



جذع الدماغ

Brainstem

د. وضاح كزكز

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

تشریح العصبية | Neuroanatomy

04

S.P

3080

56

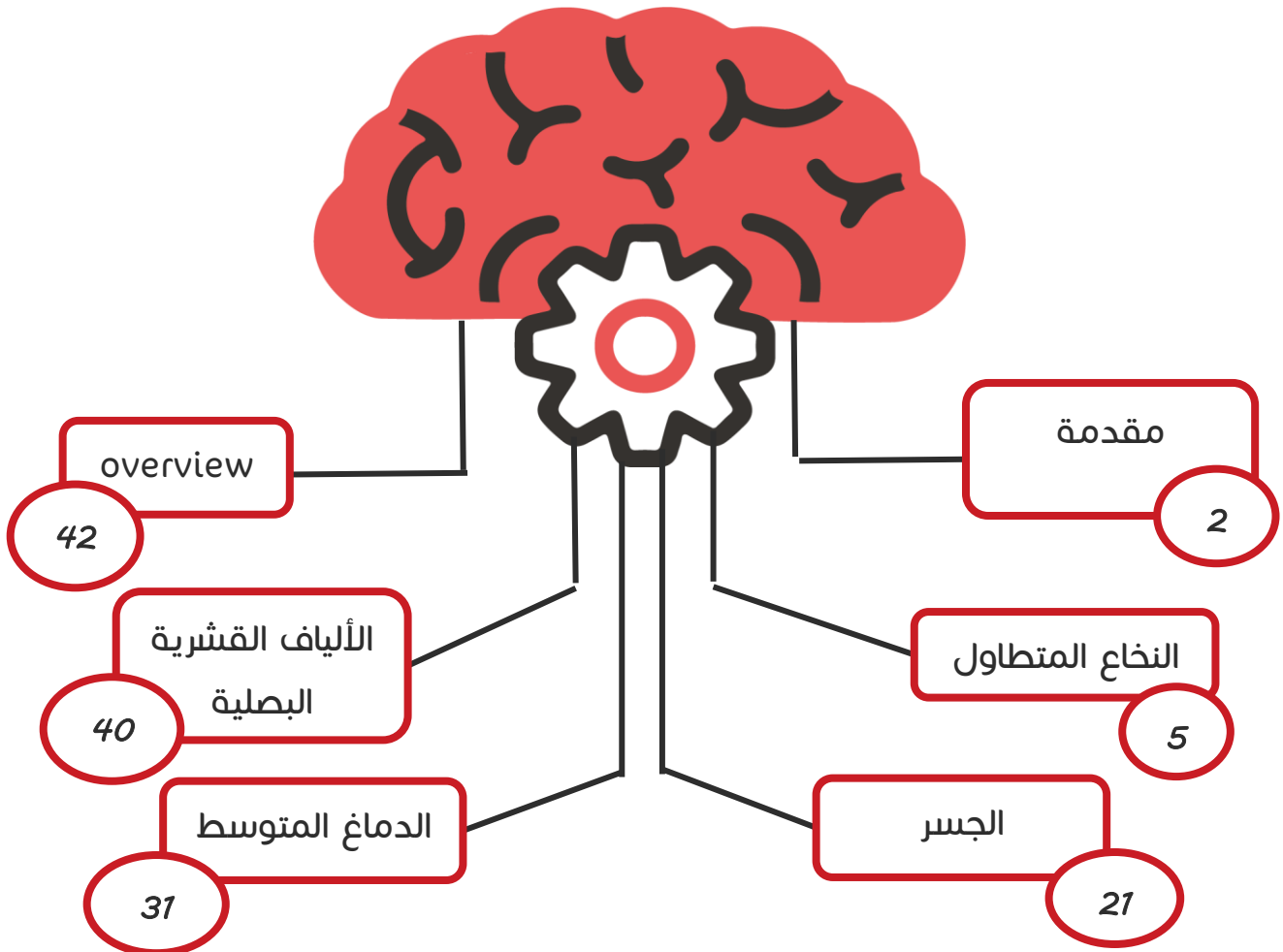
17/10/2022

RB Medicine

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أطباء المستقبل...

نعود إليكم في رحلةٍ جديدةٍ في عالم تشريح العصبية؛ والتي سنكتشف من خلالها بنية عظيمة أخرى موجودة في الدماغ وهي جذع الدماغ، إحدى آيات إبداع الخالق عز وجل في خلقه. سوف نتكلم في هذه المحاضرة (الفصل التاسع من المرجع) عن كل جزء من جذع الدماغ واتصالاته مع الأجزاء المجاورة من الجهاز العصبي، شارحين السبل الصاعدة والنازلة فيه ونوى الأعصاب القحفية التي تخرج منه والتي تدخل إليه، فنرجو من الله تعالى أن نوفق في إيصال المعلومات بالشكل الأمثل والأدق.. ننوه أن بعض المعلومات المتعلقة بالمخيخ قد تكون غامضة ولكن سيرد تفصيلها في المحاضرة القادمة؛ لذلك لم نتطرق إلى شرحها في محاضرتنا هذه.



مقدمة Introduction الشكل (4.1)

❖ يتألف جذع الدماغ من:



❖ يمتد من التصلب الهرمي Pyramidal decussation حتى الصّوار الخلفي Posterior commissure.

❖ هو منشأ الأعصاب القحفية من العصب القحفي الثالث CN III إلى العصب القحفي الثاني عشر CN XII.

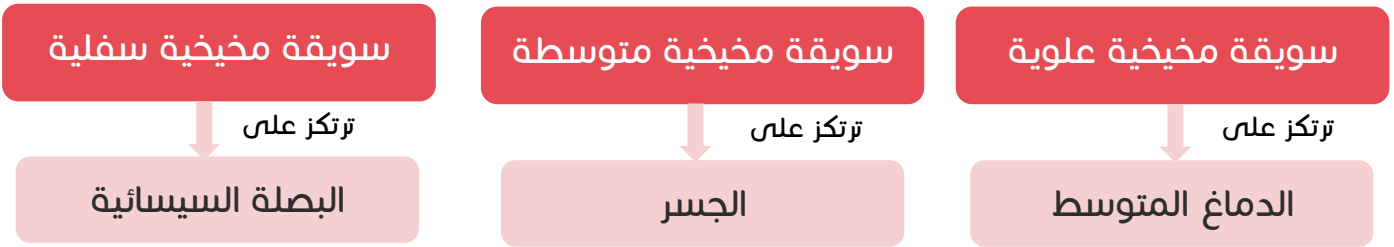
❖ يتلقّى التروية الدموية من الجهاز الفقري القاعدي Verteobasilar system¹.

❖ يحتوي على التشكيل الشبكي Reticular formation كنواته المركزية:

← له وظائف قديمة من الناحية التطوريّة Phylogenetically old-functions لكونه يُعد بنية الدمج (المكاملة) الرئيسيّة في الجهاز العصبي المركزي؛ لأنه يتلقّى إشارات من معظم الأجهزة الواردة والصادرة.

ارتباط المخيخ مع جذع الدماغ

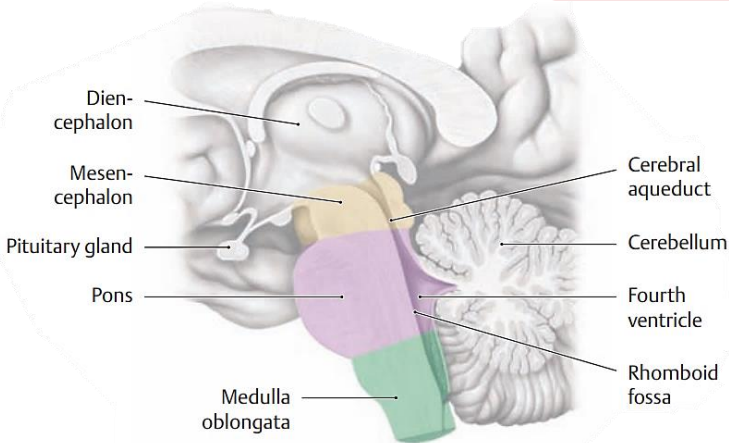
• يوجد ثلاث سويقات مخيخية يرتكز بها المخيخ على جذع الدماغ وهي:



• هذه السويقات هي معبر لدخول

وخرج السبل المخيخية مثل:

كا السبل الشوكية المخيخية، مثلاً - كما مرّ معنا- السبيل المخيخي الخلفي؛ الذي يدخل إلى المخيخ عبر السويقة المخيخية السفلية.



الشكل (4.1): الأقسام الرئيسيّة لجذع الدماغ

¹ سترد تروية الجهاز العصبي المركزي بشكل مفصل في محاضرة مستقلة.



المكونات الوظيفية في جذع الدماغ الشكل (4.2 و 4.3)

تحتوي الأعصاب القحفية المكونات الوظيفية الأربعة للأعصاب الشوكية وهي:

1. الصادر الجسمي العام (GSE) General Somatic Efferent:

← حركي للعضلات الإرادية (الهيكلية).

2. الصادر الحشوي العام (GVE) General Visceral Efferent:

← محرك إفرازي للعاب والدمع.

← يحوي مركبة نظيرة ودية حيث القسم نظير الودي هو المسؤول بشكل عام عن الإفرازات (مثل إفراز الغدة الدرقية) والإفراز الودي الوحيد هو إفراز العرق.

← الاعصاب 3-7-9-10 فيها مركبة نظيرة ودية (حرب تشرين التحريرية 1973).

3. الوارد الجسمي العام (GSA) General Somatic Afferent:

← ينقل الحس الجسمي لجلد الفروة والوجه.

4. الوارد الحشوي العام (GVA) General Visceral Afferent:

← ينقل حس الحشوي من أحشاء الصدر والبطن.

بالإضافة لثلاثة مكونات خاصة بالأعصاب القحفية وهي:

1. الصادر الحشوي الخاص (الغصمي أو الخيشومي) (SVE) Visceral Efferent (Special):

← حركي للعضلات المشتقة من الأقواس البلعومية (الغصمية).

2. الوارد الحشوي الخاص (SVA) Special Visceral Afferent:

← مثل حسّ الذوق ومنعكس الجيب السباتي.

3. الوارد الجسمي الخاص (SSA) Special Somatic Afferent:

← مثل حسّ السمع والتوازن.

ملاحظة:

■ لا يوجد صادر جسمي خاص.



التوضع التشريحي للمكونات الوظيفية في جذع الدماغ (الشكل 4.2 و 4.3)

كما ذكرنا عند دراسة المادة السنجابية الرمادية في النخاع الشوكي يكون توضع المجموعات العصبونية على الشكل الآتي:

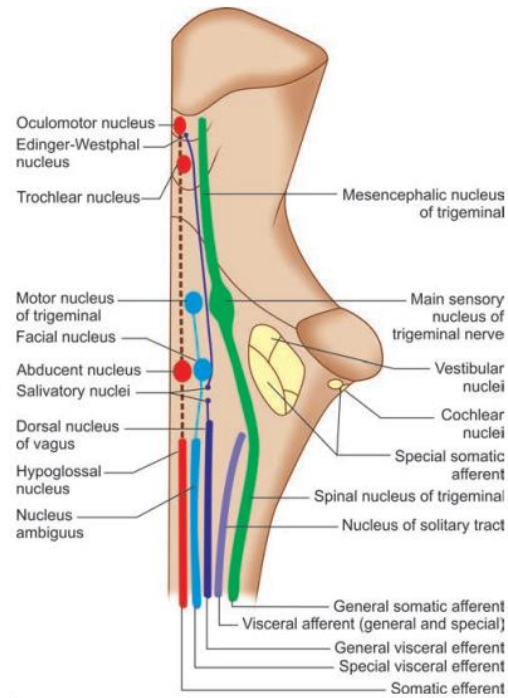
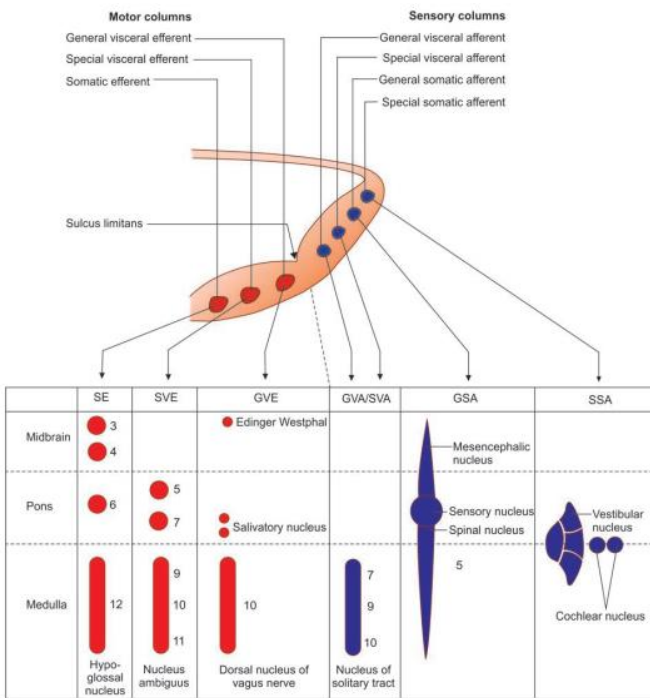
العصبونات المستقبلية للوارد الحشوي العام (و ج ع GVA) في قاعدة القرن الخلفي وخلف القرن الجانبي

العصبونات المستقبلية للوارد الجسمي العام (و ج ع GSA) في القرن الخلفي

العصبونات المرسله للوارد الحشوي العام (ص ج ع GVE) في القرن الجانبي

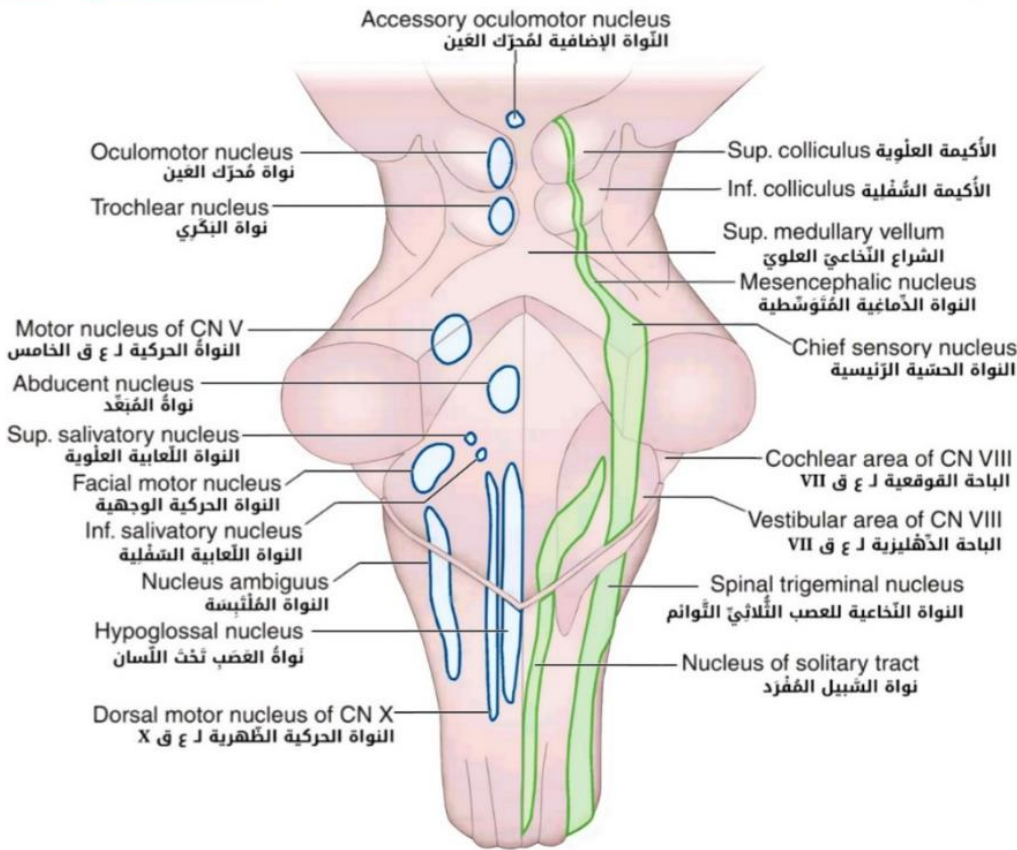
العصبونات المرسله للوارد الجسمي العام (ص ج ع GSE) في القرن الأمامي

ولكن مع توسع القناة المركزية وتشكل البطين الرابع، يمكن تشبيه ما يحدث **بتوسيع** القناة المركزية في برتقالة وفتحها من الجهة الخلفية يتغير توضع المراكز السابقة من انتظام خلفي (حسي) -أمامي (حركي) إلى انتظام مشابه ولكنه وحشي (حسي) -إنسي (حركي)، يفصل بينها **التلم المحدد (Sulcus Limitans)**. أي أن النوى في جذع الدماغ تنتظم في أعمدة مرتبطة بكل مكون وظيفي بدءاً من الخط الناصف حيث تتوضع النوى الحركية بين التلم الناصف وإلى الإنسي من التلم المحدد في حين تقع النوى الحسية وحشي التلم المحدد.



الشكل (4.2):
النوى والأعصاب القحفية كما تظهر على الوجه الظهري من جذع





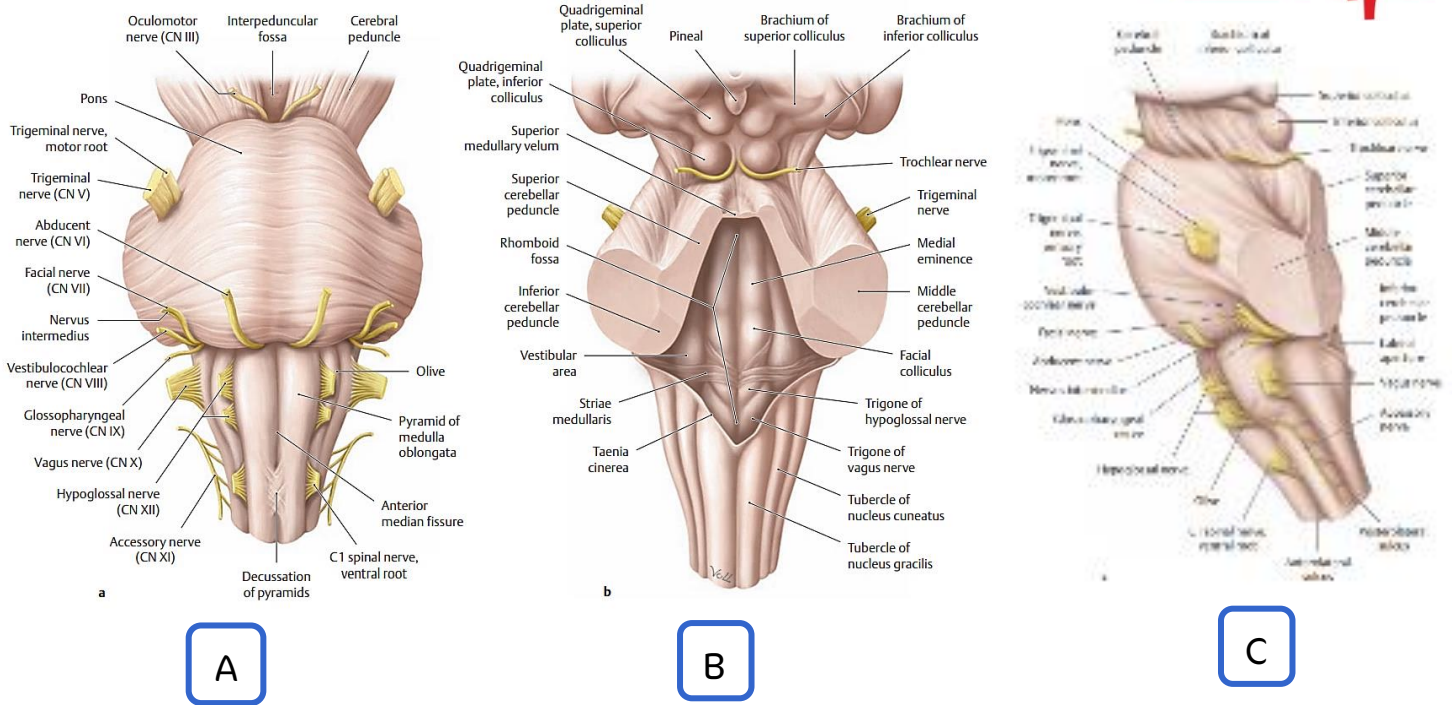
الشكل (4.3):

شكل تفصيلي لجذع الدماغ يُظهر موقع النوى القحفية الحركية والحسية. النوى الحركية تظهر على الجانب الأيسر من الشكل، والنوى الحسية تظهر على الجانب الأيمن.

النخاع المتطاوّل (الدماغ النُخاعي) Medulla Oblongata (Myelencephalon)

نظرة عامّة

- تحتوي البصلة على **مراكز ذاتية** تنظّم التنفس، الدوران، والحركة الهضمية (المعدية المعوية).
Gastrointestinal motility.
- تمتد من **التّصالب الهرمي** حتى **التلم الجسري السفلي Inferior pontine sulcus**.
- تُعد منشأً للأعصاب القحفية من **العصب القحفي التاسع CN IX** حتى **العصب القحفي الثاني عشر CN XII**. الشكل (4.4)
- تمتد **نوي** العصبين القحفيين الخامس CN V والثامن CN VIII ذليلاً Caudally إلى البصلة.
- تتصل البصلة مع المخيخ بواسطة **السويقة المخيخية السفلية Inferior cerebellar peduncle**.
- تُعد البصلة أكثر أجزاء جذع الدماغ **تعقيداً**؛ لأنها تحتوي أكبر عدد ممكن من نوى الأعصاب القحفية وتمرر بها كل السبل تقريباً.



الشكل (4.4): أقسام جذع الدماغ

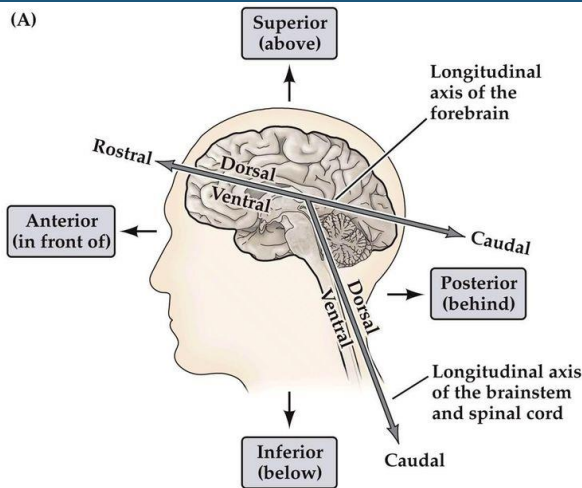
Anterior view منظر أمامي

Posterior view منظر خلفي

Left Lateral view منظر جانبي أيسر

- شرح لمصطلحات الجهات المستخدمة في تشريح العصبية: الشكل (4.5)
- منقاري² Rostral**: تُشير إلى جهة الأنف؛ وتُعتبر جهة الأمام Anterior عندما تكون المنطقة فوق الدماغ المتوسط وجهة الأعلى Superior عندما تكون المنطقة إلى الأسفل من الدماغ المتوسط.
- ذيلي Caudal**: تُشير إلى جهة الذيل (بعيداً عن الرأس)؛ وتُعتبر جهة الخلف Posterior عندما تكون المنطقة فوق الدماغ المتوسط وجهة الأسفل Inferior عندما تكون المنطقة إلى الأسفل من الدماغ المتوسط.

الشكل (4.5): شكل ترسمي يوضّح الجهات المستخدمة في دراسة تشريح العصبية.



² من الكلمة اللاتينية rostrum وتعني منقار وتسمى أيضاً الجهة القديّة أو الجبهية.

سنبداً بدراسة أقسام جذع الدماغ، حيث سنتحدث عن السبل الصاعدة والنازلة والمخيخية والنوى التابعة للأعصاب القحفية وغير التابعة للأعصاب القحفية في كل قسم..

البنى الداخلية للبلطة Internal structures of the medulla

المسارات الصاعدة والنوى المرئية Ascending pathways and relay nuclei: الشكل (4.6)

1. الحزمة الرشيقة fasciculus gracilis والحزمة الإسفينية Fasciculus cuneatus:

تنقل مدخلات العمود الخلفي.

تنتهي في النواة الرشيقة والنواة الإسفينية.

2. النواة الرشيقة nucleus gracilis والنواة الإسفينية Nucleus cuneatus:

تحتوي على عصبونات مرتبة الثانية لطريق العمود الخلفي -الفتيل الإنسي- posterior column medial lemniscus pathway.

تعطي الألياف المقوسة الداخلية Internal arcuate fibers، التي تعبر الخط الناصف.

تتابع عبر الفتيل الإنسي medial lemniscus إلى النواة البطنية الخلفية الوحشية Ventral

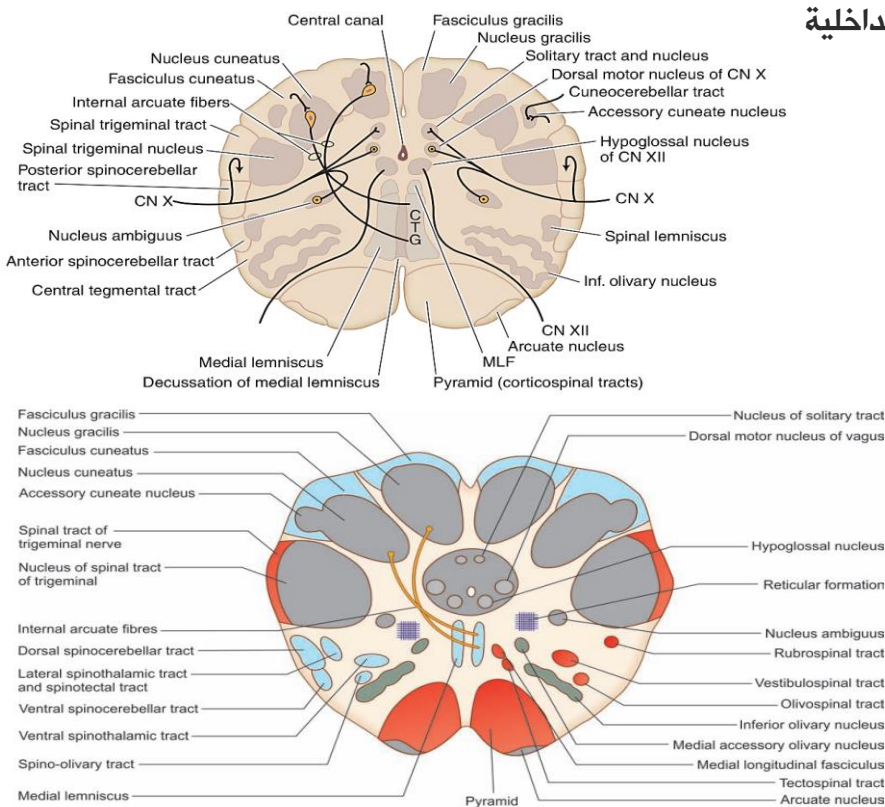
posterolateral nucleus للمهاد في الجهة المقابلة (المعاكسة) Contralateral.

3. الألياف المقوسة الداخلية Internal arcuate fibers:

تنشأ من النواة الرشيقة والنواة الإسفينية، وتشكل الفتيل الإنسي في الجانب المقابل.

4. تصالب الفتيل الإنسي Decussation of the medial lemniscus:

يتشكل بواسطة تصالب الألياف المقوسة الداخلية



الشكل (4.6):

مقطع مستعرض للبلطة الذيلية في مستوى تصالب الفتيل الإنسي decussation of the medial lemniscus.

تتصالب الألياف المقوسة الداخلية وتشكل الفتيل الإنسي.

تدخل الألياف الواردة الجسمية العامة للعصب المبهم (CN X) السبل الشوكي مثلثي التوائم للعصب القحفي الخامس CN V. (سهم) مكونات الفتيل الإنسي CTG إذ أن cuneate الإسفينية (للذراع arm)، وللجذع trunk، والرشيقة gracile.

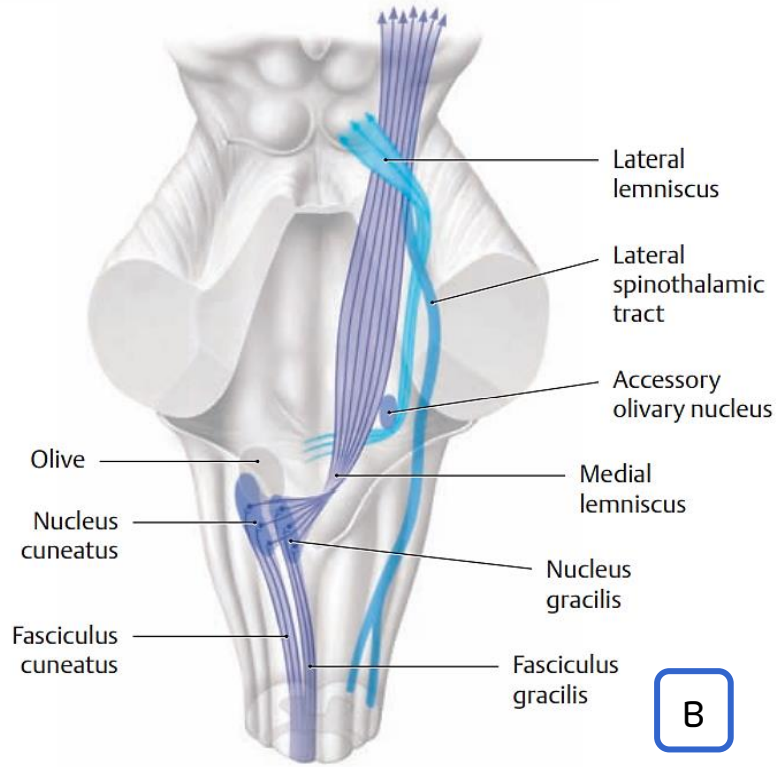
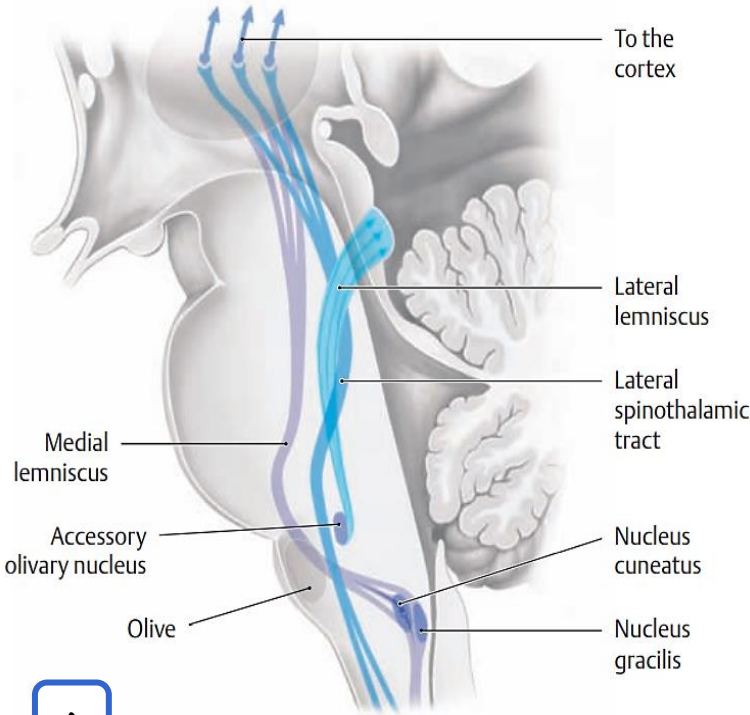
5. الفتيل الإنسي Medial lemniscus:

ينتقل إحساسات العمود الخلفي إلى النواة البطنية الخلفية الوحشية للمهاد في **الجهة الموافقة** Ipsilateral³.

6. الفتيل الشوكي Spinal lemniscus:

يحتوي على السبيلين الشوكيين المهاديين الوحشي والأمامي Lateral and anterior spinothalamic والسبيل الشوكي السقفي Spinotectal tract.

السبيل الشوكي السقفي Spinotectal tract: يصعد بشكل ملاصق للسبل الشوكية المهادية وتنتهي أليافه بالتشابك مع عصبونات الأكيمة العلوية في الدماغ المتوسط ويحمل هذا السبيل معلومات واردة تنظم الحركات الانعكاسية للرأس والعينين نحو مصدر التنبيه.



الشكل (4.7): السبل الصاعدة في جذع الدماغ Ascending tracts in the brainstem.

(A) منظر جانبي أيسر Left lateral view (B) منظر خلفي posterior view

يُجسّد الشكل معنى اسم "فتيل" للسبل الصاعدة؛ لاحظ مثلاً في (B) دوران الفتيل الإنسي أثناء مروره من البصلة إلى الجسر.

³ لذا وضوحاً بعد التقلب سيكون هناك فتيل إنسي موجود في كل من الجهتين اليمنى واليسرى.

المسارات النازلة Descending pathways: الشكل (4.9)

1. التّصالب الهرمي Pyramidal decussation:

- يقع عند **الوصل الشوكي البطني Spinomedullary junction**.
- يتألف من الألياف القشرية الشوكية **المُتصالية Crossing** corticospinal fibers.

2. الهرمان Pyramids:

- تشكّل قاعدة البصلة.
- تحتوي على ألياف قشرية شوكية **غير مُتصالية Uncrossed** corticospinal fibers.

RBO Enriching

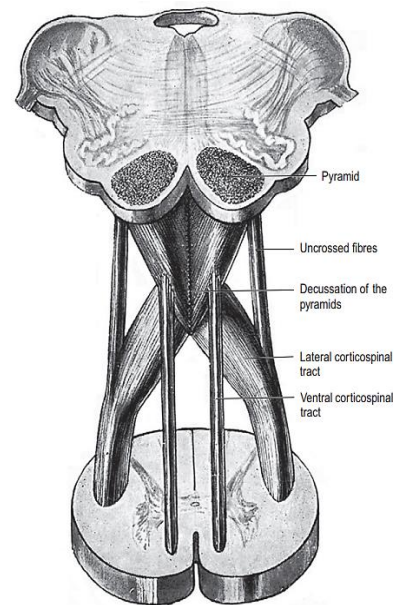
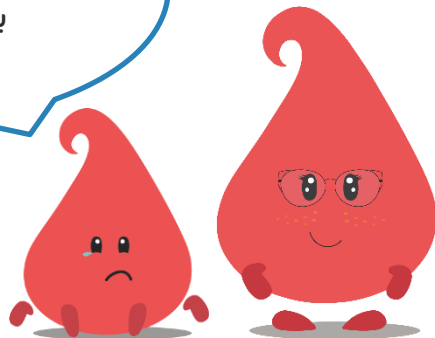
إثراء أريسيزي: الشكل (4.7)

- الألياف القشريّة الشوكيّة تبدأ في القشرة المخية، وتنزل عبر الذراع الخلفي للمحفظة الداخليّة ثم عبر الساق المخيّة للدماغ المتوسط فالجسر فالبصلة وتتجمّع مشكّلة الهرمين.
- بالمتابعة إلى الأسفل الجزء الأكبر من هذه الألياف يتصالب مشكّلاً التّصالب الهرمي ويتابع نزولاً إلى النخاع الشوكي باسم **السييل القشري الشوكي الوحشي**.
- والجزء المتبقي هو الأقل لا يتصالب ويتابع إلى النخاع الشوكي باسم **السييل القشري الشوكي الأمامي**.

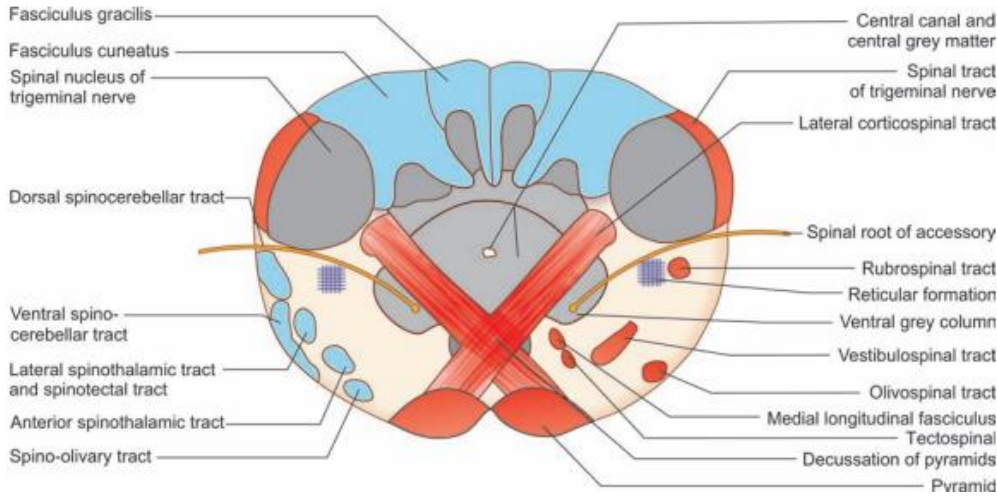
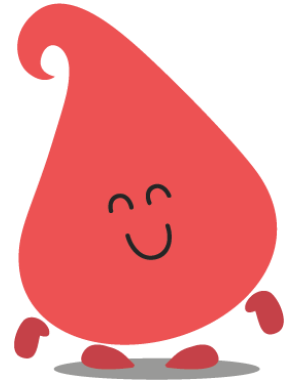
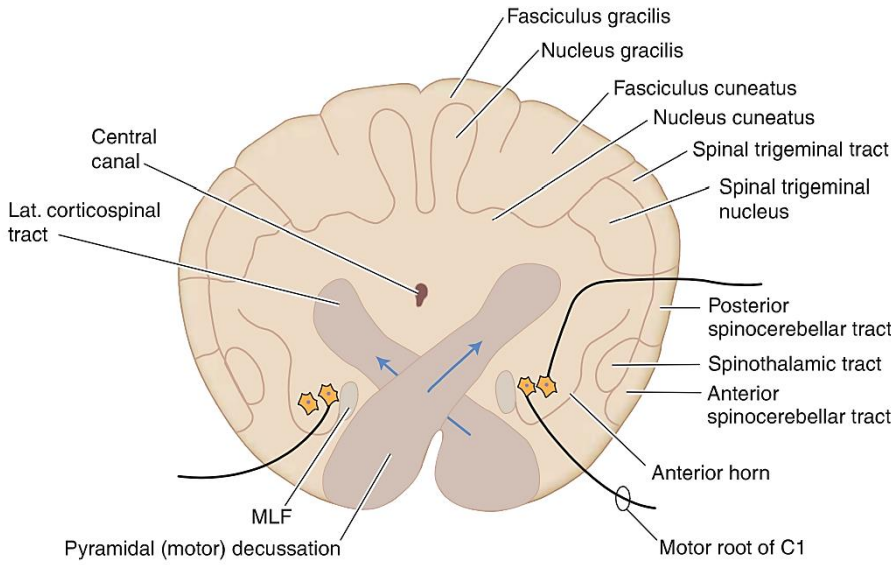
- تذكرة:** يُعد السيل الهرمي (السييل القشري الشوكي) السيل الحركي الأساسي. الشكل (4.8)

طول بالك يا ابني..
بكرى بس تتخرج
وتصير جراح 🧑🏻🔪 قد الدنيا بتنسى
كل هالتعب 😊

ماما انا تعبت من الحراسة
بدي بطل.. 😞



الشكل (4.8): شكل ترسمي يوضّح التّصالب الهرمي ومصير أليافه القشريّة



الشكل (4.9):

مقطع مستعرض في مستوى البصلة الذيلية، وتحديداً في مستوى التصلب الحركي (الهرمي) pyramidal (motor) .decussation الحزمة الطولانية MLF = الإنسية medial longitudinal

المسارات المخيخية والنوى المرحلية Cerebellar pathways and relay nuclei: الشكل (4.11 و 4.12)

1. النواة الإسفينية (الوحشية) اللاحقة Accessory (lateral) cuneate nucleus:

تحتوي على عصبونات المرتبة الثانية للسبيل الإسفيني المخيخي Cuneocerebellar tract⁴.

تدخل إلى المخيخ عبر السويقة المخيخية السفلية Inferior cerebellar peduncle.

2. النواة الزيتونية السفلية Inferior olivary nucleus:

النواة المرحلية المخيخية التي توصل الألياف الزيتونية المخيخية Olivocerebellar fibers عبر السويقة

المخيخية السفلية إلى الجانب المقابل من القشرة المخيخية والنوى المخيخية Cerebellar nuclei.

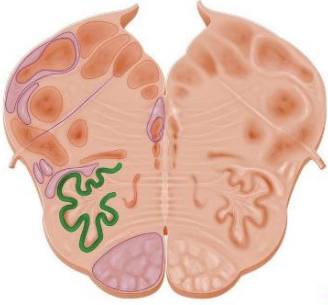
تتلقى معلومات من النواة الحمراء Red nucleus.

⁴ تذكر دوره بنقل معلومات الحس العميق من الطرفين العلويين مختلفاً بذلك عن السبيل الشوكي المخيخي الخلفي المتخصص بنقل هذه المعلومات ولكن من الطرفين السفليين.

ملاحظة

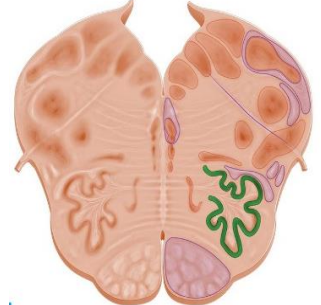
- تعد النواة الزيتونية من الأنوية التي عملها مرتبط بالمخيخ وتتصل مع النواة الحمراء (سنتكلم عنها بالدماغ المتوسط) وبما أنها مرتبطة بالمخيخ فلها دور في عملية **التوازن**.
- مرّ معنا **السييل الحمراوي الشوكي** والذي مهمته تفعيل القابضات وتثبيط الباسطات، فهو الذي يجعلنا نمشي.
- ومنه نستنتج أن النواة الزيتونية مرتبطة بالنواة الحمراء بالمخيخ من أجل تسهيل هذه المهمة.

- للنواة الزيتونية السفلية Inferior olivary nucleus شكل مميز بشكل **حرف C أو كيس مجعد**⁵ مفتوح نحو الداخل والإنسي.
- تقوم بدور في ضبط عمل المخيخ عبر **السييل الزيتوني المخيخي**.
- إذ تتجه الألياف إلى المخيخ في الجانب المقابل عابرةً ضمن السويقة المخيخية السفلية.



الشكل (4.10):

Inferior olivary nucleus



الزيتونة Olive الشكل (4.10)

◆ هي **انتباج** موجود على الوجه **الأمامي** للبطلة السيسائية.

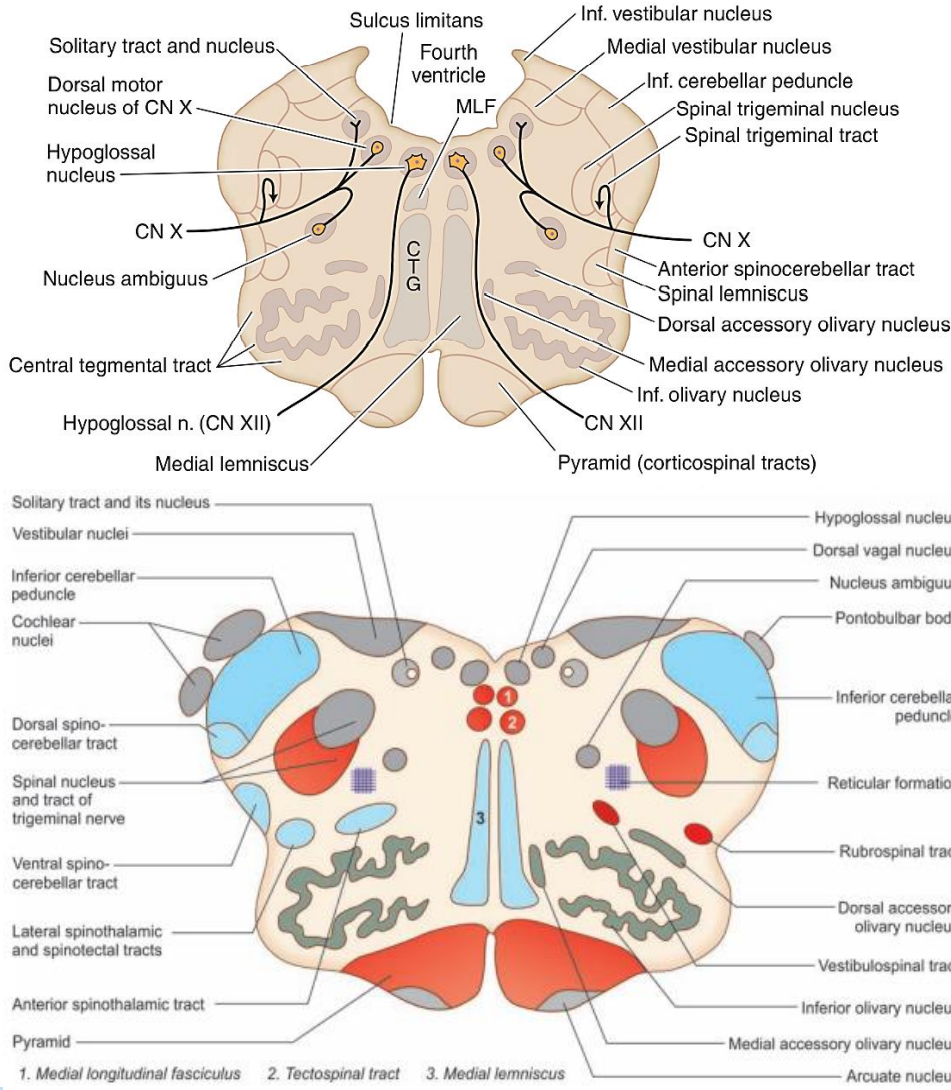
◆ تنشأ من وجود **النواة (الزيتونية) السفلية**.

◆ تقع إلى **الوحدشي** من التلم الأمامي الجانبي الذي يدعى **التلم أمام الزيتوني**، ويفصل هذا التلم بين الهرم والزيتونة ويخرج منه **العصب الثاني عشر (تحت اللساني)**.

◆ تقع إلى **الأمام** من التلم الخلفي الجانبي الذي يدعى **التلم خلف الزيتوني**، ويفصل هذا التلم بين الزيتونة والسويقة المخيخية السفلية ويخرج منه **الأعصاب القحفية التاسع والعاشر والحادي عشر**⁶.

⁵ النواة الزيتونية (الكيس المجعد): هي نقطة علام على أن المقطع في البطلة السيسائية.

⁶ مخارج الأعصاب من جذع الدماغ هامة جداً.



الشكل (4.11):

مقطع مستعرض للبلصة في المستوى وسط الزيتونى midolivary level. تبرز الأعصاب المبهم (CN X)، وتحت اللساني (CN XII)، والدهليزي (CN VIII) في هذا المقطع. تُعطي النواة الملتبسة (الغامضة) nucleus ambiguus ألياف صادرة حشوية خاصة للعصين القحفيين التاسع CN IX والعاشر CN X. لاحظ مع توسع القناة المركزية لتشكل القسم السفلي من البطين

3. السبيل السقيفي (الغطائي) المركزي Central tegmental tract:

سبيل واضح المعالم ضمن التشكيل الشبكي Reticular formation.

يمتد من الدماغ المتوسط إلى النواة الزيتونية السفلية.

يحتوي على الألياف الحمراء الزيتونية Rubro-olivary fibers والألياف الشبكية المهادية

Reticulothalamic fibers.

يحتوي على ألياف التدفق.

4. النواة الشبكية الوحشية Lateral reticular nucleus:

النواة المرحلية المخيخية التي تسقط أليافها عبر السويقة المخيخية السفلية إلى المخيخ.

5. النواة المقوّسة Arcuate nucleus:

تقع على السطح الأمامي للهرمين.

تُعطي الألياف المقوّسة المخيخية ⁷ Arcuatocerebellar fibers التي تُشكّل السطور النخاعية (البصلية) للحفرة المعينية Striae medullares of the rhomboid fossa.

6. السبيل الشوكي المخيخي الخلفي Posterior spinocerebellar tract:

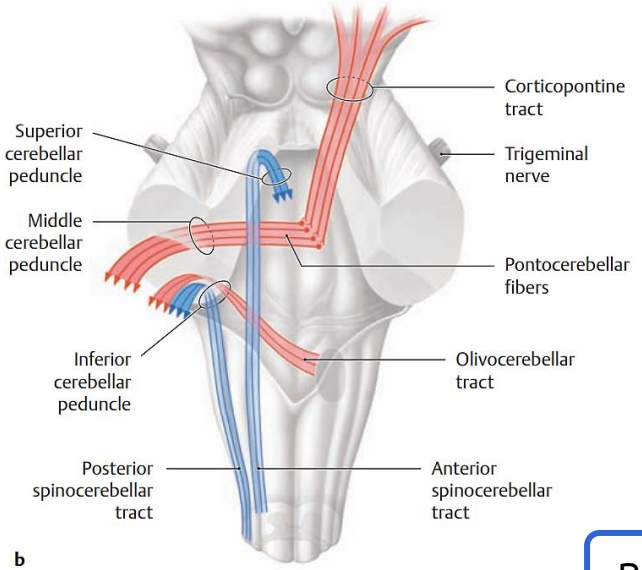
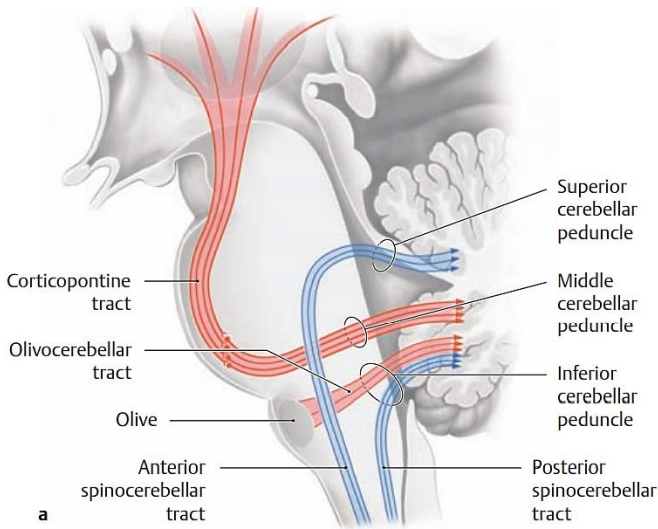
يتوسط استقبال الحسّ العميق Proprioception اللاواعي من الطرفين السفليين إلى المخيخ عبر السويقة المخيخية السفلية.

7. السبيل الشوكي المخيخي الأمامي Anterior spinocerebellar tract:

يتوسط استقبال الحسّ العميق اللاواعي من الطرفين السفليين إلى المخيخ عبر السويقة المخيخية العلوية Superior cerebellar peduncle.

8. السويقة المخيخية السفلية Inferior cerebellar peduncle:

تصل البصلة بالمخيخ.



A

B

الشكل (4.12): مسارات السبل المخيخية الرئيسية عبر جذع الدماغ

(A) مقطع سهمي ناصف Midsagittal section.

(B) منظر خلفي Posterior view (تمّت إزالة المخيخ).

⁷ تُدعى أيضاً الألياف المقوّسة الخارجية، وتتوسط نقل المعلومات إلى المخيخ من السبل النازلة.

⁸ لا يظهر هذا السبيل في المقطع (5.11) لأن هذا السبيل بدأ بالدخول في السويقة المخيخية السفلية الظاهرة عليه.

Cranial nerves nuclei and associated tracts

1. الحزمة الطولانية الإنسية (MLF): Medial longitudinal fasciculus

- تربط نوى الأعصاب القحفية مع بعضها، وهي هامة بشكل خاص من أجل **تنسيق حركة العين**.⁹
- تحتوي على **الألياف الدهليزية Vestibular fibers** للعصب القحفي الثامن CN VIII والذي ينسق حركات العين عبر العصب القحفي الثالث CN III والرابع CN IV والسادس CN VI.
- تتوسط الرؤية nystagmus والنظرة (الحملقة أو التحديق) المترافقة (المقترنة) الجانبية lateral conjugate gaze.

وظيفة الحزمة الطولانية الإنسية

Medial longitudinal fasciculus (MLF) function

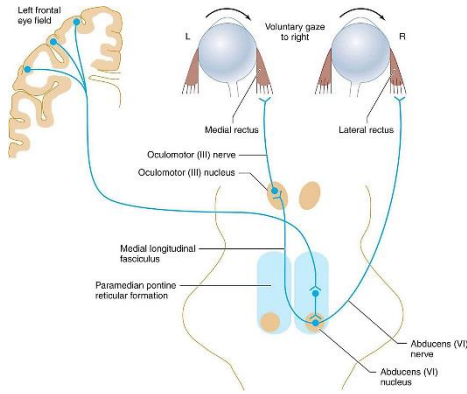
- تربط بين نوى الأعصاب القحفية المحركة للعين تحديداً مع المخيخ.
- نعلم أن حركة **تقريب العين** مسؤول عنها العضلة **المستقيمة الإنسية** وحركة **تبعيد العين** مسؤول عنها **المستقيمة الوحشية**.
- لذا عند النظر إلى **اليمين**؛ سيتم تبعيد العين اليمنى بتقلص العضلة المستقيمة الوحشية لها، وتقريب العين اليسرى بتقلص عضلتها المستقيمة الإنسية وهذا مثال على النظرة المترافقة (المقترنة) الجانبية Lateral conjugate gaze، وبالعكس عند النظر إلى اليسار.

- النظرة المقترنة conjugate gaze: هي حركة العينين في نفس الاتجاه وفي نفس الوقت وفي نفس السرعة.
- يوجد نظرة مقترنة جانبية (أفقية) وهي الحركة إلى اليمين واليسار ومركزها التشكيلات الشبكية مجاورة الناصف في الجسر.
- ونظرة مقترنة عمودية وهي الحركة للأعلى والأسفل ومركزها الأنوية الخلاقية المنقارية التي تتوضع في الجزء المنقاري للتشكيل الشبكي في الدماغ المتوسط.

⁹ تقع إلى الخلف من الفئيل الإنسي.

¹⁰ سترد هذه المصطلحات في الفقرات القادمة الخاصة بالجسر والدماغ المتوسط.

مسار النظرة المقترنة الجانبية lateral conjugate gaze pathway



أراد شخص النظر إلى اليمين؛ ماهي المراحل التي يمر بها التنبيه بدءاً من الأمر الحركي من القشرة المخية وصولاً إلى تحريك العينين معاً بشكل متناسق ومتواقت؟ (تابع الخطوات في الصفحة التالية مع الصورة المجاورة).

صورة ومقطع فيديو لتوضيح مسار الألياف في النظرة المقترنة الجانبية ودور الحزمة الطولانية الإنسية (MLF).



يأتي التنبيه من القشر الدماغي وتحديداً الساحة العينية الجبهية frontal eye field في الجهة المقابلة (أي بحالتنا هذه من الساحة العينية الجبهية اليسرى).

ينتقل التنبيه من هذه القشرة إلى المركز الجسري للتحكم بالنظرة الجانبية وهي التشكيلات الشبكية المجاورة للناصف paramedian pontine reticular formation (PPRF) في الجهة الموافقة (أي هنا سيكون بالجهة اليمنى وهي الجهة المُقابلة بالنسبة للقشرة العينية الجبهية).

تنقل التشكيلات الشبكية المجاورة للناصف (PPRF) التنبيه إلى نواة العصب السادس (المبعد) الأيمن (الجهة الموافقة).

يتم تبعيد العين اليمنى من خلال تنبيه تقلص العضلة المستقيمة الوحشية Lateral Rectus muscle للعين اليمنى.

من خلال الحزمة الطولانية الإنسية (MLF)؛ ينتقل التنبيه من نواة العصب المبعد الأيمن إلى نواة العصب محرّك العين الأيسر (الجهة المُقابلة).

بتنبيه نواة العصب المحرّك الأيسر؛ يتم تقريب العين اليسرى من خلال تنبيه تقلص العضلة المستقيمة الإنسية Medial Rectus muscle للعين اليسرى.

هنا تتجلى أهمية الحزمة الطولانية الإنسانية إذ تضمن **بقاء محاور العينين متوازية**؛ أي نرى صورة واحدة وليس صورتين والهدف ألا يظهر لدينا الشفع أو ازدواج الرؤية وهو علامة مرضية مهمة.

الحزمة الطولانية الإنسانية تركيب مهم جداً لأن إصابتها هي تصلب لويحي حتى يثبت العكس.

2. السبيل المفرد Solitary tract:

يتلقى المدخلات **الواردة الحشوية العامة (GVA) input** من العصب القحفي التاسع CN IX والعاشر CN X.

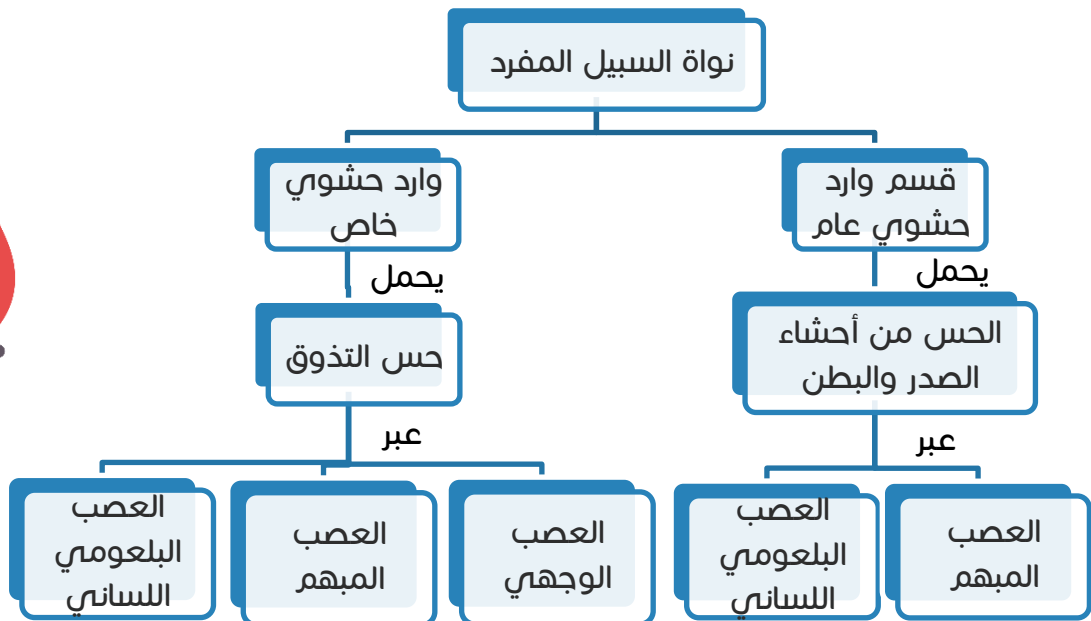
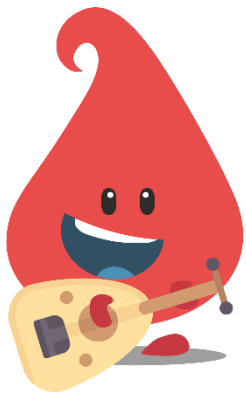
يتلقى المدخلات **(الذوقية) الواردة الحشوية الخاصة (SVA) (taste) input** من العصب القحفي السابع CN IX والتاسع CN IX والعاشر CN X.

تتوزع الأعصاب الناقلة لحس التذوق وفق الآتي:



3. النواة المفردة Solitary nucleus:

توجه المدخلات **الواردة الحشوية العامة GVA والواردة الحشوية الخاصة SVA** في الجهة **نفسها** عبر **السبيل السقيفي (الغطائي) المركزي Central tegmental tract** إلى النواة جانب العضدية Parabrachial nucleus للجسر وإلى النواة البطنية الخلفية الإنسانية للمهاد Ventral posteromedial nucleus.





تسقط النواة المفردة أليافها الذوقية عبر سبيل يُدعى **السبيل الغطائي (السقيفي) المركزي** إلى نواتين:

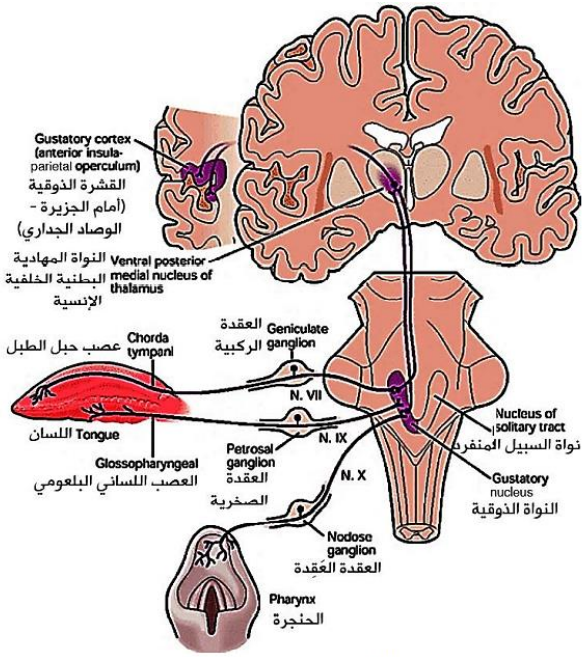
الشكل (4.13)

◆ **النواة جانب العضدية:**

موجودة في الجسر، تسقط المُدخلات الذوقية إلى الوطاء واللوزة.

◆ **النواة البطنية الخلفية الإنسية:**

موجودة في المهاد، تسقط أليافها إلى القشرة الذوقية في الوطاء الجداري (الباحة 43) والقشرة جانب الجزيرة.



الشكل (4.13): يوضح الشكل المجاور محطات سبيل حس التذوق.

4. النواة الحركية الظهرية للعصب القحفي العاشر **Dorsal motor nucleus of CN X**:¹⁰

تُعطي **ألياف صادرة حشوية عامة نظيرة ودية قبل عقدية مبهمّة** Vagal preganglionic Parasympathetic general visceral efferent (GVE) fibers (داخل الجدارية)¹¹ **Terminal (intramural) ganglia** للأحشاء الصدرية والبطنية.¹²

5. النواة اللعابية السفلية للعصب القحفي التاسع **Inferior salivatory nucleus of CN IX**:

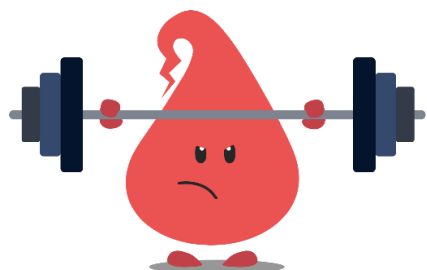
تُعطي **ألياف صادرة حشوية عامة نظيرة ودية قبل عقدية** Preganglionic parasympathetic (GVE) fibers التي تتشابك في **Otic ganglion** الأذنية.¹³

6. النواة تحت اللسانية للعصب القحفي الثاني عشر **Hypoglossal nucleus of CN XII**:

تُعطي **ألياف صادرة جسمية عامة fibers** General somatic efferent (GSE) التي تُعصّب العضلات الداخلية والخارجية للسان في الجانب الموافق.



روح دروس
هاد اللي عم تشيله
ما رح يفيدك بالفحص



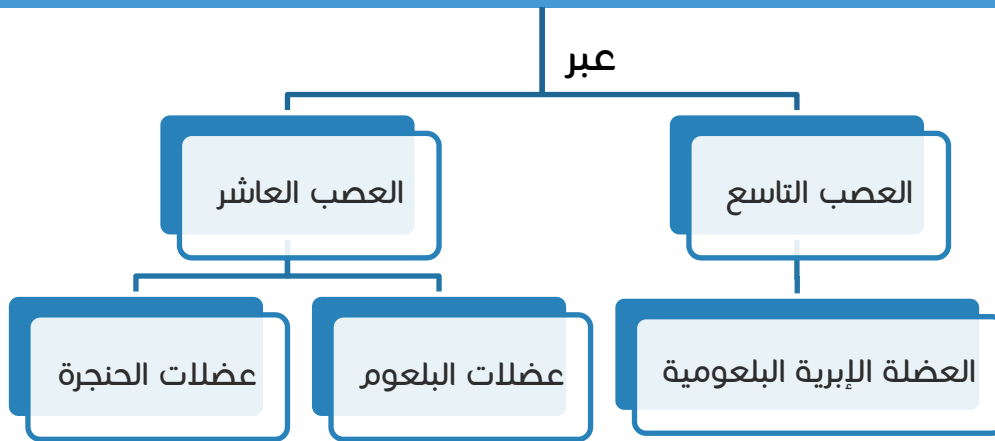
¹⁰ تقع في الجزء الأعلى من البصلة إلى الوحشي من النواة تحت اللسانية.
¹¹ سقيت كذلك لأنها تقع قرب أو داخل العضو الذي تُعصّب على الترتيب.
¹² أي مسؤولة عن حركة أنبوب المضم.*
¹³ التي تتوسط إفراز اللعاب من الغدة الكفية وهي الغدة الأساسية بين الغدد المسؤولة عن إفراز اللعاب.*

7. النواة الغامضة (الملتبسة أو المبهمة) للعصب القحفي التاسع والعاشر

:Nucleus ambiguus of CN IX and CN X

تُعدّ **عمود خلوي صادر حشوي خاص** Special visceral efferent (SVE) cell column الذي تُعصّب محاوره عضلات القوس البلعومية Pharyngeal arch muscles **للحنجرة والبلعوم**. هذه الألياف تساهم بأجزاء من العصب القحفي التاسع CN IX والعصب القحفي العاشر CN X؛ اللذان يُغادران البصلة عبر **إتلم خلف الزيتوني** Postolivary sulcus.

العضلات التي تُعصّبها النواة الغامضة



- العضلة الإبرية البلعومية هي **العضلة الوحيدة** التي يعصّبها العصب **التاسع** عن طريق هذه النواة.
- إنّ العصب الوحيد المسؤول عن **التصويت** عند الإنسان هو العصب **العاشر**.

8. السبيل الشوكي لمثلث التوائم Spinal trigeminal tract:

يحل محل **السبيل الخلفي الوحشي (الليساور)** Posterolateral tract (of Lissauer) للنخاع الشوكي. يحتوي على **الألياف الواردة الجسمية العامة** General somatic afferent (GSA) fibers لعضبونات المرتبة الأولى¹⁴ التي تتواسط إحساسات الألم، والحرارة واللمس الخفيف من الوجه عبر الأعصاب القحفية الخامس V و السابع VII و التاسع IX و العاشر X. يتجه إلى النواة الشوكية لمثلث التوائم Spinal trigeminal nucleus.

- نلاحظ أنه يوجد نواتين لهما سبيل باسمهما، وهما النواة الشوكية لمثلث التوائم والنواة المفردة، ويقال عنهما السبيل الشوكي ونواته والسبيل المفرد ونواته.

¹⁴ تقع في عقدة مثلث التوائم (غاسر) ومحاور هذه العصبونات تدخل إلى الجسر وبمجرّد دخولها إلى جذع الدماغ تسير ذليلاً وتنزل في الجذع مشكّلة سبيل النواة الشوكية لمثلث التوائم ثم تصل إلى الأجزاء المناسبة من هذه النواة. (إثراء)

9. النواة الشوكية لمثلث التوائم Spinal trigeminal nucleus:

تحل محل **المادة الهلامية Substantia gelatinosa** للنخاع الشوكي.

تُعطي المحاور المتصالبة التي تُشكّل **السيبل مثلثي التوائم المهادي الأمامي** Anterior trigeminothalamic tract.

هذا السبيل ينتهي في النواة البطنية الخلفية الإنسية Ventral posteromedial nucleus للمهاد.¹⁵

ملاحظة:

هذه النواة هي **نواة واردة جسمية عامة** للأعصاب السابع والتاسع والعاشر، تنتهي بها التنبهات الواردة الجسمية العامة للوجه كاللمس والألم والحرارة، بالتالي هي نواة واردة جسمية عامة للأعصاب الخامس والسابع والتاسع والعاشر؛ إذ أنّ إحساسات الوجه تأتي بشكل رئيسي من الخامس ويشاركها السابع والتاسع والعاشر، فهذه النواة **مشتركة** بين أربع أعصاب قحفية.

10. النوى الدهليزية السفلية والإنسية للعصب القحفي الثامن Interior and medial vestibular nuclei of CN VIII:

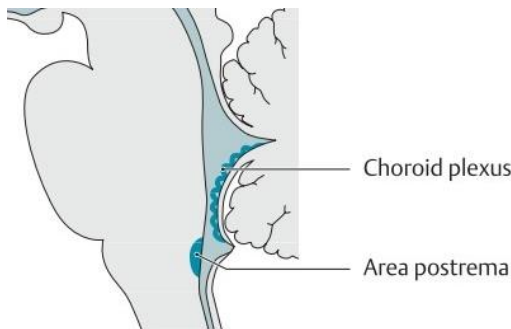
تستقبل معلومات الحس العميق (**وارد جسمي خاص [SSA] Special somatic afferent**) من القنوات نصف الدائرية (الهلائية) semicircular ducts، والقريبة utricle، والكيس sacculle، والمخيخ.

تتجه محاورها إلى المخيخ والحزمة الطولانية الإنسية MLF.

Mnemonic:

- إن معقد النوى الدهليزية يتألف من أربعة نوى دهليزية (وحشية، إنسية، سفلية، علوية).
- ما يشترك بحرف السين (سفلية، إنسية) يقع في البصلة

الباحة المنخفضة (الباحة البوستريمية) Area postrema:



← تقع بالجهة **المنقرية Rostral** بالنسبة **للعلاج Obex** في أرضية البطين الرابع.

← هي عضو **حول بطني Circumventricular organ** بدون حاجز دماغي دموي with no blood-brain barrier.

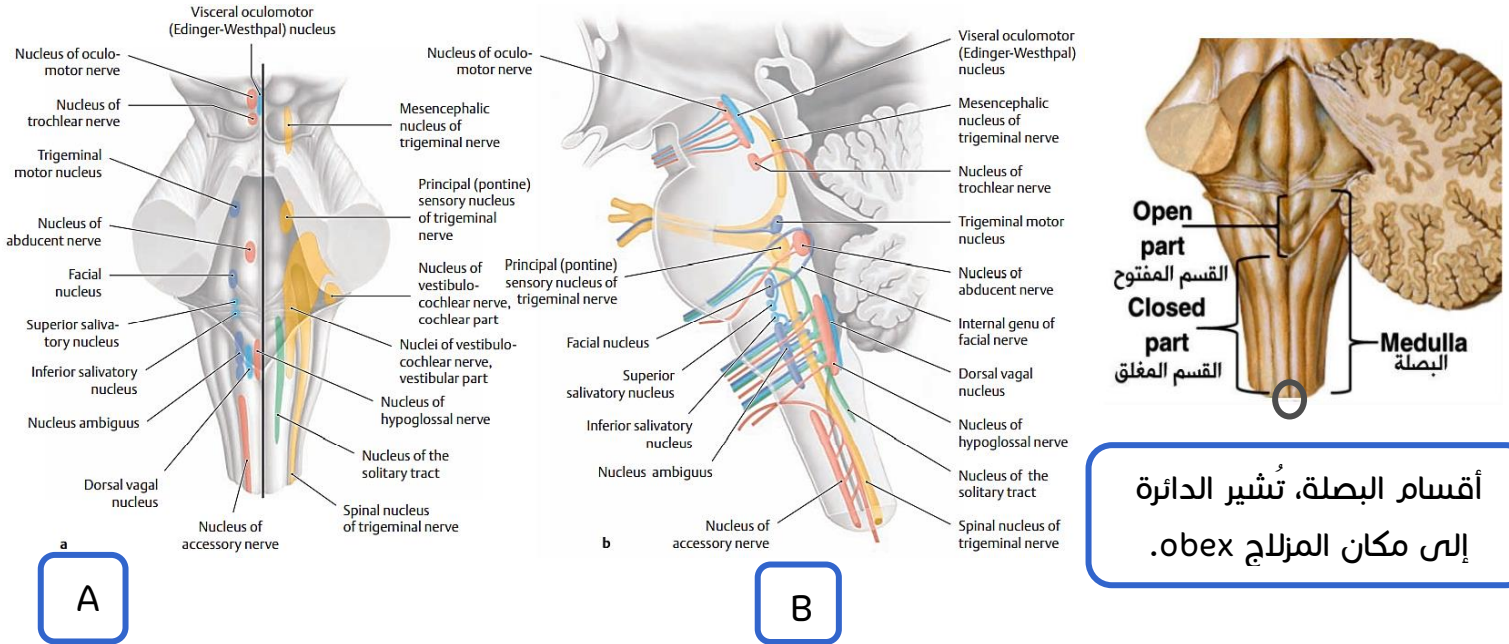
¹⁵ ستكون في الجهة المقابلة طبعاً لتصاب المحاور المشكّلة لهذا السبيل. (إثراء)

أهمية الباحة البوستريمية

✘ تُدعى أيضاً **مركز التقية** - كما ورد في المحاضرة الأولى - وتكمن أهمية هذه الباحة بأنها الجزء من الجملة العصبية المركزية الذي لا يتمتع بالحاجز الوعائي الدماغى؛ إذ يوجد حاجز وعائى دماغى بين الشرايين والنسيج الخاص بالجملة العصبية المركزية يمنع وصول المواد السامة للجملة العصبية المركزية، ولكن يوجد أجزاء من الجملة العصبية المركزية ليس لها حاجز وعائى لأنها ضرورية للإنسان ومنها الباحة البوستريمية المسؤولة عن منعكس الإقياء.

✘ لذلك عند تناول مادة سامة تصل للباحة البوستريمية وتحرّض منعكس الإقياء لإطراح هذه المادة.

- المزلاج Obex: هي المنطقة التي يتضيق فيها البطن الرابع ليصبح القناة المركزية، وتقع في الجزء الذيلي من البصلة.
- تذكر أن وجود القناة المركزية لا يعني أننا في النخاع الشوكى؛ إذ أن البصلة مكونة من قسمين:
- مفتوح علوي يشكّل القسم السفلي من أرضية البطن الرابع.
- مغلق سفلي يحوي قناة مركزية ويتمادى مع النخاع الشوكى.



أقسام البصلة، تُشير الدائرة إلى مكان المزلاج obex.

الشكل (4.14): نوى الأعصاب القحفية في جذع الدماغ

Cranial nerve nuclei in the brainstem

- (A) منظر خلفي Posterior view حيث تم إزالة المخيخ لتظهر الحفرة المعينية Rhomboid Fossa.
- (B) مقطع سهمي Navf Midsagittal section لنصف جذع الدماغ الأيمن.

الجسر Pons

نظرة عامة

يمتد من التلم الجسري السفلي inferior pontine sulcus حتى التلم الجسري العلوي superior pontine sulcus.

يتصل مع المخيخ بواسطة **السويقة المخيخية المتوسطة Middle cerebellar peduncle**.

يحتوي على النوى المرحليّة السمعية auditory relay nuclei والنوى الدهليزية vestibular nuclei؛ وهذه الأخيرة تنظّم آليات **الوضعة Postural mechanisms** و**المنعكسات الدهليزية العينية Vestibulo-ocular reflexes**.

يحتوي، في الجزء الذيلي منه، على **النواة الحركية الوجهية Facial motor nucleus** للعصب القحفي السابع CN VII، الذي يُعصّب عضلات الوجه التعبيريّة. (الشكل 4.17)

يحتوي، في منتصف الجسر، على **النواة الحركية لمثلث التوائم Trigeminal motor nucleus** للعصب القحفي الخامس CN V (الشكل 4.19)؛ التي تُعصّب محاويرها العضلات التالية:

موترة الطبل
Tensor tympani

الضرسية اللامية
Mylohyoid

موترة الحنك
Tensor palati

البطن الأمامي لذات البطنين
Anterior belly of digastric

بالإضافة الى عضلات المضغ: ↗

الصدغية
Temporalis

الماضغة
Masseter

الجناحية الإنسية والوحشية
Medial and lateral pterygoid

يحتوي على **مركز النظرة الجانبية Lateral gaze**.

يعد منشأ للأعصاب القحفية من **العصب القحفي الخامس CN V** حتى **العصب القحفي الثامن CN VIII**.

العصب القحفي الخامس ينبثق من منتصف الجسر من مادة الجسر نفسها، بينما الأعصاب القحفية السادس والسابع والثامن تنبثق من **التلم الجسري البطني** (بين البصلة والجسر) وقد ذكرنا سابقاً أن الأعصاب الخامس والسابع والثامن تمر من الزاوية الجسرية المخيخية.

يتألف من: (الشكل 4.15) ↗

1. القاعدة Base:

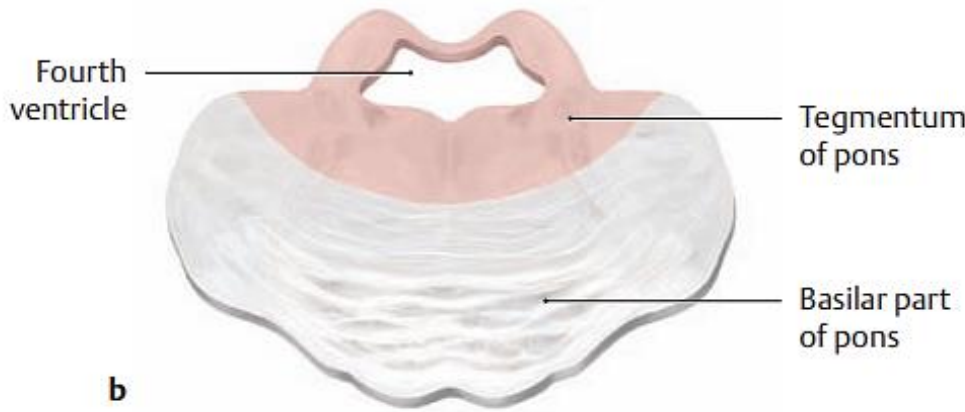
التي تحتوي على **السُّبُل القشرية البصلية Corticobulbar**، **القشرية الشوكية Corticospinal**، **القشرية الجسرية Corticopontine** و**النوى الجسرية Pontine nuclei**.

- السبيل القشري البصلي يسير مع السبيل القشري الشوكي لكن هذا الأول يصل إلى نويات جذع الدماغ ولذلك سمّي بالقشري البصلي، وهذا هو السبيل الذي يصاب بإصابات البلع.
- يوجد شلل يسمّى **شلل بصلي حقيقي** عندما تصاب النويات المسؤولة عن البلع للعصبين التاسع والعاشر، ويكون **شلل بصلي كاذب** عندما يصاب السبيل القشري البصلي أو المنشأ القشري له.

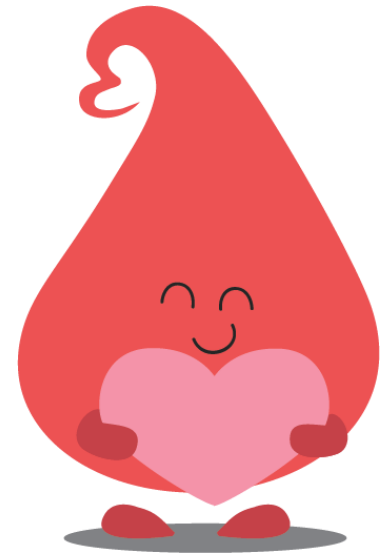
2. الغطاء (السقيفة) Tegmentum: (الشكل 5.17)

- التي تحتوي على **نوى الأعصاب القحفية**، و**النوى الشبكية Reticular nuclei**، و**المسارات الصاعدة الرئيسية Major ascending pathways**.
- **نتيجة:** في الأمام توجد السبل النازلة والنوى الجسرية، وفي الخلف (بالسقيفة) توجد السبل الصاعدة.

- لأغراض وصفية؛ يُقسم الجسر إلى قسم خلفي هو الغطاء Tegmentum وقسم أمامي هو القسم القاعدي basal part¹⁶ وذلك بواسطة ألياف الجسم المنحرف trapezoid body التي يتخذ مسارها اتجاهًا عرضيًا.¹⁷



الشكل (4.15): مقطع عرضي في الجسر



¹⁶ لا يوجد سقف إلا في الدماغ المتوسط؛ إذ حلّ مكانه في البصلة والجسر البطين الرابع والأشعة البصلية (النخاعية) العلوية والسفلية ولا يوجد فيها تراكم عصبية مهمة.*
¹⁷ سنل – تشريح الجملة العصبية السريري p:197.

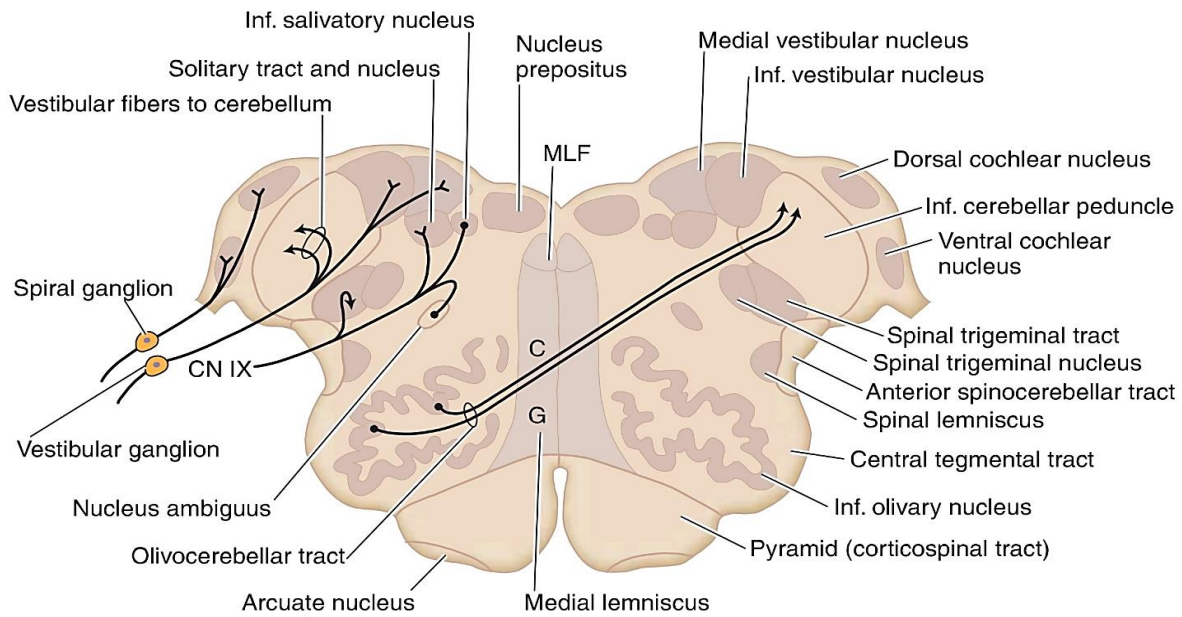
البنى الداخلية للجسر Internal structures of the pons

المسارات الصاعدة والنوى المرئية Ascending pathways and relay nuclei

1. النوى القوقعية الظهرية والبطنية¹⁸ Dorsal and ventral cochlear nuclei:

تستقبل المُدخلات (المعلومات) السَمِعيّة من القوقعة cochlea عبر ألياف واردة جسميّة خاصة SSA fibers بواسطة الفرع القوقعي للعصب القحفي الثامن CN VIII.

هي نوى مرئيّة سمعيّة تُعطي الفتيل الوحشي lateral lemniscus.



الشكل (4.16): البصلة المنقرية في مستوى النوى القوقعية الظهرية والبطنية dorsal and ventral cochlear nuclei (للعصب القحفي الثامن CN VIII).

- ❖ يوجد أيضاً العصب اللساني البلعومي (CN IX) في هذا المستوى.
- ❖ تم استبدال النواة تحت اللسانية (للعصب القحفي الثاني عشر CN XII) بالنواة الحاكمة nucleus prepositus.
- ❖ تدخل الألياف الواردة الجسمية العامة للعصب اللساني البلعومي إلى السبيل الشوكي مثلثي التوائم للعصب القحفي الخامس CN V. (سهم)

■ النواة الحاكمة Nucleus prepositus: هي القسم العلوي (المنقاري) لنواة تحت اللسانية وهي تتوسط أيضاً حركات العينين الأفقيّة إذ أن دورها كعنصر مكامل (دمج) عصبي.

2. الجسم شبه المنحرف Trapezoid body: (الشكل 4.17 و 4.19)

يتشكل من الألياف المتصالبة للنوى القوقعية البطنية **Ventral cochlear nuclei**.

يحتوي على **الخطوط السمعية Acoustic striae**، **والفتيل الإنسي Medial lemnisci**، **ومخرج ألياف العصب المبعد (العصب القحفي السادس CN VI)**، **والألياف القشرية البصية الشاذة (الضالة) Aberrant corticobulbar fibers**.

3. النواة الزيتونية العلوية Superior olivary nucleus:

نواة **مرحلية سمعية** بمستوى الجسم شبه المنحرف trapezoid body.

تتلقى **مُدخلات من النوى القوقعية Cochlear nuclei**.

تساهم بتكوين الفتيل الوحشي في كلا الجانبين.

4. الفتيل الوحشي Lateral lemniscus: (الشكل 4.17 و 4.19)

هو مسار سمعي جسري يمتد من الجسم شبه المنحرف حتى نواة الأكيمة السفلية nucleus of the inferior colliculus.

يوصل أغلب المعلومات الواردة من قوقعة الجانب المقابل.

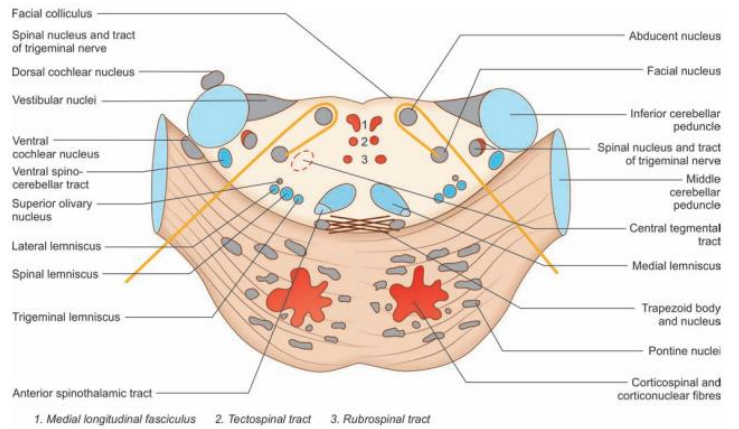
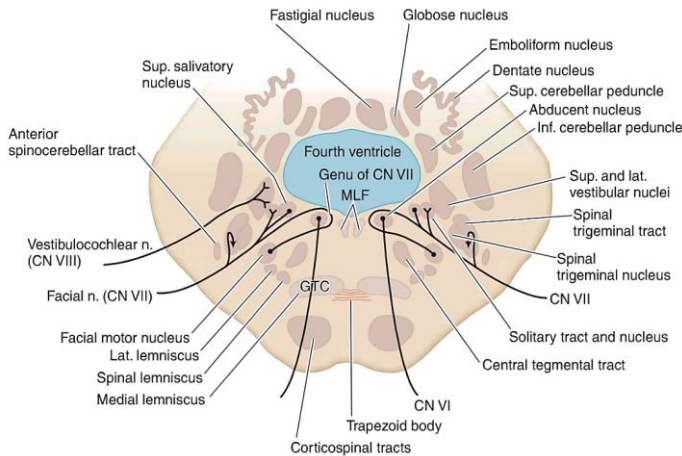
5. الفتيل الإنسي Medial lemniscus: (الشكل 4.17 و 4.19)

يتوسط نقل إحساسات العمود الخلفي للجانب المقابل إلى النواة البطنية الخلفية الوحشية للمهاد.

6. الفتيل الشوكي Spinal lemniscus: (الشكل 4.17 و 4.19)

يحتوي على **السيبلين الشوكيين المهاديين الوحشي والأمامي** Lateral and anterior spinothalamic tracts

والسيبل الشوكي السقفي Spinotectal tract



الشكل (4.17): الجسر الخلفي بمستوى النوى المبعدة (CN VI) والوجهية (CN VII).

تمرّ الألياف المبعدة داخل المحورية intra-axial abducens fibers عبر الفتيل الإنسي والألياف القشرية الشوكية النازلة. لاحظ المسار المنحني للألياف العصب الوجهية داخل المحورية التي تخرج من جذع الدماغ عند الزاوية المخيخية الجسرية.

تتوضع النوى المخيخية الأربع على البطن الرابع. لاحظ أيضاً المسار المنحني للألياف العصب الوجهية.

المسارات النازلة (Base of the pons Descending pathways): (الشكل 4.18)

1. السبيل القشري البصلي Corticobulbar tract:

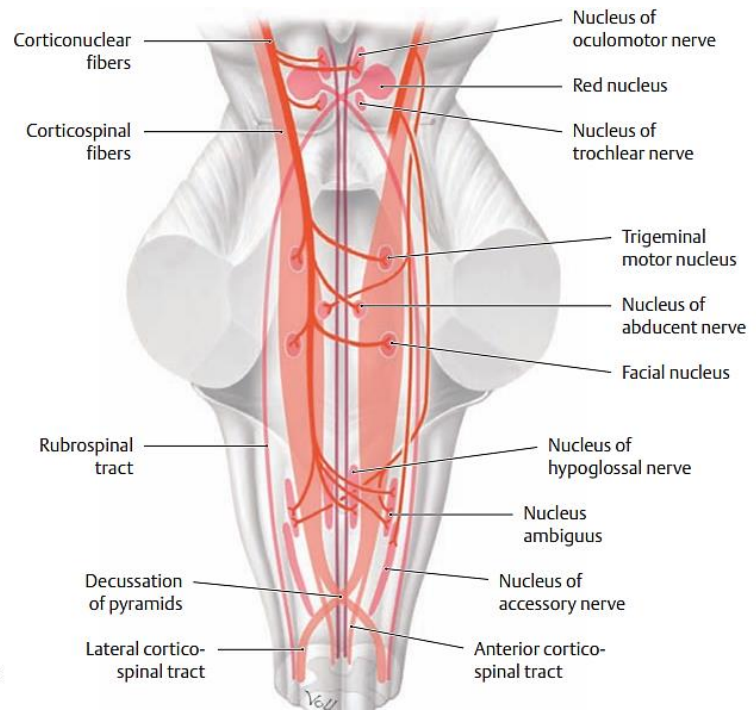
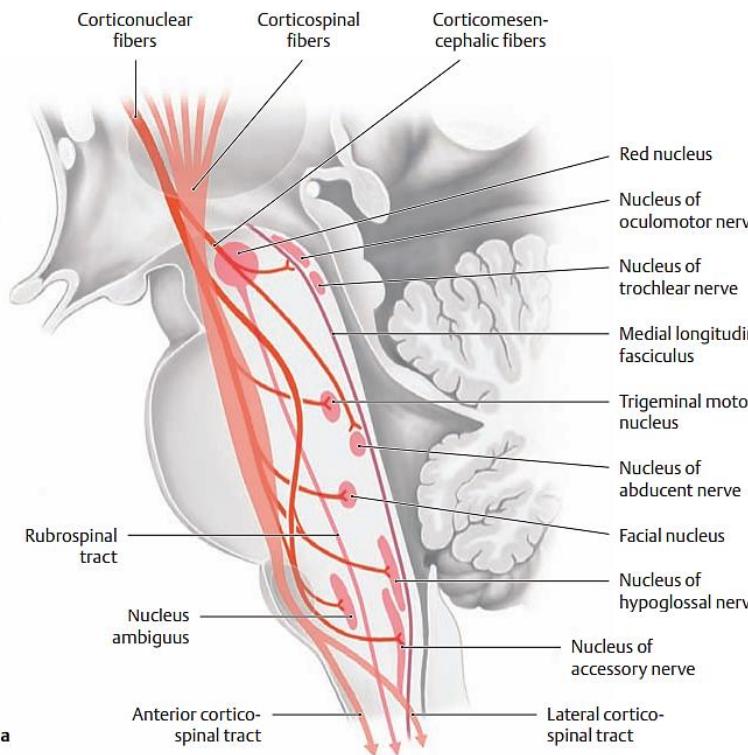
يتشابك في **النوى المحركة الجسمية** للأعصاب القحفية.¹⁹

2. السبيل القشري الشوكي (السبيل الهرمي) Corticospinal tract (pyramidal tract):

يتشابك في **القرن الأمامي** للنخاع الشوكي.

3. السبيل القشري الجسري Corticopontine tract²⁰:

يتشابك في **النوى الجسرية Pontine nuclei**.



A

B

الشكل (4.18): مسارات السبل النازلة في جذع الدماغ

Descending tracts in the brainstem

(A) مقطع سهمي Midsagittal section ناصف مرئي من الجانب الأيسر.

(B) منظر خلفي Posterior view؛ إذ تم إزالة المخيخ.

¹⁹ لذا يُدعى أيضاً بالسبيل القشري النووي؛ لاحظ في الشكل 5.20 انتهاء أليافه في نوى الأعصاب القحفية المحركة.

²⁰ للتدكم بنويات الجسر.*

المسارات المخيخية والنوى المرحلية :Cerebellar pathways and relay nuclei

1. السبيل السقيفي المركزي Central tegmental tract: (الشكل 4.17 و 4.19)

يُمتد من الدماغ المتوسط حتى النواة الزيتونية السفلية inferior olivary nucleus.

يحتوي على ألياف حمرافية زيتونية rubro-olivary وشبكية مهادية reticulothalamic.

2. الجسم المجاور للاستراحي (للمرسي) Juxtarestiform body:

يُشكّل جزءاً من السويقة المخيخية السفلية.

يحتوي على ألياف دهليزية مخيخية vestibulocerebellar، ومخيخية دهليزية cerebellovestibular، ومخيخية

شبكية cerebelloreticular.

3. السويقة المخيخية المتوسطة Middle cerebellar peduncle: (الشكل 4.19)

تحتوي على ألياف جسرية مخيخية Pontocerebellar fibers.

تصل الجسر بالمخيخ.

4. السويقة المخيخية العلوية Superior cerebellar peduncle: (الشكل 4.19)

تصل المخيخ بالجسر والدماغ المتوسط.

تحتوي على ألياف السبيل المستني الحمرافي المهادي dentatorubrothalamic وعلى السبيل الشوكي المخيخي

الأمامي spinocerebellar tract.

5. النوى الجسرية Pontine nuclei:

هي نوى مرحلية مخيخية في قاعدة الجسر.

تُعطي الألياف الجسرية المخيخية Pontocerebellar fibers التي تُؤلف السويقة المخيخية المتوسطة.

- يحتوي القسم القاعدي من الجسر في مستوى أسفل الجسر كتلاً صغيرة من خلايا عصبية تسمى النوى الجسرية Pontine nuclei.
- تنتهي الألياف القشرية الجسرية Corticopontine fibers للساق المخيخية في الدماغ المتوسط في النوى الجسرية. (كما ورد سابقاً)
- تشكّل محاور خلايا هذه النوى الألياف المستعرضة الجسرية التي تُدعى الألياف الجسرية المخيخية pontocerebellar fibers، التي تشكّل السويقة المخيخية المتوسطة وتتوزع على نصف الكرة المخيخية.
- يشكّل هذا الارتباط الطريق الرئيسي الذي يصل قشرة المخ بقشرة المخيخ.
- يُعتقد أن النواة المقوسة هي نواة جسرية انزاحت سفلياً وتوضعت على الوجه الأمامي للصلة على سطح الهرمين، وتتلقى ألياف عصبية من القشرة المخية وترسل أليافاً صادرة إلى المخيخ عبر الألياف المقوسة الخارجية (المخيخية).

نوى الأعصاب القحفية والسُّبُل المرتبطة Cranial nerves nuclei and associated tracts:

1. النوى القوقعية الظهرية والبطنية للعصب القحفي الثامن Dorsal and ventral cochlear nuclei of CN VIII (الشكل 4.16)

توجد عند Medullopontine junction الجسري

2. النوى الدهليزية الإنسية والوحشية والعلوية للعصب القحفي الثامن Medial, lateral, and superior vestibular nuclei of CN VIII (الشكل 4.17)

تستقبل مُدخلات الحسّ العميق (وارد جسدي خاص SSA) من القنوات نصف الدائرية semicircular ducts، والقريبة utricle، والكيس saccule، والمخيخ.

تتجه نحو المخيخ والحزمة الطولانية الإنسية.

تعطي Vestibulospinal tracts الشوكية

■ نستنتج أن النوى الدهليزية للعصب الثامن (الدهليزي القوقعي) مشتركة بين الجسر والبصلة، ولكن بالجسر نرى النواتين القوقعيتين الأمامية والخلفية وهما غير موجودتان في البصلة.

3. الحزمة الطولانية الإنسية Medial longitudinal fasciculus (الشكل 4.18 وبأشكال المقاطع)

تحتوي على ألياف دهليزية Vestibular fibers للعصب (القحفي الثامن CN VIII) التي تنسق حركات العين

بواسطة العصب (القحفي الثالث CN III)، والعصب (القحفي الرابع CN IV)، والعصب (القحفي

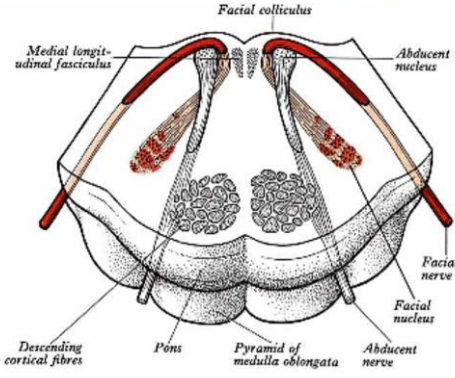
السادس CN VI).

تتواسط الرؤية nystagmus والنظرة المترافقة (المقترنة) الجانبية lateral conjugate gaze.

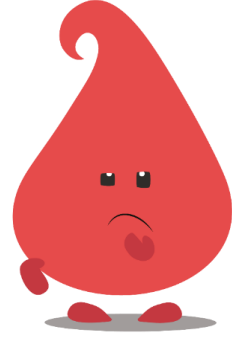
4. النواة المبعدة للعصب القحفي السادس Abducens nucleus of CN VI (الشكل 4.17)

تتوضع في الناحية الإنسية الذيلية للسقيفة الجسرية pontine tegmentum تحت الأكمة الوجهية للحفرة المعينية facial colliculus of the rhomboid fossa.

■ الأكمة الوجهية Facial colliculus (الشكل 4.20) توجد في أرضية البطين الرابع ولا تُشكّلها نواة مثل الأكمتين العلوية والسفلية.. بل تُشكّلها ألياف النواة المحركة الوجهية التي تلتف حول نواة مبعّد العين قبل خروجها من الزاوية الجسرية المخيخية. (يوضّح الشكل في الصفحة التالية مسار هذه الألياف).



هدول بشو بذكروك...؟



تتجه الألياف الخارجة عبر الجسم شبه المنحرف وعبر السبيل القشري الشوكي لقاعدة الجسر.

تُعطي ألياف **صادرة جسمية عامة GSE fibers** تُعصَّب **العضلة المستقيمة الوحشية Lateral rectus**.

تُعطي الألياف التي تتجه عبر **الحزمة الطولانية الانسية MLF** إلى النواة المحركة العينية oculomotor nucleus للعصب القحفي الثالث CN III في الجانب المقابل.

بالقرب من **المركز الجسري للنظرة المترافقة الجانبية Pontine center for lateral conjugate gaze**

والذي يتلقى الأوامر من الساحة العينية الجبهية (المنطقة 8) frontal (eye field (area 8) تُعصَّب (عبر MLF)

المستقيمة الانسية Medial rectus في الجانب **المقابل** (عبر الألياف المبعدة) **المستقيمة الوحشية**

Lateral rectus في الجانب **الموافق** لتنفيذ النظرة المترافقة (المقترنة) الجانبية lateral conjugate gaze.

5. النواة الوجهية للعصب القحفي السابع Facial nucleus of CN VII: (الشكل 4.17)

تُعطي ألياف **صادرة حشوية خاصة SVE fibers** تُعصَّب **عضلات الوجه التعبيرية**.²¹

تتلقى مُدخلات لعضلات الوجه **العلوية** من كلا الجانبين، ومُدخلات لعضلات الوجه **السفلية** من الجانب المقابل.

تحتوي على عصبونات تُرسل محاورها **ظهرياً انسياً**، والتي تحيط بالنواة المبعدة مثل الركبة، وتسير **أمامياً وحشياً**

بين النواة الوجهية facial nucleus والنواة الشوكية لمثلث التوائم spinal trigeminal nucleus لتغادر جذع

الدماغ **عند الزاوية الجسرية المخيخية Cerebellopontine angle**.

6. النواة اللعابية العلوية للعصب القحفي السابع Superior salivatory nucleus of CN VII

(الشكل 4.17)

تُعطي ألياف نظيرة ودية قبل عقدية صادرة حشوية عامة GVE preganglionic parasympathetic fibers

التي تتشابه في العقدتين **الجناحية الحنكية Pterygopalatine**²² و**تحت الفك Submandibular**²³ ناقلة

أليافاً حركية إفرازية لإفراز الدمع واللعب.

²¹ تذكر: خاصة لأنها تعصب عضلات مشتقة من الأقواس البلعومية وهنا القوس البلعومي الثاني، إذ تعصَّب أيضاً باقي العضلات المشتقة، وهي العضلة

المبعدة (platysma) والبطن الخلفي لذات البطنين والعضلة الإبرية اللامية والعضلة الركابية (stapedius). (إثراء)

²² عبر العصب الصدري الكبير.

²³ عبر عصب جبل الطبل.

نستنتج:

- الغدد الثلاث المسؤولة عن إفراز اللعاب هي الغدة النكفية (الأساسية) والغدة تحت الفك والغدة تحت اللسان.
- يتم تعصيب الغدة النكفية من العصب التاسع بتواسط النواة اللعابية السفلية، ويتم تعصيب الغدة تحت الفك والغدة تحت اللسان من العصب السابع بتواسط النواة اللعابية العلوية.
- فالعصب الأساسي المسؤول عن إفراز اللعاب هو العصب التاسع.

7. السبيل الشوكي لمثلث التوائم ونواة العصب القحفي الخامس Spinal trigeminal tract and nucleus of CN V. (الشكل 4.17)

8. النواة الحركية لمثلث التوائم Trigeminal motor nucleus: (الشكل 4.19)

- تقع في غطاء منتصف الجسر في الوحشي lateral midpontine tegmentum في مستوى العصب مثلث التوائم.
- تقع إلى الإنسي من النواة الحسية الرئيسية principal sensory nucleus للعصب مثلث التوائم.
- تتلقى مُدخلات قشرية بطلية Corticobulbar input من كلا الجانبين.
- تُعطي ألياف صادرة حشوية خاصة SVE fibers تُعصب العضلات المشتقة من القوس البلعومية الأولى:



البطن الأمامي لذات البطنين anterior belly of digastric

موترة الطبل

tensor tympani

عضلات المضغ

muscles of mastication

الضرسية اللامية

mylohyoid

موترة شرع الحنك

tensor palati

9. النواة الحسية الرئيسية للعصب القحفي الخامس Chief sensory nucleus of CN V: (الشكل 4.17)

- تقع إلى الوحشي من النواة الحركية لمثلث التوائم trigeminal motor nucleus.
- تستقبل مُدخلات عن الضغط وحسّ اللمس التمييزي discriminative tactile من الوجه.
- تُعطي الألياف مثلثة التوائم المهادية trigeminothalamic fibers التي تنضمّ إلى السبيل مثلثي التوائم المهادي الأمامي في الجانب المقابل Contralateral anterior trigeminothalamic tract.
- تُعطي السبيل مثلث التوائم المهادي الخلفي غير المتقابل uncrossed posterior trigeminothalamic tract، الذي ينتهي في النواة البطنية الخلفية الإنسية ventral posteromedial nucleus للمهاد.²⁴

²⁴ في الجانب الموافق طبعاً لأنه لم يتقابل.

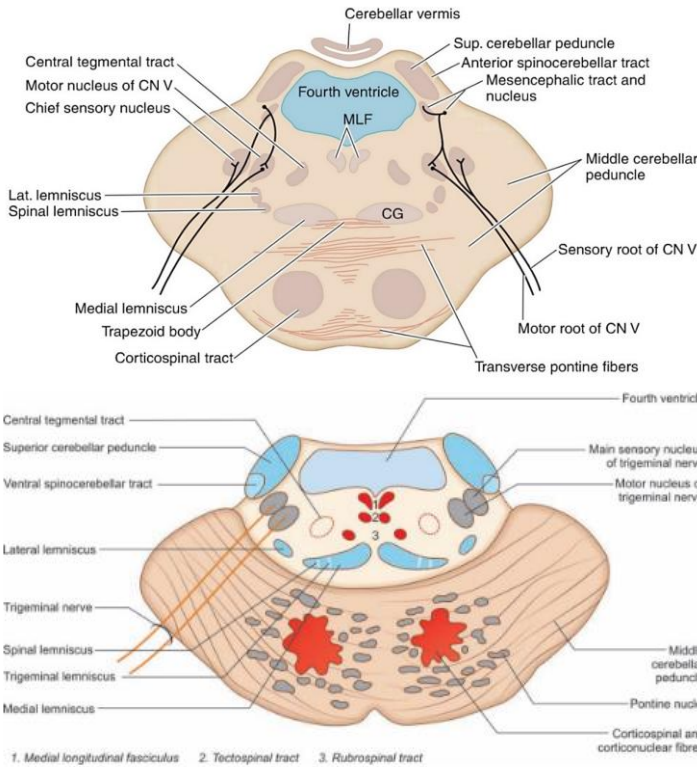
10. النواة الدماغية المتوسطة وسبيل العصب القحفي الخامس Mesencephalic

nucleus and tract of CN V (الشكل 4.17 و 4.22 و 4.23)

تمتد من **القسم العلوي للجسر إلى القسم العلوي للدماغ المتوسط.**

تضم المجموعة الوحيدة من **العصبونات وحيدة القطب الكاذبة Pseudounipolar neurons** في الجهاز العصبي المركزي CNS.

تتلقى المدخلات من مغازل العضلات muscle spindles ومستقبلات الضغط pressure receptors (عضلات المضغ muscles of mastication والعضلات العينية الخارجية extraocular muscles).



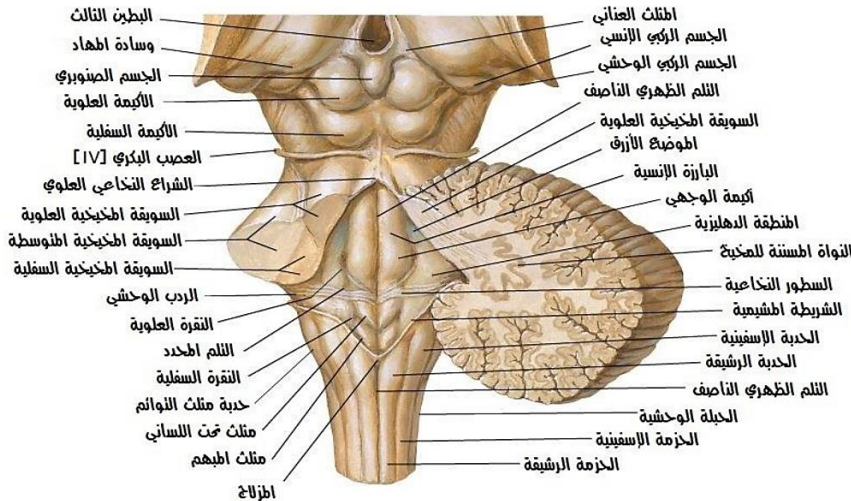
الشكل (4.19): مقطع في منتصف الجسر عند مستوى النوى الحسية الرئيسية والحركية للعصب مثلث التوائم (CN V). السبيل والنواة الدماغية المتوسطة يؤمنان الطرف الوارد لمنعكس نفضة الفك السفلي العضلي myotatic jaw jerk reflex والنواة المحركة لمثلث التوائم هي الطرف الصادر.

الموضع الأزرق Locus ceruleus: (الشكل 4.20)

نواة متضمنة للميلانين²⁵ melanin-containing nucleus في الجسر والدماغ المتوسط.

نواة مهمة لجهاز أحادي الأمين Monoamine system الذي يوجه محاور محررة للنورأدرينالين إلى كل أقسام

الجهاز العصبي المركزي CNS.



الشكل (4.20): منظر خلفي لجذع الدماغ

²⁵ هي التي تعطيها اللون الرمادي العزرق.

الدماغ المتوسط (Mesencephalon (Midbrain) (الشكل 4.22 و 4.23)

نظرة عامة

✚ يتواسط، المنعكسات السَّمعية والبصرية Auditory and visual reflexes.

✚ يحتوي على العصب المحرك العيني oculomotor nerve (العصب (القحفي (الثالث CN III) والعصب البكري

trochlear nerve (العصب (القحفي (الرابع CN IV)²⁶، اللذان يُعصَّبان العضلات العينية الخارجيّة

Extraocular muscles.

RB Enriching

إثراء آريسيزي:

❖ تقسم عضلات العين إلى صنفين رئيسيين:

العضلات العينية الداخلية intrinsic-ocular muscles

- تتحكّم بالعدسة والحدقة ويتم تعصيبهم من المكوّن النظير الودّي المحمول على العصب القحفي الثالث والجهاز الودّي العنقي من الشدفة T1 إلى الشدفة T3.

EXT

العضلات العينية الخارجيّة extraocular muscles

- تُعصّب من الأعصاب القحفيّة الثالث والرابع والسادس.

✚ يحتوي على مركز النظرة المقترنة العمودية Vertical conjugate gaze في امتداده المنقاري.

✚ يحتوي على المادة السوداء Substantia nigra²⁷، النواة الأكبر في الدماغ المتوسط؛ تنكّس هذه النواة

الحركية خارج السبيل الهرمي extrapyramidal motor nucleus يؤدي إلى الإصابة بداء باركنسون

Parkinson disease.

✚ يحتوي على التشكيل الشبكي المجاور للنائف Paramedian reticular formation²⁸؛ تؤدي الآفات فيه

إلى غيبوبة (سبات) coma.

✚ يمتد من الشّراع النخاعي (البصلي) العلوي superior medullary velum (الشكل 4.20) حتى الصوار الخلفي

posterior commissure.

²⁶ بالاشتراك مع العصب القحفي السادس.

²⁷ سقيت بذلك لأنها تبدو أعمق من البنى المحيطة بها في مقطع الدماغ المتوسط غير المصبوغ.

²⁸ يمتد في الجسر والدماغ المتوسط.

يعد منشأ للعصبين القحفيين: **العصب (القحفي الثالث) CN III** (المحرك العيني oculomotor) **والعصب (القحفي الرابع) CN IV** (البكري trochlear). يتألف من ثلاثة أجزاء:

القاعدة base (قاعدة السويقة basis pedunculi)

الغطاء tegmentum

السقف tectum

يحتوي الدماغ المتوسط النواة الدماغية المتوسطة لمثلث التوائم المسؤولة عن حس الوضعية.

بنى الدماغ المتوسط Structures of the midbrain (الشكل 4.21)

1. السقف Tectum:

- يقع خلفياً بالنسبة للمسال المخي cerebral aqueduct.
- يُشكّل سقف الدماغ المتوسط، متضمناً **الأكيميّتين العلويتين والسفليتين Superior and inferior colliculi**.

2. الغطاء (السقيفة) Tegmentum:

- تقع بين السقف tectum والقاعدة base.
- تحتوي على **نوى الأعصاب القحفية والطرف (المسارات) الحسية**.

3. قاعدة (السويقة) (الساق) (المخية) Basis pedunculi (crus cerebri):

- تشكّل قاعدة الدماغ المتوسط، وتحتوي **السبيل القشري الشوكية Corticospinal**، **والقشرية البصلية Corticobulbar**، **والقشرية الجسرية Corticopontine**.

ملاحظة:

يمر السبيل القشري الشوكي أي السبيل الهرمي من الثلاثة أخماس المتوسطة للساق المخية.

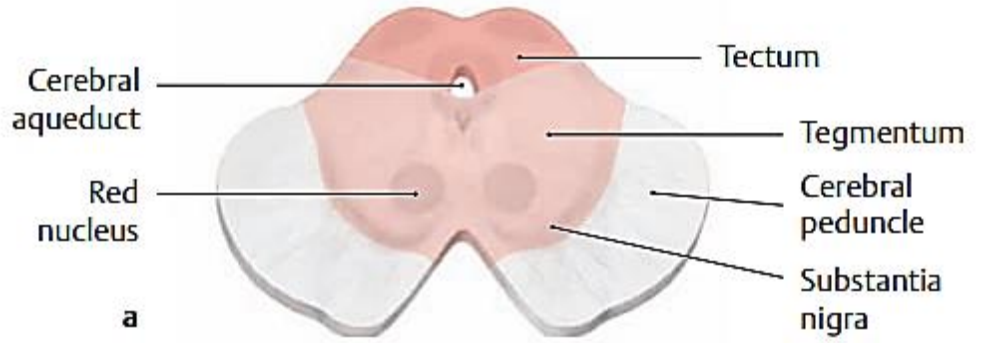
4. (السويقة) (المخية) Pedunculus cerebri (cerebral peduncle):

- تتألف من **الغطاء Tegmentum** و**قاعدة السويقة Basis pedunculi**.

5. (الباحة) أمام (السقفية) Pretectum (pretectal area):

- تقع بين **الأكيمة العلوية Superior colliculus** و**المثلث العناني Habenular trigone**.

الشكل (4.21):
مقطع عرضي في
الدماغ المتوسط
يبين الأقسام
الرئيسية الثلاث التي
يتألف منها.



مستوى الأكيمة السفلية للدماغ المتوسط

Inferior collicular level of the midbrain (الشكل 4.22)

1. الأكيمة السفلية Inferior colliculus: (الشكل 4.20)

تحتوي على نواة الأكيمة السفلية.

2. نواة الأكيمة السفلية Nucleus of the inferior colliculus:

نواة مرحلية سمعية تتلقى مدخلات كلتا الأذنين من الفتيل الوحشي Lateral lemniscus.

تتجه أليافها إلى الجسم الركبي الإنسي medial geniculate body عبر عضد الأكيمة السفلية The

brachium of the inferior colliculus.

3. الفتيل الوحشي Lateral lemniscus:

ينقل المعلومات السمعية من كلتا الأذنين إلى نواة الأكيمة السفلية.

4. صوار الأكيمة السفلية Commissure of the inferior colliculus:

يربط بين نواتي الأكيمة السفليتين من كلا الجانبين.

5. عضد الأكيمة السفلية Brachium of the inferior colliculus:

يوصل المعلومات السمعية من نواة الأكيمة السفلية إلى الجسم الركبي الإنسي.

6. المسال المخي Cerebral aqueduct:

يقع بين الشفق Tectum والغطاء Tegmentum.

يحيط به المادة الرمادية حول المسال Periaqueductal gray matter.

يصل بين البطينين الثالث والرابع .third and fourth ventricles.

يؤدي انسداده blockage (كما في تضيق المسال aqueductal stenosis) يؤدي إلى استسقاء (موه) دماغي.

Hydrocephalus.

7. المادة الرمادية حول المسال Periaqueductal gray matter:

المادة الرمادية المركزية التي تحيط بالمسال المخي.

تحتوي عدّة مجموعات نووية:



تحتوي على عصبونات سيروتونينية serotonergic neurons.

تحتوي على عصبونات إنكفالينية (محررة للإنكفالين) enkephalinergic neurons تلعب دوراً في السيطرة على الألم داخلي المنشأ.

EXT

الإنكفالين: هو ببتيد صغير يعمل كناقل عصبي في الدماغ له دور في رفع عتبة الألم وتسكينه وسيتم التوسع في هذا المجال في فيزيولوجيا العصبية.

8. النواة البكرية للعصب القحفي الرابع Trochlear nucleus of CN IV:

تعطي ألياف صادرة جسمية عامة GSE fibers تحيط بالمادة الرمادية حول المسال، وتتصالب في الشراع النخاعي

(البصلي) العلوي superior medullary velum، وتغادر جذع الدماغ من الجانب الخلفي لتعصب العضلة المائلة

العلوية Superior oblique.

للعصب الرابع صفتين تميّزه عن باقي الأعصاب القحفية:

➤ الأولى: خروجه من الوجه الخلفي لجذع الدماغ.

➤ الثانية: اتصاله خلف القناة المركزية.



9. الحزمة الطولانية الإنسانية Medial longitudinal fasciculus:

تحتوي على **ألياف دهليزية** تنسق حركات العين.

ترتبط بين النوى الحركية للعصب (القحفي الثالث) **CN III**، والعصب (القحفي الرابع) **CN IV**، والعصب

(القحفي السادس) **CN VI**.

10. تصالب السويقتين المخيخيتين العلويتين Decussation of the superior cerebellar peduncles:

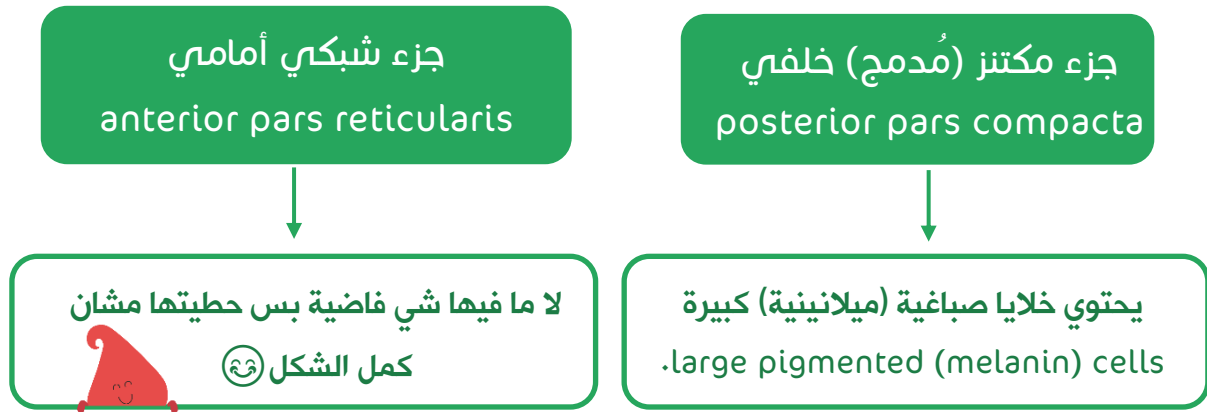
البنية الأكثر وضوحاً في هذا المستوى.

11. النواة بين السويقات Interpeduncular nucleus:

تتلقى المدخلات من النوى العنانية habenular nuclei عبر السبيل العناني بين السويقي habenulointerpeduncular tract (حزمة الانقباض الخلفي لمانيرت fasciculus retroflexus of Meynert).

12. المادة السوداء Substantia nigra: ²⁹(الشكل 4.22 و 4.23)

مقسمة إلى:



وظيفة المادة السوداء

❖ هي المسؤولة بشكل أساسي عن إفراز مادة **الدوبامين**، والدوبامين ينتقل إلى النوى القاعدية وهو مسؤول عن تنعيم smoothing الحركة.

❖ نقص الدوبامين يسبب مرض **باركنسون (الرجفة)** حيث لا تظهر أعراض المرض حتى يتدمر 70% من المادة السوداء ويقل إفراز الدوبامين بنسبة 90%.

²⁹ هي نواة حركية معنية بالتوتر العضلي وترتبط بالقشرة المخية والنخاع الشوكي والوطاء والنوى القاعدية.

تتلقى مُدخلات عبر ألياف تحرر الناقل العصبي غابا أمينو بوتيريك أسيد gamma-aminobutyric acid-ergic (GABA-ergic) من اللحاء (العجمة) المذبذبة caudatoputamen (الألياف المخططة السودائية Striatonigral fibers).

تتجه الألياف الدوبامينية Dopaminergic fibers إلى اللحاء المذبذبة caudatoputamen (الألياف السودائية Nigrostriatal fibers).

تمرر الألياف غير الدوبامينية Nondopaminergic fibers إلى النواة الأمامية البطنية ventral anterior nucleus، والنواة الوحشية البطنية ventral lateral nucleus، والنواة الناصفة الظهرية mediodorsal nucleus للمهاد (الألياف السودائية المهادية nigrothalamic fibers).

13. الفئيل الإنسي Medial lemniscus:

يتواسط نقل إحساسات العمود الخلفي إلى النواة البطنية الخلفية الوحشية ventral posterolateral nucleus للمهاد.

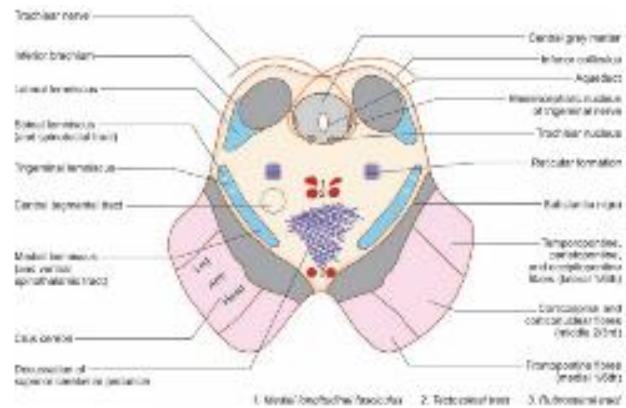
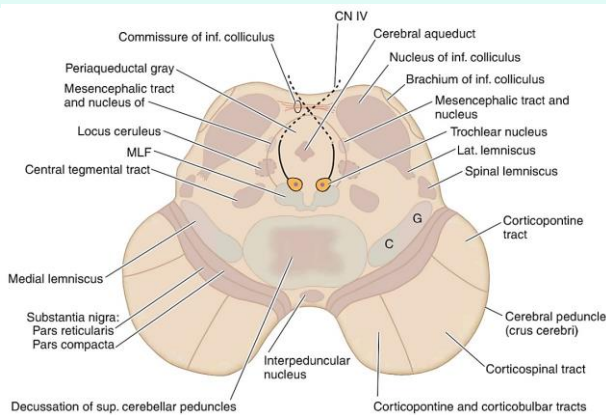
14. الفئيل الشوكي Spinal lemniscus:

يحتوي على السبيلين الشوكيين المهاديين الوحشي والأمامي lateral and anterior spinothalamic tract والسبيل الشوكي السقفي spinotectal tract.

15. السبيل الغطائي (السقيفي) المركزي Central tegmental tract:

يحتوي على الألياف الحمراء الزيتونية rubro-olivary fibers والألياف الشبكية المهادية reticulothalamic fibers.

16. قاعدة السويقة (الساق المخية) Basis pedunculi (crus cerebri). (الشكل 4.22 و 4.23)



الشكل (4.22):

مقطع للدماغ المتوسط في مستوى الأكمة السفلية inferior colliculus، وتصاب السويقتين المخيخيتين العلويتين decussation of the superior cerebellar peduncles، والنواة البكرية trochlear nucleus (للعصب القحفي الرابع CN IV).

مستوى الأكيمة العلوية للدماغ المتوسط

Superior collicular level of the midbrain (الشكل 4.23)

1. الأكيمة العلوية Superior colliculus: (4.20)

تتلقى **المُدخلات البصرية** من الشبكية retina ومن الساحات العينية الجبهية frontal (المنطقة 8) والقفوية occipital (المنطقة 19).

تتلقى **المُدخلات السَمعية** من الأكيمة السفلية لتتواسط **المنعكسات السَمعية البصرية** **audivisual reflexes**.

معنيّة بالكشف عن الحركة في الساحات البصرية، وهكذا تُسهّل التوجيه orientation، البحث searching، والتتبع tracking البصري.

2. صوار الأكيمة العلوية Commissure of the superior colliculus:

يربط بين **الأكيمة العلويتين**.

3. عضد الأكيمة العلوية Brachium of the superior colliculus:

يوصل الألياف الشبكية retinal والقشرية السقفية corticotectal إلى **الأكيمة العلوية** وإلى الباحة أمام السقف pretectum، وهكذا يتواسط المنعكسات البصرية والحدقية optic and pupillary reflexes.

4. المسال المخي والمادة الرمادية حول المسال Cerebral aqueduct and periaqueductal gray matter.

5. نواة محرك العين للعصب القحفي الثالث Oculomotor nucleus of CN III:

تُعطي ألياف **صادرة جسمية عامة** **GSE fibers** تُعصب **أربع عضلات عينية خارجية** **Extraocular muscles**

(المستقيمت الإنسية والسفلية والعلوية والعضلات المستقيمة السفلية inferior medial, inferior, superior recti، والمائلة السفلية inferior oblique)

ورافعة الجفن العلوية **Levator palpebrae superioris**.

تمرر الألياف المتصالبة إلى المستقيمة **العلوية**.

تُعصب رافعة الجفن **العلوية** في كلا الجانبين.

6. نواة محرك العين اللاحقة (إيدنجر—ويستفال) للعصب القحفي الثالث Accessory oculomotor (Edinger—Westphal) nucleus of CN III:

تُعطي ألياف **صادرة حشوية عامة قبل عقدية نظيرة ودية** **GVE preganglionic parasympathetic fibers** تنتهي في **العقدة الهدبية** **Ciliary ganglion**.

الألياف بعد العقدية postganglionic fibers من العقدة الهدبية تُعصب الجسم الهدبي ciliary body

(المطابقة accommodation) ومصرة (مقبضة) الحدقة sphincter pupillae.

قسما نواة العصب الثالث

مسؤولة عن العضلات المحركة للعين وبالتالي العضلات المحركة للعين جميعها مخططة (صادر جسمي عام = تعصيب العضلات مخططة)	نواة صادرة جسمية عامة
مرتبطة بالعقدة الهدبية ولها علاقة بمنعكس الضياء والمطابقة وبالتالي تتحكم بعضلة الجسم الهدبي التي هي عضلة ملساء (صادر حشوي عام = تعصيب العضلات الملساء)	نواة صادرة حشوية عامة

منعكسات Reflexes

✘ لكل منعكس **وارد** و**صادر**.

منعكسات الحدقة الضوئية Pupillary light reflexes:

- ❖ تؤدي إلى تقبض الحدقة للتحكم بكمية الضوء الداخل إلى العين.
- ✦ **الوارد:** هو **العصب البصري** وهو يحمل مركبة واردة جسمية خاصة أي هو الذي يأتي بحس الضياء وليس له علاقة بتقبض الحدقة أو توسعها أو بالجملة الودية أو نظيرة الودية.
- ✦ **الصادر:** هو **العصب المحرك العيني** بمركبته الصادرة الحشوية العامة نظيرة الودية المسؤولة عن تقبض الحدقة.³⁰

المنعكسات الدهليزية العينية Vestibulo-ocular reflexes:

- ❖ وهي منعكسات تؤمن **حركة العينين مع حركة الرأس لبقاء الخيال على مركز الشبكية**؛ أي عند دوران الرأس ليسار ستدور العينين لليمين بحيث تبقى النظرة ثابتة بدون دوران أو تغيير مع جهة الرأس.
- ❖ ولهذا تضم الحزمة الطولانية الإنسية ألياف دهليزية، فهي تتوسط اتصال **نوى الأعصاب المحركة للعين** (الثالث والرابع والسادس وهي **الطريق الصادر**) مع بعضها بعضاً ومع **النوى الدهليزية للعصب القحفي الثامن** (وهو **الطريق الوارد**).

لك وين آخر هالمحاضرة بقااااا

³⁰ ومنعكس المطابقة للرؤية القريبة أيضاً.

7. الحزمة الطولانية الإنسية Medial longitudinal fasciculus:

تحتوي على ألياف دهليزية تنسق **حركات العين**.

ترتبط بين النوى الحركية للأعصاب القحفية الثالث CN III، والرابع CN IV، والسادس CN VI.

8. السبيل الغطائي (السقيفي) المركزي Central tegmental tract:

يحتوي على الألياف الحمراء الزيتونية rubro-olivary fibers والألياف الشبكية المهادية reticulothalamic fibers.

9. النواة الحمراء Red nucleus: (الشكل 4.18 و 4.23)

تقع في **السقيفة (الغطاء) Tegmentum** في مستوى نواة محرك العين (مستوى الأكيمة العلوية).

تتلقى: ← مدخلات ثنائية الجانب من **القشرة المخية**.

← مدخلات من **الجهة المقابلة** من النوى المخيخية.

تُعطي: ← السبيل الحماوي الشوكي **المتصلب** crossed rubrospinal tract.

← السبيل الحماوي الزيتوني **غير المتصلب** uncrossed rubro-olivary tract.

← تمارس تأثيراً **مسهلاً** على **العضلات القابضة Flexor muscles**.

10. الفتيل الإنسي Medial lemniscus:

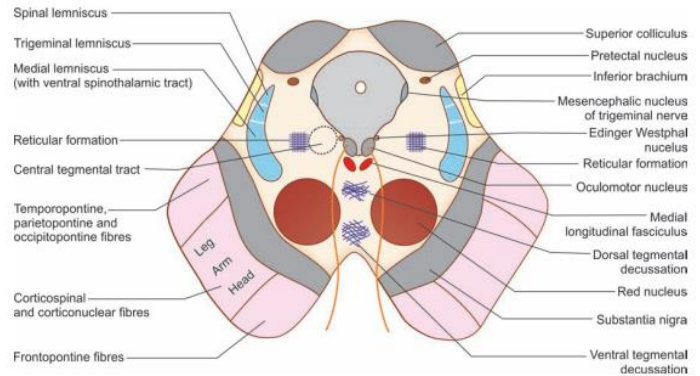
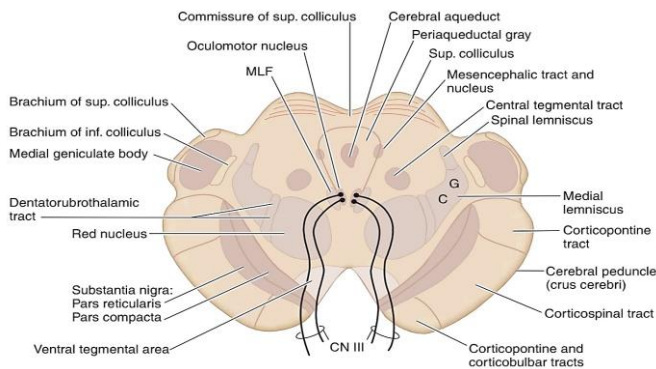
ينقل إحساسات العمود الخلفي إلى **النواة البطنية الخلفية الوحشية Ventral posterolateral nucleus**.

11. الفتيل الشوكي Spinal lemniscus:

يحتوي على السبيلين الشوكيين المهاديين الوحشي والأمامي lateral and anterior spinothalamic tracts.

12. المادة السوداء Substantia nigra:

قاعدة السويقة (الساق المخية) basis pedunculi (crus cerebri).



الشكل (4.23): مقطع للدماغ المتوسط بمستوى الأكيمة العلوية superior colliculus. ونواة محرك العين oculomotor nucleus، والنواة الحمراء red nucleus. تمر الألياف المحركة العينية وحشياً عبر النواة الحمراء وقاعدة السويقة basis pedunculi، وتخرج من الحفرة بين السويقات interpeduncular.

المستوى الصّوري الخلفي (المنطقة أمام السقف)

Posterior commissural level (pretectal region)

منطقة انتقالية بين الدماغ المتوسط mesencephalon والدماغ البيني diencephalon.

1. الصور الخلفي Posterior commissure:

يُحدّد الامتداد **الذيلي** للبطين الثالث.

يُحدّد الامتداد **المنقاري** للمسالمخي.

يربط بين النوى أمام السقف pretectal nuclei، وبالتالي يتواسط المنعكسات الضوئية الحدقية الاتفاقية (التوافقية) consensual pupillary light reflexes.

RB Enriching

إثراء آريسيزي:

تصنّف المنعكسات الحدقية الضوئية pupillary light reflexes إلى:

- ← المنعكس الضوئي الحدقي المباشر Direct: الاستجابة (التقبّض) تحدث في العين المثارة (المُنبهة).
- ← المنعكس الضوئي الحدقي التوافقي Consensual: الاستجابة تحدث في العين الأخرى غير المثارة.

2. النواة أمام السقف Pretectal nucleus:

تتلقّى المُدخلات من **الشبكية** عبر عضد الأكيمة العلوية.

تتجه إلى **نوى محرك العين اللاحقة** في الجانب **الموافق والجانب المقابل**، وهكذا تتواسط المنعكسات الضوئية الحدقية pupillary light reflexes.

الألياف القشرية البصلية (القشرية النووية)

Corticobulbar (Corticonuclear) Fibers (الشكل 4.25)

◆ تنشأ من **التلافيف أمام المركزية وخلف المركزية Precentral and postcentral gyri**.

◆ يُمكن أن تتشابك بشكل **مباشر** مع عصبونات حركية motor neurons أو بشكل **غير مباشر** مع عصبونات واصلة (بينية) interneurons (الألياف القشرية الشبكية corticoreticular fibers).

◆ تعصّب **النوى الحسية Sensory nuclei** (الرشيقة gracile، والإسفينية cuneate، والمفردة solitary، ومثلثة التوائم trigeminal).

◆ تعصّب النوى الحركية للأعصاب القحفية **في كلا الجانبين**، باستثناء جزء من **النواة الوجهية Facial nucleus**

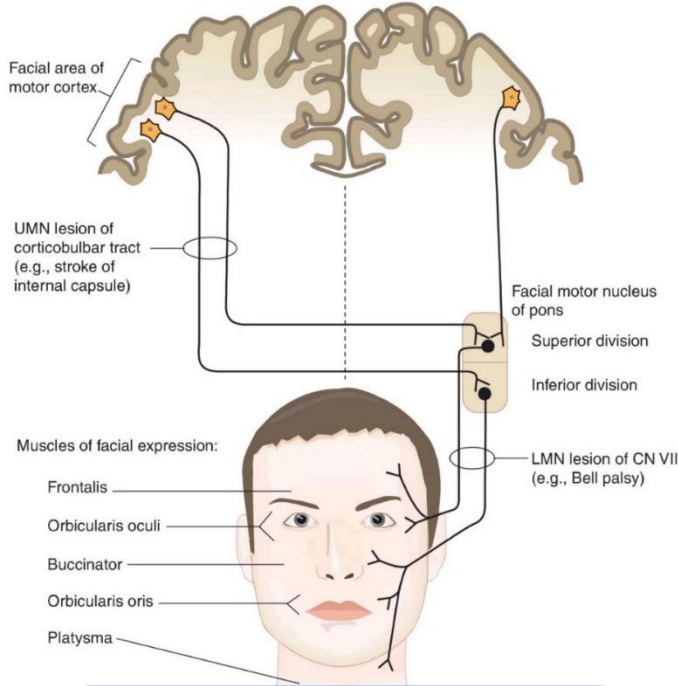
(العصب القحفي السابع CN VII). يتلقّى **قسم الوجه العلوي** للنواة الوجهية upper face division

of the facial nucleus **من كلا الجانبين**؛ يتلقّى **قسم الوجه السفلي** للنواة الوجهية lower

face division of the facial nucleus **من الجانب المقابل فقط**. (الشكل 4.24)

◆ **تعصب النواة الشوكية للعصب القحفي الحادي عشر Spinal nucleus of CN XI** للجانب **الموافق** التي تعصب العضلة القترائية sternocleidomastoid، والنواة الشوكية للعصب القحفي الحادي عشر للجانب **المقابل** التي تعصب العضلة شبه المنحرفة trapezius.

◆ تتلقى **العضلة الدويرية العينية Orbicularis oculi** عدد **متفاوت** من الألياف المتصالبة وغير المتصالبة؛ ولذلك يتنوع الخزل (**الشلل الجزئي Paresis**) بين مريض وآخر.



الشكل (4.24): التعصب القشري البصلي

للنواة الحركية الوجهية

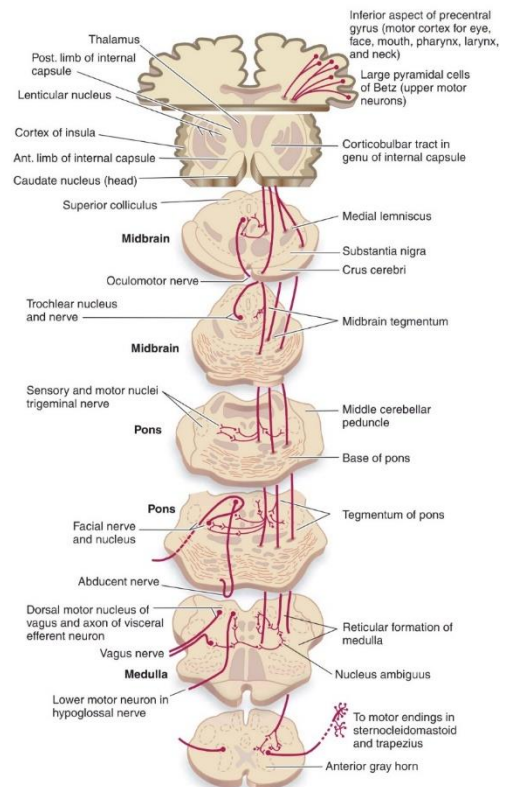
Corticobulbar innervation of the facial motor nucleus

ينتج عن آفة العصبون المحرك العلوي upper motor neuron (UMN) lesion (مثال: سكتة دماغية متضمنة المحفظة الداخلية) ضعف في الجانب المقابل من الوجه السفلي وبقاء الوجه العلوي طبيعي.

ينتج عن آفة العصبون المحرك السفلي lower motor neuron (UMN) lesion (مثال: شلل بيل Bell palsy) شلل في عضلات الوجه للجانب الموافق للوجه العلوي والسفلي.

الشكل (4.25): المسارات القشرية البصلية لجذع الدماغ

Corticobulbar pathways of the brainstem. تنشأ الألياف القشرية البصلية من الباحة الوجهية للقشرة المحركة وتُعصب نوى الأعصاب القحفية الحركية (الصادرة الجسمية العامة general somatic efferent [GSE] و (الصادرة الحشوية الخاصة [SVE] special visceral efferent) للأعصاب CN V و CN VII و CN IX و CN X و CN XI و CN XII. الألياف القشرية البصلية المباشرة إلى الأعصاب الحركية العينية CN III و CN IV و CN VI لم يتم إظهارها. ينتج عن انقطاع الألياف القشرية البصلية آفة العصبون المحرك العلوي upper motor neuron lesion.



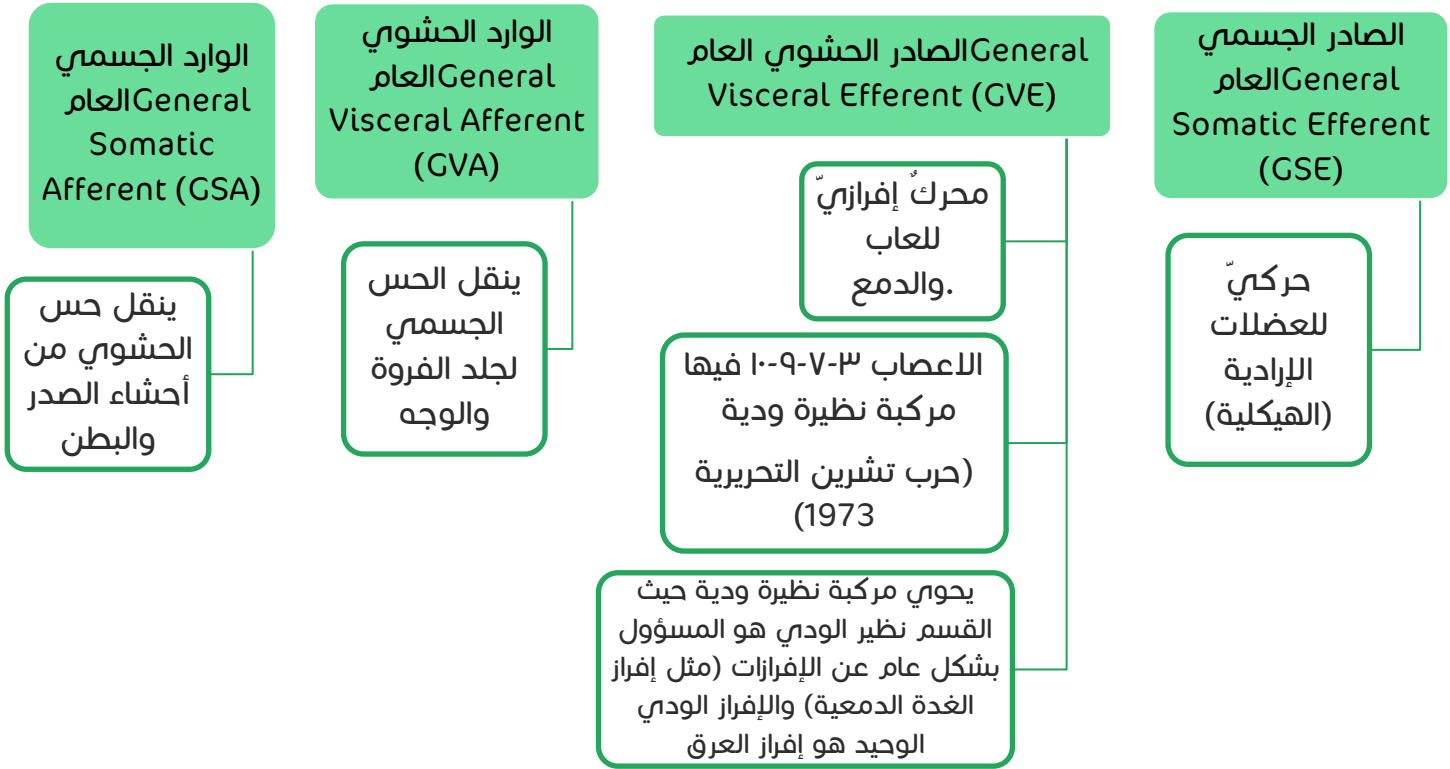


OVERVIEW

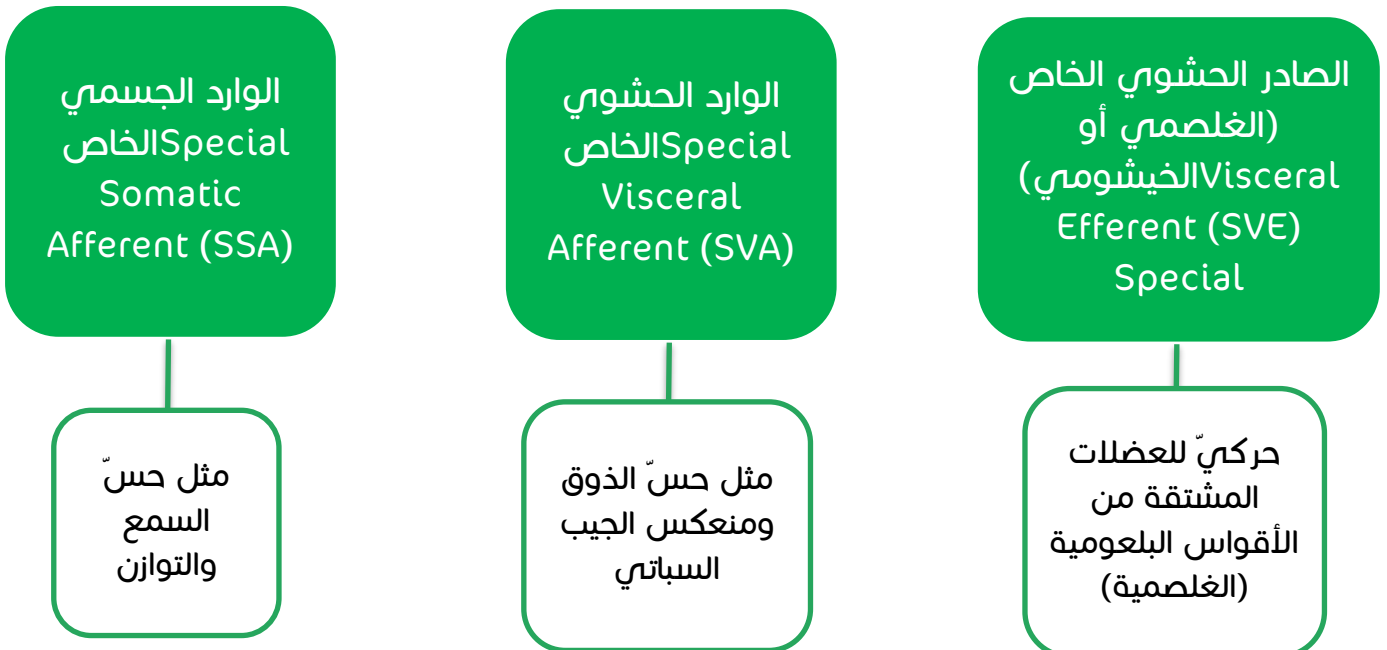
مقدمة

المكونات الوظيفية في جذع الدماغ

تحتوي الأعصاب القحفية المكونات الوظيفية الأربعة للأعصاب الشوكية وهي:



بالإضافة لثلاثة مكونات خاصة بالأعصاب القحفية وهي:



التوضع التشريحي للمكونات الوظيفية في جذع الدماغ

كما ذكرنا عند دراسة المادة السنجابية الرمادية في النخاع الشوكي يكون توضع المجموعات العصبونية على الشكل الآتي:

العصبونات المستقبلية للوارد الحشوي العام (و ج ع GVA) في قاعدة القرن الخلفي وخلف القرن الجانبي

العصبونات المستقبلية للوارد الجسمي العام (و ج ع GSA) في القرن الخلفي

العصبونات المرسلية للصادر الجسمي العام (ص ج ع GSE) في القرن الأمامي

العصبونات المرسلية للصادر الحشوي العام (ص ج ع GVE) في القرن الجانبي

ولكن مع توسع القناة المركزية وتشكل البطين الرابع، يمكن تشبيه ما يحدث بتوسيع القناة المركزية في برتقالة وفتحها من الجهة الخلفية يتغير توضع المراكز السابقة من انتظام خلفي (حسي)-أمامي (حركي) إلى انتظام مشابه ولكنه وحشي (حسي)-إنسي (حركي)، يفصل بينها التلم المحدد (Sulcus Limitans).

النخاع المتطاوول Medulla Oblongata

- تمتد من التصالب الهرمي حتى التلم الجسري السفلي Inferior pontine sulcus.
- تعد منشأ للأعصاب القحفية من العصب القحفي التاسع CN IX حتى العصب القحفي الثاني عشر CN XII.



البنى الداخلية للبصلة Internal structures of the medulla

المسارات الصاعدة والنوى المرطبية :

الحزمة
الرشيقة
والحزمة
الإسفينية

• تنقل مدخلات العمود الخلفي.
• تنتهي في النواة
الرشيقة والنواة
الإسفينية.

النواة
الرشيقة
والنواة
الإسفينية

• تحتوي على عصبونات
المرتبة الثانية لطريق العمود
الخلفي-الفتيل الإنسي.
• تعطي الألياف المقوسة
الداخلية.

الفتيل
الإنسي

ينقل إحساسات العمود
الخلفي إلى النواة البطنية
الخلفية الوحشية للمهاد
في الجهة الموافقة.

الألياف
المقوسة
الداخلية

تنشأ من النواة الرشيقة
والنواة الإسفينية، وتشكل
الفتيل الإنسي في الجانب
المقابل.

الفتيل الشوكي: يحتوي على السبيلين الشوكيين المهاديين الوحشي والأمامي والسبيل الشوكي السقفي.

المسارات النازلة:

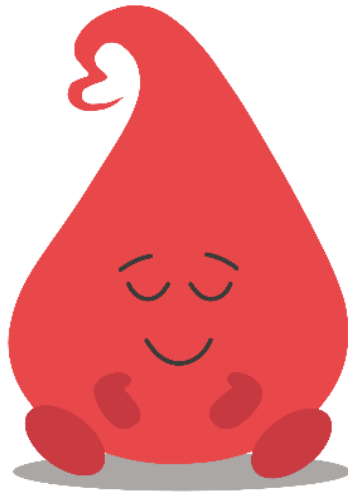
التصالب الهرمي: يقع عند الوصل الشوكي البطني، ويتألف من الألياف القشرية الشوكية المُتصالية.

الهرمان: تشكل قاعدة البصلة وتحتوي على ألياف قشرية شوكية غير مُتصالية.



المسارات المخيخية والنوى المرحلية:

تحتوي على عصبونات المرتبة الثانية للسبيل الإسفيني المخيخي. تدخل إلى المخيخ عبر السويقة المخيخية السفلية.	النواة الإسفينية (الوحشية) اللاحقة:
النواة المرحلية المخيخية التي توصل الألياف الزيتونية المخيخية عبر السويقة المخيخية السفلية إلى الجانب المقابل من القشرة المخيخية والنوى المخيخية. تتلقى معلومات من النواة الحمراء.	النواة الزيتونية السفلية:
سبيل واضح المعالم ضمن التشكيل الشبكي، ويمتد من الدماغ المتوسط إلى النواة الزيتونية السفلية. يحتوي على الألياف الحمراء الزيتونية والألياف الشبكية المهادية وألياف التذوق.	السبيل السقيفي (الغطائي) المركزي:
النواة المرحلية المخيخية التي تسقط أليافها عبر السويقة المخيخية السفلية إلى المخيخ.	النواة الشبكية الوحشية :
تقع على السطح الأمامي للقرمين. تُعطي الألياف المقوسة المخيخية التي تُشكّل السطور النخاعية (البصلية) للحفرة المعينية.	النواة المقوسة:
يتواسط استقبال الحس اللاواعي من الطرفين السفليين إلى المخيخ عبر السويقة المخيخية السفلية.	السبيل الشوكي المخيخي الخلفي:
يتواسط استقبال الحس العميق اللاواعي من الطرفين السفليين إلى المخيخ عبر السويقة المخيخية العلوية.	السبيل الشوكي المخيخي الأمامي:
تصل البصلة بالمخيخ.	السويقة المخيخية السفلية:



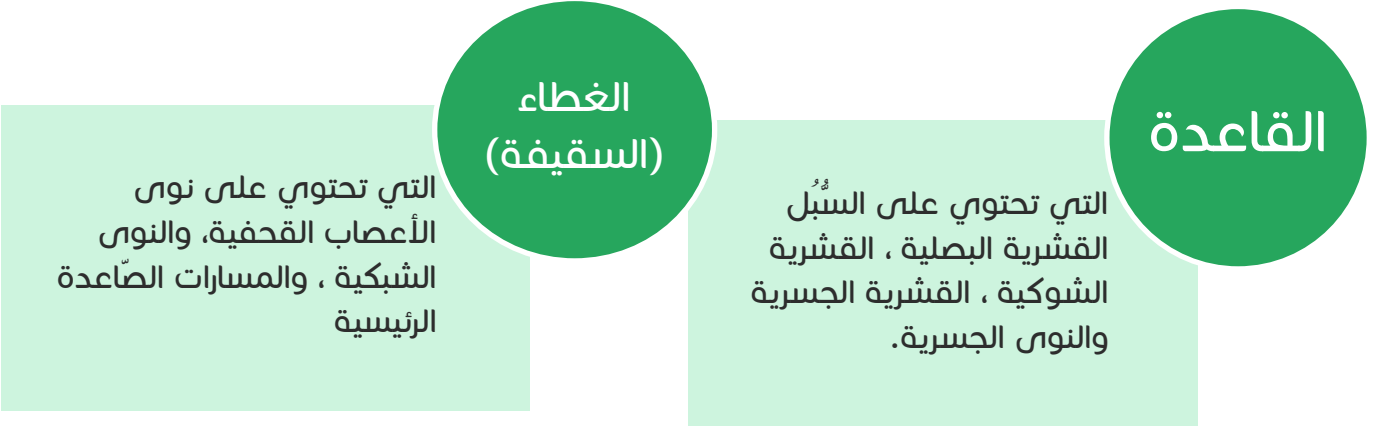


<p>تربط نوى الأعصاب القحفية مع بعضها، وهي هامة بشكل خاص من أجل تنسيق حركة العين.</p> <p>تحتوي على الألياف الدهليزية vestibular fibers للعصب القحفي الثامن CN VIII والذي ينسق حركات العين عبر العصب القحفي الثالث CN III والرابع CN IV والسادس CN VI.</p> <p>تتوسط الرؤية والنظرة (الحملقة أو التحديق) المترافقة (المقترنة) الجانبية</p> <p>وظيفة الحزمة الطولانية الإنسية (راجع المخطط في الصفحة 15).</p>	<p>الحزمة الطولانية الإنسية (MLF)</p>
<p>يتلقى المدخلات الواردة الحشوية العامة (GVA) من العصب القحفي التاسع CN IX والعاشر CN X.</p> <p>يتلقى المدخلات (الذوقية) الواردة الحشوية الخاصة (SVA) من العصب القحفي السابع CN IX والتاسع CN IX والعاشر CN X.</p> <p>تتوزع الأعصاب الناقلة لحس الذوق وفق الآتي*:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ الثلثين الأماميين للسان من العصب الوجهي. ✎ الثلث الخلفي للسان من العصب اللساني البلعومي. ✎ الفلحة وشرع الحنك من العصب المبهم. 	<p>السبيل المفرد</p>
<p>توجه المدخلات الواردة الحشوية العامة GVA والواردة الحشوية الخاصة SVA في الجهة نفسها عبر السبيل السقيفي (الغطائي) المركزي إلى النواة جانب العضدية للجسر وإلى النواة البطنية الخلفية الإنسية للمهاد.</p>	<p>النواة المفردة</p>
<p>تُعطي ألياف صادرة حشوية عامة نظيرة ودية قبل عقدية مبهمة التي تتشابك في العقد الانتهائية داخل الجدارية للأحشاء الصدرية والبطنية.</p>	<p>النواة الحركية الظهرية للعصب القحفي العاشر</p>

<p>تُعطى ألياف صادرة حشوية عامة نظيرة ودية قبل عقدية التي تتشابك في العقدة الأذنية.</p>	<p>النواة اللعابية السفلية للعصب القحفي التاسع</p>
<p>تُعطى ألياف صادرة جسمية عامة التي تُعصب العضلات الداخلية والخارجية للسان في الجانب الموافق.</p>	<p>النواة تحت اللسانية للعصب القحفي الثاني عشر</p>
<p>تُعدّ عمود خلوي صادر حشوي خاص الذي تُعصب محاوره عضلات القوس البلعومية للحنجرة والبلعوم. هذه الألياف تُساهم بأجزاء من العصب القحفي التاسع والعصب القحفي العاشر؛ اللذان يُغادران البصلة عبر التلم خلف الزيتوني.</p>	<p>النواة الغامضة (الملتبسة أو المبهمة) للعصب القحفي التاسع والعاشر</p>
<p>يحل محل السبيل الخلفي الوحشي للنخاع الشوكي. يحتوي على الألياف الواردة الجسمية العامة لعصبونات المرتبة الأولى التي تتواسط إحساسات الألم، والحرارة واللمس الخفيف من الوجه عبر الأعصاب القحفية الخامس والسابع والتاسع والعاشر. يتجه إلى النواة الشوكية لمثلث التوائم* ..</p>	<p>السبيل الشوكي لمثلث التوائم</p>
<p>تحل محل المادة الهلامية للنخاع الشوكي. تُعطى المحاور المتصالبة التي تُشكّل السبيل مثلثي التوائم المهادي الأمامي، هذا السبيل ينتهي في النواة البطنية الخلفية للإنسية للمهاد.</p>	<p>النواة الشوكية لمثلث التوائم</p>
<p>تستقبل معلومات الحس العميق (وارد جسمي خاص) من القنوات نصف الدائرية (الهلالية)، والقريبة، والكيبس، والمخيخ. تتجه محاورها إلى المخيخ والحزمة الطولانية للإنسية MLF.</p>	<p>النوى الدهليزية السفلية والإنسية للعصب القحفي الثامن</p>

الجسر Pons

- يمتد من التلم الجسري السفلي حتى التلم الجسري العلوي.
- يحتوي على النوى المرحليّة السمعية والنوى الدهليزية ؛ وهذه الأخيرة تنظّم آليات الوضعة والمنعكسات الدهليزية
- **العينية**
- يحتوي، في الجزء الذيلي منه، على **النواة الحركية الوجهية** للعصب القحفي السابع ، الذي يُعصّب عضلات الوجه التعبيريّة
- يحتوي، في منتصف الجسر، على **النواة الحركية لمثلث التوائم** للعصب القحفي الخامس
- يعد منشأً للأعصاب القحفية من **العصب القحفي الخامس** حتى **العصب القحفي الثامن**
- يتألف من:



البنى الداخلية للجسر Internal structures of the pons

- المسارات الصاعدة والنوى المرحلية:

تستقبل المدخلات (المعلومات) السمعية من القوقعة عبر ألياف واردة جسمية خاصة بواسطة الفرع القوقعي للعصب القحفي الثامن. هي نوى مرحليّة سمعية تُعطي الفتيل الوحشي lateral lemn.	النوى القوقعية الظهرية والبطنية
يتشكّل من الألياف المتصالبة للنوى القوقعية البطنية. يحتوي على الخطوط السمعية، والفتيل الإنسي ، ومخرج ألياف العصب المبعد والألياف القشرية البصلية الشاذة .	الجسم شبه المنحرف
نواة مرحلية سمعية بمستوى الجسم شبه المنحرف. تتلقّى مدخلات من النوى القوقعية. تساهم بتكوين الفتيل الوحشي في كلا الجانبين.	النواة الزيتونية العلوية

هو مسار سمعي جسري يمتد من الجسم شبه المنحرف حتى نواة الأكيمة السفلية. يوصل أغلب المعلومات الواردة من قوقعة الجانب المقابل.	الفتيل الوحشي
يتوسط نقل إحساسات العمود الخلفي للجانب المقابل إلى النواة البطنية الخلفية الوحشية للمهاد.	الفتيل الإنسي
يحتوي على السبيلين الشوكيين المهادين الوحشي والأمامي والسبيل الشوكي السقفي.	الفتيل الشوكي

• المسارات النازلة (قاعدة الجسر):

السبيل القشري الجسري	السبيل القشري الشوكي (السبيل الهرمي)	السبيل القشري البصلي
يتشابك في النوى الجسرية.	يتشابك في القرن الأمامي للنخاع الشوكي.	يتشابك في النوى المحركة الجسميّة للأعصاب القحفية.

• المسارات المخيخية والنوى المرحلية:

يمتد من الدماغ المتوسط حتى النواة الزيتونية السفلية. يحتوي على ألياف حمرافية زيتونية وشبكية مهادية.	السبيل السقفي المركزي
يشكّل جزءاً من السويقة المخيخية السفلية. يحتوي على ألياف دهليزية مخيخية ، ومخيخية دهليزية ، ومخيخية شبكية	الجسم المجاور للاستراحي
تحتوي على ألياف جسرية مخيخية. تصل الجسر بالمخيخ.	السويقة المخيخية المتوسطة
تصل المخيخ بالجسر والدماغ المتوسط. تحتوي على ألياف السبيل المسنني الحمرافي المهادي وعلى السبيل الشوكي المخيخي الأمامي.	السويقة المخيخية العلوية
هي نوى مرحلية مخيخية في قاعدة الجسر. تُعطي الألياف الجسرية المخيخية التي تؤلف السويقة المخيخية المتوسطة.	النوى الجسرية:

• نوى الأعصاب القحفية والسُّبُل المرتبطة:

توجد عند الوصل البصلي الجسري.	النوى القوقعية الظهرية والبطنية للعصب القحفي الثامن
تستقبل مُدخلات الحس العميق (وارد جسدي خاص) من القنوات نصف الدائرية، والقريبة ، والكيس ، والمخيخ. تتجه نحو المخيخ والحزمة الطولانية الإنسيّة. تعطي السبل الدهليزيّة الشوكيّة.	النوى الدهليزية الإنسية والوحشية والعلوية للعصب القحفي الثامن
تحتوي على ألياف دهليزية للعصب القحفي الثامن CN VIII التي تنسّق حركات العين بواسطة العصب القحفي الثالث CN III ، والعصب القحفي الرابع CN IV ، والعصب القحفي السادس CN VI. تتواسط الرؤية والنظرة المترافقة (المقترنة) الجانبية.	الحزمة الطولانية الإنسية
تتوضع في الناحية الإنسية الذليّة للسقيفة الجسرية تحت الأكيمة الوجهية للحفرة المعينية. تُعطي ألياف <u>صادرة حسمية عامة GSE</u> تُعصّب العضلة المستقيمة الوحشية.	النواة المبعدة للعصب القحفي السادس
تُعطي ألياف صادرة حشوية خاصة SVE تُعصّب عضلات الوجه التعبيريّة. تتلقّى مُدخلات لعضلات الوجه العلوية من كلا الجانبين، ومُدخلات لعضلات الوجه السفلية من الجانب المقابل.	النواة الوجهية للعصب القحفي السابع
تُعطي ألياف نظيرة ودية قبل عقدية صادرة حشوية عامة GVE التي تتشابك في العقدتين الجناحية الحنكية وتحت الفك ناقلةً أليافاً حركيةً إفرافيةً لإفراز الدمع واللعاب.	النواة اللعابية العلوية للعصب القحفي السابع
	السبل الشوكي لمثلث التوائم ونواة العصب القحفي الخامس
تقع في غطاء منتصف الجسر في الوحشي في مستوى العصب مثلث التوائم. تقع إلى الإنسي من النواة الحسية الرئيسية للعصب مثلث التوائم. تتلقّى مُدخلات قشرية بصلية من كلا الجانبين وتُعطي ألياف صادرة حشوية خاصة SVE fibers تُعصّب العضلات المشتقة من القوس البلعومية الأولى.	النواة الحركية لمثلث التوائم :

<p>تقع إلى الوحشي من النواة الحركية لمثلث التوائم. تستقبل مُدخلات عن الضغط وحسّ اللمس التمييزي من الوجه. تعطي الألياف مثلثة التوائم المهادية التي تنضمّ إلى السبيل مثلثي التوائم المهادي الأمامي في الجانب المقابل. تُعطي السبيل مثلث التوائم المهادي الخلفي غير المتصالب ، الذي ينتهي في النواة البطنية الخلفية الإنسية للمهاد.</p>	<p>النواة الحسيّة الرئيسية للعصب القحفي الخامس</p>
<p>تمتد من القسم العلوي للجسر إلى القسم العلوي للدماغ المتوسط. تضم المجموعة الوحيدة من العصبونات وحيدة القطب الكاذبة في الجهاز العصبي المركزي تتلقّى المُدخلات من مغازل العضلات ومستقبلات الضغط (عضلات المضغ والعضلات العينية الخارجيّة).</p>	<p>النواة الدماغية المتوسطة وسبيل العصب القحفي الخامس</p>

الدماغ المتوسط (Mesencephalon (Midbrain

- ✚ يتواسط **المنعكسات السّمعية والبصرية**.
- ✚ يحتوي على العصب المحرك العيني CN III والعصب البكري CN IV ، اللذان يُعصّبان العضلات العينية الخارجيّة
- ✚ يحتوي على **مركز النظرة المقترنة العمودية** في امتداده المنقاري.
- ✚ يحتوي **على المادة السوداء**، النواة الأكبر في الدماغ المتوسط؛ تنكّس هذه النواة الحركية خارج السبيل يؤدي إلى الإصابة **بداء باركنسون**.
- ✚ يمتد من الشّراع النخاعي (البصلي) العلوي حتى الصوار الخلفي.

بنى الدماغ المتوسط Structures of the midbrain

✚ يتألّف من:

<ul style="list-style-type: none"> • يقع خلفياً بالنسبة للمسال المخي. • يُشكّل سقف الدماغ المتوسط، متضمناً الأكيّمتين العلويتين والسفليتين. 	السقف:
<ul style="list-style-type: none"> • تقع بين السقف والقاعدة. 	الغطاء (السقيفة)
<ul style="list-style-type: none"> • تُشكّل قاعدة الدماغ المتوسط وتحتوي السبل القشرية الشوكية ، والقشرية البصلية ، والقشرية الجسرية. 	قاعدة السويقة (الساق المخية)
<ul style="list-style-type: none"> • تتألّف من الغطاء وقاعدة السويقة. 	السويقة المخية
<ul style="list-style-type: none"> • تقع بين الأكيمة العلوية والمثلث العناني. 	الباحة أمام السقفية

مستوى الأكيمة السفلية للدماغ المتوسط:

تحتوي على نواة الأكيمة السفلية.	الأكيمة السفلية
نواة مرهلية سمعية تتلقى مدخلات كلتا الأذنين من الفتيل الوحشي. تتجه أليافها إلى الجسم الركبي الإنسي عبر عضد الأكيمة.	نواة الأكيمة السفلية
ينقل المعلومات السمعية من كلتا الأذنين إلى نواة الأكيمة السفلية.	الفتيل الوحشي:
يربط بين نواتي الأكيمة السفليتين من كلا الجانبين.	صوار الأكيمة السفلية:
يوصل المعلومات السمعية من نواة الأكيمة السفلية إلى الجسم الركبي الإنسي.	عضد الأكيمة السفلية:
يقع بين السقف والغطاء. يحيط به المادة الرمادية حول المسال. يصل بين البطينين الثالث والرابع. يؤدي انسدادها (كما في تضيق المسال) يؤدي إلى استسقاء (موه) دماغي.	المسال المخي
المادة الرمادية المركزية التي تحيط بالمسال المخي. تحتوي عدّة مجموعات نووية: ← النواة الغطائية (السُّقِيَّة) الظهرية. ← نوى الرفاء. ← النواة والسبيل الدماغي المتوسطي. ← الموضع الأزرق	المادة الرمادية حول المسال
تُعطي ألياف صادرة جسمية عامة GSE تحيط بالمادة الرمادية حول المسال، وتتصلب في الشراع النخاعي (البصلي) العلوي ، وتغادر جذع الدماغ من الجانب الخلفي لتُعصب العضلة المائلة العلوية.	النواة البكرية للعصب القحفي الرابع
تحتوي على ألياف دهليزية تُنسق حركات العين. تربط بين النوى الحركية للعصب القحفي الثالث III CN ، والعصب القحفي الرابع CN IV ، والعصب القحفي السادس VI CN.	الحزمة الطولانية الإنسية
البنية الأكثر وضوحاً في هذا المستوى.	تصالب السويقتين المخيختين العلويتين

تتلقّى المُدخّلات من النوى العنانية عبر السبيل العناني بين السويقي.	النواة بين السويقات
مقسّمة إلى: جزء مكتمن (مُدمج) خلفي يحتوي <u>خلايا صاغية (ميلانينية) كبيرة</u> . جزء شبكي أمامي.	المادة السوداء
يتواسط نقل إحساسات العمود الخلفي إلى النواة البطنية الخلفية الوحشية للمهاد.	الفتيل الإنسي
يحتوي على السبيلين الشوكيين المهديين الوحشي والأمامي والسبيل الشوكي السقفي.	الفتيل الشوكي
يحتوي على الألياف الحمراء الزيتونية والألياف الشبكية المهادية.	السبيل الغطائي (السقفي) المركزي:
	قاعدة السويقة (الساق المخية)

لمزيد من الفهم راجع الشكل (4.22): مقطع للدماغ المتوسط في مستوى الأكيمة السفلية في الصفحة 36

مستوى الأكيمة العلوية للدماغ المتوسط:

تتلقّى المُدخّلات البصرية من الشبكية ومن الساحات العينية الجبهية والقفوية. تتلقّى المُدخّلات السّمعية من الأكيمة السفلية لتتواسط المنعكسات السّمعية البصرية. معنيّة بالكشف عن الحركة في الساحات البصرية، وهكذا تُسهّل التوجيه ، البحث ، والتتبع البصري.	الأكيمة العلوية
يربط بين الأكيمة العلوية والسفوية.	صوار الأكيمة العلوية
يوصل الألياف الشبكية والقشرية السقفية إلى الأكيمة العلوية وإلى الباحة أمام السقف ، وهكذا يتواسط المنعكسات البصرية والحدقية.	عضد الأكيمة العلوية
تُعطي ألياف صادرة جسمية عامة GSE تُعصب أربع عضلات عينية خارجية المستقيمات الإنسية والسفلية والعلوية ، والمائلة السفلية ورافعة الجفن العلوية.	المسال المخي والمادة الرمادية حول المسال

تمر الألياف المتصالبة إلى المستقيمة العلوية. تُعَصَّب رافعة الجفن العلوية في كلا الجانبين.	
تُعطي ألياف صادرة جسمية عامة GSE تُعَصَّب أربع عضلات عينية خارجية المستقيمات الإنسية والسفلية والعلوية ، والمائلة السفلية ورافعة الجفن العلوية. تمر الألياف المتصالبة إلى المستقيمة العلوية. تُعَصَّب رافعة الجفن العلوية في كلا الجانبين.	نواة محرك العين للعصب القحفي الثالث
تُعطي ألياف صادرة حشوية عامة قبل عقدية نظيرة ودية GVE تنتهي في العقدة الهدبية الألياف بعد العقدية من العقدة الهدبية تُعَصَّب الجسم الهدبي المطابقة ومصرة (مقبضة) الحدقة.	نواة محرك العين اللاحقة (إيدنجر – ويستفال) للعصب القحفي الثالث
تحتوي على ألياف دهليزية تُنَسَّق حركات العين. تربط بين النوى الحركية للأعصاب القحفية الثالث CN III ، والرابع CN IV ، والسادس CN VI.	الحزمة الطولانية الإنسية
يحتوي على الألياف الحمراء الزيتونية والألياف الشبكية المهادية.	السييل الغطائي (السقيفي) المركزي
تقع في السقيفة (الغطاء) في مستوى نواة محرك العين (مستوى الأكيمة العلوية). تتلقى مُدخَلات ثنائية الجانب من القشرة المخية ومُدخَلات من الجهة المقابلة من النوى المخيخية. تُعطي السيل الحمراء الشوكي المتصالب والسييل الحمراء الزيتوني غير المتصالب. تمارس تأثيراً مسهلاً على العضلات القابضة.	النواة الحمراء
ينقل إحساسات العمود الخلفي إلى النواة البطنية الخلفية الوحشية.	الفتيل الإنسي
يحتوي على السبيلين الشوكيين المهادين الوحشي والأمامي.	الفتيل الشوكي
قاعدة السويقة (الساق المخية).	المادة السوداء

لمزيد من الفهم راجع الشكل (4.23): مقطع للدماغ المتوسط في مستوى الأكيمة العلوية في الصفحة 39

جدول يلخص المركبات الوظيفية في كل نواة قحفية:

صادر جسمي عام	نواة العصب الثالث
صادر حشوي عام	نواة ايدنجر وبستفال (نواة العصب الثالث اللاحقة)
صادر جسمي عام	نواة العصب الرابع
صادر جسمي عام	نواة العصب السادس
وارد جسمي عام للأعصاب الخامس والسابع والتاسع والعاشر	النواة الشوكية لمثلث التوائم
وارد جسمي عام للعصب الخامس فقط	النواة الحسية الرئيسية للعصب مثلث التوائم
وارد جسمي عام للعصب الخامس فقط	النواة الدماغية المتوسطة
صادر حشوي خاص	النواة الحركية لمثلث التوائم
صادر حشوي خاص	النواة الحركية الأساسية للعصب السابع
صادر حشوي عام	النواة اللعابية العلوية
وارد جسمي خاص	النوى الدهليزية
وارد جسمي خاص	النوى القوقعية
صادر حشوي عام	النواة اللعابية السفلية
صادر حشوي عام	النواة المحركة الظهرية للمبهم
صادر حشوي خاص	النواة الغامضة (المُبهمَة)
وارد حشوي عام + وارد حشوي خاص	نواة السبيل المفرد
صادر جسمي عام	نواة تحت اللساني

- لا تنسونا من صالح الدعاء -

دوّن ملاحظاتك
