د. مروان الحلبي

2015/05/12

24 Pages

35 S.P

تطور الجهاز العصبي -1-

RB Medicine

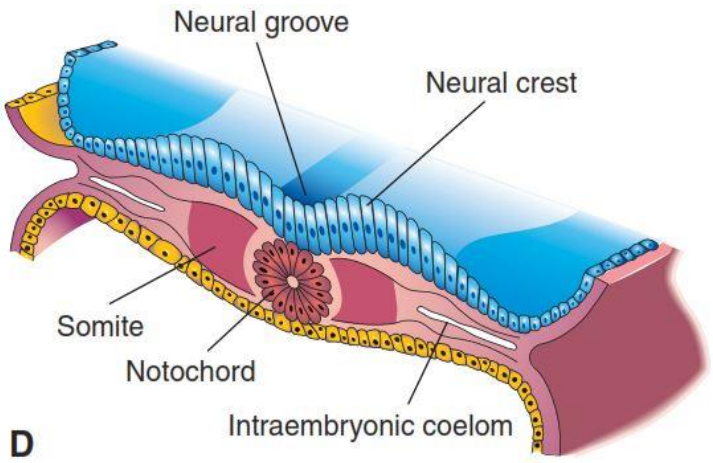
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

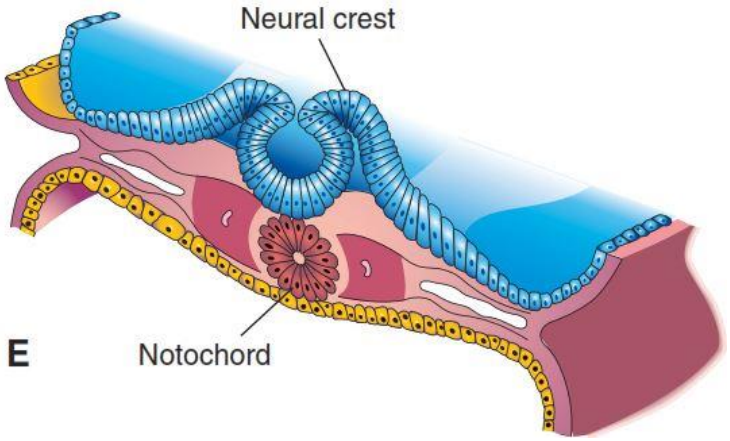
زملائي وزميلاتي سنبدأ معكم اليوم الحديث عن آخر بحث من أبحاث علم الجنين التي سنتناولها في هذا الفصل وهو تشكل الجهاز العصبي وسيبقى من الأجهزة الجهاز القلبي الوعائي والذي لم يستطع الدكتور إعطاءه نظراً لضيق الوقت.

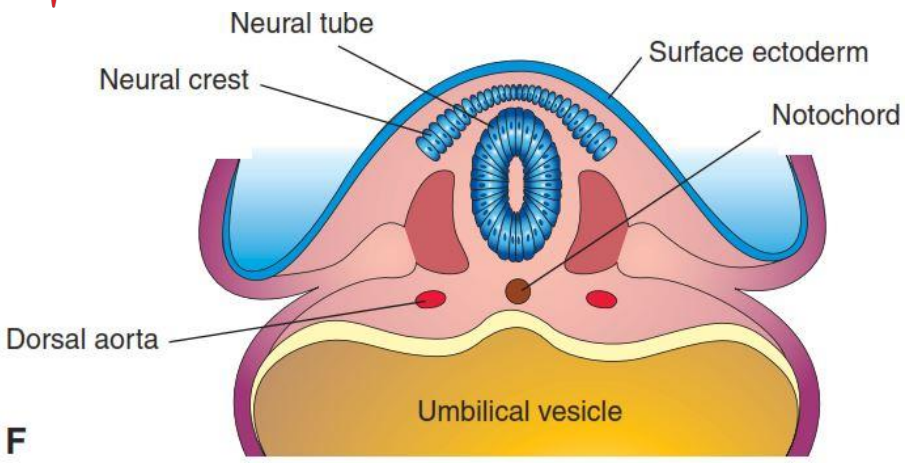
نأمل أن نوفق في إيصال المعلومة بالأسلوب الأمثل والدقة العلمية المثلى ونرحب بأي خطأ قد تجدوه في عملنا المتواضع.

مقدمة في تشكل الجهاز العصبي

- نعلم أنه في الأسبوع الثالث بعد الإلقاح يتشكل نسيج عصبي يعرف بالصفيحة العصبية من الوريقة الظاهرة (وذلك في اليوم السابع عشر أو الثامن عشر بعد الإلقاح).
- تنثني الصفيحة العصبية وترتفع حوافها لتشكل الميزابة العصبية ثم يلتقي طرفا الانثناء فيتشكل الأنبوب العصبي وكذلك العرف العصبي.







- يلتقي طرفا الانثناء في **الأمام** في اليوم 25 من الإلقاح وبذلك يُغلق المنفذ (المسم) العصبي الأمامي.
- ويلتقي طرفا الانثناء في **الخلف** في اليوم 27 من الإلقاح وبذلك يُغلق المنفذ (المسم) العصبي الخلفي.
- وبعد انغلاق المنفذين العصبيين الأمامي والخلفي، يتمايز الأنبوب العصبي حيث:

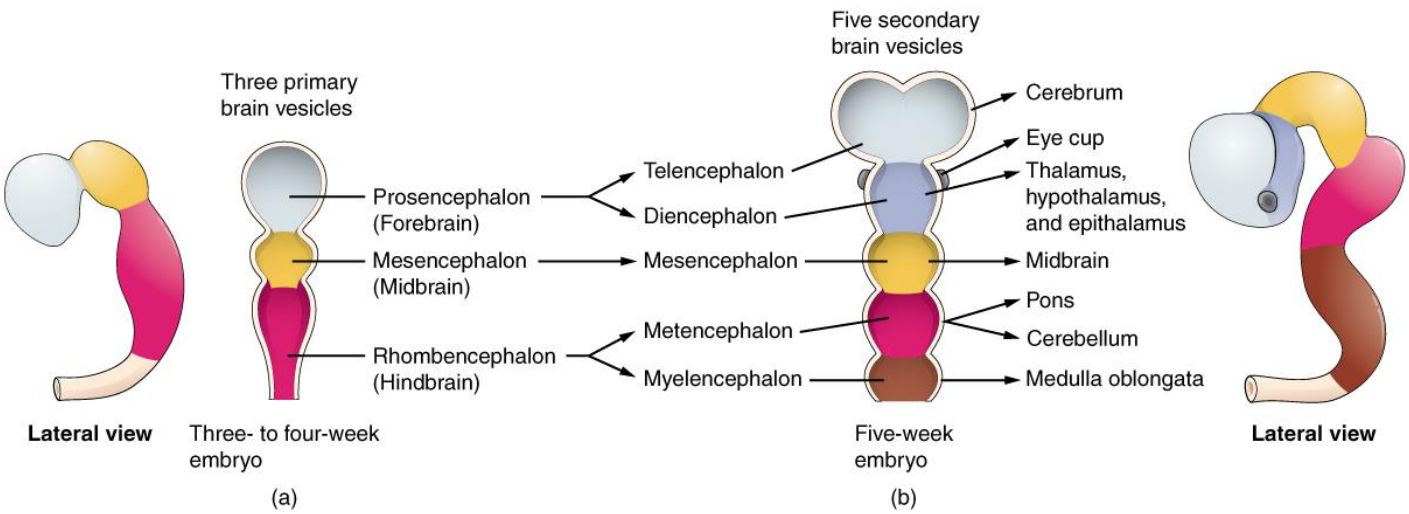
A. يتمايز الثلث الأمامي للأنبوب العصبي ليشكل الحويصلات الدماغية:

1. الدماغ المقدّم (الأمامي) Forebrain (Prosencephalon)
2. الدماغ الموسّط (الأوسط) Midbrain (Mesencephalon)
3. الدماغ المؤخّر (الخلفي) Hindbrain (الدماغ المعيني Rhombencephalon)

B. ويتمايز الثلثان الخلفيان ليشكلا النخاع الشوكي Spinal cord.

ملاحظة: إن نمو وتمايز الأنبوب العصبي يعتبر عاملاً مهماً في الالتواءات الجنينية

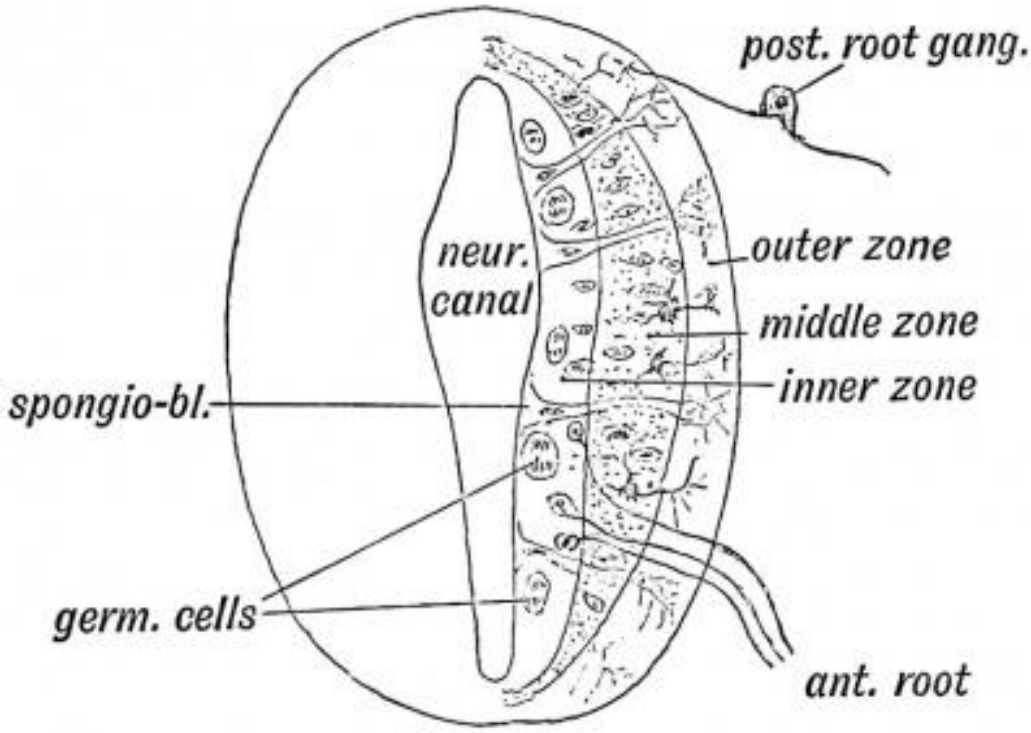
صورة توضح الأدمغة وتطورها (سنتناولها بالتفصيل لاحقاً)



تطور الحبل الشوكي Development of Spinal Cord

- بدايةً سنورد الطبقات التي تظهر بالمقطع العرضي للأنبوب العصبي للنخاع الشوكي حيث نلاحظ ثلاث طبقات:

1. **المنطقة البطينية الداخلية (النطاق البطيني) Inner Ventricular Zone**
   - وهي تمثل الطبقة العميقة الملامسة لجوف القناة.
   - تحوي هذه الطبقة على أرومات عصبية غير متمايزة Neuroblasts وهي التي ستعطي العصبونات المتمايزة.
   - تمثل خلايا هذه الطبقة الخلايا العصبية الجذعية، وهي الخلايا هي التي ستعطي الأنسجة العصبية وترممها.
   - إذ أُعتقد في السابق أنه لا يوجد خلايا عصبية جذعية وأن الخلايا العصبية جميعها غير قابلة للتجدد.



2. **منطقة المعطف المتوسطة Middle Mantle Zone**
   - وسميت بهذا الاسم لأنها تغلف المنطقة الداخلية.
   - تحتوي هذه الطبقة على تحتوي أجسام العصبونات، وتون هذه الخلايا متمايزة ومتخصصة لا تتكاثر.
   - وهذه الطبقة هي ما ستشكل المادة الرمادية التي وهي.

3. المنطقة الهامشية Outer Marginal Zone

- وهي المنطقة الخارجية التي تقع على المحيط.
- والتي تتألف هذه الطبقة من الألياف العصبية أو المحاوير والتي ستشكل مستقبلاً المادة البيضاء.

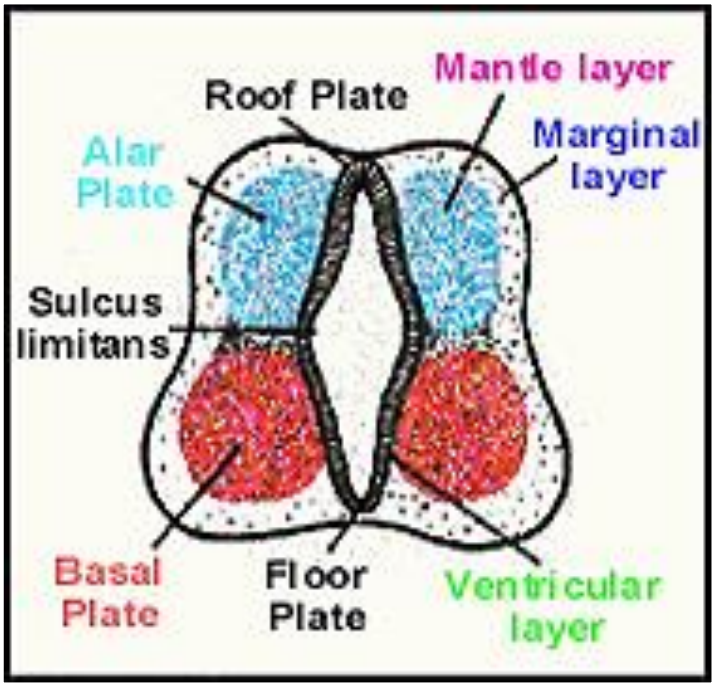
آلية تشكل الحبل الشوكي

المرحلة الأولى

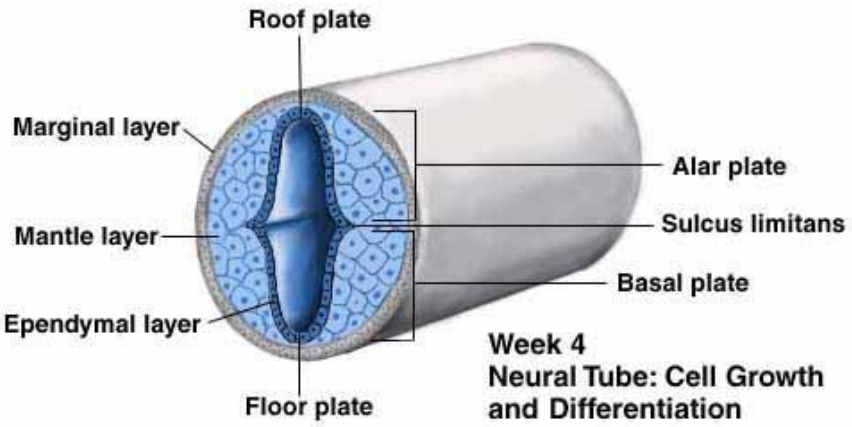
- تتمايز الطبقة البطينية Ventricular Zone إلى الطبقة السيسائية (الطبقة البطانية العصبية الداخلية) **Ependymal Layer** والتي تبطن قناة السيساء.
- كما تتمايز منطقة المعطف Mantle Zone إلى قسمين:

1) قسم ظهري (خلفي) يسمى الصفيحة الجناحية **Alar Plate** والتي ستعطي لاحقاً القرنين الخلفيين الحسّيين Dorsal horn للنخاع الشوكي والتي ستعطي الجذر الخلفي الحسّي للعصب الشوكي الحاوية على عصبونات حسية Sensory neurons.

2) قسم بطني (أمامي) يدعى الصفيحة القاعدية **Basal Plate** والتي ستعطي لاحقاً القرنين الأماميين الحركيين Ventral horn للنخاع الشوكي والتي ستعطي الجذر الأمامي المحرك للعصب الشوكي الحاوية على عصبونات محركة Motor neurons.



- القسم الظهري من قناة السيساء يكون رقيقاً ويشكل الصفيحة السقفية **Roof Plate.**
- القسم البطني من قناة السيساء سيشكل الصفيحة الأرضية **Floor Plate.**
- يفصل بين الصفيحتين الجناحية والقاعدية تلم يدعى التلم المحدد **Sulcus Limitans.**



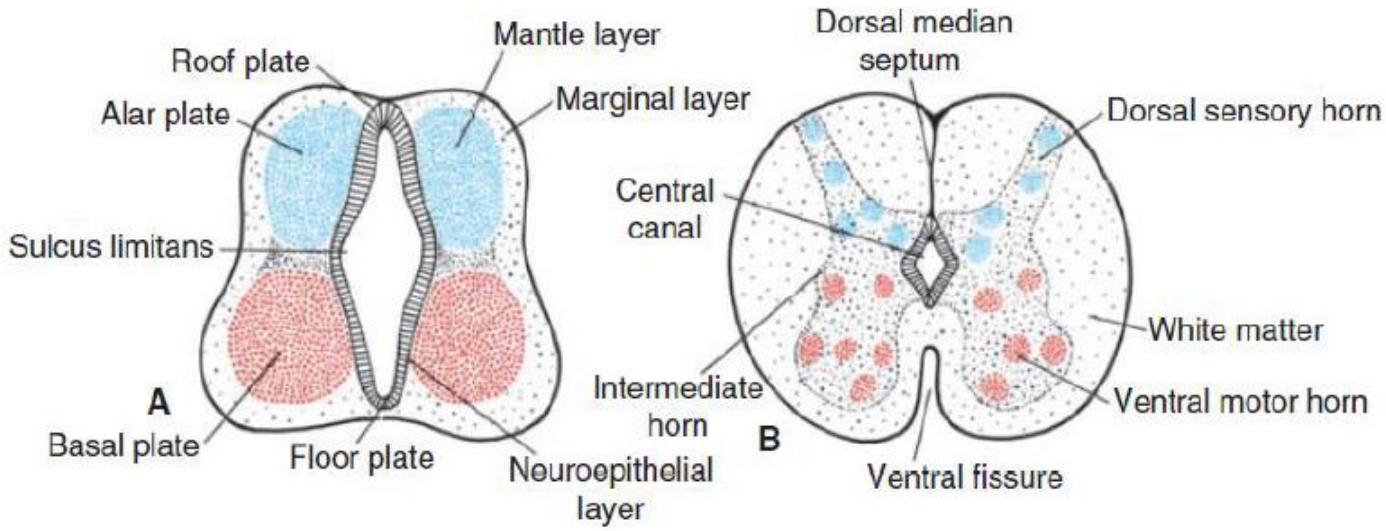
وبالتالي تشكل لدينا في هذه المرحلة 4 صفائح:

- الصفيحة القاعدية Basal Plate
- الصفيحة الجناحية Alar Plate
- الصفيحة الأرضية Floor Plate
- الصفيحة السقفية Roof Plate

المرحلة الثانية

✓ تنمو الصفائح الجناحية والقاعدية وتتوسع ونتيجة لذلك:

- تتضيق لمعة الأنبوب العصبي تدريجياً مشكلة ما يدعى بالقناة المركزية للنخاع الشوكي (قناة السيساء).
- نتيجة نمو الصفيحتين الجناحيتين في الخلف تنضغط الصفيحة السقفية وتندفع إلى الداخل على شكل تلم (حاجز Septum) يدعى الحجاب الأوسط الظهري **Dorsal Median Septum.**
- نتيجة نمو الصفيحتين القاعديتين في الأمام تنضغط الصفيحة الأرضية وتندفع نحو الداخل مشكلة شق أوسع من الحجاب الظهري يدعى الشق البطني **Ventral Fissure.**



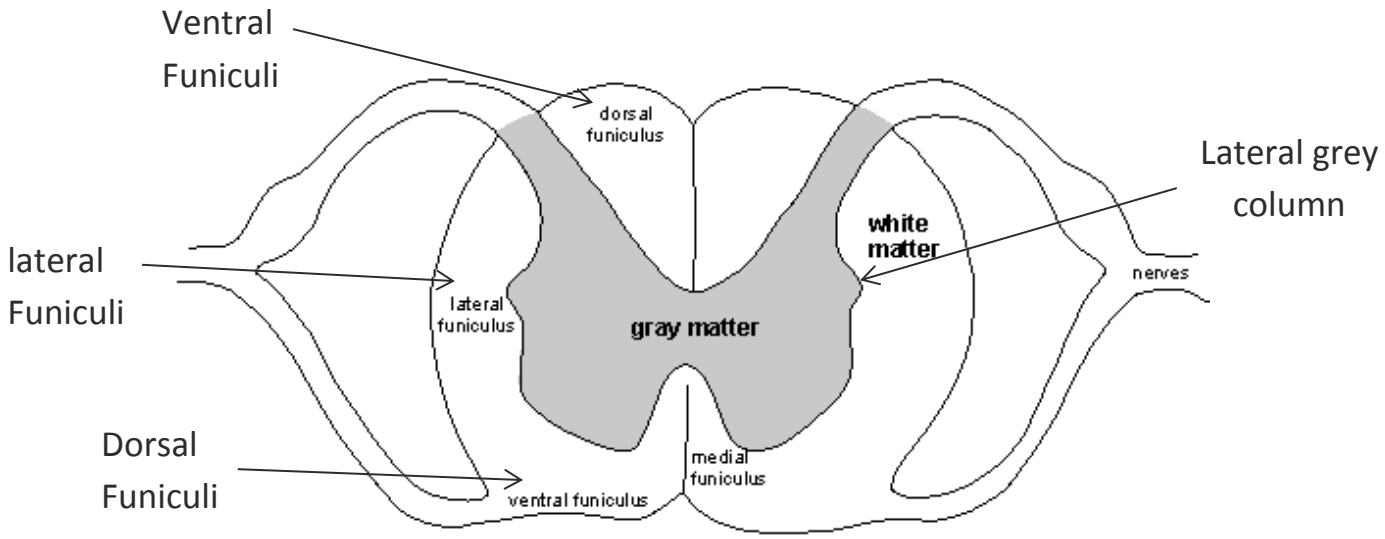
✓ مع نمو الصفائح:

- تتمايز الصفيح الجناحية إلى قرنين خلفيين حسيين Dorsal Sensory Horns.
- تتمايز الصفيحة القاعدية إلى قرنين أماميين محركين Ventral Motor Horns

✓ كما تنمو المنطقة الهامشية ويزداد حجمها نتيجة لازدياد ألياف الأعصاب الصاعدة والهابطة والمعترضة Ascending, descending and intersegmental nerve fibers وتتمايز إلى ثلاث حبال شوكية Funiculus مفردها (Funiculi):

- الحبل البطني (الأمامي) Ventral Funiculi.
- الحبل الجانبي (الوحشي) Lateral Funiculi.
- الحبل الظهري (الخلفي) Dorsal Funiculi.

✓ تتألف هذه الحبال من المادة البيضاء White matter للمنطقة الهامشية والتي تحوي ألياف الأعصاب (المحاور العصبية).



إذاً يتشكّلَ للحبل الشوكي ثلاث قرون رمادية في كل جانب وثلاث حبال بيضاء

★ **القرون الرمادية:** هي القرن الأمامي المحرك والقرن الخلفي الحسي والقرن الجانبي Lateral Grey Column Horn.

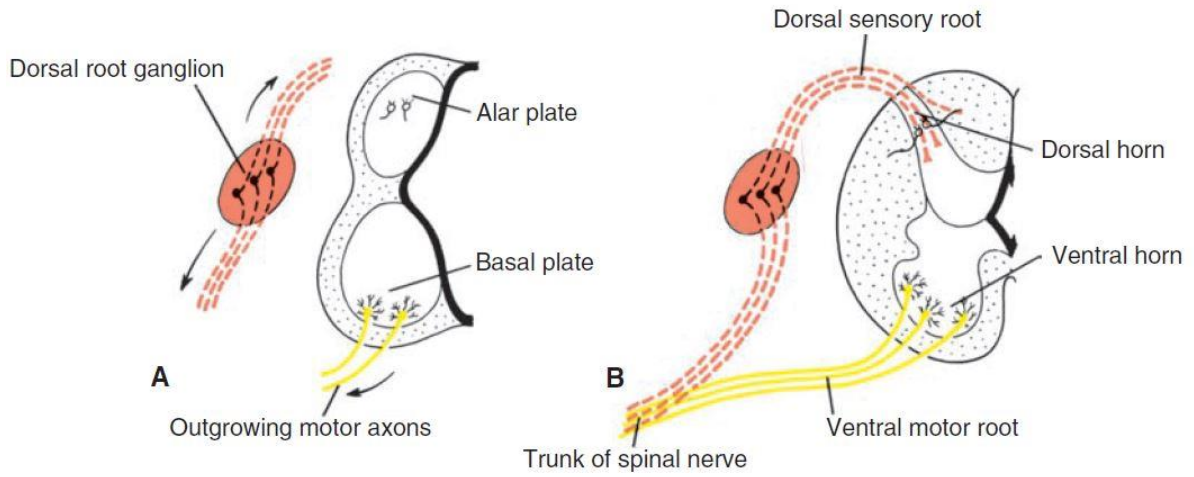
★ **الحبال البيضاء:** هي الحبل الأمامي والحبل الوحشي والحبل الخلفي.

القرن الرمادي الجانبي: هو قرن يتشكل أحياناً في الناحية الوحشية للمادة الرمادية على شكل بروز جانبي وأقرب قليلاً إلى الأمام.

◀ **الالياف الصادرة Efferent Axons:** تخترق محاور عصبونات القرن الأمامي الحركي الطبقة الهامشية نحو الخارج وتشكل الجذر الأمامي المحرك للعصب الشوكي وتعتبر ألياف صادرة Efferent Axons.

◀ **الألياف الواردة Afferent Axons:** تخترق محاور عصبونات القرن الخلفي الحسي الطبقة الهامشية نحو الداخل وتشكل الجذر الحسي للعصب الشوكي وتدعى ألياف واردة (جابذة) Afferent Axons، ثم تصعد أو تهبط لتصل بين مستويات مختلفة من النخاع الشوكي لتشكل عصبونات واصلة **Association Neurons**.

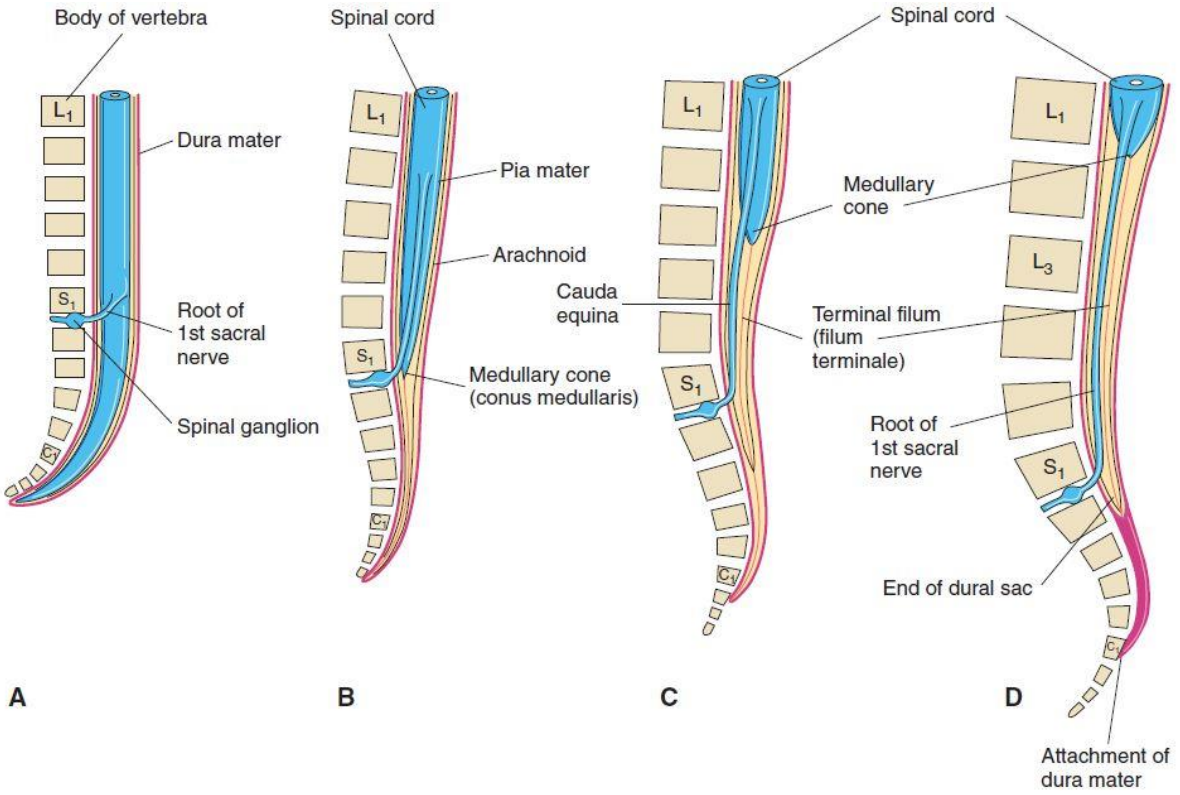
◀ يلتقي الجذران الخلفي الحسي والأمامي المحرك ليشكلا جذع العصب الشوكي المشترك Spinal Nerve Trunk.



ملاحظة (1): تعبر الألياف الحسية الواردة عُقداً عصبية شوكية مُشتقة من خلايا العرف العصبي قبل دخولها للقرن الخلفي الحسي

ملاحظة(2): تتواجد العقد الشوكية على الجذر الحسي (كما يظهر في الصورة أعلاه)

التبدلات في الوضع التي تطرأ على الحبل الشوكي أثناء تمايزه



- **في البداية**: يشغل الحبل الشوكي كامل القناة الفقارية **Vertebral canal**.
- **مع التطور الجنيني**: نتيجة للنمو السريع للعمود الفقري بشكل أكبر من نمو الأنبوب العصبي تُسحب النهاية الذيلية للحبل الشوكي والتي تدعى **بالمخروط النخاعي Conus Medullaris** بشكل تدريجي إلى منطقة أعلى.
- **عند الولادة**: تصبح نهاية الحبل الشوكي في مستوى **الفقرة القطنية الثالثة**.
- **عند الإنسان البالغ**: تصل النهاية الذيلية للحبل الشوكي إلى مستوى **الفقرة القطنية الأولى**.
- كما تتجمع ألياف الأعصاب الشوكية المتطاولة نحو أسفل النخاع الشوكي لتشكل ما يسمى **بذيل الفرس Cauda equina**.
- ويصل بين نهاية النخاع الشوكي والفقرة العجزية الأولى امتداد من السحايا يدعى **بالخيط الانتهائي Terminal Filum**.

إذاً

النخاع الشوكي لا يقصر حجمه وإنما ينتج التراجع من نمو العمود الفقري بشكل أسرع من نمو النخاع الشوكي

التمايز الخلوي العصبي

تتمايز الخلايا العصبية إلى ثلاث أنواع من الخلايا:

1) خلايا أرومية عصبية Neuroblasts:

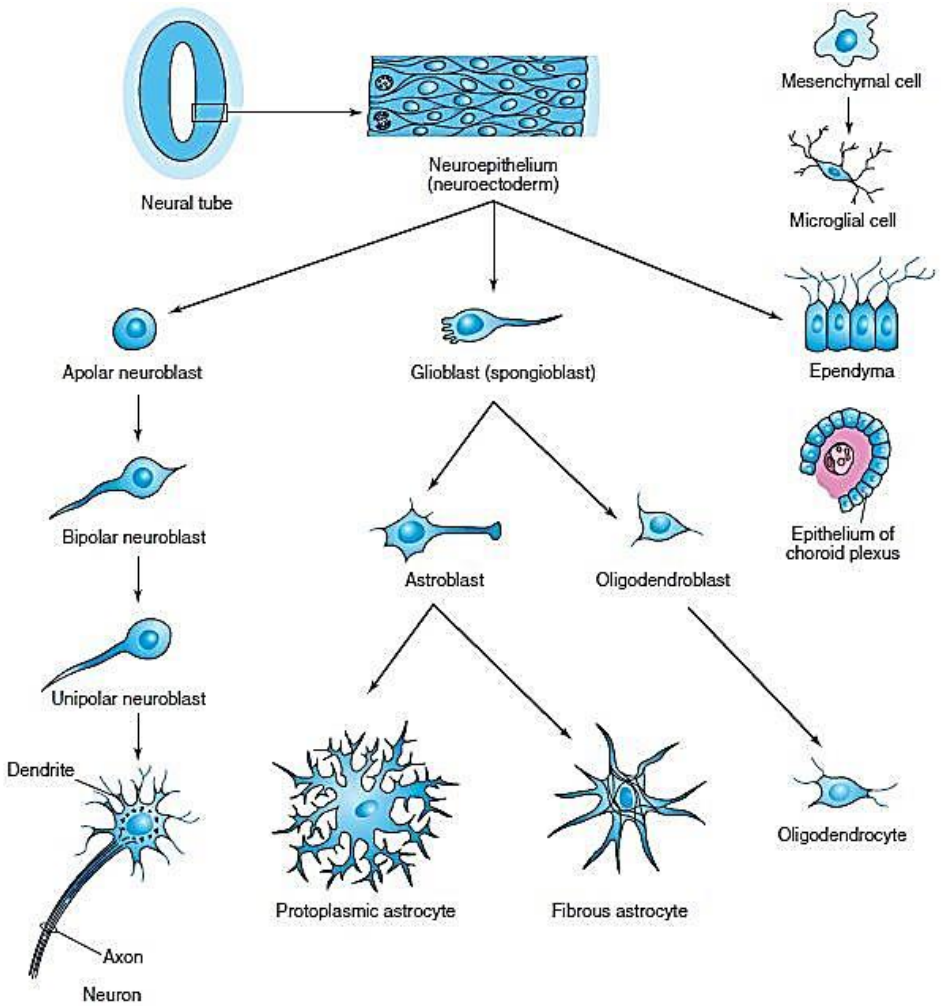
ولها عدة أنواع فمن الممكن أن تكون الأرومة عديمة الأقطاب Apolar Neuroblast التي تتمايز إلى الأرومة ثنائية المحور Bipolar Neuroblast ومن ثم الأرومة أحادية المحور Neuroblast Unipolar ومن ثم الخلية العصبية المتمايزة عديدة التغصنات ذات المحور الواحد Dendrite.

2) خلايا أرومية دبقية Gliobalsts:

والتي تتمايز إلى نوعين من الخلايا هما: الخلايا الدبقية قليلة التغصنات Oligodendrocytes والخلايا الدبقية الأرومية النجمية Astroblast والتي تعطي بدورها نوعين من الخلايا هما: الدبقية النجمية الليفية والدبقية النجمية البروتوبلازمية.

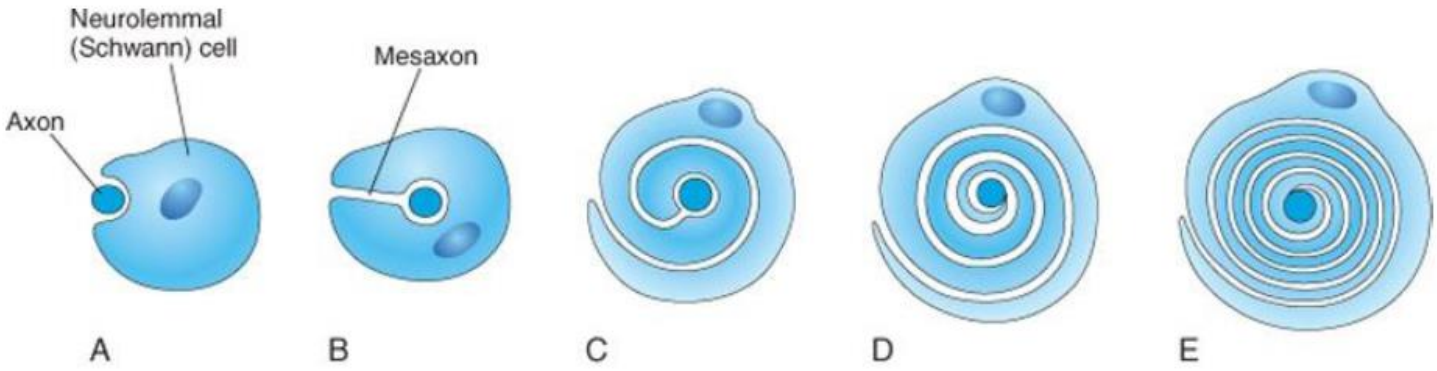
3) خلايا سيسائية (الخلايا البطانية العصبية) Ependymal cells:

تعطي الخلايا الظهارية التي تغطي الضفائر المشيمية.



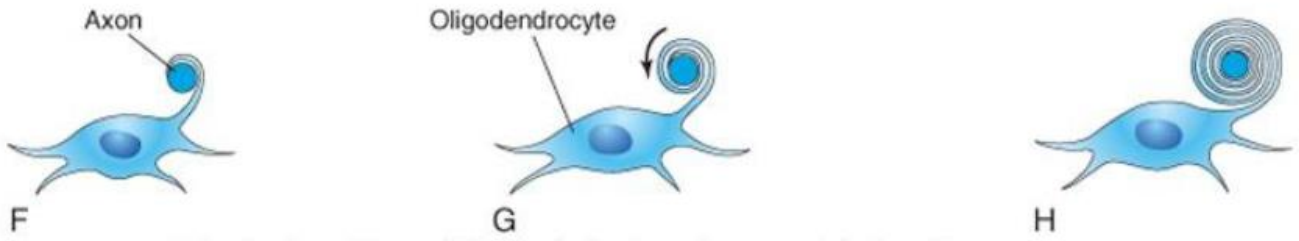
التنخّع Myelination

- يطرأ على المحاور العصبية في الشهر الرابع عملية تدعى التنخع.
- التنخع: هي العملية التي يتم فيها تشكل غمد النخاعين على المحاور العصبية والذي يكسبها اللون الأبيض الصدفي.
- تستمر هذه العملية حتى نهاية السنة الأولى بعد الولادة.
- تلتف خلية شوان حول ألياف الأعصاب المحيطية مرات عديدة تاركة وراءها طبقات عدة تحوي مادة بروتوبلازمية غنية بالدسم الفوسفورية تشكل غمد النخاعين وأثناء هذه العملية تُنتَبذ نوى هذه الخلايا نحو الوحشي.



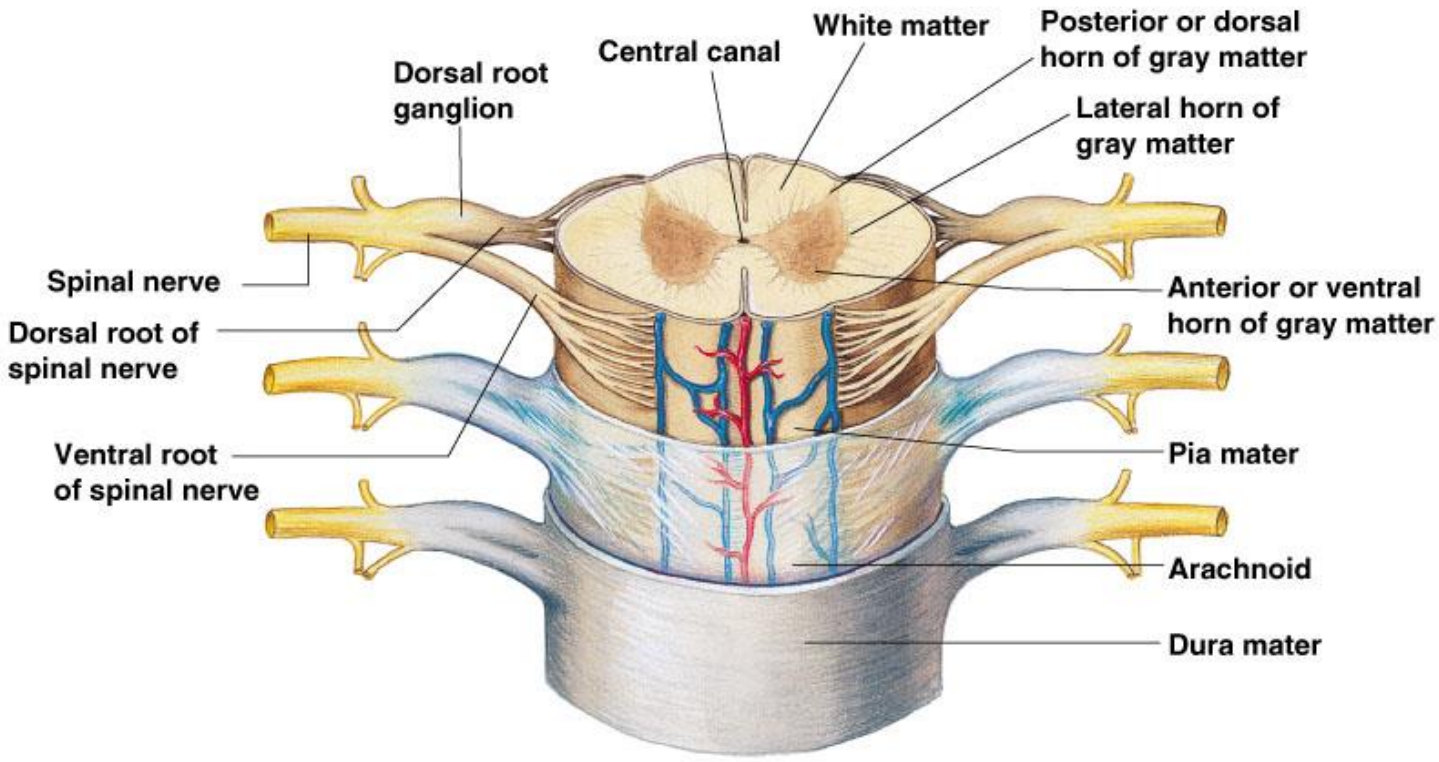
- أما الألياف العصبية داخل المحور العصبي فتحاط باستطالات من الخلايا الدبقية قليلة الاستطالات لتشكل غمد النخاعين حولها.
- كما أن الألياف العصبية المحركة تتنخع قبل الألياف العصبية الحسية.

ملاحظة: خلايا شوان *Schwann cells* تشتق من خلايا العرف العصبي بينما تشتق الخلية العصبية ومحوارها من الأنبوب العصبي.



© Elsevier. Moore & Persaud: The Developing Human 8e - www.studentconsult.com

Meninges السحايا



Copyright © 2003 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

يحيط بالأنبوب العصبي ثلاث أغشية من السحايا وهي من الخارج نحو الداخل:

1. الأم الجافية Dura Mater:

- ✓ وهي الطبقة الخارجية القاسية تلي العظم مباشرة، وتنشأ من **الوريقة الوسطى**
- ✓ وظيفتها الأساسية تأمين الحماية للنخاع الشوكي.

2. الأم العنكبوتية Arachnoid Mater:

- ✓ وهي الطبقة المتوسطة والأكثر سماكة من طبقات السحايا.
- ✓ تنشأ من **الوريقة الخارجية** وذلك لأنها أقرب للأنسجة العصبية.
- ✓ تحوي ما يسمى الحيز تحت العنكبوتي Subarachnoid space الذي يقع بين الطبقة العنكبوتية والأم الحنون والذي يجول فيه **السائل الدماغي الشوكي Cerebrospinal Fluid (CSF)** الخارجي والذي يتصل مع الداخلي عبر ثقوب في بطينات الدماغ.
- ✓ يقوم هذا السائل بتشكيل وسادة مائية تطفو فيها الأنسجة العصبية مما يؤمن لها الحماية من الرضوض (كما أن السائل الأمنيوسي يؤمن الحماية للجنين).

3. الأم الحنون Pia Mater:

- ✓ وهي الطبقة الملاصقة للأنسجة العصبية.
- ✓ تكون غنية بالأوعية الدموية.
- ✓ تنشأ من الوريقة الخارجية.
- ✓ لها دور في التغذية والحماية المناعية كونها غنية بالأوعية الدموية كما تحافظ على الحرارة الملائمة للأنسجة العصبية.

إذاً: تنشأ الطبقة العنكبوتية والأم الحنون من الوريقة الخارجية في حين تنشأ الأم الجافية من الوريقة الوسطى.

تطور الدماغ

تحدثنا سابقاً أن الثلث الأمامي للأنبوب العصبي يتطور ليعطي الحويصلات الدماغية وهي:

1. الدماغ المقدّم (الأمامي) Forebrain (Prosencephalon):

وهو يعطي:

1. الدماغ الانتهائي Telencephalon: والذي بدوره سيعطي نصفي الكرة المخية Cerebral hemisphere اللذان جوفاهما هما البطينان الجانبيان.
2. يليه الدماغ البيني (السريري) Diencephalon: جوفه البطين الثالث الذي يتصل بالبطينين الجانبيين بثقبتي مونرو Foramen of Monro.

2. الدماغ الموسّط (الأوسط) Midbrain (Mesencephalon):

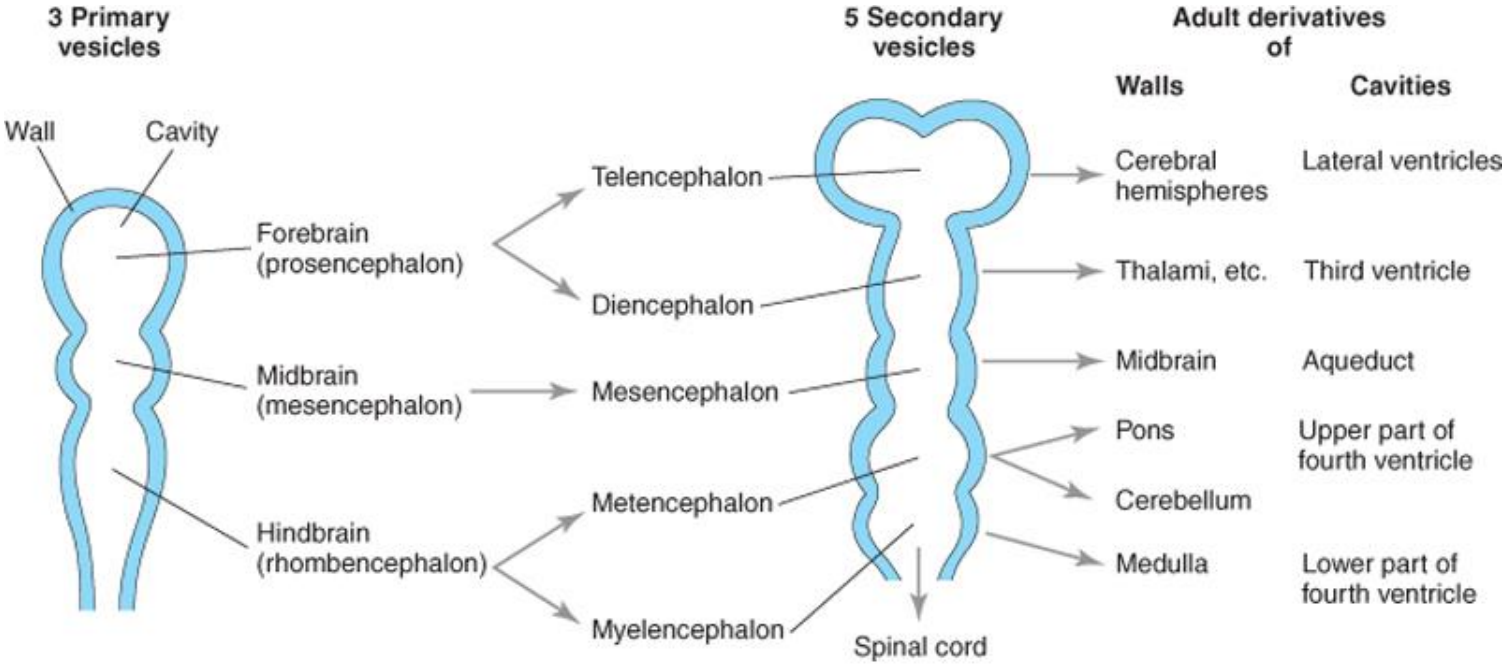
سيبقى دون تقسم ويعطي الدماغ المتوسط Mesencephalon ويتضيق جوفه ليشكل قناة سلفيوس التي تصل البطين الثالث بالبطين الرابع.

3. الدماغ المؤخّر (الخلفي) Hindbrain (الدماغ المعيني Rhombencephalon):

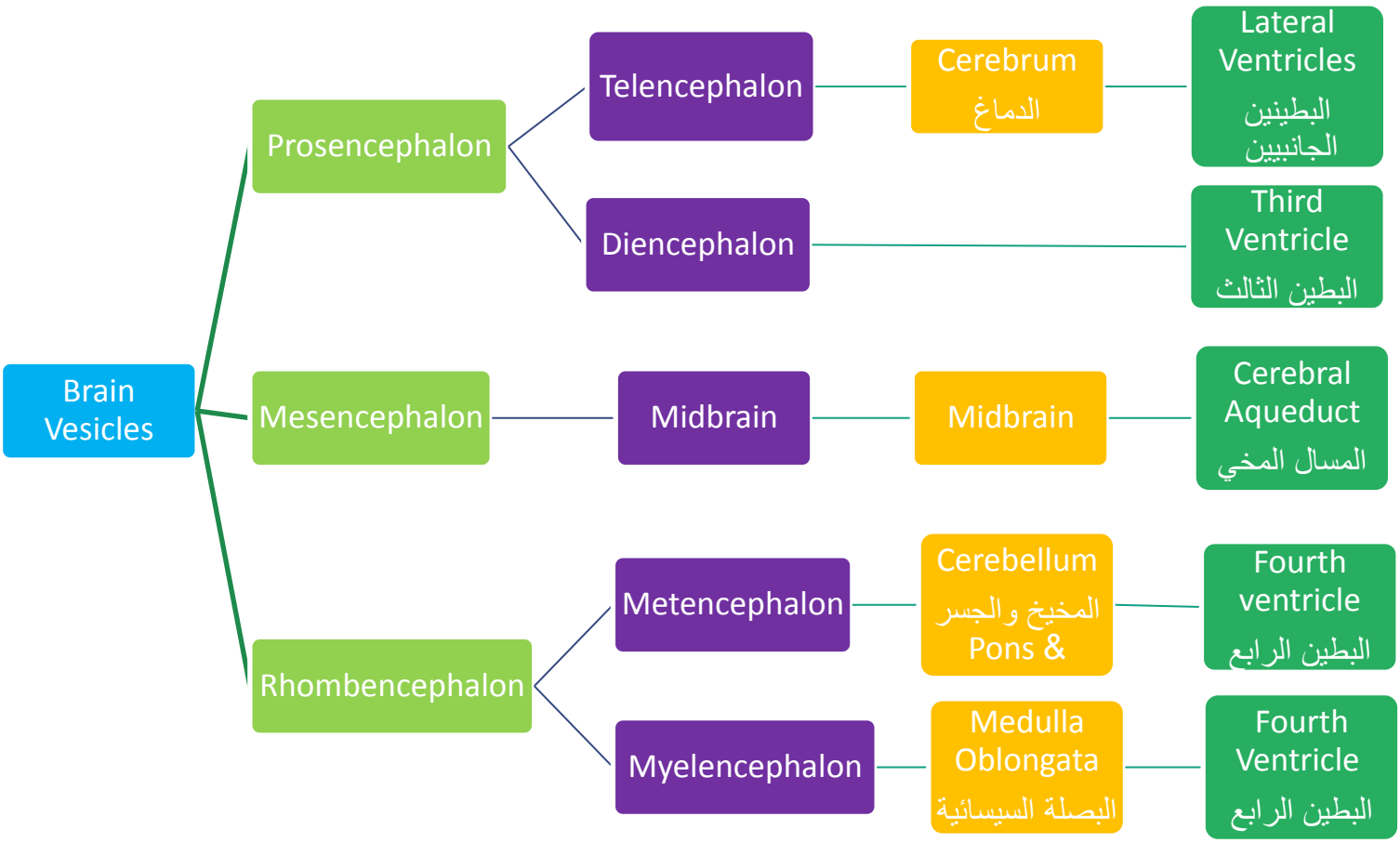
وهو يعطي:

1. الدماغ التالي Metencephalon: الذي سيعطي المخيخ Cerebellum ظهرياً والجسر Pons بطنياً (جسر فارول).

2. **Myelencephalon الدماغ النخاعي:** الذي سيعطي البصلة السيسائية Medulla Oblongata ويعطي تجويفه البطين الرابع.



مخطط التالي يوضح الحويصلات الدماغية ومشتقاتها والبطينات التي تشكلها



انثناءات الدماغ Brain Flexures

- في الأسبوع الرابع ينمو الأنبوب العصبي بسرعة وينحني بطنياً مع الأمامي الخلفي مشكلاً ثلاث انثناءات رئيسية Flexures:

1. الانثناء الرأسي Cephalic Flexure

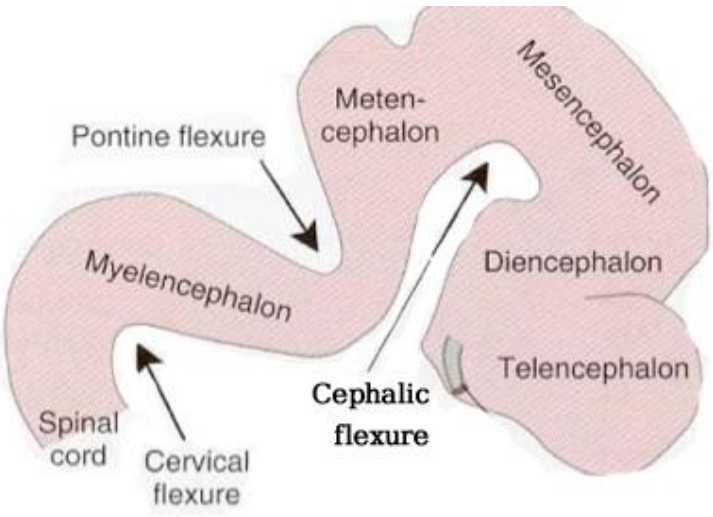
يحدث في منطقة الدماغ المتوسط، وكون مترافقاً مع الالتواء الرأسي.

2. الانثناء الرقبي Cervical Flexur:

يحدث في السوية بين الدماغ الخلفي والنخاع الشوكي.

3. الثنية الجسرية Pontine Flexure:

تظهر على الدماغ الخلفي في الاتجاه المعاكس للثنيتين الرأسية والرقبية فتسبب تمدُد وترقُق سقف الدماغ الخلفي، ولها دور كبير بتشكل البطين الرابع والبصلة السيسائية كما يُحدّد هذا الانحناء المنطقة الفاصلة بين الدماغ النخاعي والدماغ التالي.



تطور البصلة السيسائيّة Medulla Oblongata

- يبدأ تمايز البصلة السيسائية بدءاً من القسم السفلي للدماغ النخاعي إلى أعلاه.
- نتيجة للانحناء الجسري وتمدد البطين الرابع يتم شد الصفيحتين الجناحيتين وابتعادهما عن بعضهما باتجاه الوحشي، كما يتم الأمر نفسه على الصفيحتين القاعديتين.
- وتصبح الصفائح نتيجة لذلك بشكل حرف V وكأن الأمر أشبه بعملية فتح كتاب.

- كما تتمطط الصفيحة السقفية Roof plate وترق ويزداد عرضها، وهي عبارة عن صفيحة مؤلفة من طبقة واحدة من الخلايا السيسائية.
- ويغطي الصفيحة السقفية طبقة وعائية متوسطية vascular mesenchyme هي الأم الحنون Pia matter الغنية بالأوعية الدموية والتي تتكاثر بشكل نشيط مشكلة انخماصات كيسيّة الشكل تمتد ضمن البطين الرابع تدعى الضفائر المشيمية **Choroid plexus** حيث تقوم هذه الضفائر بإفراز السائل الدماغي الشوكي.

ملاحظة: نسمي النسيج المؤلف من طبقة الخلايا السيسائية والأم الحنون بالنسيجة المشيمية Tela choroidea

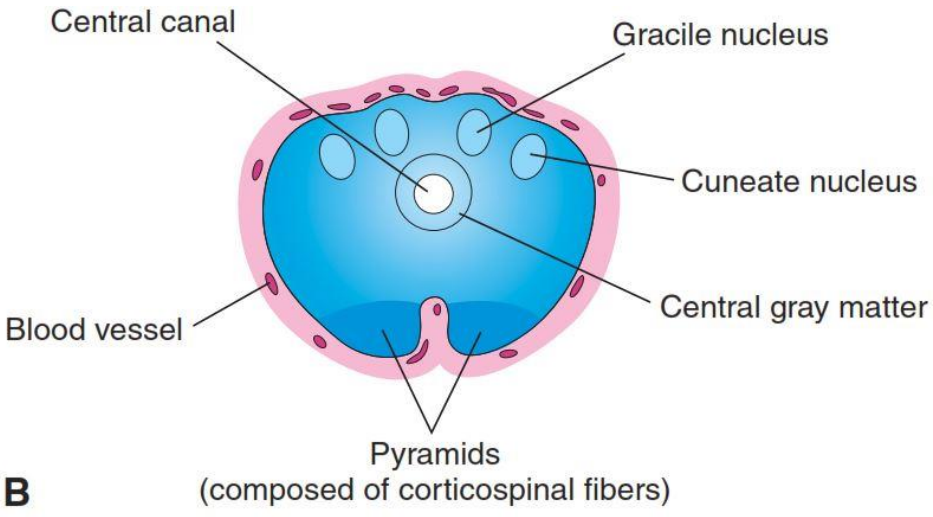
يتحلّل الغشاء المشيمي في ثلاث نقاط:

متوسّطة تدعى ثقبة ماجندي foramen of Magendie وجانبيتان تدعيا ثقبتي لوشكا foramen of Luschka، وتفيد هذه الثقوب في تصريف السائل الدماغي الشوكي cerebrospinal fluid إلى المنطقة تحت العنكبوتيّة للسّحايا subarachnoid space

- كما تبدأ الخلايا الأرومية العصبية من الصفيحتان الجناحيتان في الدماغ النخاعي بالهجرة إلى المنطقة الهامشية لتعطي ثلاث نوى رئيسية:

☚ في الناحية الأمامية (البطنية) تتشكل النواتان الزيتونيتان **Olivary nuclei** وهما نواتان خاصتان بالبصلة السيسائية.

☚ وفي الناحية الخلفية يتشكل نوعين من النوى هما: النواة الرشيقة **Gracile Nucleus** في الوسط، والنواة المخروطية **Cuneate Nucleus** في الوحشي، وهجرتها هذه تسبق تباعد الصفائح.



لا تظهر النواتان الزيتونيتان في هذه السوية وإنما ستظهر في سويات أخرى

- يتشكل في الجزء البطني من المنطقة الهامشيّة الأمامية في البصلة شفعاً من الألياف العصبية تسمّى الأهرامات Pyramids تتألف من ألياف قشرية شوكية Corticospinal fibres تهبط من القشرة الدماغيّة المتطوّرة Cerebral cortex، أي تشكّل الأهرامات مكان لالتقاء الألياف العصبيّة.
- إنّ ما تبقّى من الصفيحتين الجناحيّتين Alar plates بالإضافة للصفيحتين القاعديتين Basal plates سيعطينا مجموعات صادرة (نابذة) وواردة (جابذة).

تطوّر الصفيحة الجناحيّة

◄ تتطور الصفيحة الجناحية إلى 3 مجموعات واردة (نوى واصلة حسيّة) أحياناً يمكن أن تكون أربعة:

1. واردة جسميّة عامّة General Somatic Afferent (GSA):
تتلقّى التنبيهات من سطح الرأس، والوجه.
2. واردة جسميّة خاصّة Special Somatic Afferent (SSA):
تتلقّى التنبيهات من الأذن الخارجية external ear، وصماخ السّمع auditory meatus، وطبلة الأذن eardrum
3. واردة حشويّة خاصّة Special Visceral Afferent (SVA):
تتلقّى حس الذوق taste.
4. واردة حشويّة عامة General Visceral Afferent (GVA):
تتلقّى الحس من الأحشاء Autonomic input.

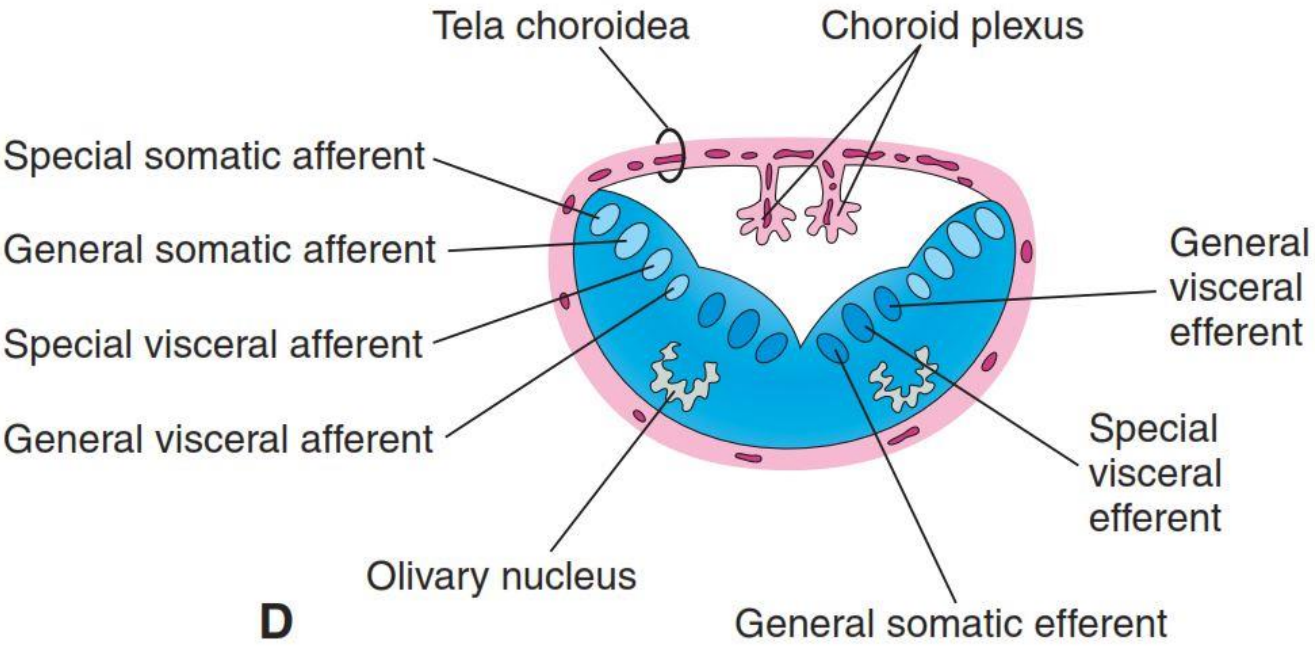
تطوّر الصفيحة القاعديّة

◄ تتمايز الصفيحة القاعديّة إلى 3 مجموعات صادرة (عصبونات محرّكة):

1. صادرة جسميّة عامة General Somatic Efferent (GSE):
تعصيب عضلات اللّسان.
2. صادرة حشويّة خاصّة Special Visceral Efferent (SVE):
تعصيب العضلات المشتقّة من الأقواس البلعوميّة في البلعوم، والحنجرة.

3. صادرة حشويّة عامة **General Visceral Efferent (GVE)**:

تؤمن حركات الأحشاء اللاإرادية.



تلخيص لتطور البصلة السيسائية

- نتيجةً للثنية الجسريّة وتوسّع البطين الرابع يحدث ما يلي:
  - شد الصفائح الجناحية والقاعدية باتجاه الوحشي لتتوضع جميعها بشكل حرف V.
  - تتمطّط الصفيحة السقفية وتصبح الصفيحة السقفيّة المؤلّفة من طبقة واحد من خلايا البطانة العصبية مغلفة بنسيج متوسّط وعائي من الأم الحنون، ويشكّل مجموعها: الغشاء المشيمي الذي يشكّل الضّفائر المشيميّة.
- تهاجر خلايا من الصفيحة الجناحية لتشكّل 3 نوى:

  A. في الأمام: النوى الزيتونية

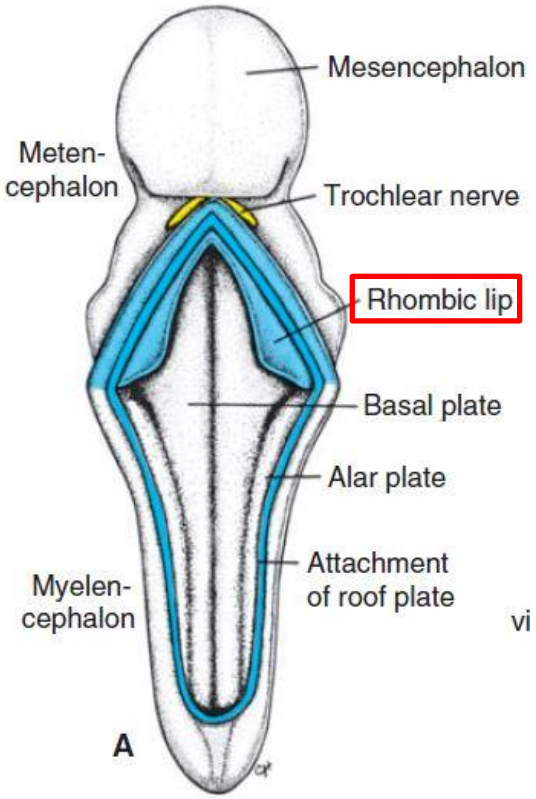
  B. في الخلف: النواة الرشيقة، والنواة المخروطية.
- تشكل الصفيحة الجناحيّة 3 مجموعات واردة (نوى واصلة حسيّة) أحياناً يمكن أن تكون أربعة.
- وتشكل الصفيحة القاعدية 3 مجموعات صادرة (عصبونات محرّكة).

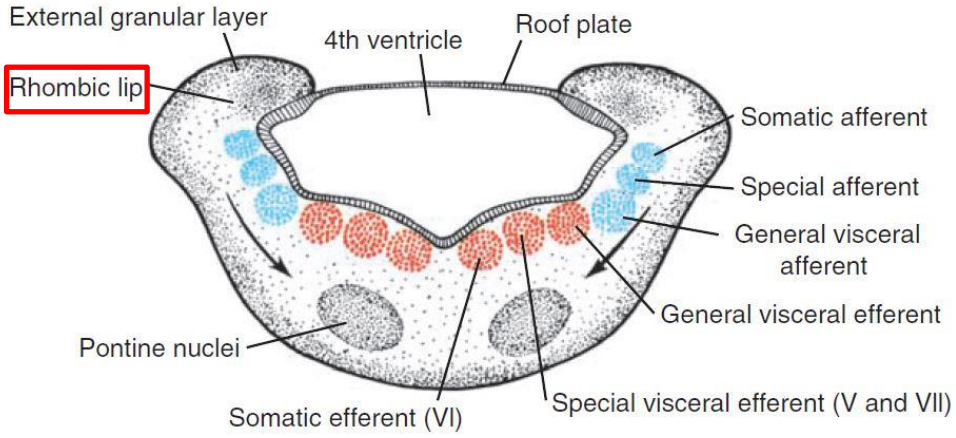
الدماغ التالي Metencephalon

- ينشأ الدماغ التالي من الدماغ الخلفي (المعيني) Hindbrain، من القسم الظهري dorsal من الصفيحتين الجناحيتين alar plates.
- يشكّل الدماغ التالي عنصرين رئيسيّين هما:

A. المخيخ Cerebellum: يتشكل من القسم الخلفي، فهو يتشكّل من الشفة المعينيّة Rhombic lip، حيث ستشكل كل شفة معينيّة فص مخيخي، أما الفص الدودي فيأتي بعد الشهر الثالث ليتوضّع في المنتصف

تتشكّل الشفة المعينيّة من نمو وتثخّن القسم الوحشي الظهري من الصفيحة الجناحيّة، وتمتد مع المنطقة الهامشيّة فوق الصفيحة السقفيّة للبصلة السيسائيّة.





B. الجسر Pons: يتشكّل من القسم الأمامي من الدماغ التالي، ولكنه يتلقّى أيضاً مساهمة خلويّة من الصفيحة الجناحيّة للدماغ النخاعي، ويشكّل الجسر Pons ممر للألياف الصاعدة، والنازلة، كما أنه يحتوي نوى جسريّة Pontine Nuclei مشتقة من الصفيحة الجناحية.

- تتواجد في الدماغ التالي نفس المجموعات من الألياف الصادرة، وبنفس ترتيبها.

تتطوّر الصفيحة الجناحيّة في الدماغ التالي لتشكل أربعة عناصر

1) جزء من خلاياها العصبية Neuroblasts يهاجر نحو الأمام ليشكّل النوى الجسريّة Pontine Nuclei.

2) مجموعة جابذة جسميّة Somatic Afferent

- تكون وحشيّة، وهي تتلقّى الإحساسات العامة من الوجه face، اللسان tongue، والعضلات خارج المقلة Extraocular muscles.
- كما تحتوي على عصبونات من مثلث التوائم، وجزء صغير من المقعد الدهليزي القوقعي.

3) مجموعة جابذة حشويّة خاصة Special Visceral Afferent

- بينية، تتلقى حس الذوق.

4) مجموع جابذة حشويّة عامة General Visceral Afferent

- أنسية، تتلقى الحس من شراع الحنك، والبلعوم.

واردة = جابذة = حسيّة | صادرة = نابذة = حركيّة

تعطي الصفيحة القاعديّة المجموعات الصادرة الحركية بأنواعها الثلاثة

1. مجموعة نابذة جسميّة Somatic Efferent

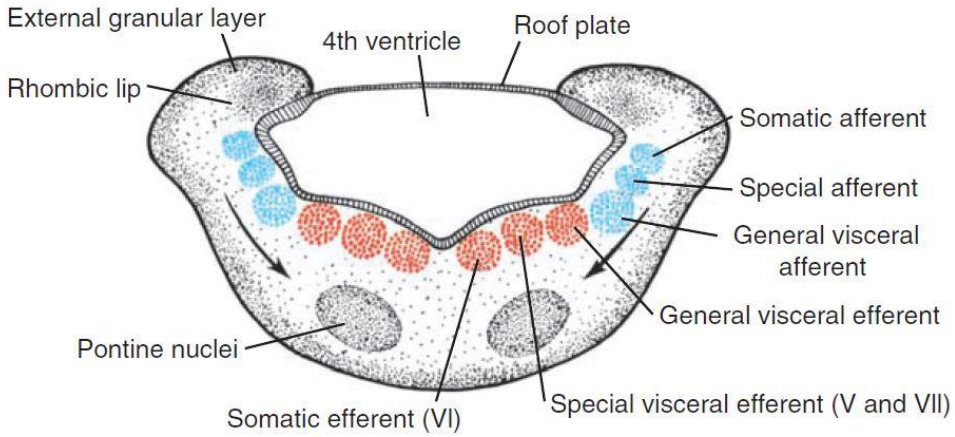
- تعصب العضلة المستقيمة الوحشية للعين lateral rectus muscle of the eye.

2. مجموعة نابذة حشوية خاصة Special Visceral Efferent

- تعصيب عضلات الوجه، والعضلات الماضغة Mastication.

3. مجموعة نابذة حشوية عامة General Visceral Efferent

- تعطي تعصيباً للغدد اللعابية، والدمعيّة Salivary and Lacrimal glands.



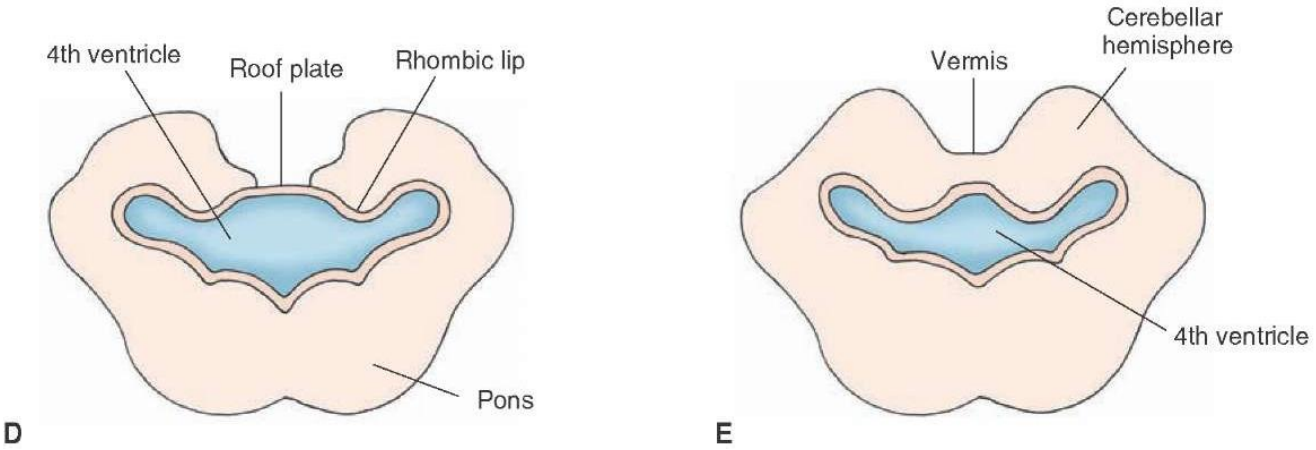
كيفيّة تشكّل المخيخ

- ينمو وتثخّن القسم الوحشي الظهري من الصفيحة الجناحيّة، وتمتد مع المنطقة الهامشيّة فوق الصفيحة السقفيّة للبصلة السيسائيّة.
- فتتشكّل الشفتين المعينيتين **Rhombic lips** على الصفيحة السقفية للبطين الرابع، وتتقاربان من بعضهما حتى تلتحمان ليشكلان معاً في النهاية الصفيحة المخيخيّة **Cerebellar Plate**، ويحدث ذلك في الأسبوعين الخامس والسادس.

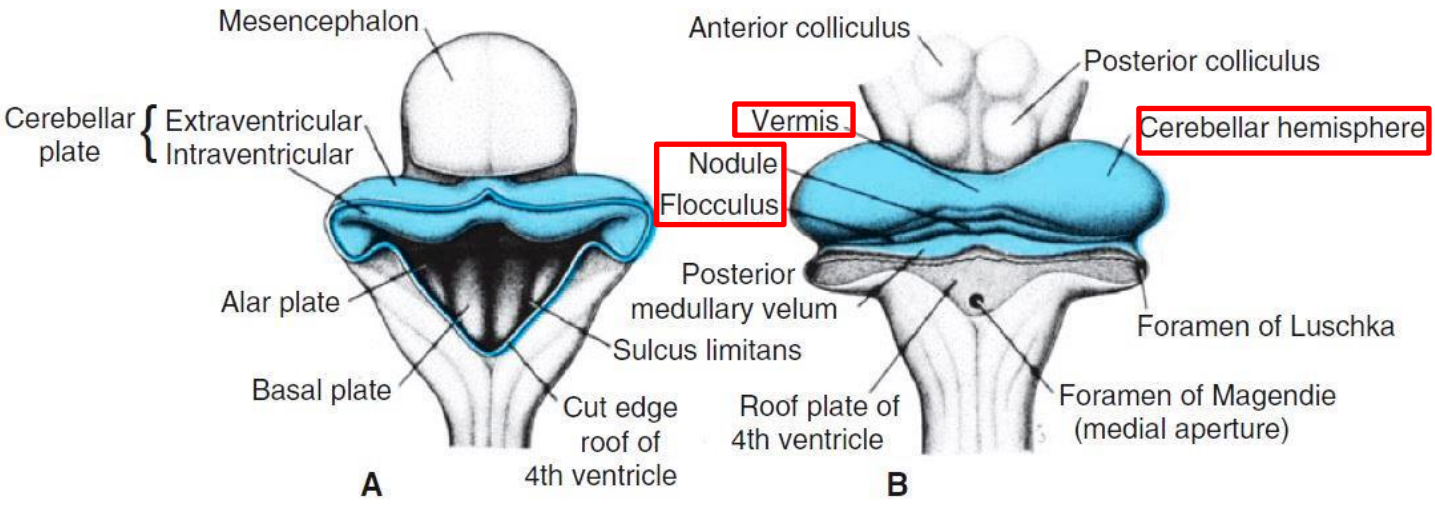
إنّ السبب الرئيسي للتقارب هو الانثناء الجسري الذي يؤدي إلى إزاحة الصفيحتين الجناحيتين وحشياً، إضافة إلى تمدد وترقق الصفيحة السقفية وتوسّع جوف البطين الرابع.

- في الأسبوع 12 تُطوّر الصفيحة جزءاً صغيراً في الوسط يدعى الدودة المخيخية **Cerebellar Vermis**، كما يتشكّل جزئين وحشيين يدعيا نصفا الكرتين المخيخيتين **Cerebellar Hemispheres**.

تشكّل الدودة جسر وصل بين نصفي الكرة المخيخيتين.



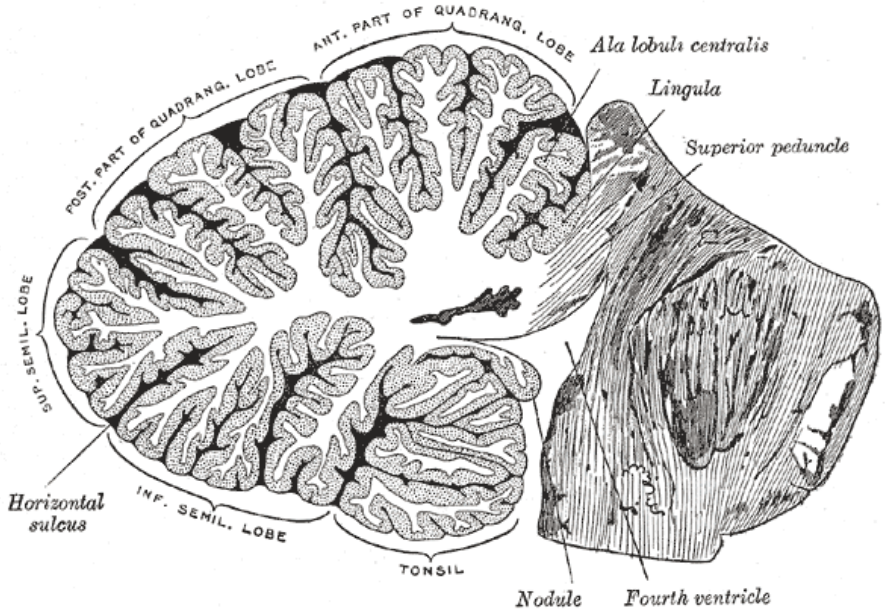
- كما يتراجع حجم البطين الرابع ويأخذ في النهاية الشكل المثلثي.
- يُلاحظ في القسم السفلي والخلفي من المخيخ وجود بنيتان على شكل فصيص متطاول هما العقيدة nodule والندفة flocculus يسمى هذا الفص الفص العقيدي الندفي flocculo-nodular lobe ، ويعتبر المرحلة الأكثر بدائيّة من المخيخ.



توضّع المادّة البيضاء والمادّة الرمادية

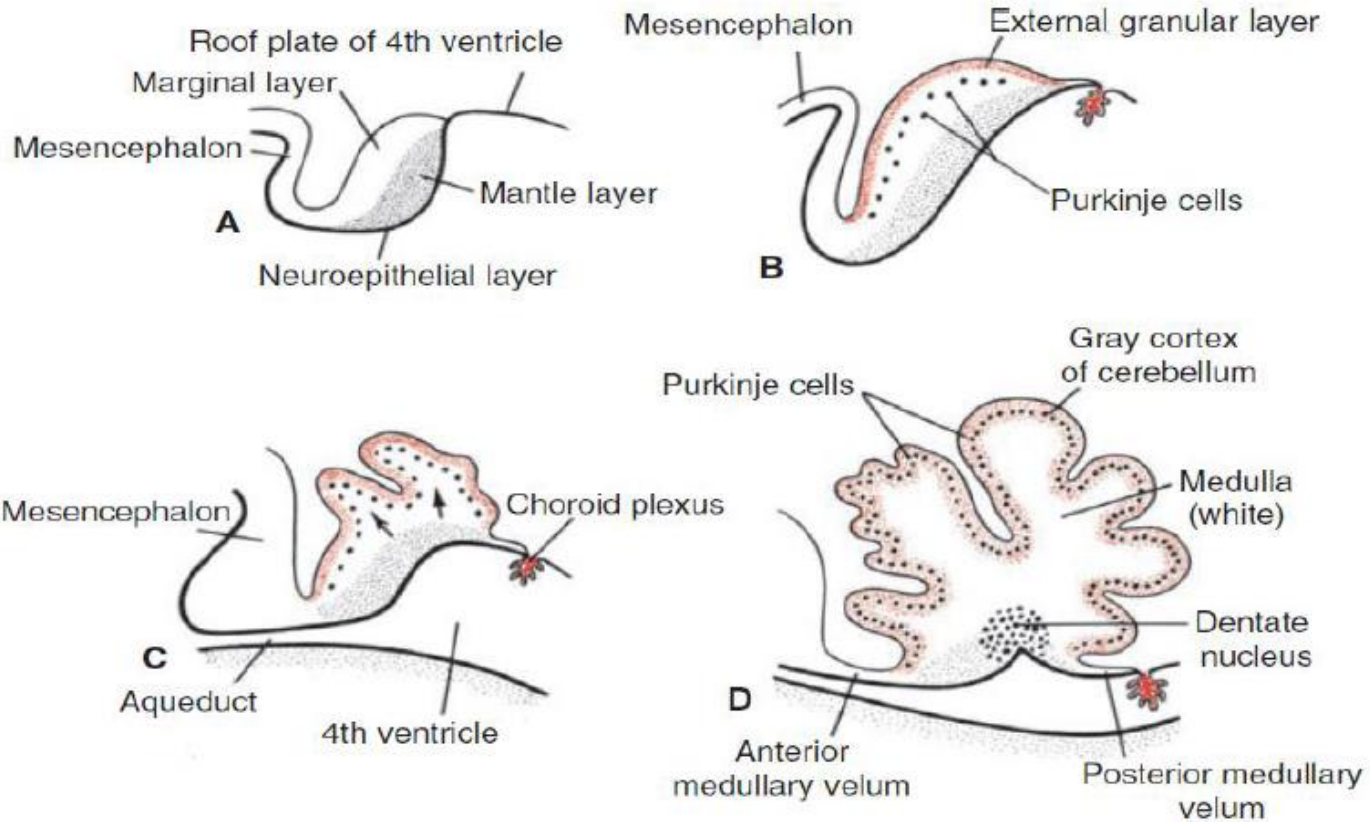
- تهاجر بعض الأورمات العصبية Neuroblasts من المنطقة المعطفيّة mantle layer إلى المنطقة الهامشية marginal layer وتتوضع في المحيط لتشكل قشرة المخيخ Cerebellar cortex وهي السبب في اللون الرمادي لقشرة المخيخ.
- كما تبقى بعض الأورمات العصبية في مركز المخيخ في المنطقة المعطفية وتشكل تجمعات من المادة الرمادية هي النوى المخيخية Cerebellar nuclei التي من أهمها النواة المسنّنة Dentate nucleus.
- كما تأتي خلايا تسمى خلايا بوركينج Purkinje وتتوضّع إلى الداخل من سطح المخيخ، لهذه الخلايا دور في عمليّة التوازن.

إذاً: نتيجة لعمليات الهجرة تصبح المنطقة المحيطية رمادية والمنطقة اللبية بيضاء (وهي ممر للمحاوير العصبية).



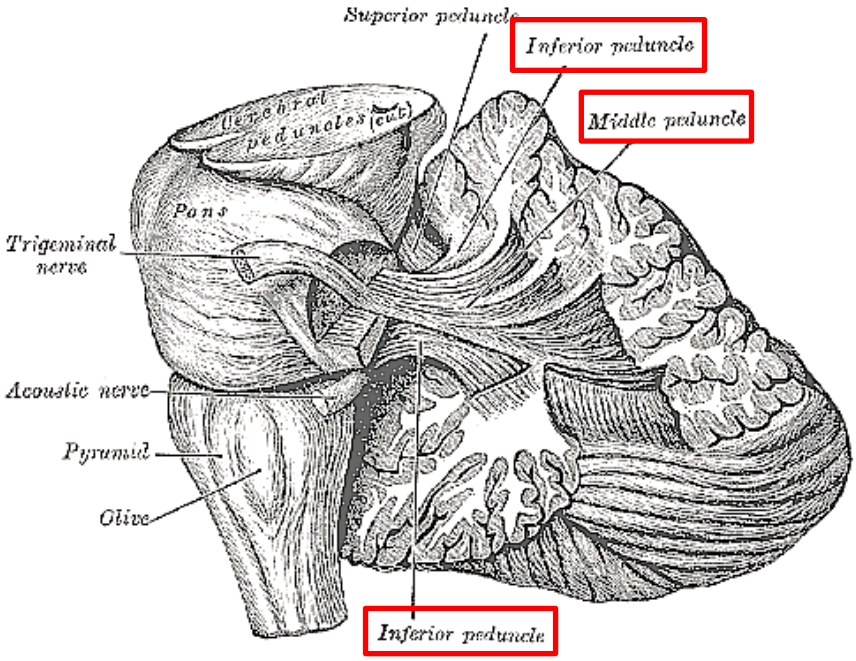
تشكّل تلافيف المخيخ

- تتكاثر الخلايا العصبية في المادة الرماديّة للمخيخ أثناء التطور بشكل سريع، فتتمدد المادة الرمادية بشكل أسرع من المادة البيضاء مما يؤدي إلى تشكل تلافيف المسببة لتعرج السطح الأملس للمخيخ، فتتشكل التلافيف، والأتلام الرئيسية (كما في المخ ولكن أقل وضوحاً).
- إذاً تخضع نصفي الكرة المخيخيّة أثناء تطورهما لعملية معقدة من **الالتفاف العرضاني** لتشكيل تلافيف gyri عرضانيّة transverse، كثيفة، ورقيّة leaf-like تسمى **الورقات المخيخية Folia cerebelli.**
- تستمر عملية تشكّل التلافيف Foliation، والشقوق Fissures في المراحل المضغية embryonic والجنينية Fetal، وتستمر بعد الولادة postnatal life.
- تزيد هذه التلافيف من سطح قشرة المخيخ بشكل كبير.



ملاحظة:

تجتمع محاوير الخلايا العصبية المشكلة للنوى المخيخية مع بعضها البعض لتصل إلى جذع الدماغ، وتسمى بمجموعها السويقات المخيخية Cerebellar peduncles.



تلخيص تطوّر المخيخ

- ينمو وتتخّن القسم الوحشي الظهري من الصفيحة الجناحيّة، وتمتد مع المنطقة الهامشيّة فوق الصفيحة السقفيّة للبصلة السيسائيّة، وتتشكّل الشفتين المعينيتين Rhombic lips.
- التحام الشفتين المعينيتين، وتشكّل الصفيحة المخيخية.
- تشكّل نصفي الكرة المخيخيّة، ثم تشكّل الدودة في نهاية الشهر الثالث.
- توضّع المادة الرماديّة في المحيط إثر هجرة الخلايا العصبية، والمادة البيضاء في المركز، وهجرة خلايا بوركنج إلى المخيخ.
- تشكّل تلافيف المخيخ، مما يزيد من سطح قشرته.

هنا تنتهي محاضرتنا
لا تنسونا من صالح دعائكم
مع أطيب التمنيات بالنجاح والتوفيق

RBCs

34 د. مروان الحلبي

2015/05/29

تطور الجهاز العصبي -2- وتشوهاته

24 Pages

35 S.P

RB Medicine

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

زملائي وزميلاتي الكرام نصل معكم في هذه المحاضرة إلى نهاية علم الجنين الخاص والتي سنتناول فيها تطور بقية الأدمغة والتشوهات التي قد تطرأ على الجهاز العصبي.

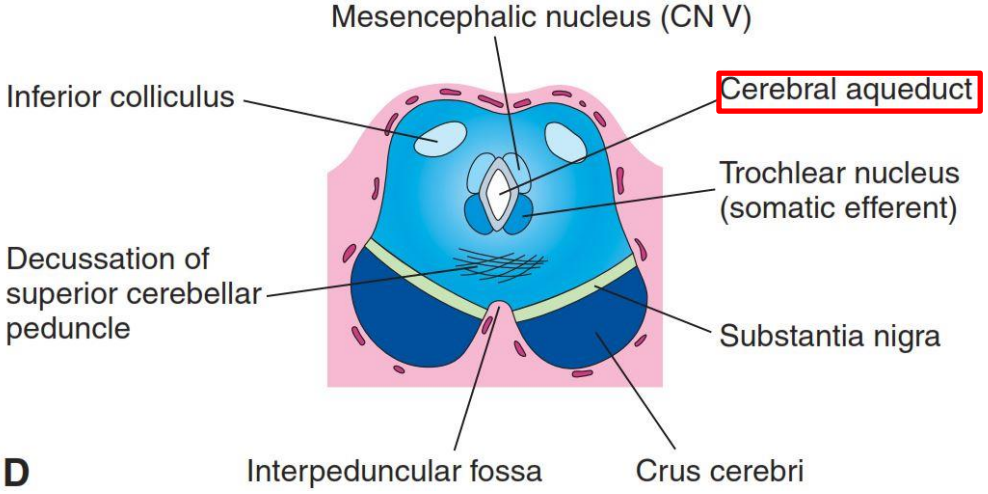
نأمل أن تكون محاضراتنا قد حازت إعجابكم ورضاكم.

وكما عودناكم فإننا نرحب بأي خطأ أو استفسار حول عملنا المتواضع.

بسم الله نبدأ

تطور الدماغ المتوسط Development of Mesencephalon

- يبقى الدماغ المتوسط Mesencephalon من دون تقسم على عكس بقية الحويصلات الدماغية.
- وهو أكثر الحويصلات الدماغية احتفاظاً بالبنية الأساسية للأنبوب العصبي مع حدوث بعض التعديلات الطفيفة.
- يتضيق جوف الدماغ المتوسط ليشكل **Cerebral Aqueduct** المسال المخي (يدعى أيضاً بقناة سيلفيوس Sylvius) والتي تصل بين البطين الرابع والبطين الثالث.



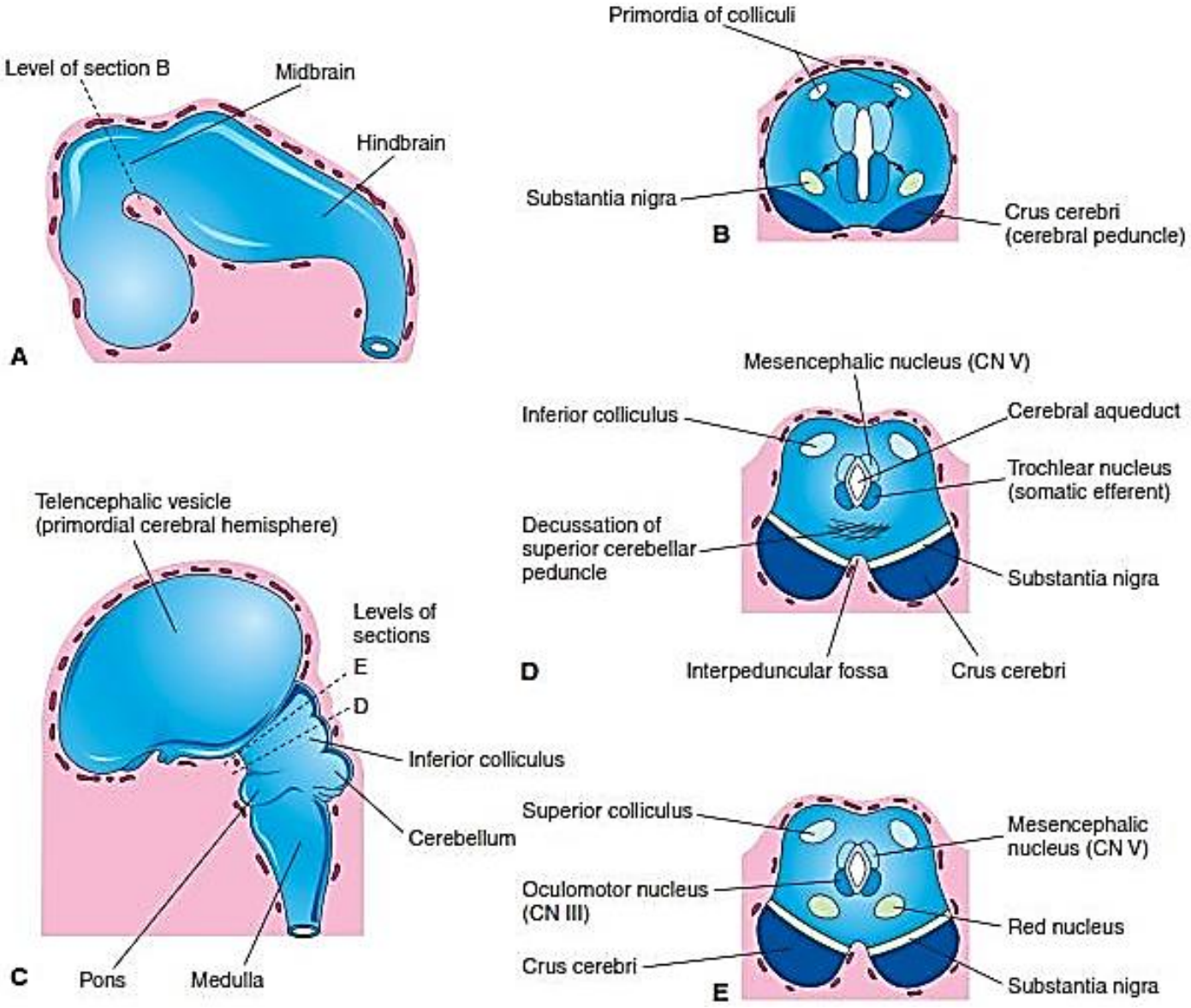
تطور الصفيحتين الجناحيتين

- يتشكل من الصفيحتين الجناحيتين Alar Plates شفع الأُكَيْمَات العلوية Superior Colliculi، وشفع الأكيمات السفلية Inferior Colliculi، وذلك عبر هجرة الأورومات العصبية باتجاه الخلف ضمن المنطقة الهامشية Marginal Zone.

- شفع الأكيمات العلوية: هو مركز المنعكسات البصرية Visual Relay.
- شفع الأكيمات السفلية: هو مركز المنعكسات السمعية Auditory Relay.

- في السابق كانت الأكيمات العلوية والسفلية تدعى بمجموعها الحدبات التوأمية الأربع.

Colliculi: أكيمات (جمع)	*Colliculus*: أكيمة (مفرد)



تطور الصفيحتين القاعديتين

- يتشكل من الصفيحتين القاعديتين **Basal plates** أربعة سُبُل محركة Motor Tracts، وذلك عبر هجرة الأرومات العصبية باتجاه الأمام وهي:

I. نوى محركة جسمية تدعى بالمجموعة الصادرة الجسمية Somatic Efferent Group

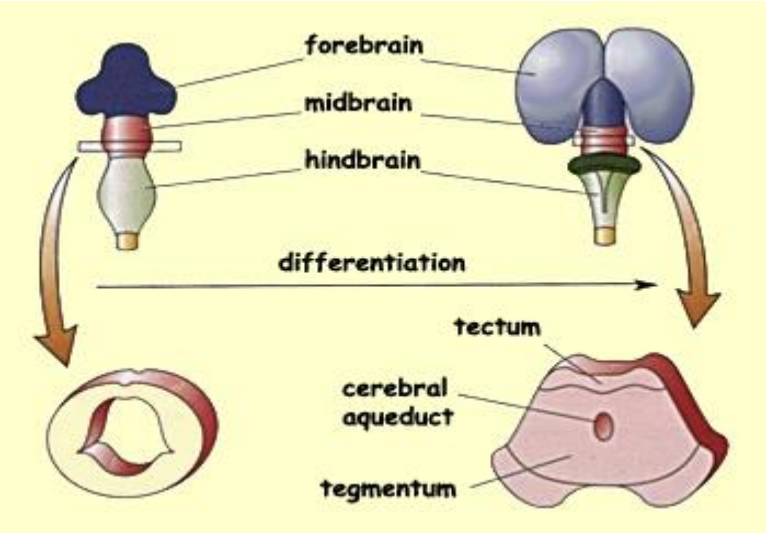
II. نوى محركة حشوية تدعى بالمجموعة الصادرة الحشوية Visceral Efferent Group

III. النوى الحمراء Red nucleus أو Nucleus Ruber وتكون في نفس مستوى شفع الأكيمات العلوي (نلاحظ ذلك في الصورة السابقة إذ تتواجد النوى الحمراء في سوية الأكيمات العلوية بينما لا تتواجد في سوية الأكيمات السفلية)

IV. المادة السوداء Substantia Nigra (وهي تفصل بين الساق المخية Crus cerebri وبقية الدماغ المتوسط).

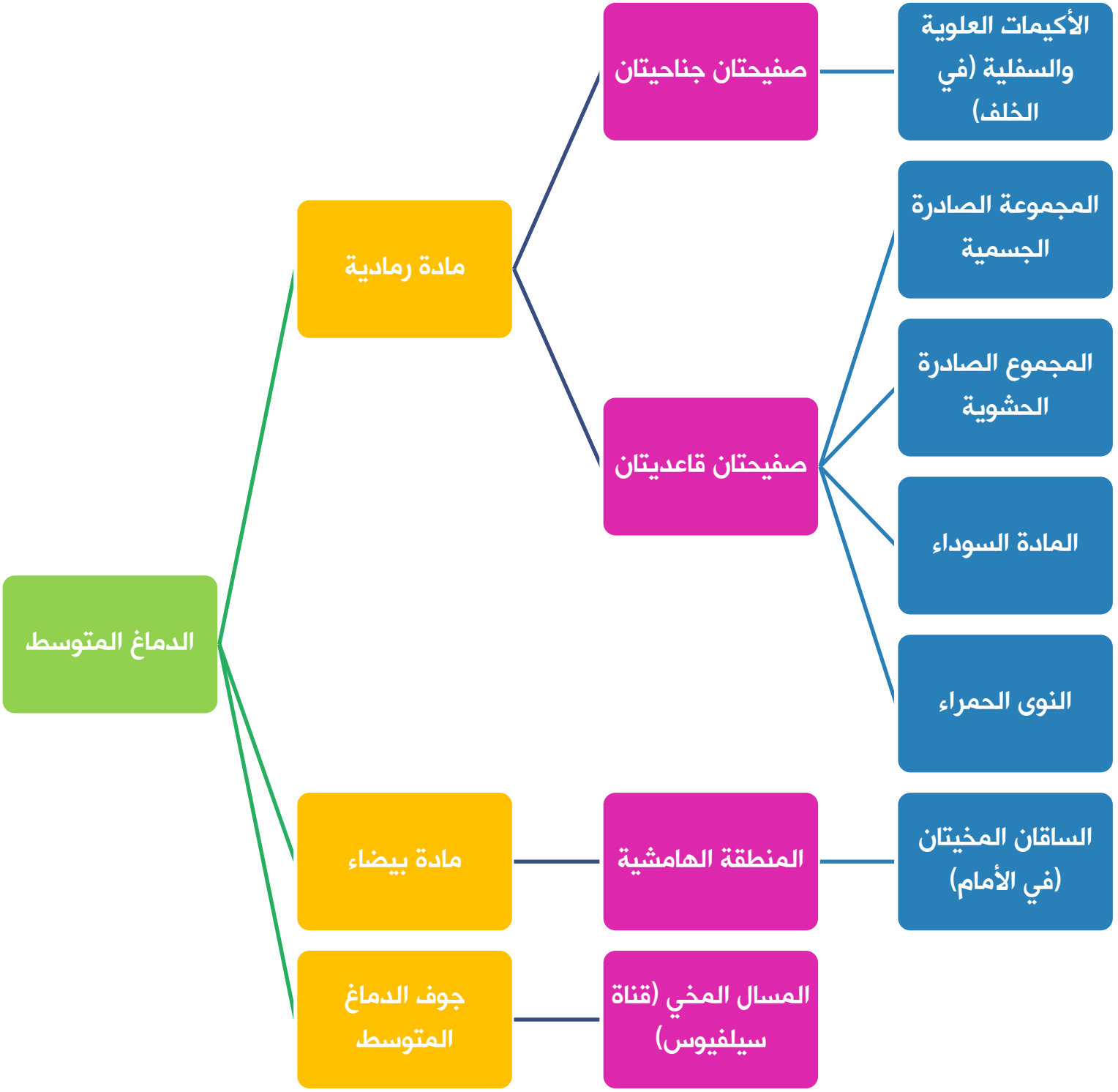
مازال هناك جدل حول المنشأ الجنيني لكل من المادة السوداء والنوى الحمراء، فيما إذا كان من الصفيحتين القاعديتين أم من الصفيحتين الجناحيتين.

- وتتوسع الطبقة الهامشية **Marginal layer** المحيطة بالصفيحتين القاعديتين باتجاه الأمام لتشكل الساقين (السويقتين) المخيتين **Crus Cerebri**، كما يتوسع الشق Fissure الموجود بينهما.
- تدعى المنطقة العلوية (الظهرية) من الدماغ المتوسط بالسقف **Tectum**، بينما تدعى المنطقة السفلية (البطنية) بالسقيفة **Tegmentum**.



ملاحظة: من الأفضل أن نسمي الـ Forebrain والـMidbrain والـHindbrain الدماغ المقدّم، الموسّط، المؤخّر على الترتيب، بدلاً من الأمامي والمتوسط والخلفي.

Overview

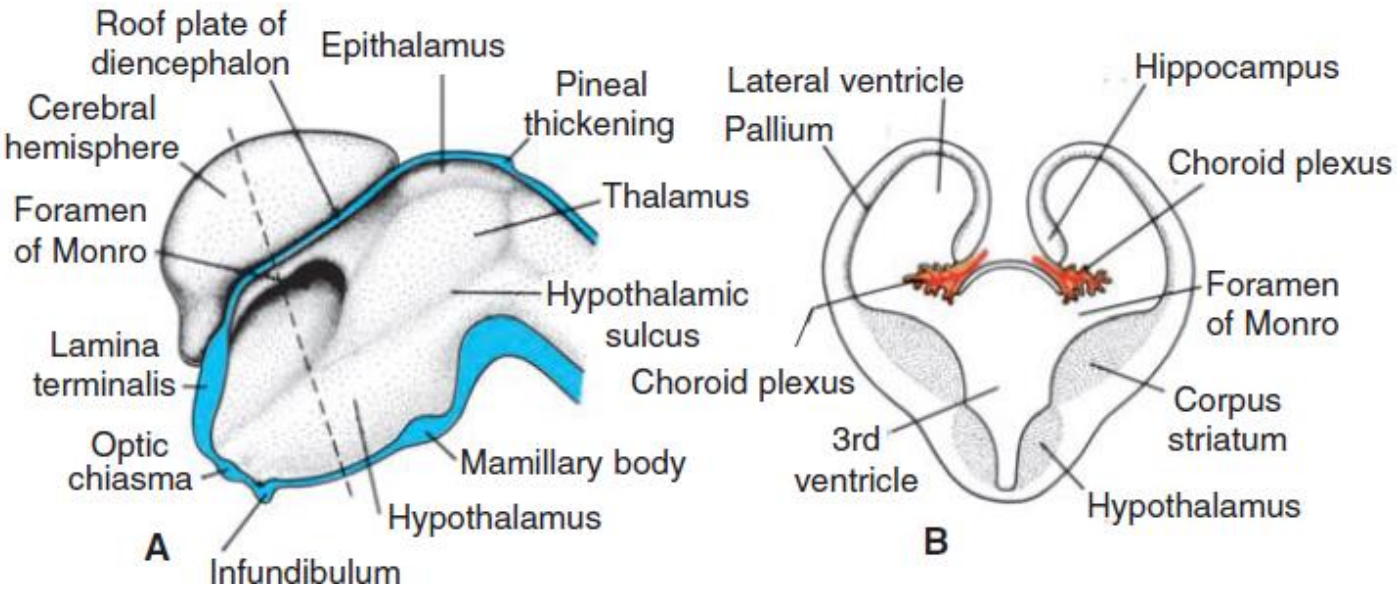

الدماغ المتوسط
مادة رمادية
صفيحتان جناحيتان
الأكيمات العلوية والسفلية (في الخلف)
صفيحتان قاعديتان
المجموعة الصادرة الجسمية
المجموع الصادرة الحشوية
المادة السوداء
النوى الحمراء
مادة بيضاء
المنطقة الهامشية
الساقان المخيتان (في الأمام)
جوف الدماغ المتوسط
المسال المخي (قناة سيلفيوس)

تطور الدماغ البيني Development of Diencephalon

- يتطور الدماغ البيني (السريري) من القسم **الأوسط** (المركزي) من الدماغ المقدّم Forebrain ويتألف من :
  1. صفيحة سقفية Roof Plate.
  2. صفيحتان جناحيتان Two Alar Plates.
- حيث **يفتقد** إلى كل من الصفيحتين القاعديتين والصفيحة الأرضية.

نتيجة هامة: تستنتج من ذلك أن الوظيفة الرئيسية للدماغ البيني وظيفة حسية.

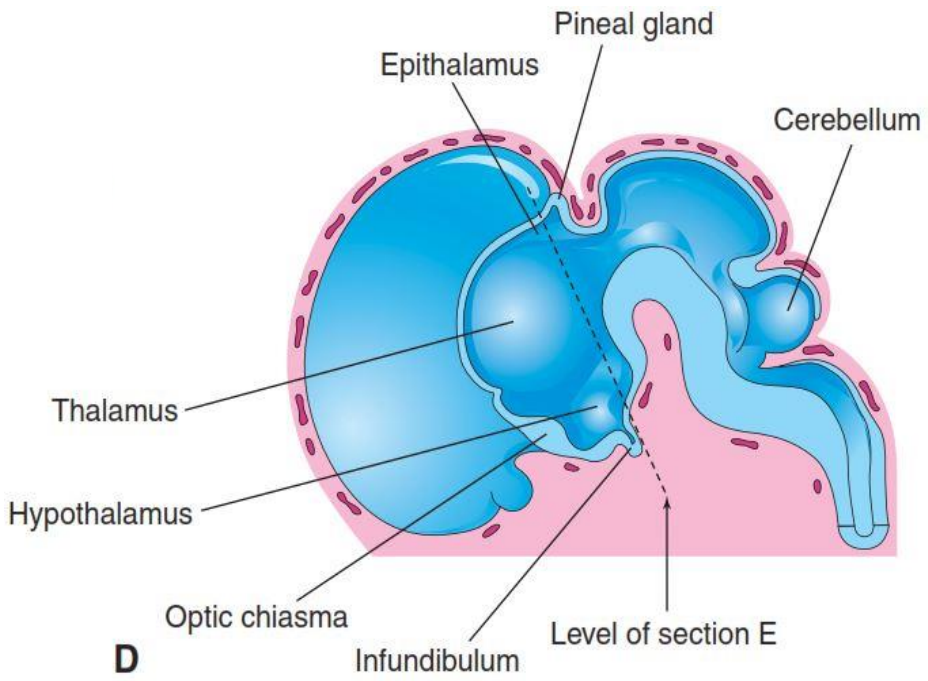
- جوف الدماغ البيني هو البطين الثالث **Third Ventricle**، والذي يتصل مع البطين الرابع بالمسال المخي Cerebral Aqueduct ومع البطينين الجانبيين Lateral Ventricles بواسطة ثقبتي مونرو Foramen of Monro.
- القسم الذيلي (الخلفي) من الصفيحة السقفية يتطور إلى الغدة الصنوبرية **Pineal Body (Gland)** كما تسمى أيضاً بـ **Epiphysis**.
- تكون **الصفيحة السقفية** للدماغ البيني مكونة من طبقة واحدة من الخلايا السيسائية Ependymal Cells مبطنة بنسيج متوسط وعائي، ويدعى مجموع هاتين الطبقتين بالنسيجة المشيمية Tela Choroidea، وهذه الأخيرة هي التي ستشكل الضفائر المشيمية **Choroid Plexus** الخاصة بالبطين الثالث Third Ventricle (والتي تقوم بدورها بإفراز السائل الدماغي الشوكي).

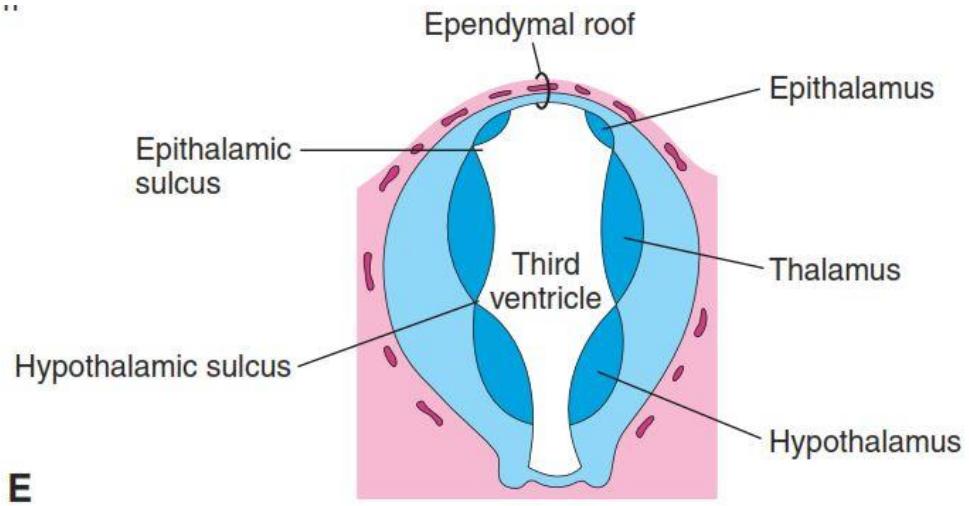


تطور الصفيحتان الجناحيتان

تشكل **الصفيحتان الجناحيتان** الجدران الجانبية للبطين الثالث (للدماغ البيني كله فعلياً) ويتشكل منها ثلاث انتباجات يفصل بينها ثلمين، وهي **بالترتيب** من الأعلى للأسفل (من الظهري للبطني):

- **فوق المهاد Epithalamus**.
- **الثلم فوق المهاد Epithalamic Sulcus**.
- **المهاد Thalamus**: يكون عبارة عن اجتماع عدة نوى مهادية.
- **الثلم تحت المهاد Hypothalamic Sulcus**.
- **تحت المهاد (الوطاء) Hypothalamus**: أيضاً يكون عبارة عن اجتماع لعدة نوى.

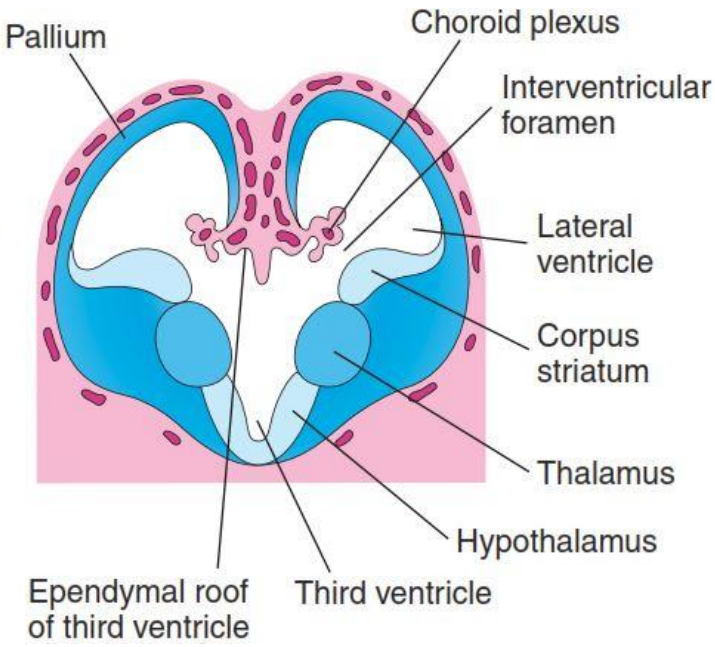




ملاحظة:

الثلم تحت المهاد لا يشكل امتداداً للثلم المحدد Sulcus Limitans الذي يفصل بين الصفيحتين القاعديتين والصفيحتين الجناحيتين وبالتالي لا يفصل بين أماكن حسية وأماكن حركية.

- يؤدي النمو المستمر للمهاد إلى حدوث تضيق في البطين الثالث، وقد يلتحم المهادان نتيجةً لذلك (بنسبة 70٪ من الأدمغة) ليشكلا جسراً من المادة الرمادية عبر البطين الثالث يدعى هذا الجسر بالكتلة الأوسطية Massa Intermedia أو ملتقى أوسط المهاد Interthalamic Connection.

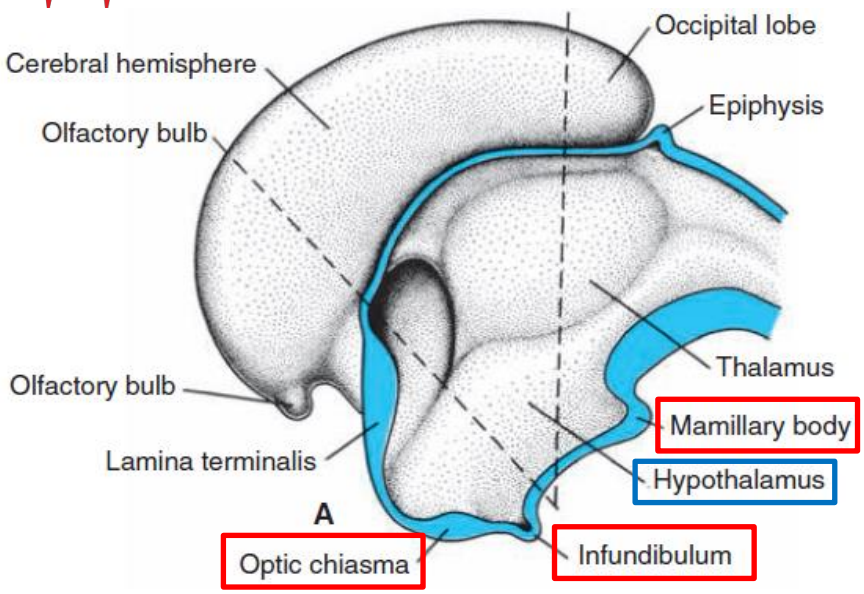


ملاحظة: يتماسى المهاد مع الجسم المخطط (أي يتماسى الدماغ البيني مع الانتهائي) في مستوى ثقبتي مونرو فقط (لاحظ الصورة).

- يتشكل من الوطاء على وجهه البطني ثلاثة بروزات وهي على الترتيب من الناحية الذيلية للناحية الرأسية:

I. الجسم الحُلمي mamillary body.
II. القمع Infundibulum.
III. التصالب البصري Optic Chiasma.

يشكل القمع الفص الخلفي العصبي للغدة النخامية Hypophysis (Pituitary Gland).



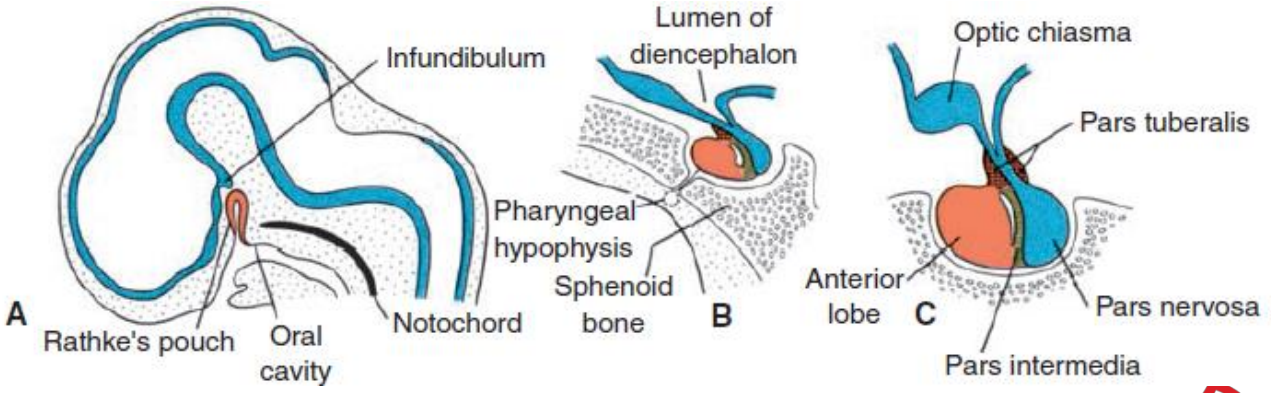
جدول يوضح تسمية كل من الغدتين الصنوبرية والنخامية

الغدة الصنوبرية	Pineal Gland	Epiphysis
الغدة النخامية	Pituitary Gland	Hypophysis

آلية تشكل الغدة النخامية Pituitary Gland (Hypophysis)

✓ تتطور الغدة النخامية من مكوّنين يلتحمان مع بعضهما لتشكيلها:

1. القمع Infundibulum (الاستطالة القمعية): والذي ينشأ من الوجه البطني للوطاء وبالتالي أصله من الدماغ البيني، والذي سيشكل لاحقاً الفص الخلفي العصبي للغدة النخامية Posterior Lobe (النخامة العصبية Neurohypophysis).
2. جيب راتكه Rathke's Pouch: وهو عبارة عن جيب من الوريقة الظاهرة ينمو من جوف الفم الابتدائي (المثغر) للأعلى باتجاه القمع ثم ينفصل عن المثغر، ليشكل الفص الأمامي الغدي من الغدة النخامية Anterior lobe (النخامة الغدية Adenohypophysis).



الوظائف الرئيسية لبُنى الدماغ البيني:

الغدة الصنوبرية:

- مسؤولة عن دورات النوم واليقظة، وتقوم بإفراز الميلاتونين.

فوق المهاد:

- مسؤول عن وظيفتي المضغ Masticatory والبلع Swallowing.

المهاد:

- الملتقى الرئيسي للعصبونات الحسية الواردة إلى قشر الدماغ Cerebral Cortex.

الوطاء (تحت المهاد):

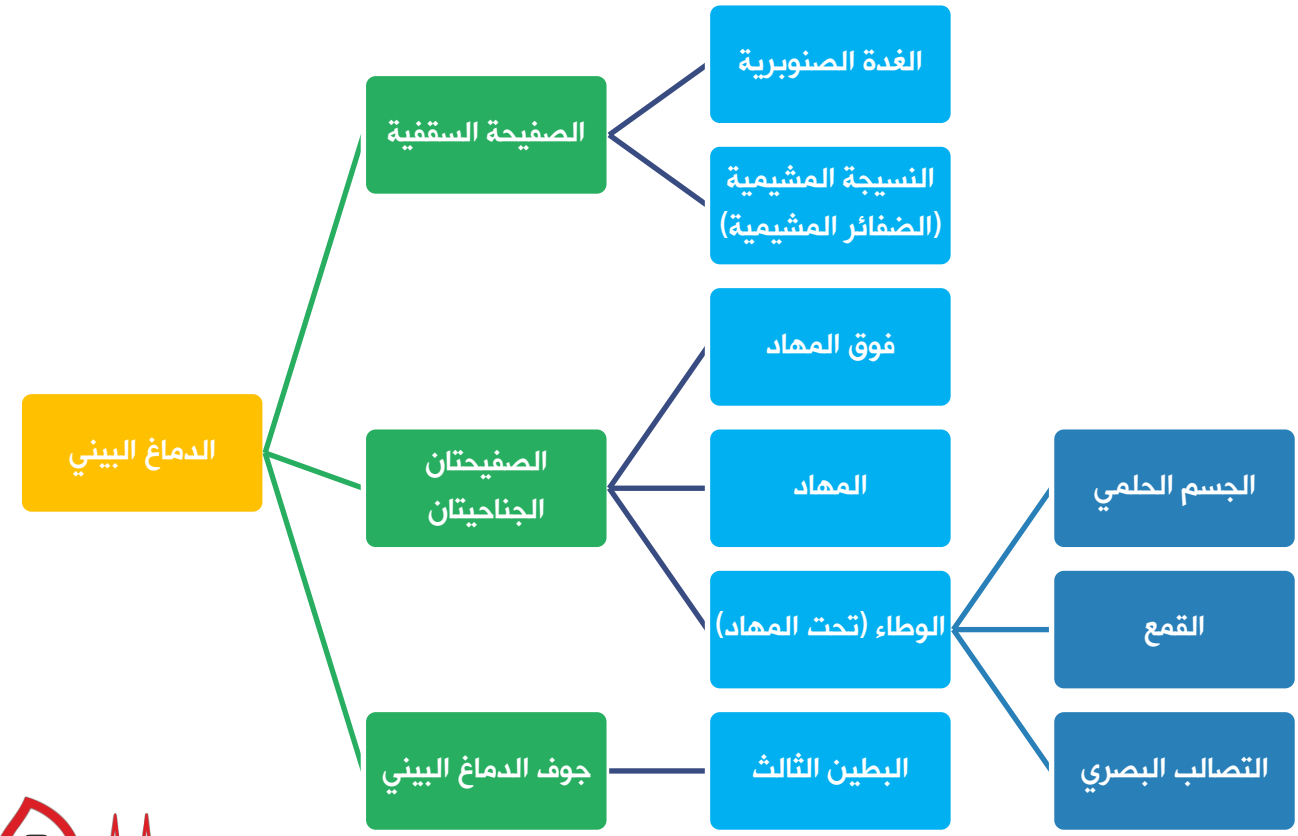
- المركز الرئيسي المنظم للجملة العصبية الذاتية والغدد الصم، و يتحكم بالعواطف والسلوك أيضاً.

القمع Neurohypophysis / Infundibulum (الفص الخلفي العصبي من الغدة النخامية):

- تفرز الهرمون المضاد لإدرار البول ADH Antidiuretic Hormone والأكسيتوسين Oxytocin.

الكؤيس البصرية Optic Cup:

- تعطي شبكية العين Retina.



تطور الدماغ الانتهائي Development of Telencephalon

❖ يتمايز الدماغ المقدّم Prosencephalon (Forebrain) إلى :

- قسم أوسط وهو الدماغ البيني Diencephalon والذي تحدثنا عنه سابقاً.
- قسمين جانبيين هما نصفا الكرتين المخيتين Cerebral Hemispheres أو حويصلا الدماغ الانتهائي Telencephalic vesicles.

❖ وبذلك تنقسم لمعة الدماغ المقدم إلى:

- البطين الثالث third Ventricle: وهو جوف الدماغ البيني.
- البطينان الجانبيان Lateral Ventricles: (البطين الأول والثاني) وهما جوفا نصفي الكرتين المخيتين.

❖ ونتذكر أن الاتصال بين البطين الثالث والبطينين الجانبيين يكون عبر ثقبتي مونرو Foramen Of Monro.

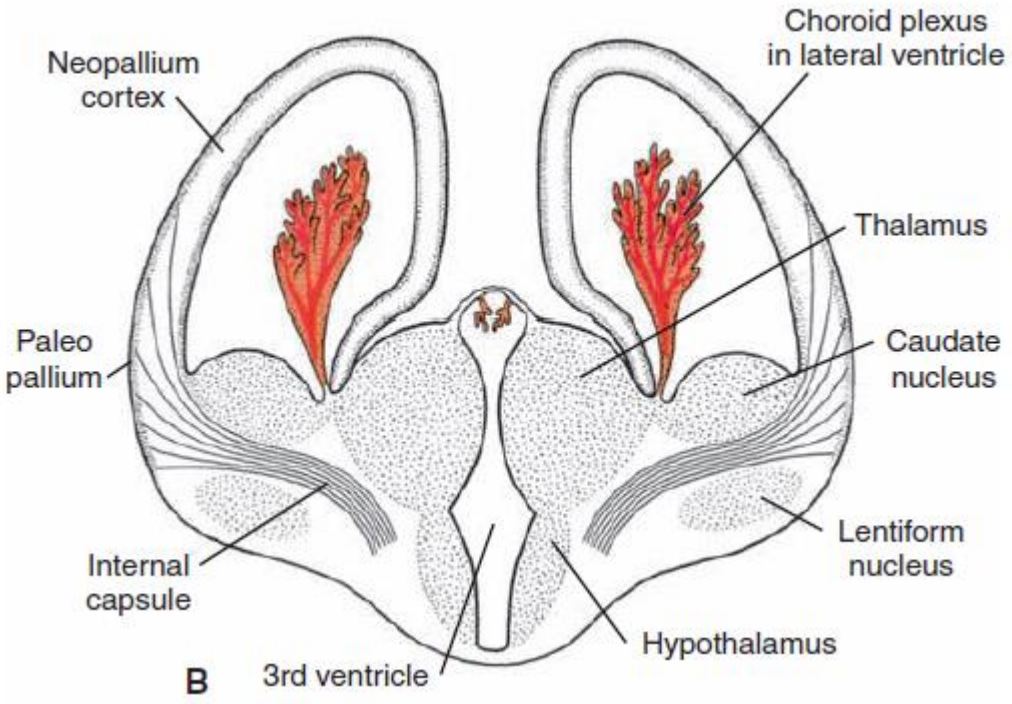
❖ يتطور المخ Cerebrum من الدماغ الانتهائي، حيث يشكل كل حويصل منه نصف كرة مخية.

❖ تضغط نصفا الكرتين المخيتان بينهما النسيج المتوسط ليشكل مشول (منجل) المخ Falx Cerebri وهو عبارة عن طية من الأم الجافية.

تطور نصفي الكرتين المخيتين Cerebral Hemispheres Development

- تبدأ كل من نصفي الكرتين المخيتين بالتطور في الأسبوع الخامس من التطور الجنيني.
- إن نمو نصفي الكرتين المخيتين يعطيها شكل حرف C وكذلك الأمر بالنسبة للبطينين الجانبيين.
- يتشكل في قاعدة كل من نصفي الكرتين المخيتين (قاعدة البطينين الجانبيين على وجه الدقة) الجسم المخطط Corpus Striatum الذي يتبارز ضمن لمعة البطين الجانبي وذلك في الأسبوع السادس.

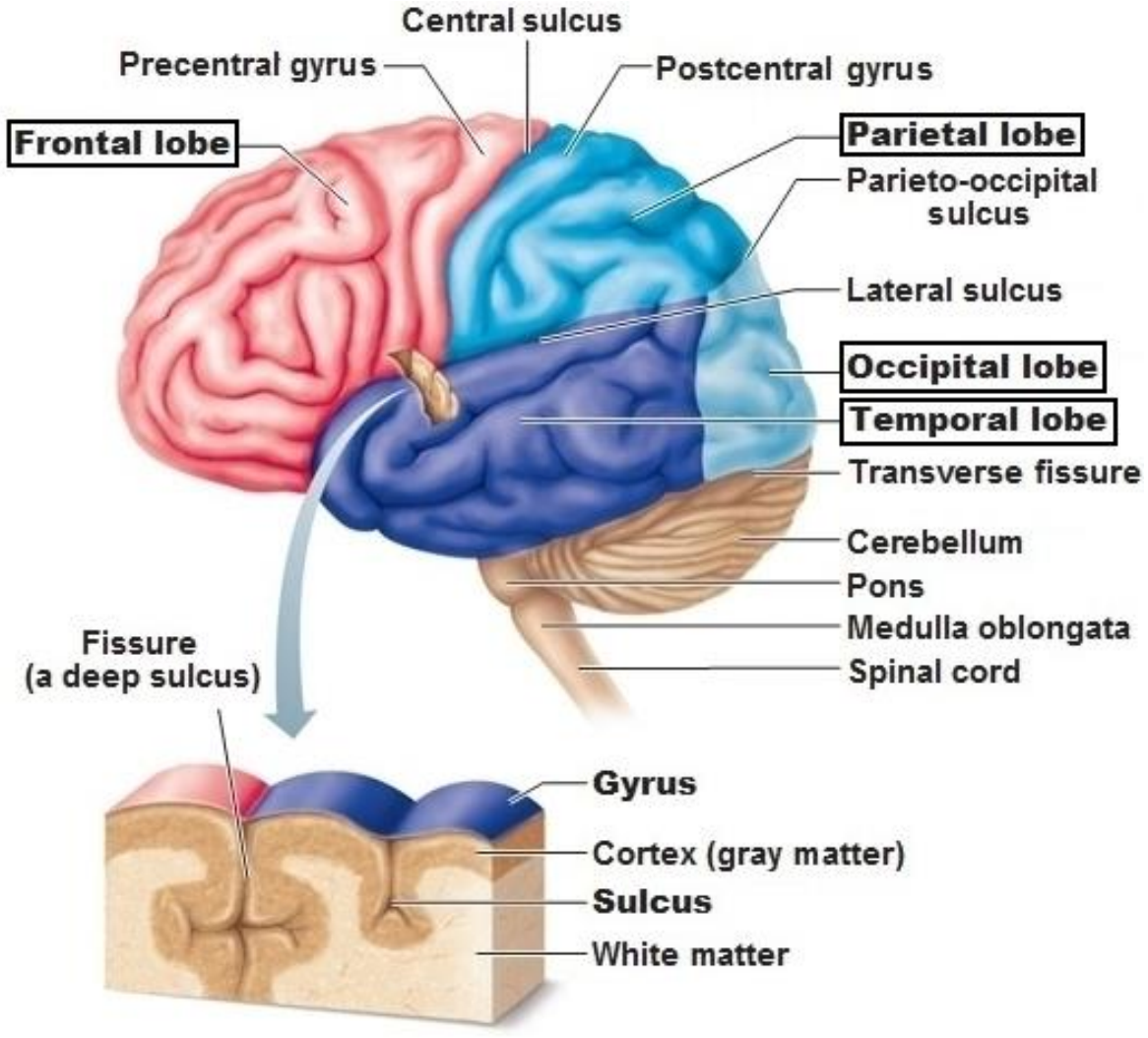
- ينقسم كل من الجسمين المخططين عبر المحفظة الداخلية Internal Capsule إلى قسمين:
  - A. قسم ظهري-أنسي يدعى النواة المذنبة Caudate Nucleus.
  - B. قسم بطني-وحشي يدعى النواة العدسية Lentiform/Lenticular Nucleus (وهي أيضاً قسمين: البطامة Putamen، و الكرة الشاحبة Globus pallidus).
- تعبر الألياف النازلة والصاعدة من وإلى قشر نصفي الكرتين المخيتين بين المهاد والنواة المذنبة في الأنسي، والنواة العدسية في الوحشي، وتدعى هذه الألياف بمجموعها بالمحفظة الداخلية Internal Capsule.
- تتطاول النواة المذنبة لتأخذ شكل البطين الجانبي (حرف C) أيضاً، وتبقى على علاقة معه.



- تستمر نصفا الكرتين المخيتين بالنمو (الترتيب ترتيب زمني):
  - إلى الأمام لتعطيا الفصين الجبهيين Frontal Lobes.
  - إلى الوحشي والأعلى لتعطيا الفصين الجداريين Parietal Lobes.
  - إلى الخلف لتعطيا الفصين القفويين Occipital Lobes والفصين الصدغيين Temporal Lobes.

يفصل بين أربعة الفصوص السابقة الذكر ثلاثة شقوق Fissures أو أثلام Sulci وهي:

- شق سيلفيوس (الشق الوحشي) Sylvian Sulcus (Lateral).
- الشق المركزي (شق رولاندو) Central Sulcus (Rolando).
- الشق الخلفي القائم Parieto-Occipital Sulcus.



يكون جدار الدماغ الانتهائي في البداية كما في كل أقسام الأنبوب العصبي مكوناً من 3 طبقات مرتبة من الداخل إلى الخارج على النحو الآتي:

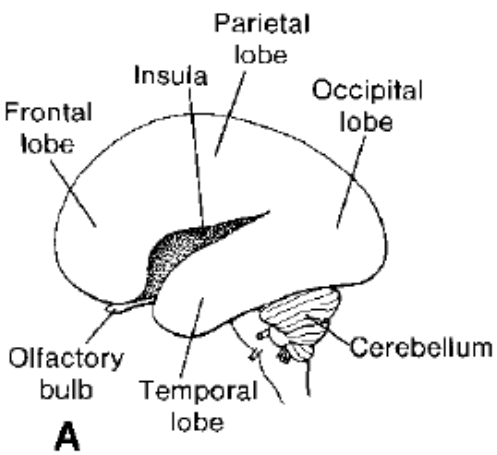
- الطبقة السيسائية Ependyma: تبطن البطينين الجانبيين.
- طبقة المعطف Mantle Layer: المادة الرمادية.
- الطبقة الهامشية Marginal Layer: المادة البيضاء.

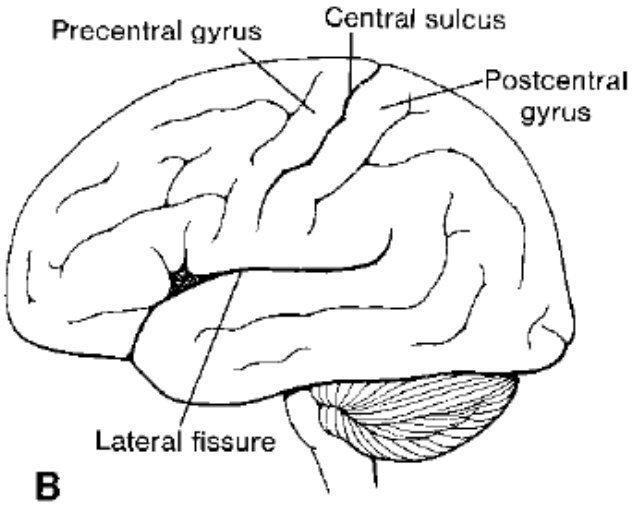
- ومع تطور الدماغ تهاجر معظم خلايا المعطف العصبية إلى خارج المنطقة الهامشية لتشكل قشر الدماغ (المخ) **Cerebral Cortex**.
- أما بقية خلايا المعطف التي لم تهاجر فتشكل النوى (العقد) القاعدية **Basal Ganglia** (الجسم المخطط Corpus Striatum).

يتألف قشر المخ من المادة الرمادية واللب من المادة البيضاء (لكن ضمن اللب يوجد نوى من المادة الرمادية وهي الجسم المخطط).

تشكل تلافيف المخ

- مع نهاية الشهر الثالث يكون سطح نصفي الكرتين المخيتين أملساً.
- وخلال الشهر الرابع تنمو المادة الرمادية بشكل أسرع من المادة البيضاء مما يؤدي إلى تشكيل تلافيف Gyri مفصولة عن بعضها بأثلام Sulci، تقوم هذه التلافيف والأثلام بزيادة سطح الدماغ، وإن النمط التفصيلي لها يختلف من شخص لآخر.
- وكما ذكرنا سابقاً فأن المادة الرمادية تنمو بسرعة أكبر من المادة البيضاء لأن نمو العصبونات يكون أسرع من نمو الألياف العصبية.
- لكن قشر الدماغ المغطي وحشياً للجسم المخطط Corpus Striatum (والواقع بين الفصين الجبهي والصدغي) سيكون بطيء النمو نسبياً (مقارنةً مع نمو المادة الرمادية في غير هذه المنطقة).
- هذا النمو البطيء سيؤدي لحدوث تقعر في هذه المنطقة ويتشكل ما يعرف بالجزيرة **Insula**، والتي تقع في العمق من شق سيلفيوس (الشق الوحشي).
- لاحقاً سيؤدي النمو اللاحق للفصوص المحيطة بتقعر الجزيرة إلى تغطيتها بحيث تصبح مغطاة تماماً عند الولادة.

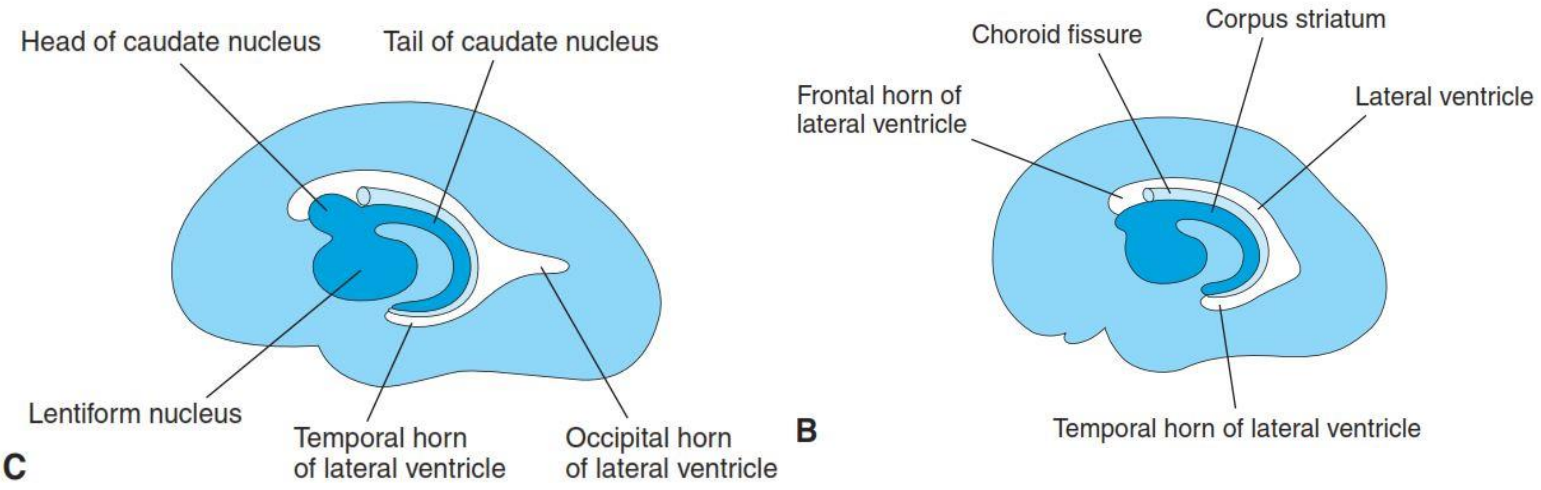




إذا:

منطقة الجزيرة Insula: هي تقعر من قشر الدماغ بين الفصين الصدغي والجبهي وتكون مغطية للجسم المخطط من الجانب الوحشي.

ملاحظة: يتكون كل بطين جانبي من ثلاث قرون: أمامي(جبهي)، سفلي (صدغي) (في الفص الصدغي)، وخلفي (قذالي) (في الفص القفوي).



تطور الملتقيات العصبية (الصوارات)

Development of the Cerebral Commissures

مع تطور قشر المخ، تربط مجموعة من **الحزم الليفية العصبية** والتي تدعى الملتقيات العصبية (الصوارات) بين المناطق المتناظرة من نصفي الكرتين المخيتين، وهذ الصوارات كثيرة أهمها:

1. الجسم الثفني Corpus Callosum:

وهو من أهم الملتقيات التي تربط بين نصفي الكرتين المخيتين، وإن من أحد تشوهات الأنبوب العصبي هو **غياب الجسم الثفني**، وقد تبين فيما بعد أن هذا التشوه له صفة وراثية، وأعراضه تتمثل بخلل في التوازن، وعدم القدرة على التواصل بشكل جيد، بالإضافة إلى عدم تماسك نصفي الكرتين المخيتين.

ملاحظة: من الممكن أن يكون غياب الجسم الثفني غير عرضي أي أنه لا يؤدي إلى الأعراض السابق ذكرها.

2. الصفيحة الانتهائية Lamina Terminalis:

تشكل الصفيحة الانتهائية جسراً بين نصفي الكرتين المخيتين وتسمح بعبور حزم الألياف العصبية من نصف كرة مخية إلى آخر.

3. القبو (الملتقى الجناحي) Fornix:

وهو نفسه الملتقى الحصيني **Hippocampal Commissure**، يربط بين منطقتي حصان البحر Hippocampus من نصف كرة مخية إلى أخرى.

4. التصالب البصري Optic Chiasm:

يحوي على الألياف العصبية القادمة من شبكية العينين **Retina**.

5. الملتقى (الصوار) الأمامي Anterior Commissure:

يصل بين البصلة الشمية Olfactory Bulb والمناطق المتعلقة بها في إحدى نصفي الكرة المخية مع نظائرها من الجهة المقابلة، كما أنه يربط بين الفصين الصدغيين Temporal Lobes.

6. الملتقى الخلفي Posterior Commissure.

خلف الغدة الصنوبرية

7. الملتقى العناني Habenular Commissure.

أمام الغدة الصنوبرية

ملاحظة: يوجد في البطين الثالث إلى الأعلى من المنطقة المكونة للضفائر المشيمية، منطقة تسمى حصين البحر

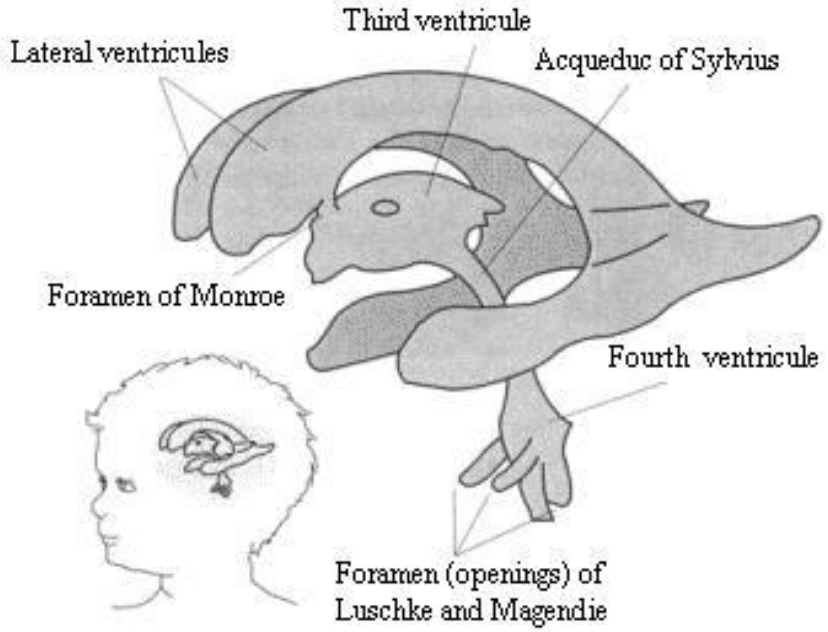
تطور البطينات والضفائر المشيمية

Development of the Ventricles and Choroid Plexus

- تُشتق البطينات من القناة المركزية Central Canal للأنبوب العصبي.
- الخلايا السيسائية Ependymal Cells في سقف البطينين الجانبيين والبطين الثالث والبطين الرابع تتشارك مع النسيج المتوسط الوعائي لتشكيل الضفائر المشيمية لإنتاج السائل الدماغي الشوكي Cerebrospinal Fluid (CSF).

إن إغلاق قنوات الاتصال بين البطينات (فرجتا مورنو و ثقب ماجندي وثقبا لوشكا والمسال المخي) سيؤدي لاحتباس السائل الدماغي الشوكي بالقناة المركزية مما يسبب تمدد البطينات والإصابة باستسقاء الرأس Hydrocephalus.

- الضفائر المشيمية Choroid Plexus تتواجد ضمن جميع البطينات (الجانبيين والثالث والرابع) وتقوم بإفراز السائل الدماغي الشوكي ضمنهم أيضاً.
- ينفتح البطين الرابع على المنطقة تحت العنكبوتية بثلاث ثقوب ثقب ماجندي Magendie وثقبا لوشكا Luschka يمر منها السائل الدماغي الشوكي إلى المنطقة تحت العنكبوتية.
- يتصل البطين الثالث بالبطينين الجانبيين عبر فرجتي مونرو (بين البطينية) Interventricular (Monro) Foramen.
- يتصل البطين الثالث بالبطين الرابع عبر قناة سيلفيوس (المسال المخي) Aqueduct Of Sylvius، ونظراً لضيق هذه القناة فإن نسبة حدوث الانسدادات فيها عالية.



وظائف السائل الدماغي الشوكي

A. الحماية الميكانيكية للجهاز العصبي Mechanical Protection.

B. المحافظة على الضغط ضمن القحف Intracranial Pressure وبالتالي الحفاظ على وظائف الدماغ.

C. له وظائف استقلابية Metabolic Function.

D. وظائف أخرى كالحماية من الالتهابات والإنتانات.

تشوهات الجهاز العصبي المركزي CNS Anomalies

1. السنسنة المشقوقة Spina Bifida

- سببها الفشل بالتحام نصفي الأقواس الفقرية Vertebral Arches.
- نسبة حدوثها قليلة 0.04 -0.15 %.
- شائعة أكثر عند الإناث.
- أنواعها:
  - السنسنة المشقوقة المغلقة (الخفية) Spina Bifida Occulta نسبة حدوثها 20٪.
  - السنسنة المشقوقة الكيسية (المفتوحة) Spina bifida Cystica نسبة حدوثها 80٪.

السنسنة المشقوقة المغلقة Closed Type:

- فقرة واحدة فقط One Vertebra تكون المسببة.
- ليس لها أعراض سريرية.
- الجلد الذي يغطي المنطقة سليم.
- بعض الأحيان تكون مغطاة بالشعر.

السنسنة المشقوقة المفتوحة Opened Type:

- لها أعراض عصبية Neurological Symptoms.
- تقسم إلى:

A. السنسنة المشقوقة مع قيلة سحائية Spina Bifida With Meningocoele:

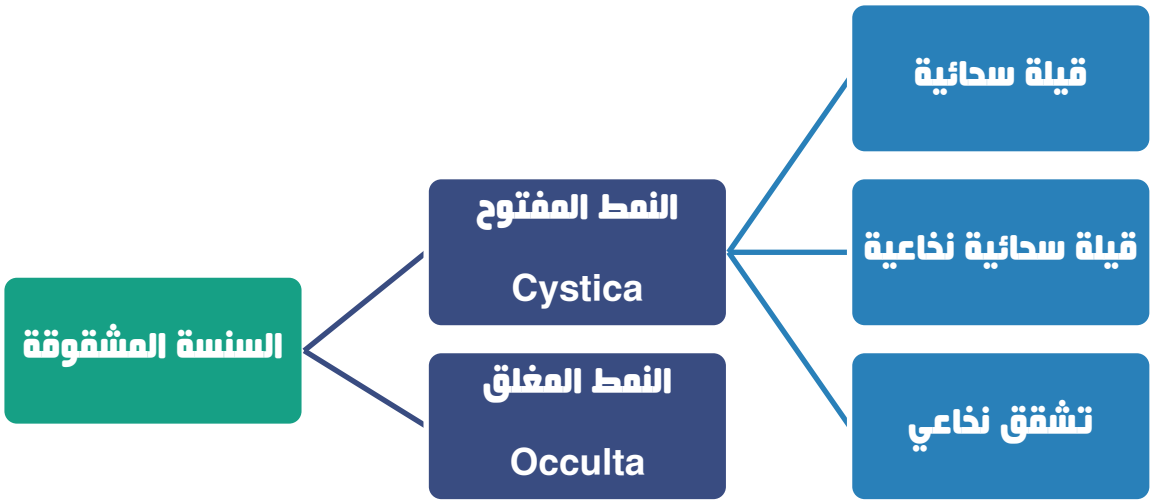
- ✓ وهي عبارة عن كيس يحوي على السائل الدماغي الشوكي والسحايا فقط.

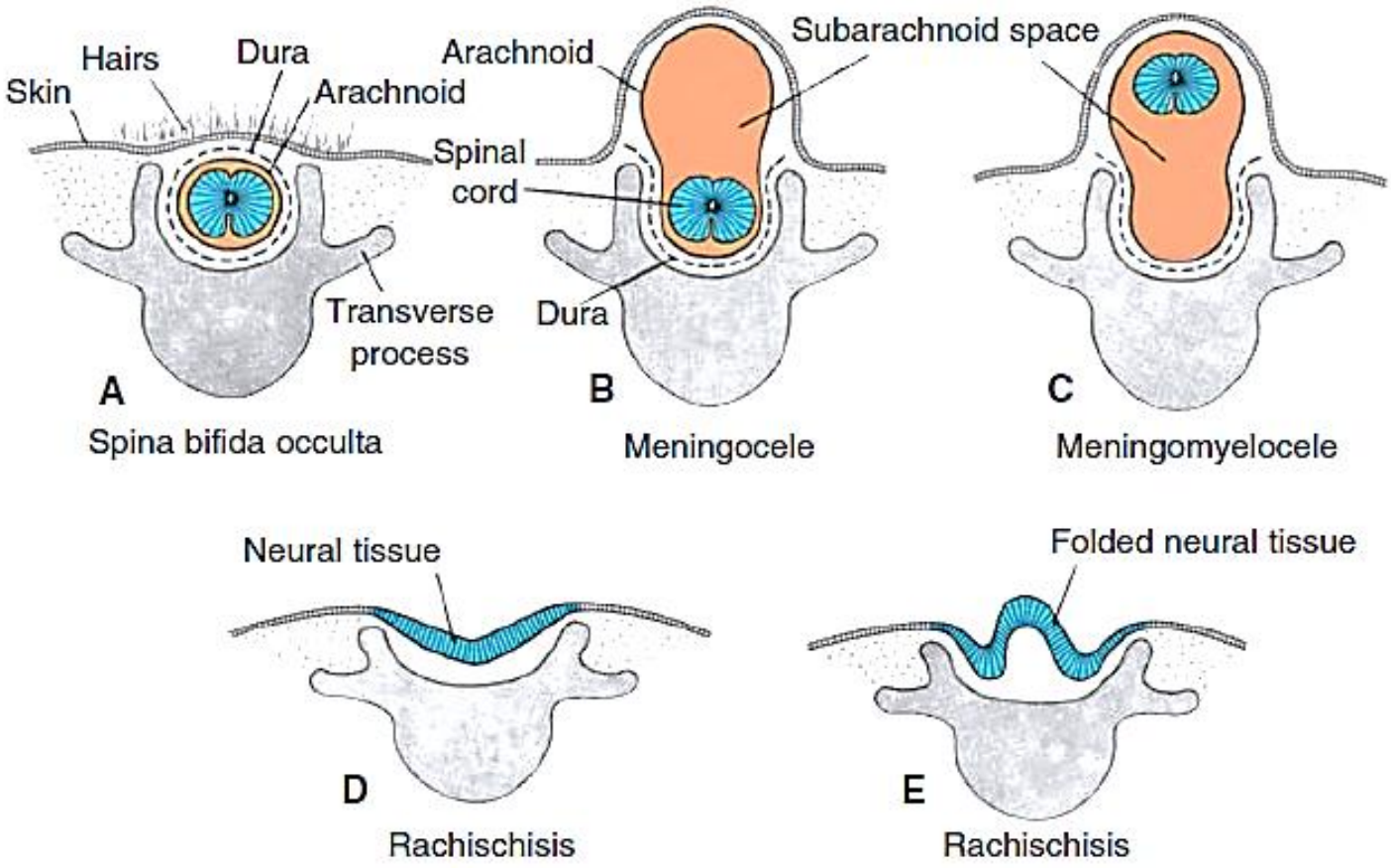
B. السنسنة المشقوقة مع قيلة سحائية نخاعية Spina Bifida With Menigomyelcoele:

- ✓ وهي عبارة عن كيس يحوي على السحايا والسائل الدماغي الشوكي ومادة نخاعية (جزء من النخاع الشوكي أو الجذور العصبية Nerve Roots).
- ✓ وهي أصعب من الحالة السابقة فيجب الحذر أثناء القيام بالعمل الجراحي لها، لأن أي أذية بالأعصاب ممكن أن تؤدي إلى الشلل.

C. السنسنة المشقوقة المترافقة مع تشقق نخاعي Spina Bifida With Myeloschisis:

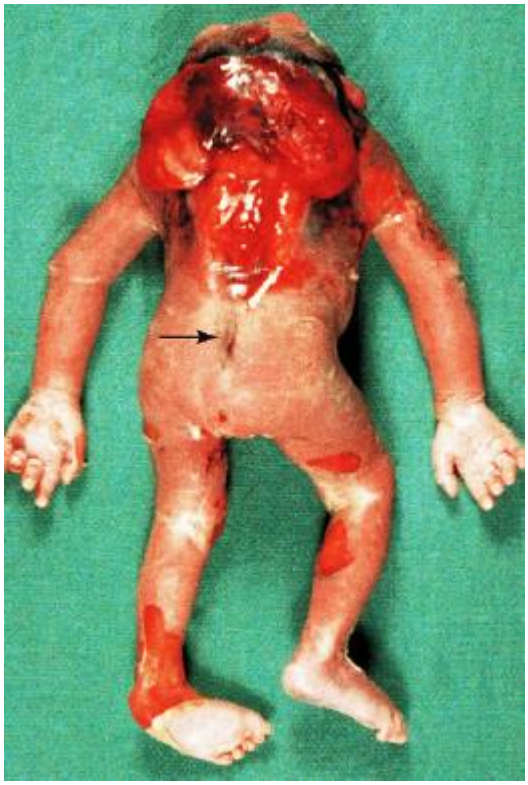
- ✓ النخاع الشوكي بأكمله يكون خارج من مكانه بسبب فشل الانثنائين العصبيين بالارتفاع والالتقاء لتشكيل الأنبوب العصبي المغلق.
- ✓ وهي حالة صعبة جداً غالباً ما تنتهي بالشلل.





2. عدم التحام الأنبوب العصبي Nonfusion of Neural Tube

✓ الذي غالباً ما يترافق مع انعدام الدماغ.



3. انشقاق السيساء الخلقي Rachischisis

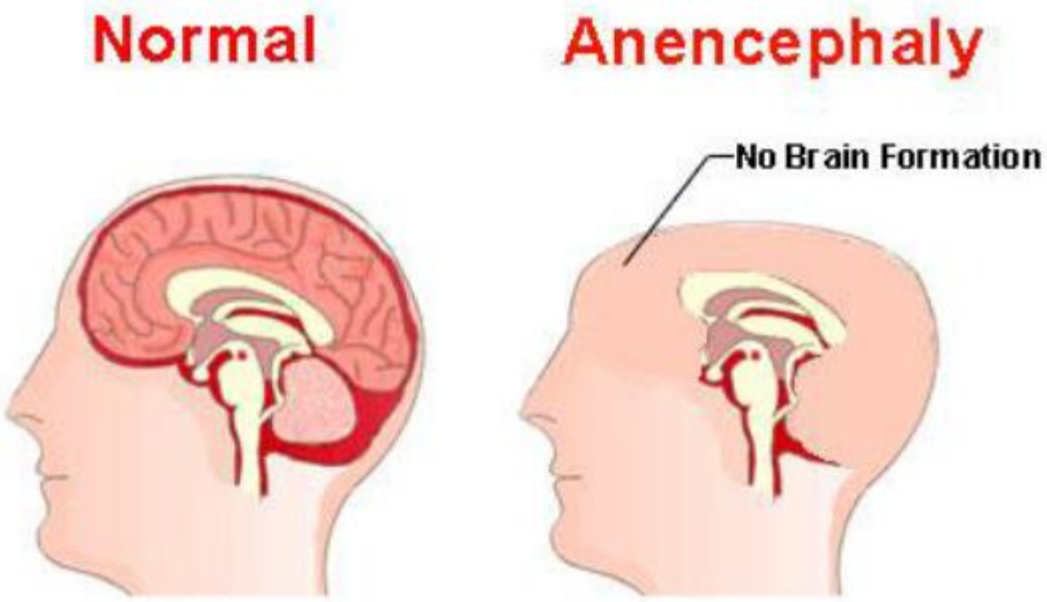
✓ جزء من العمود الفقري يكون مفتوحاً.

4. Craniorachischisis totalis

✓ انشقاق القحف والسيساء التام وهو عبارة عن أحد عيوب تشكل الجهاز العصبي.

5. انعدام الدماغ Anencephaly

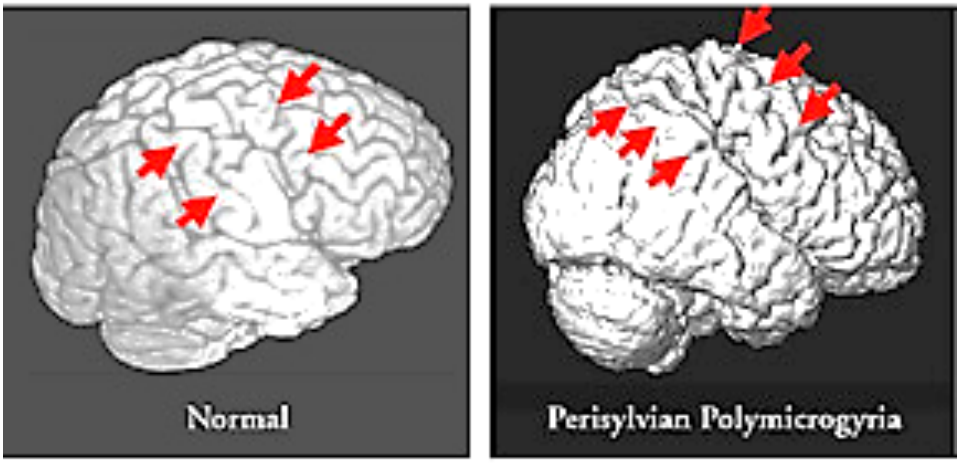
✓ لا يتواجد من البنى الدماغية سوى البنى القاعدية وخاصة للدماغ الخلفي (السويقات الدماغية والبصلة والجسر).



6. القيلات الدماغية والسحائية Meningocoele and Encephalocoele

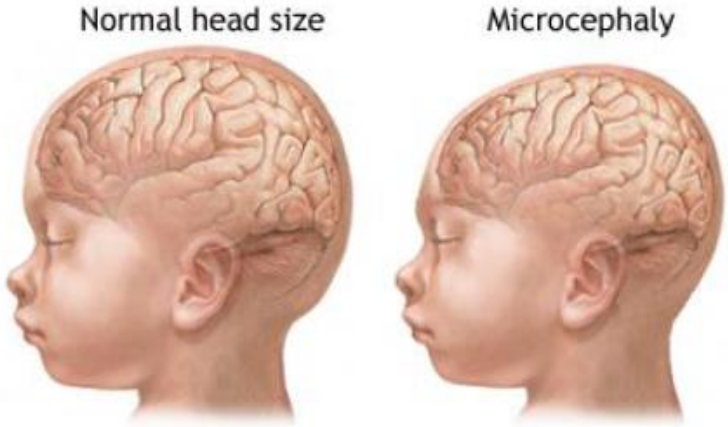
✓ جزء من السحايا خارجة مع مادة دماغية أو نخاعية وسائل دماغي شوكي وهي خطيرة ممكن أن تؤدي إلى الشلل.

7. كثرة تلافيف الدماغ Polymicrogyria



8. صغر الرأس Microcephaly

✓ تطور الدماغ يكون قليل مما يؤدي لصغر حجم الرأس.

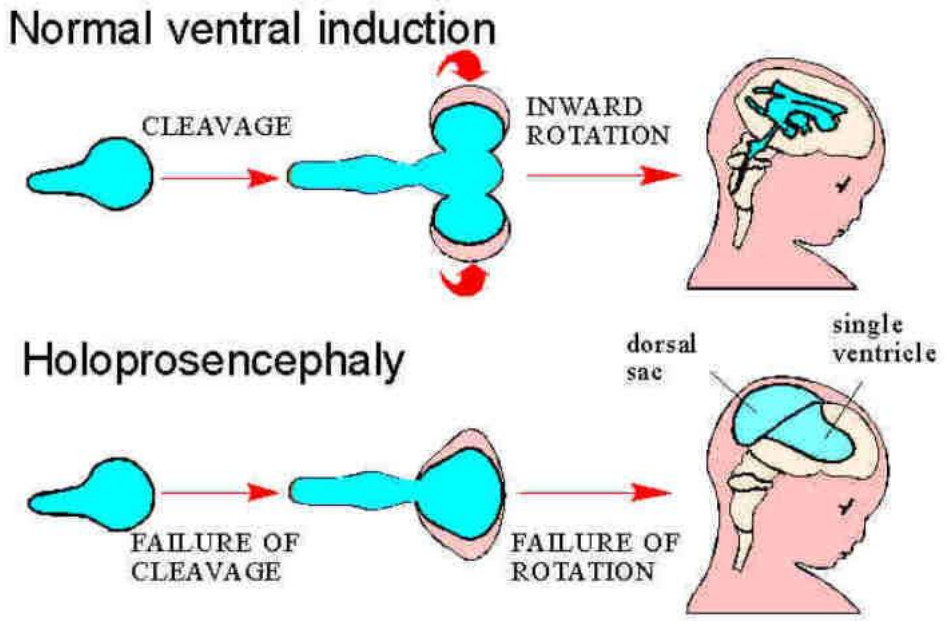


9. غياب الجسم الثفني Agenesis of Corpus Callosum

✓ ممكن أن يكون غير عرضي وممكن أن يؤدي إلى صداع بالرأس وعدم التوازن بالإضافة إلى أن السوية الفكرية تكون حول المعدل العام.

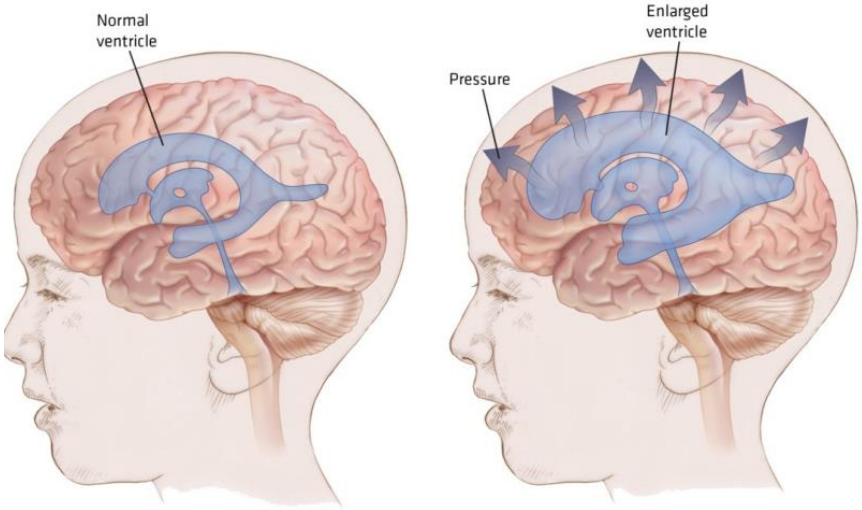
10. غياب مقدم الدماغ Holoprosencephaly

- ✓ غياب مشول المخ وعدم الانقسام لنصفي الكرتين المخيتين مع غياب قسمهما الخلفي، تترافق مع تشوهات صبغية كتثلث الصبغي 18 وتناذر باتو وهذا التشوه لا يتناسب مع الحياة.



11. موه الرأس (استسقاء الرأس) Hydrocephalus

- ✓ يسببه انسداد القناة المركزية في ثقبتي مونرو، ثقبي لوشكا، المسال المخي (الأكثر شيوعاً) وأمكنة أخرى...، وبالتالي زيادة كمية السائل الدماغي الشوكي في البطينات.
- ✓ يسبب الضغط على جدران الدماغ وبالتالي ترق القشرة الدماغية، كما يضغط على النوى الدماغية القاعدية والدماغ البيني.
- ✓ ولادة الطفل المصاب بموه الرأس يجب أن تكون قيصرية لذلك يجب تشخيص الحالة قبل الولادة.
- ✓ العلاج يكون بتركيب أنبوب تنظير يقوم بتصريف السائل الدماغي الشوكي من البطينات إلى جوف البريتوان.



انفتاق وريقة الدماغ Arnold-Chiari Malformation

✓ انفتاقها في القناة الفقرية بسبب انضغاط المسال المخي والبطين بالأسفل منها وينتج عنها استسقاء الرأس.

دوّن ملاحظاتك