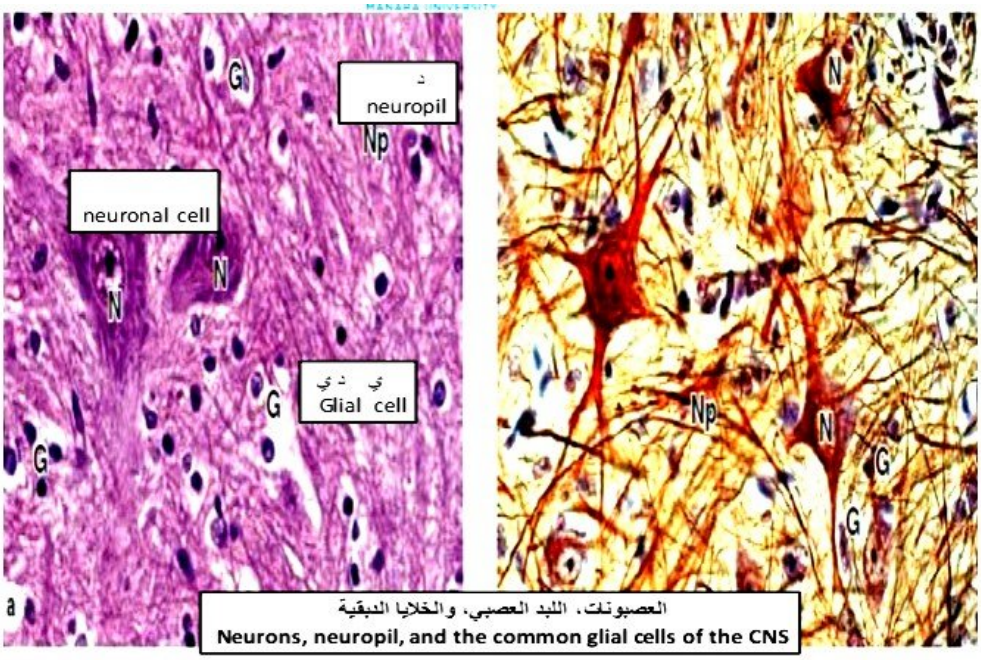


العصبونات، اللبد العصبي، والخلايا الدبقية
Neurons, neuropil, and the common glial cells of the CNS

- **الجهاز العصبي المركزي Central nervous system**

يتألف الجهاز العصبي المركزي من المخ **cerebrum** ، المخيخ **cerebellum** و الحبل الشوكي **spinal cord** .

- يُغطى هذا الجهاز بشكل كامل بطبقات من أغشية ضامة هي الأغشية السحائية meninges .

- تبدي العديد من المناطق انتظاماً من المادة البيضاء **white matter** و المادة الرمادية **gray matter**، حيث يعود الاختلاف بينهما إلى الاختلاف في توزع النخاعين الغني باللبيد.

- تعتبر المحاور العصبية المغمدة بالنخاعين مع الخلايا الدبقية قليلة التغصنات المركب الأساسي للمادة البيضاء. تتواجد أيضاً الخلايا النجمية والدبقية الصغيرة ولكن أعداد قليلة جداً من أجسام العصبونات.

- تحتوي المادة الرمادية أعداد غزيرة من أجسام الخلايا العصبية، 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.

- التبارزان الأماميان من المادة الرمادية يدعيان القرنان الأماميان **anterior horns** . ويحتويان على أجسام الخلايا لعصبونات كبيرة جداً، تشكل محاورها الجذور الأمامية للأعصاب الشوكية.

- يحتوي القرنان الخلفيان **posterior horns** النورونات البينية التي تستقبل الألياف الحسية من العصبونات في العقد العصبية الشوكية (الجذور الظهرية).

- بالقرب من منتصف الحبل تحيط المادة الرمادية بقناة مركزية صغيرة، مستمرة مع البطينات في الدماغ وتبطن بخلايا البطانة العصبية ependymal cells وتحتوي على السائل الدماغي الشوكي.

- **السحايا Meninges**

- تقوم الجمجمة و والعمود الفقري بحماية الجهاز العصبي المركزي، ولكن بين العظام والنسيج العصبي تتواجد أغشية من نسج ضامة تسمى الأغشية السحائية. وهي ثلاث طبقات:

- الأم الجافية Dura Mater: وهي الطبقة الخارجية السميكة، تتألف من نسيج ضام كثيف غير منتظم.

- الغشاء العنكبوتي Arachnoid: ويتألف من مركبيتين :

1- صفيحة من نسيج ضام على تماس مع الأم الجافية و

2- نظام من من حجب كولاجين و خلايا مولدة لليف، تتشكل بينها تجاويف تشبه الإسفنج تدعى بالمسافة تحت العنكبوتية **subarachnoid space مملوء بالسائل الدماغي الشوكي وتستمر** مع طبقة الأم الحنون الواقعة تحتها.

- الأم الحنونPia Mater : وهي الطبقة الداخلية وتتألف من طبقة من الخلايا المسطحة .

- **الضفيرة المشيمية Choroid Plexus**

تتألف من نسيج موعى بشدة، مطوى ومتبارز ضمن البطينات الكبيرة للدماغ.

- تتواجد في سقف البطينات الثالث والرابع وفي جزء من جدران البطينان الجانبيان.

- تحتوي كل زغابة من الضفائر المشيمية على طبقة رقيقة من طبقة من الأم الحنون موعاة بشدة، مغطاة بطبقة من خلايا بطانة عصبية مكعبة cuboidal ependymal cells. وظيفة هذه الضفائر هي ازالة الماء من الدم وإطلاقه كسائل دماغي شوكي.

- **الجهاز العصبي المحيطي Peripheral nervous system**

الأجزاء الرئيسة للجهاز العصبي المحيطي: الأعصاب، العقد العصبية و النهايات العصبية.

الأعصاب هي حزم من ألياف عصبية(محاور) محاطة بخلايا شوان وطبقات من الأنسجة الضامة.

- **الألياف العصبية Nerve Fibers**

تحاط أو تتغمد الألياف العصبية (المحاور العصبية) بخلايا شوان.

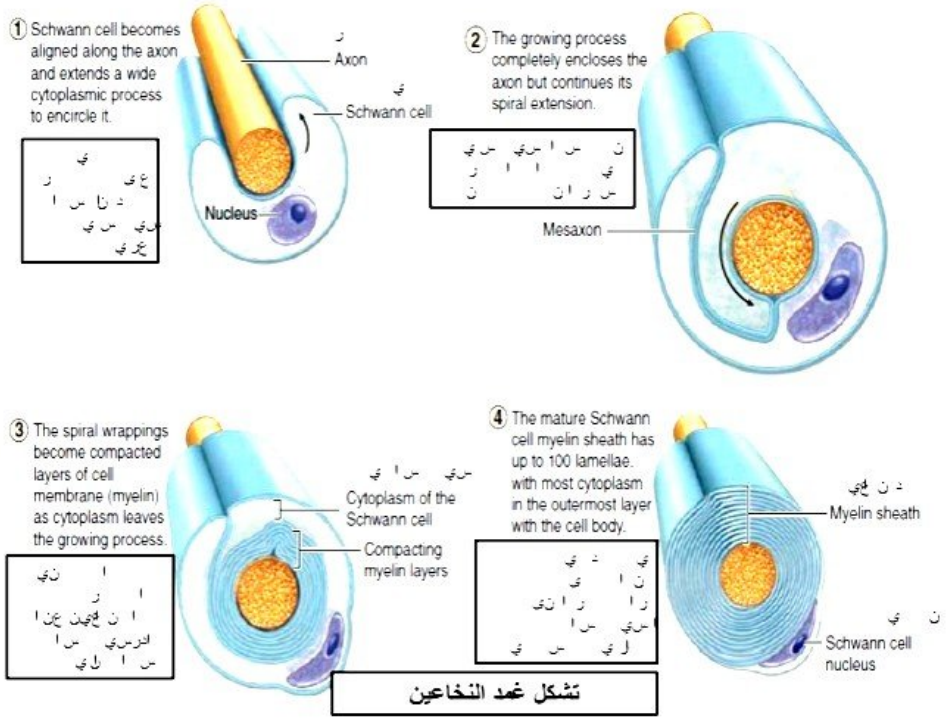
1- الألياف المغمدة بالنخاعين Myelinated Fibers :

- تقوم سلسلة من خلايا شوان المتمايزة بتغليفها لتصبح ألياف عصبية مغمدة بغمد النخاعين.

- يتحد الغشاء السيتوبلاسمي لكل خلية من خلايا شوان المغطية مع نفسه في منطقة تسمى الميساكسون mesaxon وتأخذ استطالة مسطحة عريضة من الخلية بالامتداد ، والتحرك باتجاه المحيط حول المحور عدة مرات.

- تتحد الطبقات المتعددة من غشاء خلية شوان لتشكل غمد النخاعين.

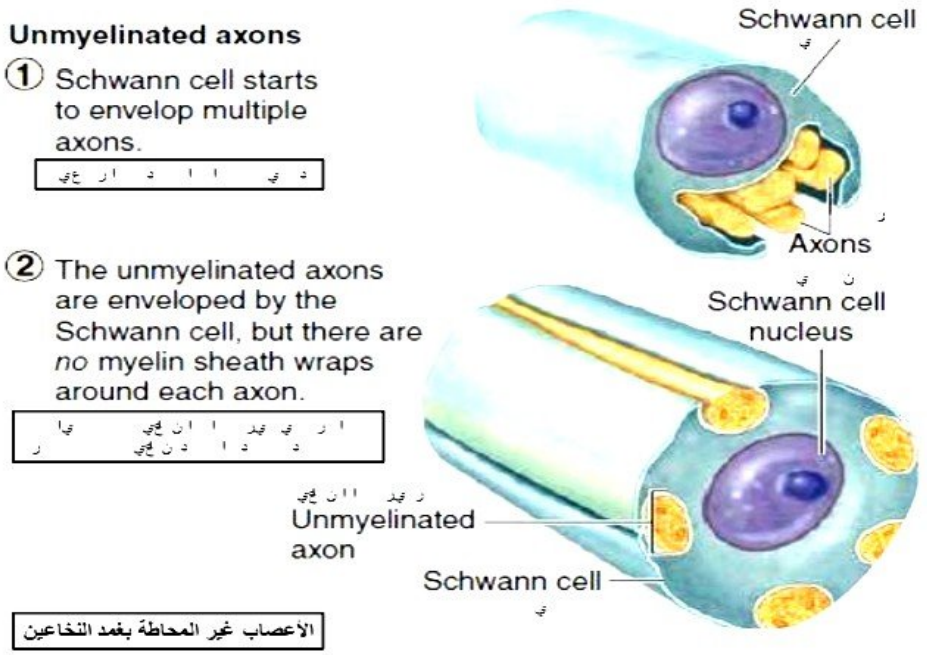
- يبدي غمد النخاعين بين خلايا شوان المتجاورة عقيدات رانفييه أو فجوات عقدية، حيث تتواجد استطالات اصبعية من خلايا شوان تغطي المحور بشكل جزئي فقط.



تشكل غمد النخاعين

2- الألياف غير المغمدة بالنخاعين Unmyelinated Fibers

في هذه الألياف لاتشكل الخلايا الدبقية لفات من غمد النخاعين، وإنما تحصر خلايا شوان أجزاء من عدة محاور عصبية صغيرة القطر في نفس الوقت.

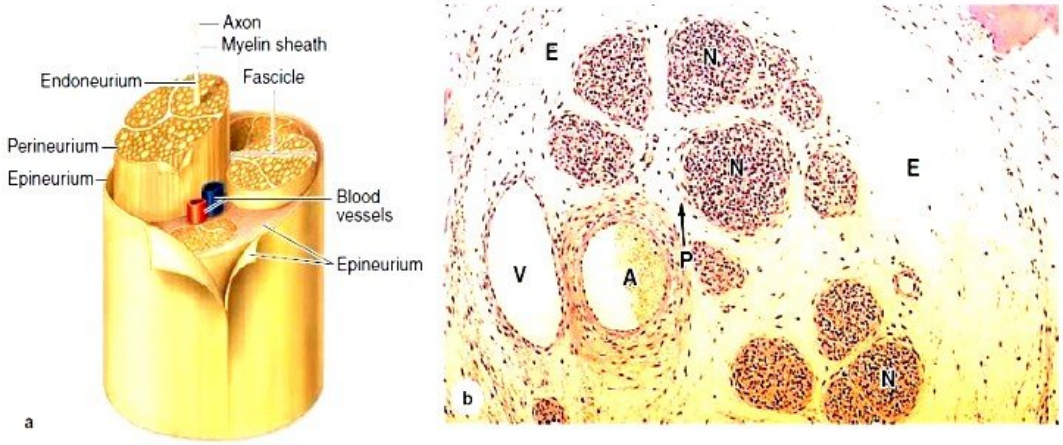


الاعصاب غير المحاطة بغمد النخاعين

- **تنظيم العصب Nerve Organization**

في الجهاز العصبي المحيطي تتجمع الألياف العصبية لتشكل الأعصاب. تبدو الأعصاب بلون أبيض لمّاع بسبب احتوائها على النخاعين والكولاجين. تحاط خلايا شوان والمحاور العصبية بطبقات من الأنسجة الضامة:

- غمد الليف العصبي **endoneurium** : يحيط مباشرة بالصفيحة الخارجية لخلايا شوان.
- غمد الحزمة العصبية **perineurium**: يحيط بمجموعات حزمية من خلايا شوان ومحاور عصبية.
- غمد العصب **epineurium**: ويشكل معطف كثيف غير منتظم حول الأعصاب المحيطية ويمتد ليملأ المسافات مابين الحزم.



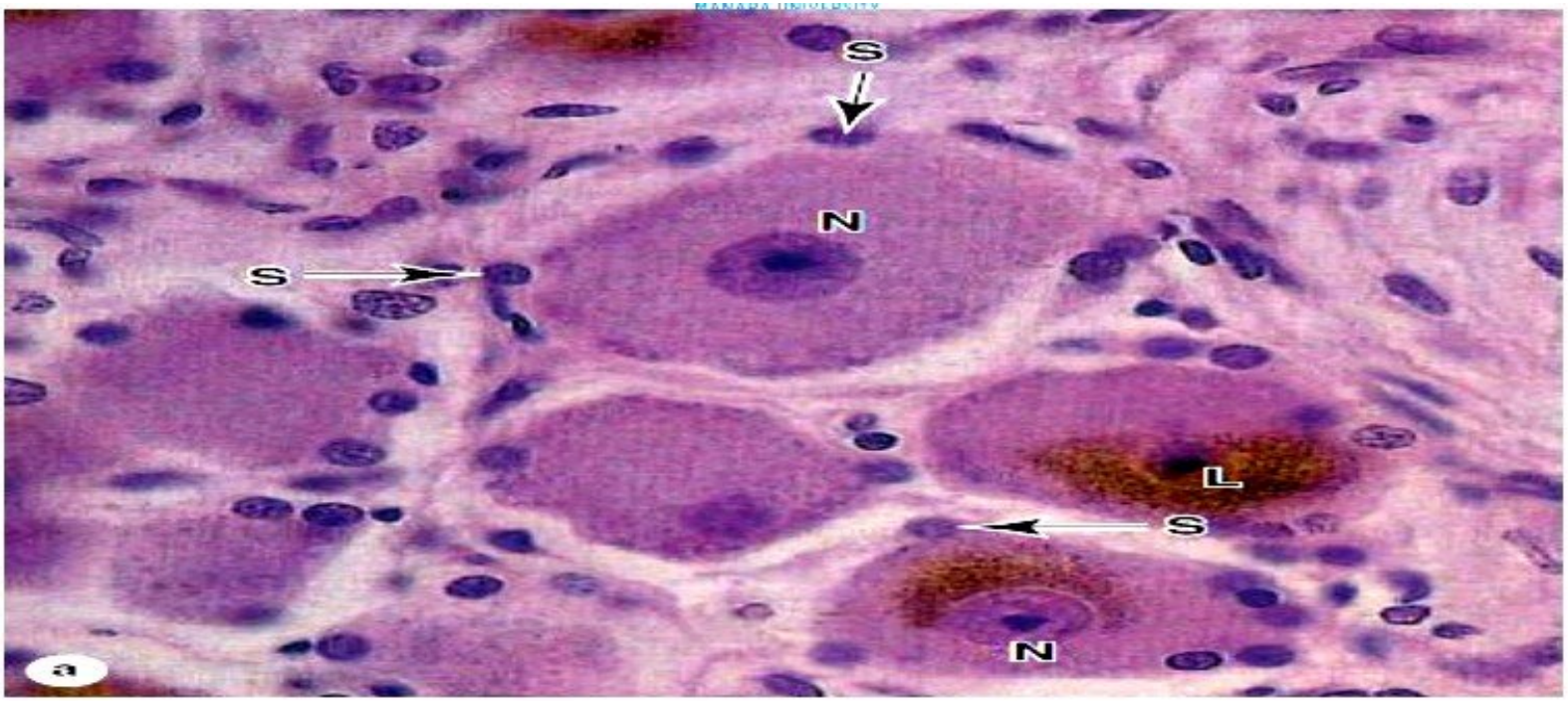
7-3- العقد العصبية Ganglia

وهي بنى بيضوية تحتوي على أجسام العصبونات مع الخلايا الدبقية التابعة المحيطة بها، ومدعومة بنسيج ضام ليفي وكذلك محاطة بمحفظة كثيفة.

هناك نوعان العقد العصبية:

1- الحسية Sensory Ganglia : وتستقبل السيالات القادمة إلى الجهاز العصبي المركزي وترافق كلاً من الأعصاب القحفية cranial ganglia والجذور الظهرية للأعصاب الشوكية spinal ganglia .

2- الذاتية اللاإرادية Autonomic Ganglia: تؤثر على الخلايا العضلية الملساء، إفراز بعض الغدد، ضربات القلب، والعديد من الفعاليات اللاإرادية والتي عن طريقها يحافظ الجسم على بيئة داخلية ثابتة (**homeostasis**)



11- الجهاز العصبي اللاإرادي Autonomic nervous system:

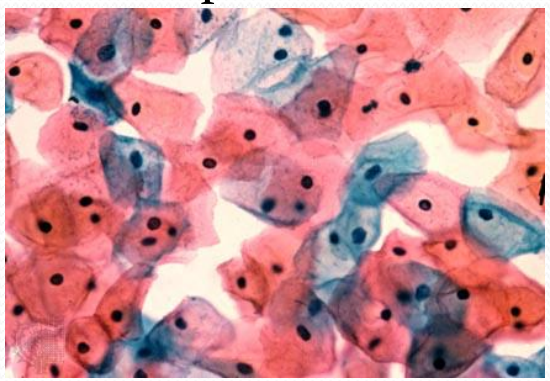
ويتألف من جزأين: الودي ونظير الودي

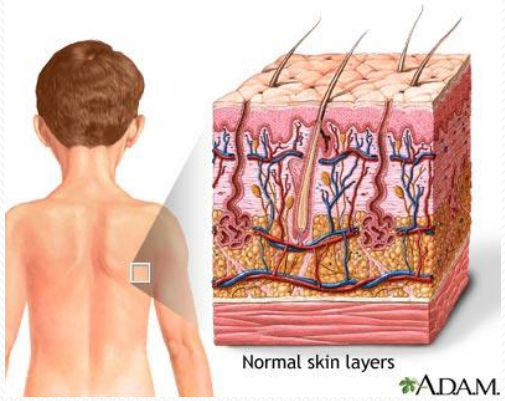
- تتوضع أجسام عصبونات الأعصاب الودية قبل العقدية ضمن الأقسام الصدرية والقطنية من الحبل الشوكي، وتلك التي تنتمي إلى نظير الودي تتوضع ضمن اللب والدماغ المتوسط وفي القسم العجزي من الحبل الشوكي.

- يتوضع العصبون الثاني الودي في عقد عصبية صغيرة على طول العمود الفقري، بينما يشاهد العصبون الثاني نظير الودي في عقد صغيرة جداً تتوضع دائماً قرب أو بجانب الأعضاء المتأثرة، كمثال في جدران المعدة والأمعاء.

Characteristics of Living Things

1. Made of Cells:
   - **All living things are composed of one or more cells.**
   - **Cell** – membrane-covered structure that contains all of the materials necessary for life
     - **Unicellular** - uni = one; made of one cell
       - Different cell parts within the cell perform different functions
     - **Multicellular** – multi = many; made of many cells
       - Different cells have specialized functions





Characteristics of Living Things

2. <u>Respond to changes in the environment:</u>
   - Sense change in the environment & respond
     - **Stimulus** - anything that causes a reaction or change in an organism
       - Ex: gravity, light, heat, hunger
     - **Response** – the reaction to a stimulus
   - **Homeostasis** - the maintenance of a constant internal state in a changing environment
     - Ex: Body temperature

Hot = sweating

Cold = shivering

Characteristics of Living Things

3. <u>Reproduce:</u>
   - Living things make other living things similar to themselves.
     - **Sexual reproduction** – reproduction in which the sex cells from two parents unite, producing offspring that share traits from both parents.
       - 2 parents
       - Most plants & animals
     - **Asexual reproduction** - reproduction that does not involve the union of sex cells and in which one parent produces offspring identical to itself.
       - **A** parent (1 parent)
       - Most unicellular organisms

Characteristics of Living Things

4. Have DNA
   - The cells of all living things contain DNA (deoxyribonucleic acid).
     - DNA controls the structure & function of cells
     - Pass DNA to offspring during reproduction
     - **Heredity** – the passing of traits from one generation to the next

Characteristics of Living Things

5. Use Energy:
   - Organisms use energy to carry out the activities of life.
     - Ex: making food, moving materials into & out of cells, making new cells
   - **Metabolism** – the sum of all chemical processes that occur in an organism
     1. Ingestion – taking in food
     2. Digestion – breaking down food so that it can be used
     3. Respiration – adding oxygen to release energy in food
     4. Excretion – getting rid of wastes

Characteristics of Living Things

6. <u>Grow & Develop:</u>
   - Growth
     - Get larger
   - Develop
     - Become more complex

Activating Prior Knowledge

- What does this bird need in order to survive in its habitat?

Needs of Living Things

1. <u>Water:</u>
   - Living things are made up of approximately 70% water
   - Most chemical reactions (ex: metabolism) require water