

تمّ تحميل هذا الملف بواسطة:

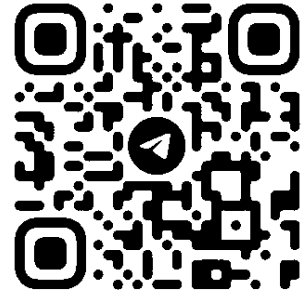
فريق بكسل التعليمي

رابط قناة بكسل التعليمية:

<https://t.me/B1R4Z5O8R10>

رابط قناة بكسل للعلوم:

https://t.me/science_team_2024



QR قناة بكسل التعليمية



QR قناة بكسل للعلوم





الجهاز العصبي

1

أولاً: الجمل العصبية لدى بعض الكائنات الحية:



1. الباراميسوم:

- **علل:** تتحرك الأهداب جميعها سوياً وبانتظام لدى الباراميسوم.

لأن كل هذب يتصل بحبيبة قاعدية مغمورة في السيتوبلازم (المادة الحية)، وتتصل هذه الحبيبات مع اللييفات العصبية؛ لتكوّن شبكة عصبية.

- **ماذا ينتج عن تلف بعض اللييفات العصبية؟**
تتوقف حركة الأهداب المتصلة بها.

2. الهيدرية:

- **علل:** تنكمش هيدرية الماء العذب بأكملها عند اللمس المفاجئ للوامسها.

لأن جهازها العصبي يتكوّن من شبكة من خلايا عصبية أولية توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات.

- **أين تتوضع الخلايا العصبية الأولية لدى الهيدرية؟**

في قاعدة كل من الطبقتين الخارجية والداخلية على جانبي الهلامية المتوسطة لجدار جسم الهيدرية.

3. دودة الأرض:

- **علل:** انجذاب دودة الأرض نحو الغذاء والرطوبة.

يعود ذلك لتعقد نسبي في جهازها العصبي الذي يتكوّن من حبل عصبي بطني وعقد وأعصاب.

4. الحشرات:

- **كيف تمكنت الحشرات من التكيف مع البيئات المختلفة؟**

بسبب وجود جهاز عصبي مركزي معقد نسبياً وجهاز عصبي حشوي أو بسبب قوة إحساسها وتنوعه وجهازها العصبي الذي تطوّر بما يلائم تعدّد حواسّها.

الجهاز العصبي لدى الحشرات

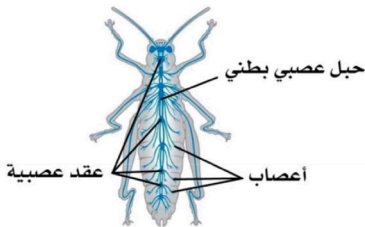
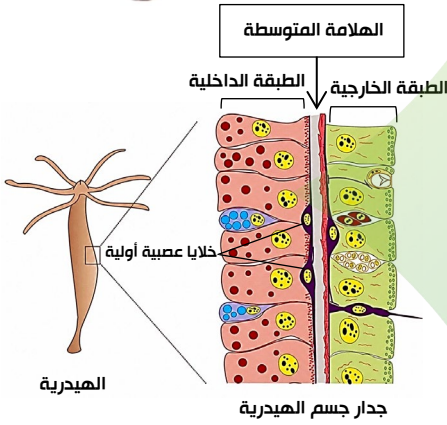
جهاز عصبي حشوي

جهاز عصبي مركزي معقد نسبياً

عقد عصبية

أعصاب

حبل عصبي بطني

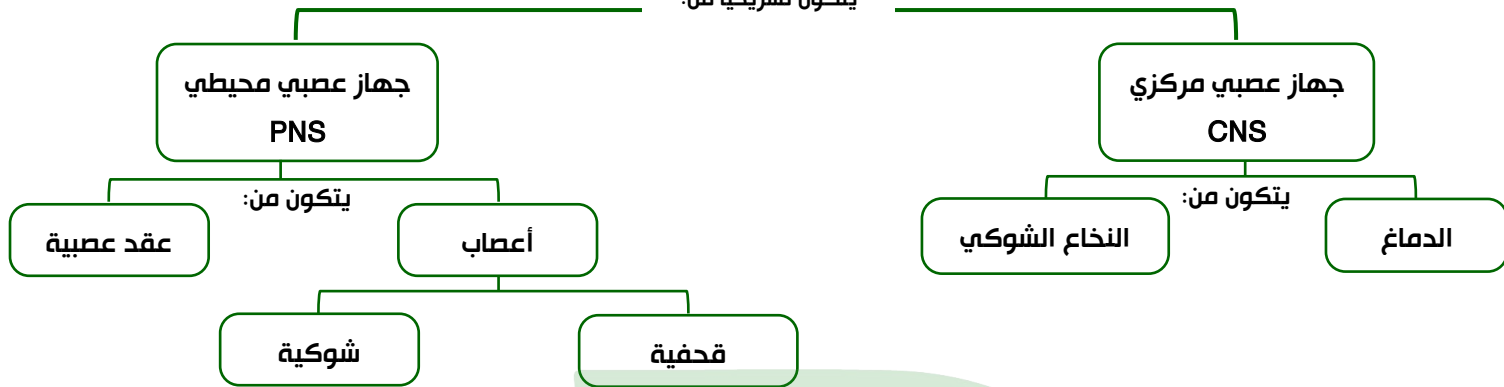




ثانياً: البنية العامة للجهاز العصبي لدى الإنسان:

الجهاز العصبي

يتكون تشريحياً من:



ثالثاً: السكتة الدماغية:

1. ما هي السكتة الدماغية؟

حالة تحدث نتيجة عدم وصول الدم المحمل بالأكسجين إلى الدماغ، كحالة طارئة تبدأ فيها خلايا الدماغ بالموت بعد بضع دقائق من عدم وصول الأكسجين.

2. أنواع السكتة:

للسكتة الدماغية نوعان رئيسان



3. أعراض السكتة الدماغية:

1. الصداع المفاجئ والشديد.
2. الخدر المفاجئ.
3. صعوبة في المشي.
4. فقدان التوازن.
5. مشاكل في التحدث والرؤية.
6. صعوبة في المشي.
7. الارتباك.
8. الدوخة.
9. فقدان الوعي.
10. مشاكل في التنفس.
11. عدم القدرة على تحريك الوجه أو الذراع أو الساق (لا سيما في أحد جانبي الجسم).



4. العوامل المؤدية لحدوث السكتة الدماغية:

1. السمّة.
2. ارتفاع ضغط الدم.
3. نقص في النشاط البدني.
4. ارتفاع الكوليسترول في الدم.
5. التدخين.
6. التغذية السيئة.

5. نلاحظ أنّ السكتة الدماغية تصيب الجهاز العصبي المركزي (الدماغ)، فمن أين تأتي أغلب إصابات الجهاز العصبي المركزي؟

من الأجهزة الأخرى، وهذا يساعدنا على فهم العلاقات بين أجهزة الجسم المختلفة.

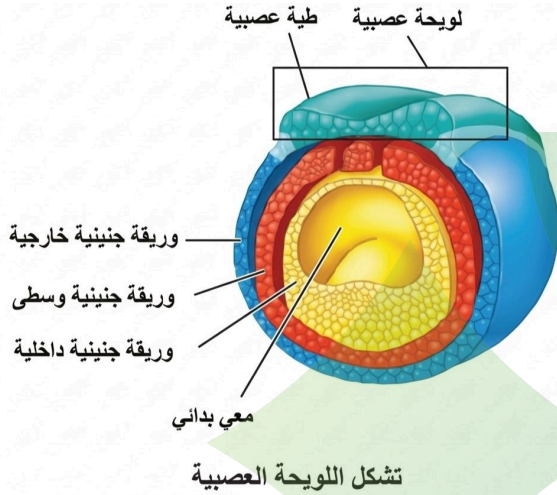
رابعاً: تشكّل الجهاز العصبي لدى الإنسان:

1. ما هي الوريقة التي يتطور منها الجهاز العصبي؟ ومتى؟

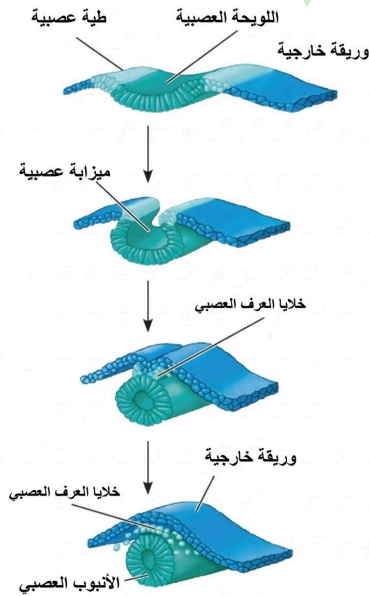
- الوريقة الجنينية الخارجية.
- خلال الأسبوع الثالث من الحياة الجنينية.

2. كيف تتشكل اللويحة العصبية؟

تزداد ثخانة الوريقة الجنينية الخارجية على طول الوجه الظهري الأوسط للجنين لتشكل لويحة عصبية.



3. رتب مراحل تشكّل كلّ من الأنبوب العصبي والعرف العصبي بدءاً من اللويحة العصبية.



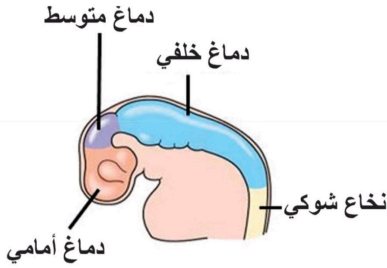
1. تتشكل في اللويحة العصبية طيتان جانبيتان مفصولتان بميزابة عصبية.

2. تبرز الطيتان وتلتحمان مع بعضهما في الوسط وتتحول الميزابة العصبية إلى أنبوب عصبي.

3. ينفصل الأنبوب العصبي عن الوريقة الجنينية الخارجية في نهاية الأسبوع الرابع من الحمل.

4. يتشكل العرف العصبي من انفصال مجموعة من الخلايا العصبية عن الوريقة الجنينية الخارجية وتوضعها فوق الأنبوب العصبي.

4. متى ينفصل الأنبوب العصبي عن الوريقة الجنينية الخارجية؟ في نهاية الأسبوع الرابع من الحمل.



5. ماذا سيعطي كل من: الأنبوب العصبي، العرف العصبي؟

- الأنبوب العصبي:

✍ **قسمه الأمامي:** ثلاث حويصلات تشكل: (دماغ أمامي - دماغ متوسط - دماغ خلفي).

✍ **القسم المتبقي:** سيعطي النخاع الشوكي.

- العرف العصبي: سيعطي العقد العصبية.

خامساً: دماغ الإنسان:

1. كم تبلغ كتلة الدماغ في الإنسان البالغ؟ نحو 1400 غراماً.

2. كم يستهلك الدماغ من الأكسجين الذي يصل إلى الجسم؟ نحو 20%.

3. ما الغذاء الرئيس لخلايا الدماغ؟ الغلوكوز.

4. مم يتكون الدماغ؟ مخ - دماغ بيني (مهادي) - جذع الدماغ - مخيخ.

5. ما التراكيب التي تحمي الدماغ؟

(1) عظام القحف.

(2) السحايا (الأم الجافية - الغشاء العنكبوتي - الأم الحنون).

(3) السائل الدماغي الشوكي:

✍ **الخارجي:** في الحيز تحت العنكبوتي (بين الغشاء العنكبوتي وغشاء الأم الحنون).

✍ **الداخلي:** في قناة السيساء وبطينات الدماغ.

🕒 **وظيفته:** يشكل وسادة مائية تحيط بالدماغ والنخاع الشوكي وتحميهما من الصدمات أو تحمي

المراكز العصبية من الانضغاط.

(4) الحاجز الدماغي الدموي: (سندرسه في الدرس الثاني).

سادساً: دراسة دماغ الإنسان.

الوجه الظهري للدماغ:

1. **المخ:**

- هو أكبر أقسام الدماغ.

- علل: اتساع سطح القشرة الرمادية (السنجابية) للمخ.

لوجود الكثير من التلافيف والشقوق فيها.

- ما وظيفة الشق الأمامي الخلفي؟

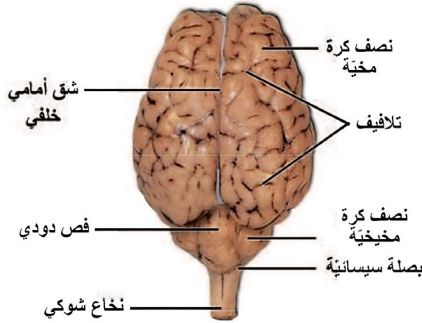
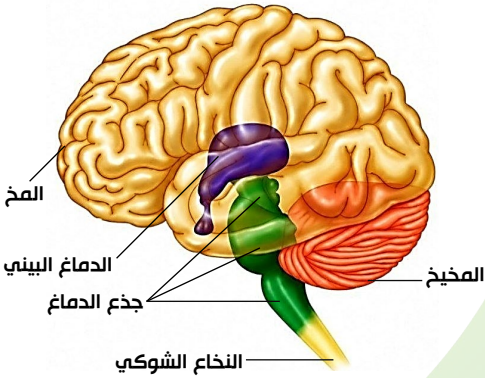
يقسم المخ إلى نصفي كرة مخية.

- ما الشقوق الثلاثة والفصوص الأربعة في قشرة كل نصف كرة

مخية؟

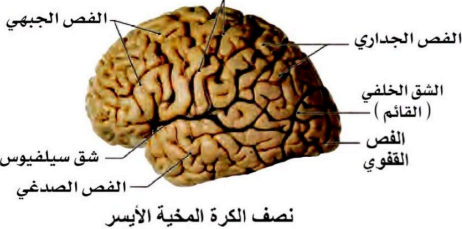
✍ الشقوق: شق رولاندو (المركزي) - شق سيلفيوس (الوحشي) - الشق الخلفي (القائم).

✍ الفصوص: الفص الجبهي - الفص الجداري - الفص الصدغي - الفص القفوي.



الوجه الظهري للدماغ

شق رولاند





2. المخيخ:

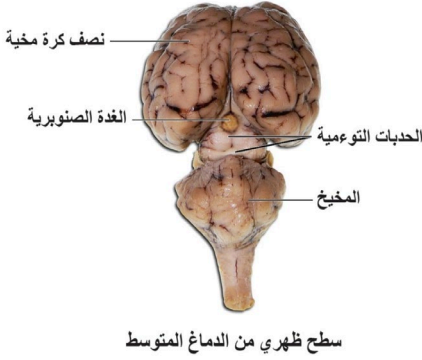
- يتألف من نصفي كرة مخيخية وفص متوسط دودي الشكل.
- **علل: الفص المتوسط للمخيخ دودي الشكل.**
- لوجود أثلام عرضية عليه.

3. البصلة السيسائية:

- شكلها: مخروطي - لونها: أبيض.

4. الغدة الصنوبرية:

- موقعها: أمام الحدبات التوعمية الأربع على السطح الظهري للدماغ المتوسط.



سابعاً: الوجه البطني للدماغ:

1. رتب مكونات الوجه البطني للدماغ من الخلف إلى الأمام:

(1) البصلة السيسائية

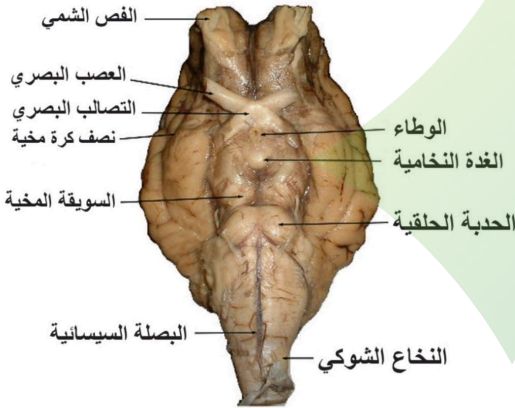
- (2) **الحدبة الحلقية (جسر فارول):** تبارز مستعرض يقع إلى الأمام من البصلة السيسائية، لونه: أبيض.

- (3) **السويقتان المخيتان:** امتدادان بشكل حرف (V) تقعان أمام الحدبة الحلقية، لونهما: أبيض.

- (4) **الوطاء:** يقع في مكان تباعد السويقتين المخيتين، وترتبط الغدة النخامية بالوطاء.

- (5) **التصالب البصري:** أمام الوطاء.

- (6) **الفص الشمي:** امتداد بشكل لسان أمام وأسفل كل نصف كرة مخية.
- **موقع الغدة النخامية:** على الوجه السفلي للدماغ وترتبط بالوطاء.



الدماغ المتوسط

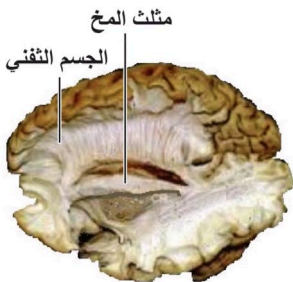
السويقتان المخيتان

الحدبات التوعمية الأربع

ثامناً: الأجزاء الداخلية للدماغ.

(1) أين يقع الجسم الثفني ومثلث المخ وما وظيفتهما؟

- **الجسم الثفني:** جسر من مادة بيضاء يقع في قاع الشق الأمامي الخلفي للمخ.
- **مثلث المخ (القبة):** جسر من مادة بيضاء يقع تحت الجسم الثفني.
- **وظيفتهما:** يطلان بين نصفي الكرة المخية.





الدماغ البيني (المهادي)

(2)

المهادان

الوطاء

كثلتان عصبيتان كبيرتان شكلهما بيضوي
يتكونان من مادة رمادية

(3) بطينات الدماغ:

1. البطينان الجانبيان:

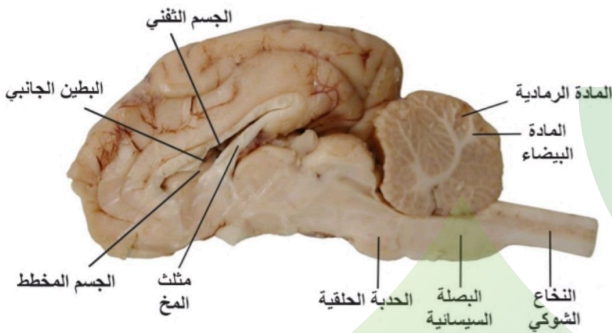
- **الموقع:** في كل نصف كرة مخية بطين جانبي واحد.
- الجسم المخطط: كتلة رمادية.
- في قاعدة كل بطين جانبي.

2. البطين الثالث:

- **الموقع:** بين المهادين.
- الوطاء يشكل أرضية البطين الثالث.

3. البطين الرابع:

- **الموقع:** بين البصلة السيسائية والمخيخ والحدبة الحلقية.
- يتصل البطين الرابع من الأسفل بقناة السيساء.



قنوات وثقوب

ثقب ماجندي وثقبا
لوشكا

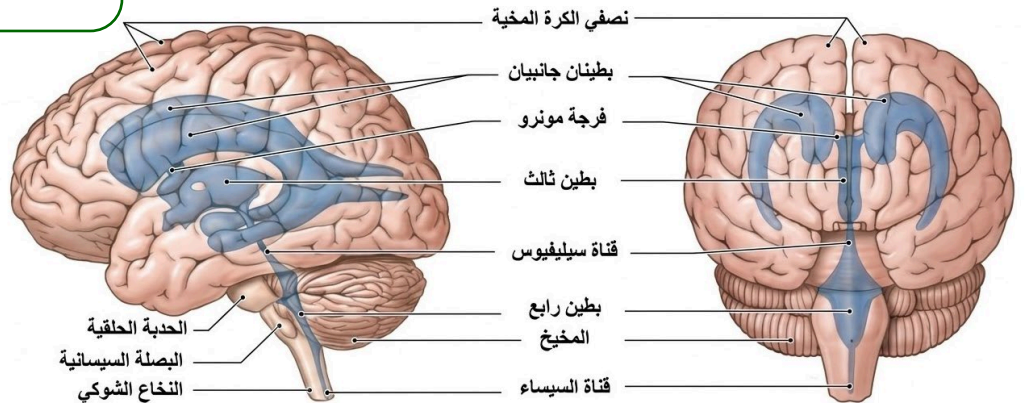
فرجتا مونرو

قناة سيليفوس

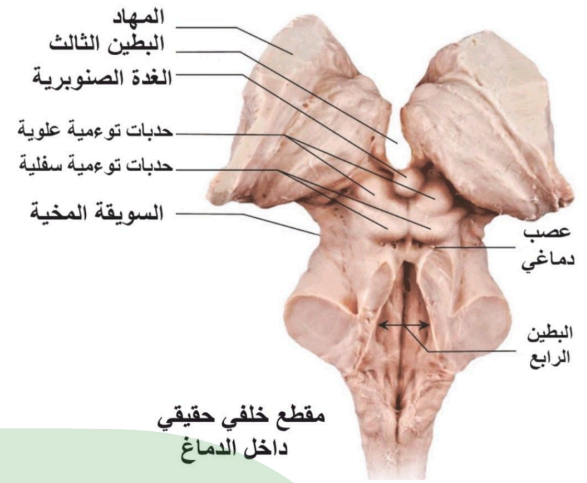
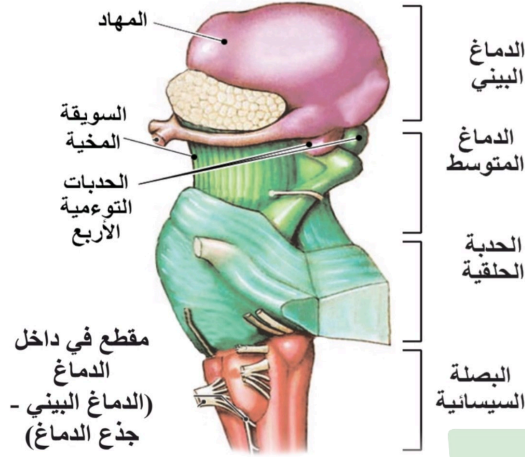
ينفتح بواسطتها البطين الرابع على الحيز
تحت العنكبوتي ويمر منهما السائل
الدماغي الشوكي

تصلان البطين الثالث مع
البطينين الجانبيين

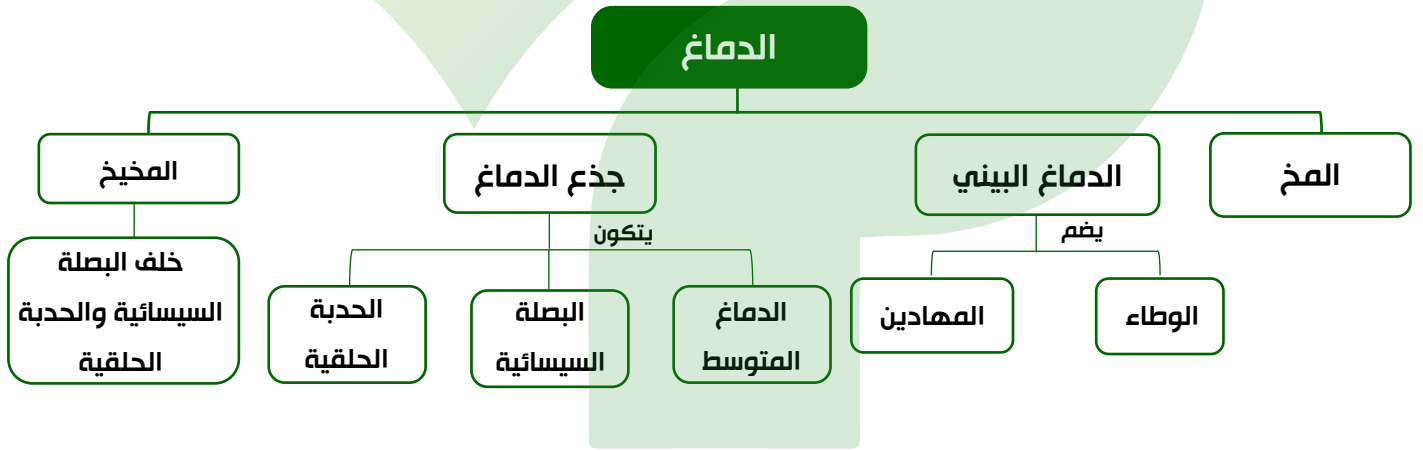
تصل البطين الثالث مع
البطين الرابع



بطينات الدماغ

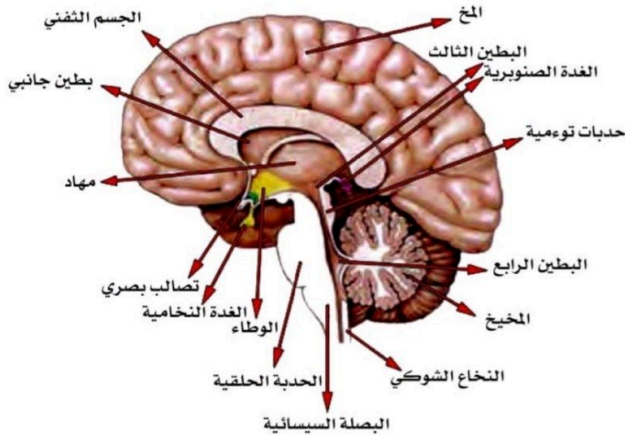


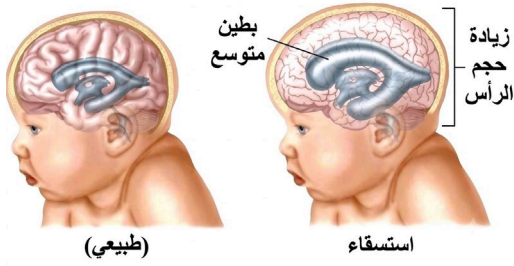
- 1 البصلة السيسائية: بين النخاع الشوكي من الأسفل والحذبة الحلقية من الأعلى.
- 2 الحذبة الحلقية: بين البصلة السيسائية من الأسفل والدماغ المتوسط من الأعلى أو أمام البصلة السيسائية.
- 3 الدماغ المتوسط: بين الحذبة الحلقية من الأسفل والدماغ البيني من الأعلى.
- 4 الدماغ البيني: يشكل صلة وصل بين نصفي الكرة المخية وجذع الدماغ.



ملاحظات:

1. تكون المادة الرمادية في المخ والمخيخ محيطية.
2. تكون المادة البيضاء في المخ والمخيخ مركزية.
3. تتوزع المادة البيضاء في المخيخ بشكل تفرعات شجرية.





عاشراً: الاستسقاء الدماغى:

1. ما هو الاستسقاء الدماغى؟

- تراكم السائل الدماغى الشوكى فى بطينات الدماغ.
- فيزداد حجمها و تضغط على الدماغ و قد يؤدي ذلك إلى:
 - (1) إتلاف أنسجة الدماغ.
 - (2) زيادة سريعة فى حجم الرأس.
 - (3) تخلف عقلي لدى بعض الرضع.

2. الأسباب:

- (1) انسداد جزئي يمنع التدفق الطبيعي للسائل الدماغى الشوكى المتجدد بين بطينات الدماغ.
- (2) فرط إنتاج السائل الدماغى الشوكى بمعدل أسرع مما يمكن امتصاصه.
- (3) ماذا ينتج عن انسداد إحدى الطرق التي توصل بين بطينات الدماغ؟
الاستسقاء الدماغى.

أو تراكم السائل الدماغى الشوكى فى بطينات الدماغ فيزداد حجمها وتضغط على الدماغ وتسمى هذه الحالة: الاستسقاء الدماغى.

أخيراً: النخاع الشوكى:

1. عرف النخاع الشوكى:

حبل عصبي أبيض أسطوانى الشكل عليه انتفاخان: رقبي وقطني.

2. أين يقع؟

يسكن داخل القناة الفقرية.

3. ما البنية العصبية التي تتصل بها نهايته العلوية؟

البصلة السيسائية.

4. أين يوجد المخروط النخاعي؟

يستدقّ النّخاع الشوكى فى نهايته السفلية مشكلاً المخروط النخاعي.

5. ما الخيط الانتهائي وما وظيفته؟

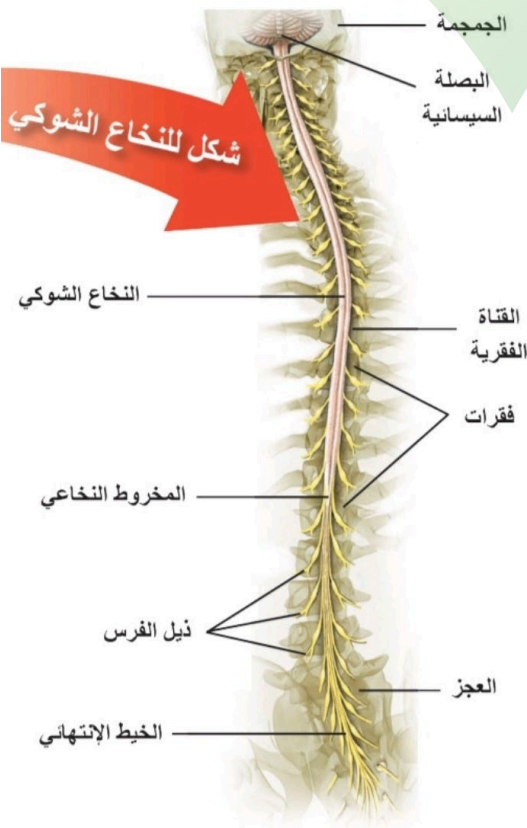
رباط ضام يثبت النهاية السفلية للنخاع الشوكى بنهاية القناة الفقرية.

6. إلى أين يمتد النخاع الشوكى؟

يمتد حتى مستوى الفقرة القطنية الثانية.

7. ماذا تحتوي القناة الفقرية بعد الفقرة القطنية الثانية؟

- السحايا.
- السائل الدماغى الشوكى.
- مجموعة أعصاب تشكل ذيل الفرس.





8. نميز في مقطع عرضي للنخاع الشوكي منطقتين، ما هما؟

✍ في المركز: توجد المادة الرمادية متوضعة حول قناة

السياساء وتبدو بشكل حرف X.

✍ في المحيط: توجد المادة البيضاء.

9. ماذا نلاحظ في كل من المادة الرمادية و المادة البيضاء

للنخاع الشوكي؟

✍ في المادة الرمادية: قرنان أماميان وقرنان خلفيان وقرنان

جانبيين.

بين كل قرن أمامي وقرن خلفي يوجد قرن جانبي.

✍ في المادة البيضاء: 6 أثلام: ثلم أمامي وثلث خلفي و 4 أثلام جانبية.

10. علل: تبدو المادة البيضاء مقسومة إلى قسمين متناظرين.

لوجود ثلمين الأمامي والخلفي.

11. تقسم القرون الأربعة والأثلام الستة المادة البيضاء إلى ستة حبال، ما هي؟

حبلان أماميان وحبلان خلفيان وحبلان جانبيين.

12. ما هي صفات كل من قرون المادة الرمادية والثلث الخلفي للنخاع الشوكي؟

✍ القرنان الأماميان: عريضان وقصيران.

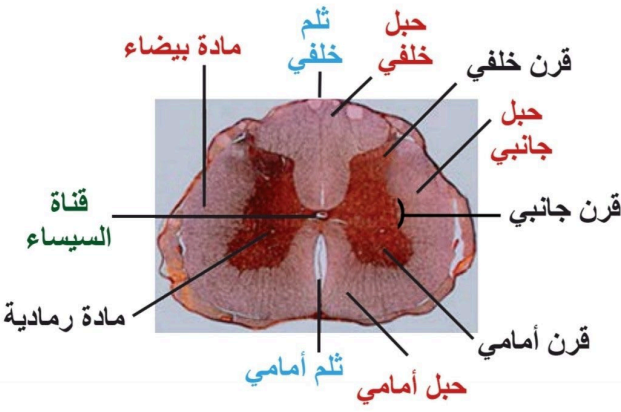
✍ القرنان الخلفيان: ضيقان وطويلان.

✍ الثلم الأمامي: عريض قليل العمق لا يصل إلى حدود المادة الرمادية.

✍ الثلم الخلفي: ضيق وعميق يصل إلى حدود المادة الرمادية.

13. قارن بين موقع كل من المادة البيضاء والمادة الرمادية في كل من المخ والنخاع الشوكي.

من حيث	المخ	النخاع الشوكي
المادة الرمادية	محيطية	مركزية تتوضع حول قناة السياساء
المادة البيضاء	مركزية	محيطية



مقطع عرضي حقيقي في النخاع الشوكي



1 التقويم النهائي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1) إحدى هذه البنى العصبية ليست جزءاً من جذع الدماغ:			
أ- المهاد	ب- البصلة السيائية	ت- الدماغ المتوسط	ث- الحدة الحلقية
2) يمر السائل الدماغي الشوكي من البطين الرابع إلى الحيز تحت العنكبوتي عن طريق:			
أ- قناة سيليفوس	ب- ثقب ماجندي وثقبا لوشكا	ت- قناة السيساء	ث- البطين الثالث

الحل:

1) أ- المهاد.

2) ب- ثقب ماجندي وثقبا لوشكا.

ثانياً: حدد موقع كل من البنى العصبية الآتية:

1. الجسم المخطط: في قاعدة البطين الجانبي.
2. الغدة النخامية: على الوجه السفلي للدماغ وترتبط بالوطاء.
3. الغدة الصنوبرية: أمام الحداث التوءمية الأربع.
4. السويقتان المخيتان: أمام الحدة الحلقية (جسر فارول).
5. الفصان الشميان: أسفل وأمام كل نصف كرة مخية.

ثالثاً: أعط تفسيراً علمياً:

1. تنكمش هيدرية الماء العذب بأكملها عند لمسها.
2. بسبب وجود شبكة من الخلايا العصبية الأولية توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات.
3. يعد الجهاز العصبي لدى دودة الأرض أكثر تطوراً من الجهاز العصبي لدى هيدرية الماء العذب.
4. لأن دودة الأرض تمتلك جهازاً عصبياً معقداً نسبياً مكون من حبل عصبي بطني وعقد وأعصاب، بينما نجد في الهيدرية شبكة من الخلايا العصبية الأولية على جانبي الهلامة المتوسطة.

رابعاً: اذكر وظيفة كل مما يأتي:

1. الخيط الانتهائي: يثبت النهاية السفلية النخاع الشوكي بنهاية القناة الفقرية.
2. ثقب ماجندي وثقبا لوشكا: يفتح بوساطتها البطين الرابع على الحيز تحت العنكبوتي، ويمر منها السائل الدماغي الشوكي.
3. السائل الدماغي الشوكي: يشكل وسادة مائية تحيط بالدماغ والنخاع الشوكي وتحميها من الصدمات.
4. فرجتا مونرو: تطلان البطين الثالث مع البطينين الجانبيين.



• أسئلة الوحدة المتعلقة بالدرس:

ماذا ينتج عن انسداد ثقبى لوشكا وثقب ماجندي؟

استسقاء دماغي أو تراكم السائل الدماغي الشوكي في بطينات الدماغ وزيادة حجمها.

• ورقة عمل:

يتم تشخيص بعض الأمراض العصبية من خلال تحليل السائل الدماغي الشوكي، ويتم الحصول عليه بإدخال إبرة معقمة إلى الحيز تحت العنكبوتي بين الفقرات القطنية الثالثة والرابعة.

1. لماذا يُنفذ إجراء البزل القطني عادة بين الفقرات القطنية الثالثة والرابعة؟

لأن النخاع الشوكي يمتد حتى مستوى الفقرة القطنية الثانية وبالتالي لا تتم أذيته عند سحب السائل الدماغي الشوكي.

2. ما المضاعفات التي قد تحدث عند إجراء البزل القطني؟

(1) الإحساس بالصداع بعد سحب السائل الدماغي الشوكي.

(2) الألم أو عدم الارتياح في مكان إدخال الإبرة.

(3) قد تتضمن المضاعفات الأندر تشكل كدمة أو التهاب سحايا أو تسرباً للسائل الدماغي الشوكي بعد البزل القطني.

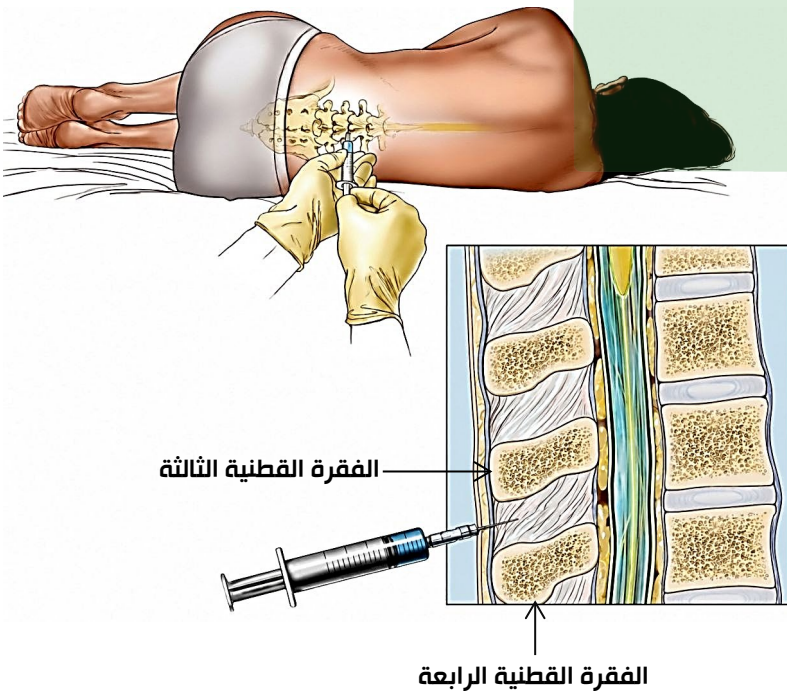
3. اذكر بعض الأمراض التي يمكن الكشف عنها من خلال عملية البزل القطني.

(1) يشير وجود كريات دم حمراء والاصفرار في السائل الدماغي الشوكي إلى نزيف تحت عنكبوتي.

(2) معرفة إصابة الجهاز العصبي المركزي بعدوى كما هو الحال في التهاب السحايا عبر الاستدلال بارتفاع أعداد خلايا الدم البيضاء في السائل الدماغي الشوكي.

(3) تشخيص أمراض المناعة الذاتية والكشف عن التصلب المتعدد والذئبة الحمامية من خلال اختبارات الأجسام المناعية النوعية.

(4) قد يُجرى البزل القطني لقياس الضغط داخل القحف والذي قد يزداد في أنماط محدّدة من استسقاء الدماغ.



2 النسيج العصبي

أولاً: النسيج العصبي:

يتألف النسيج العصبي من خلايا تُصنف وظيفياً إلى نوعين:

1. الخلايا العصبية (العصبونات): تتنبه وتنقل التنبيه.
2. الخلايا الدبقية: لها دور في دعم العصبونات وحمايتها وتغذيتها.

• قارن بين نوعي الخلايا من حيث العدد، الحجم:

من حيث	الخلايا العصبية	خلايا الدبق العصبي
العدد	أقل عدداً	أكثر عدداً
الحجم	أكبر حجماً	أصغر حجماً

ثانياً: الخلايا العصبية (العصبونات):

الأجزاء الرئيسة للعصبون

المحوار

الاستطالات الهيولية

جسم

جسم الخلية:

- يحيط به غشاء سيتوبلازمي.
- يحتوي: 1. نواة كبيرة الحجم.
- 2. سيتوبلازما تحوي معظم العضيات الخلوية.

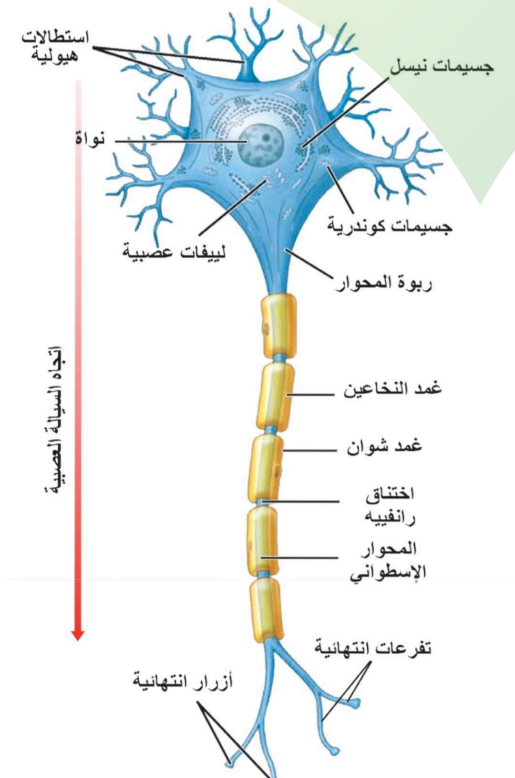
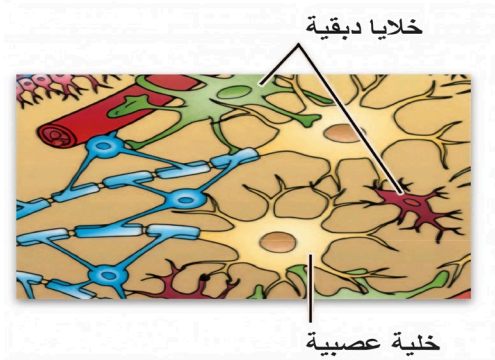
• وظيفته: له دور رئيس في الاستقلاب والتغذية.

الاستطالات الهيولية:

- يختلف عددها باختلاف العصبونات.
- تستدق بالابتعاد عن جسم الخلية.
- وظيفتها: استقبال المعلومات الواردة ونقلها نحو جسم الخلية.

المحوار:

- مفرد، ومعدوم أحياناً.
- له قطر ثابت على امتداده.
- وظيفته: نقل السيالة العصبية بعيداً عن جسم الخلية.





- هل تمتلك الخلية العصبية جسيماً مركزياً؟ ماذا أستخدم؟
كلا، أن الخلايا العصبية غير قادرة على الانقسام.
(توضيح: لأنو الجسيم المركزي هو المسؤول عن الانقسام، فطالما لا يوجد جسيم مركزي فالخلية غير قادرة على الانقسام) (ليس للحفظ).
- علل: تتناقص عدد بعض الخلايا العصبية عند الإنسان.
لأن التلف منها لا يعوض، إذ إنها فقدت قدرتها على الانقسام لغياب الجسيم المركزي.
- ما هي التراكيب الخاصة بالخلية العصبية؟
جسيمات نيسل – الليفات العصبية.

1. جسيمات نيسل:

تجمعات من:

- ✍ الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية الخشنة.
- ✍ الريبوزومات الحرة التي تحوي الـ RNA .
- **وظيفتها:** لها دور في تركيب بروتينات الخلية.
- **موقعها:** توجد في جسم الخلية والاستطالات الهيولية، وتنعدم في المحوار.

2. الليفات العصبية:

تشكلات خيطية دقيقة.

- **موقعها:** توجد في جميع أقسام العصبون، وتوضع بشكل متواز في المحوار.

- ما هو اتجاه نقل السايالة العصبية في كل من المحوار والاستطالات الهيولية؟
✍ في الاستطالات الهيولية: باتجاه جسم الخلية.
✍ في المحوار: بعيداً عن جسم الخلية.
- علل: يعدّ النقل مستقطباً في الخلية العصبية.
لأنه يتم بجهة واحدة من الاستطالات الهيولية نحو جسم الخلية ثم إلى المحوار الذي ينقلها بعيداً عن جسم الخلية.
- علل: الاستطالات الهيولية كثيرة العدد .
لتحقق أكبر قدر من إمكانية الالتقاء بالعصبونات الأخرى.

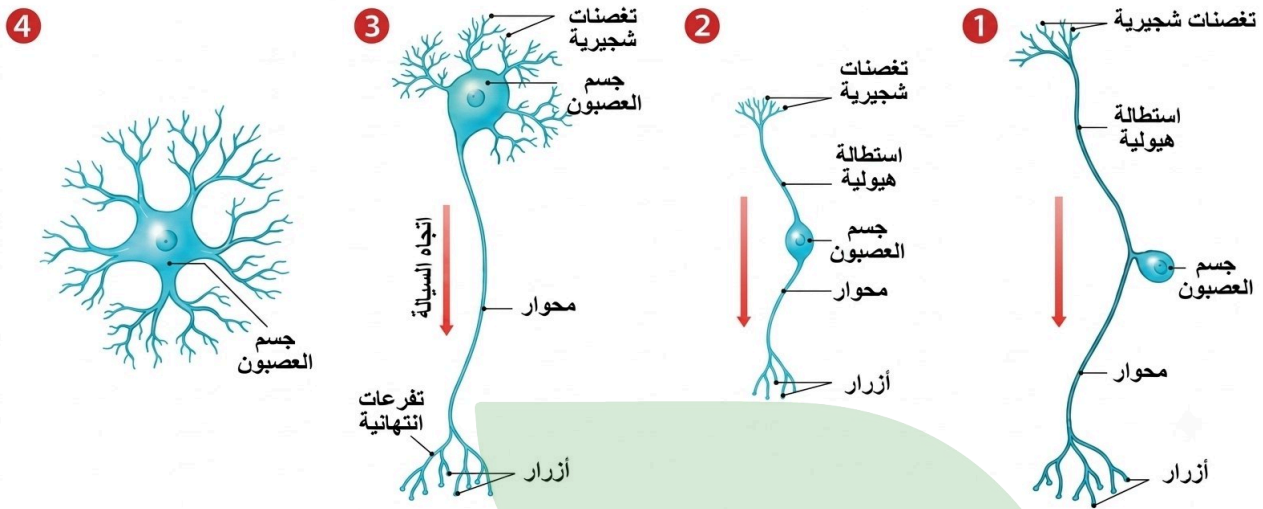
الأزوار المشبكية: انتفاخات تشكلها التفرعات الانتهاية للمحوار.
● وظيفتها: تختزن فيها النواقل الكيميائية العصبية.





تصنف الخلايا العصبية بطريقتين: شكلياً ووظيفياً.

1. التصنيف الشكلي للخلايا العصبية:



• ما عدد الاستطالات التي تخرج من جسم الخلية في كل من العصبونات السابقة؟

✍ في العصبون 1: استطالة واحدة.

✍ في العصبون 2: استطالتان.

✍ في العصبون 3 و 4: استطالات عديدة.

(توضيح: المقصود بالاستطالة هو أي فرع يخرج من جسم الخلية مباشرة، بغض النظر عن تفرعاته بعدها، مثلاً في العصبون أحادي القطب تخرج من جسم الخلية استطالة واحدة فقط ثم تتفرع، لذلك هو أحادي القطب أما في ثنائي القطب فتخرج استطالتان من جسم الخلية مباشرة، وهكذا...) (ليس للحفظ).

أنواع الخلايا العصبية (العصبونات)

تصنف شكلياً

عديمة المحوار

توجد

داخل الدماغ وفي بعض أعضاء الحواس

متعددة القطبية

تأخذ شكلاً

هرمياً

في قشرة المخ وخلايا بوركنج في القشرة المخيخية

نجمياً

في القرون الأمامية للنخاع الشوكي

ثنائية القطب

توجد

في شبكية العين والبطانة الشمية

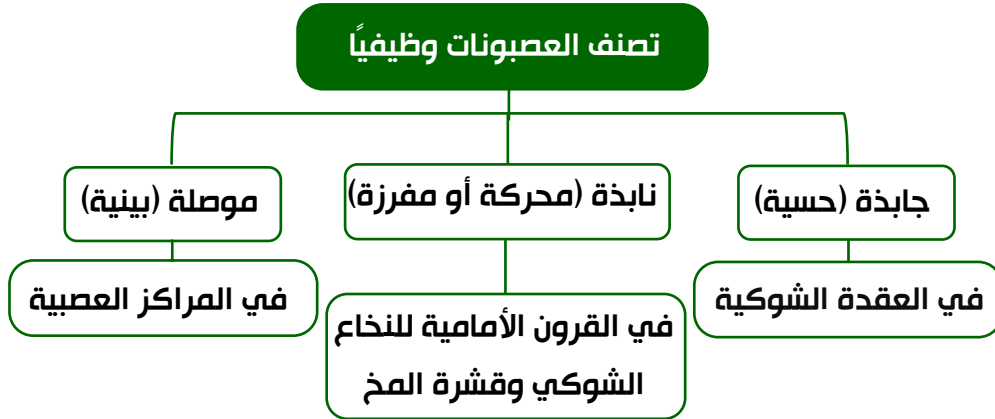
أحادية القطب

توجد

في العقدة الشوكية

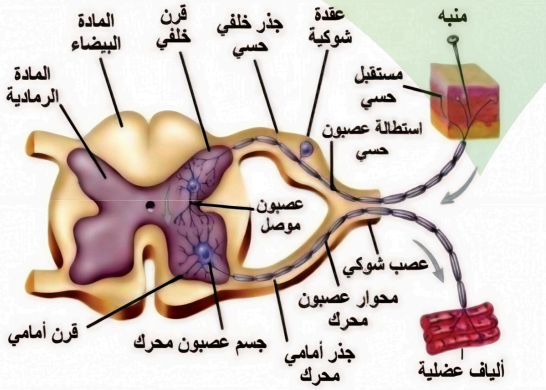


2. التصنيف الوظيفي للخلايا العصبية:



- **قارن بين: عصبونات العقد الشوكية وعصبونات القرون الأمامية للنخاع الشوكي من حيث الناحيتين الشكلية والوظيفية.**

من حيث	عصبونات العقد الشوكية	عصبونات القرون الأمامية للنخاع الشوكي
الناحية الشكلية	أحادية القطب	متعددة القطبية نجمية
الناحية الوظيفية	حسية	حركية



1. **الليف العصبي:** محوار أو استئطالة هيولية طويلة، قد يُحاط بأغمد.

2. **الأغمد التي قد تحيط بالألياف العصبية:**

غمد النخاعين - غمد شوان.

• غمد النخاعين:

✎ غمد أبيض لامع يُكسب المادة البيضاء لونها.

✎ يتكون من مادة دهنية فوسفورية تسمى: السفينغوميلين.

✎ يحيط ببعض الألياف العصبية.

✎ ثخناته منتظمة، إذ يتقطع على مسافات متساوية باختناقات رانفييه التي تحدد قطعاً بين

حلقة بطول 1 مم.

✎ قد تخرج من اختناقات رانفييه امتدادات جانبية للمحوار.

● **وظيفته:** يعزل الألياف العصبية كهربائياً، ويزيد من سرعة السيالة العصبية.

(توضيح: اختناقات رانفييه هي انقطاعات حلقة

قطع غمد النخاعين بين هذه الانقطاعات الحلقية ← قطع غمد النخاعين هي قطع بين حلقة) (ليس للحفاظ).





يتشكل غمد النخاعين



• غمد شوان:

✍ غمد هولي رقيق شفاف.

✍ يحوي نوى عديدة، نواة في كل قطعة بين حلقات.

✍ يبقى وحده في اختناقات رانفييه.

● وظيفته: له دور في مساعدة الألياف العصبية المحيطية على التجدد بعد انقطاعها.

(توضيح*: يبقى وحده في اختناقات رانفييه يعني لما يكون الليف مغمد بالنخاعين وشوان معاً، غمد النخاعين غير موجود في اختناقات رانفييه، بينما غمد شوان هو غمد مستمر لا يتقطع، إذاً يبقى غمد شوان وحده في اختناقات رانفييه).

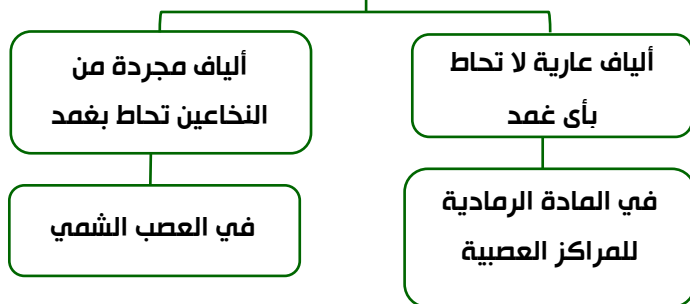
ملاحظة: وجود اختناقات رانفييه يعني أن الليف مغمد بالنخاعين (لو ما في نخاعين ما يكون في اختناقات).

• تصنيف الخلايا العصبية تبعاً لنوع الغمد الخاص:

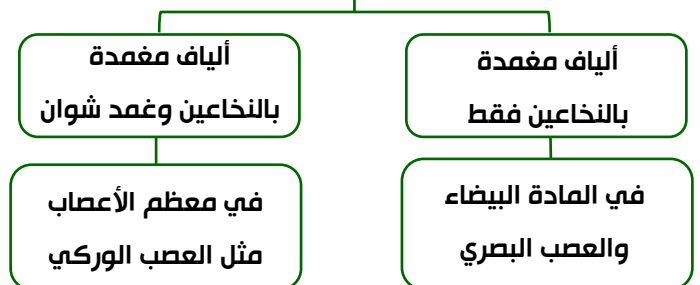
الألياف العصبية

تصنف إلى:

الألياف عديمة النخاعين



الألياف ذات النخاعين



• يبقى غمد شوان وحده في اختناقات رانفييه في ألياف:

أ- العصب البصري	ب- العصب الشمي	ت- <u>العصب الوركي</u>	ث- المادة الرمادية
-----------------	----------------	------------------------	--------------------



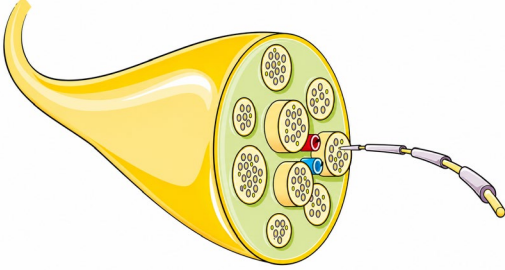
علل:

- يُعد غمد شوان بمثابة خلايا.

لأنه يحوي نوى عديدة، نواة في كل قطعة بين حلقاته.

- لا يحيط غمد النخاعين بكامل الليف.

لأنه يتقطع على أبعاد متساوية مشكلاً اختناقات رانفييه، والتي تسمح بانتقال السيالة العصبية على طول الليف العصبي.



- الأعصاب: حبال بيض لامعة اللون مختلفة الأطوال والأقطار، تتألف من تجمع حزم من ألياف عصبية.

ثالثاً: خلايا الدبق العصبي:

الخلايا الدبقية

الجهاز العصبي المركزي CNS

يحتوي

خلايا الدبق الصغيرة:

وظيفتها: خلايا مناعية تقوم ببلعمة العصبونات التالفة والخلايا الغريبة.



خلايا الدبق قليلة الاستطالات:

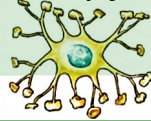
وظيفتها: تشكل غمد النخاعين حول محاور الخلايا العصبية في المادة البيضاء.



خلايا الدبق النجمية:

وظائفها:

1. تسهم في تشكيل الحاجز الدماغي الدموي.
2. تعمل على تنظيم التوازن الشاردي حول العصبونات.
3. إعادة امتصاص النواقل العصبية.
4. تقوم بتغذيتها.



خلايا البطانة العصبية:

موقعها: تبطن قناة السيساء وبطينات الدماغ وتغطي سطوح الصفائر المشيمية ووظيفتها: تفرز السائل الدماغي الشوكي.



الجهاز العصبي المحيطي PNS

يحتوي

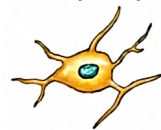
خلايا شوان:

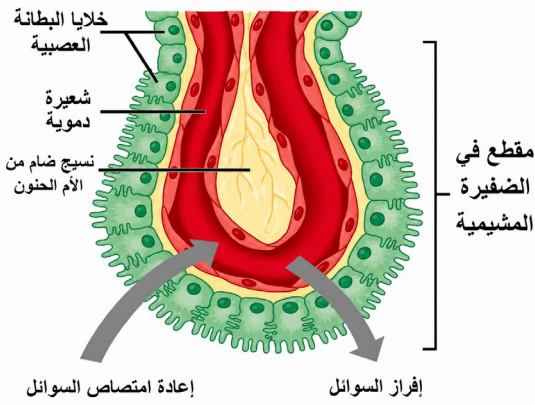
وظيفتها: تشكل غمد النخاعين حول بعض الألياف العصبية وتساهم في تجددتها بعد تعرضها للأذية.



الخلايا التابعة (الساتلة):

موقعها: تحيط بأجسام العصبونات في العقد العصبية الكبيرة ووظيفتها: تقوم بدعم العصبونات وتغذيتها.





• الضفيرة المشيمية :

طيات دقيقة من الأم الحنون.

● موقعها: تبرز في بطينات الدماغ الأربعة.

غنية بالأوعية الدموية.

تغطيها خلايا البطانة العصبية.

• الحاجز الدماغي الدموي Blood-Brain Barrier:

يتألف من :

1. النهايات المتوسعة لبعض استطلاات خلايا الدبق النجمية (الأبواق الوعائية).

2. الأوعية الدموية المرتبطة بها.

● وظيفته:

1. يحمي الدماغ من المواد الخطرة التي قد تأتي مع الدم إلى الدماغ.

2. ينظم البيئة الداخلية لخلايا الدماغ.

2 التقويم النهائي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1) خلايا دبقية تفرز السائل الدماغي الشوكي:			
أ- التابعة	ب- النجمية	ت- قليلة الاستطلاات	ث- البطانة العصبية
2) يصنف العصبون في العقد الشوكية شكلياً:			
أ- متعددة القطبية	ب- أحادي القطب	ت- ثنائي القطب	ث- عديم المحوار
3) توجد العصبونات متعددة القطبية في: (من أسئلة الوحدة)			
أ- العقدة الحلزونية	ب- البطانة الشمية	ت- العقدة الشوكية	ث- القرون الأمامية للنخاع الشوكي

الحل:

1) ث- البطانة العصبية.

2) ب- أحادي القطب.

3) ث- القرون الأمامية للنخاع الشوكي.

ثانياً: أعط تفسيراً علمياً:

1. تتناقص عدد بعض الخلايا العصبية عند الإنسان.

لأن التالف منها لا يعوّض إذ إنها فقدت قدرتها على الانقسام لغياب الجسيم المركزي.

2. يعد غمد شوان بمثابة خلايا.

لأنه يحوي نوى عديدة، نواة واحدة في كل قطعة بين حلقة.



3. لا يحيط غمد النخاعين بكامل الليف العصبي.

لأنه يتقطع على أبعاد متساوية مشكلاً اختناقات رانفييه، والتي تسمح بانتقال السيالة العصبية على طول الليف العصبي.

ثالثاً: قارن بين الاستطالة الهيولية والمحوار الاسطواناني من حيث: العدد – القطر – الوظيفة.

من حيث	المحوار	الاستطالات الهيولية
القطر	ثابت على امتداده	تستدق بالابتعاد عن جسم الخلية
العدد	مفرد ومعدوم أحياناً	يختلف باختلاف العصبونات
الوظيفة	ينقل السيالة العصبية بعيداً عن جسم الخلية	استقبال المعلومات الواردة ونقلها نحو جسم الخلية



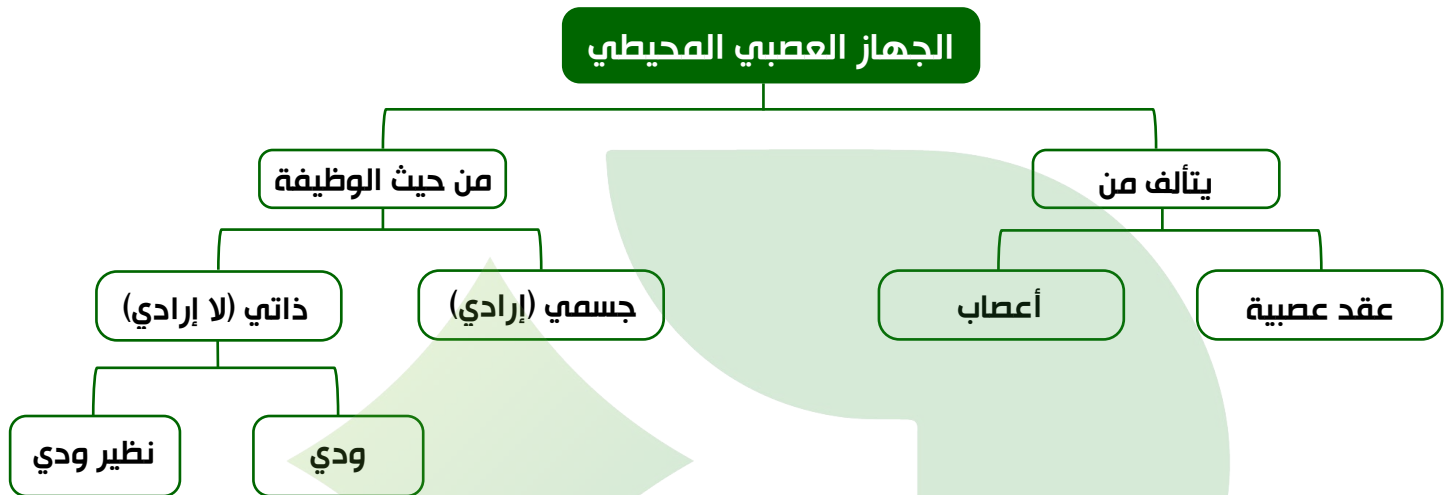


3 الجهاز العصبي المحيطي

المقدمة:

تتعرض حياتنا لكثير من التغيرات، فتارةً نعيش حالة من الراحة والهدوء وتارةً نتألبنا حالة من التوتر والقلق، ويتحكم بهذه التغيرات الجهاز العصبي المحيطي.

أولاً: الجهاز العصبي المحيطي:

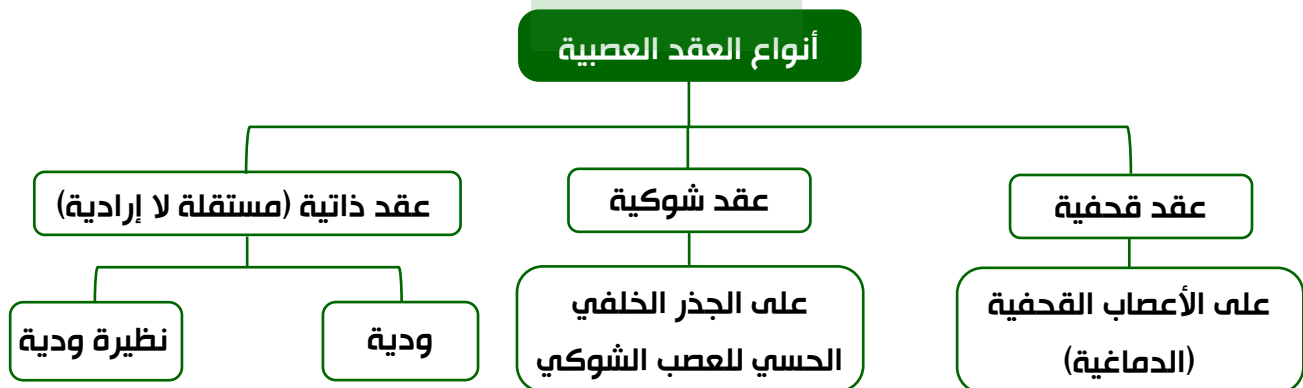


ثانياً:

1. ما هي العقد العصبية؟ من أين تنشأ؟ ما وظيفتها؟

- بُنى تحوي تجمعات أجسام عصبونات وخلايا دبقية تابعة (ساتلة) تكون مدعومة بنسيج ضام.
- تنشأ من العرف العصبي.
- تعمل كمحطة استقبال وإرسال للسياالات العصبية.

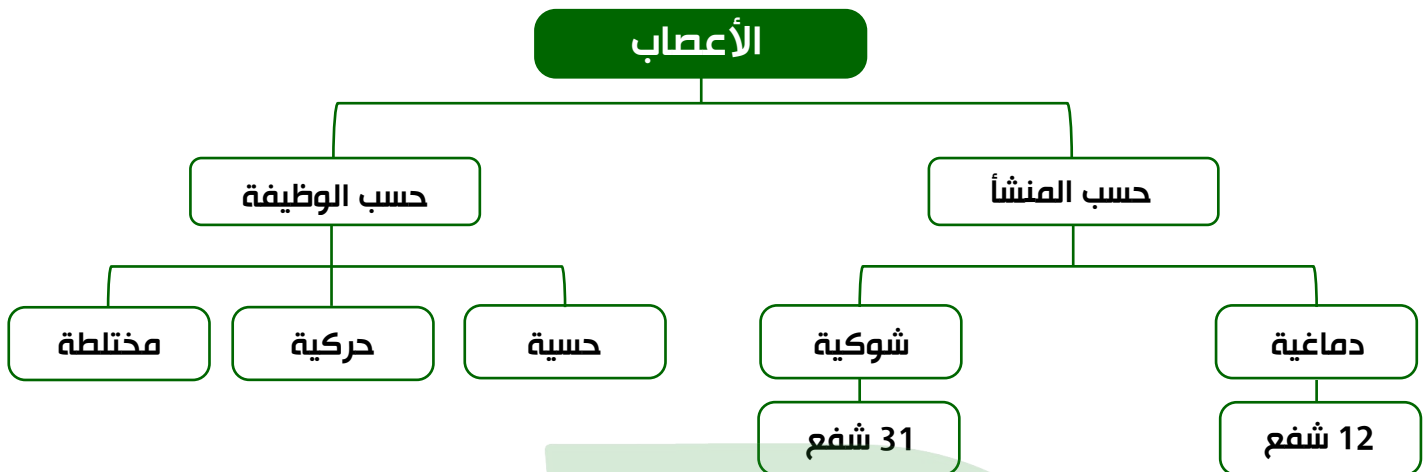
2. أنواع العقد العصبية:





ثالثاً: الأعصاب:

(1) ما نوع الأعصاب حسب المنشأ والوظيفة؟ وما عدد كل منها؟



(2) يتألف العصب الشوكي من اتحاد جذرين، ما هما؟ وما وظيفة كل جذر؟



(3) العصب الشوكي عصب مختلط ويتألف من اتحاد جذرين، كيف نميز بينهما؟

- الجذر الخلفي الحسي يحمل عقدة شوكية.
- الجذر الأمامي المحرك لا يحمل عقدة شوكية.

رابعاً: الجهاز العصبي الذاتي:

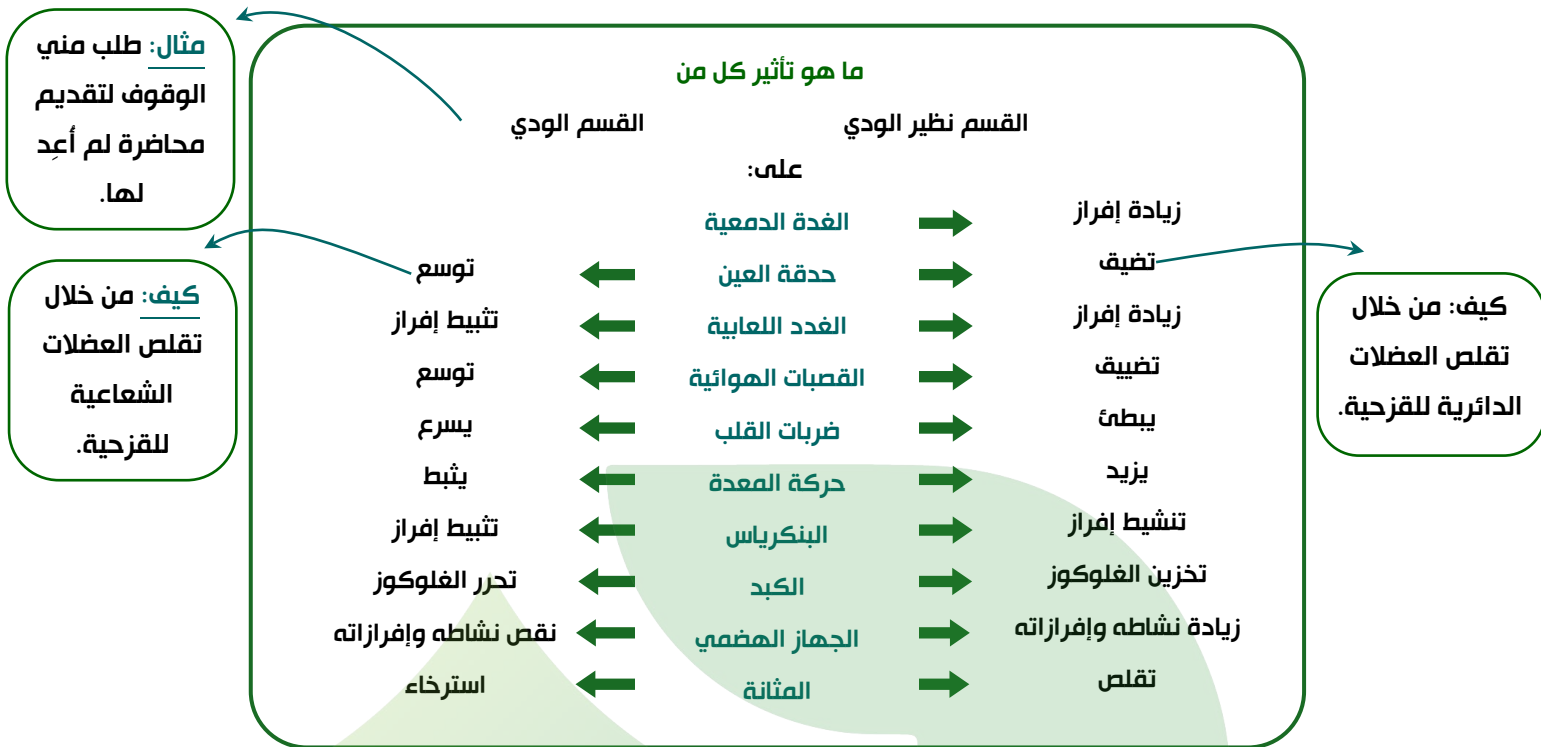
يقسم الجهاز العصبي الذاتي إلى قسمين:

- وُدِّي: يعدّ الجسم لمواجهة الخطر وتهيئته للأنشطة الفورية.
- نظير وُدِّي: يعمل على إعادة الجسم إلى حالة الراحة والهدوء.





1. تأثير الودي ونظير الودي.



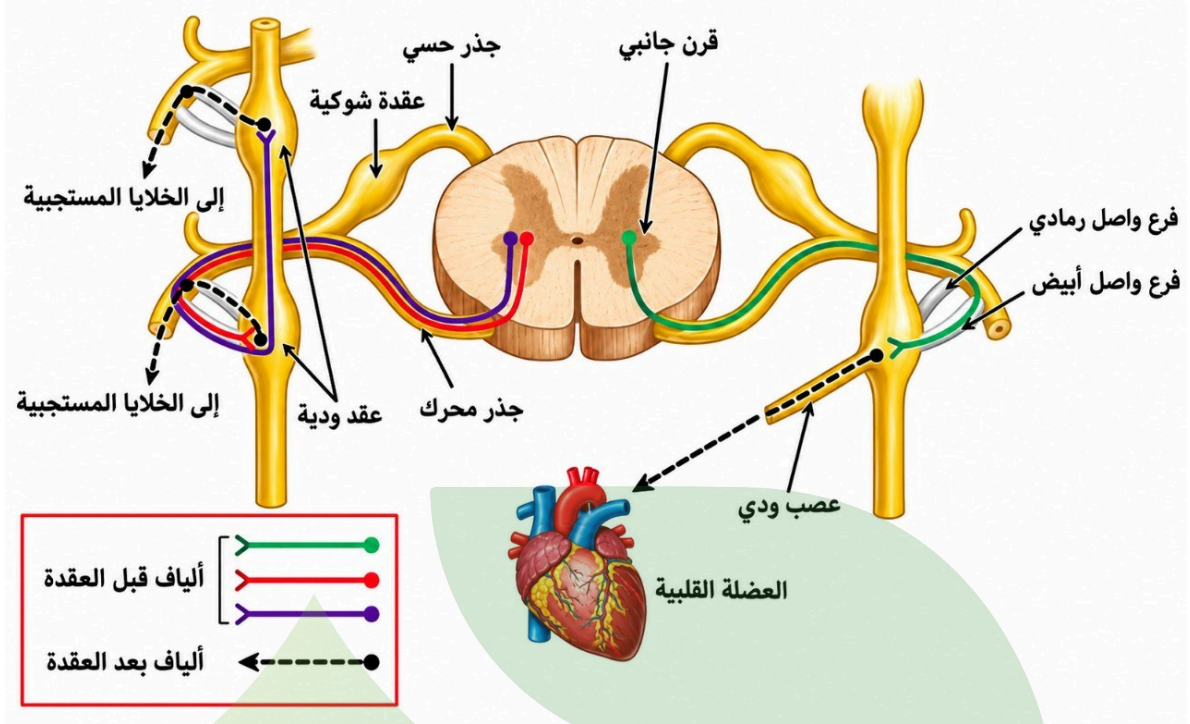
ملحوظة هامة: العضو الذي لا يُزوّد بعصبونات إلا من القسم الودي هو **لب الكظر**؛ لأنه من العقد الودية.

2. مقارنة بين الودي ونظير الودي:

وجه المقارنة	القسم نظير الودي	القسم الودي
المراكز العصبية	في جذع الدماغ والمنطقة العجزية للنخاع الشوكي وفي الوطاء.	في القرون الجانبية للنخاع الشوكي: في المنطقتين الظهرية والقطنية في الوطاء.
العقد العصبية	قرب الأحشاء أو في جدارها.	سلسلتان على جانبي العمود الفقري. لب الكظر.
الأعصاب	تخرج من: - جذع الدماغ كالعصب المجهول. - المنطقة العجزية للنخاع الشوكي كالأعصاب الحوضية.	تخرج من: العقد الودية إلى مختلف الأعضاء الداخلية.
الوظيفة	يعمل على إعادة الجسم إلى حالة الراحة والهدوء.	يعدّ الجسم لمواجهة الخطر وتهيئته للأنشطة الفورية.



3. المسلك الودي:

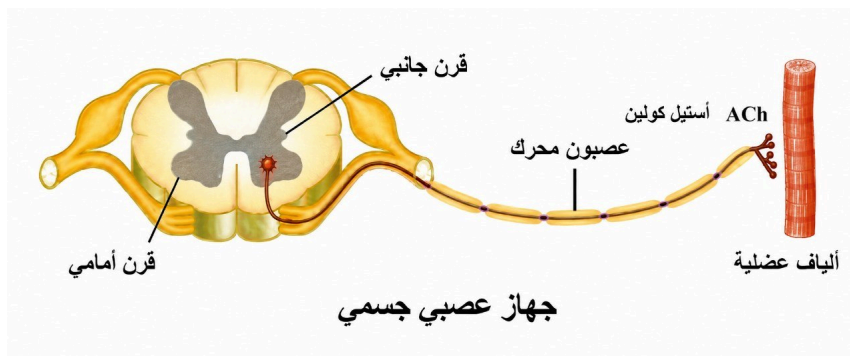


- 1) في المسلك العصبي الودي ترتبط معظم العقد الودية مع العصب الشوكي المجاور بفرعين، ما هما؟
فرع واصل أبيض وفرع واصل رمادي.
- 2) مم يتألف المسلك الودي؟
عصبون نابذ قبل العقد، يخرج ليفه من الجهاز العصبي المركزي.
عصبون حركي بعد العقد، يقع جسمه في العقد الودية وينتهي ليفه إلى العضو المستجيب.
العصبون النابذ قبل العقد والعصبون الحركي بعد العقد بينهما مشبك في العقد الودية.

عصبون نابذ قبل العقد ← مشبك في العقد ← عصبون حركي بعد العقد

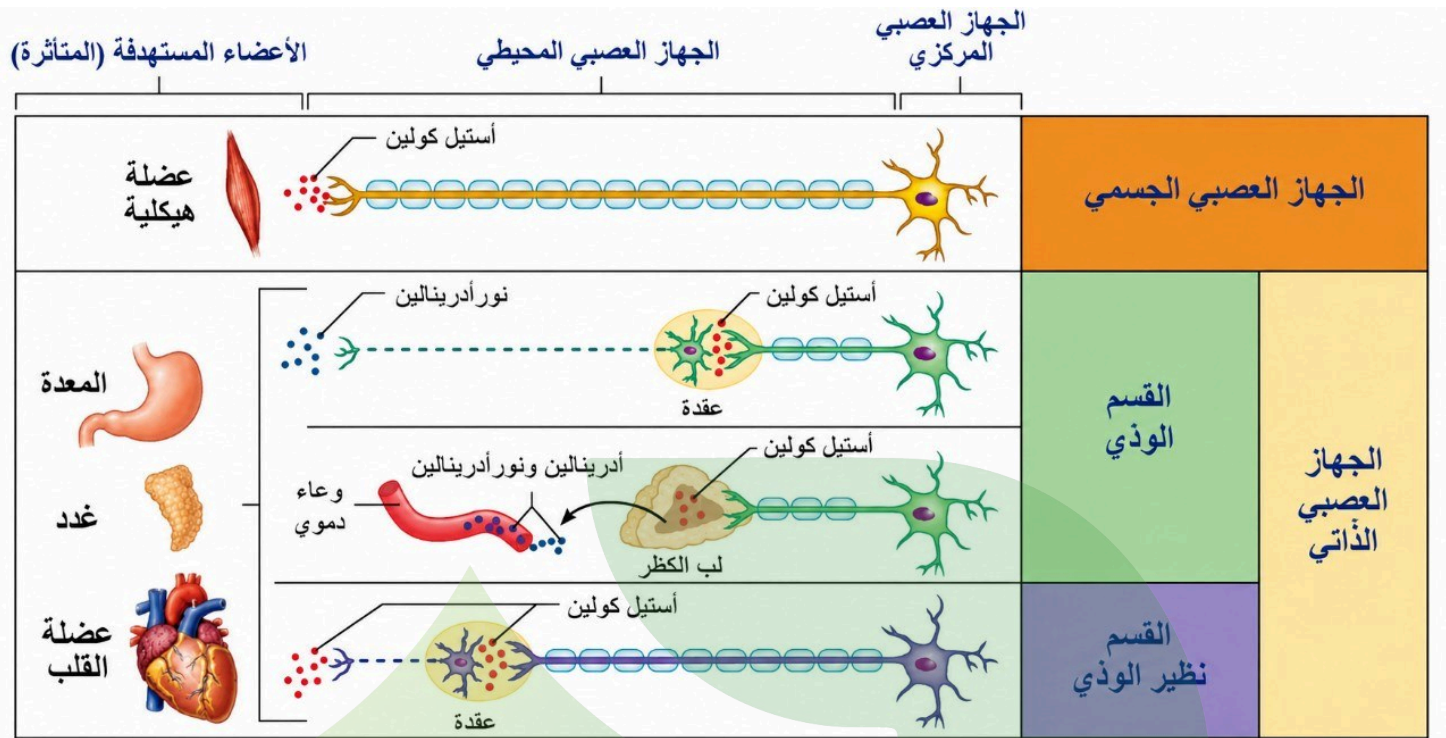
خامساً: الجهاز العصبي المحيطي الجسمي (الإرادي):

- مم يتألف الجهاز العصبي الجسمي؟
عصبون واحد يقع جسمه في القرن الأمامي للنخاع الشوكي.



سادساً: مقارنة بين الجهاز العصبي الذاتي والجسمي:

1.



2. مقارنة بين الودي ونظير الودي:

وجه المقارنة	القسم نظير الودي	القسم الودي
طول الألياف قبل العقدة وبعد العقدة	- قبل العقدة طويل - بعد العقدة قصير	- قبل العقدة قصير - بعد العقدة طويل
نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية قبل العقدة وبعد العقدة في العقدة الذاتية	الأستيل كولين	الأستيل كولين
نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية والخلايا المستجيبة	الأستيل كولين	النور أدرينالين

ملاحظات:

- تحرر جميع النهايات العصبية للقسم نظير الودي الأستيل كولين.
- تحرر معظم النهايات العصبية للقسم الودي النور أدرينالين.
- الناقل العصبي في العقدة الذاتية: دائماً الأستيل كولين.



• علل:

(1) يُعطى المرضى في أثناء نوبة الربو النور أدرينالين.

من أجل توسيع الطرق الهوائية التنفسية.

(2) الألياف قبل العقدة قصيرة في القسم الودي وطويلة في القسم نظير الودي.

✍ الألياف قبل العقدة قصيرة في القسم الودي؛ لأن العقد الودية سلسلتان تقعان على جانبي

العمود الفقري قريبة من المراكز العصبية

✍ وطويلة في القسم نظير الودي؛ لأن العقد نظيرة الودية تقع قرب الأحشاء أو في جدرانها بعيدة

عن المراكز العصبية.

4. قارن بين الجهاز العصبي الجسمي والجهاز العصبي الذاتي من حيث:

من حيث	الجهاز العصبي الجسمي	الجهاز العصبي الذاتي
عدد العصبونات الصادرة عن كل منهما إلى الخلايا المستجيبة	عصبون واحد	عصبونان
موقع جسم كل عصبون	في القرن الأمامي للنخاع الشوكي	الأول: في المركز العصبي الذاتي. الثاني: جسمه في العقدة الذاتية.

3 التقويم النهائي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

(1) تحدث الاستجابة في ظروف الضغط النفسي والغضب عن طريق:			
أ- القسم الودي	ب- القسم نظير الودي	ت- تحرر أستيل كولين من العصبونات بعد العقدية	ث- الجهاز العصبي الجسمي
(2) واحد مما يأتي لا يمكن السيطرة عليه بالفكر الواعية:			
أ- العصبونات الحركية	ب- الجهاز العصبي الذاتي	ت- الجهاز العصبي الجسمي	ث- العضلات الهيكلية
(3) بينما تجلس بهدوء لتقرأ هذه الجملة يكون جزء الجهاز العصبي الأكثر نشاطاً هو:			
أ- الجسيمي الإرادي	ب- نظير الودي	ت- الودي	ث- لا شيء مما ذكر
(4) الناقل الكيميائي بين العصبون قبل العقدة والعصبون بعد العقدة هو:			
أ- النور أدرينالين	ب- الدوبامين	ت- الأستيل كولين	ث- الغلوتامات





الحل:

1. أ- القسم الودي.
2. ب- الجهاز العصبي الذاتي.
3. ب- نظير الودي.
4. ت- الأستيل كولين.

ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

(1) الألياف قبل العقدة قصيرة في القسم الودي وطويلة في القسم نظير الودي.

✍ الألياف قبل العقدة قصيرة في القسم الودي؛ لأن العقد الودية سلسلتان تقعان على جانبي العمود الفقري قريبة من المراكز العصبية
✍ وطويلة في القسم نظير الودي؛ لأن العقد نظيرة الودية تقع قرب الأحشاء أو في جدرانها بعيدة عن المراكز العصبية.

(2) يُعطى المرضى في أثناء نوبة الربو النور أدرينالين.

من أجل توسيع الطرق الهوائية التنفسية.

ثالثاً: ما العضو الذي لا يزود بعصبونات إلا من القسم الودي؟

لب الكظر.

رابعاً: أصف ما يحدث لكل عضو من الأعضاء الآتية إذا طلب مني الوقوف لإلقاء محاضرة لم أعد لها:

- (1) القلب: تسرع معدل ضرباته.
- (2) الأمعاء: تثبط.
- (3) الغدد اللعابية: تثبط إفراز اللعاب.
- (4) حدقة العين: توسع.



خواص الأعصاب

4

أولاً: الدراسة التجريبية لخواص الأعصاب:

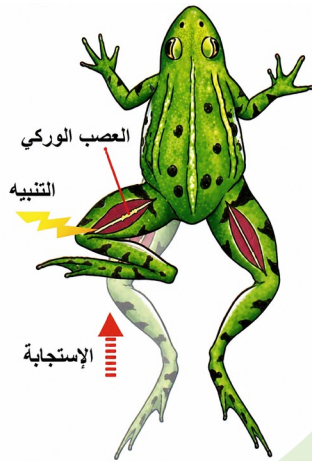
- ما هو مُحضّر العصب والعضلة المستعمل لدراسة خواص الأعصاب؟
العصب الوركي الذي ينتهي في العضلة الساقية البطنية لضفدع.
- كيف يبرز العصب الوركي؟

عند إزالة جلد الطرف الخلفي لضفدع والمباعدة بين عضلتي الفخذ عن بعضهما.

- إلام يؤدي تنبيه العصب الوركي؟
تقلص العضلة الساقية البطنية.

- يتمتع العصب بخاصتي:

1. قابلية التنبه.
2. نقل التنبيه.



ثانياً: الخواص التجريبية لقابلية التنبه:

ماذا يحدث إذا أثّرنا في العصب الوركي للضفدع بسلسلة من التنبهات الكهربائية المتساوية من حيث مدة تأثيرها (5 ms) والمتدرجة من حيث تزايد شدتها؟

5	5	5	5	5	5	5	5	5	زمن التنبيه
9	8	7	6	5	4	3	2	1	شدة التنبيه (mV)
✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	الاستجابة

✍ إن التنبهات الضعيفة (من 1 mV حتى 5 mV) لا تقوى على توليد دفعة عصبية بدليل عدم تقلص العضلة الساقية البطنية وعدم حدوث استجابة ويسمى هنا المنبه دون عتبوي.

✍ نصل إلى شدة (6 mV) تكفي لتوليد الدفعة العصبية والتقلص العضلي نسمي هذه الشدة (6 mV) الشدة الحدية ويسمى عندها المنبه عتبوياً.

ماذا يحدث إذا أثّرنا في العصب الوركي للضفدع بسلسلة من التنبهات الكهربائية المتساوية من حيث الشدة (7 mV) والمتدرجة من حيث تزايد مدة تأثيرها؟

8	7	6	5	4	3	2.5	2	1	زمن التنبيه
7	7	7	7	7	7	7	7	7	شدة التنبيه (mV)
✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	الاستجابة





- الأزمنة القصيرة (1 ms حتى 3 ms) لا تتشكل عندها الدفعة العصبية ولا يحدث تقلص عضلي
- زيادة الزمن تدريجياً نصل إلى زمن (4 ms) يكفي لتوليد الدفعة العصبية وحدث التقلص العضلي، يسمى هذا: **الزمن المفيد**.

• الشدة الحدية:

هي الشدة التي تكفي لتوليد الدفعة العصبية والتقلص العضلي خلال زمن تأثير معين.

• الزمن المفيد:

هو الزمن اللازم لحدوث تنبيه في نسيج ما إذا كانت شدة المنبه تساوي العتبة الدنيا أو تزيد، ودونه تصبح تلك الشدة غير فعالة.

ثالثاً: العلاقة بين الشدة والزمن:

1	2	3	4	5	7	8	12	20	زمن التنبيه
10	9	8	7	6	5	4	4	3	شدة التنبيه (mV)
X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	الاستجابة

(1) العتبة الدنيا (الريوباز):

هي شدة محددة لا يحدث دونها أي تنبيه مهما طال زمن التأثير.

مثلاً: نلاحظ حدوث الاستجابة عند الشدة (4 mV) وعدم حدوثها عند الشدة (3 mV) لذلك تكون قيمة العتبة الدنيا (الريوباز) هي (4 mV).

(2) زمن الاستنفاد:

هو زمن محدد لا يحدث دونه أي تنبيه مهما ارتفعت شدة المنبه.

مثلاً: نلاحظ حدوث الاستجابة عند الزمن (2 ms) وعدم حدوثها عند الزمن (1 ms) لذلك تكون قيمة زمن الاستنفاد هي (2 ms).

(3) الزمن المفيد الأساسي:

هو الزمن الأقصر الذي لا يزال عنده الريوباز فعالاً.

مثلاً: قيمة الريوباز هي (4 mV) ونلاحظ حدوث استجابة خلال زمن (12 ms) وخلال زمن (8 ms) أيضاً، فيكون الزمن المفيد الأساسي هو الأقصر أي (8 ms).

(4) الكروناكسي:

هو الزمن المفيد اللازم لحدوث التنبيه في نسيج ما عندما نستخدم تياراً شدته ضعف الريوباز.

مثلاً: قيمة الريوباز هي (4 mV)، قيمة ضعف الريوباز هي (8 mV)، قيمة الزمن المفيد لشدة تساوي ضعف الريوباز هي (3 ms) وهي قيمة الكروناكسي.

معيار اقترحه العالم لايك.



• أهميته:

- (1) إبراز دور الزمن في مفهوم قابلية التنبيه.
- (2) تسمح قيمته بمقارنة سرعة قابلية التنبيه في الأنسجة المختلفة.
- يلاحظ أن قيمته مرتفعة في الأنسجة ذات الوظيفة الواحدة المتكاملة.
- تدل قيمته المرتفعة على بطء في قابلية تنبيه هذا النسيج وبالعكس.
- تزداد قابلية التنبيه لنسيج ما بـ:
 - (1) تناقص قيمة الكروناكسي.
 - (2) ارتفاع درجة الحرارة.

- لاحظ الجدول الآتي الذي يوضح النتائج التجريبية التي تم الحصول عليها من دراسة العلاقة بين الشدة الحدية والزمن المفيد، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

زمن التنبيه (ms)	0.09	0.10	0.15	0.2	0.45	0.65	1.05	1.5	2.15	3	5
شدة التنبيه (mV)	130	120	112	94	65.5	55	47	40	37	35	34
الاستجابة	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X

- ما قيمة الشدة التي لا يحدث من دونها التنبيه مهما طال الزمن؟ وماذا تسمى؟
35 mV، وتسمى الشدة الحدية (الريوباز).
- ما قيمة الزمن الذي لا يحدث من دونه التنبيه مهما زادت الشدة؟ وماذا يسمى؟
0.10 ms، ويسمى زمن الاستنفاد.
- علل: ملامسة جسم ساخن بسرعة لا تجعلنا نشعر بسخونته.
لأن زمن التنبيه يكون أقل من زمن الاستنفاد.
- ما العلاقة بين الشدة والزمن؟
العلاقة عكسية؛ عند زيادة شدة التنبيه يتناقص زمن التأثير.

(5) المنبه:

هو كل تبدل في الوسط الداخلي أو الخارجي، يكون تأثيره كافياً لإزاحة المادة الحية من حالة استتبابها السابقة إلى حالة جديدة.

• تصنف المنبهات بحسب طبيعتها إلى:

- (1) آلية (2) حرارية (3) إشعاعية (4) كيميائية (5) كهربائية

- علل: تعدّ المنبهات الكهربائية أفضل أنواع المنبهات وأكثرها استخداماً في التجارب المخبرية.
لسهولة الحصول عليها واستخدامها وإمكانية التحكم بشدتها وزمن تأثيرها وأقلها ضرراً على المادة الحية.





• لاحظ المنحني البياني الآتي والذي يمثل العلاقة بين الشدة والزمن، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

1. ما الزمن الأقصر الذي لا يزال الريبوباز عنده فعالاً؟ وماذا يُسمى؟

3 ms، الزمن المفيد الأساسي.

2. ما الزمن اللازم لحدوث التنبيه في نسيج إذا بلغت شدة المنبه ضعفا الريبوباز؟ الكروناكسي.

3. ما العلاقة بين قيمة الكروناكسي في نسيج ما وقابلية هذا النسيج للتنبيه؟

ترداد قابلية التنبيه بتناقص قيمة الكروناكسي.

4. كيف يظهر منحني عتبات التنبيه؟ وما هما المنطقتان التي يفصل بينهما؟

يظهر بشكل فرع من قطع زائد، يفصل بين:

منطقة التنبيهات الفعالة فوقه.

منطقة التنبيهات غير الفعالة تحته.

5. في أي من النقاط (أ-ب-ج) يكون المنبه فعالاً؟ ولماذا؟

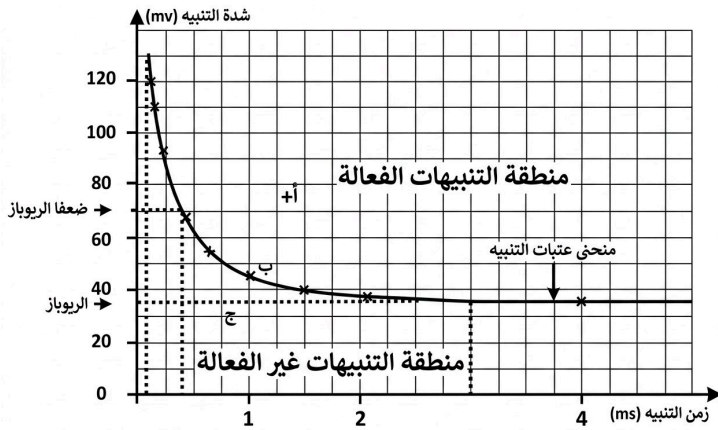
في النقطة (أ) المنبه فعال، لأنها تقع في منطقة التنبيهات الفعالة فوق المنحني.

في النقطة (ب) المنبه فعال، لأنها تقع على منحني العتبات.

في النقطة (ج) المنبه غير فعال، لأنها تقع في منطقة التنبيهات غير الفعالة تحت المنحني.

• علل: لعناصر القوس الانعكاسية النخاعية الكروناكسي نفسه.

لأن لها وظيفة واحدة متكاملة.





4 التقويم النهائي

أولاً: أعط تفسيراً علمياً:

1. ملامسة جسم ساخن بسرعة لا تجعلنا نشعر بسخونته.
لأن زمن التنبيه يكون أقل من زمن الاستنفاد.
2. لعناصر القوس الانعكاسية النخاعية الكروناكسي نفسه.
لأن لها وظيفة واحدة متكاملة

ثانياً: عند دراسة تنبيه عصبين وركيين لضفد: الأول في درجة الحرارة (20) درجة مئوية، والثاني في الدرجة (10) درجة مئوية، حصلنا على النتائج التالية:

شدة التنبيه بـ (mV)	2	2	3	4	5	10
زمن التنبيه بـ (ms)	6	5	2	1.5	1.2	1
شدة التنبيه بـ (mV)	3	3	3.5	5	6	10
زمن التنبيه بـ (ms)	10	9	4	2.5	2.3	2

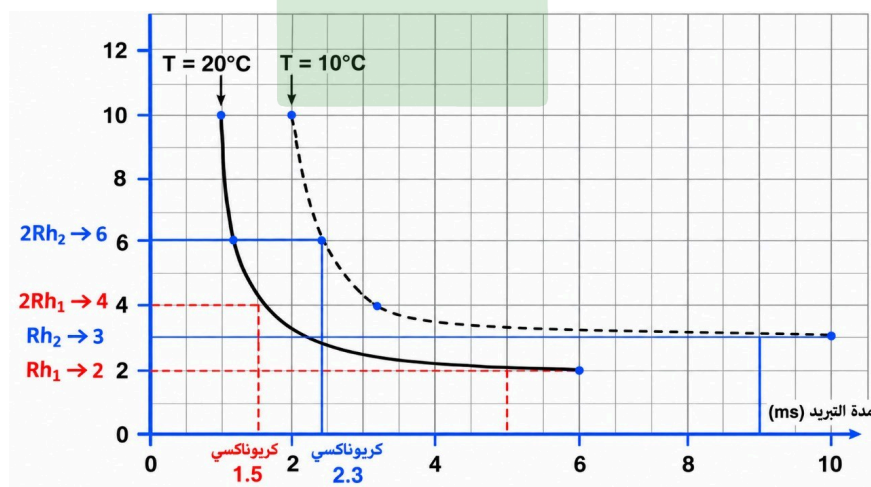
1. ما قيمة الريبوباز والكروناكسي لكل من العصبين؟

- الأول: الريبوباز (2 mV) والكروناكسي (1.5 ms).
الثاني: الريبوباز (3 mV) والكروناكسي (2.3 ms).

2. ما العصب الأكثر قابلية للتنبيه؟ ولماذا؟

الأول هو الأكثر قابلية؛ لأن قيم الريبوباز والكروناكسي أخفض.

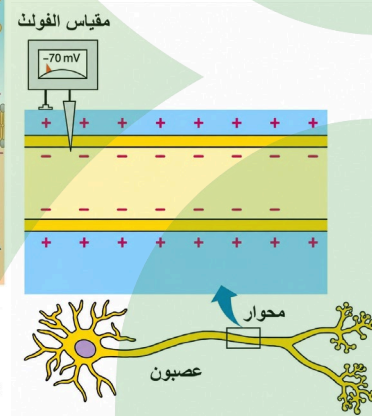
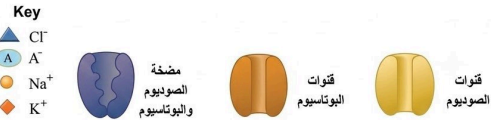
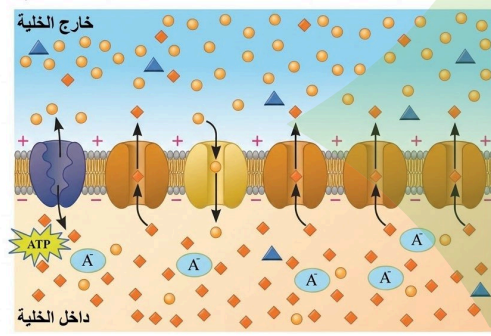
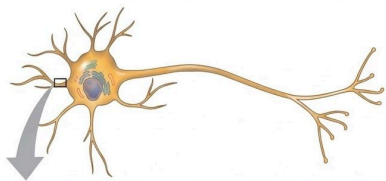
3. مثل هذه النتائج في رسم بياني:



5 الظواهر الكهربائية في الكائنات الحية

أولاً: كمون الغشاء:

- هو فرق في الكمون تبديه جميع الخلايا الحية عبر أغشيتها.
- يكون:
 - ✍ ثابتاً: في الخلايا غير القابلة للتنبه، مثل خلايا الدبق العصبي.
 - ✍ متغيراً: في الخلايا القابلة للتنبه، كـ الخلايا العصبية والحسية والعضلية والغدية والخلية البيضية الثانوية.
- **قنوات التسرب البروتينية:** قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف، تكون مفتوحة باستمرار، وتحدد حركة الشوارد عبرها حسب ممال (تدرج) التراكيز.



ثانياً: كمون الراحة:

1. ما نوع الشحنة داخل العصبون وخارجه؟
سالبة داخله، وموجبة خارجه.
2. ما مقدار فرق الكمون بين داخل العصبون وخارجه؟
-70 mV.
3. أي من شاردتي الصوديوم والبوتاسيوم أكثر نفاذية عبر الغشاء؟ ولماذا؟
البوتاسيوم، لأن أقية التسرب البروتينية لها أكثر.

4. حدد جهة انتقال شاردتي الصوديوم والبوتاسيوم عبر قنوات التسرب البروتينية في الغشاء، وفسر السبب.
 - ✍ الصوديوم نحو داخل الليف لأن تركيزه في الخارج أعلى من الداخل.
 - ✍ والبوتاسيوم نحو خارج الليف لأن تركيزه في الداخل أعلى من الخارج.
5. ما تركيز الشوارد على السطح الداخلي والسطح الخارجي للعصبون؟
 - ✍ تركيز الشرسبات وشوارد البوتاسيوم في الداخل أعلى من الخارج.
 - ✍ تركيز شوارد الصوديوم وشوارد الكلور في الخارج أعلى من الداخل.

- **كمون الراحة:** هو الفرق في الكمون في أثناء الراحة بين السطح الخارجي لغشاء الليف الذي يحمل شحنات موجبة والسطح الداخلي الذي يحمل شحنة سالبة، ويقدر نحو (-70 mV) والإشارة السالبة للكمون هي اصطلاح إلى نوع الشحنة داخل الليف.



العوامل التي تسهم في جعل الليف مستقطباً في حالة الراحة:

1. النفاذية الاصطفائية العالية لغشاء الليف لشوارد البوتاسيوم، وقلة نفاذيته لشوارد الصوديوم.
السبب: أن عدد قنوات التسرب البروتينية الخاصة بشوارد البوتاسيوم في الغشاء يزيد على عدد القنوات الخاصة بشوارد الصوديوم مما يسمح بخروج شوارد البوتاسيوم بنسبة أكبر من دخول شوارد الصوديوم.
2. وجود مواد عضوية كبيرة الحجم مشحونة بشحنة سالبة (A^-) داخل الليف، لا تستطيع النفاذ عبر الغشاء.
3. مضخات الصوديوم والبوتاسيوم ($Na^+ \backslash K^+$ pump) الموجودة في الغشاء.
إذ تنقل كل مضخة ثلاث شوارد صوديوم (Na) نحو الخارج مقابل استعادة شاردتي بوتاسيوم ($2K^+$) نحو الداخل ويتم ذلك بصرف طاقة (ATP) بعملية النقل النشط.

سبب ظاهرة كمون الراحة:

يعود إلى فرق في التراكيز الشاردية على جانبي غشاء الليف لشوارد الصوديوم والبوتاسيوم والكلور والشرسبات وشوارد أخرى، لكن الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون الراحة هي شاردة البوتاسيوم.

علل: يُعد غشاء الليف مستقطباً كهربائياً أثناء الراحة.

لأنه يفصل بين نوعين من الشحنات: موجبة على السطح الخارجي وسالبة على السطح الداخلي لغشاء الليف.

ثالثاً: حد العتبة:

1. هل تبقى الخلايا العصبية في حالة كمون الراحة فقط؟

لا؛ لا تكمن قدرة الخلايا العصبية على تشكيل كمون الراحة والحفاظ عليه فقط، وإنما في إحداث الاضطراب المفاجئ والمؤقت لكمون الراحة استجابةً للمنبهات.

ويمكن ملاحظة نوعين من التغيرات عند التنبيه هما:

حد عتبة التنبيه.

كمونات العمل.

2. لاحظ الشكل ثم أجب:

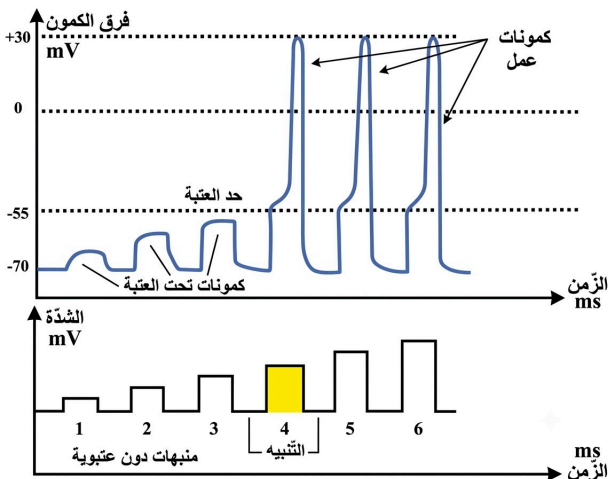
(1) حدد المنبهات العتبية ودون العتبية.

العتبية: 4,5,6.

دون العتبية: 1,2,3.

(2) لماذا لا يستطيع المنبه 3 توليد كمون عمل؟

لأن كمون الغشاء لا يصل إلى حد العتبة.





3) ماذا تسمى الكمونات التي تثيرها المنبهات 1,2,3؟

كمونات دون عتبية.

4) ما هي قيمة التغير في كمون الراحة اللازمة للوصول إلى حد العتبة؟

حوالي 15 mV.

3. ماذا ينتج عن تنبيه الليف العصبي؟

زوال جزئي للاستقطاب نتيجة دخول شوارد الصوديوم إلى داخل الليف بكميات قليلة جداً في البدء.

✍ فإذا كانت شدة المنبه كافية: يزول الاستقطاب تدريجياً للوصول إلى حد العتبة اللازم لإطلاق كمون عمل.

✍ أما إذا كانت شدة المنبه لا تكفي للوصول إلى حد العتبة: فلا ينشأ كمون العمل.

4. كم تبلغ قيمة حد العتبة في الألياف العصبية؟

✍ الثخينة: بحدود 65 mV-.

✍ صغيرة القطر 55 mV-.

5. ما هي قيمة التغير في الكمون اللازمة للوصول إلى حد العتبة في الألياف العصبية؟

✍ الثخينة: حوالي 5 mV.

✍ صغيرة القطر: حوالي 15 mV.

• علل: يبقى العصبون في حالة راحة رغم وصول منبهات عدة إليه.

لأن المنبهات تكون غير قادرة على إيصال كمون الغشاء إلى حد العتبة.

• علل: تكون قابلية التنبه في الألياف الثخينة أكبر منها في الألياف صغيرة القطر.

لأن قيمة التغير في الكمون للوصول إلى حد العتبة في الألياف صغيرة القطر أكبر من قيمته في الألياف الثخينة.

رابعاً: كمون العمل:

1. لاحظ الشكل الذي يوضح تسجيل كمون العمل أحادي الطور وأجب عن الأسئلة:

1) أين يوضع كلٌّ من مسريي راسم الاهتزاز المهبطي

(oscilloscope)؟

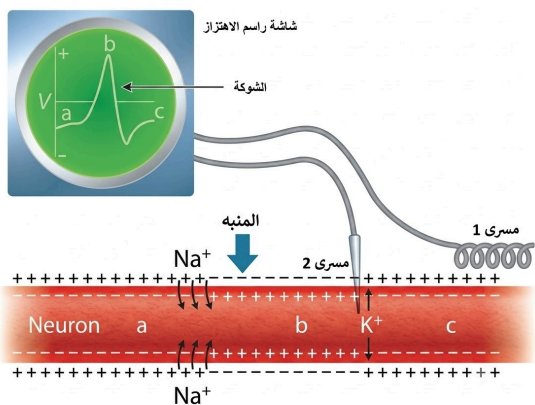
يوضع أحد مسريي راسم الاهتزاز المهبطي على السطح

الخارجي لليف والآخر على السطح الداخلي.

2) ماذا يُشاهد على شاشة راسم الاهتزاز؟

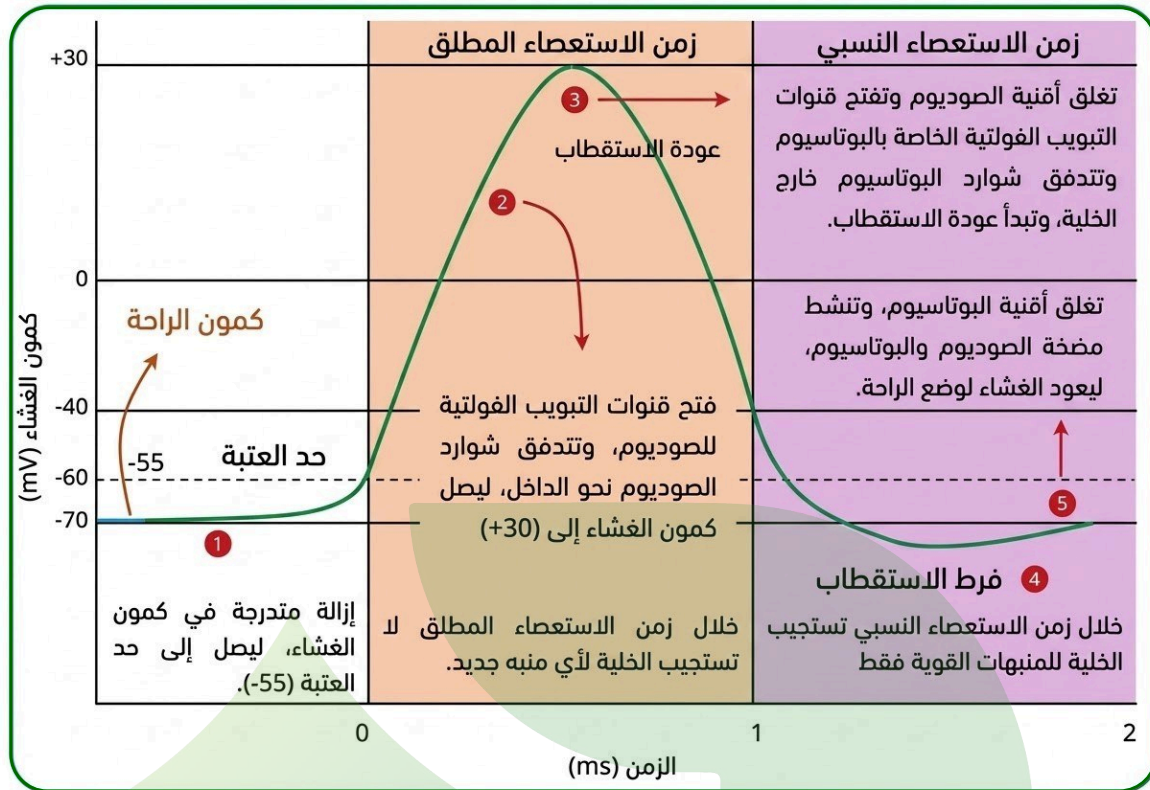
يظهر على الشاشة مجموعة من التبدلات في الكمون بشكل

موجة مؤنفة وحيدة الطور تسمى: الشوكة الكمونية .





2. لاحظ الشكل الآتي الذي يوضح الشوكة الكمونية وأجب عن الأسئلة:



1. ما التبدلات في غشاء الاستقطاب بدءاً من لحظة الوصول إلى حد العتبة؟
حد العتبة _ إزالة الاستقطاب _ عودة الاستقطاب _ فرط الاستقطاب _ الراحة .
2. عرف قنوات التأيين الفولطية.
هي قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف، تُفتح وتغلق حسب فرق الكمون على جانبي الغشاء .
3. ما هي قنوات التأيين الفولطية التي تفتح في كل من زوال الاستقطاب وعودة الاستقطاب؟
➤ زوال الاستقطاب: قنوات التأيين الفولطية للصوديوم .
➤ عودة الاستقطاب: قنوات التأيين الفولطية للبوتاسيوم.
4. ما وظيفة مضخة الصوديوم والبوتاسيوم؟
ليس لها دور في تغيير كمون العمل، بل الحفاظ على تركيز الشوارد على جانبي الغشاء .
5. متى تنشط مضخة الصوديوم والبوتاسيوم؟
في مرحلة فرط الاستقطاب .
6. ما الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون العمل؟
الصوديوم.
7. ماذا ينتج عن تدفق شوارد البوتاسيوم نحو خارج العصبون في نهاية كمون العمل؟
فرط استقطاب.





3. زمن الاستعصاء المطلق والاستعصاء النسبي:

أ- قارن بين زمن الاستعصاء المطلق وزمن الاستعصاء النسبي من حيث استجابة الخلية للمنبهات الجديدة.

✍ خلال زمن الاستعصاء المطلق؛ لا تستجيب الخلية العصبية لأي منبه جديد.

✍ خلال زمن الاستعصاء النسبي؛ تستجيب الخلية العصبية للمنبهات القوية فقط.

ب- علل: لا تستجيب الخلية العصبية في زمن الاستعصاء المطلق للمنبهات الجديدة.

بسبب عدم فتح قنوات الصوديوم من جديد إلا بعد العودة إلى كمون الراحة.

ت- علل تستجيب الخلية العصبية للمنبهات القوية فقط في زمن الاستعصاء النسبي.

بسبب بقاء قنوات الصوديوم مغلقة وفطر الاستقطاب الناتج عن استمرار تدفق شوارد البوتاسيوم إلى

خارج الخلية بكميات كبيرة مما يجعل تنبيه الليف العصبي يحتاج إلى منبه قوي.

• مبدأ الكل أو اللاشيء:

• **تعريفه:** إن منبهاً في عتبه الدنيا يسبب أقصى استجابة يستطيعها الليف الواحد، ولا تزداد شدة الاستجابة بزيادة شدة المنبه فوق تلك العتبة.

• **علل:** ينطبق مبدأ الكل أو اللاشيء على الليف العصبي ولا ينطبق على العصب.

✍ ينطبق على الليف: لأن الاستجابة تعتمد على الطاقة المخزنة في الليف لا على طاقة المنبه.

✍ لا ينطبق على العصب: لأن زيادة شدة المنبه تؤدي إلى زيادة عدد الألياف العصبية المنبهة فيه مما يؤدي إلى زيادة الاستجابة.

خامساً: كمون العمل ثنائي الطور:

1. أين يتم وضع مسريي التسجيل لرسم الاهتزاز المهبطي (الأوسيلوسكوب)؟

في نقطتين متباعدتين على السطح الخارجي لليف.

2. ماذا تمثل الموجة الأولى؟

حالة إزالة استقطاب لغشاء الليف.

3. ماذا تمثل الموجة الثانية؟

حالة عودة استقطاب لغشاء الليف.

4. كيف تفسر انحراف إبرة المقياس في A؟

بسبب اختلاف الشحنة بين النقطتين أ و ب.

5. ما هي حالة استقطاب الغشاء في B؟ زوال استقطاب.

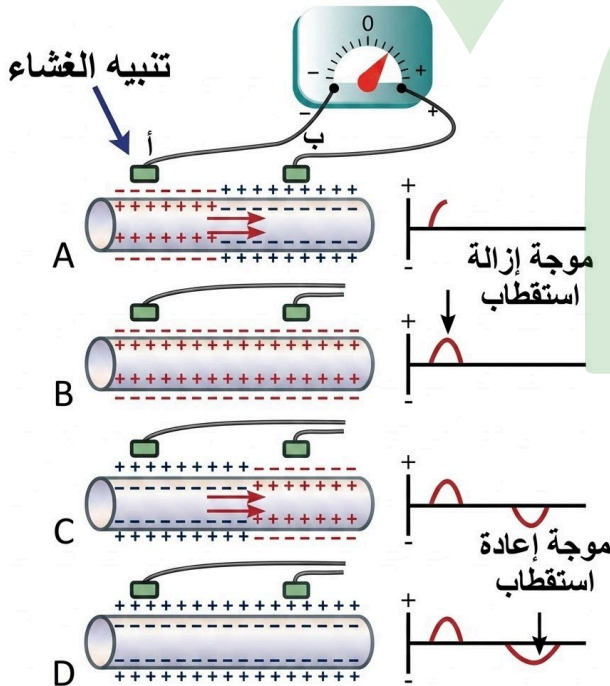
6. كيف تفسر تشكل الموجة بالاتجاه المعاكس في C؟

بسبب انعكاس الشحنة بين أ و ب.

7. ما هي حالة استقطاب الغشاء في D؟ استقطاب راحة.

8. ما أهمية كمون العمل ثنائي الطور من الناحية الطبية؟

التخطيط الكهربائي للقلب، والعضلات، والدماغ.



الكمون ثنائي الطور كما يظهر على شاشة الراسم



5 التقويم النهائي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

1. الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون الراحة:			
أ- الكالسيوم	ب- البوتاسيوم	ت- الصوديوم	ث- الكلور
2. الشاردة الأكثر تأثيراً في حدوث كمون العمل:			
أ- الكالسيوم	ب- البوتاسيوم	ت- الصوديوم	ث- الكلور
3. يؤدي تدفق شوارد البوتاسيوم نحو خارج العصبون في نهاية كمون العمل إلى:			
أ- انخفاض استقطاب	ب- فرط استقطاب	ت- عودة استقطاب	ث- زوال استقطاب
4. واحد مما يأتي حساس لتبدلات الاستقطاب في غشاء الخلية، تؤدي لإزالة الاستقطاب وإعادة الاستقطاب:			
أ- عتبة التنبيه	ب- مضخات الصوديوم والبوتاسيوم	ت- قنوات التوبوب الفولطية	ث- قنوات التسرب البروتينية
5. يكون كمون الغشاء ثابتاً في الخلية: (من أسئلة الوحدة)			
أ- الدبقية	ب- العصبية	ت- العضلية	ث- البيضية الثانوية
6. لاحظ الرسم البياني المجاور، وأجب عن الأسئلة: (من أسئلة الوحدة)			
(1) يحدث زوال للاستقطاب في:			
أ- A	ب- B	ت- D	ث- E
(2) في المرحلة (X) يحدث:			
أ- فرط للاستقطاب ويؤدي المنبه الثاني إلى بلوغ كمون الغشاء حدّ العتبة.			
ب- إزالة للاستقطاب ويؤدي المنبه الثاني إلى بلوغ كمون الغشاء حدّ العتبة.			
ت- عودة لاستقطاب الراحة، لأن المنبه الثاني دون عتبوي.			
ث- إزالة استقطاب، ولا يبلغ كمون الغشاء حدّ العتبة.			
(3) يكون استقطاب غشاء الليف في المرحلة (D) في حالة:			
أ- فرط استقطاب	ب- عودة استقطاب	ت- إزالة استقطاب	ث- استقطاب راحة
(4) يبلغ كمون الغشاء حد العتبة عند:			
أ- A	ب- B	ت- C	ث- E

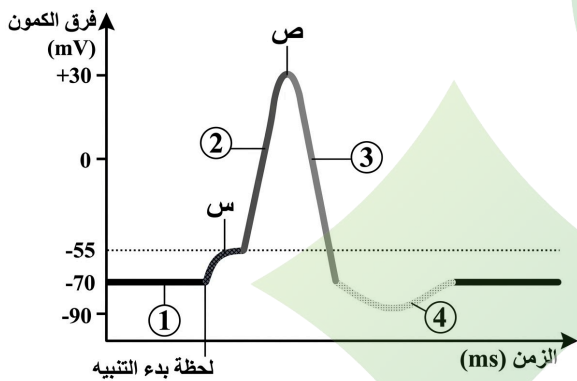




الحل:

1. ب- البوتاسيوم.
2. ت- الصوديوم.
3. ب- فرط استقطاب.
4. ت- قنوات تبويب الفولطية.
5. أ- الدبقية.
- 6.
- 1 (ب- B).
- 2 (ث- إزالة استقطاب، ولا يبلغ كمون الغشاء حد العتبة).
- 3 (أ- فرط استقطاب).
- 4 (ث- E).

ثانياً: الشكل الآتي يمثل الشوكة الكمونية (كمون العمل)، والمطلوب:



1. حدد التبدلات في استقطاب الغشاء المقابلة للأرقام في كل مرحلة.
2. ما التبدلات التي تحدث في استقطاب الغشاء في (س)؟
3. ما القنوات الشاردية التي تفتح وتغلق في (ص)؟

الحل:

1. 1- كمون راحة.
- 2- إزالة استقطاب.
- 3- عودة استقطاب.
- 4- فرط استقطاب.
2. انخفاض في الاستقطاب تدريجياً للوصول لحد العتبة اللازم لإطلاق كمون عمل.
3. تغلق قنوات التبويب الفولطية للصوديوم وتفتح قنوات التبويب الفولطية للبوتاسيوم.

ثالثاً: أعطِ تفسيراً علمياً:

1. ينطبق مبدأ الكل أو اللاشيء على الليف ولا ينطبق على العصب.
لأن الاستجابة تعتمد على الطاقة المخزنة في الليف لا على طاقة المنبه، وفي العصب تزداد الاستجابة بزيادة عدد الألياف العصبية المنبهة.
2. نفوذية الغشاء لشوارد البوتاسيوم تفوق نفوذيته لشوارد الصوديوم في أثناء الراحة.
لأن عدد أقنية التسرب البروتينية لشوارد البوتاسيوم في الغشاء أكثر من عدد القنوات الخاصة بشوارد الصوديوم.



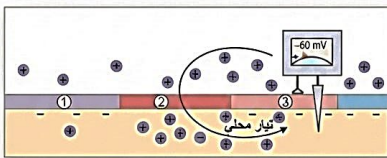
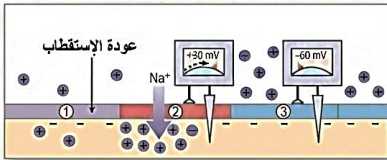
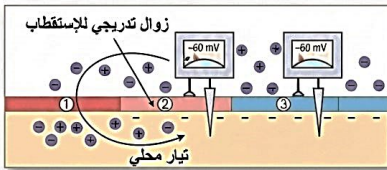
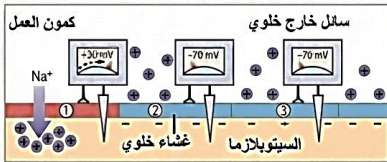
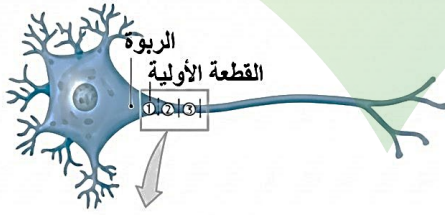
6 النقل في الأعصاب

• المقدمة:

إنّ انتقال كمون العمل يشبه حركة الجمهور في مدرّج كبير، وهم يصنعون موجة، فالأشخاص عندما يقفون: (إزالة استقطاب)، ويرفعون أيديهم: (ذروة كمون العمل)، ثمّ يجلسون مرة ثانية (إعادة استقطاب)، ثمّ تنتقل الموجة مع محيط المدرّج لكن الأشخاص يبقون في أماكنهم.

• أولاً: انتقال كمون العمل في الألياف العصبية المجرّدة من غمد النخاعين:

1. عرّف القطعة الأولية من والمحوار، وما وظيفتها؟
هي منطقة غشائية متخصصة من المحوار يتم فيها إطلاق كمونات العمل.
2. علل يتم إطلاق كمونات العمل في القطعة الأولية من المحوار.
لاحتوائها على كثافة عالية من قنوات التبوب الفولطية.
3. ما الذي يمنع تشكل كمونات العمل غالباً في جسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة؟
لأن عدد قنوات التبوب الفولطية قليل فيها.
4. رتب مراحل انتقال السيالة في الليف المجرّدة من غمد النخاعين:

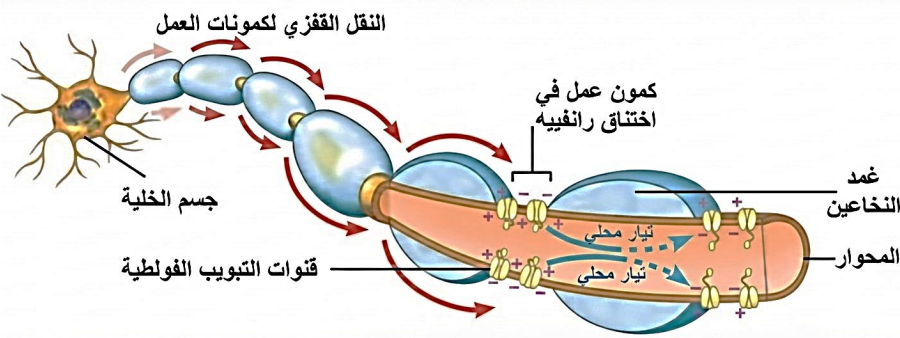


1. يتم إزالة الاستقطاب في القطعة الأولية نتيجة تدفق شوارد الصوديوم نحو الداخل، فتصبح شحنة السطح الداخلي موجبة مقارنة مع الشحنة السالبة للسطح الخارجي ويتشكّل كمون العمل.
2. تتشكل تيارات موضعية (محلية) قادمة من المناطق المجاورة نحو المنطقة المنبهة خارج الليف ومن المنطقة المنبهة إلى المناطق المجاورة داخل الليف (بالعكس داخله) مما يؤدي لإزالة تدريجية للاستقطاب في المنطقة المجاورة.
3. ينتقل كمون العمل نحو المنطقة المجاورة بينما تبدأ القطعة الأولية بمرحلة إعادة الاستقطاب ثمّ تعود القطعة الأولية إلى مرحلة كمون الراحة بعد أن تمر بزمان الاستعواء.
4. تتكرر العملية بالآلية ذاتها حتى يصل كمون العمل إلى نهاية المحوار (الأزرار) في النقل الوظيفي.



ثانياً: انتقال كمونات العمل في الألياف المغمدة بالنخاعين:

1. لاحظ الشكل الآتي الذي يوضح انتقال التنبيه في الألياف المغمدة بالنخاعين، وجيب عن الأسئلة:



(1) أين توجد قنوات التأيين الفولطية؟

ما أهمية ذلك؟

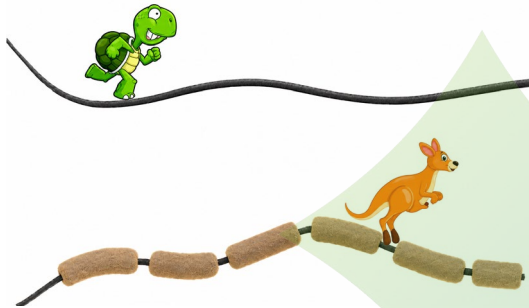
توجد في اختناقات رانفييه، لتسمح بانتقال كمونات العمل.

(2) ماذا تسمى عملية انتقال كمونات العمل من اختناق رانفييه إلى آخر؟

النقل القفزي (الوثاب).

(3) أيهما أسرع النقل في الألياف المجردة من النخاعين أم الألياف المغمدة بالنخاعين؟ ولماذا؟

في الألياف المغمدة بالنخاعين؛ بسبب النقل القفزي، لأن تشكل كمونات العمل يقصر على اختناقات رانفييه فقط في الألياف المغمدة.



2. قارن بين: انتقال كمون العمل في الألياف العصبية المغمدة بالنخاعين والألياف العصبية عديمة النخاعين.

يُفسّر الثقل في الألياف المغمدة بالنخاعين الآلية ذاتها لدى الألياف المجردة من النخاعين، مع اختلاف يتعلق بمكان نشوء كمونات العمل، الذي يقتصر وجودها على اختناقات رانفييه فقط، حيث:

أ- في الألياف العصبية المغمدة بالنخاعين ينتقل كمون العمل من اختناق رانفييه إلى آخر قافراً فوق قطع غمد النخاعين، وهذا ما يسمّى بالنقل القفزي.

ب- أما في الألياف المجردة من النخاعين فيتم النقل من المنطقة المنبهة إلى المنطقة المجاورة مباشرة.

3. علل: يقتصر نشوء كمونات العمل في الألياف العصبية المغمدة بالنخاعين على اختناقات رانفييه.

لأن:

(1) قنوات التأيين الفولطية يقتصر وجودها على اختناقات رانفييه.

(2) الغشاء يبدي مقاومة عالية لخروج التيارات الموضعية في المناطق التي يغطيها غمد النخاعين.

4. علل: يوفر (يقلل) نقل السيالة العصبية في الألياف المغمدة بالنخاعين كميات كبيرة من الطاقة التي تلزم لعمل مضخة الصوديوم والبوتاسيوم؟

لأن الضخ يحدث في اختناقات رانفييه فقط.

5. متى تزداد سرعة السيالة العصبية؟

(1) بوجود غمد النخاعين.

(2) بزيادة قطر الليف العصبي.



ثالثاً: المشبك الكيميائي:

1. عرّف المشابك العصبية، وما أنواع المشابك؟

- نقاط تواصل تشكلها نهايات التفرعات الانتهازية للمحوار مع خلية عصبية أو غدية أو عضلية.
- أنواع المشابك: للمشابك نوعان: كيميائية وكهربائية.

2. أين توجد المشابك الكيميائية؟

بين نهاية محوار (الزر الانتهازي) لعصبون أول و استطالة هيولية أو جسم أو محوار لعصبون ثانٍ.

3. مم يتكون المشبك الكيميائي؟

يتكون المشبك الكيميائي من الغشاء قبل المشبكي والفالق العصبي والغشاء بعد المشبكي.

4. بماذا تنتهي التفرعات الانتهازية للمحوار؟ وماذا يخزن فيها؟

تنتهي بالأزرار التي تخزن فيها النواقل الكيميائية العصبية ضمن حويصلات مشبكية.

5. بماذا يتميز الغشاء قبل المشبكي؟

بنية مناسبة لتماس الحويصلات المشبكية وتحرير الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي.

6. بماذا يتميز الغشاء بعد المشبكي؟

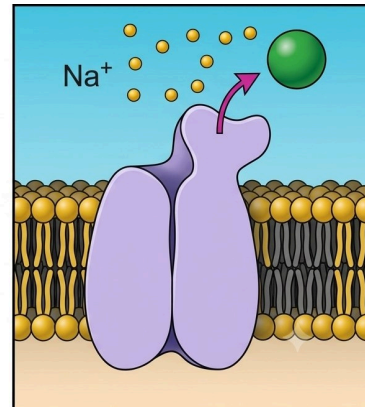
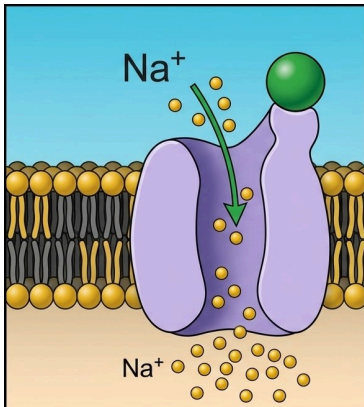
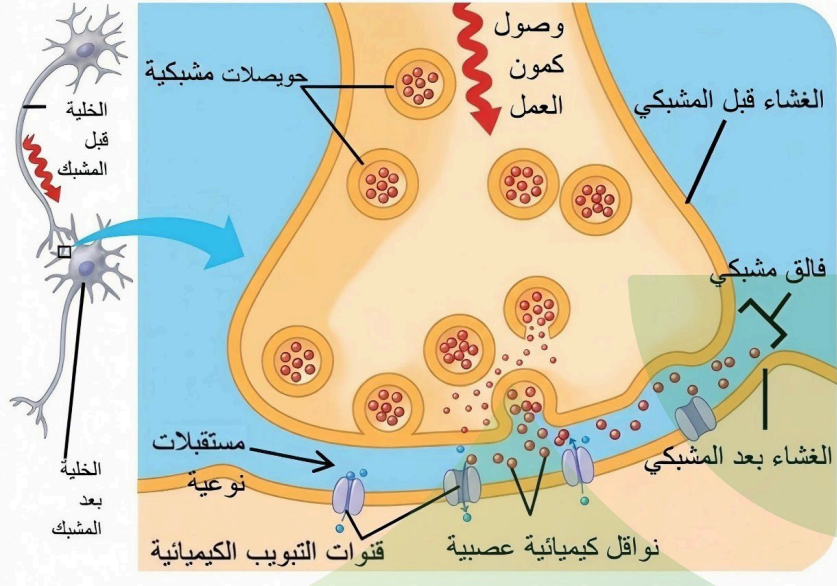
بوجود:

- مستقبلات نوعية للنواقل الكيميائية العصبية.
- ترتبط معها قنوات تبويب كيميائية للشوارد المختلفة.

7. عرّف قنوات التبويب الكيميائية، وما وظيفتها؟

هي قنوات بروتينية توجد في الغشاء بعد المشبكي.

● وظيفتها: ترتبط معها مستقبلات نوعية للنواقل الكيميائية العصبية التي تتحكم بمرور للشوارد المختلفة عبرها.





رابعاً: آلية النقل في المشبك الكيميائي:

1. ما هي مراحل النقل في المشبك الكيميائي؟

(1) تحرير النواقل الكيميائية العصبية في الفالق المشبكي وارتباطها بالمستقبلات.

(2) توليد الكمونات بعد المشبكية.

(3) تجمع (تراكم) الكمونات بعد المشبكية.

2. لاحظ الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

(1) رتب مراحل تحرير النواقل الكيميائية العصبية في

الفالق المشبكي وارتباطها بالمستقبلات:

• يؤدي وصول كمون العمل إلى إزالة الاستقطاب في الغشاء قبل المشبكي.

• تسبب إزالة استقطاب الغشاء إلى فتح قنوات التبويب الفولطية لشوارد الكالسيوم فتنفذ هذه الشوارد نحو الداخل .

• يؤدي ارتفاع تركيز شوارد Ca^{2+} إلى اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي و تحرير الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي.

• ينتشر الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي ليرتبط بمستقبل نوعي على قنوات التبويب الكيميائية الموجودة في الغشاء بعد المشبكي، مما يؤدي لفتحها ومرور الشوارد النوعية عبرها، في مثالنا نلاحظ انتشار شوارد Na^+ عبرها.

(2) ماذا ينتج عن وصول كمون العمل للغشاء قبل المشبكي؟

إزالة استقطاب في الغشاء.

(3) حدد بدقة موقع قنوات التبويب الفولطية لشوارد الكالسيوم.

في الغشاء قبل المشبكي.

(4) ما دور شوارد الكالسيوم في النقل المشبكي؟

تسبب اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي محررة الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي.

3. كيف يتم توليد كمونات بعد مشبكية؟

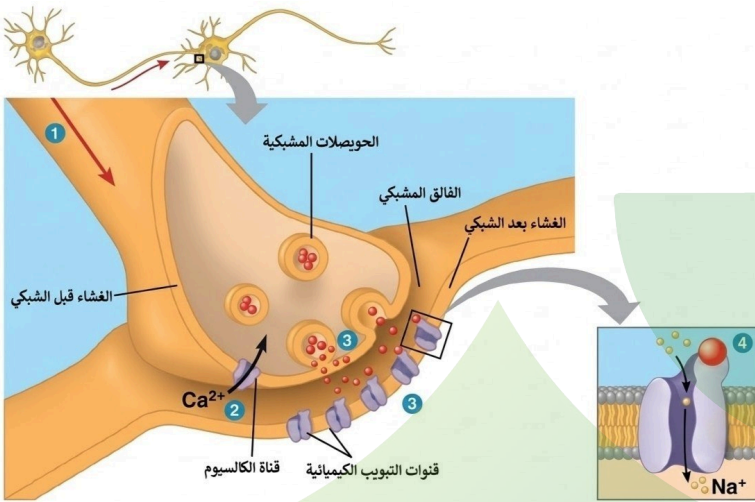
يؤدي ارتباط الناقل الكيميائي بمستقبلات نوعية موجودة على أوعية التبويب الكيميائية في الغشاء بعد

المشبكي إلى توليد كمونات بعد مشبكية بعضها تنبيهية (Excitatory) وبعضها تثبيطي (Inhibitory)

4. كيف يتحدد نوع الكمون بعد المشبكي المتشكل EPSP أو IPSP؟

• حسب نوع الناقل العصبي الكيميائي.

• حسب طبيعة المستقبلات النوعية.





5. علل: يمكن أن يكون الناقل الكيميائي منبهاً في بعض المشابك ومثبطاً في مشابك أخرى.

حسب طبيعة المستقبلات النوعية في الغشاء بعد المشبكي.

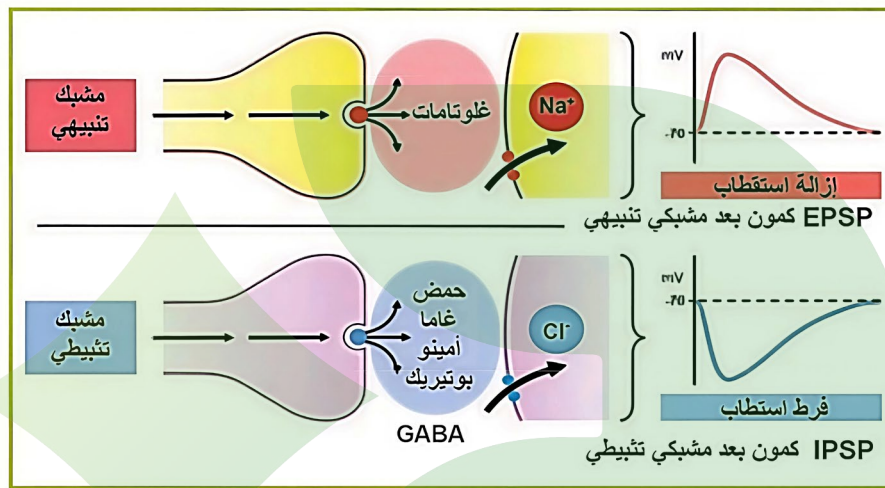
6. ماذا يحدث بعد توليد الكمونات بعد المشبكية؟

تتجمع كمونات بعد مشبكية من:

نهايات قبل مشبكية عدة

أو من نهاية قبل مشبكية واحدة لتطلق كمون عمل في الغشاء بعد المشبكي.

خامساً: أنواع المشابك الكيميائية:



وجه المقارنة	مشابك التنبيه	مشابك التثبيط
الناقل الكيميائية العصبية	الغلوتامات والأسيتيل كولين في معظم حالاتهما.	حمض غاما أمينو بوتيريك (GABA)، والغليسين.
أقنية التبويب الكيميائية التي يرتبط بها الناقل	لشوارد الصوديوم أو لشوارد الكالسيوم اللتان تنتشران إلى الداخل	لشوارد الكلور التي تنتشر إلى الداخل، أو لشوارد البوتاسيوم التي تنتشر إلى الخارج
التبدل في الاستقطاب للغشاء بعد المشبكي	إزالة استقطاب متدرجة لأن كمون الغشاء يتجه نحو حد العتبة	فرط استقطاب
الكمون المتشكل وسبب تسميته	كمون بعد مشبكي تنبيهي (EPSP)، لأنه يوجه كمون الغشاء إلى حد العتبة	كمون بعد مشبكي تثبيطي (IPSP) لأنه يبعد كمون الغشاء عن حد العتبة
شكل المنحني على شاشة الأسيلوسكوب	موجة للأعلى	موجة للأسفل





سادساً: خواص المشبك الكيميائي:

1. ما هي خواص المشبك الكيميائي؟

- الإبطاء.
- القطبية.
- عمله كمحول للطاقة.

2. أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- تنخفض سرعة السيالة عند مرورها في المشبك الكيميائي أو يتصف المشبك بالإبطاء.

يفسر ذلك بسبب الزمن اللازم لـ:

- (1) تحرير الناقل الكيميائي.
- (2) انتشاره في الفالق المشبكي.
- (3) تثبته على المستقبلات.
- (4) تشكيل كمون بعد مشبكي.

- يتصف المشبك الكيميائي بالقطبية.

لأن حالة التنبية تجتاز المشبك باتجاه واحد من الغشاء قبل المشبكي إلى الغشاء بعد المشبكي.

- يعمل المشبك الكيميائي كمحول للطاقة.

لأنه يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية وبالعكس.

سابعاً: النواقل الكيميائية:

1. أين تتشكل النواقل الكيميائية العصبية؟

✍ إما في جسم الخلية العصبية.

✍ أو في الزر النهائي مباشرةً بفعل أنزيمات نوعية.

2. علل: يكون تأثير النواقل الكيميائية العصبية مؤقتاً في المشبك.

بسبب زوالها بعد أن تؤدي دورها.

3. ما هو مصير النواقل الكيميائية العصبية بعد أن تؤدي دورها؟ وكيف؟

تزول:

✍ إما بحلمتها بأنزيمات نوعية أو بإعادة امتصاصها من الغشاء قبل المشبكي وخلايا الدبق النجمية.

✍ أو بانتشارها خارج الفالق.

4. ما وظيفة أنزيم الكولين استيراز؟

يُحلّمه الأستيل كولين إلى كولين وحمض الخل.



الناقل العصبي	من أين يفرز	الوظيفة	معلومات أخرى
الأستيل كولين	من الجهاز العصبي	منبه في العضلات الهيكلية ومثبط حركة عضلة القلب، له دور مهم في الذاكرة	البوتوكس: يثبط تأثير الأستيل كولين فيسبب ارتخاء العضلات، لذلك يستخدم لإزالة تجاعيد الوجه
الدوبامين	من المادة السوداء لجذع الدماغ، وبكميات قليلة من لب الكظر	مثبط ومنشط في الحالات النفسية والعصبية	يزداد تأثيره بوجود النيكوتين والمواد المخدرة كالكوكايين
الغلوتامات	من المسالك الحسية والقشرة المخية	له تأثير منبه غالباً	
المادة P	من مسالك حس الألم في النخاع الشوكي	منبه وناقل للألم	ببتيد مكون من 11 حمض أميني

ملاحظة: البوتوكس المستخدم في عمليات التجميل: هو سم بروتيني مستخرج من بعض أنواع الجراثيم.

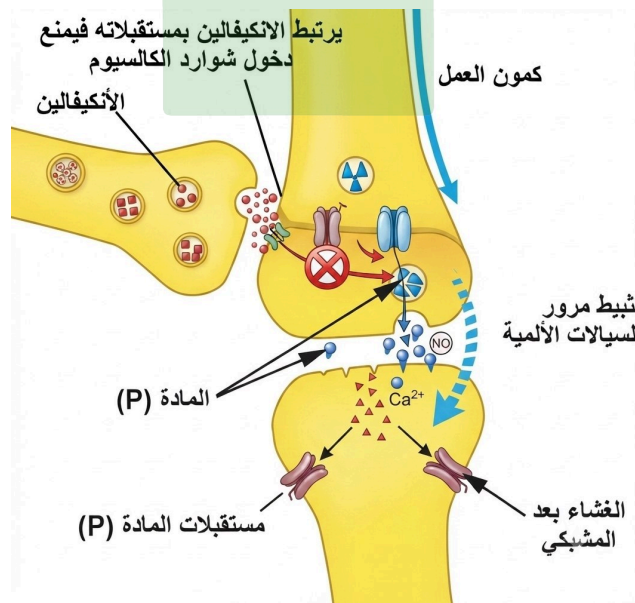
ثامناً: حسّ الألم:

1. كيف ندرك حسّ الألم؟

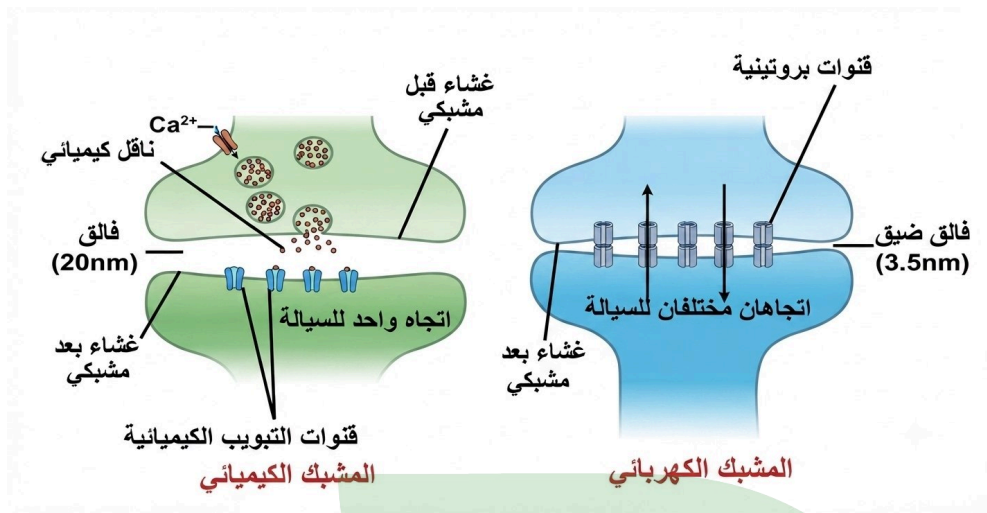
ترسل مستقبلات حسّ الألم السيالات الألمية إلى النخاع الشوكي، إذ يتمّ تحرير المادة (P) في مسالك حسّ الألم لتصل إلى الدماغ، فنذكر حسّ الألم.

2. من أين تفرز الأنكيفالينات والأندروفينات وما وظيفتهما؟

يقوم الدماغ بإفراز الأنكيفالينات والأندروفينات التي تثبط تحرير المادة (p) من خلال منع دخول شوارد الكالسيوم من الغشاء قبل المشبكي، من ثمّ منع وصول السيالات الألمية للدماغ.



تاسعاً: المشابك الكهربائية:



وجه المقارنة	المشبك الكهربائي	المشبك الكيميائي
المكونات	بنيتان غشائيتان متناظرتان لخلايا متجاورة يفصلهما فالق ضيق، ترتبطان بوساطة قنوات بروتينية.	غشاء قبل مشبكي - فالق مشبكي - غشاء بعد مشبكي
وجود الناقل الكيميائي	لا يحتاج	يحتاج
جهة نقل السيالة	باتجاهين متعاكسين	باتجاه واحد من الغشاء قبل المشبكي إلى الغشاء بعد المشبكي
السرعة	أكثر سرعة لا يتمتع بالإبطاء	أقل سرعة
مكان وجودها في الجسم	بين الألياف العضلية للعضو الواحد، كالعضلة القلبية وعضلات الأحشاء	بين نهاية محوار (الزر النهائي) لعصبون أول واستطالة هيولية أو جسم أو محوار لعصبون ثان، أو بين نهاية محوار عصبون وخلية مستجيبة عضلية أو غدية.



6 التقويم النهائي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

1. يؤدي ارتباط الناقل الكيميائي الغلوتامات مع مستقبلاته في الغشاء بعد المشبكي غالباً إلى:			
أ- خروج شوارد الصوديوم	ب- خروج شوارد الكلور	ت- دخول شوارد الصوديوم	ث- دخول شوارد الكلور
2. قنوات تفتح وتغلق نتيجة تبدل في كمون (استقطاب) الغشاء:			
أ- التسريب البروتينية	ب- التبويب الفولطية	ت- التبويب الكيميائية	ث- القنوات البروتينية

الحل:

1. ت- دخول شوارد الصوديوم.

2. ب- التبويب الفولطية.

ثانياً: أعط تفسيراً علمياً:

1. تعدّ القطعة الأولية من المحوار مكاناً لانطلاق كمونات العمل.

يعود ذلك لاحتوائها على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية.

2. يقتصر نشوء التيارات المحلية على اختناقات رانفييه في الألياف المغمدة بالخاعين.

لأنّ قنوات التبويب الفولطية يقتصر وجودها على اختناقات رانفييه.

3. يمكن أن يكون الناقل منبهاً في بعض المشابك، ومثبطاً في مشابك أخرى.

حسب طبيعة المستقبلات النوعية في الغشاء بعد المشبكي الخواص الجزيئية لمواقع المستقبلات بعد المشبكي.

• أسئلة الوحدة المتعلقة بالدرس:

أولاً: أختَر الإجابة الصحيحة:

1. يتحرر الناقل العصبي غلوتامات في الفالق المشبكي ليرتبط بمستقبلات نوعية تؤدي غالباً إلى فتح:			
أ- قنوات التسريب البروتينية	ب- قنوات التبويب الكيميائية	ت- قنوات التبويب الفولطية	ث- مضخة الصوديوم والبوتاسيوم
2. ينهتي العصب العاشر المجهول إلى عضلة هيكلية، ويحرر ناقلاً عصبياً يرتبط بمستقبلات نوعية تؤدي إلى فتح قنوات:			
أ- شوارد الهيدروجين	ب- شوارد الصوديوم	ت- شوارد البوتاسيوم	ث- شوارد الكلور
3. يؤدي تحرير الأسيتيل كولين إلى تشكيل IPSP في:			
أ- عضلة العضد	ب- عضلة الساق	ت- عضلة القلب	ث- العضلة رباعية الرؤوس





4. تقوم المادة (P) بنقل حس الألم للدماغ، وتعمل الأنكيفالينات بشكل معاكس لها، أي تخفف حس الألم، يتم لأنها تقوم بـ:
أ- الارتباط بمسقبلات المادة (P) في الغشاء بعد المشبكي
ب- تعيق دخول شوارد الكالسيوم عبر الغشاء قبل المشبكي
ت- تفتح قنوات شوارد الصوديوم في الغشاء بعد المشبكي
ث- تغلق قنوات شوارد الصوديوم في الغشاء قبل المشبكي

الحل:

(1) ب- قنوات تبويب كيميائية.

(2) ب- شوارد الصوديوم.

(3) ت- عضلة القلب.

(4) ب- تعيق دخول شوارد الكالسيوم عبر الغشاء قبل المشبكي.

ثانياً: علل لايحيط غمد النخاعين بالمحور في الناطق الآتية:

- القطعة الأولية: لإطلاق كمونات العمل.
- اختناقات رانفييه: لانتقال التيارات المحلية وكمونات العمل.
- في نهاية المحور: لنقل السيالة إلى العصبونات التالية.

ثالثاً: ينتهي أحد الأعصاب الحوضية إلى المثانة، والمطلوب:

(1) ما تأثير تنبيهه على المثانة؟ وما اسم الناقل العصبي المتحرر في نهايته؟
تقلص المثانة، الأستيل كولين.

(2) ما الاقنية الشاردية التي تفتح في الغشاء بعد المشبكي؟ وما الكمون بعد المشبكي المتشكل؟
 Na^+ ، كمون بعد مشبكي تنبيهي.

رابعاً: دراسة حالة:

1. غاز السارين مثبت لا تنافسي لأنظيم الكولين أستيراز، فسّر موت الشخص اختناقاً عند استنشاق هذا الغاز.
يستمر تأثير الأستيل كولين المنبه لعضلة الحجاب الحاجز، مما يؤدي لتشجنها نتيجة التقلص المستمر، فتتوقف عملية التنفس.

2. عملية الإدمان من الظواهر السلبية التي تحدث من التعاطي المستمر للتبغ، مما يعطي للمدخن إحساساً مؤقتاً بالسعادة.

(1) لماذا نشعر بالقلق و الاكتئاب عند محاولة الإقلاع عنه؟

لأن النيكوتين يزيد من إفراز أو تأثير الدوبامين، ويؤدي الانقطاع عن التدخين لتناقص إفراز الدوبامين مما يعطي الإحساس المعاكس.

(2) قدّم بعض النصائح التي تحتّ على الإقلاع عن التدخين.

الإقلاع عن التدخين بشكل تدريجي، مما يسمح بالتأقلم مع الوضع الجديد وعودة الدوبامين إلى وضعه الطبيعي.



7 وظائف الجهاز العصبي المركزي (1)

مقدمة:

بدأ الباحثون باكتشاف الآليات الخلوية التي تكمن وراء التفكير والعواطف.

أولاً: التصوير الرنيني المغناطيسي (fMRI) functional Magnetic Resonance Imaging :

1. ما أهم التقنيات المستخدمة لمعرفة وظائف الدماغ؟

اعتمد العلماء في تحديد وظائف الدماغ على تقنيات مختلفة أهمها: التصوير الرنيني المغناطيسي الوظيفي fMRI.

2. كيف يتم هذا التصوير؟

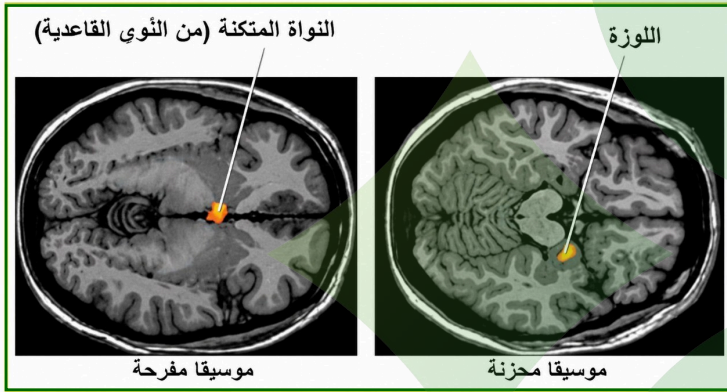
يتم وضع المريض في حقل مغناطيسي كبير، ويتم الكشف عن نشاط الدماغ في منطقة معينة من خلال التغيرات في تراكيز الأكسجين في تلك المنطقة.

- قام الباحثون بمسح نشاط الدماغ في أثناء استماع الأشخاص لموسيقا يصفونها بالفرحة أو المحزنة.

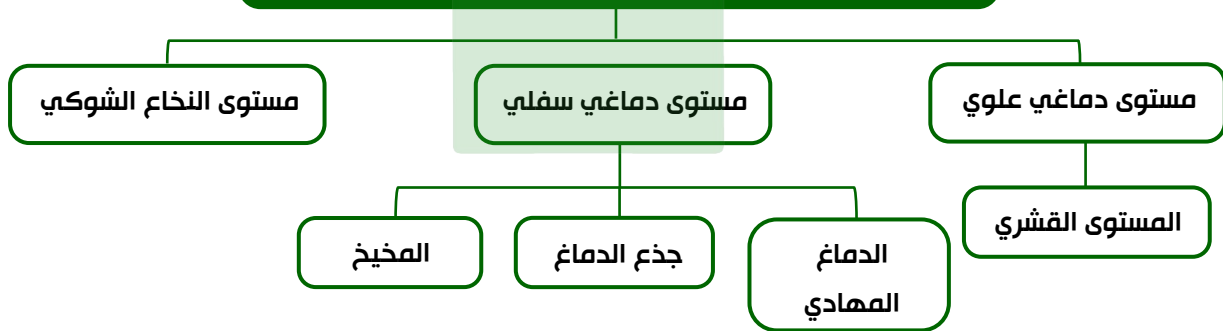
3. ما الأماكن المسؤولة عن إدراك الأحاسيس التالية؟

الفرح: النواة المتكئة (من النوى القاعدية).

الحزن: اللوزة.

ثانياً:

المستويات الوظيفية للجهاز العصبي المركزي



1.

2. وظائف قشرة المخ (الباحات القشرية):

(1) الباحات الحسية: تتلقى السيالات العصبية الواردة من المستقبلات الحسية.

(2) الباحات الترابطية: تفسير المعطيات الحسية الواردة ومعالجتها ومقارنتها مع المعلومات السابقة ثم تعطي الاستجابة.

(3) الباحات المحركة: تصدر السيالات نحو المنفذات.





ثالثاً: الباحات الحسية:

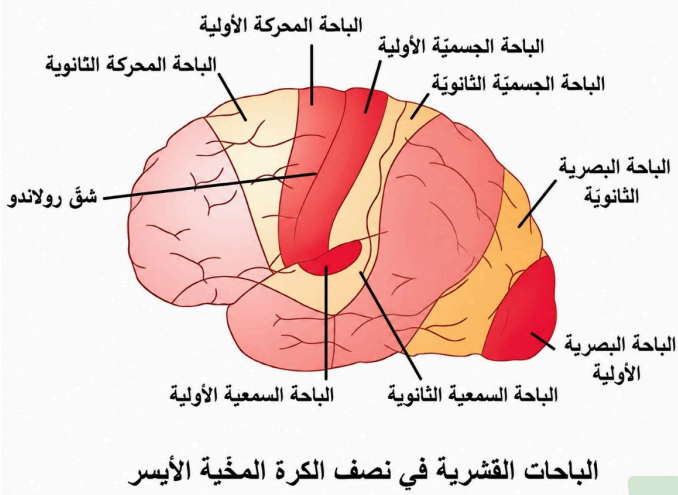
1) الباحات الحسية الموجودة في قشرة كل نصف كرة

مخية؟

الباحات الحسية الجسمية، وتضم: باحة حسية جسمية أولية وباحة حسية جسمية ثانوية.

الباحات الحسية البصرية، وتضم: باحة بصرية أولية وباحة بصرية ثانوية.

الباحات الحسية السمعية، وتضم: باحة سمعية أولية وباحة سمعية ثانوية.



الباحات القشرية في نصف الكرة المخية الأيسر

1. الباحات الحسية الجسمية:

- الباحات الحسية الجسمية الأولية:

● **موقعها:** خلف شق رولاندو في الفص الجداري.

● **وظيفتها:** تستقبل السيالات الحسية من قطاع جسدي

محدد، من الجانب المعاكس من الجسم، **علل:** بسبب الاتصال الحسي الجسدي.

1) ماذا ينتج عن الاستئصال الواسع للباحة الحسية الجسمية الأولية اليسرى؟

خدر في الجانب الأيمن من الجسم.

- الباحات الحسية الجسمية الثانوية:

● **موقعها:** تقع خلف الباحة الحسية الجسمية الأولية في الفص الجداري.

● **وظيفتها:** الإدراك الحسي الجسدي.

2) قارن بين الباحتين الحسيتين الجسميتين الأولية والثانوية من حيث: ماذا ينتج عن تخريبها في نصفي الكرة المخية.

✍️ الأولية: الخدر (فقدان الحس).

✍️ الثانوية: العمه اللمسي (يصبح عاجزاً عن تحديد ماهية ما يلمس).

حسّ الألم:

- تتوضع مراكز الشعور بالألم في:

1) التشكيل الشبكي.

2) المهادين.

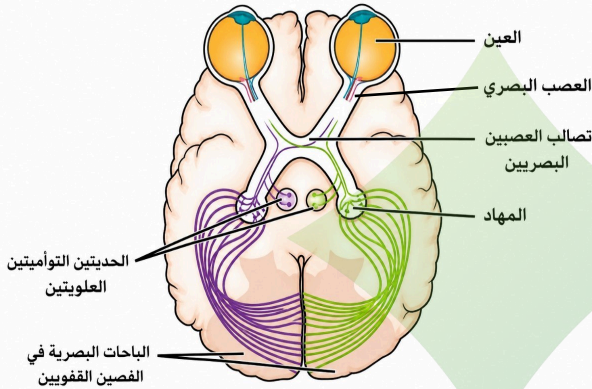
- مركز تحديد مكان الألم وصفته: القشرة المخية (الباحات الحسية الجسمية).



التشكيل الشبكي:

- هو شبكة منتشرة من العصبونات الموجودة في الدماغ المتوسط والحدبة الحلقية.
- **وظيفته:** يُعتقد بأنَّ له دوراً في النوم واليقظة، وتوضع فيه مراكز الشعور بالألم.
- **ماذا ينتج عن تخريبه؟**
- السبات الدائم.
- **ماذا ينتج عن تخريب الألياف العصبية الواردة من التشكيل الشبكي ومن المهادين؟**
- السبات الدائم وتوقف الشعور بالألم.

- **علل يبقى حس الألم بالرغم من تخريب الباحات الحسية الجسمية في نصفي الكرة المخية**
- لأن مراكز الشعور بالألم تتوضع في التشكيل الشبكي والمهادين بينما يقتصر دور القشرة المخية (الباحات الحسية الجسمية) على تحديد مكان الألم وصفته.



2. الباحات الحسية البصرية:

- **موقعها:** في كل نصف كرة مخية في الفصين القفويين.
- **ماذا يصل إلى الباحة البصرية الأولية؟**
- يصل إليها الألياف العصبية البصرية القادمة من الشبكيين بعد أن تتصلب جزئياً أمام الوطاء.
- **قارن بين الباحتين البصريتين الأولية والثانوية من حيث الوظيفة.**
- الباحة البصرية الأولية: الإحساس البصري.
- الباحة البصرية الثانوية: الإدراك البصري (تحليل شكل الأجسام المرئية وحركتها وألوانها).

3. الباحات الحسية السمعية:

- **موقعها:** في الفصين الصدغيين.
- **ماذا يصل إلى الباحتين السمعيتين الأوليتين؟**
- يصل إليهما الألياف العصبية السمعية بعد أن يتصلب العصبان القوقعيان جزئياً في جذع الدماغ.
- **قارن بين الباحات السمعية الأولية والثانوية من حيث الوظيفة.**
- الباحات السمعية الأولية: الإحساس السمعي.
- الباحات السمعية الثانوية: إدراك الأصوات المسموعة (الإدراك السمعي).
- **ماذا ينتج عن التخریب الثنائي الجانب للباحات السمعية الأولية؟**
- فقدان السمع (الصمم).





● باحة الفراسة:

- موقعها: تقابل باحة فيرنكه في نصف الكرة المخية الأيمن.
- وظيفتها: تميز تعابير الوجوه – إدراك معاني الموسيقى – الفن – الرسم – الرياضة.

2. باحة الترابط أمام الجبهية:

- موقعها: أمام الباحات الحركية في نصفي الكرة المخية.
- وظيفتها:
 - ✍ تتلقى السيالات من الباحات الحسية والحركية والترابطية الأخرى ومن المهاد وتجمع المعلومات.
 - ✍ تقوم باتخاذ القرار المناسب لإنجاز مجموعة من الحركات المتتالية الهادفة.
 - ✍ تُعد مركز التحكم بالفعاليات الأخلاقية والقيم الاجتماعية.

● باحة بروكه:

- موقعها: ضمن باحة الترابط أمام الجبهية.
- وظيفتها: تتلقى الفكر من باحة فيرنكه وتقوم بتحويلها إلى كلمات (أي النطق والتصويت).
- ماذا ينتج عن تخريب باحة بروكه؟ الحبسة الحركية (العجز عن إنشاء الكلمات وتلفظها).

3. باحة الترابط الحافية:

- موقعها: في الناحية السفلية للفصين الجبهيين وإلى الأمام من الفصين الصدغيين.
- وظيفتها: لها علاقة بسلوك الشخص وانفعالاته ودوافعه نحو عملية التعلم.

التقويم النهائي

7

أولاً: حدد بدقة موقع المركز العصبي:

- 1 مركز الشعور بالفرح: النواة المتكئة.
- 2 مركز الإدراك اللغوي: باحة فيرنكه.
- 3 مركز تحديد مكان الألم وصفته: الباحات الحسية الجسمية في القشرة المخية.
- 4 التحكم بالقيم الاجتماعية: باحة الترابط أمام الجبهية.

ثانياً: ما وظيفة كل مما يأتي:

- 1 الباحة السمعية الثانوية: إدراك الأصوات المسموعة.
- 2 الباحة الترابطية الحافية: لها علاقة بسلوك الشخص وانفعالاته ودوافعه نحو عملية التعلم.
- 3 الباحة البصرية الأولية: يتم فيها الإحساس البصري.





ثالثاً: ماذا ينتج عن:

- 1) تخريب باحة بروكه: الحبسة الحركية أو العجز عن إنشاء الكلمات وتلفظها.
- 2) تخريب الباحة الحسية الجسمية الأولية اليسرى: خدر في الجانب الأيمن من الجسم أو فقدان الحس في الجانب الأيمن من الجسم.

أسئلة الوحدة المتعلقة بالدرس:

1. علل: يتم تحديد وظائف مناطق معينة من الدماغ باستخدام التصوير الرنيني المغناطيسي؟
لأنه ضمن هذا التصوير يتم وضع المريض في حقل مغناطيسي كبير ويتم الكشف عن نشاط الدماغ في منطقة معينة من خلال التغيرات بتركيز الأكسجين في تلك المنطقة.
2. قارن بين: باحة فيرنكه وباحة الفراسة.

من حيث	باحة فيرنكه	باحة الفراسة
الموقع	في الناحية الوحشية لنصف الكرة المخية الأيسر وسط باحة الترابط الجدارية القفوية الصدغية.	تقابل باحة فيرنكه في نصة الكرة اليمنى.
الوظيفة	1) تتلقى السيالات العصبية من جميع البادات الحسية. وتقوم بتحليلها وإدراكها. 2) ترسل سيالات عصبية نحو البادات المحركة إذا كان الأمر يتطلب إنجازاً حركياً. 3) مسؤولية عن الإدراك اللغوي.	1) تميز تعابير الوجوه. 2) إدراك معاني الموسيقى. 3) الفن. 4) الرسم. 5) الرياضة.

3. ماذا ينتج عن: قطع الألياف العصبية الواردة إلى التشكيل الشبكي والمهادين.
توقف الشعور بالألم أو السبات الدائم.



8 وظائف الجهاز العصبي المركزي (2)

أولاً: دور المخ في الحس:

1. ماذا تستقبل القشرة المخية مع الأمثلة؟

تستقبل السياتات العصبية الحسية من: (1) مستقبلات الحس الخارجي مثل:

✍️ اللمس والحرارة والألم.

(2) مستقبلات الحس الداخلي العميق مثل:

✍️ حس الاهتزاز والحس العميق (المسؤول عن إدراك حركة

العضلات والمفاصل).

بعد أن تتصلب الألياف العصبية الحسية الصاعدة.

2. أنواع تصالبات الألياف العصبية الحسية:

(1) تصالب تام:

✍️ كالألياف اللمسية.

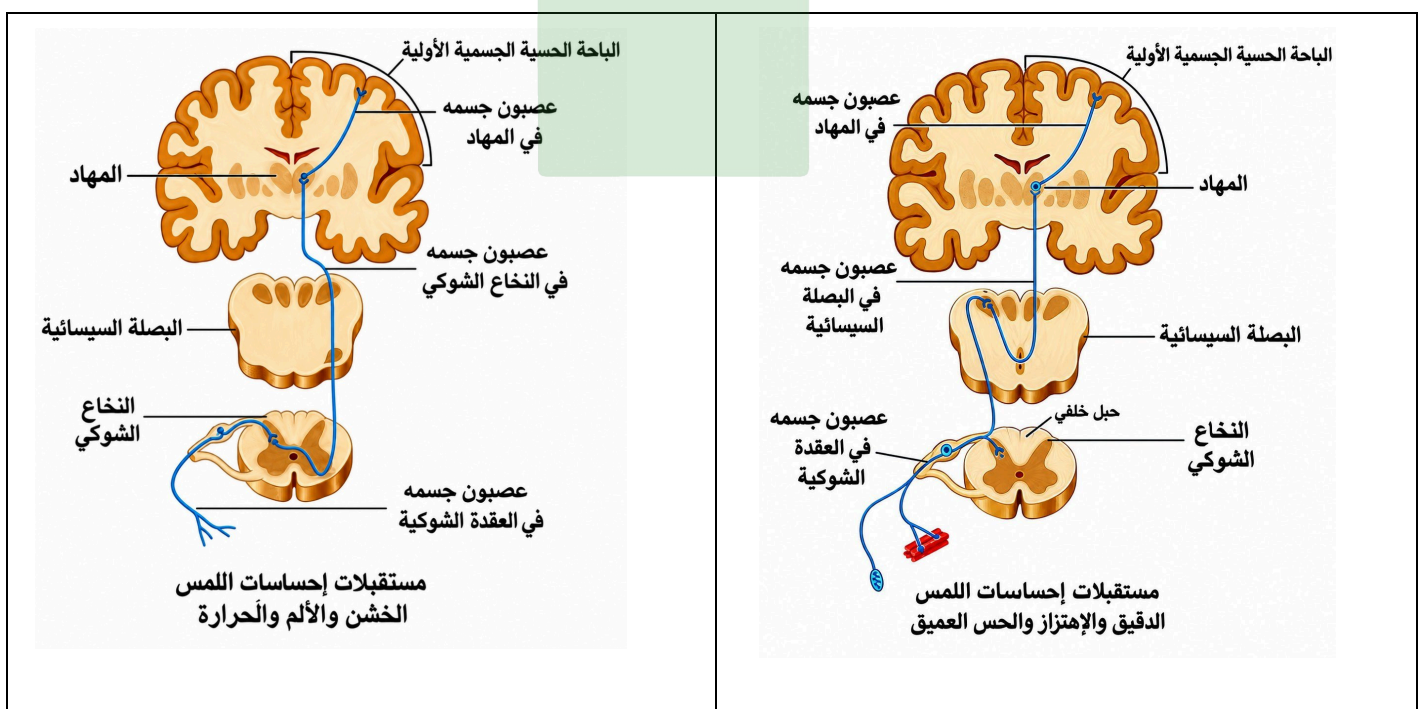
(2) تصالب جزئي:

✍️ ألياف العصبين البصريين.

✍️ ألياف العصبين القوقعيين.

• قارن بين العصبين البصريين والعصبين القوقعيين من حيث: موقع التصلب.

من حيث	العصبين البصريين	العصبين القوقعيين
موقع التصلب	أمام الوطاء	جذع الدماغ





من حيث	حس اللمس الدقيق والاهتزاز والحس العميق	حس الألم واللمس الخشن والحرارة
العصبونات التي تشكل هذه المسالك:	- عصبون جسمه يقع في العقدة الشوكية. - عصبون جسمه يقع في البصلة السيسائية. - عصبون جسمه يقع في المهاد.	- عصبون جسمه يقع في العقدة الشوكية. - عصبون جسمه يقع في النخاع الشوكي. - عصبون جسمه يقع في المهاد.
موقع التصالب الحسي	البصلة السيسائية.	النخاع الشوكي.

1. أين تنتهي جميع هذه المسالك؟

تنتهي جميع هذه المسالك في الباحة الحسية الجسمية الأولية.

2. ماهي الحبال التي تعبرها الالياف الحسية الصاعدة في النخاع الشوكي؟

جميع الحبال (الأماميان والجانبين والخلفيان).

ثانياً: دور المخ في الحركات:

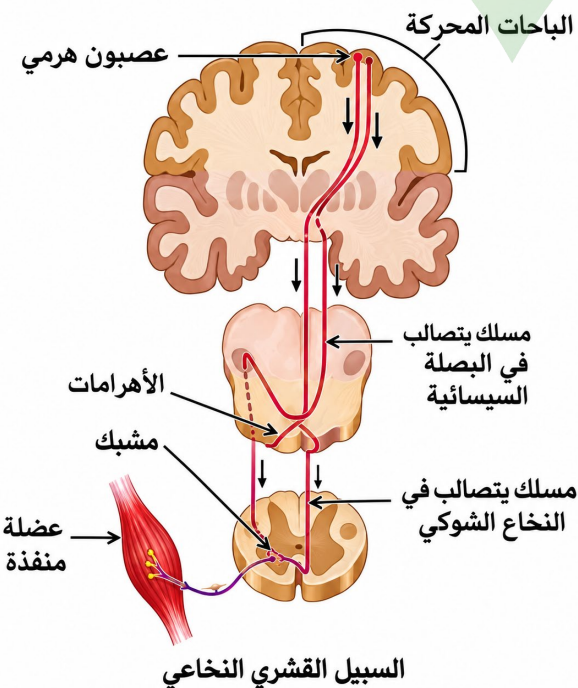
تصدر القشرة المخية الأوامر الحركية بعد مرحلة نشاط مخي يحدث في: **الباحات الترابطية.**

- يتألف السبيل القشري النخاعي من مسلكين أين يتصالب كل منهما وأين ينتهيان؟

في البصلة السيسائية والنخاع الشوكي، ينتهيان في مستويات من القرون الأمامية للنخاع الشوكي

مسار السبيل القشري النخاعي:

- يصدر السبيل القشري النخاعي عن: العصبونات الهرمية في الباحات المحركة.
- في أثناء نزوله يشكل:
 - السويقتين المخيتين في الدماغ المتوسط.
 - ثم يشكل الأهرامات في البصلة السيسائية.
- يتابع نزوله في النخاع الشوكي عبر: الحبلين الأماميين، والحبلين الجانبيين.
- تصل أليافه إلى مستويات من القرون الأمامية للنخاع الشوكي.
- تشكل مشبك مع العصبونات النجمية التي توصل السيالة المحركة عبر محاورها إلى العضلات المستجيبة.
- ما أهمية وجود مشبك واحد على طول السبيل القشري النخاعي؟
- يكسب الحركات السرعة والمهارة.





ثالثاً: المرونة العصبية:

- ما هو عدد العصبونات في المخ؟ وما هو عدد المشابك الموجودة في كل 1cm^3 ؟
يحتوي المخ على 100 مليار عصبون تقريباً، يربط بينها نحو تريليون مشبك في كل 1cm^3 .
- ما هي المرونة العصبية؟ هي تعديل الارتباطات (المشابك) بين العصبونات، ومن ثم تغيير سعة الجهاز العصبي كاستجابة لنشاط تلك العصبونات، أي ثَقْوَى الارتباطات بين العصبونات أو تضعف حسب درجة النشاط بينها.
- يتم تنظيم الذاكرة في دماغنا على ثلاث مراحل:

طويلة الأمد	قصيرة الامد	الحسية	
تبقى راسخة مدى الحياة تقاوم الضمور والاضمحلال بدرجة عالية سعتها غير محدودة	يمكن أن تزول أو تتحول إلى ذاكرة طويلة الامد	تسجل الانطباعات التي تستقبلها الحواس	صفاتها
تستمر لمدة طويلة جداً.	تستمر حتى 20 ثانية أو أكثر	تستمر أجزاء من الثانية	تستمر
تذكر عنوان منزلك القديم وقيادة الدراجة	عندما نحفظ رقم هاتف، ثم ننساه بعد أن نستخدمه لمرة واحدة	كما هو الحال عند النظر إلى جسم ما، ثم نغلق عيوننا فنلاحظ بقاء الانطباع لمدة قصيرة جداً	مثال

- علل: تعد المرونة العصبية أساسية في تشكل الذكريات.
لأن كلاً من الذاكرتين الطويلة الأمد والقصيرة الأمد تنشآن عند المشابك، إذ تتشكل مشابك مؤقتة في تلفيف الحصين في أثناء الذاكرة قصيرة الأمد، تتحول إلى مشابك دائمة في القشرة المخية في الذاكرة طويلة الأمد.
- قارن بين الذاكرة قصيرة الأمد وطويلة الأمد من حيث نوع المشابك ومكان المشابك: (من أسئلة الوحدة)

من حيث	قصيرة الأمد	طويلة الامد
نوع المشابك	مؤقتة	دائمة
مكان المشابك	تلفيف الحصين	قشرة المخ





• علل: أهمية النوم في تشكل الذكريات.

لأنه يحول المشابك المؤقتة (في الحصين في أثناء الذاكرة قصيرة الأمد) إلى (مشابك) دائمة في القشرة المخية (في الذاكرة طويلة الأمد).

• تلفيف الحصين:

- جزء متطاوّل من مادة سنجابية نهايته الأمامية متضخمة.
- **موقعه:** يمتد في أرضية البطين الجانبي لكل من نصفي الكرة المخية.

• **وظيفته:** يُعد تلفيف الحصين ضرورياً لتخزين الذكريات الجديدة طويلة الأمد لكن ليس للاحتفاظ بها.

• ماذا ينتج عن تخريب تلفيف الحصين؟

الأشخاص الذين يعانون من تضرر في تلفيف الحصين لا يستطيعون تشكيل ذكريات جديدة دائمة ويتذكرون الأحداث التي جرت قبل إصابتهم.

8 التقويم النهائي

أولاً: ما المقصود بكل مما يأتي: تلفيف الحصين - المرونة العصبية.

- **تلفيف الحصين:** جزء متطاوّل من مادة سنجابية يمتد في أرضية البطين الجانبي لكل من نصفي الكرة المخية، ويعد ضرورياً لتخزين الذكريات الجديدة طويلة الأمد لكن ليس للاحتفاظ بها.
- **المرونة العصبية:** تعديل الارتباطات (المشابك بين العصبونات، وتغيير سعة الجهاز العصبي كاستجابة لنشاط تلك العصبونات أو تقوى الارتباطات بين العصبونات أو تضعف بحسب درجة النشاط بينها).

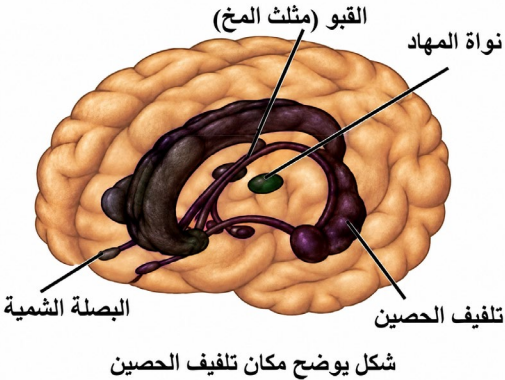
ثانياً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

إحدى هذه العصبونات ليست من المسلك الحسي اللمسي الدقيق الصاعد.	
أ- عصبون جسمه يقع في العقدة الشوكية.	ب- عصبون جسمه يقع في المهاد
ت- عصبون جسمه يقع في البصلة السيسائية.	ث- عصبون جسمه يقع في المادة الرمادية للنخاع الشوكي.

الحل: ث - عصبون جسمه يقع في المادة الرمادية للنخاع الشوكي.

ثالثاً: أرتب العصبونات التي تشكّل مسلك حس الألم، وأحدد مكان التصالب الحسي.

عصبون جسمه في العقدة الشوكية - عصبون جسمه في النخاع الشوكي - عصبون جسمه في المهاد - التصالب الحسي في النخاع الشوكي.





رابعاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. تعد العصبونات النجمية في القرون الأمامية للنخاع الشوكي محركاً. لأنها تنقل السيالة العصبية المحركة عبر محاورها إلى العضلات المستجيبة.
2. تعد المرونة العصبية أساسية في تشكل الذكريات. لأن الذاكرتين الطويلة الأمد والقصيرة الأمد تنشآن عند المشابك، إذ تتشكل مشابك مؤقتة في تلفيف الحصين في أثناء الذاكرة القصيرة الأمد، وتتحول إلى مشابك دائمة في القشرة المخية في الذاكرة طويلة الأمد.
3. أهمية النوم في تشكيل الذكريات. لأنه يحول المشابك المؤقتة في الحصين في أثناء الذاكرة قصيرة الأمد إلى مشابك دائمة في قشرة المخ في أثناء ذاكرة طويلة الأمد.





9 وظائف الجهاز العصبي المركزي (3)

أولاً: الدماغ البيني:

1. المهاد:

- **وظيفته:** له دور أساسي في تنظيم الفعاليات القشرية الحسية.
- **كيف يقوم المهاد بتنظيم الفعاليات القشرية الحسية؟**
- من خلال تحديد وتسهيل وتنظيم السيالات العصبية الصاعدة إليها.

2. الوطاء:

● أهم وظائفه؟

1. يتحكم بالجهاز العصبي الذاتي.
2. يتحكم بالنخامة الأمامية.
3. تنظيم حرارة الجسم.
4. تنظيم فعالية الجهاز الهضمي.
5. يحتوي مراكز الشعور بالخوف.
6. يحتوي مراكز الشعور بالعطش والجوع.

ثانياً: النوى القاعدية:

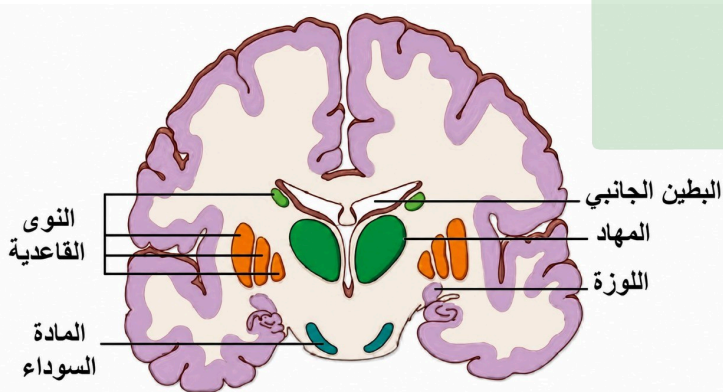
- **بنى عصبية حركية**
- **وظيفتها:** تعمل بالتعاون مع القشرة المخية المحركة والمخيخ للتحكم بالحركات المعقدة.
- **موقعها:** في مستوى الدماغ البيني إلى الجانب الوحشي لكل مهاد، وفي عمق المادة البيضاء، منها الجسمان المخططان.

● من النوى القاعدية:

الجسمان المخططان

● وظيفتهما:

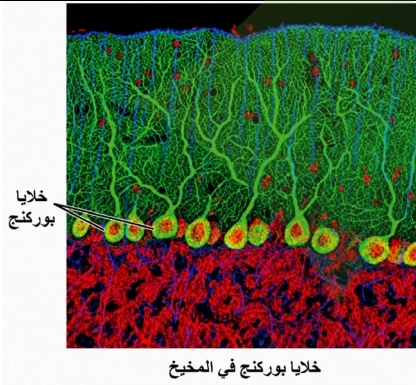
1. مرحلة لمرور الحزم المحركة النازلة من القشرة المخية إلى المراكز العصبية في الدماغ المتوسط.
2. ضروريان لحفظ توازن الجسم، والحركات التلقائية (السير والكلام والكتابة).





ثالثاً: جذع الدماغ:

الدماغ المتوسط ويضم:		الحلبة الحلقية وتضم:		البصلة السيسائية وتضم:	
الحلقات التوعمية الأربعة	السويقتين المخيتين	المادة الرمادية	المادة البيضاء	المادة الرمادية	المادة البيضاء
مركز تنظيم المنعكسات: 1. السمعية (دوران الرأس نحو الصوت) 2. البصرية (دوران كرتي العين نحو الضوء).	- تتكون من مادة بيضاء - تشكل طريقاً للسيالات المحركة الصادرة عن الدماغ.	مركز عصبي انعكاسي يعمل بالتعاون مع مراكز في البصلة السيسائية للسيطرة على معدل التنفس وعمقه.	طريق لنقل السيالة العصبية الحسية الصاعدة والمحركة الصادرة عن الدماغ.	مركز عصبي انعكاسي لتنظيم الفعاليات الذاتية مثل: حركة القلب والتنفس والبلع والسعال والضغط الدموي وإفراز اللعاب.	



رابعاً: المخيخ:

● وظائفه:

- 1 ضبط الفعاليات العضلية السريعة انعكاسياً مثل: السباحة وقيادة الدراجة.
- 2 يؤمن توازن الجسم أثناء الحركة والسكون.

الآلية:

- 1 تتلقى خلايا بوركنج في المخيخ السيالات العصبية الحركية القادمة من القشرة المخية المحركة.
 - 2 تقوم بمقارنتها مع السيالات العصبية القادمة إليها من المستقبلات الحسية.
 - 3 تعمل على تكامل المعلومات.
 - 4 تحدث فعالية عضلية تؤدي إلى حركة دقيقة.
- لـ مما يؤمن توازن الجسم في أثناء الحركة والسكون.

● ما وظيفة خلايا بوركنج في المخيخ؟

تتلقى خلايا بوركنج السيالات العصبية إلخ (المراحل الأربع السابقة).

خامساً: النخاع الشوكي:

تذكر: يتكون من مادة بيضاء محيطية ومادة رمادية مركزية.

● وظيفة النخاع الشوكي:

- 1 مادته الرمادية: يشكل مركزاً عصبياً انعكاسياً لمنعكسات: التعرف - المشي اللاشعوري - الأحمصي (انقباض أصابع القدم استجابة لدغدة أخصص القدم) - الداغصي.
- 2 مادته البيضاء: يشكل طريقاً لنقل السيالة العصبية الحسية الصاعدة والحركية الصادرة عن الدماغ.





التقويم النهائي

9

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

1. أحد المنعكسات الآتية ليس بصلياً:			
أ- إفراز اللعاب	ب- إفراز العرق	ت- البلع	ث- السعال
2. طريق لنقل السيالة العصبية بين المخ والمخيخ:			
أ- الحدبات التوعمية الأربعة	ب- الحدة الحلقية	ت- البصلة السيسائية	ث- النخاع الشوكي

الحل:

1. ب- إفراز العرق.

2. ب- الحدة الحلقية.

ثانياً: كيف يؤمن المخيخ توازن الجسم في أثناء الحركة والسكون؟

تتلقى خلايا بوركنج في المخيخ السيالات العصبية الحركية القادمة من القشرة المخية المحركة، وتقوم بمقارنتها مع السيالات العصبية القادمة إليها من المستقبلات الحسية، ثم تعمل على تكامل المعلومات، وتحدث فعالية عضلية تؤدي إلى حركة دقيقة، مما يؤمن توازن الجسم في أثناء الحركة والسكون.

ثالثاً: حدد موقع كل من:

خلايا بوركنج: في قشرة المخيخ.

النوى القاعدية: في مستوى الدماغ البيني إلى الجانب الوحشي لكل مهده، وفي عمق المادة البيضاء.

المركز العصبي للتحكم بمعدل التنفس وعمقه: في الحدة الحلقية بمادتها الرمادية بالتعاون مع المراكز العصبية في المادة الرمادية للبصلة السيسائية.



الفاعل المنعكس

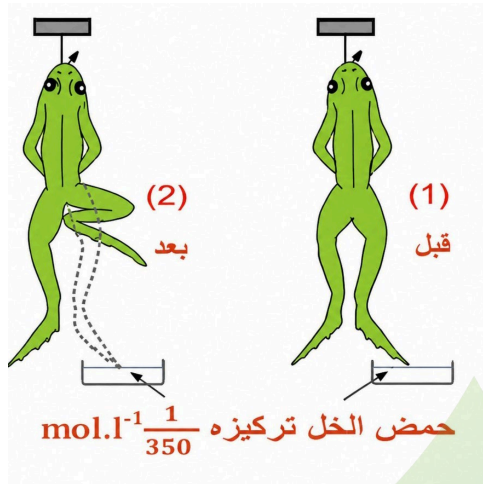
10

المقدمة:

إن قدرة الصغير على الرضاعة منذ اليوم الأول هي: فعل انعكاسي.

أولاً: التجربة:

الشكل المجاور يمثل ضفدعاً شوكياً بعد تنبيه الطرف الخلفي بحمض الخل.



1. هل استجابة الضفدع إرادية؟ ولماذا؟

لا، لأنها حدثت دون تدخل قشرة المخ.

2. ما المركز العصبي الذي أشرف على هذا الفعل؟

المادة الرمادية للنخاع الشوكي.

ثانياً:

1. عرف الفاعل المنعكس، واذكر بعض المراكز العصبية للأفعال الانعكاسية.

- استجابة سريعة تلقائية من الجسم لا إرادية (تحدث دون تدخل قشرة المخ).
- بعض المراكز: المادة الرمادية للنخاع الشوكي - البصلة السيسائية.

2. علل: تكون الأفعال الانعكاسية لا إرادية.

لأنها تحدث دون تدخل القشرة المخية.

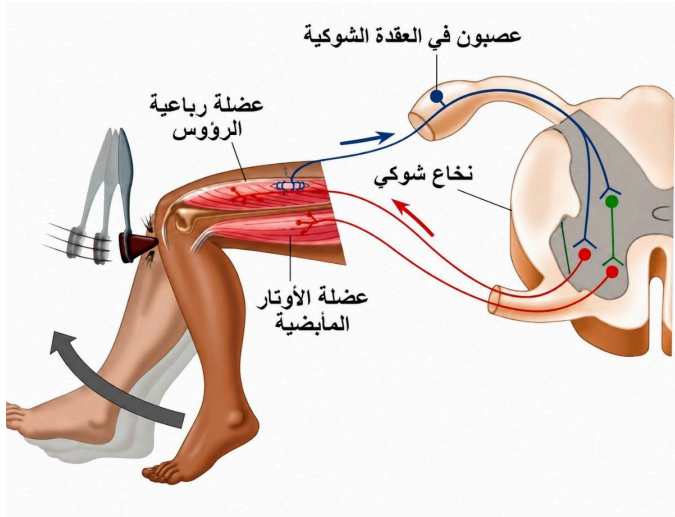
3. عرف القوس الانعكاسية.

هي مجموعة العصبونات التي تشكل مسار السيالة العصبية أثناء حدوث الفعل المنعكس.

4.

متعددة المشابك	ثنائية المشابك	وحيدة المشبك	من حيث
عصبون جاذب حسي + أكثر من عصبون بيني + عصبون نابذ محرك	عصبون جاذب حسي + عصبون بيني (موصل) + عصبون نابذ محرك	عصبون جاذب حسي + عصبون نابذ محرك	العناصر
أكثر من واحد	واحد	لا يوجد	عدد العصبونات البينية
الأقل سرعة	أقل سرعة من وحيدة المشبك	أكثر سرعة	السرعة





ثالثاً: المنعكس الداغصي:

مراحل حدوثه:

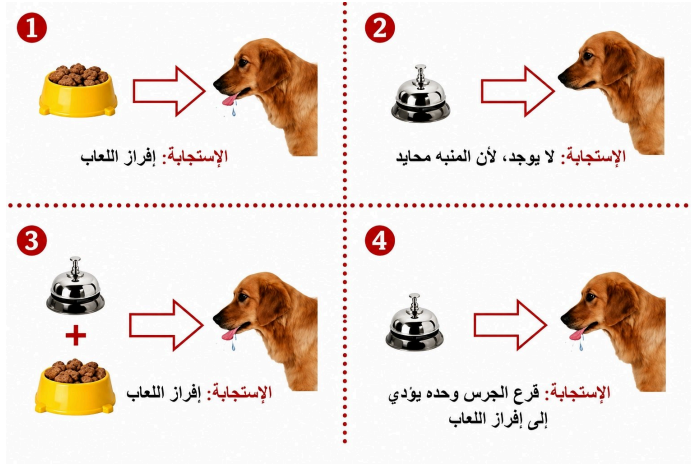
- 1) عند النقر على وتر العضلة رباعية الرأس تلتقط المستقبلات الحسية فيها التنبهات.
- 2) ترسلها عبر العصبون الحسي إلى النخاع الشوكي.
- 3) يقوم العصبون الحركي بنقل الأوامر الحركية إلى العضلة رباعية الرأس بعد معالجة المعلومات في النخاع الشوكي.
- 4) يقوم العصبون البيني بتثبيط انتقال السيالة العصبية عن طريق تشكيل كمون بعد مشبكي تثبيطي في العصبون الحركي.
- 5) يتم تثبيط تقلص عضلة الأوتار المأبضية لتعكس بعملها العضلة رباعية الرأس فتندفع الساق نحو الأمام.

• علل: أهمية المنعكس الداغصي طبيياً.

لأنه يُستخدَم للتأكد من سلامة النخاع الشوكي والأعصاب الشوكية.

رابعاً: ميزات الفعل المنعكس:

1. غرضي هادف:
 - ✍ لإبعاد الأذى عن جسم الكائن الحي غالباً.
2. يتمتع بالرتابة:
 - ✍ لأنه يستجيب بالصورة ذاتها تحت تأثير المنبه ذاته.
3. عرضة للتعب:
 - ✍ بسبب نفاد النواقل العصبية من الغشاء قبل المشبكي نتيجة:
 - 1) الاستخدام الزائد لها.
 - 2) عدم وجود آليات سريعة لتعويضها.
4. تترافق المنعكسات أحياناً بإحساسات شعورية:
 - ✍ لأن قسماً من السيالات الحسية يصل إلى القشرة المخية.



خامساً: تجربة بافلوف:

الشكل المجاور يمثل تجربة العالم الروسي إيفان بافلوف.

أولاً: المنعكس الفطري (الغريزي):

1. في المرحلة الأولى من تجربة بافلوف قدم للكلب اللحم

المجفف (منبه أولي) فسال لعابه. ماذا نسمي هذه

الاستجابة؟ ولماذا؟

نسمي الاستجابة منعكس فطري غريزي (استجابة

انعكاسية) لأنها حدثت دون تدخل القشرة المخية.

2. ما هي عناصر الفعل المنعكس الغريزي الذي أبرزه بافلوف في تجربته؟

نهايات حسية في اللسان ⇨ عصبون حسي (جاذب) ⇨ مركز عصبي في البصلة السيسائية

⇨ عصبون مفرز ⇨ غدد لعابية وإفراز اللعاب.

3. لماذا لم يستطع المنبه الثانوي (الجرس) أن يثير الاستجابة (إفراز اللعاب) في المرحلة الثانية من تجربة

بافلوف؟

لأنه منبه ثانوي محايد.

ثانياً: المنعكس الشرطي:

• هو تقديم منبه ثانوي محايد مع منبه أولي طبيعي مرات عدة، يصبح المنبه الثانوي وحده قادراً على إثارة السلوك و الاستجابة التي يثيرها المنبه الأولي عادة، و هو نمط من السلوك المتعلم.

(1) ماذا يحدث عند تلازم المنبهين الثانوي (المحايد) والأولي (الطبيعي) عدة مرات في تجربة بافلوف؟

يصبح المنبه الثانوي (الجرس) لوحده قادراً على إثارة السلوك (الاستجابة) التي يثيرها المنبه الأولي عادةً.

(2) علل: إفراز اللعاب عندما قدم بافلوف المنبه الثانوي لوحده أو علل: للمخ علاقة بالمنعكس الشرطي.

لأن المخ كوّن رابطة بين المنبه الثانوي (الشرطي) والاستجابة.

(3) ما هي عناصر الفعل المنعكس الشرطي الذي أبرزه بافلوف في تجربته على الكلب.

صوت الجرس ⇨ الأذن ⇨ القشرة المخية ⇨ البصلة السيسائية ⇨ الغدد اللعابية وإفراز اللعاب.

(4) علل: أهمية تجربة بافلوف.

لأنها خرجت بقوانين فسرت جوانب كثيرة من عملية التعلّم وتكوين العادات عند الإنسان والحيوان.

ملاحظات:

المنعكس الشرطي:

(1) تمت إعادة تجربة بافلوف باستخدام مثيرات مختلفة (شمية - سمعية - بصرية..).

(2) هو نمط من السلوك المتعلم.





10 التقويم النهائي

أولاً: رتب عناصر الفعل المنعكس الشرطي في تجربة بافلوف على الكلب.

صوت الجرس ⇨ الاذن ⇨ القشرة المخية ⇨ البصلة السيسائية ⇨ الغدد اللعابية وإفراز اللعاب.

ثانياً: أعط تفسيراً علمياً:

(1) تترافق المنعكسات الشوكية بإحساسات شعورية.

لأن قسماً من السيات الحسية يصل إلى قشرة المخ.

(2) للمخ علاقة بالمنعكس الشرطي.

لأن المخ كون رابطة بين المنبه الثانوي (الشرطي) والاستجابة.

من أسئلة الوحدة:

- رجع هشام من المدرسة جائعاً، وعندما دخل باب منزله شم رائحة طعام شهية قادمة من المطبخ؛ فشعر بزيادة في إفراز اللعاب في فمه.
المطلوب:

(1) ماذا يسمى هذا الفعل المنعكس؟ ولماذا؟

منعكس شرطي، لأن حدوثه مرتبط بوجود منبه ثانوي (شرطي).

(2) رتب عناصر هذه القوس الانعكاسية.

الأنف ⇨ عصبون نابذ (حسي) ⇨ القشرة المخية ⇨ البصلة السيسائية ⇨ عصبون نابذ (مفرز)
⇨ الغدد اللعابية وإفراز اللعاب

(3) ما أهمية هذا الفعل في عملية الهضم؟

زيادة معدل إفراز العصارات الهاضمة.



11 بعض أمراض الجهاز العصبي

أولاً: داء باركنسون (الشلل الرعاشي):

تؤثر في الجسمين المخططين النواقل العصبية التالية (في الحالة الطبيعية):

(1) الدوبامين:

تفرزه خلايا المادة السوداء لجذع الدماغ.

● **وظيفته:** هو مثبط لعصبونات الجسمين المخططين.

(2) الأسيتيل كولين:

تحرره عصبونات في القشرة المخية إلى الجسمين المخططين.

● **وظيفته:** وهو منبه للجهاز العصبي المركزي.

توضيح:

خلايا المادة السوداء تفرز الدوبامين ← موت خلايا المادة السوداء لجذع الدماغ يؤدي إلى نقص الدوبامين
الدوبامين مثبط لعصبونات الجسمين المخططين ← نقص الدوبامين يؤدي إلى تقليل مفعول التثبيط
← يبقوا الجسمين المخططين عم يتنبهوا بتأثير الأسيتيل كولين مما يؤدي لتقلصات مستمرة في معظم العضلات الهيكلية للجسم (ليس للحفظ).

1. ماذا ينتج عن موت العصبونات في المادة السوداء لجذع الدماغ؟

ينتج عن ذلك نقص الدوبامين وزيادة فعالية الجسمين المخططين وتقلصات مستمرة في معظم العضلات الهيكلية للجسم.

2. يتصف داء باركنسون بثلاث أعراض رئيسة، ما هي؟

(1) تصلب في العضلات.

(2) ارتعاش إيقاعي في اليدين.

(3) صعوبة في الحركة.

4. كيف يُعالج المصاب بداء باركنسون؟

يُعالج بإعطاء المصاب طليعة الدوبامين L.Dopa التي تتحول في الدماغ إلى دوبامين.

5. علل: يُعالج المصاب بداء باركنسون بإعطاء طليعة الدوبامين وليس الدوبامين.

لأن الدوبامين لا يمر من خلال الحاجز الدماغي الدموي.

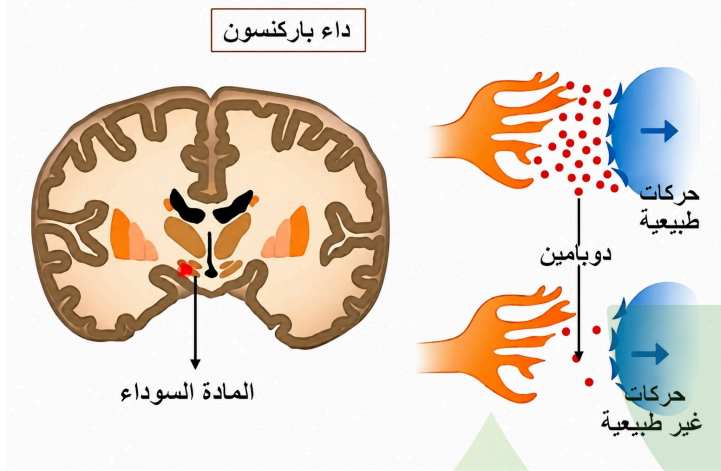
توضيح: سبب المرض هو نقص الدوبامين، فالمنطقي أن يُعالج المريض بإعطائه الدوبامين

ولكن تذكر: الحاجز الدماغي الدموي يمنع مرور المواد الغريبة التي قد تأتي مع الدم إلى الدماغ. فالحل:

نعطي المصاب طليعة الدوبامين L.Dopa بدل الدوبامين، لأن طليعة الدوبامين تستطيع عبور الحاجز

الدماغي الدموي، أما الدوبامين لا (لأسباب كيميائية مو مطلوبة منا)، وبعد عبورها للحاجز الدماغي

الدموي يتحول لدوبامين وبيعمل شغله (ليس للحفظ).





6. علل: داء باركنسون (الشلل الرعاشي) يصيب المتقدمين في العمر.
 نتيجة: (1) تلف الخلايا العصبية في المادة السوداء مع التقدم بالعمر.
 (2) أو بسبب نقص بعض المركبات الكيميائية.
 (3) أو لسبب وراثي.

7. المادة السوداء:

- هي خلايا عصبية كبيرة، لونها أسود.
- **موقعها:** تقع في الدماغ المتوسط.
- **وظيفتها:** تفرز الدوبامين الذي ينتقل عبر محاورها إلى الجسم المخطط.
- **علل المادة السوداء لونها أسود:**
 لأن سيتوبلاسماها غنية بالميلانين.

ثانياً: ألزهايمر (الخرف المبكر):

1. ما هو ألزهايمر (الخرف المبكر)؟

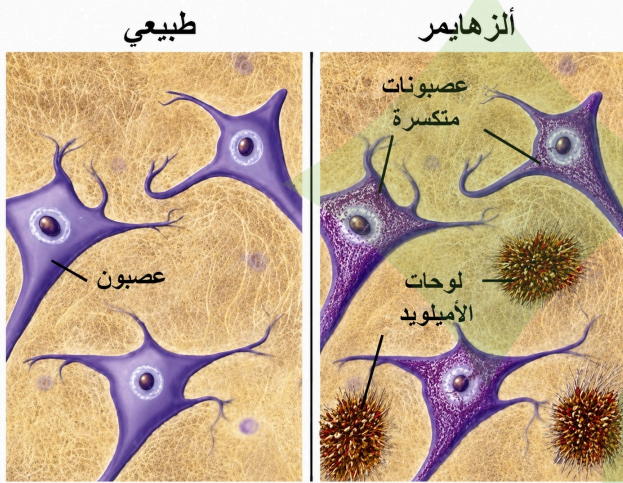
مرض وراثي غالباً يصيب بعض المتقدمين في العمر نحو سن الستين غالباً (شيخوخة مبكرة للدماغ).

2. ما هي أعراض مرض ألزهايمر؟

- (1) يعاني المصاب صعوبة في تذكر الأحداث القريبة.
- (2) فيصبح مرتبكاً كثير النسيان.
- (3) ريثما يحدث فقدان تام للذاكرة في المراحل المتأخرة.

3. علل: حدوث مرض ألزهايمر (الخرف المبكر).

يحدث نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني (الأميلويد) حول العصبونات في القشرة المخية و تلفيف الحصين مما يؤدي إلى فقدانها القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى وضمورها ثم موتها.



ثالثاً: الشقيقة (الصداع الوعائي):

آلية حدوثه:

توسع فرع أو أكثر في الشريان السباتي.

➔ يؤدي إلى تنبيه النهايات العصبية في هذا الشريان.

➔ ينتج عنها صداع وحيد الجانب.

1. كيف يثار مرض الشقيقة؟

بعوامل بيئية أو نفسية محددة.



رابعاً: التصلب اللويحي المتعدد:

هو تنكس عصبي يظهر بين سن 30 – 40 سنة.

1. علل: الإصابة بمرض التصلب اللويحي المتعدد.

بسبب فقدان خلايا الدبق قليلة الاستطالات وتفككها إلى صفائح متصلبة نتيجة مرض مناعي ذاتي.

2. ماذا يشعر المصاب بمرض التصلب اللويحي المتعدد؟

يحس المريض بصدمة كهربائية عند تحريك العنق.

3. كيف تنتج أعراض مرض التصلب اللويحي المتعدد؟

تنتج من زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة من المادة البيضاء للجهاز العصبي المركزي.

خامساً: الصرع:

- هو اختلال ناجم عن نوبات من النشاط الكهربائي الدماغى المشوش.
- ماذا ينتج عن مرض الصرع أو ماذا ينتج عن النوبات من النشاط الكهربائي الدماغى المشوش؟ حركات تشنجية لا إرادية والسقوط أرضاً وفقدان الوعي لبضع دقائق.
- علل: فقدان الوعي والسقوط أرضاً في حالة الصرع.
- بسبب نوبات من النشاط الكهربائي الدماغى المشوش.

11 التقويم النهائي

أولاً: ماذا ينتج عن:

1. موت عصبونات في المادة السوداء لجذع الدماغ.
نقص الدوبامين، زيادة فعالية الجسمين المخططين، تقلصات مستمرة في معظم العضلات الهيكلية في الجسم أو الإصابة بداء باركنسون.
2. ترسب بروتين الأميلويد حول عصبونات في القشرة المخية.
تفقد العصبونات القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى وضمورها ثم موتها أو الإصابة بمرض ألزهايمر.
3. فقدان خلايا الدبق قليلة الاستطالات.
زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة من المادة البيضاء، أو الإصابة بمرض التصلب اللويحي المتعدد.

ثانياً: ما سبب الإصابة بمرض الشقيقة؟

توسع فرع أو أكثر من الشريان السباتي مما يؤدي إلى تنبيه النهايات العصبية في هذا الشريان.



ثالثاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. فقدان الوعي والسقوط أرضاً في حالة الصرع.
بسبب حركات تشنجية لا إرادية ناجمة عن نوبات من النشاط الكهربائي الدماغي المشوش.
2. ضمور وموت الخلايا العصبية في المخ في حالة الإصابة بالزهايمر.
نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني (الأميلويد) حولها.

• **ورقة عمل**

مرض التهاب السحايا (الأسباب، الأعراض):

سببه: إصابة جرثومية أو فيروسية لأغشية السحايا.

من أعراضه: ارتفاع درجة الحرارة، التقيء، الغثيان، الصداع الشديد، تصلب العنق وتشنج العضلات، تعب، خمول، فقدان الشهية، وإذا ترك هذا المرض دون علاج قد يؤدي إلى موت المصاب.

