

الاحساس والاستجابة والتنظيم في جسم الانسان – استاذ ياسر احمد العلي
(٠٧٨٨١٢٣٢٩٠)

العلوم الحياتية

المستوى الثالث

المنهاج الوطني



الأستاذ

ياسر أحمد العلي

0788123290

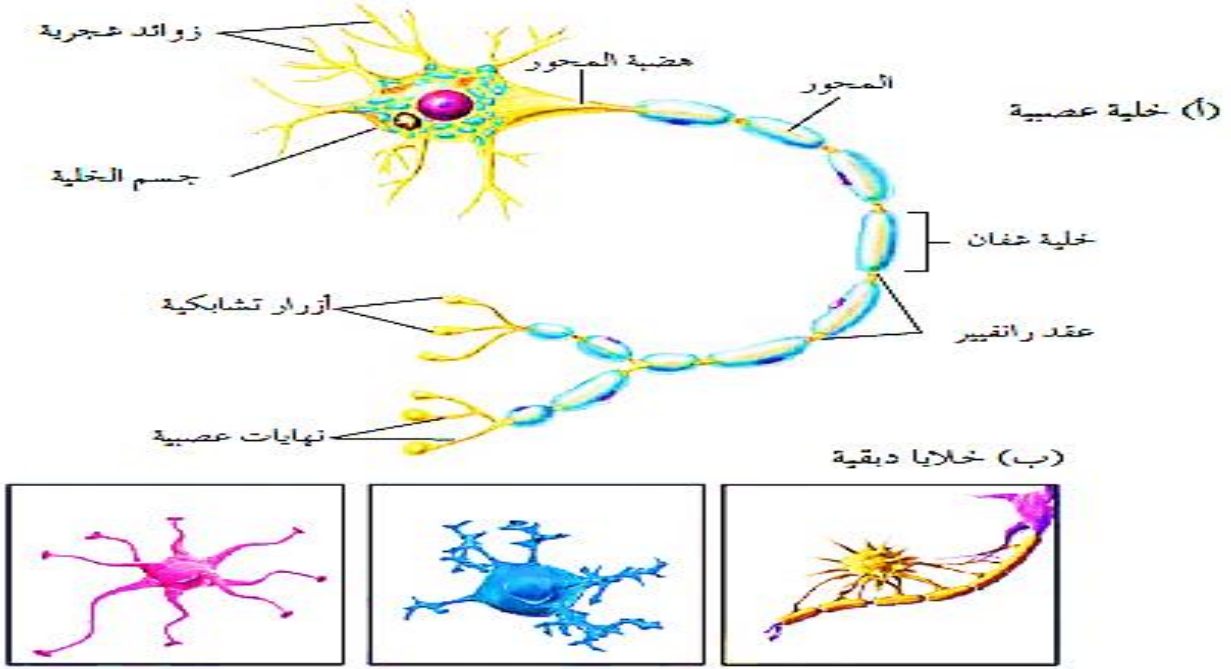
الأحياء ياسر أحمد العلي



عزيزي الطالب: اطلب C.D. و الذي يحتوي على الفيديو لشرح المادة مع الدوسية .

الاحساس والاستجابة والتنظيم في جسم الانسان – استاذ ياسر احمد العلي
(٠٧٨٨١٢٣٢٩٠)

- ١- كيف يتأزر او يتعاون الجهاز العصبي والغدد الصم على ضمان عمل الاجهزة الاخرى داخل الجسم ؟
من خلال : أ- ضبط عمليات الحيوية في الجسم .ب- ضبط الاتزان الداخلي .
- ٢- ما نوع المؤثرات او المنبهات التي نتعرض لها ، وتحفز الجهاز العصبي لنقل تأثير تلك المنبهات و الاستجابة لها؟
كثير ولكن منها ، الحرارة و الضوء و الضوضاء .
- ٣- هل يتلاءم تركيب الجهاز العصبي مع وظيفته ؟ وكيف ؟ وما الانواع الرئيسية المكونة له ؟
نعم ، من خلال مكونات النسيج العصبي "تعريفه المكون الاساسي لأجزاء الجهاز العصبي"،
يتكون النسيج العصبي من نوعين رئيسيين من الخلايا (العصبونات ، الخلايا الدبقية) .



الشكل (١-٢): خلايا النسيج العصبي..

٤- ما مكونات العصبون ؟ وما عملها ؟

- جسم الخلية .
- الزوائد الشجرية .
- هضبة المحور "نقطة اتصال جسم الخلية بالمحور".
- المحور (يحاط غالبا ب "الغمد المليمي" متكون من خلايا شفان، وتوجد بين خلايا شفان تخصصات تسمى عقد رانفوير"
- وبنهاية المحور توجد انتفاخات تسمى الازرار التشابكية).
- نقل المعلومات بين أجزاء الجسم و الدماغ والحبل الشوكي ، وبين العصبونات نفسها "على شكل اشارات كهروكيميائية"
- ٥- ما هي ميزات الخلايا الدبقية ؟
- * اكثر عددا من العصبونات . * اصغر حجما من العصبون . * لها وظائف عدة (دعم العصبونات، حماية العصبون ، تزويد العصبون بالغذاء) .

٦- السيل العصبي : ويمتاز بما يلي

- اولا :كيف ينشأ السيل العصبي ؟ عند تعرض العصبون لمنبه ما .
- ثانيا : ما هو الجزء الرئيسي الخلوي المسؤول الذي يساهم مساهمة فاعلة في تكوين السيل العصبي ؟ تركيب الغشاء البلازمي.
- ثالثا : كيف يساهم تركيب الغشاء الخلوي في تكوين السيل العصبي ؟ من خلال احتوائه على "قنوات الايونات".
- رابعا : ما انواع قنوات الايونات ؟ تقسم اعتمادا على "طبيعية العمل" الى :

أ- يحتاج الى منظم في فتحها و اغلاقها، مثل :

- ١- القنوات الحساسة للنواقل الكيميائية . ب- القنوات الحساسة لفرق الجهد الكهربائي .
- ب- لا يحتاج الى منظم في فتحها و اغلاقها "أي تفتح وتغلق ذاتيا" ، مثل : قنوات التسرب وهم
- ١- قنوات تسرب ايونات الصوديوم . ٢- قنوات تسرب ايونات البوتاسيوم .

خامسا : ما هي حالات العصبون ؟ حالتين وهما "قبل و بعد وصول السيال العصبي" .

سادسا : ماذا تسمى حالة ما قبل السيال العصبي؟ وما مميزاتها ؟

تسمى "مرحلة الراحة" ، وتمتاز بما يلي :

- ١- تتركز ايونات الصوديوم في السائل بين الخلوي (خارج جسم العصبون) .
- ٢- تتركز ايونات البوتاسيوم داخل جسم العصبون "في السائتوسول أي السائل داخل الخلية" .
- ٣- لا يتعرض العصبون في هذه المرحلة الى منبه لذلك فان الجهد الناتج في هذه المرحلة يسمى جهد الراحة .
- ٤- يكون تركيز الشحنت الموجية مرتفعا على السطح الخارجي لغشاء العصبون .
- ٥- يكون تركيز الشحنت السالبة مرتفعا على السطح الداخلي لغشاء العصبون (من جهة السيتوسول) .
- ٦- القيمة الرقمية لفرق جهد الراحة في كثير من الخلايا الحيوانية هي (- ٧٠ ملي فولت) ، والسؤال كيف تم تحديدها؟
- ٧- استخدم جهاز يسمى فولتمتر ويمتاز بما يلي :
 - أ- جهاز حساس لقياس فرق الجهد على جانبي غشاء العصبون .
 - ب- وحدة القياس المستخدمة فيه هي "ملي فولت" ، ويرمز لها بالرمز " MV " .
 - ج- يتحسس فرق الجهد كلما زادت قيمة فرق الشحنت بين داخل العصبون و خارجه .
- ٨- ما هي عوامل تكوين جهد الراحة ؟

أ- احتواء الغشاء البلازمي على قنوات تسرب ايونات "تسمح بمرور ايونات البوتاسيوم الى خارج العصبون و بمرور ايونات الصوديوم الى داخل العصبون" .

علل مهم "لماذا تتراكم الشحنت الموجية خارج العصبون"؟

الجواب "بسبب عدد قنوات ايونات البوتاسيوم يزيد عن عدد قنوات ايونات الصوديوم" .

ب- عدم قدرة الايونات السالبة المرتبطة بمركبات كبيرة الحجم "مثل البروتين" على النفاذ الى خارج العصبون . ج- وجود مضخة الصوديوم بوتاسيوم .

سؤال مهم "كيف تعمل مضخة الصوديوم بوتاسيوم في غشاء العصبون"؟

الجواب " تعمل على : ١- نقل "٣" ايونات صوديوم الى الخارج . ٢- نقل "٢" ايون بوتاسيوم الى الداخل .

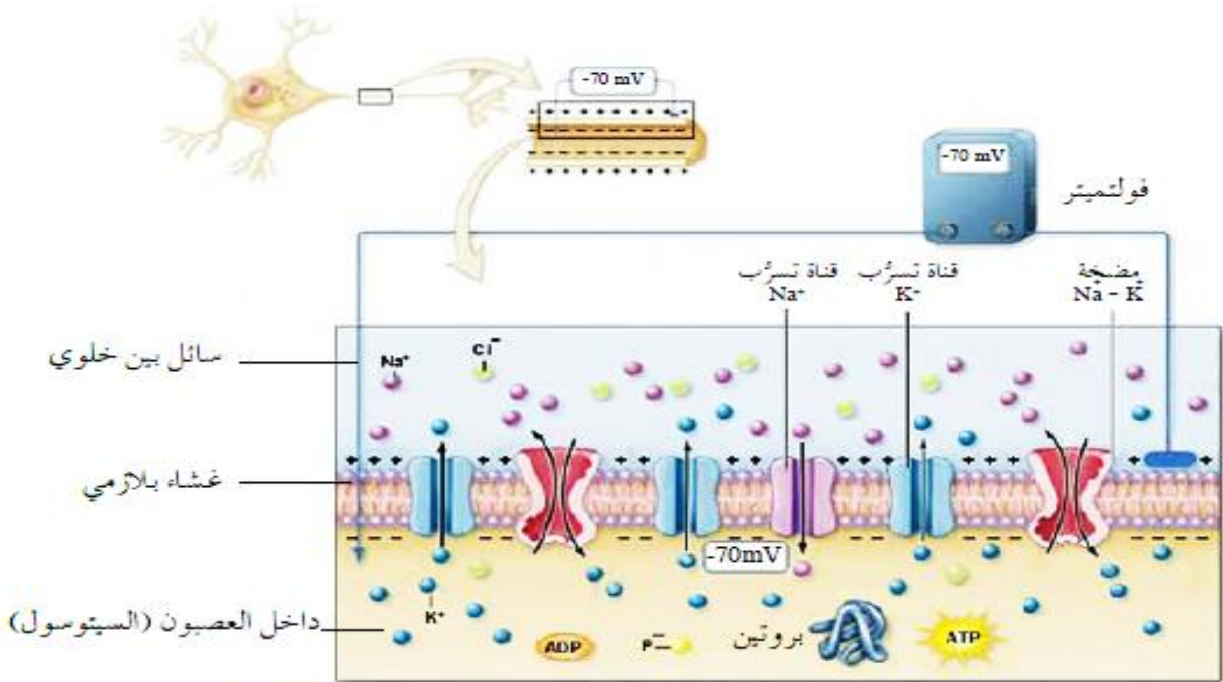
٣- العملية التي تنقل بها الايونات تسمى الانتشار .

٩- سؤال مهم "قد يبقى العصبون في مرحلة الراحة بالرغم من وصول عدة منبهات اليه" ؟

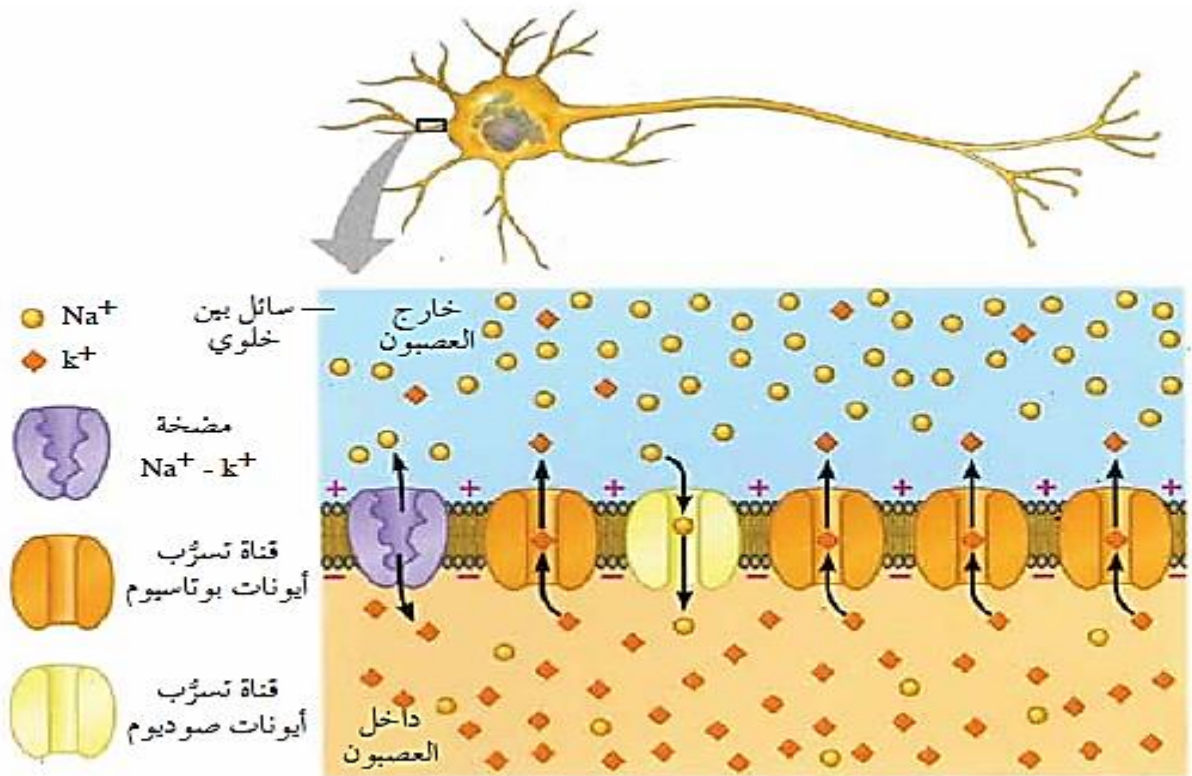
الجواب "وذلك بسبب عدم وصول تاثير المنبه الى مستوى عتبة التنبيه (-٥٥) ملي فولت ،

وبالتالي عدم حدوث أي تغير في جهد الغشاء البلازمي" .

١٠- ما هو عتبة التنبيه؟ الجواب / فرق جهد على جانبي غشاء العصبون ، وتقدر قيمته (-٥٥) ملي فولت .



الشكل (٢-٢): العصبون من الداخل والخارج في أثناء مرحلة الراحة.



الشكل (٣-٢): بعض العوامل التي تساهم في تكوين جهد الراحة.

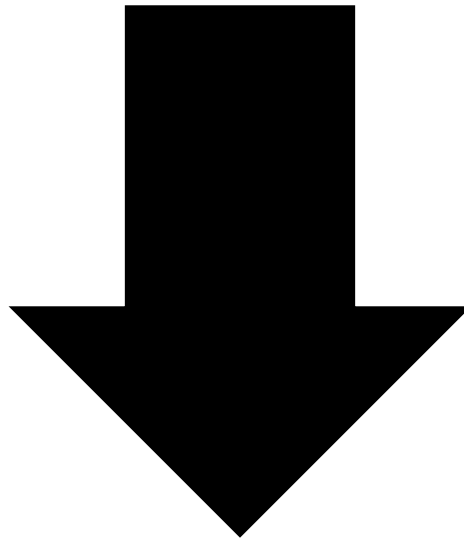
سابعاً: ما مميزات مرحلة ما بعد وصول السيل العصبي الى العصبون أو الى مستوى عتبه التنبيه او اكثر ؟
وتقسم المرحلة ما بعد وصول العصبون الى جزئين :
الجزء الاول : ازالة الاستقطاب ، وتميز بما يلي :

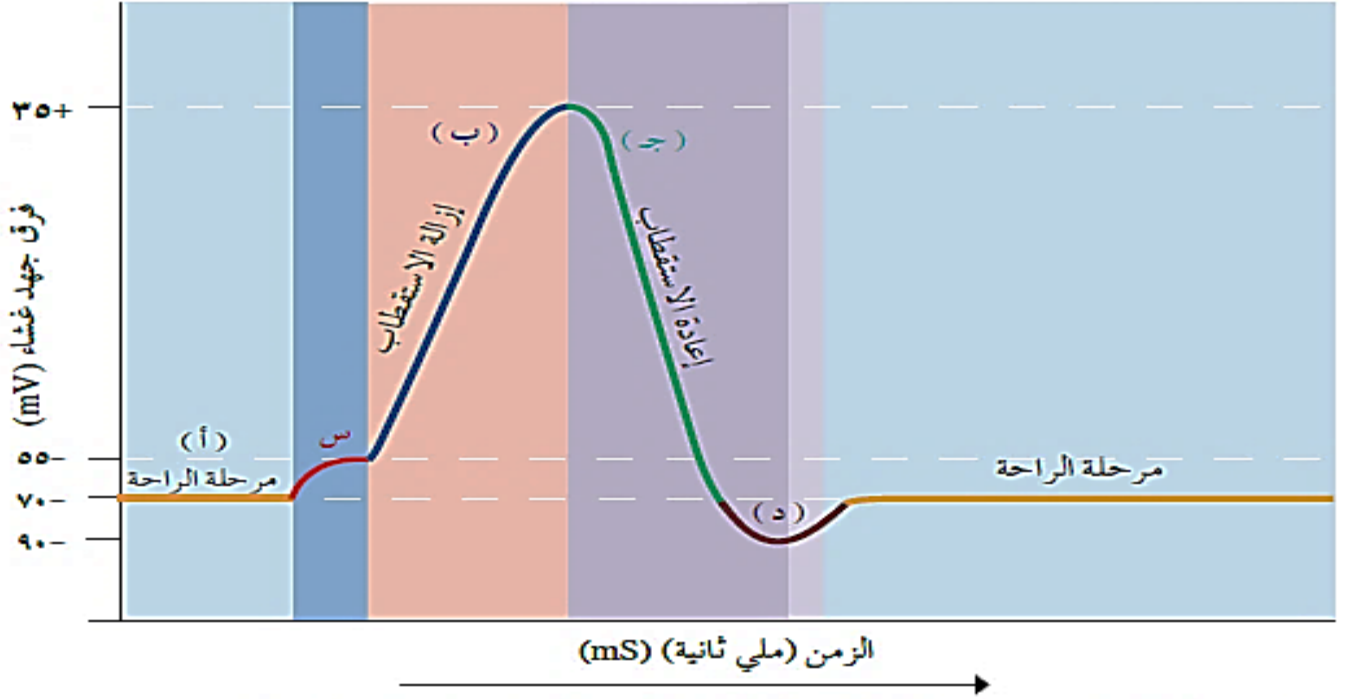
- ١- وصول المنبه الى مستوى عتبه التنبيه او اكثر .
- ٢- فتح قنوات ايونات الصوديوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي .
- ٣- دخول ايونات الصوديوم من خارج العصبون (السائل بين الخلوي) الى داخل العصبون.
- ٤- تراكم الشحنات الموجبة داخل العصبون .
- ٥- تؤدي الخطوات من (١-٥) بانتاج مرحلة تسمى ازالة الاستقطاب .
- ٦- يستمر دخول ايونات الصوديوم الى ان يصل فرق الجهد الى (+٣٥ ملي فولت .
- ٧- يستمر فرق الجهد (+٣٥ ملي فولت لفترة قصيرة .
- ٨- النقطة (٧) تؤدي الى غلق قنوات ايونات الصوديوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.

الجزء الثاني : اعادة الاستقطاب ، وتميز بما يلي :

- ١- فتح قنوات ايونات البوتاسيوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي .
- ٢- تخرج ايونات البوتاسيوم من داخل جسم العصبون الى خارجه .
- ٣- يستمر تدفق ايونات البوتاسيوم الى خارج العصبون فتحدث حالة hyperpolarization .
- ٤- تمتاز مرحلة hyperpolarization بما يلي
* فرق الجهد يصل الى (-٩٠ ملي فولت .
* تسمى هذه الفترة بفترة الجموح .
* تمتاز فترة الجموح بعدم استجابة العصبون لأي منبه اخر .

لدراسة المراحل اعلاه ادرس الصورة ادناه وبالتفصيل مع ملاحظة المراحل المشار اليها .





مرحلة الراحة: جميع القنوات الحساسة لفرق الجهد الكهربائي تكون مغلقة.

وصول منبّه يُغيّر جهد الغشاء إلى جهد العتبة.

فتح قنوات Na^+ الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.

فتح قنوات K^+ الحساسة لفرق الجهد الكهربائي، وغلق قنوات Na^+ الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.

الشكل (٢-٤): المراحل التي يمر بها العصبون قبل وصول منبّه مناسب وبعد وصوله.

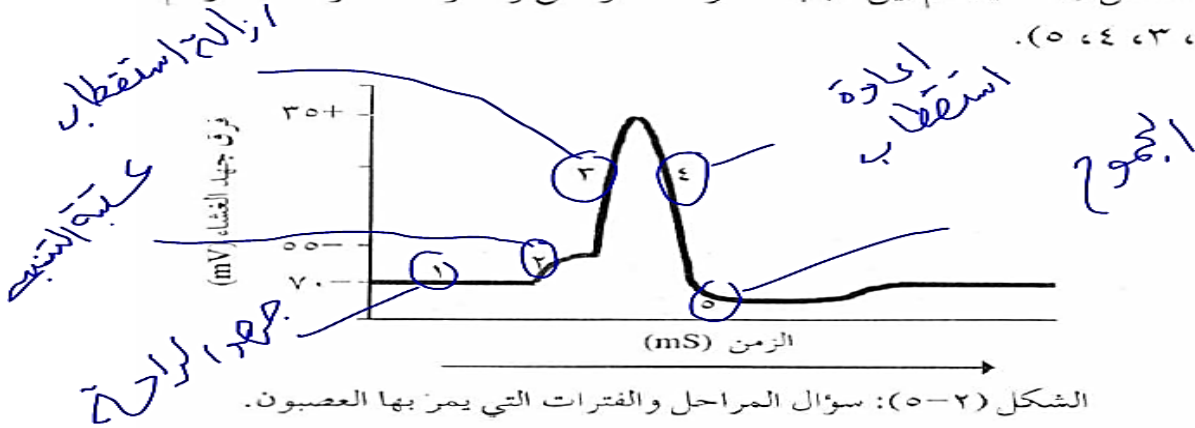
ثامنا: ما الذي يجب ان يحدث لكي يعود العصبون الى مرحلة الراحة؟

يجب ان يحدث ما يلي :

- ان تغلق قنوات ايونات الصوديوم و البوتاسيوم الحساسة الى فرق الجهد الكهربائي .
- تنشط مضخة الصوديوم -بوتاسيوم لتعمل على تركيز ايونات الصوديوم خارج العصبون ، وايونات البوتاسيوم داخل العصبون.
- يصل فرق الجهد الى (-٧٠) ملي فولت تقريبا .

سؤال ؟

ادرس الشكل (٢-٥)، ثم بيّن سبب حدوث المراحل والفترات المرقمة بالأرقام:
(١، ٢، ٣، ٤، ٥).



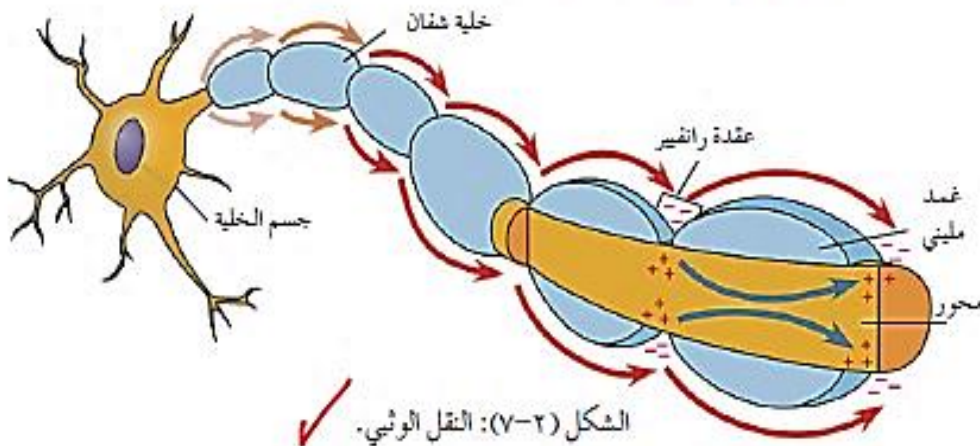
الشكل (٢-٥): سؤال المراحل والفترات التي يمر بها العصبون.

تاسعا: كيف ينتقل السيل العصبي؟ الجواب /ينتقل على مرحلتين
الاولى (على طول المحور العصبي) ، الثانية (من العصبون الى خلية اخرى في منطقة التشابك العصبي).

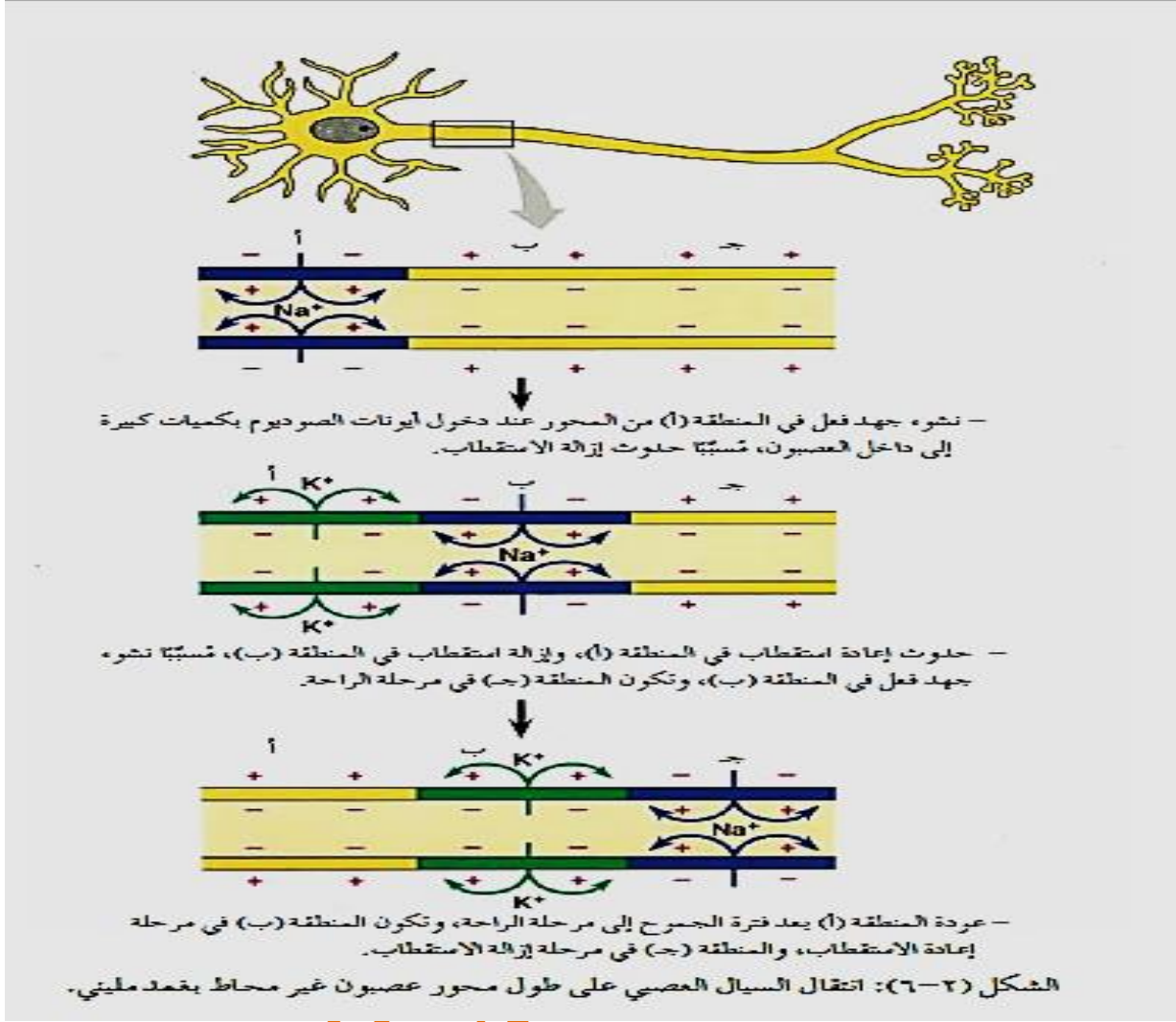
عاشرا: على ماذا تعتمد سرعة انتقال السيل العصبي؟ وهل تختلف سرعة انتقال السيل العصبي؟
تختلف سرعة انتقال السيل العصبي من عصبون الى اخر، ويعتمد انتقالها على:
• وجود الغمد الميلىني + سمكه (ان وجد): (تزداد سرعة انتقاله بوجود الغمد الميلىني وزيادة سمكه).
• قطر محور العصبون: اذ تزداد سرعة انتقال السيل العصبي بزيادة قطر المحور.

احد عشر: ما هي تفاصيل المرحلة الاولى من نقل السيل العصبي عبر محور العصبون؟
الجواب /وذلك من خلال ما يلي:

- يؤدي جهد الفعل المتولد في نقطة ما على غشاء العصبون الى نشوء جهد فعل في المنطقة المجاورة لها.
- ينتقل جهد الفعل على طول محور العصبون غير المحاط بغمد ملىنى.
- تتكرر حدوث جهد الفعل اعلاه على طول العصبون "مناطق خالية من الغمد الميلىني"، لكن في مناطق التي يتواجد فيها الغمد الميلىني لا بد من انتقال السيل العصبي من عقدة رانفبيه الى العقدة المجاورة لها على طول العصبون ويسمى "النقل الوثبي". لاحظ الصورتين ادناه:



الشكل (٢-٧): النقل الوثبي.



اثنا عشر: ما هي تفاصيل المرحلة الثانية من انتقال السيل العصبي "في منطقة التشابك العصبي" ؟

- وصول السيل العصبي الى النهايات العصبية "منطقة لقاء غالبا مع خلية اخرى تكون عصبون او غدة او عضلة".
- تسمى منطقة التقاء او اتصال العصبون بعصبون اخر باسم "التشابك العصبي".
- مكونات منطقة التشابك العصبي هي :
 - ١- العصبون ما قبل التشابكي (يحتوي على الازرار التشابكية الموجودة في نهاية محوره والتي تحتوي على حوصلات الغشائية وبداخلها مواد كيميائية تسمى النواقل العصبية مثل "استيل كولين ، نورادرينالين").
 - ٢- العصبون ما بعد التشابكي (يحتوي على غشاء بلازمي والتي تحتوي بدورها على المستقبلات خاصة بالنواقل العصبية)
 - ٣- وجود فراغ بين العصبون ما قبل وما بعد التشابكي، وهذا الفراغ يسمى الشق التشابكي.
- تفصيل عملية انتقال السيل العصبي (المرحلة الثانية) هي :
 - ١- وصول السيل العصبي الى الزر التشابكي .
 - ٢- تفتح قنوات ايونات الكالسيوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي الموجودة على الغشاء قبل التشابكي .
 - ٣- دخول ايونات الكالسيوم من السائل بين الخلوي "خارجا" الى داخل الزر التشابكي .
 - ٤- ترتبط ايونات الكالسيوم بالحوصلات التشابكية التي تحتوي على النواقل العصبية.
 - ٥- فتندفع الحويصلات نحو الغشاء ما قبل التشابكي ، وتندمج فيه .
 - ٦- يتحرر الناقل العصبي نحو الشق التشابكي .

٧- يرتبط الناقل العصبي بمستقبلاته الموجودة على قنوات ايونات حساسة للنواقل الكيميائية التي توجد في الغشاء للعصبون ما بعد التشابكي .

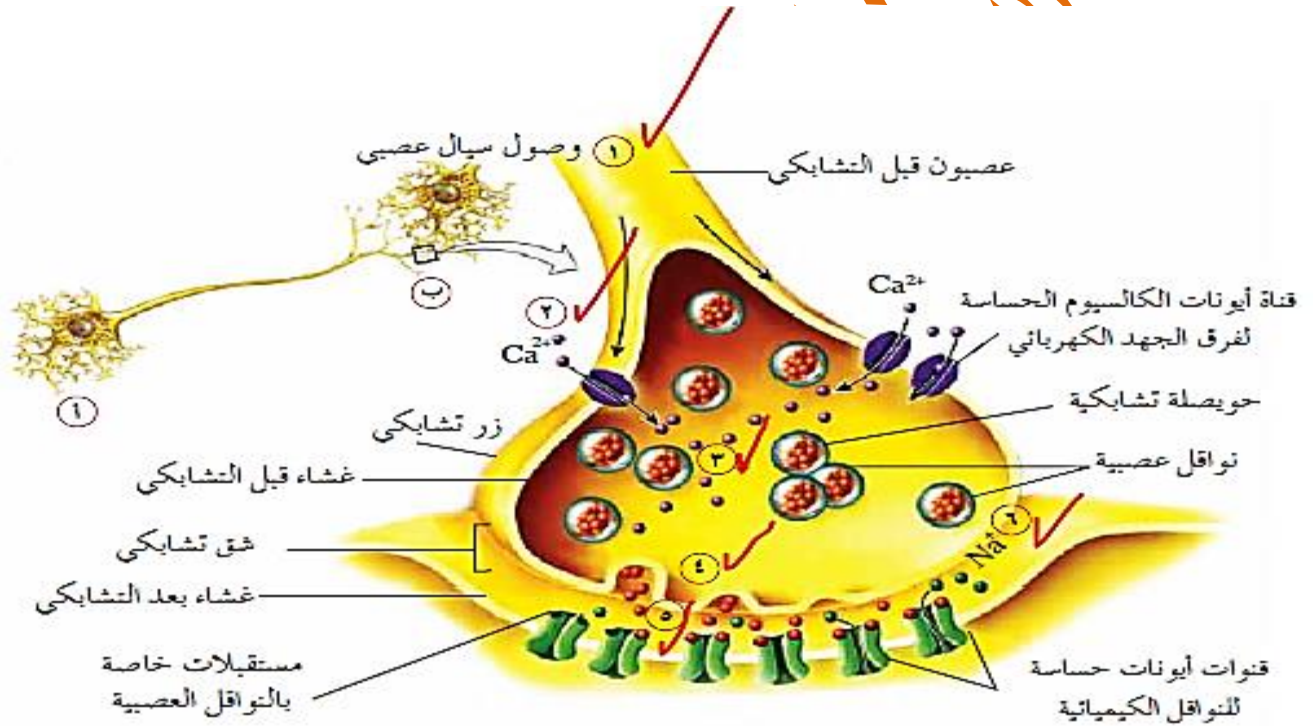
٨- تدخل ايونات الصوديوم "الموجبة" الى الغشاء بعد التشابكي ، مؤديتا الى ازالة الاستقطاب و انتقال جهد الفعل في هذا الغشاء .

٩- ملاحظة نهائية وهامة : منعا لاستمرار تنبيه العصبون ، تحدث احدى العمليتين الاتيتين :

أ- تحطم الناقل العصبي في الشق التشابكي (شريط) بتأثير من انزيمات معينة + ثم انتشار نواتج تحطمه خلال الغشاء قبل التشابكي في الزر التشابكي ؟" علل ، الجواب "لاستخدامها في اعادة بناء الناقل العصبي مرة اخرى" .

ب- عودة الناقل العصبي الى الزر قبل التشابكي .

لاحظ الصورة ادناه لانتقال السيل العصبي



الشكل (٢-٨): انتقال السيل العصبي في منطقة التشابك العصبي .

الجهاز العصبي الذاتي

١- يعتبر جزء من الجهاز العصبي الطرفي، يرتبط بتحت المهاد في الدماغ.

٢- عمله: يقوم بتنظيم عمل اجهزة الجسم اللاارادية .

٣- الغاية: المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم .

٤- ماذا اثبتت الدراسات الحديثة و الخاصة بالجهاز العصبي الذاتي ؟

اثبتت انه يقوم على "وجود مستقبلات حسية في الاعضاء اللاارادية للجسم ،"لماذا؟" تقوم ب

أ- نقل الاحساس الى الجهاز العصبي المركزي وتسمى "العصبونات الحسية الحشوية الواردة" .

ب- حدوث ردود افعال منعكسة ترتبط بالاعضاء اللاارادية مثل القلب و الكلية و الرنة .

٥- كيف يعمل الجهاز العصبي الذاتي؟
يعمل على

- أ- ربط المعلومات الواردة اليه "منبهات" و تكاملها .
ب- اصدار الاستجابة لها عن طريق العصبونات الصادرة الى اعضاء محددة .
ت- مثل " عضلة القلب و العضلات الملساء في القناة الهضمية و الاوعية الدموية " .
ث- تنقل السيالات العصبية الصادرة من الجهاز العصبي المركزي الى الاعضاء ذات العلاقة بواسطة عصبونين وهما " العصبون قبل العقدي +العصبون بعد العقدي" .
- ٦- كيف يقسم الجهاز العصبي الذاتي للمحافظة على الاتزان الداخلي؟
يقسم الى :

- أ- الجهاز العصبي الودي ويمتاز بما يلي :
- ١- يعمل عند تعرض الفرد للخطر، او ضغوط نفسية او بيئية .
 - ٢- يحفز الجسم في حالات الطوارئ (في حالة الكر و الفر).
 - ٣- يتطلب قدرا كبيرا من الطاقة .
- ب- الجهاز العصبي شبه الودي ، ويمتاز بما يلي:
- ١- يعمل في حالات الجسم الطبيعية .
 - ٢- يعمل على اعادة الجسم الى وضعه الطبيعي بعد تجاوز الحالة الطارئة .
 - ٣- يتطلب عمله قدر اقل من الطاقة .
- لاحظ الشكل ادناه**

الجهاز العصبي شبه الودي

- يُضَيِّق فتحة اليويو
- يُحَفِّز إفراز اللعاب من الغدد اللعابية
- يُضَيِّق الشعبات الهوائية
- يَقَلِّل معدل ضربات القلب
- يُحَفِّز نشاط المعدة والأمعاء
- يُحَفِّز نشاط البنكرياس
- يُحَفِّز عمل الحوصلة الصفراء
- يُحَفِّز تفريغ المثانة
- يُنظِّم بعض عمليات الجهاز التناسلي في مراحل معينة

الجهاز العصبي الودي

- يُوسِّع فتحة اليويو
- يُثَبِّط إفراز اللعاب من الغدد اللعابية
- يُوسِّع الشعبات الهوائية
- يزيد معدل ضربات القلب
- يُثَبِّط نشاط المعدة والأمعاء
- يَقَلِّل نشاط البنكرياس
- يُحَفِّز تحوُّل الغلايكوجين إلى غلوكوز في الكبد، ويثبِّط عمل الحوصلة الصفراء
- يُحَفِّز الغدة الكظرية إلى إفراز أدرينالين، وتور أدرينالين
- يُثَبِّط تفريغ المثانة
- يُنظِّم بعض عمليات الجهاز التناسلي في مراحل معينة

الشكل (٢-٩): بعض الأنشطة التي يُنظِّمها الجهاز العصبي الودي، والجهاز العصبي شبه الودي.

ما اثر المخدرات في عمل الجهاز العصبي ؟

المخدرات المهلوسة	المخدرات المهدئة	المخدرات المنبهة
تُحفِّزُ مركزي البصر والسمع في الدماغ، وتجعل متعاطيها يسمع أصواتاً وهمية، ويرى أشكالاً غير موجودة في البيئة الخارجية، ويفقد إدراكه للمسافة والحجوم والزمن. ومن الأمثلة عليها: الحشيش، والماريغوانا.	تُبطِّئُ انتقال السيالات العصبية في منطقة التشابك العصبي؛ ما يُؤلِّد الإحساس بالخمول، وعدم القدرة على الحركة والتنقل وممارسة الأعمال اليومية. ويزيد من خطر هذه المصاد الإدمان على تعاطيها من الجرعة الأولى. ومن الأمثلة عليها: الهيروين.	تزيد الإحساس بالتنبُّه والنشاط الزائفين، وتؤدي إلى ضعف التركيز؛ ما يُؤثِّر سلباً في الذاكرة، فضلاً عن تدمير الجهاز العصبي، وقد تُسبِّب في حدوث السموت المفاجئ. ومن الأمثلة عليها: الكوكائين، والأمفيتات.

الشكل (٢-١٠): أثر المخدرات في عمل الجهاز العصبي.

المستقبلات الحسية

- ١- يحتوي الجسم على الملايين من العصبونات التي تسمى (العصبونات الحسية).
- ٢- المنبهات تقسم الى نوعين (فيزيائية "مثل الضوء و الصوت " ، كيميائية "مثل الروائح المختلفة ").
- ٣- تقوم المستقبلات الحسية بتحويل المنبهات المختلفة الى سيالات العصبية .

المستقبلات المستجيبة للمنبهات الفيزيائية

أ- مستقبلات الضوء: وتتميز بما يلي :

١-الموقع :العين .

٢-العمل:الابصار .

٣-المنبه لعملها :الضوء .

٤-ما اجزاء العين :

اولا: الطبقة الخارجية وتمتاز بما يلي :

١-التسمية :الصلبة .

٢- العمل: تحريك العين "عن طريق الارتباط مع العضلات الهيكلية" .

٣-ما هي القرنية؟ "جزء الامامي من العين ،شفاف، محذب" .



ثانيا : الطبقة الوسطى وتمتاز بما يلي :

١-التسمية :المشيمية .

٢- المواصفات العامة : * لون داكن بسبب الميلانين ، * غزارة الاوعية الدموية .

٣-المكونات الداخلية : * التركيب الامامي مكون من :

اولا : الجسم الهدبي "يساهم في تغير شكل العدسة " .

ثانيا : القرحية " تتنوع الوانها بين الافراد + تتوسطها فتحة البؤبؤ".

ثالثا : البؤبؤ هو فتحة تتحكم في كمية الاشعة الضوئية المارة الى داخل العين

عن طريق تضيقه او توسعه .

رابعا : العدسة وتمتاز :

اولا الموقع :خلف البؤبؤ .

ثانيا المواصفات : شفافة .

خامسا : السائل الزجاجي و يمتاز :

اولا الموقع : تجويف خلف العدسة .

ثانيا المواصفات : مادة شفافة شبه جيلاتينية .

ثالثا العمل : المحافظة على حجم العين ثابتا .

ثالثا: الطبقة الداخلية و تمتاز بما يلي :

١-التسمية : الشبكية .

٢- المكونات الداخلية : * المخاريط . *العصي . * خلايا اخرى تنظم عملها الدقيق.

* المخاريط : وتمتاز بما يلي :

١- تعتبر مستقبل ضوئي .

٢-تتركز في بقعة تسمى " البقعة المركزية " و التي تخلو من العصي .

٣-تحتوي على صبغة فوتوبسين .

٤-تتنبه للاضاءة الشديدة ما يسمح بابصار الالوان المختلفة .

٥-المخاريط على "٣" انواع : (حساسة للون الازرق ، حساسة للون الاحمر ، حساسة للون الاخضر)

٦-تداخل في اطوال الموجات الضوئية التي تمتصها هذه الانواع يتيح لنا رؤية جميع الالوان ."علل "

*العصي: وتمتاز بما يلي :

١- تحتوي على صبغة رودوبسين.

٢-تتأثر بالضوء الخافت .

٣-تمكننا بالابصار بالابيض و الاسود .

٥-ما هي الية الابصار ؟

*انعكاس الضوء عن الاشياء .

*مرور الضوء المنعكس في العين ليصل الى العصي و المخاريط.

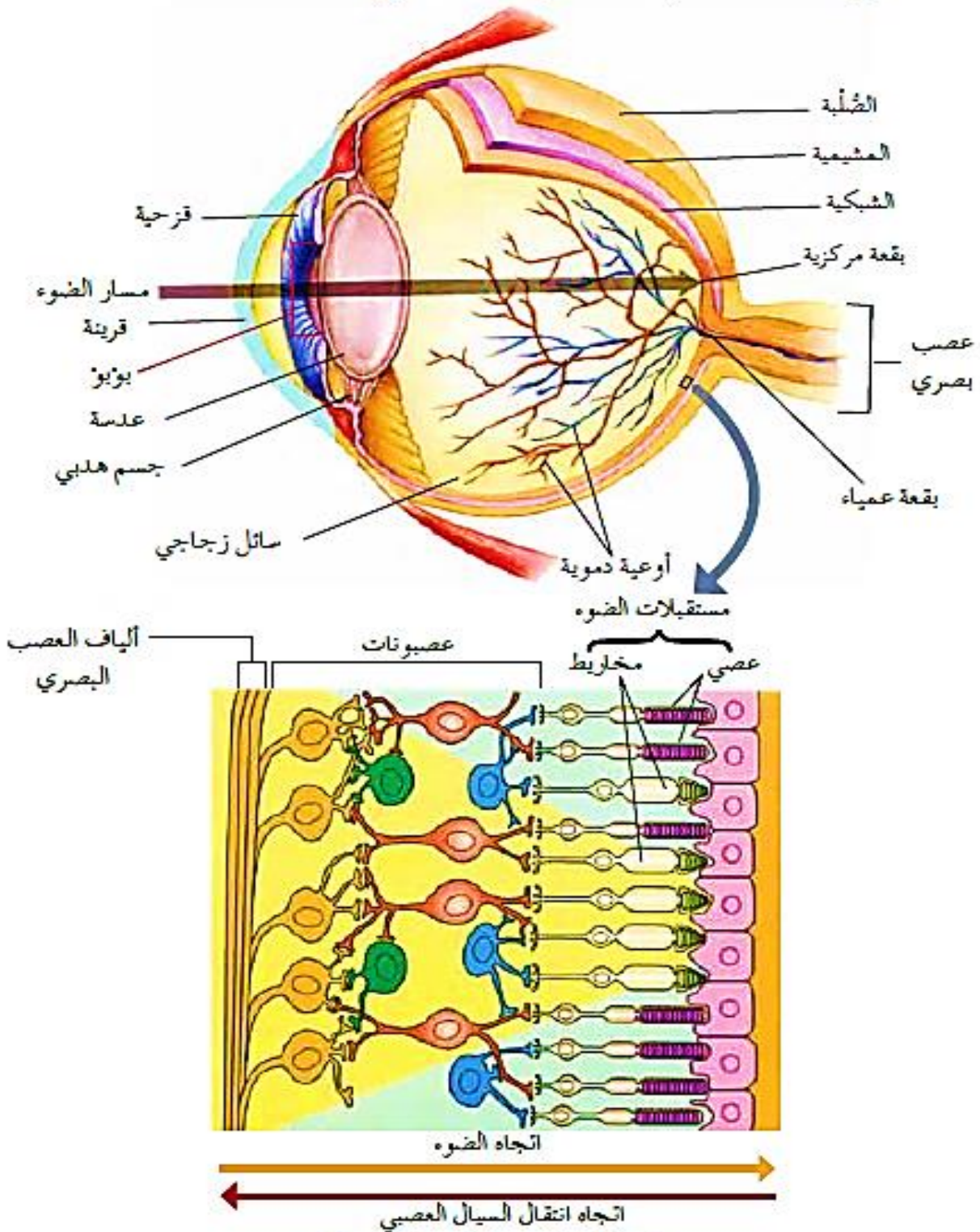
* يتغير شكل جزيئات الصبغة الموجودة في العصي و المخاريط لتوليد جهد فعل .

*ينتقل جهد الفعل بواسطة " العصب البصري " الى الدماغ لادراك الصورة .

*نقطة خروج العصب البصري من العين الى مراكز الابصار في الدماغ باسم "البقعة العمياء " علل ؟

لانه لا تحتوي على المستقبلات الحسية .

لاحظ الشكل ادناه يبين مكونات العين و الية الابصار و العصي و المخاريط



الشكل (٢-١١): تركيب العين.

ب-مستقبلات الصوت : ويمتاز بما يلي :

- ١- الصوت ينشأ من اهتزاز الاجسام .
- ٢- الاذن تمتلك المستقبلات الحسية "الفيزيائية" التي يمكنها التقاط هذه الاهتزازات وتحويلها الى جهد فعل.
- ٣- تقسم الاذن الى "٣" مناطق ، وهي :
المنطقة الاولى "الاذن الخارجية" وتمتاز بما يلي :
*المكونات : الصيوان ، القناة السمعية ، غشاء الطبلة ، غدد شمعية .
* ما عمل الغدد الشمعية ؟ افراز مواد شمعية لحماية الاذن من الاجسام الغريبة مثل الغبار .
المنطقة الثانية "الاذن الوسطى" وتمتاز بما يلي :
*المكونات : غرفة صغيرة مملوء بالهواء ، ثلاثة عظيومات "المطرقة ، السندان ، الركاب" .
*الموقع : يفصلها عن الاذن الخارجية "غشاء الطبلة" ،
ويفصلها عن الاذن الداخلية " حاجز عظمي رقيق " يحتوي على فتحتين صغيرتين
مغطاتين باغشية رقيقة تدعى الاولى "النافذة البيضوية" و تدعى الثانية "النافذة الدائرية"
*مميزات الاذن الوسطى: ١- تحتوي على اصغر انواع العظام "المطرقة و السندان و الركاب" .
٢- تتصل الركاب بالنافذة البيضوية .
٣- يحتوي الجدار الامامي للاذن الوسطى على فتحة تقود الى قناة استاكيوس .
٤- قناة استاكيوس :قناة تصل الاذن الوسطى بالجزء العلوي من البلعوم ،
وتعمل على تساوي ضغط الهواء داخل الاذن الوسطى
بضغط الهواء الجوي .

المنطقة الثالثة "الاذن الداخلية" وتمتاز بما يلي :

*المكونات :سلسلة معقدة من القنوات تسمى "التيه" ، تشمل القنوات "الدليلز ، القوقعة ، القنوات شبه الدائرية" .

*ما هي مميزات القوقعة ؟

١-تركيب عظمي حلزوني الشكل .

٢-يحتوي على "٣" قنوات وهي "القوقعية ، الدهليزية ، الطبلية ، سائل يملئ هذه القنوات يسمى اللميف .

*ما هي مميزات القناة القوقعية ؟

١- محصورة بين قناتي الدهليزية من الاعلى والطبلية من الاسفل .

٢-تحتوي على عضو كورتي .

*ما مميزات عضو كورتي ؟

١-يحتوي على المستقبل الصوتي داخل الاذن و المسؤول عن توليد جهد الفعل .

٢-من حيث التركيب: * فانه يستقر على غشاء قاعدي يفصل بينه وبين القناة الطبلية
*يتكون من خلايا داعمة و خلايا شعرية .

*ما هي مميزات الخلايا الشعرية ؟

١-تعمل بوصفها المستقبل الصوتي .

٢-تمتلك الاهداب على اطرافها الحرة .

انظر الى الصور ادناه للاطلاع على تركي الاذن بشكل عام و الاذن الداخلية بشكل خاص

- ٥- كيف نسمع الاصوات ؟ "الية السمع "
- * يجمع صيوان الاذن الموجات الصوتية .
 - * تمرر الى القناة السمعية .
 - * يهتز غشاء الطبلة "وتعتمد سرعة اهتزاز غشاء الطبلة على تردد الموجات الصوتية التي تصله" .
 - * تنتقل الاهتزازات من غشاء الطبلة الى العظيماة الثلاثة "المطرقة ، السندان ، الركاب " .
 - * تنتقل الاهتزازات الى غشاء النافذة البيضوية مسببة اهتزاز ه .
 - * علل مهم "كيف يتم تضخيم الاهتزازات داخل الاذن" ؟
 - من خلال اهتزاز العظيماة الثلاثة والتي تضخم الى ٢٠ مرة من اهتزاز غشاء الطبلة مع مساهمة غشاء النافذة البيضوية من خلال صغر مساحة هذا الغشاء .
 - * تسبب الاهتزازات اعلاه موجات ضغط في السائل الليمف الموجود في قنوات القوقعة الثلاثة .
 - * تسبب الخطوة اعلاه الى اهتزاز منطقة محددة في الغشاء القاعدي بحسب مقدار تردد الصوت .
 - * تتحرك الخلايا الشعرية و المستقرة على هذه المنطقة مؤديتا الى تحريك الاهداب الملامسة للغشاء السقفي وثنيها .
 - * تسبب الخطوة اعلاه الى توليد جهد الفعل ينتقل عبر العصب السمعي الى مراكز السمع في الدماغ لادراك الصوت .
 - * بعد ان تحدث الموجات الصوتية الاثر المطلوب يجرى التخلص من الضغط الزائد في السائل الليمفي باهتزاز غشاء النافذة الدائرية المرن ، علل " يسبب عدم وجود النافذة الدائرية ضغطا يؤدي الى انفجار القوقعة؟ "

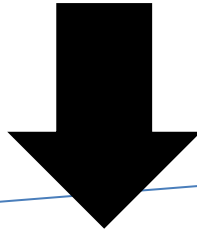
المستقبلات المستجيبة للمنبهات الكيميائية

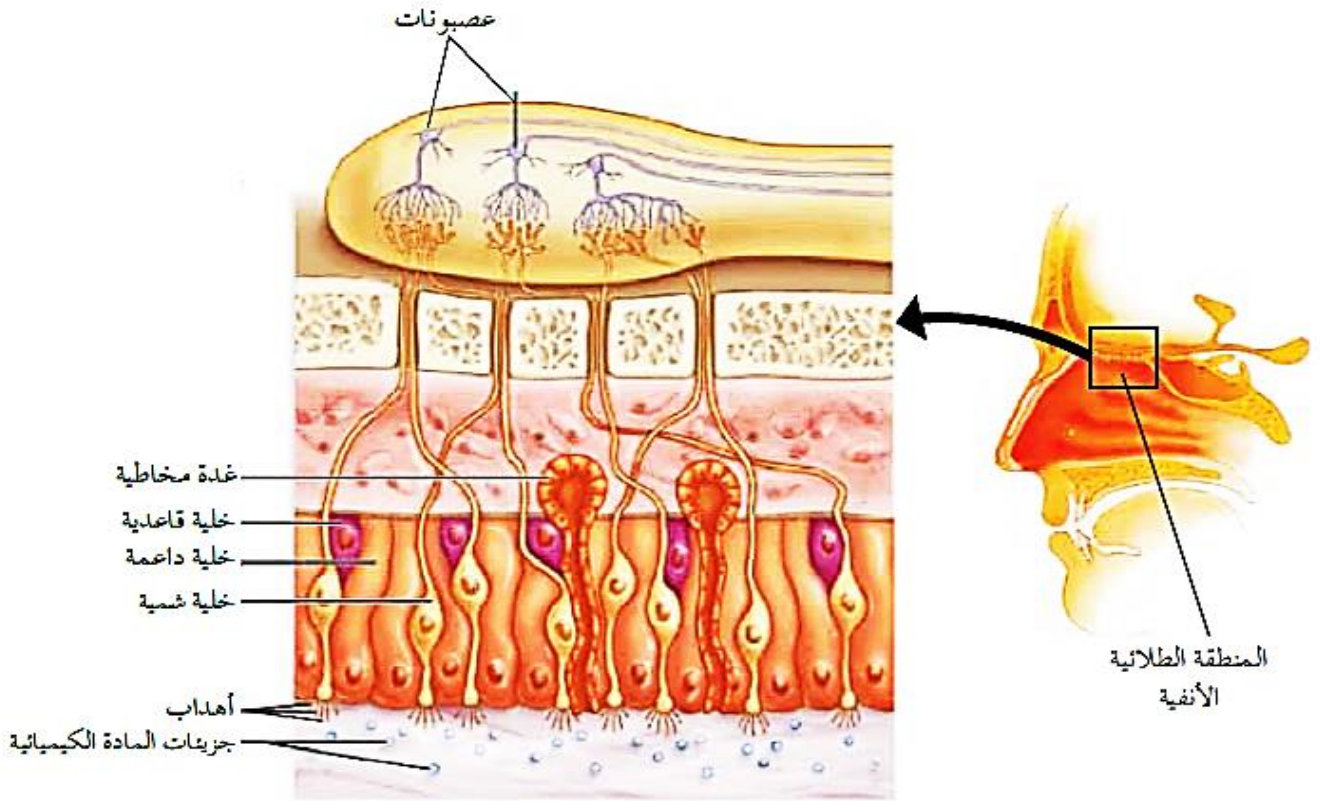
- ١- يستطيع الانسان ان يميز ١٠,٠٠٠ رائحة مختلفة .
- ٢- موقع المستقبل: الانف وفي المنطقة الطلانية الانفية "اعلى التجويف الانفي" .
- ٣- مكونات المنطقة الطلانية الانفية هي :
 - * الخلايا الشمية : عصبونات تنتهي بعدد من الاهداب التي تقع عليها مستقبلات المواد التي تنبهها .
 - * الخلايا الداعمة : هي خلايا طلانية عمادية تسند الخلايا الشمية .
 - * الخلايا القاعدية : تقع بين قواعد الخلايا الداعمة ، وتعمل على تجديد الخلايا الشمية .
 - * الغدد المخاطية : تفرز المخاط ، وهو مذيبا للمواد التي يجرى استنشاقها .
 - * عدد و خلايا اخرى : تقوم بافراز محلول مائي يزيل المادة الكيميائية "المنبه" بعد انتهاء عملية الشم لجعل المستقبل جاهز للارتباط بمادة جديدة .

٤- كيف نشم الاشياء ؟

- * ترتبط المواد الكيميائية ، المتطايرة ، الذائبة في المخاط ، بمستقبلاتها البروتينية الخاصة ، المناسبة لشكلها .
- * موقع المستقبلات على الاهداب للخلايا الشمية .
- * تحدث بعد الارتباط سلسلة من التفاعلات التي تسبب توليد جهد الفعل .
- * ينتقل جهد الفعل عبر العصب الشمي الى مراكز الشم في الدماغ لتمييز الروائح .

انظر الى الشكل ادناه





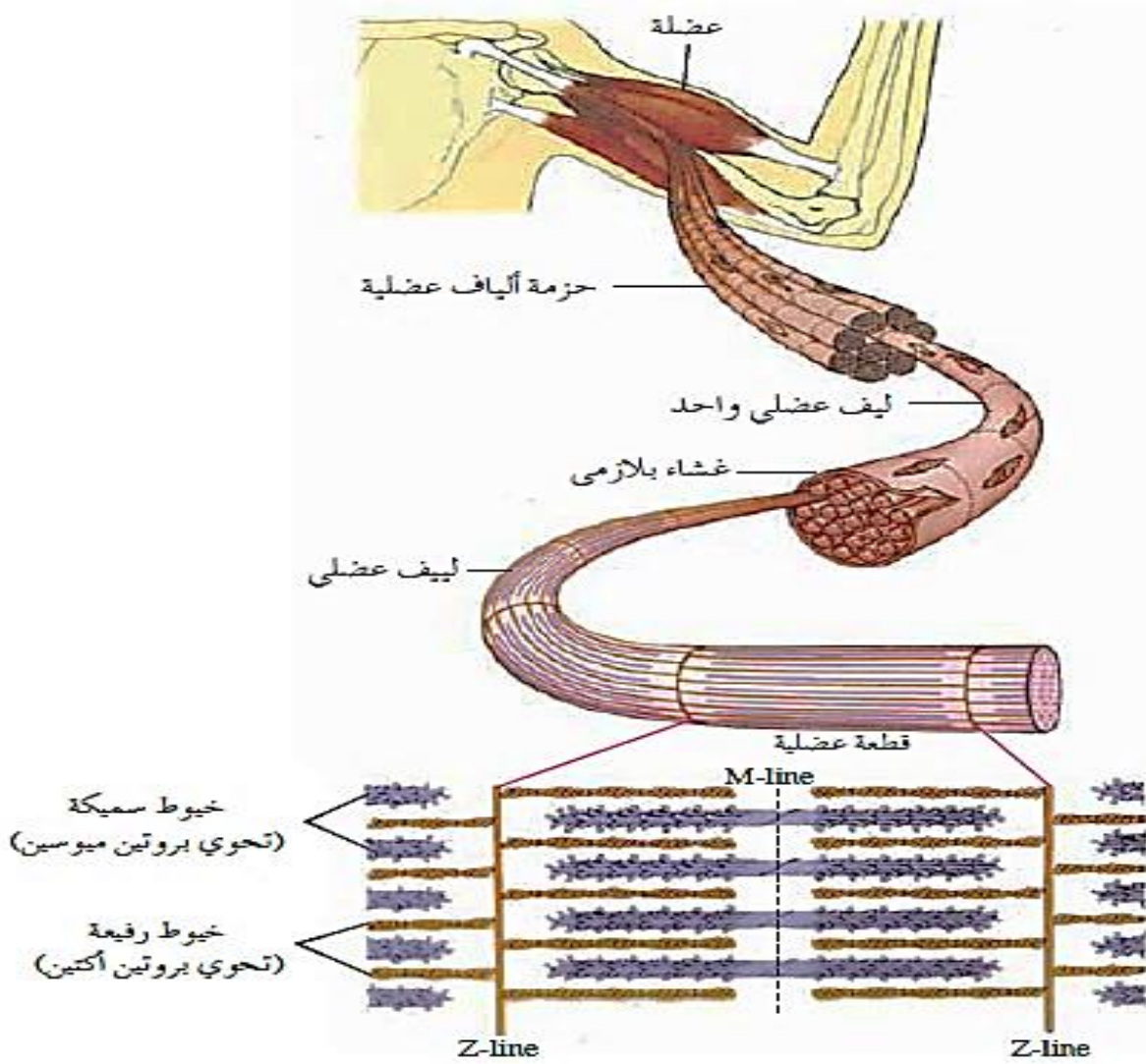
الشكل (٢-١٤): المنطقة الطلائية الأنفية.

العضلات الهيكلية

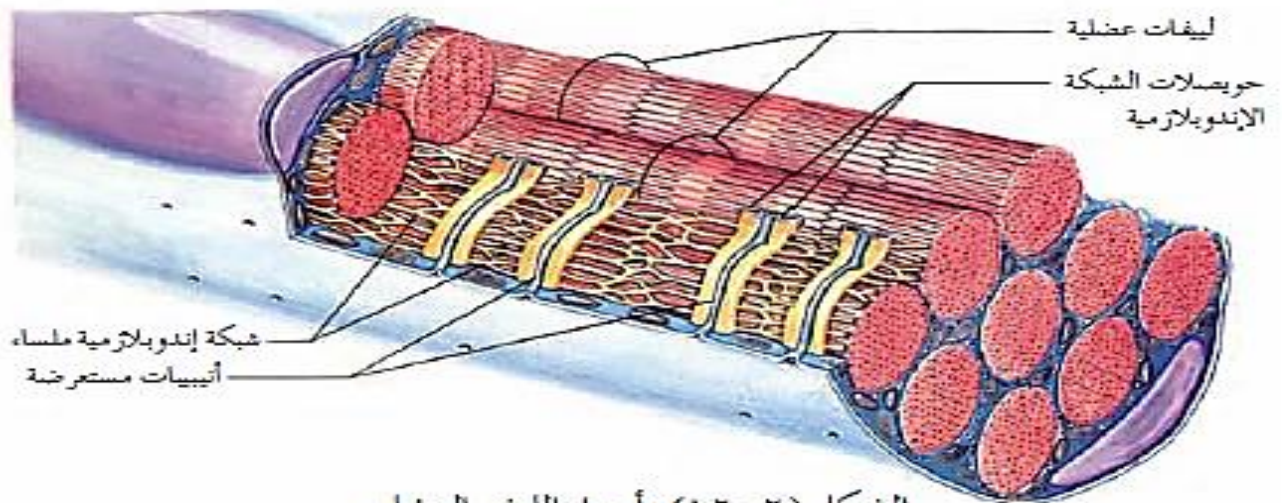
- ١- أنواع العضلات المنتشرة في الجسم هي "الهيكلية، الملساء، القلبية".
- ٢- ان الوظائف التي يقوم بها النسيج العضلي الهيكلية مثل "تغيير تعابير الوجه، تركيز البصر على شيء محدد" تحدث بتناسق ودقة.
- ٣- ان تركيب العضلة الهيكلية هو:
 - * الالياف العضلية: عبارة عن حزم يمثل كل ليف عضلي "خلية عضلية متعددة النوى"، ويحتوي على الليبيفات العضلية.
 - * الليبيفات العضلية: يتكون من نوعين من الخيوط البروتينية:
 - أ- الميوسين (خيوط بروتينية خشنة لها رؤوس تدعى رؤوس الميوسين).
 - ب- الاكتين (خيوط بروتينية رفيعة تحتوي على بروتين اكتين).
- * ملاحظات هامة: ١- ما سبب المنظر المخطط للعضلة الهيكلية؟
 - بسبب ترتيب خيوط الاكتين و الميوسين على النحو المتداخل.
 - ٢- ما هو (z-line): ناتج من تثبيت خيوط الاكتين من نهاياتها ببروتين.
 - ٣- ما هو (m-line): ناتج من تثبيت خيوط الميوسين في مواقعها بواسطة بروتين، وموجود في منتصف القطعة العضلية.
 - ٤- ما هي القطعة العضلية: هي المنطقة الواقعة بين خطي (z-line).

لاحظ الصورة ادناه





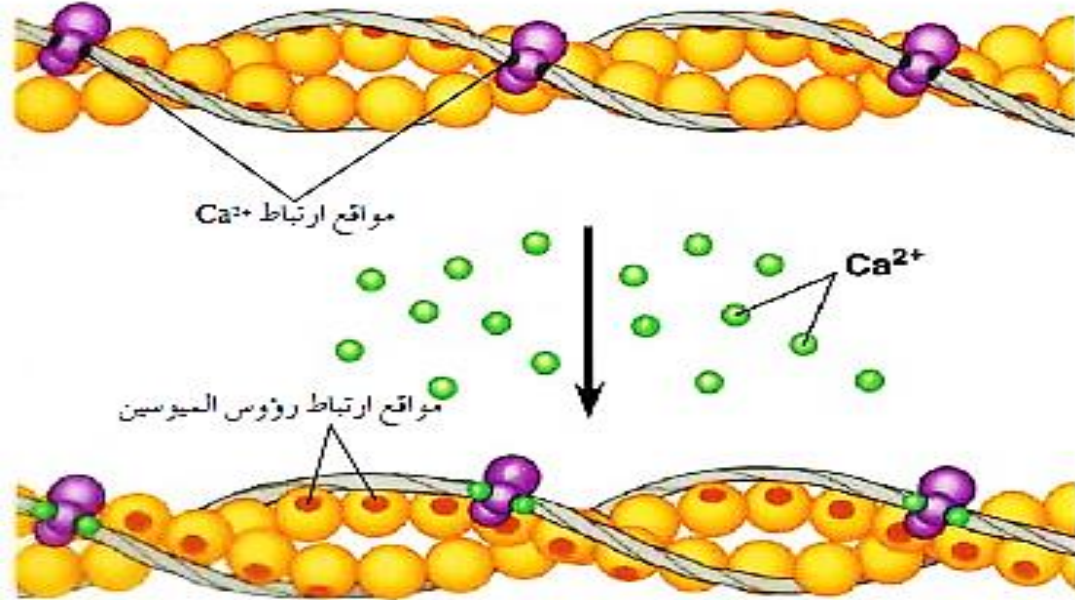
الشكل (٢-١٥): تركيب العضلة الهيكلية.



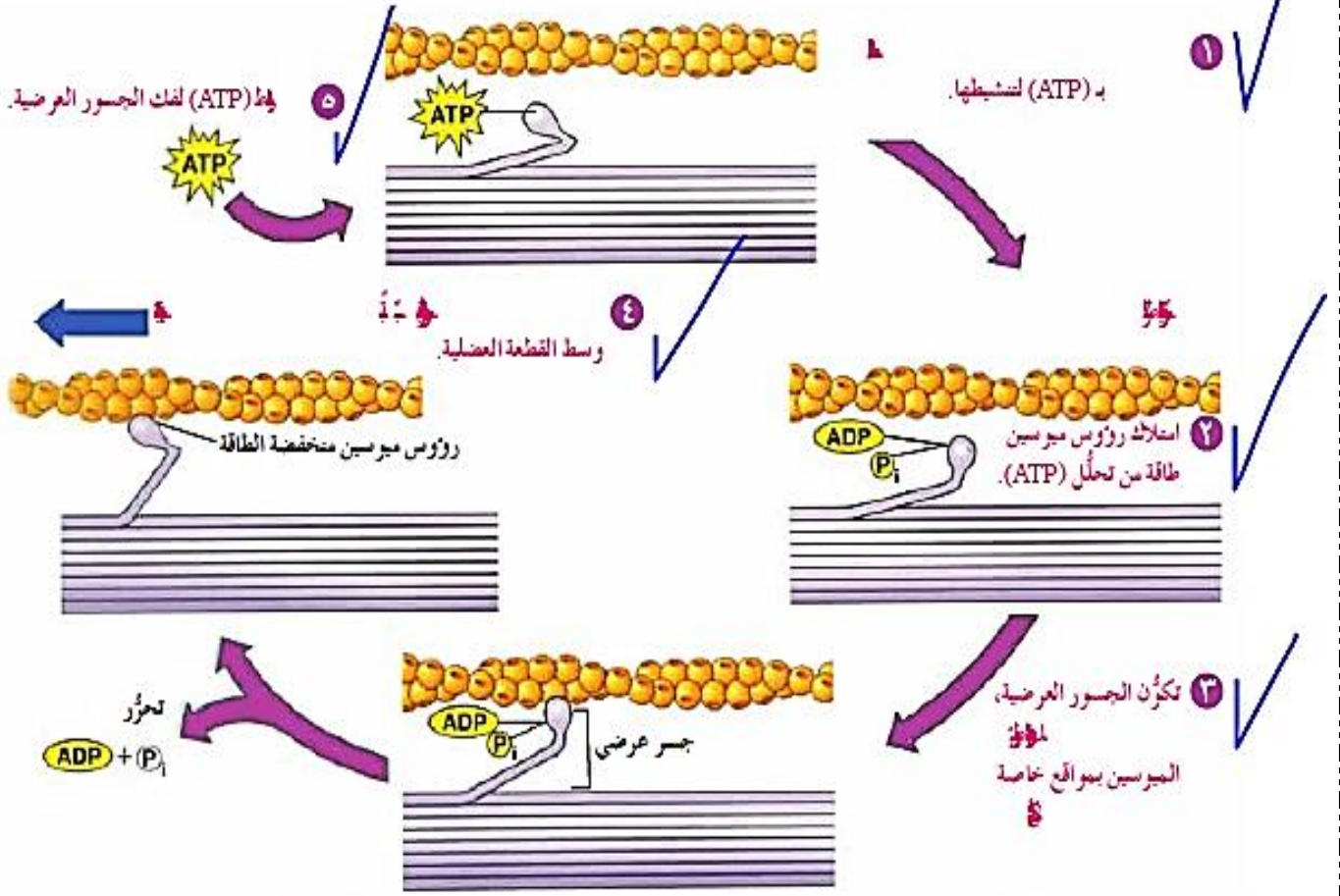
الشكل (٢-١٦): أجزاء الليف العضلي.

٤- الية انقباض العضلة الهيكلية: وتتضمن ما يلي

- وصول السيل العصبي من عصبون حركي الى الليف العضلي .
- يتم نشوء جهد فعل ينتشر على طول غشاء الليف العضلي .
- يمر عبر الانابيب المستعرضة الممتدة بين الليفات العضلية ، والمحاظة بالشبكة الاندوبلازمية الملساء "مخزن ايونات Ca^{+2} "
- ملاحظة : ماهي الانابيب المستعرضة ؟ "هي انغمادات غشائية عرضية في الغشاء البلازمي تقع على طرفي خيوط الميوسين"
- يتم تحرير ايونات الكالسيوم من مخازنها الموجودة على الشبكة الاندوبلازمية الملساء .
- انتشار ايونات الكالسيوم في السيتوسول بين الليفات العضلية .
- ترتبط ايونات الكالسيوم بمستقبلات خاصة على خيوط الاكتين .
- تتكشف مواقع ارتباط رؤوس الميوسين بخيوط الاكتين.
- يتم الارتباط بين خيوط الميوسين و الاكتين عبر تكوين الجسور العرضية .
- انثناء الجسور العرضية بسبب حركة الخيوط الرفيعة باتجاه وسط القطعة العضلية ،فتنزلق خيوط الاكتين بين الميوسين.
- تقصر طول القطعة العضلية .
- يلاحظ وجود استهلاك للطاقة (ATP) في رؤوس الميوسين ؟ علل /الجواب ان فك او الارتباط للجسور العرضية يحتاج الى الطاقة .
- بوجه عام فان "انزلاق واحد" بين خيوط الميوسين و الاكتين لا يكفي لعمل انقباض للعضلة ؟ علل /يجب تكرار الخطوات السابقة "ويكررها الطالب بالتفصيل اعلاه" لاحداث الانقباض المطلوب وهذا يتطلب تكوين جسور عرضية جديدة .
- سؤال مهم/ ماذا يحدث اذا توقف تنبيه العضلة الهيكلية من الجهاز العصبي ؟
- الجواب / *عودة ايونات الكالسيوم الى مخازنها في الشبكة الاندوبلازمية .
- *العملية تسمى النقل النشط لعودة ايونات الكالسيوم.
- *تصبح اماكن اتصال رؤوس الميوسين بالاكتين غير مكتشفة ،ما يحول دون تكون الجسور العرضية.
- *واخيرا تنبسط العضلة.



الشكل (٢-١٧): ارتباط الكالسيوم بمستقبلاته على خيوط الاكتين.

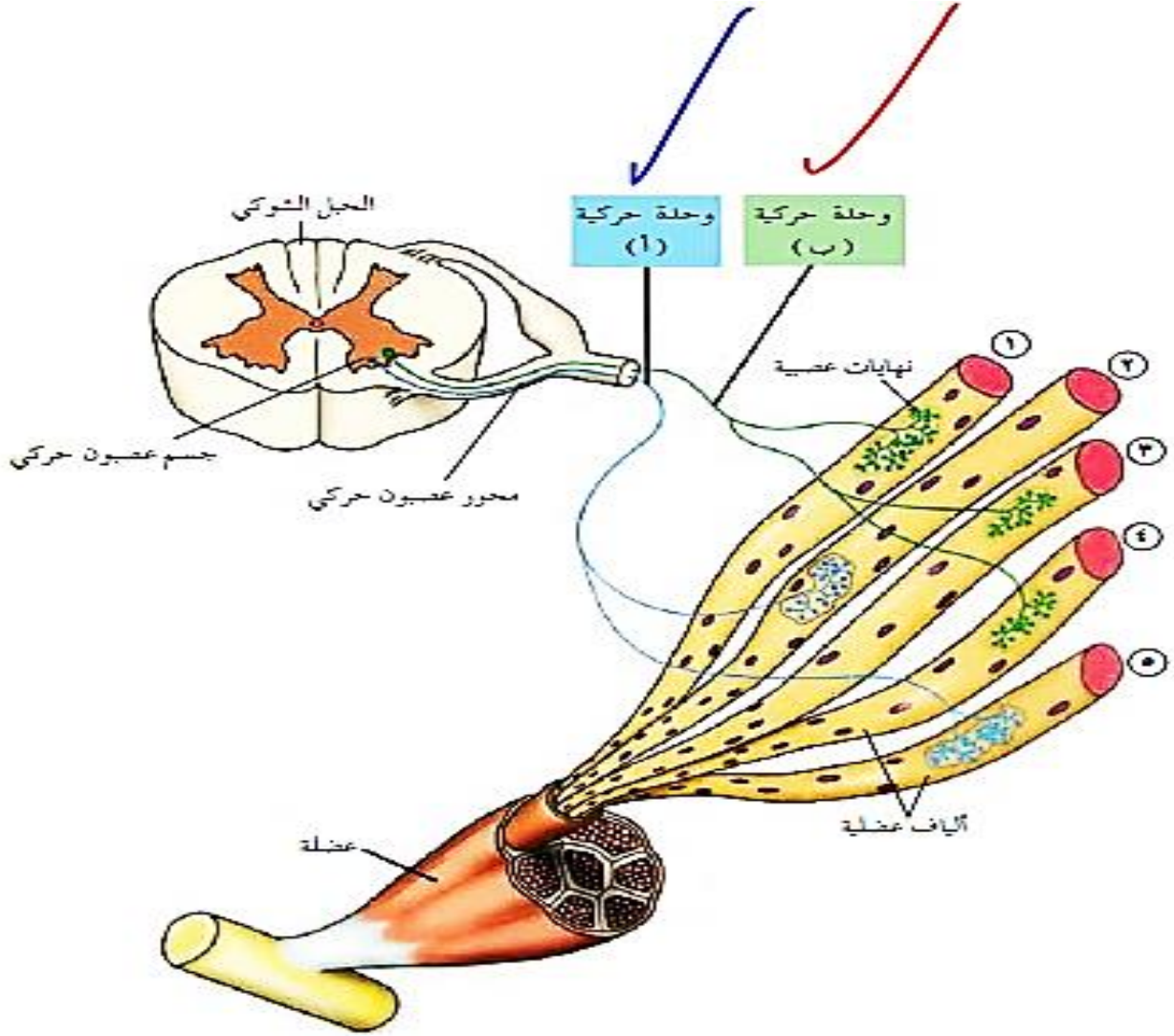


الشكل (٢-١٨): آلية انقباض العضلة الهيكلية تبعاً لنظرية الخيوط المتزلقة.

- كيف يتم تحديد مقدار قوة انقباض العضلة لانجاز عمل ما ؟
- من خلال الوحدة الحركية "وهي اتصال العصبون الحركي الواحد بعدد من الالياف العضلية".
- العلاقة بين قوة انقباض العضلة و الوحدات الحركية علاقة طردية ؟وضح ذلك
- الجواب /من خلال " كلما زادت قوة انقباض العضلة تزداد عدد الوحدات الحركية العاملة لها".
- علل/يعتمد عدد الالياف العضلية في الوحدة الحركية على دقة العمل المنجز من حركة العضلة ؟
- الجواب /كلما زادت دقة حركة العضلة "مثل العضلة المحركة للعين" قل عدد الالياف العضلية المتصلة بالعصبون الحركي.

لاحظ الصورة ادناه





الشكل (٢-١٩): وحدتان حركيتان، ومكوّناتهما.

٢١

الهرمونات

- ١- ما هي الهرمونات؟
* مواد كيميائية (التركيب الكيميائي) . * تفرزها الغدد أو خلايا متخصصة (موقع التكوين).
(العمل للهرمونات) = * تنظيم أنشطة متخصصة في الجسم . * تشترك الهرمونات مع التنظيم العصبي في تنظيم أنشطة الجسم
- ٢- ما هي الخلايا الهدف؟
* تؤثر فيها الهرمونات . * يوجد على أغشيتها أو داخلها مستقبلات خاصة للارتباط بهرمون معين .
* يؤدي ارتباط الهرمون بهذه المستقبلات الى أحداث تغيرات داخل الخلايا الهدف .
- ٣- ما الفرق بين التنظيم العصبي و الهرموني ؟

*التنظيم الهرموني ابطى من التنظيم العصبي . وما السبب في ذلك ؟

السبب هو انتقال الهرمونات عبر الدم ، اما السييل العصبي عبر محاور العصبون ويتم بسرعة عالية.

*التنظيم الهرموني مدة تأثيره اكبر من التنظيم العصبي . وما هو السبب ؟

السبب ان تأثير العصبي يحدث له عمليتين تثبطان استمرار

تنبيه النواقل العصبية للعصبون ، ولا يمتلك الهرمون هذه العملية

٤- ما هو تصنيف الهرمونات اعتمادا على تركيبها الكيميائي ؟

- هرمونات ستيرويدية.
- هرمونات ببتيدية .
- هرمونات مشتقة من الحموض الامينية .
- هرمونات بروتينية سكرية .

٥- ما الية عمل الهرمونات ؟

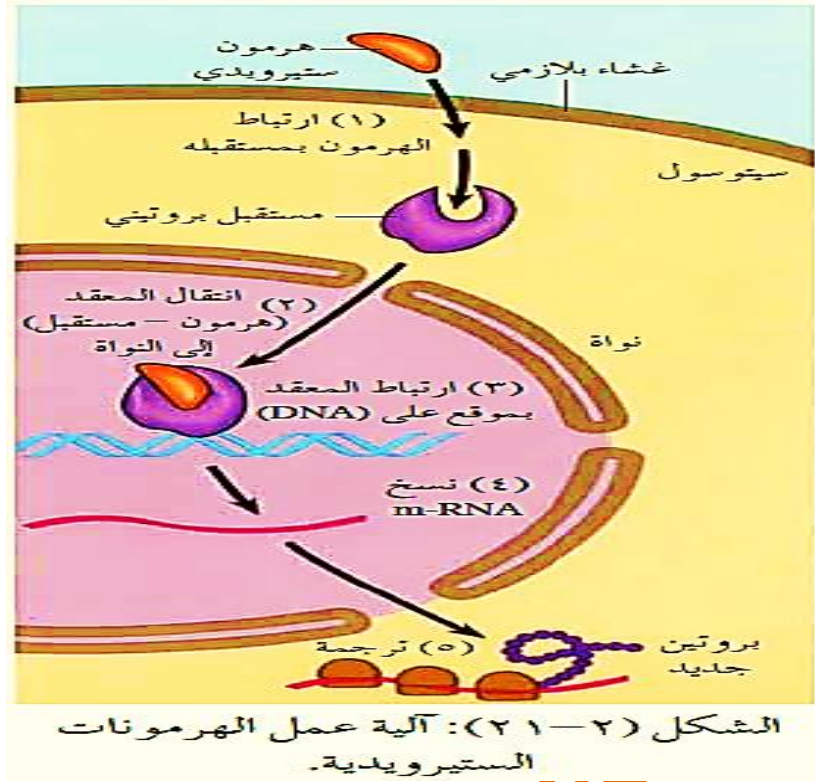
- لاحظ الشكل التالي لآلية عمل الهرمونات



الشكل (٢-٢٠): الآلية العامة لعمل الهرمونات.

- ارتباط الهرمون مع المستقبل البروتيني الخاص الموجود على غشاء الخلية الهدف او داخلها .
- حدوث سلسلة من العمليات التي تختلف باختلاف تركيب الهرمون وهي تعتبر استجابة الخلية للهرمون .
- مثال "اللية عمل الهرمونات الستيرويدية" :
اولا : دخول الهرمونات الستيرويدية الى داخل الخلية الهدف بسهولة بسبب قدرتها على عبور الغشاء البلازمي.
ثانيا : الارتباط مع المستقبل البروتيني الخاص و الموجود في السيتوسول .
ثالثا : تكوين المعقد "هرمون - مستقبل" .
رابعا : دخوله الى داخل النواة عبر الثقوب في الغلاف النووي.
خامسا : يرتبط المعقد مع موقع من مواقع DNA .
سادسا : ينبه الارتباط اعلاه لتكوين (mRNA) .
سابعا : يتم ترجمة (mRNA) لبناء بروتينات جديدة في سيتوبلازم الخلية الهدف لتؤثر في انشطة الخلية .
ثامنا : مثالها "التستوستيرون" و " الالدوستيرون " .

لاحظ الصورة ادناه لفهم اليه عمل الهرمونات الستيرويدية



٦- ما العلاقة التي تربط الغدة تحت المهاد بالغدة النخامية ؟

& تتحكم غدة تحت المهاد "موجودة في موقع صغير في الدماغ" في إفراز الهرمونات .

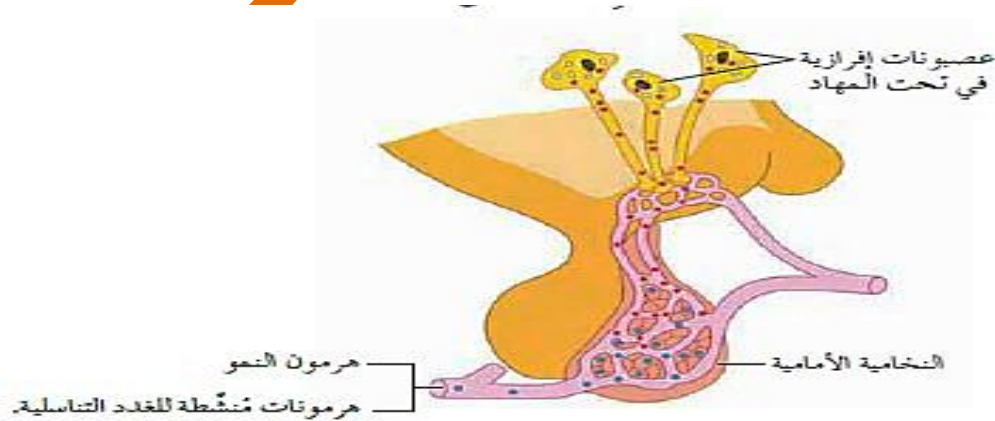
*تنظيم غير مباشر للأنشطة و الوظائف المختلفة التي تربط بين الاعضاء اللارادية مع الجهاز العصبي الذاتي .
* تنظيم بعض عوامل الجسم مثل "درجة الحرارة" و "الشعور بالجوع" .

& الغدة النخامية "تقع مباشرة اسفل تحت المهاد" وتتكون من جزئين :
اولا: النخامية الامامية : وتمتاز بما يلي

١- ينظم افرازها افراز الهرمونات الافرازية الموجودة في تحت المهاد .

٢- تفرز هرمونات عدة مثل " هرمون النمو ، الهرمونات المنشطة للغدة التناسلية " .

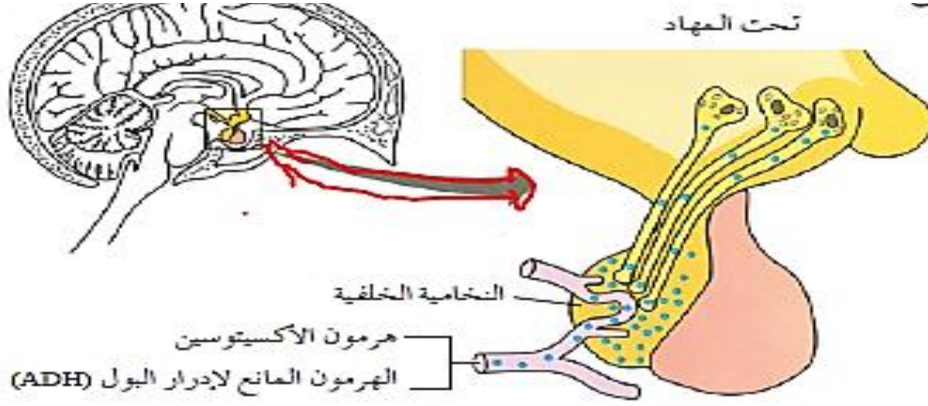
٣- لاحظ الشكل ادناه



الشكل (٢-٢٢): علاقة تحت المهاد بالغدة النخامية الامامية.

ثانيا : النخامية الخلفية : وتمتاز بما يلي

- ١ - امتداد لعصبونات تحت المهاد.
- ٢ - تخزين في نهايات العصبونات هرموني "الاكتوسين ، المانع لادرار البول (ADH)".
- ٣ - لاحظ الشكل ادناه



الشكل (٢-٢٣): علاقة تحت المهاد بالغدة النخامية الخلفية.

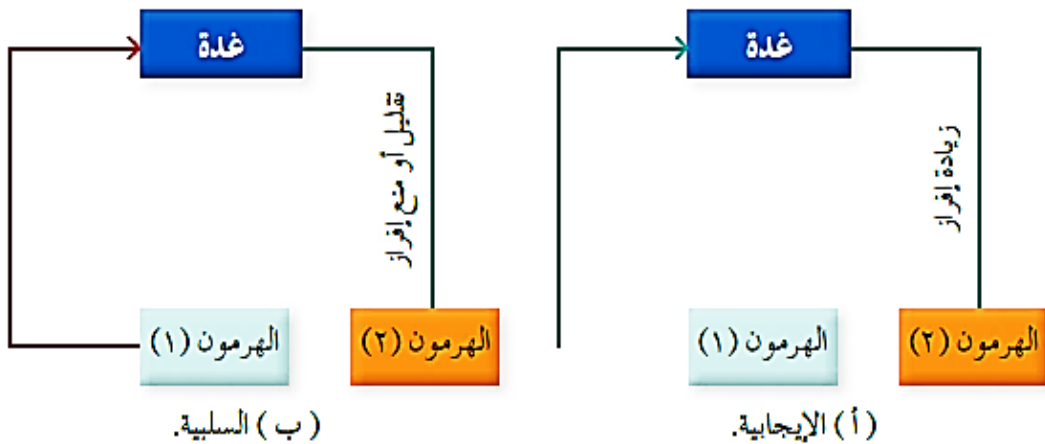
٧- ما هي التغذية الراجعة في عمل الهرمونات ؟

تكمُن الأهمية في المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم مثل "درجة الحرارة، درجة الحموضة ، تركيز الهرمونات ضمن معدلاتها الطبيعية .

تصنف التغذية الراجعة الى نوعين :

- اولا : التغذية الراجعة الايجابية : اذ تؤدي الزيادة في مستوى هرمون الى زيادة افراز هرمون اخر .
- ثانيا : التغذية الراجعة السلبية : اذ تؤدي الزيادة في مستوى هرمون الى تقليل افراز هرمون اخر .

لاحظ الشكل ادناه لفهم التغذية الراجعة



الشكل (٢-٢٤): التغذية الراجعة.

اسئلة الفصل مع الحل

١- افترض أن سرعة انتقال السيال العصبي في العصبون (س) تتراوح بين (٧٠ - ١٢٠) م/ث، وأن سرعة انتقاله في العصبون (ص) تتراوح بين (٣ - ١٥) م/ث. أي العصبونين أكبر قطرًا، علمًا بأن كليهما غير محاط بغمد مليني، ويتشابهان في جميع الصفات الأخرى؟
الجواب / العصبون (س) والدليل على صحة الحل هو الفقرة العاشرة من الدوسية

عاشرا : على ماذا تعتمد سرعة انتقال السيال العصبي ؟ وهل تختلف سرعة انتقال السيال العصبي؟
تختلف سرعة انتقال السيال العصبي من عصبون الى اخر، ويعتمد انتقالها على :
• وجود الغمد الميليني + سمكه (ان وجد) : (تزداد سرعة انتقاله بوجود الغمد الميليني وزيادة سمكه) .
• قطر محور العصبون : اذ تزداد سرعة انتقال السيال العصبي بزيادة قطر المحور .

٢- فسّر ما يأتي :

أ - إفراز محلول مائي من غدد في المنطقة الطلائية الأنفية.

جواب في الدوسية الصفحة ١٨

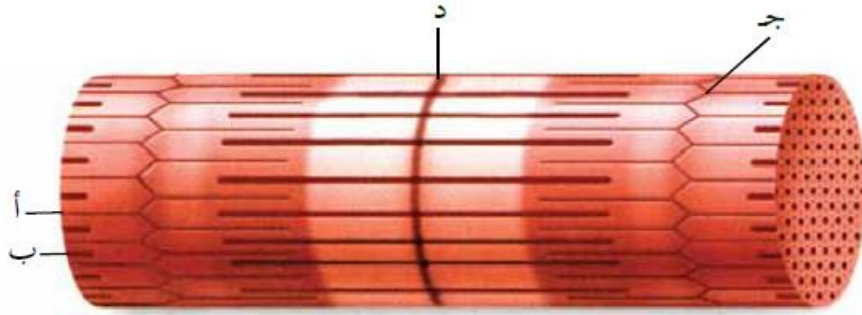
غدد و خلايا اخرى : تقوم بإفراز محلول مائي يزيل المادة الكيميائية "المنبه" بعد انتهاء عملية الشم لجعل المستقبل جاهز للارتباط بمادة جديدة .

ب - تسمية نقطة خروج العصب البصري من العين إلى مراكز الإبصار في الدماغ باسم البقعة العمياء.

جواب في الدوسية الصفحة ١٣

"نقطة خروج العصب البصري من العين إلى مراكز الإبصار في الدماغ باسم "البقعة العمياء" عطل؟
لأنها لا تحتوي على المستقبلات الحسية .

٣- ما أسماء الأجزاء التي يُمثّلها كلٌّ من: (أ، ب، ج، د) في الشكل (٢-٢٥)؟



الشكل (٢-٢٥): تركيب اللييف العضلي.

الجواب في الصفحة "٢٠" من الدوسية :
أ- الخيوط الرفيعة (اللاكتين) ، ب- الخيوط السميكة (الميوسين) ، ج- z - line ، د- m-line .

٤- يعمل المبيد الحشري (Organophosphate) على تثبيط عمل إنزيم (Acetylcholinesterase) المسؤول عن تحطيم الناقل العصبي الكيميائي أسيتل كولين المُحفِّز إلى انقباض العضلات الهيكلية. وضح كيف سيؤثر التعرُّض لهذا المبيد في انقباض العضلات الهيكلية.

بما أن المبيد الحشري Organophosphate يثبط إنزيم acetylcholinesterase يتراكم الناقل العصبي أسيتل كولين مما يؤدي إلى زياد تحفيز النقل العصبي وبالتالي زيادة تحفيز العضلات الهيكلية مسبباً تشنج العضلات، بعد فترة من استمرار تحفيز العضلات.

٥- قارن بين التنظيم الهرموني والتنظيم العصبي من حيث:

أ - سرعة استجابة الأعضاء لكل منهما.

ب - مدة تأثير كل منهما (أطول، أقصر).

مقارنة التنظيم الهرموني بالتنظيم العصبي من حيث:

- سرعة استجابة الأعضاء لكل منهما: تكون استجابة الأعضاء للتنظيم العصبي أسرع.

- المدة الزمنية: مدة تأثير الهرمونات أطول من تأثير الجهاز العصبي.

٦- اكتب اسم المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات الواردة في الجدول الآتي:

الرمز	العبارة	المصطلح
أ	تركيب عظمي حلزوني في الأذن الداخلية يحتوي على قنوات.	القوقعة
ب	عضو في القناة القوقعية يحتوي على مستقبلات الصوت.	عضو كورتى
ج	قناة تصل الأذن الوسطى بالجزء العلوي من البلعوم.	قناة استاكوس
د	بقعة تتركز فيها المخاريط على الشبكية.	"البقعة المركزية"
هـ	جزء من الجهاز العصبي الطرفي، يُنظّم عمل أجهزة الجسم اللاإرادية للمحافظة على الاتزان الداخلي للجسم.	الجهاز العصبي الذاتي

٧- صف ما يحدث لكل عضو من أعضائك الآتية إذا طُلب إليك الوقوف، وإلقاء محاضرة لم تُعدّها:

- أ - القلب.
ب - الغدد العرقية.
ج - الأمعاء.
د - الغدد اللعابية.
هـ - البؤبؤ.

- (أ)- زيادة ضربات القلب.
(ب)- زيادة إفراز الغدد العرقية.
(ج)- تثبيط نشاط الأمعاء.
(د)- تثبيط إفراز الغدد اللعابية لللعاب.
(هـ)- توسع فتحة البؤبؤ.