



لجان الرُّفُعات

ANATOMY

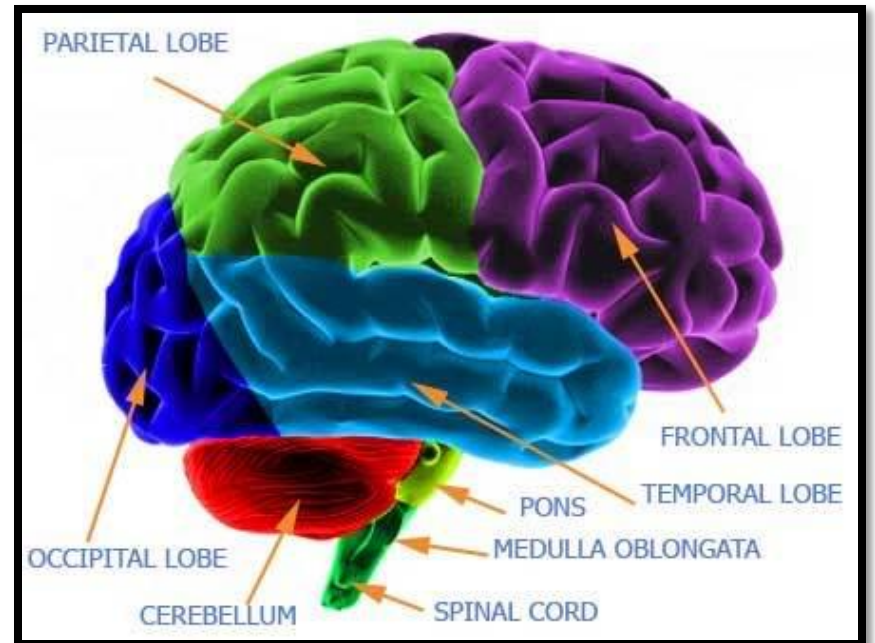
MORPHINE ACADEMY

MORPHINE
ACADEMY

The Nervous System

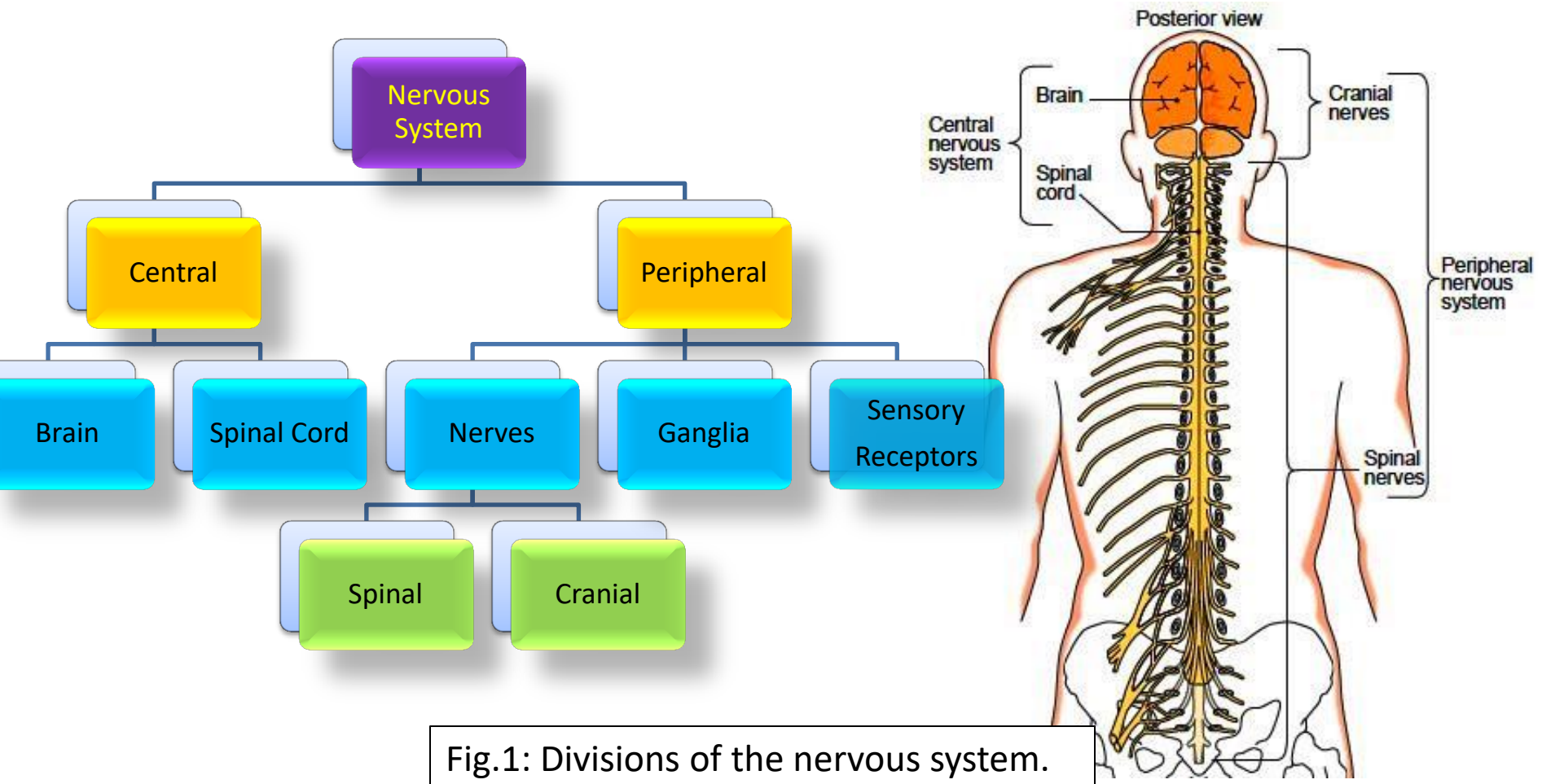
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته
عشان تكونوا فاهمين هاد اللكتشر كويس، نصيحة روحوا بلشوا بالفسيو
وارجعوا هون عشان المادة تكون
متكاملة

وبس والله، بالتوفيق ♥



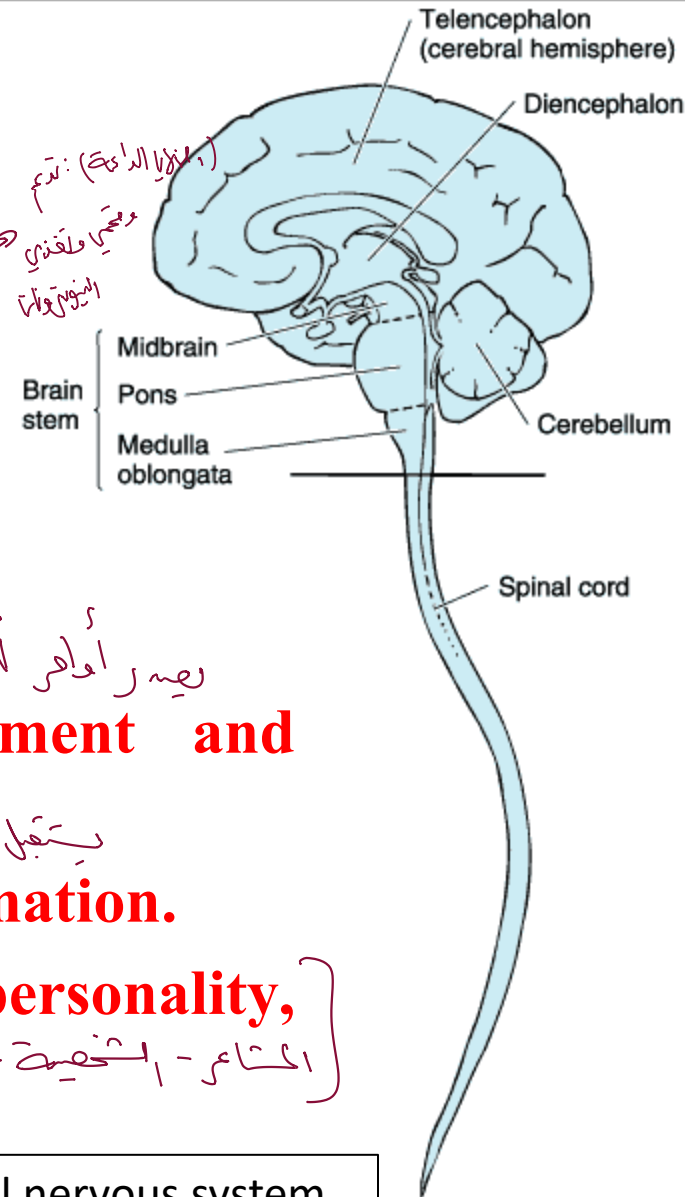
Overview

- The nervous system is the system that **controls** the various functions of the body by the means of **electrical impulses**.*



The Central Nervous System (CNS)

- Formed of the brain and spinal cord
- Formed of millions of nerve cells (neurons) and supporting cells (glia cells).
مكونات
لعمل الأعصاب
Action potential
Brain + spinal cord
- Well protected within the skull and vertebral column.
جميع
النخاع داخل العمود الفقري



- **Functions:**
يعبر وأوامر للحركة والافرازات (عقلات وغدد)
- 1. **Initiates motor commands (movement and secretions).**
يستقبل الإشارات الحسية من الجسم
- 2. **Receives and perceives sensory information.**
- 3. **Responsible for our emotions, personality, behavior, memory and others.**
الشاعر - الشخصية - السلوكيات

Higher functions

Fig.2: The central nervous system.

The Peripheral Nervous System (PNS)

- Formed of the peripheral nerves (cranial and spinal), the ganglia (العُقَد), and the sensory receptors.
 (تكتشف تغيرات البيئة)
 (عصب - حركي - إليم)
 (تتلقى رسالة من input)
 (تقوم خلايا عصبية خارج CNS)
- The nerves may be sensory (carry information to CNS) or motor (carry orders from the CNS).
 (تتلقى رسالة من output)
 (عصب - CNS - إليم)
- Ganglia are collection of neurons outside the central nervous system.
- **Sensory receptors** are parts of neurons or specialized structures that can detect changes in the internal or external environment. (The skin, for example, contains several types of receptors that detect pain, touch and heat.)

- Functionally, the PNS can be divided into:

حاجات جميعه.

- **Somatic part:** connected to skin, muscles, joints and the special senses. We are fully conscious of this part. Our voluntary movements and our sensation of pain and touch are controlled by this part.

حركة ارادية
لا وعية والباطنة

- **Autonomic Nervous System:** this part usually operates without conscious control, as it controls all of our involuntary actions, like our heart rate, respiratory rate and blood pressure.

الحركات
اللا-ارادية

النفس

- **Enteric part:** controls the secretions and movements of the various parts of the digestive system unconsciously.

تعمل الجهاز الهضمي
لا وعية

Histology Of The Nervous System

- The nervous tissue is formed of two types of cells:

1. The nerve cell – Neurons
2. Supporting cells – Neuroglia or Glia cells

- In the nervous tissue, there is ***a very small amount of extracellular matrix*** found around the blood vessels.
- The space between the cells is filled with **neuropil** which is formed of the processes of both neurons and glia cells and some fluid.

الخلايا العصبية، الخلايا الداعمة = neuropil = تراكيب من الخلايا العصبية

(Dendrites + Axons + Glia)

Neurons

- Functional unit of nervous system.
- Have capacity to produce action potentials.
- **Cell body:** (soma)
 - Single nucleus with prominent nucleolus
 - **Nissl bodies** formed of rough endoplasmic reticulum & free ribosomes for protein synthesis.
 - Neurofilaments give cell shape and support
- Cell processes = dendrites & axons
- **Mature neurons cannot divide. A damaged neuron cannot be repaired and is replaced by fibrous tissue.**

ما ينتج بعد التلف - الخلايا النجمية (Fibrous tissue) (Fibrous tissue)

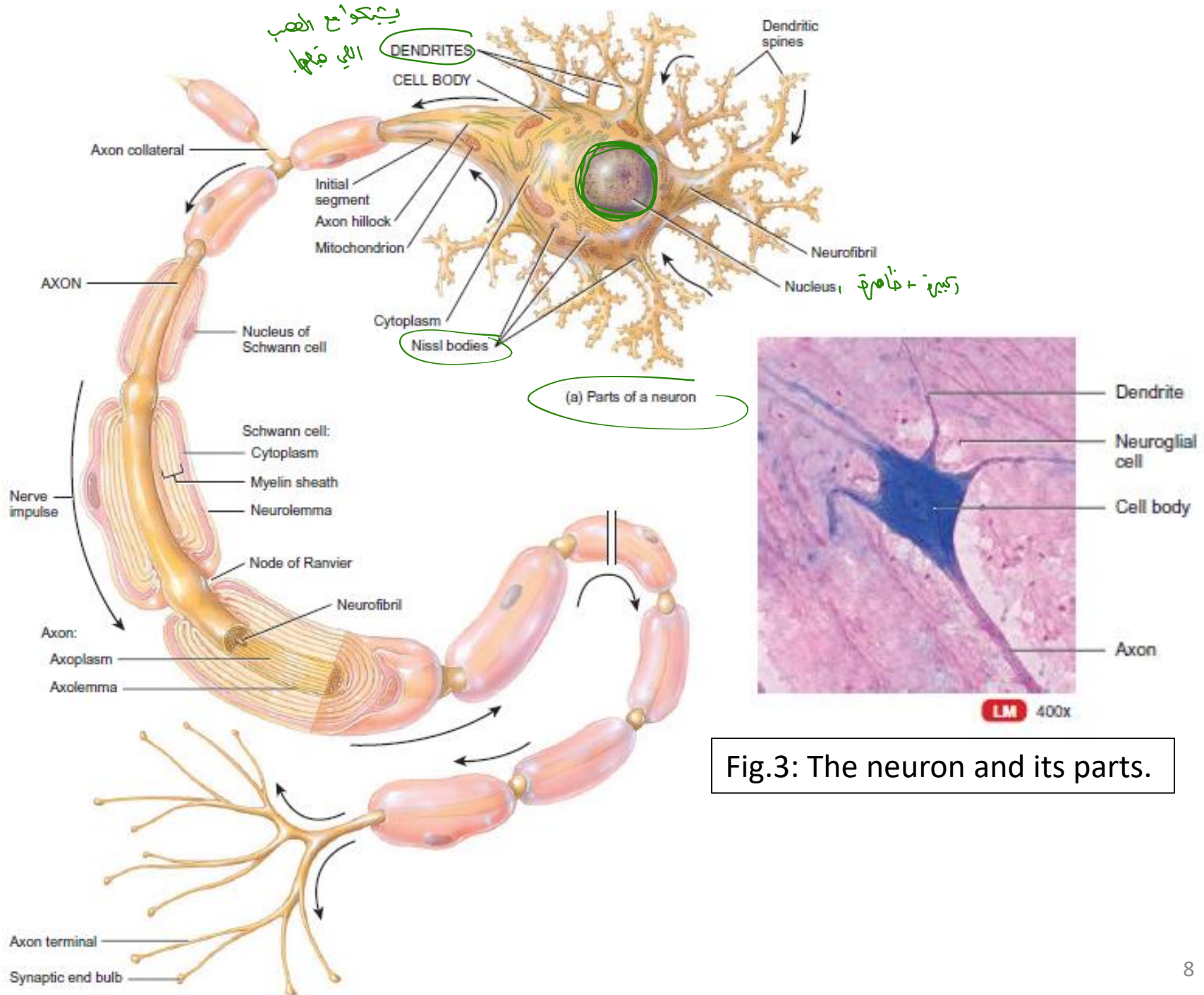


Fig.3: The neuron and its parts.

	Dendrites	Axon
1	<u>Mostly multiple branches</u>	<u>A Single branch</u>
2	Usually <u>short</u>	Usually the <u>longest branch</u> and is called <u>nerve fiber</u>
3	<u>Taper</u> as they extend away from cell body <i>تضيّق كثر و بتقصيه بالنهاية</i>	Has a fixed diameter <i>دائري ثابت - لا تتغير بعرضها بي.</i>
4	Branch profusely <i>توصل الأجزاء بسبب الحاجة</i>	▪ <u>No branches</u> near cell body ▪ <u>Collateral branches</u> along course ▪ <u>Terminal branches</u> <i>يتوصل الأجزاء بسبب الحاجة</i>
5	<u>Not covered</u> by a myelin sheath	<u>Some are covered</u> by a myelin sheath
6	Conduct impulse towards cell body <i>تقبل الإشارات</i>	Conducts impulse away from cell body <i>توصل الإشارات</i>

والخلايا الداعية موجودة جوار النسيج العصبي
أدورها مثل نقل الإشارات زوي النيوترونز
واغنا الدعم والحماية وتنظيم البيئة التي حولها الخلايا
العصبية.

ملاحظة مهمة: النيورون فائتبر عقدي اذا انمايت العصبي تكتف ما راج تتكون
الاسم neuroglia glial cells brain tissue نسيج الدماغ تتكون وتبادل عصبي، النقص المتفرج.

Glia cells

أنقسم حسب مكان وجودها

Location	Cell	Function
CNS تختلف عن شوان لانها مانتخلف العصبه كامله قبل تدخل زوائد طوليه وكل زائده بتختلف جوه مكان axon تعتبر خلايا دفاعيه بلا CNS اصلا monocytes (خلايا مناعه) كل حاده بتغلف جزء واحد من axon موجوده حول اجسام الخلايا المعصبه بال ganglia	Astrocytes أكبر خليه	- Part of blood-brain <u>barrier</u> (BBB) - Provide <u>nutrients</u> for neurons - Form <u>scar tissue</u> after <u>injury</u>
	Oligodendrocytes	Form <u>myelin sheath</u> تحتل بالفيوانه غشاء عازل عصباني بشكل الاشكال جوده
	Microglia cells	Defense (by <u>phagocytosis</u>) تنظف الانسجه ميكروجليا خلايا المناعه
	Ependymal cells تغطي الجوفاء الدماغيه	Line <u>cavities</u> تجاويف
PNS	Schwann cells (Neurolemmocytes)	Form <u>myelin sheath</u> لغني صلاي الميالين Schwann cells يتكونه من خلايا بالغشاء بنوع شوان
	Satellite cells	<u>Support</u> neurons in <u>dorsal root</u> <u>ganglia</u> داخل العقده العصبية فقرا

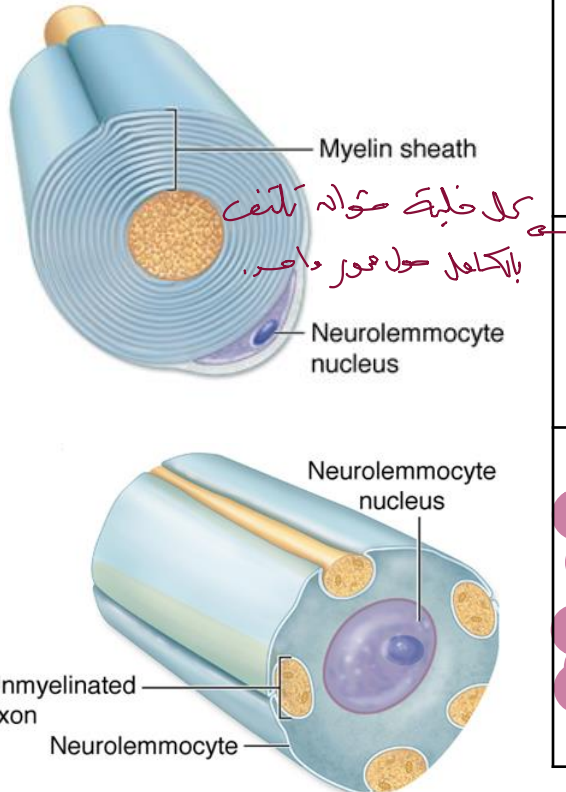
Myelination

منزل كهوليا في الا axon
+
نوع انتقال الحياة العصبية

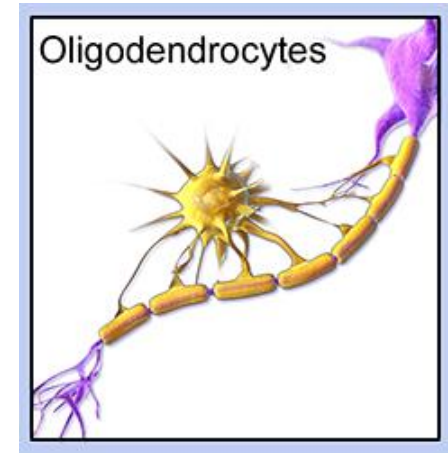
طبخا جاد من كور بالجبول مؤفه بالمعازنة

- The process by which a nerve fiber (axon) is surrounded by multiple layer of cell membrane (myelin sheath)

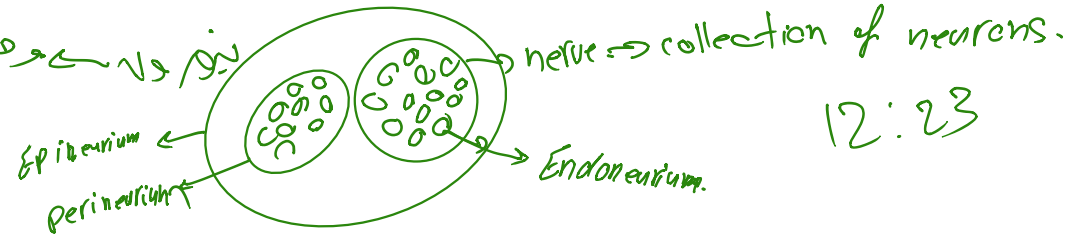
12:20



PNS	CNS
Done by Schwann cells	Done by oligodendrocyte
The entire cell wraps around the axon	The process of the cell wraps around the axon
Unmyelinated axons are also surrounded by cell membrane of Schwann cell	Unmyelinated fibers are not surrounded by anything



Histology of a nerve



- **Nerve:** a group of bundles of nerve fibers and their covering connective tissue layers.

- The whole nerve is surrounded by the epineurium.
- Each bundle is surrounded by the perineurium, which forms a blood-nerve barrier.
- Each nerve fiber (axon) is surrounded by myelin sheath and an areolar connective tissue endoneurium.

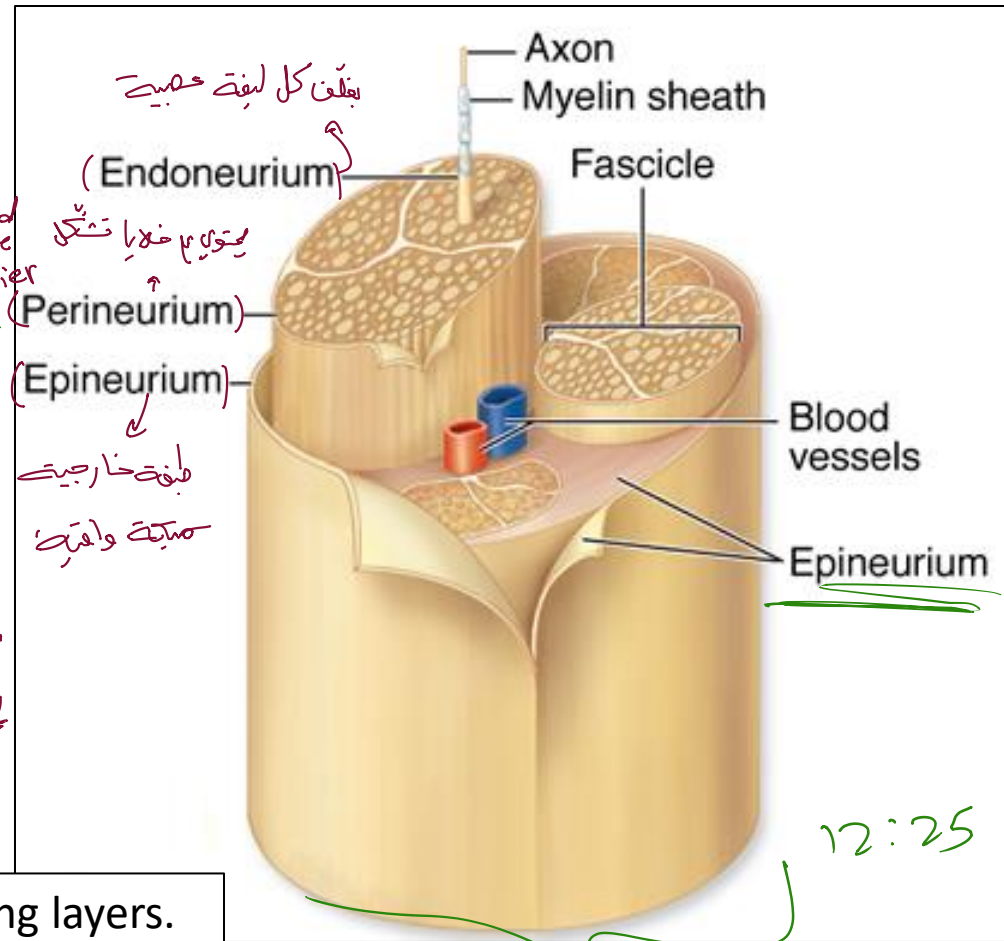


Fig.4: Peripheral nerve and its covering layers.

The Central Nervous System - The Brain

- The brain is the part of the nervous system present within the skull. It's covered by protective layers called the meninges. الغشائية

- The brain is formed of: 4:

- 1) The Cerebrum المخ
- 2) The Diencephalon الدماغ
- 3) The Cerebellum المخيخ
- 4) The Brainstem جذع الدماغ

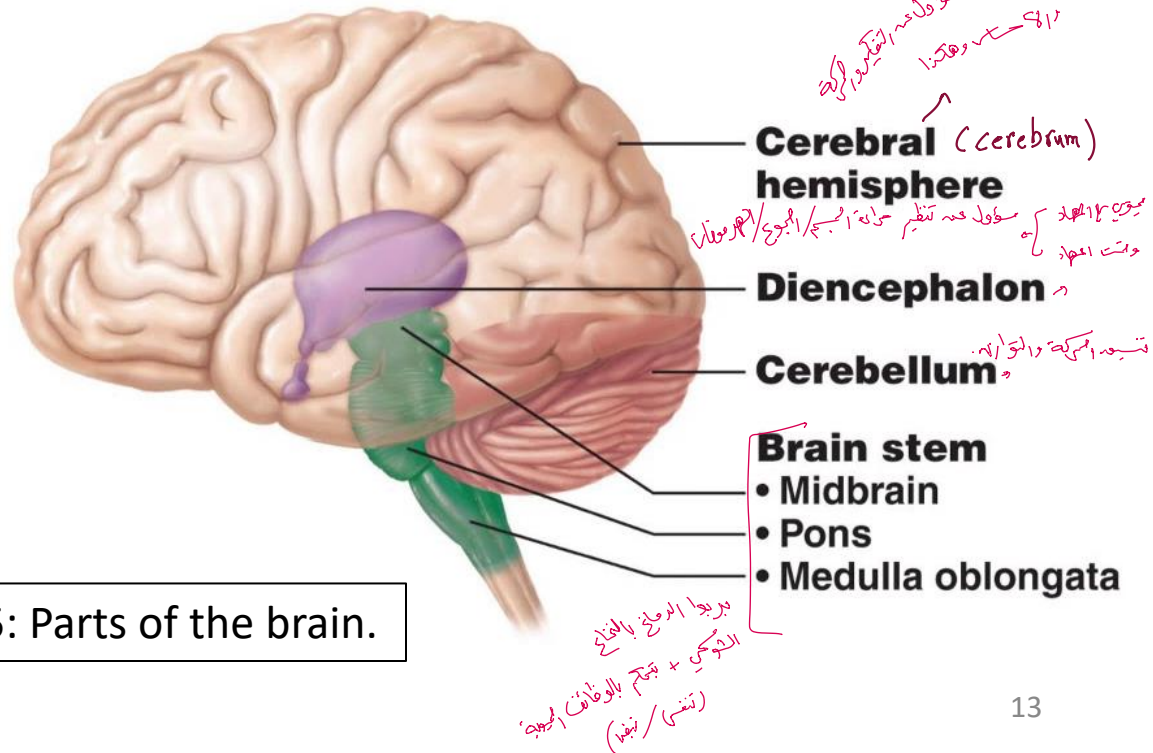


Fig.5: Parts of the brain.

النظام البطني Ventricular system

- Within the different parts of the brain, there are several cavities lined by ependymal cells and filled with cerebrospinal fluid.

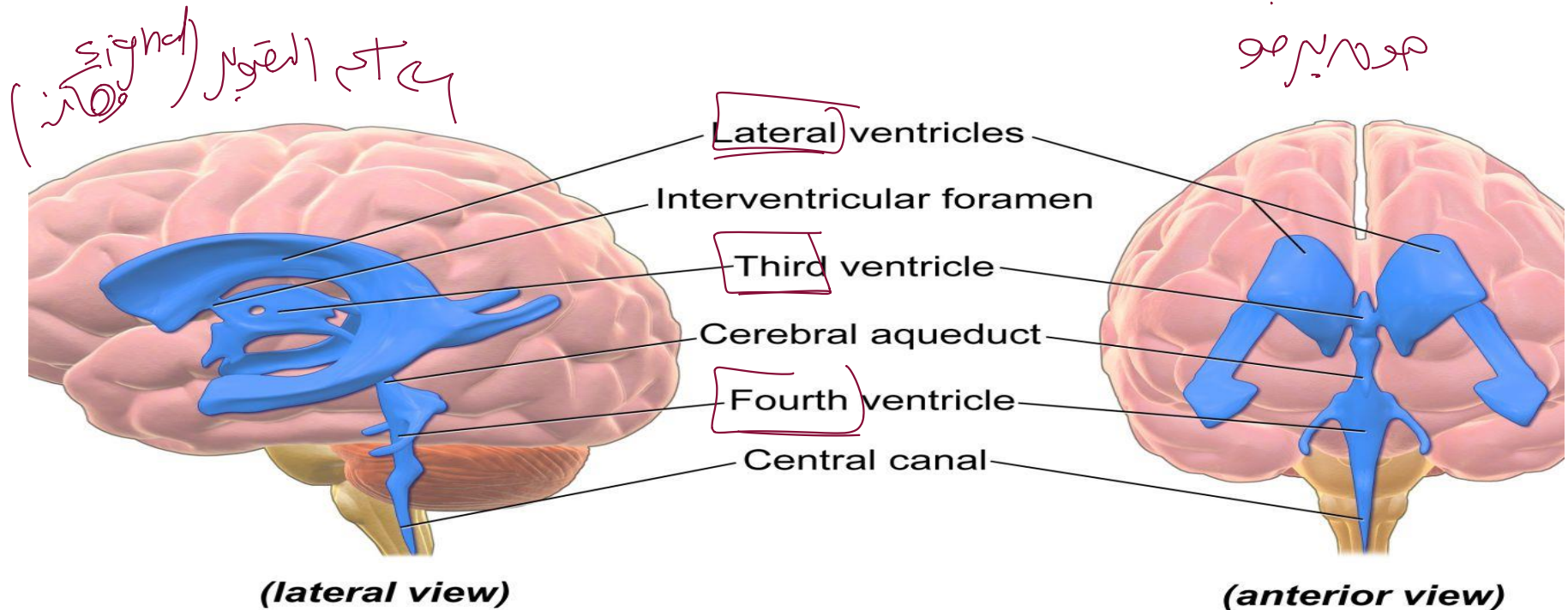


Fig.6: Ventricles of the brain.

الوظيفة	الخلية	المكان
جزء من الحاجز الدموي الدماغي, تغذية النيورونات, تكوين نسيج ندبي بعد الإصابة	Astrocytes	CNS
تكوين الميالين في CNS	Oligodendrocytes	
دفاعية (بلعمة خلايا تالفة وجراثيم)	Microglia	
تبطين تجاويف الدماغ والنخاع, إنتاج وتحريك الـCSF	Ependymal cells	
تكوين الميالين في الأعصاب الطرفية	Schwann cells	PNS
دعم وتغذية الخلايا العصبية في العقد العصبية	Satellite cells	

⚡ مقارنة الميالين في CNS والـPNS:

CNS	PNS	الخاصية
Oligodendrocyte	Schwann cell	الخلية المسؤولة
زوائد الخلية تلتف حول عدة محاور	الخلية كلها تلتف حول المحور	طريقة الالتفاف
غير محاطة بشيء	محاطة بغشاء شّوان	الألياف غير المغلفة
عدة محاور لكل خلية	محور واحد فقط لكل خلية	عدد المحاور المغطاة

🩵 طبقات الأعصاب المحيطية:

الملاحظات	ما تغلفه	الطبقة
طبقة حماية قوية خارجية	العصب بالكامل	Epineurium
يشكل Blood-Nerve Barrier	كل حزمة ألياف (fascicle)	Perineurium
يحتوي شعيرات دموية صغيرة	كل ليفة عصبية منفردة	Endoneurium

ترتيب العنق من هنا ليجو:

الحايا

[الغشاء الذي يغطي الدماغ] ما يحمي من الإصابة بالعدوى، بل يحمي من ضغط الدم في الدماغ + حماها

تفصل عن عظام الجمجمة بواسطة فراغ يسمى *Epidural space*

Cranial meninges

معناها الغشاء (مثال: غشاء صلبه صلب)

1. **Dura mater**: the hard outermost layer. Separated from the skull bones by the epidural space. The venous sinuses of the brain are located within the dura mater.

جواتها موجودة في الوريدات = هيا قنوات تسمى فيها الدم من الدماغ. عظام عرج للقلب.

2. **Arachnoid mater**: the thin middle layer. Separated from the dura by the subdural space. Beneath the arachnoid, we have the large subarachnoid space.

تفصل من *Dura mater* فراغ يسمى *subdural space*.

تحتها فراغ كبير يسمى *subarachnoid space* يحوي السائل الدماغي الشوكي.

3. **Pia mater**: thin innermost layer. Directly covers the brain.

الأم الممزقة

الغشاء الداخلي والأخف بالدماغ

Epi
نوعه

sub
تحت

Meninges

هياكل مطلوبة منا

Dura Mater

Arachnoid

Pia Mater

Epidural space

Subdural space

Subarachnoid space

CSF هو موجود

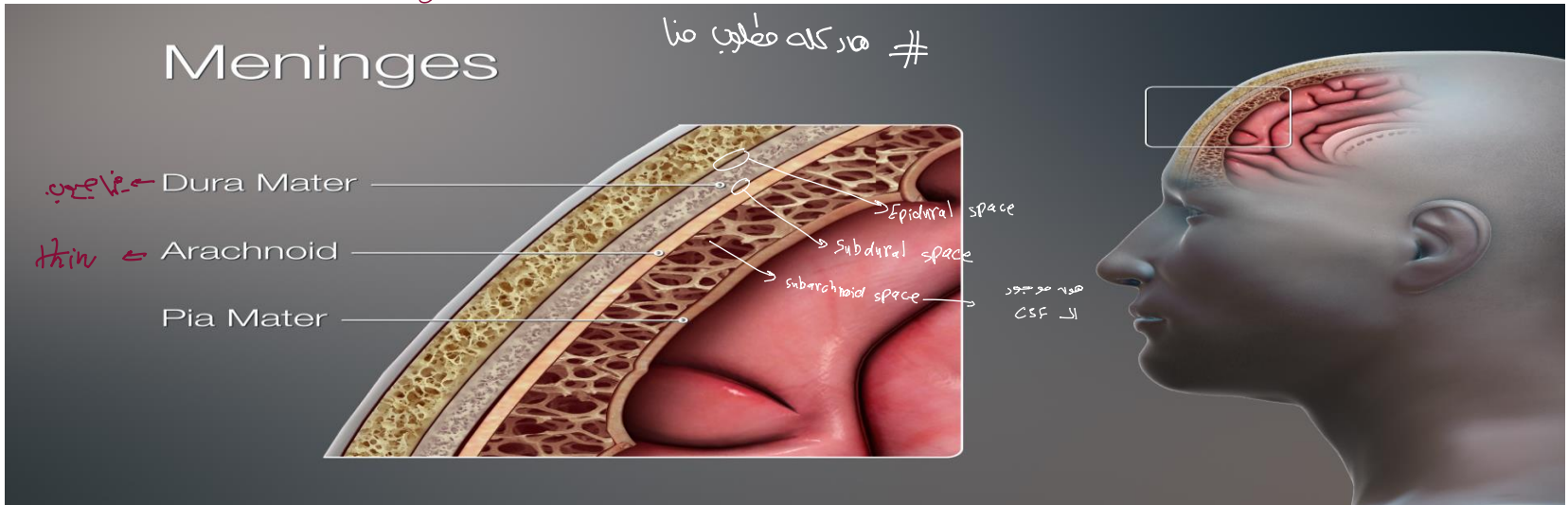
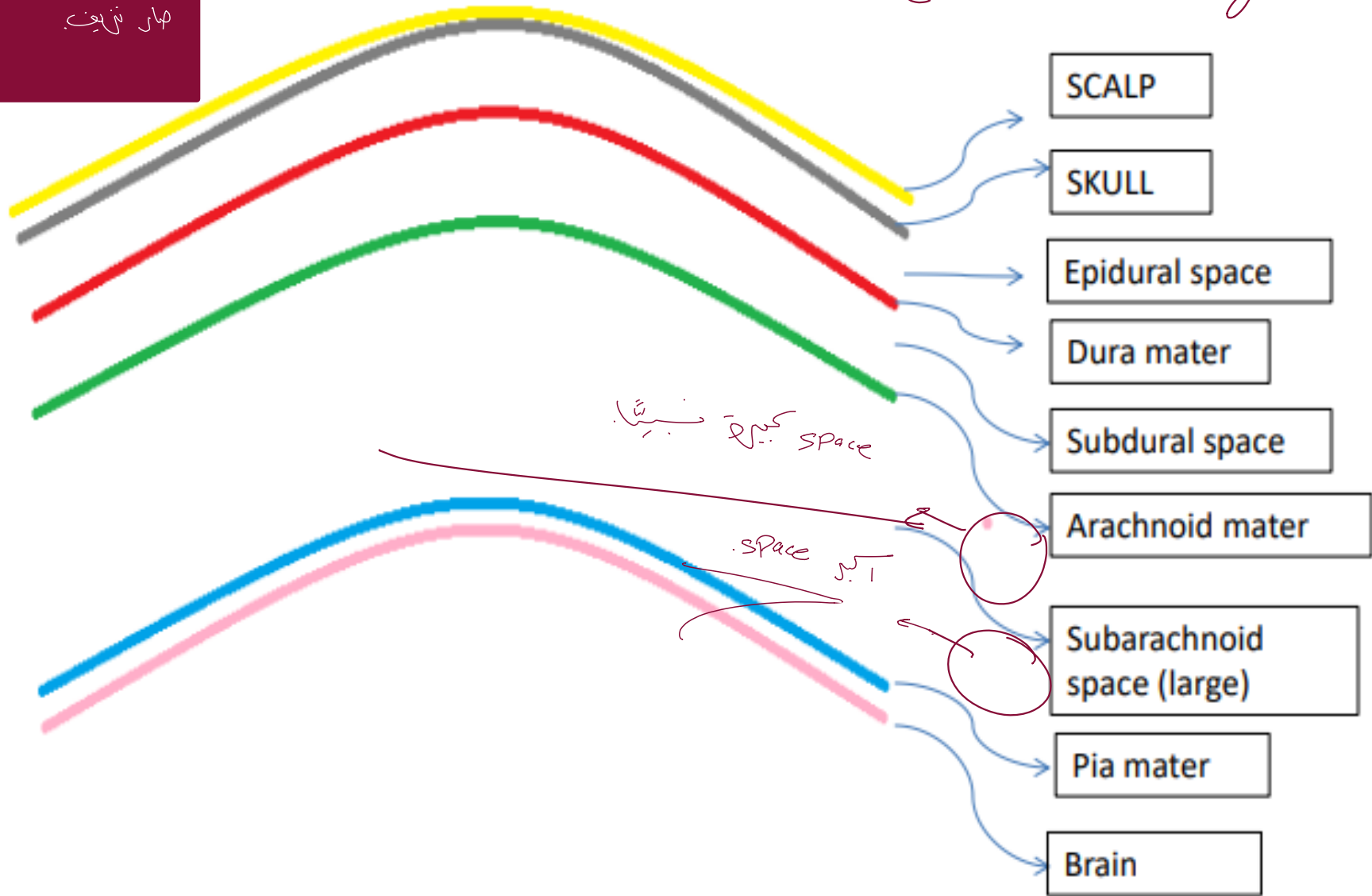


Fig.7: The cranial meninges.

هذه الطبقات تبين ادا
لها ترتيب

(T-scan) Radiographic



The Cerebrospinal Fluid (CSF)

هذا السائل (بدور) داخل تجاويف الدماغ والقناة الشوكية
بالنخاع الشوكي

- Clear fluid.
- Circulates through cavities in the brain (ventricles) and the spinal cord (central canal) and also in the subarachnoid space.

• **Functions:**

1. Absorbs shock and protects the brain and the spinal cord.
2. Helps transport nutrients and wastes between the blood and the nervous tissue. نقل المغذيات والفضلات بين الدم والنسيج العصبي.

The Blood-Brain Barrier

"أختي لفظ حكرهوه بحياتكم"
 - د. خالد أبو رسالة -
 (BBB) →

- This include a number of structures that control the passage of substances from blood to the nervous tissue to protect it against harmful agents.

■ It's formed of:

- 1) Endothelium of capillaries
- 2) Pericytes: cells present around the capillaries beneath its basal lamina
- 3) Basal lamina
- 4) Processes of astrocytes

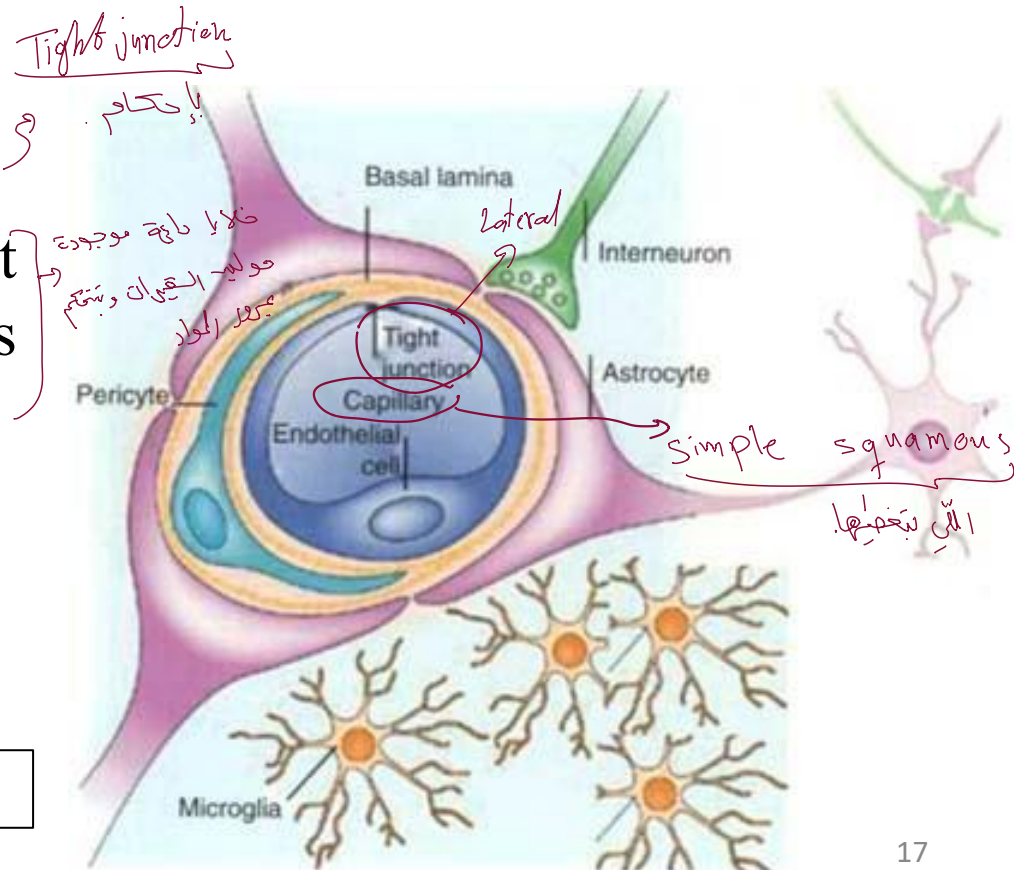
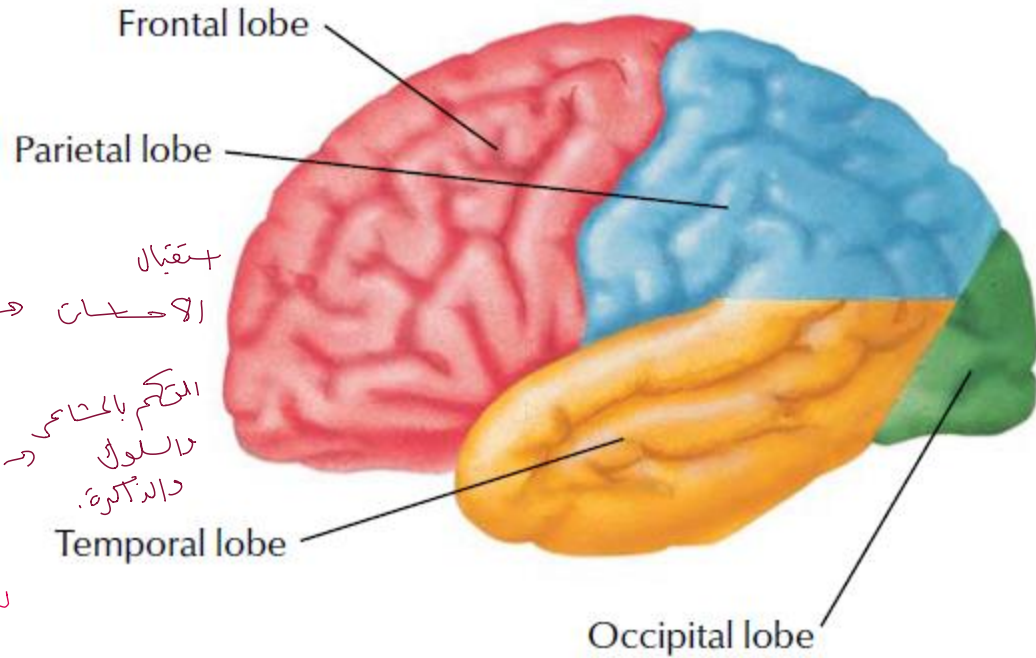


Fig.8: The blood-brain barrier.

The Cerebrum

Fig.9: The Cerebrum (lateral view).



- All motor commands issue from the cerebrum. All sensations are perceived here. In addition, this part is responsible for emotions, behavior and memory.

The cerebrum is the largest part of the brain. It's formed of two parts (called hemispheres) each of which is formed of four lobes: frontal lobe, parietal lobe, temporal lobe, and occipital lobe.

It's characterized by the presence of fissures called sulci and protrusions called gyri (Fig.11). The cavity within it is the lateral ventricle.

يوجد داخله البطين الجانبي من أحد مجاري الدماغ التي يسمى CSF.

- The outer layer of the cerebrum is called the **cerebral cortex**. It's formed mainly of the body of neurons and therefore it's called the **gray matter**. Deep to it, we have the **white matter**, formed mainly of nerve fibers. مخها
- In the spinal cord, the arrangement is reversed. المادة الرمادية داخلياً والمادة البيضاء خارجياً

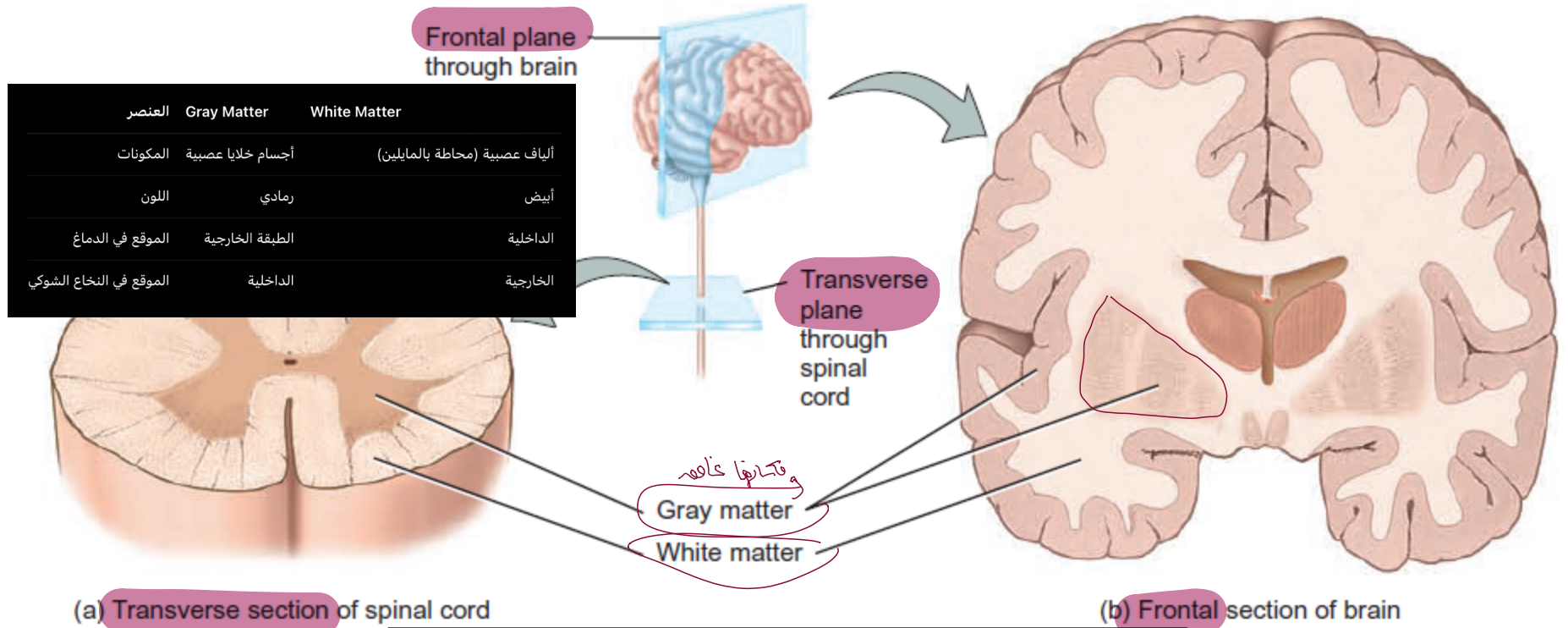
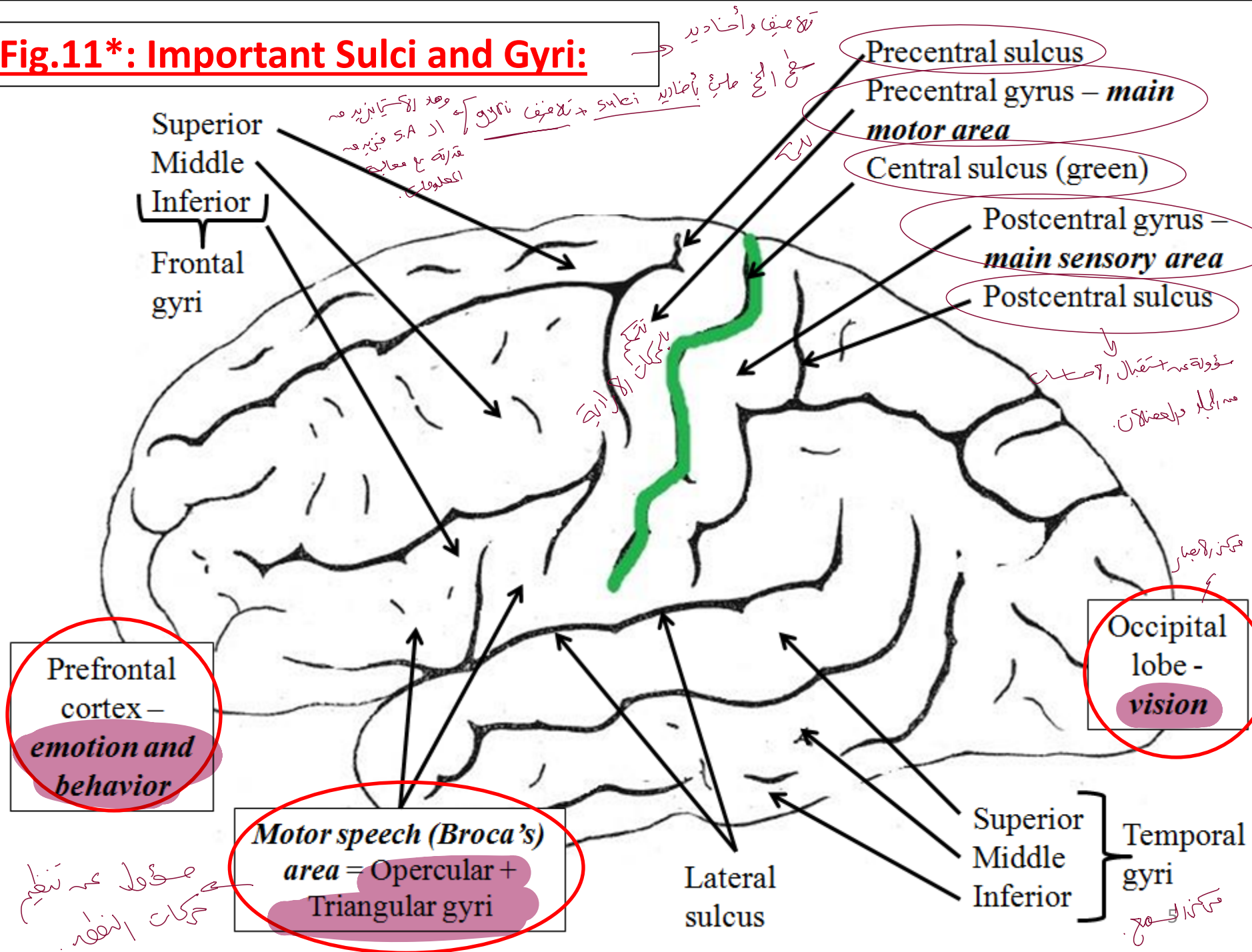


Fig.10: The arrangement of the gray and white matter in the cerebrum and spinal cord.

Fig.11*: Important Sulci and Gyri:



The Diencephalon

يسمى دiencephalon المخة [يقع بين البطين الثالث والرابع]

- This part of the brain is located on the medial aspect of the cerebrum. The cavity here is the 3rd ventricle.

- It's formed of the:

1. Thalamus ^{المهاد}
2. Hypothalamus ^{تحت المهاد}
3. Epithalamus ^{غرفة المهاد}

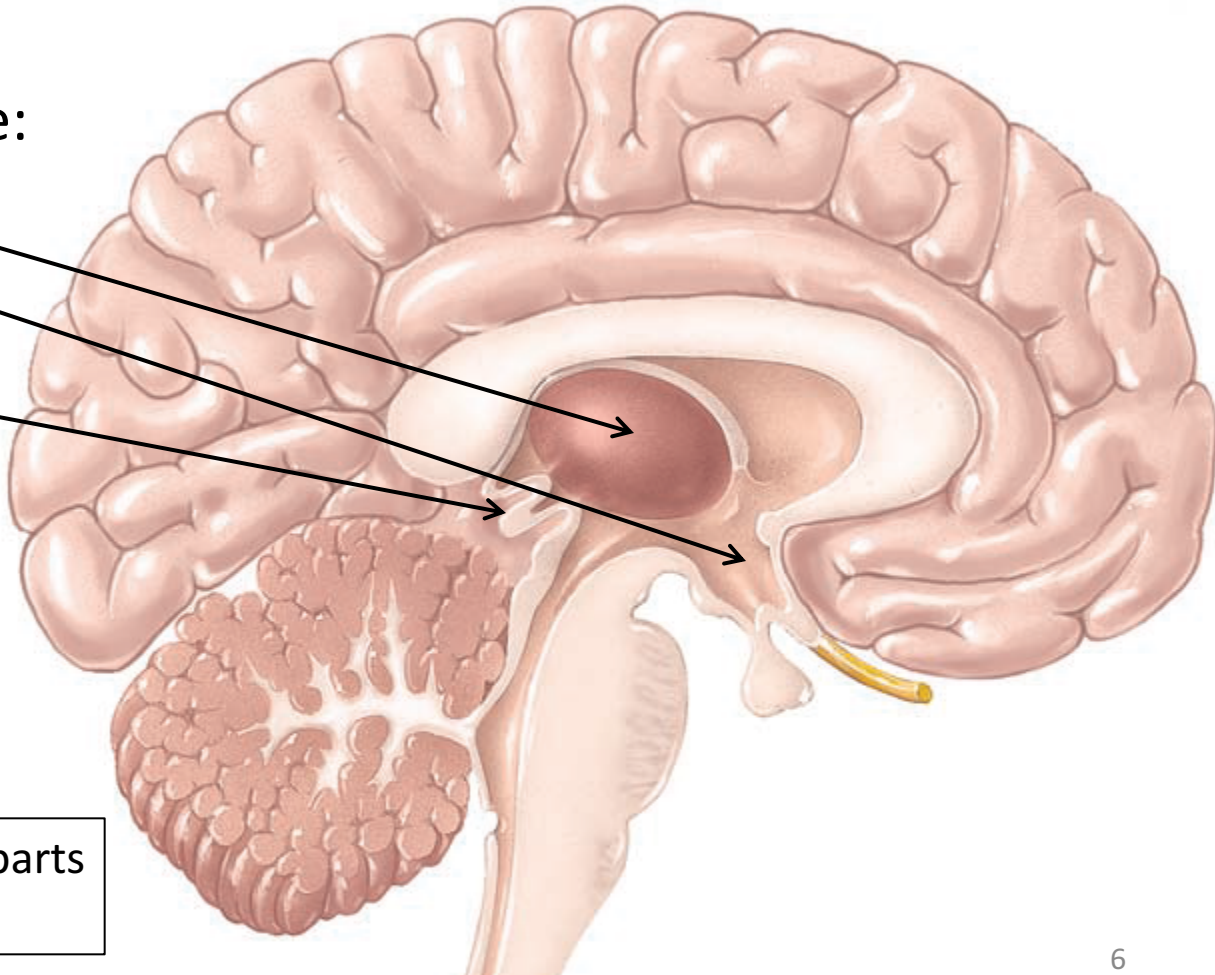


Fig.12: The location and parts of the diencephalon.

محطة ترحيل لكل الهرمونات تقريباً
في البصلة الغدية.

Part	Main Function
Thalamus	Relay station for most sensation
Hypothalamus	1. Controls hormone secretions of all endocrine glands in the body 2. Control body temperature 3. Control eating and drinking
Pineal gland of the epithalamus	Secrete melatonin hormone which regulates diurnal (day-night) cycles

يتحكم في:

① احتراز الهرمونات من الغدة النخامية.

② درجة حرارة الجسم

③ الأكل والشرب.

الغدة الصنوبرية.

يحتوي على الغدة الصنوبرية (Pineal gland) التي تفرز الميلاتونين - المسؤول عن تنظيم دورة النوم والاستيقاظ.

الجزء	الوظيفة الرئيسية	ملاحظات
Thalamus	محطة ترحيل الإحساسات	يرسل المعلومات إلى القشرة المخية
Hypothalamus	تحكم هرموني وتنظيمي	يتحكم بالأكل، الشرب، والحرارة
Epithalamus	إفراز الميلاتونين	ينظم دورة النوم واليقظة

مركز التوازن -

The Cerebellum

- Second largest part of the brain.
 - The central constricted area is the **vermis**. On each side of the vermis, we have the expanded **cerebellar hemispheres**.
 - The cerebellum is located inferior to the occipital lobe and posterior to the brainstem. It's separated from the brainstem by the 4th ventricle.
- **The function of the cerebellum is the coordination of movement and the maintaining of balance.**

يحتوي على جوانبه
لفصيص الكرة المخيخية

التي تفصل بين
جانبين الدماغ هو
الفصيص الرابع

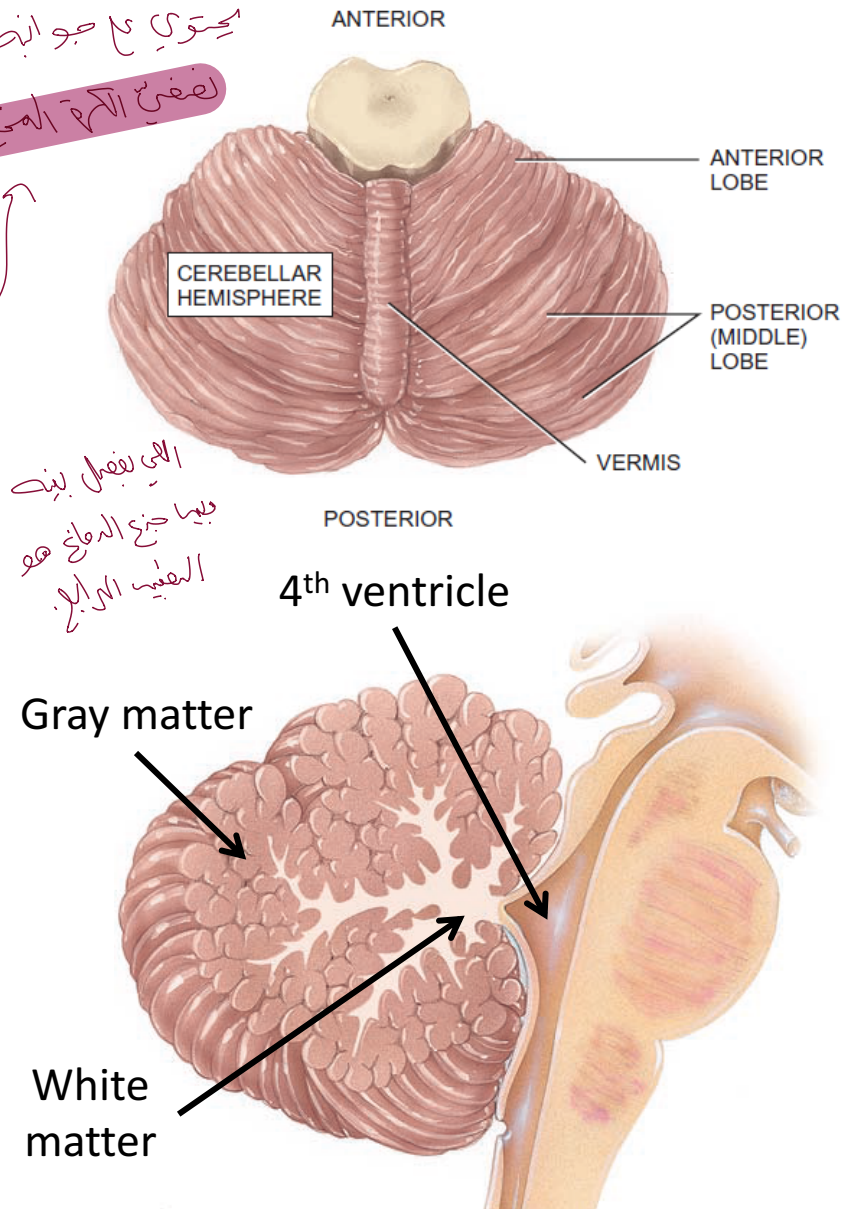


Fig.13: The cerebellum.

The Brainstem

جذع الدماغ:

✓ The part of the brain that connects the diencephalon with the spinal cord.

✓ Formed of 3 parts:

بعض اجزاء الـ CNS المختلفة

Midbrain (MB)

→ مشترك بالسمع والبص وارتداد العين

Pons – connect several parts of the CNS together. Contains respiratory centers.

مستوى مراكز تنفس التنفس ومتروا أيضا المخنخ وفيه الدماغ 3rd

Medulla oblongata

مستوى مراكز حيوية

✓ The brainstem contains several important control centers and the attachment of several cranial nerves.

✓ Also in the brainstem is the **Reticular Formation** which is related to consciousness and muscle tone.

جذع الدماغ عبارة عن شبكة من الخلايا العصبية مسؤولة عن الوعي وتنظيم أنشطة العضلات

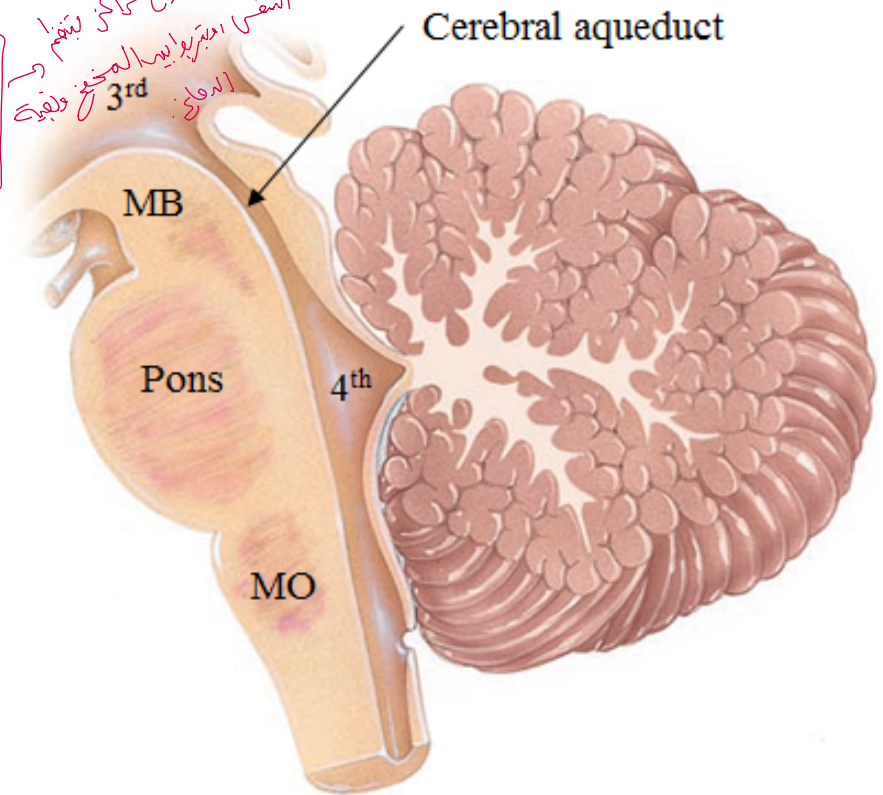


Fig.14: Location and parts of the brainstem.

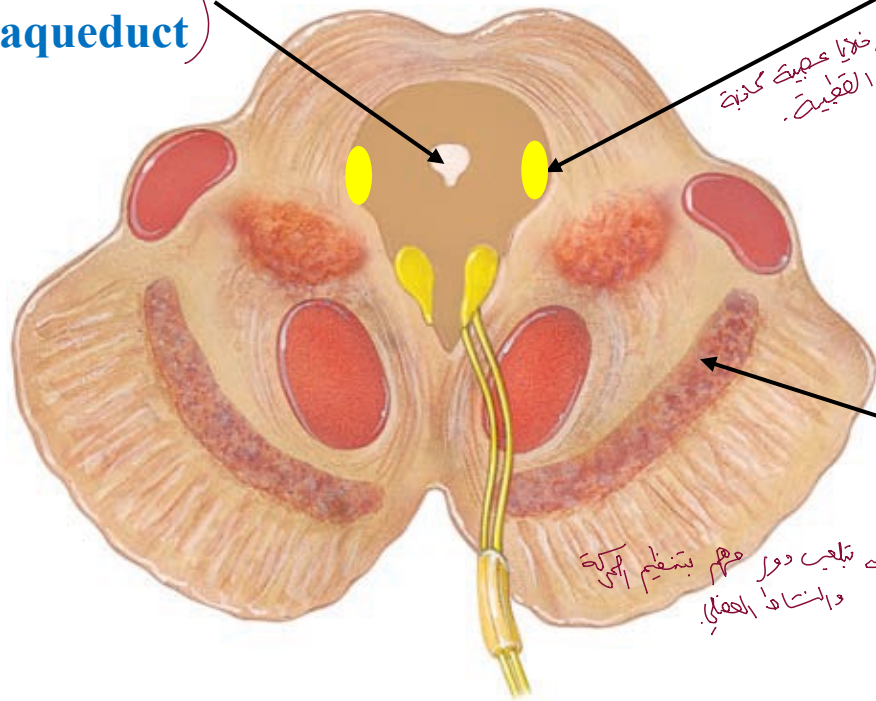
The Midbrain

تُعتبر منطقة عبر النخاعية + تقع بين Pons و diencephalon
تربط مراكز الدماغ العليا بالكراني السفلي.
الدماغ المتوسط!

تحتوي على CSF + قناة صينية بقى بقى (mid brain)
تتربط السطح الثالث بالأعلى بالسطح الرابع بالأسفل.

تتبع بالـ CNS (كل البقية موجودة بالـ PNS)

Cerebral aqueduct



Mesencephalic nucleus – contains pseudounipolar neurons that carry sensations from the face. The only place in the CNS with such neurons; all other pseudounipolar neurons are located in peripheral ganglia.

Substantia nigra – neurons here release Dopamine and is involved in muscular activity. Lesion in this area is associated with Parkinson's disease.

بسبب نقص الدوبامين، مما يسبب ارتعاشات وصعوبة بالكتابة.

Fig.15: Section through the midbrain.

The Medulla Oblongata الجزء السفلي من الدماغ

أهم وظائفه:

✓ Contains important control centers:

- Cardiovascular center → ينظم ضربات القلب وضغط الدم
- Respiratory center → ينظم التنفس

✓ Anteriorly, near the midline, are **the pyramids** which are formed by the descending motor tracts (group of nerve fibers in the CNS).

✓ At a certain point in the medulla, the majority of the fibers in these tracts will cross to the opposite side forming the **decussation of the pyramid**.

✓ This is why each half of the brain controls the opposite side of the body.

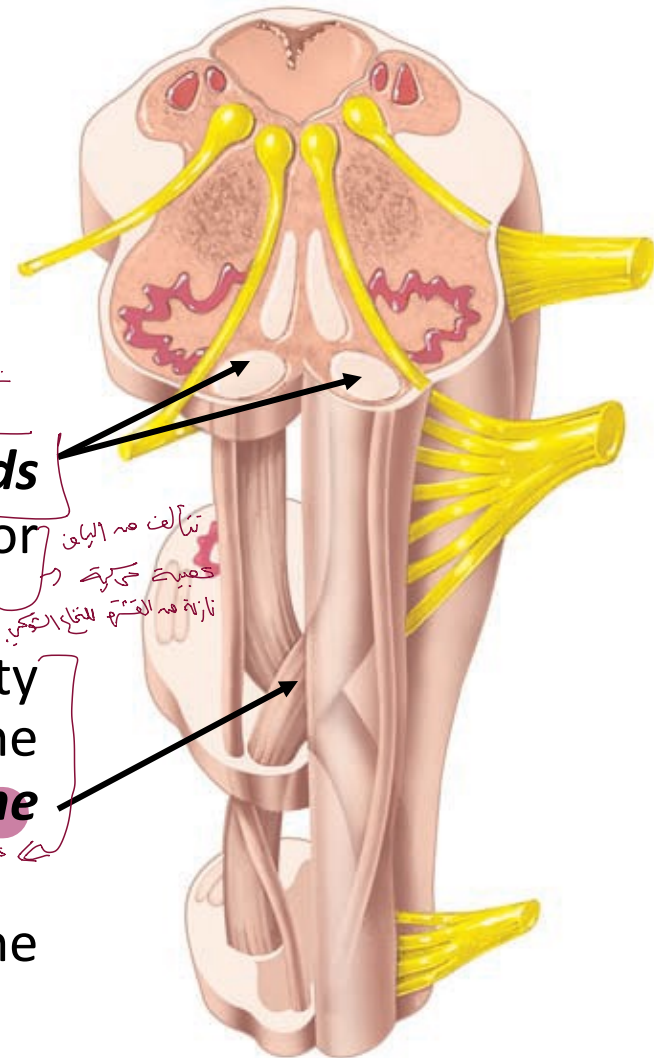


Fig.16: The medulla oblongata.

The Central Nervous System - The Spinal Cord

استعداد للنقل العصبي، شبكة اتصالاتي رمادي قابل للتعديل.

- A grayish-white cylindrical structure.

Location

Starts at the foramen magnum and ends at lower border of L1 in adults. In children, it ends at L3.

القناة العنقية

قاعدة الجمجمة

وقفية

العمود الفقري (العظام)

- Protected by the vertebral column and the three layers of meninges.

dura
Arachnoid
Pia.

- The pia matter will continue after the termination of the spinal cord as a thin thread called the filum terminale.

تسمى بعد تفرقه، أميل العنقي كخفيف
filum terminale

أضيق تسمى

ثبتت أميل متناهية داخل القناة الفقرية.

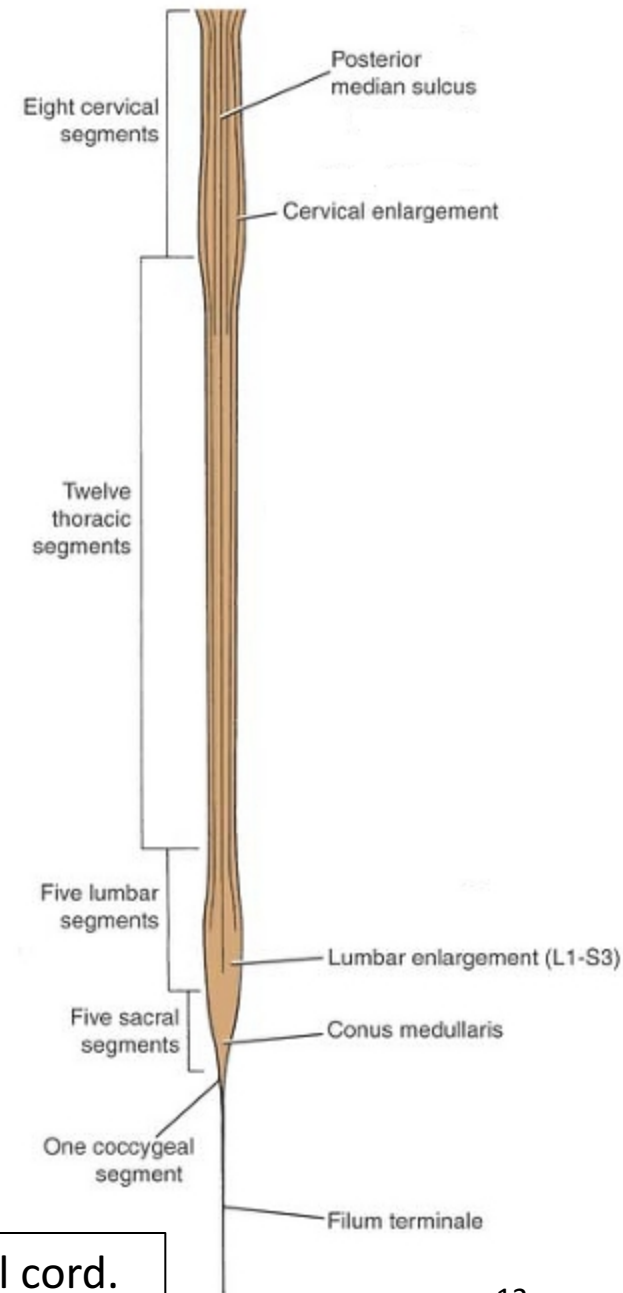


Fig.17: The spinal cord.

External features of the spinal cord

منشأ الأعصاب التي تذهب إلى الرقبة والذراع العلوي.

تضخمات

- It has two enlargements: cervical and lumbar. The cervical enlargement is the origin of the cervical and brachial plexuses. The lumbar enlargement is the origin of the lumbar and sacral plexuses.

- The terminal part of the spinal cord is cone shaped and called the Conus medullaris.



النهاية المخروطية للحبل النخاعي (منه تخرج الأعصاب)

Fig.18: The conus medullaris.

مذكورة بمقدمة الميثم سيم بالعنه بالتفصيل (3-100)

- The spinal cord is divided into segments: 8 Cervical, 12 Thoracic, 5 Lumbar, 5 Sacral and 1 Coccygeal. From each segment arises a pair of spinal nerves. Thus, we have a total of 31 pairs of spinal nerves.

- The nerves pass laterally to exit the vertebral column. The spinal cord is shorter than the spine. Therefore the lower nerves must pass down for a distance before exiting. These will form a structure like a wisp of hair around the filum terminale called the **Cauda Equina**.

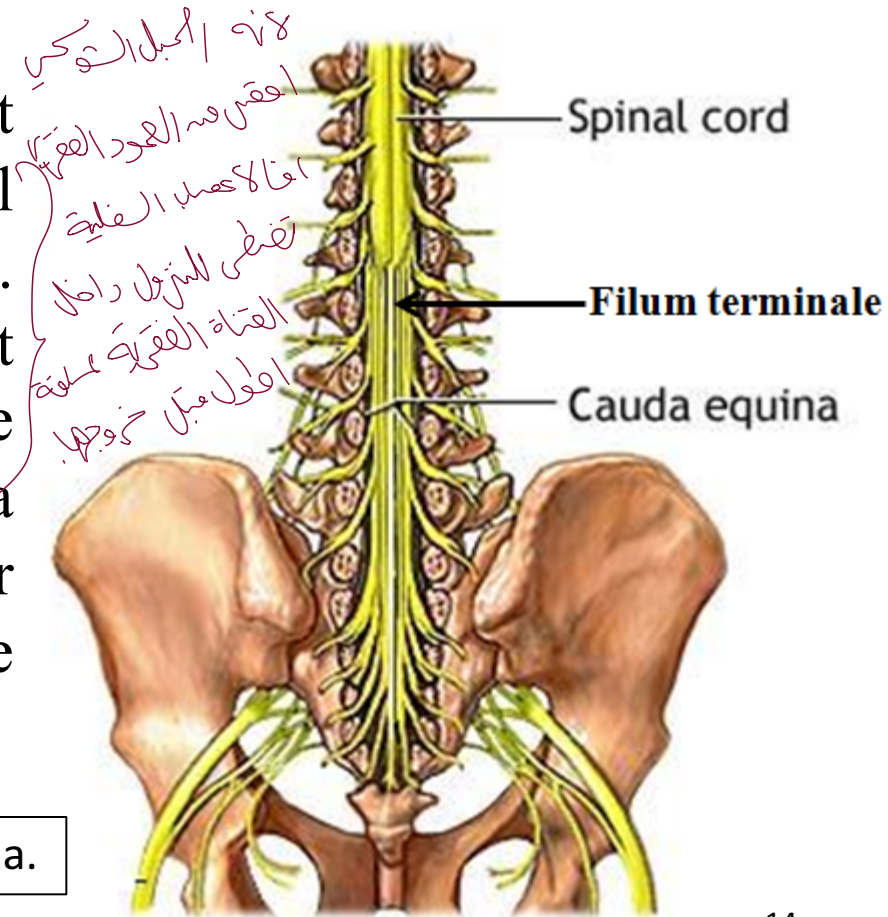


Fig.19: The cauda equina.

هذا التجمع من الأعصاب الفلية
يسمى ضفادع عن الحبل الشوكي
Cauda Equina هي كوها

Internal features of the spinal cord

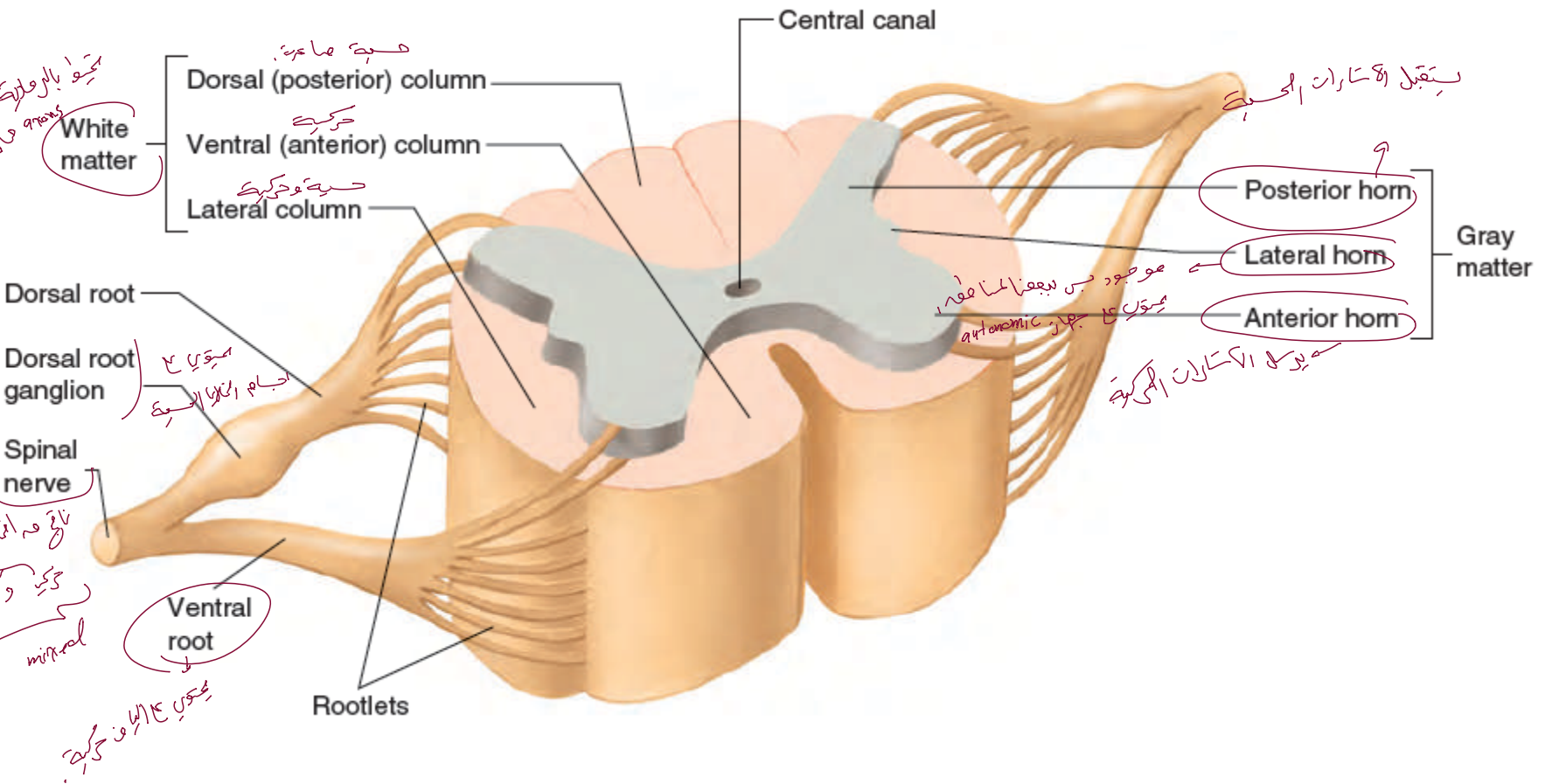


Fig.20*: Cross section through the spinal cord showing important internal features.

The Peripheral Nervous System - The Cranial Nerves

كل عصب له وظيفة محددة :
sensory
motor
mixed.
12 عصب
تبلغوا 12 عصب
الدماغ [أغلبهم من جنس الدماغ]

	Cranial Nerve	Main Functions	النوع
مسؤول عن حاسة الشم	I – Olfactory	Olfaction (Smelling)	حسي بي
مسؤول عن الرؤية	II – Optic	Vision	حسي بي
يبرك أغلب عضلات العين	III – Oculomotor	Supplies extrinsic muscles of eye	حركي بي
يبرك عضلة واحدة من العين	IV - Trochlear		
عصب مختلف	V – Trigeminal	1. Carries sensation from face 2. Supplies muscles of <u>mastication</u>	مختلط
يبرك عضلة واحدة بالعين [التي تبراى العين لبرا]	VI – Abducent	Supplies extrinsic muscles of eye	حركي بي

أصغر الوجه والفم واللسان

يبرك عضلات المضغ

Cranial Nerve	Main Functions
عصب VII – Facial	1. Supplies muscles of facial expression 2. Carries taste sensations from anterior 2/3 of tongue
عصب VIII - Vestibulocochlear	Hearing and equilibrium
عصب IX - Glossopharyngeal	1. Supplies some muscles 2. Carries taste sensation from posterior 1/3 of tongue
عصب X – Vagus	1. Supplies <u>various</u> muscles 2. Carries <u>various</u> sensation 3. Supplies <u>internal organs</u>
عصب XI – Accessory	Supplies the sternocleidomastoid and trapezius muscles
عصب XII – Hypoglossal	Supplies all muscles of the tongue (except palatoglossus)

مركز عضلات الوجه

ينقل الطعام من الفم إلى المعدة

سمع + توازن

توزيع بعض عضلات البلعوم

توزيع الطعام من الجزء الخلفي من اللسان

أضيق الكتف

جميع عضلات اللسان كلها

The Peripheral Nervous System - The Spinal Nerves

- 31 pairs of mixed nerves (sensory and motor): Cervical (C1-C8), thoracic (T1-T12), lumbar (L1-L5), sacral (S1-S5) and coccygeal (Co).
- A spinal nerve gives off two main branches: anterior ramus and posterior ramus. Anterior rami of spinal nerves are usually arranged in groups called plexuses.

Plexus	Main Branches
Cervical	Phrenic
Brachial	Axillary, Musculocutaneous, Radial, Median, Ulnar
Lumbar	Obturator, Femoral
Sacral	Sciatic (Largest nerve in the body)

اد Anterior Rami

لجميع مع بعض لتكون شبكة

شبكات : Plexuses

الاد Posterior Rami

شبكات الظهر، الحجاب

* في شجرة الدكتور بعلل بعلمها بالحجرات ، الصل المعروفة بالآليات لدواعي التي بواحد فيهم ثلاثة تابعة لـ Lecture 1

له فالي عليكم تقسوا المحتويات : بالنية في ① inferior / بالنية في ② superior

+

بالصلوة حو نوع القوي بعلمها ، بي للترتيب يعني ذلك صياط الآلة اجزاء الدافع بخيرطوا!

بالوقوفه لدراسة الشج