ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

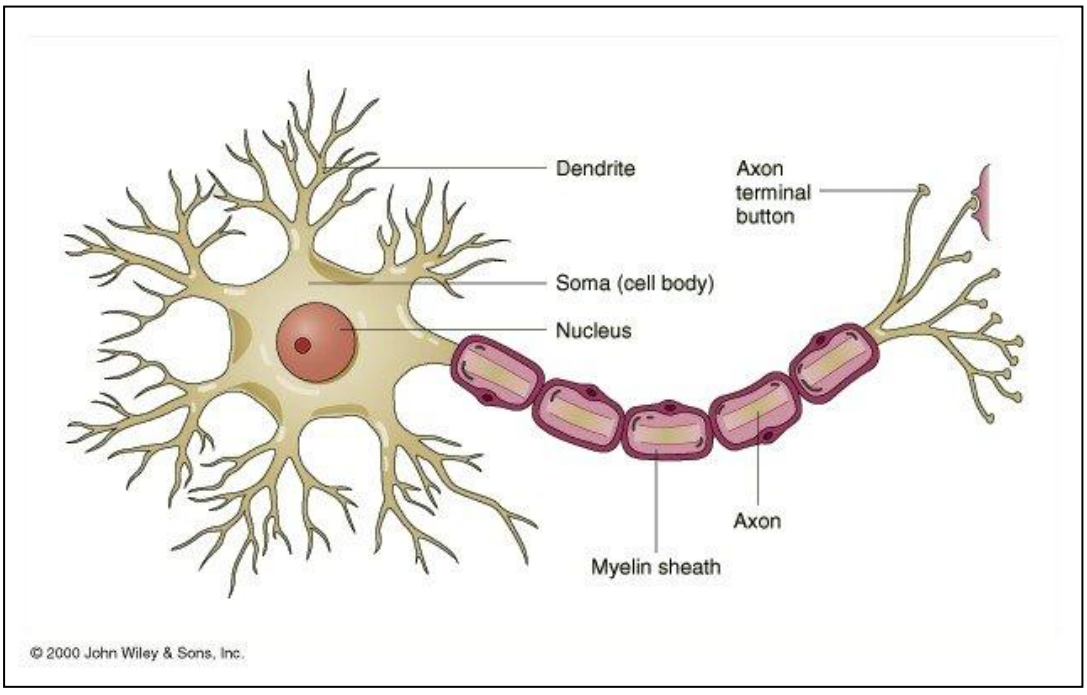
## السيّال العصبى

*** أولا : السيّال العصبي:

تركيب الخلية العصبية ( العصبون ):

*** يتركب العصبون من الأجزاء التالية:

١) جسم العصبون ٢) الزوائد الشجرية
٣) المحور العصبي ٤) النهايات العصبية ٥) الزر التشابكي




سؤال : ما هو السيّال العصبي؟

عبارة عن رسالة ذات طبيعة كهروكيميائية تترجم إليه المؤثرات المختلفة في الجسم لإحداث استجابة معينة.

*** آلية تكوين السيّال العصبي:

يتكوّن السيّال العصبي عند وصول مؤثر يغيّر الجهد الكهربائي على جانبي غشاء العصبون.

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية /الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## السيّال العصبى

**سؤال:كيف تكون طبيعة العصبون قبل وصول السيّال العصبي؟**

### أ) جهد الراحة

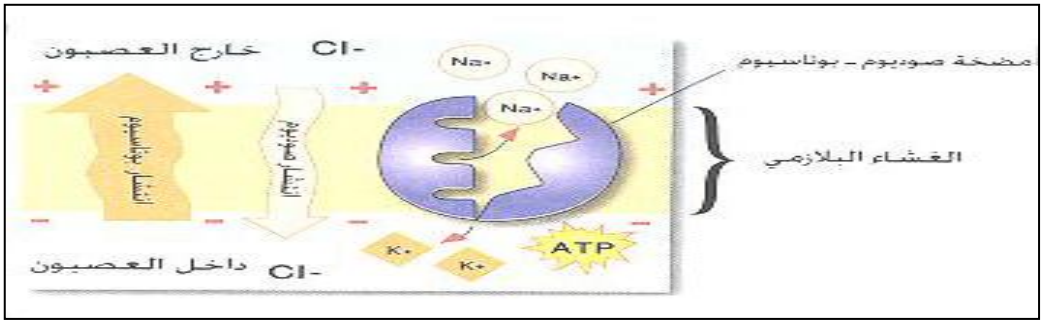
**هو فرق الجهد الكهربائي عبر الغشاء البلازمي في حالة الراحة حيث يكون داخل الغشاء سالباً مقارنة بخارجه وقيمة هذا الفرق في الجهد هو ( - ٧٠ ملي فولت ) .**

**سؤال : ما هي العوامل التي تؤدي إلى تكون جهد الراحة أو حالة الاستقطاب؟**

**١) وجود بروتينات وأيونات ( سالبة وكبيرة الحجم ) داخل الخلية ولا تستطيع النفاذ خارج العصبون لكبر حجمها.**

**٢) مضخة ( صوديوم ــ بوتاسيوم ) تعمل على :**

**أ) تضخ ثلاثة ايونات صوديوم موجبة نحو الخارج ( خارج العصبون ).**




**ب) تضخ ايوني من البوتاسيوم نحو الداخل ( داخل العصبون ). وهذا يجعل داخل العصبون سالبا مقارنة مع خارجه .**

**٣) النفاذية العالية لغشاء العصبون لأيونات البوتاسيوم الموجبة نحو الخارج، وقلّة نفاذية هذا الغشاء لأيونات الصوديوم الموجبة وأيونات الكلوريد السالبة التي توجد خارج العصبون جاعلة الداخل سالبا مقارن بالخارج .**

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية /الفصل الأول

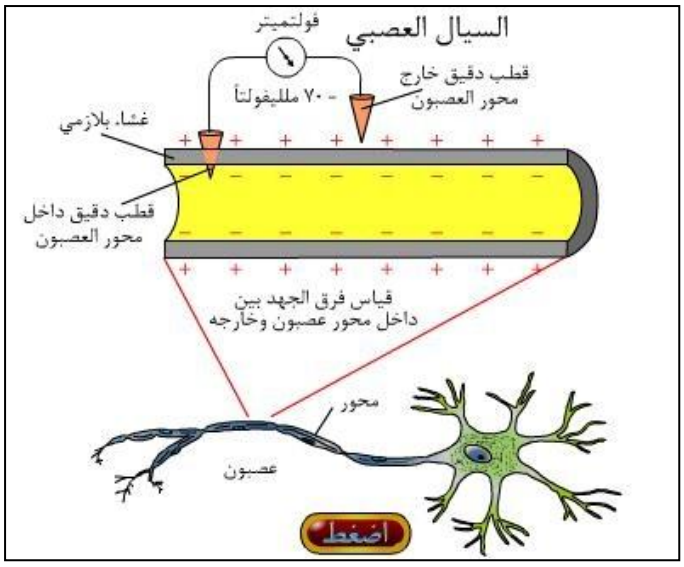
## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## السيّال العصبى

يمثل الشكل حالة الاستقطاب ( جهد الراحة )




ب) <u>التغيرات التي تحدث عند وصول منبّه معين</u>:

سؤال : ما المقصود بعتبة التنبيه؟

هي أقل شدّة للمؤثر تلزم لفتح بوابات قنوات خاصة بمرور أيونات الصوديوم في غشاء العصبون إلى داخل العصبون.

### أولا : إزالة الاستقطاب

تحدث بسبب التأثير على منطقة ما من غشاء العصبون بمؤثر يعادل عتبة التنبيه أو يزيد عنها وذلك كما يأتي :

١ـ عند حدوث المؤثر تفتح في غشاء العصبون بوابات تحرس قنوات خاصة بمرور أيونات الصوديوم دون حدوث تغير في نفاذية ايونات البوتاسيوم.

٢ـ بسبب التركيز العالي لأيونات الصوديوم في الخارج فإنها تدخل عبر القنوات الى الداخل .

٣ـ يسبب ذلك تعادل الشحنات السالبة الموجودة في الداخل مؤدية الى إنقاص الجهد وإزالته ( أي يصبح فرق الجهد صفرا ) .

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## السيّال العصبى

### ثانيا: انعكاس الاستقطاب

**وتحدث هذه الحالة كما يلي:**

١ـ تؤدي المؤثرات المناسبة الى دخول مزيد من أيونات الصوديوم بدرجة تكفي لجعل داخل العصبون موجبا مقارنة مع خارج العصبون الذي يصبح سالباً .

٢ـ ينعكس بذلك الاستقطاب ويمكن قياس فرق جهد مقدار في بعض الألياف مقداره (+٣٠ مليفولت ) .

### ثالثاً: إعادة الاستقطاب

**وتحدث هذه الحالة كما يلي:**

١ـ لا يستمر تدفق أيونات الصوديوم الى الداخل العصبون لان بوابات قنوات الصوديوم تغلق تلقائيا .

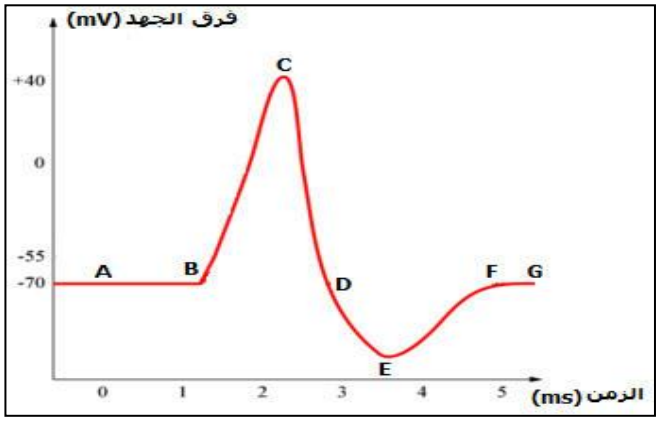
٢ـ تفتح بوابات قنوات البوتاسيوم مؤدية الى خروج ايونات البوتاسيوم الموجبة .

٣ـ يؤدي ذلك الى جعل الداخل سالبا أي يعود الى وضعه أثناء الراحة.

*** سؤال : ما هو جهد الفعل؟

هي مراحل إزالة الاستقطاب وانعكاس الاستقطاب وإعادة الاستقطاب.

**يمثل الشكل المجاور مراحل جهد الفعل**



ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## السيّال العصبى

**سؤال : ما المقصود بفترة الجموح ؟**

**هي الفترة الزمنية التي تلي جهد الفعل المتكوّن في موضع ما من غشاء العصبون والتي لا يستجيب فيها لأي منبه بسبب إعادة ضخ أيونات الصوديوم إلى الخارج وأيونات البوتاسيوم إلى الداخل لاستعادة حالة الاستقطاب ( قيمة هذه الفترة بين (١- ٣ ميلي ثانية ) .**

## ج) انتقال السيّال العصبي في العصبون

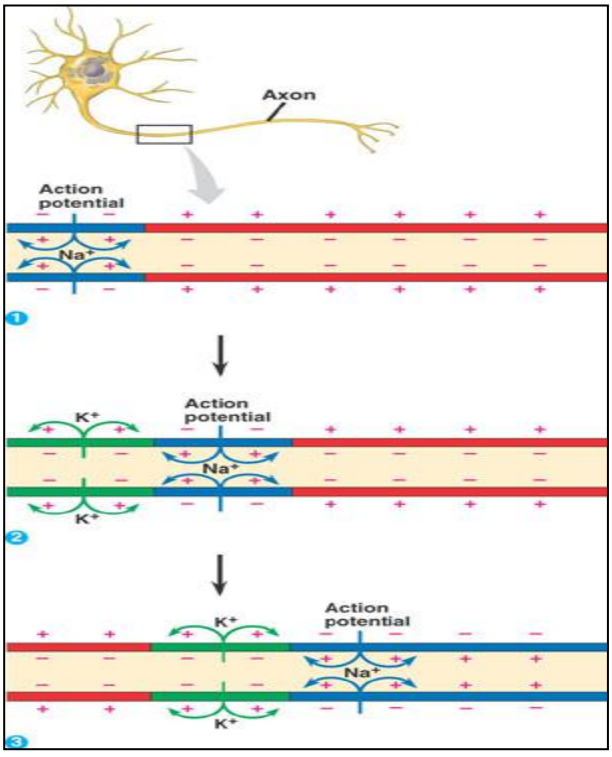
**يؤدي حدوث جهد الفعل نتيجة لمنبه ما الى تنبيه المناطق المجاورة كما يلي:**

**١- زيادة نفاذية غشاء العصبون لأيونات الصوديوم محدثة إزالة الاستقطاب ويليه انعكاس الاستقطاب أي حدوث جهد فعل جديد.**

**٢- خروج أيونات البوتاسيوم حتى يعود العصبون إلى حالة الراحة.**

**٣- يتكرر حدوث ما سبق على طول المحور العصبي في سلسة متعاقبة حتى نهايته.**

**يمثل الشكل انتقال السيّال العصبي في العصبون:**



ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## أسئلة وزارة متنوعة على السيّال العصبي

### سؤال وزارة ( ٢٠١٦ )

أ) قارن بين حالة الاستقطاب وانعكاس الاستقطاب على جانبي غشاء العصبون من حيث مقدار فرق الجهد الكهربائي؟

ب) يتفاعل جسم الانسان مع بيته الداخلية والبيئة المحيطة به عن طريق عمليات حيوية متخصصة والمطلوب:
١- وضّح دور نفاذيةالغشاء البلازمي للعصبون في تكوّن جهد الراحة؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٥ )

أ) تحدث تغيرات عديدة عند وصول منبّه معين الى العصبون، والمطلوب:

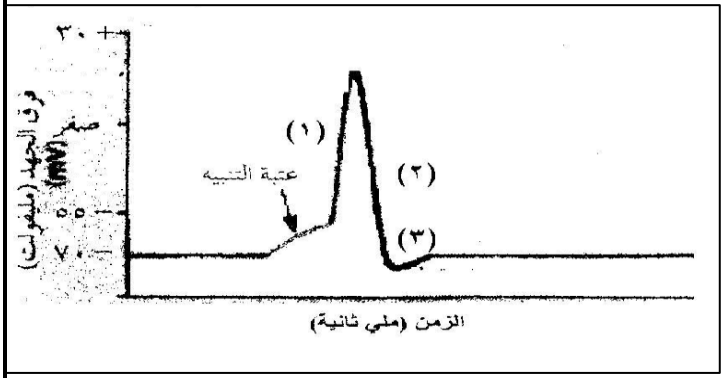
١- ما التغيرات التي تحدث في العصبون عند وصول منبّه يساوي مستواه عتبة التنبيه أو اكثر.
٢- ماذا يحدث لكل من قنوات ايونات الصوديوم وقنوات ايونات البوتاسيوم في مرحلة اعادة الاستقطاب.
٣- ما مقدار فرق الجهد الكهربائي الذي قد يصل اليه العصبون في مرحلة انعكاس الاستقطاب.

ب) يكون داخل محمور العصبون مشحوناً بشحنة سالبة، مقارنة بالخارج المشحون بشحنة موجبة في حالة الاستقطاب ( جهد الراحة )والمطلوب:

١- اين تتركز البروتينات كبيرة الحجم سالبة الشحنة؟
٢- ما مقدار فرق الجهد الكهربائي بين داخل العصبون وخارجه؟
٣- ما دور مضخة صوديوم- بوتاسيوم الموجودة في غشاء العصبون؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٤ )

أ) يمثل الشكل المجاور التغيرات التي تحدث عند وصول منبه معين الى الخلية العصبية، والمطلوب:




١- سم المرحلتين المشار اليهما بالرقمين ( ١ ) ، ( ٢ )؟

٢- لماذا لا يستجيب العصبون لاي منبّه أثناء الفترة المشار إليها بالرقم ( ٣ )؟

٣- ما المقصود بعتبة التنبيه؟

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية /الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

---

## أسئلة وزارة متنوعة على السيّال العصبي

**ب) السيال العصبي هو رسالة ذات طبيعة كهروكيميائية تترجم إليه المؤثرات المختلفة في الجسم لإحداث استجابة معينة والمطلوب:**

**١- ما الذي يحدث جهد الراحة في العصبون؟**
**٢- ما شرط استجابة العصبون لمنبه ما؟**
**٣- ماذا يحدث لبوابات القنوات الخاصة في الغشاء البلازمي للعصبون أثناء مرحلة إعادة الاستقطاب؟**

### سؤال وزارة ( ٢٠١٣ )

**أ) قارن بين ايونات الصوديوم وايونات البوتاسيوم التي تضخها مضخة صوديوم- بوتاسيوم ( لتكوين جهد الفعل ) من حيث عدد الايونات؟**

**ب) وضح كيف تحدث مرحلة إعادة الاستقطاب على جانبي غشاء العصبون؟**

### سؤال وزارة ( ٢٠١٢ )

**أ) ما التغيرات التي تحدث لمنطقة من غشاء العصبون أثناء فترة الجموح لاستعادة الاستقطاب؟**

### سؤال وزارة ( ٢٠١١ )

**أ) قارن بين حالتي إزالة الاستقطاب وانعكاس الاستقطاب من حيث فرق الجهد الكهربائي الذي يصل إليه العصبون؟**

**ب) وضّح كيفية حدوث مرحلة إعادة الاستقطاب للعصبون**

### سؤال وزارة ( ٢٠١٠ )

**أ) في حالة التأثير على العصبون بمنبه يساوي مستوى عتبة التنبيه أو أكثر أجب عما يأتي:**

**١) ما أثر ذلك على نفاذية غشاء العصبون لكل من: أيونات الصوديوم وأيونات البوتاسيوم؟**
**٢) ما مقدار فرق الجهد الكهربائي الذي يصل إليه العصبون في حالة إزالة الاستقطاب؟**

ORIGINAL

وبكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

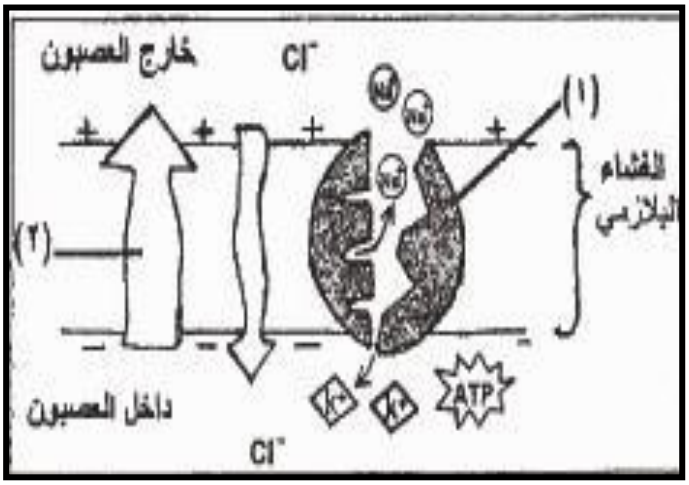
## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

وبكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

### أسئلة وزارة متنوعة على السيّال العصبي

**ب) يبين الشكل الآتي حركة أيونات الصوديوم البوتاسيوم بين داخل العصبون وخارجه في حالة الاستقطاب المطلوب:**

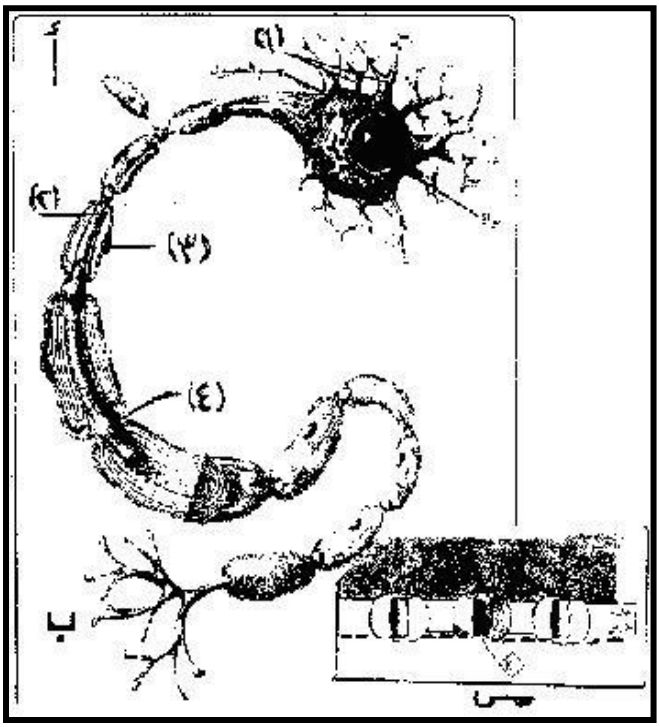



**١) ما اسم الجزء المشار إليه بالرقم ( ١ )؟**

**٢) اذكر ثلاثة عوامل تساهم في جعل داخل العصبون سالبا مقارنة مع خارجه في حالة الاستقطاب؟**

**٣) ما اسم آلية نقل ايونات البوتاسيوم خارج العصبون والمشار إليها بالرقم ( ٢ )؟**

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٩ )




**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 السيَال العصبي في العصبون؟**

**٣) ما التغير الذي يحصل لغشاء الزر الطرفي ( التشابكي ) عند وصول السيّال العصبي إليه؟**

**٤) أي مراحل جهد الفعل تمثل المنطقة المشار إليها بالرمز ( س )؟ وما التغيرات التي تحدث فيها؟**

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## أسئلة وزارة متنوعة على السيّال العصبي

### سؤال وزارة ( ٢٠١٢ ) ( ٢٠٠٩ )

لا تستجيب المنطقة من غشاء العصبون لأي مؤثر خلال فترة الجموح؟ ( فسر ذلك )

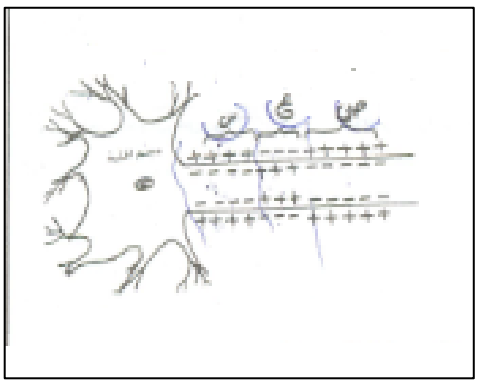
### سؤال وزارة ( ٢٠٠٧ )

أ) ما العوامل التي تجعل داخل العصبون سالباً مقارنة بخارجه؟

ب) فترة الجموح ضرورية للعصبون حتى يستطيع نقل سيّال عصبي جديد؟ ( فسّر ذلك )

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٦ )

أ) وضح دور مضخة صوديوم ـ بوتاسيوم الموجودة في غشاء العصبون؟



ب) يمثل الشكل المجاور جزءاً من العصبون، أجب عما يلي:

١) حدّد اتجاه انتقال جهد الفعل في العصبون باستخدام الرموز ( س ، ص ، ع )؟

٢) ماذا يحدث في المنطقة ( س ) عندما تتعرض لمؤثر يزيد عن شدة عتبة التنبيه؟

٣) ما اسم مرحلة جهد الفعل التي تمثلها كل من المناطق ( ص ، ع )؟

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٥ )

وضح آلية انتقال جهد الفعل من منطقة إلى أخرى على طول محور العصبون؟

ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

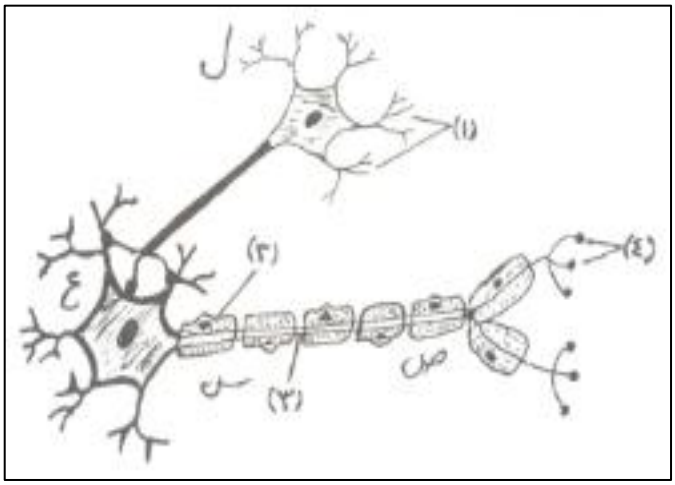
## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

## أسئلة وزارة متنوعة على السيّال العصبي

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٤ )

يمثل الشكل المجاور عصبونين متشابكين:
اجب عما يلي:




١- ما أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام ( ٤,٣,٢,١ )؟

٢- رتب الرموز ( س ، ص ، ع ، ل )؟

لتحديد الاتجاه الصحيح للسيَال العصبي؟

٣- اكتب اسم احد النواقل العصبية التي تنقل السيّال العصبي بين العصبونين؟

ORIGINAL

وبكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

وبكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### انتقال السيّال العصبي في منطقة التشابك العصبي

**سؤال ( علل ) : ينتقل السيّال العصبي باتجاه واحد فقط ؟**

لأنه يمر من عصبون الى آخر عبر مناطق التشابك العصبي .

**سؤال ما هو التشابك العصبي؟**

هو موقع اتصال بين عصبونين متجاورين.

**سؤال : مم يتكون التشابك العصبي؟**

١- <u>أزرار تشابكيه</u>: وتتكوّن من

أ- توجد في نهايات المحاور العصبية.

ب- تحتوي على حويصلات تشابكيه بداخلها مواد كيميائية تسمى ( نواقل عصبية ).

ج- يسمى غشاء الزر التشابكي ( الغشاء قبل التشابكي ) .

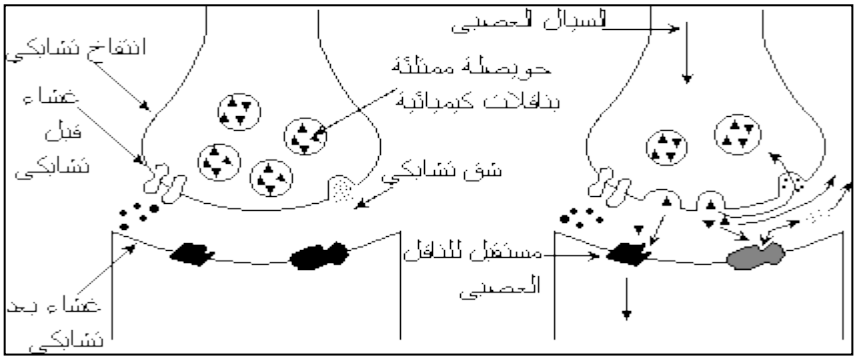
د- يحتوي الغشاء على قنوات خاصة بايونات الكالسيوم ( توجد بتركيز عالي خارج العصبون ).

٢- <u>شق تشابكي</u>: وهي

منطقة تفصل بين الغشاء قبل التشابكي ( لأحد الأزرار التشابكية ) والغشاء بعد التشابكي ( لإحدى الزوائد الشجرية أو جسم عصبون آخر ).

٣- <u>عصبون بعد تشابكي</u>:

يحتوي غشاء هذا العصبون على مستقبلات بروتينية خاصة بالنواقل العصبية.



ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية /الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### انتقال السيّال العصبي في منطقة التشابك العصبي

**سؤال :- ما التغيرات التي تحدث بعد وصول السيّال العصبي إلى الزر التشابكي؟**

**١- زيادة نفاذية الغشاء قبل التشابكي لأيونات الكالسيوم، مما يؤدي الى دخولها عبر قنوات خاصة.**

**٢- التحام الحويصلات التشابكية بغشاء الزر التشابكي بمساعدة أيونات الكالسيوم فتنفجر هذه الحويصلات وتحرر محتوياتها من النواقل العصبية في الشق التشابكي .**

**٣- ارتباط جزيئات النواقل العصبية المتحررة بمستقبلاتها على الغشاء بعد التشابكي .**

**٤- تزداد نفاذية الغشاء بعد التشابكي لأيونات الصوديوم مما يؤدي إلى دخولها وتكوين جهد فعل في العصبون التالي .**

**٥- لا يدوم ارتباط جزيئات النواقل العصبية لمستقبلاتها طويلا إذ تعمل آليات مختلفة في منطقة التشابك على إبطال تأثيرها .**

**مثال:**

**( الناقل العصبي أستيل كولين يحطمه إنزيم موجود في منطقة الشق التشابكي يدعى أستيل كولين إستريز. محولاً إياه الى حمض الإثانوليك ( الخليك ) والكولين ). والتي تنتقل بواسطة عملية النقل النشط إلى داخل الزر التشابكي لتكوين أستيل كولين من جديد.**


استاذ العلوم الحياتية: رامي نصار
aabu33@yahoo.com
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### أسئلة وزارة متنوعة على التشابك العصبي

**سؤال وزارة ( ٢٠١٦ )**

أ) ماذا سيحدث في الحالة الآتية ( خلو منطقة التشابك العصبي من أيونات الكالسيوم )

**سؤال وزارة ( ٢٠١٥ )**

أ) حدد وظيفة استيل كولين استريز في منطقة التشابك العصبي؟

ب) ماذا سيحدث في الحالة الآتية ( خلو الحويصلات التشابكية من النواقل العصبية )

**سؤال وزارة ( ٢٠١٤ )**

وضح دور ايونات الكالسيوم في انتقال السيال العصبي في منطقة التشابك العصبي؟

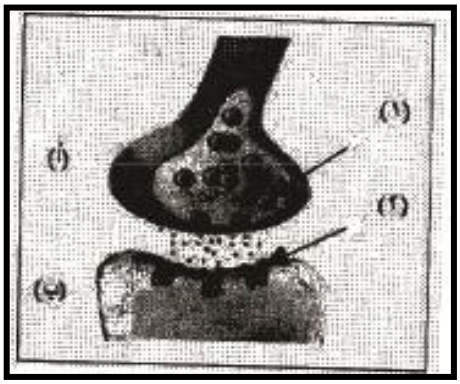
**سؤال وزارة ( ٢٠١١ )**

أ) صف تركيب الزر التشابكي في التشابك العصبي؟

ب) لا يدوم ارتباط الناقل العصبي استل كولين بمستقبلاته طويلاً؟ علل ذلك

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٨ )**

أ) يمثل الشكل المجاور منطقة التشابك العصبي بين عصبونين متجاورين والمطلوب




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

٢) ماذا يحدث للغشاء قبل التشابكي عند وصول السيّال العصبي إليه؟

٣) وضح دور إنزيم أستيل كولين إستريز في منطقة الشق التشابكي العصبي؟

٤) حدد اتجاه انتقال السيّال العصبي عبر التشابك العصبي باستخدام الرمزين ( أ ، ب )

ORIGINAL



# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### أسئلة وزارة متنوعة على التشابك العصبي

**ب) فسّر نتيجة كل حالة من الحالات التالية**

**١- عدم إفراز كولين إستريز عند مواضع التشابك العصبي؟**

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٧ )**

**تتبع التغيرات التي تحدث عند وصول سيّال عصبي إلى منطقة الزر التشابكي؟**

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٥ )**

**لا يدوم ارتباط جزيئات النواقل العصبية بمستقبلاتها طويلاً في منطقة التشابك العصبي؟**

ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## المستقبلات الحسَية ( المستقبل الضوئي )

**سؤال: ما هو عضو الإحساس؟**

هو عضو ينقل المعلومات عن البيئة الداخلية والخارجية للجسم الى الجهاز العصبي المركزي .

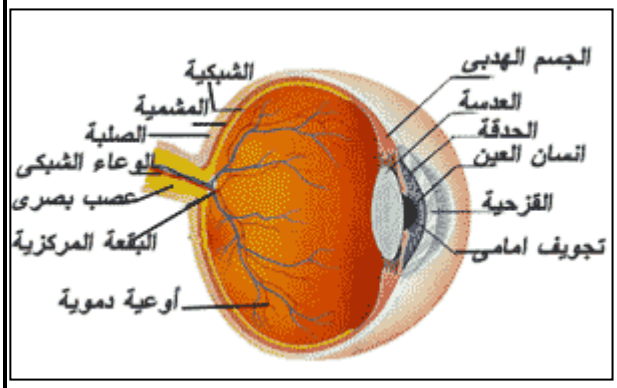
**سؤال: ما هو المستقبل الحسّي؟**

هو تركيب يستقبل طاقة المنبّه ويحولها إلى طاقة كهروكيميائية تنتقل على هيئة سيالات عصبية إلى الجهاز العصبي المركزي حيث يتم تفسيرها وإدراك طبيعة المؤثر.

## أولاً: المستقبلات الضوئية

**تركيب العين في الإنسان:**

**تتكوّن العين في الإنسان من ثلاث طبقات مرتبة من الخارج إلى الداخل كما يلي:**




١- **الصلبة:** ٠٠٠٠٠٠٠ ( طبيعتها )

- طبقة بيضاء غير شفافة عدا الجزء الأمامي.
- الجزء الأمامي الذي يمرر الضوء الى داخل العين يسمى ( القرنية ).

٢- **المشيميَة:** ٠٠٠٠٠٠٠ ( طبيعتها )

- لونها أسود ( لاحتواء خلاياها على صبغة الميلانين ).
- بسبب وجود هذه الصبغة تتمكن هذه الطبقة من امتصاص الأشعة الضوئية ومنع انعكاسها داخل العين.
- تحتوي على أوعية دموية ( تنقل المواد الغذائية والأكسجين إلى شبكة العين ) .
- تشكل في مقدمة العين قرصاً عضلياً ملوناً دائري الشكل يسمى ( القزحية ).
- يوجد في مركز القزحية فتحة تسمى ( حدقة العين ) يتغير قطرها تبعا لشدة الضوء.

٣- **الشبكية:** ٠٠٠٠٠٠٠ ( طبيعتها )

- تحتوي على نوعين من المستقبلات الضوئية هما ( العصي والمخاريط ).

ORIGINAL

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهد مسيرة النجاح

البيولوجيا

2016

ولم نستهد مسيرة النجاح

البيولوجيا

2016

---

## المستقبلات الحسَية ( المستقبل الضوئي )

**سؤال: قارن بين العصي والمخاريط من حيث:**

| وجه المقارنة | العصي | المخاريط |
|---|---|---|
| الشكل | تشبه العصا | ذو شكل مخروطي |
| الحساسية للضوء | أكثر حساسية من المخاريط | أقل حساسية من العصي |
| الاستجابة لشدّة الضوء | تستجيب للإضاءة الخافتة | تستجيب للإضاءة العالية |
| تمييز الألوان | رؤية الأبيض والأسود | قادرة على تمييز الألوان |
| نوع الصبغة التي تحتويها | رودوبسين | فوتوبسين |
| نوعية الرؤية التي توفرها | تمكننا الرؤية في الليل | تمكننا الرؤية في النهار |

**سؤال: كيف نرى الأشياء؟**

**آلية الإبصار: كيف نرى الأشياء؟**

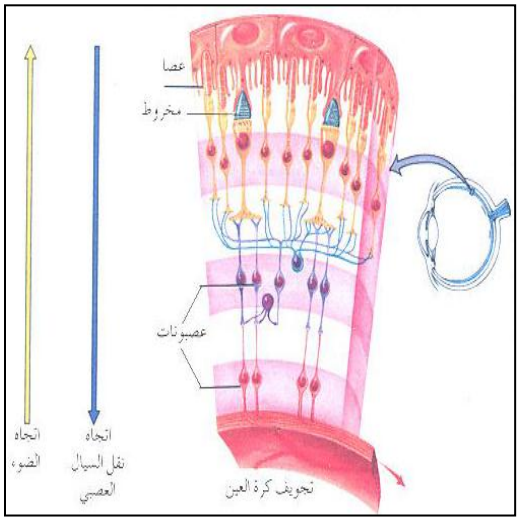
١ـ طاقة ضوئية على شكل أشعة منعكسة عن الأشياء التي نراها تصل إلى الشبكية.

٢ـ تمتصها جزيئات الصبغات الضوئية رودوبسين وفوتوبسين الموجودة في العصي والمخاريط في الشبكية، فيتغّير شكل هذه الجزيئات.

٣ـ يحدث جهد فعل في العصي والمخاريط ينبّه عصبونات أخرى في الشبكية.

٤ـ ينتقل جهد الفعل بوساطة العصب البصري إلى مراكز متخصصة في الدماغ لإدراك الصورة .

المستقبل الضوئي ←



ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

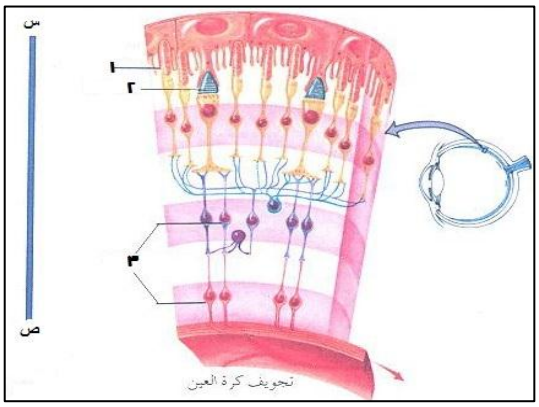
### أسئلة وزارة على ( المستقبل الضوئي )

**سؤال وزارة ( ٢٠١٦ )**

أ) كيف يتلائم تركيب المخاريط في شبكية عين الإنسان مع وظيفتها؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٥ )**

أ) يمثل الشكل المجاور المستقبلات الصوتية في شبكية عين الانسان: والمطلوب:




١ـ حدد اتجاه كل من الضوء ونقل السيال العصبي مستخدماً الرمزين ( س ، ص ) الموجودين على جانب الشكل؟

٢ـ ما أسماء الأجزاء الشار اليها بالارقام ( ١ ، ٢ ، ٣ )

ب) كيف يتلائم تركيب القرنية في عين الإنسان مع وظيفتها؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٤ )**

أ) حدد وظيفة القرنية في العين؟
ب) حدد وظيفة العصي كمستقبلات ضوئية في شبكية العين؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٣ ) ( ٢٠١٢ )**

أ) حدد وظيفة واحدة لكل مما يلي:
١ـ المخاريط في شبكيّة العين؟
٢ـ الأوعية الدموية في مشيميّة العين؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١١ )**

أ) قارن بين العصي والمخاريط في شبكية عين الإنسان من حيث شدّة الإضاءة التي تستجيب لها؟

ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### أسئلة وزارة على ( المستقبل الضوئي )

ب) حدّد بدقّة مكان وجود مستقبلات كل مما يأتي في جسم الإنسان: ( الضوء في جدار كرة العين )؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٠ )**

تتضمن آلية الإبصار عند الإنسان امتصاص الصبغات الضوئية. المطلوب:

١ـ ما اسم الصبغة الضوئية في كل من العصي والمخاريط؟
٢ـ كيف يحدث جهد فعل في العصي والمخاريط نتيجة امتصاص الطاقة الضوئية؟
٣ـ ما الذي ينقل جهد الفعل إلى الدماغ لإدراك الصورة؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٩ )**

أ) وضح كيف يتلاءم تركيب المشيمة مع وظيفتها في منع انعكاس الأشعة الضوئية داخل العين؟

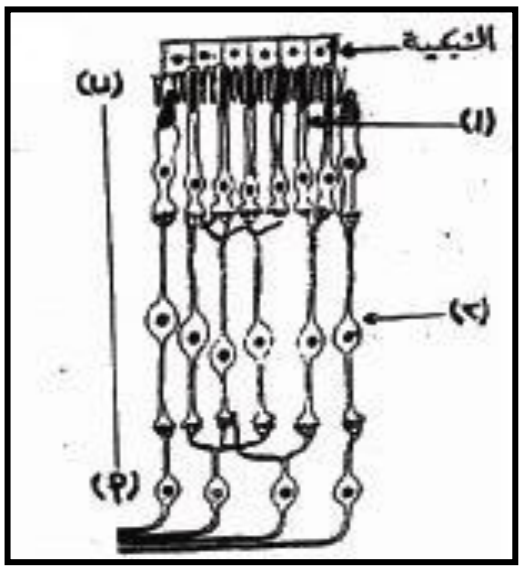
ب) وضح كيف يتلاءم تركيب الشبكيّة في عين الإنسان مع وظيفتها؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٨ )**

فسّر نتيجة كل حالة من الحالات الآتية؟
١ـ عدم تكوّن خلايا المخاريط في شبكية عين الإنسان؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٨ )**

يمثل الشكل المجاور رسماً تخطيطياً للمستقبلات الضوئية في شبكية عين الإنسان، ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة الآتية؟




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

٢ـ سمّ الأجزاء المشار إليها بالأرقام ( ١ ، ٢ )؟


aabu33@yahoo.com
استاذ العلوم الحياتية: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### أسئلة وزارة على ( المستقبل الضوئي )

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٧ ) ( ٢٠٠٦ )**

قارن بين العصي والمخاريط من حيث:

١- الإضاءة التي تستجيب لها
٢- نوع الصبغة في كل منها

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٤ )**

أي من هذه المستقبلات ينطبق عليها كل حالة مما يلي:

١- إذا تلفت لا نستطيع رؤية الألوان؟
٢- تحتوي على صبغة رودوبسين؟
٣- تمكننا من الرؤية في الإضاءة العالية؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٢ )**

تتبع التغيرات التي تحدث عند وصول الأشعة الضوئية إلى الشبكية في العين حتى يتم إدراك صورة الأشياء؟

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

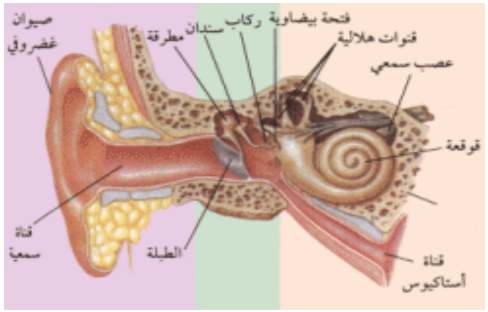
ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## المستقبلات الحسَية ( المستقبل الصوتي )

**تركيب الأذن في الإنسان:**

**تقسم الأذن إلى ثلاث مناطق رئيسيّة وهي:**




### أ) الأذن الخارجية: وتتكون من الأجزاء التالية:

١- الصيوان: يجمّع الموجات الصوتية. ٢- القناة السمعية. ٣- غشاء الطبلة.

### ب) الأذن الوسطى: وتتكون من الأجزاء التالية:

- عبارة عن تجويف صغير مملوء بالهواء يتصل بتجويف البلعوم بواسطة قناة استاكيوس.

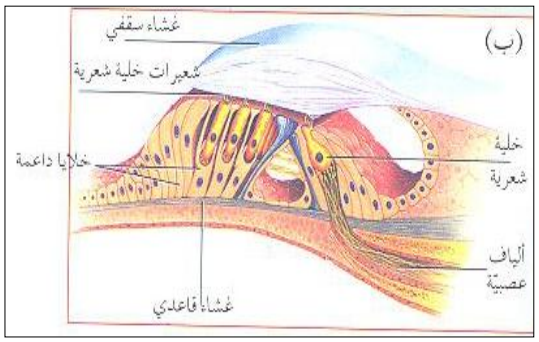
١- المطرقة ٢- السندان ٣- الركاب

( ثلاث عضيّات توصل الاهتزازات الصوتية بعد تضخيمها من غشاء الطبلة الى الأذن الداخلية عبر غشاء الكوّة البيضويّة )

٤- قناة استاكيوس:

- تصل تجويف البلعوم بالأذن الوسطى .
- أهميتها : ( تعمل على تعادل ضغط الهواء على جانبي غشاء الطبلة ) .

### ج) الأذن الداخلية: وتتكون من الأجزاء التالية:




١- القوقعة: تحتوي على ثلاث قنوات مملوءة بسائل ليمفي وهي:

أ) القناة الدهليزية : تصل إليها الموجات الصوتية عبر الكوة البيضويّة .
ب) القناة القوقعيّة: تحتوي على عضو كورتي الذي يتكون من:

١- الغشاء القاعدي ٢- الخلايا الشعرية ٣- الغشاء السقفي

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية /الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## المستقبلات الحسَية ( المستقبل الصوتي )

**٢ـ الدهليز:**

- يضم كيسيين مملوءين بسائل ليمفي هما ( القربة والكييّس ).
- يحتوي كلا الكيسين على خلايا شعرية تغطى شعيراتها بماده هلامية
- تحتوي المادة الهلامية على حبيبات من كربونات الكالسيوم تسمى ( حصى أذنيه ) .

**٣ـ القنوات الهلالية**

- هي ثلاثة قنوات تترتب بمستويات ثلاثة متعامدة.
- تكون هذه القنوات مملوءة بسائل ليمفي.
- يقع عند قواعد هذه القنوات حويصلات تحتوي على ( مستقبلات التوازن الحركي ).
- تتكون هذه المستقبلات من ( خلايا شعرية تغطى شعيراتها بمادة هلامية ).

**سؤال: كيف نسمع الأصوات؟**

١ـ تصل الموجات الصوتية الى غشاء الطبلة عن طريق القناة السمعية وتسبب اهتزازه.

٢ـ تنتقل الاهتزازات الى عظيمات السمع الثلاث ( المطرقة ، فالسندان ، فالركاب ) لتسبب اهتزاز غشاء الكوّة البيضويّة وتضخيمها، ونشوء موجات ضغط في السائل الليمفي الذي يملأ قنوات القوقعة.

٣ـ تنتشر الموجات في القناة الدهليزية فالقوقعيّة عبر القناة الطبلية

٤ـ يؤدي ذلك الى تحريك منطقة معينة من الغشاء القاعدي في القناة القوقعيّة، وهذا يؤدي الى تحريك الخلايا الشعرية لتلامس الغشاء السقفي بدرجات متفاوتة.

٥ـ ينتج من ذلك نشوء جهد فعل ينتقل عن طريق العصب السمعي الى مراكز السمع في الدماغ لإدراك الصوت.

٦ـ تفرّغ طاقة الموجات الصوتية خارج القوقعة باهتزاز غشاء الكوة المستديرة الموجودة في نهاية القناة الطبلية وفق اهتزاز موجات الصوت المسموع .

ORIGINAL

وبكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

وبكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### أسئلة وزارة على ( المستقبل الصوتي )

**سؤال وزارة ( ٢٠١٤ )**

أ) حدد بدقة موقع المستقبلات الصوتية في أذن الانسان؟
ب) حدد وظيفة العظيمات الثلاث في الأذن الوسطى للإنسان؟
ج) حدد وظيفة غشاء الكوة المستديرة في الأذن؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٣ )**

أ) يكون ضغط الهواء متعادلاً على جانبي غشاء الطبلة. وضح ذلك؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١١ )**

أ) صف تركيب عضو كورتي في أذن الإنسان؟

ب) حدّد بدقّة مكان وجود مستقبلات كل مما يأتي في جسم الإنسان:

١- الصوت في الأذن الداخلية؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٩ )**

وضح كيف يتلاءم تركيب عضو كورتي في أذن الإنسان مع وظيفته؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٨ )**

فسّر نتيجة كل حالة من الحالات التالية؟

١- عدم تكون الخلايا الشعرية في قوقعة أذن الإنسان؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٢ )**

كيف تتحول الموجات الصوتية إلى جهد فعل يؤثر على الموجات الحسية في العصب السمعي؟

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

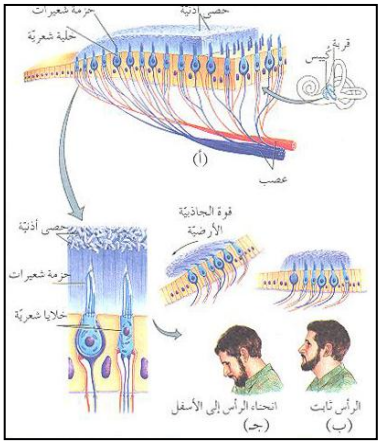
ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## المستقبلات الحسَية ( مستقبلات التوازن )

**مستقبلات التوازن: هناك نوعان من توازن الجسم هما:**

### أ) التوازن الساكن




- يتمثل في المحافظة على وضعيّة الجسم بالنسبة لقوة الجاذبية الأرضيّة.
- توجد مستقبلاته في ( الدهليز ).

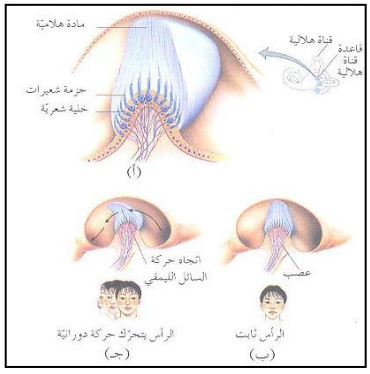
**آلية عمل مستقبلات التوازن الساكن**

١) عند تحريك الرأس إلى أسفل تسحب الحصى الأذنيّة إلى أسفل بفعل الجاذبية الأرضية.

٢) تنزلق هذه الحصى على الخلايا الشعرية باتجاه حركة الرأس نفسها.

٣) يسبب ذلك انحناء الشعيرات للخلايا.

٤) يؤدي ذلك إلى إحداث جهد فعل ينتقل إلى الدماغ لإدراك وضع الرأس.




### ب) التوازن الحركي

- يتمثل في المحافظة على توازن الجسم عند الاستجابة للحركات المفاجئة، مثل حركة الدوران.
- توجد مستقبلاته في (القنوات الهلالية).

**آلية عمل مستقبلات التوازن الحركي**

١) عند تحريك الرأس حركة دائرية فإن السائل الليمفي في القنوات يتحرك.

٢) يؤدي ذلك إلى تحريك المادة الهلالية بالاتجاه نفسه، مما ينبّه ذلك الخلايا الشعرية.

٣) يؤدي ذلك إلى إحداث جهد فعل ينتقل عبر الألياف العصبية للخلايا الشعرية إلى الدماغ ليتم الإدراك للمعلومات القادمة وتحديد:

أ) اتجاه حركة الرأس الدائرية. ب) سرعة هذه الحركة.

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

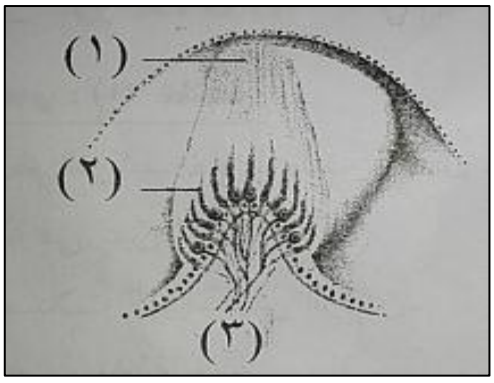
## أسئلة وزارة على ( مستقبلات التوازن )

### سؤال وزارة ( ٢٠١٦ )

تتبع آلية توازن الجسم عند تحريك رأس الإنسان حركة دائرية من لحظة نشوء جهد الفعل؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٥ )

أ- يمثل الشكل المجاور مستقبلات التوازن الحركي في اذن الإنسان ادرسه جيدا وأجب عما يلي:




١- سم الأجزاء المشار اليها بالارقام ( ١ ، ٢ ، ٣ )؟

٢- حدد بدقة أين توجد مستقبلات التوازن الحركي؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٤ )

أ) حدد بدقة مكان وجود مستقبلات التوازن؟

ب) قارن بين التوازن الساكن والتوازن الحركي من حيث دور كل منهما في توازن الجسم؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٣ )

أ) حدد وظيفة الحصى الأذنية في أذن الانسان

ب) قارن بين المستقبلات الصوتية ومستقبلات التوازن الحركي من حيث مكان وجود كل منهما في الأذن الداخلية؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٢ )

قارن بين المحافظة على وضعية الجسم بالنسبة للجاذبية الأرضية، والمحافظة على توازن الجسم عند حركة الدوران المفاجئة من حيث نوع توازن الجسم لكل منهما؟

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## أسئلة وزارة على ( مستقبلات التوازن )

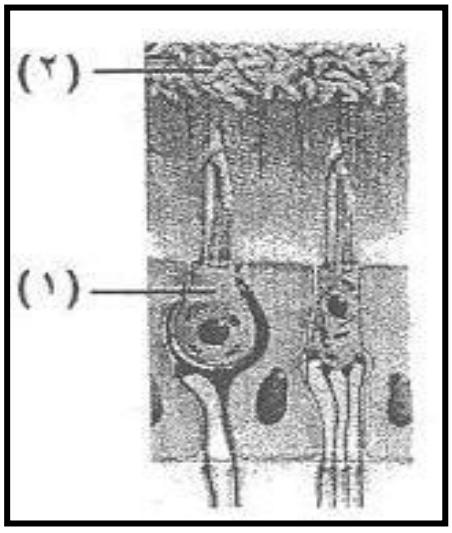
### سؤال وزارة ( ٢٠١١ )

أ) حدد وظيفة الحصى الأذنيّة في الدهليز؟

ب) حدّد بدقّة مكان وجود مستقبلات كل مما يأتي في جسم الإنسان:

١- التوازن الحركي في الأذن الداخلية

### سؤال وزارة ( ٢٠١٠ )




يبيّن الشكل المجاور مستقبلات التوازن الساكن في أذن الإنسان المطلوب:

١- حدد مكان وجود هذه المستقبلات في الدهليز

٢- اكتب اسم الخلية رقم واحد والتراكيب التي يشير إليها الرقم ( ٢ )؟

٣- وضح كيفية حدوث جهد فعل عند تحريك الرأس إلى أسفل؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٢ ) ( ٢٠٠٩ )

قارن بين كل من :

التوازن الساكن والتوازن الحركي من حيث : مكان وجود مستقبلات كل منهما

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٨ )

كيف يتلاءم تركيب مستقبلات التوازن الحركي في الأذن مع وظيفته؟

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٧ )

قارن بين القنوات الهلالية والدهليز في الأذن الداخلية من حيث: التركيب والوظيفة؟


aabu33@yahoo.com
استاذ العلوم الحياتية: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

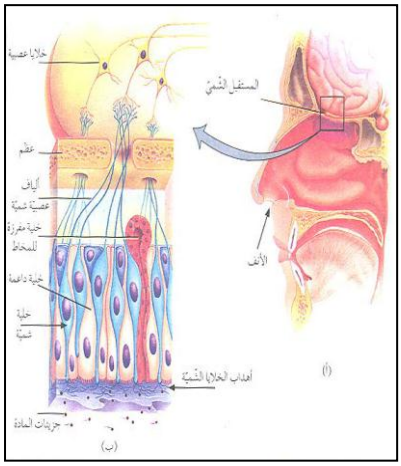
## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## المستقبلات الحسَية ( المستقبلات الكيميائية )

**المستقبلات الكيميائية:**
هي مستقبلات تستقبل طاقة المنبه الكيميائية، وتحولها إلى جهد فعل ينتقل في الأعصاب إلى مراكز متخصصة في الدماغ، وهي نوعان:




**النوع الأول:** مستقبلات الشم: تقع في سقف التجويف الأنفي.

**النوع الثاني:** مستقبلات الذوق: توجد في براعم التذوق.

**سؤال:مم يتكون التجويف الأنفي؟**

**١) الخلايا الشميّة : ( مستقبلات الشم ).**

- عبارة عن عصبونات متحوّرة تبرز منها أهداب تحمل على غشائها مستقبلات بروتينية.
- تشكل أليافها العصب الشمّي.

**٢) الخلايا الداعمة:**

**تعمل على :** أ) تغذية الخلايا الشميّة ب) تزيل سمّية بعض المواد التي تدخل الأنف.

**٣) الخلايا المفرزة للمخاط:**

يوفر المخاط وسطاً ملائماً لذوبان جزيئات المواد المراد شمها.

**سؤال: كيف نشم الروائح؟**

حسب النظرية الكيميائية المجسمة:

١) يجب أن تكون المادة ذات الرائحة متطايرة.
٢) يجب أن يتناسب شكلها مع شكل المستقبلات البروتينية الموجودة على أهداب الخلايا الشميّة.

**سؤال وضّح آلية الشم في الإنسان:**

١) تذوب جزيئات الروائح المحمولة في تيار الهواء الداخل الأنف في المخاط.
٢) ترتبط بالمستقبلات البروتينية.
٣) تحدث سلسلة من التفاعلات الكيميائية، تنتهي بنشوء جهد فعل.
٤) ينتقل جهد الفعل عن طريق العصب إلى مراكز تمييز الرائحة في الدماغ.


aabu33@yahoo.com
استاذ العلوم الحياتية: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## أسئلة وزارة على ( المستقبلات الكيميائية )

**سؤال وزارة ( ٢٠١٦ )**

وضّح المقصود بالنظرية الكيميائية المجسمة؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٥ )**

أ) فسّر نتيجة كل حالة من الحالات الآتية:

( تلف الخلايا الداعمة الموجودة بين الخلايا الشمية )؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٢ ) ( ٢٠١١ ) (٢٠١٤**

أ) حدد وظيفة الخلايا الشميّة في الأنف؟

ب) حدد وظيفة الخلايا الداعمة الموجودة بين الخلايا الشميّة؟

ج) حدد بدقة موقع مستقبلات الشم عند الإنسان؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١١ )**

اذكر شرطين يجب توافرهما في جزيئات المواد ذات الرائحة حتى يتم شمها حسب النظرية الكيميائية المجسّمة؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٠ )**

حدد وظيفة المستقبلات البروتينية الموجودة على أهداب الخلايا الشميّة؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٨ )**

أ) فسّر نتيجة كل حالة من الحالات الآتية:

( تلف الخلايا المفرزة للمخاط في بطانة الأنف )؟

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

---

## أسئلة وزارة على ( المستقبلات الكيميائية )

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٧ )**

ما الشروط الواجب توافرها لكي تشم رائحة مادة كيميائية؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٦ )**

كيف فسرت النظرية الكيميائية المجسمة عمل مستقبلات الشم في الإنسان؟

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## آلية انقباض العضلات

**سؤال: ما أنواع العضلات في الإنسان؟**

١ـ العضلات الهيكلية.
٢ـ العضلات الملساء: ( تتكون منها العضلات الحشويّة )
٣ـ العضلات القلبية

**سؤال: ما هي خصائص الخلايا العضلية؟**

### أولا: قابليتها للتهيج

أي أنه عند وصول ناقل عصبي من النهايات العصبية لمحور عصبون إليها، يتكون سيّال عصبي على طول غشاء الخلية العصبية.

### أولا: قابليتها للمرونة

أي أنه الخلايا قابلة للانقباض والانبساط.

### تركيب العضلة الهيكلية

١ـ تتركب العضلة من حزم متوازية من الخلايا العضلية الأسطوانية تسمى (الألياف العضلية).

٢ـ كل حزمة يحيط بها نسيج ضام يغلف الحزمة العضلية، وتلتقي الأنسجة الضّامّة عند نهايتي العضلية لتتحد مع الوتر الذي يربط العضلة بالعظام.
٣ـ تحتوي الخلية العضلية الواحدة على العديد من الأنوية.
٤ـ يتكون الليف العضلي من حزمة من الليفات العضلية.
٥ـ تحاط جميع الليفات العضلية بغشاء بلازمي واحد، ويتخللها شبكة إندوبلازمية ملساء متسعة.

أهمية هذه الشبكة ( تخزين أيونات الكالسيوم الضرورية لعملية الانقباض ).
٦ـ كل ليف عضلي يتكون من مجموعة من القطع العضلية.

٧ـ القطعة العضلية تحتوي على نوعين من الخيوط البروتينية وهي :
أ- خيوط الأكتين :- خيوط رفيعة. ب- خيوط الميوسين :- خيوط سميكة.

ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية /الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## آلية انقباض العضلات

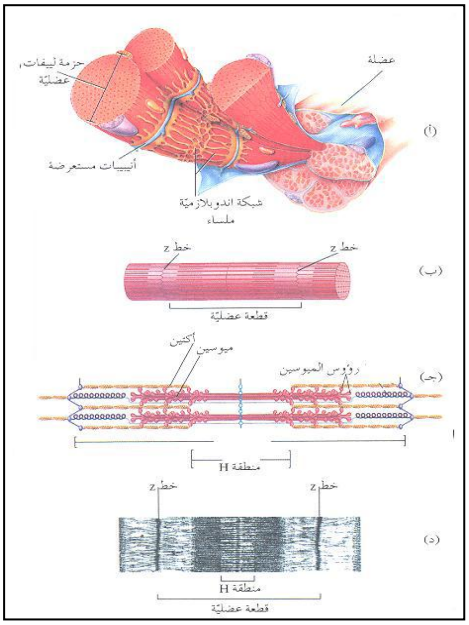
**( لهذا السبب تظهر الليفات العضلية بمظهر مخطط تخطيطاً عرضياً تحت المجهر)**

**كما يمكن مشاهدة الأجزاء التالية في القطعة العضلية:-**

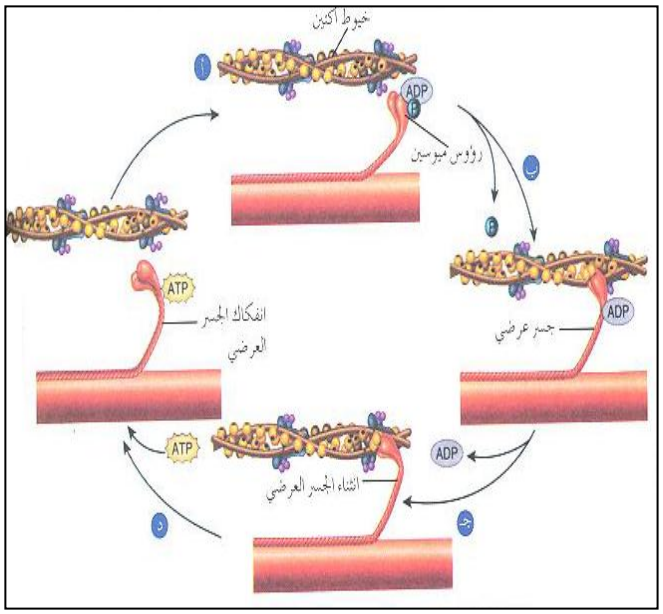
**خط Z : تتشكل من تشابك خيوط الأكتين في قطعتين عضليتين متجاورتين وتمثل حدود القطعة العضلية.**

**منطقة H :- منطقة توجد وسط القطعة العضلية وتحتوي على خيوط الأكتين.**

**تركيب العضلة**




**آلية انقباض العضلة**



ORIGINAL



# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## آلية انقباض العضلات

**سؤال: ما المقصود بالوصلة العصبية العضلية؟**

هي منطقة اتصال النهايات العصبية لمحور عصبون حركي بمجموعة من الخلايا العضلية لعضلة مما.

**سؤال: ما المقصود بقانون الكل أو العدم؟**

تستجيب الخلية العضلية بأقصى انقباض لها أو لا تستجيب، تبعا لشدة المنبه، وفيما إذا كانت شدته أقل من عتبة التنبيه أو أعلى منها.

**سؤال: ما المقصود بالأنيبيبات المستعرضة؟**

هي انغمادات غشائية تمتد بين الليفات العضلية تصل إلى مقربة من مخازن الكالسيوم في الشبة الإندوبلازمية الملساء.

**سؤال: ما التغيرات التي تلي وصول سيّال عصبي إلى الوصلة العصبية العضلية؟**

١- يتحرر الناقل العصبي ( أستيل كولين ) من النهايات العصبية، ويرتبط بمستقبلات خاصة على غشاء الخلية العضلية مما يؤدي إلى حدوث جهد فعل.

٢- ينتشر جهد الفعل على طول الغشاء العضلي، وعبر الأنيبيبات المستعرضة ليؤدي ذلك إلى تحرر أيونات الكالسيوم منها، وانتشارها بين الخيوط البروتينية.

٣- تساعد أيونات الكالسيوم على ارتباط رؤوس الميوسين بموقع خاص على خيوط أكتين مكونة الجسور العرضية.

٤- تنثني الجسور العرضية وتسحب خيوط أكتين لمسافة قصيرة نسبيا نحو وسط القطعة العضلية ( منطقة H ). يؤدي ذلك إلى قصر القطعة العضلية.

٥- لا يكفي هذا الانزلاق لإحداث انقباض العضلة، لذا يتكرر ما سبق باستخدام جزيئات ( ATP ) التي تستخدم في فك ارتباط الجسور العرضية، لترتبط ثانية بموقع جديد على خيوط أكتين وتنثني نحو وسط القطع العضلية.

٦- يتكرر فك الجسور العرضية، وارتباطها ، وانثناؤها حتى يتم الانقباض المطلوب.

٧- عند زوال المنبه، يعاد ضخ أيونات الكالسيوم إلى مخازنها في الشبة الإندوبلازمية الملساء بعملية نقل نشط. تحتاج إلى جزيئات (ATP) مما ينهي حالة الانقباض، وتعود العضلة إلى وضع الانبساط.

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

---

## أسئلة وزارة على ( انقباض العضلات )

### سؤال وزارة ( ٢٠١٦ )

أ) قارن بين الألياف العضلية والليفات العضيلة من حيث التركيب المحيط بكل منها؟

ب) كيف يتلائم تركيب القطعة العضلية في الليف العضلي مع وظيفتها؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٥ )

أ) ما دور كل مما يأتي في انقباض الليف العضلي:

١- الأنيبيبات المستعرضة.
٢- الجسور العرضية

### سؤال وزارة ( ٢٠١٤ )

أ) يوجد في جسم الإنسان ثلاثة أنواع من العضلات هي الهيكلية والملساء والقلبية، المطلوب:

١- كيف تعود العضلة الهيكلية المنقبضة الى وضع الانبساط بعد زوال المنبه؟

ب) وضح دور ايونات الكالسيوم في انقباض العضلة الهيكلية؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٣ )

أ) ماذا يحدث للعضلة الهيكلية عند زوال المنبه عن الوصلة العصبية العضلية؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٢ )

أ) كيف يتم زيادة قوة انقباض العضلة الهيكلية؟

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## أسئلة وزارة على ( انقباض العضلات )

**ب) عند دراسة التركيب الدقيق لليفات العضلية يظهر نوعان أساسيان من الخيوط البروتينية داخلها، المطلوب:**

١- ماذا تسمى الخيوط البروتينية السميكة في الليف العضلي؟
٢- ماذا يحّد القطعة العضلية من كل جانب؟
٣- أين تخزّن أيونات الكالسيوم في الخلية العضلية؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٢ )

**وضّح الدور الذي يقوم به كل مما يأتي في انقباض الليف العضلي:**

١- أيونات الكالسيوم ٢- ATP

### سؤال وزارة ( ٢٠١٣ ) ( ٢٠١١ )

**حدد وظيفة كل مما يأتي:**

أ) الأنيبيبات المستعرضة التي تمتد بين الليفات العضلية؟
ب) الشبكة الإندوبلازمية الملساء في الخلية العضلية؟

### سؤال وزارة ( ٢٠١٠ )

أ) تتبع التغيرات التي تلي وصول سيّال عصبي إلى الوصلة العصبية العضلية إلى أن يتم تحرّر أيونات الكالسيوم وانتشارها بين الخيوط البروتينية لليفات العضلية؟

ب) لا يمكن زيادة قوة انقباض الخلية العضلية الواحدة ( فسّر ذلك )؟

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٩ )

**تتصف الخلايا العضلية بقدرتها على الانقباض والانبساط استجابة للمنبهات العصبية، المطلوب**

أ) كيف يحدث جهد فعل عند وصول سيّال عصبي إلى الوصلة العصبية العضلية؟

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

---

## أسئلة وزارة على ( انقباض العضلات )

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٨ )

١- تنشّط رؤوس الميوسين بعد تحلل جزيء ATP مكوّنة الجسور العرضية أثناء انقباض العضلة ( فسّر ذلك )
٢- لا يمكن زيادة قوة انقباض الخلية العضلية الواحدة مهما زادت شدة المنبه (فسّر ذلك )

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٧ )

أ) ما وظيفة ايونات الكالسيوم في انقباض الليف العضلي؟

ب) فيما يتعلق بتركيب وانقباض العضلات الهيكلية في جسم الإنسان: اجب عما يلي:

١- ما الذي يعطي هذه العضلات مظهراً مخططاً تخطيطاً عرضياً؟

٢- ما الأيونات اللازمة لانقباض العضلة؟

٣- أكتب نص قانون الكل أو العدم؟

### سؤال وزارة ( ٢٠٠٥ )

ما العمليات التي تحتاج إلى طاقة أثناء انقباض الألياف العضلية المخططة حسب فرضية الخيوط المنزلقة؟


aabu33@yahoo.com
استاذ العلوم الحياتية: رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٣ / ٠٧٨٦١٥٠٣٦٠

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

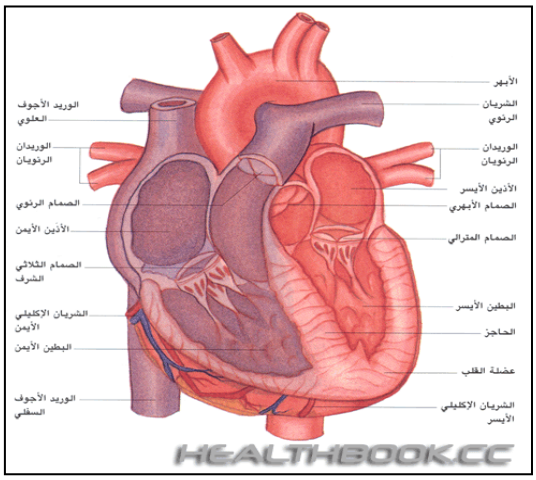
## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

## تنظيم نبض القلب

*** **تركيب القلب:**




١-يتكون القلب في الإنسان من أربع حجرات ( أذينين وبطينين ).

ينظم صمّام تدفق الدم من الأذين إلى البطين في كل جانب

** **يصدر عن القلب شريانان هما:**

أ) الشريان الأبهر ب) الشريان الرئوي

ب) يوجد صمام نصف قمري في منطقة اتصال الشريان الأبهر بالبطين الأيسر.
وصمام نصف قمري آخر في منطقة اتصال الشريان الرئوي بالبطين الأيمن

**ملاحظة:**

١- ينبض القلب ( ٧٥ ) نبضة في الدقيقة وذلك بانقباض عضلته وانبساطها .
٢- يعطي القلب في كل نبضة صوتين وهما:

أ) الأول: ينتج من إغلاق الصمامين الواقعين بين الأذينين والبطينين في كل جانب.

ب) الثاني : ينتج من إغلاق الصمامين نصف القمريين الواقعين في قاعدة الشريانين الأبهر والشريان الرئوي .

**سؤال: كيف يتم نبض القلب؟**

١- تقوم العقدة الجيبيّة الأذينية ( صانع الخطو ) بإنشاء جهد فعل كل ٠.٨ ثانية.

٢- ينتشر جهد الفعل خلال جدار الأذينين مسبباً انقباضهما.

٣- يصل جهد الفعل إلى العقدة الأذينية البطينيّة مما يعمل على إحداث إعاقة لجهد الفعل مدتها ٠.١ ثانية تضمن انقباض الأذينين وتفريغهما كلياً من الدم .

٤- ينتقل جهد الفعل في ألياف عضلية متخصصة إلى قمة البطينين فينتشر مسبباً انقباضهما معاً.

**سؤال: ما دور الأعصاب في نبض القلب؟**

**دورها تنظيمي وذلك كما يلي :**

أ- تقوم بإبطاء أو إسراع معدل إصدار جهود الفعل من العقدة الجيبيّة الأذينيّة. ب- تؤثر في قوة انقباض عضلة القلب.

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

---

## أسئلة وزارة على ( تنظيم نبض القلب )

**سؤال وزارة ( ٢٠١٥ )**

قارن بين العقدة الجيبية الأذينية ( صانع الخطو ) والعقدة الأذينية البطينية من حيث مكان وجودهما؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٤ )**

أ) يوجد في جسم الإنسان ثلاثة انواع من العضلات هي الهيكلية والملساء والقلبية والمطلوب:

١ـ تعطي كل نبضة قلب صوتين، عن ماذا ينتج هذين الصوتين؟
ب) حدد وظيفة العقدة الجيبية الأذينية ( صانع الخطو ) في القلب؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٢ )**

وضّح الدور التنظيمي للأعصاب في عملية نبض القلب؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٠ )**

تنقبض عضلة القلب بشكل مستمر ومنظم نتيجة لنشاط عقدة من الخلايا المتخصصة تسمى صانع الخطو المطلوب:

١ـ حدد بدقة موقع هذه العقدة بالقلب
٢ـ ما الفترة الزمنية بيت جهد فعل وآخر ينشأ من هذه العقدة
٣ـ ما أهمية حدوث إعاقة لجهد الفعل الذي ينشأ من هذه العقدة

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٩ )**

ما دور الجهاز العصبي في عملية تنظيم نبض القلب؟

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٧ )**

في كل نبضة يعطي القلب صوتين "

أ) عن ماذا ينتج هذين الصوتين؟ ب) وما دور الأعصاب في نبض القلب؟

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## التنظيم الهرموني

**سؤال: كيف يحافظ جسم الإنسان على ثبات واتزان البيئة الداخلية للجسم؟**

١) عن طريق الجهاز العصبي الذي يسيطر على العديد من الأنشطة الحيوية داخل الجسم.

٢) عن طريق جهاز الغدد الصماء الذي ينظم الكثير من العمليات بإفراز الهرمونات.

**سؤال: ما المقصود بالهرمونات؟**

مواد كيميائية تفرزها الغدد الصماء وتنتقل عبر الدم لتنظم العمليات الحيوية التي تحتاج لزمن طويل مثل النمو.

**سؤال: ما المقصود بالخلايا الهدف؟**

خلايا تحتوي على مستقبلات للهرمونات.

**سؤال:ما المقصود بالهرمونات الموضعية؟**

مواد كيميائي تفرزها بعض الخلايا وتنتقل بواسطة السائل بين الخلوي لتؤثر في:

أ) الخلية نفسها أو ب) في الخلايا المجاورة

**سؤال: ما الفرق بين التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني؟**

١) التنظيم الهرموني يتم ببطء والتنظيم العصبي يتم بسرعة أكبر .
٢) التنظيم الهرموني يكون أطول أمداً من تأثير التنظيم العصبي.

**سؤال: يكون التنظيم العصبي أسرع من التنظيم الهرموني؟ (علل ذلك )**

لان إفراز النواقل العصبية يعتمد على وصول السيالات العصبية التي تنتقل في الألياف العصبية بسرعة بينما الإفراز الهرموني يتم بواسطة تيار الدم.

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية /الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

---

## التنظيم الهرموني

**سؤال: ( فسّر العبارات التالية )**

**١- يكون التنظيم الهرموني أوسع انتشارا من التنظيم العصبي ؟**

بسبب انتقال الهرمونات بوساطة الدم بينما يصل السيّال العصبي إلى الهدف عبر ألياف عصبيّة بسرعة أكبر .

**٢- يكون التنظيم الهرموني أطول أمداً من التنظيم العصبي؟**

لأن التنظيم العصبي يعتمد على آلية لتثبيط النواقل العصبية بعد إحداثها للتأثير وهذه الآلية لا تتوفر للهرمونات .

**٣- يكون التنظيم الهرموني نوعياً ( محدداً )؟**

لان الهرمونات يتم إفرازها في الدم حيث تصل إلى أجهزة الجسم ولا تستجيب لها إلا الخلايا المحتوية على مستقبلات ذلك الهرمون أي الخلايا الهدف.

ORIGINAL



# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

## التأثير الهرموني على المستويين الجزيئي والخلوي

**يمكن تقسيم الهرمونات إلى مجموعتين اعتماداً على التركيب الكيميائي:**

**أ) الهرمونات الذائبة في الماء ( الهرمونات الببتيديّة )**

**٢- الهرمونات الذائبة في الليبيدات ( الهرمونات الستيرويديّة )**

**٣- هرمون الثيروكسين.**

**سؤال: كيف تعمل هذه الهرمونات؟ ( ما الفرق بينهما )؟**

### أ) الهرمونات الذائبة في الماء

**١- تتميز هذه الهرمونات بأنها تتحرك في بلازما الدم بشكل حر دون الحاجة إلى بروتين ناقل.**

**٢- تذوب في الماء وبالتالي لا تستطيع عبور الغشاء البلازمي للخلايا الهدف.**

**٣- توجد مستقبلاتها على الغشاء البلازمي للخلية الهدف**

### ب) الهرمونات الذائبة في الليبيدات

**١- تتميز هذه الهرمونات بأنها لا تتحرك في بلازما الدم بشكل حر فهي بحاجة إلى بروتين ناقل.**

**٢- تذوب في الليبيدات وبالتالي لديها القدرة على عبور الغشاء البلازمي للخلايا الهدف.**

**٣- توجد مستقبلاتها في السيتوبلازم أو النواة.**

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

## التأثير الهرموني على المستويين الجزيئي والخلوي

### آلية عمل الهرمونات

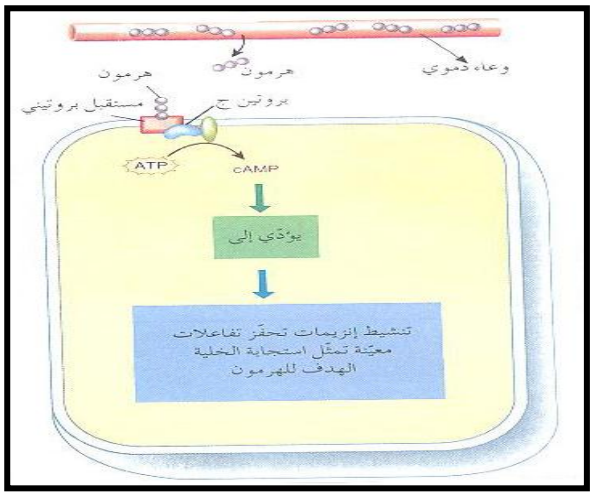
### أولا: الهرمونات الذائبة في الماء

١- يرتبط الهرمون بمستقبل بروتيني خاص موجود في الغشاء البلازمي للخلية الهدف.
٢- يؤدي هذا الارتباط إلى تنشيط بروتين خاص يسمى بروتين ( ج ).
٣- يعمل بروتين ( ج ) على تنشيط إنزيمات داخل الغشاء تعمل على تحلل الـ ATP وإنتاج جزيئات AMP حلقي ( cAMP ).
٤- ينشط الـ cAMP إنزيمات في الخلية تحفز تفاعلات معينة.

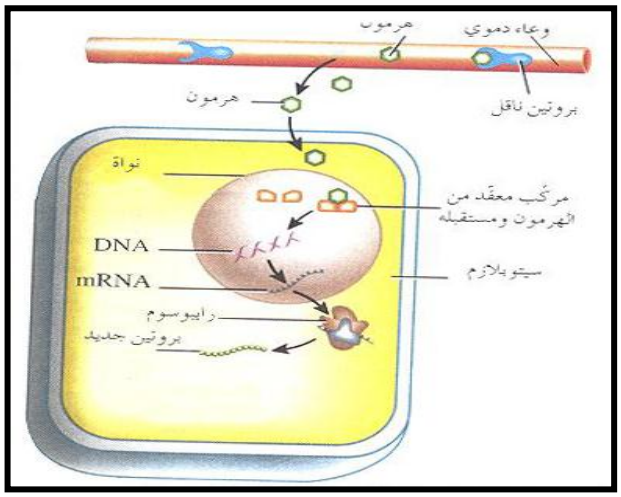
### ثانياً: الهرمونات الذائبة في اللبيدات

١- ينتشر الهرمون عبر الغشاء البلازمي إلى داخل الخلية الهدف.
٢- يرتبط مع مستقبله البروتيني الخاص الذي قد يوجد في السيتوبلازم أو في النواة مكوناً مركباً معقداً.
٣- ينبه المركب المعقد جيناً معيناً لبناء بروتينات جديدة تغير نشاط الخلية الهدف.

الهرمونات الببتيديّة




الهرمونات الببتيديّة



ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### أسئلة وزارة على ( التأثير الهرموني على المستويين الجزيئي والخلوي )

**سؤال وزارة ( ٢٠١٥ )**

أ) يحدث التأثير الهرموني على المستويين الجزيئي والخلوي، للوصول الى حالة من الاتزان والثبات في البيئة الداخلية لجسم الانسان، والمطلوب:

١- اذكر ميزتين تتميز بها الهرمونات الذائبة في الماء؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٤ ) / ٢٠١٥ ( ب )**

أ) وضح بخطوات متسلسلة آلية عمل الهرمونات الذائبة باللبيدات؟

ب) قارن بين هرمونات الغدد الصم والهرمونات الموضعية من حيث طريقة الانتقال؟

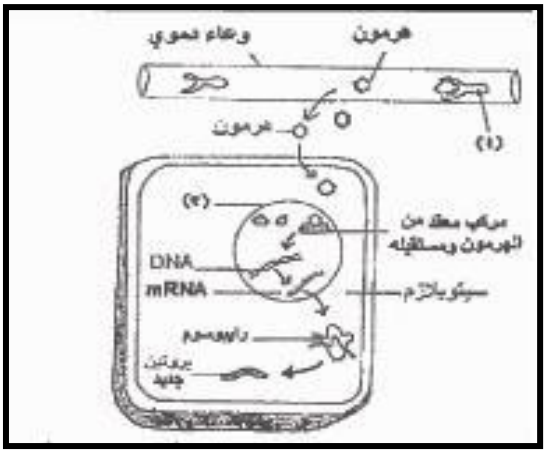
ج) حدد وظيفة بروتين ( ج ) في الغشاء البلازمي للخلية الهدف للهرمونات الذائبة في الماء؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٣ )**

أ) وضّح آلية عمل الهرمونات الذائبة في الليبيدات في تغيّر نشاط الخلية الهدف؟

**سؤال وزارة ( ٢٠١٢ )**

أ) يبين الشكل الآتي آلية عمل الهرمونات الذائبة في الليبيدات، المطلوب؟




١- إلى ماذا يشير كل من الرقمين ( ١ ، ٢ )؟

٢- ما تأثير المركب المعقد من الهرمون ومستقبله في تغيّر نشاط الخلية الهدف؟

ORIGINAL

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

### أسئلة وزارة على ( التأثير الهرموني على المستويين الجزيئي والخلوي )

**ب) قارن بين الهرمونات الببتيدية والهرمونات الستيرويدية من حيث القدرة على عبور الغشاء البلازمي للخلية الهدف لكل منهما؟**

**سؤال وزارة ( ٢٠١١ )**

**١- قارن بين الهرمونات الذائبة في الماء والهرمونات الذائبة في اللبيدات من حيث الحاجة إلى بروتين ناقل أثناء انتقالها في الدم؟**

**٢- قارن بين هرمونات الغدد الصم والهرمونات الموضعية من حيث طريقة انتقالها الى الخلايا؟**

**٣- حدّد وظيفة كل مما يأتي:**
**بروتين ج ( G protein ) في آلية عمل الهرمونات الذائبة في الماء؟**

**سؤال وزارة ( ٢٠١٠ )**

**وضّح بخطوات آلية عمل الهرمونات الذائبة في اللبيدات في الخلية الهدف؟**

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٩ )**

**تفرز بعض الخلايا هرمونات موضعية لتؤثر في الخلية نفسها أو في الخلايا المجاورة، كيف تنتقل هذه الهرمونات إلى الخلايا المجاورة؟**

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٨ )**

**قارن بين الهرمونات الذائبة في الماء والهرمونات الذائبة في اللبيدات من حيث:**

**١- الحاجة إلى البروتينات الناقلة.**
**٢- القدرة على عبور الغشاء البلازمي للخلية الهدف.**
**٣- مكان وجود المستقبل البروتيني في الخلية الهدف.**

**سؤال وزارة ( ٢٠٠٧ )** قارن بين الهرمونات البيتيديّة والهرمونات الستيرويديّة من حيث: ( المذيب الذي تذوب فيه )؟

ORIGINAL

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

## التأثير الهرموني على المستويين الجزيئي والخلوي

### تنظيم الإفراز الهرموني

يتحكم جسم الإنسان بإفراز الهرمونات بطرائق عدة:

١- الجهاز العصبي : مثلاً

وصول سيّال عصبي إلى نخاع الغدة الكظريّة ينظم إفراز هرمون أدرينالين.

٢- التغيرات الكيميائية في الدم: مثلاً

ينظم مستوى تركيز ايونات الكالسيوم في الدم إفراز هرمون الجار درقي.

٣- هرمونات أخرى: مثلاً

يعمل الهرمون المنشط للكظريّة المفرز من النخامية الأمامية على تنشيط إفراز هرمون كورتيزول من قشرة الكظريّة.

### علاقة غدة تحت المهاد بالغدة النخامية

أولاً: النخامية الأمامية:

تفرز العصبونات الإفرازية في تحت المهاد ( هرمونات تحت المهاد المفرزة ) التي تنتقل عبر الدم لتحث خلايا النخامية الأمامية على إفراز هرموناتها مثل ( هرمون النمو والهرمون المنشط للغدد التناسلية ).

ثانيا النخامية الخلفية:

١- تصنع العصبونات الإفرازية في تحت المهاد هرمونين هما ( الهرمون المانع لإدرار البول ) و ( اكسيتوسين ).
٢- ترسل العصبونات محاورها نحو النخامية الخلفية لتخزين هذين الهرمونين .
٣- إذا نبهت العصبونات الإفرازية فان نهايتها العصبية تفرز هذين الهرمونين في الدم .

### سؤال وزارة ( ٢٠١٦

كيف يتحكم جسم الإنسان في تنظيم الأفراز الهرموني في كل من الحالات الآتية

١- إفراز هرمون أدرينالين ٢- إفراز هرمون الجار درقي ٣- إفراز هرمون كورتيزول من قشرة الكظريّة

ORIGINAL



# العلوم الحياتية الأساسية

## الوحدة الثانية / الفصل الأول

## ( الإحساس والإستجابة والتنظيم في جسم الإنسان)

ولكم نستهم مسيرة النجاح
البيولوجيا
2016

---

## التأثير الهرموني على المستويين الجزيئي والخلوي

**سؤال وزارة ( ٢٠١٥ ) ( ٢٠١٢ ) ( ٢٠٠٩ )**

أ) ٢- وضّح بمثال أثر التغيرات الكيميائية في الدم على تنظيم الإفراز الهرموني؟

ب) قارن بين هرمونات تحت المهاد إلى النخامية الأمامية وهرمون اكسيتوسين إلى النخامية الخلفية من حيث انتقال كل منهما؟

ج) كيف يتحكم الجهاز العصبي بإفرازات الغدد الصم؟

---

**انتهت بحمد الله**