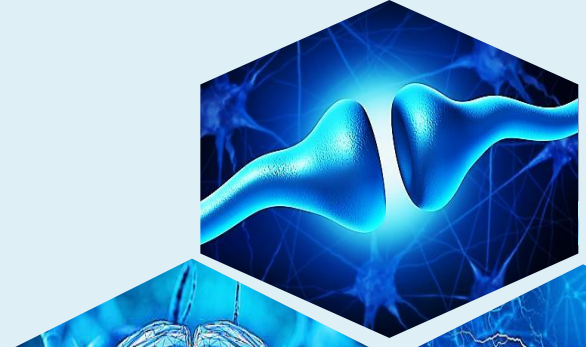
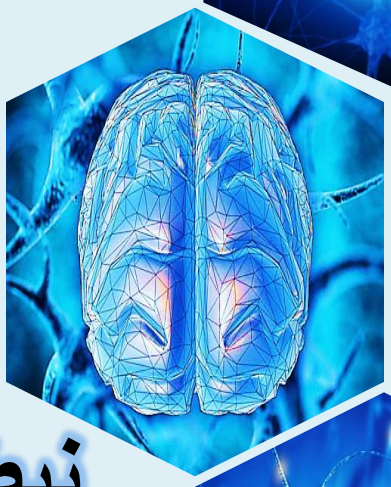



نبض العلوم

SCIENCE PULSE

نوطة العصبية

للآنسة :

ريّان حمداش

نظراً للصعوبة التي يعانيها الطّلاب في دراسة مادة علم الأحياء ، تمّ وضع

سلسلة نبض العلوم في علم الأحياء

لتُسهّل العمليّة الدّراسية ، وعلى الطّالب أن يعتمد في دراسة علم الأحياء على عدّة نقاط للوصول للعلامة الكاملة :

- ✓ **قراءة الدّرس بشكل كامل مع محاولة فهم الأفكار المطلوبة منه.**
- ✓ **فهم كل فقرة من الفقرات وربطها بالفقرات السابقة أو اللّاحقة.**
- ✓ **فك شيفرة كل فقرة وذلك عن طريق استخراج (المواقع-الوظائف-التعاريف-التفاسير-المقارنات....الخ)**
- ✓ **إجراء الاختبارات الكتابيّة الدّوريّة خلال السنة الدّراسيّة (اختبار درس وراء درس-اختبار خمس دروس-اختبار عشر دروس-اختبار لكل وحدة من وحدات الكتاب ثمّ اختبار الكتاب كاملاً) وهذا ما تمّ وضعه في سلسلة نبض العلوم في علم الأحياء.**

الأستاذة : ريّان حمداش

الدرس الأول: الجهاز العصبي.

❑ **كيف تتحرك الأهداب جميعها سوياً بانتظام في البارمسيوم؟**

إن كل هدب يتصل بحبيبة قاعدية مغمورة في السيتوبلازم (المادة الحية) ، وتتصل هذه الحبيبات مع الليفات العصبية ، لتكوّن شبكة عصبية

❑ **ممّ يتكوّن الجهاز العصبي عند هيدرية الماء العذب؟**

يتكوّن من شبكة من خلايا عصبية أولية توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات ، وتتوضع في قاعدة كل من الطبقتين الخارجية والداخلية على جانبي الهلامة المتوسطة لجدار جسم الهيدرية.

❑ **ممّ يتكون الجهاز العصبي عند دودة الأرض؟**

من حبل عصبي بطني وعقد عصبية وأعصاب.

❑ **ممّ يتكوّن الجهاز العصبي عند الحشرات؟**

تمتلك الحشرات جهازاً عصبياً مركزياً معقداً نسبياً ، يتكوّن من حبل عصبي بطني وعقد عصبية وأعصاب ، وجهاز عصبي حشوي.

❑ **كيف تمكّنت الحشرات من التّكيّف مع البيئات المختلفة؟**

بسبب وجود جهاز عصبي مركزي معقّد نسبياً من من حبل عصبي بطني وعقد عصبية وأعصاب وجهاز عصبي حشوي أو بسبب قوة إحساسها وتنوّعه وجهازها العصبي الذي تطوّر بما يلائم تعدد حواسها.

❑ **ممّ يتكوّن الجهاز العصبي عند الإنسان؟**

١- جهاز عصبي مركزي ٢-جهاز عصبي محيطي.

❑ **ممّ يتكوّن الجهاز العصبي المركزي؟**

١- الدماغ ٢- النخاع الشوكي.

❑ **ممّ يتكوّن الجهاز العصبي المحيطي؟**

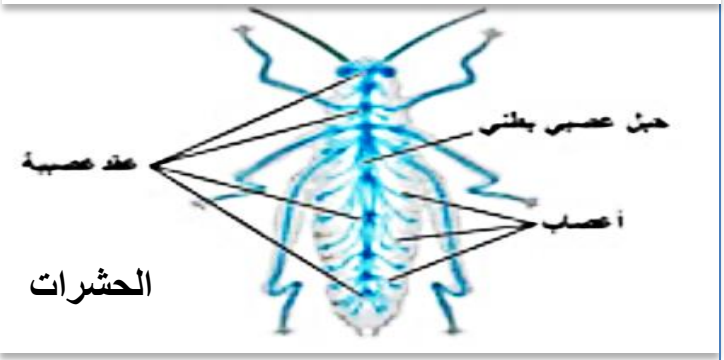
١- الأعصاب (الشوكية والدماغية(القحفية))

٢- العقد العصبية.

❑ **كيف يزداد الجهاز العصبي تعقيداً؟**

يزداد الجهاز العصبي تعقيداً كلّما ارتقينا في سلّم التطوّر ليصل إلى أعلى درجات التعقيد والكفاءة لدى الإنسان.

البارامسيوم



❑ **ماهو الشريان الوحيد الذي يغذي الدماغ ؟**

الشريان السباتي.

❑ **ما هي أسباب انتشار حالات السكتة الدّماغية في الآونة الأخيرة؟**

نتيجة عدم وصول الدم المحّمل بالأكسجين إلى الدماغ ، وهي حالة طبية طارئة تبدأ فيها خلايا الدماغ بالموت بعد بضع دقائق من عدم وصول الأكسجين.

❑ **ما هما النوعان الرئيسيان من السكتة الدماغية؟**

١- السكتة الدماغية التي تحدث بسبب **الجلطات الدموية** ، وتشكل ٨٧ %من الحالات.

٢- السكتة الدماغية النزفية التي تحدث بسبب **النزيف في الدماغ أو حوله** ، ونسبتها ١٣%

❑ **ما هي أعراض السكتة الدماغية؟**

تختلف أعراضها حيث تشمل: الخدر المفاجئ، وعدم القدرة على تحريك الوجه أو الذراع أو الساق (لاسيما في أحد جانبي الجسم) ، والارتباك، ومشاكل في التحدث والرؤية والدوخة، وصعوبة في المشي، وفقدان التوازن، والصداع المفاجئ والشديد، ومشاكل في التنفس، وفقدان الوعي.

❑ **ما هي أهم العوامل المؤدية لحدوث السكتة الدماغية؟**

تشمل السمنة ، ارتفاع في ضغط الدم ، ارتفاع الكولسترول في الدم ، نقص فس النشاط البدني ، التغذية السيئة ، التدخين.

من أين تأتي أغلب إصابات الجهاز العصبي؟

إن أغلب إصابات الجهاز العصبي تأتي من الأجهزة

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

❑ **متى ومن أين ينشأ الجهاز العصبي؟**

ينشأ الجهاز العصبي خلال الأسبوع الثالث من الحياة الجنينية من الوريقة الجنينية الخارجية.

❑ **الوريقة الجنينية الذي يتطور منها الجهاز العصبي هي؟**

الوريقة الجنينية الخارجية.

❑ **كيف تتشكل اللويحة العصبية ؟**

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

❑ **رتّب مراحل تشكل الأنبوب العصبي والعرف العصبي بدءاً من اللويحة العصبية .**

A. تتشكل في اللويحة العصبية طيتان جانبيتان مفصولتان بميزابة عصبية.
B. تبرز الطيتان وتلتحمان مع بعضهما في الوسط وتتحوّل الميزابة العصبية إلى أنبوب عصبي
C. ينفصل الأنبوب العصبي عن الوريقة الجنينية الخارجية في نهاية الأسبوع الرابع من الحمل.
D. يتشكل العرف العصبي من انفصال مجموعة من الخلايا العصبية عن الوريقة الجنينية الخارجية وتوضعها فوق الأنبوب العصبي.

❑ **متى ينفصل الأنبوب العصبي عن الوريقة الجنينية الخارجية؟**

في نهاية الأسبوع الرابع من الحمل.

❑ **ممّ يتشكّل العرف العصبي ؟ وماذا تشكّل خلايا العرف العصبي؟**

يُتشكل العرف العصبي من انفصال مجموعة من الخلايا العصبية عن الوريقة الجنينية الخارجية وتوضعها فوق الأنبوب العصبي ، وتُشكل خلايا العُرف العصبي : العقد العصبية.

❑ **ماذا يظهر في الأنبوب العصبي من الأمام؟ ومن أين يتشكل النخاع الشوكي؟**

يظهر في الأنبوب العصبي من الأمام ثلاث حويصلات ، يتشكل النخاع الشوكي من القسم المتبقي من الأنبوب العصبي.

❑ **ماذا تشكّل الحويصلات الثلاثة التي ظهرت في بداية الأنبوب العصبي؟**

١- الدماغ الأمامي ٢- الدماغ المتوسط
٣- الدماغ الخلفي.

❑ **كم تبلغ كتلة الدماغ في الإنسان البالغ ؟ وكم يستهلك الدماغ من الأكسجين الذي يصل للجسم؟**

تبلغ كتلة الدماغ في الإنسان البالغ نحو (1400غراماً) ويستهلك نحو 20% تقريباً من الأكسجين الذي يصل للجسم.

❑ **ماهو الغذاء الرئيسي لخلايا الدماغ؟**

الغلوكوز هو الغذاء الرئيسي لخلايا الدماغ.

❑ **ممّ يتكوّن الدّماغ؟**

١- المخ ٢- الدماغ البيني(المهادي) ٣ - جذع الدماغ
٤- المخيخ.

❑ **عدد التراكيب التي تحمي الدماغ.**

١- عظام القحف ٢- السحايا ٣- السائل الدماغي الشوكي ٤- الحاجز الدماغي الدموي.

❑ **ما هو السائل الذي يملأ بطينات الدماغ وقناة السيساء؟**

السائل الدماغي الشوكي الداخلي.

❑ **ماهو السائل الذي يملأ الحيّز تحت العنكبوتي؟**

السائل الدماغي الشوكي الخارجي.

❑ **ما هو أكبر أقسام الدماغ؟**

المخ

❑ **ممّ يتألف المخ؟**

يتألف من نصفي كرة مخية.

❑ **عدد الشقوق الثلاثة في قشرة كل نصف كرة مخية.**

١- رولاندو (المركزي)
٢- سيليفيوس (الوحشي).
٣- القائم (الخلفي).

❑ **عدد الفصوص في قشرة كل نصف كرة مخية.**

١- الجبهي ٢- الجداري ٣- الصدغي ٤- القفوي.

❑ **ممّ يتألف المخيخ؟**

يتألف من نصفي مرة مخيخية ، وفص متوسط دودي الشكل لوجود أثلام عرضية عليه.

❑ **ماهو شكل البصلة السيسائية وما لونها؟**

شكلها مخروطي ولونها أبيض.

❑ **ما التبارز المستعرض الذي يقع أمام البصلة السيسائية ؟ وما لونه؟**

التبارز المستعرض هو الحدبة الحلقية (جسر فارول) ، ولونه أبيض.

❑ **ما هما الامتدادان اللذان يقعان أمام الحدبة الحلقية (جسر فارول)؟ وما لونهما؟**

الامتدادان هما السويقتين المخيتين ، لونهما أبيض.

❑ **ما اسم المنطقة الموجودة في مكان تباعد السويقتين المخيتين؟**

الوطاء.

❑ **كيف ترتبط الغدة النخامية بالدماغ؟**

ترتبط الغدة النخامية مع الوطاء.

❑ **ممّ يتألف الدماغ المتوسط؟**

يتألف من : الحدبات التوأمية الأربعة والسويقتين المخيتين.

❑ **ممّ يتكوّن جذع الدماغ؟**

١- البصلة السيسائية ٢- الحدبة الحلقية (جسر فارول)

٣- الدماغ المتوسط (الحدبات التوأمية الأربعة والسويقتين المخيتين).

❑ **ما الذي يصل بين نصفي الكرة المخية ببعضهما من الداخل؟**

يصل بين نصفي الكرة المخية جسران من المادة البيضاء هما الجسم الثفني في قاع الشق الأمامي الخلفي وتحته مثلث المخ (القبو).

❑ **ماذا يضم الدماغ البيني (المهادي)؟**

١- المهادين ٢- الوطاء.

❑ **ما القناة التي تصل البطين الثالث مع البطين الرابع؟**

قناة سلفيوس.

❑ **ما القناة التي يتصل بها البطين الرابع من الأسفل؟**

قناة السيساء.

❑ **ينفتح البطين الرابع على الحيز تحت العنكبوتي عبر ثلاثة ثقوب ، ماهي؟ وماذا يمر عبرها؟**

ثقب ماجندي وثقبا لوشكا وظيفتها : يمر منها السائل الدماغي الشوكي.

❑ **كيف تتوزع المادة البيضاء في المخيخ ؟**

تتوزع المادة البيضاء في المخيخ بشكل تغصنات شجيرية.

❑ **ما هي أسباب الاستسقاء الدماغي؟**

الأسباب هي: - انسداد جزئي يمنع التدفق الطبيعي للسائل الدماغي الشوكي المتجدد بين بطينات الدماغ. - فرط إنتاج السائل الدماغي الشوكي بمعدّل أسرع ، مما يمكن امتصاصه.

❑ **عدد بطينات الدماغ والأقنية الموجودة في الجهاز العصبي المركزي؟**

البطينات هي: ١-البطينين الجانبيين ٢-البطين الثالث ٣- البطين الرابع.

الأقنية هي : ١- قناة سلفيوس ٢- قناة السيساء.

❑ **أين يسكن النخاع الشوكي ؟ ما البنية العصبية التي تتصل بها نهايته العلوية؟**

يسكن داخل القناة الفقرية والبنية العصبية التي تتصل بها نهايته العلوية هي البصلة السيسائية.

❑ **ماهو لون النخاع الشوكي ؟ وما شكله وما هما الانتفاخان الموجودان عليه ؟ وإلى أين يمتد وينتهي؟**

حبل عصبي أبيض أسطواني الشكل عليه انتفاخان : رقبي وقطني ، يمتد حتى الفقرة القطنية الثانية.

❑ **ماذا تحتوي القناة الفقرية بعد الفقرة القطنية الثانية؟ وكيف يتشكل المخروط النخاعي؟**

بعد الفقرة القطنية الثانية ، فإن القناة الفقرية لا تحوي بداخلها إلا على السحايا والسائل الدماغي الشوكي ومجموعة أعصاب تشكّل ذيل الفرس ، ويستدق النخاع الشوكي في نهايته السفلية مشكلاً: المخروط النخاعي

❑ **نميّز في مقطع عرضي للنخاع الشوكي منطقتين ، ماهما؟**

✓ في المركز : توجد المادة الرمادية متوضعة حول قناة السيساء وتبدو بشكل حرف (X) لها قرنان أماميان وقرنان خلفيان وبين كل قرن أمامي وقرن خلفي يوجد قرن جانبي

✓ في المحيط : توجد المادة البيضاء ونميّز فيها (٦) أثلام هي : ثلم أمامي وثلم خلفي والأثلام الأربعة الجانبية.

❑ **كم عدد القرون الموجود في المادة الرمادية للنخاع الشوكي ؟ وكيف نميز بينها ؟**

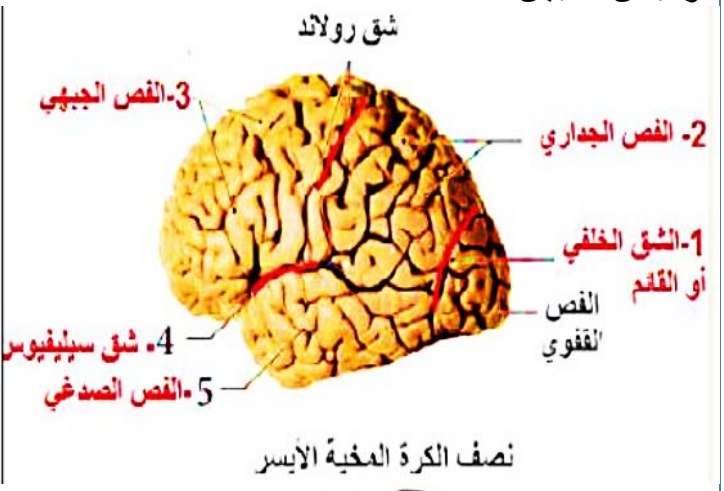
٦ قرون (قرنان أماميان عريضان وقصيران ، وقرنان خلفيان ضيقان وطويلان ، وقرنان جانبيان.)

❑ **في المحيط للنخاع الشوكي توجد المادة البيضاء ، نميّز فيها ستة أثلام ماهي ؟**

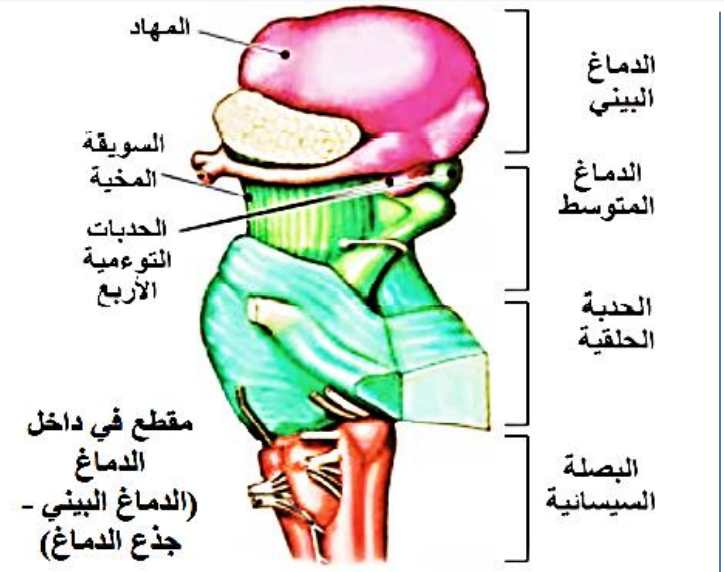
الأثلام الستة هي : ثلم أمامي وثلم خلفي والأثلام الأربعة الجانبية.

❑ **تقسم القرون الأربعة والأثلام الستة المادة البيضاء للنخاع الشوكي إلى ستة حبال ، ماهي ؟**

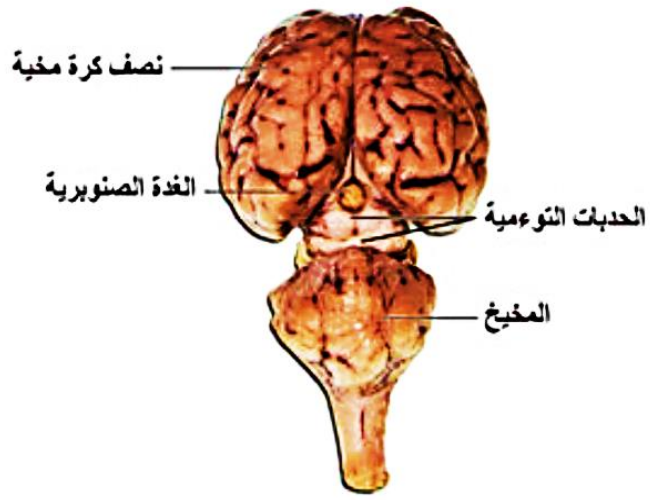
الحبال الستة هي : حبلان خلفيان و حبلان أماميان وحبلان جانبيان.



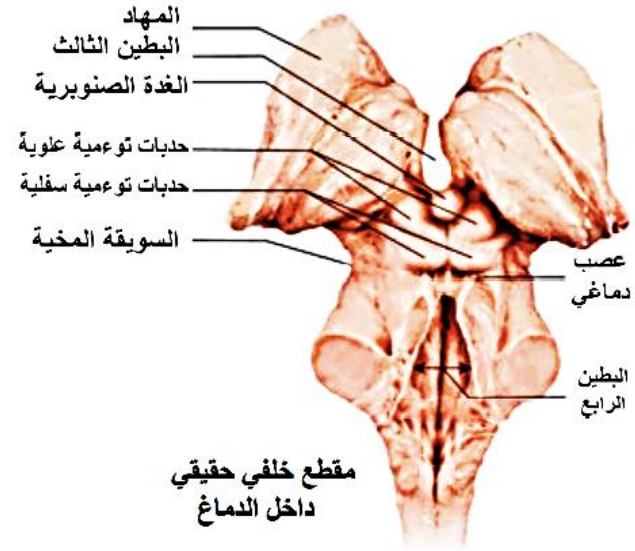
الوجه الظهري للدماغ



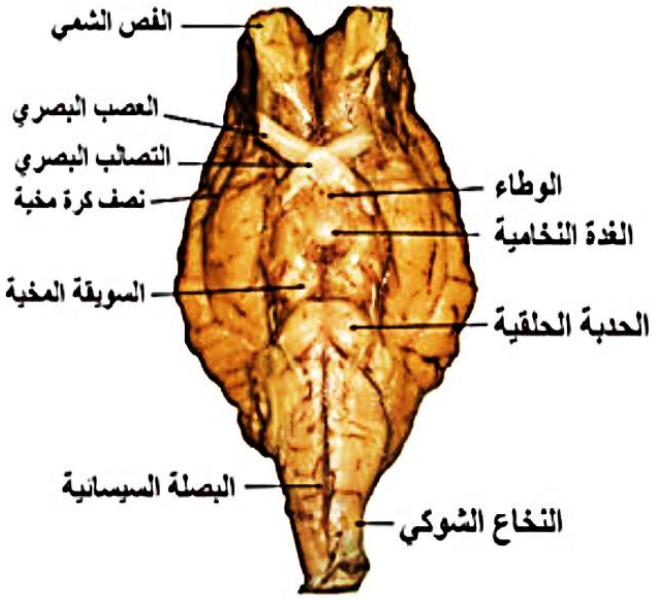
مقطع في داخل الدماغ (الدماغ البيني - جذع الدماغ)

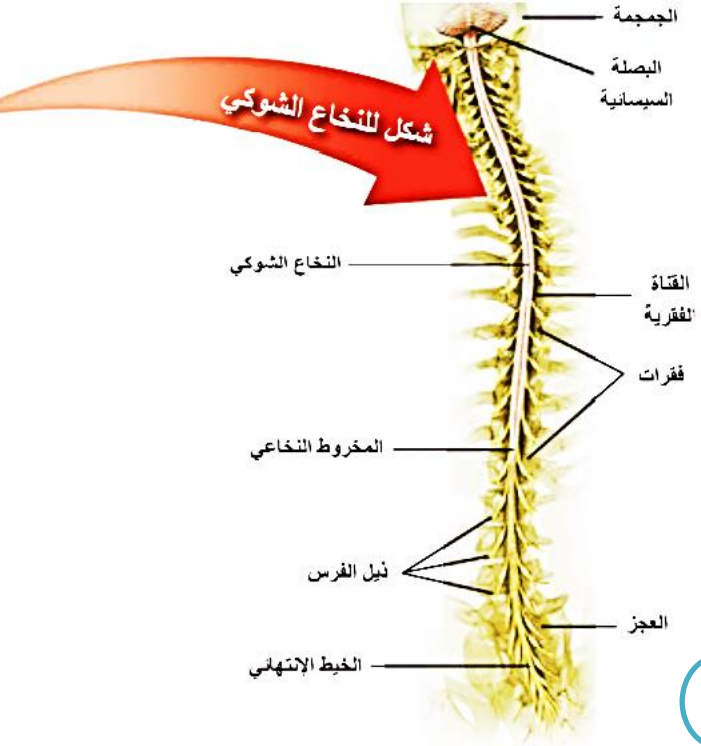


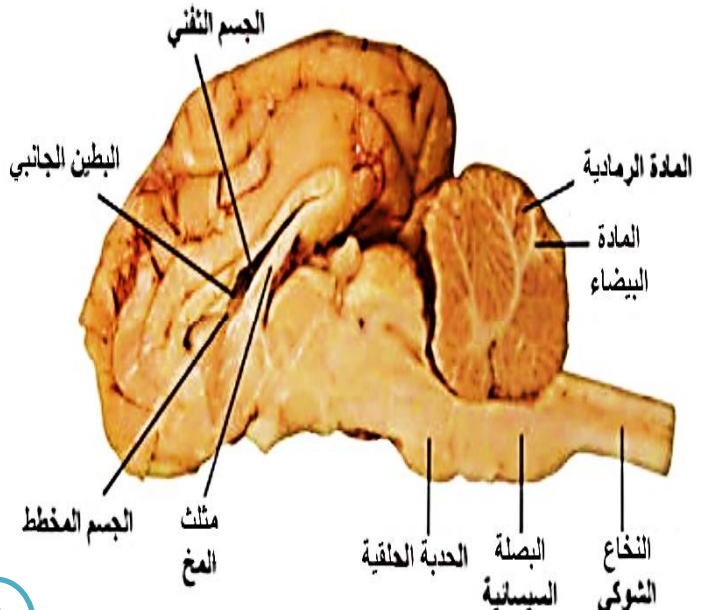
سطح ظهري من الدماغ المتوسط

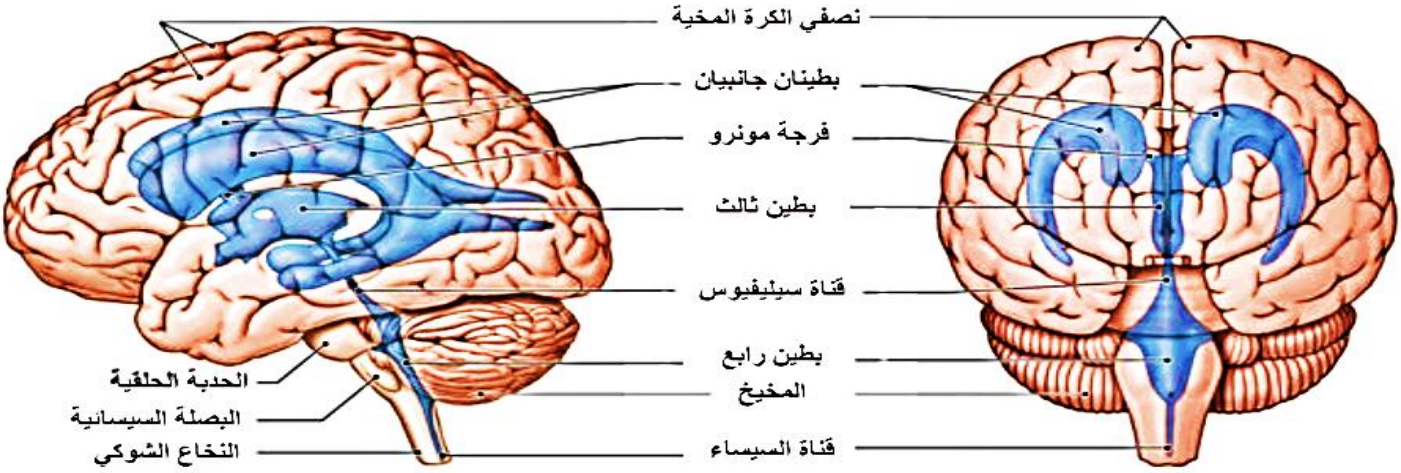


مقطع خلفي حقيقي داخل الدماغ

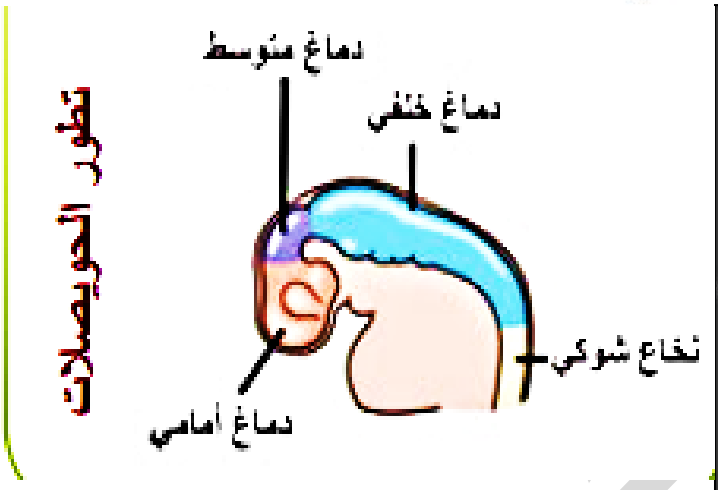


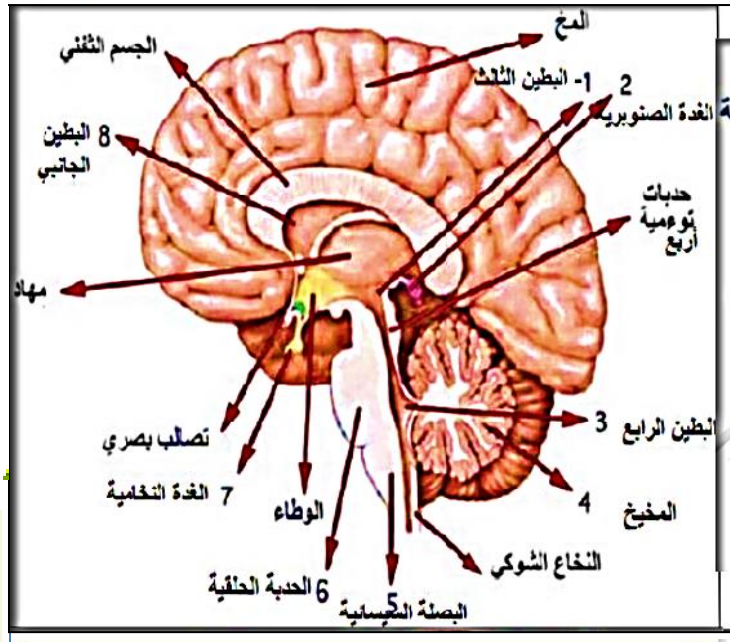


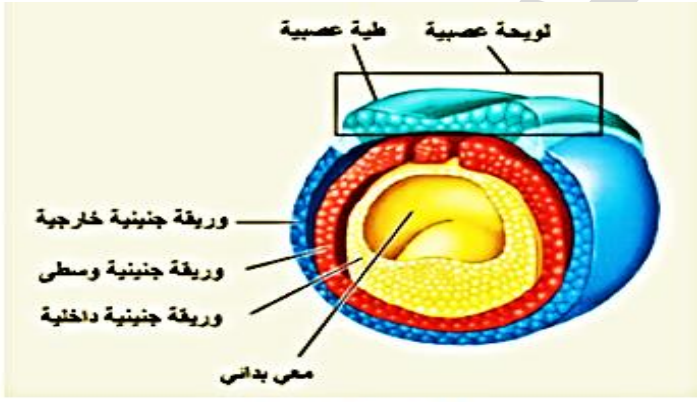




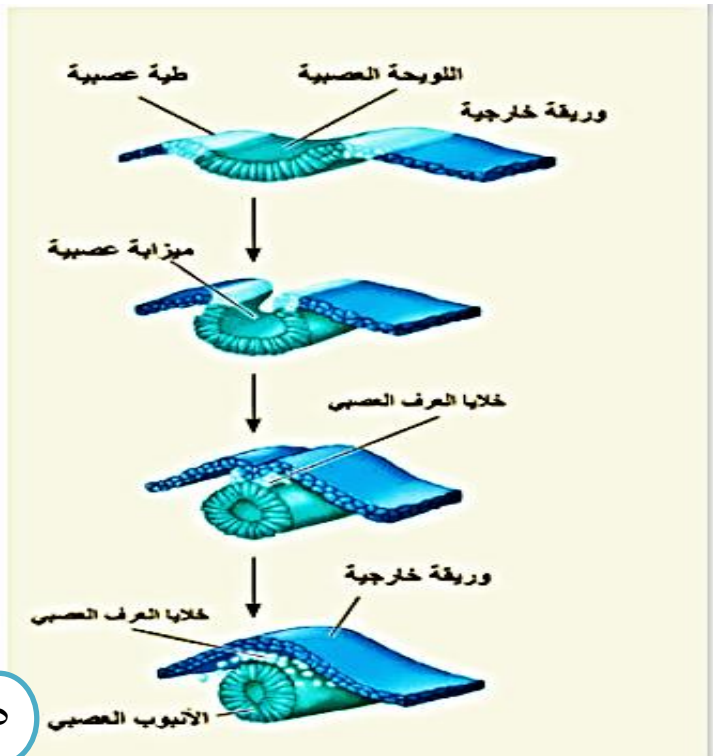
بطينات الدماغ

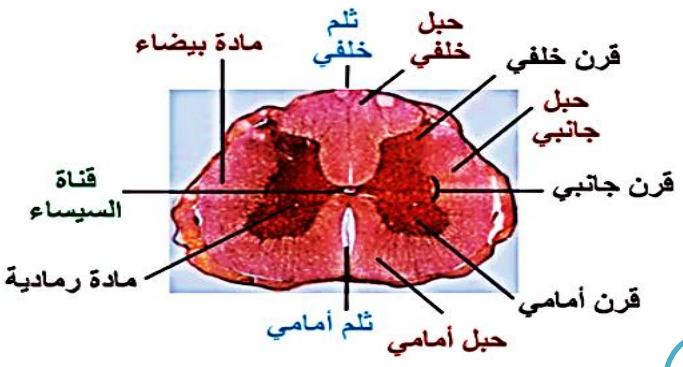




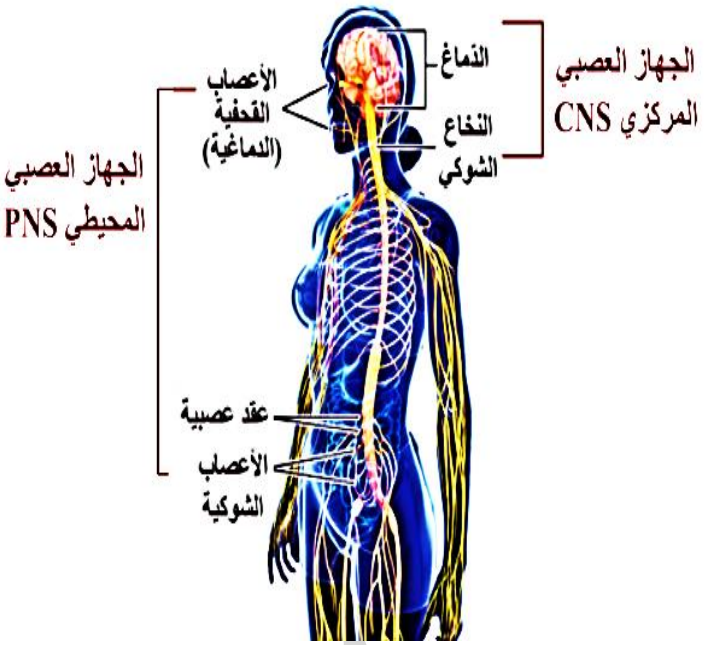


تشكل اللويحة العصبية





مقطع عرضي حقيقي في النخاع الشوكي



➢ أولاً : حدد وظيفة كل مما يأتي:

- **شبكة الخلايا العصبية الأولية عند الهيدرية :** توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات
- **الأنبوب العصبي :** يشكل في الأمام ثلاث حويصلات تتمايز إلى دماغ أمامي ودماغ متوسط ودماغ خلفي ، ويتشكل النخاع الشوكي من القسم المتبقي من الأنبوب العصبي
- **الحويصلات الثلاثة في الأنبوب العصبي:** تعطي بنموها وتمايزها : دماغ أمامي و دماغ متوسط و دماغ خلفي
- **القسم الخلفي للأنبوب العصبي :** يتشكل منه النخاع الشوكي.
- **خلايا العرف العصبي :** تُشكّل العقد العصبية.
- **الغلوكوز :** الغذاء الرئيسي لخلايا الدماغ
- **عظام القحف :** يحمي الدماغ
- **السائل الدماغي الشوكي :** يشكل وسادة مائية تُحيط بالدماغ والنخاع الشوكي وتحميهما من الصدمات ، ويمنع المراكز العصبية من الانضغاط.
- **السحايا :** تحمي الدماغ والنخاع الشوكي.
- **الحاجز الدماغي الدموي:** يمنع وصول المواد الخطرة التي قد تأتي مع الدم إلى الدماغ ، وينظم البيئة الداخلية لخلايا الدماغ.
- **الجسم الثفني:** يصل بين نصفي الكرة المخية.
- **مثلث المخ (القبو):** يصل بين نصفي الكرة المخية.
- **الشق الأمامي الخلفي:** يقسم المخ إلى نصفي كرة مخية.
- **الشقوق الثلاثة:** تقسم القشرة في كل نصف كرة مخية إلى أربعة فصوص.
- **فرجتا مونرو :** تصلان البطين الثالث مع البطينين الجانبيين.
- **قناة سلفيوس:** تصل البطين الثالث مع البطين الرابع.
- **ثقب ماجندي :** ينفتح بوساطتها البطين الرابع على الحيز تحت العنكبوتي ويمر منه السائل الدماغي الشوكي.
- **ثقبا لوشكا:** ينفتح بوساطتها البطين الرابع على الحيز تحت العنكبوتي ويمر منه السائل الدماغي الشوكي.
- **الدماغ البيني :** يُشكّل صلة وصل بين نصفي الكرة المخية وبين جذع الدماغ.
- **الخيط الانتهائي :** يربط النهاية السفلية للنخاع الشوكي بنهاية القناة الفقرية.
- **الثلمين الخلفي والأمامي:** يقسمان المادة البيضاء إلى نصفين متناظرين.

➢ ثانياً: حدد موقع كل مما يأتي:

- **شبكة الخلايا العصبية الأولية:** تتوضع في قاعدة كل من الطبقتين الخارجية والداخلية على جانبي الهلامة المتوسطة لجدار جلسم الهيدرية.
- **الحُبيبة القاعدية في البارامسيوم:** مغمورة في السيتوبلازم (المادة الحية).
- **اللويحة العصبية:** على طول الوجه الظهري الأوسط للجنين.
- **خلايا العرف العصبي:** تتوضع فوق الأنبوب العصبي.
- **السائل الدماغي الشوكي الداخلي:** في بطينات الدماغ وقناة السيساء.
- **السائل الدماغي الشوكي الخارجي:** في الحيز تحت العنكبوتي.
- **الحيز تحت العنكبوتي:** بين غشاء الأم الحنون والغشاء العنكبوتي.
- **الغدة الصنوبرية :** أمام الحدبات التوأمية الأربعة.
- **البصلة السيسائية :** بين الحدبة الحلقية من الأعلى والنخاع الشوكي من الأسفل.
- **الحدبة الحلقية (جسر فارول):** بين الدماغ المتوسط من الأعلى والبصلة السيسائية من الأسفل.
- **السويقتين المخيتين:** إلى الأمام من الحدبة الحلقية (جسر فارول).
- **مكان ارتباط الغدة النخامية بالدماغ :** الوطاء.
- **مكان تصالب العصبين البصريين:** أمام الوطاء.
- **الفص الشمي:** أمام وأسفل كل نصف كرة مخية.
- **الجسم الثفني :** في قاع الشق الأمامي الخلفي للمخ.
- **مثلث المخ (القبو) :** تحت الجسم الثفني أو أسفل الجسم الثفني.

- **البطين الثالث:** بين المهادين.
- **المهادين :** على جانبي البطين الثالث.
- **الوطاء :** يشكل أرضية البطين الثالث.
- **البطين الجانبي :** في كل نصف كرة مخية.
- **الجسم المخطط:** في قاعدة كل بطين جانبي.
- **فرجتا مونرو :** بين البطين الثالث والبطينين الجانبيين.
- **قناة سلفيوس :** بين البطين الثالث والبطين الرابع.
- **الدماغ البيني (المهادي):** بين نصفي الكرة المخية وجذع الدماغ.
- **الدماغ المتوسط :** بين الدماغ البيني من الأعلى والحدبة الحلقية من الأسفل.
- **المادة البيضاء في المخ:** مركزية.
- **المادة البيضاء في المخيخ:** مركزية
- **المادة الرمادية في المخ :** محيطية.
- **المادة الرمادية في المخيخ:** محيطية.
- **البطين الرابع:** بين البصلة السيسائية والحدبة الحلقية والمخيخ.
- **المخيخ:** يقع خلف البصلة السيسائية والحدبة الحلقية.
- **ثقب ماجندي :** بين البطين الرابع والحيز تحت العنكبوتي.
- **ثقبا لوشكا:** بين البطين الرابع والحيز تحت العنكبوتي.
- **النخاع الشوكي** : داخل القناة الفقرية.
- **المادة البيضاء في النخاع الشوكي:** محيطية.
- **المادة الرمادية للنخاع الشوكي:** في المركز متوضعة حول قناة السيساء.
- **القرن الجانبي في النخاع الشوكي:** بين القرن الخلفي والقرن الأمامي.
- **الغدة النخامية:** على الوجه السفلي للدماغ وترتبط بالوطاء.

ثالثاً: ماذا ينتج عن كل مما يأتي:

- **اتصال الحبيبات مع الليفات العصبية في البارامسيوم :** شبكة عصبية.
- **تلف بعض الليفات العصبية في البارمسيوم:** تتوقف حركة الأهداب المتصلة بها.
- **عدم وصول الدم المحمل بالأكسجين إلى الدماغ:** سكتة دماغية أو تبدأ خلايا الدماغ بالموت بعد بضع دقائق من عدم وصول الأكسجين.
- **السمنة ، ارتفاع الكولسترول في الدم ، ارتفاع في ضغط الدم ، نقص النشاط البدني ، التغذية السيئة ، التدخين:** حدوث السكتة الدماغية
- **ازدياد ثخانة الوريقة الجنينية الخارجية على طول الوجه الظهري الأوسط للجنين:** اللويحة العصبية.
- **انفصال مجموعة من الخلايا العصبية عن الوريقة الجنينية الخارجية:** يتشكّل العرف العصبي.
- **تُشكّل خلايا العرف العصبي:** العقد العصبية.
- **تحوّل الميزابة العصبية :** أنبوب عصبي.
- **الأنبوب العصبي من الأمام:** ثلاث حويصلات.
- **الحويصلات الثلاثة التي ظهرت في بداية الأنبوب العصبي :** دماغ أمامي ودماغ متوسط ودماغ خلفي.
- **القسم المتبقي من الأنبوب العصبي:** يُشكّل النخاع الشوكي.
- **تراكم السائل الدماغي الشوكي في بطينات الدماغ :** الاستسقاء الدماغي.
- **انسداد ثقبي لوشكا وثقب ماجندي:** استسقاء دماغي.
- **حدوث انسداد جزئي في إحدى القنوات التي تصل بين بطينات الدماغ:** استسقاء دماغي.
- **استدقاق النخاع الشوكي في نهايته السفلية:** المخروط النخاعي.

رابعاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يلي:

- **علل تتحرك الأهداب جميعها سوياً بانتظام في البارامسيوم:** لأن كل هدب يتصل بحبيبة قاعدية مغمورة في السيتوبلازم (المادة الحية) وتتصل هذه الحبيبات مع الليفات العصبية لتكوّن شبكة عصبية.
- **علل تنكمش هيدرية الماء العذب بأكملها عند اللمس المفاجئ للوامسها:** بسبب وجود شبكة من خلايا عصبية أولية توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات.
- **علل انجذاب دودة الأرض نحو الغذاء والرطوبة:** بسبب التعقّد النسبي في جهازها العصبي الذي يتكوّن من حبل عصبي بطني وعقد عصبية وأعصاب.
- **علل تمكّنت الحشرات من التكيّف مع البيئات المختلفة:** لوجود جهاز عصبي مركزي معقّد نسبياً يتكوّن من حبل عصبي بطني وعقد عصبية وأعصاب وجهاز عصبي حشوي.
- **علل يعد الجهاز العصبي لدى دودة الأرض أكثر تطوراً من الجهاز العصبي لدى هيدرية الماء العذب:** لأن دودة الأرض تمتلك جهاز عصبي معقّد نسبياً مكوّن من حبل عصبي بطني وعقد عصبية وأعصاب بينما نجد في الهيدرية الجهاز العصبي مكوّن شبكة من خلايا عصبية أولية على جانبي الهلامة المتوسطة لجدار جسم الهيدرية.
- **إصابة بعض البشر بالسكتة الدماغية:** نتيجة عدم وصول الدم المحمّل بالأكسجين إلى الدماغ ، حيث تبدأ فيها خلايا الدماغ بالموت بعد بضع دقائق من عدم وصل الأكسجين أو بسبب ارتفاع ضغط الدم والسمنة وارتفاع الكولسترول في الدم والتغذية السيئة

والتدخين ونقص النشاط البدني

- ❑ **اتساع سطح القشرة الرمادية(السنجابية) للمخ:** لوجود الكثير من التلافيف والشقوق فيها.
- ❑ **الفص المتوسط في المخيخ دودي الشكل:** لوجود أثلام عرضية عليه.
- ❑ **إصابة بعض الأطفال الرّضّع بالاستسقاء الدماغي:** بسبب تراكم السائل الدماغي الشوكي في بطينات الدماغ فيزداد حجمها وتضغط على الدماغ أو بسبب انسداد جزئي يمنع التدفق الطبيعي للسائل الدماغي الشوكي المتجدد بين بطينات الدماغ أو فرط إنتاج السائل الدماغي الشوكي بمعدّل أسرع مما يمكن امتصاصه.
- ❑ **تدعى المادة البيضاء في المخيخ بشجرة الحياة :** لأن تغصناتها تأخذ شكلاً شجيرياً.
- ❑ **تبدو المادة البيضاء مقسومة إلى قسمين متناظرين:** لوجود الثلمين الأمامي والخلفي.
- ❑ **يُنفّذ إجراء البزل القطني عادة بين الفقرات القطنية الثالثة والرابعة:** لأن النخاع الشوكي يمتدّ حتى الفقرة القطنية الثانية وبالتالي لا تتم أذيته عند سحب السائل الدماغي الشوكي.

➢ خامساً : قارن بين كل مما يأتي:

- ❑ **قارن بين موقع المادة الرمادية في المخ أو المخيخ والنخاع الشوكي ، وبين موقع المادة البيضاء في المخ أو المخيخ والنخاع الشوكي:**

وجه الاختلاف	المخ أو المخيخ	النخاع الشوكي
المادة الرمادية	محيطية	مركزية
المادة البيضاء	مركزية	محيطية

- ❑ **قارن بين القرنان الأماميان مع القرنان الخلفيان في المادة الرمادية للنخاع الشوكي من حيث: الشكل**

وجه الاختلاف	القرنان الخلفيان	القرنان الأماميان
الشكل	ضيقان وطويلان	عريضان وقصيران

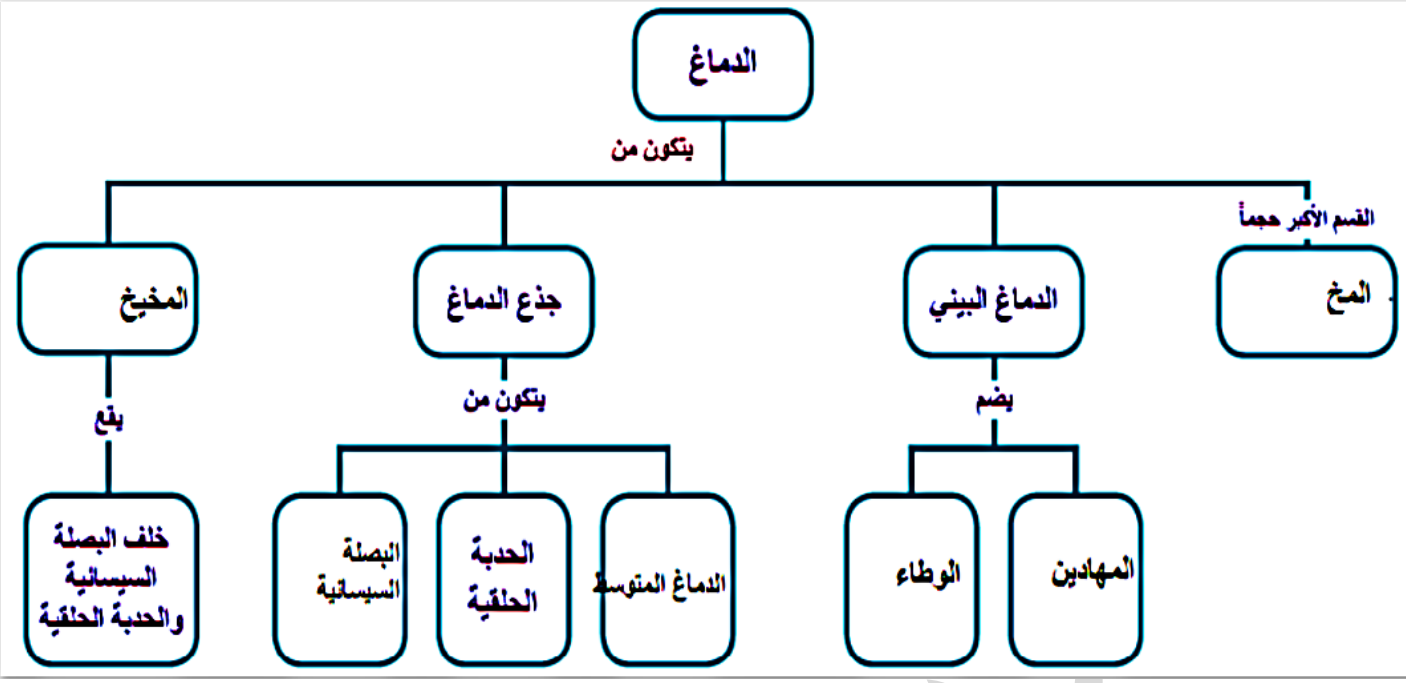
- ❑ **قارن بين الثلم الأمامي و الثلم الخلفي في المادة البيضاء للنخاع الشوكي من حيث: الشكل**

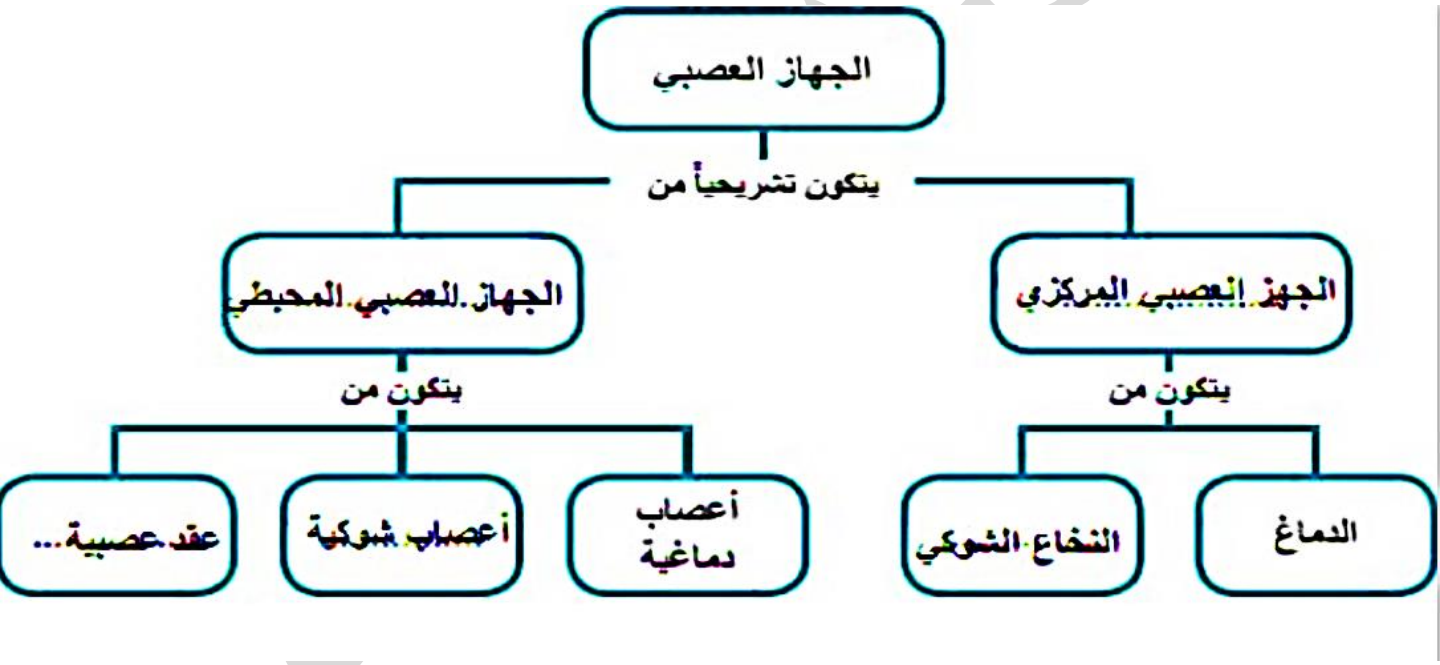
وجه الاختلاف	الثلم الخلفي	الثلم الأمامي
الشكل	ضيق وعميق يصل إلى حدود المادة السنجابية (الرمادية)	عريض وقليل العمق لا يصل إلى حدود المادة السنجابية (الرمادية)

- ❑ **قارن بين الجهاز العصبي عند كل من (البارامسيوم – الهيدرية – دودة الأرض –الحشرات) من حيث : المكونات**

وجه الاختلاف	البارامسيوم	الهيدرية	دودة الأرض	الحشرات
المكونات	يتكوّن من : ١- حبيبات قاعدية ٢- ليفات عصبية	يتكوّن من : شبكة من خلايا عصبية أولية توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات	يتكوّن من : ١- حبل عصبي بطني ٢- عقد عصبية ٣- أعصاب	يتكوّن من : ١- حبل عصبي بطني ٢- عقد عصبية ٣- أعصاب ٤- جهاز عصبي حشوي

➢ سادساً: الخرائط المفاهيمية:





سابعاً : ما المقصود بكل مما يأتي:

- **السكتة الدماغية :** حالة طبية طارئة تحدث نتيجة عدم وصول الدم المحمّل بالأكسجين إلى الدماغ حيث تبدأ فيها خلايا الدماغ بالموت بعد بضع دقائق من عدم وصول الأكسجين.
- **البصلة السيسائية:** شكلها مخروطي ولونها أبيض تصل بين الحدبة الحلقية من الأعلى والنخاع الشوكي من الأسفل.
- **الحدبة الحلقية (جسر فارول):** تبارز مستعرض يقع أمام البصلة السيسائية ولونها أبيض.
- **السويقتين المخيتين:** امتدادين بشكل حرف (V) لونهما أبيض يقعان إلى الأمام من الحدبة الحلقية (جسر فارول).
- **الفص الشمي:** امتدادين بشكل لسان لونهما أبيض يقعان أمام وأسفل كل نصف كرة مخية.
- **الجسم الثفني:** جسر من المادة البيضاء يصل بين نصفي الكرة المخية يقع في قاع الشق الأمامي الخلفي للمخ.
- **مثلث المخ (القبو) :** جسر من المادة البيضاء يصل بين نصفي الكرة المخية يقع تحت الجسم الثفني.
- **الجسم المخطط:** كتلة من مادة رمادية توجد في قاعدة كل من البطينين الجانبيين.

- **المهادين :** هما كتلتان عصبيتان كبيرتان شكلهما بيضوي يتكوّنان من مادّة رمادية يقع بينهما البطين الثالث.
- **الاستسقاء الدماغي:** هو تراكم السائل الدماغي الشوكي في بطينات الدماغ فيزداد حجمها وتضغط على الدماغ ، وقد يؤدي ذلك إلى إتلاف أنسجة الدماغ ، و زيادة سريعة في حجم الرأس ، يتبعه تخلّف عقلي لدى الرّضّع.
- **النخاع الشوكي:** حبل عصبي أبيض أسطواني الشكل عليه انتفاخان رقبي وقطنية ويمتد حتى الفقرة القطنية الثانية.
- **الخيط الانتهائي:** رباط ضام يربط النهاية السفلية للنخاع الشوكي بنهاية القناة الفقرية.
- **المخروط النخاعي** : هو المنطقة المستدقة للنخاع الشوكي في نهايته السفلية وينتهي بامتداد يدعى الخيط الانتهائي.

ثامناً: ورقة العمل:

- **لماذا يُنفّذ إجراء عملية البزل القطني عادةً بين الفقرات القطنية الثالثة والرابعة؟**

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

- **ما المضاعفات التي قد تحدث عند إجراء البزل القطني؟**

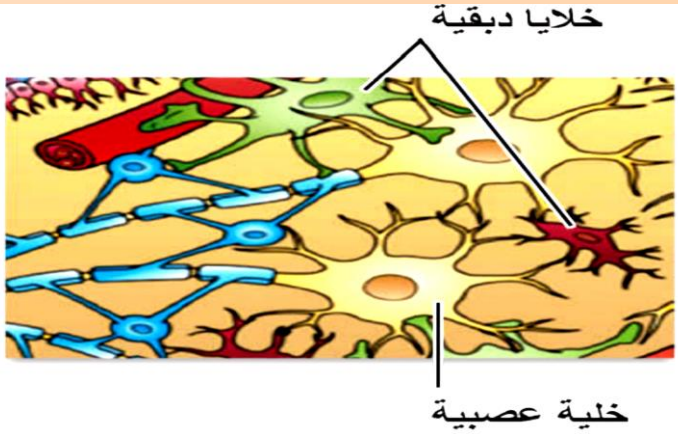
١. الإحساس بالصداع بعد سحب السائل الدماغي الشوكي.
٢. الألم وعدم الارتياح في مكان إدخال الإبرة.
٣. قد تتضمن المضاعفات الأندر تشكل كدمة أو التهاب سحايا أو تسرباً للسائل الدماغي الشوكي بعد البزل القطني.

- **أذكر بعض الأمراض التي يمكن الكشف عنها من خلال البزل القطني.**

١. يشير وجود خلايا دم حمراء والاصفرار في السائل الدماغي الشوكي إلى نزف تحت عنكبوتي.
٢. معرفة إصابة الجهاز العصبي المركزي بعدوى كما هو الحال في التهاب السحايا عبر الاستدلال بارتفاع أعداد خلايا الدم البيضاء في السائل الدماغي الشوكي.
٣.تشخيص أمراض المناعة الذاتية والكشف عن التصلب المتعدد والذئبة الحمامية من خلال اختبارات الأجسام المناعية النوعية.
٤. قد يجري البزل القطني لقياس الضغط داخل القحف ، والذي يزداد في أنماط محددة من استسقاء الدماغ.

أ. أيمن حمداش

الدرس الثاني: النسيج العصبي.

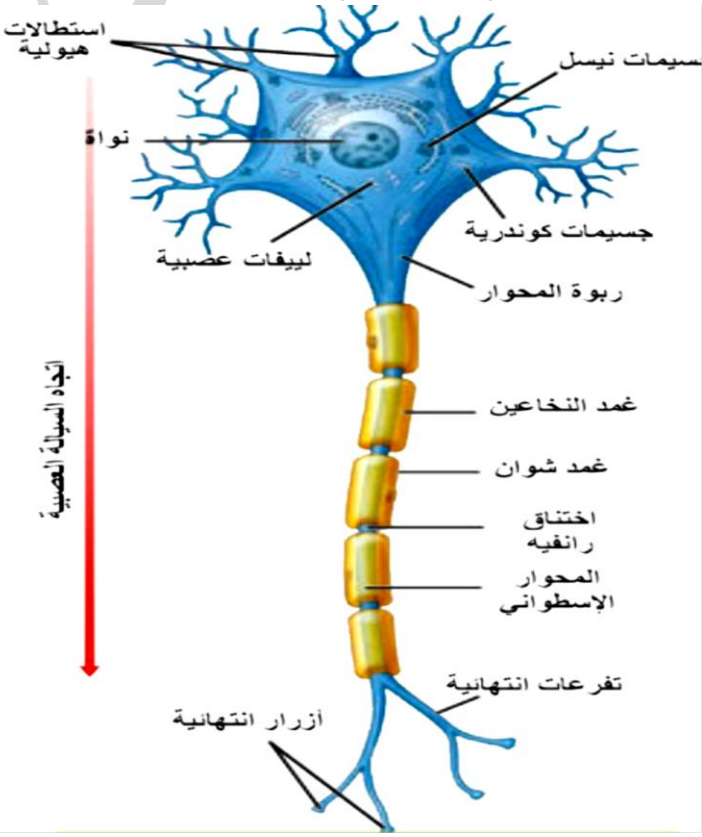


- **من خلال الصورة السّابقة (محضراً مجهرياً لنسيج عصبي) ، قارن بين نوعي الخلايا فيه من حيث العدد والحجم ؟**

خلايا الدبق العصبي عددها أكبر من عدد العصبونات وحجمها أصغر.

- **تصنف الخلايا التي يتألف منها النسيج العصبي من حيث الوظيفة إلى نوعين ، ماهما ؟**

الخلايا العصبية (العصبونات) و الخلايا الدبقية.



- **من خلال الشكل السابق ، هل تمتلك الخلية جسيماً مركزياً ؟ ماذا تستنتج؟**

لا ، نستنتج أن الخلية العصبية غير قادرة على الانقسام.

- **عدد الأجزاء الرئيسية التي يتكوّن منها العصبون؟**

جسم الخلية و المحور و الاستطالات الهيولية.

- **ما التراكيب الخاصة بالخلية العصبية؟**

جسيمات نيسل و الليفات العصبية.

- **بماذا يُحاط جسم الخلية العصبية ؟ وماذا يحتوي؟ وما وظيفته؟**

يحيط به : غشاء سيتوبلاسمي ويحتوي نواة كبيرة الحجم ، وسيتوبلاسما تحوي معظم العضيات الخلوية ، وظيفته: له دور رئيس في الاستقلاب والتغذية

- **ممّ تتكوّن جسيمات نيسل ؟ وماذا تحوي ؟ وما وظيفتها ؟ وأين توجد؟**

تتكوّن من تجمّعات من الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية الخشنة والريبوزومات الحرة ، وتحوي على ال RNA ، وظيفتها : لها دور في تركيب بروتينات الخلية ، وتوجد في جسم الخلية والاستطالات الهيولية وتنعدم في المحوار.

- **ماذا تشكّل التّفرعات الانتهائية للمحوار ؟ وماذا يُختزن فيها؟**

تشكل انتفاخات تسمّى الأزرار تُختزن فيها النواقل الكيميائية العصبية.

- **كيف تتواصل نهايات المحوار مع خلايا عصبية أخرى أو مع خلايا مستجيبة (خلايا غدية أو عضلية)؟**

عبر المشابك.

- **لاحظ العصبون في الشكل السابق ، واستنتج اتجاه نقل السيالة العصبية في كل من الاستطالات الهيولية والمحوار؟**

اتجاه نقل السيالة العصبية في الاستطالات الهيولية باتجاه جسم الخلية ، وفي المحوار بعيداً عن جسم الخلية.

- **عدد أنواع الخلايا العصبية (العصبونات) من الناحية الشكلية؟**

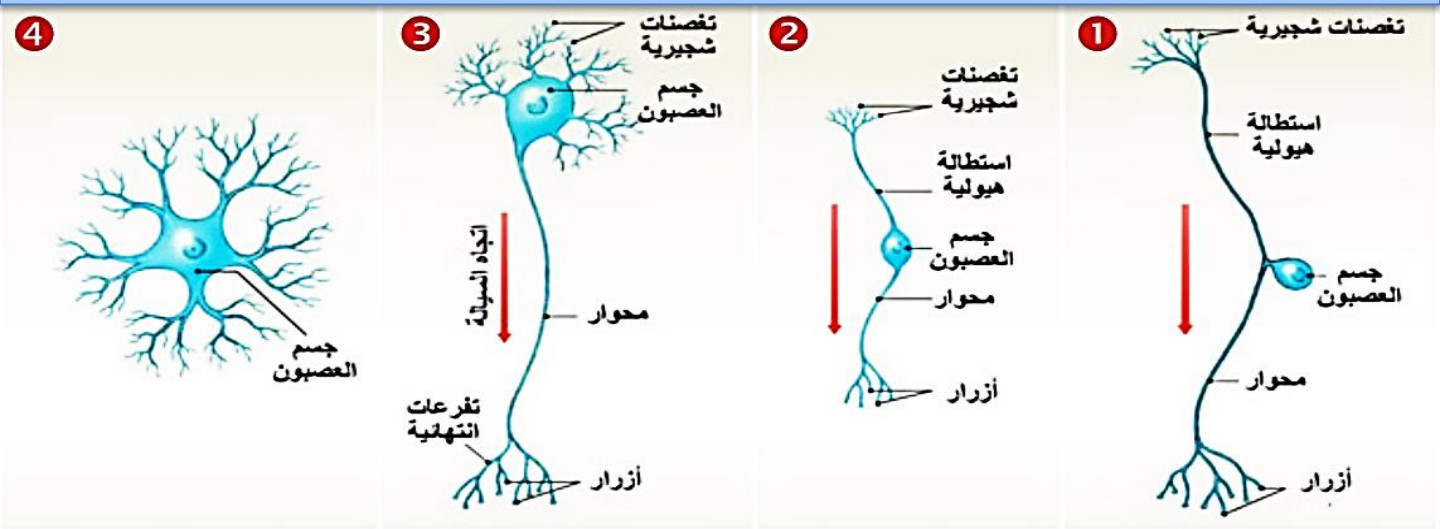
أحادية القطب – ثنائية القطب – متعددة القطبية – عديمة المحوار.

- **عدد أنواع الخلايا العصبية (العصبونات) من الناحية الوظيفية؟**

عصبونات جابذة (حسية) و عصبونات نابذة (محركة أو مفرزة) و عصبونات موصلة (بينية).

- **ما هو غمد النخاعين ؟ وممّ يتركّب ؟ وماذا تدعى الاختناقات الموجودة عليه؟ وماذا يخرج منها؟**

غمد أبيض لامع يُكسب المادة البيضاء لونها ، يتركّب من مادة دهنية فوسفورية تسمى **السفينغوميلين** يُحيط بالليف العصبي ، ثخانته منتظمة ، إذ يتقطع على مسافات متساوية **باختناقات رانفييه** التي تحدد قطعاً بين حلقية بطول (١) مم ، وتخرج من اختناقات رانفييه الفروع الجانبية للمحوار.



❑ **كيف تصنّف الخلايا العصبية ؟**

تصنّف بطريقتين تبعاً لشكلها وتبعاً لوظيفتها.

❑ **قارن بين العصبون رقم (٤) وباقي العصبونات من حيث وجود المحوار ؟**

العصبون رقم (٤) عديم المحوار .

❑ **كيف يتشكّل غمد النخاعين (في الجهاز العصبي المركزي)؟**

يتشكّل غمد النخاعين في الجهاز العصبي المركزي بدءاً من **الخلايا الدبقية قليلة الاستطالات.**

❑ **كيف يتشكل غمد النخاعين (في الجهاز العصبي المحيطي)؟**

يتشكل غمد النخاعين في الجهاز العصبي المحيطي بدءاً من **خلايا شوان.**

❑ **عدد أنواع الألياف العصبية تبعاً لنوع الغمد؟**

ألياف ذات النخاعين - ألياف عديمة النخاعين.

❑ **عدد أنواع الألياف العصبية ذات النخاعين؟**

ألياف مغمدة بالنخاعين فقط - ألياف مغمدة بالنخاعين وغمد شوان.

❑ **عدد أنواع الألياف العصبية عديمة النخاعين؟**

ألياف عارية لا تحاط بأي غمد - ألياف مجردة من النخاعين تُحاط بغمد شوان فقط.

❑ **ممّ يتألف العصب ؟**

يتألف من تجمّع حزم من ألياف عصبية.

❑ **عدد أنواع الخلايا الدبقية الموجودة في الجهاز العصبي المحيطي؟**

خلايا شوان - الخلايا التابعة (الساتلة)

❑ **عدد أنواع الخلايا الدبقية الموجودة في الجهاز العصبي المركزي؟**

خلايا الدبق الصغيرة - خلايا الدبق قليلة الاستطالات - الخلايا الدبقية النجمية - خلايا البطانة العصبية.

❑ **ممّ يتألف الحاجز الدماغي الدموي؟**

يتألف من النهايات المتوسعة لبعض استطالات خلايا الدبقية النجمية **(الأبواق الوعائية)** والأوعية الدموية المرتبطة بها.

➢ **أولاً: حدد موقع كل مما يأتي:**

- **النواة كبيرة الحجم:** توجد في جسم الخلية العصبية
- **العضيات الخلوية :** توجد في سيتوبلاسما جسم الخلية العصبية .
- **جسيمات نيسل :** توجد في جسم الخلية العصبية والاستطالات الهيولية وتنعدم في المحوار.
- **الليبيفات العصبية :** توجد في جميع أقسام العصبونات وتتوضع بشكل متوازٍ في المحوار.
- **الأزرار :** في نهاية التفرعات الانتهائية .
- **النواقل الكيميائية العصبية :** داخل الأزرار الانتهائية.
- **العصبونات أحادية القطب :** في العُقد الشوكية.
- **العصبونات ثنائية القطب :** في شبكية العين والبطانة الشمية.
- **العصبونات متعددة القطبية :** بشكل نجمي في القرون الأمامية للنخاع الشوكي ، وبشكل هرمي في قشرة المخ وخلايا بوركنج.
- **العصبونات عديمة المحوار :** توجد داخل الدماغ وفي بعض أعضاء الحواس.
- **العصبونات الجابذة (حسية):** في العقد الشوكية.
- **العصبونات النابذة (محركة أو مفرزة):** في القرون الأمامية للنخاع الشوكي وفي قشرة المخ.
- **العصبونات الموصلة (البينية):** في المراكز العصبية.
- **الألياف ذات النخاعين المغمدة بالنخاعين فقط:** توجد في المادة البيضاء والعصب البصري.
- **الألياف ذات النخاعين المغمدة بالنخاعين وغمد شوان :** توجد في معظم الأعصاب مثل العصب الوركي.
- **الألياف عديمة النخاعين المجردة من النخاعين والمحاطة بغمد شوان فقط :** في العصب الشمي.

- **الألياف عديمة النخاعين العارية :** توجد في المادة الرمادية.
- **الخلايا التابعة (الساتلة):** تُحيط بأجسام العصبونات في العقد العصبية الكبيرة.
- **خلايا البطانة العصبية:** تبطّن قناة السيساء وبطينات الدماغ وتغطي سطوح الضفائر المشيمية.
- **الضفائر المشيمية :** تبرز في بطينات الدماغ الأربعة.
- **الخلايا المفرزة للسائل الدماغي الشوكي:** خلايا البطانة العصبية.

ثانياً : حدد وظيفة كل مما يأتي:

- **الخلايا العصبية (العصبونات):** تتنبّه وتنقل التنبيه.
- **الخلايا الدبقية :** دعم العصبونات وحمايتها وتغذيتها.
- **جسم الخلية العصبية:** له دور رئيس في الاستقلاب والتغذية.
- **جُسيمات نيسل :** لها دور في تركيب بروتينات الخلية.
- **الأزرار الانتهائية :** يختزن فيها النواقل الكيميائية العصبية.
- **المشابك :** تتواصل عبرها النهايات العصبية للمحوار مع خلية عصبية أخرى أو مع خلايا مستجيبة كالخلايا الغدية أو العضلية.
- **الاستطالة الهيولية :** استقبال المعلومات الواردة من الخلايا العصبية المجاورة ونقلها نحو جسم الخلية.
- **المحوار :** ينقل السيالة العصبية بعيداً عن جسم الخلية العصبية.
- **غمد النخاعين:** يعزل الألياف العصبية كهربائياً و يزيد من سرعة السيالة العصبية .
- **غمد شوان :** له دور في مساعدة الألياف العصبية المحيطية على التجدد بعد انقطاعها.
- **الخلايا الدبقية التابعة (الساتلة):** تقوم بدعم العصبونات وتغذيتها.
- **الخلايا الدبقية الصغيرة :** خلايا مناعية تقوم ببلعمة العصبونات التالفة والخلايا الغريبة .
- **خلايا الدبق قليلة الاستطالات :** تشكّل غمد النخاعين حول محاوير الخلايا العصبية في المادة البيضاء.
- **الخلايا الدبقية النجمية:** تُسهم في تشكيل الحاجز الدماغي الدموي وتعمل على تنظيم التزاوز الشاردي حول العصبونات وتقوم بتغذيتها و إعادة امتصاص النواقل العصبية.
- **خلايا البطانة العصبية :** تفرز السائل الدماغي الشوكي.
- **الحاجز الدماغي الدموي:** يحمي الدماغ من المواد الخطرة التي قد تأتي مع الدم.

ثالثاً: ما المقصود بكل مما يأتي:

- **جسيمات نيسل:** هي تراكيب خاصة بالخلية العصبية تُمثّل تجمّعات من الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية الخشنة والريبوزومات الحرة ، تحوي على ال RNA ولها دور في تركيب بروتينات الخلية وتوجد في جسم الخلية والاستطالات الهيولية وتنعدم في المحوار.
- **الليفات العصبية:** هي تراكيب خاصة بالخلية العصبية تُمثّل تشكلات خيطية دقيقة توجد في جميع أقسام العصبون وتتوضع بشكل متوازٍ في المحوار.
- **الأزرار الانتهائية:** هي انتفاخات في نهاية تفرعات المحوار يُختزت بداخلها النواقل الكيميائية العصبية.
- **الليف العصبي:** هو محوار أو استطالة هيولية طويلة قد يُحاط بأغماد.
- **غمد النخاعين:** غمد أبيض لامع يُكسِب المادة البيضاء لونها، يتركب من مادة دهنية فوسفورية تسمى: **السفينغوميلين**، يحيط ببعض الألياف العصبية، ثخانته منتظمة، إذ يتقطع على مسافات متساوية **باختناقات رانفييه** التي تُحدد عليه قطعاً بين حلقية بطول ١ مم، وقد تخرج من اختناقات رانفييه امتدادات جانبية للمحوار حيث **يعزل** الألياف العصبية كهربائياً ، و **يزيد** من سرعة السيالة العصبية.
- **اختناقات رانفييه:** انقطاعات حلقية يبديها غمد النخاعين على مسافات متساوية على طول الليف العصبي تحدد عليه قطعاً بين حلقية بطول (١) مم ،وقد تخرج منها الفروع الجانبية للمحوار.
- **غمد شوان :** غمد هيولي رقيق شفاف يحوي نوى عديدة، نواة في كل قطعة بين حلقية، يبقى وحده في اختناقات رانفييه وله دور في مساعدة الألياف العصبية المحيطية على التجدد بعد انقطاعها.
- **الأعصاب:** حبال بيض لامعة اللون مختلفة الأطوال والأقطار ، تتألف من تجمع حزم من ألياف عصبيّة
- **الضفيرة المشيمية :** طيّات دقيقة من الأم الحنون تبرز في بطينات الدماغ الأربعة غنية باللأوعية الدموية تغطيها خلايا البطانة العصبية.
- **الحاجز الدماغي الدموي:** يتألف من النهايات المتوسعة لبعض استطالات خلايا الدبق النجمية (الأبواق الوعائية) والأوعية الدموية المرتبطة بها، ويحمي الدماغ من المواد الخطرة التي قد تأتي مع الدم.

رابعاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل ممّا يأتي:

- **يعد النقل مستقطباً في الخلية العصبية:**
لأنه يتمّ بجهة واحدة من الاستطالات الهيولية نحو جسم

الخلية ثمّ المحوار الذي ينقلها بعيداً عن جسم الخلية.

- **الاستطالات الهيولية كثيرة العدد:**

لتحقق أكبر قدر من إمكانية الالتقاء بالعصبونات الأخرى.

- **يعد غمد شوان بمثابة خلايا:**

لأنه يحوي نوى عديدة ، نواة واحدة بين كل قطعة بين حلقية.

- **عدد الخلايا العصبية في دماغ الإنسان في تناقص مستمر:**

لأنّ التالف منها لا يعوّض إذ أنها فقدت قدرتها على الانقسام لغياب الجسيم المركزي.

- **لا يُحيط غمد النخاعين بكامل الليف العصبي:**

لأنّه يتقطّع على أبعاد متساوية مشكّلاً اختناقات رانفييه ، والتي تسمح بانتقال السيالة العصبية على طول الليف العصبي.

➢ **خامساً: قارن بين كل مما يأتي:**

- **بين الخلايا العصبية (العصبونات) والخلايا الدبقية من حيث:**

وجه الاختلاف	الخلايا العصبية	الخلايا الدبقية
الوظيفة	تتنبّه وتنقل التنبيه	دعم العصبونات وحمايتها وتغذيتها
العدد	عددها أقل	عددها أكبر
الحجم	أكبر حجماً	أصغر حجماً
جسيمات نيسل	تحوي	لاتحوي
الليفات العصبية	تحوي	لا تحوي

- **بين العصبون أحادي القطب وثنائي القطب ومتعددة القطبية وعديم المحوار من حيث :**

وجه الاختلاف	أحادي القطب	ثنائي القطب	متعدد القطبية	عديم المحوار
وجود المحوار	محوار مفرد	محوار مفرد	محوار مفرد	ليس له محوار

- **بين العصبون أحادي القطب وثنائي القطب ومتعدد القطبية وعديم المحوار من حيث:**

وجه الاختلاف	أحادي القطب	ثنائي القطب	متعدد القطبية	عديم المحوار
عدد الاستطالات التي تخرج من جسم الخلية	استطالة هيولية واحدة	استطالتان	استطالات هيولية عدة	استطالات هيولية كثيرة

- **بين جسيمات نيسل والليفات العصبية من حيث:**

وجه الاختلاف	جسيمات نيسل	الليفات العصبية
الشكل	تجمّعات من الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية الخشنة والريبوزومات الحرة تحوي على RNA	تشكلات خيطية دقيقة
الموقع	في جسم الخلية العصبية والاتسطالات الهيولية وتنعدم في المحوار	توجد في جميع أقسام العصبون وتتوضع بشكل متوازٍ في المحوار

- **بين المحوار الاستطواني والاستطالة الهيولية من حيث:**

وجه الاختلاف	المحوار الاسطواني	الاستطالة الهيولية
القطر	ثابت على امتداده	تستدق بالابتعاد عن جسم الخلية
العدد	مفرد دوماً وأحياناً معدوم	يختلف بختلاف العصبونات
الوظيفة	ينقل السيالة العصبية بعيداً عن جسم الخلية العصبية	استقبال المعلومات الواردة ونقلها نحو جسم الخلية

- **بين عصبونات العقد الشوكية والقرون الأمامية للنخاع الشوكي من حيث:**

وجه الاختلاف	عصبونات العقد الشوكية	عصبونات القرون الأمامية للنخاع الشوكي
الشكل	أحادية القطب	متعددة القطبية (نجمية)
الوظيفة	حسية	حركية

الدبق العصبي

يوجد في

الجهاز العصبي المحيطي PNS

يحتوي

خلايا شوان

تشكل غمد النخاعين حول بعض الألياف العصبية وتساهم في تجددها بعد تعرضها للأذية.

الخلايا التابعة (الساتلة)

تحيط بأجسام العصبونات في العقد العصبية الكبيرة تقوم بدعم العصبونات وتغذيتها.

الجهاز العصبي المركزي CNS

يحتوي

خلايا الدبق الصغيرة

خلايا مناعية تقوم ببلعمة العصبونات التالفة والخلايا الغريبة.

خلايا الدبق قليلة الاستطالات

تشكل غمد النخاعين حول محاوير الخلايا العصبية في المادة البيضاء.

الخلايا الدبقية النجمية

تسهم في تشكيل الحاجز الدماغي الدموي وتعمل على تنظيم التوازن الشاردي حول العصبونات وتقوم بتغذيتها وإعادة امتصاص النواقل العصبية.

خلايا البطانة العصبية

تُبطّن قناة السيساء وبطينات الدماغ وتغطي سطوح الضفائر المشيمية وتفرز السائل الدماغي الشوكي.

الألياف العصبية

تصنف إلى

الألياف ذات النخاعين

تقسم إلى

ألياف مغمدة بالنخاعين فقط	ألياف مغمدة بالنخاعين وغمد شوان
توجد	توجد
في المادة البيضاء والعصب البصري	في معظم الأعصاب مثل العصب الوركي

الألياف عديمة النخاعين

تقسم إلى

ألياف عارية لا تُحاط بأي غمد	ألياف مجردة من النخاعين تحاط بغمد شوان فقط
توجد	توجد
في المادة الرمادية للمراكز العصبية	في العصب الشمي

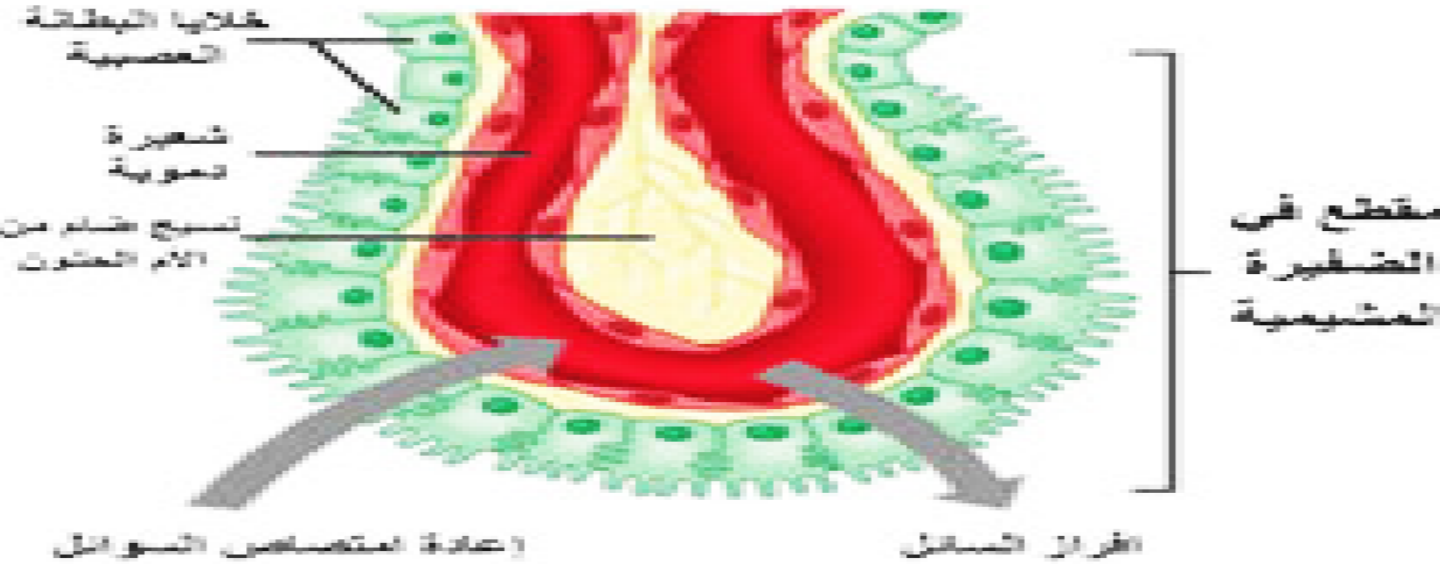
أنواع الخلايا العصبية (العصبونات)

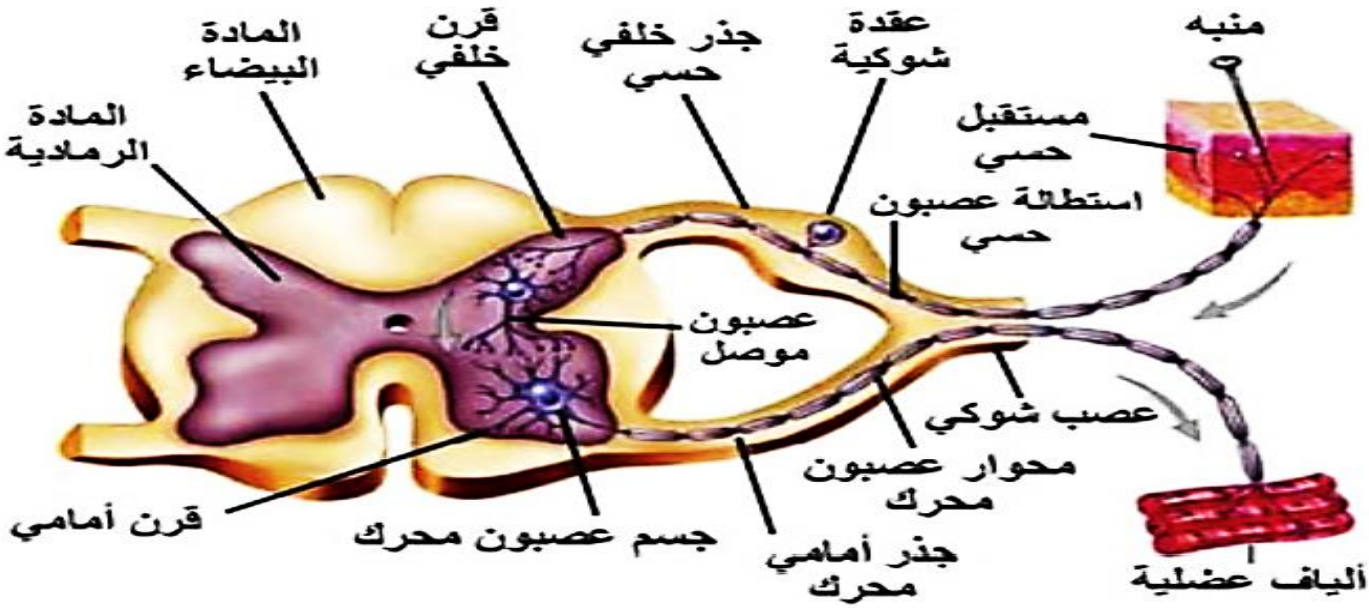
تصنف شكلياً

أحادية القطب	ثنائية القطب	متعددة القطبية	عديمة المحوار
توجد	توجد	تأخذ شكلاً	توجد
في العقد الشوكية	في شبكية العين والبطانة الشمية	هرمياً: في قشرة المخ وخلايا بوركنج في القشرة المخيخية نجمياً: في القرون الأمامية للنخاع الشوكي	داخل الدماغ وفي بعض أعضاء الحواس

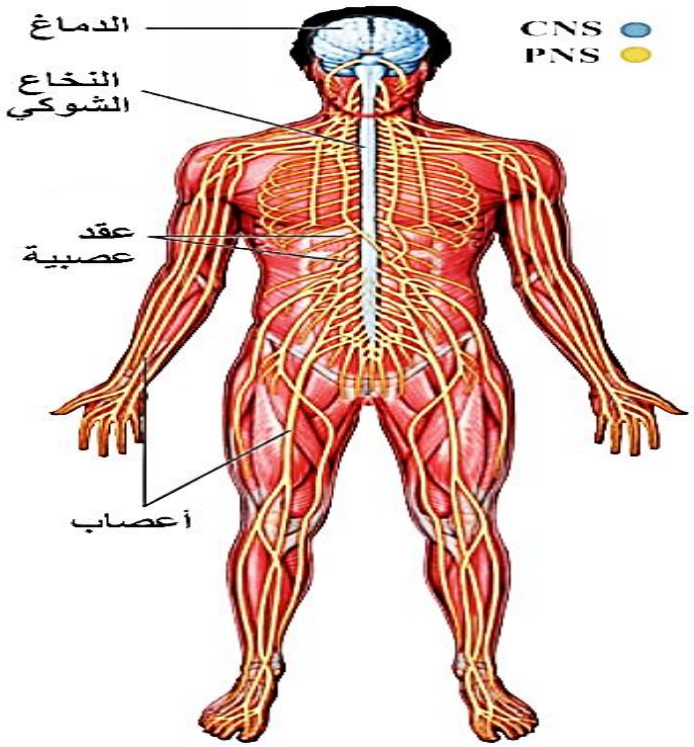
تصنّف العصبونات وظيفياً

- جابذة (حسية) — في العقد الشوكية
- نابذة (محركة أومفرزة) — في القرون الأمامية للنخاع الشوكي وقشرة المخ
- موصلة (بينية) — في المراكز العصبية





الدرس الثالث : الجهاز العصبي المحيطي (الطرفي).



تتعرض حياتنا للكثير من المتغيرات فتارةً نعيش في حالة من الراحة والهدوء وتارةً تنتابنا حالة التوتر والقلق ، لاحظ الشكل السابق الذي يمثّل الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي:

- **ما الجهاز المسؤول عن تلك المتغيرات ؟**

الجهاز العصبي المحيطي.

- **ممّ يتألف الجهاز العصبي المحيطي؟**

يتألف من : عقد عصبية و أعصاب.

- **ما قسما الجهاز العصبي المحيطي من حيث الوظيفة؟**

يقسم وظيفياً إلى قسمين : جسمي إرادي وذاتي لا إرادي.

- **ماذا تحوي العقد العصبية ؟ ومن أين تنشأ ؟ وما هي وظيفتها؟**

بنى تحوي : تجمعات أجسام عصبونات وخلايا دبقية

تنشأ: من العرف العصبي مدعومة بنسيج ضام

تعمل: كمحطّة استقبال وإرسال للدفعات العصبية (السيالات العصبية).

- **حدّد نوع الخلايا الدبقية التي تدخل في بنية العقد العصبية.**

الخلايا التابعة (الساتلة).

- **عدّد أنواع العقد العصبية.**

A. **عقد قحفية:** على الأعصاب القحفية(الدماغية).

B. **عقد شوكية:** على الجذر الخلفي الحسي للنخاع الشوكي.

C. **عقد ذاتية(مستقلة لا إرادية):** وهي نوعان عقد ودية وعقد نظيرة ودية.

- **عدّد أنواع العقد الذاتية (مستقلة لا إرادية)**

عقد ودية وعقد نظيرة ودية.

- **عدد أنواع الأعصاب من حيث المنشأ ، وما عددها؟**

أعصاب دماغية عددها (١٢) شفع

أعصاب شوكية عددها (٣١) شفع.

- **عدد أنواع الأعصاب حسب الوظيفة؟**
  - أعصاب حسية - أعصاب حركية - أعصاب مختلطة.
- **يتألف العصب الشوكي من اتحاد جذرين ما هما ؟ وما وظيفة كل منهما؟**

A. جذر خلفي حسي : (تمر فيه السيالات العصبية القادمة من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي).

B. جذر أمامي محرك : (تمر فيه محاوير الخلايا العصبية المحركة التي تنقل السيالات من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات والغدد).

- **كيف نميّز بين جذري العصب الشوكي؟**

الجذر الخلفي الحسي يحمل عقدة شوكية ، أما الجذر الأمامي المحرك لا يحمل عقدة شوكية.

- **ما قسما الجهاز العصبي الذاتي؟**

A. القسم الودي.

B. القسم تظير الودي.

- **ممّ يتألف القسم الودّي؟**

يتألف من مراكز عصبية ودية وعقد ودية وأعصاب ودية.

- **ممّ يتألف القسم نظير الودي؟**

يتألف من مراكز عصبية نظيرة ودية وعقد نظيرة ودية وأعصاب نظيرة ودية.

- **كيف ترتبط العقد الودية مع العصب الشوكي المجاور؟**

ترتبط معظم العقد الودية مع العصب الشوكي المجاور بفرعين : (فرع واصل أبيض وفرع واصل رمادي).

- **ممّ يتكوّن المسلك الودي؟**

يوجد عصبون نابذ قبل العقدة ، يخرج ليفه من الجهاز العصبي المركزي (من القرن الجانبي للنخاع الشوكي) ويُشكّل مشبكاً في العقدة الودية مع عصبون حركي يقع جسمه في العقدة الودية وينتهي ليفه العصبي إلى العضو المستجيب.

- **ما العضو الذي لا يزوّد إلا بعصبونات من القسم الودي؟**

لب الكظر.

❑ **ما العضو الذي لا يزوّد إلا بعصبونات من القسم نظير الودي.؟**

الغدد الدمعية.

❑ **أصفْ ما يحدث لكل عضو من الاعضاء الإتية ، إذا طُلب منك الوقوف لإلقاء محاضرة لم أعدّ لها:**

القلب	الأمعاء	الغدد اللعابية	حدقة العين
تسرّع ضربات القلب	تثبيط	تثبيط إفراز	توسّع

➢ **أوّلاً : حدّد وظيفة كل ممّا يأتي:**

- **العقد العصبية:** تعمل كمحطة استقبال وإرسال للدفعات العصبية.
- **الأعصاب الحسية:** توصل السيالة الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي.
- **الأعصاب الحركية:** توصل أوامر الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء المستجيبة كالعضلات والغدد.
- **الأعصاب المختلطة :** تنقل السيالة العصبية باتجاهين متعاكسين.
- **الجذر الخلفي الحسي:** تمر فيه السيالات العصبية القادمة من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي.
- **الجذر الأمامي المحرك للعصب الشوكي:** تمر فيه محاوير الخلايا العصبية المحركة التي تنقل السيالات من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات والغدد.
- **فرع واصل أبيض:** يربط معظم العقد الودية مع العصب الشوكي المجاور.
- **فرع واصل رمادي :** يربط معظم العقد الودية مع العصب الشوكي المجاور.
- **القسم نظير الودي:** يعمل على إعادة الجسم إلى حالة الراحة والهدوء.
- **القسم الودي:** يعد الجسم لمواجهة الخطر وتهيئته للأنشطة الفورية.

➢ **ثانياً: حدد موقع كل مما يأتي:**

- **العقد القحفية(الدماغية):** على الأعصاب القحفية (الدماغية).
- **العقد الشوكية :** على الجذر الخلفي الحسي للعصب الشوكي.
- **المراكز العصبية الودية:** في القرون الجانبية للنخاع الشوكي في المنطقتين الظهرية والقطنية وفي الوطاء.
- **المراكز العصبية نظيرة الودية:** في جذع الدماغ والمنطقة العجزية للنخاع الشوكي وفي الوطاء.
- **العقد الودية:** سلسلتان على جانبي العمود الفقري.
- **العقد نظيرة الودية:** تقع قرب الأحشاء أو في جدارها.

➢ **ثالثاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلّ مما يأتي:**

❑ **الألياف قبل العقدة قصيرة في القسم الودي وطويلة في القسم نظير الودي:**

- **الألياف قبل العقدة الودية قصيرة في القسم الودي:** لأنّ العقد الودية سلسلتان على جانبي العمود الفقري.
- **الألياف قبل العقدة العقدة طويلة في القسم نظير الودي:** لأنّ العقد نظيرة الودية تقع قرب الأحشاء أو في جدرانها.

❑ **يُعطى المرضى في أثناء نوبة الربو النورأدرينالين:**

- من أجل توسيع الطرق الهوائية التنفسية.

➢ **رابعاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :**

❑ **تحدث الاستجابة في ظروف الضغط النفسي والغضب عن طريق:**

A. القسم الودي	B. القسم نظير الودي	C. تحرر الأستيل كولين من العصبونات بعد العقدية	D. الجهاز العصبي الجسمي

❑ **واحد مما يأتي لا يمكن السيطرة عليه بالفِكَر الواعية:**

A.العصبونات الحركية	B. الجهاز العصبي الجسمي	C. الجهاز العصبي الذاتي	D.العضلات الهيكلية

❑ **بينما تجلس بهدوء لتقرأ هذه الجملة يكون الجزء العصبي الأكثر نشاطاً هو :**

A.الجسمي الإرادي	B. العصبي الودي	C. العصبي نظير الودي	D. لاشيء مما ذكر

❑ **الناقل الكيميائي بين العصبون قبل العقدة والعصبون بعد العقدة في القسمين الودي والنظير الودي هو :**

A.النورأدرينالين	B.الدوبامين	C. الأستيل كولين	D.الغلوتامات

❑ **إحدى البنى الآتية ليست جزءاً من الجهاز العصبي المحيطي:**

A.الأعصاب الشوكية	B. البصلة السيسائية	C. العقد الودية	D. العصب المجهول

❑ تُحرّر جميع النهايات العصبية للقسم نظير الودي:

A. النورأدينالين	B. الدوبامين	C. الأستيل كولين	D. الغلوتامات

❑ تُحرّر مُعظم النهايات العصبية للقسم الودي:

A. النورأدينالين	B. الدوبامين	C. الأستيل كولين	D. الغلوتامات

❑ الناقل الكيميائي بين العصبون الحركي والعضلة الهيكلية في الجهاز العصبي الجسمي هو:

A. النورأدينالين	B. الدوبامين	C. الأستيل كولين	D. الغلوتامات

❑ تُحرّر النهايات العصبية للعصبون بعد العقدة وخلية مستجيبة (معدة ، غدد ، عضلة القلب) في القسم الودي:

A. النورأدينالين	B. الدوبامين	C. الأستيل كولين	D. الغلوتامات

➢ **خامساً: قارن بين كل مما يأتي:**

❑ قارن بين الجهاز العصبي الذاتي مع الجهاز العصبي المحيطي الجسمي من حيث: عدد العصبونات الصادرة عنه حتى تصل إلى الخلايا المستجيبة - موقع جسم العصبون

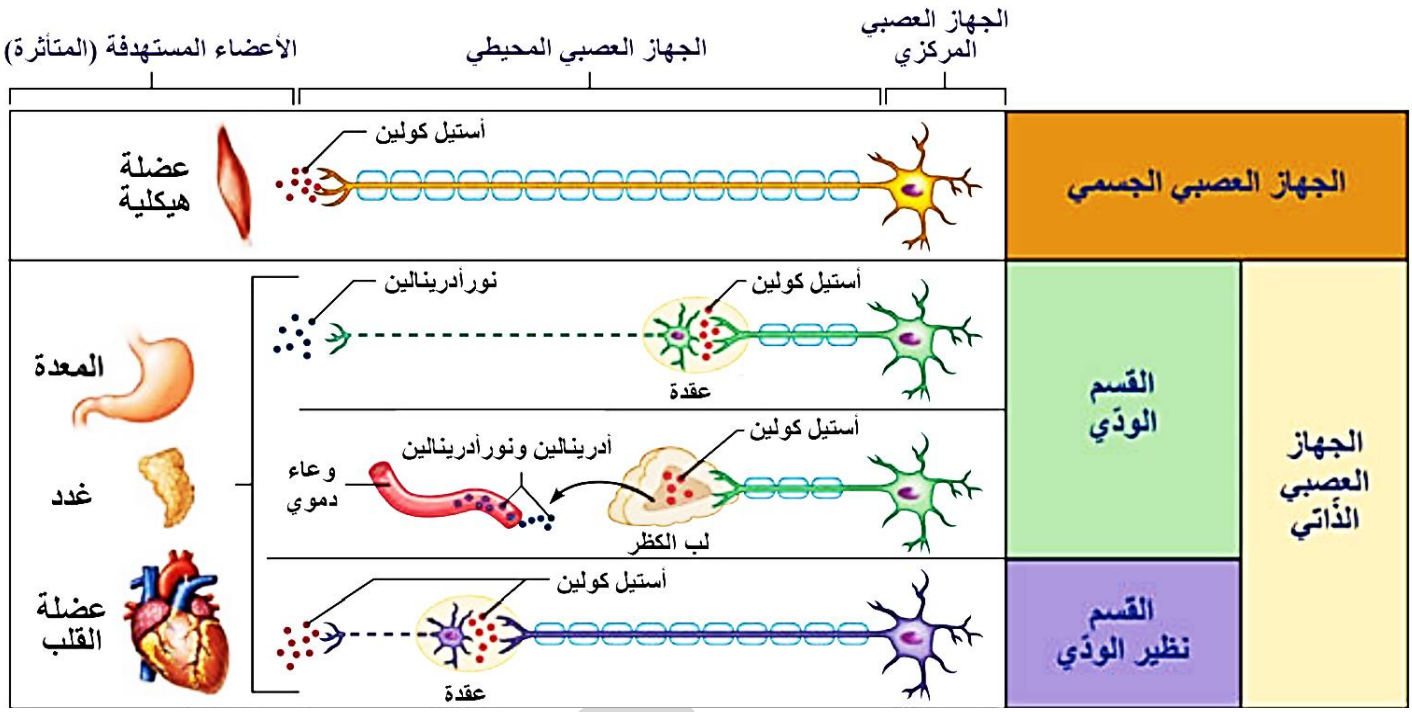
وجه المقارنة	الجهاز العصبي الذاتي	الجهاز العصبي الجسمي
عدد العصبونات الصادرة عنه حتى تصل إلى الخلايا المستجيبة	عصبونين	عصبون واحد
موقع جسم العصبون	▪ **الأول:** يقع جسمه في المركز العصبي الذاتي (القرن الجانبي للنخاع الشوكي). ▪ **الثاني:** يقع جسمه في العقد الذاتية.	يقع جسمه في القرن الأمامي للنخاع الشوكي.

❑ قارن بين القسمين الودي والنظير الودي من حيث : المراكز العصبية – العقد العصبي – الأعصاب – الوظيفة.

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 وفي الوطاء.
العقد العصبية	قرب الأحشاء أو في جدارها.	▪ سلسلتان على جانبي العمود الفقري ▪ لب الكظر
الأعصاب	تخرج من جذع الدماغ كالعصب "المجهول" ومن المنطقة العجزية للنخاع الشوكي كالأعصاب الحوضيّة	تخرج من العقد الودية إلى مختلف الأعضاء الداخلية.
الوظيفة	يعمل على إعادة الجسم إلى حالة الراحة والهدوء.	يعد الجسم لمواجهة الخطر وتهيئته للأنشطة الفورية

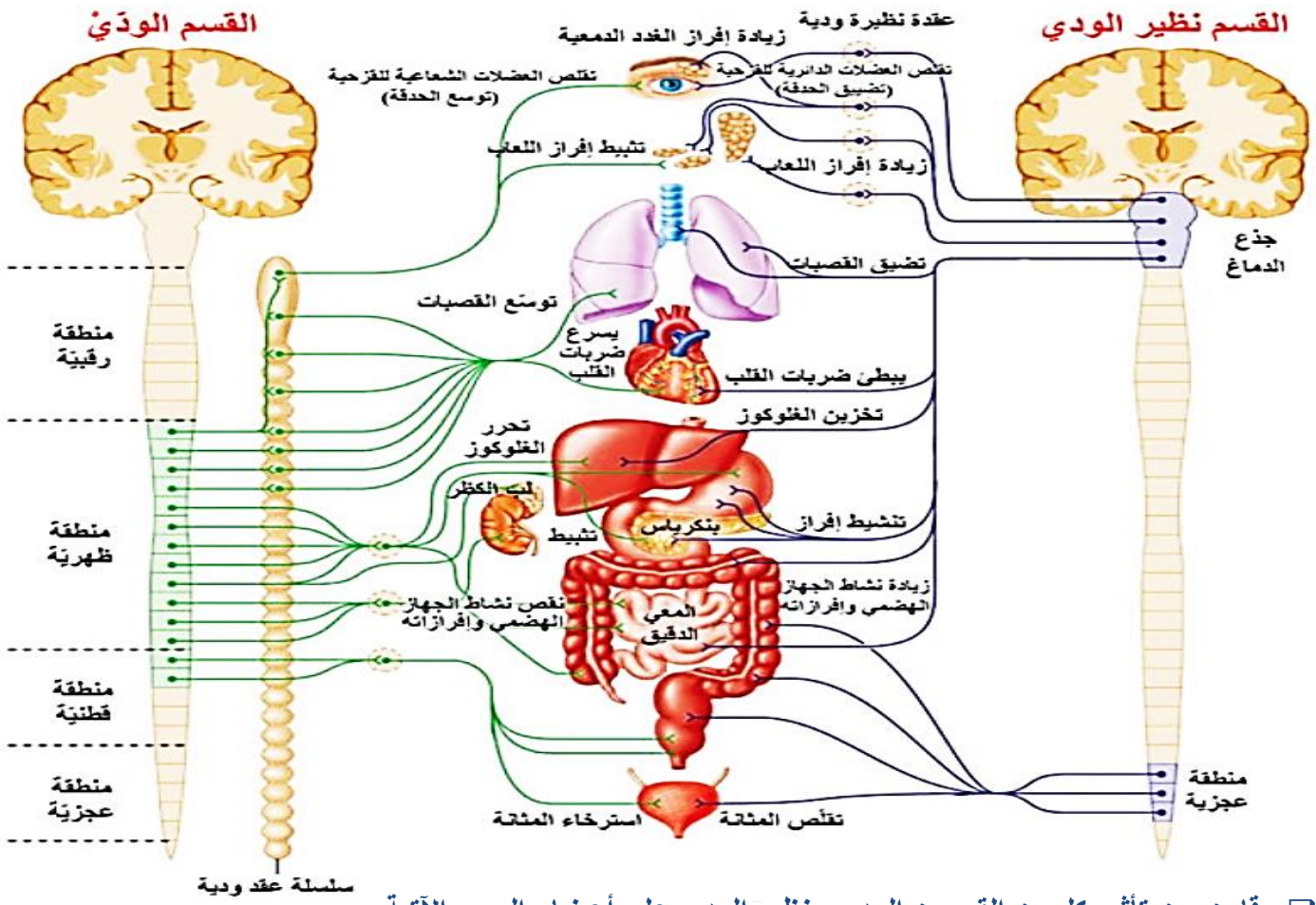
❑ قارن بين الأعصاب الدماغية و الأعصاب الشوكية من حيث: العدد – الاتصال.

وجه المقارنة	الأعصاب الدماغية	الأعصاب الشوكية
العدد	(١٢) شفع	(٣١) شفع
الاتصال	بالدماغ	بالنخاع الشوكي



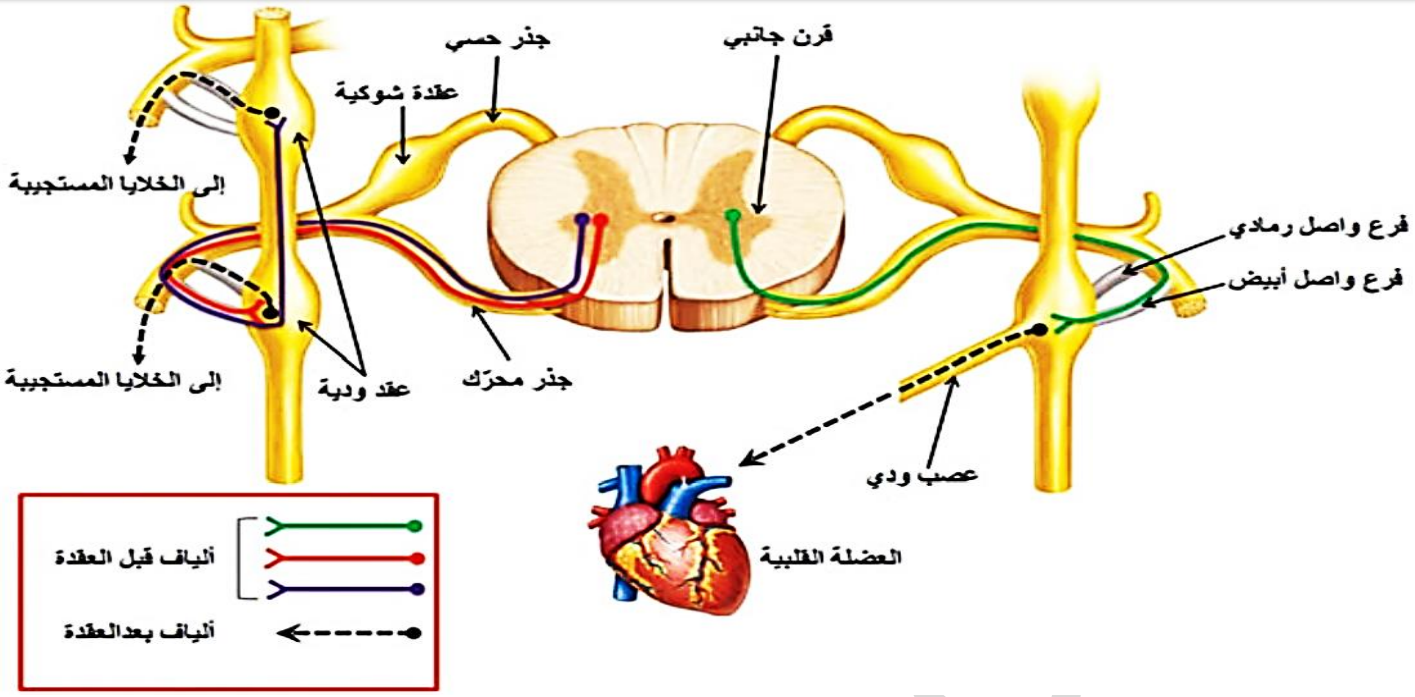
❑ قارن بين القسمين الودي ونظير الودي من حيث: نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية والخلايا المستجيبة - نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية في العقدة الذاتية - طول الألياف قبل العقدة - طول الألياف بعد العقدة

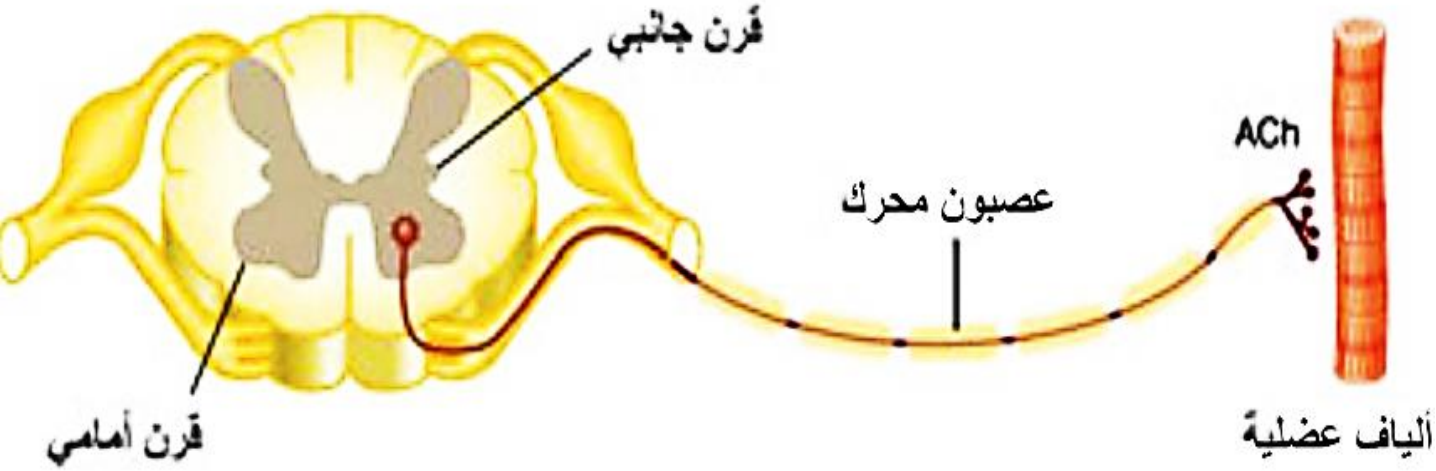
وجه المقارنة	القسم الودي	القسم نظير الودي
نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية والخلايا المستجيبة	النورأدرينالين	الأستيل كولين
نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية في العقدة الذاتية	الأستيل كولين	الأستيل كولين
طول الألياف قبل العقدة	قصيرة	طويلة
طول الألياف بعد العقدة	طويلة	قصيرة



❑ قارن بين تأثير كل من القسمين الودي ونظير الودي على أعضاء الجسم الآتية:

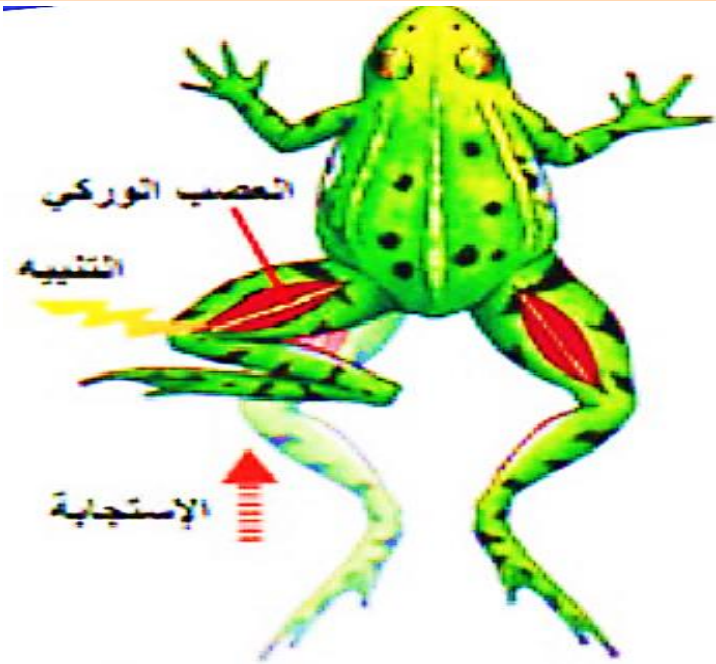
وجه المقارنة	نظير الودي	الودي
الغدد الدمعية	زيادة إفراز الغدد الدمعية	
حدقة العين	تقلص العضلات الدائرية للقزحية (تضييق الحدقة)	تقلص العضلات الشعاعية للقزحية (توسيع الحدقة)
إفراز اللعاب	زيادة لإفراز اللعاب	تثبيط إفراز اللعاب
ضربات القلب	يُبطّئ ضربات القلب	يُزيد ضربات القلب
القصبات	تقلص القصبات	توسيع القصبات
الكبد	تخزين الغلوكوز	تحرر الغلوكوز
البنكرياس	تنشيط إفراز	تثبيط إفراز
حركة المعدة	يزيد حركة المعدة	يُبطّئ حركة المعدة
حركة الأمعاء	يُسرّع حركة الأمعاء	تثبيط حركة الأمعاء
المثانة	يقلّص المثانة	استرخاء المثانة
الجهاز الهضمي	زيادة نشاط الجهاز الهضمي وإفرازاته	تقليل نشاط الجهاز الهضمي وإفرازاته





جهاز عصبي جسمي

الدرس الرابع : خواص الأعصاب.



❑ **يتمتّع العصب بخاصيتين ، ما هما؟**

قابلية التنبّه و نقل التنبيه.

❑ **ما أصناف المنبهات حسب طبيعتها؟**

آلية - إشعاعية - كيميائية - كهربائية.

❑ **ماذا نلاحظ إذا إثّرنا على العصب الوركي للضفدع بسلسلة من التنبيهات الكهربائية المتساوية من حيث مدة تأثيرها ، والمتدرجة من حيث تزايد شدتها ؟ وماذا يُسمّى المنبه عندها؟**

- نلاحظ أنّ : التنبيهات الضعيفة لا تقوى على توليد دفعة عصبية(سيالة) بدليل عد ظهور تقلص للعضلة الساقية البطنية.
- (يُسمّى المُنبّه دون العتبوي).

❑ **ماذا تُسمّى الشدة التي تكفي لتوليد الدفعة العصبية والتّقلص العضلي ؟ وماذا يُسمّى المُنبّه عندها؟**

نسمّي هذه الشدة بالعتبة الحدية و (يسمّى المُنبّه عتبوياً).

❑ **ماذا نُلاحظ عند تثبيت الشدة وتغيير الزمن ؟**

نُلاحظ أن الأزمنة القصيرة لا تتشكّل عندها الدفعة العصبية.

❑ **ماذا نلاحظ بزيادة الزمن تدريجياً ؟ وماذا يُسمّى الزمن عندها؟**

بزيادة الزمن تدريجياً نصل إلى يكفي لتوليد الدفعة العصبية ، ويُسمّى الزمن عندها (الزمن المفيد)

❑ **من اقترح معيار الكروناكسي ؟ وما أهميته ؟ وماذا تسمح قيمته ؟**

اقترحه: العالم لابيك ، أهميته : إبراز دور الزمن في مفهوم قابلية التّنبّه ، كما تسمح قيمته بمقارنة سرعة قابلية التّنبّه في الأنسجة المختلفة.

❑ **كيف تكون قيمة الكروناكسي في النسج ذات الوظيفة الواحدى المتكاملة ؟ وعلام تدل قيمته المرتفعة في نسيج ما ؟**

- يلاحظ أن قيمته واحدة في النسج ذات الوظيفة الواحدة المتكاملة.
- تدل قيمته **المرتفعة** في نسيج ما على بطء في قابلية تنبّه هذا النسيج.

❑ **كيف يظهر منحنى عتبات التنبيه ؟**

يظهر بشكل فرع من قطع ؛ يفصل بين منطقة التنبيهات الفعّالة فوقه ومنطقة التنبيهات غير الفعّالة تحته.

➢ **أوّلاً: ماذا ينتج عن كل مما يأتي:**

- تنبيه العصب الوركي للضفدع الشوكي: تتقلص العضلة الساقية البطنية.

➢ **ثانياً: ما المقصود بكل مما يأتي:**

- **المُنبّه :** هو كل تبدّل في الوسط الداخلية أو الخارجي، يكون تأثيره كافياً لإزاحة المادّة الحية من حالة استتبابها السابقة إلى حالة جديدة.
- **المُنبّه دون العتبوي:** هو التّنبيهات الضعيفة التي لا تقوى على توليد دفعة عصبية (سيالة).
- **العتبة الحديّة (المنبه العتبوي):** شدة تكفي لتوليد الدفعة العصبية والتقلص العضلي.
- **الشدّة الحديّة :** هي الشدة التي تكفي لتوليد الدفعة العصبية والتّقلص العضلي خلال زمن تأثير معيّن.
- **العتبة الدنيا (الريوباز):** هي شدّة محددة لا يحدث دونها أي تنبيه مهما طال زمن التأثير.
- **الزمن المفيد :** هو الزمن اللازم لحدوث التنبيه في نسيج ما إذا كانت شدة المنبه تساوي العتبة الدنيا أو تزيد ، ودونه تصبح تلك الشدة غير فعّالة.
- **منحنى عتبات التنبيه :** هو مخطط بياني على شكل فرع من قطع زائد ، يفصل بين منطقة التنبيهات الفعّالة فوقه ومنطقة التنبيهات غير الفعّالة تحته.
- **الزمن المفيد الأساسي :** هو الزمن الأقصر الذي لا يزال عنده الريوباز فعّالاً.
- **الكروناكسي:** الزمن المفيد اللازم لحدوث التنبيه في نسيج ما عندما نستخدم تياراً شدته ضعفا الريوباز.
- **زمن الاستنفاد :** هو زمن محدد لا يحدث دونه أي تنبيه مهما ارتفعت شدة المُنبّه.

➢ **ثالثاً: ألاحظ الجدول الآتي الذي يوضح نتائج التجريبية التي تمّ الحصول عليها من دراسة العلاقة بين الشدة الحدية والزمن المفيد (في التجربة السابقة) وأجيب عن الأسئلة الآتية:**

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	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

- ما قيمة الشدّة التي لا يحدث دونها التنبيه مهما طال الزمن ؟

.35 mv

- ما قيمة الزمن الذي لا يحدث دونه التنبيه مهما زادت الشدة ؟

.0.10 ms

- ما العلاقة بين الشدة والزمن ؟

العلاقة عكسية (بزيادة الشدة يتناقص الزمن).

❖ **رابعاً: ألاحظ المنحنى البياني الآتي والذي يمثّل العلاقة بين الشدة والزمن ، وأجب عن الأسئلة الآتية:**

- ما الزمن الأقصر الذي لا يزال الريوباز عنده فعّالاً ؟

الزمن المفيد الأساسي.

- ما الزمن اللازم لحدوث التنبيه في النسيج إذا بلغت شدة المنبه ضعفي الريوباز؟

الكروناكسي.

- استنتج العلاقة بين قيمتي الريوباز والكروناكسي في نسيج ما وقابلية هذا النسيج للتنبّه؟

تزداد قابلية التنبّه بتناقص قيمتي الريوباز والكروناكسي.

- في أي من النقاط (أ- ب- ج) يكون المنبّه فعّالاً عندها ؟ ولماذا ؟
  - **(أ و ب) يكون المنبّه فعّالاً :** لأنّ النقطة (أ) تقع في منطقة التنبيه الفعالة والنقطة (ب) تقع على منحني العتبات.
  - **في النقطة (ج) يكون المنبّه غير فعّال :** لأنها تقع في منطقة التنبيه غير الفعّالة (تحت المنحني) والمنبه دون عتبوي.

➢ **خامساً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:**

- **عدم ظهور تقلص العضلة الساقية البطنية للضفدع عندما نؤثر على العصب الوركي بمنبّه دون عتبوي:**

لأن التنبيهات الضعيفة لا تقوى على توليد دفعة عصبية (سيالة).

- **تعد المنبهات الكهربائية أفضل أنواع المنبهات وأكثرها استخداماً في التّجارب المخبرية:**

لسهولة الحصول عليها واستخداماتها وإمكانية التّحكّم في شدّتها وزمن تأثيرها وأقلها ضرراً على الخلية.

- **لعناصر القوس الانعكاسية النخاعية الكروناكسي نفسه.:**

لأنها لها وظيفة واحدة متكاملة.

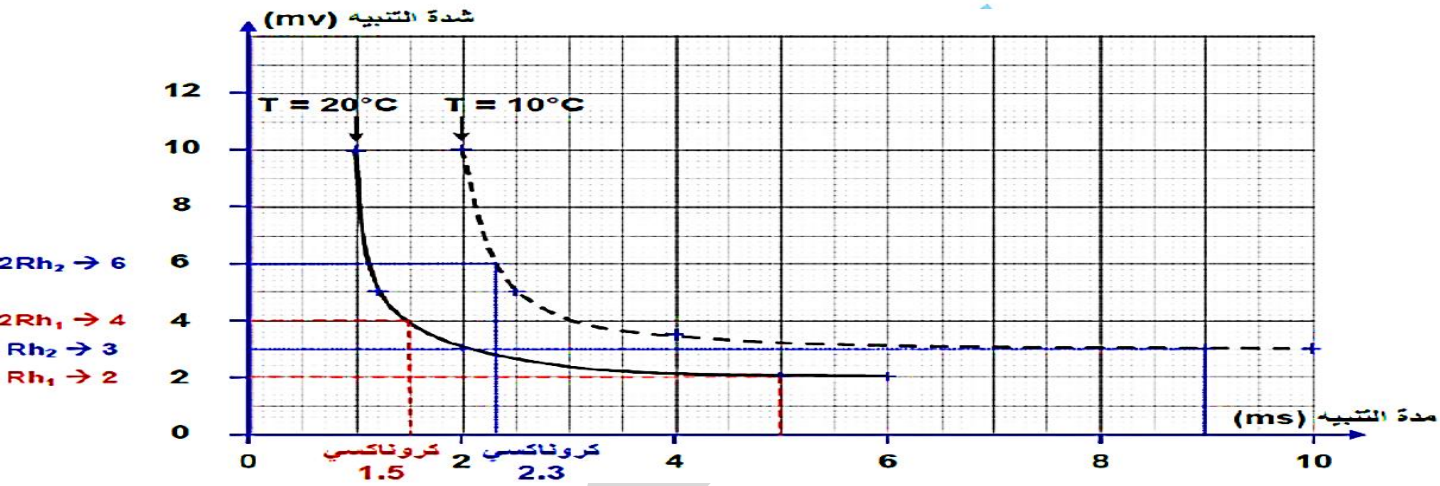
- **ملامسة جسم ساخن بسرعة لا تجعلنا نشعر بسخونته :**

لأن زمن التنبيه أقل من ومن الاستنفاد.

➢ **سادساً: عند دراسة تنبيه عصبين وركيين لضفدع : الأول في درجة الحرارة (20) درجة مئوية والثاني في الدرجة (10) درجة مئوية ، حصلنا على النتائج الآتية ، والمطلوب:**

t=20°C	شدة التنبيه بـ (mV)	2	2	3	4	5	10
	زمن التنبيه بـ (ms)	6	5	2	1.5	1.2	1
t=10°C	شدة التنبيه بـ (mV)	3	3	3.5	5	6	10
	زمن التنبيه بـ (ms)	10	9	4	2.5	2.3	2

❑ **مثّل هذه النتائج في رسم بياني واحد مستخدماً ورقاً مليمترياً.**



❑ **حدد قيمة الريوباز والكروناكسي في التجربتين على الرسم.**

- في التجربة الأولى عند درجة الحرارة ($t=20^0$ c) : الريوباز (2) والكروناكسي (1.5)
- في التجربة الثانية عند درجة الحرارة ($t=10^0$ c) : الريوباز (3) والكروناكسي (2.3)

❑ **ما العصب الأكثر قابليّة للتنبّه ؟ ولماذا ؟ ماذا تستنتج؟**

- **العصب الأوّل** هو الأكثر قابليّة للتنبّه لأنّ قيم الكروناكسي والريوباز أخفض.
- **نستنتج أنّ:** قابلية التنبه تزداد بارتفاع درجة الحرارة.

➢ **ثامناً: حدّد وظيفة كل مما يأتي:**

- **الكروناكسي:** إبراز دور الزمن في مفهوم قابلية التنبّه الخلوية وتسمح قيمته بمقارنة سرعة قابلية التنبّه في النسج المختلفة.

الدرس الخامس : الظواهر الكهربائية في الخلايا الحية.

❑ **تُبدي جميع الخلايا الحية عبر أغشيتها فرقاً في الكمون ، ماذا يدعى ؟**

يُعرف باسم كمون الغشاء.

❑ **هل يتغير كمون الغشاء في الخلايا القابلة للتنبيه؟**

نعم ، يتغير كمون الغشاء في الخلايا القابلة للتنبه **مثل:** الخلايا العصبية والحسية والعضلية والغجية والخلية البيضية الثانوية.

❑ **هل يتغير كمون الغشاء في الخلايا غير القابلة للتنبه؟**

كلا ، يكون هذا الكمون ثابتاً في الخلايا غير القابلة للتنبه

مثل : خلايا الدبق العصبي.

❑ **علام تشير الإشارة السالبة للكمون ؟**

هي اصطلاح إلى نوع الشحة داخل الليف.

❑ **كيف تتحدد حركة الشوارد عبر قنوات التسرب البروتينية ؟**

حسب ممال (تدرج) التراكيز.

❑ **ماهي العوامل التي تسهم في جعل غشاء الليف مستقطباً في حالة الراحة؟**

١): النفاذية الاصطفائية العالية لغشاء الليف لشوارد البوتاسيوم ، وقلة نفاذيته لشوارد الصوديوم ، **والسبب:** أن عدد القنوات التسرب البروتينية الخاصة بشوارد البوتاسيوم في الغشاء يزيد على عدد القنوات الخاصة بشوارد الصديوم ، ممّا يسمح بخروج شوارد البوتاسيوم بنسبة أكبر من دخول شوارد الصوديوم.

٢): وجود مواد عضوية كبيرة الحجم مشحونة بشحنة سالبة (A^-داخل الليف) لا تستطيع النفاذ عبر الغشاء.

٣): مضخات الصوديوم البوتاسيوم (Na^+, K^+ pump) الموجودة في الغشاء : إذ تنقل كل مضخة ثلاثة شوارد صوديوم ($3Na^+$) نحو الخارج مقابل استعادة شاردتي بوتاسيوم ($2K^+$) نحو الداخل ويتم ذلك بصرف طاقة ATP بعملية النقل النشط (النقل الفعّال).

❑ **عدد العوامل التي تسهم في جعل غشاء الليق مستقطباً في حالة الراحة؟**

١): النفاذية الاصطفائية العالية لغشاء الليف لشوارد البوتاسيوم ، وقلة نفاذيته لشوارد الصوديوم

٢): وجود مواد عضوية كبيرة الحجم مشحونة بشحنة سالبة (A^-داخل الليف) لا تستطيع النفاذ عبر الغشاء.

٣): مضخات الصوديوم البوتاسيوم (Na^+, K^+ pump) الموجودة في الغشاء .

❑ **ما هو سبب ظاهرة كمون الراحة؟**

يعود إلى فروق في التراكيز الشاردية على جانبي غشاء الليف ، لشوارد الصوديوم والبوتاسيوم والكلور والشرسبات (A^-) (مواد عضوية كبيرة الحجم مشحونة بشحنة سالبة) وشوارد أخرى ، لكن الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون الراحة هي شاردة البوتاسيوم.

❑ **ماهي الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون الراحة ؟**

شاردة البوتاسيوم.

❑ **هل تكمن قدرة الخلايا العصبيةعلى تشكيل كمون الراحة والحفاظ عليه فقط؟**

لا تكمن قدرة الخلايا العصبية على تشكيل كمون الراحة والحفاظ عليه فقط ، و إنّما في إحداث الاضطراب المفاجئ والمؤقّت لكمون الراحة استجابة للمنبهات.

❑ **يمكن ملاحظة نوعين من التغيرات عند التنبيه، ما هما ؟**

١- حد العتبة التنبيه ٢- كمونات العمل.

❑ **كم تبلغ قيمة حد العتبة في الألياف الثخينة ، وفي الألياف صغيرة القطر؟**

- تبلغ قيمة حد العتبة في الألياف العصبية الثخينة بحدود (-65) ميلي فولت

- تبلغ قيمة حد العتبة في الألياف العصبية صغيرة القطر (-55) ميلي فولت تقريباً.

❑ **ما هو مبدأ الكل أو اللاشيء؟**

إنّ منبهاً في عتبته الدنيا يسبب أقصى استجابة يستطيعها الليف الواحد ، ولا تزداد شدة الاستجابة بزيادة شدة المنبه فوق تلك العتبة، ويفسر ذلك كون الاستجابة تعتمد على الطاقة المختزنة في الليف لاعلى طاقة المنبه ، وينطبق هذا المبدأ على الليف العصبي ، ولاينطبق على العصب؛ لأنّ زيادة شدة المنبه تؤدي إلى زيادة عدد الألياف العصبية المُنبّهة فيه؛ مما يؤدي لازدياد شدة الاستجابة.

❑ **ما دور مضخة صوديوم بوتاسيوم في أثناء كمون العمل ؟**

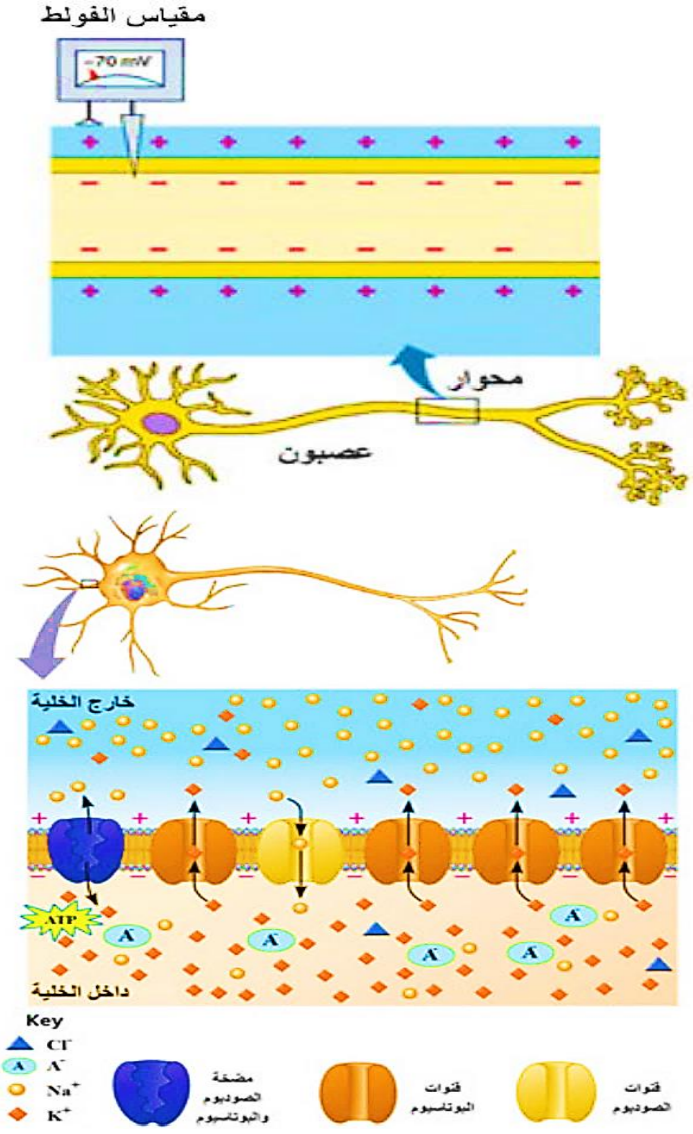
ليس لها دور في تغيير كمون العمل بل للحفاظ على تركيز الشوارد على جانبي الغشاء.

❑ **كيف يُقاس كمون العمل ثنائي الطور ؟ وما أهميته؟**

بوضع مسريي راسم الاهتزاز المهبطي في نقطتين متباعدتين على السطح الخارجي لليف العصبي المُنبّه.

أهميته: له استخدامات طبية مُهمّة ، كالتخطيط الكهربائي للقلب والعضلات والدماغ.

➢ **أولاً: يوضح الشكلان الآتيان حالة الغشاء أثناء الراحة استخدمهما في الإجابة عن الأسئلة:**



❑ **ما نوع الشحنة داخل العصبون وخارجه؟**

داخل العصبون سالبة وخارجه موجبة.

❑ **ما مقدار فرق الكمون بين داخل العصبون وخارجه؟**

(-70) mv

❑ **أي من شاردتي الصوديوم والبوتاسيوم أكثرنفاذية عبر الغشاء؟ ولماذا؟**

البوتاسيوم أكثر نفاذية والسبب: لأن عدد أقنية التسرب البروتينية لها أكثرعدداً.

❑ **حدد جهة انتقال شاردتي الصوديوم والبوتاسيوم عبر قنوات التسرب البروتينية في الغشاء، وأفسر السبب.**

-الصوديوم نحو داخل الليف . والسبب : لأن تركيزها في الخارج أعلى من الداخل.

- البوتاسيوم نحو خارج الليف . والسبب : لأن تركيزها في الداخل أعلى من الخارج.

❑ **ما تركيز الشوارد على السطح الداخلي والسطح الخارجي للعصبون؟**

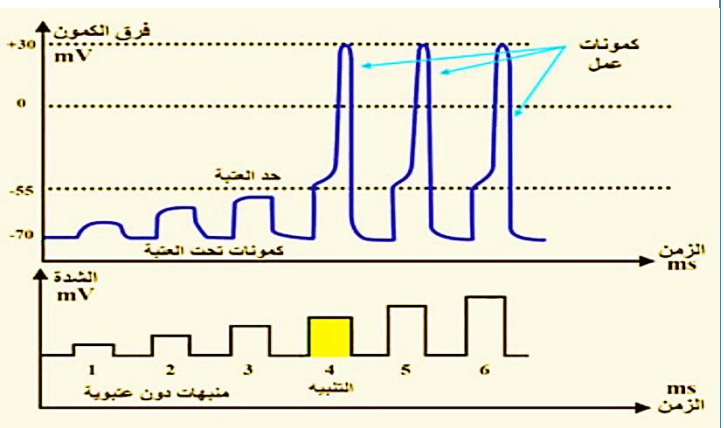
- تركيز الشرسبات (A^-) وشوارد البوتاسيوم : في الداخل أعلى من الخارج.

- تركيز شوارد الصوديوم وشوارد الكلور: في الخارج أعلى من الداخل.

❑ **كيف تقوم مضخة الصوديوم والبوتاسيوم بعملها عبر الغشاء؟**

تنقل كل مضخة ثلاثة شوارد صوديوم ($3Na^+$) نحو الخارج مقابل استعادة شاردتي بوتاسيوم ($2K^+$) نحو الداخل ويتم ذلك بصرف طاقة ATP بعملية النقل النشط (النقل الفعّال).

➢ **ثانياً : ألاحظ الشكل ، وأجيب عن الأسئلة الآتية : (حد العتبة).**



❑ **حدد المنبهات العتبوية ودون العتبوية؟**

- المنبهات العتبوية : (4-5-6)

- المنبهات دون العتبوية : (1-2-3)

❑ **لماذا لا يستطيع المنبه (3) توليد كمون عمل؟**

لأن كمون الغشاء لا يصل لحد العتبة.

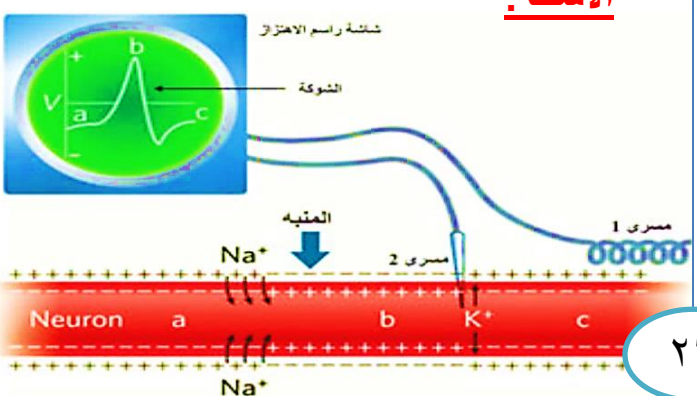
❑ **ماذا أسمّي الكمونات التي تثيرها المنبهات (1,2,3)؟**

كمونات تحت عتبوية

❑ **ماهي قيمة التغيّر في الكمون اللازمة للوصول إلى حد العتبة؟**

نحو (15) ميلي فولط

➢ **ثالثاً: لاحظ الشكل الآتي الذي يوضح تسجيل كمون العمل أحادي الطور ، وأجيب عن الأسئلة:**



❑ **أين أضع كلاً من مسريي راسم الاهتزاز المهبطي؟**
مسرى داخل الليف ومسرى خارج الليف.

❑ **ماذا أشاهد على شاشة راسم الاهتزاز؟**
موجة مؤنّفة وحيدة الطور تسمى (الشوكة الكمونية)

➢ **رابعاً : أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:**

❑ **نفوذية الغشاء لشوارد البوتاسيوم تفوق نفوذيته لشوارد الصوديوم في أثناء الراحة:**
لأن عدد قنوات التسرب البروتينية الخاصة بشوارد البوتاسيوم في الغشاء يزدي على عدد القنوات الخاصة بشوارد الصوديوم.

❑ **عدم قدرة المواد العضوية المشحونة بشحنة سالبة (A^-) على النفاذ عبر الغشاء:**
لأنها كبيرة الحجم ولا تستطيع النفاذ عبر الغشاء.

❑ **يعد غشاء الليف مستقطباً كهربائياً أثناء الراحة:**
لأنه يفصل بين نوعين من الشحنات موجبة في الخارج وسالبة في الداخل.

❑ **زيادة شدة المنبه فوق العتبة الدنيا لا تسبب زيادة في استجابة الليف :**
يفسّر ذلك كون الاستجابة تعتمد على الطاقة المختزنة في الليف لا على طاقة المنبه.

❑ **ينطبق مبدأ الكل أو اللاشيء على الليف العصبي:**
لأن الاستجابة تعتمد على الطاقة المختزنة في الليف لا على طاقة المنبه.

❑ **لا ينطبق مبدأ الكل أو اللاشيء على العصب:**
لأنّ زيادة شدة المنبه تؤدي إلى زيادة عدد الألياف العصبية المُنبّهة فيه؛ مما يؤدي لازدياد شدة الاستجابة.

❑ **يؤدي تنبيه الليف العصبي بشدة كافية إلى زوال جزئي للاستقطاب:**
نتيجة دخول شوارد الصديوم لداخل الليف بكميات قليلة جداً في البدء.

❑ **إطلاق كمون العمل عند تنبيه الليف العصبي بشدة كافية بعد زوال الاستقطاب:**
نتيجة دخول شوارد الصديوم لداخل الليف بكميات قليلة جداً في البدء وهكذا يزول الاستطقاب تدريجياً للوصول إلى حد العتبة اللازمة لإطلاق كمون العمل.

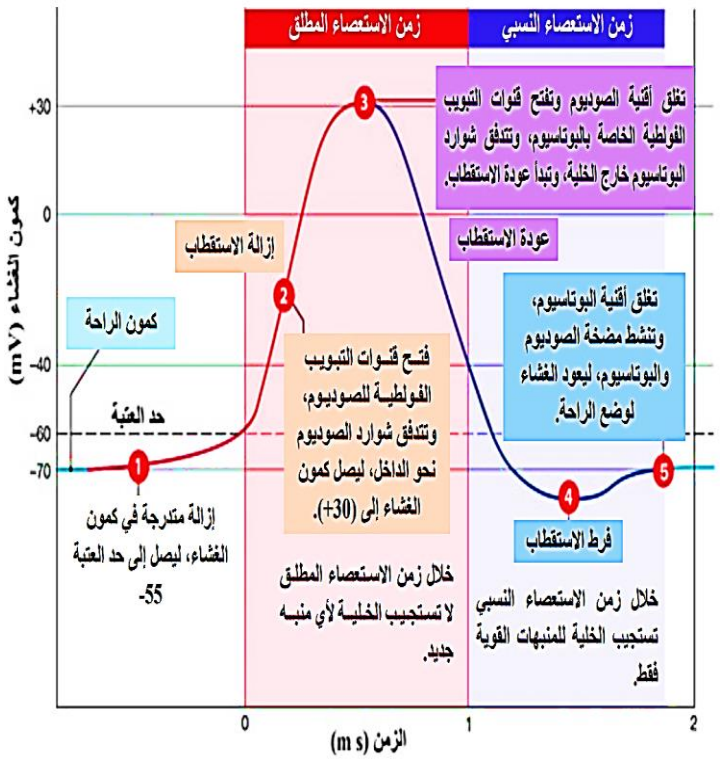
❑ **لا تستجيب الخلية العصبية للمنبهات في زمن الاستعصاء المطلق:**
بسبب عدم فتح قنوات الصوديوم من جديد إلّا بعد العودة إلى كمون الراحة.

❑ **لا تستجيب الخلية لمنبهات جديدة في زمن الاستعصاء النسبي:**
بسبب بقاء قنوات الصوديوم مغلقة وفرط الاستقطاب الناتج عن تدفق شوارد البوتاسيوم إلى خارج الخلية بكميات كبيرة.

❑ **تستجيب الخلية العصبية للمنبهات القوية في زمن الاستعصاء النسبي :**
بسبب بقاء قنوات الصوديوم مغلقة وفرط الاستقطاب الناتج عن تدفق شوارد البوتاسيوم إلى خارج الخلية بكميات كبيرة.

❑ **يبقى العصبون في حالة راحة رغم وصول عدة منبهات إليه:**
لأنها تكون غير قادرة على إيصال كمون الغشاء إلى حد العتبة.

➢ **خامساً: لاحظ الشكل الآتي الذي يوضح الشوكة الكمونية وأجيب عن الأسئلة:**



❑ **ما التبدلات في استقطاب الغشاء بدءاً من لحظة الوصول إلى حد العتبة؟**
حد العتبة - إزالة الاستقطاب - عودة الاستقطاب - فرط الاستقطاب - الراحة.

❑ **ماهي قنوات التبويب الفولطية التي تفتح في كل من مرحلتي إزالة الاستقطاب وعودة الاستقطاب؟**
في مرحلة إزالة الاستقطاب : تفتح قنوات شوارد الصويوم.
في مرحلة عودة الاستقطاب : تفتح قنوات شوارد البوتاسيوم.

❑ **في أي مرحلة تنشط مضخة الصوديوم والبوتاسيوم؟**
فرط الاستقطاب.

❑ **لا تستجيب الخلية العصبية للمنبهات في زمن الاستعصاء المطلق؟**
بسبب عدم فتح قنوات الصوديوم من جديد إلّا بعد العودة

إلى كمون الراحة.

❑ **تستجيب الخلية العصبية للمنبهات القوية في زمن الاستعصاء النسبي :**

بسبب بقاء قنوات الصوديوم مغلقة وفرط الاستقطاب الناتج عن تدفق شوارد البوتاسيوم إلى خارج الخلية بكميات كبيرة.

➢ **سادساً: ما المقصود بكل مما يأتي:**

❑ **كمون الغشاء :** هو الفرق في الكمون عبر أغشية جميع الخلايا الحية ، ويكون هذه الكمون ثابتاً في الخلايا غير القابلة للتنبه مثل خلايا الدبق العصبي ، بينما يتغير كمون الغشاء في الخلايا القابلة للتنبه كالخلايا العصبية والحسية والعضلية والغدية والخلية البيضية الثانوية.

❑ **قنوات التسرب البروتينية :** قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف، تكون مفتوحة باستمرار، وتتحدد حركة الشوارد عبرها حسب ممال (تدرج) التراكيز

❑ **كمون الراحة :** هو الفرق في الكمون في أثناء الراحة بين السطح الخارجي لغشاء الليف الذي يحمل شحنات موجبة، والسطح الداخلي له الذي يحمل شحنة سالبة، ويقدّر بنحو(-70 mv)

❑ **الشرسبات (A^-) :** مواد عضوية كبيرة الحجم مشحونة بشحنة سالبة يكون تركيزها داخل الغشاء أعلى من خارجه ولا تستطيع النفاذ عبر الغشاء.

❑ **الشوكة الكمونية :** مجموعة التبدلات في الكمون بشكل موجة مؤنفة وحيدة الطور يظهر على الشاشة عند وضع أحد مسريي راسم الاهتزاز المهبطي على السطح الخارجي لليف والآخر على السطح الداخلي، وباستخدام منبّه عتبوي.

❑ **قنوات التبويب (الفولطية) :** قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف، تفتح وتغلق حسب فرق الكمون على جانبي الغشاء.

➢ **سابعاً: حدد وظيفة كل مما يأتي:**

❑ **مضخات صوديوم بوتاسيوم :**

تنقل كل مضخة ثلاثة شوارد صوديوم ($3Na^+$) نحو الخارج مقابل استعادة شاردتي بوتاسيوم ($2K^+$) نحو الداخل ويتم ذلك بصرف طاقة ATP بعملية النقل النشط (النقل الفعّال).

❑ **قنوات التبويب (الفولطية) :**

تفتح وتغلق حسب فرق الكمون على جانبي الغشاء.
أو حساسة لتبدلات الاستقطاب في غشاء الخلية تؤدي لإزالة الاستقطاب و إعادة الاستقطاب.

➢ **ثامناً: حدد موقع كل مما يأتي:**

❑ **قنوات التشرب البروتينية:**

توجد في غشاء الليف العصبي.

❑ **مضخة الصوديوم والبوتاسيوم (Na^+, K^+)**

توجد في غشاء الليف العصبي.

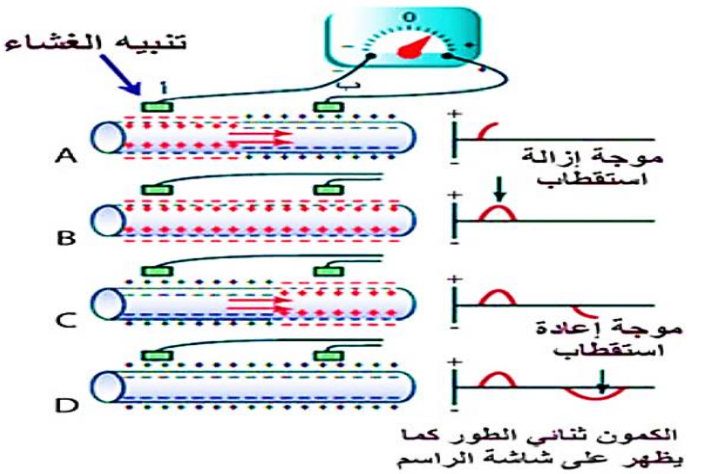
❑ **الشرسبات (A^-) :**

داخل الليف العصبي.

❑ **قنوات التبويب الكمونية (الفولطية):**

قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف

➢ **تاسعاً: لاحظ الشكل المجاور الذي يوضح طريقة تسجيل كمون العمل ثنائي الطور وأجب عن الأسئلة:**



الكمون ثنائي الطور كما يظهر على شاشة الراسم

❑ **أين يتم وضع مسريي التسجيل لراسم االهتزاز المهبطي (الأوسيلوسكوب)؟**

في نقطتين متباعدتين من السطح الخارجي لليف العصبي المنبه.

❑ **كيف تفسر انحراف إبرة المقياس في (A)؟**

لاختلاف الشحنة بين (أ و ب).

❑ **ماهي حالة استقطاب الغشاء في(B)؟**

زوال الاستقطاب.

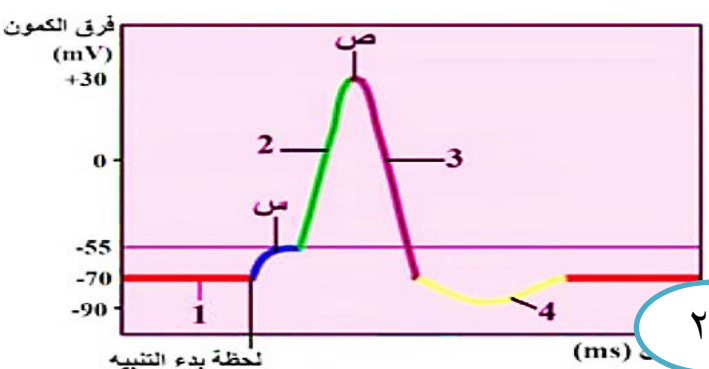
❑ **كيف تفسر تشكل الموجة بالاتجاه المعاكس(C)؟**

بسبب انعكاس الشحنة بين النقطتين (أ و ب).

❑ **ماهي حالة استقطاب الغشاء في(D)؟**

استقطاب الراحة

➢ **عاشراً : الشكل الآتي يمثل الشوكة الكونية (كمون العمل) والمطلوب:**



❑ حدد التبدلات في استقطاب الغشاء المقابلة للأرقام في كل مرحلة:

١- كمون الراحة ٢- زوال الاستقطاب ٣- عودة الاستقطاب ٤- فرط الاستقطاب.

❑ ما التبدلات الي تحدث في استقطاب الغشاء في (س)؟

انخفاض في الاستقطاب تدريجياً للوصول لحد العتبة اللازمة لإطلاق كمون عمل.

❑ ما القنوات الشاردية التي تفتح وتغلق في(ص)؟

تغلق قنوات التبويب الفولطية للصوديوم وتفتح قنوات التبويب الفولطية للبوتاسيوم.

➢ **إحدى عشر: أختر الإجابة الصحيحة:**

❑ الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون الراحة:

أ. الكالسيوم	ب.البوتاسيوم	ج.الصوديوم	د. الكلور

❑ الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون العمل:

أ. الكالسيوم	ب.البوتاسيوم	ج.الصوديوم	د. الكلور

❑ يؤدي تدفق شوارد البوتاسيوم نحو خارج العصبون في نهاية كمون العمل إلى:

أ. انخفاض الاستقطاب	ب. فرط الاستقطاب	ج. عودة الاستقطاب	د. زوال الاستقطاب

❑ حساسة لتبدلات الاستقطاب في غشاء الخلية ، تؤدي لإزالة الاستقطاب و إعادة الاستقطاب:

أ. حد عتبة التنبيه	ب. كمون العمل	ج. قنوات التبويب الفولطية	د. كمون الراحة

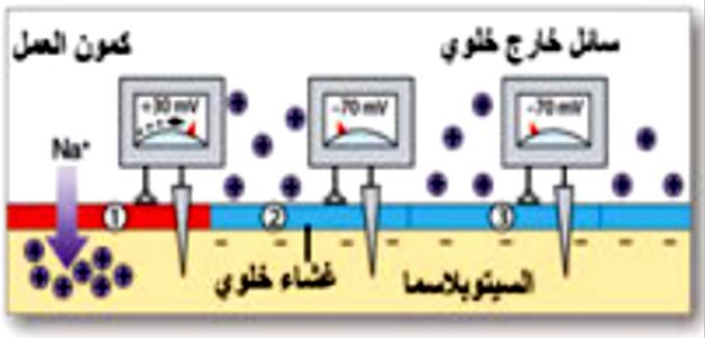
أحمد حمداش

الدرس السادس : النقل في الأعصاب.

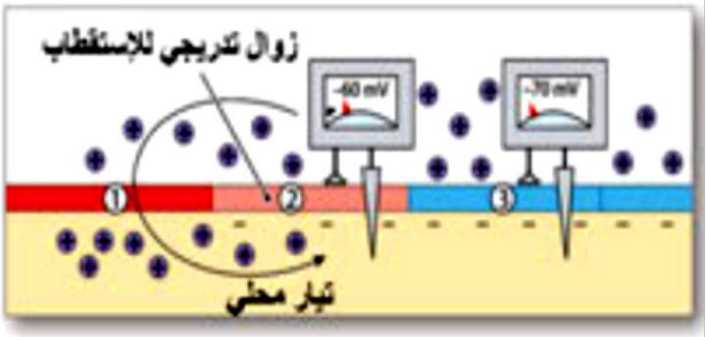
❑ **إنّ انتقال كمون العمل يشبه حركة الجمهور في مدرّج كبيرة وهم يصنعون " موجة " كيف تشبه ذلك؟**

الأشخاص عندما يقفون (إزالة استقطاب) ويرفعون أيديهم (ذروة كمون العمل) ثم يجلسون ثانية (إعادة استقطاب) ثم تنتقل الموجة من محيط المدرج لكل الأشخاص يبقون في أماكنهم.

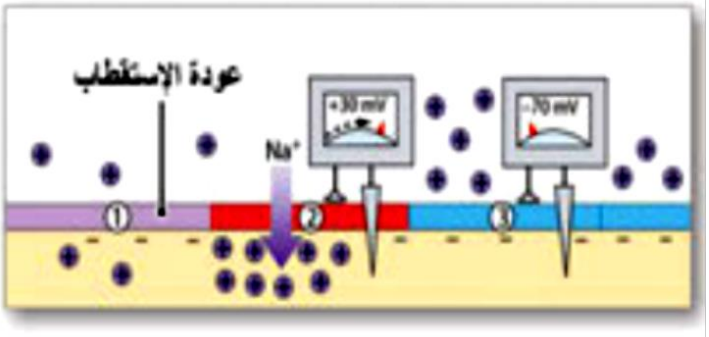
❑ **رتّب مراحل انتقال السيالة في الألياف المجردة من غمد النخاعين؟**



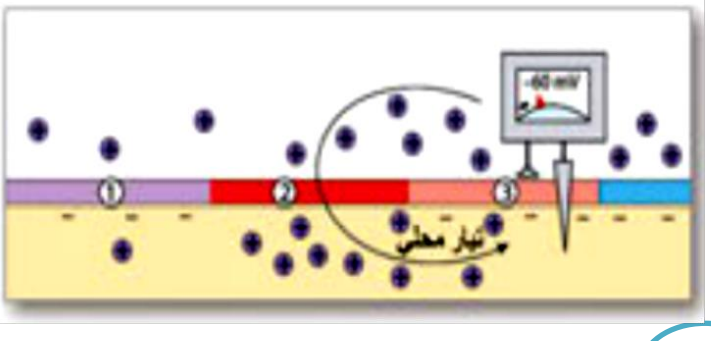
١- يؤدي تشكل كمون عمل في القطعة الأولية (1) إلى إزالة الاستقطاب فيها نتيجة تدفق شوارد الصوديوم نحو الداخل ، وتصبح شحنة السطح الداخلي موجبة مقارنة مع الشحنة السالبة للسطح الخارجي.



٢- فتتشكل تيارات موضعية (محلية) قادمة من المناطق المجاورة (2) نحو المنطقة المنبهة (1)خارج الليف وبالعكس داخله ، ممّا يؤدي لإزالة تدريجية للاستقطاب في المنطقة المجاورة (2).

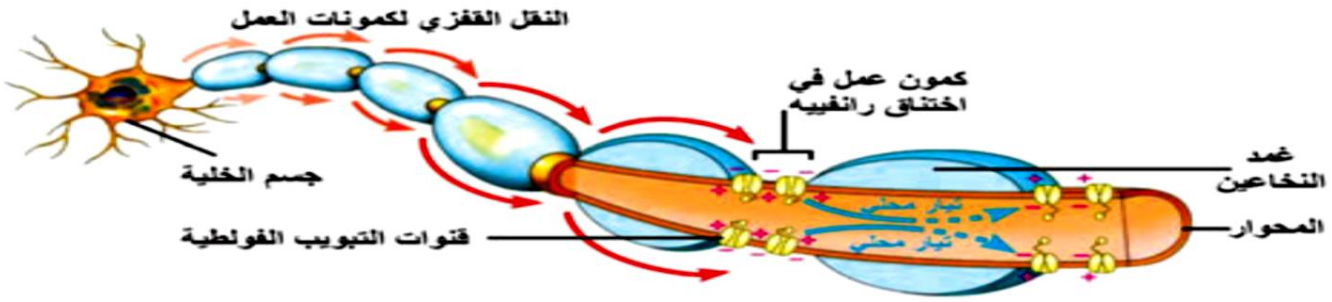


٣- فينتقل كمون العمل نحو المنطقة المجاورة (2) بينما تبدأ القطعة الأولية (1) بإعادة الاستقطاب ثم تعود إلى مرحلة كمون الراحة بعد أن تمر بزمن الاستعصاء.



٤- وهكذا تتكرر العملية بالآلية نفسها ليصل كمون العمل إلى نهاية المحوار (الأزرار) في النقل الوظيفي.

❑ **لاحظ الشكل الآتي الذي يوضح انتقال التنبيه في الألياف المغمدة بالنخاعين ، وأجب عن الأسئلة:**



❑ **ما المقصود بالقطعة الأولية من المحوار؟**

هي منطقة غشائية متخصصة من المحوار، يتم فيها إطلاق كمونات العمل، ويعود ذلك لاحتوائها على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية، بينما يكون عدد هذه القنوات قليل في جسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة؛ مما يمنع تشكل كمونات العمل فيها غالباً

❑ **أين توجد قنوات التبويب الفولطية ؟ زما أهميتها ؟**

توجد في : اختناقات رانفييه – أهمية ذلك: لتسمح بانتقال كمونات العمل.

❑ **ماذا أسمي عملية انتقال كمونات العمل من اختناق رانفييه إلى آخر ؟**

النقل القفزي أو الوثاب.

❑ **أيهما أسرع النقل في الألياف المجردة من النخاعين أم الألياف المغمدة ؟ ولماذا ؟**

يكون النقل أسرع في الألياف العصبية المغمدة بالنخاعين ، ولماذا : بسبب النقل القفزي ولأن تشكل كمونات العمل يقتصر وجودها على اختناقات رانفييه في الألياف المغمدة.

❑ **كيف تتشكل المشابك؟**

تُشكّلها نهايات التفرعات الانتهائية للمحوار مع خلية عصبية أو عضلية أوغدية.

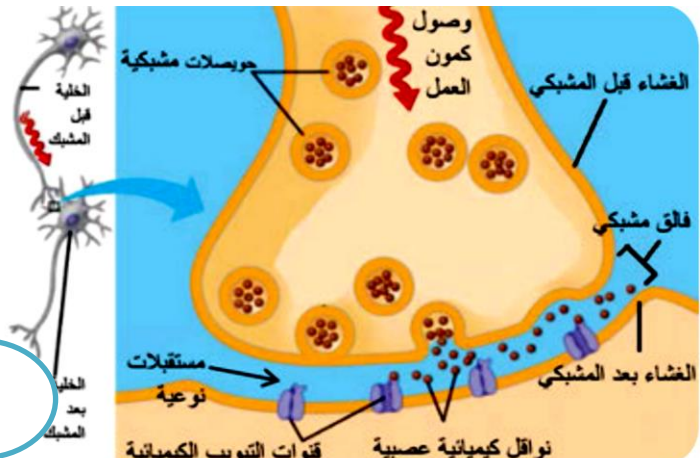
❑ **ماهي أنواع المشابك ؟**

مشابك كيميائية و مشابك كهربائية

❑ **متى تزداد سرعة السيالة العصبية؟**

بوجود غمد النخاعين وبزيادة قطر الليف العصبي.

❑ **لاحظ الشكل الآتي الذي يوضّح بنية المشبك الكيميائي وأجب عن الأسئلة :**



❑ **ممّ يتألف المشبك الكيميائي؟**

الغشاء قبل المشبكي و الفالق المشبكي و الغشاء بعد المشبكي.

❑ **أين توجد المشابك الكيميائية؟**

بين نهاية محوار (الزر النهائي) لعصبون أول واستطالة هيولية أو جسم أو محوار لعصبون ثان.

❑ **ماذا تحتوي نهاية المحوار؟**

تحتوي على تفرعات انتهائية تنتهي بأزرار تحتوي حويصلات مشبكية التي تختزن فيها النواقل الكيميائية العصبية.

❑ **بماذا يتمّز الغشاء قبل المشبكي؟**

ببنية مناسبة لتماس الحويصلات المشبكية ، وتحرير الناقل الكيميائي في الفالق العصبي المشبكي.

❑ **بماذا يتميّز الغشاء بعد المشبكي؟**

بوجود مستقبلات نوعية للنواقل الكيميائية العصبية التي ترتبط معها قنوات تبويب كيمائية للشوارد المختلفة.

❑ **رتّب مراحل آلية النقل في المشبك الكيميائي:**

تحرير النواقل الكيميائية العصبية في الفالق المشبكي وارتباطها بالمستقبلات.

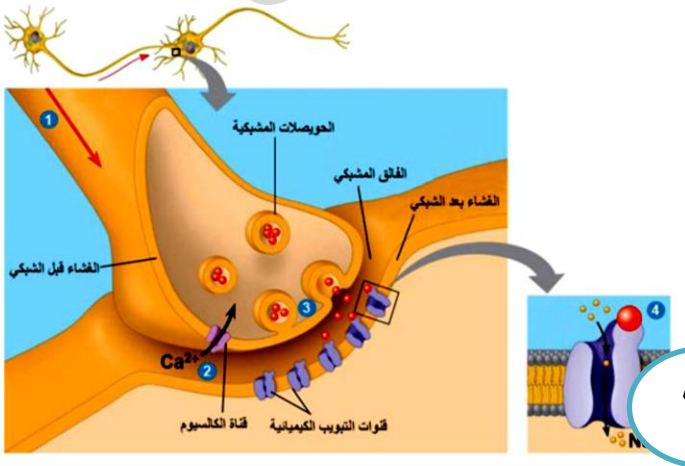
↓

توليد كمونات بعد مشبكية.

↓

تجميع (تراكم)الكمونات بعد المشبكية.

❑ **لا حظ الشكل الآتي وتتبع مراحل النقل في المشبك الكيميائي ، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:**



❑ **ماذا ينتج عن وصول كمون العمل للغشاء قبل المشبكي؟**

إزالة الاستقطاب في الغشاء.

❑ **حدد بدقة موقع قنوات التبويب الفلوطية لشوارد الكالسيوم:**

في الغشاء قبل المشبكي.

❑ **مادور شوارد الكالسيوم في النقل المشبكي:**

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

❑ **رتّب آلية مراحل تحرير النواقل الكيميائية العصبية في الفالق المشبكي وارتباطها بالمستقبلات:**

١- يؤدي وصول كمون العمل إلى إزالة الاستقطاب في الغشاء قبل المشبكي

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

٣- يؤدي ارتفاع تركيز Ca^{+2} إلى اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي وتحرير الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي .

٤- ينتشر الناقل الكيميائي في منطقة الفالق المشبكي ليرتبط بمستقبل نوعي على قنوات التبويب الكيميائية الموجودة في الغشاء بعد المشبكي ، مما يؤدي لفتحها ومرور الشوارد النوعية عبرها : وفي مثالنا نلاحظ انتشار Na^{+} عبرها.

❑ **كيف يتم توليد الكمونات بعد المشبكية؟**

يؤدي ارتباط الناقل الكيميائي بمستقبلات نوعية موجودة على أقنية التبويب الكيميائية في الغشاء بعد المشبكي ، إلى توليد كمونات بعد مشبكية بعضها تنبيهي وبعضها تثبيطي.

❑ **كيف يتحدّد نوع الكمون بعد المشبكي المتشكل؟**

يتحدد نوع الكمون بعد المشبكي المتشكل بنوع الناقل الكيميائي وطبيعة المستقبلات النوعية لذلك يمكن أن يكون الناقل منبهاً أو مثبطاً.

❑ **كيف يتم تجميع (تراكم) 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.

❑ **ما هي خواص المشبك الكيميائي؟**

١- الإبطاء :تنخفض سرعة السيالة عند مرورها في المشبك الكيميائي، بسبب الزمن اللازم لتحرّر الناقل الكيميائي، وانتشاره في الفالق المشبكي، والزمن اللازم لتثبته على المستقبلات، وتشكيل كمون بعد مشبكي.

٢- القطبية : تجتاز حالة التنبيه المشبك باتجاه واحد ، من الغشاء قبل المشبكي إلى الغشاء بعد المشبكي.

٣- عمله كمحوّل للطاقة : يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية وبالعكس.

❑ **كيف يعمل المشبك الكيميائي كمحوّل للطاقة؟**

يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية وبالعكس.

❑ **أين تتشكل النواقل العصبية؟**

تتشكل النواقل العصبية إما في جسم الخلية، أو في الزر النهائي مباشرة بفعل أنظيمات نوعية.

❑ **ما مصير الناقل الكيميائي بعد أداء دوره قي منطقة المشبك؟**

يكون تأثيرها مؤقتاً في المشبك ، بسبب زوالها بعد أن تؤدي دورها ، إما بحلمهتها بأنظيمات نوعية أو بإعادة امتصاصها من الغشاء قبل المشبكي وخلايا الدبق أو بانتشارها خارج الفالق المشبكي.

❑ **متى يزداد تأثير الدوبامين ؟**

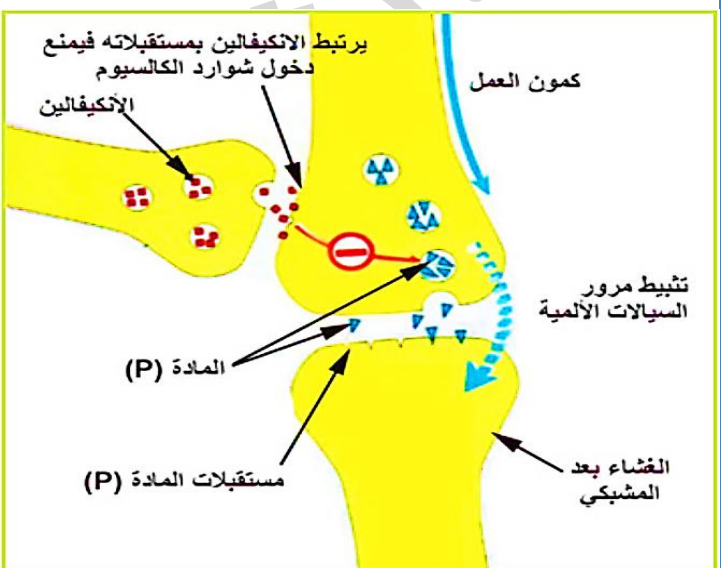
بوجود النيكوتين والمواد المخدرة كالكوكائين.

❑ **رتب مراحل إدراك حس الألم؟**

ترسل مستقبلات حس الألم السيالات الألمية إلى النخاع الشوكي ← يتم تحرير المادة (P) في مسالك حس الألم ← تصل إلى الدماغ ← إدراك حس الألم.

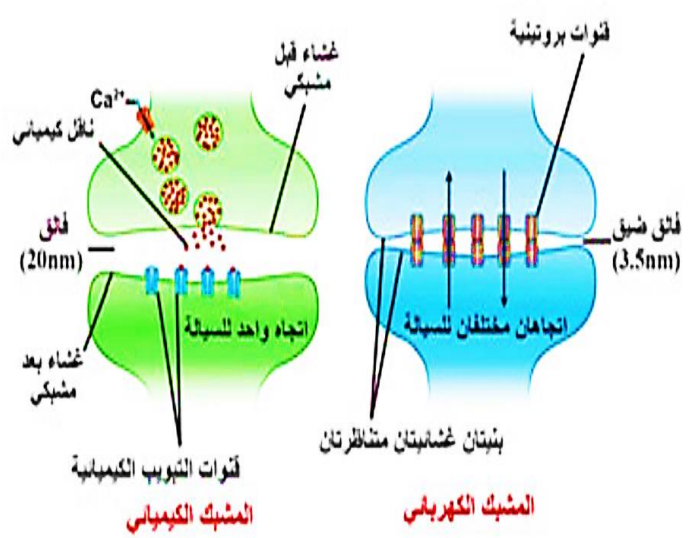
❑ **كيف يقوم الدماغ بمنع وصول السيالات الألمية إليه؟**

يقوم الدماغ بإفراز الأنكيفالينات والأندروفينات التي تثبط تأثير المادة (P) من خلال منع تحرير شوارد الكالسيوم في الغشاء قبل المشبكي ، وبالتالي منع وصول السيالات الألمية إلى الدماغ.



❑ **ممّ يتألف المشبك الكهربائي؟**

يتألف من بنيتين متناظرتين لخلايا متجاورة يفصلهما فالق ضيق ترتبطان ببعضهما عبر قنيات بروتينية



➢ **أولاً: حدد وظيفة كل مما يأتي:**

- **المشابك العصبية :** تشكل نقاط تواصل مع خلية عصبية أو عضلية أو غدية.
- **الأزرار الانتهائية :** تختزن فيها النواقل الكيميائية العصبية.
- **قنوات التبويب الكيميائية :** تتحكم بمرور الشوارد المختلفة عبرها.
- **شوارد الكالسيوم في النقل المشبكي:** اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي وتحرير الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي.
- **المشبك الكيميائي :** يعمل كمحوّل للطاقة حيث يحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية وبالعكس.
- **الأستيل كولين أستيراز :** يُحلمه أنظيم الأستيل كولين بعد أن يؤدي دوره إلى كولين وحمض الخل.
- **الأستيل كولين :** له تأثير منبّه في العضلات الهيكلية ، ويبطّئ حركة عضلة القلب ، وله دور مهم في الذاكرة.
- **البوتوكس :** يستخدم في عمليات التجميل لإزالة تجاعيد الوجه.
- **الدوبامين :** له تأثير مثبط ، ومنشط في الحالات النفسية والعصبية.
- **الغلوتامات:** له تأثير منبه غالباً.
- **المادة (P):** لها تأثير منبه وناقل للألم أو نقل حسّ الألم للدماغ.
- **الأنكيفالينات و الأندروفينات :** تثبط تأثير المادة (P) من خلال منع تحرير الشوارد الكالسيوم في الغشاء قبل المشبكي وبالتالي منع وصول السيالات الألمية إلى الدماغ.

➢ **ثانياً : حدد موقع كل مما يأتي:**

- **قنوات التبويب الفلوطية (الكمونية):** في غشاء الليف
- **قنوات التبويب الفولطية في الألياف المجردة من النخاعين :** توجد بكثافة عالية في القطعة الأولية من المحوار ، بينما يكون عدد هذه القنوات قليل في جسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة.
- **قنوات التبويب الفولطية في الألياف المغمدة بالنخاعين :** في اختناقات رانفييه.
- **مكان إطلاق كمونات العمل في الألياف المجردة بالنخاعين :** في القطعة الأولية من المحوار.
- **كمونات العمل في الألياف المغمدة بالنخاعين :** في اختناقات رانفييه
- **التيارات المحلية في الألياف المغمدة بالنخاعين :** في اختناقات رانفييه.
- **مضخة الصوديوم والبوتاسيوم في الألياف المغمدة بالنخاعين:** في اختناقات رانفييه.
- **المشابك الكيميائية :** بين نهاية المحوار (الزر النهائي) لعصبون أول ، واستطالة هيولية أو جسم خلية أو محوار لعصبون ثان.
- **الأزرار الانتهائية :** في نهاية المحوار.
- **النواقل الكيميائية العصبية :** ضمن الحويصلات المشبكية داخل الأزرار الانتهائية.
- **مكان تحرير جزيئات الناقل :** في الفالق المشبكي.
- **قنوات التبويب الفولطية لشوارد الكالسيوم:** في الغشاء قبل المشبكي.
- **المستقبلات النوعية للنواقل الكيميائية العصبية :** على أقنية التبويب الكيميائية في الغشاء بعد المشبكي.
- **قنوات التبويب الكيميائية :** في الغشاء بعد المشبكي.
- **المشبك الكهربائي :** بين الألياف العضلية للعضو الواحد كالعضلة القلبية وعضلات الأحشاء.
- **الخلايا المفرزة للدوبامين:** يفرز من المادة السوداء لجذع الدماغ.
- **الخلايا المفرزة للغلوتامات :** يفرز من المسالك الحسية والقشرة المخية.
- **الخلايا المفرزة للأستيل كولين :** يفرز من الجهاز العصبي.
- **الخلايا المفرزة للمادة (p):** تفرز من مسالك حس الألم في النخاع الشوكي.
- **الخلايا المفرزة للأنكيفالينات والأندروفينات :** تفرزان من الدماغ.
- **المستقبلات النوعية للأنكيفالينات والأندروفينات :** في الغشاء قبل المشبكي.

➢ **ثالثاً : ما المقصود بكل مما يأتي:**

- **القطعة الأولية من المحوار :** هي منطقة غشائية متخصصة من المحوار ، يتم فيها إطلاق كمونات العمل ، ويعود ذلك لاحتوائها

على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية، بينما يكون عدد هذه القنوات قليل في جسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة ، ممّا يمنع تشكّل كمونات العمل فيها غالباً.

- **قنوات التبويب الكيميائية :** هي قنوات بروتينية توجد في الغشاء بعد المشبكي ، ترتبط معها مستقبلات نوعية للنواقل الكيميائية العصبية ، والتي تتحكم بمرور الشوارد عبرها.
- **البوتوكس :** سم بروتيني مستخرج من بعض الجراثيم يستخدم في عمليات التجميل لإزالة تجاعيد الوجه ومن ثم ارتخاء العضلات عن طريق تثبيط تأثير الأستيل كولين.
- **المادة (P) :** ببتيد مكوّن من ١١ حمض أميني تفرز من مسالك حس الألم في النخاع الشوكي ولها تأثير منبه وناقل للألم.

رابعاً: ماذا ينتج عن كل مما يأتي:

- **وصول كمون العمل للغشاء قبل المشبكي:** إزالة الاستقطاب في الغشاء قبل المشبكي.
- **إزالة الاستقطاب في الغشاء قبل المشبكي:** فتح قنوات التبويب الفولطية لشوارد الكالسيوم فتنفذ هذه الشوارد نحو الداخل.
- **ارتباط الناقل الكيميائي بالمستقبل النوعي في الغشاء بعد المشبكي :** يؤدي إلى فتح قنوات التبويب الكيميائية ومرور الشوارد النوعية عبرها ، وتوليد كمونات بعد مشبكية بعضها تثبيطي وبعضها تنبيهي.
- **ارتفاع تركيز Ca^{+2} في الغشاء قبل المشبكي:** اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي وتحرير الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي.
- **تجمع كمونات بعد مشبكية من نهايات قبل مشبكية عدة ، أو من نهاية قبل مشبكية واحدة:** ينطلق كمون عمل في الغشاء بعد المشبكي.
- **تأثير الأستيل كولين استيراز على الأستيل كولين :** يتحلمه إلى كولين وحمض الخل.
- **تثبيط سم البوتوكس لتأثير الأستيل كولين :** ارتخاء العضلات.
- **تحرير المادة (P) في مسالك حس الألم :** إدراك حس الألم.
- **تثبيط الأنكيفالينات والأندروفينات لتأثير المادة (P):** منع وصول السيالات الألمية إلى الدماغ.
- **ارتباط الأنكيفالينات والأندروفينات بمستقبلات في الغشاء قبل المشبكي:** منع تحرير الشوارد الكالسيوم في الغشاء قبل المشبكي وبالتالي منع وصول السيالات الألمية إلى الدماغ.
- **ارتباط الناقل الكيميائي الغلوتامات بمستقبلاته في الغشاء بعد المشبكي :** دخول شوارد الصوديوم.

خامساً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- **يؤدي تشكل كمون العمل في القطعة الأولية إلى إزالة استقطاب:** نتيجة تدفق شوارد الصوديوم نحو الداخل ، فتصبح شحنة السطح الداخلي موجبة مقارنة مع الشحنة السالبة للسطح الخارجي.
- **تعد القطعة الأولية من المحور مكاناً لإطلاق كمونات العمل:** يعود ذلك لاحتوائها على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية.
- **عدم تشكل كمونات العمل في جسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة غالباً:** لأن عدد قنوات التبويب الفولطية فيها قليل.
- **يقتصر نشوء كمونات العمل (التيارات المحلية) على اختناقات رانفييه في الألياف المغمدة بالنخاعين:** لأن قنوات التبويب الفولطية يقتصر وجودها على اختنقات رانفييه ، كما يبدي الغشاء مقاومة عالية لخروج التيارات الموضعية في المناطق التي يغطيها غمد النخاعين.
- **لا يُحيط غمد النخاعين بالمحور في القطعة الأولية :** لنشوء كمونات العمل.
- **لا يُحيط غمد النخاعين بالمحور في اختناقات رانفييه:** لانتقال التيارات المحلية وكمون العمل.
- **لا يُحيط غمد النخاعين بالمحور في نهاية المحور :** لنقل السيالة العصبية إلى العصبونات التالية.
- **يوفر (يقلل) النقل في الألياف المغمدة بالنخاعين كميات كبيرة من الطاقة لعمل مضخة الصوديوم والبوتاسيوم :** لأن الضخّ يحدث في اختناقات رانفييه فقط.
- **يدعى النقل في الألياف المغمدة بالنخاعين بالقفزي (الوثاب) :** لأن كمون العمل ينتقل من اختناق رانفييه إلى آخر قافزاً فوق قطع غمد النخاعين.
- **النقل في الألياف المغمدة بالنخاعين أسرع من النقل في الألياف المجردة من النخاعين :** لأن كمون العمل في الألياف المغمدة ينتقل من اختناق رانفييه إلى آخر قافزاً فوق قطع غمد النخاعين ، أما في الألياف المجردة من النخاعين يتمّ النقل من المنطقة المنبهة إلى المنطقة المجاورة مباشرة.
- **يمكن أن يكون الناقل منبهاً في بعض المشابك ومثبطاً في مشابك أخرى:** لأنه يتحدد نوع الكمون بعد المشبكي المتشكل، بنوع الناقل الكيميائي وطبيعة المستقبلات النوعية.
- **يكون تأثير الناقل الكيميائي مؤقتاً في المشابك:** بسبب زوالها بعد أن تؤدي دورها، إما بحلمهتها

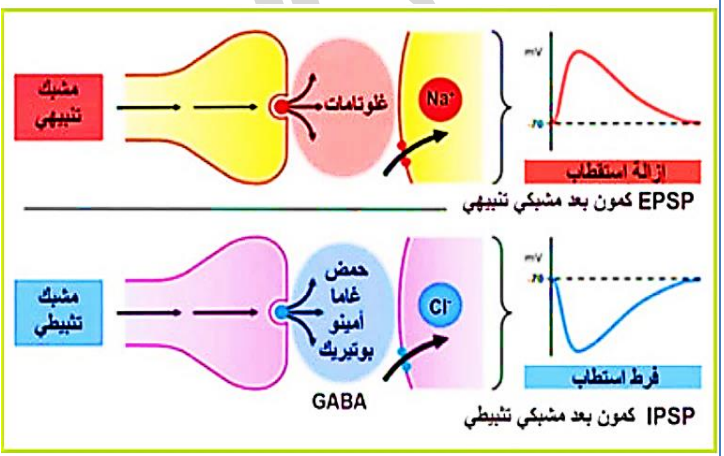
بأنظيمات نوعيّة أو بإعادة امتصاصها من الغشاء قبل المشبكي وخلايا الدبق أو بانتشارها خارج الفالق المشبكي.

- **تسمية الكمون المتشكل في مشابك التنبيه بالكمون بعد المشبكي التنبيهي:** لأنه يوجه كمون الغشاء إلى حد العتبة.
- **تسمية الكمون المتشكل في مشابك التنبيه بالكمون بعد المشبكي التثبيطي:** لأنه يبعد كمون الغشاء عن حد العتبة.
- **يتّصف المشبك الكيميائي بالإبطاء أو تنخفض سرعة السيالة العصبية عند مرورها في المشبك الكيميائي :** بسبب الزمن اللازم لتحرر الناقل الكيميائي ، وانتشاره في الفالق المشبكي، والزمن اللازم لتثبته على المستقبلات، و تشكيل كمون بعد مشبكي.
- **يتّصف المشبك الكيميائي بالقطبية أو النقل مستقطب في المشبك الكيميائي:** لأن حالة التنبيه تجتاز المشبك باتجاه واحد، من الغشاء قبل المشبكي إلى الغشاء بعد المشبكي.
- **يعمل المشبك الكيميائي كمحوّل للطاقة :** لأنه يحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية وبالعكس.
- **يكون مفعول الأستيل كولين مؤقتاً في منطقة المشبك:** لأنه بعد أداء دوره يتحلمه بوساطة أنظيم الأستيل كولين استيراز إذ يفككه إلى كولين وحمض الخل.
- **يسبب البوتوكس المستخدم في عمليات التجميل لإزالة تجاعيد الوجه إلى ارتخاء العضلات:** لأنه يؤدي إلى تثبيط تأثير الأستيل كولين.
- **يمنع الدماغ من وصول السيالات الألمية إليه :** لأن الدماغ يقوم بإفراز الأنكيفالنيات و الأندروفينات التي تثبط تأثير المادة (p) من خلال منع تحرير شوارد الكالسيوم في الغشاء قبل المشبكي.
- **النقل في المشبك الكهربائي أسرع من النقل في المشبك الكيميائي:** لأن المشبك الكهربائي لا يحتاج أي ناقل كيميائي و أنّ النقل فيه يتم في كلا الاتجاهين وبالتالي لا يتمتع بالإبطاء.

➢ **سادساً : قارن بين كل مما يأتي:**

❑ **قارن بين مشابك التنبيه مع مشابك التثبيط من حيث: النواقل الكيميائية العصبية - أقنية التبويب الكيميائية التي يرتبط بها الناقل - التبدل في الاستقطاب للغشاء بعد المشبكي - الكمون المتشكل وسبب تسميته - شكل المنحنى على شاشة الأوسيلوسكوب**

وجه الاختلاف	مشابك التنبيه	مشابك التثبيط
النواقل الكيميائية العصبية	الغلوتامات والأستيل كولين في معظم حالاتهما	حمض غاما أمينو بوتيريك والغيسيلين
أقنية التبويب الكيميائية التي يرتبط بها الناقل	لشوارد الصوديوم أو لشوارد الكالسيوم اللتان تنتشران إلى الداخل	لشوارد الكلور التي تنتشر إلى الداخل ، او 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 يوجد كمون الغشاء إلى حد العتبة	كمون بعد مشبكي تثبيطي (IPSP) ، لأنه يبعد كمون الغشاء عن حد العتبة
شكل المنحنى على شاشة الأوسيلوسكوب	موجة نحو الأعلى	موجة نحو الأسفل

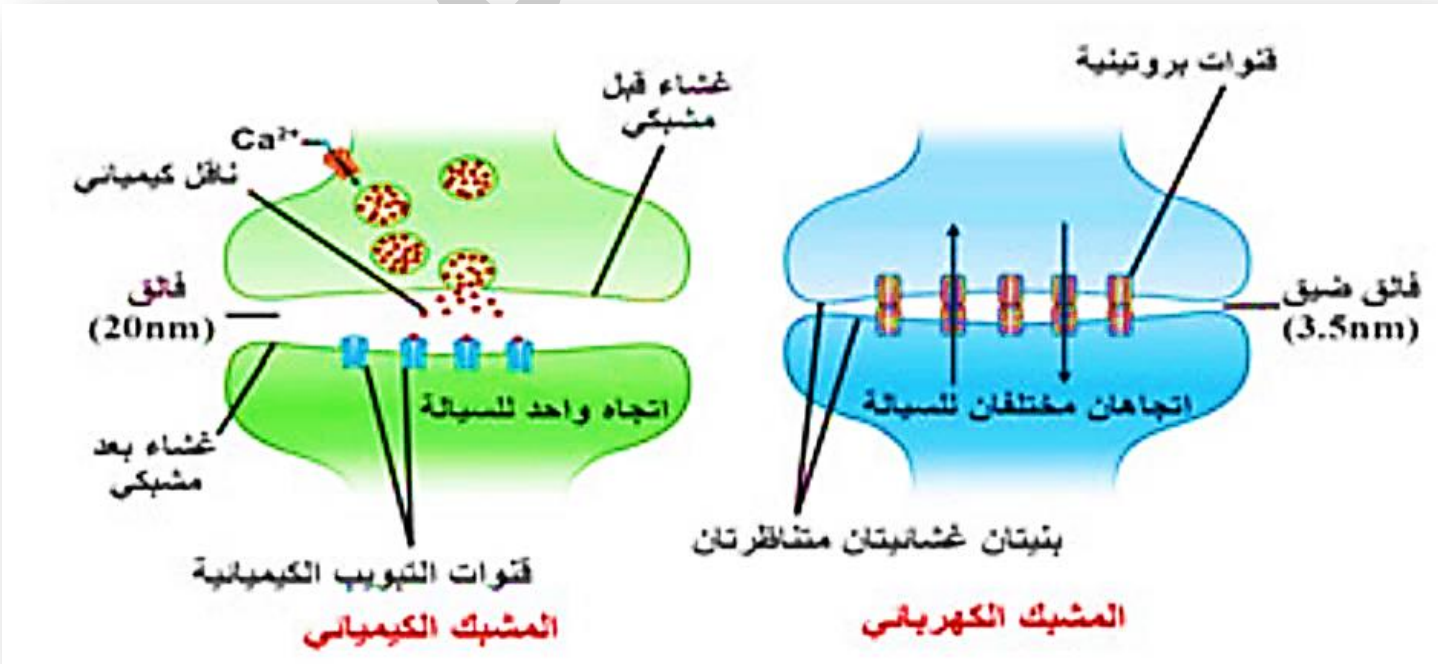


❑ **قارن بين الألياف المغمدة بالنخاعين مع الألياف المجردة من النخاعين من حيث: سرعة السيالة العصبية - آلية انتقال السيالة العصبية - توفير الطاقة - مكان تشكل كمون العمل**

وجه الاختلاف	الألياف المغمدة بالنخاعين	الألياف المجردة من النخاعين
سرعة السيالة العصبية	سريعة	بطيئة
آلية انتقال السيالة العصبية	بشكل قفزي (وثاب) من اختناق رانفييه إلى آخر	من المنطقة المنبهة إلى المنطقة المجاورة
توفير الطاقة	يوفر طاقة كبيرة	يستهلك طاقة كبيرة
مكان تشكل كمون العمل	في اختناقات رانفييه	في المنطقة المنبهة ثم ينتقل إلى المنطقة المجاورة

❑ قارن بين النواقل العصبية من حيث: الأستيل كولين – الدوبامين – الغلوتامات - المادة(P)

وجه الاختلاف	مكان الإفراز	الوظيفة
الأستيل كولين	يُفرز من الجهاز العصبي	له تأثير منبه في العضلات الهيكلية ، ويبطّئ حركة عضلة القلب ، وله دور مهم في الذاكرة، ويؤدي البوتوكس المستخدم في عمليات التجميل لإزالة تجاعيد الوجه إلى تثبيط تأثير الأستيل كولين ، من ثمّ ارتخاء العضلات
الدوبامين	يُفرز من المادة السوداء لجذع الدماغ ، وبكميات قليلة من لب الكظر.	له تأثير منثبط ، ومنشط في الحالات النفسية والعصبية
الغلوتامات	يُفرز من المسالك الحسية والقشرة المخية	له تأثير منبّه غالباً
المادة(P)	تفرز من مسالك حس الألم في النخاع الشوكي	لها تأثير منبه وناقل للألم



❑ اعتماداً على الرسمة السابقة ، قارن بين المشبك الكهربائي والمشبك الكيميائي من حيث:

وجه الاختلاف	المشبك الكهربائي	المشبك الكيميائي
المكونات	بنيتين غشائيتين متناظرتين لخلايا متجاورة يفصلهما فالق ضيق ، ترتبطان بوساطة قنيات بروتينية	غشاء قبل مشبكي وفالق مشبكي وغشاء بعد مشبكي
وجود الناقل الكيميائي	لا يحتاج	يحتاج
جهة نقل السيالة العصبية	باتجاهين متعاكسين	باتجاه واحد من الغشاء قبل المشبكي إلى الغشاء بعد المشبكي
السرعة	أكثر سرعة ، لا يتمتع بالإبطاء	أقل سرعة
أبعاد الفالق	(3.5) نانو متر	(20) نانو متر
مكان تواجدها 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 التفرعات النهائية لمحوار عصبون ما ، مع خلية عصبية أو عضلية أو غدية

حمداش

الدرس السابع : وظائف الجهاز العصبي المركزي -١-.

❑ **ما الذي يحدث في دماغك عندما تقوم بحل مسألة رياضية أو تستمع إلى الموسيقا؟**

لقد كانت الإجابة عن هذا السؤال غير ممكنة لوقت طويل ومع ذلك، بدأ العلماء باكتشاف الآليات الخلوية التي تكمن وراء التفكير والعواطف ، وهذا بفضل التكنلوجيا الجديدة الرائعة.

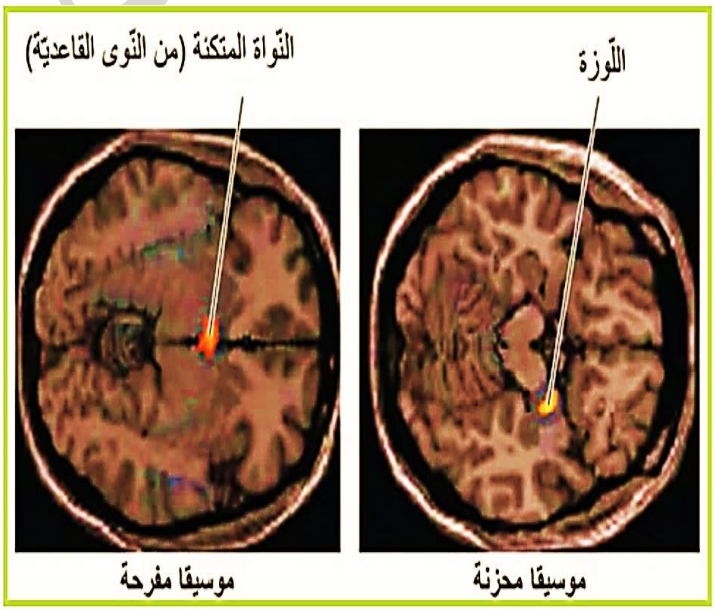
❑ **اعتمد العلماء في تحديد وظائف الدماغ على تقنيات مختلفة ، ما أهم هذه التقنيات؟**

التصوير الرنيني المغناطيسي الوظيفي (fMRI).

❑ **كيف تتم عملية التصوير الرنيني المغناطيسي الوظيفي؟**

يتم وضع المريض في حقل مغناطيسي كبير، ويتم الكشف عن نشاط الدماغ في منطقة معينة من خلال التغيرات في تراكيز الأكسجين في تلك المنطقة . و قام الباحثون بمسح نشاط الدماغ في أثناء استماع الأشخاص لموسيقا يصفونها بالمُفرحة أو المُحزنة.

❑ **لاحظ الصورة الآتية ، واستنتج الأماكن المسؤولة عن إدراك تلك الأحاسيس:**



الموسيقا المُحزنة : اللوزة الدماغية.
الموسيقا المُفرحة : النواة المتكئة (من النوى القاعدية).

❑ **رتّب المستويات الوظيفية للجهاز العصبي المركزي؟**

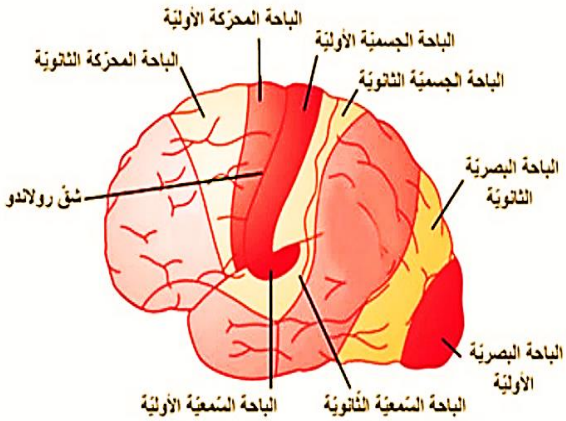
١- المستوى الدماغي : ويمثّل المستوى القشري
٢- المستوى الدماغ السفلي : الدماغ المهادي وجذع الدماغ والمخيخ.
٣- المستوى النخاع الشوكي.

❑ **سمِّ المناطق الوظيفية (الباحات) الثلاث في القشرة المخية ؟**

١- الباحات الحسية
٢- الباحات الترابطية
٣- الباحات المحركة.

❑ **ما دور كل من الباحات القشرية الحسية والباحات الترابطية والباحات المحركة؟**

تتلقى الباحات القشرية الحسية السيالات العصبية الواردة من المستقبلات الحسية ، وتقوم الباحات الترابطية بتفسير المعطيات الحسية الواردة ومعالجتها ومقارنتها بالمعلومات السابقة ثم تعطي الاستجابة ، بينما تصدر الباحات الحركية السيالات نحو المنفذات.



الباحات القشريّة في نصف الكرة المخيّة الأيسر

❑ **عدد أنواع الباحات الحسية في القشرة المخية ؟ و إلى ماذا تقسم كل باحة؟**

١- الباحة الحسية الجسمية : تقسم إلى أولية وثانوية.
٢- الباحة الحسية البصرية : تقسم إلى أولية وثانوية.
٣- الباحة الحسية السمعية : تقسم إلى أولية وثانوية.

❑ **ما أقسام الباحات المحركة؟**

أولية وثانوية.

❑ **حدد مراكز الشعور بالألم ؟ وعلى ماذا يقتصر دور القشرة المخية (الباحات الحسية الجسمية)؟**

في التشكيل الشبكي وفي المهاد ، بينما يقتصر دور القشرة المخية (الباحات الحسية الجسمية) على تحديد مكان الألم وصفته.

❑ **حدد ماذا يصل للباحات البصرية الأولية؟**

تصل إليها الألياف البصرية القادمة من الشبكيتين بعد أن تتصالب ألياف العصب البصري أمام الوطاء تصالباً.

❑ **ماذا يصل للباحات السمعية الأولية ؟**

تصل الألياف العصبية السمعية إلى الباحتين السمعيتين الأوليتين بعد أن يتصالب العصب القوقعي جزئاً في جذع الدماغ.

- **ما أقسام الباحات الترابطية الرئيسية ؟**

١- الباحة الترابطية الجدارية القفوية الصدغية.
٢-الباحة الترابطية أمام الجبهية.
٣- الباحة الترابطية الحافية.

- **الباحات الموجودة ضمن الباحة الترابطية الجدارية القفوية الصدغية؟**

١- باحة الفراسة ٢-باحة فيرنكه.

- **الباحات الموجودة ضمن الباحة الترابطية أمام الجبهية؟**

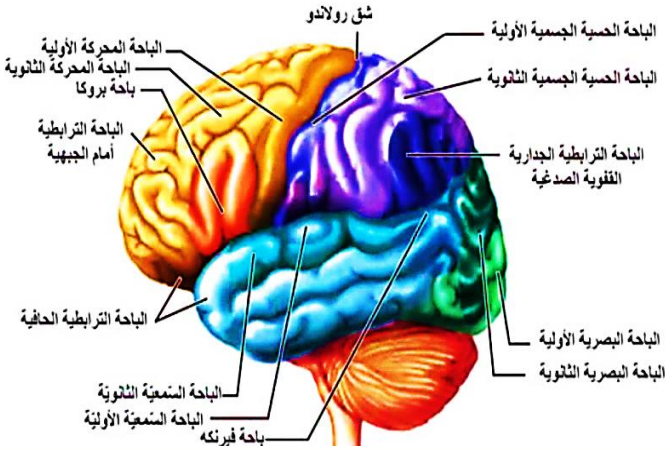
باحة بروكه.

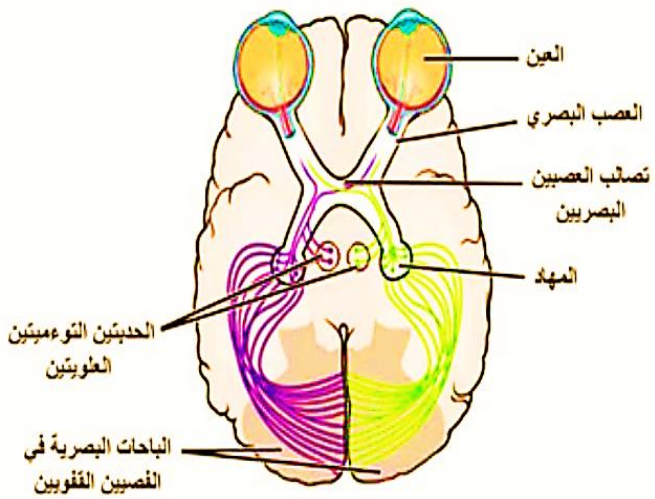
- **من أين تتلقى باحة فيرنكه السيالات العصبية ؟**

من جميع الباحات الحسية.

- **من أين تتلقى باحة الترابط أمام الجبهية السيالات العصبية ؟**

من الباحات الحسية والحركية والترابطية.





أولاً : حدد موقع كل مما يأتي:

- **مركز الشعور بالحزن:** في اللوزة الدماغية.
- **مركز الشعور بالفرح :** في النواة المتكئة (من النوى القاعدية).
- **مركز الإحساس الجسمي :** في الباحة الحسية الجسمية الأولية.
- **مركز الإدراك الحسي الجسمي:** في الباحة الحسية الجسمية الثانوية.
- **الباحة الحسية الجسمية الأولية :** في الفص الجداري خلف شق رولاندو.
- **الباحة الحسية الجسمية الثانوية:** تقع خلف الباحة الحسية الجسمية الأولية.
- **التشكيل الشبكي :** في الدماغ المتوسط والحدبة الحلقية.
- **مراكز الشعور بالألم:** تتوضع في التشكيل الشبكي وفي المهاد.
- **مركز تحديد الألم وصفته :** في الباحات الحسية الجسمية بشكل عام في القشرة المخية.
- **الباحة الحسية البصرية (الأولية والثانوية):** في الفصين القفويين في كل نصف كرة مخية.
- **تصالب العصبين البصريين :** أمام الوطاء.
- **مركز الإحساس البصري:** في الباحة الحسية البصرية الأولية.
- **مركز الإدراك الحسي البصري :** في الباحة الحسية البصرية الثانوية.
- **الباحة الحسية السمعية (الأولية والثانوية):** توجد في الفصين الصدغيين .
- **تصالب العصب القوقعي السمعي :** في جذع الدماغ .
- **مركز الإحساس السمعي:** في الباحة الحسية السمعية الأولية.
- **مركز الإدراك الحسي والسمعي:** في الباحة الحسية السمعية الثانوية.
- **الباحة المحركة الأولية :** تقع أمام شق رولاندو مباشرة في الفص الجبهي.
- **الباحة المحركة الثانوية :** تقع أمام الباحة المحركة الأولية.
- **الباحات الترابطية الجدارية القفوية الصدغية:** تشغل مناطق الفصوص الثلاثة (الجداري والقفوي والصدغي) عدا تلك المناطق التي تشغلها الباحات الحسية.
- **باحة فيرنكه :** في الناحية الوحشية لنصف الكرة المخية الأيسر وسط الباحة الترابطية الجدارية القفوي الصدغية عند معظم البشر.
- **مركز الإدراك اللغوي :** يقع في باحة فيرنكه في الباحات الترابطية الجدارية القفوية الصدغية.
- **باحة الفراسة:** تقابل باحة فيرنكه في نصف الكرة المخية الأيمن أو في الناحية الوحشية لنصف الكرة المخية اليمنى وسط باحة الترابط الجدارية القفوية الصدغية.

- **مركز إدراك معاني الموسيقا والفن والرسم والرياضة:** في باحة الفراسة.
- **الباحة الترابطية أمام الجبهية:** تقع أمام الباحات المحركة في نصفي الكرة المخية.
- **مركز التحكم بالفعاليات الأخلاقية والقيم الاجتماعية :** في الباحة الترابطية أمام الجبهية.
- **باحة بروكه :** توجد في الباحات الترابطية أمام الجبهية.
- **مركز التحكم بالنطق والتصويت :** يقع في باحة بروكه.
- **باحة الترابط الحافية:** تقع في الناحية السفلية للفصين الجبهيين وإلى الأمام من الفصين الصدغيين.
- **مركز التحكم بسلوك الشخص وانفعالاته ودوافعه نحو عملية التعلم:** في باحة الترابط الحافية.

ثانياً : حدد وظيفة كل مما يأتي:

- **الباحات القشرية الحسية :** تتلقى السيالات العصبية الواردة من المستقبلات الحسية.
- **الباحات الترابطية :** تقوم بتفسير ومعالجة المعطيات الواردة ومقارنتها بالمعلومات السابقة ثم تعطي الاستجابة.
- **الباحات الحركية :** تصدر السيالات نحو المنفذات.
- **الباحة الحسية الجسمية الأولية :** يتم فيها الإحساس الجسمي.
- **الباحة الحسية الجسمية الثانوية :** يتم فيها الإدراك الحسي الجسمي.
- **التشكيل الشبكي :** يعتقد بأنّ له دوراً في النوم واليقظة.
- **التشكيل الشبكي والمهاد :** تتوضع فيهما مراكز الشعور بالألم.
- **القشرة المخية (الباحات الحسية الجسيمة):** تحديد مكان الألم وصفته.
- **الباحة الحسية البصرية الأولية :** تصل إليها الألياف العصبية البصرية القادمة من الشبكيتين ، بعد أن تتصالب أمام الوطاء تصالباً جزئياً (يتم فيها الأحساس البصري).
- **الباحة الحسية البصرية الثانوية :** (الإدراك البصري) تحليل شكل الأجسام المرئية ، وحركتها وألونها .
- **الباحة الحسية السمعية الأولية :** تصل الألياف العصبيى السمعية إلى الباحتين السمعيتين الأوليتين بعد أن يتصالب العصب القوقعي جزئياً في جذع الدماغ ، (يتم فيها الإحساس السمعي).
- **الباحة الحسية السمعية الثانوية :** يتم فيها إدراك الأصوات المسموعة (الإدراك السمعي).
- الباحة المحركة الأولية : تشرف على تعصيب عضلات الجانب المقابل (المعاكس) من الجسم.
- **الباحة المحركة الثانوية :** تقوم بتنسيق التقلصات العضلية وتوجيهها نحو حركة هادفة .
- **الباحة الترابطية الجدارية القفوية الصدغية :** تعمل على إدراك معاني السيالات العصبية الحسية القادمة من الباحات الحسية الثانوية المجاورة.
- **باحة فيرنكه :** تتلقى السيالات العصبية من جميع الباحات الحسية وتقوم بتحليلها وإدراكها ، وترسل سيالات عصبية نحو الباحات المحركة إذا كان الأمر يتطلب إنجازاً حركياً ، وهي مسؤولة عن الإدراك اللغوي.
- **باحة الفراسة :** تمييز تعابير الوجه وإدراك معاني الموسيقا والفن والرسم والرياضة .
- **الباحة الترابطية أمام الجبهية :** تتلقى السيالات من الباحات الحسية والحركية والترابطية الأخرى ومن المهاد ، وتجمع المعلومات وتقوم بإتخاذ القرار المناسب لإنجاز مجموعة من الحركات المتتالية الهادفة ، كما تعد مركز التحكم بالفعاليات الأخلاقية و القيم الاجتماعية.
- **باحة بروكه :** تتلقى الفكر من باحة فيرنكه وتقوم بتحويلها إلى كلمات (أي النطق والتصويت).
- **الباحة الترابطية الحافية :** لها علاقة بسلوك الشخص وانفعالاته ، ودوافعه نحو عملية التعلم.

ثالثاً : ماذا ينتج عن:

- **الاستئصال الواسع للباحات الحسية الجسمية الأولية في نصفي الكرة المخية :** الخدر
- **إصابة الباحة الحسية الجسمية الأولية اليسرى:** خدر في الجانب الأيمن من الجسم أو فقدان الحس في الجانب الأيمن من الجسم.
- **إصابة الباحة الحسية الجسمية الثانوية بأذية:** لا يعاني من الخدر ولكنه يصاب بالعمه اللمسي أو يصبح عاجزاً عن تحديد ماهية ما يلمس.

قطع الألياف العصبية الواردة من التشكيل الشبكي والمهادين أو تخريب التشكيل الشبكي: السبات الدائم.

- **التخريب الثنائي الجانب للباحات السمعية الأولية :** فقدان السمع.
- **تخريب الباحات المحركة الأولية :** خسارة كبيرة في الفعاليات الحركية للجسم.
- **تخريب باحة فيرنكه :** حبسة فيرنكه أو عدم إدراك معاني الكلمات المقروءة والمسموعة.
- **تخريب باحة بروكه :** الحبسة الحركية أو العجز عن إنشاء الكلمات وتلفّظها.

➢ **رابعاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:**

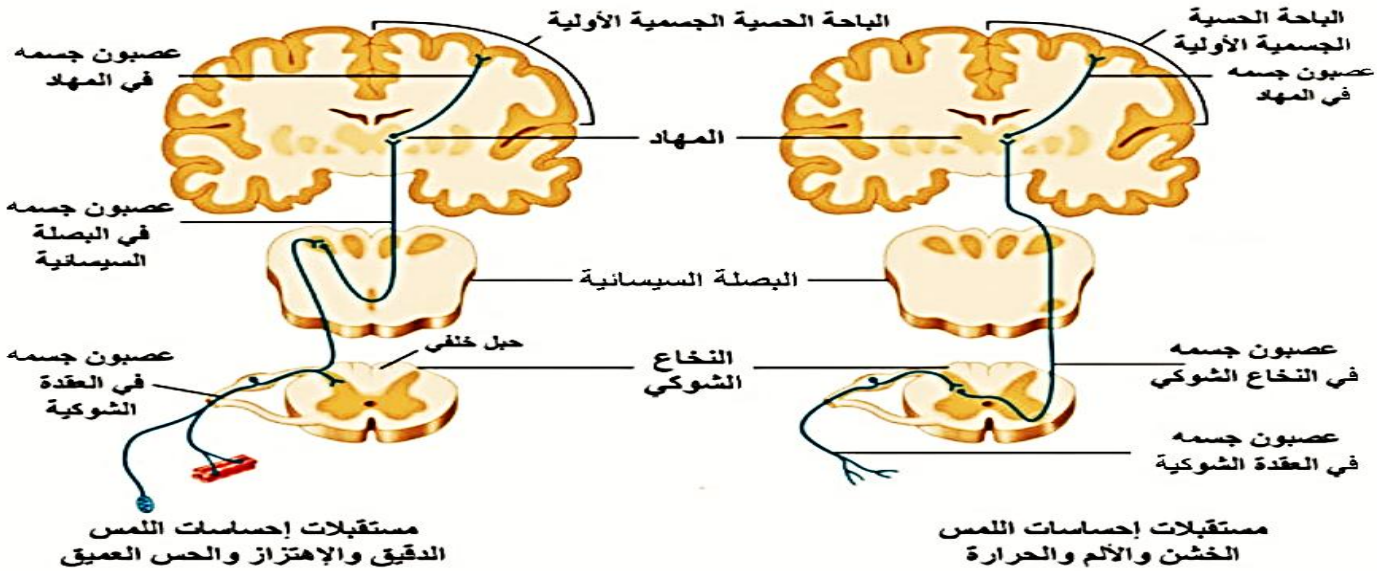
- **تحديد وظائف مناطق معينة من الدماغ باستخدام التصوير الرنيني المغناطيسي:** لأنه ضمن هذا التصوير يتم وضع المريض في حقل مغناطيسي كبير ويتم الكشف عن نشاط الدماغ في منطقة معينة من خلال التغييرات في تراكيز الأكسجين في تلك المنطقة.
- **تستقبل الباحة الحسية الجسمية الأولية السيالات الحسية من قطاع جسمي محدد؛ من الجانب المعاكس من الجسم:** بسبب التصالب الحسي الجسمي.
- **استئصال الباحة الحسية الجسمية الأولية يؤدي إلى إلى الخدر في الجهة المعاكسة:** بسبب تصالب المسالك الحسية.
- **يبقى حس الألم بالرغم من تخريب الباحات الحسية الجسمية في نصفي الكرة المخية:** لأن مراكز الشعور بالألم تتوضع في التشكيل الشبكي لجذع الدماغ والمهاد ، بينما يقتصر دور القشرة المخية (الباحات الحسية الجسمية) على تحديد مكان وصفة الألم.
- **شخص لا يعاني من الخدر ولكنه عاجز عن تحديد ماهية ما يلمس:** بسبب تخريب الباحة الحسية الجسمية الثانوية.
- **شخص يعاني من السبات الدائم :** بسبب تخريب في التشكيل الشبكي.
- **إصابة الإنسان بفقدان السمع:** بسبب تخريب ثنائي الجانب للباحة السمعية الأولية
- **تُشرف كل باحة أولية على تعصيب عضلات الجانب المقابل (المعاكس) من الجسم:** بسبب التصالب الحركي.
- **شخص يعاني من خسارة كبيرة في الفعاليات الحركية للجسم:** بسبب تخريب الباحات المحركة الأولية.
- **شخص يعاني من عدم إدراك معاني الكلمات المقروءة والمسموعة :** بسبب تخريب باحة فيرنكه.
- **شخص يعاني من عجز عن إنشاء الكلمات و تلفّظها (حبسة حركية):** بسبب تخريب باحة بروكه.

➢ **خامساً: ما المقصود بكل مما يأتي:**

- **التشكيل الشبكي:** شبكة منتشرة من العصبونات الموجودة في الدماغ المتوسطة والحدبة الحلقية ، يعتقد بأنّ له دوراً في النوم واليقظة ويؤدي تخريبها إلى السبات الدائم.
- **العمه اللمسي:** أي يصبح الإنسان عاجزاً عن تحديد ماهية ما يلمس نتيجة تخريب الباحة الجسمية الثانوية.
- **حبسكة فيرنكه:** هي عدم إدراك الإنسان لمعاني الكلمات المقروءة والمسموعة نتيجة تخريب باحة فيرنكه.
- **الحبسة الحركية :** هي عجز الإنسان عن إنشاء الكلمات وتلفظها نتيجة تخريب باحة بروكه.

الدرس الثامن : وظائف الجهاز العصبي المركزي -٢-.

❑ **مستعيناً بالشكل الأتي الذي يُمثّل المسالك الحسية ، أجب عن الآسئلة التالية:**



❑ **رتب العصبونات التي تشكل المسلك الناقل لحس الحرارة أو الألم أو اللمس الخشن ، وأين يحدث التصالب الحسي؟**

عصبون جسمه يقع في العقدة الشوكية – عصبون جسمه يقع في النخاع الشوكي – عصبون جسمه يقع في المهاد.

ويحدث التصالب لحس الحرارة أو الألم أو اللمس الخشن : في النخاع الشوكي.

❑ **رتب العصبونات التي تشكل المسلك الناقل للحس العميق أو الاهتزاز أو اللمس الدقيق ، وأين يحدث التصالب الحسي؟**

عصبون جسمه في العقدة الشوكية – عصبون جسمه في البصلة السيسائية ، عصبون جسمه في المهاد.

ويحدث التصالب للحس العميق أو الاهتزاز أو اللمس الدقيق : في البصلة السيسائية.

❑ **إلى أين ينتهي كل من مسلك حس اللمس الخشن وحس الاهتزاز ؟**

إلى الباحة الحسية الجسمية الأولية.

❑ **أين يقع جسم العصبون الثاني في مسلك حس اللمس الدقيق ؟**

في البصلة السيسائية.

❑ **ما الحبال التي تعبرها الألياف الحسية الصاعدة في النخاع الشوكي؟**

جميع الحبال (الخلفيان والأماميان والجانبيان)

❑ **كيف تسير الألياف الحسية؟**

تعبر الألياف الحسية جميع الحبال في النخاع الشوكي ، وتتصالب من الجانب الأيسر من الجسم ؛ لتصل إلى النصف الأيمن من الكرة المخية وبالعكس ، بعضها يتصالب بشكل تام كالألياف اللمسية ، وبعضها يتصالب بشكل جزئي كالألياف البصرية.

❑ **ماذا تستقبل القشرة المخية؟**

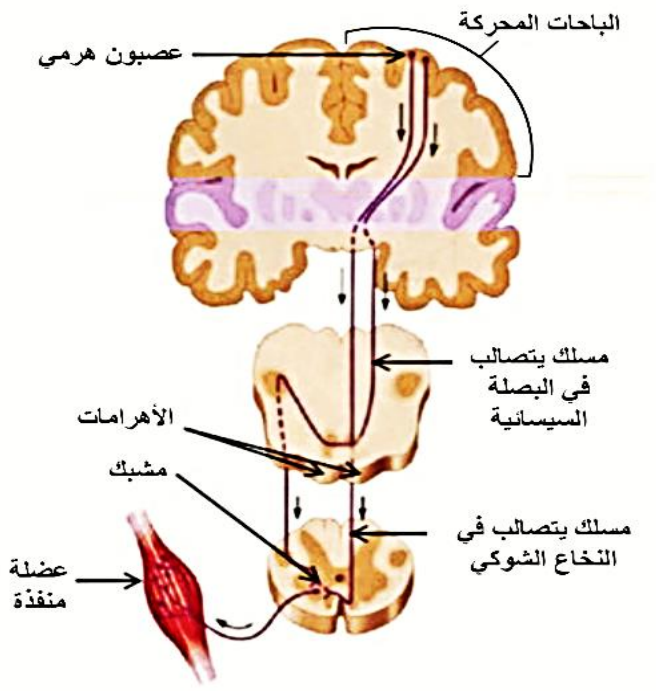
تستقبل القشرة المخية السيالات العصبية الحسية من مستقبلات الحس الخارجي مثل : اللمس والحرارة والألم ، ومن مستقبلات الحس الداخلي العميق مثل : حس الاهتزاز والحس العميق المسؤول عن إدراك حركة العضلات والمفاصل.

❑ **ما دور المخ في الحركات الإرادية؟**

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

❑ **ما عدد العصبونات في المخ ؟ وما الذي يربط بينها ؟ وما عدد المشابك في المخ؟**

يحتوي المخ (100 مليار عصبون تقريباً) ، يربط بينها نحو تريليون مشبك في كل (١سم٣)



السبيل القشري النخاعي

- **مستعيناً بالشكل السابق الذي يوضح مسالك الحركية الصادرة عن قشرة المخ ، أجب عن الأسئلة التالية.**
- **ما العصبونات التي يصدر عنها السبيل القشري النخاعي؟ وفي أي باحة توجد ؟**

العصبونات الهرمية ، وهي توجد في الباحات المحركة.

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

المسلك الأول : يتصالب في البصلة السيسائية
المسلك الثاني : يتصالب في النخاع الشوكي
وينتهي في السويات من القرون الأمامية للنخاع الشوكي.

- **ما وظيفة العصبونات النجمية في القرون الأمامية للنخاع الشوكي؟**

عصبونات محركة.

- **ممّ يصدر السبيل القشري النخاعي ؟ وماذا يشكل في أثناء نزوله؟**

يصدر السبيل القشري النخاعي عن العصبونات الهرمية في قشرة المخ ، وفي أثناء نزوله يشكل السويقتين المخيتين في الدماغ المتوسط ثم يشكل الأهرامات في البصلة السيسائية ، ثم يتابع نزوله عبر الحبلين الأماميين والحبلين الجانبيين للنخاع الشوكي لتصل أليافه إلى مستويات من القرون الأمامية للنخاع الشوكي لتشكل مشابك مع العصبونات النجمية التي توصل السيالة المحركة عبر محاويرها إلى العضلات المستجيبة.

- **ما أهمية وجود مشبك واحد فقط على طول السبيل القشري النخاعي؟**

يكسب الحركات الإرادية سرعة ومهارة.

- **كيف يمكن تغيير سعة الجهاز العصبي وبماذا يُعرف ذلك؟**

عن طريق تعديل الارتباطات (المشابك) بين العصبونات وبالتالي تغيير سعة الجهاز العصبي كاستجابة لنشاط تلك العصبونات أي تقوّي الارتباطات بين العصبونات أو تضعف حسب درجة النشاط بينها وهذا ما يعرف بالمرونة العصبية.

- **ماهي المراحل التي يتم من خلالها تنظيم الذاكرة في دماغنا؟**

الذاكرة الحسية – الذاكرة قصيرة الأمد – الذاكرة طويلة الأمد.

- **ما تُسجّل الذاكرة الحسية ؟ وكم تستمر ؟ وماذا نلاحظ عندما نغلق أعيننا؟**

تُسجل الانطباعات التي تستقبلها الحواس وتستمر أجزاء من الثانية كما هو الحال عند النظر لجسمٍ ما ومن ثمّ نغلق عيوننا فنلاحظ بقاء الانطباع لمدة قصيرة جداً.

- **كم تستمر الذاكرة قصيرة الأمد؟ وما مصيرها مع ذكر مثال؟**

تستمر حتى (20 ثانية) أو أكثر ، يمكن أن تزول أو تتحوّل إلى ذاكرة طويلة الأمد كما هي الحال عندما نحفظ رقم هاتف ما ، ثمّ ننساه بعد أن نستخدمه لمرة واحدة.

- **كم تستمر الذاكرة طويلة الأمد؟ وما سعتها ؟ وما مصيرها مع ذكر مثال عليها؟**

تستمر لمدة طويلة جداً ، سعتها غير محدودة وتبقى راسخة مدى الحياة وتقاوم الضمور والاضمحلال لدرجة عالية ، مثالها : تذكّر عنوان منزلك القديم أو قيادة الدراجة.

- **ما هو الأساس البيولوجي لتشكل عمليتي التعلم والذاكرة؟**

تعد المرونة العصبية أساسية في تشكل الذكريات ؛ أن الذاكرتين الطويلة الأمد والقصيرة الأمد تنشآن عند المشابك.

- **أين تنشأ كل من الذاكرتين قصيرة وطويلة الأمد؟**

تنشآن عند المشابك.

- **كيف تنشأ الاكرة قصيرة الأمد ؟ وكيف تتحول إلى ذاكرة طويلة الأمد ؟ ومتى يحدث ذلك؟**

تتشكل مشابك مؤقته في تلفيف الحصين في أثناء الذاكرة القصيرة الأمد، بينما تتحول إلى روابط (مشابك) دائمة في القشرة المخية في الذاكرة طويلة الأمد، ويعتقد بأن ذلك يحدث في أثناء النوم ؛ مما يؤكّد أهمية النوم في تشكل الذكريات.

❑ **ما دور تلفيف الحصين في الذاكرة؟ وماذا يحدث للأشخاص الذين يعانون من تضرر في تلفيف الحصين؟**

يعد الحصين ضرورياً لتخزين الذكريات الجديدة الطويلة الأمد لكن ليس للاحتفاظ بها.

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

➢ **أولاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:**

❑ **تعد العصبونات النجمية في القرون الأمامية للنخاع الشوكي محركة:**

لأنها تنقل السيالة العصبية المحركة عبر محاويرها إلى العضلات المستجيبة.

❑ **تعد المرونة العصبية أساسية في تشكل الذكريات؟**

لأن الذاكرتين الطويلة الأمد والقصيرة الأمد تنشآن عند المشابك؛ إذ تتشكل مشابك مؤقته في تلفيف الحصين في أثناء الذاكرة القصيرة الأمد، بينما تتحول إلى روابط (مشابك) دائمة في القشرة المخية في الذاكرة طويلة الأمد.

❑ **أهمية النوم في تشكيل الذكريات:**

لأن تحوّل الروابط المؤقتة في تلفيف الحصين (ذاكرة قصيرة الأمد) إلى روابط دائمة في المخ (ذاكرة طويلة الأمد) يحدث في أثناء النوم.

❑ **ثانياً: حدد وظيفة كل مما يأتي :**

❑ **الحس العميق:** مسؤول عن إدراك حركة العضلات والمفاصل.

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

❑ **العصبونات النجمية في القرون الأمامية للنخاع الشوكي:** توصل السيالة المحركة عبر محاويرها إلى العضلات المستجيبة.

❑ **المرونة العصبية (التكيف العصبي):** تعديل الارتباطات (المشابك) بين العصبونات وبالتالي تغيير سعة الجهاز العصبي كاستجابة لنشاط تلك العصبونات؛ أي تقوى الارتباطات بين العصبونات أو تضعف حسب درجة النشاط بينها وهي أساسية في تشكل الذكريات.

❑ **الذاكرة الحسية :** تسجل الانطباعات التي تستقبلها الحواس ، وتستمر أجزاء من الثانية.

❑ **تلفيف الحصين :** يعدّ ضرورياً لتخزين الذكريات الجديدة طويلة الأمد لكن ليس للاحتفاظ بها.

❑ **ثالثاً: حدد موقع كل مما يأتي:**

❑ **مكان تصالب مسلك حس اللمس الخشن – الحرارة – الألم:** في النخاع الشوكي.

❑ **مكان تصالب مسلك حس اللمس الدقيق – الاهتزاز – الحس العميق :** في البصلة السيسائية.

❑ **السبيل القشري النخاعي:** يصدر عن العصبونات الهرمية في قشرة المخ.

❑ **منشأ الذاكرتين قصيرة وطويلة الأمد :** عند المشابك.

❑ **تلفيف الحصين :** يمتد في أرضية البطين الجانبي من نصفي الكرة المخية.

❑ **رابعاً: ماذا ينتج عن كل مما يأتي:**

❑ **السبيل القشري النخاعي في الدماغ المتوسط :** يُشكّل السويقتين المخيتين في الدماغ المتوسط.

❑ **السبيل القشري النخاعي في القرون الأمامية للنخاع الشوكي :** يُشكّل مشابك مع العصبونات النجمية.

❑ **السبيل القشري النخاعي في البصلة السيسائية:** يُشكّل الأهرامات في البصلة السيسائية.

❑ **تضرر في تلفيف الحصين عند بعض المرضى:** الأشخاص الذين يعانون من تضرر في تلفيف الحصين؛ لا يستطيعون تشكيل ذكريات جديدة دائمة، ويتذكرون الأحداث التي جرت قبل إصابتهم.

❑ **خامساً: ما المقصود بكل مما يأتي:**

❑ **المرونة العصبية (التكيف العصبي):** تعديل الارتباطات (المشابك) بين العصبونات ، وتغيير سعة الجهاز العصبي كاستجابة لنشاط تلك العصبونات؛ أي تقوّي الارتباطات بين العصبونات أو تضعف حسب درجة النشاط بينها.

❑ **الذاكرة الحسية :** تسجل الانطباعات التي تستقبلها الحواس وتستمر أجزاء من الثانية كما هو الحال عند النظر لجسمٍ ما ومن ثمّ نغلق عيوننا فنلاحظ بقاء الانطباع لمدة قصيرة جداً.

❑ **الذاكرة قصيرة الأمد :** تستمر حتى (20 ثانية) أو أكثر ، يمكن أن تزول أو تتحوّل إلى ذاكرة طويلة الأمد كما هي الحال عندما نحفظ رقم هاتف ما ، ثمّ ننساه بعد أن نستخدمه لمرة واحدة.

❑ **الذاكرة طويلة الأمد :** تستمر لمدة طويلة جداً ، سعتها غير محدودة وتبقى راسخة مدى الحياة وتقاوم الضمور والاضمحلال لدرجة عالية ، مثالها : تذكّر عنوان منزلك القديم أو قيادة الدراجة.

❑ **تلفيف الحصين:** جزء متطاول من مادة سنجابية نهايته الأمامية متضخمة، ويمتد في أرضية البطين الجانبي لكل من نصفي الكرة المخية، ويعد ضرورياً لتخزين الذكريات طويلة الأمد لكن ليس للاحتفاظ بها.

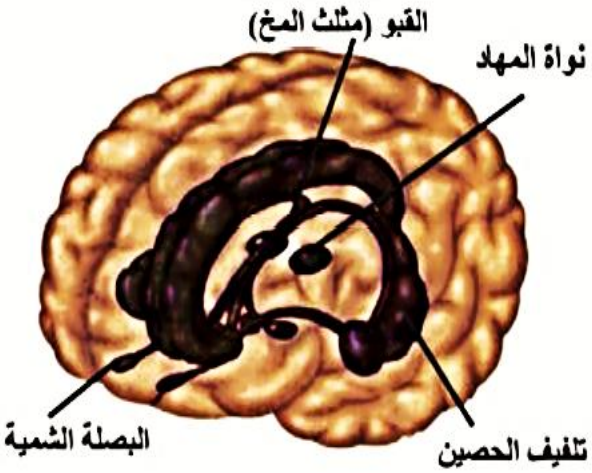
❑ **سادساً: قارن بين الذاكرة قصيرة الأمد مع الذاكرة طويلة الأمد من حيث:**

من حيث	الذاكرة قصيرة الأمد	الذاكرة طويلة الأمد
الاستمرار	تستمر حتى (20) ثانية أو أكثر	تستمر لمدة طويلة جداً وسعتها غير محدودة
الرسوخ	يمك أن تزول أو تتحول إلى ذاكرة طويلة الأمد	تبقى راسخة مدى الحياة وتقاوم الضمور والاضمحلال بدرجة عالية
نوع المشابك	مشابك مؤقتة	مشابك دائمة
مكان تشكل المشابك	الحصين	قشرة المخ

➢ سابعاً: أختر الإجابة الصحيحة:

❑ إحدى هذه العصبونات ليست من المسلك الحسي اللمسي الدقيق الصاعد:

أ. عصبون جسمه يقع في العقدة الشوكية
ب. عصبون جسمه يقع في المهاد
ج. عصبون جسمع يقع في البصلة السيسائية
د. عصبون جسمع يقع في المادة الرمادية للنخاع الشوكي



شكل يوضح مكان تلفيف الحصين

الدرس التاسع : وظائف الجهاز العصبي المركزي -٣- .

أولاً: أجب عن الأسئلة التالية:

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.

ثانياً: حدد وظيفة كل مما يأتي:

المهاد : له دور أساسي في:

تنظيم الفعاليات القشرية الحسية ، وذلك بتحديد وتسهيل وتنظيم السيالات العصبية الصاعدة إليها.

الوطاء: له دور أساسي في:

- تنظيم حرارة الجسم
- فعالية الجهاز الهضمي
- يحوي مراكز الشعور بالعكش والجوع والخوف
- يتحكم بالنخامة الأمامية
- يتحكم بالجهاز العصبي الذاتي

الحدبات التوأمية الأربعة : مركز تنظيم المنعكسات **السمعية** (دوران الرأس نحو الصوت)
البصرية (دوران كرتي العين نحو الضوء).

السويقتين المخيتين : تتكون من مادة بيضاء تُشكّل طريقاً للسيالات المحركة الصادرة عن الدماغ.

المادة الرمادية للحدبة الحلقية: مركز عصبي انعكاسي يعمل بالتعاون مع مراكز في البصلة السيسائية للسيطرة على معدّل التنفس وعمقه.

المادة البيضاء للحدبة الحلقية: طريق لنقل السيالة العصبية بين المخ والمخيخ.

المادة الرمادية للبصلة السيسائية: مركز عصبي انعكاسي لتنظيم الفعاليات الذاتية: **مثل حركة القلب والتنفس والبلع والسعال والضغط الدموي.**

المادة البيضاء للبصلة السيسائية: طريق لنقل السيالة العصبية الحسية الصاعدة والمحركة الصادرة عن الدماغ.

الجسمين المخططين : مرحلة لمرور الحزم المحركة النازلة من القشرة المخية إلى المراكز العصبية في الدماغ المتوسط وهما ضروريان لحفظ توازن الجسم، والحركات التلقائية (**السير/ الكلام/ الكتابة**).

المادة الرمادية للنخاع الشوكي : يُشكّل مركزاً عصبياً انعكاسياً لمنعكسات التعرق والمشي اللاشعوري، والأخمصي (**انقباض أصابع القدم استجابة لدغدغة أخمص القدم**).

المادة البيضاء للنخاع الشوكي: طريقاً لنقل السيالة العصبية الحسية الصاعدة والحركية الصادرة عن الدماغ.

المخيخ : يؤمن توازن الجسم في أثناء الحركة والسكون – ضبط الفعاليات العضلية السريعة انعكاسياً ، مثل : **السباحة، وقيادة الدراجة.**

النوى القاعدية: بنى عصبية حركية، تعمل بالتعاون مع القشرة المخية المحركة والمخيخ للتحكم بالحركات المعقدة.

ثالثاً : ماذا ينتج عن كل مما يأتي:

تكامل المعلومات الواردة إلى المخيخ: تحدث فعالية عضلية تؤدي إلى حركة دقيقة مما يؤمن توازن الجسم في أثناء الحركة والسكون.

رابعاً: حدد موقع كل مما يأتي:

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

خلايا بوركنج : في المخيخ.

المركز العصبي للتحكم بتنظيم حرارة الجسم وفعالية الجهاز الهضمي : في الوطاء.

مراكز الشعور بالعطش والجوع والخوف : في الوطاء.

المركز العصبي للتحكم بمعدّل التنفس وعمقه: في الحدبة الحلقية بمادتها الرمادية بالتعاون مع المراكز العصبية في البصلة السيسائية.

- **المركز العصبي للتحكم بالنخامة الأمامية والجهاز العصبي الذاتي :** في الوطاء.
- **المركز العصبي للتحكم بالمنعكسات السمعية والبصرية:** في الحدبات التوأمية الأربعة.
- **المركز العصبي للتحكم بضبط حركة القلب ، الضغط الدموي ، والتنفس والبلع والسعال:** في المادة الرمادية للبصلة السيسائية.
- **المركز العصبي لحفظ توازن الجسم ، والحركات التلقائية (السير /الكلام / الكتابة):** في الجسمين المخططين.
- **المركز العصبي لضبط الفعاليات العضلية السريعة انعكاسياً كالسباحة وقيادة الدراجة:** في المخيخ.
- **المركز العصبي لمنعكسات التعرق والمشي اللاشعوي والأخمصي :** في المادة الرمادية للنخاع الشوكي.

خامساً: ما المقصود بكل مما يلي:

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

سادسا : أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

- **أحد المنعكسات الآتية ليس بصلياً:**

أ. إفراز اللعاب	ب. إفراز العرق	ج. البلع	د. السعال

- **طريق لنقل السالة العصبية بين المخ والمخيخ:**

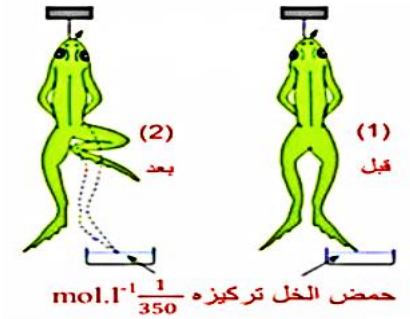
أ. الحدبات التوأمية الأربعة	ب. الحدبة الحلقية	ج. البصلة السسائية	د. النخاع الشوكي

سابعاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يلي:

- **المادة الرمادية للبصلة السيسائية مركز عصبي:** لأنها تنظم الفعاليات الذاتية التي تتضمن ضبط حركة القلب والتنفس والضغط الدموي والبلع والسعال
- **المادة الرمادية للحدبة الحلقية مركز عصبي:** لأنها تتعاون مع مراكز في البصلة السيسائية للسيطرة على معدل التنفس وعمقه.

الدرس العاشر : الفعل المنعكس.

❑ **لاحظ الشكل الآتي ، الذي يُمثل ضفدعاً شوكياً بعد تنبيهه بحمض الخل ، وأجب عن الأسئلة:**



❑ **هل استجابة الضفدعة إرادية ؟ ولماذا؟**

لا ، لأنها حدثت دون تدخل قشرة المخ.

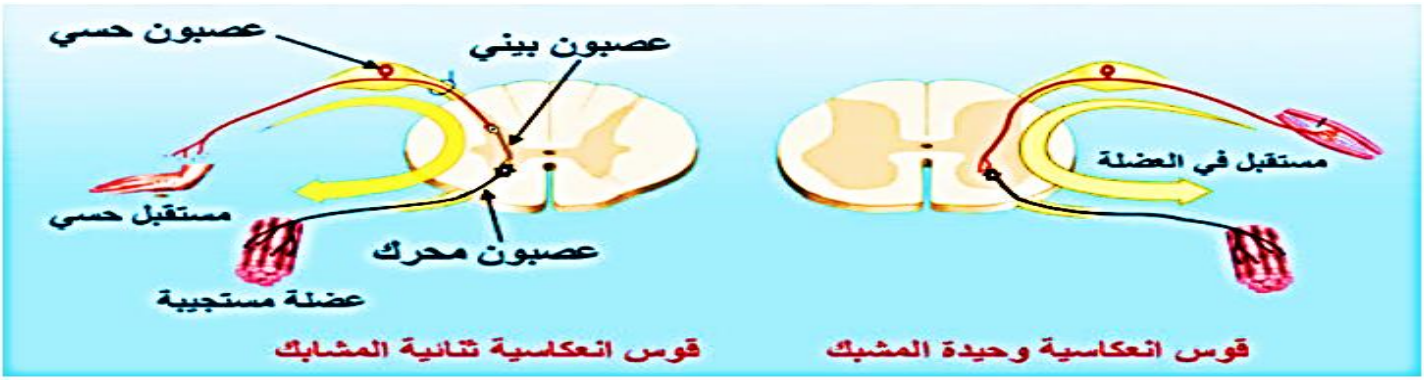
❑ **ما المركز العصبي الذي أشرف على هذا الفعل ؟**

النخاع الشوكي.

❑ **اذكر بعض المراكز العصبي للأفعال الانعكاسية؟**

البصلة السيسائية

❑ **لاحظ الشكل الآتي الذي يوضح الأقواس الانعكاسية الشوكية وحيدة المشبك وثنائية المشبك وأجب عن الأسئلة :**



❑ **حدد عناصر القوس الانعكاسية وحيدة المشبك.**

وحيدة المشبك : عصبون جابذ حسي – عصبون نابذ محرك

❑ **حدد عناصر القوس الانعكاسية ثنائية المشبك.**

ثنائية المشبك : عصبون جابذ حسي – عصبون بيني (موصل) – عصبون نابذ محرك.

❑ **أي القوسين يحوي عصبونات بينية؟**

ثنائي المشبك.

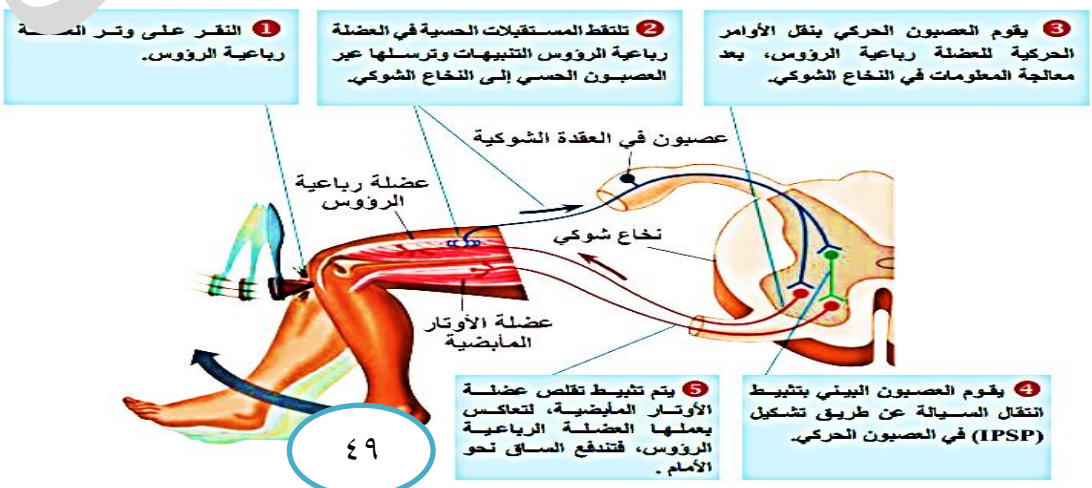
❑ **من خلال دراستك السابقة لخصائص المشبك ، قارن بين سرعة السيالة في كل من القوسين وحيدة المشبك وثنائية المشبك.**

القوس وحيدة المشبك أسرع لوجود مشبك واحد.

❑ **ما عدد العصبونات البينية المتوقعى في قوس يحتوي أكثر من مشبكين؟**

أكثر من عصبون بيني.

❑ **لاحظ الشكل الآتي: رتّب مراحل حدوث المنعكس الداغصي**



- **حدد المركز العصبي المسؤول عنه؟**

المادة الرمادية للنخاع الشوكي.

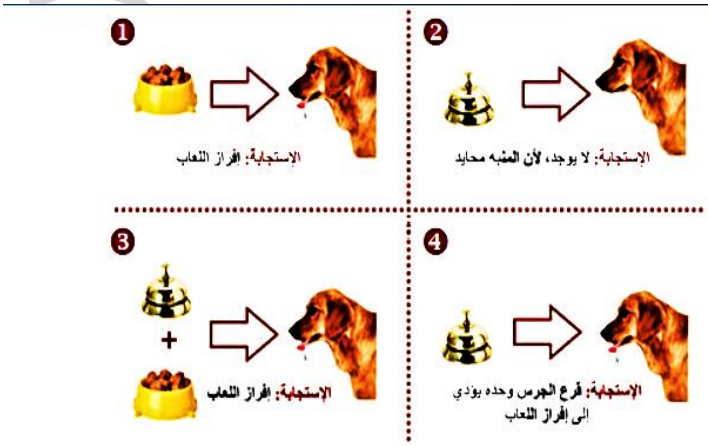
- **ما أهمية هذا المنعكس طبياً؟**

يستخدم المنعكس الداغصي للتأكد من سلامة النخاع الشوكي والأعصاب الشوكية.

- **ما ميزات الفعل المنعكس؟**

١. غرضي هادف لإبعاد الأذى عن جسم الكائن الحي غالباً.
٢. يتمتع بالرتابة ، أي يستجيب بالصورة ذاتها تحت تأثير المنبه ذاته.
٣. عرضة للتعب، بسبب نفاد النواقل العصبية من الغشاء قبل المشبكي نتيجة الاستخدام الزائد وعدم وجود آليات سريعة لتعويضها.
٤. تترافق المنعكسات أحياناً بإحساسات شعورية؛ لأن قسماً من السيالات الحسية يصل إلى قشرة المخ.

- **لاحظ الشكل المجاور الذي يوضح تجربة العالم الروسي إيفان بافلوف ، وأجب عن الأسئلة التي تلي الشكل:**



- **ماذا ينتج عن تقديم منبه أولي (اللحم المجفف) للكلب في (١)؟**

ينم إفراز اللعاب.

- **ماذا أسمي هذه الاستجابة ؟ ولماذا؟**

استجابة انعكاسية – لأنها تحدث دون تدخّل القشرة المخية (منعكس شرطي غريزي).

- **أكمل القوس الانعكاسية الغريزية الآتية:**

نهايات حسية في اللسان ← عصبون حسي ← مركز عصبي في البصلة السيسائية ← عصبون مفرز ← غدد لعابية وإفراز اللعاب.

- **لماذا لم يستطع المنبه الثانوي (الجرس) أن يثير الاستجابة (إفراز اللعاب) في المرحلة (٢)؟**

لأنه منبه صناعي محايد.

- **ماذا ينتج عن تلازم المنبهين الثانوي والأولي مرات عدة ؟ وكيف أفسر النتيجة؟**

- يصبح المنبه الثانوي وحده قادراً على إثارة السلوك أو الاستجابة التي يثيرها المنبه الأولي ، التفسير: لأن المخ كوّن رابطة بين المنبه الثانوي (الشرطي) والاستجابة.

- **أكمل عناصرالفعل المنعكس الشرطي في تجربة بافلوف على الكلب:**

صوت الجرس ← الأذن ← قشرة المخ ← البصلة السيسائية ← الغد اللعابية و إفراز اللعاب.

- **ما أهمية تجربة بافلوف ؟**

خرجت تجربة بافلوف بقوانين فسرت جوانب كثيرة من عملية التعلم، وتكوين العادات عند الإنسان والحيوان

➢ **أولاً : أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:**

- **الفعل المنعكس العصبي لا إرادي :** لأنه يحدث دون تدخّل قشرة المخ.
- **يتمتّع الفعل المنعكس بالرتابة :** لأنه يستجيب بالصورة ذاتها تحت تأثير المنبه ذاته.
- **سرعة السيالة العصبية في المنعكس الداغصي :** لأنه وحيد المشبك أو لعدم وجود عصبون واصل (بيني).
- **المنعكسات عرضة للتعب :** بسبب نفاد النواقل العصبية من الغشاء قبل المشبكي نتيجة الاستخدام الزائد وعدم وجود آليات سريعة لتعويضها.
- **تترافق المنعكسات أحياناً بإحساسات شعورية :** لأن قسماً من السيالات الحسية يصل إلى قشرة المخ.
- **للمخ علاقة بالمنعكس الشرطي :** لأنه المخ كوّن رابطة بين المنبه الشرطي (الثانوي) والاستجابة.

➢ **ثانياً : ما المقصود بكل مما يأتي:**

- **الفعل الانعكاسي:** استجابة سريعة تلقائية من الجسم لا إرادية ، لأنه حدث من دون تدخل قشرة المخ ، يقع المركز العصبي في النخاع الشوكي أو البصلة السيسائية.
- **القوس الانعكاسية :** هي مجموعة العصبونات التي تشكل مسار السيالة العصبية في أثناء حدوث الفعل المنعكس.
- **الرتابة في الفعل المنعكس :** أي يستجيب بالصورة ذاتها تحت تأثير المنبه ذاته.
- **الفعل المنعكس الشرطي:** هو تقديم منبه ثانوي محايد (الجرس) مع منبّه أولي طبيعي (اللحم) مرات عدة ، يصبح المنبه الثانوي وحده قادراً على إثارة السلوك والاستجابة التي يثيرها المنبه الأولي عادة، وهو نمط من السلوك المتعلم. (تمت إعادة تجربة بافلوف باستخدام مثيرات مختلفة (بصرية - سمعية - شمية...))

➢ **ثالثاً: حدد وظيفة كل مما يأتي:**

- ❑ **المستقبلات الحسية في العضلة رباعية الرؤوس الفخذية:** تلتقط التنبيهات وترسلها عبر العصبون الحسي إلى النخاع الشوكي.
- ❑ **العصبون الحركي في المنعكس الداغصي :** يقوم بنقل الأوامر الحركية للعضلة رباعية الرؤوس ، بعد معالجة المعلومات في النخاع الشوكي.
- ❑ **العصبون البيني في المنعكس الداغصي:** يقوم بتثبيط انتقال السيالة عن طريق تشكيل (IPSP) في العصبون الحركي.
- ❑ **المنعكس الداغصي :** يستخدم المنعكس الداغصي للتأكد من سلامة النخاع الشوكي والأعصاب الشوكية.
- ❑ **المخ في المنعكس الشرطي :** يكوّن رابطة بين المُنبه الشرطي والاستجابة.

➢ **رابعاً: ماذا ينتج عن كل مما يأتي:**

- ❑ **تثبيط انتقال السيالة في العصبون الحركي:** يؤدي إلى تثبيط تقلص عضلة الأوتار المأبضية لتعاكس بعملها العضلة رباعية الرؤوس فتندفع الساق نحو الأمام.
- ❑ **تثبيط تقلص عضلة الأوتار المأبضية :** تعاكس بعملها العضلة رباعية الرؤوس فتندفع الساق نحو الأمام.
- ❑ نفاد النواقل العصبي في الغشاء قبل المشبكي: عرضة المنعكسات للتعب.
- ❑ **تقديم منبه ثانوي محايد (الجرس) مع منبه أولي طبيعي (اللحم) مرات عدة للكلب:** يصبح المنبه الثانوي وحده قادراً على إثارة السلوك والاستجابة التي يثيرها المنبه الأولي عادة.

➢ **خامساً : قارن بين القوس الانعكاسية الآتية :**

القوس	وحيد المشبك	ثنائي المشبك	عديدة المشابك
عدد العصبونات البينية	لا يوجد	عصبون بيني واحد	أكثر من عصبون بيني
السرعة	أكثر سرعة	أقل سرعة من القوس وحيدة المشبك	الأقل

الدرس الحادي عشر : بعض أمراض الجهاز العصبي.

❑ **في أي عُمر يصيب داء باركنسون (الشلل الرعاشي) الإنسان؟**

مرض يصيب المتقدمين في العمر نتيجة تلف الخلايا العصبية في المادة السوداء مع التقدم بالعمر أو بسبب نقص بعض المركبات الكيميائية أو لسبب وراثي.

❑ **ما هو سبب حدوث داء باركنسون(الشلل الرعاشي)؟**

تفرز خلايا المادة السوداء لجذع الدماغ الناقل العصبي الدوبامين إلى الجسم المخطط وهو مثبط لعصبونات الجسمين المخططين. وهناك عصبونات في القشرة المخية تحرر الأستيل كولين إلى الجسم المخطط وهو منبّه للجهاز العصبي المركزي. فموت العصبونات في المادة السوداء يؤدي إلى نقص الدوبامين وزيادة فعالية الجسمين المخططين، وتقلصات مستمرة في معظم العضلات الهيكلية للجسم.

❑ **ما الأعراض الرئيسية الثلاثة التي يتصف بها داء باركنسون (الشلل الرعاشي)؟**

١. تصلّب في العضلات.
٢. صعوبة في الحركة.
٣. ارتعاش إيقاعي في اليدين.

❑ **ما تأثير الناقل العصبي الدوبامين على الجسمين المخططين؟**

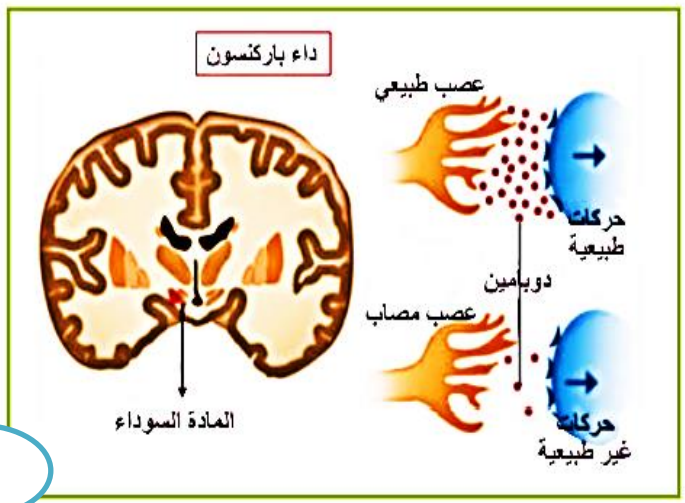
مُثبّط لعصبونات الجسمين المخططين.

❑ **ما تأثير الناقل العصبي الأستيل كولين على الجهاز العصبي المركزي؟**

مُنبّه للجهاز العصبي المركزي.

❑ **كيف يُعالج الأشخاص المصابين بداء باركنسون (الشلل الرعاشي)؟**

يعالج بإعطاء المصاب طليعة الدوبامين (Doba. L) الذي يتحول في الدماغ إلى دوبامين لأنّ الدوبامين لا يمر من خلال الحاجز الدماغي الدموي.



❑ **في أي عُمر يُصيب داء ألزهايمر (الخرف المبكر) الإنسان؟**

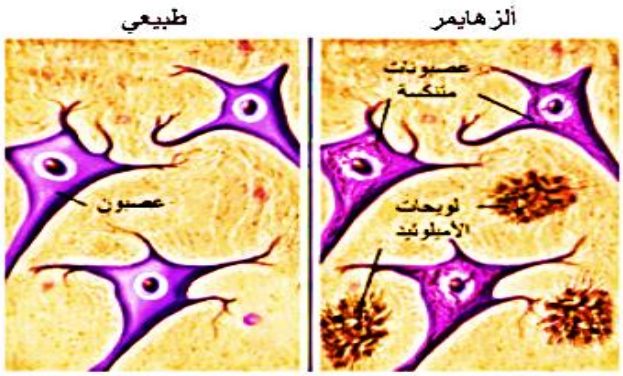
مرض يُصيب بعض المتقدمين في العمر نحو سن الستين غالباً (شيخوخة مُبكرة للدماغ).

❑ **ما هو سبب حدوث داء ألزهايمر (الخرف المبكر)؟**

هو مرض وراثي يحدث نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني (الأميلوئيد) حول العصبونات في القشرة المخية والحصين؛ مما يؤدي إلى فقدانها القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى وضمورها ثم موتها.

❑ **ماهي أعراض داء ألزهايمر(الخرف المبكر)؟**

يعاني المصاب صعوبة في تذكر الأحداث القريبة ؛ فيصبح مرتبكاً كثير النسيان، ريثما يحدث فقدان تام للذاكرة في المراحل المتأخرة.

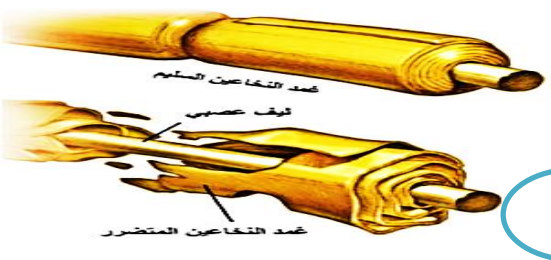


❑ **ما سبب الإصابة بمرض الشقيقة (الضداع الوعائي)؟ وماذا ينتج عنها؟ وكيف يُثار؟**

توسع فرع أو أكثر من الشريان السباتي يؤدي إلى تنبيه النهايات العصبية في هذا الشريان، وينتج عنها صداع وحيد الجانب، ويثار بعوامل بيئية أو نفسية محددة.

❑ **متى يظهرمرض التصلب اللويحي المتعدد ؟ وما سببه؟**

يظهر المرض بين سن (٣٠-٤٠) وهو تنكس عصبيويعد مرضاً مناعياً ذاتياً ، سببه: فقدان خلايا الدبق قليلة الاستطالات، وتفككها إلى متصلبة نتيجة مرض مناعي ذاتي كما في الشكل الآتي.



- **ممّ تنتج أعراض مرض التصلب اللويحي المتعدد؟**

نتج الأعراض من زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة من المادة البيضاء للجهاز العصبي المركزي. فيحس المريض بصدمة كهربائية عند تحريك العنق.

- **ما أعراض مرض التصلب اللويحي المتعدد؟**

حس المريض بصدمة كهربائية عند تحريك العنق.

- **عن ماذا ينجم مرض الصرع؟ وما أعراضه؟**

خلال ناجم عن نوبات من النشاط الكهربائي الدماغي لمشوش، يصحبها حركات تشنجية لا إرادية، والسقوط رضاً وفقدان الوعي بضع دقائق.

أولاً : حدد موقع كل مما يأتي:

- **الخلايا المُحررة للأستيل كولين:** عصبونات في القشرة المخية.
- **مكان تراكم بروتين بيتا النشواني (الأميلوئيد):** حول العصبونات في القشرة المخية والحصين.
- **المادة السوداء :** خلايا عصبية كبيرة تقع في الدماغ المتوسط.
- **الخلايا المفرزة للدوبامين:** المادة السوداء.

ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- **يُصيب داء باركنسون (الشلل الرعاشي) المتقدمين في العمر:** نتيجة تلف الخلايا العصبية في المادة السوداء مع التقدم بالعمر أو بسبب نقص بعض المركبات الكيميائي أو لسبب وراثي.
- **يُعالج داء باركنسون بإعطاء المُصاب طليعة الدوبامين الذي يتحوّل في الدماغ إلى دوبامين:** لأنّ الدوبامين لا يمر من خلال الحاجز الدماغي الدموي.
- **فقدان عصبونات في (القشرة المخية والحصين) القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى:** نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني (الأميلوئيد) حول العصبونات في القشرة المخية والحصين.
- **إصابة الإنسان بمرض الشقيقة أو الصداع الوعائي أو صداع وحيد الجانب:** بسبب توسع فرع أو أكثر من الشريان السباتي يؤدي إلى تنبيه النهايات العصبية في هذا الشريان.
- **موت الخلايا العصبية في المخ في حالة الإصابة بالزهايمر: :** نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني (الأميلوئيد) حولها.
- **تتفكك خلايا الدبق قليلة الاستطالات إلى صفائح متصلبة عند الإصابة بمرض التصلب اللويحي:** نتيجة مرض مناعي ذاتي.
- **يحس مريض التصلب اللويحي المتعدد بصدمة كهربائية عند تحريك العنق :** بسبب زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة من المادة البيضاء للجهاز العصبي المركزي.
- **فقدان الوعي والسقوط أرضاً في حالة الصرع :** بسبب حركات تشنجية لا إرادية ناجمة عن نوبات من النشاط الكهربائي الدماغي المشوّش.

ثالثاً: حدد وظيفة كل مما يأتي:

- **الدوبامين في الجسم المخطط:** مثبط لعصبونات الجسمين المخططين.
- **الأستيل كولين :** منبه للجهاز العصبي المركزي.

رابعاً: ماذا ينتج عن كل مما يأتي:

- **تلف الخلايا العصبية في المادة السوداء أو نقص في بعض المركبات الكيميائي:** داء باركنسون أو الشلل الرعاشي أو تصلب في العضلات و ارتعاش إيقاعي في اليدين و صعوبة في الحركة.
- **موت عصبونات في المادة السوداء لجذع الدماغ :** الإصابة بداء باركنسون أو يؤدي إلى نقص الدوبامين وزيادة فعالية الجسمين المخططين وتقلصات مستمرة في معظم العضلات الهيكلية للجسم.
- **توسّع فرع أو أكثر من الشريان السباتي :** يؤدي إلى تنبيه النهايات العصبية في هذا الشريان وينتج عنها صداع وحيد الجانب أو مرض الشقيقة أو الصداع الوعائي.
- **فقدان خلايا الدبق قليلة الاستطالات :** الإصابة بمرض التصلب اللويحي المتعدد أو زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة من المادة البيضاء.
- **زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة من المادة البيضاء للجهاز العصبي المركزي: يحسّ** المريض بصدمة كهربائية عند تحريك العنق أو مرض التصلب اللويحي المتعدد.
- **نوبات من النشاط الكهربائي الدماغي المشوّش:** مرض الصرع أو حركات تشنجية لا إرادية والسقوط أرضاً وفقدان الوعي بضع دقائق.

خامساً: ما المقصود بكل مما يأتي:

- **المادة السوداء:** خلايا عصبية كبيرة تقع في الدماغ المتوسط، سيتوبلاسماها غنية بالميلانين، تفرز الدوبامين الذي ينتقل عبر محاويرها إلى الجسم المخطط.
- **مرض الشقيقة (الصداع الوعائي):** توسع فرع أو أكثر من الشريان السباتي يؤدي إلى تنبيه النهايات العصبية في هذا الشريان، وينتج عنها صداع وحيد الجانب، ويثار بعوامل بيئية أو نفسية محددة.
- **التصلب اللويحي المتعدد:** هو تنكس عصبي يظهر المرض بين سن (٣٠-٤٠) ويعد مرضاً مناعياً ذاتياً

سببه: فقدان خلايا الدبق قليلة الاستطالات وتفككها إلى صفائح متصلبة نتيجة مرض مناعي ذاتي ، تنتج الأعراض من زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة من المادة البيضاء للجهاز العصبي المركزي ، فيحسّ المريض بصدمة كهربائية عند تحريك العنق.

- **الصرع :** اخلال ناجم عن نوبات من النشاط الكهربائي الدماغي المشوش، يصحبها حركات تشنجية لا إرادية، والسقوط أرضاً وفقدان الوعي بضع دقائق.

مع التّمنيات لكم بالتّفوّق والنّجاح

الآنسة : ريان حمداش

أ. ريان حمداش

الرسمات التي قد تأتي ارسم في بحث العصبية (ليست قرار وزاري وإنما اجتهاد شخصي يفرق من أستاذ لآخر) :

- الدرس الأول عصبية : رسمة تطوّر الحويصلات – رسمة مقطع عرضي حقيقي في النخاع الشوكي – .
- الدرس الثاني عصبية : رسمة العصبون – رسمات أنواع العصبونات من الناحية الشكلية .
- الدرس السادس عصبية: رسمة المشبك الكيميائي – رسمة السيالات الألمية – رسمة المشبك الكهربائي .
- الدرس الثامن عصبية: رسمة المسالك الحسية (اللمس الخشن واللمس الدقيق) .
- الدرس العاشر : الأقواس الانعكاسية .