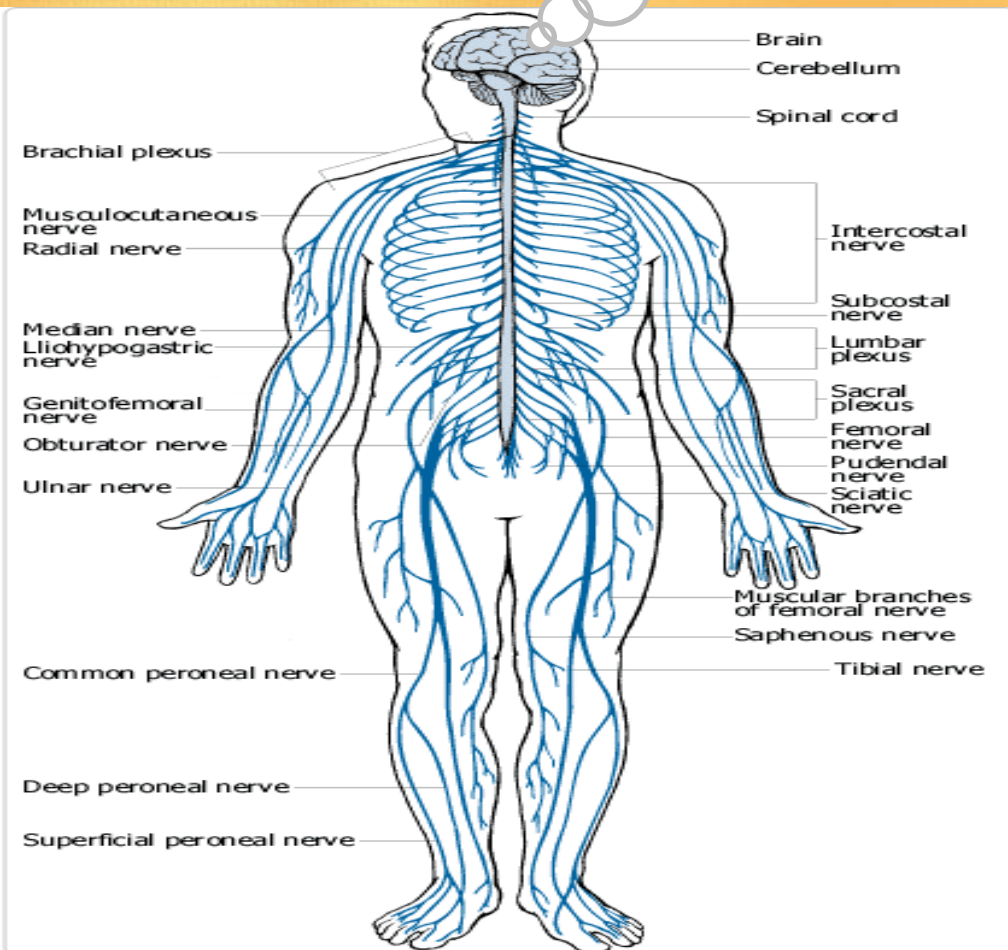


SISTEM PERSARAFAN

Saidah Rauf



Sistem persyarafan berperan untuk mendeteksi dan mengintegrasikan informasi tentang kondisi eksternal dan internal, selanjutnya menseleksi atau mengontrol otot-otot dan kelenjar yang akan melaksanakan respon



Fungsi sistem saraf :

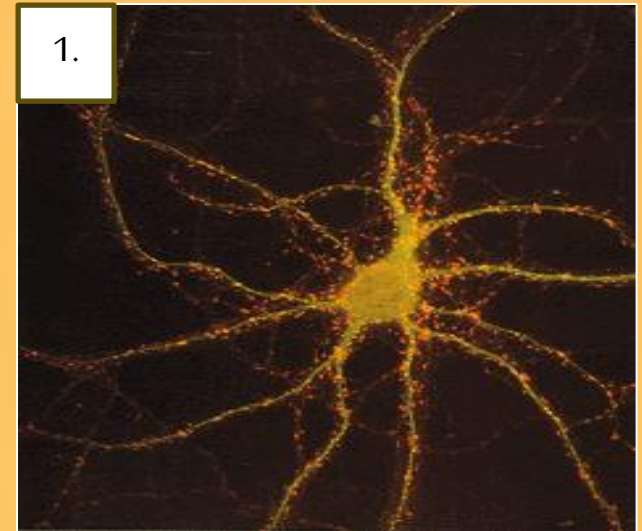
1. Kontrol tubuh
2. Integrasi
3. Komunikasi

JARINGAN SARAF

- Jaringan saraf tersusun atas 2 jenis sel

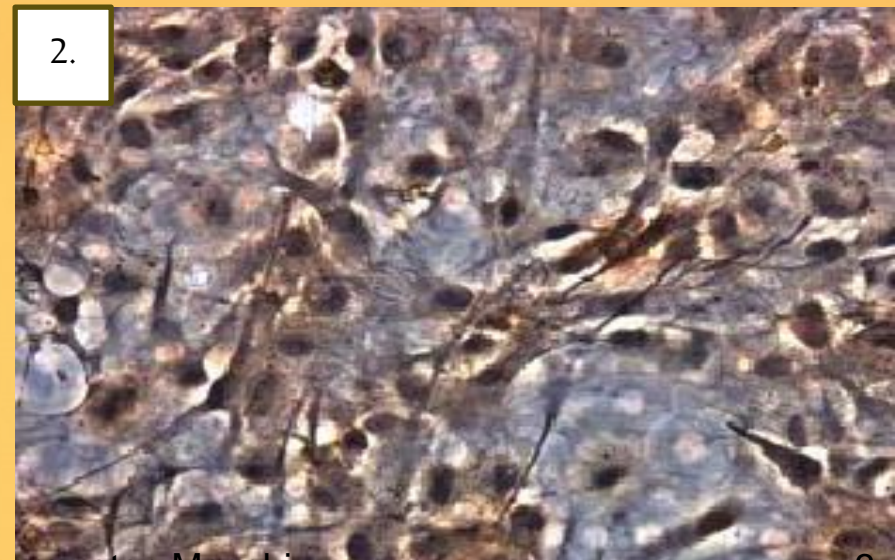
1. **Neuron (10 %)**

- Unit fungsional terkecil sistem saraf
- Karakteristik : *excitability* dan *conductivity*

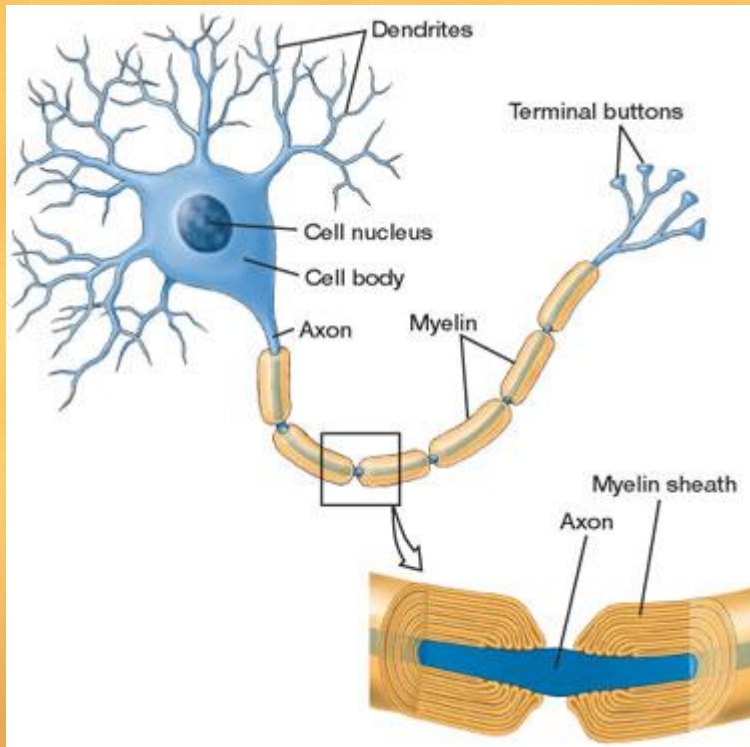


2. **Neuroglia (90 %)**

- memberikan dukungan nutrisi dan melindungi neuron



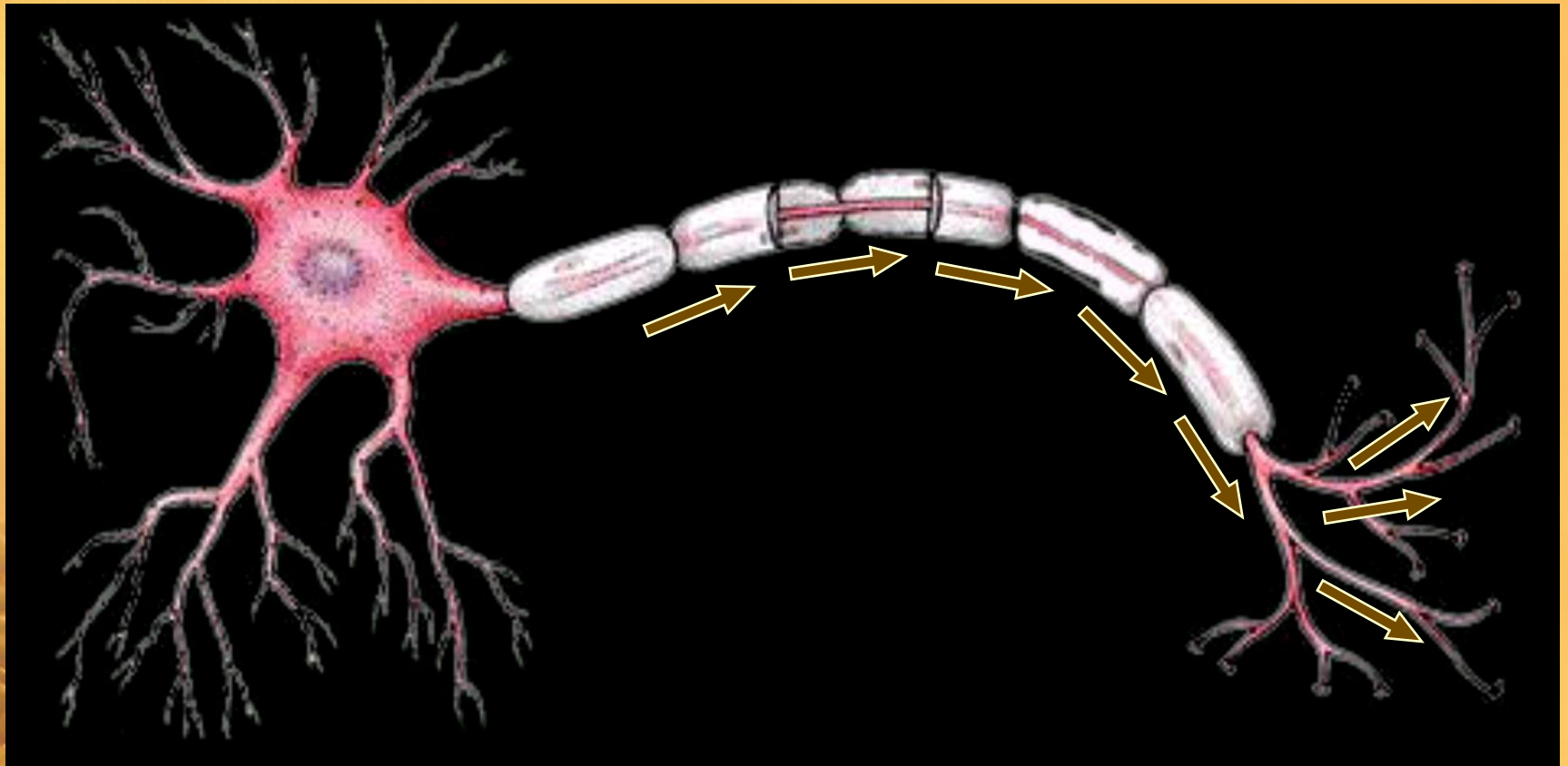
NEURON



- Terdiri dari ;
 1. **Badan sel** (soma) pusat metabolisme neuron.
 2. **Axon** berfungsi membawa impuls saraf ke neuron lainnya atau ke organ akhir (otot polos, otot skelet atau kelenjar). Axon bermyelin atau tidak bermyelin.
 3. **Dendrit** menerima impuls dari axon dari neuron lainnya dan melanjutkan impuls ke badan sel.

NEURON

Struktur neuron

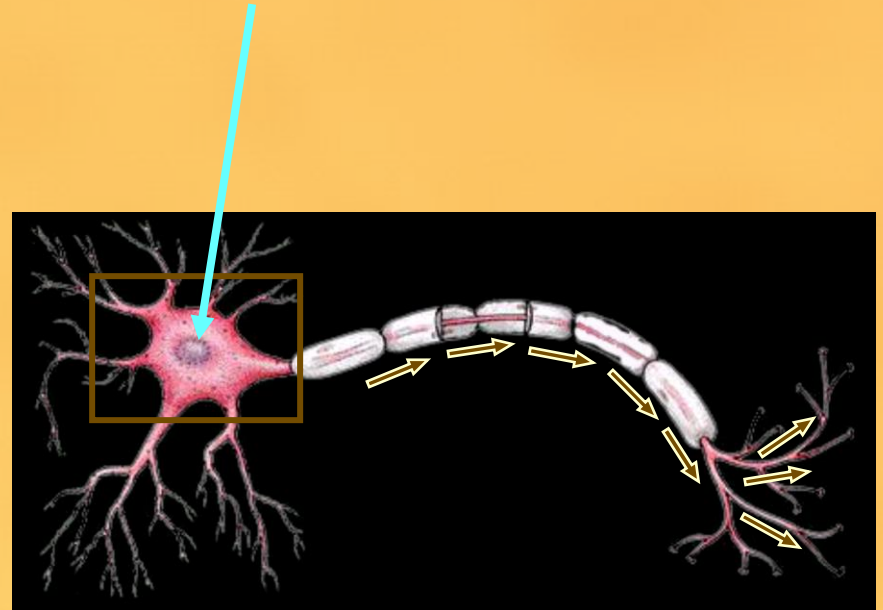


NEURON

Badan sel

□ Berisi nukleus

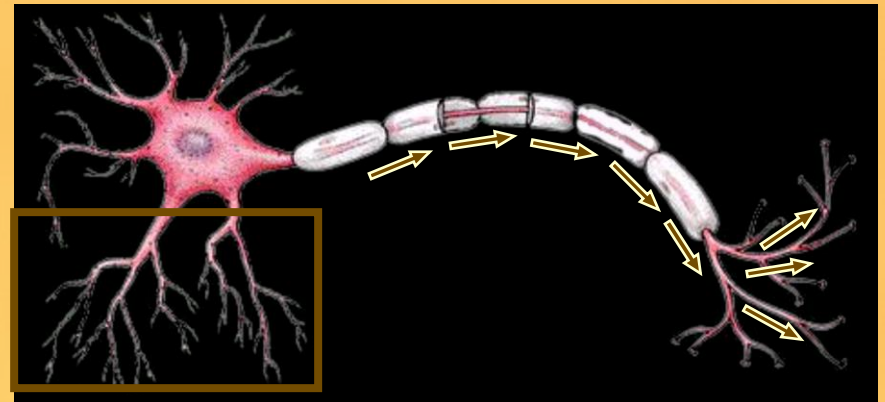
- Mengandung DNA
- Mengontrol pembentukan protein
- Tidak berperan dalam sinyal neuron



NEURON

Dendrit

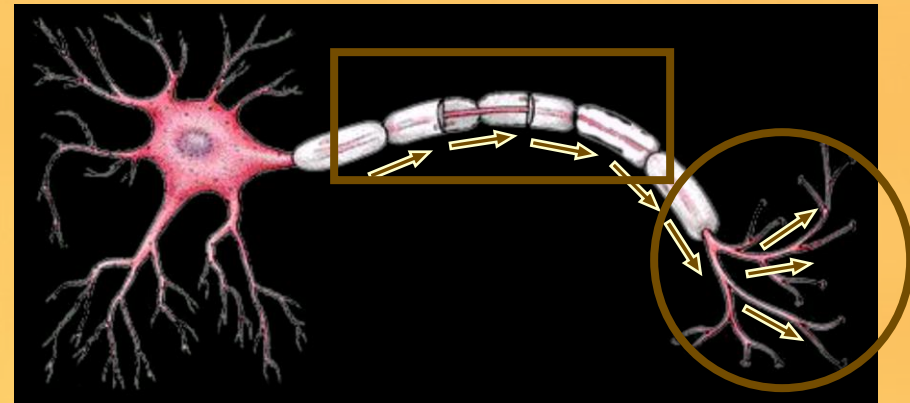
- Penerima informasi
- Menerima informasi dari neuron yang ada disekitarnya



NEURON

Axon

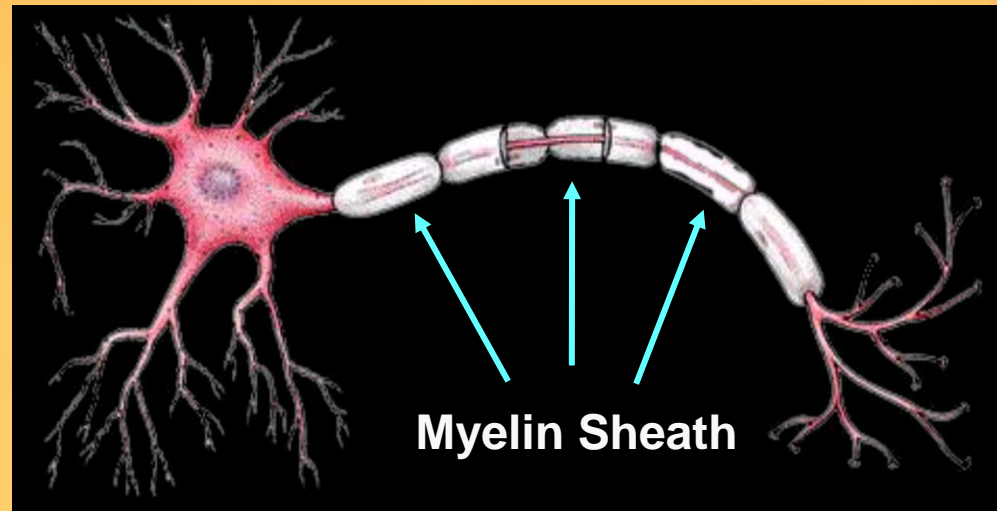
- Meneruskan informasi
- Satu sel mengandung satu akson, 2 bagian
 - Struktur yang berbentuk seperti tabung yang berakhir dengan percabangan yang terhubung dengan dendrit neuron lain
 - Lapisan mielin



NEURON

Lapisan Myelin

- Lapisan lemak yang menutupi axon
- Bertindak sebagai insulator listrik
- Tidak semua sel bermielin
- Berperan dalam meningkatkan kecepatan pengantaran impuls pada axon



NEURON

Jenis-jenis neuron

Sensori

Motor

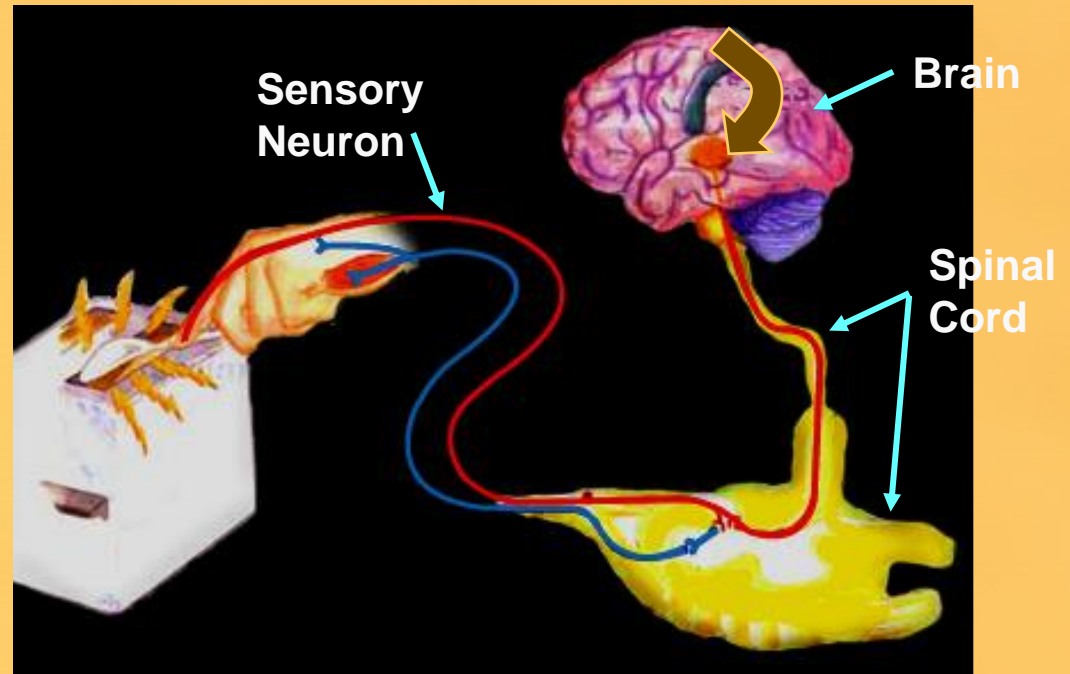
Interneuron



NEURON

Neuron sensori

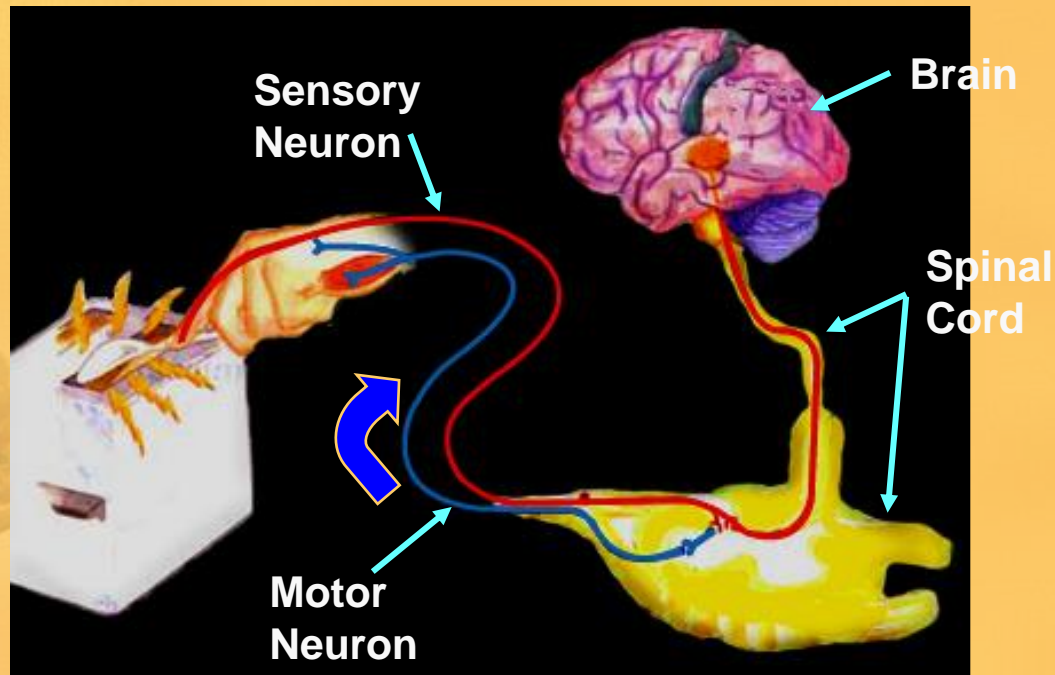
- **INPUT** dari sensory organs ke otak dan medulla spinalis.



NEURON

Neuron motorik

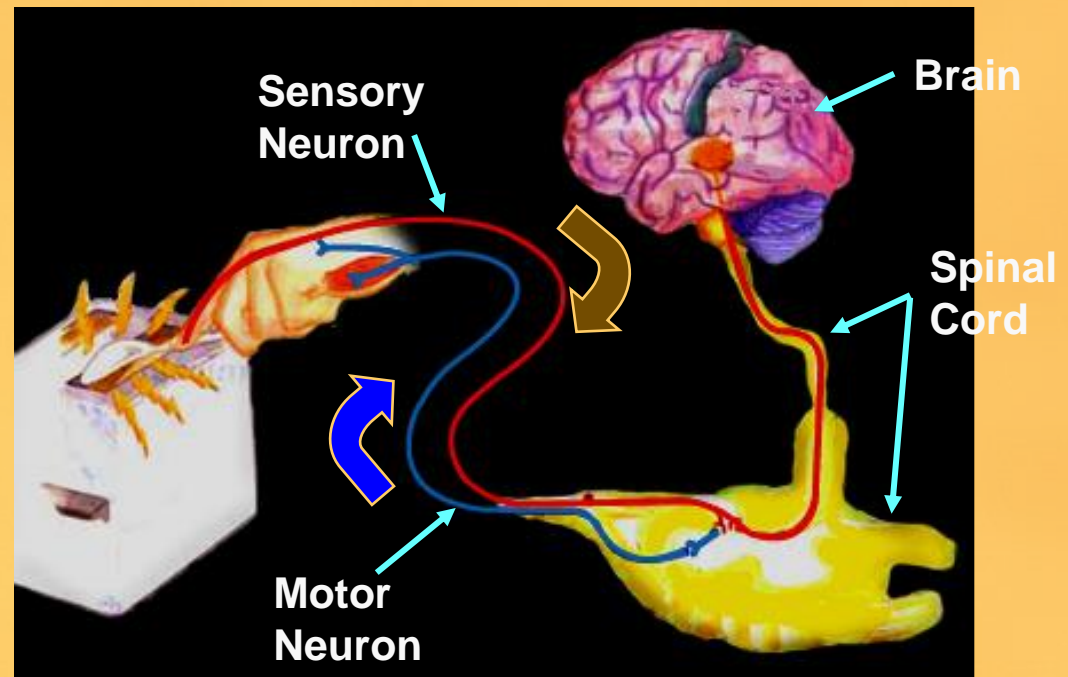
- **OUTPUT** dari otak dan medulla spinalis ke otot dan kelenjar



NEURON

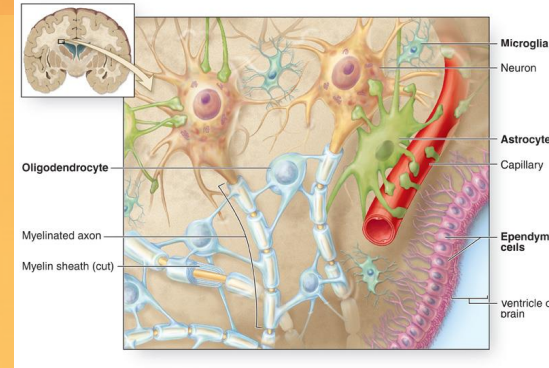
Interneuron

- Interneurons membawa informasi dari neuron ke neuron lain
- Hanya ditemukan pada otak dan medulla spinalis



NEUROGLIA

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

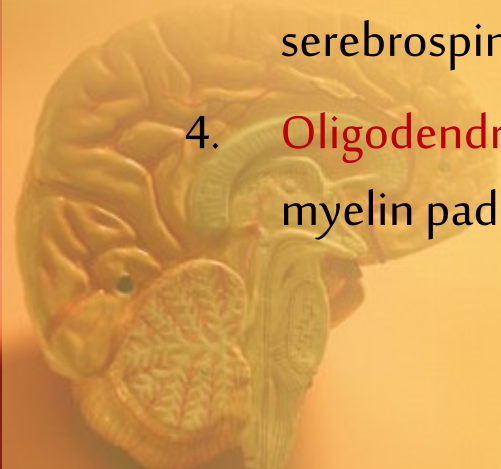
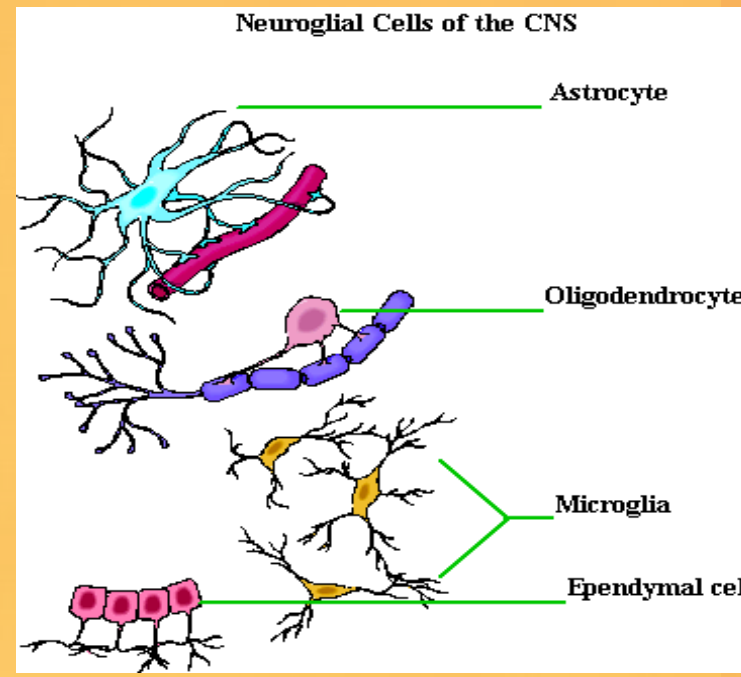


- Disebut juga sel glia yang memberikan dukungan nutrisi dan melindungi neuron

- Terdapat 6 tipe neuroglia,

- 4 jenis pada SSP

1. **Astrofit**, berperan dalam pembentukan sawar darah otak, tranfer nutrient
2. **Microglia**, spesialis sel imun
3. **Sel-sel endidimal**, sekresi cairan serebrospinal
4. **Oligodendrosit**, Memproduksi lapisan myelin pada serabut saraf





Oligodendrocyte

Myelinated axon

Myelin sheath (cut)

Microglia

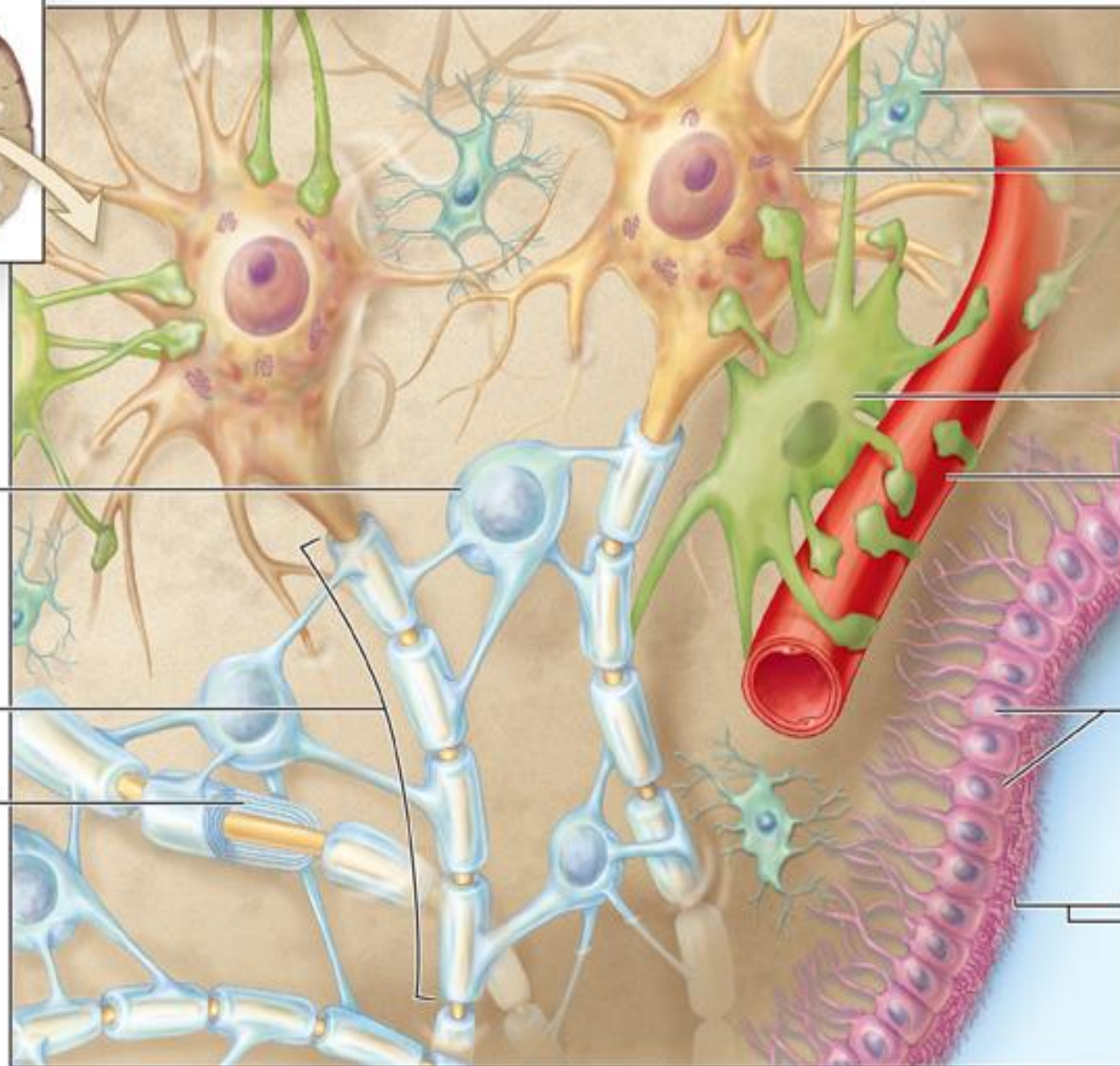
Neuron

Astrocyte

Capillary

Ependymal cells

ventricle of brain



NEUROGLIA

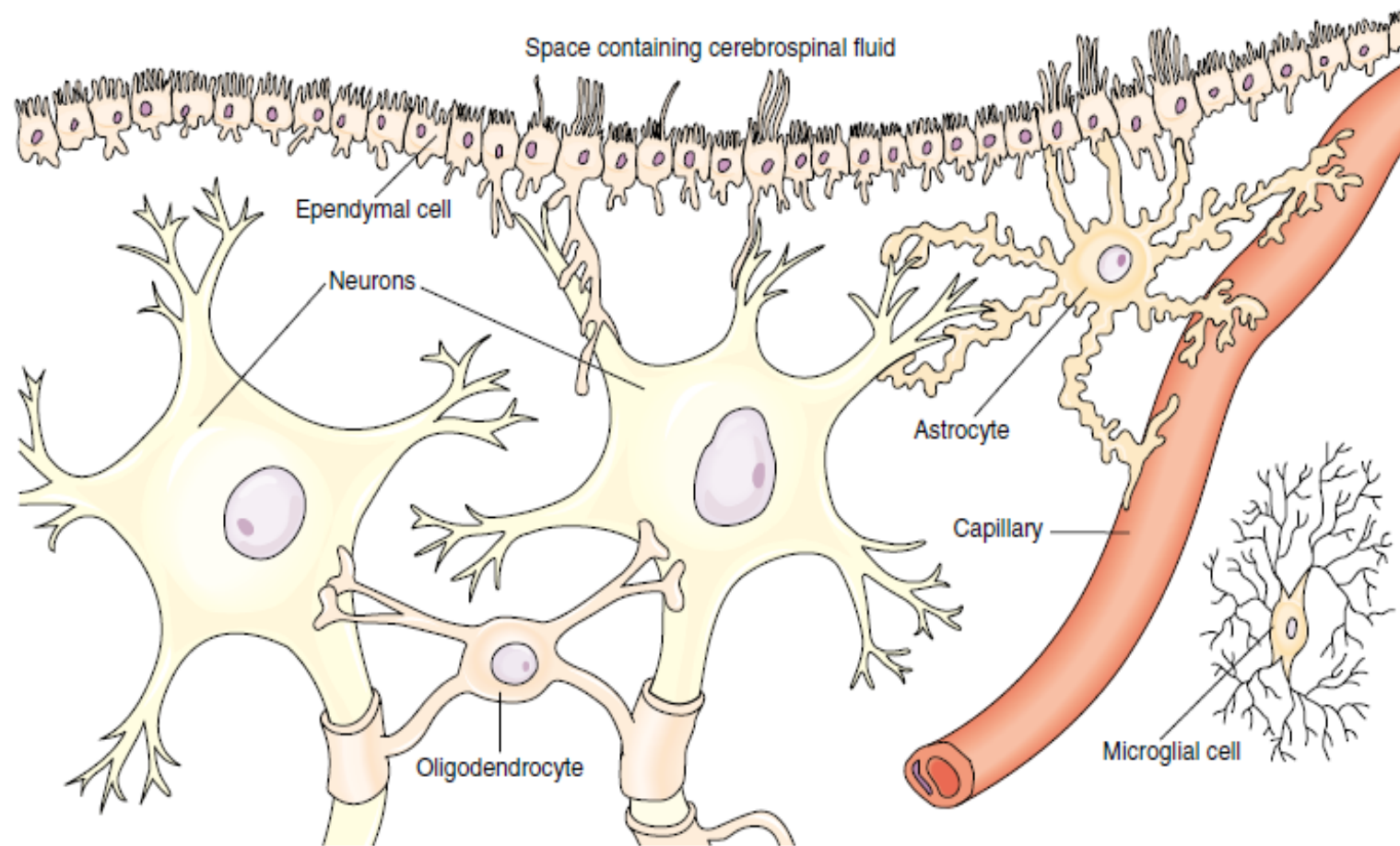


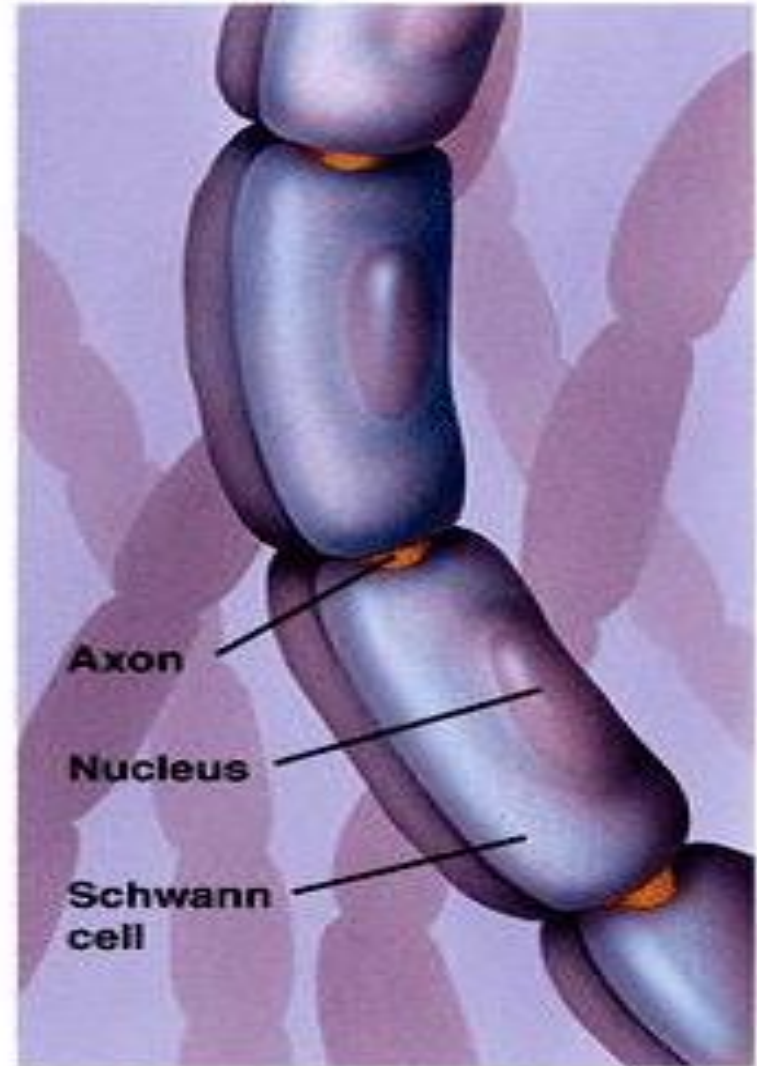
FIGURE 10-2. Types of neuroglia found in the CNS: astrocytes, oligodendroglia, microglia, and ependymal cells.

NEUROGLIA

- 2 jenis pada SST
 1. **Sel satelit**, menutupi badan sel neuron pada SST
 2. **Sel schwann**, sangat penting dalam regenerasi neuron



Myelination in the Peripheral Nervous System



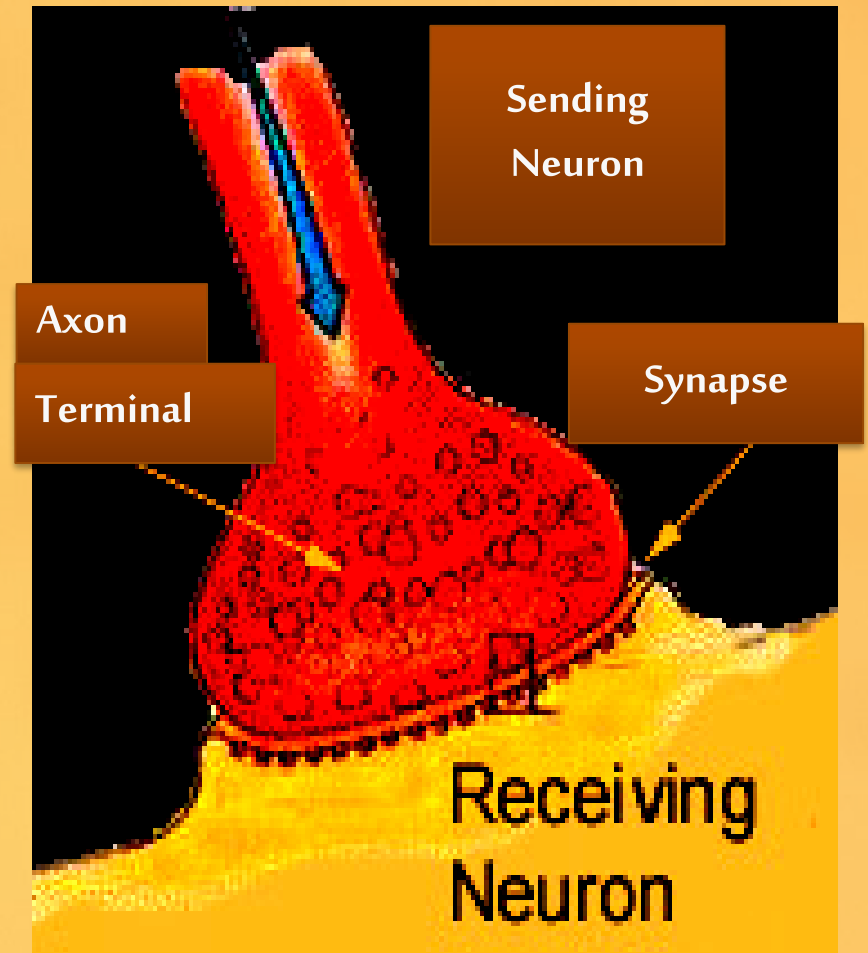
IMPULS SARAF

Sinaps

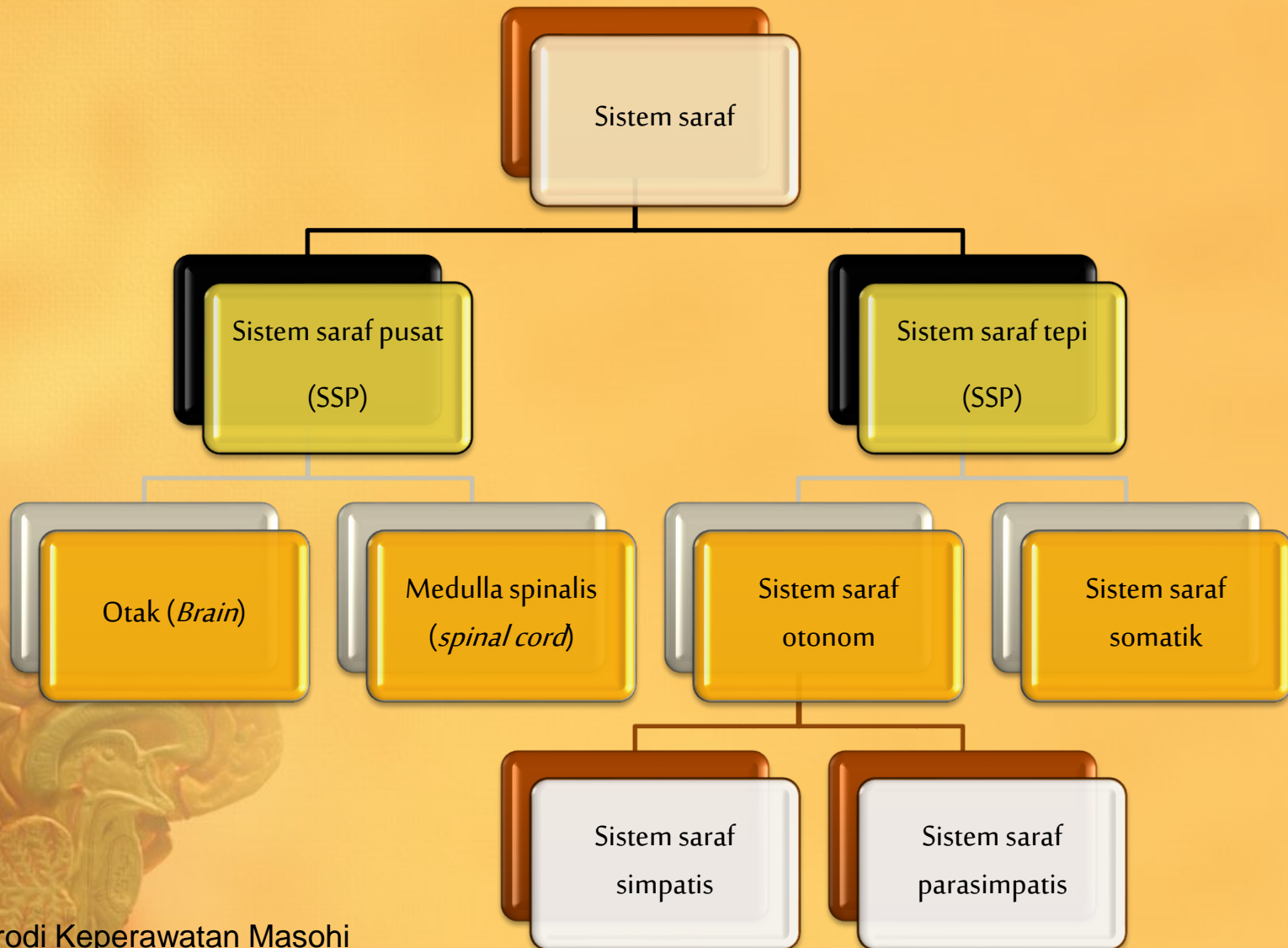
Adalah struktur yang terdapat diantara neuron. Impuls ditransmisi dari neuron ke neuron lain dan pada organ tubuh yang berhubungan.

Neurotransmitter

- Adalah agen kimiawi yang berperan dalam mentransmisi impuls melalui sinaps.

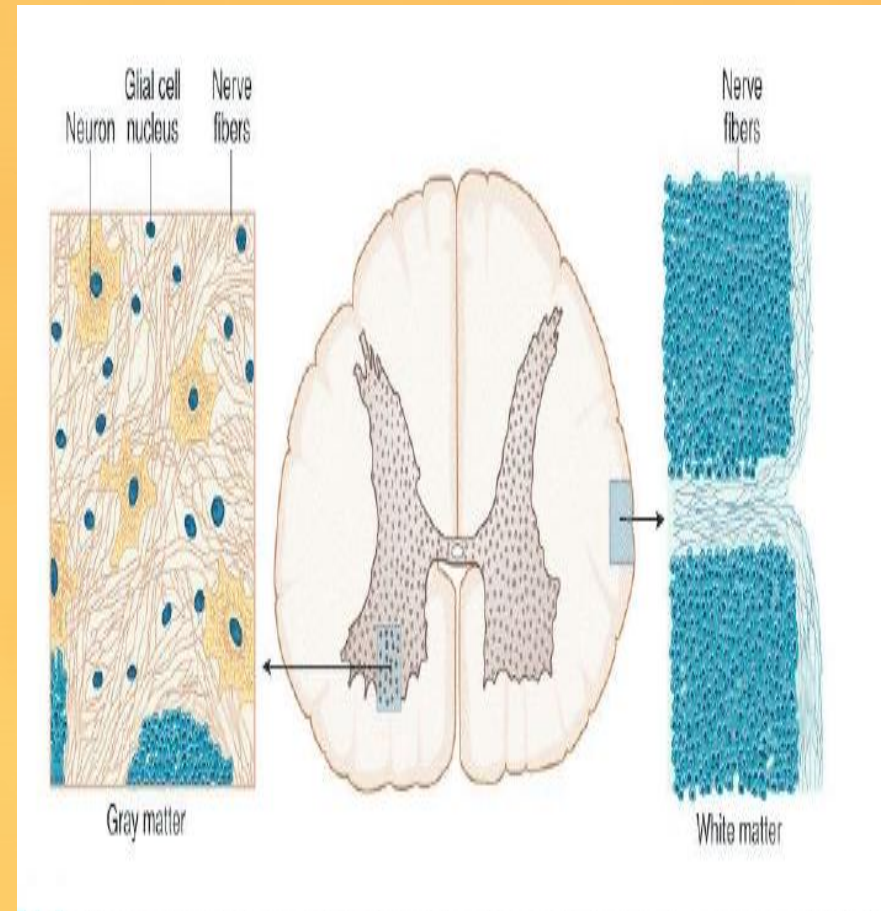


ORGANISASI SISTEM SARAF



Sistem Saraf Pusat

- Sistem saraf pusat (SSP) tdd:
 - (1) Otak
 - (2) Medula spinalis
- Secara makroskopik tdd:
 - (1) *Gray matter* (substansi grisea)
 - (2) *White matter* (substansi alba)



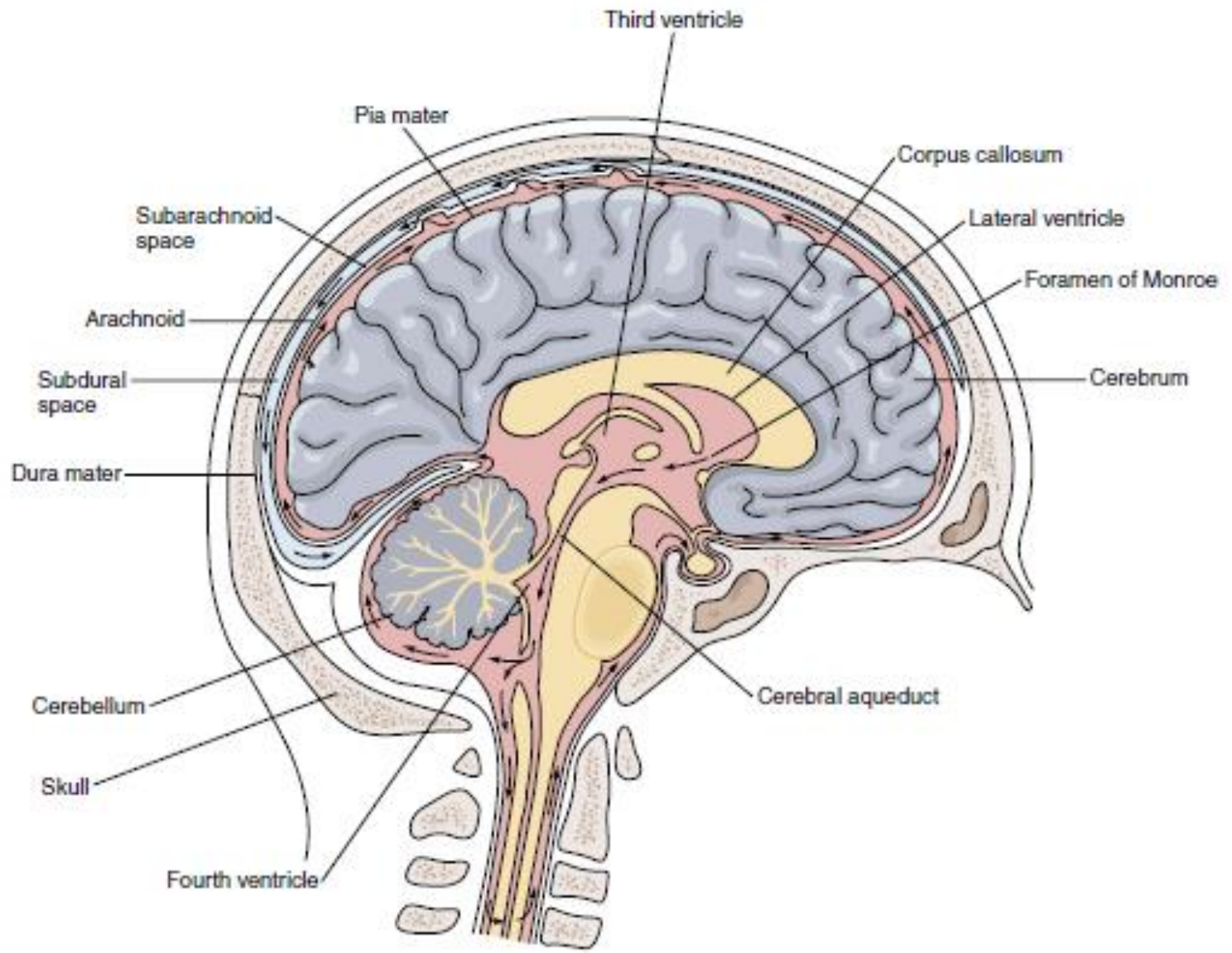


FIGURE 11-2. The ventricles of the brain, the cranial meninges, and the flow pattern of the cerebrospinal fluid.

OTAK

- Diperkirakan otak terdiri atas 100 milyar neuron
- Terdiri dari cerebrum, cerebellum, batang otak, diansephalon, sistem limbik, dan formatio retikularis



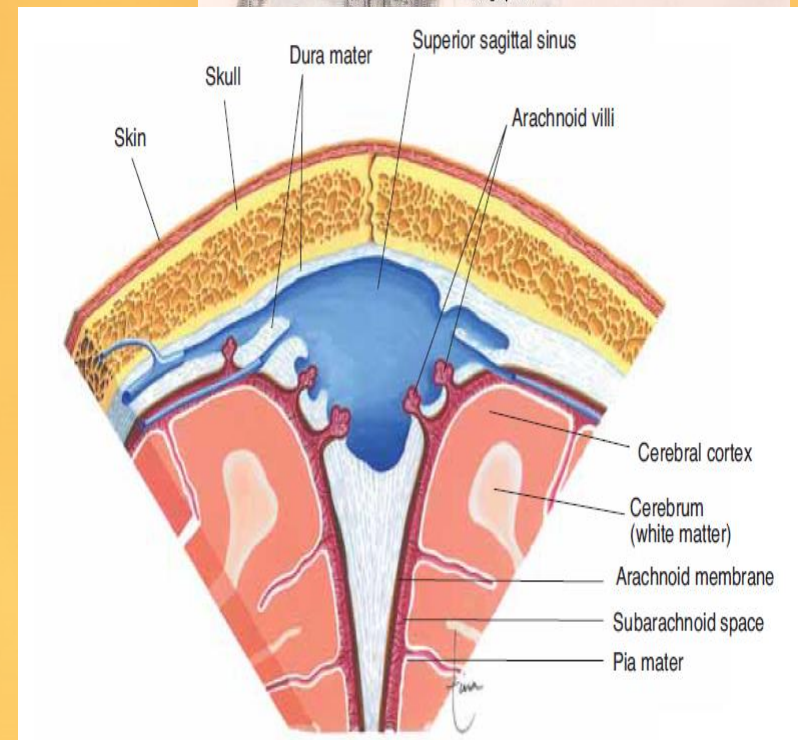
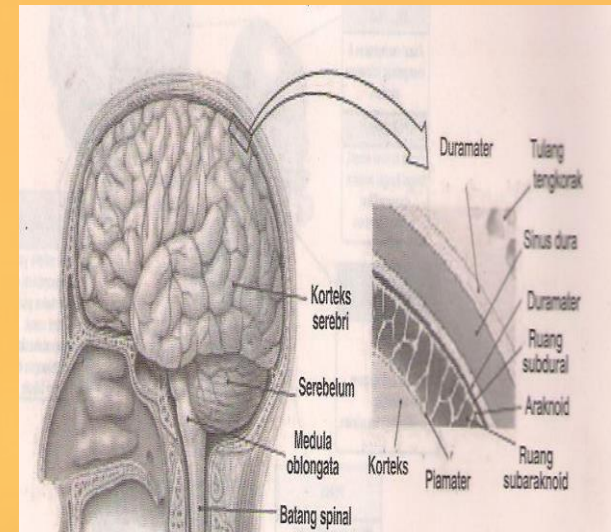
Cerebrum

- Merupakan bagian terbesar dari otak manusia.
- Permukaan luar disebut dengan Cortex Cerebri yang berperan untuk mengendalikan kemampuan berpikir dan mempertimbangkan
- Dibungkus oleh selaput otak

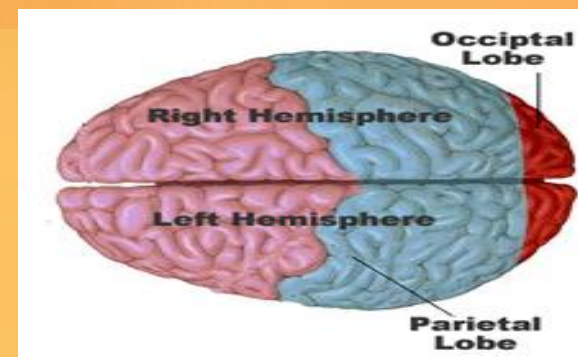


Lapisan otak

- 1) **Duramater** (luar). Lapisan paling luar langsung berhubungan dengan permukaan bagian dalam tengkorak dan lapisan bagian dalam penutup bagian luar otak.
- 2) **Arachnoidmater** (tengah) membentuk ruang yang berisi CSF dan tempat sebagian besar pembuluh darah cerebral.
- 3) **Piamater** (dalam) yang langsung berhubungan dengan jaringan otak dan berisi sedikit pembuluh darah.



Cerebrum



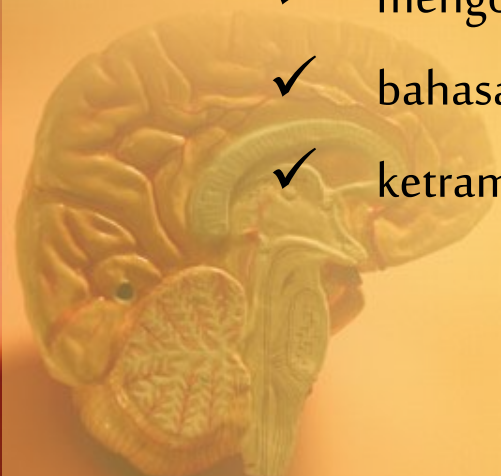
- Terdapat 2 hemisfer yg tampak simetris tetapi struktur & fungsinya berbeda

1. Hemisfer kanan :

- ✓ mengontrol tangan kiri,
- ✓ pengenalan thd musik & artistik, ruang
- ✓ pola persepsi, pandangan & imajinasi

2. Hemisfer kiri :

- ✓ mengontrol tangan kanan,
- ✓ bahasa lisan & tulisan,
- ✓ ketrampilan numerik & saintifik, & penalaran



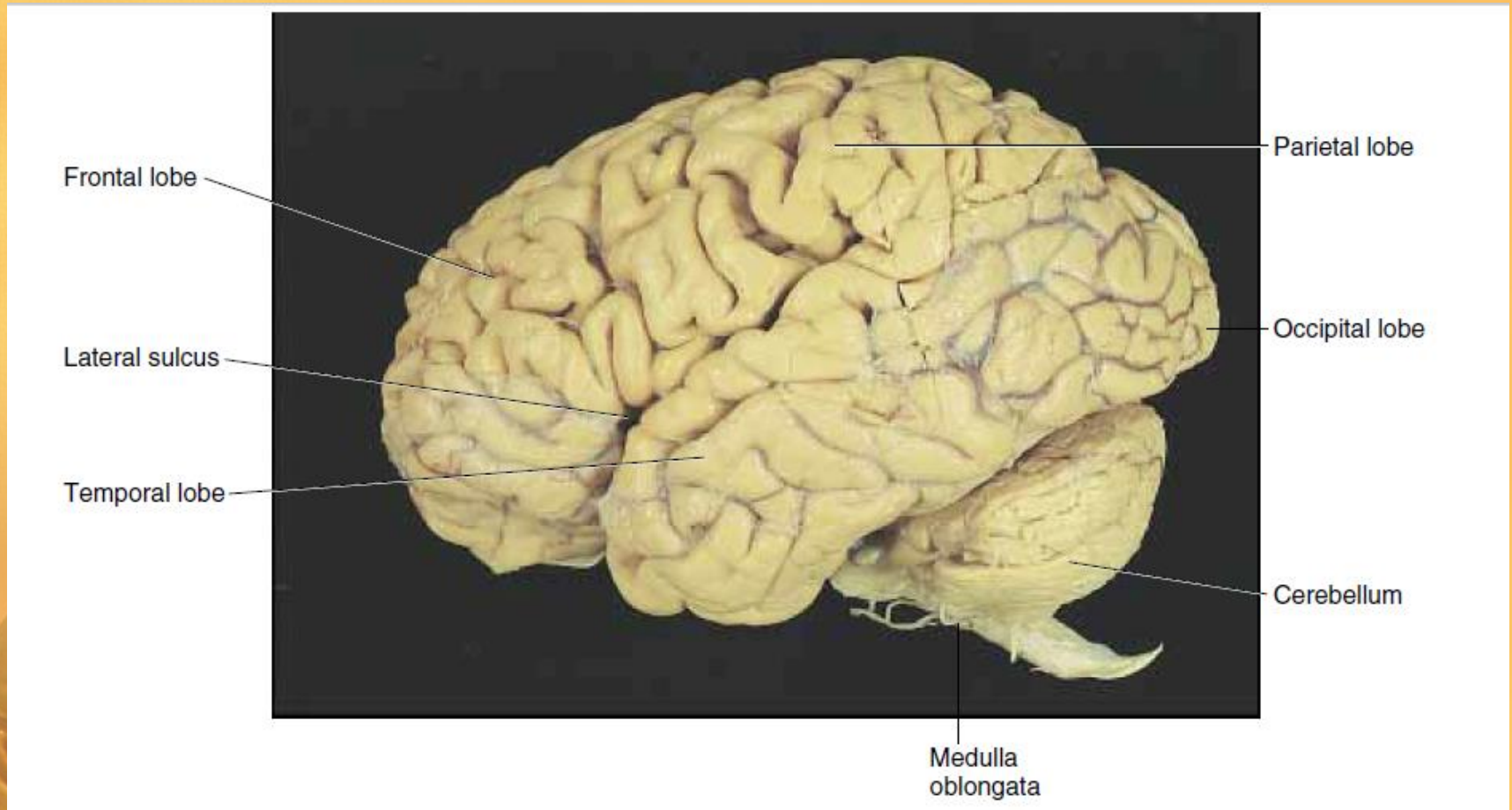


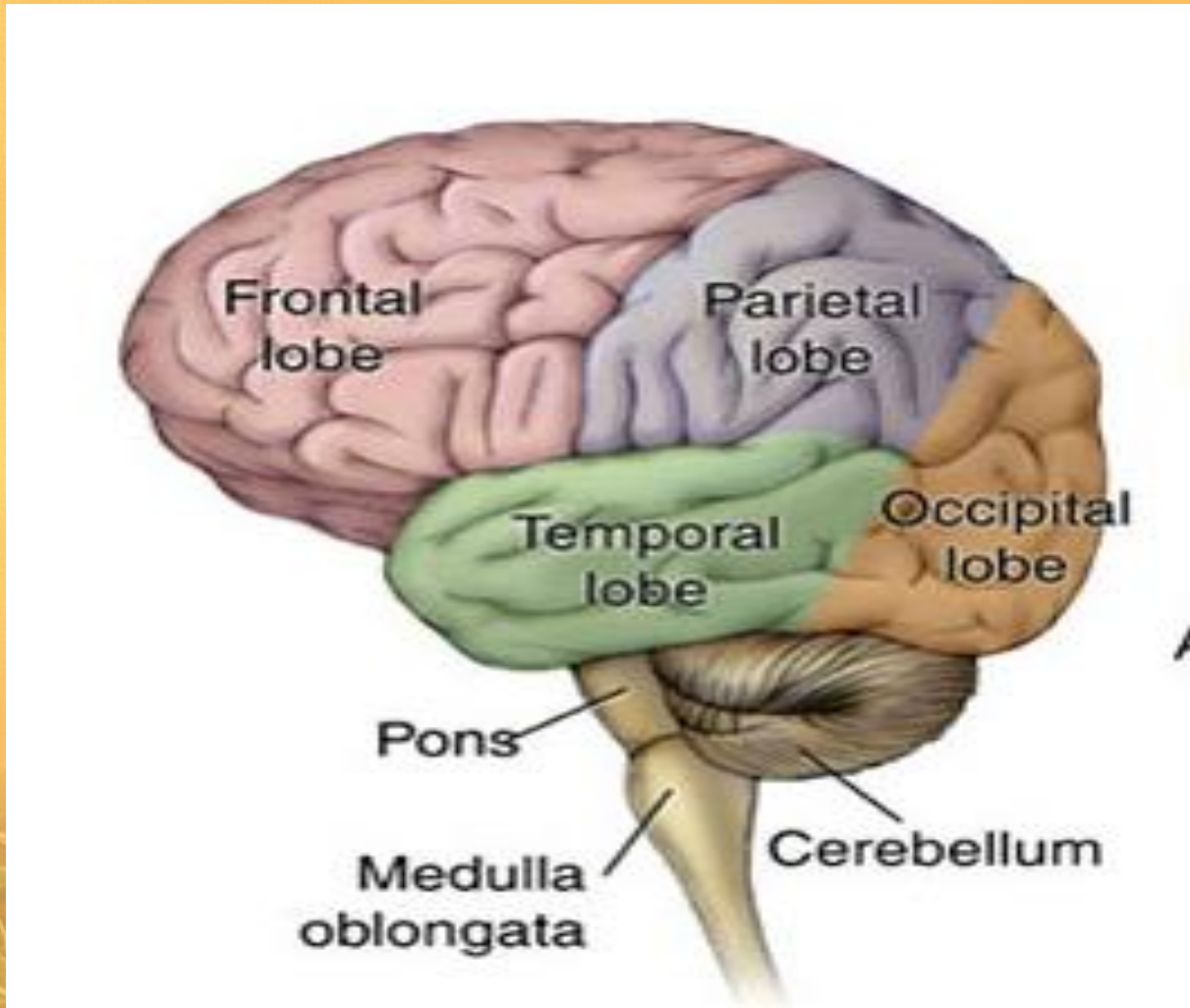
Cerebrum

- Tiap hemisfer dibagi menjadi 4 lobus: lobus frontal, lobus parietal, lobus oksipital, & lobus temporal
- Terdapat Diancephalon : Thalamus dan Hiothalamus



Lobus Cerebri





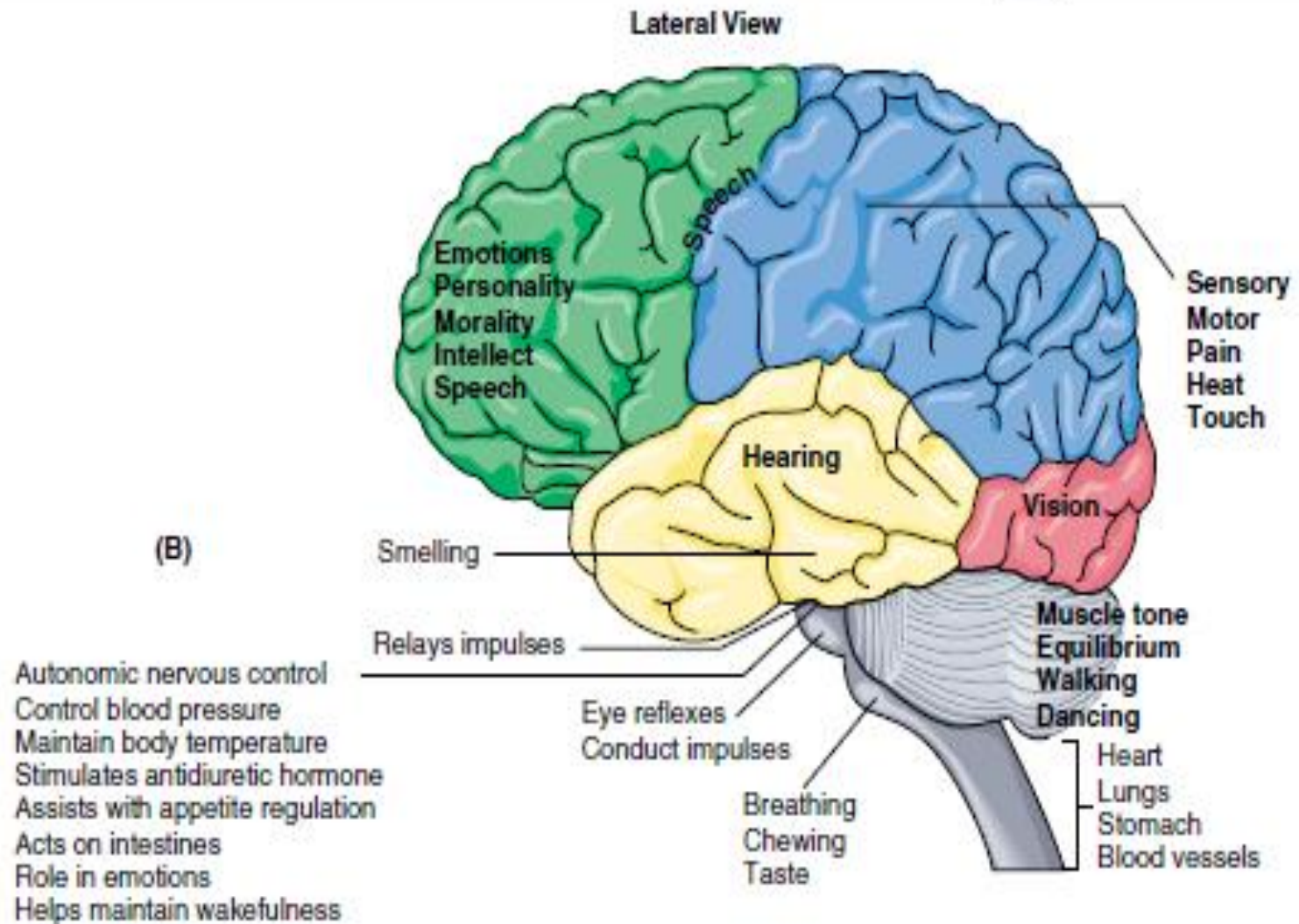


FIGURE 11-3. (A) The parts of the brain. (B) Areas of brain function.

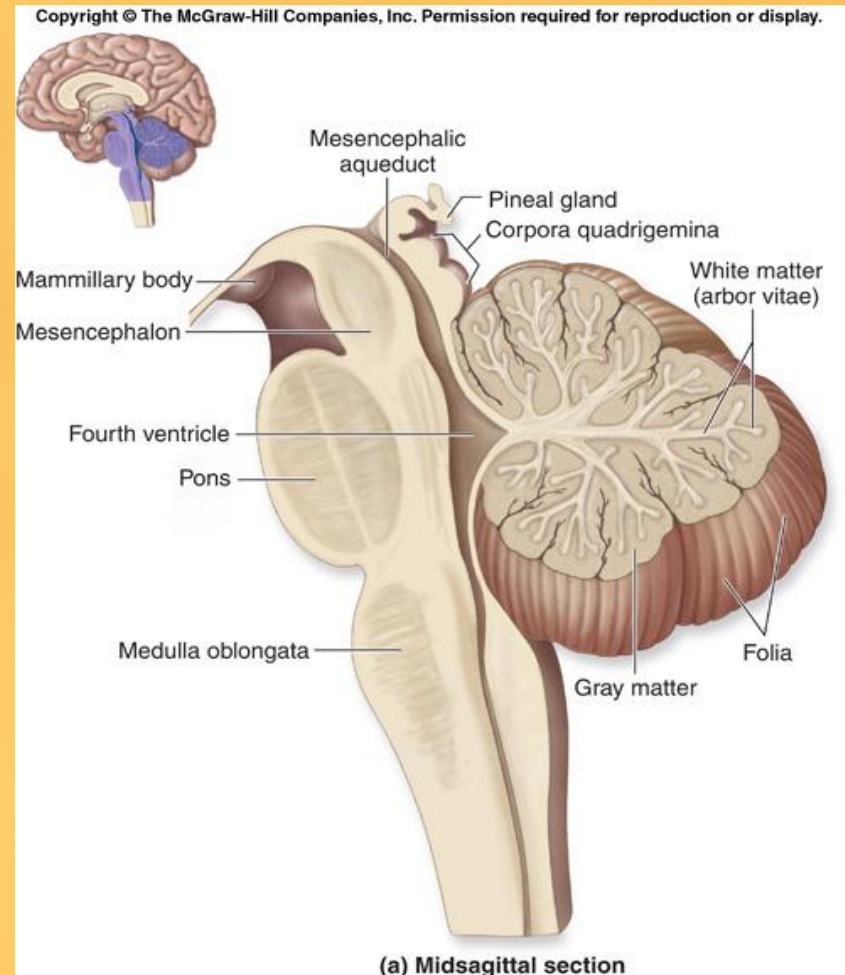
Diancephalon

- Thalamus
 - Pusat relay
 - Menyampaikan pesan sensoris dan proses motorik
- Hipotalamus
 - “supersenter” tubuh → kontrol homeostasis aktivitas organ dalam ; suhu tubuh, haus, lapar, perilaku seksual dan emosi



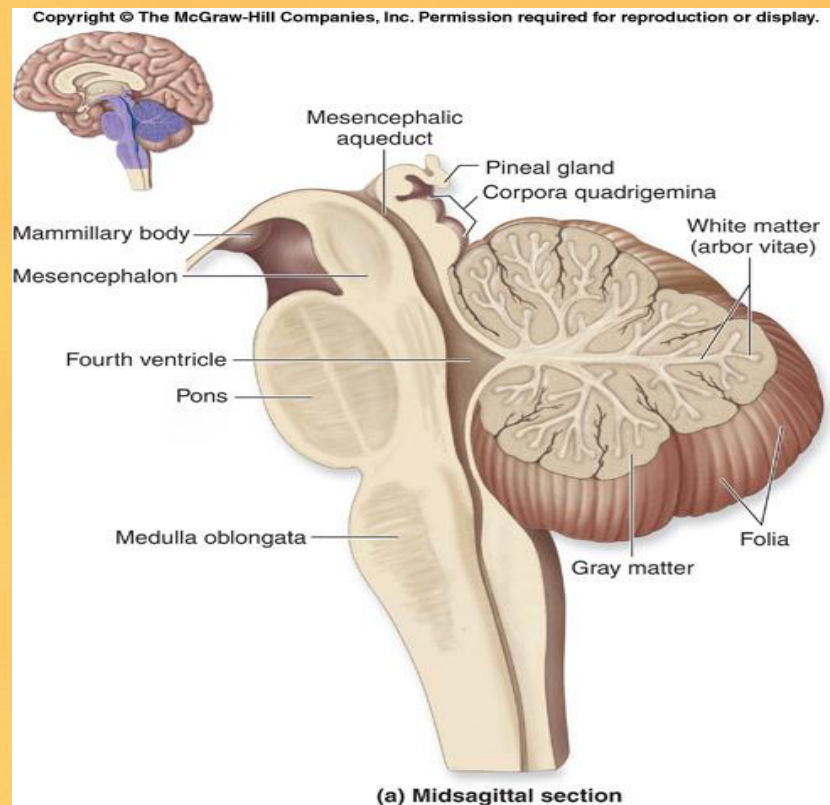
Cerebellum

1. Monitor perbedaan rencana & eksekusi gerakan
2. "Timing" aktivitas motorik
3. Gerakan amat trampil, terkoordinasi, cepat
4. Perubahan cepat satu gerakan ke gerakan berikutnya
5. Kontrol intensitas kontraksi otot
6. Mengurangi "error" dalam gerakan



Batang Otak

- Terdiri dari otak tengah, pons, dan medulla oblongata



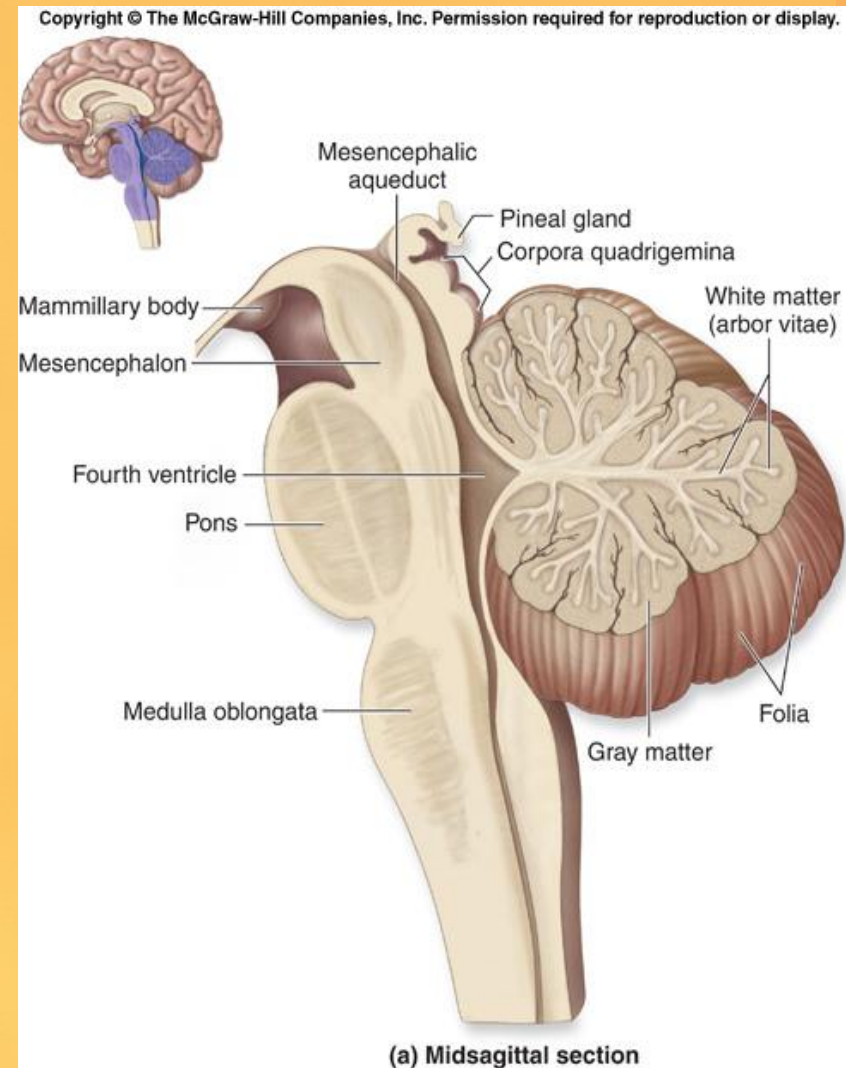
Otak Tengah

- *superior colliculi*: pusat refleks gerakan kepala & bola mata ketika berespons thd rangsang visual
- *inferior colliculi*: pusat refleks gerakan kepala & tubuh ketika berepons thd rangsang suara



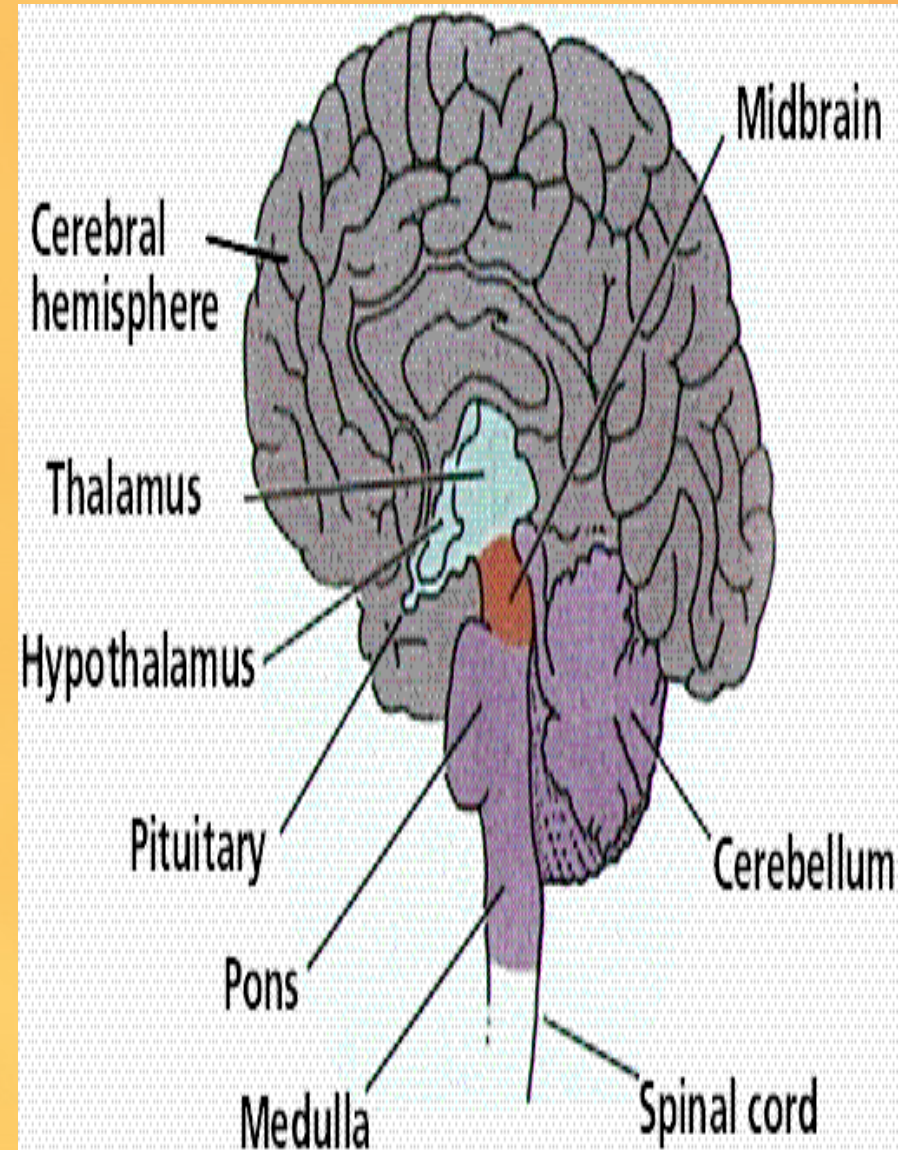
Pons

- berlokasi dibawah midbrain
- berfungsi mengontrol pernafasan



Medulla Oblongata

- berlokasi didasar batang otak yang merupakan lanjutan dari bagian superior medulla spinalis
- Pusat refleks (pernapasan, sirkulasi darah, batuk), tidur, bangun



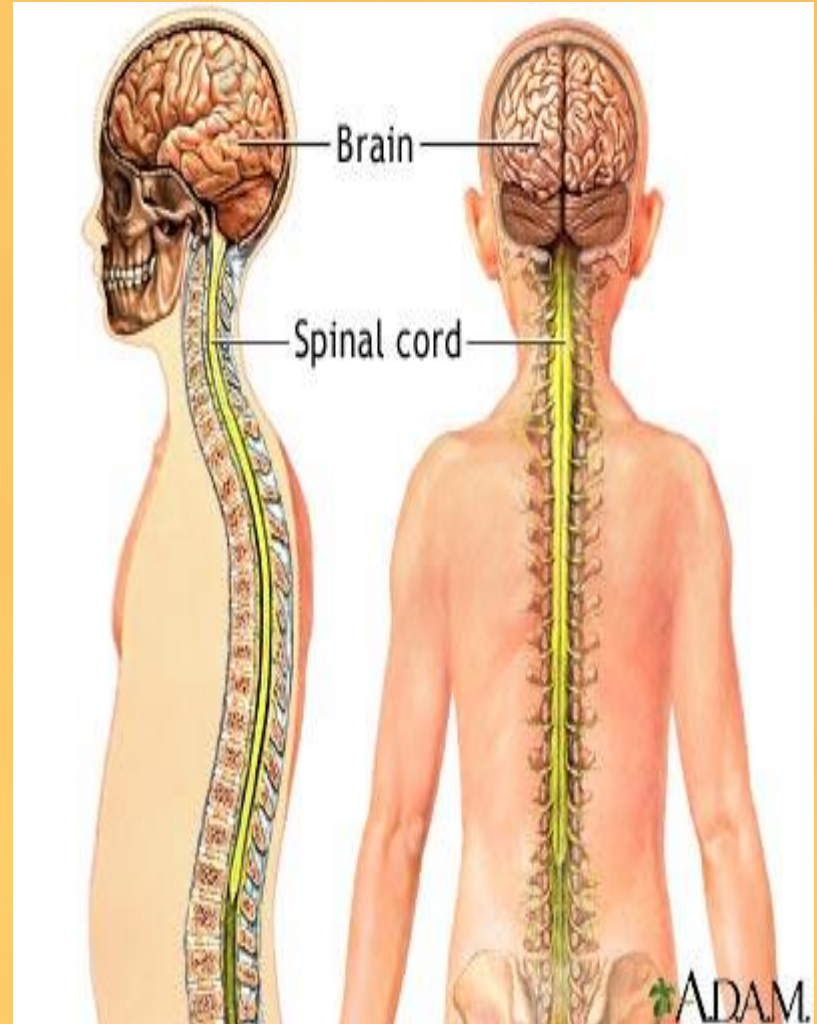
Sistem limbik

- Bukan struktur terpisah, namun merupakan cincin yang melingkari batang otak dan dihubungkan dengan struktur yang rumit
- Terdiri dari lobus cerebri, ganglia basalis, thalamus, dan hipotalamus
- Menimbulkan dorongan kebutuhan dasar : rasa lapar, agresi, emosional, dan rangsangan seksual



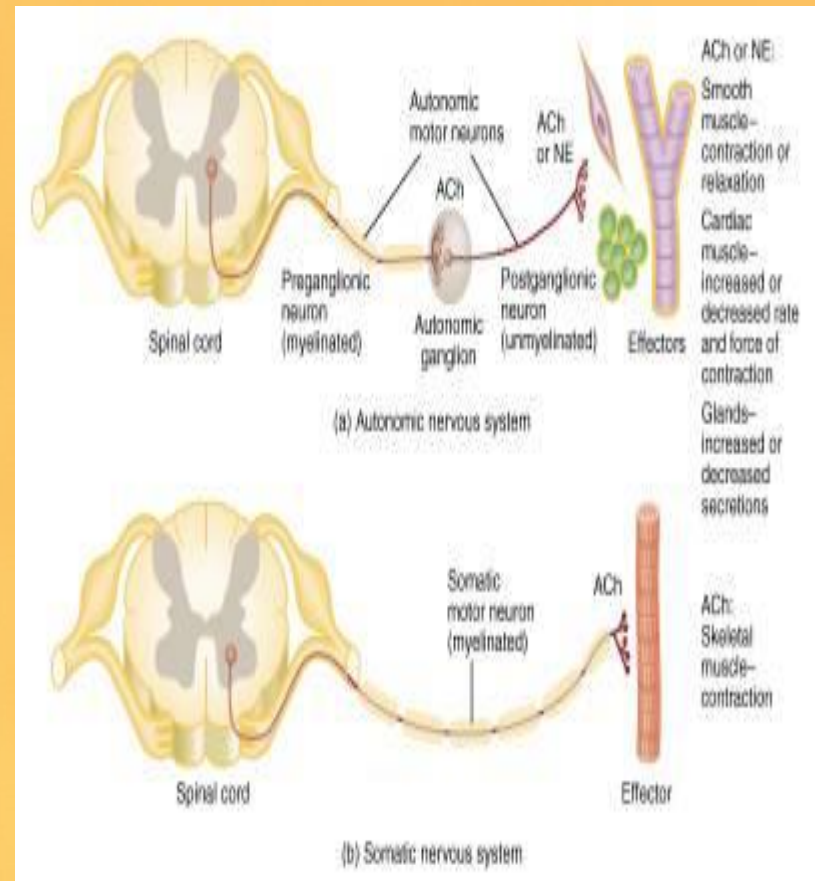
Medulla Spinalis

- Medulla spinalis dilindungi oleh ruas tulang belakang, meningen dan CSF.
- Medulla spinalis dimulai dari medulla oblongata sampai lumbal pertama.
- Sebagai jalur komunikasi / pesan ke dan dari otak sebagai pusat refleks.

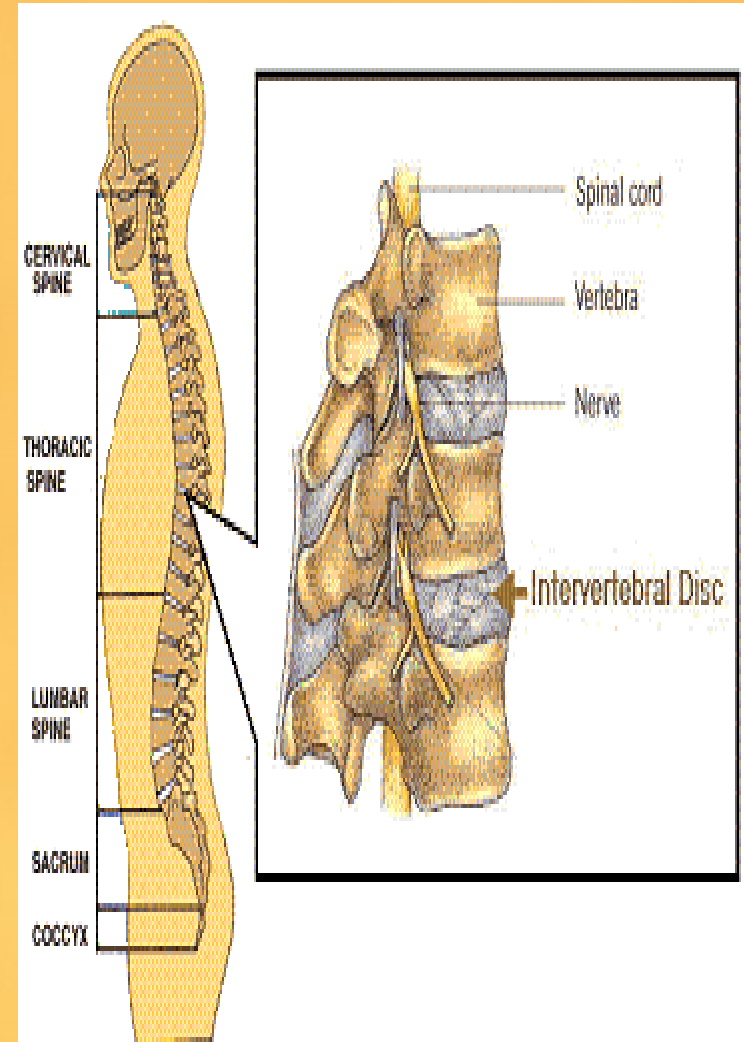
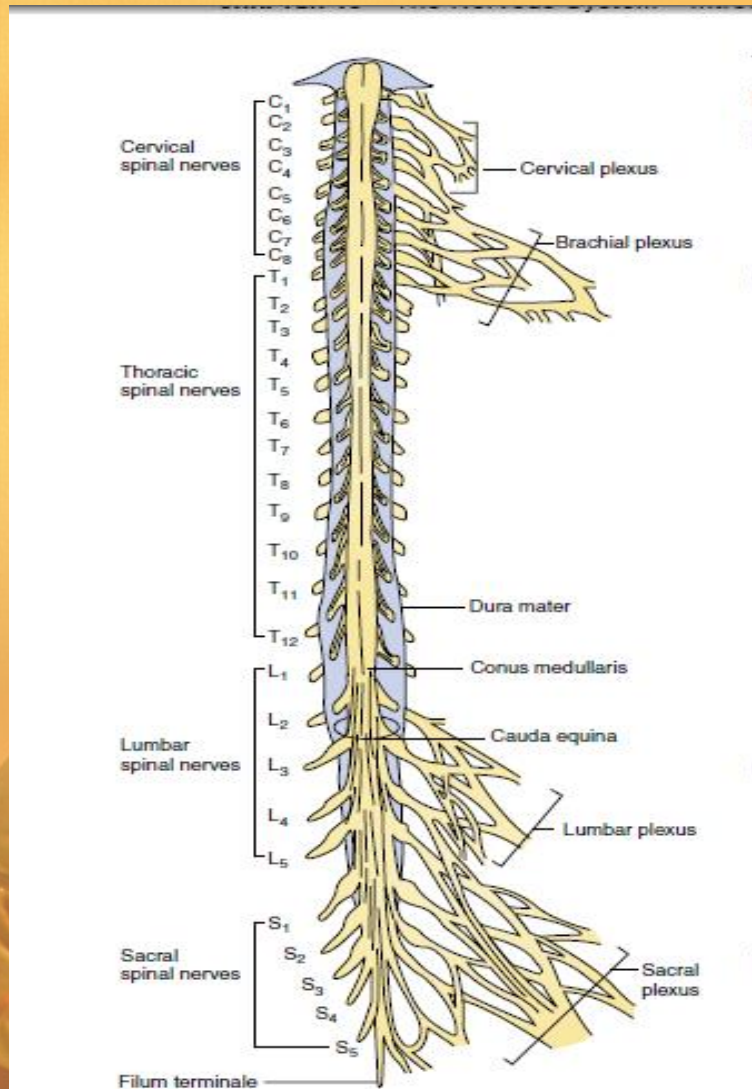


SISTEM SARAF TEPI

- Bertanggung jawab menerima dan mentransmisi informasi dari dan yang berhubungan dengan lingkungan eksternal.
- PNS dibangun oleh saraf-saraf, ganglia (sekelompok sel saraf) dan reseptor sensorik yang berlokasi di luar atau perifer ke otak dan spinal cord.
- PNS terbagi : saraf sensorik / saraf afferent dan saraf motorik / saraf efferent.

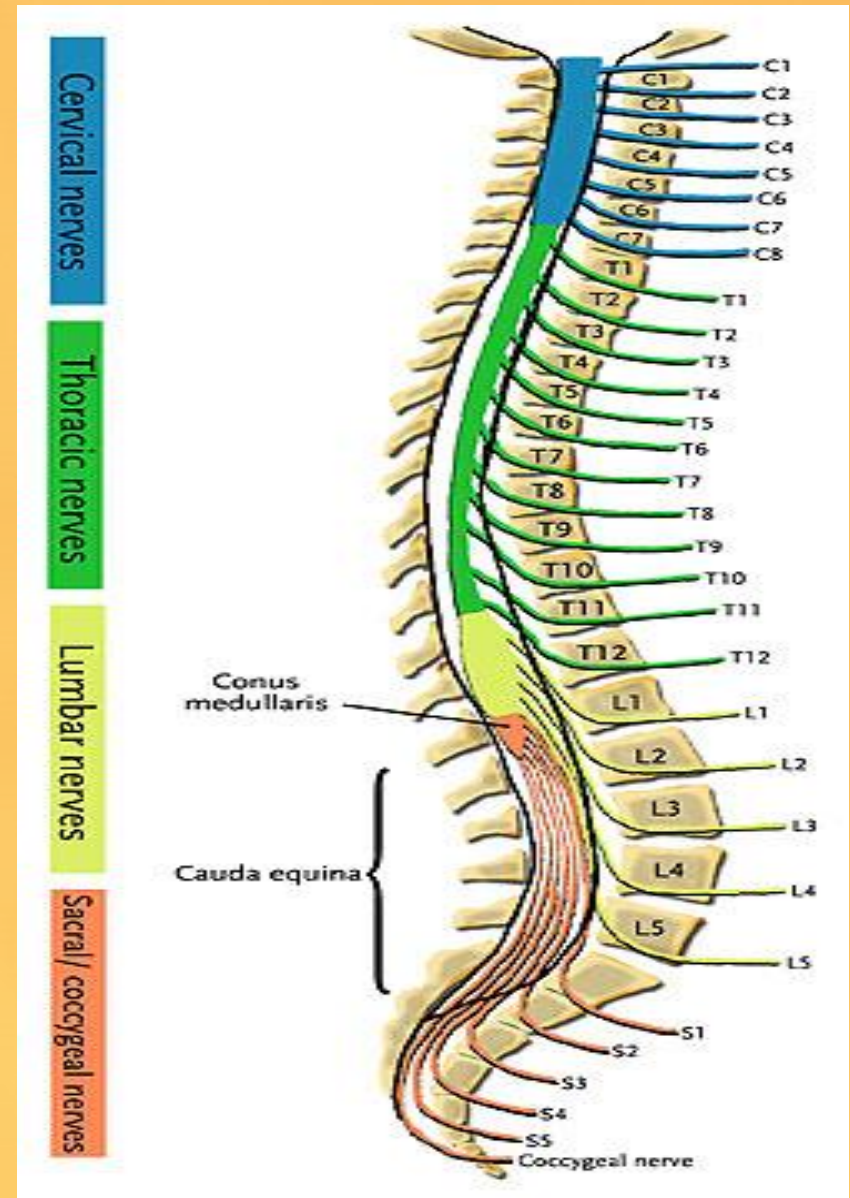


Medulla Spinalis



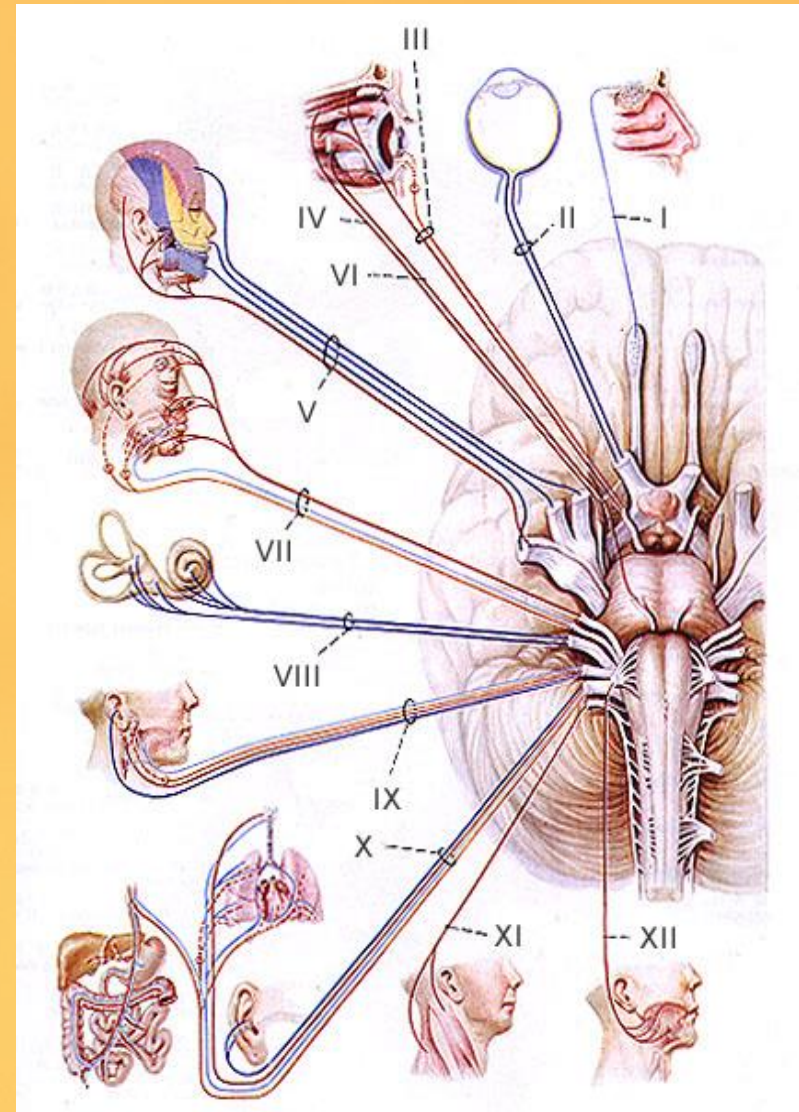
Saraf Spinal

- terdiri dari 31 pasang
 - saraf cervical : 8 pasang (C1-C8)
 - saraf thoracal 12 pasang (T1-T12)
 - saraf lumbal 5 pasang (L1-L5)
 - saraf sakral 5 pasang (S1-S5)
 - saraf koksigis 1 pasang.

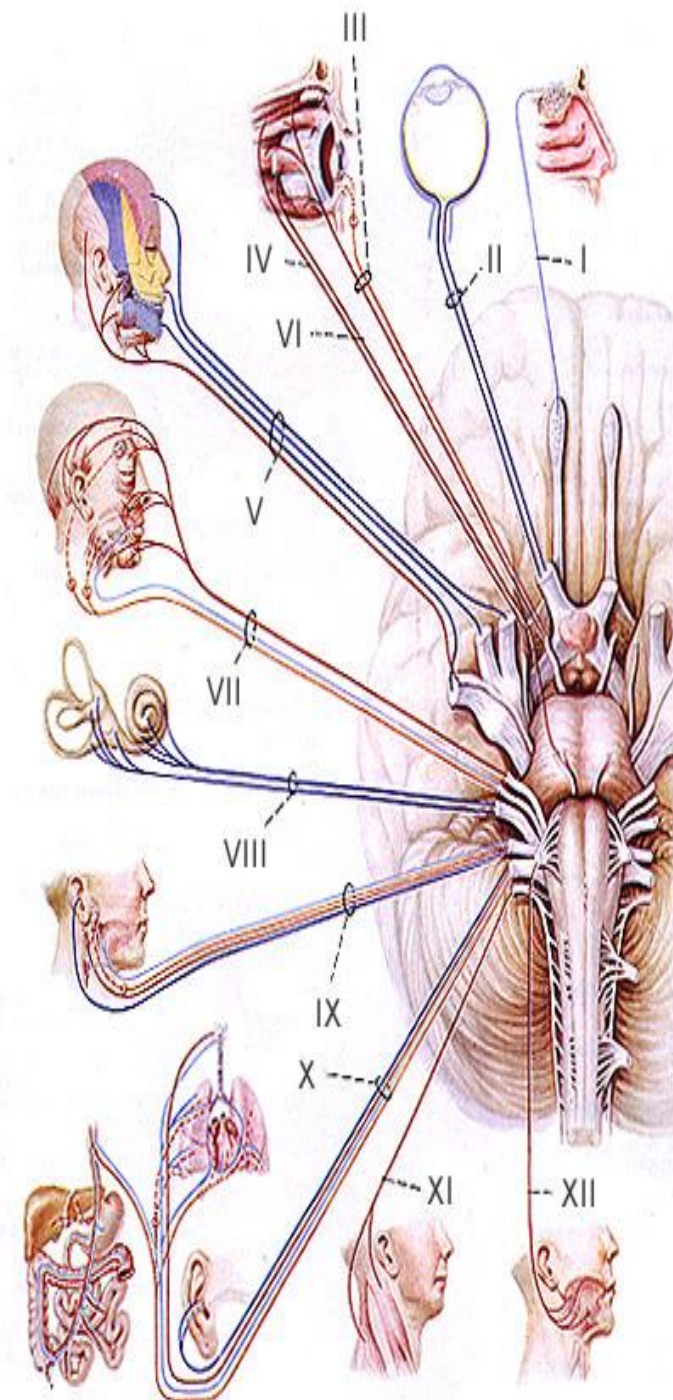


Saraf Kranial

- Saraf-saraf kranial langsung berasal dari otak dan meninggalkan tengkorak melalui lubang-lubang pada tulang yang dinamakan foramen dimana
- terdapat 12 pasang saraf kranial yang dinyatakan dengan nama atau angka Romawi.



Number	Name	Function
I	Olfactory	Sensory: smell
II	Optic	Sensory: vision
III	Oculomotor	Motor: movement of the eyeball, regulation of the size of the pupil
IV	Trochlear	Motor: eye movements
V	Trigeminal	Sensory: sensations of head and face, muscle sense Motor: mastication Note: divided into three branches: the ophthalmic branch, the maxillary branch, and the mandibular branch
VI	Abducens	Motor: movement of the eyeball, particularly abduction
VII	Facial	Sensory: taste Motor: facial expressions, secretions of saliva
VIII	Vestibulocochlear	Sensory: balance, hearing Note: divided into two branches: the vestibular branch responsible for balance and the cochlear branch responsible for hearing
IX	Glossopharyngeal	Sensory: taste Motor: swallowing, secretion of saliva
X	Vagus	Sensory: sensation of organs supplied Motor: movement of organs supplied Note: supplies the head, pharynx, bronchus, esophagus, liver, and stomach
XI	Accessory	Motor: shoulder movement, turning of head, voice production
XII	Hypoglossal	Motor: tongue movements

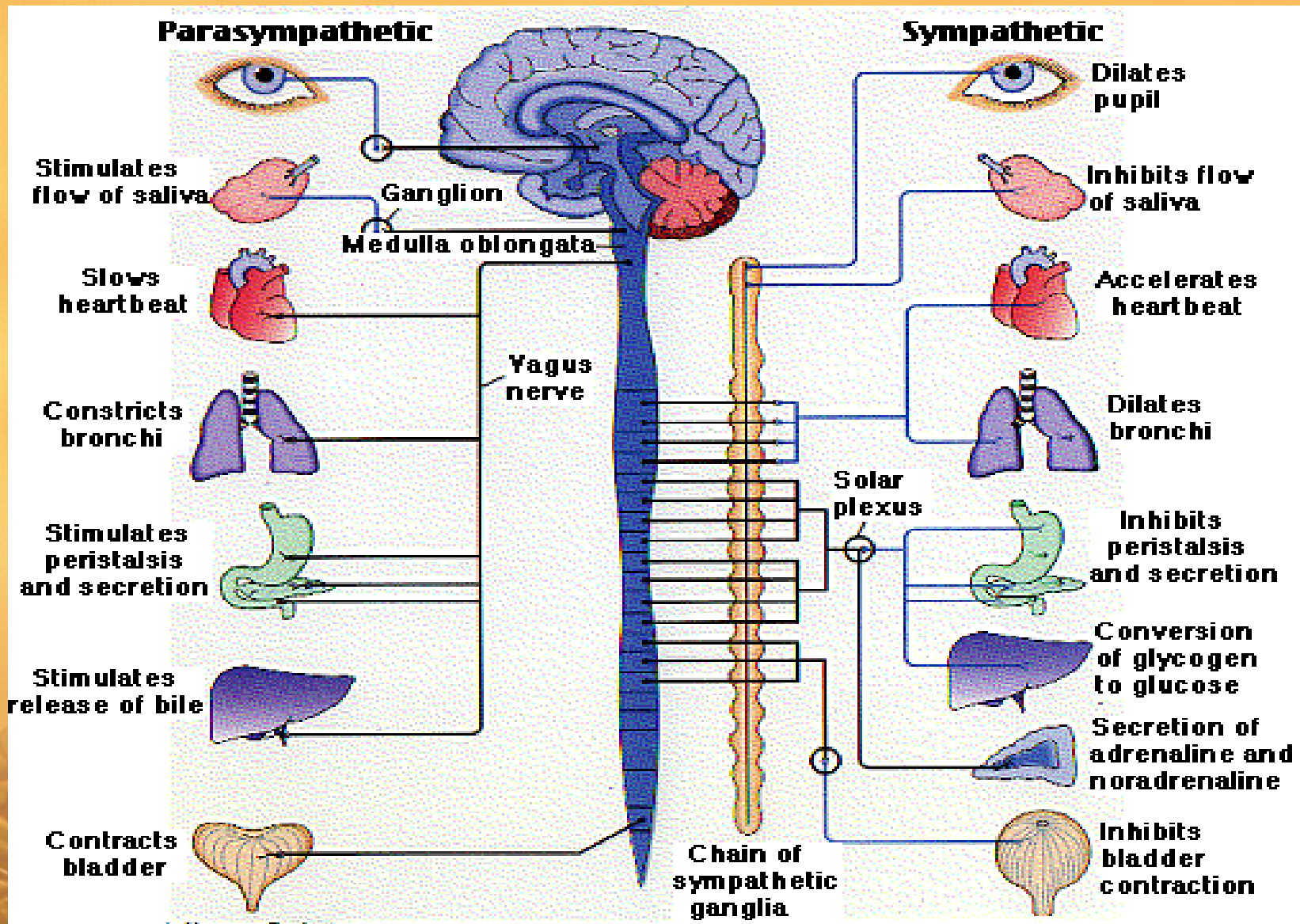


SISTEM SARAF OTONOM

(AUTONOMY NERVOUS SYSTEM = ANS)

- Sistem saraf otonom adalah bagian dari sistem saraf tepi (PNS) yang mengatur lingkungan internal tubuh.
- Menurut fungsinya ANS dibagi dalam dua bagian yaitu :
 1. Saraf simpatis
 2. Saraf parasimpatis.



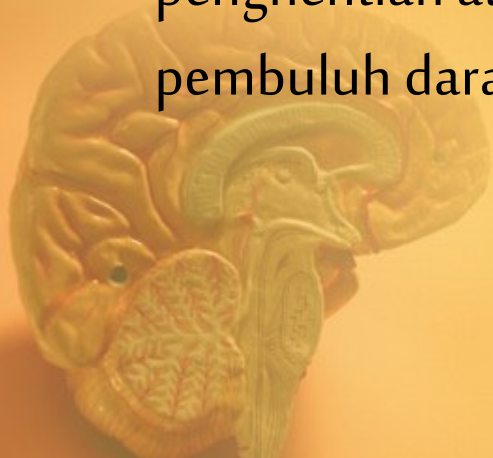


Rest and digest

Flight or fight

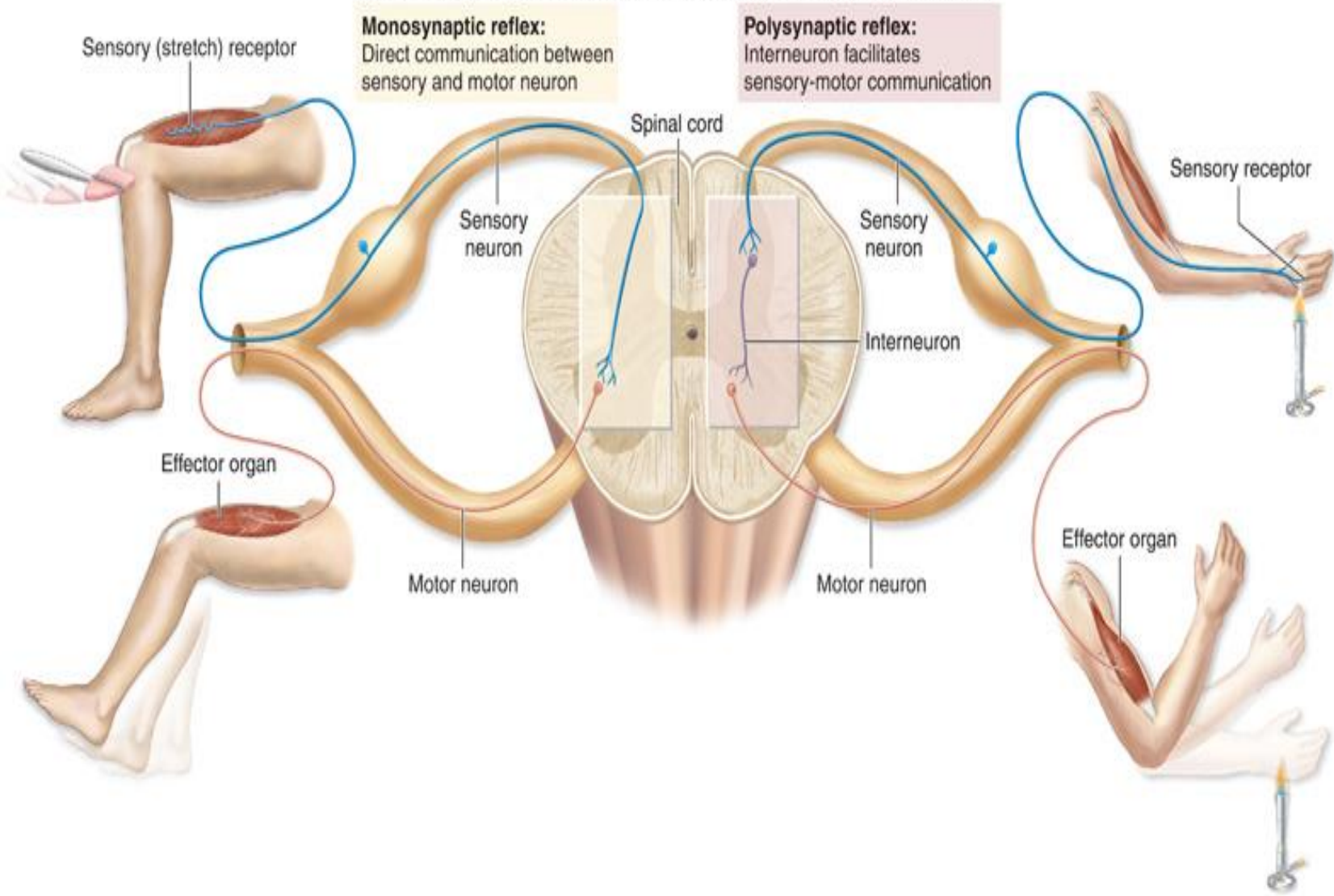
Refleks

- Refleks merupakan reaksi organisme terhadap perubahan lingkungan baik didalam maupun diluar organisme yang melibatkan sistem saraf pusat dalam memberikan jawaban (respon) terhadap rangsang reseptor.
- Penampilan refleks dapat berupa peningkatan atau penurunan kegiatan.
- Sebagai contoh antara lain berupa kontraksi otot atau relaksasi otot, penghentian atau peningkatan sekresi kelenjar, kontriksi atau dilatasi pembuluh darah.



- Proses yang terjadi pada refleks tersebut melalui plan yang disebut lengkung refleks, jalan yang dilalui refleks adalah :





Refference

- Hall, 2011, The guyton and hall text book of medical physiology.
- Syaifuddin, H. 2006. Anatomi Fisiologi untuk Mahasiswa Keperawatan. EGC. Jakarta
- Rizzo, D. C. 2001. Delmar's Fundamentals of Anatomy & Physiology



TERIMA KASIH

