a l'interior del pulmó. En els homes és de 1,5 litres.
- **Capacitat pulmonar total (CPT)**. És la màxima quantitat d'aire que poden acollir els pulmons. En el home són 6 litres.



### Adaptació de la respiració a l'altura

Quan augmenta l'altura va disminuint la densitat de l'aire. Però el que és més important és que disminueix la pressió atmosfèrica (que és la que en realitat empenya l'oxigen cap a la sang). Així, quan l'aire arriba als pulmons, per falta d'empenta exterior a l'oxigen li costa més traspasar la paret dels alvèols cap a la sang, i per tant entra menys oxigen. A partir d'uns 3000 m el cos comença a notar-ho en excés. Et canses més. La solució natural de les persones que viuen a aquestes altures és que el cos augmenta el nombre de glòbuls rojos per a aprofitar millor el poc oxigen que entra. És per això que els alpinistes i altres esportistes necessiten una temporada d'adaptació abans de començar les seues activitats.

## Malalties de l'aparell respiratori

Les principals són:

- **Insuficiència respiratòria.** Disminució de la capacitat pulmonar per a intercanviar gasos. Pot ser causada pels dipòsits de quitrà del tabac sobre la superfície respiratòria, per asma, per infeccions, etc.
- **Asma bronquial.** Contracció sobtada dels músculs bronquials generalment deguda a una reacció al·lèrgica. Provoca una sensació d'ofec molt desagradable.
- **Edema pulmonar.** Infiltració de líquid que envaeix l'interior dels pulmons provocant insuficiència respiratòria.
- **Infart de pulmó.** Dolor molt fort al pit provocat per embòlia pulmonar, és a dir, per un coàgul que obstrueix un vas que aporta sang als teixits pulmonars.
- **Malalties infeccioses.**
  - Víriques. Les principals són **refredat i grip**.
  - Bacterianes. Segons el tram afectat es diferencien les següents malalties: **sinusitis, amigdalitis, faringitis, laringitis, bronquitis, pleuritis** (pleures), **pulmonia o pneumònia**. A més cal citar la **tuberculosi** (infecció produïda pel bacil de Koch que dona lloc a la formació de cavernees en els pulmons) i la **tos ferina** (tos convulsiva, afecta a lactants i nens petits).
- **Pneumotòrax.** Els pulmons es troben sempre unflats, degut a la depressió entre les dues pleures (la parietal, en la paret interna de la cavitat toràcica, i la visceral, capa externa dels pulmons). Quan es perfora alguna d'elles, o les dues, entra aire i el pulmó es retrau, sent impossible que continue unflat i que es pugui respirar. Se soluciona extraient l'aire entre les pleures i esperant la cicatrització.
- **Càncer de pulmó.** Provocat normalment pel fum del tabac o la contaminació de l'aire que es respira.

