

SISTEM PERSYARAFAN

BRIGITTA AYU DWI SUSANTI, M.Kep



BAHASAN

- a. ANATOMI SISTEM SYARAF (SUSUNAN SISTEM SARAF PUSAT, PERIFER DAN OTONOM)
- b. FISILOGI SISTEM SYARAF
- c. TRANSMISI SINYAL DI SINAPS
- d. NEUROTRANSMITTER
- e. PENILAIAN FUNGSI SYARAF





ANATOMI SISTEM SYARAF (SUSUNAN SISTEM SARAF PUSAT, PERIFER DAN OTONOM)

Central and Peripheral Nervous System

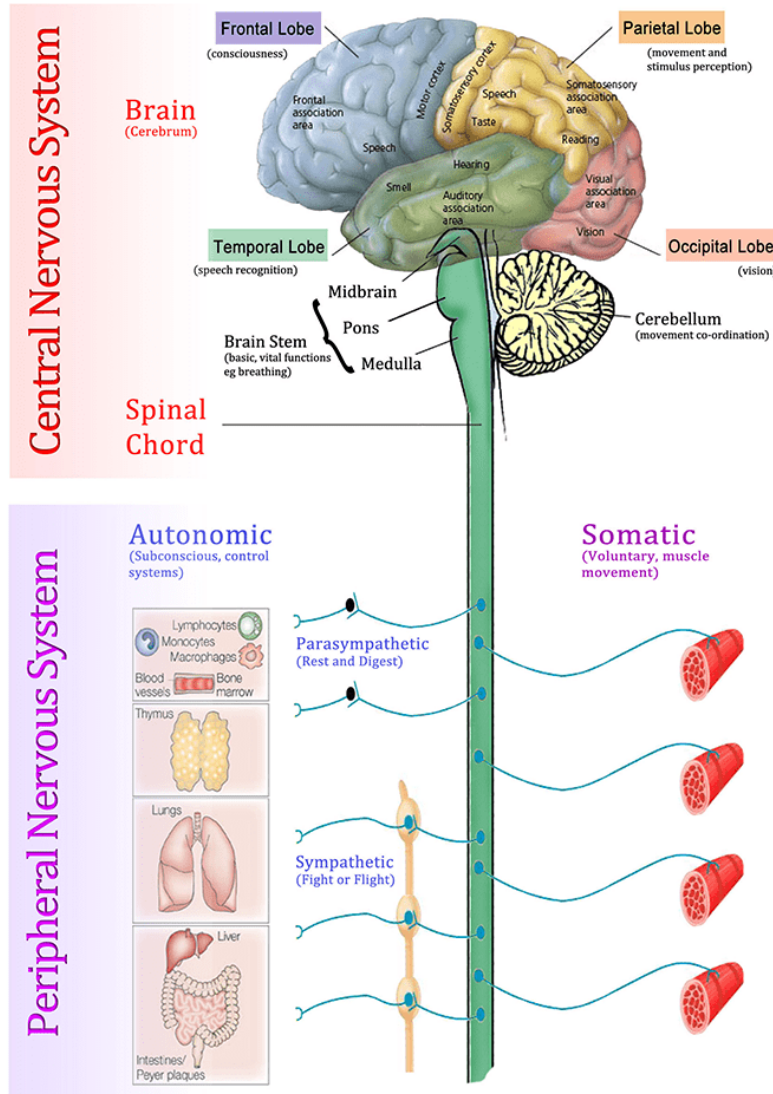


image via: <http://climateriview.net/>

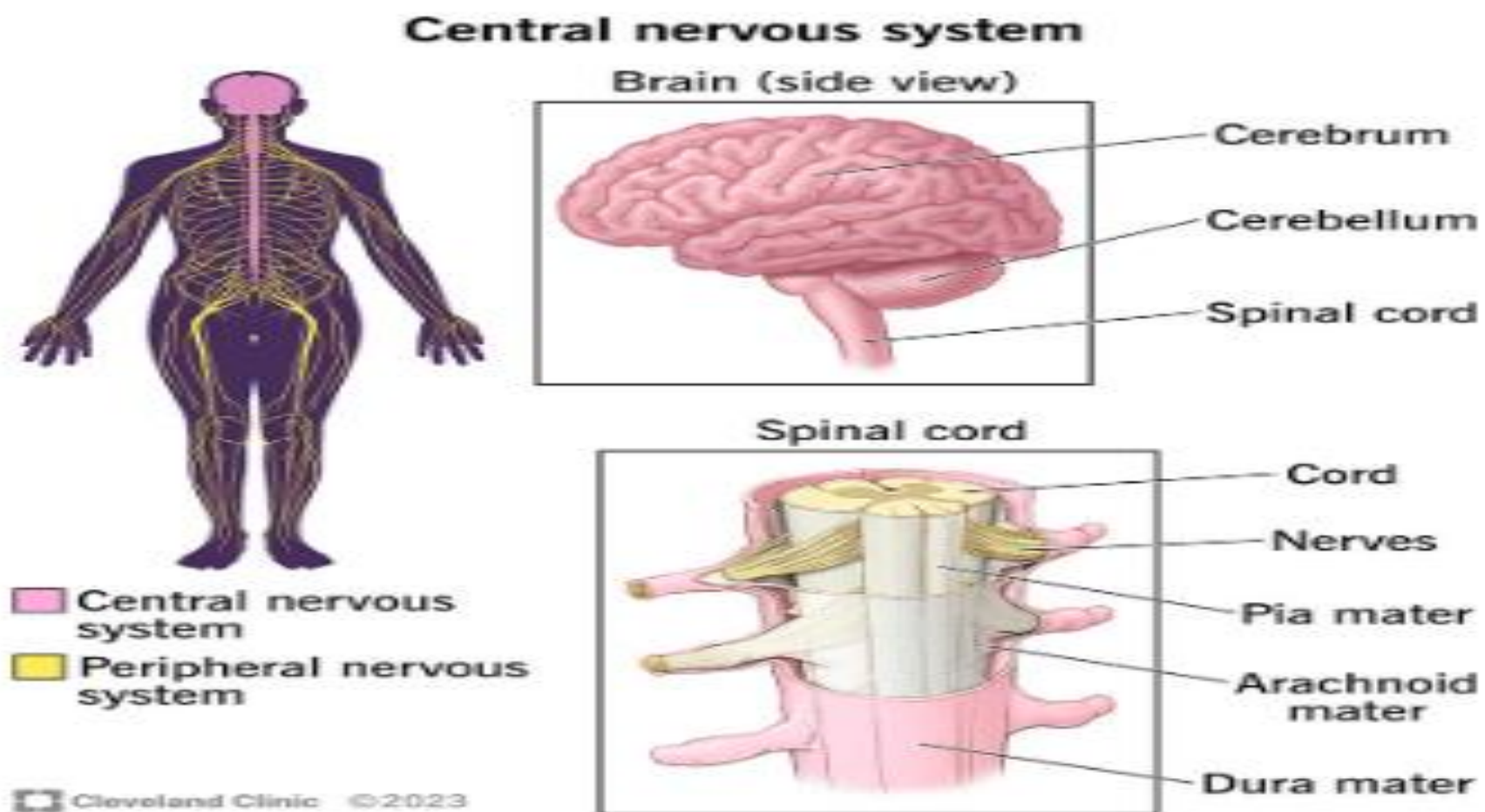


SISTEM SYARAF

Sistem saraf adalah kumpulan jaringan yang berfungsi untuk mengoordinasikan seluruh aktivitas tubuh, di antaranya adalah berjalan, berbicara, menelan, berpikir, merespons keadaan darurat, dan mengingat.

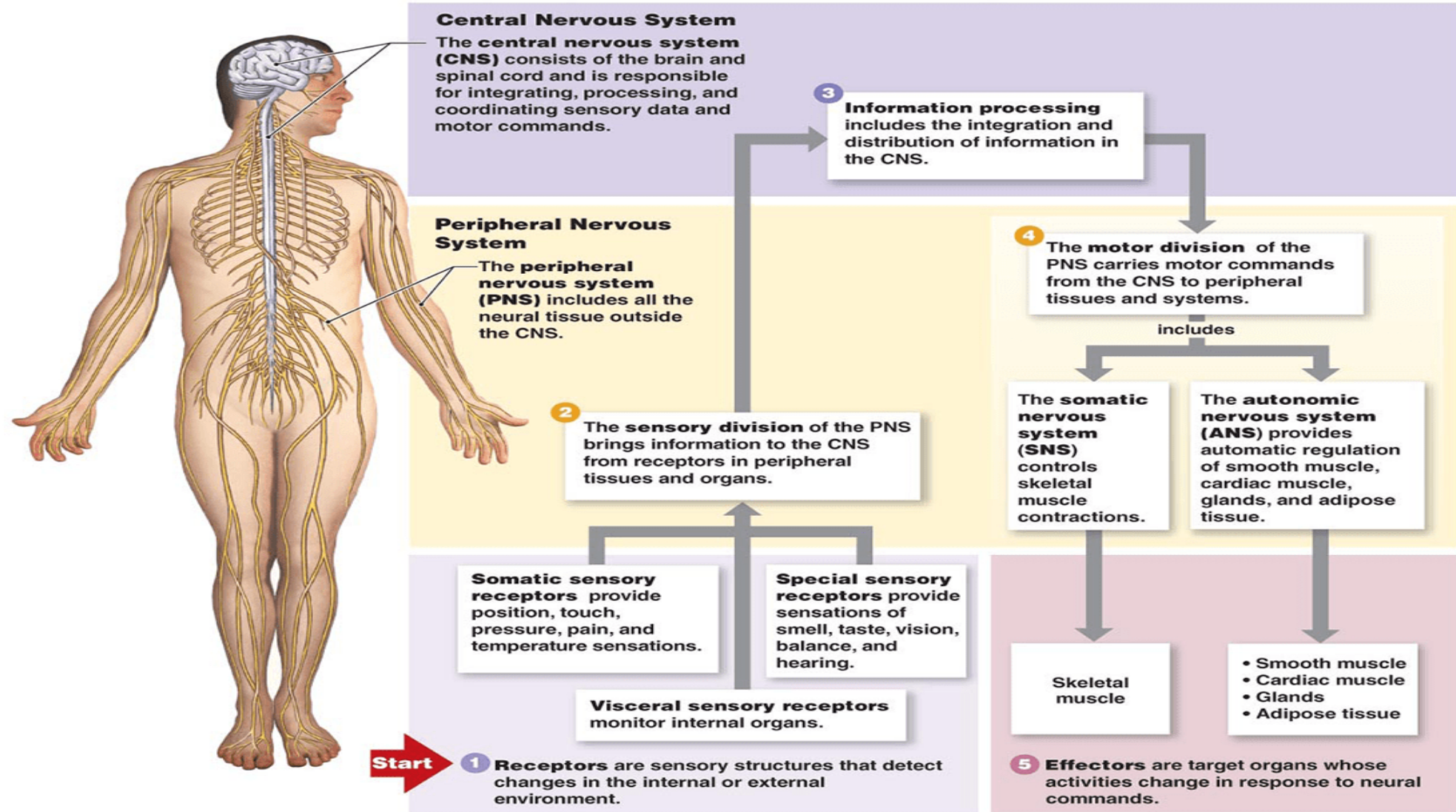
Sistem saraf pusat (SSP). Terdiri dari otak dan medulla spinalis yang dilindungi tulang kranium dan kanal vertebral.

Sistem saraf perifer meliputi seluruh jaringan saraf lain dalam tubuh. Sistem ini terdiri dari saraf cranial dan saraf spinal yang menghubungkan otak dan medulla spinalis dengan reseptor dan efektor.



Your central nervous system is made up of your brain and spinal cord. It connects to your peripheral nervous system.

Nervous System



Sistem saraf adalah serangkaian organ yang kompleks dan bersambungan serta terdiri terutama dari jaringan saraf. Dalam mekanisme sistem saraf, lingkungan internal dan stimulus eksternal dipantau dan diatur. Kemampuan khusus seperti iritabilitas, atau sensitivitas terhadap stimulus, dan konduktivitas, atau kemampuan untuk mentransmisi suatu respons terhadap stimulasi, diatur oleh sistem saraf dalam tiga cara utama :

1. Input sensorik. Sistem saraf menerima sensasi atau stimulus melalui reseptor, yang terletak di tubuh baik eksternal (reseptor somatic) maupun internal (reseptor viseral).
2. Aktivitas integratif. Reseptor mengubah stimulus menjadi impuls listrik yang menjalar di sepanjang saraf sampai ke otak dan medulla spinalis, yang kemudian akan menginterpretasi dan mengintegrasikan stimulus, sehingga respon terhadap informasi bisa terjadi.
3. Output motorik. Input dari otak dan medulla spinalis memperoleh respon yang sesuai dari otot dan kelenjar tubuh , yang disebut sebagai efektor.

The background of the slide features a central rectangular area with a dynamic, abstract pattern of flowing, translucent blue and white lines, resembling liquid or smoke. This central area is set against a solid, light blue background that fills the rest of the slide.

FISIOLOGI SISTEM SYARAF

Secara fungsional sistem saraf perifer terbagi menjadi sistem aferen dan sistem eferen.

- a) Saraf aferen (sensorik) mentransmisi informasi dari reseptor sensorik ke SSP
- b) Saraf eferen (motorik) mentransmisi informasi dari SSP ke otot dan kelenjar. Sistem eferen dari sistem saraf perifer memiliki dua sub divisi : Divisi somatic (volunter) berkaitan dengan perubahan: lingkungan eksternal dan pembentukan respons motorik volunteer pada otot rangka. Divisi otonom (involunter) mengendalikan seluruh respon involunter pada otot polos, otot jantung dan kelenjar dengan cara mentransmisi impuls saraf melalui dua jalur:
 - Saraf simpatis berasal dari area toraks dan lumbal pada medulla spinalis
 - Saraf parasimpatis berasal dari area otak dan sacral pada medulla spinalis.

Sebagian besar organ internal di bawah kendali otonom memiliki inervasi simpatis dan parasimpatis.

TRANSMISI SINYAL DI SINAPS



SISTEM SARAF PUSAT DAN SISTEM SARAF PERIFER

Otak

- a. Perkembangan Otak Otak manusia mencapai 2% dari keseluruhan berat tubuh, mengkonsumsi 25% oksigen dan menerima 1,5% curah jantung. Bagian cranial pada tabung saraf membentuk tiga pembesaran (vesikel) yang berdiferensiasi untuk membentuk otak : otak depan, otak tengah dan otak belakang. Otak depan (proensefalon) terbagi menjadi dua subdivisi : telensefalon dan diensefalon.
 - ♣ Telensefalon merupakan awal hemisfer serebral atau serebrum dan basal ganglia serta korpus striatum (substansi abu-abu) pada serebrum.
 - ♣ Diensefalon menjadi thalamus, hipotalamus dan epitalamus. Otak tengah (mesensefalon) terus tumbuh dan pada orang dewasa disebut otak tengah. Otak belakang (rombensefalon) terbagi menjadi dua subdivisi : metensefalon dan mielensefalon.
 - ♣ Metensefalon berubah menjadi batang otak (pons) dan serebelum.
 - ♣ Mielensefalon menjadi medulla oblongata. Rongga pada tabung saraf tidak berubah dan berkembang menjadi ventrikel otak dan kanal sentral medulla spinalis.

LAPISAN PELINDUNG



Otak terdiri dari rangka tulang bagian luar dan tiga lapisan jaringan ikat yang disebut meninges. Lapisan meningeal terdiri dari pia meter, lapisan araknoid dan durameter.

- a) Pia meter adalah lapisan terdalam yang halus dan tipis, serta melekat erat pada otak.
- b) Lapisan araknoid terletak di bagian eksternal pia meter dan mengandung sedikit pembuluh darah. Runga araknoid memisahkan lapisan araknoid dari piameter dan mengandung cairan cerebrospinalis, pembuluh darah serta jaringan penghubung serta selaput yang mempertahankan posisi araknoid terhadap piameter di bawahnya.
- c) Durameter, lapisan terluar adalah lapisan yang tebal dan terdiri dari dua lapisan. Lapisan ini biasanya terus bersambungan tetapi terputus pada beberapa sisi spesifik. Lapisan periosteal luar pada durameter melekat di permukaan dalam kranium dan berperan sebagai periosteum dalam pada tulang tengkorak. Lapisan meningeal dalam pada durameter tertanam sampai ke dalam fisura otak dan terlipat kembali di arahnya untuk membentuk falks serebrum, falks serebelum, tentorium serebelum dan sela diafragma. Ruang subdural memisahkan durameter dari araknoid pada regia cranial dan medulla spinalis. Ruang epidural adalah ruang potensial antara perioteal luar dan lapisan meningeal dalam pada durameter di regia medulla spinalis.



CAIRAN SEREBROSPINALIS

Cairan serebrospinalis mengelilingi ruang sub araknoid di sekitar otak dan medulla spinalis. Cairan ini juga mengisi ventrikel dalam otak. Cairan cerebrospinalis menyerupai plasma darah dan cairan interstisial, tetapi tidak mengandung protein. Cairan serebrospinalis dihasilkan oleh plesus koroid dan sekresi oleh sel-sel ependimal yang mengitari pembuluh darah serebral dan melapisi kanal sentral medulla spinalis. Fungsi cairan cerebrospinalis adalah sebagai bantalan untuk pemeriksaan lunak otak dan medulla spinalis, juga berperan sebagai media pertukaran nutrient dan zat buangan antara darah dan otak serta medulla spinalis.

SEREBRUM

Serebrum tersusun dari dua hemisfer serebral, yang membentuk bagian terbesar otak. Koterks serebral terdiri dari 6 lapisan sel dan serabut saraf. Ventrikel I dan II (ventrikel lateral) terletak dalam hemisfer serebral. Korpus kolosum yang terdiri dari serabut termieliniasi menyatukan kedua hemisfer. Fisura dan sulkus. Setiap hemisfer dibagi oleh fisura dan sulkus menjadi 4 lobus (frontal, parietal, oksipital dan temporal) yang dinamakan sesuai tempat tulangnya berada.

- ♣ Fisura longitudinal membagi serebrum menjadi hemisfer kiri dan kanan
- ♣ Fisura transversal memisahkan hemisfer serebral dari serebelum
- ♣ Sulkus pusat / fisura Rolando memisahkan lobus frontal dari lobus parietal.
- ♣ Sulkus lateral / fisura Sylvius memisahkan lobus frontal dan temporal.
- ♣ Sulkus parieto-oksipital memisahkan lobus parietal dan oksipital. Girus. Permukaan hemisfer serebral memiliki semacam konvolusi yang disebut girus.

E. AREA FUNGSIONAL KORTEKS SEREBRI



- a) Area motorik primer pada korteks Area primer terdapat dalam girus presentral. Disini neuron mengendalikan kontraksi volunteer otot rangka. Area pramotorik korteks terletak tepat di sisi anterior girus presentral. Neuron mengendalikan aktivitas motorik yang terlatih dan berulang seperti mengetik. Area broca terletak di sisi anterior area premotorik pada tepi bawahnya.
- b) Area sensorik korteks Terdiri dari area sensorik primer, area visual primer, area auditori primer. Area olfaktori primer dan area pengecap primer (gustatory).
- c) Area asosiasitraktus serebral Terdiri area asosiasi frontal, area asosiasi somatic, area asosiasi visual, area wicara Wernicke.
- d) Ganglia basal Adalah kepulauan substansi abu-abu yang terletak jauh di dalam substansi putih serebrum.

F. DIENSEFALON



Terletak di antara serebrum dan otak tengah serta tersembunyi di balik hemisfer serebral, kecuali pada sisi basal.

TALAMUS Terdiri dari dua massa oval (lebar $1 \frac{1}{4}$ cm dan panjang $3 \frac{3}{4}$ cm) substansi abu-abu yang sebagian tertutup substansi putih. Masing-masing massa menonjol ke luar untuk membentuk sisi dinding ventrikel ketiga.

HIPOTALAMUS Terletak di didi inferior thalamus dan membentuk dasar serta bagian bawah sisi dinding ventrikel ketiga. Hipotalamus berperan penting dalam pengendalian aktivitas SSO yang melakukan fungsi vegetatif penting untuk kehidupan, seperti pengaturan frekwensi jantung, tekanan darah, suhu tubuh, keseimbangan air, selera makan, saluran pencernaan dan aktivitas seksual. Hipotalamus juga berperan sebagai pusat otak untuk emosi seperti kesenangan, nyeri, kegembiraan dan kemarahan. Hipotalamus memproduksi hormon yang mengatur pelepasan atau inhibisi hormon kelenjar hipofise sehingga mempengaruhi keseluruhan sistem endokrin.

EPITALAMUS Membentuk langit-langit tipis ventrikel ketiga. Suatu massa berukuran kecil, badan pineal yang mungkin memiliki fungsi endokrin, menjulur dari ujung posterior epitalamus.



G. SISTIM LIMBIK

Sistim Limbik Terdiri dari sekelompok struktur dalam serebrum dan diensefalon yang terlibat dalam aktivitas emosional dan terutama aktivitas perilaku tak sadar. Girus singulum, girus hipokampus dan lobus pitiformis merupakan bagian sistem limbic dalam korteks serebral.



OTAK TENGAH

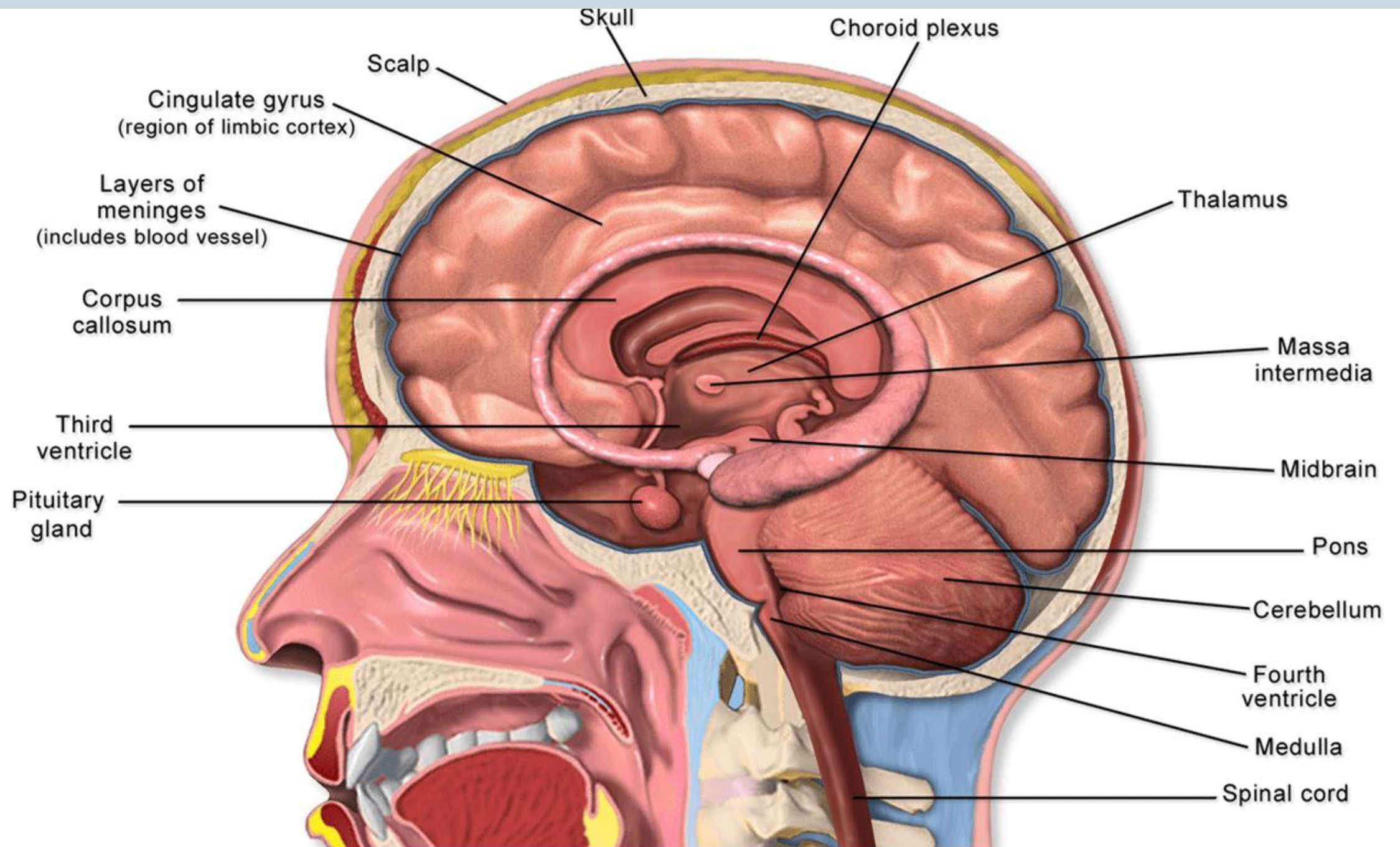
Merupakan bagian otak pendek dan terkonstriksi yang menghubungkan pons dan serebelum dengan serebrum dan berfungsi sebagai jalur penghantar dan pusat refleks. Otak tengah, pons dan medulla oblongata disebut sebagai batang otak

- 
- i. Pons Hampir semuanya terdiri dari substansi putih. Pons menghubungkan medulla yang panjang dengan berbagai bagian otak melalui pedunculus serebral. Pusat respirasi terletak dalam pons dan mengatur frekwensi dan kedalaman pernapasan. Nuclei saraf cranial V, VI dan VII terletak dalam pons, yang juga menerima informasi dari saraf cranial VIII
 - ii. Serebelum Terletak di sisi inferior pons dan merupakan bagian terbesar kedua otak. Terdiri dari bagian sentral terkontriksi, vermis dan dua massa lateral, hemisfer serebelar. Serebelum bertanggung jawab untuk mengkoordinasi dan mengendalikan ketepatan gerakan otot dengan baik. Bagian ini memastikan bahwa gerakan yang dicetuskan di suatu tempat di SSP berlangsung dengan halus bukannya mendadak dan tidak terkordinasi. Serebelum juga berfungsi untuk mempertahankan postur.

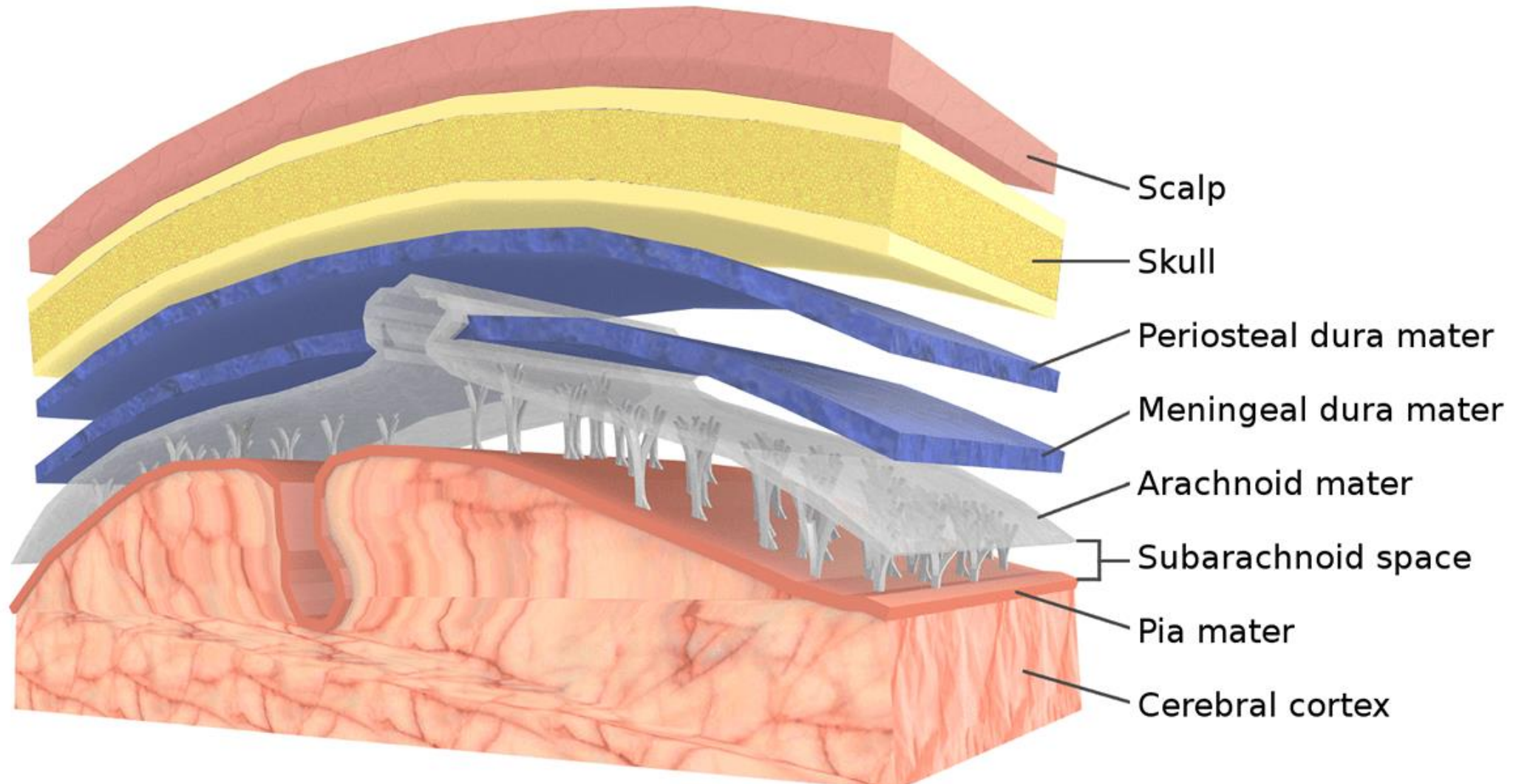


k. Medulla Oblongata Panjangnya sekitar 2,5 cm dan menjulur dari pons sampai medulla spinalis dan terus memanjang. Bagian ini berakhir pada area foramen magnum tengkorak. Pusat medulla adalah nuclei yang berperan dalam pengendalian fungsi seperti frekwensi jantung, tekanan darah, pernapasan, batuk, menelan dan muntah. Nuclei yang merupakan asal saraf cranial IX, X, XI dan XII terletak di dalam medulla.

l. Formasi Retikular Formasi retikular atau sistem aktivasi reticular adalah jaring-jaring serabut saraf dan badan sel yang tersebar di keseluruhan bagian medulla oblongata, pons dan otak tengah. Sistem ini penting untuk memicu dan mempertahankan kewaspadaan serta kesadaran.



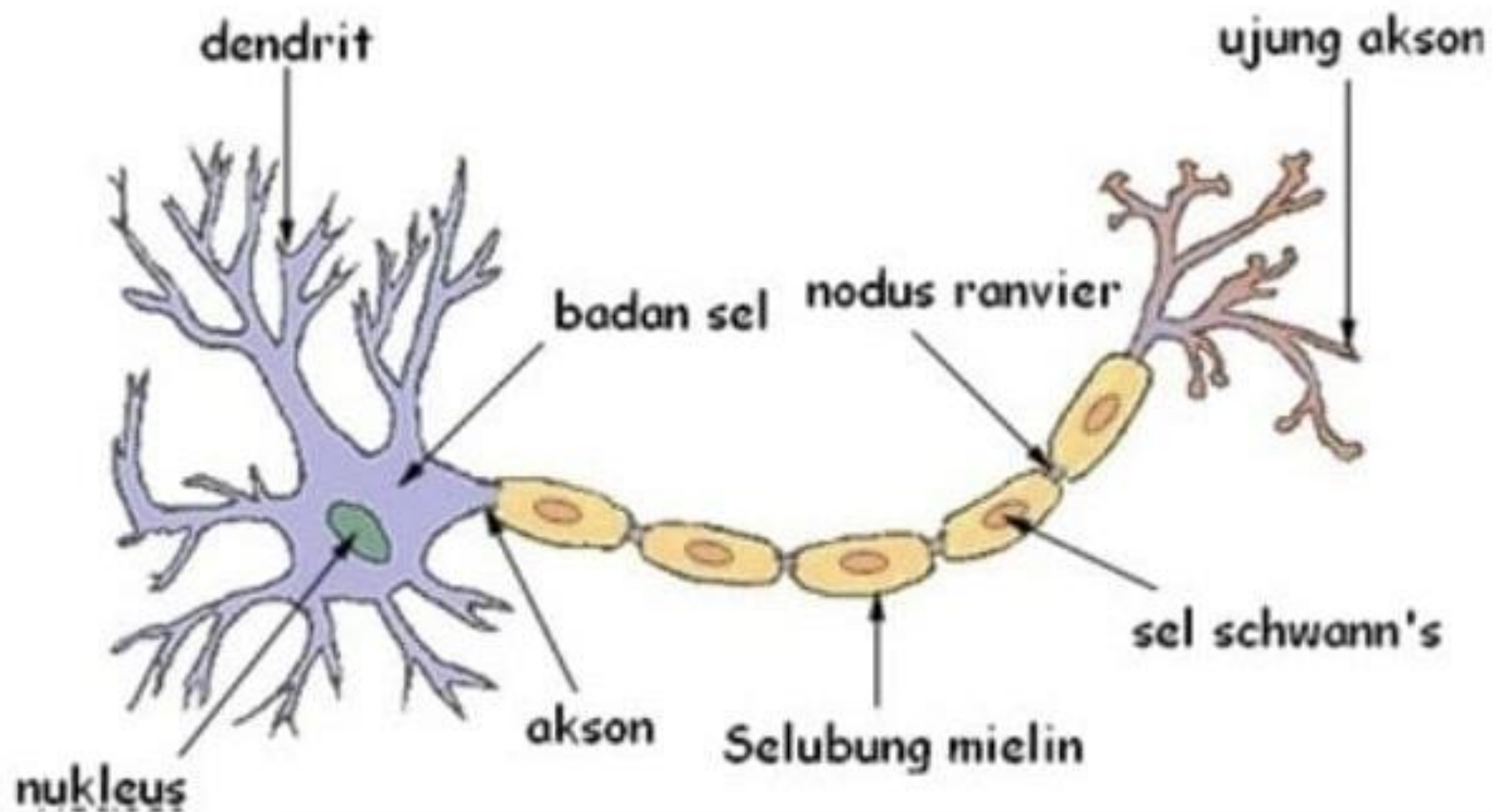
Meninges



NEUROTRANSMITTER



Struktur Neuron



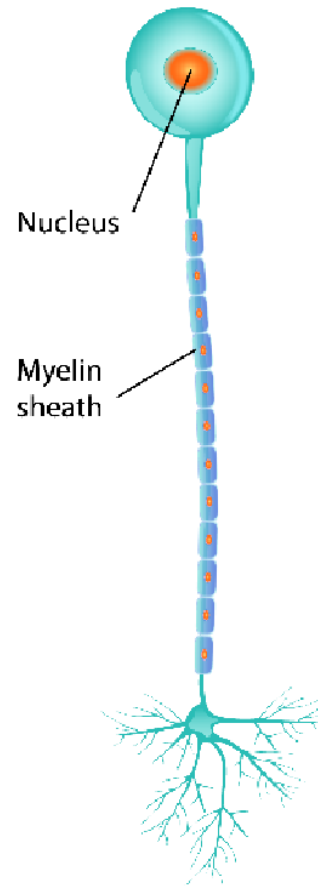
A. PENGERTIAN NEURON

adalah unit fungsional sistem saraf yang terdiri dari badan sel dan perpanjangan sitoplasma.

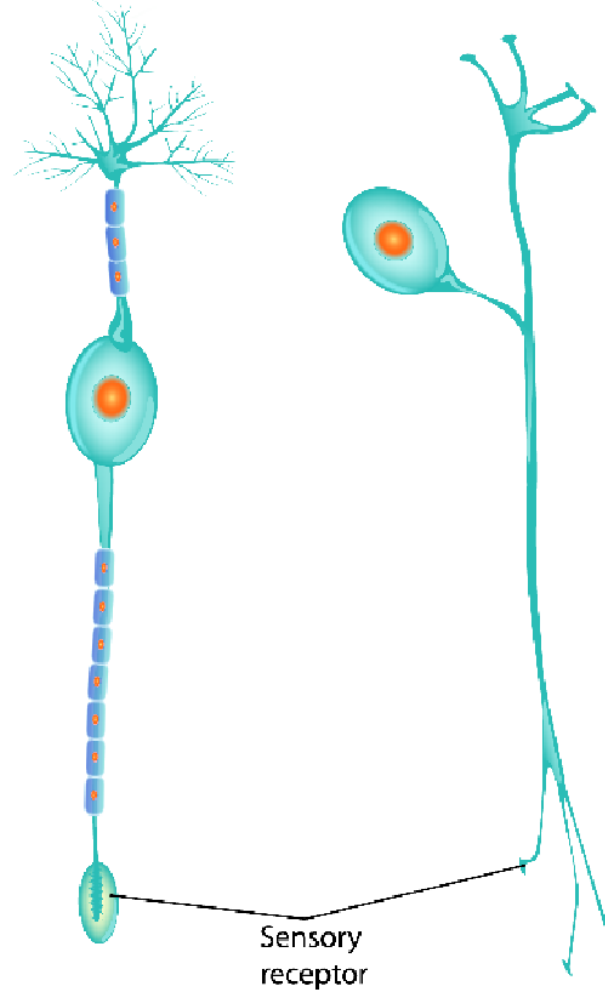
- Badan sel atau perikarion, suatu neuron mengendalikan metabolisme keseluruhan neuron. Bagian ini tersusun dari komponen berikut : Satu nucleus tunggal, nucleolus yang menanjol dan organel lain seperti kompleks golgi dan mitochondria, tetapi nucleus ini tidak memiliki sentriol dan tidak dapat bereplikasi. Badan nissi, terdiri dari reticulum endoplasma kasar dan ribosom-ribosom bebas serta berperan dalam sintesis protein. Neurofibril yaitu neurofilamen dan neurotubulus yang dapat dilihat melalui mikroskop cahaya jika diberi pewarnaan dengan perak.
- Dendrit adalah perpanjangan sitoplasma yang biasanya berganda dan pendek serta berfungsi untuk menghantar impuls ke sel tubuh.
- Akson adalah suatu prosesus tunggal, yang lebih tipis dan lebih panjang dari dendrite. Bagian ini menghantar impuls menjauhi badan sel ke neuron lain, ke sel lain (sel otot atau kelenjar) atau ke badan sel neuron yang menjadi asal akson.

Types of Neurons

Unipolar



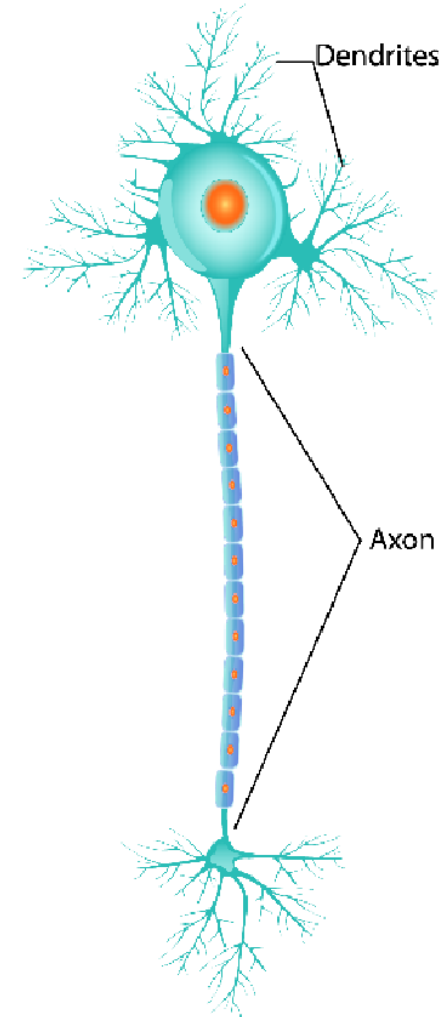
Bipolar



Pseudounipolar



Multipolar



B. KLASIFIKASI NEURON

Fungsi. Neuron diklasifikasi secara fungsional berdasarkan arah transmisi impulsnya. Neuron sensorik (afere) menghantarkan impuls listrik dari reseptor pada kulit, organ indera atau suatu organ internal ke SSP. Neuron motorik menyampaikan impuls dari SSP ke efektor. Interneuron (neuron yang berhubungan) ditemukan seluruhnya dalam SSP. Neuron ini menghubungkan neuron sensorik dan motorik atau menyampaikan informasi ke interneuron lain. b) Struktur. Neuron diklasifikasi secara struktural berdasarkan jumlah prosesusnya.

Neuron unipolar memiliki satu akson dan dua dendrit atau lebih. Sebagian besar neuron motorik, yang ditemukan dalam otak dan medulla spinalis, masuk dalam golongan ini. Neuron bipolar memiliki satu akson dan satu dendrite. Neuron ini ditemukan pada organ indera, seperti mata, telinga dan hidung. Neuron unipolar kelihatannya memiliki sebuah prosesus tunggal, tetapi neuron ini sebenarnya bipolar

C. SEL NEUROGLIAL.



Biasanya disebut glia, sel neuroglial adalah sel penunjang tambahan pada SSP yang berfungsi sebagai jaringan ikat.

- a) Astrosit adalah sel berbentuk bintang yang memiliki sejumlah prosesus panjang, sebagian besar melekat pada dinding kapilar darah melalui pedikel atau “kaki vascular”.
- b) Oligodendrosit menyerupai astrosit, tetapi badan selnya kecil dan jumlah prosesusnya lebih sedikit dan lebih pendek.
- c) Mikroglia ditemukan dekat neuron dan pembuluh darah, dan dipercaya memiliki peran fagositik.
- d) Sel ependimal membentuk membran spitelial yang melapisi rongga serebral dan rongga medulla spinalis.

D. KELOMPOK NEURON



Nukleus adalah kumpulan badan sel neuron yang terletak di dalam SSP.



Ganglion adalah kumpulan badan sel neuron yang terletak di bagian luar SSP dalam saraf perifer.



Saraf adalah kumpulan prosesus sel saraf (serabut) yang terletak di luar SSP.



Saraf gabungan. Sebagian besar saraf perifer adalah saraf gabungan ; saraf ini mengandung serabut arefen dan eferen yang termielinisasi dan yang tidak termielinisasi.



Traktus adalah kumpulan serabut saraf dalam otak atau medulla spinalis yang memiliki origo dan tujuan yang sama.



Komisura adalah pita serabut saraf yang menghubungkan sisi-sisi yang berlawanan pada otak atau medulla spinalis.

PENILAIAN FUNGSI SYARAF



This diagram illustrates the brainstem, showing the cranial nerve nuclei and their associated nerves. The structures are labeled as follows:

- Hypothalamus**
- Mammillary bodies**
- Oculomotor nerve (III) and nucleus**
- Trochlear nerve (IV) and nucleus**
- Trigeminal nerve (V) motor root**
- Motor nucleus (V)**
- Abducens nerve (VI) and nucleus**
- Facial nerve (VII) nucleus**
- Vestibular nuclei**
- Nucleus ambiguus (IX and X)**
- Dorsal motor nucleus (X)**
- Hypoglossal nucleus (XII)**
- Solitary nucleus**
- Optic nerve (II)**
- Optic tract**
- Basilar pons**
- Mesencephalic nucleus (V)**
- Trigeminal nerve (V) sensory root**
- Main sensory nucleus (V)**
- Facial nerve (VII)**
- Vestibulocochlear nerve (VIII)**
- Glossopharyngeal nerve (IX)**
- Vagus nerve (X)**
- Hypoglossal nerve (XII)**
- Spinal accessory nerve (XI)**
- Spinal nucleus and tract (CN V)**

image via: [pinterest.com](#)

SARAF CRANIAL

1. SARAF OLFAKTORIUS (CN I) Merupakan saraf sensorik. Saraf ini berasal dari epithelium olfaktori mukosa nasal. Berkas serabut sensorik mengarah ke bulbus olfaktori dan menjalar melalui traktus olfaktori sampai ke ujung lobus temporal (girus olfaktori), tempat persepsi indera penciuman berada.
2. SARAF OPTIK (CN II) Merupakan saraf sensorik. Impuls dari batang dan kerucut retina di bawa ke badan sel akson yang membentuk saraf optic. Setiap saraf optic keluar dari bola mata pada bintik buta dan masuk ke rongga cranial melaui foramen optic. Seluruh serabut memanjang saat traktus optic, bersinapsis pada sisi lateral nuclei genikulasi thalamus dan menonjol ke atas sampai ke area visual lobus oksipital untuk persepsi indera penglihatan.
3. SARAF OKULOMOTORIUS (CN III) Merupakan saraf gabungan, tetapi sebagian besar terdiri dari saraf motorik. Neuron motorik berasal dari otak tengah dan membawa impuls ke seluruh otot bola mata (kecuali otot oblik superior dan rektus lateral), ke otot yang membuka kelopak mata dan ke otot polos tertentu pada mata. Serabut sensorik membawa informasi indera otot (kesadaran perioperatif) dari otot mata yang terinervasi ke otak.



4. SARAF TRAKLEAR (CN IV) Adalah saraf gabungan , tetapi sebagian besar terdiri dari saraf motorik dan merupakan saraf terkecil dalam saraf cranial. 9 Neuron motorik berasal dari langit-langit otak tengah dan membawa impuls ke otot oblik superior bola mata. Serabut sensorik dari spindle otot menyampaikan informasi indera otot dari otot oblik superior ke otak.

5. SARAF TRIGEMINAL (CN V) Saraf cranial terbesar, merupakan saraf gabungan tetapi sebagian besar terdiri dari saraf sensorik. Bagian ini membentuk saraf sensorik utama pada wajah dan rongga nasal serta rongga oral. Neuron motorik berasal dari pons dan menginervasi otot mastikasi kecuali otot buksinator.



Badan sel neuron sensorik terletak dalam ganglia trigeminal. Serabut ini bercabang ke arah distal menjadi 3 divisi :

- ♣ Cabang optalmik membawa informasi dari kelopak mata, bola mata, kelenjar air mata, sisi hidung, rongga nasal dan kulit dahi serta kepala.
- ♣ Cabang maksilar membawa informasi dari kulit wajah, rongga oral (gigi atas, gusi dan bibir) dan palatum.
- ♣ Cabang mandibular membawa informasi dari gigi bawah, gusi, bibir, kulit rahang dan area temporal kulit kepala.



6. SARAF ABDUSEN (CN VI) Merupakan saraf gabungan, tetapi sebagian besar terdiri dari saraf motorik. Neuron motorik berasal dari sebuah nucleus pada pons yang menginervasi otot rektus lateral mata. Serabut sensorik membawa pesan propioseptif dari otot rektus lateral ke pons.
7. SARAF FASIAL (CN VII) Merupakan saraf gabungan. Neuron motorik terletak dalam nuclei pons. Neuron ini menginervasi otot ekspresi wajah, termasuk kelenjar air mata dan kelenjar saliva. Neuron sensorik membawa informasi dari reseptor pengecap pada dua pertiga bagian anterior lidah.
8. SARAF VESTIBULOKOKLEARIS (CN VIII) Hanya terdiri dari saraf sensorik dan memiliki dua divisi. Cabang koklear atau auditori menyampaikan informasi dari reseptor untuk indera pendengaran dalam organ korti telinga dalam ke nuclei koklear pada medulla, ke kolikuli inferior, ke bagian medial nuclei genikulasi pada thalamus dan kemudian ke area auditori pada lobus temporal. Cabang vestibular membawa informasi yang berkaitan dengan ekuilibrium dan orientasi kepala terhadap ruang yang diterima dari reseptor sensorik pada telinga dalam.

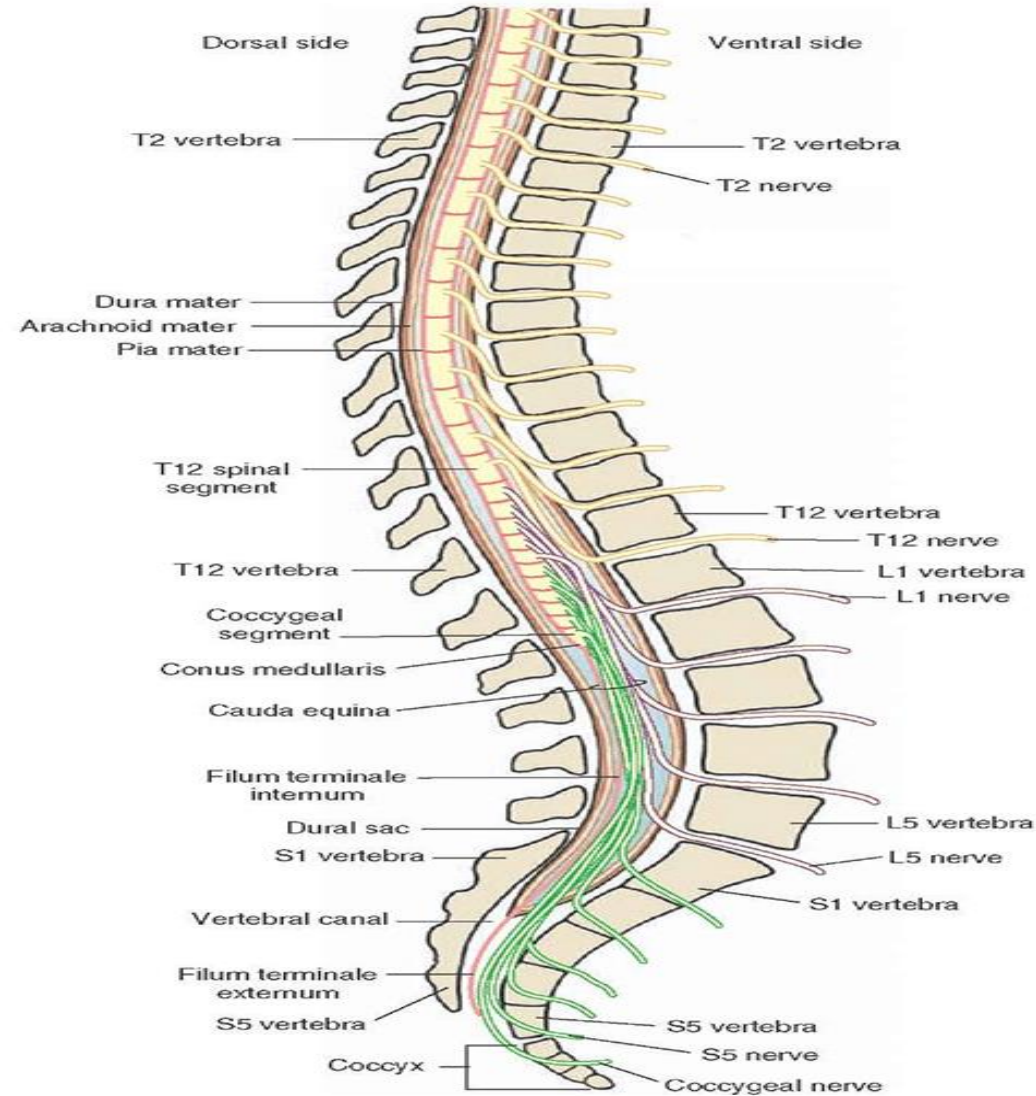
- 
9. SARAF GLOSOFARINGEAL (CN IX) Merupakan saraf gabungan. Neuron motorik berawal dari medulla dan menginervasi otot untuk bicara dan menelan serta kelenjar saliva parotid. Neuron sensorik membawa informasi yang berkaitan dengan rasa dari sepertiga bagian posterior lidah dan sensasi umum dari faring dan laring ; neuron ini juga membawa informasi mengenai tekanan darah dari reseptor sensorik dalam pembuluh darah tertentu.
10. SARAF VAGUS (CN X) Merupakan saraf gabungan. Neuron motorik berasal dari dalam medulla dan menginervasi hampir semua organ toraks dan abdomen. Neuron sensorik membawa informasi dari faring, laring, trakea, esophagus, jantung dan visera abdomen ke medulla dan pons.

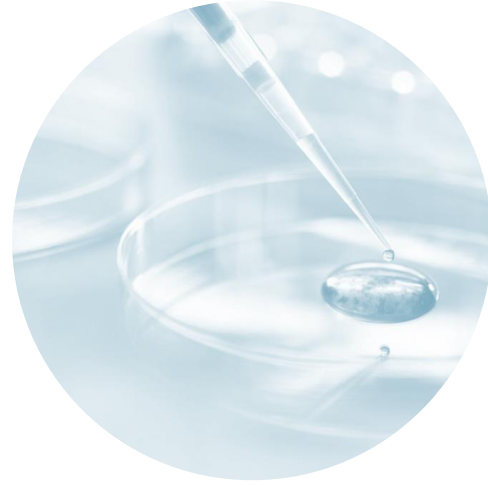


11. SARAF AKSESORI SPINAL (CN XI) Merupakan saraf gabungan, tetapi sebagian besar terdiri dari serabut motorik. Neuron motorik berasal dari dua area : bagian cranial berawal dari medulla dan menginervasi otot volunteer faring dan laring, bagian spinal muncul dari medulla spinalis serviks dan menginervasi otot trapezius dan sternokleidomastoideus. Neuron sensorik membawa informasi dari otot yang sama yang terinervasi oleh saraf motorik ; misalnya otot laring, faring, trapezius dan otot sternokleidomastoid.

12. SARAF HIPOGLOSAL (CN XII) Termasuk saraf gabungan, tetapi sebagian besar terdiri dari saraf motorik. Neuron motorik berawal dari medulla dan mensuplai otot lidah. Neuron sensorik membawa informasi dari spindel otot di lidah.

The Spinal Cord





THANK YOU

