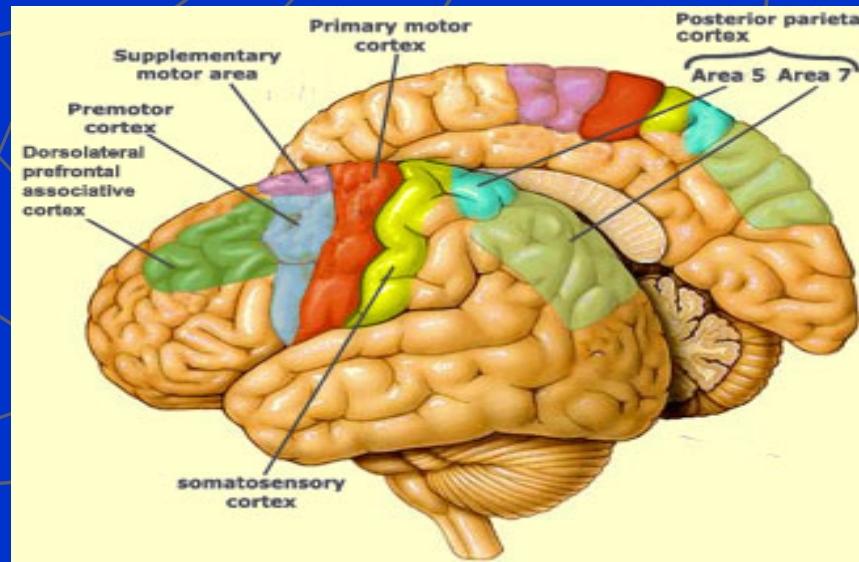
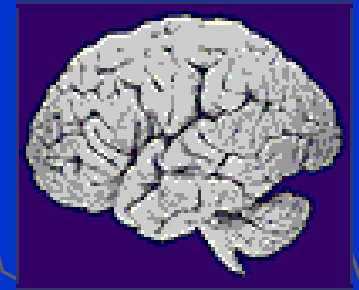
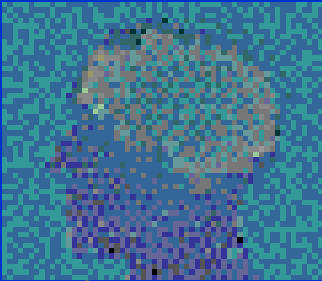
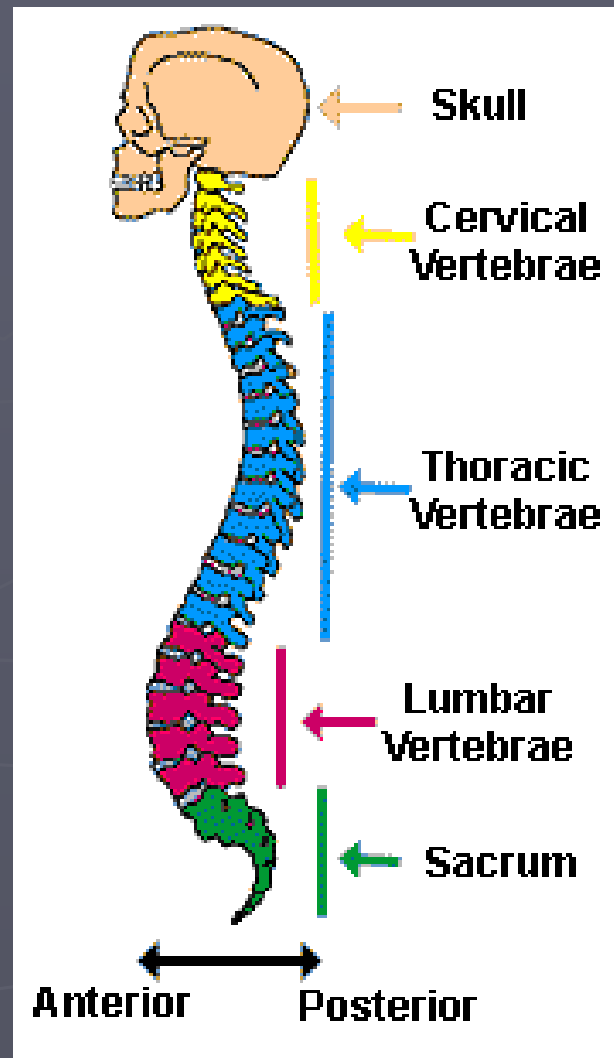


Anatomi Otak

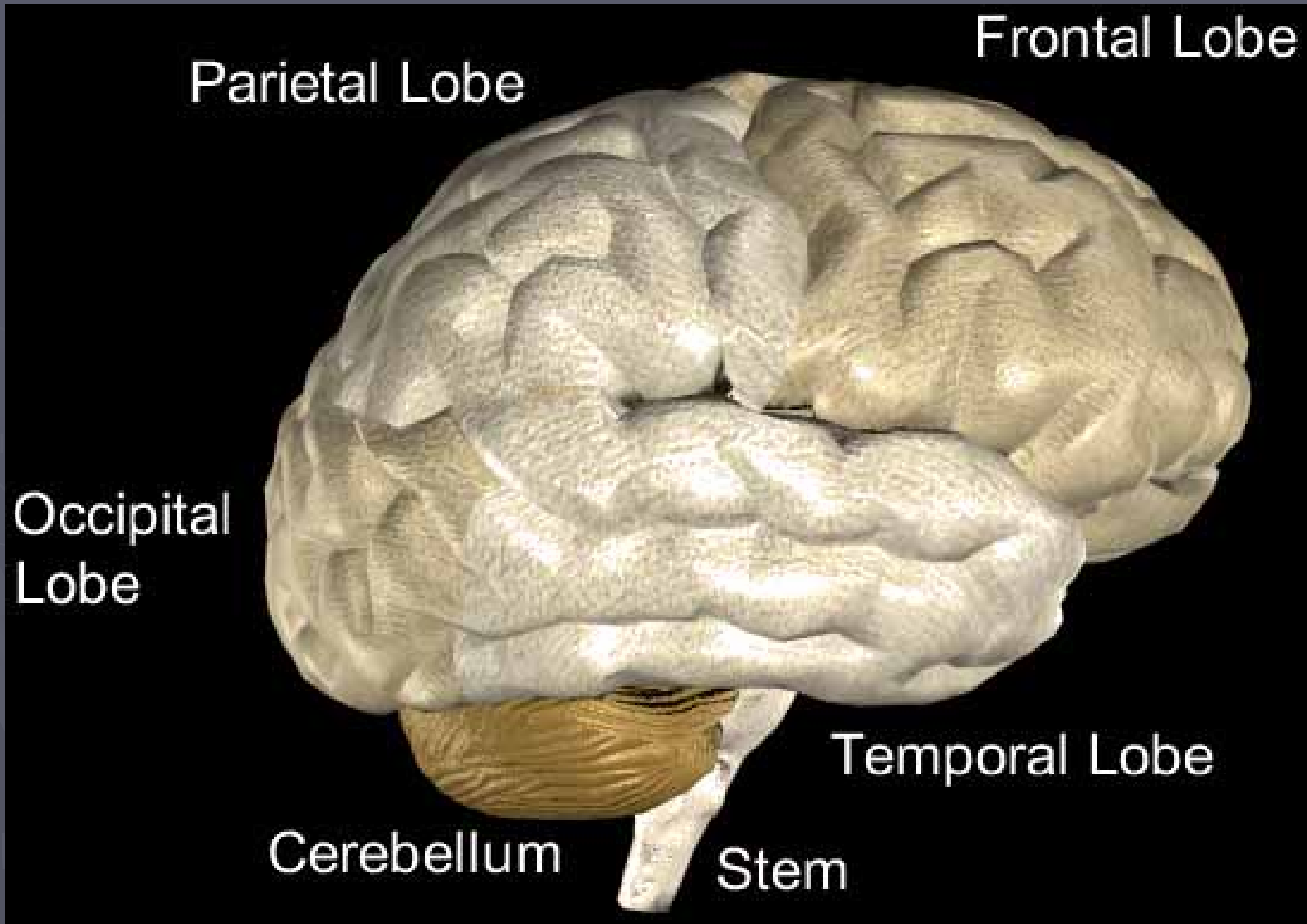


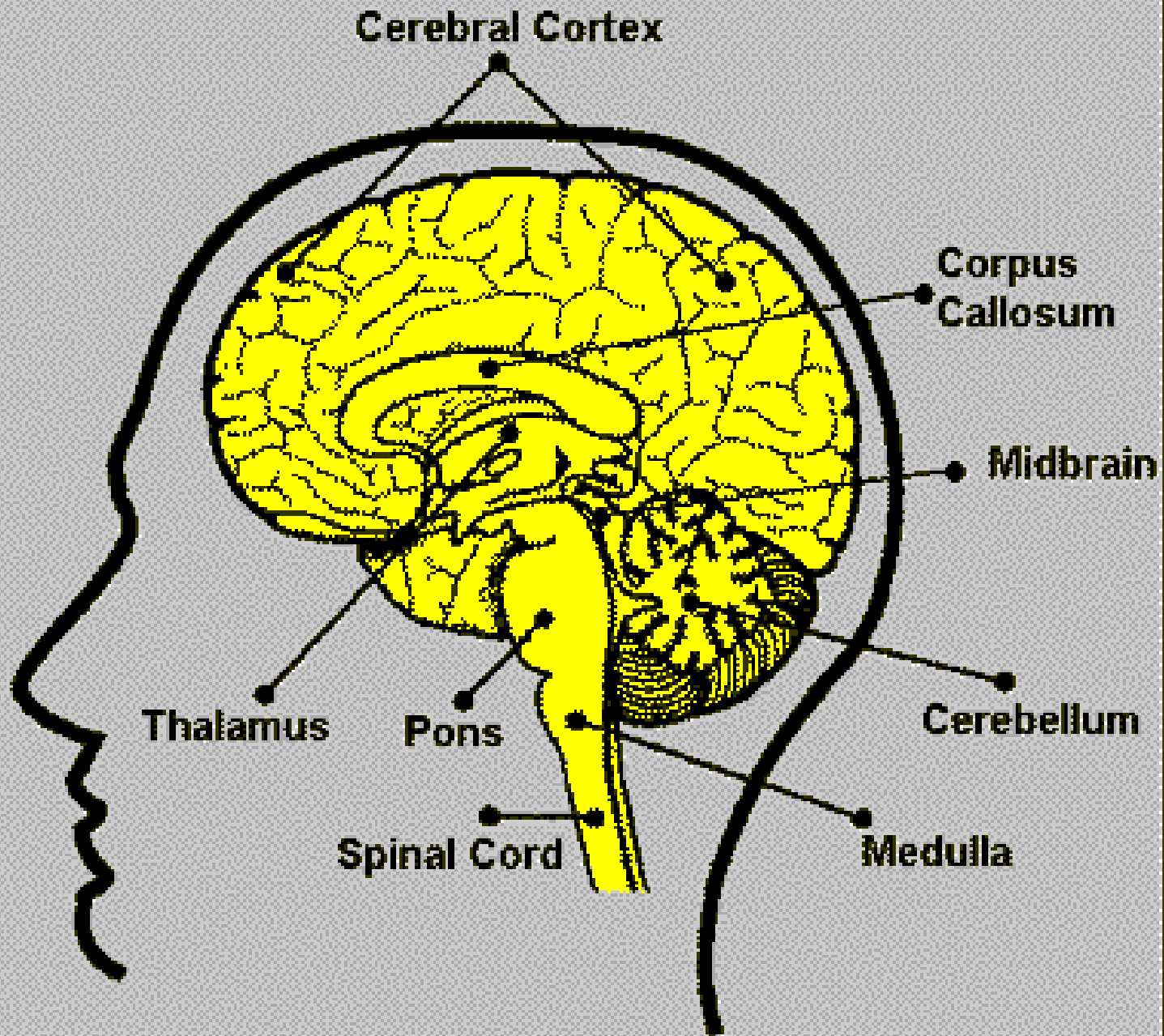
Oleh:

dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.



PART OF BRAIN





Memahami Otak

- ▶ Otak terletak di dlm batok kepala & melanjutkan diri menjadi saraf tulang belakang (medulla spinalis).
- ▶ Berat otak kurang lebih 1.300-1400 gr (2% berat badan).
- ▶ Tidak ada hubungan langsung antara berat otak & besarnya kepala dg tingkat kecerdasan.
- ▶ Otak bertambah besar, ttp tetap dlm tengkorak shg makin lama akan semakin berlekuk-lekuk (konvolusi). Semakin dlm lekukan berarti semakin banyak informasi yg disimpan, & semakin cerdas pemiliknya.

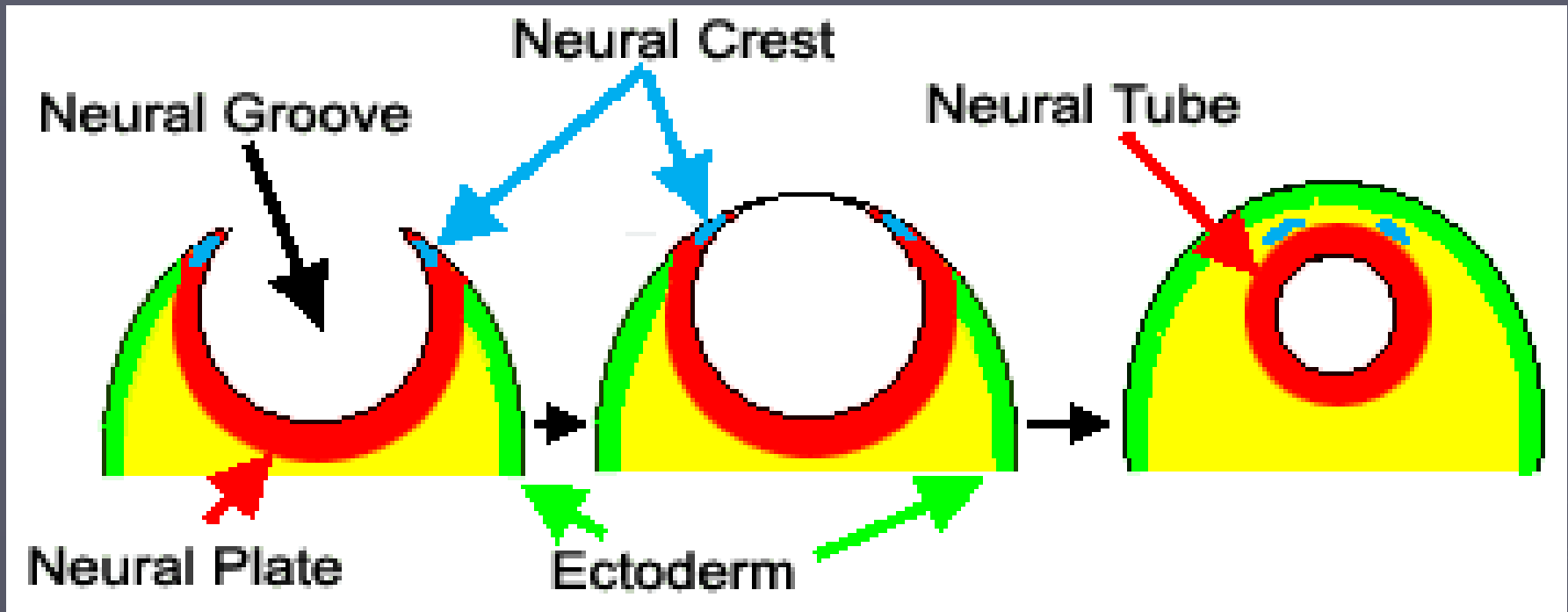
Otak



- ▶ Otak manusia dewasa kira-kira 1.300-1.400 g (2% BB), terdiri lebih dari 100 milyar sel saraf dan 1 trilyun sel penyokong saraf (neuroglia).
- ▶ dari 1.700 ml volume tengkorak:
 - 1.400 ml otak (80%)
 - 150 ml darah (10%)
 - 150 ml cerebrospinal fluid (10%)
- ▶ Rasio *graymatter* : *whitematter* di cerebral hemisphere:
 - Usia 20 th: 1,3
 - Usia 50 th: 1,1
- ▶ Total permukaan korteks cerebri 2.500 cm²

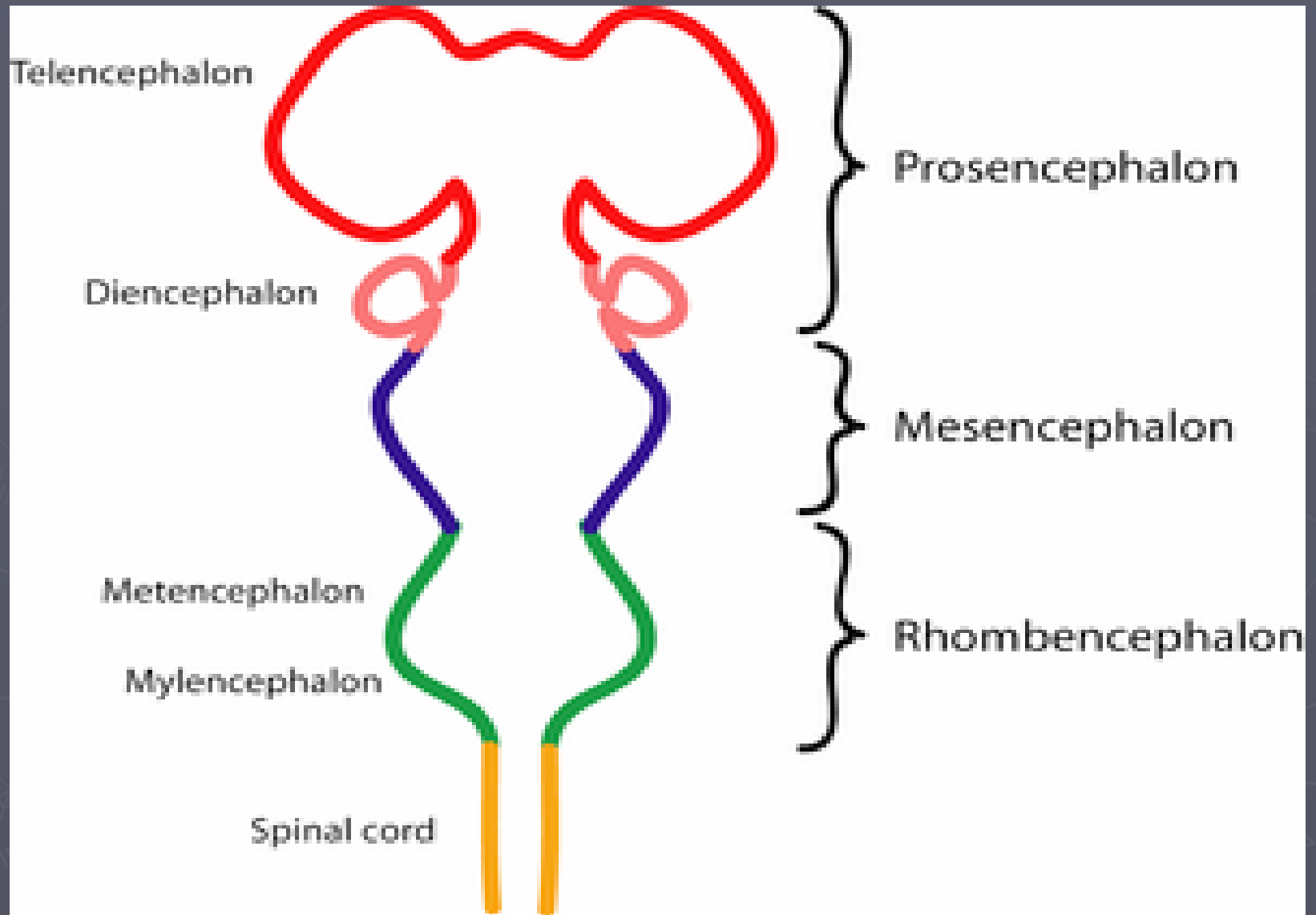
	<u>Proportion by Volume (%)</u>	
	Rat	Human
Cerebral Cortex	31	77
Diencephalon	7	4
Midbrain	6	4
Hindbrain	7	2
Cerebellum	10	10
Spinal Cord	35	2
(Reference: Trends in Neuroscience, November 1995)		

- ▶ Scr anatomis, bongkahan otak dibagi menjadi otak besar (cerebrum), otak kecil (cerebellum), & batang otak (brain stem).
- ▶ Pembelajaran sangat berhubungan dg otak besar.
- ▶ Otak kecil lebih bertanggungjawab dlm proses koordinasi & keseimbangan.
- ▶ Batang otak: mengatur fungsi dasar kehidupan, misalnya denyut jantung, pernafasan, dll.

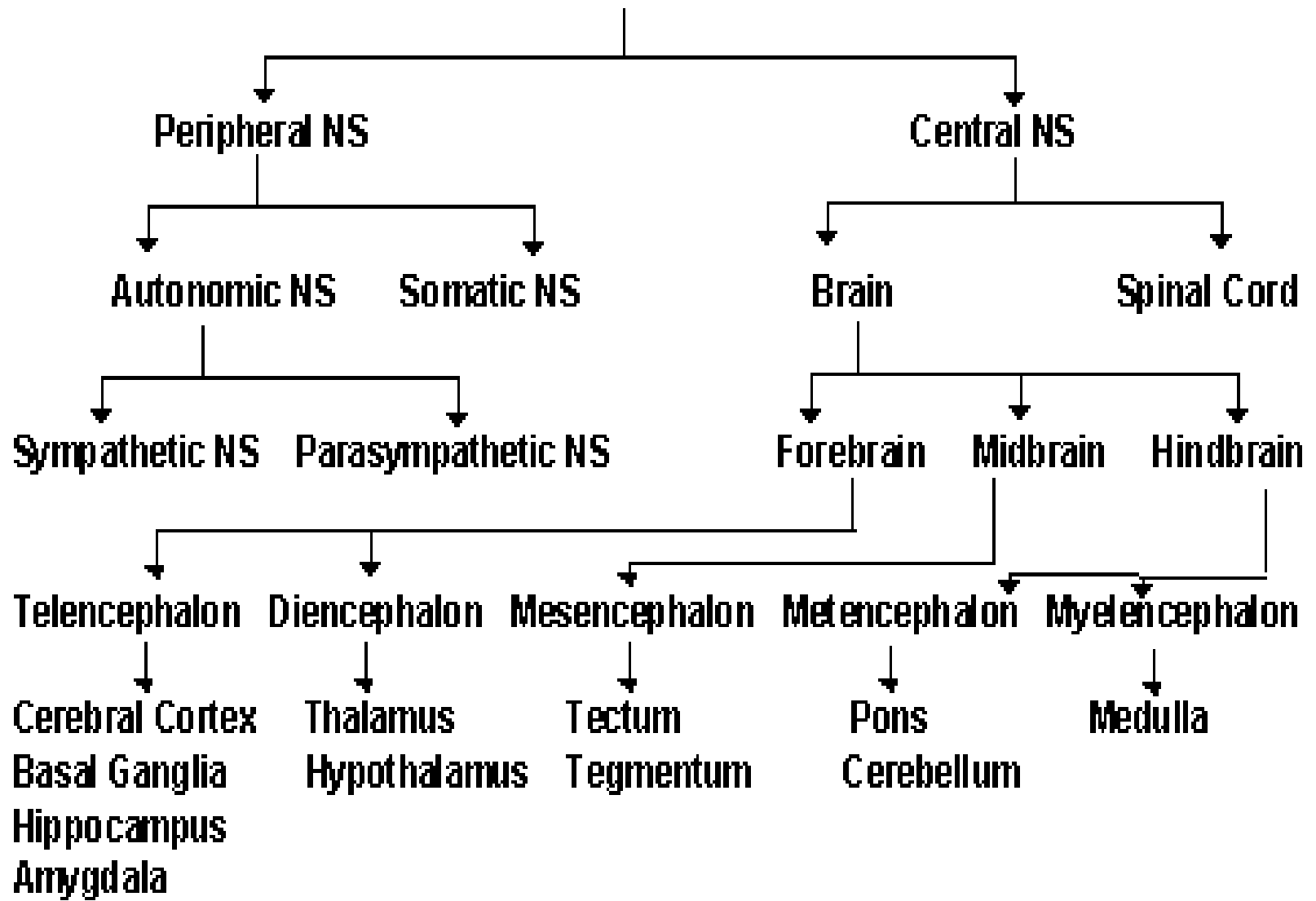


- ▶ System saraf berkembang dari jaringan embriyonik yang disebut *ectoderm*. Tanda pertama dari terjadinya perkembangan system saraf adalah terbentuknya *neural plate* yang mulai dapat dilihat pada usia 16 hari perkembangan. Beberapa hari selanjutnya terbentuklah parit/cekungan pada neural plate sehingga terbentuklah *neural groove*.
- ▶ Pada usia 21 hari perkembangan, *neural groove* berkembang menjadi *neural tube*. Bagian *rostral* (depan) dari *neural tube* akan berkembang menjadi otak, sedangkan bagian belakang akan berkembang menjadi medulla spinalis. Sedangkan sel-sel *neural crest* akan berkembang menjadi system saraf tepi.
- ▶ Pada ujung depan *neural tube* akan terbentuk 3 area otak mayor, yaitu: *prosencephalon* (*forebrain*), *mesencephalon* (*midbrain*), dan *rhombencephalon* (*hindbrain*). Pada usia 7 minggu perkembangan, ketiga area tersebut akan terpecah lagi, disebut proses *encephalization*.

EMBRIOLOGI OTAK

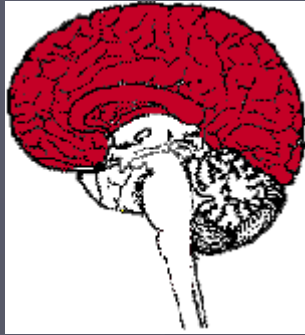


Nervous System (NS)



OTAK

Telencephalon



Diencephalon



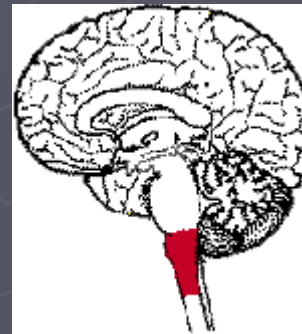
Mesencephalon



Metencephalon



Myelencephalon





3 weeks



4 weeks



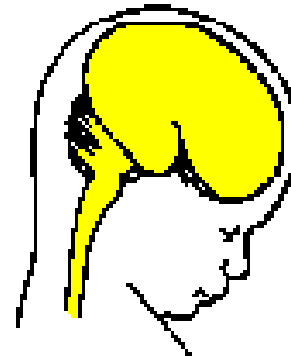
5 weeks



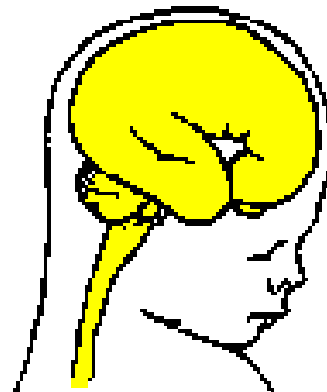
7 weeks



11 weeks



4 months



6 months



8 months

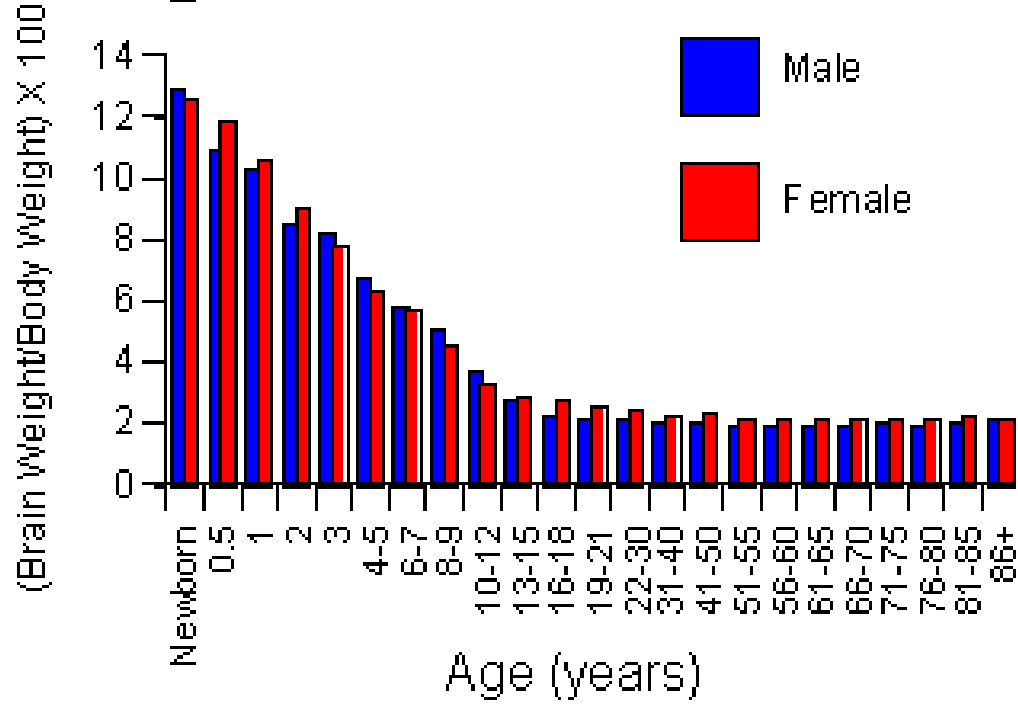
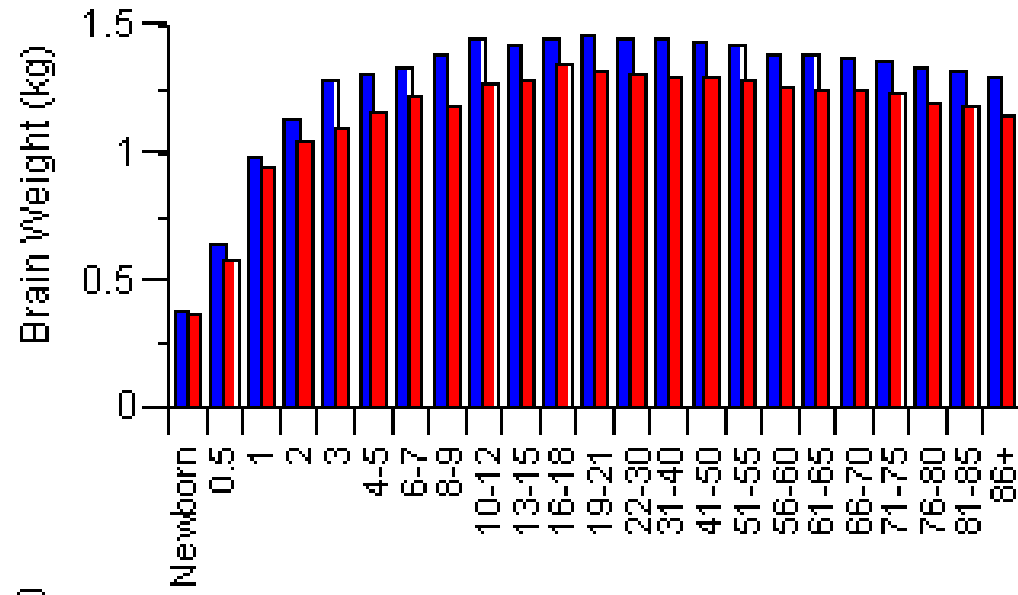


Newborn

Average brain weights (BW) at different times of development:

AGE	BW - Male (grams)	BW - Female (grams)
Newborn	380	360
1 year	970	940
2 years	1,120	1,040
3 years	1,270	1,090
10-12 years	1,440	1,260
19-21 years	1,450	1,310
56-60 years	1,370	1,250
81-85 years	1,310	1,170

(Data from Dekaban, A.S. and Sadowsky, D., Changes in brain weights during the span of human life: relation of brain weights to body heights and body weights, *Ann. Neurology*, 4:345-356, 1978)



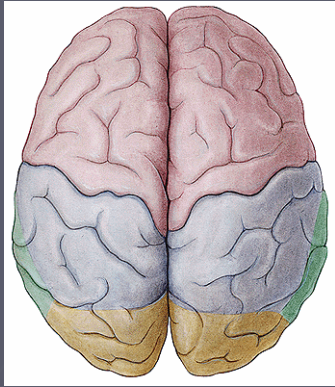
Otak depan

▶ Ada 2 bagian penting:

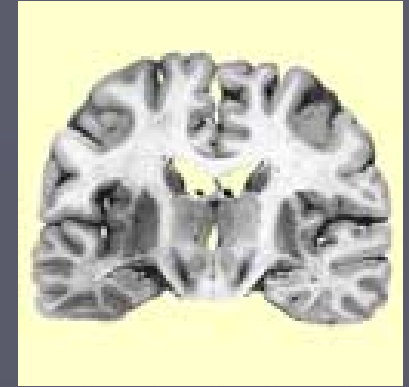
1. Otak besar (cerebrum)
2. Diencephalon

▶ Otak besar:

1. Cortex cerebri (substansi abu-abu)
2. Ganglia basalis
3. Substansia medullaris (substansi putih)



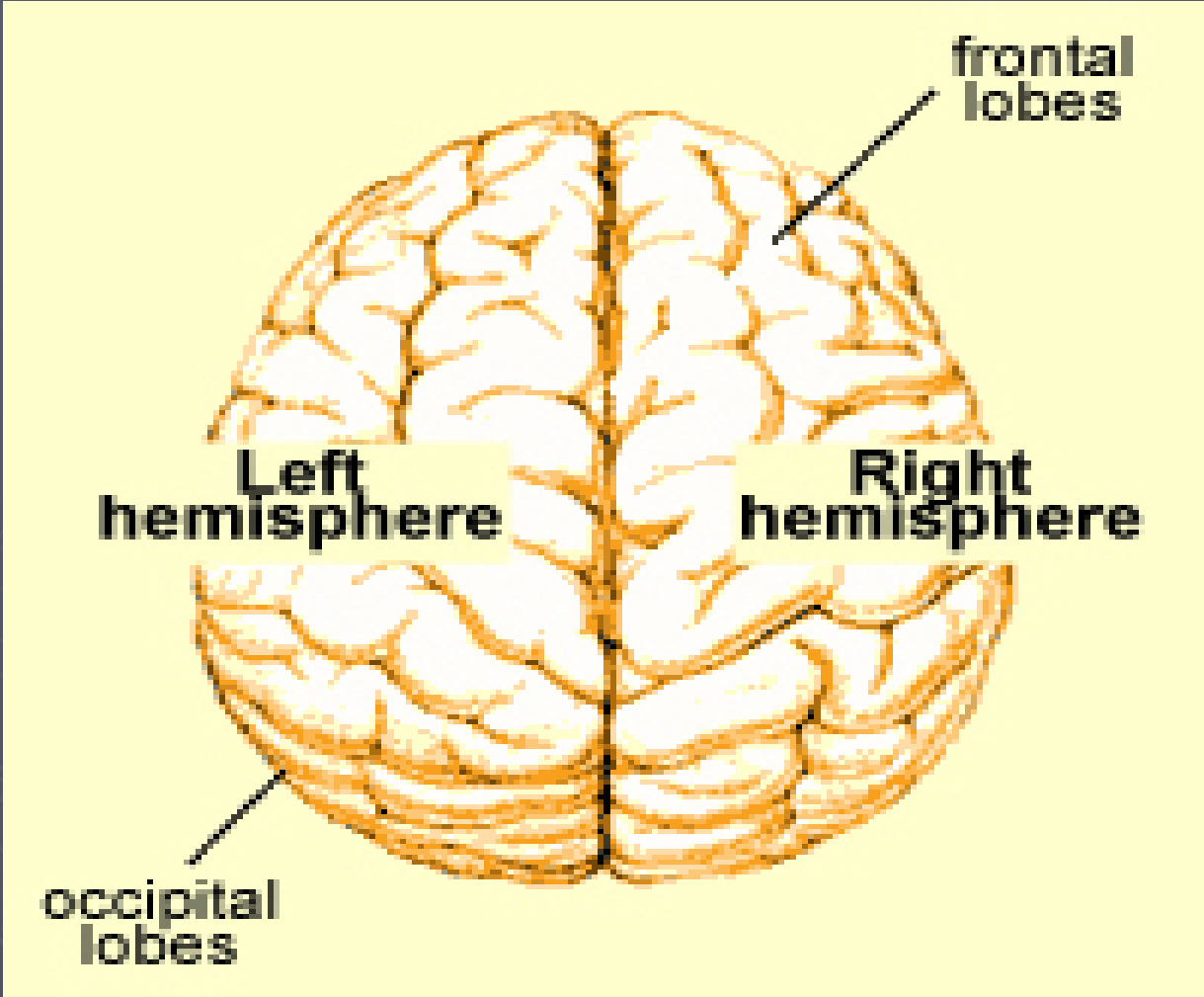
Otak besar

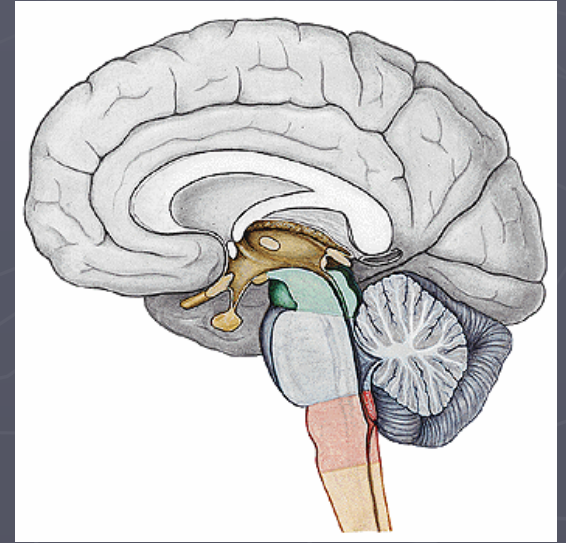
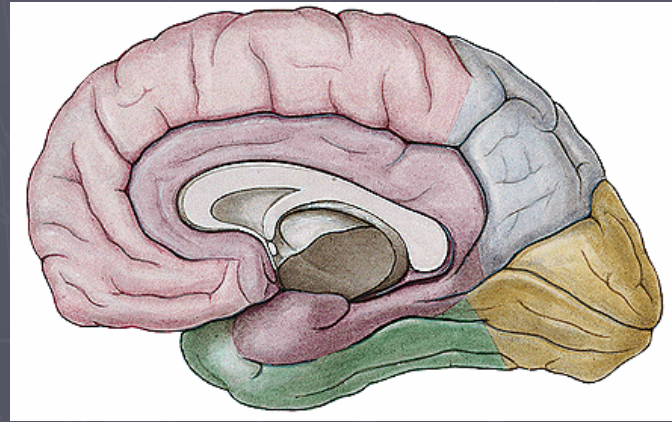
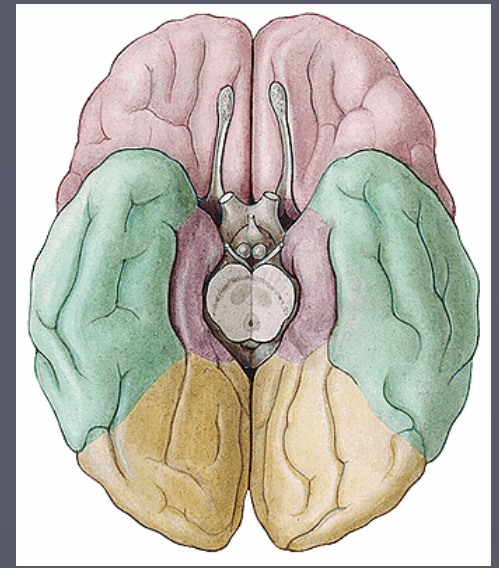
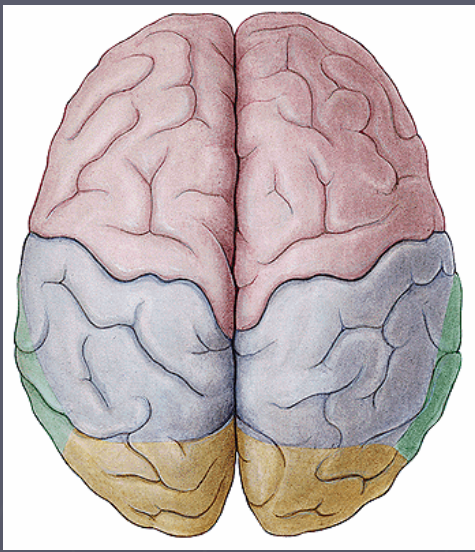


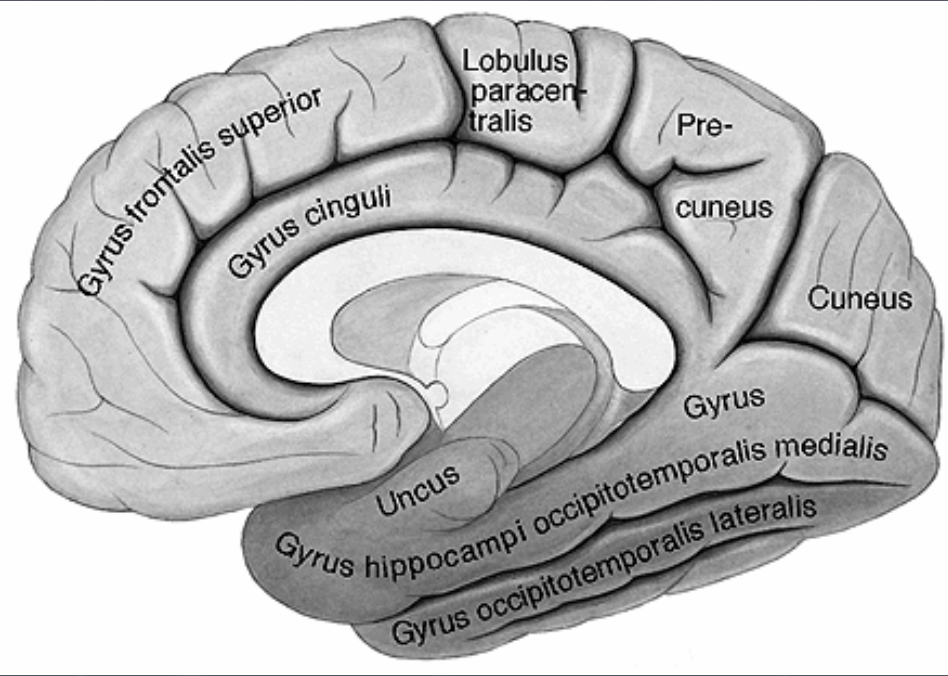
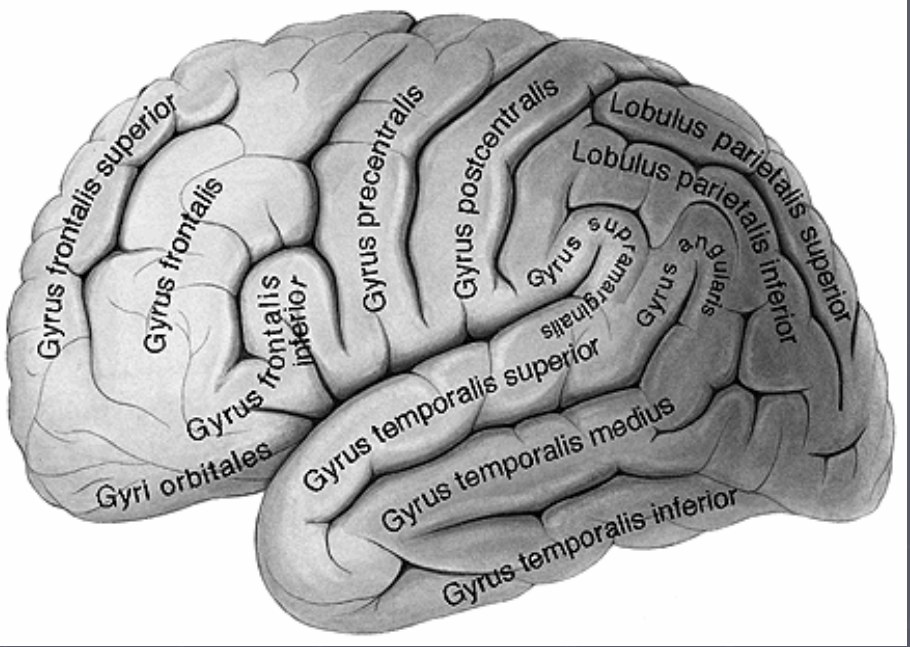
- ▶ Bila dilihat dr atas, otak besar tampak terbelah mjd 2 belahan (hemisfer cerebri), yaitu otak kiri & otak kanan. Keduanya dihubungkan dg semacam serat/kabel yg disebut corpus callosum.
- ▶ Bila otak dibelah secara vertikal, tampak bagian otak sebelah luar berwarna abu-abu, & otak bagian dlm berwarna putih.

Otak besar

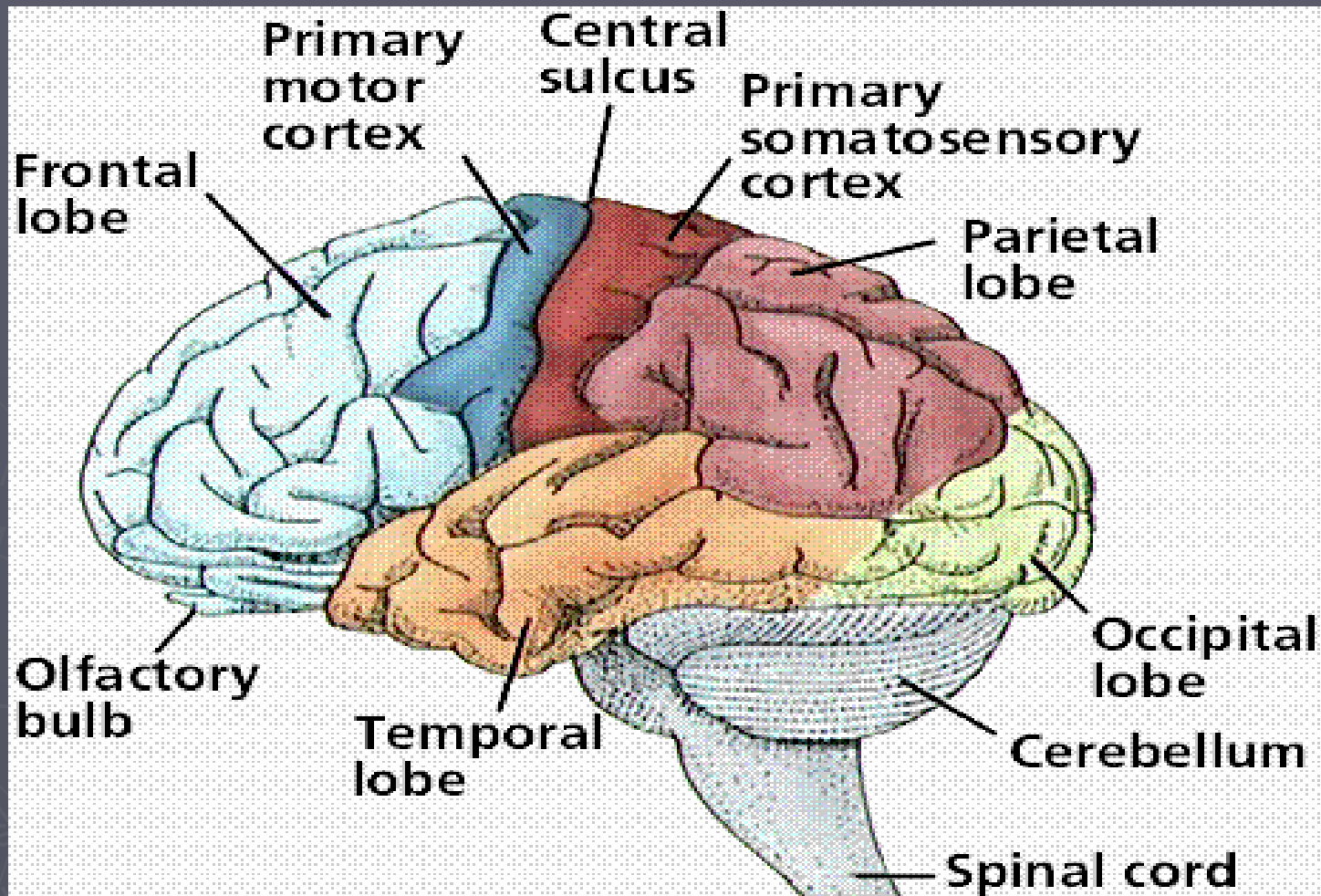
- ▶ Alur yg membagi otak mjd 2 belahan disebut fisura longitudinal.
- ▶ Otak kiri: cara berpikir linier, sekuensial, mengatur hal-hal yg bersifat rasional, berurusan dg kata-kata, bahasa, & matematika.
- ▶ Otak kanan: berhubungan dg kreativitas, seni, musik, gambar, warna.



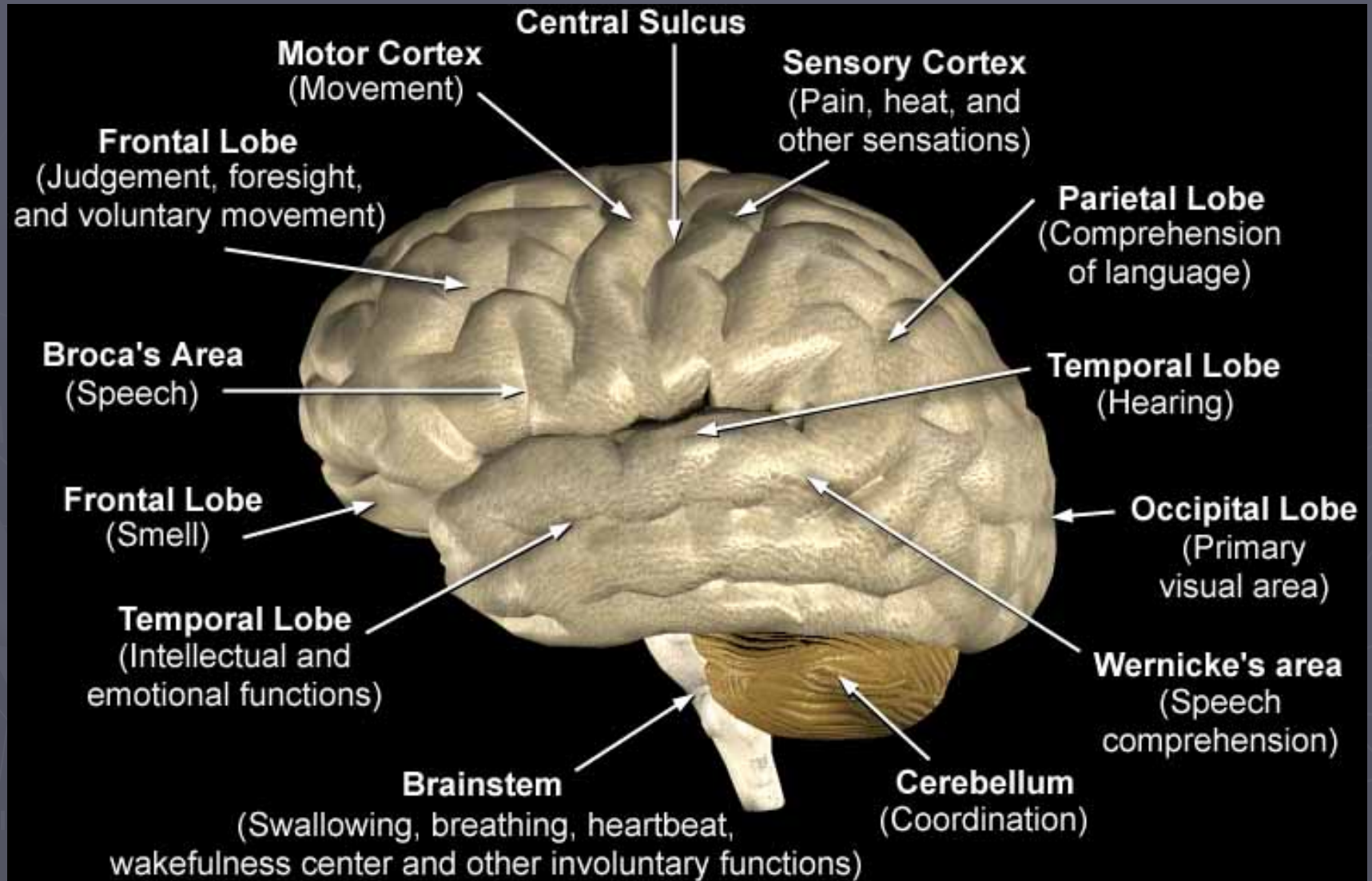




LOBUS-LOBUS OTAK

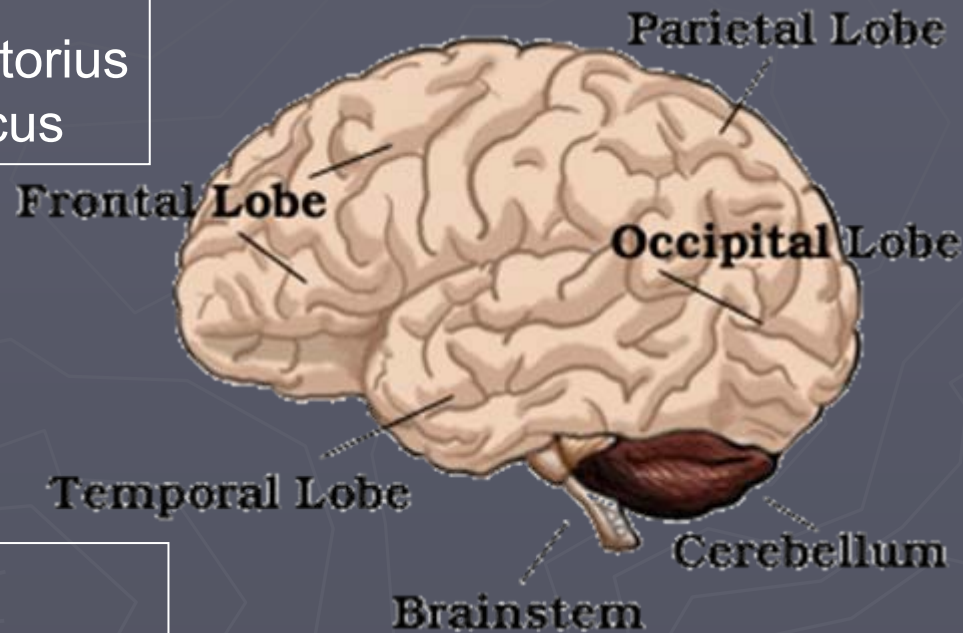


CONTROL CENTER OF BRAIN



- Demensia
- Ggn mood
- Ggn perilaku
- Inkontinensia
- disfungsi olfaktorius
- Disfungsi opticus

- Contralateral limb weakness
- Contralateral sensory loss
- Disfasia
- Disleksia, disgrafia, diskalkulia
- Disorientasi spasial



Hemianopsia
Homonim
Kontralateral

- Ggn bahasa
- Ggn memori
- Ggn mood
- Ggn perilaku
- Hearing & vision pathways

- Ggn saraf kranial
- Ggn fx vital

Nistagmus
Disartria
Ataksia

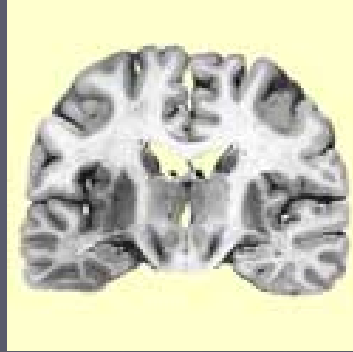
(Wilkinson, 1997)

Lobus-lobus otak

- ▶ **Lobus frontal** (di depan, dahi): utk kegiatan berpikir, perencanaan, penyusunan konsep, & perilaku sosial.
- ▶ **Lobus temporal** (di seputaran telinga): bertanggungjawab thd persepsi suara & bunyi
- ▶ **Lobus parietal** (di puncak kepala): bertanggung jawab utk kegiatan berpikir, terutama pengaturan memori.
- ▶ **Lobus occipital** (di belakang): bertanggungjawab mengatur fungsi penglihatan.



Cortex cerebri (kulit Otak)

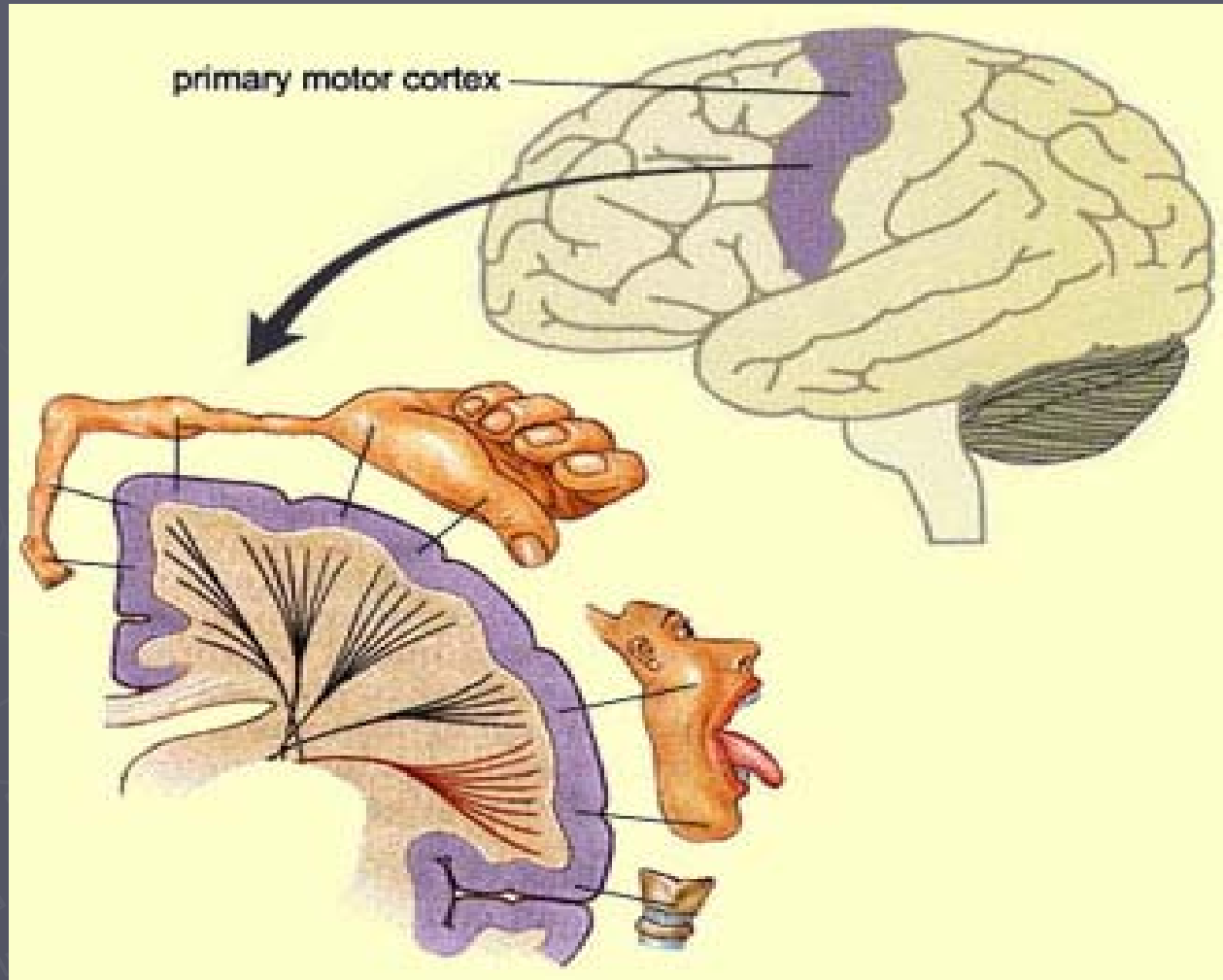


- ▶ Lapisan abu-abu yg melapisi seluruh permukaan otak, dg ketebalan yg bervariasi (1,5 mm-4,5 mm) → rata-rata 2,5 mm (lobus frontal), paling tebal 4,5 mm (area motorik), & paling tipis 1,5-2,2 mm (area visual).
- ▶ Dari luar tampak tidak beraturan, ada sungai (sulcus) & pinggirannya meninggi (gyrus).
- ▶ Terutama mengandung badan sel saraf
- ▶ Paling bertanggungjawab pd proses berpikir manusia
- ▶ Pusat berpikir rasional.

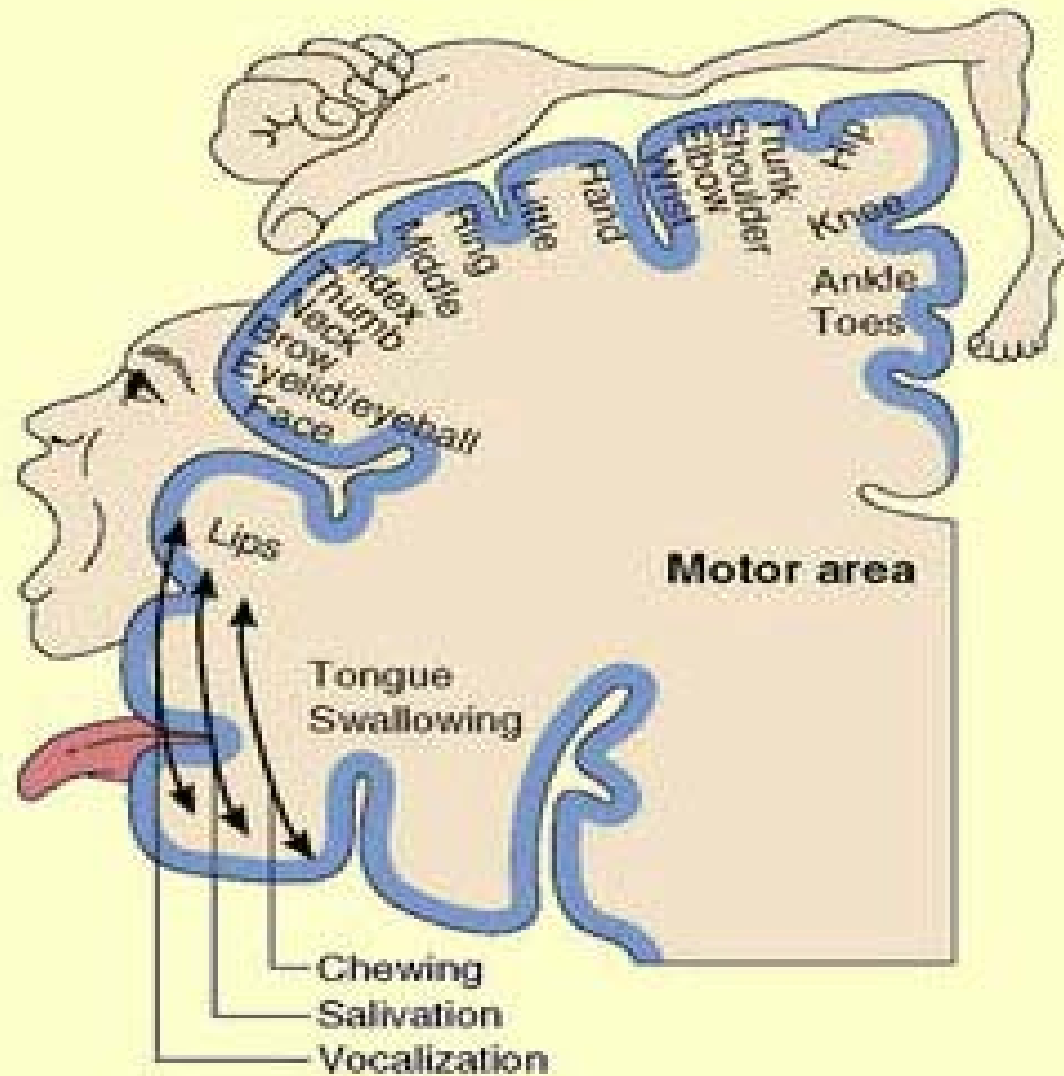
Cortex cerebri: substansi abu-abu

- ▶ Terdiri atas badan sel saraf
- ▶ Dendrit
- ▶ Akson yg tidak bermyelin

HOMUNCULUS CEREBRI

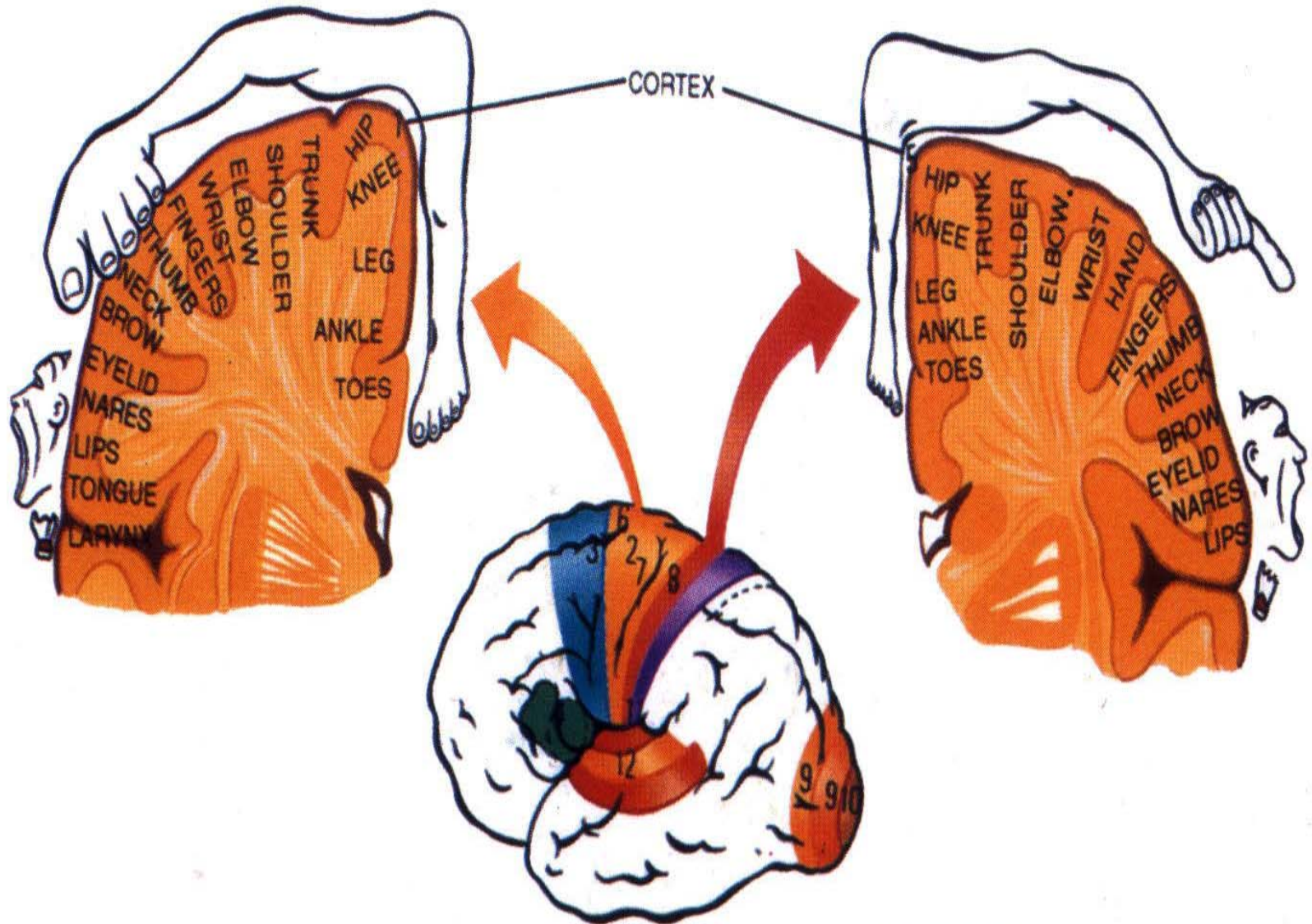


HOMUNCULUS CEREBRI



MOTOR ACTIVITY

SENSORY ACTIVITY



Kerusakan otak kanan

Kerusakan otak kiri

Kelumpuhan sisi kanan

Kelumpuhan sisi kiri

Gangguan bicara/bahasa

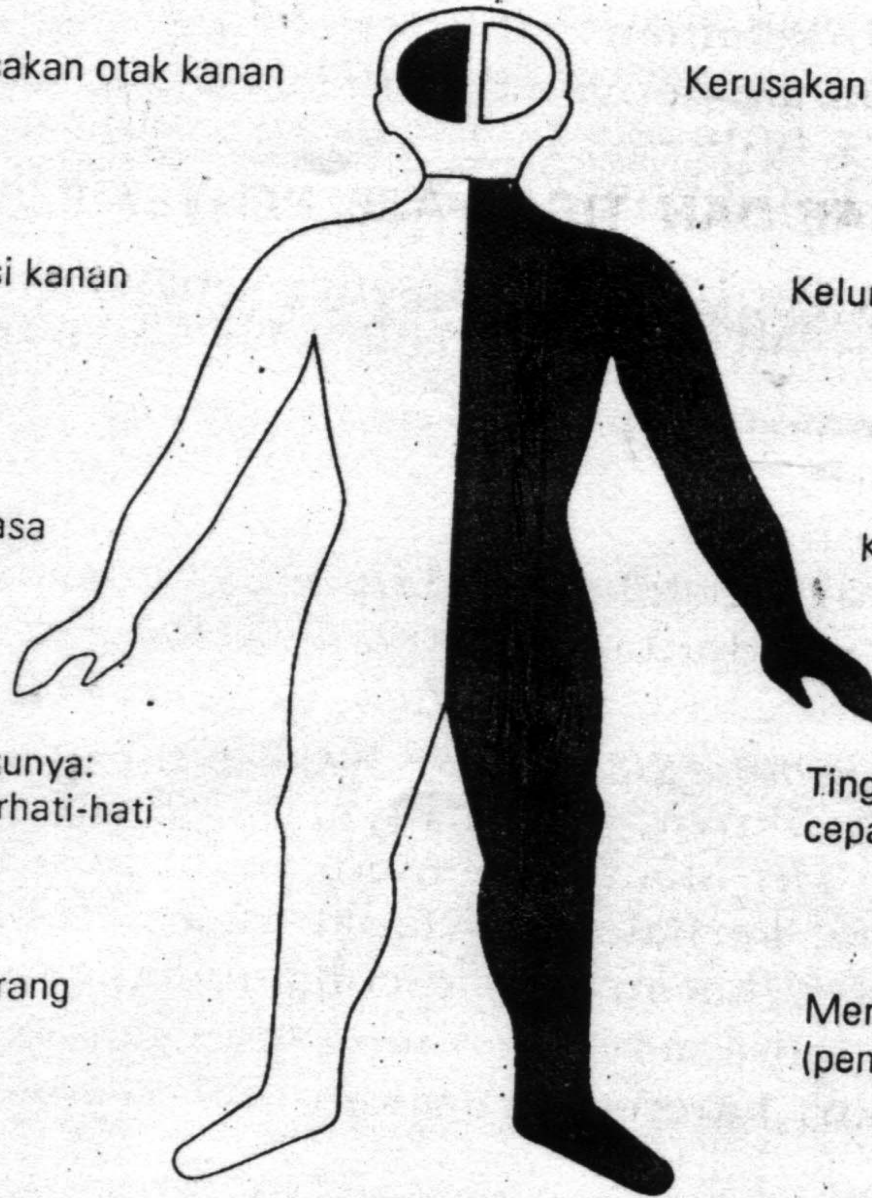
Kemunduran persepsi

Tingkah lakunya:
lamban, berhati-hati

Tingkah lakunya:
cepat, impulsif

Memori kurang
(bahasa)

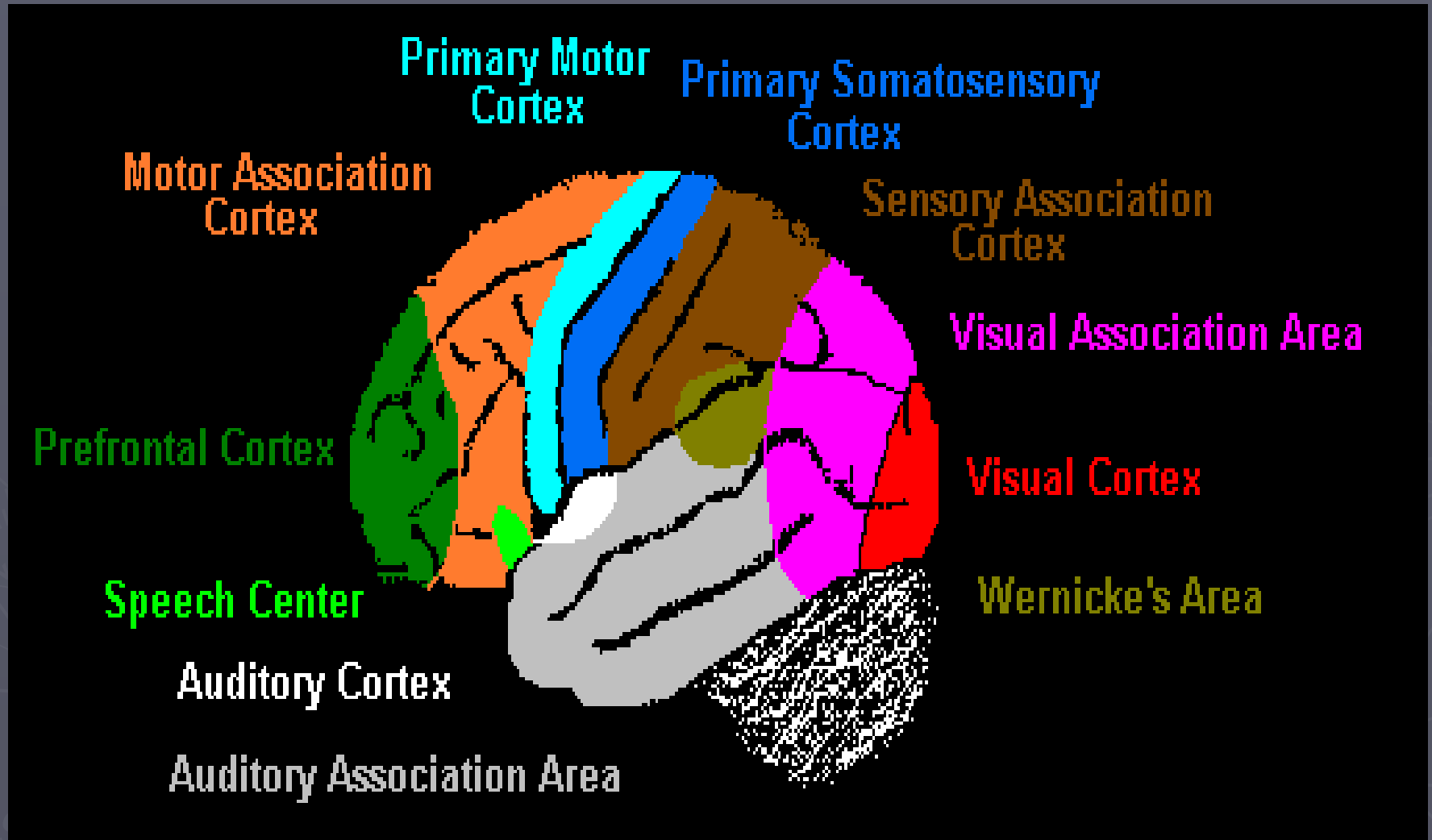
Memori kurang
(penampilan)



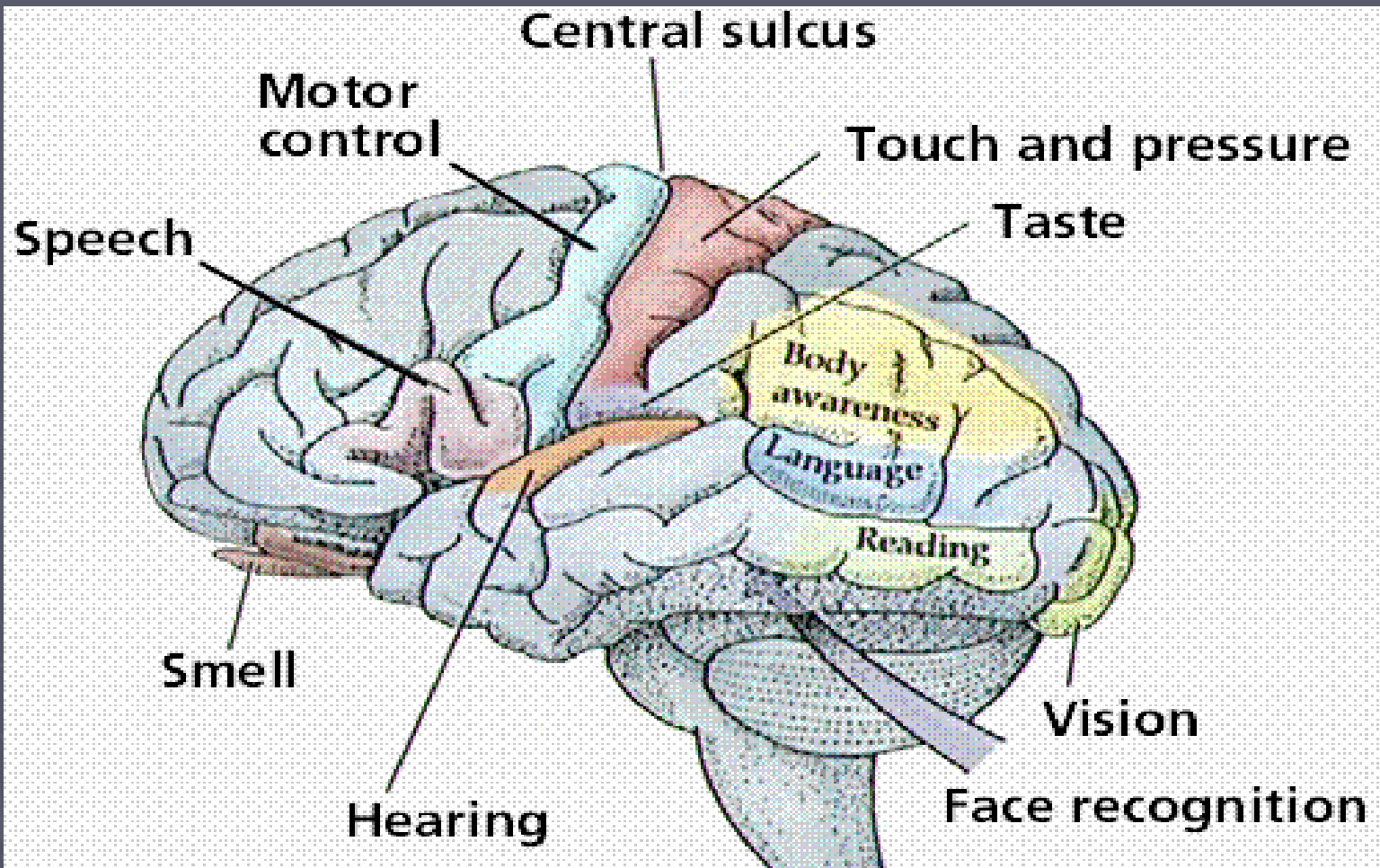
Kulit Otak

- ▶ Mempunyai 3 fungsi:
 1. Sensorik (menerima masukan)
 2. Asosiasi (mengolah masukan)
 3. Motorik (mereaksi masukan dg gerakan tubuh).
- ▶ Kulit otak menerima rangsang dr panca indera, memahami, menganalisis, & kmd merespon scr motorik.
- ▶ Pengaruh insting yg ditemukan pd makhluk-makhluk sebelumnya, diganti oleh pengaruh berpikir.
- ▶ Pusat insting di batang otak → berpindah ke pusat berpikir rasional di kulit otak.

Divisi Fungsional Korteks Serebri



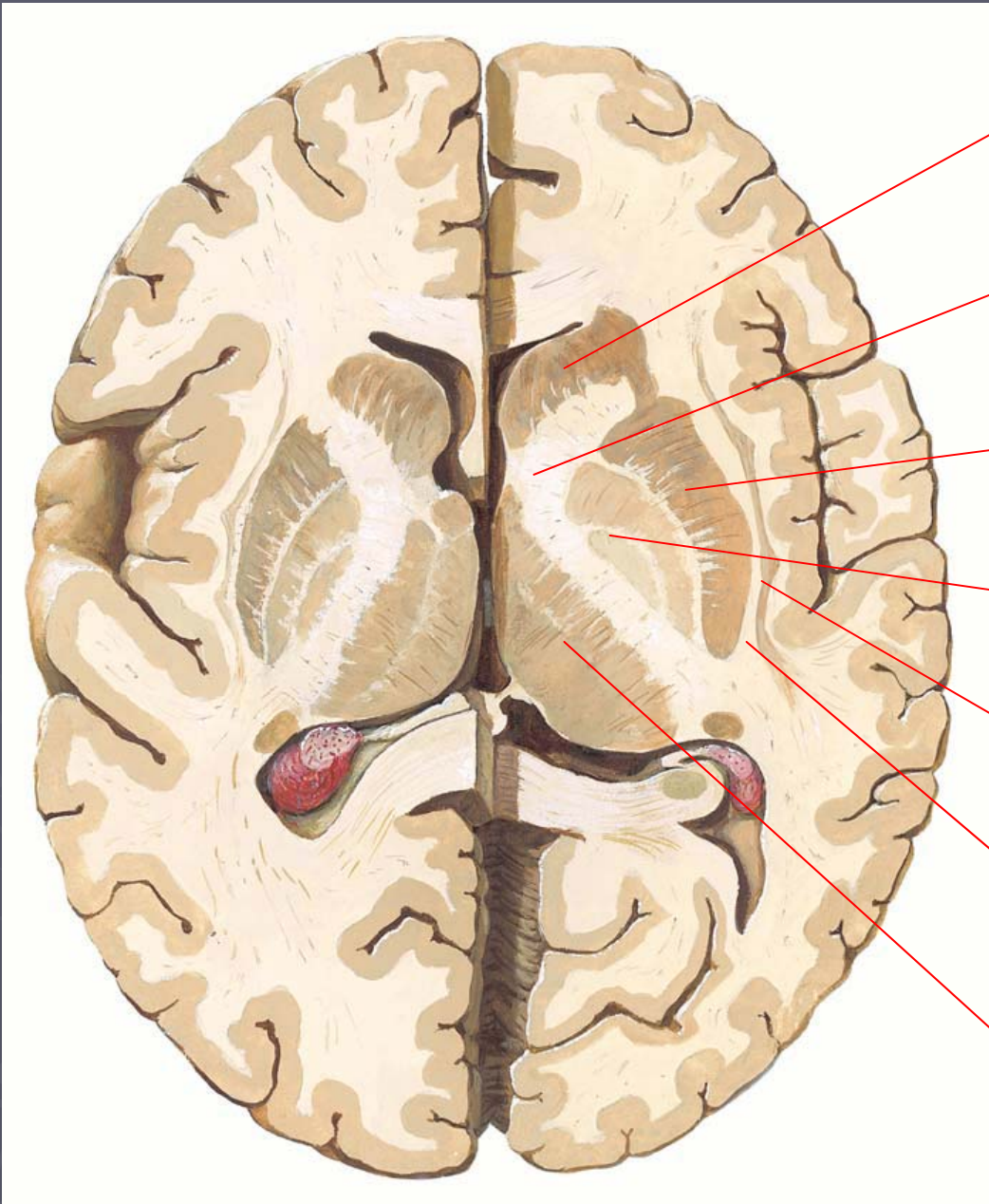
PUSAT-PUSAT SENSORIS





Ganglia Basalis

- ▶ Terdiri dr kumpulan badan sel saraf, terletak di bagian dalam masing-masing belahan otak.
- ▶ Bagian yg penting: nukleus caudatus, putamen, & globus palidus.
- ▶ Fungsi: mengontrol aktivitas otot, memperkuat aktivitas motorik mlI sirkuit-sirkuit yg memberi umpan balik pd korteks motorik.



1. Nucleus caudatus

2. Capsula interna

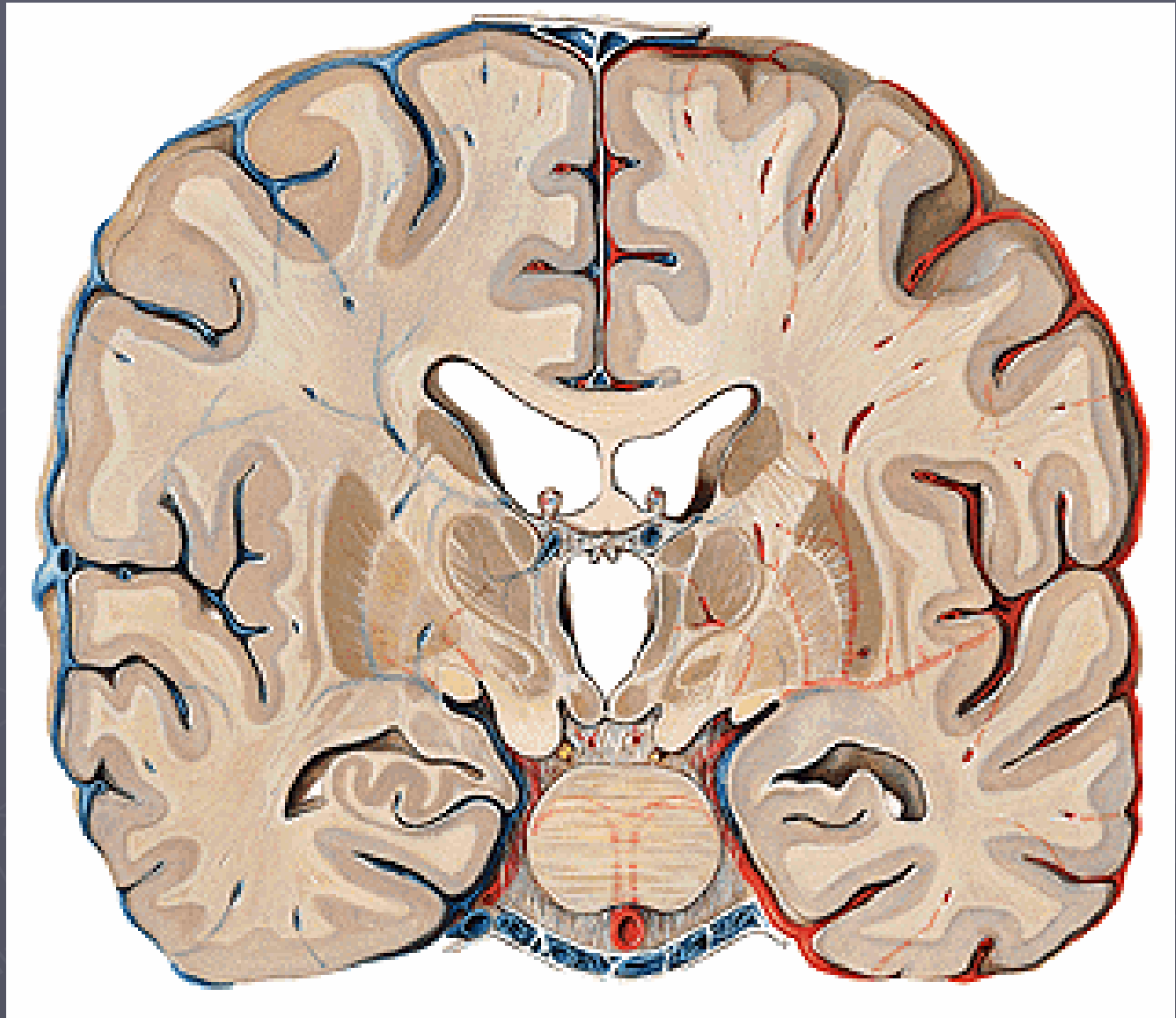
3. Putamen

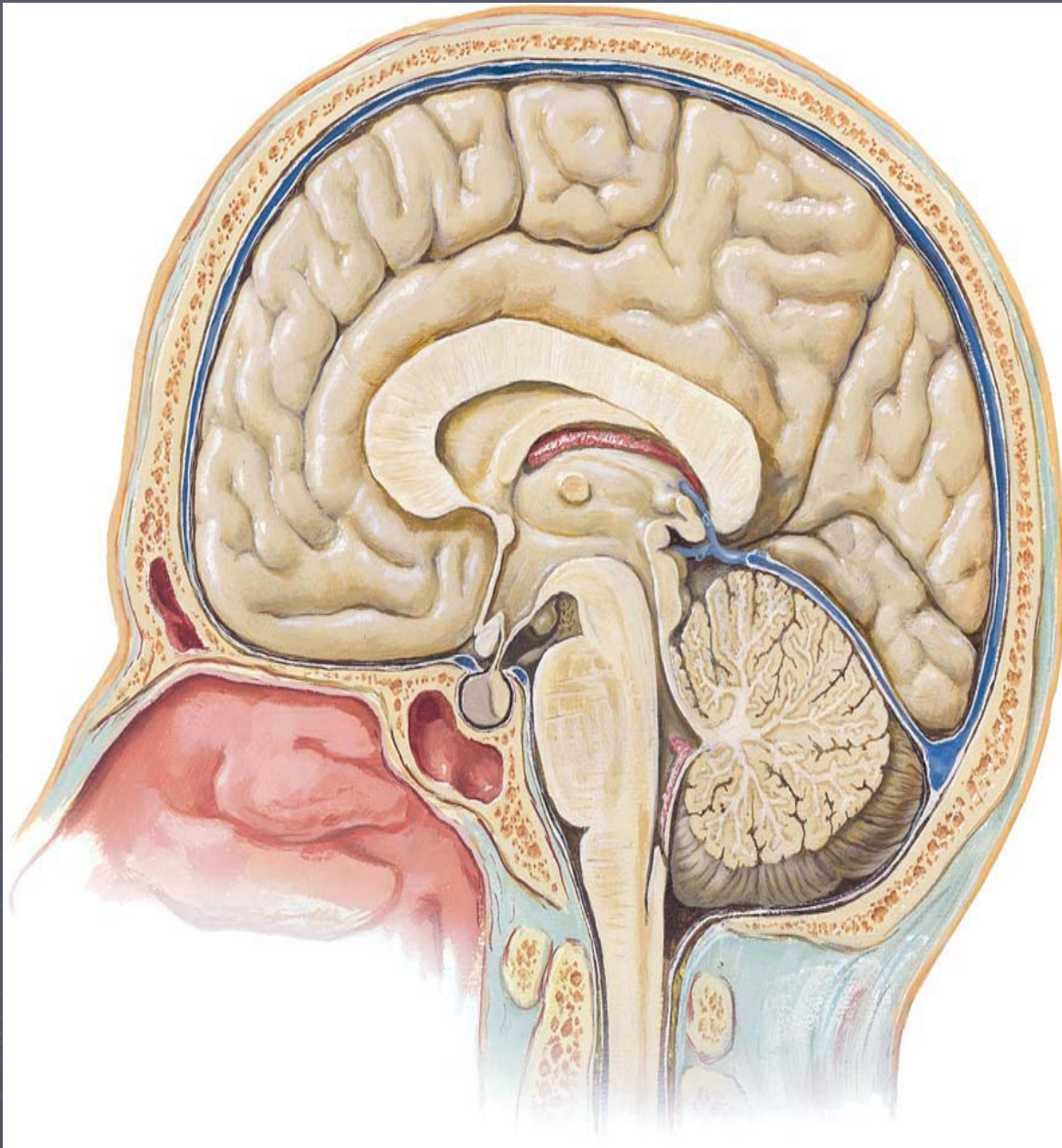
4. Globus pallidus

5. Claustrum

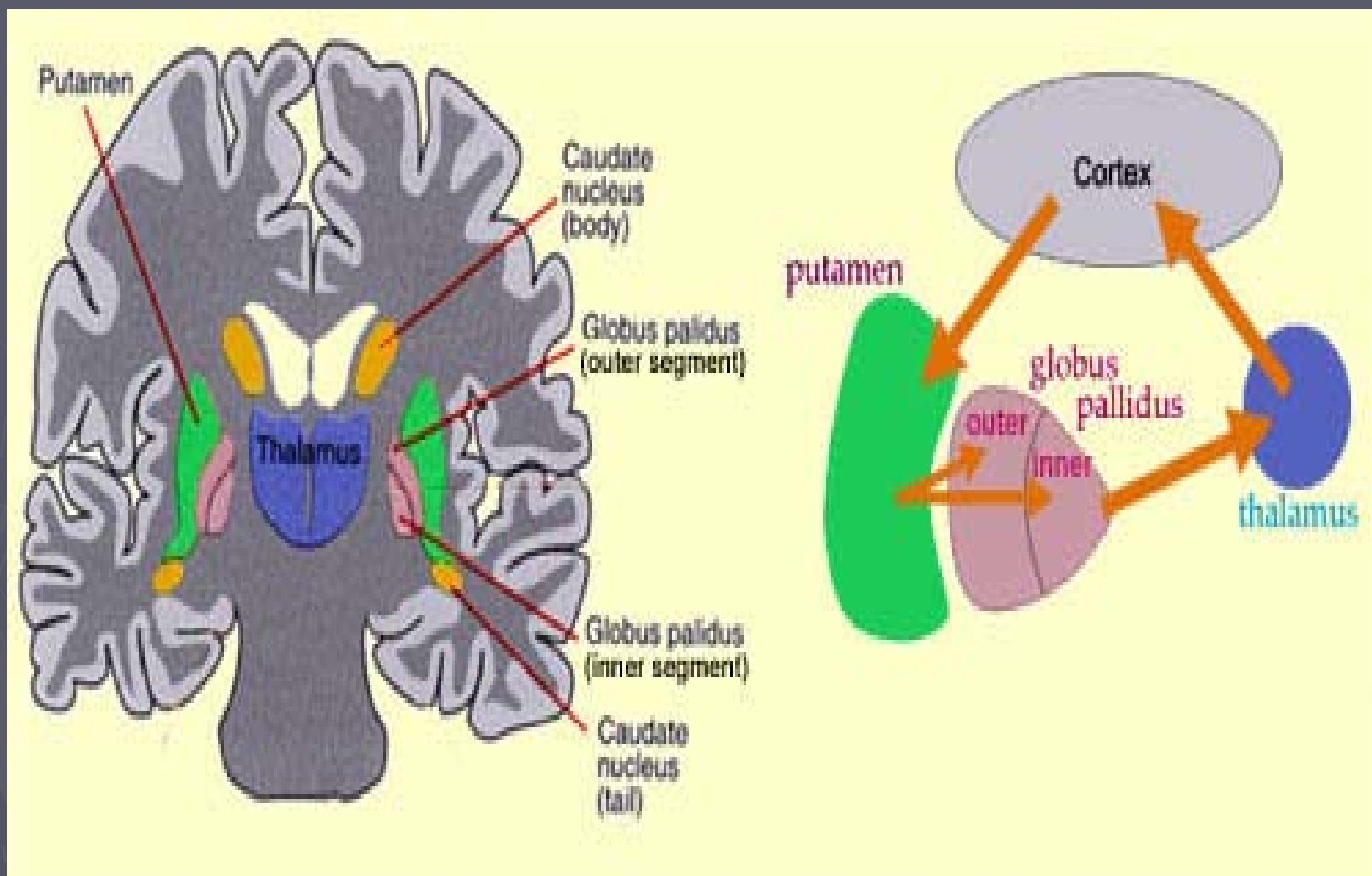
6. Capsula externa

7. Thalamus

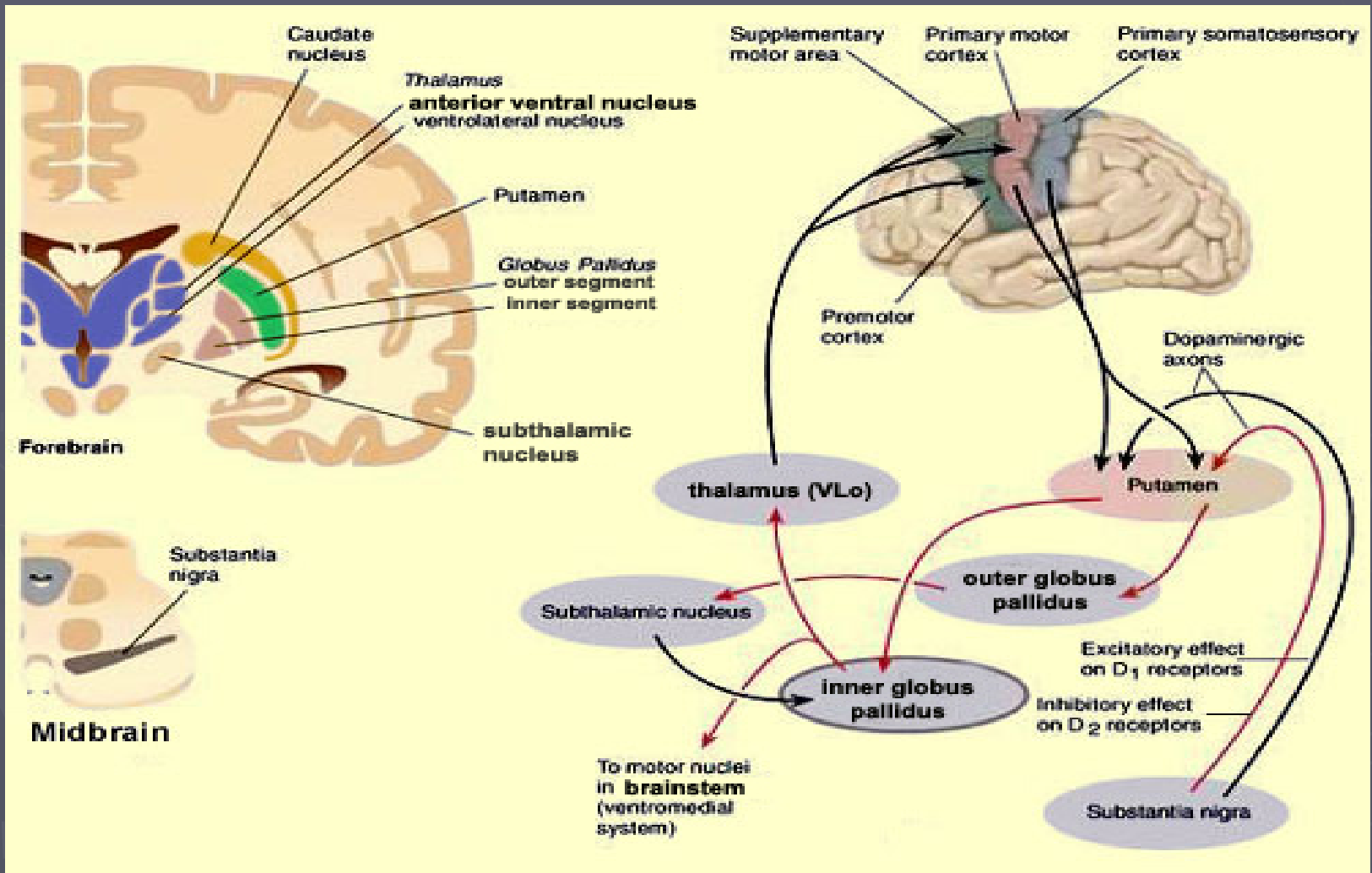




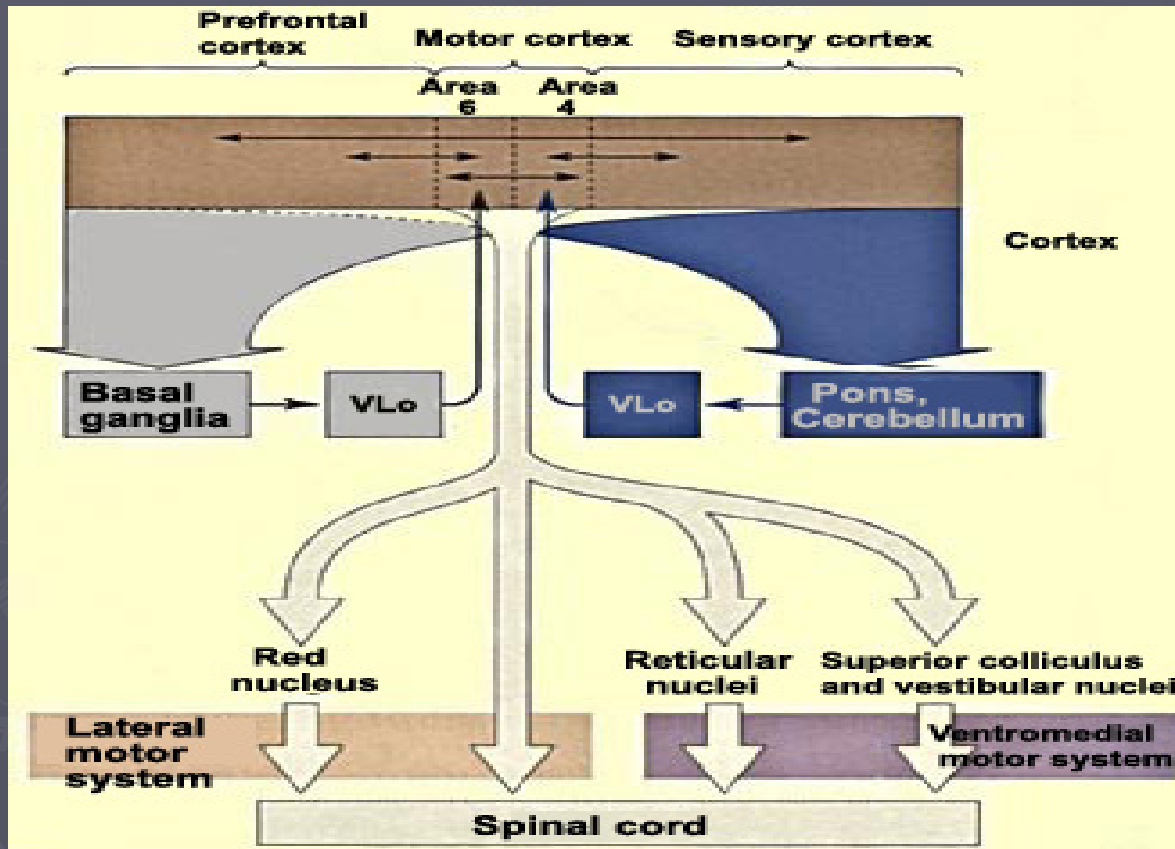
GANGLIA BASALIS



Ganglia Basalis



Kontrol Gerak (motor control)



Gangguan-gangguan yg terkait dg ganglia basalis

1. **Parkinsonisme**: keadaan kekakuan (rigiditas) & tremor. Dr posisi berdiri, pasien sulit utk memulai gerakan pertama, demikian pula utk menghentikan gerakan. Wajah spt topeng (ekspresi tdk berubah, tanpa respon emosional yg jelas). **Kelainan**: degenerasi globus palidus & substansia nigra. Hilangnya dopamin di substansia nigra & striatum.

2. athetosis

- ▶ Gerakan lambat, meningkat pd gerakan volunter. Gerakan involunter lambat, menggeliat tampak spt gerakan cacing.
- ▶ **Kelainan:** putamen (trauma waktu lahir)

3. chorea

- ▶ Gerakan-gerakan ekstremitas yg gemulai, tersendat-sendat, irreguler, & cepat.
- ▶ Pd kasus yg berat, penderita hampir selalu bergerak-gerak ketika terjaga.
- ▶ **Kelainan**: kerusakan pd striatum (nukleus caudatus & putamen) & cortex cerebri.

4. Balismus

- ▶ Gerakan-gerakan memukul yg abnormal yg berasal dr aktivitas otot-otot proksimal ekstremitas di daerah bahu & panggul. Ada penurunan tonus otot.
- ▶ **Kelainan:** ganglia basalis

Otak besar: Substansi putih

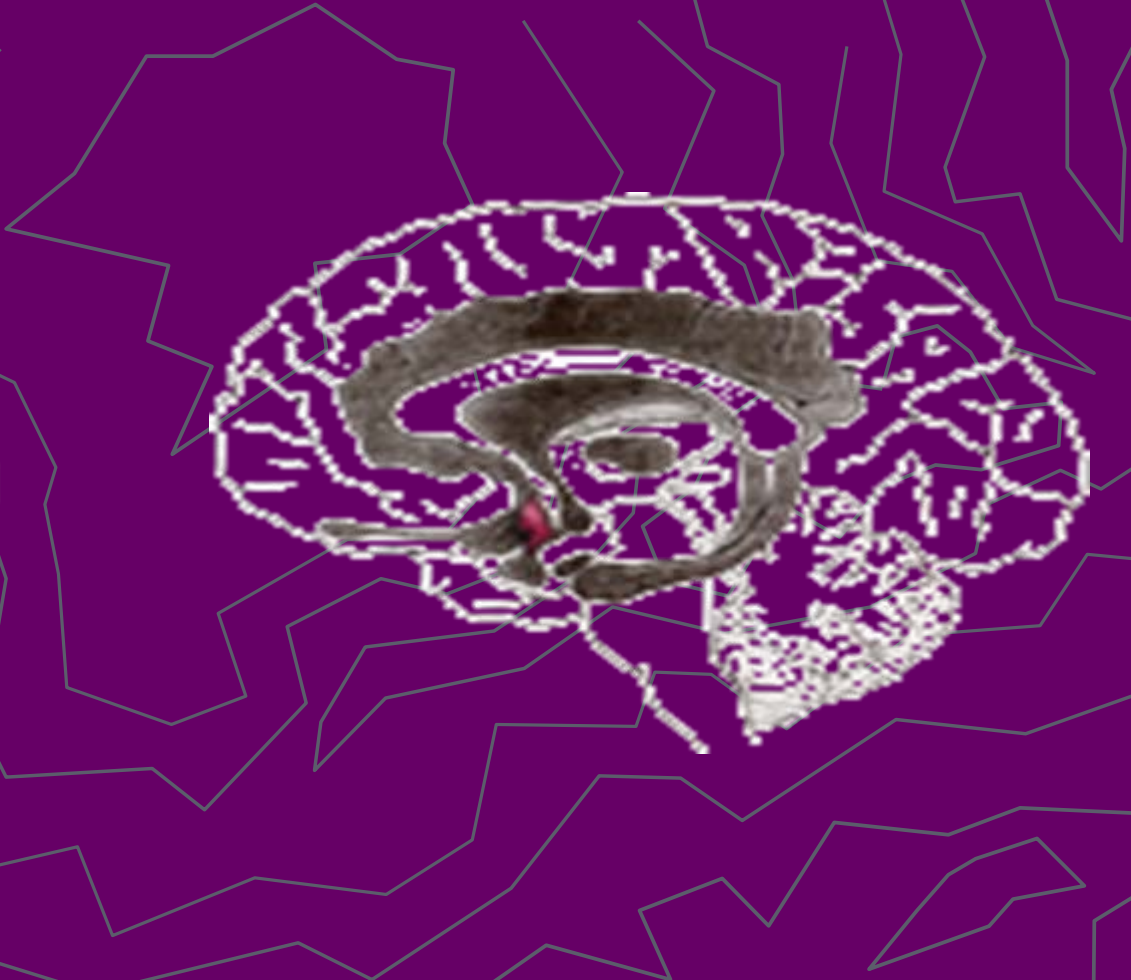
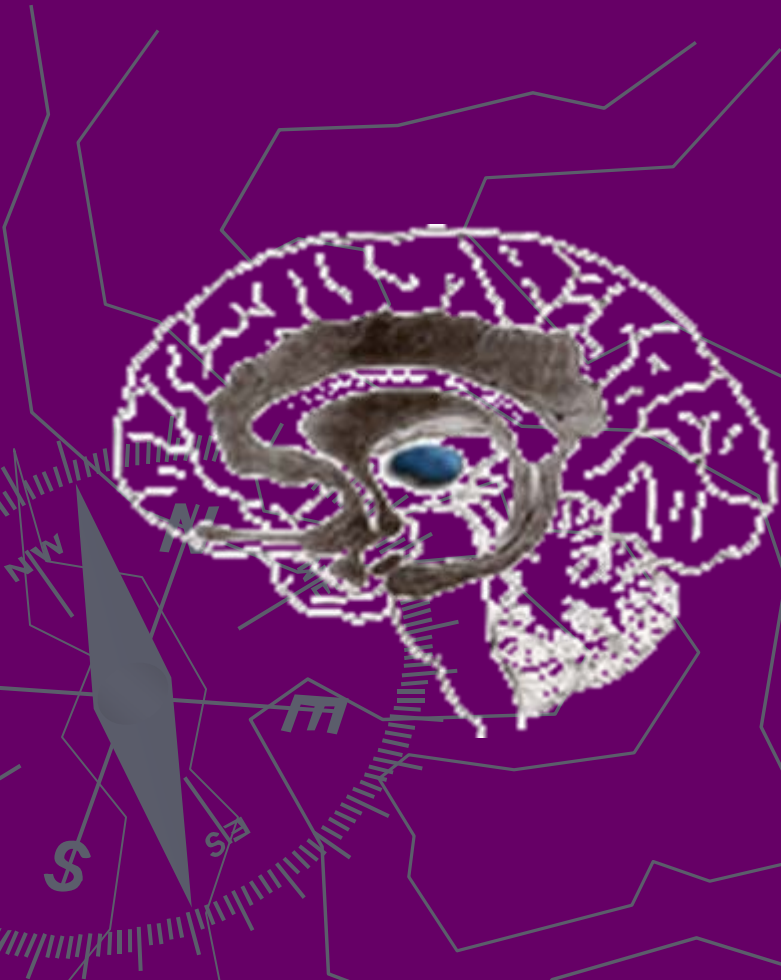
- ▶ Mengandung serabut saraf bermyelin, menghubungkan berbagai bagian cerebrum & menghubungkan cerebrum dg bagian otak yg lain.

Diencephalon

- ▶ **Thalamus**: menyalurkan informasi yg masuk otak ke bagian-bagian lain di otak. Fungsinya analisis sensoris (tempat persimpangan saraf-saraf sensoris yg menuju otak).
- ▶ **Hipotalamus**: pusat rasa lapar, kenyang, perilaku seksual. Mengatur keseimbangan tubuh: suhu, tekanan darah, denyut jantung.

THALAMUS

HIPOTHALAMUS



Mesencephalon (otak tengah)

► Pedunculus cerebri:

1. **Tractus corticospinal & corticopontin**: sinyal motorik ke saraf tl belakang & pons
 2. **Substansi nigra**: bagian dr sistem kontrol motorik ganglia basalis
 3. **Tegmentum**: nukleus merah (merelay sinyal dr otak kecil), formatio reticularis (merangsang seluruh otak, kontrol tonus otot), nukleus saraf III & IV (kontrol gerakan mata), lemniscus medial (sinyal sensoris ke thalamus)
- **Tectum**: membantu kontrol gerakan mata, reaksi motorik thd sinyal auditoris.

Otak tengah

- ▶ Penglihatan
- ▶ Pendengaran
- ▶ Gerakan mata
- ▶ Gerakan tubuh (body movement)

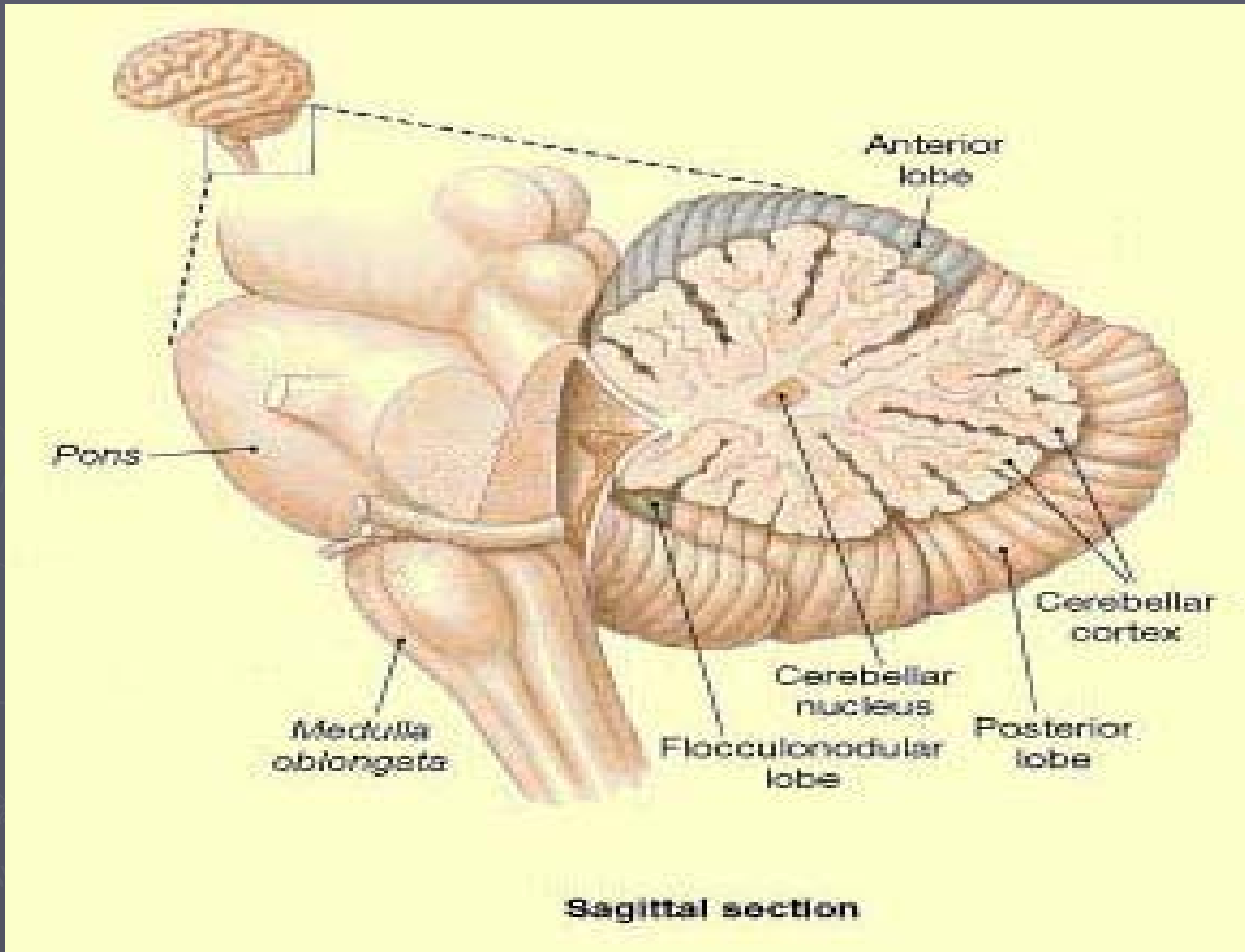
Rhombencephalon (Otak Belakang)

- ▶ Berperan penting dlm mengatur pernafasan & koordinasi gerakan tubuh
- ▶ Cerebellum
- ▶ Pons
- ▶ Medulla oblongata
- ▶ (Pons & medulla oblongata) + mesencephalon disebut batang otak → sbg jembatan antara otak & saraf tulang belakang.
- ▶ Batang otak disebut juga 'otak reptil'.
- ▶ Cerebelum (otak kecil): pengaturan keseimbangan & kehalusan gerakan.

OTAK BELAKANG



OTAK BELAKANG

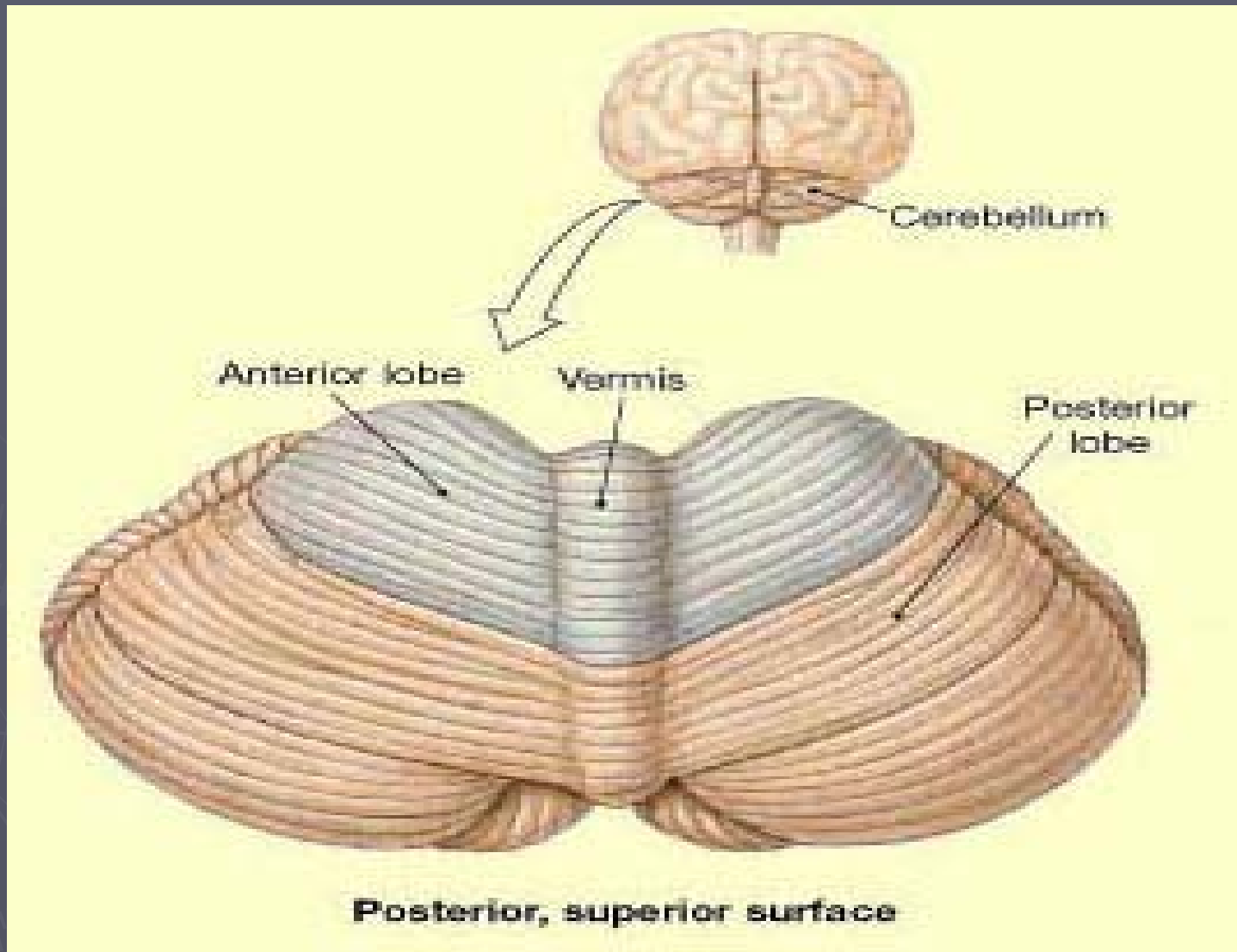


Cerebellum

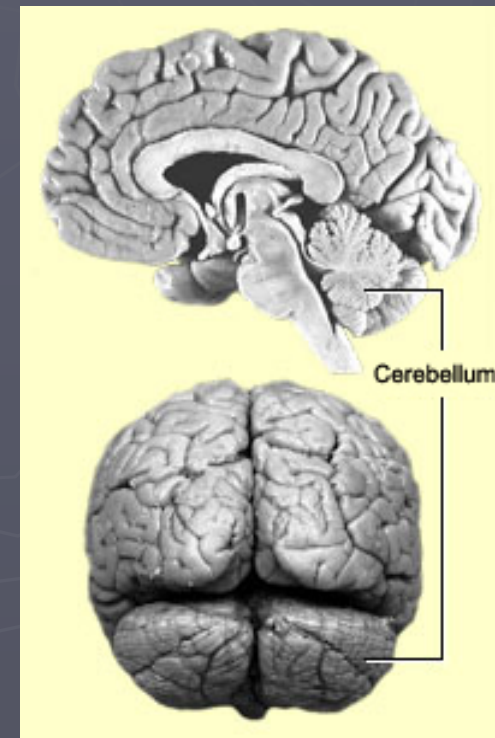
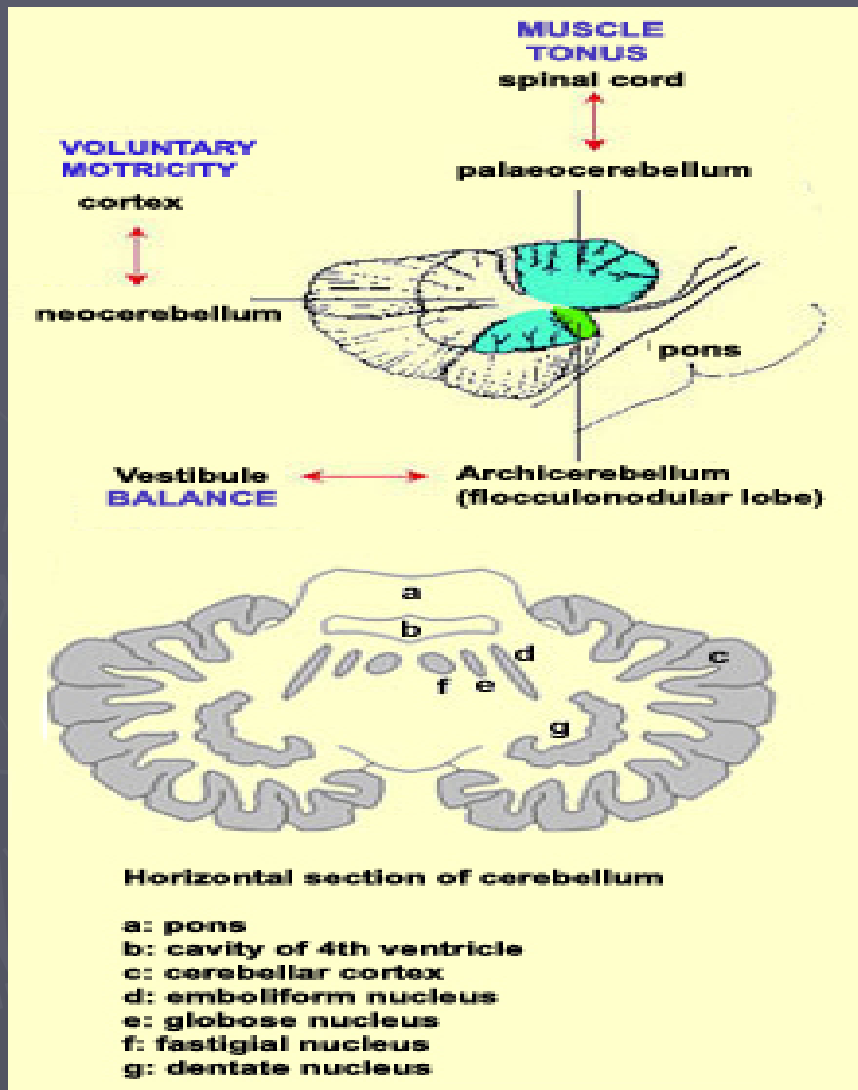


- ▶ Terletak di bawah lobus occipital
- ▶ Dihubungkan ke otak melalui pedunculus cerebri.
- ▶ **Fungsi:** gerakan (movement), keseimbangan (balance), postur (posture).

OTAK KECIL



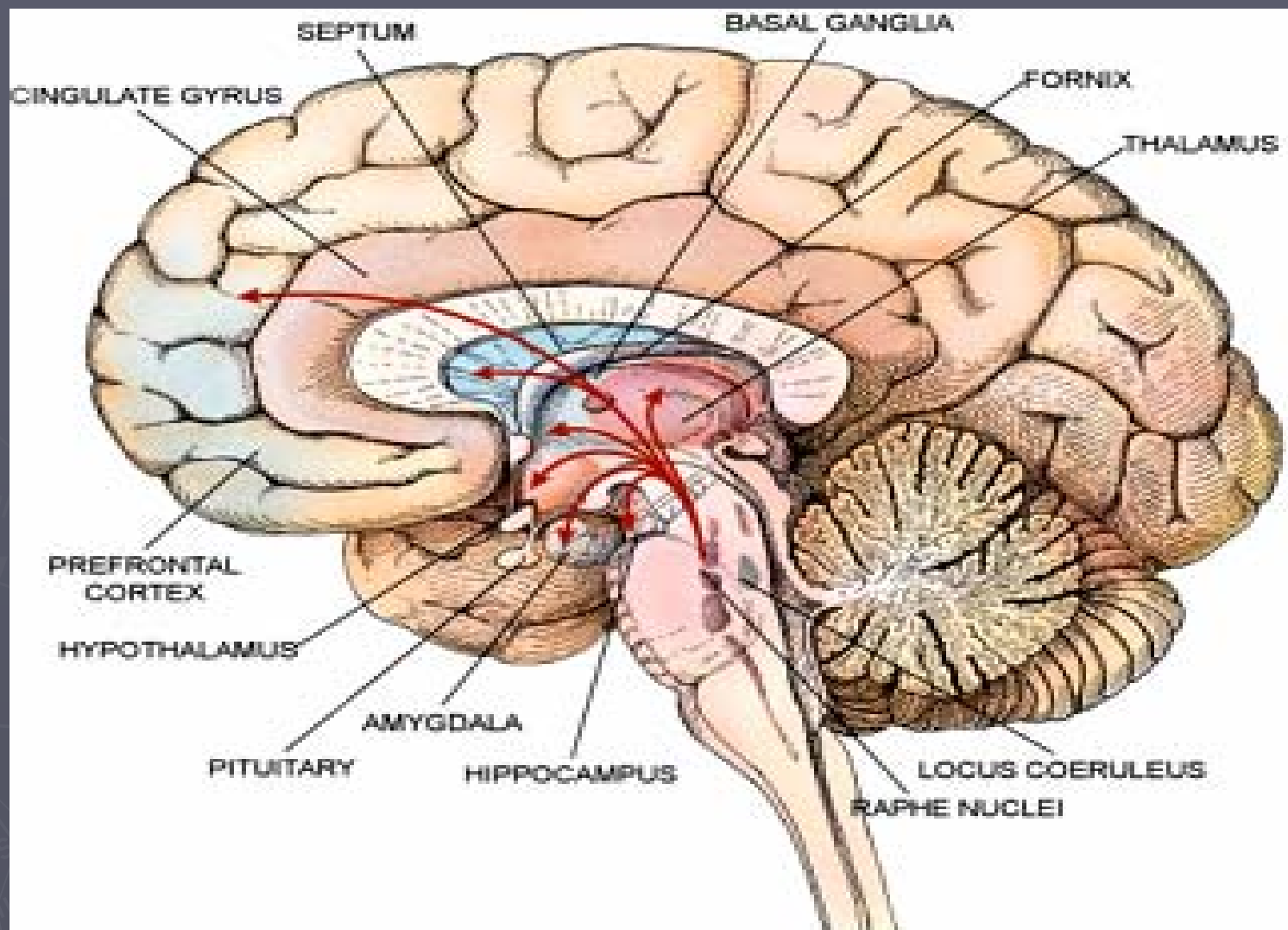
Otak Kecil



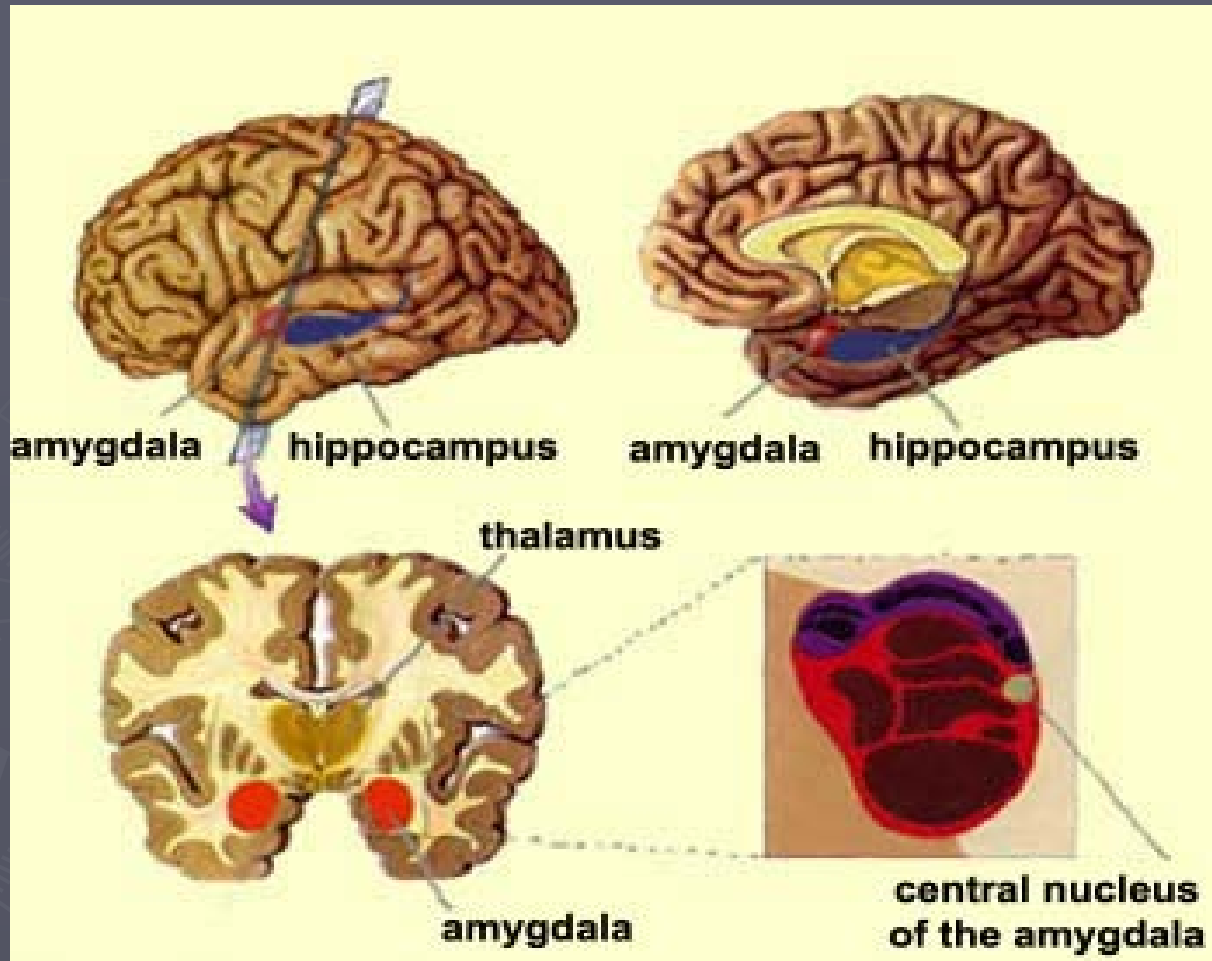


Sistem Limbik

- ▶ Membatasi cerebrum & diencephalon, terutama mengelilingi hipotalamus
- ▶ Fungsi: mengontrol emosi & perilaku
- ▶ Amigdala: pusat ingatan 'emosi'
- ▶ Hipokampus: pusat ingatan rasional → menyimpan memori rasional, terutama ingatan jangka pendek.



AMIGDALA & HIPOKAMPUS



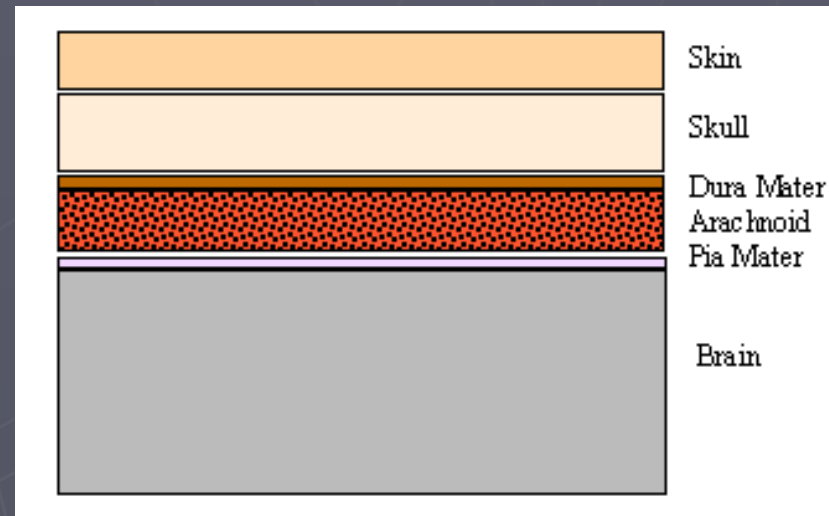
Pelindung otak

- ▶ Tulang tengkorak (cranium)
- ▶ Selaput otak (meninges)
- ▶ Cairan serebrospinal
- ▶ Blood-brain barrier (melindungi otak dari bahan-bahan berbahaya).

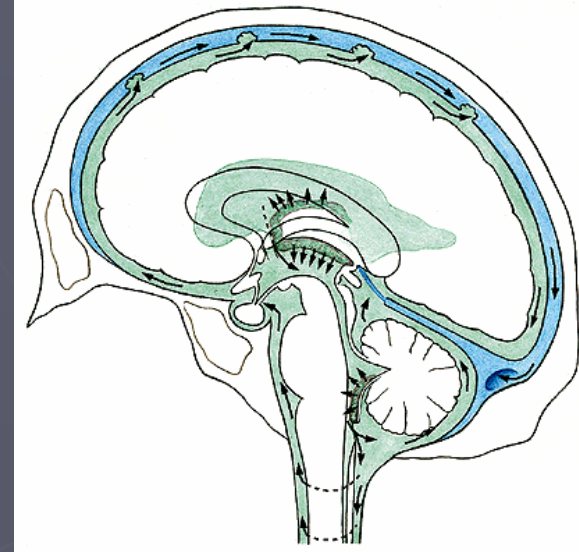
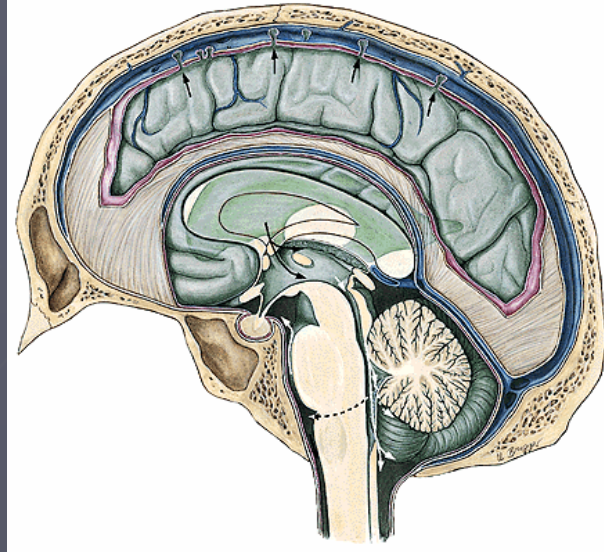
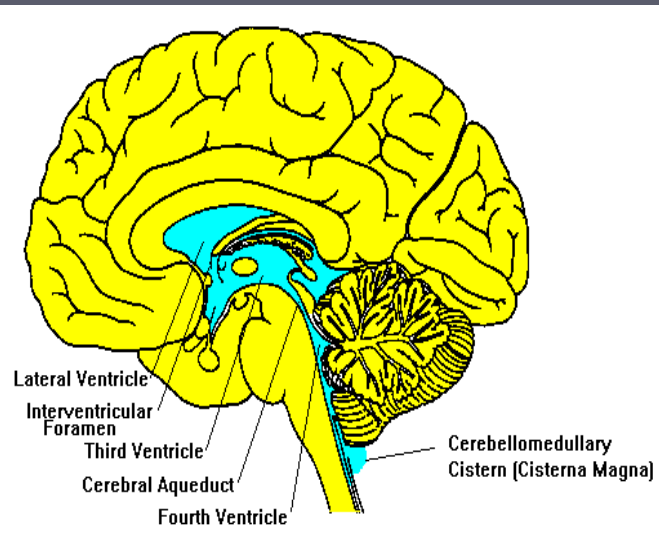
Selaput Otak (meninges)

Ada 3 lapis selaput yg melindungi otak & chorda spinalis.

1. **durameter**: lapisan terluar, membentuk kantong di sepanjang chorda spinalis.
2. **Arachnoid**: lapisan tengah, terdiri atas serabut kolagen & elastik, dipisahkan dg durameter oleh ruang subdural.
3. **Piameter**: lapisan terdlm, transparan, melekat erat pd otak, mengandung banyak pembuluh darah, dipisahkan dg arachnoid oleh ruang subarachnoid.



CAIRAN SEREBROSPINAL

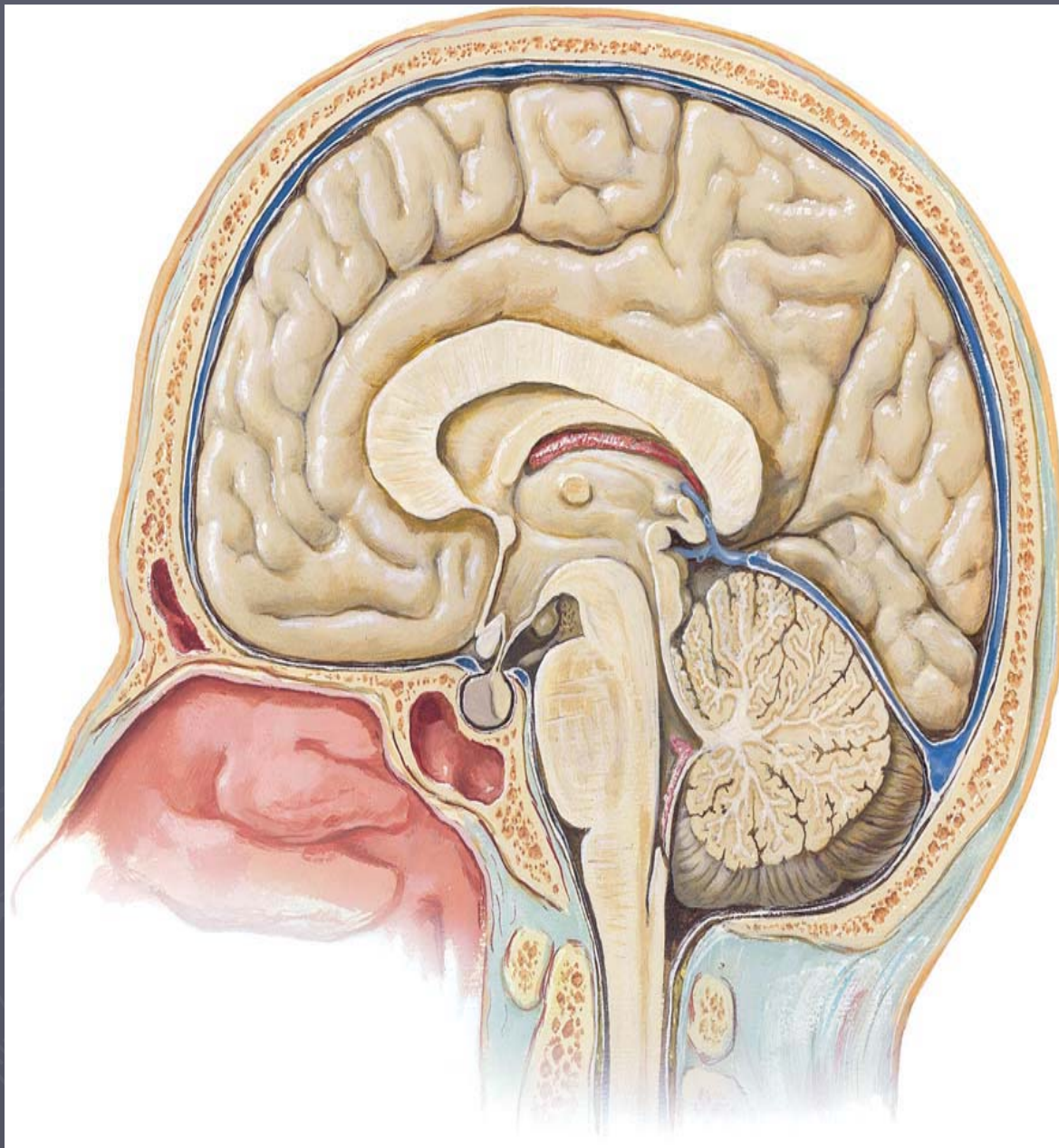


Volume pada orang dewasa: 125 - 150ml (setiap hari diproduksi sebanyak 400-500 ml atau 0.36 ml/menit)

Fungsi: (1) shock absorber; mengapungkan otak (1.400 → 50 gr); (2) transport nutrisi dan hormon; (3) membuang limbah metabolit

ARAH ALIRAN:

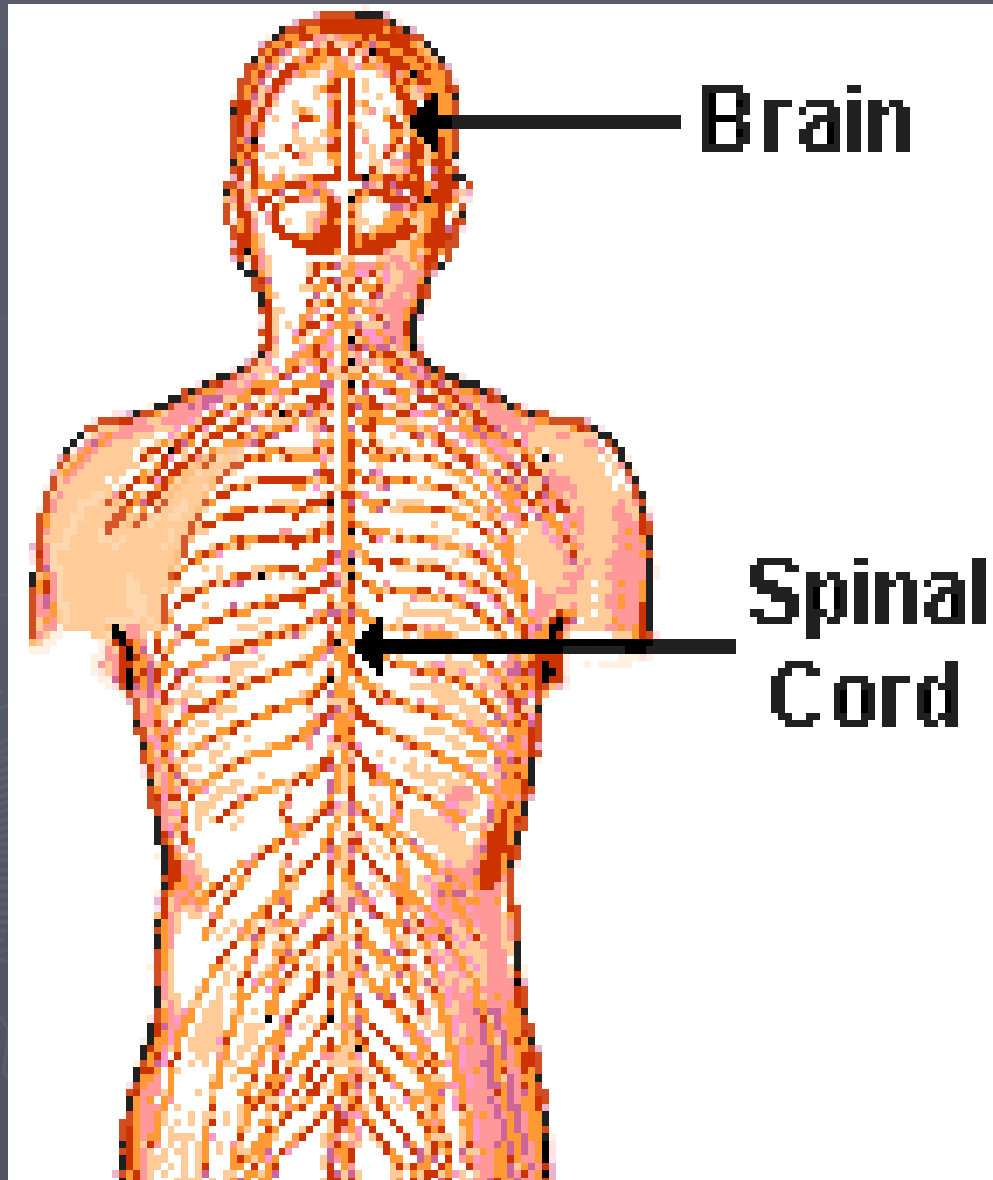
Produksi di pleksus choroideus – ventriculus lateralis – foramen interventriculare – ventriculus tertius – aquaductus cerebri – ventriculus quartus – apertura lateralis dan mediana – cisterna magna – septum subarachnoidale – sinus sagitalis superior – villi granulationis arachnoidales – masuk vena



Medula Spinalis (Sum-sum Tulang Belakang)

Oleh:

dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.

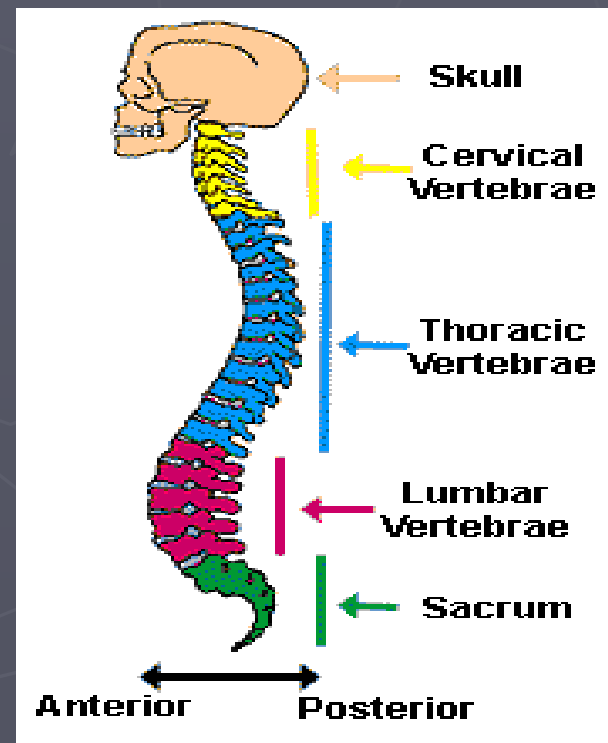


Brain

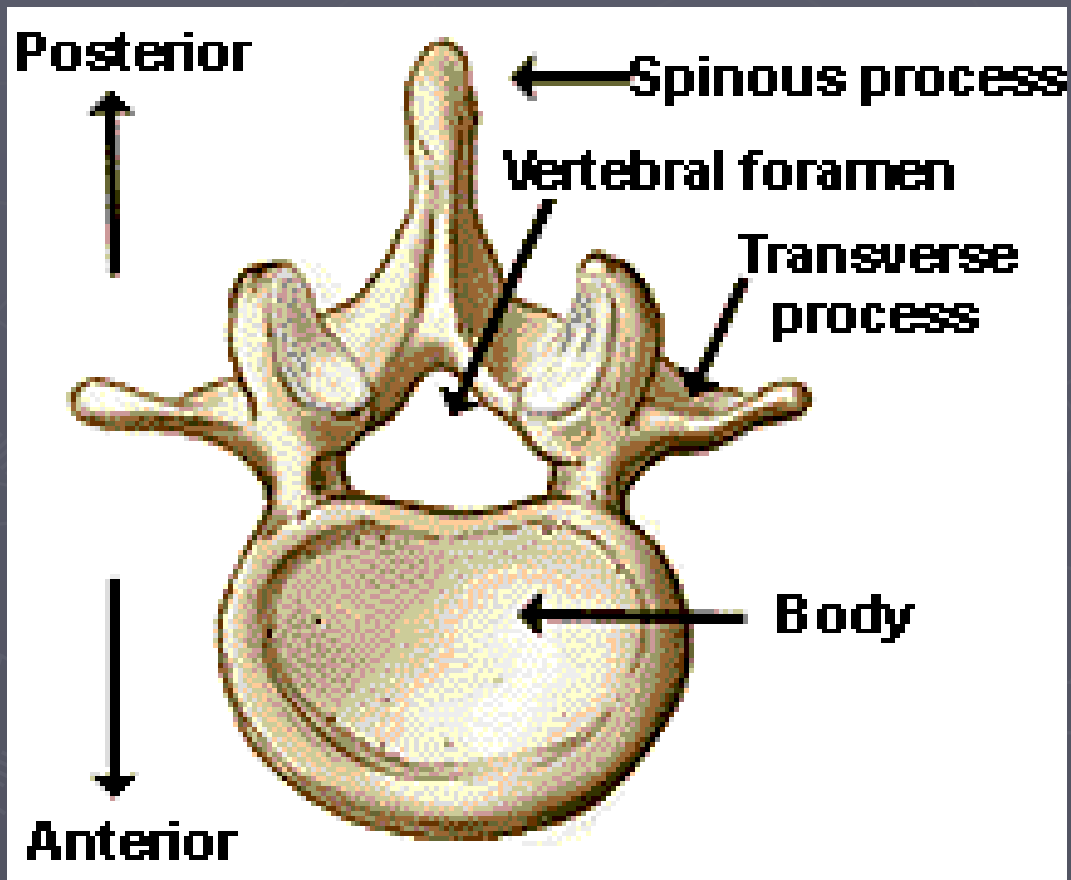
**Spinal
Cord**

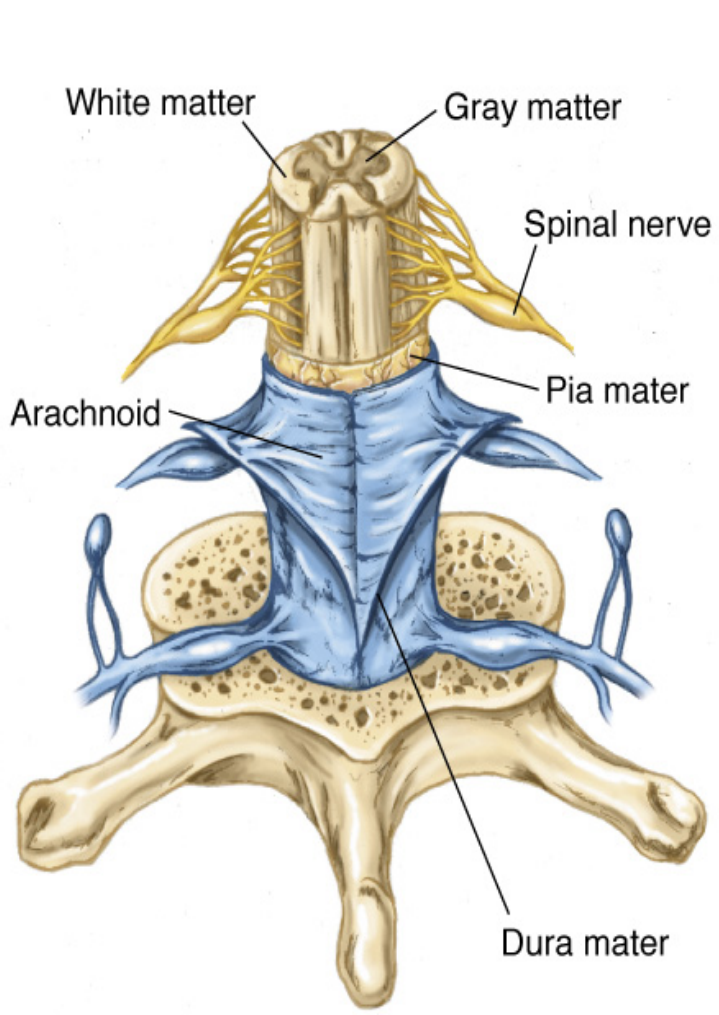
Medula Spinalis

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

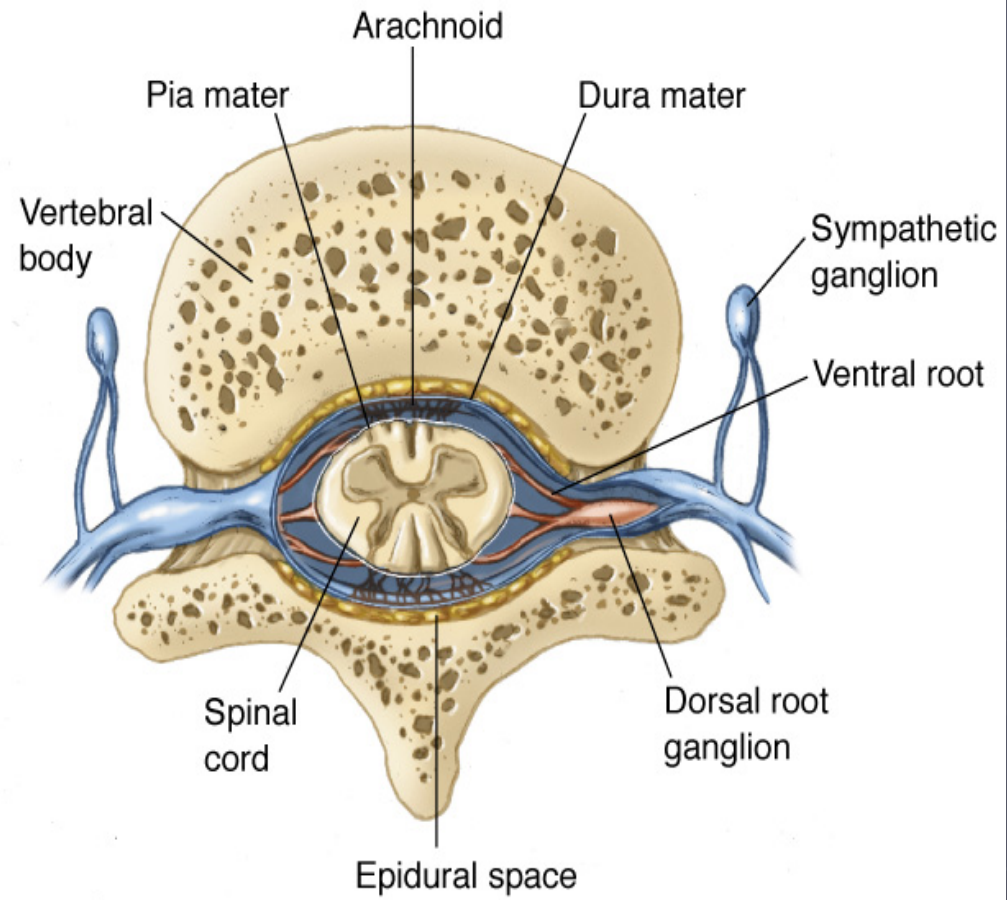


VERTEBRA





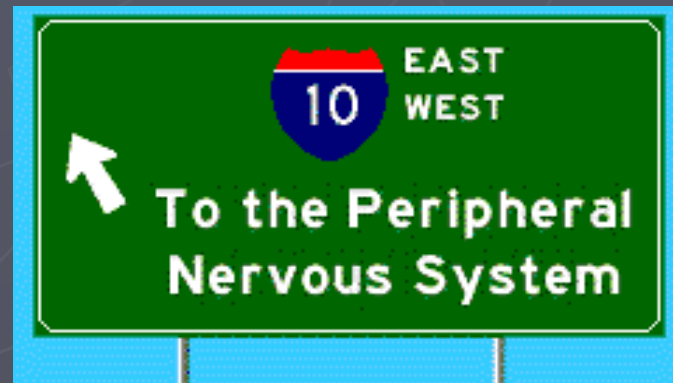
(a)



(b)

Fungsi

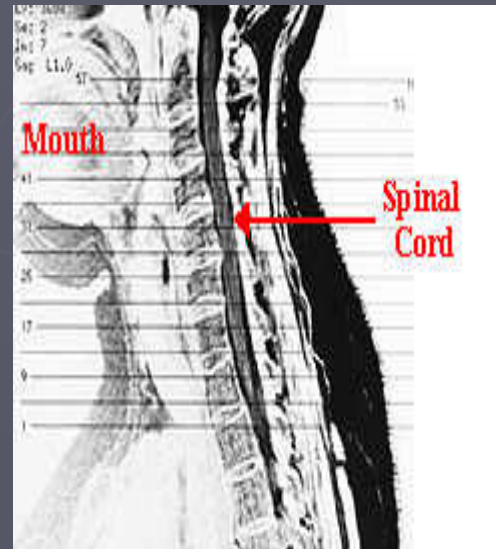
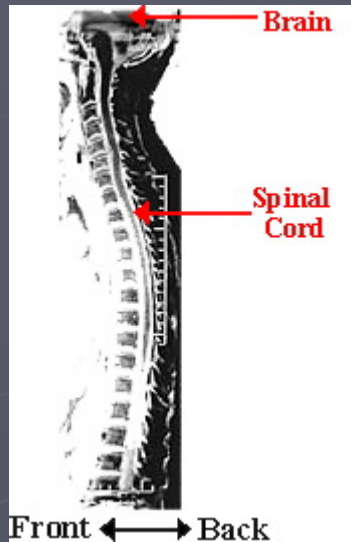
- ▶ Jalur penjalaraan impuls saraf dari & ke otak.
- ▶ Jalur utama yg menghubungkan otak & sistem saraf tepi
- ▶ Pusat refleks utama



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



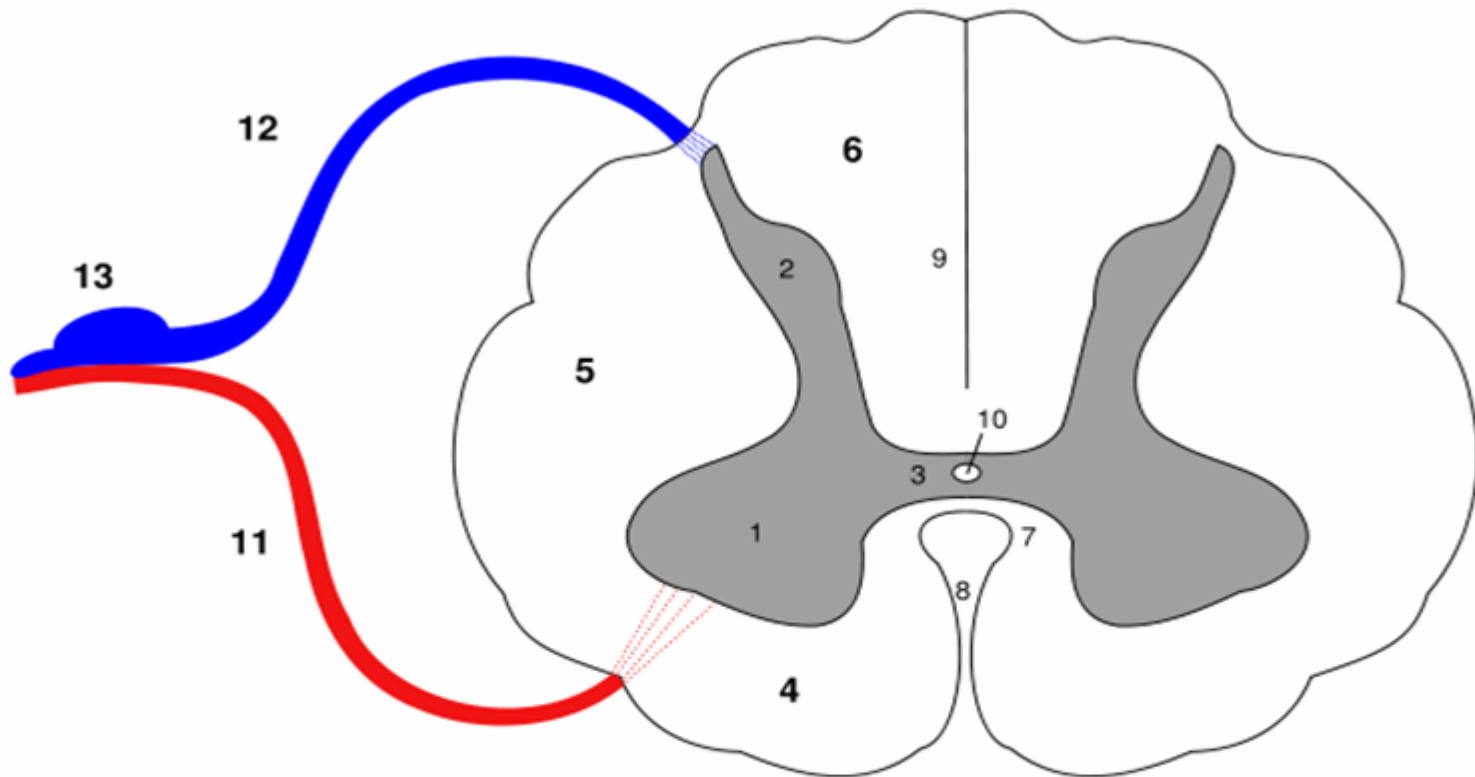
Panjang chorda spinalis:
45 cm pd laki-laki & 43 cm pd wanita.

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.

Medula Spinalis

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



Gray matter

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

White matter

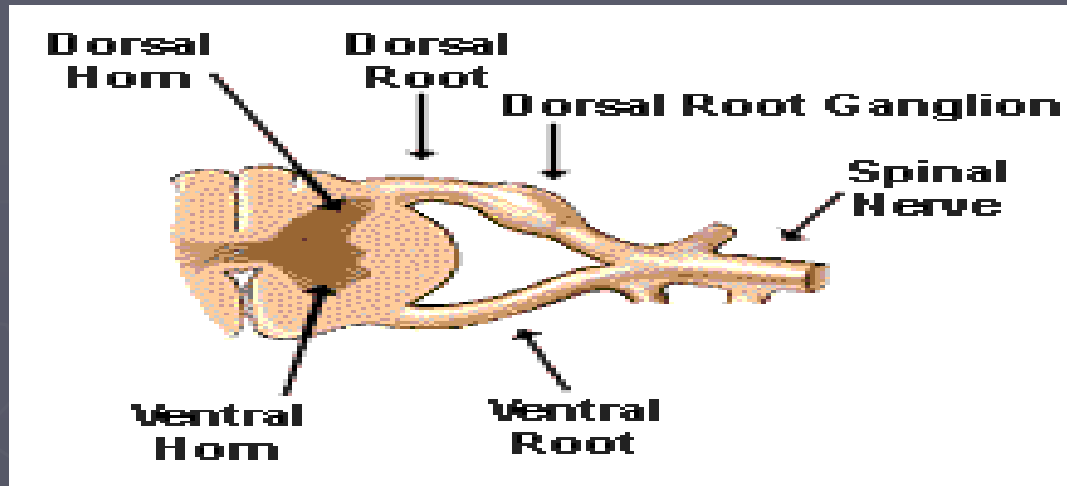
- 4. Anterior funiculus
- 5. Lateral funiculus
- 6. Posterior funiculus
- 7. Anterior commissure
- 8. Anterior median fissure
- 9. Posterior median sulcus

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

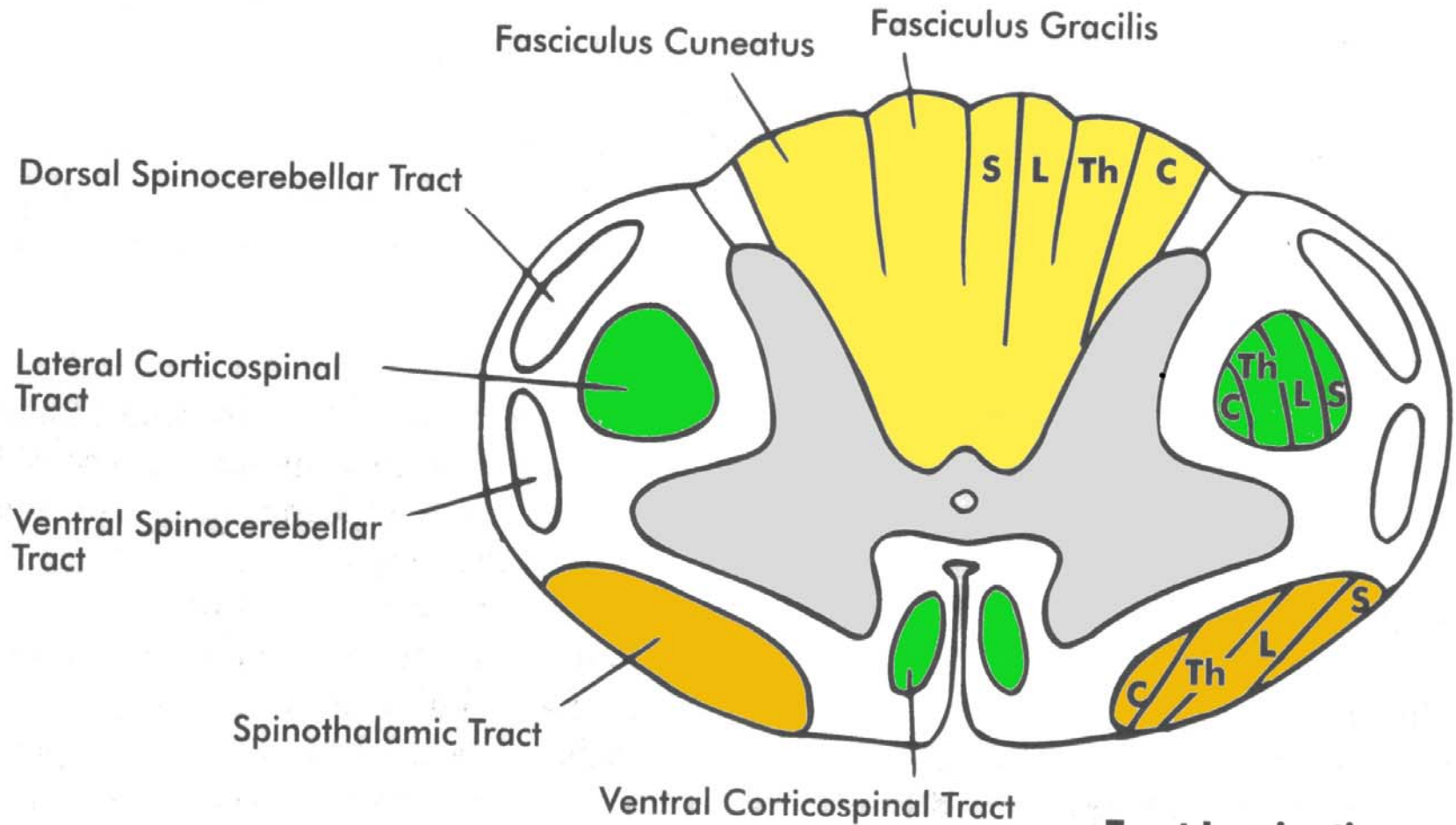
Medula spinalis: cornu

- ▶ 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 shorda spinalis menuju otot atau kelenjar)

JALANNYA IMPULS SARAF



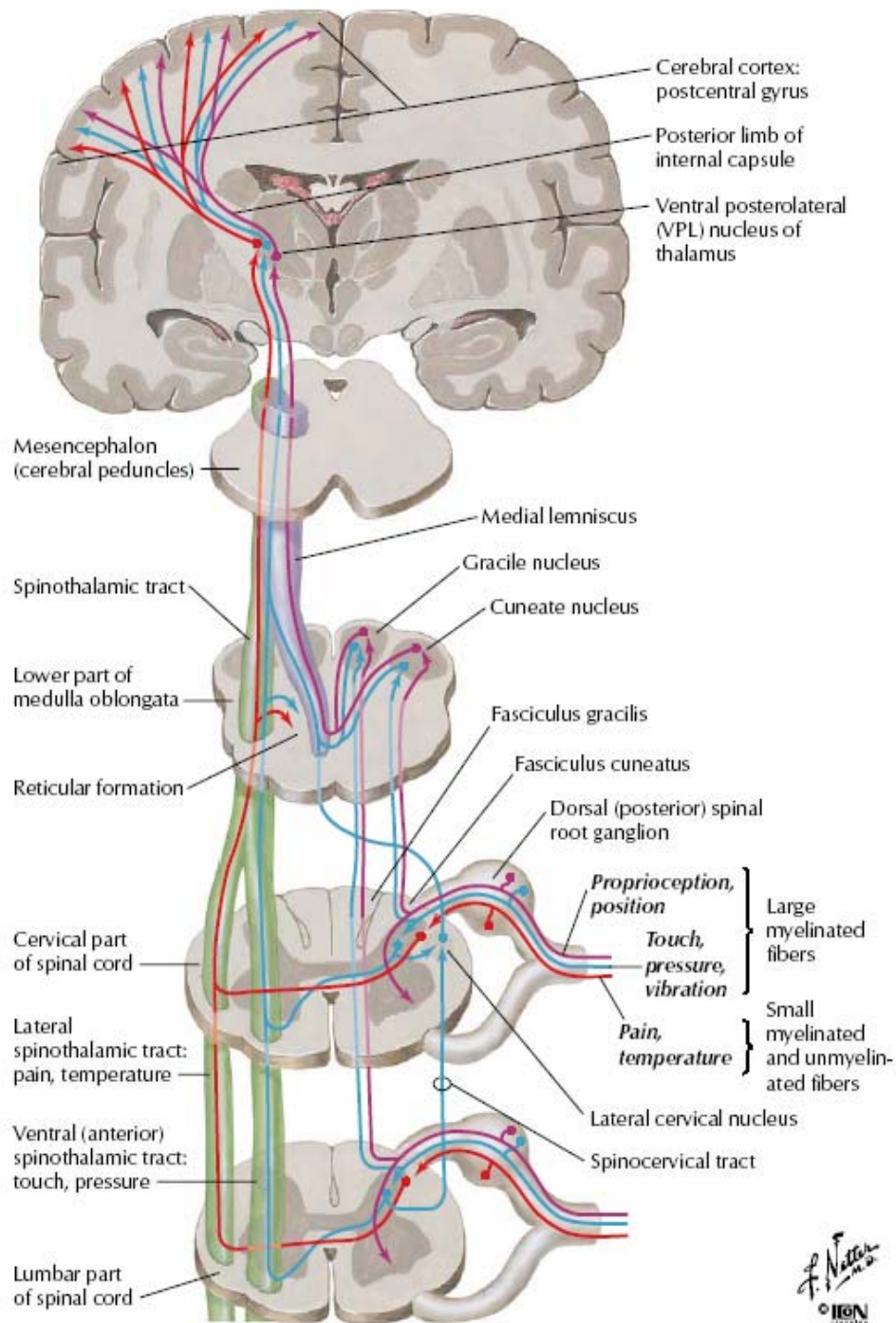
Reseptor di kulit mengirim informasi ke chorda spinalis melalui saraf spinal. Badan sel saraf spinal berada di ganglion dorsalis. Serabut saraf memasuki chorda spinalis melalui serabut dorsalis. Beberapa serabut saraf membentuk sinapsis dg serabut saraf lain di cornu dorsalis, sementara yg lain melanjutkan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



Tract Lamination

- S** = Sacral Segments
- L** = Lumbar Segments
- Th** = Thoracic Segments
- C** = Cervical Segments

FIG. 5-1. Anatomy of the spinal cord (cross section).



OTAK & TUMBUH KEMBANG ANAK

Oleh:

dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.

Otak

- ▶ Saat lahir, struktur otak sudah lengkap & mencapai kematangan di luar kandungan.
- ▶ Bayi baru lahir: lebih dari 100 miliar sel saraf dan sekitar satu triliun sel glia yg berfungsi sbg perekat, & sinaps yg membentuk bertriliun-triliun sambungan antar neuron.
- ▶ Banyaknya sambungan mempengaruhi kemampuan otak.

Otak

- ▶ Otak manusia dapat mencatat, menyerap, menyimpan, memproduksi, & merekonstruksi informasi.
- ▶ Kemampuan otak tidak terjadi secara spontan, tetapi dipengaruhi oleh mutu & frekuensi stimulasi yang diterima indera.
- ▶ Stimulasi pada tahun-tahun pertama kehidupan anak akan sangat mempengaruhi struktur fisik otak, & bila mengalami gangguan akan sulit diperbaiki pada kehidupan selanjutnya.

TUMBUH KEMBANG



- ▶ Pertumbuhan otak usia dini sangat mempengaruhi tumbuh kembang anak.
- ▶ Sesudah lahir, kegiatan otak dipengaruhi & tergantung pd kegiatan neuron & cabang-cabangnya dlm membentuk sambungan antar neuron. Melalui persaingan alami, sambungan yg tdk atau jarang digunakan akan mengalami atrofi.

lanjutan

- ▶ Pemantapan sambungan terjadi apabila neuron mendpt informasi yg mampu menghasilkan letupan-letupan listrik. Letupan tsb merangsang bertambahnya myelin. Semakin banyak myelin yg diproduksi, semakin banyak bagian saraf yg tumbuh, makin banyak sinaps yg terbentuk, makin banyak neuron yg membentuk unit-unit.
- ▶ Kualitas kemampuan otak dlm menyerap & mengolah informasi tergantung dr banyaknya neuron yg membentuk unit-unit.

Tumbuh kembang otak anak

- ▶ Dipengaruhi oleh:
 1. Stimulasi psikososial
 2. Status kesehatan anak
 3. Gizi anak

lanjutan

- ▶ Anak yg tdk mendpt lingkungan yg merangsang pertumbuhan otak atau tdk mendpt stimulasi psikososial, spt jarang disentuh, jarang diajak bermain → akan mengalami berbagai penyimpangan perilaku, spt hilangnya citra diri, rendah diri, penakut, tidak mandiri atau sebaliknya mjd agresif, tdk mpy rasa malu.
- ▶ Derajat kesehatan dan gizi yg buruk akan menghambat pertumb.otak → menurunkan kemampuan otak dlm mencatat, menyerap, menyimpan, memproduksi, & merekonstruksi informasi. Selain itu, pertumb.fisiknya jg bisa terganggu.

Stimulasi tumbuh kembang anak

- ▶ Kehangatan & cinta yg tulus
 - ▶ Memberi pengalaman langsung dg menggunakan inderanya (penglihatan, pendengaran, perasa, peraba, penciuman).
 - ▶ Interaksi melalui sentuhan, pelukan, senyuman, nyanyian, mendengarkan dg penuh perhatian, menanggapi ocehan anak, mengajak bercakap-cakap dg suara lembut, & memberikan rasa aman.
- Sangat membantu dlm menstimulasi otak utk menghasilkan hormon-hormon yg diperlukan dlm perkembangannya.

CEREBRAL PALSY



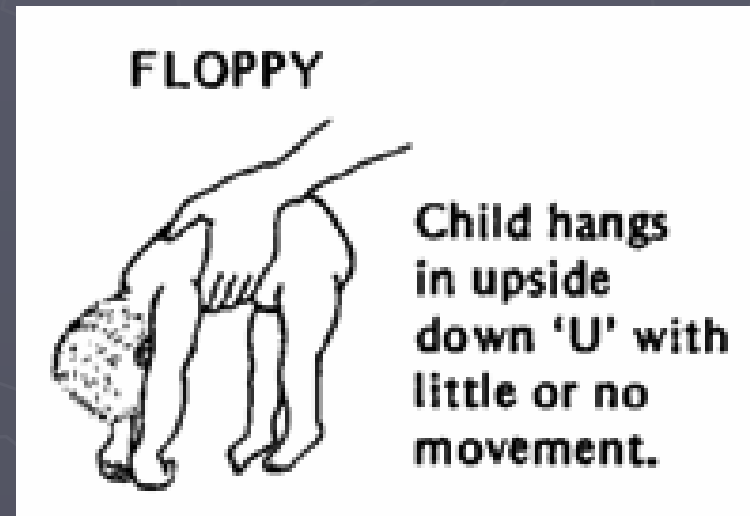
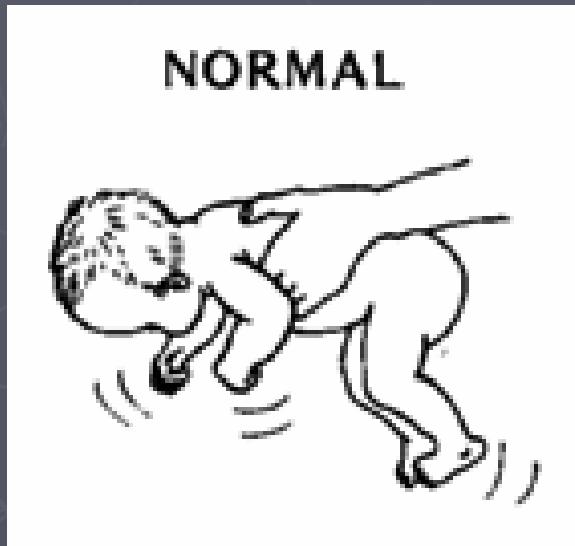
WHAT IS CEREBRAL PALSY?

- ▶ Cerebral Palsy: “paralisis otak”
- ▶ Cerebral Palsy merupakan suatu kelainan fungsi otak dan syaraf yang sedang tumbuh
- ▶ Kerusakan tersebut menyebabkan gangguan keseimbangan dan gerakan
- ▶ Cerebral palsy disebabkan oleh kerusakan otak yang mengakibatkan gangguan pada fungsi motorik, koordinasi, alat indera dan fungsi ingatan.
- ▶ secara lahiriah anak-anak CP mengalami cacat jasmani, namun tetap memiliki potensi-potensi bawaan sebagaimana anak-anak normal

- ▶ Sifat kelainan tidak progresif
- ▶ Kelainan yang timbul tergantung dari tingkat kerusakan otak yang terjadi dan penanganan CP
- ▶ Semakin awal terdiagnosis dan tertangani maka kelainan yang timbul akan semakin minimal
- ▶ Di beberapa negara CP merupakan penyebab tersering *physical disability*
- ▶ Insidensi: \pm 1 dari 1000 bayi yang dilahirkan

EARLY SIGNS

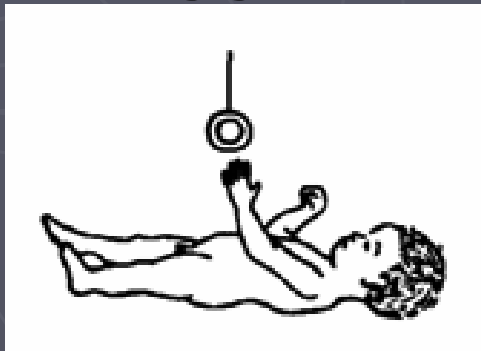
- ▶ Pada saat lahir bayi CP dapat terlihat lemah dan terkulai atau mungkin normal



- ▶ Perkembangan lambat dibanding anak seusianya



- ▶ Tidak dapat menggunakan tangan atau hanya menggunakan satu tangan



- ▶ Mengalami masalah dalam makan: menyedot, mengunyah, menelan



- ▶ Tubuh tampak kaku seperti papan sehingga sulit untuk digendong



- ▶ Bayi jarang menangis atau tersenyum
- ▶ Sulit untuk berkomunikasi: tidak ada respon
- ▶ Munculnya refleks abnormal pada bayi

Intelegensia

- ▶ Intelegensia tidak selalu terganggu, walaupun terkadang tampak lambat dalam memberikan respon
- ▶ Terkadang anak CP tampak “bodoh” dan lambat karena gerakannya yang terhambat
- ▶ Setengah dari anak CP mengalami retardasi mental
- ▶ Anak membutuhkan latihan dan bantuan untuk dapat menunjukkan kemampuannya

PENYEBAB

PRENATAL

- Infeksi: TORCH, sifilis
- Kelainan kandungaan yang menyebabkan peredaran darah bayi terganggu: tali pusat tertekan
- Rh bayi tidak sama dengan ibunya
- Ibu mengalami trauma
- Radiasi

PERINATAL

- Anoksia
- Persalinan dengan alat (forcep)
- Perdarahan otak
- Bayi prematur
- Bayi postmatur
- Bayi kembar
- Hiperbilirubinemia

POSTNATAL

- Trauma kepala
- Meningitis yang terjadi pada 6 bln pertama kehidupan
- Penyakit typhoid atau difteri
- Keracunan carbon monoxida
- Tercekik
- Tumor otak
- Racun: logam berat, CO

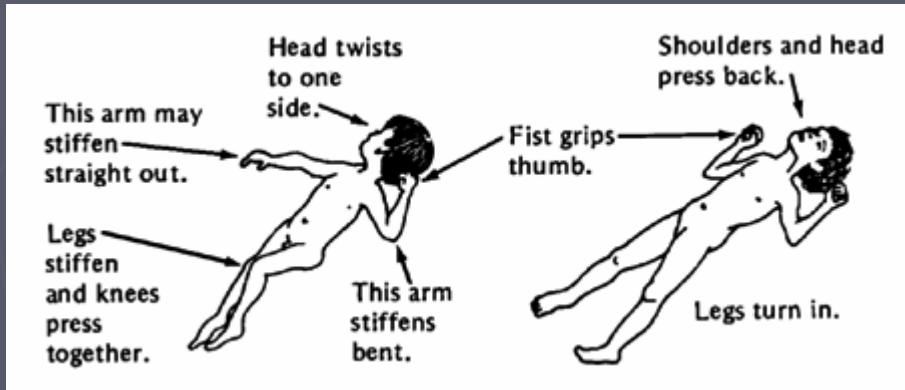
TIPE CEREBRAL PALSY

1. Paralisis Spastik
2. Athetosis
3. Ataksia
4. Tremor
5. Rigid
6. Mixed

PARALISIS SPASTIK

- ▶ Kerusakan terjadi pada cortex cerebri
- ▶ Daerah tertentu pada cortex cerebri memiliki fungsi untuk mengendalikan tonus otot agar tetap normal
- ▶ Apabila terjadi kerusakan:
 - tonus otot akan berlebihan atau disebut mengalami spastik (mengejang)
 - tonus otot akan berkurang atau spastisitas semakin melemah (paralysis)

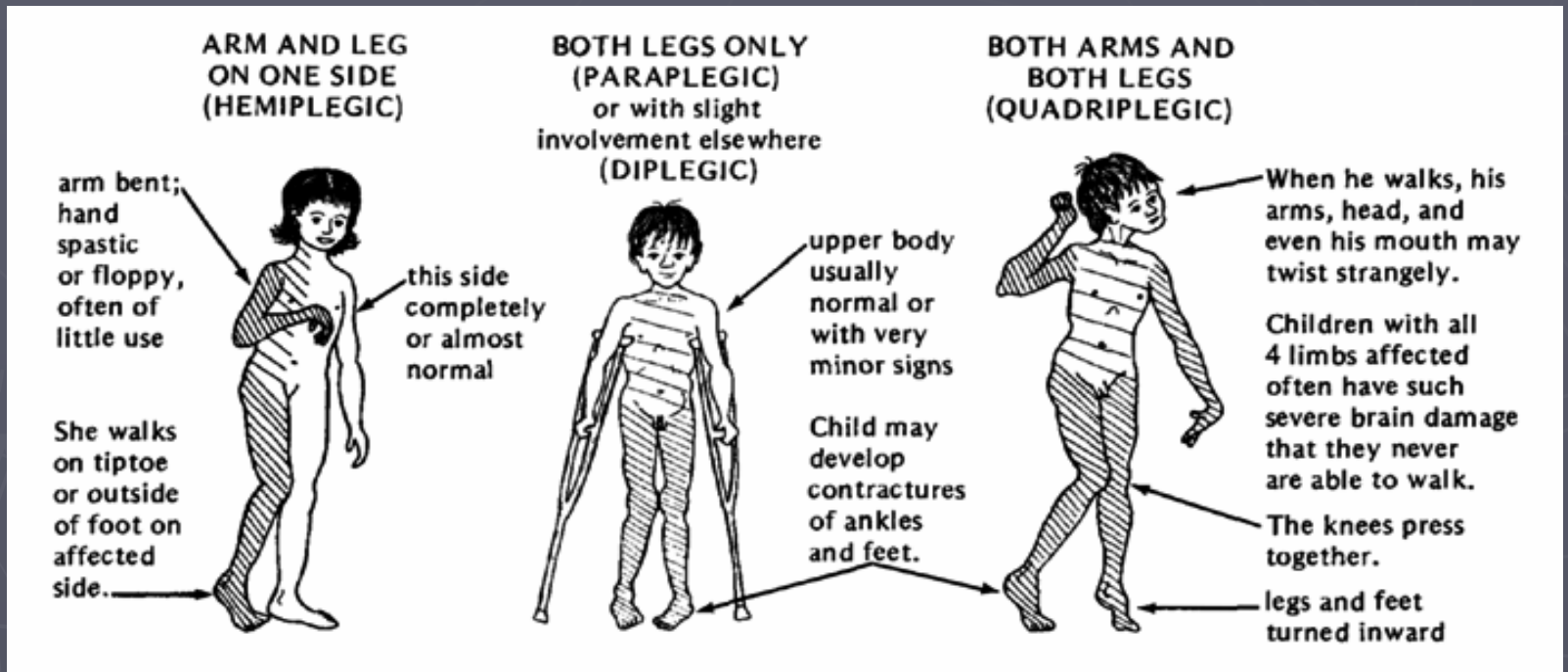
Jenis Posisi Spastik



Stiffness, with the knees bent or with legs separated, occurs more commonly in the child with spasticity and athetosis combined (see below).



Kelumpuhan



ATHETOSIS

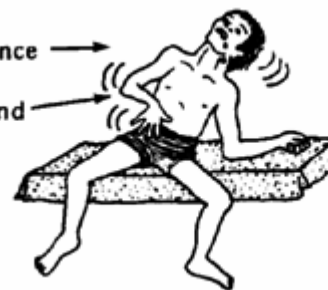
- ▶ Kerusakan pada basal ganglia atau traktus ekstrapiramidal yang berfungsi utama mengendalikan pola gerak
- ▶ Gejala: gerakan-gerakan yang tidak terkoordinir dan tidak terkontrol kadang dapat terjadi pada bibir, mata, lidah, atau pada bagian tubuh yang lain.
- ▶ Otot-otot tidak pernah mengalami kekejangan ataupun kelemahan (kelumpuhan)

Typical athetoid arm and hand movements may be as a regular shake or as sudden 'spasms'. Uncontrolled movements are often worse when the child is excited or tries to do something.



poor balance

arm and hand movement



This child has severe athetosis.

ATAXIA

- ▶ Ditandai dengan adanya gerakan-gerakan yang tidak terkoordinasi dan kehilangan keseimbangan
- ▶ Sering terjatuh karena jalannya tidak seimbang, terhuyung-huyung, bagaikan seseorang yang sedang mabuk
- ▶ Letak kerusakan: cerebellum

TREMOR

- ▶ Ditandai adanya gerakan-gerakan kecil yang tidak disadari, irama gerakan umumnya tetap sehingga mirip dengan getaran.
- ▶ Karena gerakannya tidak disadari, maka sulit dikendalikan
- ▶ Lokasi kerusakan: menurut beberapa ahli terletak pada ganglia basal atau extra pyramidal tract.

RIGID

- ▶ Ditandai oleh adanya otot dan gerakan yang sangat kaku (rigid)
- ▶ Rigiditas menyerupai gerakan robot yang sedang berjalan, gerakannya lambat dan tidak dapat halus.
- ▶ Penyebab gerakan yang kaku ini menurut para ahli dikarenakan adanya kerusakan pada extrapyramidal tract.

MIXED

- ▶ Tipe cerebral palsy yang ditandai oleh adanya gerakan campuran
- ▶ Kadang-kadang gerakannya kaku, kadang kejang-kejang, atau juga tremor.
- ▶ CP tipe ini menurut para ahli jumlahnya sedikit

Penanganan Medis ??

- ▶ Kerusakan yang terjadi di otak bersifat permanen
- ▶ Obat-obatan yang diberikan hanya bersifat suportif (suplemen untuk stamina)
- ▶ Operasi dipertimbangkan jika terjadi kontraktur

AUTISME

Oleh:

dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.

Contoh kasus

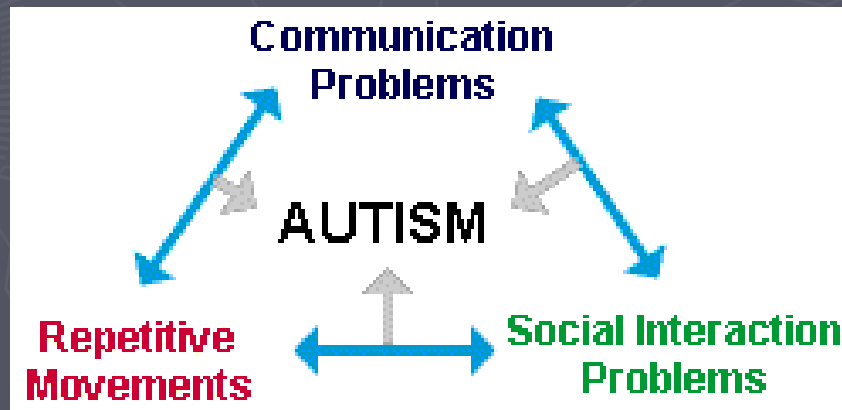
- ▶ Ikhsan, usia 8 tahun. Saat lahir tidak ada kelainan
- ▶ Pd perkembangan selanjutnya → perlu pengawasan ketat, krn alergi thd makanan, cuaca, & obat-obatan.
- ▶ Saat usia 18 bln, ibunya merasa bhw putranya berbeda dg anak lainnya, perkembangan bicara & bahasanya lambat, ia tampak asyik dg dirinya sendiri
- ▶ Usia 18-24 bln: tidak rewel, sulit dipegang, baik scr fisik maupun psikis → tdk mau dipeluk, kontak mata terbatas, pandangan menerawang, sering memasukkan benda ke mulut, & nampak tertekan di keramaian.
- ▶ Ikhsan didiagnosis Autisme infantil.

Autisme

- ▶ Gangguan perkembangan pervasif pd anak yg ditandai adanya gangguan & keterlambatan dlm bidang kognitif, bahasa, perilaku, komunikasi, & interaksi sosial.
- ▶ Keluhan autisme dipengaruhi & diperberat oleh manifestasi alergi.
- ▶ Laki-laki : wanita → 3:1

Tanda-tanda

- ▶ Gangguan dlm berinteraksi sosial
- ▶ Gangguan kemampuan berkomunikasi & aktivitas berimajinasi
- ▶ Hiperaktivitas, agresivitas, stereotipik kata & gerak, menyakiti diri sendiri, penarikan diri.



Variasi gejala autis

- ▶ Kemampuan berbicara & berjalan sangat terlambat
- ▶ Hampir tidak ada kontak mata
- ▶ Tidak ada kepatuhan
- ▶ Tidak pernah bisa fokus

Gejala autisme

- ▶ Bayi cenderung menghindari kontak mata
- ▶ Senang melihat mainan yg berputar
- ▶ Terlambat bicara & bahasanya tdk dpt dimengerti org lain
- ▶ Tidak menengok bila dipanggil namanya
- ▶ Tidak mempunyai rasa empati
- ▶ Suka tertawa-menangis-marah tanpa sebab yg jelas

Gejala autisme

- ▶ Gangguan perilaku bisa berlebihan atau cenderung pasif
- ▶ Perilaku berlebihan: hiperaktif, melompat-lompat, berlari tanpa arah, berputar-putar, mengulang-ulang gerakan tertentu.
- ▶ Perilaku pasif: bengong, tatapan kosong, bermain monoton, kurang variatif.

Gangguan autistik dipengaruhi banyak faktor

- ▶ Faktor genetik: multifaktorial → letak gen yg terganggu tidak dpt dilokalisasi. Faktor gen erat kaitannya dg kesulitan belajar pd anak.
- ▶ Faktor struktur otak yg abnormal
- ▶ Faktor lingkungan, misal bahan kimia merkuri → masih perlu penelitian lebih lanjut.

Autis

- ▶ Abnormalitas di bagian tertentu di otak yg bertanggungjawab pd pengaturan emosi, kontrol, & koordinasi gerak.
- ▶ Pertumbuhan otak berbeda dg anak normal. Pd saat di kandungan sampai usia 2-3 tahun terjadi percepatan pertumbuhan otak secara abnormal dg fungsi abnormal. Pd usia 6 th – remaja & dewasa: perlambatan pertumbuhan otak shg volume otak saat dewasa lebih kecil dibandingkan otak normal.

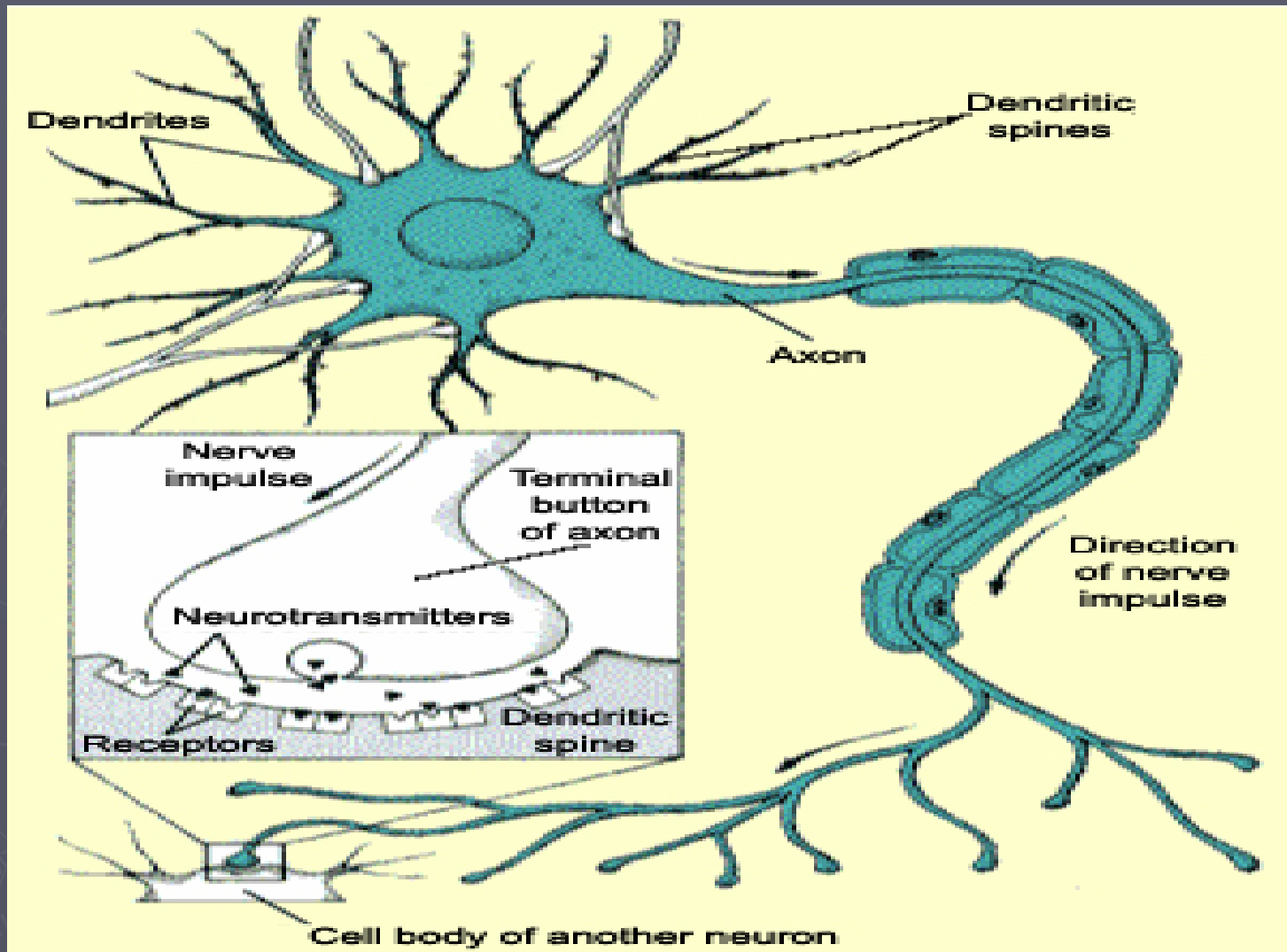
Penelitian

- ▶ 60 kasus autis & 52 kontrol, usia 2-26 tahun →
- ▶ Saat lahir, antara anak autis & normal lingkaran kepala tidak berbeda.
- ▶ Usia 2-4 tahun: 90% kasus autis: volume otak lebih besar (37% makrosefali).
- ▶ Pembesaran volume otak tidak merata → berlebihan pd substansi putih otak besar & otak kecil, & substansi kelabu otak besar, namun kurang di substansi kelabu otak kecil & lobulus vermis VI-VII

Sel saraf

- ▶ Sel saraf terdiri dari badan sel dan serabut yg mengalirkan impuls (akson), serta serabut utk menerima impuls (dendrit).
- ▶ Sel saraf di lapisan luar otak berwarna kelabu (korteks serebri). Akson dibungkus selaput (myelin) terletak di bagian otak yg berwarna putih.
- ▶ Sel saraf berhubungan satu sama lain melalui sinapsis.

SEL SARAF



Pertumbuhan saraf otak

- ▶ Sel saraf terbentuk saat usia 3 bln sampai 7 bln. Pd trimester III, pembentukan sel saraf berhenti, ttp pembentukan akson, dendrit, & sinaps dimulai & berlanjut sampai anak berusia sekitar 2 tahun.
- ▶ Setelah anak lahir → terjadi proses pertumbuhan otak, berupa bertambah & berkurangnya struktur akson, dendrit, & sinaps. Proses ini dipengaruhi scr genetik melalui zat kimia yg disebut brain growth factors & ml proses belajar anak.

Pertumbuhan sel saraf otak

- ▶ Makin banyak sinaps yg terbentuk, anak makin cerdas. Pembentukan akson, dendrit, & sinaps sangat tergantung pd stimulasi & lingkungan.
- ▶ Bagian otak yg digunakan dlm belajar menunjukkan penambahan akson, dendrit, & sinaps, sedangkan bagian otak yg tidak digunakan menunjukkan kematian sel, berkurangnya akson, dendrit, & sinaps.

Otak anak autis

- ▶ Pertumbuhan abnormal otak anak autis dipicu oleh berlebihan brain growth factors (zat kimia yg bertanggungjawab utk mengatur penambahan sel saraf, migrasi, diferensiasi, pertumbuhan, & perkembangan jalinan sel saraf) → bagian-bagian otak tumbuh & mati secara tidak beraturan.

Otak anak autis

- ▶ Pertumbuhan bagian otak tertentu menekan pertumbuhan sel saraf yg lain.
- ▶ Berkurangnya sel Purkinje (sel saraf tempat keluarnya hasil pemrosesan indera & impuls saraf) pd otak kecil penderita autis → dpt terjadi secara primer & sekunder.
- ▶ Primer: krn faktor genetik, terjadi sejak awal kehamilan.
- ▶ Sekunder: gangguan tjd saat sel purkinje sudah berkembang.

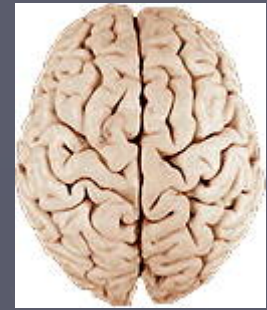
Perkembangan otak

- ▶ Otak kecil anak normal mengalami aktivasi selama melakukan gerakan motorik, belajar sensori-motorik, atensi, proses mengingat, serta kegiatan berbahasa.
- ▶ Gangguan pd otak kecil menyebabkan reaksi atensi lebih lambat, kesulitan memproses persepsi atau membedakan target, overselektivitas, & kegagalan mengeksplorasi lingkungan.

Otak anak autis

- ▶ Pembesaran otak abnormal pd lobus frontalis.
- ▶ Berkurangnya ukuran sel neuron di hipokampus (bagian depan otak besar yg berperan dlm fungsi luhur & proses memori) & amigdala (bagian samping depan otak besar yg berperan dlm proses memori).
- ▶ Penelitian pd monyet yg dirusak hipokampus & amigdala → bayi monyet usia 2 bln menunjukkan perilaku pasif-agresif, tidak memulai kontak sosial ttp tidak menolaknya. Pd usia 6 bln menarik diri, menunjukkan gerakan stereotipik & hiperaktivitas.

Otak anak autisme



- ▶ Cerebellum: berkurangnya ukuran sebagian cerebellum.
- ▶ Hipocampus & amigdala: ukuran lebih kecil, neuro lebih kecil dan lebih rapat.
- ▶ Lobus di cerebrum: lebih besar dr ukuran normal
- ▶ Ventrikel: ukuran lebih besar
- ▶ Nukleus caudatus: volume berkurang

Faktor lingkungan yg menentukan perkembangan otak

- ▶ Kecukupan oksigen, protein, energi, & zat gizi mikro seperti seng, zat besi, yodium, asam lemak esensial, & asam folat.
- ▶ Hal yg merusak/mengganggu perkembangan otak, misalnya alkohol, keracunan timah hitam, aluminium, metil merkuri, infeksi yg diderita ibu pd masa kehamilan, radiasi, & kokain.

Terapi autis

- ▶ Terapi psikofarmakologi → tidak mengubah riwayat keadaan/perjalanan gangguan autis, ttp efektif mengurangi perilaku autistik, seperti hiperaktivitas, penarikan diri, stereotipik, menyakiti diri sendiri, agresivitas, & gangguan tidur.
- ▶ Terapi edukasi: utk meningkatkan interaksi sosial & komunikasi
- ▶ Terapi perilaku, terapi wicara, terapi okupasi, sensori integrasi (pengorganisasian informasi mll semua indera), latihan integrasi pendengaran utk mengurangi hipersensitivitas thd suara, intervensi keluarga, dll.
- ▶ Terapi biomedis: utk gangguan saluran cerna → pengaturan diet dg menghindari zat-zat yg menimbulkan alergi (kasein, gluten), pemberian suplemen vitamin, pengobatan thd jamur & bakteri di dinding usus.

Terapi Perilaku

- ▶ Menggunakan perubahan perilaku utk membantu individu membangun kemampuan diri
- ▶ Menggunakan prinsip belajar-mengajar, utk mengajarkan sesuatu yg kurang atau tidak dimiliki anak autis, misal diajar memperhatikan, meniru suara, menggunakan kata-kata, bagaimana bermain.
- ▶ Terapi dilakukan berulang-ulang, dg imbalan. Imbalan mula-mula berupa mainan, makanan, atau minuman. Lama-lama imbalan berupa pujian, senyuman, pelukan.

Terapi Perilaku

- ▶ Pengajaran berlangsung intensif selama 2 tahun, 40 jam/minggu. Ada lebih dari 500 tugas individual yg diajarkan.
- ▶ Anak yg maju pesat dpt masuk kelas prasekolah dlm 6-12 bln terapi. Hasil optimal tercapai bila terapi mulai sblm usia 3 tahun.
- ▶ Penelitian: 19 anak autis usia di bawah 4 tahun dg IQ rata-rata 60, dilakukan terapi perilaku → 47% mencapai fungsi kognitif normal, 42% memperoleh kemajuan pd berbagai bidang, ttp tdk cukup utk mengikuti penuh di kelas reguler, & hanya 11% yg ditempatkan di kelas RM.

HIDROSEFALUS

Oleh:

dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.

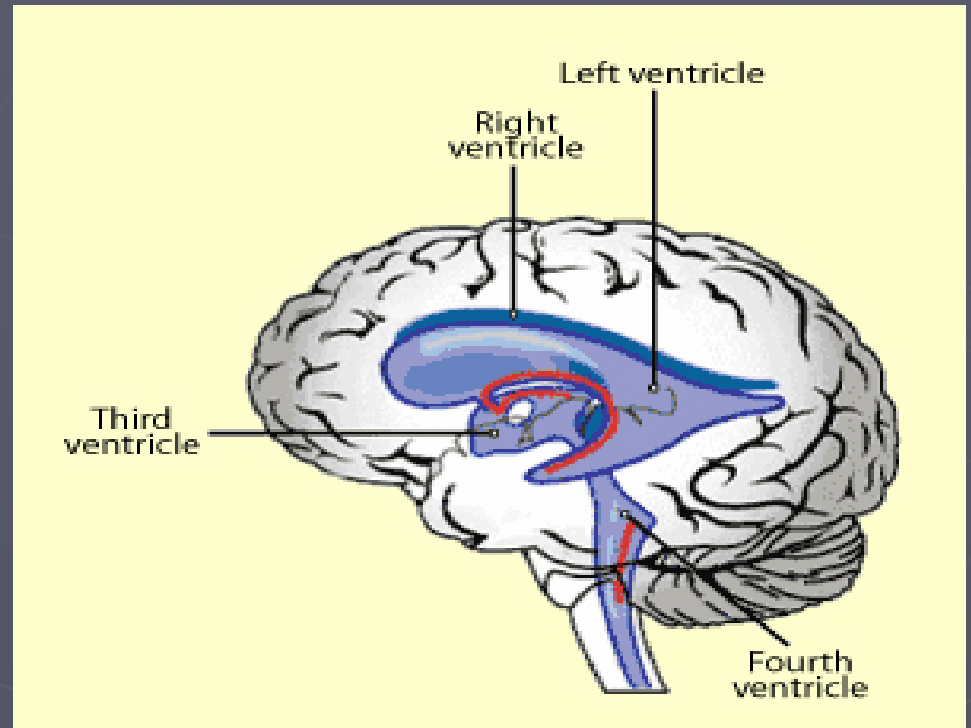
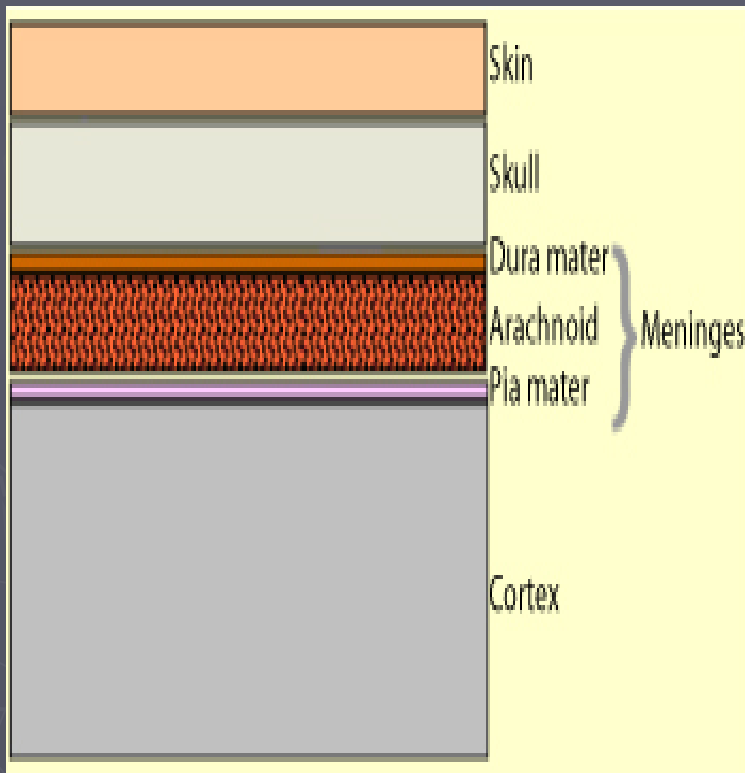
Definisi

- ▶ Sejenis penyakit yg terjadi akibat gangguan aliran cairan dalam otak (cairan serebrospinal).
- ▶ Akibatnya: cairan otak bertambah banyak sehingga menekan jaringan otak di sekitarnya, khususnya pusat-pusat saraf yg penting.

Cairan otak

- ▶ Cairan otak terletak di dalam ruang khusus yg disebut ventrikel & diproduksi oleh pleksus khoroides yg ada dlm ventrikel. Jml produksinya 0,35 ml/menit atau 500 ml/hari.
- ▶ Cairan tsb secara teratur diproduksi & mengalir dari ventrikel satu ke ventrikel lain, keluar di sekitar otak, rongga sum-sum tl.belakang, kmd diserap ke pembuluh darah balik.
- ▶ Sistem ventrikel: serangkaian rongga-rongga dlm otak (ventrikel) yg permukaannya dilapisi ependima (sel penyokong saraf) & berisi cairan otak. Sistem ini terdiri dari ventrikel lateral, tertius, sylvius, & quartus.

SISTEM VENTRIKEL



Cairan otak

- ▶ Merupakan larutan jernih, tidak berwarna, tampak seperti air, terdapat dlm sistem ventrikel & ruang subarachnoid.
- ▶ Jika cairan otak dikeluarkan, penderita merasakan nyeri kepala yg sangat pd setiap gerakan kepala. Gejala ini berlangsung sampai volume cairan otak kembali normal. Rata-rata volume cairan otak org dewasa 125 ml. Setiap hari diproduksi 600-700 ml.
- ▶ Komposisi: air, sedikit protein, gas-gas terlarut (O_2, CO_2), ion-ion, glukosa, leukosit.

Manfaat cairan otak

1. Sebagai shock absorber: mengurangi efek trauma dari luar
2. Membuat otak terapung sehingga mengurangi beban otak dari 1400 gram menjadi 50 gram. Hal ini penting utk mengurangi penekanan atau geseran dasar otak dg permukaan dasar ruang otak yg tidak merata.
3. Membuang produk sisa, termasuk obat-obatan.
4. Sebagai media transportasi hormon & nutrisi yg diperlukan sel-sel otak.

Terjadinya hidrosefalus

Patogenesis:

- ▶ Gangguan aliran akibat adanya hambatan sirkulasi, misal tumor otak dlm ventrikel atau salurannya.
- ▶ Produksi cairan otak yg berlebihan, misal tumor ganas pd sel-sel yg memproduksi cairan otak.
- ▶ Gangguan proses penyerapan cairan ke pembuluh darah balik, misal bila ada cairan akibat infeksi otak atau darah di sekitar tempat penyerapan.

Ketidakseimbangan antara produksi & penyerapan → ventrikel melebar → menekan jaringan otak sekitarnya.

Tulang tengkorak bayi di bawah usia 2 tahun masih belum menutup sempurna → memungkinkan kepala bayi membesar.

Lingkar Kepala

- ▶ Perkembangan lingkar kepala bayi normal cukup bulan:
 - 2 cm per bulan utk 3 bln pertama
 - 1 cm per bulan utk 3 bln kedua
 - 0,5 cm per bulan utk 6 bln berikutnya.

Gejala klinis hidrocefalus

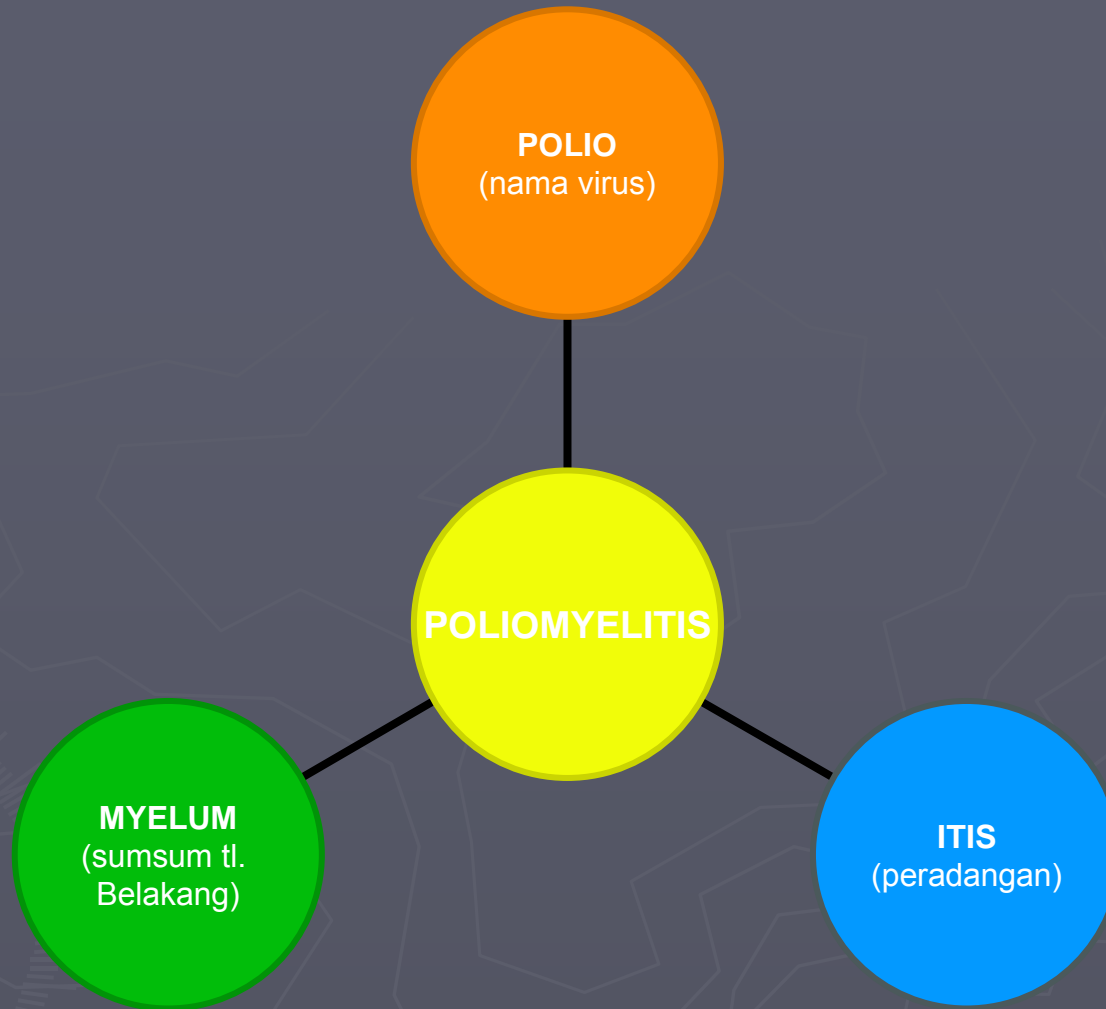
- ▶ Ubun-ubun besar bayi melebar & menonjol
- ▶ Pembuluh darah di kulit kepala makin jelas
- ▶ Gangguan sensorik-motorik
- ▶ Gangguan penglihatan, gerakan bola mata terganggu (juling)
- ▶ Bayi rewel, kejang, muntah-muntah, panas badan sulit dikendalikan
- ▶ Gangguan pd fungsi vital akibat peninggian tekanan dlm ruang tengkorak: pernafasan lambat, denyut nadi turun, tekanan darah sistolik meningkat.

Pengobatan hidrocefalus

- ▶ Life saving & life sustaining → diagnosis dini & penanganan dg tindakan pembedahan secepatnya.
- ▶ Tindakan pembedahan: membuat pintasan utk mengalirkan cairan otak di ruang tengkorak yg tersumbat ke tempat lain dg menggunakan sejenis kateter kecil.

POLIOMYELITIS





Poliomyelitis: suatu penyakit akut (mendadak) dan menular yang disebabkan oleh virus polio yang menyerang *kornuanterior* medulla spinalis

Poliomyelitis

- ▶ salah satu jenis kecacatan fisik yang terjadi pada anak-anak
- ▶ dibanyak negara, penyakit poliomyelitis menjadi penyebab cacat fisik yang paling umum pada anak-anak
- ▶ poliomyelitis banyak menyerang anak-anak, tetapi kadang-kadang juga menyerang orang-orang dewasa

Karakteristik poliomyelitis

- ▶ Cacat tidak simetris.
- ▶ Lumpuh layuh dan otot mengecil.
- ▶ Kelayuhan dapat menjadi bengkok.
- ▶ Tidak mengganggu bagian tubuh lain.
- ▶ Sebagian besar memerlukan alat bantu mobilitas (*brace*, kruk, kursi roda, dsb).

Terjadinya Poliomyelitis

- ▶ Disebabkan oleh virus polio
- ▶ Virus polio menyerang *Anterior Horn Cell (AHC)*, yaitu tanduk depan *Spinal Cord* → merusak syaraf-syaraf yang mengontrol gerakan → penderita mengalami kelumpuhan pada syaraf tepi yang mendapatkan distribusi *AHC* tersebut.
- ▶ Tidak semua anak yang terinfeksi virus polio menjadi lumpuh, hanya kecil prosentase yang menjadi lumpuh. Mendel et.al menyebutkan 10% anak terkena polio menjadi lumpuh dan 90% tidak mengalami gejala kelumpuhan.

Penyebaran Virus Polio

- ▶ Penyebaran virus polio ini umumnya bersifat *fecal oral* baik secara langsung maupun melalui perantara, contoh: debu dan makanan-minuman.
- ▶ Oleh karena itu, menjaga kebersihan makanan dan minuman, kebersihan alat-alat makan dan minum serta kebersihan tangan sebelum ataupun sesudah makan sangat dianjurkan untuk kesehatan.
- ▶ Virus dapat pula mnyebar melalui batuk dan bersin.

Proses Terjangkitnya Polio

- ▶ Virus polio menyebar melalui saluran pencernaan mulai dari mulut, tenggorokan dan saluran pencernaan bagian bawah → virus akan menimbulkan infeksi.
- ▶ Dalam **satu hari** infeksi akan menyebar ke kelenjar getah bening, tonsil, usus halus dan juga ke kelenjar mesentrium yang terdapat pada usus.
- ▶ **Hari ketiga** virus berada dalam darah, kemudian terjadi penyebaran ke tempat lain sebagai infeksi sekunder (*secondary infection*). Pada tahap ini, terjadi multiplikasi virus bersamaan dengan timbulnya gejala-gejala klinis.
- ▶ Virus kadang langsung masuk memasuki susunan syaraf atau sistem pembuluh darah dan pembuluh limfe atau langsung terjadi infeksi pada susunan syaraf pusat kemudian didapatkan pada kotoran.

Gejala

1. *Silent infection*: tidak menunjukkan gejala, diketahui dari pemeriksaan lab
2. *Abortive poliomyelitis*: gejala berupa panas, lemas, tidak nafsu makan, muntah-muntah, sakit kepala, nyeri apabila menelan, batuk dan pilek
3. *Non paralitik poliomyelitis*: rasa nyeri yang hebat kekakuan otot-otot pada leher bagian belakang dan gangguan buang air besar (sembelit)
4. *Paralitik poliomyelitis*: kelemahan satu atau lebih otot rangka atau otot-otot kranial, kelumpuhan dapat juga terjadi pada kandung kencing.

Bentuk Kelainan Fungsi

- ▶ Gangguan fungsi mobilisasi
- ▶ Gangguan fungsi mental
- ▶ Gangguan fungsi sosial psikologis
- ▶ Gangguan fungsi komunikasi
- ▶ Gangguan fungsi memelihara diri sendiri

Kerusakan sistem saraf

(1) *Medulla spinalis*

(2) batang otak

(3) *cerebrum*

rasa sakit atau nyeri, spastisitas, hipertonus (kekakuan otot) stadium awal diakibatkan oleh gangguan pada batang otak, ganglia spinalis dan cornu posterior medulla spinalis

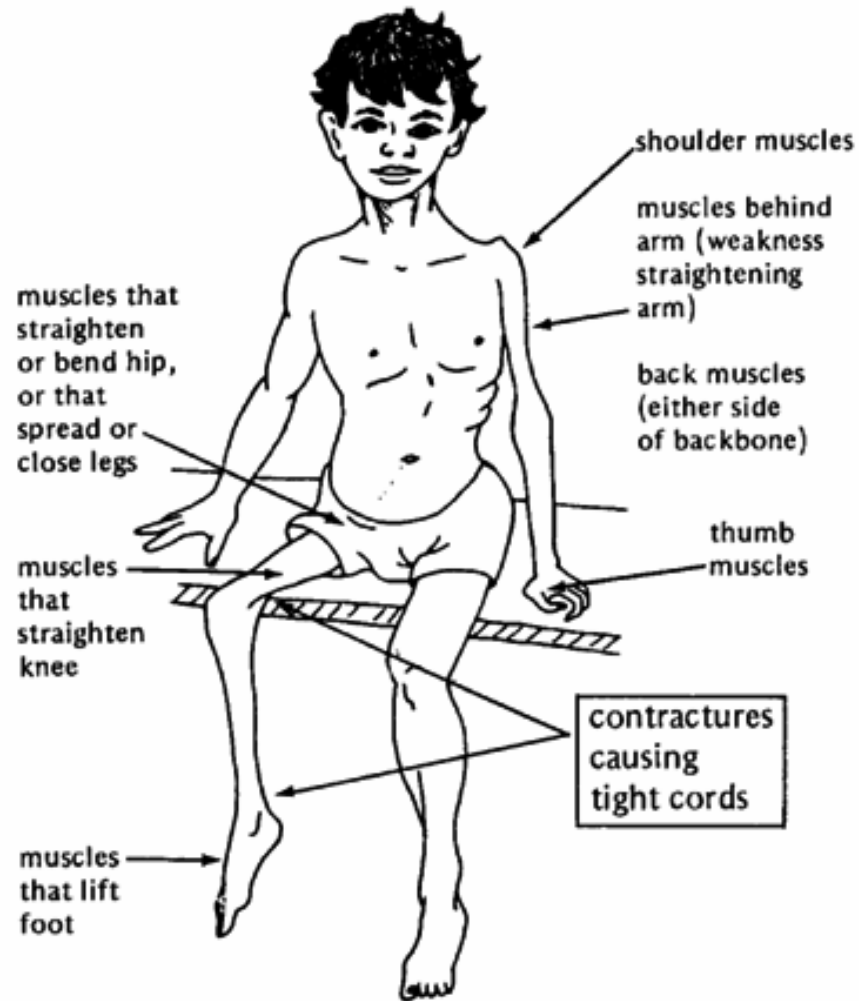
Kerusakan saraf

- ▶ Kelainan syaraf akibat virus polio merupakan kerusakan syaraf yang bermuara dalam jaringan
- ▶ Virus hanya menyerang sel-sel syaraf di daerah tertentu dan tidak semua sel syaraf yang terkena mengalami kerusakan yang sama
- ▶ Kerusakan ada yang ringan dan berat
- ▶ Pada penderita yang rusaknya ringan dapat terjadi penyembuhan fungsi sel syaraf selama 3-4 minggu sesudah timbul gejala-gejala

Kerusakan otot dan tulang

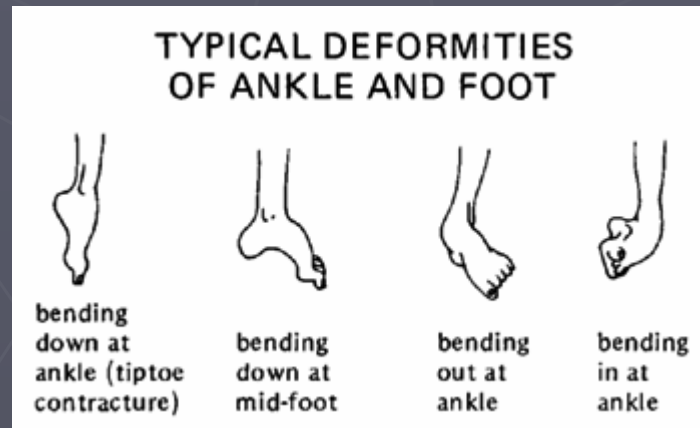
- ▶ kelainan pada otot berupa otot menjadi kecil (*atrofi*) akibat tidak ada persyarafan
- ▶ pada perkembangan lebih lanjut, rangsangan ke arah panjang tulang berasal dari tarikan otot yang lumpuh mengakibatkan pertumbuhan tulang terhambat, sehingga tulang menjadi pendek
- ▶ sendi menjadi tidak stabil dan akhirnya sendi mengalami perubahan bentuk (*deformitas* sendi)

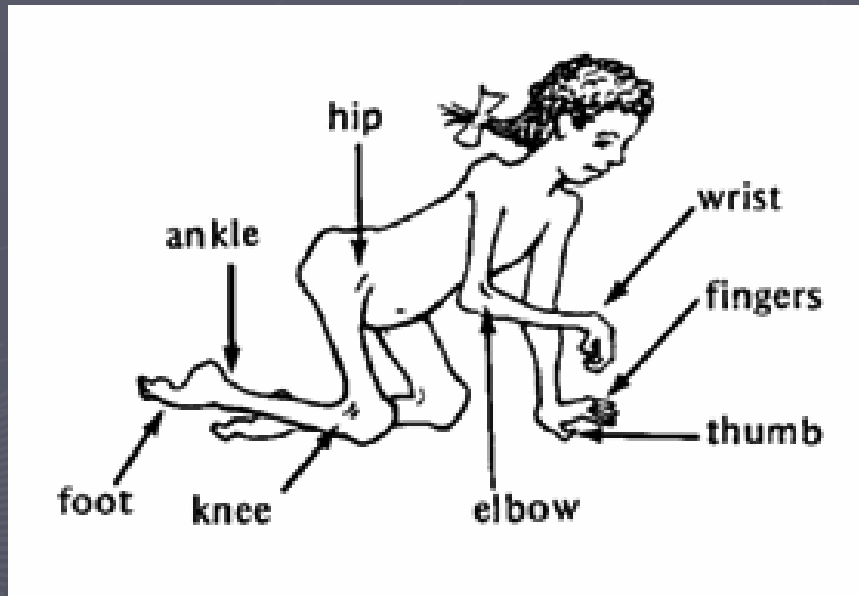
MUSCLES COMMONLY WEAKENED BY POLIO



Deformitas sendi

- 1) kaki jinjit (*equines foot*)
- 2) kaki melipat ke dalam (eversi)





Perbedaan CP dan Polio

**CEREBRAL
PALSY**



all
4
limbs



arm and
leg on
same
side



both
legs

POLIO



Pencegahan

- ▶ Imunisasi Polio
- ▶ meningkatkan kebersihan diri dan lingkungan keluarga, kebersihan alat dan bahan makanan serta minuman

Imunisasi Polio

- ▶ Diberikan minimal 4 kali
- ▶ Imunisasi yang diberikan berupa vaksin yang mengandung virus polio yang sudah dilemahkan/dimatikan.
- ▶ Pemberian dalam bentuk oral atau suntikan.
- ▶ Kontraindikasi: diare berat, demam tinggi

VACCINE ASSOCIATED PARALYTIC POLIOMYELITIS (VAPP)

- ▶ Salah satu kejadian ikutan pasca imunisasi (KIPI)
- ▶ Sindrom klinis kelumpuhan polio yang terjadi pada:
 1. Anak yang baru menerima vaksin polio oral dalam kurun waktu 7-40 hari sebelumnya.
 2. Anak yang mempunyai kontak dengan penerima vaksin polio oral dalam kurun waktu 7-60 hari sebelumnya.

- ▶ Resiko kasus: 1:5,9 juta dosis (penerima vaksin); 1:6,7 juta dosis (kontak vaksin)
- ▶ Untuk menghindari VAPP vaksin polio diberikan secara suntikan.

RADANG SUSUNAN SARAF



Radang Susunan Saraf

- ▶ Ensefalitis: radang pada jaringan otak
- ▶ Meningitis: radang pada selaput otak
- ▶ Mielitis: radang pada medulla spinalis
- ▶ Spondilitis tuberkulosa: radang pada vertebra

ENSEFALITIS

Ensefalitis dapat disebabkan oleh:

1. Bakteri
2. Riketsia
3. Cacing
4. Jamur
5. virus

Ensefalitis Supurativa (Abses Otak)

- ▶ Disebabkan oleh bakteri, contohnya:
Staphylococcus aureus, *Streptococcus*,
Escherichia coli
- ▶ Peradangan dapat menjalar ke otak berasal dari radang telinga (otitis), mastoiditis, sinusitis, radang tulang tengkorak, abses di dalam paru, dan patah tulang terbuka pada cranium

Ensefalitis Supurativa (Abses Otak)

- ▶ Gejala dan tanda: meningkatnya tekanan intrakranial yaitu nyeri kepala progresif, muntah, penglihatan kabur, kejang, kesadaran menurun
- ▶ Kerusakan sistem saraf sentral tergantung stadium penyakit
- ▶ Gejala mental yang mungkin dijumpai: proses demensia (pikun) progresif, intelegensia menurun, gangguan kejiwaan (depresi)

Riketsiosis Serebri

- ▶ Riketsia masuk ke dalam tubuh melalui gigitan kutu dan dapat menyebabkan ensefalitis
- ▶ Gejala: nyeri kepala, demam, sukar tidur, kesadaran menurun

MENINGITIS

Radang pada selaput otak (meninges) yang disebabkan adanya infeksi bakteri-bakteri tertentu, misalnya:

- ▶ Tuberkulosa
- ▶ *Escherichia coli*
- ▶ Streptokokus
- ▶ *Hemophilus influenzae*

Meningitis Tuberkulosa

- ▶ Jenis infeksi tuberkulosa yang paling berbahaya
- ▶ Dapat terjadi pada setiap umur, tetapi jarang di bawah 6 bulan
- ▶ Dapat menyebabkan kematian dan cacat bila pengobatan terlambat
- ▶ Komplikasi: hidrosefalus, epilepsi, gangguan jiwa, buta, tuli, kelumpuhan satu sisi (hemiparesis)

MIELITIS

- ▶ Radang pada medulla spinalis
- ▶ Penyebab:
 1. Virus: poliomyelitis, herpes zoster, rabies
 2. Akibat sekunder dari meningitis: mielitis tuberkulosa
 3. Tidak diketahui

SPONDILITIS TUBERKULOSA

- ▶ Dikenal juga sebagai penyakit Pott
- ▶ Merupakan penyebab paraplegia terbanyak setelah trauma dan banyak dijumpai di negara berkembang
- ▶ Paling sering menyerang korpus vertebra



**Results from
destruction
of one or
more
vertebrae by
tuberculosis
infection
(see p. 165).**

Rusaknya korpus vertebra menyebabkan kolumna anterior vertebra kolaps sehingga terbentuk kifosis yang khas (disebut gibus)

RETARDASI MENTAL

Oleh:

dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.

Retardasi Mental

- ▶ Intelegensi: menggambarkan kemampuan seseorang utk berpikir, belajar, dan menyelesaikan masalah.
- ▶ Retardasi mental (RM): gangg.perkembangan yg dpt tjd sejak lahir sp usia 18 th, penderita mempunyai intelegensi di bwh rata-rata.
- ▶ Seorg penderita RM mpy masalah belajar, termasuk belajar kemampuan sosial, misal bagaimana berteman, bgmn berkomunikasi dg org lain. Selain itu, pend.kurang mampu mengurus dirinya sendiri atau utk hidup mandiri sbg org dewasa.
- ▶ Penderita perlu mendpt pengetahuan 'life skill' → ketrampilan yg diperlukan seseorg utk mengurus dirinya sendiri, misalnya bagaimana caranya naik bis umum, menggunakan telepon, dsb.
- ▶ Kira-kira 2,5 - 3% dr populasi menderita RM. Tidak ada kaitan RM dg jenis kelamin maupun ras.

Penyebab RM

- ▶ Sering penyebab RM tidak diketahui.
- ▶ Sekitar 5% kasus terkait dg keturunan (kelainan gen/kromosom). Misalnya: fragile x syndrome (disebabkan cacat pd kromosom yg menentukan jenis kelamin) & down syndrome (kelebihan 1 kromosom). Cacat gen, misalnya phenylketonuria (PKU) dpt menyebabkan RM jk tdk diketahui & diobati sejak awal.
- ▶ RM dpt jg tjd akibat perilaku/penyakit yg diderita ibu selama hamil. Perilaku yg mempengaruhi perkembangan otak janin, misalnya kurang gizi, konsumsi alkohol berlebihan, penyalahgunaan obat, & merokok. Penyakit selama kehamilan yg dpt mengakibatkan RM: TORCH, hipertensi, paparan radiasi.

Penyebab RM

- ▶ Cacat lahir yg mempengaruhi kepala, otak, & sistem saraf pusat dpt mpy gejala RM, misalnya cacat saluran saraf (saluran saraf yg membentuk sumsum tl.blkng tidak menutup sempurna, shg menyebabkan akumulasi cairan otak di otak, yg selanjutnya menyebabkan hidrosefalus.
- ▶ Kesulitan saat proses melahirkan dpt menyebabkan RM, misalnya prematur,cedera kepala selama melahirkan, atau kekurangan oksigen
- ▶ Anak yg lahir dg kecerdasan normal dpt menderita RM karena sakit atau cedera. Penyakit yg dpt mengakibatkan RM (bila tdk diobati dg baik): cacar air, campak, infeksi bakteri Hib →meningitis & ensefalitis → menyebabkan pembengkakan otak →kerusakan otak & RM. Anak dg cedera otak,krn kecelakaan atau penganiayaan →kerusakan otak →RM.

Penyebab RM

- ▶ Faktor lingkungan dpt mempengaruhi perkembangan mental, misalnya pengabaian scr emosional maupun fisik. Stimulasi sangat penting utk perkembangan anak. Anak yg diabaikan, misalnya tdk mendpt nutrisi yg cukup, dpt terganggu perkembangan otaknya. Anak yg tinggal di rumah dg cat yg mengandung timbal (Pb) berisiko keracunan Pb → RM.

Gejala RM

- ▶ Berat ringannya gejala & kapan gejala tsb muncul tergantung pd penyebabnya. Gejala nampak selama masa bayi jk kondisinya disebabkan oleh kelainan genetik atau peristiwa selama kehamilan atau saat proses persalinan.
- ▶ Sakit atau cedera selama masa anak-anak yg mengakibatkan cedera otak dpt membuat tugas-tugas sederhana mjd sulit & dpt menyebabkan kesulitan belajar.
- ▶ Secara umum, anak dg RM mengalami keterlambatan mencapai perkembangan sesuai usianya. Kadang ada gejala agresivitas & kecenderungan melukai diri sendiri.
- ▶ Saat tumbuh lebih besar, IQ rendah & mengalami kesulitan menguasai *life skills (adaptive skills)*: komunikasi dasar, mengurus diri sendiri, ketrampilan sosial, kerja, dll.

Klasifikasi RM

- ▶ IQ sering digunakan sbg dasar pengklasifikasian RM.
- ▶ RM ringan (IQ 50-75): sering tdk diketahui sampai mereka masuk usia sekolah, krn mereka mampu mengembangkan kemampuan sosial & komunikasi selama 5 tahun pertama, tetapi mengalami kesulitan utk mengikuti pelajaran di sekolah. Anak-anak ini dpt belajar sp kelas 6 & dpt hidup mandiri dg dukungan keluarga & masyarakat. Sebagian besar RM masuk kategori ringan.
→intermitten support
- ▶ RM sedang (IQ 35-55): sekitar 10% RM. Selama masa kanak-kanak awal mereka dpt bicara & berkomunikasi, tetapi dg kemampuan sosial yg kurang. Secara akademis megalami kesulitan bila belajar di atas kelas 2. Dg supervisi, mereka dpt belajar beberapa ketrampilan. Saat dewasa mereka dpt bekerja dg baik di bwh pengawasan. →limited support

Lanjutan

RM berat (IQ 20-40): sekitar 3-4% RM. Gejala: koordinasi otot lemah, komunikasi kemampuan mengurus diri sendiri terbatas selama masa awal kanak-kanak. Pd usia sekolah, mereka dpt mempelajari bbrp kemampuan dasar aktivitas sehari-hari & kemampuan komunikasi. → extensive support

RM sangat berat (IQ 20-25): sekitar 1-2 % RM. Koordinasi otot sangat lemah, tdk dpt mencapai tumbuh kembang sesuai usia, spt bicara, berjalan. Penderita memerlukan perawatan yg ketat & pengawasan terus menerus. → pervasive support

Bagaimana mendiagnosis RM?

- ▶ Diagnosis awal RM penting utk perkembangan perencanaan pembelajaran & life skills scr individual.
- ▶ Jika ada kecurigaan RM, dilakukan pemeriksaan riwayat sebelumnya, pemeriksaan fisik, utk menentukan gejala & kemungkinan penyebabnya.
- ▶ Jika memungkinkan dilakukan tes IQ. Contoh tes IQ: stanford-Binet intelligence scale, the Wechsler intelligence scale, the Wechsler preschool & primary scale of intelligence, & the Kaufmann assesment Battery for Children.
- ▶ Jika IQ di bwh kemampuan intelektual rata-rata (kurang dari 70-75) & memiliki keterbatasan dlm 2 atau lebih kemampuan adaptif.
- ▶ Amniosintesis: pemeriksaan cairan amnion pd usia kehamilan 16-20 mg → utk mengetahui brp kelainan genetik, mislanya rendahnya kadar alpha-fetoprotein dlm cairan amnion atau dlm darah ibu selama kehamilan mengindikasikan janin menderita down syndrome.

Bagaimana penanganan RM?

- ▶ Penanganan RM perlu perencanaan yg bersifat individual, tergantung pd kemampuan & kebutuhan anak.
- ▶ Tingkat keparahan RM menentukan sejauh mana anak dpt mengikuti program sekolah. Hal penting yg hrs diperhatikan adalah kasih sayang & dukungan keluarga.
- ▶ Anak yg lebih dws dpt diberikan terapi okupasi utk membantu mengembangkan life skills, shg mereka mjd lebih mandiri.

Bagaimana mencegah RM?

- ▶ Selama hamil, lakukan perawatan kehamilan dg baik.
- ▶ Hindari alkohol, rokok.
- ▶ Makan makanan yg sehat, banyak buah & sayuran, minum vitamin bila perlu.
- ▶ Anak diberi imunisasi, misalnya campak, Hib, shg dpt mencegah penyakit yg dpt menyebabkan RM.

TRISOMI 21

SINDROM DOWN

- ▶ Dahulu dikenal sebagai penyakit mental yang aneh
- ▶ Pertama kali dideskripsi oleh Esquirol pada tahun 1838.
- ▶ Ahli sitogenik lebih menyukai istilah trisomi 21, sedangkan klinisi lebih menyukai nama Sindroma Down
- ▶ Karena matanya yang khas seperti bangsa Mongol, dulu disebut "Mongoloid" → tidak digunakan lagi

Insidensi

- ▶ Secara umum: 1 diantara 700 kelahiran atau 1,45 per 1000
- ▶ Umur ibu rata-rata: 34,4 tahun, kenaikan umur ibu memegang peranan penting dalam kelahiran bayi ini
 - <30 th : <1 per 1000
 - 30-35 th : 1-2 per 1000
 - 35-40 th : 2-5 per 1000
 - 40-45 th : 5-10 per 1000
 - >45 th : 10-20 per 1000

Penyebab

Faktor yang diduga sebagai penyebab:

1. **Genetik:** berdasarkan atas penelitian yang menyatakan bahwa adanya peningkatan resiko berulang apabila dalam keluarga terdapat anak dengan Sindrom Down
2. **Radiasi:** Uchida 1981 menyatakan bahwa $\pm 30\%$ SD dilahirkan oleh ibu yang mengalami radiasi sebelum terjadinya pembuahan
3. **Infeksi:** diduga sebagai salah satu penyebab, namun belum ada peneliti yang memastikan jenis virusnya
4. **Penyakit tiroid/gondok**
5. **Umur ibu:** umur ibu > 35 thn diperkirakan terdapat perubahan hormonal yang menyebabkan peristiwa nondisjungsi pada saat pembelahan kromosom
6. **Umur ayah:** diperkirakan mempengaruhi nondisjungsi juga, namun korelasinya tidak setinggi ibu

Fenotip

- ▶ Hipotoni (otot tampak lemah) → tanda yang dominan pada bayi
- ▶ Kepala: kecil, bulat, kepala bagian belakang datar, kening menonjol (jawa:nonong)
- ▶ Tengukuk: pendek, datar, besar
- ▶ Wajah: bulat, profil datar
- ▶ Mata: celah mata miring ke arah luar atas, kantong mata menutupi sudut dalam, bulu mata jarang dan pendek

- ▶ Hidung: datar, pendek, lubang terlihat dari depan
- ▶ Mulut: kecil, bibir tebal, lidah besar dan menonjol
- ▶ Telinga: kecil dan bulat, terdapat lipatan horizontal pada daun telinga
- ▶ Perut: seringkali membuncit, kadang disertai hernia umbilikalis (bodong), atresia ani (tdk punya anus)
- ▶ Tangan: lebar, tebal, jari pendek terutama jari kelima dan ibu jari
- ▶ Kaki: lebar, kecil dan datar, jari pendek, dua jari pertama jaraknya lebar

Hidung: datar, pendek,
lubang terlihat dari depan

Wajah bulat,
profil datar

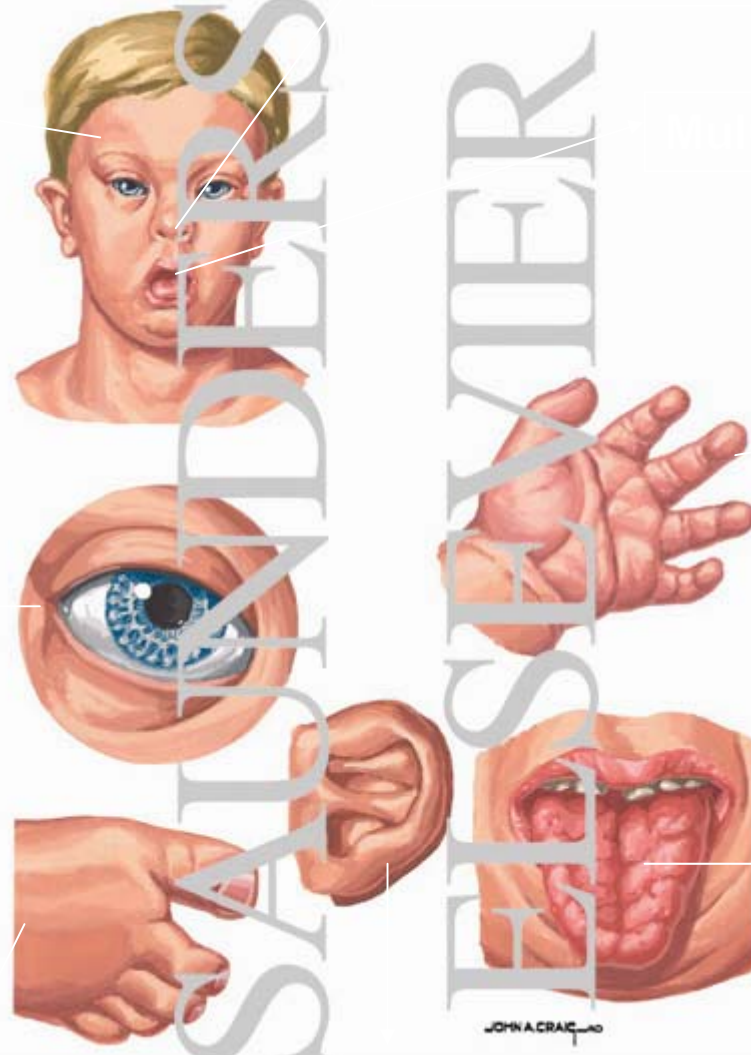
hidung kecil, bibir tebal

celah mata
miring ke arah
luar atas,
kantong mata
menutupi sudut
dalam, bulu
mata jarang dan
pendek

hidung lebar, tebal, jari
jempol pendek terutama
jari kelima dan
jari telunjuk

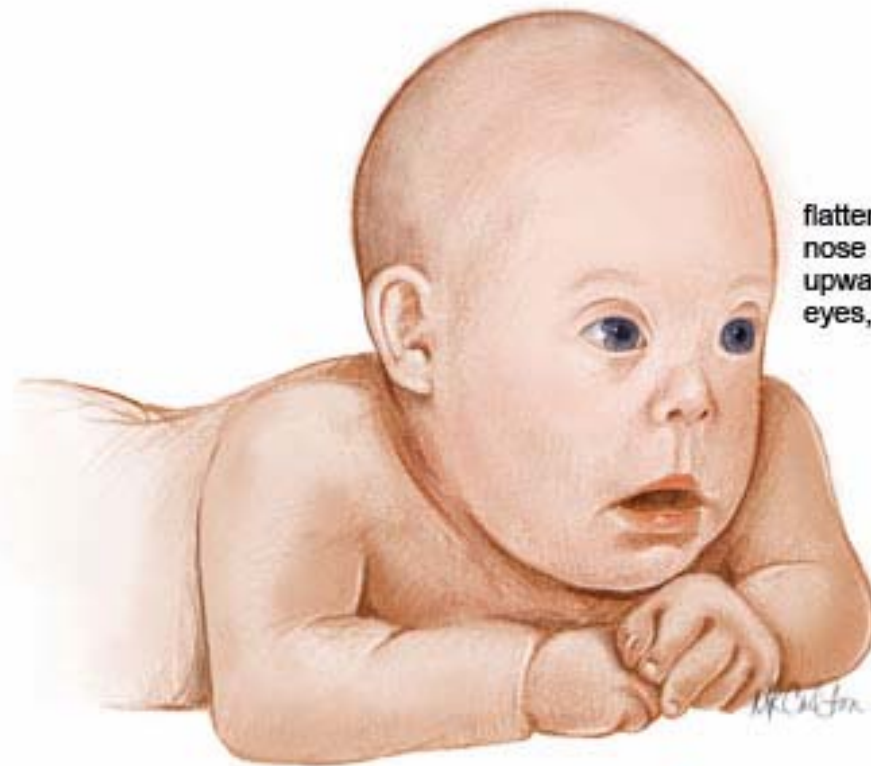
dua jari
pertama
jaraknya lebar

lidah besar dan
menonjol



© ELSEVIER INC - NETTERIMAGES.COM

Telinga: kecil dan burut, terdapat lipatan
horizontal pada daun telinga



flattened
nose and face,
upward slanting
eyes,

single palmer
crease, short
fifth finger that
curves inward



widely separated
first and second
toes and increased
skin creases



Copyright the Lucina Foundation, all rights reserved.



Kelainan yang menyertai

- ▶ Kelainan jantung → paling banyak terjadi
- ▶ Kelainan alat pencernaan
- ▶ Kelainan tulang → panggul, jari
- ▶ Kelainan mental

Kelainan Mental

- ▶ Merupakan tanda yang sering menyertai
- ▶ IQ bervariasi dari rendah sampai normal
- ▶ Usia 5 tahun: IQ rata-rata 50
- ▶ Usia 15 tahun: IQ rata-rata 38
- ▶ Bagian yang mengalami kemunduran terutama kemampuan berpikir abstrak, perasaan dan kemampuan berkawan relatif utuh
- ▶ Orang dewasa dengan latihan yang baik, kemampuan kerjanya dapat menutupi keterlambatan mental

Pertumbuhan dan Perkembangan

- ❖ Berat dan tinggi
 - Bervariasi dari yang beratnya kurang sampai obesitas, sangat pendek sampai yang di atas rata-rata
 - Tinggi badan rata-rata 154 untuk laki-laki dan 144 untuk perempuan
- ❖ Pubertas berkembang normal
- ❖ Dapat lemah dan tidak aktif sampai agresif dan hiperaktif

Kemampuan Reproduksi

- Wanita trisomik dapat hamil, meskipun libidonya tidak seperti normal
- Laki-laki belum ditemukan kasus yang dapat mempunyai anak

Harapan hidup

- Dipengaruhi ada tidaknya kelainan organ dalam, kerentanan terhadap infeksi, dan resiko menderita kanker
- 25-30% meninggal pada tahun pertama kehidupan
- 50% meninggal sebelum mencapai 5 tahun
- 8% mencapai usia 40 tahun
- 2,6% mncapai usia 50 tahun
- Harapan hidup rata-rata pada saat lahir 16,2 th, setelah 1 th menjadi 22,7 th, setelah 5-9 th menjadi 26,7 th.

Penatalaksanaan

Perlu penanganan multidisiplin

A. Medis:

- Pendengaran: 70-80% anak Sindrom Down terdapat gangguan pendengaran → perlu pemeriksaan telinga sejak awal dan dites pendengaran berkala
- Penyakit jantung bawaan: 30-40% disertai penyakit jantung bawaan → perlu penanganan jangka panjang oleh ahli jantung

- Penglihatan: sering mengalami gangguan penglihatan → perlu evaluasi rutin oleh ahli mata
- Nutrisi: kemungkinan terjadi gangguan pertumbuhan pada masa bayi/prasekolah dan obesitas pada masa remaja atau dewasa → perlu kerjasama dengan ahli gizi

B. Pendidikan

- Stimulasi sensoris sejak dini
- Memberikan kesempatan bermain dengan teman sebaya di luar rumah untuk merangsang perkembangan motorik dan interaksi sosial
- Pendidikan khusus: SLB-C

Pencegahan

- ▶ **Pemeriksaan cairan ketuban (amniosentesis)** pada ibu yang mempunyai faktor resiko terhadap kelahiran bayi trisomik → dilakukan pemeriksaan sitogenetik untuk melihat tipe kromosom → jika janin normal kehamilan dapat diteruskan; jika tdk normal pertimbangan lebih lanjut perlu diperhatikan, bisa dilakukan abortus medisinalis
- ▶ ***Gene targeting***: menon-aktifkan gen, suatu saat mungkin bisa dilakukan pada gen-gen yang terletak di ujung lengan panjang kromosom 21