النسج العصبية
Nerve Tissue

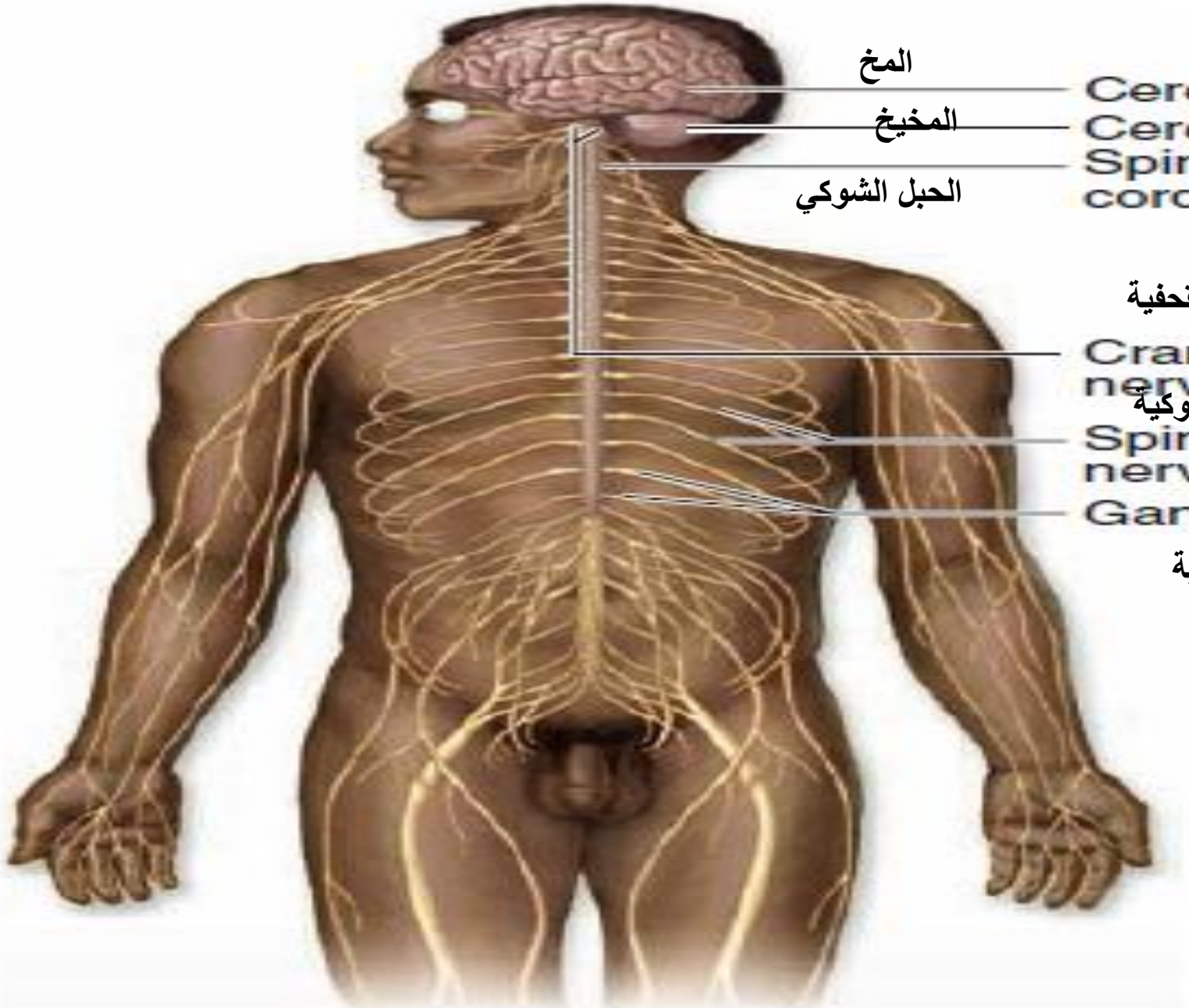
Dr. Rana Issa

The Human Nervous System

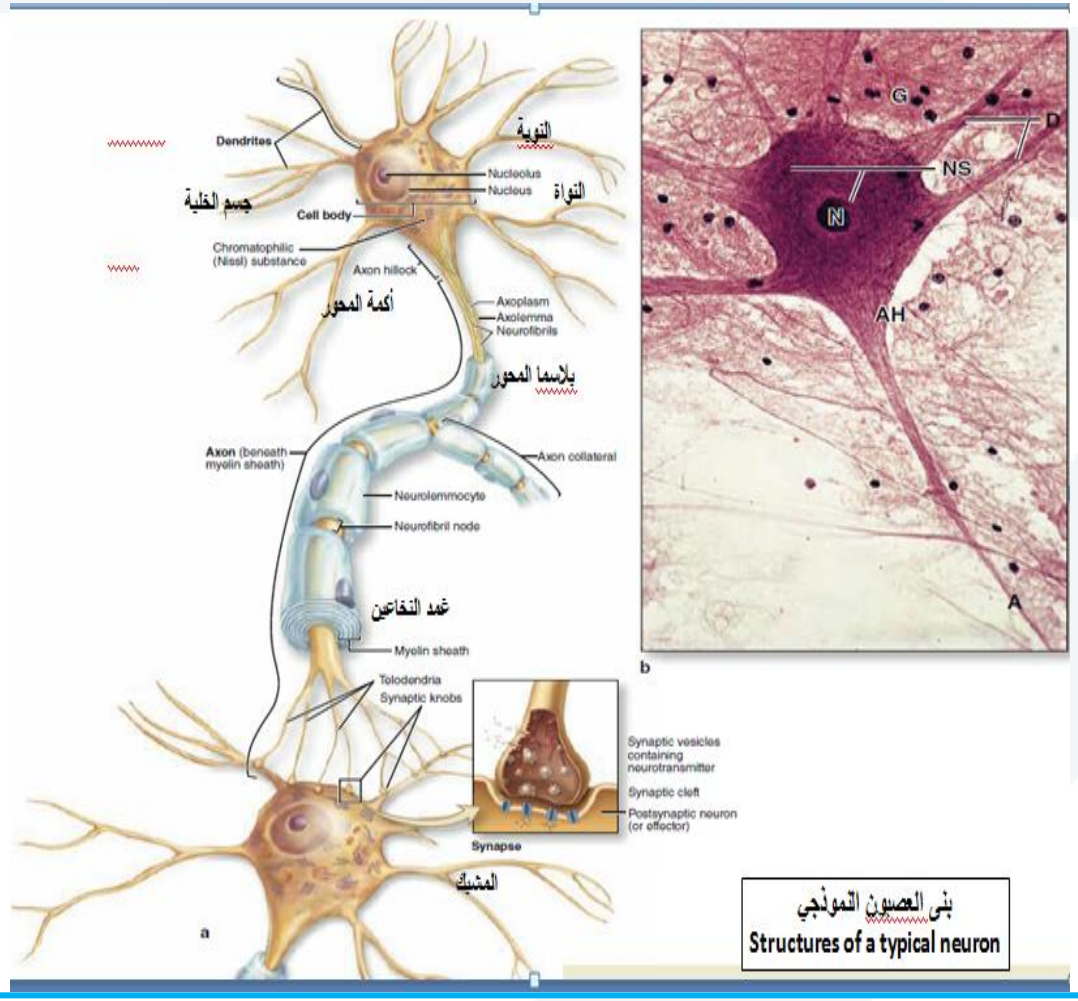
1- الجهاز العصبي المركزي Central nervous system (CNS): يتألف من المخ والمخيخ والحيل الشوكي

2- الجهاز العصبي المحيطي Peripheral nervous system (PNS: يتألف من الأعصاب القحفية، الأعصاب الشوكية والعقد العصبية

- يتألف النسيج العصبي من خلايا عصبية وخلايا دبقية تحل محل النسيج الضام


المخ
Cerebrum
المخيخ
Cerebellum
Spinal cord
الحبل الشوكي
Central nervous system (CNS)
الجهاز العصبي المركزي
الأعصاب القحفية
Cranial nerves
الأعصاب الشوكية
Spinal nerves
Ganglia
العقد العصبية
Peripheral nervous system (PNS)
الجهاز العصبي المحيطي

العصبونات Neurons



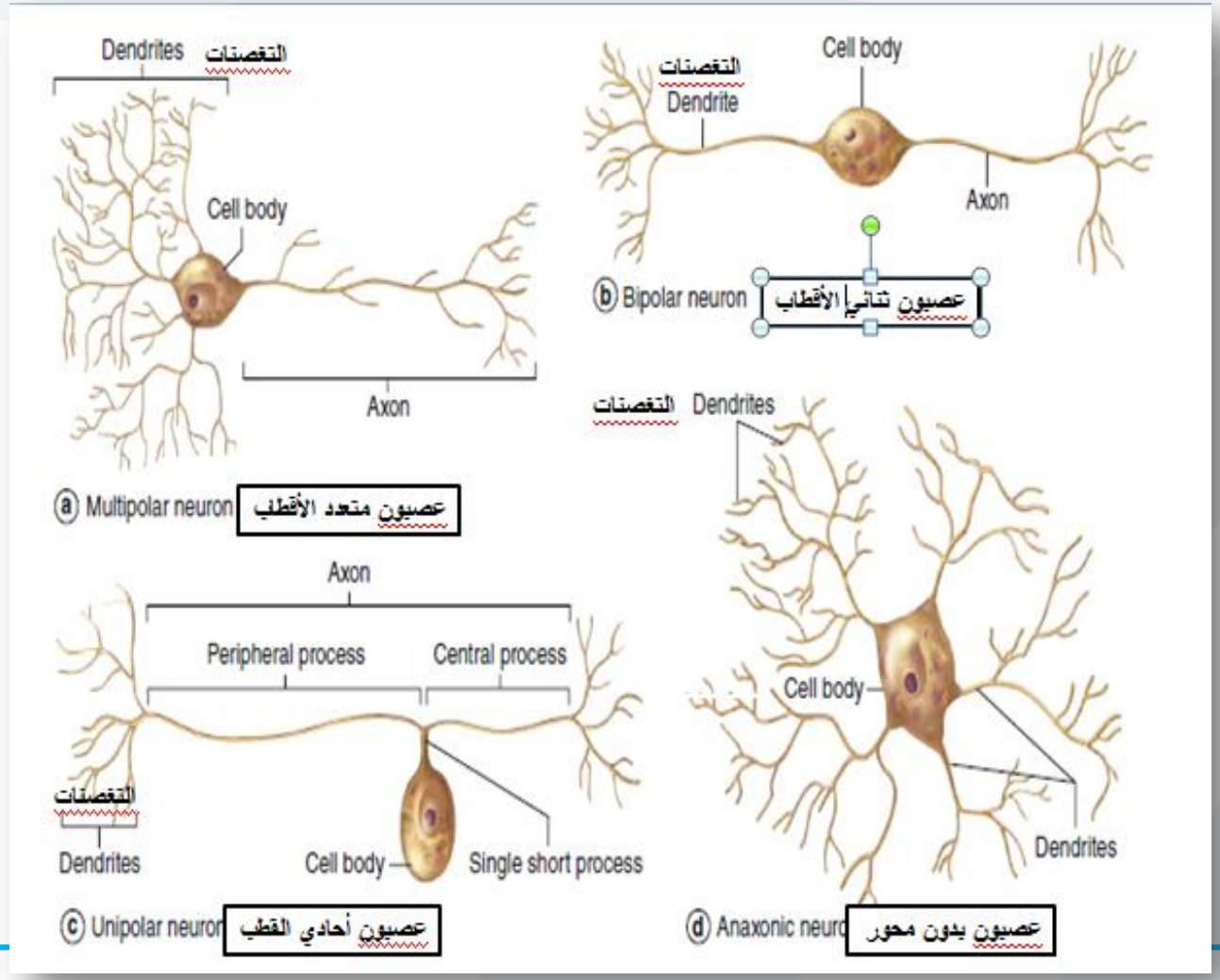
- يسمى الغشاء الخلوي "neurolemma".
- تتألف معظم العصبونات من ثلاث أجزاء رئيسية:

1- جسم الخلية **(Perikaryon or Soma):**

2- التغصنات **dendrites:**

3- المحور **axon:**

العصبونات Neurons



1- العصبونات عديدة الأقطاب **Multipolar neurons**

2- العصبونات ثنائية القطب **Bipolar neurons:**

3- العصبونات وحيدة القطب أو وحيدة القطب الكاذبة **Unipolar** or **pseudounipolar neurons:**

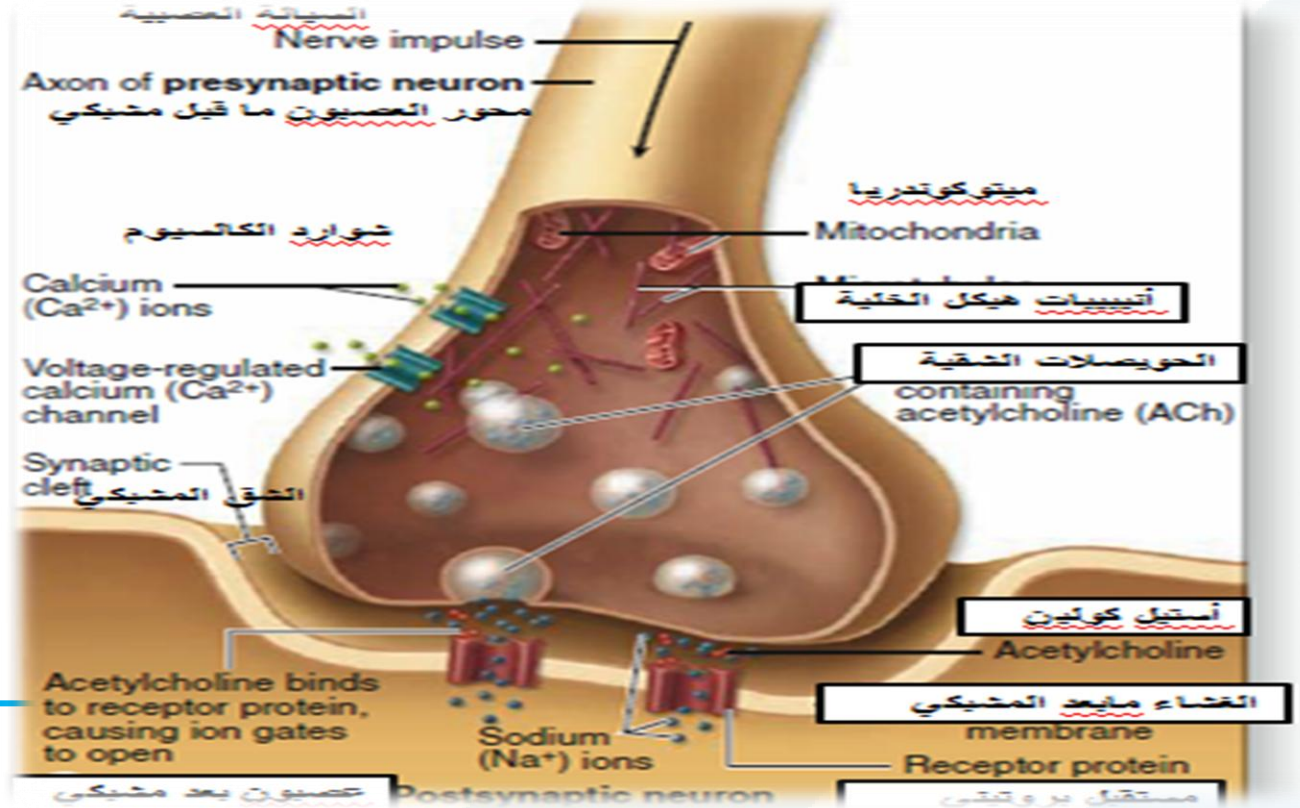
4- العصبونات بدون محور **Anaxonic neurons**

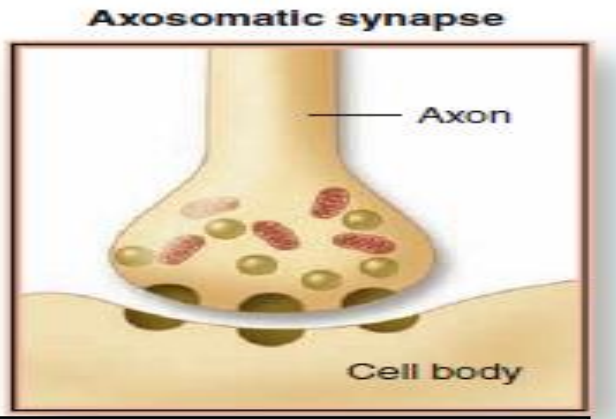
يمكن تقسيم المركبات العصبية وظيفياً:

1- العصبونات الحسية Sensory
2- العصبونات الحركية Motor neurons
3- الأعصاب الحركية الجسمية Somatic motor nerves
4- الأعصاب الحركية الذاتية autonomic motor nerves

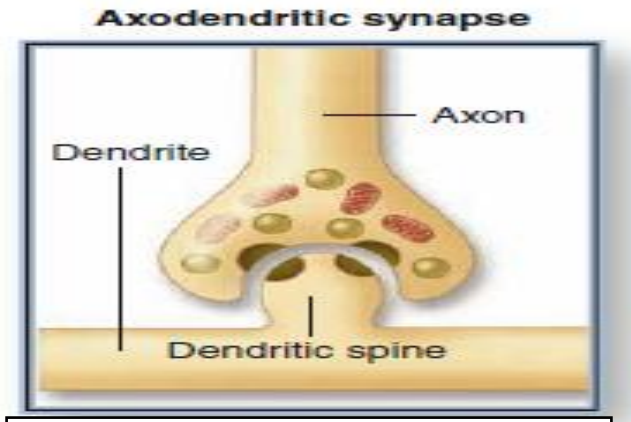
الاتصالات المشبكية Synaptic Communication

- الزر الانتهائي (terminal bouton) presynaptic axon terminal :
- غشاء الخلية مابعد المشبك postsynaptic cell membrane
- الشق المشبكي synaptic cleft: 20- to 30-nm

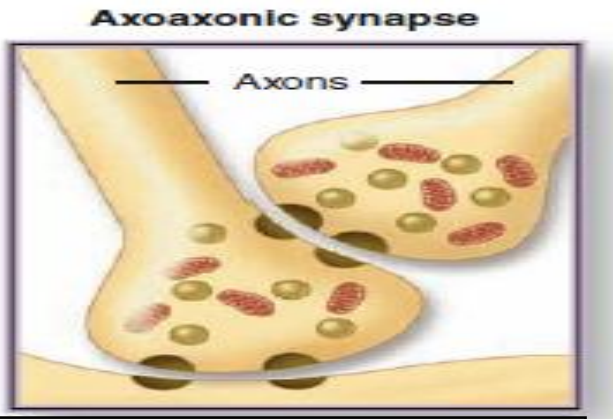




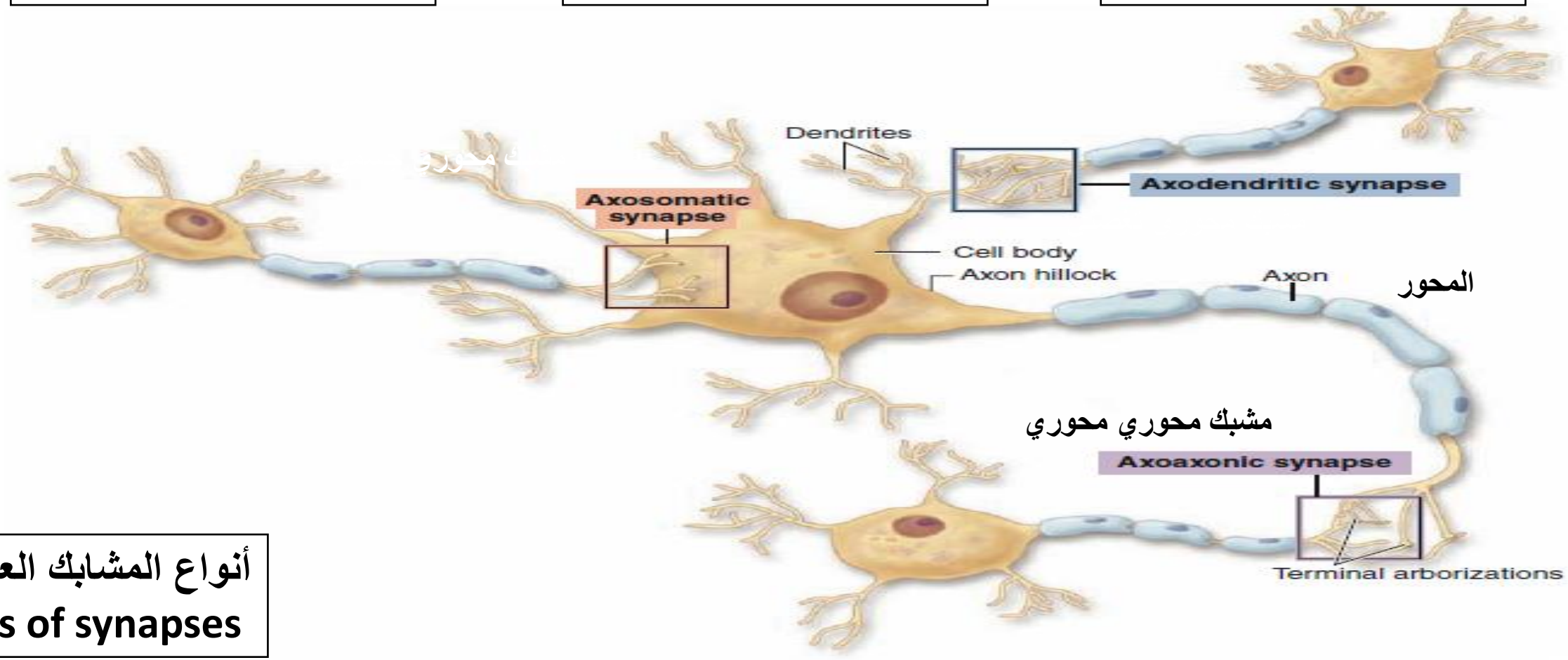
مشبك محوري جسمي



مشبك محوري - تغصني



مشبك محوري - محوري

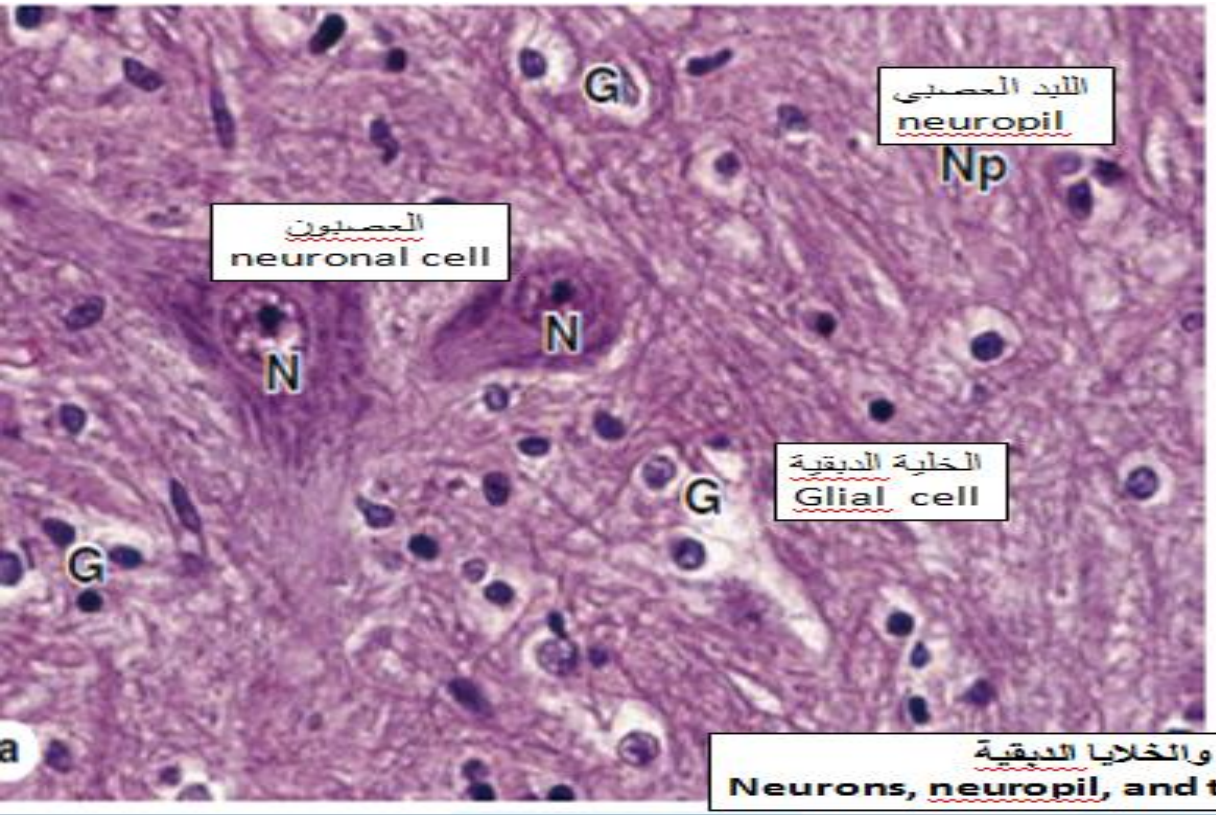


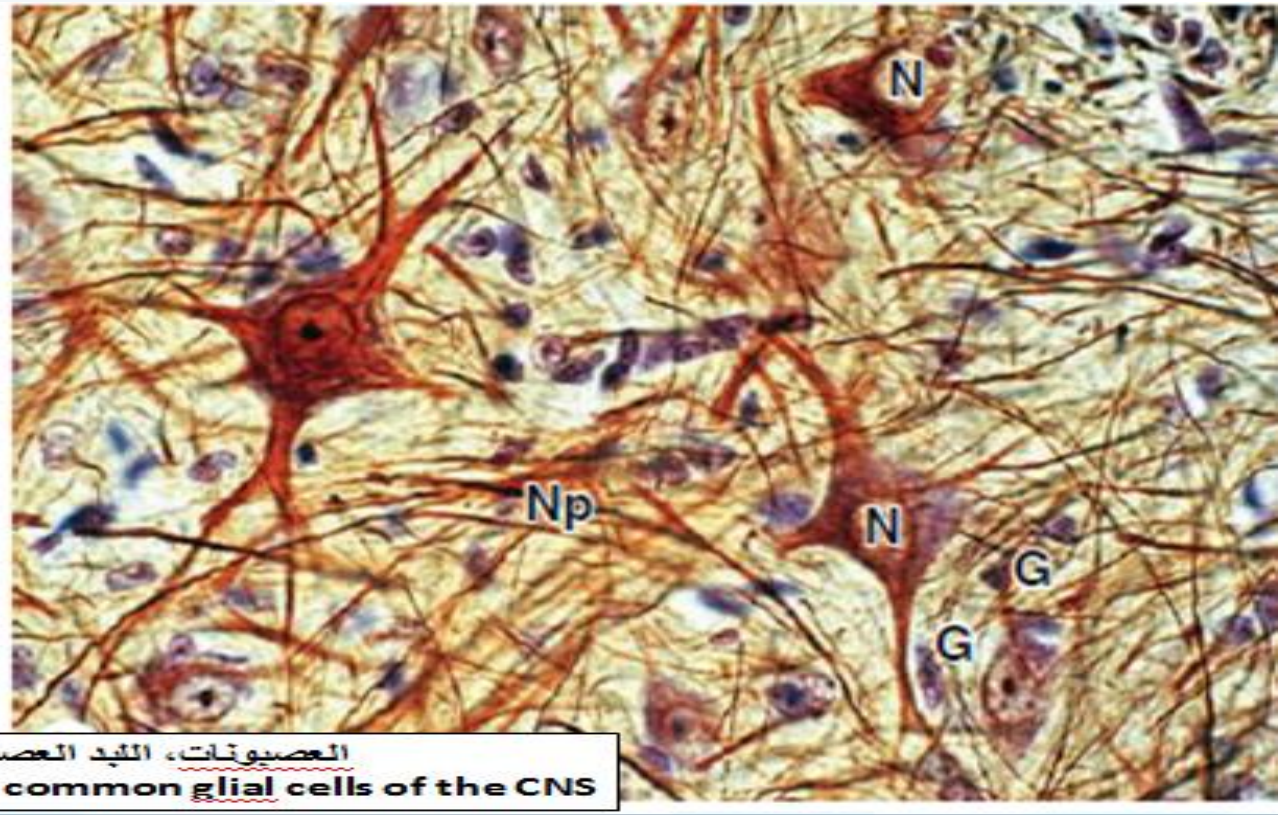
أنواع المشابك العصبية

Types of synapses

الخلايا الدبقية والنشاط العصبوني Glial cells and neuronal activity

- دعم بقاء وفعالية النسيج العصبي، وهي أغزر من العصبونات بعشر مرات في دماغ الثدييات.
- تحيط الخلايا الدبقية بأجسام الخلايا واستطالاتها لتشغل الحيز ما بين العصبونات.
- االلبد العصبي **neuropil** .

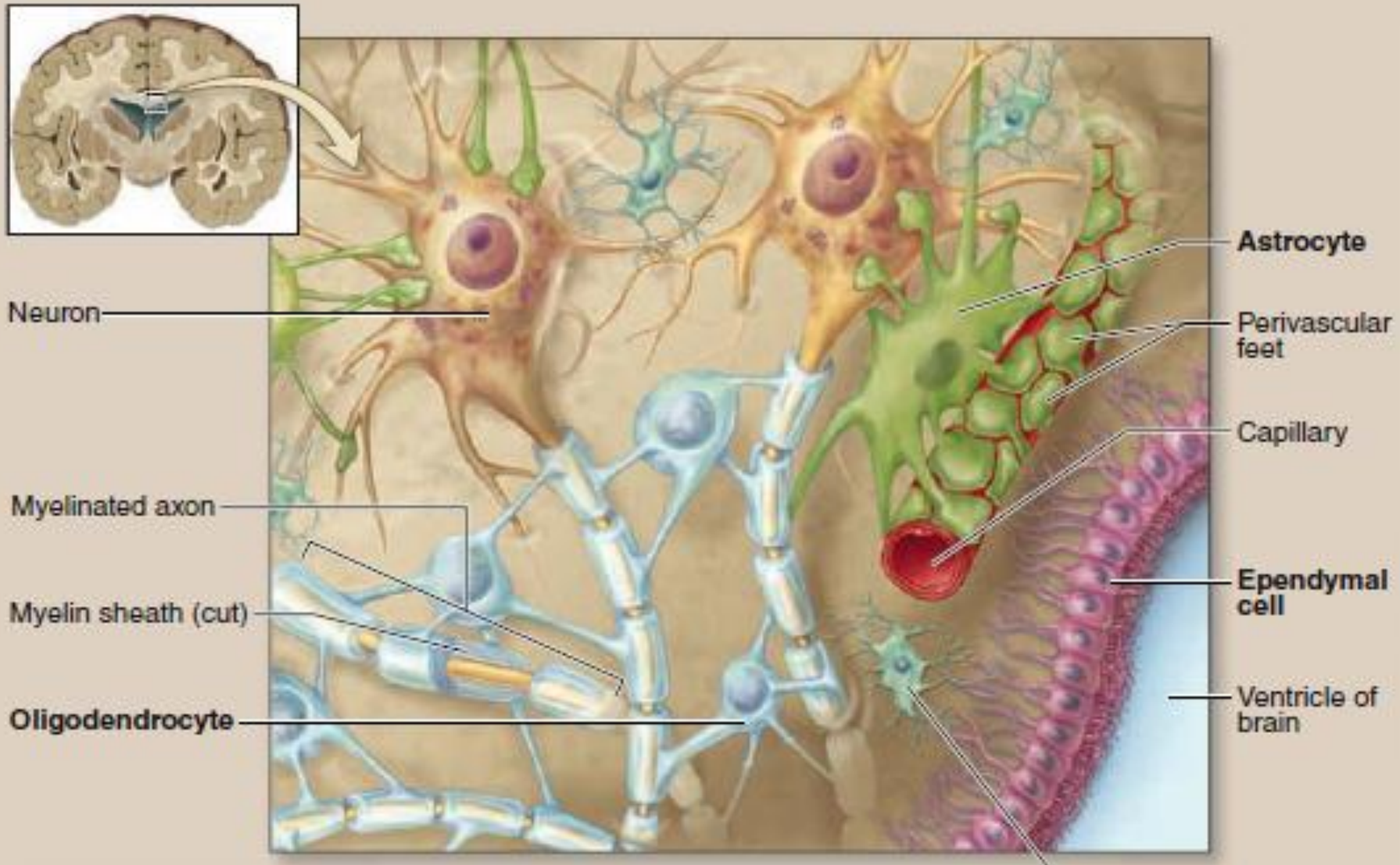




العصبونات، اللبد العصبي، والخلايا الدبقية
Neurons, neuropil, and the common glial cells of the CNS

الخلايا الدبقية Glial cells

- النسيج العصبي المركزي:
  1. الخلايا الدبقية قليلة التغصناتoloigodendrocytes
  2. الخلايا النجمية astrocytes
  3. خلايا البطانة العصبية Ependymal cell
  4. الخلايا الدبقية الصغيرة Microglia
- النسيج العصبي المحيطي:
  1. خلايا شوان Schwann cell
  2. الخلايا التابعة Satellite cells



Functions of Oligodendrocyte

1. Myelinates and insulates CNS axons
2. Allows faster action potential propagation along axons in the CNS

Functions of Astrocyte

1. Helps form the blood-brain barrier
2. Regulates interstitial fluid composition
3. Provides structural support and organization to the central nervous system (CNS)
4. Assists with neuronal development
5. Replicates to occupy space of dying neurons

Functions of Ependymal Cell

1. Lines ventricles of brain and central canal of spinal cord
2. Assists in production and circulation of cerebrospinal fluid (CSF)

Functions of Microglial Cell

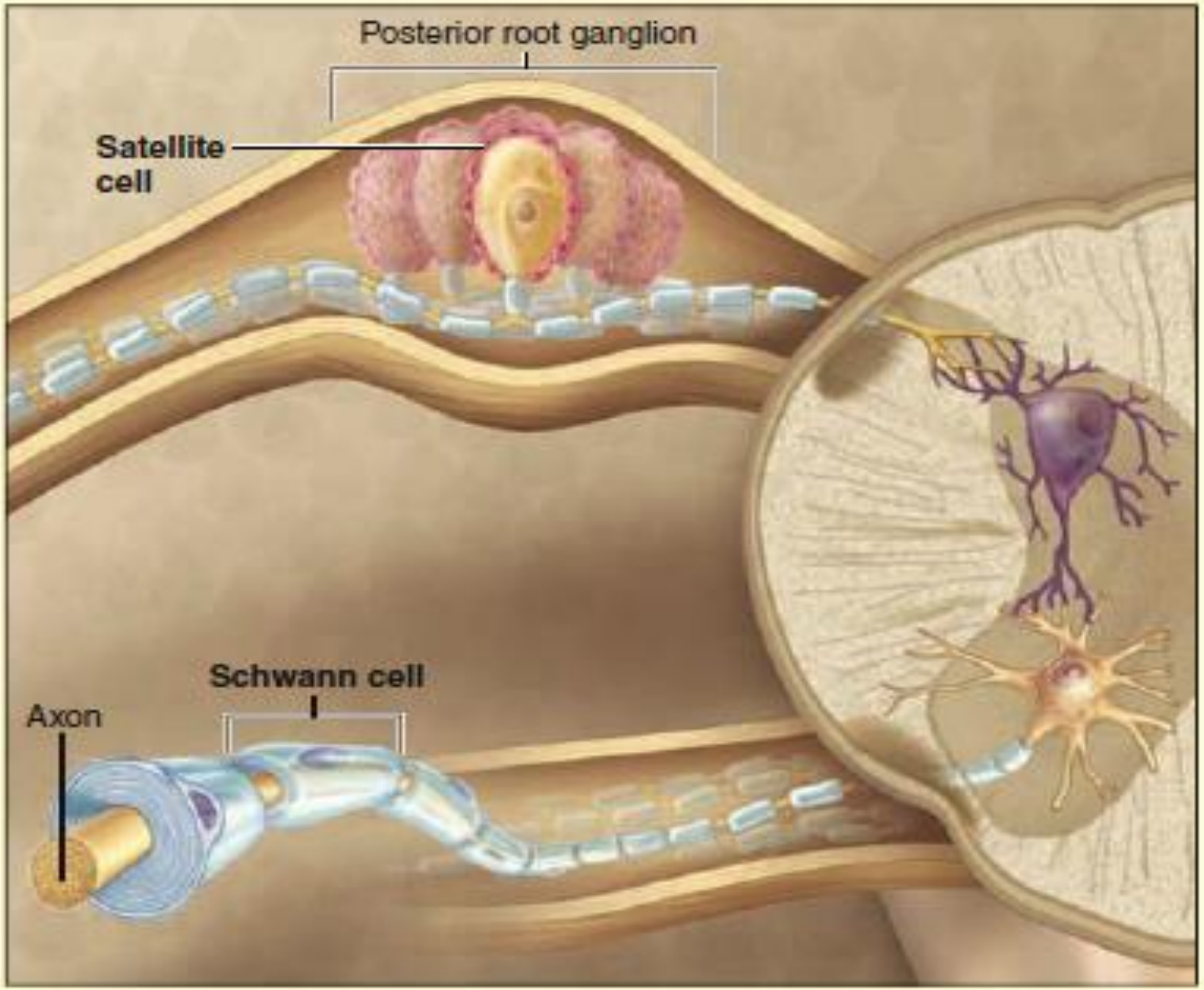
1. Phagocytic cells that move through the CNS
2. Protects the CNS by engulfing infectious agents and other potential harmful substances

Functions of Satellite Cell

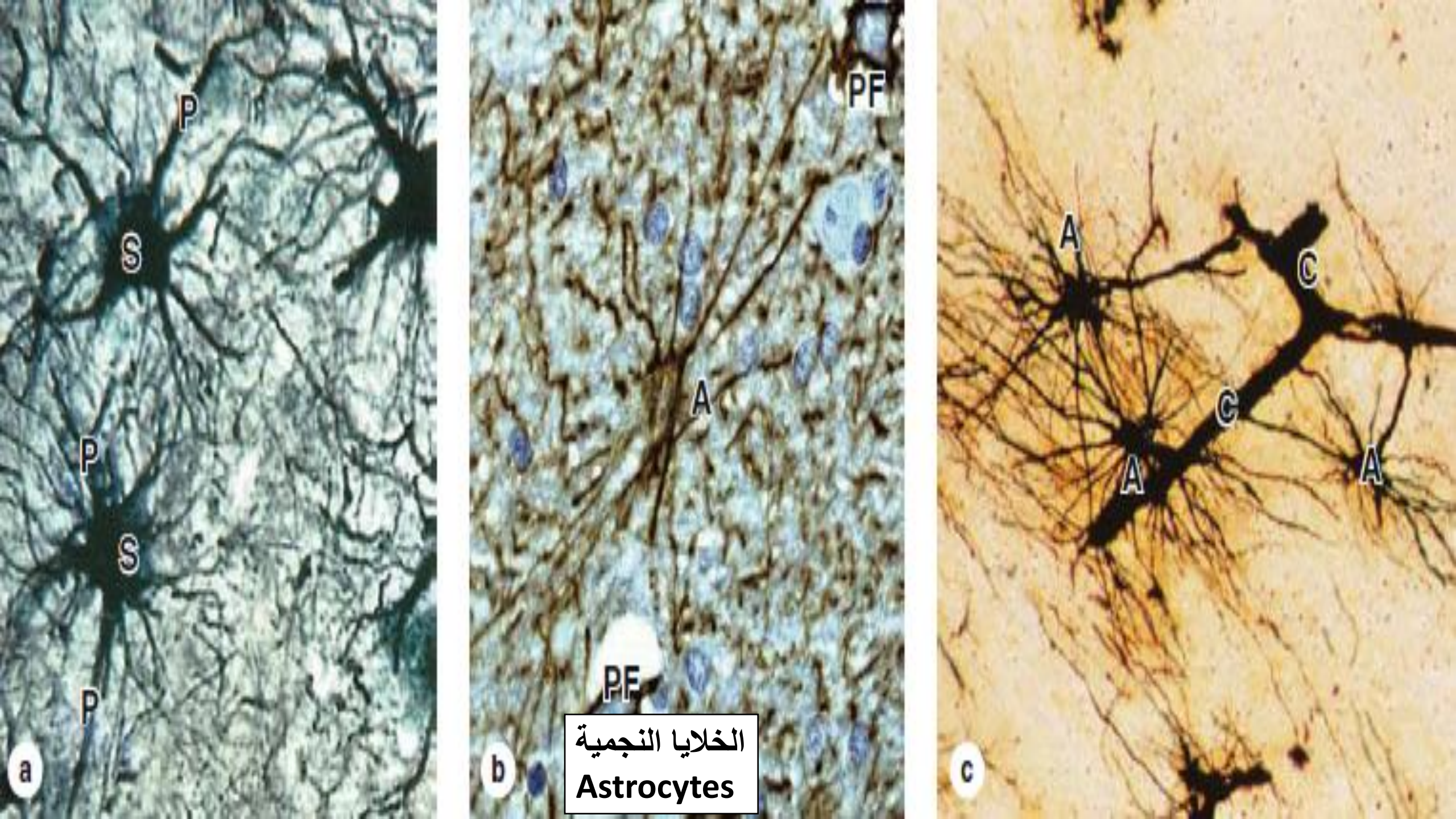
1. Electrically insulates PNS cell bodies.
2. Regulates nutrient and waste exchange for cell bodies in ganglia

Functions of Neurolemmocyte

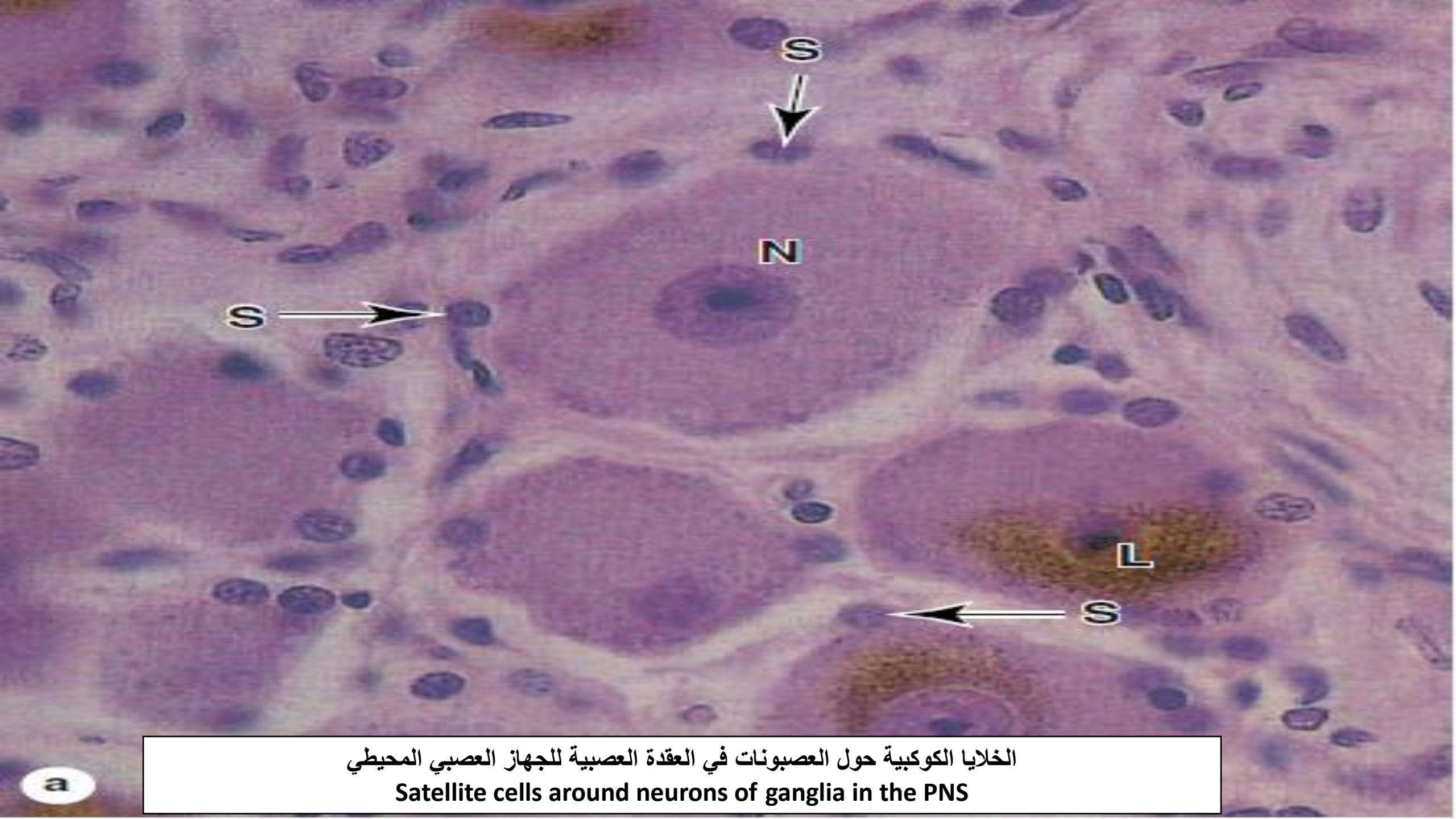
1. Surround and insulate PNS axons and myelinate those having large diameters
2. Allows for faster action potential propagation along an axon in the PNS



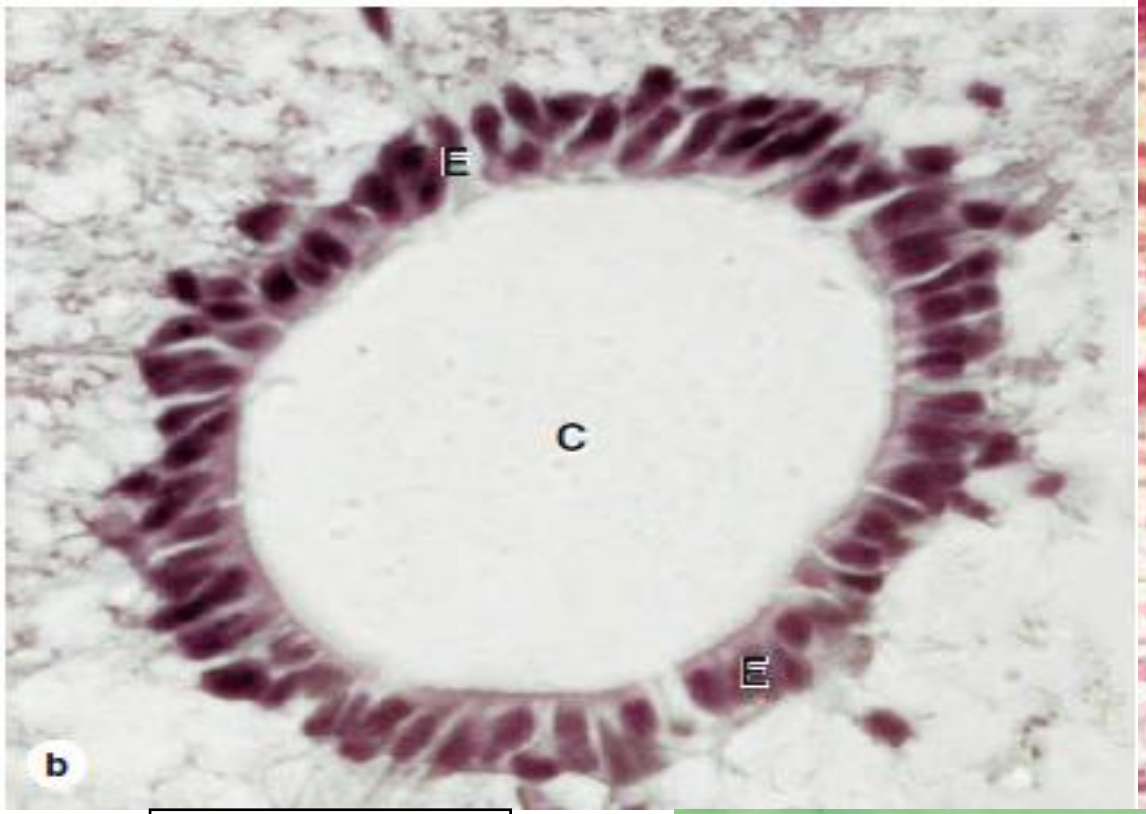
Origin المنشأ	Location التوضع	Main function الوظيفة الأساسية	Glial cell type نوع الخلية
الأنبوب العصبي Neural tube	الجهاز العصبي المركزي CNS	انتاج النخاعين، العزل الكهربائي	الخلايا الدبقية قليلة التغصنات oloigodendrocytes
الأنبوب العصبي Neural tube	الجهاز العصبي المركزي CNS	الدعم البنيوي والاستقلابي للعصبونات، خاصة على مستوى المشابك وعمليات الإصلاح	الخلايا النجمية astrocytes
الأنبوب العصبي Neural tube	تبطن البطينات والقناة المركزية للجهاز العصبي المركزي Ventricles and central canal of CNS	تساعد في انتاج وحركة السائل الدماغي الشوكي في الجهاز العصبي المركزي	خلايا البطانة العصبية Ependymal cell
نقي العظم Bone marrow	الجهاز العصبي المركزي CNS	الدفاع والفعالية المناعية	الخلايا الدبقية الصغيرة Microglia
القنزعة العصبي Neural crest	الأعصاب المحيطية Peripheral nerves	انتاج النخاعين والعزل الكهربائي	خلايا شوانSchwann cell
القنزعة العصبي Neural crest	العقد العصبية المحيطية Peripheral ganglia	الدعم البنيوي والاستقلابي لأجسام العصبونات	الخلايا التابعةSatellite cells

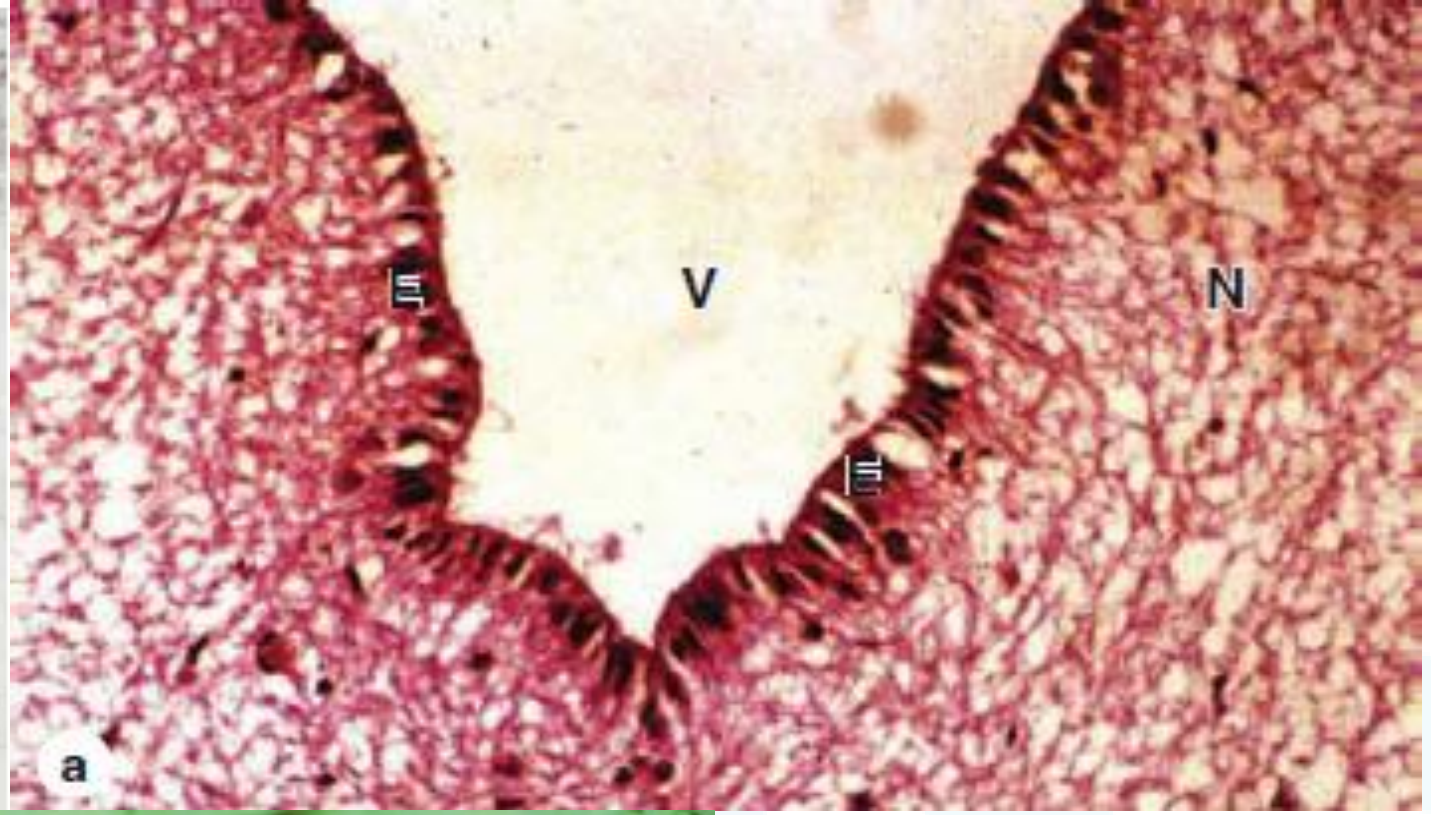


الخلايا النجمية
Astrocytes

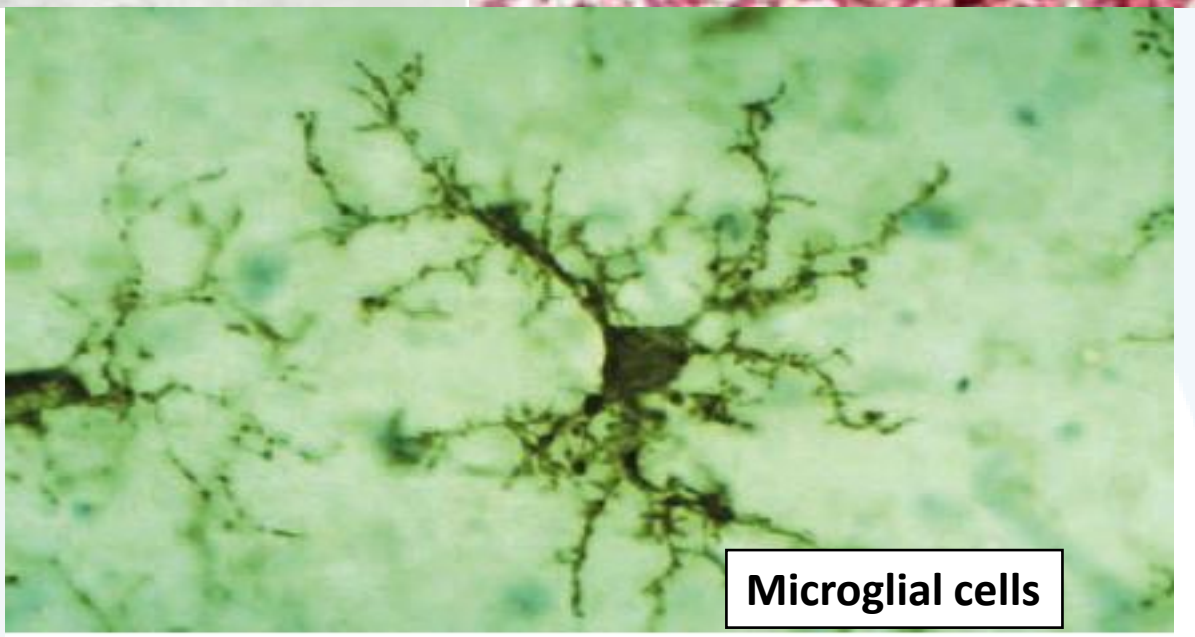


الخلايا الكوكبية حول العصبونات في العقدة العصبية للجهاز العصبي المحيطي
Satellite cells around neurons of ganglia in the PNS





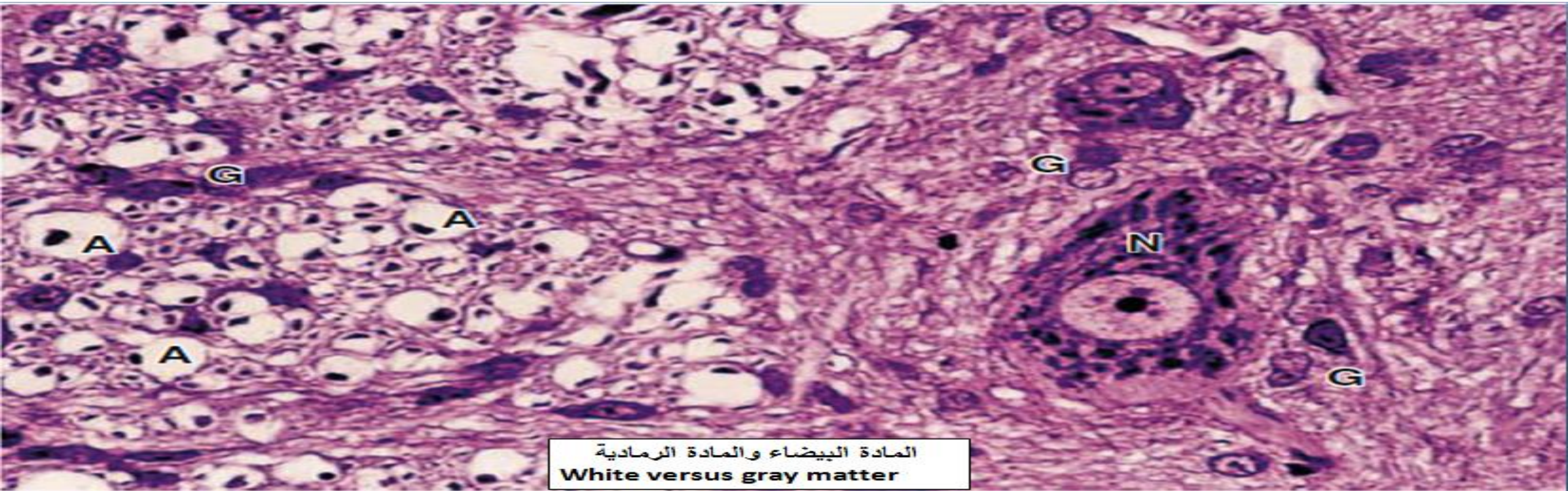
Ependymal cells



Microglial cells

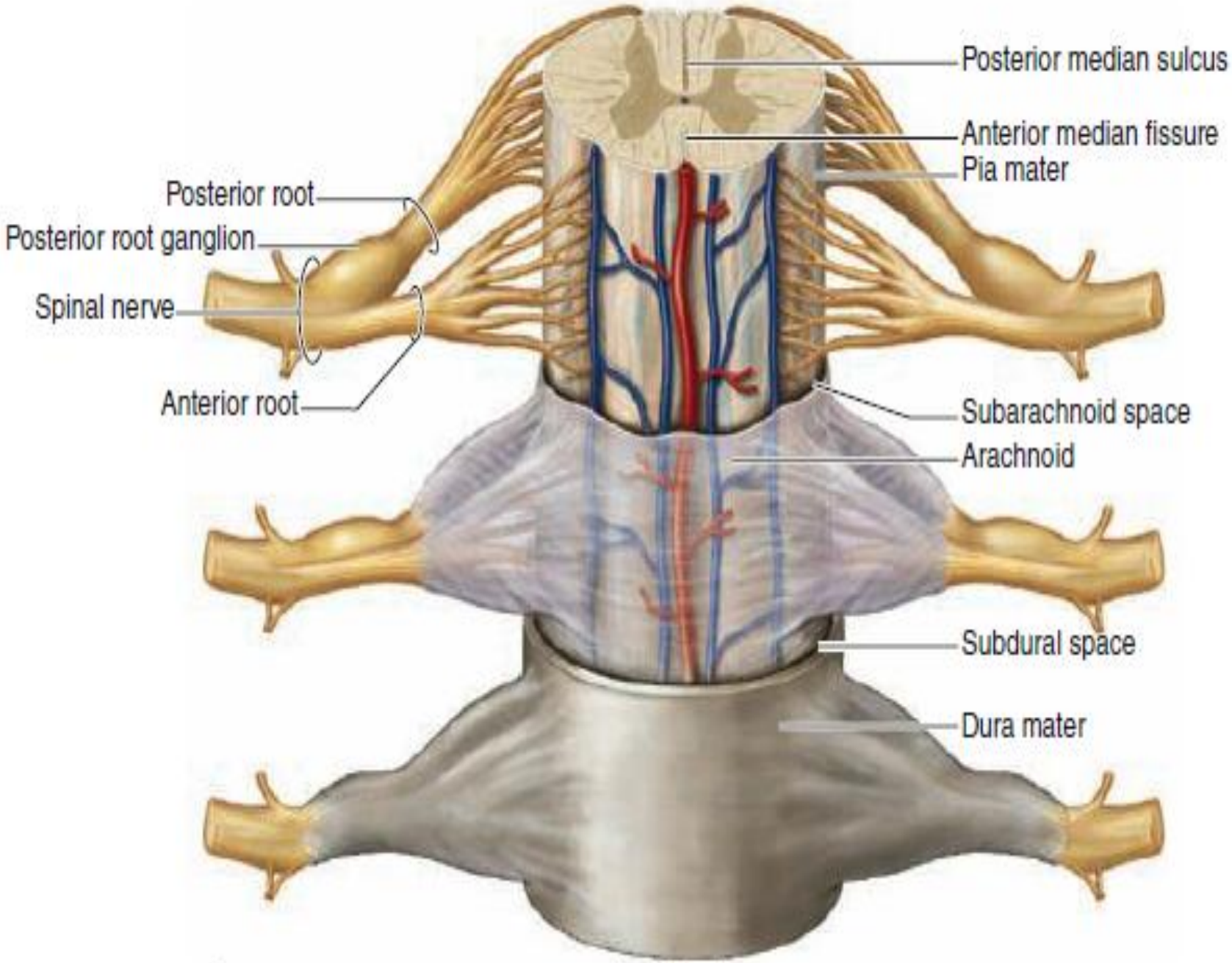
الجهاز العصبي المركزي Central nervous system

- المخ **cerebrum** ، المخيخ **cerebellum** و الحبل الشوكي **spinal cord**.
- المادة البيضاء **white matter** و المادة الرمادية **gray matter**

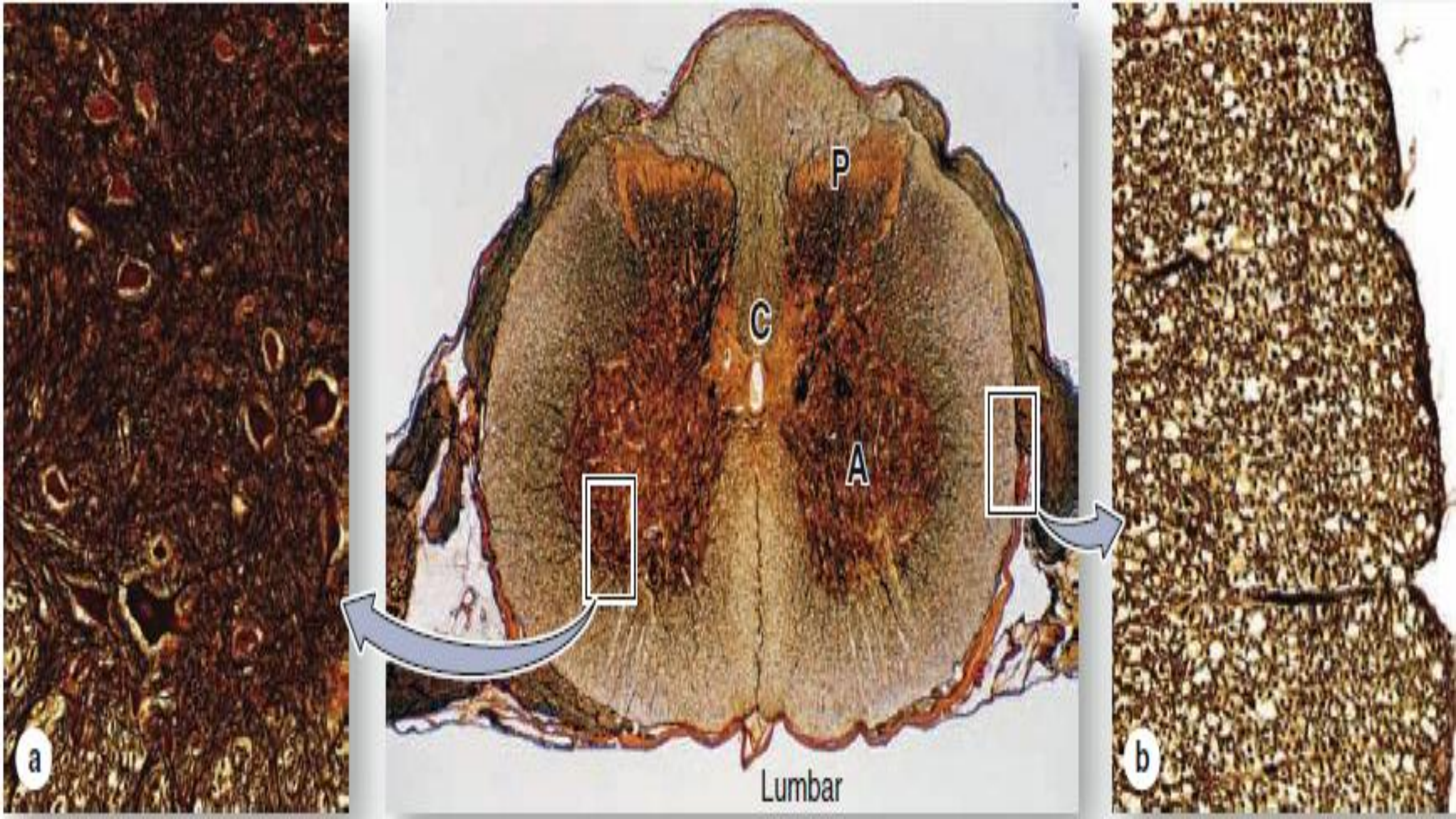


الجهاز العصبي المركزي Central nervous system

- تعتبر المحاور العصبية المغمدة بالنخاعين مع الخلايا الدبقية قليلة التغصنات المركب الآساسي للمادة البيضاء. تتواجد أيضا الخلايا النجمية والدبقية الصغيرة ولكن أعداد قليلة جدا من أجسام العصبونات
- تحتوي المادة الرمادية أعداد غزيرة من أجسام الخلايا العصبية، الخلايا قليلة التغصنات، خلايا نجمية، و خلايا دبقية صغيرة، وهنا تشاهد معظم المشابك العصبية.
- تشكل المادة الرمادية القشرة السميكة أو الطبقة السطحية لكلٍ من المخ والمخيخ، معظم المادة البيضاء تتواجد في العمق.
- في المقطع المعترض للحبل الشوكي: تتوضع المادة البيضاء في المحيط و المادة الرمادية في المركز، مشكلة كتلة تشبه حرف الـ H-shaped


Posterior median sulcus
Anterior median fissure
Pia mater
Posterior root
Posterior root ganglion
Spinal nerve
Anterior root
Subarachnoid space
Arachnoid
Subdural space
Dura mater
a
Anterior view

D
SD
A
SA
T
BV
BV
P
P
WM
b


P
C
A
Lumbar
a
b

السحايا Meninges

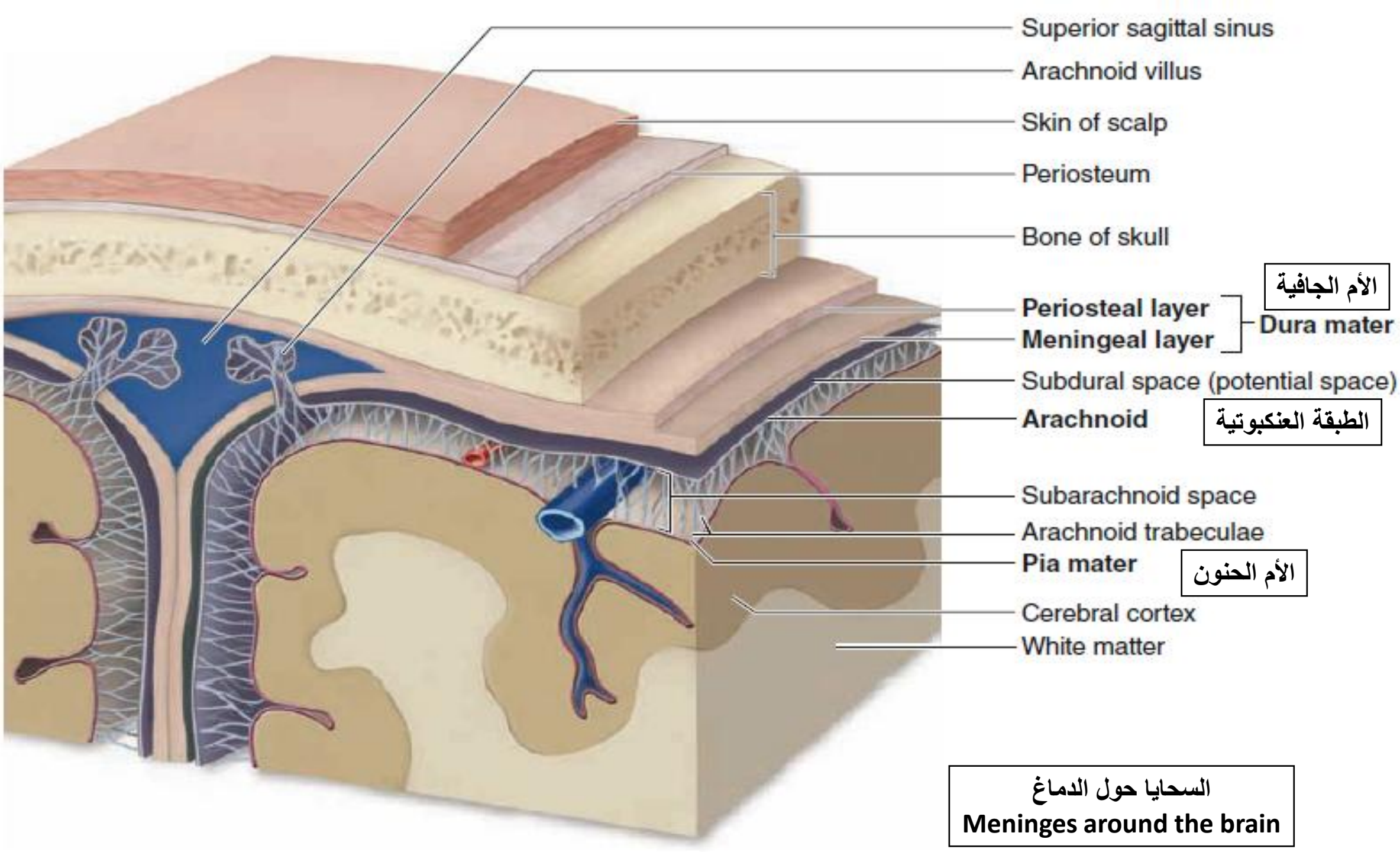
1- الأم الجافية Dura Mater: نسيج ضام كثيف غير منتظم.

2- الغشاء العنكبوتي Arachnoid:

- صفيحة من نسيج ضام على تماس مع الأم الجافية و

- نظام من من ترابيق كولاجين و خلايا مولدة لليف، منتظمة بشكل رخو، مستمرة مع طبقة الأم الحنون. ويحيط بهذه الترابيق تجويف يشبه الإسفنج يدعى بالمسافة تحت العنكبوتية، المملوءة بالسائل الدماغي الشوكي.

3- الأم الحنون Pia Mater: وهي الطبقة الداخلية وتتألف من طبقة من الخلايا المسطحة .



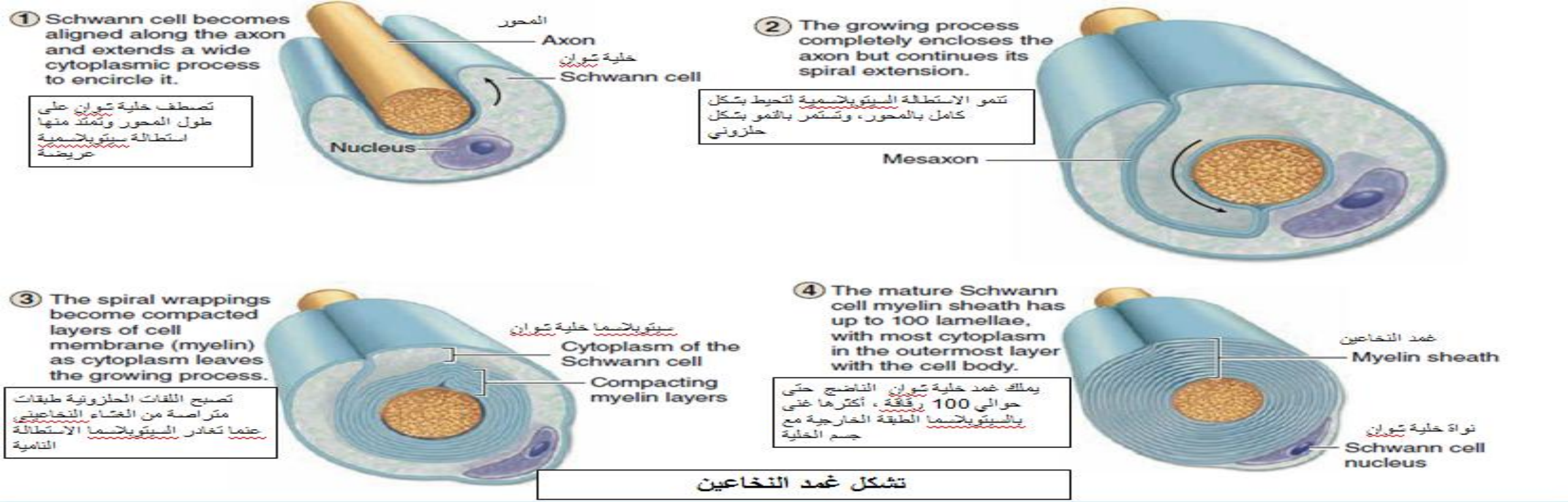
السحايا حول الدماغ
Meninges around the brain

الجهاز العصبي المحيطي Peripheral nervous system

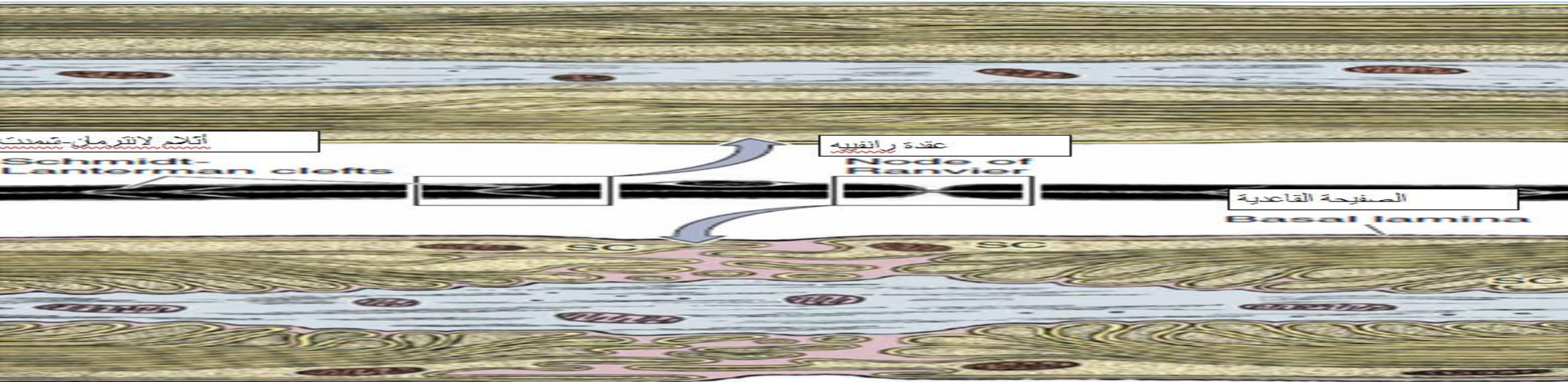
- **الأعصاب:**

1. الألياف المغمدة بالنخاعين Myelinated Fibers
2. الألياف غير المغمدة بالنخاعين Unmyelinated Fibers

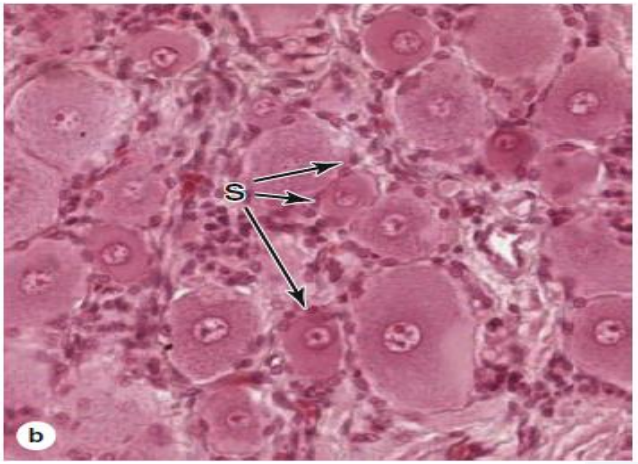
- **العقد العصبية**
- **النهايات العصبية**

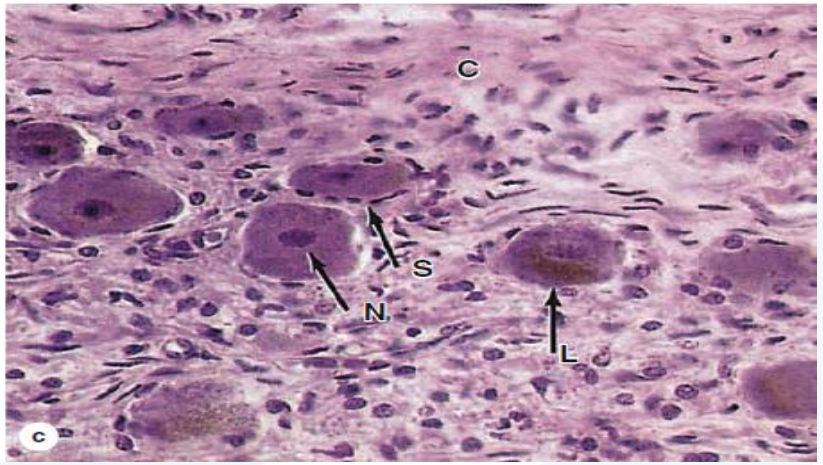


تشكل غمد النخاعين

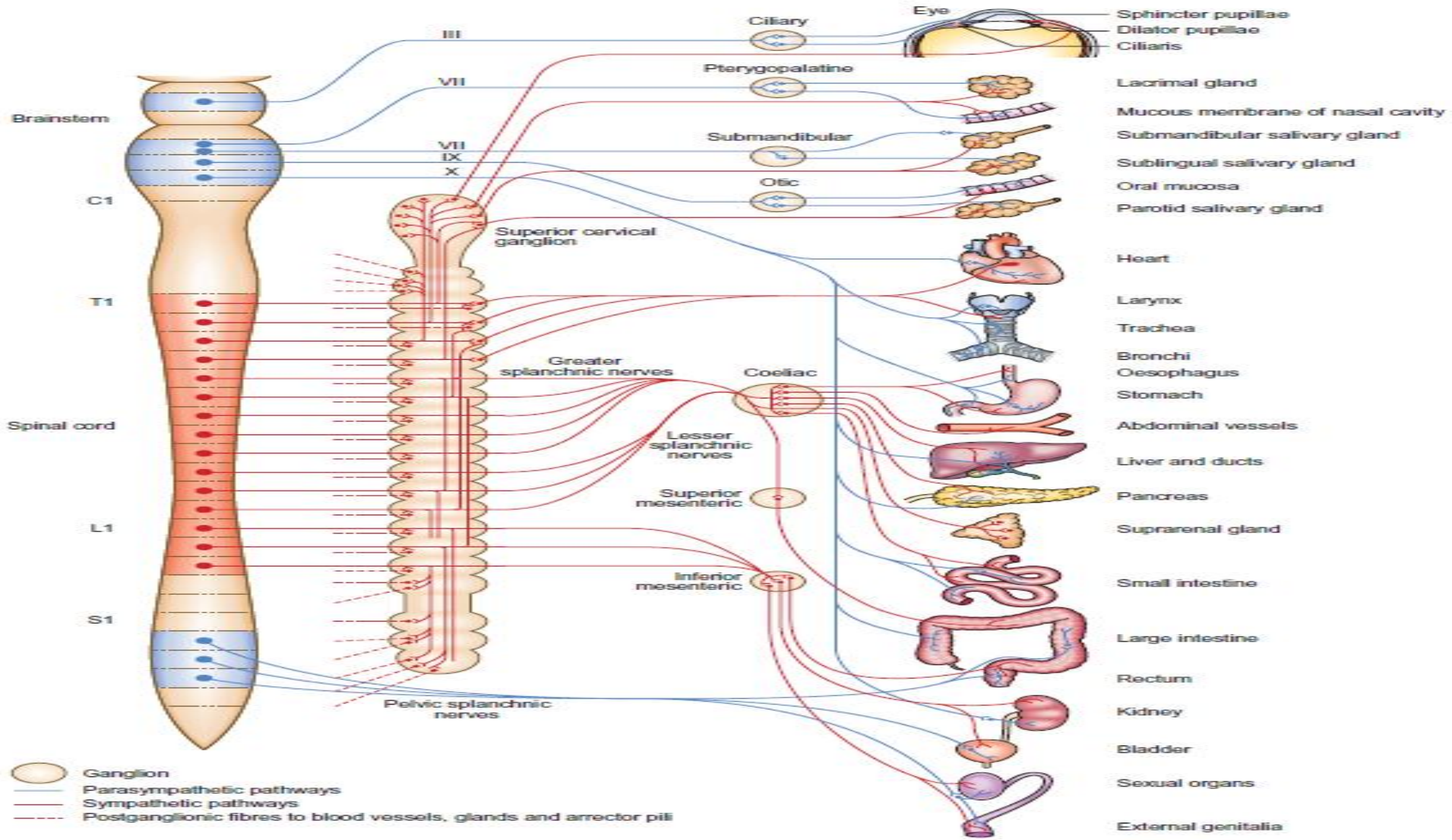


العقد العصبية Ganglia





- الحسية Sensory Ganglia
- الذاتية اللاإرادية Autonomic Ganglia:

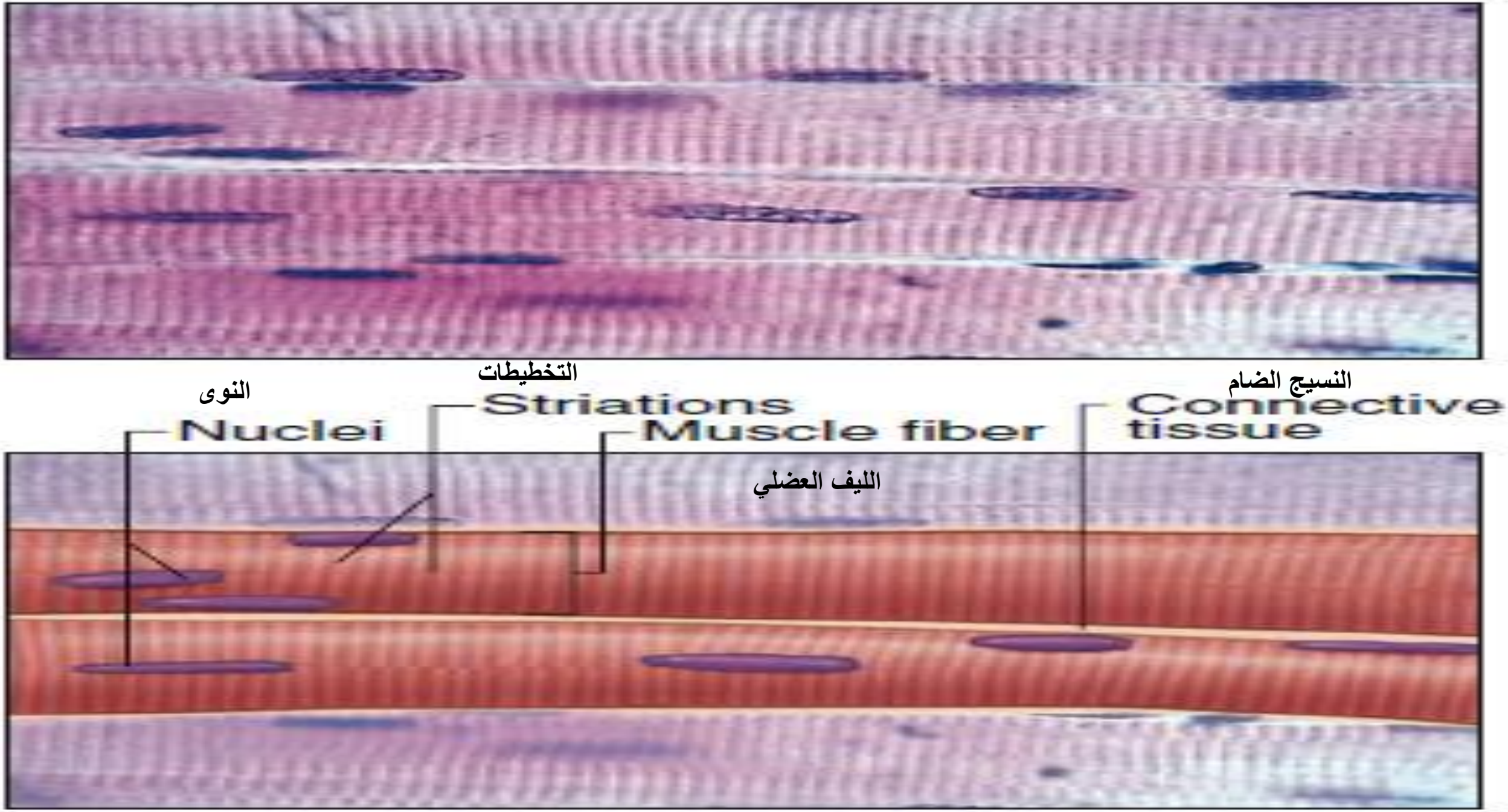

Brainstem
C1
T1
Spinal cord
L1
S1
III
VII
VII
IX
X
Ciliary
Pterygopalatine
Submandibular
Otic
Superior cervical ganglion
Greater splanchnic nerves
Lesser splanchnic nerves
Coeliac
Superior mesenteric
Inferior mesenteric
Pelvic splanchnic nerves
Eye
Sphincter pupillae
Dilator pupillae
Ciliaris
Lacrimal gland
Mucous membrane of nasal cavity
Submandibular salivary gland
Sublingual salivary gland
Oral mucosa
Parotid salivary gland
Heart
Larynx
Trachea
Bronchi
Oesophagus
Stomach
Abdominal vessels
Liver and ducts
Pancreas
Suprarenal gland
Small intestine
Large intestine
Rectum
Kidney
Bladder
Sexual organs
External genitalia
Ganglion
Parasympathetic pathways
Sympathetic pathways
Postganglionic fibres to blood vessels, glands and arrector pili

جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

النسج العضلية
Muscular Tissue

Dr. Rana Issa

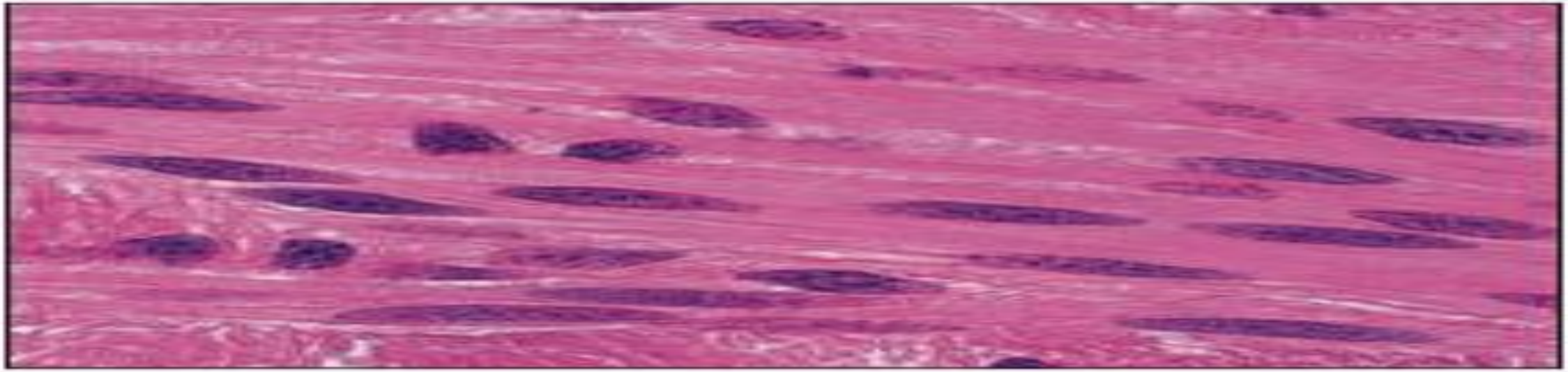
- العضلات الهيكلية **Skeletal muscle**
- العضلة القلبية **Cardiac muscle**
- العضلات الملساء **Smooth muscle**



(a) Skeletal muscle

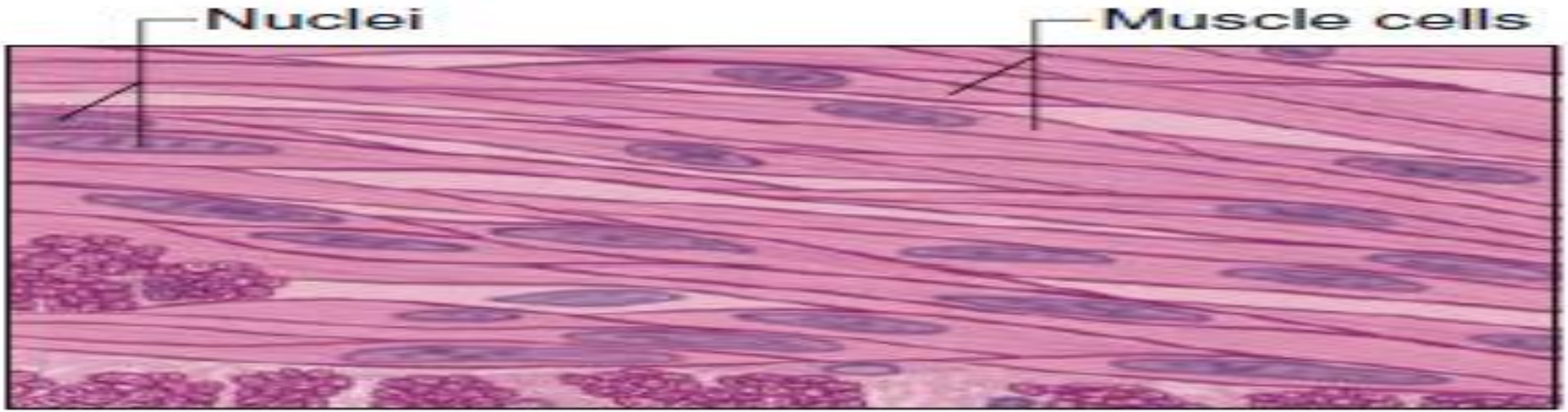
العضلات المخططة

القرص المقحم
Intercalated disc
الغليكوجين
Glycogen
التفرع
Branching
Striations
Nucleus
النواة
التخطيطات
(b) Cardiac muscle
العضلة القلبية



الخلايا العضلية

النوى

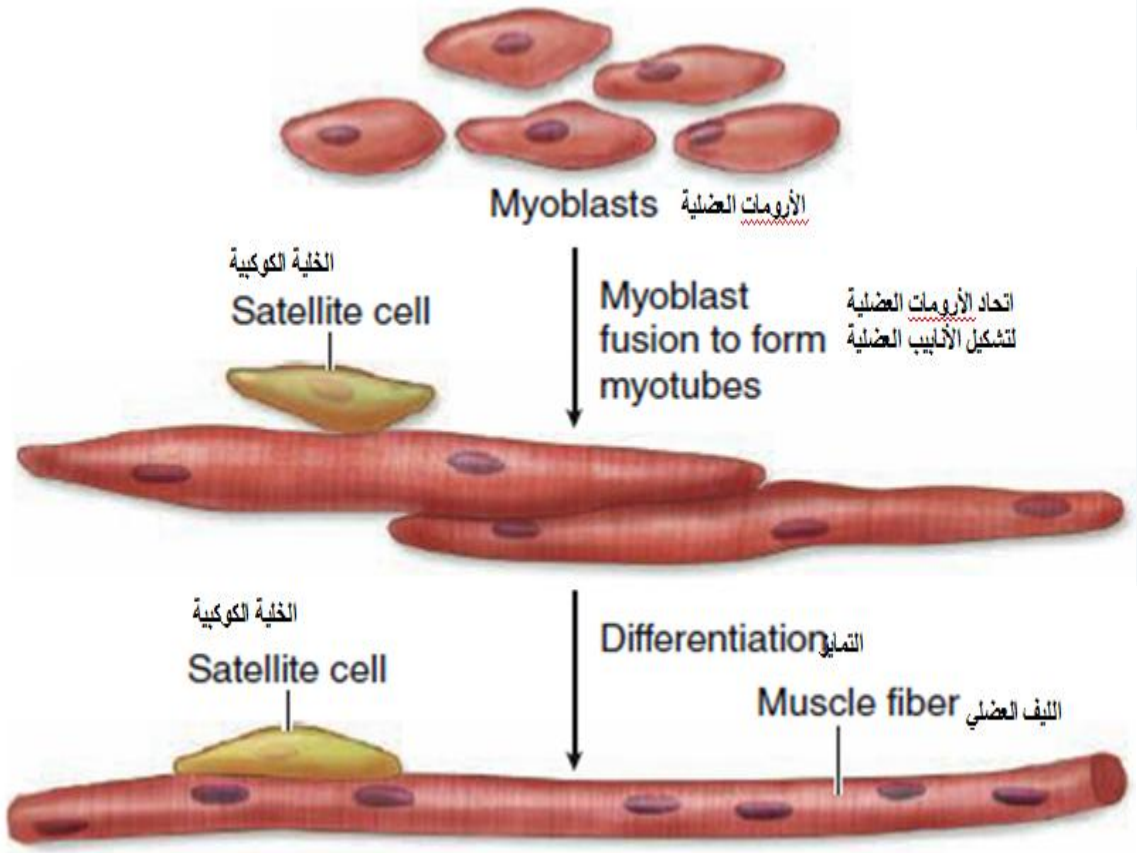


(c) Smooth muscle العضلات الملساء

بعض المسميات الخاصة بالخلايا العضلية

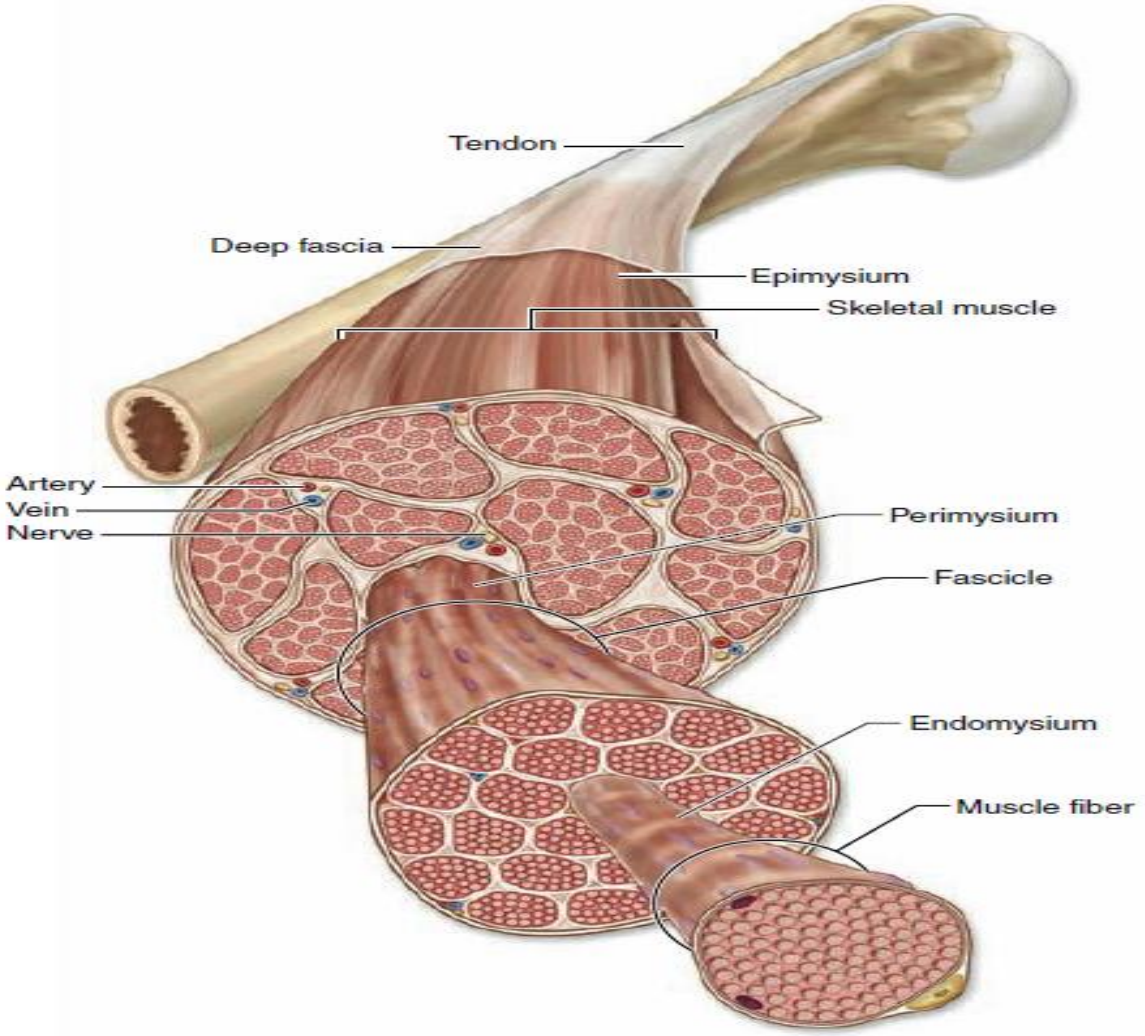
- Sarcoplasm
- sarcoplasmic reticulum
- sarcolemma

العضلة الهيكلية أو المخططة Skeletal (or striated) muscle



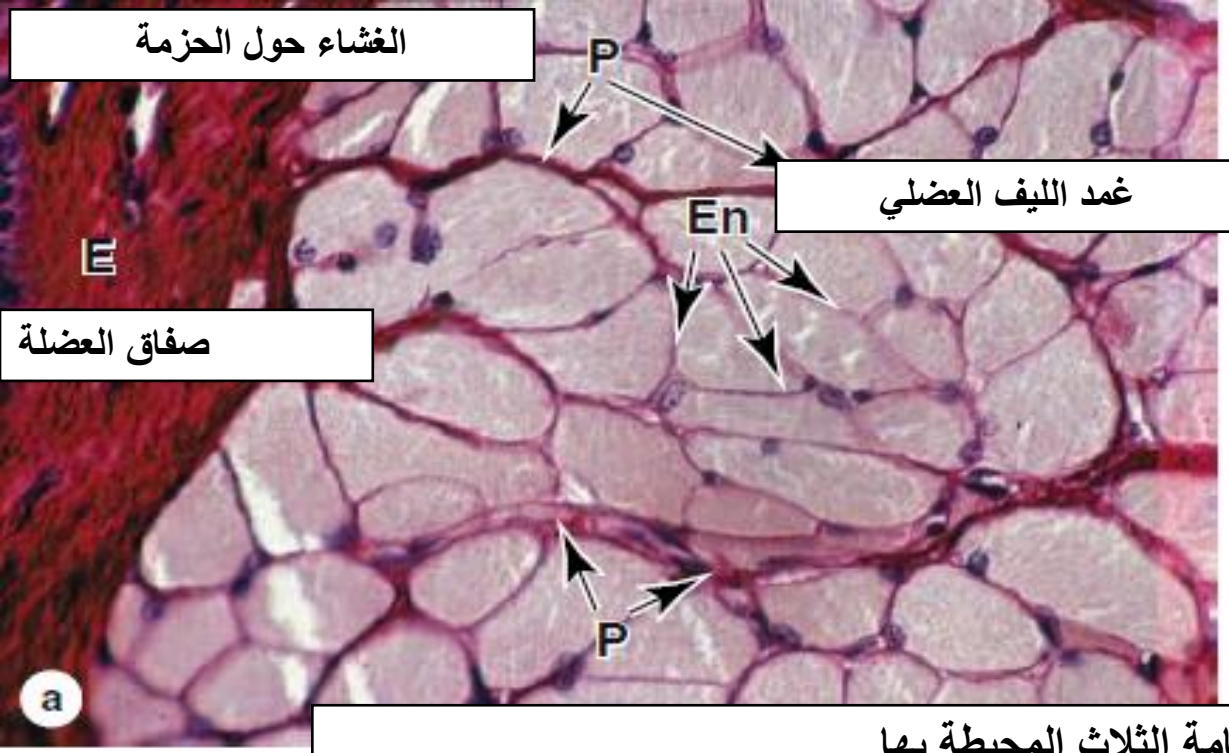
- خلايا طويلة ، اسطوانية ، عديدة النوى ذات قطر 10-100 µm
- الخلايا **satellite cells**
- كولاجين وخلايا ليفية

Organization of a Skeletal Muscle تنظيم العضلة المخططة

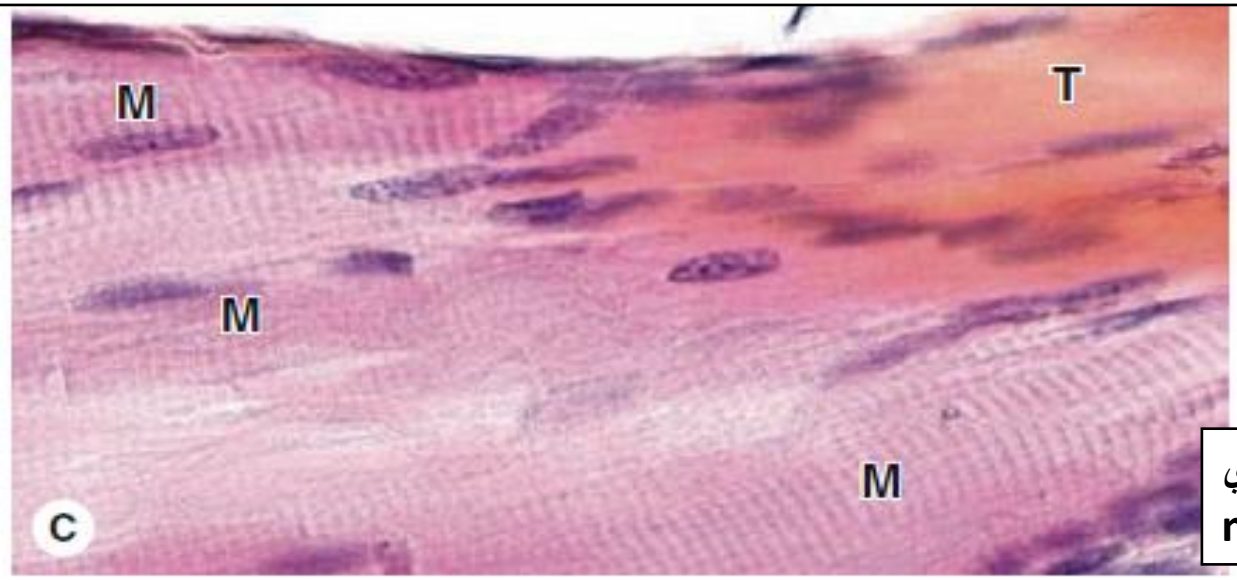


- النسج الضامة
1- الصفاق العضلي **epimysium**
2- الـغشاء حول الحزمة **perimysium**
3- غمد الليف العضلي **endomysium**

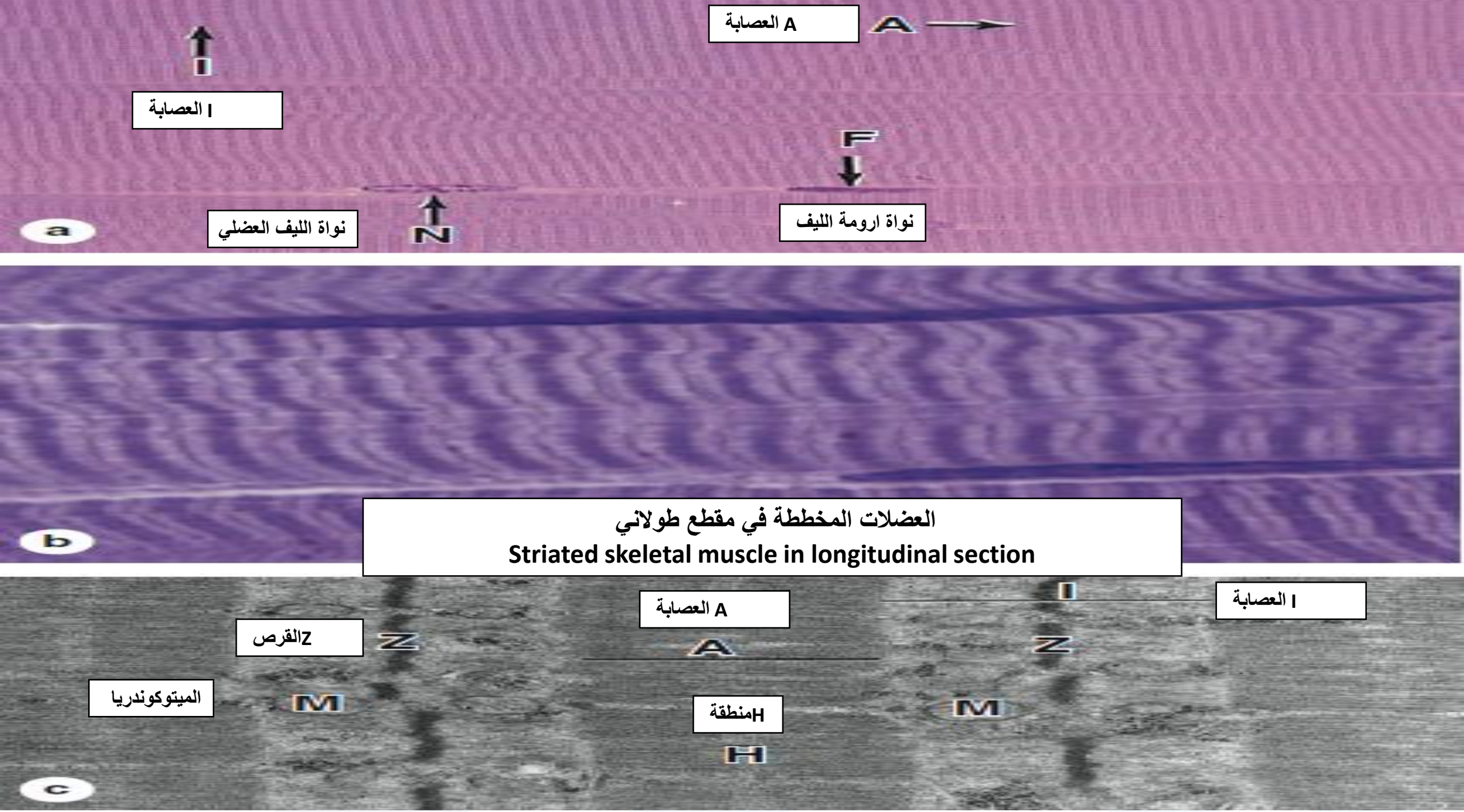
- الوصلات الوترية العضلية **myotendinous junctions**



العضلة المخططة مع طبقات النسج الضامة الثلاث المحيطة بها
striated muscle with all three layers of connective tissue



الوصل العضلي الوتري
myotendinous junction



العضلات المخططة في مقطع طولاني

Striated skeletal muscle in longitudinal section

تنظيم الليفات العضلية

القسيم العضلي sarcomere:

- يتألف من تداخل خيوط الأكتين الرفيعة مع خيوط الميوزين السميكة
- التداخل ما بين الخيوط يؤدي إلى تشكيل أشرطة نيرة I وأخرى عاتمة A
- **يمتد** من قرص **Z** إلى قرص Z ويقيس حوالي2.5-µm طولاً في العضلة المستريحة.
- العصابات I bands : الخيوط الرفيعة
- العصابات A bands: الخيوط السميكة والرفيعة

Relaxed sarcomere

Z القرص

الخيط السميك

Z القرص

Titin

Thin filament

M line

الخيط الرفيع

H zone

I band

A band

I band

العصابةI

العصابة A

العصابةI

a Relaxed skeletal muscle

Relaxed sarcomere

الساركومير المسترخي

خطM

Z القرص

Z disc

M line

Z القرص

H zone

I band

A band

I band

العصابةI

العصابة A

العصابةI

Contraction

خطM

Z القرص

Z القرص

M line

Z disc

Z disc

العصابة A

A band

Fully contracted sarcomere

b Fully contracted skeletal muscle

Contraction

Z القرص

خطM

Z القرص

Z disc

M line

Z disc

العصابة A

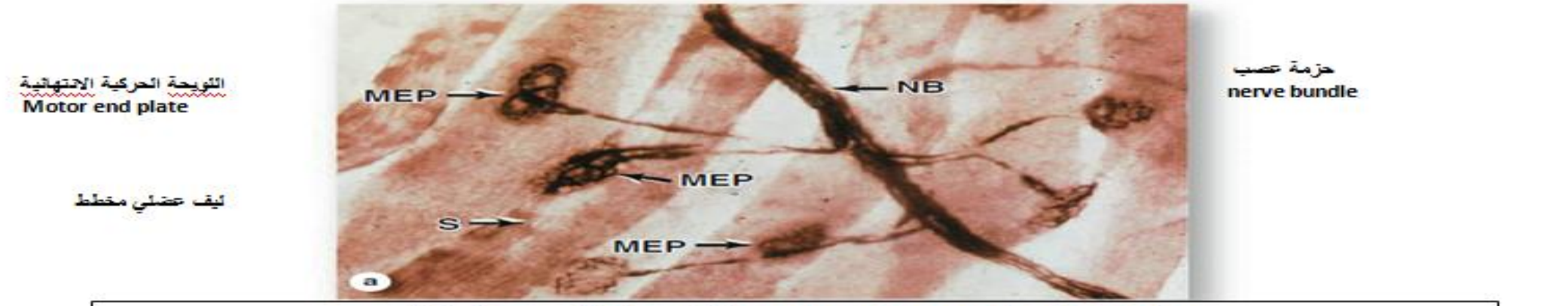
A band

Fully contracted sarcomere

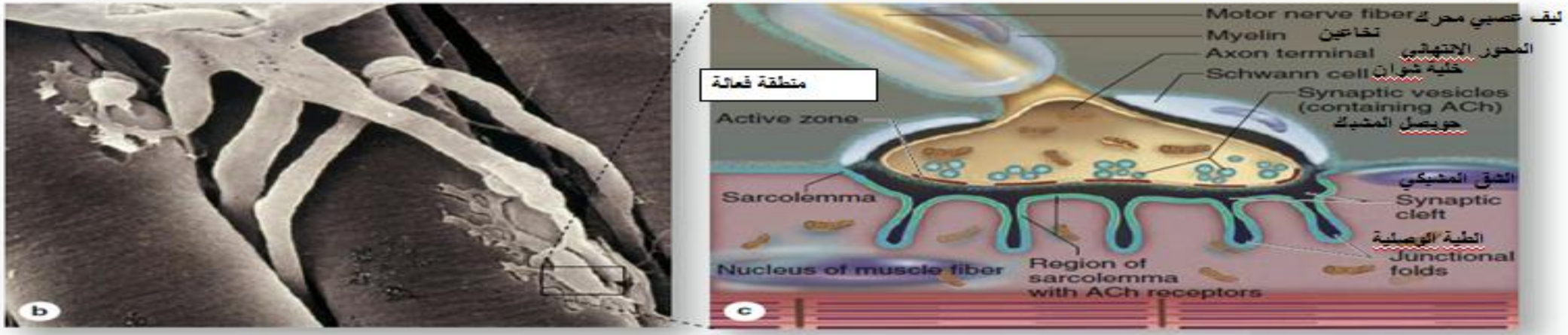
الساركومير المتقلص بشكل كلي

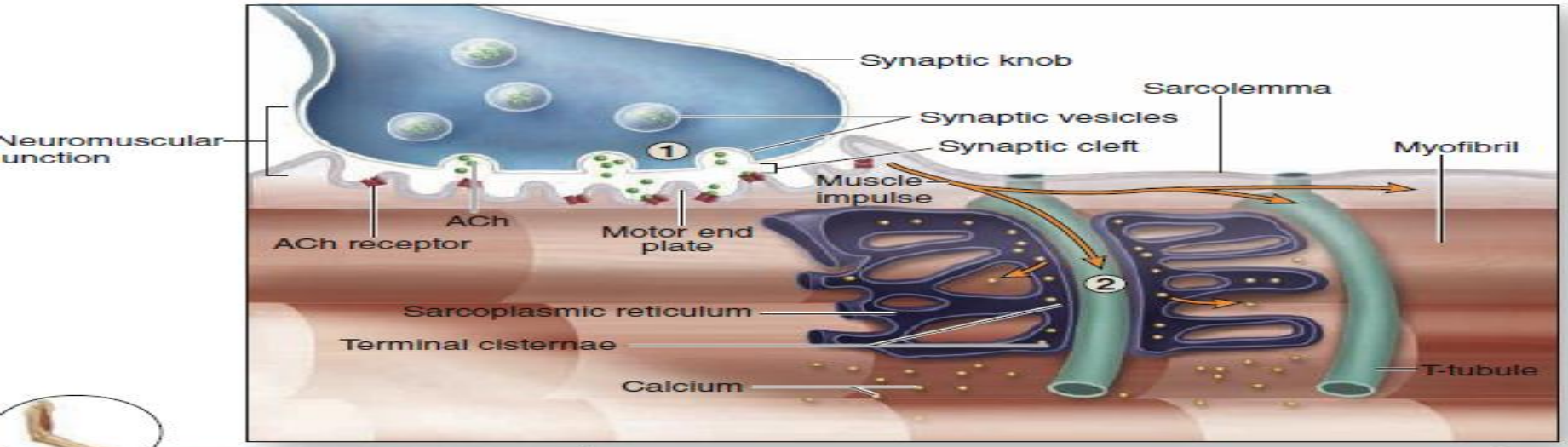
التعصيب Innervation

- مشبك عصبي عضلي synapses
- اللوحة الحركية النهائية أو الـ **motor end plates (MEP)**



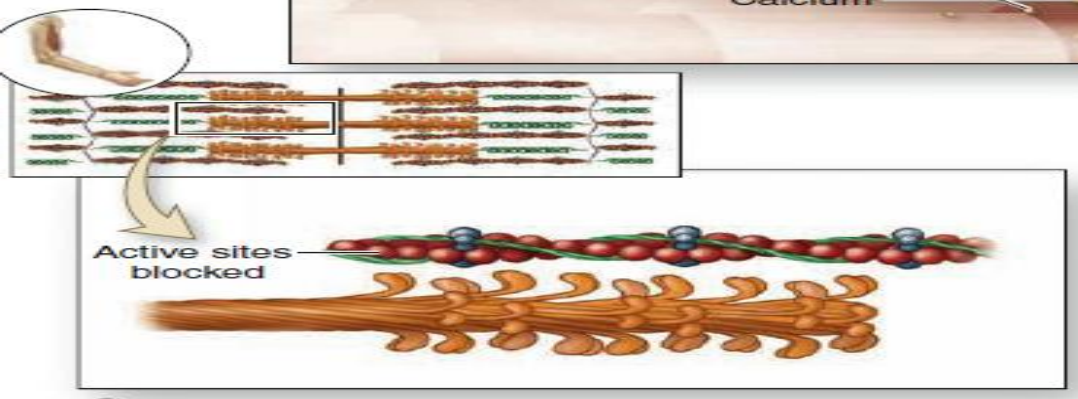
الوصل العصبي العضلي The neuromuscular junction



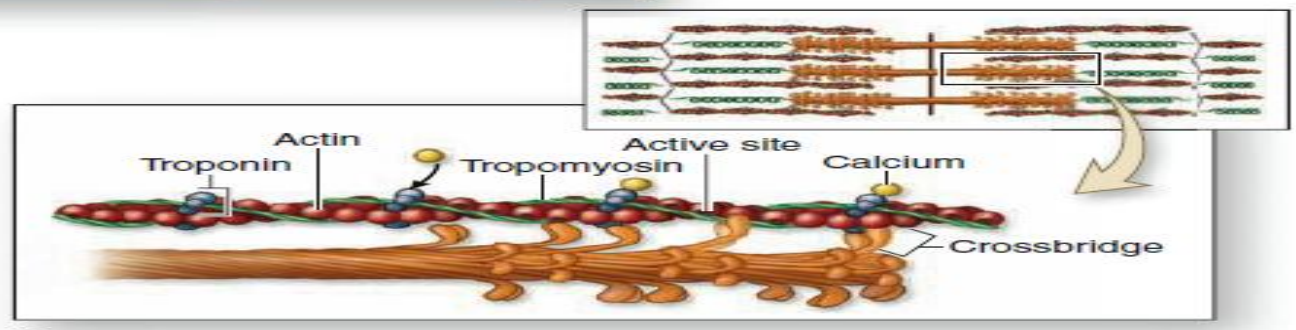


1 A nerve impulse triggers release of ACh from the synaptic knob into the synaptic cleft. ACh binds to ACh receptors in the motor end plate of the neuromuscular junction, initiating a muscle impulse in the sarcolemma of the muscle fiber.

2 As the muscle impulse spreads quickly from the sarcolemma along T tubules, calcium ions are released from terminal cisternae into the sarcoplasm.



5 When the impulse stops, calcium ions are actively transported into the sarcoplasmic reticulum, tropomyosin re-covers active sites, and filaments passively slide back to their relaxed state.

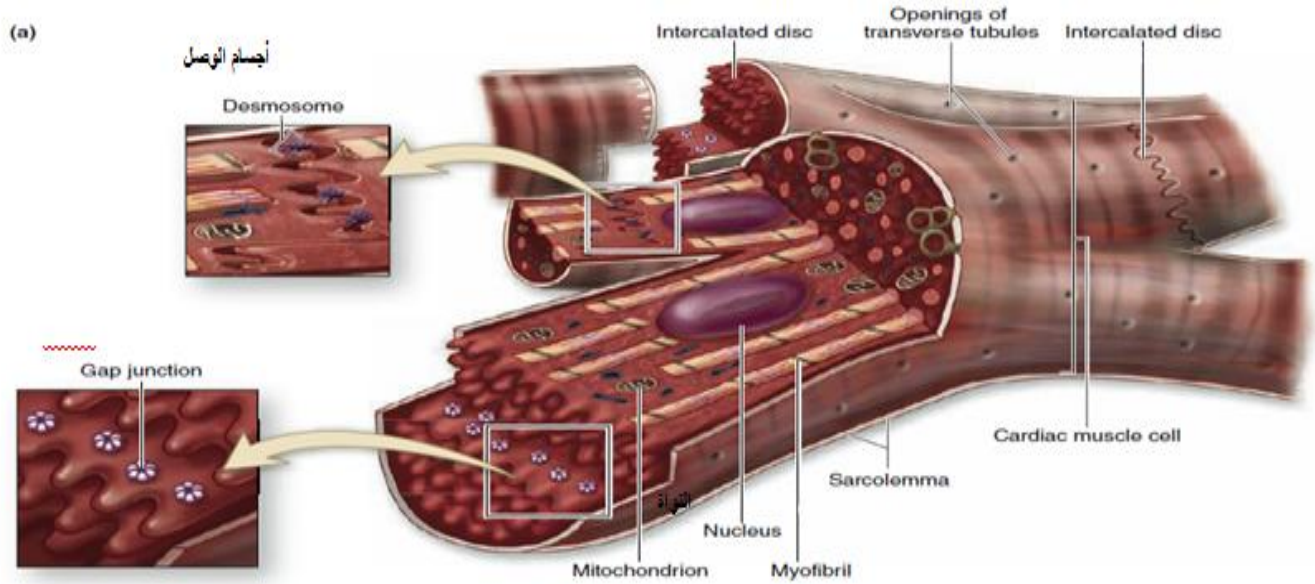


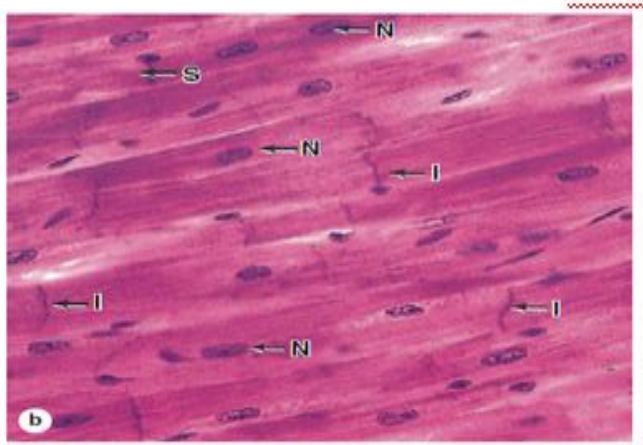
3 Calcium ions bind to troponin. Troponin changes shape, moving tropomyosin on the actin to expose active sites on actin molecules of thin filaments. Myosin heads of thick filaments attach to exposed active sites to form crossbridges.

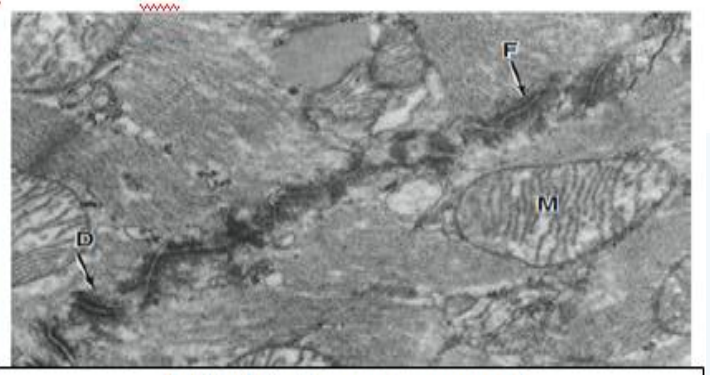
4 Myosin heads pivot, moving thin filaments toward the sarcomere center. ATP binds myosin heads and is broken down into ADP and P. Myosin heads detach from thin filaments and return to their prepivot position. The repeating cycle of *attach-pivot-detach-return* slides thick and thin filaments past one another. The sarcomere shortens and the muscle contracts. The cycle continues as long as calcium ions remain bound to troponin to keep active sites exposed.

العضلة القلبية Cardiac muscle

- الخلايا متفرعة ذات قطر 15-30 µm و طول 85-120 µm
- نواة وحيدة مركزية التوضع
- تشغل الميتوكوندريا 40%
- **intercalated discs الأقراص المقحمة**



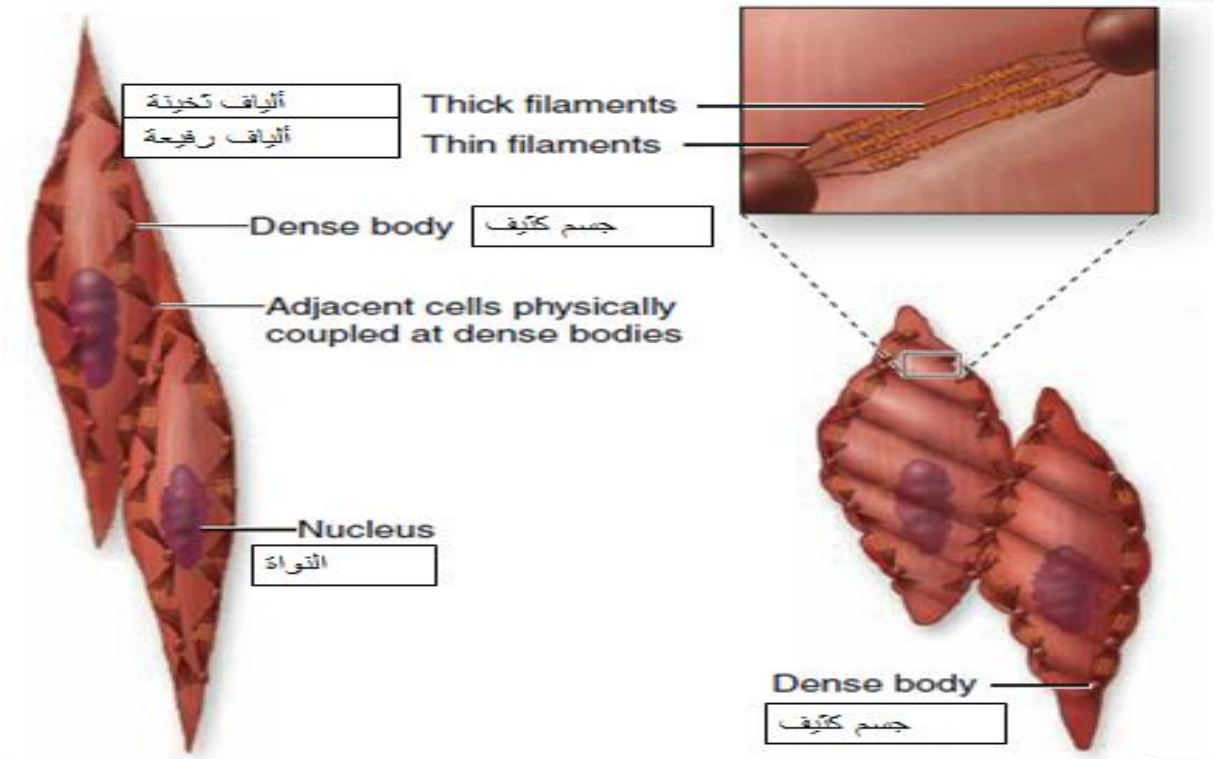


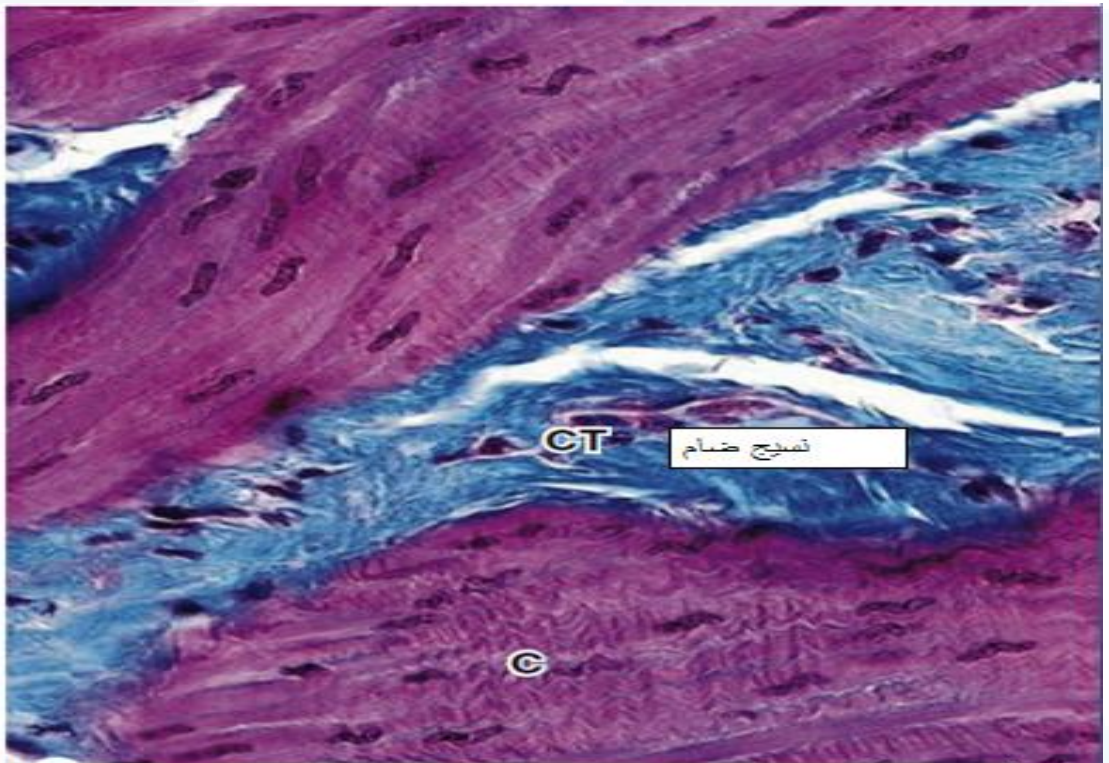


العضلة القلبية Cardiac muscle

العضلات الملساء Smooth muscles

- هي خلايا متطاولة مستدقة الأطراف وغير مخططة، هي خلايا متطاولة مستدقة الأطراف وغير مخططة، ذات نواة مركزية
- طول من 20 µm في جدران الأوعية الدموية إلى 500 µm في رحم الحامل





smooth muscles contraction تقلص العضلات الملساء