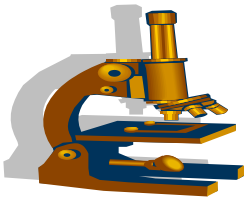
المثالية

في العلوم الحياتية

(منهاج جديد ٢٠١٧)



الوحدة الثانية (أنشطة فسيولوجية في جسم الإنسان)

- الفصل الأول: الإحساس والاستجابة والتنظيم في جسم الإنسان.
- الفصل الثاني: نقل الغازات ، وآلية عمل الكلية ،والاستجابة المناعية.
- الفصل الثالث: التكاثر عندا لإنسان.

الصف الثاني ثانوي (التوجيهي) للفرعين العلمي و الزراعي

- أسئلة شاملة للمنهاج وأجوبتها (شرح مفصل للمادة).
- حلول أسئلة الكتاب كاملة.

إعداد الأستاذ

علي الشملوني

للتواصل

٠٧٨٠٥٩٤٩١٢

للتواصل عن طريق تطبيق whatsapp

٠٧٨٦٢٥٣٥٩٦

مركز البارحة الثقافي (٠٧٧٦٩١٩٤٠٤) إربد – البارحة – قرب مدرسة سكينة بنت الحسين للبنات.
مركز الحاوي الثقافي (٠٧٩٥٦٨١٧٤٣) إربد – شارع الجامعة – إشارة الإسكان.

الفصل الأول

الإحساس والاستجابة والتنظيم في جسم الإنسان

الإحساس والاستجابة والتنظيم في جسم الإنسان

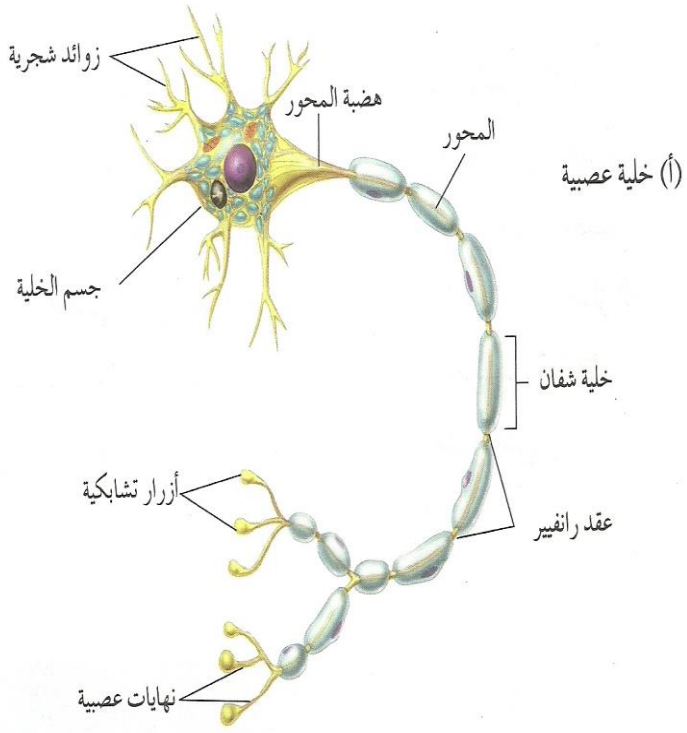
س:- فســـر ، يتآزر كلٌّ من الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصمّ لضمان عمل عمل الأجهزة الأخرى.
الحل:- ١. ضبط العمليات الحيوية في الجسم.
٢. ضبط الأتزان الاتزان الداخلي للجسم.

• أولا:- السيال العصبي.

س:- اذكر أمثلة على منبهات يتعرض لها الأنسان في حياته اليومية.
الحل:- ١. الحرارة. ٢. الضوء. ٣. الضوضاء.

س:- ما المكون الأساسي لأجزاء الجهاز العصبي ؟
الحل:- ١. النسيج العصبي.

س:- ما انواع الخلايا الرئيسية التي يتألف منها النسيج العصبي؟
الحل:- ١. العصبونات. ٢. الخلايا الدبقية (داعمة).



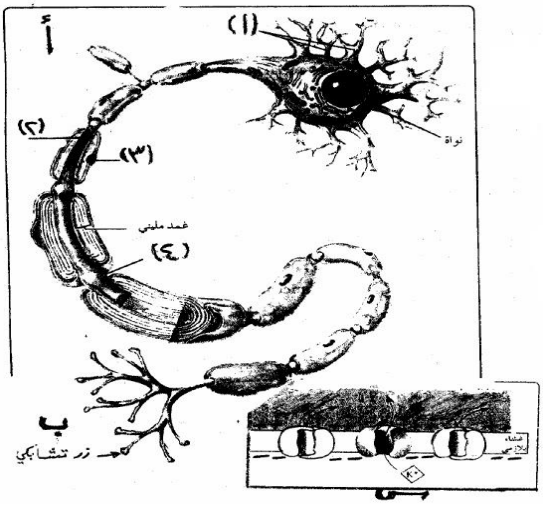
س :- ما الاجزاء الرئيسية التي يتكون منها العصبون؟
الحل:- **١ . الزوائد الشجرية.**
٢. جسم الخلية :- ويحتوي على نواة.
٣ . هضبة المحور:- نقطة اتصال جسم الخلية بالمحور
٤ . محور العصبون :- ويحيط به غمد مليني الذي تكونه **خلايا شفان** والتي يتخللها **عقد رانفيير**.
٤ . النهايات العصبية.
٥. أزرار تشابكية.

س :- قارن بين العصبون والخلية الدبقية من حيث الحجم والعدد والوظيفة؟
الحل:-

	الخلية العصبية	الخلية الدبقية
الحجم	كبير	صغيرة
العدد	أكثر	أقل
الوظيفة	نقل المعلومات بين أجزاء الجسم والدماغ والحبل الشوكي وبين العصبونات نفسها	• دعم العصبونات • حماية العصبونات. • تزويد العصبونات بالغذاء

س :- وضح المقصود بالسيال العصبي ؟
الحل:- السيال العصبي:- عبارة عن إشارات كهروكيميائية، تنقل المعلومات من أجزاء الجسم والدماغ والحبل الشوك والعصبونات نفسها.

س:- يعد السيال العصبي رسالة ذات طبيعة:
أ) كهروكيميائية. ب) كهروضوئية. ج) كهربائية. د) مغناطيسية.



س:- يمثل الشكل المجاور تركيب العصبون في الجهاز العصبي لجسم الإنسان، والمطلوب:
١. ما أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام (١، ٢، ٣، ٤)؟
٢. حدد باستخدام الرمزين (أ ، ب) اتجاه انتقال السيال العصبي في العصبون ؟
الحل:- ١. أسماء الأجزاء هي:-
١) زوائد شجرية **٢)** محور عصبي
٣) نواة خلية شفان **٤)** عقدة رانفير.
٢. أ إلى ب **أو** أ ← ب .

س:- ما هو التسلسل الصحيح لاتجاه انتقال السيال العصبي في العصبون؟
الحل:- الزوائد الشجرية ← جسم العصبون ← المحور العصبي ← النهايات العصبية.

• تكوُّن السيال العصبي (جهد الفعل):-

ملاحظة:-.....
عند تعرض العصبون لمنبه ما تنشأ سيالات عصبية تنتقل عبر محوره إلى عصبون آخر، أو غدة، أو خلية عضلية.

س:- فســر، يساهم تركيب الغشاء البلازمي للعصبون مساهمة فاعلة في تكوين السيال العصبي.
الحل:- بسبب وجود فيه قنوات متخصصة تسمى **قنوات الأيونات**.

س:- تقسم قنوات الأيونات حسب طبيعة العمل إلى نوعين ، أذكرها ؟
الحل:- أ) قنوات تحتاج الى منظم لفتحها واغلاقها:- مثل:-
- القنوات الحساسة للنواقل الكيميائية.
- القنوات الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.

ب) **قنوات لا تحتاج الى منظم لفتحها واغلاقها**:- مثل:-
- قنوات التسرُّب التي تفتح وتغلق تلقائي، مثل:-
  - قنوات تسرُّب أيونات الصوديوم (Na^+) .
  - قنوات تسرُّب أيونات البوتاسيوم (K^+).

أ. حالة العصبون قبل وصول منبه مناسب (مرحلة الراحة).

س:- صف حالة العصبون قبل وصول منبه مناسب (مرحلة الراحة)؟

الحل:- ١. يحُاط العصبون بغشاء بلازمي يفُصل مكونات السيتوسول (السائل داخل الخلايا) عن السائل بين الخلوي المحيط به.

٢. لوحظ أن تركيز الايونات داخل العصبون يختلف عن تركيزها خارج العصبون حيث تتركز ايونات الصوديوم (Na^+) في السائل بين الخلوي ، في حين تتركز ايونات البوتاسيوم (K^+) في السيتوسول وينشأ عن هذه المرحلة جهد يسمى **جهد الراحة.**

س:- ما المقصود بحالة الاستقطاب (جهد الراحة) ؟

الحل:- هي حالة وجود فرق في الجهد الكهربائي على جانبي غشاء العصبون، حيث يكون تركيز الشحنات الموجبة مرتفعاً على السطح الخارجي للعصبون، في حيث يكون تركيز الشحنات السالبة مرتفعاً على السطح الداخلي للعصبون.

س:- ما الذي يُحدث جهد الراحة في العصبون؟

الحل:- اختلاف توزيع الأيونات داخل العصبون وخارجه.

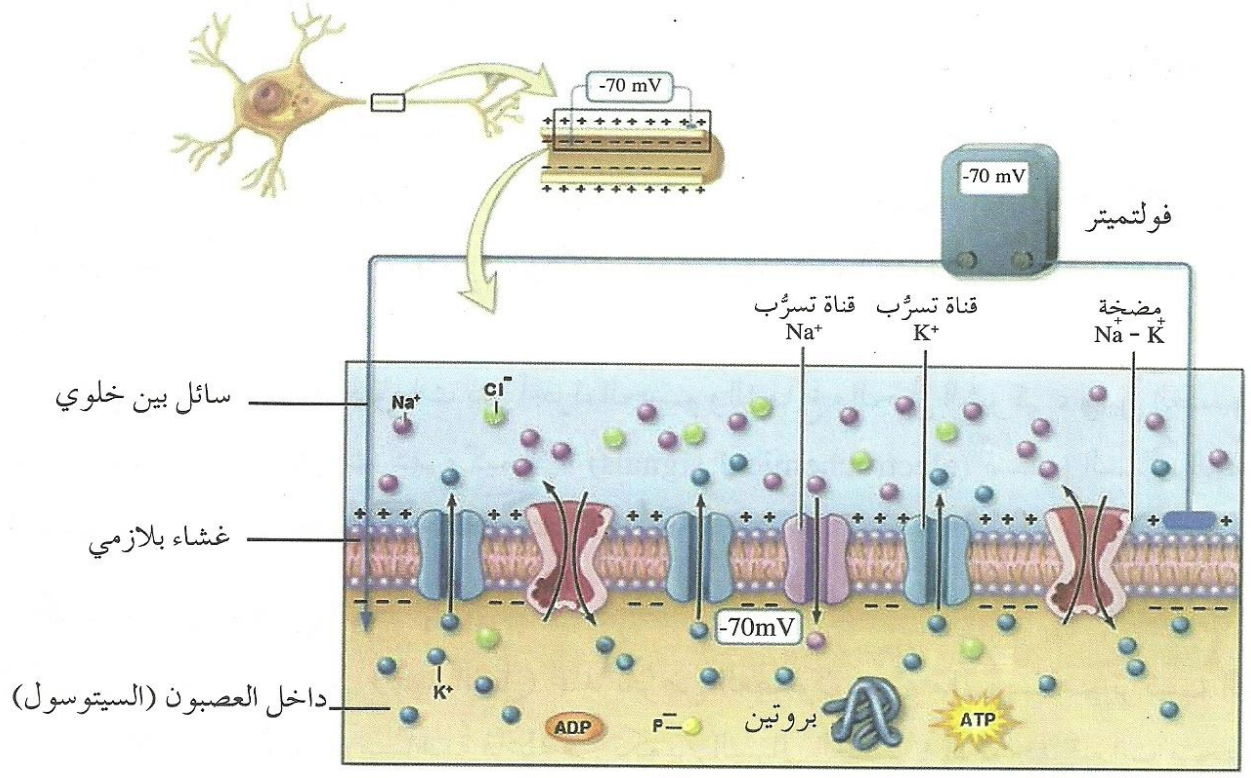
س:- كيف تم قياس فرق الجهد الكهربائي خلال حالة الاستقطاب (جهد الراحة) ؟

الحل:- باستخدام فولتميتر حساس.

س:- ما مقدار فرق الجهد الكهربائي على جانبي غشاء العصبون في أثناء مرحلة الراحة؟

الحل:- (– ٧٠) ملي فولت (mv).

تشير الأشارة السالبة إلى أن داخل العصبون سالب الشحنة مقارنة مع خارجها.



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

س:- ما العوامل التي تجعل العصبون سالبا في الداخل وموجبا في الخارج في حالة جهد الراحة؟
(ما العوامل التي تساهم في تكوين جهد الراحة)؟

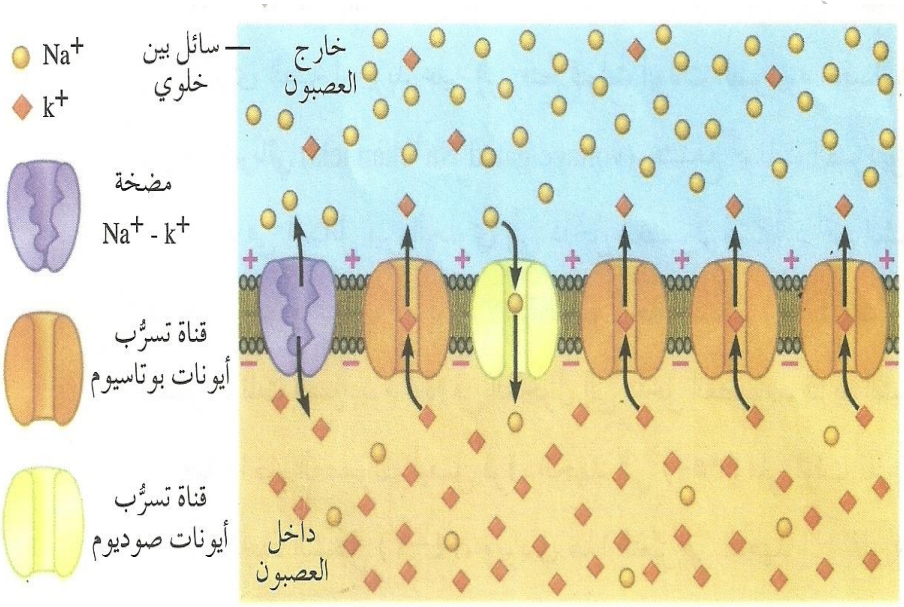
الحل:- أ- عدد قنوات تسرُّب أيونات البوتاسيوم إلى خارج العصبون **أكثر** من عدد قنوات تسرُّب أيونات الصوديوم إلى داخله.

ب - عدم قدرة الأيونات السالبة المرتبطة بمركبات كبيرة الحجم (مثل البروتينات)على النفاذ الى خارج العصبون.

ج - وجود مضخات أيونات **الصوديوم – بوتاسيوم** ، إذ تنتقل كل مضخة ثلاثة ايونات صوديوم ($3\,Na^+$) موجبة خارج العصبون مقابل أيوني بوتاسيوم ($2\,K^+$) نحو الداخل .

الشكل التالي يوضح ما يلي:-

- حركة ايونات الصوديوم والبوتاسيوم بين داخل العصبون وخارجه ، وتأثير مضخة صوديوم بوتاسيوم التي تضخ ٣ أيونات صوديوم موجبة للخارج مقابل ضخ أيوني بوتاسيوم نحو الداخل.
- عدد قنوات تسرُّب أيونات البوتاسيوم مقارنة مع عدد قنوات تسرُّب أيونات الصوديوم.



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

س:- إحدى الايونات والمواد الآتية تتركز خارج العصبون في حالة جهد الراحة:

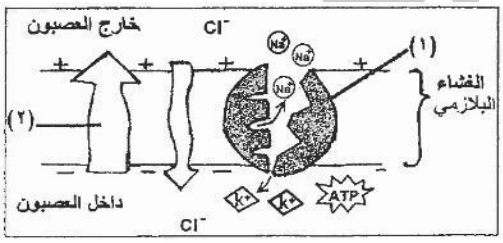
أ- أيونات الصوديوم. ب- أيونات كبيرة الحجم سالبة الشحنة.

ج- ايونات البوتاسيوم. د- بروتينات كبيرة الحجم سالبة الشحنة.

س:- صنف الأيونات الآتية حسب تركيزها إلى أيونات تتركز خارج العصبون، أو أيونات تتركز داخله في حالة جهد الراحة.
١. أيونات البوتاسيوم. ٢. أيونات الصوديوم. ٣. أيونات الكلوريد. ٤. أيونات كبيرة الحجم سالبة الشحنة.

الحل:- ١. أيونات البوتاسيوم:- داخل العصبون. **٢. أيونات الصوديوم:-** خارج العصبون.
٣. أيونات الكلوريد:- خارج العصبون. **٤. أيونات كبيرة الحجم سالبة الشحنة:-** داخل العصبون.

س:- يبين الشكل الآتي حركة ايونات الصوديوم والبوتاسيوم بين داخل العصبون وخارجه في حالة جهد الراحة، والمطلوب:-
١. ما اسم الجزء المشار إليه بالرقم (١).
٢. ما اسم إلية نقل ايونات البوتاسيوم خارج العصبون والمشار إليها بالرقم (٢)؟



الحل:- ١. مضخة صوديوم – بوتاسيوم.
٢. الانتشار.

س:- قارن بين عدد أيونات الصوديوم وأيونات البوتاسيوم التي تضخها مضخة صوديوم – بوتاسيوم (لتكوين جهد الراحة) من حيث عدد الأيونات.
الحل:- الصوديوم:- ٣ ايونات ، **البوتاسيوم:-** ٢ أيون. **(الرقم يكفي مع تحديد العنصر)**

س:- أي الأيونات أكثر تسرُّباً باتجاه خارج العصبون؟
الحل:- أيونات البوتاسيوم.

س:- متى يتكون (ينشأ) السيال العصبي في العصبون؟
ما سبب تغير العصبون من مرحلى الراحة إلى مرحلة نشوء جهد الفعل؟
الحل:- وصول منبه يُحدث تغيرا سريعا في نفاذية غشاء العصبون ليصل فرق جهد الغشاء إلى مستوى العتبة

س:- ما مقدار مستوى مستوى التنبيه في بعض العصبونات؟
الحل:- (ـ ٥٥ ملي فولت).

س:- ما شرط استجابة العصبون لمنبه ما؟
الحل:- أن تكون شدة المنبه تساوي مستوى التنبيه أو أكثر.
بديل (المنبه ≥ مستوى التنبيه) **أو** (المنبه ≥ ـ ٥٥ مليفولت).

أسئلة الكتاب صفحة ٨٠
س:- فسـر، يكون فرق الجهد غشاء العصبون خلال مرحلة الراحة سالباً.
الحل:- أ- عدد قنوات تسرُّب أيونات البوتاسيوم إلى خارج العصبون **أكثر** من عدد قنوات تسرُّب أيونات الصوديوم إلى داخله.
ب - عدم قدرة الأيونات السالبة المرتبطة بمركبات كبيرة الحجم (مثل البروتينات)على النفاذ الى خارج العصبون.
ج - وجود مضخات أيونات **الصوديوم – بوتاسيوم** ، إذ تنتقل كل مضخة ثلاثة ايونات صوديوم ($3\,Na^{+}$) موجبة خارج العصبون مقابل أيوني بوتاسيوم ($2\,K^{+}$) نحو الداخل .

س:- فسـر، قد يبقى العصبون في مرحلة الراحة بالرغم من وصول عدّة منبهات إليه.
الحل:- يجب أن تكون شدة المنبه تساوي مستوى العتبة أو أكثر.

ب. حالة العصبون بعد وصول منبه معين.

س:- ما التغيرات التي تحدث بعد وصول منبه معين؟
الحل:- إزالة الاستقطاب ، إعادة الاستقطاب.

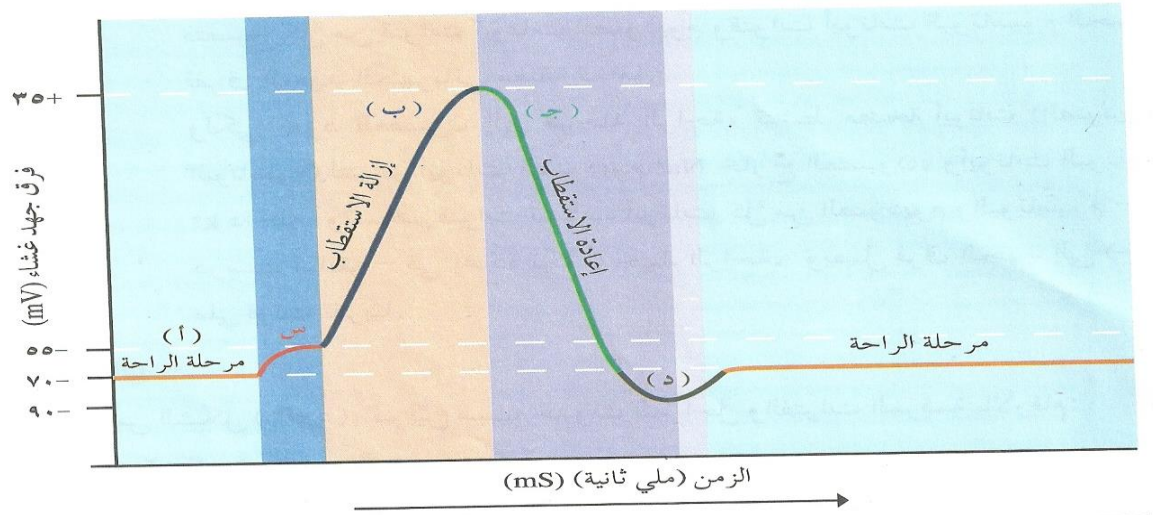
س:- ما المقصود بإزالة الاستقطاب؟
الحل:- وهي تغيير في حالة جهد الراحة نتيجة منبه معين على منطقة معينة من غشاء العصبون بحيث **يعادل هذا المؤثر مستوى التنبيه أو أكثر**.

س:- ما المقصود مستوى التنبيه؟
الحل:- هي أقل شدة للمنبه تلزم لفتح قنوات أيونات الصوديوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي لتمرير أيونات الصوديوم إلى داخل العصبون.

س:- اقل شدة للمؤثر تلزم لإزالة الاستقطاب تسمى:-
أ) جهد الفعل. ب) فترة الجموح. ج) السيال العصبي. **د) مستوى التنبيه.**

س:- ما التغيرات التي تحدث على جانبي غشاء العصبون في حالة إزالة الاستقطاب عند حدوث منبه معين؟
الحل:- ١. فتح قنوات أيونات الصوديوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.
٢. يؤدي ذلك إلى دخول كميات كبيرة من أيونات الصوديوم (Na^+) الموجودة في السائل بين الخلوي إلى داخل العصبون مسبِّبة تراكم الشحنات الموجبة مسبباً إزالة الاستقطاب.
٣. تستمر دخول ايونات الصوديوم (Na^+) إلى داخل العصبون فتزيد الشحنات الموجبة داخل العصبون حيث يصل فرق الجهد إلى **(+٣٥) مللي فولت** مدة قصيرة.
٤. يؤدي هذا التغير إلى غلق قنوات أيونات الصوديوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.

س:- ما مقدار فرق الجهد الكهربائي الذي يصل إليه العصبون في حالة إزالة الاستقطاب؟
الحل:- (+٣٥) مللي فولت.

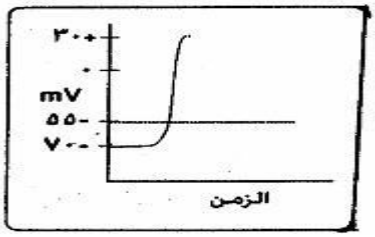


مرحلة الراحة: جميع القنوات الحساسة لفرق الجهد الكهربائي تكون مغلقة.
وصول منبِّهٍ يُغيِّر جهد الغشاء إلى جهد العتبة.
فتح قنوات Na^+ الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.
فتح قنوات K^+ الحساسة لفرق الجهد الكهربائي، وغلق قنوات Na^+ الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.

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

س:- في حالة التأثير على العصبون بمنبه يساوي مستواه مستوى التنبيه أو أكثر، ما اثر ذلك على نفاذية غشاء العصبون لكل من: أيونات الصوديوم، وأيونات البوتاسيوم؟

الحل:- - تزداد نفاذية غشاء العصبون لأيونات الصوديوم. - لا يحدث تغيّر في نفاذية أيونات البوتاسيوم.



س:- يمثل الرسم البياني المجاور إحدى حالات تغير فرق الجهد على طرفي غشاء العصبون ، أي الحالات الآتية يمثلها هذا الرسم ؟

أ- جهد الراحة **ب- إزالة الاستقطاب**

ج- مستوى التنبيه د- إعادة الاستقطاب

س:- ما الأيونات التي تدخل العصبون مسببة إزالة استقطاب الغشاء البلازمي؟

الحل:- أيونات الصوديوم.

س:- ماذا يحدث عند عدم دخول أيونات الصوديوم داخل محاور العصبونات الحسية؟

الحل:- يؤدي منع دخول أيونات الصوديوم إلى منع حدوث إزالة الاستقطاب، وبالتالي توقف انتقال جهد الفعل (السيال العصبي) في العصبونات الحسية مما يُفقد المريض الاحساس في تلك المنطقة.

س:- ما التغيرات التي تحدث للعصبون في حالة إعادة الاستقطاب؟

١. تفتح بوابات قنوات ايونات البوتاسيوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.
٢. يؤدي ذلك إلى انتقال ايونات البوتاسيوم (K^+) الموجبة إلى خارج العصبون.
٣. يستمر فتح قنوات ايونات البوتاسيوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي مسبباً خروج المزيد من أيونات البوتاسيوم إلى خارج العصبون فتحدث زيادة استقطاب ويصل فرق الجهد الكهربائي إلى (- ٩٠) ملي فولت.

س:- تغلق بوابات قنوات ايونات الصوديوم تلقائياً وتفتح بوابات قنوات أيونات البوتاسيوم في حالة:

أ) جهد الراحة ب) إزالة الاستقطاب ج) مستوى التنبيه **د) إعادة الاستقطاب**

س:- ماذا يحدث لبوبات القنوات الخاصة في الغشاء البلازمي للعصبون أثناء مرحلة إعادة الاستقطاب؟

الحل:- تغلق قنوات أيونات الصوديوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي ، وتفتح قنوات ايونات البوتاسيوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.

س:- ما المقصود بجهد الفعل ؟

الحل:- هو مراحل إزالة الاستقطاب وإعادة الاستقطاب.

س:- قارن بين انعكاس الاستقطاب وإعادة الاستقطاب من حيث حالة بوابات قنوات الصوديوم في كل منها؟

الحل:- إزالة الاستقطاب:- قنوات الصوديوم مفتوحة.

إعادة الاستقطاب:- قنوات الصوديوم مغلقة.

س:- قارن بين مرحلة إزالة الاستقطاب وإعادة الاستقطاب من حيث:-

	إزالة الاستقطاب	إعادة الإستقطاب
مقدار فرق الجهد الكهربائي بالملليفولت	+ ٣٥	- ٩٠
حالة بوابات قنوات الصوديوم	مفتوحة	مغلقة
حالة بوابات قنوات البوتاسيوم	مغلقة	مفتوحة

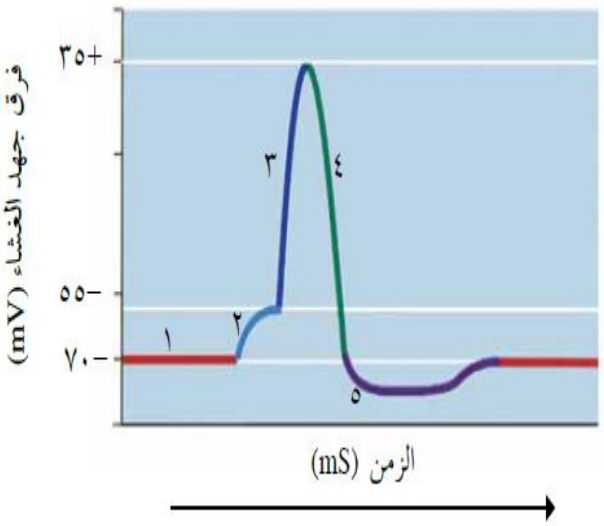
س:- وضح المقصود بفترة الجموح ؟
الحل:- وهي الفترة الزمنية التي لا تستجيب فيها العصبون لأي منبه آخر.

س:- فسر، لا تستجيب المنطقة من غشاء العصبون لأي مؤثر خلال فترة الجموح؟
الحل:- ١. تغلق قنوات ايونات البوتاسيوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.
٢. تنشط مضخة أيونات (الصوديوم – البوتاسيوم) لإعادة ضخ ايونات الصوديوم للخارج وايونات البوتاسيوم للداخل.
٣. تساهم قنوات تسرب أيونات الصوديوم والبوتاسيوم الى إعادة تكون جهد الراحة ، ويصل فرق الجهد الى (- ٧٠) ملي فولت .

س:- فســر، تُعدّ فترة الجموح ضرورية لانتقال سيال عصبي جديد.
الحل:- بسبب إعادة ضخ ايونات الصوديوم للخارج وايونات البوتاسيوم للداخل، عبر مضخة صوديوم بوتاسيوم.

س:- ما مقدار فرق الجهد الكهربائي الذي يصل إليه العصبون خلال فترة الجموح؟
الحل:- (- ٩٠) مللي فولت.

س:- يُمثل الشكل المجاور التغيرات التي تحدث عند وصول منبه معين إلى الخلية العصبية، والمطلوب:
١. سم المرحلتين المشار إليهما بالرقمين (٣) ، (٤).
٢. لماذا لا يستجيب العصبون لأي منبه أثناء الفترة المشار إليها بالرقم (٥)؟
الحل:- **١.** (٣) إزالة استقطاب. (٤) اعادة استقطاب .
٢. لأن العصبون في اثناءها يقوم بعملية نقل نشط، لإخراج أيونات الصوديوم وإدخال أيونات البوتاسيوم.
أو بسبب فترة الجموح **أو** لإستعادة حالة جهد الراحة.



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

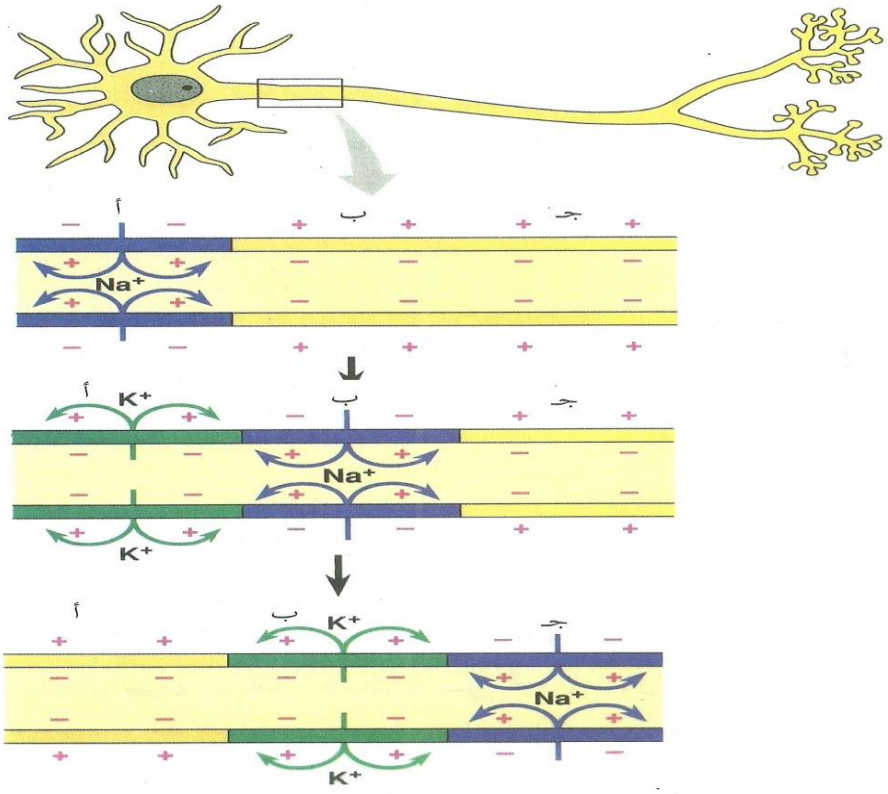
س:- قارن بين مرحلة الراحة ومستوى العتبة وإزالة الاستقطاب وإعادة الاستقطاب وفترة الجموح من حيث:-

	مقدار فرق الجهد الكهربائي بالمليفولت
مرحلة الراحة	٧٠-
مستوى العتبة	٥٥-
إزالة الاستقطاب	+ ٣٥
إعادة الإستقطاب	٧٠-
فترة الجموح	٩٠ -

• آلية انتقال السيال العصبي على طول محور العصبون غير المحاط بغمد مليني.

س :- وضّح آلية انتقال السيال العصبي على طول المحور غير المحاط بغمد مليني للعصبون؟

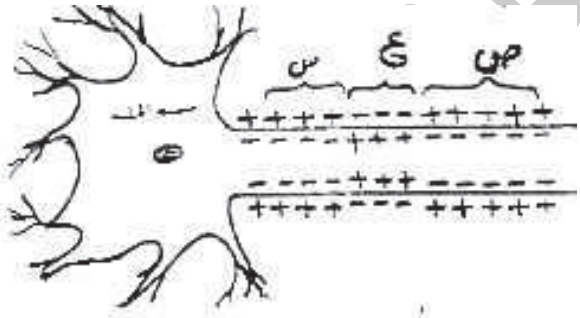
الحل:- يعد حدوث جهد فعل نتيجة لمنبه في منطقة ما على غشاء العصبون ألى نشوء جهد فعل في المنطقة المجاورة فيؤدي إلى ما يلي:-



الشكل (٢-٦): انتقال السيال العصبي على طول محور عصبون غير محاط بغمد مليني.

١. نشوء جهد فعل في المنطقة (أ) من المحور عند دخول أيونات الصوديوم بكميات كبيرة إلى داخل العصبون محدثة إزالة الاستقطاب .
٢. حدوث إعادة استقطاب في المنطقة (أ) ، وإزالة الاستقطاب في المنطقة (ب) مسبباً جهد فعل في المنطقة (ب).
٣. عودة المنطقة (أ) إلى مرحلة الراحة بعد فترة الجموح ، وتكون المرحلة (ب) في مرحلة إعادة الاستقطاب ، والمنطقة (ج) في مرحلة إزالة الاستقطاب .
٤. تتكر الخطوات السابقة على طول محور العصبون.

س:- يُمثل الشكل المجاور جزء من عصبون، أجب عما يلي:

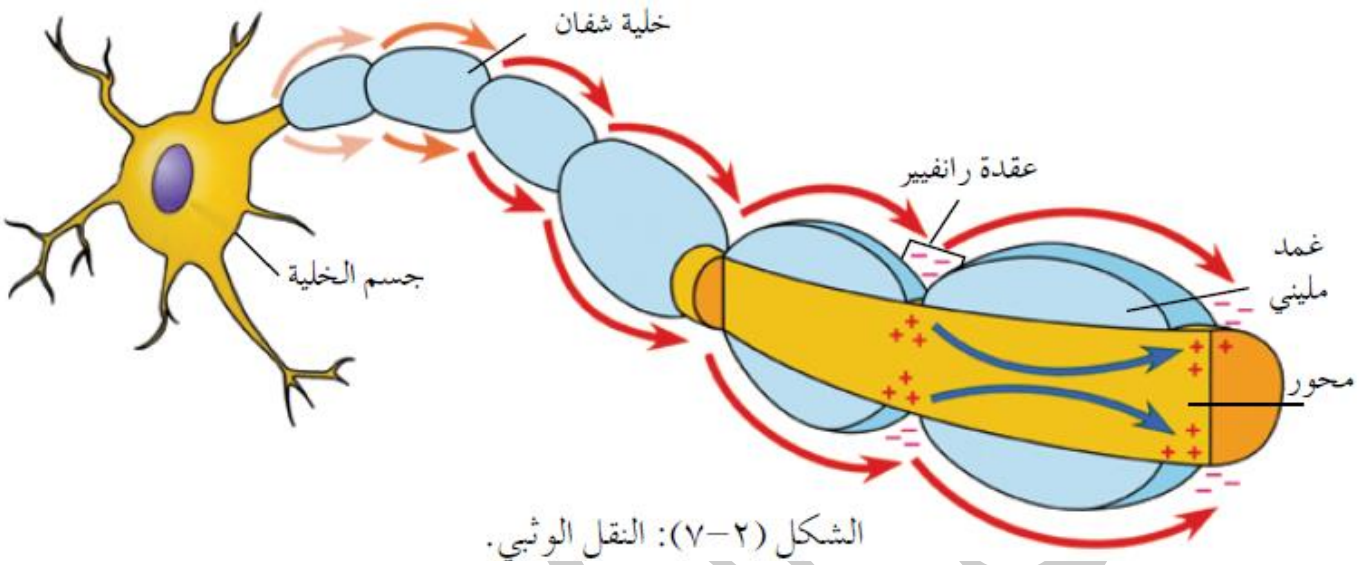


١. حدد اتجاه انتقال جهد الفعل في العصبون باستخدام الرموز (س، ص ، ع)؟
٢. ماذا يحدث في المنطقة (س) عندما تتعرض لمؤثر يزيد عن مستوى التنبيه؟
٣. ما اسم مرحلة جهد الفعل التي تمثلها كل من المناطق (س ، ع)؟

الحل:- ١. س ← ع ← ص.
٢. زيادة نفاذية غشاء العصبون لأيونات الصوديوم محدثة إزالة الاستقطاب .
٣. (س) إدة استقطاب. (ع) إزالة الاستقطاب.

• انتقال السيال العصبي على طول محور العصبون المحاط بغمد مليني.

س :- وضّح آلية انتقال السيال العصبي على طول المحور المحاط بغمد مليني للعصبون؟
الحل:- عن طريق **النقل الوثبي** من عقدة رانفيير إلى أخرى مجاورة.



الشكل (٢-٧): النقل الوثبي.

س :- على ماذا تعتمد سرعة انتقال السيال العصبي من عصبون إلى آخر ؟
الحل:- ١. وجود الغمد المليني وسمكه (إن وجد).
٢. قطر محور العصبون.

س :- ما تأثير وجود الغمد المليني على سرعة انتقال السيال العصبي ؟
الحل:- تزداد سرعة انتقال السيال العصبي بوجود الغمد المليني وزيادة سمكه.

س :- ما تأثير قطر محور العصبون على سرعة انتقال السيال العصبي ؟
الحل:- تزداد سرعة انتقال السيال العصبي بزيادة قطر المحور. (علاقة طردية).

س:- افترض أن سرعة انتقال السيال العصبي في العصبون (س) تتراوح بين (٧٠ – ١٢٠) م/ث ،وأن سرعة انقاله في العصبون (ص) تتراوح بين (٣ – ١٥ م/ث.
أي العصبونين أكبر قطراً، علماً بأن كليهما غير محاط بغمد مليني، ويتشابهان في جميع الصفات الأخرى؟
الحل:- العصبون (س) أكبر قطراً.
والدال على ذلك أن سرعة انتقال السيال العصبي فيه أكبر .

• انتقال السيال العصبي في منطقة التشابك العصبي.

س:- وضح المقصود بالتشابك العصبي ؟
الحل:- منطقة اتصال عصبونين متجاورين.

س:- مما تتكون منطقة التشابك العصبي ؟
الحل:- ١. **عصبون قبل تشابكي (الأزرار التشابكية) :-** التي توجد في نهايات المحاور العصبية تحتوي على:-
أ- العديد من **الحويصلات الغشائية** التي تحتوي على مواد كيميائية تسمى النواقل العصبية مثل:
(**أستيل كولين** ، **نورأدرينالين**) .
ب- قنوات لأيونات الكالسيوم (Ca^{+2}) الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.
٢. **الشق التشابكي :-** وهي المسافة الفاصلة بين غشاء قبل التشابكي والعصبون بعد التشابكي .
٣. **عصبون بعد تشابكي :-** يحمل السيال العصبي بعيداً عن التشابك العصبي.
ويحتوي غشاؤه البلازمي على مستقبلات بروتينية خاصة بالنواقل العصبية .

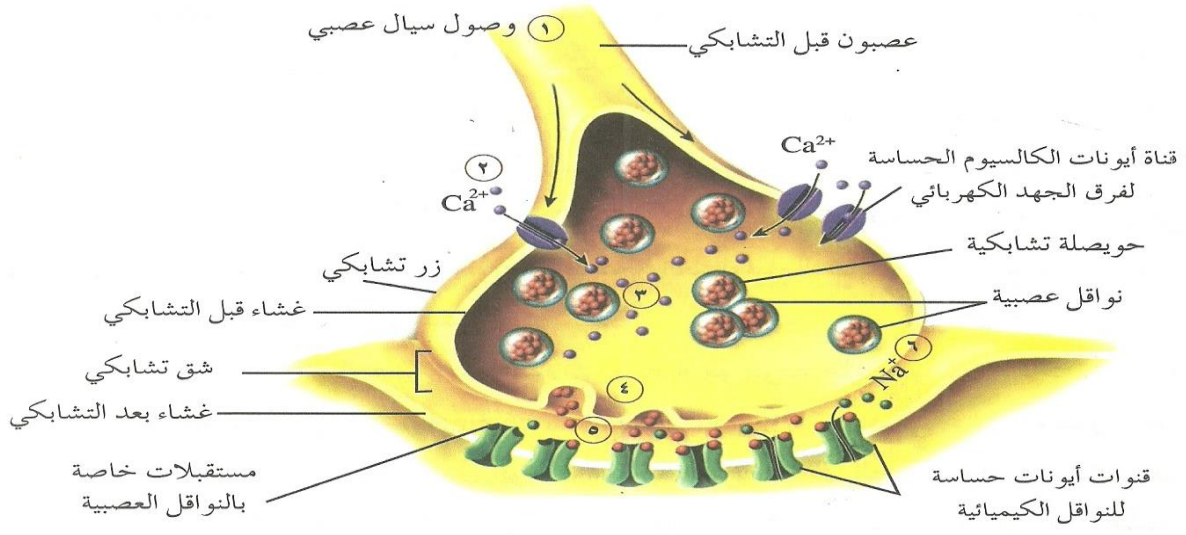
س:- صف تركيب الزر التشابكي في التشابك العصبي؟
الحل:- تحتوي الأزرار التشابكية على العديد من الحويصلات الغشائية التي تحتوي على مواد كيميائية تسمى النواقل العصبية، ويحتوي غشاء الزر التشابكي على قنوات لأيونات الكالسيوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.

س:- أين توجد التراكيب الآتية في منطقة التشابك العصبي؟
١. **النواقل العصبيّة.**
٢. **القنوات الخاصة بأيونات الكالسيوم.**
٣. **المستقبلات البروتينية الخاصة بالنواقل العصبية في منطقة التشابك العصبي.**
الحل:- ١. الحويصلات التشابكية.
٢. الغشاء قبل التشابكي للخلية العصبية (غشاء الزر التشابكي).
٣. الغشاء بعد التشابكي للخلية العصبية.

س:- اذكر مثالين على نواقل عصبية توجد في الحويصلات الغشائية في الغشاء قبل التشابكي؟
الحل:- (أستيل كولين ، نورأدرينالين) .

س:- صف آلية انتقال السيال العصبي في منطقة الشق التشابكي (انتقال السيال العصبي بين عصبونين متجاورين)؟
- ما التغيرات التي تعقب وصول السيال العصبي إلى الزر التشابكي ؟

الحل:- ١. يصل السيال العصبي إلى الزر التشابكي .
٢. تفتح قنوات أيونات الكالسيوم (Ca^{+2}) الحساسة لفرق الجهد الكهربائي مما يؤدي إلى دخول أيونات الكالسيوم من السائل بين الخلوي إلى داخل الزر التشابكي.
٣. ترتبط ايونات الكالسيوم بالحويصلات التشابكية .
٤. تندفع الحويصلات نحو الغشاء قبل التشابكي وتندمج فيه ، ويتحرر محتوياتها من النواقل العصبية في الشقّ التشابكي.
٥. يرتبط الناقل العصبي بمستقبلات خاصة موجودة على قنوات أيونات حساسة للنواقل الكيميائية على الغشاء بعد التشابكي.
٦. يؤدي ذلك إلى دخول أيونات موجبة مثل أيونات الصوديوم إلى الغشاء بعد التشابكي مسبباً إزالة الاستقطاب وانتقال جهد الفعل في هذا الغشاء .



الشكل (٢–٨): انتقال السيال العصبي في منطقة التشابك العصبي.

س:- ما طرق منع استمرار التنبيه بعد انتقال جهد الفعل في منطقة التشابك العصبي ؟

- **تحطم الناقل العصبي في منطقة الشق التشابكي** بواسطة إنزيمات معينة ، ثم انتشار النواتج تحطمه خلال الغشاء قبل التشابكي في الزر التشابكي.
- **عودة الناقل العصبي ؟إلى الزر قبل التشابكي.**

س:- ما التغير الذي يحصل لغشاء الزر الطرفي (التشابكي) عند وصول السيال العصبي إليه؟

الحل:- تفتح قنوات أيونات الكالسيوم (Ca^{+2}) الحساسة لفرق الجهد الكهربائي مما يؤدي إلى دخول أيونات الكالسيوم من السائل بين الخلوي إلى داخل الزر التشابكي.

س:- وضح كيف يعمل الناقل العصبي على نقل السيال العصبي من عصبون إلى آخر في منطقة التشابك العصبي؟

الحل:- يرتبط الناقل العصبي بمستقبلات خاصة موجودة على قنوات أيونات حساسة للنواقل الكيميائية على الغشاء بعد التشابكي مما يؤدي إلى دخول أيونات الصوديوم إلى الغشاء بعد التشابكي مسبباً إزالة الاستقطاب وانتقال جهد الفعل في هذا الغشاء .

س :- علل كل مما يلي:-

١. لا يدوم ارتباط النواقل العصبية بمستقبلاتها طويلا.

٢. وجود إنزيمات معينة في منطقة الشق التشابكي.

٣. عدم وجود إنزيمات في منطقة التشابك.

الحل:- ١. من خلال تحطم الناقل العصبي في الشق التشابكي ، أو عودة الناقل العصبي إلى الزر قبل التشابكي.

٢. يعمل على تحطيم الناقل العصبي في منطقة الشق التشابكي .

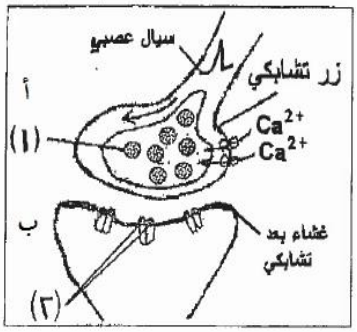
٣. عدم تحطم الناقل العصبي ، مما يؤدي إلى استمرار تكوين جهد فعل في العصبون.

س:- يمثل الشكل المجاور منطقة التشابك العصبي بين عصبونين متجاورين. والمطلوب:

١. ما اسم الجزأين المشار إليهما بالرقمين (١ ، ٢) ؟

٢. ما أهمية دخول ايونات الكالسيوم إلى الزر التشابكي بعد وصول سيال عصبي أليه؟

٣. حدد اتجاه انتقال السيال العصبي عبر التشابك العصبي باستخدام الرمزين (أ ، ب) ؟



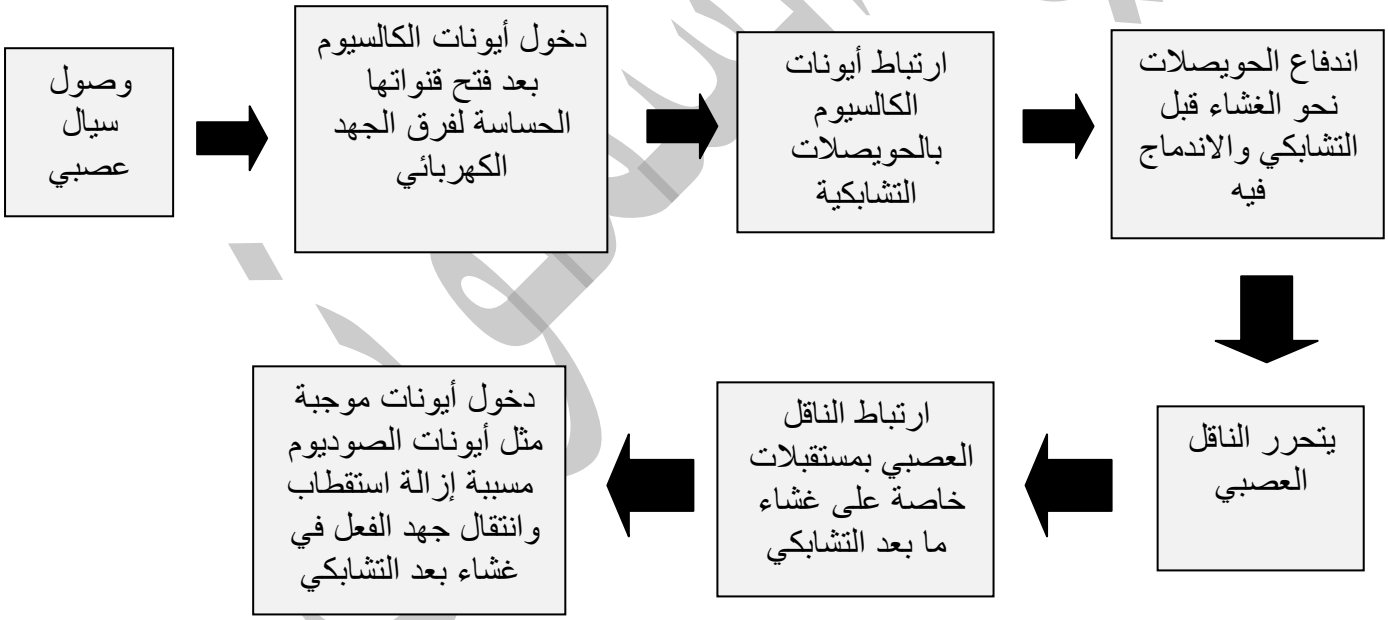
الحل:- ١. (١) حويصلة تشابكية. (٢) مستقبل بروتيني.

٢. تدفع الحويصلات نحو الغشاء قبل التشابكي وتندمج فيه ، ويتحرر محتوياتها من النواقل العصبية في الشقّ التشابكي.

٣. أ ← ب .

سؤال من الكتاب صفحة ٨٦

صمم مخططا سهمياً توضح فيه آلية انتقال السيال العصبي في منطقة التشابك العصبي.



• ثانياً:- الجهاز العصبي الذاتي.

س :- أين يوجد الجهاز العصبي الذاتي ؟
الحل:- هو جزء من الجهاز العصبي الطرفي ويرتبط بتحت المهاد في الدماغ.

س:- اكتب اسم المصطلح العلمي الدال على العبارة الآتية:-
(جزء من الجهاز العصبي الطرفي، ينظم عمل أجهزة الجسم اللاإرادية للمحافظة على الاتزان الداخلي للجسم)
الحل:- الجهاز العصبي الذاتي.

س :- ما أهمية الجهاز العصبي الذاتي ؟
الحل:- ينظم عمل أجهزة الجسم اللاإرادية وذلك للمحافظة على الإتزان الداخلي.

س :- كيف يقوم الجهاز العصبي الذاتي بعمله ؟
الحل:- ١. توجد مستقبلات حسية في الأعضاء اللاإرادية للجسم تسمى **العصبونات الحسية الحشوية الواردة** تعمل على :
- نقل الأحساس إلى الجهاز العصبي المركزي.
- حدوث افعال ردود منعكسة ترتبط بالأعضاء اللاإرادية مثل: (القلب ، الكلية ، الرئة).

٢. ربط المعلومات الواردة إليه وتكاملها لإصدار الاستجابة لها عن طريق عصبونات صادرة إلى أعضاء محددة مثل:- (عضل القلب ، والعضلات الملساء في القناة الهظمية ، والأوعية الدموية).

س :- فســـر ، يعمل الجهاز العصبي الذاتي على ربط المعلومات الواردة إليه وتكاملها لإصدار الاستجابة لها عن طريق عصبونات صادرة إلى أعضاء محددة ؟
الحل:- تنقل السيالات العصبية الصادرة من الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء ذات العلاقة ، بواسطة العصبون العقدي والعصبون بعد العقدي.

س :- ما العصبونات الصادرة من الجهاز العصبي المركزي التي تنقل السيالات العصبية إلى الأعضاء ذات العلاقة؟
الحل:- ١) العصبون العقدي ٢) العصبون بعد العقدي.

س :- اذكر أقسام الجهاز العصبي الذاتي ؟
الحل:- ١) الجهاز العصبي الودي. ٢) الجهاز العصبي شبه الودي.

س :- متى يعمل الجهاز العصبي الودي ؟
الحل:- ١) عند تعرض الفرد للخطر ٢) الضغوط النفسية ٣) الضغوط البيئية .

س :- ماذا يحدث عند تعرض الفرد للخطر ، أو الضغوط النفسية ، أو الضغوط البيئية ؟
الحل:- يُحفِّز الجسم إلى حالات الطوارئ (الكر والفر).

س :- متى يعمل الجهاز العصبي شبه الودي ؟
الحل:- ١) في الحالات الطبيعية ٢) إعادة الجسم إلى الحالة الطبيعية بعد تجاوز الحالة الطارئة .

س :- قارن بين الجهاز العصبي شبه الودي والجهاز العصبي شبه الودي من حيث مقدار الطاقة التي يحتاجها ؟
الحل:-

	الجهاز العصبي شبه الودي	الجهاز العصبي شبه الودي
مقدار الطاقة التي يحتاجها	مقدار **عالي** من الطاقة	مقدار **أقل** من الطاقة

- **بعض الأنشطة التي ينظمها الجهاز العصبي الودي والجهاز العصبي شبه الودي**

الجهاز العصبي شبه الودي	الجهاز العصبي شبه الودي
يوسع فتحة البؤبؤ	يُضيّق فتحة البؤبؤ
يثبط إفراز اللعاب من الغدد اللعابية	يُحفِّز إفراز اللعاب من الغدد اللعابية
يوسع الشعيبات الهوائية	يُضيّق الشعيبات الهوائية
يزيد معدل ضربات القلب	يقلل معدل ضربات القلب
يثبط نشاط المعدة والأمعاء	يُحفِّز نشاط المعدة والأمعاء
يقلل نشاط البنكرياس	يُحفِّز نشاط البنكرياس
يُحفِّز تحول الجلايكوجين إلى غلوكوز في الكبد، ويثبط عمل الحوصلة الصفراء	يُحفِّز عمل الحوصلة الصفراء
يُحفِّز الغدة الكظرية إلى إفراز أدرينالين، ونور أدرنالين.	
يثبط تفريغ المثانة	يُحفِّز تفريغ المثانة
ينظم بعض عمليات الجهاز التناسلي في مراحل معينة	ينظم بعض عمليات الجهاز التناسلي في مراحل معينة

سؤال من الكتاب صفحة ٨٨

وضح ما يحدث من تغيرات في جسمك إذا ظهرت أمامك أفعى في أثناء تجوُّلك في نزهة.
الحل:- - قلة إفراز اللعاب من الغدد اللعابية مسببا جفاف في الحلق والفم.
- توسع فتحة البؤبؤ.
- زيادة معدل ضربات القلب
- توسع الشعيبات الهوائية
- زيادة السكر في الدم نتيجة تحول الغلايكوجين إلى غلوكوز مع تثبيط عمل الحوصلة الصفراء
- تثبيط نشاط كل من المعدة والأمعاء
- تثبيط تفريغ المثانة.

أثر المخدرات في عمل الجهاز العصبي.

س :- فسـر، تُعد المخدرات إحدى أكبر المشكلات التي تواجه العالم أجمع.
الحل:- لأنها تهدد أمنه واستقراره ، ولها آثار مدمرة وخطرة على الفرد المتعاطي خاصة ، والمجتمع بوجه عام .

س :- ما أنواع المخدرات التي تؤثر في عمل الجهاز العصبي ؟
الحل:- ١) المخدرات المنبهة. ٢) المخدرات المهدئة. ٣) المخدرات المهلوسة .

س :- ما تأثير المخدرات المنبهة في عمل الجهاز العصبي ؟
الحل:- ١. تزيد الأحساس بالتنبه والنشاط الزائفين.
٢. ضعف التركيز.
٣. يؤثر سلباً على الذاكرة.
٤. تدمير الجهاز العصبي.
٥. قد تسبب الموت المفاجئ.

س :- أعطِ أمثلة على المخدرات المنبهة ؟
الحل:- ١) الكوكائين. ٢) الأمفينات.

س :- ما تأثير المخدرات المهدئة في عمل الجهاز العصبي ؟
الحل:- ١. تبطئ انتقال السيالات العصبية في منطقة التشابك العصبي.
٢. خطر الادمان عليها.

س :- ما النتائج المترتبة على إبطاء انتقال السيالات العصبية في منطقة التشابك العصبي للمخدرات المهدئة ؟
الحل:- ١. يولد الأحساس بالخمول.
٢. عدم القدرة على الحركة والتنقل وممارسة الأعمال اليومية.

س :- أعطِ أمثلة على المخدرات المهدئة ؟
الحل:- الهيروين.

س :- ما تأثير المخدرات المهلوسة في عمل الجهاز العصبي ؟
الحل:- ١. تُحفِّز مركزي البصر والسمع في الدماغ وتجعل متعاطيها يسمع أصواتاً وهمية ويرى أشكالاً غير موجودة في البيئة الخارجية.
٢. بفقد إدراكه للمسافة والحجوم والزمن.

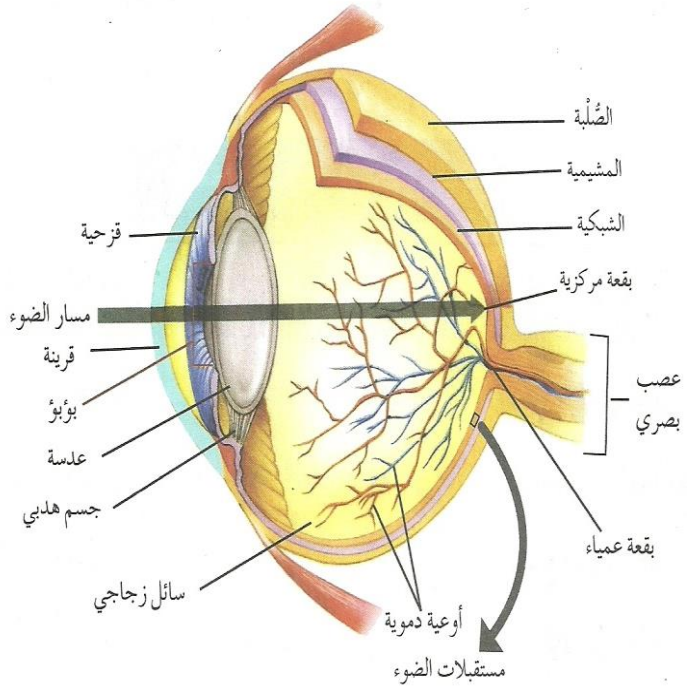
س :- أعطِ أمثلة على المخدرات المهلوسة ؟
الحل:- ١) الحشيش. ٢) الماريغوانا.

• ثالثاً:- المستقبلات الحسية.

س :- ما المقصود بالمستقبلات الحسية ؟ وما هي وظيفتها ؟
الحل:- المستقبلات الحسية:- تراكيب متخصصة توجد في أعضاء الإحساس (العين، الأذن، اللسان، الأنف، الجلد) والتي تنبَّه بواسطة منبهات خاصة بها، إما فيزيائية (الضوء ، والصوت) وإما كيميائية (الروائح المختلفة) وتحولها إلى سيالات عصبية.
الوظيفة :- تنبَّه بواسطة منبهات خاصة بها، إما فيزيائية (الضوء ، والصوت) وإما كيميائية (الروائح المختلفة) وتحولها إلى سيالات عصبية.

• المستقبلات المستجيبة للمنبِّهات الفيزيائية.

١ . مستقبلات الضوء ....



س:- ما المنبِّه لمستقبلات الضوء في العين؟
الحل:- الضوء.

س:- مما تتركب العين في الإنسان؟
الحل:- تتركب العين من ثلاث طبقات هي:-

١) **الطبقة الخارجية (الصلبة) :-** ترتبط بعضلات هيكلية لتحريك العين، والجزء الأمامي منها محدَّب وشفاف ويسمى **القرنية**.

٢) **الطبقة الوسطى (المشيمية) :-** لونها داكن لاحتواء خلاياها على صبغة **الميلانين** وغزارة الأوعية الدموية فيها، وتكوِّن في الجزء الأمامي منها تركيبين هما:-
- **الجسم الهدبي:-** يساهم في تغيير شكل العدسة.
- **القزحية:-** تمتاز بتنوع ألوانها بين الأفراد تحتوي في مركزها فتحة البؤبؤ الذي يتحكم في كمية الأشعة الضوئية المارة إلى داخل العين عن طريق تضيُّقه أو توسُّعه.
- **العدسة :-** تقع خلف البؤبؤ، وتمتاز بشفافيتها.
- **السائل الزجاجي :-** وهو تجويف مملوء بمادة شفافة شبه جلاتينية يقع خلف العدسة وتساهم على الحفاظ على حجم العين ثابتاً

٣) **الطبقة الداخلية (الشبكية) :-** تحتوي على نوعين من المستقبلات الضوئية هما **العصي والمخاريط** وتحتوي على خلايا أخرى تنظم عملها الدقيق.

س:- ما الطبقات التي يتكون منها جدار كرة العين في الإنسان؟
الحل:- ١. الصُلبة. **٢.** المشيمية. **٣.** الشبكية.

س:- كيف يتلاءم تركيب المشيمية في عين الإنسان مع وظيفتها؟
الحل:- لونها داكن لاحتواء خلاياها على صبغة **الميلانين** وغزارة الأوعية الدموية فيها، وتكوِّن في الجزء الأمامي منها تركيبين هما:-

- **الجسم الهدبي:-** يساهم في تغيير شكل العدسة.
- **القزحية:-** تمتاز بتنوع ألوانها بين الأفراد تحتوي في مركزها فتحة البؤبؤ الذي يتحكم في كمية الأشعة الضوئية المارة إلى داخل العين عن طريق تضيُّقه أو توسُّعه.

س:- الجزء الشفّاف من الصلبُة الذي يسمح بمرور الضوء إلى داخل العين يسمى:-
أ) البؤبؤ. **ب) القرنيّة.** ج) القزحيّة. د) المخاريط.

س:- حدد وظيفة البؤبؤ في العين؟
الحل:- يتحكم في كمية الأشعة الضوئية المارة إلى داخل العين عن طريق تضيُّقه أو توسُّعه.

س:- تشكل المشيمية في مقدمة العين قرصا عضليا ملونا دائري الشكل يسمى:-
أ) الشبكية. ب) القرنيّة. **ج) القزحيّة.** د) الصُلبة.

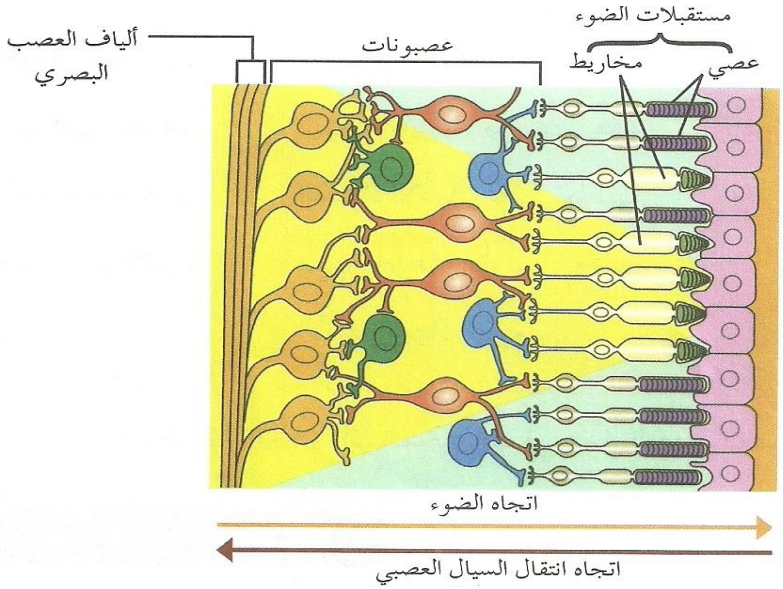
س:- فسّـر، لون المشيميّة في عين الإنسان أسود.
الحل:- لاحتوائها على صبغة الميلانين وغزارة الأوعية الدموية فيها.

س:- حدد وظيفة السائل الزجاجي في مشيمية العين؟
الحل:- يحافظ على حجم العين ثابتاً.

س:- حدد وظيفة الجسم الهدبي في مشيمية العين؟
الحل:- يساهم في تغيير شكل العدسة.

س:- حدد مكان وجود كل من التراكيب التالية في شبكية العين:-
(القزحية ، العدسة ، فتحة البؤبؤ ، الجسم الهدبي ، السائل الزجاجي)
الحل:- القزحية :- في الجزء الأمامي.
العدسة :- خلف البؤبؤ.
فتحة البؤبؤ :- وسط القزحية.
الجسم الهدبي :- في الجزء الأمامي.
السائل الزجاجي :- خلف العدسة.

س:- حدد مكان وجود كل من التراكيب التالية في طبقات العين:-
(القزحية ، العصي ، القرنية ، العدسة ، فتحة البؤبؤ ، المخاريط ، الجسم الهدبي ، السائل الزجاجي)
الحل:- القزحية :- المشيمية.
العصي:- الشبكية.
القرنية:- الصُلبة.
العدسة :- المشيمية.
فتحة البؤبؤ :- المشيمية.
المخاريط:- الشبكية.
الجسم الهدبي :- المشيمية.
السائل الزجاجي :- المشيمية.



س:- كيف يتلاءم تركيب الشبكية في عين الإنسان مع وظيفتها ؟

الحل:- تحتوي على نوعين من المستقبلات الضوئية هما العصي والمخاريط حيث تمتاز العصي بأنها تستجيب للضوء الخافت والإبصار باللون الأبيض والأسود، في حين تمتاز المخاريط بالقدرة على تمييز الألوان والاستجابة للإضاءة الشديدة.

س:- أين توجد المستقبلات الضوئية ؟

الحل:- توجد في **طبقة الشبكية** للعين حيث تتكون من العصي والمخاريط.

س:- قارن بين العصي والمخاريط من حيث:-

وجه المقارنة	العصي	المخاريط
الحساسية للضوء	أكثر حساسية للضوء.	اقل حساسية للضوء
نوع الإضاءة التي تستجيب لها (الوظيفة)	▪ تستجيب للضوء الخافت. ▪ الإبصار بالأبيض والأسود.	▪ تستجيب للإضاءة الشديدة. ▪ إبصار الألوان المختلفة.
نوع الصبغة الضوئية	رودبسين	الفوتوبسين

س:- يوجد ثلاثة أنواع من المخاريط، أذكرها .

الحل:- ١. حساسة للضوء الأزرق.
٢. حساسة للضوء الأخضر.
٣. حساسة للضوء الأحمر.

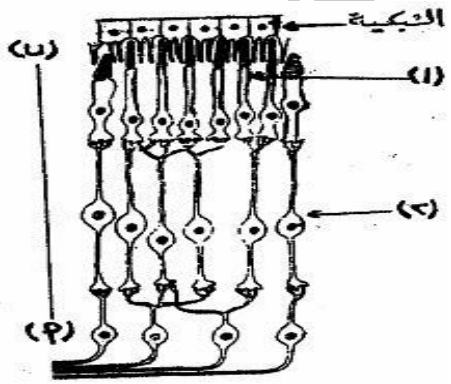
س:- فســر، يستطيع الأنسان رؤية الألوان جميعها ، بالرغم من اقتصار حساسية المخاريط على ثلاثة ألوان منها.

الحل:- بسبب التداخل في أطوال الأمواج التي تمتصها المخاريط الحساسة للضوء الأزرق والمخاريط الحساسة للضوء الأخضر والمخاريط الحساسة للضوء الأحمر.

س:- يمثل الشكل المجاور رسما تخطيطيا للمستقبلات الضوئية في شبكية عين الإنسان، ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة التالية :-

١. حدد باستخدام الرمزين (أ ، ب) الموجودين على جانب الشكل اتجاه كل من الضوء والسيال العصبي .

٢. سم الأجزاء المشار إليها بالأرقام (١ ، ٢) .



الحل:- ١. اتجاه الضوء :- أ ← ب (من أ إلى ب) .
اتجاه السيال العصبي :- ب ← أ (من ب إلى أ).
٢. (١) عصي ، (٢) عصبونات.

س:- فســر، عدم تكون خلايا المخاريط في شبكية عين الإنسان .

الحل:- عدم القدرة على تمييز الألوان والرؤية في الإضاءة الشديدة .

س:- ما اسم المنطقة التي تتركز بها المخاريط على شبكية عين الإنسان؟
الحل:- البقعة المركزية.

س:- فسـر، يصعب تمييز الإنسان للالوان في الضوء الخافت؟
الحل:- لأن المخاريط هي القادرة على تمييز الألوان وهي لا تستجيب للإضاءة الخافتة بل للإضاءة الشديدة .

س:- فسر، تساعد العصي الموجودة في شبكية العين على الرؤية في الليل؟
الحل:- لأنها تستجيب للضوء الخافت.

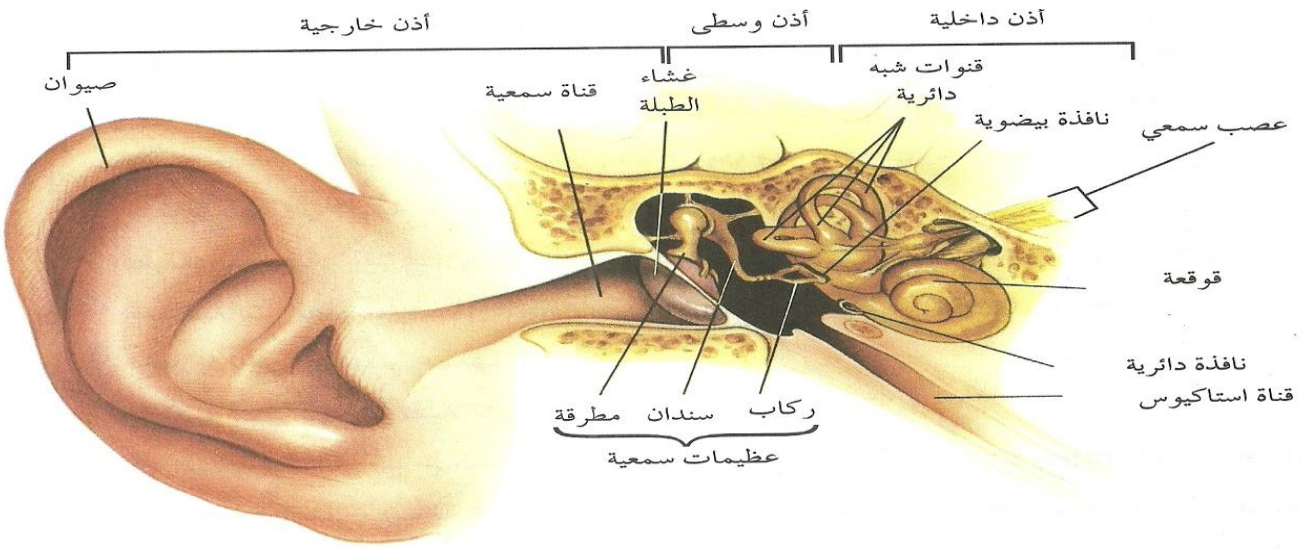
س:- كيف نرى الأشياء (آلية الإبصار) ؟
- تتبّع الأشعّة الضوئية المنعكسة عن الأشياء التي نراها حتى إدراك صورتها في الدماغ.
الحل:- ١. يصل الضوء المنعكس عن الأشياء إلى شبكية العين ليصل إلى العصي والمخاريط .
٢. يتغير شكل جزيئات الصبغة الموجودة في كل منها (**رودبسين وفوتوبسين**).
٣. يحدث جهد فعل في العصي والمخاريط ينتقل بواسطة العصب البصري إلى الدماغ حيث يتم إدراك الصورة.

س:- تتضمن آلية الإبصار عند الإنسان امتصاص الصبغات الضوئية للضوء. والمطلوب:-
١. **ما اسم الصبغة الضوئية في كل من: العصي، والمخاريط؟**
٢. **كيف يحدث جهد فعل في العصي والمخاريط نتيجة امتصاص الطاقة الضوئية؟**
٣. **ما الذي ينقل جهد الفعل إلى الدماغ لإدراك الصورة؟**
الحل:- ١. - **رودوبسين** في العصي. - **فوتوبسين** في المخاريط.
٢. يتغير شكل جزيئات الصبغات الضوئية فيحدث جهد فعل في العصي والمخاريط.
٣. العصب البصري.

س:- ماذا تسمى نقطة خروج العصب البصري من العين إلى مراكز الإبصار في الدماغ؟
الحل:- البقعة العمياء.

س:- فسـر، تسمية نقطة خروج العصب البصري من العين إلى مراكز الإبصار في الدماغ باسم البقعة العمياء .
الحل:- لعدم وجود مستقبلات حسية فيها.

٢ . مستقبلات الصوت ....



الشكل (٢—١٢): أجزاء الأذن.

س:- وضح تركيب الأذن في الإنسان ؟

الحل:- ١. الأذن الخارجية:- وتتكون من:-

- الصيوان الذي يجمع الموجات الصوتية.
- القناة السمعية.
- غشاء الطبلة.

وتحتوي على غدد تفر مادة شمعية لحماية الأذن من المواد الغريبة التي قد تدخلها مثل الغبار.

٢. الأذن الوسطى :- وهي تجويف صغير مملوء بالهواء، يفصلها عن الأذن الخارجية غشاء الطبلة ، وعن الأذن الداخلية حاجز عظمي رقيق يحتوي على فتحتين صغيرتين مغطاتين بأغشية رقيقة هما (النافذة البيضوية ، النافذة الدائرية).

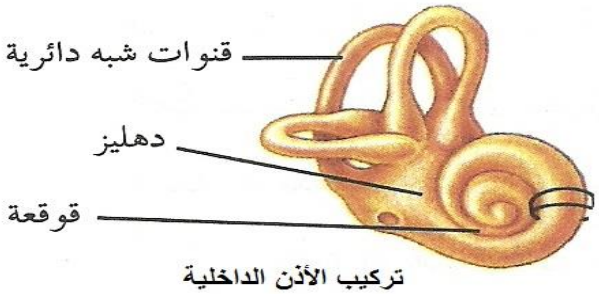
وتحتوي الأذن الوسطى على:-

- العظيمات الثلاث وهي **المطرقة** و**السندان** و**الركاب**.

ويحتوي الجدار الأمامي على فتحة تقود إلى قناة استاكيوس وهي تصل بين الأذن الوسطى بالجزء العلوي من البلعوم وتساهم في تساوي ضغط الهواء داخل الأذن الوسطى بضغط الهواء.

٣. الأذن الداخلية:- وتتكون منسلسلة معقدة من القنوات تسمى **التيه** وتشمل:-

- الدهليز.
- القنوات شبه الدائرية.
- القوقعة.



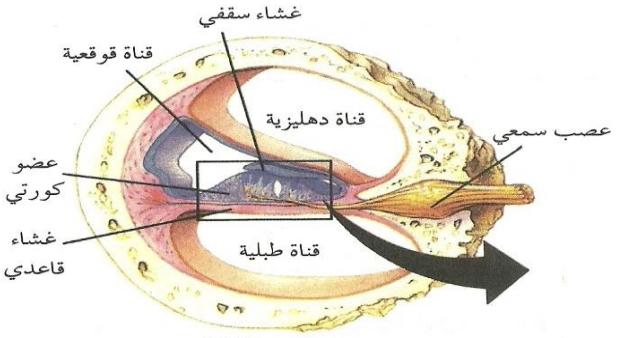
تركيب الأذن الداخلية

س:- أين تتصل كل من المطرقة والركاب في الأذن الداخلية ؟

الحل:- المطرقة:- غشاء الطبلة.

الركاب:- النافذة البيضوية

س:- فســر، يكون ضغط الهواء داخل الأذن الوسطى متساوياً بضغط الهواء الجوي.
الحل:- بسبب وجود فتحة في الجدار الأمامي للأذن الوسطى تقود إلى قناة استاكيوس وهي تصل بين الأذن الوسطى بالجزء العلوي من البلعوم



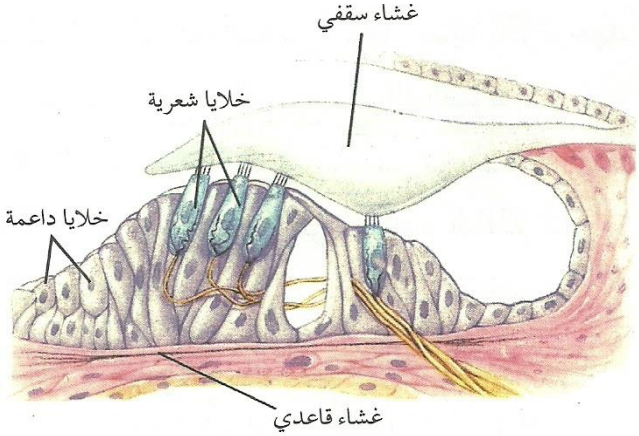
تركيب القوقعة

س:- ما أسماء القنوات التي تحتويها القوقعة في الأذن الداخلية؟
الحل:- تحتوي على ثلاث قنوات مملوءة بسائل ليمفي وهي:-
١) القناة الدهليزية (من الأعلى).
٢) القناة الطبلية (في الوسط).
٣) القناة القوقعية (من الأسفل).
(الترتيب مهم)

س:- أين يوجد المستقبل الصوتي ؟
الحل:- يوجد في القوقعة **أو** القناة القوقعية **أو** عضو كورتي.

س:- أين يوجد عضو كورتي ؟
الحل:- يوجد على سطح القناة القوقعية داخل القوقعة في الأذن الداخلية.

س:- كيف يتلاءم تركيب عضو كورتي مع وظيفته؟
- صف تركيب عضو كورتي ؟
الحل:- ١. **خلايا داعمة**
٢. **خلايا شعرية (الخلايا الحسية)** والتي تتميز بوجود أهداب على أطرافها الحرة العلوية.
٣. **غشاء قاعدي** ترتكز عليه الخلايا الشعرية ويفصل بينه وبين القناة الطبلية.
٤. **غشاء سقفي** .



الشكل: تركيب عضو كورتي

س:- كيف نسمع الأصوات (إلية السمع) ؟
١) يجمع صيوان الأذن الموجات الصوتية ثم يمررها الى القناة السمعية فيهتز غشاء الطبلة.
٢) تنتقل الاهتزازات من غشاء الطبلة إلى العظيمات الثلاث (المطرقة فالسندان فالركاب) لتسبب اهتزاز غشاء النافذة البيضوية وتضخيم الاهتزازات ، ونشوء موجات ضغط في السائل الليمفي الذي يملئ قنوات القوقعة الثلاث.
٣) يسبب ذلك اهتزاز منطقة محددة من الغشاء القاعدي (حسب مقدار تردد الصوت) فتتحرك الخلايا الشعرية ، مما يؤدي إلى تحريك الأهداب الملامسة للغشاء السقفي وثنيها.
٤) يؤدي ذلك إلى نشوء جهد فعل ينتقل عن طريق العصب السمعي إلى مراكز السمع في الدماغ لأدراك الصوت.
٥) يتم التخلص من الضغط الزائد في السائل الليمفي باهتزاز غشاء النافذة الدائرية المرن .

س:- على ماذا تعتمد سرعة اهتزاز غشاء الطبلة ؟
الحل:- تردد الموجات التي تصله.

س:- ما وظيفة كل من قناة استاكيوس ، العظيمات الثلاث ، غشاء النافذة الدائرية المرن ؟
الحل:- قناة استاكيوس:- تساهم في تساوي ضغط الهواء داخل الأذن الوسطى بضغط الهواء الجوي.
العظيمات الثلاث:- تضخيم الإهتزازات بما يزيد عن (٢٠) مرة من اهتزاز غشاء الطبلة.
غشاء النافذة الدائرية المرن :- التخلص من الضغط الزائد في السائل الليمفي.

س:- بما تساهم مساحة سطح غشاء النافذة البيضوية ؟
الحل:- تضخيم الإهتزازات بما يزيد عن (٢٠) مرة من اهتزاز غشاء الطبلة.

س:- فسر، يتم التخلص من الضغط الزائد في السائل الليمفي باهتزاز غشاء النافذة الدائرية المرن .
الحل:- لولا وجود النافذة البيضوية وغشائها المرن لتسبَّبت موجات الضغط الناتجة من الصوت بانفجار القوقعة.

س:- خلايا شعرية تختلف في درجة ملامسة اهدابها للغشاء السقفي توجد في:
أ) القناة الدهليزية ب) القناة الطبلية **ج) القناة القوقعية .** د) القنوات شبه الدائرية.

س:- كيف يتكون جهد فعل في المستقبلات الصوتية في الأذن؟
الحل:- تنشأ موجات ضغط في السائل الليمفي الذي يملئ قنوات القوقعة الثلاث مسبباً اهتزاز منطقة محددة من الغشاء القاعدي (حسب مقدار تردد الصوت) فتتحرك الخلايا الشعرية ، مما يؤدي إلى تحريك الأهداب الملامسة للغشاء السقفي وثنيها. فيؤدي ذلك إلى نشوء جهد فعل .

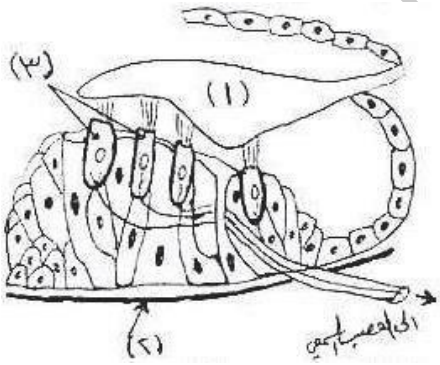
س:- تتبع آلية السمع ابتداءً من وصول الموجات الصوتية إلى قنوات القوقعة وحتى نشوء جهد فعل يصل إلى الدماغ لإدراك الأصوات؟
الحل:- تنشأ موجات ضغط في السائل الليمفي الذي يملئ قنوات القوقعة الثلاث مسبباً اهتزاز منطقة محددة من الغشاء القاعدي (حسب مقدار تردد الصوت) فتتحرك الخلايا الشعرية ، مما يؤدي إلى تحريك الأهداب الملامسة للغشاء السقفي وثنيها. فيؤدي ذلك إلى نشوء جهد فعل .

س:- فسر، عدم تكون الخلايا الشعرية في قوقعة أذن الإنسان .
الحل:- لن ينتج جهد فعل ينتقل عن طريق العصب السمعي إلى مراكز السمع في الدماغ لإدراك الصوت.

س:- ما مصير الموجات الصوتية بعد تحريك الغشاء القاعدي ؟
الحل:- يتم التخلص من الضغط الزائد في السائل الليمفي باهتزاز غشاء النافذة الدائرية المرن .

س:- ما وظيفة غشاء النافذة الدائرية المرن في الأذن؟
الحل:- التخلص من الضغط الزائد في السائل الليمفي من خلال اهتزازه .

س:- يمثل الشكل المجاور المستقبل الصوتي في جسم الإنسان، والمطلوب:
١. ما أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام (١ ، ٢ ، ٣)؟
٢. ما اسم التركيب من الأذن الداخلية الذي يتواجد فيه المستقبل الصوتي؟
٣. ما مصير الموجات الصوتية بعد تحريكها للجزء رقم (٣) ؟



الحل:- ١. (١) غشاء سقفي. (٢) غشاء قاعدي. (٣) خلايا شعرية
٢. القوقعة.
٣. يتم التخلص من الضغط الزائد في السائل الليمفي باهتزاز غشاء النافذة الدائرية المرن .

س:- اكتب اسم المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات الآتية:-
١. تركيب عظمي حلزوني في الأذن الداخلية يحتوي على قنوات.
٢. عضو في القناة القوقعية يحتوي على مستقبلات الصوت.
٣. قناة تصل الأذن الوسطى بالجزء العلوي من البلعوم.
الحل:- ١) القوقعة. **٢)** عضو كورتي. **٣)** قناة استاكيوس.

٢ . المستقبلات المستجيبة للمنبهات الكيميائية....

س:- فسـر، يستطيع الإنسان تمييز نحو (١٠,٠٠٠) رائحة مختلفة؟
الحل:- بسبب احتواء الأنف على مستقبلات لهذه الروائح.

س:- أين توجد مستقبلات الشّمّ ؟
الحل:- في المنطقة الطلائية الأنفية التي تقع أعلى التجويف الأنفي.

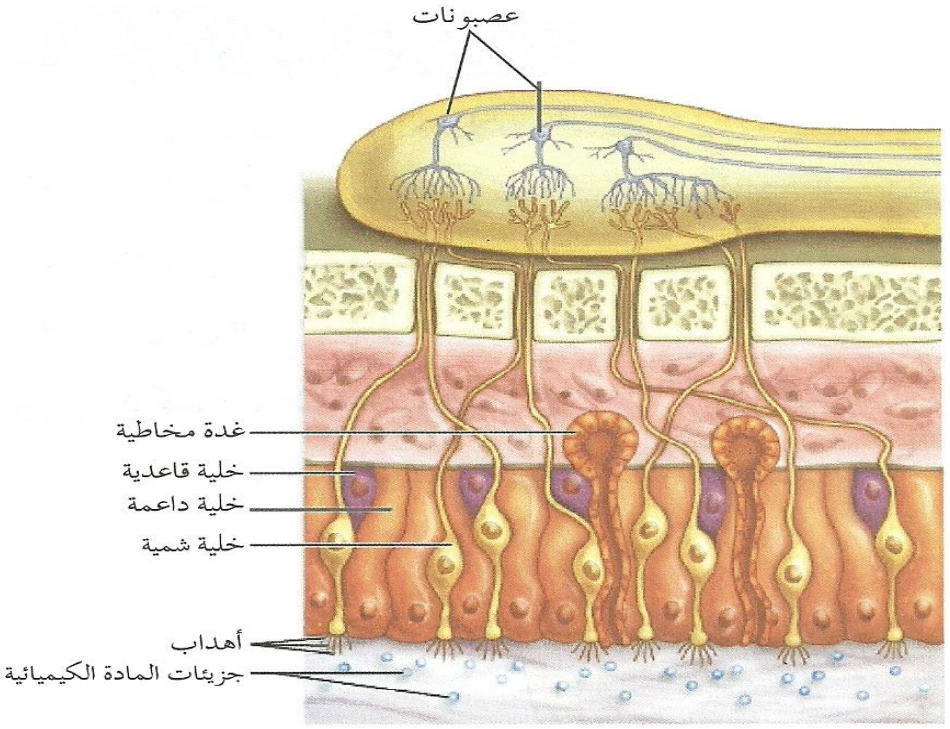
س:- مما تتكون المنطقة الطلائية الأنفية ؟
الحل:-١. الخلايا الشمّية :- عصبونات تنتهي بعدد من الأهداب تقع عليها مستقبلات المواد التي تنبهها.

٢. **الخلايا الداعمة** :- خلايا طلائية عمادية تسند الخلايا الشمية.

٣. **الخلايا القاعدية** :- تقع بين قواعد الخلايا الداعمة ، ويعتقد بأنها تجدد الخلايا الشمية.

٤. **غدد مخاطية** :- تفرز المخاط الذي يعد مذيباً للمواد التي يتم استنشاقها.

٥. **غدد وخلايا تفرز محلول مائي** :- تزيل المادة الكيميائية (المنبه) بعد انتهاء عملية الشم.



المنطقة الطلائية الأنفية.

س:- اذكر انواع الخلايا التي تتألف منها المنطقة الطلائية الأنفية ؟
الحل:- ١. الخلايا الشمّية . ٢. الخلايا الداعمة. ٣. الخلايا القاعدية.

س:- فسـر، تحتوي المنطقة الطلائية الانفية على غدد وخلايا تزيل المنبه بعد انتهاء عملية الشم؟
الحل:- لجعل المستقبلات جاهزة للارتباط بمادة جديدة.

س:- من وظائف الخلايا القاعدية التي توجد بين الخلايا الشمية ؟
أ) تزيل المنبه بعد انتهاء عملية الشم.
ب) تسند الخلايا الشمية.
ج) إفراز المخاط لإذابة جزيئات المواد المراد شمها.
د) يعتقد بأنها تجدد الخلايا الشمية.

س:- ما وظيفة كل من الغدد المخاطية ، الخلايا الداعمة، المحلول المائي الذي تفرزه الغدد وبعض الخلايا ، الخلايا القاعدية، الخلايا الشمية في الأنف ؟
الحل:- المخاط:- إفراز المخاط الذي يعمل مذيبا للمواد التي يجري استنشاقها..
الخلايا الداعمة:- تسند الخلايا الشمية.
المحلول المائي الذي تفرزه الغدد وبعض الخلايا:- تزيل المادة الكيميائية (المنبه) بعد انتهاء عملية الشم.
الخلايا القاعدية:- يعتقد بأنها تجدد الخلايا الشمية.
الخلايا الشمية في الأنف:- تنتهي بعدد من الأهداب تقع عليها مستقبلات المواد التي تنبهها.

س:- فسر، تلف الخلايا المفرزة للمخاط في بطانة الأنف؟
الحل:- عدم ذوبان المواد التي يتم استنشاقها ، لعد توفير وسطا ملائما لذلك .

س:- فسـر، إفراز محلول مائي من غدد في المنطقة الطلائية الأنفية.
الحل:- لإزالة المادة الكيميائية المنبهة من المستقبلات الخاصة بها بعد انتهاء عملية الشم، فتكون المستقبلات جاهزة للارتباط بمادة جديدة.

س:- ما الأمور الواجب توافرها في أي مادة كيميائية معينة لكي نشمها؟
الحل:- ١. متطايرة .
٢. تذوب جزيئات الروائح في المخاط.
٣. يتناسب شكلها مع شكل المستقبلات البروتينية الموجودة على أهداب الخلايا الشمية.

س:- وضح آلية عمل مستقبلات الشم (كيف نشمّ الروائح)؟
الحل:- ١. ترتبط المواد الكيميائية المتطايرة الذائبة في المخاط بمستقبلاتها البروتينية الخاصة المناسبة لشكلها على أهداب الخلايا الشمية.
٢. تحدث سلسلة من التفاعلات الكيميائيّة.
٣. ينشأ جهد فعل ينتقل عن طريق العصب الشّميّ إلى مراكز الشم في الدماغ لتمييز الرائحة.

• رابعا:- العضلات الهيكلية.

س:- ما هي أنواع العضلات في جسم الإنسان ؟
الحل:- ١. العضلات الهيكلية. ٢. العضلات الملساء. ٣. العضلات القلبية.

• تركيب العضلة الهيكلية.

س:- صف تركيب العضلة الهيكلية ؟
الحل:- تتكون العضلة متوازية من :-
- **حزم من الألياف العضلية** (خلايا عضلية متعددة النوى) :- يتكون كل ليف عضلي من لليفات عضلية.
- **الليف العضلي** :- يتكون من نوعين من الخيوط البروتينية:-
  ١. **خيوط سميكة :-** تحتوي بروتين الميوسين ، لها رؤوس تسمى رؤوس الميوسين.
  ٢. **خيوط رفيعة :-** تحتوي بروتين الاكتين.

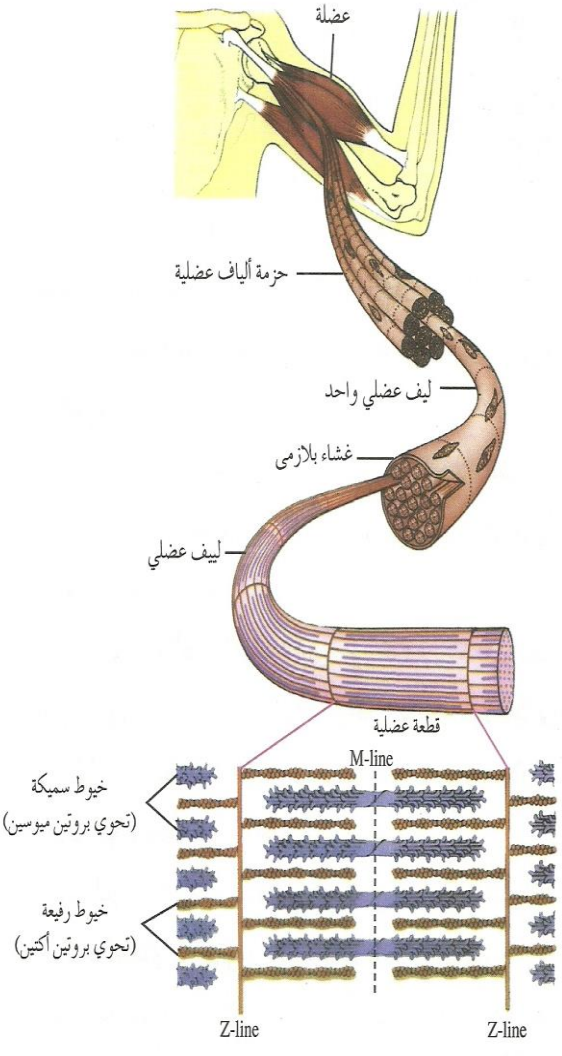
س:- فسّـر، تظهر القطعة العضلية بمظهر مخطط تخطيط عرضي عند مشاهدتها باستخدام المجهر.
الحل:- بسبب تداخل خيوط الأكتين والميوسين.

س:- ماذا يسمى التركيب الذي يثبت خيوط الأكتين من نهاياتها؟
الحل:- خط Z (Z-line)

س:- ماذا يسمى التركيب الذي يثبت خيوط الميوسين في مواقعها؟
الحل:- خط M (M-line)

س:- عند دراسة التركيب الدقيق لـ لليفات العضلية يظهر نوعان أساسيان من الخيوط البروتينية داخلها، والمطلوب:
١. **ماذا تسمى الخيوط البروتينية السميكة في الليف العضلي؟**
٢. **ماذا تسمى الخيوط البروتينية الرفيعة التي ترتبط بخطّيّ Z ؟**
٣. **ماذا يسمى التركيب الذي يثبت خيوط الأكتين من نهاياتها؟**
٤. **ماذا يسمى التركيب الذي يثبت خيوط الميوسين في مواقعها؟**
٥. **ماذا يحد القطعة العضلية من كل جانب؟**
٦. **فسّـر، تظهر القطعة العضلية بمظهر مخطط تخطيط عرضي عند مشاهدتها باستخدام المجهر.**
٧. **ماذا تسمى المنطقة من القطعة العضلية الواقعة بين خطيّ Z؟**
٨. **ماذا تسمى المنطقة في القطعة العضلية ؟**

الحل:- ١. ميوسين.
٢. الأكتين.
٣. خط Z (Z-line)
٤. خط M (M-line)
٥. خط Z أو خطا Z .
٦. بسبب تداخل خيوط الأكتين والميوسين.
٧. قطعة عضلية.
٨. خط M (M-line)



الشكل (٢-١٥): تركيب العضلة الهيكلية.

• آلية انقباض العضلة الهيكلية.

س:- وضح المقصود بالانيبيبات المستعرضة؟

الحل:- انغمادات غشائية عرضية في الغشاء البلازمي تقع على طرفي خيوط الميوسين تمتد بين الليفات العضلية وتكون محاطة بالشبكة الاندوبلازمية الملساء التي تخزن ايونات الكالسيوم (Ca^{2+}) .

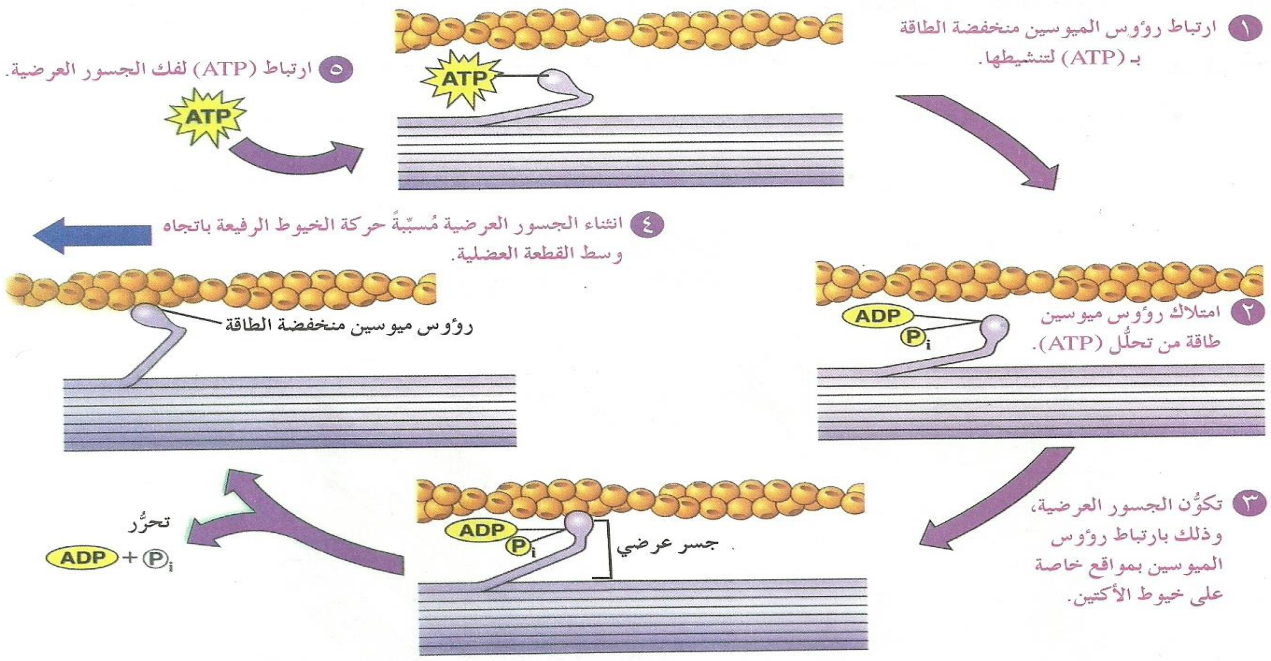
س:- كيف يحدث جهد فعل عند وصول سيال عصبي إلى الليف العضلي؟

الحل:- يتسبب وصول سيال عصبي من عصبون حركي إلى الليف العضلي في نشوء جهد فعل ينتشر على طول غشاء الليف العضلي ماراً بالانيبيبات المستعرضة.

س:- ما التغيرات التي تحدث عند وصول السيال العصبي من عصبون حركي إلى الليف العضلي ؟
- وضح إلية انقباض العضلة حسب فرضية الخيوط المنزلقة ؟

الحل:-

١. يتسبب وصول سيال عصبي من عصبون حركي إلى الليف العضلي في نشوء جهد فعل.
٢. ينتشر جهد الفعل على طول الليف العضلي وعبر انغمادات غشائية تمتد بين الليفات العضلية تسمى **الانيبيبات المستعرضة**، تصل قرب مخازن ايونات الكالسيوم في الشبكة الاندوبلازمية الملساء.
٣. يؤدي وصول جهد الفعل إلى خروج ايونات الكالسيوم من مخازنها في الشبكة الاندوبلازمية الملساء ، لتنتشر في السيتوسول بين الليفات العضلية .
٤. ترتبط ايونات الكالسيوم بمستقبلات خاصة على خيوط الاكتين، فتتكشَّف مواقع ارتباط رؤوس الميوسين بخيوط الأكتين، فتكون جسوراً عرضية **(تحتاج ATP).**
٥. تنثني الجسور العرضية (حركة الخيوط الرفيعة باتجاه وسط القطعة العضلية) فتنزلق خيوط الاكتين بين خيوط الميوسين **مما يؤدي إلى قصر القطعة العضلية** .
٦. هذا القدر من الانزلاق **غير كافي** لإحداث انقباض في العضلة، لذا يجب **تكرار** عملية **الانزلاق** وهذا يتطلب فك الجسور العرضية وتكون جسور عرضية جديدة **(تحتاج ATP).**
٧. **عند زوال المنبه**، يعاد ضخ ايونات الكالسيوم إلى مخازنها في الشبكة الاندوبلازمية الملساء بعملية **نقل نشط** وتصبح الأماكن المخصصة لاتصال رؤوس الميوسين بالأكتين غير متكشَّفة فلا تتكون جسور عرضية ويحدث انبساط للعضلة.



الشكل (٢-١٨): آلية انقباض العضلة الهيكلية تبعًا لنظرية الخيوط المنزلقة.

س:- كيف يحدث جهد فعل عند وصول سيال عصبي إلى الليف العضلي؟
الحل:- يتسبب وصول سيال عصبي من عصبون حركي إلى الليف العضلي في نشوء جهد فعل.

س:- حدد وظيفة الشبكة الاندوبلازمية الملساء في الخلية العضلية؟
الحل:- تحتوي على مخازن ايونات الكالسيوم.

س:- أين تخزن أيونات الكالسيوم في الخلية العضليّة؟
الحل:- في الشبكة الإندوبلازمية الملساء.

س:- تتبع التغيرات التي تلي وصول سيال عصبي إلى الليف العضلي إلى أن يتم تحرر أيونات الكالسيوم وانتشارها في السيتوسول بين الخيوط البروتينية ؟
الحل:- ١. يتسبب وصول سيال عصبي من عصبون حركي إلى الليف العضلي في نشوء جهد فعل.
٢. ينتشر جهد الفعل على طول الليف العضلي وعبر انغمادات غشائية تمتد بين الليفات العضلية تسمى الانيبيبات المستعرضة، تصل قرب مخازن ايونات الكالسيوم في الشبكة الاندوبلازمية الملساء.
٣. يؤدي وصول جهد الفعل إلى خروج ايونات الكالسيوم من مخازنها في الشبكة الاندوبلازمية الملساء ، لتنتشر في السيتوسول بين الليفات العضلية .

س:- فسر، تنشط رؤوس الميوسين بعد تحلل جزيء ATP مكونة الجسور العرضية أثناء انقباض العضلة؟
الحل: حتى يرتبط الجسر العرضي بمواقع خاصة على خيوط الاكتين ساحبا معه خيوط الاكتين نحو وسط القطعة العضلية.

س:- كيف يتلاءم تركيب القطعة العضلية في العضلة الهيكلية مع وظيفتها ؟
الحل:- تتركب من خيوط الاكتين الرفيعة وخيوط الميوسين السميكة وعند انزلاق خيوط الاكتين بين خيوط الميوسين تنقبض العضلة.

س:- وضح الدور الذي تقوم به أيونات الكالسيوم في انقباض الليف العضلي؟
الحل:- تساعد على ارتباط رؤوس الميوسين بموقع خاص على خيوط الاكتين مكونة الجسور العرضية.

س:- وضح دور جزيئات ATP في حالتي: وصول سيال عصبي إلى الليف العضلي، وعند زوال المنبه؟
الحل:- * **عند وصول سيال عصبي إلى الليف العضلي** في فك الجسور العرضية، وتكون جسور عرضية جديدة.
* **عند زوال المنبه** يعاد ضخ ايونات الكالسيوم إلى مخازنها في الشبكة الاندوبلازمية الملساء بعملية نقل نشط.

س:- بناءً على نظرية الخيوط المنزلقة، متى تتكشف مواقع ارتباط رؤوس الميوسين بالأكتين؟
الحل:- عند ارتفاع مستوى أيونات الكالسيوم.

س:- ماذا يحدث للتراكيب التالية عند انقباض عضلة هيكلية؟
١) القطعة العضلية. ٢) خيوط أكتين وخيوط ميوسين. ٣) الشبكة الإندوبلازمية الملساء.
الحل:- ١) القطعة العضلية:- تقصر.
٢) خيوط أكتين وخيوط ميوسين:- تنزلق خيوط الاكتين بين خيـوط الميوسيـن.
٣) الشبكة الإندوبلازمية الملساء:- تحرير ايونات الكالسيوم من مخازنها.

س:- ما دور الانيبيبات المستعرضة في انقباض العضلة:-
الحل:- ينتشر جهد الفعل عبرها لتصل قرب مخازن ايونات الكالسيوم في الشبكة الاندوبلازمية الملساء مما يؤدي إلى انتشارها في الخيوط البروتينية.

• الوحدة الحركية.

س:- ما المقصود بالوحدة الحركية؟
الحل:- منطقة اتصال محور عصبون حركي واحد بمجموعة من الألياف العضلية.

س:- كيف يمكن زيادة قوة انقباض العضلة الهيكلية؟
الحل:- بزيادة عدد الوحدات الحركية العاملة في وقت ما.

س:- على ماذا يعتمد عدد الألياف العضلية في الوحدة الحركية ؟
الحل:- على دقة العمل المنجز من حركة العضلة.

س:- فسـر، يعتمد عدد الألياف العضلية في الوحدة الحركية على دقة العمل المنجز من حركة العضلة.
الحل:- كلما زادت دقة حركة العضلة قلَّ عدد الألياف العضلية المتصلة بالعصبون الحركي.

سؤال من الكتاب صفحة ١٠١

س:- في أي الوحدتين الحركيتين يكون عدد الألياف العضلية أكثر: الوحدة الحركية التي توظَّف لحركة أصابع يد ساعاتي في أثناء تصليحه ساعة ، أم الوحدة الحركية التي توظَّف لحركة يده في أثناء نقل صندوق أدوات التصليح؟
الحل:- عدد الألياف العضلية في الوحدات الحركية التي تُوظف لحركة أصابع يد الساعاتي في أثناء تصليحه ساعة أقل من عددها في الوحدات الحركية التي تُوظف لحركة يده في أثناء نقل صندوق أدوات التصليح.

• خامسا:- التنظيم الهرموني.

س:- ما المقصود بالهرمونات ؟
الحل:- هي مركبات كيميائية تفرزها غدد أو خلايا متخصصة ، وتعمل على تنظيم أنشطة مختلفة في الجسم.

س:- ما الذي يعمل على تنظيم الأنشطة المختلفة في الجسم ؟
الحل:- الجهاز العصبي والهرمونات.

- يؤثر كل هرمون في خلايا محددة تسمى **الخلايا الهدف** والتي يوجد على أغشيتها أو داخلها مستقبلات خاصة للارتباط بهرمون معين، مما يسبب حدوث سلسلة من العمليات تختلف باختلاف تركيب الهرمون ، والتي تؤدي إلى استجابة الخلية.

س:- قارن بين التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني ؟

وجه المقارنة	التنظيم العصبي	التنظيم الهرموني
سرعة استجابة الأعضاء	تأثيره سريع	تأثيره بطيء
وسيلة النقل	الأعصاب	الدم
سعة الانتشار	غير واسع الانتشار	واسع الانتشار
مدة التأثير	قصير الأمد	طويل الأمد

س:- فسـر، يدوم التأثير الهرموني مدة أطول من تأثير التنظيم العصبي.
الحل:- بسبب حدوث عمليتان تثبطان استمرار تنبيه النواقل العصبية للعضبون، في حين عدم وجود آليات تثبط عمل الهرمونات.

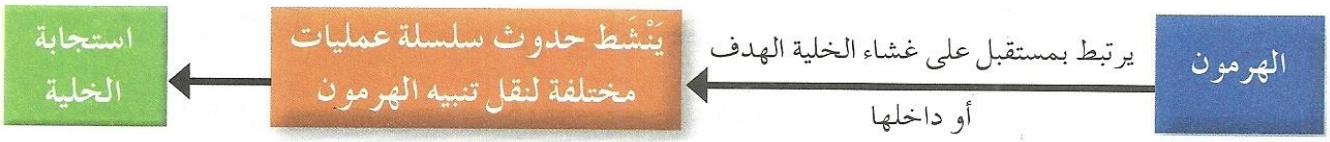
س:- فسر، يتم التنظيم العصبي بسرعة أكبر من التنظيم الهرموني.
الحل:- **التنظيم العصبي** تأثيره سريع لأن إفراز النواقل العصبية تعتمد على انتقال السيال العصبي في محور العصبونات
التنظيم الهرموني تأثيره بطيء لأن الهرمونات تنتقل بالدم إلى جميع أنحاء الجسم.

س:- علل، تأثير الهرمونات نوعيا رغم انتقالها بالدم إلى مختلف أنحاء الجسم ؟
الحل:- لأن الخلايا التي تستجيب للهرمونات هي الخلايا التي تحتوي على مستقبلات الهرمون وتسمى الخلايا الهدف.

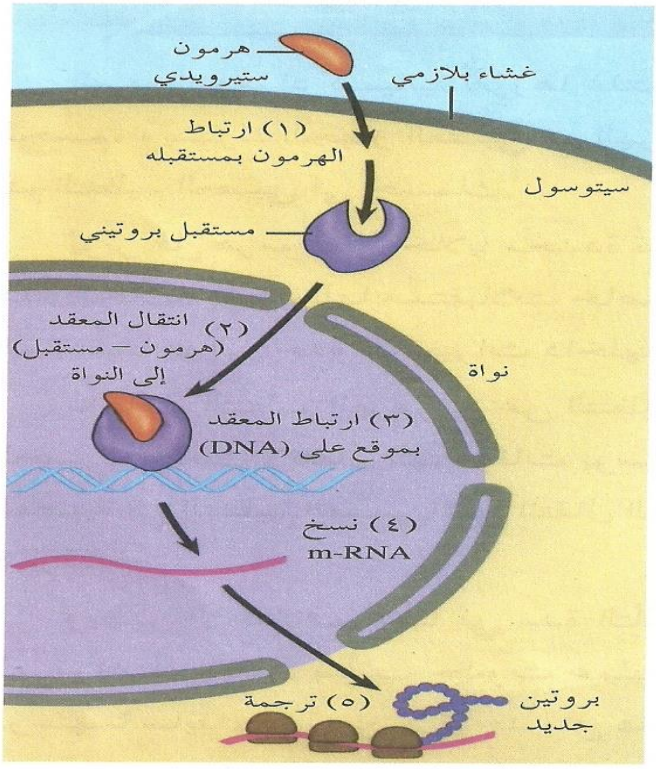
• تصنيف الهرمونات بحسب تركيبها الكيميائي.

س:- تقسم الهرمونات اعتمادا على تركيبها الكيميائي إلى اربعة مجموعات . اذكرهما ؟
الحل:- ١. هرمونات ستيرويدية.
٢. هرمونات ببتيدية.
٣. هرمونات مشتقة من الحموض الأمينية.
٤. هرمونات بروتينات سكرية.

• آلية عمل الهرمونات.



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



الشكل (٢–٢١): آلية عمل الهرمونات الستيرويدية.

س:- وضح آلية عمل الهرمونات الهرمونات الستيرويدية ؟

١. يعبر الهرمون الغشاء البلازمي إلى داخل الخلية الهدف.
٢. يرتبط بمستقبله البروتيني داخل السيتوسول
فتكون **معقد (الهرمون – مستقبل) .**
٣. ينتقل معقد (الهرمون – مستقبل) من ثقوب الغلاف النووي إلى النواة.
٤. يرتبط بأحد المواقع في جزيء (DNA) منبهاً لتكوين (m-RNA) الذي يترجم لبناء بروتينات جديدة في سيتوبلازم الخلية الهدف.
٥. تتأثر نشاط الخلية الهدف، وتحصل الاستجابة.

س:- فسر، تدخل الهرمونات الستيرويدية (هرمون التستوستيرون) الخلية الهدف بسهولة؟

الحل:- لأنها تستطيع عبور الغشاء البلازمي.

س:- اذكر أمثلة على الهرمونات الستيرويدية؟

الحل:- ١) التستوستيرون. ٢) الألدوستيرون .

• العلاقة بين تحت المهاد والغدة النخامية.

س:- أين توجد تحت المهاد؟

الحل:- منطقة صغير في الدماغ.

س:- ما وظيفة تحت المهاد؟

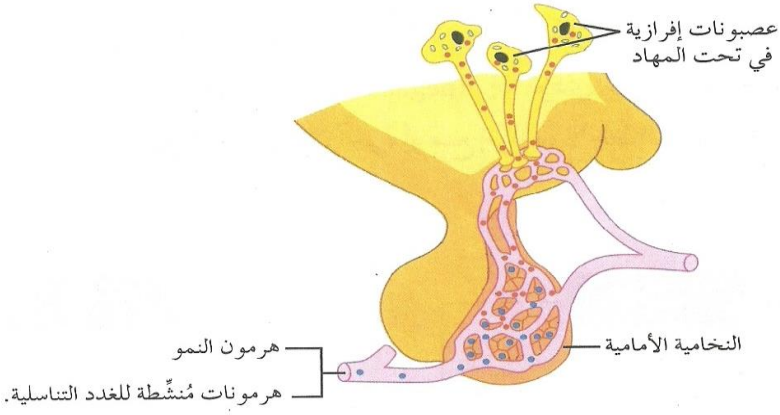
الحل:- ١. تتحكم في إفراز الهرمونات.
٢. تنظم بصورة غير مباشرة الأنشطة والوظائف المختلفة التي ترتبط بالأعضاء اللاإرادية والجهاز العصبي الذاتي.
٣. تنظيم بعض العوامل في الجسم مثل :-
- درجة الحرارة.
- الشعور بالجوع.

س:- أين توجد الغدة النخامية؟
الحل:- تقع مباشرة أسفل تحت المهاد.

س:- كيف تسيطر تحت المهاد على إفرازات الغدة النخامية الأمامية والخلفية؟
الحل:-

١. تحت المهاد والغدة النخامية الأمامية.
توجد في تحت المهاد عصبونات تسمى العصبونات الإفرازية وهي تفرز هرمونات إلى النخامية الأمامية لتحثها على إفراز هرموناتها مثل:-

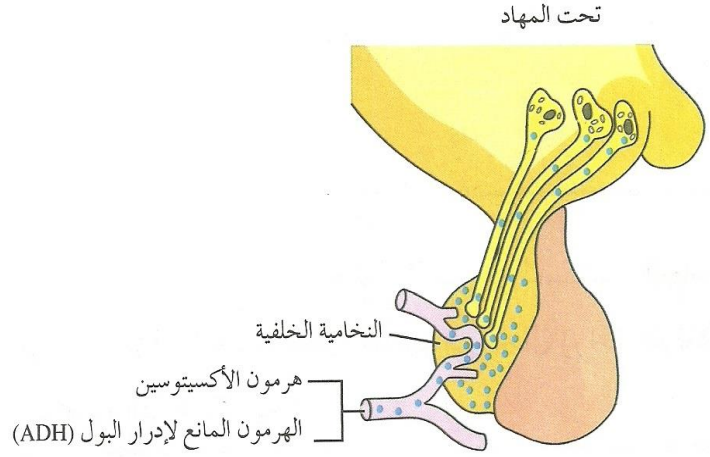
- الهرمون المنشط للغدد التناسلية.
- هرمون النمو.



الشكل (٢– ٢٢): علاقة تحت المهاد بالغدة النخامية الأمامية.

٢. تحت المهاد والغدة النخامية الخلفية .
وهي امتداد لعصبونات تحت المهاد، وتخزِّن في نهايات العصبونات هرموني:-

- اكسيتوسين.
- الهرمون المانع لإدرار البول (ADH).



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

س:- قارن بين الهرمونات التي تفرزها تحت المهاد ووسيلة انتقالها إلى الغدة النخامية الأمامية والخلفية؟
الحل:-

وجه المقارنة	النخامية الأمامية	النخامية الخلفية
الهرمونات التي تفرزها تحت المهاد	هرمونات تحت المهاد المفرزة.	اكستيوسين، الهرمون المانع لإدرار البول.
وسيلة الانتقال	الدم.	الأعصاب (المحاور العصبية).

س:- قارن بين هرمونات تحت المهاد المفرزة إلى النخامية الأمامية وهرمون أكسيتوسين إلى النخامية الخلفية من حيث انتقال كل منها؟
الحل:- هرمونات تحت المهاد المفرزة إلى النخامية الأمامية:- ينقلها الدم.
هرمون اكسيتوسين إلى النخامية الخلفية:- عبر الأعصاب (المحاور العصبية).

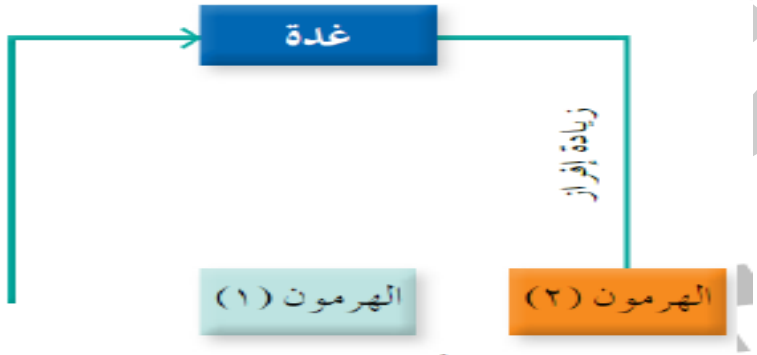
س:- احد الهرمونات الآتية يُصنع في تحت المهاد ويخزّن في النخامية الخلفية:-
أ) أكسيتوسين. ب) هرمون النمو. ج) الهرمون المنشط للغدد التناسلية. د) ألدوستيرون.

• التغذية الراجعة.

س:- ما أهمية التغذية الراجعة؟
الحل:- المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم مثل:-
- درجة الحرارة.
- درجة الحموضة.
- تركيز الهرمونات ضمن معدلاتها.

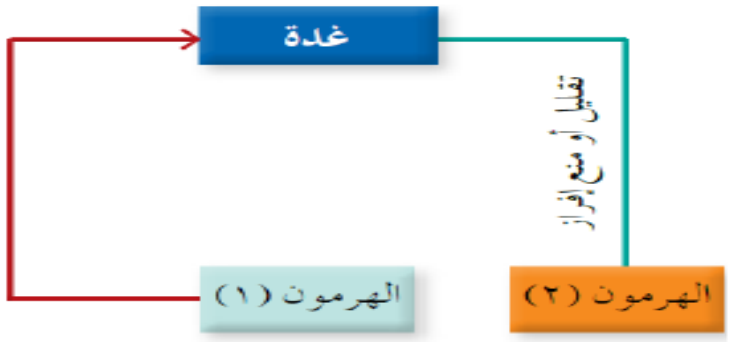
س:- تصنف التغذية الراجعة إلى نوعين ، اذكرها؟
الحل:- ١. التغذية الراجعة الإيجابية.
٢. التغذية الراجعة السلبية.

س:- كيف تعمل التغذية الراجعة الإيجابية؟
الحل:- تؤدي الزيادة في مستوى أحد الهرمونات إلى زيادة إفراز هرمون آخر.



(أ) الإيجابية.

س:- كيف تعمل التغذية الراجعة السلبية؟
الحل:- تؤدي الزيادة في مستوى أحد الهرمونات إلى تقليل إفراز هرمون آخر، أو منع إفرازه.



(ب) السلبية.

أحبتي الطلبة:-
" أوّلُ العِلْمِ الاِسْتِمَاعُ، ثُمَّ الإِنْصَاتُ، ثُمَّ حِفْظُهُ، ثُمَّ العَمَلُ بِهِ، ثُمَّ بَثُّه "

إجابات أسئلة الفصل الأول الإحساس والاستجابة والتنظيم ؟ ؟ ؟ ؟ ؟ ؟

س١ :- العصبون (س):- أكبر قطرا والدال على ذلك أن سرعة انتقال السيال العصبي فيه أكبر .

س٢ :-

أ- لإزالة المادة الكيميائية المنبهة من المستقبلات الخاصة بها بعد انتهاء عملية الشم، فتكون المستقبلات جاهزة للارتباط بمادة جديدة.

ب- لعدم وجود مستقبلات حسية فيها.

س٣ :-

أ. خيوط رفيعة تحتوي على بروتين الأكتين.

ب. خيوط سميكة تحتوي على بروتين الميوسين.

ج. Z- line

د. M- line

س٤ :- 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 مسببا تشنج العضلات، بعد فترة من استمرار تحفيز العضلات.

س٥ :-

وجه المقارنة	التنظيم العصبي	التنظيم الهرموني
سرعة استجابة الأعضاء	تأثيره سريع	تأثيره بطيء
مدة التأثير	قصير الأمد	طويل الأمد

س٦ :- أ) القوقعة.

ب) عضو كورتي.

ج) قناة استاكيوس.

د) البقعة المركزية.

هـ) الجهاز العصبي الذاتي.

س٧ :- أ) زيادة ضربات القلب.

ب) زيادة افراز الغدد العرقية.

ج) تثبيط نشاط الأمعاء.

د) تثبيط إفراز الغدد اللعابية للعاب.

هـ) توسُّع فتحة البؤبؤ.

أحبتي الطلبة:-

لا تخشى من طلب النصح والمعونة من الآخرين، ولا ترفض عروضهم لمساعدتك، ففي غالب الأحيان يمكنك تخفيف متاعبك عندما تشارك فيها أصدقاء في واقع الحياة أو على شبكة الانترنت، فالنوع الإنساني عبارة عن وعاء يحوي كل أنواع الخبرات المتراكمة التي يدعم بعضها بعضا.

تطلب الملخصات من جميع المكتبات ومنها المكتبات التالية:-

اسم المكتبة	الموقع
مكتبة الطلبة	إربد – شارع فلسطين – مجمع الأغوار القديم.
مكتبة الرافدين	إربد – حي التركمان - مقابل مدرسة صفية.
مكتبة عماد	إربد – شارع القدس – قرب محطة الخالد للمحروقات.
مكتبة النسيم	إربد – دوار النسيم - بجانب مدرسة التميز سابقا.
مكتبة رم	إربد – المجمع الشمالي.
مكتبة الأهرام	إربد – قرب أسواق زمزم فرع الجامعة.
مكتبة الأوابين	عمان - الوحدات - مقابل باصات جاوا.
مكتبة اللوتس	عمان - طبربور الشارع الرئيسي.
مكتبة الرسالة	العقبة.

يشارك الأستاذ **علي الشملوني** بإعداد دورات تقوية في مادة **العلوم الحياتية** للفروع (العلمي ، التعليم الصحي ، الزراعي ، الاقتصاد المنزلي).
مع نخبة مميزة من المدرسين في المراكز التالية:-

اسم المركز	الموقع
مركز البارحة الثقافي	**إربد – البارحة – قرب مدرسة سكينة بنت الحسين للبنات. (٠٧٧٦٩١٩٤٠٤)**
مركز الحاوي الثقافي	**إربد – شارع الجامعة – إشارة الإسكان. (٠٧٩٥٦٨١٧٤٣)**

على استعداد لإعطاء حصص تقوية في المنازل (مجموعات ، فردي)، في أي منطقة في محافظة إربد.