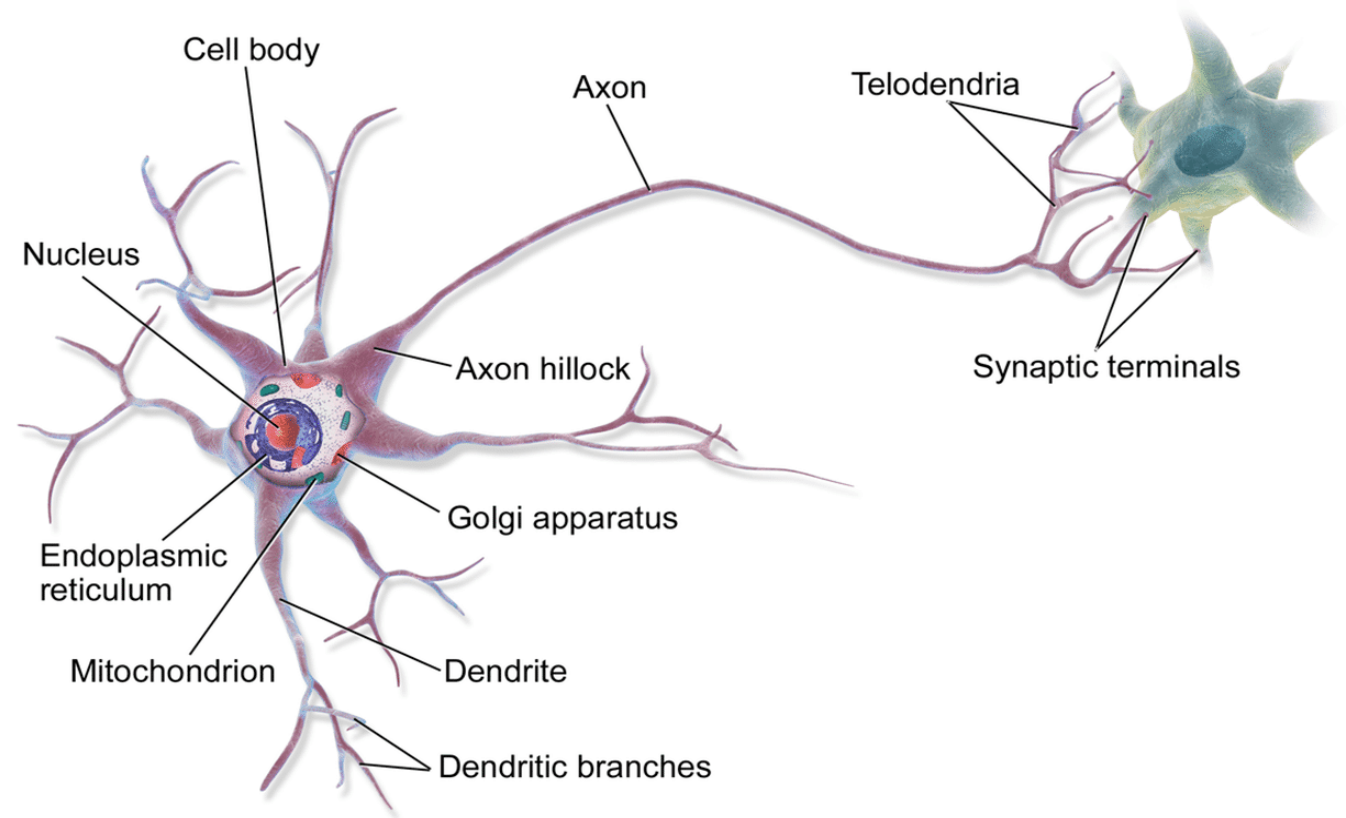


The neuron has the ability to respond to a stimulus and convert it into an action potential (nerve impulses).

The cell body contains free ribosomes and rough endoplasmic reticulum for synthesizing new proteins. .

Neuron



هلاً بدنا نوضح طريقة عمل العصب في البداية العصب عند القدرة على أن يستجيب للمحفزات ويحولها لسيالات عصبية حتى يستطيع أن يعطينا رد فعل.

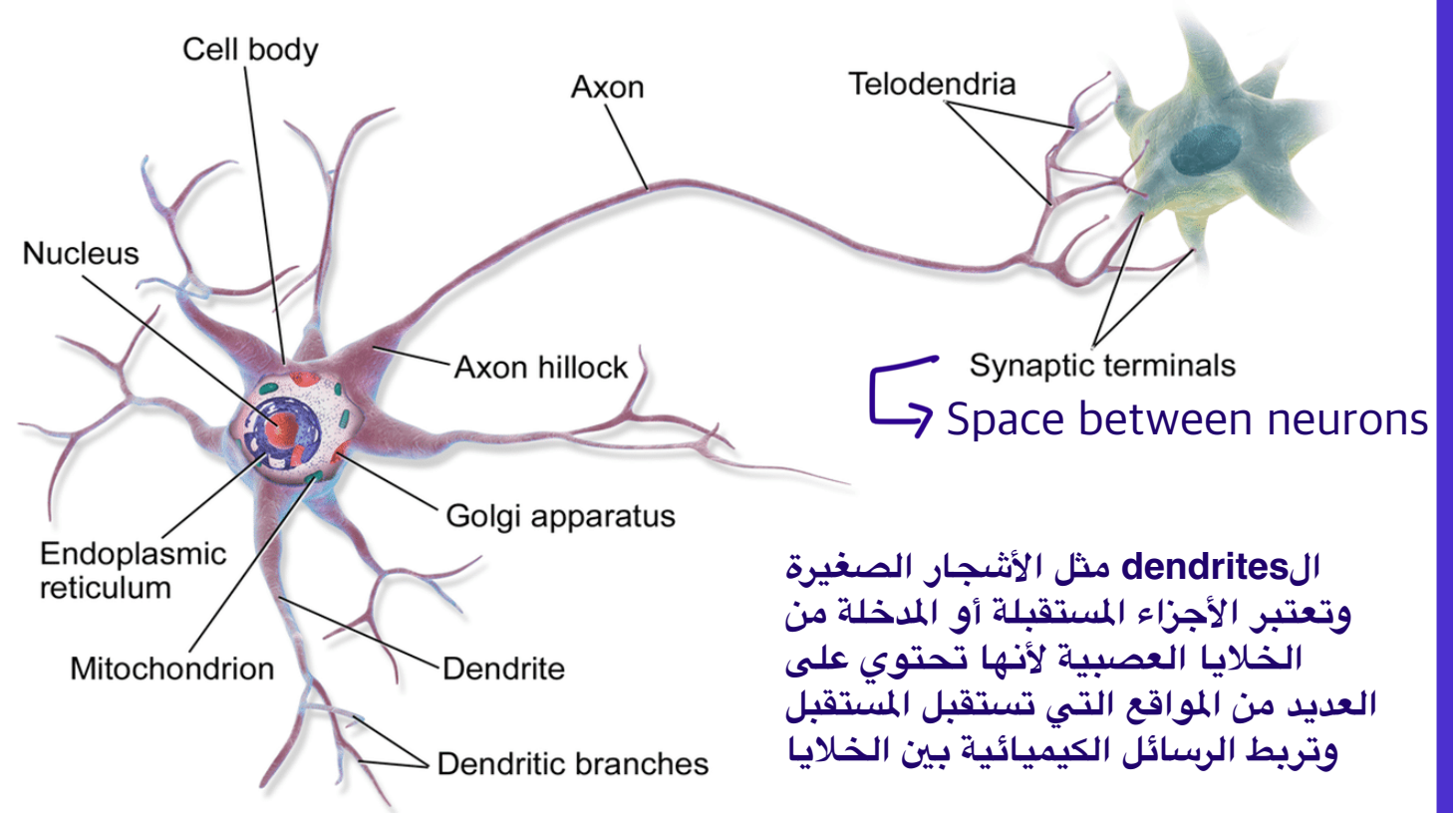
جسم الخلية يحتوي على رايبوسومات حرة وبالتالي الendoplasmic reticulum يكون خشن عشان يقدر يصنع بروتينات جديدة.

عشان نحكي بالتفصيل بدنا نعرف انه العصبون بتكون من نوعين اساسيين من الانسجة الأول axon والثاني dendrite.

والي بصير انه الdendrite يعمل على استقبال المحفز وبيرسله لأول خلية عصبية ومن ثم بصير السعال العصبي ينتقل عبر الaxon وبعدين يتم ارسال الأمر عن طريق مستقبلات حسية sensory receptors موجودة على جسم الخلية حتى يتم اجراء الأمر المطلوب

The dendrites (like little trees) are the receiving or input portions of a neuron because they contain numerous receptor sites for binding chemical messengers from other cells.

Neuron

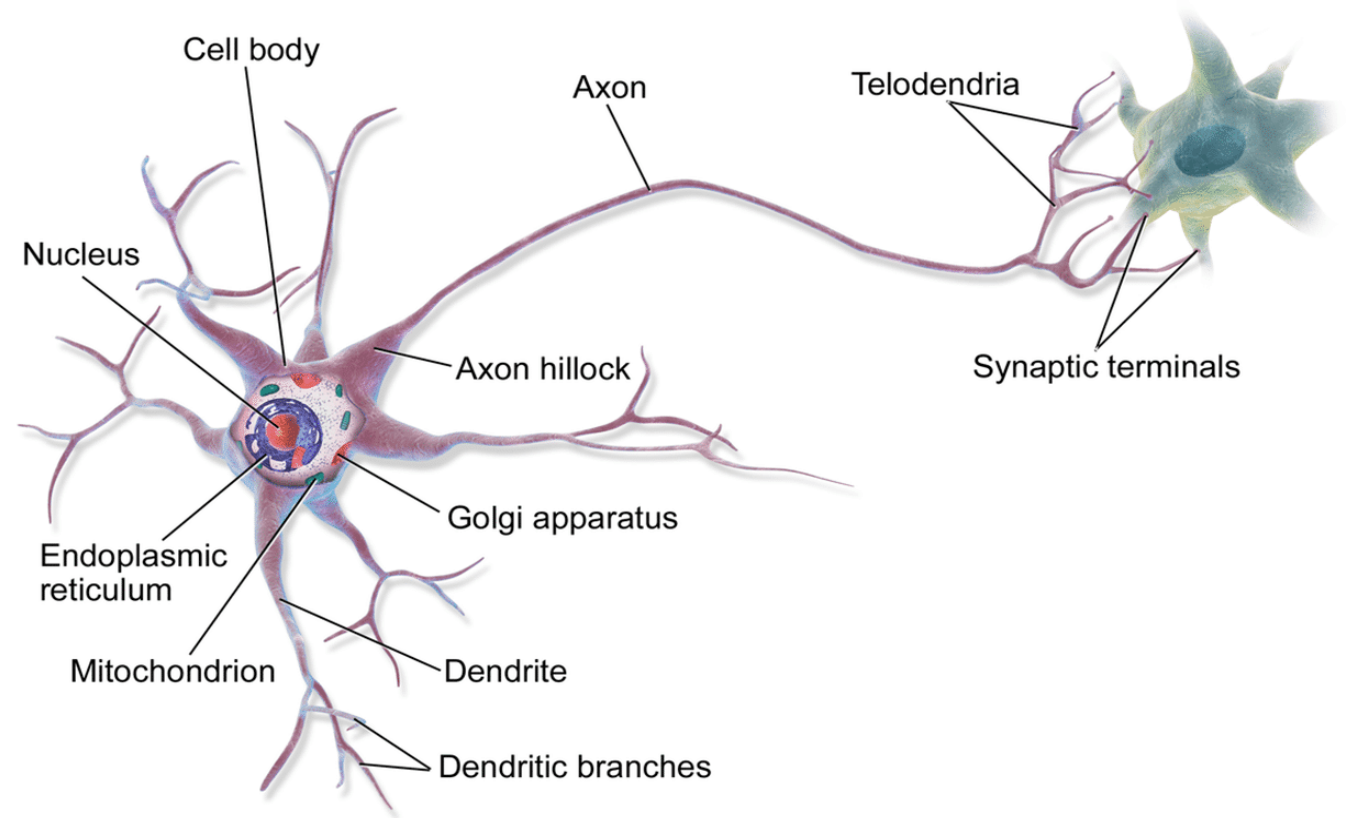


الدندريتات **dendrites** مثل الأشجار الصغيرة وتعتبر الأجزاء المستقبلة أو المدخلة من الخلايا العصبية لأنها تحتوي على العديد من المواقع التي تستقبل المستقبل وترتبط الرسائل الكيميائية بين الخلايا

The single axon (long and thin projection) of a neuron propagates nerve impulses toward another neuron, a muscle fiber, or a gland cell.

The axon ends by dividing into many fine processes called axon terminals.

Neuron



يعمل الaxon على إرسال السيال العصبي من عصبون إلى آخر أو إلى الياف عضلية أو إلى غدة وينتهي بالعديد من الانقسامات إلى عدة عمليات دقيقة تسمى النهايات المحورية.

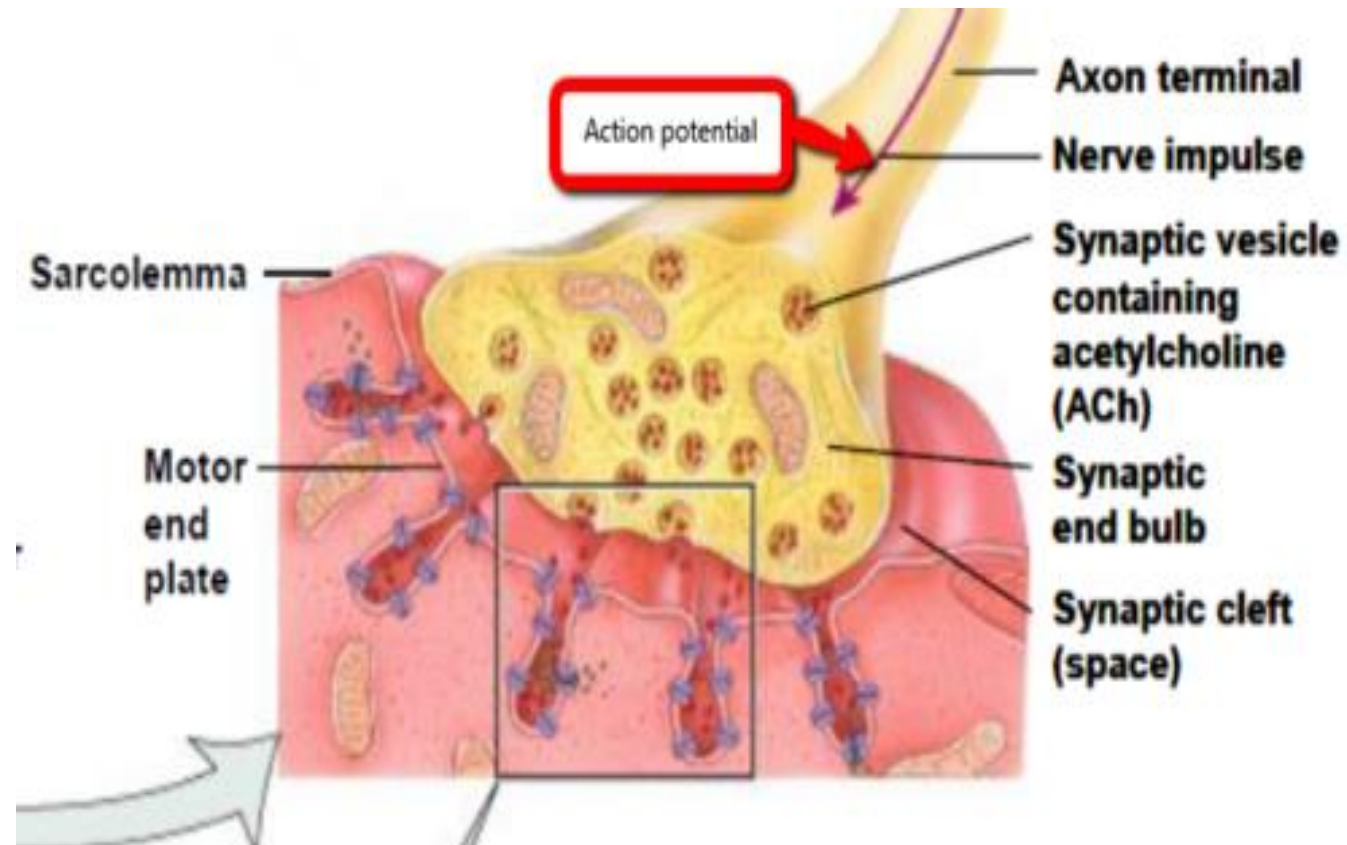
Note that potentials move from a neuron to another into not stay with a single neuron which makes the electric potential

اللهم أعنا وبارك لنا
في وقتنا، آمين



SYNAPSE

- **Synapse** is the site of communication between two neurons or between a neuron and an effector cell.
- Some axon terminals swell into bulb-shaped structures called **synaptic end bulbs**.
- **Synaptic end bulbs** contain many tiny membrane-enclosed sacs called synaptic vesicles that store a chemical called a neurotransmitter.



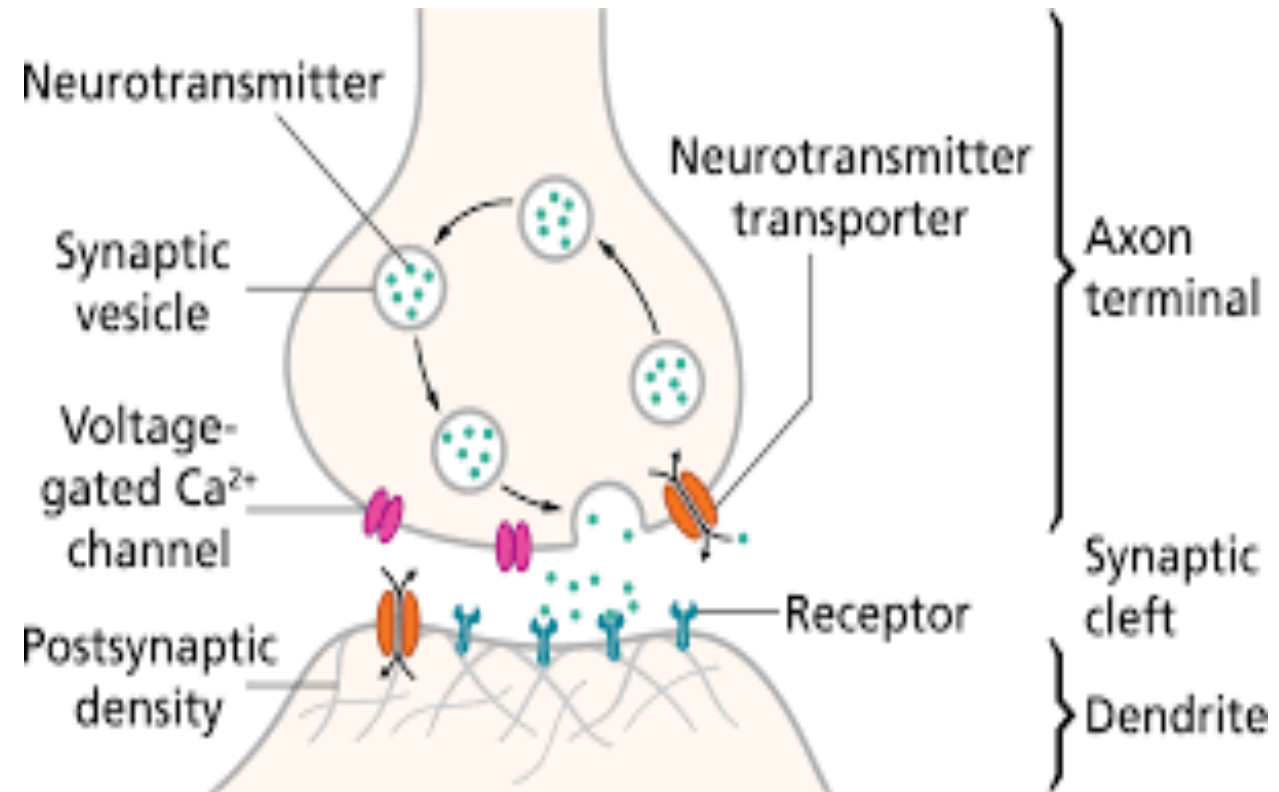
منطقة التشابك العصبي هي المنطقة التي تربط بين الخلية تين عصبية تين أو بين خلية عصبية وخلية الاستجابة.

نهايات الaxon قد تنتفخ وتصبح كشكل الصباح (اللمبة) وتسمى synaptic end bulbs و تحتوي على أكياس غشائية صغيرة تسمى حويصلات تعمل على تخزين المواد الكيميائية داخلها وتسمى ناقلات عصبية

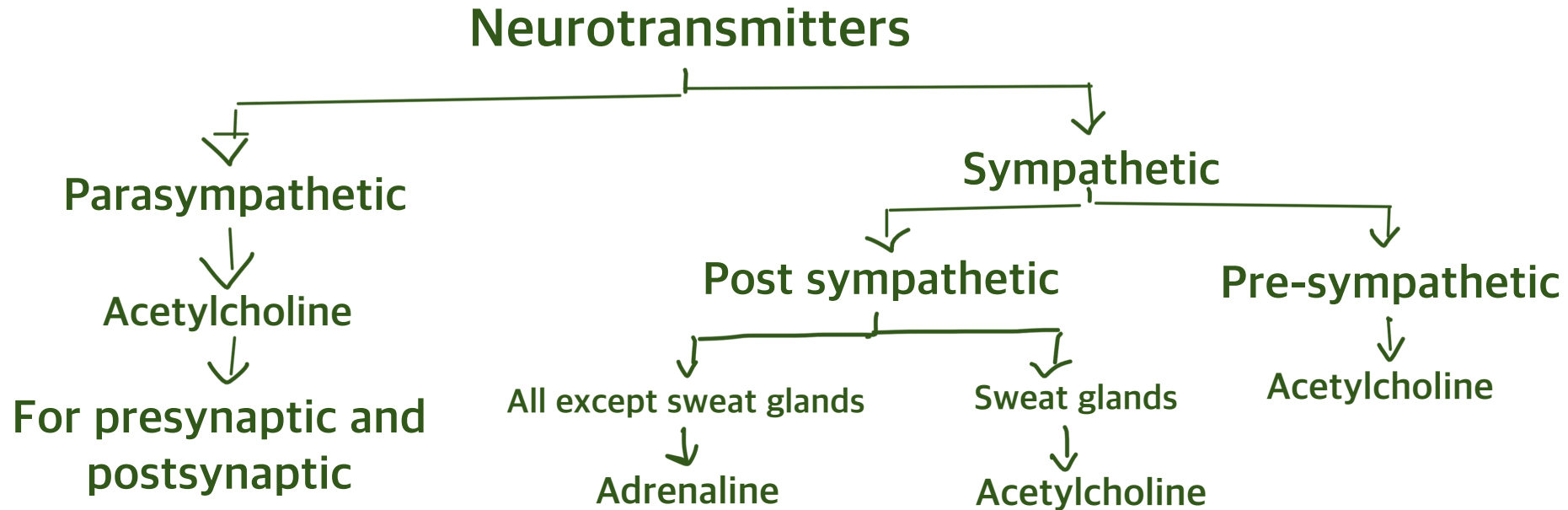
عندما يحدث تفعيل للمستقبل غالباً ما يكون هناك قنوات سيتم شرحهم
المحاضرة القادمة ان شاء الله

SYNAPSE

- **Neurotransmitter** is a molecule released from a synaptic vesicle to excite or inhibit another neuron, muscle fiber, or gland cell.
- Many neurons have two or even three types of neurotransmitters, each with different effects on the **postsynaptic cell**.



النواقل العصبية هي عبارة عن جزيئات يتم إفرازها من خلال الحويصلات في منطقة التشابك العصبي تعمل على تطبيق أو تنشيط خلية عصبية أخرى أو نسيج عضلي أو غدة والعديد من الخلايا العصبية لديها نوعين أو ثلاثة من النواقل العصبية وكل منها لديه تأثير مختلف على ما بعد منطقة التشابك العصبي



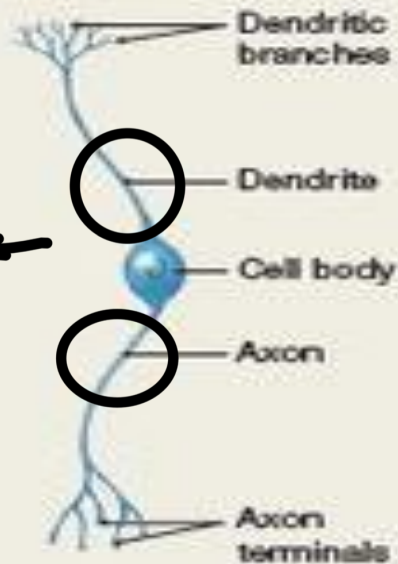
CLASSIFICATION OF NEURONS

1. **Structural Classification** (according to the number of processes extending from the cell body).
2. **Functional Classification** (according to the direction in which the nerve impulse (action potential) is conveyed with respect to the CNS).

STRUCTURAL CLASSIFICATION

b Bipolar neuron

Bipolar neurons have two processes separated by the cell body.



خطين من
الخلية
(Bi)

c Unipolar neuron

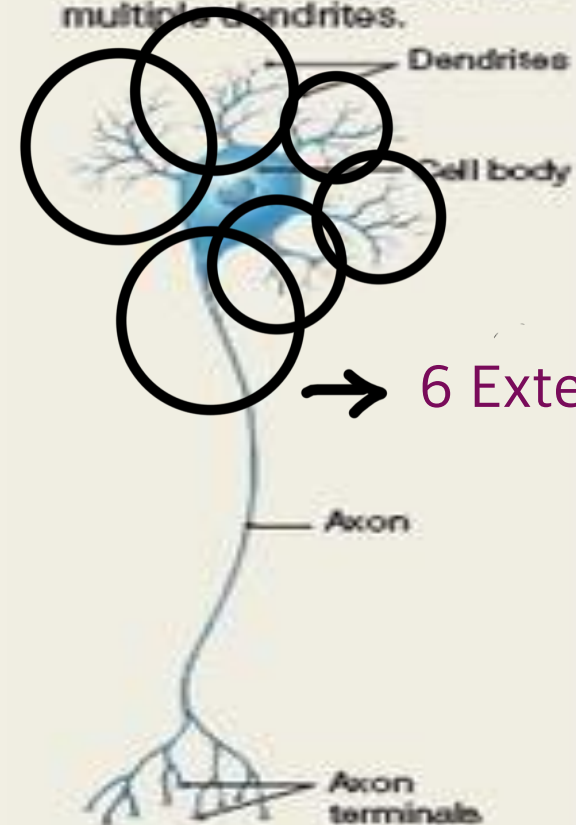
Unipolar neurons have a single elongated process, with the cell body located off to the side.



خط واحد
فقط من
الخلية
(uni)

d Multipolar neuron

Multipolar neurons have more than two processes; there is a single axon and multiple dendrites.



6 Extentions (multi)

STRUCTURAL CLASSIFICATION

Extensions = fibers = axon+dendrites

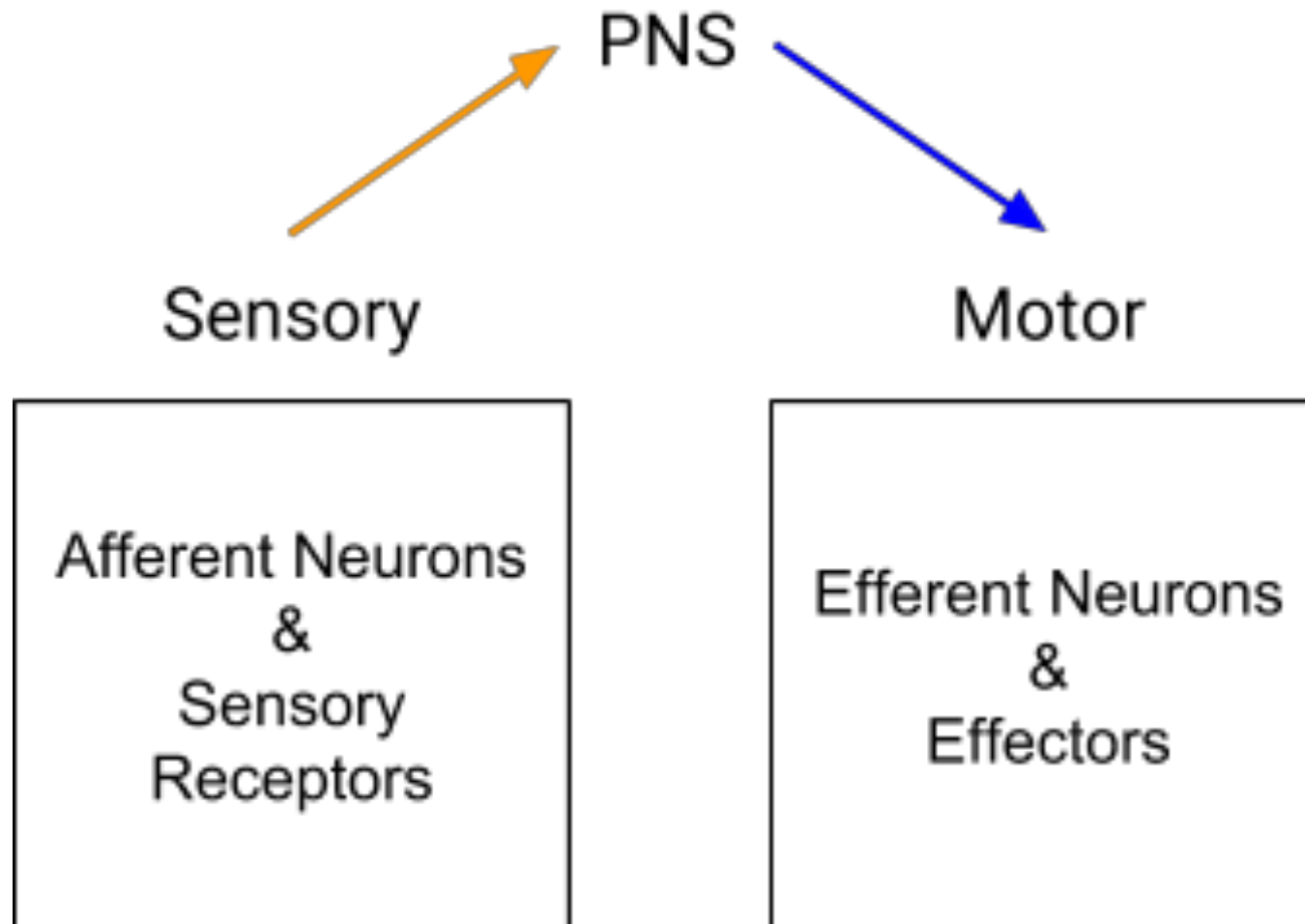
- A **multipolar neuron** has many processes extending from the cell body, a **bipolar neuron** has two, and a **unipolar neuron** has one.
- **Multipolar neurons** have several dendrites and one axon (i.e., neurons in the brain and spinal cord). They are found as motor neurons (all) and interneurons (many).

* All motor neurons are multipolar neurons Which means they have more than one extension

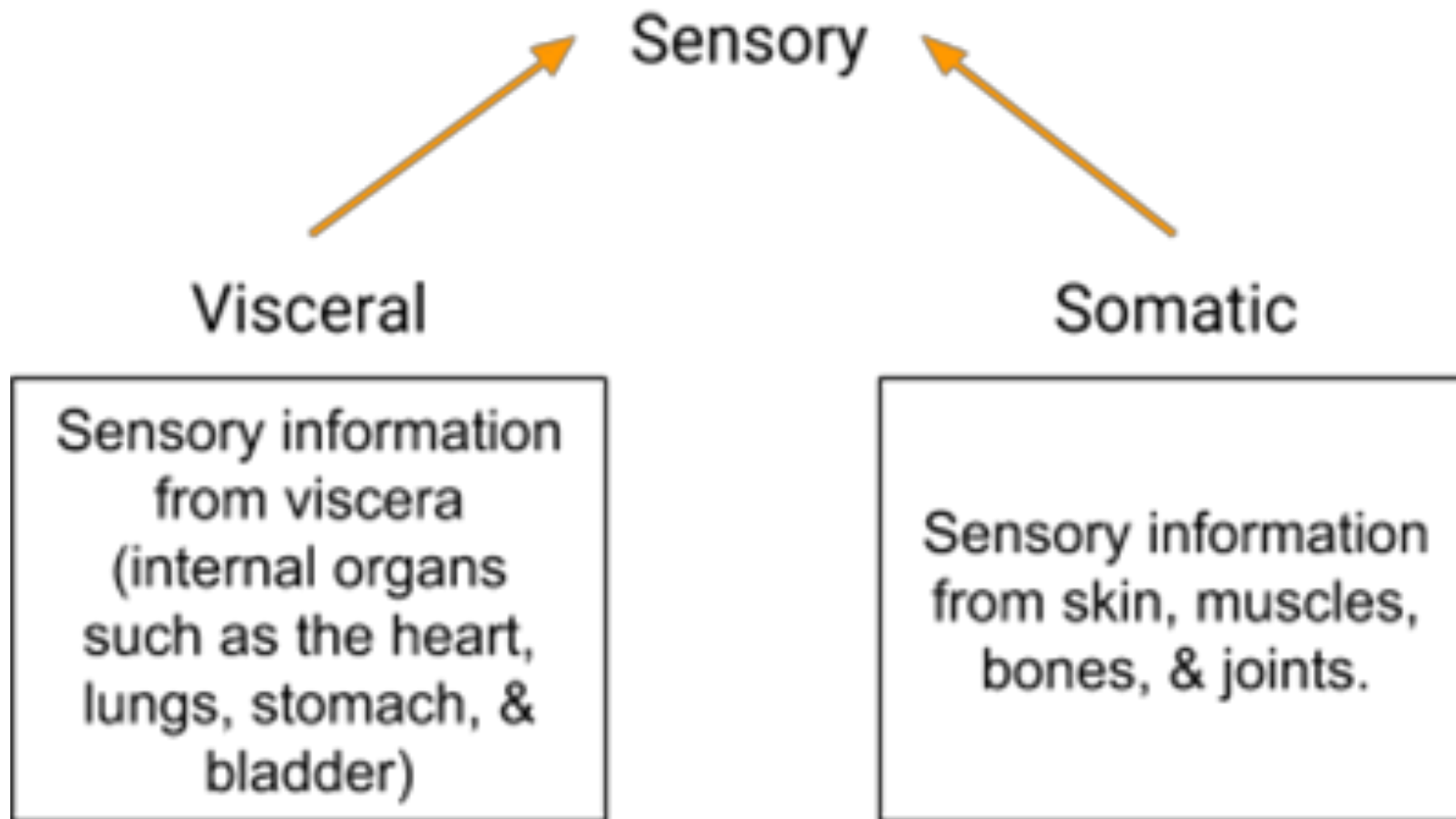
STRUCTURAL CLASSIFICATION

- * Sensory neurons may be bipolar or unipolar neurons but most of them are found as unipolar neurons whereas only few are found as bipolar neurons
- **Bipolar neurons** have one main dendrite and one axon (i.e., neurons in the retina of the eye, the inner ear, and the olfactory area of the brain. Some of them are found as sensory neurons.
- **Unipolar neurons** have dendrites and one axon that are fused together to form a continuous process that emerges from the cell body. They are found as most of the body's sensory neurons.

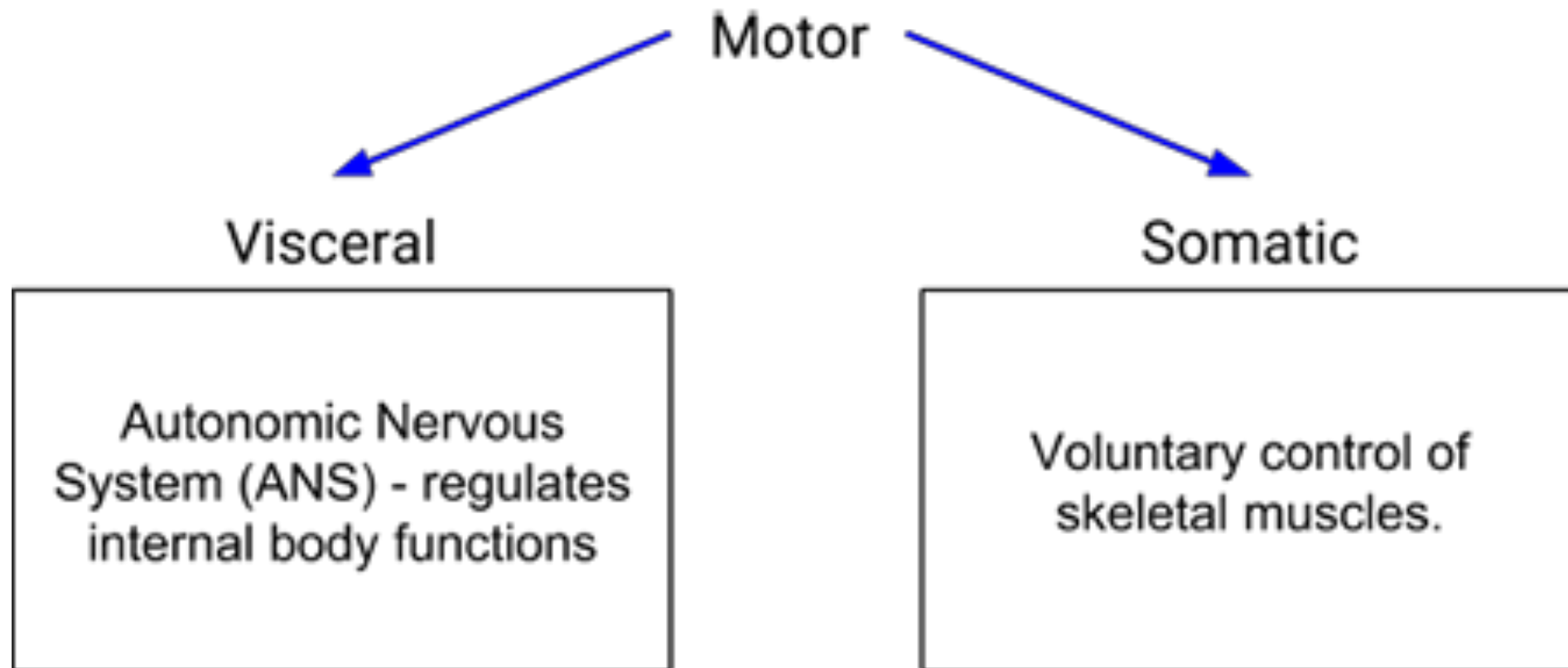
FUNCTIONAL CLASSIFICATION



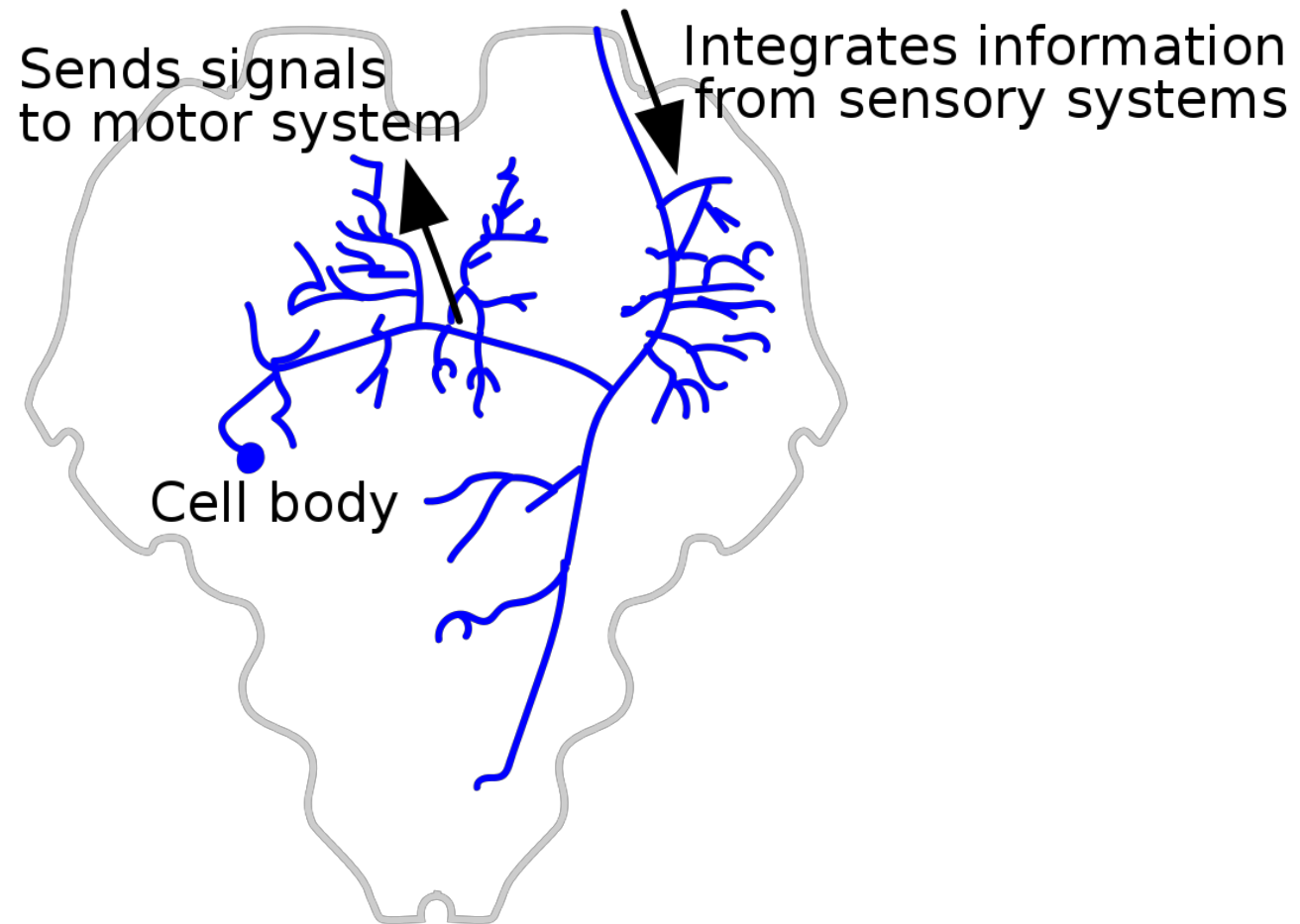
SENSORY OR AFFERENT NEURONS



MOTOR OR EFFERENT NEURONS



INTERNEURONS OR ASSOCIATION NEURONS



FUNCTIONAL CLASSIFICATION

- **Sensory or afferent neurons (most are unipolar):** appropriate stimulus activates a sensory receptor; the sensory neuron forms an action potential in its axon and the action potential is conveyed into the CNS through cranial or spinal nerves. Most sensory neurons are unipolar in structure.
- **Motor or efferent neurons (most are multipolar):** convey action potentials (commands) away from the CNS to effectors (muscles and glands) through cranial or spinal nerves.

• الخلايا العصبية الحسية (معظمها أحادي القطب): يبدأ الأمر من خلال تنشيط مستقبل عن طريق محفز مناسب، فتقوم الخلية العصبية الحسية بإنشاء سيال عصبي لإيصاله للجهاز العصبي المركزي عبر الأعصاب القحفية أو الشوكية.

• الخلايا العصبية الحركية (معظمها متعدد القطب): تعمل على إرسال أوامر الاستجابة بعيداً عن الدماغ وبتجاه أعضاء الاستجابة التي قد تكون العضلات أو الغدد عبر الأعصاب القحفية أو الشوكية

ليس للإنسان إلا ما سعى،
وإن سعيه سوف يُرى

FUNCTIONAL CLASSIFICATION

- **Interneurons or association neurons (most are multipolar):**
 - They are located within the CNS (brain and spinal cord) between sensory and motor neurons.
 - They integrate the incoming sensory information from sensory neurons (transmit action potential from one neuron to another) and then elicit a motor response by activating the appropriate motor neurons.
 - Main functions are thinking, memory, decision making.

الخلايا العصبية البينية أو المتوسطة:

- هي خلايا تقع في الجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي) وتتواجد بين الخلايا العصبية الحسية والحركية

- تعمل على دمج المعلومات الحسية الواردة من الخلايا العصبية الحسية (وتنقل السعال العصبي المتكون من خلية عصبية إلى أخرى) ثم تثير استجابة حركية عن طريق تنشيط الخلايا العصبية الحركية المناسبة.

- ووظائفها الرئيسية: التفكير والذاكرة واتخاذ القرار

NEUROGLIA

Speeding up the action potentials since the axon may be long sometimes.

Neuroglial Cells of the CNS

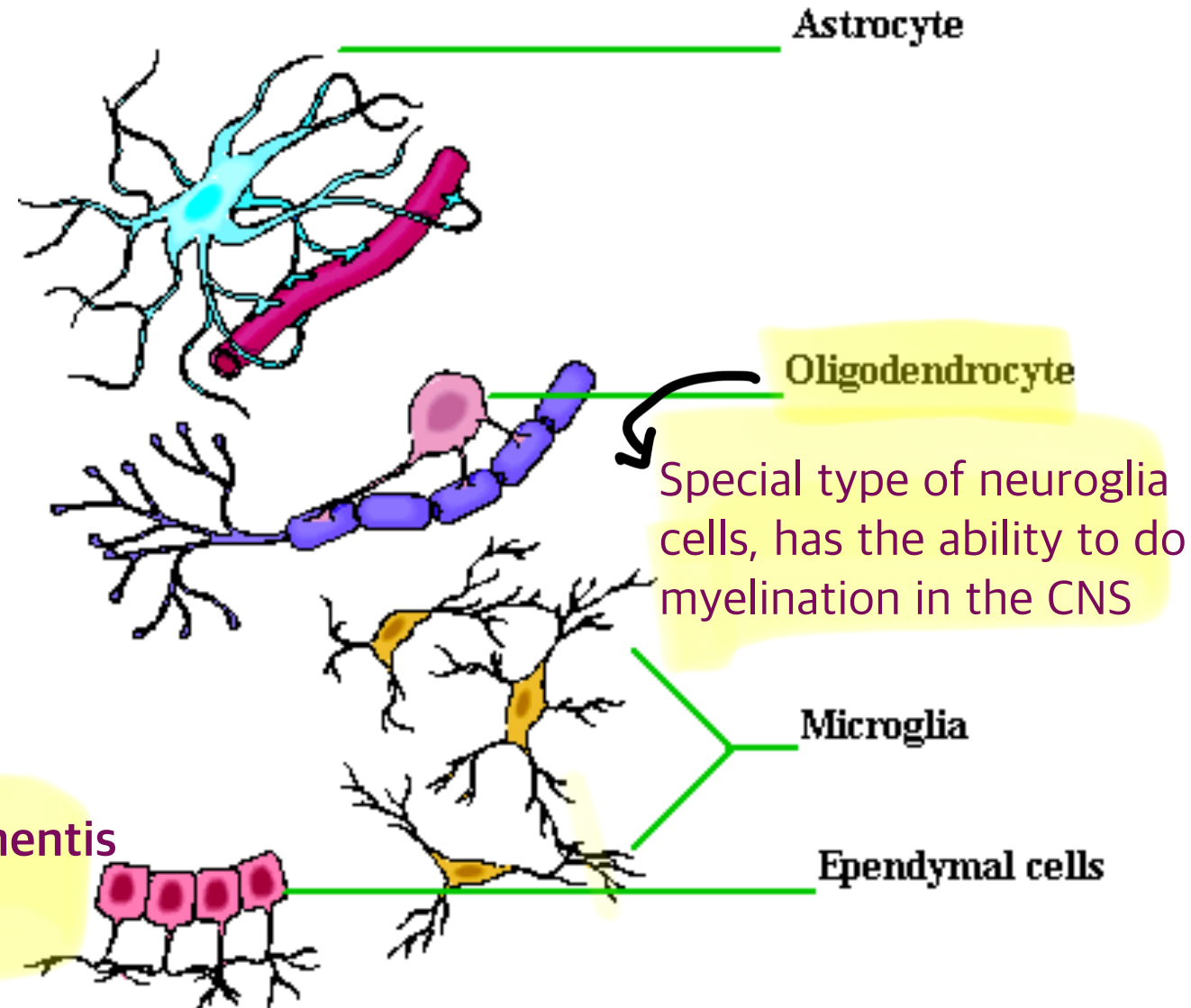
- In contrast to neurons, neuroglia **do not generate** or propagate action potentials, and they can **multiply and divide** in the mature nervous system.

- Neuroglia of the CNS can be classified into four types:

astrocytes, oligodendrocytes, microglial cells, and ependymal cells.

It also: 1) makes sure that the environment is suitable for the action potentials

2) supports the structural functions



First type of neuroglia ←

ASTROCYTES

حفظ الوظائف

1. **Support neurons.**
2. **Isolate neurons** of the CNS from various potentially **harmful substances** in blood.
3. **Regulate** the growth, migration, and interconnection among **neurons** in the brain.
4. **Maintain** the appropriate chemical environment for the generation of **nerve impulses**.
5. Play a role in **learning and memory** by influencing the formation of neural synapses.

OLIGODENDROCYTES

- They are forming and maintaining the myelin sheath which increases the speed of nerve impulse conduction around CNS axons. (containing interneurons)

MICROGLIA

- They remove cellular debris formed during normal development of the nervous system and phagocytize microbes and damaged nervous tissue.

Oligodendrocyt

تعمل على تشكيل والمحافظة على غمد المايلين مما يزيد من سرعة توصيل السيال العصبي حول محاور الجهاز العصبي المركزي. (يحتوي على عصبونات بينية)

Microglia

تقوم بإزالة الحطام الخلوي الذي تشكل أثناء التطور الطبيعي للجهاز العصبي وتعمل على بعلمة الميكروبات والأنسجة العصبية التالفة.

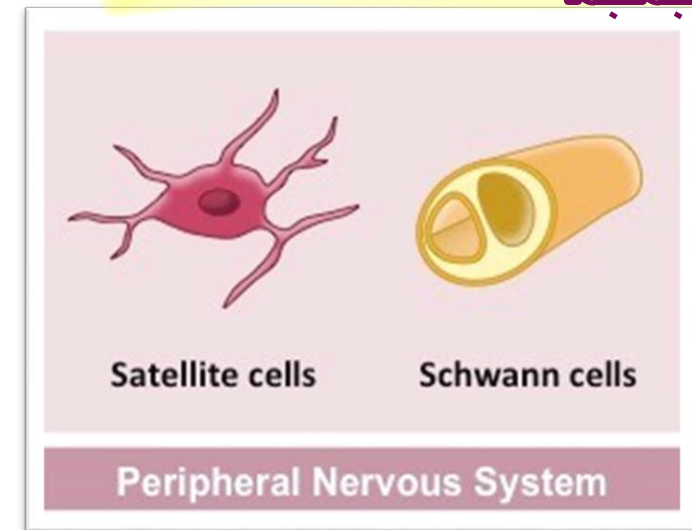
EPENDYMAL CELLS

- They produce and assist in the circulation of cerebrospinal fluid.

سائل يتواجد في الغشاء المحيط
بالجمجمة

NEUROGLIA OF THE PNS

انواع الneuroglia الموجودة في الجهاز العصبي المحيطي



- The two types of glial cells in the PNS are **Schwann cells and Satellite cells.**

SCHWANN CELLS

- They form the myelin sheath around axons and participate in axon regeneration. (containing sensory and motor neurons).

المسؤولة عم عملية ال myelination في الجهاز العصبي المحيطي، كما تقوم بالمساهمة بإعادة إنتاج ال axon (وتحتوي على الخلايا العصبية الحسية والحركية)

SATELLITE CELLS

مسؤولة عن توفير الدعم وتنظيم تبادل المواد بين جسم الخلية والسائل الخلوي

- They provide structural support and regulate the exchanges of materials between neuronal cell bodies and interstitial fluid.



THANK YOU

AMJADZ@HU.EDU.JO