



Liliana Pérez López

Dr. Pacheco Raul de la Rosa

TCE

Neurología

Sexto semestre

Grupo "A"

Comitán de Domínguez Chiapas a 27 de junio de 2025.



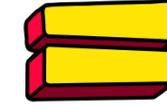
TCE

TRAUMATISMO
CRANEOENCEFÁLICO

NEUROLOGÍA
DR. RAÚL DE LA ROSA PACHECO

Traumatismo producido sobre estructuras

- Craneales
- Cerebrales
- Meníngeas



Fuerza traumática externa

Cualquier lesión física ---> Deterioro craneal 2rio a un intercambio brusco de energía

Aceleración



Desaceleración

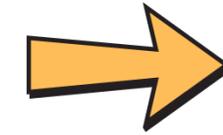


3

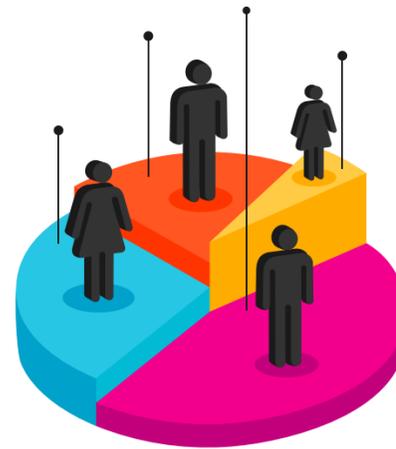
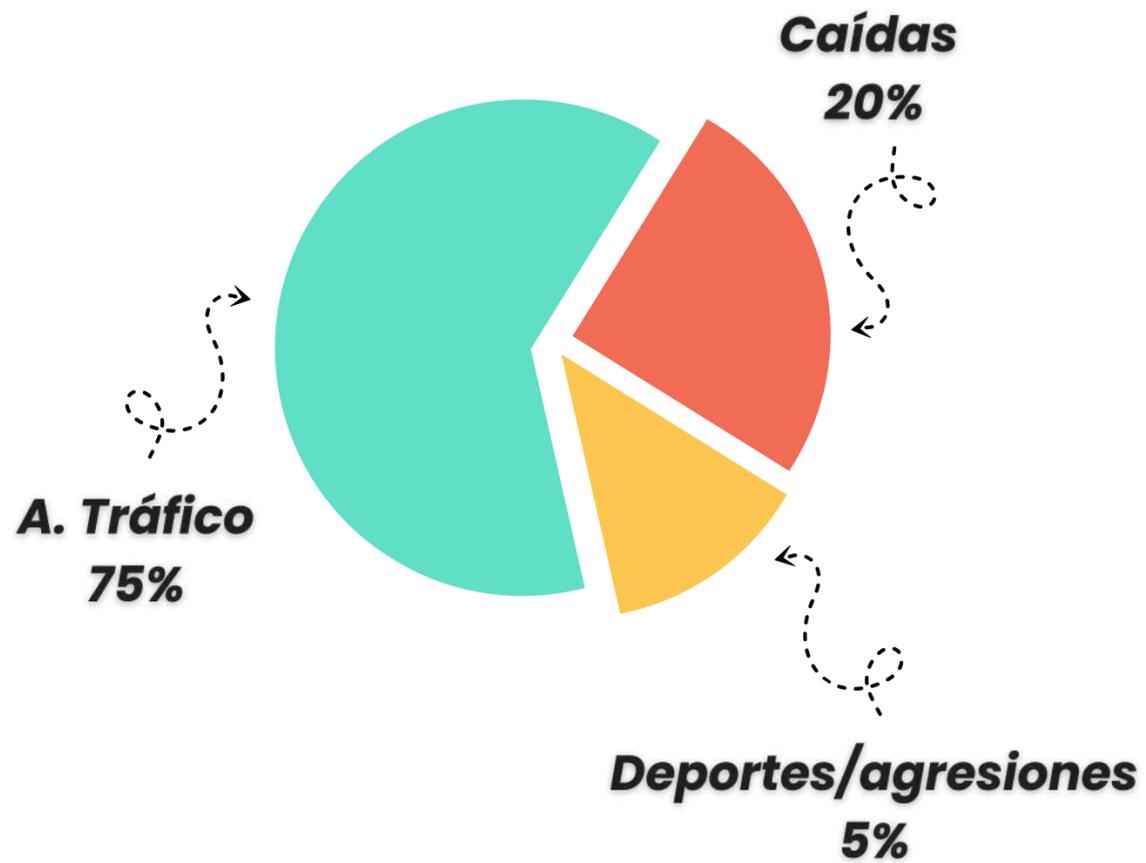
Causa de muerte



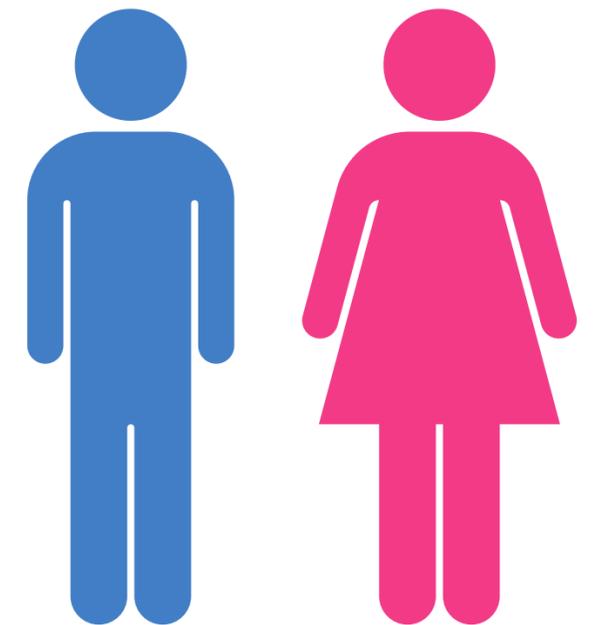
35,567



38.8 x 100 mil hab



15-45 años

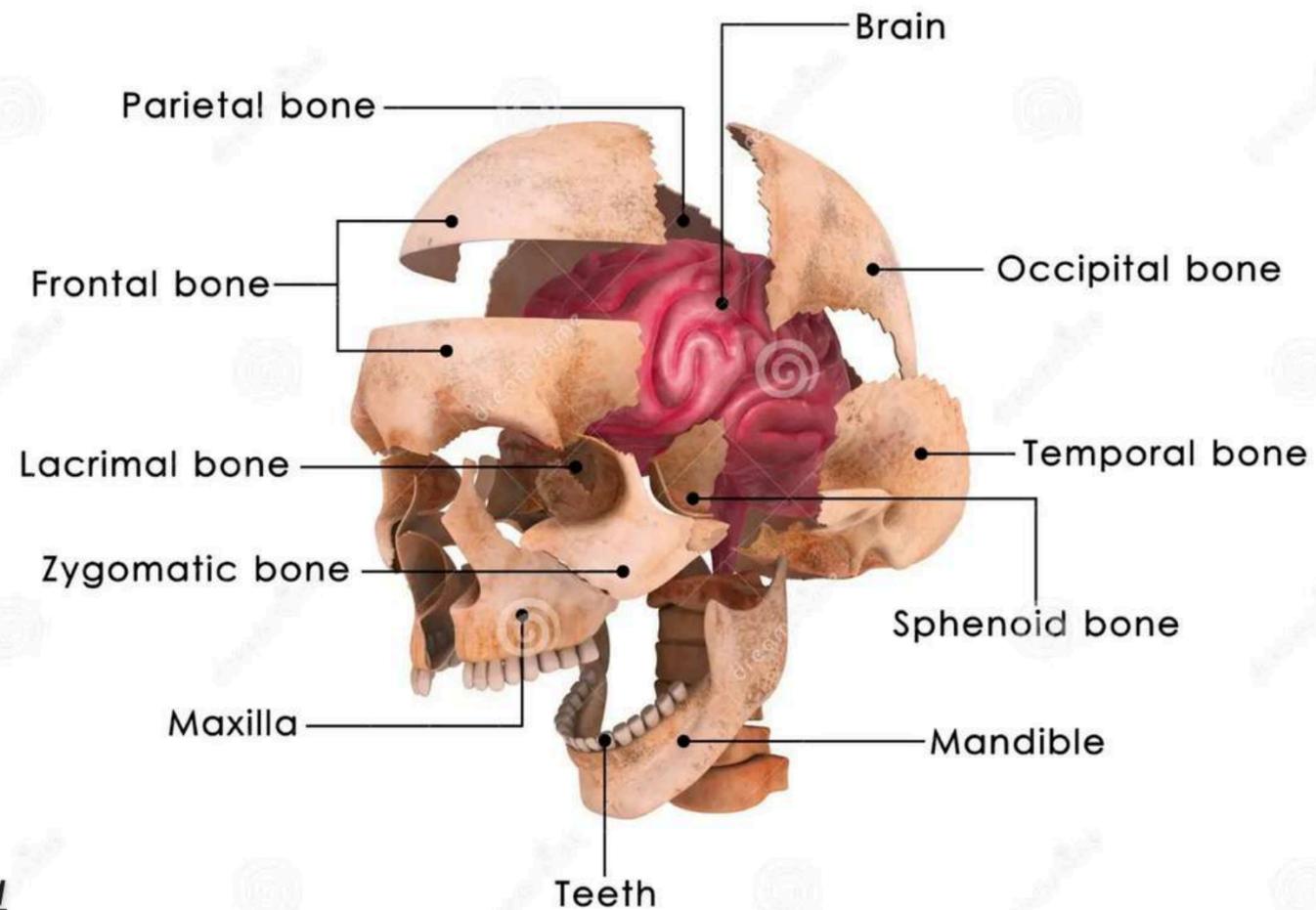
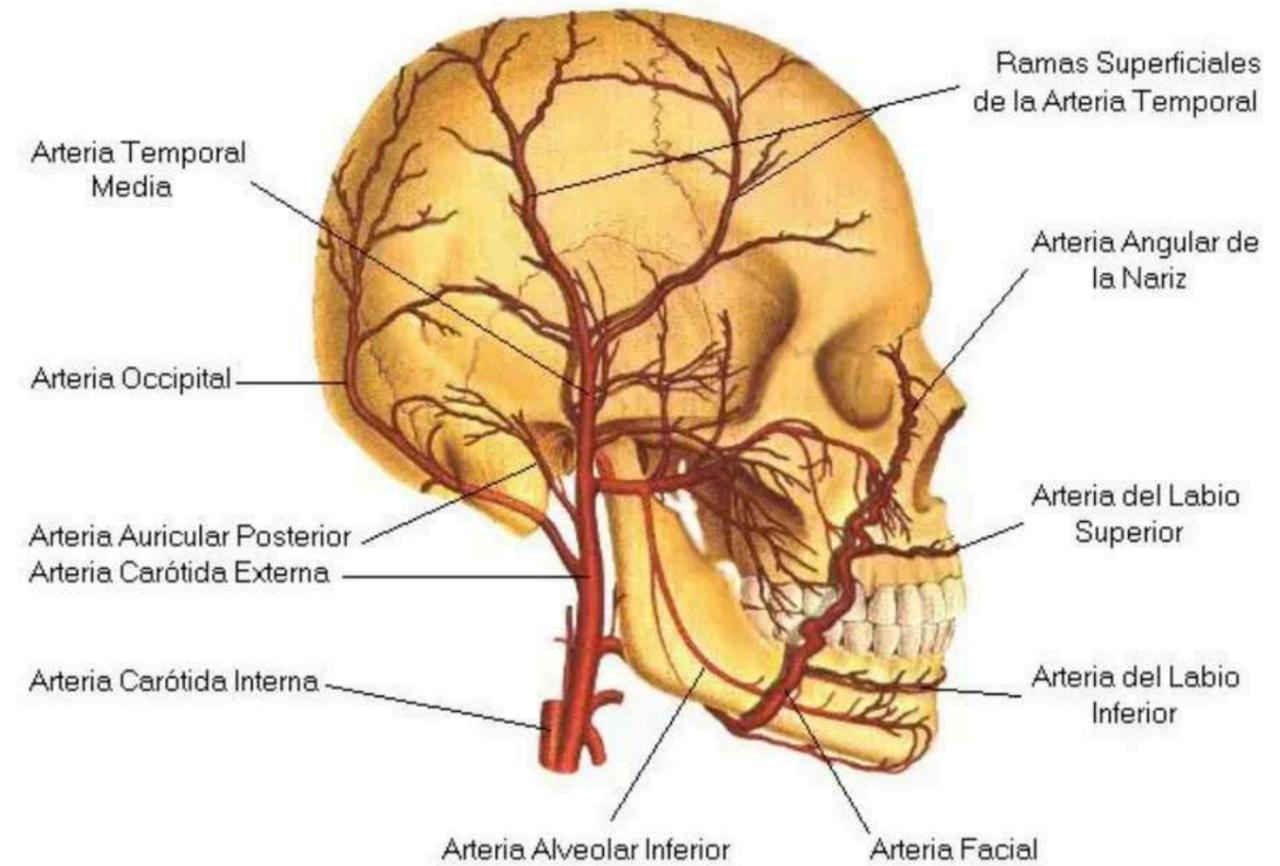


3:1

Cuero cabelludo

Gran vascularización --> C. Externa
Laceración

- *Perdida de sangre*
- *Shock hemorrágico*
- *Muerte*



Cráneo

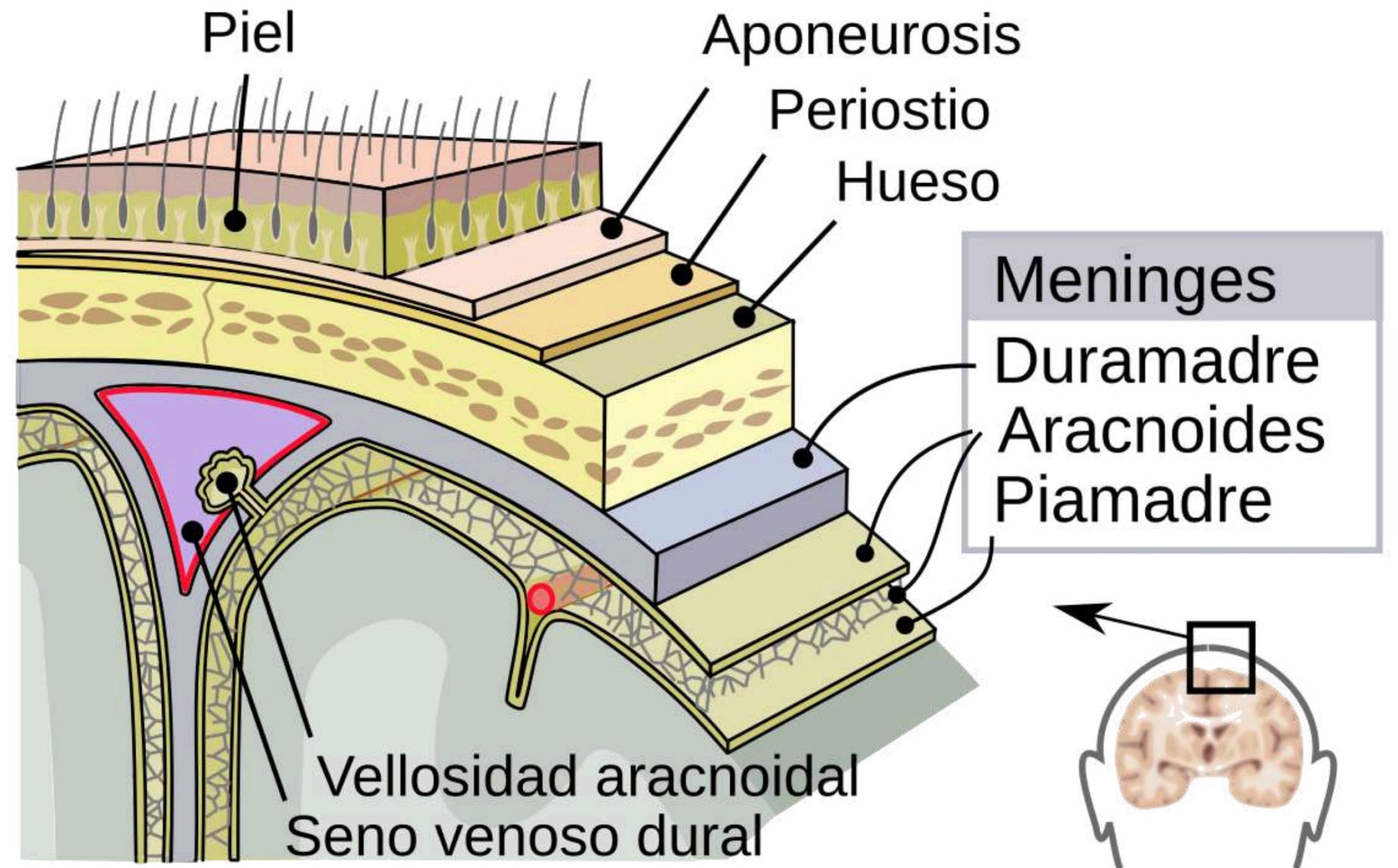
- *Base irregular*
- *Contribuye a la lesión por movimiento del cerebro en una aceleración/desaceleración*

Meninges

- Cubre al cerebro
- 3 capas: Duramadre, Aracnoides y piamadre
- Situada ÷ cráneo y cerebro
- Circulan VS y fluidos como LCR
- Cerebro y médula espinal

Función biológica --> filtro de agentes nocivos externos

Función física --> evita daño en cerebro



Duramadre

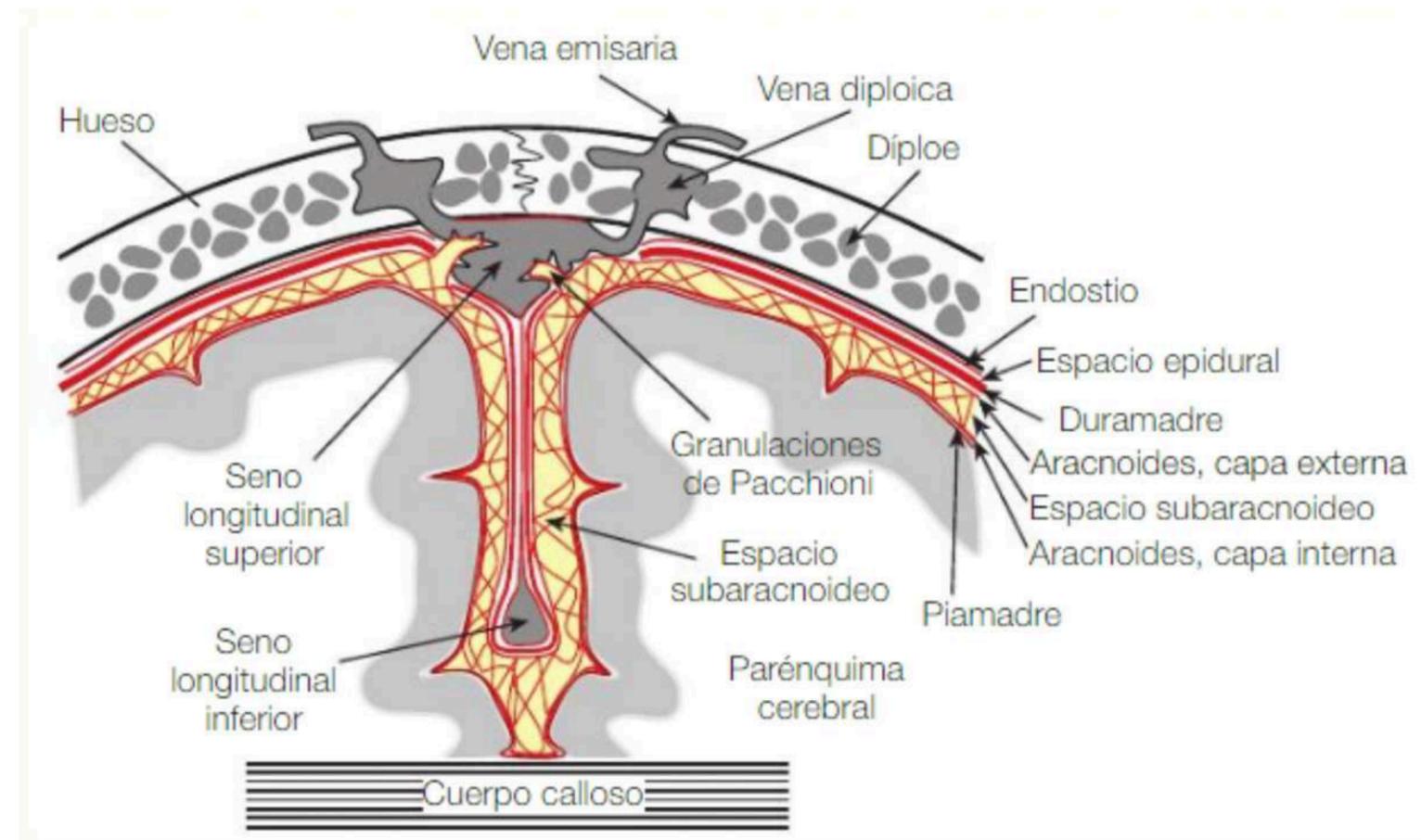
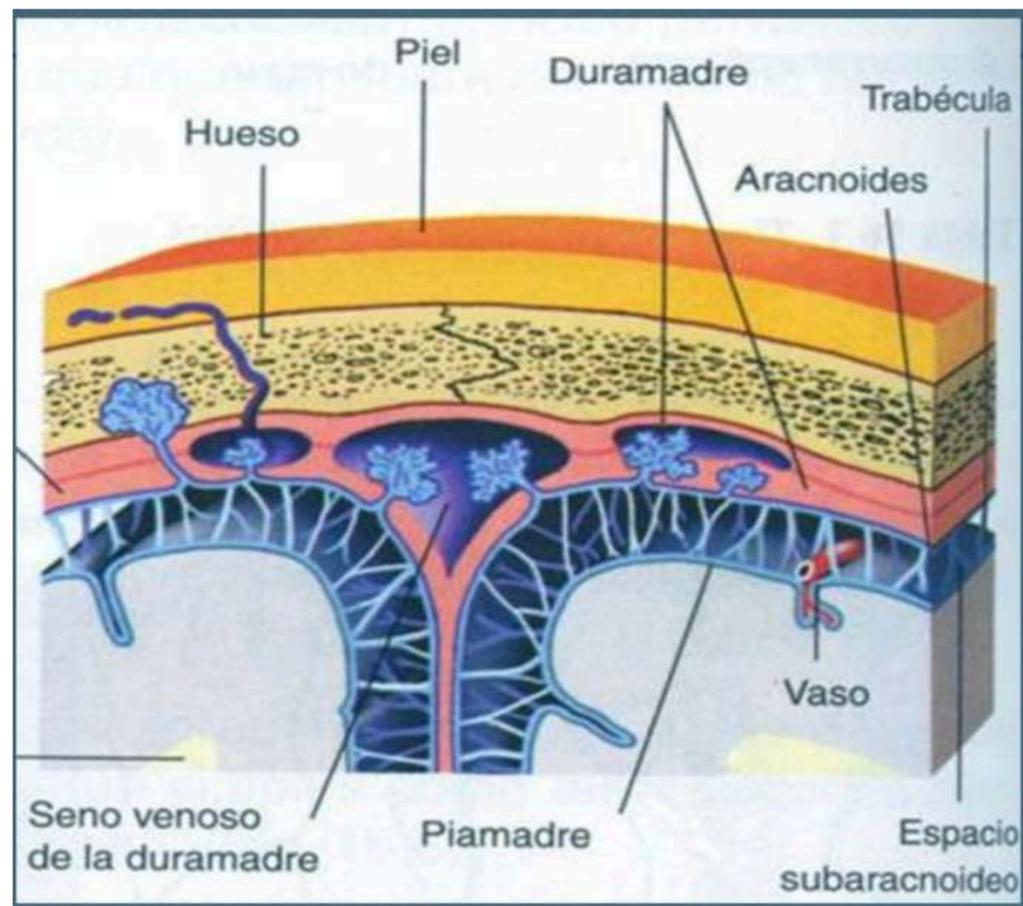
- + externa
- + gruesa y resistente, contacto con cráneo
- Rigidez
- Dividido en 2 hojas que encierra senos venosos y proporciona drenaje en cerebro
- A. Menínges -> lesión -> muerte

Aracnoides

- *Intermedia*
- A semeja tela de araña
- Circula LCR -> protege, mantiene presión interna, desecha residuos, nutre SNC, transporte de hormonas, etc

Piamadre

- + interna
- Evita el paso de partículas, sustancias indeseadas pasen a estar en contacto con neuronas y células gliales del SNC



Cerebro

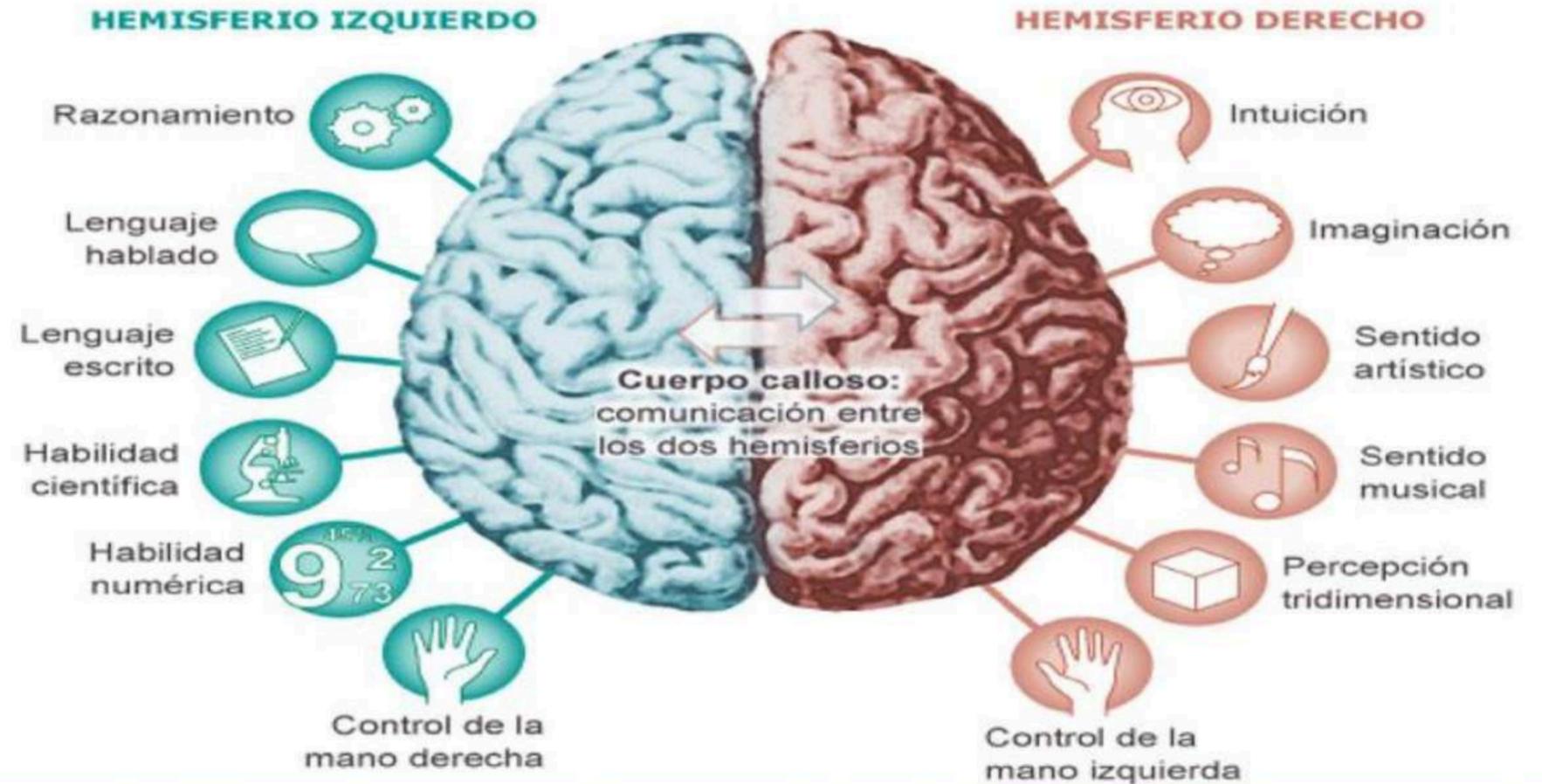
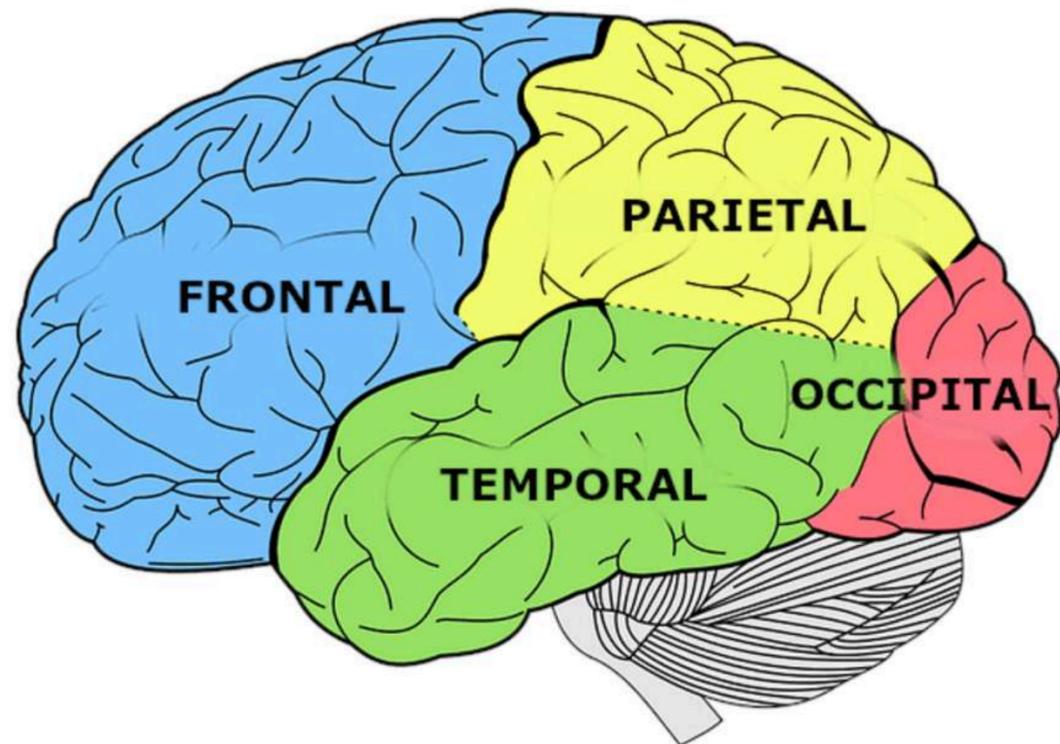
- H. Izquierdo + H. Derecho **separado por Hoz del cerebro**

Frontal: función motora y ejecutiva

Parietal: orientación espacial y sensorial

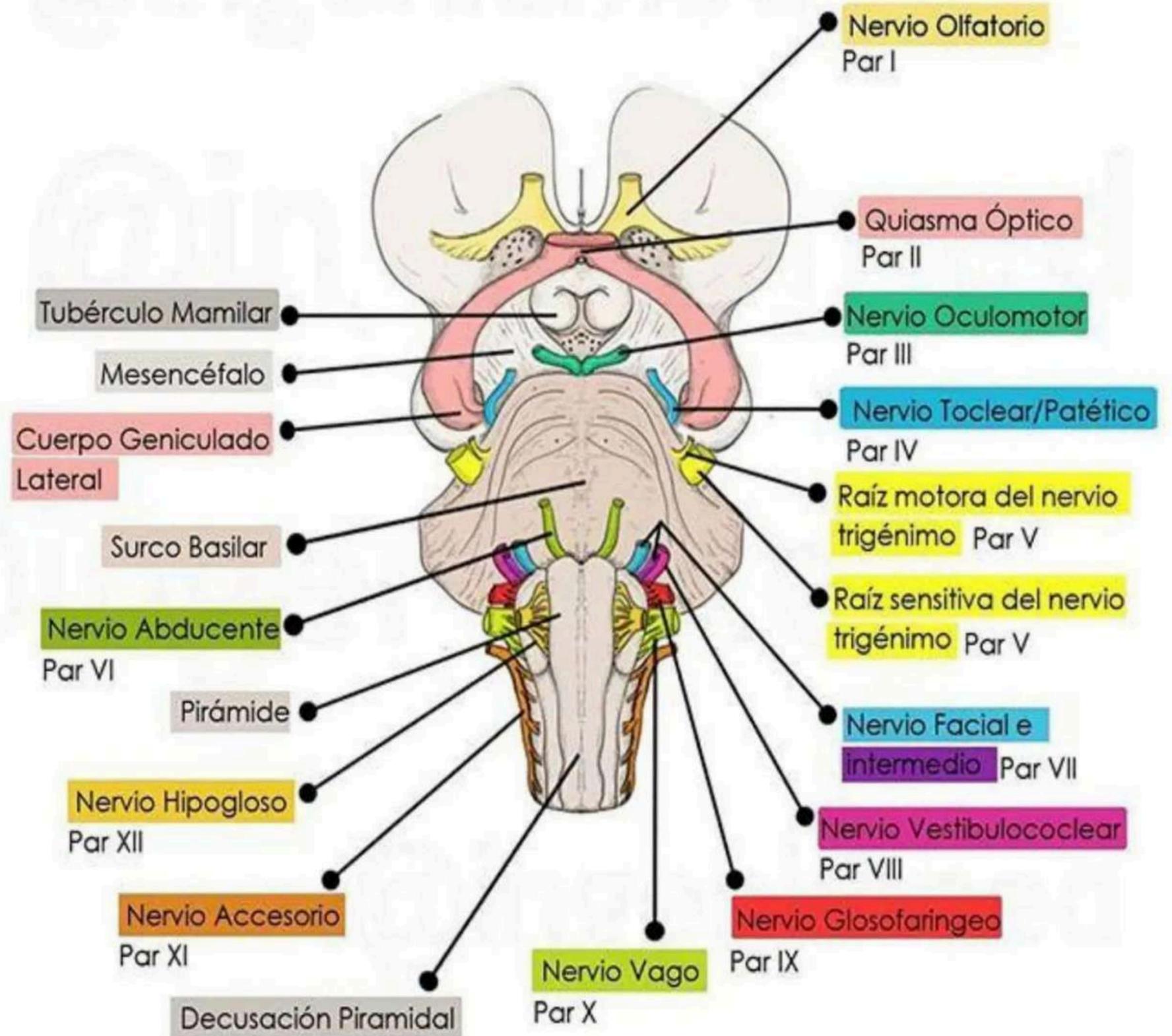
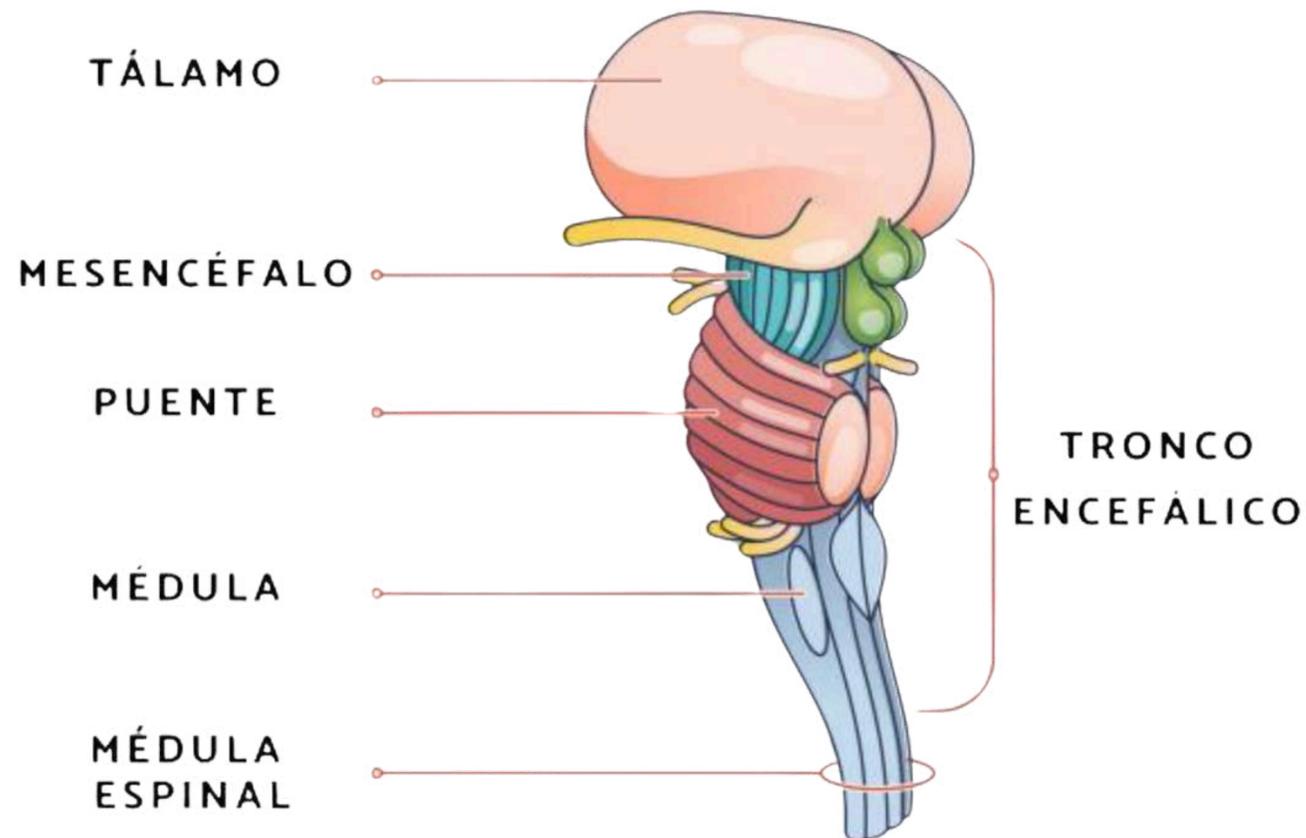
Temporal: memoria

Occipital: visión



Tronco cerebral

- Mesencéfalo
- Protuberancia --> SRAA (estado de alerta)
- Médula



Cerebelo

- *Coordinación y equilibrio -> Movimiento de músculo involuntario*

Espino-cerebelo

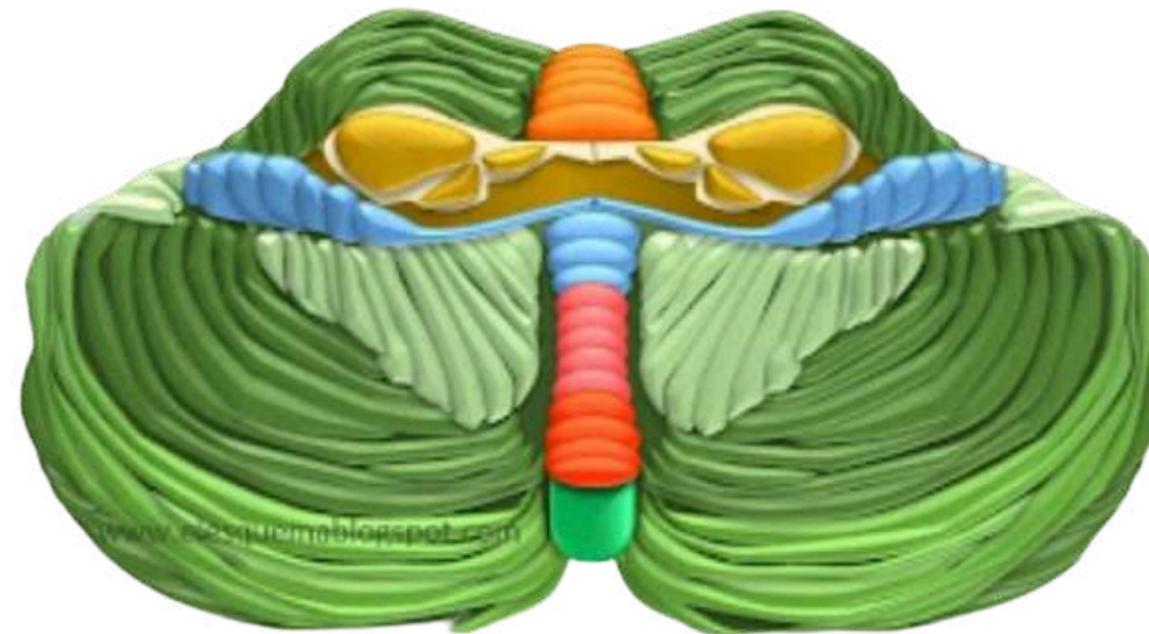
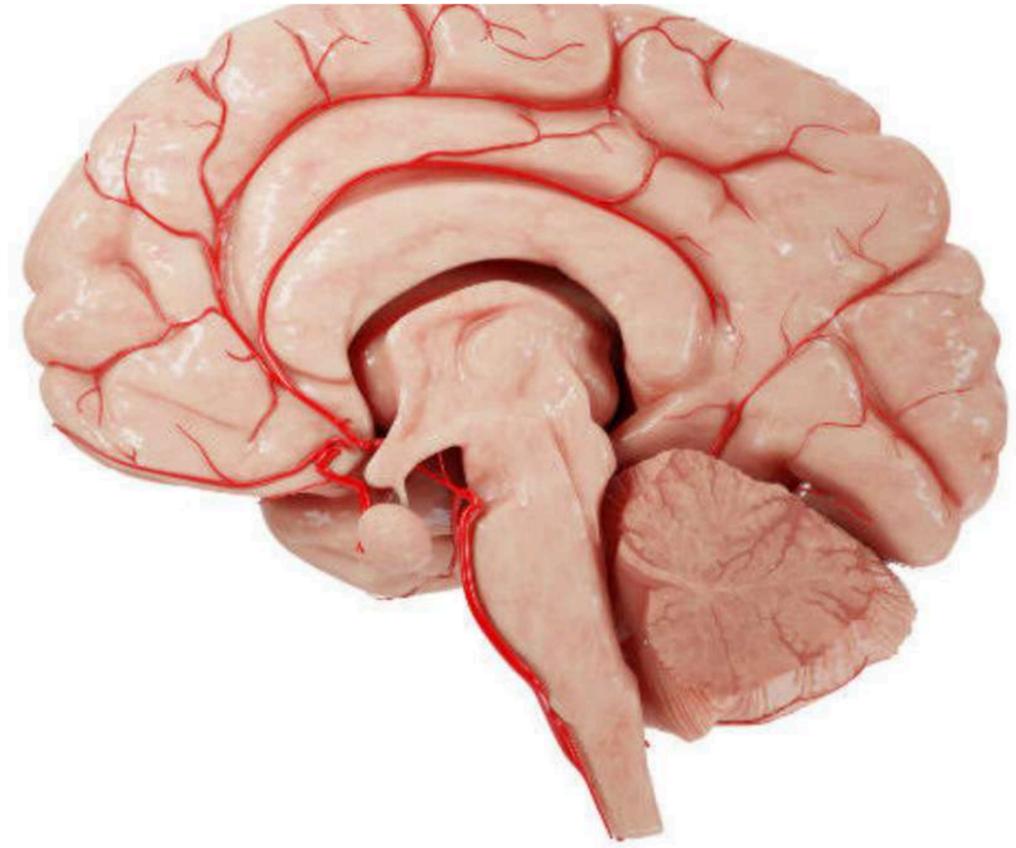
- *Regulación del tono muscular*
- *Control postural*

Vestibulo-cerebelo

- *Mantenimiento del equilibrio*
- *Control de movimiento ocular*

Cortico-cerebelo

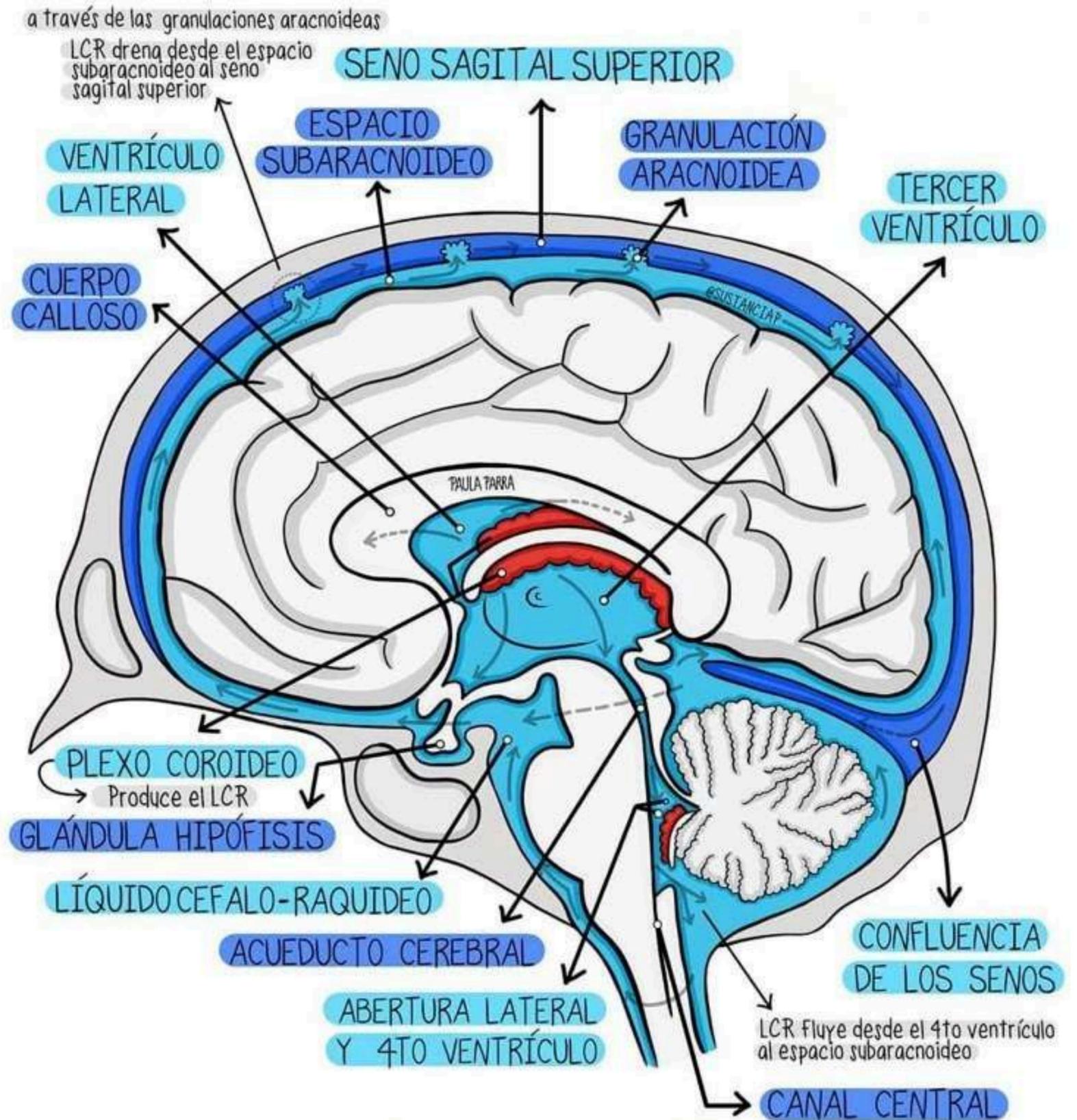
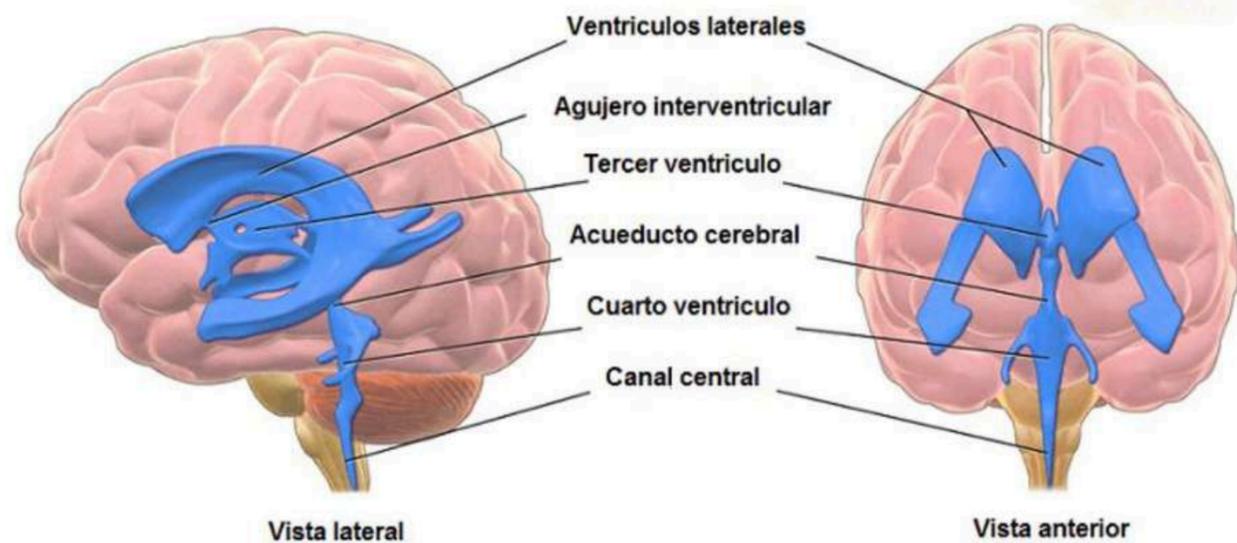
- *Modula actividad voluntaria*
- *Memoria procedimental*



Sistema ventricular

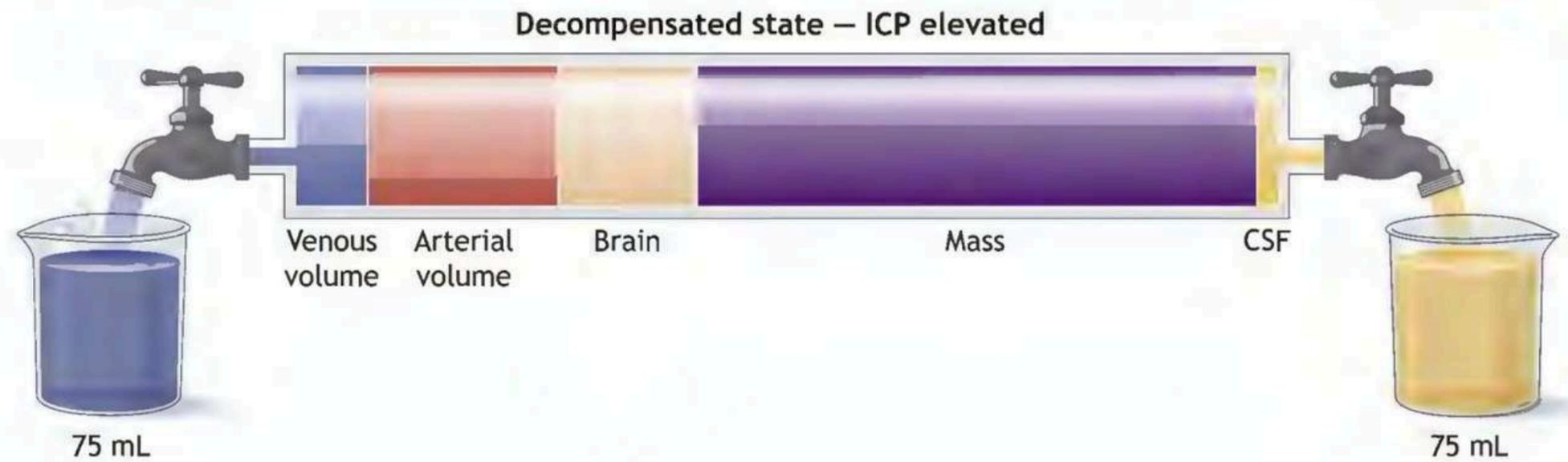
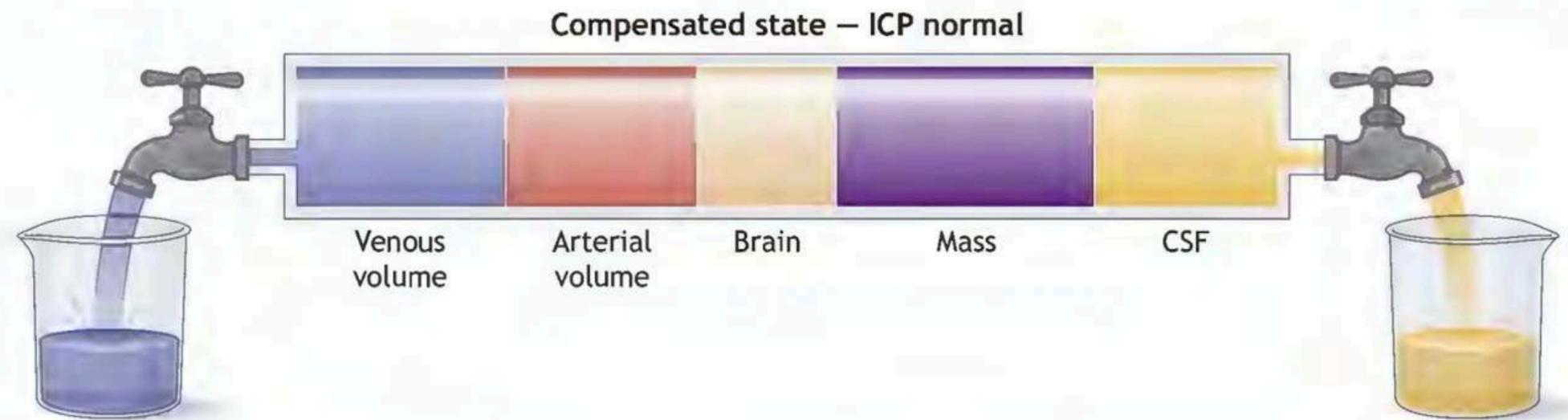
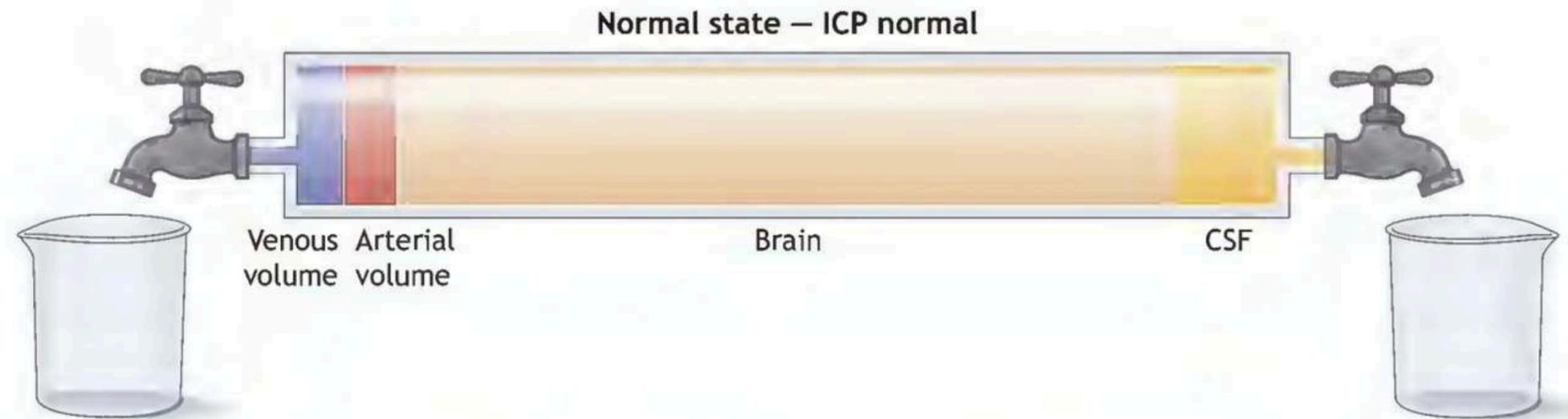
- LCR producido en plexo coroideo
- Absorbido en vellosidades

Presencia de sangre Impide absorción del LCR aumentando PIC
Lesiones (Hematomas y masas) desplazan ventrículos -> TAC

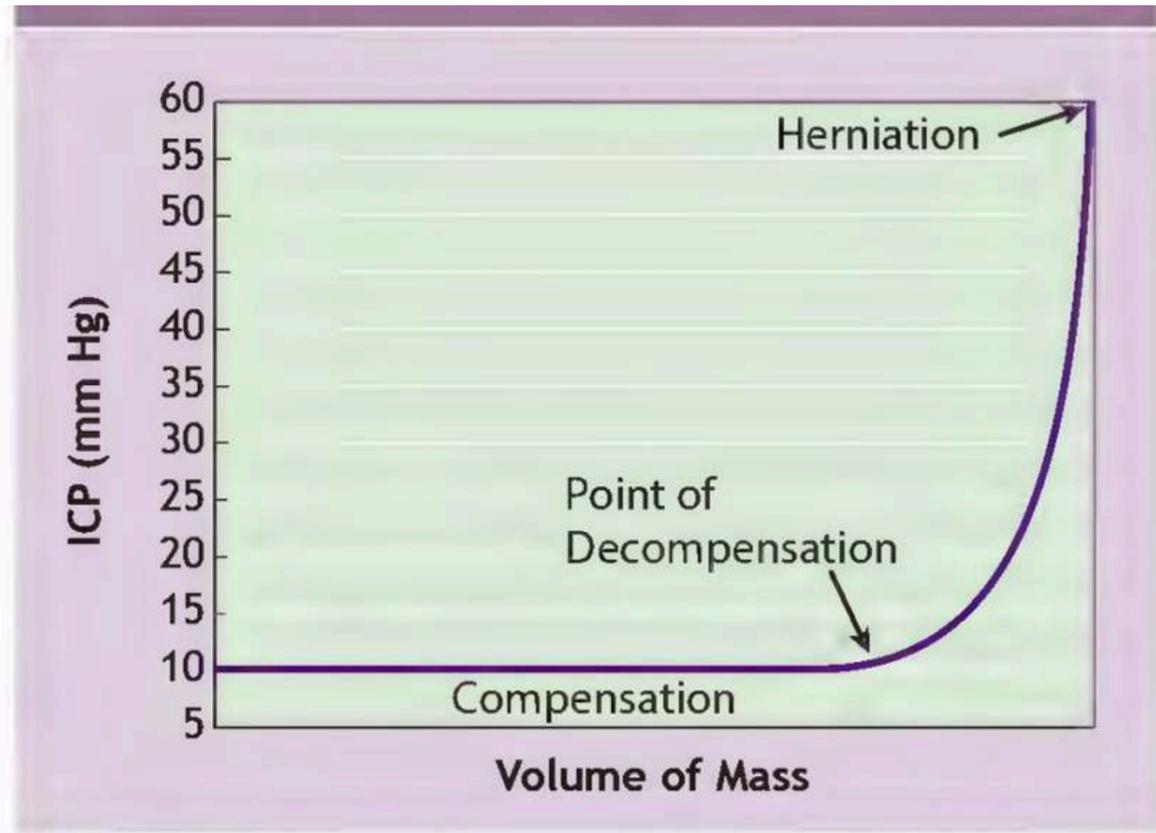


- **Contenido Cerebro**

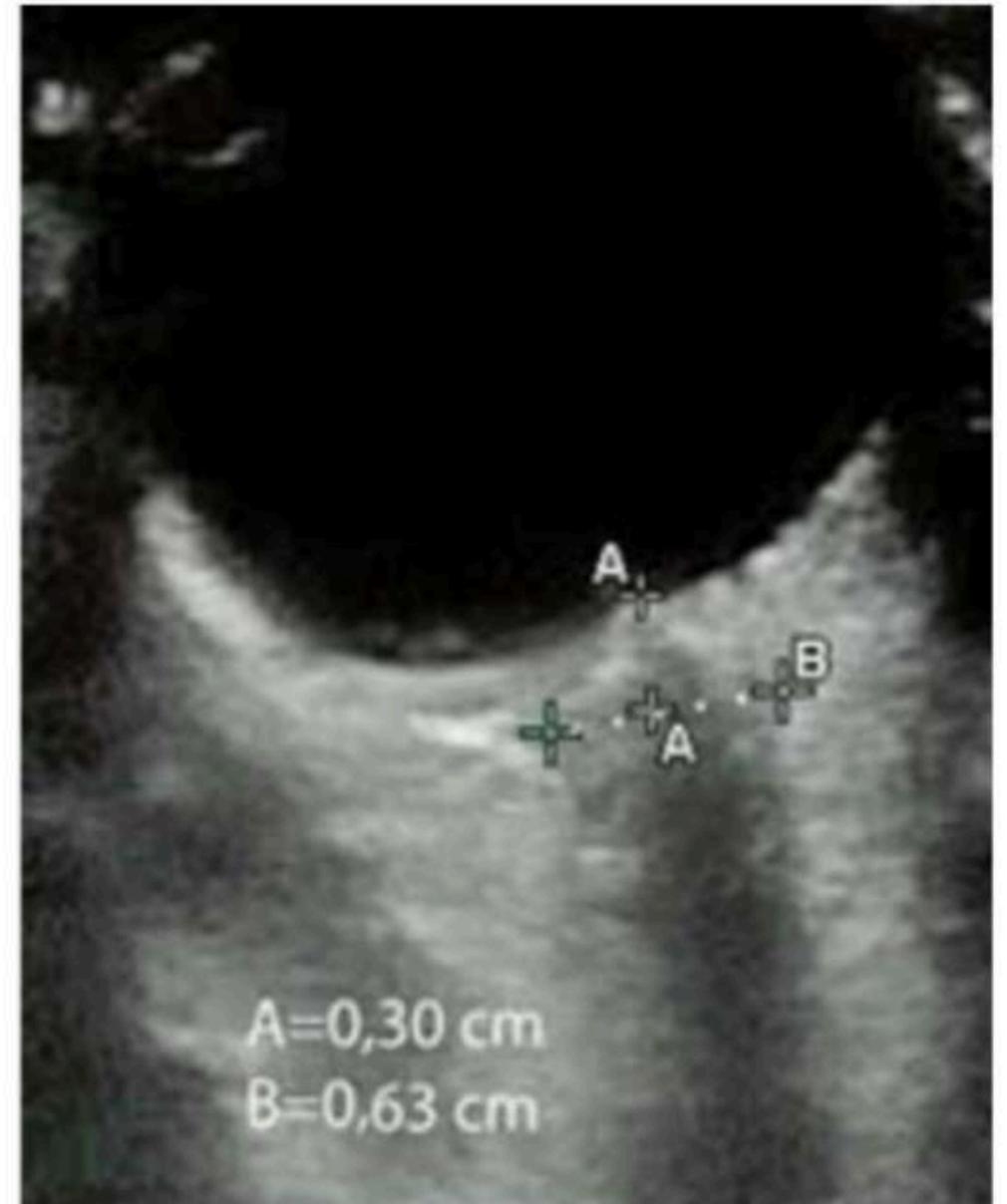
- **Continente Sangre LCR**



- **Valor normal 5-15 mmHg**
- **+20 mmHg = PIC**



Presión intracraneal (PIC)



$$PIC = (DVNO \text{ en mm} \times 5.69) - 8.23$$

$$PIC = (6.3 \times 5.69) - 8.23$$

$$PIC = 27.61 \text{ mmHg}$$

- **FSC: 50–100 mmHg gr de tejido**
- **Presión de perfusión cerebral: PAM+ PIC**

Presión sanguínea
arterial media menos
la presión intracraneal

Garantiza un flujo sanguíneo adecuado a todas las áreas del cerebro

Gravedad

Leve	Glasgow 13-15
Moderado	Glasgow 12-9
Severo	Glasgow <9

Morfología

Fractura de cráneo	Lesión intracraneal
	<ul style="list-style-type: none"> • Hematomas
	<ul style="list-style-type: none"> • Contusiones
	<ul style="list-style-type: none"> • Lesión difusa
	<ul style="list-style-type: none"> • Hinchazón

Clasificación/Morfología

LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS): tipos de respuesta motora y su puntuación

ELSEVIER

La escala de coma de Glasgow (en Inglés Glasgow Coma Scale (GCS)), de aplicación neurológica, permite medir el nivel de conciencia de una persona. Utiliza tres parámetros: **la respuesta verbal, la respuesta ocular y la respuesta motora**. El puntaje más bajo es 3 puntos, mientras que el valor más alto es 15 puntos. La aplicación sistemática a intervalos regulares de esta escala permite obtener un perfil clínico de la evolución del paciente.

OCULAR



VERBAL



MOTORA



Clasificación/Morfología

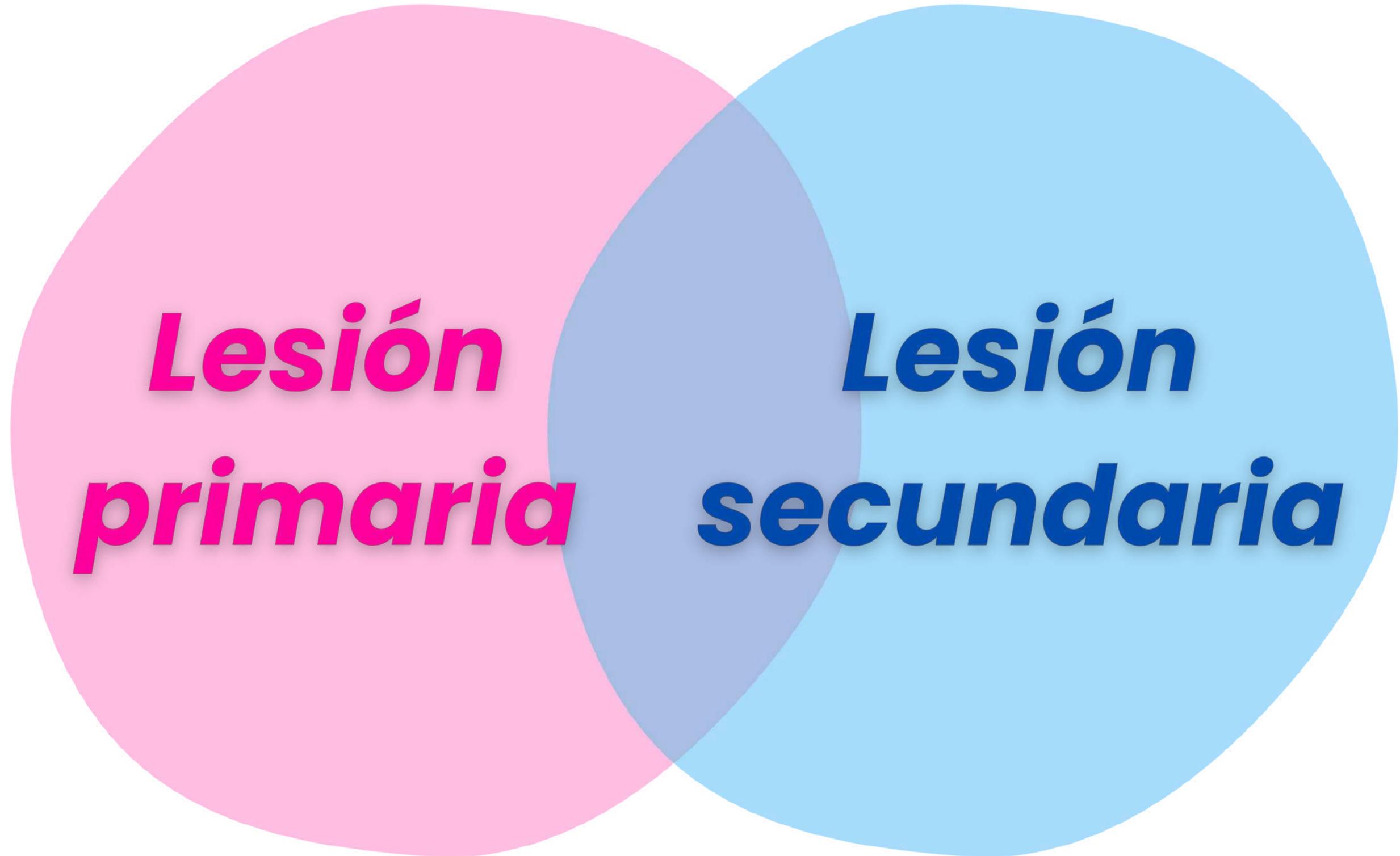
ESCALA FOUR	
PUNTAJE	
RESPUESTA OCULAR	
4	Dirige la mirada horizontal o verticalmente o parpadea dos veces cuando se le solicita
3	Abre los ojos espontáneamente, pero no dirige la mirada
2	Abre los ojos a estímulos sonoros intensos
1	Abre los ojos estímulos nociceptivos
0	Ojos cerrados, no los abre al dolor
RESPUESTA MOTORA	
4	Eleva los pulgares, cierra el puño o hace el signo de la victoria cuando se le pide
3	Localiza al dolor (aplicando un estímulo supraorbitario o temporomandibular)
2	Respuesta flexora al dolor (incluye respuestas en decorticación y retirada) en extremidad superior
1	Respuesta extensora al dolor
0	No respuesta al dolor, o estado mioclónico generalizado
REFLEJOS DE TRONCO	
4	Ambos reflejos corneales y fotomotores presentes
3	Reflejo fotomotor ausente unilateral
2	Reflejos corneales o fotomotores ausentes
1	Reflejos corneales y fotomotores ausentes
0	Reflejos corneales, fotomotores y tusígeno ausentes
RESPIRACIÓN	
4	No intubado, respiración rítmica
3	No intubado, respiración de Cheyne-Stokes
2	No intubado, respiración irregular
1	Intubado, respira por encima de la frecuencia del respirador
0	Intubado, respira a la frecuencia del respirador o apnea

PUNTAJE:

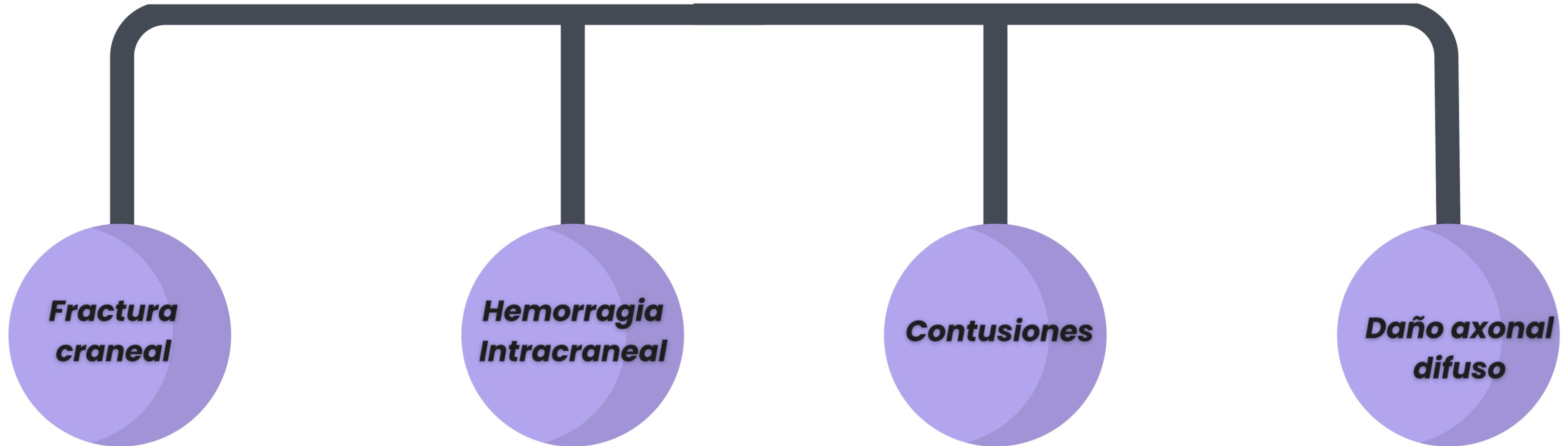
0-7 LESION CEREBRAL SEVERA

8-12 LESION CEREBRAL MODERADA

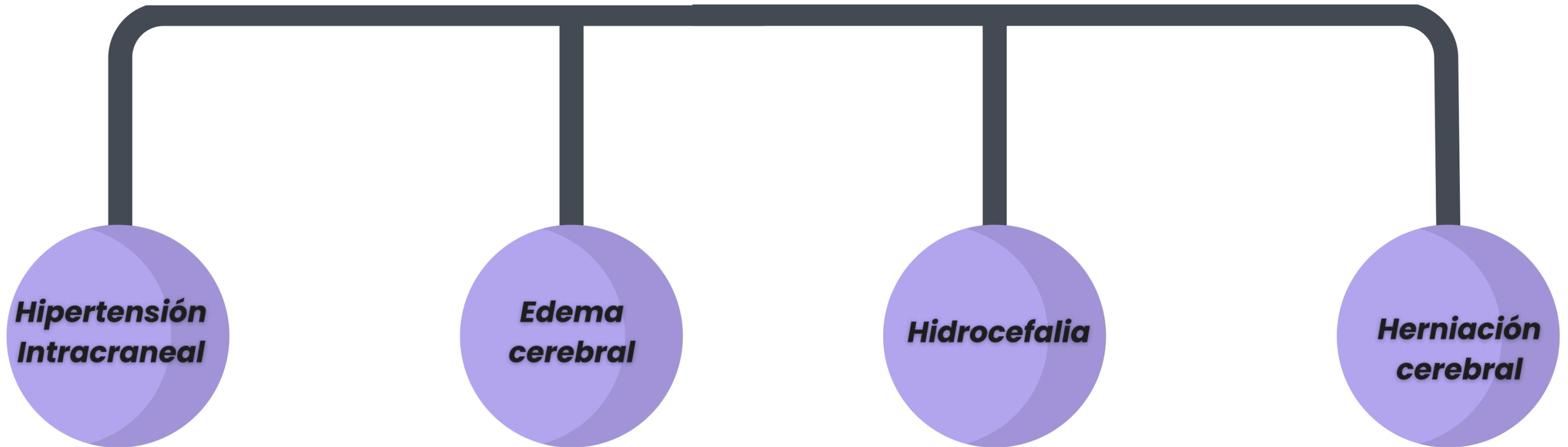
>12 LESION CEREBRAL LEVE



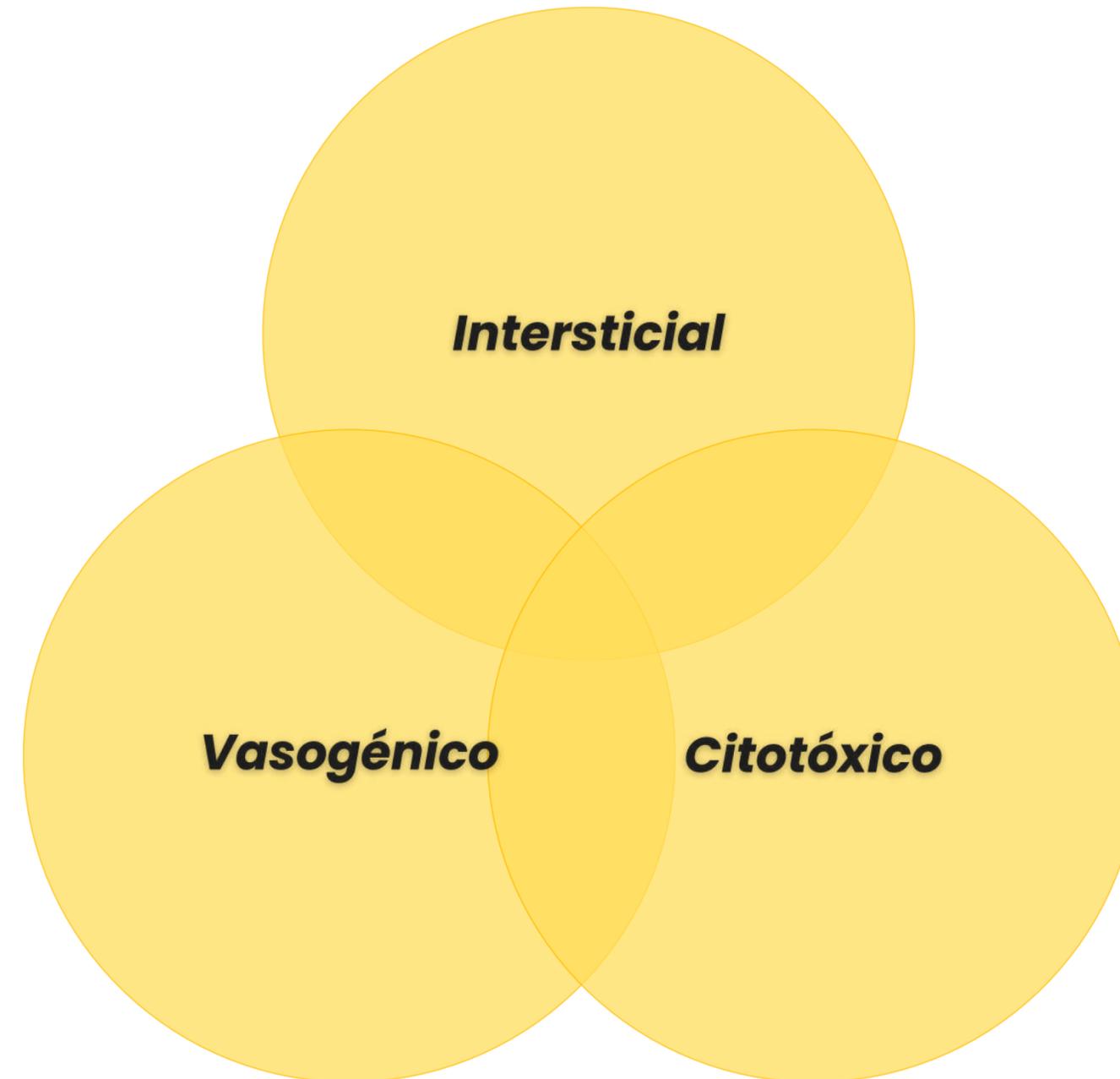
Lesión primaria

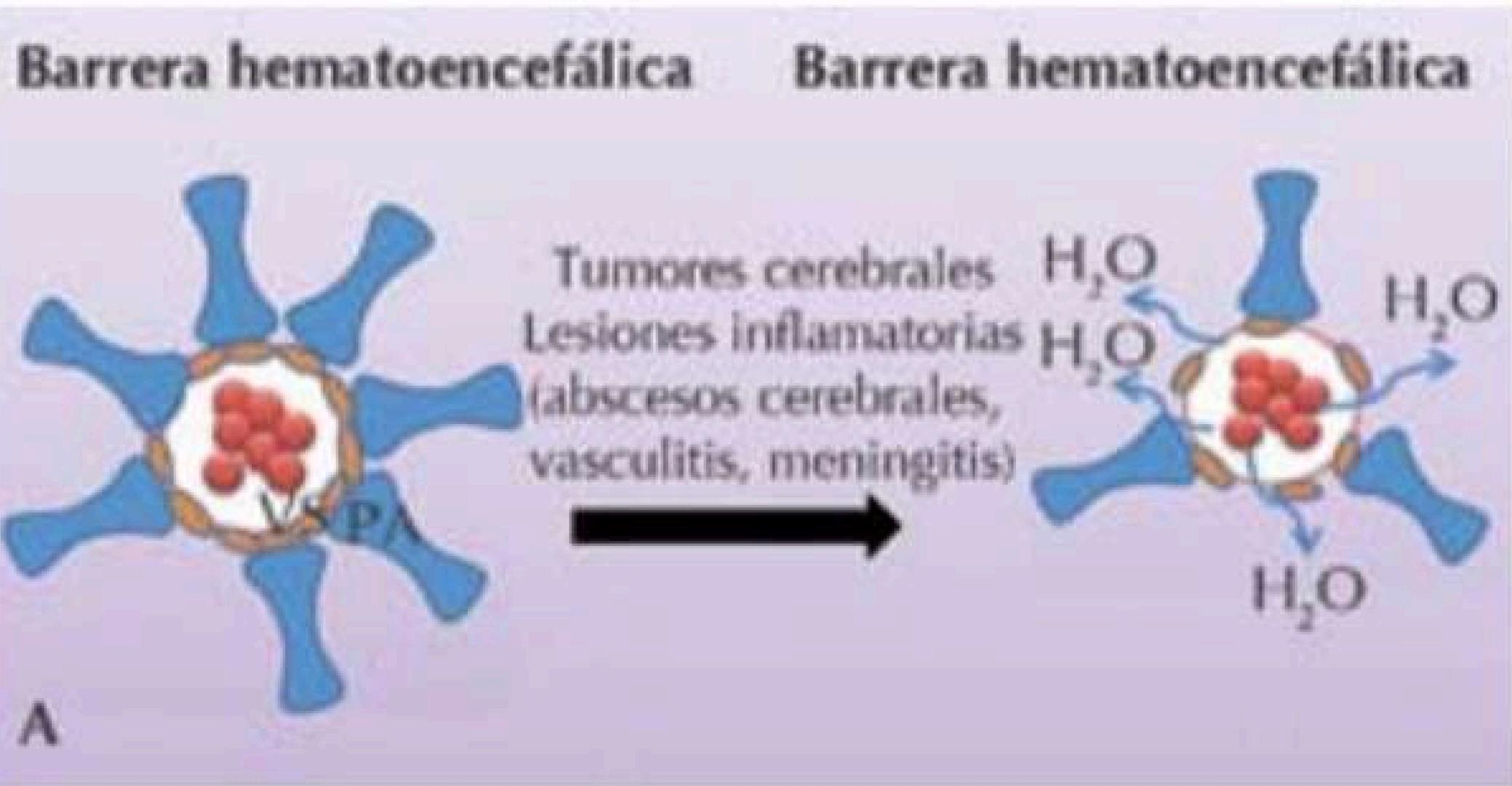


Lesión secundaria

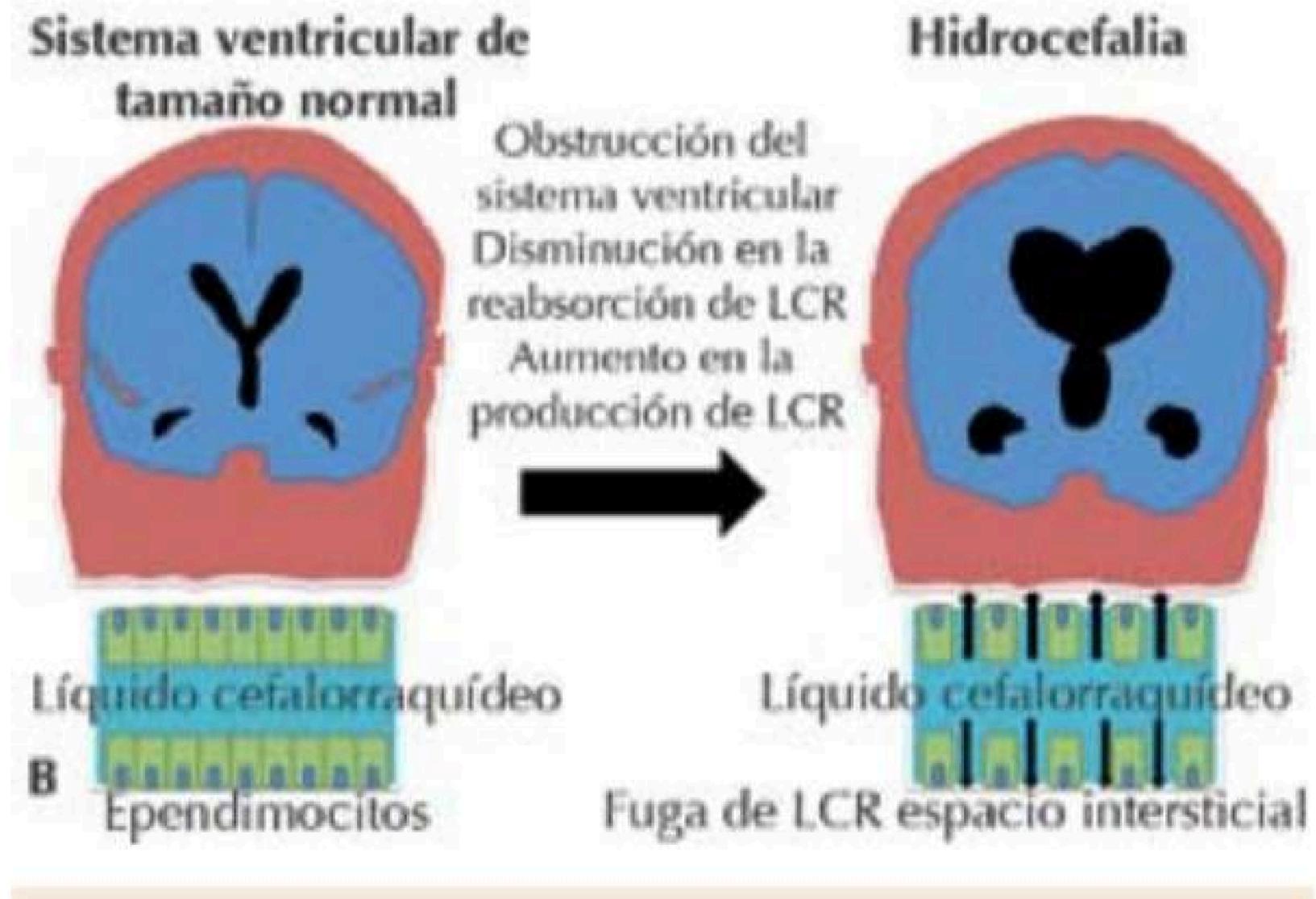


Edema cerebral





***Edema
vasogénico***



Edema intersticial

Base of skull fracture signs



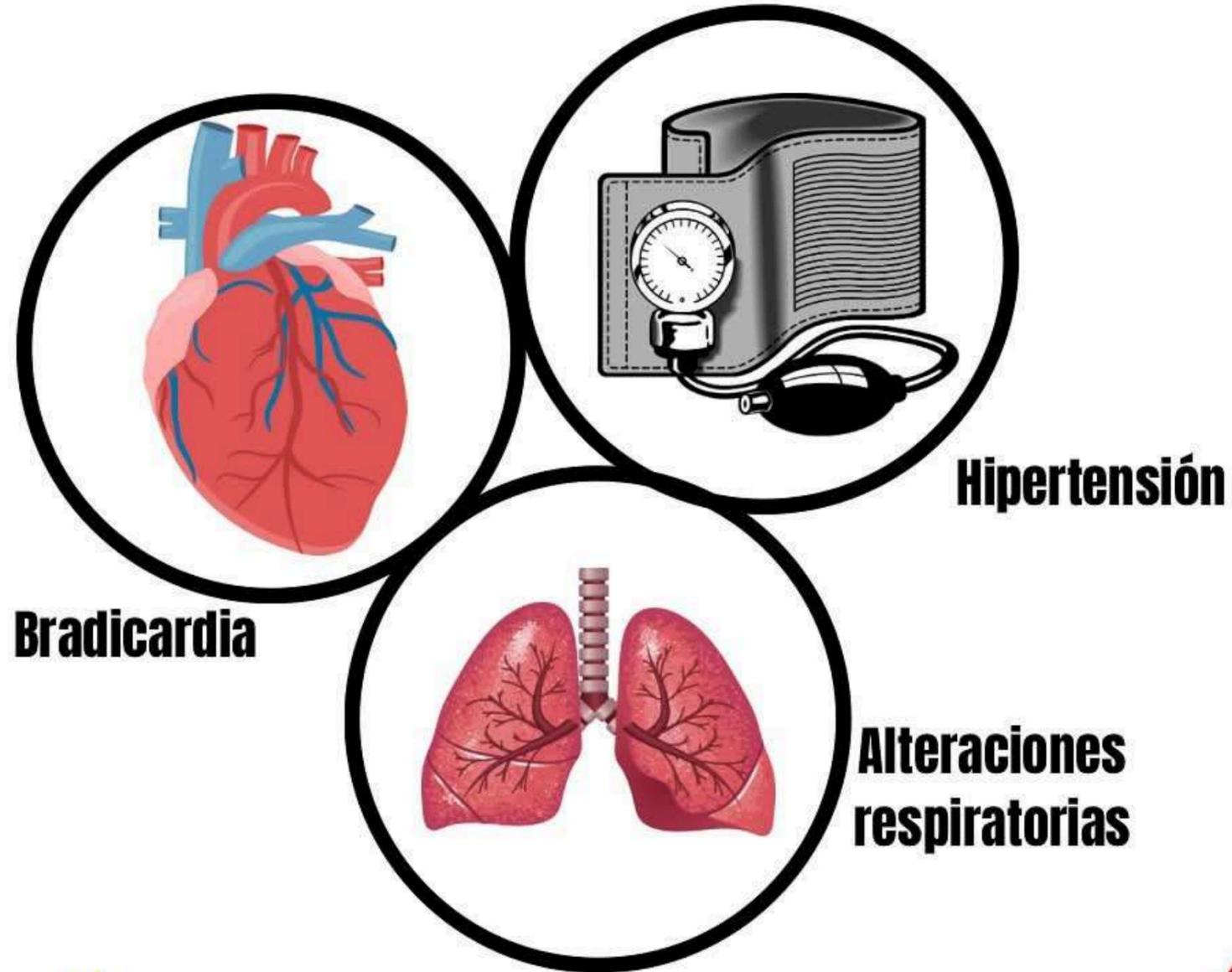
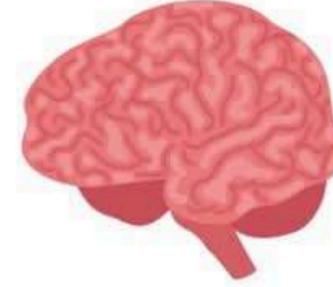
- a: raccoon eyes
- b: CSF rhinorrhea
- c: CSF otorrhea
- d: battle sign
- e: haemotympanum
- f: bump



- *Alteración del estado de alerta*
- *Sincope*
- *Cefalea*
- *Convulsiones*
- *Salida de LCR por nariz/oído*
- *Otorragia*
- *Equimosis periorbitaria*
- *Hemotimpano*
- *Triada de Cushing*

Hipertensión intra-craneal

TRÍADA DE CUSHING



Existe indicación de tratamiento de urgencia por incremento en HIC



TAC SIMPLE DE CRÁNEO

¿A quién se le pide TAC?



Moderado-Severo



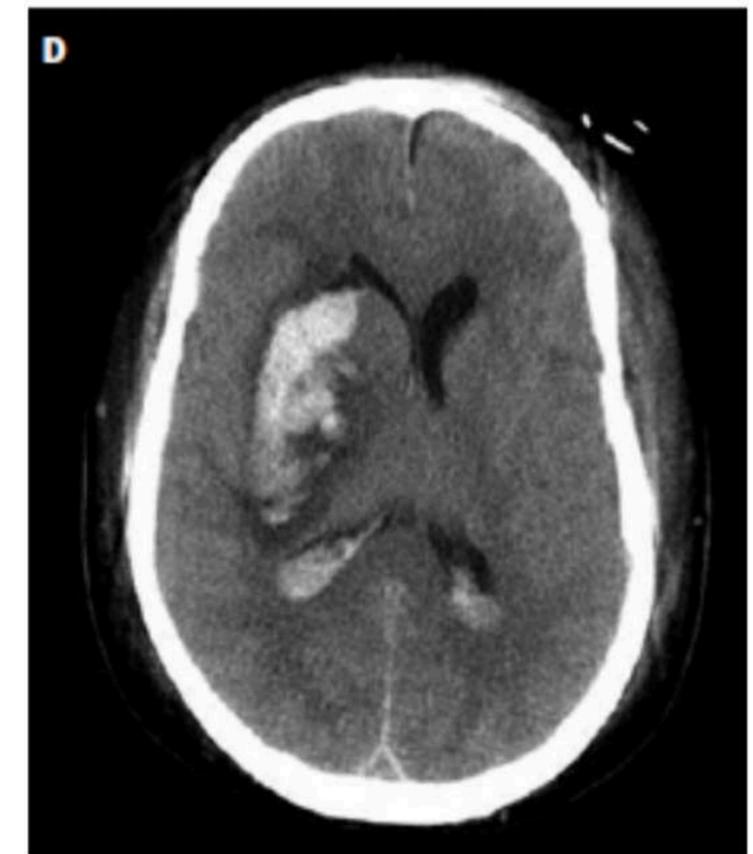
Leve



TAC simple de cráneo en TCE leve

Nexus II	New Orleans	Canadá
Disminución del estado de alerta	Dolor de cabeza	ECG <15 pts
Sospecha de fractura de cráneo	Vomito	Fx abierta o con depresión ósea
Vomito persistente	Edad: ≥60 años	Signo de fractura de base de cráneo
Edad: ≥65 años	Intoxicación por drogas o alcohol	2 o mas episodios de vomito
Déficit neurológico	Déficit de memoria a corto plazo	Edad: ≥64 años
Coagulopatía	Amnesia anterógrada persistente	
	Convulsiones	

LESIONES CEREBRALES DIFUSA	LESIONES CEREBRALES FOCAL	
<ul style="list-style-type: none"> - Contusiones leves - TAC normal - Trastorno neurológico transitorio, no focal - Difusa grave: Hipoxia e isquemia (puede haber) - Produce múltiples hemorragias puntiformes → entre materia gris y materia blanca → "lesiones de cizallamiento" 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Hematomas epidurales <ul style="list-style-type: none"> - Desgarro de la arteria menígea por fractura. - Biconvexa o lenticular - Empujan a la duramadre - Temporales o temporoparietalis 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Hematomas subdurales <ul style="list-style-type: none"> - Son más comunes que los epidurales - 30% de los pc - Se ajustan a los contornos del cerebro - Más severo
	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Contusiones bilaterales y Hematomas intracerebral <ul style="list-style-type: none"> - (+) frontal y temporal - Periodo en horas o días → contusión evoluciona a hematoma intracerebral.. 	



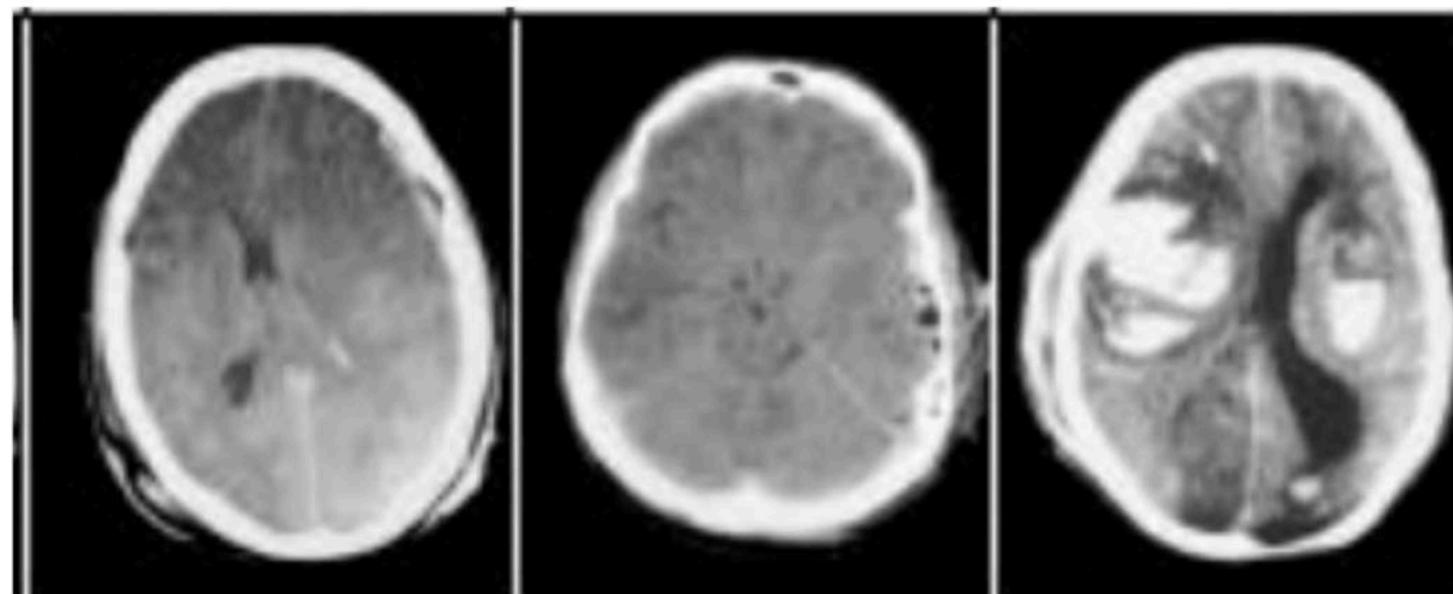
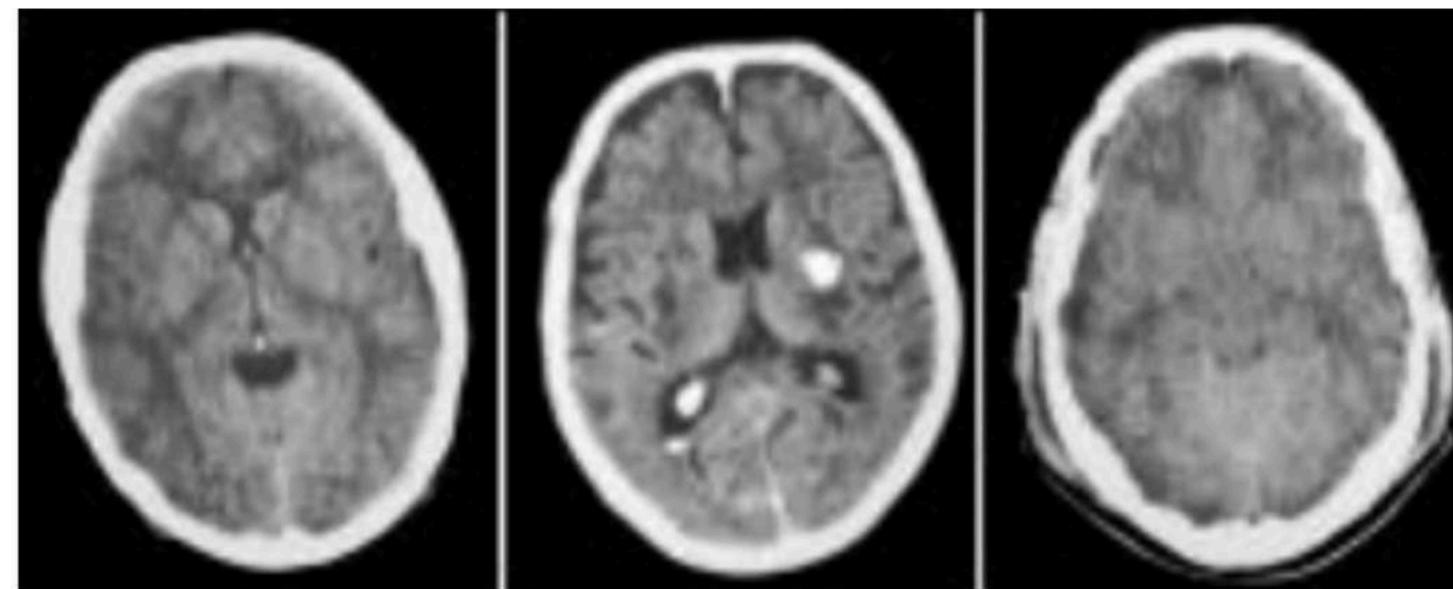
Clasificación de

MARSHALL



Para Traumatismo Craneoencefálico en Tomografía (TC)

Grado	Categoría	Característica	Incidencia de hipertensión intracraneal
I	Lesión difusa tipo I	TC normal	---
II	Lesión difusa tipo II	Cisternas presentes con desplazamiento de línea media < 5 mm y/o lesiones hiperdensas <25 cc.	28.6%
III	Lesión difusa tipo III (Edema)	Compresión o ausencia de cisternas, con desplazamiento de línea media < 5 mm, lesiones de densidad mixta o alta <25 cc.	63.2%
IV	Lesión difusa	Desviación de la línea media > 5 mm, lesiones de densidad mixta o alta <25 cc.	100%
V	Lesión masa evacuada	Cualquier lesión evacuada quirúrgicamente	65.2%
VI	Lesión masa no evacuada	Cualquier masa no evacuada quirúrgicamente >25 cc.	84.6%



Diagnóstico



Morfología: Semiluna

Mortalidad: 40 - 60%

Lesión vascular : Venosa

Localización:

Entre la dura y la aracnoides

Criterios Qirúrgicos

- Deterioro neurológico
- Focalización neurológica
- Anisocoria
- Hematoma \geq 10 mm
- Desplazamiento de línea media \geq 5 mm

Hematóma subdural



Morfología: Lente biconvexa

Mortalidad: 5- 10%

Lesión vascular : Arterial - 85%

Localización:

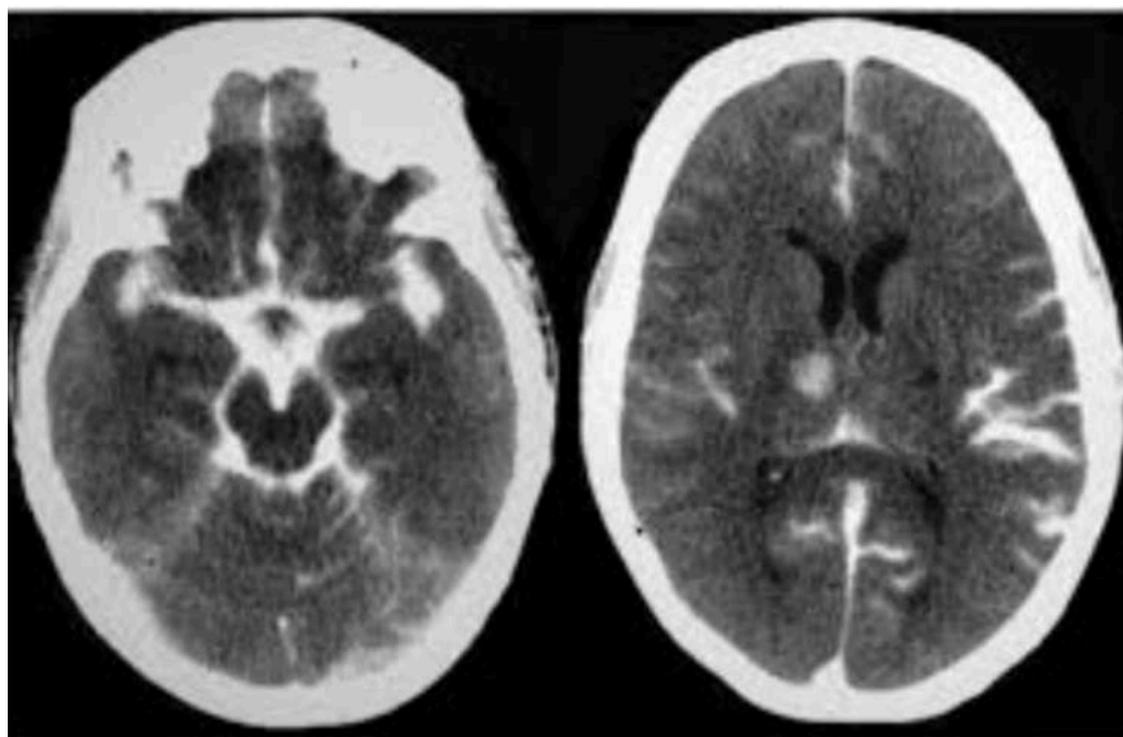
Entre la dura y el cráneo

Criterios Qirúrgicos
CONSALUD

- Glasgow ≤ 8
- Focalización neurológica
- Hematoma > 30 ml
- Hematoma ≥ 15 mm
- Desplazamiento de línea media ≥ 5 mm

Hematóma epidural

- Cefalea grave
- Disminución del estado de alerta
- Rigidez de cuello
- Vómito
- Mortalidad 50%



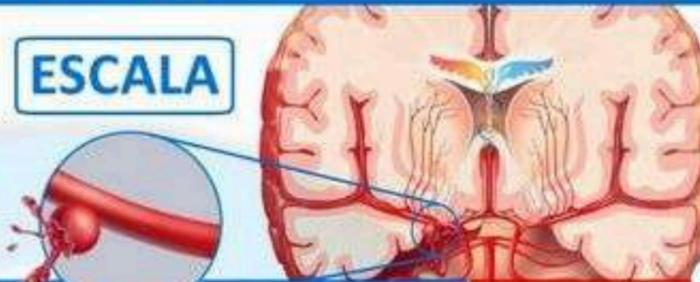
Diagnóstico

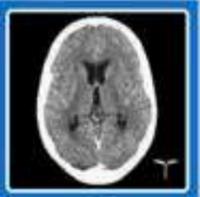
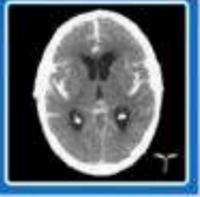
★ TIPENARM
Neurología

FISHER

(HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA POR TAC)

ESCALA



GRADO	TAC	TAMAÑO	IMAGEN
1	NO hay Hemorragia detectada por TAC.	0 mm	
2	Hemorragia subaracnoidea en capas finas sin coágulo.	< 1mm	
3	Hemorragia subaracnoidea en capa gruesa con coágulo.	> 1mm	
4	Hemorragia intraparenquimatosa o intraventricular con coágulo.	> 1mm	

Plataforma ENARM



TIP ENARM

La Escala de Fisher es un criterio utilizado en medicina para predecir el vasoespasmo posterior a una hemorragia subaracnoidea utilizando una Tomografía Axial Computarizada (TAC).

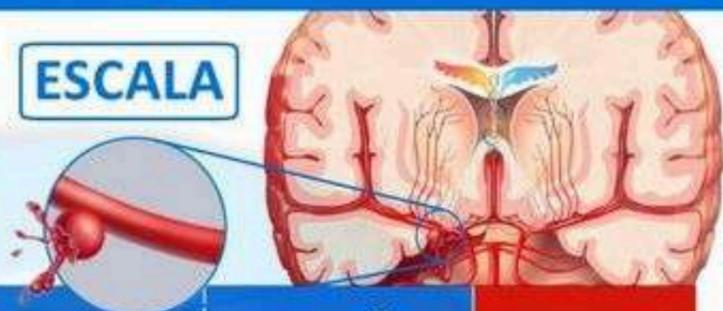
Plataforma ENARM

@plataformaenarm

FISHER

(HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA POR TAC)

ESCALA



f Plataforma ENARM



GRADO	TAC	TAMAÑO	IMAGEN
1	NO hay Hemorragia detectada por TAC.	0 mm	
2	Hemorragia subaracnoidea en capas finas sin coágulo.	< 1mm	
3	Hemorragia subaracnoidea en capa gruesa con coágulo.	> 1mm	
4	Hemorragia intraparenquimatosa o intraventricular con coágulo.	> 1mm	

@plataformaenarm

TIP ENARM

La Escala de Fisher es un criterio utilizado en medicina para predecir el vasoespasmo posterior a una hemorragia subaracnoidea utilizando una Tomografía Axial Computarizada (TAC).

I
Sin evidencia de sangrado

II
Sangre difusa fina, con una capa de <1mm medida verticalmente

III
Coágulo grueso cisternal, >1 mm medido verticalmente

IV
Hematoma parenquimatoso, hemorragia intraventricular, +/- sangrado difuso

ESCALA DE GREENE

49

Clasificación tomográfica de hemorragia subaracnoidea (HSA) traumática

Grado	Características
GRADO 1	HSA igual o menor a 5 mm
GRADO 2	HSA > 5 mm
GRADO 3A	HSA igual o menor a 5 mm, desviación <5 mm y efecto de masa
GRADO 3B	HSA igual o menor a 5 mm, desviación >5 mm y efecto de masa
GRADO 4A	HSA >5 mm, desviación <5 mm y efecto de masa
GRADO 4B	HSA >5 mm, desviación >5 mm y efecto de masa

CLASIFICACIÓN DE TCE

50

Clasificación de la gravedad del traumatismo craneo encefálico, de acuerdo a la escala de Glasgow

- TCE leve: 15 - 14
- TCE moderado: 13 - 9
- TCE grave: <9

Leve: No hay pérdida del conocimiento.

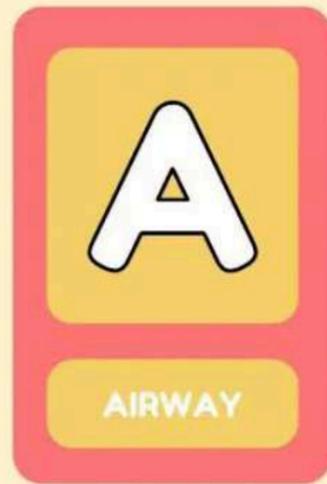
Moderada: La pérdida de conocimiento es <30 min y <1 día

Grave: La pérdida de conocimiento es <1 día



eXanguinante hemorragia

Control de sangrado es lo primordial.



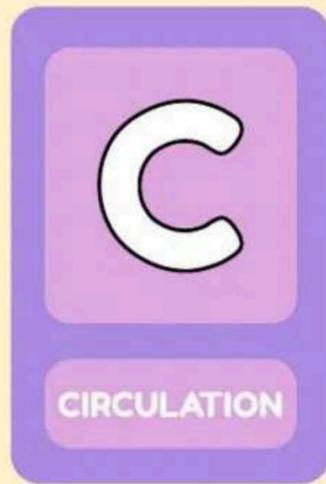
AIRWAY

Mantener una vía aérea permeable e inmovilizar columna cervical.



BREATHING

Buena ventilación, evaluación de pulmones, pared torácica y diafragma.



CIRCULATION

Circulación, evaluación de hemorragias, colocación de vía periférica.



DISABILITY

Déficit neurológico, evaluar Glasgow, consumo de alcohol y drogas.



ESPOSURE

Exposición, revisión completa, evitar la hipotermia.



PUNTAJE EN LA ESCALA DE GLASGOW	GRAVEDAD (CATEGORÍA)
13 a 15	Leve
9 a 12	Moderado
3 a 8	Grave

Metas de tratamiento en el **PACIENTE NEUROCRÍTICO**



G **Glucosa**
Mantener ≤ 180 mg/dL -
 ≥ 80 mg/dL

H **Hemoglobina**
Meta entre 7-9 mg
dL

O **Oxígeno**
Mantener SpO2 entre
94-97%

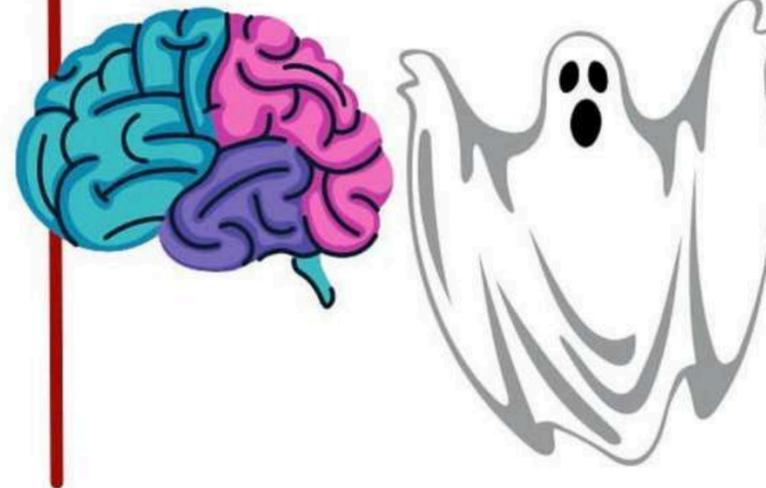
S **Sodio**
Mantener ≥ 135 mEq/L -
 < 155 mEq/L

T **Temperatura**
Evitar temperatura
 $> 38^{\circ}\text{C}$

C **Confort**
Control del dolor,
ansiedad y estrés.

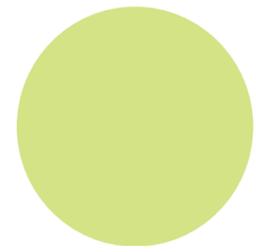
A **Arterial Blood**
PAM ≥ 80 mmHg PPC
 ≥ 60 mmHg

P **PCO2**
Evitar $<$
35MmHg

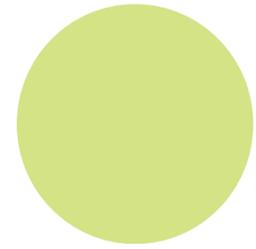


Manejo de TCE severo

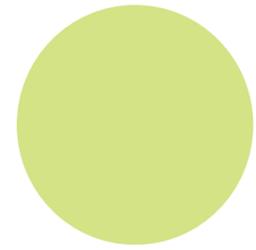
Todo paciente con TCE severo amerita manejo avanzado de la vía aérea



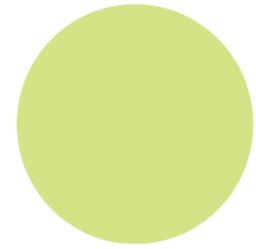
Etomidato



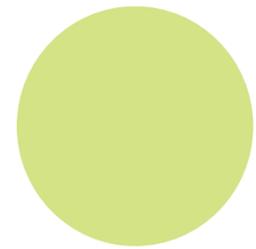
BZD



Ketamina



Propofol



Sedación

Tabla 4. Drogas de inducción en secuencia rápida en pacientes con TEC

Droga	Dosis	Latencia
Fentanilo	1-3 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	3 min
Lidocaína	1 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	3 min
Etomidato	0,1-0,3 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	15-45 seg
Propofol	1-2 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	15-45 seg
Ketamina	1-2 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	50-60 seg
Rocuronio	0,9-1,2 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	60-90 seg
Succinilcolina	1-1,5 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	60 seg

¿Esteroides?

Solución hipertónica: Sol. NaCl 3%

¿Anticonvulsivos?

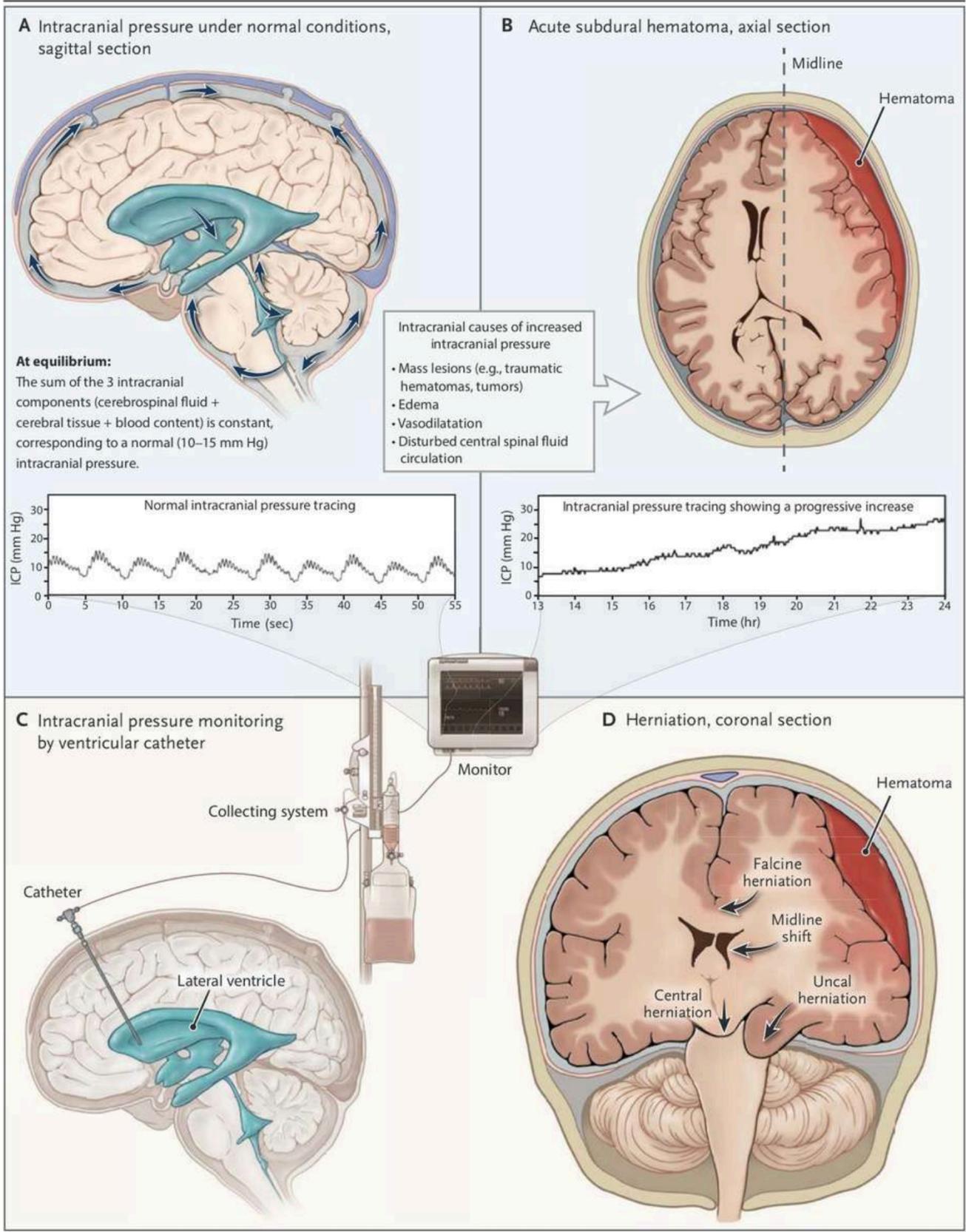
Fenitoína

Impregnación 15 Mg/Kg/Día

Mantenimiento 6 Mg/Kg

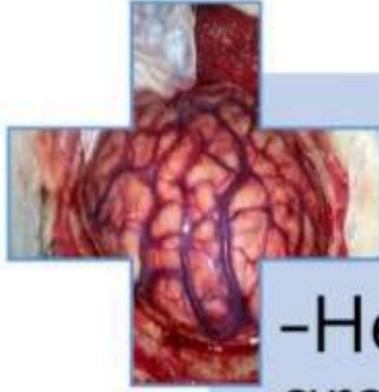
Analgesia

¿ATB?



Therapy Steps	Levels of Evidence	Treatment	Risk
8	Not reported	Decompressive craniectomy	Infection or delayed hematoma Subdural effusion Hydrocephalus and syndrome of the trephined
7	Level II	Metabolic suppression (barbiturates)	Hypotension and increased number of infections
6	Level III	Hypothermia	Fluid and electrolyte disturbances and infection
5	Level III	Induced hypocapnia	Excessive vasoconstriction and ischemia
4	Level II	Hyperosmolar therapy Mannitol or hypertonic saline	Negative fluid balance Hypernatremia Kidney failure
3	Not reported	Ventricular CSF drainage	Infection
2	Level III	Increased sedation	Hypotension
1	Not reported	Intubation Normocarbic ventilation	Coughing, ventilator asynchrony, ventilator-associated pneumonia

Manejo de la hipertensión intracraneal



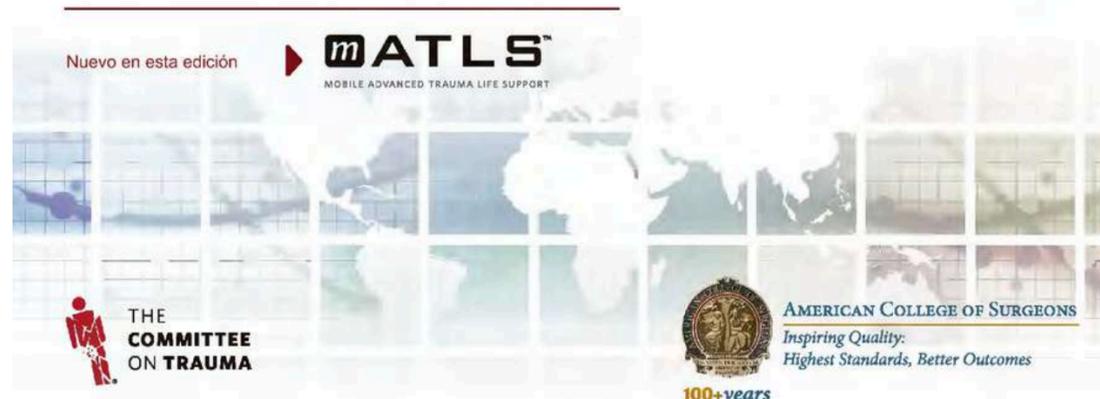
- Hemorragias >1 cm grosor.
- Desviación de la línea media >5 mm
- Hematomas >50 ml
- Fractura deprimida de cráneo.
- Hipertensión intracraneal refractaria



Bibliografía



Manual para el alumno del curso



Anesth Pain Med 2023;18:104-113
<https://doi.org/10.17085/apm.23017>
pISSN 1975-5171 • eISSN 2383-7977



Review

Anesthetic management of the traumatic brain injury patients undergoing non-neurosurgery

Hyunjee Kim

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Received February 27, 2023
Revised March 8, 2023
Accepted March 15, 2023

EDITORIAL

Open Access

Use a "GHOST-CAP" in acute brain injury

Fabio Silvio Taccone^{1*}, Airton Leonardo De Oliveira Manoel², Chiara Robba³ and Jean-Louis Vincent¹



Keywords: Neurointensive care, Secondary brain injury, Acronym, Management

REVIEW ARTICLE

CRITICAL CARE MEDICINE

Simon R. Finfer, M.D., and Jean-Louis Vincent, M.D., PH.D., *Editors*

Traumatic Intracranial Hypertension

Nino Stocchetti, M.D., and Andrew I.R. Maas, M.D., Ph.D.