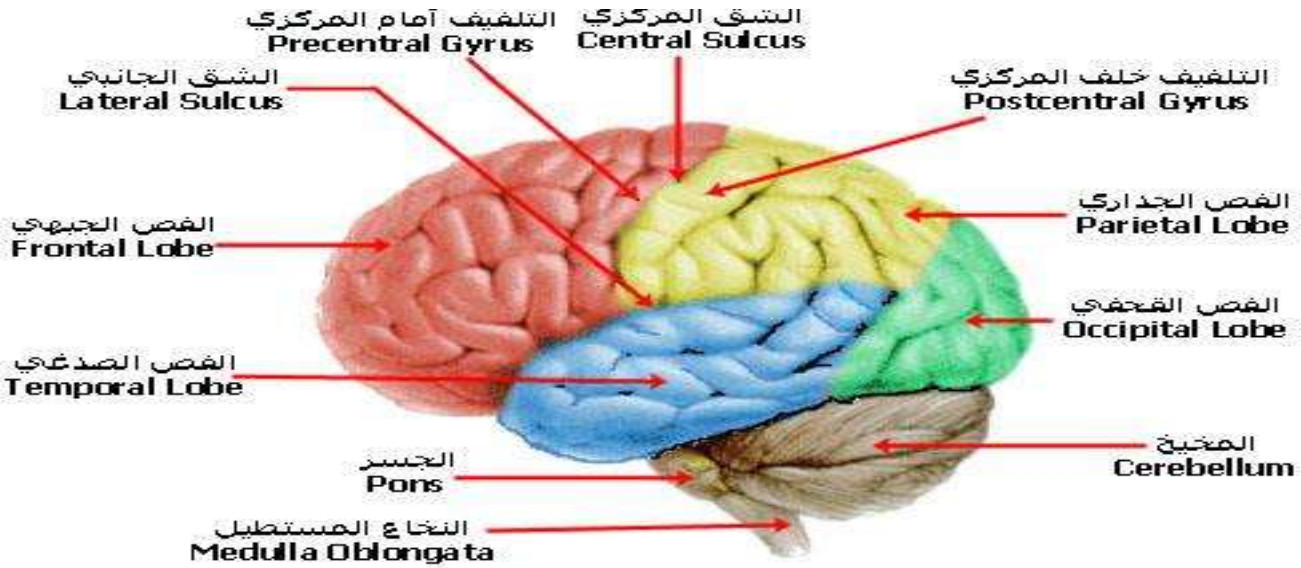
الجـــــــهاز العصـــــــبي

الصف الثاني عشر عام

2017/2018

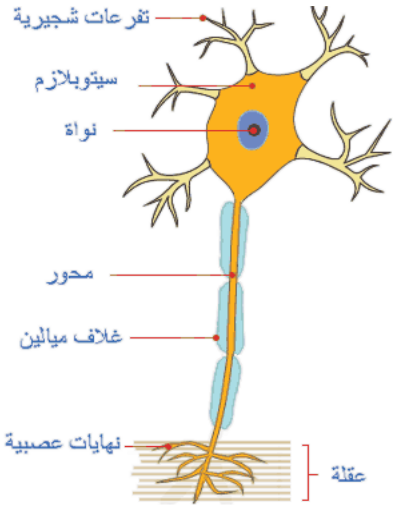


الصف الثاني عشر عام

اعداد المعلـم / سامي أبوالغيط

تركيب الجهاز العصبي

الخلية العصبية



هي خلايا متخصصة تقوم بجمع معلومات عن البيئة من حولك وتفسير تلك المعلومات والاستجابة والاستجابة لها

مكونات الخلية العصبية

1 – الزوائد الشجيرية　　2 – جسم الخلية　　3 – المحور

1 – الزوائد الشجيرية :. تقوم باستقبال إشارات (السيالات العصبية) من الخلايا العصبية الأخرى وتنقلها إلى جسم الخلية وكل خلية تمتلك عدد من الزوائد الشجيرية المتصلة بجسم الخلية

2 – جسم الخلية :. يحوي بداخله نواة الخلية العصبية والكثير من العضيات

3 – المحور :.اطول اجزاء الخلية العصبية ويمتد من جسم الخلية إلى نهايات المحاور

. يقوم المحور بنقل السيالات العصبية من جسم الخلية الى الخلايا الأخرى والعضلات

أنواع الخلايا العصبية

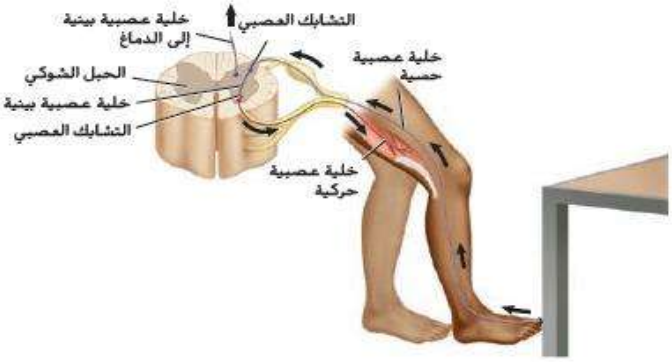
الحسية　　البينية　　الحركية

أولاً :.الخلية العصبية الحسية :. تقوم باستقبال السيالات من المستقبلات الموجودة في الجلد وأعضاء الحس وتقوم بنقلها الى الدماغ والحبل الشوكي

ثانياً :.الخلية العصبية البينية :. تقوم بنقل السيالات العصبية من الخلايا الحسية إلى الخلايا الحركية

ثالثاً :.الخلية العصبية الحركية :. هي خلايا عصبية متصلة بالغدد والعضلات . . تقوم بنقل السيالات العصبية من الدماغ والحبل الشوكي الى الغدد والعضلات حتى تتم الاستجابة

الانعكاس اللاإرادي البسيط (القوس الإنعكاس)



(يشمل القوس الانعكاسي خلية عصبية حسية وبينية وحركية)

تتبع مسار السيال العصبي لانعكاس لاإرادي

1 – يبدا المؤثر بفعله في القدم وتنتقل السيالات عبر الخلايا العصبية الحسية الى الحبل الشوكي

2 – يصل السيال إلى الخلية العصبية البينية　　3 – ثم يصل السيال للخلية الحركية وتستجيب للمؤثر بفعل حركي في العضلات

الدماغ لا يشكل جزء من هذا المسار (وانما يشعر به على حسب قول الأطباء)

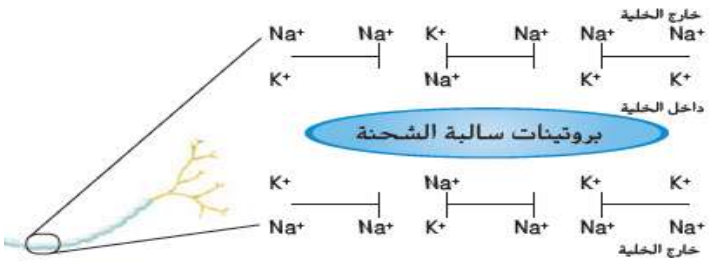
السيـــــــال العصـــــــــبي هو شحنة كهربائية تنتقل عبر الخلية العصبية بفعل فرق جهد كهربي ضعيف جدا

ما هي المؤثرات التي ينتج عنها السيال العصبي 1 – اللمس 2 – سماع دوي عالي

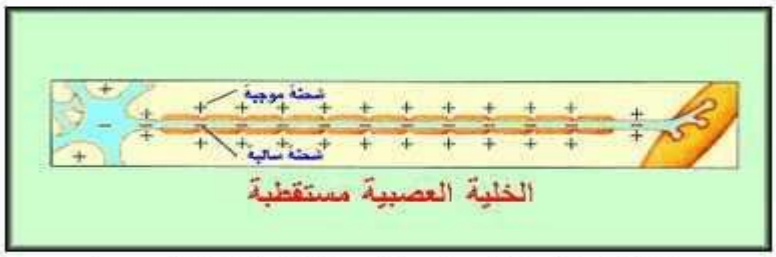
أولاً : – الخلية العصبية في وضع الراحة

1 – الخلية في وضع الراحة لا توصل اي سيالات عصبية

تم ملاحظة التالي على غشاء الخلية العصبية في وقت الراحة



شكل



اختلاف الشحنات على جانبي غشاء الخلية العصبية

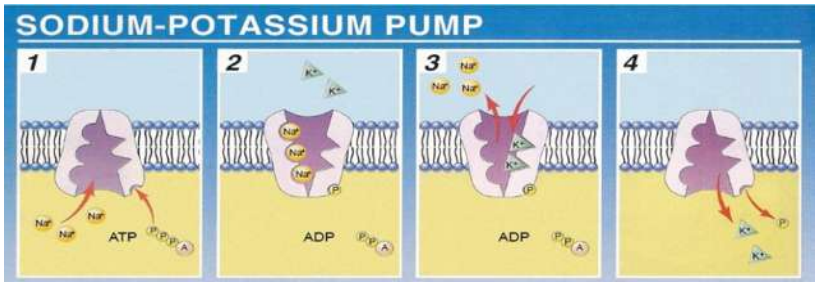
أ – يكون تركيز ايونات الصوديوم في خارج الخلية عالي جداً عن داخل الخلية

ب – يكون تركيز ايونات البوتاسيوم في داخل الخلية عالي وفي الخارج أقل

ملاحظة :. في الوضع الطبيعي تنتقل الايونات من أماكن التركيز المرتفع غالى أماكن التركيز المنخفض بواسطة النقل الغير نشط

ج – تعمل مضخات الصوديوم / بوتاسيوم على المحافظة على تركيز الصوديوم في الخارج عالي والبوتاسيوم في الداخل عالي بواسطة النقل النشط

د – تلاحظ من شكل المضخة انها تعمل على إخراج ثلاثة أيونات صوديوم وإدخال أيونات البوتاسيوم



هـ – ينتج عن تراكم ايونات الصوديوم في خارج الخلية ان تصبح الشحنة موجبة للغشاء الخارجي للخلية العصبية

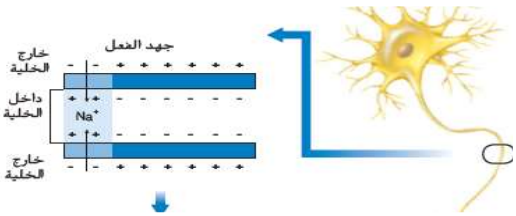
و – وتصبح شحنة السيتوبلازم سالبة

ثانيا :. الخلية العصبية في حالة جهد الفعل :. وهي واقعة تحت تأثير مؤثر ما

عتبة التنبيه :. هي اقل قيمة لشدة المؤثر التي تتسبب في حدوث جهد الفعل

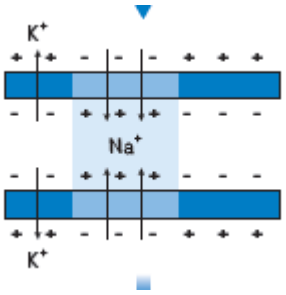
ولا علاقة لقوة المؤثر أو ضعفه بقوة جهد الفعل (الكل يؤثر طالما يفوق عتبه التنبيه)

التغيرات التي تحدث للخلية عندما يفوق المؤثر عتبة التنبيه



1 – تفتح القنوات البروتينية في الغشاء البلازمي

2 – تدخل أيونات الصوديوم بسرعة إلى داخل الخلية

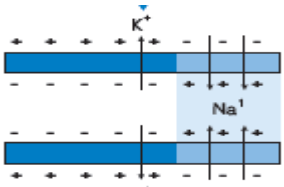


3 – ينتج عن ذلك عكس مؤقت للشحنة

(اي يصبح داخل الخلية موجب الشحنة والخارج سالب) بسبب دخول أيونات الصوديوم الموجبة

4 – ينتج عن ذلك التغير في الشحنة فتح قنوات بروتينية أخرى

في منطقة مجاورة وتتكرر

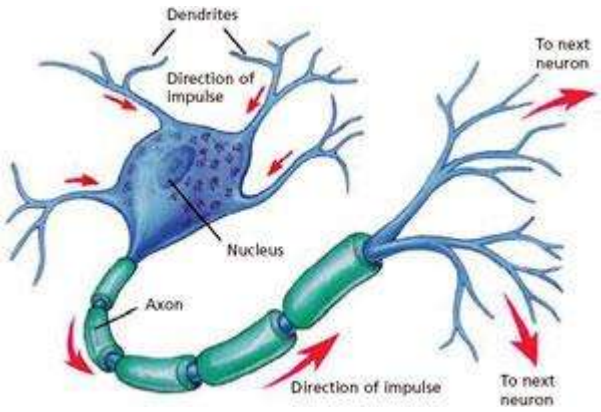


5 – تنتقل أيونات البوتاسيوم إلى الخارج من خلال القنوات

فتصبح شحنة الخلية سالبة في الخارج

6 – هذا التغير في وضع الشحنات بين خارج الخلية وداخلها ينتقل على شكل موجات على طول محور الخلية العصبية بعيداً عن جسم الخلية

سرعة جهد الفعل

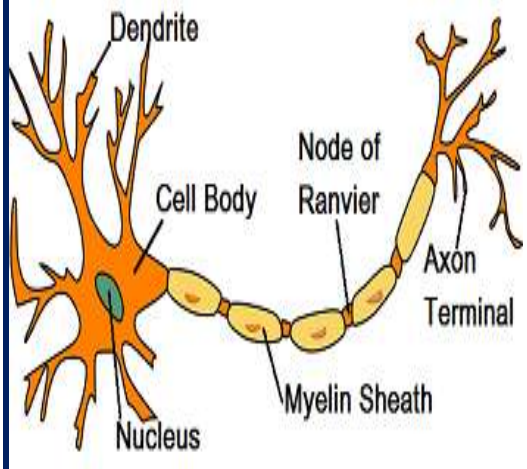


يتوقف سرعة جهد الفعل للخلية العصبية على حسب نوع المحور للخلية

أ- محاور مايلينية :. ويكون فيها محور الخلية العصبية مغطي بطبقة دهنية تسمى المايلين وهي تعمل كطبقة عازلة

ب- محاور غير مايلينية :. ويكون فيها المحور غير مغطى بطبقة دهنية

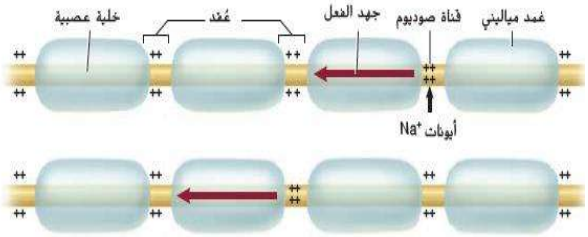
العقد :. وهي فجوات موجودة على طول المحور في الخلية العصبية تسمى الغمد المايليني (اي أن المايلين لا يغطي محور الخلية العصبية بكامله ولكن يوجد أجزاء غير مغطاه على طول المحور ولها دور هام في نقل السيال العصبي



تتبع جهد الفعل على محور الخلية العصبية

1 – عندما يؤثر المؤثر في الخلية وتفتح قنوات الصوديوم وتدخل أيونات الصوديوم إلى داخل الخلية

ويصبح داخل الخلية موجب ويؤثر ذلك في فتح قنوات مجاورة مما يساعد في نقل جهد الفعل حتي يصل إلى الغمد المايليني أو العقد



2 – تستطيع أيونات الصوديوم والبوتاسيوم الانتشار عبر الغمد المايليني

3 – وعند الغمد تصل الأيونات إلى الغشاء البلازمي

4 – يسمح ذلك لجهد الفعل بالانتقال القفزي من عقدة لأخرى

5 – يعمل الانتقال القفزي على زيادة سرعة انتقال السيال العصبي على المحور

مـــــقارنة بين الخلايا العصبية المايلينية والخلايا العصبية الغير مايلينية

وجه المقارنة	الخلايا العصبية المايلينية	الخلايا العصبية الغير مايلينية
نوع السيال المنقول	الألم الحاد	الألم الخفيف النابض
سرعة السيال	سريع	بطئ

سؤال :- اشرح العلاقة بين عتبة التنبيه وجهد الفعل .

الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء جهد الفعل وهو عتبة التنبيه فعند الوصول لهذه العتبة يبدأ جهد الفعل

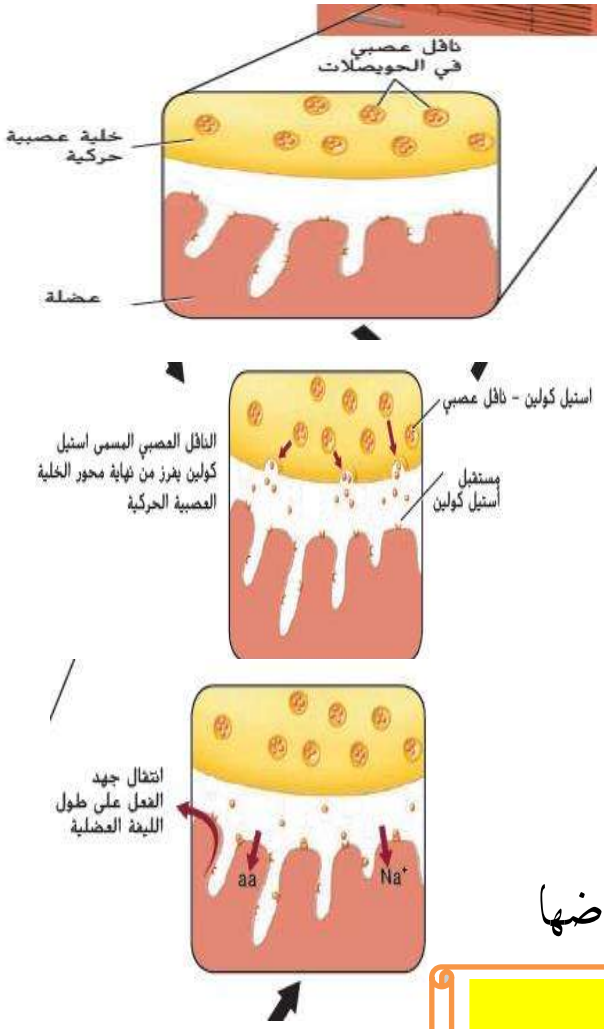
ماذا يحدث عندما يصل جهد الفعل إلى نهايات المحاور (الأزرار الطرفية) للخلية الحركية

1 – ينتقل جهد الفعل على طول المحور للخلية العصبية الحركية

2 – عند وصوله للنهايات العصبية يعمل على تحرير النواقل العصبي

3 – تعطي النواقل العصبية إشارة للألياف العضلية لتنقبض

تصور جهد الفعل (تمعن الشكل)



1 – الخلية العصبية الحركية متصلة بالعضلة

2 – يتحرر الناقل العصبي أستيل كولين من النهايات العصبية

3 – ينتقل أستايل كولين عبر الشق

ليرتبط بالمستقبلات الخاصة به في العضلات وتوجد على أغشية الخلية العضلية

4 – هذا الارتباط يسمح لأيونات الصوديوم بالدخول

إلي الليفة العضلية مما يسبب جهد فعل

5 – ينتقل جهد الفعل عبر غشاء الليفة العضلية مسببا انقباضها

– التشابك العصبي

الشق التشابكي :. فجوة صغيرة بين محور الخلية العصبية والزوائد الشجيرية لخلية عصبية اخرى

التشابك العصبي :. هو منطقة التقاء نهايات المحور لخلية مع زوائد شجيرية لخلية مجاورة لها وما بينهما من شق تشابكي

التغيرات التي تحدث في منطقة التشابك العصبي

1 – عند وصول جهد الفعل الى نهايات المحور

2 – تلتحم الحويصلات وما بها من نواقل عصبية مع الغشاء البلازمي وتحرر النواقل (الإخراج الخلوي)

الناقل العصبي :. مادة كيميائية تنتشر عبر التشابك العصبي وترتبط بالمستقبلات على الزوائد الشجيرية

مصير النواقل العصبية . . . . . أ _ تنتشر بعيداً عن التشابك ب _ تتحلل بفعل الإنزيمات ج _ يعاد امتصاصه

القسم 1 التقويم

ملخص القسم

- تتكوّن الخلية العصبية من ثلاثة أجزاء رئيسة.
- تقسم الخلايا العصبية إلى ثلاثة أنواع أساسية.
- إن السيال العصبي شحنة كهربائية ويسمى أيضًا جهد الفعل.
- تستخدم الخلايا العصبية المواد الكيميائية والشحنات الكهربائية لنقل السيالات العصبية.

فهم الأفكار الأساسية

1. **قارن** الشبه بين الجهاز العصبي والإنترنت من حيث إنه شبكة اتصالات.
2. **استدلّ** لماذا تُعد الطاقة ضرورية لعكس انتشار أيونات الصوديوم (Na^+) والبوتاسيوم (K^+) عبر الغشاء البلازمي للخلية العصبية.
3. **توقّع** إذا كانت الأعصاب الحسية في قدم شخص ما لا تعمل، فهل سيشعر بالألم إذا تعرضت قدمه لحروق شديدة؟

فكّر بشكل ناقد

4. **خطّط تجربة** يمكن أن يستخدمها مختص في علم الأعصاب ليثبت أن جهد الفعل ينتقل عبر محور مايليني إلى خلية عصبية أسرع من انتقاله عبر محور غير مايليني.

الرياضيات في علم الأحياء

5. يمتد العصب الوركي من أسفل الحبل الشوكي إلى القدم. إذا كان طول هذا العصب عند شخص ما 0.914 m، وسرعة جهد الفعل 107 m/s. فما المدة الزمنية التي يستغرقها السيال العصبي لينتقل على طول هذا العصب كاملًا؟

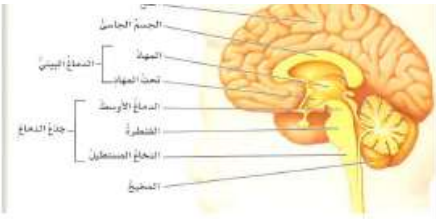
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

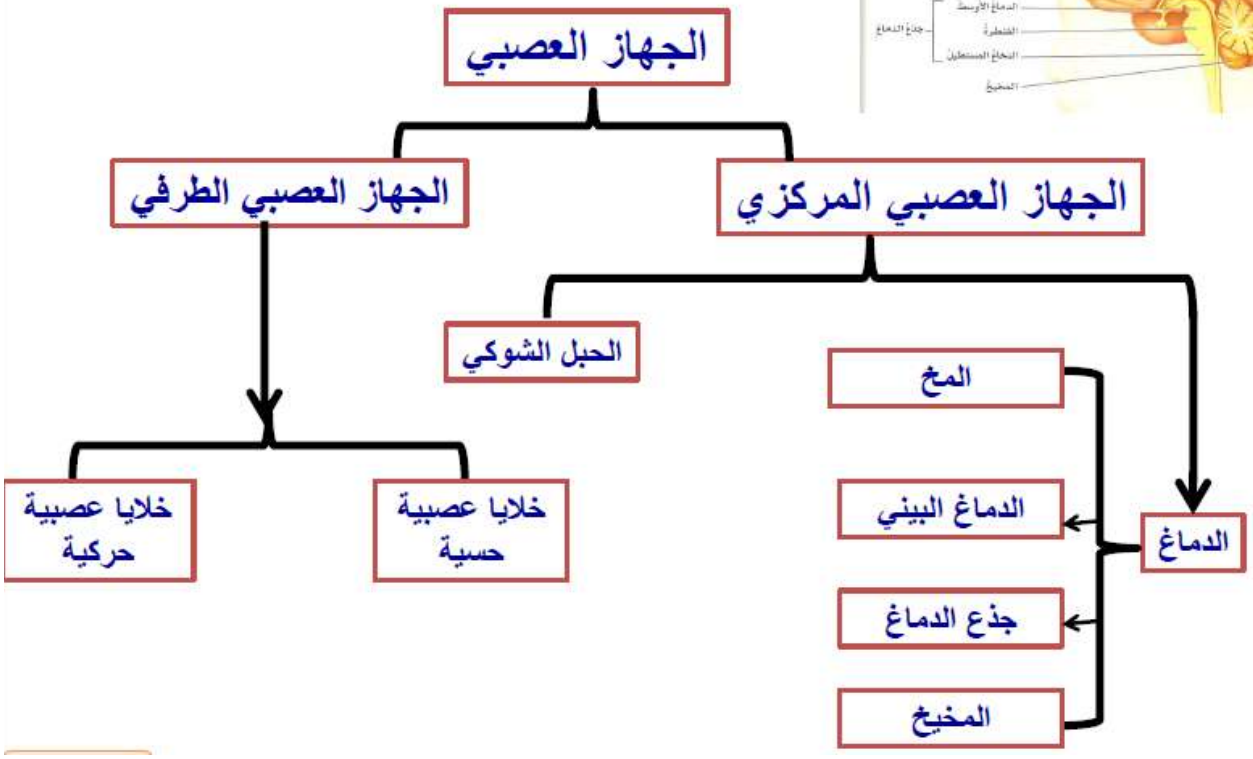
القسم 1 التقويم

1. يُعدّ كل من الإنترنت والجهاز العصبي شبكتين واسعتين تُستخدمان لإرسال المعلومات واستقبالها. فالإنترنت يستخدم أجهزة الكمبيوتر وخطوط البيانات للتواصل. أما الجهاز العصبي، فيستخدم الخلايا العصبية والناقلات العصبية للتواصل.
2. تتحرّك الأيونات تلقائيًا من الوسط الأعلى تركيزًا إلى الوسط الأقل تركيزًا. بينما يحدث العكس عبر غشاء خلية الجهاز العصبي. لكن إجبار الأيونات على التركّز في جانب واحد من الغشاء يستهلك طاقة.
3. لا. إذا لم ترسل الخلايا العصبية الحسية السيالات العصبية إلى الدماغ، فلن يشعر الشخص بألم التعرّض لحروق.
4. اقبل كل التصميمات التجريبية المعقولة. ينبغي أن تُظهر إجابات الطلاب استيعابهم لكيفية إجراء التجارب ثم يُظهروا بصورة فعلية كيفية اختبار الأعصاب.
5. $0.914\ m \div 107\ m/s = 0.0085\ s$

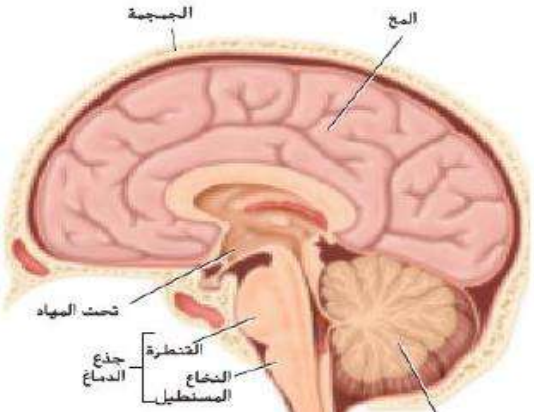
تنظـــيـم الجـــهاز العـــــصـبي

أجزاء الجهاز العصبي



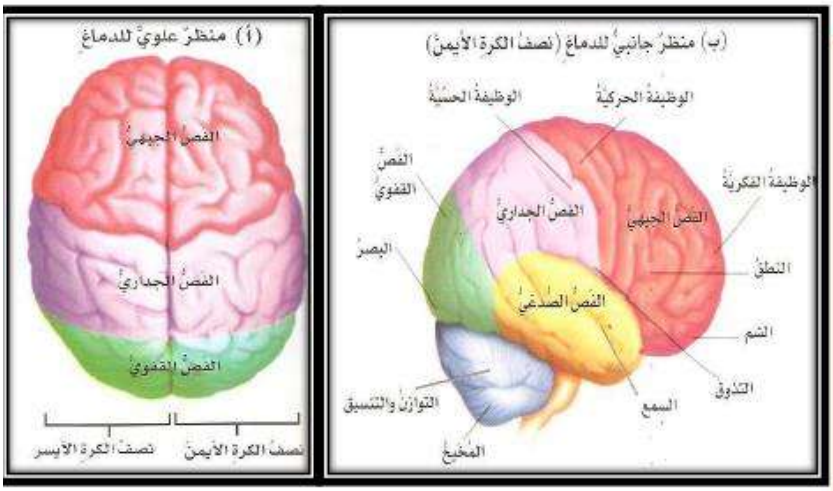


وظيفة الجهاز العصبي المركزي



تتمثل وظيفة الجهاز العصبي المركزي في تنسيق كل أنشطة الجسم، فهو ينقل الرسائل ويعالج المعلومات ويحلّل الاستجابات. عندما ترسل الخلايا العصبية الحسية معلومات عن البيئة المحيطة إلى الحبل الشوكي، يمكن أن تستجيب الخلايا العصبية البينية عبر القوس الانعكاسي أو يمكنها أن تنقل المعلومات إلى الدماغ. ترسل بعض الخلايا العصبية البينية في الدماغ رسائل عن طريق الحبل الشوكي إلى الخلايا العصبية الحركية، فيستجيب لها الجسم. كذلك، تستطيع خلايا عصبية أخرى في الدماغ تخزين المعلومات.

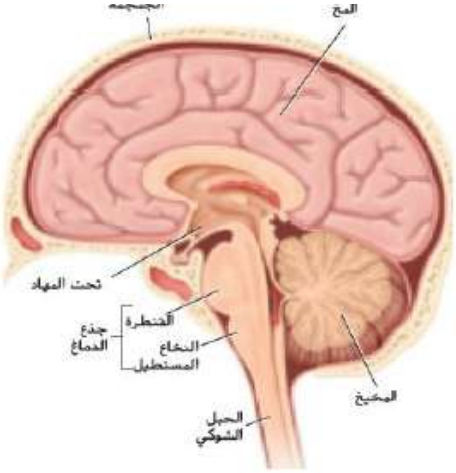
اولا:- المخ



أكبر أجزاء الدماغ طبقته الخارجية كثيرة التلافيف ويتكون من نصفي الكرة المخية الذي يربط بينهما **حزمة من الأعصاب** من محاور الخلايا العصبية يُعتبر المخ مسؤولاً عن عمليات التفكير المرتبطة بالتعلم و الذاكرة واللغة والنطق والحركات الإرادية للجسم والإدراك الحسي، و تحدث معظم عمليات التفكير العليا بالقرب من سطح الدماغ. وتزيد التلافيف والانثناءات المخية عند سطح المخ.

لاحظ أن قشرة المخ كثيرة التلافيف ما أهمية ذلك؟

المخيخ



يقع في أسفل المخ من الجهة الخلفية

وظيفته:

- يتحكم باتزان الجسم و يحافظ على وضعه وتنسيق حركته.
- مسؤول عن سلاسة حركة العضلات الهيكلية واتساقها
- وينظّم المهارات الحركية مثل العزف على البيانو أو ركوب الدراجة.

جذع الدماغ

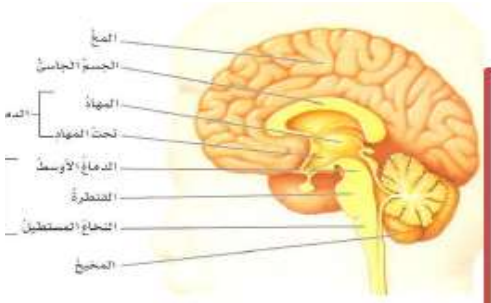
يتكون من

القنطرة توفر التواصل بين المخ و المخيخ وتساعد في السيطرة على سرعة التنفس.

النخاع المستطيل يعمل كمركز تحكم في نبض القلب و سرعة التنفس و ضغط الدم.

يحتوي على الخلايا العصبية البينية المسؤولة عن ردود الأفعال المنعكسة للبلع والتقيؤ والسعال والعطس

الدماغ البيني



هو الجزء الواقع بين المخ و جذع الدماغ يحتوي على مراكز موصلة للسيالات القادمة من الدماغ و السيالات التي تغادره.
ويشتمل على :
المهاد و **تحت المهاد**. **ما وظيفة كل منهما؟**

المهاد يوجه معظم السيالات العصبية الحسية إلى القشرة المخية.

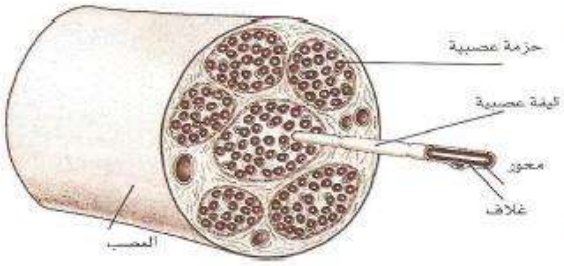
تحت المهاد

- تقع بين جذع الدماغ والمخ، وهي ضرورية للحفاظ على الاتزان الداخلي.
- تنظّم درجة حرارة الجسم والعطش والشهية والتوازن المائي في الجسم.
- مسؤولة جزئيًا عن تنظيم ضغط الدم والنوم والعنف والخوف والسلوك الجنسي.

الحبل الشوكي

يمتد سفلياً عبر التجويف الفقاري بدءاً من النخاع المستطيل ناقلاً السيالات العصبية ذهاباً و إياباً.

العصب

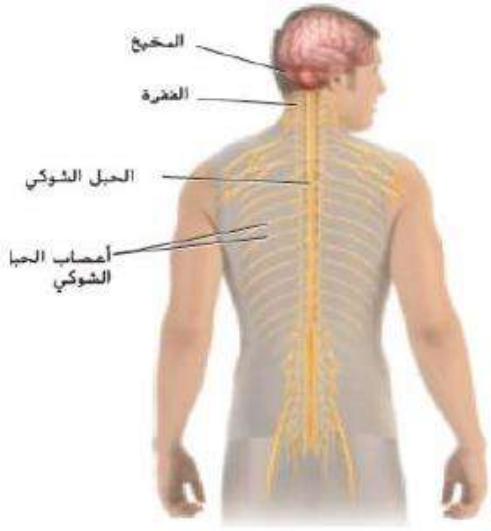


العصب :**هو مجموعة من الحزم العصبية المحاطة بغلاف سميك .**

الحزمة العصبية : **هي مجموعة من الألياف العصبية**

الليفة العصبية : **هي محور الخلية وما يحيط بها من أغلفة**

الجهاز العصبي الطرفي



يتكون من

- **12 زوج من الأعصاب الدماغية.**
- **31 زوج من الأعصاب الشوكية.**