

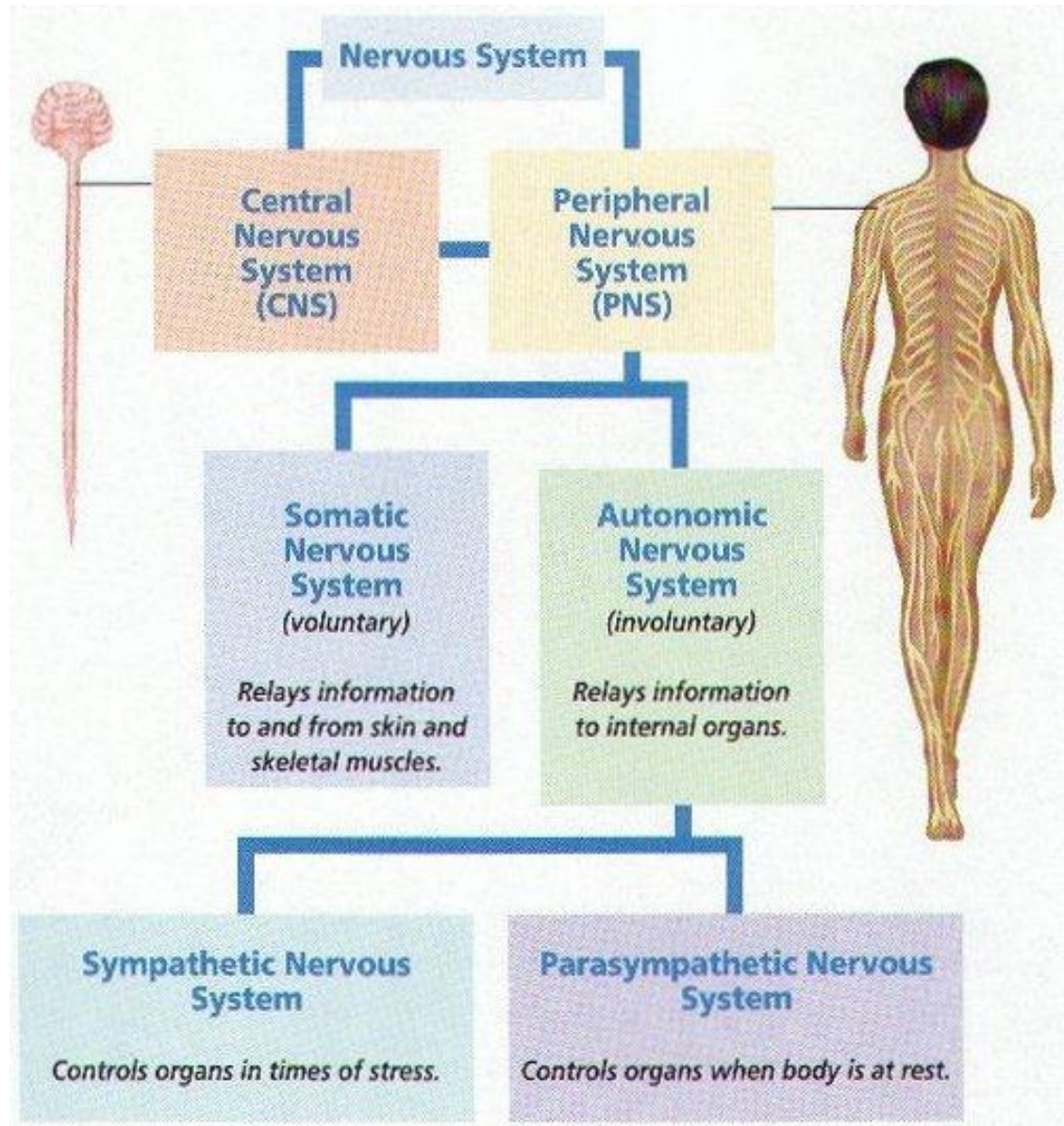


TRAUMA KEPALA

DR. dr. David Gunawan, Sp.S (K)

NERVOUS SYSTEM

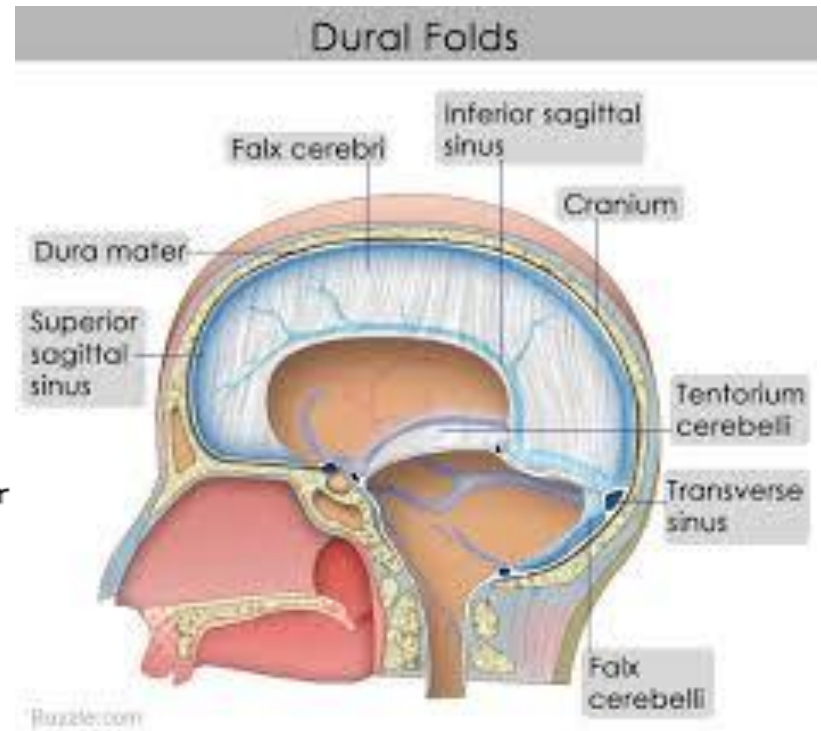
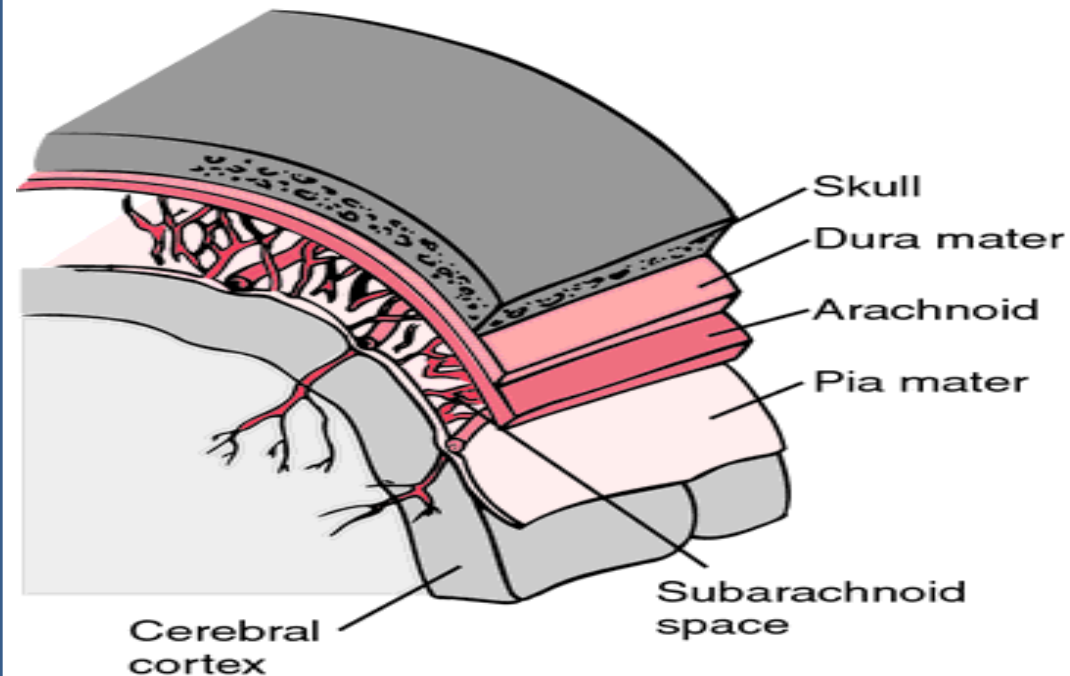
- CENTRAL NERVOUS SYSTEM
- Brain /Cerebrum
 - Telencephalon
 - Cerebral Cortex
 - Subcortical white matter
 - Commissure
 - Basal ganglia
 - Diencephalon
 - Thalamus
 - Hypothalamus
 - Epithalamus
 - Subthalamus
- Cerebellum
- Brain stem
 - Midbrain (mesencephalon)
 - Pons
 - Medulla oblongata
- Spinal cord
 - White matter
 - Gray matter
- PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM



MENINGEN



Selaput yang memisahkan antara tengkorak dan otak.



ALIRAN CSF



CSF dibentuk di plexus choroideus di dalam ventrikel



Melalui foramen interventrikuler (munro) → ventrikel III



melalui Aqua Duktus CSF → mengalir ke Ventrikel IV



direabsorpsi di vili arakhnoid yang menonjol ke dalam sinus venosus duramatrix



ruang subarakhnoid



Melalui apertura mediana dan foramen lateralis di recessus lateralis ventriculi quarti

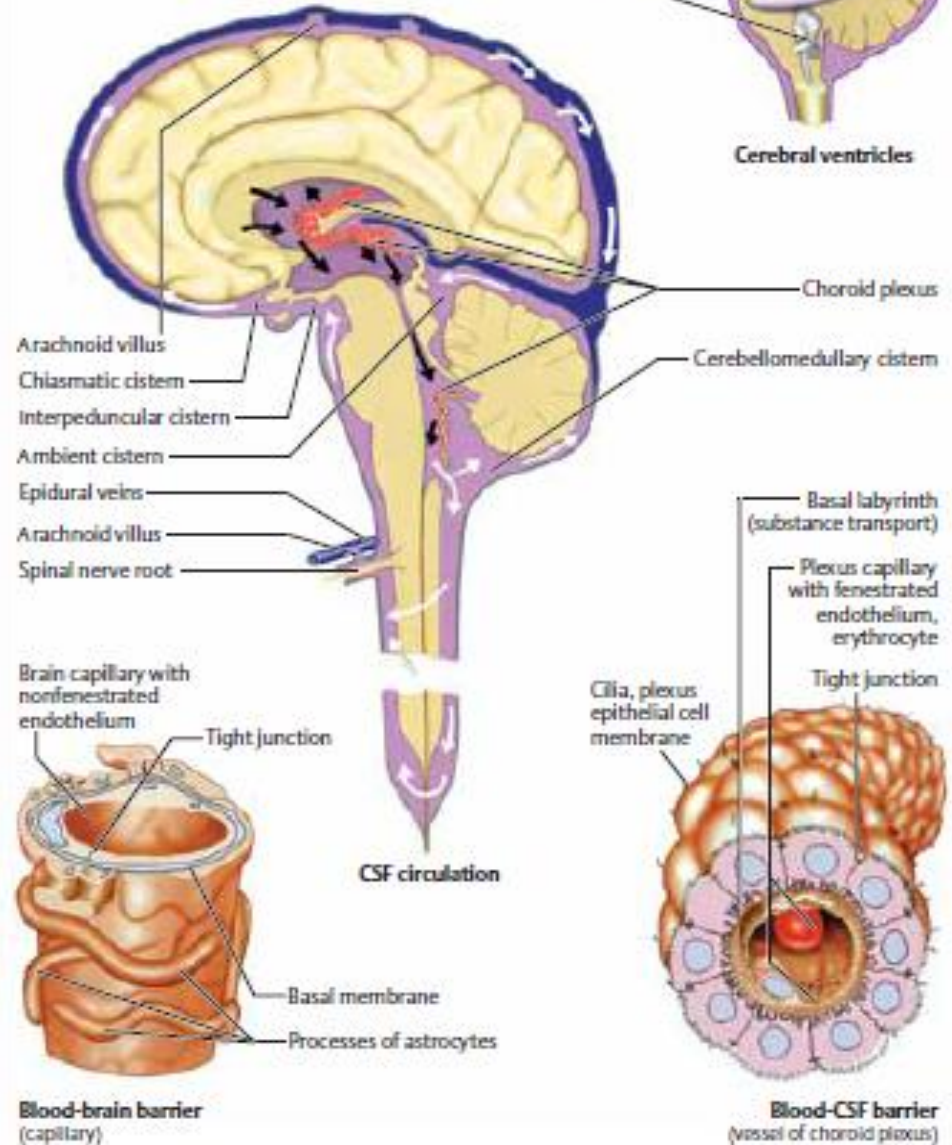
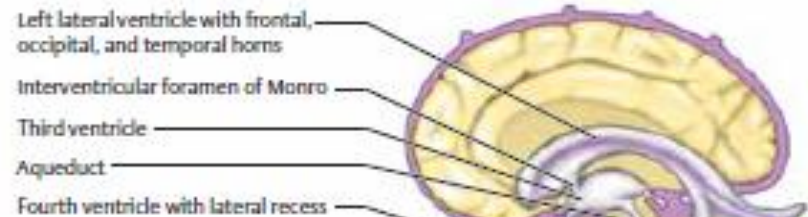
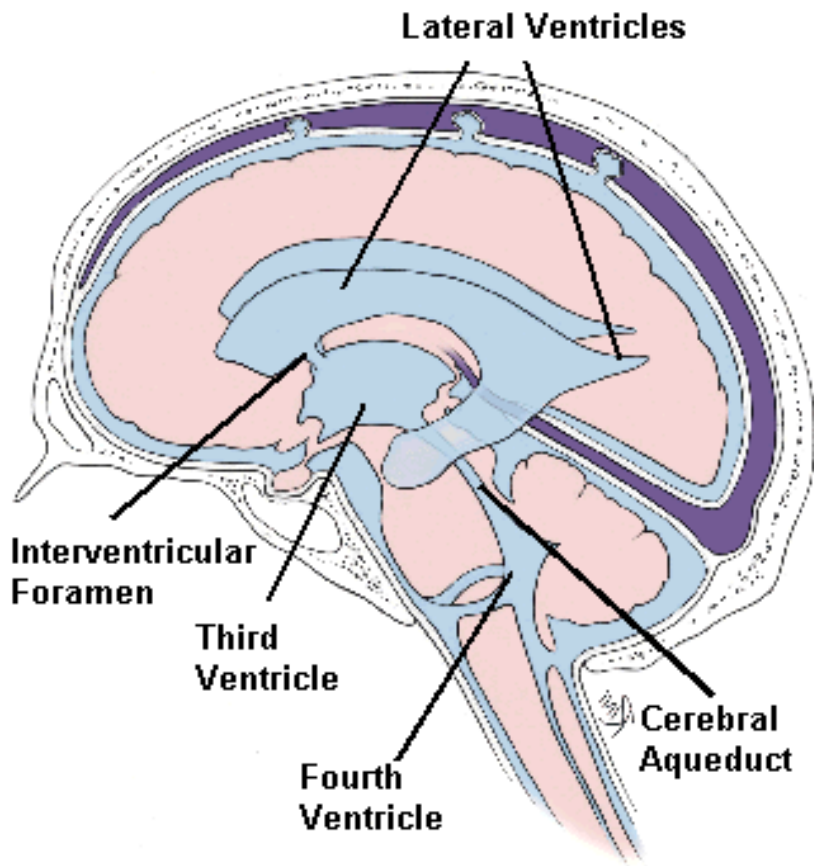


Sebagian di absorpsi langsung ke dalam vena di ruang subarachnoid

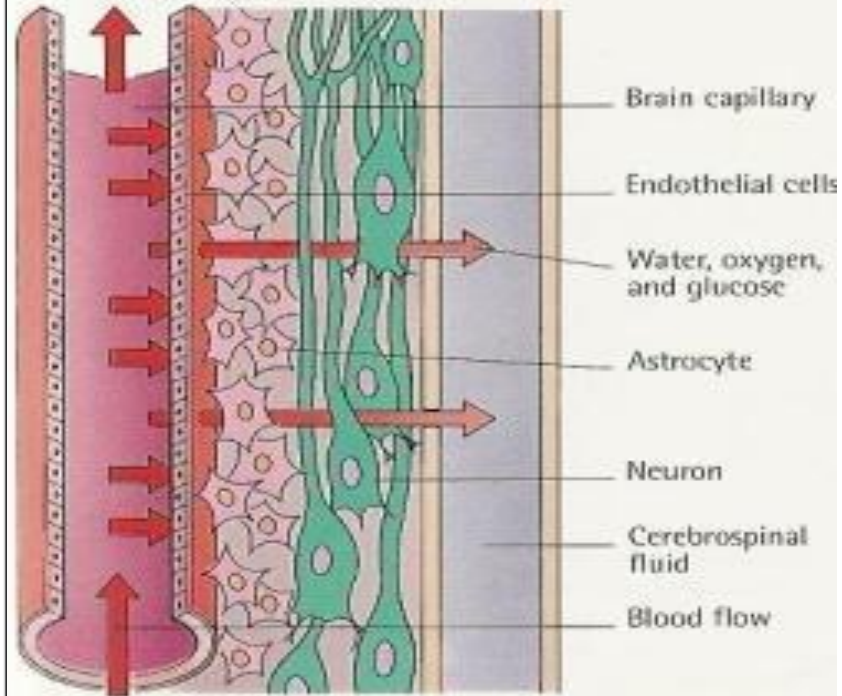
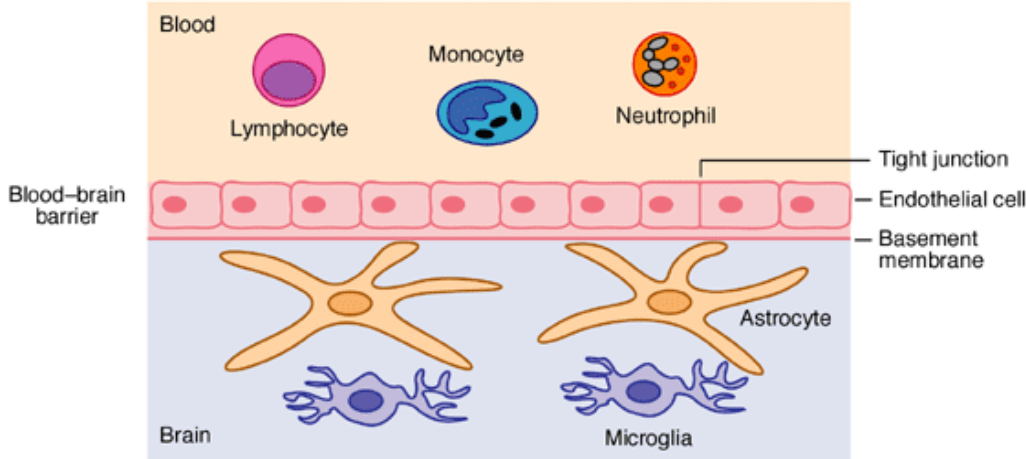
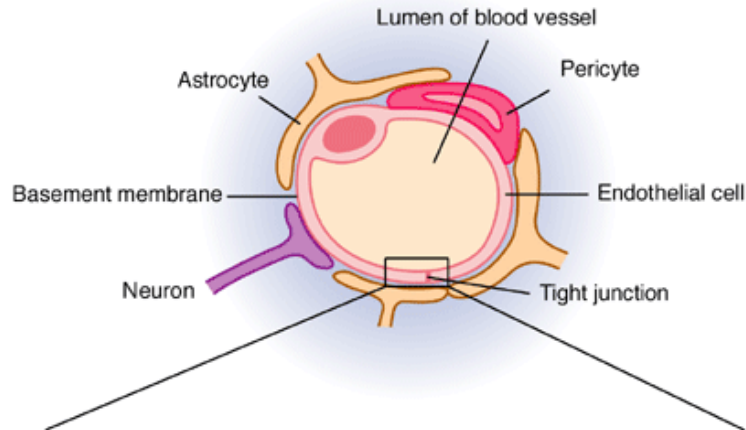


Sebagian lagi keluar melalui pembuluh limfe perineural saraf cranial dan spinal

ALIRAN CSF



SAWAR DARAH OTAK



The blood-brain barrier (BBB)

PEMBAGIAN OTAK



Otak

Cerebrum
(Otak Besar)

Cerebellum
(Otak Kecil)

Brainstem
(Batang Otak)

Limbic System
(Sistem
Limbik)

CEREBRUM (OTAK BESAR)



Bagian terbesar dari otak manusia

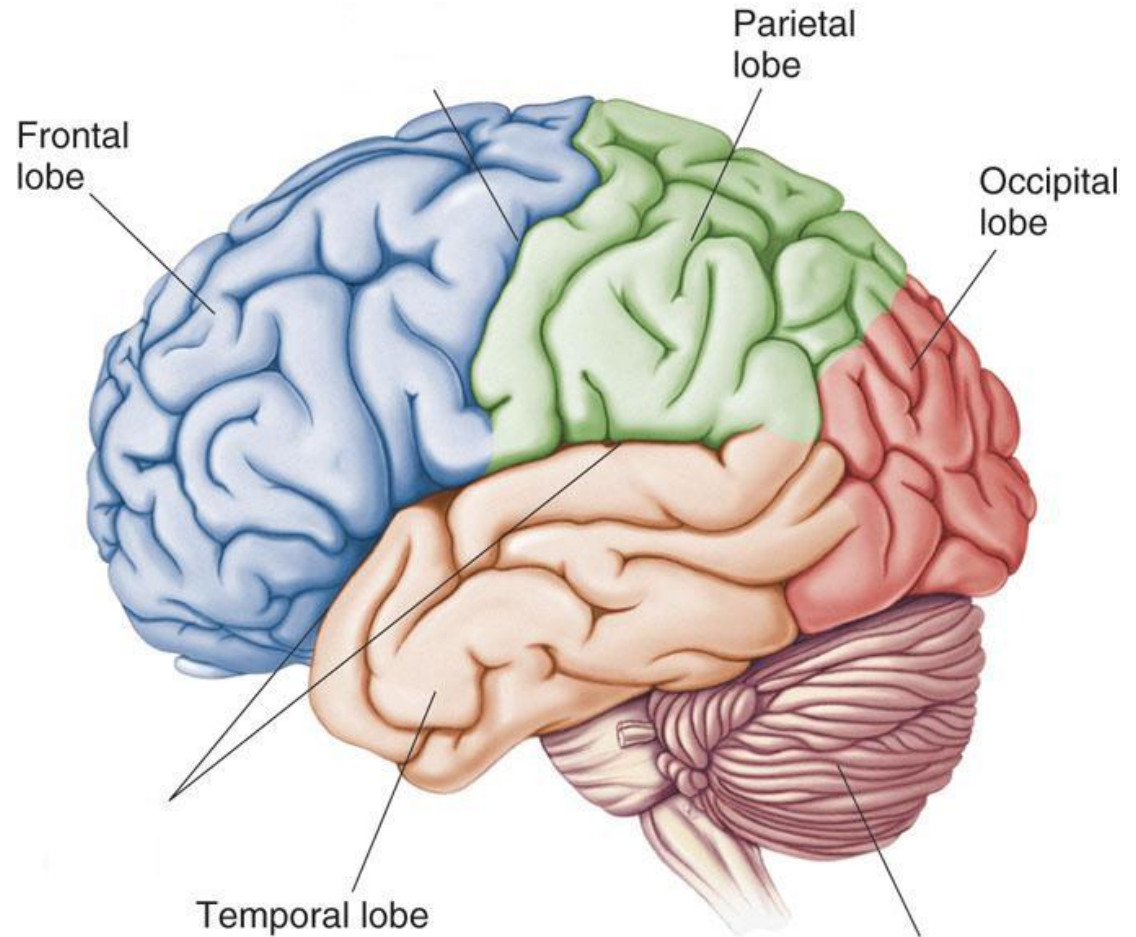
Kemampuan berfikir, analisa, logika, bahasa, kecerdasan intelektual/IQ, logika, dll

Dibagi menjadi 4 lobus :

- **Frontal**
- **Parietal**
- **Temporal**
- **Occipital**

Lobus otak

- Frontal
- Parietal
- Oksipital
- Temporal



Central
sulcus

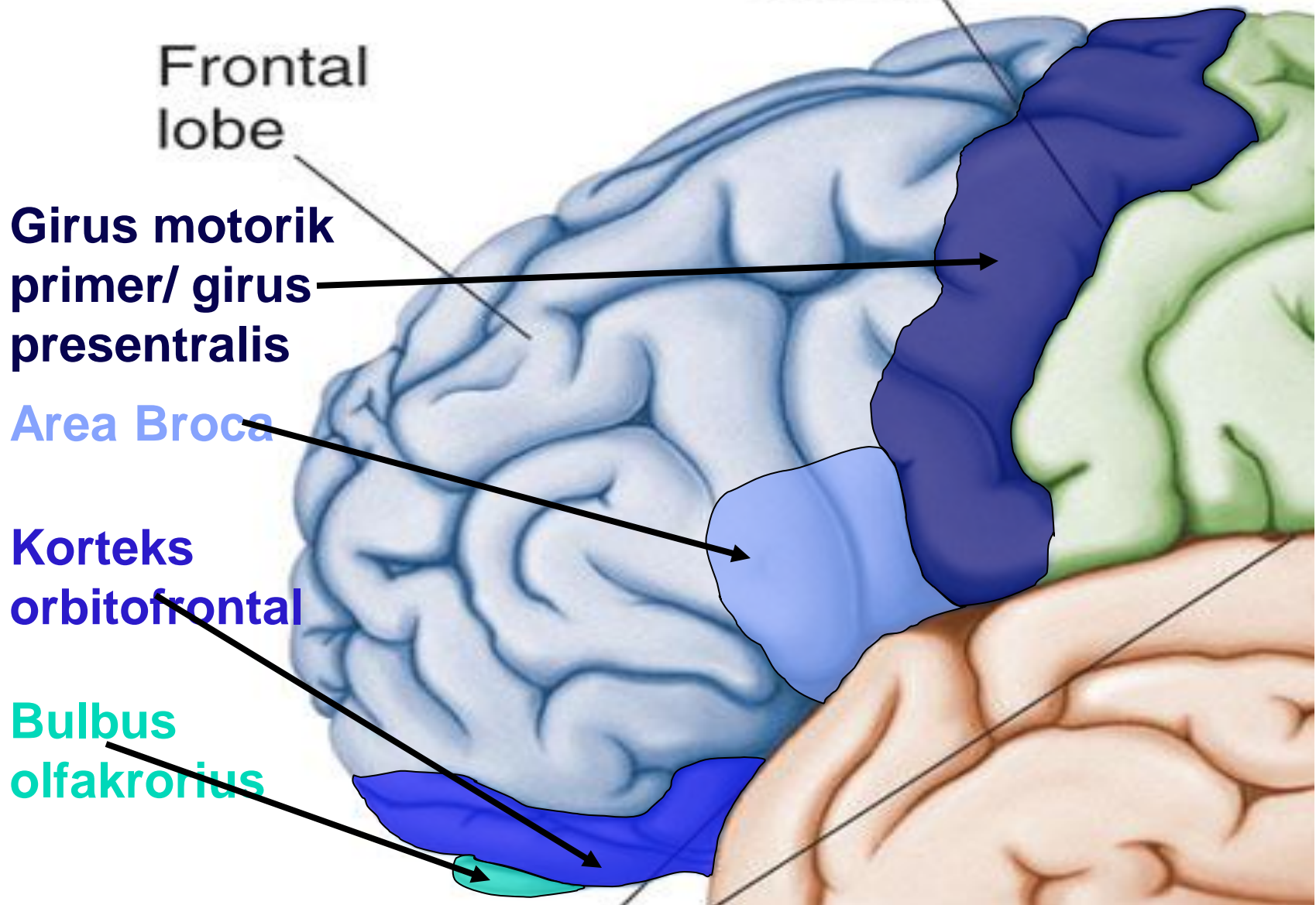
Frontal
lobe

**Girus motorik
primer/ girus
precentralis**

Area Broca

**Korteks
orbitofrontal**

**Bulbus
olfaktorius**

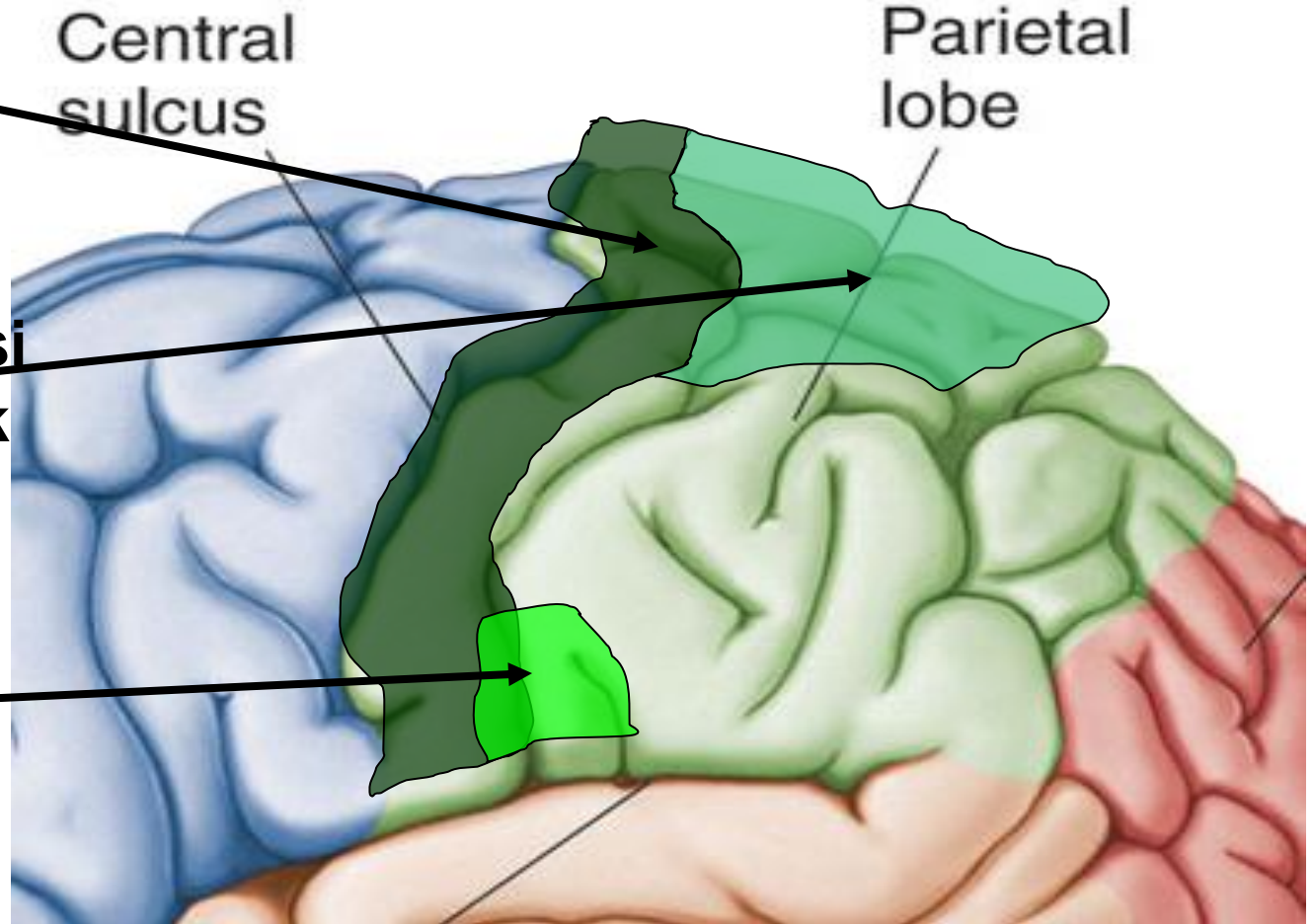


Lobus parietal

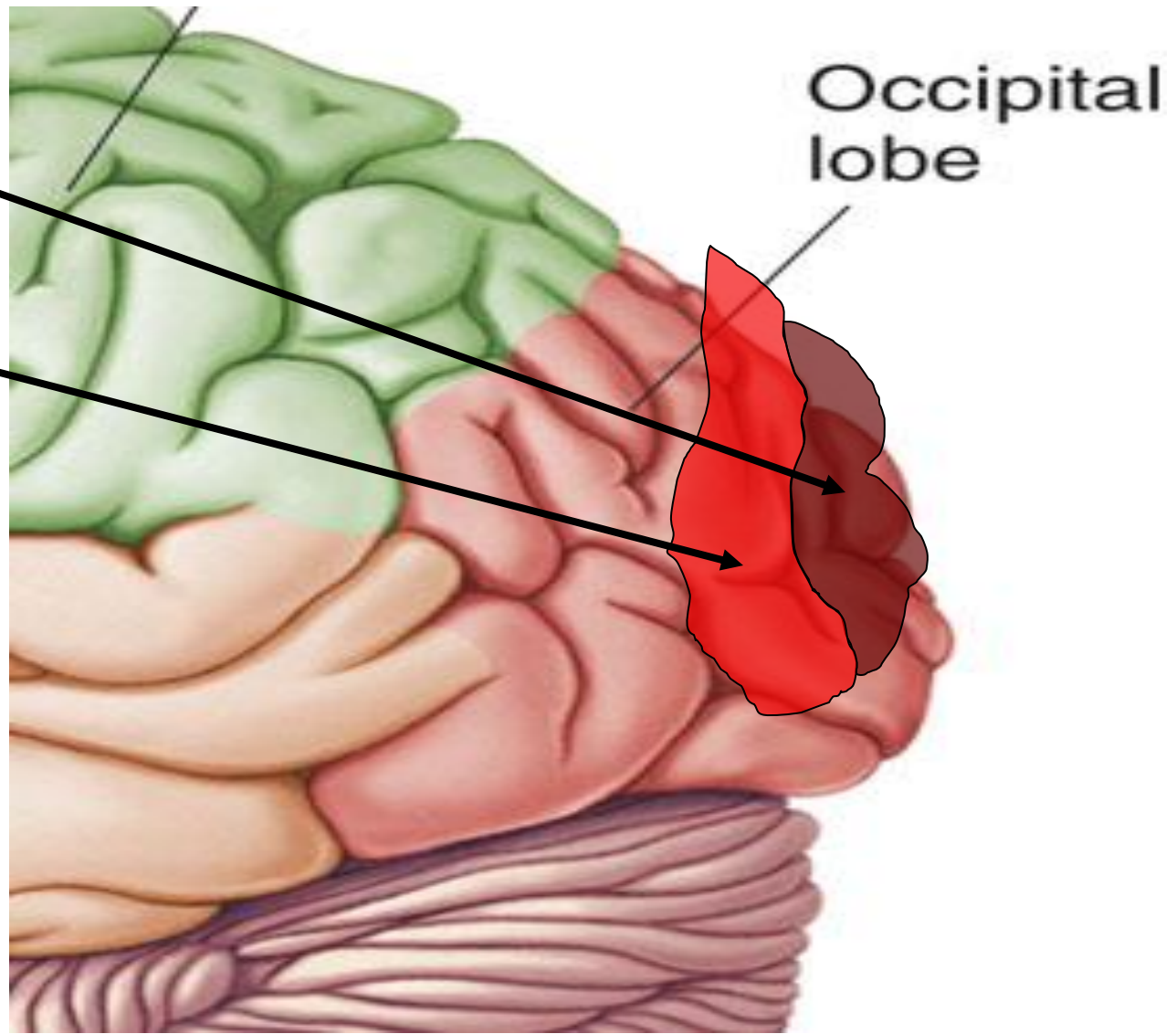
**Korteks
somatosensorik
primer/girus
precentral**

**Korteks asosiasi
somatosensorik**

**Korteks
gustatori
primer**



**Korteks
visual
primer**
**Area
asosiasi
visual**



Occipital
lobe

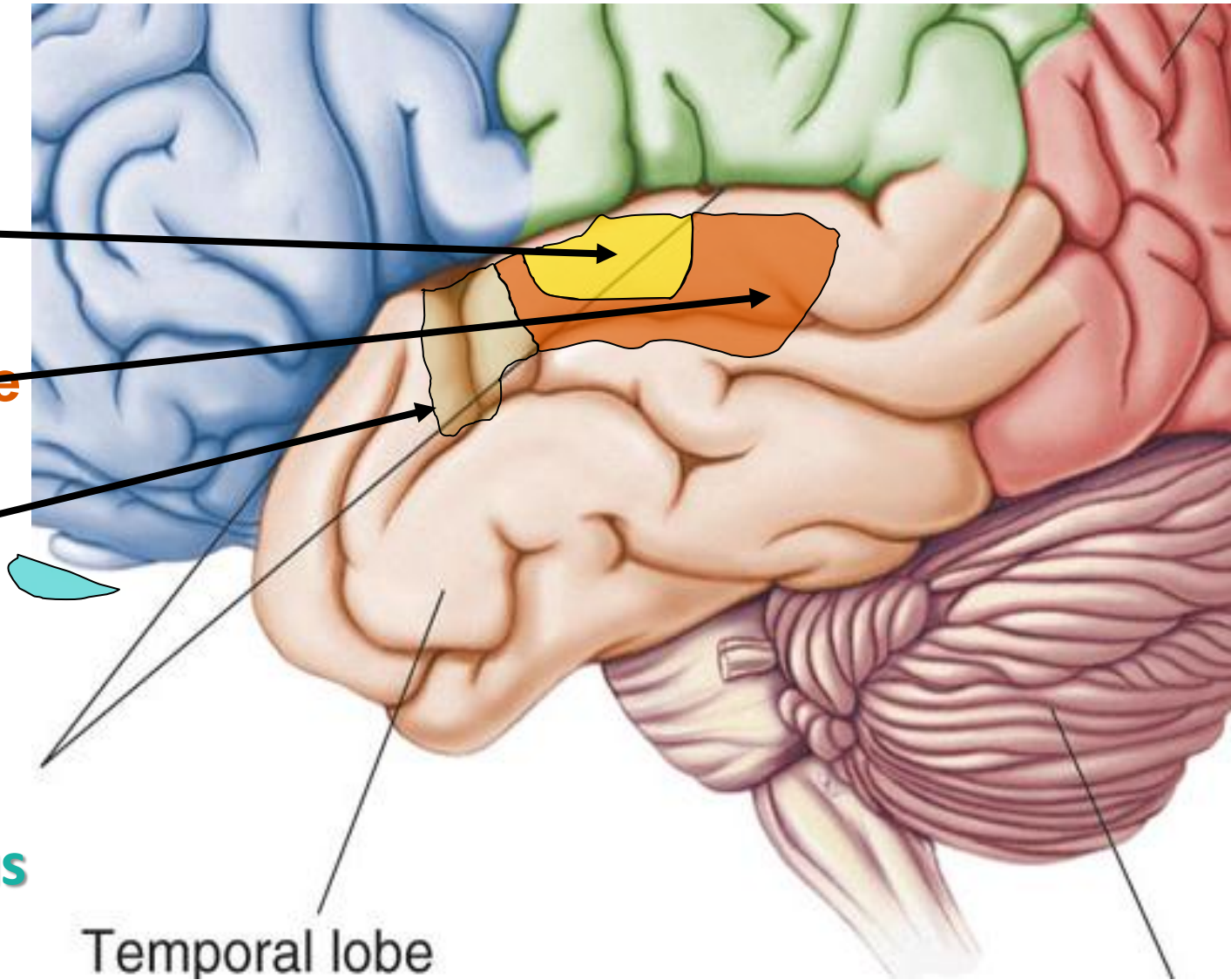
Korteks auditorik primer

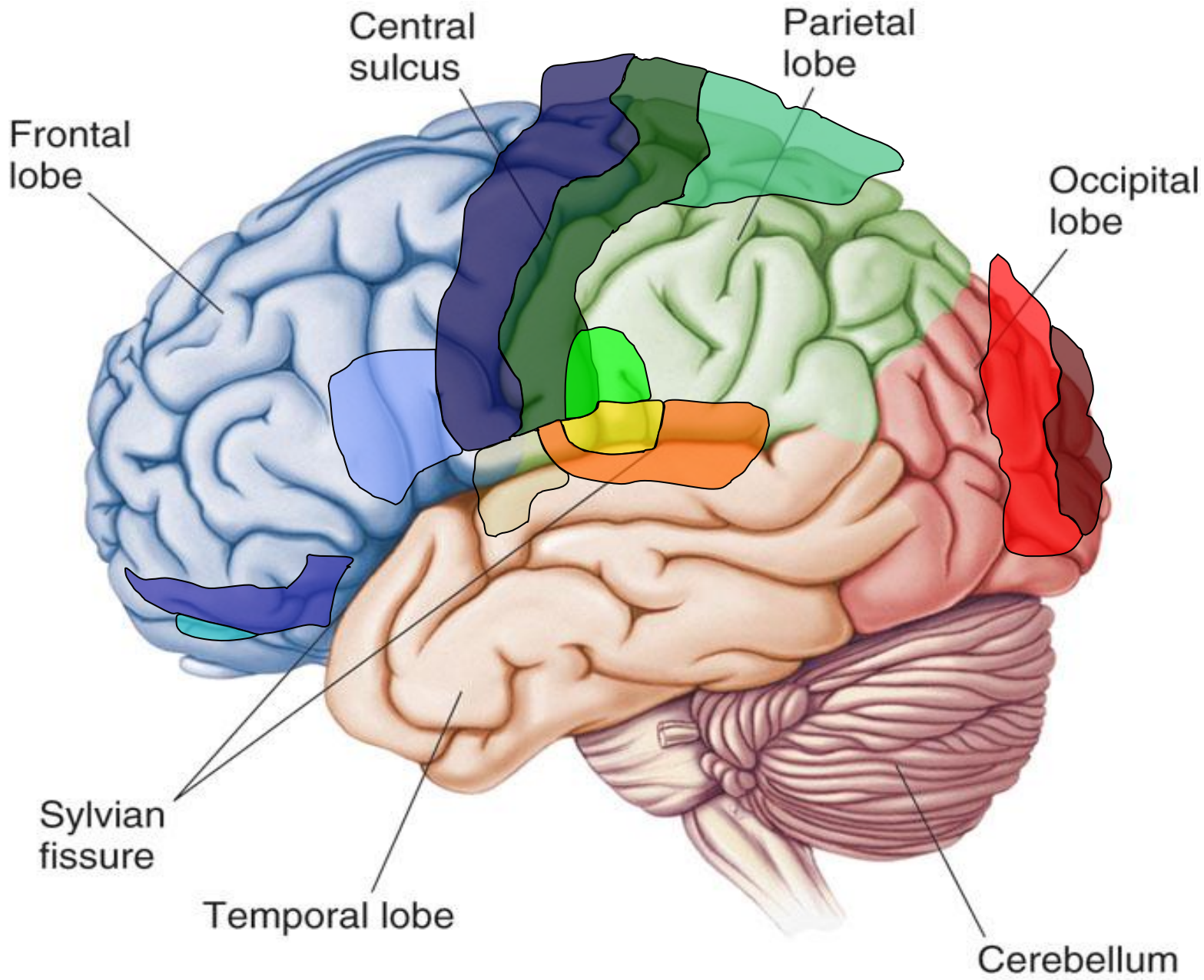
Areaa Wernicke

Korteks olfaktorius primer

Dihubungkan dengan bulbus olfakoyoriius

Temporal lobe





CEREBELLUM (OTAK KECIL)



Letak

- Terletak di fossa crania posterior.
- Secara anatomis terdiri dari 1 vermis cerebelli (struktur di mediana) dan 2 hemispherium cerebella.
- Dihubungkan dengan medulla oblongata oleh pedunculus serebelli (superior, media dan inferior).
- Semua aktivitas pada bagian ini di bawah kesadaran (involuntary).

Fungsi

- Keseimbangan
- Pengaturan tonus otot
- Kordinasi pergerakan

Lesi

- Gangguan pada sikap dan koordinasi gerak otot

BRAINSTEM (BATANG OTAK)



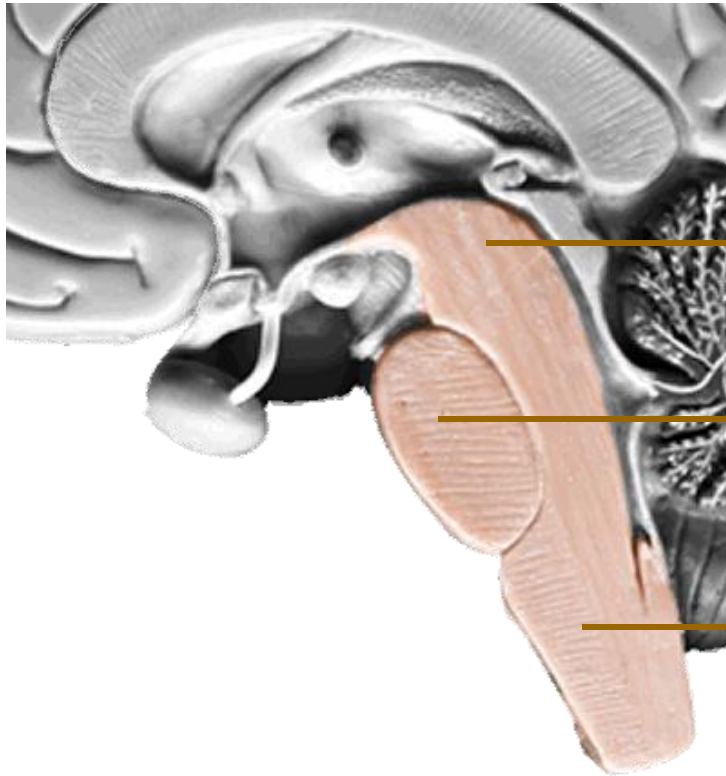
Letak

- Tempat keluar nervus cranialis

Fungsi

- Pusat pernapasan, kardiovaskular, dan pencernaan
- Pengaturan refleks otot yang berhubungan dengan keseimbangan dan postur
- Penerima dan pengintegrasian input sinaptik dari medulla spinalis, aktivasi korteks cerebrum
- Pengatur siklus tidur

Brainstem



Midbrain

Pons

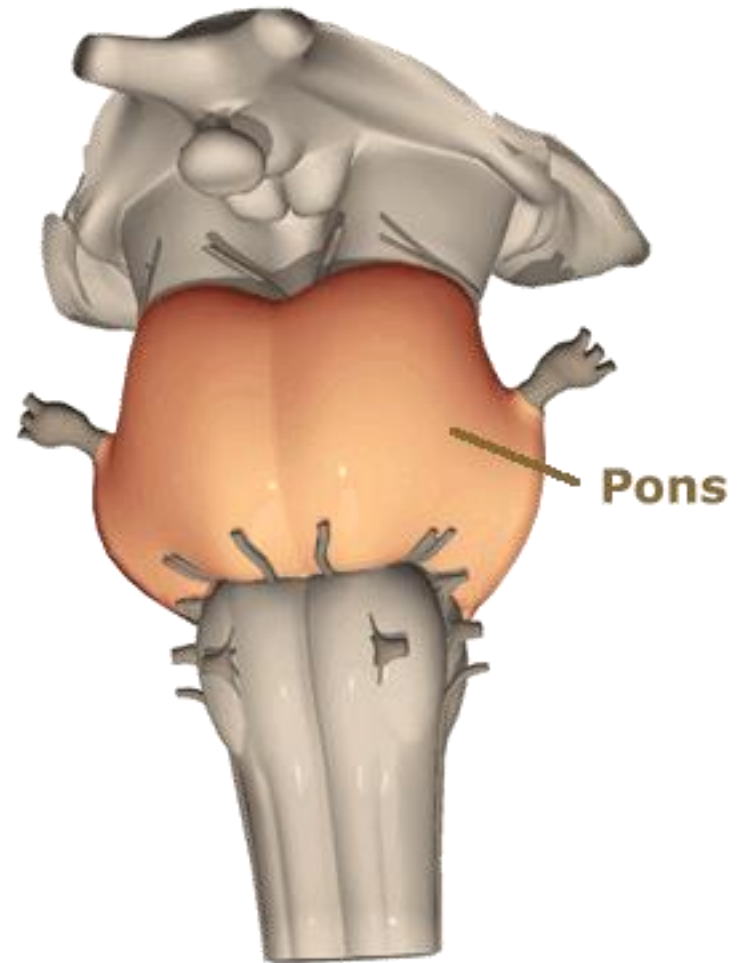
Medulla Oblongata

Pons

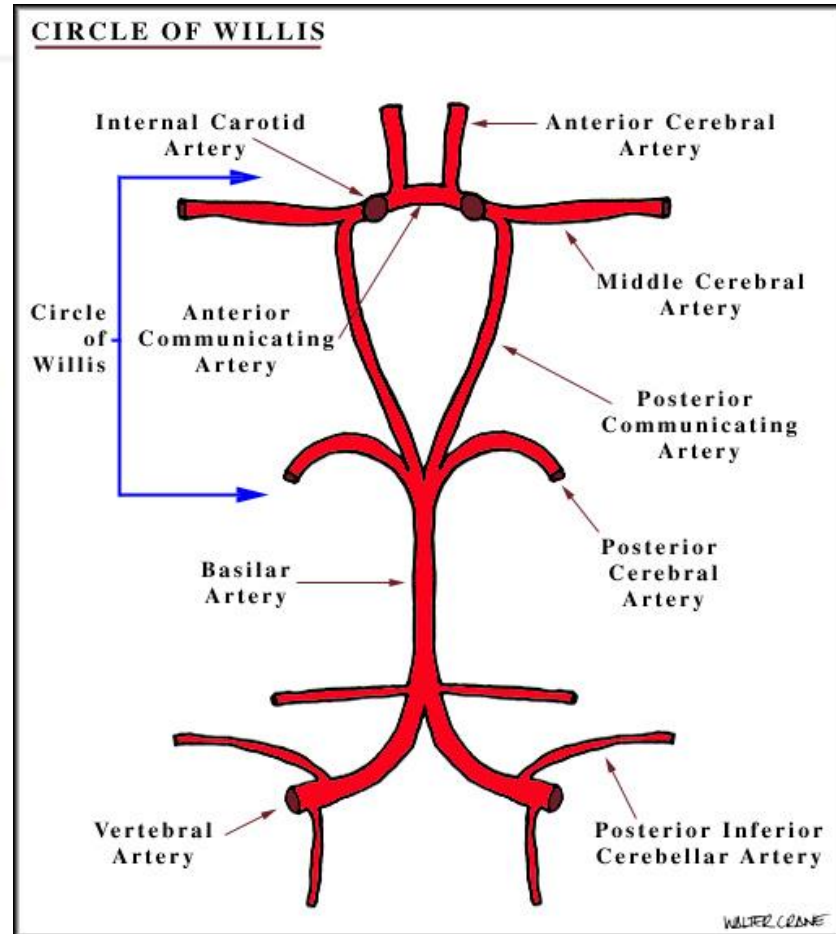
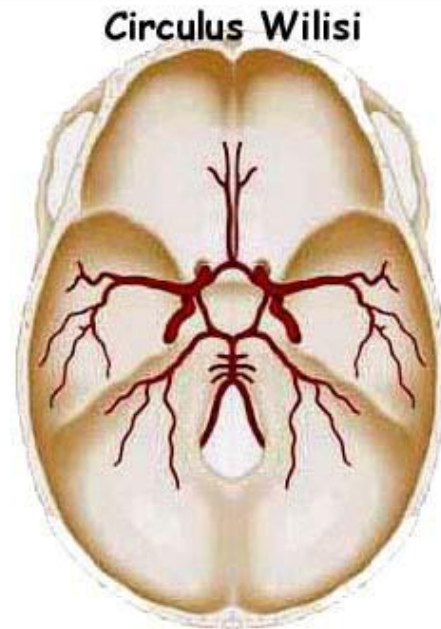
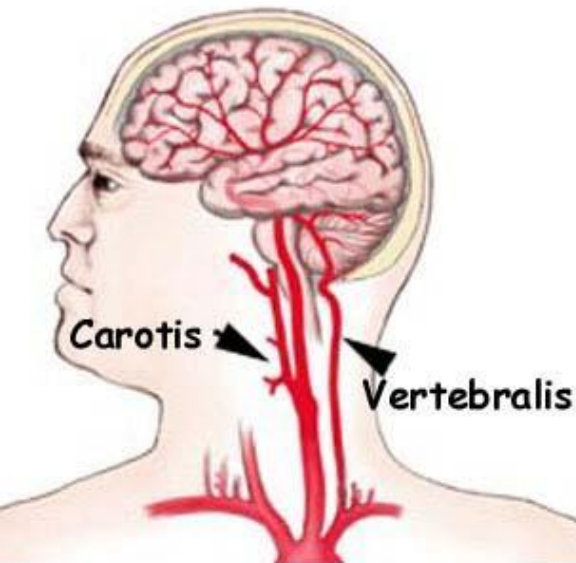
Pons artinya jembatan terletak antara mesensefalon dan medula oblongata

Fungsi unt .

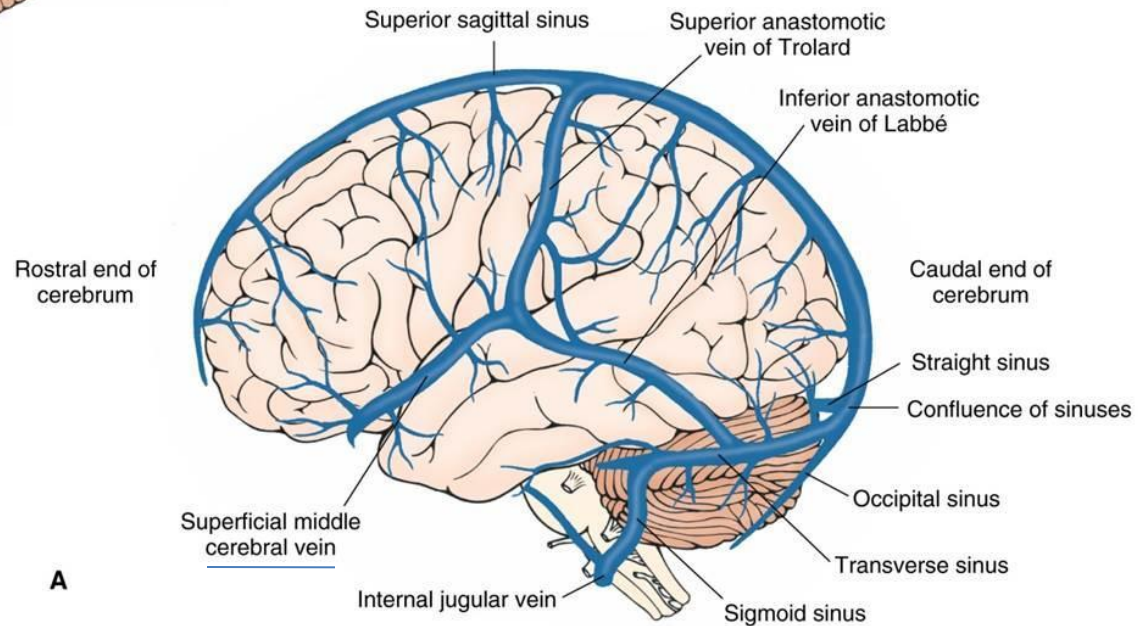
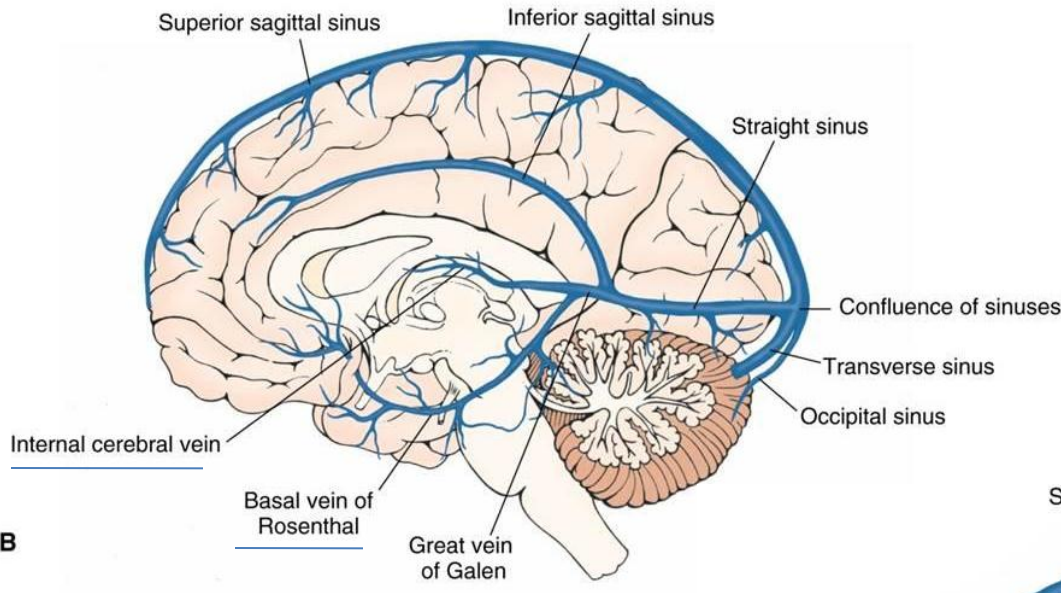
memodifikasi keluaran pernafasan oleh medula



CIRCULUS WILLISI



VENA-VENA OTAK



Trauma Kepala



Kerusakan Primer

- **Kerusakan otak yang timbul saat cedera**

Kerusakan Sukunder

- **Kerusakan otak yang terjadi karena kerusakan primer**

Kerusakan Primer



Kerusakan Fokal

Kontusio Cerebri

Diartikan sebagai kerusakan jaringan otak tanpa disertai robeknya piamater. Kerusakan tersebut berupa gabungan antara daerah perdarahan (kerusakan pembuluh darah kecil seperti kapiler, vena, dan arteri), nekrosis otak, dan infark.

Lesi di bawah tempat benturan disebut kontusio 'coup' sedangkan yang jauh dari tempat benturan disebut kontusio 'kontra-coup'

Kerusakan Primer



Kontusio Intermediet Coup

Terletak diantara lesi Coup dan Contra Coup

Berkembang seiring dengan berjalannya waktu disebabkan oleh perdarahan yang terus berlangsung, Iskemik – nekrosis dan diikuti dengan edema Vasogenik

Lesi akan mengalami reasorpsi terhadap eritrosit (48-72 jam), infiltrasi makrofag, kemudian gliolisis

Kerusakan Primer



Laserasi

Jika kerusakan tersebut disertai dengan kerusakan piamater

Berkaitan dengan Subarachnoid Traumatika

Terdapat 2 jenis, yaitu laserasi langsung dan laserasi tidak langsung

Kerusakan primer



Perdarahan Ekstradural

- ❖ Perdarahan Epidural

Perdarahan Intradural

- ❖ Perdarahan Subdural (SDH)
- ❖ Perdarahan Subarachnoid Traumatika (PSA Traumatik)
- ❖ Perdarahan Intracerebral (PIS Traumatik)
- ❖ Perdarahan Intracerebelar
- ❖ Perdarahan Basal Ganglia Traumatika
- ❖ Perdarahan Intraventrikel

Perdarahan Epidural

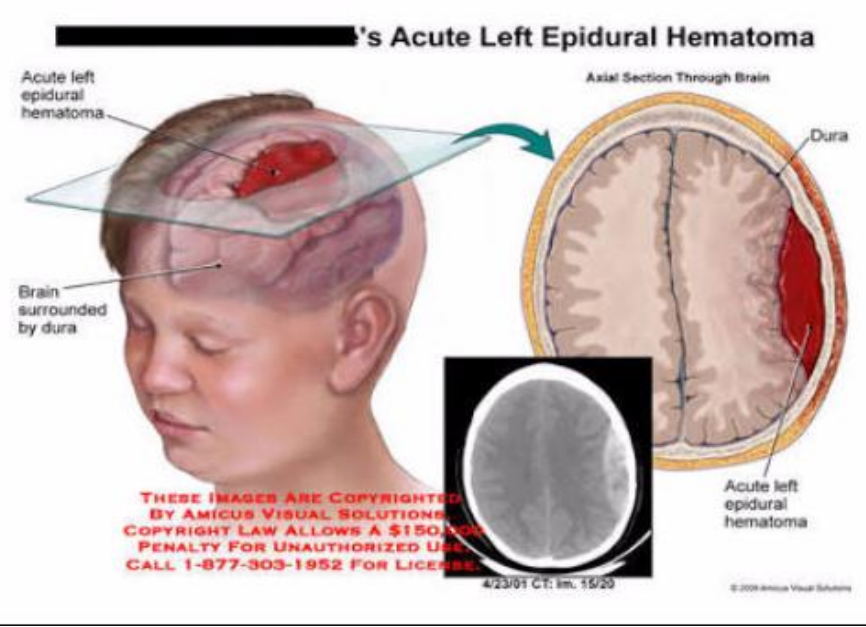
Adanya penumpukan darah pada duramater dan tabula interna

Paling sering terjadi pada Frontal dan Temporal

Sumber perdarahan dari arteri Meningea Media yang disebabkan oleh fraktur tulang, dapat juga oleh vena atau diploe

Manifestasi klinis :

- Tetap sadar
- Tetap tidak sadar
- Mula-mula sadar lalu menjadi tidak sadar
- Mula-mula tidak sadar lalu menjadi sadar
- Mula-mula tidak sadar, lalu menjadi sadar (lucid interval), dan akhirnya menjadi tidak sadar



Perdarahan Subdural



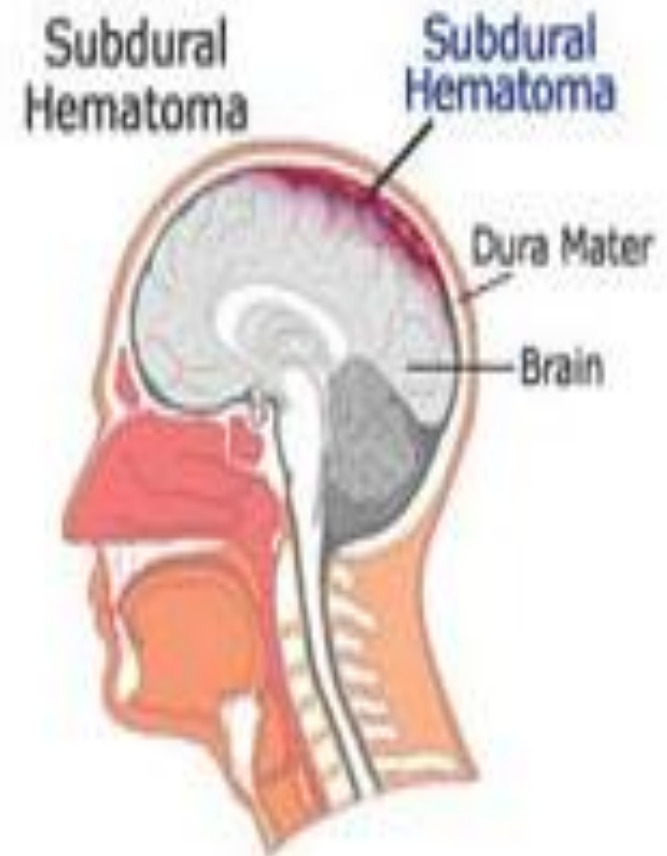
Penumpukan darah diantara duramater dan Subarachnoid

Lebih sering ditemukan daripada EDH

Mortalitas 60-70%

Terjadi karena laserasi arteri-vena kortikal, atau pada 'Bridging vein'

Dibagi atas : Akut (gejala timbul 3 hari pertama setelah cedera), Subakut (hari ke 4-20), Kronik (timbul gejala > 3 minggu)



Perdarahan Subarachnoid Traumatik

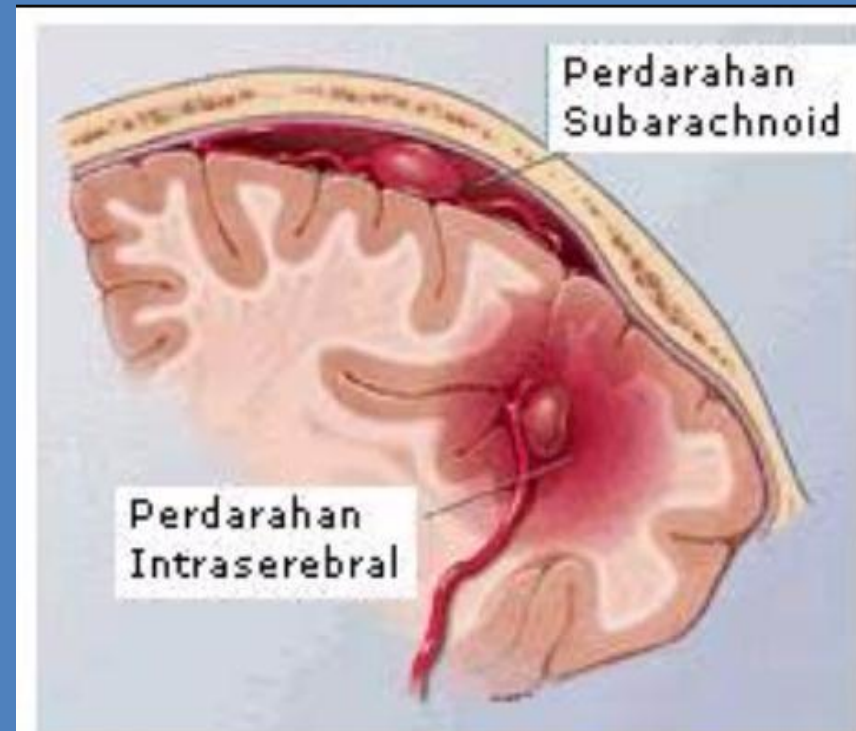


Paling sering ditemukan pada cedera kepala

Perdarahan terletak diantara ruang subarachnoid dan piamater.

Perbedaanya dengan PSA aneurisma yaitu pada PSA traumatik lebih sering melibatkan bagian kortikal yang superficial

Perdarahan ini bisa disertai dengan hidrocefalus



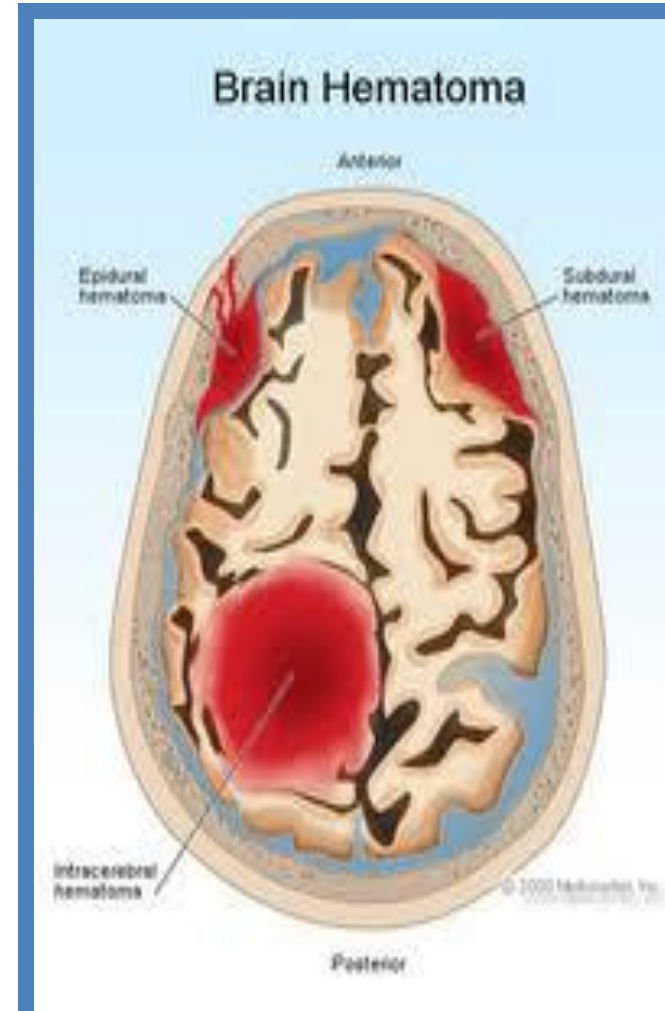
Perdarahan Intracerebri Traumatik



Hematom yang terjadi pada jaringan otak

Sering terjadi pada lobus frontal dan temporal

Bollinger's apoplexy : ICH yang terjadi berminggu bahkan berbulan setelah kejadian trauma, dan sering dalam keadaan neurologis baik

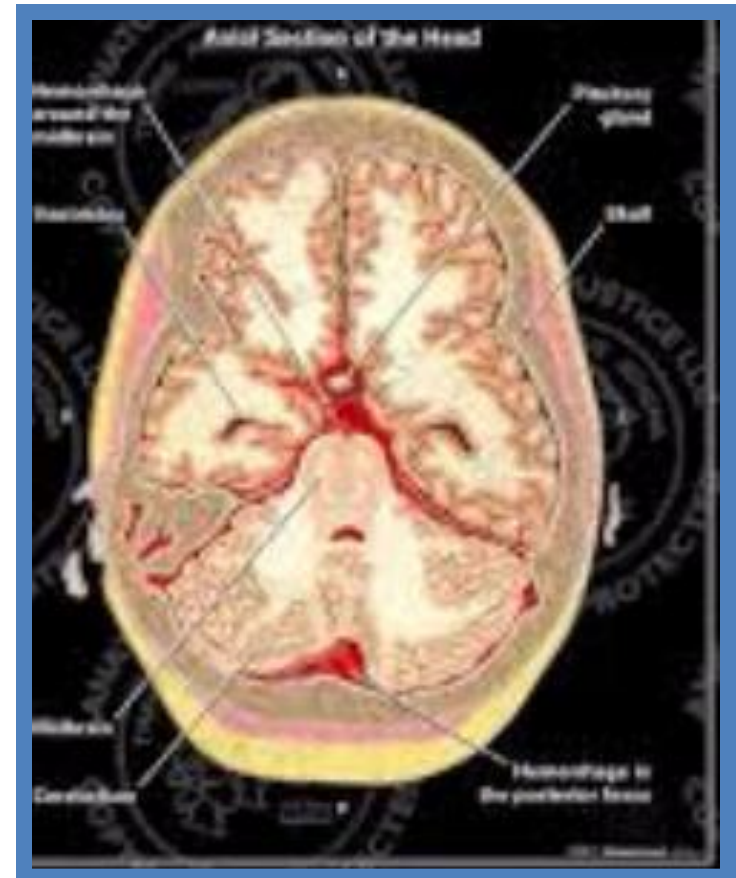


Perdarahan Intracerebelar



Perdarahan yang terjadi pada cerebelum

Lesi ini jarang terjadi pada trauma, umumnya terjadi pada perdarahan spontan



Kerusakan Menyeluruh



Diartikan sebagai suatu keadaan patologis penderita yang tidak sadar mulai dari masuk RS tanpa ditemui adanya gambaran SOL pada CT Scan atau MRI

Berdasarkan gambaran patologis dibedakan menjadi dua :

- *Diffuse Axonal Injury*

kerusakan axon yang difus pada hemisfer cerebri, corpus callosum, batang otak dan cerebelum

- *Diffuse Vascular Injury*

Perdarahan kecil-kecil yang menyebar pada seluruh hemisfer

Kerusakan Sekunder



❖ **Diffuse Ischemic Damage** (berlangsung mulai dari terjadinya trauma) terdiri dari 3 fase :

- Fase hipoperfusi, terjadi pada hari 0 , aliran darah dapat turun hingga <18 ml/100g/min
- Hyperemia terjadi pada hari 1-3
- Vasospasme terjadi pada hari 4-15

❖ **Diffuse Brain Swelling**

- *Vasogenic oedem*
- *Cytotoxic oedem*
- *Hydrostatic oedem*
- *Osmotic brain oedem*
- *Interstitial brain oedem*

Penanganan



❖ Primary Survey

- Airway
- Breathing
- Circulation
- Disability
- Exposure

❖ Secondary survey

- Dilakukan pemeriksaan menyeluruh mulai dari kepala sampai akral

Penanganan



	Class I	Class II	Class III	Class IV
Bleeding	<750 cc	750 to 1500cc	1500 to 2000 cc	>2000 cc
HR	<100	>100	>120	>140
BP	Normal	Normal	Decreased	Decreased
RR	14-20	20-30	30-35	>35
Cappilary Refill	Normal	Decreased	>2 minutes	Absent
Skin	Pink and cool	Pale and cold	Pale, cold, moist	Mothled
Urine	>30cc/hour	20-30cc/hour	5-15 cc/hour	<5cc/hour
Behaviour	Slight Anxiety	Mild Anxiety	Anxious Confused	Lethargic, confused
Fluid	Crystalloid	Crystalloid	Crystalloid and blood	Crystalloid and blood

Penilaian kemungkinan cedera intrakranial pada pasien



- **Resiko rendah**
 - Asimptomatik
 - Sakit kepala
 - Pusing
 - Hematoma, laserasi, kontusio dan abrasi scalp
- **Resiko sedang**
 - Riwayat penurunan
 - Sakit kepala yang progresif
 - Intoksikasi obat atau alkohol
 - Kejang post trauma
 - Mekanisme trauma tidak jelas
 - Muntah
 - Post Traumatic Amnesia
 - Multipel trauma
 - Cedera wajah yang serius
 - Dugaan fraktur depressed atau penetrasi

Penilaian kemungkinan cedera intrakranial pada pasien



- **Resiko Tinggi**
 - Penurunan kesadaran tanpa penyebab lain yang jelas
 - Tanda neurologis fokal
 - Kesadaran menurun
 - Fraktur Depressed atau penetrasi

Perdarahan Epidural



Volume perdarahan lebih besar dari 30 cc tanpa memperhitungkan GCS perlu dilakukan tindakan operatif

Volume kurang dari 30 cc/ketebalan hematoma kurang dari 15mm/midline shift kurang dari 5 mm/GCS lebih dari 8 dapat ditangani dengan prosedur non bedah

Perdarahan Subdural



SDH dengan tebal perdarahan lebih dari 10 mm/ midline shift lebih dari 5 mm harus dilakukan tindakan operatif

Pasien dengan Akut SDH dan GCS kurang dari 9 harus dilakukan pemantauan tekanan ICP

SDH dengan tebal perdarahan kurang dari 10 mm atau midline shift kurang dari 5 mm dapat dilakukan tindakan operatif bila GCS berkurang 2 poin atau lebih dibandingkan saat pasien masuk, terdapat reflex pupil yang abnormal atau ICP lebih dari 20 mmHg

Perdarahan Intracerebri



Lesi parenkim dengan gangguan neurologik yang reversibel, hipertensi intracranial yang refrakter terhadap pengobatan medikamentosa dan adanya efek massa pada CT scan perlu dilakukan tindakan operatif

Pasien dengan GCS 6-8 dengan lesi frontal atau temporal lebih dari 20 cc dengan midline shift lebih dari 5 mm atau kompresi cisternal, atau lesi dimanapun dengan volume lebih dari 50 cc perlu dilakukan tindakan operatif

Lesi parenkim tanpa gangguan neurologik, tidak ada tanda-tanda penekanan yang disebabkan oleh efek massa dengan ICP yang terkontrol dapat ditangani dengan tindakan non operatif

Fraktur Depresi



Fraktur terbuka dengan depresi lebih besar ketebalan tulang tengkorak perlu dilakukan tindakan operatif untuk mencegah infeksi

Fraktur depresi terbuka dapat diterapi tanpa tindakan operatif bila tidak didapatkan bukti penetrasi dural, intraparenkim hematoma, depresi lebih dari 1 cm, keterlibatan sinus frontal, gangguan kosmetik yang parah, luka infeksi, pneumocephalus, atau luka yang terkontaminasi

Fraktur depresi tertutup dapat dipertimbangkan penanganan non operatif

