

Sistemul respirator





1 – Generalitati

2 – Anatomia cailor pulmonare

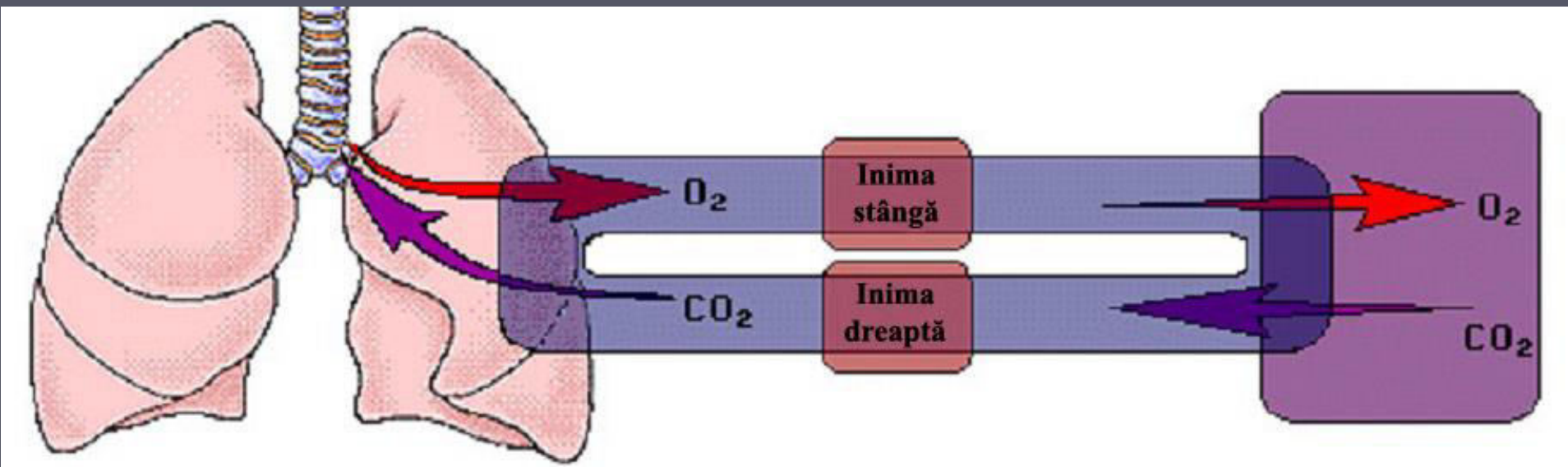
3 – Anatomia plaminilor

4 – Muschii respiratori

5 – Mecanica ventilatorie

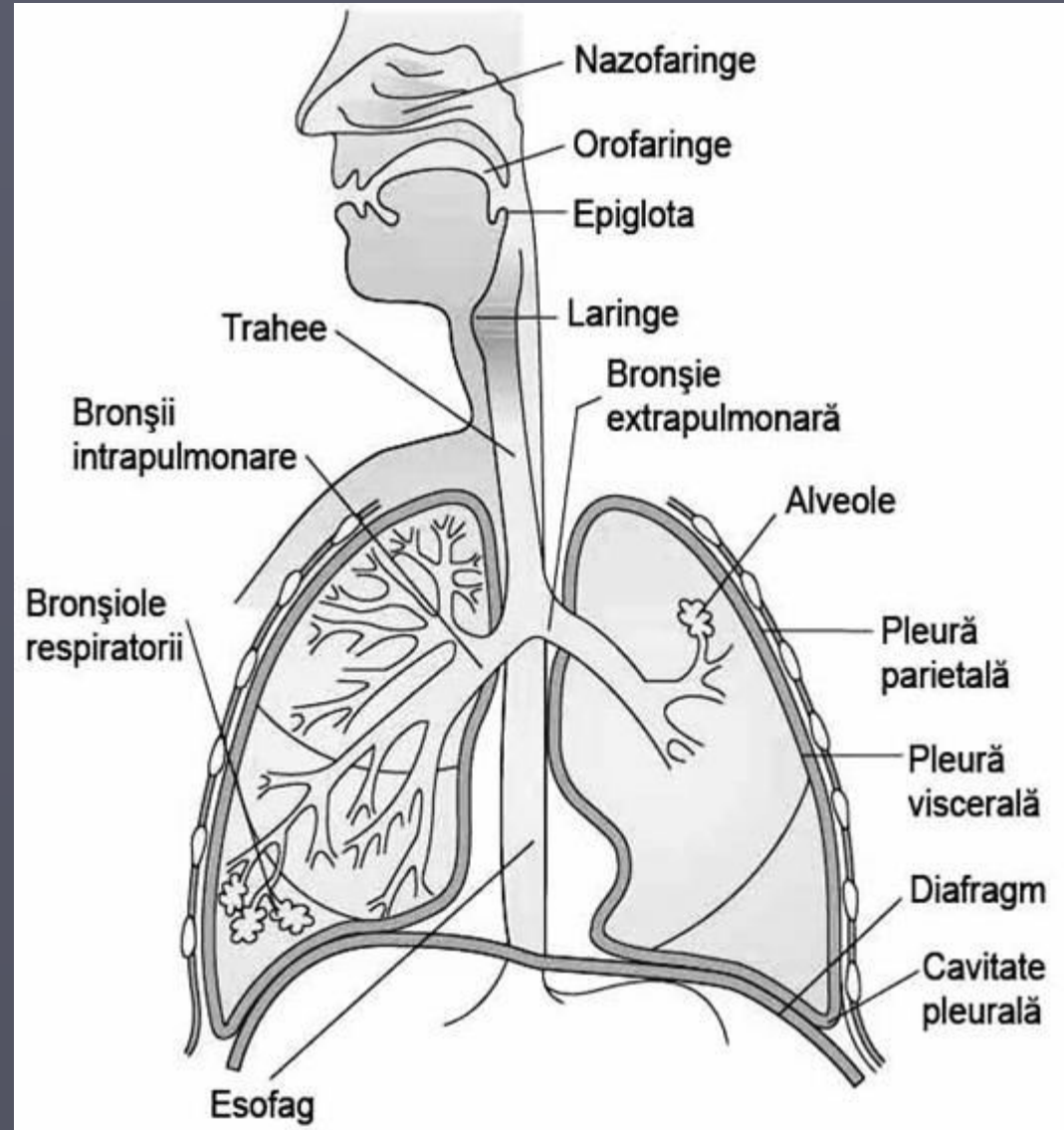
6 – Fiziologia respiratiei

- ▶ Sistemul respirator alimenteaza corpul cu oxigen si îl curata de gaze toxice ca dioxidul de carbon = **HEMATOZA.**
- ▶ Respiratia este o functie vitala a organismului, care nu poate stoca oxigenul, dar are nevoie de aportul continuu al acestui gaz pentru un numar mare de reactii biochimice.
- ▶ Reactiile de combustie din interiorul celulelor asigura degradarea alimentelor si producerea de energie
- ▶ Participa la apararea organismului
- ▶ Intervine in homeostazia echilibrului acido-bazic



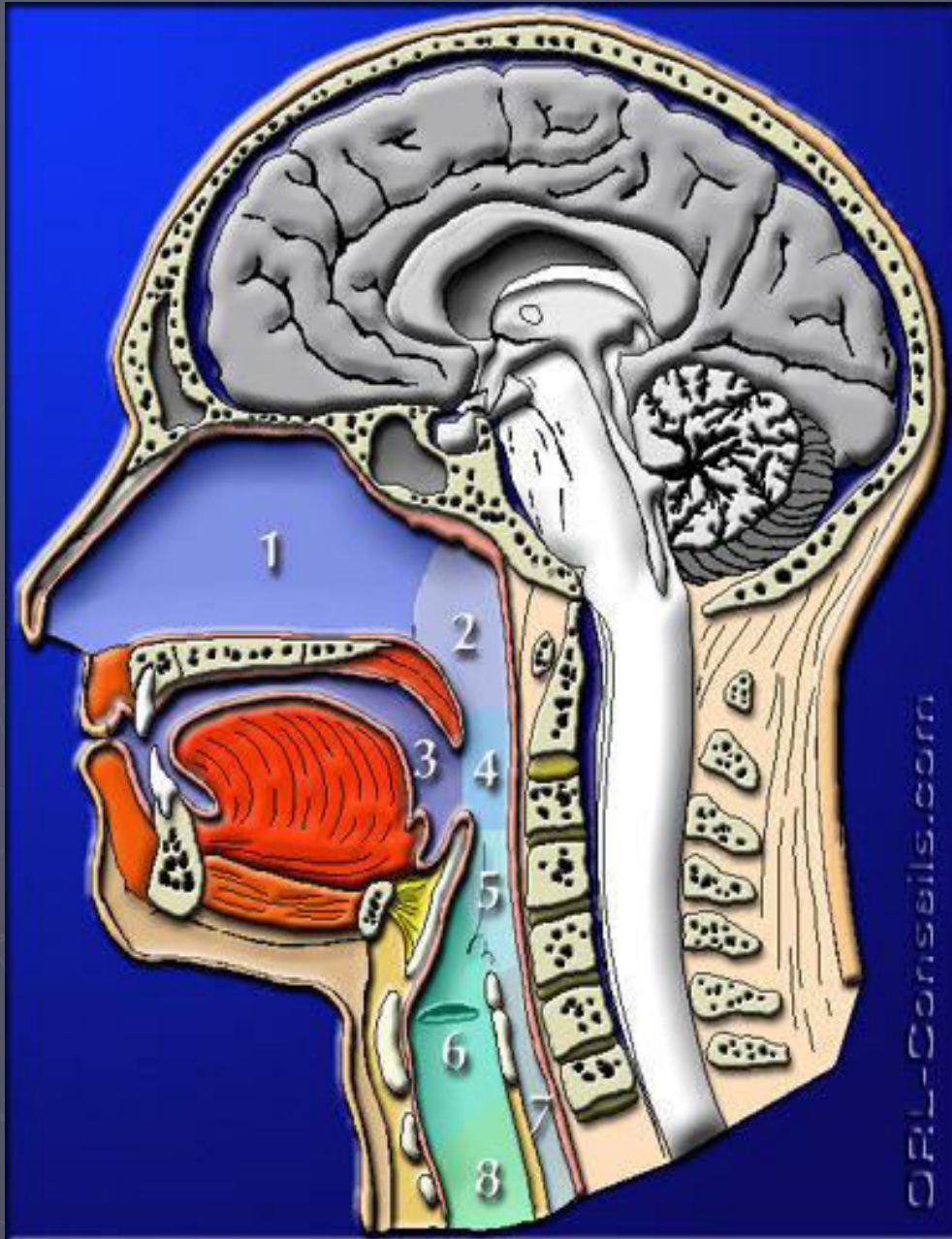
Anatomie funcțională

- ▶ Organele includ: nasul, cavitatea nazală, cavitatea bucală, faringele, laringele, traheea, bronhiile, bronhiiolele și alveolele.
- ▶ Sistemul respirator este împărțit în **zone respiratorii și zone de conducere**.
- ▶ Schimburile gazoase au loc în zonele respiratorii. **NU** au loc în zonele de conducere.



Zonele de conducere realizează

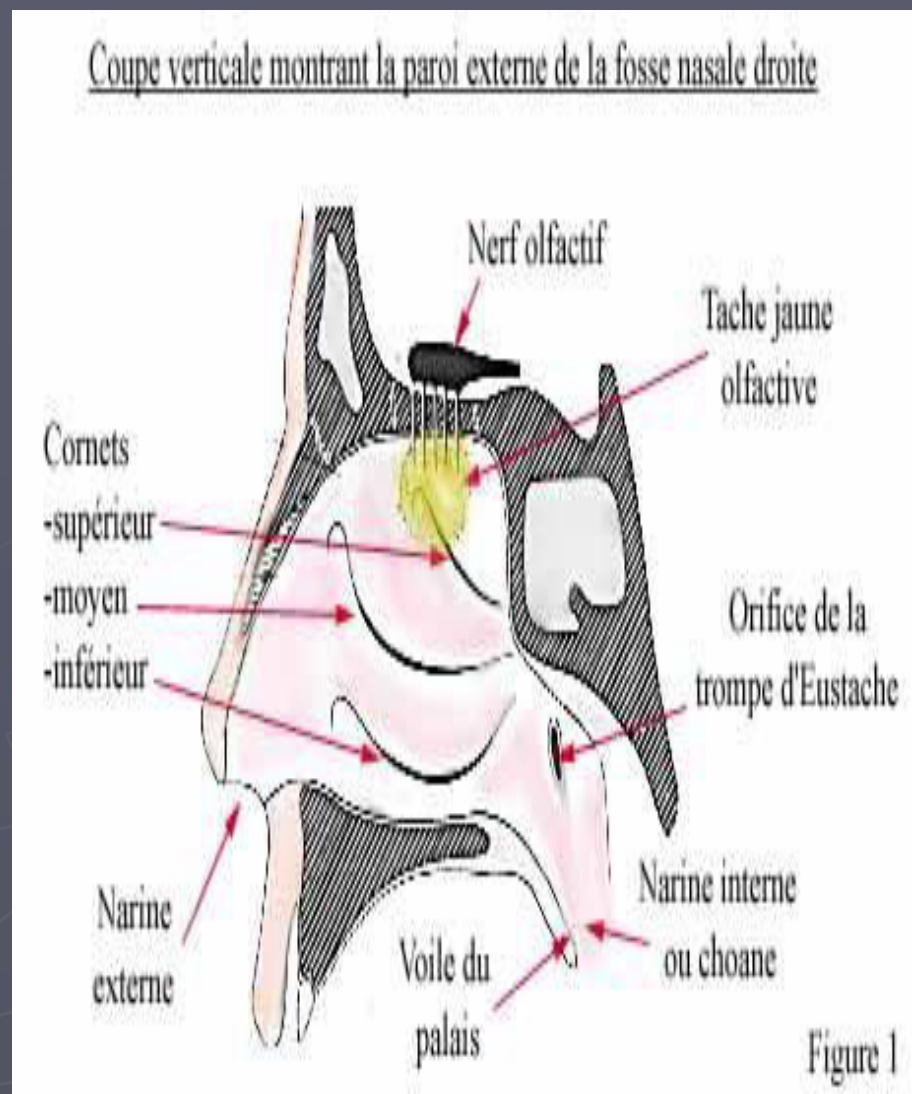
- ▶ **Încălzirea:** datorită căldurii furnizate de **capilarele sanguine**
- ▶ **umidifierea:** prin intermediul **glandelor sero-mucoase**
- ▶ **purificarea aerului respirat** prin intermediul aceluiași glande sero-mucoase. Deșeurile sunt aglutinate la nivelul pereților mucoasei, fiind înglobate de **mucusul** existent la acest nivel. Ele sunt fie distruse imediat la locul de depunere, fagocitate de globulele albe ale sângelui (micro- și macrofage), fie eliminate la exterior prin intermediul **cililor vibrațili** de pe suprafața celulelor ciliate, care funcționează prin mecanism contracurent.
- ▶ **eliminarea la exterior a corpurilor străini** introduși accidental în căile respiratorii, prin reflexul de **tuse și de strănut.**
- ▶ **transportul aerului care intră în plămâni.**



- 1 - Cavitatea nazala
- 2 - Rinofaringe
- 3 - Cavitate bucala
- 4 - Orofaringe
- 5 - Hipofaringe
- 6 - Laringe
- 7 - Esofag
- 8 - Trahee

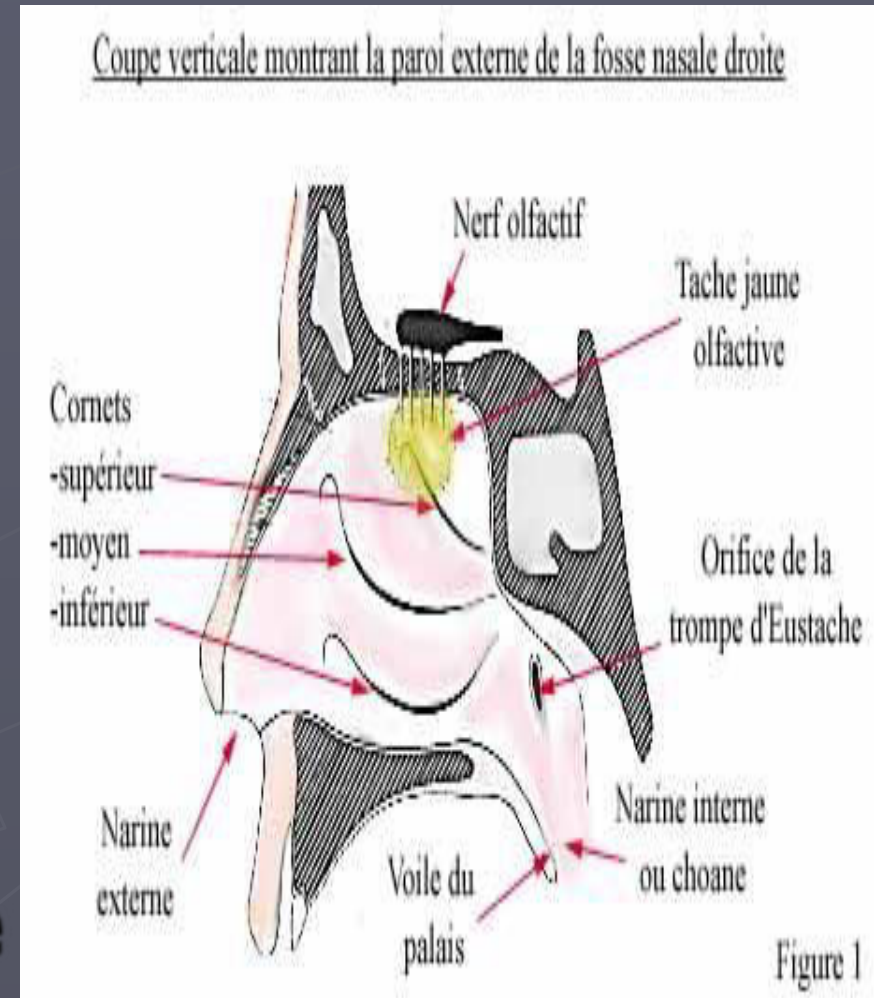
Cavitatea nazala

- ▶ **Nusul și cavitatea nazală formează primul segment al acestui aparat.**
- ▶ **dublu rol funcțional: respirator și olfactiv**
- ▶ Fosele nazale: etajul superior al cailor respiratorii - se deschid la exterior: **narine** iar către faringe: **narinele interne, sau choane.**
- ▶ forma neregulată datorită existenței celor **3 cornete osoase.**
- ▶ Mucoasa bogată în vase sanguine → **culoare roz.**
- ▶ prezintă **numeroase glande mucoase**: mențin constantă umiditatea.



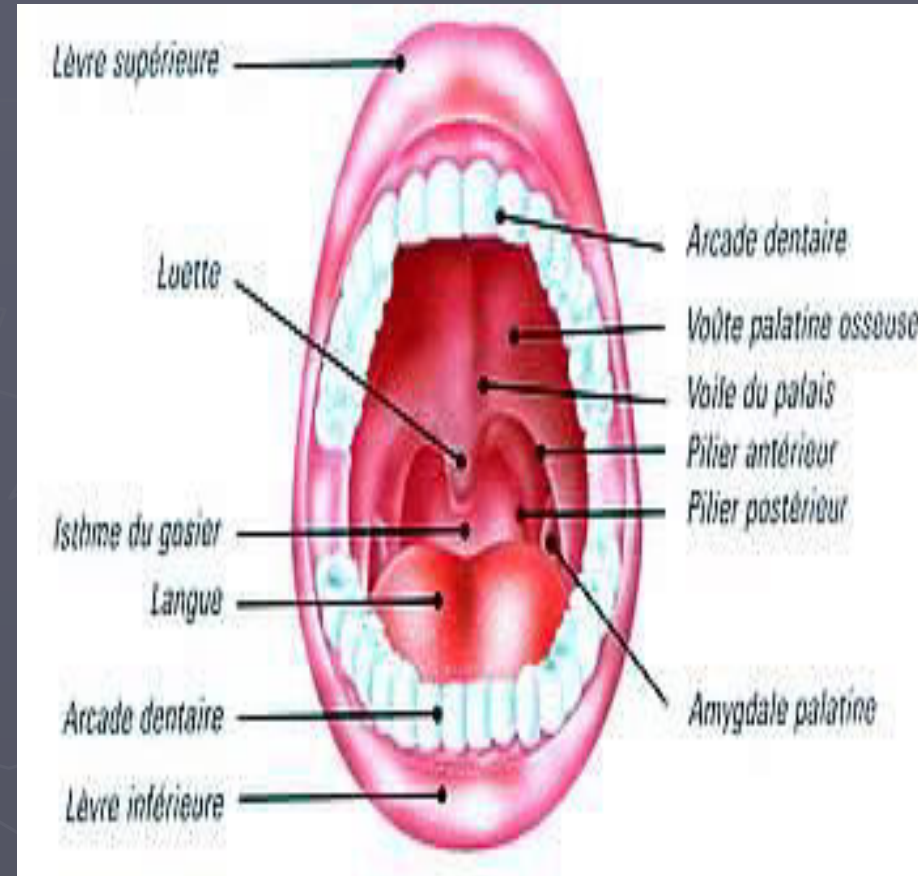
**Mucoasa nazala: !!!
incalzirea, umidiferea
si filtrarea partiala a
aerului inspirat.**

- **mucoasa galbena**, cu rol senzorial – in portiunea superioara a cornetului superior.
- Saraca in vase si glande, dar contine **terminatiile nervoase ale nervului olfactif**



- ocupa partea inferioara a fetei
- 6 pereti:
 - peretele anterior, reprezentat de **buze**,
 - inferior, reprezentat de **limba**,
 - superior, **palatul**,
 - posterior, **val palatin** - o membrana fibromusculara ce prezinta o prelungire orientata in jos, **lueta**.
 - 2 pereti laterali, fetele interne ale **obrajilor**.

CAVITATEA BUCALA

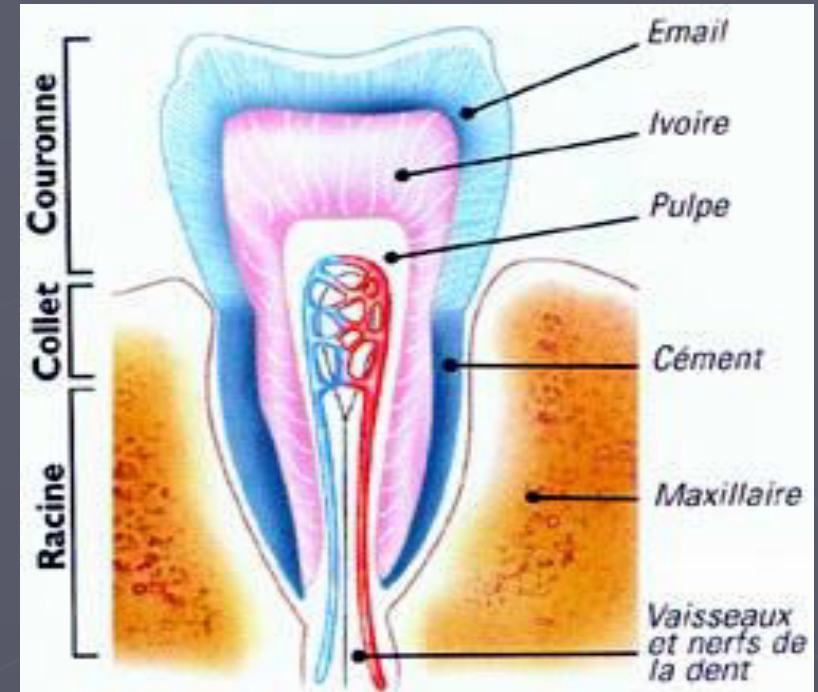


- 3 organe principale:

1. dintii

- 32 la adult.

- 4 incisivi,
- 2 canini,
- 4 premolari,
- 6 molari.

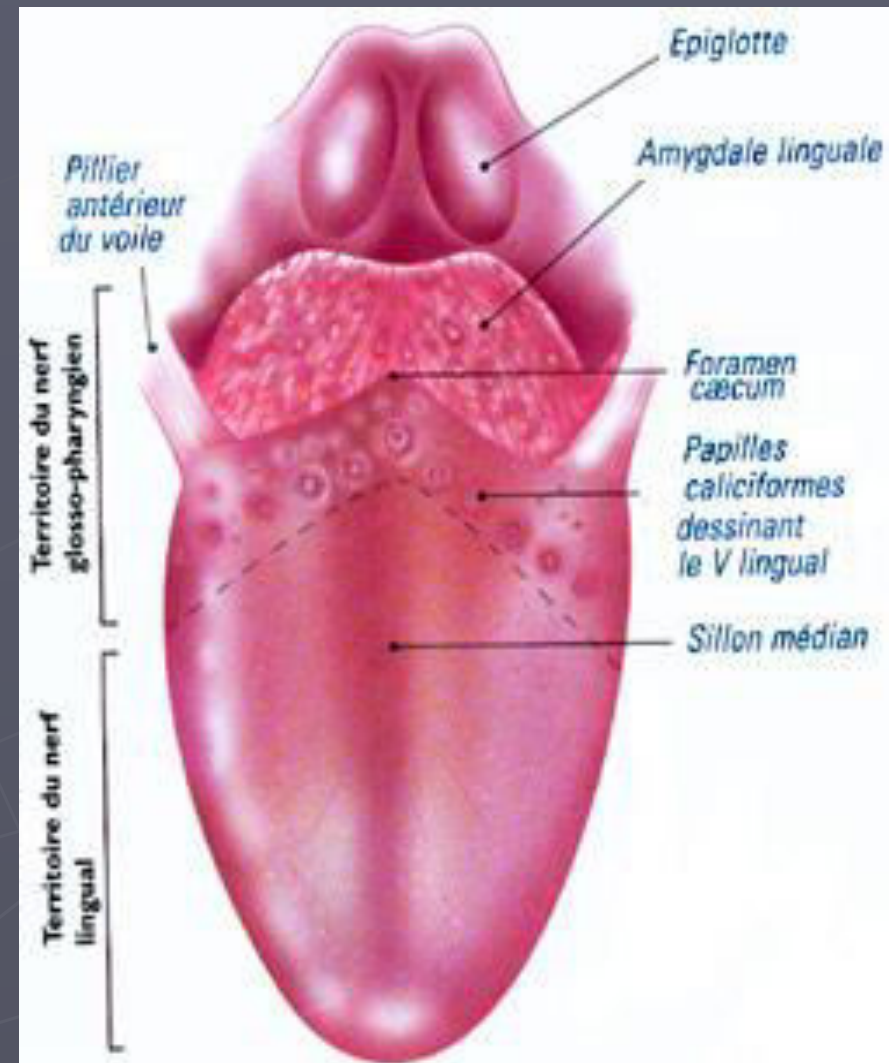


2. limba, fixa in partea posterioara si mobila in rest, datorita actiunii a 17 muschi, ce permit deglutitia si fonatia.

- papilele care se gasesc pe suprafta sa prezinta **receptorii simtului gustativ**;

3. glandele salivare, 3 perechi:

- ▶ glandele parotide,
- ▶ glandele submaxilare,
- ▶ glandele sublinguale.



FUNCTIILE CAVITATII BUCALE

► **Mecanica:**

- **ingestia** alimentelor, maruntire prin masticatia dentara, umidifierea prin saliva,
- **transport – deglutitie:** bolul alimentar, prin actiunea limbii si a m. faringieni este dirijat in esofag.

► **Chimica:** debutul degradarii zaharurilor de catre o enzima salivara. Canalele excretoare ale glandelor salivare se deschid la nivelul pnaseului bucal: saliva – contine enzime ce permit predigestia alimentelor.

► **Respiratorie:**

Cavitatea bucala permite in egala masura pasajul aerului de la exterior catre faringe, si apoi in laringe.

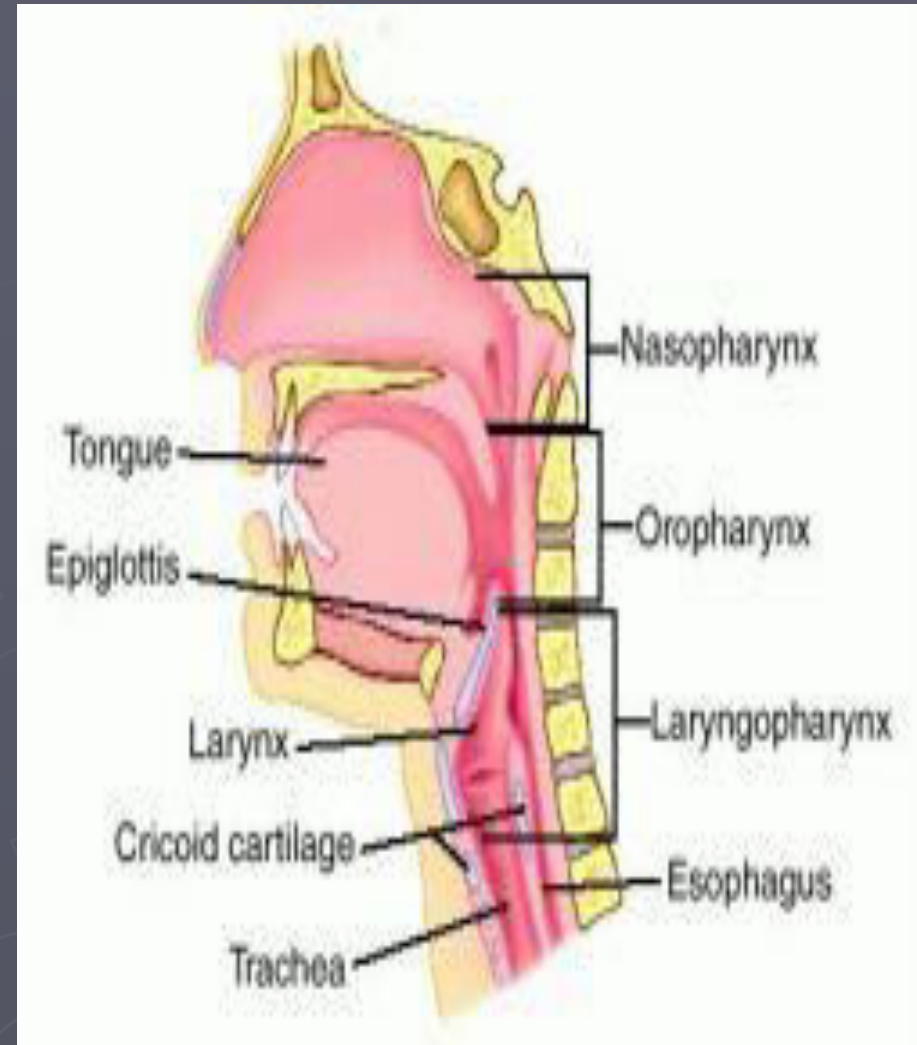
► **Fonatia:**

Pozitia, miscarile si contractia limbii intervin in emisia sunetelor.

► **Gustul:**

Limba este organul gustativ, receptorii fiind reprezentati de papilele linguale.

- ▶ **faringele** = locul de răscruce aerodigestiv,
- ▶ divizat în mod arbitrar în 3 părți: partea superioară, în continuarea cavității nazale este reprezentată de **rinofaringe/nazofaringe** (pe unde circulă aerul); partea mijlocie, în continuarea cavității bucale— **orofaringele** (circulă aerul și bolul alimentar) și partea inferioară, în raport cu laringele — **hipofaringele**
- ▶ Membrana fraingiană este bogată în fibre elastice și glande mucoase



LARINGELE

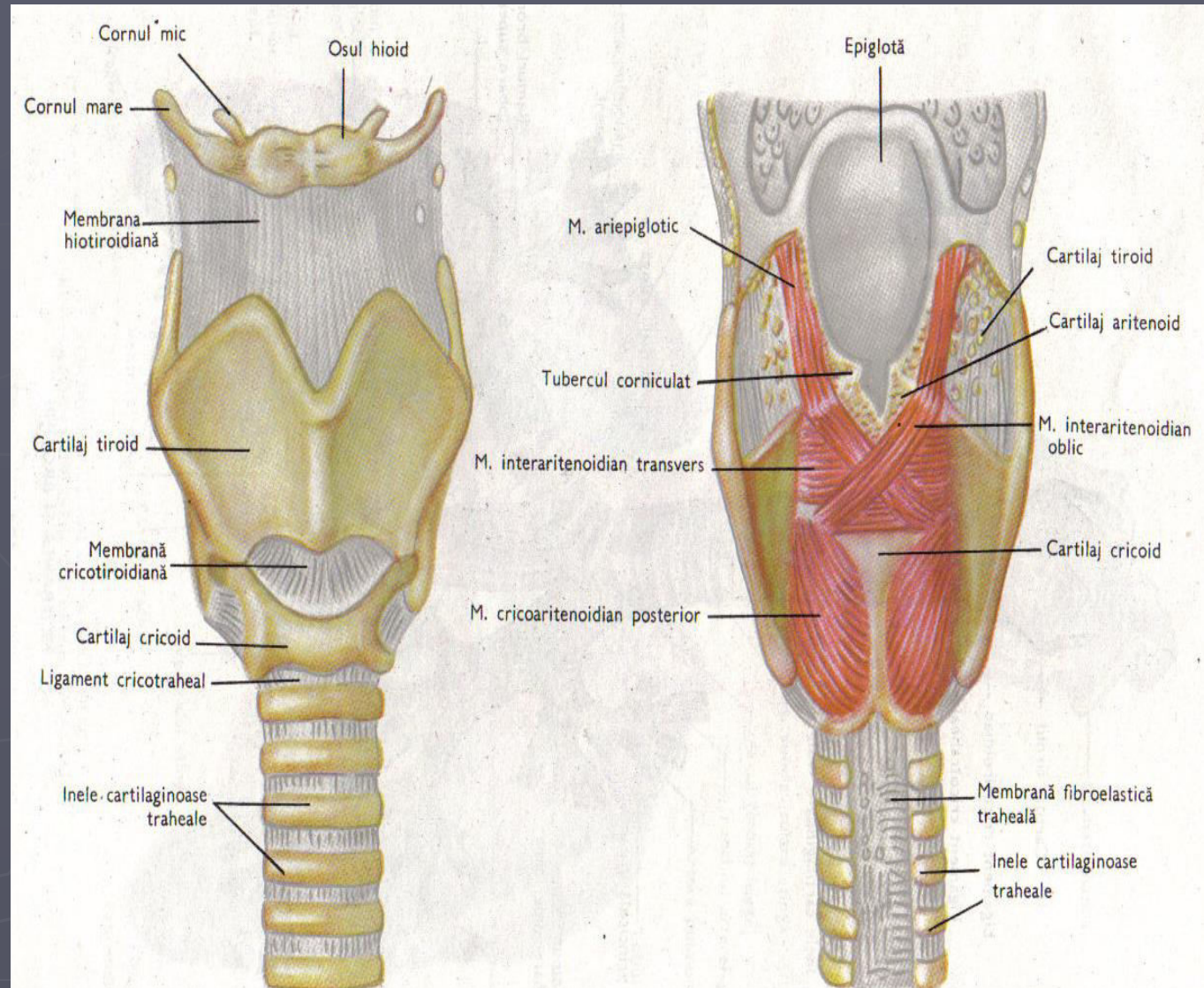
= organ cu dublă funcție:

respiratorie și fonatorie

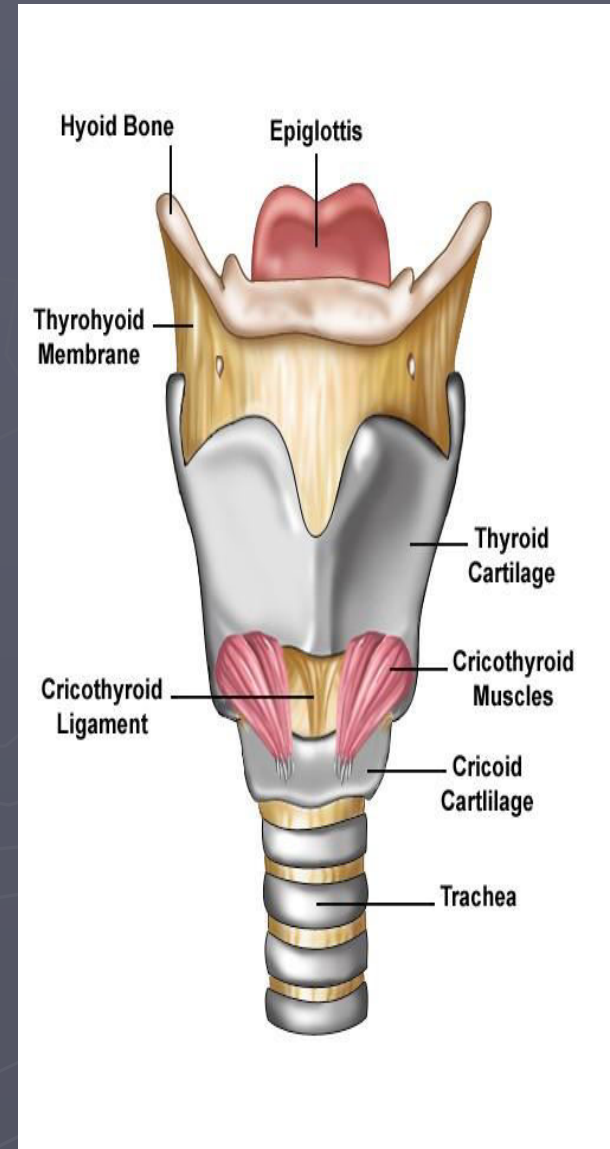
- are formă de trunchi de piramidă triunghiular cu baza în sus.

► Baza comunică cu faringele printr-un orificiu, delimitat anterior de **epiglotă** și posterior de **cartilajele aritenoid**.

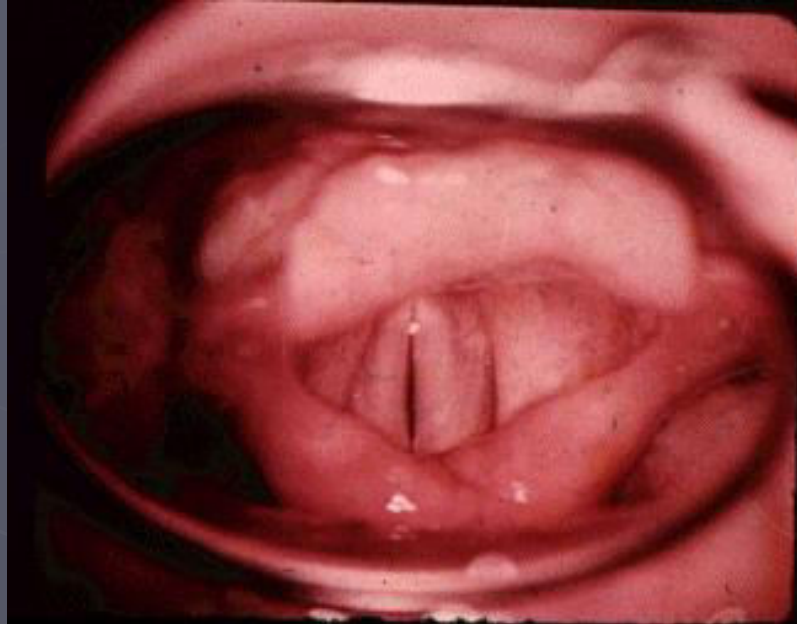
► Vârful laringelui se continuă în jos cu **traheea**.



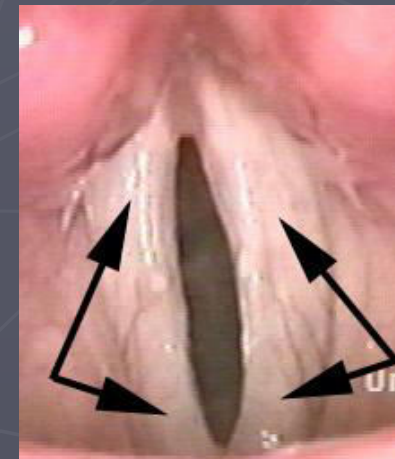
- ▶ alcătuit dintr-un **schelet cartilaginos**
- ▶ rolul de a **proteja calea respiratorie** și rolul unui **organ al fonației**.
- ▶ Este format din unirea a trei cartilaje neperechi: **tiroid, cricoid și epiglota**,
- ▶ și trei cartilaje perechi: **aritenoid, corniculate și cuneiforme**, articulate între ele și prezentând ca mijloace de unire, ligamente și membrane.
- ▶ Laringele este un organ cavitătar, căptușit de **o mucoasă** și prezintă în interior două perechi de plic dispuse anteroposterior.
- ▶ Plicile superioare se numesc *ventriculare* sau falsele coarde vocale, iar cele inferioare, plicile vocale — **coardele vocale propriu-zise**.
- ▶ Cavitățile laringiană se subîmparte, în raport cu plicile, în trei etaje: spațiul dintre plicile vocale formează **glota sau etajul mijlociu**; deasupra se află **etajul supraglotic** sau *vestibulul laringian*, iar dedesubt, etajul **infraglotic**, care comunică direct cu traheea.
- ▶ La formarea voci ia parte *contractia ritmică a mușchiului vocal* care produce vibrațiile coloanei de aer.

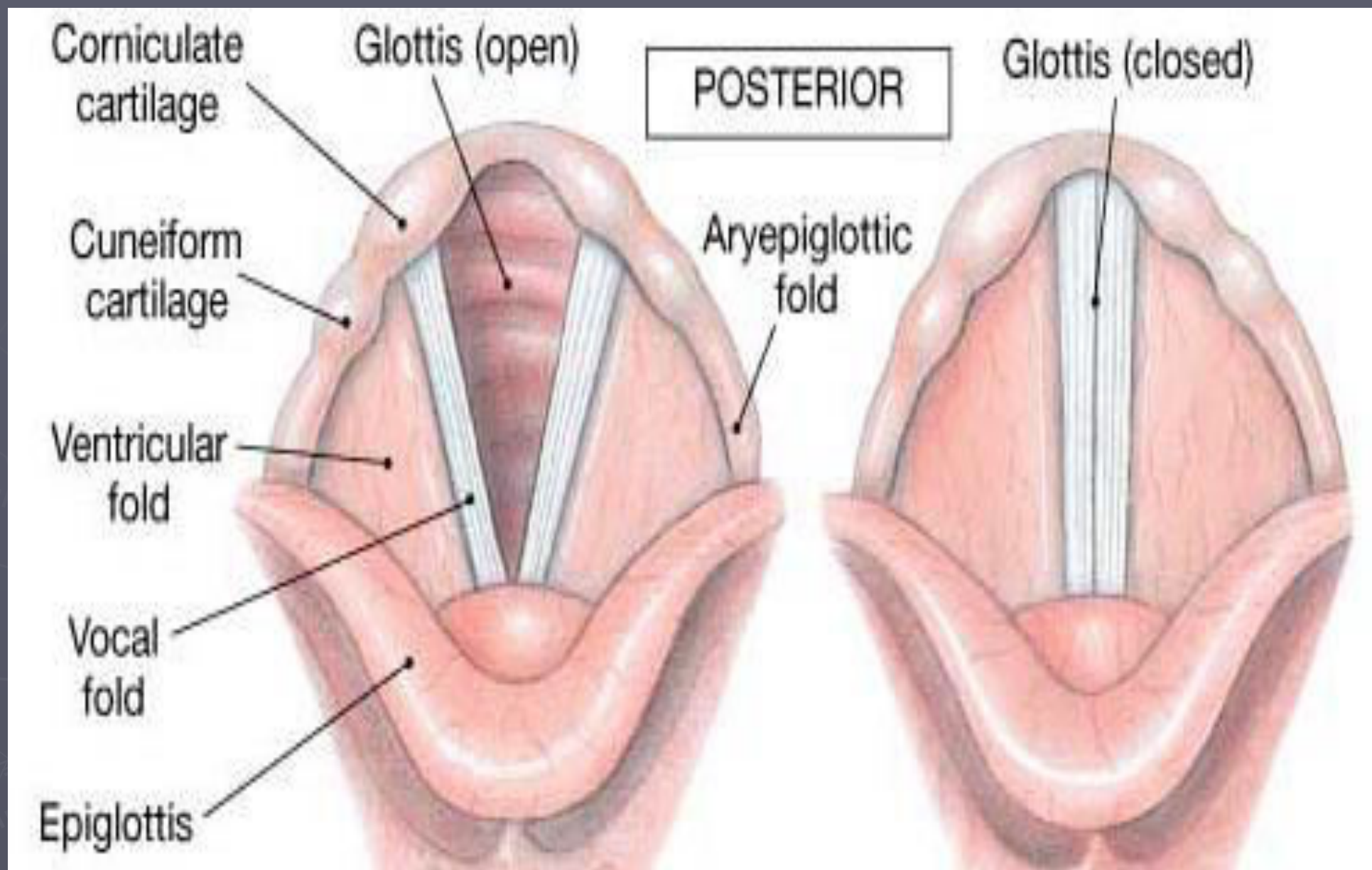


Laringe



Vedere endoscopica a laringelui



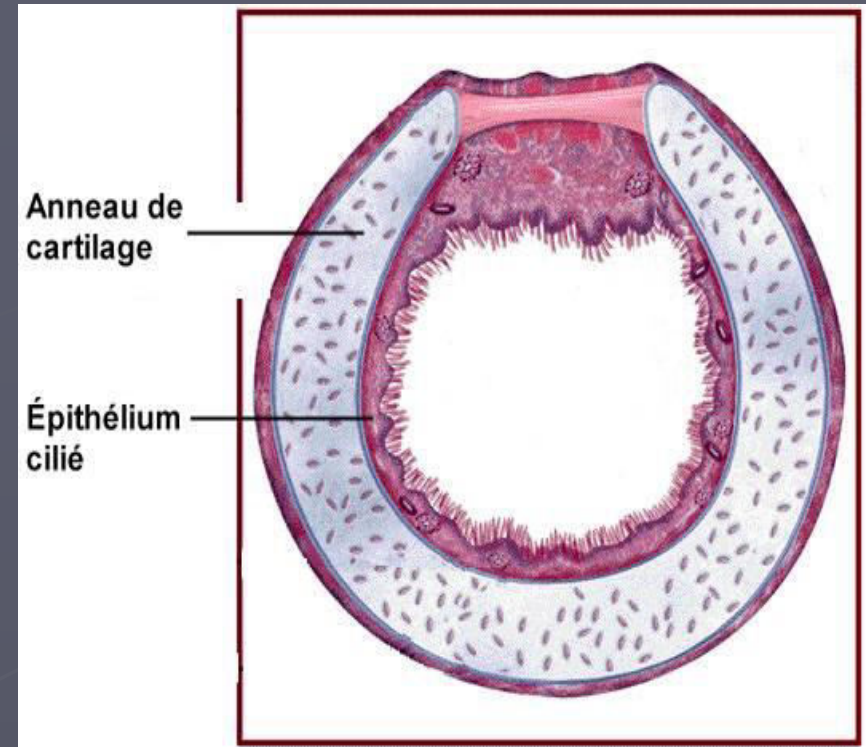
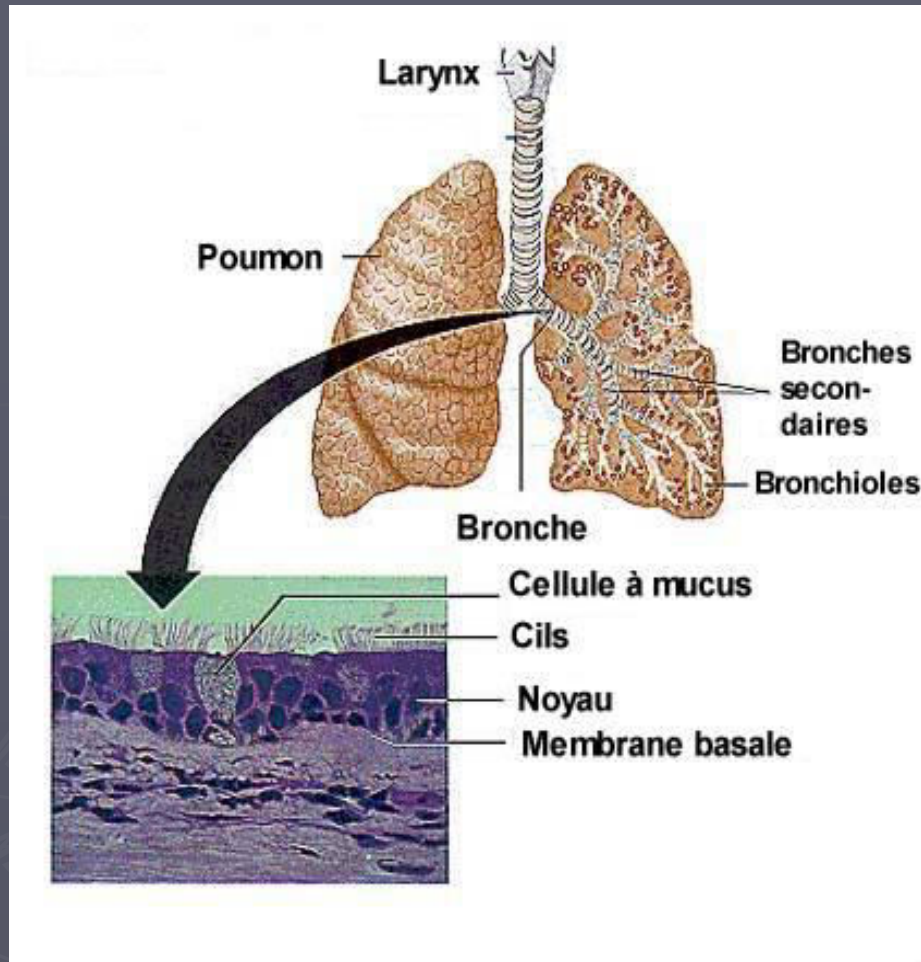


Traheea

conduct tubular rigid care traversează fața anterioară a gâtului înainte de a ajunge în partea superioară a mediastinului, unde se divide în 2 ramuri.

- **12 cm lungime si 2,5 cm diametru.**
- Constituit din **15-20 inele cartilaginoase** legate între ele prin *ligamente inelare*. Posterior, unind cele două capete ale potcoavei cartilaginoase, se află *membrana traheala*, în grosimea căreia se află mușchiul traheal. Con tracția acestuia micșorează calibrul traheei. .
- Se termina la nivelul toracelui in cele 2 bronhii principale: **Dr/Stg.**

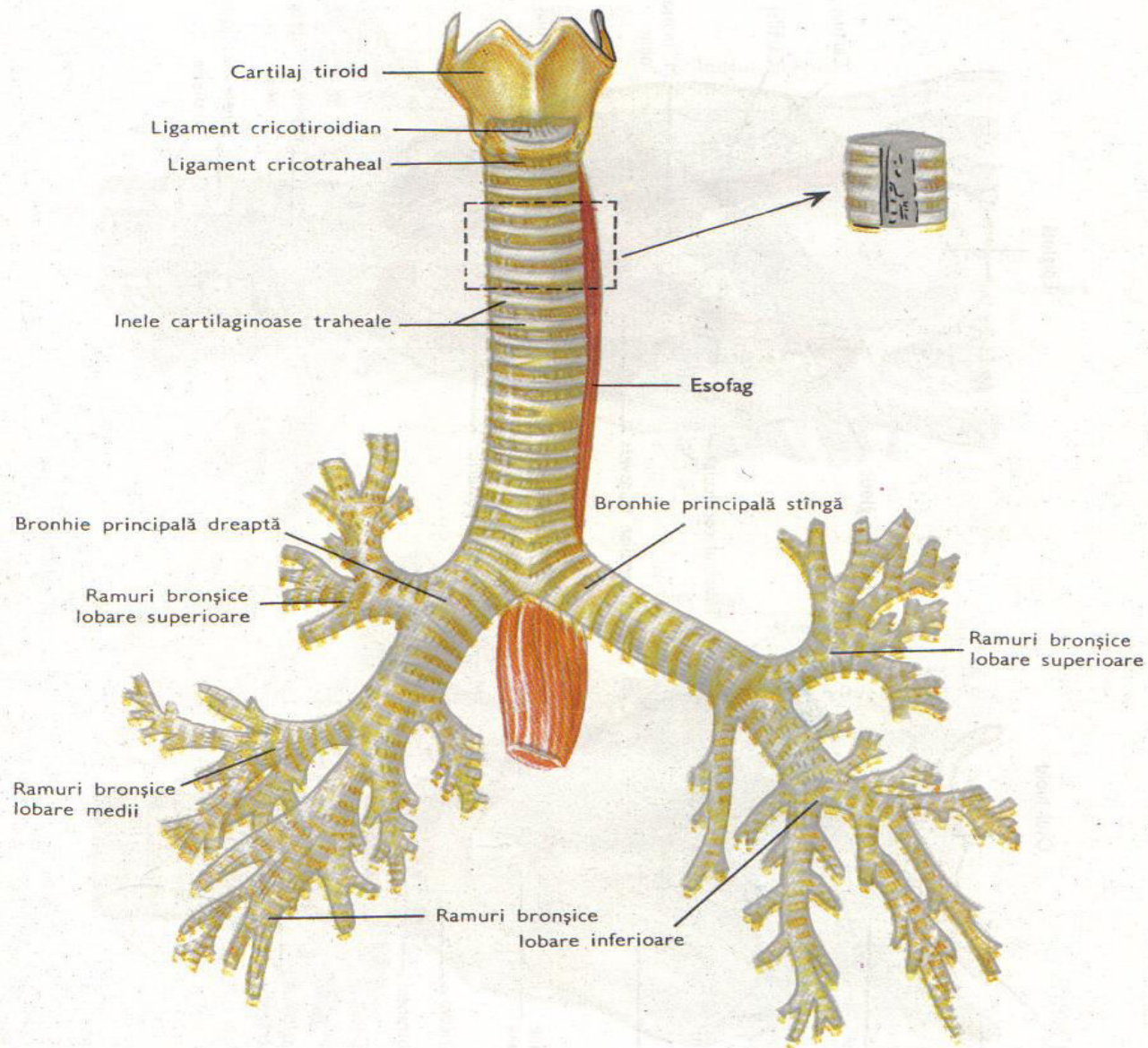




Este captusit de o mucoasa bogata in celule mucoase si in cili vibratili:
epurarea aerului si eliminarea
corpilor straini.

Epiteliu ciliat al
traheei si
bronhiilor

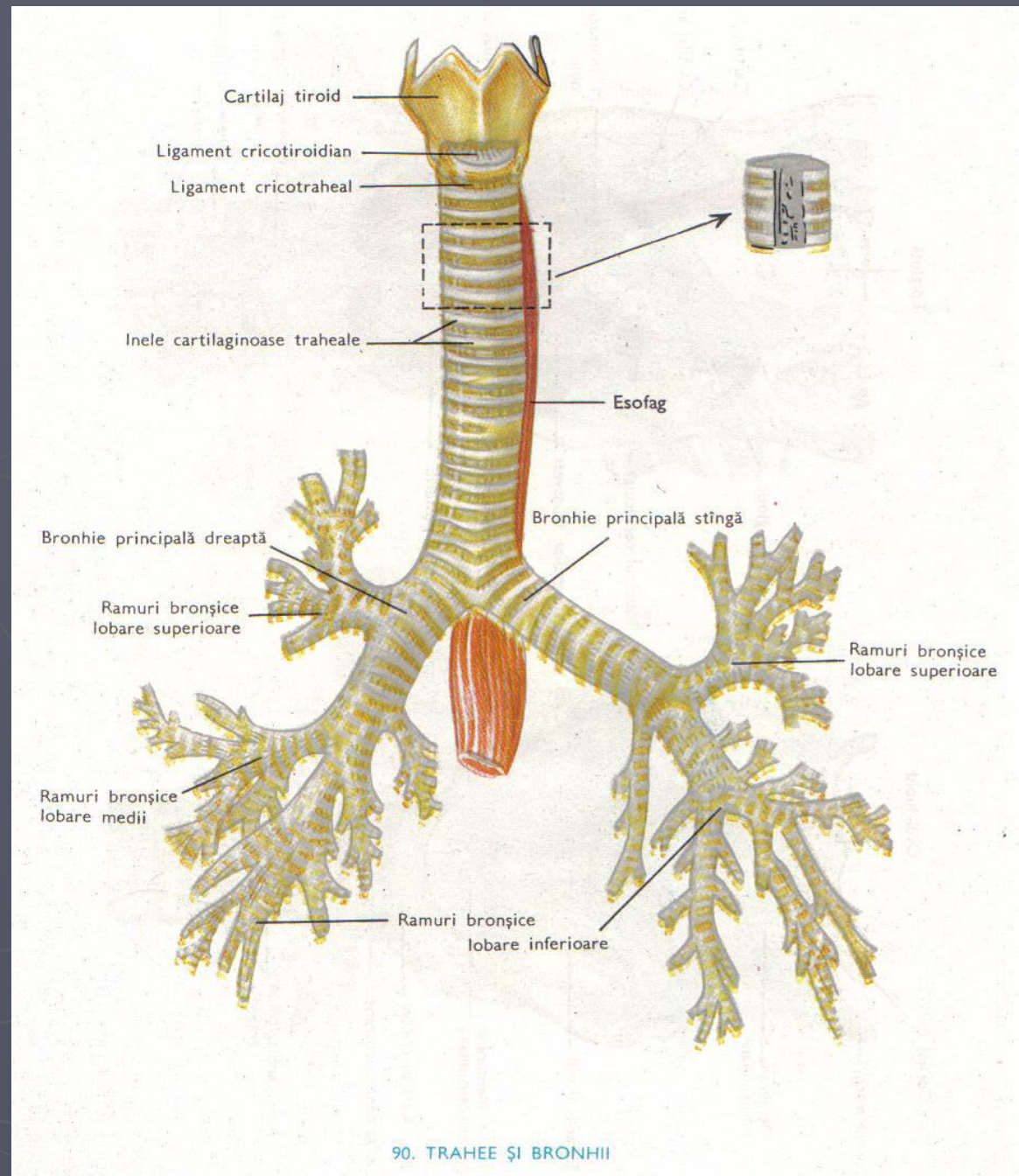
Topografic, traheea prezintă un *segment cervical* de la c6-7 pana la T1 și un segment toracic care se termină la nivelul T4-5, unde apare *bifurcația traheei* în cele două *bronhii* principale sau primare, care se termină și ele la nivelul hilului pulmonar respectiv.



TRAHEE, BRONHII

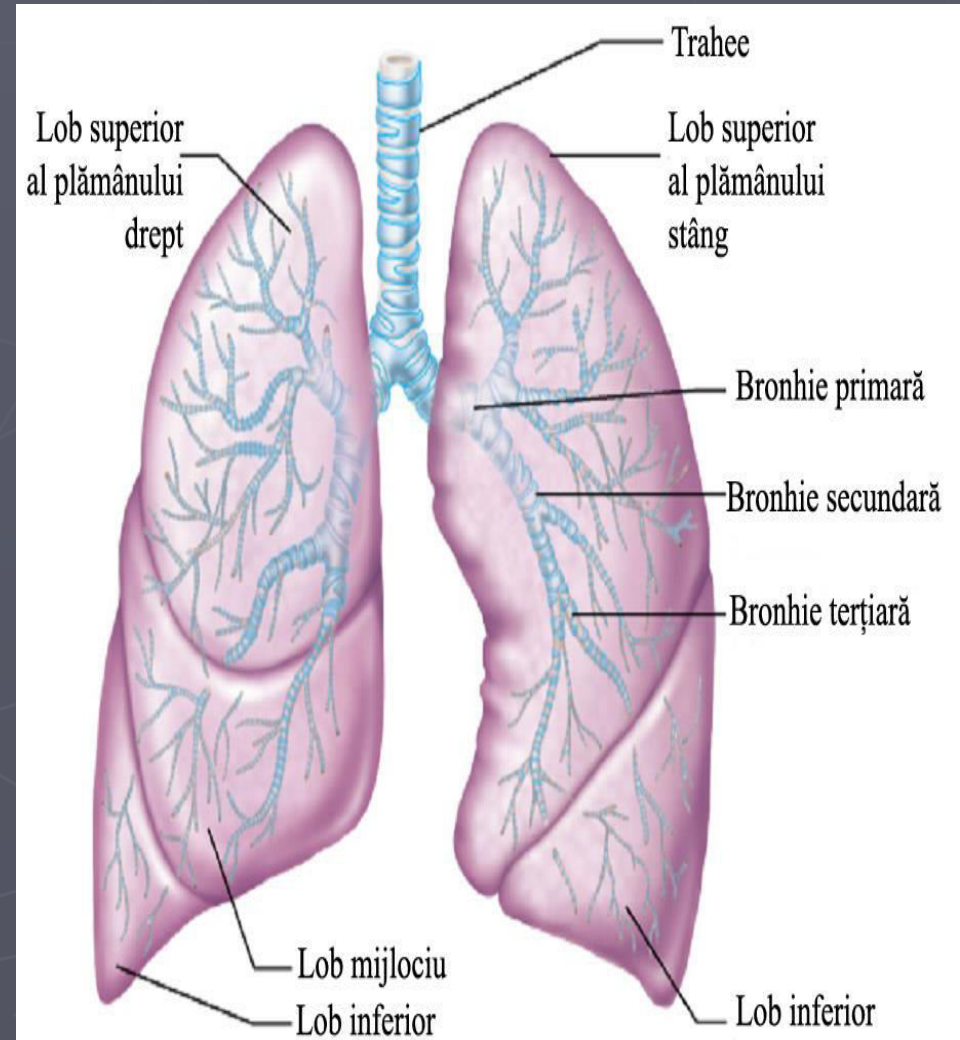
- **Bronhia primara dreaptă** este mai scurtă decît cea stingă, are 4-7 inele cartilaginoase și un calibru mai mare. De la nivelul hilului, bronhia primară se ramifică în **trei bronhii secundare sau lobare** pentru fiecare lob în parte, iar de aici, în bronhii pentru fiecare segment, **bronhii segmentare**.

- **Bronhia primară stînga** este mai lungă și un traiect mai aproape de orizontală. Se divide în **două bronhii secundare sau lobare** pentru fiecare lob, iar acestea, la rîndul lor, se distribuie segmentelor pulmonare.

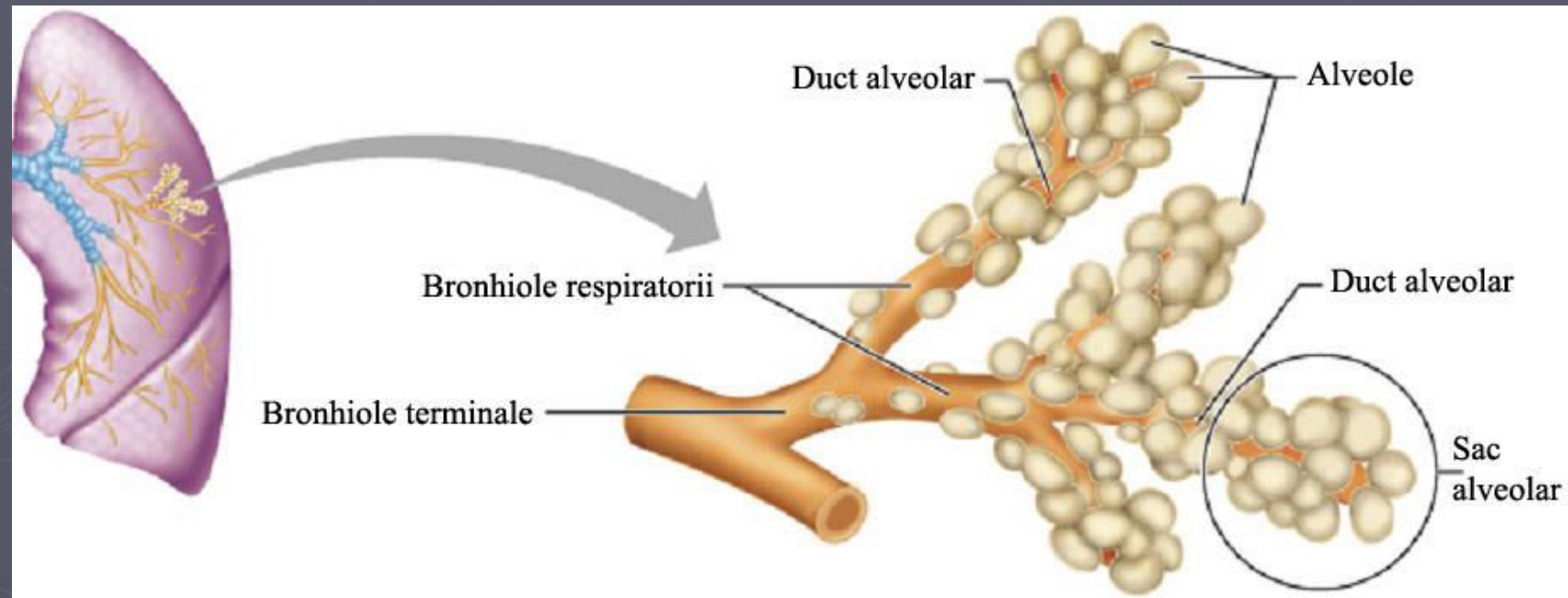


- ▶ Fiecare bronhie principală deservește un plămân.
- ▶ În interiorul plămânilor, **bronhia primară** se divide în **bronhiile secundare**.
- ▶ Bronhiile secundare se subdivid în **bronhii terțiare** și așa mai departe. Astfel, se formează arborele bronșic.
- ▶ Conductele aerifere cu diametrul $<1\text{mm}$ se numesc **bronhiole**.
- ▶ **Bronhiiolele terminale** reprezintă **ultima porțiune a zonei de conducere**.

Arborele bronșic



Bronhiola terminala



Contractilitatea bronsica

- ▶ Pe suprafata musculaturii netede bronsice se gasesc receptorii sistemului simpatic si parasimpatic: $\alpha 1$ et $\beta 2$.
- ▶ Stimularea **R $\beta 2$** prin actiunea **adrenalinei** (mesager al sistemului simpatic) va antrena **bronhodilatatie**.
- ▶ Stimularea **R M3** prin actiunea **acetilcolinei** (mesager al sistemului parasimpatic) va antrena **bronhoconstrictie**.

Sistem nervos periferic (SNP)

SN
somatic
permite
controlul
voluntar

SN somatic

SN vegetativ

SNV
regleaza
activitatea
involuntara
a organelor
interne

SN simpatic

SN parasimpatic



Sistem parasimpatic

↓
Acetilcolina

M₃

Muschi netezi bronsici

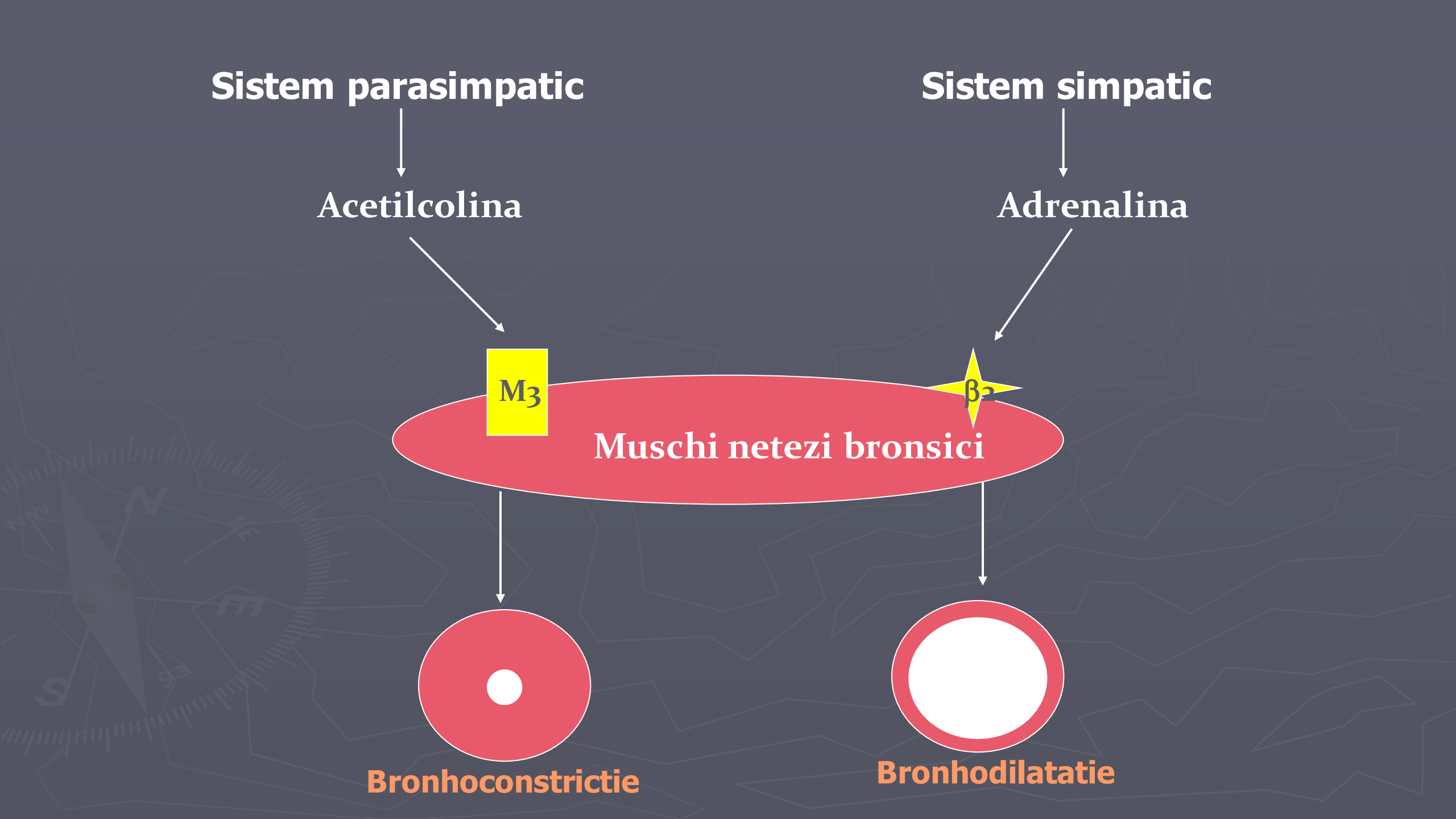
↓
Bronhoconstrictie

Sistem simpatic

↓
Adrenalina

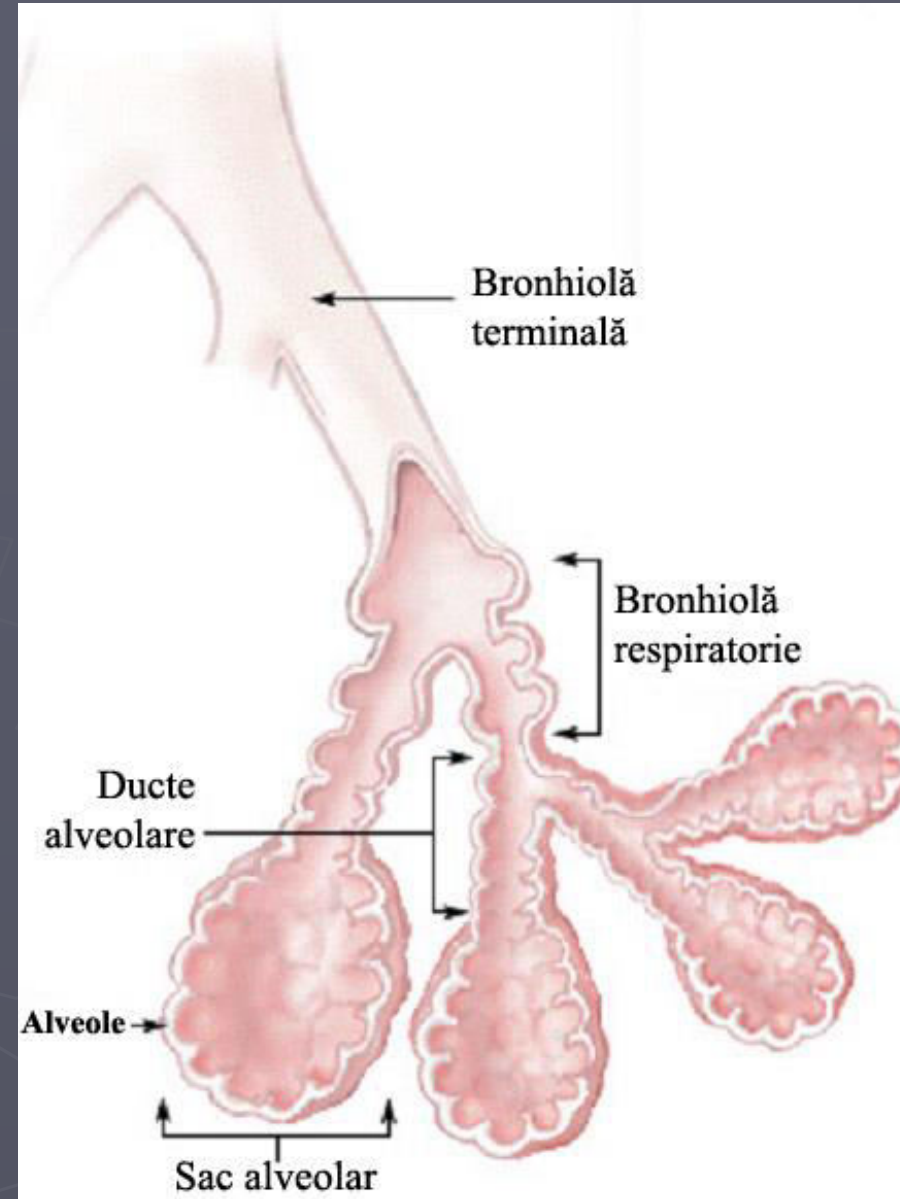
β₂

↓
Bronhodilatatie



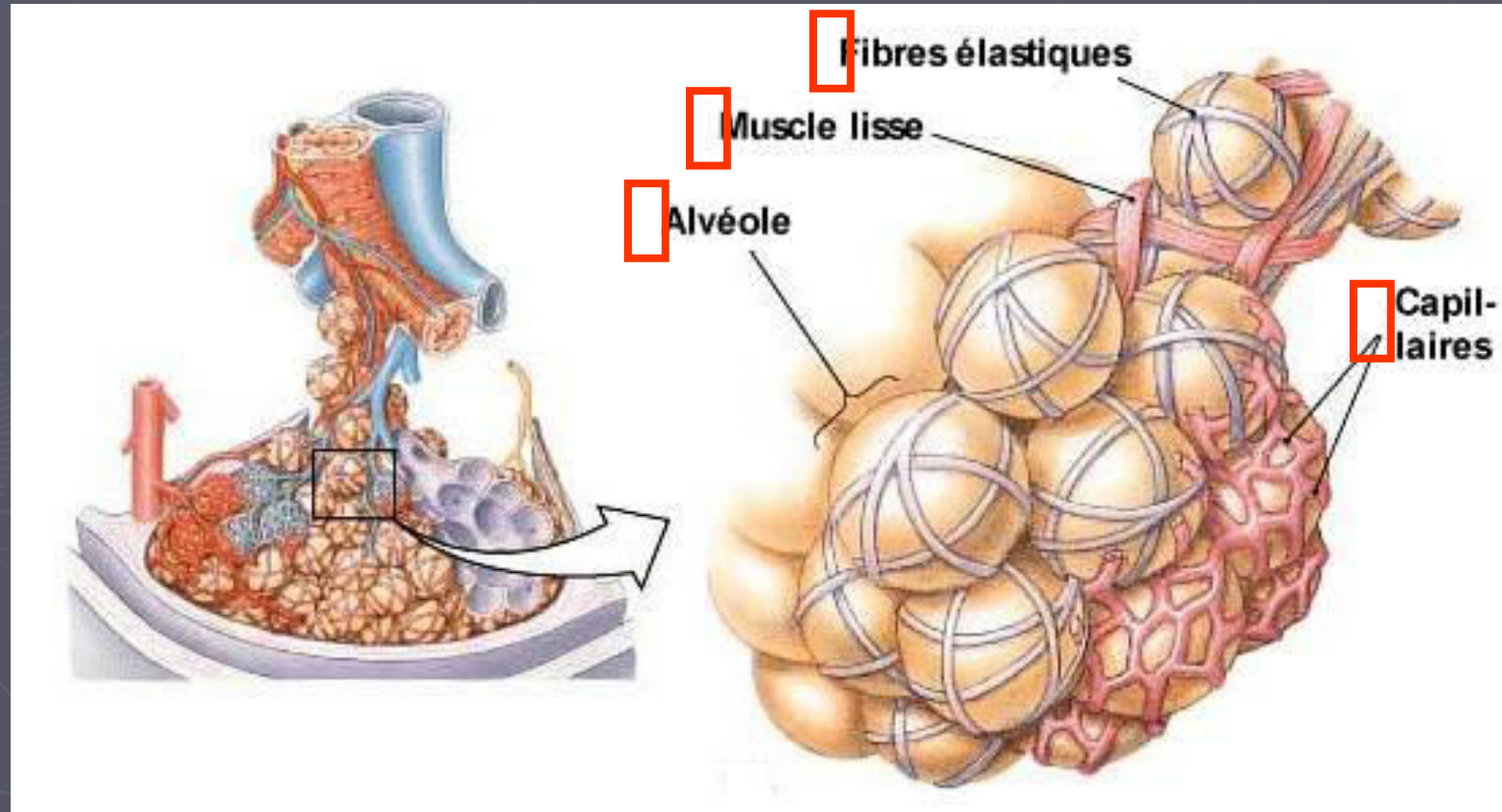
Zona respiratorie

- ▶ Se definește prin prezența unor săculeți cu aer, cu perete foarte subțire, numiți **alveole**.
- ▶ Bronhiiolele terminale se transformă în **bronhiiole respiratorii**.
- ▶ Bronhiiolele respiratorii devin **ducte alveolare** finalizate prin ciorchinele terminal de alveole - **saci alveolari**.



Suprafata externa a alveolelor este captusita de:

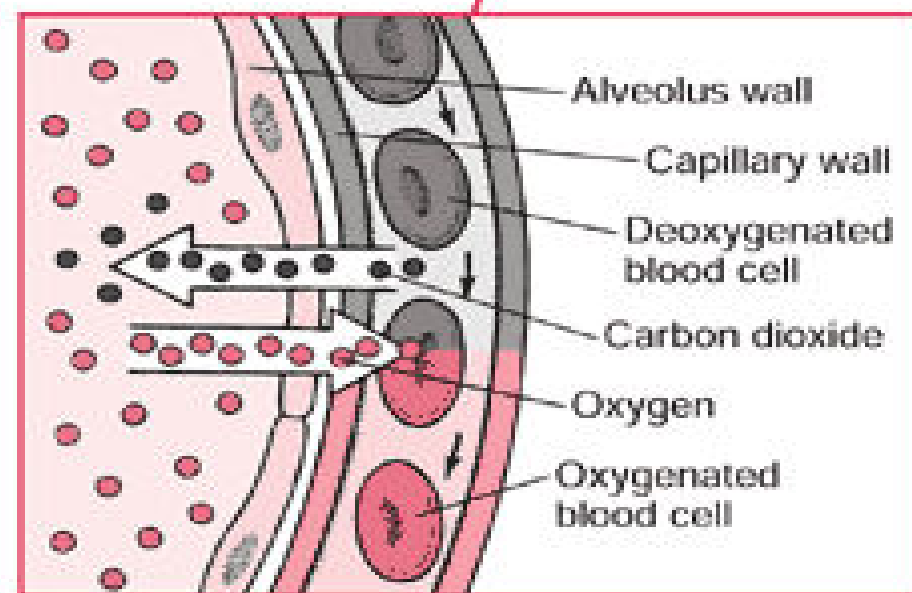
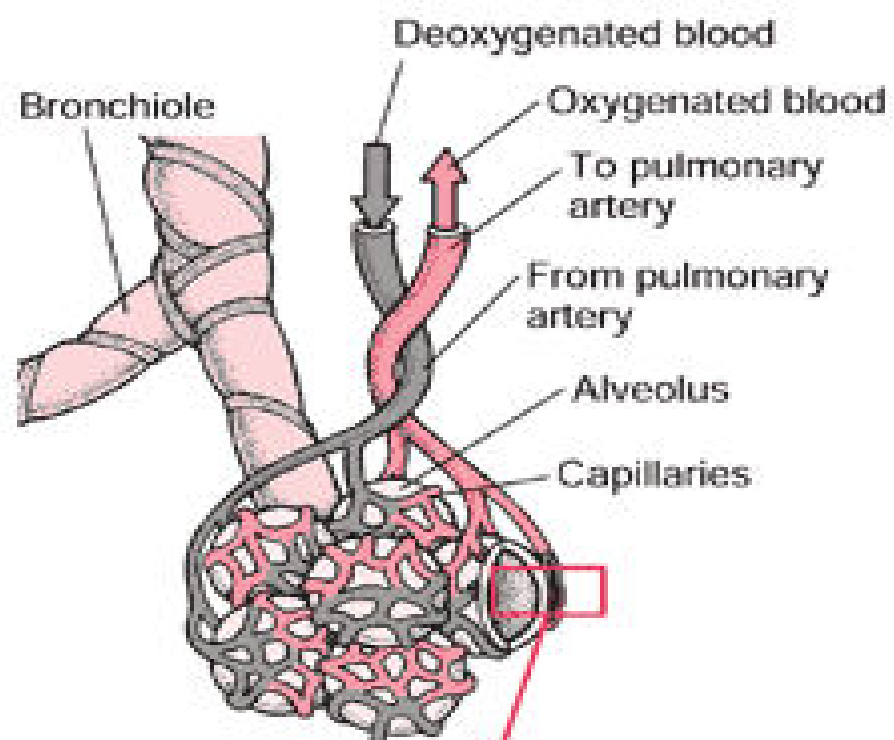
- numeroase capilare ce prezinta un perete subtire: schimburile gazoase
- fibre elastice
- muschi netezi.



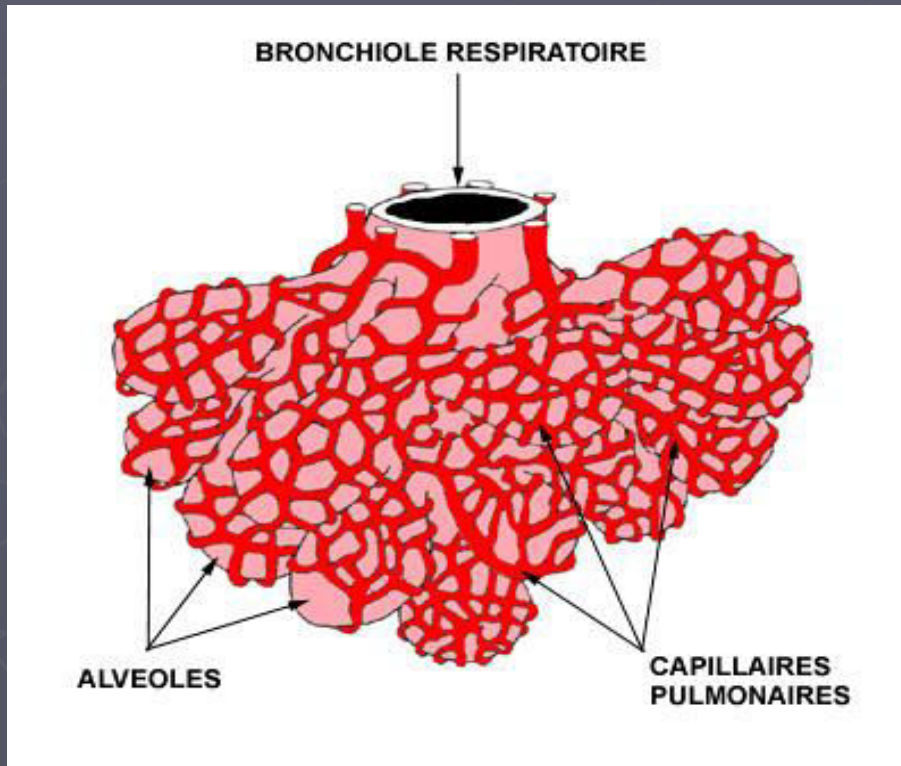
Rolul plămânilor este de a realiza o **zonă de schimb** între aerul exterior inhalat și sângele vehiculat de vasele pulmonare la nivelul membranelor de schimb alveolo-capilar.

Structura acestei membrane de schimb este constituită deci dintr-un strat dublu:

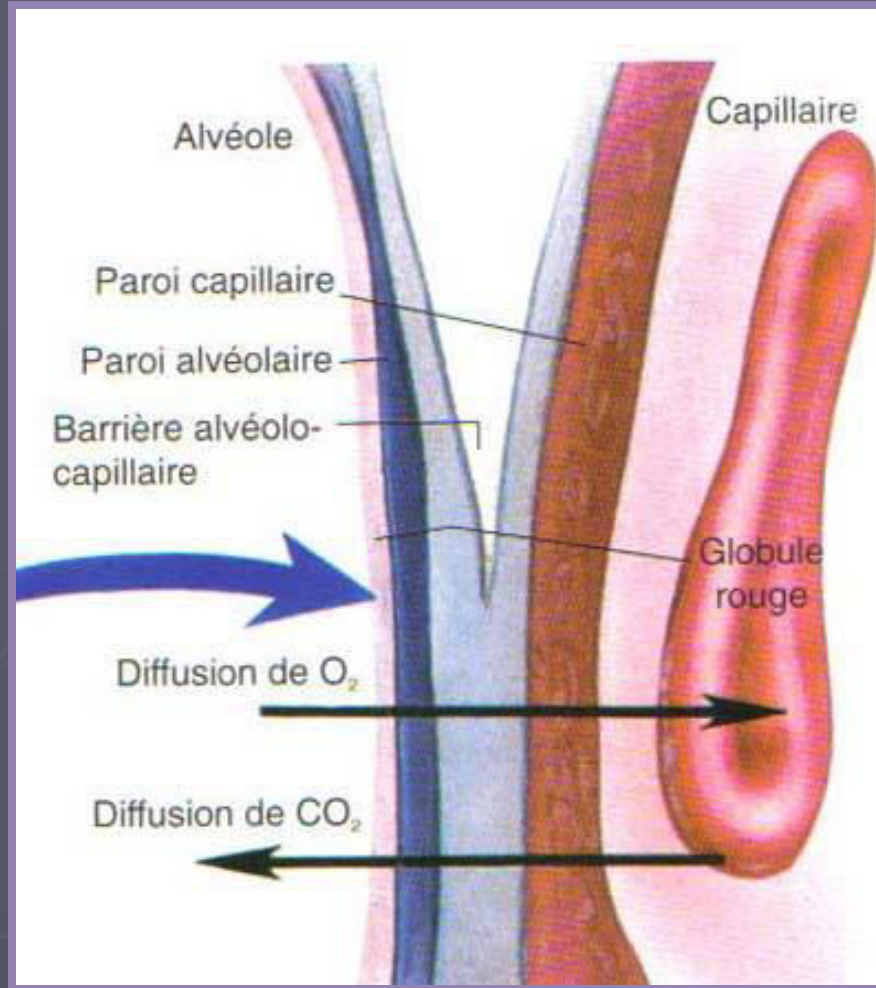
- ▶ **peretele alveolei** (epiteliu alveolar) și
- ▶ **peretele capilarului sanguin** (endoteliu capilar), venos sau arterial



Eficacitatea schimburilor pulmonare este explicată de **îngustimea celor două membrane, bogăția capilarelor sanguine și suprafața mare de schimb.**



100 m² suprafața de schimb



Membrana alveolo-capilară

► ***Mediastinul***

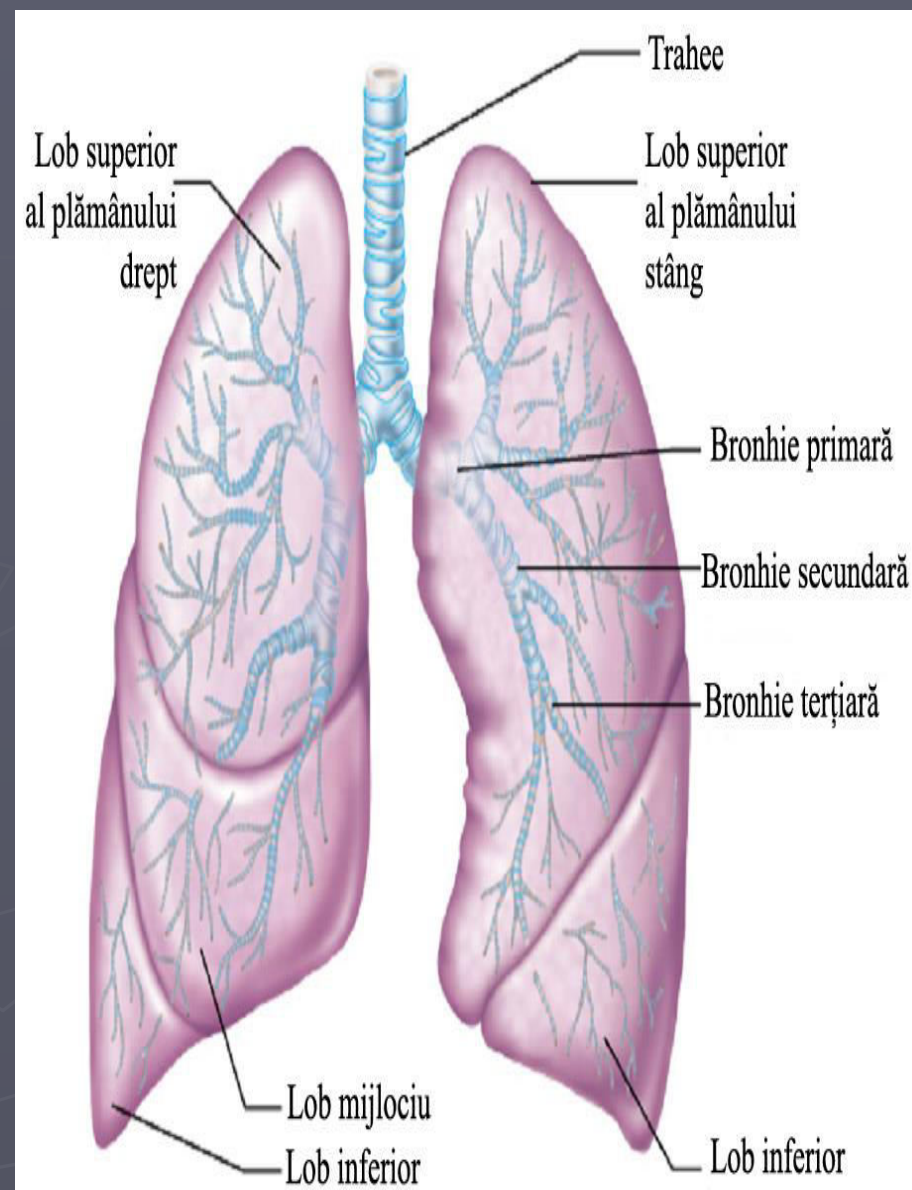
Este spațiul cuprins între cei doi plămâni.

Anterior ajunge până la stern, posterior – până la coloana vertebrală, inferior – până la diafragmă, iar superior comunică larg cu baza gâtului.

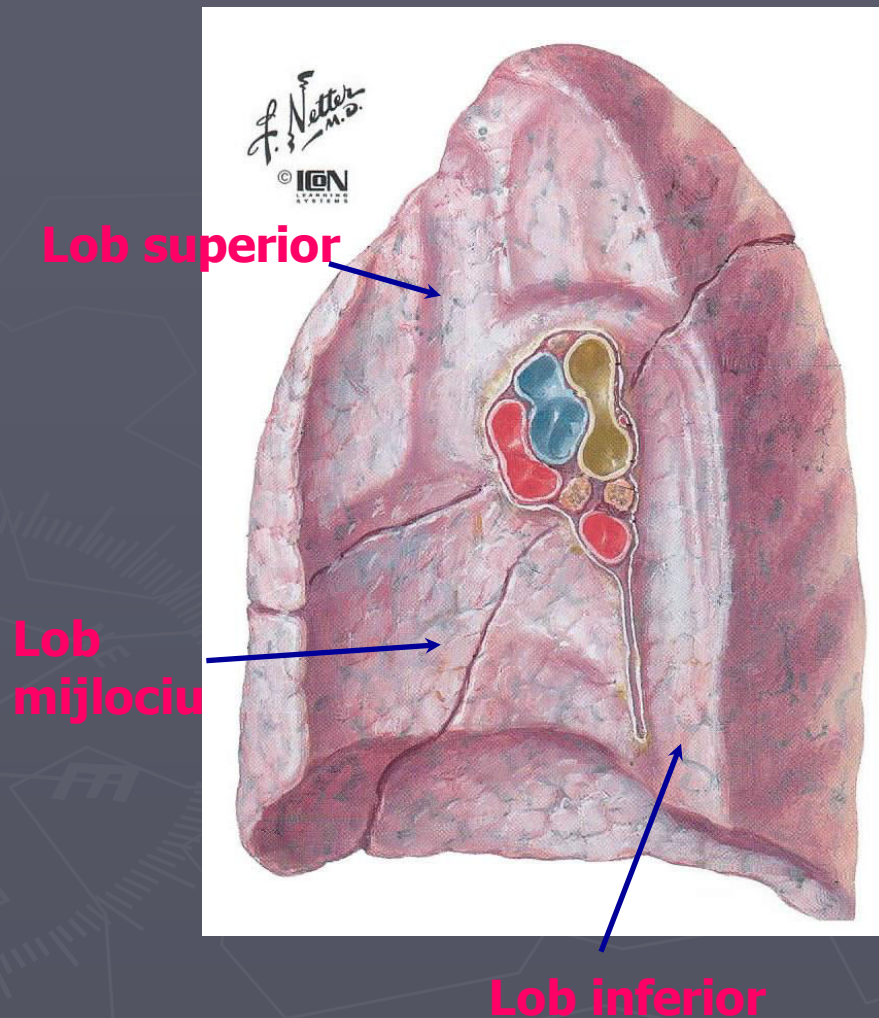
Plămânii



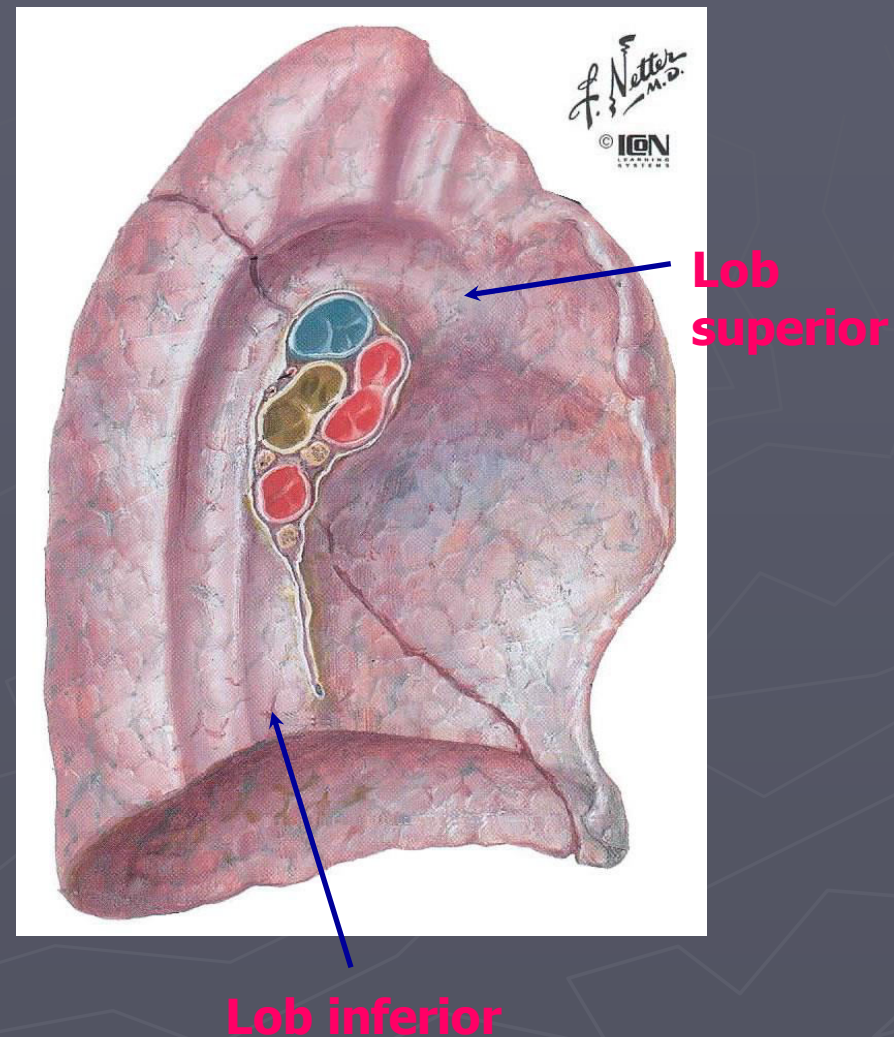
- ▶ principalele organe ale respirației, situați în cavitatea toracică.
- ▶ Consistența plămânilor: elastică, buretoasă.
- ▶ **Fața externă** a plămânilor – convexă, vine în raport cu coastele. Pe această față se găsesc șanțuri adânci, numite scizuri, care împart plămânii în lobi.
- ▶ **Plămânul drept**: 2 scizuri, care îl împart în 3 lobi: superior, mijlociu și inferior.
- ▶ **Plămânul stâng**: 1 scizură, care îl împarte în 2 lobi: superior și inferior.
- ▶ **Fața internă** este plană și vine în raport cu organele din mediastin. Pe această față se află hilul pulmonar, pe unde intră sau ies din plămâni vasele, nervii și bronhia principală.
- ▶ **Baza** plămânilor - concavă și vine în raport cu diafragma.
- ▶ **Vârful** plămânului depășește în sus prima coastă și vine în raport cu organele de la baza gâtului.



PLAMIN DREPT (vedere de profil)



PLAMIN STING (vedere de profil)



PLAMIN DREPT (vedere din fata)

PLAMIN STING (vedere din fata)

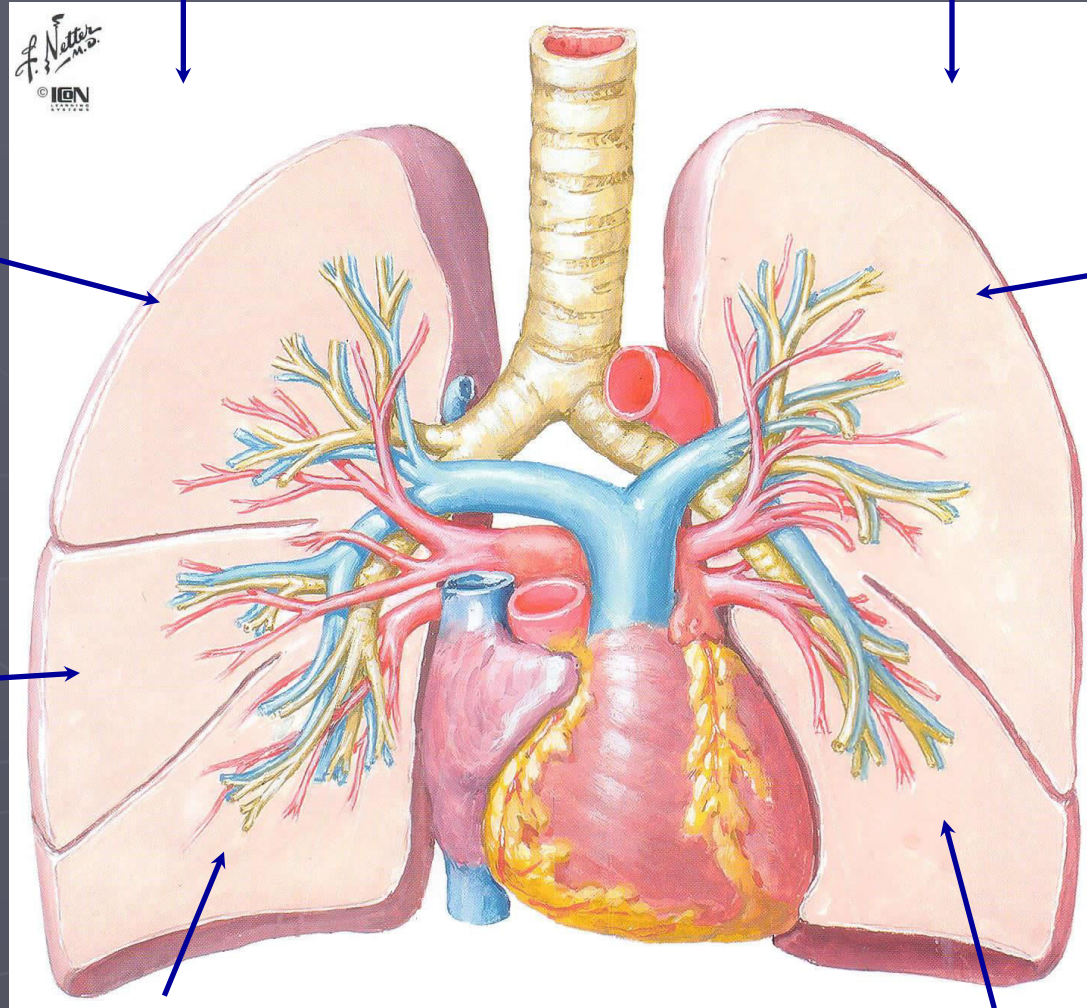
Lob superior drept

Lob
mijlociu

Lob inferior drept

Lob superior
sting

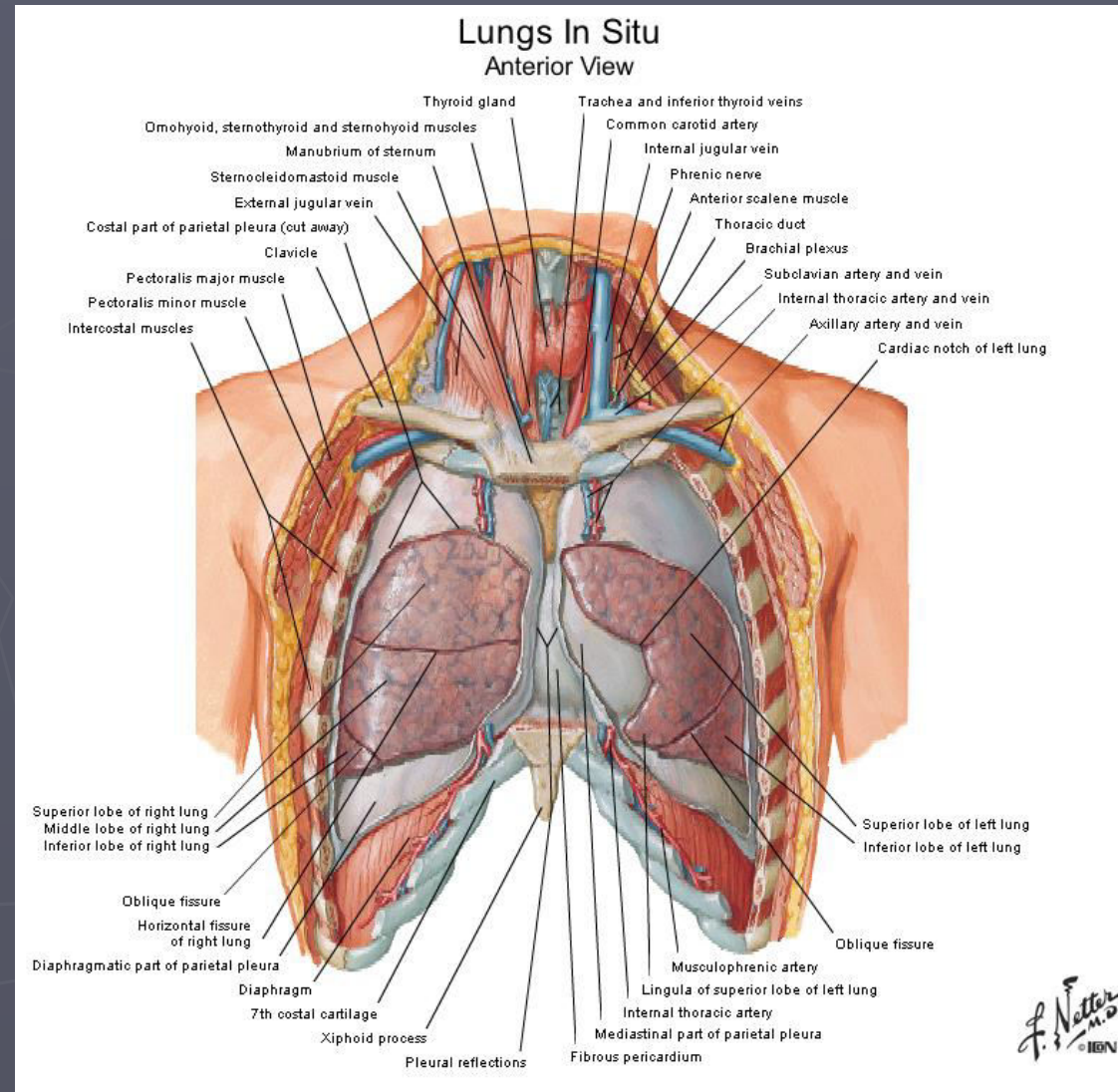
Lob inferior sting

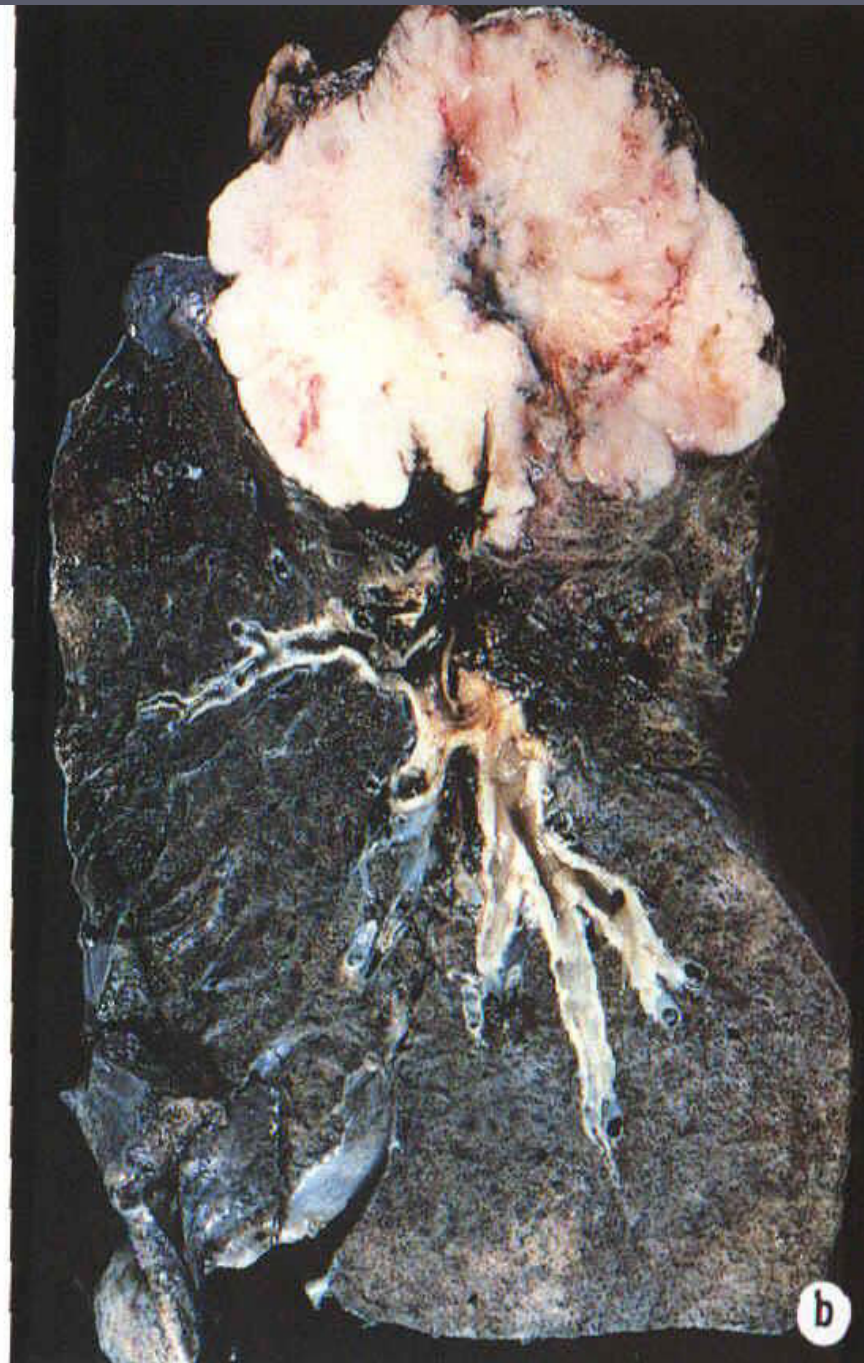


Consistența și culoarea

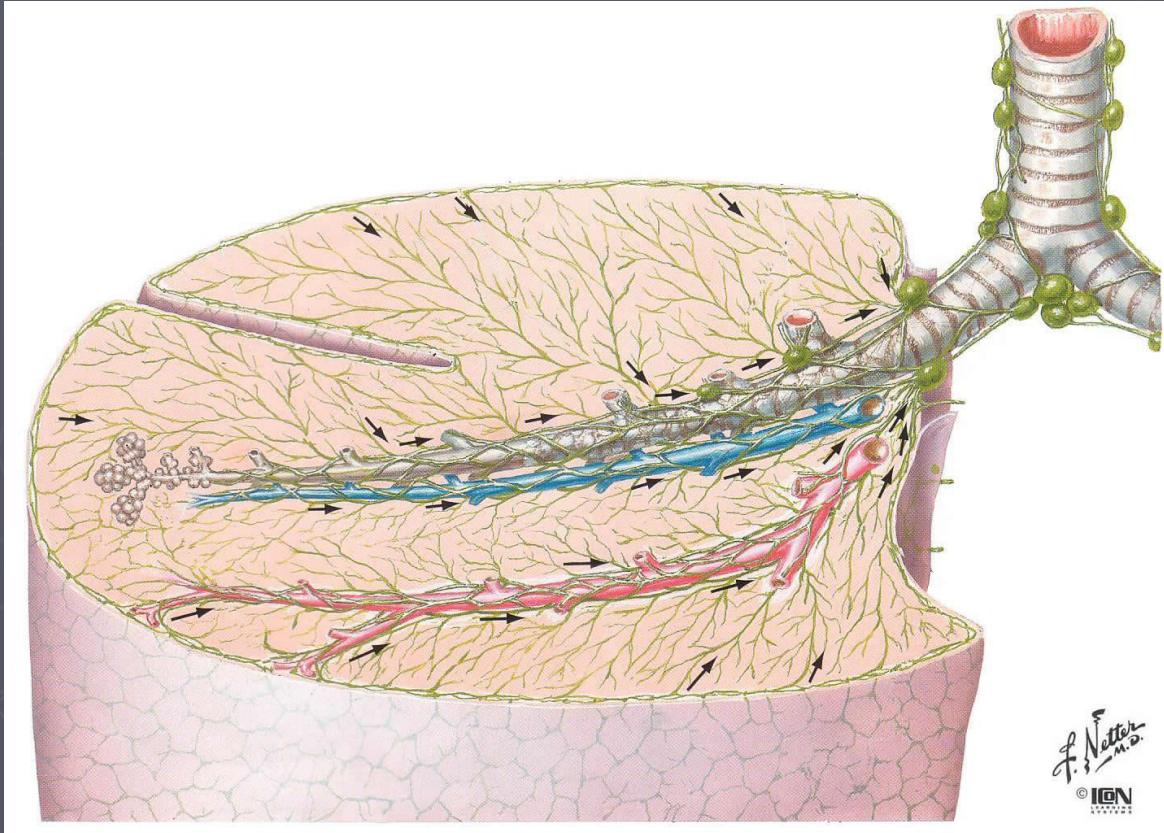
La naștere plămânii au culoare roșie, iar după primele respirații **roză**. La nou-născutul care nu a respirat, plămânii sunt gri-albicioși

La adulți culoarea plămânilor devine **cenușie** și prezintă depozite negricioase, deoarece în mediile viciate cu particule de cărbune, siliciu, fier etc, țesutul reticuloendotelial al plămânilor se încarcă cu aceste particule, dând în unele cazuri **pneumoconioze: antracoza, silicoza, sideroza**.





PARENCHIMUL PULMONAR



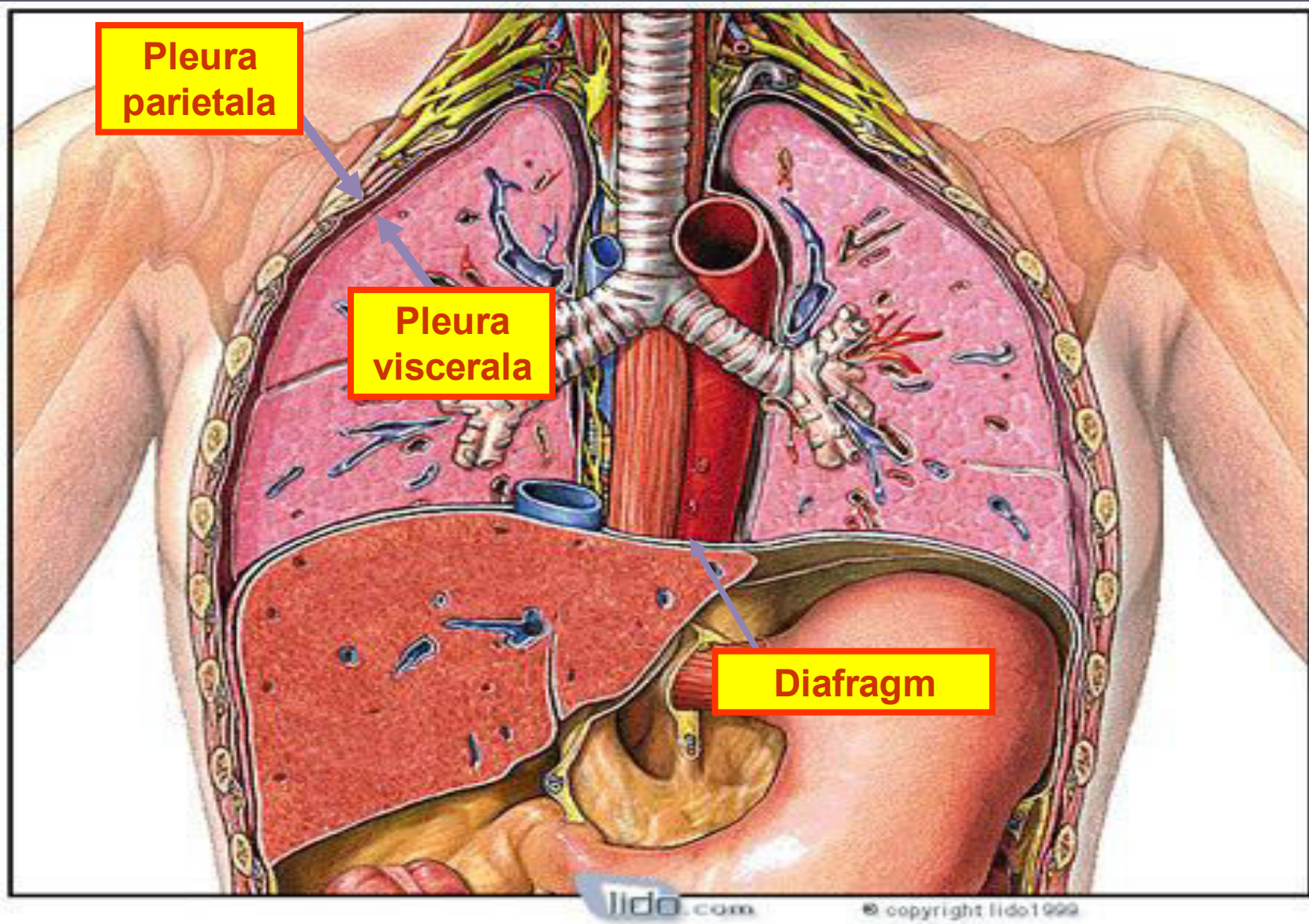
Tesut spongios:

- capacitate de expansiune
- capacitate de a se retracta – ceea ce explica faptul ca expiratia este un timp *pasiv*.

Tesutul pulmonar este un tesut elastic.

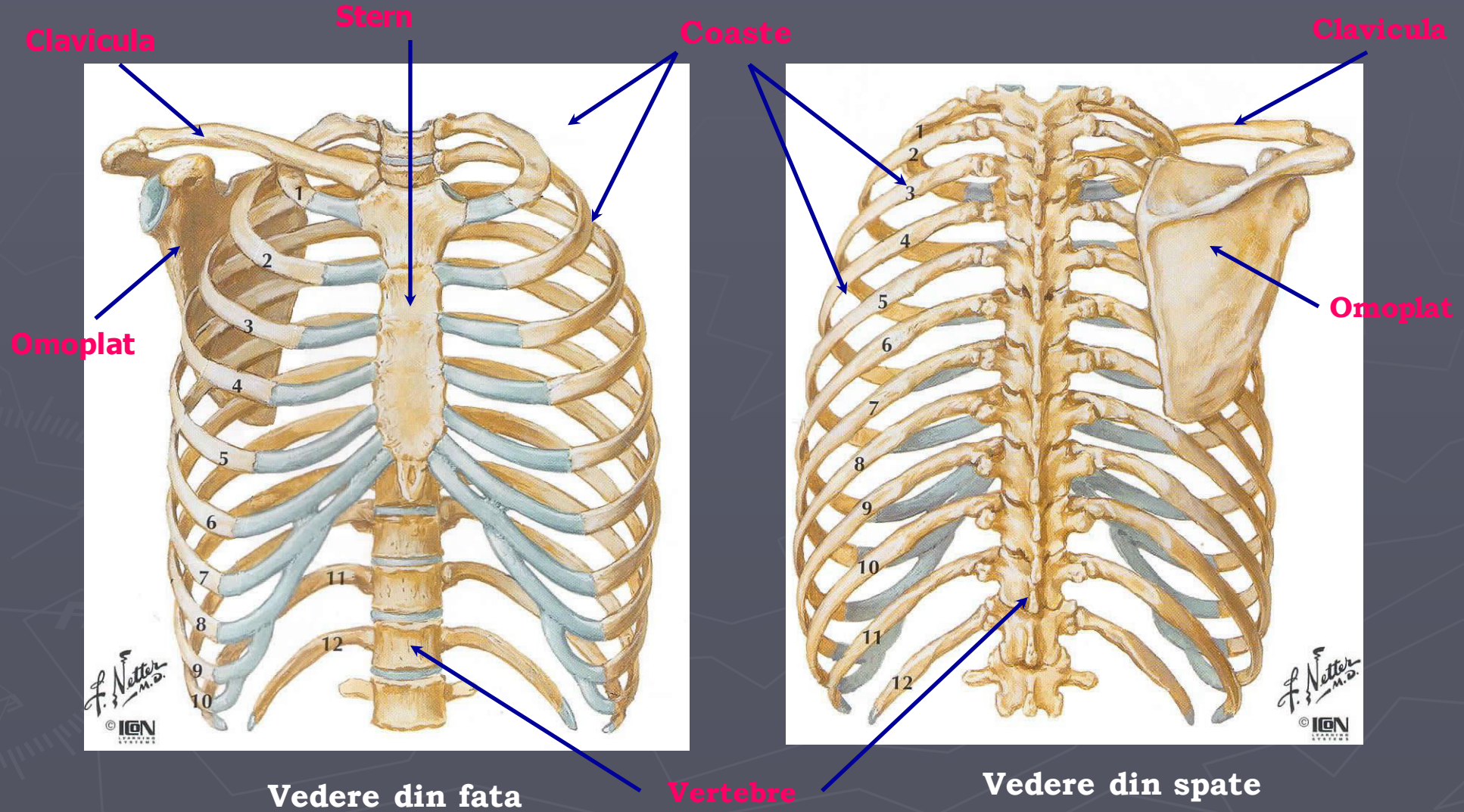
Pleura

- ▶ sac constituit din doi pereți ce înconjură etanș ambii plămâni.
- ▶ Peretele exterior (**foița pleurală externă sau parietală**) aderă de peretele interior al cuștii toracice
- ▶ peretele intern aderă la suprafața externă a plămânilor (**foița pleurală internă sau viscerală**).
- ▶ între cei doi pereți, există o **presiune inferioară presiunii atmosferice**, deci presiunea este negativă (presiunea zero este considerată presiunea existentă în mod natural la suprafața pământului, considerată presiune atmosferică).
- ▶ Această presiune negativă intrapleurală **permite dilatarea plămânilor pentru a putea ocupa tot volumul toracic**.
- ▶ O leziune toracică ce permite penetrarea aerului exterior pleurei – **prezența aerului în cavitatea pleurală se numește pneumotorax** – și care egalizează astfel presiunea intrapleurală cu presiunea atmosferică, antrenează un **colaps** (din limba latină, collapsus = cădere) rapid al plămânului de partea lezată.

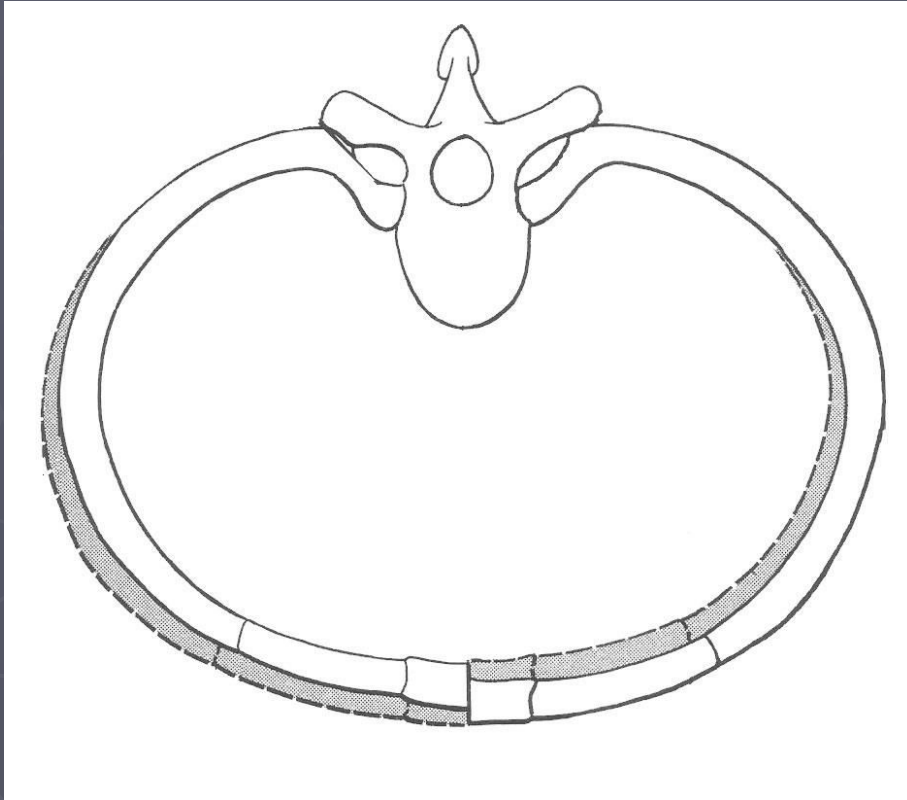


CUTIA TORACICA

Plamanii sunt situati in cutia toracica, alaturi de trahee, esofag, inima.



ROLUL CUTIEI TORACICE



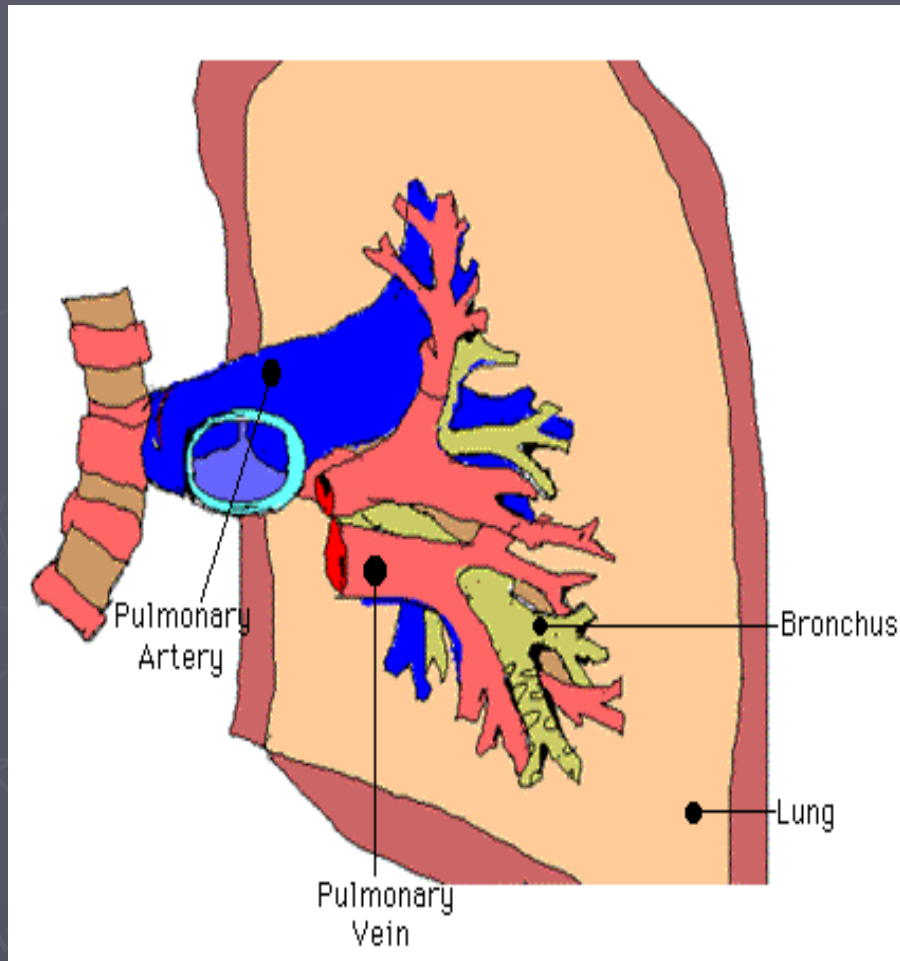
- **protectia plaminilor si a inimii**
- **insertiile muschilor respiratori**

Vascularizația plămânilor

**Plămânii au o dublă vascularizație:
nutritivă și funcțională.**

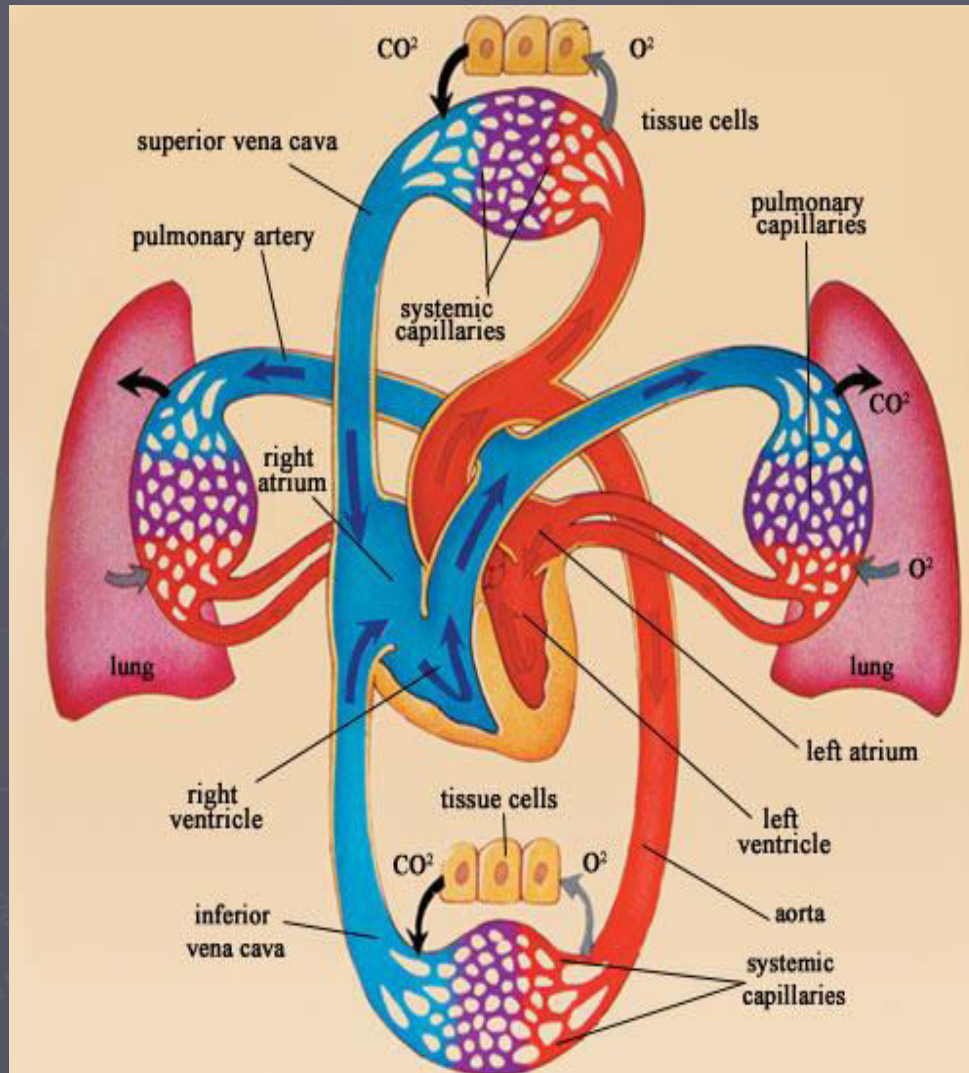


Vascularizația nutritivă



- ▶ asigurată de **arterele bronșice**, din aorta toracală, care aduc la plămân sânge cu oxigen.
- ▶ Ele intră în plămân prin hil și însoțesc arborele bronșic.
- ▶ Sângele venos ajunge în vena cavă superioară.
- ▶ Vascularizația nutritivă a plămânului face parte din marea circulație.

Vascularizația funcțională



- ▶ aparține micii circulații.
- ▶ Începe prin trunchiul A. pulmonare care își are originea în VD.
- ▶ Trunchiul A. pulmonare aduce la plămân sânge încărcat cu CO₂. El se împarte în a. pulmonare dr. și stg. care, prin ramurile terminale, ajung în jurul alveolelor, cedând CO₂.
- ▶ Sângele oxigenat este preluat de v. pulmonare și transportat în AS.