



SISTEM RESPIRASI

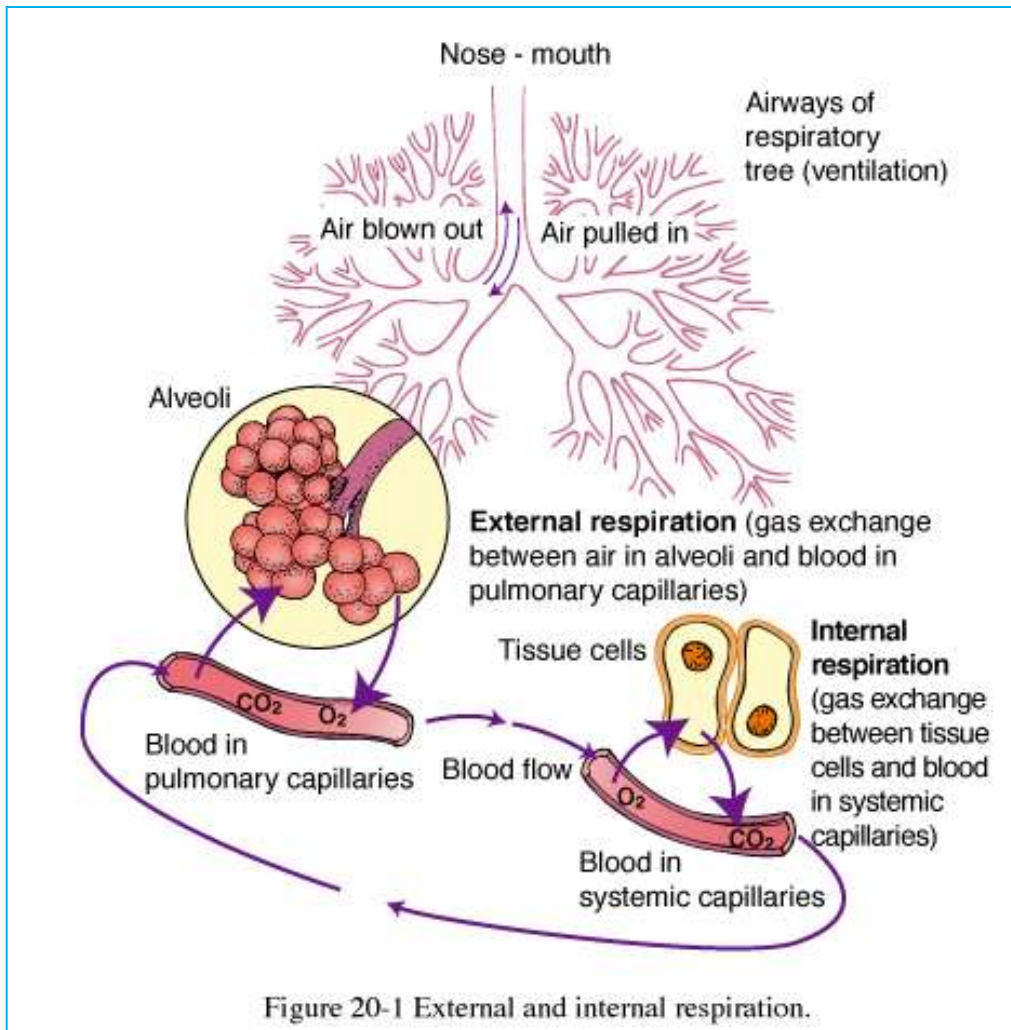
dr.Indriati Dwi Rahayu, M.Kes

FUNGSI SISTEM RESPIRASI

- Pertukaran gas antara darah dengan udara (di alveoli)
- Saluran nafas berfungsi untuk menyaring, menghangatkan, & melembabkan udara



JENIS RESPIRASI



Respirasi Eksternal (*Pulmonary ventilation*)

pertukaran udara keluar & masuk paru

Respirasi Internal (*Cellular Respiration*)

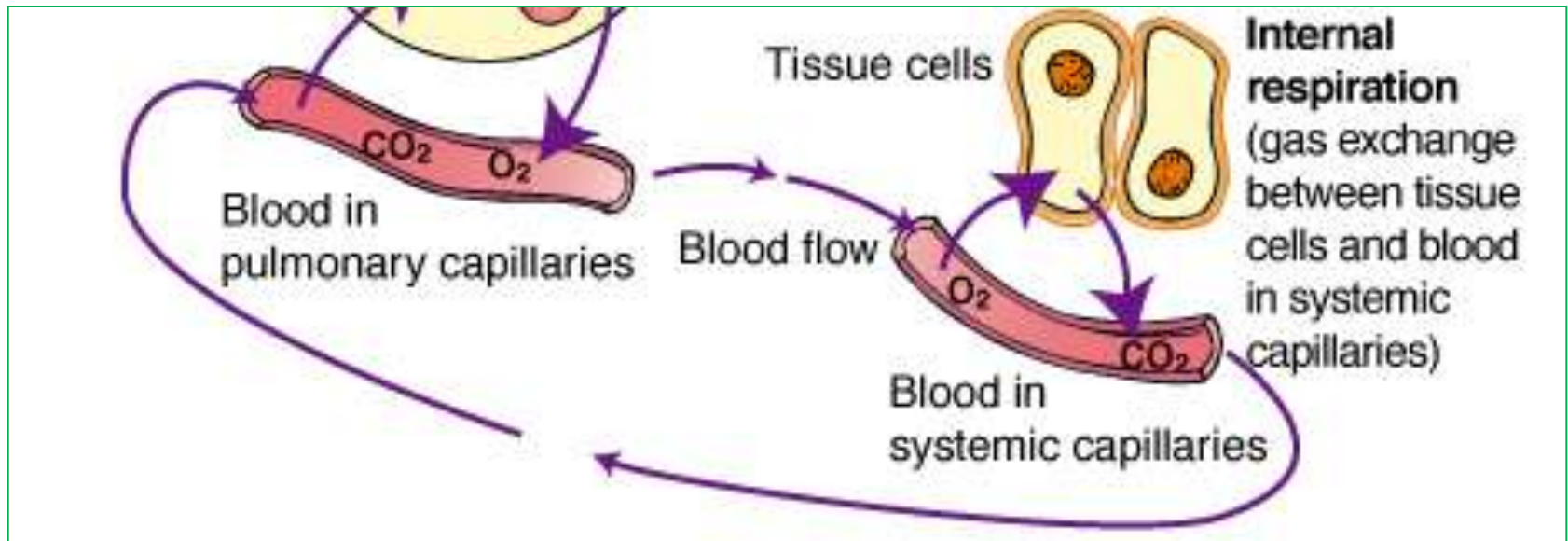
pertukaran gas antara sel dengan cairan interstitial

RESPIRASI EXTERNAL

- Seluruh proses yang mencakup pergantian O_2 dengan CO_2 antara tubuh kita dengan dunia luar.
- Mencakup pergerakan udara dalam paru (inhalasi & exhalasi → pergerakan pernafasan)
 - Disebut juga **Pulmonary Ventilation**
- **Fungsi utama**
 - Memenuhi kebutuhan respirasi selular



RESPIRASI INTERNAL



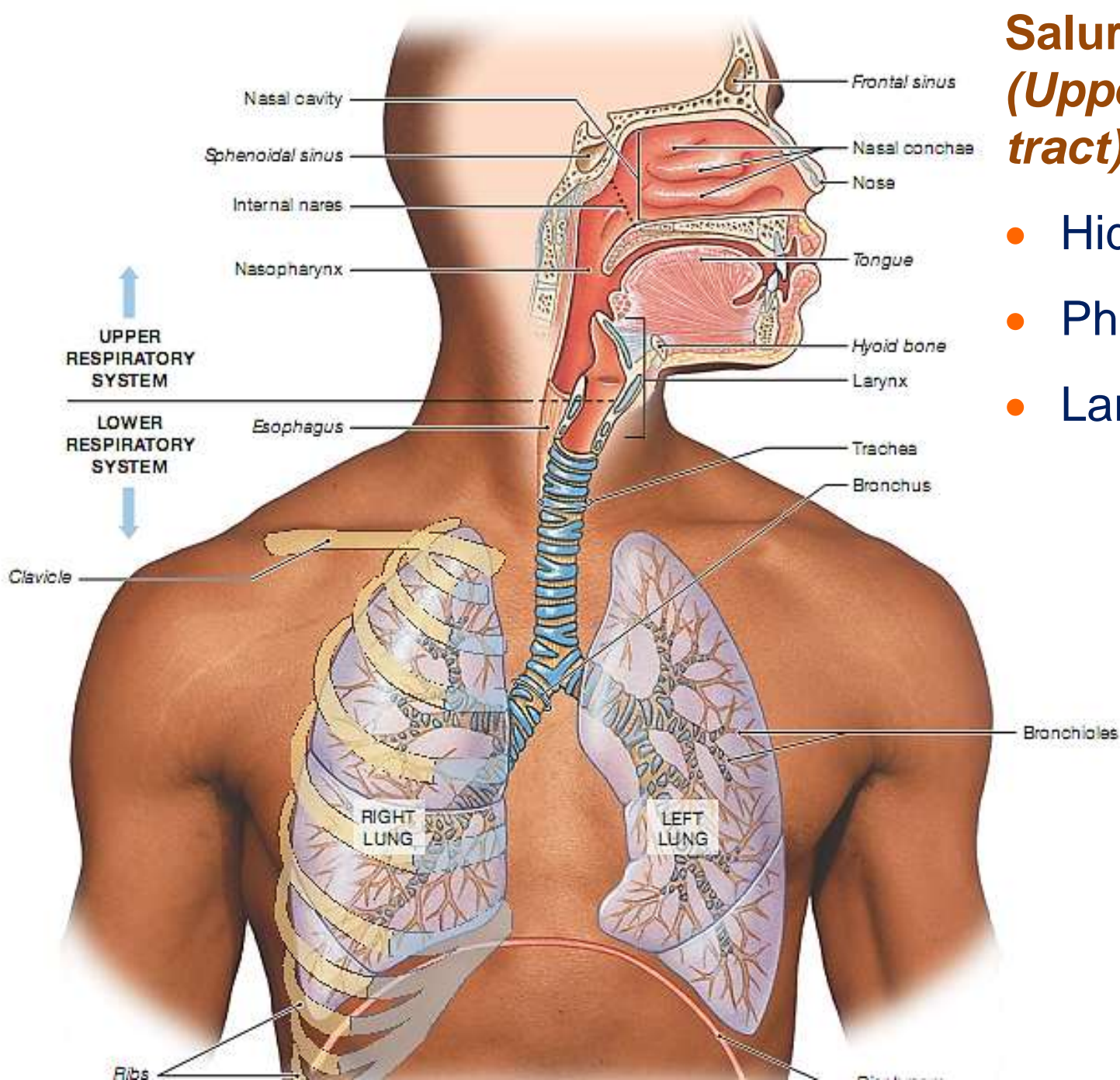
- Mencakup difusi gas antara cairan interstitial dan cytoplasma, dimana O_2 masuk ke dalam sel dan CO_2 keluar dari sel.

Drug related issue in respiratory system

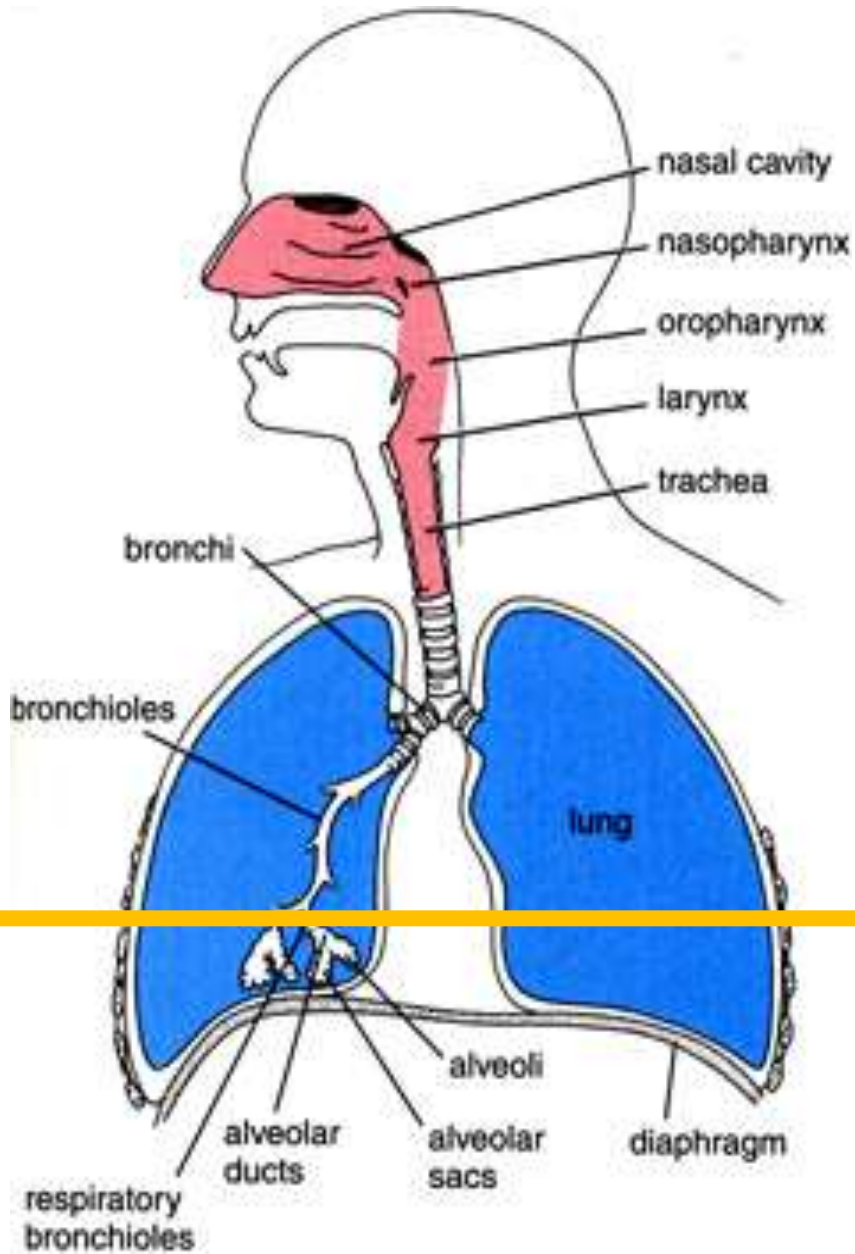
- Airway patency
- Airway protection
- Airway reactivity
- Adverse reaction

Saluran Nafas Atas (Upper respiratory tract):

- Hidung
- Pharynx
- Larynx



- Embriologi : derivat endoderm
- Terdiri dari :
 - organ **konduksi** (saluran) udara
 - organ untuk **respirasi**
 - struktur **lain** yang berhubungan



KONDUKSI

RESPIRASI

Organ Sistem Respirasi Berdasar FUNGSIInya

Zone Konduksi

- Terdiri dari :
 - Hidung sampai Bronchiolus Terminalis Fungsi :
Menyalurkan udara

Zone Respirasi

- Terdiri dari :
 - Bronchiolus Respiratorius - Ductus Alveolaris -
Alveoli
- Fungsi : Tempat pertukaran gas₂

Conducting Portion

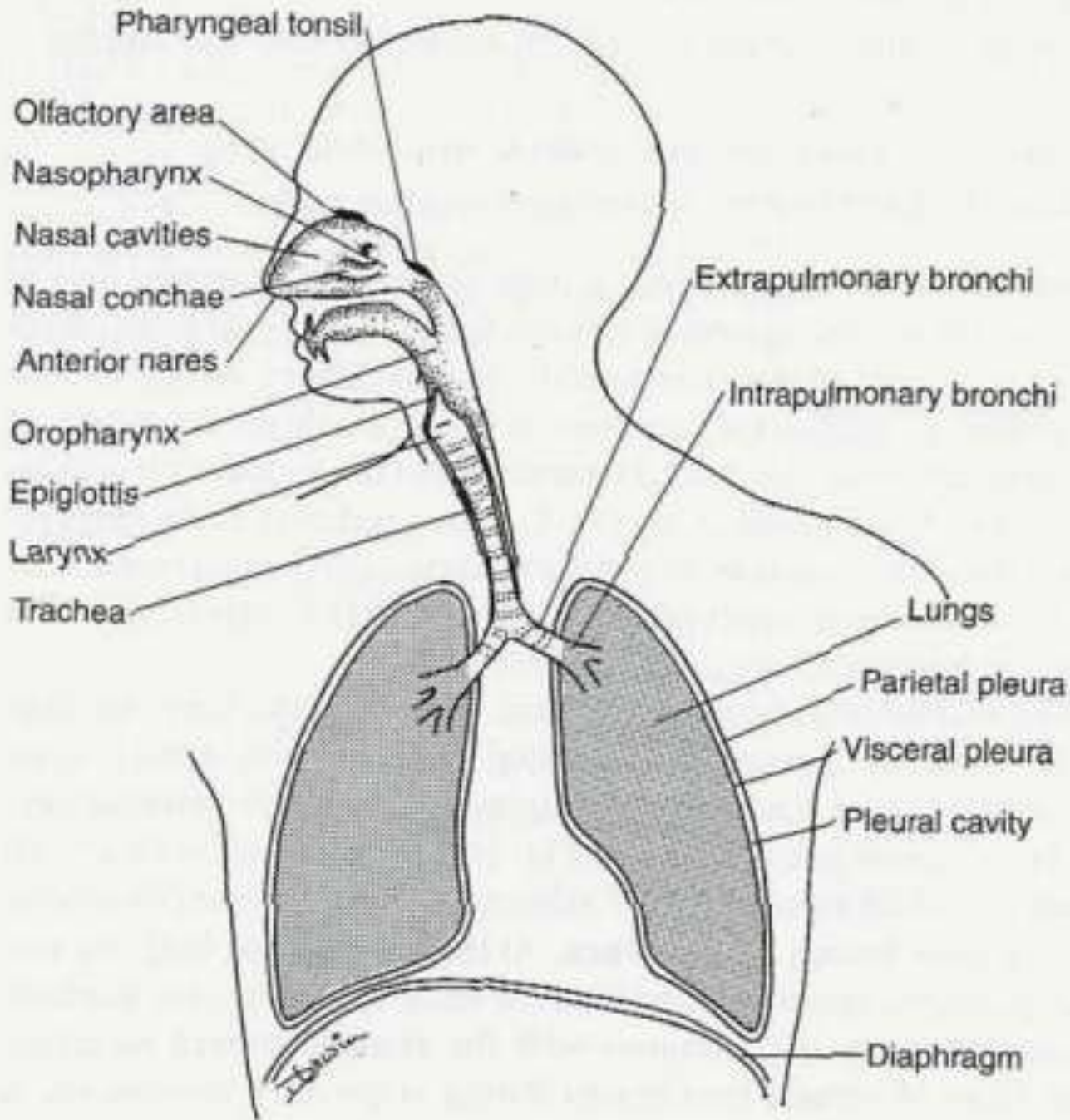
- Nasal cavities
 - Nasal conchae
 - Olfactory areas
- Nasopharynx
 - Pharyngeal tonsil
- Larynx
 - Epiglottis
- Trachea
- Bronchi
 - Extrapulmonary (pulmonary)
 - Intrapulmonary (secondary and tertiary)
- Bronchioles (terminalis)

Respiratory Portion

- Respiratory bronchioles
- Alveolar ducts
- Alveolar sacs
- Alveoli

External Pulmonary Investing Layer

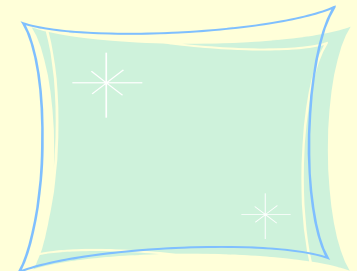
- Visceral pleura



Fungsi Umum

1. Ventilasi

- melalui perbedaan tekanan → pergerakan udara → inspirasi & expirasi
- komponen :
 - * diafragma
 - * 'sangkar' iga
 - * otot2 intercostal
 - * otot2 perut
 - * jaringan ikat elastik paru



- [inspirasi]

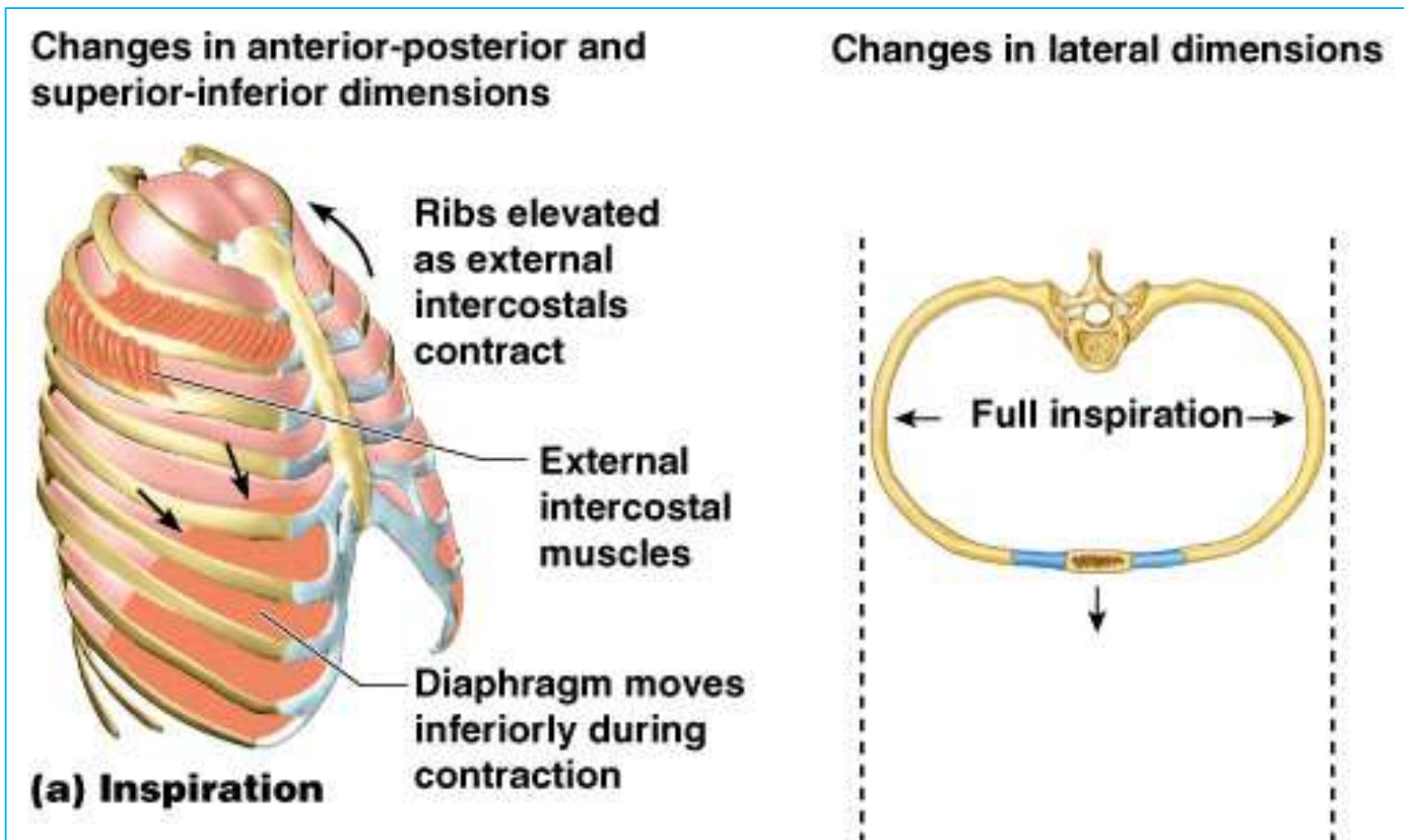
- * aktif; menggunakan otot
- * otot2 intercostal menaikkan iga
- * diafragma & otot perut menurunkan dasar thorax
- * → ruang >> → ruang vacuum → udara masuk → paru mengembang; jaringan ikat elastik meregang

- [ekspirasi]

- * pasif
- * retraksi serabut elastik, relaksasi otot
- paru mengecil → udara keluar

INSPIRASI

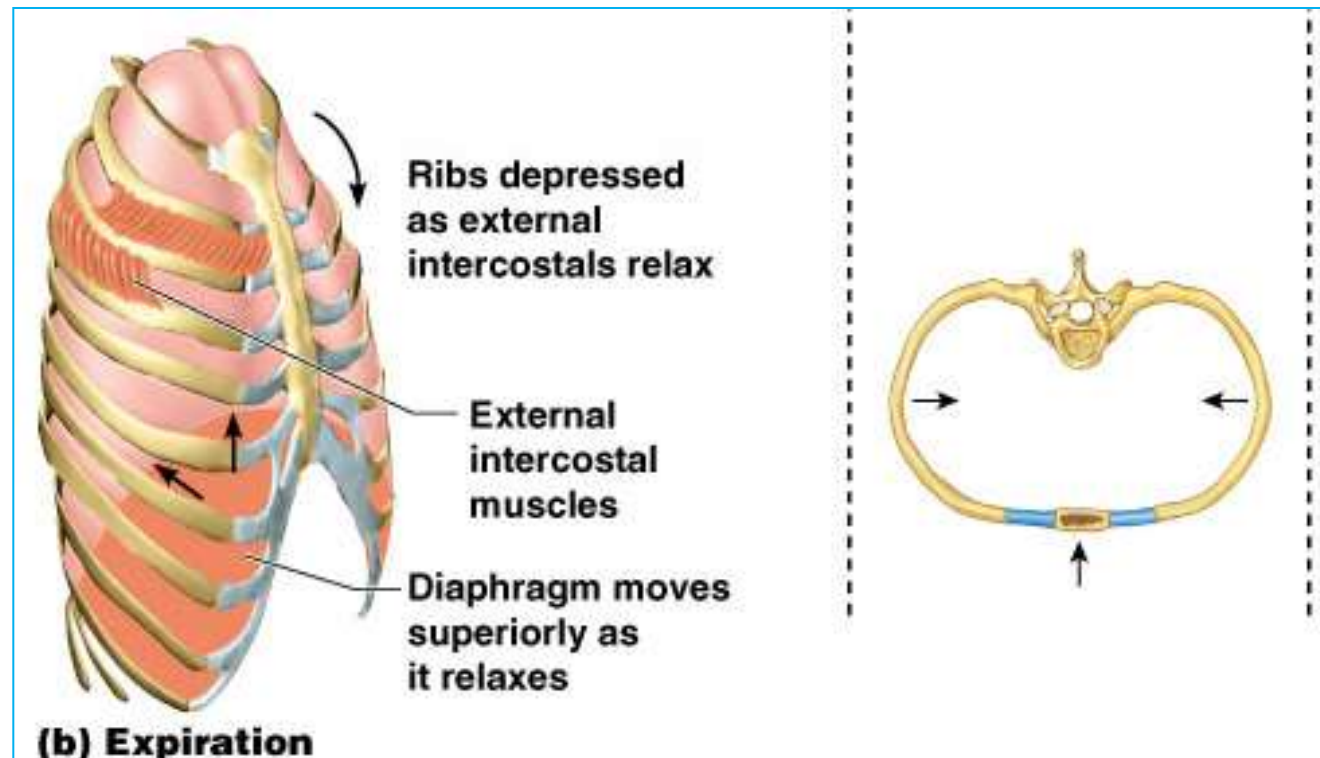
- Diaphragma & mm. intercostales kontraksi
- Volume cavum thorax meningkat → tekanan cavum thorax turun → udara tersedot masuk paru



EKSPIRASI

- Proses pasif
 - ditentukan oleh elastisitas paru
- Otot pernafasan relaxasi → udara terdorong keluar paru
- Ekspirasi paksa → M. intercostalis internus kontraksi

(klinis : Asma)



2. Konduksi

Fungsi :

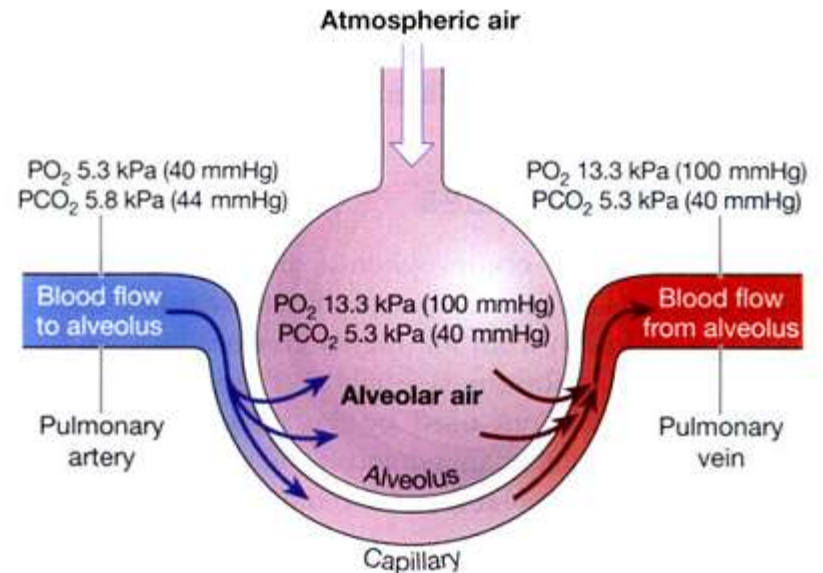
- menghantarkan udara untuk pertukaran gas
tanpa kolaps
- melembabkan, menghangatkan, & membersihkan
udara

3. Respirasi

- pertukaran gas dg darah
- oleh alveoli
- komponen :
 - * bronciolus respiratorius
 - * ductus alveolaris
 - * atria & saccus alveolaris

Pertukaran Gas

- Pertukaran gas terjadi sepanjang septum interalveolaris melalui proses difusi
- = Respirasi eksternal
 - Oxygen masuk ke darah
 - Carbon dioxida memasuki alveoli



MICROSCOPIC ASPECTS

!!! 4 JARINGAN DASAR !!!

- Epithel
- Jaringan Ikat
- Syaraf
- Otot

Struktur

umum :

terdiri dari :

- epitel
- lamina propria
- otot polos
- adventitia



mukosa



EPITHEL

- umum : **pseudostratified columnar ciliated**
 - epithel respirasi
- Goblet cell [+]
- ke distal : epithel makin rendah
 - Goblet <<
 - Cilia <<

- Tipe2 sel Epithel (dg EM):

1. Sel Columnar bercilia

- dominan

- @ dg +/- 300 cilia motil

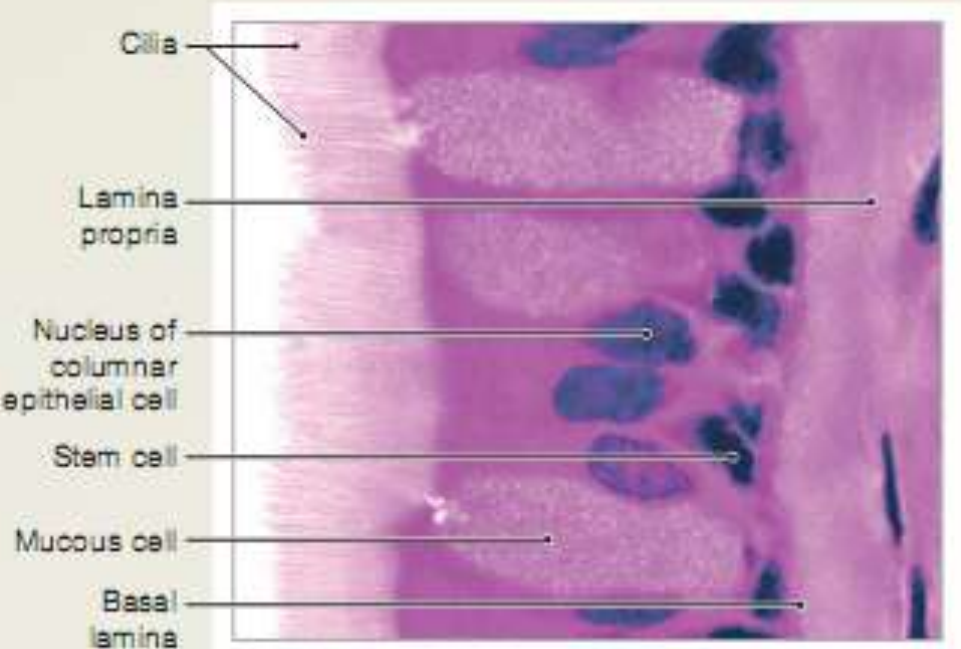
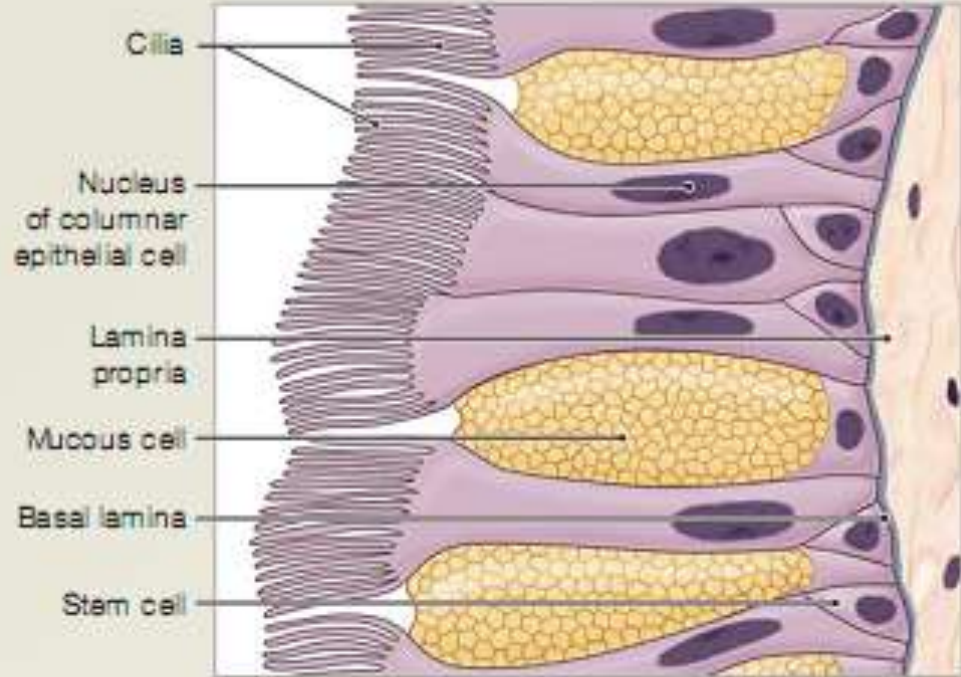
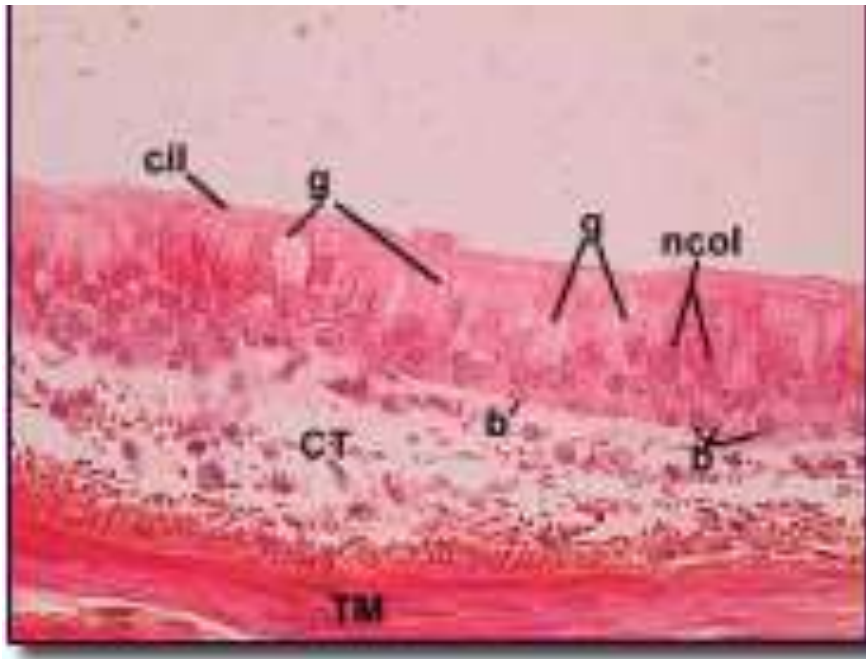
- cilia menyapu mucus yang terkontaminasi ke arah oral

2. Sel Goblet

- sekresi mucus

- kedua terbanyak

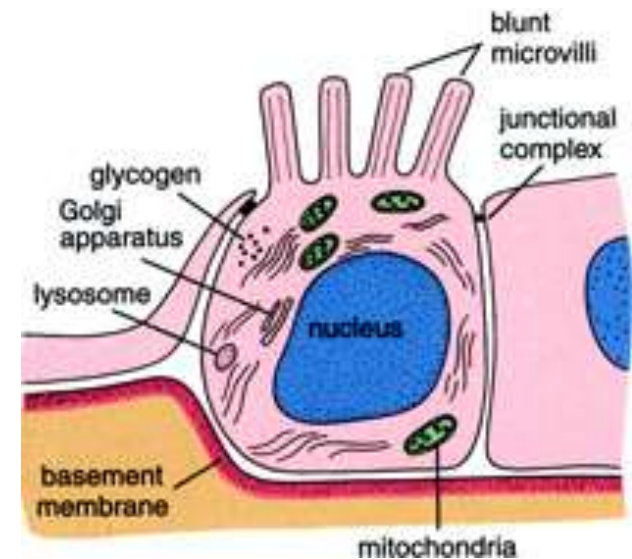
- Fungsi mucus : menjerat & menghilangkan partikel dan bakteri dr udara inspirasi



Respiratory epithelium of trachea LM. X 932

3. Sel Brush

- columnner, cilia [-]
- >> microvilli
- 2 tipe :
 - a. mirip sel immatur, dapat mengganti sel lain
 - b. Sel dg akhiran saraf, mrpkn reseptor



4. Sel basal (short cell)

- bulat, kecil
- di basal lamina, tidak mencapai lumen
- sbg stem cell

5. Small Granule cell (=Kulchitsky cell)

- mirip sel basal
- sitoplasma : >> granule, dg aktivitas DNES (diffuse neuroendocrine system)

Sel lain yg terlibat

- Endothel
- Sel radang

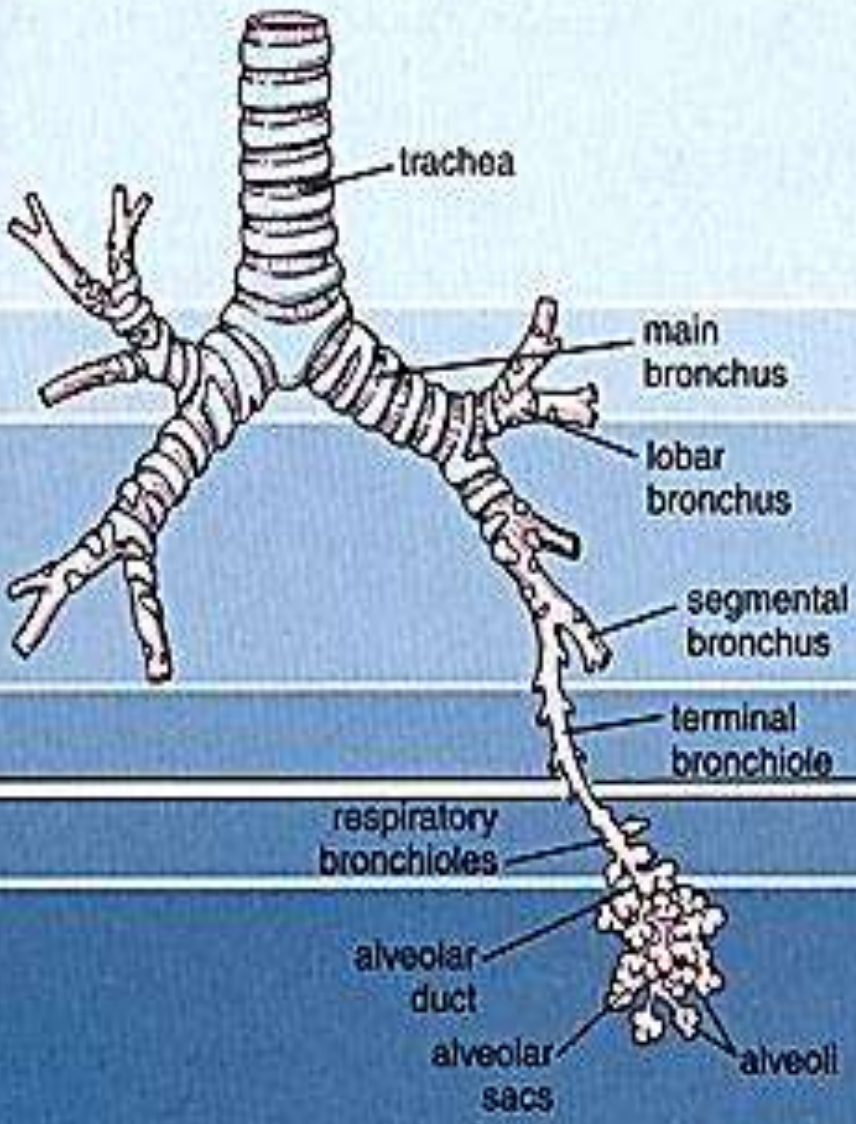
Lamina propria

- komponen :
- * jaringan ikat longgar
- * kelenjar mucus (mulai cavum nasi s/d bronchus)
- * serabut elastik (ke arah alveoli → >>)
- * jaringan ikat penyokong :
 - tulang & cartilago : pd cavum nasi
 - **cartilago** : mulai larynx.
 - [-] di bronchiolus

Otot polos

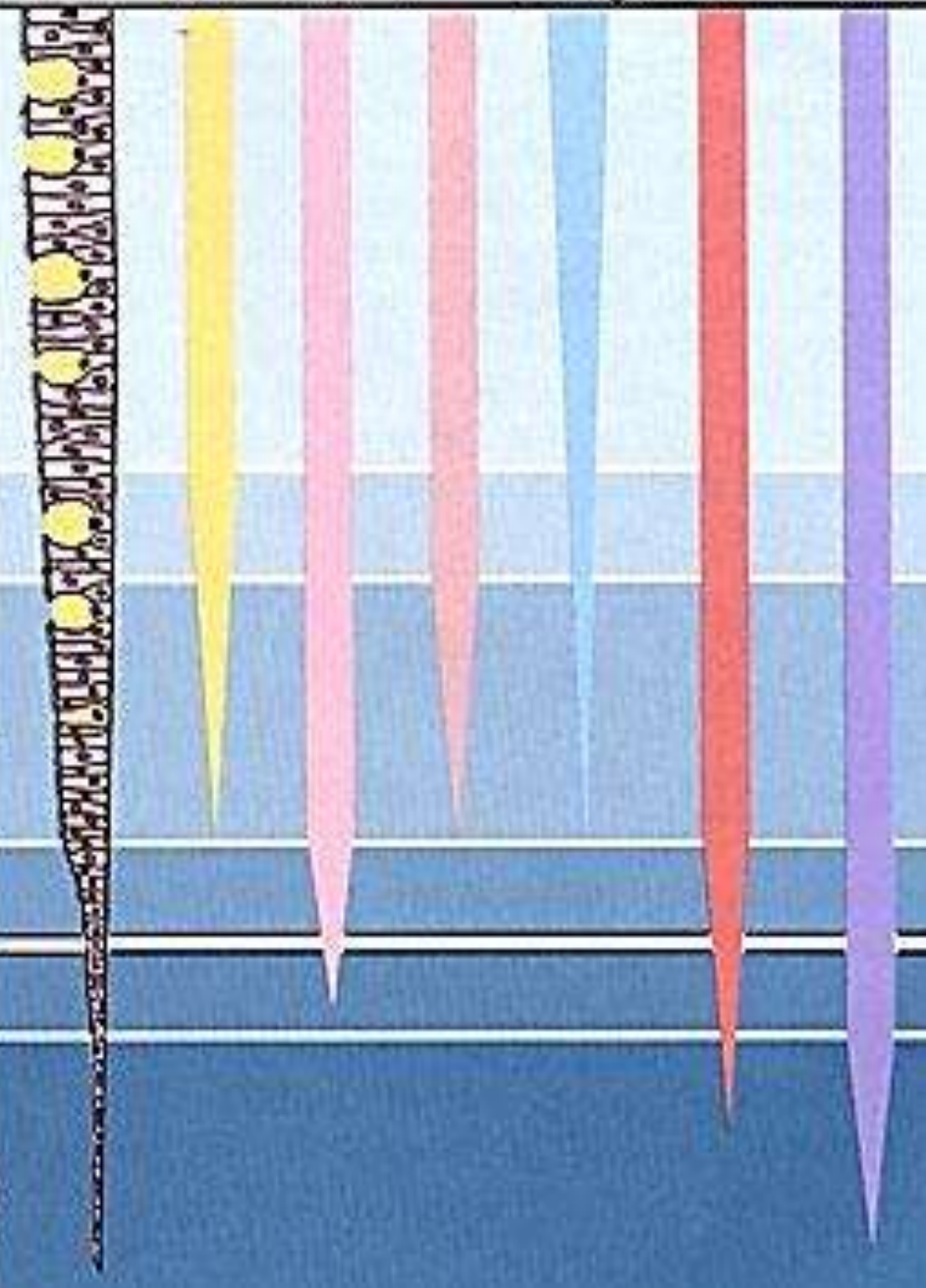
- mulai trachea
- [trachea] menghubungkan ujung cartilago trachea (yang berbentuk C)
- [bronchus] melingkari dinding dalam, tersusun paralel
- distal → ketebalan <<
[-] di ductus alveolaris

epithelium goblet cells ciliated cells glands hyaline cartilage smooth muscle elastic fibers



CONDUCTING

RESPIRATORY



	Trachea	Larynx	Epiglottis	Bronchy	Ronchiol. term	Bronc. resp	Alv.
Epithel							
Lamina propria							
otot							

Conducting Portion

- **Nasal cavities**
 - Nasal conchae
 - Olfactory areas
- Nasopharynx
 - Pharyngeal tonsil
- Larynx
 - Epiglottis
- Trachea
- Bronchi
 - Extrapulmonary (pulmonary)
 - Intrapulmonary (secondary and tertiary)
- Bronchioles (terminalis)



Respiratory Portion

- Respiratory bronchioles
- Alveolar ducts
- Alveolar sacs
- Alveoli

External Pulmonary Investing Layer

- Visceral pleura

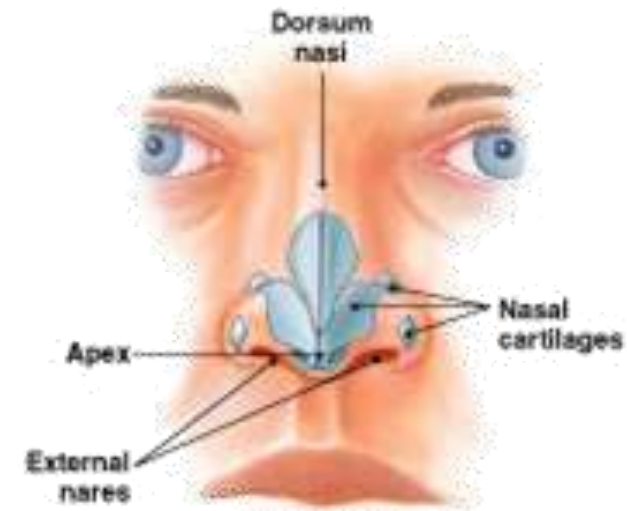
HIDUNG (NASUS)

FUNGSI :

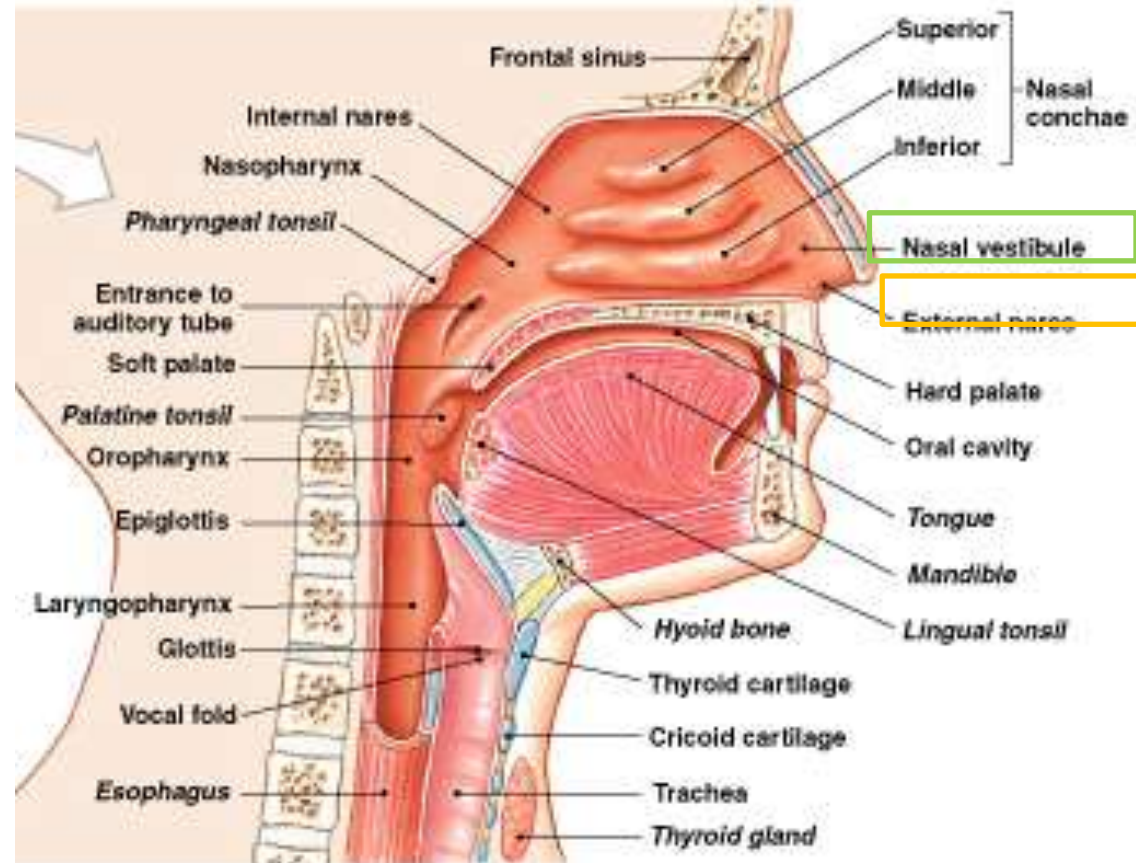
- Menghangatkan dan melembabkan udara pernafasan (oleh Membrane mucosa).
- Sel Goblet dan kelenjar mucosa
 - Menghasilkan mukus yang membasahi permukaan dalam cavum nasi.
 - Membantu melembabkan udara sehingga paru paru tidak kering.
 - Membantu menangkap benda asing yang ikut udara pernafasan.
- Cilia
 - Mendorong kotoran ke arah pharynx.
 - Menyaring partikel besar.

STRUKTUR HIDUNG

- **Radix nasi (dorsum nasi)** :
yaitu pangkal hidung yang berhubungan dengan os frontalis.



- **Nares nasi** :
 - Lubang masuk udara pernafasan
 - Melanjutkan diri menjadi **vestibulum**



- dibagi 2 oleh **septum nasi**
- hubungan dg luar : **Nares**
- Ruang : vestibulum (luar) & fossa nasal (dalam)

Vestibulum nasalis

- di belakang nares
- septum : cartilago
- Epithel : - lanjutan epidermis
 - * klj, sebacea [+]
 - * klj. Sudorifera [+]
 - * Vibrissae (rambut pendek tebal) >>
 - menyaring partikel besar ($\geq 10 \mu\text{m}$)
- [lebih dalam] keratinisasi [-] → epithel respirasi

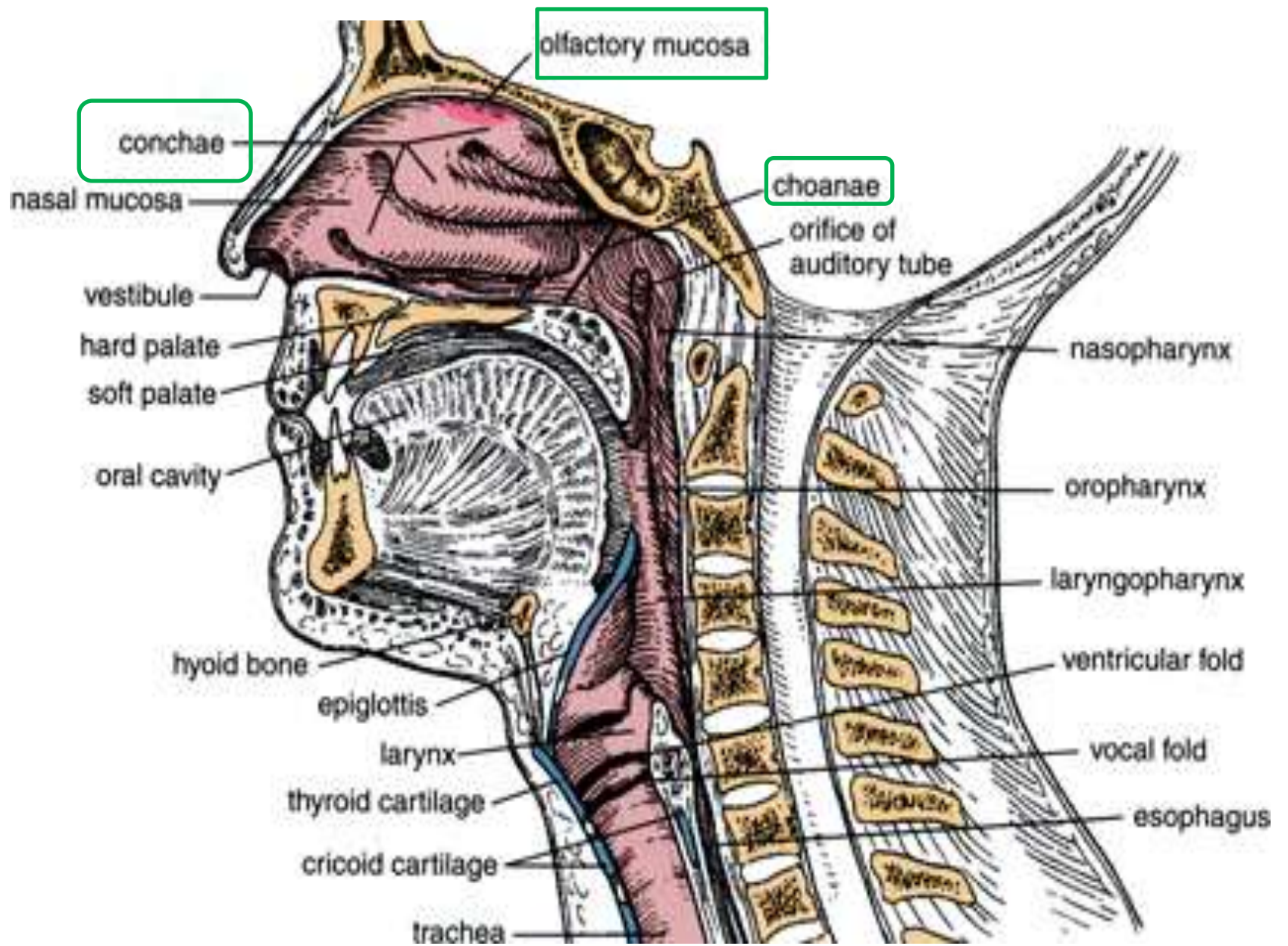
Fossa Nasal

- lebih posterior, disokong tulang dan kartilago
- epitel : epitel respirasi
- lamina propria :
 - * klj. Mucous
 - * sinus venosus (=swell bodies)
- daerah olfaktoria : **epitel olfaktorius** di atap (superior)
- terdapat **conchae** (turbinate bones), menonjol dr **dinding lateral**

Fungsi : membantu menghangatkan & melembabkan udara

Memperlambat aliran udara

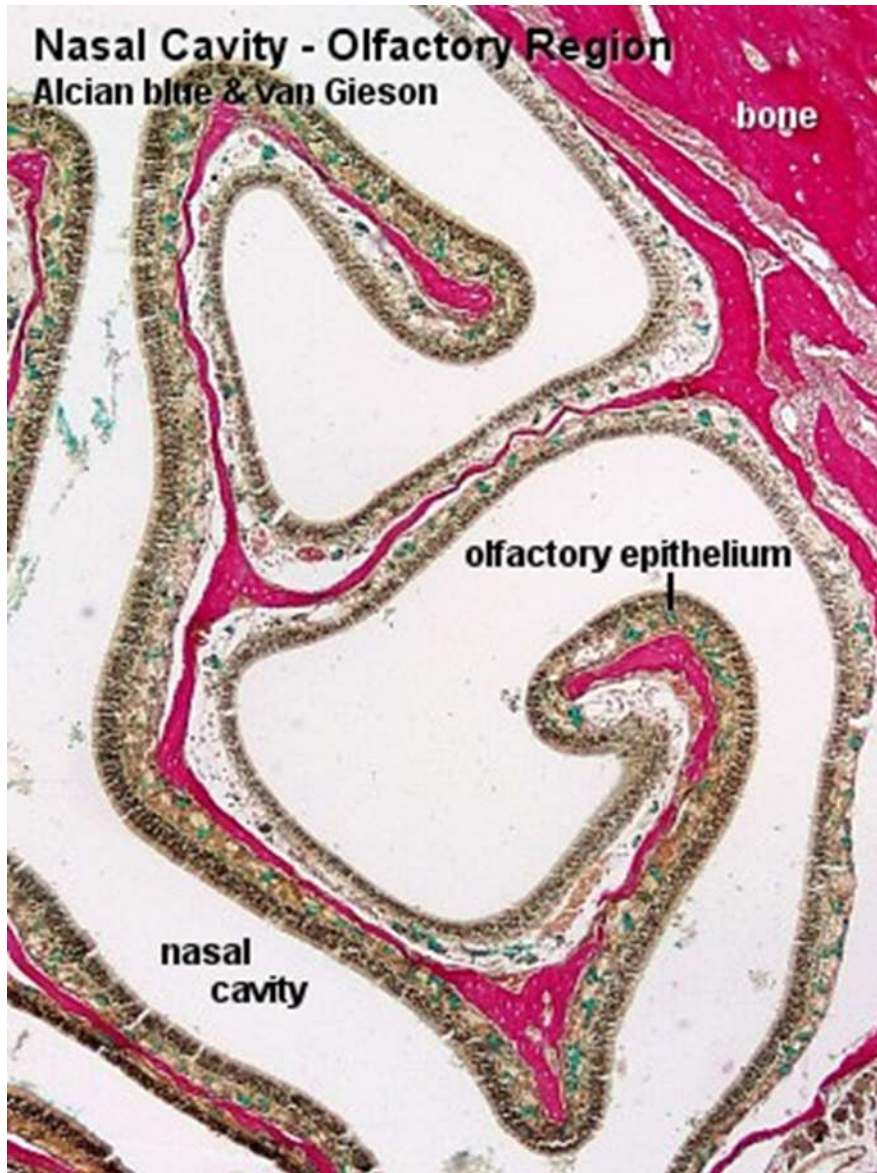
- **Choane** : Pintu masuk dari cavum nasi ke pharynx



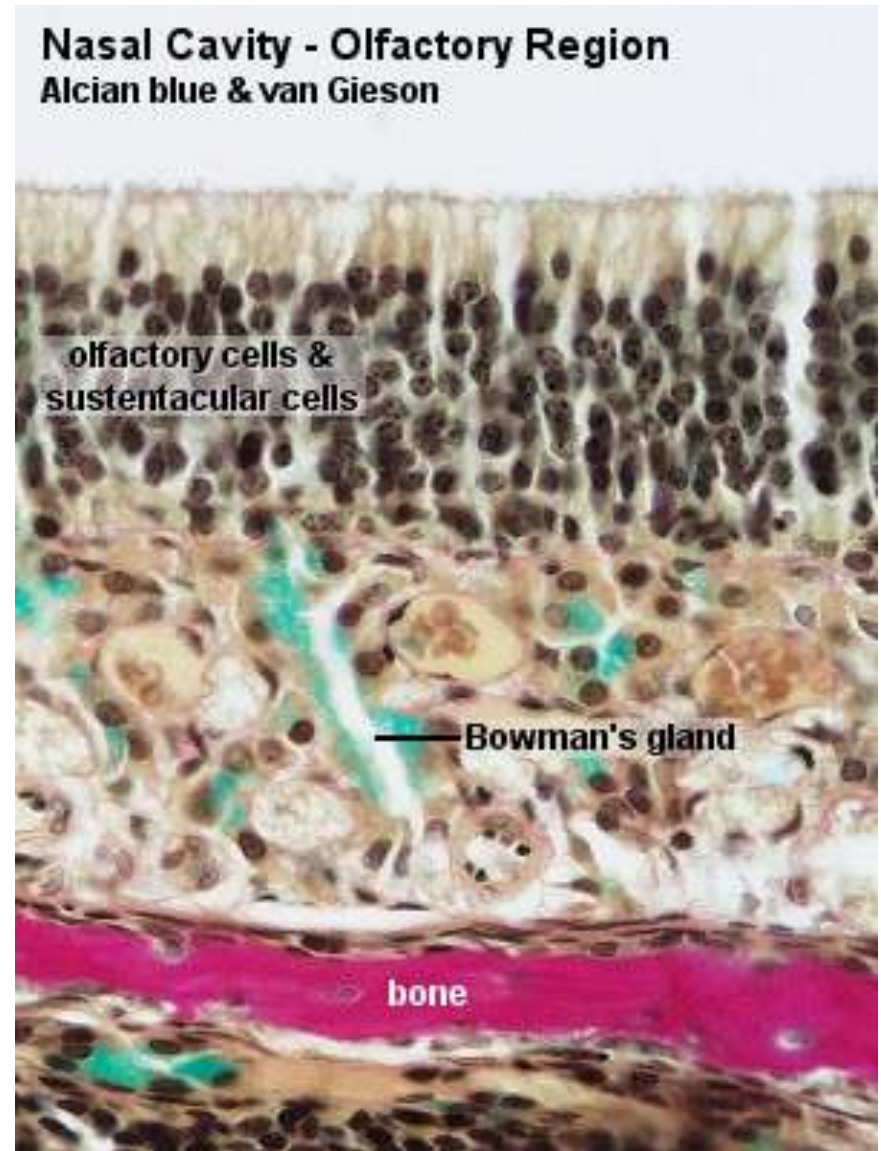
Daerah Olfaktorik :

- Sel Goblet [-]
- Lamina basal tidak jelas
- Lamina propria: Klj. Bowman (serous)
- 3 jenis sel :
 1. Sel Sustentakular :
 - supporting
 - silindris, mikrovilli [+]
 2. Sel Basal
 - kerucut, kecil, tonjolan sitoplasma bercabang
 - sebagai sel induk
 3. Sel Olfaktorik
 - di antara sel lain
 - modifikasi sel bipolar

Nasal Cavity - Olfactory Region
Alcian blue & van Gieson



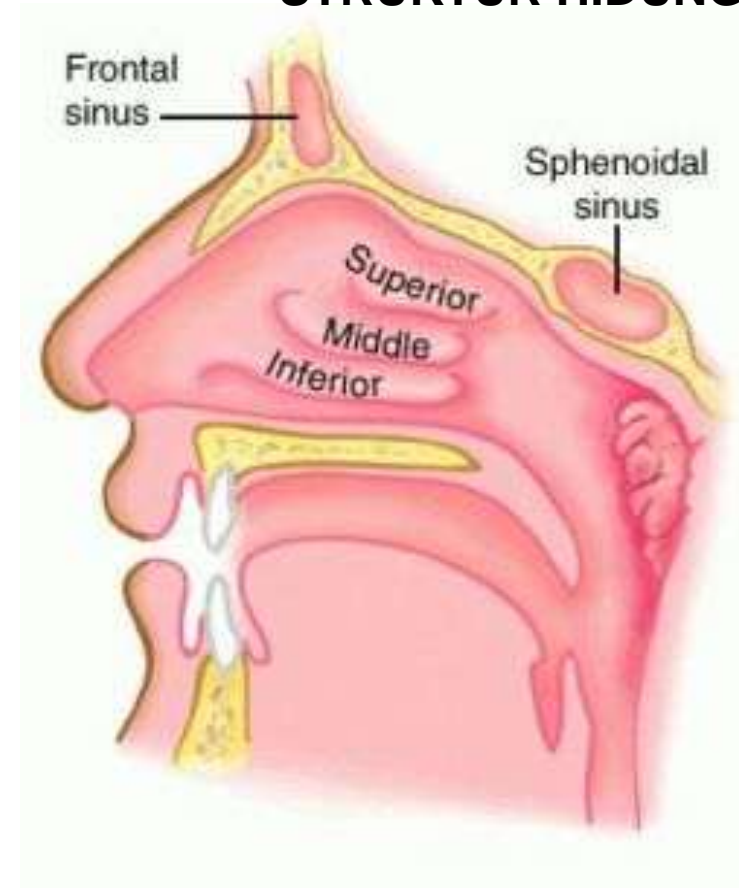
Nasal Cavity - Olfactory Region
Alcian blue & van Gieson



Dinding Lateral

Terdapat Conchae Nasalis :

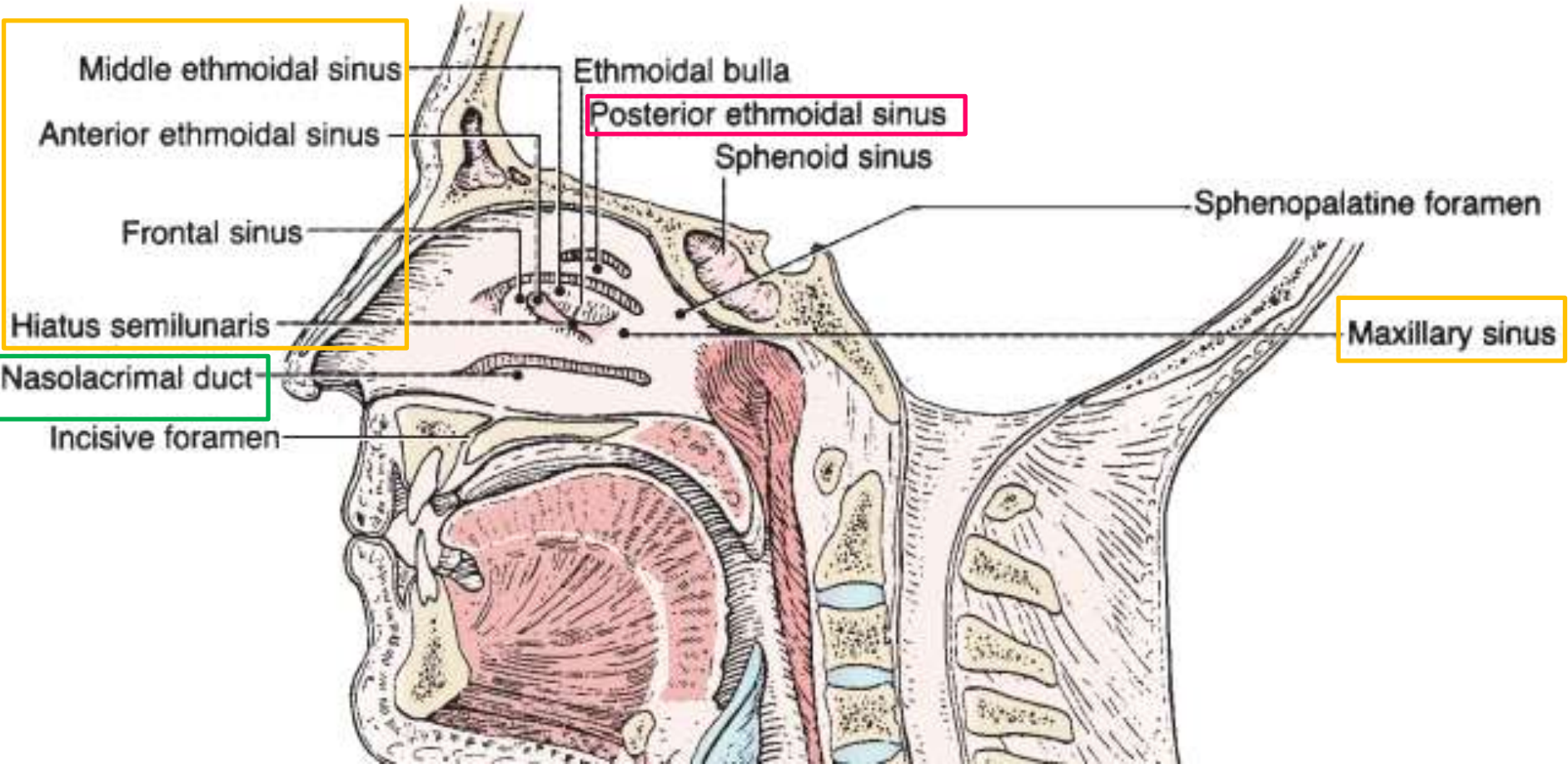
- superior
 - middle
 - inferior concha
- } ethmoid bone



Meatus nasi :

- Adalah saluran udara terletak dibawah tiap2 conchae nasalis
- Ada tiga meatus yaitu meatus superior, medius, dan inferior

Dinding Lateral : berhubungan dg **sinus**



1. phenoethmoidal recess: dgc sinus sphenoid
2. meatus Superior : dg ethmoidal air cells posterior.
3. Middle meatus: dg frontal sinus into the infundibulum, openings of the middle ethmoidal air cells on the ethmoidal bulla, and openings of the anterior ethmoidal air cells and maxillary sinus in the hiatus semilunaris.
4. Inferior meatus: dg nasolacrimal duct.
5. Sphenopalatine foramen: opening into the pterygopalatine fossa; transmits the sphenopalatine artery and nasopalatine nerve

SINUS PARANASAL

- mrpkn rongga udara sekitar hidung, yang berfungsi meringankan bobot tulang tengkorak dan memperluas permukaan epithelium

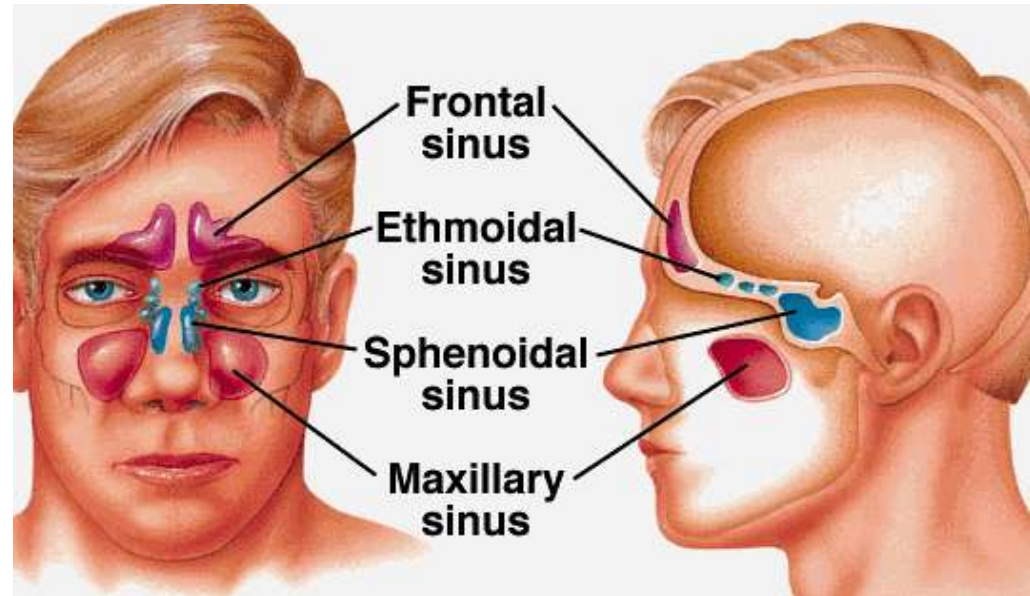
- terdapat di :

os. Frontal

os. maxilla

os. Ethmoidalis

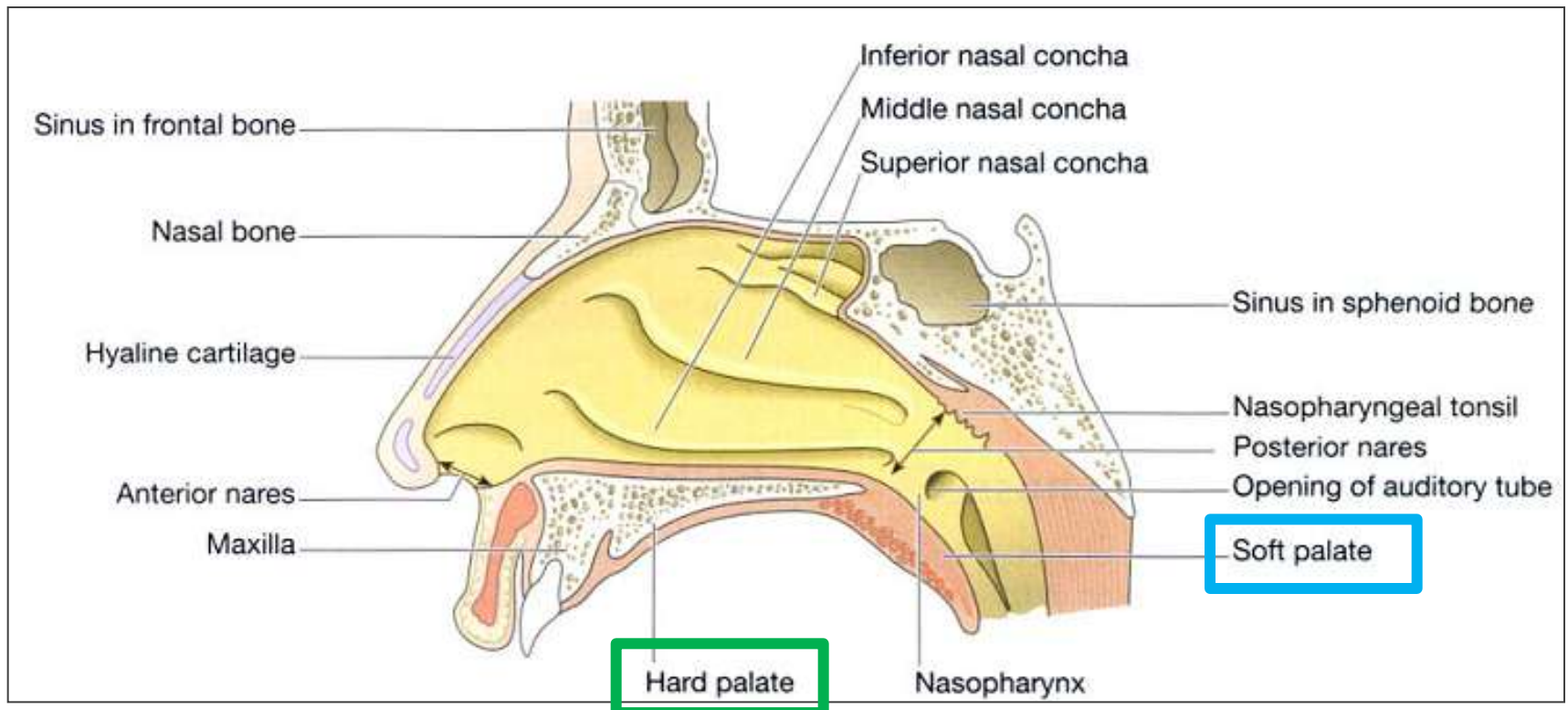
os. Sphenoid



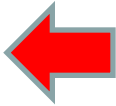
- epithel : respirasi, lebih tipis, Goblet <<
- lamina propria mengandung sedikit kelenjar, menempel di periosteum
- Mukus ke fossa nasal

➤ **Cavum nasi terpisah dari cavum oris oleh palatum :**

- **Palatum Durum** (anterior-tulang)
- **Palatum Mole** (posterior-otot)



Conducting Portion

- Nasal cavities
 - Nasal conchae
 - Olfactory areas
- **Nasopharynx**
 - **Pharyngeal tonsil** 
- Larynx
 - Epiglottis
- Trachea
- Bronchi
 - Extrapulmonary (pulmonary)
 - Intrapulmonary (secondary and tertiary)
- Bronchioles (terminalis)

Respiratory Portion

- Respiratory bronchioles
- Alveolar ducts
- Alveolar sacs
- Alveoli

External Pulmonary Investing Layer

- Visceral pleura

PHARYNX

- Suatu ruangan yang berfungsi sebagai jalan makanan dan jalan udara pernafasan.
- Dimulai dari **choane** sampai **aditus laryngis dan permulaan oesophagus**.
- Pembagian Pharynx
 - Nasopharynx : posterior dari cavum nasi, di atas palatina mole
 - Oropharynx : posterior dari cavum oris
 - Laryngopharynx : posterior dari larynx

PHARYNX

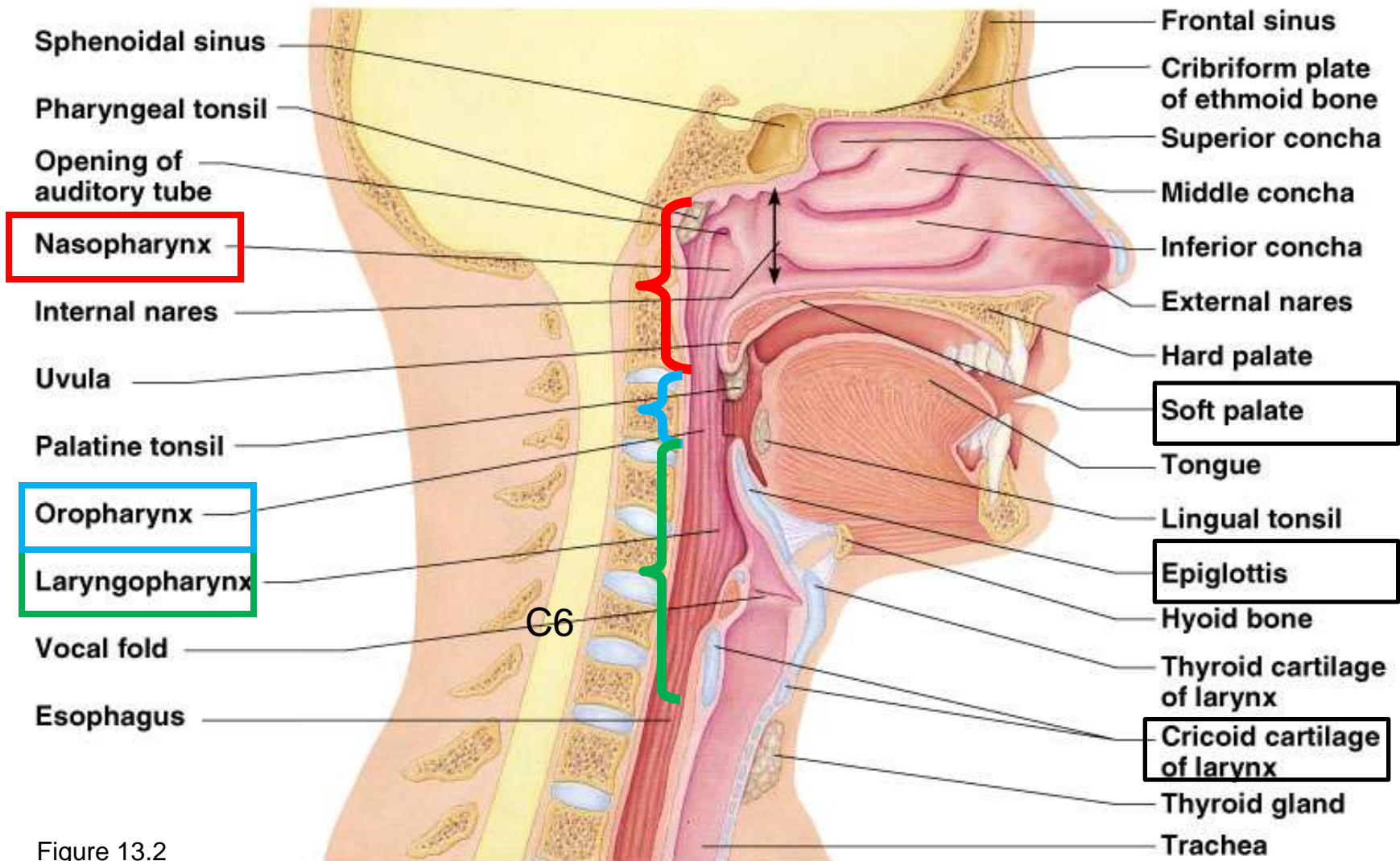



Figure 13.2

NASOPHARYNX

- anterior berhubungan dengan fossa nasal
- inferior berhubungan dengan oropharynx
- Epithel : respirasi
- Disokong tulang & otot skelet

Conducting Portion

- Nasal cavities
 - Nasal conchae
 - Olfactory areas
- Nasopharynx
 - Pharyngeal tonsil
- Larynx
 - Epiglottis 
- Trachea
- Bronchi
 - Extrapulmonary (pulmonary)
 - Intrapulmonary (secondary and tertiary)
- Bronchioles (terminalis)

Respiratory Portion

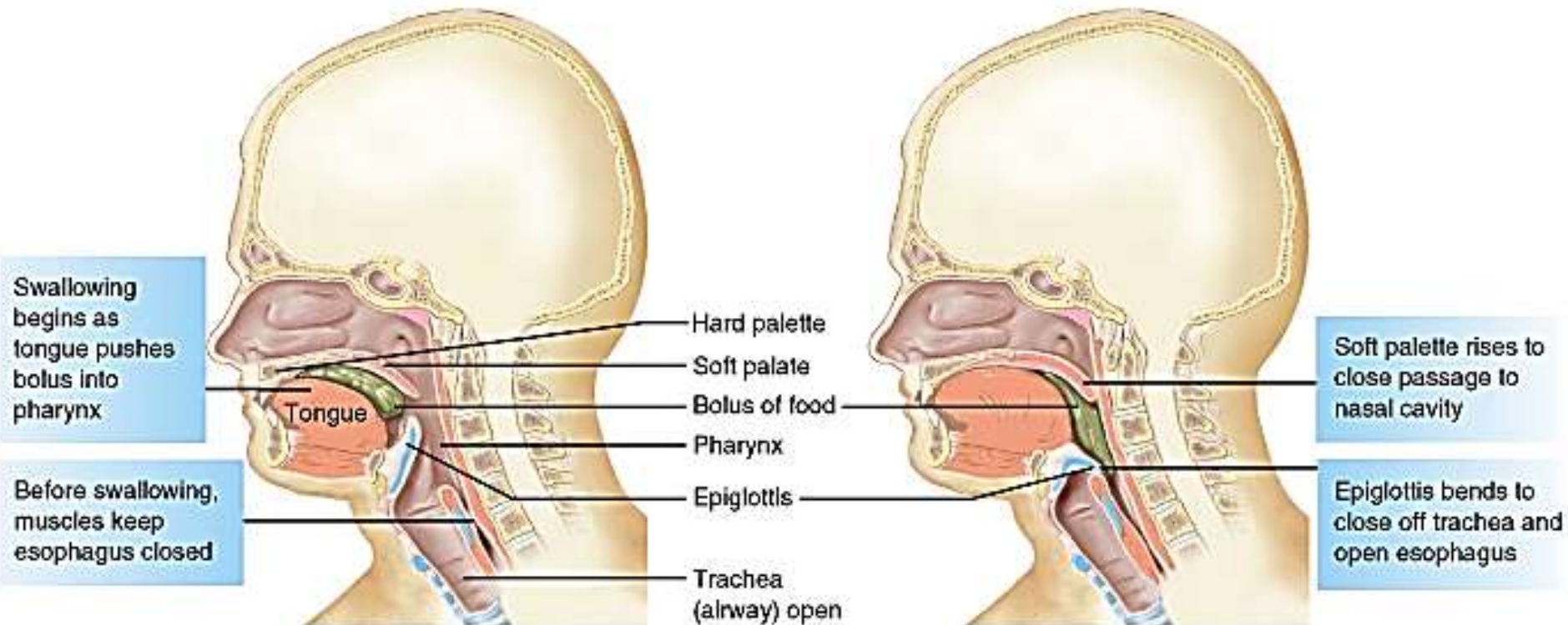
- Respiratory bronchioles
- Alveolar ducts
- Alveolar sacs
- Alveoli

External Pulmonary Investing Layer

- Visceral pleura

LARYNX

- Terletak antara dasar oropharynx – trachea
- Setinggi C₄-C₇, anterior dari esophagus
- Merupakan tempat pita suara.
- Lumen Tertutup epiglottis saat menelan



- Terdapat otot yang menggerakkan pita suara, membuka dan menutup glottis.
 - Plica Vocalis : pita suara asli. Ada getaran udara, bersuara
 - Plica Vestibularis : pita suara palsu : sebagai katup yg menutup glottis
- dinding : **cartilago** & serabut elastik pada lamina propria
 - otot skelet [+]
 - terdapat vocal. App.

Cartilago Laryngeal

- perlekatan otot skelet
- pengatur vocal app.
- Tdd :
- Cartilago **thyroidea** (terbesar, =Adam's apple), cricoid, & arytenoid → cartilago hyalin
- Cartilago cuneiforme, corniculata, ujung arythenoid, & **epiglottis** → cartilago elastik

ANATOMY LARYNX

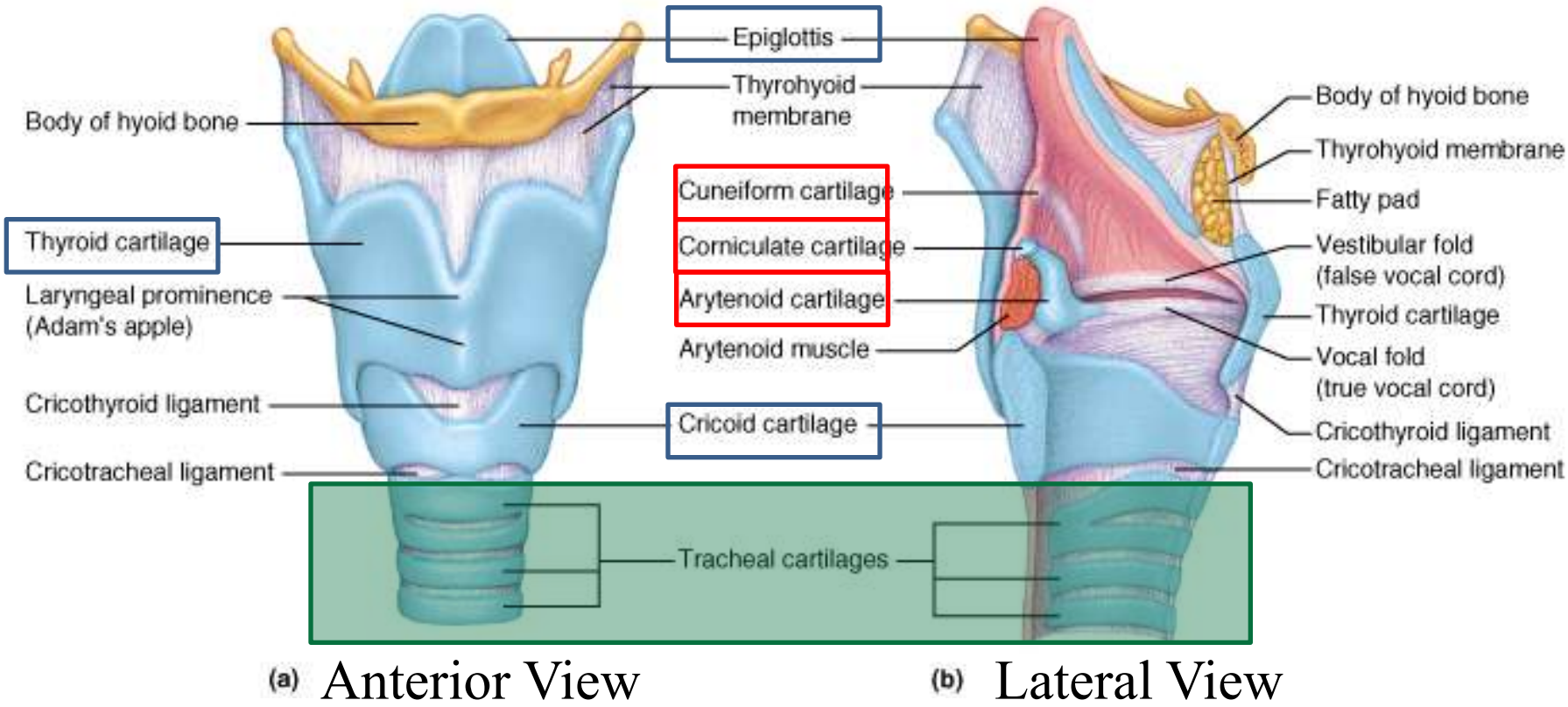
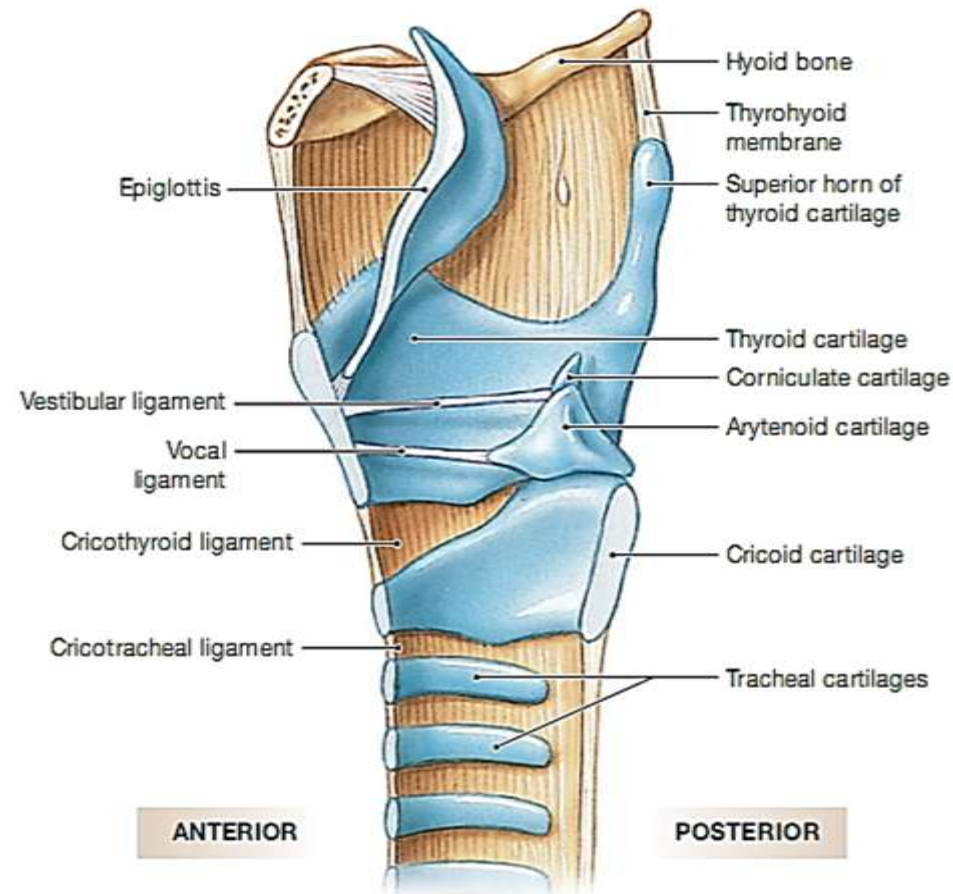


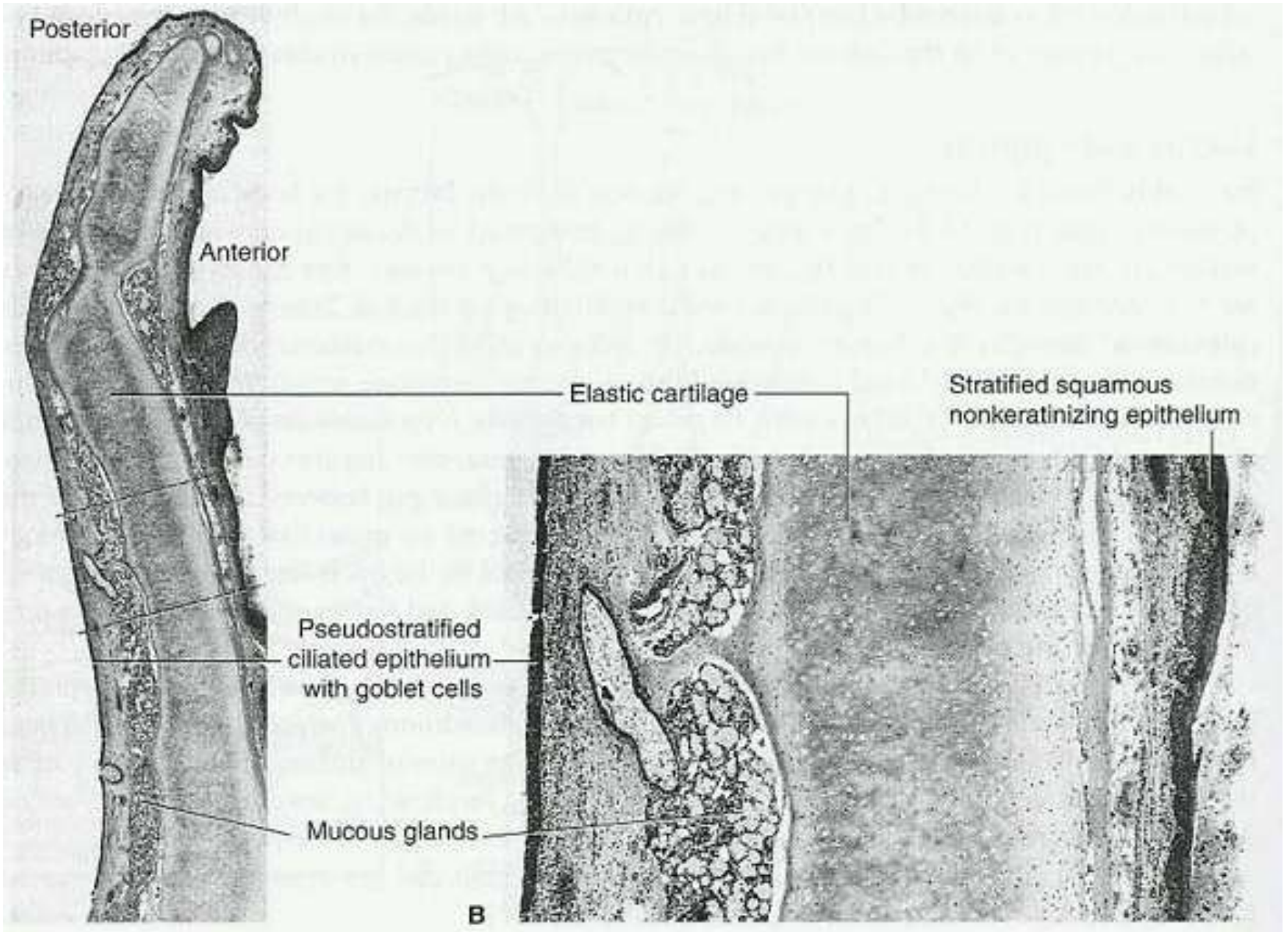
Figure 21.5a, b

Epiglottis

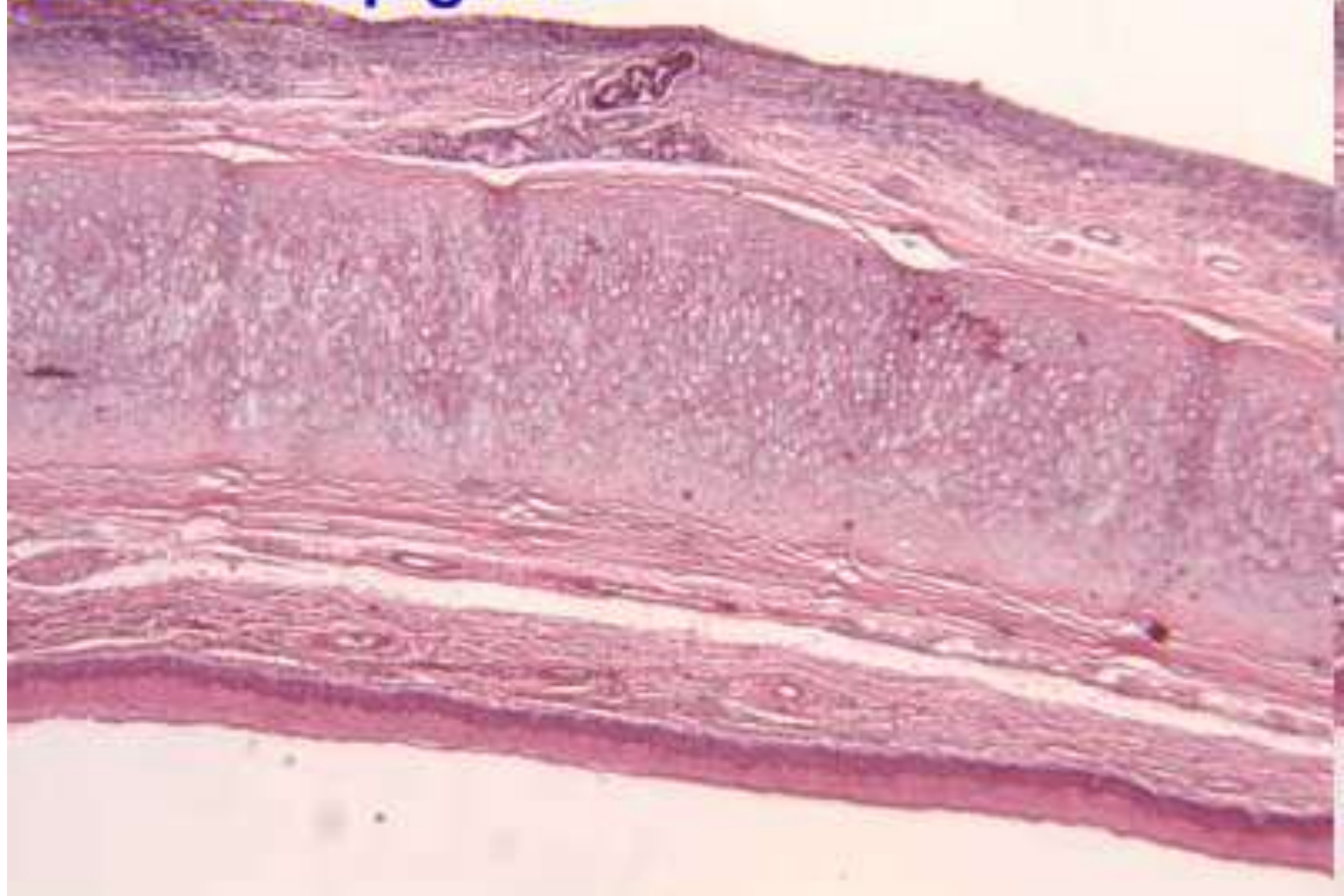
- dr depan larynx, meluas ke oropharynx
- epitel : [superior/lingual] : squamous complex tanpa kornifikasi
[inferior/laryngeal] : respirasi
- LP : klj.mucous sedikit

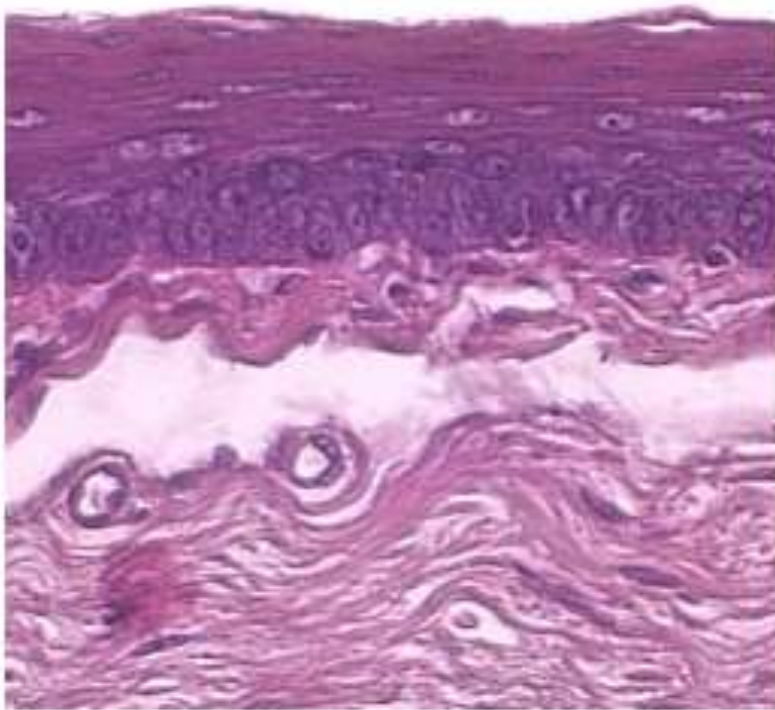
Keping kartilago elastik



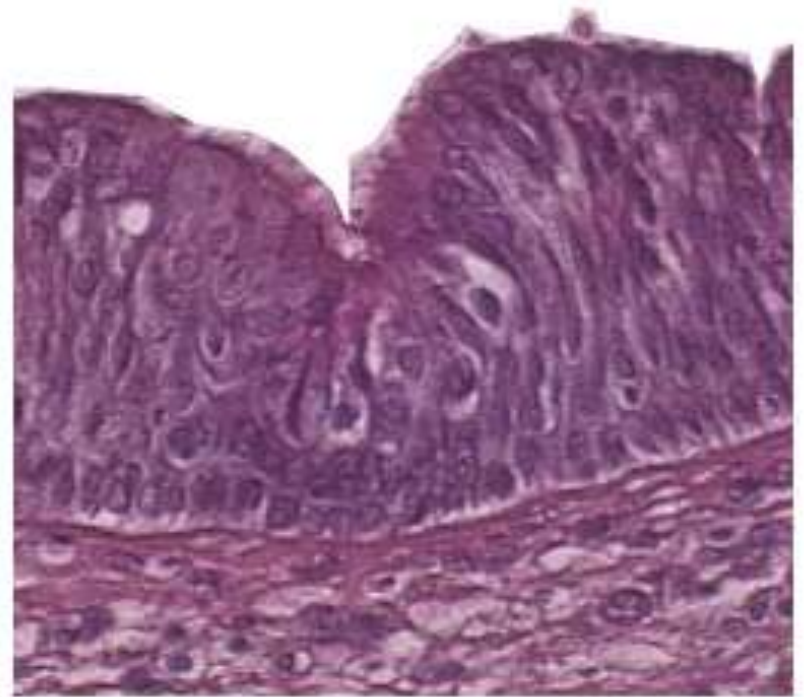


Slide 12 Epiglottis





Permukaan Lingual



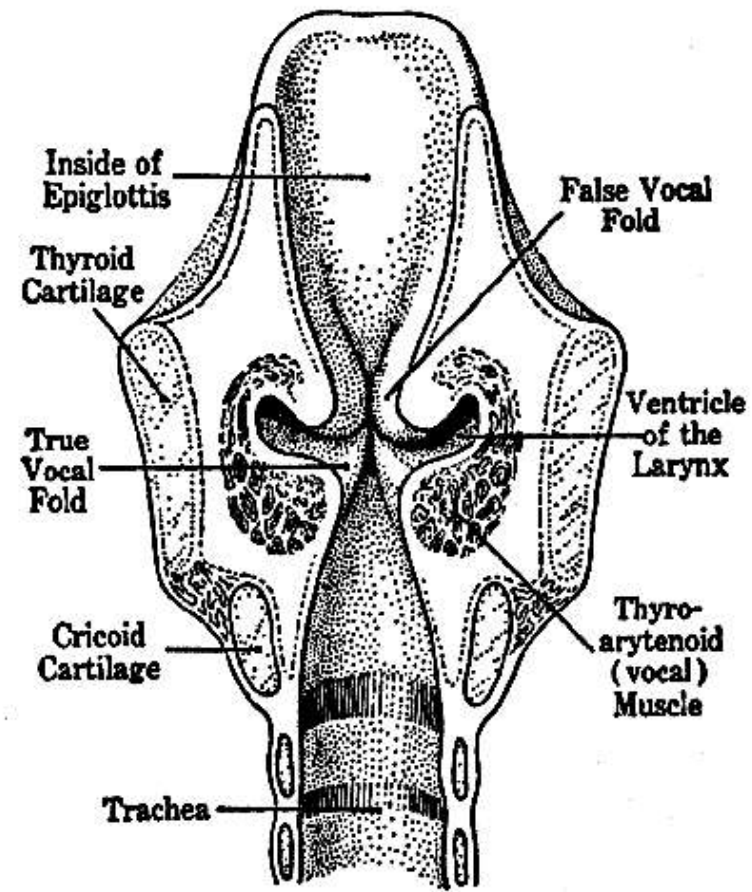
Permukaan Laryngeal

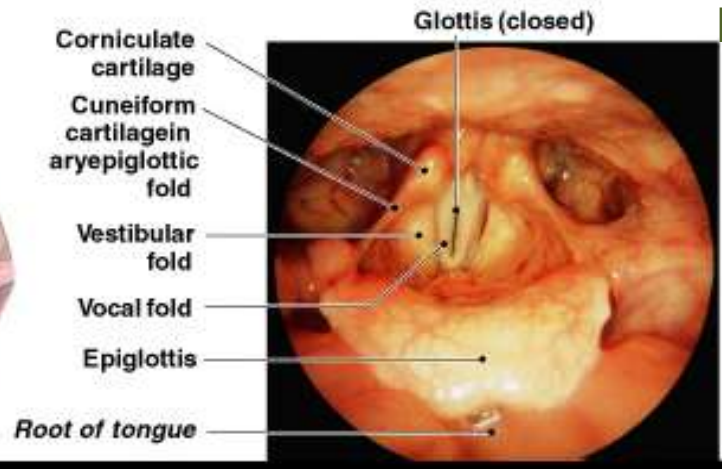
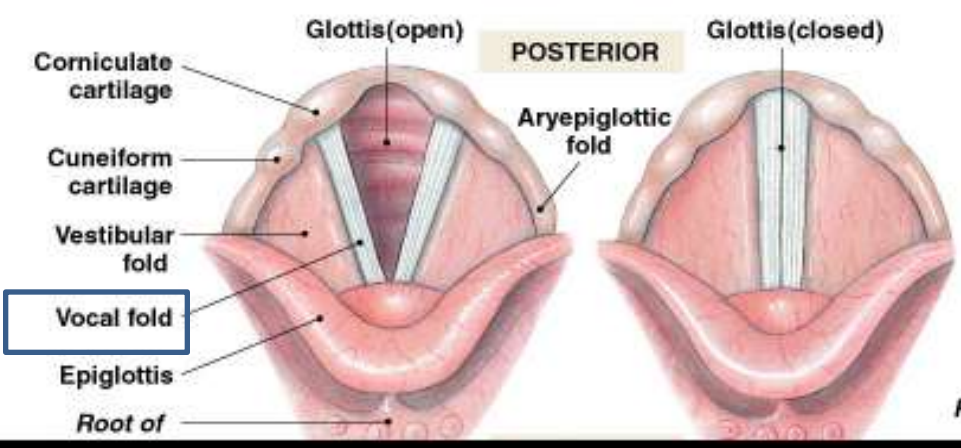
Fungsi Larynx :

- Mencegah makanan dan cairan masuk ke trachea selama proses menelan.
- Jalan udara pernafasan.
- Menghasilkan **getaran suara.**

Vocal app

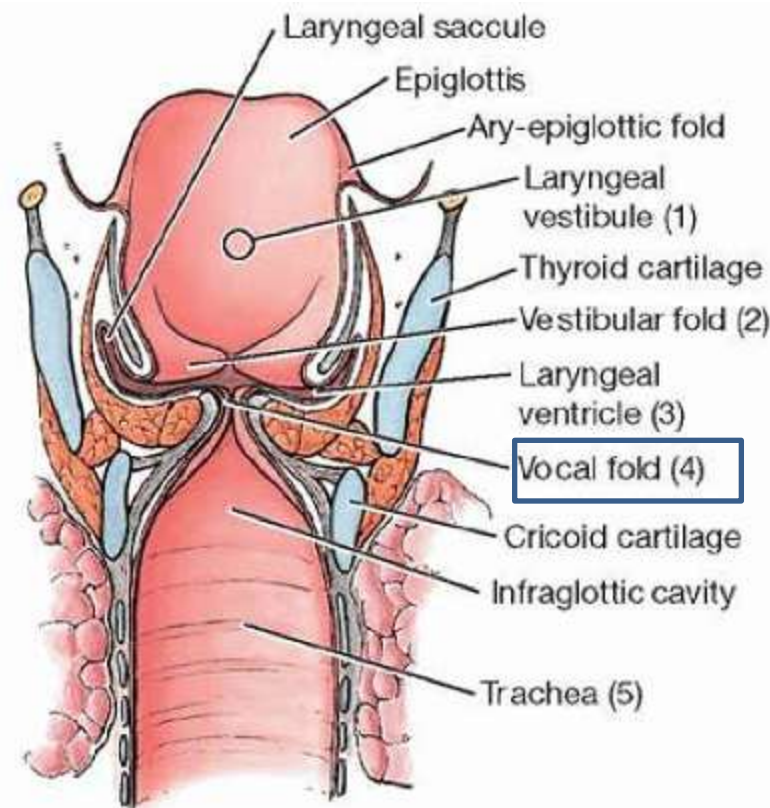
- bawah epiglottis
- dikelilingi cartilago thyrodea
- tdd lipatan mukosa bilateral, simetris, & berpasangan
- Macam :
 1. Vestibular fold = false vocal cord
 - atas
 - epithel : respirasi
 - kelenjar [+]
 2. True vocal cord
 - epithel : squamous complex

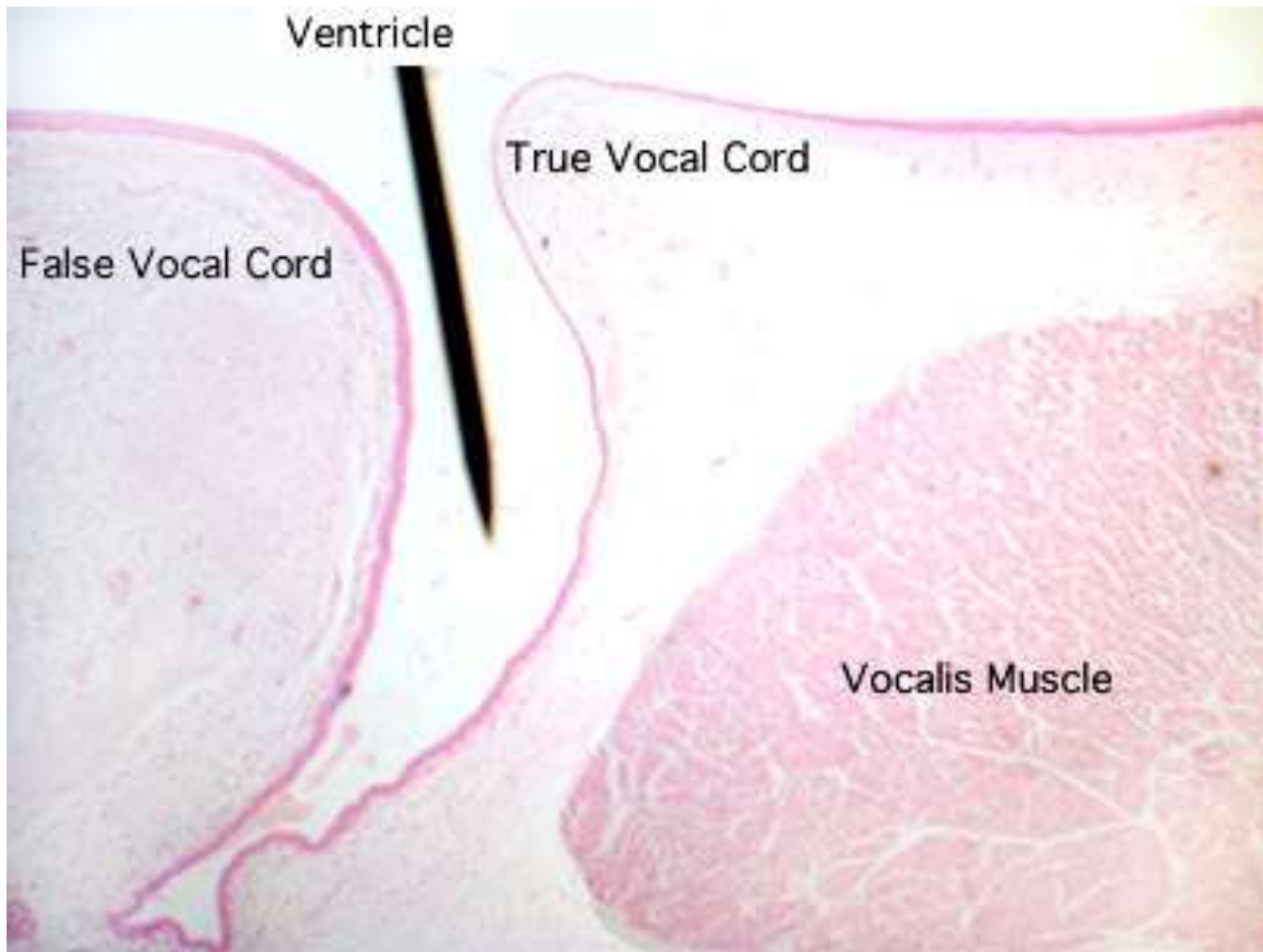





GLOTTIS :

- celah diantara 2 plica vocalis
- Terbuka saat bernafas
- Tertutup saat bersuara dan menelan makanan





Conducting Portion

- Nasal cavities
 - Nasal conchae
 - Olfactory areas
- Nasopharynx
 - Pharyngeal tonsil
- Larynx
 - Epiglottis
- Trachea 
- Bronchi
 - Extrapulmonary (pulmonary)
 - Intrapulmonary (secondary and tertiary)
- Bronchioles (terminalis)

Respiratory Portion

- Respiratory bronchioles
- Alveolar ducts
- Alveolar sacs
- Alveoli

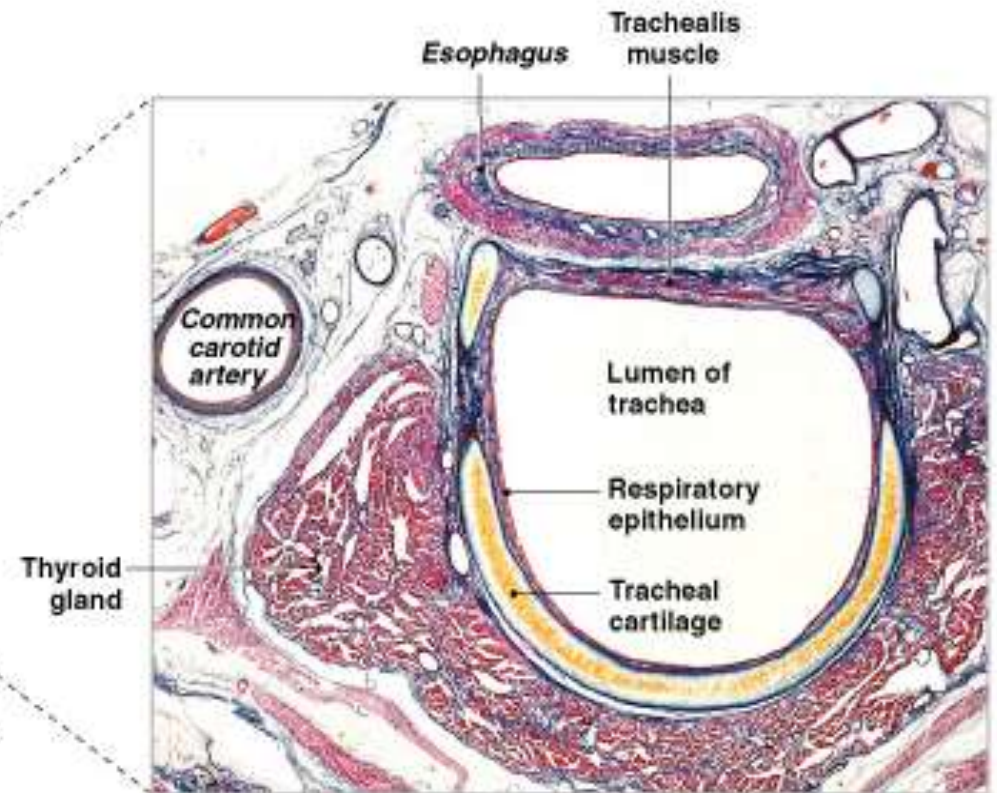
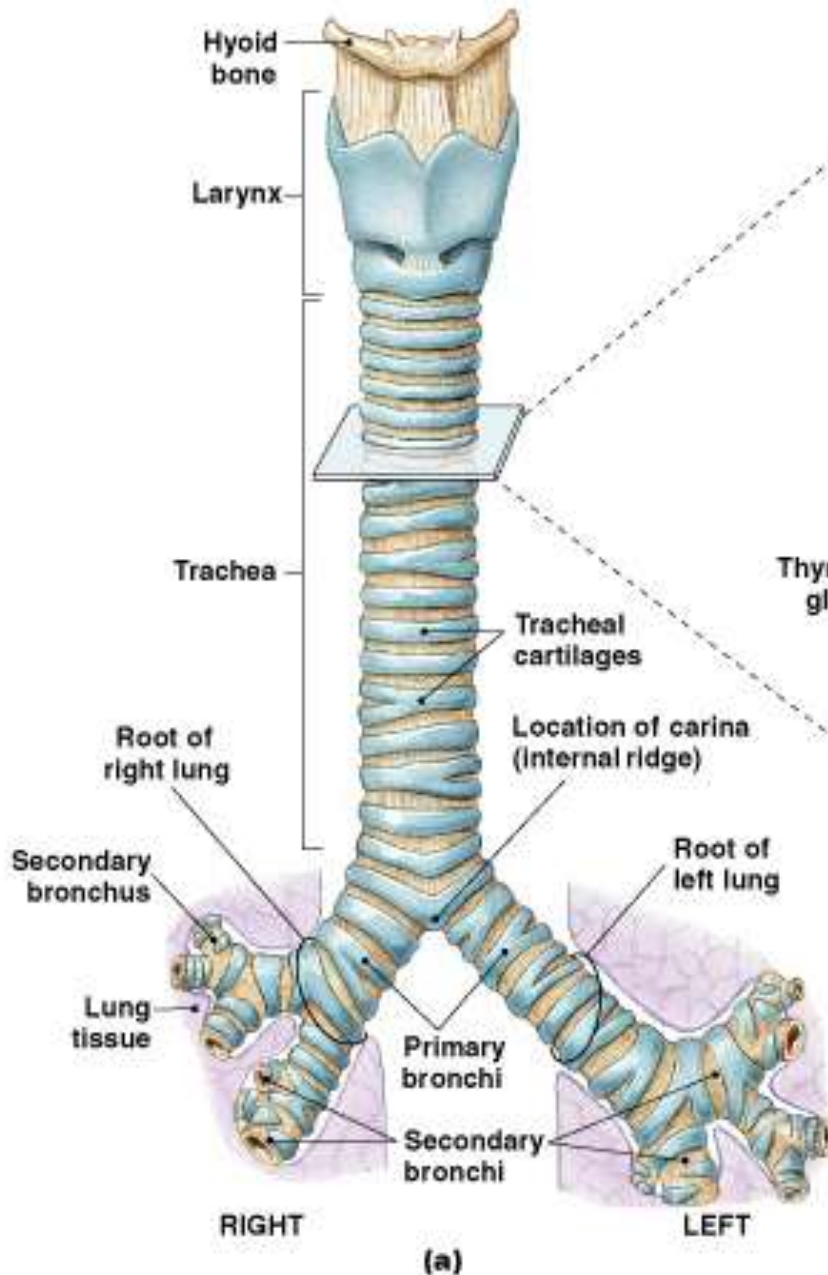
External Pulmonary Investing Layer

- Visceral pleura

TRACHEA

- Menghubungkan Larynx dengan Bronchus
- Mulai dari cartilago Cricoid (C6) sampai mediastinum (T5) → bercabang menjadi Bronchus primarius dextra & sinistra
- Dinding trachea :
 - Bag. Anterior dibentuk oleh cincin cartilago hyalin berbentuk C → menjaga saluran nafas tetap terbuka
 - Ujung dari cincin (posterior) berakhir sbg ligamen & otot = Pars Membranacea → di posterior trachea tdp Oesophagus

TRACHEA



Panjang : 11 cm

Diameter : 2- 2,5 cm

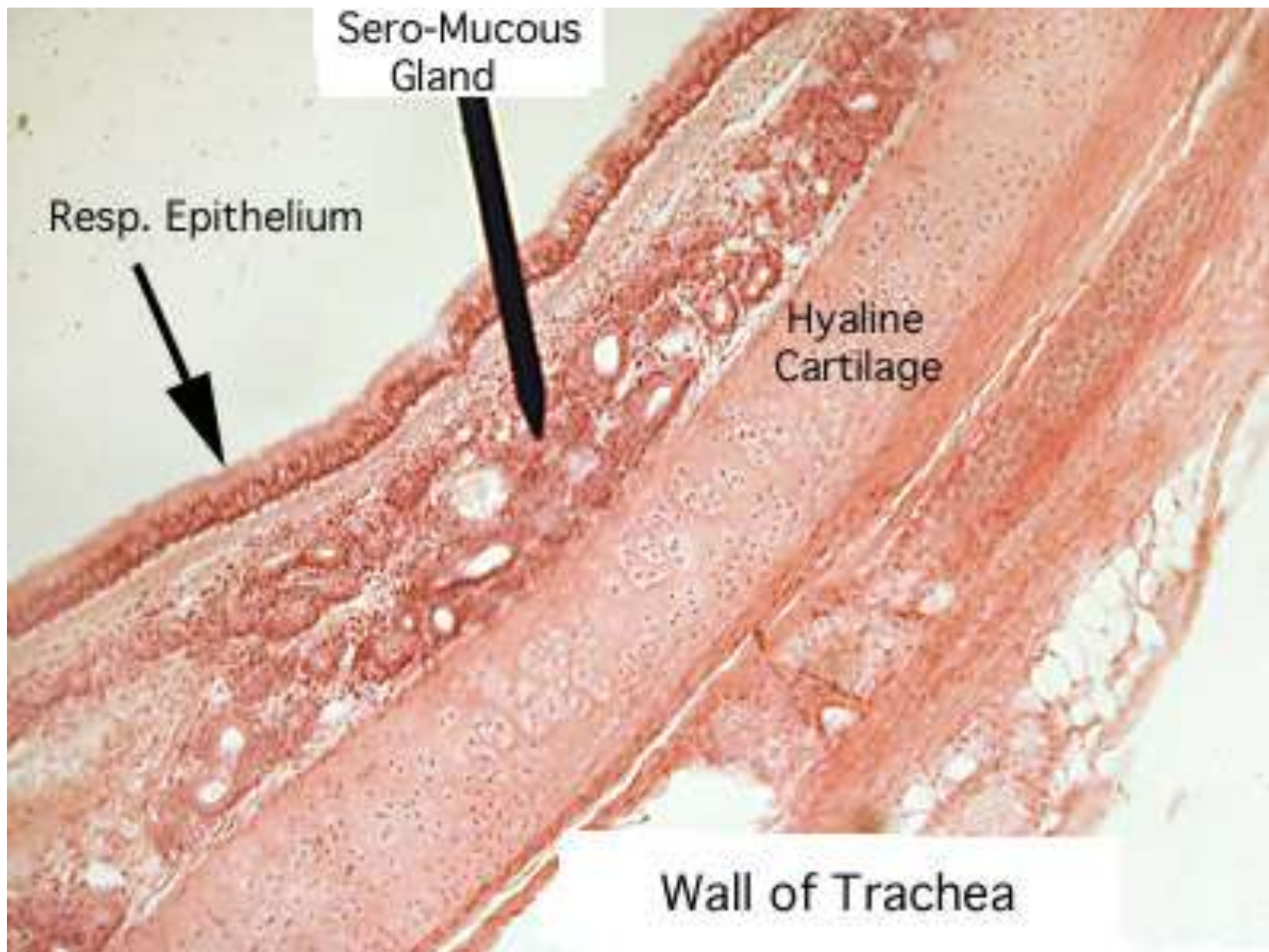
Jumlah : 16 –20 ruas

Lokasi tracheotomy

- terdapat 16 – 20 cincin cartilago
- dr larynx s/d bronchus primer
- epitel : respirasi (juga ada brush cell & short cell)
- SM : jaringan ikat longgar, mengandung klj.se-ro-mucous

Cincin kartilago hyalin berbentuk C, membuka di posterior

- @ cartilago dihubungkan dg ligamen(membran) fibroelastik → bentuk tabung
- terdapat bundel otot polos dalam membran → konstriksi
- Fungsi : mningkatkan tekanan udara saat batuk, bicara, dan expirasi yang dipaksa




Sero-Mucous
Gland

Resp. Epithelium

Hyaline
Cartilage

Wall of Trachea

Conducting Portion

- Nasal cavities
 - Nasal conchae
 - Olfactory areas
- Nasopharynx
 - Pharyngeal tonsil
- Larynx
 - Epiglottis
- Trachea
- Bronchi 
 - Extrapulmonary (pulmonary)
 - Intrapulmonary (secondary and tertiary)
- Bronchioles (terminalis)

Respiratory Portion

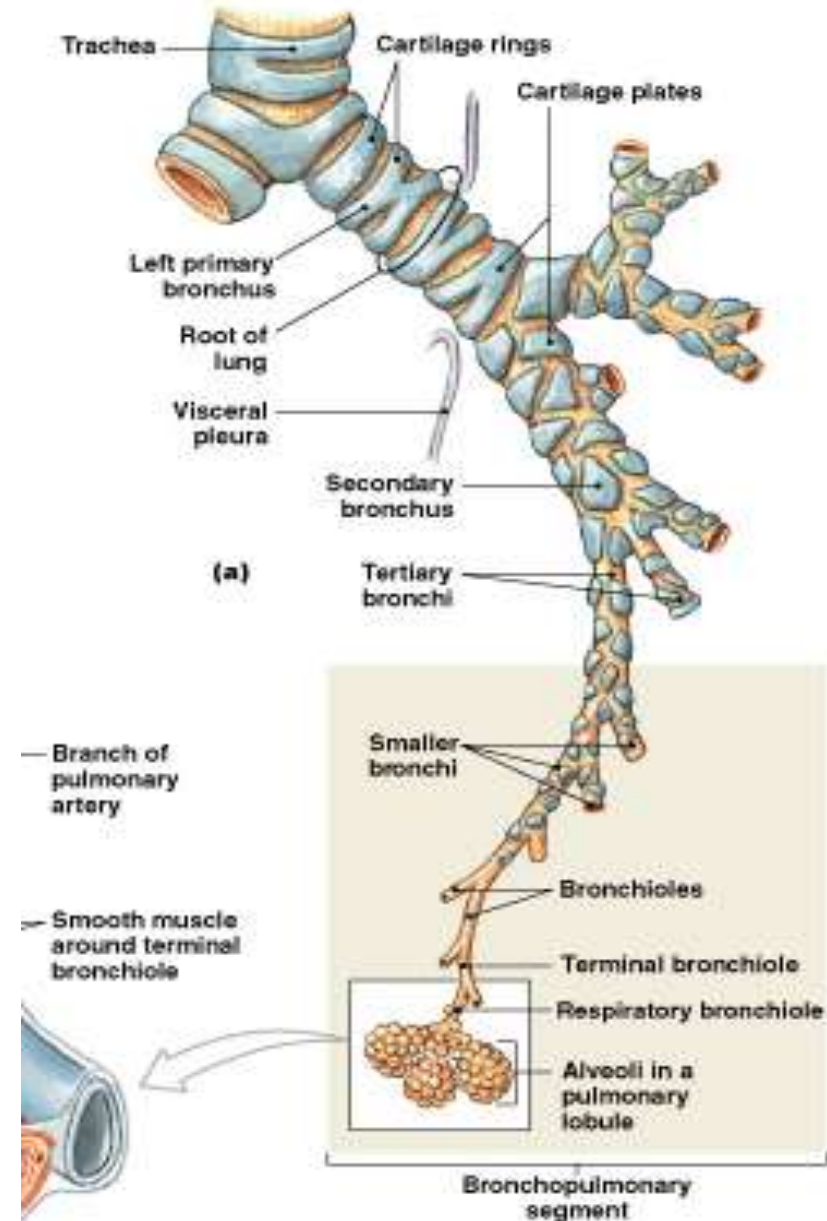
- Respiratory bronchioles
- Alveolar ducts
- Alveolar sacs
- Alveoli

External Pulmonary Investing Layer

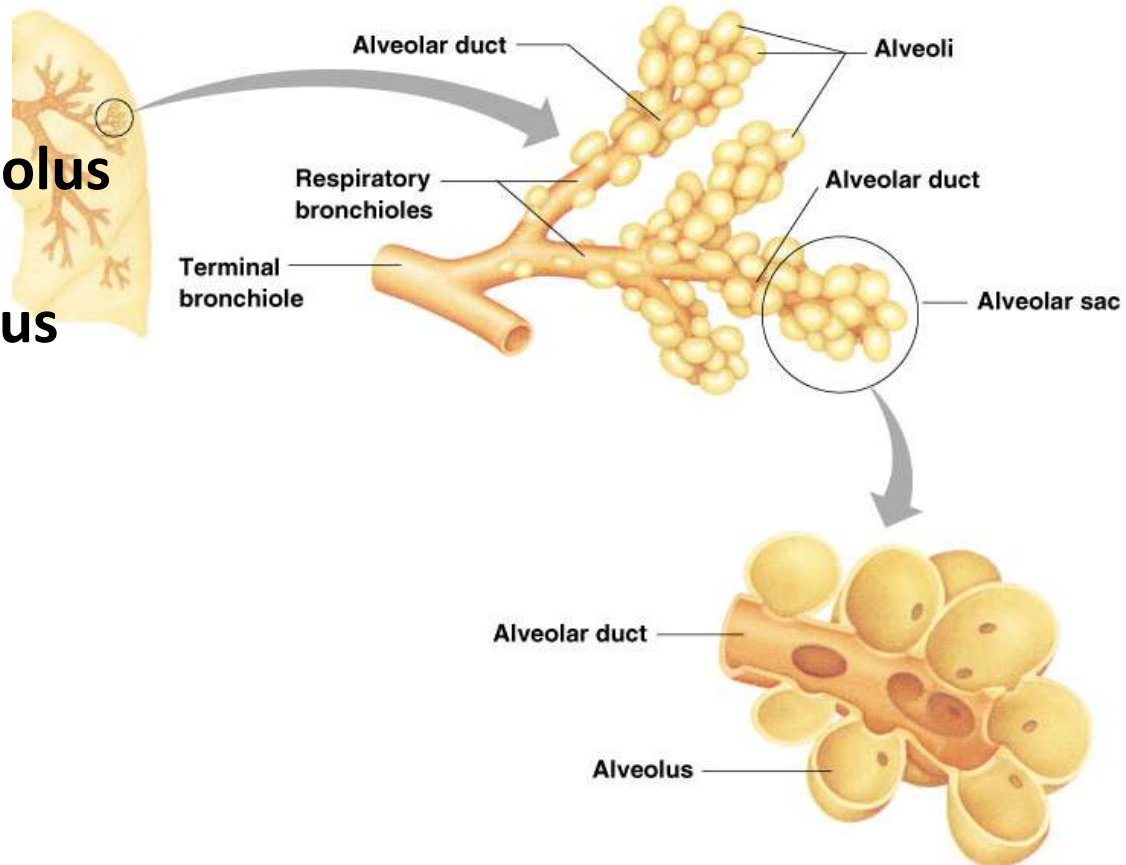
- Visceral pleura

BRONCHUS

- **Bronchus primarius dextra dan sinistra :**
 - Keduanya dipisahkan oleh **carina** - T₅
- **Bronchus primarius dextra**
 - Lebih besar , lebih pendek, lebih vertikal dibanding bronchus primarius sinistra
- **Kedua bronchus primarius :**
 - Berjalan menuju **hilus** pada facies mediastinalis pulmo.
 - Tempat pembuluh darah syaraf dan pembuluh lympe serta bronhus masuk ke paru paru.



- **Cartilago**
 - Cartilago pada bronchus berakhir pada bronchiolus.
- **Percabangan bronchus**
 - Bronchus primarius
 - Bronchus secundarius
 - Bronchus tertius
 - Bronchiolus → bronchiolus terminalis
 - Bronchiolus respiratorius
 - Ductus alveolaris
 - Sacus alveolaris
 - Alveolus



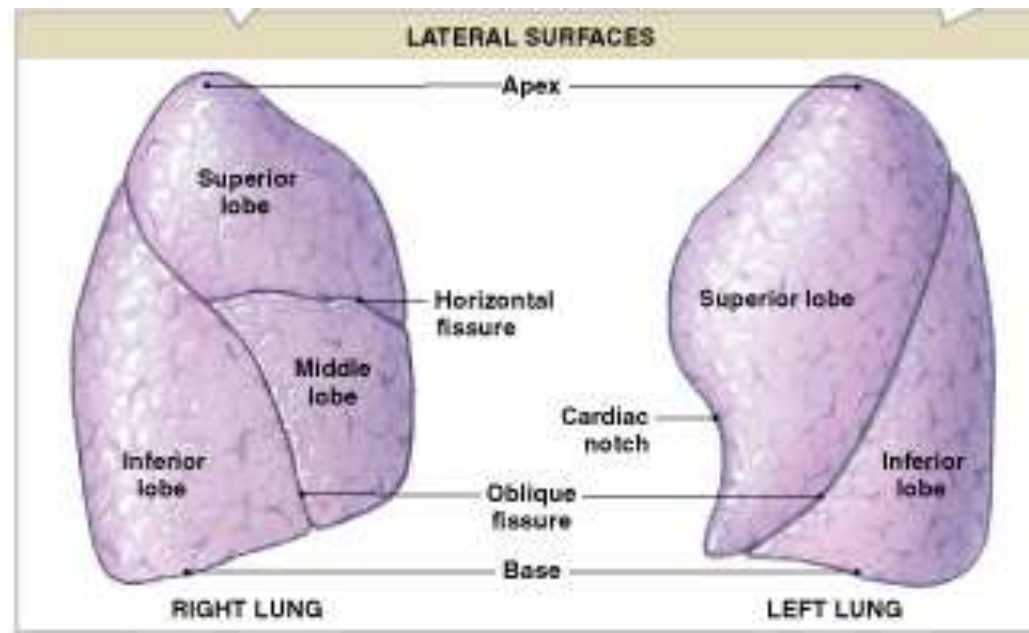
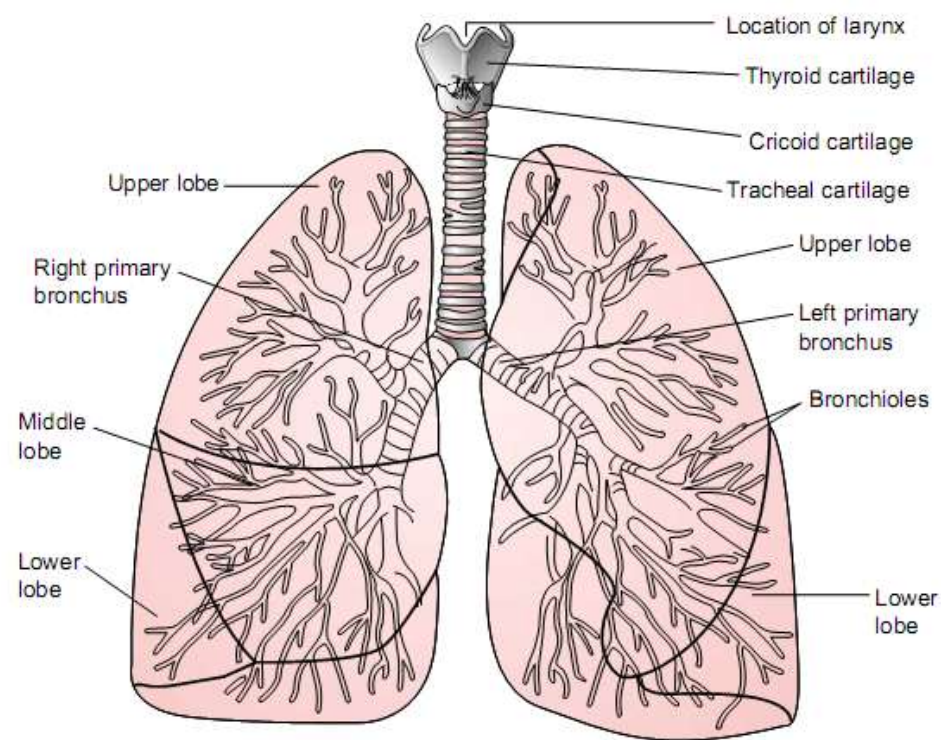
PULMO

Paru Dextra




- Lebih lebar & vertikal dari sinistra
- Lebih tinggi karena didorong oleh hepar ke cranial

Paru Sinistra

- Lebih panjang.
- Terdorong ke lateral oleh jantung.
- Mempunyai incisura cardiaca. (cardiac notch)



PARU

- *Apex* = bag. Superior yg dekat dg *clavicula*
- *Basis* = bag. Inferior yg berdekatan dg. Diaphragma
- Tiap Paru terbagi menjadi beberapa lobus oleh **Fissura**
 - Paru kiri : 2 lobus (superior & inferior)

fissura obliqua
 - Paru kanan : 3 lobus (superior, media, inferior)
 
fiss. horizontal fiss. obliqua

BRONCHIAL TREE

Bronchus primer

- cincin cartilago utuh (bukan bentuk C)
- otot polos tersusun spiral, utuh

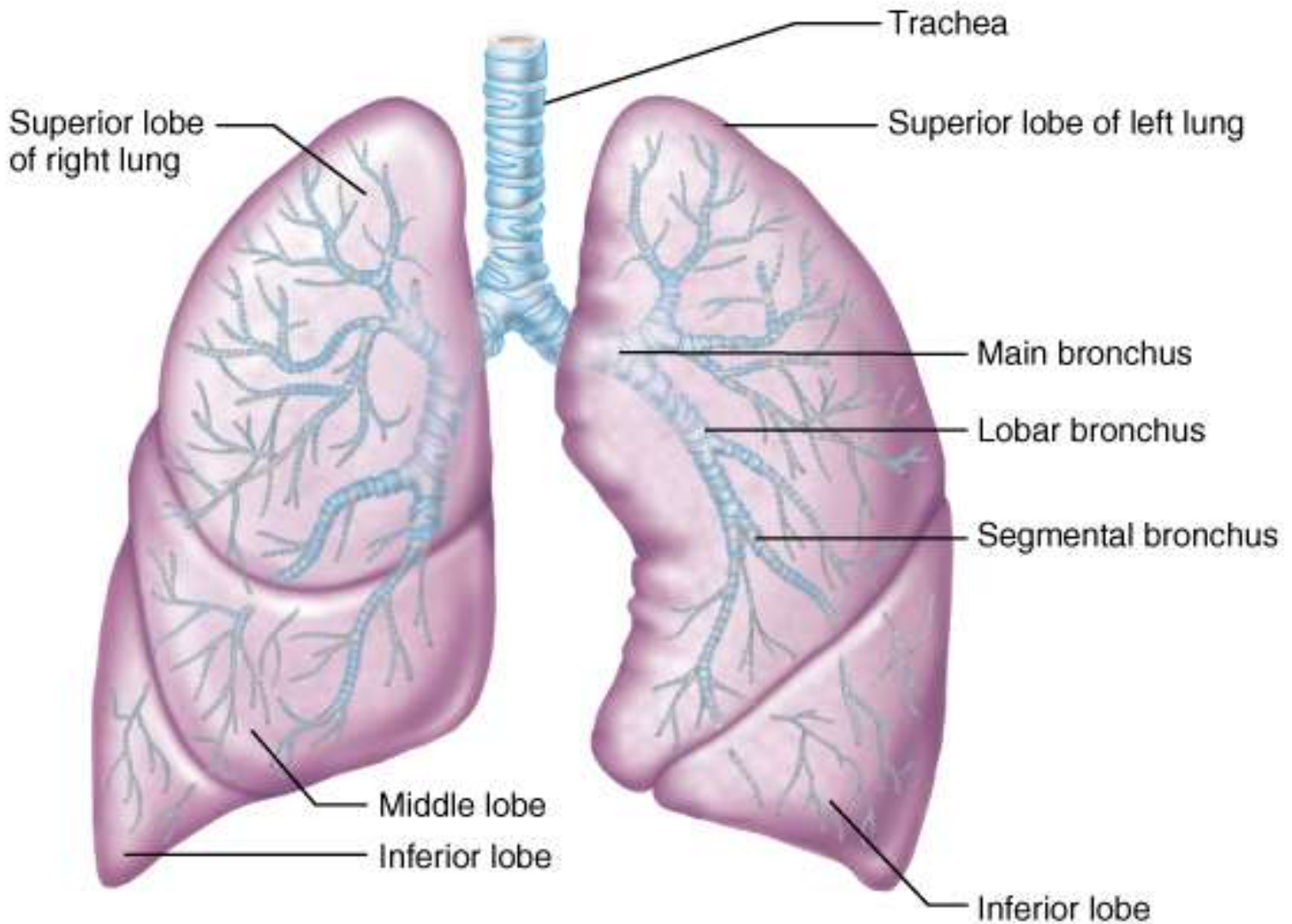
Bronchus sekunder = bronchus lobaris

- untuk lobus → 3 di kanan, 2 di kiri
- cartilago berupa kepingan tidak teratur

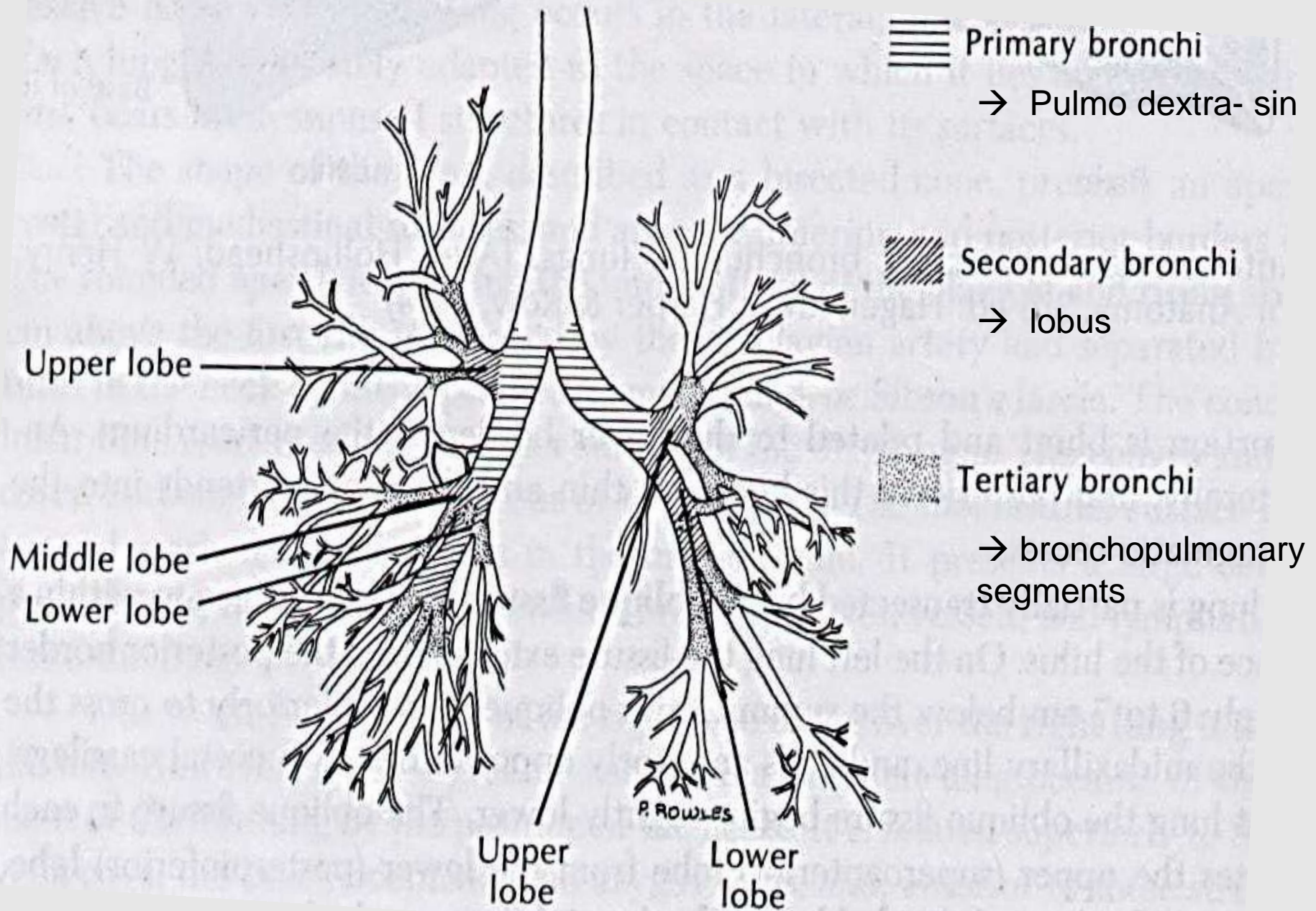
Bronchus tersier = bronchus segmental

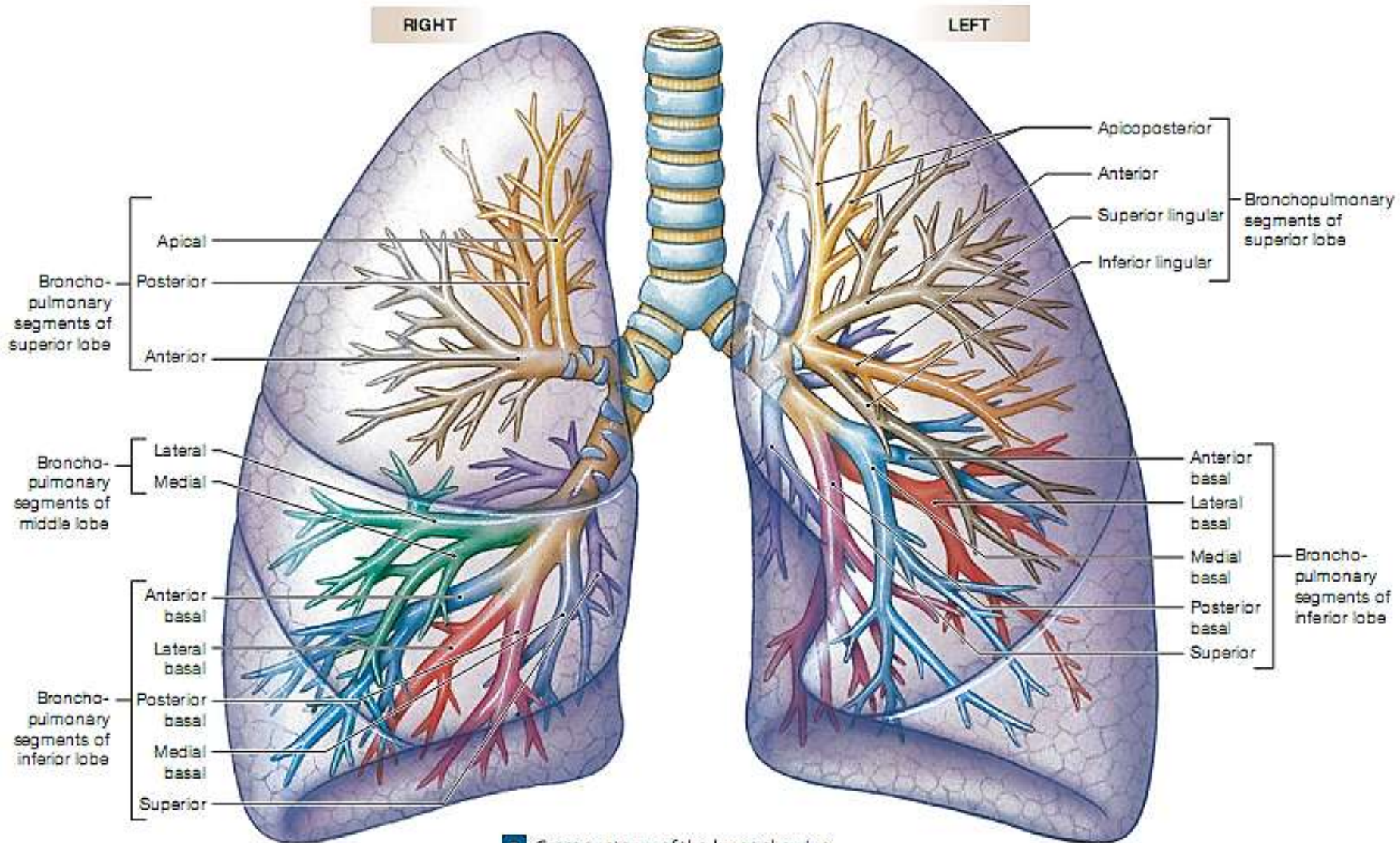
- mirip bronchus sekunder
- Kanan : 10, Kiri : 8

Bronchial Tree

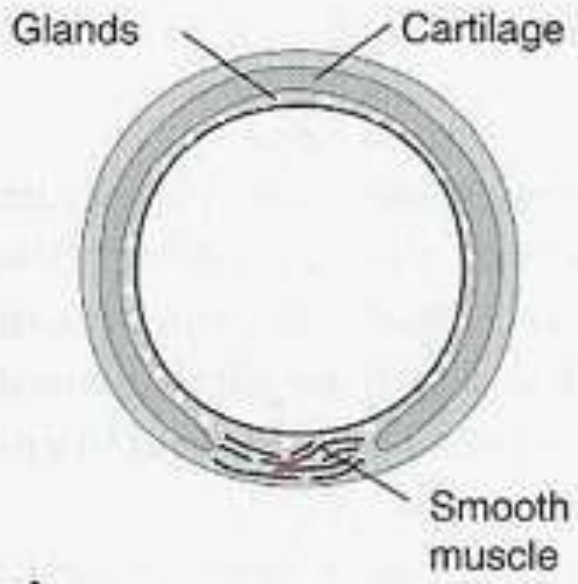


BRONCHUS



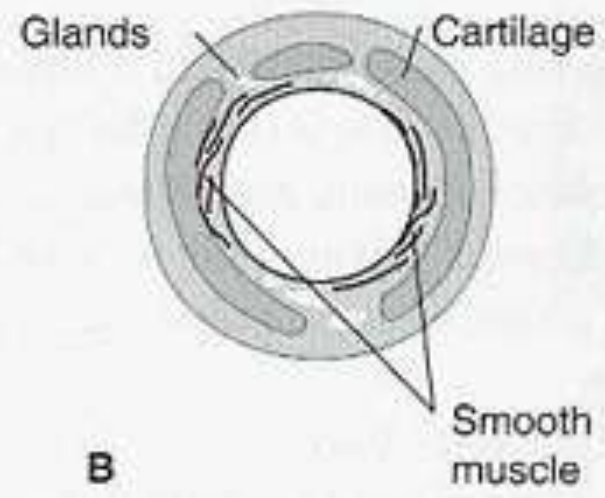


a Gross anatomy of the lungs showing the bronchial tree and its divisions



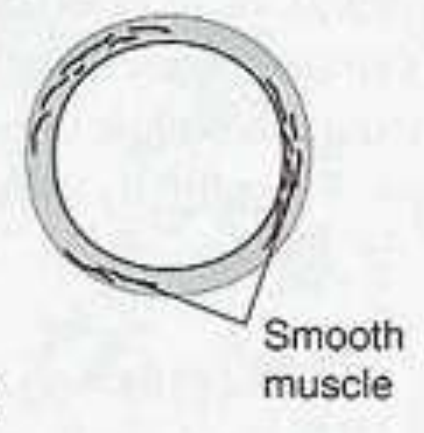
A

TRACHEA



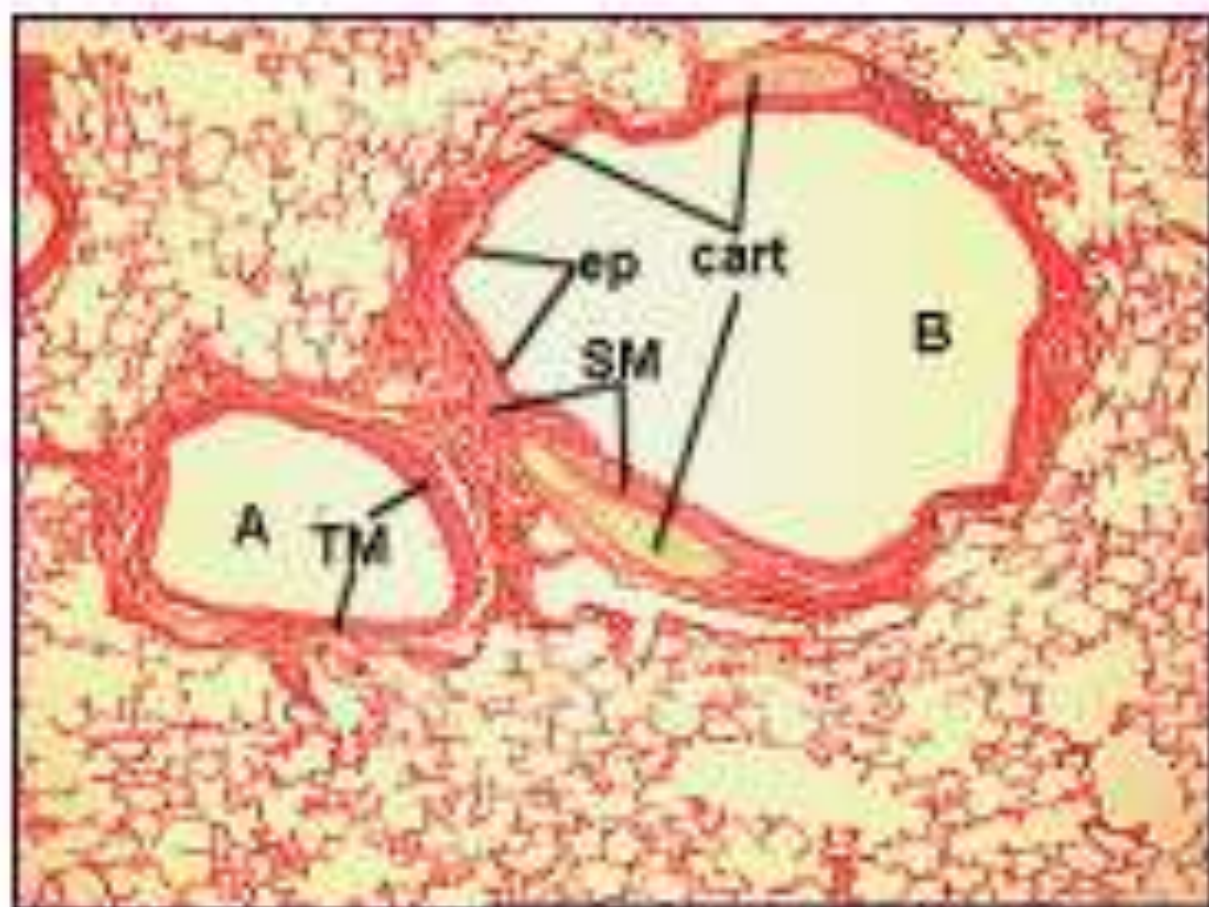
B

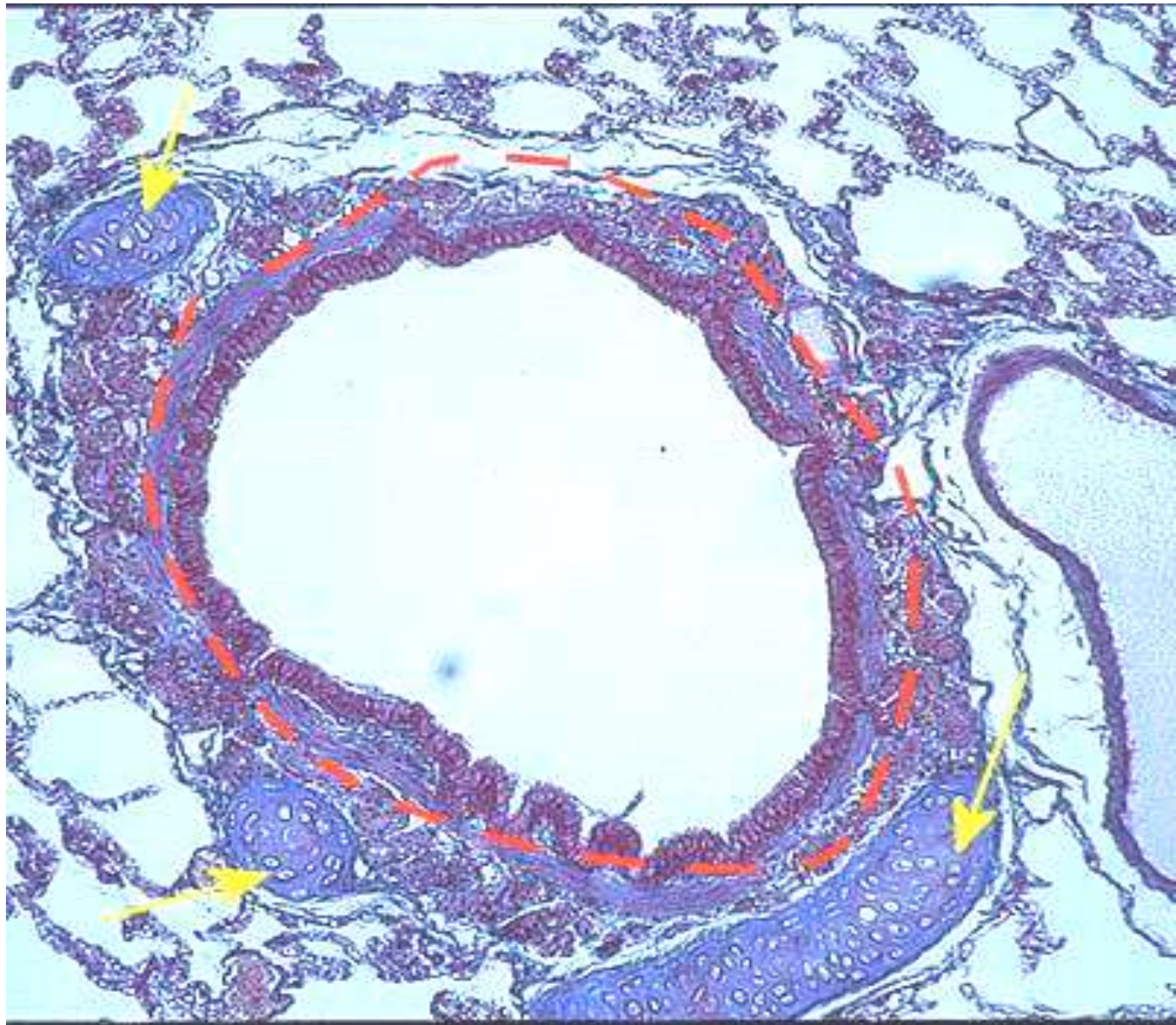
BRONCHUS



C

BRONCHIOLUS





Bronchiolus ($\varnothing \pm 1$ mm)

cartilago [-], kelenjar [-]

a. Bronchiolus terminalis

- bagian konduksi terkecil

- _ \varnothing : $\leq 0,5$ mm

- epithel : columnar / cuboid bercilia. Sel Goblet [-]

- Clara cell : sel tanpa cilia, berbentuk kubah.

bersifat sekresi. Fungsi ?

- membentuk ≥ 2 bronchiolus respiratorius



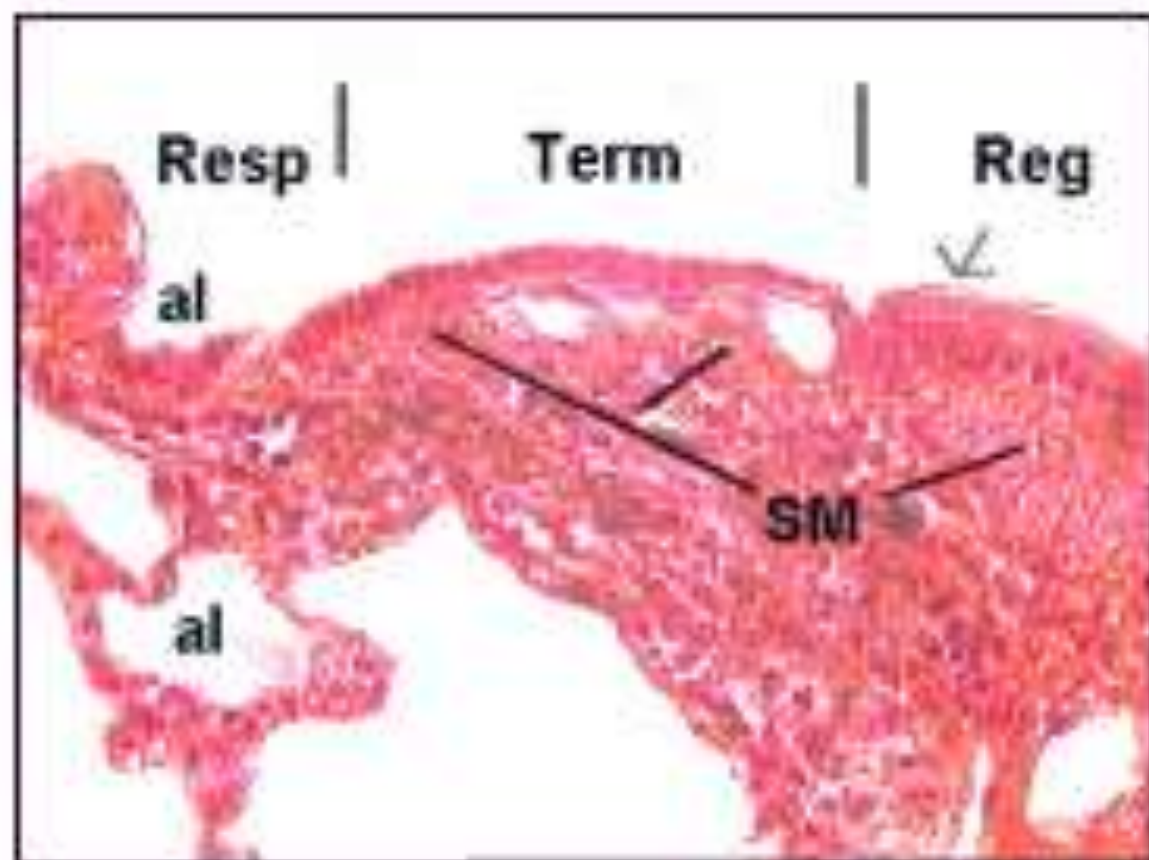
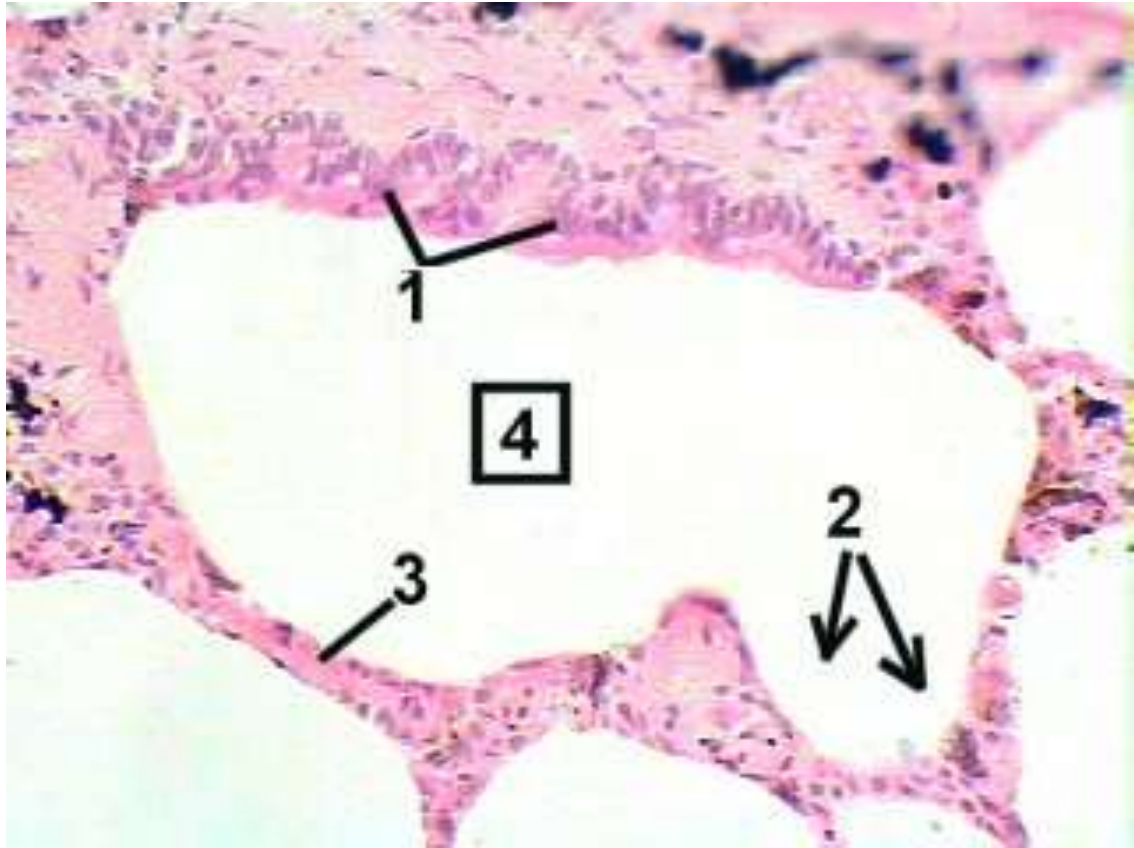
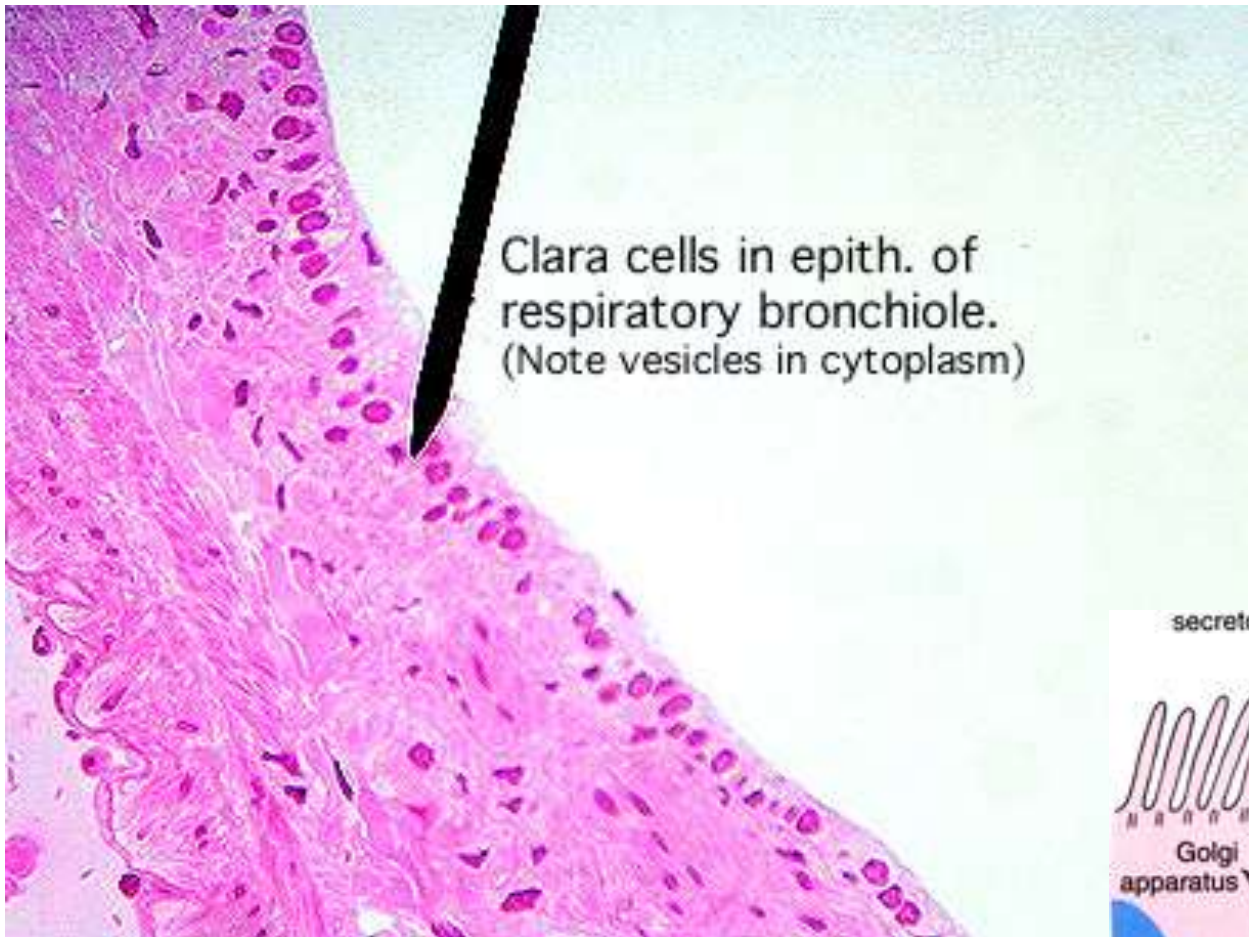


Fig. 15 Longitudinal section of bronchiole from regular to terminal to respiratory

b. *Bronchiolus respiratorius*

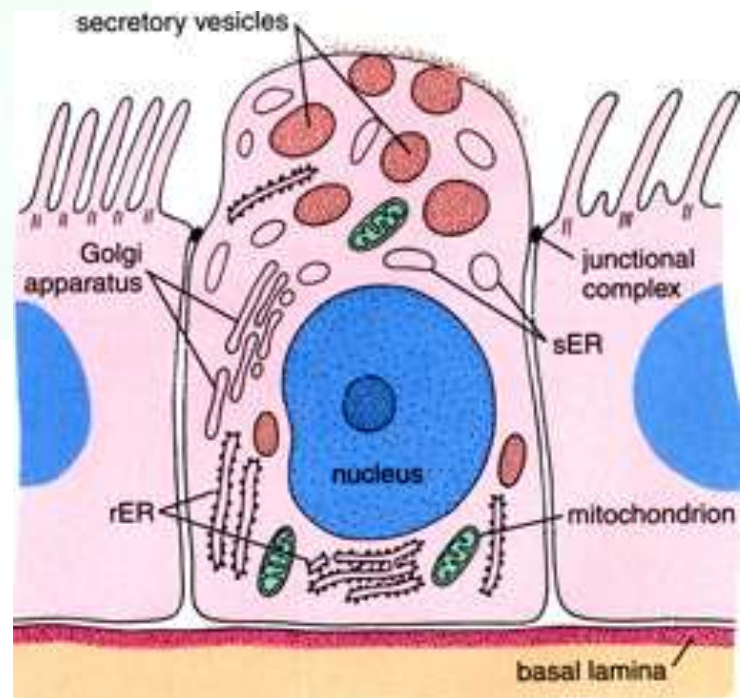
- bagian pertama bagian respirasi
- epitel : cuboid
- diselingi alveoli (makin ke distal makin >>)
- Cilia [-] di distal
- Jaringan ikat elastik di bawah epitel





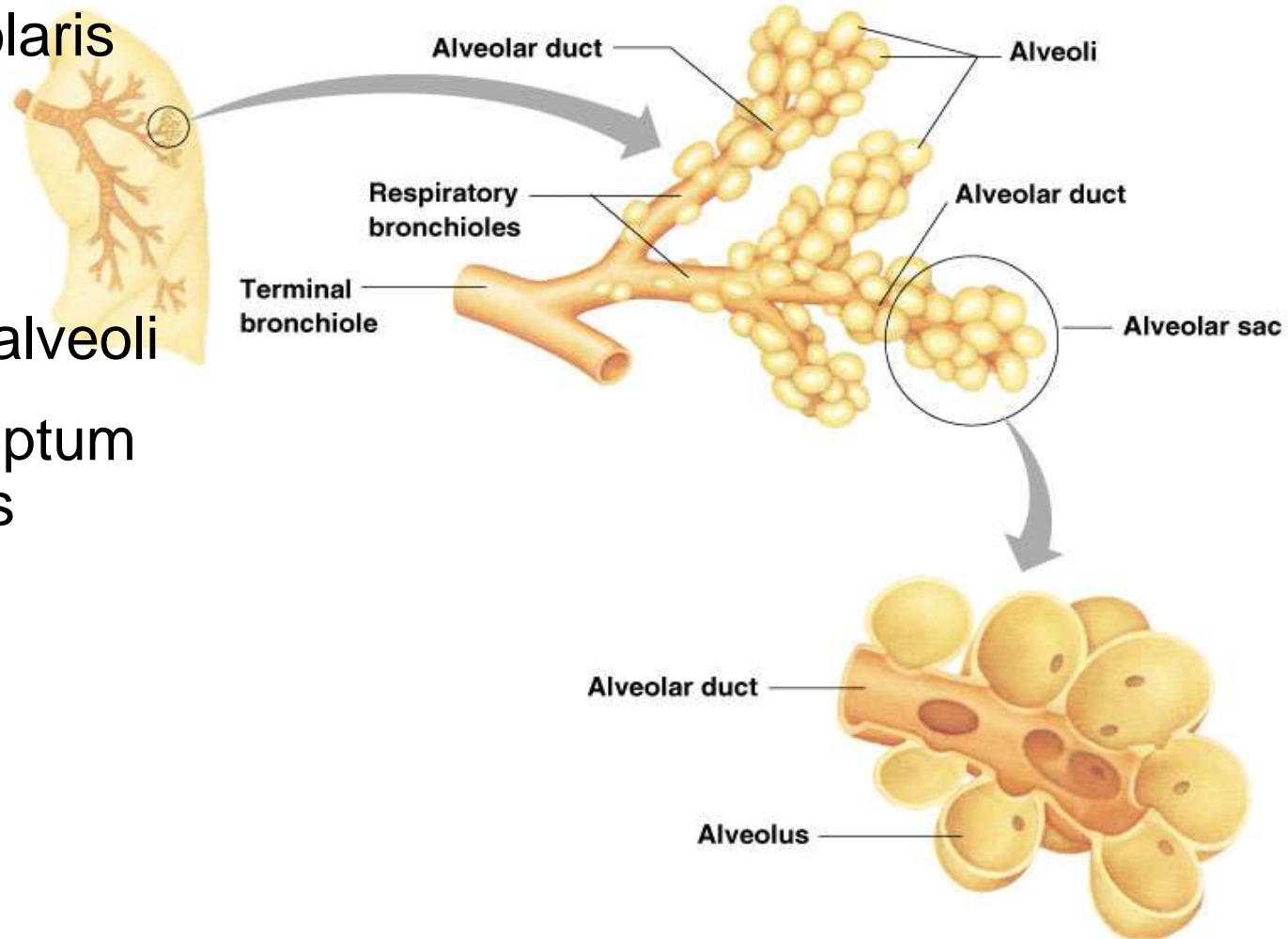
Clara cells in epith. of
respiratory bronchiole.
(Note vesicles in cytoplasm)

This is a light micrograph showing a section of the respiratory bronchiole. The epithelium is composed of a single layer of cuboidal cells. Some of these cells are Clara cells, which are characterized by their rounded shape and the presence of numerous small, clear cytoplasmic vesicles. A black arrow points to one such cell. The underlying connective tissue is stained pink.



Alveoli

- Struktur Alveoli :
 - Ductus Alveolaris
 - Saccus Alveolaris
 - Alveolus
- Pertukaran gas:
 - Terjadi pada alveoli
 - sepanjang septum interalveolaris



Ductus alveolaris

- perpanjangan bronchiolus respiratorius
- Epithel : squamous
- alveoli >>
- dinding : “knob2” otot polos
(ditutupi epithel cuboid simplex tidak bercilia)
- Membuka ke atria

Atria & Saccus alveolaris

Atria : ujung distal ductus alveolaris

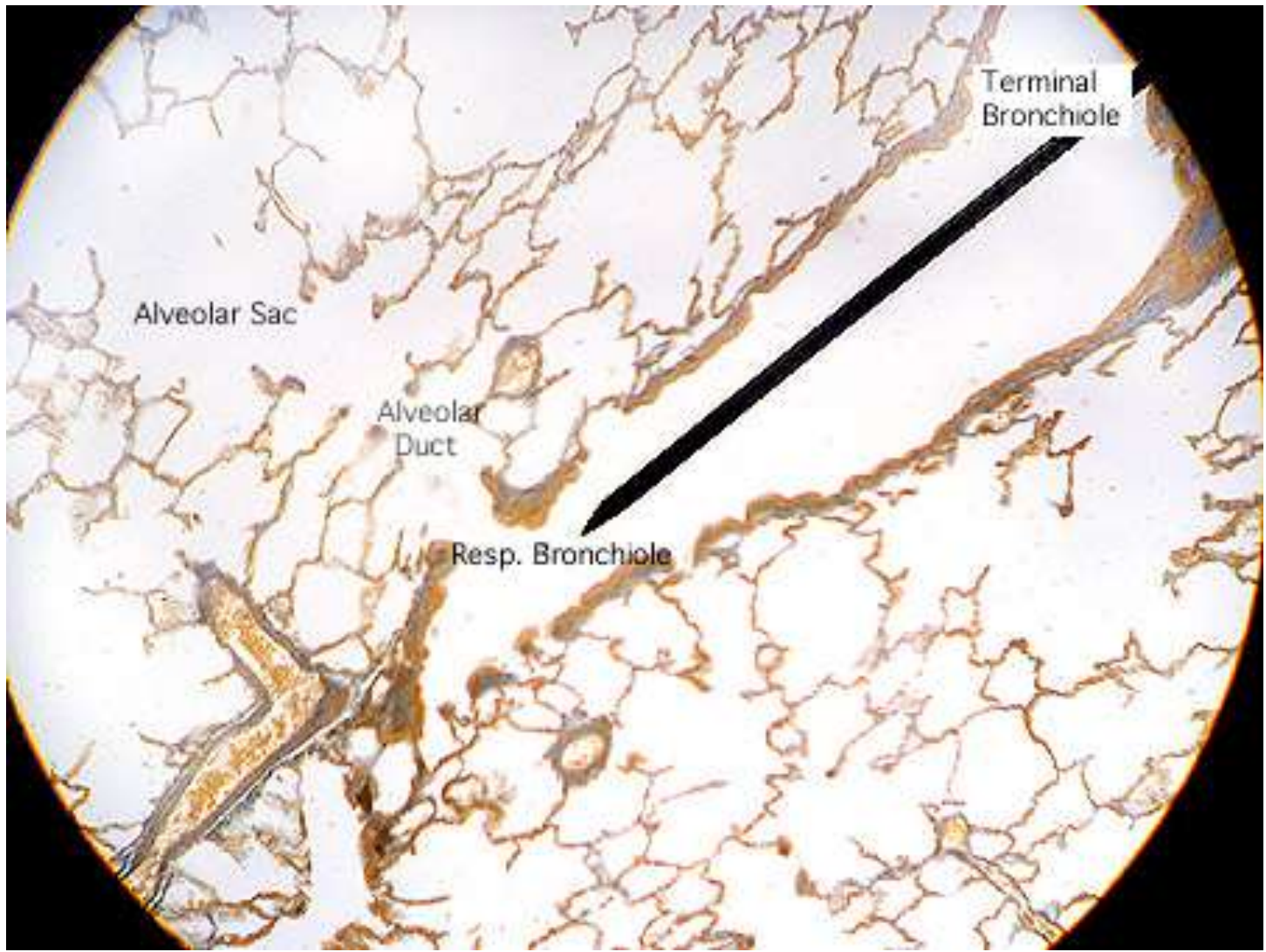
- Terbuka ke :
- * alveoli
 - * saccus alveolaris
 - * ductus alveolaris

Saccus alveolaris : membuka ke arah alveoli & atria

Otot polos [-]

ALVEOLI

- terbuka ke arah :
 - saccus alveolaris atau
 - atria atau
 - ductus alveolaris atau
 - bronchus respiratorius
- terpisah dg septum alveolar/septum interalveolar

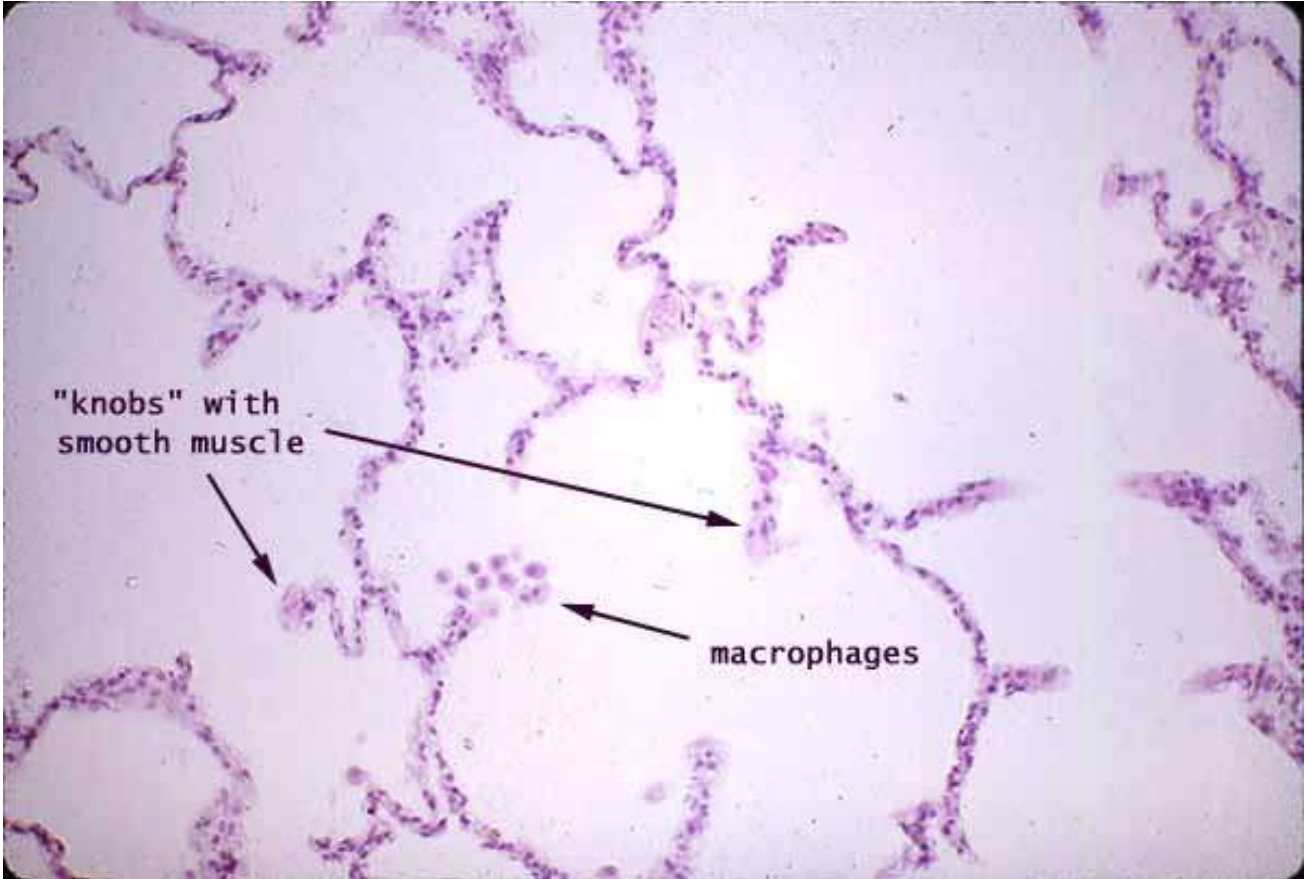


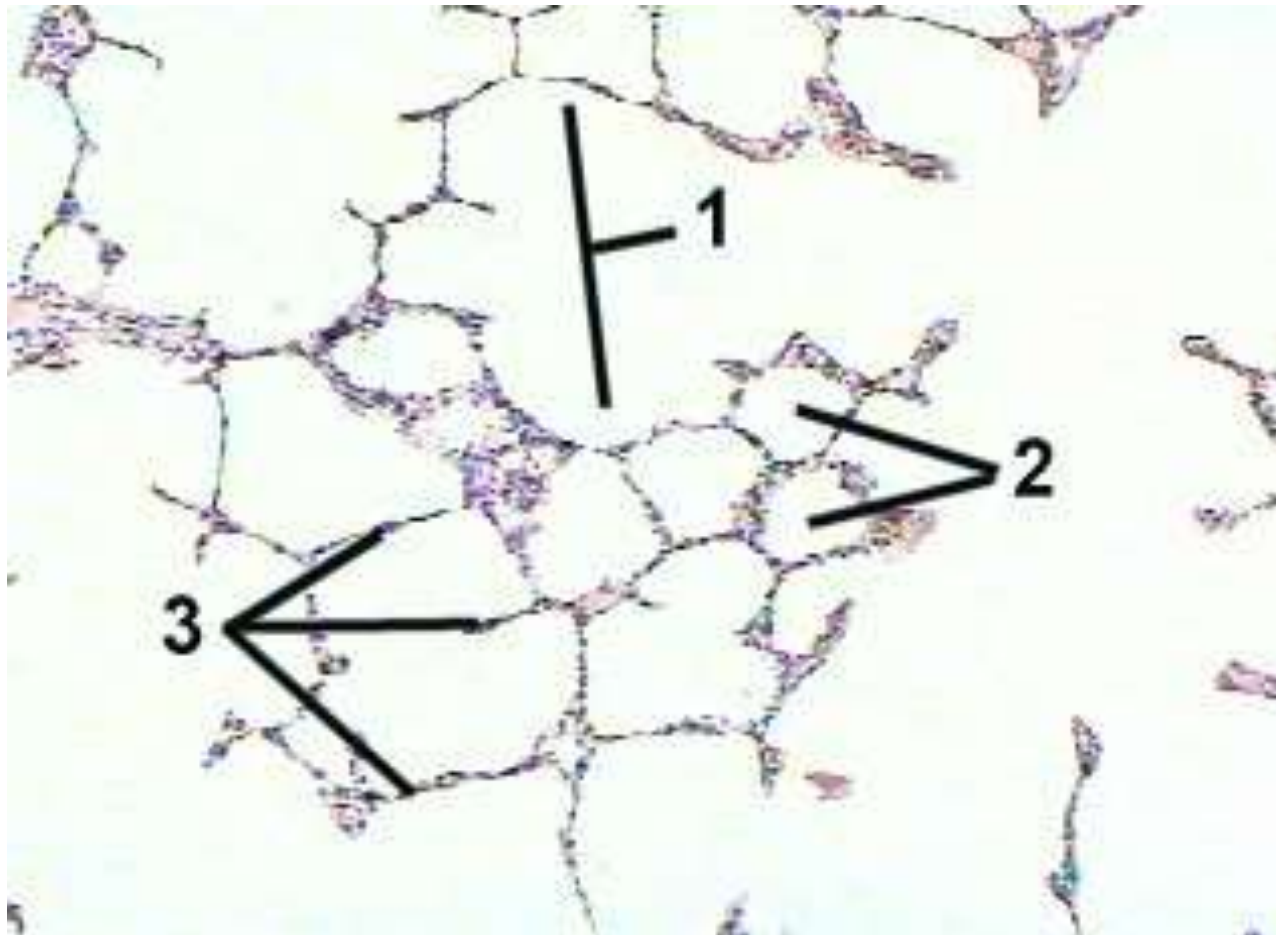
Terminal
Bronchiole

Alveolar Sac

Alveolar
Duct

Resp. Bronchiole



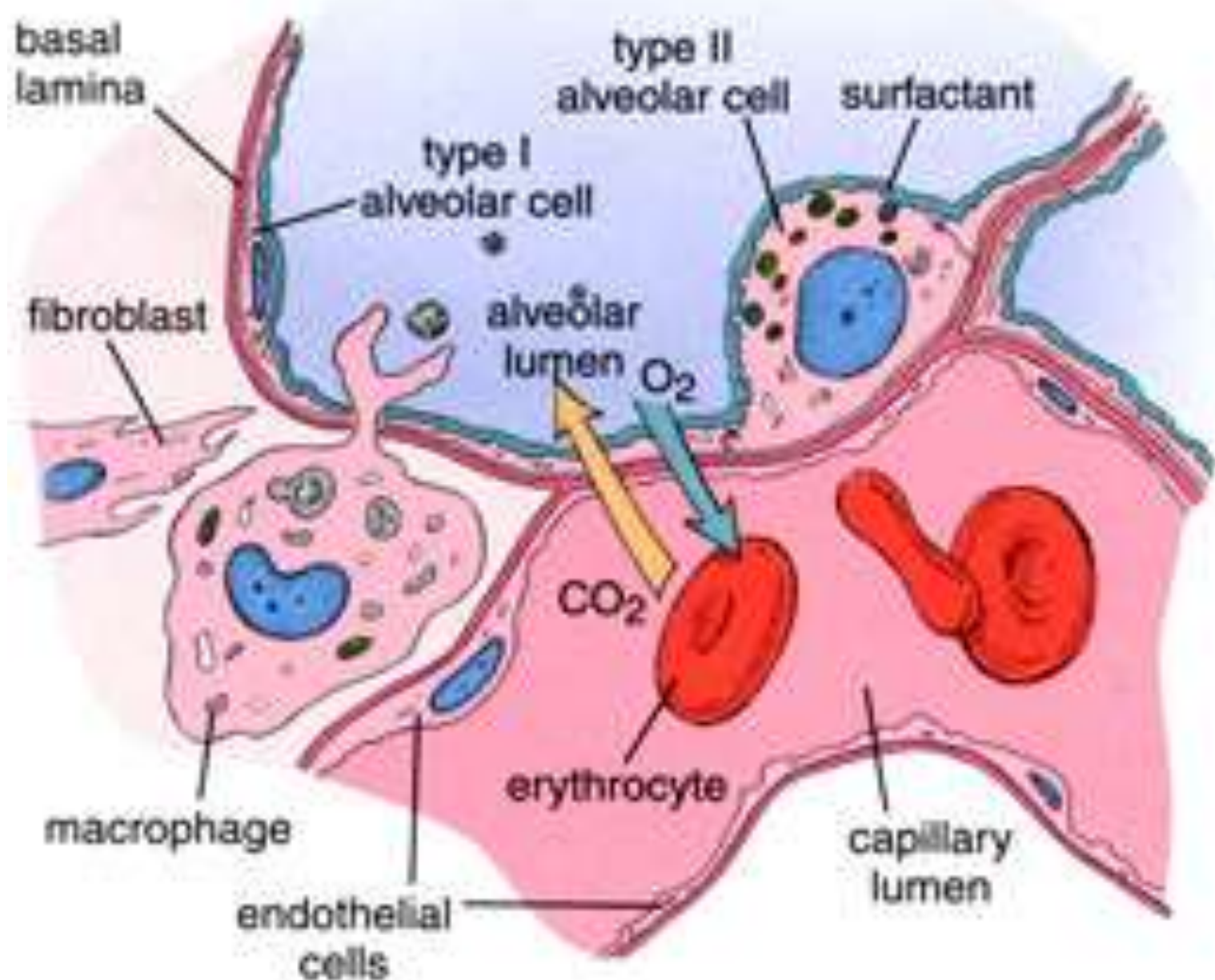


Septum interalveolar

- untuk pertukaran gas
- terdiri dari 2 lapis epitel squamosus simplex, yang dipisahkan oleh jaringan intersitium
- Jaringan interstitium terdiri dari :
 - kapiler tipe continous
 - jaringan ikat elastik
 - ground substance
 - sel : Fibroblast, makrofag, mast cell, lekosit, sel interstitial
- pertukaran gas terjadi antara udara lumen alveoli – kapiler interstitial

Blood-air barrier

- tebal : 0,1 – 1,5 μm
- lapisan :
 - * Lapisan surfaktan di permukaan alveolus
 - * Sitoplasma epithel squamous (Sel alveolar tipe I)
 - * fusi basal lamina sel alveolar I dg basal lamina endotel kapiler
 - * sitoplasma sel endotel di kapiler interstitial



Alveolar pore

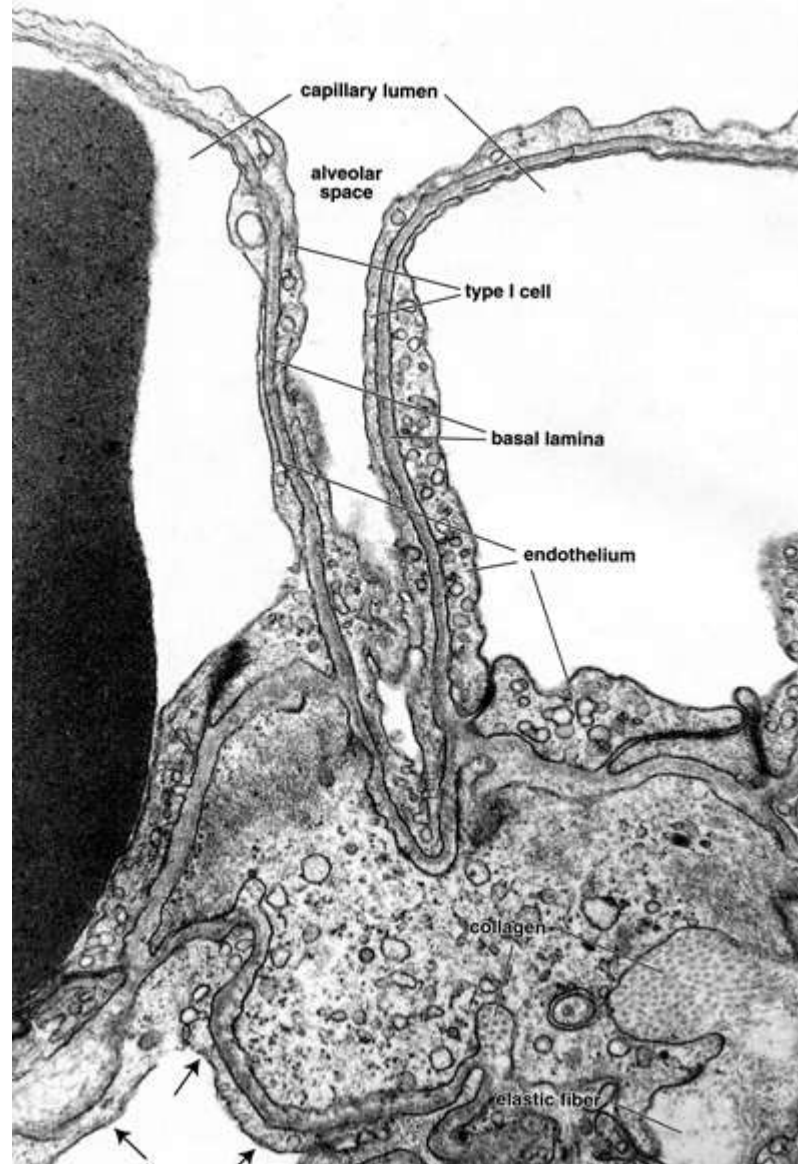
Ø : 10 – 15 µm

Menghubungkan alveoli yang berdekatan →
menyamakan tekanan & memungkinkan aliran udara
collateral

SEL-SEL ALVEOLI

1. Sel Alveolar tipe I= Type I pneumocyte

- * epithel squamous, tapi lebih bulat dibanding endotel, dekat lumen alveolus
- * komponen blood-air barrier
- * dominan → 97 % permukaan alveolus
- * Bersifat permeabel terhadap gas
- * Tipis. (25 nm)
- * Hubungan dengan sel di dekatnya dg desmosom & occluding junction



2. sel Alveolar tipe II = Alveolar septal cell

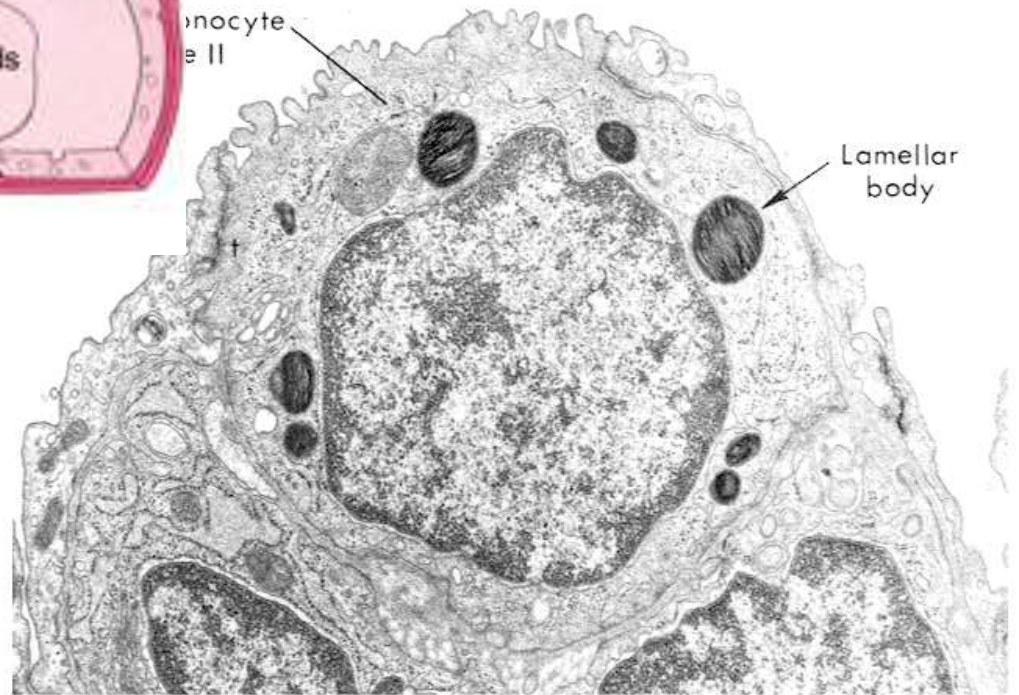
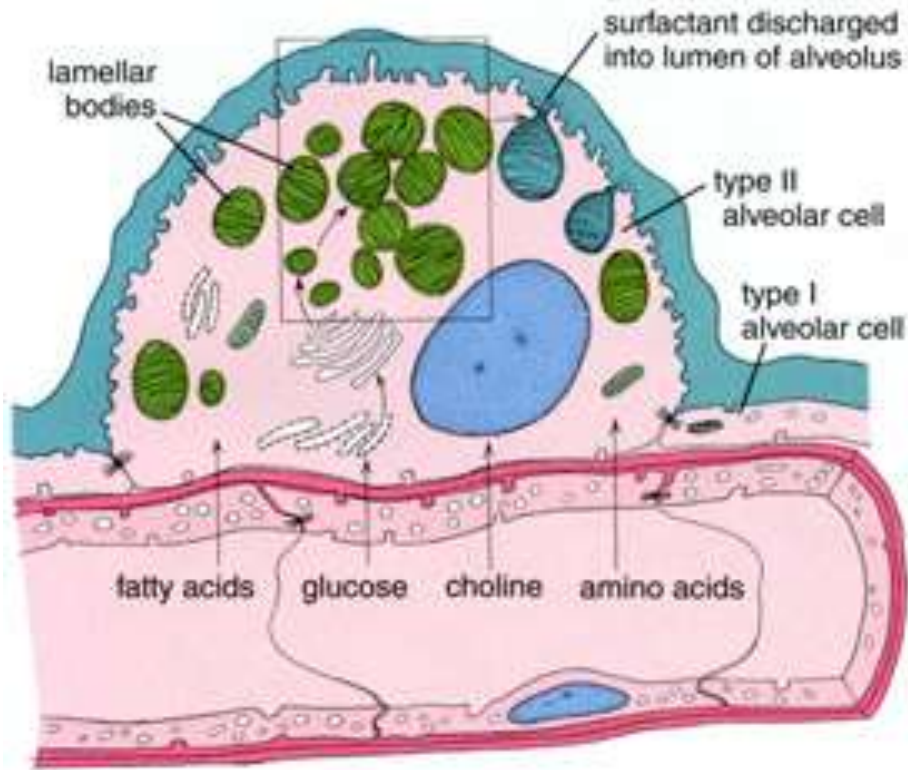
= Great alveolar cell

* di antara sel tipe I

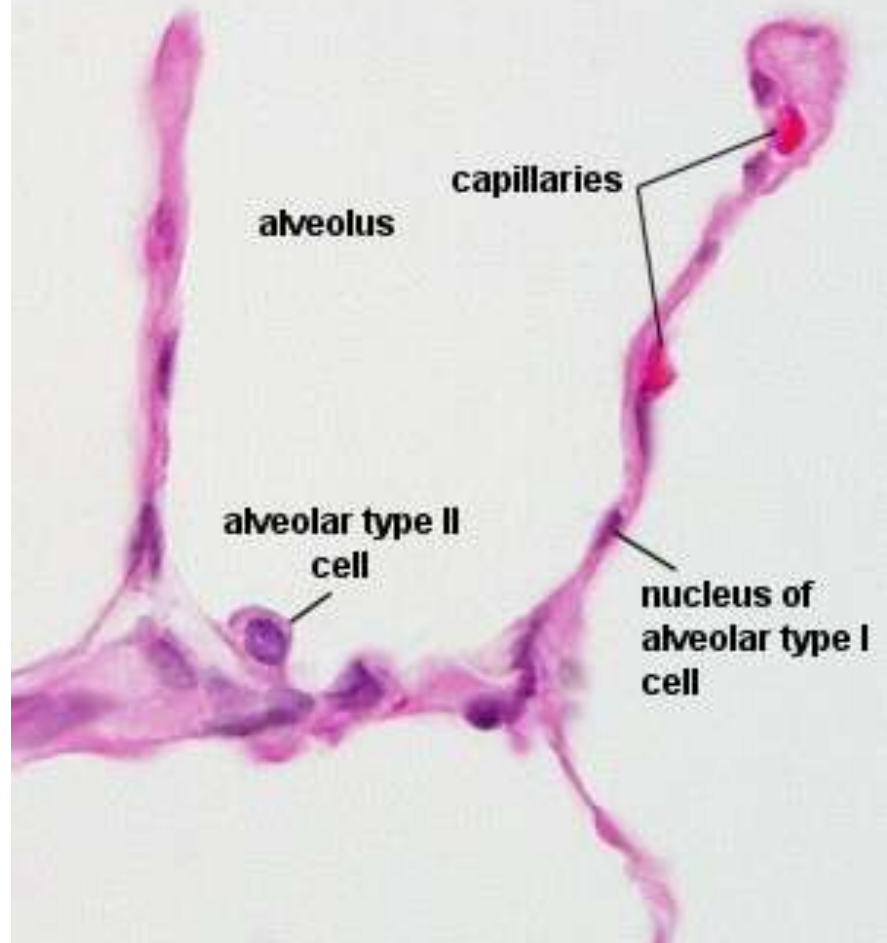
* sel lebih kuboid, p.u berkelompok di sudut tempat munculnya septum alveolar

* khas : multilamellar bodies (cytosome) , yang mengandung fosfolipid, GAG, protein → pembuatan surfaktan

* bersifat sekresi → Surfaktan (dengan fusi multilamellar bodies pada membran)



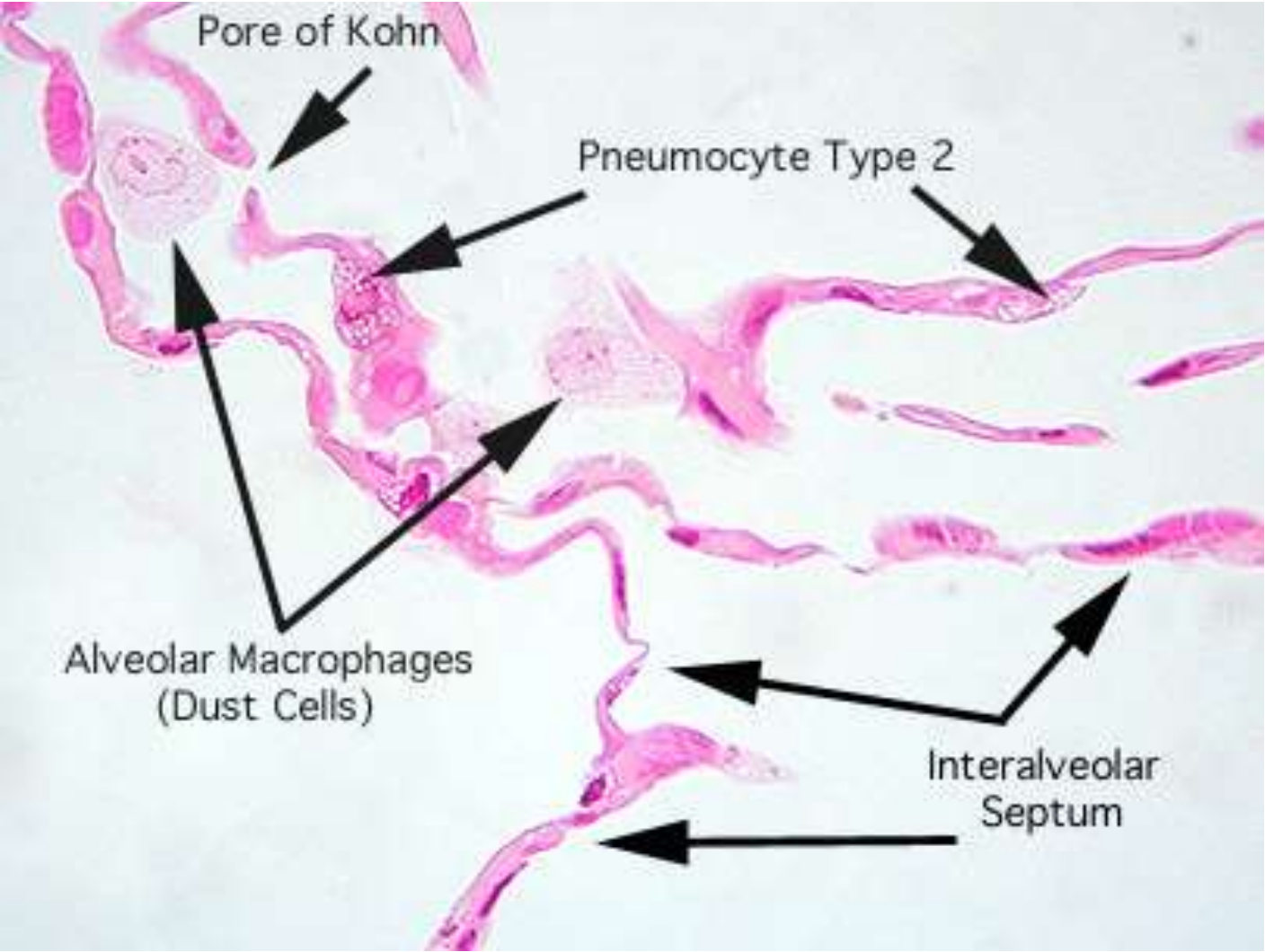
Lung H&E



3. Dust cell = alveolar macrophage

- * derivat monosit
- * terdapat di permukaan septa dan interstitium
- * Fungsi : membuang debris yang lepas dr mukus

Fagositosis sel darah yang masuk



Bronchiolar epithelial cell types:

- 1. Brush
- 2. Kulchitsky
- 3. Intermediate
- 4. Ciliated
- 5. Mucous (goblet)
- 6. Serous
- 7. Clara
- 8. Undifferentiated

Alveolar epithelial cell types:

- 1. Type I
- 2. Type II

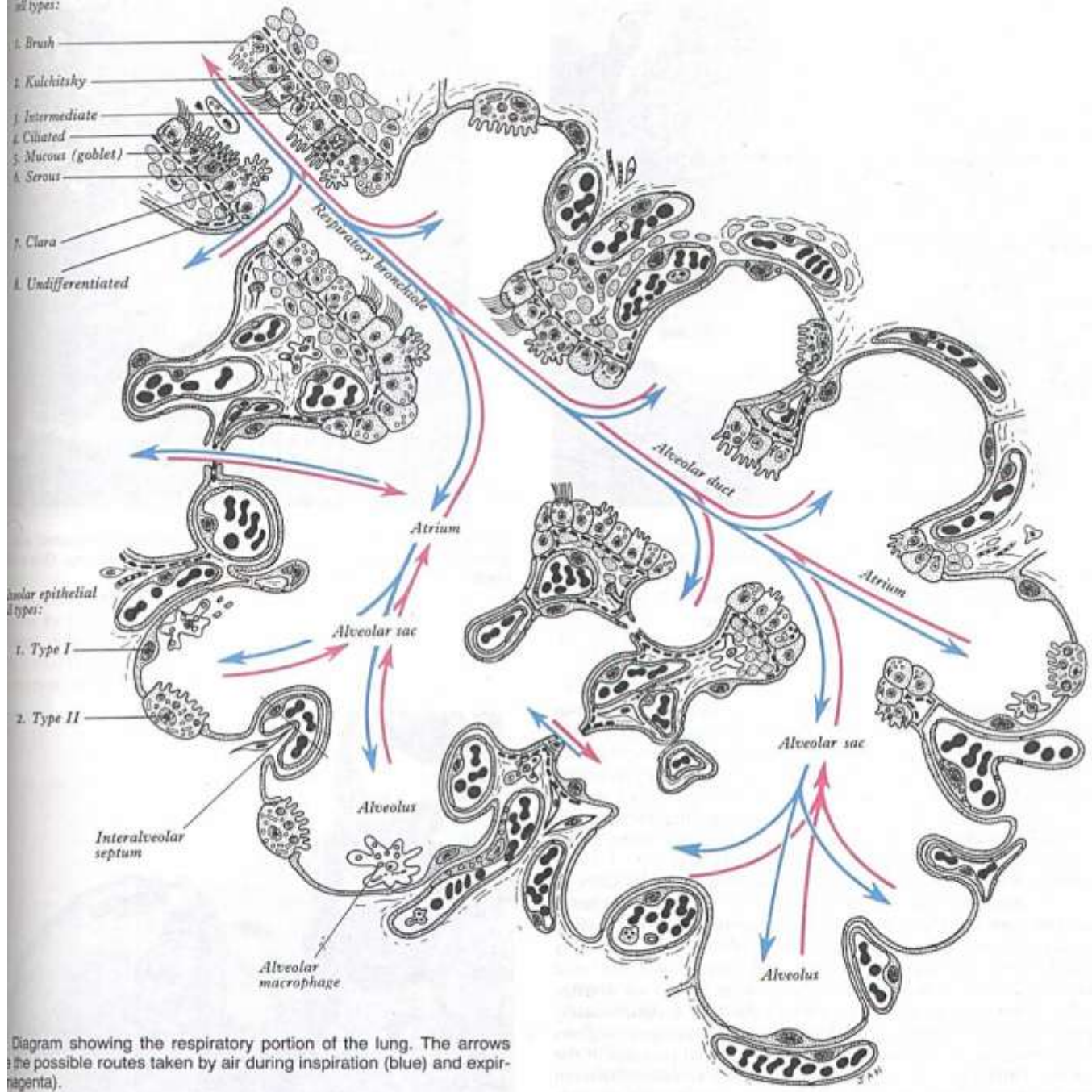


Diagram showing the respiratory portion of the lung. The arrows show the possible routes taken by air during inspiration (blue) and expiration (red).

SURFAKTAN

- disintesa & disekresi secara kontinu oleh sel alveolar tipe II.
- Membentuk 2 lapisan film
 - lapisan basal, bersifat aqueous, tdd protein
 - lapisan film mononuclear, tdd fosfolipid (t.u dipalmitoyl lecithin)
- fungsi :
 - menurunkan tegangan alveoli → mencegah kolaps alveoli saat ekspirasi
 - bakterisidal
 - membersihkan permukaan alveoli
 - mencegah invasi bakteri

Conducting Portion

- Nasal cavities
 - Nasal conchae
 - Olfactory areas
- Nasopharynx
 - Pharyngeal tonsil
- Larynx
 - Epiglottis
- Trachea
- Bronchi
 - Extrapulmonary (pulmonary)
 - Intrapulmonary (secondary and tertiary)
- Bronchioles (terminalis)

Respiratory Portion

- Respiratory bronchioles
- Alveolar ducts
- Alveolar sacs
- Alveoli

External Pulmonary Investing Layer

- Visceral pleura

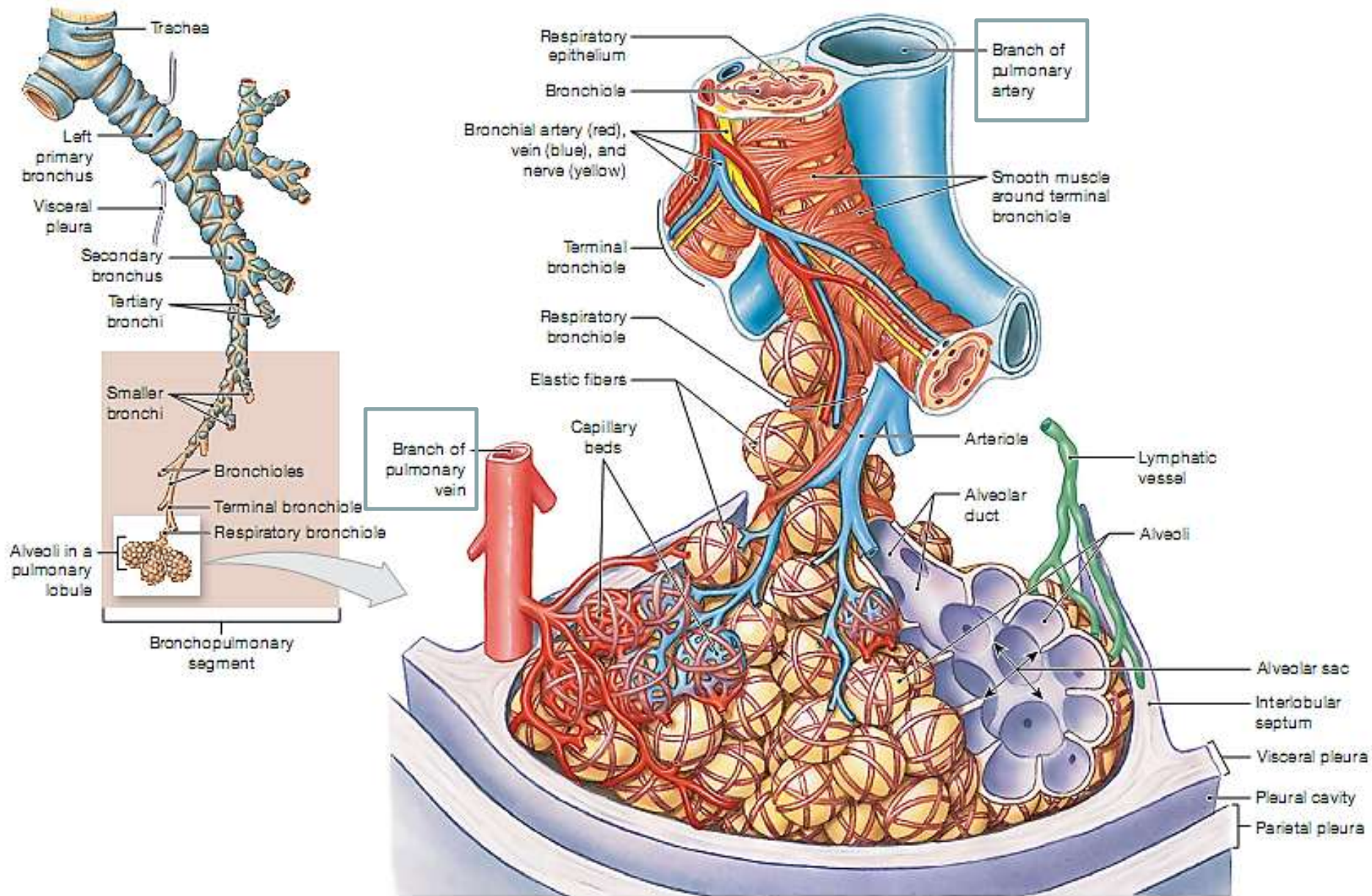


PLEURA

- Jaringan ikat yang melapisi dinding dada dalam & paru
- Terdiri dari 2 lapisan:
 - **pleura parietal** : melapisi dinding dada bagian dalam
 - **visceral pleura** : melekat erat pada paru
- Cavum pleura:
 - Adalah ruangan potensial diantara kedua pleura
- Kedua **cavum pleura** :
 - Dipisahkan satu sama lain oleh mediastinum
- **Pleural fluid**:
 - Cairan yang terdapat di dalam cavum pleura.

SIRKULASI PULMONER → dual blood supply

1. Sirkulasi Fungsional
Oleh A/V Pulmonalis
2. Sirkulasi Sistemik → nutrisi
Oleh A/V Bronchialis



The capillaries supplied by the bronchial arteries provide oxygen and nutrients to the conducting passageways of the lungs

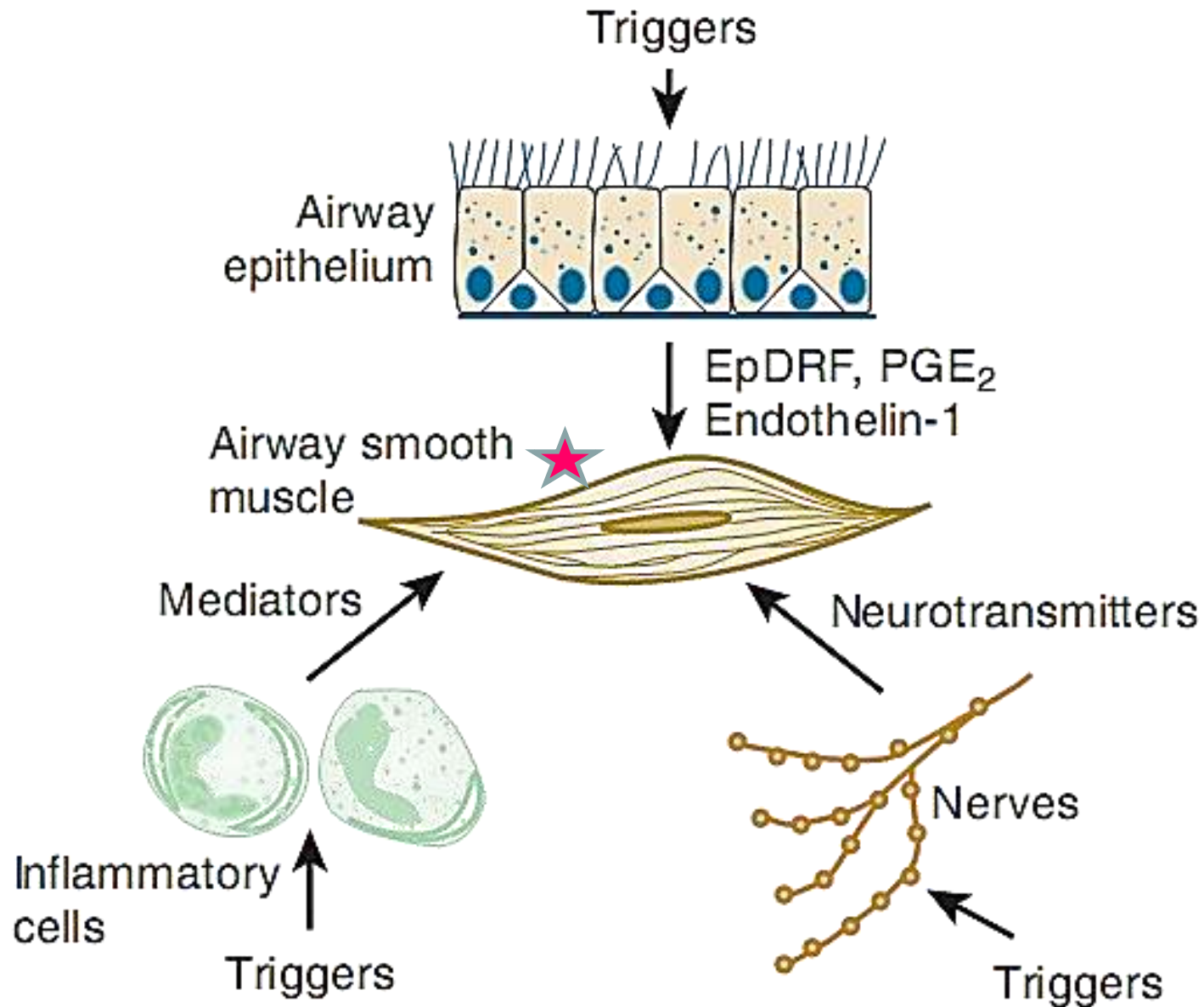
Drug related issue

- Airway patency (**)
- Airway protection (*)
- Airway reactivity
- Adverse reaction

Faktor2 patency

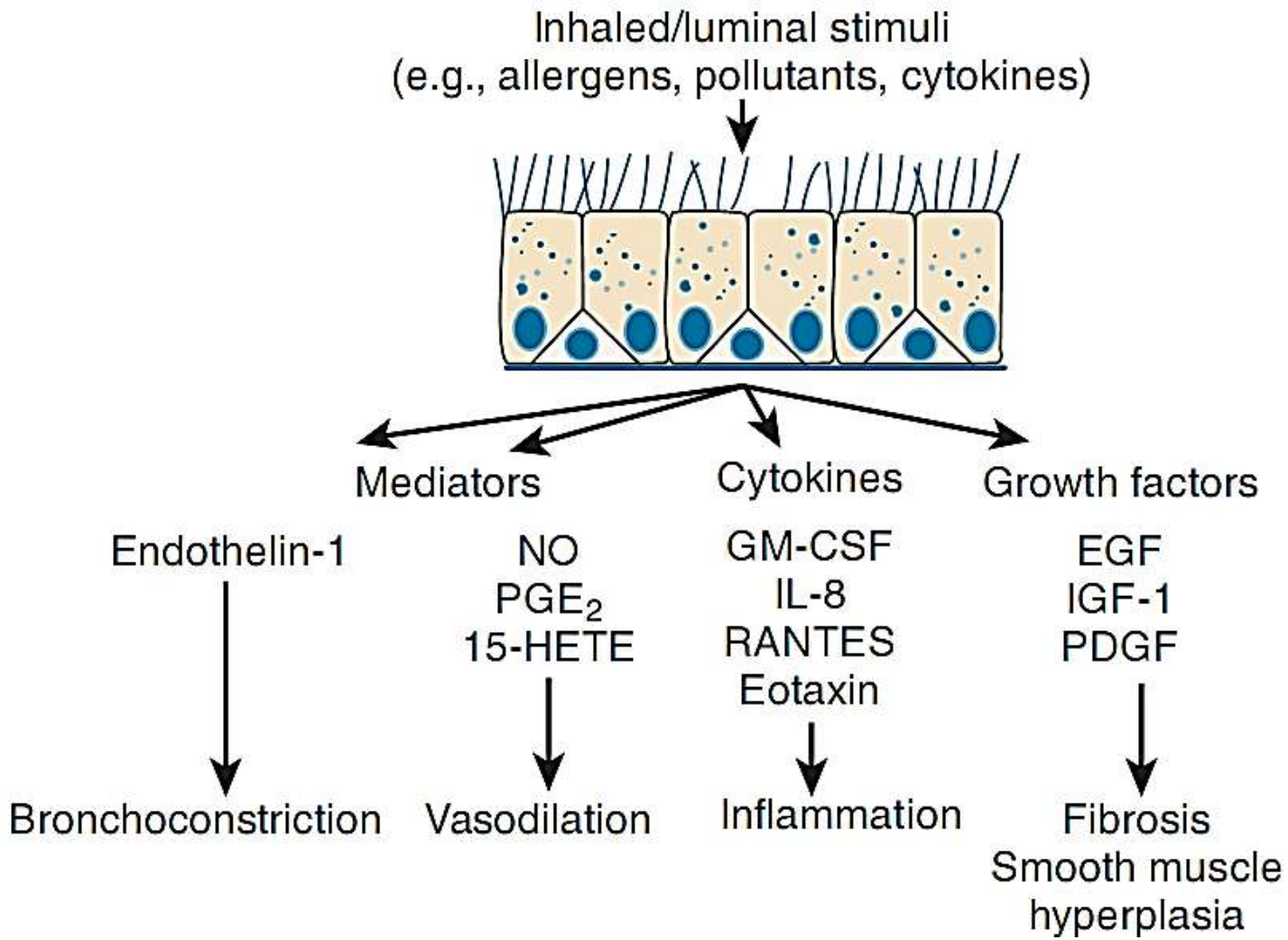
- Anatomis : umur, postur
- Fungsi neuromuskular
- ANS
- Pengaturan vulunter : wicara, emenelan
- Penyakit

CELL INTERACTIONS

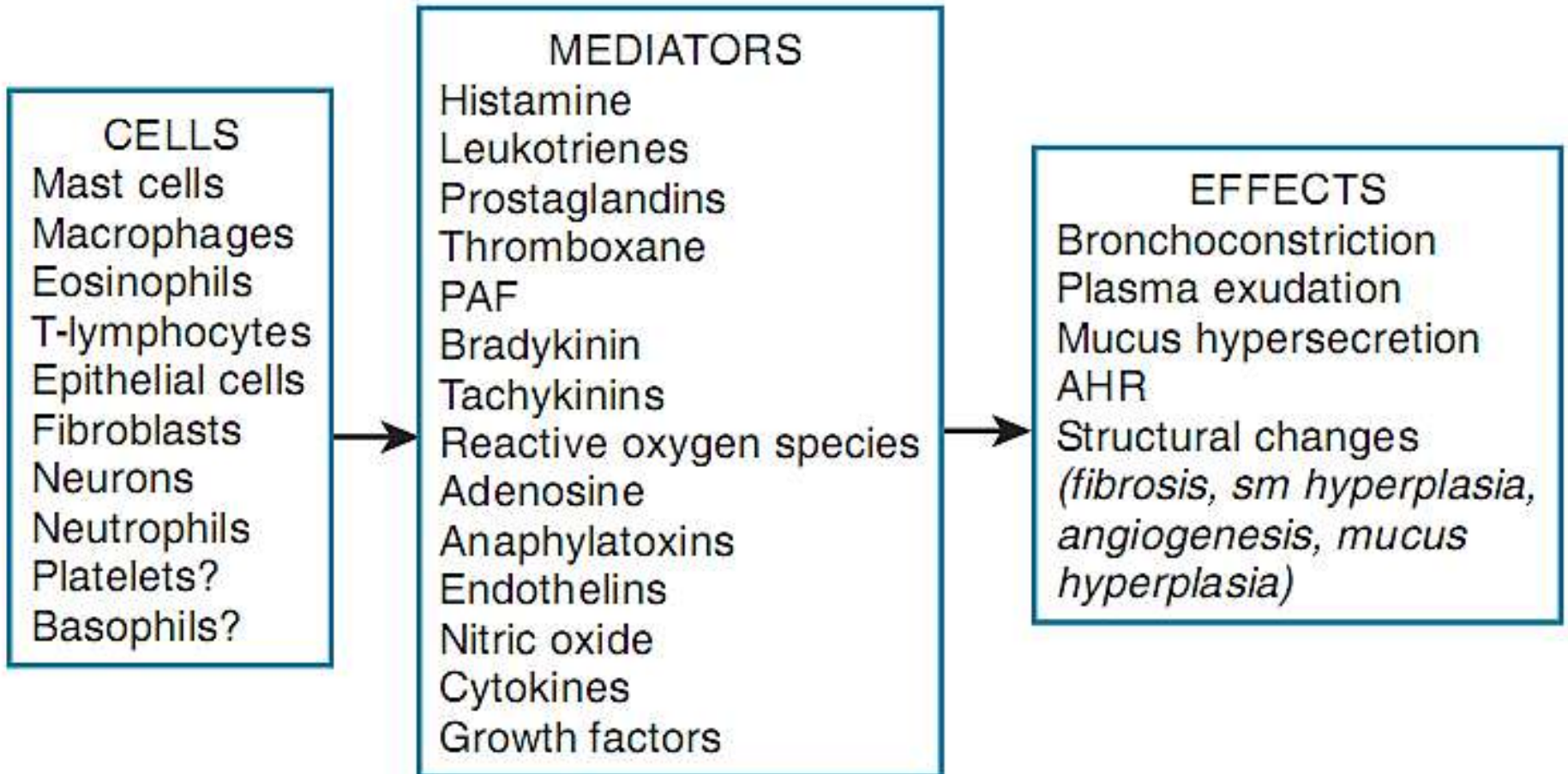


CELL INTERACTIONS : Molecular aspect

Mediator – cytokine – growth factor

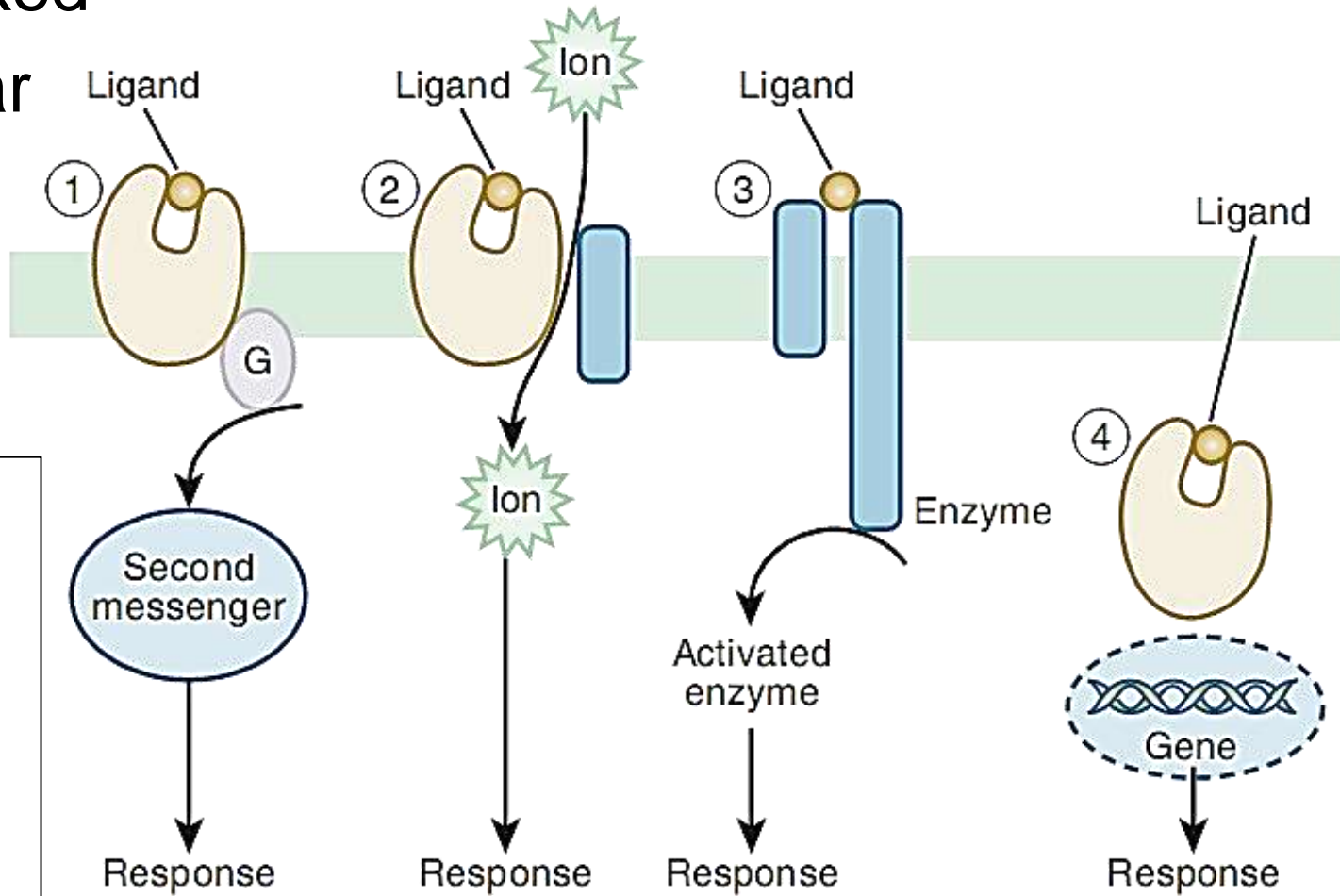


contoh



receptor

- G protein-coupled
- Ion channel linked
- Enzym linked
- intracellular



Cytokine and growth factor receptors : mediated via specific surface receptors

! receptors are important current and future targets for drug therapy

Contoh Obat dengan efek pada RT

Direct :

- Anestesi lokal
- Simpatomimetik
- Bronkhodilator
- Inhalasi

Indirect

- Sedatif & analgesik
- Neuromuscular blocking
- Lidocaine i.v
- Antihistamin
- Antimuscarinic
- Respiratory stimulant

TERIMA KASIH

