

HISTOLOGI: PENDAHULUAN



OLEH:
TIM HISTOLOGI

Histologi

- Teori
- Praktikum → prosedur praktikum:
 - Mendaftar + diktat & buku kerja
 - Tata tertib praktikum: jas praktikum, alat tulis (pensil warna).
 - Pretest
 - Nilai: pretes, mid, ujian praktikum, ujian akhir, buku kerja histologi

MATERI

1. Pendahuluan
2. Mikroteknik
3. Sel
4. Jaringan Epitel
5. Jaringan Ikat
6. Jaringan Otot
7. Jaringan Saraf
8. Sistem Pencernaan
9. Sistem Kardiovaskular

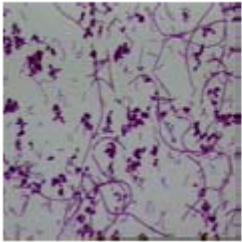
HISTOLOGI

- Ilmu yg mempelajari jaringan tubuh secara mikroskopis
- Mikroanatomi
- Yang dipelajari: sel, jaringan, organ, sistem organ

Organisasi sel, jaringan, organ, sistem organ, & organisme

- Ada 2 tipe sel:
 - Sel Eukaryotic → mempunyai nukleus
 - Sel Prokaryotic → tidak mempunyai nukleus, misal: bakteri
- Tubuh manusia terdiri dari berbagai kelompok sel yg berbeda

Sel → jaringan → organ → sistem organ → organisme



This is a mix of bacteria cells. None of them have a nucleus. They are examples of prokaryotic cells.



These *Paramecia* are unicellular organisms with a nucleus.



These plant cells each have a tiny nucleus.



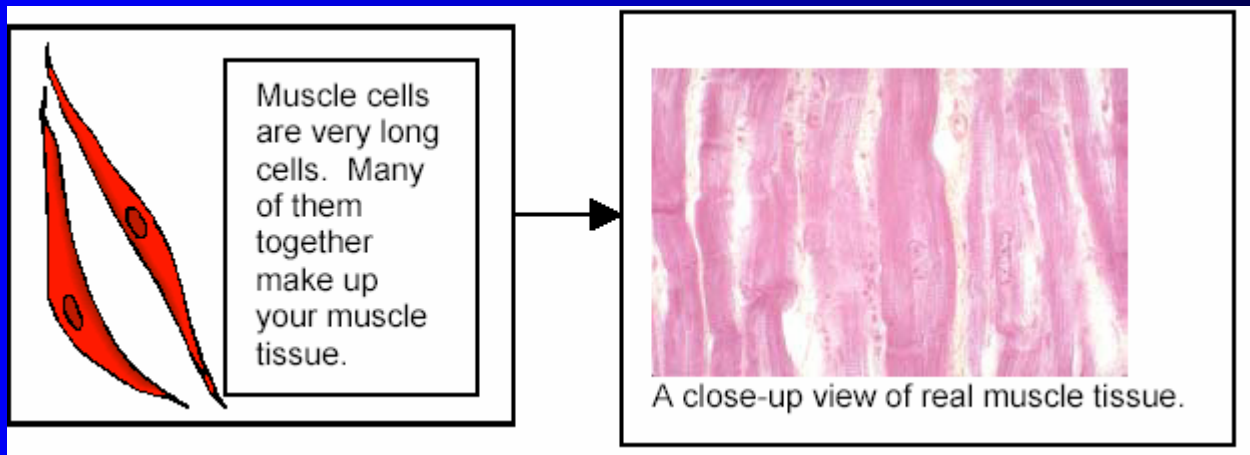
You can see the nucleus in this human cheek cell.



Red blood cells are human cells that do not have a nucleus.

SEL

- Unit dasar kehidupan
- Organisme uniselular: hanya terdiri dari satu sel, contoh: bakteri
- Organisme multiselular: terdiri dari berbagai macam sel, contoh: manusia



JARINGAN

- Definisi: sekelompok sel yang struktur & fungsinya sama
- Ada 4 jaringan dasar: jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, & jaringan saraf
- Contoh: kumpulan sel-sel otot membentuk jaringan otot

4 Jaringan Dasar

The Four Primary Tissue Types		
Type	Characteristics	Location
Jar. epitel	<ul style="list-style-type: none">•Jar. yg melapisi organ (di permukaan luar / permukaan dalam)	<ul style="list-style-type: none">•Skin surface•Organ surfaces•Interior linings
Jar. Otot	<ul style="list-style-type: none">•Jar. Tersusun atas sel-sel yg memanjang, tersusun rapat	<ul style="list-style-type: none">•Skeletal muscle•Heart muscle•Smooth muscle
Jar. Ikat	<ul style="list-style-type: none">•Jar. Terdiri atas sel-sel yg tersusun longgar, ada matriks, fungsi: mengikat, meyokong, melindungi jar & organ	<ul style="list-style-type: none">•Ligaments, tendons•Bone, cartilage•Blood
Jar. Saraf	<ul style="list-style-type: none">•Jar. Terdiri atas sel-sel eksitabel, fungsi: mengirim sinyal listrik & menyimpan informasi	<ul style="list-style-type: none">•Brain•Spinal cord, nerves

ORGAN

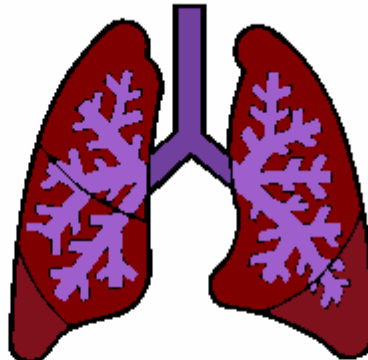
- Sekelompok jaringan yg bekerjasama membentuk fungsi khusus dalam tubuh
- Contoh: jantung, paru-paru, mata, otak, lambung



The heart is the muscular organ in the body that pumps blood.



The brain is the organ that controls the body.



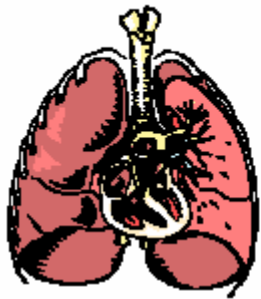
When you breathe in air, it goes into the organ called the lungs.



The stomach is the organ that holds acid in it to help digest food.

SISTEM ORGAN

- Berbagai organ bekerjasama membentuk sistem organ sehingga kehidupan organisme dapat berlangsung



The lungs, blood, heart, arteries, capillaries, and veins make up the circulatory system. They carry oxygen to every part of the body.

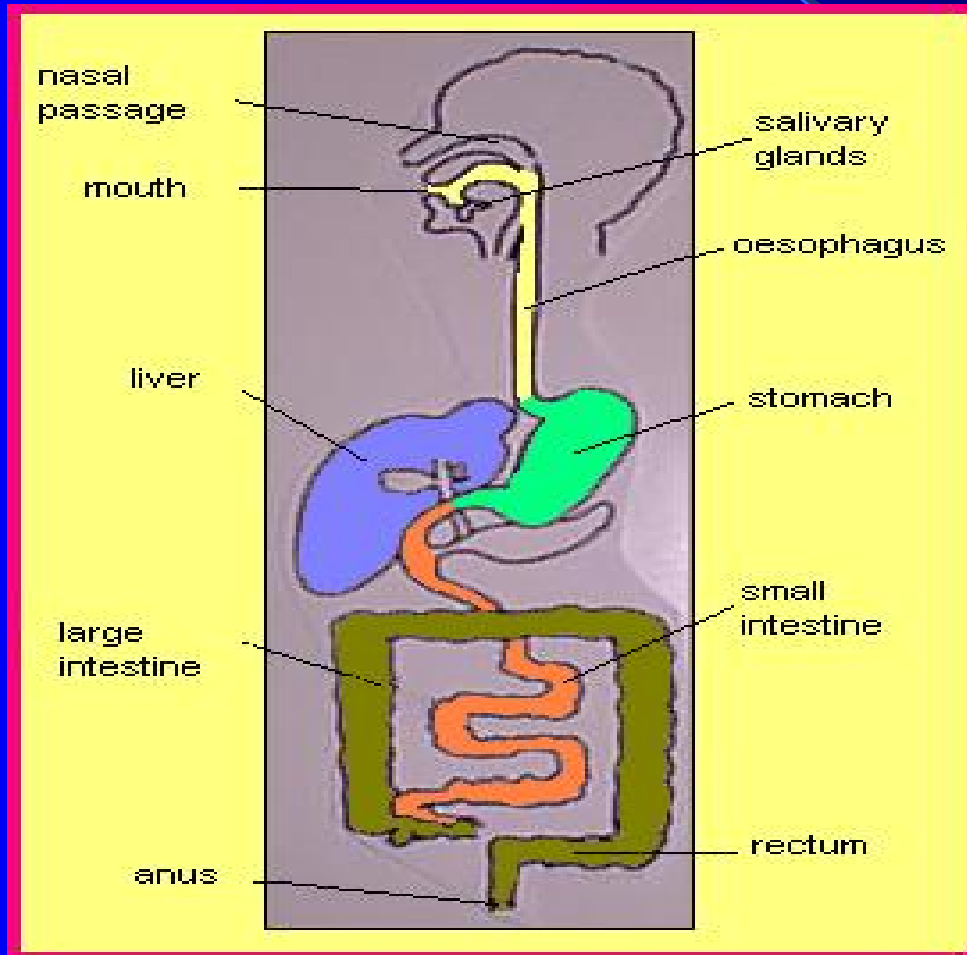


The skeletal system is made up of all of the bones in your body. It gives the body support and it protects the organs from getting

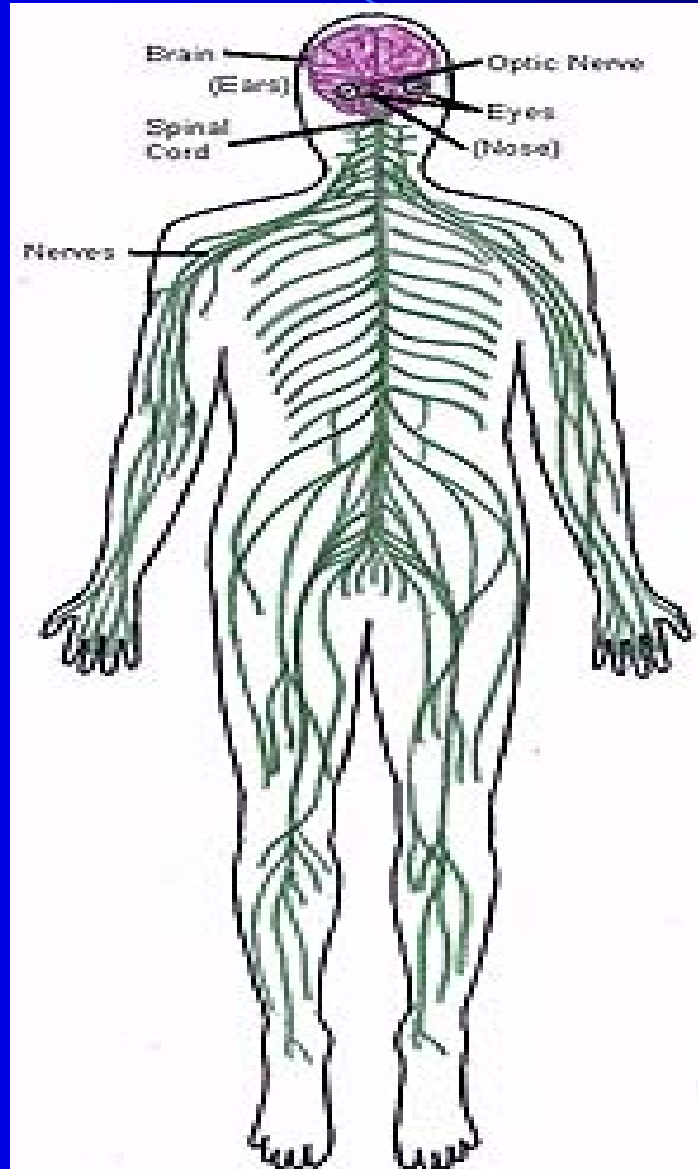


The digestive system is used to digest and absorb food.

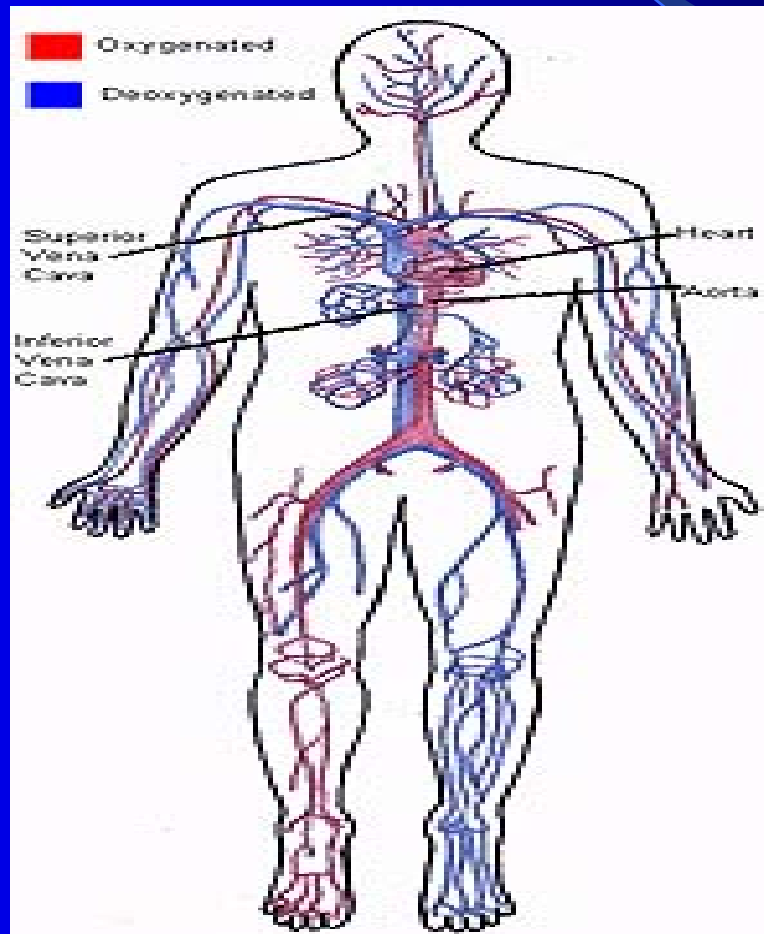
SISTEM PENCERNAAN



SISTEM SARAF



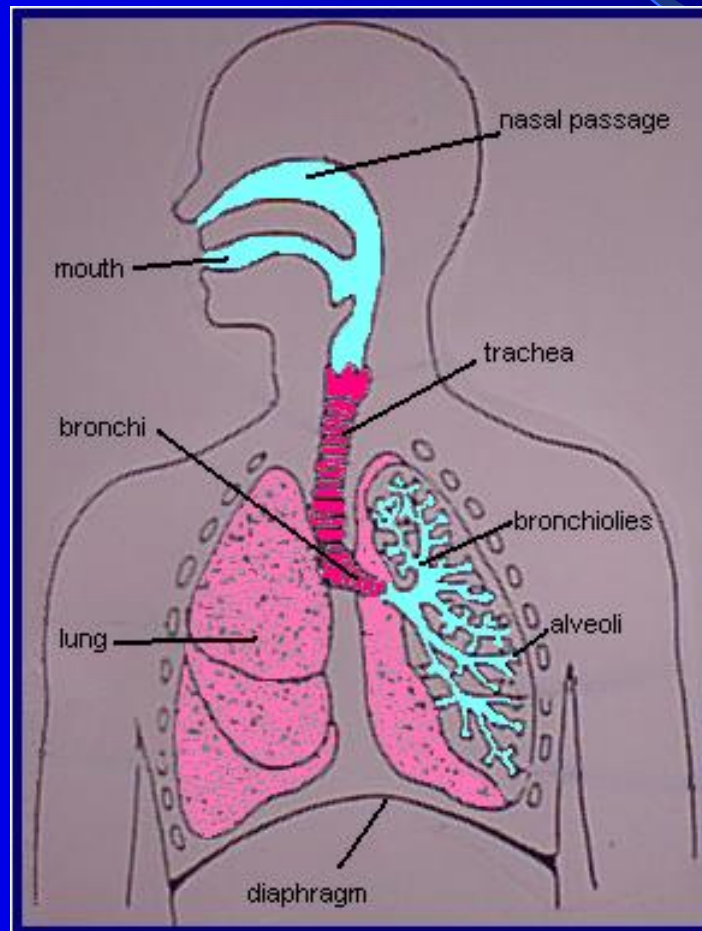
SISTEM SIRKULASI (KARDIOVASKULAR)



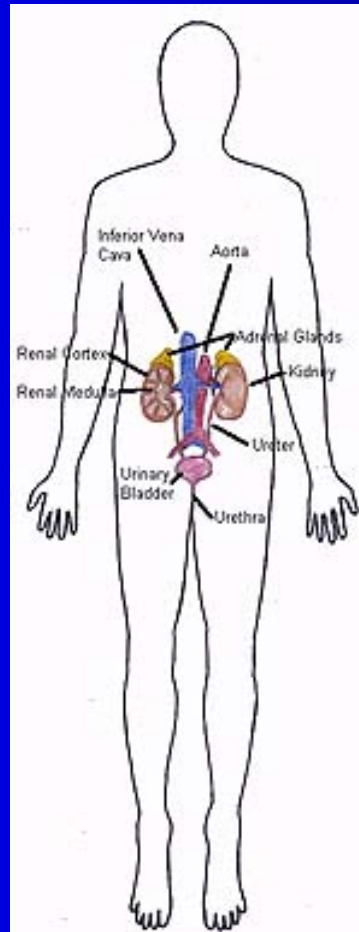
SISTEM MUSKULOSKELETAL



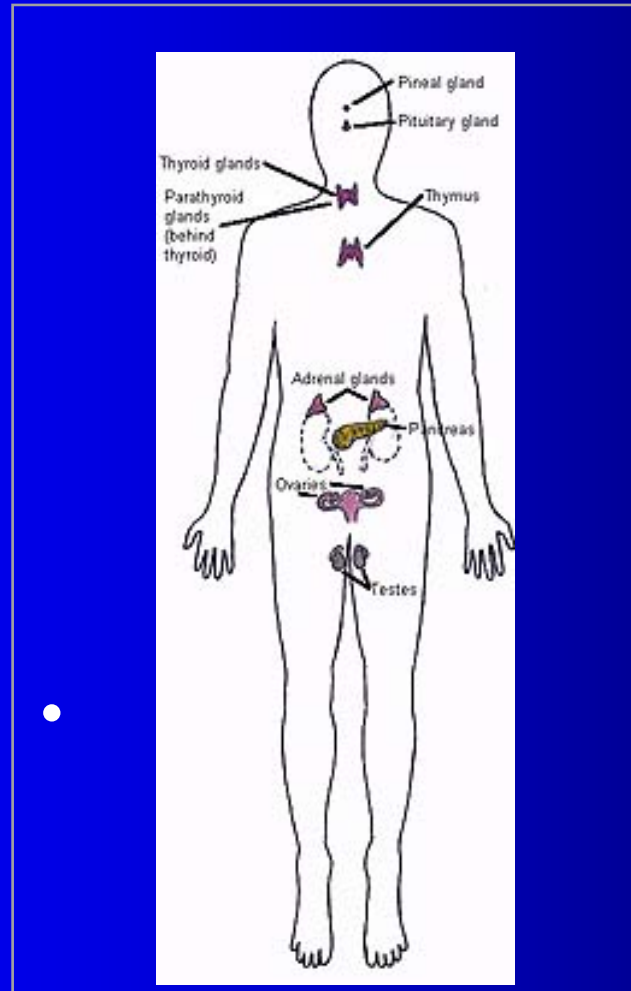
SISTEM RESPIRASI



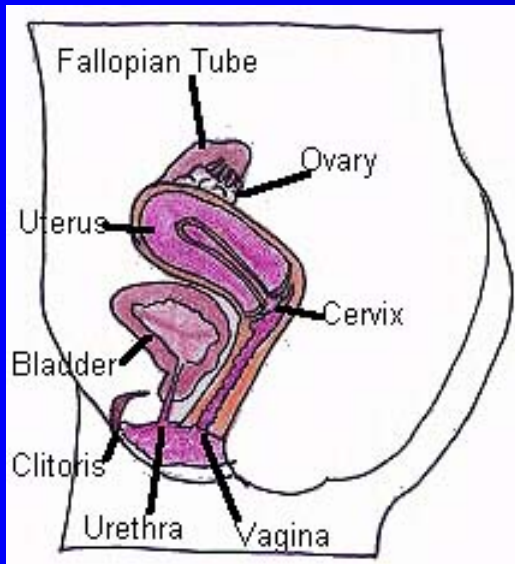
SISTEM EKSKRESI



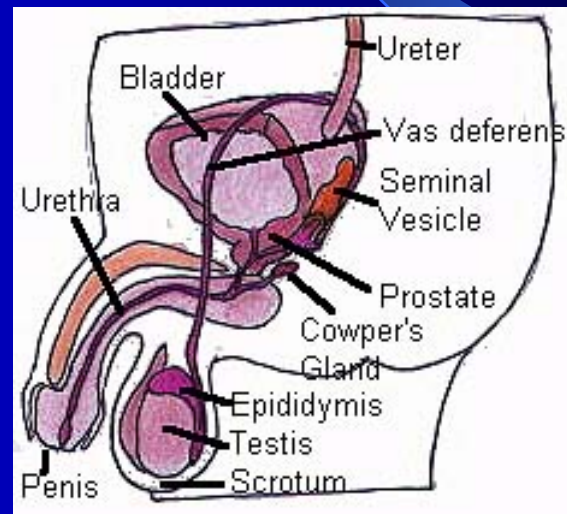
SISTEM ENDOKRIN



SISTEM REPRODUKSI



WANITA

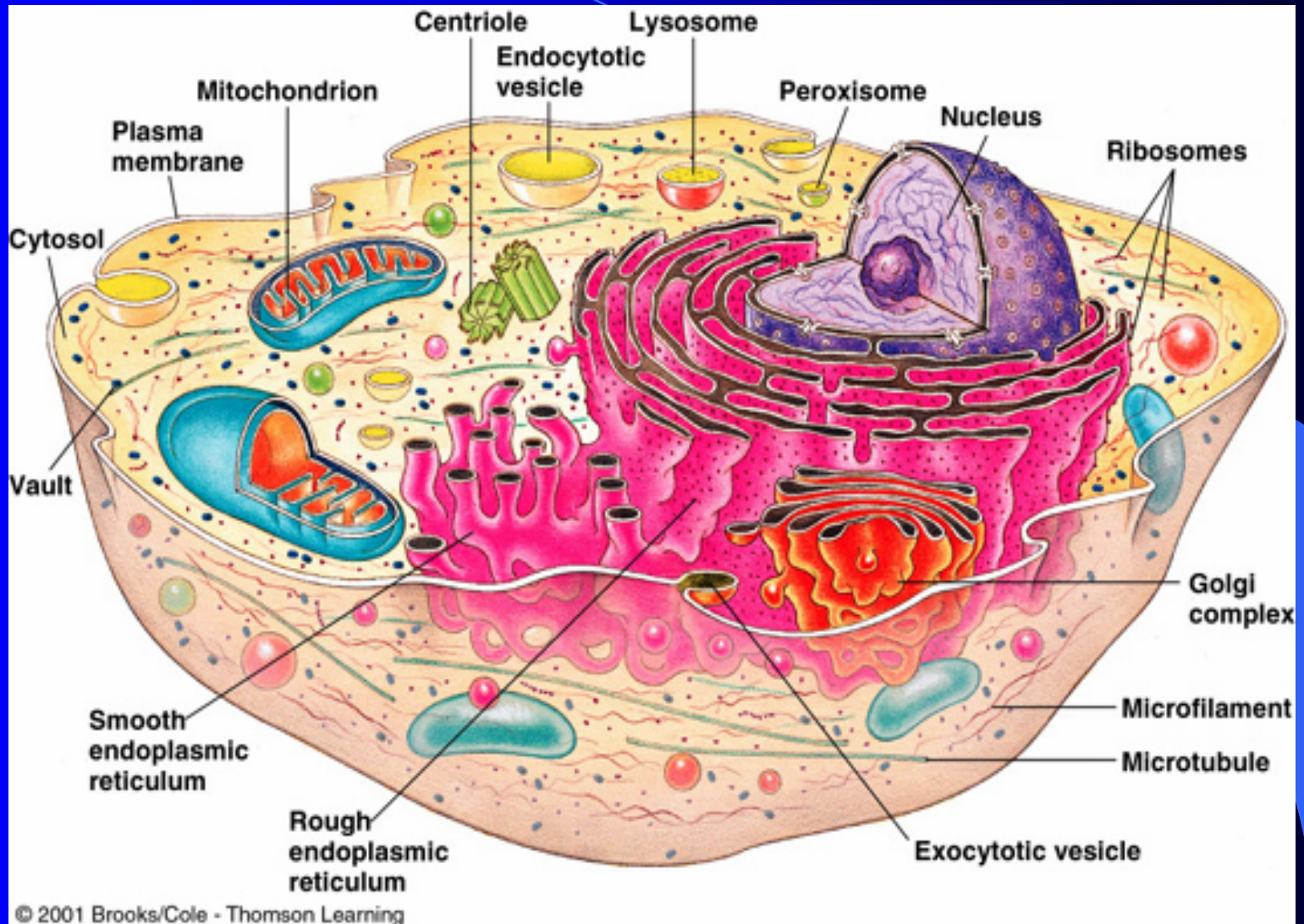


PRIA

SEL

TIM HISTOLOGI

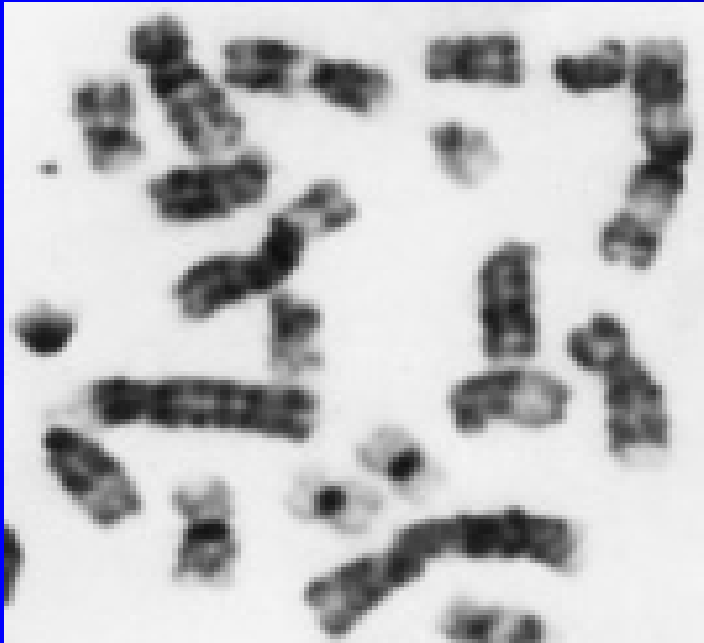
SEL



SEL

- Unit terkecil organisme
- Struktur: nukleus, sitoplasma, membran plasma
- Nukleus: nukleolus, karyoplasma (sitoplasma inti), karyolemma (membran inti), kromatin.
- Sitoplasma: komponen struktural (organella), komponen nonstruktural (inclusiones= bhn-bhn yg masuk sel, butir-butir/bercak-bercak, misal: granulum glikogen)

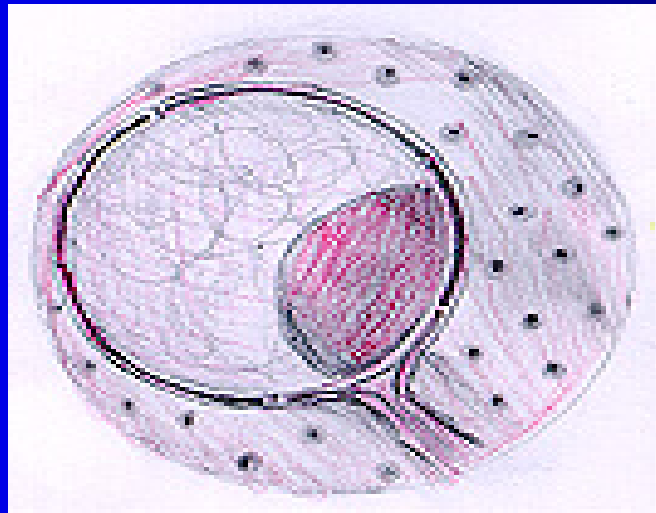
Bagian Nukleus: Kromosom



- Biasanya dlm bentuk kromatin
- Mengandung informasi genetik
- Menyusun DNA
- Menebal saat pembelahan sel
- Jumlah: pd mns 23 pasang

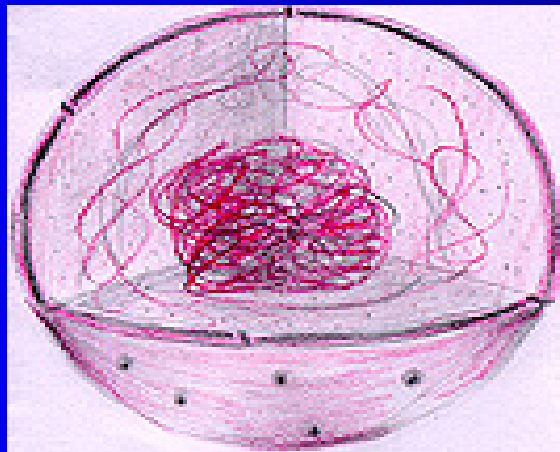
Bagian Nukleus: Membran inti

- Mengelilingi nukleus
- 2 lapis
- Lalu lintas transpor nukleus



Bagian Nukleus: nukleolus

- Bentuk sferis
- Tampak saat sel tidak membelah
- Mengandung RNA

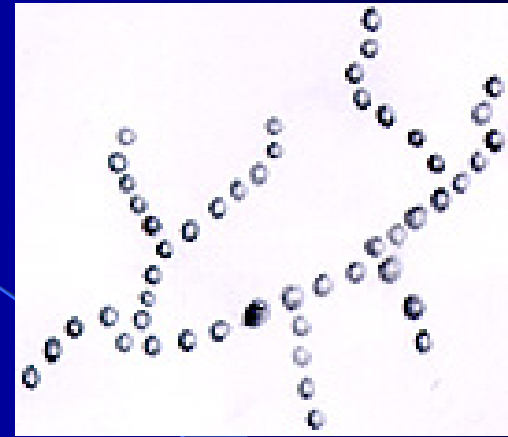


Mitokondria



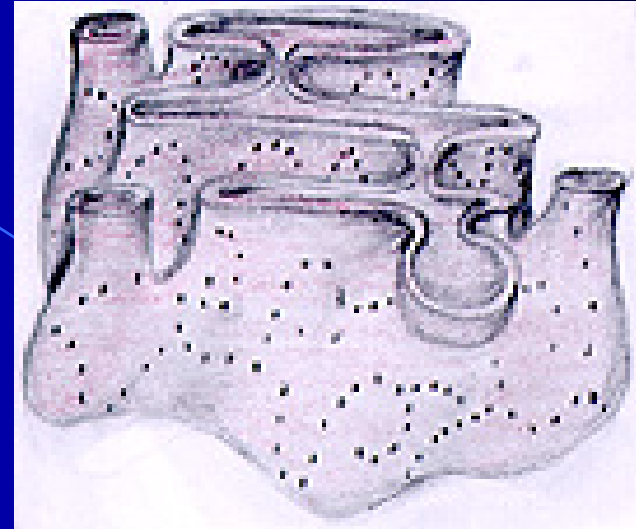
- Mempunyai 2 lapis membran: membran luar & membran dalam (terdapat krista)
- Reaksi kimia utk menghasilkan energi terjadi di krista
- Mengontrol kadar air & material lain dlm sel
- Daur ulang & penguraian protein, lemak, & KH

Ribosom



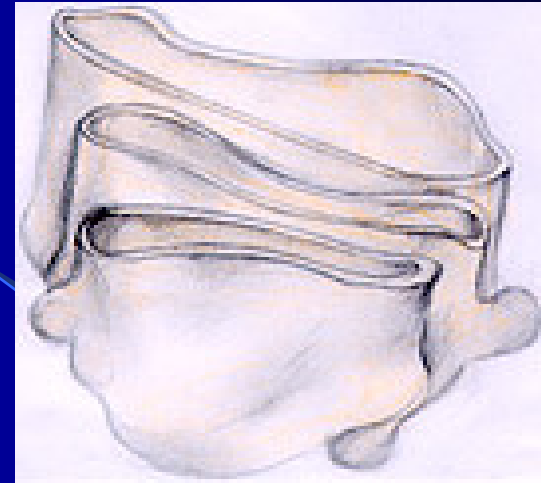
- **Tiap sel mengandung ribuan ribosom**
- **‘Pabrik’ protein**
- **Tipe diam (stasioner): di retikulum endoplasma bergranula**
- **Tipe bergerak (mobile): melepaskan protein scr langsung ke sitoplasma**

Retikulum endoplasma



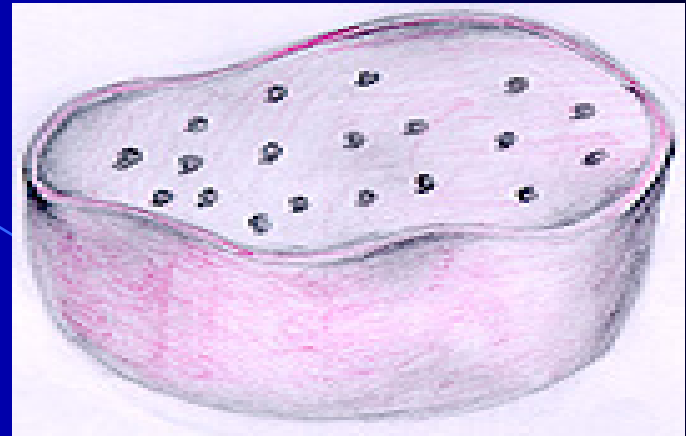
- Jaringan tubuler, menyebar sampai membran inti
- Berperan pd sistem transpor sel
- Tipe tdk bergranula: sdkt ribosom
- Tipe bergranula: kaya ribosom

Aparatus Golgi



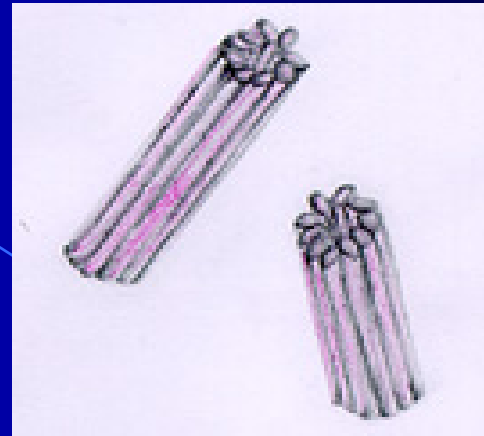
- **Struktur membran dekat nukleus**
- **Terdiri atas lapisan-lapisan, membentuk suatu 'kantong'**
- **Mengemas protein**

Lisosom



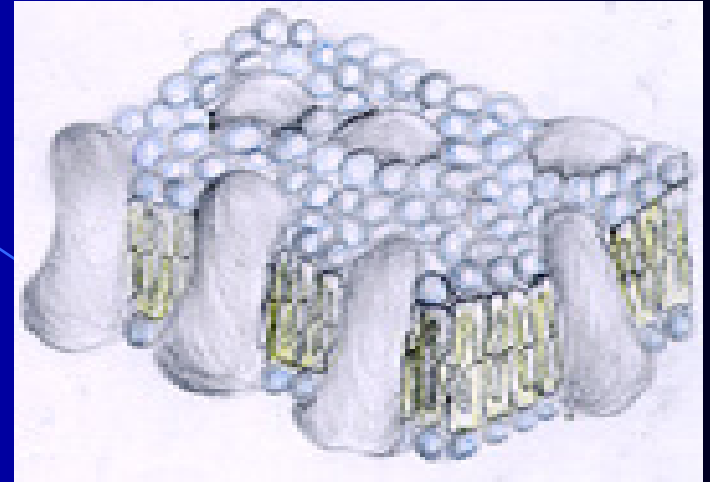
- **Mencerna protein, lemak, KH**
- **Mengirim material yg tdk tercerna ke membran sel utk dibuang**

Sentriol



- Organella silindris, berpasangan, dekat nukleus
- Terlibat dlm pembelahan sel
- Terdiri atas 9 saluran, masing-masing mengandung 3 saluran kecil

Membran Plasma



- **Membran yg mengatur lalu lintas selular**
- **Mengandung protein (abu-abu)**
- **Mengandung lapisan fosfolipid 2 lapis**

ORGANELLA

- Sintesis, absorpsi, sekresi: Ribosom, RER, RES, ap.golgi, lisosom, peroksisom
- Support/movement: mikrotubulus, mikrofilamen
- Energetics: mitokondria

SIKLUS SEL

- Interfase: 12-24 jam pd jaringan mamalia; Sel scr terus menerus membentuk RNA, menghasilkan protein, & bertambah ukurannya
- Dibagi menjadi 4 tahap: Gap 0 (G0), Gap 1 (G1), fase S (Synthesis), Gap 2 (G2).

SIKLUS SEL: G0

- Saat sel akan keluar dr siklus & berhenti membelah
- Periode istirahat (sementara/permanen)
- Contoh yg permanen: sel saraf (sel yg mencapai tahap akhir perkembangan & tidak membelah lagi).

SIKLUS SEL: G1

- Sel bertambah ukuran, menghasilkan RNA, dan membentuk protein
- Mempersiapkan sintesis DNA

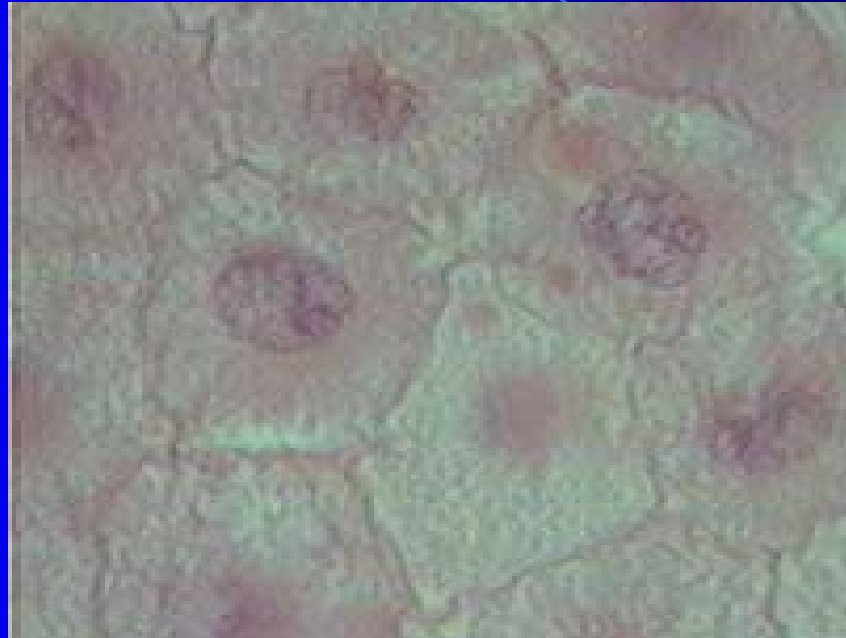
SIKLUS SEL: FASE S

- Menghasilkan 2 sel anakan
- Replikasi DNA

SIKLUS SEL: G2

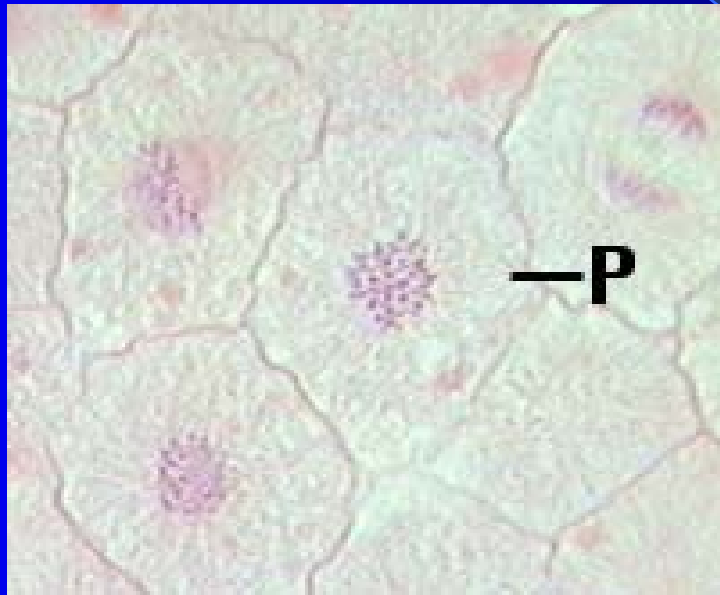
- Gap antara sintesis DNA & mitosis
- Sel terus tumbuh & menghasilkan protein baru
- Di akhir gap, kontrol utk menentukan apakah sel siap memasuki fase mitosis (M) & membelah

FASE PEMBELAHAN SEL (MITOSIS) : INTERFASE



Nukleus terlihat, membran inti ada,
kromosom tidak terlihat

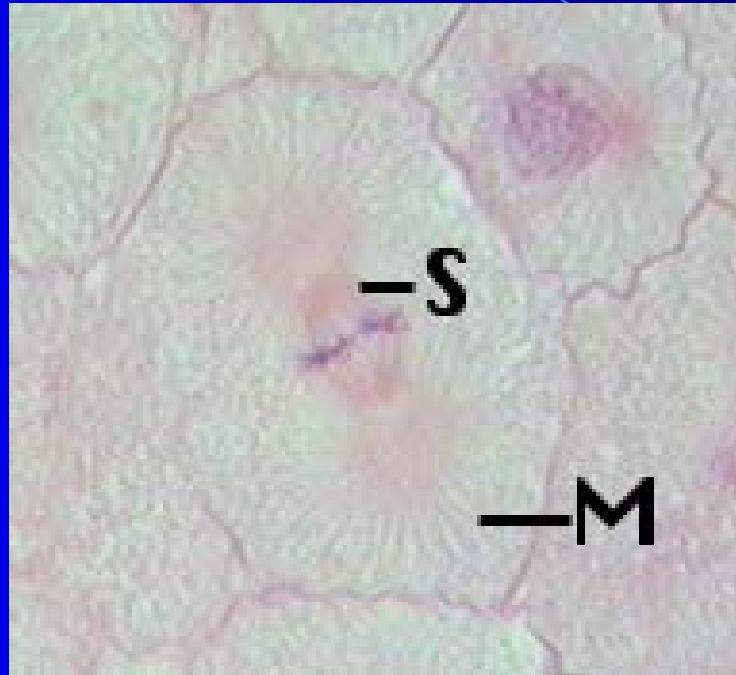
PROFASE



Kromosom tampak di tempat nukleus berada,
membran inti tidak ada

P → fase pertama mitosis

METAFASE



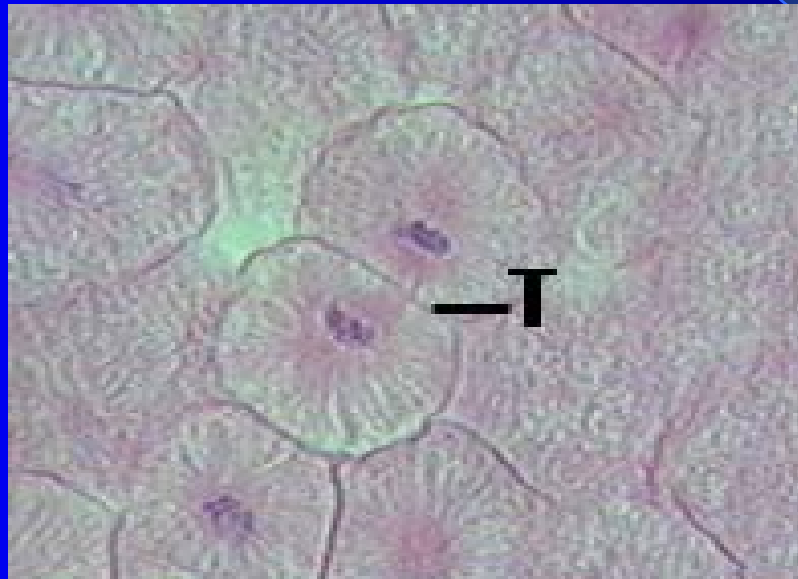
Spindle (S) komplet, kromosom tertata di ekuator.
M → metafase

ANAFASE



Kromosom yg bereplikasi bergerak menjauh menuju kutub . A → anafase

TELOFASE



Kromosom di kutub, membran inti komplit
Saat nukleus mpy membran inti, nukleolus terbentuk,
maka mitosis komplit.

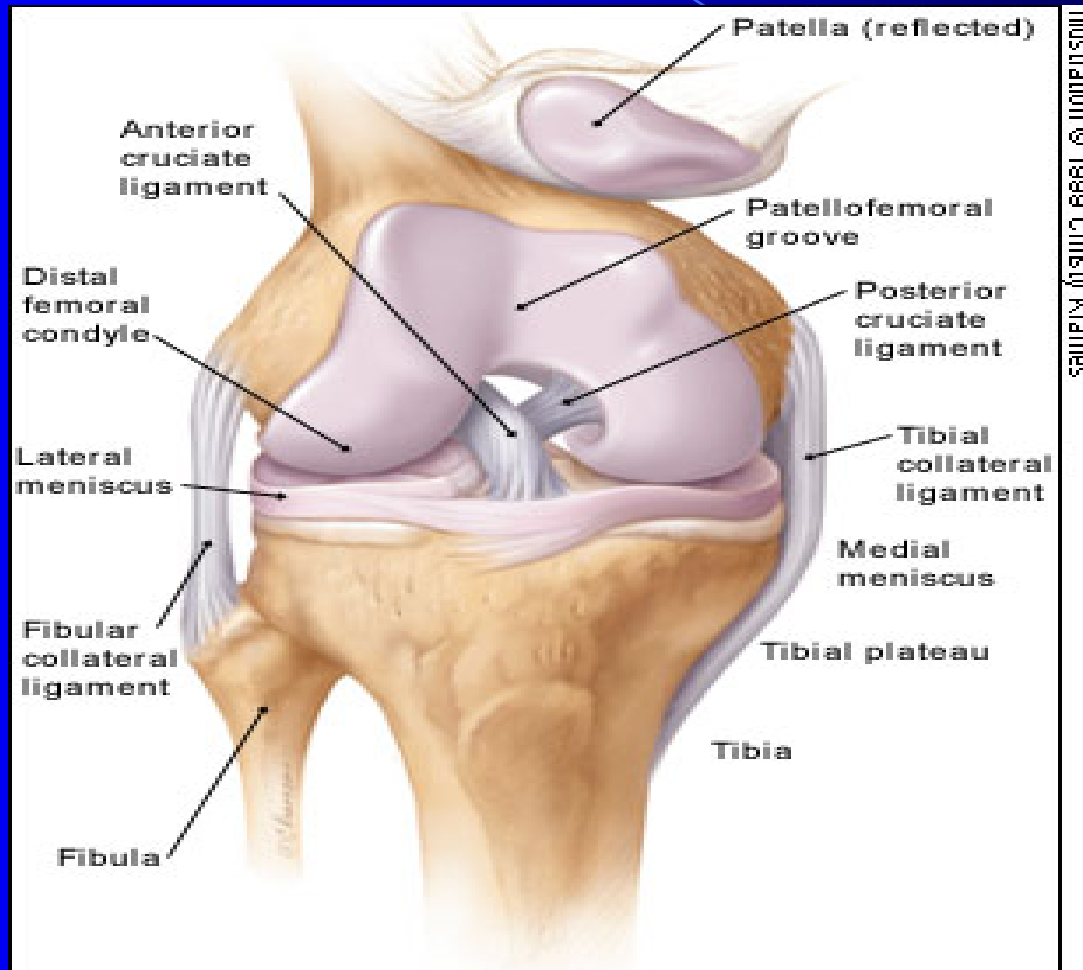
JARINGAN IKAT

OLEH:
TIM HISTOLOGI

Jaringan Ikat

- Merupakan jaringan yang mampu mengikat dan menghubungkan sel dan organ
- Fungsi: penyokong, pertukaran metabolisme, tempat penyimpanan energi, pertahanan, & perbaikan terhadap kerusakan
- Komponen jaringan ikat: komponen sel & komponen matriks/substansi inter selularis (substansi dasar dan serabut).

Contoh Jaringan Ikat



Komponen sel

- Terletak diantara substansia inter selularis.
- Akhiran 'blast': sel imatur (sel muda).
- Akhiran 'sit': sel matur (sel dewasa)
- Tipe sel:
 1. Fibroblast: pd penyembuhan luka, menghasilkan serabut kolagen & elastis.
 2. Mastocytus (sel mast): sel yg menghasilkan heparin, histamin, & ECFA (eosinophil chemotaxic factor) → sbg mediator reaksi peradangan & alergi).

Komponen sel

3. Plasmocytus: menghasilkan limfosit B → imunoglobulin (antibodi) dlm respon kekebalan tubuh.
4. Makrofag: berfungsi melakukan fagositosis, terdapat pd jaringan maupun aliran darah. Ada yg tipe stationer (diam), misalnya histiosit; ada yg tipe wandering (dpt bergerak), misalnya; sel kuppfer di hati.

Komponen sel

5. Adipocytus: sel lemak
6. Chondroblast/cytes: sel yg menghasilkan & memelihara sel tulang rawan.
7. Osteoblast/cytes: sel yg menghasilkan & memelihara sel tulang.
8. Sel-sel darah (eritrosit, lekosit, & trombosit).

Substansia interselularis (matriks)

1. Substansi dasar (fundamentalis) :
mengandung glikosaminoglikan → bentuk bervariasi dari cair, semicair, seperti gelatin, atau mengalami kalsifikasi dalam berbagai tingkatan.
2. Serabut: serabut kolagen, elastis, & retikuler.

Tipe serabut

- a. Serabut kolagen: tersusun dari kolagen, bersifat lentur & tahan peregangan. Contoh: tendo
- b. Serabut elastis: tersusun dari elastin, bentuk seperti pita tipis, bercabang-cabang membentuk anyaman. Fungsi: mempertahankan kelentingan jaringan, dpt mengembalikan bentuk jaringan seperti semula setelah jaringan mengalami tarikan/ tekanan kuat. Contoh: dermis (kulit), kartilago elastik, & pembuluh darah.

Tipe serabut

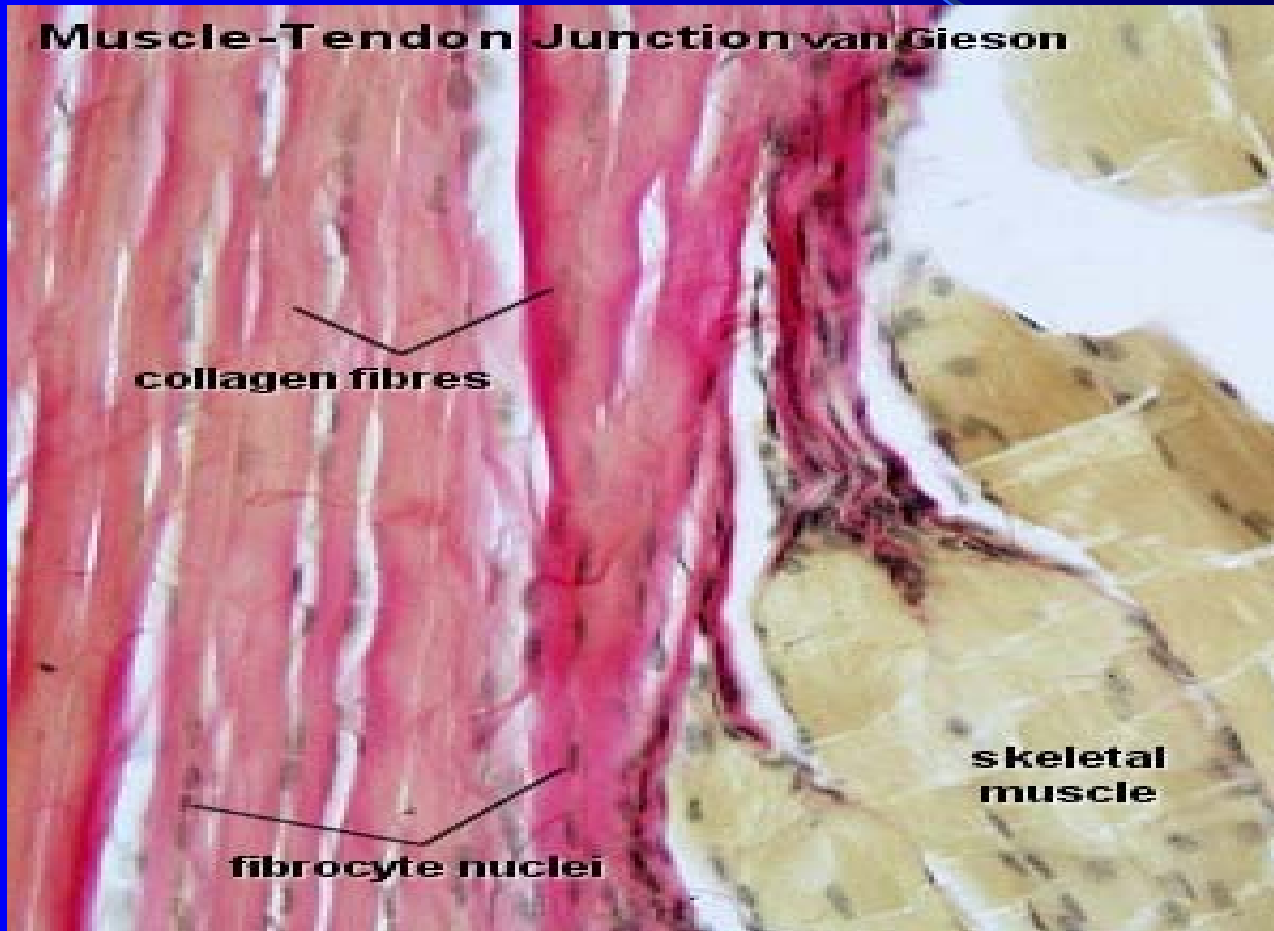
- c. Serabut retikuler: tersusun dari retikulin, berupa serabut halus yg membentuk anyaman seperti jala. Fungsi: memperkokoh jaringan, terutama di dinding pembuluh darah, limfe, sinusoid hepar, merupakan kerangka utama organ hemopoetik.

Klasifikasi jaringan ikat:

Berdasarkan kepadatan distribusi serabut:

1. Jar.ikat longgar (areolaris): meyokong jaringan, mengelilingi pembuluh darah & limfe, memungkinkan transpor nutrisi dari darah ke sel.
2. Jar.ikat padat ireguler. Contoh: pd kulit
3. Jar.ikat padat reguler → tersusun teratur, pralel, & kuat terhadap tarikan. Contoh: tendo.

Tendon



Klasifikasi jaringan ikat:

Berdasarkan komponen serabut dalam matriks

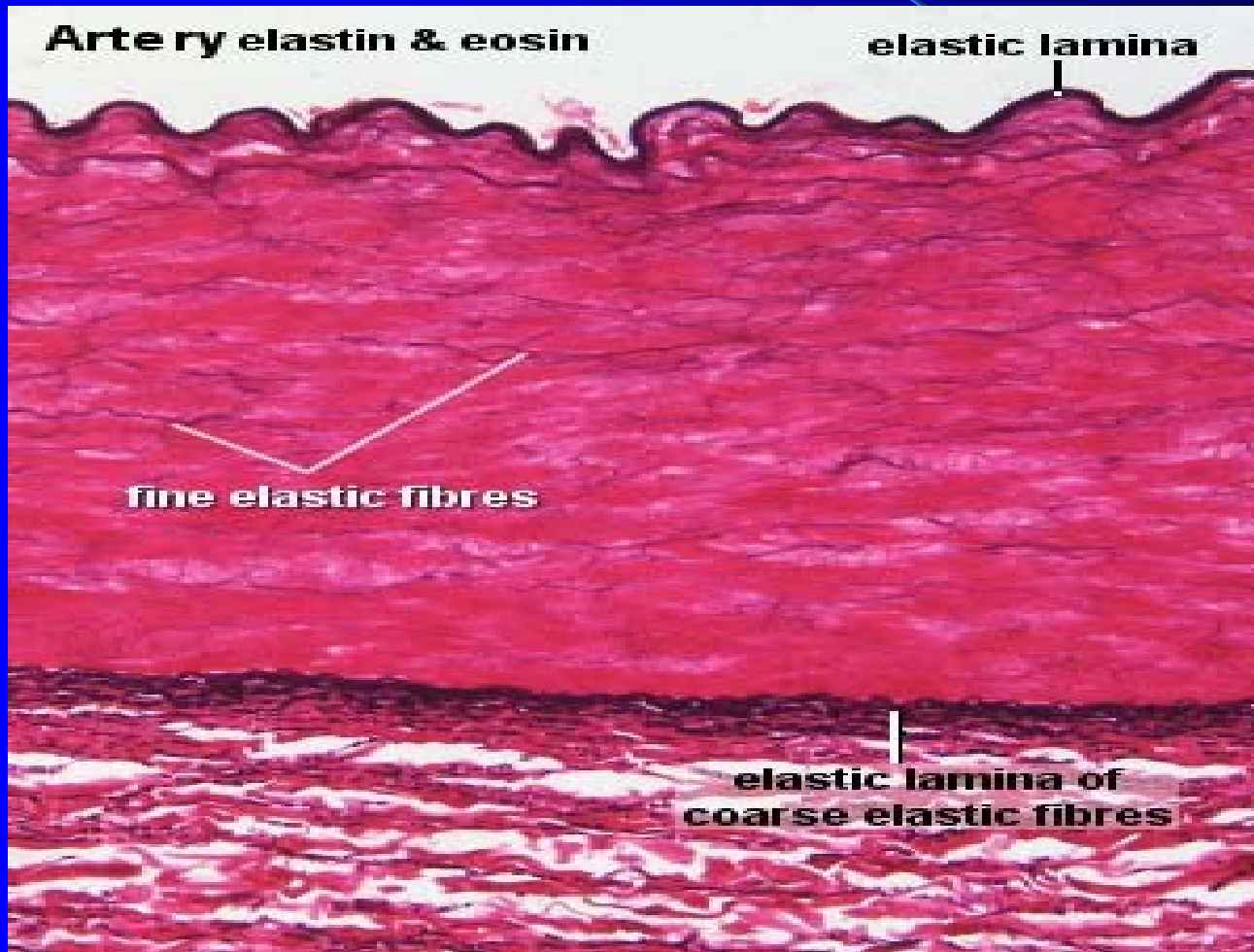
1. Jar.ikat mukus: merupakan salah satu bentuk jar.ikat longgar.
2. Jar.ikat elastis. Contoh: pita suara, arteri elastik.
3. Jar.ikat retikuler. Contoh: jaringan hemopoetik

Jaringan ikat mukus

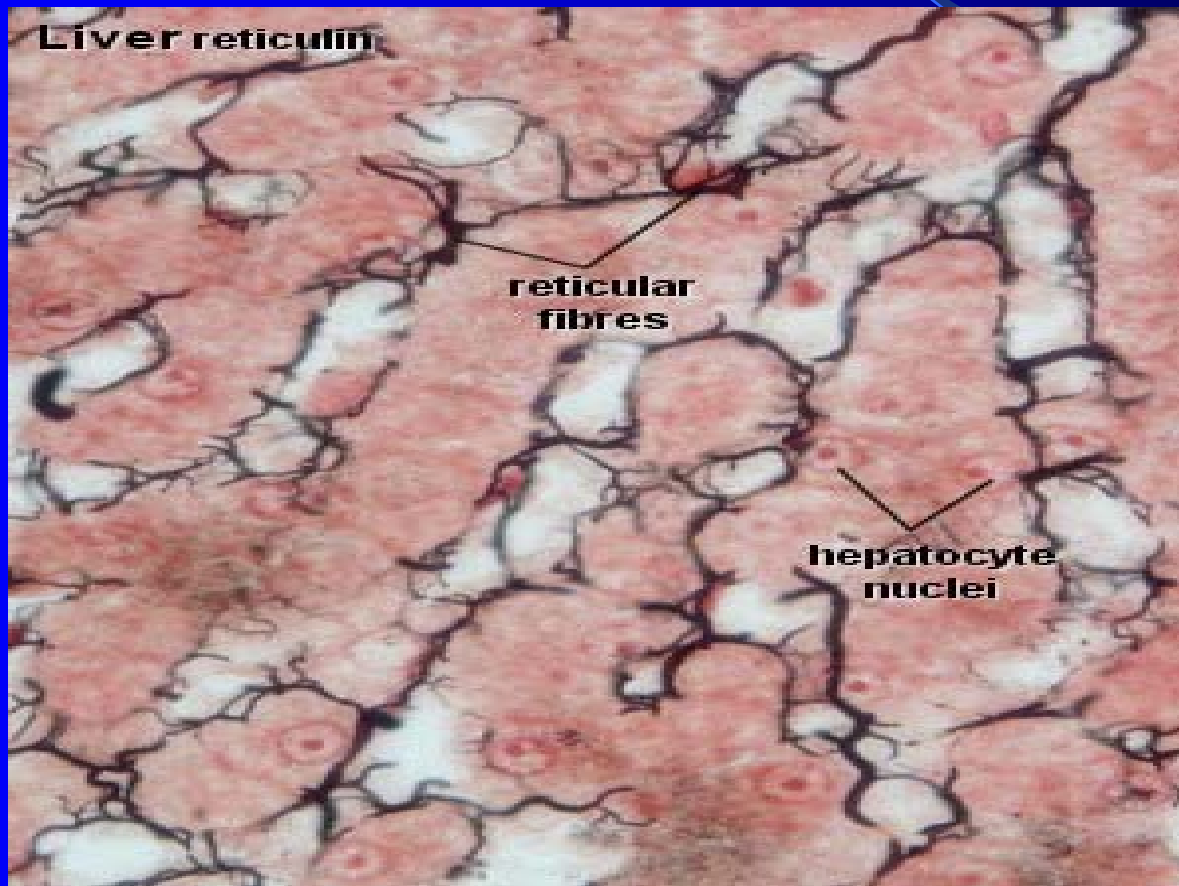
Umbilical Cord H&E



Jaringan ikat elastis



Jaringan ikat retikular



Klasifikasi jaringan ikat:

Berdasarkan sifat khas komponen sel

- Jar. Lemak: lemak putih & lemak coklat.
- Lemak putih: digunakan sebagai bahan bakar utk sel, bahan pengisi & pelindung organ-organ penting.
- Lemak coklat: pengaturan suhu tubuh, terutama pd bayi baru lahir.

JARINGAN EPITEL

OLEH:
TIM HISTOLOGI

JARINGAN EPITEL

- Ektoderm → epidermis pd kulit
- Mesoderm → epitel pd pleura, perikardium, peritonium
- Endoderm → epitel pd saluran pencernaan

JARINGAN EPITEL

- Melapisi permukaan tubuh
- Berperan pd homeostasis tubuh
- Tersusun rapat, tidak ada jar.ikat interselular, tdk ada pembuluh darah
- Berasal dari 3 macam lapisan: ektoderm, mesoderm, & endoderm

FUNGSI EPITEL

- Protektif → terhadap:kerusakan mekanik, kehilangan cairan, invasi benda asing.
- Metabolik:
 - Pertukaran metabolit → absorpsi, ekskresi
 - Kelenjar (endokrin & eksokrin)
- Alat indra (epitel sensorium)

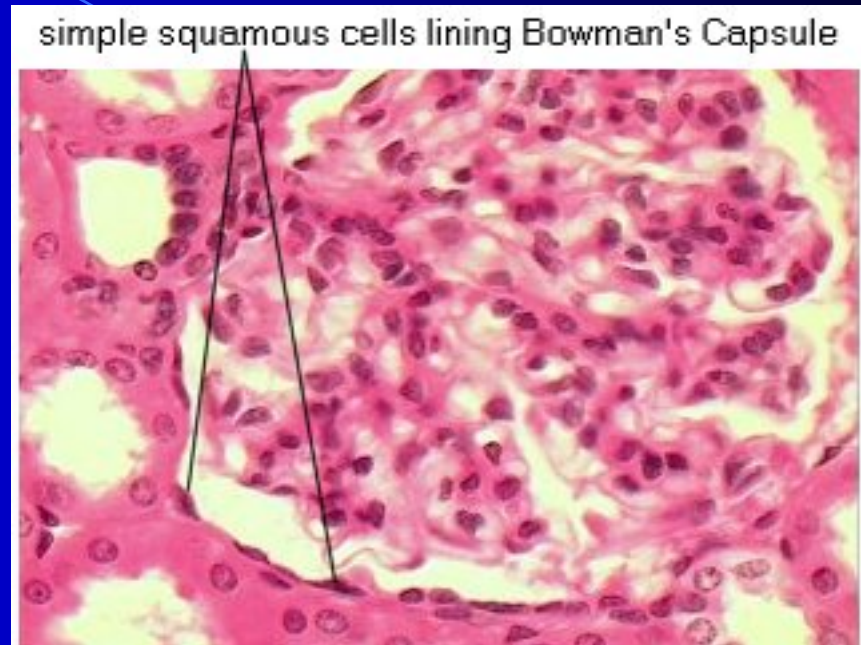
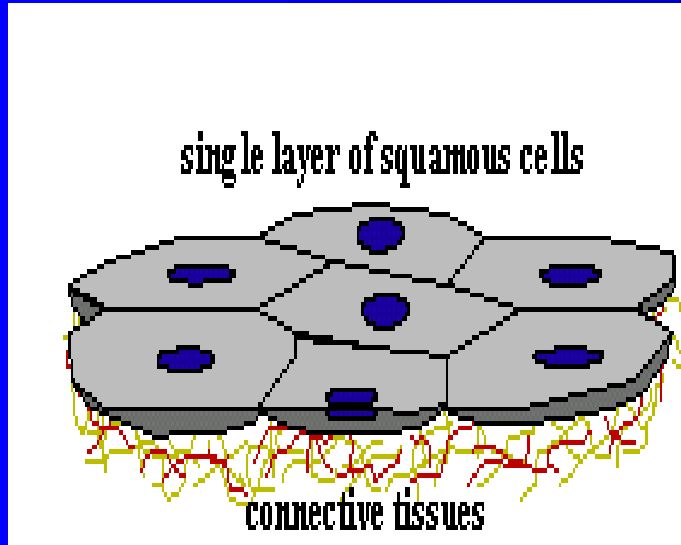
PEMBAGIAN EPITEL

EPITEL	Epitel Pelapis	SELAPIS	Squamous	
				Kuboid
				Kolumnar
				Pseudostratifikat um
		BERLAPIS	Squamous	
			Kuboid	
			Kolumnar	
			Transisional	
		KELENJAR	Eksokrin Endokrin	

Bangunan khusus permukaan epitel

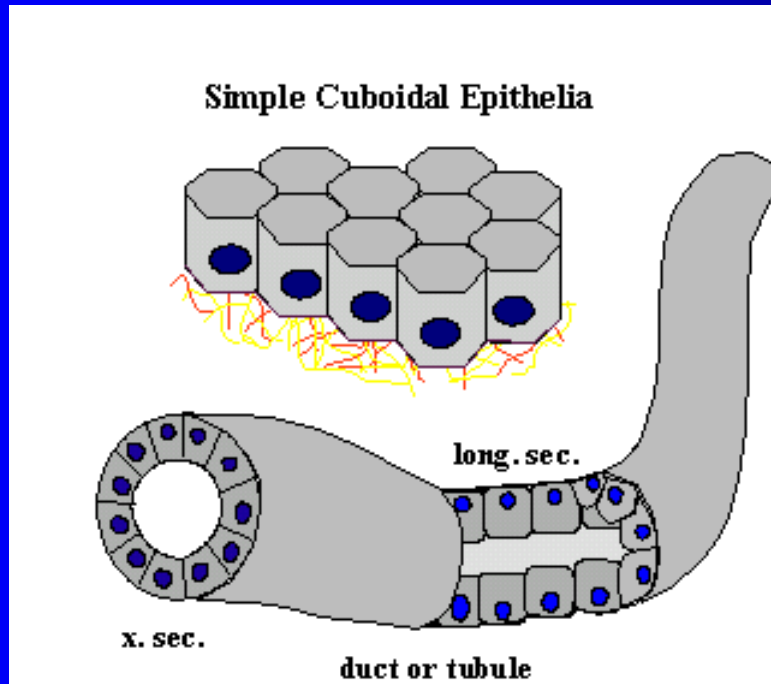
- Mikrovillus: tonjolan sitoplasma, utk memperluas permukaan → meningkatkan kapasitas absorpsi.
Mis: lumen usus
- Cillium: kinetocillia (bergerak aktif) & strereocillia (tdk dpt bergerak aktif)
- Myoepithelicytus: filamen kontraktile → memeras & mengeluarkan isi sel. Mis: pd kelenjar ludah, kelenjar payudara

EPITEL SQUAMOSUM SIMPLEKS

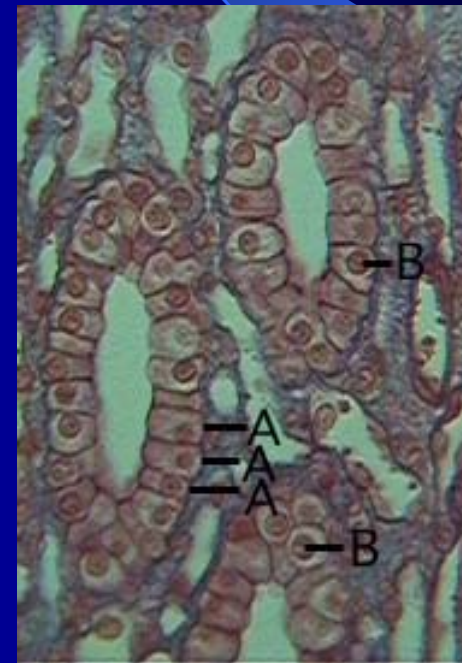


Fungsi: pertukaran nutrien, sampah Metabolik, & pertukaran gas → Membantu difusi, osmose, filtrasi. Contoh: alveoli, ginjal

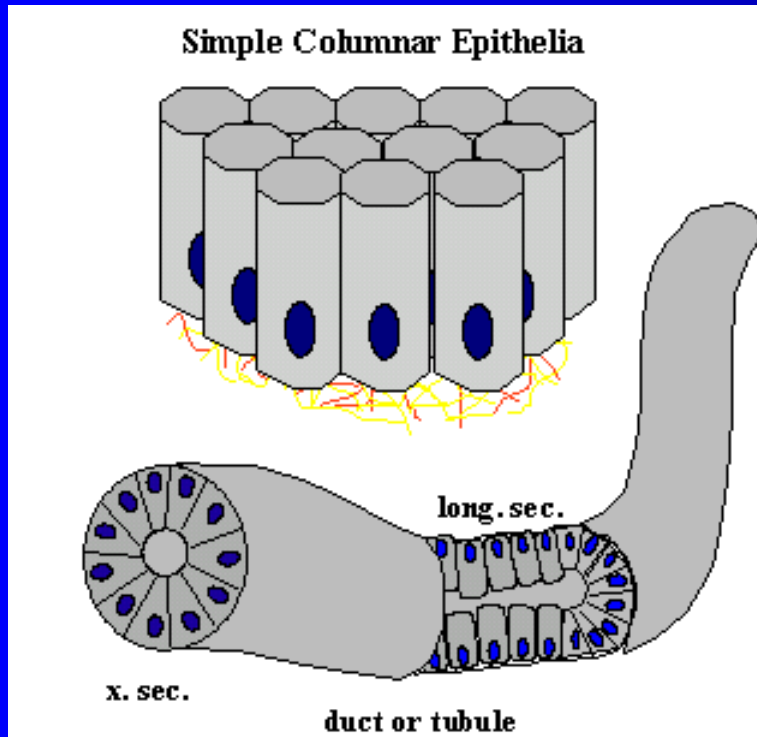
EPITEL CUBOID SIMPLEKS



Saluran kelenjar,
Tubulus ginjal



EPITEL COLUMNAR SIMPLEKS

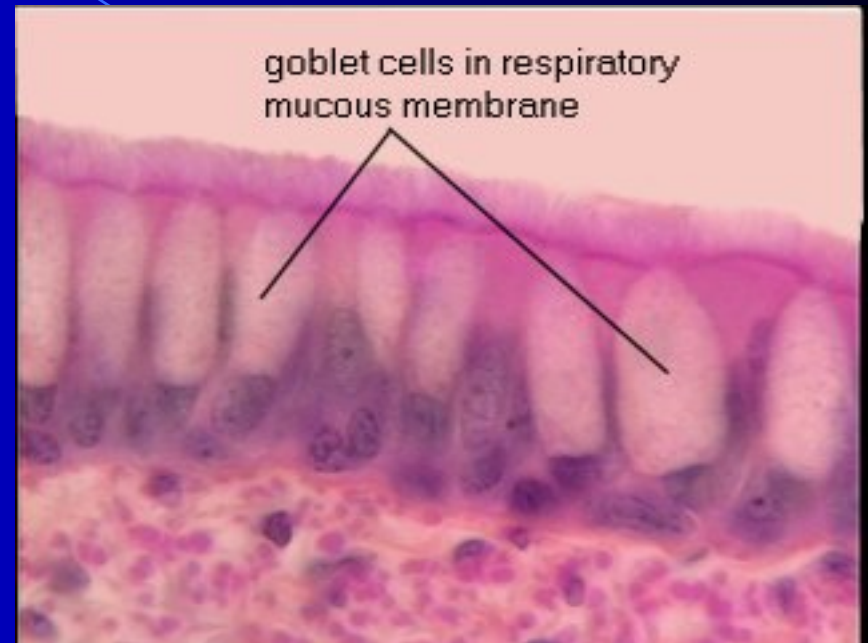
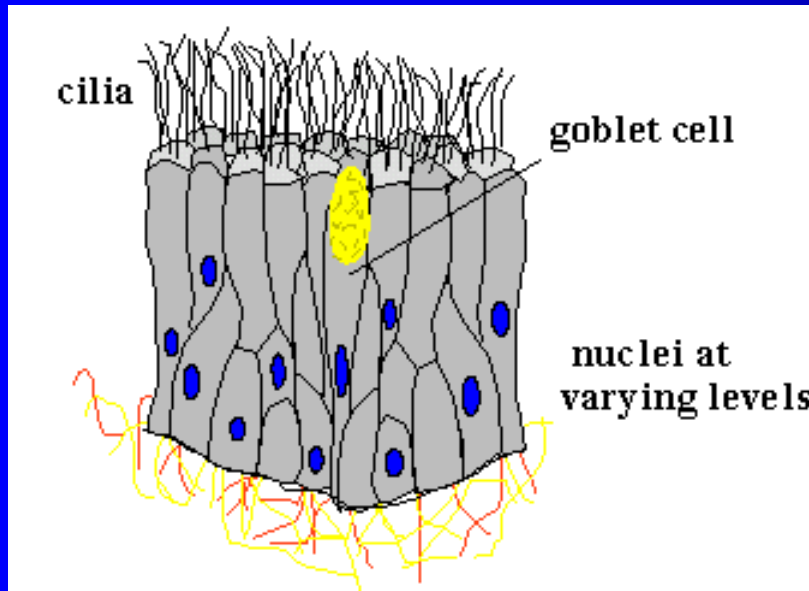


Biasanya utk fungsi absorpsi,
Sekresi.

Terdapat di: duktus kelenjar
Eksokrin, usus halus

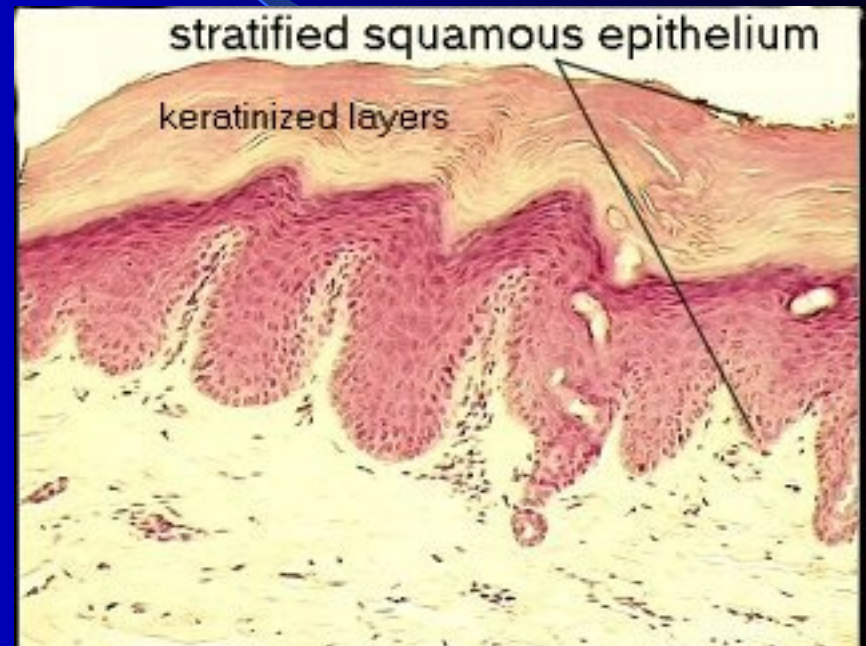
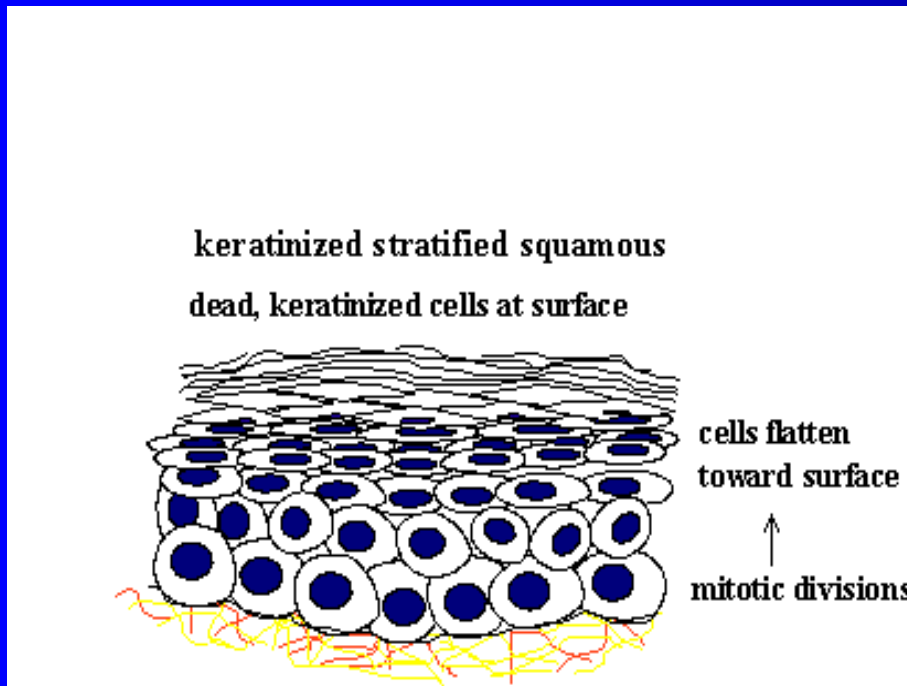


EPITEL PSEUDOSTRATIFICATUM



Di permukaan saluran pernafasan

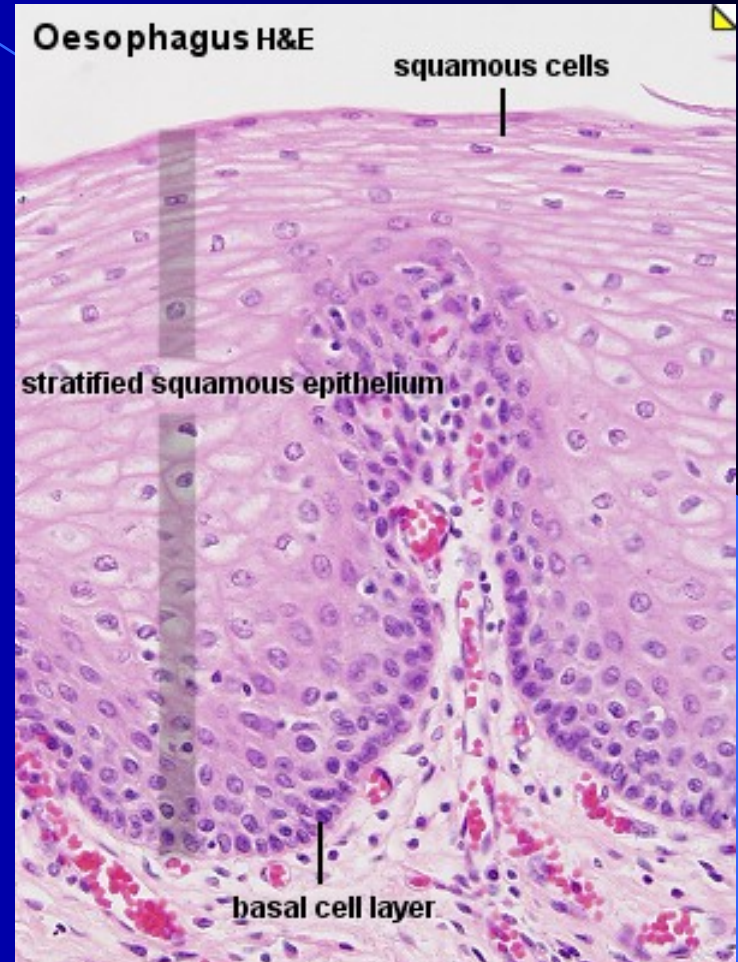
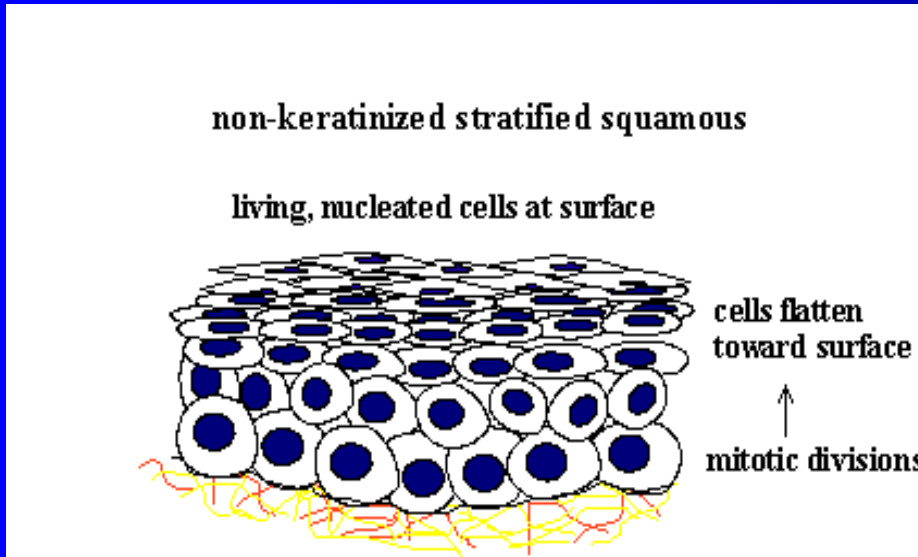
EPITEL SQUAMOSUM STRATIFICATUM CORNIFICATUM



Contoh: di kulit

Melindungi terhadap gesekan, invasi bakteri

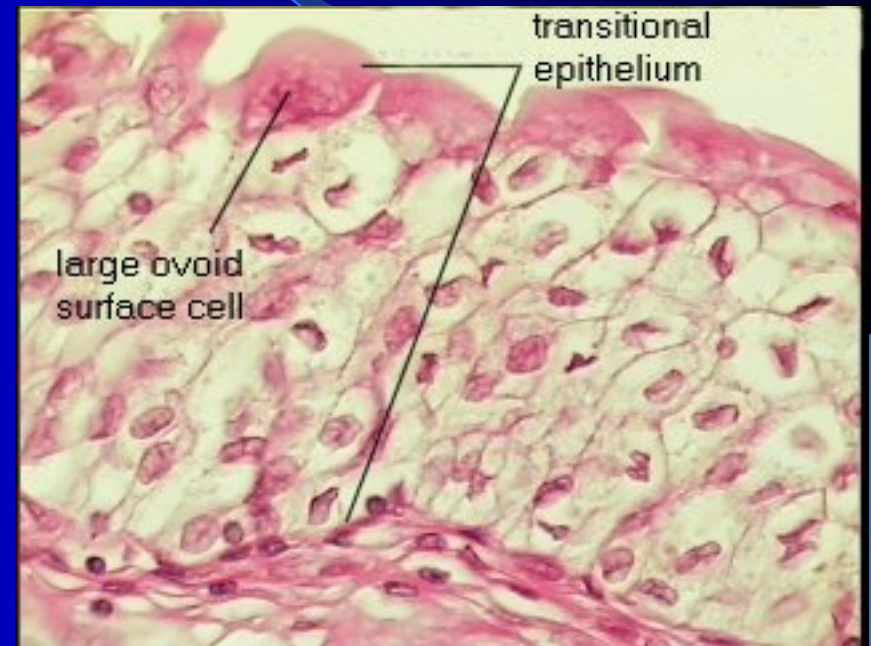
EPITEL SQUAMOSUM STRATIFICATUM NON-CORNIFICATUM



Contoh: cavum oris, esofagus

Utk proteksi, lubrikasi selama proses mengunyah & menelan

EPITEL TRANSISIONAL



Contoh: di epitel kandung kemih

JARINGAN EPITEL KELENJAR

Oleh:
TIM HISTOLOGI

EPITEL KELENJAR

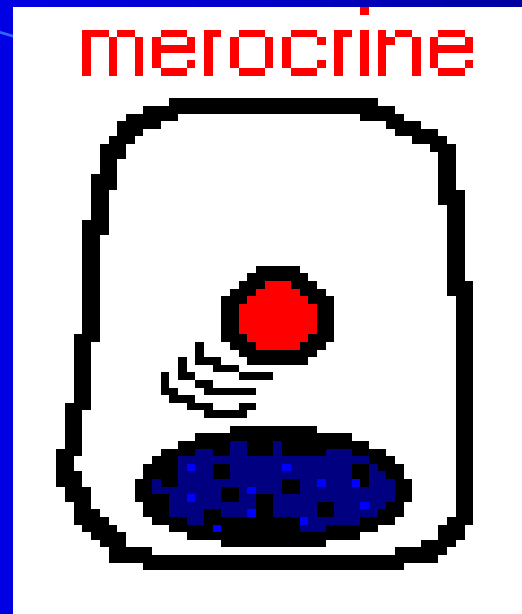
- Epitel yg mampu menghasilkan sekret
- Berdasarkan cara pengeluaran:
 - Eksokrin: menghasilkan sekret & melepaskan mlh saluran kelenjar dg jenis sekret berupa musin maupun enzim
 - Endokrin: menghasilkan sekret berjenis hormon, mengeluarkan langsung pd pembuluh darah

Berdasarkan jumlah sel kelenjar

- Glandula unicellularis → misal: sel piala (sel goblet) pada usus
- Glandula multicellulare → misal: kelenjar keringat

Berdasarkan cara pembentukan & pelepasan

- Glandula merokrin, contoh: pankreas, kelenjar keringat
- Glandula holokrin, contoh: kelenjar minyak di kulit
- Glandula apokrin, contoh: kelenjar keringat, kelenjar payudara, prostat

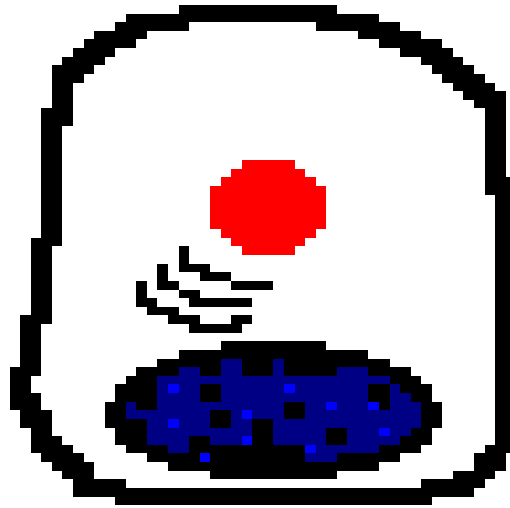


**Vesikel membuka ke arah permukaan sel
Produk sekretori dikeluarkan dari sel
tanpa kehilangan substansi sel.**

**Cara mengeluarkan produk → langsung
ke permukaan kulit**

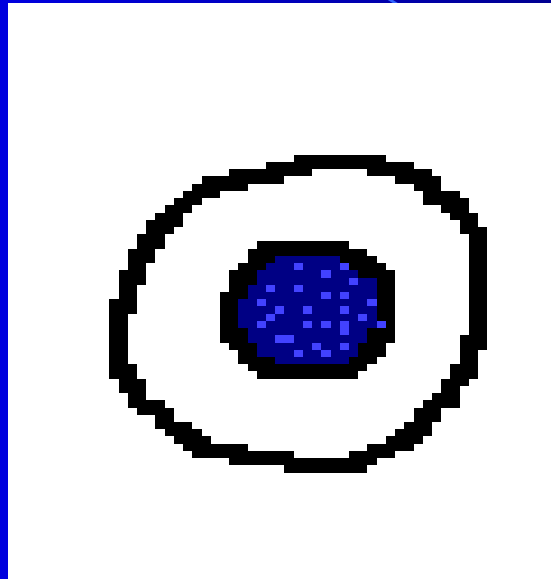
Contoh: kelenjar keringat kulit → mengatur suhu tubuh

apocrine



Bagian sitoplasma sel keluar bersama produk sekretornya
Ukuran kelenjar > kelenjar merokrin
Contoh: kelenjar keringat axilla, kelenjar payudara, prostat
Distimulasi oleh hormon sex. Cara mengeluarkan keringat
Melalui folikel rambut

HOLOKRIN

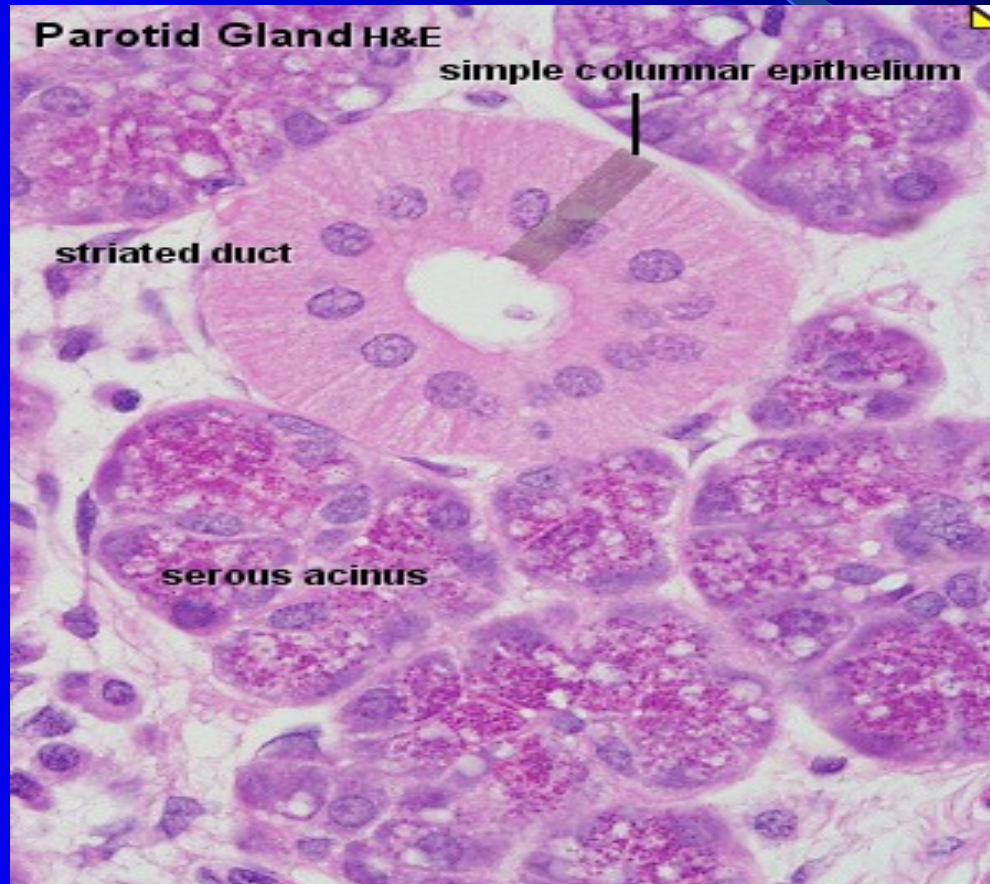


Seluruh sel kelenjar keluar bersama produk sekretorinya
Contoh: kelenjar minyak pd kulit

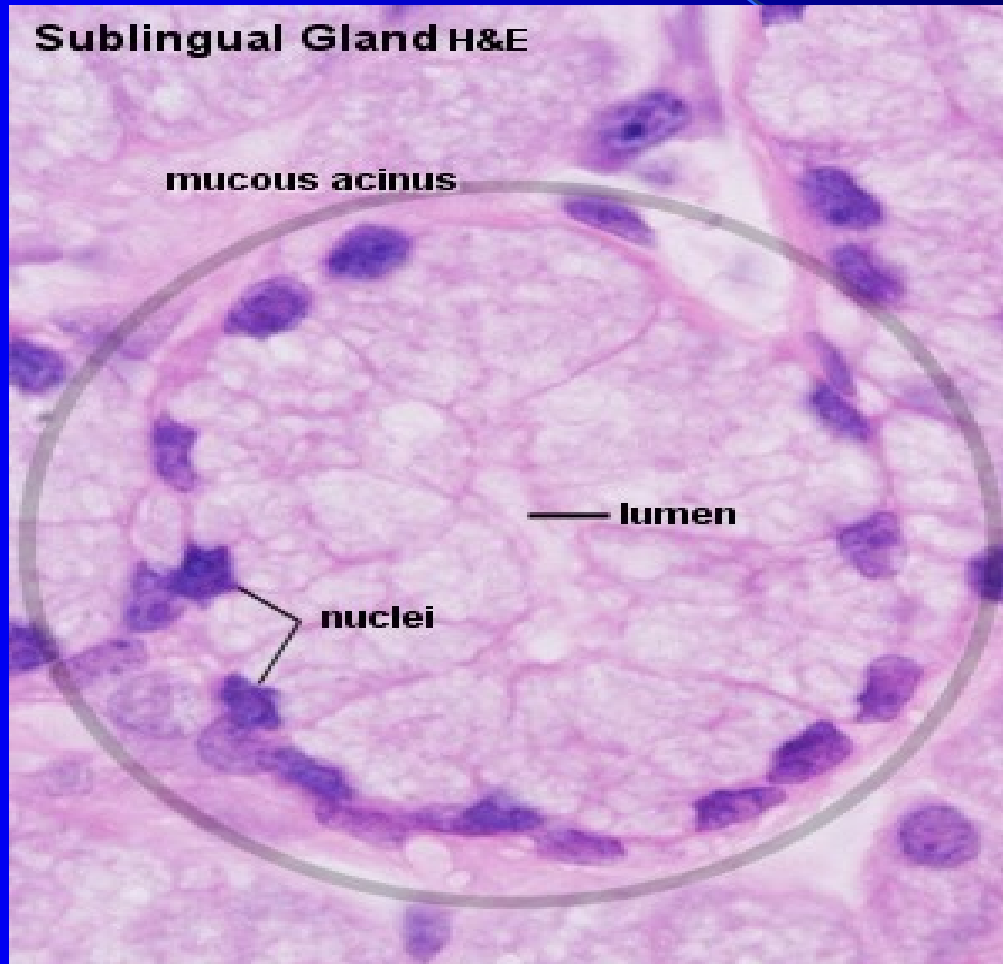
Berdasarkan sifat fisik

- Glandula serosa, contoh: kelenjar parotid
- Glandula mukoid, contoh: kelenjar sublingual
- Glandula seromukoid, contoh: kelenjar submaxillaris

GLANDULA SEROSA



GLANDULA MUKOID



JARINGAN OTOT

Oleh:
TIM HISTOLOGI

Chapter 49:
Movement &
Support



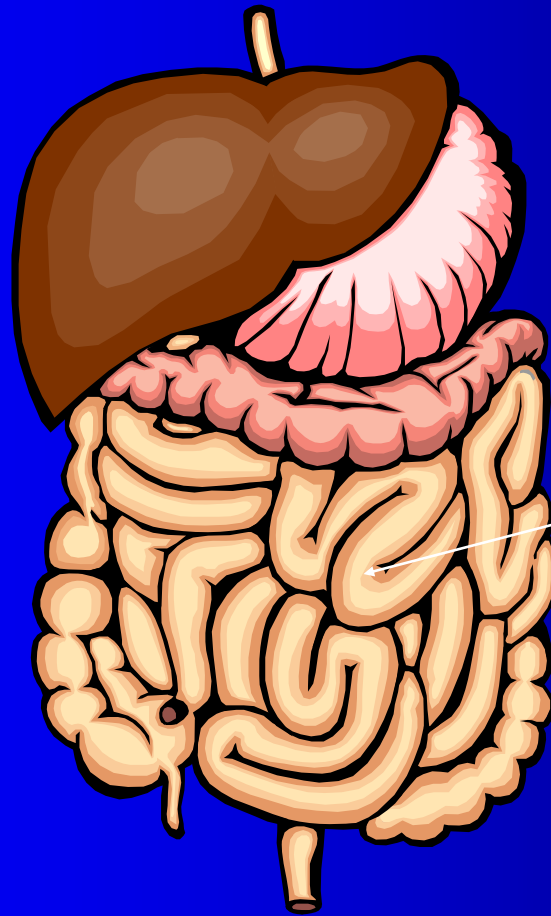
Jaringan Otot

- Mengandung protein kontraktil
- Sel otot & substansia interseularis
- Berdasarkan struktur & fungsinya:
 1. Otot polos (textus muscularis non striatus)
 2. Otot seran lintang (otot rangka/textus muscularis striatus)
 3. Otot jantung (textus muscularis cardiacus)

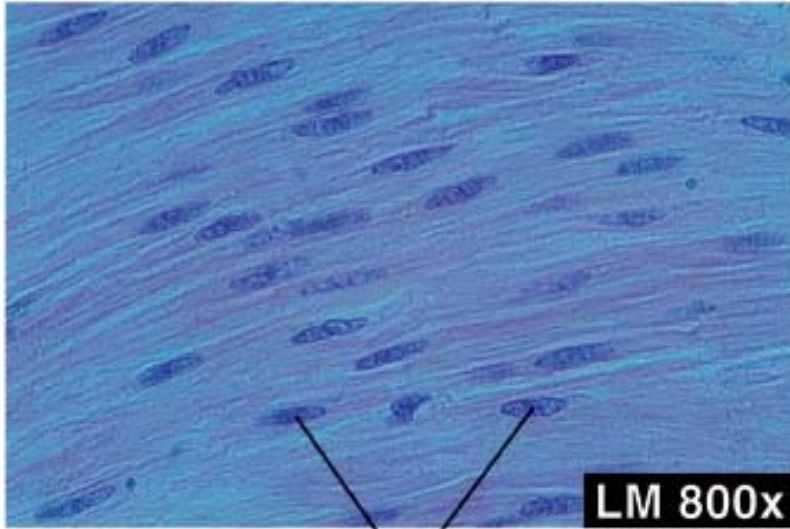
Otot Polos

- Bentuk seperti kumparan (fusiform)
- Inti di tengah sel
- Sitoplasma: homogen
- Otot polos terkecil: pembuluh darah, terbesar: uterus saat wanita hamil.
- Lokasi: pd semua alat yg mampu melakukan kontraksi di luar kehendak kita

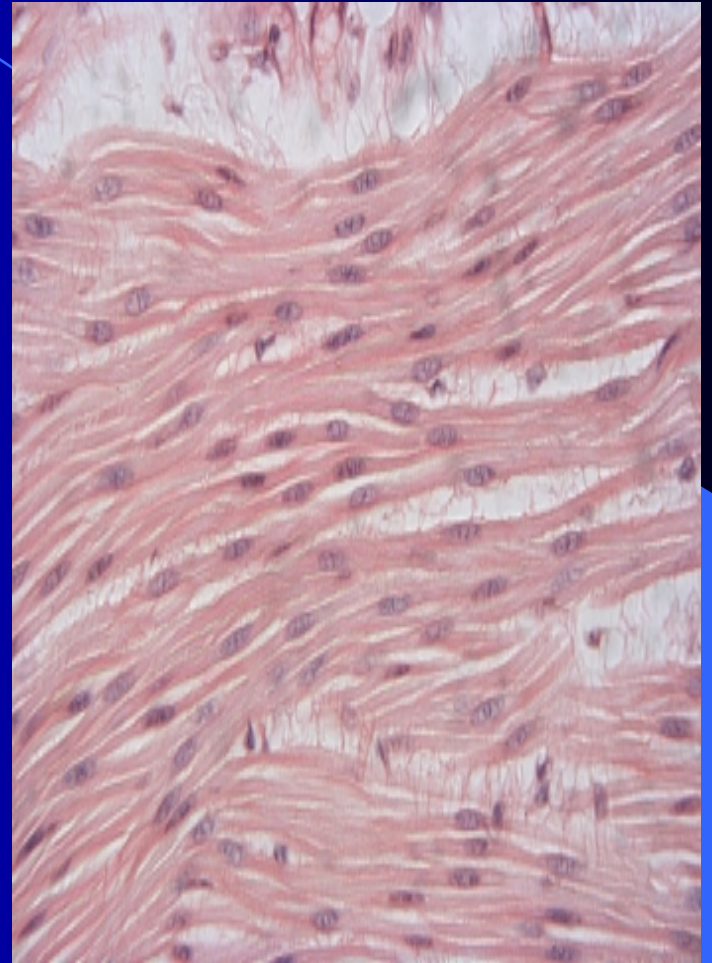
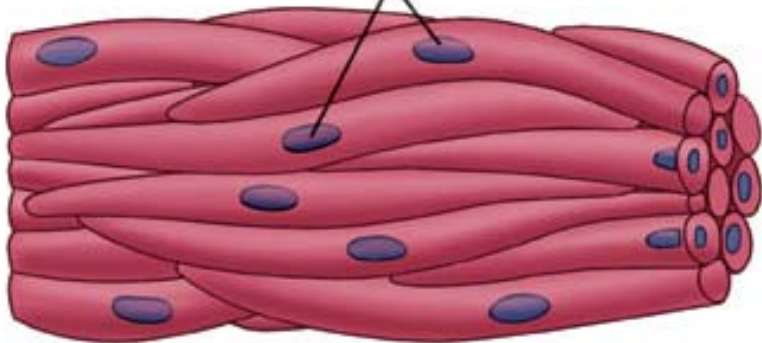
Contoh Otot Polos

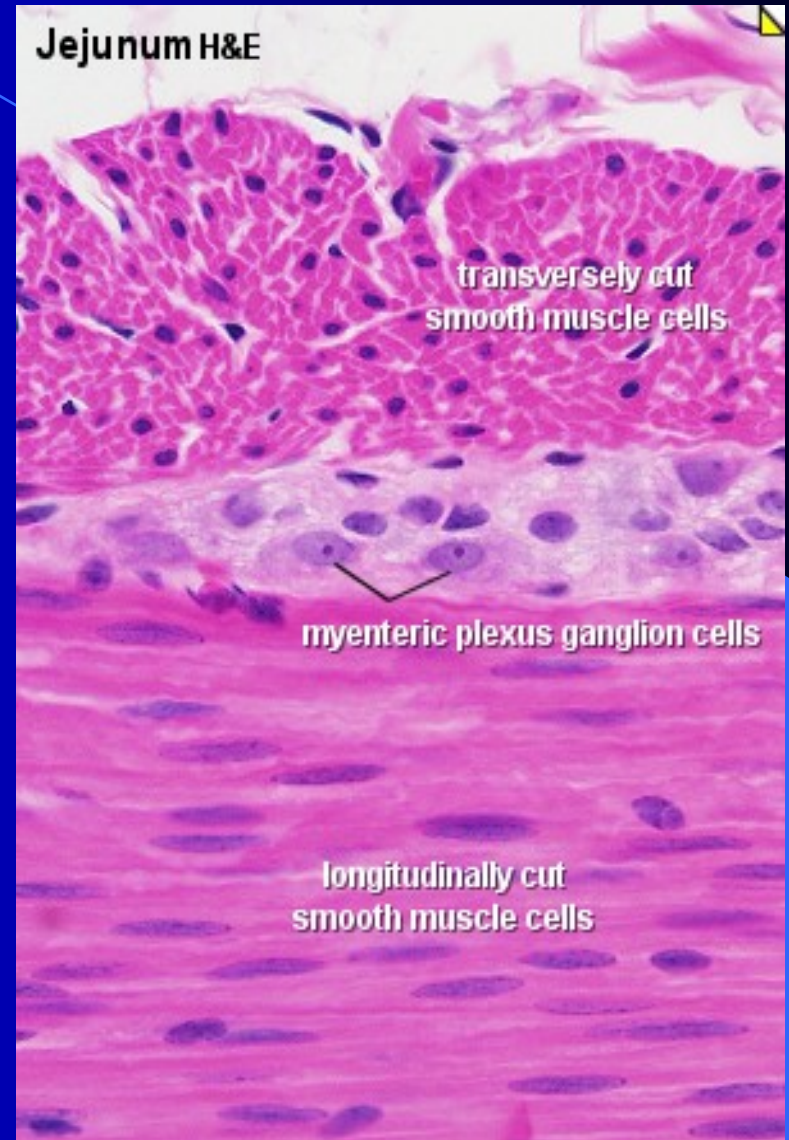


Small Intestine



Nuclei of smooth muscle cells

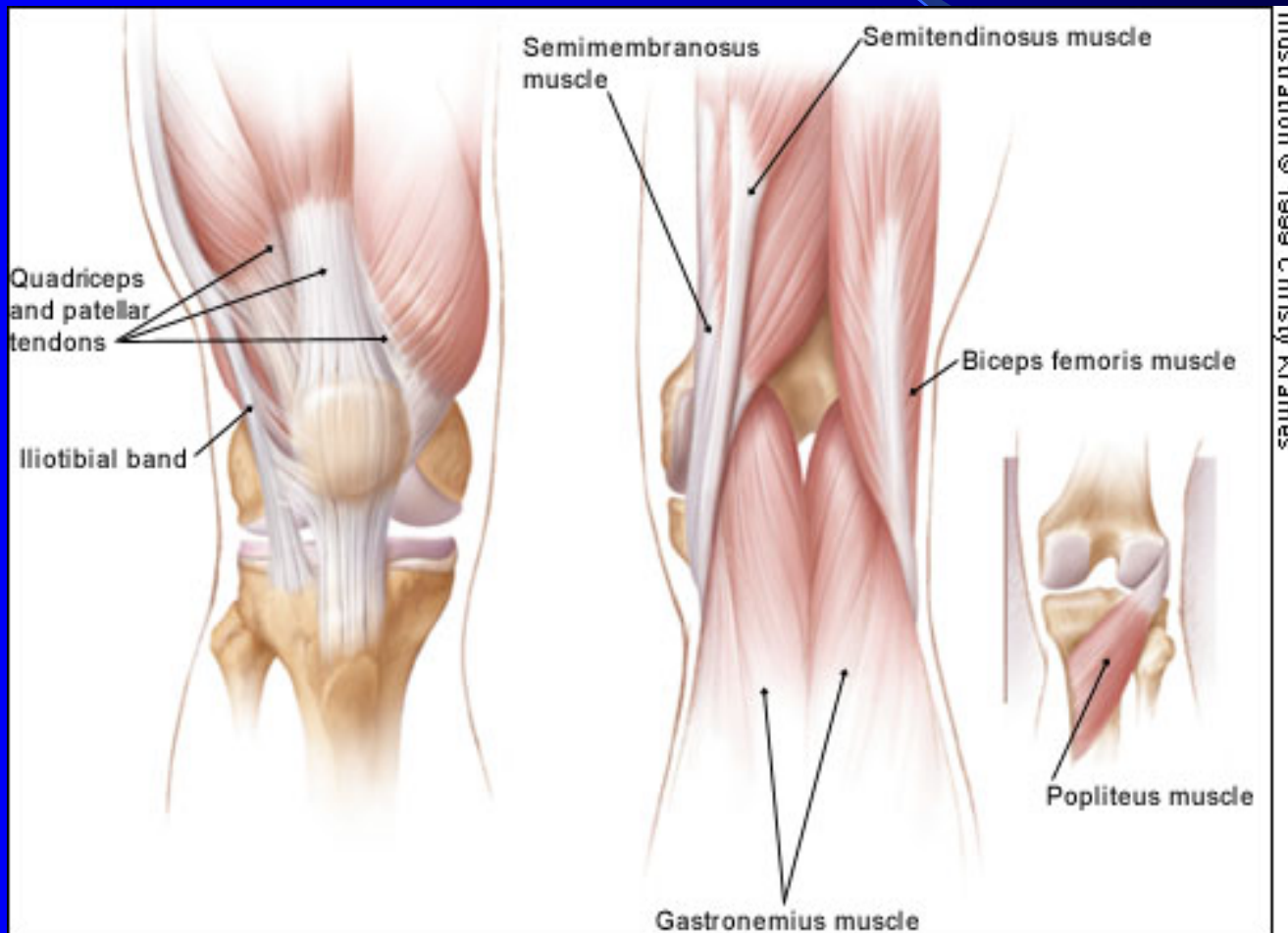




Otot Lurik / Seran lintang

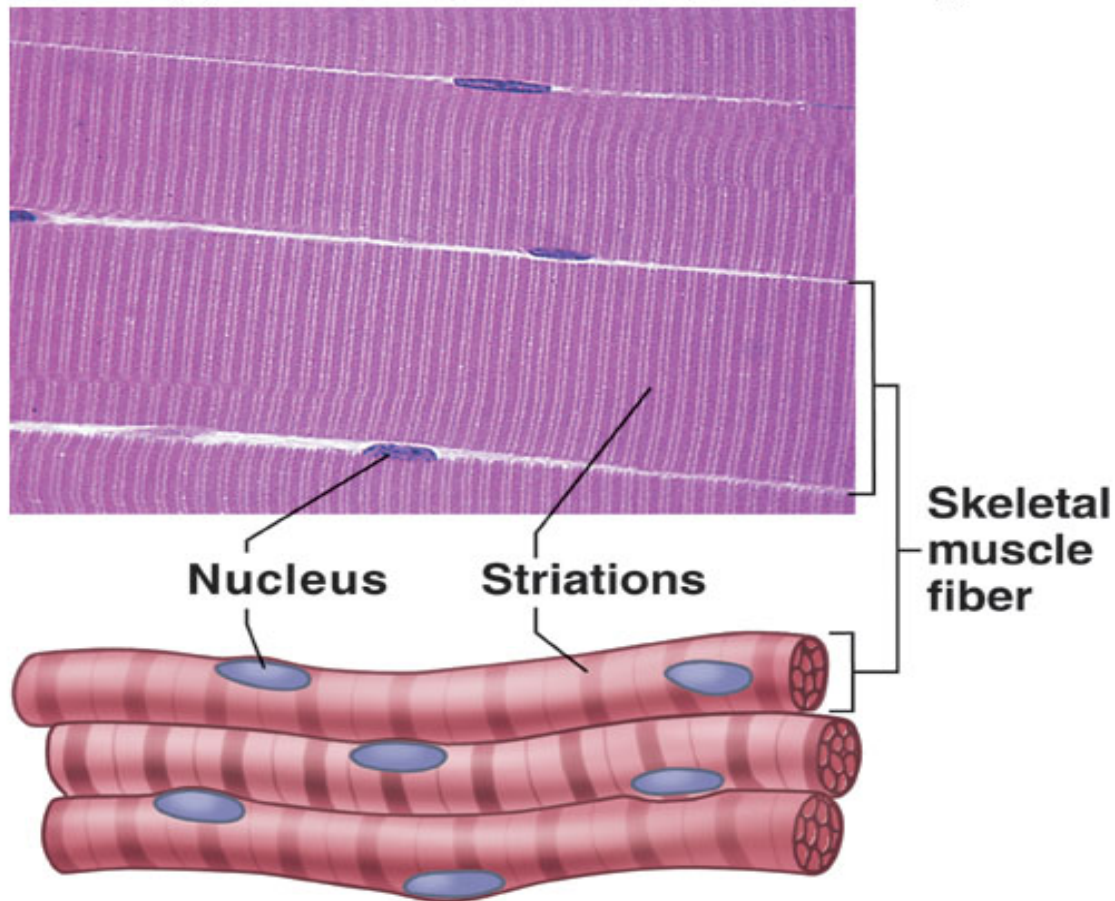
- Struktur sel otot rangka
- Inti di tepi sel
- Sitoplasma mpy myofibril, pd mikroskop elektron tampak myofilamen
- Pd potongan membujur: sel-sel berdampingan, menunjukkan batas sel yg tdk jelas spt sinsitium, shg nukleus tampak banyak
- Kontraksi: disadari

Contoh Otot Lurik

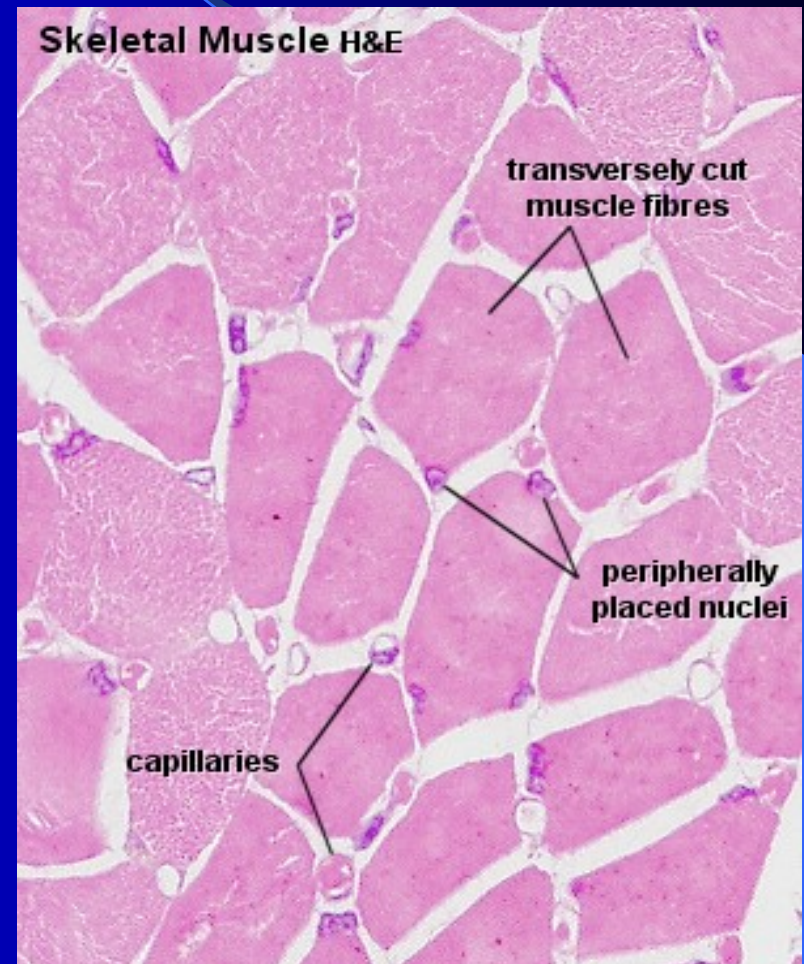
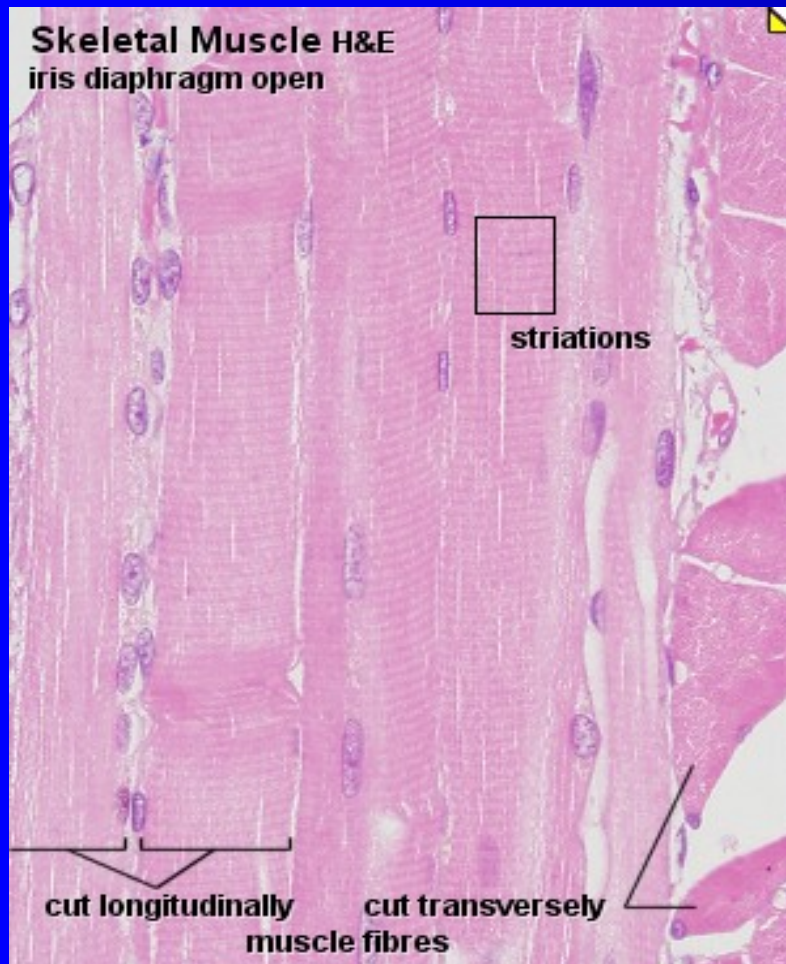


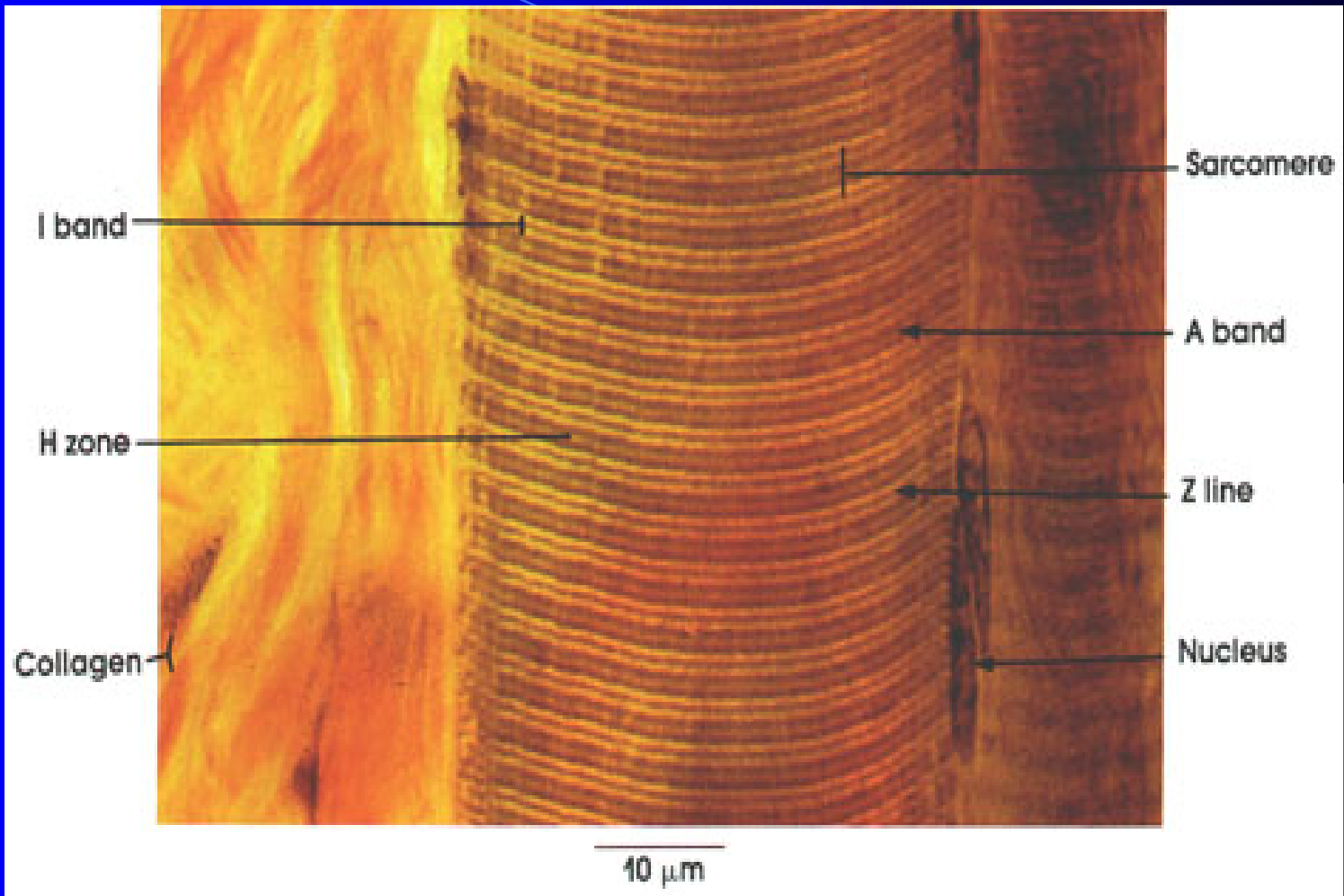
Otot Seran lintang

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

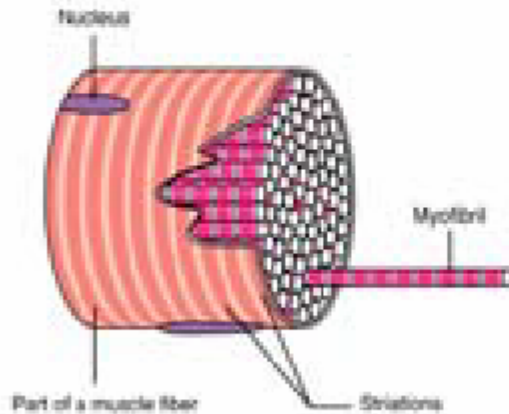


Otot Seran Lintang





Microanatomy of Muscle:

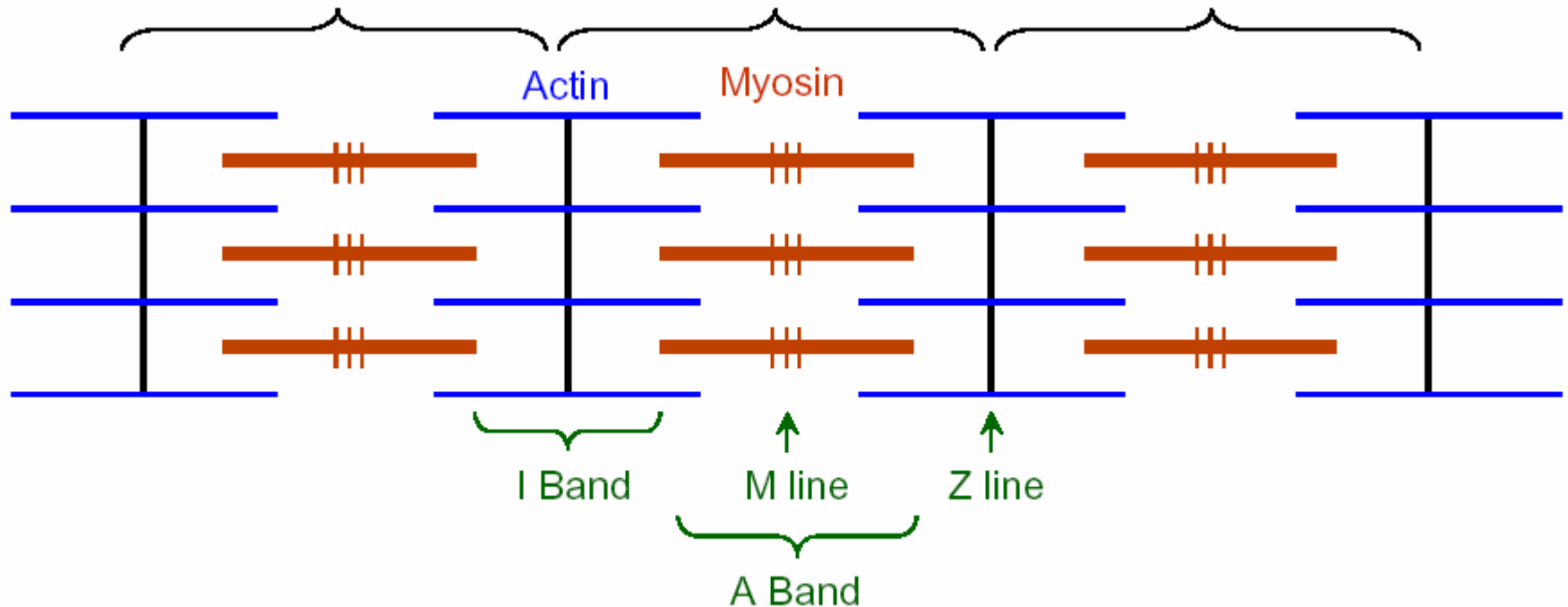


Myofibrils contain myofilaments (protein):

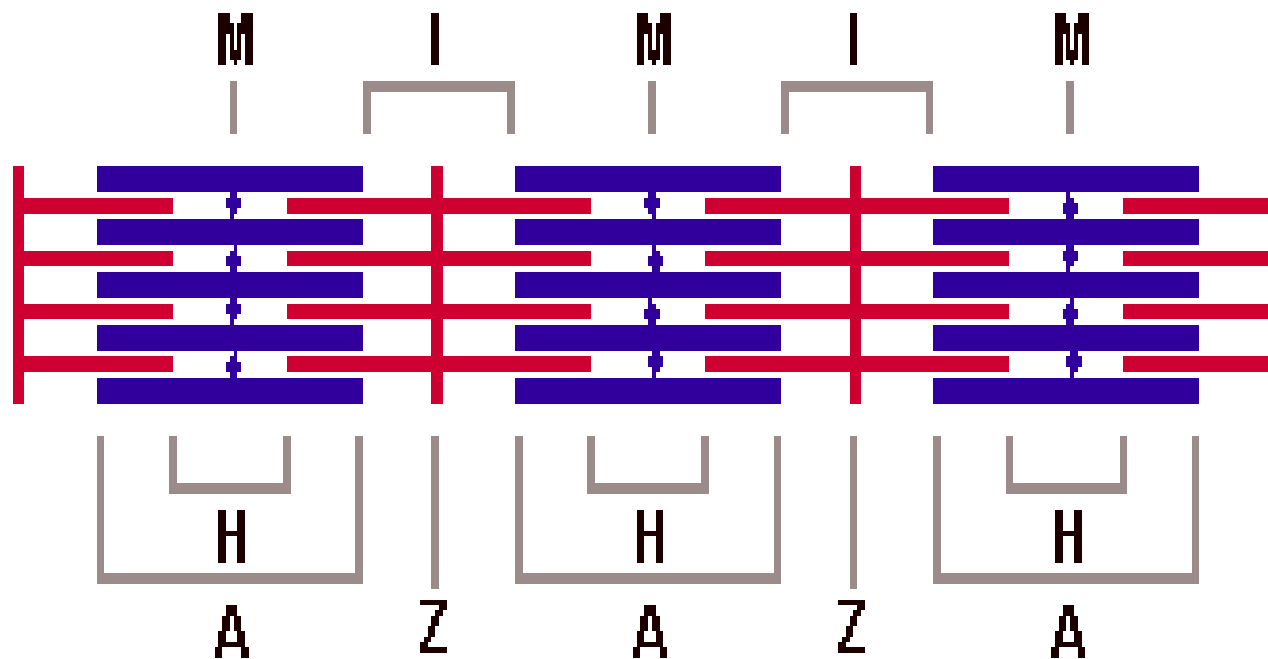
- 1) **Actin** (Thin filament)
- 2) **Myosin** (Thick filament)

Sarcomere: Repeating units of myofilaments (~ 10,000 / cell)

Sarcomere

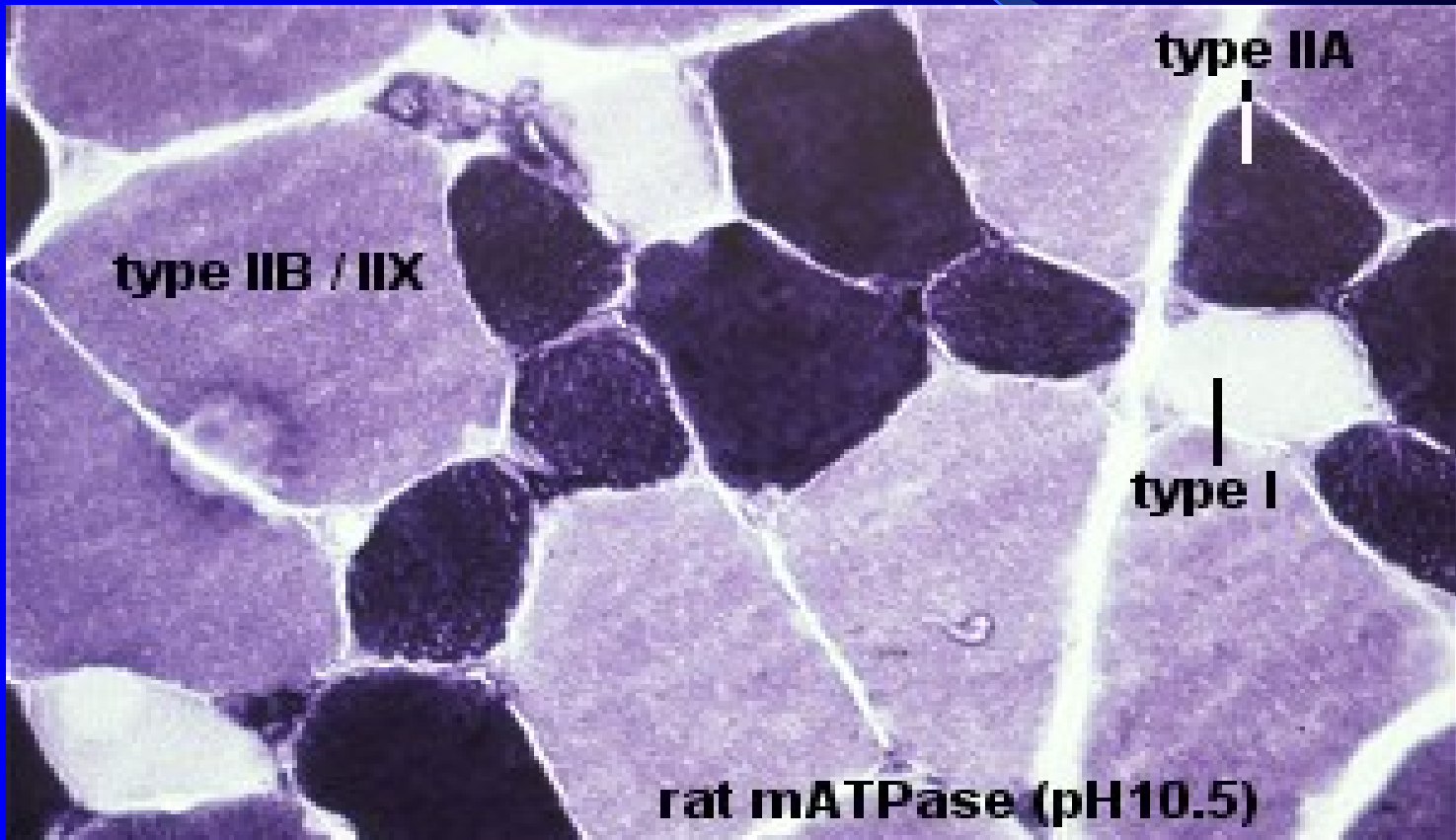


— myosin — actin



Bands and lines in the contractile apparatus of skeletal muscle

Tipe serabut otot skelet



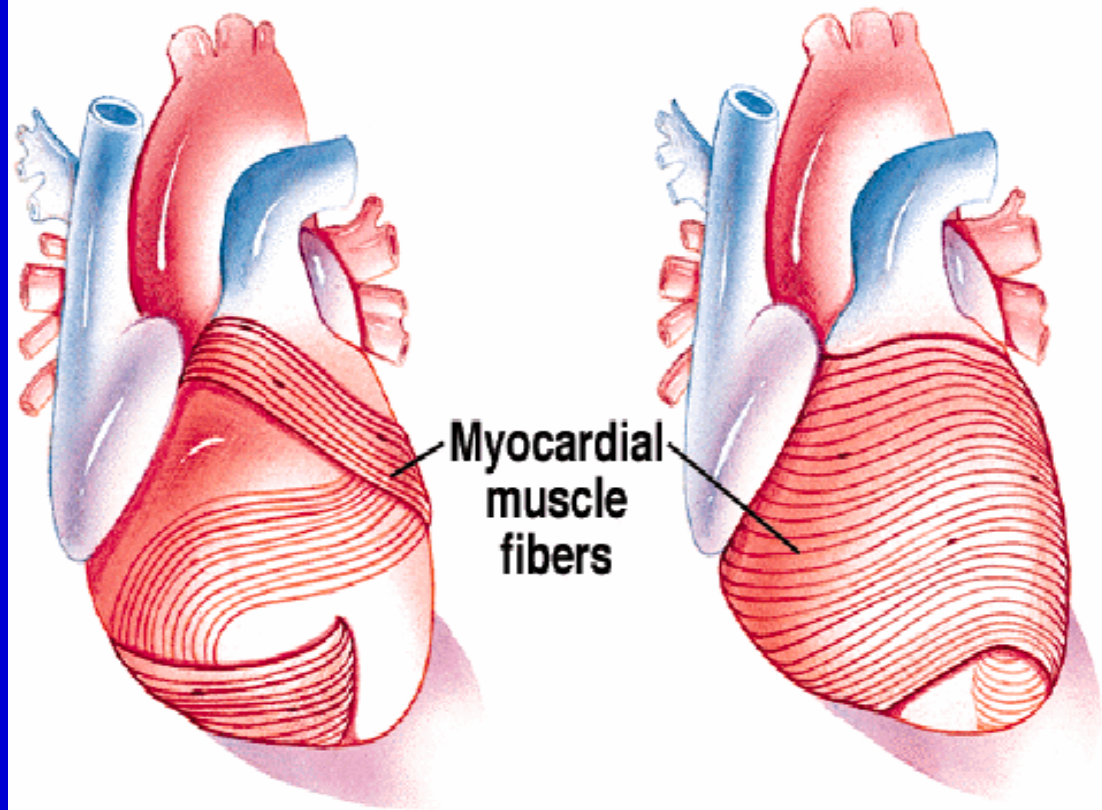
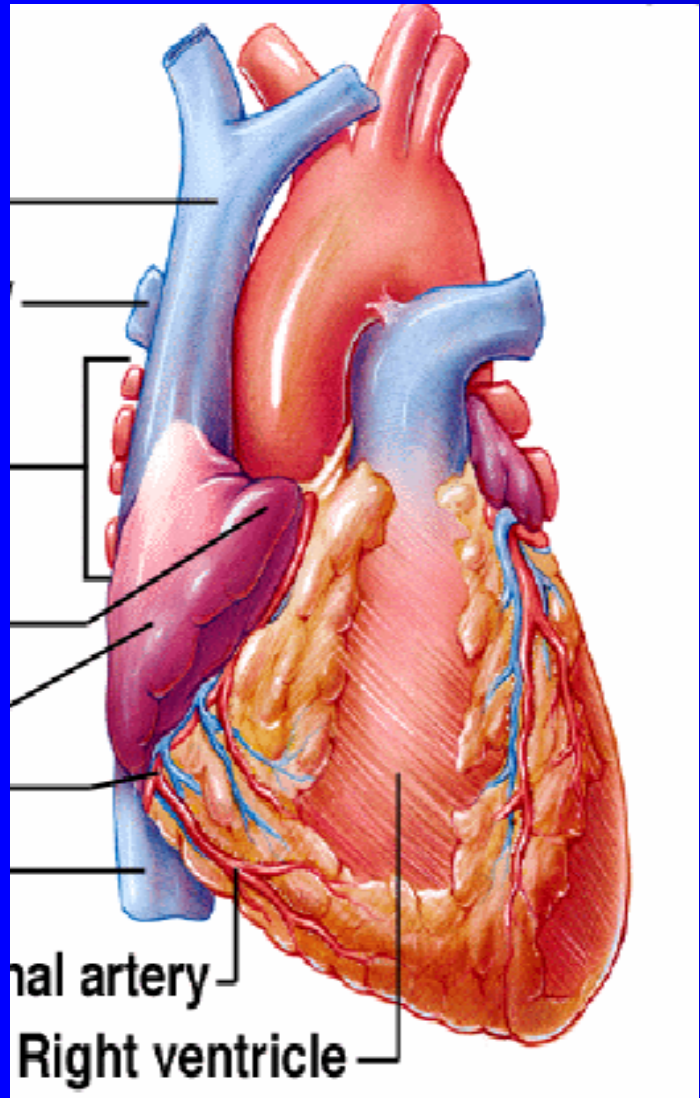
Otot Jantung

- Sel-sel berbentuk silinder, saling berhubungan dg hubungan khusus → discus intercalatus
- Sitoplasma mirip otot rangka
- Nukleus terlihat jelas, di pusat sel

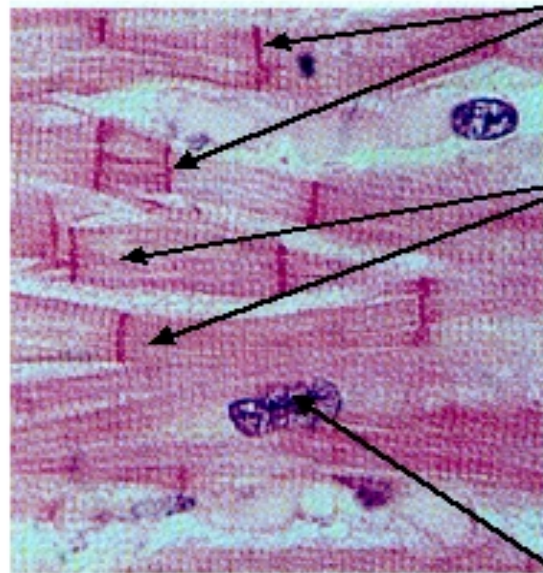
Jantung

Shier/Butter/Lewis, *Hole's Human Anatomy and Physiology*, 8th edition, Copyright © 1999, The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Ventricular Wall Muscle Fibers



Cardiac Muscle Characteristics



Intercalated disks

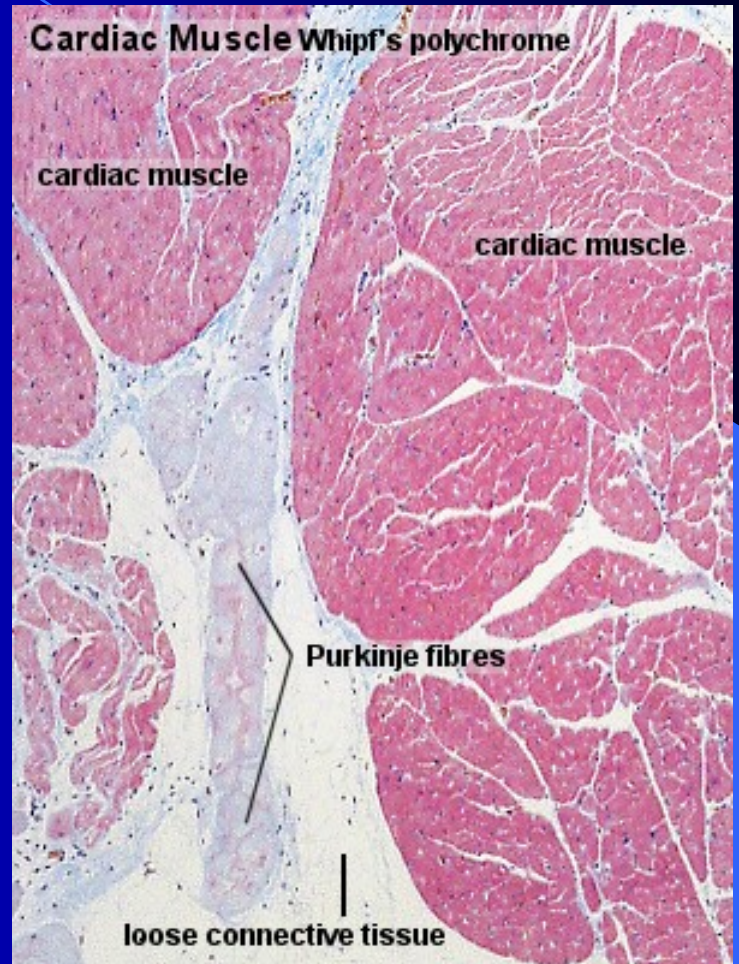
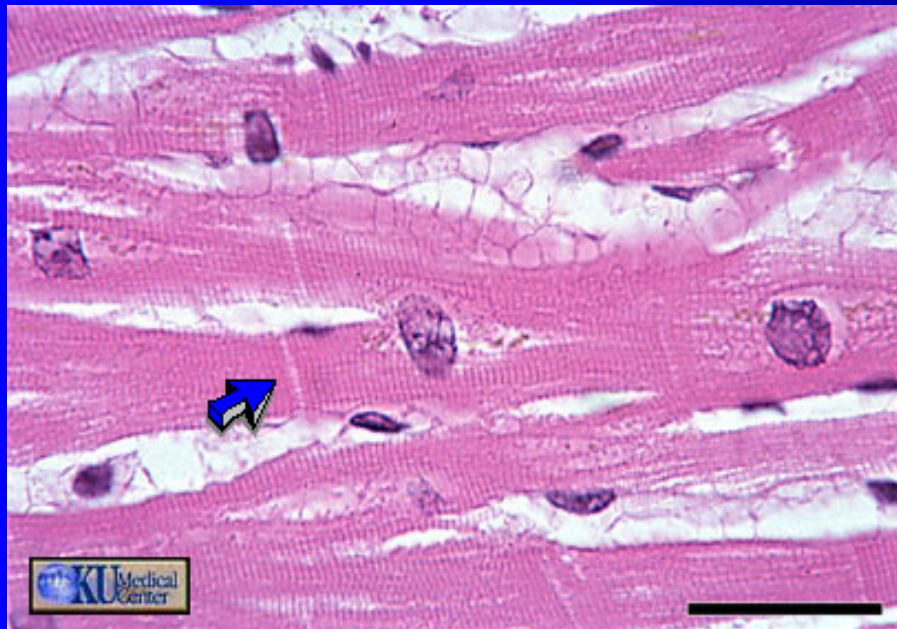
Cardiac muscle cells are faintly striated, branching cells, which connect by means of intercalated disks to form a functional network. The action potential travels through all cells connected together in the syncytium causing them to function as a unit.



nucleus

Cardiac myocytes are branched, mono-nucleated cells

OTOT JANTUNG

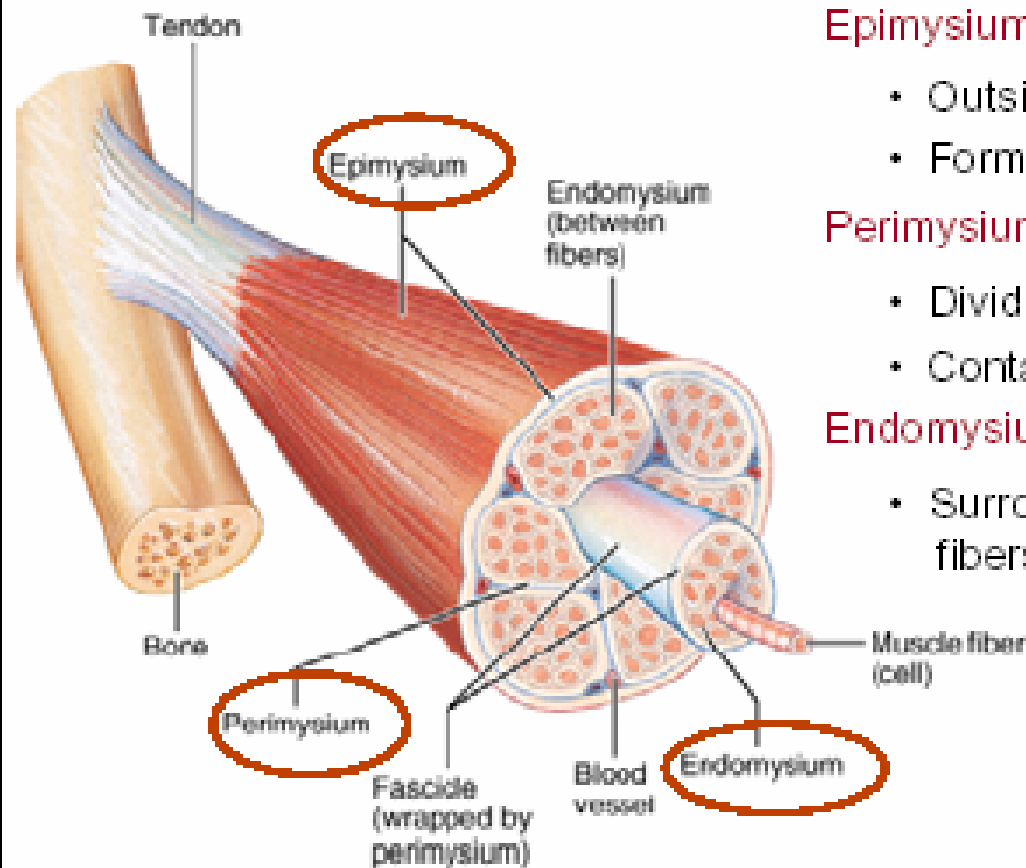


Selubung Otot

- Merupakan serabut penyusun otot, terakit menjadi berkas-berkas yg rapi
- Yg disebut muskulus (makroanatomi): gabungan berkas otot yg dibungkus oleh jaringan kolagen padat.

Gross Anatomy of Muscle:

Connective Tissue Layers:



Epimysium:

- Outside muscle covering
- Form tendons

Perimysium:

- Divides muscle into fascicles
- Contains blood vessels/nerves

Compartments



Endomysium:

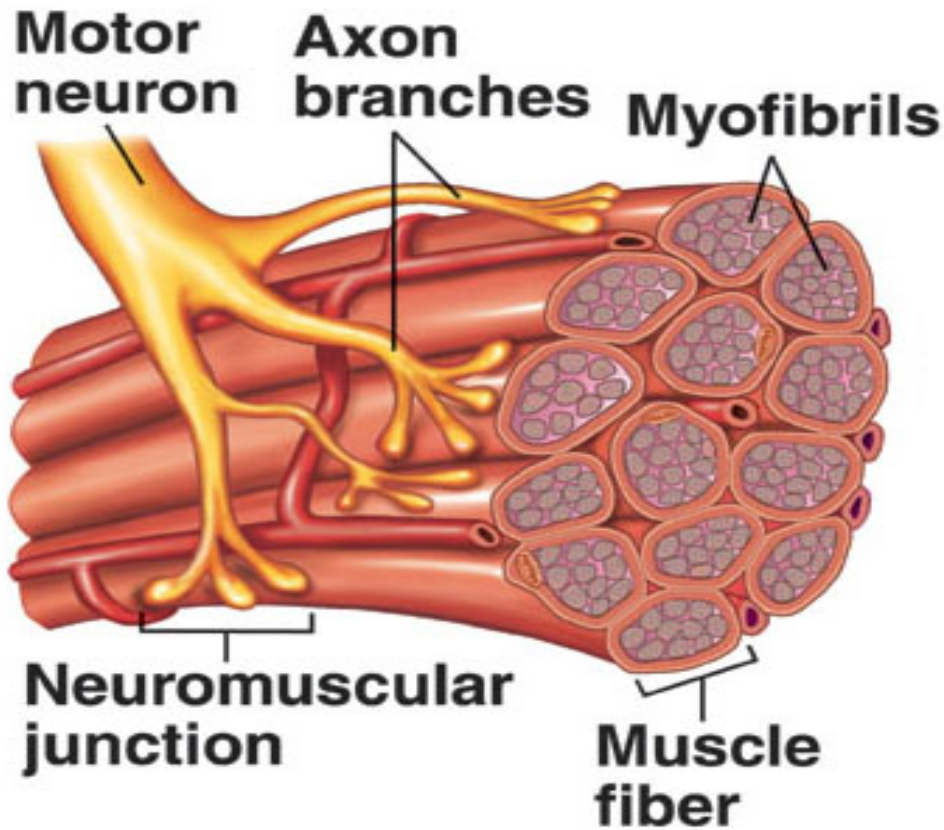
- Surrounds individual muscle fibers & ties them together

Jenis Selubung Otot

- **Epimisium:** bungkus yg terletak di luar muskulus. Pd makroanatomi: fascia profunda.
- **Perimisium:** percabangan epimisium, merupakan sekat yg membungkus kesatuan otot yg lebih kecil. Pd makroanatomi: fascia muscularis
- **Endomisium:** percabangan perimisium, menyelubungi berkas otot yg lebih kecil. Dikenal dg: myofibra (disusun oleh sinsitium sel otot)

Neuromuscular junction

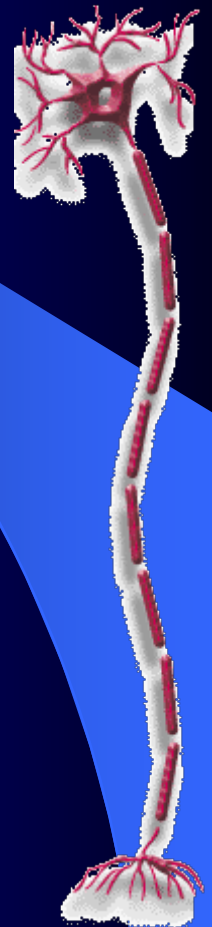
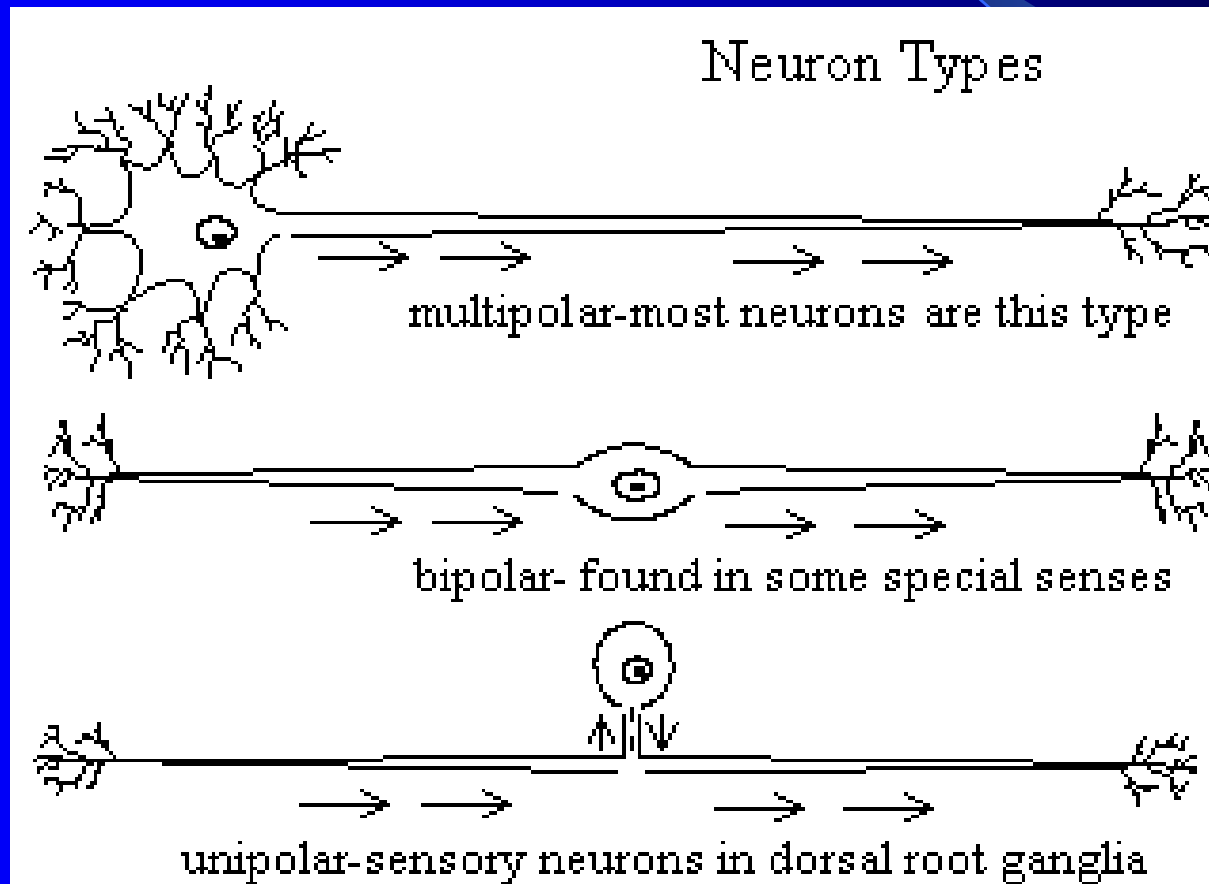
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



JARINGAN SARAF

Oleh:
TIM HISTOLOGI

Tipe sel saraf



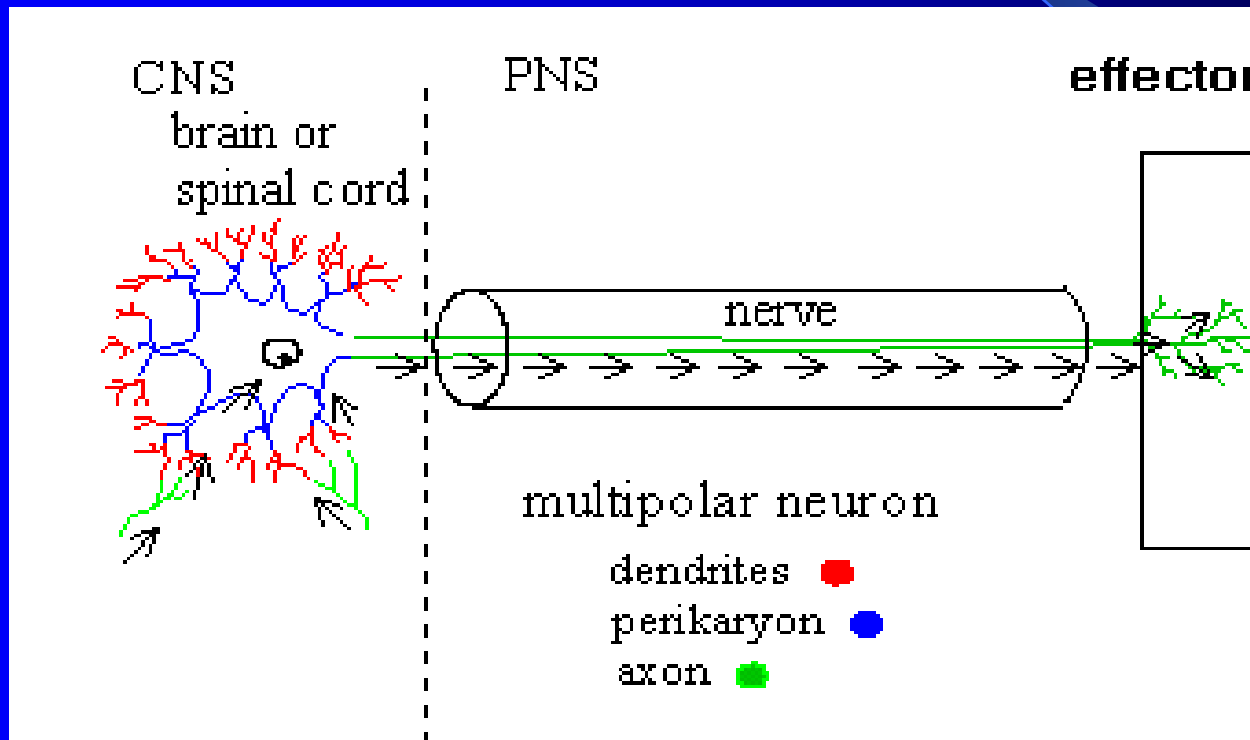
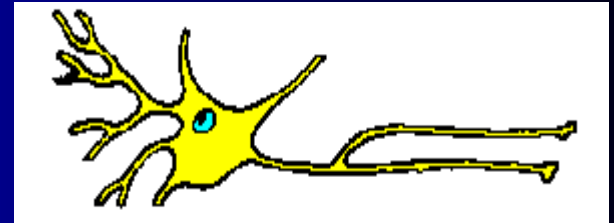
Jaringan Saraf

- Sel saraf (neuron) → penghantar impuls
- Sel penyokong (neuroglia)

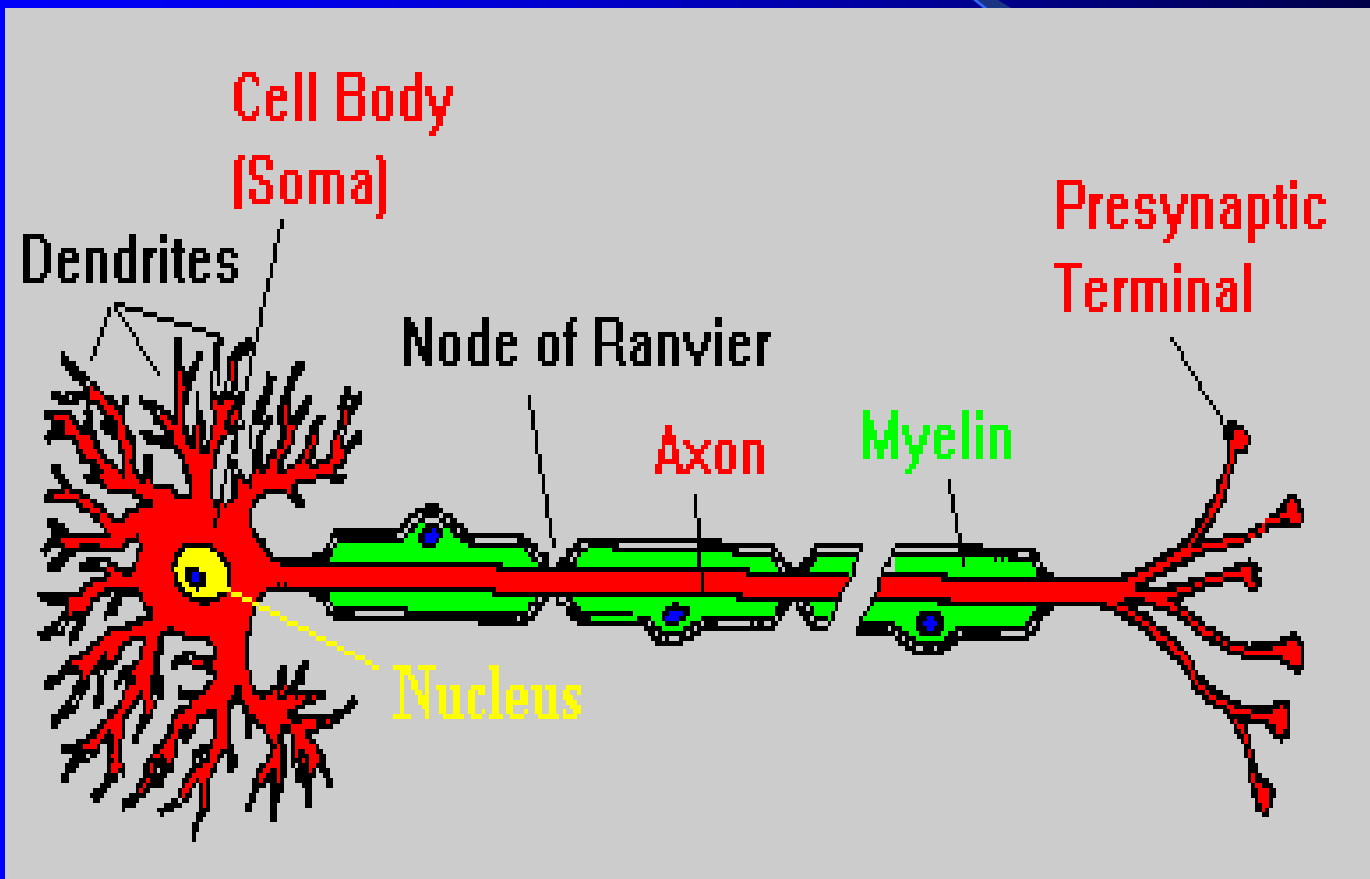
Neuron

- Peran: menerima, mengintegrasikan, & menghantarkan pesan elektrokimiawi
- Struktur:
 1. Badan sel saraf (soma) → tempat sintesis & integrasi impuls saraf
 2. Dendrit → mengumpulkan pesan yg datang & menuju ke soma (input, processing)
 3. Neurit (akson) → menghantarkan impuls saraf ke sel saraf lain (output)

Jalannya impuls saraf



SEL SARAF



Neuroglia

- Fungsi: penopang struktural & nutrisi bagi neuron, isolasi elektrik, menaikkan konduksi impuls di sepanjang akson
- Ada 2 jenis sel glia:
 1. Sel glia pada sistem saraf pusat
 2. Sel glia pada sistem saraf tepi

Sel Glia pada SSP

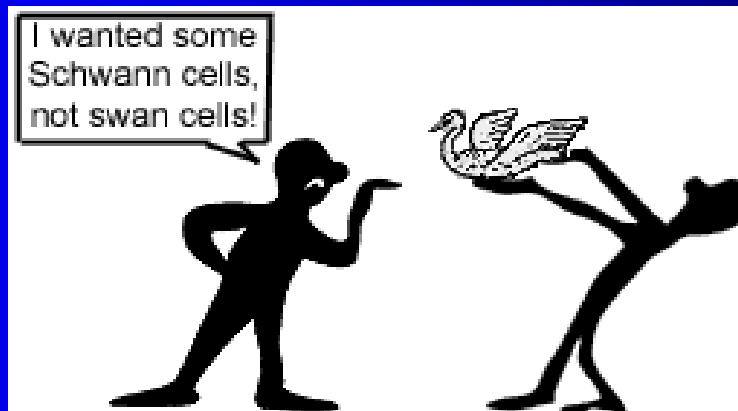
- **Astrocytus:** ukuran paling besar, bentuk sferis, tidak teratur, fungsi utama → memberi sokongan struktur sel, memberi nutrisi, membentuk barrier darah-otak
- **Oligodendrocytus:** jumlah paling banyak, fungsi → pendukung konduksi impuls pada SSP (membentuk myelin pd SSP)

Sel Glia pada SSP

- **Sel ependima:** mrp neuroepitel, terdapat di lapisan dalam ventrikel otak, fungsi → penghasil cairan serebrospinal, perlindungan nutrisi sel
- **Mikroglia:** ukuran paling kecil, fungsi → komponen fagositik (melindungi sel dari pengaruh luar)

Sel Glia pada sistem saraf tepi

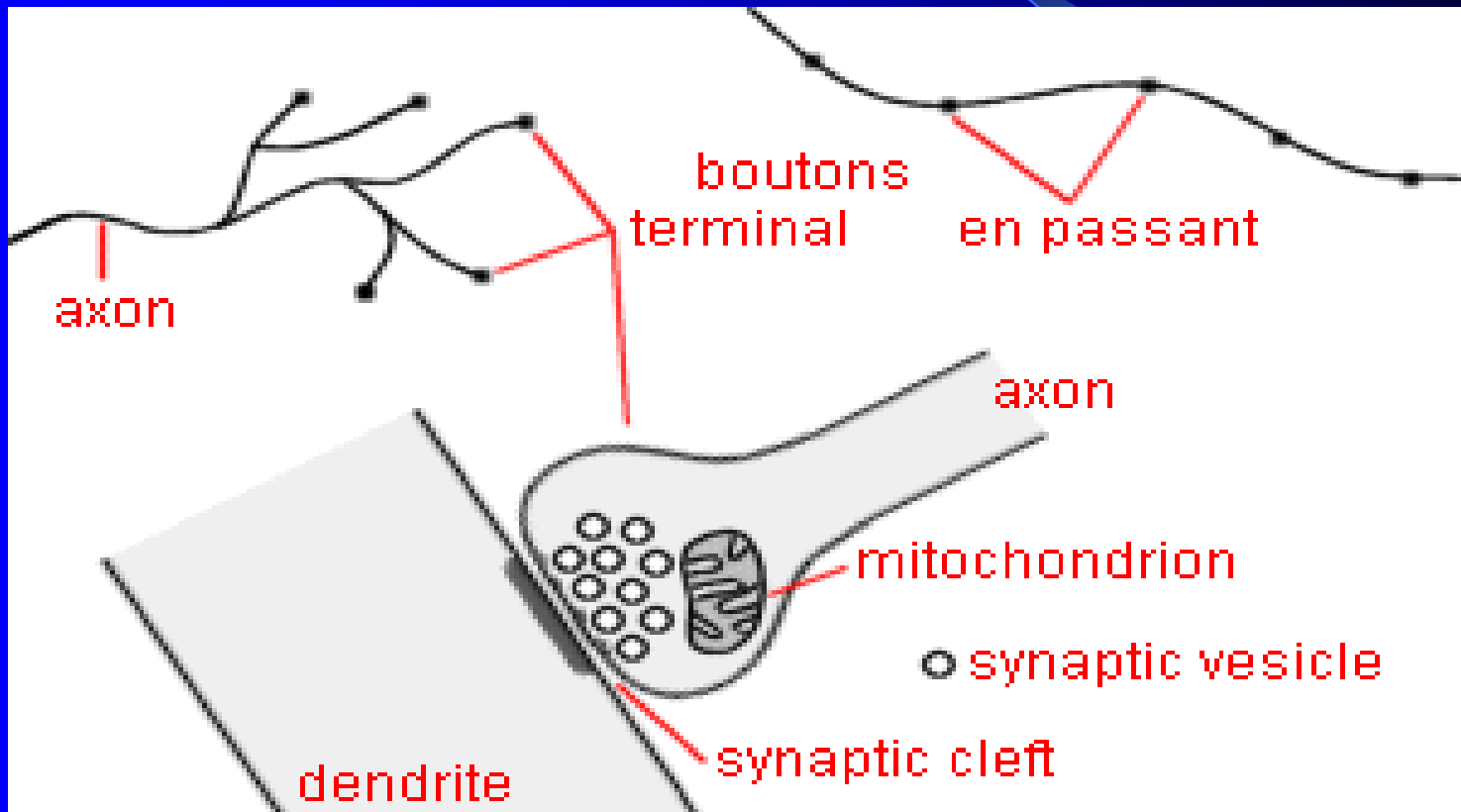
- Sel Schwann: di sepanjang akson, fungsi → penghasil myelin → meningkatkan konduksi impuls saraf
- Sel satelit: sel penyokong pada sel saraf tepi



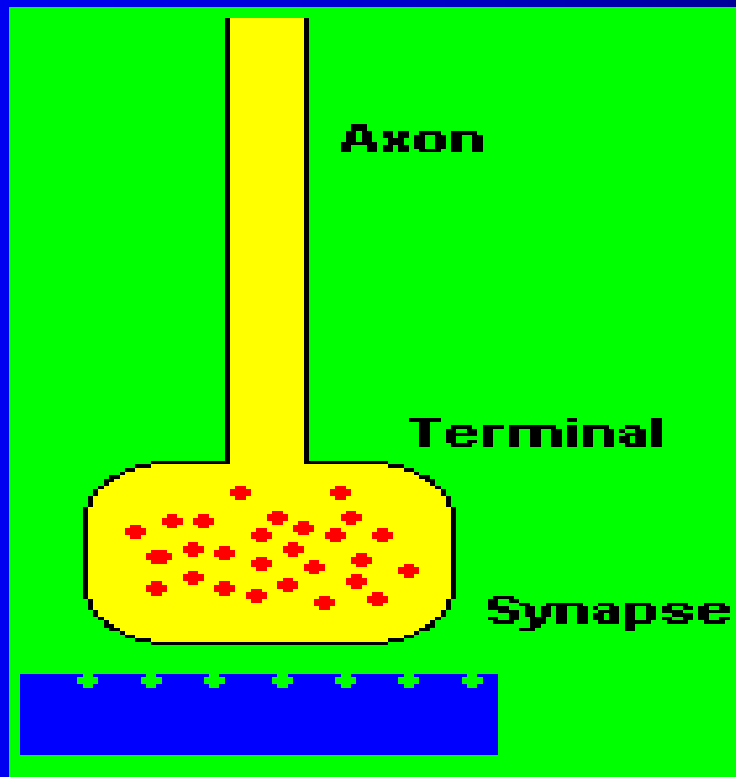
Sinapsis

- Hubungan khusus → Rangsang (stimulus) dihantarkan dari neuron ke sel target
- **Komponen sinaps:**
 1. **Membran presinaps:** letak berdekatan dg sel asal impuls, mengandung penebalan padat elektron, saat stimulasi → mengeluarkan neurotransmitter
 2. **Celah sinaptik:** celah berisi cairan, letak: antara membran presinaps dg membran postsinaps, mrp media yg menghantarkan neurotransmitter ke membran postsinaps
 3. **Membran postsinaps:** mrp penebalan membran plasma pd sel target

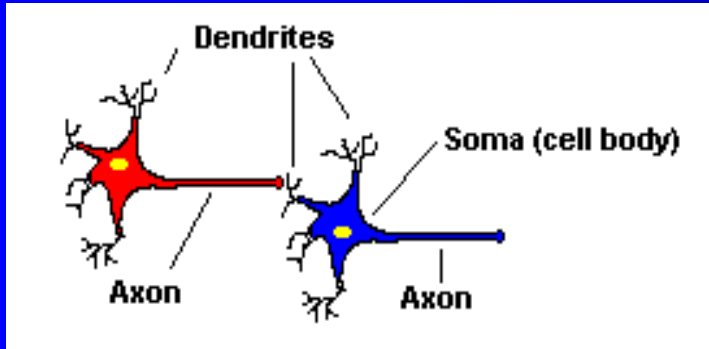
Sinapsis



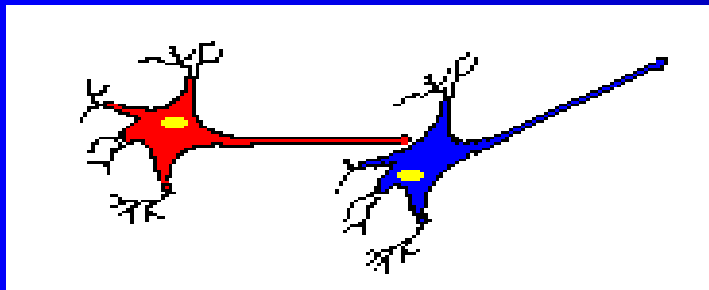
SINAPSIS



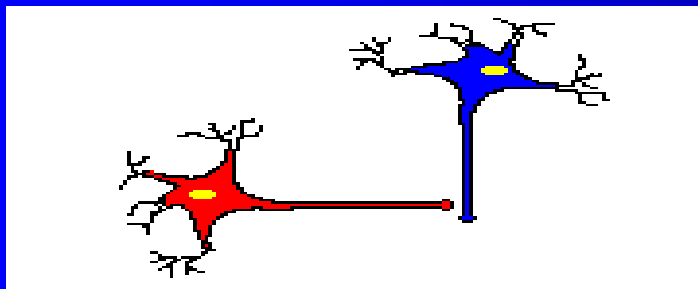
TYPE-TYPE SINAPSIS



AXODENDRITIC



AXOSOMATIC



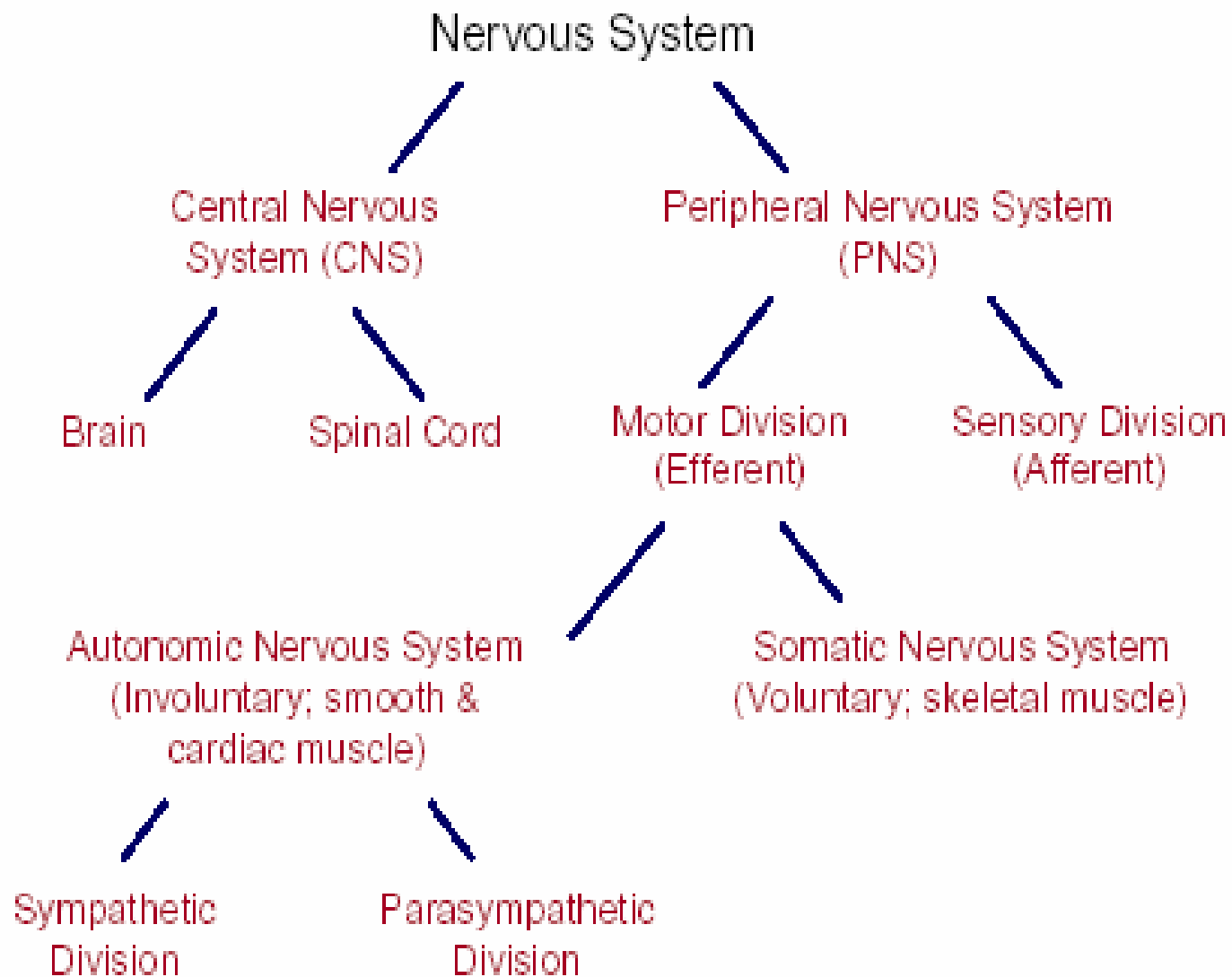
AXOAXONIC

Fungsi sistem saraf

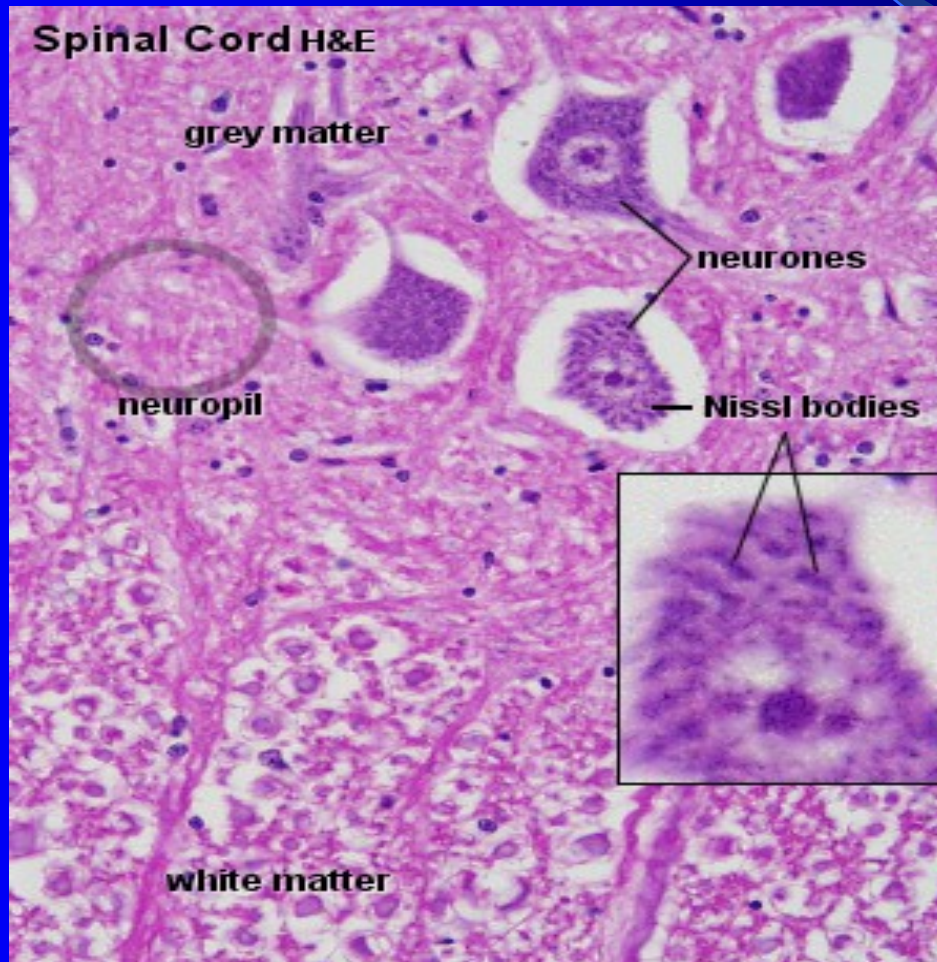
- Mengontrol & mengkoordinasikan aktivitas tubuh → mencocokkan dg perubahan lingkungan → cara:
 1. Memonitor kejadian lingkungan & di dalam tubuh
 2. Mengkoordinasikan informasi & mencocokkan dg kejadian masa lampau
 3. Menginstruksi sistem-sistem dalam tubuh

Klasifikasi sistem saraf

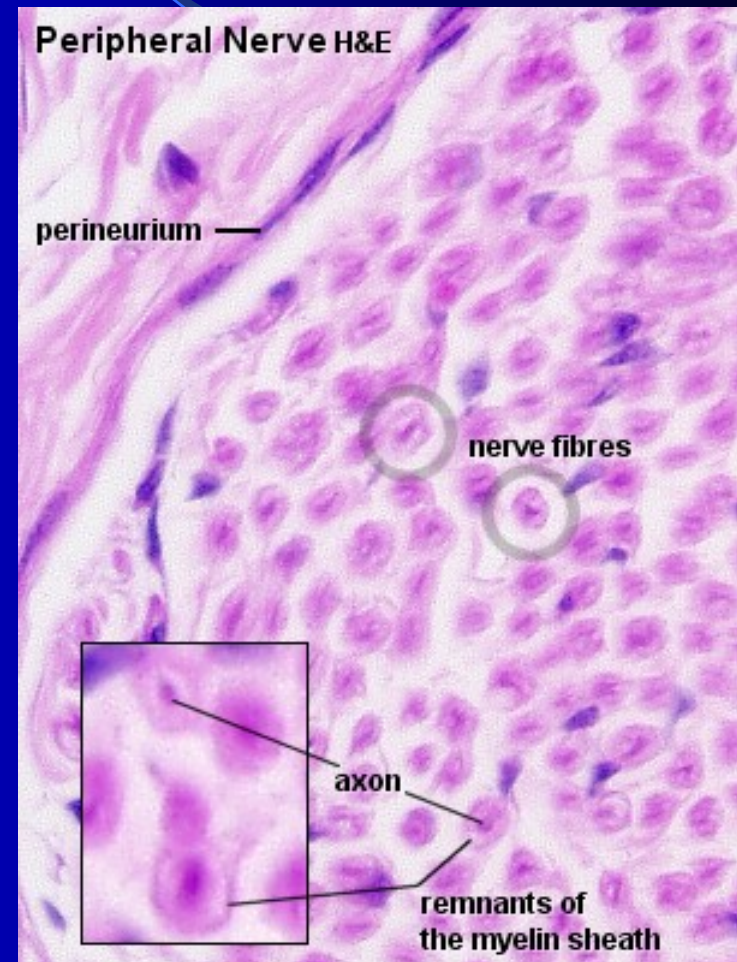
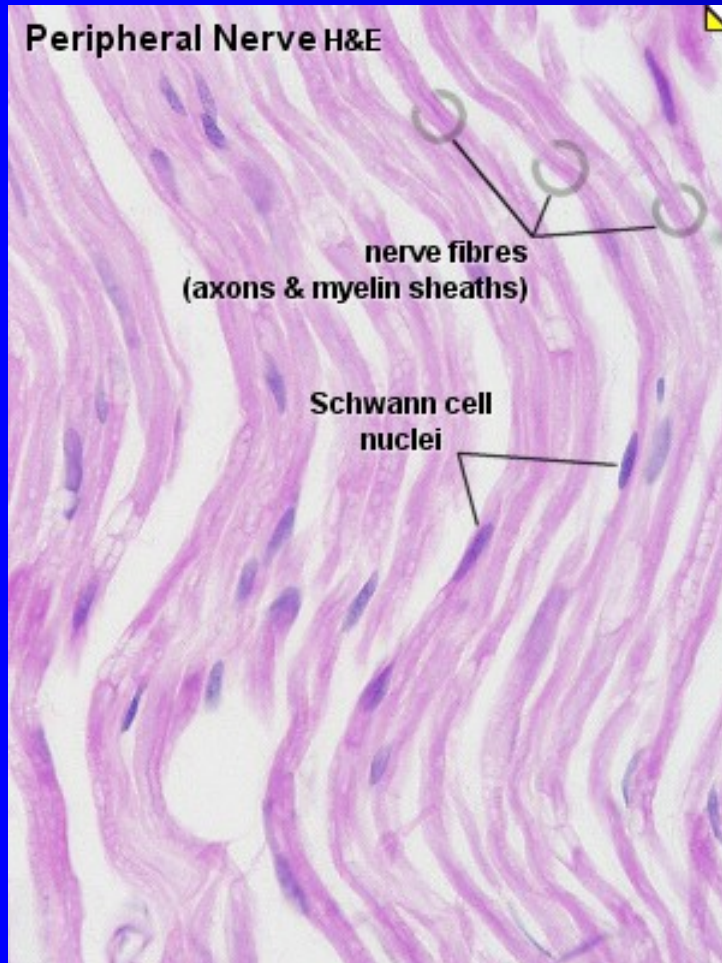
1. Sistem saraf pusat: otak & medula spinalis
→ koordinasi informasi, ingatan, & fungsi luhur
2. Sistem saraf tepi: nervus, ganglia, akhiran saraf → sistem pengumpul informasi ke SSP & membawa perintah dari SSP.
Secara fungsional: sensoris, motoris



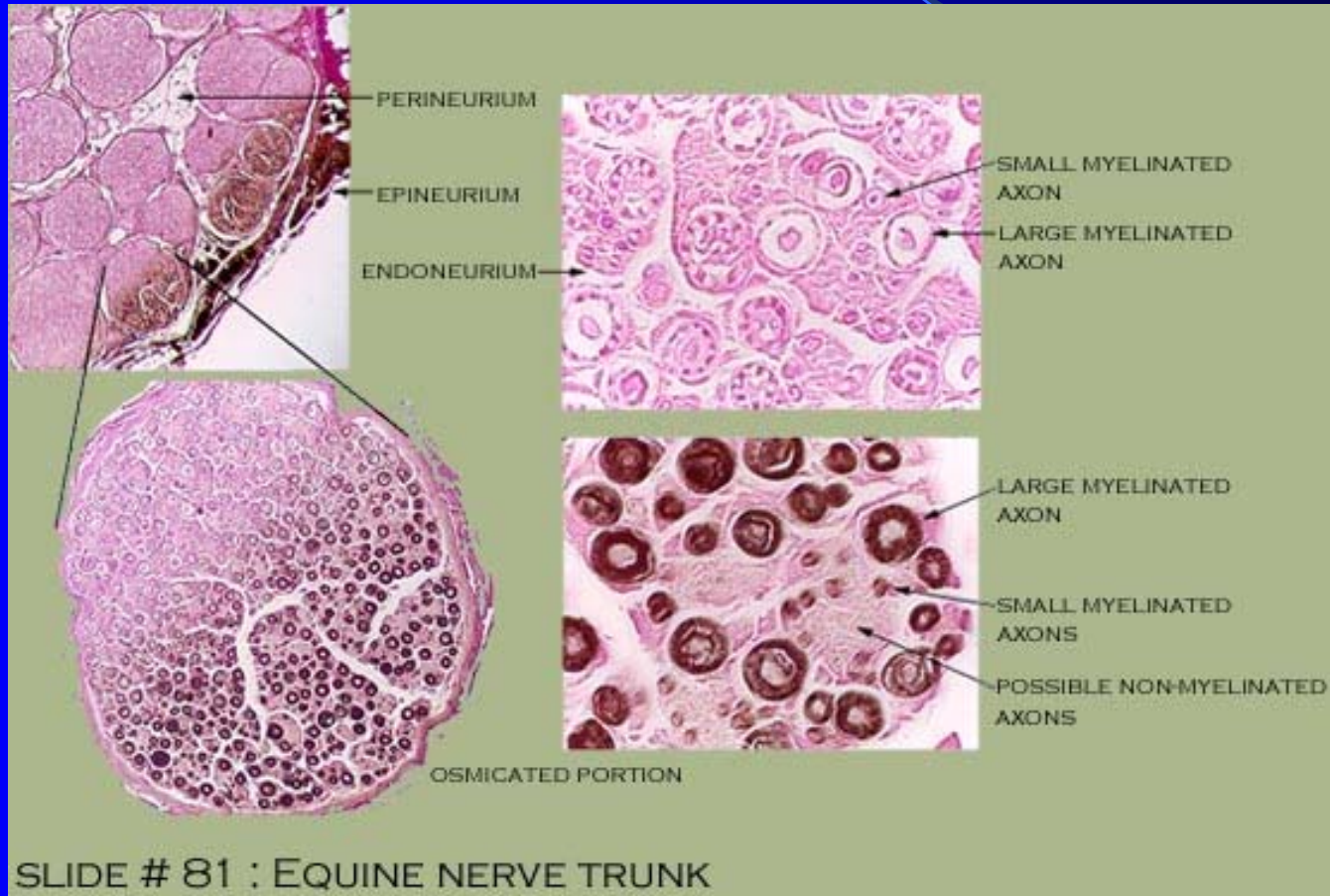
Sistem saraf pusat



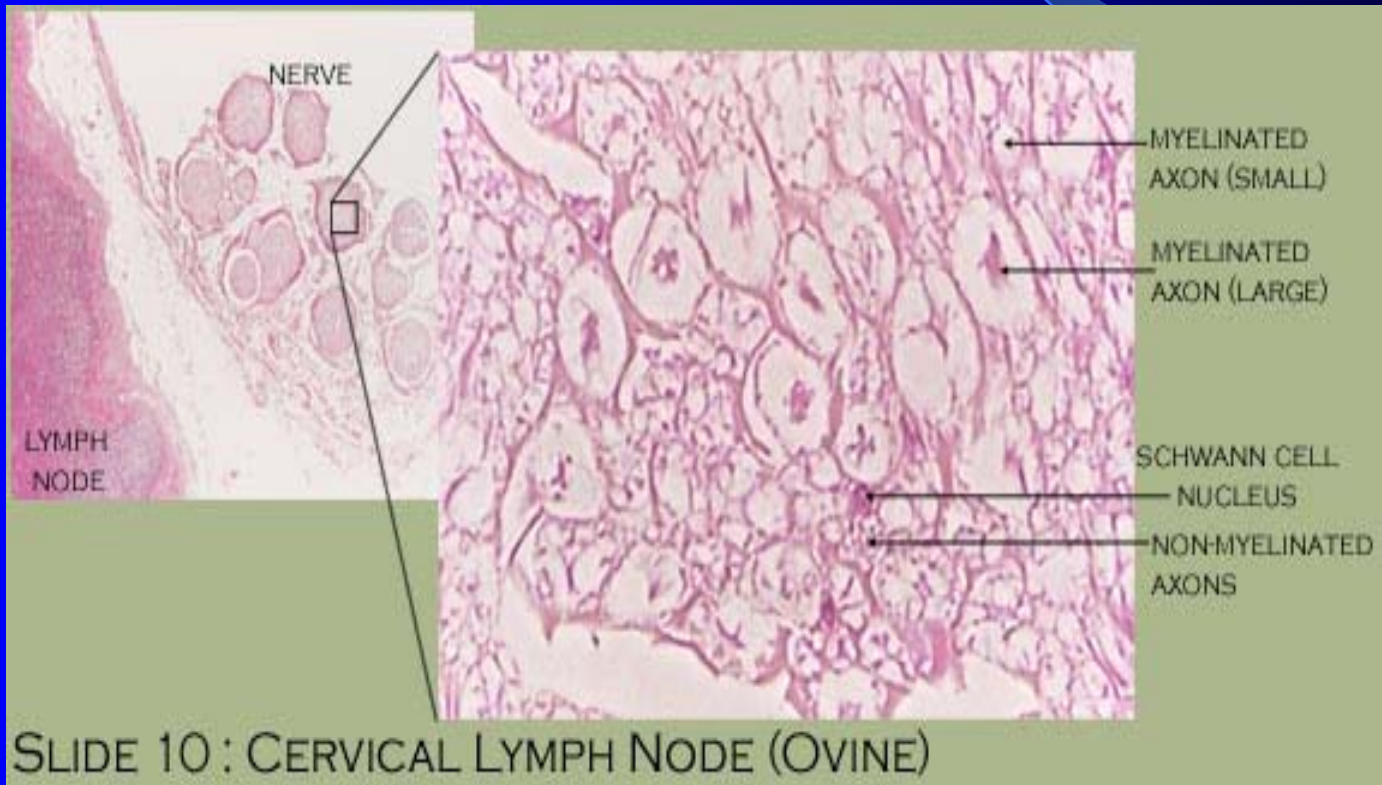
Sistem saraf tepi



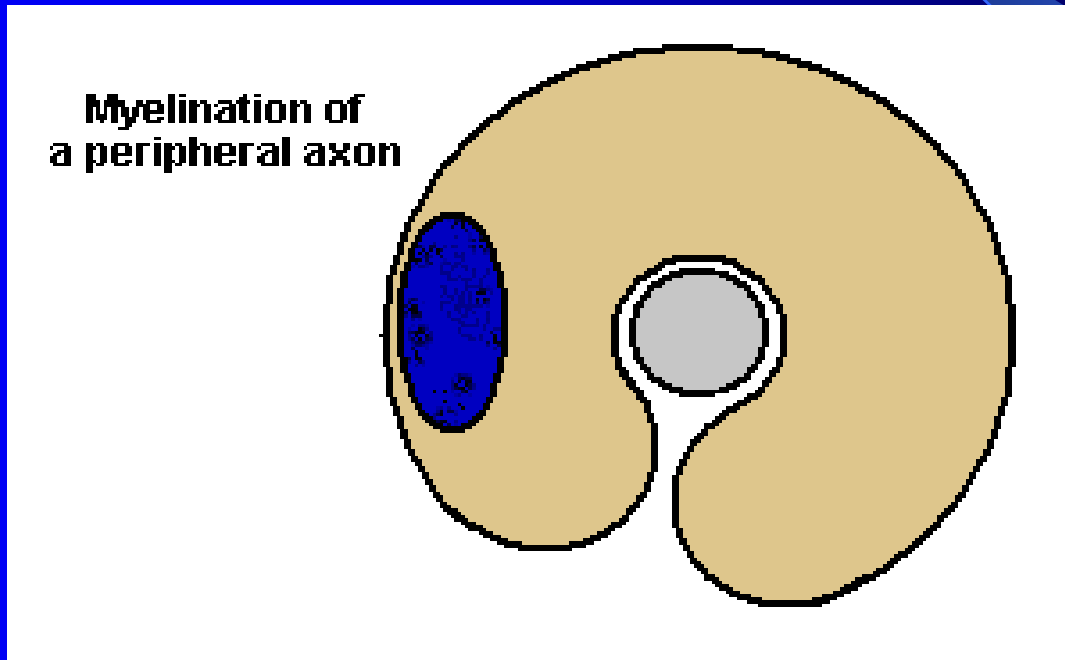
Sistem saraf tepi



Sistem saraf tepi



Myelinisasi saraf tepi

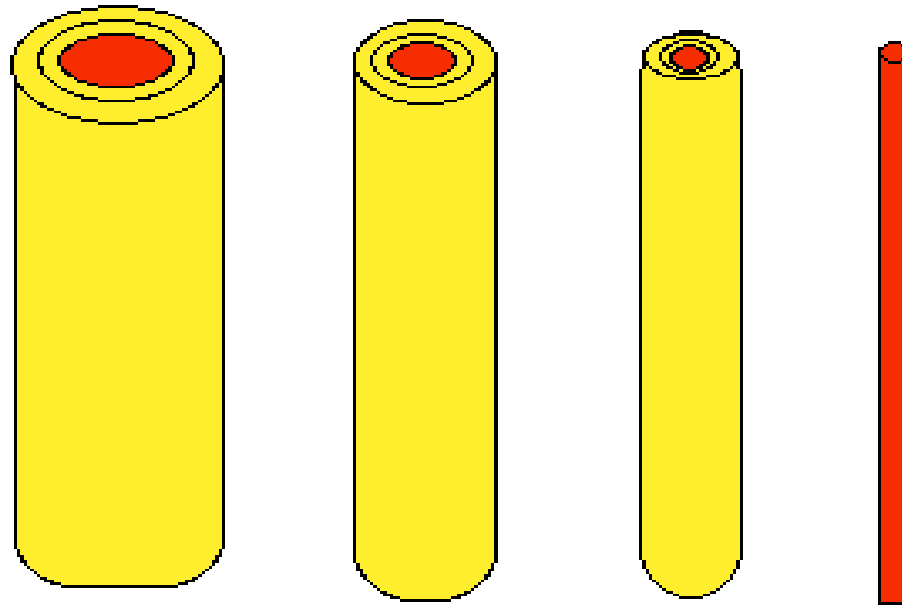


Tipe serabut saraf tepi

- Tipe A: bermyelin, diameter 4-20 μm , kec.konduksi 15-120 m/dtk. Contoh: serabut motorik (di otot skelet), serabut sensorik (penglihatan, pendengaran, penghidu).
- Tipe B: bermyelin, diameter 1-4 μm , kec.konduksi 3-14 m/dtk. Contoh: serabut otonom preganglionik.
- Tipe C: tidak bermyelin, diameter 0,2-1 μm , kec.konduksi 0,2-2 m/dtk. Contoh: serabut otonom

Akson Aferen primer

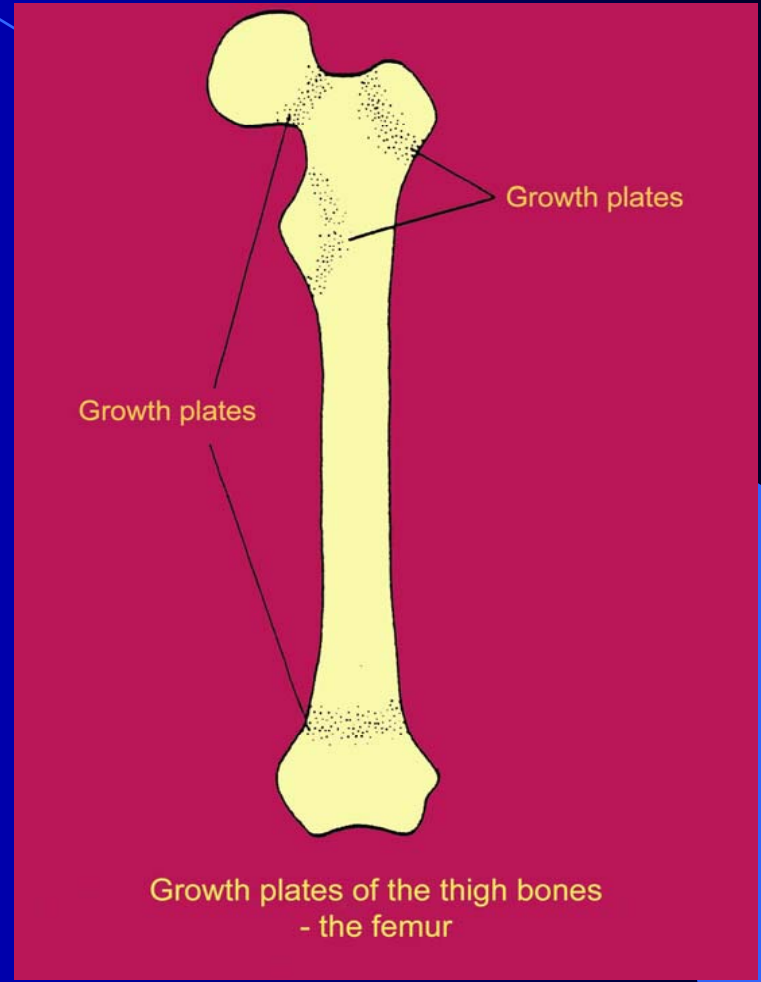
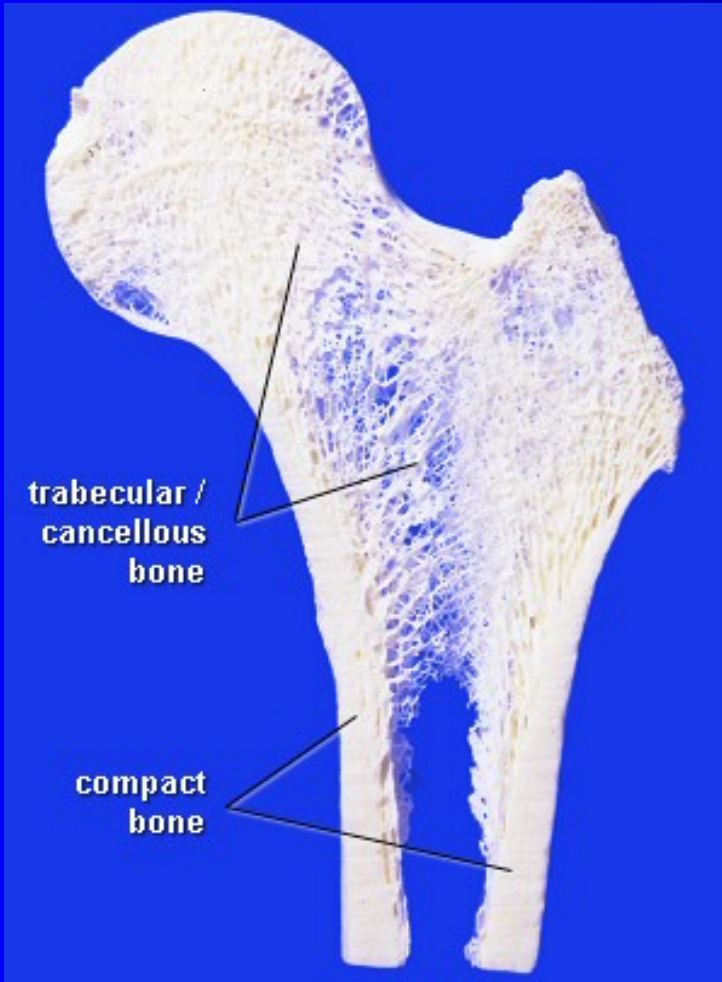
Primary Afferent Axons



Axon Type	Aα	Aβ	Aδ	C
Diameter (μm)	13-20	6-12	1-5	.2-1.5
Speed (m/s)	80-120	35-75	5-35	.5-2.0

JARINGAN TULANG & TULANG RAWAN

Oleh:
TIM HISTOLOGI



Tulang

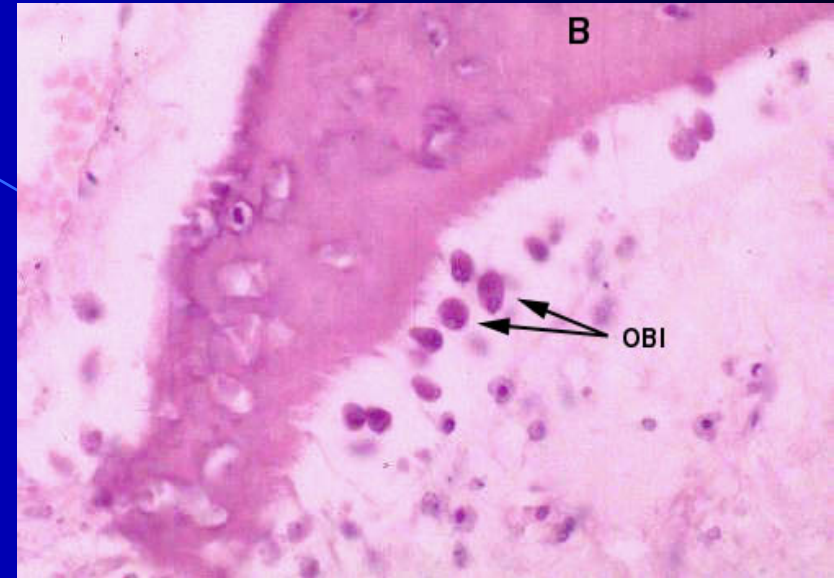
- Komponen sel: osteoblast, osteosit, osteoklast
- Substansia interseularis: senyawa organik & anorganik

Osteoblast



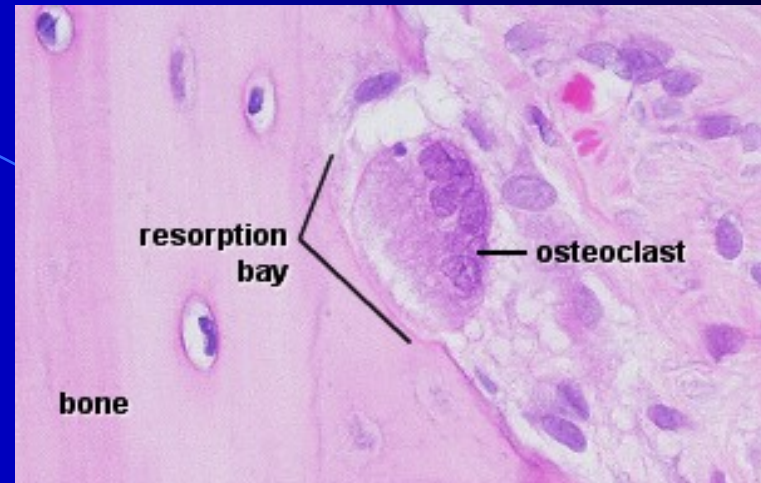
- Sel pembentuk tulang
- Fungsi: membentuk protein matriks tulang
- Gb. Histologis: sel berderet-deret, pd sisi pertumbuhan tulang, dg sitoplasma basofil, inti besar
- Dapat mitosis

Osteosit



- Sel tulang
- Fungsi: memelihara matriks tulang
- Gb. Histologis: sel dg ukuran kecil, kurang basofil, inti besar
- Terletak di celah-celah matriks
- Tidak dpt mitosis dan repair

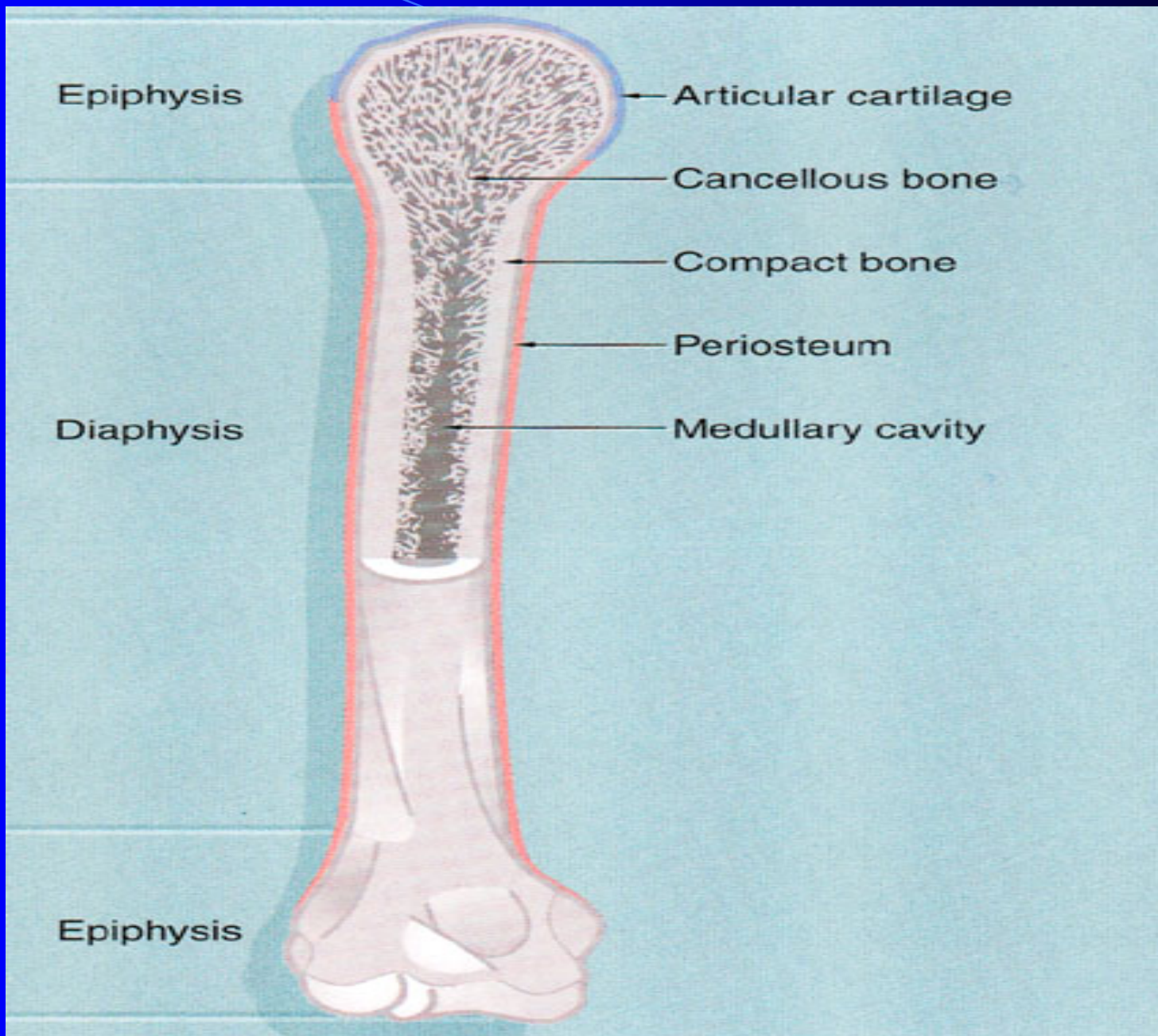
Osteoklast

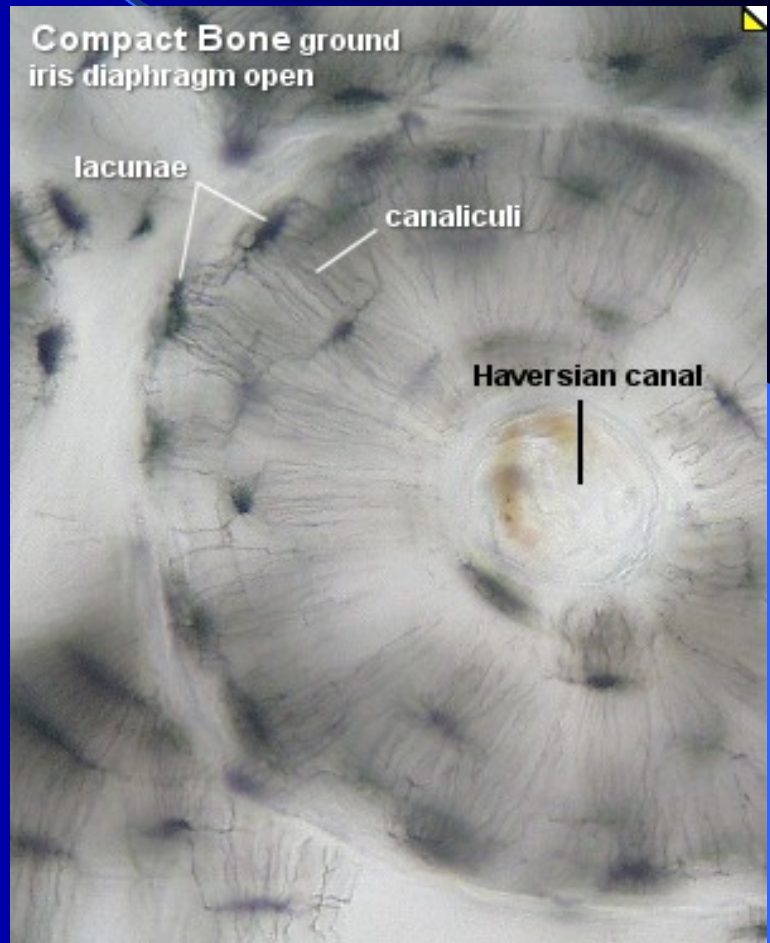
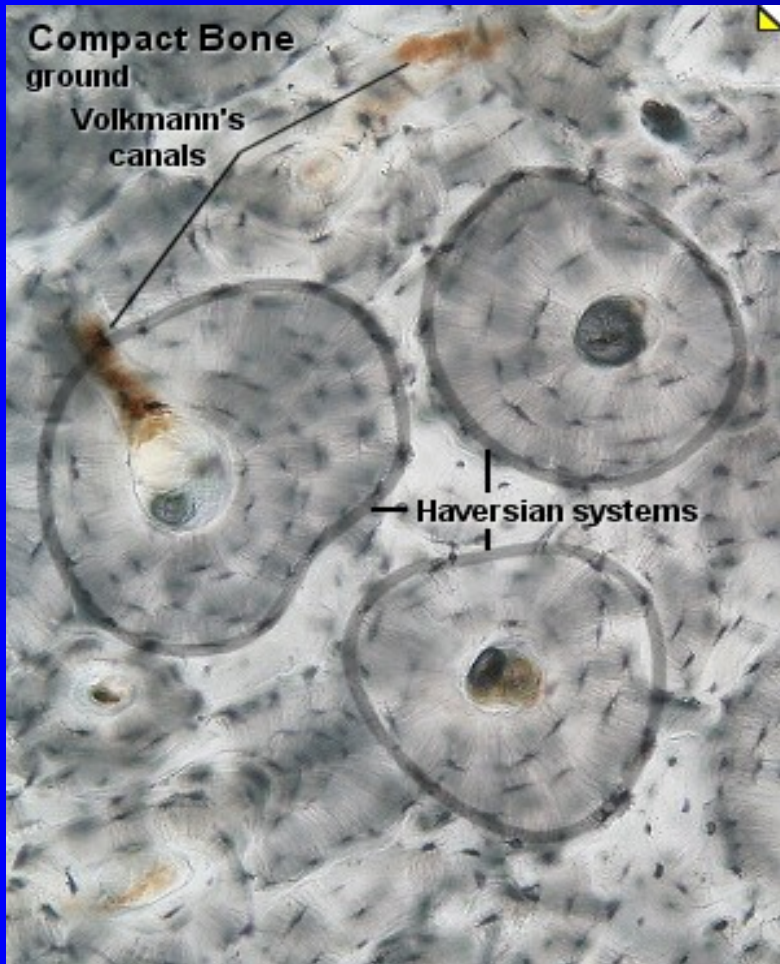


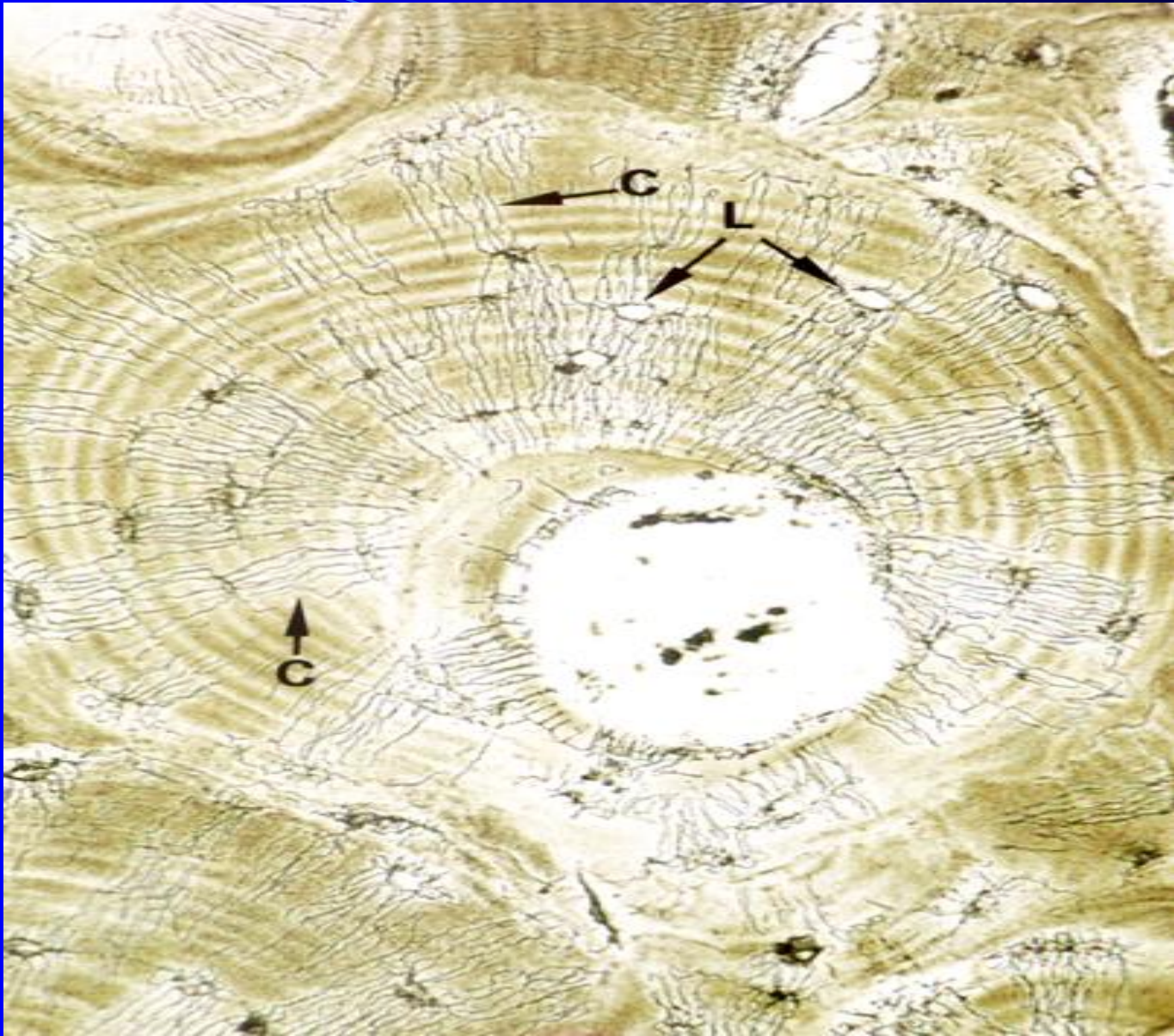
- Sel perusak tulang
- Fungsi: resorpsi matriks tulang pd tempat yg rusak/tempat yg sudah tidak diperlukan
- Gb. Histologis: sel besar dg inti banyak, sitoplasma pucat
- Terletak di permukaan tulang

Substansia interseleular (matriks tulang)

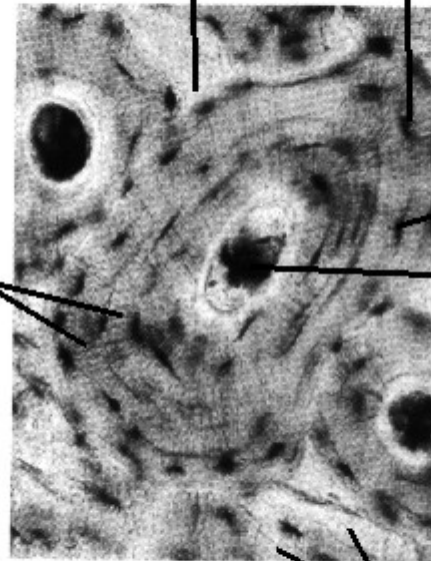
- Kandungan air 25 %
- Senyawa anorganik (67%): mineral → kalsium, fosfat, Na, Mg, bikarbonat, sitrat.
- Senyawa organik (33%): serabut → kolagen tipe I, mengandung glikosaminoglikan







The **osteon** is a unit of structure consisting of **concentric lamellae** surrounding an **haversian canal**.

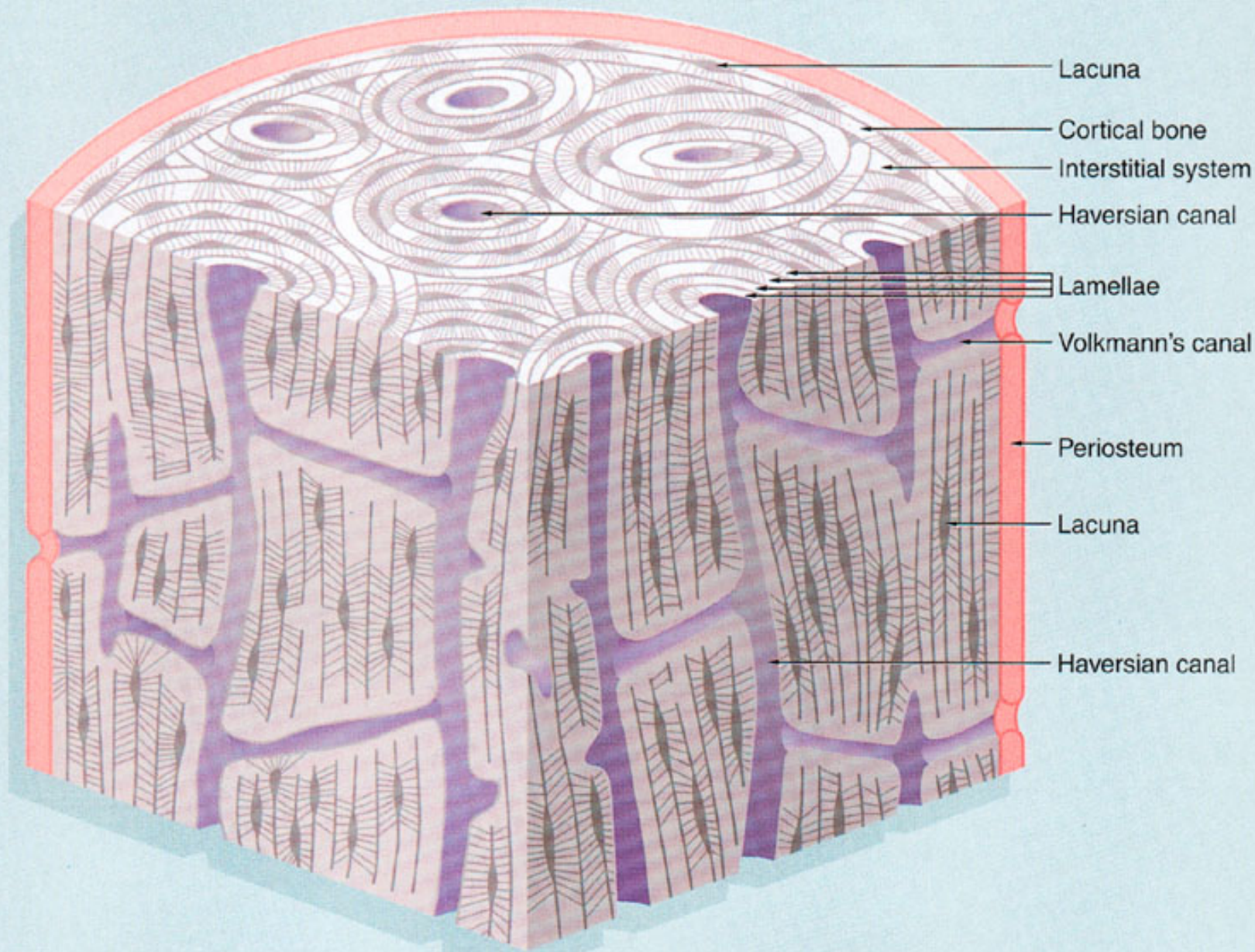


Lacunae are spaces enclosing the bone cells, or osteocytes.

Haversian canals run longitudinally through bone allowing passage of small blood vessels.

The tiny "hairs" are small canaliculi which allow extensions of the **osteocytes** to reach out and obtain nutrients and even form contacts with one another.

Interstitial lamellae are non-circular remnants left behind from former osteons when new osteons replace them.



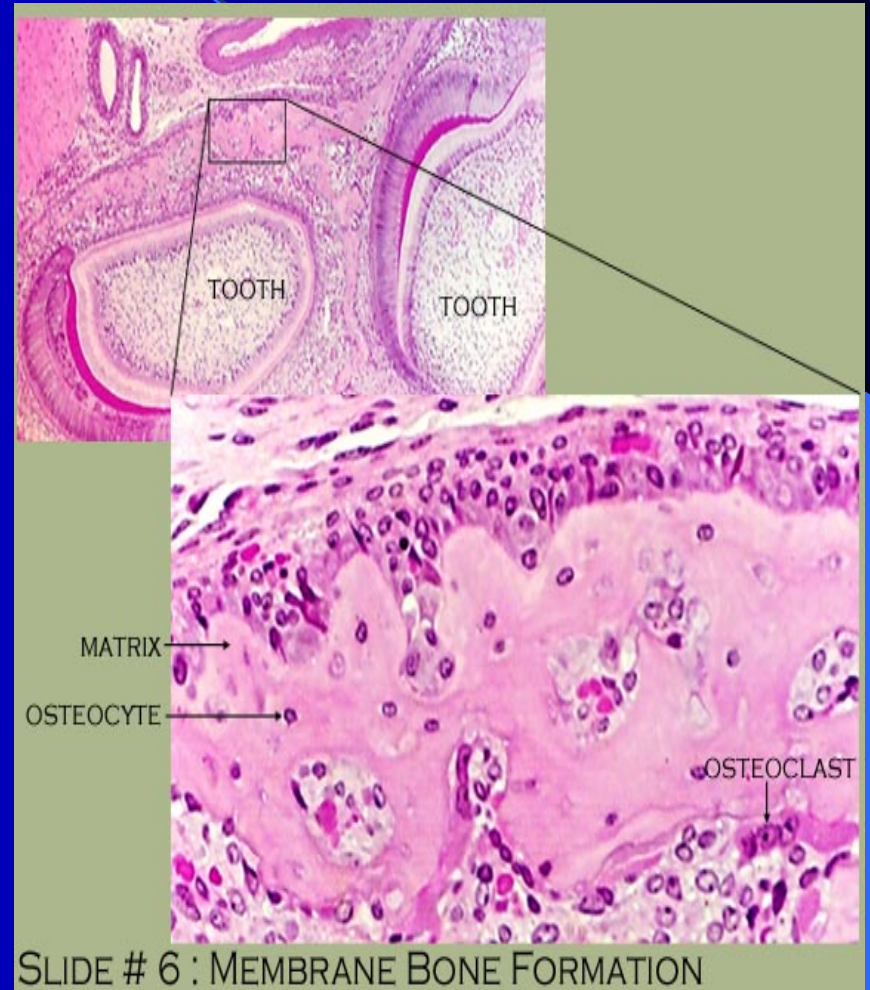
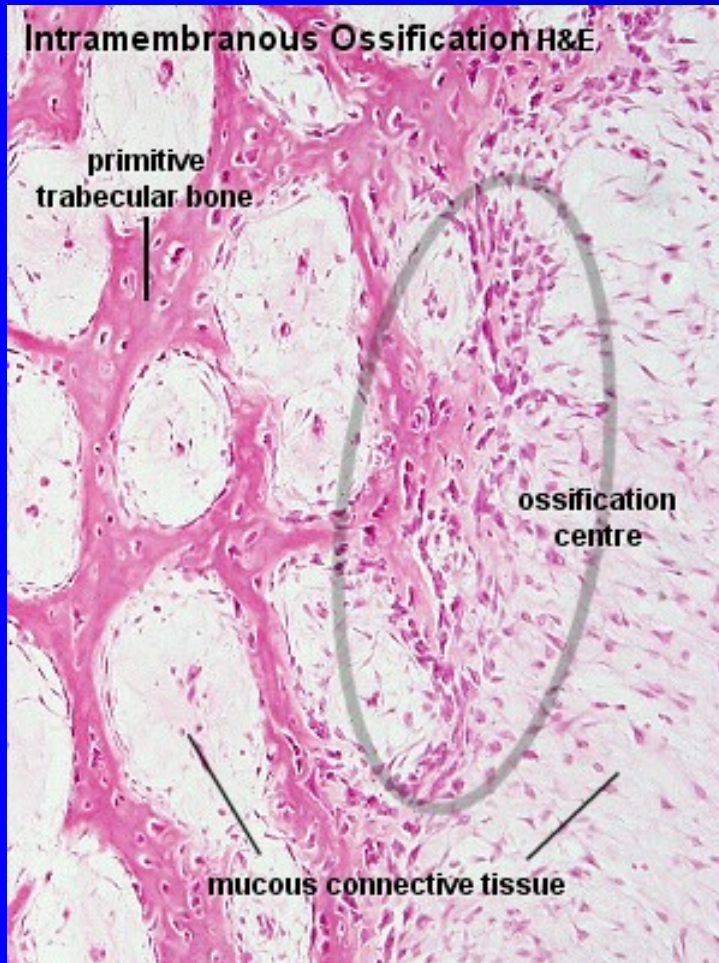
Fungsi tulang

- Support (penyokong)
- Proteksi (organ dalam, otak)
- Lokomosi
- Penyimpanan mineral, terutama kalsium

Osteogenesis membranacea

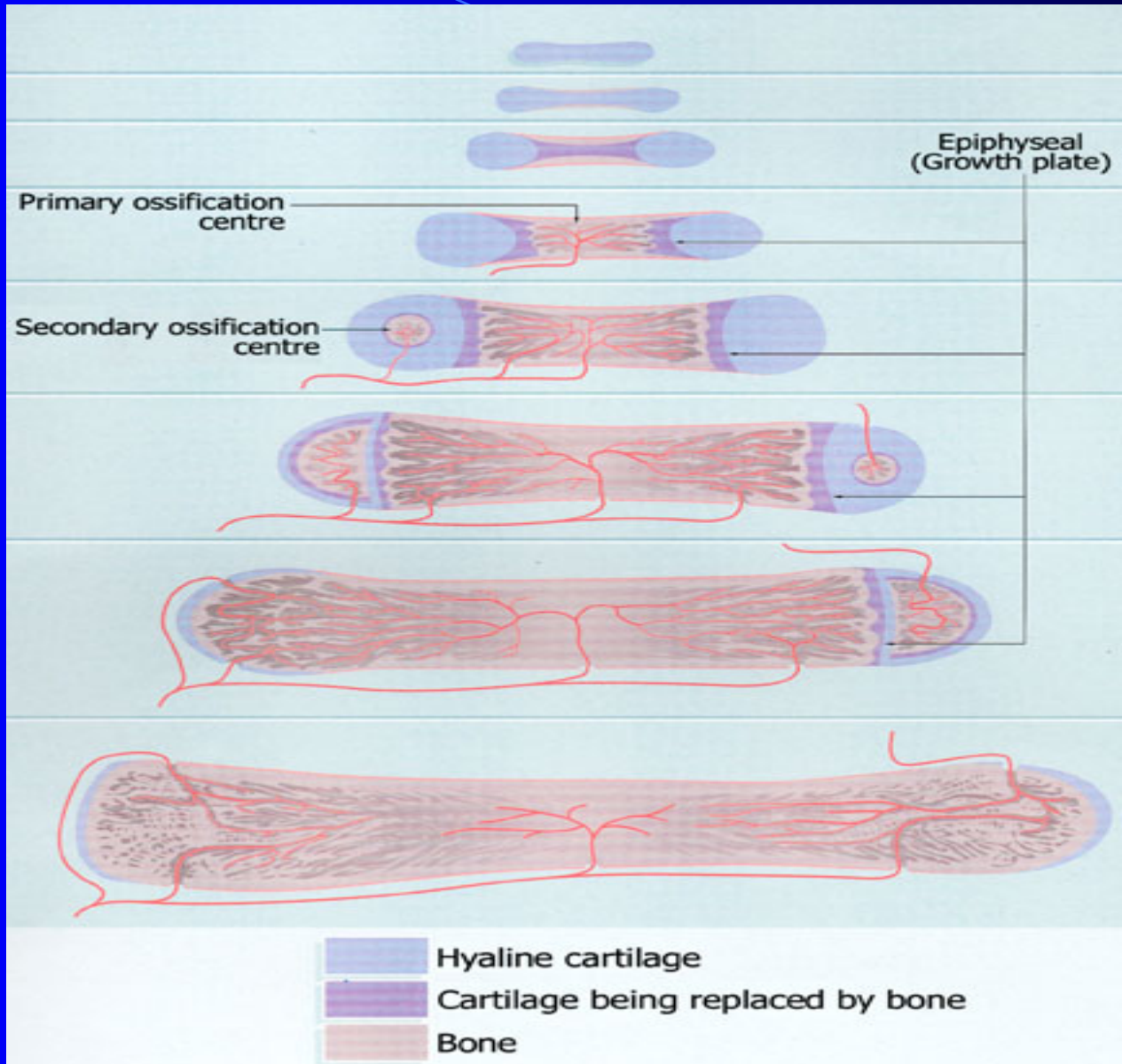
- Pembentukan dari arah membran (jar.ikat mesenchyma)
- Transformasi fibroblast → osteoblast, membentuk osteokolagen dg garam-garam sbg matriks. Matriks mengurung osteosit dlm lakuna ossea → mengeras → osteum membranaceum primerius → osteum membranaceum secundarium.
- Contoh: tulang kepala

OSTEOGENESIS MEMBRANACEA



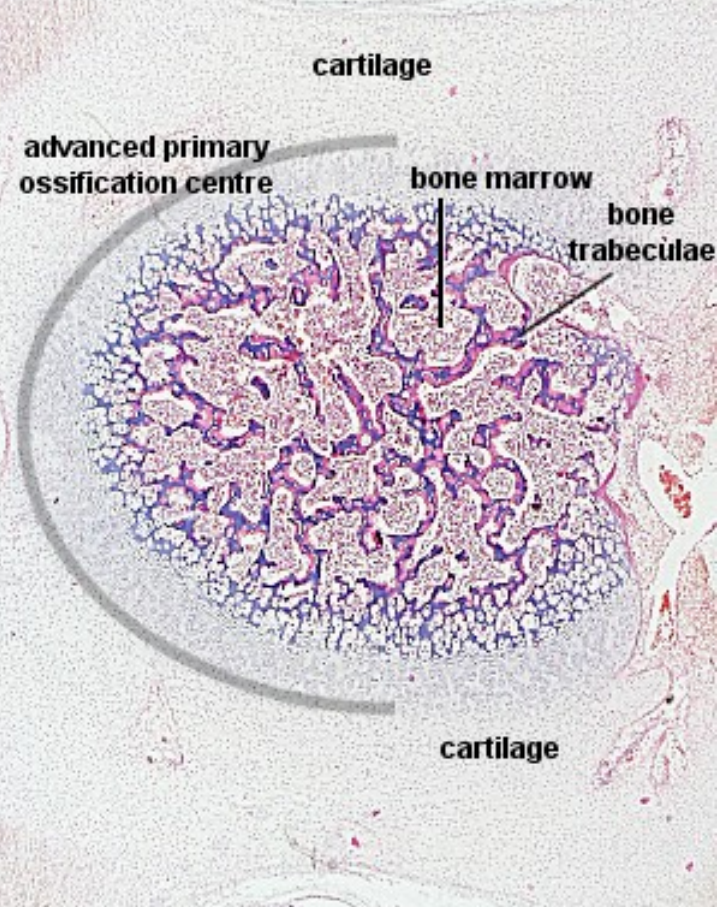
Osteogenesis Cartilaginea

- Pembentukan mll tahapan jaringan kartilago
- Fibroblast mesenchymalis → chondroblastocytus
→ terkurung dlm matriks cartilaginea
- Ada 2 cara: **osteogenesis perichondralis** (pd model kartilago hyalin yg membentuk tulang) & **osteogenesis endochondralis** (menggantikan kartilago epifisialis dlm jar.tulang)

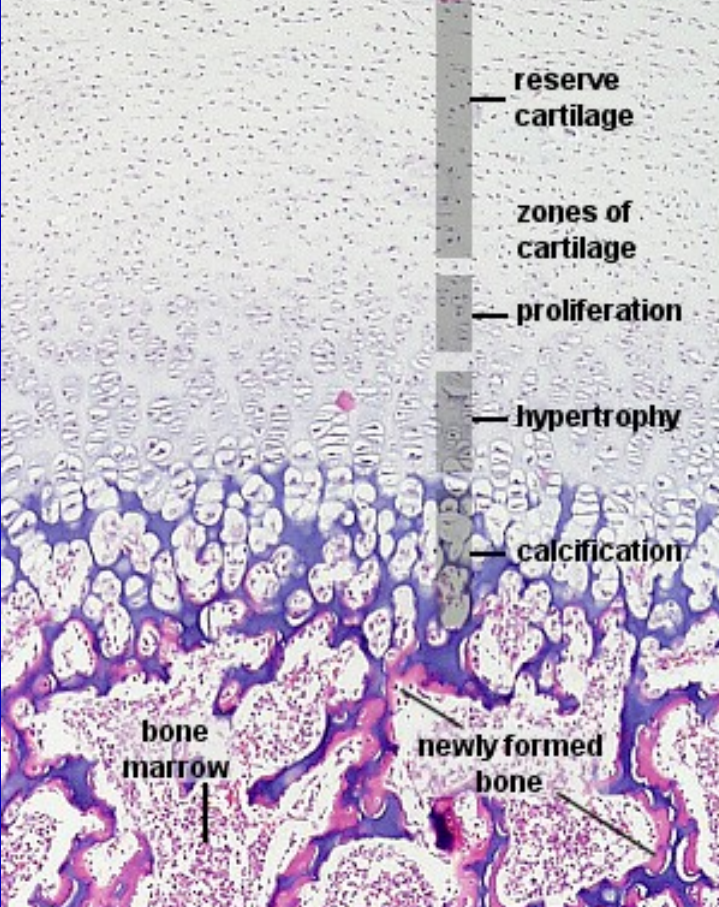


OSTEOGENESIS CARTILAGINEA

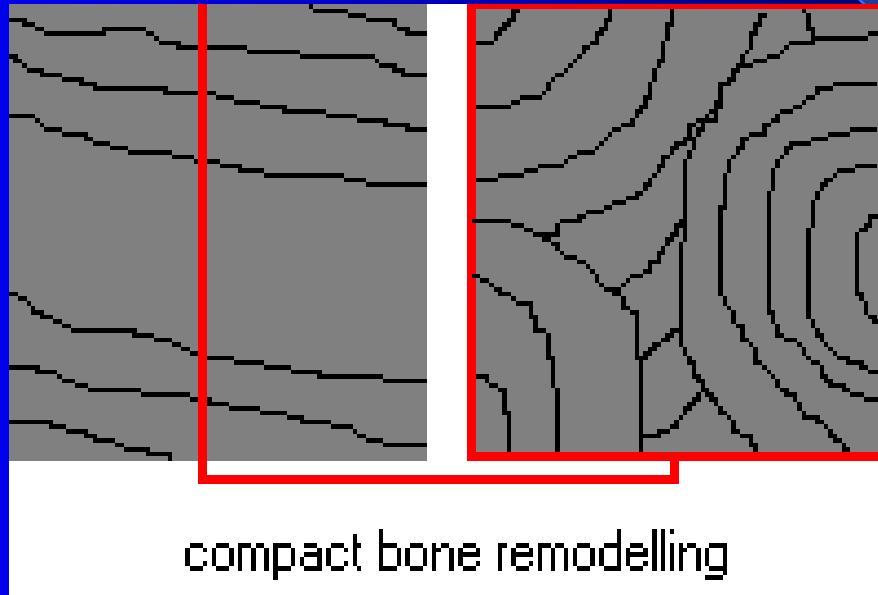
Endochondral Ossification H&E



Endochondral Ossification H&E



Remodeling



Jaringan tulang rawan (kartilago)

- Komponen sel : chondrocytus → sel pipih, makin ke pusat makin bulat, nukleus bundar/oval, sitoplasma mengandung vakuola, mitokondria, RER, kompleks golgi.
- Matriks cartilaginea → dihasilkan oleh chondroblastocytus, tanpa pembuluh darah

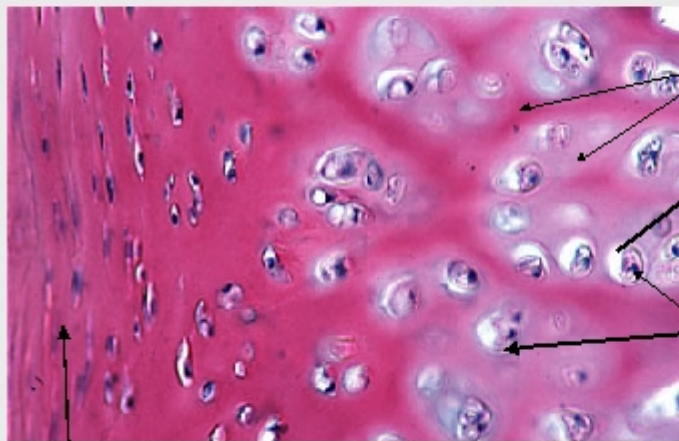
Ciri kartilago

- Tidak memiliki pembuluh darah → nutrisi diperoleh dg cara difusi & dari cairan sinovial
- Tidak memiliki pembuluh limfe dan saraf

Kartilago Hyalin

- Tampak spt kaca, setengah transparan, matriks homogen, serabut kolagen halus
- Pd orang dewasa: di saluran pernafasan, ujung ventral iga, kartilago artikularis (persendian)

Hyaline Cartilage



perichondrium

ground substance

lacuna

chondrocytes

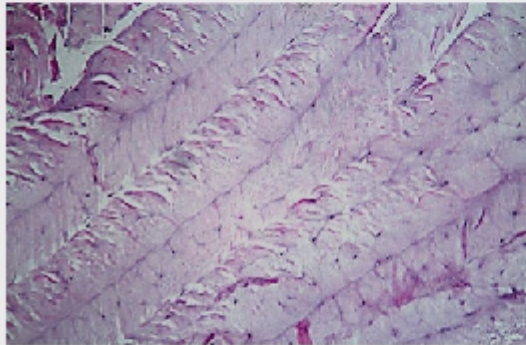
**Articular cartilage,
costal cartilage,
nose, trachea and
larynx.**

Kartilago fibrosa

- Bentuk peralihan antara sifat jaringan ikat padat & kartilago hyalin
- Sel berderet-deret, matriks banyak mengandung serabut kolagen, tidak mempunyai perichondrium
- Contoh: discus intervertebralis, beberapa tempat perlekatan tendo, ligamentum capitis femoris

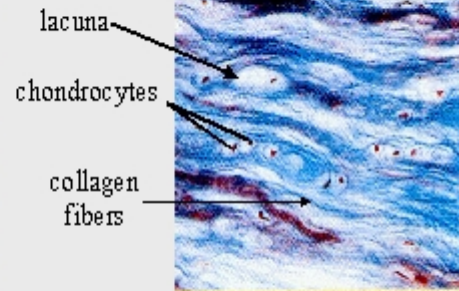
Fibrocartilage

Low power



Note the classic herringbone pattern

High power

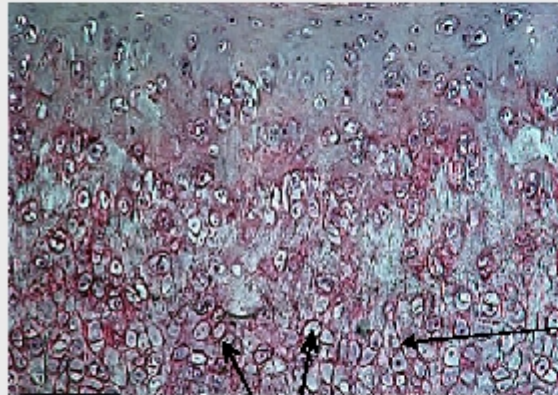


**Intervertebral
Discs and
Pubic
Symphysis**

Kartilago Elastik

- Matriks: serabut elastis, bercabang-cabang, anyaman rapat, berhubungan langsung dg perichondrium
- Contoh: daun telinga, kartilago saluran telinga

Elastic Cartilage



**Epiglottis
and the
external ear**

elastic
fibers

chondrocytes

Perichondrium

- Dimiliki oleh semua kartilago, kecuali kartilago artikularis sendi & kartilago fibrosa
- Penting utk pemeliharaan & pertumbuhan
 - 2 lapisan: stratum fibrosum (luar) → kolagen & stratum chondrogenicum (dalam)
 - sel mesenkhimal

SISTEM PERNAFASAN

Oleh:
Tim Histologi

Sistem Pernafasan

- Fungsi: menyelenggarakan pengambilan O₂ & pembuangan CO₂ oleh darah. (tempat pertukaran gas pernafasan).
- Ada 2 bagian, yaitu:
 1. Bagian konduksi (menghantarkan udara pernafasan, menyaring, memberi kelembaban, & menyesuaikan suhu). → hidung, laring, trakea, bronkus, bronkiolus.
 2. Bagian respirasi (melakukan pertukaran udara pernafasan) → ductus alveoli, saccus alveoli, alveoli.
- Peralihan kedua bagian ini terjadi di bronkiolus respiratorius.

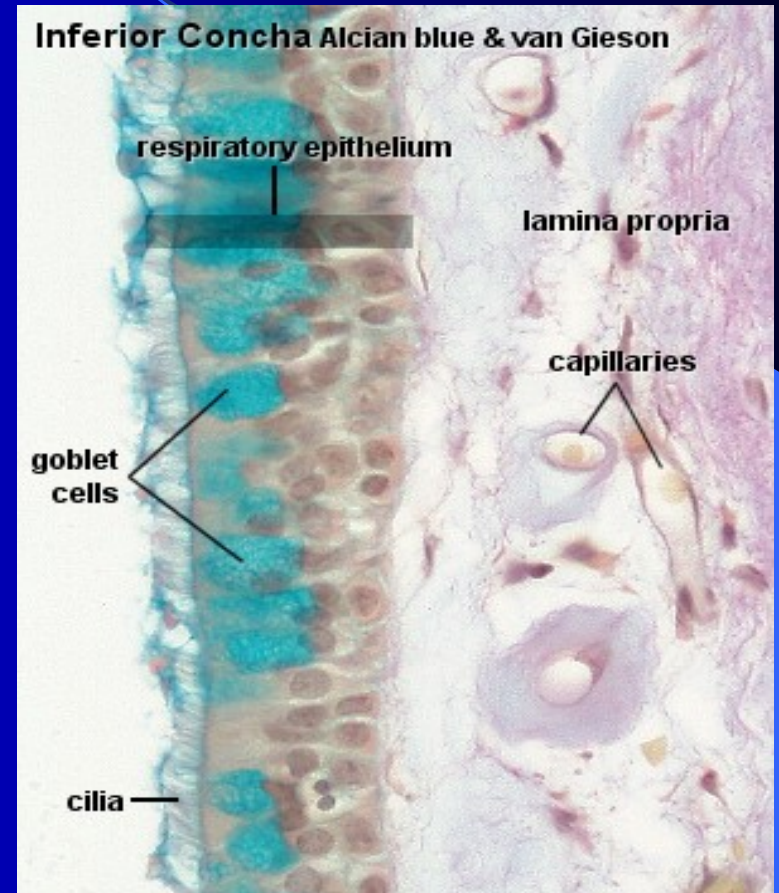
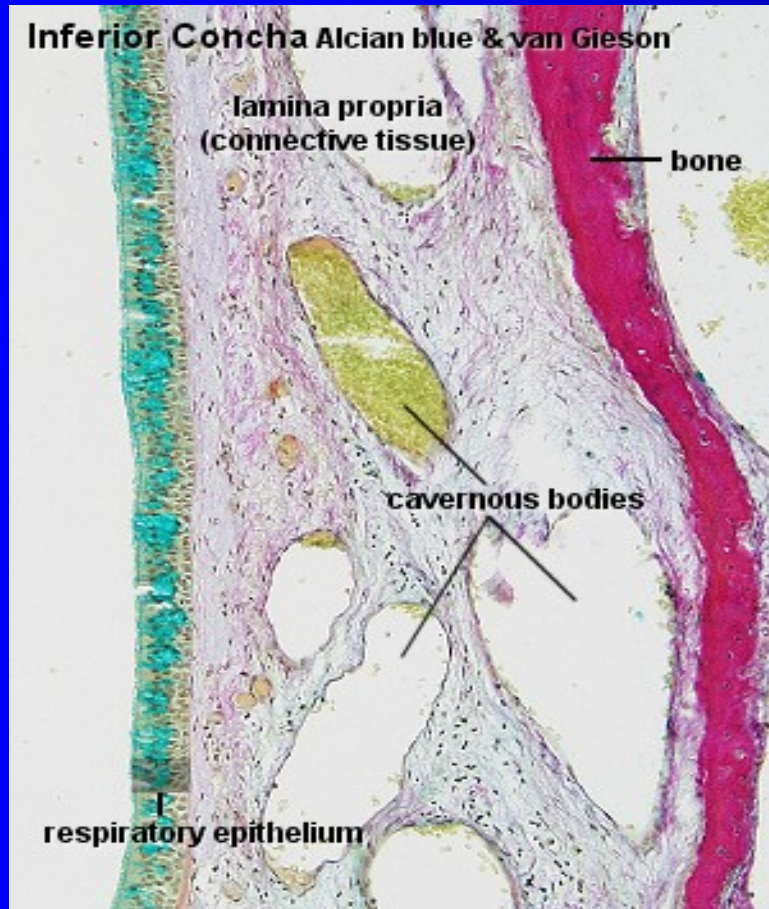
Sistem Pernafasan

- Menurut anatominya, kaitannya dg paru-paru → dibagi menjadi 2, yaitu:
 1. Bagian yg ada di luar paru-paru (extrapulmonary airways) : hidung, laring, trakea, bronkus.
 2. Bagian yg ada di dalam paru-paru (intrapulmonary airways): bronkiolus, ductus alveoli, saccus alveoli, alveoli).

Hidung

- Struktur tulang rawan, epitel respirasi (pseudostratificatum columnar bersilia), indera penciuman.
- Ruang-ruang dalam hidung (concha superior, media, & inferior) → mengkondisikan udara pernafasan supaya sesuai dg kebutuhan tubuh.
- Banyak mengandung pembuluh darah & kelenjar-kelenjar.

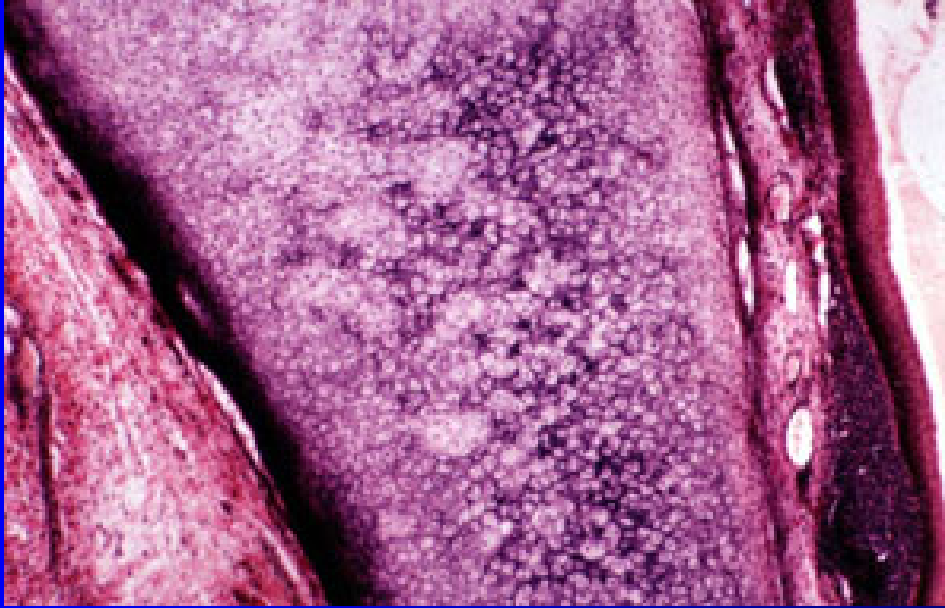
HIDUNG



Laring

- Lanjutan dari faring.
- Bagian awal laring terdapat semacam klep yg disebut epiglotis, fungsi: mencegah masuknya benda asing ke saluran pernafasan.
- Laring mengandung struktur tulang rawan yg menjamin saluran pernafasan selalu terbuka.
- Di Laring terdapat pita suara

LARING: EPIGLOTIS

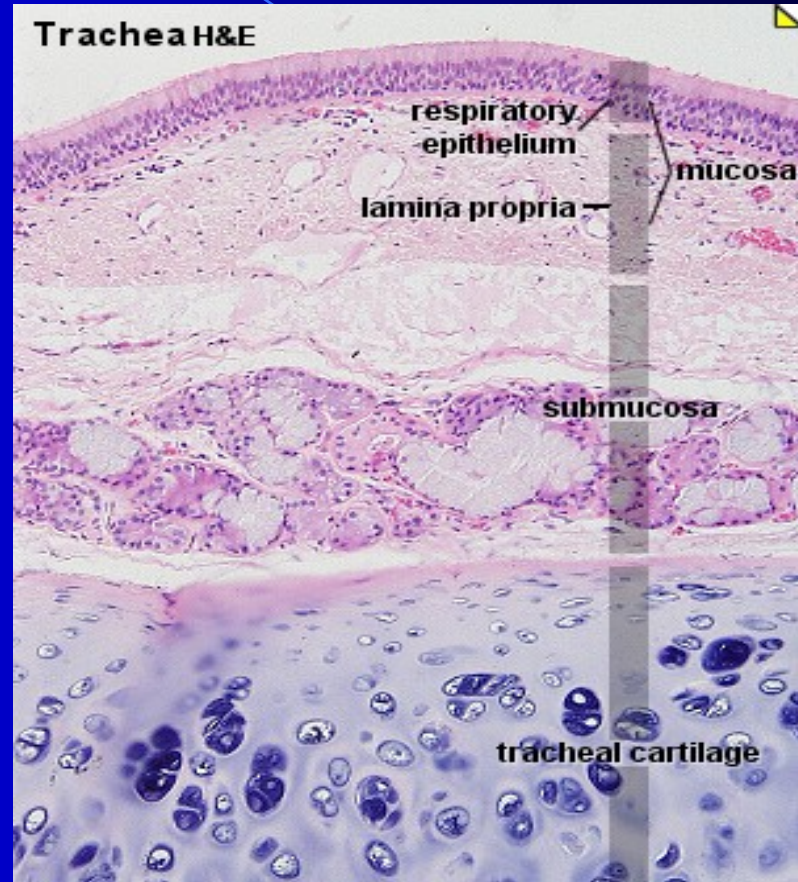
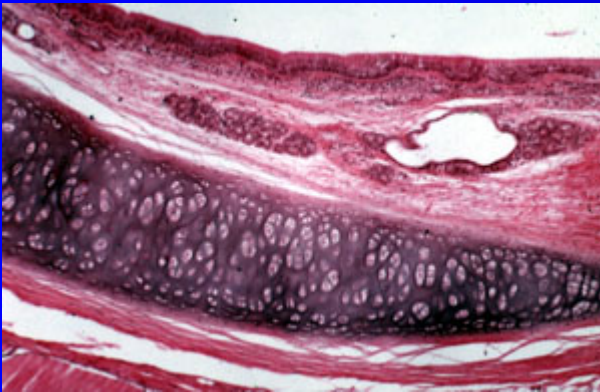


Tampak kartilago elastis, epitel pipih berlapis

Trakea

- Lanjutan dari laring, panjang sekitar 9 cm, terdiri dari deretan cincin tulang rawan hyalin, berbentuk huruf 'C'
- Mengandung epitel pseudostratificatum columnar bersilia dg sel goblet.
- Lapisan dinding trakea: tunika mukosa, submukosa, lapisan tulang rawan, & tunika adventitia.

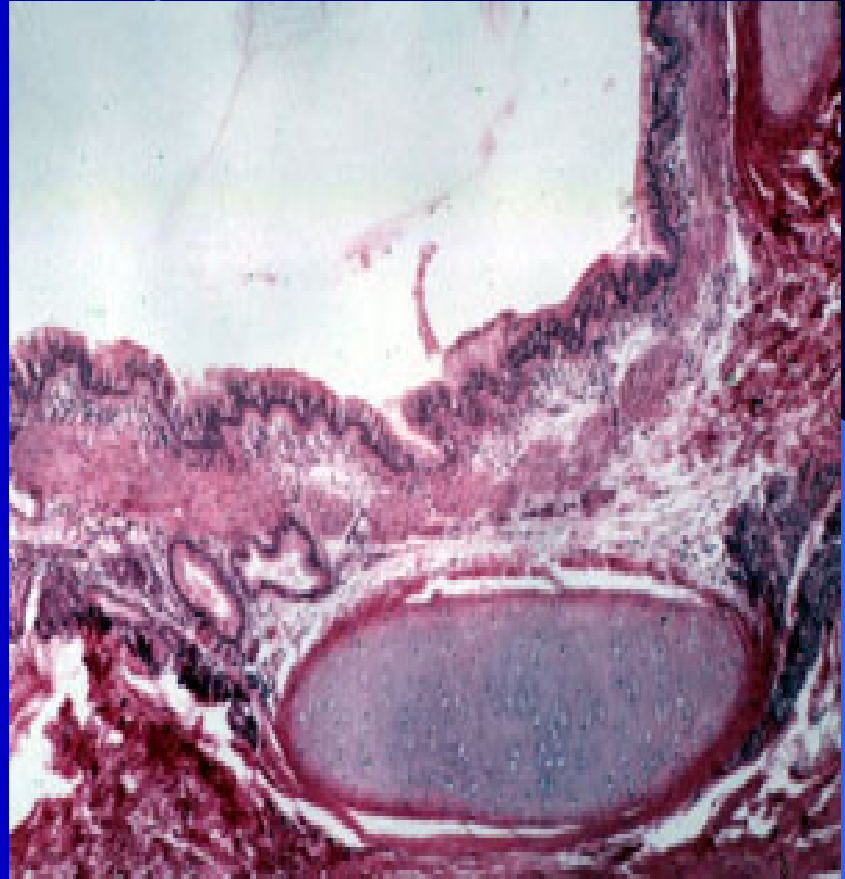
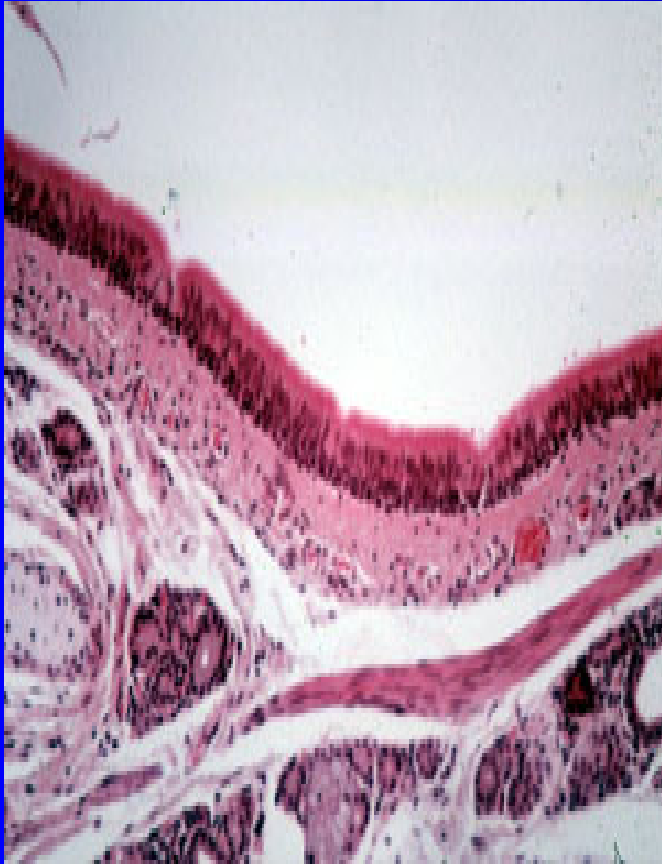
TRAKEA



Bronkus

- Dari trakea saluran nafas berlanjut ke bronkus, bercabang 2 kanan & kiri, kira-kira setinggi vertebra torakalis V. Selanjutnya bronkus kanan bercabang mjd 3 bronkiolus, dan bronkus kiri bercabang mjd 2 bronkiolus.
- Bronkus ada yg terletak di luar paru-paru & di dalam paru-paru.
- Mengandung epitel pseudostratificatum columnar bersilia, lapisan otot polos, tulang rawan, & kelenjar.

BRONKUS



PARU-PARU

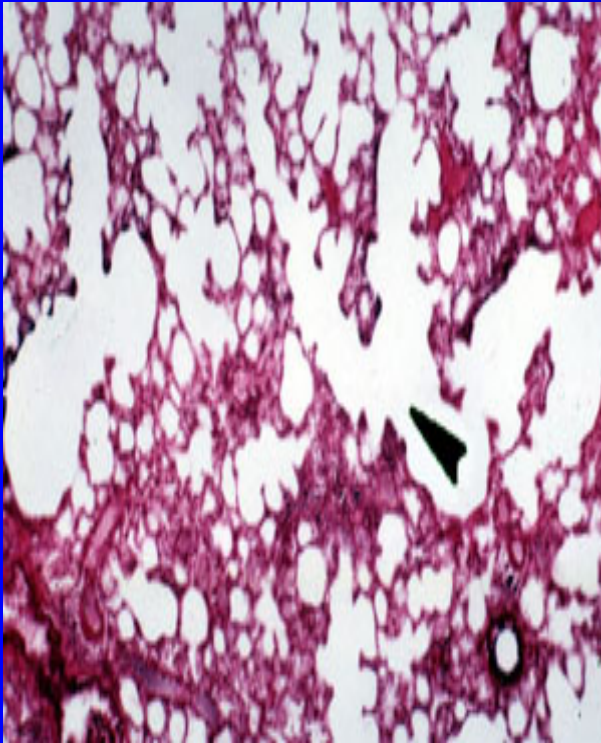
- Jaringan paru-paru bersifat elastis, berpori, & spongeus.
- Paru-paru terbagi atas beberapa bagian (lobus). Paru-paru kanan 3 lobus, paru-paru kiri 2 lobus.
- Fungsi: pertukaran oksigen & karbondioksida.
- Pengendalian pernafasan: scr kimiawi (kadar CO₂ darah) & dg kontrol saraf.

BRONKIOLUS



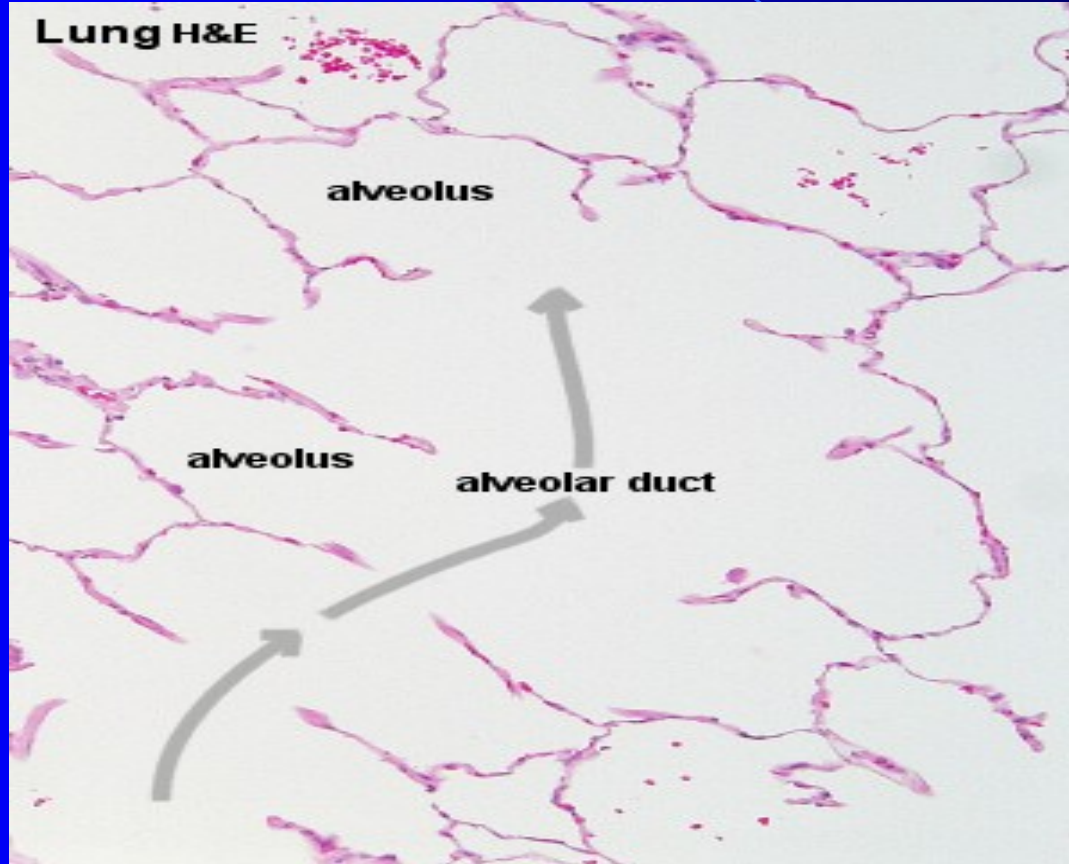
Mengandung tulang rawan & kelenjar, lamina propria dikelilingi otot polos, Lapisan terluar terdiri atas jaringan ikat. Epitel: kolumnar selapis bersilia.

ALVEOLI

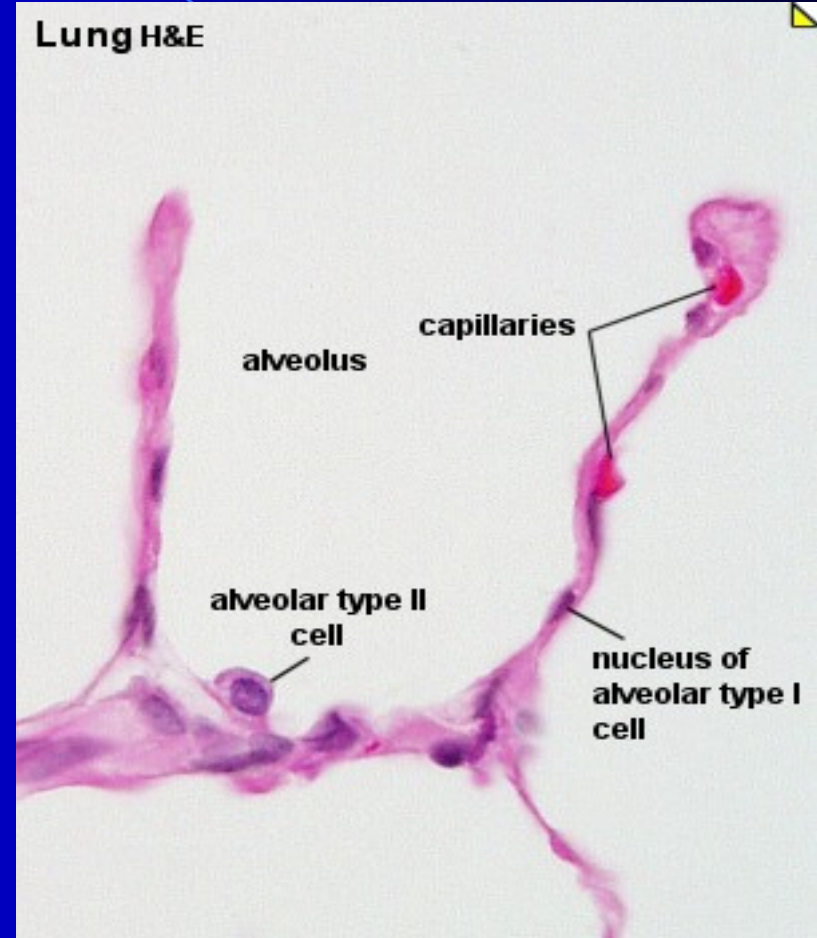
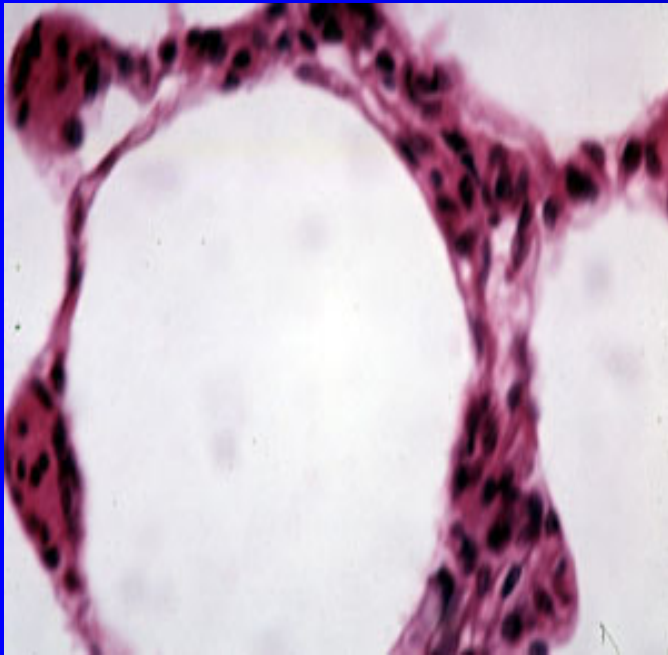


Anak panah menunjukkan ductus alveoli, saccus alveoli membuka ke arah
Beberapa alveoli. Huruf 'd': ductus alveoli. Huruf 's': saccus alveoli.

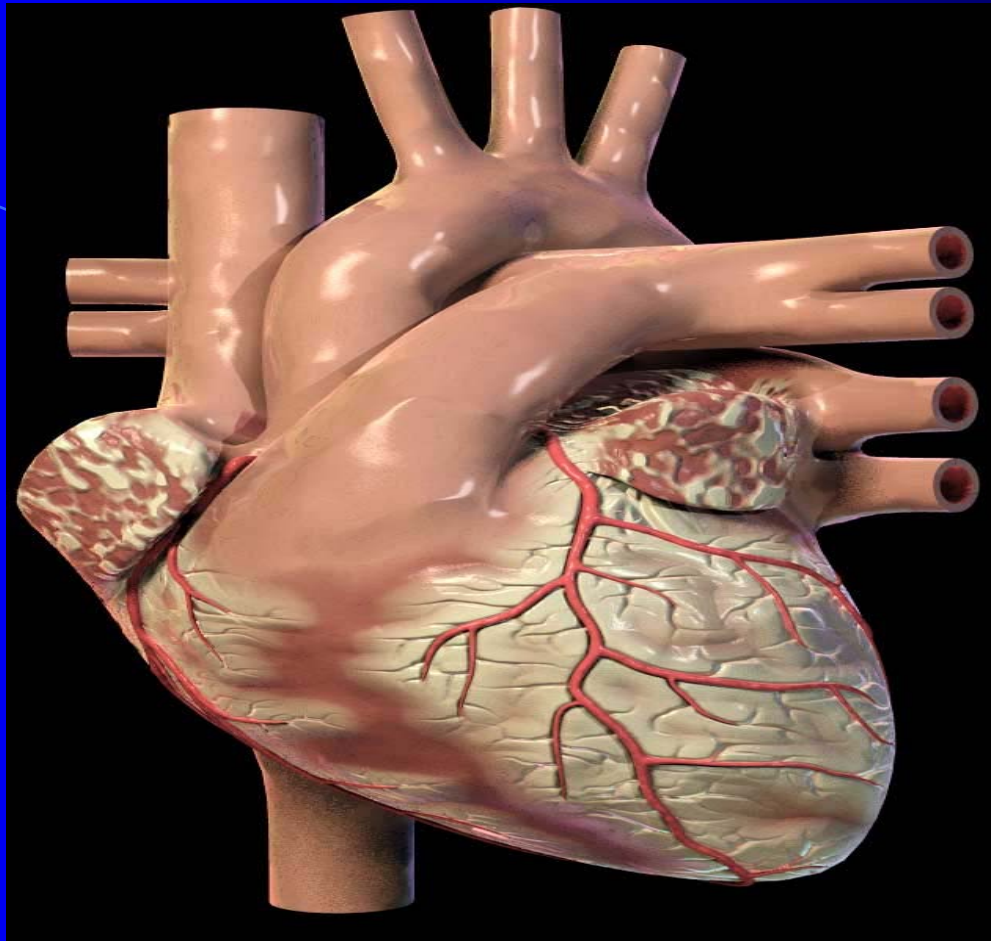
ALVEOLI DAN SALURANNYA



SEL ALVEOLI



SISTEM KARDIOVASKULAR



Oleh:

TIM HISTOLOGI

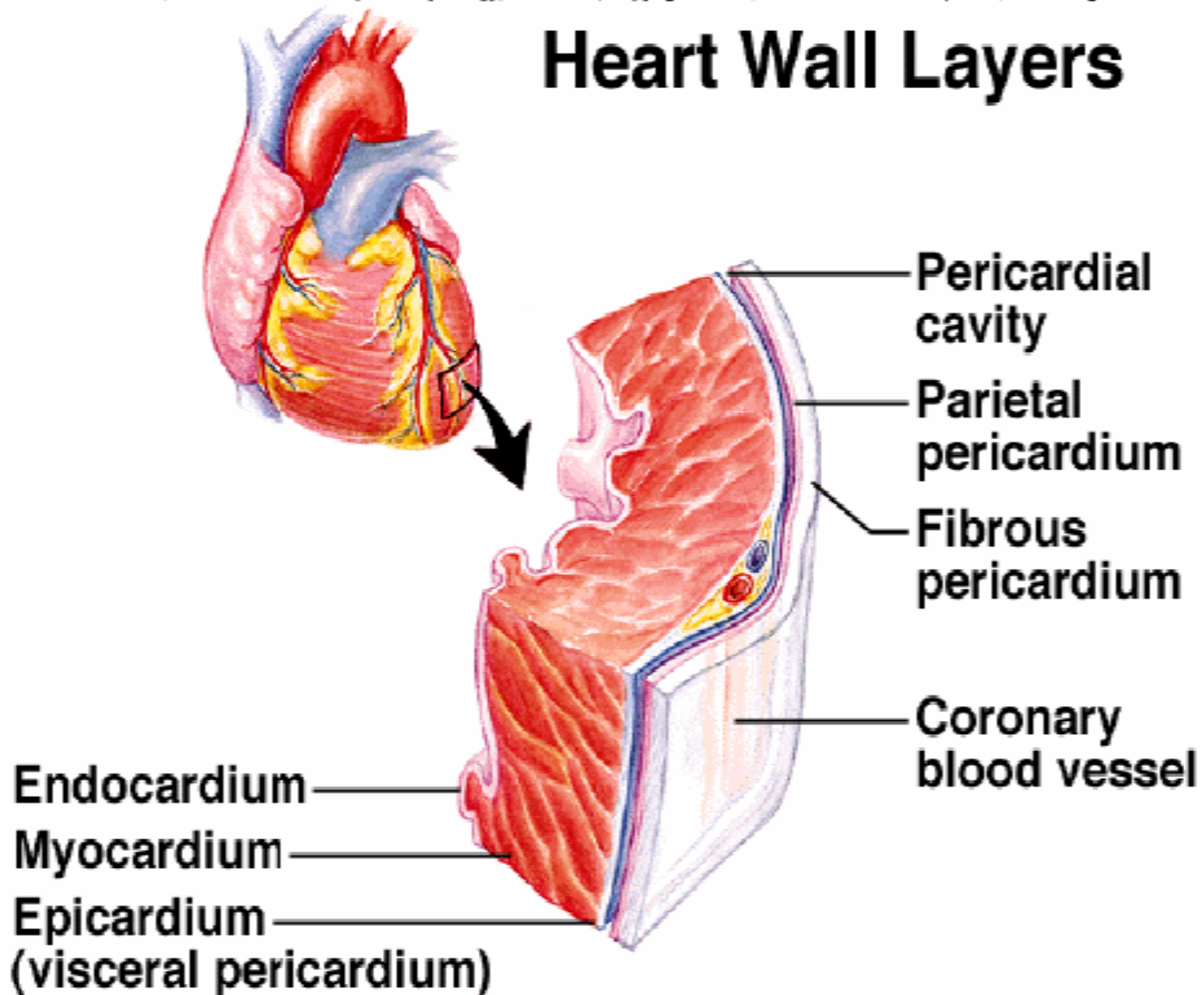
Sistem Kardiovaskular

- Sistem dlm tubuh yg mengedarkan darah utk keperluan pertukaran zat & gas.
- Sistem transpor tubuh, yg membawa gas-gas pernafasan, nutrisi, hormon, & zat-zat lain ke & dari jaringan tubuh.
- Komponen sistem kardiovaskular:
 1. Darah
 2. Jantung
 3. Pembuluh darah: arteri, vena, kapiler.

Jantung

- Lapisan dinding jantung: endocardium, myocardium, epicardium, & pericardium.
- Endocardium: endotel, jar.ikat subendotel, lap.otot tipis.
- Myocardium: lap.otot plng tebal.
- Ruang jantung : 4 → atrium (serambi) kanan, ventrikel (bilik) kanan, atrium kiri, & ventrikel kiri.

Heart Wall Layers





Epicardium

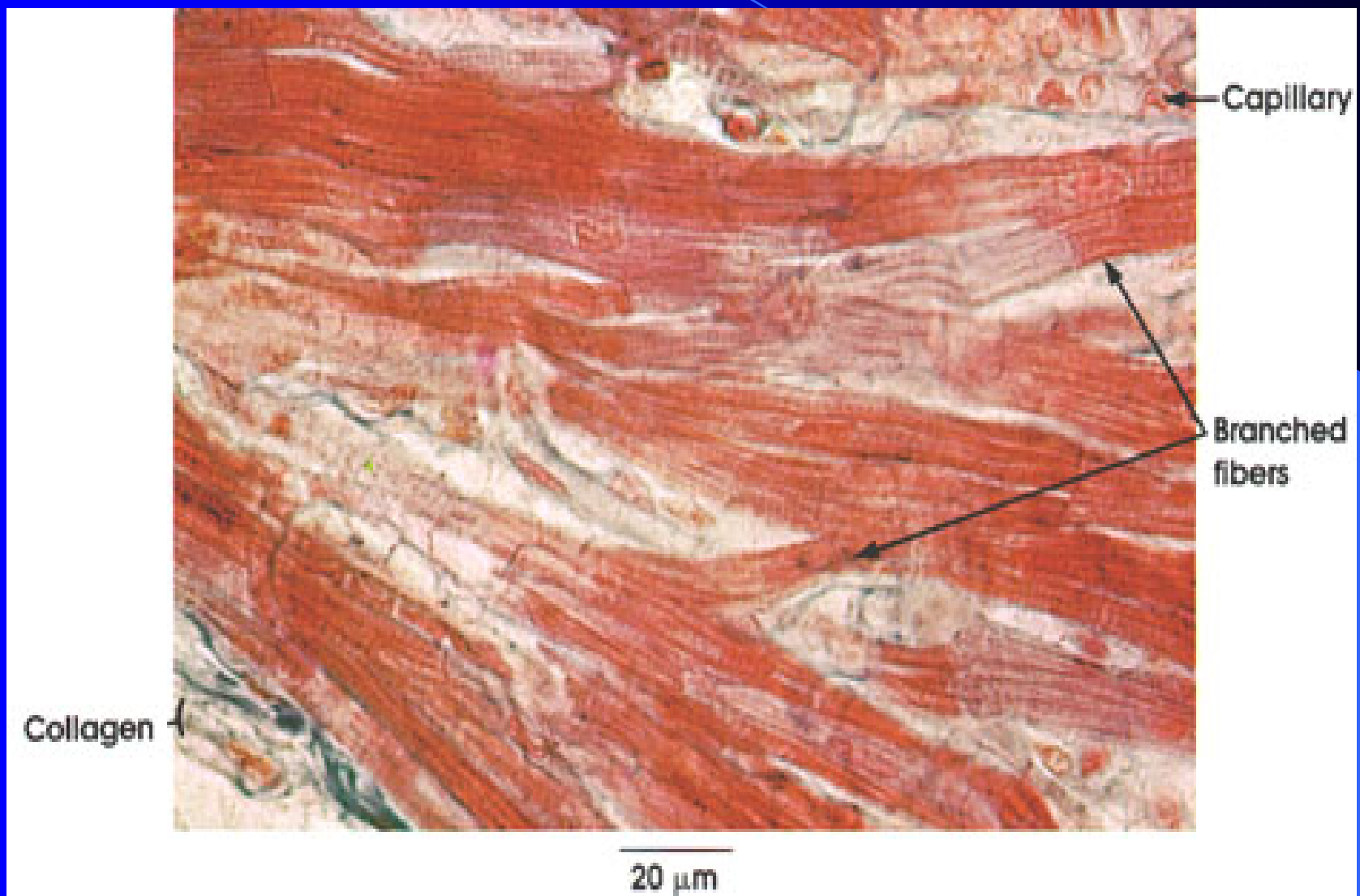
This histological section shows the layers of the heart wall. The outermost layer is the epicardium, followed by the thick, striated myocardium, and the innermost layer is the endocardium. The myocardium shows a clear striated pattern with branching coronary vessels. The endocardium is adjacent to the tricuspid valve, labeled 'd'.

Miocardium

Endocardium

d (katup tricuspidalis)

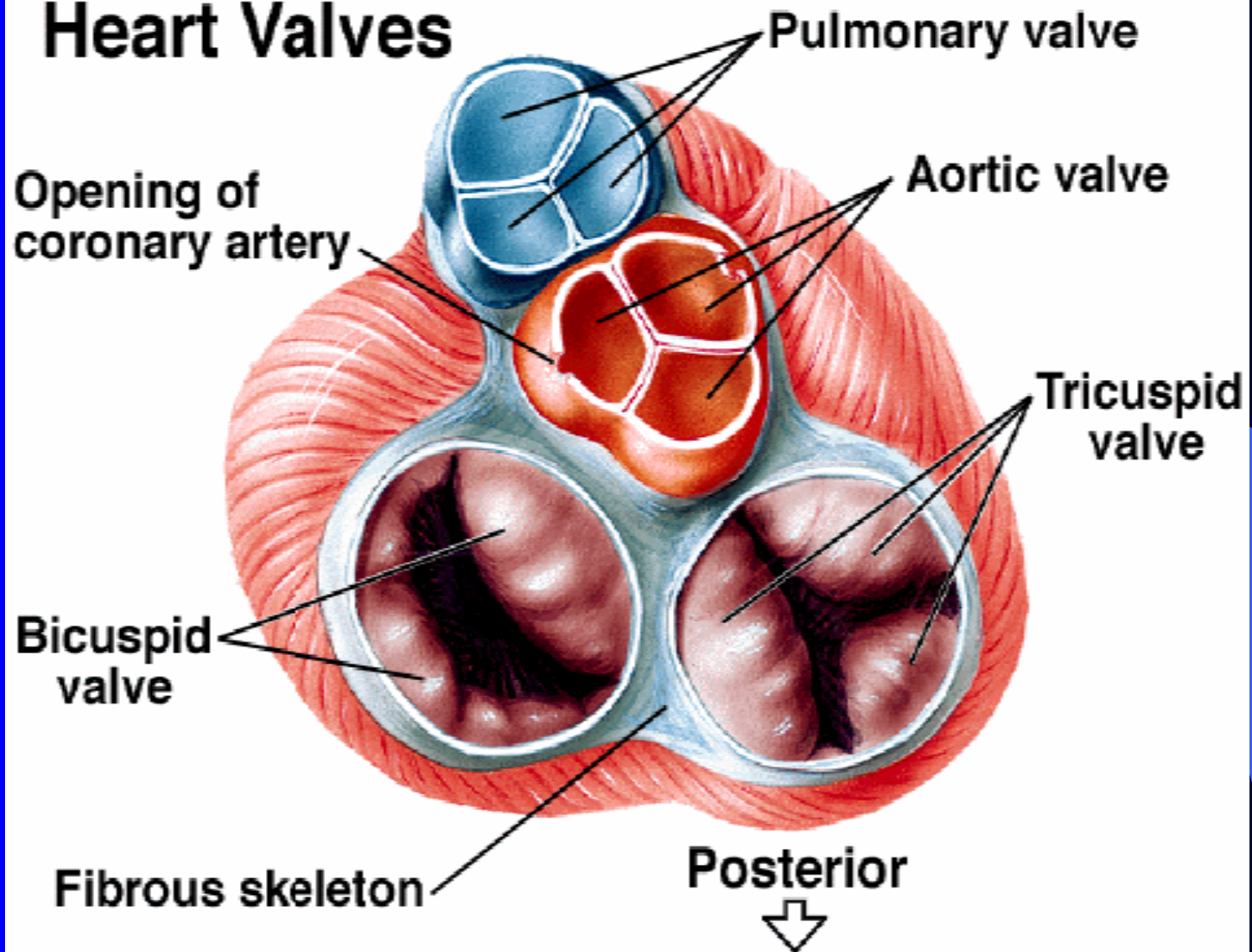
OTOT JANTUNG



Jantung

- Katup jantung:
 1. Katup Atrioventrikular kanan (katup trikuspidalis): antara atrium dan ventrikel kanan.
 2. Katup atrioventrikular kiri (katup bikuspidalis): antara atrium dan ventrikel kiri.
 3. Katup semilunaris a. pulmonalis
 4. Katup semilunaris aorta

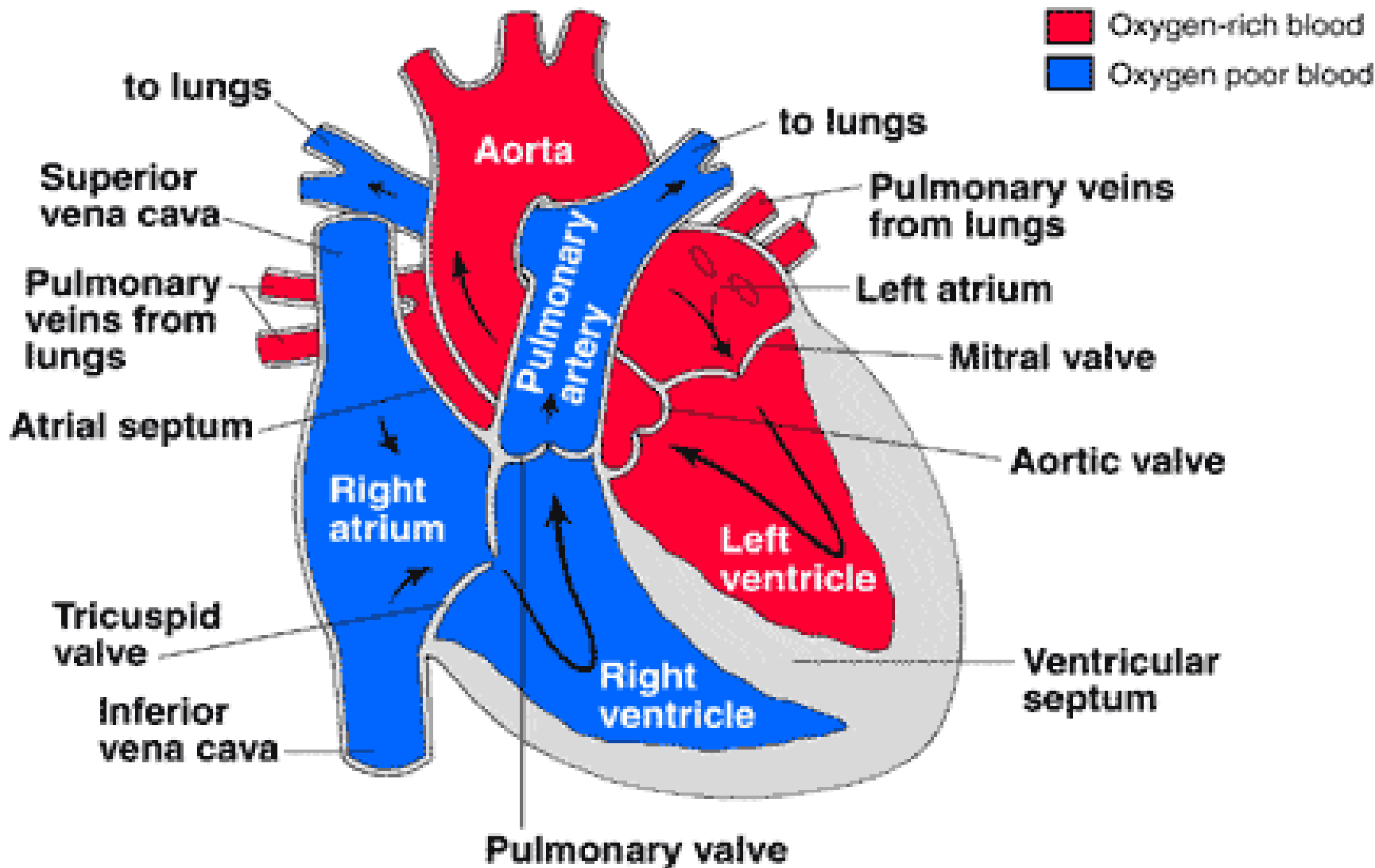
Heart Valves



Jantung: sirkulasi jantung

- Atrium: menerima darah dari vena
- Ventrikel: memompa darah ke arteri
- Aliran darah melalui jantung: diatur oleh katup yg membuka ke satu sisi → aliran darah hanya mengalir satu arah.
- Darah dari seluruh tubuh kembali ke jantung (atrium kanan) melalui vena kava → menuju ventrikel kanan melalui katup tricuspidalis. Dari ventrikel kanan darah dipompa menuju paru-paru melalui katup semilunaris pulmonalis.
- Darah teroksigenasi dari paru-paru ke atrium kiri, kmd ke ventrikel kiri melalui katup bicuspidalis. Dari ventrikel kiri darah dialirkan → melalui katup semilunaris aorta ke aorta → seluruh tubuh.

Normal

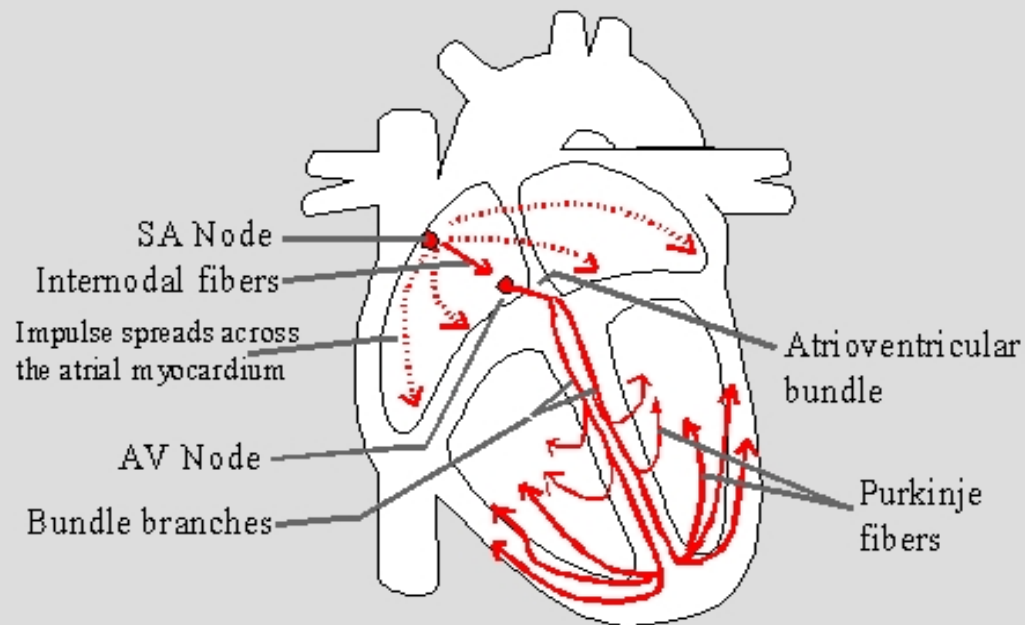


Jantung: kontrol intrinsik

- Kontrol denyut jantung: kontrol intrinsik & ekstrinsik.
- Kontrol intrinsik jantung: pacu jantung dari Nodus sinoauricularis (NSA) di atrium kanan → gelombang dihantarkan ke seluruh dinding atrium → kontraksi atrium.
- Nodus atrioventriculare (NAV) → serabut purkinje di berkas HIS → rangsangan & kontraksi ventrikel → menyebar ke seluruh jantung.

Jantung

Cardiac Conduction System



Superior vena cava

① Sinoatrial (SA) node (pacemaker)

Internodal pathway

② Atrioventricular (AV) node

③ Atrioventricular (AV) bundle (Bundle of His)

④ Bundle branches

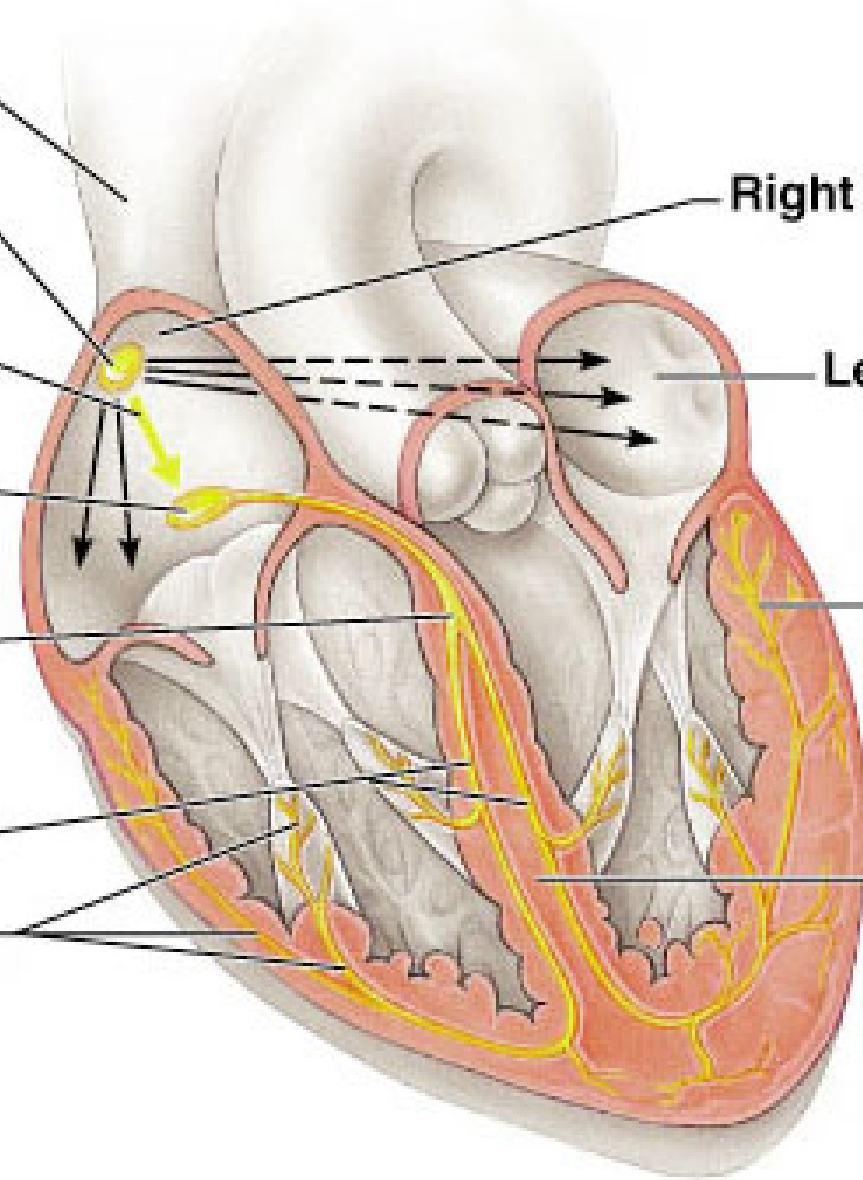
⑤ Purkinje fibers

Right atrium

Left atrium

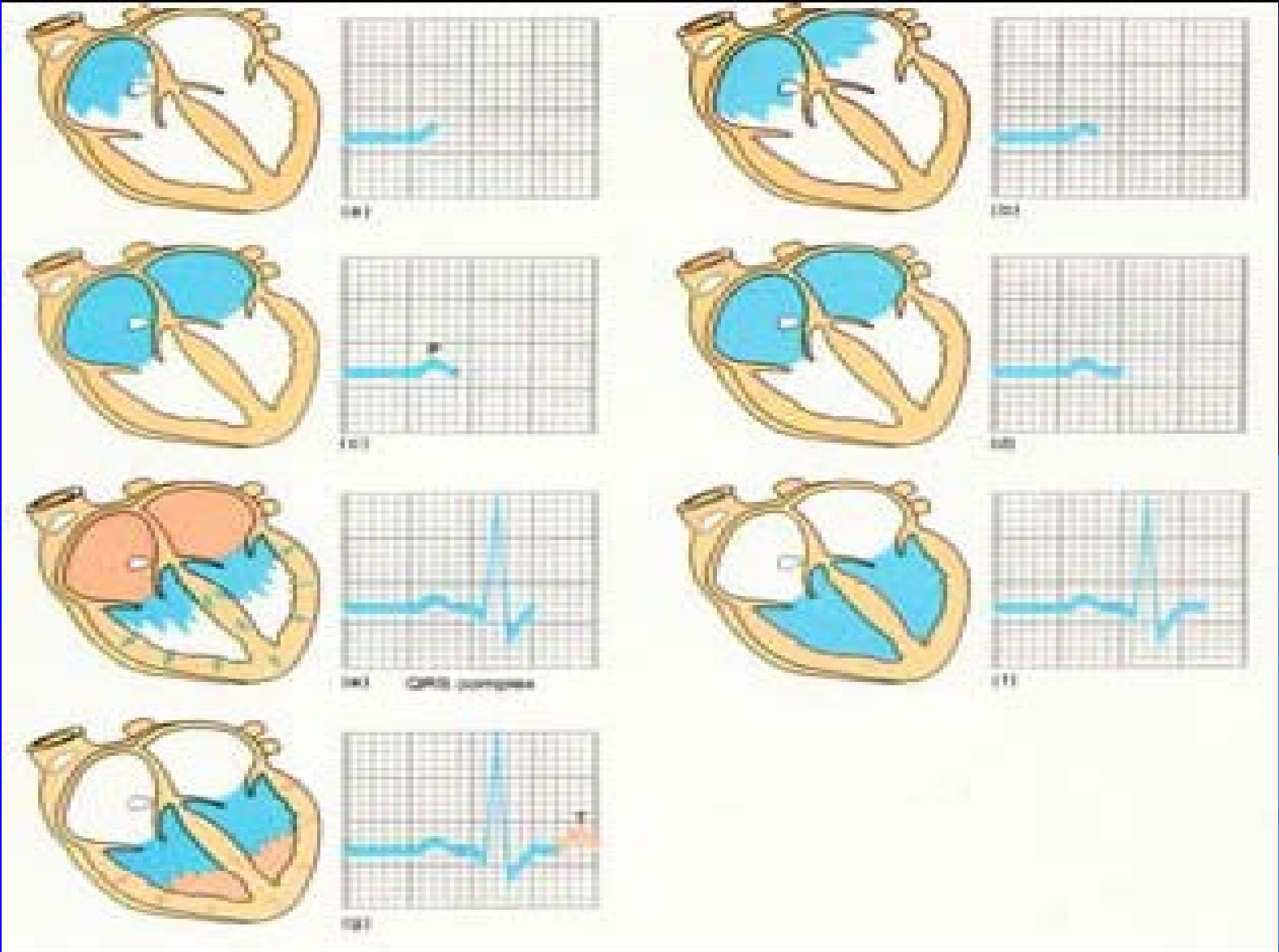
Purkinje fibers

Inter-ventricular septum



(a)

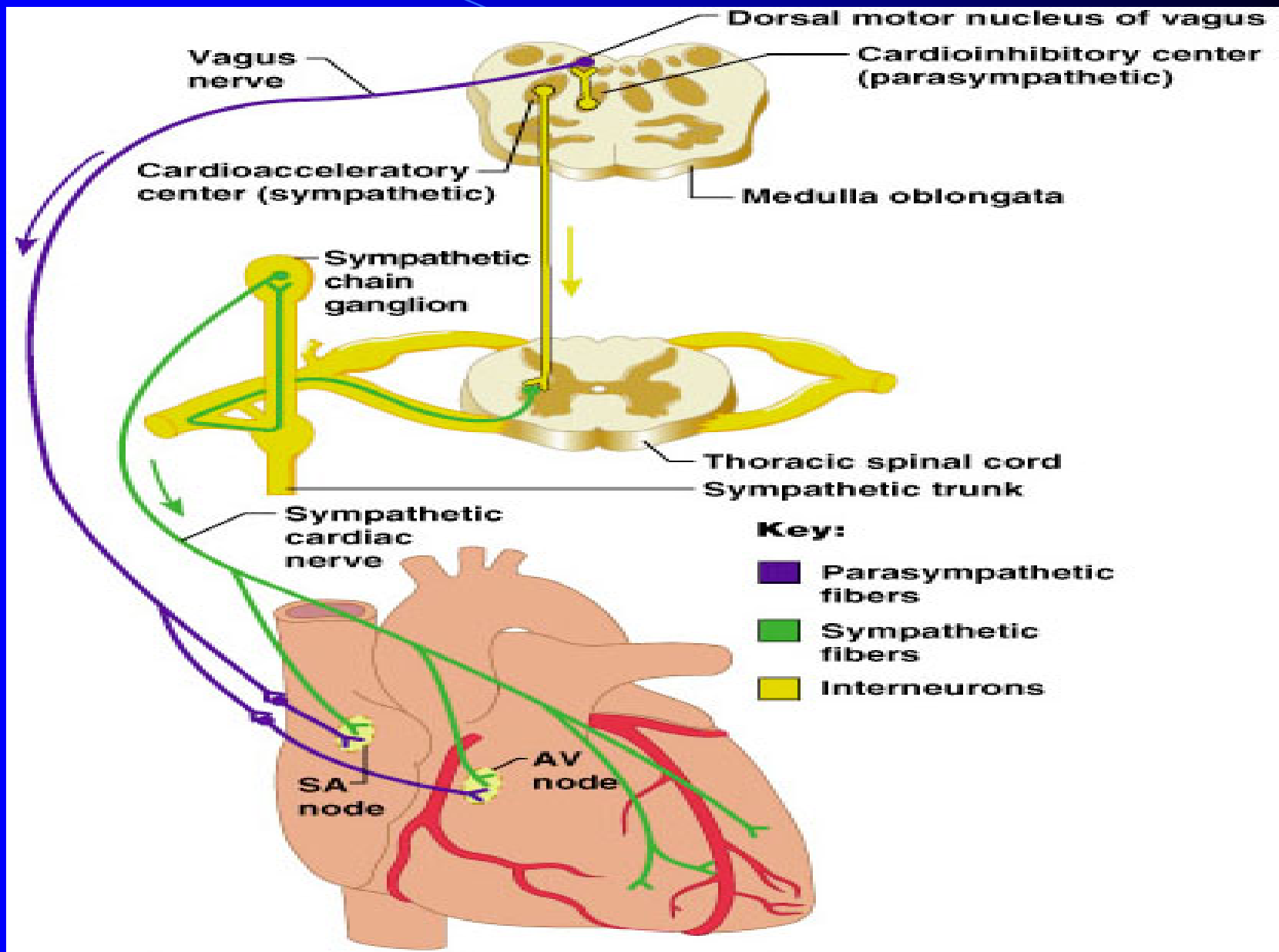
FASE EKG



Jantung: kontrol ekstrinsik

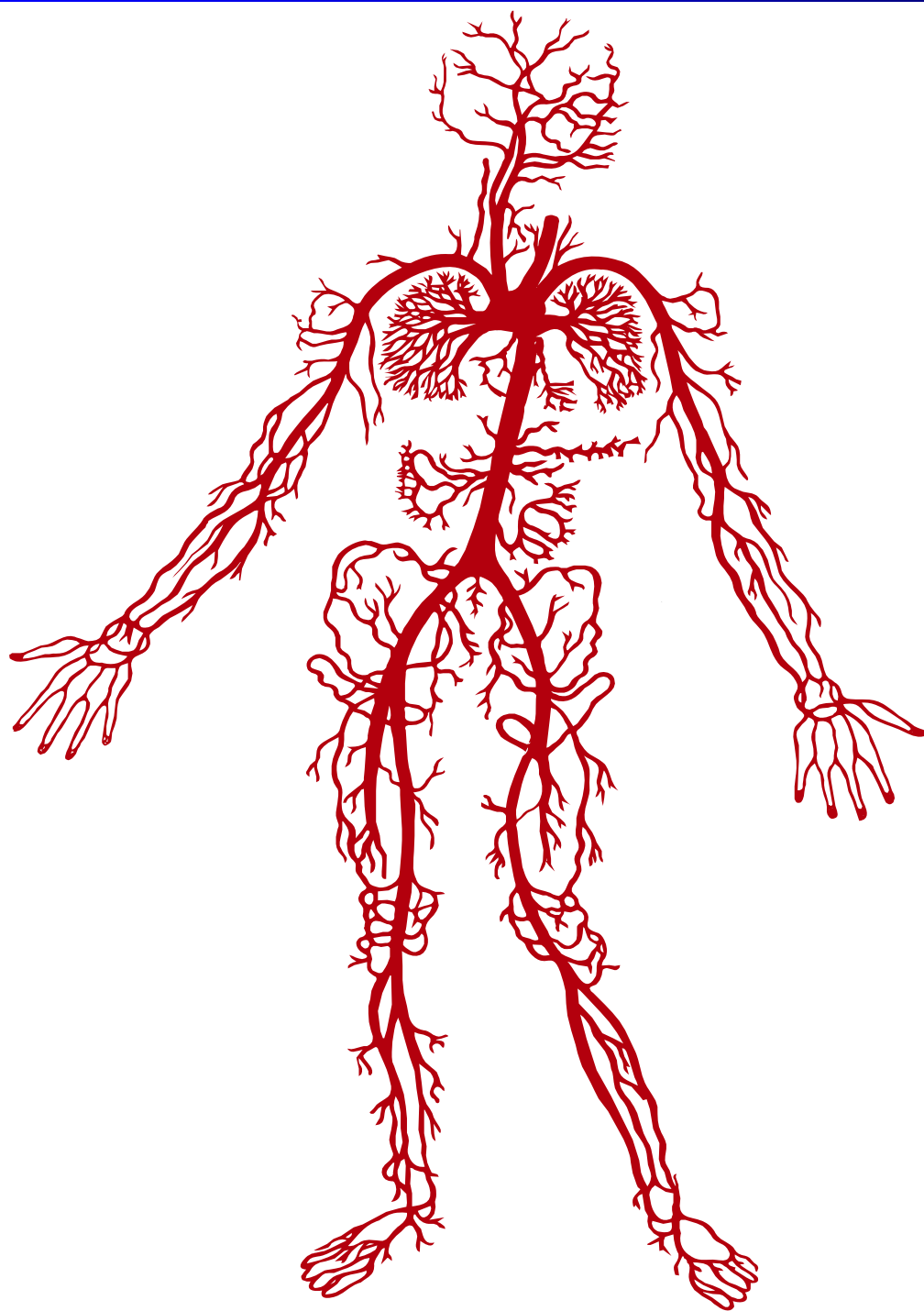
- Diatur oleh pusat jantung di medulla oblongata → saraf simpatis & parasimpatis n. vagus.

KONTROL EKSTRINSIK JANTUNG

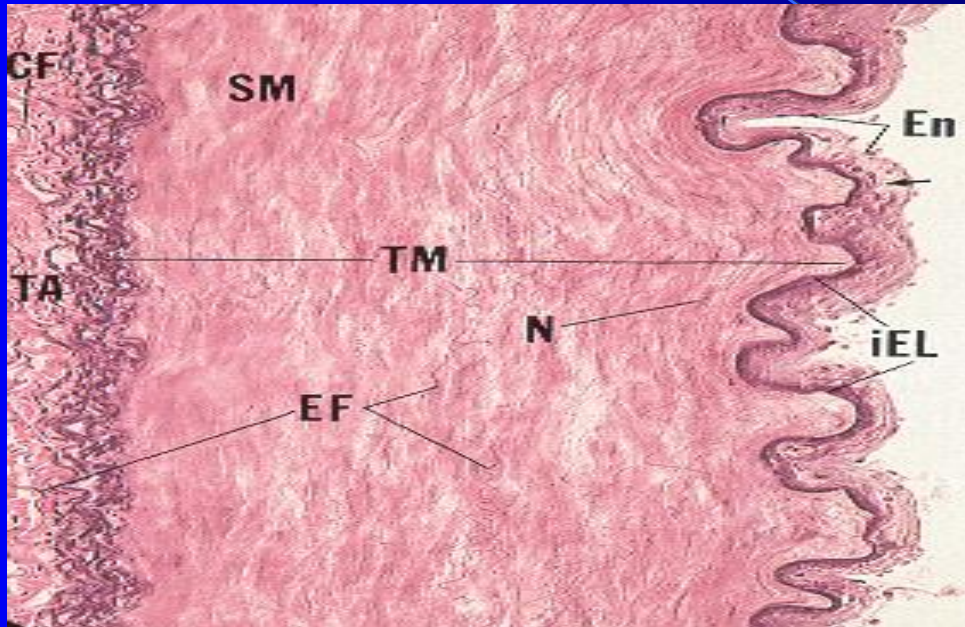


Pembuluh darah

- Kapiler: tempat pertukaran nutrisi, udara, hormon, & metabolit.
- Arteri: mengalirkan darah dari jantung ke seluruh tubuh.
- Vena: pembuluh darah balik → mengalirkan darah kembali ke jantung.
- Dinding pembuluh darah: tunika intima, tunika media, tunika adventitia.

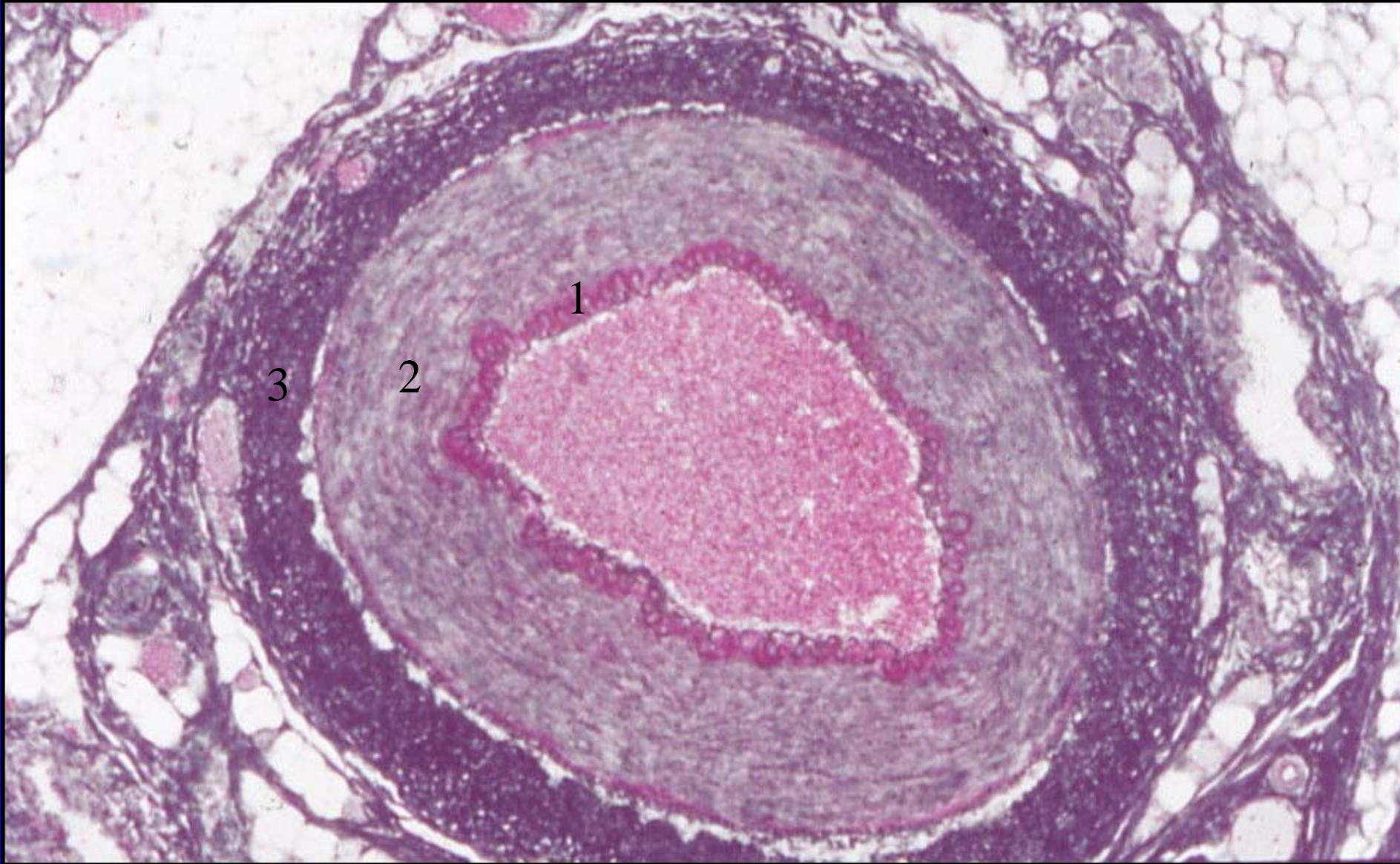


Arteri

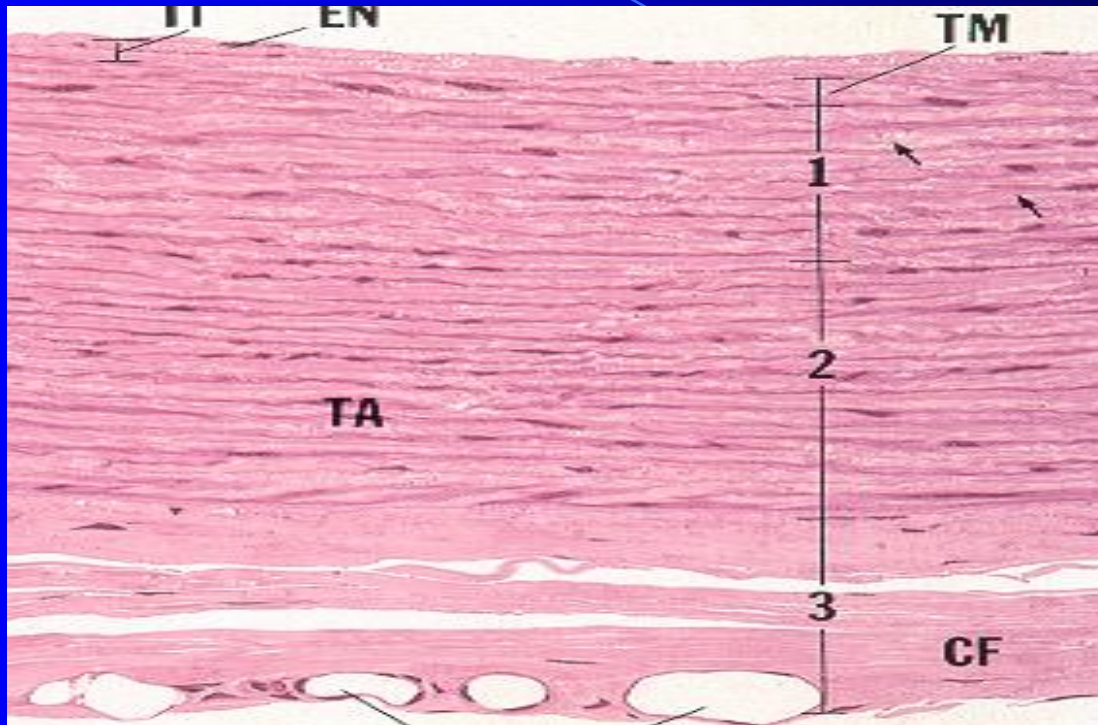


- Ada 3 tipe: elastik (besar), muskular (medium), arteriola (kecil)
- Mpy 3 lapis: tunika intima, media, adventitia.

Arteri Muscularis

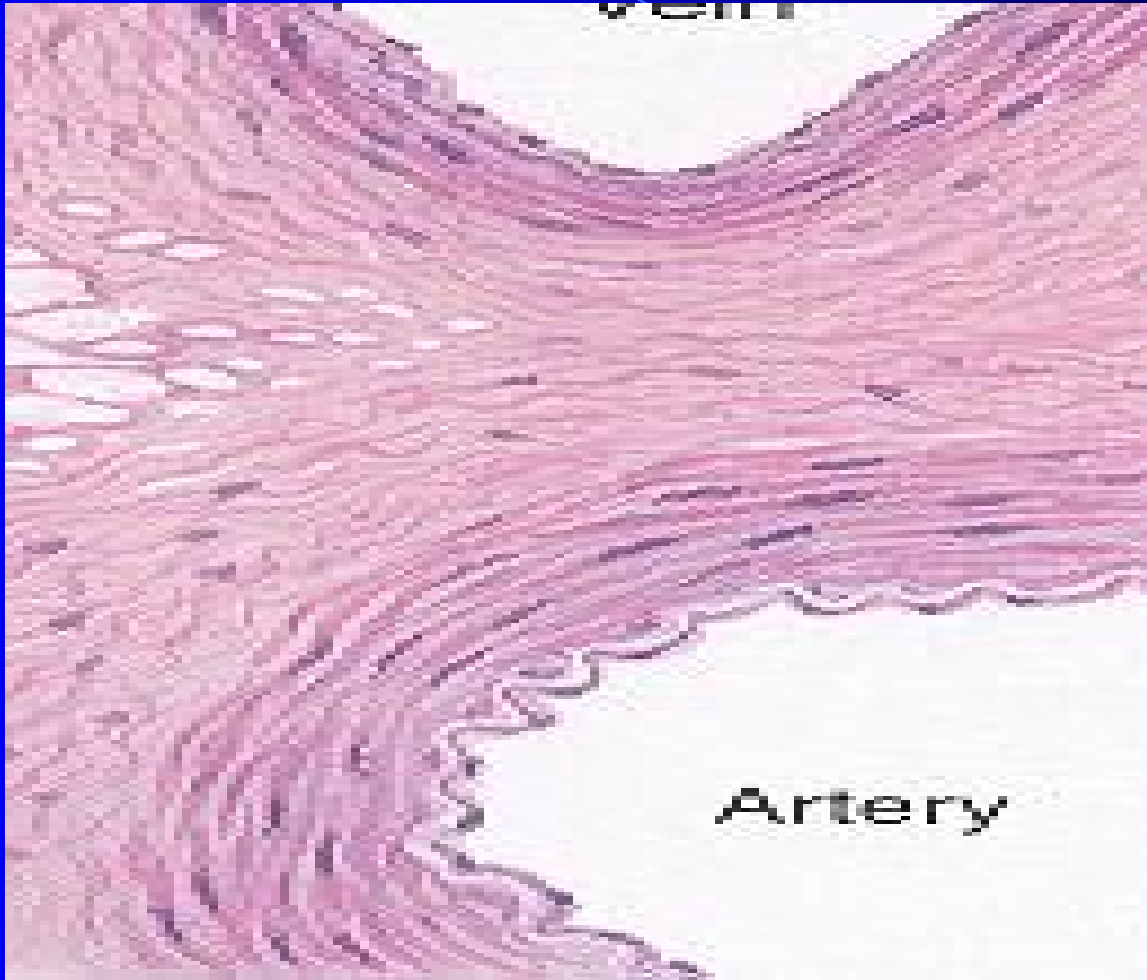


Vena



- Tunika media lebih tipis daripada arteri
- Dinding vena lebih tipis daripada arteri
- Beberapa vena mpy katup utk mencegah aliran balik

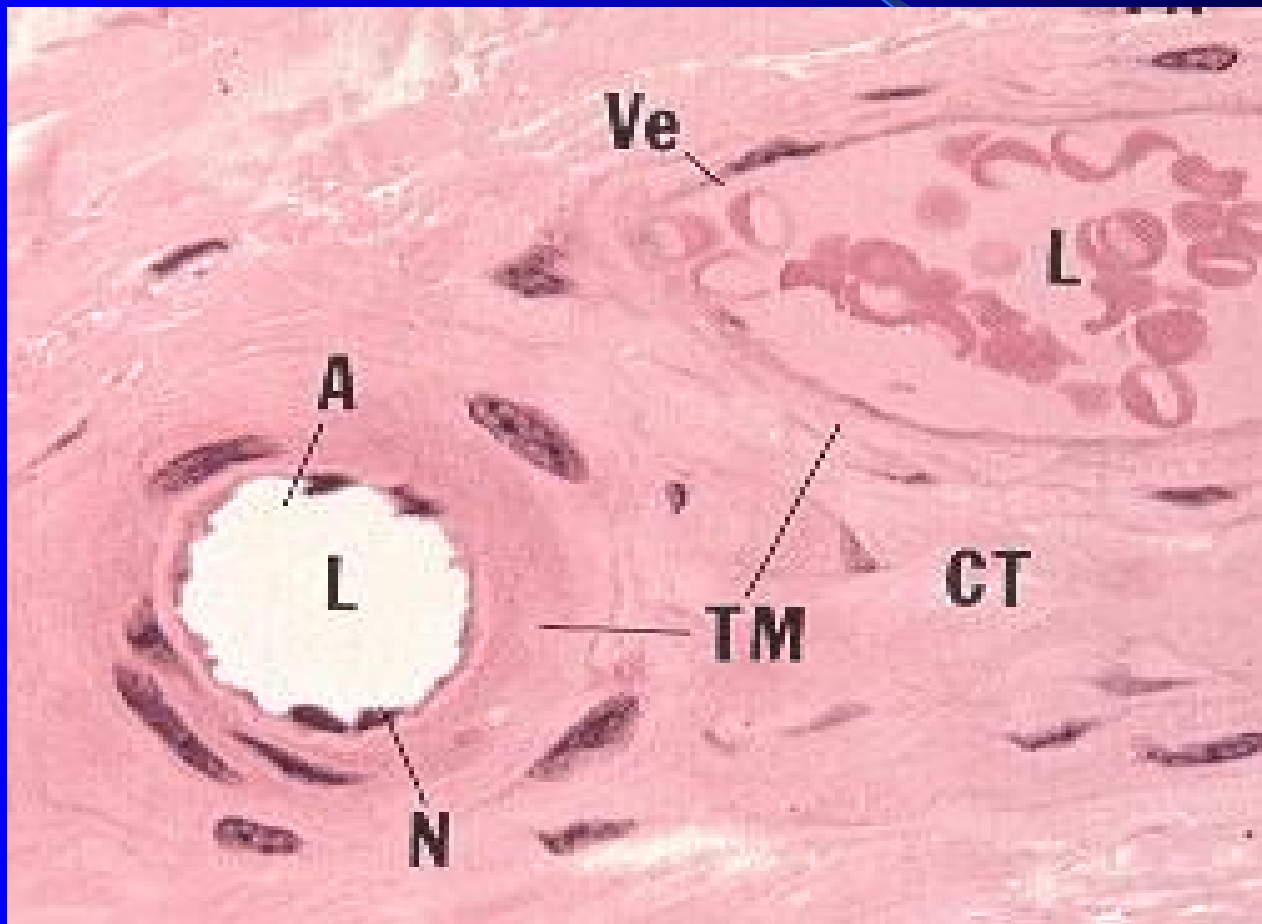
Arteri & vena



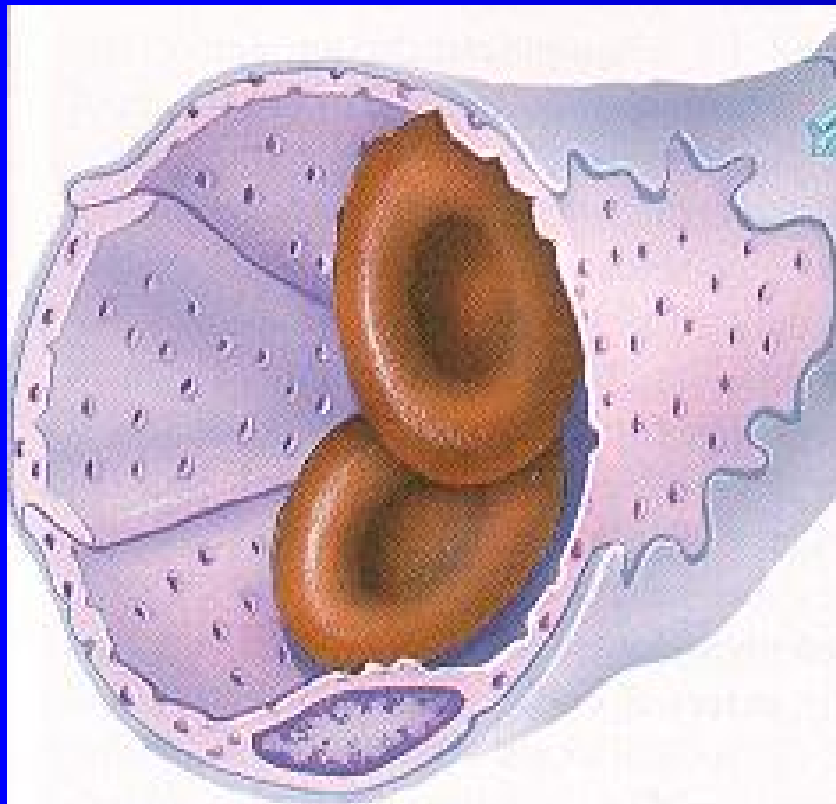
Arteriola, kapiler, & venula

- Arteriola: mengatur volume aliran darah
- Kapiler: diameter kecil, dinding tipis, tempat pertukaran udara/nutrisi, ada 2 tipe: continuous (ex: CNS,PNS, otot) & discontinuous (ex: glomerulus ginjal, sebag.besar jar.)
- Venula post kapiler: tempat lewatnya sel darah, sensitif thd serotonin & histamin → meningkatkan permeabilitas cairan & sel drh selama reaksi alergi & inflamasi, tidak ada tunika media sejati, hanya ada 1-2 lapis otot.

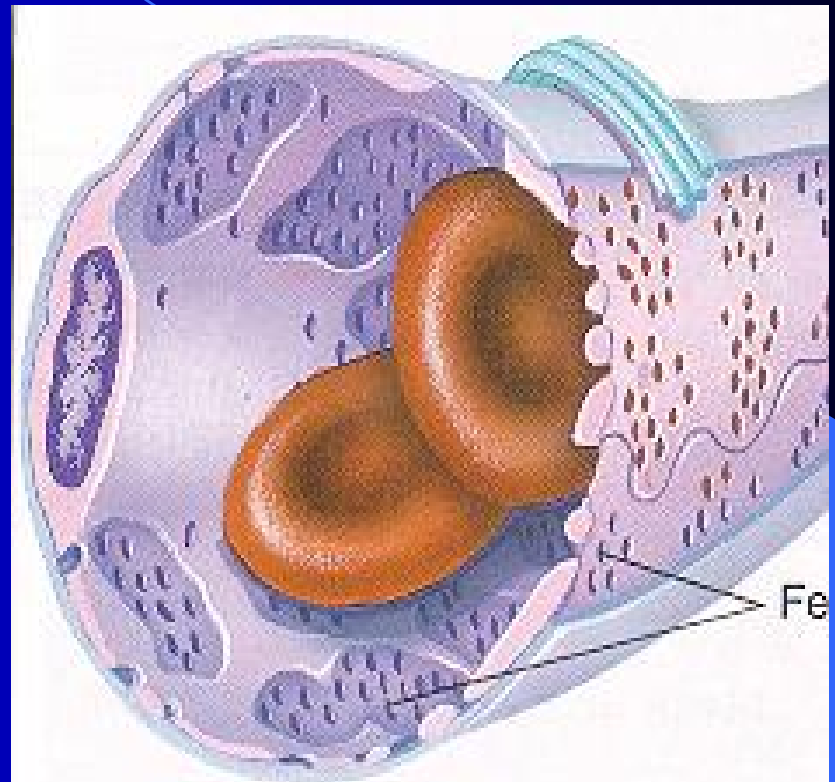
Arteriola & venula



Kapiler



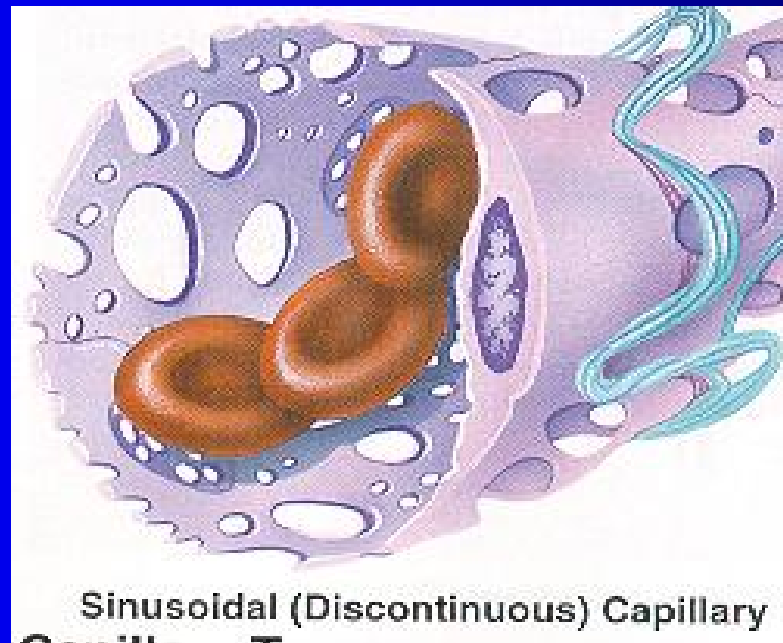
Continuous Capillary



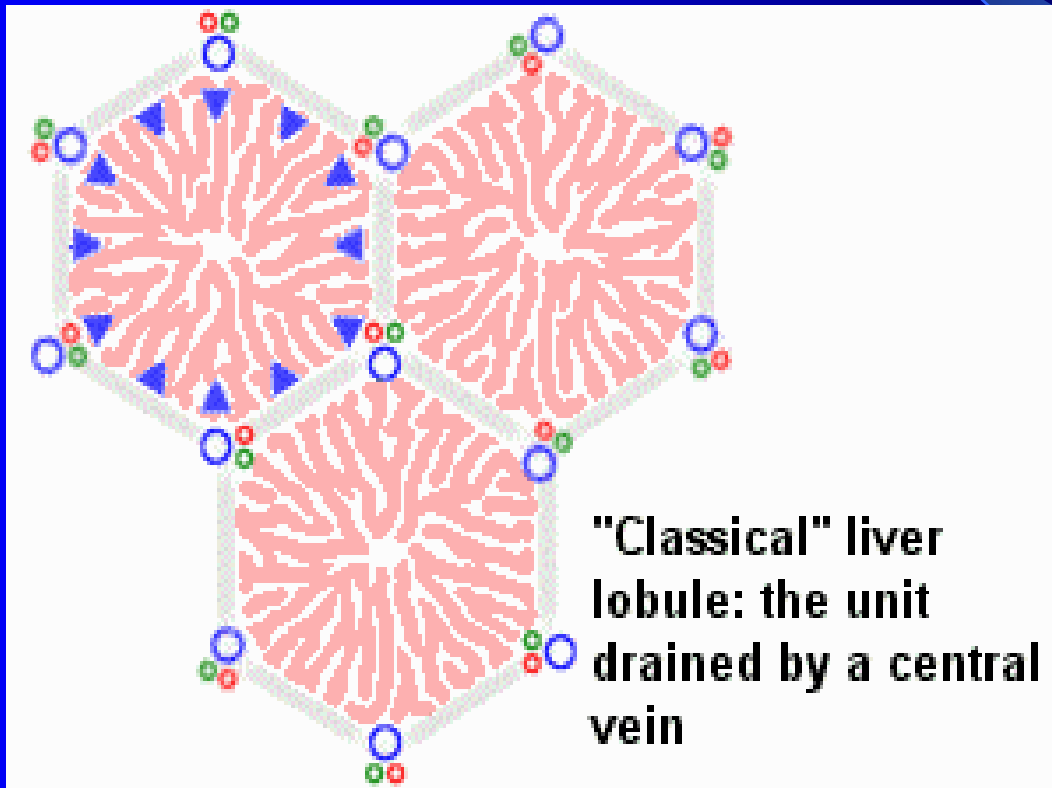
Fenestrated Capillary

Sinusoid

- Dinding tipis, mrp kapiler yg tidak komplet, mpy diameter besar.
- Di hati, nodus lymphaticus, jar.hemopoetik spt sum-sum tulang & limpa.



Hati



SISTEM PENCERNAAN



OLEH:
TIM HISTOLOG

SISTEM PENCERNAAN

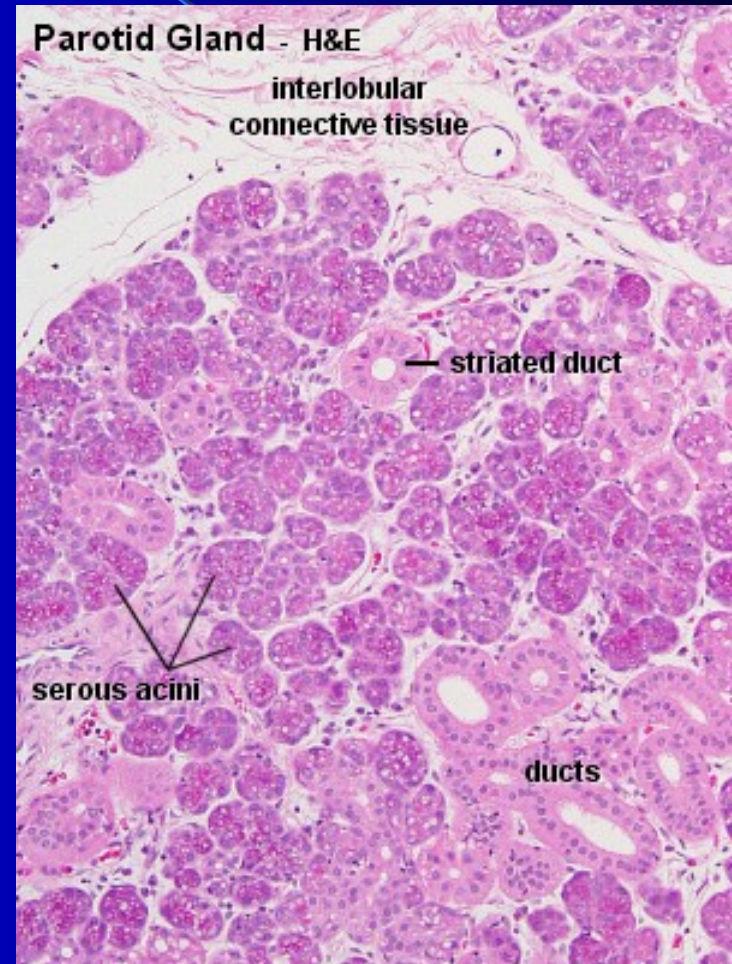
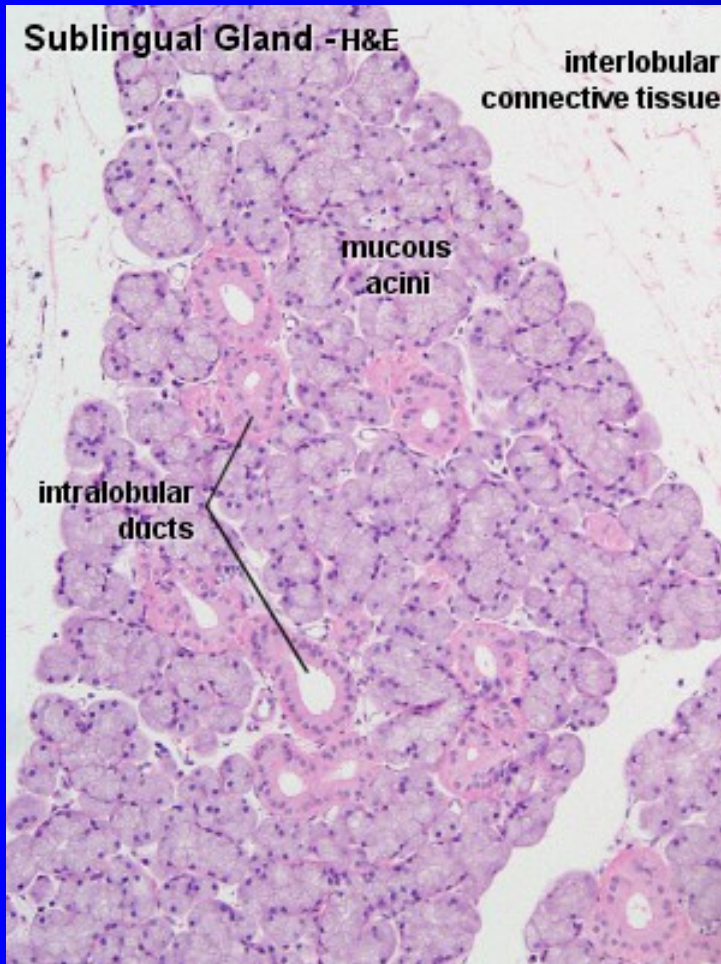
- Saluran pencernaan: mulut → anus
- Kelenjar pencernaan: kelenjar ludah, hati, pancreas.

MULUT (Cavum Oris)



- Proses mekanis: pengunyahan → otot maseter, otot temporalis, otot pteregoid lateral & medial, lidah, dibantu kelenjar ludah.
- Kelenjar ludah: kelenjar parotis, kel.submandibularis, kel.sublingualis. → fungsi: mengeluarkan saliva → membantu proses pencernaan (musin, ptyalin).

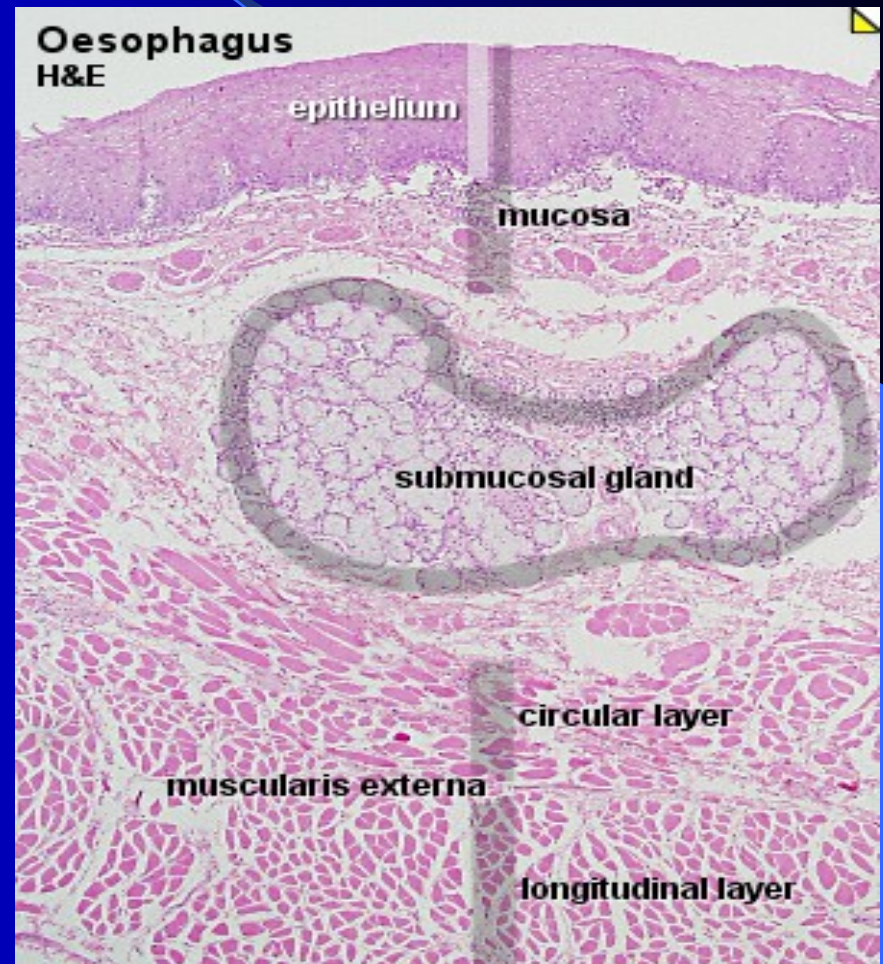
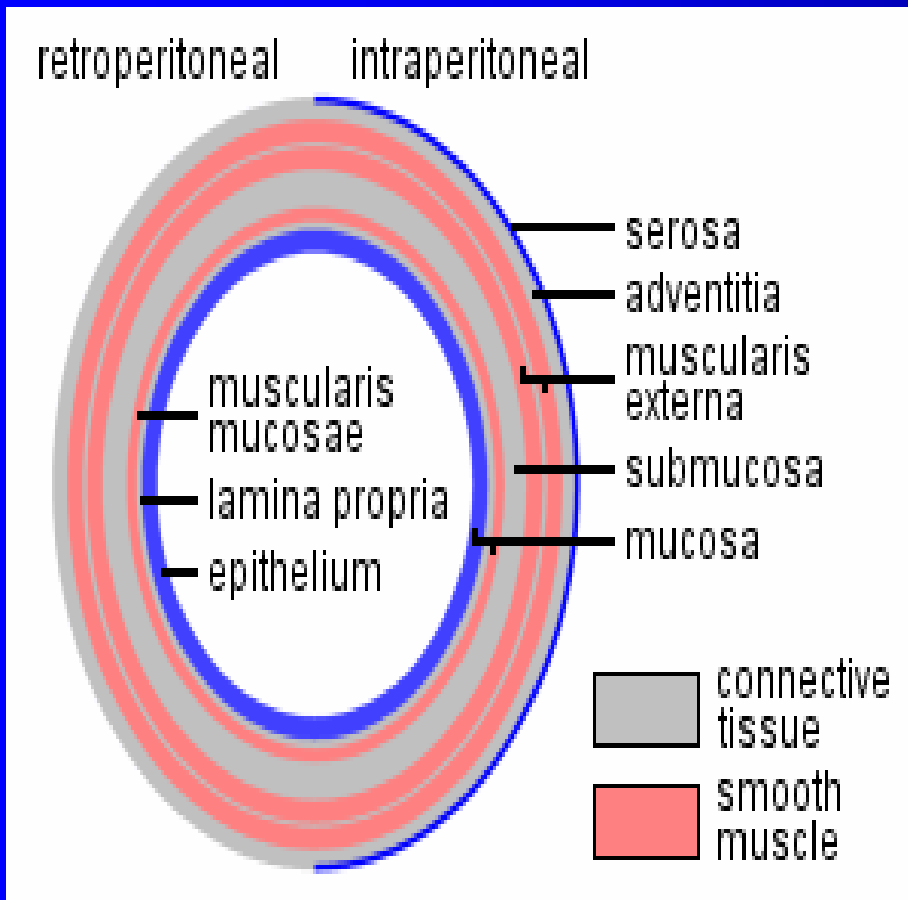
Kelenjar Ludah



Kerongkongan (Esofagus)

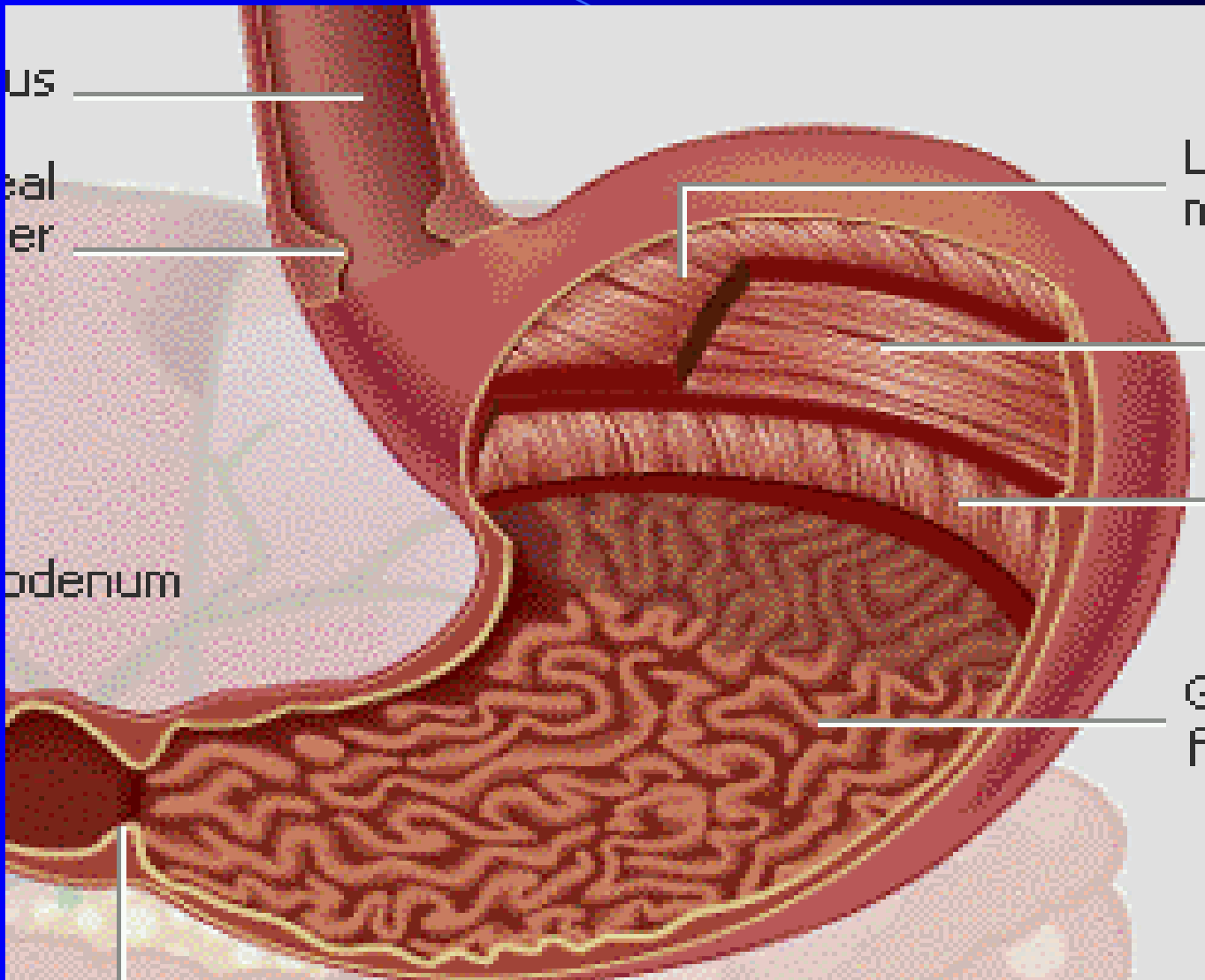
- Tabung berotot, panj. 20-25 cm, mulai dari faring sp pintu masuk lambung (pars cardiaca lambung) → ml toraks, menembus diafragma → masuk abdomen, menyambung ke lambung.
- Makanan berjalan krn gerakan peristaltik → serabut otot di depan mak.mengendor & yg di blknng mak.kontraksi → shg mak.dpt terdorong ke bawah.

Esofagus

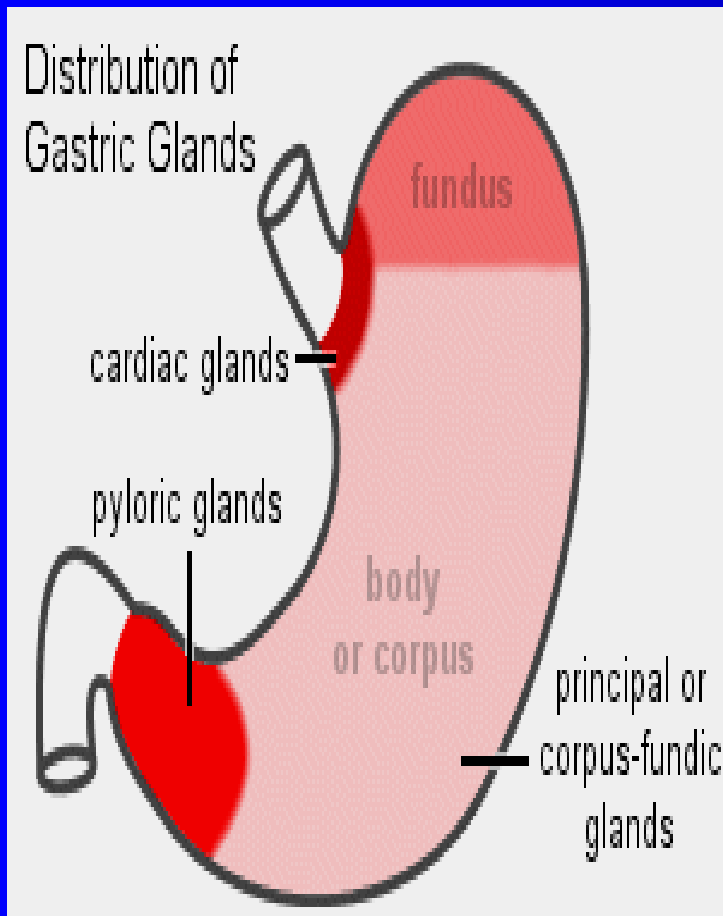


Lambung

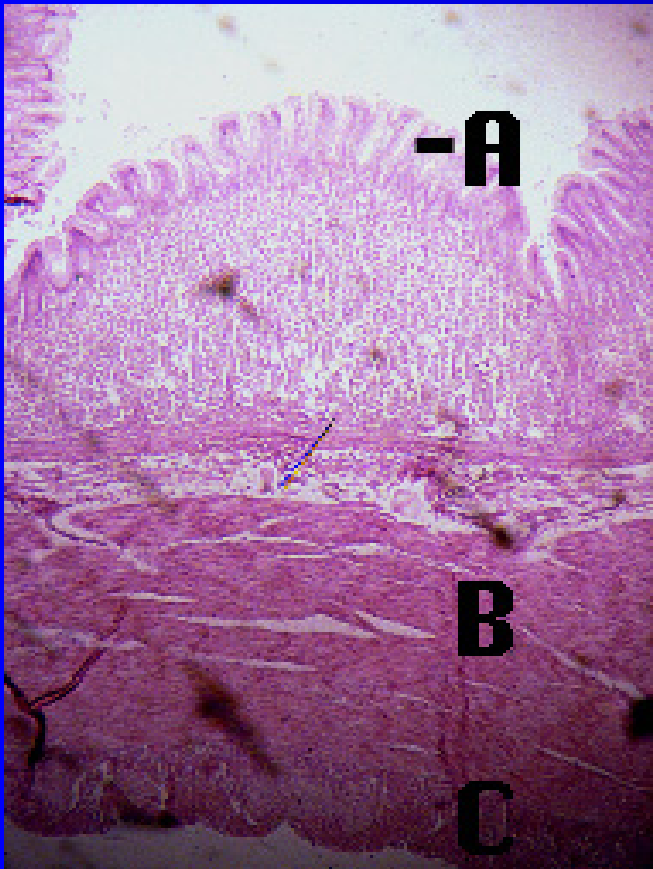
- Terletak di daerah epigastrik, Bagian: kardia, fundus, korpus, pylorus (antrum & salurannya)
- Fungsi: menerima mak. Dari esofagus, menampung, & utk pencernaan karbohidrat, protein, & lemak. Enzim: pepsin,renin, lipase.
- Kelenjar di lapisan mukosa lambung → getah lambung (HCl) → disinfektan & spy suasana lambung cocok utk kerja kimiawi enzim.
- Ada 4 lapisan: tunika mukosa, submukosa, muskularis, & serosa.



Lambung



Lambung

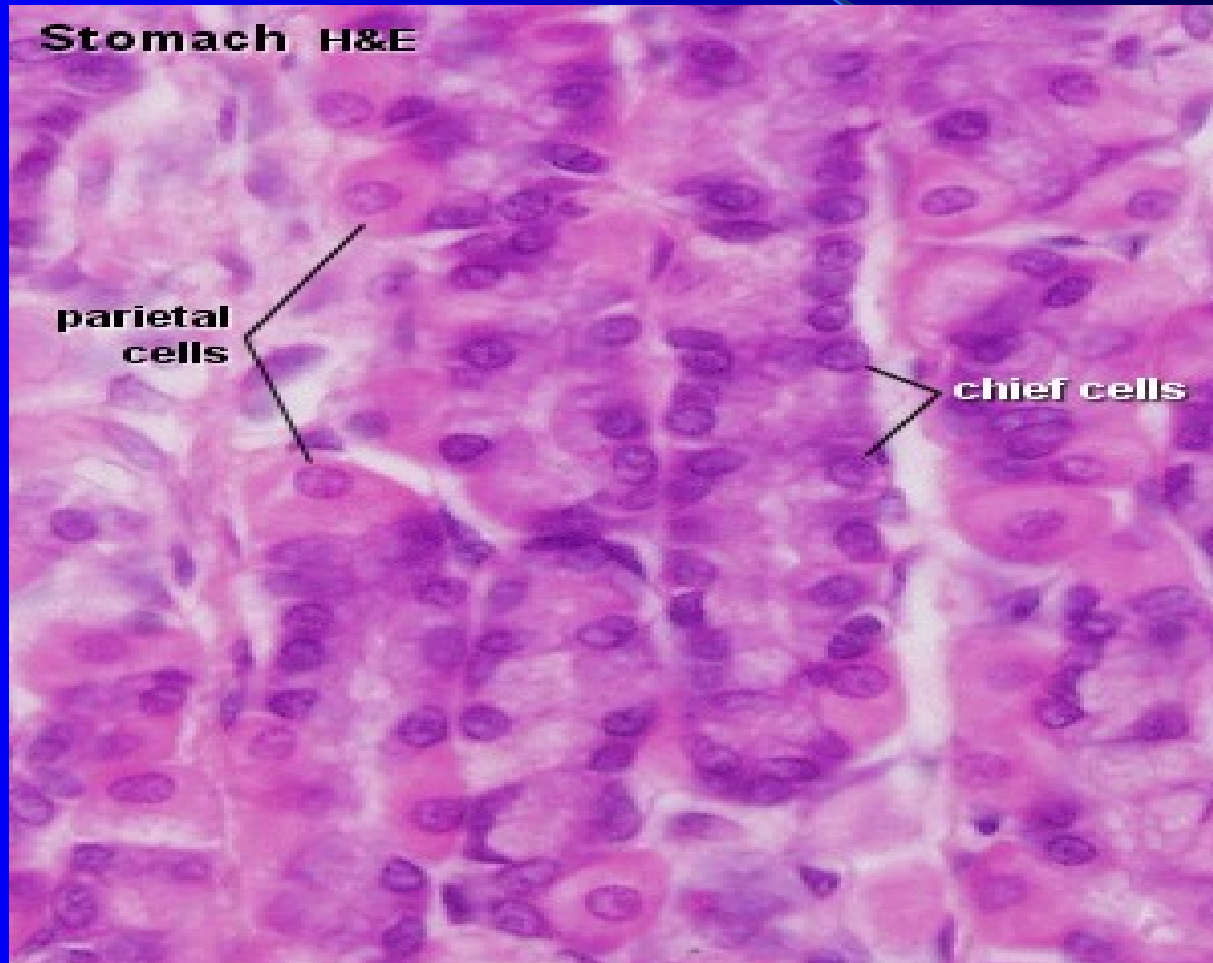


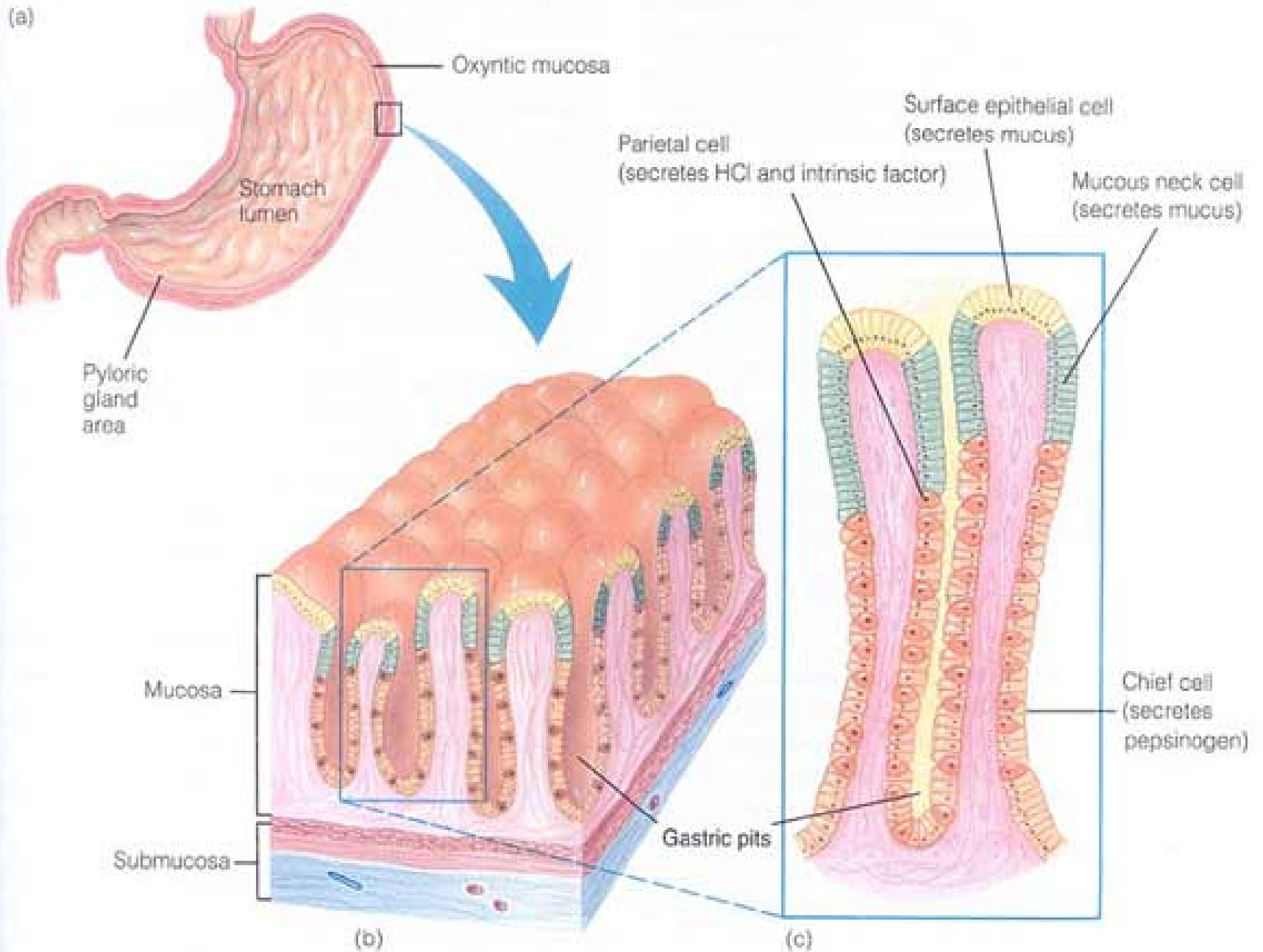
- A. Lapisan mukosa
- B. lapisan otot (sirkuler, oblique, longitudinal)

Kelenjar di lambung

- Sel chief (zimogenik) → menghasilkan pepsinogen (prekursor pepsin). Pepsin bekerja pd PH 2.
- Sel parietal → menghasilkan HCl → mengaktivasi pepsinogen menjadi pepsin. Selain itu jg menghasilkan faktor intrinsik → utk resorpsi vit. B12. Letak: di bwh sel chief.
- Mucous neck cell → diantara sel parietal.

Lambung

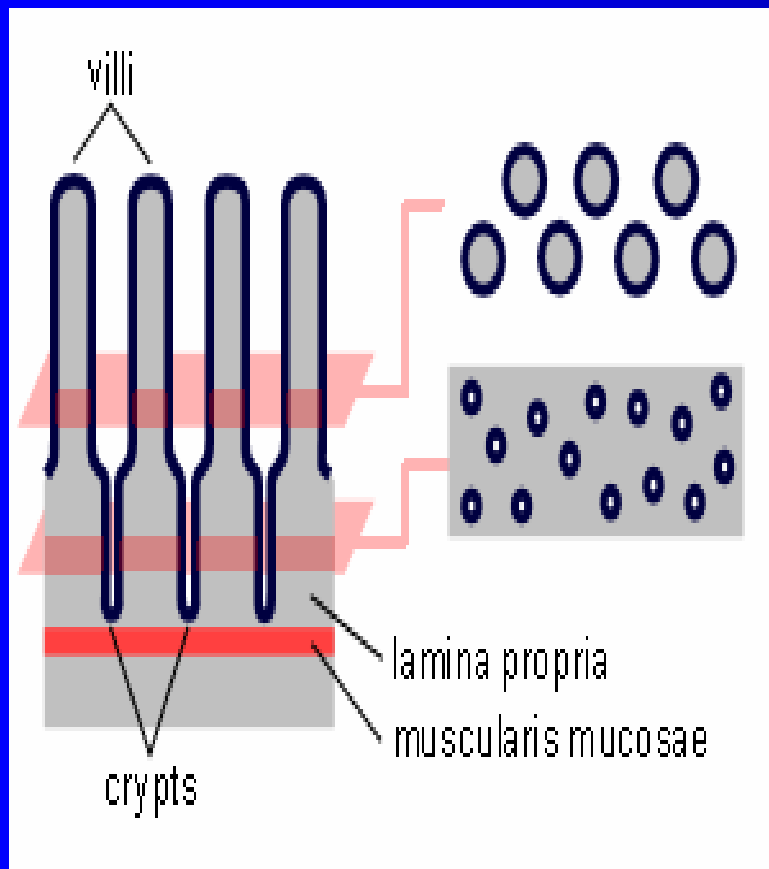


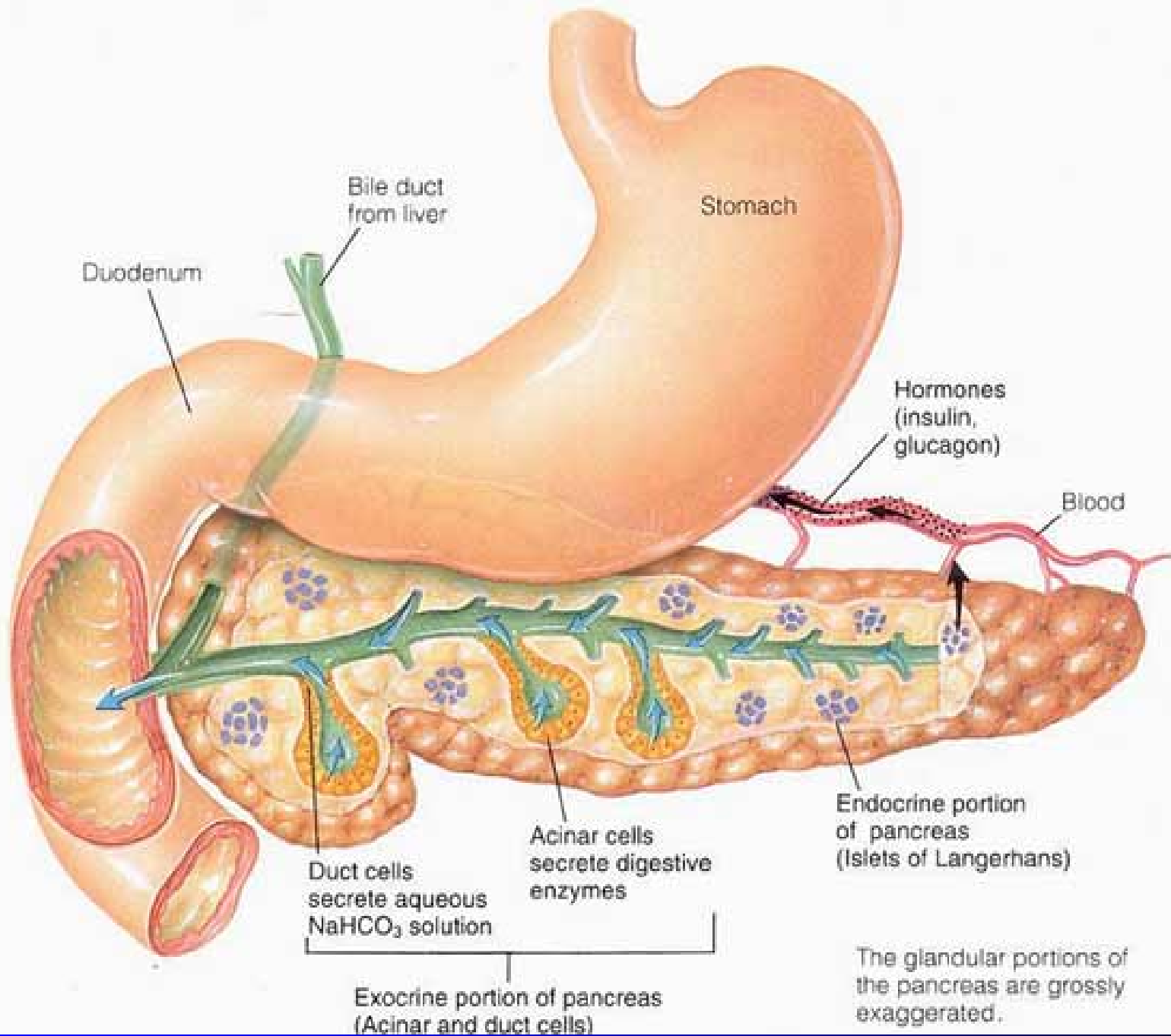


Usus Halus

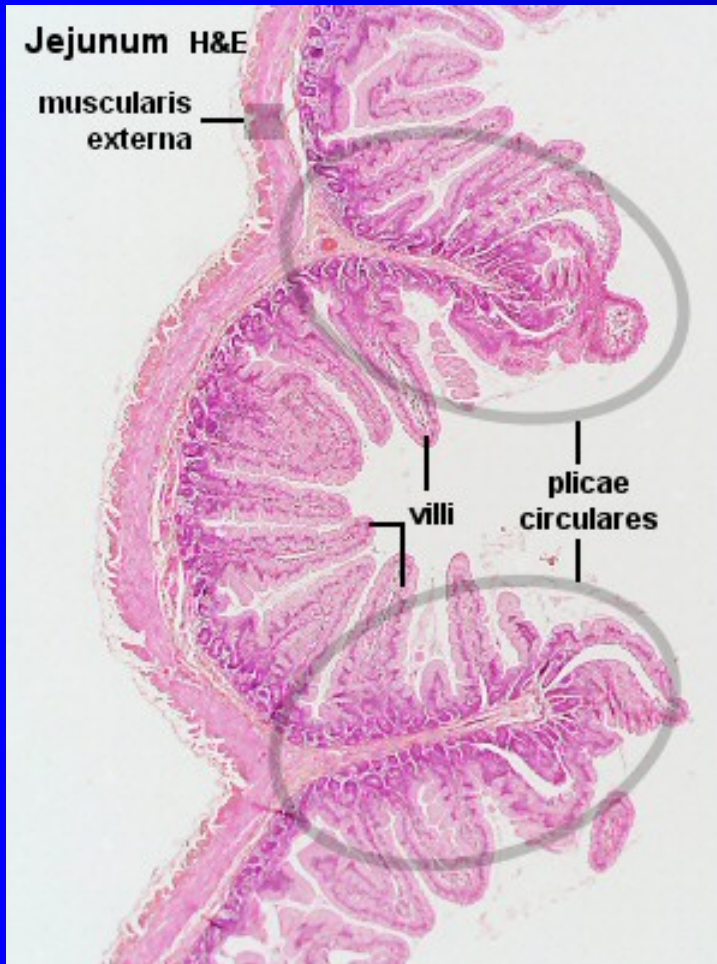
- Usus halus: duodenum, jejunum, & ileum.
- Ada 4 lapisan: tunika mukosa, submukosa, muskularis, & serosa.
- Duodenum: pencernaan mak. Dg bantuan enzim dari pancreas & empedu.
- Jejunum: pencernaan mak. Disempurnakan oleh enzim dari usus halus sendiri.
- Ileum: mak. Sudah tercerna scr sempurna & siap utk diserap.

Usus halus (duodenum)





Jejunum



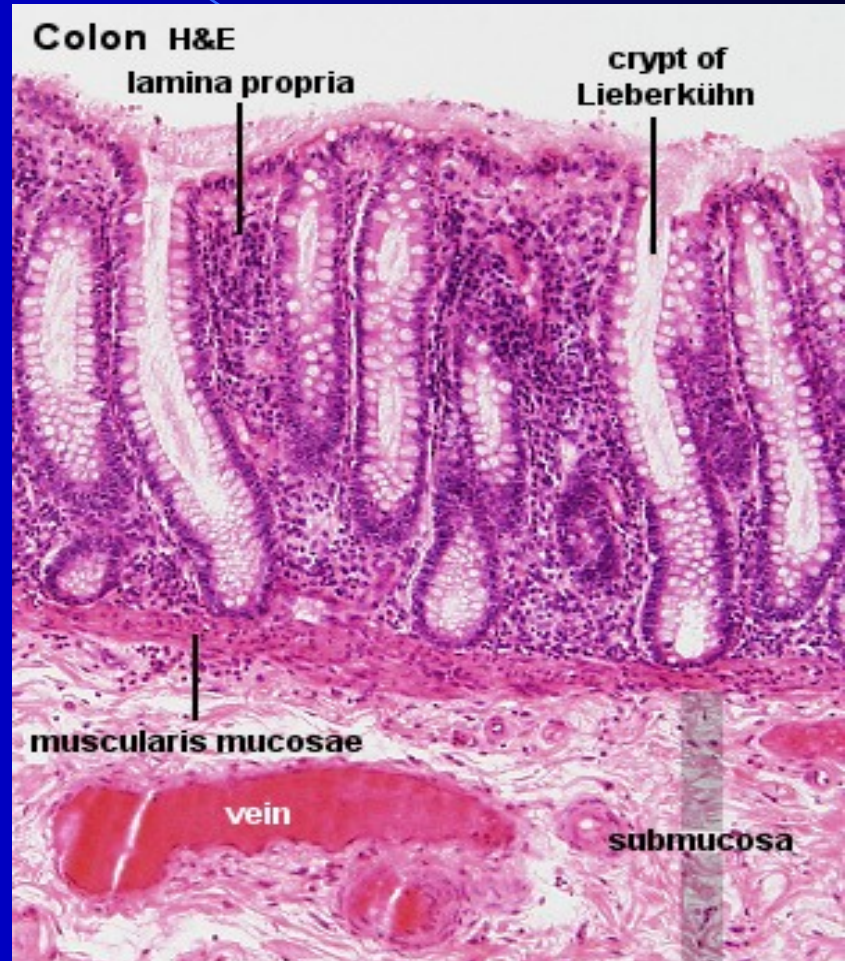
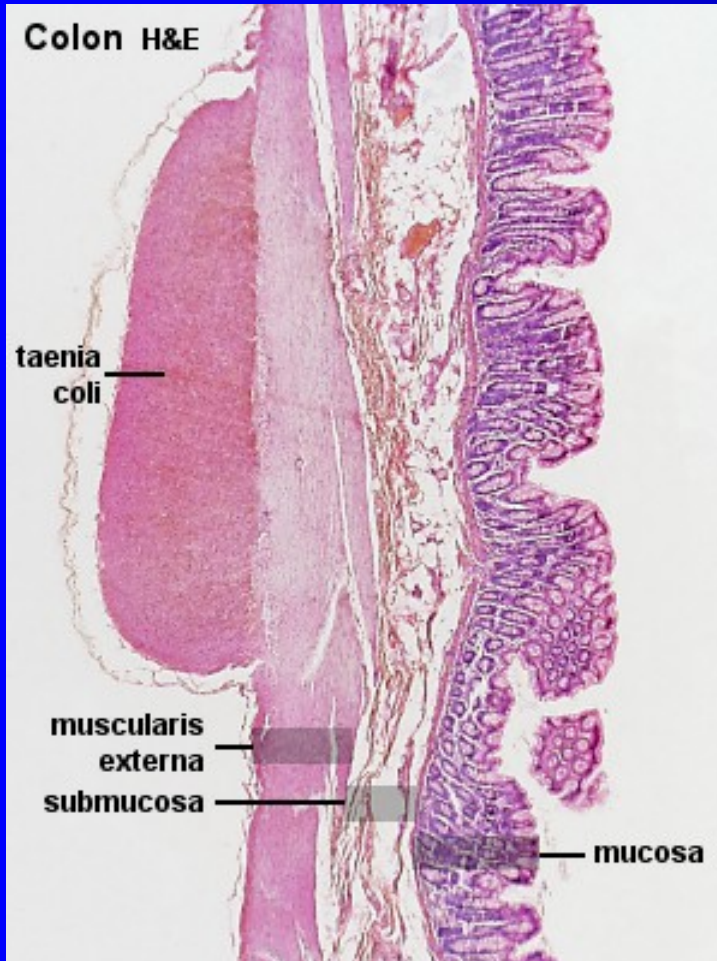
Usus Besar (kolon)

- Panj. 1,5 m → terdiri atas: kolon ascendens, kolon transversum, & kolon descendens. Bagian kolon selanjutnya: sigmoid & rektum.
- Fungsi : penyerapan air & proses pembusukan.

Struktur hati

- Hati terdiri atas lobulus-lobulus, masing-masing lobulus berbentuk segi enam (heksagonal), di tengahnya terdapat vena centralis.

Kolon



Hati (hepar)

- Letak di rongga abdomen seb.kanan atas, di bawah diafragma.
- Fungsi hati: proses metabolisme & detoksifikasi.
- Proses metabolisme: sintesis protein, penyimpanan glukosa, & pengolahan fraksi-fraksi lemak.

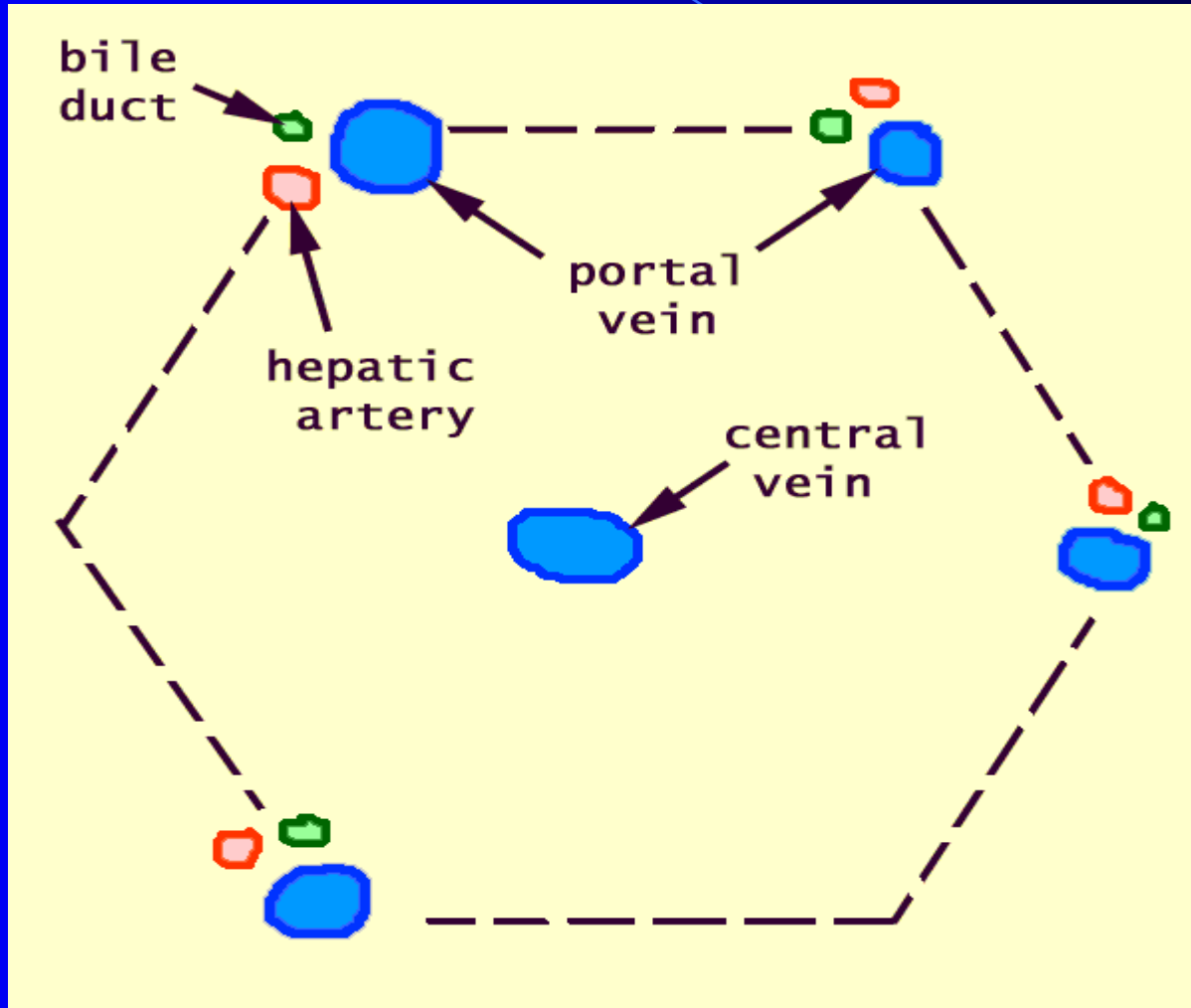
FUNGSI HATI

- Tempat pembentukan empedu
- Tempat penyimpanan glikogen
- Metabolisme lemak
- Pembentukan protein plasma
- Memproses beberapa hormon steroid & vitamin D
- Detoksifikasi

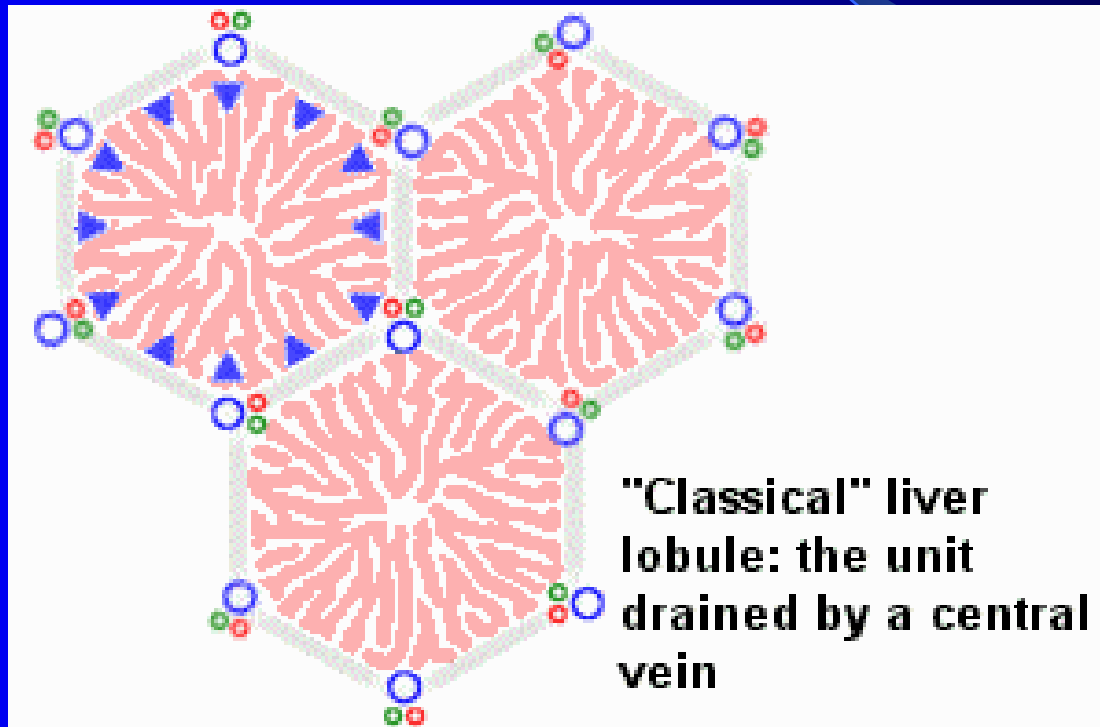
Suplai darah di hati

- Mendapat aliran darah dari:
 1. Vena porta hepatica: membawa darah yg berasal dari usus & lien
 2. Arteri hepatica: membawa darah kaya oksigen dari aorta.
- Vena porta & arteri hepatica menyatu di hati membentuk sinusoid → keluar dari hati melalui vena hepatica.

STRUKTUR HATI

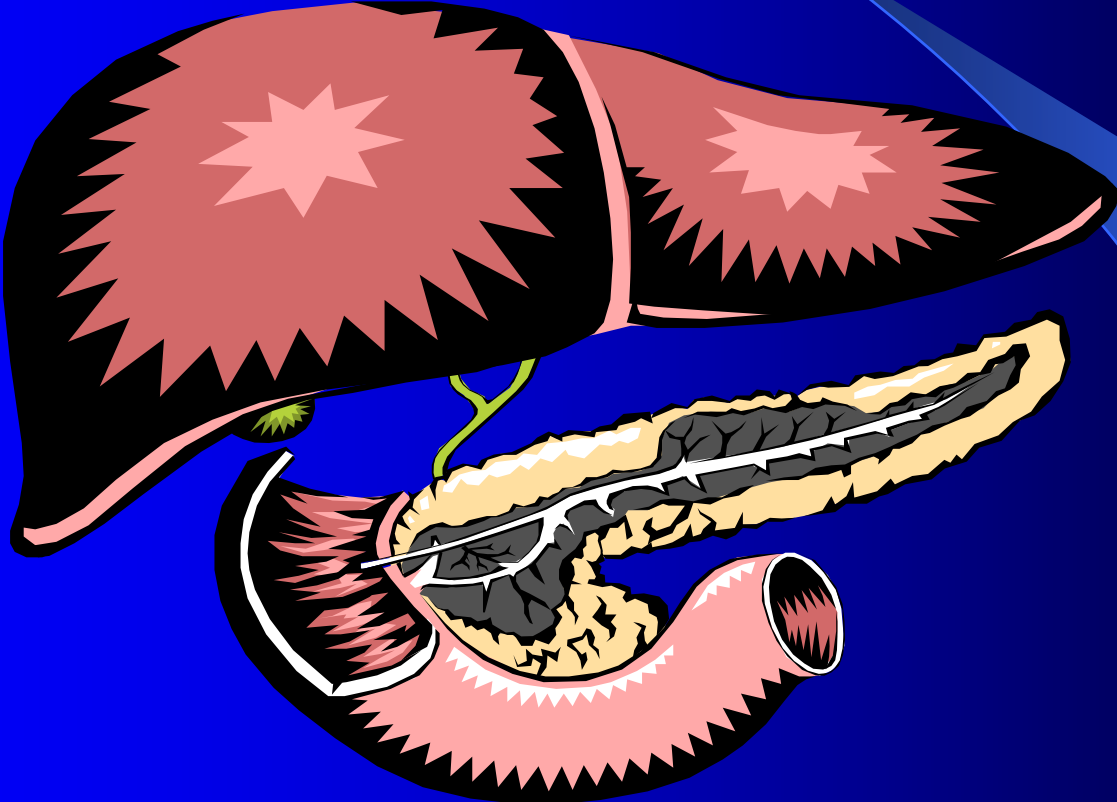


STRUKTUR HATI

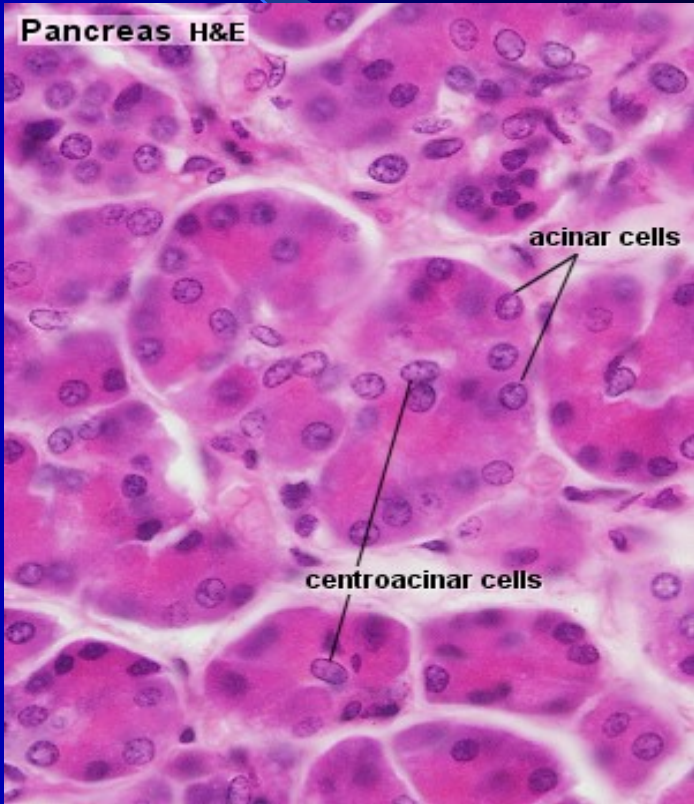


Pancreas

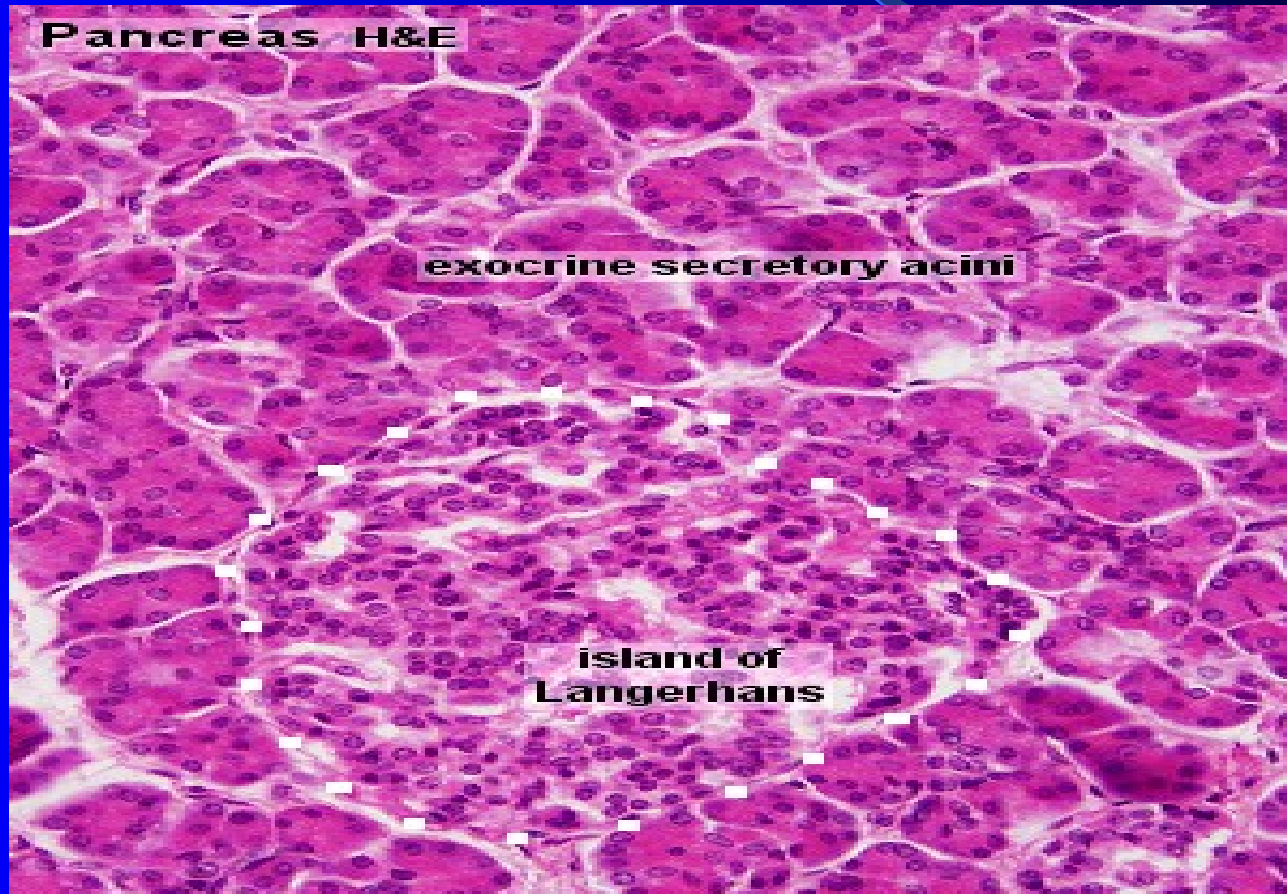
- Bagian eksokrin & endokrin (1%)
- Eksokrin: enzim yg membantu pencernaan (1,5 liter/hari) →
 - Trypsin, chymotrypsin: memecah protein mjd peptida/asam amino.
 - Amilase: memecah kh/glikogen mjd glukosa.
 - Lipase: memecah lemak mjd asam lemak & gliserol.
- Endokrin: hormon insulin, glukagon.



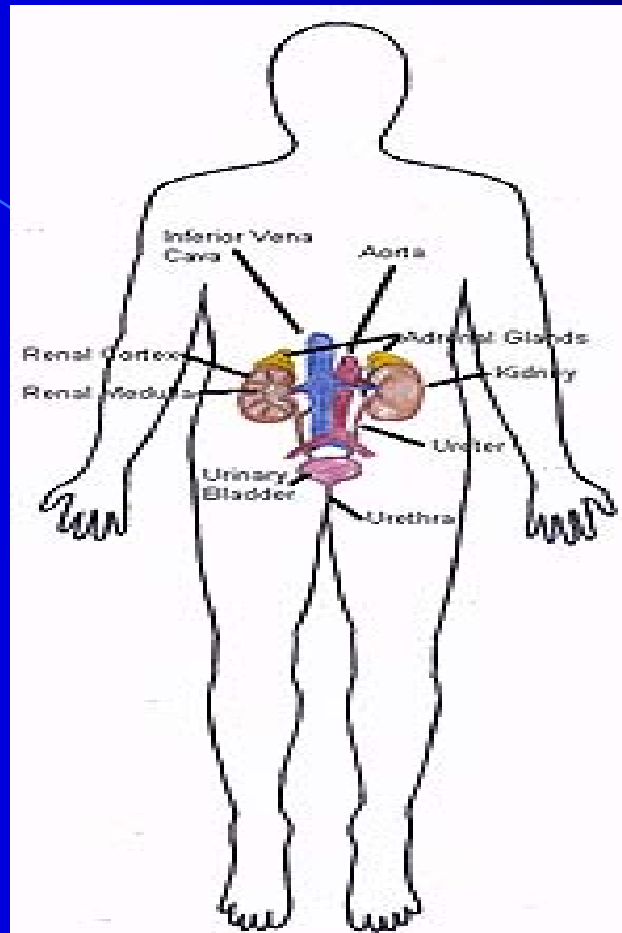
PANCREAS



Pancreas: eksokrin & endokrin



SISTEMA URINARIUS

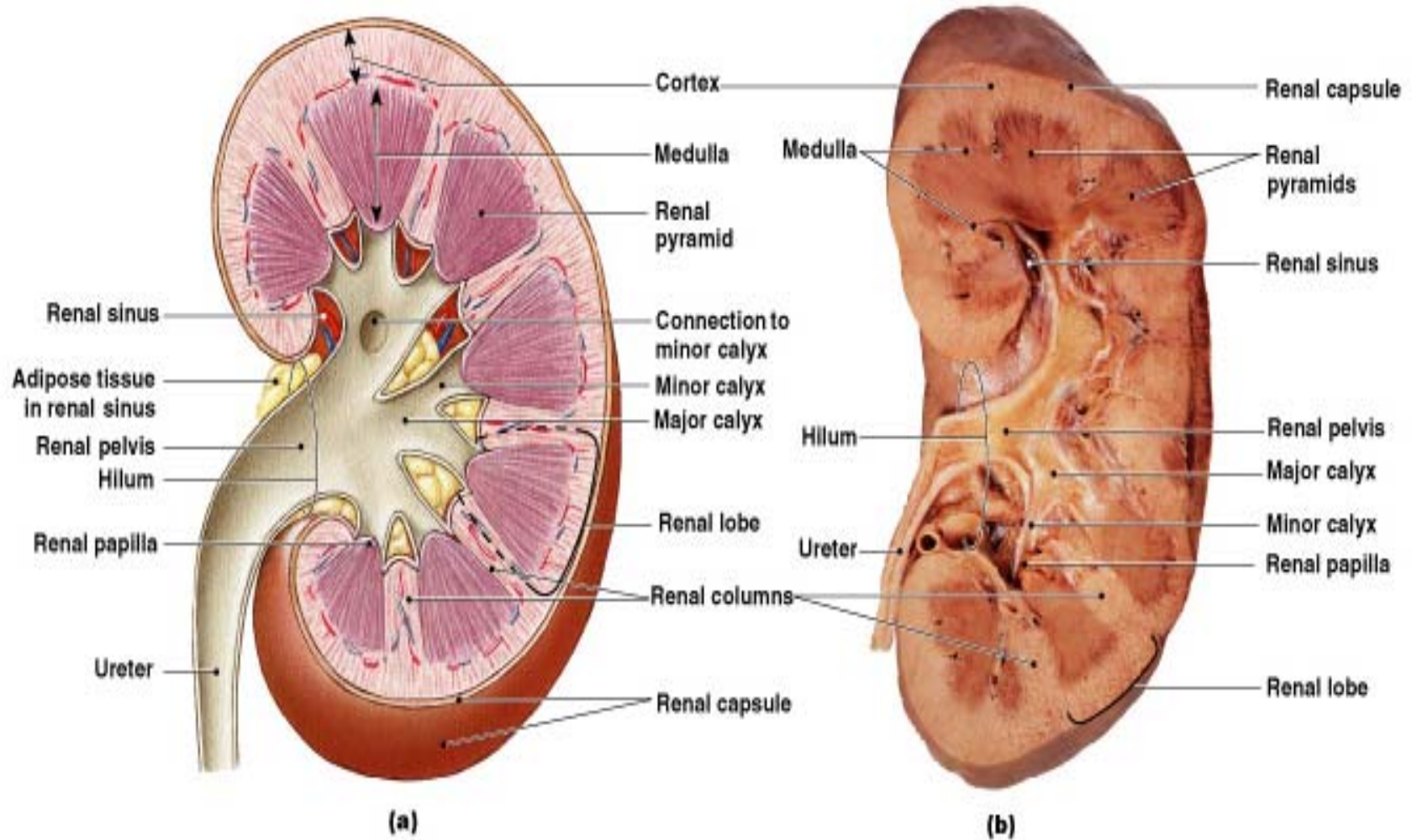


OLEH:
TIM HISTOLOGI

Sistem urinarius

- Sistem yg berfungsi utk mengeluarkan zat-zat yg sudah tidak dibutuhkan oleh tubuh.
- Ginjal, ureter, kandung kemih, & uretra.

GINJAL

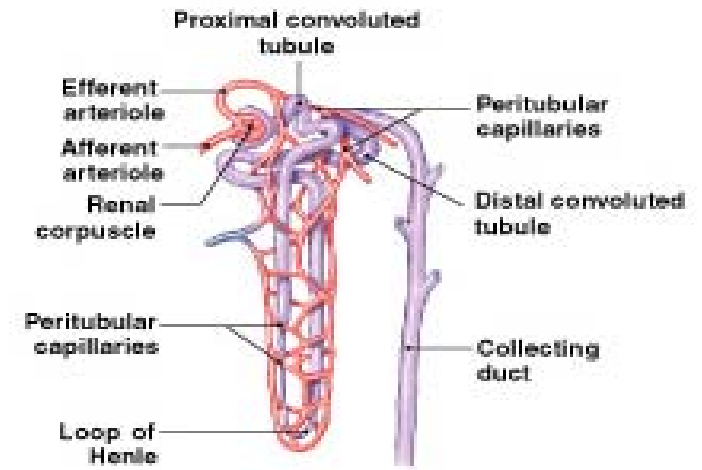
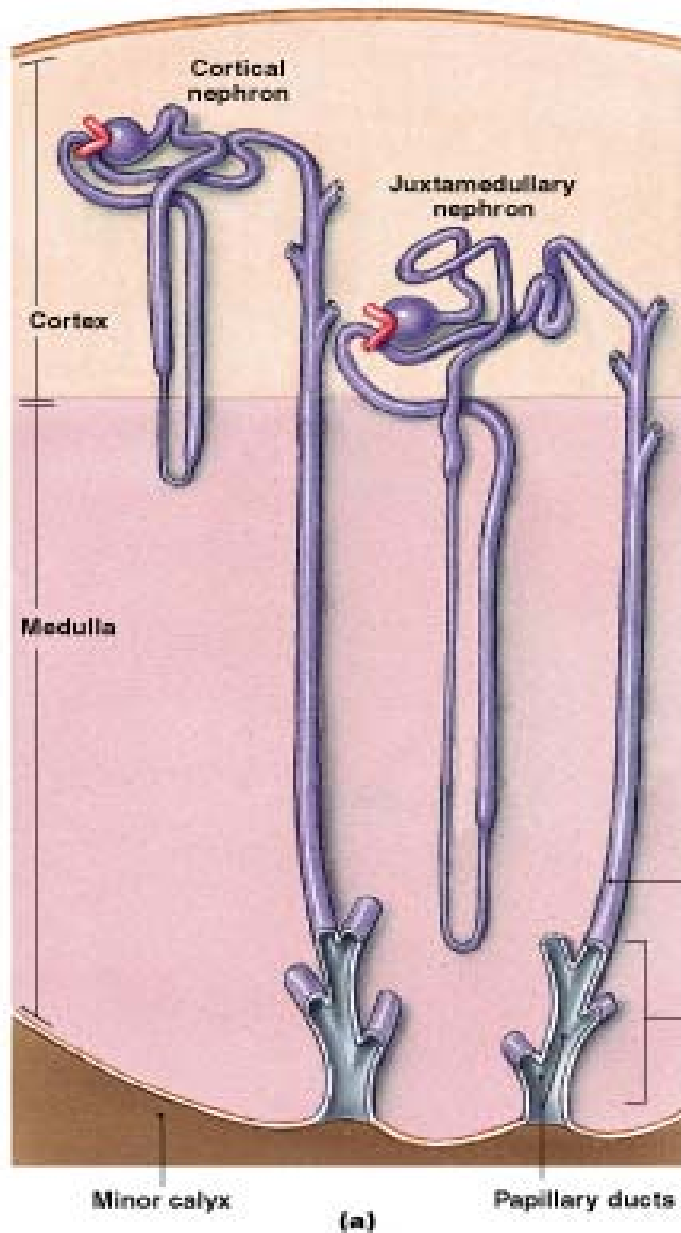
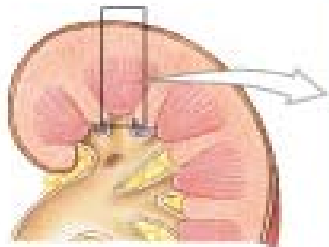


Ginjal

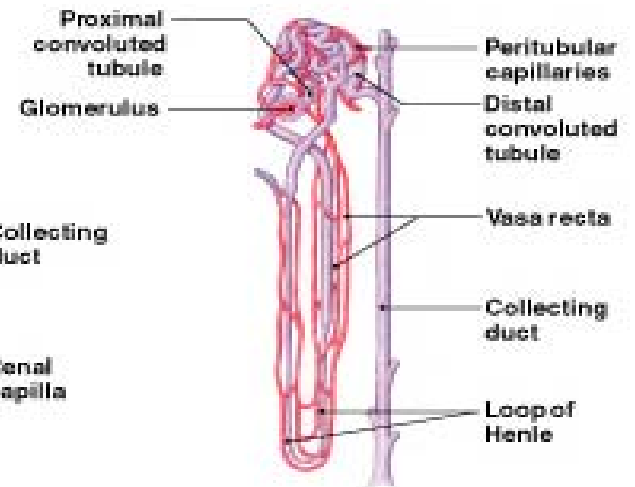
- Fungsi: mengatur keseimbangan air, konsentrasi garam dlm darah, & mengatur keseimbangan asam basa.
- Letak ginjal kanan lebih rendah drpd ginjal kiri. Struktur ginjal: jutaan nefron (unit fungsional ginjal). Nefron → glomerulus & pipa-pipa tubulus.

Ginjal

- Fungsi ginjal:
 1. Filtrasi oleh glomerulus
 2. Reabsorpsi oleh tubulus
 3. Sekresi oleh tubulus
- Ginjal jg berfungsi sbg kelenjar endokrin
→ eritropoetin (menstimulasi pembentukan sel darah merah)



(b) Cortical nephron

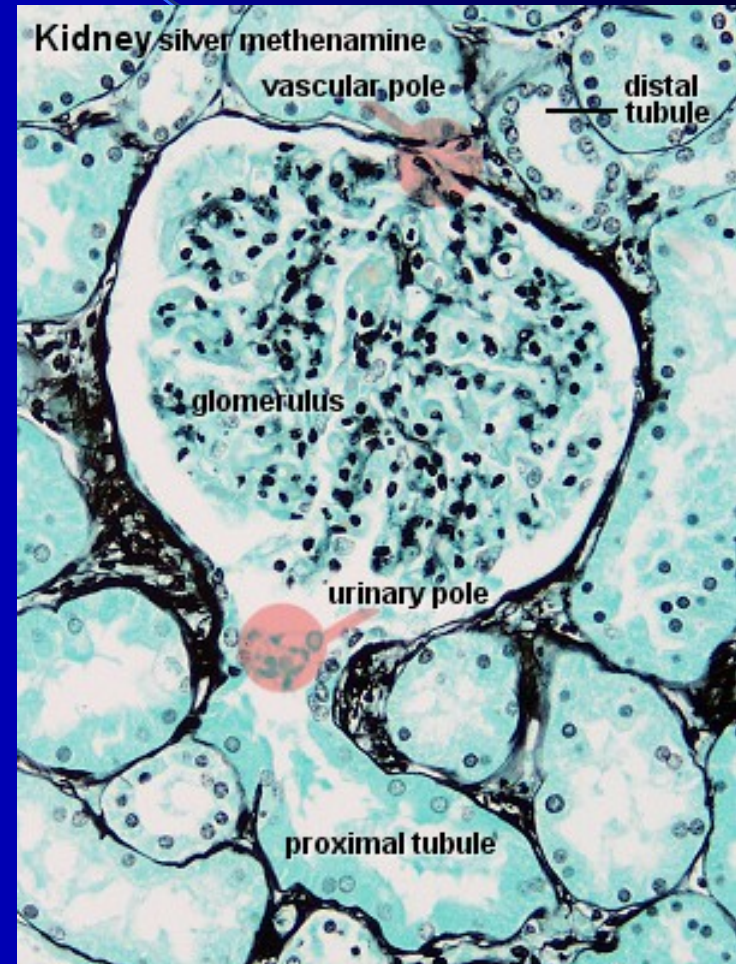
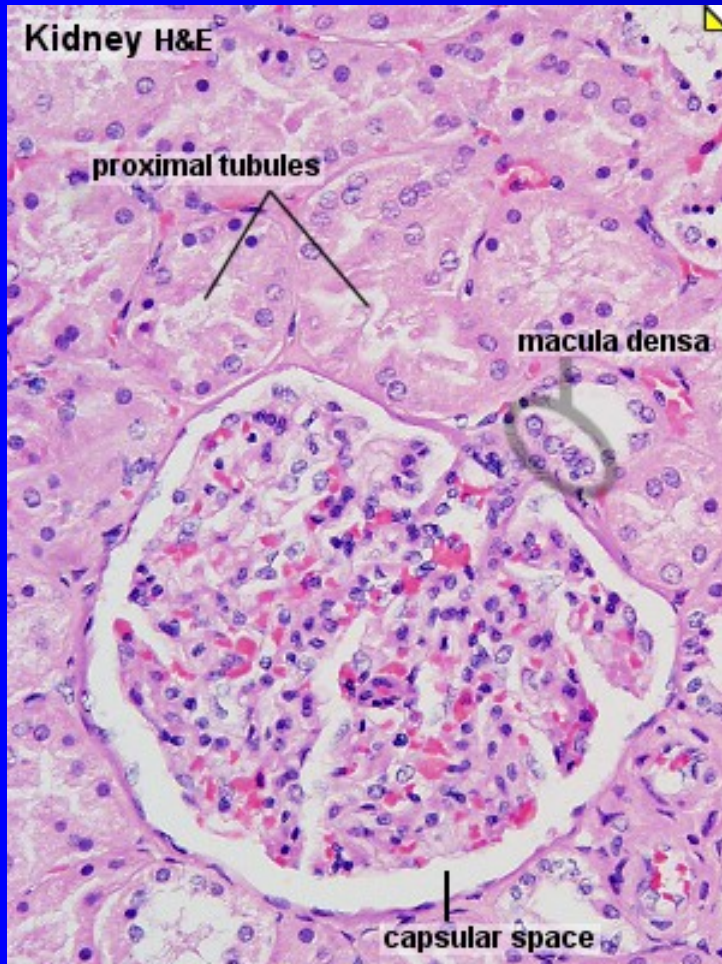


(c) Juxtamedullary nephron

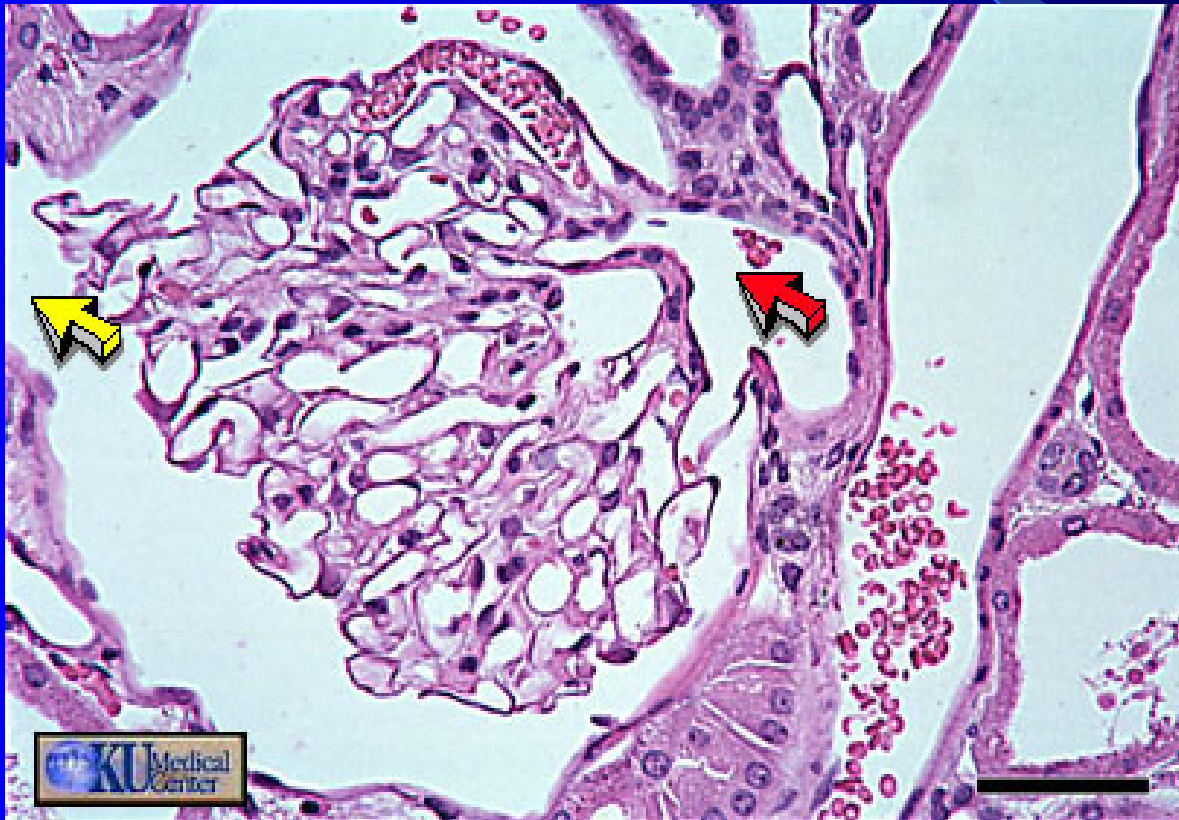
Ginjal-glomerulus

- Diameter 0,2 mm, mengandung kapiler-kapiler darah, mpy kutub vaskular & kutub urinarius.
- Di seb.luar dibungkus 2 lapisan (capsula Bowman's). Lap.luar (lap.parietal) → epitel squamous simpleks. Lap.dlm (lap.visceral) → podosit
- Filtrat glomerulus: 125 ml/mnt → 124 ml diserap kembali di tubulus.
- Macula densa: tubulus yg mengandung barisan inti padat pd dinding yg terekat dg kutub vaskular glomerulus.

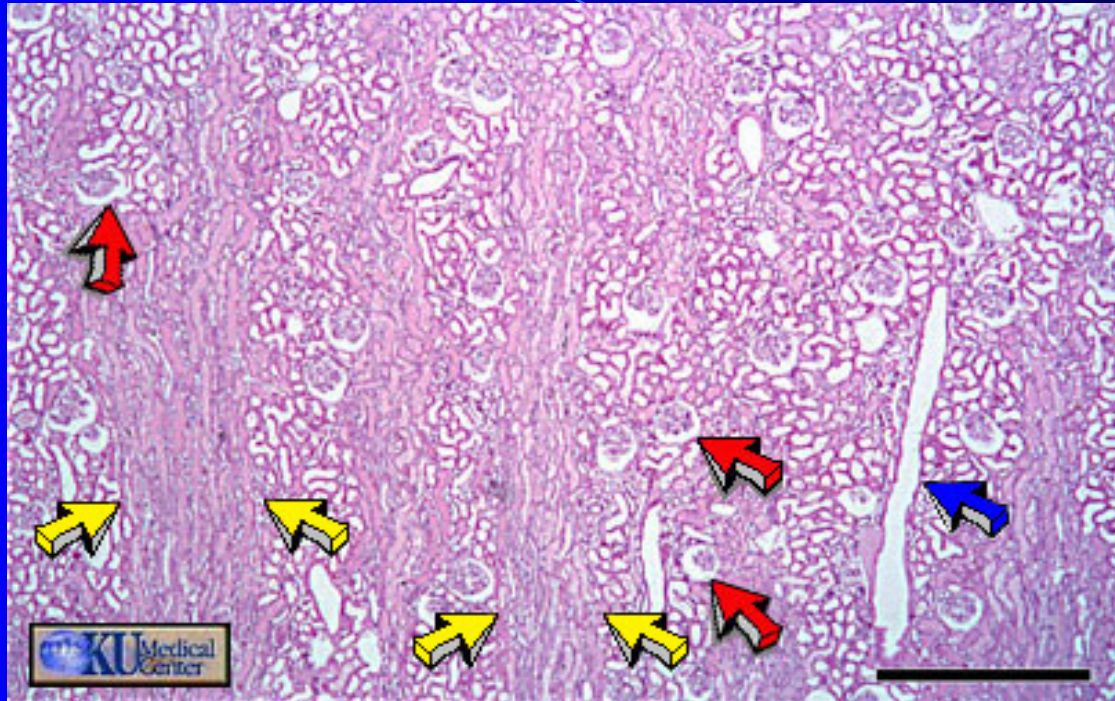
Ginjal



Glomerulus

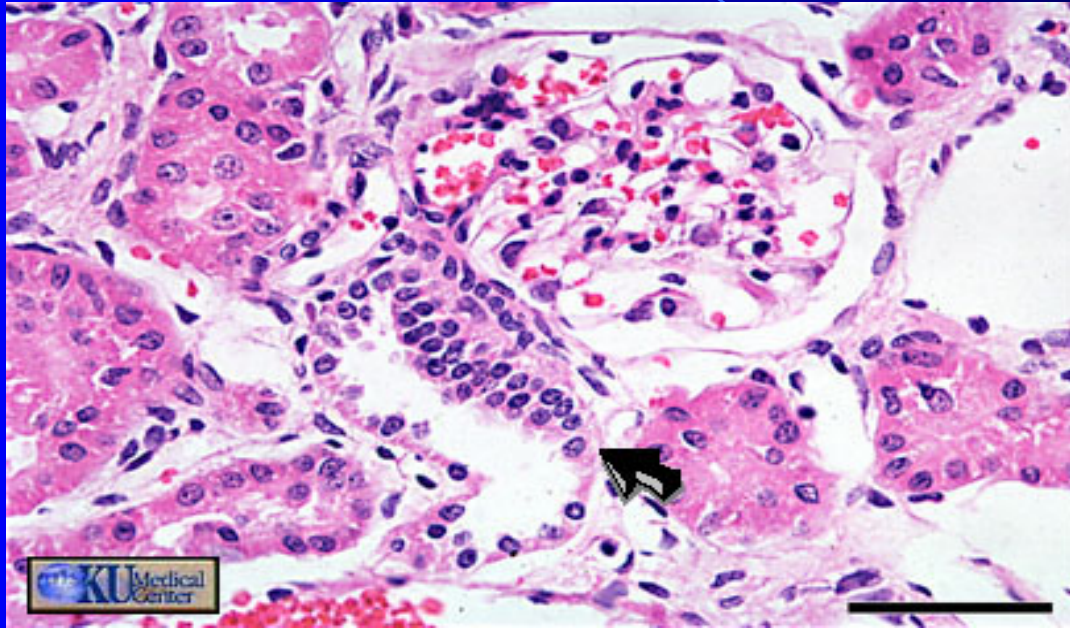


Renal cortex



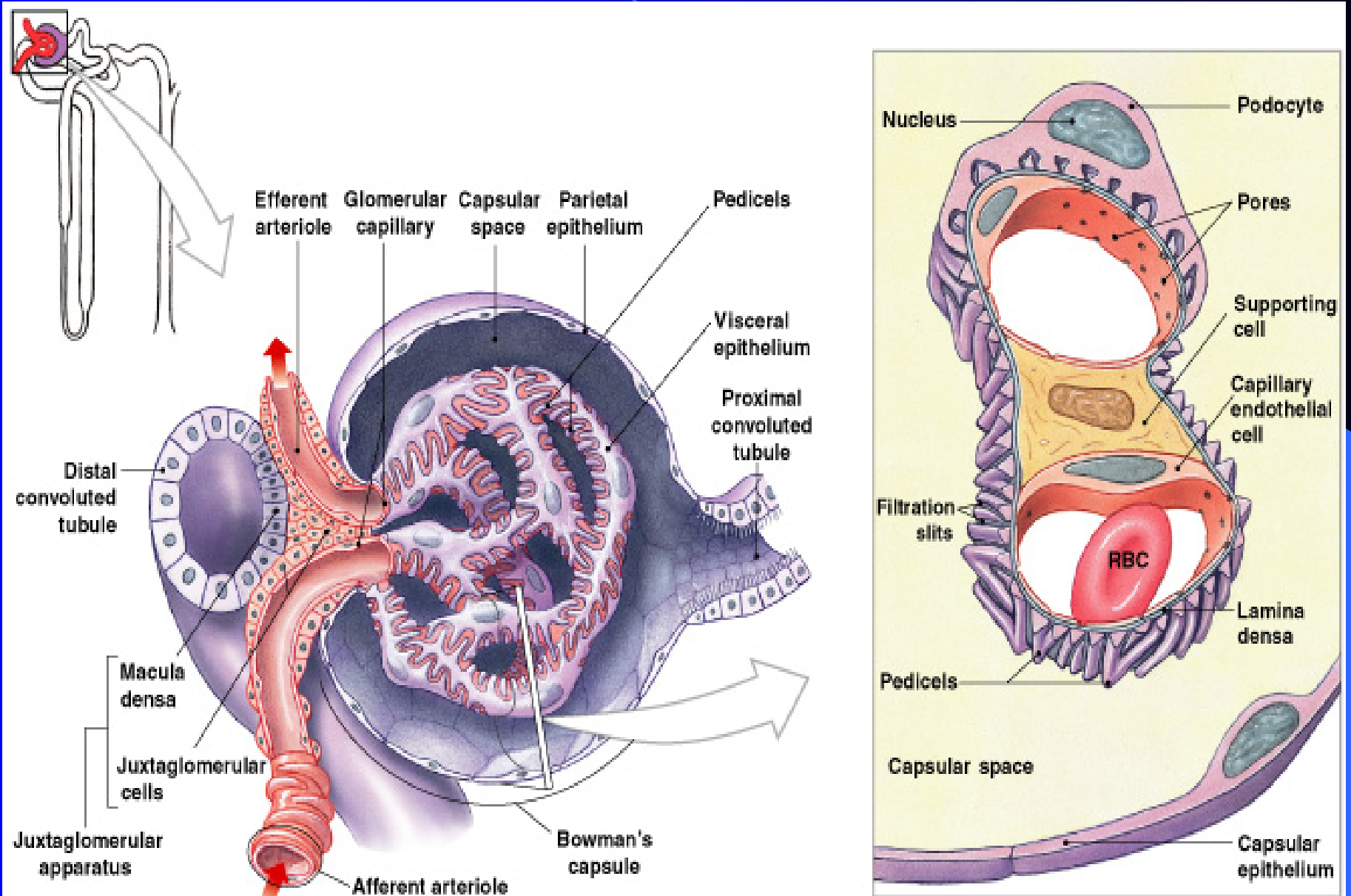
- Anak panah merah: glomerulus
- Anak panah kuning: medulla ginjal
- Anak panah biru: arteri interlobularis

Macula densa

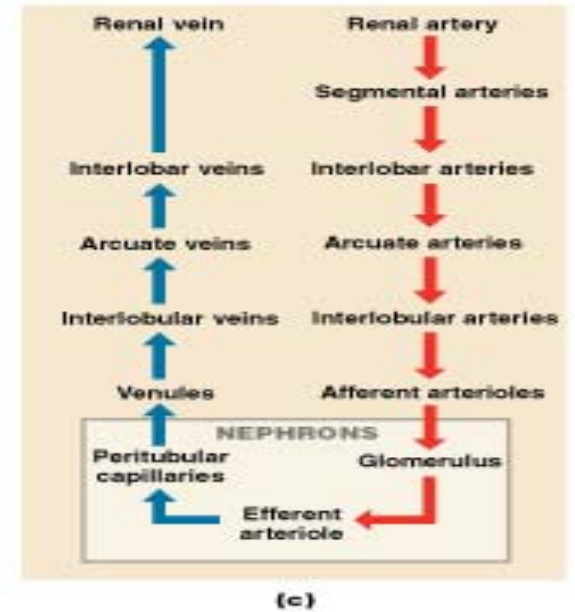
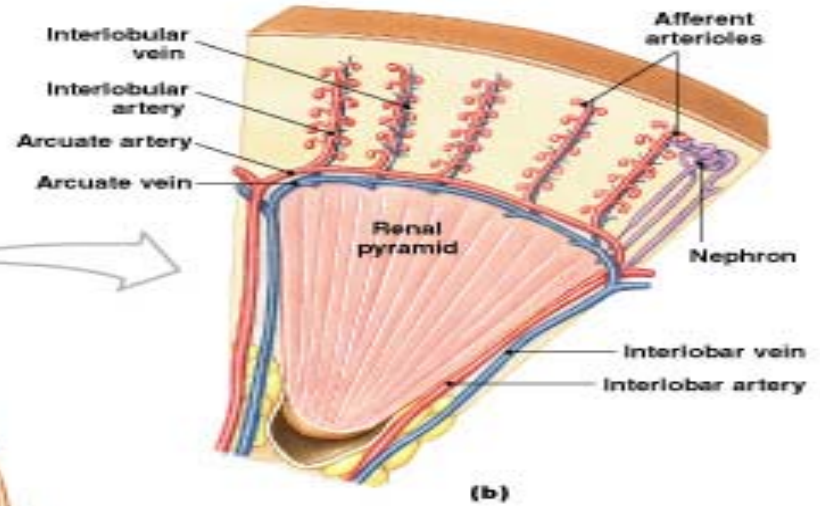
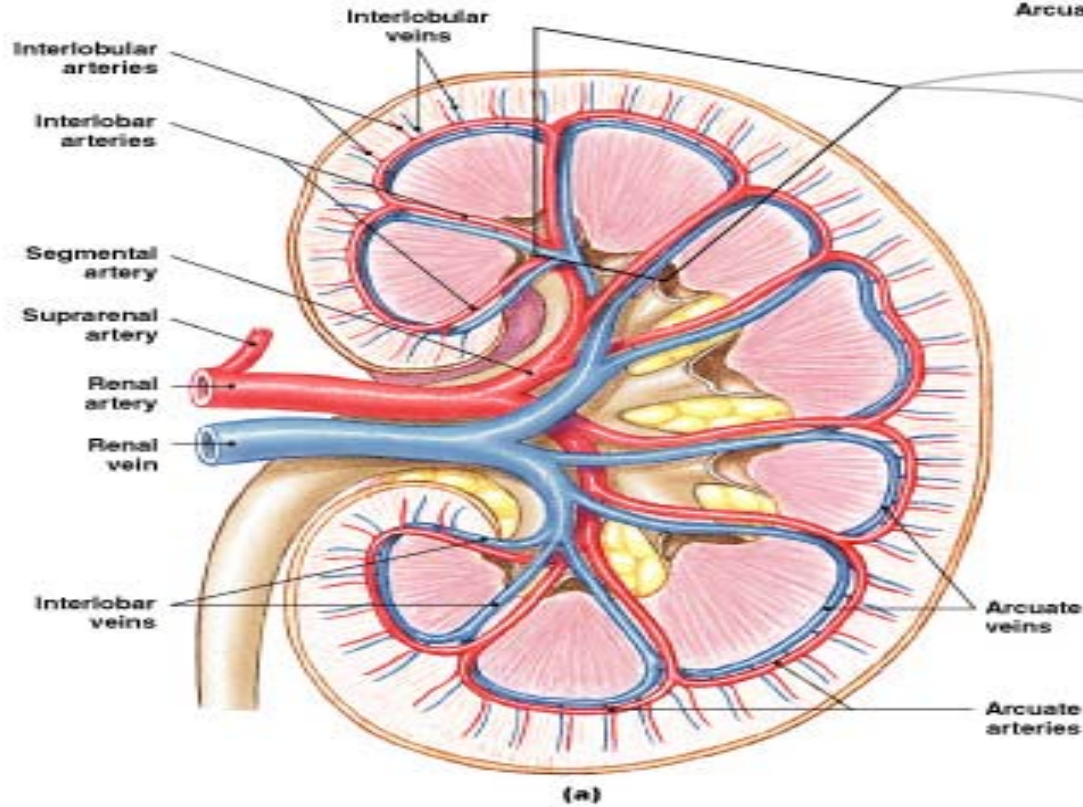


- Keterangan:
- Anak panah hitam: macula densa → memonitor kadar Cl dlm tubulus distal, shg aparatus juxta glomerulus dpt mengatur laju filtrasi glomerulus.

CORPUSCULUM RENAL



SUPLAI DARAH GINJAL



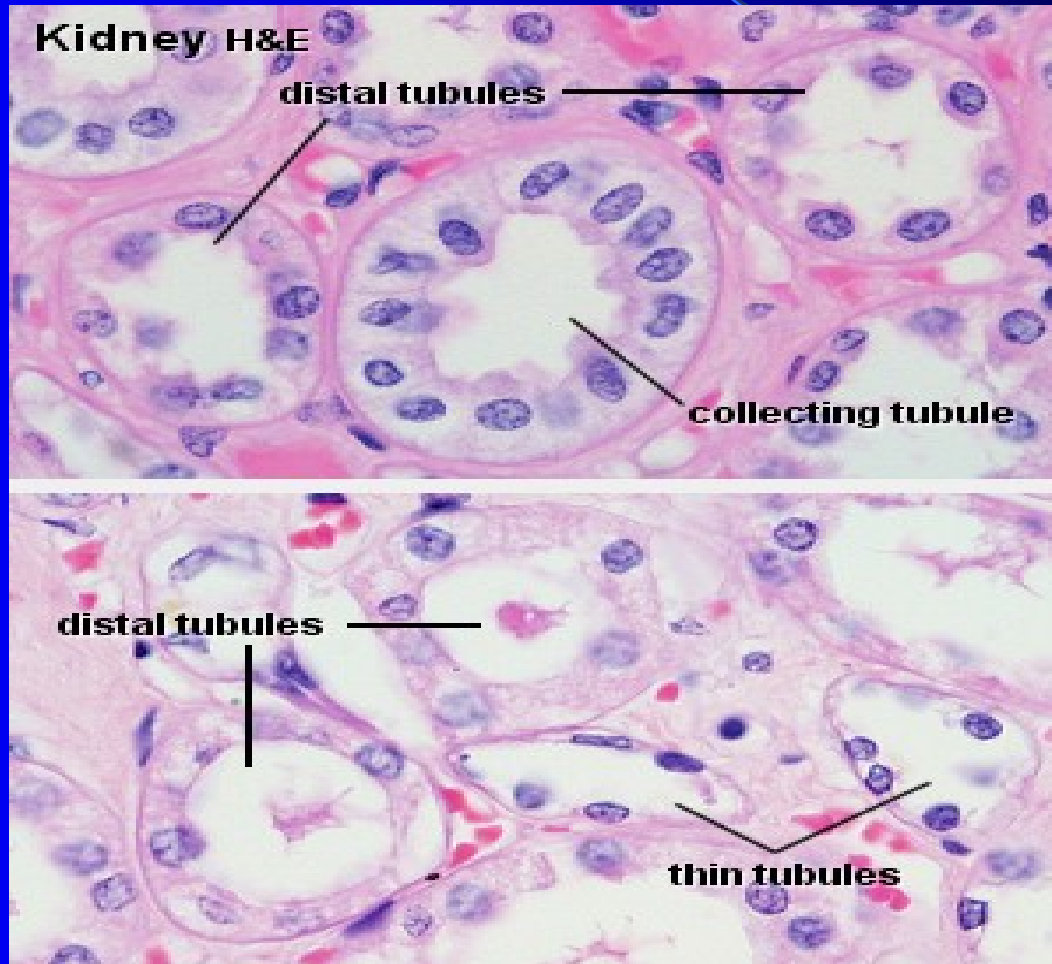
Tubulus ginjal

- Jalannya urine: tubulus proksimal → ansa henle → tubulus distal → ductus collectivus → calix minor → calix mayor → pelvis renis → ureter → VU → uretra.
- Tubulus proksimal: epitel kolumnar rendah, hampir semua substansi nutrisi yg bermanfaat diserap kembali (glukosa, AA, protein, vitamin).
- D tubulus proksimal: volume filtrat glomerulus berkurang 75 %, reabsorpsi ion Na, Cl, absorpsi air.

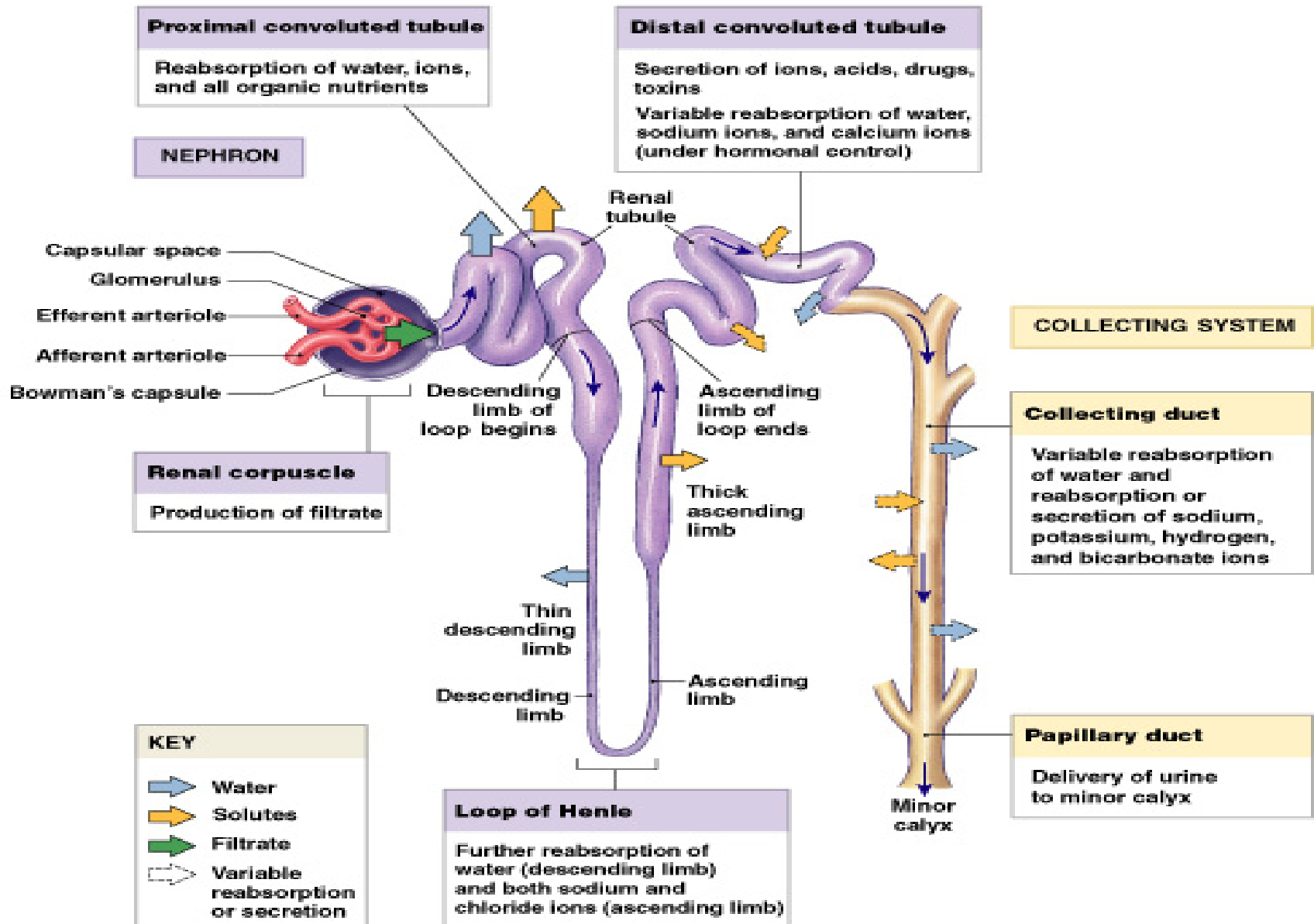
Tubulus ginjal

- Tubulus distal: transport aktif Cl, Na keluar lumen tubulus ke ruang peritubular → pemekatan urine. Sel tubulus distal sensitif thd aldosteron (disekresi kel.adrenal zona glomerulosa) → stimulasi resorpsi aktif on Na, ekskresi ion K.
- Ductus collectivus tempat kerja ADH

Tubulus ginjal

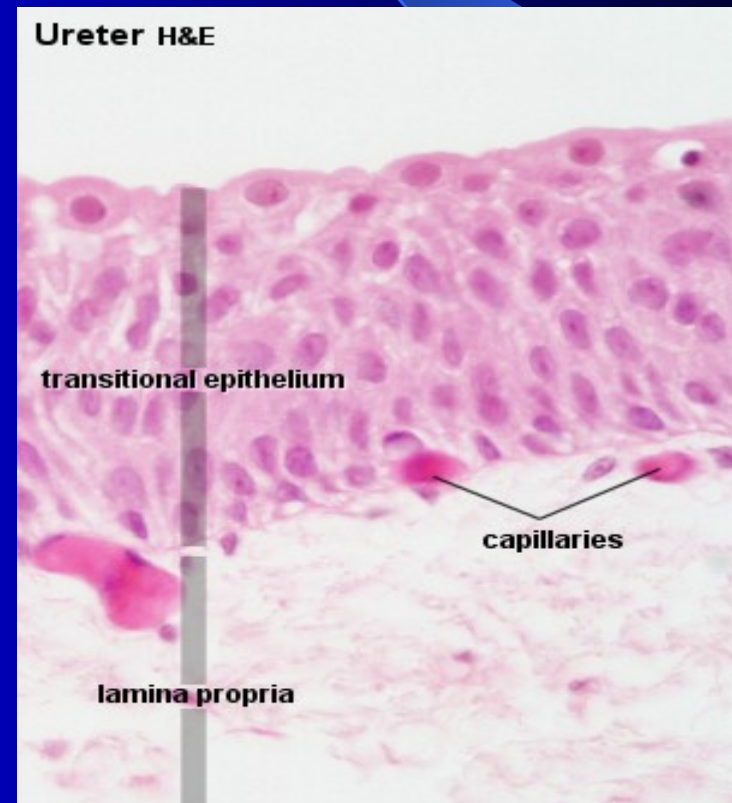
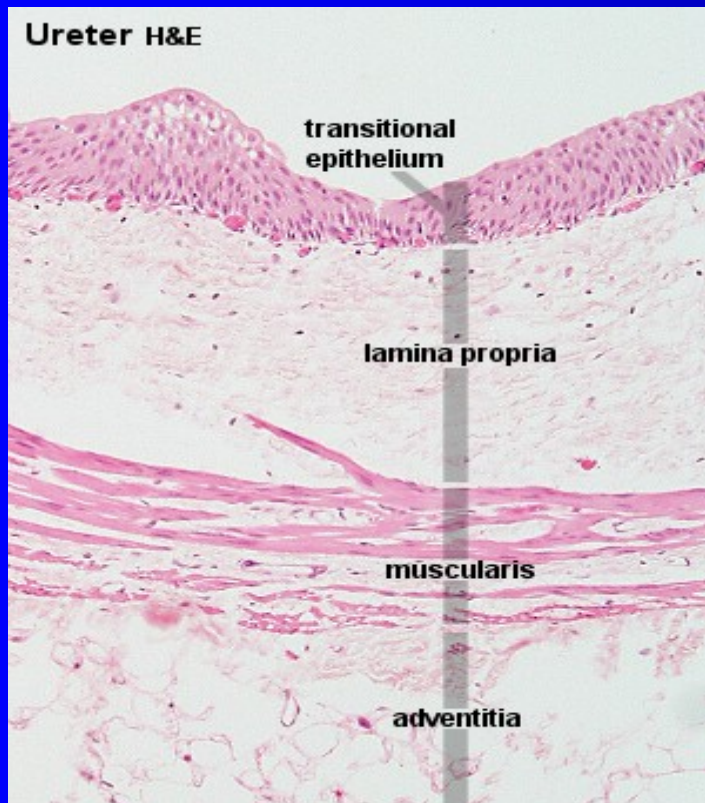


NEFRON



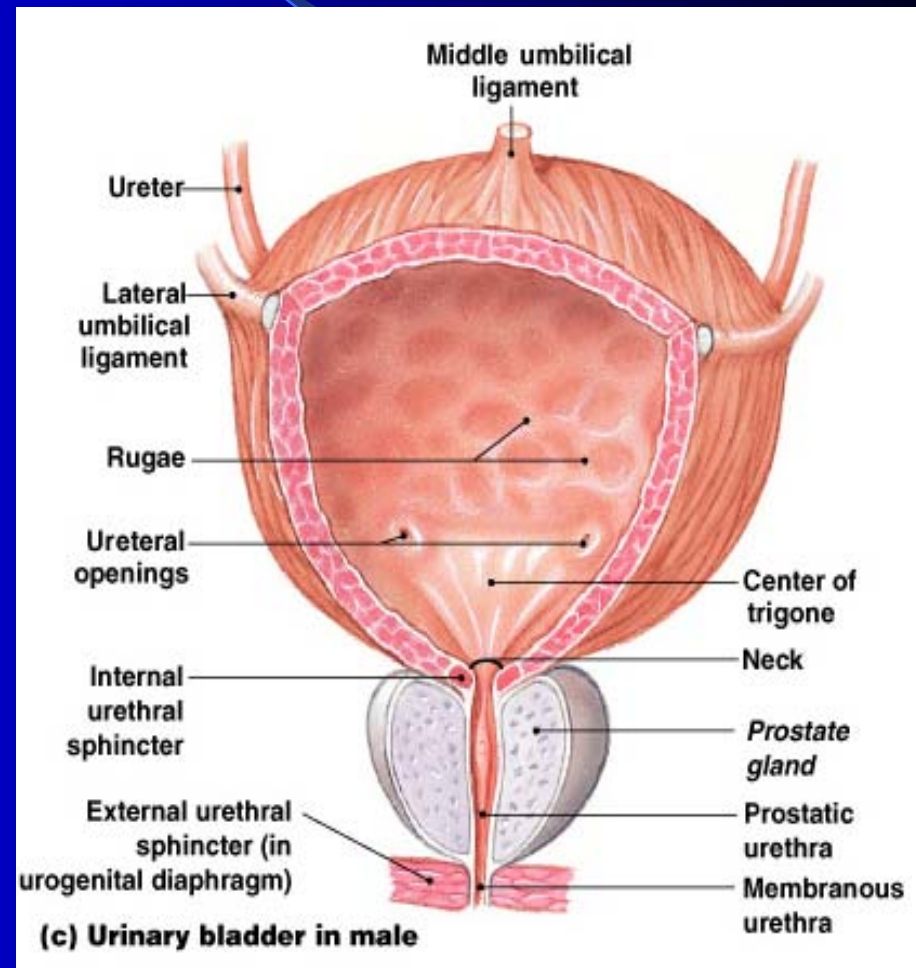
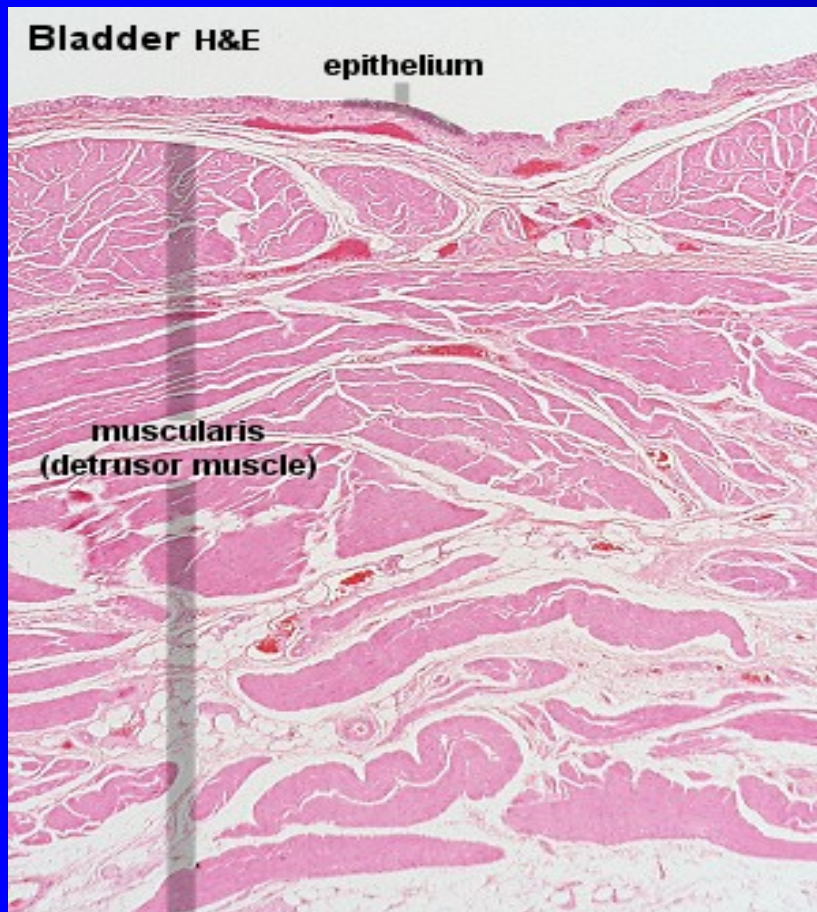
Ureter

- Menghubungkan ginjal dg kandung kemih. Jumlah 2 (kanan & kiri), panj: 35-40 cm.



Kandung kemih

- Sbg penampung urine



Uretra

- Saluran yg berjalan dr kandung kemih ke arah luar.
- Pd wanita, panj: 2,5-3 cm. Pd laki-laki, panj: 17-22,5 cm.