النخاع الشوكي
Spinal Cord

د. وضاح كزكز

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

RBC Medicine

تشريح العصبية | Neuroanatomy

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

نتابع معكم زملائنا في المحاضرة الثانية من تشريح الجملة العصبية، وندرس في هذا القسم الشكل الخارجي للنخاع الشوكي والأغلام السطحية عليه ووسائل تثبيته متطرقين لمشاكل الشوك المشقوق، ثم بعض المعلومات البسيطة عن مكونات الأعصاب الشوكية وفروعها، والبنية الداخلية للنخاع الشوكي من حيث تقسيمه لشدف وما يقابلها من فقرات مع الربط بالأهمية السريرية لهذا التقسيم والتعريف بفائدته التشخيصية بشكل بسيط، ثم ننتقل للتعريف بالمادة الرمادية والبيضاء متوسعين بعض الشيء بمواقع النوى العصبية ضمن المادة الرمادية ووظائفها، والسبل الناقلة للإحساسات الجسدية المدركة منها وغير المدركة والتي ستفصل في المحاضرة القادمة إن شاء الله، مع اختتام محاضرتنا الصغيرة بخصائص المستويات المختلفة للنخاع الشوكي وتوضيح نوع من المنعكسات ومراجعة بسيطة لبعض الأفكار الواردة.

overview 21
الشكل الخارجي 2
المنعكس الممدد للعضل 20
الشكل الداخلي 12

الشكل الخارجي External Morphology

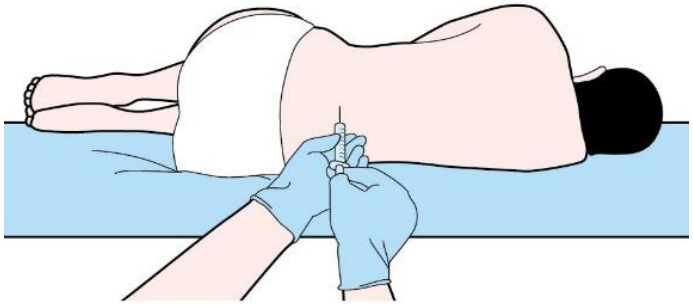
الموقع Location

- يمتد النخاع الشوكي، عند البالغين، من الثقبة الكبرى Foramen Magnum إلى الحافة السفلية للفقرة القطنية الأولى، أما عند حديثي الولادة فيمتد حتى الفقرة القطنية الثالثة.
- يتواصل في الأعلى مع البصلة السيسائية Medulla Oblongata عند الوصل الشوكي البصلي Spinomedullary Junction وهو المستوى الذي يُحدد بثلاث بُنى هي:

- يتوضع النخاع الشوكي ضمن الحيز تحت العنكبوتي Subarachnoid Space، الذي يمتد ذيلياً حتى مستوى الفقرة العجزية الثانية.

حالة سريريّة: RB Clinical

- ✓ تحوي المسافة من نهاية النخاع الشوكي عند الفقرة L1 لنهاية الكيس العنكبوتي عند الفقرة S2 على ذيل الفرس، والفائدة من وجود هذه المسافة هي إمكانية إجراء البزل القطني.

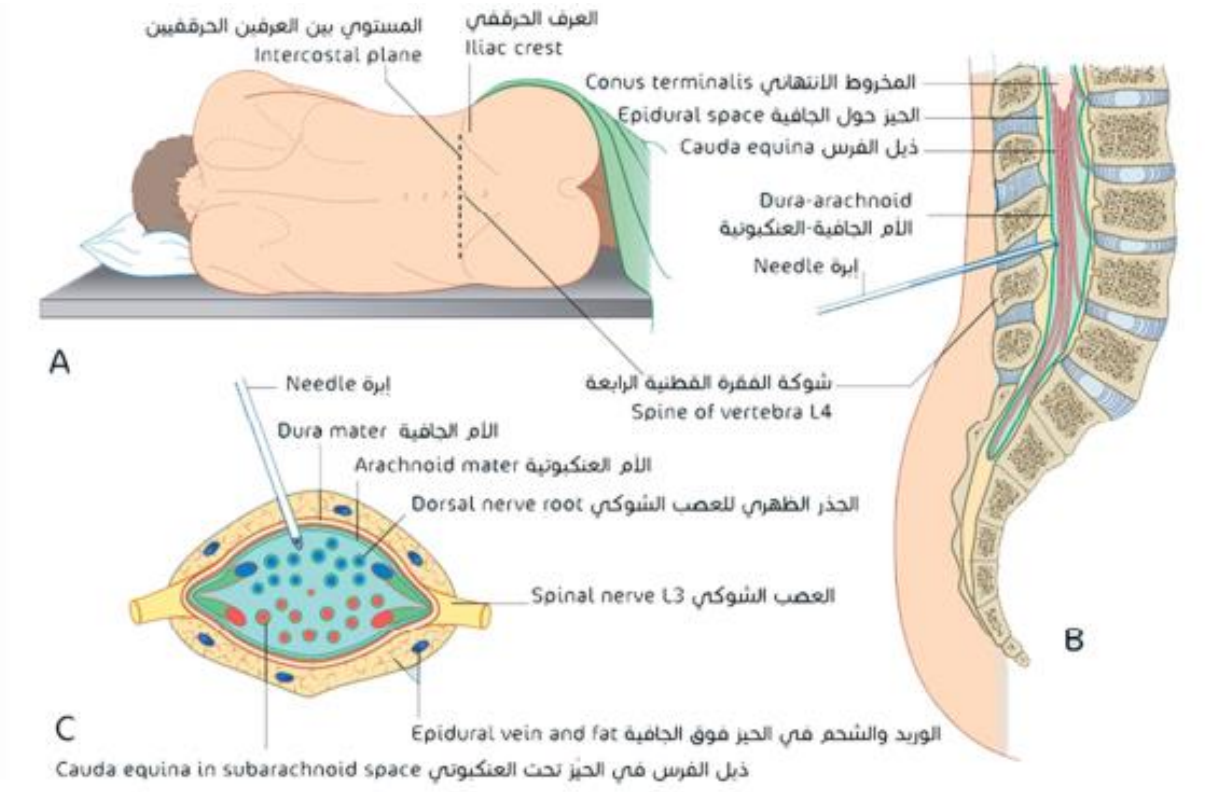


ذيل الفرس:

- هو مجموع الأعصاب النهائية القطنية والعجزية والعصعصية الخارجة من النخاع الشوكي حيث:
  - تتجه الأعصاب الشوكية وحشياً لتغادر القناة الفقرية عبر الثقوب بين الفقرية الموافقة لها بالرقم،
  - ونلاحظ أن الأعصاب القطنية والعجزية والعصعصية لاتغادر القناة الفقرية من نفس مستوى خروجها من الحبل الشوكي وذلك بسبب قصر الحبل الشوكي،
  - فتغير الأعصاب الشوكية الأخيرة اتجاهها الأفقي وتتجه مسافةً نحو الأسفل على جانب الخيط الانتهائي مشكلة بمجموعها ما يشبه خصلة الشعر،
  - ندعو مجموع هذه الجذور ذيل الفرس.

البزل القطني

1. يجب إجراءه عند البالغين أعلى أو أسفل الفقرة القطنية الرابعة وغالباً بالمستوى بين الفقرتين (L4-L5).
2. يتم إدخال إبرةٍ طويلةٍ مجوَّفةٍ ضمن المسافة تحت العنكبوتية لسحب السائل الدماغي الشوكي، لأهدافٍ تشخيصيةٍ أو لحقن المضادات الحيوية أو المادة الظليلة لتصوير الشعاعي للنخاع الشوكي.
3. كما يتم إجراؤه في التخدير والمعالجة الكيميائية وقياس ضغط السائل الدماغي الشوكي وتقييم نجاعة معالجة الأمراض مثل التهاب السحايا.



A. كيفية استلقاء المريض على جنبه، والتفافه للأمام (الوضعية الجنينية) لزيادة المسافات بين الشوكية (أي بين النواتئ الشوكية للفقرات)، ويُحَدّد مستوي الناتئ الشوكي للفقرة القطنية الرابعة L4 بالمستوي بين العرفين الحرقفيين (أو الشوكتين الحرقفيتين العلويتين).

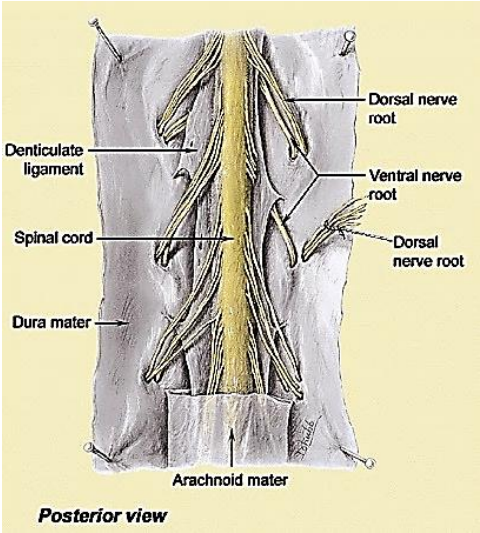
B. إدخال الإبرة بشكل مائل (زاوية 45) فوق الناتئ الشوكي للفقرة القطنية الرابعة L4.

C. مقطع عرضي في نفس مستوي إدخال الإبرة يُظهر أعصاب "ذيل الفرس" تسبح في الحيّز تحت العنكبوتي.

ملاحظة:

- يجب عدم توجيه شفطة رأس السرنغ للأعلى لأن ضغط السائل الدماغي الشوكي يجعله يخرج بسرعة في هذه الحالة وبالتالي قد يتفرغ كمية كبيرة منه ويحدث هبوط دماغ، لذا يجب توجيهها للأسفل.

Attachments الاتصالات



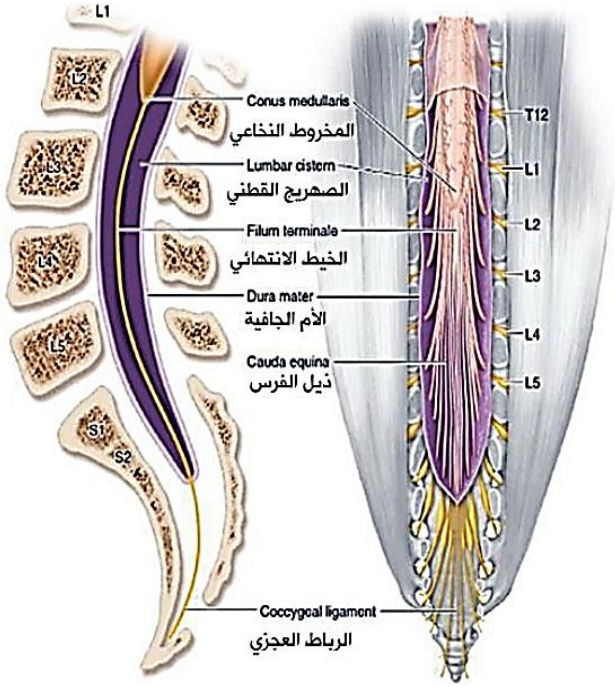
- يُعلّق النخاع الشوكي ويثبّته كيس الجافية Dural Sac.
- يبرز من الأم الحنون Pia Mater التي تطوّق النخاع الشوكي بإحكام ثلاث بنى هي:

1. الأربطة المسننة Denticulate Ligaments:

- وهما رباطان مسطّحان من نسيج الأم الحنون، يمتدان من الجانب الوحشي للنخاع الشوكي على شكل 21 شفع من الامتدادات التي لها شكل السن.
- ترتكز على نسيج الجافية المحيط بالنخاع الشوكي.

2. الخيط الانتهائي Filum Terminale:

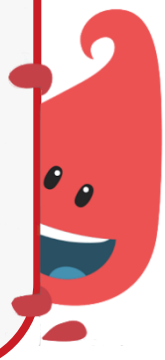
- هو امتداد من الأم الحنون يمتد من المخروط النخاعي Conus Medullaris حتى كيس الجافية Dural Sac (داخلياً) ومن كيس الجافية حتى العصعص Coccyx (خارجياً).



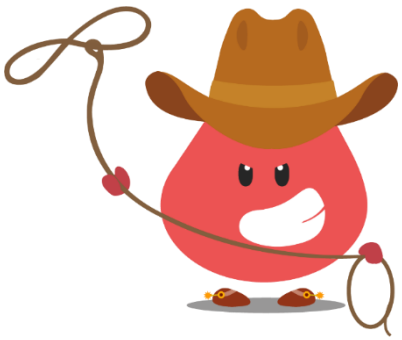
ملاحظة

للخيط الانتهائي قسمان:

1. داخلي موجود ضمن غمد أسطواني من الأم الجافية (كيس الجافية) ويصل هذا القسم حتى الحافة السفلية للفقرة S2.
2. خارجي يمتد من نهاية غمد الأم الجافية حتى يصل للقسم الخلفي للشدفة الفقرية العصعصية الأولى.



تعال لهون وين
هربان..
لسا ما بلشنا بالجد



ملاحظة سريرية

- يتعرض الخيط الانتهائي لتشوه يدعى الشوك المشقوق تكون فيه الفقرات القطنية أو العجزية غير مغلقة (لا تشكل حلقة كاملة).
- فيعلق الخيط الانتهائي في إحدى هذه الفقرات المشوهة وعندما يزداد طول العمود الفقري يشد الخيط الانتهائي مشكلاً الحبل المشدود Tethered cord.
- تتظاهر هذه المشكلة في عمر الشباب بالأعراض التالية:
  - I. اضطراب حركي.
  - II. انفلات معصرات (تبول لا إرادي).
- يتم التأكد من التشوه عبر الصورة الشعاعية البسيطة أو الرنين المغناطيسي فنجد النخاع الشوكي ملتصق بالفقرات من الخلف بحيث لا يوجد بينهم فراغ لمرور السائل الدماغي الشوكي فيؤثر على حركة الطرفي السفليين وعلى استمساك المعصرات.

3. جذور الأعصاب الشوكية Spinal Nerve Roots:

- تؤمن ارتكاز وتثبيت للنخاع الشوكي إلى القناة الفقرية Vertebral Canal.

الشكل Shape

- النخاع الشوكي هو بنية متطاولة وتشبه الأسطوانة تقريباً، قطرها حوالي 1 cm.
- يبلغ وزنه حوالي 30g.
- له **انتفاخان**: **رقبي** (C5-T1) و **قطني** (L1-S1/S2) لتأمين تعصيب الطرفين العلوي والسفلي على الترتيب[1].
- ينتهي ذيلياً **بالمخروط النخاعي Conus Medullaris**.
- يبلغ طوله وسطياً 45 cm عند الذكور و 42 cm عند الإناث.

ملاحظة

المخروط النخاعي ويسمى المخروط البصلي، يعتبر انتفاخ ثالث للنخاع الشوكي.

ابتسم..
تبتسم لك الدنيا 😊

1 الانتفاخ الرقبي منشأ الضفيرة العضدية ويمكن أن تبدأ هذه الضفيرة من C4 إلى T2، والانتفاخ القطني العجزي منشأ الضفيرة القطنية العجزية.

البنى السّطحية والأثلام Surface Structures And Sulci

1. الشّق الناصف الأمامي Anterior Median Fissure:

- هو ثلم ناصف أمامي عميق حيث يوجد الشريان الشوكي الأمامي Anterior Spinal Artery سطحياً.

2. الثلم الوحشي الأمامي Anterior Lateral Sulcus:

- هو ثلم ضحل تنبثق منه الجذيرات الأمامية.

3. الثلم الوحشي الخلفي Posterior Lateral Sulcus:

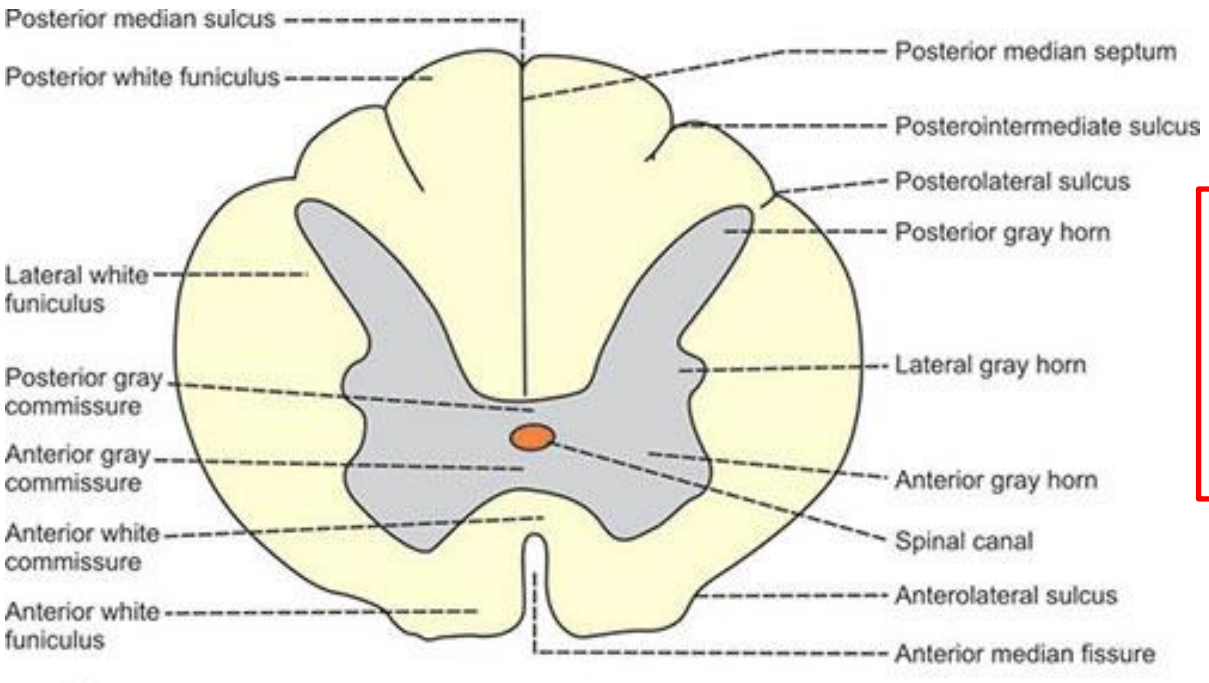
- هو ثلم ضحل تدخل إليه الجذيرات الخلفية.

4. الثلم المتوسط الخلفي Posterior Intermediate Sulcus:

- هو ثلم ضحل يستمر مع الحاجز المتوسط الخلفي Posterior Intermediate Septum.
- يوجد بين الثلمين الوحشي الخلفي والناصف الخلفي، في حين يوجد فقط بالاتجاه المنقاري[2] rostral بالنسبة لـ T6[3].
- يفصل الحزمة الرّشيقة Fasciculus Gracilis عن الحزمة الوتدية Fasciculus Cuneatus.

5. الثلم الناصف الخلفي Posterior Median Sulcus:

- هو ثلم على الخط الناصف خلفي ضحل يستمر مع الحاجز الناصف الخلفي Posterior Median Septum.



صورة توضح الأثلام الموجود في النخاع الشوكي بالإضافة الى توزع المادة الرمادية والبيضاء.

[2] الاتجاه المنقاري: أي نحو الأعلى باتجاه الدماغ.

[3] T6 أي الشدفة وسيذكر لاحقاً سبب وجوده.

الأعصاب الشوكية Spinal Nerves

تتكون من 31 شفع من الأعصاب التي تنشأ من النخاع الشوكي وهي:

تحوي ألياف حركية وحسّية معاً.

مكونات الأعصاب الشوكية Components of Spinal Nerves:

يتألف العصب الشوكي من اتحاد الجذور الخلفية والأمامية داخل الثقبة بين الفقرية مشكلاً بالنتيجة عصباً مختلطاً.

1. الجذر الخلفي Posterior Root:

- يدخل الثلم الخلفي الوحشي كجذيرات خلفية وينقل الحس الوارد من الجسم عبر العقدة الشوكية.
- يحتوي بعيداً[4] على العقدة الشوكية.
- ينضم إلى الجذر الأمامي بعيداً عن العقدة الشوكية وداخل الثقبة بين الفقرية ليُشكّل العصب الشوكي.

2. العقدة الشوكية Spinal Ganglion:

- تقع ضمن الجذر الخلفي وضمن الثقبة بين الفقرية Intervertebral Foramen.
- تحتوي على عصبونات وحيدة القطب كاذبة Pseudounipolar Neurons تنشأ من العرف العصبي التي تنقل الواردات الحسّية الجسدية والحشوية (GSA and GVA) من المحيط إلى النخاع الشوكي عبر الجذور الخلفية.

3. الجذر الأمامي Anterior root: ستايل تعداد

- ينشأ كجذيرات أمامية من الثلم الوحشي الأمامي، وينقل الأمر الحركي من العصبونات المحركة الجسدية والحشوية.
- ينضم إلى الجذور الخلفية بعيداً عن العقدة الشوكية وضمن الثقبة بين الفقرية ليُشكّل العصب الشوكي.

اعتبارات خاصّة Special considerations:

- عادةً لا يمتلك العصب الرقبي الأول أو العصب العصعصي جذور خلفية (حسّية)، ولا قطاعات جلدية.
- يمرّ العصب الرقبي الأول بين الأطلس والجمجمة.
- يمرّ العصب الرقبي الثاني بين الأطلس (الفهقة) والمحور (الفائق).
- باستثناء العصب الرقبي الأول C1، تخرج الأعصاب الشوكية من القناة الفقرية عبر الثقوب بين الفقرية أو العجزية.

[4] المقصود ببعيداً أي خارج النخاع الشوكي.

المكونات الوظيفية لألياف الأعصاب الشوكية
Functional Components of Spinal Nerve Fibers:[5]

الألياف الواردة الجسمية العامة General Somatic Afferent (GSA) Fibers:	• تنقل الحس الوارد من الجلد والعضلات والعظام والمفاصل إلى الجهاز العصبي المركزي (CNS).
الألياف الواردة الحشوية العامة General Visceral Afferent (GVA) Fibers:	• تنقل الحس الوارد من الأعضاء الحشوية إلى الجهاز العصبي المركزي (CNS).
الألياف الصادرة الجسدية العامة General Somatic Efferent (GSE) Fibers:	• تنقل الأوامر الحركية الصادرة من عصبونات القرن الأمامي المحرك إلى العضلة الهيكلية.
الألياف الصادرة الحشوية العامة General Visceral Efferent (GVE) Fibers:	• تنقل الأوامر الحركية من عصبونات العمود الخلوي المتوسط الوحشي عبر العقد جانب الفقرية أو العقد أمام الفقرية إلى الغدد والعضلات الملساء والأعضاء الحشوية (انقسامات ودية للجهاز العصبي الذاتي). • تنقل الأوامر الحركية من النواة نظيرة الودية العجزية إلى أحشاء الحوض عبر العقد داخل الجدارية intramural ganglia.

ملاحظة هاااامة:

- تنهي الألياف الواردة الأولية Primary Afferent Fibers في القرنين الخلفيين والتي تدخل عبر الجذور الخلفية (الظهرية) للأعصاب الشوكية.
- يحوي القرنان الأماميان على العصبونات الصادرة Efferent Neurons والتي تغادر محاويرها النخاع الشوكي في الجذور الأمامية (البطنية) للأعصاب الشوكية.
- يوجد قرنان جانبيان Lateral Horns صغيران في المستويات الصدرية والقطنية العلوية، يحويان أجسام الخلايا لعصبونات ودية قبل عقدية، بينما يحويان في المستويات Preganglionic Sympathetic Neurons العجزية S2, S3, S4 أجسام الخلايا لعصبونات نظيرة ودية قبل عقدية Preganglionic Parasympathetic Neuron.

[5] وتختلف مكونات الأعصاب الشوكية عن مكونات الأعصاب القحفية التي تمتلك مكونات أكثر تصل إلى 7 مكونات وتختلف من عصب قحفي إلى عصب قحفي آخر، بينما مكونات الأعصاب الشوكية ثابتة (الموجودات الـ4 الثابتة).

فروع العصب الشوكي Spinal Nerve Rami:

1) الفرع الخلفي Posterior Ramus:

- يعصب الجلد وعضلات الظهر.

2) الفرع الأمامي Anterior Ramus:

- يعصب العضلات الأمامية والوحشية وجلد الجذع والأطراف والأعضاء الحشوية.

3) الفرع السحائي Meningeal Ramus:

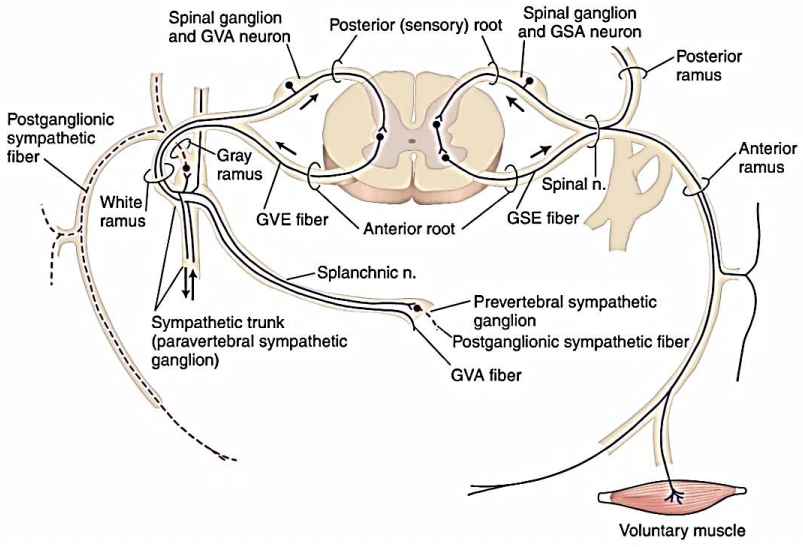
- يعصب السحايا والعمود الفقري.

4) الفروع الواصلة الرمادية Gray Communicating Rami:

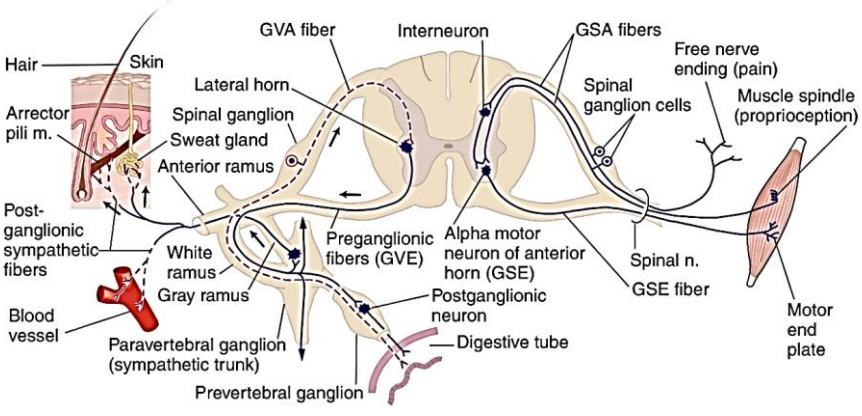
- تحتوي ألياف ودية بعد عقدية Postganglionic مجردة من النخاعين Unmyelinated.
- متعلّقة بجميع الأعصاب الشوكية.

5) الفروع الواصلة البيضاء White Communicating Rami:

- تحتوي ألياف ودية قبل عقدية Preganglionic مغمدة بالنخاعين Myelinated وألياف GVA مغمدة بالنخاعين (أعصاب حشوية).
- توجد فقط في شدف النخاع الشوكي الصدرية القطنية (T1-L2).



الشكل (2.2): العصب الشوكي الصدري النّموذجي وفروعه واتصالاته الانعكاسية.
الفروع الواصلة البيضاء .
منعكس التّمدد العضلي (MSR)
يشمُل: مغزل العضلة، خلية العقدة الشوكية GSA، عصبون القرن الأمامي المحرك GSE والعضلة الهيكلية.

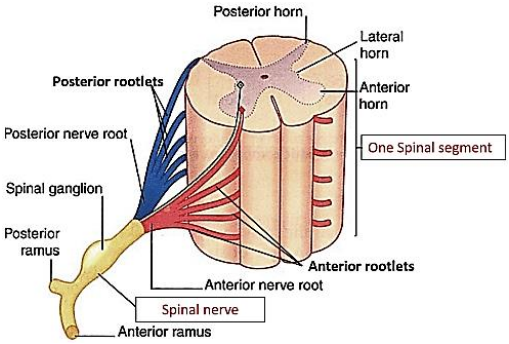


هربت منه

شدف النخاع الشوكي Spinal Cord Segments:

✓ كل عصب شوكي يقابل شدفة نخاعية وبالتالي يوجد 8 شدف رقبية و 12صدرية وهكذا...

لكن كيف تتحدد الشدفة؟



➢ لا يوجد على سطح النخاع الشوكي أثلام عرضية تحدد بداية ونهاية كل شدفة، إنما تتحدد كالآتي:

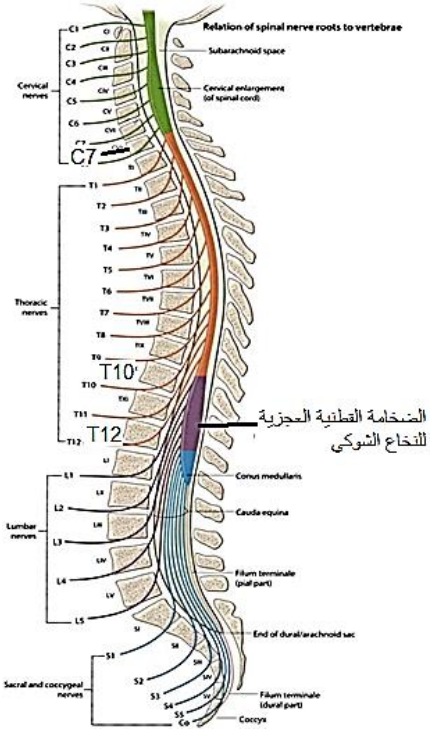
↙ لكل عصب جذران يتشكل الجذر من اتحاد 8-10 جذيرات Rootlets.

↙ هذه الجذيرات موجودة داخل النخاع الشوكي، المسافة التي تشغلها هذه الجذيرات تحدد الشدفة Segment.

توضع الشدف:

➢ **ليس من الضرورة أن تأتي الشدفة النخاعية تحت الفقرة الموافقة لها، لأنه مع تقدم العمر يزداد نمو العمود الفقري فيصعد النخاع الشوكي نحو الأعلى، مثلاً:**

	الشدف والفقرات الرقبية	الشدف والفقرات الصدرية
طريقة التوضع	أول 4 شدف رقبية تحت الفقرة الموافقة (الشدفة والفقرة متوافقتان) الأربع شدف السفلية فوق الفقرة الموافقة	أول 6 فقرات نضيف 2
أمثلة	الشدفة 2 تحت الفقرة الثانية الشدفة 4 تحت الفقرة الرابعة الشدفة 5 تحت الفقرة الرابعة الشدفة 8 تحت الفقرة السابعة إذاً الفقرة + 1 = الشدفة التي تغطيها هذه الفقرة، فقط بالنسبة للفقرات من 4 حتى 7	(الفقرة الظهرية الأولى تغطي الشدفة الصدرية (1+2=3) أي الثالثة)



الأهمية السريرية لمعرفة الشدف والفقرات الموافقة

إن كل شدفة مسؤولة عن تعصيب مثلا:

- الشدفة الصدرية الخامسة تُعصّب الجلد عند مستوى حلمة الثدي.
- الشدفة العاشرة تعصب الجلد عند مستوى السرة.
- فعند الفحص لمريض تعرض لحادث سير وفقد الإحساس في القسم السفلي وحتى حلمة الثدي، وفوقها الإحساس طبيعي نستنتج:
  - ✓ من مكان الخدر أن هناك إصابة بالشدفة الصدرية الخامسة، نتيجة كسر في الفقرة التي تغطيها.
  - ✓ وبما أننا نريد معرفة رقم الفقرة نطرح 2 من رقم الشدفة، فنجدها الفقرة T3.

تعصيب العصب الشوكي Spinal Nerve Innervation:

مقدمة

- يمكن تقسم الجهاز العصبي بناء على التعصيب إلى:
  - A. تعصيب عام لجسم الإنسان لكل ما ينشأ من الجسيدة.
  - B. تعصيب خاص لجسم الانسان لكل ما ينشأ من الأقواس البلعومية (الغلصمية).
- التعصيب الخاص نراه بالاعصاب القحفية فقط لان الجسم لا يوجد فيه مشتقات الاقواس البلعومية (الغلصمية) حيث مشتقات الاقواس الغلصمية هي الرقبة والرأس فقط بالنسبة للحركة أما بالنسبة للحس تشمل جميع الحواس الاربعة ماعدا الجلد لانه عام الحواس.
- التعصيب العام يُشاهد على مستوى النخاع الشوكي.
- يعصّب كل عصب شوكي مشتقات الجُسيدة Somite الواحدة والتي تتضمن الآتي:

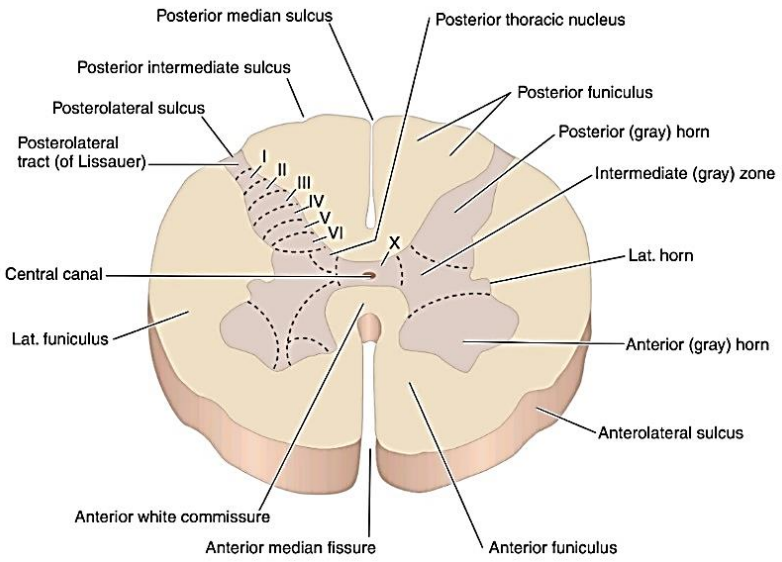
1. جلدي Dermatome:
   - ↩ يتألف من منطقة جلدية Cutaneous Area تُعصَّب بألياف من عصب شوكي واحد.
2. عضلي Myotome:
   - ↩ يتألف من عضلات تُعصَّب بألياف من عصب شوكي واحد.
3. عظمي Sclerotome:
   - ↩ يتألف من عظام وأربطة تُعصَّب بألياف من عصب شوكي واحد.

EXTRA

- الجسيدات: وحدات ثنائية تظهر على طرفي الحبل الظهري لدى الجنين، بدءاً من الجهة المنقارية ونحو الجهة الذيلية، تنشأ من الأديم المتوسط (تحديداً من الأديم المتوسط جنيب المحوري) في نهاية الأسبوع الثالث من العمر الجنيني وتستمر حتى اليوم 40.
- الأقواس البلعومية: هي هياكل مقترنة تنمو على جانبي الرأس والرقبة وتندمج في خط الوسط، تتطور الأقواس البلعومية من الجزء الرأسي (الرأس) من القمة العصبية لتشكل الغضاريف والعظام والأعصاب والعضلات والغدد والنسيج الضام للوجه والرقبة.

الشكل الداخلي Internal Morphology

- في الأقسام المستعرضة، يتألف النخاع الشوكي من مادة رمادية مركزيّة Central Gray Matter ومادة بيضاء محيطيّة Peripheral White Matter.



الشكل (2.5): السمات السطحيّة للنخاع الشوكي في مقطع عرضي: القرون horns، والأثلام sulci، والحبال funiculi، وصفائح ريكسيد rexed laminae. ويوجد الثلم المتوسط الخلفي والحاجز المتوسط الخلفي posterior intermediate sulcus and septum فقط فوق مستوى T6.

المادة الرمادية Gray Matter

- تتوضع مركزيا بالنسبة للمادة البيضاء في النخاغ الشوكي.
- تأخذ شكل الفراشة أو شكل حرف H ويختلف ذلك حسب مستوى النخاع الشوكي.
- تتشكل من قسمين هما القرون السنجابية ومن قسمٍ وصاليٍّ محيطٍ بالقناة المركزية، حيث:
  - تمتد القرون السنجابية الأمامية والخلفية على طول الحبل الشوكي بينما تلاحظ القرون الجانبية بالمستويات الصدرية والقطنية (L1-L2) وبالمستويات العجزية (S2-S3-S4)
- يوجد طريقتان لترتيب مجموعات الخلايا العصبية في النخاع الشوكي:
  - تعتمد الطريقة الأولى على النوى Nuclei حيث تتم دراسة النوى في كل قرنٍ (أماميٍّ، خلفيٍّ، جانبيٍّ) على حدى.
  - الطريقة الثانية هي صفائح ريكسد Rexed's laminae وتشمل دراستها القرون الثلاثة معاً.

أولاً: القرن (العمود) الخلفي Posterior Horn (Column):

- يستقبل ويعالج المدخلات الحسّية.
- يوجد في جميع المستويات.
- يحتوي على النوى التالية:

1. النواة الهامشية الخلفية Posterior Marginal (صفيحة Rexed الأولى):

- تتوضع في ذروة القرن الخلفي وتوجد في جميع مستويات النخاع.
- مرتبطة بحس اللمس الخفيف والألم والحرارة.
- منشأ لبعض ألياف الجملة الأمامية الوحشية Anterolateral System.

2. المادة الجيلاتينية Substantia Gelatinosa (صفيحة Rexed الثانية):

- توجد في جميع مستويات النخاع.
- مماثلة لنواة مثلث التوائم الشوكية.
- مرتبطة بحس اللمس الخفيف والألم والحرارة.
- منشأ لبعض ألياف الجملة الأمامية الوحشية Anterolateral System.

3. النواة المخصوصة (البدنية) Nucleus Proprius (صفيحة Rexed الثالثة والرابعة):

- توجد في جميع مستويات النخاع.
- مرتبطة بحس اللمس الخفيف والألم والحرارة.
- منشأ لبعض ألياف الجملة الأمامية الوحشية Anterolateral System.

4. النواة الصدرية الخلفية Posterior Thoracic Nucleus (أيضاً تُعرف بالنواة الظهرية لـ Clarke) (الصفيحة Rexed السابعة):

- توجد في قاعدة القرن الخلفي.
- تمتد من الشدفة الرقبية الثامنة (C8) أو الصدرية الأولى T1 إلى الشدفة القطنية الثانية L2.
- مماثلة للنواة الإسفينية اللاحقة Accessory Cuneate Nucleus للبصلة Medulla.
- تدعم الحس العميق اللاواعي من المغازل العضلية Muscle Spindles وأعضاء غولجي الوترية Golgi Tendon Organs (GTOs).
- منشأ السبيل الشوكي المخيخي الخلفي Posterior Spinocerebellar Tract.

RBO Enriching
إثراء آربيسيزي:

- تنقَل الإحساسات الجسدية التي نشعر بها: الألم، الحرارة (السخونة والبرودة)، اللمس الخفيف، اللمس التمييزي، الوضعة والاهتزاز بشكل رئيسي عبر ثلاث جمل وهي: الجملة الأمامية الوحشية، جملة العمود الخلفي-الفتيل الإنسي والجملة الشوكية المخيخية.
- 1- أعضاء غولجي الوترية GTOs:
- هي مستقبلات للحس العميق, توجد قريباً من الاتصال العضلي الوتري, وهي مسؤولة عن استشعار توتر العضلة.
- 2- مغزل العضلة Muscle Spindle:
- من مستقبلات الحس العميق أيضاً، توجد في بطن العضلة، مسؤولة عن استشعار تمدد العضلة.
- كلا النوعين السابقين ضروري لتنظيم تقلص واسترخاء العضلات عبر العصبونات المحركة في سبيل تحقيق فعاليات حركية متوازنة.

ثانياً: القرن (العمود) الوحشي Lateral Horn (Column) (صفيحة Rexed السابعة):

- يستقبل المعلومات الحسّية الحشويّة.
- يوجد بين القرنين الخلفي والأمامي.
- يحتوي على **النواة (العمود) المتوسطة الوحشية Intermediolateral Nucleus (Column)**

وهي نواة حشوية حركية Visceromotor تمتد من الشدفة الصدرية الأولى T1 إلى الشدفة القطنية الثانية L2.

- يحتوي على عصبونات ودية قبل عقدية Preganglionic Sympathetic Neurons (GVE).
- يحتوي في الشدفتين الصدريتين الأولى والثانية T1-T2 على المركز الهدبي الشوكي لـ Budge[6]
- Ciliospinal Center of Budge (التعصيب الودي للعين).

ثالثاً: القرن (العمود) الأمامي Anterior Horn (Column)

(صفيحة Rexed السابعة والثامنة والتاسعة):

- يحتوي في الغالب على نوى حركية Motor Nuclei.
- يوجد في جميع المستويات.
- يحتوي على النوى التالية:

[6] نسبة للعالم لودفيج يوليوس بدج.

1. خلايا حافية شوكية Spinal border cells:

- تمتد من الشدفة القطنية الثانية L2 إلى الشدفة العجزية الثالثة S3.
- تساعد في استقبال الحس العميق اللاواعي من أعضاء غولجي الوترية GTOs ومغازل العضلات.
- منشأ السبيل الشوكي المخيخي الأمامي anterior spinocerebellar tract

2. النواة نظيرة الودية العجزية Sacral parasympathetic nucleus (صفيحة Rexed السابعة):

- تمتد من الشدفة العجزية الثانية S2 إلى الشدفة العجزية الرابعة S4.
- تعطي الألياف نظيرة الودية قبل العقدية التي تعصب الاحشاء الحوضية عبر الأعصاب الحشوية الحوضية.

3. النوى الحركية الجسمية Somatic motor nuclei (صفيحة Rexed التاسعة):

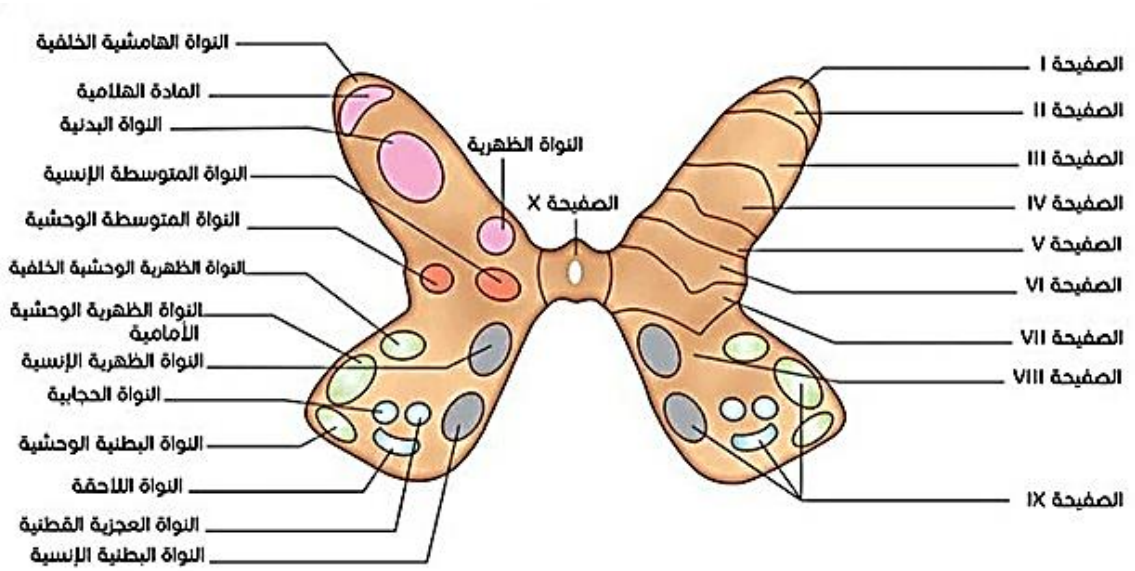
- توجد في جميع المستويات.
- مقسمة إلى مجموعات إنسية ووحشية التي تعصب العضلات المحورية axial والطرفية appendicular على الترتيب.

4. النواة اللاحقة الشوكية Spinal accessory nucleus (صفيحة Rexed التاسعة):

- تمتد من الشدفة الرقبية الأولى C1 إلى الشدفة الرقبية السادسة C6.
- تساهم في تشكيل العصب اللاحق الشوكي (CN XI) spinal accessory nerve.
- تعصّب العضلات القترائية sternocleidomastoid وشبه المنحرفة trapezius.

5. النواة الحجابية Phrenic nucleus (صفيحة Rexed التاسعة):

- تمتد من الشدفة الرقبية الثالثة C3 إلى الشدفة الرقبية الخامسة C5.
- تعصّب الحجاب الحاجز.



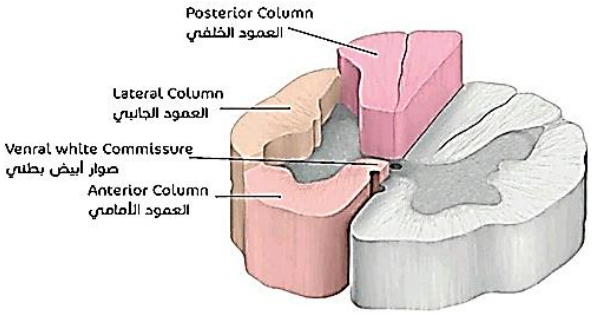
الشكل (2.6): ترتيب مجموعات الخلايا العصبية في النخاع الشوكي في مقارنة بين ترتيب النوى في الحبل الشوكي وترتيبها في صفائح ريكسيد.

ملاحظة سريرية:

- لماذا لا تؤثر الإصابات تحت الشدفة الرقبية الخامسة على التنفس؟
- لأنّ النواة الحجابية التي تعصب الحجاب الحاجز تمتد من C3 إلى C5، حيث التدخل الجراحي على المستوى من C3 إلى C4 خطير؛ لأنّ أي تكدم يصيب النواة الحجابية ممكن أن يُحدث شلل في الحجاب الحاجز.

المادة البيضاء White matter

- تتكون من حزم من ألياف **مغمدة بالنخاعين** التي تحيط بالمادة الرمادية المركزية.
- تتكوّن من طرق ليفية صاعدة وهابطة تُدعَى **المسالك tracts.**
- تتوزع بشكل أعمدةٍ تحتوي على سبلٍ صاعدةٍ (تحمل الإحساس من المحيط) وسبل نازلة (تحمل الأوامر باتجاه المحيط).
- تقسَم بشكل ثنائي بواسطة أثلام إلى ثلاث أقسام رئيسية:



صورة توضح أعمدة المادة البيضاء بالإضافة للصوار الأبيض البطني

الحبل الخلفي (العمود الخلفي) Posterior funiculus (posterior column):

يقع بين الثلم الناصف الخلفي posterior median sulcus والثلم الوحشي الخلفي posterior lateral sulcus.

مُقسّم فوق مستوى الشدفة الصدرية السادسة T6 إلى حزمتين:

الحزمة الرشيقة Fasciculus gracilis:

تقع بين الثلم الناصف الخلفي posterior median sulcus والثلم المتوسط الخلفي posterior intermediate sulcus والحاجز المتوسط الخلفي posterior intermediate septum.

توجد في جميع مستويات النخاع.

الحزمة الوتدية Fasciculus cuneatus:

تقع بين الثلم المتوسط الخلفي posterior intermediate sulcus والحاجز المتوسط الخلفي posterior intermediate septum والثلم الوحشي الخلفي posterior lateral sulcus.

يوجد فقط في مستويات النخاع الشوكي الصدرية العلوية والرقبية (C1-T6).

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

الحبل الأمامي Anterior funiculus:

- تقع بين الشق الناصف الأمامي anterior median fissure والثلم الوحشي الأمامي anterior lateral sulcus.
- يحتوي على الصوار الأبيض الأمامي anterior white commissure:
  - يقع بين القناة المركزية central canal والشق الناصف الأمامي anterior median fissure.
  - تحتوي على ألياف السبيل الشوكي المهادي spinothalamic المتصالبة.

الحبل الوحشي Lateral funiculus:

- تقع بين الثلمين الوحشي الخلفي posterior lateral والوحشي الأمامي anterior lateral.

الثلم المتوسط الخلفي يفصل الحزمة الرشيقة عن الحزمة الوتدية، وبما أن الحزمة الوتدية تصل فقط حتى مستوى T6، يختفي الثلم المتوسط الخلفي أسفل هذه الشدفة.

وصف مستويات النخاع الشوكي Characterization of spinal cord levels

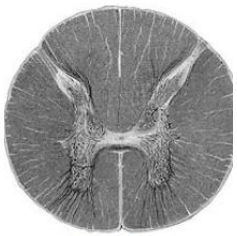
- يعتمد على الاختلاف الناحي في شكل المادة الرمادية ووجود الثلم والحاجز المتوسط الخلفي posterior intermediate sulci and septa.

1. النخاع الرقبي Cervical cord:

- الثلم المتوسط الخلفي والحاجز موجود.
- القرون الأمامية ضخمة في الشدفة الرقبية الثالثة C3 إلى الشدفة الرقبية الثامنة C8.

Cervical

2. النخاع الصدري Thoracic cord:


Thoracic

- الثلم المتوسط الخلفي والحاجز موجود في الشدفة الصدرية الأولى T1 حتى الشدفة الصدرية السادسة T6.
- النواة الصدرية الخلفية موجودة في كل المستويات الصدرية ولكنّها أكثر بروزاً في الشدفة الصدرية الحادية عشر T11 والشدفة الصدرية الثانية عشر T12.
- القرون الوحشية موجودة في كل المستويات الصدرية.
- القرون الخلفية والأمامية هي نموذجياً ضيقة ولها شكل حرف H (H-shaped).
- القرن الأمامي كبير بالشدفة T1 و T2.

3. النخاع القطني Lumbar cord:

Lumbar

- النواة الصدرية الخلفية بارزة جداً في الشدفة القطنية الأولى L1 والشدفة القطنية الثانية L2.
- يحتوي على قرون أمامية وخلفية ضخمة من الشدفة القطنية الثانية L2 إلى الشدفة القطنية الخامسة L5 ؛ المادة الهلامية substantia gelatinosa متوسعة بشكل كبير.
- يصعب تمييز القسم القطني عن الشدف العجزية العلوية.
- القرن الوحشي بارز فقط في الشدفة القطنية الأولى L1.

4. النخاع العجزي Sacral cord:

Sacral

- يحتوي على قرون أمامية و خلفية ضخمة (الخلفية أضخم من الامامية)؛ المادة الهلامية substantia gelatinosa متوسعة بشكل كبير.
- متناقص القطر بشكل كبير من الشدفة العجزية الثالثة S3 إلى الشدفة العجزية الخامسة S5.

5. الشدفة العصعصية Coccygeal segment:

- تحتوي قرون خلفية أضخم من القرون الأمامية.
- يتناقص قطرها بشكل كبير.

ماذا نستفيد من معرفة خصائص الشدف؟

- تحصيل علامة.
- التمييز العياني مهم شعاعياً.
- مثلاً: المقطع فيه قرن وحشي ← النخاع الصدري، يوجد ثلم أوسط خلفي ← ضمن الشدف الـ6 العلوية.
- القرن الخلفي منتبج بشكل جزئي ← T8 أو T9 أو T10.
- القرن الخلفي عند القاعدة منتبج بشكل كبير ← هذا يدل على أنني في T11 و T12.

	النخاع الرقبي	النخاع الصدري	النخاع القطني	النخاع العجزي	النخاع العصعصي
وجود الثلم الخلفي الأوسط	موجود	موجود من T1 إلى T6	غير موجود	غير موجود	غير موجود
القرنان الأماميان والخلفيان	القرون الأمامية ضخمة من C3 إلى C8	متضيقة ولها شكل H (T1 و T2) القرن الأمامي كبير)	ضخمة من L2 إلى L5	ضخمة (الخلفية أضخم من الأمامية)	القرنان الخلفيان أضخم من الأماميين
وجود القرن الوحشي	غير موجود	موجود	بارز فقط عند L1	غير موجود	غير موجود
النوى البارزة	لا يوجد	النواة الصدرية الظهرية عند T11 وT12	النواة الصدرية الخلفية عند L1 و L2 المادة الهلامية L2 إلى L5	المادة الجيلاتينية	لا يوجد
ملاحظات	-	-	-	يتناقص القطر بشكل كبير من S3 إلى S5	يتناقص القطر بشكل كبير

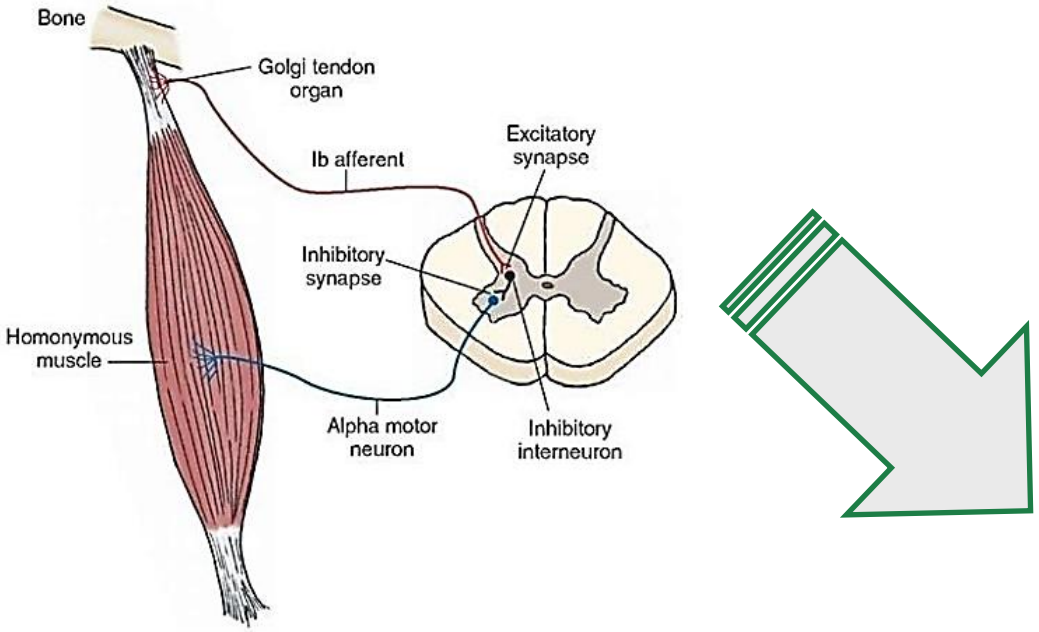
المنعكس الممدّد للعضل Myotatic Reflex

الطرف الوارد Afferent limb

- يحتوي على مغزل عضلي (مستقبل) Muscle spindle (receptor) وعصبون عقدة شوكية Spinal ganglion neuron وأليافه.

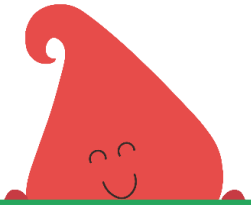
الطرف الصادر Efferent limb

- يحتوي على العصبون المحرك للقرن الأمامي الذي يعصب العضلة المخططة striated muscle (مستجيب) (Effector).



EXTRA

- عندما تتمدد العضلة، ينظم طولها عبر منعكس تمدد العضلة تلقائياً عبر زيادة تقلصها، ما دام التمدد ضمن الحدود الفيزيولوجية.
- فعندما يزداد طول العضلة تتمدد المغازل العضلية ضمنها، ويزداد عدد التنبيهات الصادرة عنها.
- تتنبه عصبونات القرن الأمامي للنخاع الشوكي (العصبونات ألفا) مما يؤدي لتقلص العضلة لمقاومة التمدد.



ما قلتلك تكة.. هي خلصنا

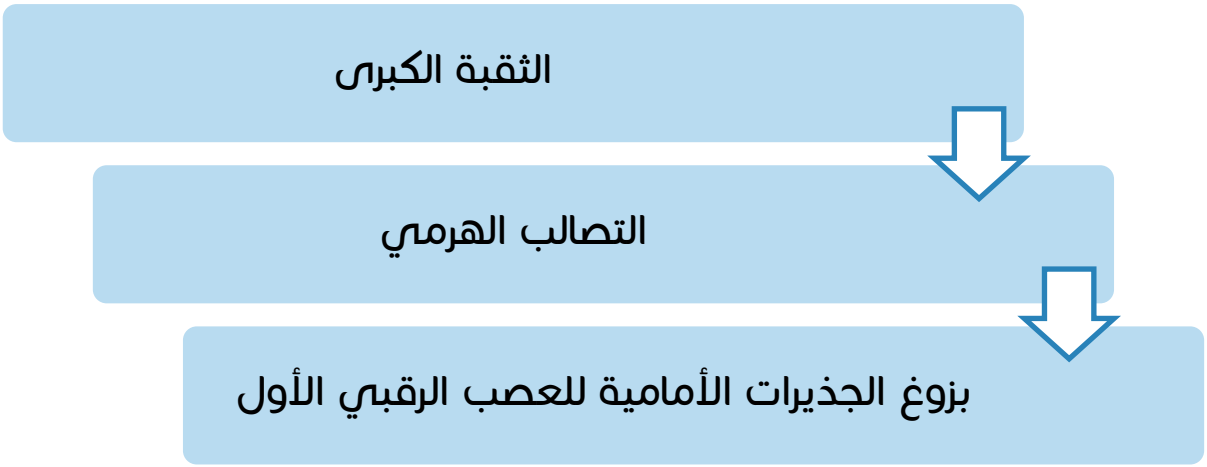
واستلملي هالاوفر فيو لقلك

OVERVEIW

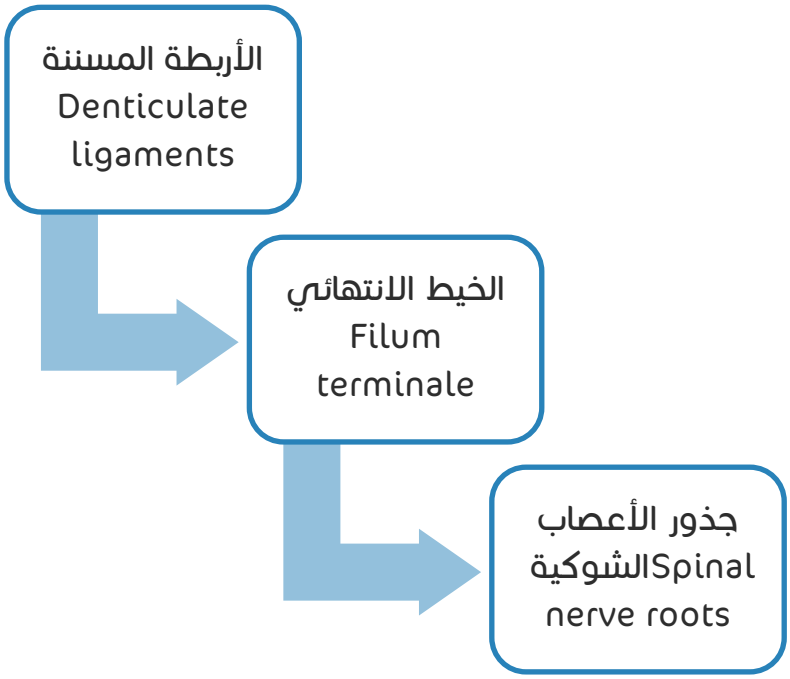
External Morphology الشكل الخارجي

- يمتد النخاع الشوكي، عند البالغين، من الثقبة الكبرى إلى الحافة السفلية للفقرة القطنية الأولى، أما عند حديثي الولادة فيمتد حتى الفقرة القطنية الثالثة.
- النخاع الشوكي هو بنية متطاولة وتشبه الأسطوانة تقريباً، قطرها حوالي 1 cm.
- له انتفاخان رقبي (C5-T1) وقطني (L1-S1/S2) لتأمين تعصيب الطرفين العلوي والسفلي على الترتيب.

1. يتواصل في الأعلى مع البصلة السيسائية عند الوصل الشوكي البصلي, وهو المستوى الذي يُحدد بثلاث بُنى هي:



2. يبرز من الأم الحنون التي تُطوّق النخاع الشوكي بإحكام ثلاث بنى هي:



3. **البنى السّطحية والأثلام** Surface structures and sulci:

الثلم الوحشي الأمامي Anterior lateral sulcus	الثلم الوحشي الخلفي Posterior lateral sulcus
هو ثلم ضحل تنبثق منه الجذيرات الأمامية.	هو ثلم ضحل تدخل إليه الجذيرات الخلفية.

الشّق الناصف الأمامي
Anterior median fissure

هو ثلم ناصف أمامي عميق حيث يوجد الشريان الشوكي الأمامي .

الثلم المتوسط الخلفي Posterior intermediate sulcus	الثلم الناصف الخلفي Posterior median sulcus
هو ثلم ضحل يستمر مع الحاجز المتوسط الخلفي.	هو ثلم على الخط الناصف خلفي ضحل يستمر مع الحاجز الناصف الخلفي.

4. **مكونات الأعصاب الشوكية** Components of spinal nerves:

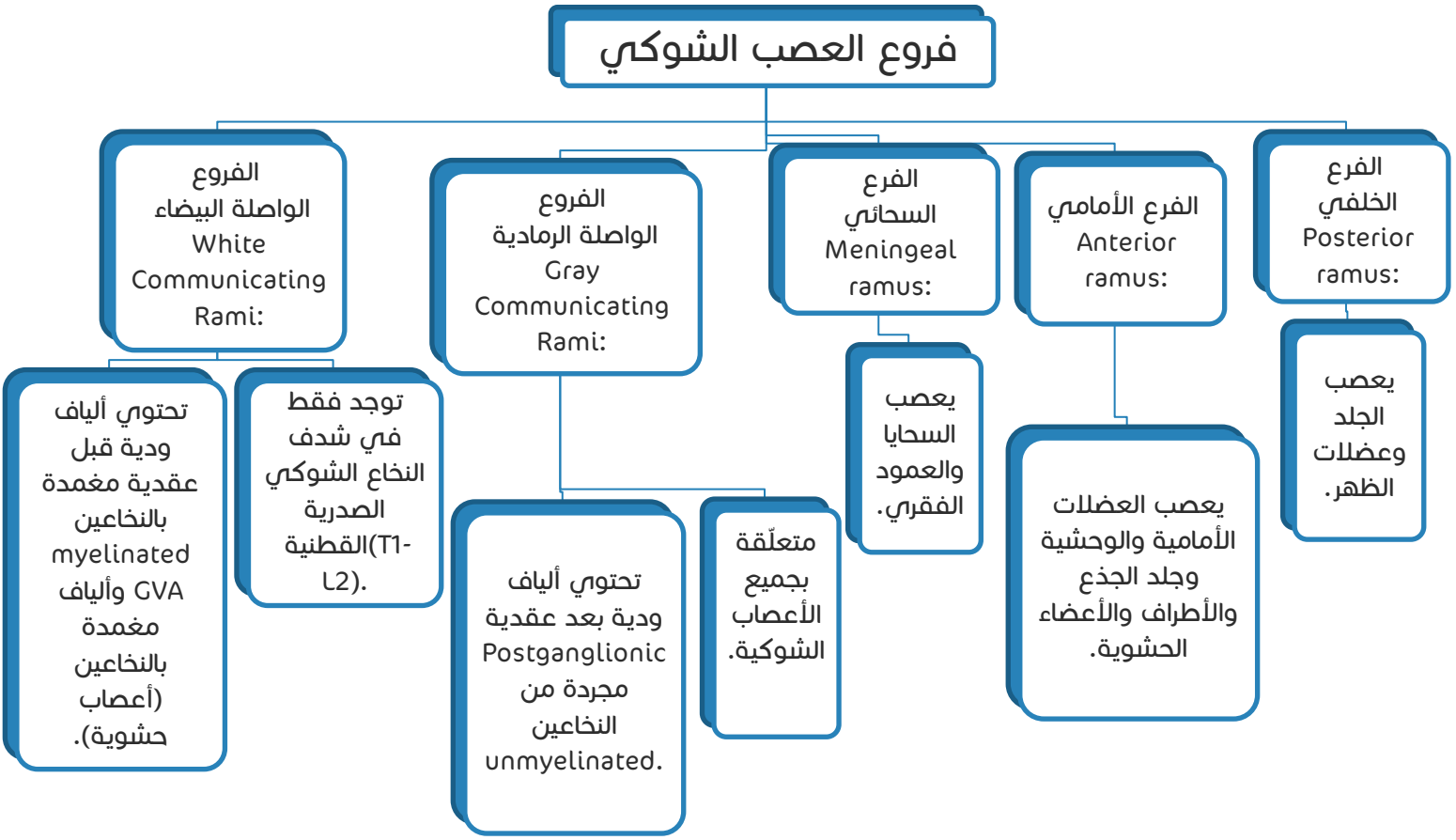
الجذر الخلفي Posterior root	العقدة الشوكية ganglion Spinal	الجذر الأمامي Anterior root
يدخل الثلم الخلفي الوحشي كجذيرات خلفية وينقل الحس الوارد من الجسم عبر العقدة الشوكية.	تقع ضمن الجذر الخلفي وضمن الثقبة بين الفقرية.	ينشأ كجذيرات أمامية من الثلم الوحشي الأمامي, وينقل الأمر الحركي من العصبونات المحركة الجسدية والحشوية.

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

5. المكونات الوظيفية لألياف الأعصاب الشوكية:

الألياف الواردة الجسمية العامة	الألياف الواردة الحشوية العامة	الألياف الصادرة الجسدية العامة	الألياف الصادرة الحشوية العامة
• تنقل الحس الوارد من الجلد والعضلات والعظام والمفاصل إلى الجهاز العصبي المركزي.	• تنقل الحس الوارد من الأعضاء الحشوية إلى الجهاز العصبي المركزي.	• تنقل الأوامر الحركية الصادرة من عصبونات القرن الأمامي المحرك إلى العضلة الهيكلية.	• تنقل الأوامر الحركية من عصبونات العمود الخلوي المتوسط الوحشي عبر العقد جانب الفقرية أو العقد أمام الفقرية إلى الغدد والعضلات الملساء والأعضاء الحشوية. • تنقل الأوامر الحركية من النواة نظيرة الودية العجزية إلى أحشاء الحوض عبر العقد داخل الجدارية.

6. فروع العصب الشوكي:



7. توضع شدف النخاع الشوكي:

- ليس من الضرورة أن تأتي الشدفة النخاعية تحت الفقرة الموافقة لها، لأنه مع تقدم العمر يزداد نمو العمود الفقري فيصعد النخاع الشوكي نحو الأعلى، (راجع الصفحة 10 هاااام).

8. يمكن تقسم الجهاز العصبي بناء على التعصيب إلى:

- تعصيب عام لجسم الإنسان لكل ما ينشأ من الجسيدة.
- تعصيب خاص لجسم الانسان لكل ما ينشأ من الأقواس **البلعومية** (الغلصمية).

9. التعصيب الخاص نراه بالاعصاب القحفية فقط لان الجسم لا يوجد فيه مشتقات الاقواس البلعومية (الغلصمية) حيث مشتقات الاقواس الغلصمية هي الرقبة والرأس فقط بالنسبة للحركة أما بالنسبة للحس تشمل جميع الحواس الاربعة ماعدا الجلد لانه عام الحواس.

10. التعصيب العام يُشاهد على مستوى النخاع الشوكي.

الشكل الداخلي Internal Morphology

المادة الرمادية Gray matter:

1. تتوضع مركزيا بالنسبة للمادة البيضاء في النخاغ الشوكي.
2. تتشكل من قسمين هما القرون السنجابية ومن قسمٍ وصاليٍّ محيطٍ بالقناة المركزية، حيث:

- تمتد القرون السنجابية الأمامية والخلفية على طول الحبل الشوكي بينما تلاحظ القرون الجانبية بالمستويات الصدرية والقطنية (L1-L2) وبالمستويات العجزية (S2-S3-S4).

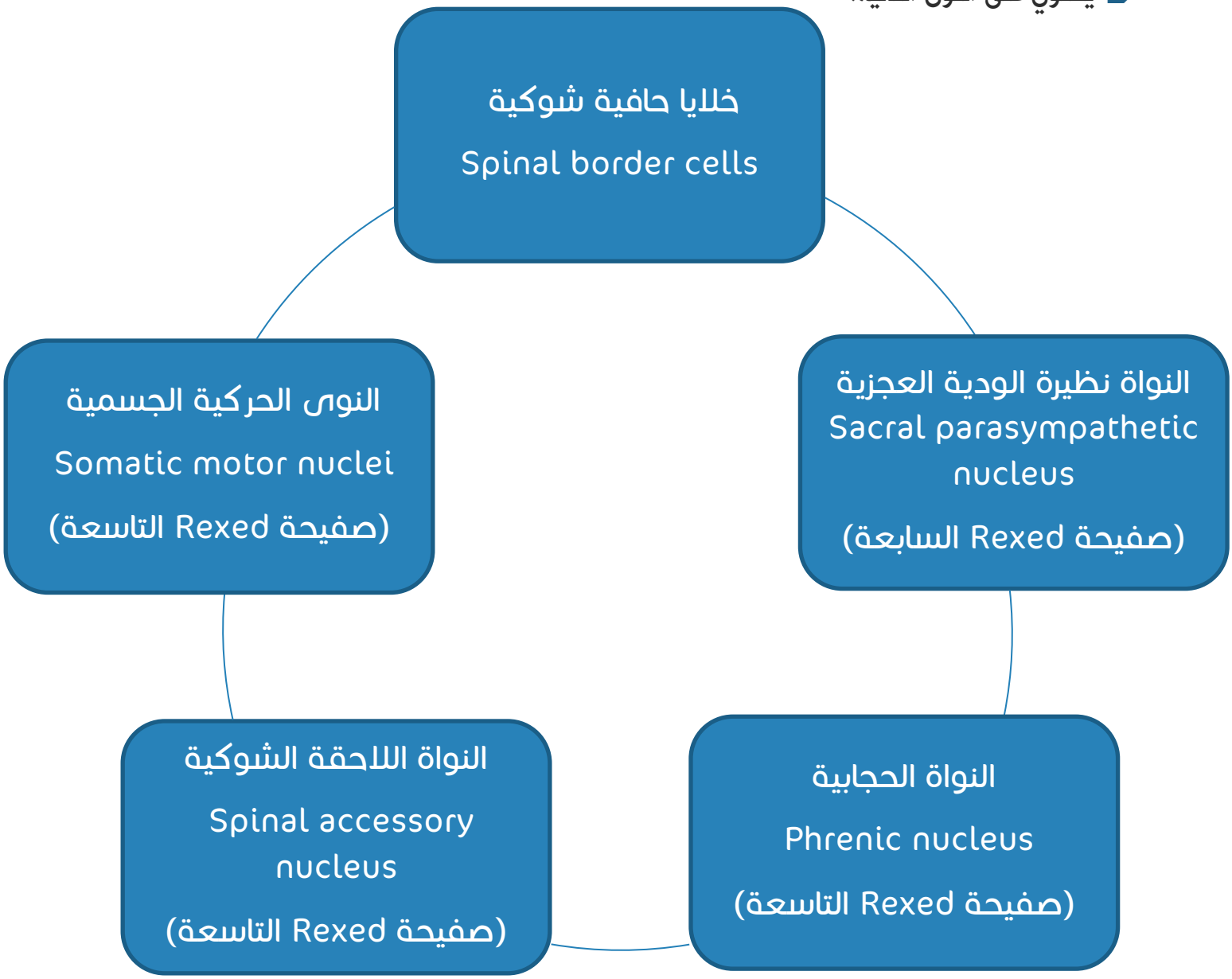
3. أولاً: القرن (العمود) الخلفي:

- يستقبل ويعالج المدخلات الحسّية.
- يحتوي على النوى التالية:

القرن الخلفي

النواة الهامشية الخلفية Posterior marginal (صفيحة Rexed الأولى)	المادة الجيلاتينية Substantia gelatinosa (صفيحة Rexed الثانية)
النواة المخصوصة (البدنية) Nucleus proprius (صفيحة Rexed الثالثة والرابعة)	النواة الصدرية الخلفية Posterior thoracic nucleus أيضاً تُعرف بالنواة الظهرية لـClarke صفيحة Rexed السابعة

4. **ثانياً: القرن (العمود) الوحشي**Lateral horn (column) **(صفيحة Rexed السابعة):**
   - **يستقبل المعلومات الحسّية الحشويّة.**
   - **يوجد بين القرنين الخلفي والأمامي.**
   - **يحتوي على النواة (العمود) المتوسطة الوحشية** intermediolateral nucleus (column) **وهي نواة حشوية حركية** visceromotor **تمتد من الشدفة الصدرية الأولى** T1 **إلى الشدفة القطنية الثانية** L2.
5. **ثالثاً: القرن (العمود) الأمامي** Anterior horn (column) **(صفيحة Rexed السابعة والثامنة والتاسعة):**
   - **يحتوي على النوى التالية:**



المادة البيضاء White matter:

- تتكون من حزم من ألياف مغمدة بالنخاعين التي تحيط بالمادة الرمادية المركزية.
- تتوزع بشكل أعمدةٍ تحتوي على سبلٍ صاعدةٍ (تحمل الإحساس من المحيط) وسبل نازلة (تحمل الأوامر باتجاه المحيط).
- تقسَم بشكل ثنائي بواسطة أثلام إلى ثلاث أقسام رئيسية (راجع الصفحة 16 هاااام).
- وصف مستويات النخاع الشوكي يعتمد على الاختلاف الناحي في شكل المادة الرمادية ووجود الثلم والحاجز المتوسط الخلفي (راجع الجدول في الصفحة 19 هاااام).

- لا تنسونا من صالح الدعاء –

دوّن ملاحظاتك