

ANATOMI, FISILOGI, DAN GENETIKA

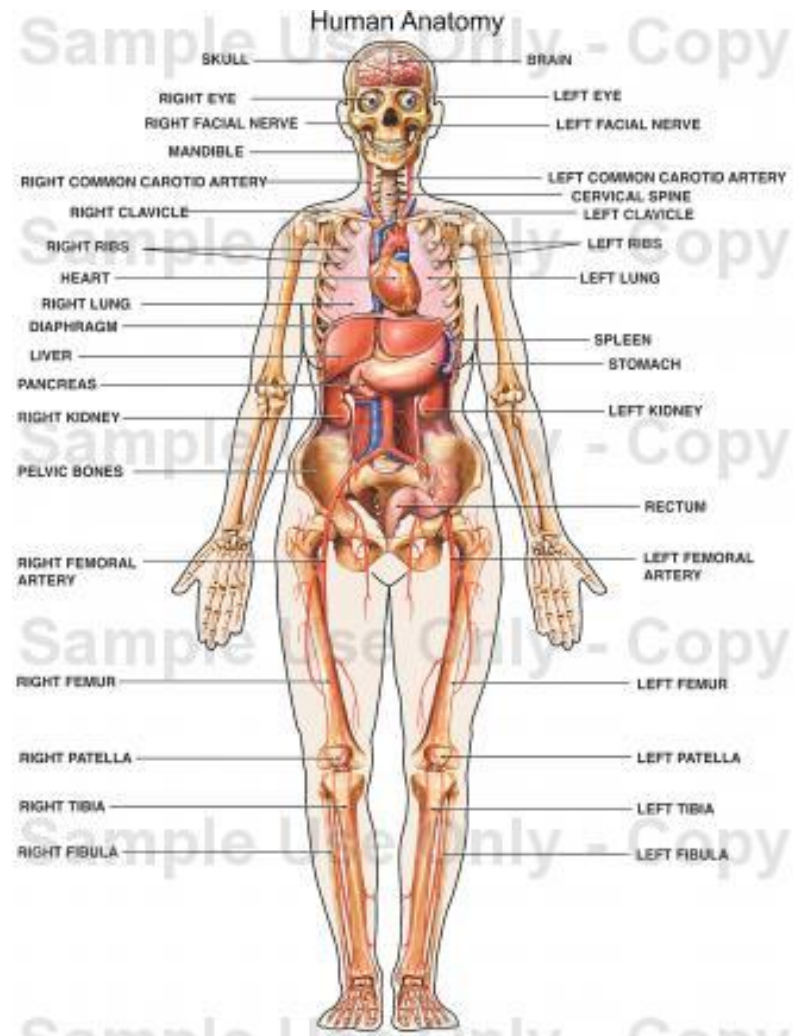
Atien Nur Chamidah

atien@uny.ac.id
atiennurchamidah@gmail.com

- <http://www.youtube.com/watch?v=Uo4DmEHOGQ0>
- <http://www.youtube.com/watch?v=nvJO9dZdzTw>
- <http://www.youtube.com/watch?v=rE5wS55vIJM>
- <http://www.youtube.com/watch?v=dyjFJ19DF9Y&feature=related>

Anatomi

- berasal dari [bahasa Yunani](#) *anatomia*, dari *anatemnein*, yang berarti memotong
- [cabang dari biologi](#) yang berhubungan dengan struktur dan organisasi dari [makhluk hidup](#).
- terdapat juga anatomi hewan atau [zootomi](#) dan anatomi tumbuhan atau [fitotomi](#)



Fisiologi

- **Fisiologi** atau **ilmu faal** (dibaca *fa-al*) adalah salah satu dari [cabang-cabang biologi](#) yang mempelajari berlangsungnya sistem [kehidupan](#).
- Istilah "fisiologi" dipinjam dari bahasa Belanda, *physiologie*, yang dibentuk dari dua kata [Yunani](#) Kuna: φύσις, *physis*, berarti "asal-usul" atau "hakikat" dan λογία, *logia*, yang berarti "kajian"

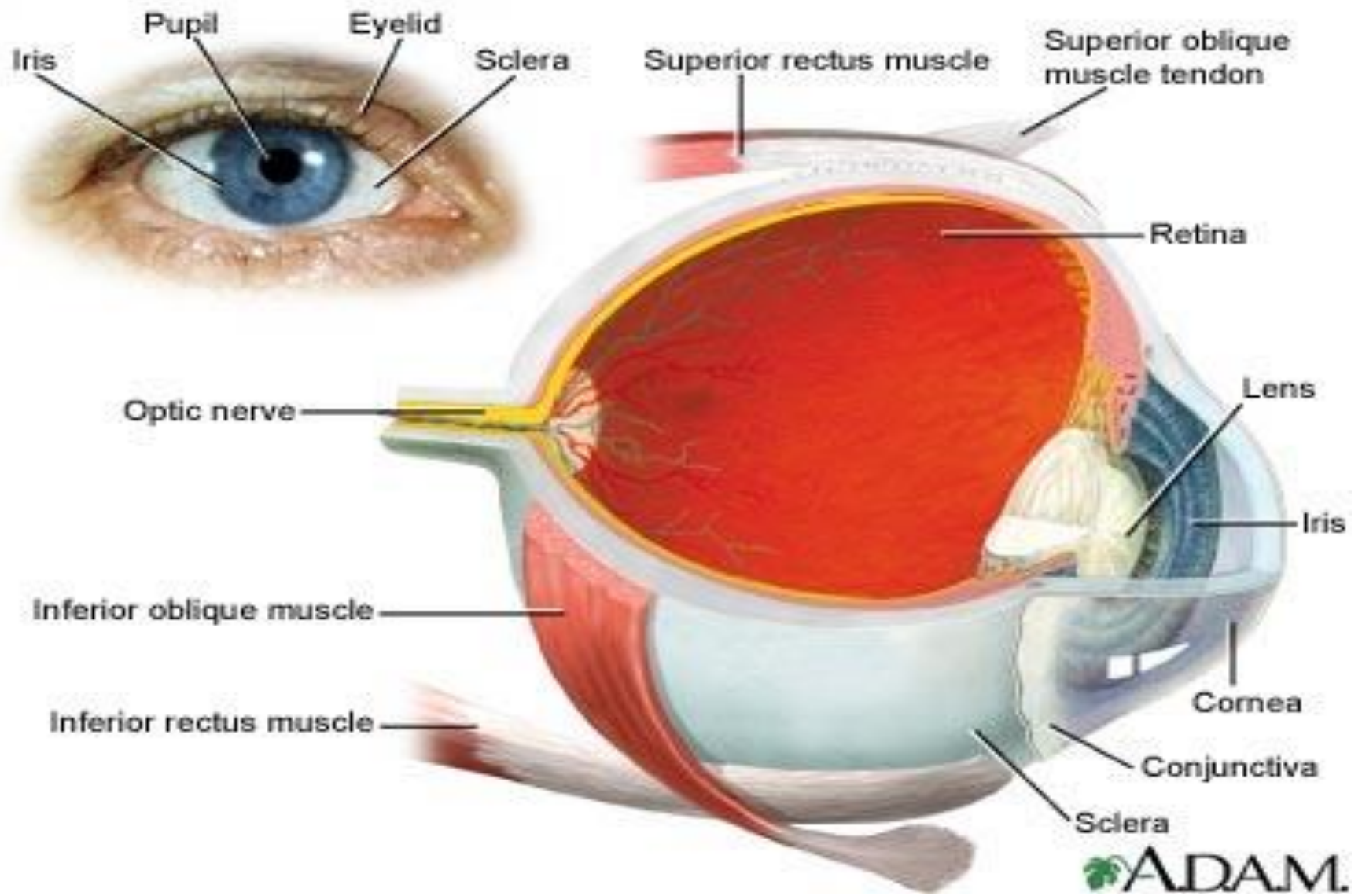
Genetika

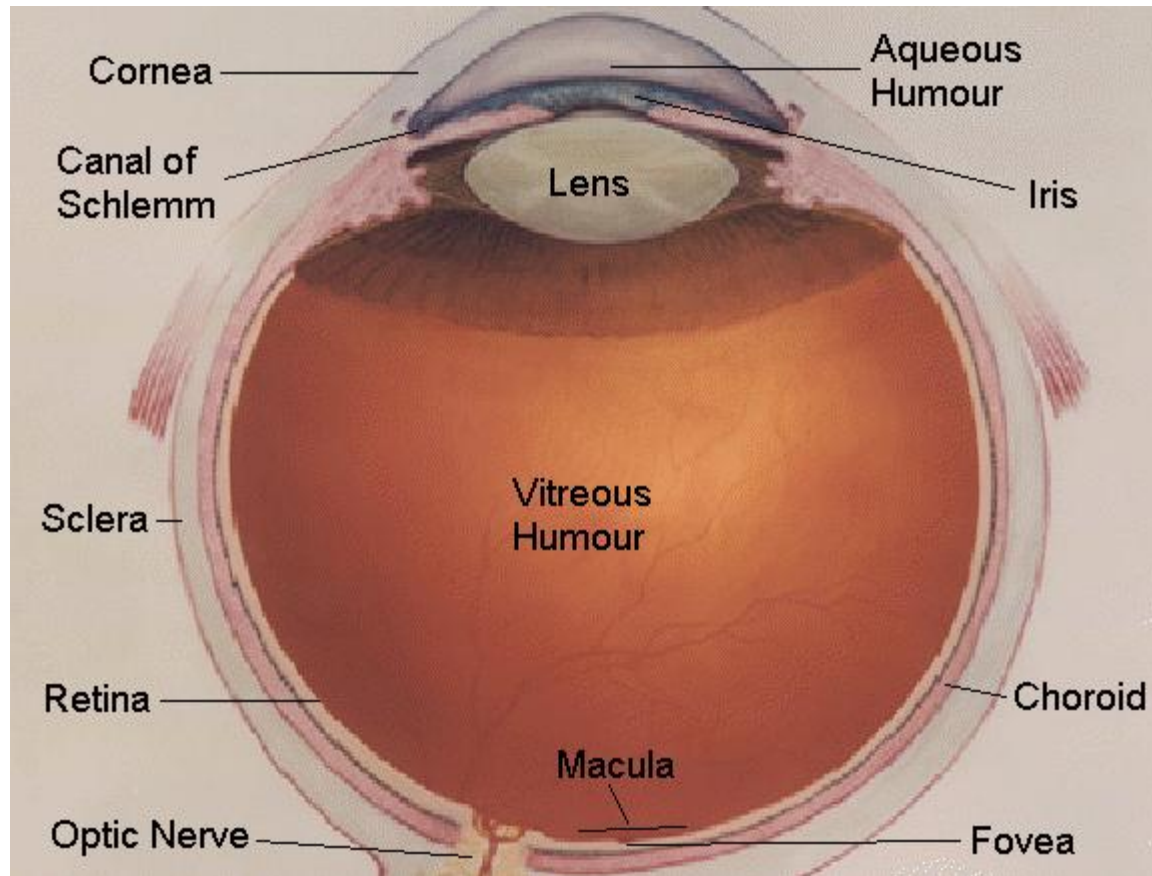
- **Genetika** (dipinjam dari [bahasa Belanda](#): *genetica*, adaptasi dari [bahasa Inggris](#): *genetics*, dibentuk dari kata [bahasa Yunani](#) γέννω, *genno*, yang berarti "melahirkan")
- Cabang [biologi](#) yang mempelajari pewarisan sifat pada [organisme](#) maupun suborganisme (seperti [virus](#) dan [prion](#)).
- Secara singkat dapat juga dikatakan bahwa genetika adalah ilmu tentang [gen](#) dan segala aspeknya.
- Istilah "genetika" diperkenalkan oleh [William Bateson](#) pada suatu surat pribadi kepada [Adam Chadwick](#) dan ia menggunakannya pada Konferensi Internasional tentang Genetika ke-3 pada tahun 1906.

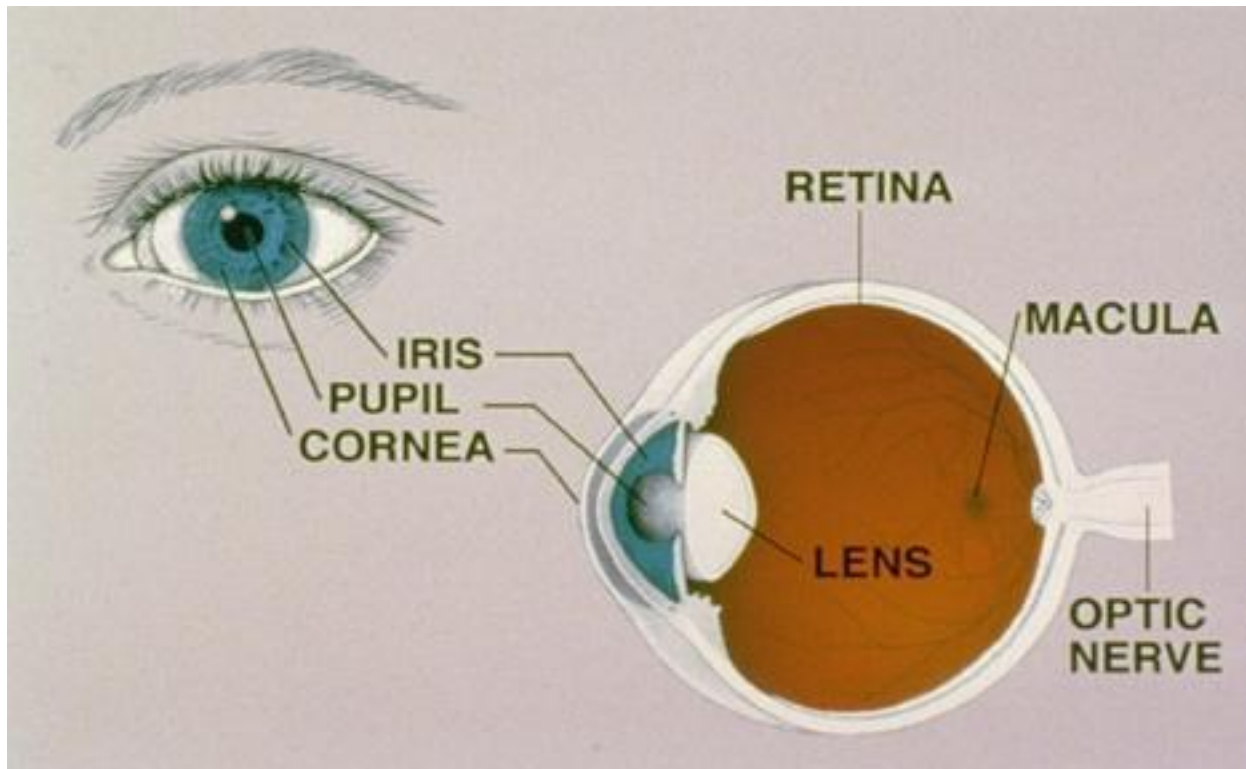


ANATOMI & FISILOGI ORGAN PENGLIHATAN

- [http://www.youtube.com/watch?v= 5dEO-LRV-g](http://www.youtube.com/watch?v=5dEO-LRV-g)







Kelopak Mata (Palpebra)

1. melindungi bola mata dari trauma fisik, trauma sinar, dan pengeringan bola mata
2. mengeluarkan sekresi kelenjarnya untuk membentuk film air mata di depan kornea

Bagian-bagian Palpebra

1. Kelenjar:

- kelenjar sebasea
- kelenjar Moll: menghasilkan keringat
- kelenjar Zeis: menghasilkan minyak
- kelenjar Meibom: menghasilkan minyak

2. Otot

- *Otot orbikularis okuli* berjalan melingkar di dalam kelopak atas dan bawah, terletak di bawah kulit kelopak, berfungsi untuk menutup bola mata
- *Otot levator palpebra* berfungsi untuk mengangkat kelopak mata atau membuka mata

3. Tarsus

- Merupakan jaringan ikat
- Di dalamnya terdapat kelenjar Meibom (40 buah di kelopak atas dan 20 di kelopak bawah)

5. Septum Orbita

- Pembatas isi orbita dengan kelopak depan

6. Pembuluh Darah: *arteri palpebralis*

7. Persarafan

- Kelopak dipersarafi oleh Nervus V (occulomotoris).

SISTEM LAKRIMAL

- Sistem lakrimal atau sistem sekresi air mata terletak di daerah temporal bola mata
- Terdiri atas 2 bagian:
 1. Sistem produksi
 2. Sistem ekskresi

Air Mata

1. Menghaluskan permukaan kornea sehingga membantu proses masuknya cahaya
2. Mempertahankan kelembaban kornea dan konjungtiva
3. Membunuh kuman
4. Melumasi permukaan palpebra sehingga mudah untuk menutup dan membuka mata
5. Menghantarkan oksigen ke kornea dan membuang karbondioksida
6. Merupakan jalan untuk sel-sel darah putih jika terdapat infeksi
7. Mengencerkan atau menyapu bahan yang membahayakan mata

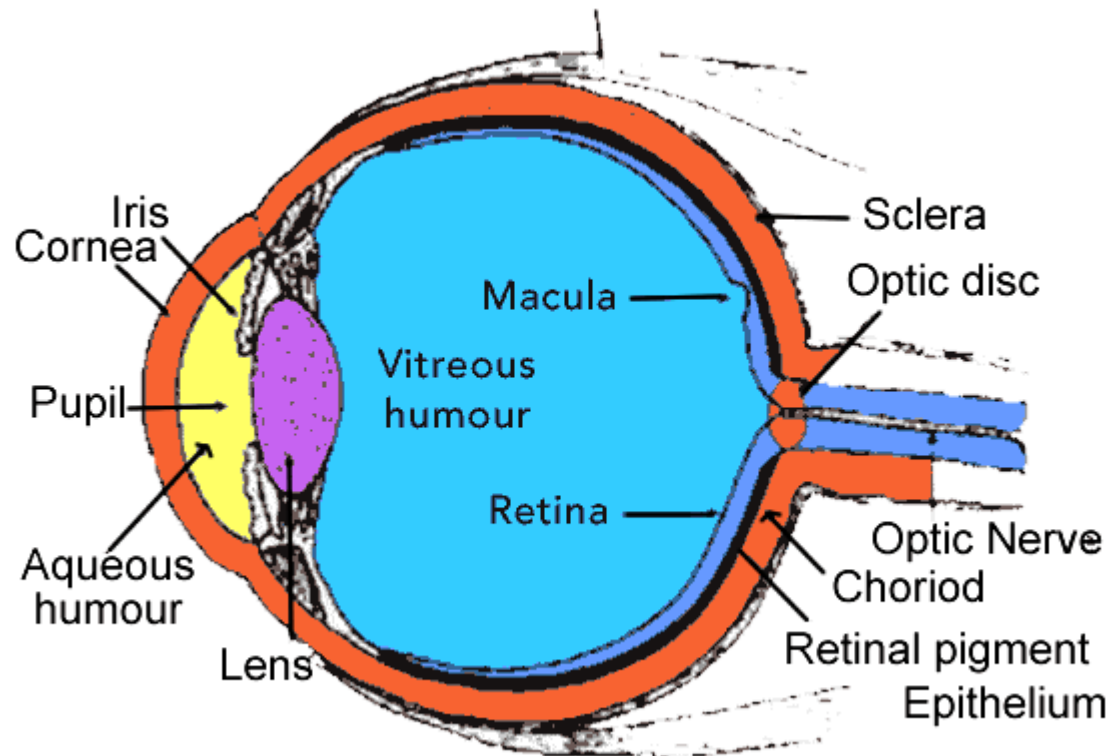
KONJUNGTIVA

- Konjungtiva merupakan lapisan mukosa (selaput lendir) yang melapisi permukaan palpebra bagian dalam dan sklera
- Berbagai macam obat dapat diserap melalui konjungtiva
- Konjungtiva mengandung kelenjar musin yang bersifat membasahi bola mata terutama kornea

- Dibagi menjadi:
 - 1. Konjungtiva bulbi:** menutup bagian depan sklera
 - 2. Konjungtiva palpebra:** menutup palpebra dari dalam
 - 3. Konjungtiva forniks:** terletak antara konjungtiva bulbi dan palpebra

BOLA MATA

Bola mata dan bagian-bagiannya



Bulbus oculus/eye ball (Bola mata)

(Bola mata)



Lapisan
Pertama :
-Schlera
-cornea

Lapisan Kedua:
-Choroid
-Corpus silirae
-iris

Lapisan
Ketiga:
- Retina

Bola mata dibungkus 3 lapis jaringan

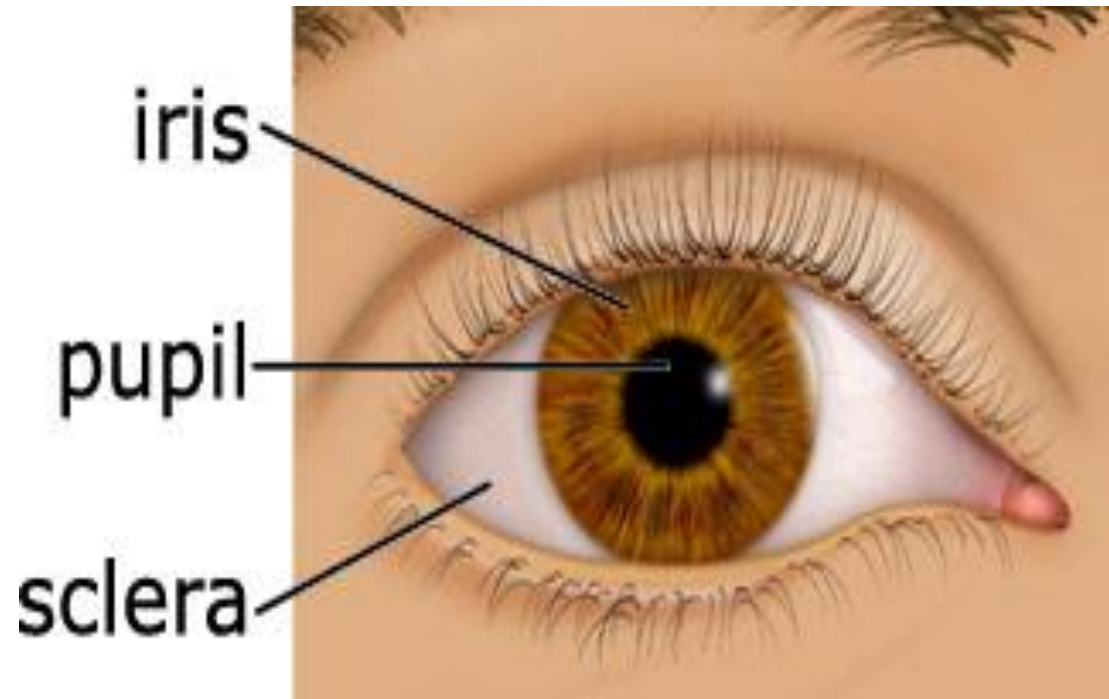
1. Sklera

- Jaringan ikat yang kenyal dan memberikan bentuk pada mata
- Merupakan bagian terluar yang melindungi bola mata
- Bagian terdepan sklera disebut kornea yang bersifat transparan, sehingga cahaya mudah masuk ke dalam bola mata

SKLERA

- Dikenal sbg putih mata
- Mrp 5/6 dinding luar bola mata. ketebalan 1 mm.
- Struktur: jaringan fibrosa yg kuat & tidak elastis
→ mempertahankan bentuk bola mata & proteksi bangunan-bangunan halus di bawahnya.
- Permukaan luar ditutup oleh jar.vaskular longgar.
- Pd anak-anak, sklera mgkn berwarna biru krn sklera tipis & pigmen koroid di bawahnya dpt terlihat. Pd org dewasa/org tua → timbunan lemak dpt memberikan warna kuning pd sklera.

SKLERA



2. Uvea

- Terdiri atas iris, badan siliar, dan koroid
- Pada iris didapatkan pupil
- Badan siliar menghasilkan cairan bilik mata (Aqueous humour)

3. Retina

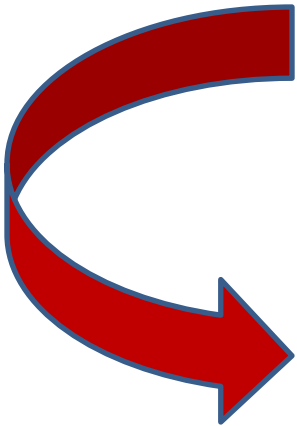
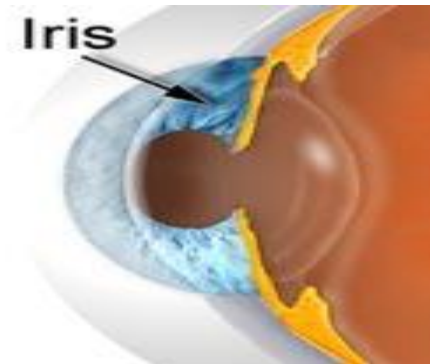
- Lapisan paling dalam
- Merubah sinar menjadi rangsangan pada saraf optik dan diteruskan ke otak

KORNEA

- Kornea adalah selaput bening mata, bagian selaput mata yang tembus cahaya.
- Kornea merupakan lapisan jaringan yang menutup bola mata bagian depan.
- Pembiasan sinar terkuat dilakukan oleh kornea, 40 dari 50 dioptri sinar yang masuk dibiaskan.

IRIS

mengatur jumlah cahaya
yang masuk mata



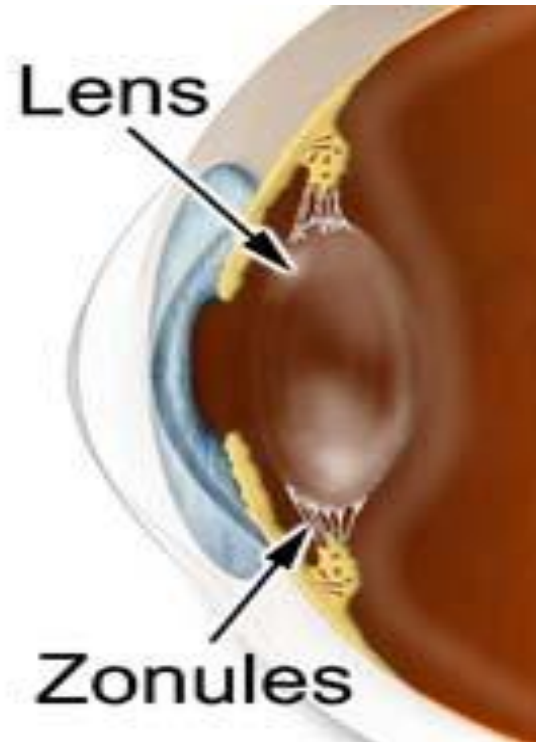
Cahaya kuat: otot sirkuler kontraksi
pupil mengecil

Cahaya lemah: otot radier kontraksi
pupil membesar

SUDUT BILIK MATA DEPAN

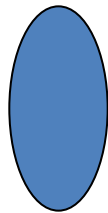
- Sudut bilik mata depan dibentuk oleh sklera dan pangkal iris.
- Pada bagian ini terjadi pengeluaran cairan bilik mata, bila terjadi hambatan maka akan terjadi penimbunan cairan bilik mata di dalam bola mata → tekanan bola mata meningkat → glaukoma

LENSA

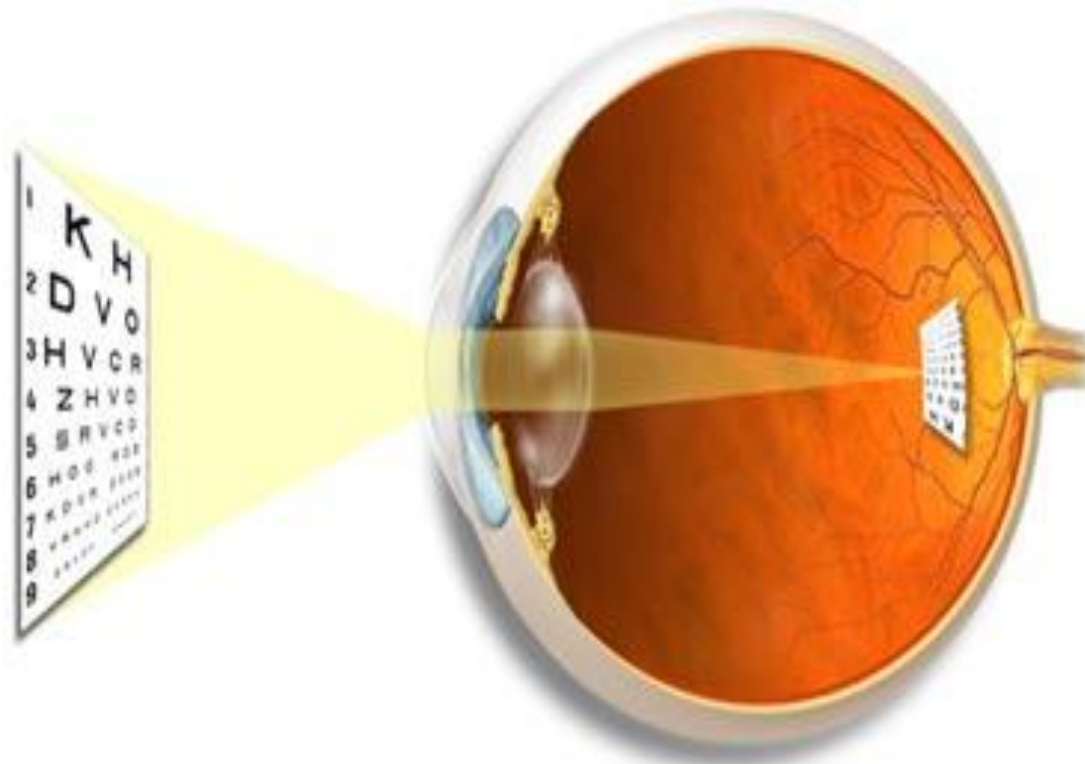


LENSA MATA

- Lensa terletak di dalam bola mata, di belakang iris
- Terdiri atas zat tembus cahaya berbentuk seperti cakram yang dapat menebal dan menipis pada saat terjadinya akomodasi
- Lensa berbentuk lempeng cakram bikonveks



PEMBIASAN & LINTASAN PENGLIHATAN



Pembiasan cahaya

- Utk melihat objek dekat dg jelas → kecembungan lensa berubah spy jarak fokus berubah (**Akomodasi**)
- Lensa berperan penting pd pembiasan cahaya (refraksi)
→ lensa membelokkan cahaya agar cahaya dpt difokuskan di retina → cahaya diubah mjd impuls yg dihantarkan mll n.optikus ke pusat penglihatan di lobus occipitalis otak.

Badan kaca & humor akuos

- Tekanan mata dipengaruhi tekanan badan kaca pd posterior mata & humor akuos yg mengisi kamera anterior (bilik depan).
- Normal: volume badan kaca tetap.
- Humor akuos bertanggung jawab mengatur tekanan intraokuler. Perubahan kecepatan masuknya humor akuos ke dalam mata dr prosesus siliaris atau kecepatan keluarnya humor akuos dr sudut filtrasi → mempengaruhi tekanan intraokuler.

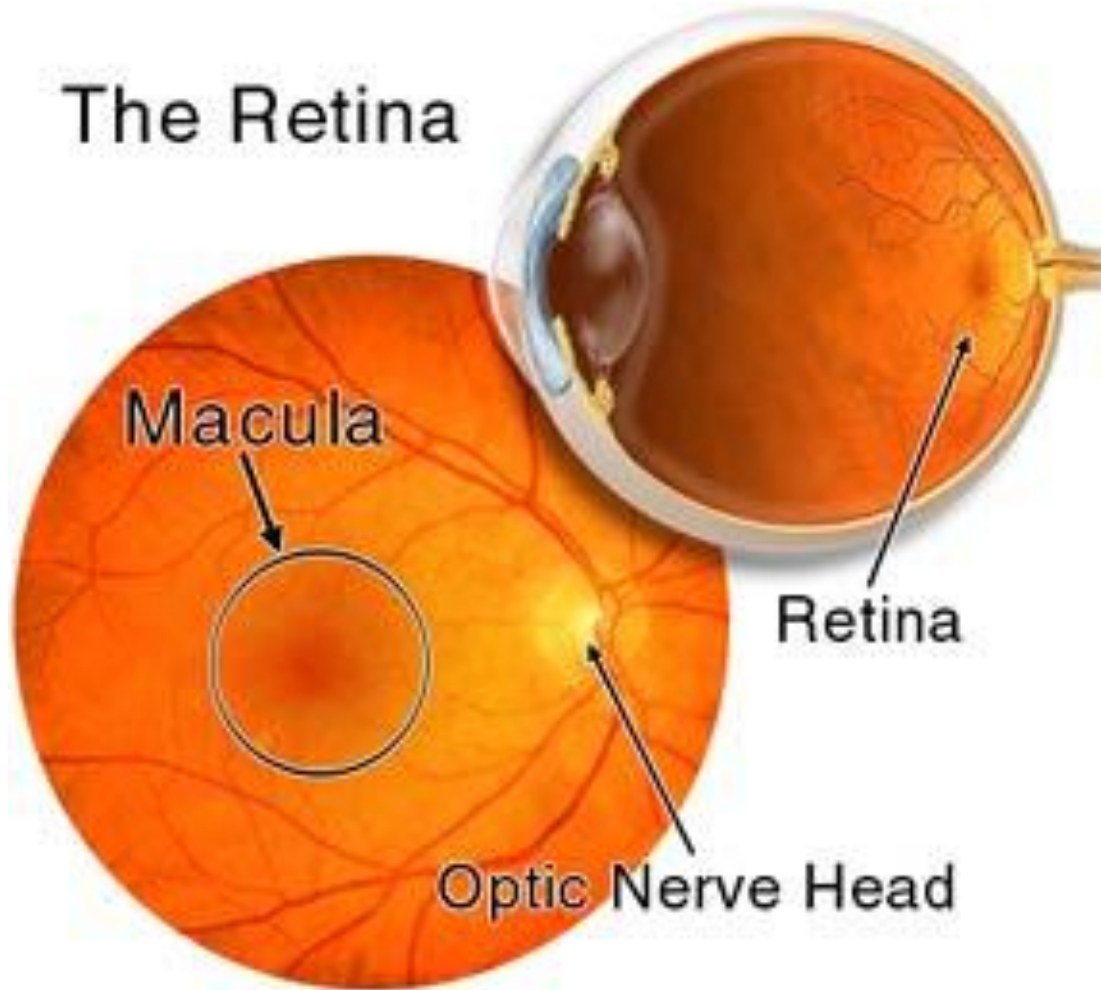
RETINA

- Retina atau selaput jala merupakan bagian mata yang mengandung reseptor yang menerima rangsangan cahaya
- Warna retina biasanya jingga



RETINA

The Retina



Retina

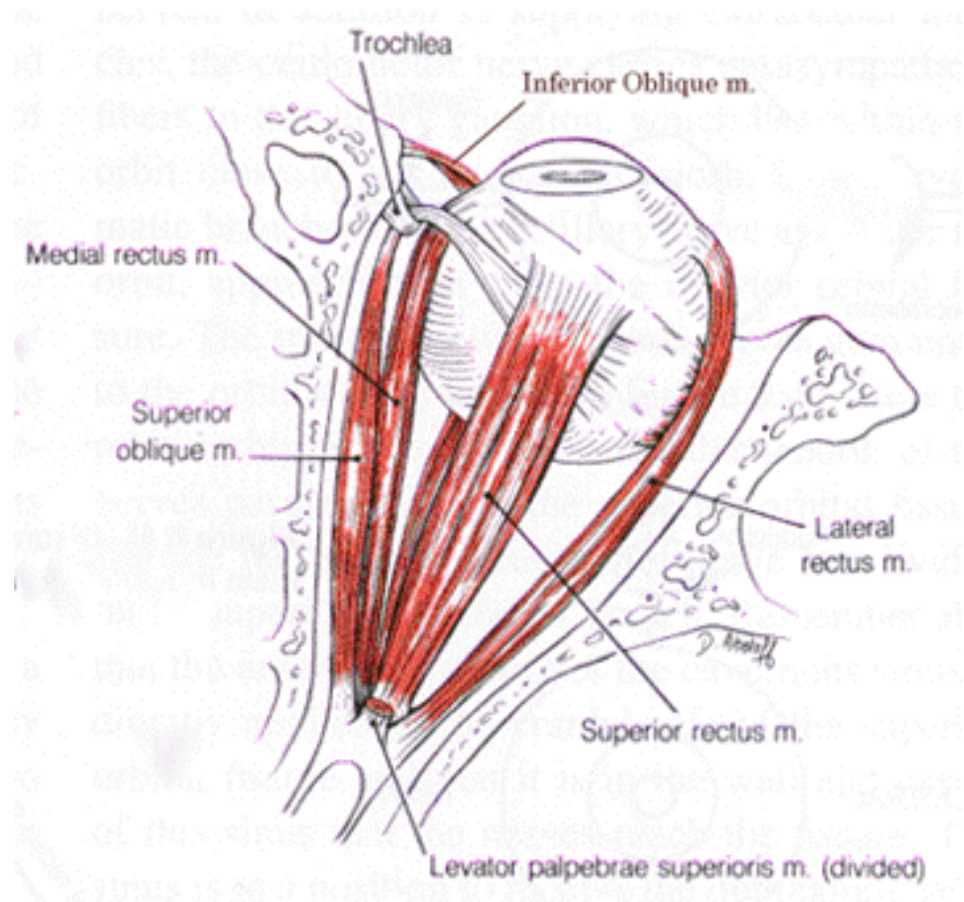
- Lapisan paling dalam pd mata → lapisan penerima cahaya.
- Membran lunak, rapuh, tipis. Tebal dari 0,4 mm dekat masuknya saraf optikus sampai 0,1 mm pd orra serata.
- Warna merah ungu krn adanya rodopsin.
- Mpy bintik kuning (makula lutea).
- Elemen peka cahaya mengandung sel-sel batang & kerucut. Sel batang utk intensitas cahaya rendah → cara: mengubah rangsang cahaya mjd impuls listrik yg berjalan sepanjang serabut saraf sensoris menuju pusat penglihatan di otak.
- Sel kerucut: utk penglihatan cahaya terang & utk penglihatan warna. Letak di pusat retina.

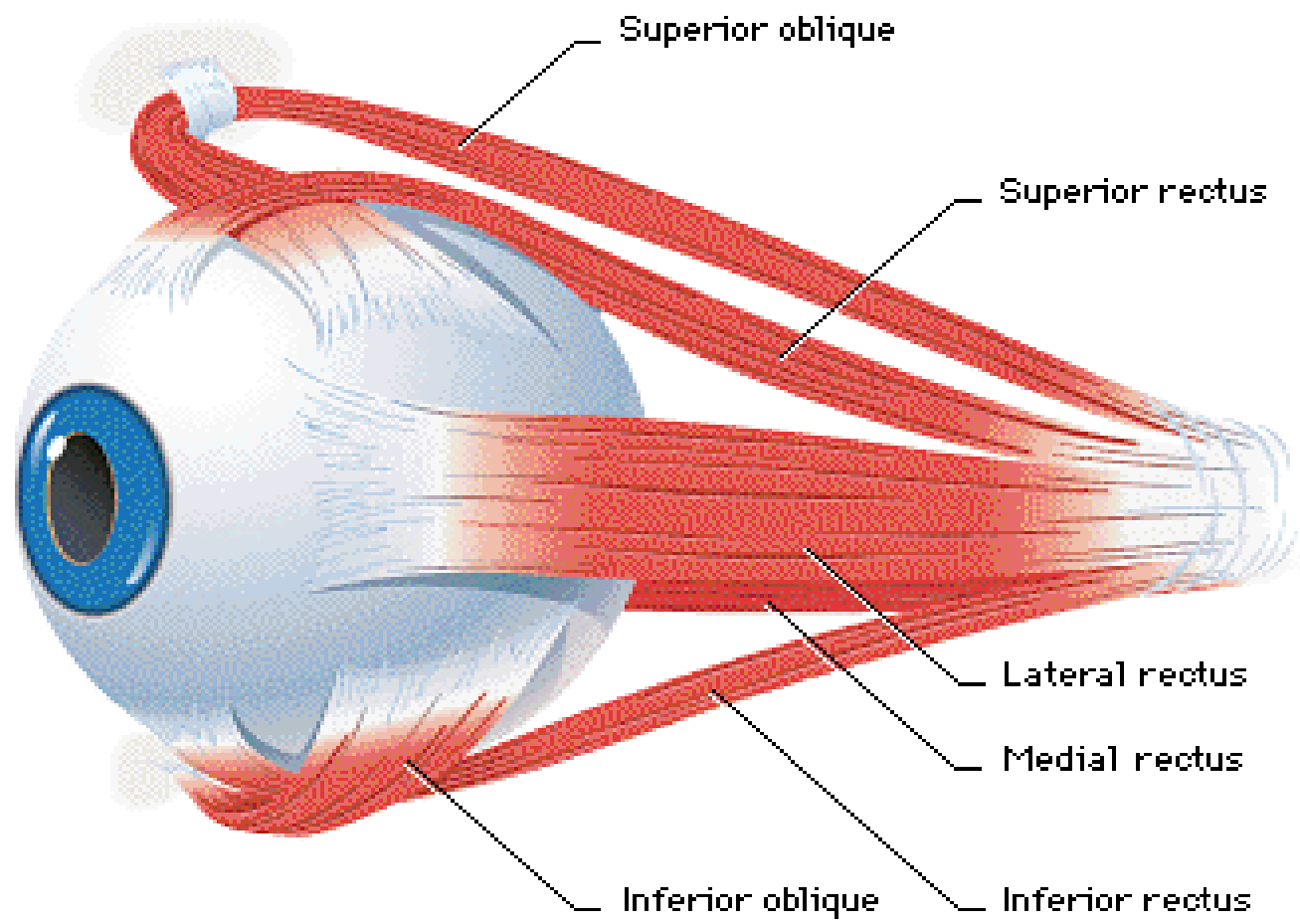
RONGGA ORBITA

- Rongga orbita adalah rongga yang berisi bola mata
- Berbentuk piramid dan terletak di kedua sisi hidung
- Dinding orbita terdiri atas tulang:
 1. Atap : tulang frontal
 2. Lateral : frontal, zigomatik, sfenoid
 3. Inferior : zigomatik, maksila, palatina
 4. Nasal : maksila, lakrimal, etmoid

OTOT PENGGERAK MATA

1. Oblik Inferior
2. Oblik Superior
3. Rektus Inferior
4. Rektus Lateral
5. Rektus Medius
6. Rektus Superior





Otot-otot Ekstraokuler

- Fungsi: menggerakkan masing-masing mata → gerakan terkoordinir pd kedua mata.
- Ada 6 otot, 4 otot berjln lurus, 2 otot berjln miring.
- Pd setiap gerakan bola mata, bbrp otot bergerak bersama & mata dipertahankan pd posisi paralel oleh refleks.

Penglihatan Binokuler

- Mns mpy **penglihatan binokuler**, arti: mns melihat satu benda dg kedua matanya. Kedua bayangan difokuskan bersama utk penglihatan stereoskopi yg penuh.

KELAINAN MATA

Kelainan
Refraksi

Katarak

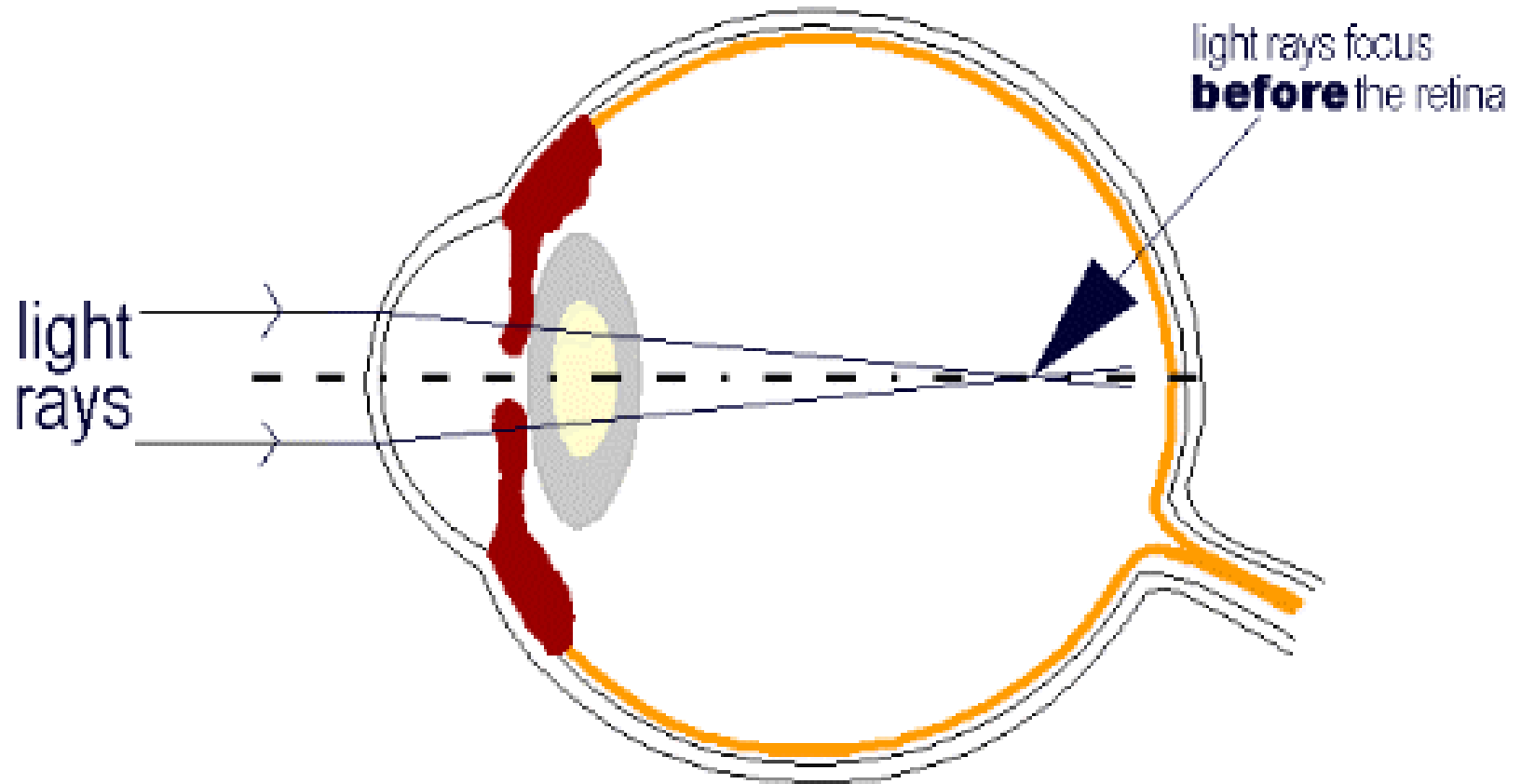
Glaukoma

Buta
Warna

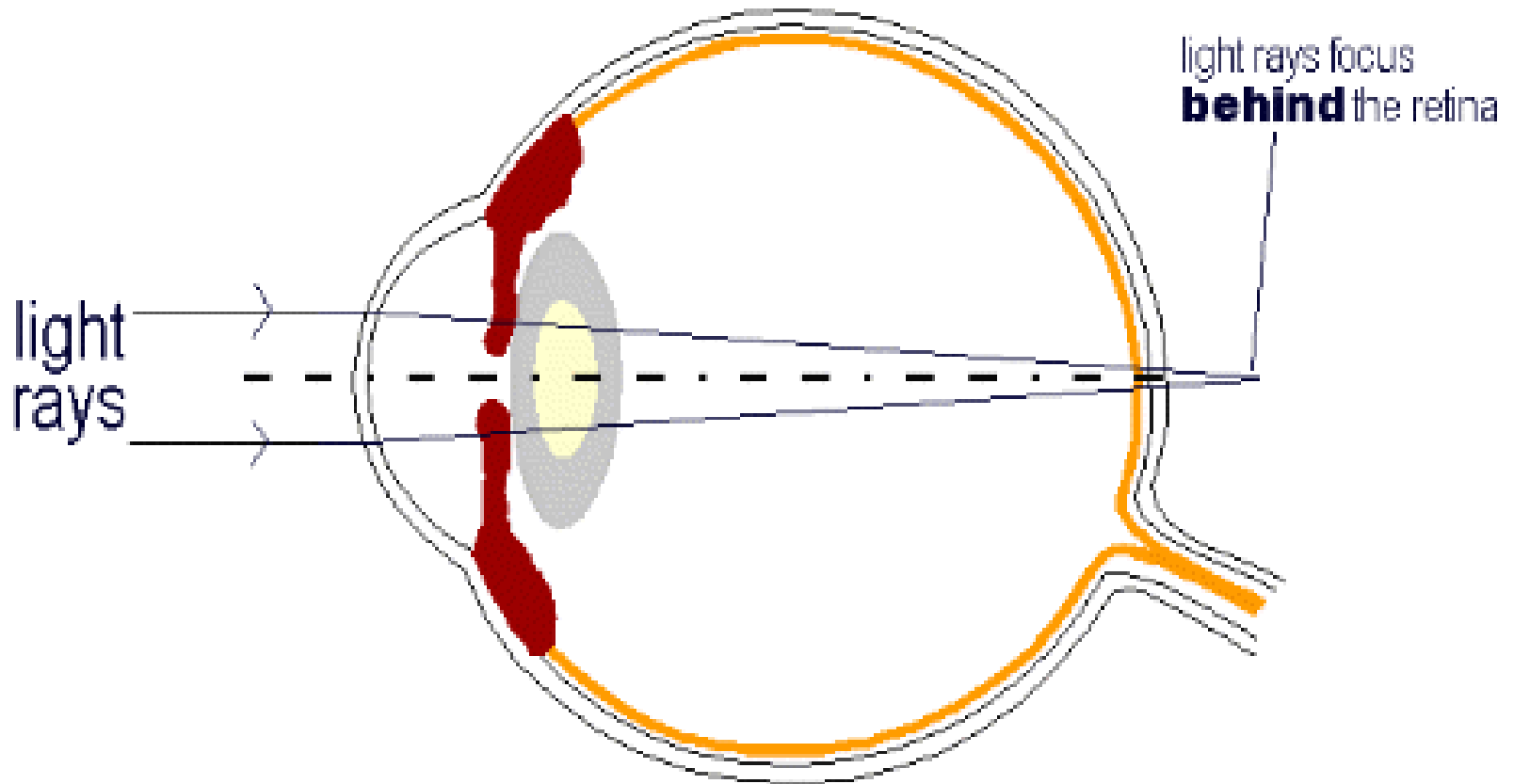
Strabismus

MIOPI

(RABUN JAUH)



HIPERMETROPI (RABUN DEKAT)



ASTIGMATISME (SILINDER)



STRABISMUS (MATA JULING)



BUTA WARNA

Kondisi mata apabila salah satu zat fotokimia berkurang yang menyebabkan berkurangnya kepekaan retina terhadap cahaya sehingga mengalami kesulitan dalam membedakan warna

KATARAK

Gambar Katarak



Posterior
sub-capsular cataract



A white mature
cataract



GLAUKOMA

Suatu keadaan dimana tekanan bola mata lebih tinggi dari normal.

Tekanan bola mata normal: 15-20 mmHg.

Dapat mengakibatkan kerusakan saraf penglihatan & kebutaan.



Bored



Happy



Sad



Surprised



Angry



Confused

Figure 4. A variety of eyes showing different emotions

ORGAN PENDENGARAN DAN BICARA



Telinga

- Telinga adalah organ yang peka terhadap suara.

Anatomi Telinga

Telinga
Luar

Telinga
Tengah

Telinga
Dalam

TELINGA LUAR

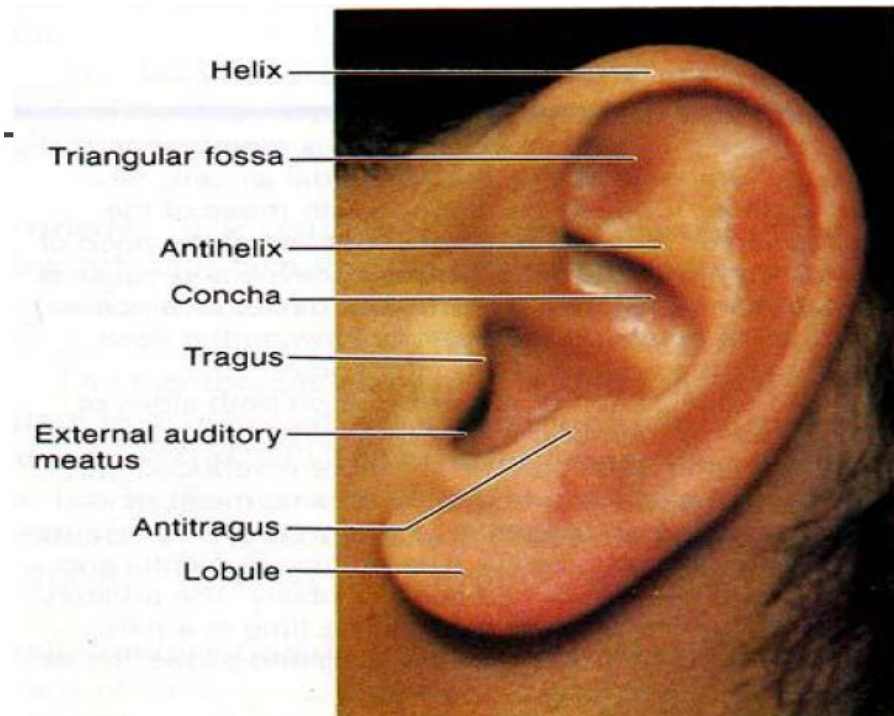
DAUN
TELINGA

LIANG
TELINGA

GENDANG
TELINGA

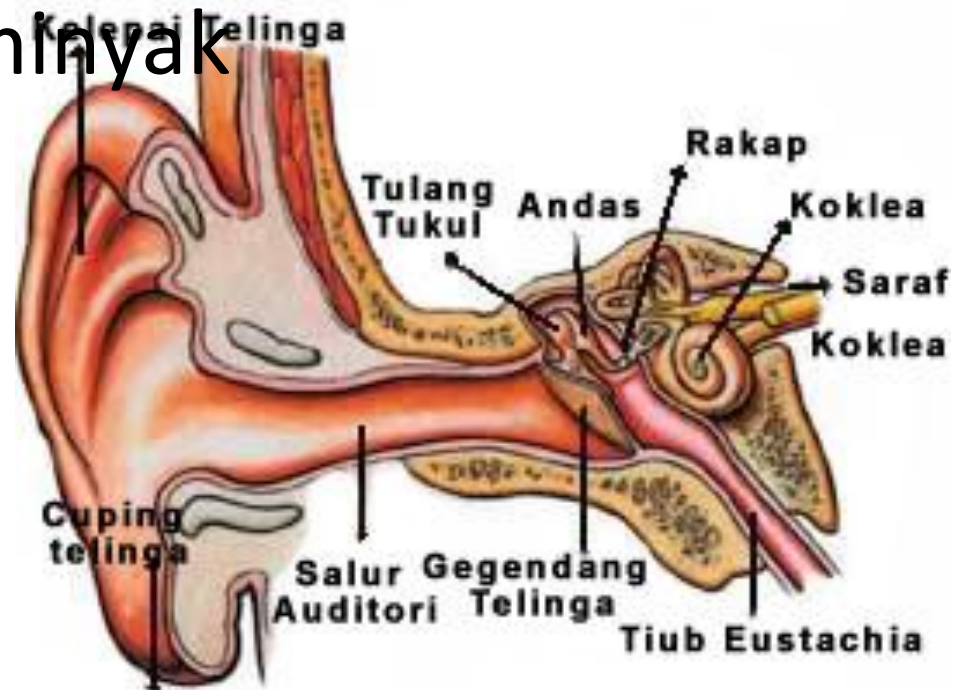
Daun Telinga

- Menangkap gelombang suara
- Mengarahkan gelombang suara



Lorong/Liang telinga

- Mengandung rambut halus dan kelenjar lilin/minyak



Gendang Telinga/Membran Tympani

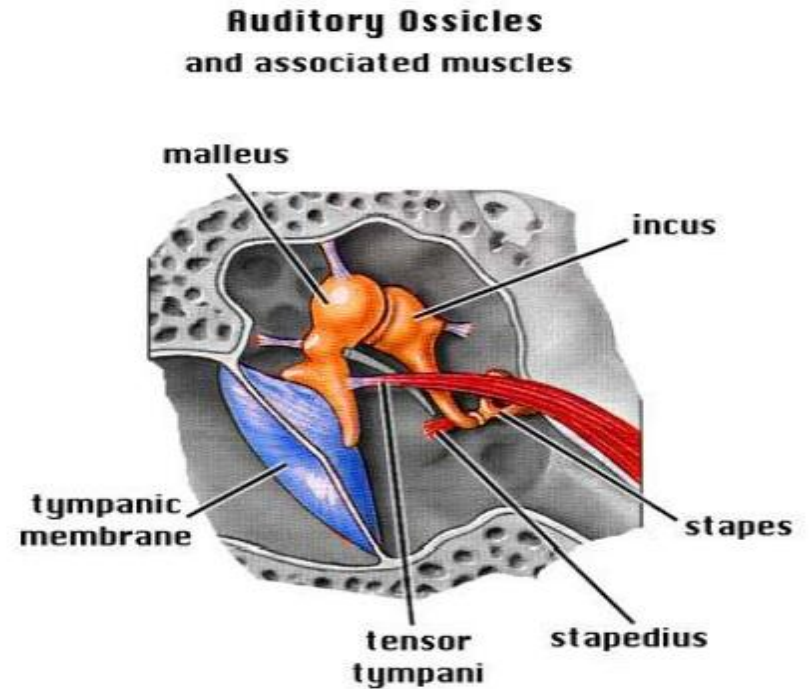
- Membran timpani membatasi telinga luar dan telinga tengah.
- Menerima getaran suara yang akan diteruskan oleh tulang pendengaran (Osikula Auditiva) menuju sel pendengaran (Organ Corti).

Telinga Tengah

Tulang martil (malleus)

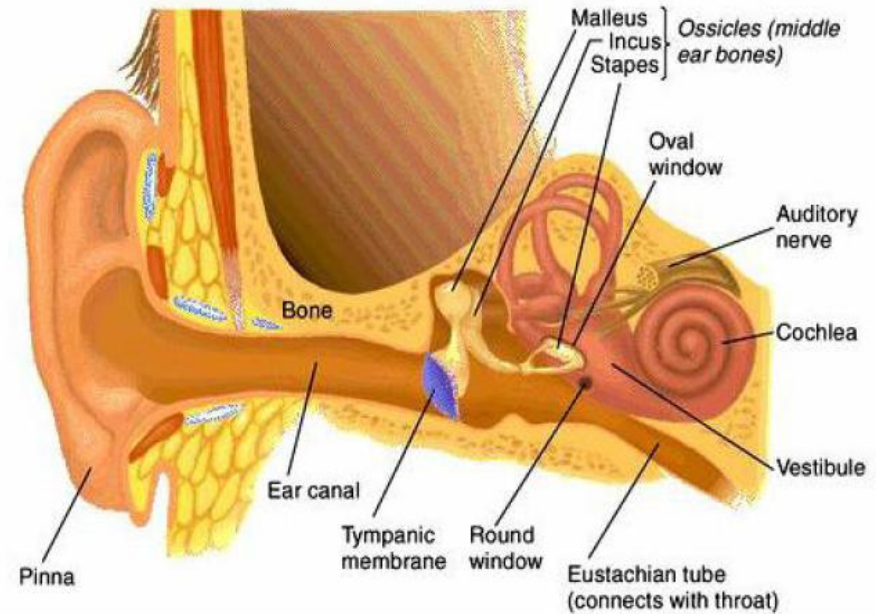
Tulang landasan
(inkus)

Tulang sanggurdi
(stapes)



Tuba Eustachius:
menghubungkan telinga
dengan mulut

Telinga



Rumah Siput (Koklea)

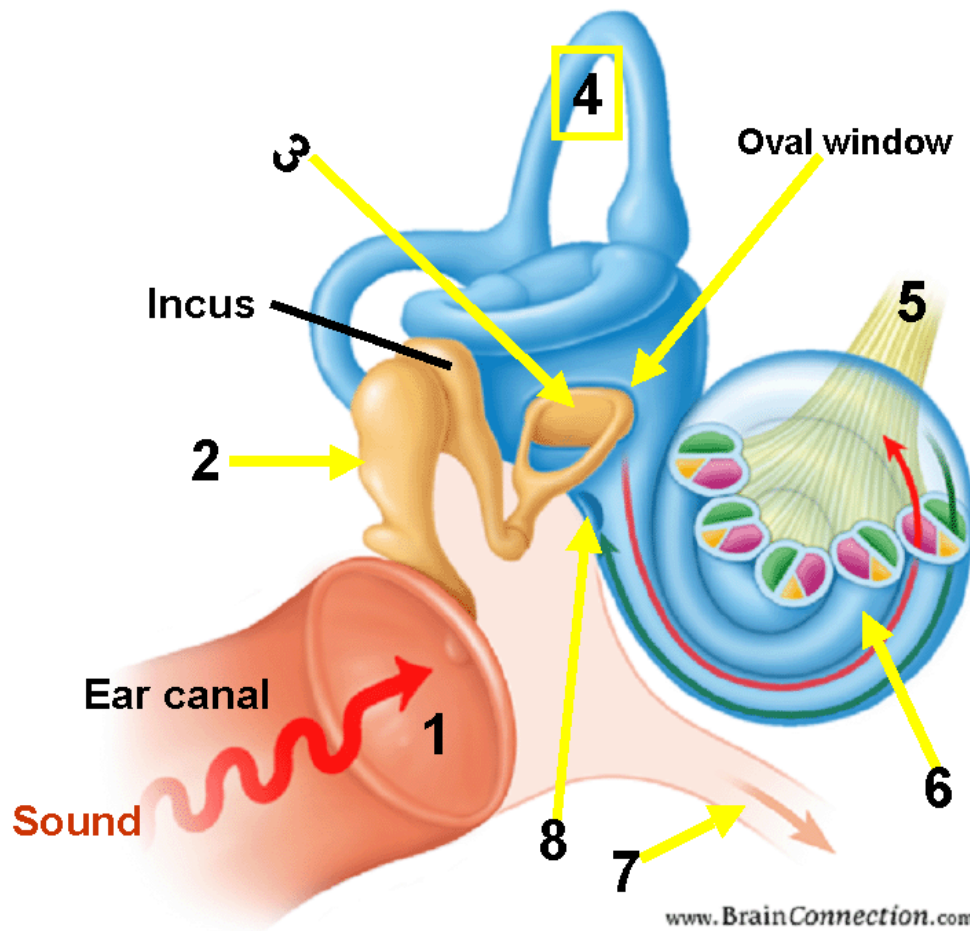
- Penerimaan suara

Saluran gelung (kanalis semisirkularis)

- Alat keseimbangan

FISIOLOGI PENDENGARAN

- Seseorang dapat mendengar melalui getaran yang dialirkan melalui dua perantara, yaitu **udara** atau **tulang** langsung ke koklea.
- Aliran suara melalui udara lebih baik dibandingkan aliran suara melalui tulang.





TULI BERDASARKAN LETAKNYA

Tuli Konduksi

- gangguan terdapat pada proses hantaran suara, disebabkan oleh kelainan atau penyakit di telinga luar atau telinga tengah

Tuli Saraf (perseptif, sensorineural)

- kelainan terdapat pada koklea (telinga dalam), nervus VIII, atau pusat pendengaran di otak

Tuli Campur

- kombinasi antara tuli konduksi dan tuli saraf, misalnya disebabkan adanya tumor pada nervus VIII disertai radang pada telinga tengah

PROSES FISIOLOGIS BICARA

- Pada sistem susunan saraf pusat terdapat pusat-pusat yang mengatur mekanisme berbahasa yakni :
 1. Dua pusat bahasa reseptif area 41 dan 42 (area wernick) serta area 39 (broadman).
 2. Pusat bahasa ekspresif area Broca.
- Proses bicara diperlukan koordinasi sistem saraf motoris dan sensoris dimana organ pendengaran sangat penting

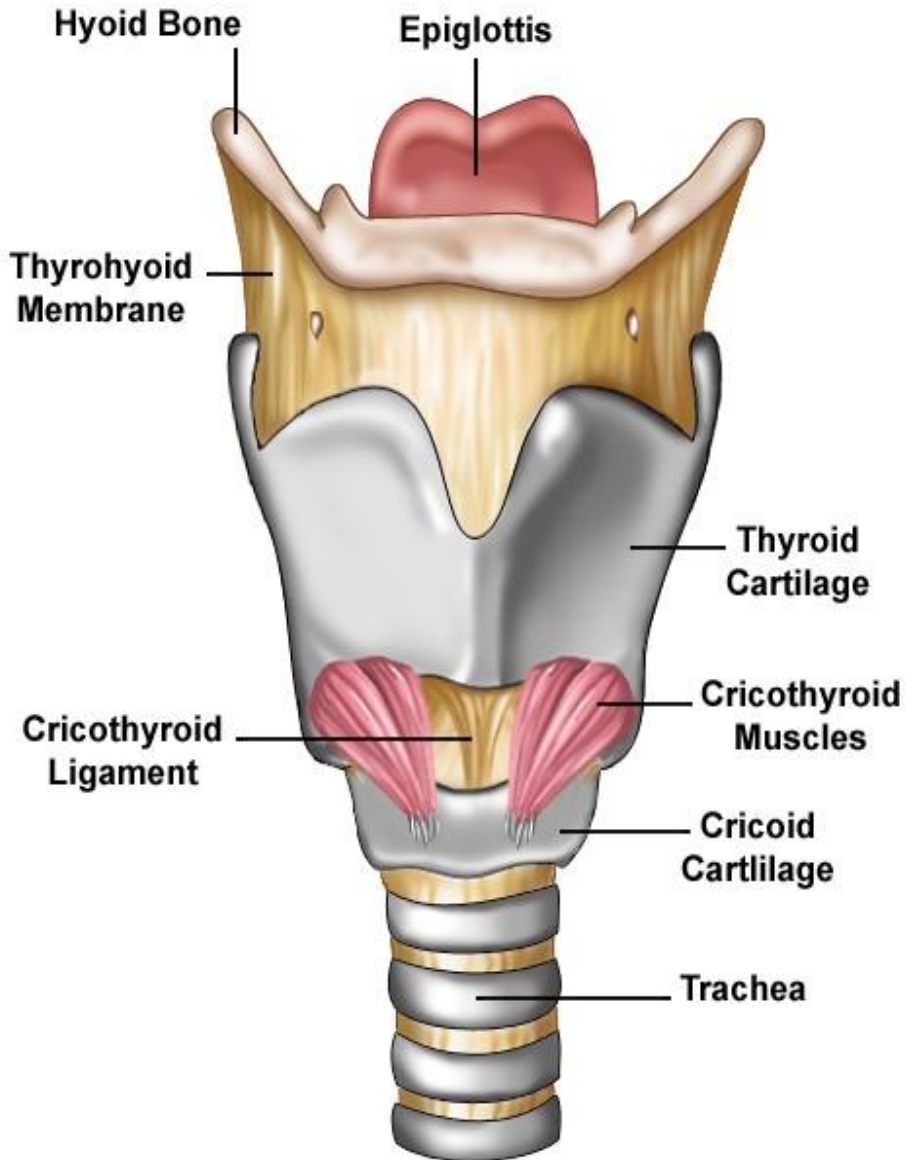
Lanjutan...

- Terdapat 2 hal proses terjadinya bicara, yaitu: proses sensoris, dan motoris.
- Aspek sensoris meliputi pendengaran, penglihatan, dan rasa raba berfungsi untuk memahami apa yang didengar, dilihat dan dirasa.
- Aspek motorik yaitu mengatur laring, alat-alat untuk artikulasi, tindakan artikulasi dan laring yang bertanggung jawab untuk pengeluaran suara.

Laring

Laring atau kotak suara (*voicebox*) adalah organ pada leher mamalia yang melindungi trakea dan terlibat dalam produksi suara.

Laring mengandung pita suara (*vocal cord*) dan berada pada daerah di mana rongga atas terpisah menjadi trakea dan esofagus.



Lanjutan...

Tulang dan tulang rawan laring yaitu :

- Os Hioid
- Kartilago tiroid
- Kartilago Krikoid

Otot-otot laring terdiri dari 2 golongan besar, yaitu :

- Otot-otot ekstrinsik
- Otot-otot Intrinsik

ANATOMI DASAR OTAK

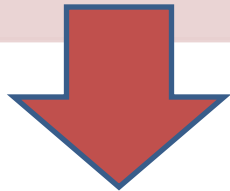
Beda otak manusia dengan mamalia lain

- Ukuran otak manusia relatif cukup besar dibanding ukuran tubuh.
- Berat otak manusia dewasa: $\pm 1,5$ kg
- Otak ikan paus: 8,5 kg
- Otak ikan lumba-lumba: 2 kg
- Otak gorilla: 0,5 kg
- Otak anjing: 72 gram

Fungsi Otak dalam Kehidupan Manusia

FUNGSI DASAR

- GERAKAN TUBUH
- PENGLIHATAN
- PENDENGARAN
- FUNGSI PENGATURAN ORGAN TUBUH



tidak memerlukan proses pembelajaran

FUNGSI LUHUR

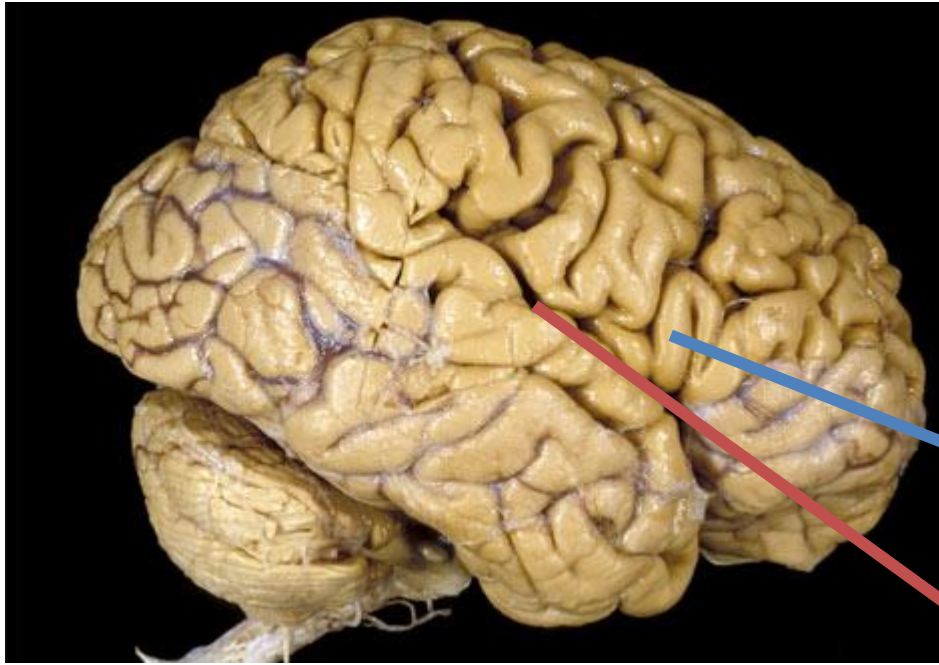
- **Berpikir**
- **Beremosi**
- **Belajar (fungsi pengingatan)**
- **Menulis**
- **Membaca**
- **Menari**
- **Mengerti**



memerlukan proses pembelajaran

CEREBRUM (OTAK BESAR)

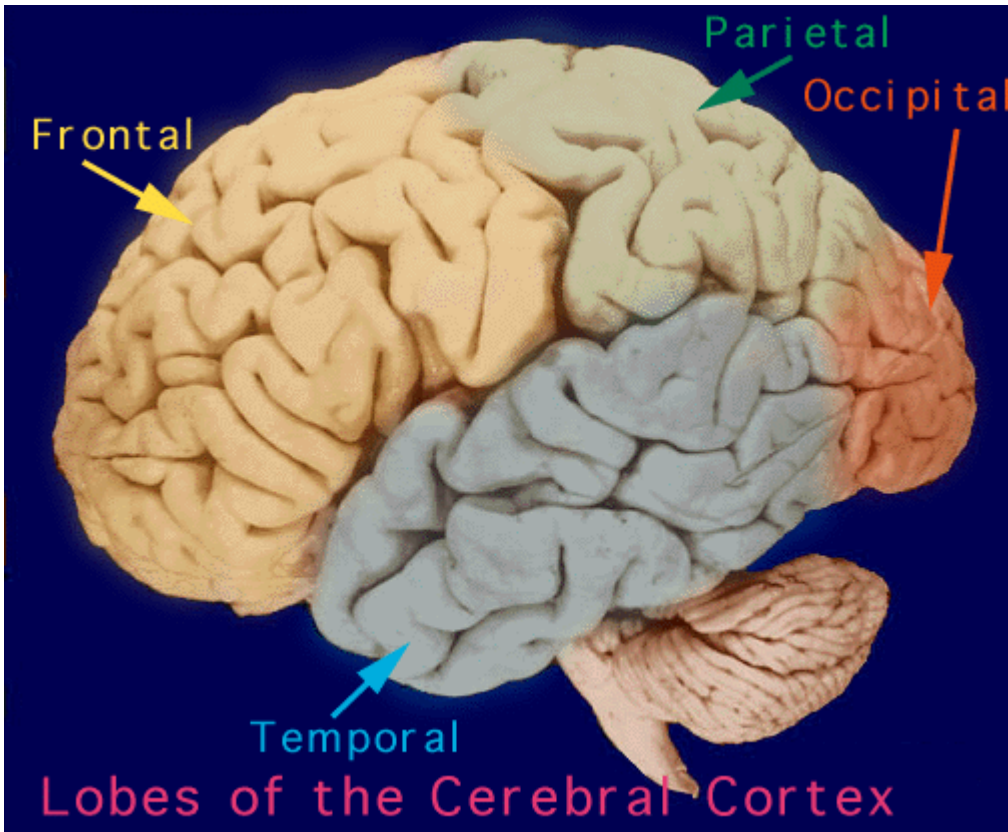
- Porsi terbesar dari otak (80%) , pada orang dewasa volumenya berkisar antara 1300-1600 cc.
- Cerebrum terdiri atas miliaran sel .
- Bertanggung jawab atas fungsi-fungsi berpikir tingkatan tertinggi dan pengambilan keputusan.
- Pertumbuhannya dipengaruhi oleh tulang yang membatasi cavitas cranialis.



Permukaan otak tidak rata, tetapi dibentuk oleh:

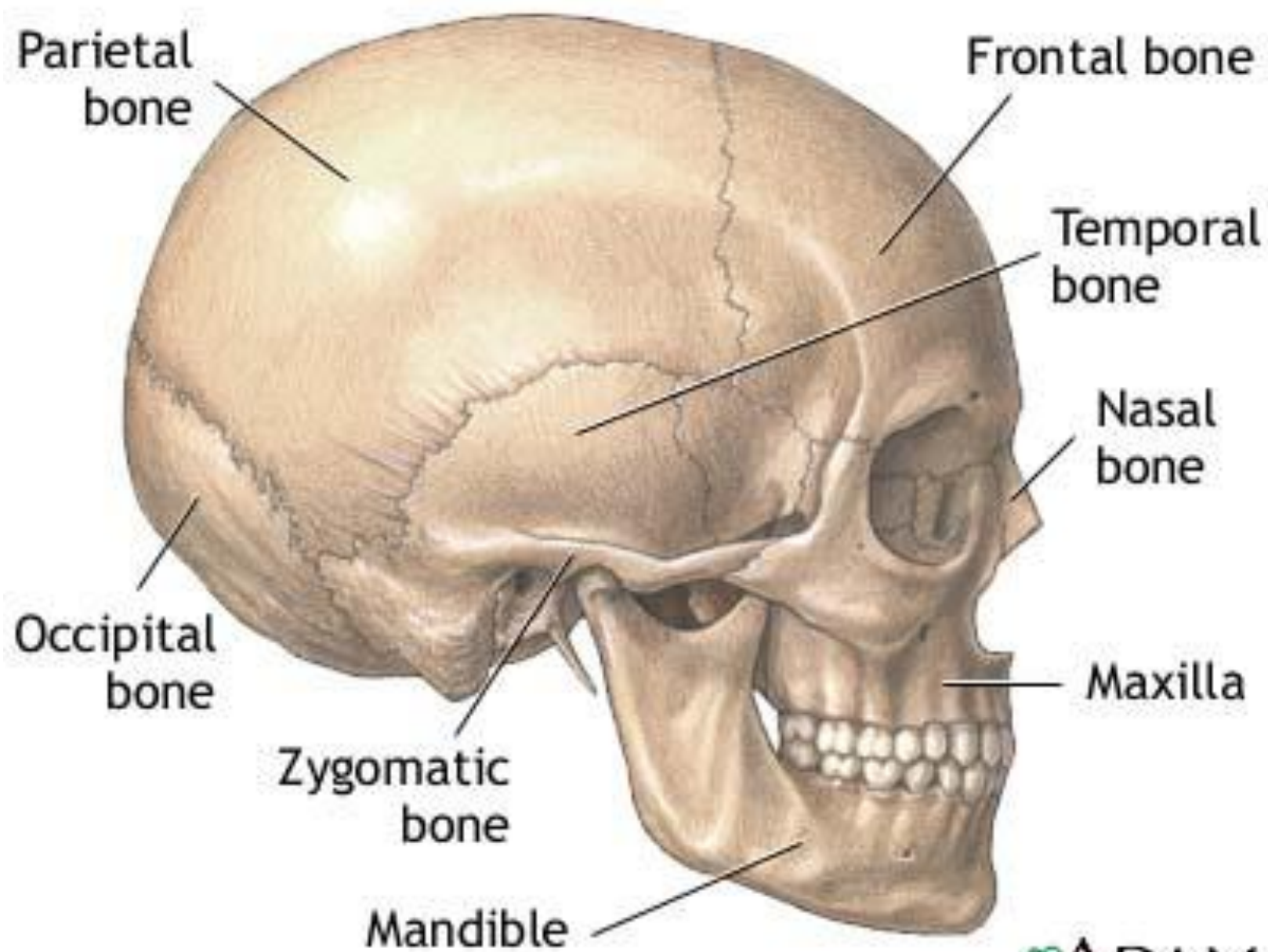
- tonjolan (**gyrus**)
- lekukan (**sulcus**)

Cerebrum terbagi menjadi 4 bagian (lobus)



1. Frontal
2. Parietal
3. Occipital
4. Temporal

Masing-masing lobus berhadapan dengan tulang yang bernama sama



Lobus Occipital

- Bertanggung jawab pada penglihatan

Lobus Frontal

- Tindakan yang disengaja (memberi penilaian, kreativitas, menyelesaikan masalah)

Lobus Parietal

- Memproses yang berhubungan dengan sensori

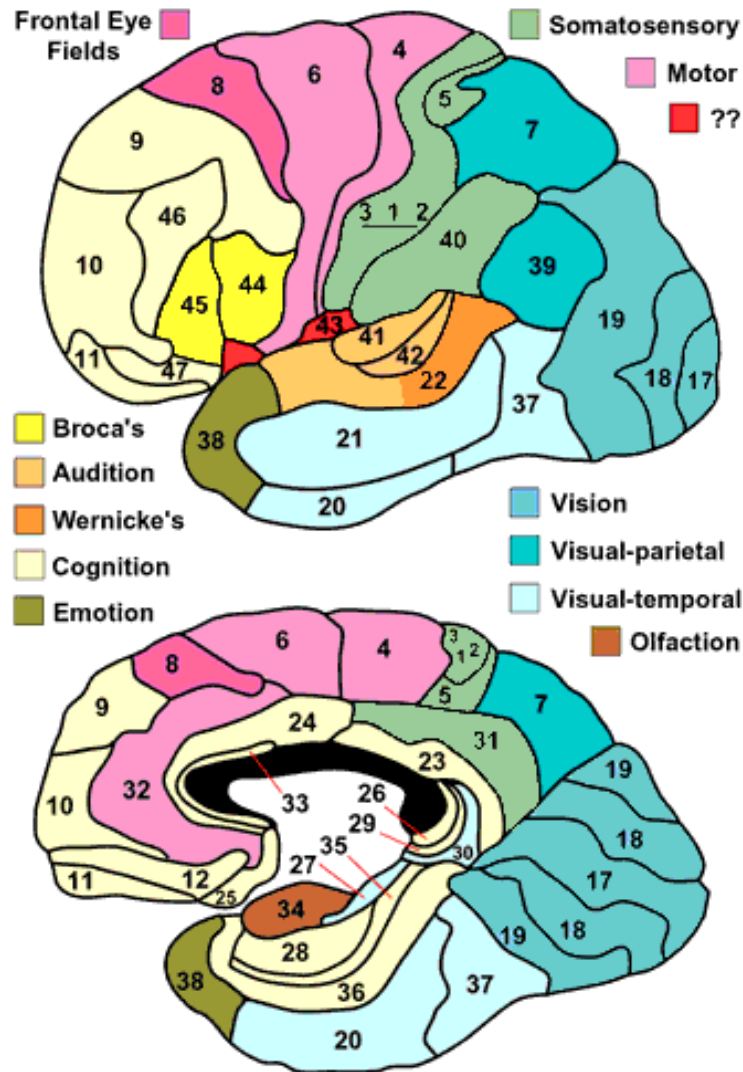
Lobus Temporal

- Pendengaran, memori, pemaknaan, bahasa

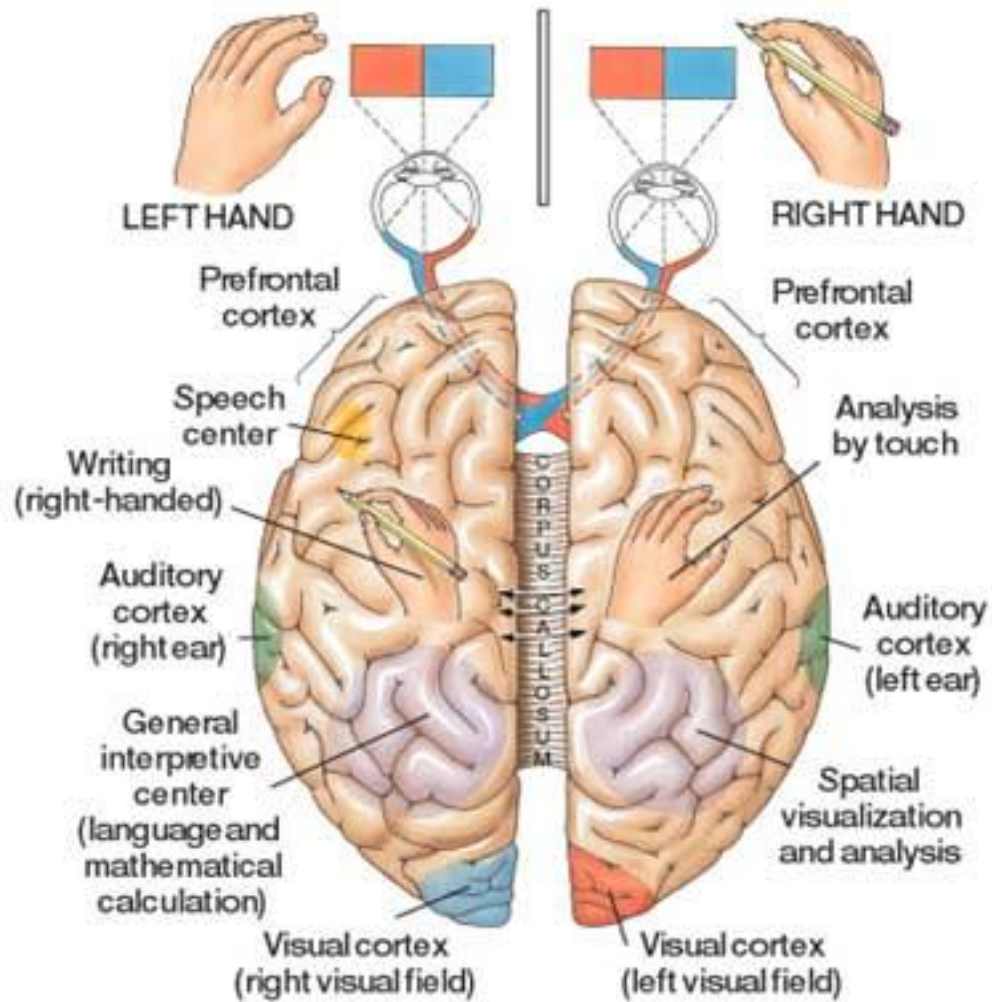
Pembagian Menurut Area Brodmann

- Selain pembagian berdasarkan lobus, permukaan otak juga dibagi menurut area atau daerah berdasarkan fungsinya
- Brodmann membagi menjadi 47 area bernomor
- Masing-masing area di cortex cerebri ditandai mempunyai fungsi khusus, seperti: pusat sensoris, pusat motoris, pusat penglihatan, pusat pendengaran, dll.

Pembagian Area Brodmann



OTAK KANAN dan OTAK KIRI



OTAK TENGAH (SISTEM LIMBIK)

HIPOKAMPUS

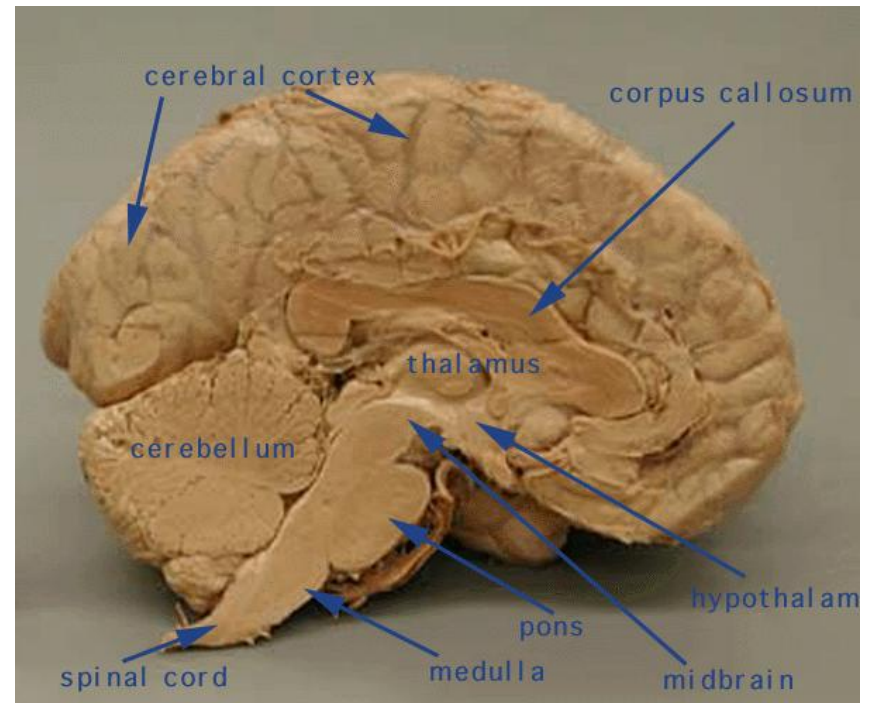
TALAMUS

HIPOTALAMUS

AMIGDALA

Bertanggung jawab atas tidur, emosi, atensi, pengaturan bagian tubuh, hormon, seksualitas, penciuman, dan produksi kimiawi otak.

Otak tengah menyumbang sekitar 20% dari seluruh volume otak



Thalamus

- Memegang peranan penting dalam aktivitas sistem motoris, sistem sensoris, dan fungsi luhur manusia yang berkaitan dengan emosi dan memori.
- Informasi sensoris masuk ke thalamus dibawa oleh neuron sebelum menuju otak besar.
- Kerusakan thalamus menyebabkan proses kesadaran sensoris terganggu (*=thalamic syndrome*) ditandai dengan peninggian ambang rasa nyeri, suhu, raba disertai gangguan emosi.

Hipotalamus

- Berperan penting dalam pengaturan metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi.
- Berkaitan dengan proses pembentukan hormon.
- Termasuk pula dalam fungsi pengaturan emosi sistem limbik.

Emosi mempengaruhi hormon ??

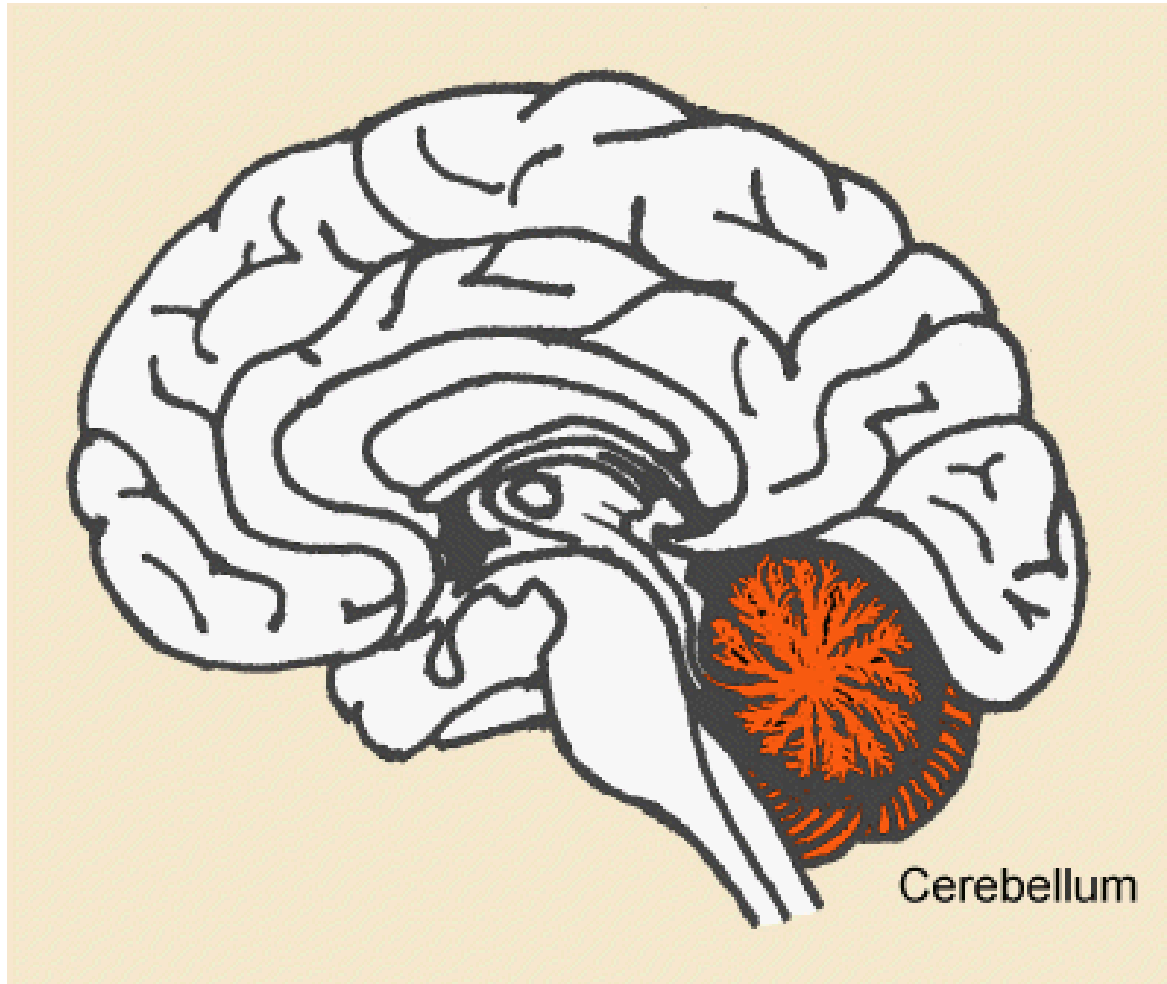
Amygdala

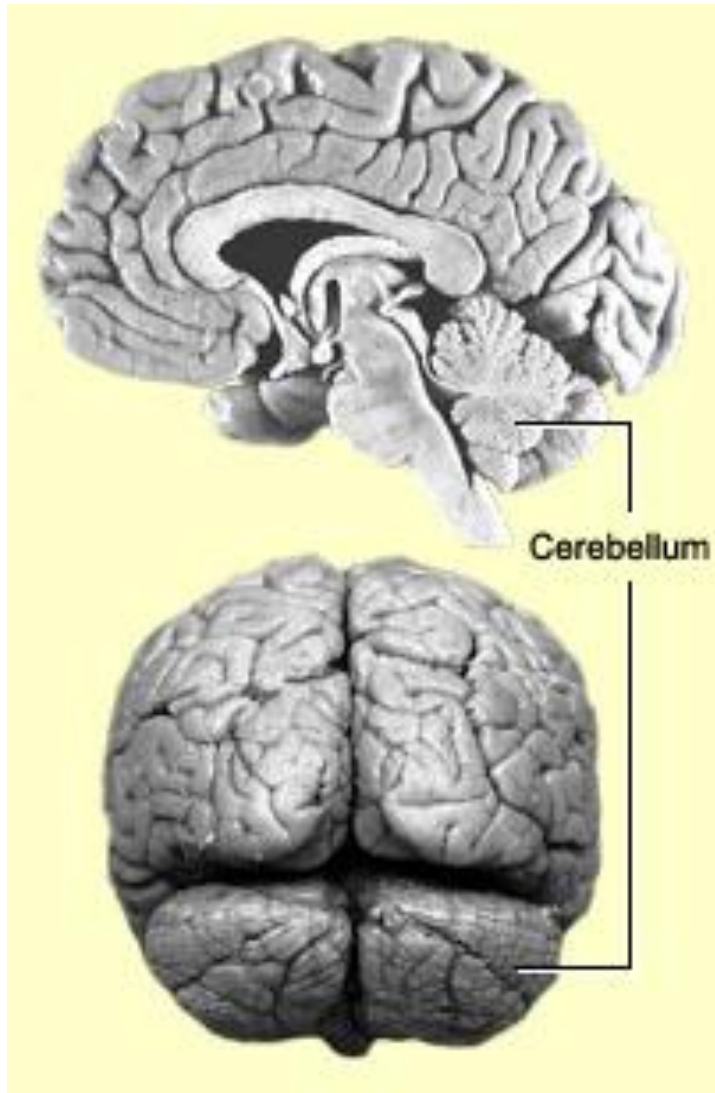
- Komponen sistem limbik yang berperan dalam proses memori, emosi, dan pengendali rasa takut.

Hipocampus

- Penting dalam proses belajar dan memori
- Mengubah memori jangka pendek menjadi lebih permanen
- Proses recall memori: memunculkan kembali informasi yang telah disimpan sebelumnya

CEREBELLUM (OTAK KECIL)

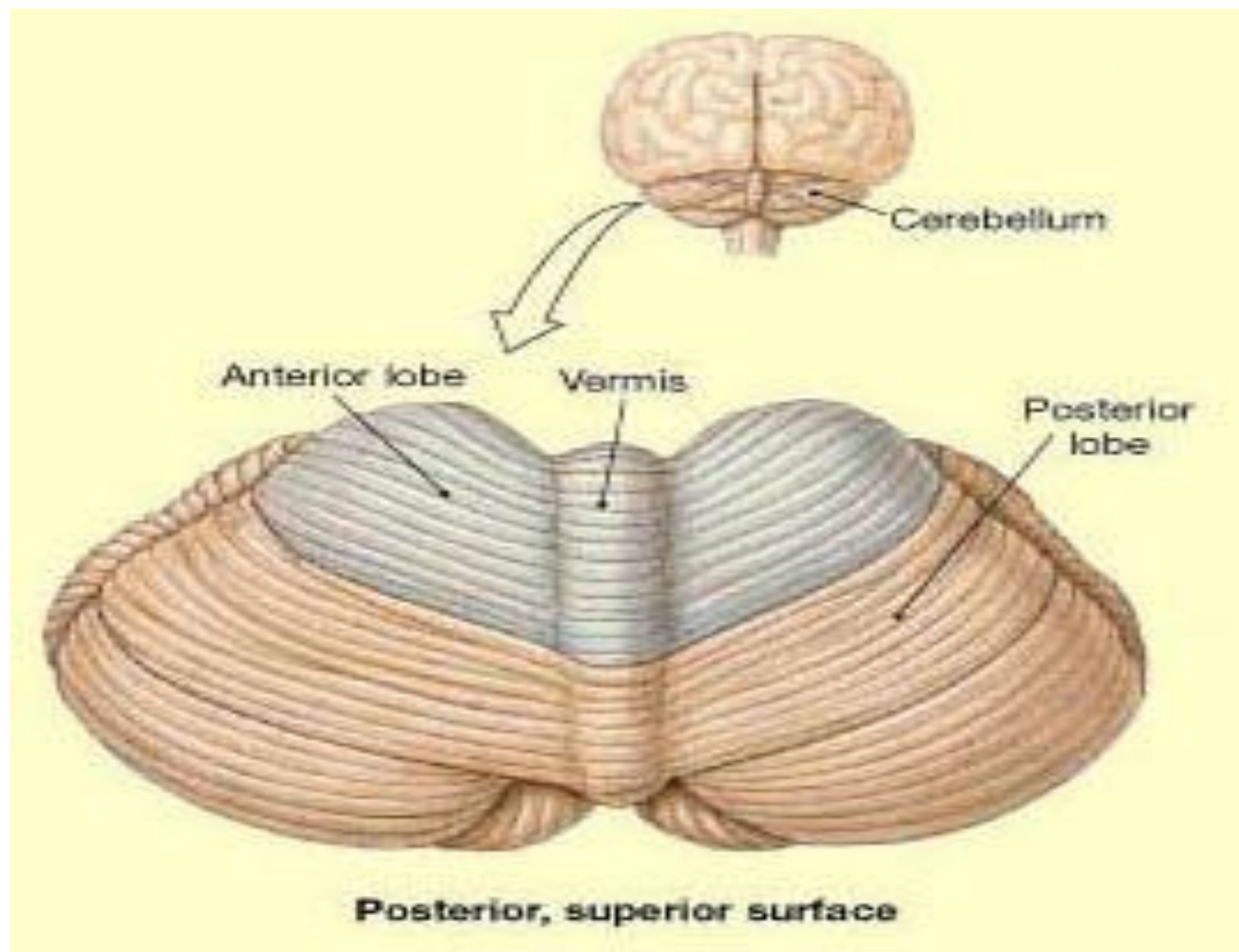


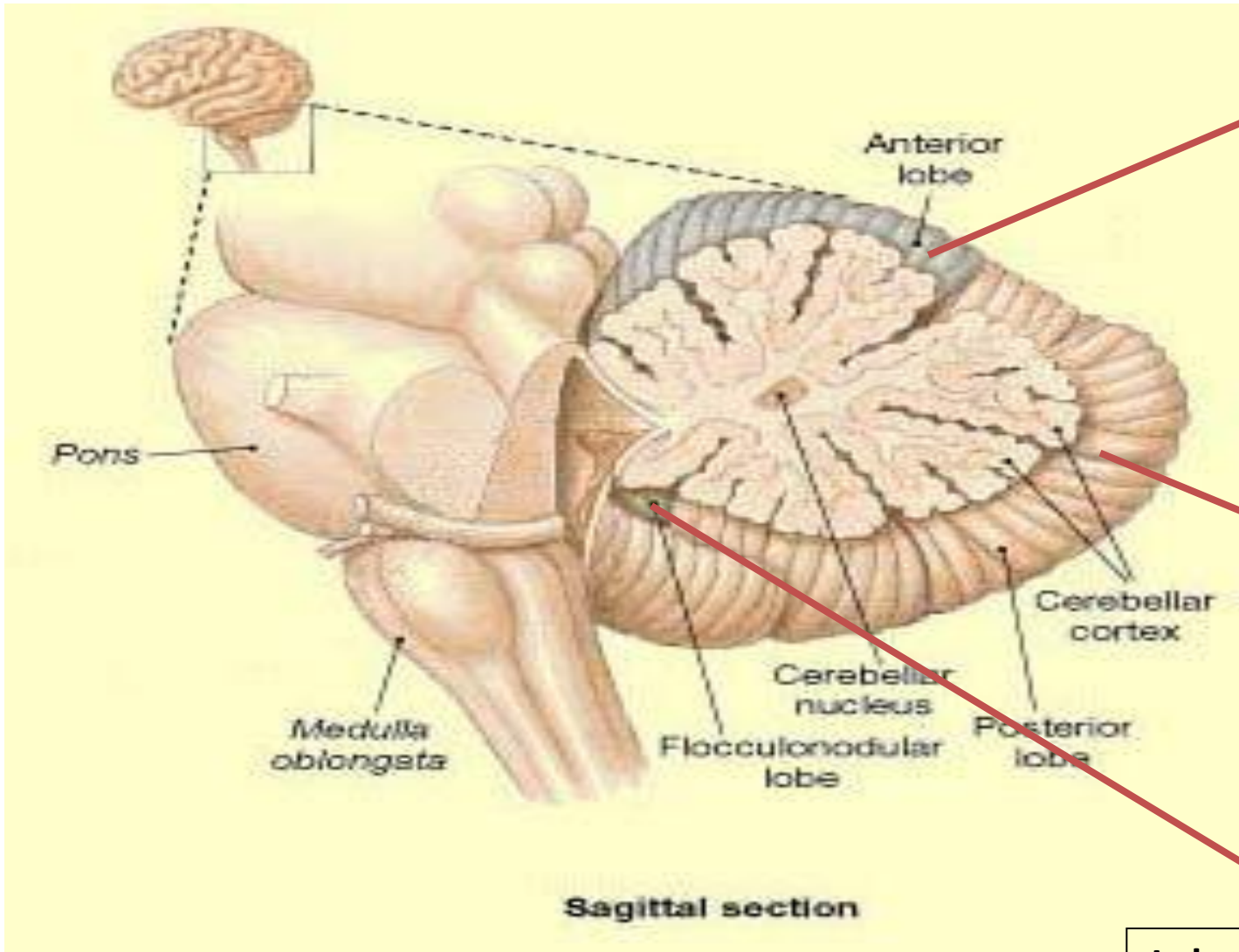


Cerebellum



- Terletak di bawah lobus occipital
- Dihubungkan ke otak melalui pedunculus cerebri.
- Seperti cerebrum, cerebellum dilapisi oleh lapisan kulit (*cortex*)
- Terdiri dari dua *hemisphere* (kanan dan kiri), dihubungkan oleh *vermis*
- Terbagi menjadi lobus-lobus





Lobus Anterior

Lobus Posterior

Lobus Flokulonodular

Lobus Anterior

- Menerima rangsang dari medulla spinalis dan mengontrol otot anti-gravitasi tubuh (mengatur postur tubuh)

Lobus Posterior

- Berhubungan dengan koordinasi gerakan otot dengan cara menghambat gerakan otot yang sifatnya tidak disadari (*involunter*)

Lobus Floculonodularis

- Berfungsi mempertahankan keseimbangan

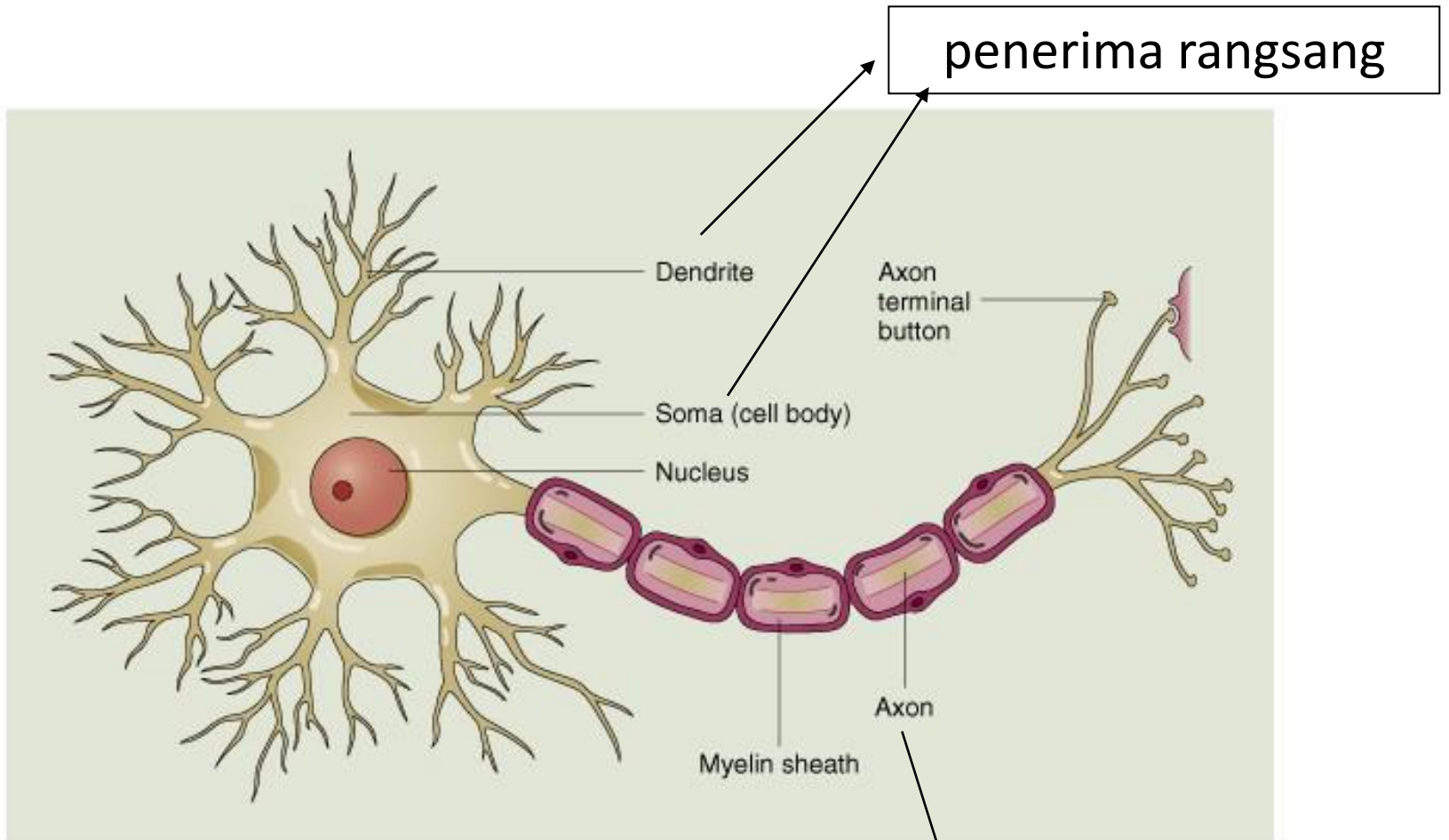
Fungsi

Ketiga lobus terintegrasi dalam menjalankan fungsinya:

- gerakan (movement)
- keseimbangan (balance)
- postur (posture)

NEURON (SEL SARAF)

- Bertanggung jawab atas pemrosesan informasi yang disempurnakan melalui konversi sinyal-sinyal kimiawi menjadi sinyal elektrik dan sebaliknya.
- Otak memiliki sekitar seratus miliar neuron, jumlah pada orang dewasa sekitar setengah dari jumlah neuron anak usia 2 tahun.



penerima rangsang

Dendrite

Axon terminal button

Soma (cell body)

Nucleus

Myelin sheath

Axon

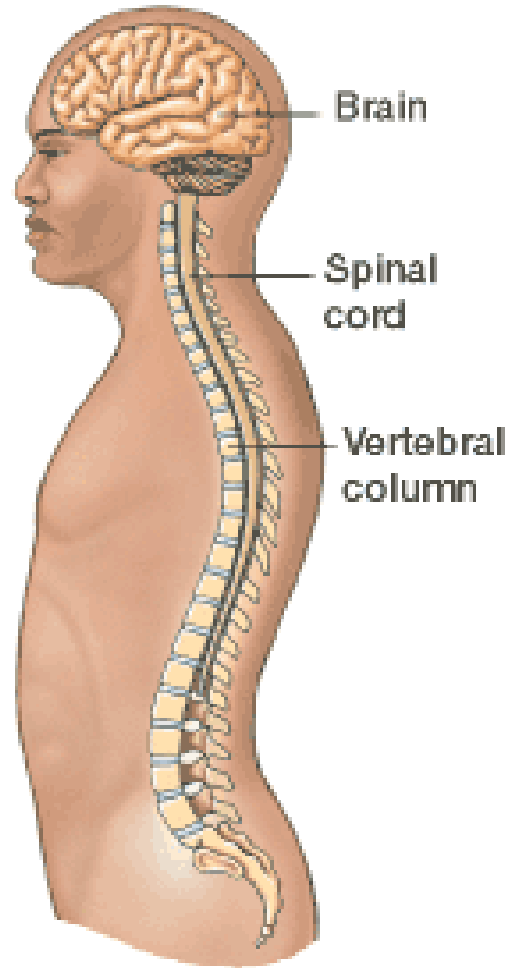
meneruskan rangsang

- **Neuron motoris** (*efferent*): berfungsi mengontrol organ sasaran
- **Neuron sensoris** (*afferent*): menerima rangsang dari lingkungan sekitar maupun dari tubuh

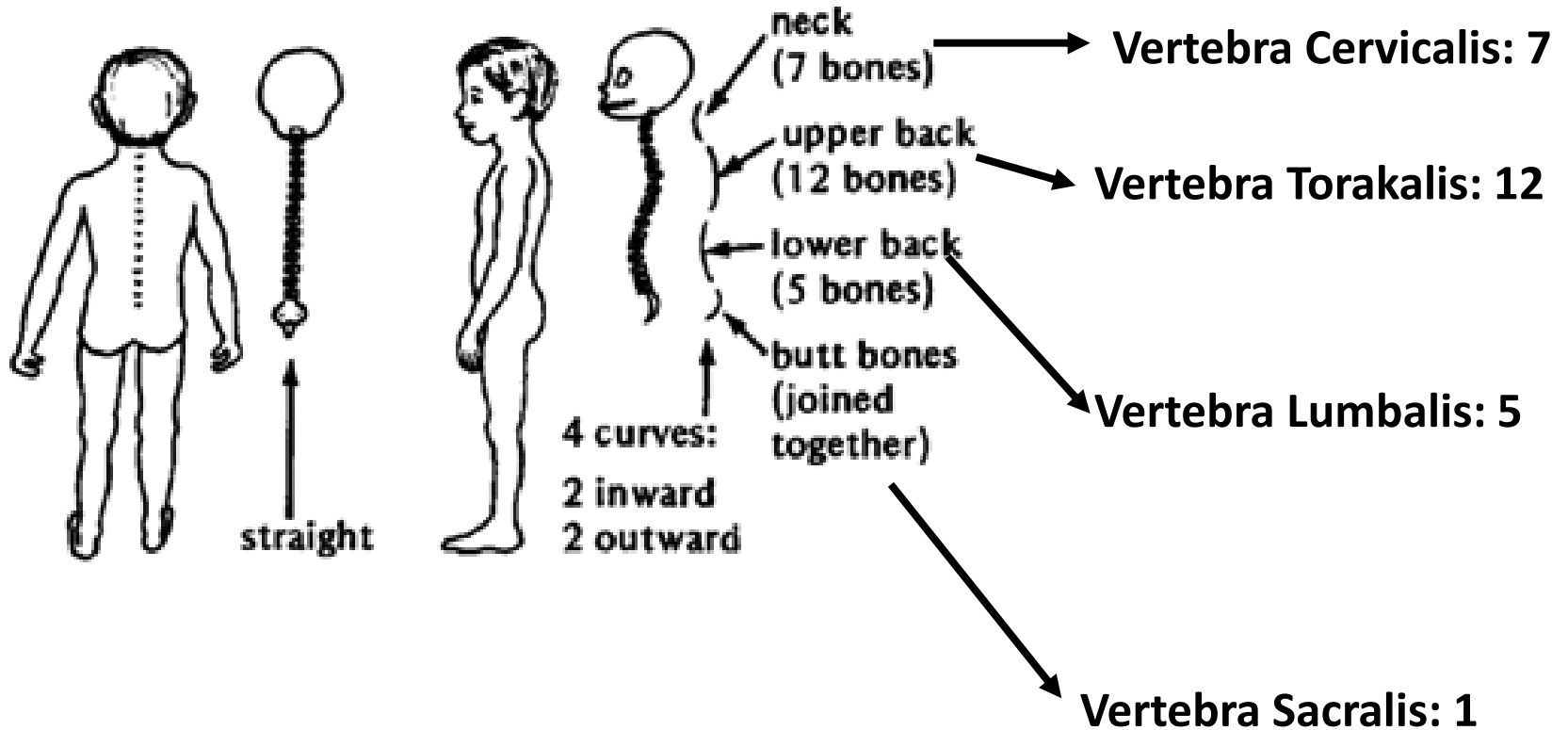
Perjalanan Saraf

- Saraf keluar dari otak menuju organ-organ tubuh seperti mata, telinga, wajah, hidung, dan medulla spinalis
- Dari medulla spinalis saraf diteruskan menuju bagian tubuh yang lebih rendah seperti tangan dan kaki
- Neuron sensoris menerima rangsangan dari lingkungan diteruskan ke medulla spinalis dan secara cepat diteruskan ke otak
- Otak mengolah pesan dan memberikan respon
- Respon diteruskan oleh neuron motoris ke bagian tubuh yang lain

Vertebra
&
Medulla Spinalis



VERTEBRA



Kelainan Anatomi Vertebra

SKOLIOSIS

- Akibat dari kelumpuhan otot punggung atau karena perbedaan panjang tungkai
- Terkadang penyebabnya tidak diketahui, berhubungan dengan genetik



May result from unequal *paralysis* of back muscles or from a hip tilt due to one shorter leg. Sometimes the cause is not known.

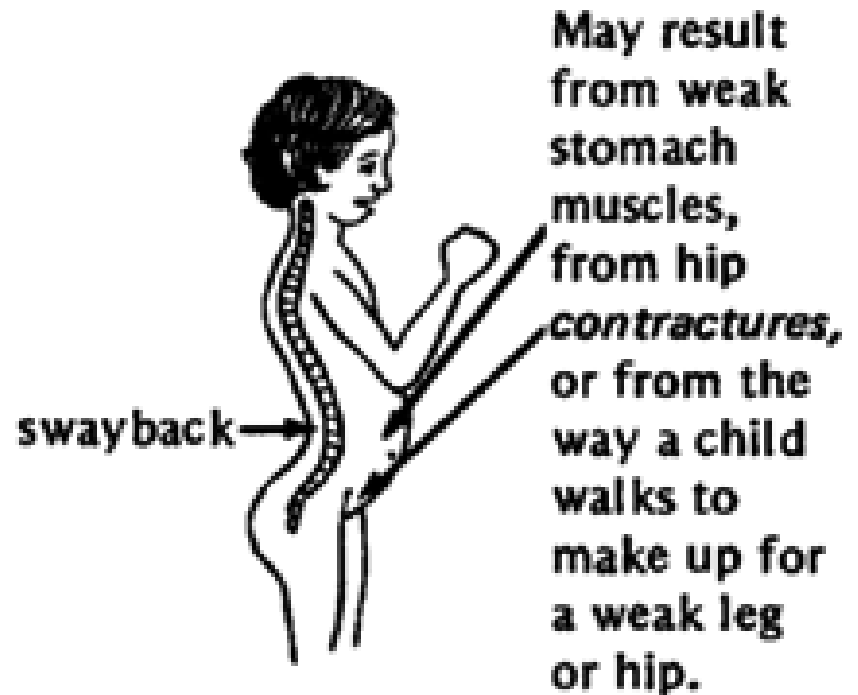
KIFOSIS

- Akibat kelemahan otot punggung atau postur tubuh yang jelek ketika duduk atau berdiri



LORDOSIS

- Kelemahan otot perut
- Kontraktur pada daerah panggul

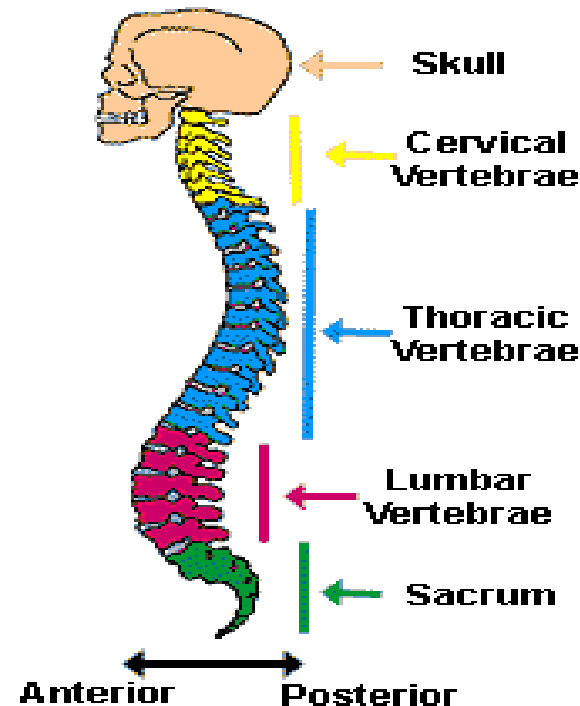


- Infeksi TBC tulang menyebabkan kehancuran satu atau lebih vertebra (gibus)

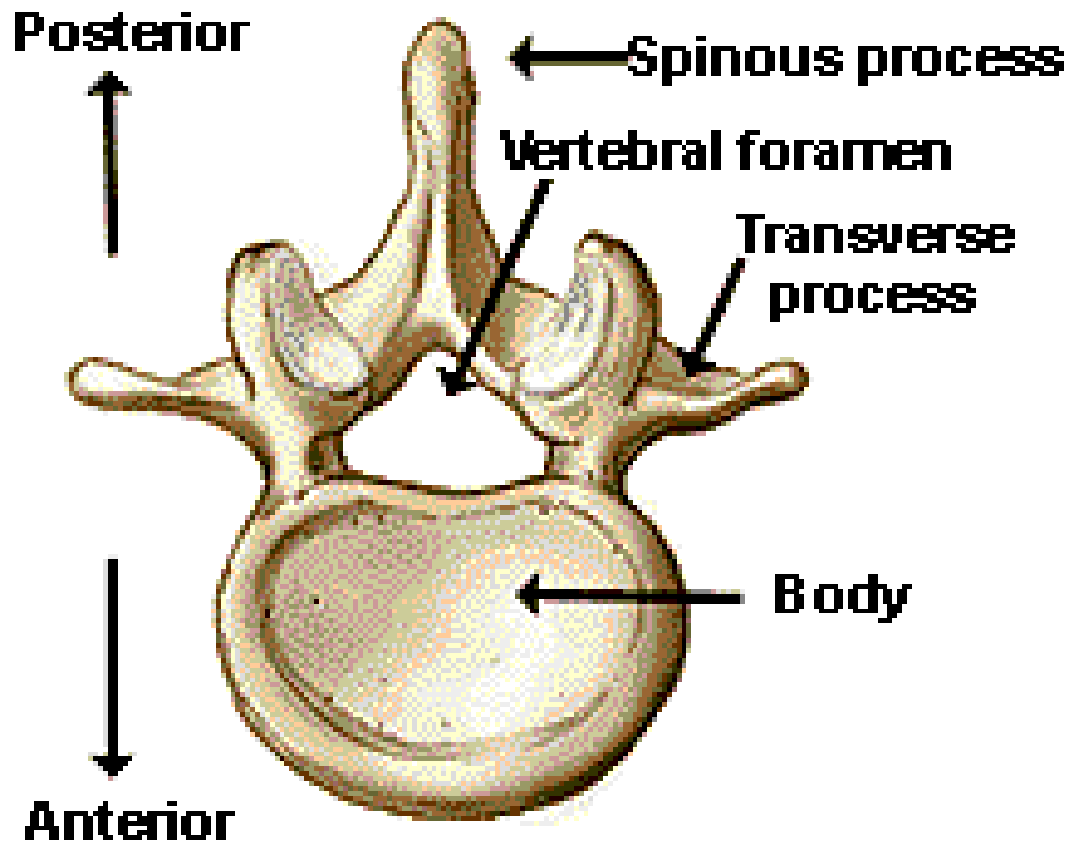


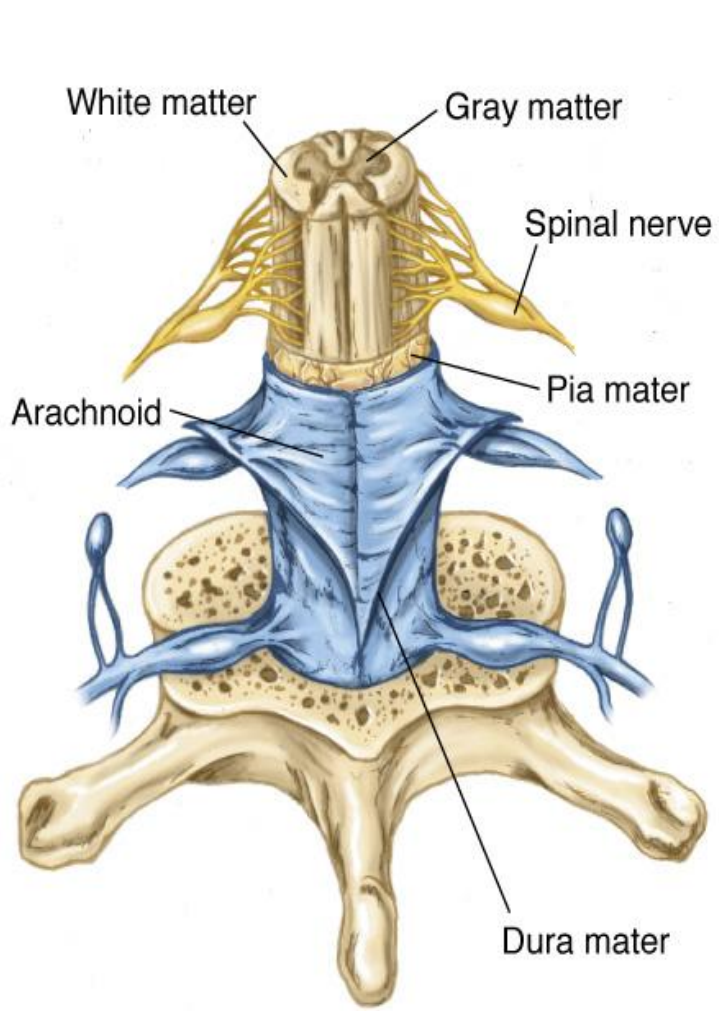
Medula Spinalis

- Terletak di dalam vertebra (tulang belakang).
- Dari foramen magnum sampai vertebra Lumbal 1 atau 2.
- Terdiri atas 31 segmen saraf spinal:
 - 8 segmen cervical
 - 12 segmen thoracal
 - 5 segmen lumbal
 - 5 segmen sacral
 - 1 segmen coccygeal
- Saraf motorik: anterior
- Saraf sensorik: posterior

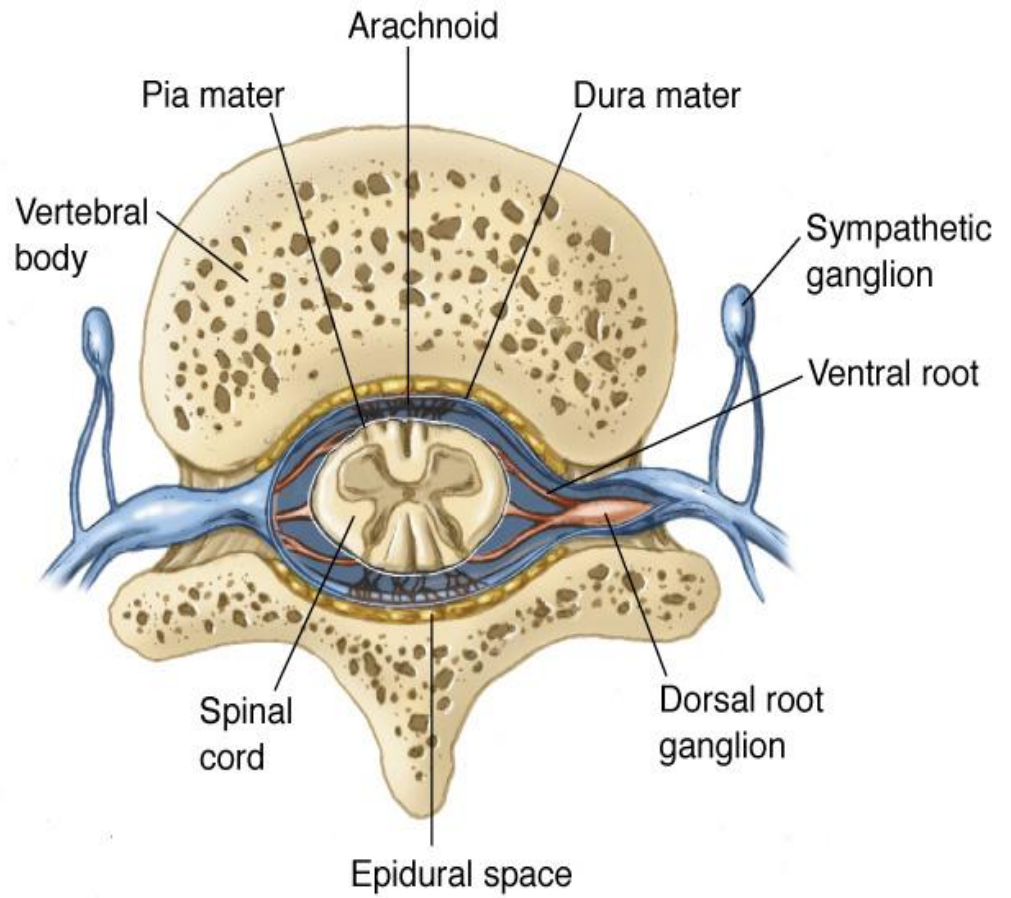


VERTEBRA





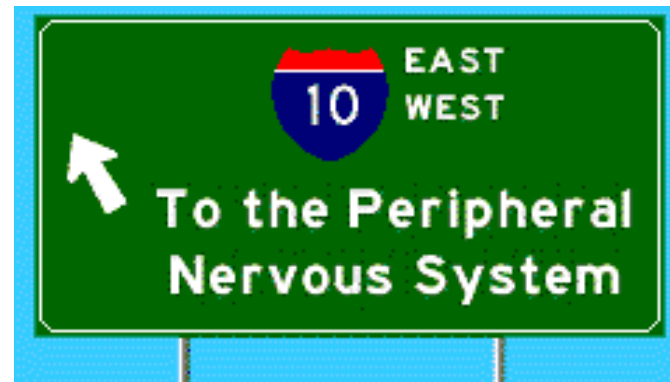
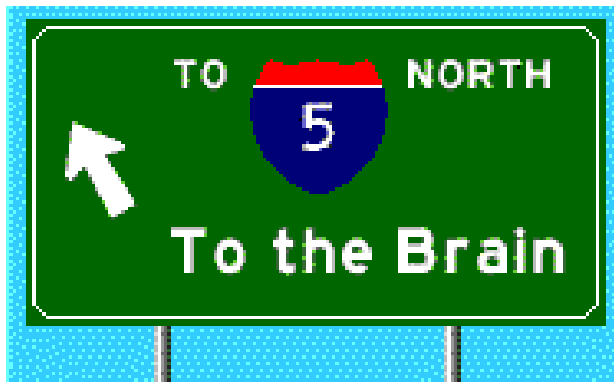
(a)



(b)

Fungsi

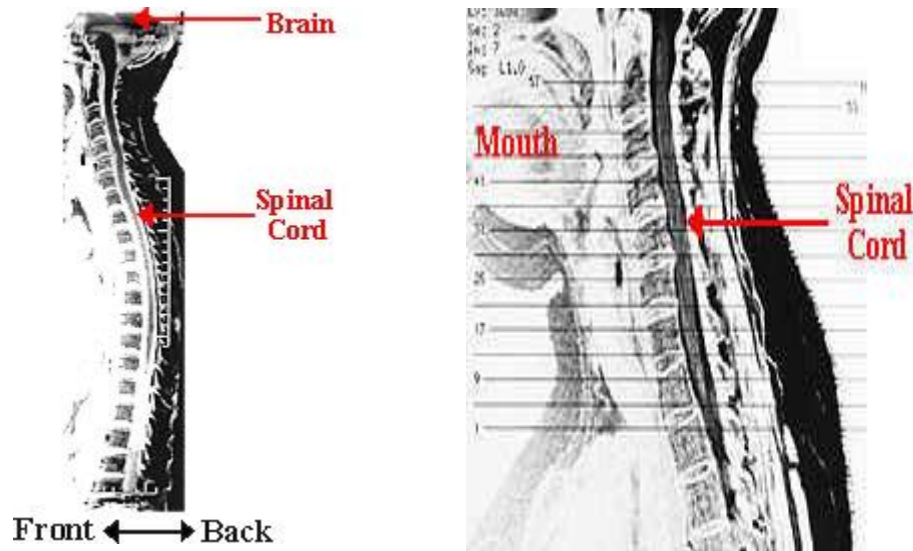
- Jalur penjalaran impuls saraf dari & ke otak.
- Jalur utama yg menghubungkan otak & sistem saraf tepi
- Pusat refleks utama



Medula spinalis: dibungkus oleh

- Tulang belakang (vertebra): keras, melindungi chorda spinalis.
- Meninges (selaput): ada 3 lapis selaput yg membungkus otak & chorda spinalis; mengandung cairan serebrospinal.

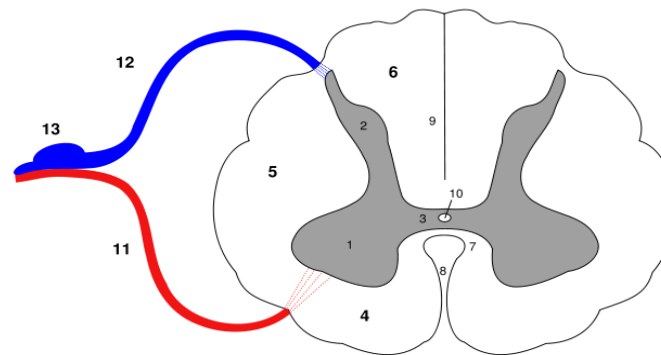
MRI MEDULA SPINALIS



Panjang chorda spinalis:
45 cm pd laki-laki & 43 cm pd wanita.

Medula spinalis: jaringan saraf

- Substansi abu-abu: mengandung badan sel saraf dan serabut saraf yg tidak bermyelin.
- Substansi putih: terdiri atas serabut saraf yg bermyelin.



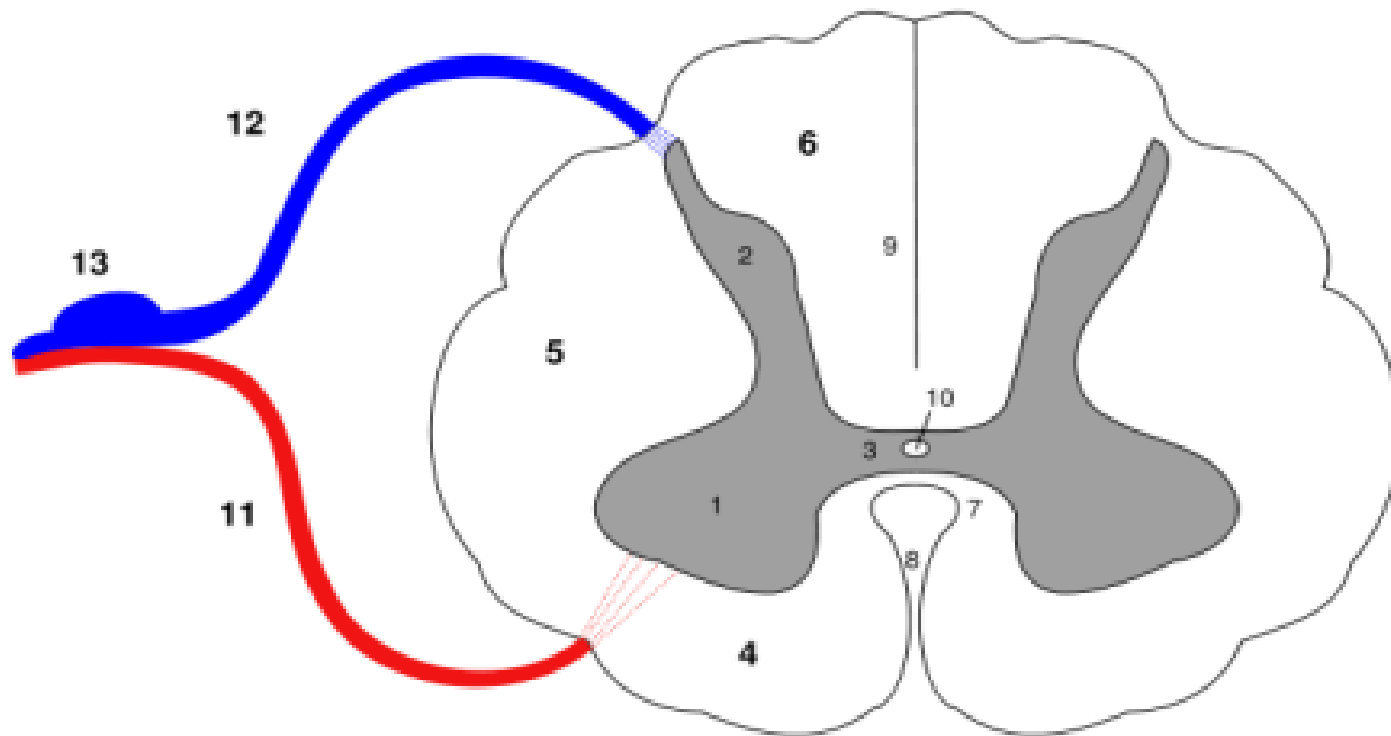
Gray matter	White matter	
1. Anterior horn	4. Anterior funiculus	10. Central canal
2. Posterior horn	5. Lateral funiculus	11. Anterior root
3. Gray commissure	6. Posterior funiculus	12. Posterior root
	7. Anterior commissure	13. Dorsal root ganglion
	8. Anterior median fissure	
	9. Posterior median sulcus	

Medula Spinalis

- Substansi abu-abu di sebelah dalam, bentuk spt huruf 'H' atau spt 'kupu-kupu'; lengan dari huruf 'H' tsb disebut cornu (tanduk).
- Substansi putih mengelilingi substansi abu-abu.
- Di pusat substansi abu-abu terdapat saluran yg disebut canalis central.

Medula spinalis: cornu

- Cornu anterior: di bagian depan
- Cornu posterior: di bagian belakang
- Keduanya mengandung serabut saraf besar yg disebut tractus → ada 2:
 - Tractus ascenden: sensorik (menuju otak)
 - Tractus descenden: motorik (dari otak, melalui medulla spinalis menuju otot atau kelenjar)



Gray matter

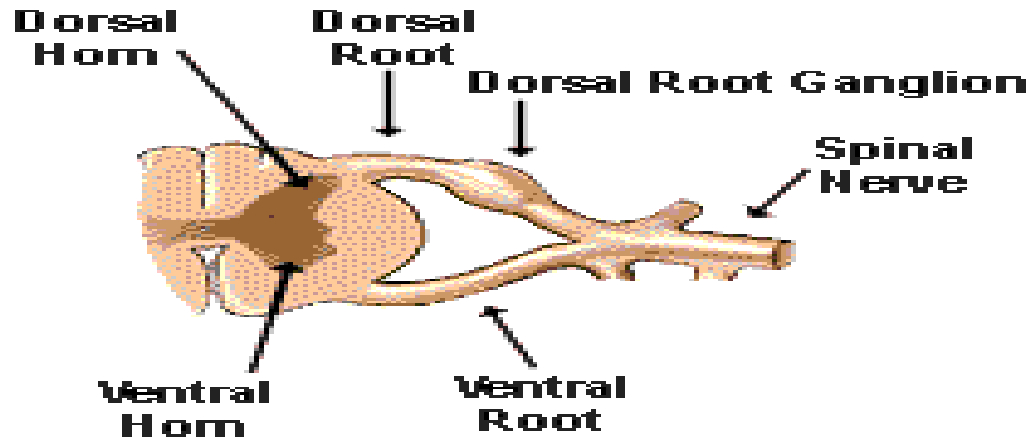
- 1. Anterior horn
- 2. Posterior horn
- 3. Gray commissure

White matter

- 4. Anterior funiculus
- 5. Lateral funiculus
- 6. Posterior funiculus
- 7. Anterior commissure
- 8. Anterior median fissure
- 9. Posterior median sulcus

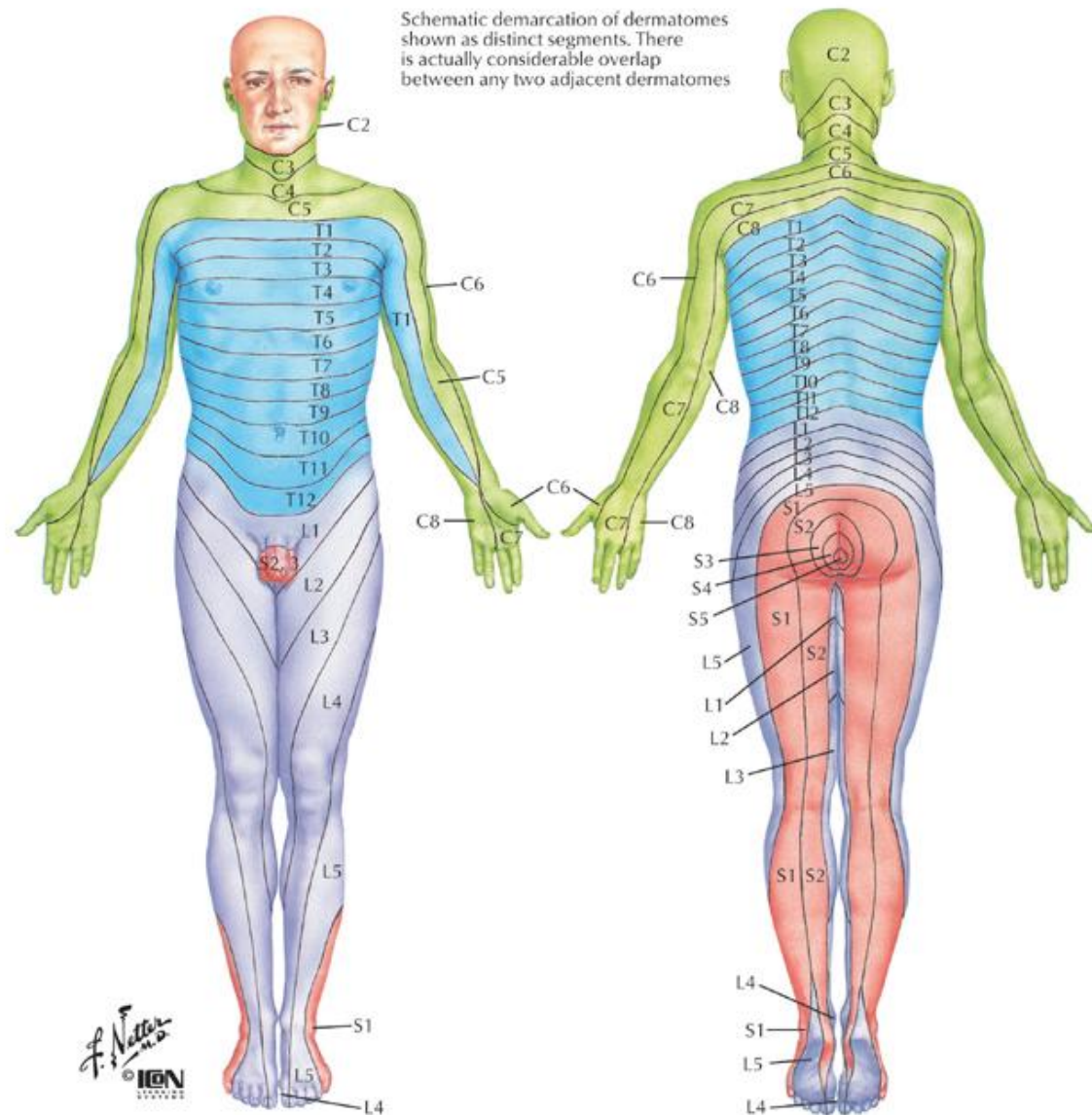
- 10. Central canal
- 11. Anterior root
- 12. Posterior root
- 13. Dorsal root ganglion

JALANNYA IMPULS SARAF



Reseptor di kulit mengirim informasi ke medulla spinalis melalui saraf spinal. Badan sel saraf spinal berada di ganglion posterior. Serabut saraf memasuki medulla spinalis melalui serabut posterior. Beberapa serabut saraf membentuk sinapsis dg serabut saraf lain di cornu posterior, sementara yg lain melanjutkan diri ke otak. Badan sel saraf di cornu anterior mengirim respon melalui serabut ventralis ke otot untuk mengontrol gerakan.

dermato m



Levels of principal dermatomes

- C5 Clavicles
- C5, 6, 7 Lateral parts of upper limbs
- C8, T1 Medial sides of upper limbs
- C6 Thumb
- C6, 7, 8 Hand
- C8 Ring and little fingers
- T4 Level of nipples

- T10 Level of umbilicus
- T12 Inguinal or groin regions
- L1, 2, 3, 4 Anterior and inner surfaces of lower limbs
- L4, 5, S1 Foot
- L4 Medial side of great toe
- S1, 2, L5 Posterior and outer surfaces of lower limbs
- S1 Lateral margin of foot and little toe
- S2, 3, 4 Perineum

OTOT DAN ALAT GERAK

Pengertian gerak

Gerak adalah suatu proses yang melibatkan sebagian atau seluruh bagian tubuh dalam kesatuan yang menghasilkan suatu gerak statis di tempat dan dinamis perpindahan tempat

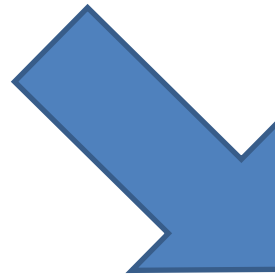
Alat Gerak

Saraf

Otot

Tulang

Sendi

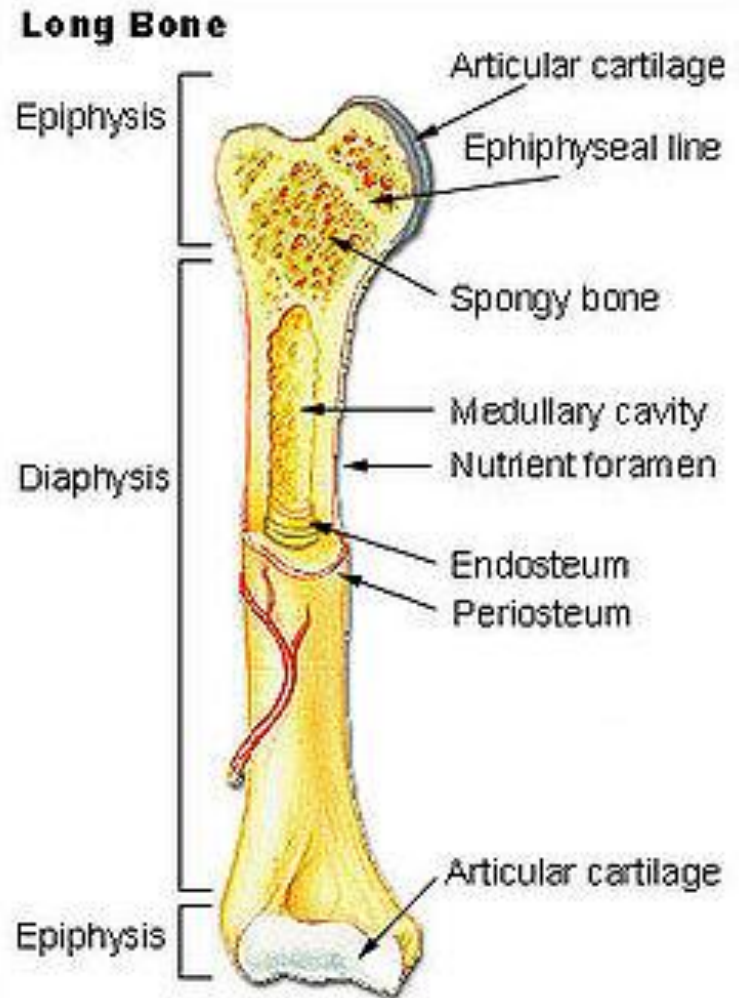


**Susunan lengkap
Fungsi baik**

Tulang

Tulang adalah jaringan yang paling keras di antara jaringan ikat lainnya pada tubuh, terdiri atas hampir 50% air.

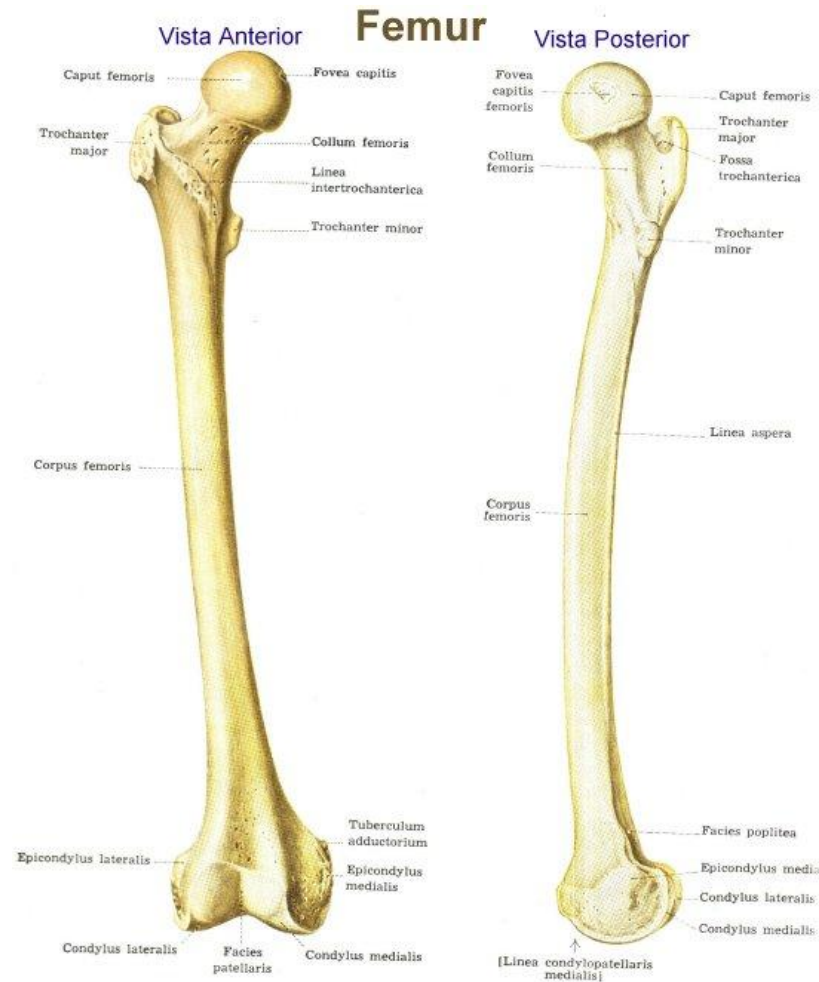
Tulang terdiri dari dua bagian lapisan, yaitu lapisan luar yang padat atau kompak, ialah : zat mampat (*substantia compacta*) dan suatu



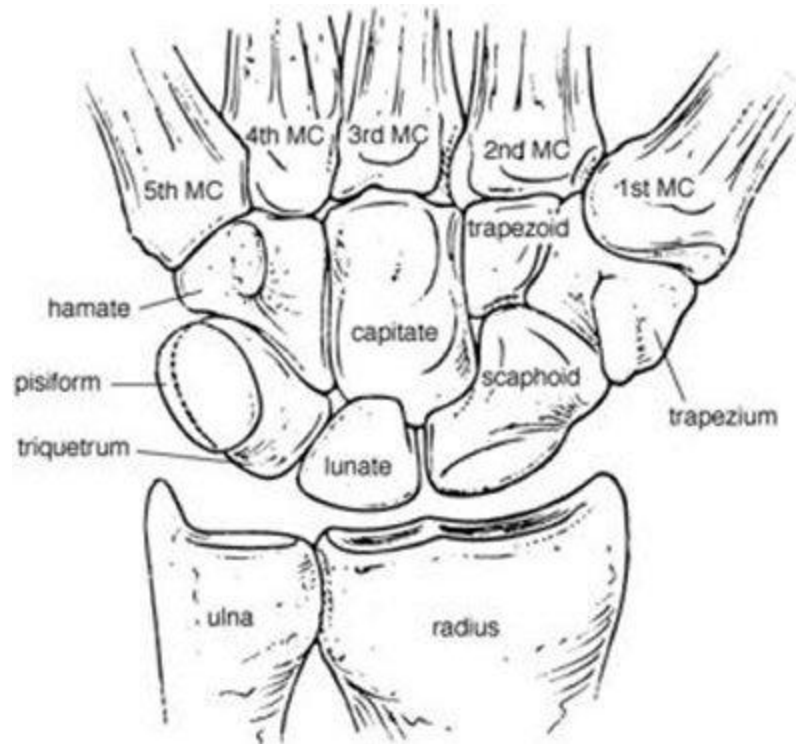
Pembagian tulang menurut bentuk dan susunannya tulang

- Ossa longa (tulang panjang atau tulang pipa)
- Ossa brevia (tulang pendek)
- Ossa plana (tulang gepeng, pipih)
- Ossa irregularia (tulang tak beraturan)
- Ossa pneumatica (tulang berongga tengah)

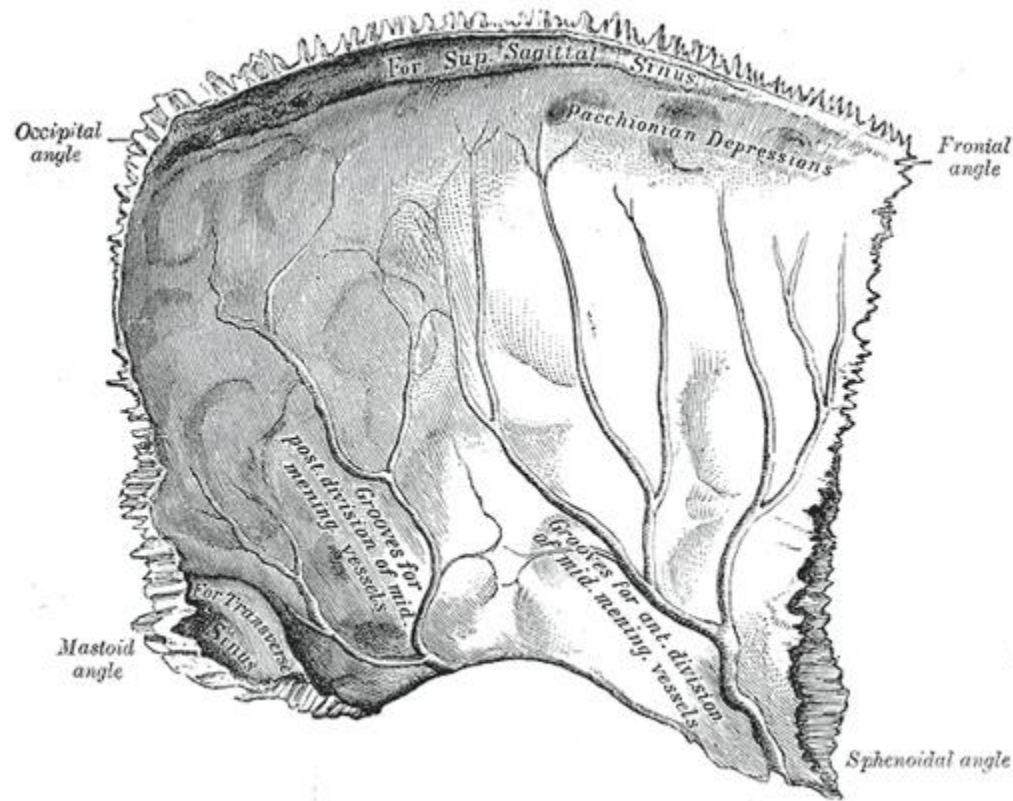
Ossa longa (tulang panjang atau tulang pipa): tulang femur (tulang tungkai atas)



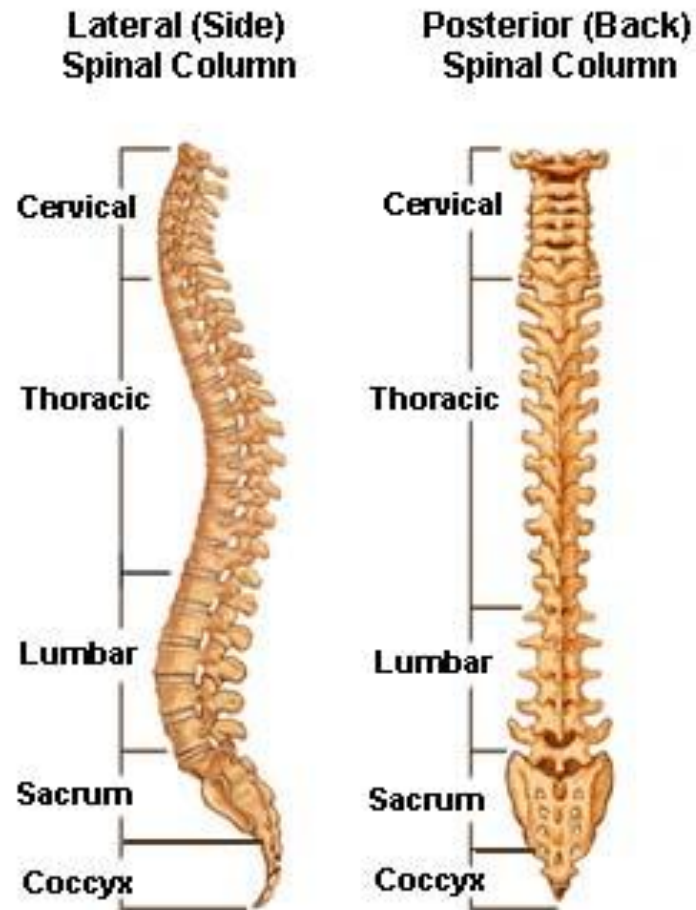
Ossa brevia (tulang pendek): tulang-tulang tangan



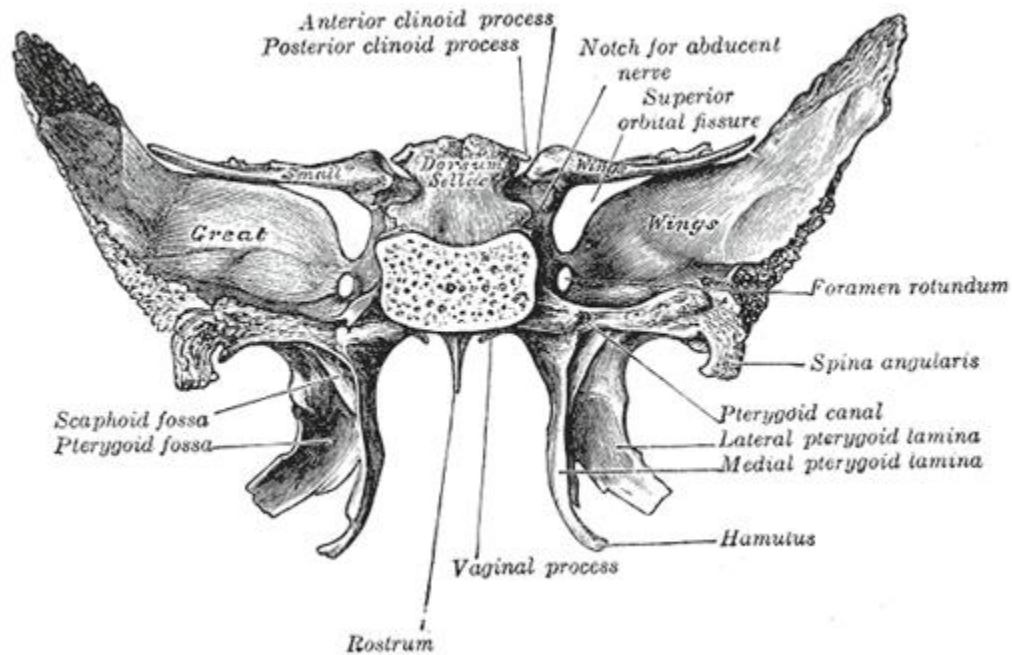
Ossa plana (tulang gepeng, pipih): tulang tengkorak bag. atas



Ossa irregulararia (tulang tak beraturan): tulang belakang



Ossa pneumatica (tulang berongga tengah): tulang rahang atas, tulang panggul



Sendi

Sendi atau artikularis adalah istilah yang digunakan untuk menunjukkan persambungan atau pertemuan antara dua atau beberapa tulang dari kerangka

Sendi dapat dibedakan dalam

- Synarthrosis (sendi fibrus)

Dibedakan lagi dalam:

a. Syndesmosis, dibedakan menjadi beberapa

1. sutura (sela antara tulang pipih tengkorak)

2. syndesmosis

3. gomphosis

4. syndesmosis elastica

5. syndesmosis fibrosa

Lanjutan. . .

b. Synchondrosis

c. Synostosis

2. Amfiarthroses (sendi tulang rawan)

3. Diarthrosis (sendi sinovial) dibedakan menjadi:

a. sendi sumbu satu: sendi engsel, sendi kisar

b. sendi sumbu dua: sendi telur, sendi pelana

c. sendi sumbu tiga: sendi peluru, sendi buah pala

OTOT

Otot adalah jaringan dengan struktur yang mempunyai kemampuan khusus yaitu berkontraksi. Dengan adanya kontraksi, akan timbul gaya yang mampu menggerakkan sendi di sekitarnya.

Otot terdiri dari 3 jenis:

1. Otot polos
2. Otot seran lintang
3. Otot jantung



Skeletal muscle



Smooth muscle



Cardiac muscle

Gerak Sendi

di bidang ilmu ortopedi, gerak sendi sangat berperan dalam upaya menganalisis struktur dan fungsi gerak sendi, sebagai dasar prinsip penanganan gangguan fungsi sendi. Gerak sendi dipengaruhi oleh komponen-komponen sendi, otot, tulang, syaraf, dan pembuluh darah.

Jenis Gerak Yang Dapat Dilakukan

1. Pengentulan (fleksi) dan pengedangan (ekstensi)
2. Gerak ke tengah (adduksi) dan gerak kesamping (abduksi)
3. Perputaran (rotasi)
4. Gerak lingkaran (sirkumduksi)