دليل المعلم والطالب فى :

علم الأحياء

التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية

التآزر (الإحساس والإفراز الهرمونى)

التكاثر ، الدعامة والحركة

أكثر من 770 سؤالا والإجابة عليها

إعداد

د. أحمد رياض السيد حسن
كلية التربية - جامعة عين شمس

محمد رضا على إبراهيم
مستشار العلوم (سابقا)

دار الطلائع

اسم الكتاب

دليل المعلم والطالب فى علم الأحياء

اسم المؤلف

د. أحمد رياض- محمد رضا

رقم الإيداع

٢٠٠٥/٤٧٣٠

977 - 277 - 383 -X

تصميم الغلاف

إبراهيم محمد إبراهيم

دار الطلائع

للنشر والتوزيع والتصدير

٥٩ شارع عبدالحكيم الرفاعى - مدينة نصر - القاهرة

تليفون: ٢٧٤٤٦٤٢ - ٦٣٨٩٣٧٢(٢٠٢) فاكس : ٦٣٨٠٤٨٣(٢٠٢)

Web site : www.altalae.com E-mail : info@altalae.com

● جميع الحقوق محفوظة للناشر ●

يحظر طبع أو نقل أو ترجمة أو اقتباس أى جزء من هذا الكتاب دون إذن كتابى سابق من الناشر، وأية استفسارات تطلب على عنوان الناشر.

طبع بمطابع العبور الحديثة بالقاهرة ت : ٦١٠١٠١٣ فاكس : ٦١٠١٥٩٩

تطلب جميع مطبوعاتنا من وكيلنا الوحيد بالمملكة العربية السعودية

مكتبة الساعى للنشر والتوزيع

ص . ب ٥٠٦٤٩ الرياض ١١٥٣٣ - هاتف : ٤٣٥٣٧٦٨ - ٤٣٥١٩٦٦ فاكس : ٤٣٥٥٩٤٥

جدة - تليفون وفاكس : ٦٢٩٤٣٦٧

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

انبثقت فكرة إعداد « دليل المعلم والطالب » في علم الأحياء انطلاقًا من شعورنا بحاجة المكتبة العربية لهذه النوعية من الكتب التي تقدم خبرات تقويمية جاهزة بمستويات مختلفة إلى جانب المفاهيم الأساسية في علم الأحياء، والتي حرصنا في عرضها على أن تكون سهلة ميسرة وشاملة وتحوي عمقًا علميًا كبيرًا يجد فيه كل من الطالب والمعلم غايته خلال دراسة علم الأحياء .

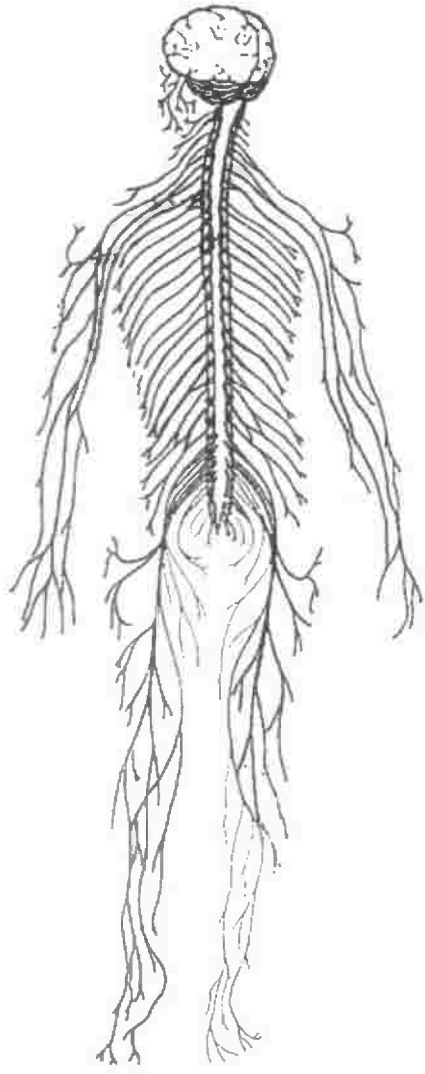
ويتضمن هذا الجزء من سلسلة علم الأحياء على مجموعة من العمليات الحيوية التي تتم في الخلية أو من خلالها وهي عمليات التـآزر (الإحساس والإفراز الهرموني) وأيضا عملية التكاثر وكذلك عملية الحركة. وقد تم ذلك الشرح والتوضيح من خلال رسومات توضيحية مقتبسة من أحدث المراجع العلمية..

ولأن التقويم هو أحد محوري هذا الكتاب لذلك حرصنا على تناول التقويم من خلال أنماط متنوعة من الأسئلة التي تقيس المستويات المعرفية المختلفة .

وفي الوقت الذي نتمنى فيه أن ينال هذا الجهد توفيقًا لدى أبنائنا الطلاب وزملائنا من المعلمين، فإننا نسأل المولى عز وجل أن يتقبل منا هذا الجهد الذي بذلناه مخلصين والله يهدي إلى سواء السبيل.

المؤلفان

الإحساس في الكائنات الحية



أجهزة التنسيق والتآزر Co - ordination Systems

النشاط العصبي الهرموني

يتكون جسم الكائن الحي – نباتًا كان أو حيوانًا – من مجموعة من الأجهزة التخصصية التي يؤدي كل واحد منها وظيفة معينة. وبالرغم من تنوع هذه الأجهزة وأعضائها وكذلك الأنشطة والوظائف التي يقوم بها كل منها إلا أنه لا يعمل كل منها بمعزل عن الآخر، بل تعمل جميعها في وحدة وتناغم وتناسق حيث تستجيب لما يواجهها من منبهات أو مثيرات مستمرة سواء أكانت من داخل الجسم أو من خارجه.

فالتآزر أو التنسيق هو التوافق التام بين أنشطة أجهزة الجسم المختلفة بغرض توفير الفرصة للكائن الحي ليحيا حياته بصورة طبيعية. ويتم هذا التآزر أو التنسيق تحت سيطرة معينة من قِبَلِ الجهازين : العصبي والهرموني في الحيوانات، والهرموني فقط في النباتات دون أي سيطرة عصبية حيث يغيب الجهاز العصبي من النباتات.

أولاً : التراكيب والأجهزة العصبية في الكائنات الحيوانية والإنسان :

تتفاوت الكائنات الحيوانية في مستوى التنظيم العصبي – وما يصاحبه من تراكيب وأجهزة عصبية – ما بين مجموعة حيوانية وأخرى. ويرتبط هذا التنظيم بدرجة رقي الحيوان وبزيادة التعضي والتعقيد في بناء جسمه، ففي الإسفنجيات – والتي تتميز بعدم وجود الأجهزة والأنسجة المتخصصة – يغيب منها هذا التنظيم، أما الجوفمعويات فتتميز بوجود شبكة الخيوط العصبية، وتتميز بقية الحيوانات

اللافقارية بتحول هذه الشبكة الموجودة بالجوفمعويات إلى مجموعة من العقد والحبال العصبية. ثم يبدأ تمايز التراكيب العصبية إلى جهاز عصبي متعضي ينقسم إلى جهاز عصبي مركزي (عبارة عن المخ والحبل الشوكي) وجهاز عصبي طرفي (عبارة عن مجموعة من الأعصاب تمتد إلى جميع أنحاء الجسم) في الحيوانات الفقارية .

الخلية العصبية Neuron or Nerve cell

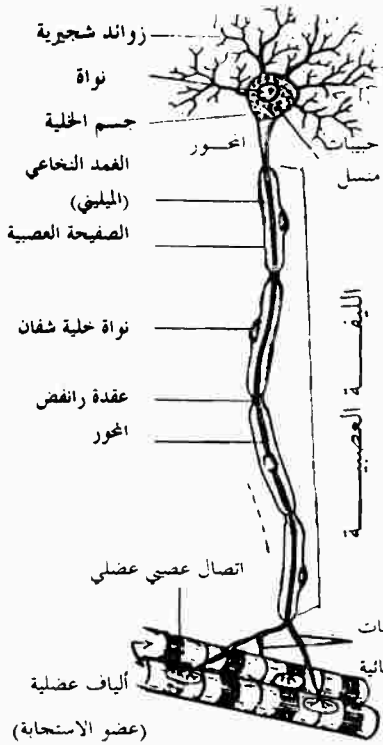
هي الوحدة البنائية والوظيفية للجهاز العصبي. والمتخصصة في تكوين السيالات العصبية ونقلها. ويوجد بجسم الإنسان حوالي ألف مليون من الخلايا العصبية .

تركيب الخلية العصبية :

تتنوع الخلايا العصبية في أشكالها وأحجامها إلا أنها جميعًا تتركب من عنصرين رئيسيين .

أ – جسم الخلية Cell body :

هو كتلة بروتوبلازمية تتوسطها نواة كبيرة. والسيتوبلازم فيها يحوي عددًا من العضيات الخلوية مثل الميتوكوندريا، وأجسام جولجي، والشبكة الأندوبلازمية الخشنة. وما بينها من رايبوسومات حرة ومتجمعة، ويطلق على هاتين الأخيرتين اسم أجسام نسل Nissl bodies التي لوحظ تغير عددها طبقا للحالة الوظيفية للخلية العصبية حيث قد تختفي أو ينخفض أعدادها أثناء نشاط الخلية وإجهادها.



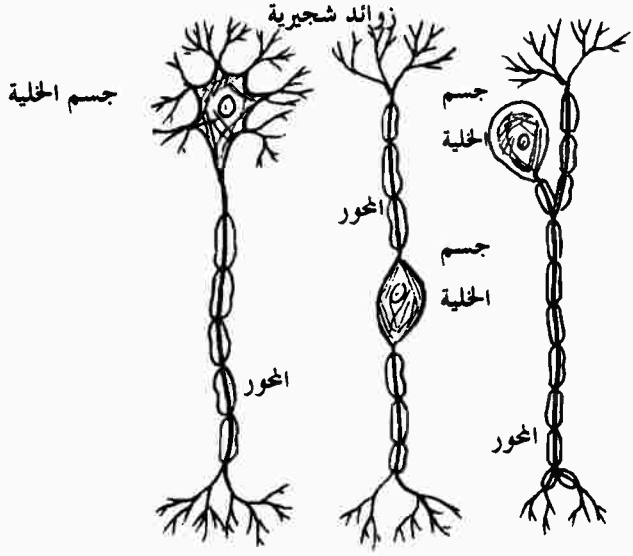
(تركيب الخلية العصبية)

ب – الزوائد البروتوبلازمية :

وهي عبارة عن مجموعة من الزوائد (امتدادات من جسم الخلية) القصيرة المتفرعة والتي يُطلق عليها اسم الزوائد الشجيرية Denderites وزائدة واحدة طويلة (قد يصل طولها للمتر) ويطلق عليها اسم المحور Axon. ووظيفة الزوائد الشجيرية توصيل السيالات العصبية من خارج جسم الخلية إلى داخله، أما المحور فوظيفته توصيل السيالات العصبية من جسم الخلية إلى الخارج وينتهي المحور متفرعًا بما يُعرف بالزوائد أو الفروع الانتهائية، التي ينتهي كل فرع منها بانتفاخ يسمى الزر الطرفي Axon knob يحتوي داخله على مواد كيميائية تسمى النواقل العصبية Neurotransmitters تسبب سيالاً عصبيًا في خلية عصبية أخرى، أو في عضو الاستجابة (عضلة أو غدة) .

أنواع الخلايا العصبية Types of nerve cells

وهي تُصنف بطريقتين (تشريحيًا ووظيفيًا) :



أنواع الخلايا العصبية حسب عدد الزوائد المتصلة بجسم الخلية

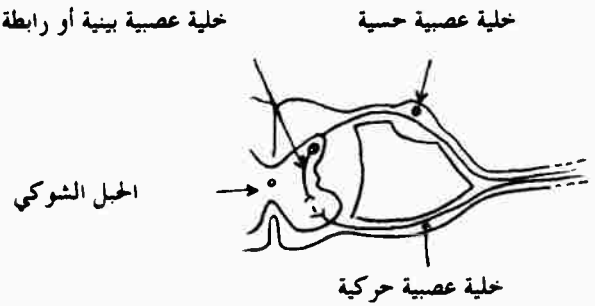
أ – على حسب عدد الزوائد البروتوبلازمية المتصلة بجسم الخلية :

١ – **وحيدة القطب** : حيث يخرج من جسم الخلية زائدة واحدة تنقسم إلى فرعين، أطولهما هو المحور والأخرى زائدة شجيرية. (ومثالاً لهذا النوع: الخلايا العصبية الحسية بجسم الإنسان) .

٢ – **ثنائية القطب** : حيث يتصل بجسم الخلية زائدتان ، إحداهما المحور (الأطول) والأخرى زائدة شجيرية (ومثالاً لذلك : الخلايا العصبية بشبكية العين).

٣ – **عديدة الأقطاب** : حيث يتصل بجسم الخلية محور واحد طويل والعديد من الزوائد الشجيرية (ومثالاً لذلك : الخلايا العصبية الحركية بجسم الإنسان) .

ب – على حسب اتجاه توصيل الخلية العصبية للسيال العصبي :



أنواع الخلايا العصبية حسب اتجاه توصيلها للسيال العصبي

١ – **حسية** : توصل السيال العصبي من أعضاء الحس (مثل الجلد) إلى الجهاز العصبي المركزي (الحبل الشوكي أو المخ) .

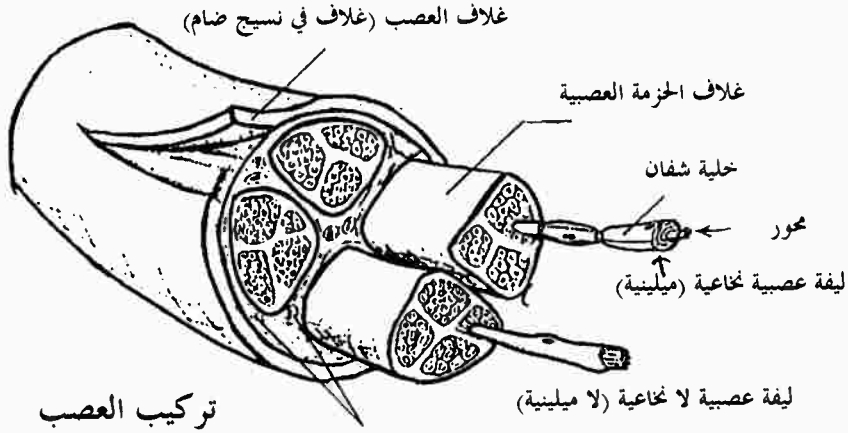
٢ – **حركية** : توصل السيال العصبي من الجهاز العصبي المركزي (المخ أو الحبل الشوكي) إلى أعضاء الاستجابة (مثل العضلات أو الغدد).

٣ – **بينية (أو رابطة)** : وهي توصل السيال العصبي من الخلية العصبية الحسية إلى الخلية العصبية الحركية ، وهي توجد داخل الجهاز العصبي المركزي.

*وبالإضافة إلى الخلايا العصبية فإن النسيج العصبي يحتوي على خلايا أخرى من خلايا النسيج الضام تُسمى خلايا الغراء العصبي Neuroglia – ليس لها أية وظيفة عصبية – تنتشر فيما بين الخلايا العصبية بالجهاز العصبي المركزي فتعمل على تدعيم النسيج العصبي ، وابتلاع الأجسام الغريبة وتكوين الغمد الميليني حول محاور الخلايا العصبية وتفرعاتها الشجيرية. هذا بالإضافة إلى قيام البعض منها بنقل الغذاء والأكسجين من الدم إلى الخلايا العصبية الواقعة بالأنسجة العصبية العميقة وكذا نقل الفضلات من هذه الخلايا العصبية إلى الدم .

الألياف العصبية والأعصاب والعقد العصبية Ganglia, nerves and nerve fibres :

يعرف محور الخلية العصبية وما يحيط به من أغلفة من مادة الميلين (دهون فوسفورية) باسم الليفة العصبية. وتتجمع مجموعات من الألياف العصبية في حزم تحاط بغلاف من النسيج الضام يسمى غلاف الحزمة العصبية ، وكذلك تحاط هذه الحزم من الألياف العصبية بغلاف سميك من النسيج الضام الغني بالأوعية الدموية ، ويطلق على هذا التركيب اسم العصب .



تركيب العصب

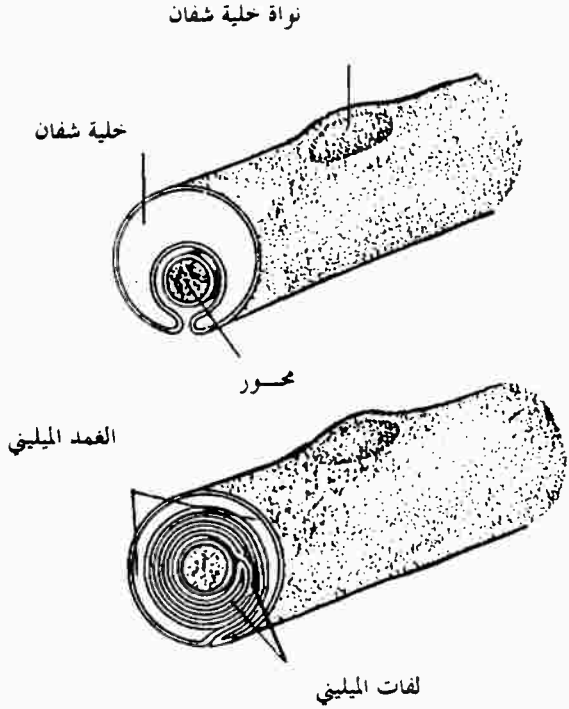
شريان ووريد

أنواع الألياف العصبية :

وتقسم الألياف العصبية إلى عدة أنواع حسب ما يلي :

أ – حسب وجود أو غياب مادة الميلين :

١ – ألياف عصبية ميلينية (نخاعية) :



حيث تحاط الألياف العصبية بمادة الميلين التي تكون غلافا حول محور الخليـة العصبية يسمى الغمد الميليني Myelin sheath . وتُفرز مادة الميلين بواسطة خلايـا تسمى خلايا شفان تقوم (أثناء تطور الجهاز العصبي الطرفي) بالالتفاف حول محـور الخلية العصبية عدة مرات لتكون غلافا من مادة الميلين على هيئة عدة لفات حـول المحور. والمسافات الموجودة بين خلايا شفان تكون خالية من مادة الميلين (حيث

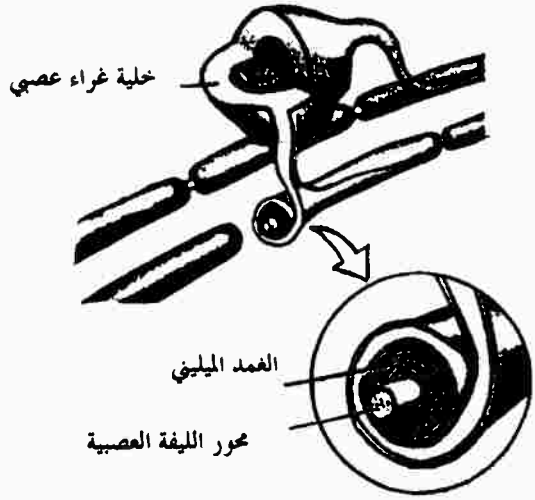
يظهر غلاف الميلين متقطعًا على أبعاد متساوية ومتتابعة) ويُطلق على هذه المواقع عقد رانفييه Nodes of Ranvier وهي تلعب دورًا مهمًا في انتقال السيال العصبي.

وللغمد النخاعي عدة وظائف نذكر منها :

- يعزل المحور كهربائيًا عن المحاور المجاورة داخل الأعصاب .

- يزيد من سرعة انتقال السيال العصبي إلى ١٢٠ مترًا/ ثانية بالمقارنة بالألياف العصبية غير المحاطة بالغمد الميليني (اللاميلينية) حيث تصل سرعة السيال العصبي إلى ٢ – ٢,٥ متر/ ثانية .

- يقوم بترميم المحاور العصبية التالفة (بالجهاز العصبي الطرفي فقط) .



ملحوظة : يقوم أحد أنواع خلايا الغراء العصبي (الخلايا الدبقية قليلة التشجر) بإفراز مادة الميلين حول محاور الألياف العصبية الميلينية الواقعة بالجهاز العصبي المركزي حيث لا توجد خلايا شفان.

ب – الألياف العصبية اللاميلينية (اللانخاعية) :

وهي محاور خلايا عصبية لا تحـاط بمـادة الميلـين، وغالبيـة هـذا النـوع يوجـد بالجهاز العصبي المركزي مثل الخلايا البينية (أو الرابطة) .

٢ – حسب اتجاه توصيل السيال العصبي :

أ – ألياف عصبية حسية (أو واردة) : وهي توصل السيال العصـبي مـن أعضـاء الحس إلى الجهاز العصبي المركزي .

٢ – ألياف عصبيـة حركيـة (أو صـادرة) : وهـي توصـل السـيال العصـبي مـن الجهاز العصبي المركزي إلى أعضاء الاستجابة من عضلات وغدد.

العقد العصبية والنويات (الأنواء) العصبية Ganglia and nuclei :

العقد العصبية عبارة عن تجمع أجسام بعض الخلايا العصبية مع بعـض خـارج الجهاز العصبي المركزي (المـخ والحبـل الشـوكي)، وهـي توجـد بالجـهاز العصـبي الذاتـي، وكذلـك توجـد في طريـق الجـذور الظهريـة للأعصـاب الشـوكية بالجـهاز العصبي الطرفي.

أما النويات العصبية فهي تجمع لأجسام بعض الخلايا العصبيـة داخـل نسـيج المخ .

***خصائص الألياف العصبية :**

١ – الإثارة والتهيج : حيث تُستثار بالمؤثرات التالية :

- مؤثرات فيزيائية : مثل الضغط والحرارة والضوء والألم .
- مؤثرات كيميائية : مثل النواقل العصبية (الاسيتيل كولين وغيره) .
- مؤثرات كهربية .
- مؤثرات ميكانيكية : مثل الهرس ، والوخز، والقطع، والشد.

٢ – النقل والتوصيل .

انتقال السيال العصبي
Transmission of nerve impulses

* ينشأ السيال العصبي عندما يؤثر مؤثر ما على الخلية العصبية أي أنه هو الصورة التي تُترجم إليها جميع المؤثرات في جسم الكائن الحيواني.

* تفسر نظرية الغشاء Membrane theory آلية تكون السيال العصبي وطبيعته وكيفية انتقاله. ولكي نفهم ونستوعب هذه النظرية لا بد لنا من معرفة عدة نقاط :

- طبيعة الخلية العصبية عندما لا يمر خلالها سيال عصبي (جهد الراحة) .
- ماذا يحدث عندما تنبه أو تستثار هذه الخلية بمؤثر ما ؟
- كيفية انتقال السيال العصبي خلال الليفة العصبية .
- كيف تعود الخلية العصبية إلى وضعها الأولى (حالة الراحة) بعد توصيل السيال؟

أولاً : الخلية العصبية في حالة الراحة (الاستقطاب وجهد الراحة) :

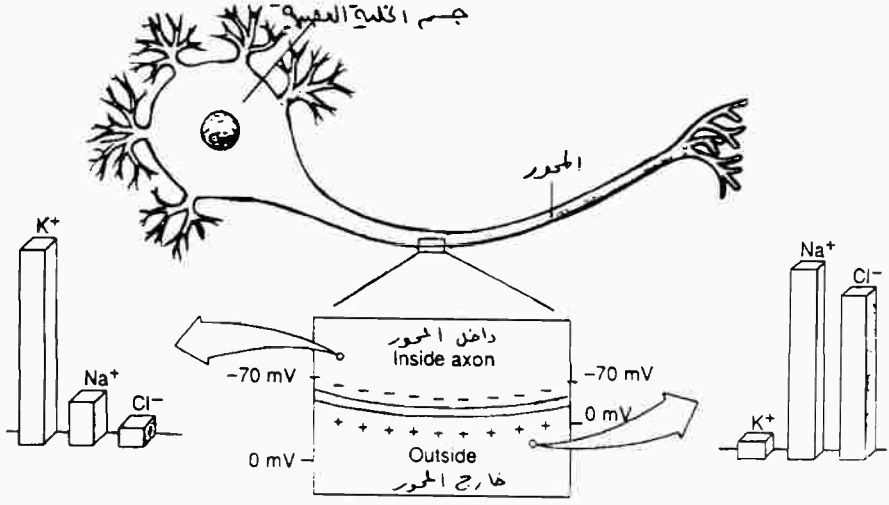
* تحاط الخلية العصبية بغشاء بلازمي اختياري النفاذية يفصل الوسط الداخلي للخلية عما يحيط بها خارجها. وكلٌ من سطحي هذا الغشاء مشحون كهربيًا، حيث نجد :

* السطح الداخلي للغشاء مشحون بشحنة كهربية سالبة مقدارها (– ٧٠ ميلليفولت) بالنسبة لسطحه الخارجي (أي أنه : يوجد فرق في الجهد الكهربي مقداره (–٧٠ ميلليفولت) بين سطحي هذا الغشاء. ويُعرف هذا الفرق في الجهد الكهربي باسم جهد الراحة (أو جهد كمون الغشاء) ، ويقال عن الغشاء في هذه الحالة : إنه في حالة استقطاب كهربي .

* يرجع هذا الجهد الكهربي إلى :

١ – وجود بروتينات سالبة الشحن الكهربي داخل الخلية أو الليفة العصبية.

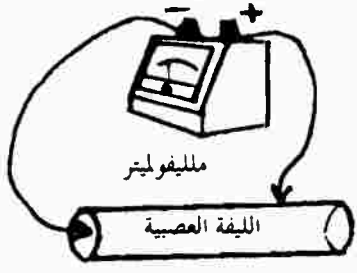
٢ – الاختلاف في تركيز وتوزيع بعض الأيونات الكيميائية على كل من جانبي الغشاء (الخارجي والداخلي) حيث وُجد أن تركيز أيونات الصوديوم (Na^+) خارج الليفة العصبية يبلغ عشرة أضعاف تركيزها داخل الليفة. وتركيز أيونات البوتاسيوم (K^+) داخل الليفة العصبية يبلغ ثلاثين ضعفًا لتركيزها خارج الليفة، أما أيونات الكلور (Cl^-) فتركيزها خارج الخلية العصبية يبلغ خمسة أضعاف تركيزها داخلها.



تركيز وتوزيع الأيونات داخل وخارج الخلية العصبية أثناء الراحة أو الكمون

ملحوظة : كيف يُقاس فرق الجهد الكهربي لغشاء الخلية العصبية ؟

- بإدخال قطب كهربي دقيق داخل الليفة العصبية . ووضع قطب كهربي آخر على سطح غشاء الليفة العصبية، ثم يوصل القطبان بجهاز ملليفولتميتر.



يسجل جهد راحة قدره (− ٧٠) ميلليفولت عبر الغشاء الخلوي.

- وبمجرد التوصيل ينحـرف مؤشـر المليفولتميـتر، ممـا يـدل علـى مـرور تيـار كهربي من خارج الليفة إلى داخلها (أي من القطب الموجب إلى القطـب السـالب)، مما يدل على أن السطح الخارجي للغشاء أعلى جهدًا مـن سـطحه الداخلـي الـذي يُعد سالبًا بالنسبة للسطح الخارجي بفرق جهد مقداره -٧٠ ملليفولت.

ووالآن يمكننا أن نتساءل : مـا المسئول عـن التوزيـع غـير المتكـافئ للأيونـات داخل وخارج الخلية العصبية ؟ أو بمعنى آخر : ما المسئول عن خلق فـرق الجـهد الكهربي للغشاء أثناء فترة الراحة ؟

يوجد عاملان لذلك :

١ – النفاذية الاختيارية للغشاء :

يُعتـبر الغشـاء أثنـاء الراحـة محـدود النفاذيـة لأيونـات الصوديـوم ولكنـه منفـذ لأيونات البوتاسيوم. ولذلك تتحرك أيونات البوتاسيوم (عبر الغشـاء) وفقًا لمنحنـى تركيزها من الوسط الداخلي إلى الوسـط الخـارجي ممـا يـؤدي إلى زيـادة الشـحنات الكهربيـة الموجبـة خـارج الخليـة مؤديًـا إلى خفـض الإيجابيـة الكهربيـة للسـطح الداخلي للغشاء (أي تزداد سالبيته) بالنسبة للسطح الخـارجي، أو بمعنـى آخـر : يصبح السطح الداخلي سالبًا كهربيًا (أقل جهدًا) بالنسبة للسطح الخـارجي (أعلـى جهدًا). وبالإضافة إلى ذلك، فـإن الغشـاء يعتـبر غـير منفـذ نسـبيًا للأيونـات ذات الشحنات الكهربية السالبة (مثل CL^- ، HCO_3^-)؛ وغـير منفـذ كليًـا لجزيئـات البروتينات السالبة؛ من داخل الغشاء إلى خارجه، مما يزيد من السالبية الكهربيـة للسطح الداخلي للغشاء بالنسبة لسطحه الخارجي .

٢ – مضخات الصوديوم والبوتاسيوم :

تقوم هذه المضخات بنقل أيونات الصوديوم والبوتاسيوم (الموجبة الشحنة) بالنقل النشط، خلال غشاء الخلية في اتجاهين متضادين، وبمعدل مختلـف حيـث يقـابل كل ثلاثة أيونات صوديـوم تُنقـل للخـارج (مـن داخـل الخليـة العصبيـة) أيونـات

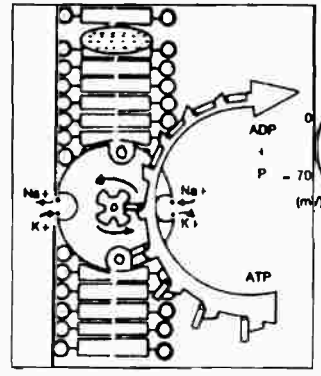
بوتاسيوم تُنقل للداخل (أي بنسبة ٣ : ٢) – ويتسبب هذا النقل في أن يصبح السطح الداخلي للغشاء أقل إيجابية كهربية (أقل جهدًا) – سالب نسبيًا – بالنسبة لسطحه الخارجي ، وهذا يخلق فرق جهد كهربي بين سطحي الغشاء .

•ويتضح مما سبق : أن كل أيون بوتاسيوم يترك داخل الخلية العصبية إلى خارجها يُضيف شحنة موجبة للسطح الخارجي لغشاء الخلية وفي الوقت ذاته يفسح المجال لشحنة سالبة (أيونات كيميائية أو بروتينات) داخل الخلية لإظهار تأثيرها الكهربي.

•وعندما يصل تركيز الشحنات الموجبة خارج غشاء الخلية العصبية إلى مستوى معين يتوقف سريان المزيد من أيونات البوتاسيوم إلى خارج الليفة العصبية، وبذلك يصبح الغشاء مُستقطبًا كهربيًا أي يفصل بين شحنات كهربية موجبة في الخارج وشحنات كهربية سالبة في الداخل .

قناتا Na+ و K+ مسدودتان

تعمل مضخة Na+ و K+ ببطء حتى تحافظ على فرق الجهد بين سطحي غشاء الخلية العصبية



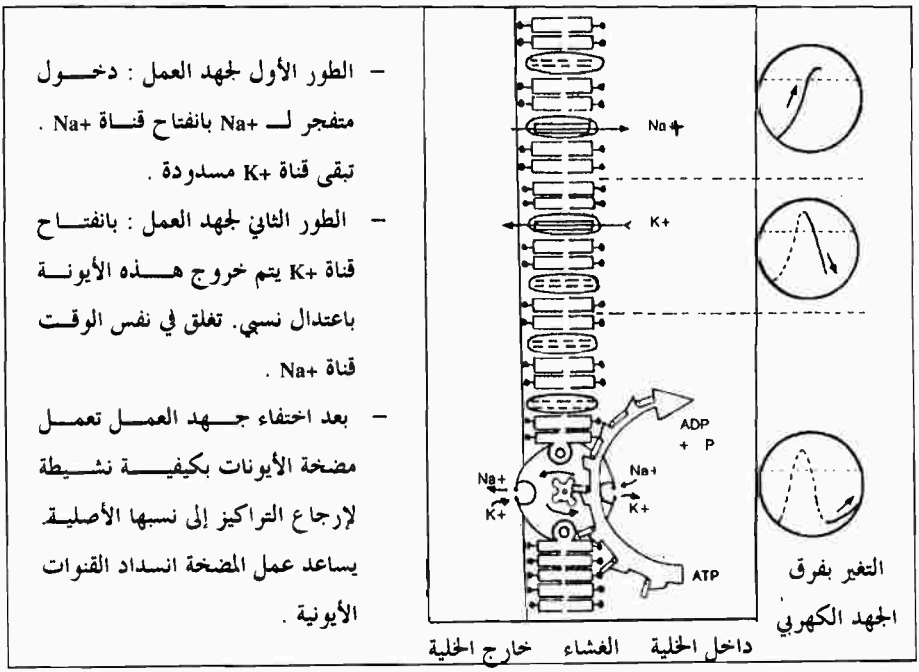
فرق الجهد الكهربي
(- ٧٠ ملليفولت)

التغيرات والتبادلات الأيونية عبر غشاء الخلية العصبية أثناء فترة الراحة (غياب التهيج العصبي)

ما سبق كان توضيحًا لحال ووضع الخلية العصبية في فترة الراحة، فماذا يحدث للخلية من تغيرات وتبدلات أيونية عندما تتعرض الخلية العصبية للاستثارة ، ويتكون بها السيال العصبي ؟

ثانيًا : الخلية العصبية في حالة الاستثارة (اللااستقطاب وجهد العمل) :

تستجيب الخلية العصبية للعديد من المنبهات أو المثيرات (مثل الضوء والحرارة والمواد الكيميائية.. وغيرها) حيث إنه عندما تُستثار بمؤثر مّا – وكان التأثير بدرجة معينة، واستمر مدة كافية – يتولد فيها سيال عصبي، أو نبضة عصبية، وهي عبارة عن تغير حركي سريع ولمدة قصيرة في الجهد الكهربي للغشاء يطلق عليه **فرق الجهد الفعال، أو جهد العمل** Action potential يُزال خلاله استقطاب الغشاء نتيجة لحدوث مجموعة من التبدلات الأيونية الكيميائية بالتي كانت موجودة أثناء جهد الراحة، ملخصها كما يلى :



التغيرات والتبدلات الأيونية عبر غشاء الخلية العصبية أثناء وبعد الاستثارة (أثناء وبعد التهيج العصبي)

١ – تُفقد النفاذية الاختيارية عند أي نقطة من غشاء الخلية يتم فيها حدوث التنبيه أو الاستثارة، فيؤدي ذلك لحدوث اندفاع مُتفجر لأيونات الصوديوم الموجبة إلى داخل الخلية عبر الغشاء عند هذه النقطة، وكذلك تخرج أيونات البوتاسيوم الموجبة ببطء إلى الخارج عبر الغشاء عند هذه النقطة، فيضعُف جهد الراحة بزوال

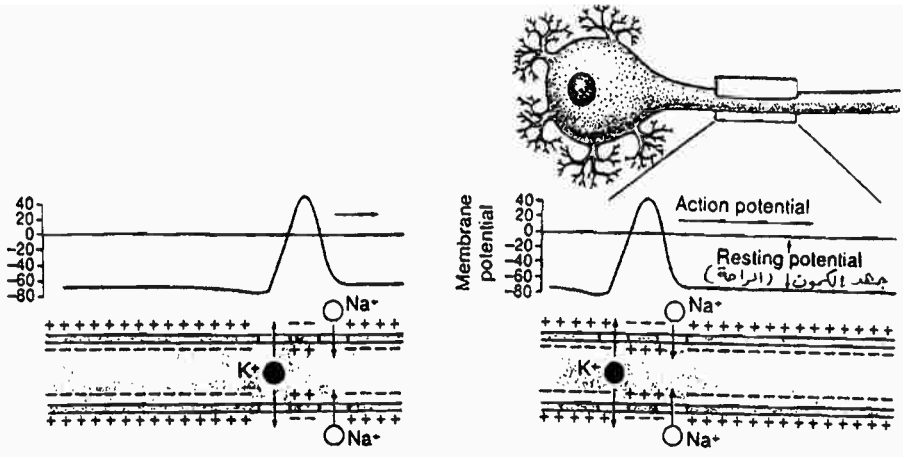
الشحنة السالبة داخل غشاء الخلية (التي كانت موجودة أثناء الراحة) حتى يصل الغشاء إلى **مرحلة اللااستقطاب (زوال الاستقطاب)**.

٢ – يستمر دخول أيونات الصوديوم الموجبة فيظهر الاستقطاب مرة أخرى ولكن بشكل منعكس إذ يُصبح داخل الغشاء موجب الشحن وخارجه سالب الشحن ويعرف هذا **بانعكاس الاستقطاب**. وهذا **يُعرف بالنبضة العصبية أو جهد العمل** الذي يبلغ فرق الجهد الكهربي أثناءه +٣٥ ملليفولت. ويكون داخل الغشاء موجبا بالنسبة لخارجه (أي أن خارج الغشاء سالب بالنسبة لداخله) عند هذه النقطة المستثارة.

٣ – وبمجرد حدوث انعكاس الاستقطاب في نقطة مّا بغشاء الخلية العصبية فإن ذلك يعتبر مؤثرًا أو منبهًا جديدًا للنقطة المجاورة لهذه النقطة المستثارة من الغشاء (على جانبيها في حالة الليفة العصبية) فيحدث بهذه النقطة المجاورة ما سبق أن حدث من اضطراب وتغير كهروكيميائي ويُزال استقطابها.

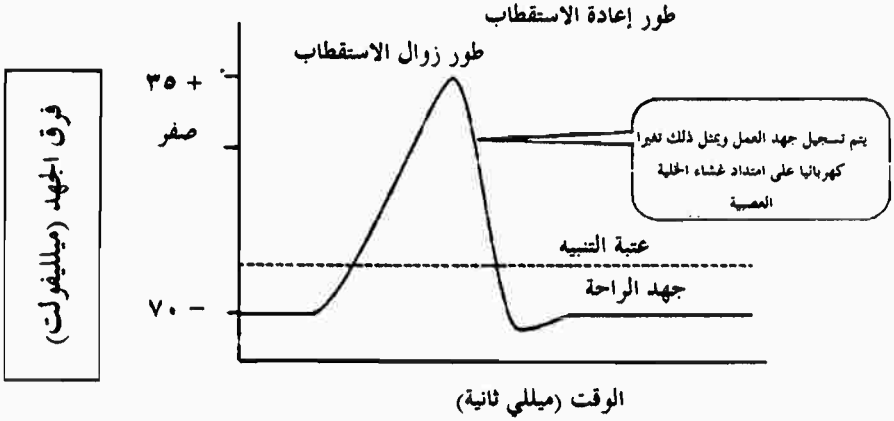
٤ – وعندما يصل جهد العمل لذروته عند النقطة الأولى يعود غشاء الخلية العصبية غير منفذ لأيونات الصوديوم. وتزداد قدرته على إخراج أيونات البوتاسيوم. ثم تقوم مضخات الصوديوم والبوتاسيوم بإخراج الصوديوم وإدخال البوتاسيوم حتى يعود الغشاء مستقطبًا كما في حالة الراحة.

٥ – يتكرر ما سبق أن حدث في جميع النقاط التي تقع بغشاء الليفة العصبية (فَقْدُ استقطابٍ ثم استعادته) أي تتكرر الموجة اللااستقطابية وتندفع على طول الليفة العصبية حتى تصل لنهايتها (أي حدث سريان للسيال العصبي) .



تولد السيال العصبي **سريان السيال العصبي**

-ومما سبق نرى أن فرق الجهد عند نقطة الاستثارة يتناقص تدريجيا حتى ينعدم (مساويًا للصفر)، ثم ينعكس جُزئيًا بحيث يصبح غشاء الخلية موجبًا من الداخل وسالبًا من الخارج، ثم يعود عند نقطة الاستثارة إلى سابق وضعه قبل بدء التنبيه وهو ما يعرف بجهد العمل ، راسمًا على أجهزة القياس نبضة عصبية .



النبضة العصبية ممثلة كتغير في فرق الجهد خلال غشاء الليفة العصبية ، وهو ما يعرف بجهد العمل

-وتتألف النبضة العصبية من طور صاعد يُبين تناقص جهد الراحة حتى يصبح مساويًا للصفر، ثم ينقلب ليصبح موجبًا داخل الغشاء (+ ٣٥ ملليفولت)، وخارجه سالبًا. ويليه طور هابط يعود فيه جهد الراحة إلى مستواه قبل حدوث التنبيه أو الاستثارة (- ٧٠ ملليفولت).

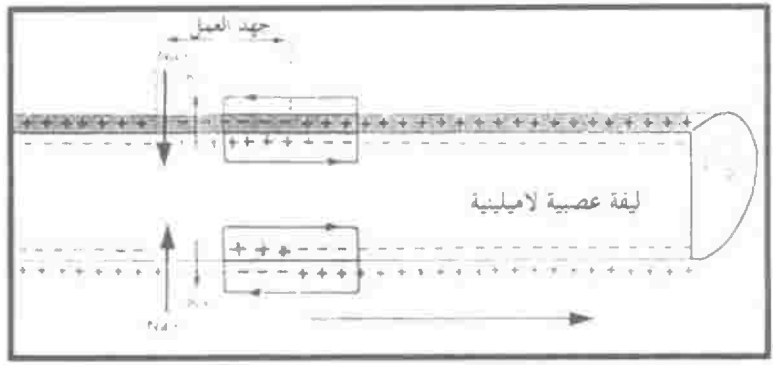
•وهكذا نرى أن النبضة العصبية (السيال العصبي) عبارة عن عملية إزالة الاستقطاب ثم استعادته مرة أخرى. ويتم ذلك خلال فترة زمنية تتراوح بين ٠,٠٠٢ – ٠,٠٠٣ من الثانية. وقد وُجد أنه يلزم مرور فترة تتراوح بين ٠,٠٠١ – ٠,٠٠٣ من الثانية بعد الانتهاء من نقل السيال العصبي في نقطة معينة من الغشاء حتى يمكن نقل سيال جديد عند هذه النقطة، ويُطلق على هذه الفترة الزمنية مصطلح **فترة الجموح Refractory period** (أو فترة الامتناع) حيث تكون الخلية العصبية خلال هذه الفترة منهمكة بعملية النقل النشط لأيونات الصوديوم خارج الخلية حتى يستعيد الغشاء خواصه أثناء فترة الراحة.

•ومن الملاحظ أن الاستجابة للمؤثر لا تحدث إلا إذا تجاوزت شدة هذا المنبه حدًا معينًا يُطلق عليه **عتبة التنبيه**، أما إذا كان الحد الأدنى لشدة هذا المنبه (المؤثر) أقل من مستوى عتبة التنبيه فإنه لا تحدث استجابة بالمرة للخلية العصبية وهذا ما يُعرف باسم قانون الكل أو اللاشيء All or none law .

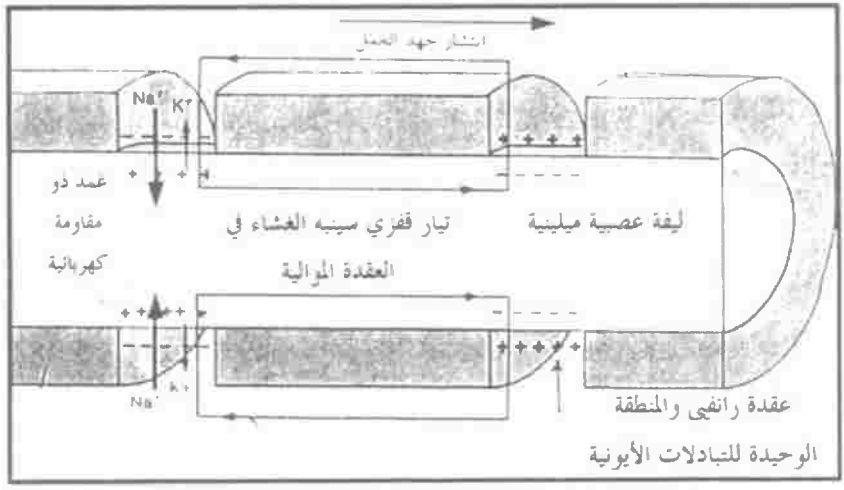
الانتقال الوثبي (القفزي) للسيال العصبي :

يحدث الانتقال القفزي في الألياف العصبية النخاعية (ذات الغلاف الميليني) فقط، حيث ينتقل السيال من عقدة رانفيية إلى عقدة رانفيية تالية بدلاً من الانتقال عبر الليفة العصبية بكاملها، أو بمعنى آخر : إن السيالة العصبية تقفز من عقدة إلى أخرى ، وهو أسرع بخمسين مرة من النقل عبر الغشاء. أي أن : جهد العمل

(إزالة الاستقطاب وانعكاسه) يظهر بعقدة رانفيية التاليـة للعقـدة الـتي حـدث بـها بدلاً من نقطة لنقطة مجاورة لها على طول الليفة العصبية .



انتقال السيال بالألياف اللاميلينية بطريقة التأثير الموضعي الدائري



انتقال السيال العصبي بالألياف الميلينية بطريقة الوثب أو القفز

أهمية الانتقال القفزي (الوثبي) للسيال العصبي :

١ – يزيد من سرعة النقل عبر الألياف العصبية .

٢ – يحفظ الطاقة لأن إزالة الاستقطاب لا تتم إلا عند مواقع عقد رانفيية .

أنواع الألياف العصبية تبعًا لاتجاه مرور السيالات العصبية فيها :

وهي نوعان :

أ – ألياف عصبية واردة : Afferent nerve fibres

وهي تنقل السيالات العصبية من أعضاء الحس أو الأعضاء المستقبلة (كالأذن والعين) إلى الجهاز العصبي المركزي .

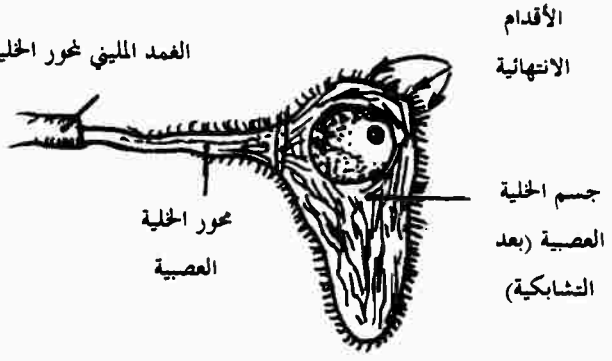
ب – ألياف عصبية صادرة : Efferent nerve fibres

وهي تنقل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى مختلف أعضاء الجسم لتحفزها على أداء ردود أفعال مناسبة لها .

التشابك العصبي (السينابس) Synapse :

يُعرف التشابك العصبي أو السينابس بأنه الموضع الذي تقع التفرعات الانتهائية لمحور خلية عصبية (تعتبر واقعة قبل التشابك العصبي) قريبة جدًا من الزوائد الشجيرية لخلية عصبية مجاورة (تعتبر واقعة بعد التشابك العصبي) أو جسم الخلية ذات نفسه أو محور هذه الخلية. ويمكن تعريف التشابك العصبي من الناحية الوظيفية بأنه ارتباط وظيفي بين خليتين عصبيتين يتم عن طريق ملامسة أو شبه ملامسة لأغشيتهما المتجاورة، حيث توجد مسافة صغيرة (بينهما) تُعرف بالشق التشابكي بين الغشاء قبل التشابكي والغشاء بعد التشابكي تمر عبرها السيالات العصبية .

وعند نقطة التشابك العصبي هذه فإن نهايات محور الخلية العصبية الواقعة قبل التشابك يختفي منها غلاف الميلين. وكذلك فإن أطراف الفروع الانتهائية تتضخم لتكون ما يُعرف باسم الأقدام الانتهائية End - feet أو الأزرار الانتهائية boutons terminaux التي تعتبر صغيرة جدًا في الحجم مقارنةً بجسم الخلية التي تتشابك معها أو بزوائدها الشجيرية أو بمحورها. وتتشابك الخلية العصبية الواحدة مع عدد كبير (يُقدر بالآلاف) من هذه الأزرار الانتهائية .



شكل تخطيطي للتشابك العصبي بين الأقدام الانتهائية لمحور الخلية مع جسم الخلية العصبية.

وتقدر مسافة الشق التشابكي الموجود بين عنصري التشابك العصبي بنحو ٢٠٠ – ٣٠٠ أنجستروم. كما يُطلق على كلٍّ من الغشاءين القبل والبعد تشابكي مجتمعين اسم الصفيحة التشابكية Synaptolemma .

ولقد أوضح الميكروسكوب الإلكتروني وجود العديد من الميتوكوندريا والليفات العصبية، بالإضافة إلى تراكم عدد كبير من الحويصلات vesicles في نهايات محاور الألياف قبل التشابكية (الأزرار الانتهائية). كما أظهرت الدراسات الكيميائية أن هذه الحويصلات تحتوي على مادة ناقلة للسيالات العصبية تُعرف بالناقل العصبية neuro transmitter قد تكون اسيتيل كولين أو نورادرينالين أو سيروتنين أو دوبامين.. وغيرها حيث تنطلق هذه المادة الكيميائية من هذه الحويصلات لتعبر الغشاء "القبل تشابكي" لتنتشر بالشق التشابكي حيث تستقبلها مواضع معينة بالغشاء "البعد تشابكي"، (ولكل نوع من أنواع النواقل العصبية مستقبل خاص به بالغشاء بعد التشابكي). وتتأثر هذه المواضع أو المستقبلات بهذه المادة الناقلة فيتولّد سيال عصبي جديد بالخلية بعد التشابكية أو بزوائدها

الشجيرية أو بمحورها ، وبعد ذلك يحدث تحليل للمادة الناقلة إلى عناصرها الأولية بواسطة إنزيمات معينة بالشق التشابكي .

أهم صفات التشابك العصبي :

١ – السماح بمرور السيال العصبي في اتجاه واحد فقط ، من الخلية قبل التشابكية (في المحور) إلى الخلية العصبية بعد التشابكية (جسم الخلية أو زوائدها الشجيرية أو محورها).

٢ – لا يُمكن للسيال العصبي أن يمر في الاتجاه المعاكس .

أنواع التشابك العصبي :

١ – تشابك بين خليتين عصبيتين : حيث ينتقل السيال من خلية عصبية لخلية عصبية أخرى وهو ثلاثة أنواع :

أ – تشابك بين نهايات المحور والتفرعات الشجيرية للخلية الأخرى .

ب – تشابك بين نهايات المحور ، وجسم الخلية الأخرى .

جـ – تشابك بين نهايات المحور ، ومحور الخلية الأخرى .

٢ – تشابك بين خلية عصبية وليفة عضلية : حيث ينتقل السيال من الخلية العصبية إلى الليفة العضلية ، ويسبب انقباضها .

٣ – تشابك بين خلية عصبية ، وخلية غدية : حيث ينتقل السيال العصبي من الخلية العصبية إلى الخلية الغُدّية مسببًا قيامها بإفراز الهرمونات.

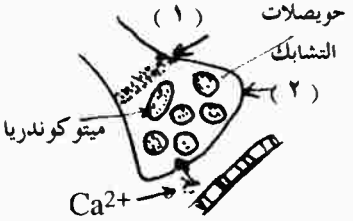
ولقد لوحظ أن :

١ – السيال العصبي عندما يصل إلى منطقة التشابك العصبي تقل سرعته، وتُعرف هذه الظاهرة باسم **مقاومة التشابك العصبي أو التأخر السينابسي (التشابكي).**

٢ – بالرغم من وجود مقاومة التشابك العصبي التي تقلل من سرعة مرور السيال، إلا أنه قد وُجد أن مرور عدة سيالات عصبية عبر التشابك يُمكن السيالات التابعة من عبوره بسرعة دون أي مقاومة أو تأخير .

٣ - مع أن السيالة العصبية الواحدة قد لا تكون على درجة من القوة كافية لعبور التشابك ، إلا أن مجموعة متعاقبة من هذه السيالات يمكنها عبور التشابك، ويطلق على هذه الظاهرة اسم التجمع. ويفسر هذا بأن مرور مجموعة من السيالات العصبية يؤدي إلى تجمع مادة معينة تستطيع التغلب على مقاومة التشابك .

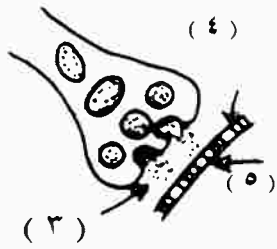
*** خطوات انتقال السيال العصبي عبر مناطق التشابك العصبي :**



(أ)

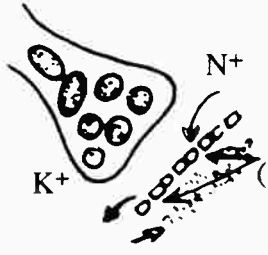
[أ] يؤدي وصول السيال (موجة إزالة الاستقطاب) (ويعبر عنها بالرقم (١) في الشكل المقابل) إلى إدخال أيونات الكالسيوم (Ca^{2+}) إلى الخلية قبل التشابكية وكذا إلى ارتفاع نفاذية الغشاء قبل التشابكي (رقم٢). ويمكن تفسير وجود الكثير من الميتوكوندريا بالخلية العصبية قبل التشابكية (الزر الطرفي) بأنها تمد الطاقة اللازمة لعمل مضخة الكالسيوم إلى داخل الزر الطرفي .

[ب] يتم تفجير حويصلات التشابك عند مستوى الغشاء قبل التشابكي، وينساب الناقل الكيميائي (رقم ٣) إلى الشق التشابكي. ثم يتفتت الناقل الكيميائي على المستقبل الخاص به (رقم ٤) بالغشاء بعد التشابكي (رقم ٥). وتفسر هذه المعطيات اتجاه السيال العصبي عبر منطقة التشابك العصبي .



(ب)

[جـ] ينبغي أن تكون كمية الناقل الكيميائي المفرز كافية لتوليد جهد العمل بالغشاء بعد التشابكي. وينتج عن ذلك انفتاح قناتي +Na ، K^+ (رقم ٦) بالغشاء بعد التشابكي. مما يؤدي إلى تولد موجة إزالة الاستقطاب (رقم ٧) بالخلية العصبية بعد التشابكية .



(جـ)

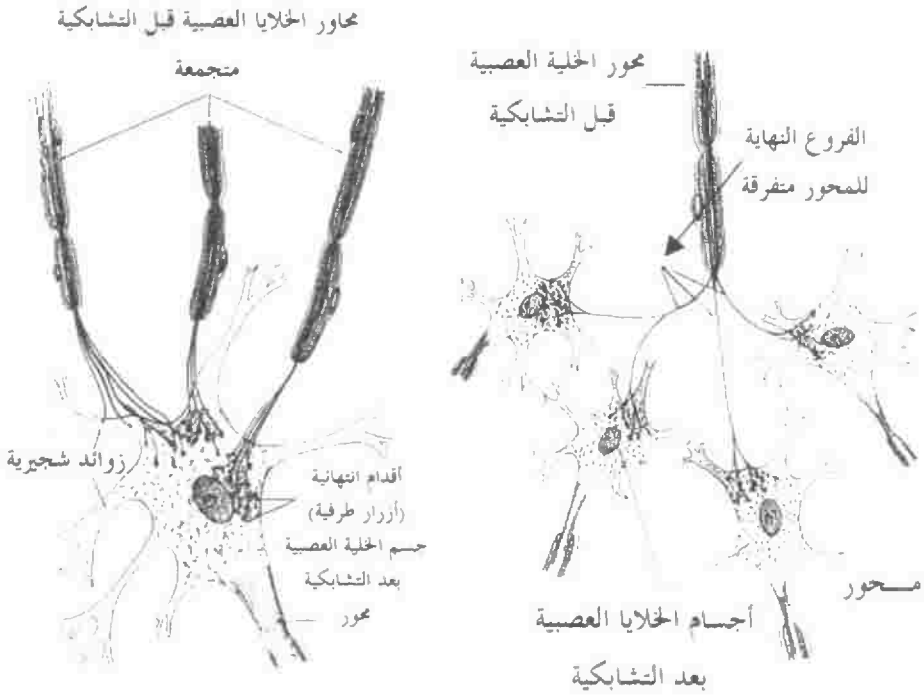
[د] • ينفصل الناقل الكيميائي عن المستقبل.

• تغلق قناتي +Na ، +K .

• تقوم إنزيمات خاصة (رقم ٨) بتفكيك وتحليل الناقل الكيميائي .

(د)

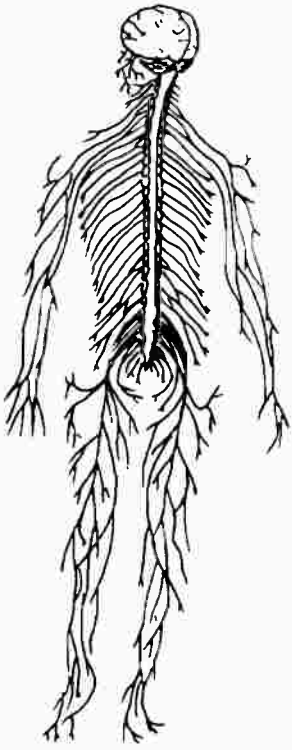
- يمكن للخلية قبل التشابكية أن تستعمل العناصر المفككة من الناقل الكيميائي (مثال : الخلات والكولين من تحلل الاسيتيل كولين) وكذا الناقل العصبي الفائض وذلك عن طريق امتصاص هذه المواد وتركيبها من جديد داخل حويصلات التشابك.



تشابك عصبي متفرق تشابك عصبي متجمع

أنواع التشابكات العصبية

الجهاز العصبي للإنسان
The Human Nervous System



الجهاز العصبي
في الإنسان

*وهو الجهاز الذي يسيطر على جميع أجهزة الجسم الأخرى لضبط وتنظيم وتكييف جميع العمليات الحيوية المختلفة والضرورية للحياة بانتظام وتآلف تام . فيقوم كل عضو بمخصصاته ووظائفه في الوقت المناسب .

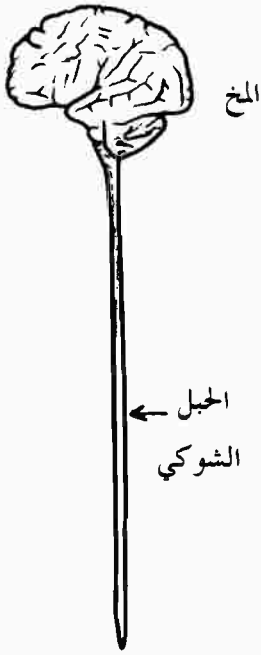
*وينقسم الجهاز العصبي إلى قسمين رئيسيين (مركزي وطرفي) :

١ – الجهاز العصبي المركزي Central N.S. : ويتكون من المخ ، والحبل الشوكي.

٢ – الجهاز العصبي الطرفي (أو المحيطي) Peripheral N.S. : ويشمل الأعصاب المخية (الصادرة من المخ) وعددها ١٢ زوجًا، والأعصاب الشوكية (الصادرة من الحبل الشوكي) وعددها ٣١ زوجًا ، والأعصاب الذاتية، التي يمكن تمييزها لنوعين : سمبثاوية (أو ودية)، وجار سمبثاوية (نظيرة الودية).

الجهاز العصبي المركزي Central Nervous System

ويتكون هذا الجهاز من المخ والحبل الشوكي .

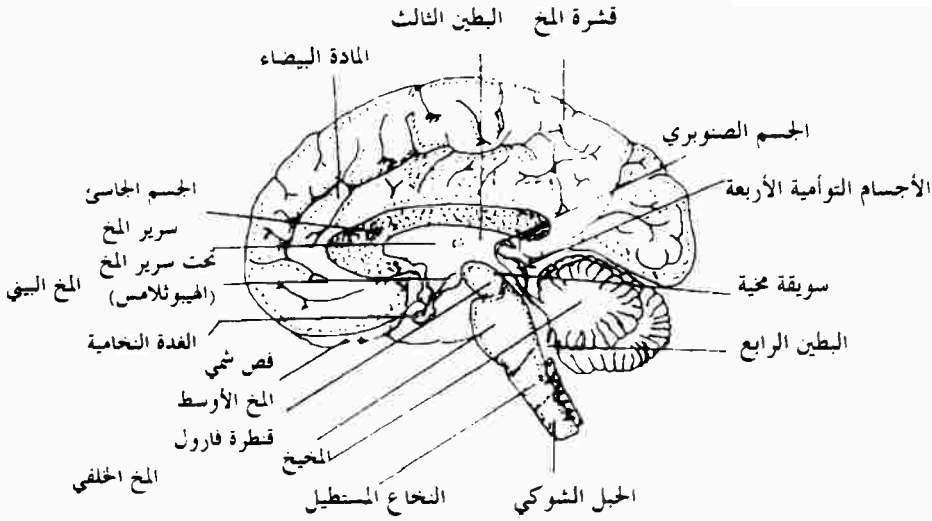


أ – المخ Brain : ويوجد داخل تجويف الجمجمة، ويبلغ وزنه حوالي ١٢٥٠ – ١٣٥٠ جم. وهو يتكون من الأجزاء التالية :

١ – الكرة المخية Cerebrum :

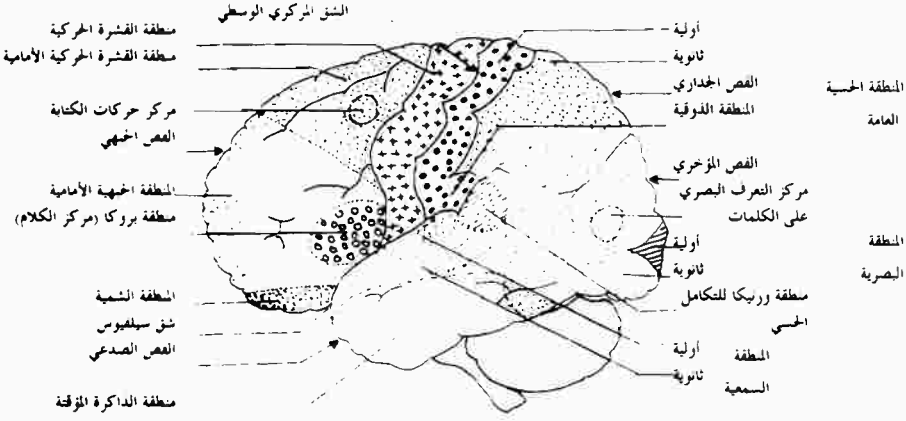
*أكبر أجزاء المخ، تنقسم طوليا إلى نصفين بواسطة شق طولي علوي غائر غير كامل – يعرف بالشق الطولي العلوي – ويُعرفان بنصفي الكرة المخية. وهما مرتبطان في قاع هذا الشق بواسطة مجموعة من الألياف العصبية الرابطة والموصلة والتي يطلق عليها الجسم الجاسئ أو المقرن الأعظم.

*يتكون نصفا الكرة المخية من بلايين الخلايا العصبية التي توجد أجسامها بالجزء السطحي منهما، والذي يسمى القشرة المخية (ولذلك تبدو هذه القشرة سنجابية (أو رمادية اللون) وتسمى المادة السنجابية، بينما تتجمع محاور هذه الخلايا العصبية متوازية في حزم تمتد لمختلف الاتجاهات وهي بيضاء اللون، لذا فإن المنطقة الداخلية تسمى المادة البيضاء .



تركيب المخ (قطاع طولي)

وتزداد مساحة سطح نصفي كرة المخ نتيجة لوجود مجموعة من الشقوق والأخاديد تحصر فيما بينها مساحات مرتفعة نسبيًا تعرف بالتلافيف. وأكبر هذه الأخاديد وأهمها هو الشق المركزي الوسطى الذي يقسم القشرة المخية بكل من نصفي كرة المخ إلى منطقة حركية توجد بها المراكز المحركة لجميع عضلات الجسم. ومنطقة حسية تقع بها جميع المراكز الحسية التي تستقبل السيالات العصبية من أعضاء الحس بجميع أجزاء الجسم .



المراكز الحركية والحسية في القشرة المخية

*وتنقسم القشرة المخية بواسطة البعض من هذه الأخاديد إلى عدة فصوص (يُسمى كل فص منها باسم عظم الجمجمة الواقع أعلاه) ، وهي: الفصان الجبهيان Frontal lobes ، والفصان المؤخريان Occipital lobes.

*وكما سبق ذكره أن القشرة المخية بكل نصف كروي مخي تنقسم لمنطقتين (بواسطة الشق المركزي الوسطي) : أمامية (حركية) تضم المراكز الحركية، وخلفية (حسية) تحوي مراكز الإحساس.

أولاً : المنطقة الحركية : وهي تنقسم لعدة مناطق ، هي :

***منطقة القشرة الحركية** : ويتم بواسطتها التحكم في نشاط وحركات الجسم (بالجهة المعاكسة) ، خصوصًا المختصة بالحركات الدقيقة مثل حركات الأصابع والشفاه وحركات الفم أثناء الكلام، وتناول الطعام، وبدرجة أقل الحركات الدقيقة للقدم وأصابعه أو بمعنى آخر تنفيذ الحركات الإرادية .

منطقة القشرة الحركية الأمامية : وهي مسئولة عن تتابعات الحركات العضلية وتوجيهها لهدف معين، وكذلك تخزين معلومات الإنسان المتعلقة بالتحكم في الحركات خصوصًا المهارية منها مثل: الحركات التي يحتاجها الشخص أثناء الكتابة (مركز الكتابة).

***منطقة بروكا** : وتوجد بنصف الكرة المخية الأيسر فقط، وهي تقوم بضبط وتنسيق الحركات العضلية الإرادية للحنجرة والفم أثناء الكلام .

***المنطقة الجبهية الأمامية** : وهي المنطقة التي تكسب الشخص المقدرة على التركيز والتفكير العميق،وكذلك المقدرة على التخطيط للمستقبل.

- ولقد وُجد أن إصابة أو تلف منطقة القشرة الحركية يؤدي حقًا إلى الشلل، في حين أن إصابة أو تلف المناطق الأخرى (الحركية الأمامية أو بروكا) تؤدي لا إلى الشلل وإنما إلى اضطراب في الحركات .

ثانيا : المنطقة الحسية : وفيها تنقسم القشرة لعدة مناطق تختص كل واحدة بنوع معين من الإحساسات، وتنقسم كل منطقة منها إلى منطقتين: أولية تختص

باستقبال الإشارات العصبية لهذا الإحساس، وثانوية تختص بتفسير هذه الإشارات العصبية. وهذه المناطق هي :

*المنطقة الحسية الشعورية العامة : وتقع بالفص الجداري .

- المنطقة الأولية : وتختص باستقبال السيالات العصبية الواردة من بعض أعضاء الحس (جلد - عظام – مفاصل – عضلات) مثل الضغط والحرارة والألم واللمس .

- المنطقة الثانوية : وتقوم بتفسير الإشارات الواردة للمنطقة الأولية ليتم التعرف على الأشياء المحسوسة (مثال : التعرف على الكرة أو الكوب أو المطرقة.. إلخ دون النظر لهذه الأشياء) .

*المنطقة البصرية: وتقع بالفص المؤخري .

- المنطقة الأولية : وهي تستقبل السيالات العصبية الناتجة عن إهاجة شبكية العين.

- المنطقة الثانوية : وتقوم بتفسير السيالات العصبية الواردة للمنطقة الأولية من حيث التعرف على الأشياء المرئية وتفسيرها، مثل : إدراك أو تفسير معاني الكلمات المكتوبة عند قراءتها.

*المنطقة السمعية : وتقع بالفص الصدغي .

- المنطقة الأولية : وتستقبل السيالات الوارذة من الأذنين.

- المنطقة الثانوية : وتقوم بتفسير معاني الكلمات عند سماعها ، والتعرف على صفات الصوت من حيث الدرجة والنغمة مثل التعرف على النغمات الموسيقية ومعرفة الأشخاص من أصواتهم دون رؤيتهم.

*منطقة ورنيكا للتكامل الحسي : وتقع بنصف الكرة المخية الأيسر فقط، وهي تقوم باستقبال السيالات العصبية بعد ورودها إلى الفصوص المخية (الجداري والصدفي والمؤخري) لتتجمع بها. وفي هذه المنطقة يتم تفسير عدد لا نهائي من الإحساسات المختلفة، وهي تعتبر أيضًا المركز الأساسي للتفكير.

منطقة الذاكرة المؤقتة : ووظيفتها التخزين المؤقت للمعلومات، أي تذكر الأشياء والمعلومات خلال فترات زمنية تتراوح بين دقائق معدودة حتى عدة أسابيع على حسب أهميتها النسبية للشخص .

* **المنطقتين الذوقية والشمية** : ولا توجد لكل منهما منطقتان أولية وثانوية، ولكن كل منهما عبارة عن منطقة واحدة تقوم باستقبال السيالات العصبية الواردة من الفم (اللسان) أو الأنف، وتفسرها (في آن واحد) .

- وينتج عن إصابة أو تلف المناطق الحسية الأولية فقدان الإحساس، بينما تؤدي إصابة المناطق الثانوية إلى ما يُعرف بالعمه الحسي (أي ضياع إمكانية تمييز الأشياء والتعرف عليها)، وهذا العمه يُميز حسب المنطقة المصابة فقد يكون : عمهًا بصريًا أو عَمَهًا سمعيًا أو عمهًا لمسيًا .

- وعلى وجه العموم ، فإنه يمكن إجمال وظائف القشرة المخية في الآتي :

١ – بدء الحركات الإرادية بالجسم وتنظيمها.

٢ – بها مراكز الإحساسات وترجمتها والدراية بها.

٣ – بها مراكز عصبية للتذكر والتفكير والانفعال .

٤ – بها مراكز الكلام .

٥ – بها المراكز العليا للبصر والسمع واللمس والتذوق و الشم .

٢ – المخ البيني Diencephalon

وهو جزء المخ الواقع بين جزء المخ المعروف بالكرة المخية، وجزء المخ المعروف بالمخ الأوسط، وهو يتكون من جزأين: سرير المخ (أو المهاد) وتحت سرير المخ (أو تحت المهاد أو الهيبوثلامس) .

أ – سرير المخ أو المهاد Thalamus :

وهو عبارة عن مجموعة نويات عصبية من المادة السنجابية تكون الجُدر الجانبية لتجويف المخ المعروف بالبطين الثالث، وجانبه الظهري يكون أرضية تجويفي المخ المعروفين بالبطنين الجانبيين، أما جانبه البطني، فعلى اتصال بتحت

المهاد أو الهيبوثلامس. ويقع سرير المخ أسفل النصفين الكرويين تحت الجسم الجاسئ في الخط الوسطي المنصف للمخ. ويلعب سرير المخ عدة أدوار أهمها :

١ – توصيل الرسائل العصبية الواردة من أعضاء الحس أو المتعلقة بالحس والانفعال والصحو إلى القشرة المخية ومنها.

٢ – تصنيف الرسائل العصبية الواردة من أعضاء الحس، وتوصيل كل منها إلى المنطقة الحسية الخاصة بها في المخ .

٣ – يوجد به أعلى مركز حسي للألم .

٤ – يحافظ على حالات اليقظة ، والاهتمام والوعي، ويضبطها بما له من نفوذ بالمخ.

٥ – توصيل المسارات العصبية الواردة من المخيخ إلى نصفي الكرة المخية.

٦ – توصيل الإشارات العصبية في مناطق الإحساس بالمخ إلى الجزء المسمى بتحت المهاد (الهيبوثلامس) الذي يعتبر المركز المؤثر في جميع العمليات العصبية الذاتية .

ب – تحت سرير المخ أو تحت المهاد (الهيبوثلامس) Hypothalamus:

وهو عبارة عن مجموعة نويات عصبية من المادة السنجابية مرتبط بعضها مع بعض، ومع الأجزاء الأخرى في المخ بالعديد من الألياف العصبية. وهو يقع أسفل سرير المخ حيث يكون أرضية تجويف المخ المعروف بالبطين الثالث.

ولتحت المهاد مجموعة من الوظائف المهمة منها :

١ – يعتبر المركز الأساسي المختص بالتنسيق بين عمل الجهازين العصبي والهرموني عن طريق التأثير على الغدة النخامية المتصلة به حيث يفرز مجموعة من الهرمونات المحررة التي تستحث الغدة النخامية لإفراز هرموناتها المختلفة التي تؤثر على معظم أعضاء وأجهزة الجسم، وكذا الغدد الصماء الأخرى.

٢ – يحتوي على ذروة المراكز العصبية الذاتية السمبثاوية (الودية) والجار سمبثاوية (نظيرة الودية) .

٣ – تحتوي المراكز العصبية المنظمة لدرجة حرارة الجسم والمسيطرة على الغـدد الصماء وكذلك المسيطرة على أيض الماء والأيونات.

٤ – في نوياته مراكز تضبط الشهية ، من أكل ، وشرب، وتناسل .

٥ – يفرز هرمونات تضبط حجم البـول ، وانقباضـات عضـلات جـدار الرحـم، حين الطلق أثناء عملية الولادة .

٣ – المخ الأوسط Midbrain :

ويشغل القطـاع الأوسـط مـن المـخ. ويتكـون مـن جزأيـن : السـويقتان المخيتـان والأجسام التوأمية الأربعة .

أ – السويقتان المخيتان Cerebral Peduncles :

وهما عبارة عن مسارات من الألياف العصبيـة تعمـل علـى ربـط القشـرة المخيـة لنصفي الكرة المخية بالمخ الخلفي. ووظيفتهما توصيل السـيالات العصبيـة الحركيـة من نصفي الكرة المخية إلى قنطرة فارول والحبل الشوكي والعكس .

ب – الأجسام التوأمية الأربعة Corpora quadrigemina :

وهـي أربـع كتـل نوويـة : اثنتـان علويتـان ، وأخريـان سـفليتان. فالعلويتـان تساعدان في التحكم في الحركـات السـريعة للعـين كالاسـتجابة للمؤثـرات الضوئيـة الشديدة (مثل فلاش الكاميرا). أما السفليتان فتوصلان السيالات العصبيـة في الأذن إلى سرير المخ، وتنظمان حركة التفاف الرأس كاستجابة للمؤثرات السمعية الصادرة من الاتجاهات المختلفة كي يُسمع الصوت بوضوح .

٤ – المخ الخلفي hind brain :

ويتكون من ثلاثة أجزاء ، هي : المخيخ ، والقنطرة (قنطـرة فـارول)، والنخـاع المستطيل.

أ – المخيخ Cerebellum :

وهو يقع أسفل نصفي الكرة المخية ، وخلف النخاع المستطيل . ويحوي ملايين الخلايا العصبية التي تنتظم أجسامها في قشرة خارجية (مخيخيـة) وتمتـد أليافـها

للداخل مكونة مادة بيضاء للداخل، كما أنه يحوي نويات عصبية (داخل مادته البيضاء) تنقل أليافها السيالات العصبية إلى القشرة المخية. وتستقبل القشرة المخيخية السيالات العصبية من القشرة المخية في طريقها إلى الحبل الشوكي، وعضلات الأطراف فتقوم بتنظيمها وتعديلها ليتم التنسيق بين الحركات الإرادية للوصول إلى اتزان الجسم. ويتصل المخيخ ببقية أجزاء المخ بثلاثة أزواج من السويقات المخيخية. ويقوم المخيخ بعدة وظائف منها :

١ – السيطرة على الحركات الإرادية للجسم فيعدلها وينظمها وينسق فيما بينها.

٢ – السيطرة على عمل العضلات ، ومنعكسات الوضع وتوازن الجسم وذلك عن طريق الألياف التي تذهب من المخيخ إلى نوى التكوين الشبكي (بالنخاع المستطيل) والنوى الدهليزية، وهذه النوى تؤثر على التوتر العضلي وتنبه الألياف العضلية، وتزيد من حساسيتها. ويمكن القول : إن المخيخ يحفظ توازن الجسم بالتعاون مع الأذن، وعضلات الجسم.

ب – القنطرة أو الجسر (أو قنطرة فارول) Pons :

وتقع أسفل نصفي الكرة المخية وأعلى النخاع المستطيل، ووظائفها:

١ – تعتبر القنطرة مسارا عصبيا هاما لنقل السيالات العصبية من النصفين الكرويين والمخيخ إلى النخاع المستطيل ، وبالعكس .

٢ – تحتوي على أصل بعض الأعصاب المخية .

٣ – تحتوي على مراكز عصبية ، تتعاون مع مراكز النخاع المستطيل للسيطرة على معدل التنفس وعمقه .

جـ – النخاع المستطيل Medulla oblongata :

ويتصل من أعلى بالقنطرة ، ومن أسفل بالحبل الشوكي ، وتنحصر وظيفته في النقاط التالية :

١ – ينقل السيالات العصبية الحسية من الحبل الشوكي إلى نصفي الكرة المخية وينقل السيالات العصبية الحركية من نصفي الكرة المخية إلى الحبل الشوكي .

٢ – يحتوي مراكز عصبية خاصة للتحكم بمعدل نبض القلب ، والبلع ، والقيء، وتنظيم حركات التنفس والأوعية الدموية .

٣ – ينظم إفراز اللعاب ، والبول والعرق .

وتحصر الأجواء الثلاثة : المخيخ والقنطرة والنخاع المستطيل (أي : المخ الخلفي) تجويفًا يُعرف بالبطين الرابع. وتكون الأجزاء الثلاثة : المخ الأوسط والقنطرة والنخاع المستطيل ما يُعرف باسم ساق المخ أو جذع المخ Brain stem .

ب – الحبل الشوكي Spinal cord :

*وهو عبارة عن تركيب أسطواني الشكل، يبلغ قطره ١,٥ سم وطوله حوالي ٤٥سم في الإنسان البالغ، وهو يتصل بالنخاع المستطيل من أعلى، ويمتد داخل العمود الفقري حتى الفقرة القطنية الأولى. والنسيج الداخلي للحبل الشوكي يتميز إلى منطقتين: منطقة داخلية سمراء اللون تحوي أجسام الخلايا العصبية وتعرف بالمادة السنجابية، ومنطقة خارجية تحيط بالمنطقة الأولى وهي بيضاء اللون وتحتوي الألياف العصبية لهذه الخلايا العصبية، وتسمى المادة البيضاء (وهذا الترتيب عكس ما هو موجود بالمخ).

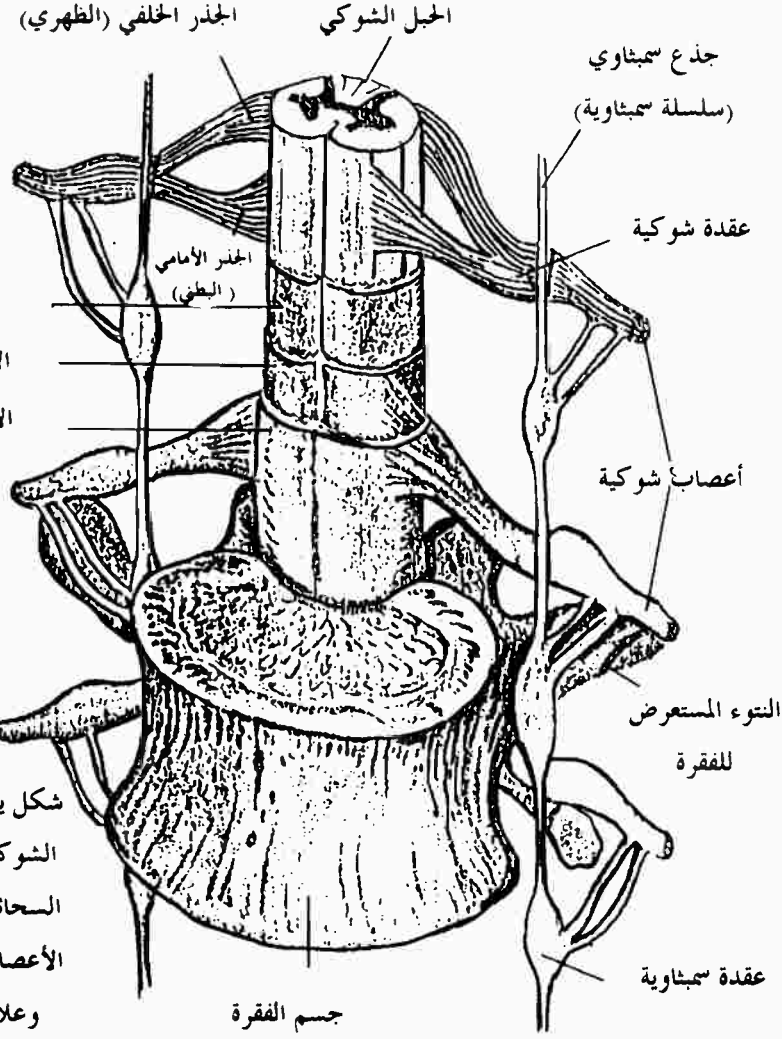
*ويحتوي الحبل الشوكي بمركزه على تجويف يمتد بطول الحبل الشوكي، ويُعرف بالقناة المركزية، وهي عبارة عن امتداد لتجاويف المخ داخل الحبل الشوكي. وكلٌ من تجاويف المخ ، والقناة المركزية للحبل الشوكي ، يحوي سائلاً يعرف بالسائل المخي الشوكي.

*ويتصل بالحبل الشوكي ٣١ عصبًا ، على كل جانب من جانبيه تغذي المناطق المختلفة على جانبي الجسم ، وهذه الأعصاب من النوع المختلط يتكون كل منها من ألياف عصبية حسية ، وأخرى حركية .

ووظيفة الحبل الشوكي :

١ – نقل السيالات العصبية من أجزاء الجسم المختلفة إلى المخ ، وبالعكس .

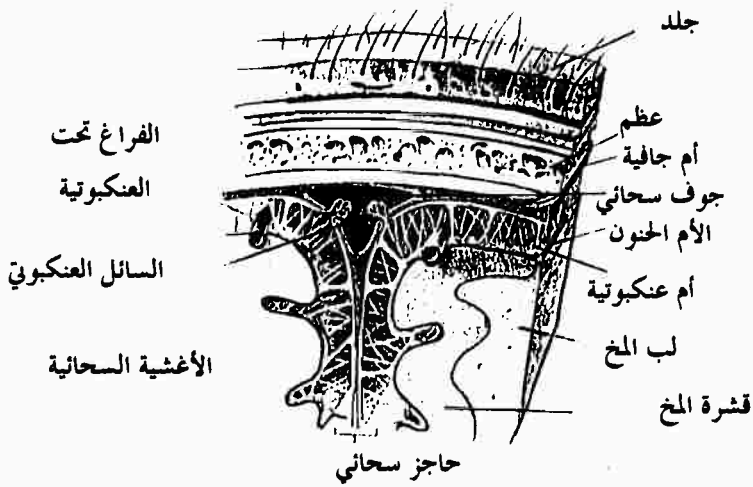
٢ – الحبل الشوكي هو مركز تنظيم الحركات الانعكاسية ، كابتعاد اليد عند ملامستها لجسم ساخن ، أو وخزها بدبوس .



شكل يوضح الحبل الشوكي وأغشيته السحائية، وتكوين الأعصاب الشوكية وعلاقة الجذع السمبثاوي بالحبل الشوكي وأعصابه

وسائل حماية الجهاز العصبي المركزي : وهي ثلاثة تراكيب :

أ – يوجد كل من المخ والحبل الشوكي داخل تجاويف عظمية، فالمخ موجود داخل تجويف العلبة العظمية المعروفة بالجمجمة، والحبل الشوكي موجود داخل تجويف العمود الفقاري (تجاويف الفقرات مجتمعة) وذلك بغرض الحماية والوقاية.



ب – **الأغشية السحائية Menings** : وهي ثلاثة أغشية :

١ – **الأم الحنون Pia mater** :

وهو غشاء رقيق يلتصق بالمخ والحبل الشوكي التصاقًا مباشرًا وثيقًا ، وتنتشر به أوعية دموية كثيرة تمد النسيج العصبي بالغذاء والأكسجين.

٢ – **الأم العنكبوتية Arachnoid** :

وهو غشاء رقيق جدا يتلامس في بعض مواضعه بالأم الجافية (الغشاء التالي) تاركًا تجاويف ممتلئة بسائل مَصْلي يمتص الصدمات الخارجية التي يتعرض لها الرأس، ومنطقة الظهر، فيخفف من تأثيرها على المخ، والحبل الشوكي .

٣ – **الأم الجافية Dura mater** :

وهو غشاء يبطن السطح الداخلي الخشن لعظام الجمجمة والعمود الفقري لوقاية المخ والحبل الشوكي من هذه الأسطح العظمية الخشنة .

جـ – السائل المخي الشوكي Cerebro – spinal fluid :

وهو سائل شفاف يُقارب اللمف في التركيب ، ويبلغ مقداره ١٢٠سم٣ – ١٧٠ سم٣. ويُفرز هذا السائل من الضفائر الوريدية المشيمية الموجودة على جانبي البطينين الجانبيين وبشكل أقل في البطينين الثالث والرابع، كما يفرز بشكل قليل من الأوعية الدموية بغشاء الأم الحنون. ويملأ هذا السائل البُطينات المخية، والقناة المركزية للحبل الشوكي، والفراغ الموجود تحت غشاء الأم العنكبوتية.

كما أن هذا السائل يحيط بكل من المخ والحبل الشوكي من الخارج، ولهذا السائل عدة وظائف :

١ – يحمي النسيج العصبي من الصدمات .

٢ – يعتبر دعامة داخلية للنسيج العصبي الرقيق .

٣ – يعمل على إيجاد ضغط منتظم حول النسيج العصبي .

٤ – يزود خلايا النسيج العصبي بالغذاء والأكسجين في المناطق العميقة التي لا تخترقها الأوعية الدموية .

ثانيا : الجهاز العصبي الطرفي Prepheral N.S.

يشمل الجهاز العصبي الطرفي (أو الفرعي):

الأعصاب المخية: وعددها اثنا عشر زوجاً.

الأعصاب الشوكية: وعددها ٣١ زوجاً.

أعصاب الجهاز الذاتي: سمبثاوية، وجارسمبثاوية.

أ: الأعصاب المخية Cranial nerves

وهذه الأعصاب تخرج من المخ وعددها ١٢ زوجاً، وبيانها كالتالي:

جدول يبين الأعصاب المخية، ووظيفة كل منها

اسم العصب ورقمه	الأعضاء التي تتصل بالعصب	نوع الألياف الموجودة في العصب	وظيفة العصب
I - الشمي Olfactory	الغشاء المخاطي الشمي	حسية	الشم
II - البصري Optic	شبكة العين	حسية	الإبصار
III - مُحرك مقلة العين Oculomotor	أربع عضلات تحرّك مقلة العين، وإنسان العين وعدستها، والجفن العلوي	حركية	تحريك مقلة العين وإنسانها وعدستها والجفن العلوي
VI - الاشتياقي Trochlear	عضلة العين العلوية المائلة	حركية	تحريك مقلة العين
V - التوأمي الثلاثي Trigeminal	جلد قمة الرأس، والجبهة، والوجه والشفتان، والأسنان، والجفن السفُلي، وعضلات المضغ، والفكان، واللسان	حسّية وحركية	الإحساس وتحريك عضلات المضغ
IV - المبُعد للعين Abducens	عضلة العين الخارجية المستقيمة	حركية	تحريك مقلة العين حركة دائرية

اسم العصب ورقمه	الأعضاء التي تتصل بالعصب	نوع الألياف الموجودة في العصب	وظيفة العصب
VII - الوجهي Facial	عضلات الوجه والجبهه وجفنا العين، والشفتان، واللسان، والغدد اللعابية.	حسية، وحركية وإفرازية.	التذوق، وتحريك العضلات، وإفراز اللعاب.
VIII - السمعي Auditory	الأذن الداخلية: القنوات نصف الدائرية وعضو كورتي.	حسية	السمع والتوازن
IX - اللساني البلعومي Clossopharyngeal	البلعوم، واللسان، وعضلات البلعوم، الغدة اللعابية النكفية.	حسية وحركية وإفرازية	التذوق والبلع وإفراز اللعاب.
X - الحائر (التائه) Vagus	البلعوم، والحنجرة والقصبة الهوائية والرئتان، والقلب، والمريء، والأحشاء البطنية.	حسية وحركية وإفرازية	الإحساس في البلعوم والحنجرة، والأعضاء الموجودة في الصدر والبطن. البلع وإحداث الصوت. إفراز العصارة المعدية والانعكاسات الأحشائية.
XI - الشوكي الإضافي Spinal accessory	معظم عضلات البلعوم، والحنجرة وبعض عضلات الرقبة والكتف.	حركية	تحريك الكتف والرأس
XII - تحت اللسان Hypoglossal	عضلات اللسان	حركية	تحريك اللسان

ويلاحظ أن الازواج الأربعة الأولى من الأعصاب المخية تخرج من قاعدة النصفين الكرويين، أما باقي الأزواج فتخرج من النخاع المستطيل.

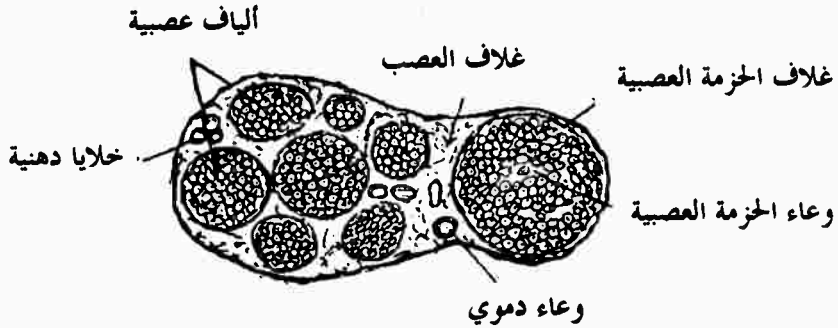
ب: الأعصاب الشوكية Spinal nerves

وتخرج من الحبل الشوكي، وعددها ٣١ عصباً على كل جانب من جانبي الحبل الشوكي. والعصب الشوكي الواحد يعتبر خليطاً من ألياف عصبية محركة، وألياف عصبية حساسة.

وينشأ كل عصب شوكي: (١) كفرع محرك يخرج من القرن الأمامي للحبل الشوكي، (٢) وكفرع حساس يدخل للحبل الشوكي بعد أن يمر بالعقدة الشوكية الظهرية (الخلفية) وباتحاد هذين الفرعين يتكون العصب الذي يتصل بعضو مّا.

تركيب العصب: Structure Of nerve

يتركب العصب من مجموعة من حزم من الألياف العصبية محاطة بغلاف واق من نسيج ضام. وتتكون الحزمة العصبية الواحدة من مجموعة من الألياف العصبية يتخللها نسيج ضام يعمل كدعامة لهذه الحزمة العصبية، وتحاط الحزمة العصبية بنسيج ضام يعمل على حمايتها ويكوّن غلافاً حولها يُعرف بغلاف الحُزمة العصبية. ويتخلل النسيج الضام الذي يحيط بمجموعة الحُزَم العصبية بعض الأوعية والشعيرات الدموية.



تركيب العصب

أنواع الأعصاب: Types of nerves

ينتقل التيار العصبي (السيال) في الألياف العصبية في اتجاه واحد، وقد قسمت الأعصاب تبعاً لاتجاه سريان التيار العصبي فيها إلى الأنواع التالية:

أ - أعصاب حسية Sensory nerves: وتتركب من ألياف عصبية حسية تنقل التيار العصبي من أعضاء الحس إلى المخ، مثل: العصب البصري، والعصب السمعي.

ب - أعصاب حركية Motor nerves: تتركب من ألياف عصبية حركية تنقل التيار العصبي من المخ إلى الأعضاء المحركة فتتحرك، أو إلى الغدد المفرزة فتفرز إفرازاتها. ومن أمثلة هذا النوع: العصب الوجهي المسئول عن تعبيرات الوجه، كالعبوس والابتسام.

ج - أعصاب مختلطة Mixed nerves:

وفي هذا النوع يتكون العصب الواحد من ألياف عصبية حسية، وألياف عصبية محركة، تمتد جنباً إلى جنب داخل العصب. ولذلك فالأعصاب المختلطة وظيفتها حسية - حركية. ومن أمثلتها: الأعصاب التي تخرج من الحبل الشوكي.

كيف يعمل الجهاز العصبي؟

يتم الاتصال بين أعضاء الجسم المختلفة عن طريق الجهاز العصبي المركزي (المخ والحبل الشوكي). فعند وخز اليد بدبوس فجأة، تبتعد اليد عن مصدر الوخز بسرعة دون أدنى تفكير، وبحركة لا إرادية ولا شعورية، ولا يستغرق ذلك أكثر من جزء من الثانية. ويعلل ذلك بأن الجلد (وهو عضو حسي) بمجرد وخزه يُرسل إشارة سريعة خلال الألياف الحسية لعصب مختلط إلى الجهاز العصبي المركزي الذي يُرسل في الحال إشارة عاجلة خلال الألياف العصبية الحركية الموجودة في نفس العصب، وإلى عضلات اليد، لتتحرك بعيداً عن مصدر الوخز.

مراحل الإحساس:

مما سبق يتضح أن الإحساس يتم على ثلاث مراحل، لا تستغرق مجتمعةً أكثر من جزء من الثانية، وهي:

١ - **التأثير**: هو التنبيه الناتج عن مؤثر خارجي، كوخز الدبوس.

٢ - **التوصيل**: وهو انتقال التأثير بواسطة الألياف الحسية من عضو الاستقبال (الجلد) إلى الجهاز العصبي المركزي (المخ أو الحبل الشوكي).

٣ - **الاستجابة**: وهي رد الفعل الذي يُبديه الجسم لتلافي الخطر (كسحب اليد بسرعة بعيداً عن مصدر الوخز)، نتيجة لإرسال إشارة عاجلة من الجهاز العصبي المركزي إلى عضو الاستجابة (اليد) خلال الألياف العصبية الحركية لتتحرك بعيداً عن مصدر الوخز.

الفعل المنعكس Reflex action

وهو رد فعل سريع، نتيجة لإثارة حسية، يحدث فجأة دون أدنى تفكير.

أمثلة: ١ - ضيق حدقة العين في الضوء الشديد، واتساعها في الضوء الخافت.

٢ - إفراز اللعاب بواسطة الغدد اللعابية، بمجرد رؤية الطعام الشهي، أو شم رائحته.

٣ - سحب اليد بسرعة عند ملامستها لجسم ساخن، أو عند وخزها بدبوس.

٤ - الحركة السريعة والمفاجئة للساق المتدلية، إذا تم الضرب بمطرقة على أوتار العضلات في الركبة.

٥ - إفراز العرق من كافة أنحاء الجسم في الأيام شديدة الحرارة.

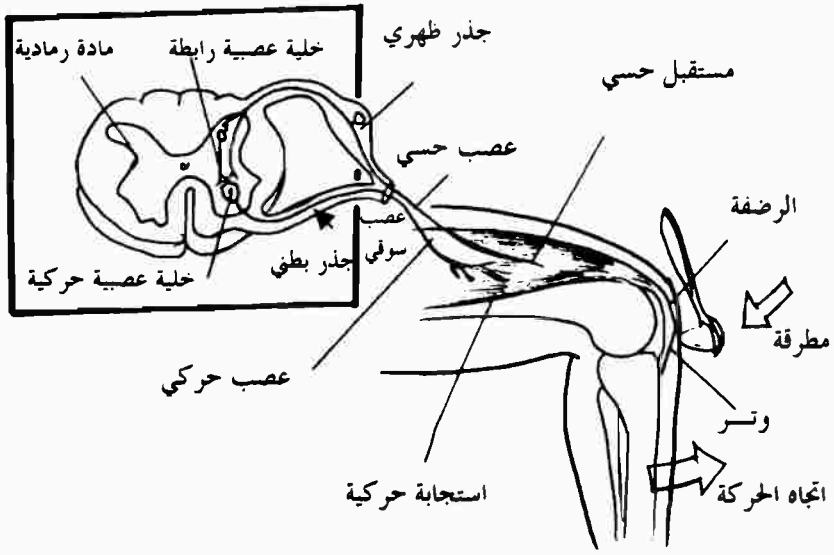
٦ - الجري السريع عند مشاهدة الخطر (سيارة مسرعة أو سماع صوت انفجار قريب).

٧ - محاولة الاتزان في وضع الوقوف عند التعرض للانزلاق أثناء المشي أو الجري.

كيف حدثت الأفعال الانعكاسية المذكورة بالصفحة السابقة؟

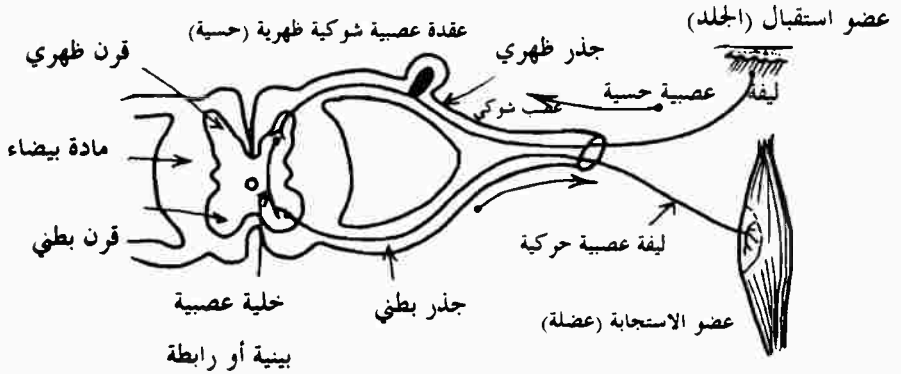
أو ما هو تفسير حدوث تلك الأفعال الانعكاسية؟

والشكل التالي يوضح تفسيراً لأحد هذه الأفعال، وهو الحركة السريعة، والمفاجئة لحركة الساق المتدلية عند الضرب بمطرقة على أوتار العضلات في الركبة.



مراحل الحركة الانعكاسية

القوس الانعكاسي (مسار الفعل المنعكس) Reflex arc:



مسار الفعل المنعكس (القوس الانعكاسي)

ولحدوث أي فعل منعكس لابد من توافر خمسة عناصر عصبية، تكوّن مجتمعةً ما يُعرف بالقوس الانعكاسي، وهي:

١ - **عضو استقبال (أحد أعضاء الحواس):** مثل: الجلد، وأعضاء الحواس الأخرى.

٢ - **خلية عصبية حسية:** حيث تنتشر نهاياتها الحسية بعضو إحساس، فتتلقى التنبيه، وتحوله إلى سيالة عصبية تنتقل إلى جسم الخلية الموجود في العقدة الشوكية الواقعة في طريق الجذر الظهري للعصب الشوكي، ثم تنتقل السيالة العصبية عبر محور هذه الخلية الحسية إلى القرن الظهري للمادة السنجابية في الحبل الشوكي، وهناك تتلامس تفرعات المحور مع الزوائد الشجيرية للخلية العصبية البينية (الرابطة أو الموصلة).

٣ - **خلية عصبية بينية أو رابطة:** ومنها عبر محورها إلى الزوائد الشجيرية للخلية العصبية الحركية في القرن البطني، للمادة السنجابية بالحبل الشوكي.

٤ - **خلية عصبية حركية:** حيث تنتقل السيالة العصبية من جسم الخلية العصبية الحركية إلى محورها، إلى التفرعات الانتهائية للمحور التي تنتشر بالعضلات، أو الغدد.

٥ - **عضو استجابة (عضلة أو غدة):** حيث يصل إليها السيال العصبي فيسبب الاستجابة بالانقباض للعضلة فتتم الحركة، أو بالغدة فيتم الإفراز.

وتقع معظم الانعكاسات على مستوى الحبل الشوكي ثم يُبلغ المخ بحدوثها بعد إتمامها، وعدد قليل منها يقع على مستوى المخ. وأغلب المنعكسات تؤثر على العضلات، أو الغدد، وهناك انعكاسات أحادية التشابك، وثنائية أو ثلاثية التشابك، وكلما ازداد التشابك ازدادت الاستجابة قوة.

مميزات الانعكاسات:

١ - لا إرادية يتلوها الإحساس.

٢ - لها إحساسات خاصة هادفة (فمنعكس إفراز اللعاب هدفه الهضم، ومنعكس السحب هدفه الحماية.. إلخ).

٣ - متكيفة.

٤ - نوعية خاصة هدفها تحريك عضلة اليد مثلاً، أو القدم فعند وخز القدم بدبوس، أو حك باطنها بجسم مدبب، يلاحظ أن بعض أصابع القدم تنثني، والأخرى تنقبض للمحافظة على التوازن فترتخي عضلات، وتنقبض عضلات أخرى.

٥ - لها مدة استجابة، وهي تختلف من منطقة لأخرى، وهي تتأثر بشدة التنبيه، وتختلف من شخص لآخر.

المراكز الشوكية للانعكاسات:

وحتى يتم حدوث المنعكس، لابد من توافر مركز عصبي محرك، وهذه المراكز موجودة على مستويات، تشكل مركزا للمنعكس يتصل مع النخاع الشوكي (الحبل الشوكي)، وأهمها:

١ - مركز على مستوى القشرة المخية.

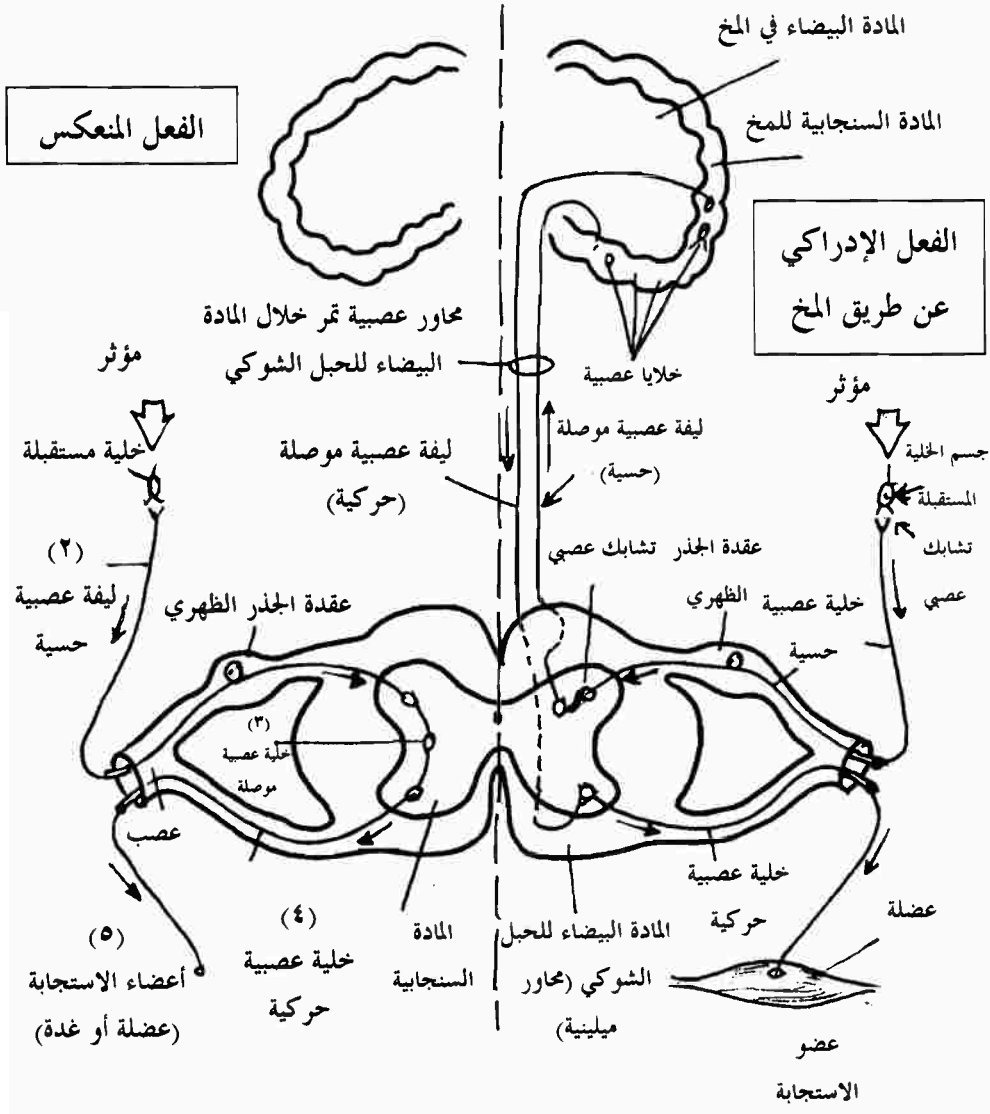
٢ - مركز على مستوى قنطرة فارول أو الجسر.

٣ - مركز على مستوى المخ المتوسط.

٤ - مركز على مستوى المخيخ.

ملاحظة: السيالات العصبية (التنبيهات) التي تصل إلى المخ، تحملها ألياف عصبية لأعصاب حسية، والرد الذي يرسله المخ تحمله الألياف الحركية لأعصاب حركية. أما التنبيهات التي تصل إلى الحبل الشوكي، والرد الذي يرسله تحمله الألياف الحسية الحركية لأعصاب مختلطة.

ق. ع في المخ



ق . ع . في الحبل الشوكي

مقارنة بين رد الفعل الإدراكي ورد الفعل المنعكس

تأثير تلف (تهتك - جرح - نزيف) الأجزاء المختلفة للجهاز العصبي

موقع التلف	التأثير
١ - منطقة القشرة الحركية	- شلل بالجسم بالجهة المعاكسة.
٢ - القشرة الحركية الأمامية	- اضطراب في الحركات الإرادية في الجهة المعاكسة.
٣ - منطقة بروكا (مركز الكلام)	- حبسة حركية (فقدان القدرة على التلفظ بالرغم من عدم شلل العضلات المسئولة عن التلفظ.
٤ - المناطق الحسية الأولية: (بصرية- سمعية - ذوقية - شمية)	- فقدان الإحساس (عمى - صمم - عدم تذوق- عدم شم).
٥ - المناطق الحسية الثانوية	- العَمَه (أي عدم إمكانية تمييز الأشياء والتعرف عليها بصرياً أو سمعياً أو ذوقياً أو شمياً حسب (المنطقة التالفة).
٦ - منطقة ورنيكا للتكامل الحسى	- حبسة حواسية (تسمى: الصمم النطقي، والعمى النطقي) وهي عدم المقدرة على فهم الكلمة المسموعة والمقروءة.
٧ - مركز حركات الكتابة	- حبسة حركية (فقدان المقدرة على الكتابة بالرغم من عدم شلل عضلات اليد والأصابع).
٨ - المنطقة الجبهية الأمامية (مركز التفكير والعواطف)	- فقدان المقدرة على التركيز لمدة طويلة - وفقد المقدرة على التفكير في المستقبل - وفقد المقدرة على التفكير بعمق في أي مشكلة - عدم تولد العواطف.
٩ - سرير المخ	- فقد الحساسية (في نفس جهة التلف) بالوجه، وفي الجهة المعاكسة للتلف في الجذع والأطراف.
١٠ - السويقة المخية (مخ أوسط)	أ - فقدان الحساسية بالوجه (بنفس جهة التلف)، وبالجذع والأطراف (بالجهة المعاكسة للتلف).
	ب - شلل نصفي بالجهة المعاكسة للتلف بكل من الوجه والجذع والأطراف.

١١ - الجسر (قنطرة فارول)	أ - شلل وفقدان الإحساس بالوجه بنفس جهة التلف ب - شلل وفقدان الإحساس بالجذع والأطراف بنفس جهة التلف.
١٢ - المخيخ	فقدان اتزان الجسم - واضطرابات بالحركات الإرادية.
١٣ - الحبل الشوكي (قطع نصفي)	فقدان الحساسية وشلل بالعضلات في الجذع والأطراف بنفس جهة التلف.
١٤ - قطع الجذر الأمامي (البطني) للعصب الشوكى	شلل العضلات المتصلة بالعصب في نفس جهة القطع.
١٥ - قطع الجذر الخلفي (الظهري) للعصب الشوكي.	فقدان الحساسية بالأجزاء الجسدية التي تتصل بالعصب في نفس جهة القطع.

الجهاز العصبي الذاتي Autonomic N.S. :

ينظم هذا الجهاز أعمال وأنشطة جسم الإنسان التي لا تخضع في عملها لإرادة الإنسان، فهو يتصل بغدد الجسم المختلفة، وعضلة القلب، والعضلات الملساء غير الإرادية التي توجد في جدران الأعضاء التي تكون في مجموعها ما يعرف بالأحشاء مثل القناة الهضمية، والمثانة البولية، والحالبين، والقصبة الهوائية، والأوعية الدموية.. وغيرها، وبالتالي فإن هذا الجهاز مسئول عن تنظيم، وتوازن، وثبات الوسط الداخلي للجسم.

وتختلف أعصاب الجهاز العصبي الذاتي فيما بينها تشريحياً ووظيفياً وفي قابلية التنبيه والإثارة بالمنبهات المختلفة، وبناء على اختلاف الوظائف، وأماكن الوجود يقسم الجهاز العصبي الذاتي إلى قسمين، هما:

١ - الجهاز العصبي السمبثاوي. ٢ - الجهاز العصبي الجار سمبثاوي.

وكلا الجهازين يتركب من مجموعة من العقد العصبية الذاتية والأعصاب والضفائر العصبية التي تتكون من خلايا عصبية.

أ - الجهاز العصبي السمبثاوى: Sympathetic N.S.

- يتكون من جذعين (سلسلتين) سمبثاويين، يوجدان على جانبي العمود الفقرى. وعلى امتداد كل جذع توجد عدة انتفاخات هي العقد السمبثاوية (٢٢ عقدة عصبية ذاتية).
- توجد العقد السمبثاوية في المنطقتين: الصدرية، والقطنية فقط من الحبل الشوكي.
- يتصل كل جذع سمبثاوي بالعصب الشوكي (بالمنطقتين الصدرية والقطنية من الحبل الشوكي) بواسطة حزمة قصيرة من الألياف العصبية.
- يتحد الجذعان السمبثاويان في منطقة العُصْعُص أسفل الحبل الشوكي وعند قاعدة المخ.
- العقد السمبثاوية: ٣ عقد عنقية (عليا، ووسطى، وسفلى)، و١١ عقدة صدرية، و٤ عقد قطنية، و٤ عقد عجزية، بكل جذع سمبثاوي.
- تخرج من العقد السمبثاوية ألياف عصبية تتجه إلى أجزاء الجسم المختلفة، فهناك ألياف تصل إلى العين، والغدد اللعابية والقلب، والأوعية الدموية، والرئتين، والمعدة، والطِّحال، والأمعاء والغدد الكظرية، والمثانة البولية وغيرها.
- هناك نوعان من الخلايا العصبية الذاتية فى الجهاز السمبثاوي هي:

١ - خلايا أو ألياف عصبية توجد قبل العقدة السمبثاوية (خلايا قبل العقد):

وتوجد أجسام هذه الخلايا، وزوائدها الشجيرية في المادة السنجابية للحبل الشوكي (القرن البطني) للمنطقتين الصدرية (بكاملها) والقطنية (القطع الأربع الأولى).

تترك محاور هذه الخلايا الحبل الشوكي لتمر بالجذور البطنية (الأمامية) للأعصاب الشوكية خلال الفروع الموصلة لتدخل إلى العقد العصبية السمبثاوية (بالجذع السمبثاوي) لتتفرع داخلها (في اتجاهات مختلفة) لعدة فروع، البعض منها يصعد لأعلى، والآخر يهبط لأسفل لتنتهي هذه الفروع بعقد سمبثاوية أخرى (بالجذع السمبثاوي) تقع أعلى، أو أسفل مستوى خروج المحور من الحبل الشوكي، كما يخرج من العقدة السمبثاوية فرعٌ ينتهي بالعقدة الجانبية التي تخرج من ألياف عصبية إلى أعضاء الاستجابة بالأحشاء (مثل عضلة القلب، أو غدد، أو العضلات الملساء بجدران الأمعاء). ومن أمثلة العقد الجانبية: العقد السلياقية والعقد المساريقية العليا والسفلى.

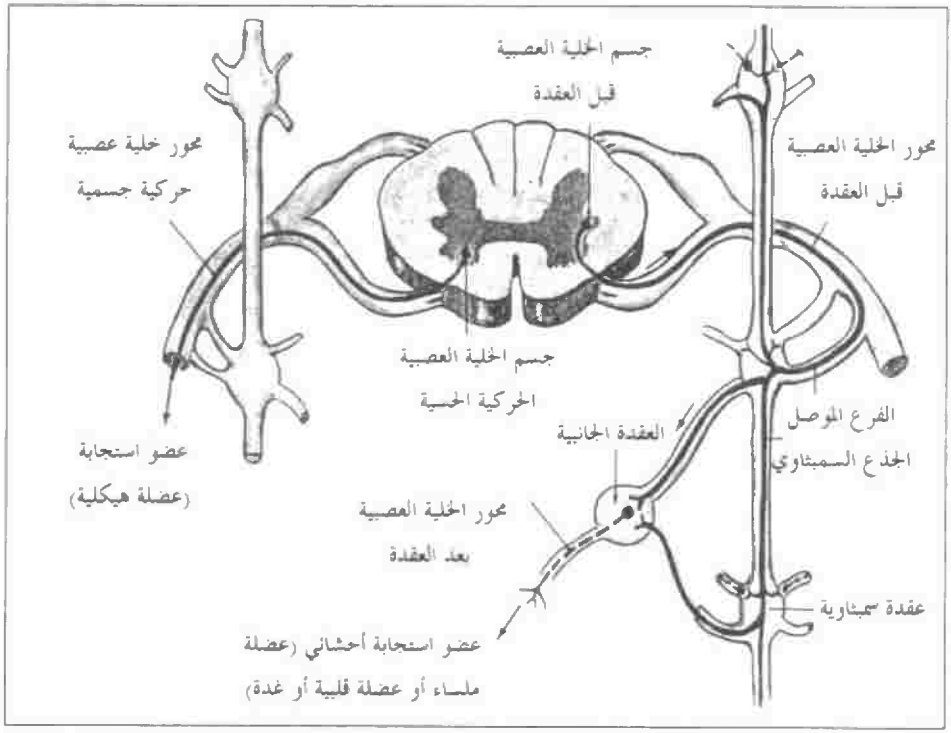
الألياف العصبية للخلايا السمبثاوية قبل العقد من النوع الميليني، أو النخاعي.

٢ - خلايا أو ألياف عصبية توجد بعد العقد السمبثاوية (خلال بعد العقد):

توجد أجسام هذه الخلايا وزوائدها الشجيرية داخل العقد السمبثاوية أو العقد الجانبية، حيث تتشابك نهايات الألياف العصبية للخلايا قبل العقدة مع الزوائد الشجيرية لجسم الخلايا بعد العقدة.

تمتد الألياف العصبية للخلايا بعد العقدة (الليفة العصبية بعد العقدة) لتنتهي تفرعاتها إما في عضلة القلب، أو إحدى الغدد أو العضلات الملساء بجدران الأمعاء، والأوعية الدموية.. وغيرها.

الألياف العصبية للخلايا بعد العقد من النوع غير الميليني. أو غير النخاعي.



شكل يوضح المسار السمبثاوي من الحبل الشوكي حتى أعضاء الاستجابة الحشوية، وكذلك يوضح المسار من الحبل الشوكي إلى أعضاء الاستجابة الجسمية (العضلات الهيكلية أو الغدد)
لاحظ: أنواع الخلايا السمبثاوية

- ويعمل الجهاز العصبي السمبثاوي عمل جهاز الطوارئ، فالسيالات العصبية التي تحملها الألياف السمبثاوية تسيطر على العديد من أعضاء الجسم الداخلية، وتُحدث فيها من التغيرات ما يساعد الجسم على مجابهة الظروف الطارئة، أو

المفاجئة التي يتعرض لها مثل: الغضب، أو الخوف، أو القلق، أو الكراهية، أو الحزن، أو الفرح.

- تفرز الفروع الانتهائية للألياف العصبية قبل العقد الناقل العصبي الأسيتيل كولين، أما نهايات الألياف بعد العقد فتفرز الناقل العصبي النورأدرينالين (أو النورإبينفرين)، وهذه الإفرازات تهيئ الجسم للطوارئ ، وتعرف بالأعصاب الأدرينالية.

ب - الجهاز العصبي جار السمبثاوي Parasympathetic N.s.:

- يتألف هذا الجهاز من ألياف وعقد عصبية، ويوجد فيه نوعان من الخلايا العصبية (خلايا عصبية قبل العقد، وخلايا عصبية بعد العقد).

- توجد أجسام الخلايا العصبية قبل العقدة وزوائدها الشجيرية في المادة السنجابية (الأنوية) بجذع المخ، أو المادة السنجابية للحبل الشوكي (القرن البطني) بالمنطقة العجزية. وتمر محاور هذه الخلايا (أليافها العصبية) من أنوية جذع المخ خلال الأعصاب المخية الثالث، والسابع، والتاسع، والعاشر، والحادي عشر لتنتهي بالعقد الجار سمبثاوية: الهدبية والحنكية المصفوية والتحت فكية، والسمعية والقلبية، والسلياقية (على الترتيب)، وكذلك تمر من المنطقة العجزية عن طريق العصب الحوضي.

- وتوجد أجسام الخلايا الجار سمبثاوية بعد العقدة وزوائدها الشجيرية في العقد الجار سمبثاوية (الهدبية، والحنكية المصفوية، والتحت فكية، والسمعية، والقلبية، ، والسلياقية) الموجودة داخل (أو ملاصقة) للأعضاء الحشوية. وتمر محاور هذه الخلايا (أليافها العصبية) من هذه العقد العصبية لتنتهي في عضو من الأحشاء أو بالقرب منه.

- تفرز الفروع الانتهائية للألياف العصبية قبل وبعد العقد الناقل العصبي الأسيتيل كولين، وتعرف بالأعصاب الكولينية.

ومما تجدر الإشارة إليه أن عمل الجهازين: السمبثاوي، والجار سمبثاوي متعاكس ومُتضَادٌ؛ فيقلل أحدهما تأثير الآخر. وعادةً فعمل الجهاز السمبثاوي محرض، أو منبه، أو محفز، أو مثير، بينما دور الجهاز جار السمبثاوي مثبط أو سلبي.

فالجهاز السمبثاوي يزيد من قوة عضلة القلب ويزيد من عدد دقاته ويُضيق الأوعية الدموية الطرفية، ويوسع القصبات الهوائية وإنسان العين، وفي ذات الوقت يخفف من حركات الأمعاء، ويُضيق العضلة العاصرة لكل من المثانة والشرج.

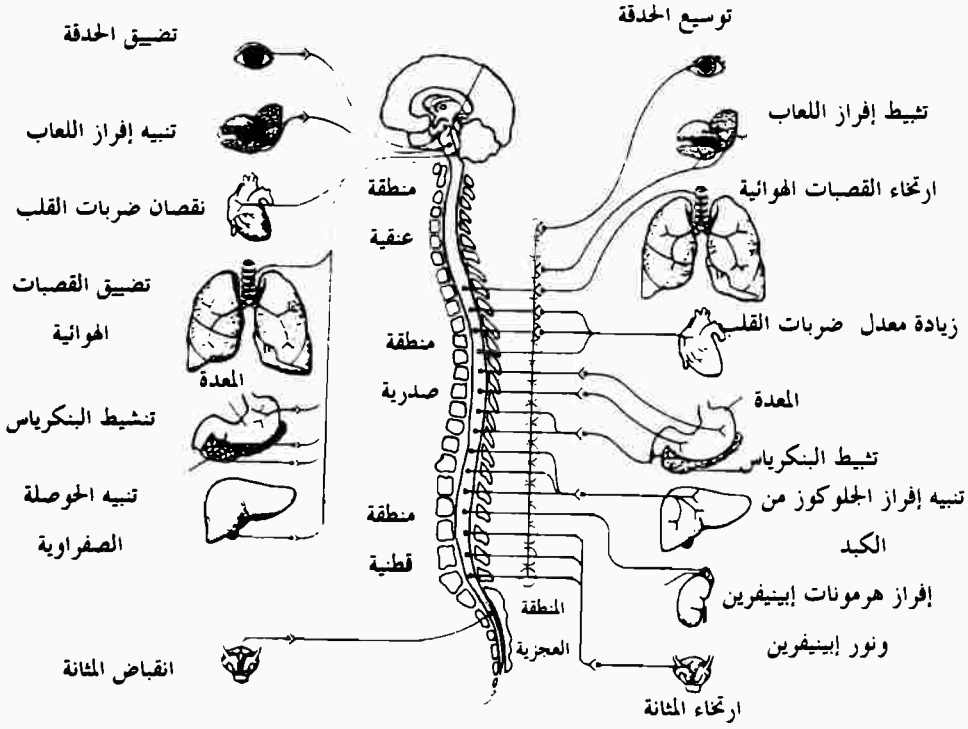
أما الجهاز جار السمبثاوي فوظيفته استعادة أو توفير الطاقة، فهو يقلل من عدد دقات القلب، ويزيد من حركات الأمعاء، ويرخي العضلة العاصرة لكل من المثانة والشرج، ويضيق القصبات الهوائية وإنسان العين.

وهناك فرق آخر بين الجهازين، وهو: أن كل ليفة عصبية للخلية قبل العقدة بالجهاز السمبثاوي تتشابك مع أكثر من خلية عصبية بعد العقدة داخل العقد العصبية، أما الليفة العصبية للخلية قبل العقد بالجهاز العصبي جار السمبثاوي، فتتشابك مع خلية عصبية واحدة داخل العقدة العصبية ويخرج من هذه الخلية بعد العقدة محور واحد فقط ينتهي بعضو استجابة، ولهذا السبب نجد أن التأثير جار السمبثاوي، ينتج عنه استجابة عضوٍ واحدٍ فقط، بينما الاستجابة من الجهاز السمبثاوي عادة تكون منتشرة، وتشمل عدة أعضاء في أنحاءَ مختلفة من الجسم.

مقارنة بين التأثير السمبثاوي والجار سمبثاوي على الأعضاء الحشوية

الأعضاء الحشوية	التأثير السمبثاوي	التأثير جار السمبثاوي
القلب (معدل الضربات وشدتها)	يزيد	يقلل
الألياف العضلية الملساء بجدران الأعضاء المجوفة والاختناقات الموجودة فيها: الحويصلات الهوائية	يوسع	يضيق

الجهاز الهضمى	يقلل الحركات الدودية	يزيد الحركات الدودية
العضلات العاصرة بالجهاز الهضمي.	يسبب انقباضها	يسبب ارتخاءها
المثانة البولية	ارتخاء	انقباض
العضلة العاصرة للمثانة البولية.	انقباض	ارتخاء
العين:		
القزحية	انقباض العضلات الشعاعية وتوسيع إنسان العين	ارتخاء العضلات الشعاعية وتضييق إنسان العين
العضلات الهدبية	ارتخاء، تكيف للرؤية البعيدة.	انقباض، تكيف للرؤية القريبة.
العضلات الناصبة للشعر	انقباض	لا تأثير.
الألياف العضلية الملساء بجدران الأوعية الدموية:		
بالجلد	انقباض	لا تأثير
بالعضلات الهيكلية	اتساع	لا تأثير
بالأوعية التاجية	توسيع	لا تأثير
بالأوعية بمنطقة البطن	انقباض	لا تأثير
بالأوعية لأعضاء التكاثر الخارجية	انقباض القنوات التناسلية الذكرية مسبباً القذف	اتساع الأوعية الدموية مسبباً الانتصاب فى الذكر
الغدد:		
العرقية	يزيد إفراز العرق	لا تأثير
الهضمية	يقلل إفراز اللعاب	يزيد إفراز اللعاب
البنكرياس	يقلل إفراز العصارة البنكرياسية	يزيد إفراز العصارة البنكرياسية
الكبد	يزيد من تحلل الجليكوجين، فيزيد مستوى جلوكوز الدم	لا تأثير
نخاع الغدة الكظرية	يزيد إفراز الأدرينالين	لا تأثير



الجهاز العصبي الذاتي

لاحظ كذلك أن كلا القسمين يتميز بأن سيالاته العصبية الصادرة تصل إلى الخلايا المراد التأثير فيها، من خلال خليتين حركيتين بينهما تشابك عصبي، وليس عن طريق خلية حركية واحدة، كما في الجهاز الطرفي الجسمي، وتسمى تجمعات هذه التشابكات العصبية الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي العقد العصبية الذاتيةAutonomic Ganglia ، ويتم توصيل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى الخلايا المستجيبة عن طريق المرور أولا في ألياف عصبية قبل عقدية Preganglionic nerve fibers ومن ثم خلال التشابك العصبي

عند العقد العصبية الذاتية، ثم في ألياف عصبية بعد عقدية Postganglionic nerve fibers.

من الشكل السابق، هل يوجد فرق في أماكن تواجد العقد العصبية الذاتية الخاصة بالجهاز السمبثاوي، والجهاز جار السمبثاوي؟ لعلك لاحظت أن العقد الذاتية للجهاز السمبثاوي توجد بجوار العمود الفقري، ويتصل بعضها ببعض مكونة ما يسمى بالسلسلة السمبثاوية Sympathetic Chain، بينما العقد الذاتية للجهاز جار السمبثاوي توجد بعيدة عن العمود الفقري، وغالباً قريبة من الأعضاء التي تتجه إليها ألياف القسم جار السمبثاوي، أو حتى داخل هذه الأعضاء.

من الشكل لاحظ أماكن خروج الألياف العصبية الخاصة بكلا القسمين من مناطق الجهاز العصبي المركزي، فالألياف السمبثاوية تخرج من المناطق الصدرية والقطنية من الحبل الشوكي. بينما تخرج ألياف الجهاز جار السمبثاوي تخرج من جذع المخ، والمنطقة العجزية للحبل الشوكي.

أسئلة التقويم

أجهزة التنسيق والتآزر

أولاً: النشاط العصبي

(الإحساس في الكائنات الحية)

أولاً: أسئلة الاختيار من متعدد

(٤٩ سؤالاً: ١ - ٤٩)

ثانيا: أسئلة المصطلح العلمي

(٥٠ سؤالاً: ٥٠ - ٩٩)

ثالثا: أسئلة التصويب

(٢٦ سؤالاً: ١٠٠ - ١٢٥)

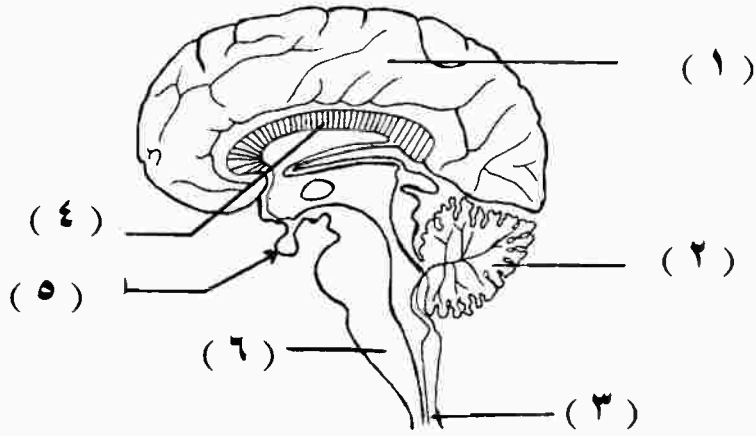
رابعاً: أسئلة المقال ذات الإجابات القصيرة

(٥٣ سؤالاً: ١٢٦ - ١٧٨)

أولا: أسئلة الاختيار من متعدد: (١ - ٤٩)

الفقرة التالية تخص الأسئلة من ١ - ٣:

الشكل التالي يمثل مقطعاً رأسياً في مخ الإنسان:



١ - مركز تنظيم الحركات الإرادية واتزان الجسم ممثل في الشكل بالرقم:

أ - ١ ب - ٢ جـ - ٣

د - ٤ هـ - ٥

٢ - من أهم وظائف الجزء الممثل في الشكل بالرقم (٦):

أ - تنظيم ضربات القلب.

ب - تنظيم حركات الجسم أثناء المشي.

جـ - تنظيم درجة حرارة الجسم.

د - توصيل النبضات (السيالات) العصبية لمنطقة المخ.

هـ - إفراز الهرمونات.

٣ - جزء الدماغ المختص بعملية التفكير ممثل في الشكل بالرقم:

أ - ١ ب - ٢ جـ - ٣

د - ٤ هـ - ٥

٤ - المؤثر الذي يتسبب في سريان السيال العصبي من الذراع يُفسَّرْ (تتم ترجمته) في:

أ - المخيخ ب - المخ جـ - النخاع المستطيل

د – الحبل الشوكي هـ - سرير المخ

٥ - عند حدوث إثارة ليفة عصبية في بقعة ما، فإن الأيونات التي تتحرك إلى خارج الليفة العصبية هي لعناصر:

أ - الصوديوم ب - البوتاسيوم جـ - الكلور

د – الكلور والبوتاسيوم هـ - الكلور والبوتاسيوم والصوديوم

٦ - غشاء الخلية العصبية في وضع الراحة يكون ذا نفاذية عالية لأيونات:

أ - Fe^{+} ب - Na^{+} جـ - K^{+}

د – H^{+} هـ - Cl^{-}

٧ - تُغَطَّى محاور غالبية الخلايا العصبية بالغلاف الميليني (الدُّهني) الذي:

أ- يمنع النبضات العصبية (السيال العصبي) من المرور السريع.

ب- يزيد من سرعة مرور النبضات العصبية (السيال العصبي).

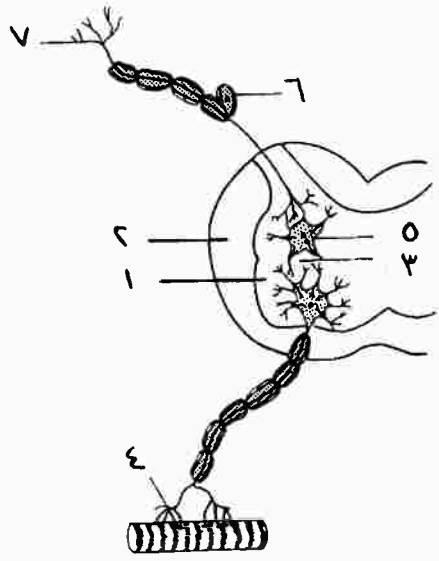
جـ- منع الإصابة البكتيرية.

د- يحفظ للخلية العصبية درجة حرارة ثابتة.

هـ- يبطئ من سرعة مرور النبضات العصبية (السيال العصبي).

* الفقرة التالية تخص الأسئلة من ٨ - ١٢:

الشكل التخطيطي التالي يمثل العناصر التي يتكون منـها الفعـل الانعكاسـي، تعرفه، ثم اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة التي تليه:



٨ - إلى أيٍّ من التالي يشير الرقم ٧ ؟:

أ- الزوائد الشجيرية للخلية العصبية الحركية.

ب- الزوائد الشجيرية للخلية العصبية الحسية.

جـ- التفرعات النهائية لمحور الخلية العصبية الحركية.

د- التفرعات النهائية لمحور الخلية العصبية الحسية.

هـ- الزوائد الشجيرية للخلية العصبية الموصلة.

٩ - أيّ رقم من الأرقام التالية يشير إلى موقع التشابك العصبي؟

أ - (٧) ب - (٦) جـ - (٥)

د – (٣) هـ - (١)

١٠ - أي رقم من الأرقام التالية يشير إلى جسم الخلية العصبية الحسية؟

أ - (٧)　　ب - (٦)　　جـ - (٣)

د – (٤)　　هـ - (١)

١١ - الناقل العصبي الكيميائي الذي غالباً ما يفرزه التركيب رقم ٤ هو:

أ - الأسيتيل كولين　　ب - النور إبينفرين　　جـ - الإبينفرين

د – الجاسترين　　هـ - الأنسيولين

١٢ - موقع التشابك العصبي العضلي ممثل بالرقم:

أ - (٣)　　ب - (٤)　　جـ - (٥)

د – (٦)　　هـ - (٧)

١٣ - تحتاج الخلايا العصبية قدراً من الطاقة لنقل السيالات العصبية، وتستخدم معظم هذه الطاقة في:

أ- سحب وامتداد الزوائد الشجيرية، ونهايات المحاور العصبية.

ب- إعادة بناء الغلاف الميليني بعد انتقال السيال العصبى.

جـ- حركة الكروموسومات داخل الخلايا العصبية.

د- تنشيط مضخة الصوديوم - البوتاسيوم.

هـ- سحب أيونات الحديدوز داخل الخلية العصبية.

١٤ - أي الأوصاف التالية أكثرها دقة للنبضة العصبية على أنها عبارة عن انسياب:

أ- الناقل العصبي عبر منطقة التشابك العصبي.

ب- الألكترونات مثل التيار الكهربائي.

جـ- البروتونات عبر غشاء الخلية.

د- أيونات الصوديوم للداخل والخارج عبر غشاء الخلية العصبية طبقاً لتركيزها.

هـ- أيونات الصوديوم من وإلى الخلية العصبية طبقاً للتغير في نفاذية غشاء الخلية.

١٥ - لو تم تدمير المخيخ بأحد الطيور، فإن هذا الطائر يصبح غير قادر على:

أ - الطيران . ب - هضم الطعام . جـ - أكسدة المواد الغذائية

د – التنفس . هـ - التفكير .

١٦ - تقترب سرعة التوصيل العصبي في المحاور العصبية في الإنسان من.. متر/ثانية.

أ - ٥٠ ب - ١٢٥ جـ - ١٥٠

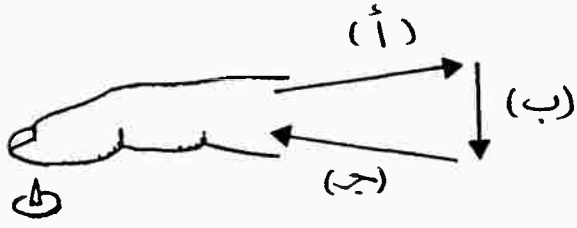
د – ٢٠٠ هـ - ٢٥٠

١٧ - يقع المركز المنظم لسرعة نبضات القلب في:

أ - النخاع المستطيل . ب - المخيخ . جـ - الحبل الشوكي .

د – نصفي الكرة المخية هـ - تحت سرير المخ .

١٨ - إذا وُخِزَ أصبع اليد على سبيل الخطأ بدبوس، فإن الجهاز العصبي يُسبب سحب اليد بسرعة، وبدون أدنى تفكير، حيث تستجيب الخلايا العصبية (الممثلة بالشكل التالي بالأسهم أ، ب، جـ) لهذا المؤثر بترتيب معين.



١٨ - أي من التالي يمثل الترتيب الصحيح لاستجابة الخلايا العصبية والمثلة بالأسهم أ،ب،جـ

	(أ)	(ب)	(جـ)
أ-	خلية عصبية حسية	خلية عصبية محركة	خلية عصبية موصلة
ب-	خلية عصبية موصلة	خلية عصبية حسية	خلية عصبية محركة
جـ-	خلية عصبية موصلة	خلية عصبية محركة	خلية عصبية حسية
د-	خلية عصبية محركة	خلية عصبية موصلة	خلية عصبية حسية
هـ-	خلية عصبية حسية	خلية عصبية موصلة	خلية عصبية محركة

١٩ - أي العبارات التالية أكثرها دقة في وصف الدور الأساسي لمادة الأسيتيل كولين بالجهاز العصبي للإنسان؟:

أ- يتسبب في تكوين فرق الجهد الكهربائي للخلية العصبية.

ب- يتسبب انتقال السيال العصبي عبر مناطق التشابك العصبي.

جـ- يتسبب في ازدياد قطبية الخلية العصبية.

د- يزيد من نفاذية الغشاء بعد التشابكي لأيونات الصوديوم والبوتاسيوم.

هـ- يمكن الاستدلال عن طريقه أن السيال العصبي ينتقل في اتجاه واحد.

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة من ٢٠ - ٢٢:**

- وُصِّل جلفانومتر (أداة الكشف عن مرور التيار الكهربائي) بالعصب السمعي للإنسان، ووُصِّل جلفانومتر آخر بالعصب البصري لنفس الإنسان. وعندما استثيرت عين الإنسان بالضوء واستثيرت أذنه بالصوت، وُجد أن إبرتي الجلفانومتران قد انحرفتا بنفس المقدار.

٢٠ - بمقارنة التيار الكهربائي المار بالعصب السمعي والتيار الكهربائي المار بالعصب البصري، نستنتج أن:

أ- التيارين متماثلان.

ب- التيار المار بالعصب السمعي أكبر من المار بالعصب البصري.

جـ- التيار المار بالعصب السمعي أصغر من المار بالعصب البصري.

د- التيار المار بالعصب السمعي أكثر شدة من المار بالعصب البصري.

هـ- التيار المار بالعصب السمعي أقل شدة من المار بالعصب البصري.

٢١ - عندما يستجيب الإنسان للصوت، فإن النبضة العصبية (السيال العصبي) التي يسببها الصوت تترجم في:

أ - العصب السمعي. ب - العصب البصري. جـ - الدماغ .

د – التشابك العصبي . هـ - المخاريط والقضبان .

٢٢ - السيال العصبي الذي ينساب على طول العصب البصري أكثر تمثيلاً لـ:

أ - الأشعة الضوئية. ب - الموجات الكهرومغناطيسية . جـ - التيارات الكهربية.

د – الأشعة الكونية . هـ - الموجات المائية .

٢٣ - وظيفة المخيخ هي:

أ- السيطرة على الحركات غير الإرادية الرئيسية.

ب- نقل الأوامر إلى أعضاء الاستجابة.

جـ- حفظ التوازن.

د- التحكم في الأفعال المنعكسة.

هـ- نقل الإحساسات من عضو الاستقبال.

٢٤ - يبلغ عدد الأعصاب المخية في الإنسان .. .. .. زوجًا:

أ - ٢١ ب - ٣١ جـ - ١٢

د – ٣٢ هـ - ٢٢

٢٥ - يتحكم جزء المخ المعروف بالنخاع المستطيل في:

أ - التوازن ب - السمع جـ - التعلم

د – التنفس هـ - تنظيم درجة حرارة الجسم

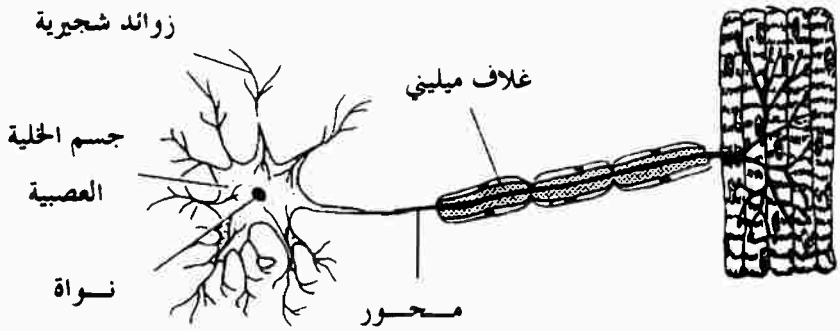
٢٦ - أي جزء من الأجزاء العصبية التالية يقوم بترجمة مؤثر الضوء إلى نبضات عصبية:

أ - المخيخ . ب - نصفا الكرة المخية . جـ - النخاع الشوكي .

د – الحبل الشوكي . هـ - تحت سرير المخ .

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة من ٢٧ - ٢٨:**

- الشكل التالي يوضح تركيب إحدى الخلايا العصبية:



٢٧ - الناقل الكيميائي المنطلق بمنطقة التشابك العصبي العضلي هو:

أ - الأدرينالين . ب - النورأدرينالين . جـ - السيروتونين .

د – الإسيتيل كولين . هـ - الإبينفرين .

٢٨ - نوع الخلية العصبية الموضح بالشكل السابق هو خلية عصبية .. .. ..

أ - حسية . ب - حركية . جـ - مختلطة .

د – مرافقة . هـ - موصلة .

٢٩ - وظيفة الحبل الشوكي:

أ- التحكم في الأفعال المنعكسة.

ب- حفظ التوازن.

جـ- السيطرة على الحركات غير الإرادية الرئيسية.

د- إطلاق الطاقة أثناء عمل الجهاز العصبي.

هـ- تدعيم الجهاز العصبي.

٣٠ - الأم العنكبوتية عبارة عن:

أ- غشاء يلتصق بالمخ مباشرة.

ب- نسيج يبطن عظام الجمجمة من الداخل.

جـ- نسيج غير متماسك يتخلله سائل شفاف.

د- الغلاف الذي يحيط بمحور الخلية العصبية.

هـ- الجزء الداخلي لنصفي الكرة المخيتين.

٣١ - أي جزء من الأجزاء التالية من مخ الإنسان يختص بعملية التعلم؟:

أ - المخيخ . ب - القشرة المخية . جـ - النخاع المستطيل .

د – سرير المخ . هـ - تحت سرير المخ .

٣٢ - الفعل المنعكس في الإنسان هو الفعل الذي:

أ- يمكن تعديله عن طريق التعلم.

ب- يكتسب بالتعلم.

جـ- لا يمكن تعديله عن طريق التعلم.

د- يُدعم ويزداد قوة بتكرار المثيرات.

هـ- يضعف وتقل قوته بتكرار المثيرات.

٣٣ - يبلغ عدد الأعصاب الشوكية في الإنسان .. .. زوجًا :

أ - ٢١ ب - ٣١ جـ - ١٢

د – ٣٢ هـ - ٢٢

٣٤ - من أهم وظائف الجسر أو قنطرة فارول :

أ- السيطرة على الحركات غير الإرادية الرئيسية.

ب- السيطرة على الحركات الإرادية.

جـ- التحكم في الأفعال المنعكسة.

د- إطلاق الطاقة أثناء عمل الجهاز العصبى.

هـ- طريق لنقل السيالات العصبية من النصفين الكرويين المخيين والمخيخ إلى النخاع المستطيل.

٣٥ - أيٌّ من التالي لا يعتبر فعلاً انعكاسياً:

أ - المضغ . ب - العطس . جـ - التثاؤب .

د – طرفة العين . هـ - السّعال .

٣٦ - النسيج العصبي المعروف بالمادة السنجابية عبارة عن:

أ- غشاء يلتصق بالمخ مباشرة.

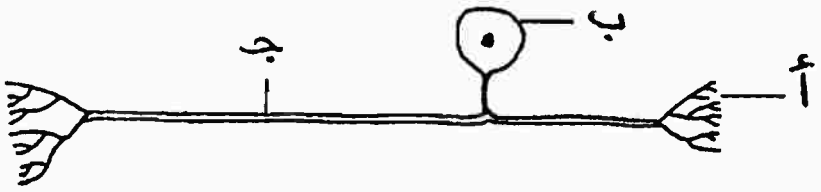
ب- نسيج غير متماسك يتخلله سائل شفاف.

جـ- الجزء الداخلي للنصفين الكرويين.

د- الجزء الداخلي للحبل الشوكي.

هـ- الغلاف الذي يحيط بمحور الخلية العصبية.

٣٧ - الشكل التخطيطي التالي يبين تركيب إحدى الخلايا العصبية الحسية.



-أيٌّ من التالي يمثل المسار الصحيح للسيال العصبي خلال هذه الخلية؟

أ- جـ ← أ ← ب

ب- ب ← أ ← جـ

جـ- جـ ← ب ← أ

د- أ ← جـ ← ب

هـ- أ ← ب ← جـ

٣٨ - عندما تستثار ليفة عصبية في بقعةٍ مَّا، فإن غشاءها الخارجي عند هذه البقعة:

أ- يصبح متعادلاً كهربائياً.

ب- يصبح موجبا كهربائياً.

جـ- يصبح سالباً كهربائياً.

د- لا يحدث له أي تغيير.

هـ- يصبح خالياً من الشحنات الكهربائية.

٣٩ - يفقد الشخص المخمور (تحت تأثير جرعة كبيرة من الكحول) قدرته على الكلام أولاً، ثم يفقد قدرته على المشي في خط مستقيم ثانياً، ثم يفقد قدرته على التنفس الطبيعي. **أيٌّ من التالي يمثل الترتيب الصحيح لتأثير الخمر (الكحول) على أجزاء الجهاز العصبي المركزي:**

أ- النخاع المستطيل - المخيخ - المخ.

ب- المخ - المخيخ - النخاع المستطيل.

جـ- المخيخ - النخاع المستطيل - المخ.

د- المخيخ - المخ - النخاع المستطيل.

هـ- المخ - سرير المخ - النخاع المستطيل.

٤٠ - تستخدم الناقلات العصبية في جميع الأنشطة التالية، ما عدا:

أ- مرور النبضات العصبية بمنطقة التشابك العصبي.

ب- مرور النبضات العصبية بمنطقة التشابك العصبي العضلي.

جـ- الرؤية بالعين.

د- نشاط سرير المخ.

هـ- نقل الموجات الصوتية من غشاء الطبلة للأذن الداخلية.

٤١ - مادة الميلين التي تغطي محاور الخلايا العصبية عبارة عن:

أ - مادة بروتينية . ب - مادة كربوهيدراتية . جـ - مادة دهنية .

د- خليط من المواد البروتينية والكربوهيدراتية.

هـ- خليط من المواد الدهنية والكربوهيدرايتة.

٤٢ - تتجمع الألياف العصبية في تركيب واحد يسمى:

أ - المحور العصبى . ب - التشابك العصبي . جـ - الحبل العصبي .

د – العصب . هـ - السيال العصبي .

٤٣ - إذا أصيب النخاع المستطيل بصدمة، فإن ذلك يؤدي إلى:

أ- فقد حاسة الإبصار.

ب- حدوث شلل تام.

جـ- فقد القدرة على الكلام.

د- حدوث الوفاة.

هـ- فقد حاسة السمع.

٤٤ - من المعروف أن الكثير من أجزاء جسم الإنسان تشترك في نقل الكثير من المؤثرات. **أي من التتابعات التالية يمثل التتابع الصحيح لانتقال المؤثر العصبي بالفعل الانعكاسي؟**

أ- الحبل الشوكى - عضو الحس - خلية عصبية حسية - خلية عصبية حركية- عضلة/غدة.

ب- عضلة/غدة - خلية عصبية حسية - الحبل الشوكي - خلية عصبية حركية - عضو الحس.

جـ- عضو الحس - خلية عصبية حسية - الحبل الشوكى - خلية عصبية حركية- عضلة/غدة.

د- خلية عصبية حسية - عضو الحس - خلية عصبية حركية - عضلة/غدة - الحبل الشوكي.

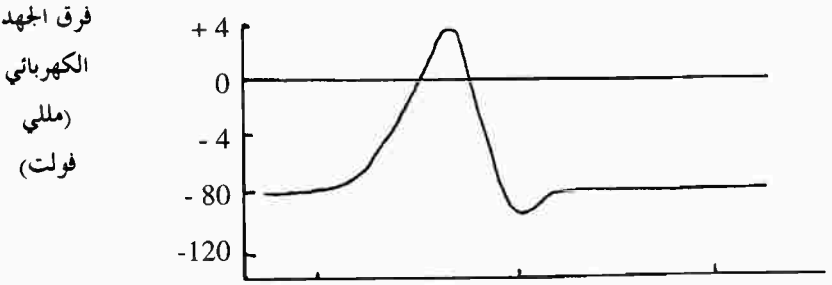
هـ- خلية عصبية حركية - عضلة/غدة - عضو الحس - خلية عصبية حسية - الحبل الشوكي.

٤٥ - مركز الأفعال المنعكسة هو:

أ - المخيخ . ب - الجسر أو قنطرة فارول .

جـ – النخاع المستطيل . د – النخاع الشوكي . هـ – سرير المخ .

٤٦ – المنحنى التالي يبين التغير في فرق الجهد الكهربائي عند مرور نبضة عصبية (سيال عصبي) واحدة بإحدى الخلايا العصبية .



- ما مقدار التغير في فرق الجهد الكهربائي (بالملي فولت) نتيجة مرور النبضة العصبية بالخلية العصبية؟:

أ - ٤٠ . ب - ٦٠ . جـ - ٨٠ .

د – ١٠٠ . هـ - ١٢٠ .

٤٧ - يتحدد اتجاه مرور السيال العصبي بالجهاز العصبي للإنسان عن طريق:

أ - محاور الخلايا العصبية . ب - المخ . جـ - الأغشية التشابكية .

د – سرير المخ . هـ - تحت سرير المخ .

٤٨ - ينساب السيال العصبي في الخلية العصبية المعزولة:

أ- من الزوائد الشجيرية إلى المحور.

ب- من المحور إلى الزوائد الشجيرية.

جـ- في جميع الاتجاهات.

د- من جسم الخلية إلى الزوائد الشجيرية.

هـ- من الزوائد الشجيرية إلى نواة الخلية.

٤٩ - عندما تستثار أي خلية عصبية، فإنه يفترض أن مواد كيميائية تتكون داخل هذه الخلية في حويصلات صغيرة، ثم تتحرك هذه الحويصلات نحو الغشاء قبل التشابكي (الجزء من غشاء الخلية العصبية المجاور لغشاء خلية عصبية أخرى، حيث توجد بينهما مسافة تعرف باسم الشق التشابكي) ثم تفرغ محتوياتها في الشق التشابكي. وتنتشر هذه المادة الكيميائية بالشق التشابكي فتسبب استثارة غشاء الخلية العصبية المجاورة، والمعروف باسم الغشاء بعد التشابكي، وبذلك تنتقل النبضات العصبية من خلية عصبية إلى خلية عصبية أخرى.

- أيُّ الملاحظات التالية أكثرها تعضيداً لهذا الافتراض:

أ- لقد لوحظ أثناء فحص الخلايا العصبية بالميكروسكوب الإلكتروني أن هناك اختلافاً في عدد الحويصلات داخل الخلية العصبية بالمقارنة بعدد هذه الحويصلات في الخلايا الغدية.

ب- عند حقن محتويات الليسوسومات إلى الخلية العصبية فإنها تتسبب في تثبيط انتقال النبضات العصبية عبر منطقة الشق التشابكي.

جـ- عند حقن أحد الأنزيمات المحللة للمادة الكيميائية التي تتكون داخل الخلايا العصبية عند استثارتها في منطقة الشق التشابكي، فإن هذا يتسبب في تثبيط انتقال النبضات العصبية.

د- بحقن أحد الأنزيمات التي تحلل المادة الكيميائية المنطلقة من الخلية العصبية في منطقة الشق التشابكي، فإنه يلاحظ بواسطة الميكروسكوب الإلكتروني وجود عدد قليل جداً من الحويصلات داخل الخلية العصبية.

هـ- لوحظ عند فحص الخلايا العصبية المستثارة بواسطة الميكروسكوب الإلكتروني أن كثيراً من الحويصلات الصغيرة تظهر بالقرب من الأغشية التشابكية لهذه الخلايا، أكثر مما تظهر بجوار الأغشية التشابكية للخلايا العصبية غير المستثارة.

الإجابات

إجابة أسئلة الاختيار من متعدد (١ - ٤٩)

١ -	ب	١٨ -	هـ	٣٥ -	د
٢ -	أ	١٩ -	جـ	٣٦ -	د
٣ -	أ	٢٠ -	أ	٣٧ -	جـ
٤ -	د	٢١ -	جـ	٣٨ -	أ
٥ -	د	٢٢ -	جـ	٣٩ -	ب
٦ -	جـ	٢٣ -	جـ	٤٠ -	هـ
٧ -	ب	٢٤ -	جـ	٤١ -	جـ
٨ -	ب	٢٥ -	د	٤٢ -	د
٩ -	جـ	٢٦ -	ب	٤٣ -	د
١٠ -	ب	٢٧ -	د	٤٤ -	جـ
١١ -	أ	٢٨ -	ب	٤٥ -	د
١٢ -	ب	٢٩ -	أ	٤٦ -	هـ
١٣ -	د	٣٠ -	جـ	٤٧ -	جـ
١٤ -	هـ	٣١ -	هـ	٤٨ -	جـ
١٥ -	أ	٣٢ -	جـ	٤٩ -	هـ
١٦ -	ب	٣٣ -	ب		
١٧ -	أ	٣٤ -	هـ		

ثانيا: أسئلة المصطلح العلمي (٥٠ - ٩٩)

- اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة مما يأتي:

٥٠ - مجموعة الأعضاء والخلايا بجسم الإنسان والتي تتخصص في استقبال كل من المؤثرات الداخلية والخارجية، والإيعاز بالاستجابة لهذه المؤثرات.

٥١ - مجموعة الزوائد البروتوبلازمية القصيرة، والكثيرة التفرع، والصادرة من جسم الخلية العصبية.

٥٢ - جزء الجهاز العصبي المركزي الذي يحتوي المراكز العصبية المسئولة عن تنظيم الجوع والشبع والعطش والنوم وتنظيم درجة حرارة الجسم.

٥٣ - جزء المخ الذي يعتبر مركزاً للكثير من الأفعال المنعكسة.

٥٤ - جزء المخ الذي يربط بين النخاع المستطيل، والمخيخ، والمخ الأمامي.

٥٥ - المادة الكيميائية الموجودة داخل حويصلات في نهايات المحور الأسطواني للخلية العصبية.

٥٦ - الأغشية التي تحيط بالجهاز العصبي المركزي (المخ والحبل الشوكي).

٥٧ - الفراغ الفاصل بين غشاء كعبرة التشابك (الزر الطرفي) لمحور إحدى الخلايا العصبية، وغشاء إحدى الشجيرات العصبية (زائدة شجيرية) لخلية عصبية مجاورة.

٥٨ - الجزء من الحبل الشوكي الذي يحوي أجسام الخلايا العصبية.

٥٩ - الجزء من المخ الذي يحوي أجسام الخلايا العصبية.

٦٠ - الخلايا العصبية المسئولة عن نقل الإحساس من عضو الاستقبال إلى الجهاز العصبي المركزي.

٦١ - جزء المخ المسئول عن التنسيق بين الرسائل العصبية الحسية (السيالات العصبية الحسية) التي تصل للقشرة المخية.

٦٢ - العضي الخلوي يغيب من الخلايا العصبية ويفقدها قدرتها على الانقسام.

٦٣ - المواقع التي يغيب منها الميلين على طول محور الخلية العصبية الميلينة.

٦٤ - الاستجابة السريعة غير الإرادية التي لا يسبقها أدنى تفكير لبعض المؤثرات الحسية التي تهدد حياة الإنسان.

٦٥ - المسار العصبي التركيبي أو التشريحي للاستجابة السريعة غير الإرادية التي لا يسبقها أدنى تفكير لبعض المؤثرات الحسية التي تهدد حياة الإنسان.

٦٦ - النسيج الضام الذي يحيط بمجموعة الألياف العصبية في شكل حزمة داخل العصب.

٦٧ - النسيج الضام الذي يحيط بمجموعة حزم الألياف العصبية داخل العصب.

٦٨ - التركيب الذي يرجع إليه الفضل في عزل السيالات العصبية بالألياف العصبية المتجاورة بعضها عن بعض.

٦٩ - أجزاء الخلية العصبية الميلينية التي تتسبب في زيادة سرعة السيال العصبي عما هو موجود بالخلايا العصبية اللاميلينية.

٧٠ - جزء المخ الذي له وظيفة إفرازية هرمونية.

٧١ - جزء المخ المسئول عن تنظيم الحركات الإرادية بجسم الإنسان.

٧٢ - عملية انتقال التغيرات الكهروكيميائية التي تمر بالتتابع خلال غشاء الليفة العصبية.

٧٣ - الحالة الكهربية لغشاء الخلية العصبية أثناء عدم نقل سيال عصبي.

٧٤ - الجهد الكهربي لغشاء الخلية العصبية عند عدم نقل سيال عصبي.

٧٥ - الجهد الكهربي لغشاء الخلية العصبية عند نقل سيال عصبي.

٧٦ - جزء المخ الذي يوصل المعلومات الحسية الواردة من الحبل الشوكي إلى باقي أجزاء المخ، وينقل الأوامر من المخ إلى الحبل الشوكي.

٧٧ - جسيمات، أو حبيبات دقيقة، توجد بسيتوبلازم الخلايا العصبية دون غيرها من خلايا الجسم.

٧٨ - الفترة الزمنية التي يلزم مرورها بعد الانتهاء من مرور السيال العصبي بمنطقة ما من غشاء الخلية العصبية حتى تقوم بنقل سيال عصبي جديد.

٧٩ - مهما زادت قوة المؤثر بنقطة ما من غشاء الليفة العصبية فإن هذا لا يقابله أي زيادة في فرق الجهد الكهربي عن هذه النقطة. وإذا قلت قوة المؤثر عن المقدار اللازم لتنبيه الليفة العصبية فإنها لا تنقل أيَّ سيال عصبيٍ على الإطلاق.

٨٠ - الخلايا العصبية المسئولة عن نقل الأوامر من الجهاز العصبي المركزي الغدد أو العضلات.

٨١ - الآلية التي يتم بموجبها عملية نقل أيونات الصوديوم إلى خارج الليفة العصبية، ونقل أيونات البوتاسيوم إلى داخل الليفة العصبية بعد مرور السيال العصبي بنقطةٍ مًا من الليفة العصبية باستهلاك الطاقة.

٨٢ - موجات من إزالة الاستقطاب، واستعادته ثم إزالته، ثم عودته على طول الليفة العصبية.

٨٣ - عملية انعكاس فرق الجهد بغشاء الخلية العصبية، نتيجة لتعرضه لأحد المؤثرات المناسبة.

٨٤ - العضيات الخلوية التي يكثر وجودها بالتشعبات الانتهائية لمحور الخلية العصبية.

٨٥ - الارتباط الوظيفي بين خليتين عصبيتين متجاورتين.

٨٦ - المنطقة التي يحدث عندها شبه تلامس بين نهايات تفرعات محور خلية عصبية، والشجيرات العصبية لخلية عصبية أخرى مجاورة.

٨٧ - حالة كهربية لغشاء الخلية العصبية أثناء الراحة تنجم عن التوزيع غير المتكافئ لأيونات بعض العناصر الكيميائية على جانبي الغشاء.

٨٨ - جزء المخ الذي يحوي المراكز العصبية الحسية، والمراكز العصبية الحركية.

٨٩ - الأعصاب التي تحوي أليافاً عصبية حسية وأخرى حركية.

٩٠ - قسم الجهاز العصبي المسئول عن تنظيم أنشطة أعضاء الجسم غير الخاضعة في عملها لإرادة الإنسان.

٩١ - مجموع الأعصاب الموجودة بجسم الإنسان.

٩٢ - منطقة التكامل الحسي بمخ الإنسان.

٩٣ - قسم الجهاز العصبي الذاتي الصادرة أعصابه من المنطقتين الصدرية والقطنية للحبل الشوكي.

٩٤ - الجزء من الجهاز العصبي المسئول عن تنظيم الشهوة الجنسية للإنسان.

٩٥ - تجمع في أجسام الخلايا العصبية خارج الجهاز العصبي ويحدث فيه الكثير من التشابكات العصبية.

٩٦ - قسم الجهاز العصبي الذي يتكون من المخ والحبل الشوكي.

٩٧ - الانتفاخ الموجود في مسار الجذر الحسي للعصب الشوكي بالقرب من نقطة اتصاله بالحبل الشوكي ، وتتجمع فيه أجسام الخلايا العصبية الحسية.

٩٨ - اثنا عشر زوجاً من الأعصاب تتصل بالمخ من الناحية البطنية.

٩٩ - القوس الانعكاسية التي تغيب عنها الخلايا العصبية الرابطة أو البينية.

إجابة أسئلة المصطلح العلمي (٥٠ - ٩٩)

رقم السؤال	المصطلح العلمي	رقم السؤال	المصطلح العلمي
٥٠	الجهاز العصبى	٧٥	جهد العمل
٥١	الزوائد الشجيرية أو الشجيرات العصبية	٧٦	النخاع المستطيل
٥٢	تحت سرير المخ، وتحت المهاد (الهيبوثلامس)	٧٧	حبيبات نسل
٥٣	النخاع المستطيل	٧٨	فترة الجموع
٥٤	المخ الأوسط	٧٩	قانون الكل أو اللاشيء
٥٥	الناقل الكيميائى	٨٠	الخلايا العصبية الحركية
٥٦	الأغشية السحائية	٨١	النقل النشط - مضخات الصوديوم والبوتاسيوم
٥٧	الشق التشابكى	٨٢	انتقال السيال العصبى
٥٨	المادة السنجابية	٨٣	إزالة الاستقطاب
٥٩	القشرة المخية (المادة السنجابية)	٨٤	الميتوكوندريا
٦٠	الخلايا العصبية الحسية	٨٥	التشابك العصبى
٦١	سرير المخ	٨٦	التشابك العصبى
٦٢	السنتروسوم (الجسم المركزى)	٨٧	الاستقطاب الكهربى
٦٣	عقد رانفيير	٨٨	القشرة المخية
٦٤	الفعل المنعكس	٨٩	أعصاب مختلطة
٦٥	القوس الانعكاسى	٩٠	الجهاز العصبى الذاتى
٦٦	غلاف الحُزمة العصبية	٩١	الجهاز العصبى الطرفى
٦٧	غلاف العصب	٩٢	مركز ورنيك
٦٨	الميلين	٩٣	الجهاز العصبى السمبثاوى
٦٩	عقد رانفيية	٩٤	الهيبوثلامس
٧٠	تحت المهاد (الهيبوثلامس)	٩٥	العقدة العصبية
٧١	المخيخ	٩٦	الجهاز العصبى المركزى
٧٢	السيال العصبى	٩٧	عقدة الجذر الظهرى
٧٣	الاستقطاب	٩٨	الأعصاب المخية
٧٤	جهد الراحة	٩٩	القوس الانعكاسي لانعكاس الركبة

ثالثاً: أسئلة التصويب (١٠٠ - ١٢٥)

- ضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام كل عبارة مما يأتي، مع تصحيح ما جاء بالعبارات الخاطئة:

١٠٠ - تقع أجسام الخلايا العصبية بالجهاز العصبي المركزي في المادة البيضاء للمخ وبالمادة السنجابية للحبل الشوكي. ( )

١٠١ - تصنف الخلايا العصبية تشريحياً إلى ثلاثة أنواع: حسية وحركية وبينية ( )

١٠٢ - المخيخ هو جزء المخ المسئول عن التنسيق بين الرسائل العصبية الحسية التي تصل إلى القشرة المخية. ( )

١٠٣ - يرجع فقد الخلية العصبية قدرتها على الانقسام إلى غياب جهاز جولجي ( )

١٠٤ - تبلغ نسبة تركيز أيونات الصوديوم على جانبي غشاء الخلية العصبية ١ (داخل الغشاء) : ١٠ (خارج الغشاء). ( )

١٠٥ - تقوم الزوائد الشجيرية للخلية العصبية بنقل السيالات العصبية إلى خارج الخلية العصبية. ( )

١٠٦ - ترجع زيادة سرعة السيال العصبي بالألياف العصبية النخاعية إلى وجود مواضع تغيب منها مادة الميلين على طول الليفة العصبية. ( )

١٠٧ - تنتقل السيالات العصبية خلال مناطق التشابك العصبي بواسطة مواد كيميائية ناقلة. ( )

١٠٨ - يعرف الفراغ الفاصل بين الخلية قبل التشابكية، والخلية بعد التشابكية بكعبرة التشابك. ( )

١٠٩ - يحاط المخ بثلاثة أغشية سحائية، أما الحبل الشوكي فيحاط بغشاءين فقط ( )

١١٠ - يعرف جزء المخ الذي يفرز هرمونات تنظم عمل الغدة النخامية بسرير المخ. ( )

١١١ - يتكون الفعل المنعكس من خمسة عناصر. أما القوس الانعكاسية فتتكون من ثلاثة عناصر. ( )

١١٢ - تقع المراكز العصبية المسئولة عن ضربات القلب بالنخاع المستطيل ( )

١١٣ - تقع المراكز العصبية المسئولة عن الجوع والعطش بالقشرة المخية ( )

١١٤ - جزء المخ الذي يعتبر مركزاً للأفعال المنعكسة هو سرير المخ ( )

١١٥ - جزء الجسم الذي يعتبر مركزاً للأفعال المنعكسة هو تحت سرير المخ ( )

١١٦ - تقوم عقد رانفييه بعزل السيالات العصبية - المارّة بالألياف العصبية - بعضها عن بعض. ( )

١١٧ - الفعل المنعكس هو الاستجابة السريعة غير الإرادية التي لا يسبقها أدنى تفكير للمؤثرات الحسية التي تهدد حياة الإنسان. ( )

١١٨ - يقوم جذع المخ بربط النخاع المستطيل، والمخيخ، والمخ الأمامي ( )

١١٩ - يُعرف الارتباط الوظيفي بين الخليتين العصبيتين عن طريق ملامسة أو شبه ملامسة أغشيتهما المتجاورة بالتجمع. ( )

١٢٠ - يعرف الحد الأدنى لشدة المؤثر (المنبه) اللازم لحدوث الاستجابة بالخلية العصبية بعتبة التنبيه. ( )

١٢١ - يعرف التغير في فرق الجهد خلال غشاء الليفة العصبية بجهد العمل. ( )

١٢٢ - ينتج عن إصابة منطقة ورنيكا للتكامل الحسي بتلف عدم إمكانية استقبال السيالات العصبية البصرية والسمعية. ( )

١٢٣ - يؤدي قطع الجذر الظهري للعصب الشوكي، أو فقدان الحركة (شلل) بالعضلات المتصلة بالعصب بنفس جهة القطع. ( )

١٢٤ - توجد العقد السمبثاوية في المنطقتين: الصدرية والعجزية في الحبل الشوكي. ( )

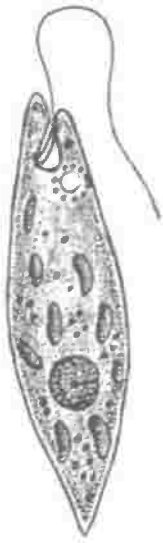
١٢٥ - الجهاز العصبي الذاتي الجار سمبثاوي هو الذي تصدر أعصابه من جذع المخ، والمنطقة القطنية للحبل الشوكي. ( )

إجابة أسئلة التصويب (١٠٠ - ١٢٥)

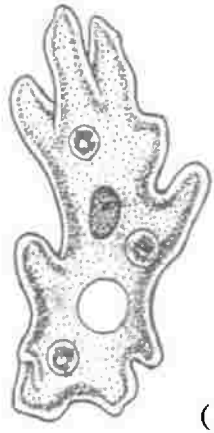
-١٠٠	×	البيضاء – السنجابية
-١٠١	×	وظيفيًا
-١٠٢	×	سرير المخ.
-١٠٣	×	السنتروسوم.
-١٠٤	✓	
-١٠٥	×	إلى داخل.
-١٠٦	✓	
-١٠٧	✓	
-١٠٨	×	الشق التشابكى.
-١٠٩	×	ثلاثة أغشية أيضاً.
-١١٠	×	تحت سرير المخ.
-١١١	✓	
-١١٢	✓	
-١١٣	×	تحت سرير المخ.
-١١٤	×	تحت سرير المخ.
-١١٥	×	الحبل الشوكى.
-١١٦	×	الميلين.
-١١٧	✓	
-١١٨	×	المخ الأوسط.
-١١٩	×	التشابك العصبى.
-١٢٠	✓	
-١٢١	✓	
-١٢٢	×	عدم القدرة على فهم الكلمة المسموعة والمقروءة.
-١٢٣	×	فقدان الحساسية بأجزاء الجسم المتصلة بالعصب.
-١٢٤	×	الصدرية والقطنية.
-١٢٥	×	جذع المخ والمنطقة العجزية.

الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٢٦ - ١٢٩

الشكلان التاليان (أ)، (ب) يمثلان كائنين من كائنات مملكة الطلائعيات... تعرفهما، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



الشكل (ب)



الشكل (أ)

١٢٦ - ما العضيات المتخصصة لاستقبال المؤثرات البيئية المحيطة بالكائن الممثل بالشكل (أ)؟

١٢٧ - ما التركيب الذي يرجع إليه الإحساس بالكائن الممثل بالشكل (أ)؟

١٢٨ - "ينجذب الكائن الممثل بالشكل (أ) نحو الضوء، ويبتعد عن الحرارة". ما الخاصية التي ترجع إليها هذه الظاهرة؟ وما تفسير ذلك؟

١٢٩ - ما عضو الإحساس بالكائن الممثل بالشكل (ب)؟

الإجابة:

١٢٦ - لا يوجد.

١٢٧ - البروتوبلازم.

١٢٨ - ١ - انفعالية البروتوبلازم.

٢ - التفسير: حيث يسبب المؤثر البيئي - سواء الضوء أو الحرارة - تغيرات في البروتوبلازم تؤدي إلى استجابة الكائن الموضح بالشكل (أ) لهذا المؤثر إما بالاقتراب نحو المؤثر، أو الابتعاد عنه حسب طبيعة هذا المؤثر.

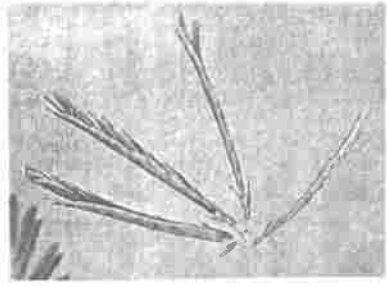
١٢٩ - البقعة العينية.

---

* **الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٣٠ - ١٣٢**

١٣٠ - "اعتبر الإحساس قديماً حداً فاصلاً بين الحيوان والنبات، إلا أنه ثبت بوجه عام قدرة النبات على الاستجابة إذا أثر عليه مؤثر". اذكر ثلاثة أمثلة تدلل بها على صحة هذه العبارة.

١٣١ - الشكلان التاليان يوضحان الحركة في نبات "المستحية"، والتي تعتبر أحد مظاهر استجابة النبات لمؤثر اللمس.



الشكل (أ)

الشكل (ب)

وضح باختصار ميكانيكية الاستجابة بالحركة لمؤثر اللمس في هذا النبات.

١٣٢ - "لا تحتوي النباتات على وجه العموم على أجهزة عصبية كما في الحيوانات، ولذلك فإن استجاباتها للمؤثرات البيئية تكون محدودة جداً إذا ما قورنت باستجابات الحيوانات". ما المؤثرات البيئية التي تستجيب لها النباتات؟

الإجابة:

١٣٠ - ١ - ذبول وتهدل أوراق نبات "المستحية" عند لمسها.

٢ - تفتح أزهار بعض النباتات في الضوء . وانغلاقها في الظلام.

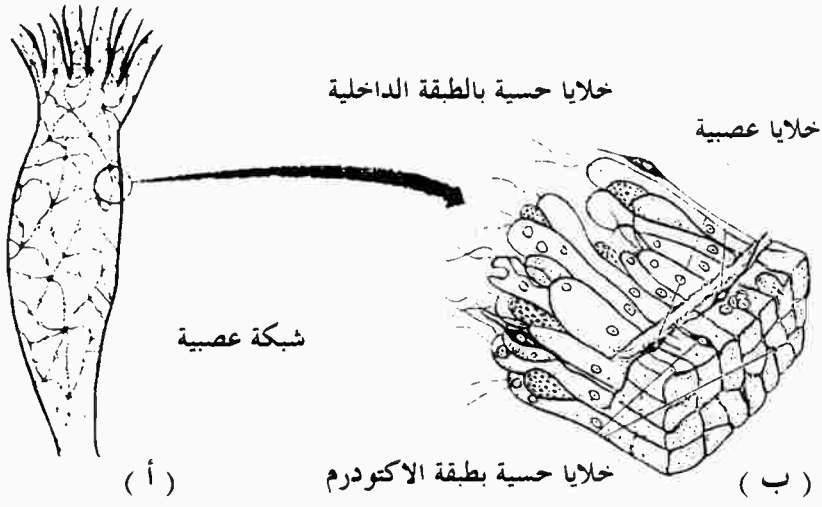
٣ - حركة النباتات آكلة الحشرات عندما تحس بوجود حشرة تقف عليها.

١٣١ - يرجع هذا إلى ضغط الامتلاء الذي يحدث في أنسجة متخصصة عند قواعد الأوراق المركبة لهذا النبات، حيث توجد انتفاخات عند قواعد الأوراق والوريقات مملوءة بالماء في حالة انبساط (ارتخاء) الورقة. وعند لمس الورقة فإن كمية من هذا الماء تنفذ إلى الأنسجة والخلايا المجاورة فتذبل وترتخي الأوراق، مما يؤدي إلى تنشيط عامل كيميائي يتحرك بسرعة إلى الأوراق المجاورة ليحفز ذبولها وارتخاءها. وعند زوال المؤثر يعود الماء إلى الانتفاخات مرة أخرى، وتعود الورقة إلى حالة الانبساط.

١٣٢ - الضوء - الحرارة - الجاذبية الأرضية - الرطوبة.

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٣٣ - ١٣٦**

الشكل التخطيطي التالي (أ) يوضح تركيب الجهاز العصبي في حيوان الهيدرا، والشكل التخطيطي (ب) يمثل جزءاً مكبراً من جسم حيوان الهيدرا موضحاً أنواع الخلايا العصبية في طبقات جسم هذا الحيوان، تعرف الشكلين ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:



١٣٣ - ما نوع الخلايا العصبية في حيوان الهيدرا؟ صف شكل هذا النوع من الخلايا العصبية.

١٣٤ - ما تركيب الجهاز العصبي في حيوان الهيدرا؟

١٣٥ - في أي اتجاه ينساب السيال العصبي في جسم الهيدرا؟

١٣٦ - صف ميكانيكية استجابة حيوان الهيدرا لأحد المؤثرات.

الإجابة:

١٣٣ - النوع: خلايا عصبية أولية.

الوصف: خلايا ذات شجيرات وزوائد عصبية تتشابك مع زوائد وشجيرات الخلايا العصبية الأولية المجاورة مكونة شبكة عصبية.

١٣٤ - يتمثل الجهاز العصبي في وجود شبكة عصبية مكونة من خلايا عصبية أولية ذات شجيرات عصبية، حيث تتلامس وتتشابك هذه الشجيرات العصبية مكونة شبكة عصبية، حيث تنتشر زوائد هذه الخلايا على جانبي الطبقة الوسطى لتلامس الخلايا الحسية بكل من طبقتي الاكتودرم، والاندودرم.

١٣٥ - في جميع الاتجاهات.

١٣٦ - تتلقى الخلايا الحسية المؤثرات، وتنقلها بدورها إلى خلايا شبكة الخيوط العصبية المتصلة بالخلايا العصبية الأولية، مما يسبب الاستجابة.

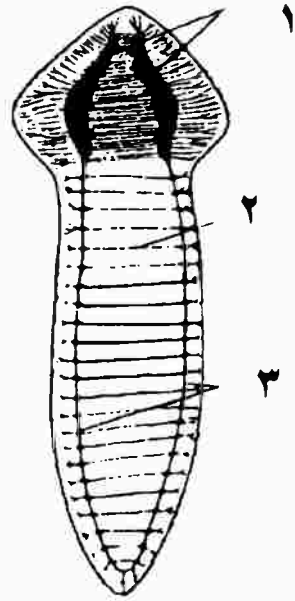
*** الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٣٧ - ١٤١**

الشكل التخطيطي التالي يوضح تركيب الجهاز العصبي في دودة البلاناريا، تعرفه ثم أجب عن الأسئلة التالية:

١٣٧ - ما المصطلح الذي يطلق على الجهاز العصبي في ديدان البلاناريا؟

١٣٨ - اكتب أسماء أجزاء الشكل المرقمة من (١) إلى (٣) في الجدول التالي:

رقم الجزء	الاسم
١	
٢	
٣	



١٣٩ - صف تركيب الجهاز العصبي في دودة البلاناريا.

١٤٠ - ما اتجاه انسياب السيال العصبي بالجهاز العصبي لديدان البلاناريا؟

١٤١ – ما المقصود بالإحساس بواسطة جهاز عصبي معقد؟

الإجابة:

١٣٧ - جهاز عصبي مركزي

١٣٨ - ١ - عقدتان عصبيتان

٢ - روابط موصلة

٣ - حبلان عصبيان

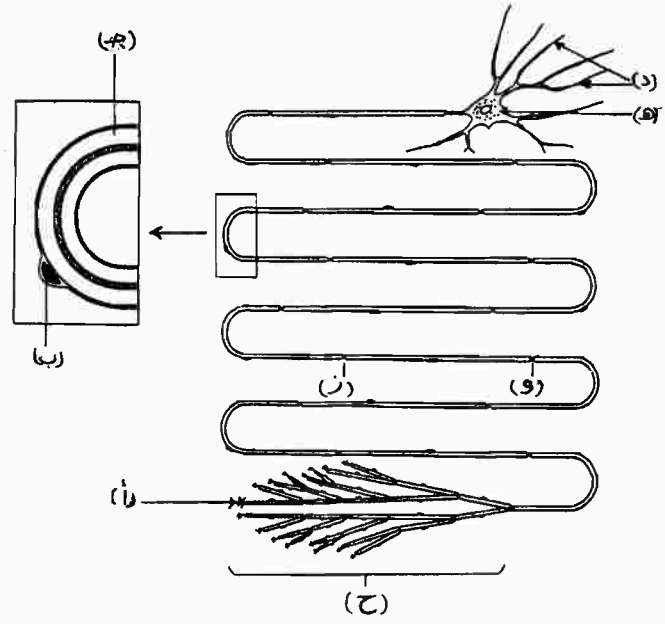
١٣٩ - يتكون من مجموعتين من الخلايا العصبية، تعرفان بالعقدتين العصبيتين توجدان بمنطقة رأس الدودة، ويمتد من كل مجموعة منهما حبل عصبي يمتد لنهاية الجسم، ويوصل بين الحبلين العصبيين مجموعة من الألياف العصبية التي تعرف بالروابط الموصلة.

١٤٠ - ينساب السيال العصبي في اتجاه واحد فقط: من الشجيرات العصبية، إلى جسم الخلية العصبية، إلى المحور الأسطواني إلى التشعبات الطرفية للمحور، ثم إلى الشجيرات العصبية للخلية العصبية المجاورة أو التالية، وهكذا.

١٤١ - المقصود هو الإحساس بواسطة جهاز عصبي، بلغ أقصى مراحل تعضيه، وهو موجود في الفقاريات، وخاصة الثدييات حيث يتكون من المخ (داخل الجمجمة) ويمتد منه حبل عصبي واحد، يسمى الحبل، أو النخاع الشوكي، يتفرع منه شبكة من الأعصاب تستقبل جميع المؤثرات، وتنقلها إلى المخ، والحبل الشوكي الذي يرسل الرد بالاستجابة إلى الأعضاء المعنية بهذه الاستجابة.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٤٢ - ١٤٥

الشكل التخطيطي التالي يوضح تركيب خلية عصبية حركية، والجزء المرسوم بجواره داخل المستطيل عبارة عن جزء مكبر من هذه الخلية. افحص الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١٤٢ - اذكر أسماء ووظائف أجزاء الشكل التي تدلل عليها الحروف (أ)، (ب)، (حـ)، (د)، (هـ).

١٤٣ - الجزء (جـ) يحتوي على اختناقين صغيرين يُدلل عليهما بالحرفين (و)، (ز). وضح طبيعة هذه الاختناقات، وأهميتها.

١٤٤ - اذكر سبب تفرع المنطقة المدلل عليها بالحرف (ح).

١٤٥ - ما اسم المادة التي تنطلق، أو تنساب من الجزء المدلل عليه بالحرف (أ) عند وصول السيال العصبي؟ اذكر وظيفة واحدة لهذه المادة؟ وما هو مصير هذه المادة بعد قيامها بأداء وظيفتها؟

الإجابة:

-١٤٢

الجزء	اسم الجزء	الوظيفة
أ	موضع التشابك العصبي	نقل السيال العصبي من الزر الطرفي بأحد التفرعات الانتهائية لمحور الخلية العصبية لخلية عصبية مجاورة، أو لعضو الاستجابة (عضلة - غدة)
ب	خلية شفان	إفراز وتكوين الصفيحة العصبية والميلين
جـ	الغلاف الميليني	عزل المحور عن المحاور المجاورة، أي منع فقد أو تسرب الطاقة الكهربية (السيال العصبي) من محور الخلية للخارج.
و	شجيرات عصبية	استقبال السيال العصبي من إحدى الخلايا العصبية المجاورة
هـ	جسم الخلية العصبية	مركز التحكم والتنظيم في جميع أنشطة الخلية العصبية.

١٤٣ - هذه الاختناقات عبارة عن مناطق منتظمة على طول المحور بين كل خليتين متجاورتين من خلايا شفان، يرق وينقطع عندها الغلاف الميليني بحيث يصبح غلاف الليفة العصبية ملامساً (أو على اتصال مباشر بالمحور)، وتعرف هذه النقاط بعقد رانفيير، ووجود هذه العقد يزيد من سرعة انتقال السيال العصبي حيث إنه ينتقل فيما بينها بالوثب أو القفز.

١٤٤ - تتفرع المنطقة الممثلة بالحرف (ح) [وهي النهايات العصبية لمحور الخلية العصبية] حتى تحيط إحاطة كاملة بجسم الخلية العصبية المجاورة والتي ينتقل إليها السيال، أو حتى تتغلغل هذه الفروع داخل عضو الاستجابة الحركية مثل العضلات أو بعضو الاستجابة الإفرازي، مثل الغدد.

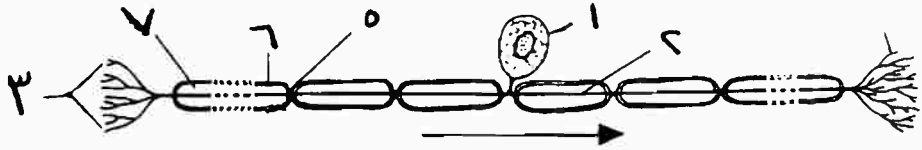
١٤٥ - المادة المفرزة: الاسيتيل كولين (ناقل عصبي).

الوظيفة: نقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي بين خليتين عصبيتين متجاورتين، أو إحدى الخلايا العصبية، وخلية غدية، أو خلية عضلية.

مصير المادة بعد أداء وظيفتها: تتحلل إلى مواد غير مؤثرة على غشاء الخلية العصبية المجاورة (بعد التشابكية) بعد نقل السيال العصبي لهذه الخلية، ويتم هذا التحلل بواسطة إنزيم الكولين استريز.

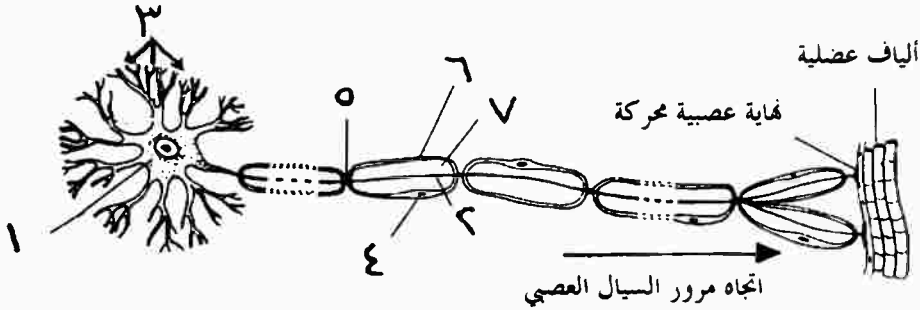
-الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٤٦ - ١٤٩

" تُصنف الخلايا العصبية على أساس الوظيفة التي تقوم بها إلى عدة أنوع". الشكلان التخطيطيان التاليان يوضحان نوعين من هذه الخلايا العصبية، تعرفهما، ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:



اتجاه مرور السيال العصبي

الخلية رقم (١)



اتجاه مرور السيال العصبي

الخلية رقم (٢)

١٤٦ - ما الاسم الذي يطلق على كلّ من الخليتين العصبيتين رقمي (١)، (٢)؟ وما وظيفة كل منهما؟

١٤٧ - اكتب أسماء الأجزاء المرقمة بالشكلين (١ - ٧).

١٤٨ - اذكر وظيفة واحدة لكل جزء من الأجزاء المرقمة من ١ – ٨ .

١٤٩ – (تصنف الخلايا العصبية على أساس الزوائد البروتوبلازمية إلى ثلاثة أنواع). ما هذه الأنواع ؟

الإجابة:

١٤٦ - الخلية رقم (١): خلية عصبية حسية.

الوظيفة: نقل السيالات العصبية من أعضاء الحس (مثل: العين والأذن) إلى الجهاز العصبي المركزي.

الخلية رقم (٢): خلية عصبية حركية.

الوظيفة: نقل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى أعضاء الاستجابة (مثل العضلات أو الغدد).

١٤٧ - (١)جسم الخلية (٢)المحور (٣)تفرعات شجيرية

(٤)خلية شفان (٥)عقد رانفييه (٦)الصفيحة العصبية. (٧)الغلاف الميليني.

-١٤٨

الرقم	الاسم	الوظيفة
١	جسم الخلية	مركز التحكم في جميع أعمال الخلية.
٢	المحور	نقل السيال العصبى بعيداً عن جسم الخلية العصبية.
٣	تفرعات شجيرية	استقبال السيال العصبى من الخلايا العصبية المجاورة
٤	خلية شفان	إفراز أو تكوين مادة الميلين والصفيحة العصبية.
٥	عقدة رانفييه	تزيد من سرعة السيال العصبى عند مروره بها.
٦	الصفيحة العصبية	تعمل على التئام الجروح التي تصيب الليفة العصبية.
٧	الغلاف الميلينى	يمنع فقد أو تسرب الطاقة الكهربية (السيال العصبي) من محور الخلية العصبية للخارج. أي: أنه يعزل المحور عن المحاور المجاورة داخل العصب.

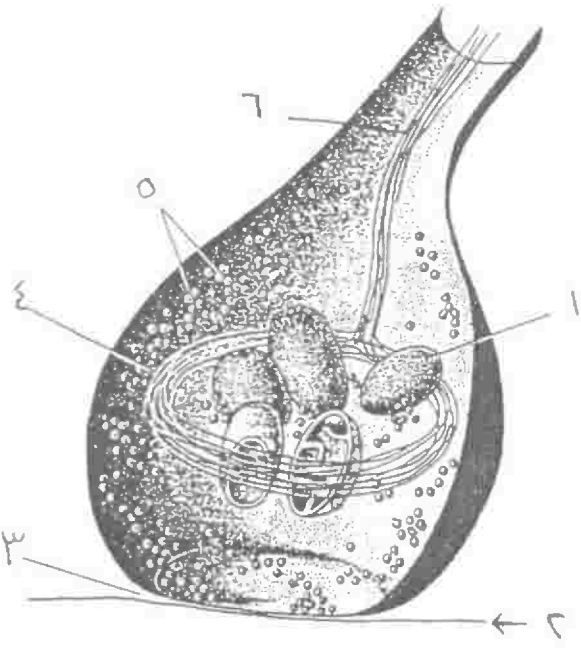
١٤٩ - ١ - خلية عصبية وحيدة القطب.

٢ - خلية عصبية ثنائية القطب.

٣ - خلية عصبية عديدة الأقطاب.

- الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٤٨ - ١٥٢

"ينتهي المحور الأسطواني للخلية العصبية بعدة فروع صغيرة تكون في مجموعها التشعبات الانتهائية، وينتهي كل تشعب منها، والشكل التخطيطي التالي يوضح التركيب الداخلي لهذا الانتفاخ المذكور. تعرف الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١٤٨ - ما الاسم الذي يُطلق على هذا الانتفاخ؟ وما فائدته؟

١٤٩ - اكتب أسماء الأجزاء المرقمة بالشكل من (١) إلى (٦)؟

١٥٠ - صف تركيب هذا الانتفاخ كما يظهر بالشكل التخطيطي؟

١٥١ - ما الاتجاه الذي ينساب خلاله السيال العصبي عند وصوله إلى هذا الانتفاخ؟

١٥٢ - صف باختصار التبدلات، والتغيرات، والإفرازات الكيميائية التي تحدث بهذا الانتفاخ عند وصول السيال العصبي إليه؟ وما فائدة كل منها؟

الإجابة:

١٤٨ - اسم الانتفاخ: الزر الطرفي.

فائدة الانتفاخ: يحتوي على أعداد كبيرة من الميتوكوندريا (لتوليد الطاقة والإمداد بها) والأكياس أو الحويصلات التشابكية (المحتوية على الناقل الكيميائي الذي يعمل على نقل السيال العصبي خلال الشق التشابكي إلى الخلية العصبية بعد التشابكية، أو إلى أعضاء الاستجابة مثل الغدد والعضلات.

١ - ميتوكوندرة. ٢ - غشاء بعد تشابكي.

٣ - شق تشابكي. ٤ - حلقة من الخيوط العصبية.

٥ - أكياس أو حويصلات تشابكية. ٦ - خيوط عصبية.

١٥٠ - انتفاخ كمثري، أو كروي الشكل، يعتبر الجزء النهائي لأحد التفرعات الانتهائية، لمحور الخلية العصبية، يحتوي السيتوبلازم فيه على مجموعة كبيرة من الميتوكوندريا، ومجموعة من الخيوط العصبية، بالإضافة إلى عدد ضخم من الحويصلات أو الأكياس الصغيرة المعروفة باسم أكياس، أو حويصلات التشابك، والتي تحتوي داخلها على مجموعة من المواد الكيميائية التي تعمل على نقل السيال العصبي من الخلية العصبية للخلية المجاورة (عصبية - أو غدية - أو عضلية) خلال الشق التشابكي.

١٥١ - ينساب السيال العصبي عند وصوله إلى الانتفاخ عن طريق النواقل الكيميائية الموجودة داخل الأكياس التشابكية إلى الخارج، حيث تقوم هذه النواقل بعبور الشق التشابكي، وملامسة الغشاء بعد التشابكي، وتستحث حدوث بعض التغيرات والتبدلات الأيونية والكهربية بهذا الغشاء، وبذلك ينتقل السيال من الزر الطرفي إلى الخلية بعد التشابكية.

- الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٥٣ - ١٦٠

١٥٣ - أي شكل من الأشكال التالية يمثل حالة غشاء الليفة العصبية أثناء القيام بنقل السيال العصبي؟

اتجاه السيال العصبي	→	→	→	→
	- - - - - -	+ - - + + +	+ + + + + +	- + + - - -
	+ + + + + +	- + + - - -	- - - - - -	+ - - + + +
	+ + + + + +	- + + - - -	- - - - - -	+ - - + + +
	- - - - - -	+ - - + + +	+ + + + + +	- + + - - -

١٥٤ - "يعتبر غشاء الخلية العصبية في حالة استقطاب كهربي أثناء فترة راحة الخلية العصبية، إذ أنه أمكن تسجيل فرق في الجهد الكهربي مقداره - ٧٠ ملي فولت على جانبي غشاء الليفة العصبية".

وضح في خطوات كيفية تكون هذا الفرق في الجهد على جانبي غشاء الليفة العصبية.

١٥٥ - "عندما تتعرض الليفة العصبية لمنبه، أو مثير معين تحدث بها مجموعة من التغيرات تؤدي إلى حدوث مرحلة اللااستقطاب بالليفة العصبية". وضح ذلك.

١٥٦ - هل تنقل الأنواع المختلفة من الأعصاب أنواعاً مختلفة من السيالات العصبية؟ ولماذا؟

١٥٧ - كيف تعود الخلية العصبية أو الليفة العصبية إلى وضعها الطبيعي في حالة الراحة (مرحلة الاستقطاب)؟

١٥٨ - ما المقصود بفترة جموح الليفة العصبية؟ وما مقدارها بالثواني؟

١٥٩ - ما الذي تعرفه عن قانون الكل أو اللاشيء؟

١٦٠ - ما المقصود بمضخة الصوديوم والبوتاسيوم؟

الإجابة:

١٥٣ – الشكلان (أ) ، (ج)

١٥٤ - ١ - خلال فترة راحة أو سكون الخلية العصبية، يعمل الغشاء البلازمي لليفة العصبية على فصل سيتوبلازمها بما يحتويه من أيونات عن الوسط الخارجي الذي يحوي أيضاً أيونات عديدة.

٢ - يختلف تركيز الأيونات الموجودة داخل الليفة العصبية كثيراً عن تركيزها في الوسط المحيط بها. فمثلاً تركيز أيونات الصوديوم خارج الليفة عشرة أمثال تركيزها داخل الليفة العصبية، وتركيز أيونات البوتاسيوم داخل الليفة أكثر ثلاثين مرة من تركيزها بالوسط المحيط بالليفة.

٣ - في وقت الراحة، يسمح الغشاء البلازمي لبعض أيونات البوتاسيوم بالتسرب إلى خارج الليفة العصبية، ولكن أيونات الصوديوم الأكبر حجماً لا تستطيع التسرب إلى داخل الليفة (وهذا يرجع إلى النفاذية الاختيارية للغشاء البلازمي لليفة العصبية).

٤ - ينشأ عن هذا التوزيع غير المتكافئ للأيونات فرق في الجهد الكهربي (مقداره - ٧٠ مللي فولت) بين خارج غشاء الليفة العصبية وداخله (ويعرف هذا بالاستقطاب) بحيث يصبح سطح الغشاء في جهته داخل الليفة يحمل شحنة كهربية سالبة مقارنةً بالسطح الخارجي لغشاء الليفة العصبية الذي يحمل شحنة كهربية موجبة.

١٥٥ - عندما تتعرض الليفة العصبية لمؤثرٍ مًا (قد يكون من عضو استقبال، أو من خلية عصبية مجاورة عن طريق التشابك العصبي) يحدث ما يلي:

١ - تحدث تغيرات في نفاذية غشاء الليفة العصبية في المنطقة التي أثر فيها المؤثر، حيث يفقد الغشاء نفاذيته الاختيارية عند هذه النقطة (أي يصبح منفذاً للأيونات دون تحكم) - فتندفع أيونات الصوديوم من الخارج إلى داخل الغشاء، وتندفع أيونات البوتاسيوم من الداخل إلى الخارج حتى تصل الليفة إلى مرحلة اللااستقطاب.

٢ - ينتج عن ذلك أن السطح الخارجي لغشاء الليفة يصبح سالباً بالنسبة لداخله عند هذه النقطة، أما السطح الداخلي عند هذه النقطة فيصبح موجباً، وهذا ما يعرف بانعكاس الاستقطاب.

٣ - يعمل انعكاس الاستقطاب كمنبه أو مؤثر للنقطة المجاورة على جانبيه فتحدث فيها نفس التغيرات الكهروكيميائية، وهكذا على طول الليفة العصبية.

١٥٦ - لا، فالأنواع المختلفة من الأعصاب تحمل نوعاً واحداً من السيال العصبي. وذلك لأن السيال العصبي يتولد نتيجة التغيرات الكيميائية الكهربية في غشاء الخلية العصبية، وكلها ذات نوع واحد.

١٥٧ - عن طريق استعادة غشاء الليفة العصبية لنفاذيته الاختيارية، أي يعود إلى حالة التوزيع غير المتكافئ للأيونات بواسطة عملية "النقل النشط"، حيث تنتقل أيونات الصوديوم التي كانت قد عبرت الغشاء إلى خارج الليفة بالرغم من أن تركيزها خارج الليفة أعلى من تركيزها داخلها. كما تنتقل أيونات البوتاسيوم من خارج الليفة إلى داخلها بالرغم من أن تركيزها خارج الليفة أقل. وتُعرف هذه العملية ب"مضخة الصوديوم والبوتاسيوم"، وهي تحتاج إلى طاقة تحصل عليها الخلية العصبية من عملية التنفس.

١٥٨ - ١ - هي الفترة التي يجب مرورها بعد الانتهاء من نقل السيال العصبي في نقطة معينة من غشاء الخلية العصبية، حتى يمكن نقل سيال عصبي آخر جديد.

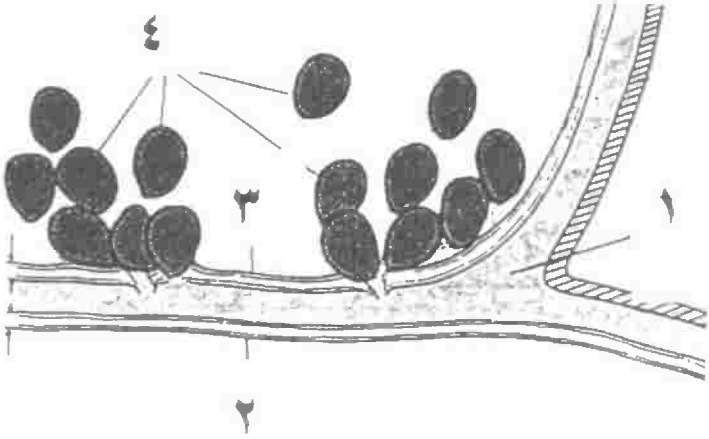
٢ - تستغرق ٠.٠٠١ - ٠.٠٠٣ من الثانية.

١٥٩ - أي زيادة في قوة المؤثر لا تؤدي إلى زيادة في فرق الجهد المتكون بغشاء الخلية العصبية، كما أنه إذا كانت شدة المؤثر أقل من المقدار اللازم لتنبيه الخلية العصبية، فإنه لا يحدث تولد للسيال العصبي على الإطلاق.

١٦٠ - هي عملية نقل كل من أيونات الصوديوم والبوتاسيوم عبر غشاء الليفة العصبية ضد منحدر، أو تدرج تركيز هذه الأيونات بواسطة عملية النقل النشط، وهذه العملية تحتاج إلى طاقة تستمدها الخلية من عملية التنفس.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٦١ - ١٦٤

الشكل التخطيطي التالي يبين تركيب الجزء الطرفي لأحد الأزرار النهائية لخلية عصبية، ومنطقة التشابك العصبي مع إحدى الخلايا العصبية المجاورة. تعرف الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١٦١ - اكتب أسماء الأجزاء المرقمة من (١) إلى (٤) بالشكل.

١٦٢ - ما أهمية التشابك العصبي بين الخلايا؟

١٦٣ - ما الإنزيم الذي يُفرز في منطقة التشابك العصبي؟ وما أهميته؟

١٦٤ - اشرح باختصار خطوات انتقال السيال العصبي خلال منطقة التشابك العصبي.

الإجابة:

-١٦١

(١) شق تشابكي (٢) غشاء قبل تشابكي

(٣) غشاء بعد تشابكي (٤) أكياس أو حويصلات تشابكية

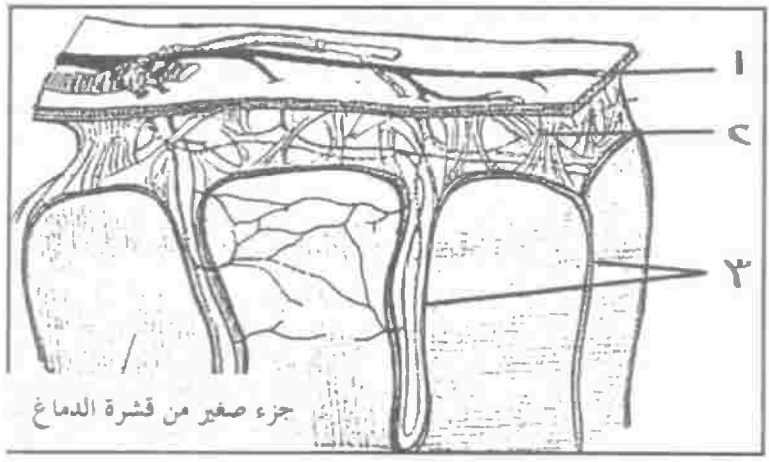
١٦٢ - نقل السيالات العصبية من خلية عصبية، إلى خلية عصبية أخرى في اتجاه معين.

١٦٣ - الإنزيم: الكولين استريز - أهميته: مهاجمة مادة الاسيتيل كولين (الناقل العصبي) مباشرة بعد إحداثها لمجموعة تبدلات وتغيرات كيميائية كهربية بالغشاء بعد التشابكي والتي نجم عنها انتقال السيال العصبي للخلية بعد التشابكية، وتحليل هذه المادة إلى مواد غير مؤثرة وبذلك فإن الناقل العصبي لا ينتج عنه سوى سيال عصبي واحد فقط ثم يتحلل.

١٦٤ – انظر الصفحتين ٢٦ ، ٢٧ .

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٦٥ - ١٦٦

الشكل التخطيطي التالي يمثل شكلاً ثلاثي الأبعاد (الاتجاهات) لأغشية الدماغ والنخاع الشوكي ممثلة بالأرقام (١)، (٢)، (٣).



١٦٥ - اكتب أسماء هذه الأغشية، ووظيفة كل منها.

١٦٦ - اذكر تركيبين آخرين خلاف هذه الأغشية يساهمان معها في أداء وظيفتها الأساسية.

الإجابة:

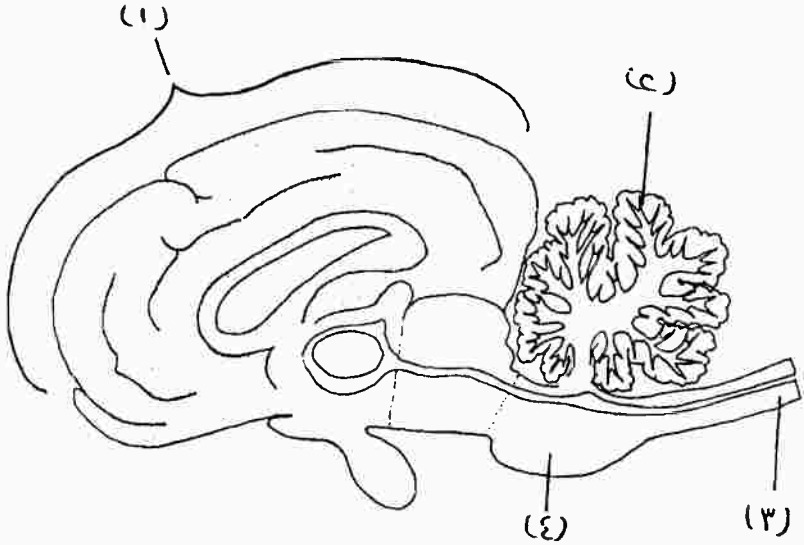
-١٦٥

الرقم	اسم الغشاء	وظيفة الغشاء
١	الأم الجافية	يُبطن السطح الداخلي لعظام الجمجمة، وبذلك يمنع الاحتكاك المباشر بين السطح الخشن لعظام الجمجمة والعمود الفقاري والنسيج العصبي الحساس لكل من المخ، والحبل الشوكي
٢	الأم العنكبوتية	يحتوي على سائل لمفي، يعمل على حماية المخ والحبل الشوكي من آثار الحركات العنيفة، والصدمات عن طريق امتصاص هذا السائل لها.
٣	الأم الحنون	يحيط بالمخ والحبل الشوكي، ويلتصق بهما التصاقاً وثيقاً حيث تنتشر عن طريقه الأوعية والشعيرات الدموية في النسيج العصبي لتمده بالغذاء والأكسجين.

١٦٦ - عظام الجمجمة، والسائل المخي الشوكي يساهمان في حماية النسيج العصبي للمخ والحبل الشوكي.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٦٧ - ١٦٩

الشكل التخطيطي التالي يُمثل مقطعاً رأسياً بمخ الإنسان، تعرفه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١٦٧ - اذكر أسماء الأجزاء المرقمة بالشكل؟

١٦٨ - اذكر أهم وظيفة لكل جزء من الأجزاء المرقمة بالشكل؟

١٦٩ - ما أهمية التلافيف والتجاعيد الموجودة على سطح الجزء رقم (١)؟

الإجابة:

١٦٧، ١٦٨

- الجزء (١): النصف الأيمن للكرة المخية. وظائفه[١].

- الجزء (٢): المخيخ. وظيفته[٢] مركز اتزان الجسم، حيث يقوم بتنظيم جميع الحركات الإرادية للجسم والتنسيق فيما بينها.

---

١ - يحتوي على مراكز الإحساسات الخاصة بالنصف الأيسر للجسم .

٢ - يحتوي على مراكز بدء الحركات الإرادية وتنظيمها والخاصة بالنصف الأيسر للجسم.

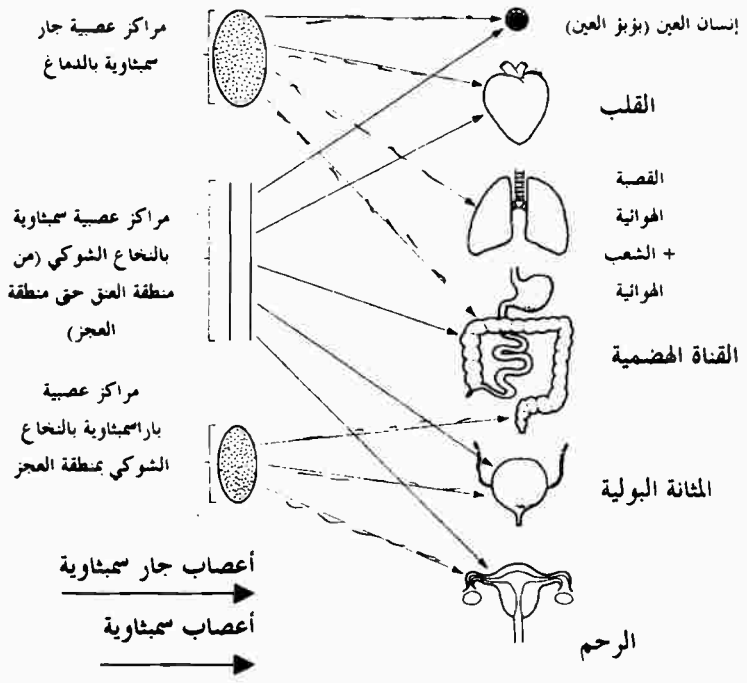
-الجزء (٣): النخاع المستطيل. وظيفته: تنظيم جميع الأفعال غير الإرادية في الجسم مثل ضربات القلب وحركات التنفس والسعال.. وغيرها.

- الجزء (٤): الحبل الشوكي. وظيفته: يعتبر مركز الأفعال الانعكاسية البسيطة، كما أنه يقوم بنقل الرسائل الحسية للمخ، ونقل الردود الاستجابية من المخ لأعضاء الحركة والغدد.

١٦٩ - يسود الاعتقاد بأن هناك علاقة بين كثرة التجاعيد بنصفي كرة المخ، ونسبة الذكاء والقدرة على التفكير؛ إلا أن الذكاء مفهوم أعقد من ذلك، إذ يتعلق بدقة تركيب المخ، وحسن تغذيته بالدم، وبنشاط خلاياه.

- الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٧٠ - ١٧٣

يقوم الجهاز العصبي الذاتي بضبط وتنظيم جميع أفعال وعمليات جسم الإنسان اللاإرادية، والتي لا تخضع لإرادته، مثل عمليات الهضم، والامتصاص، وتكوين البول، وعمل القلب.. وغيرها. تعرف الشكل التالي الذي يوضح سيطرة هذا الجهاز على بعض أعضاء الجسم، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١٧٠ - هل يوجد اتصال بين الجهاز العصبي الذاتي، والجهاز العصبي المركزي؟

١٧١ - ما قسما الجهاز العصبي الذاتي؟

١٧٢ - هل قسما الجهاز العصبي الذاتي متوافقان، أم متضادان في عملهما؟

١٧٣ – أكمل الفراغات بالجدول التالي على النمط المذكور بالمثال الأول بهذا الجدول:

م	العضو	تأثير الجهاز العصبي جار السمبثاوي	تأثير الجهاز العصبى السمبثاوي	نتيجة تحكم الجهاز العصبي الذاتي فى العضو
١	القلب	يبطئ من معدل ضربات القلب	يسرع من معدل ضربات القلب	تنظيم معدل ضربات القلب
٢	الغدد اللعابية			
٣	الشعب الهوائية			
٤	الأوعية الدموية			
٥	الغدد الكظرية			
٦	حركة الأمعاء			
٧	إنسان (بؤبؤ) العين			

الإجابة:

١٧٠ - نعم، يوجد اتصال بين قسمي الجهاز العصبي الذاتي، والجهاز العصبي المركزي كالتالي:

١ - الجهاز السمبثاوي (الودي): تتصل كل عقدة سمبثاوية بالعصب الشوكي (الصادر من الحبل الشوكي) المقابل لها.

٢ - الجهاز جار السمبثاوي (نظير الودي): يستمد هذا الجهاز أصوله من عدة أعصاب مخية أكبرها العصب الحائر (الزوج العاشر) الذي يخرج من ساق (جذع) المخ، وكذلك يستمد أصوله من بضعة أعصاب شوكية من المنطقة العجزية للحبل الشوكي.

١٧١ - ١ - الجهاز العصبي الذاتي السمبثاوي (الودي).

٢ - الجهاز العصبي الذاتي الجار سمبثاوي (نظير الودي).

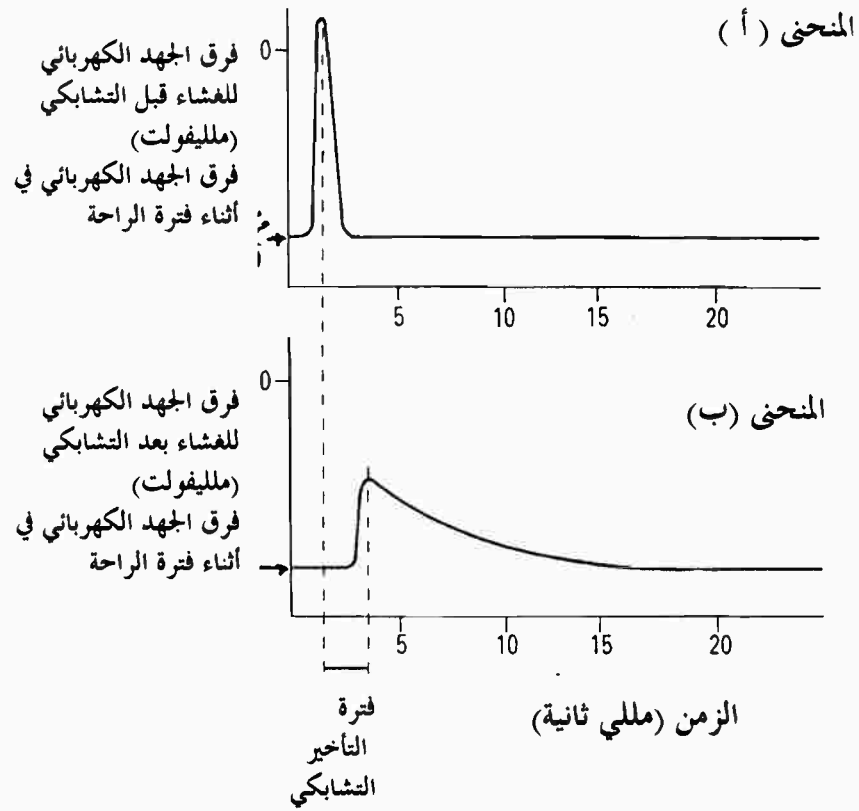
١٧٢ - متكاملان في عملهما، ومتضادان في عملهما في نفس الوقت.

-١٧٣

العضو	تأثير الجهاز جار السمبثاوي	تأثير الجهاز السمبثاوي	نتيجة تحكم الجهاز الذاتي في العضو
القلب	يبطئ من معدل ضربات القلب	يسرع من معدل ضربات القلب	تنظيم معدل ضربات القلب
الغدد اللعابية	يقلل من إفراز اللعاب	يزيد من إفراز اللعاب	ينظم نشاط الغدد اللعابية
الشعب الهوائية	يوسعها	يضيقها	ينظم معدل دخول وخروج الهواء من وإلى الرئتين
الأوعية الدموية	يضيقها ما عدا أوعية العضلات	يوسعها	ينظم معدل ورود الدم لأعضاء الجسم
الغدد الكظرية	يحفزها لإفراز هرموني النفرين والإيبى نفرين	يقلل من إفراز هرموني النفرين والإيبى نفرين	تنظيم النشاط الإفرازي لنخاع الغدد الكظرية
حركة الأمعاء	يزيد من حركتها	يقلل من حركتها	تنظيم معدل مرور الطعام بالقناة الهضمية
إنسان العين (البؤبؤ)	يزيد من اتساعه	يقلل من اتساعه	تنظيم كمية الضوء الداخلة للعين

الفقرة التالية تخص الأسئلة ١٧٤ - ١٧٨

المنحنيان التاليان (أ)، (ب) يوضحان التغير في فرق الجهد الكهربائي لكلّ من غشاء الخلية العصبية قبل التشابكية (الغشاء قبل التشابكي) وغشاء الخلية العصبية بعد التشابكية (الغشاء بعد التشابكي) عند وصول السيال العصبي إلى كلّ منهما... تعرفهما، ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:



١٧٤ - اذكر اختلافين مهمين بين التغير في فرق الجهد لكل من الغشاء قبل التشابكي، والغشاء بعد التشابكي عند وصول السيال العصبي لكلّ منهما.

١٧٥ - ما المادة الكيميائية التي تنساب من خلال الغشاء قبل التشابكي، وتسبب التغير في فرق الجهد الكهربائي للغشاء بعد التشابكي؟

١٧٦ - ما سبب وجود الفترة الزمنية المعروفة بالتأخير التشابكي بالغشاء بعد التشابكي؟

١٧٧ - لماذا يتلاشى التغير في فرق الجهد الكهربائي بالتدريج بالغشاء بعد التشابكي بينما يختفي دفعة واحدة بالغشاء قبل التشابكي؟

١٧٨ – ما ضرورة عودة فرق الجهد الكهربائي للغشاء بعد التشابكي إلى مقداره أثناء فترة الراحة ؟

الإجابة:

١٧٤ - ١ - مقدار التغير في فرق الجهد الكهربي للغشاء بعد التشابكي أقل منه للغشاء قبل التشابكي.

٢ - يحدث التغير في قيمة فرق الجهد الكهربي للغشاء قبل التشابكي قبل التغير في فرق الجهد الكهربي بفترة زمنية قصيرة بالغشاء بعد التشابكي.

١٧٥ - ١ - الاسيتيل كولين ٢ - النور إبينفرين (النورادرينالين)

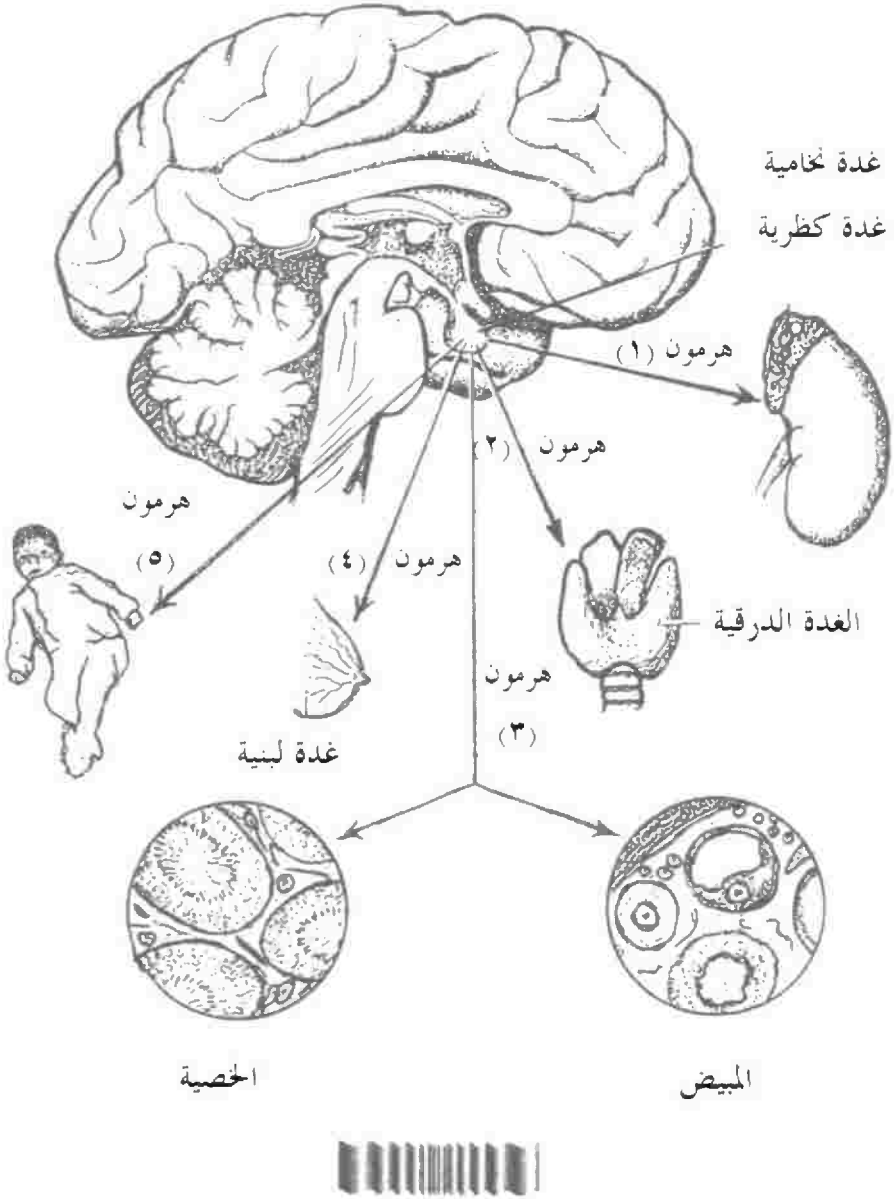
١٧٦ - فترة التأخير التشابكي هي الفترة الزمنية القصيرة التي يستغرقها الناقل الكيميائي منذ لحظة انسيابه من الغشاء قبل التشابكي حتى يصل للغشاء بعد التشابكي ويُسبب تغير جهده الكهربي.

١٧٧ - ١ - يتلاشى التغير في فرق الجهد الكهربي للغشاء قبل التشابكي دفعة واحدة نتيجة لانتهاء انتقال السيال العصبي منه.

٢ - يستمر تأثير الناقل العصبي (الاسيتيل كولين) على الغشاء بعد التشابكي لفترة صغيرة، ثم يتلاشى بالتدريج نتيجة لإفراز أحد الإنزيمات (الاسيتيل كولين استرين) التي تقوم بتحليله بالتدريج حتى يتلاشى نتيجة لذلك التغير في فرق الجهد الكهربي بالتدريج حتى يتلاشى تماماً.

١٧٨ - حتى يستقبل سيالا عصبيا جديداً.

التنسيق الهرموني في الكائنات الحيَّة



التنظيم الهرموني في الكائنات الحية

- لا تقع مسئولية تنظيم الأنشطة والوظائف الحيوية بأجسام الكائنات الحية على الجهاز العصبي فقط؛ كما ذكر بالفصل السابق؛ فهناك شكل آخر من أشكال تنظيم هذه الأنشطة والوظائف تقوم به مواد كيميائية تُفرز من خلايا خاصة في معظم أجسام الكائنات الحية تعرف بالهرمونات.

- الهرمونات عبارة عن مواد كيميائية (أو رُسُل كيميائية) تسيطر وتنظم معظم الأنشطة والوظائف الحيوية في أجسام الكائنات الحية.

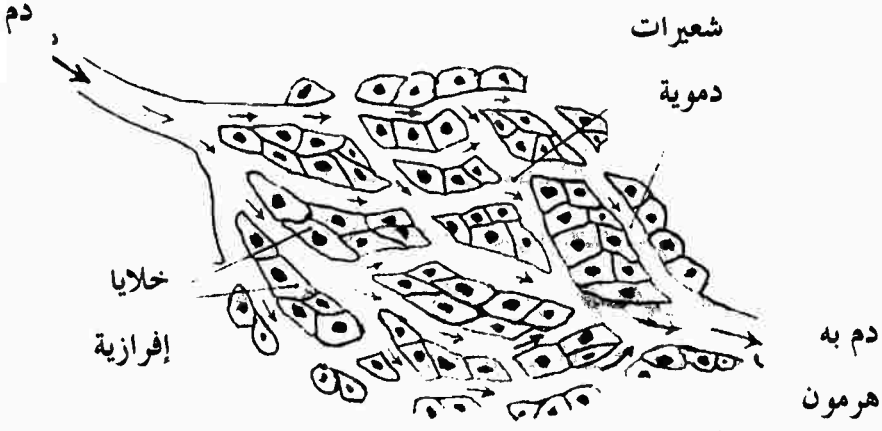
- تفرز الهرمونات في أجسام الكائنات الحية الحيوانية والإنسان من غدد خاصة تسمى الغدد الصماء، أو اللاقنوية إلى الدم وسوائل الجسم مباشرة، وهي تفرز في النباتات من مختلف خلايا الجسم وبخاصة خلايا القمم النامية والبراعم، حيث تنتقل عن طريق الحزم الوعائية من مناطق إفرازها إلى مختلف أنحاء جسم النباتات لتُظهر تأثيراتها.

- تفرز الهرمونات؛ سواء الحيوانية، أم النباتية؛ لتأدية وظائف خاصة في جسم الكائن، وبعد أن تؤدي وظيفتها يتخلص الجسم منها بسرعة عن طريق الأجهزة الإخراجية المختلفة.

أولاً: التنظيم الهرموني في الإنسان:

- تفرز الهرمونات في جسم الإنسان؛ والكثير من الحيوانات؛ بواسطة مجموعة من الأعضاء المفرزة التي تعرف بالغدد اللاقنوية أو الصماء (وذلك لكونها مغلقة وتفرز إفرازاتها إلى مسار الدم مباشرة دون المرور في قنوات مثل الغدد القنوية). وتعرف الغدد الصماء بغدد الإفراز الداخلي؛ حيث إنها تصب إفرازاتها في تيار الدم الذي يمثل السبيل الوحيد لاتصالها مع جميع أنحاء الجسم. وهي لذلك غنية بالإمداد الدموي، حيث تأخذ من الدم كل ما تحتاجه من مواد خام لتصنع منها الهرمونات، ثم تلقي (تفرز) هذه الهرمونات في صورتها النهائية إلى مجرى الدم الذي يقوم بنقلها إلى مختلف أنحاء الجسم.

شكل يبين تركيب الغدة القنوية (غدة لعابية)



شكل يبين تركيب الغدة اللاقنوية (الصماء)

- وهناك من الغدد ما يعتبر مختلطاً أو مزدوج الإفراز، مثل الكبد والبنكرياس، والغدد التناسلية، حيث إن كلا منها يفرز بعض الإفرازات في قنوات، وبعض الإفرازات الأخرى يصبها في مجرى الدم مباشرة.

- تصنيف الهرمونات:

تصنف الهرمونات كما يلي:

أ - حسب التركيب الكيميائي:

١ - هرمونات ببتيدية: وتتألف من أشرطة من الأحماض الأمينية

٢ - هرمونات أمينية: وتتركب من الحمضين الأمينيين التيروسين والتربتوفان.

- ويُجمع هذان النوعان تحت اسم الهرمونات البروتينية، ومن أمثلتها: هرمونات الغدة النخامية، والغدة الدرقية، والغدد جارات الدرقية

٣ - هرمونات ستيرويدية: ويدخل في تركيبها السيترويد الدهني الكوليسترول، ومن أمثلتها هرمونات الغدة الكظرية والغدد الجنسية.

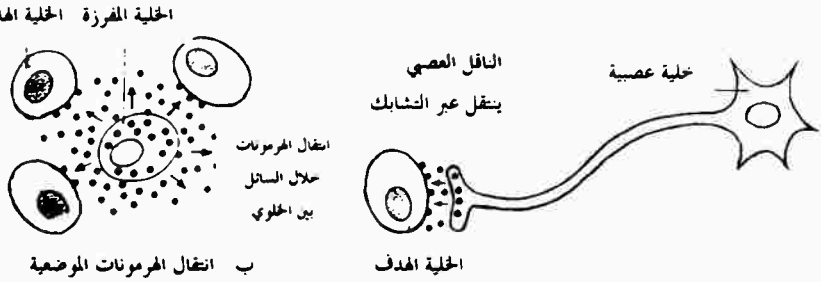
ب - حسب التأثير في الأنسجة:

١ - هرمونات منحازة: وهي تؤثر على غدد صماء أخرى لتنبه إفرازها.

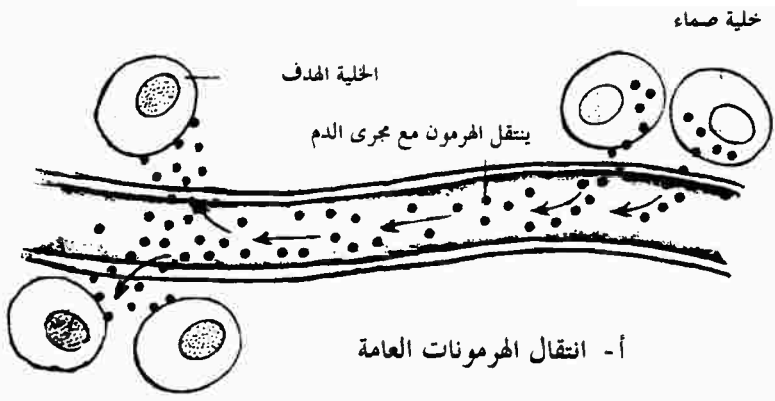
٢ - هرمونات غير منحازة: وهي تؤثر على أنسجة غير غدية.

جـ - حسب موضع التأثير:

١ - هرمونات موضعية: حيث يظهر تأثيرها في مواضع إفرازها، مثل الاسيتيل كولين (ناقل عصبي).



٢ - هرمونات عامة: وهي تفرز من الغدد الصماء إلى مجرى الدم مباشرة، ليقوم بنقلها إلى أجزاء الجسم المختلفة.



أ- انتقال الهرمونات العامة

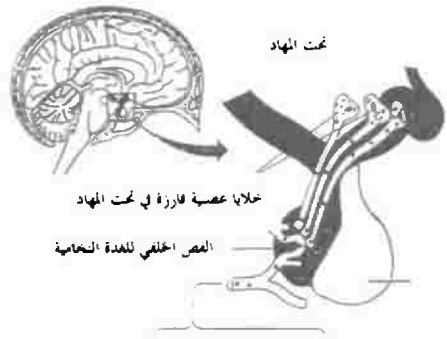
العلاقة بين الجهاز العصبي والجهاز الهرموني:

يعمل كلٌ من الجهازين بصورة متكاملة، وذلك لوجود علاقة تركيبية ووظيفية، وكيميائية فيما بينهما، حيث يحتوي تحت المهاد (الهيبوثلامس) على خلايا عصبية غدية (مفرزة) تفرز هرمونات يخزن بعضها في الفص الخلفي للغدة النخامية (مثل هرمون الاكسيتوسين والهرمون المضاد لتكون البول)، كما أنه يفرز هرمونات أخرى بعضها منشط، والآخر مثبط (تعرف باسم الهرمونات المحررة والمثبطة أو هرمونات الإطلاق) تقوم بتنظيم إفراز هرمونات الفص الأمامي من الغدة النخامية التي تؤثر على الكثير من الغدد الصماء والأنسجة الأخرى بجسم الإنسان. كما أن هرمونات نخاع الغدة الكظرية مثل النورأدرينالين (أو الابينفرين) يستخدم كناقل كيميائي في مناطق التشابك بالجهاز العصبي. كما أن هناك من العلاقات الوظيفية بين هذين الجهازين، فعلى سبيل المثال لذلك عند تعرض الشخص للإجهاد الطبيعي، أو النفسي تتولد سيالات عصبية بالجهاز العصبي ينقلها إلى قشرة الغدة الكظرية لتفرز هرمون الكورتيزول الذي يعمل على إزالة آثار هذا الإجهاد، ونفس الحال عندما يرضع الطفل ثدي أمه تتكون إشارات عصبية ترسل إلى الهيبوثلامس ليفرز هرمون الأكسيتوسين الذي يعمل على انقباض الغدد اللبنية بثدي الأم مما يؤدي لإدرار اللبن.

وبالإضافة إلى ما سبق ذكره، فإن الجهاز العصبي له من التأثيرات غير المباشرة على الغدد الصماء، فهو يؤثر على الألياف العضلية الموجودة بجُدر الأوعية الدموية التي تغذي الغدد الصماء بالدم، فيتم التحكم في كمية الدم الواردة إليها وما تحمله من مواد خام لازمة لصنع هرموناتها.

العلاقة بين تحت المهاد (الهيبوثلامس) والغدة النخامية

أ - العلاقة بين تحت المهاد (الهيبوثلامس) والفص الخلفي للغدة النخامية



أ – العلاقة بين تحت المهاد والفص الخلفي للغدة النخامية

ب - العلاقة بين تحت المهاد (الهيبوثلامس) والفص الأمامي للغدة النخامية

ب – العلاقة بين تحت المهاد والفص الأمامي للغدة النخامية

آلية عمل الهرمونات:

ترتبط الهرمونات بمستقبلات نوعية تقع في الغشاء البلازمي أو داخل سيتوبلازم الخلية المستهدفة (الخلية التي يؤثر فيها الهرمون)، وبذلك يتضح أن الهرمونات لا ترتبط إلا بالخلايا التي تمتلك المستقبل النوعي (حيث يتطابق شكل جزيء الهرمون مع شكل جزيء المستقبل)، وبالتالي فإن الهرمونات التي تنساب إلى مجرى الدم تصل لجميع خلايا الجسم ولكنها لا تظهر تأثيرها إلا في الخلايا التي لها مستقبلات نوعية خاصة بهذه الهرمونات.

أ - آلية عمل الهرمونات الستيرويدية:

١ - بوصول الهرمون الستيرويدي إلى الخلية الهدفية فإنه يدخل إلى سيتوبلازم الخلية ويرتبط مع المستقبل البروتيني الخاص به.

٢ - تنتقل جزيئات المستقبل، وما ترتبط به من هرمون إلى داخل النواة.

٣ - تُنشط جزيئات المستقبل، وما ترتبط به من هرمون جينات خاصة لتنشط تشكيل حمض RNA الرسول.

٤ - يمر حمض RNA الرسول من النواة إلى الريبوسومات بالسيتوبلازم ليزيد من عملية تكوين بروتين جديد.

- ومثالاً لذلك هرمون الالدوستيرون الذي يفرز من قشرة الغدة الكظرية، ويدخل إلى سيتوبلازم الأنابيب الكلوية بالكلية والتي تحوي مستقبلاً نوعياً خاصاً بهذا الهرمون، وتتوالى بعد ذلك الخطوات المذكورة بأعلى، حتى يبدأ تكون البروتين الجديد في خلايا الأنابيب الكلوية بعد حوالي ٥٠ دقيقة ليزيد من امتصاص الصوديوم من الأنابيب الكلوية ويُثبط امتصاص البوتاسيوم منها.

ب - آلية عمل الهرمونات الببتيدية:

١ - بوصول الهرمون إلى الخلية الهدفية فإنه يرتبط مع المستقبل النوعي الموجود على الغشاء البلازمي لهذه الخلية.

٢ - يُنشط هذا الارتباط إنزيم الأدينيل الحلقي المرتبط مع المستقبل.

٣ - يحول إنزيم الأدينيل الحلقي مركب أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP (الموجود بجزء السيتوبلازم المتعرض للغشاء الخلوي عند موقع الارتباط) إلى مركب أدينوزين أحادي الفوسفات الحلقي.

٤ - يُنشط مركب أدينوزين أحادي الفوسفات الحلقي بدء بعض عمليات خلوية حيث يعمل كمنشط للأنزيمات في الخلية، أو يغير من نفاذيتها. أو بادئاً لتكوين مواد خاصة داخل الخلية، أو مسبباً انقباض أو ارتخاء بالعضلات أو بادئاً الإفراز.. وغير ذلك الكثير.

- وكمثال لهذا خلية الغدة الدرقية التي تتنبه بمركب أدينوزين أحادي الفوسفات الحلقي (كنتيجة لتأثير الهرمون المنبه للغدة الدرقية، الذي تفرزه الغدة النخامية) فتفرز هرمون الثيروكسين.

كيفية تنظيم الإفراز الهرموني:

وهو يخضع لعوامل ثلاث:

١ - زيادة أو نقص تركيز المواد الأيضية في الدم :

وعلى سبيل المثال، إذا زاد تركيز سكر الجلوكوز في الدم (بعد امتصاص الغذاء الكربوهيدراتي من الأمعاء مثلا) ينبه غدة البنكرياس لإفراز هرمون الأنسولين الذي يعمل على تحويل الكمية الزائدة من الجلوكوز إلى سكر مختزن (جليكوجين) ويساعد الخلايا على أكسدة سكر الجلوكوز للحصول على الطاقة مما يؤدي إلى انخفاضه إلى مستواه العادي. أما إذا انخفض تركيز الجلوكوز في الدم (في حالة الصيام مثلاً) فإن ذلك ينبه غدة البنكرياس لإفراز هرمون الجلوكاجون الذي يحول الجليكوجين (السكر المختزن) إلى جلوكوز ينساب لمجرى الدم حتى يصل تركيز الجلوكوز بالدم إلى مستواه الطبيعي.

٢ - وجود هرمونات أخرى بالدم :

حيث إن بعض الهرمونات تنشط بعض الغدد لإفراز هرموناتها. فوجود الهرمونات المختلفة للغدة النخامية بالدم يسبب إفراز الكثير من الغدد الأخرى لهرموناتها.

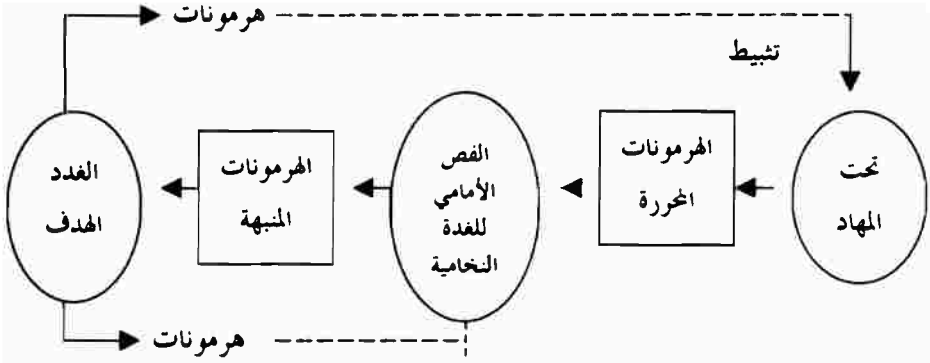
٣ - تأثير الجهاز العصبي:

وهذا التأثير يعمل بطريقة مباشرة على تنبيه الغدد الصماء لإفراز هرموناتها. ومثالاً لذلك عندما يتعرض الإنسان لبعض الظروف الطارئة (كالخوف، أو الفرح مثلاً) فإن الجهاز العصبي السمبثاوي يرسل سيالات عصبية إلى نخاع الغدة الكظرية، لتفرز هرموني الأدرينالين (الإبينفرين) والنور أدرينالين (النور إبينفرين) إلى مجرى الدم لتعمل على تحويل الجليكوجين المختزن بالكبد إلى جلوكوز ينساب لمجرى الدم مما يزيد من تركيز الجلوكوز في الدم، وترفع من معدل ضربات القلب وعدد مرات التنفس - وغيرها، مما يهيئ الجسم لمواجهة الظروف الطارئة.

والهرمونات التي يتم إفرازها تحت تأثير هذه العوامل أو إحداها تؤثر في عمليات الأيض (الميتابوليزم) بالخلايا بالطرق التالية:

- تعمل على حث الخلايا لإفراز إنزيماتها وكذلك تؤثر في نشاط هذه الإنزيمات داخل الخلايا، مما يغير من معدل عمليات الأيض الخلوي.
- تغيير من نفاذية الأغشية الخلوية تجاه مواد معينة.
- تستحث عملية تكوين البروتينات في الخلايا.
- تحفز الغدد الصماء الأخرى لإفراز هرموناتها.

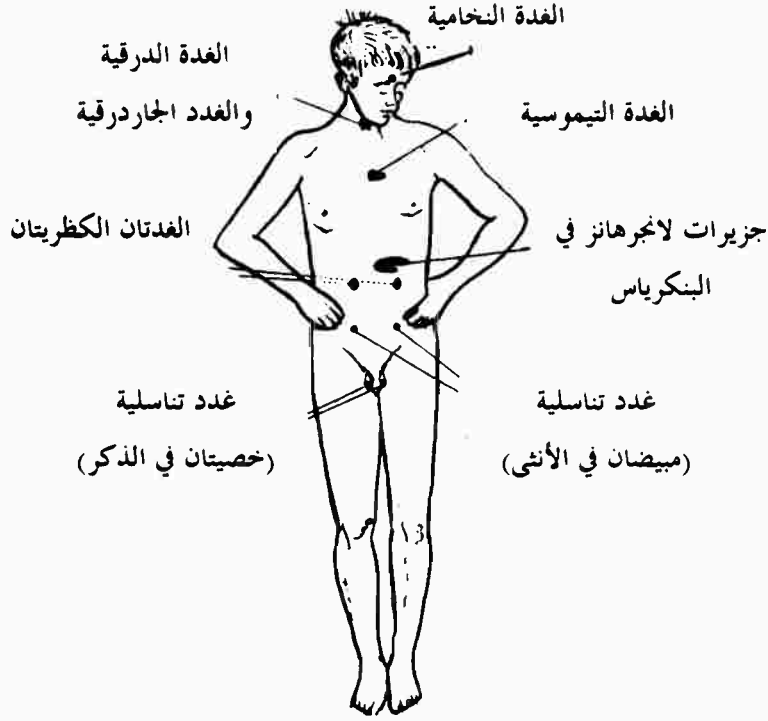
ويرجع الفضل في توقيت إفراز الهرمونات المختلفة وكمياتها بالجسم إلى نظام التغذية الاسترجاعية. فعلى سبيل المثال زيادة تركيز هرمون الثيروكسين الذي تفرزه الغدة الدرقية في الدم يثبط إفرازات الهيبوثلامس (تحت المهاد) والغدة النخامية فتتوقفان عن إفراز الهرمونات التي تعمل على تنشيط الغدة الدرقية لإفراز الثيروكسين، وهذا ما يسمى بالتغذية الاسترجاعية السالبة، كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل يوضح آلية التغذية الاسترجاعية السالبة

الغدد الصماء في الإنسان:

يوضح الشكل التالي أهم الغدد الصماء بجسم الإنسان وموقع كلّ منها.



شكل يوضح أماكن الغدد الصماء

والجدول التالي يوضح أهم الغدد الصماء بجسم الإنسان والهرمونات التي تفرزها، بالإضافة إلى التأثير النوعي (المتخصص) لكل هرمون منها.

الغدة الصماء	الإفراز	التأثير
الغدة الصنوبرية	- هرمون الميلاتونين	- يعمل على تفتيح لون البشرة (بتغيير مكان المعيشة لمدد طويلة) - له علاقة بالساعة البيولوجية التي تلعب دوراً في الدورة الوظيفية للمبيض بتثبيط إفراز الهرمون المحرر للهرمون المصفر (الخاص بتحويل جدار حويصلة جراف بعد انطلاق البويضة إلى الجسم الأصفر)
تحت المهاد (الهيبوثلامس) للفص الأمامي من الغدة النخامية	- الهرمون المحرر لهرمون النمو - GH RH	- ينبه الغدة النخامية لإفراز هرمون النمو GH
	- هرمون السوماتوستاتين	- يثبط إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية.
	- الهرمون المحرر للهرمون المنبه للغدة الدرقية - TSH RH	- ينبه الغدة النخامية لإفراز الهرمون المنبه للغدة الدرقية TSH
	- الهرمون المحرر للهرمون المنشط لقشر الغدة الكظرية ACTH - RH	- ينبه الغدة النخامية لإفراز الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية ACTH
	الهرمون المحرر للهرمون المنبه لتكوين الحويصلات FSH - RH	- ينبه الغدة النخامية لإفراز الهرمون المنبه لتكوين الحويصلات FSH
	- الهرمون المحرر للهرمون المصفر LH - RH	- ينبه الغدة النخامية لإفراز الهرمون المصفر LH

الغدة الصماء	الإفراز	التأثير
	- الهرمون المحرر لهرمون البرولاكتين - الهرمون المثبط لهرمون البرولاكتين	- ينبه الغدة النخامية لإفراز هرمون البرولاكتين يثبط إفراز هرمون البرولاكتين من الغدة النخامية
تحت المهاد (الهيبوثلامس) للفص الخلفي من الغدة النخامية	- الاكسيتوسين الهرمون المضاد لتكوين البول ADH	- انقباض عضلات جدار الرحم أثناء عملية الولادة. - انقباض جدران قنوات الغدد اللبنية بالثدي لتدفق اللبن. - زيادة استرجاع الماء بواسطة الكلية، حيث يزيد من نفاذية الأنيبيبات الجامعة بالنفرونات للماء.
الغدة النخامية (الفص الأمامى)	- هرمون النمو - الهرمون المنبه للغدة الدرقية TSH - الهرمون المبنه لقشرة الغدة الكظرية ACTH	- النمو الجسمي (خصوصا العضلات الهيكلية والعظام). وتحول الجلوكوز إلى جليكوجين. ونقل الأحماض الأمينية (تحويلها لأنواع يحتاجها الجسم). - تنشيط إفراز هرمونات الغدة الدرقية. - تنشيط إفراز مجموعة الهرمونات السكرية مثل: الكورتيزول من قشرة الغدة الكظرية.
	- الهرمون المنبه لتكوين الحويصلات FSH - الهرمون المصفر LH هرمون البرولاكتين	- تكوين ونضج الحيوانات المنوية. والحويصلات المبيضية؛ وتنبيه إفراز هرمونات الاستروجين (الهرمونات الجنسية الأنثوية). - تنبيه إفراز الهرمونات الجنسية الذكرية والأنثوية؛ التبويض؛ تحول حويصلة جراف المزقة (بعد انطلاق البويضة) إلى الجسم الأصفر؛ وإفراز هرمونات البروجستيرون. - ينبه إنتاج اللبن (الحليب) بالغدد اللبنية بالثدي

الغدة الصماء	الإفراز	التأثير
الغدة الدرقية	- هرموني الثيروكسين (T_4) والثلاثي يودوثيرونين (T_3) هرمون الكالسيتونين	- ينبه الأيض العام بالجسم؛ واستحثاث النمو الجسمي. - خفض مستوى الكالسيوم بالدم بتأثيره على الكلية لزيادة المطروح منه مع البول؛ وترسيبه في العظام؛ وبتثبيط امتصاصه من الأمعاء الدقيقة.
الغدد جارات الدرقية (أربع غدد)	- هرمون الباراثرمون	- زيادة مستوى الكالسيوم بالدم بتأثيره على الكلية لزيادة امتصاصه من البول؛ وزيادة امتصاصه من الأمعاء الدقيقة؛ واستحثاث تحلل العظام ليخرج منها الكالسيوم للدم.
قشرة الغدة الكظرية	- مجموعة الهرمونات السكرية (مثل الكورتيزول وغيره) - مجموعة الهرمونات المعدنية (مثل الالدوستيرون وغيره) - مجموعة الهرمونات الجنسية ١ - الأندروجينات في الذكور ٢ - الاستروجينات في الإناث	- زيادة تكوين الجلوكوز من مصادر غير كربوايدراتية (مثل الدهون والبروتينات)، وعلاج الالتهابات. - زيادة امتصاص الكلية لأيونات الكلوريدات والصوديوم والماء؛ وزيادة طرح البوتاسيوم - إظهار الصفات الجنسية الثانوية: ١ - الذكرية، خصوصاً بالإناث. ٢ - الأنثوية، خصوصاً بالذكور.
نخاع الغدة الكظرية	- هرمون الأدرينالين (الإبينفرين) - هرمون النورأدرينالين (النورابينفرين)	- تقوية وإطالة فترة عمل الجهاز العصبي الذاتي السمبثاوي في الحالات الطارئة (الدفاع والهجوم).

الغدة الصماء	الإفراز	التأثير
جزر لانجرهانز بالبنكرياس	- هرمون الجلوكاجون(من خلايا ألفا) - هرمون الأنسولين (من خلايا بيتا) - هرمون السوماتوستاتين (الهرمون المنشط للجسم (من خلايا دلتا)	زيادة تركيز سكر الجلوكوز بالدم بتحليل جليكوجين الكبد. - خفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم بتسهيل أكسدته في خلايا الجسم. - نفس تأثيرات هرمون السوماتوستاتين تحت المهادي؟!
	- هرمون محرر لهرمون النمو	- نفس تأثيرات الهرمون المحرر لهرمون النمو المفرز من تحت المهاد!
حويصلات جراف بالمبيض	- الاستروجينات (مثل الاستراديول، وغيره)	- تطور الصفات الجنسية الثانوية، نمو قنوات الغدد اللبنية، تثبيط نمو العضلات الهيكلية، زيادة نمو بطانة الرحم في السمك قبل حدوث التبويض بكل شهر
الجسم الأصفر بالمبيض	- هرمون البروجستيرون	- زيادة نمو بطانة الرحم في السمك قبل التبويض، تنشيط إفرازات بطانة الرحم، تثبيط انقباضات عضلات جدار الرحم.
المشيمة	- الهرمون المنشط المنسلي الكربوني - هرمون البروجستيرون - هرمون الريلاكسين	- المحافظة على استمرارية الحمل عن طريق زيادة نمو الجسم الأصفر واستمرارية بقائه أثناء الحمل. - المحافظة على استمرارية الحمل بالمحافظة على هدوء وعدم انقباض عضلات جدار الرحم، وزيادة سمك بطانة الرحم. - ارتخاء عضلات الارتفاق العانى قبل الوضع.
الخلايا البينية بالخصية	- هرمون التستوسيترون	- إظهار الصفات الجنسية الثانوية والمحافظة على بقائها واستمرارها، والسلوك الجنسي الذكري، والقدرة الجنسية.

الغدة الصماء	الإفراز	التأثير
الغدة التيموسية	- هرمون التيموسين	- يعمل على تنظيم بناء المناعة في الجسم حيث يساعد على تمايز الخلايا الليمفية من النوع T
القلب (الأذينان)	- الببتيدات الأذينية المدرة للصوديوم	- يزيد من إخراج الكلية لأيونات الصوديوم، وبالتالي يزيد من فقد الماء في البول.
بطانة المعدة	- هرمون الجاسترين	- تنشيط إفراز إنزيم الببسينوجين وحمض HCL
بطانة الإثنا عشري	- هرمون الانيتروجاسترون	- تثبيط مرور العصارة المعدية للإثنا عشرى.
	- هرمون السكرتين	- تنشيط إفراز المكونات القلوية بالعصارة البنكرياسية؛ تنشيط إفراز الكبد للصفراء؛ تثبيط حركات المعدة.
	- هرمون الكوليسستوكينين بانكريوزيمين	- تنشيط إفراز إنزيمات البنكرياس؛ تنشيط انقباض الحوصلة الصفراوية؛ تثبيط حركات المعدة؛ ربما يسبب فقد الشهية.

التنظيم الهرموني في النبات

– تتم عملية تنظيم النمو في النبات خلال مراحل نموه المختلفة بواسطة مجموعة من المواد الكيميائية العضوية التي تُفرز بكميات ضئيلة لتحدث استجابات معينة بالأجزاء المختلفة من النباتات، ولذلك فإن هذه المواد تعرف بهرمونات النمو، أو الهرمونات النباتية. وتعمل هذه الهرمونات كمنظمات داخلية تقوم بتنظيم العديد من الوظائف الحيوية في النبات حيث إنها تنتقل من أماكن تصنيعها إلى أماكن تأثيرها بواسطة الأنسجة الوعائية.

– توجد عدة مجموعات من الهرمونات النباتية، وهي تعد من أهم العوامل المنظمة والمنسقة للنمو بين الأجزاء المختلفة في النباتات سواء الزهرية منها أم غير الزهرية، حيث إن هذه الهرمونات النباتية هي المسئولة بشكل عام عن التكاثر، والإثبات والتمايز والنمو والنضج في هذه النباتات. ومن هذه المجموعات:

أولاً– الاكسينات: Auxins

– وهي عبارة عن مجموعة من الأحماض العضوية أحادية القاعدة ذات وزن جزيئي منخفض، ومن أهمها اندول حمض الخليك (IAA).

– تُصنع الاكسينات في الأنسجة الإنشائية للقمم النامية للأعضاء الهوائية، والبراعم الطرفية والإبطية والأوراق النامية الصغيرة والأزهار. والثمار، والبذور. والاكسينات المنتجة من البراعم الطرفية تعمل على تثبيط النمو بالبراعم الإبطية ويسمى هذا بظاهرة السيادة القمية. وتنتقل الأكسينات من مواضع إنتاجها بالأعضاء الهوائية إلى الجذور التي تصنع كميات ضئيلة منها.

– تعتبر الأوكسينات ذات حساسية عالية للضوء، حيث إنها تفسد بتعرضها له، ولذلك فهي تنتقل داخل النباتات من الجوانب المعرضة للإضاءة العالية إلى الجوانب الأقل إضاءة . كما أن الأكسينات يتم تحليلها في مواضع تأثيراتها بعد انتهائها من أداء الوظيفة المنوطة بها بواسطة مجموعة من الإنزيمات المتخصصة.

- للاكسينات الكثير من الوظائف المتنوعة:

١-تُنشط الاكسينات النمو في الكثير من الأعضاء النباتية عن طريق تأثيرها على معدل استطالة الخلايا النباتية وإسراعها لمعدل انقسام الخلايا وقد يكون لها دور في انقسام خلايا الكمبيوم وتميز الأنسجة الوعائية وتكوين الأنسجة الكالوسية التي تغطي الجروح. وتؤثر الأكسينات في استطالة الخلايا عن طريق زيادة لدانة جدر الخلايا بتفكيك روابط السكريات العديدة الموجودة بين الألياف السليلوزية بجدر الخلايا. فتصبح هذه الجدر لدنة ولينة بما يسمح بمزيد من دخول الماء إلى الخلايا، مما يكسب هذه الجدر القابلية للتمدد والاستطالة تحت تأثير زيادة ضغط الامتلاء في الخلايا. وهذا التأثير من الأهمية الكبرى في النمو العادي للنباتات وكذلك في حدوث مختلف أنواع الانتحاءات النباتية المختلفة.

٢-كما أن للاكسينات دوراً في حدوث الانتحاءات النباتية.

أ-الانتحاء الضوئي: كما ذُكر سابقاً أن الاكسينات حساسة للتعرض للضوء، فإن تعرض النبات للإضاءة بأحد الجوانب أكثر من الجانب المقابل يؤدي إلى هجرة الأكسينات في الجزء المتعرض للإضاءة إلى الجزء البعيد عنه مسبباً زيادة معدل نمو واستطالة خلايا الجانب البعيد بسرعة أكبر من سرعة نمو واستطالة خلايا الجانب المضاء، لذا فإن الساق تنمو (تنتحي) باتجاه الضوء. وتتعرض الساق النباتية للإضاءة المتساوية من جميع الجوانب وهذا يؤدي إلى التوزيع المتساوي بجميع جوانب الساق، مما يؤدي إلى النمو المستقيم لأعلى. ويحدث العكس تماماً في الجذور فالجانب البعيد عن الضوء تتركز فيه الأكسينات، وبدلاً من زيادة نمو واستطالة خلاياه يقل معدل نموها واستطالتها، ولهذا تنمو الجذور مبتعدة عن الضوء نحو التربة. ومما سبق يتضح أن الساق النباتية ذات انتحاء ضوئي موجب (أي تتجه نحو الضوء) والجذور النباتية ذات انتحاء ضوئي سالب (أي تتجه بعيداً عن الضوء).

ب-الانتحاء الأرضي: تؤثر الجاذبية الأرضية على تركيز الأكسينات داخل الجذور والسيقان النباتية، حيث إن الأكسينات تكون تتركز وتتجمع بالجانب

السفلي لكل من الجذر والساق عند وضع النبات في وضع أفقي. وحيث إن تأثير الأكسينات بالساق على عكس تأثيرها بالجذر . فإن سرعة النمو واستطالة الخلايا تكون أكبر بالجهة العليا من الجذور. وفي الجهة السفلى من السيقان فيتسبب ذلك في انثناء الجذور إلى أسفل تجاه التربة. وانثناء السيقان إلى أعلى بعيداً عن الأرض. ولذلك فإن الجذور تكون ذات انتحاء أرضي موجب. أما السيقان فتكون ذات انتحاء أرضي سالب.

٣-تسبب الأكسينات في النمو السريع للحشائش. لذلك فهي تستخدم بتركيزات عالية حيث ترش على الحشائش مسببة نموها بشكل سريع مما يؤدي إلى وهنها، وموتها في وقت قصير.

٤-تستحث الأكسينات نمو الجذور الجانبية والعرضية. ولذلك فهي تستخدم في تكوين هذه الجذور على العقل المقطوعة من السيقان. وذلك بغمس الأسطح المقطوعة لهذه العقل، والتي سوف تدفن بالتربة في محاليل ذات تركيزات معينة من بعض الأكسينات، وذلك بغرض الإسراع من تكون تلك الجذور بعقل النباتات ذات النمو الجذري البطيء أو المنعدم.

٥-تُنشط التركيزات العالية من الأكسينات تكوين البراعم الزهرية وتحويل الأزهار إلى ثمار. فهرمون الإزهار المعروف باسم الفلورجين يتكون بأوراق النباتات ذات النهار الطويل (أي التي تتعرض لفترات إضاءة نهارية طويلة وفترات إظلام قصيرة) وكذلك خلال فصل الشتاء ثم ينتقل إلى الأنسجة الإنشائية في اللحاء، ومنه إلى البراعم، حيث ينشط تكوين الأزهار.

ثانيا: الجبريللينات Gibberellins

وهي مجموعة من الهرمونات النباتية من أمثلتها حمض الجبربلليك. وقد تم التعرف عليها للمرة الأولى حين تم فصلها من أحد الفطريات المعروف باسم الجبريللا *Gibberella Fujikuroi* المتطفل على نبات الأرز. ثم اكتشف وجودها بعد ذلك في عدد كبير من النباتات الزهرية، واللازهرية، والبكتيريا والفطريات. وتعمل هذه المجموعة من الهرمونات على زيادة استطالة الخلايا، فالمعالجة

الخارجية للأنواع القصيرة من النباتات بهذه الهرمونات تسبب استطالة السلاميات بالسيقان مما يؤدي إلى زيادة هذه النباتات في الطول إلى الحجم الطبيعي.

ثالثاً: السيتوكينينات Cytokinins

مجموعة من الهرمونات النباتية تكثر بالأنسجة النامية للسيقان والجذور والبذور، والثمار، بالكثير من النباتات الزهرية وغير الزهرية. وتقوم السيتوكينينات بتنشيط انقسام الخلايا واستطالتها، وتحفز تشكل ونمو البراعم، بالإضافة إلى تحفيزها لمجموعة من التفاعلات الكيموحيوية التي ينجم عنها تكون الأحماض النووية والبروتينات بالخلايا النباتية. كما تستخدم هذه الهرمونات في تأخير شيخوخة الأوراق النباتية وفي إطالة عمر الأزهار والثمار.

رابعاً: الابسيسين (حامض الإبسيسيك) Abscisin (Abscisic acid)

وهو هرمون نباتي يوجد بالأجزاء النباتية الكامنة النمو مثل: البذور والأبصال. وهو يعمل على تأخير النمو وإبطائه وتثبيط إنبات البذور ويسبب تساقط الأوراق في بداية فصل الشتاء، بالإضافة إلى إغلاق الثغور خلال فترات الجفاف.

خامساً: الايثيلين أو الايثين Ethylene or Ethene

وهو يسبب ليونة جدر الخلايا النباتية، ويحفز نضج الثمار وتساقطها.

أسئلة التقويم

أجهزة التنسيق والتآزر

ثانيا: النشاط الإفرازي الهرموني

أولا: أسئلة الاختيار من متعدد

(٢٦ سؤالاً: ١٧٩-٢٠٤)

ثانياً: أسئلة التصويب

(٥٠ سؤالاً: ٢٠٥-٢٥٤)

ثالثا: أسئلة المصطلح العلمي

(٥٠ سؤالاً: ٢٥٥-٣٠٤)

رابعاً: أسئلة المقال ذات الإجابات القصيرة

(٧٦ سؤالاً: ٣٠٥-٣٨٠).

أولاً: أسئلة الاختيار من متعدد: (١٧٩-٢٠٤)

-كل عبارة من العبارات التالية متبوعة بعدة بدائل... ضع دائرة حول رقم أنسب بديل لكل عبارة منها:

١٧٩-ينتج عن زيادة إفراز هرمون الباراثايرويد (PTH):

أ-لين العظام وهشاشتها، وسهولة كسرها.

ب-تضخم الكبد والطِّحال.

جـ-زيادة فرص الإصابة بقرح المعدة والاثنا عشرى

د-ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز بالدم.

هـ-زيادة الضغط الاسموزي بخلايا الكلية.

١٨٠-الهرمون الذي يحفز الغدد البنكرياسية على إفراز عصاراتها الهضمية هو:

أ-الجاسترين ب-السكرتين جـ-الكولي سيستوكينين

د-البنكريوزيمين هـ-الكولي سيستوكينين بنكريوزيمين

١٨١-يُفرز هرمون النمو من الغدة:

أ-الدرقية. ب-البنكرياسية. جـ-الكظرية.

د-الجاردرقية. هـ-النخامية.

١٨٢-يفرز هرمون الكالسيتونين من الغدة:

أ-الكظرية. ب-النخامية. جـ-الدرقية.

د-الجاردرقية. هـ-البنكرياسية.

١٨٣-من الضروري توافر عنصر اليود بطعام الإنسان لأنه:

أ-يساعد على منع تسوس الأسنان.

ب-مطهر للأمعاء.

جـ-يدخل في عملية تكوين هرمون الثيروكسين.

د-يحتاجه الجسم لإنتاج فيتامين D.

هـ-يساعد على سرعة التئام كسور العظام.

١٨٤-أهم هرمونات الأندروجين التي تفرزها خصية الإنسان:

أ-التستوستيرون ب-الاستيروجين جـ-البروجسترون

د - الاستراديول هـ-الهرمون المضاد للإبالة

١٨٥-الهرمون الذي يفرزه مبيضا أنثى الإنسان عند البلوغ ويحفزان نمو الجهاز التناسلي هو:

أ-الجلوكاجون. ب-الاستيروجين. جـ-الإيبي نفرين.

د-الثيروكسين. هـ-الالدوستيرون.

١٨٦-أيّ الهرمونات التالية تفرزه الغدة الدرقية؟:

أ-التستوستيرون. ب-الإستيروجين. جـ-البروجستيرون.

د-الثيروكسين. هـ-الاكسيتوسين.

١٨٧-أي التأثيرات الفسيولوجية التالية لا يعتبر من التأثيرات الفسيولوجية لهرمون الإيبي نفرين؟:

أ-زيادة سرعة نبضات القلب.

ب-زيادة اليقظة واتساع العين.

جـ-تقليل نسبة سكر الجلوكوز بالدم.

د - زيادة سرعة التنفس .

هـ-انبساط جدران الشرايين الصغيرة المغذية لعضلات الجسم.

١٨٨-تنتج الحالة المعروفة باسم تضخم عظام الأطراف نتيجة لـ:

أ-نقص إفراز هرمون النمو قبل البلوغ.

ب-نقص إفراز هرمون النمو بعد البلوغ

جـ-زيادة إفراز هرمون النمو قبل البلوغ.

د-زيادة إفراز هرمون النمو بعد البلوغ.

هـ-زيادة إفراز هرمون الالدوستيرون بعد البلوغ.

١٨٩-أيّ من التالي لا يخص هرمون الأنسيولين؟:

أ-ينتج عن قلة إفرازه الإصابة بمرض البول السكري.

ب-يتحكم في مستوى سكر الجلوكوز بالدم.

جـ-ينتج من خلايا معينة بالبنكرياس.

د-ينتج فقط في الأفراد البالغين.

هـ-له تأثير معاكس لتأثير هرمون الجلوكاجون.

١٩٠-أيٌّ من التالي لا يعتبر تأثيراً من تأثيرات هرمون الأنسيولين؟

أ-يحفز خلايا الكبد والعضلات على امتصاص الجلوكوز من الدم.

ب-يحفز خلايا الكبد والعضلات على تحويل الجلوكوز إلى جليكوجين.

جـ-يحفز خلايا الكبد والعضلات على تخزين الجليكوجين.

د-ينشط عملية بناء البروتين والدهون.

هـ-يعمل على تنظيم مستوى الصوديوم والبوتاسيوم بالدم.

١٩١-أيٌّ من الوظائف التالية لا يُعتبر من ضمن وظائف هرمونات قشرة الغدة الكظرية؟

أ-تنظيم امتصاص عنصر الكالسيوم من مجرى الدم.

ب-تنظيم الاتزان المائي في الكلية.

جـ-تنظيم اتزان معظم الأملاح المعدنية بالجسم.

د-تنظيم أيض المواد الكربوهيدراتية بالجسم.

هـ-تنظيم أيض المواد البروتينية بالجسم.

١٩٢-يُفرز هرمون الجلوكاجون بواسطة:

أ-الكبد ب-الأمعاء الدقيقة. جـ-الغدة الدرقية.

د-جزر لانجرهانز. هـ-قشرة الغدة الكظرية.

١٩٣-ينتج كل من الفازوبريسين والأكسيتوسين بواسطة:

أ - قشر الغدة الكظرية.

ب - نخاع الغدة الكظرية.

جـ - الفص الأمامي للغدة النخامية

د - الفص الخلفي للغدة النخامية.

هـ - تحت المهاد (تحت سرير المخ)

١٩٤-الهرمون المسئول عن حفظ توازن أملاح الصوديوم والبوتاسيوم بالجسم هو:

أ-الأدرينالين (الأيبي نفرين) ب-الثيروكسين.

جـ-الباراثرمون. د-الكورتيزول. هـ-الأنسيولين.

١٩٥-في إحدى التجارب قام أحد الباحثين بإزالة البنكرياس بأحد الفئران، ثم لاحظ الأعراض الناشئة بهذا الفأر بعد العملية. أي أعراض قد نتجت عن هذه التجربة؟

أ-البول السكري. ب-الجويتر. جـ-البلاهة.

د-القزمنة. هـ-تضخم عظام الأطراف.

١٩٦-يفرز هرمون الأدرينالين (الإيبي نفرين):

أ-الغدة الدرقية. ب-الغدة النخامية. جـ-غدة البنكرياس.

د-الغدة الكظرية. هـ-الغدد جارات الدرقية.

١٩٧-تقع الغدة النخامية:

أ-أسفل المخ. ب-أسفل المعدة. جـ-أعلى الكلية.

د-فوق القلب. هـ-داخل تجويف الفم.

١٩٨-تعرف غدة البنكرياس:

أ-بغدة الانفعال. ب-بالغدة المنظمة للجلوكوز.

جـ-بغدة النشاط. د-بالغدة رئيسة الغدد. هـ-بغدة التقزم.

١٩٩-يصاب الإنسان بمرض أديسون نتيجة النقص في إفراز هرمونات الغدة:

أ-الدرقية. ب-البنكرياسية. جـ-التناسلية.

د-الكظرية. هـ-النخامية.

٢٠٠-الهرمون الذي تفرزه الغدة النخامية لتنبيه إفراز الغدة الكظرية هو:

أ-الالدوستيرون. ب-البرولاكتين. جـ-الثيروكسين.

د-الأكسيتوسين. هـ-الكورتيزول.

٢٠١-تتأثر درجة تركيز البول بواسطة هرمون:

أ-الفازوبريسين. ب-الكورتيزول. جـ-الاسترين.

د-الكالسين تونين. هـ-الاكسيتوسين.

٢٠٢-الهرمونان اللذان يُخزنان بالفص الخلفي للغدة النخامية يُفرزان من:

أ-سرير المخ. ب-تحت سرير المخ (تحت المهاد).

جـ-الغدة الصنوبرية. د-الغدة التيموسية. هـ-الغدة الكظرية.

٢٠٣-الغدة التي تقوم بتنبيه الغدد اللبنية بالثدي لإفراز الحليب بعد الولادة هي:

أ-غدة المبيض. ب-الغدة الجار درقية.

جـ-الغدة الكظرية. د-الغدة النخامية.

هـ-الغدة الدرقية.

٢٠٤-الهرمون الذي يضاد عمله عمل هرمونات الغدد الجاردرقية هو:

أ-الثيروكسين. ب-البروجستيرون. جـ-الكالسي تونين.

د-التستوستيرون. هـ-الالدوستيرون.

إجابة أسئلة الاختيار من متعدد: (١٧٩-٢٠٤)

رقم السؤال	البديل الصحيح	رقم السؤال	البديل الصحيح
١٧٩	(أ)	١٩٢	(د)
١٨٠	(ب)	١٩٣	(هـ)
١٨١	(هـ)	١٩٤	(جـ)
١٨٢	(د)	١٩٥	(أ)
١٨٣	(جـ)	١٩٦	(د)
١٨٤	(أ)	١٩٧	(أ)
١٨٥	(ب)	١٩٨	(ب)
١٨٦	(د)	١٩٩	(د)
١٨٧	(ب)	٢٠٠	(هـ)
١٨٨	(د)	٢٠١	(أ)
١٨٩	(د)	٢٠٢	(ب)
١٩٠	(هـ)	٢٠٣	(د)
١٩١	(هـ)	٢٠٤	(جـ)

ثانيا: أسئلة تصويب الخطأ:

-ضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام كل عبارة مما يأتي مع تصويب الخطأ:

٢٠٥-إذا حدث نقص في إفراز هرمون النمو في مرحلة الطفولة ( )
يصبح الإنسان قَزَمًا ، وإذا زاد البلوغ يصاب الإنسان بالميكسيديما.

٢٠٦-تصنف الهرمونات التي تفرزها الغدة النخامية تبعاً ( )
للهرمونات الستيرويدية.

٢٠٧-تصنف الهرمونات على حسب موضع التأثير إلى ( )
هرمونات منحازة وغير منحازة.

٢٠٨-الاسيتيل كولين من الهرمونات المنحازة الموضعية. ( )

٢٠٩-تخزن بعض هرمونات تحت المهاد في الغدة الدرقية. ( )

٢١٠-هرمون البرولاكتين هو المسئول على إدرار اللبن. ( )

٢١١-هرمون الاكسيتوسين هو المسئول على إفراز اللبن. ( )

٢١٢-يتم التحكم في كمية الدم الواردة للغدد الصماء عن طريق ( )
الهرمونات.

٢١٣-يوجد المستقبل النوعي الخاص بالهرمونات الستيرويدية ( )
على الغشاء البلازمي للخلايا الهدفية.

٢١٤-يزيد هرمون الالدوستيرون قدرة الكلية على امتصاص ( )
أيونات البوتاسيوم من البول.

٢١٥-يتم إفراز هرمون الثيروكسين من الغدة الدرقية تبعاً لنظام التغذية الاسترجاعية الموجبة. ( )

٢١٦-الغدة الصماء الوحيدة التي تخضع في عملها للسيطرة المباشرة للجهاز العصبي هي الغدة الكظرية. ( )

٢١٧-الغدة الدرقية من الغدد التي تتأثر في عملها بارتفاع تركزر سكر الجلوكوز بالدم. ( )

٢١٨-تفرز الغدة النخامية مجموعة من الهرمونات المحررة التي تؤثر على الغدد الصماء الأخرى. ( )

٢١٩-يعمل هرمون السوماتوستاتين على تفتيح لون البشرة. ( )

٢٢٠-يتحرر الهرمون المضاد لتكوين البول من الفص الأمامي للغدة النخامية. ( )

٢٢١-يثبط إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية بواسطة هرمون الميلاتونين. ( )

٢٢٢-يقوم هرمون الاستيروجين بمنع نمو ونضج أي حويصلات جراف جديدة بالمبيض أثناء الحمل. ( )

٢٢٣-يفرز الهرمون المصفر من جدار الجسم الأصفر بالمبيض. ( )

٢٢٤-تفرز الغدة الدرقية هرمونين فقط: هما الثيروكسين والثلاثي يودوثيرونين. ( )

٢٢٥-ينشط هرمون الاستيروجين تطور ونمو حويصلات جراف جديدة بالمبيض. ( )

٢٢٦-يعمل هرمون الباراثرمون على خفض تركيز أيونات الكالسيوم بالدم. ( )

٢٢٧-يعمل هرمون الكالسيتونين على زيادة تركيز أيونات الكالسيوم بالدم. ( )

٢٢٨-ينشط هرمون الالدوستيرون الكلية لزيادة امتصاص أيونات الصوديوم والكلور والماء. ( )

٢٢٩-ينشط هرمون الكورتيزول عملية تكوين الجلوكوز من مصادر غير كربوايدراتية. ( )

٢٣٠-تعمل الاندروجينات التي تفرز من قشرة الغدة الكظرية على إظهار الصفات الجنسية الذكرية، أما الاستروجينات فتظهر الصفات الجنسية الأنثوية. ( )

٢٣١-يفرز نخاع الغدة الكظرية هرمونات في حالات الطوارئ. ( )

٢٣٢-يعمل هرمون الأنسيولين على زيادة تحلل الجليكوجين بالكبد. ( )

٢٣٣-يعمل هرمون الجلوكاجون على زيادة اختزان الجلوكوز بالكبد. ( )

٢٣٤-تعمل الاستروجينات على زيادة نمو بطانة الرحم في السُمك. ( )

٢٣٥-المصدر الوحيد بالجسم لإفراز هرمون البروجستيرون هو المشيمة. ( )

٢٣٦-يعمل هرمون الريلاكسين الذي يفرز من المبيض على ارتخاء عضلات الارتفاق العاني قبل عملية الوضع. ( )

٢٣٧-يعمل هرمون التيموسين على تنظيم بناء المناعة بالجسم. ( )

٢٣٨-ينشط هرمون الجاسترين إفراز العصارة الهضمية للبنكرياس. ( )

٢٣٩-يثبط هرمون مرور محتويات المعدة للاثنا عشرى. ( )

٢٤٠-يفرز هرمون السكرتين من بطانة جدار المعدة. ( )

٢٤١-ينشط هرمون السكرتين إفراز العصارة الصفراوية من الكبد. ( )

٢٤٢-يفرز القلب إفراز هرموني يزيد من إخراج الكلية لأيونات البوتاسيوم. ( )

٢٤٣-ينقبض جدار الحوصلة الصفراوية تحت تأثير هرمون الكوليسستوكينين بانكريوزيمين. ( )

٢٤٤-تنتقل الهرمونات النباتية من أماكن تصنيعها بالنبات إلى أماكن إظهار تأثيرها بواسطة الانتشار. ( )

٢٤٥-تعمل الأكسينات المنتجة من البراعم الطرفية على تثبيط نمو البراعم الإبطية. ( )

٢٤٦-ترجع ظاهرة السيادة القمية في النباتات إلى السيتوكينينات. ( )

٢٤٧-ينشط هرمون الفلورجين عملية الإزهار في النباتات. ( )

٢٤٨-يتسبب الإيثيلين في نضج الثمار. ( )

٢٤٩-الابسيسين هو الهرمون النباتي المسئول عن ظاهرة الكُمون في البذور. ( )

٢٥٠-الجبريللنيات هي الهرمونات النباتية التي تؤخر شيخوخة الأوراق النباتية. ( )

٢٥١-الهرمونات النباتية التي تسبب استطالة السلاميات هي السيتوكينينات. ( )

٢٥٢-الأكسينات هي الهرمونات النباتية المسئولة عن الانتحاء في النبات. ( )

٢٥٣-تستخدم الأكسينات في القضاء على الحشائش. ( )

٢٥٤-تثبط الأكسينات نمو الجذور العرضية والجانبية. ( )

إجابة أسئلة تصويب الخطأ: (٢٠٥-٢٥٤)

رقم السؤال	التصويب	رقم السؤال	التصويب
٢٠٥	× الأكروميجاليا	٢٣٠	✓
٢٠٦	× الهرمونات البروتينية	٢٣١	✓
٢٠٧	× هرمونات موضعية وعامة	٢٣٢	× زيادة اختزان الجليكوجين
٢٠٨	× غير المنحازة	٢٣٣	× تحلل الجليكوجين
٢٠٩	× النخامية	٢٣٤	✓
٢١٠	× الأكسيتوسين	٢٣٥	× والجسم الأصفر
٢١١	× البرولاكتين	٢٣٦	× يفرز من المشيمة
٢١٢	× الجهاز العصبى	٢٣٧	✓
٢١٣	× داخل سيتوبلازم	٢٣٨	× العصارة الهضمية للمعدة
٢١٤	× الصوديوم	٢٣٩	✓
٢١٥	× التغذية الاسترجاعية السالبة	٢٤٠	× بطانة جدار الاثنا عشري
٢١٦	× نخاع الغدة الكظرية	٢٤١	✓
٢١٧	× البنكرياس	٢٤٢	× أيونات الصوديوم
٢١٨	×الهرمونات المنشطة أو المحفزة	٢٤٣	✓
٢١٩	× هرمون الميلاتوتين	٢٤٤	× بواسطة الأنسجة الوعائية
٢٢٠	× الفص الخلفى	٢٤٥	✓
٢٢١	× هرمون السوماتوستاتين	٢٤٦	× الأكسينات
٢٢٢	× البروجستيرون	٢٤٧	✓
٢٢٣	×من الفص الأمامي للغدة النخامية	٢٤٨	✓
٢٢٤	×ثلاثة هرمونات- والكالسيتوتين	٢٤٩	✓
٢٢٥	× الهرمون المنبه للحويصلات FSH	٢٥٠	× السيتوكينينات
٢٢٦	× هرمون الكالسيتونين	٢٥١	× الجبريللينات
٢٢٧	× هرمون البارائرمون	٢٥٢	✓
٢٢٨	✓	٢٥٣	✓
٢٢٩	✓	٢٥٤	× تنشط

ثانياً: أسئلة المصطلح العلمي: ٢٥٥-٣٠٤

-اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة مما يأتي:

٢٥٥-المجاميع الخلوية المتخصصة التي تفرز الهرمونات إلى مجرى الدم.

٢٥٦-الهرمون الذي يؤدي زيادة إفرازه في مرحلة الطفولة إلى العملقة.

٢٥٧-الغدة الصماء المخزنة للهرمونات.

٢٥٨-الهرمون المنشط للغدد اللبنية بالثدي لإفراز اللبن (الحليب).

٢٥٩-الغدة المفرزة للهرمونات العصبية.

٢٦٠-الهرمون المسبب لانقباضات الرحم أثناء عملية الولادة.

٢٦١-الغدة المفرزة للهرمون المضاد للبول.

٢٦٢-الهرمون الذي تفرزه الغدة النخامية ليحفز خلايا الجسم على بناء البروتينات.

٢٦٣-الغدة التي تفرز هرمونات تحفز الغدد التناسلية لإفراز هرموناتها.

٢٦٤-النظام الذي يرجع إليه الفضل في توقيت إفراز الهرمونات المختلفة وكمياتها بالجسم.

٢٦٥-موضع إفراز الهرمونات التي يطلق عليها الهرمونات المحررة بجسم الإنسان.

٢٦٦-الغدة التي تفرز هرمون الميلاتونين.

٢٦٧-الهرمون المنبه لتكوين ونضج الحيوانات المنوية، والحويصلات المبيضية.

٢٦٨-الهرمون المنبه للأيض العام، وتوليد الطاقة في الجسم.

٢٦٩-الهرمون الخافض لمستوى أيونات الكالسيوم بالجسم.

٢٧٠-الهرمون الذي يسبب زيادة مستوى أيونات الكالسيوم بالدم.

٢٧١-الهرمون الذي يرجع إليه ظهور الصفات الجنسية الذكرية.

٢٧٢-الهرمون الذي يرجع إليه ظهور الصفات الجنسية الأنثوية.

٢٧٣-الهرمون الذي يثبط حدوث التبويض في حالة حدوث الحمل.

٢٧٤-الهرمون الذي يفرزه الجسم الأصفر.

٢٧٥-الهرمون الذي يفرز في المشيمة

٢٧٦-الهرمون المنشط لتكون الجسم الأصفر بالمبيض.

٢٧٧-الهرمون الذي يفرز من قشرة الغدة الكظرية في حالة انخفاض مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم.

٢٧٨-الهرمون الذي تفرزه قشرة الغدة الكظرية، وينظم مستوى الأملاح بالدم.

٢٧٩-الغدة التي يؤدي نقص إفرازها في مرحلة البلوغ إلى أن يصاب الإنسان بالميكسديما.

٢٨٠-الغدة التي يؤدي توقف إفرازها لهرموناتها لإصابة الإنسان بمرض أديسون.

٢٨١-الغدة التي إذا زاد إفراز هرموناتها يصاب الإنسان بمرض كوسنجي.

٢٨٢-الهرمونات التي يفرزها نخاع الغدة الكظرية.

٢٨٣-الغدة التي تفرز الهرمونات المنظمة لمستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم.

٢٨٤-الهرمون الذي يحفز جدار المعدة لإفراز إنزيماته.

٢٨٥-المرض الذي ينجم عن نقص إفراز هرمون الأنسيولين بالدم.

٢٨٦-الهرمون الذي يحفز خلايا الكبد على تحويل الجلوكوز إلى جليكوجين.

٢٨٧-الهرمون الذي يحفز خلايا الكبد على تحويل الجليكوجين إلى جلوكوز.

٢٨٨-الهرمون الذي يحفز الحوصلة الصفراوية للانقباض لإفراغ عصارة الصفراء.

٢٨٩-الهرمون الذي يحفز البنكرياس لإفراز العصارة الهضمية.

٢٩٠-الهرمون الذي يحفز الكبد لإفراز العصارة الصفراوية.

٢٩١-الهرمون النباتي الذي ترش به النباتات بغرض إنتاج ثمار كبيرة الحجم.

٢٩٢-الهرمونات النباتية التي تزيد من لدانة جدار الخلايا النباتية وغير قادرة على مقاومة دخول الماء للخلايا مما يزيد من استطالة هذه الخلايا.

٢٩٣-الهرمونات النباتية التي تؤثر على البذور، وتجعلها تكون إنزيماً يعمل على تكسير النشا المخزون فيها لإطلاق الطاقة، لتستخدم في عملية النمو.

٢٩٤-الهرمونات النباتية التي تعطل نمو البراعم الإبطية.

٢٩٥-الهرمونات النباتية ذات العلاقة بعملية الانتحاء في النباتات.

٢٩٦-الهرمونات النباتية التي تستخدم للقضاء على الحشائش.

٢٩٧-الهرمونات النباتية التي تنشط تكوين البراعم الزهرية وتحويل الأزهار إلى ثمار.

٢٩٨-الهرمونات النباتية التي تستحث تكون الجذور العرضية والجانبية.

٢٩٩-الهرمونات النباتية التي تزيد من طول الأنواع النباتية القصيرة.

٣٠٠-الهرمونات النباتية التي تؤخر شيخوخة الأوراق النباتية.

٣٠١-الهرمونات النباتية التي تسرع من عملية نضج الثمار.

٣٠٢-الهرمونات النباتية التي تزيد معدل انقسام خلايا الكمبيوم.

٣٠٣-الهرمونات النباتية التي تسبب الكمون ببعض الأجزاء النباتية.

٣٠٤-الهرمونات النباتية المسببة لتساقط الأوراق النباتية في مطلع فصل الشتاء.

إجابة أسئلة المصطلح العلمي: (٢٥٥-٣٠٤)

رقم السؤال	المصطلح العلمي	رقم السؤال	المصطلح العلمي
٢٥٥	الغدد الصماء	٢٨٢	الأدرينالين والنورادرينالين.
٢٥٦	هرمون النمو.	٢٨٣	غدة البنكرياس.
٢٥٧	الفص الخلفي للغدة النخامية	٢٨٤	هرمون الجاسترين
٢٥٨	هرمون البرولاكتين	٢٨٥	مرض البول السكري.
٢٥٩	تحت المهاد (الهيبوثلامس)	٢٨٦	هرمون الأنسيولين.
٢٦٠	هرمون الاكسيتوسين	٢٨٧	هرمون الجلوكاجون
٢٦١	تحت المهاد (الهيبوثلامس)	٢٨٨	هرمون الكوليسيستوكينين بانكريوزيمين
٢٦٢	هرمون النمو		
٢٦٣	الغدة النخامية	٢٨٩	هرمون السكريثين
٢٦٤	نظام التغذية الاسترجاعية	٢٩٠	هرمون السكريتين.
٢٦٥	تحت المهاد (الهيبوثلامس)	٢٩١	حمض الجبريلليك
٢٦٦	الغدة الصنوبرية	٢٩٢	الأوكسينات.
٢٦٧	الهرمون المنبه للحويصلات FSH	٢٩٣	الجبريللنيات
٢٦٨	T4, T3	٢٩٤	الأوكسينات.
٢٦٩	هرمون الكالسيتونين	٢٩٥	الأوكسينات.
٢٧٠	هرمون الباراثرمون	٢٩٦	الأوكسينات.
٢٧١	هرمون التستوستيرون.	٢٩٧	الأوكسينات.
٢٧٢	هرمون الاستيروجين	٢٩٨	الأوكسينات.
٢٧٣	هرمون البروجستيرون	٢٩٩	الجبريلينات
٢٧٤	هرمون البروجستيرون	٣٠٠	السيتوكينينات
٢٧٥	هرمون البروجستيرون	٣٠١	الايثيلين
٢٧٦	الهرمون المصفر LH	٣٠٢	الأكسينات
٢٧٧	هرمون الكورتيزول	٣٠٣	حامض الأبسيسيك
٢٧٨	هرمون الالدوستيرون	٣٠٤	حامض الأبسيسيك
٢٧٩	الغدة الدرقية.		
٢٨٠	قشرة الغدة الكظرية.		
٢٨١	قشر الغدة الكظرية		

رابعا: أسئلة المقال ذات الإجابات القصيرة:

- **الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٠٥-٣٢١**

"إن عمل أجهزة الجسم المختلفة يكون في أحسن مستوى عندما تكون هناك مقدرة على المحافظة على بيئة داخلية متوازنة، وثابتة، وذلك ما يُعرف بالاتزان الجسمي للكائن".

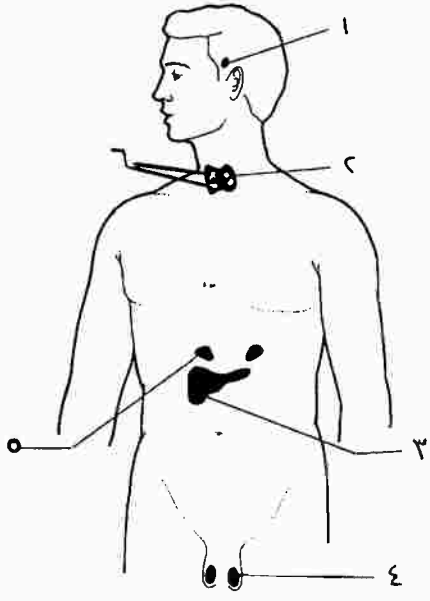
أجب عن الأسئلة التالية:

٣٠٥-اذكر اسم جهازين من أجهزة جسم الإنسان يضطلعان بمسئولية التنظيم والتنسيق بين عمل أجهزة الجسم المختلفة لتحقيق الاتزان الجسمي للإنسان.

٣٠٦-ما المقصود بمصطلح "الغدة الصماء"؟

٣٠٧-ما المقصود بمصطلح "الهرمون"؟

٣٠٨-"تُفرز الهرمونات من الغدد الصماء، وتُظهر تأثيراتها في أعضاء بالجسم (العضو الهدف، أو النسيج النهائي) التي قد تبعد كثيراً عن موضع إفراز هذه الهرمونات". فَسِّرْ الميكانيكية التي يتم بها ذلك.



٣٠٩-اذكر اختلافين بين الغدد ذات الإفراز الخارجي (القنوية) والغدد ذات الإفراز الداخلي (اللاقنوية، أو الصماء).

٣١٠-الشكل التخطيطي المقابل يمثل مواضع ست غدد صماء بجسم الإنسان. اكتب أسماء الغدد الموضحة بهذا الشكل.

٣١١-اكتب أسماء الغدد الصماء الأخرى وغير الممثلة بالشكل التخطيطي، وكذا أعضاء جسم الإنسان ذات الإفراز الهرموني.

-أجب عن الأسئلة التالية بذكر رقم، أو أرقام الغدد كما هو موضح بالشكل التخطيطي.

٣١٢-ما الغدد التي تتميز بأنها ذات إفرازين: داخلي (هرموني) وخارجي (إنزيمي) [غدة مزدوجة]؟

٣١٣-ما الغدة التي تنتج هرمونات تنظم أيض سكر الدم؟

٣١٤-ما الغدة التي إذا زاد إفرازها الهرموني بعد مرحلة البلوغ تتضخم العظام خاصة عظام الفك السفلي، والجبهة مما يؤدي إلى تشوه شكل الوجه والجمجمة؟

٣١٥-ما الغدة التي إذا نقص إفرازها الهرموني يصاب الإنسان بمرض أديسون؟

٣١٦-ما الغدة التي يعمل إفرازها على تنظيم أيض الأملاح المعدنية مثل الصوديوم والبوتاسيوم بالجسم؟

٣١٧-ما الغدة التي تفرز هرموناً يعمل على ازدياد مستوى الكالسيوم، وانخفاض مستوى الفوسفات في دم الإنسان؟

٣١٨-ما الغدة التي إذا نقص إفرازها الهرموني في مرحلة البلوغ يصاب الإنسان بمرض الميكسديما؟

٣١٩-ما الغدة التي تفرز هرموناً يُهيئ الجسم للدفاع والهجوم (حالات الطوارئ)؟

٣٢٠-ما الغدة التي يُخزن فيها الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH)؟

٣٢١-ما الغدة التي إذا نقص إفرازها الهرموني قبل مرحلة البلوغ يصاب الإنسان بالقزامة؟

الإجابة:

٣٠٥- (أ)الجهاز العصبي. (ب) جهاز الغدد الصماء.

٣٠٦-الغدة الصماء: عبارة عن مجموعة من الخلايا المتخصصة في إفراز مواد كيميائية معينة؛ يطلق عليها اسم الهرمونات؛ مباشرة إلى مجرى الدم أو الليمف.

٣٠٧-الهرمون: عبارة عن مادة عضوية تُفرز من نسيج (خلايا) الغدة الصماء إلى مجرى الدم مباشرة، لتُظهر تأثيراتها في أماكن قد تبعد عن أماكن إفرازها.

٣٠٨-في البدء، تفرز الهرمونات في السائل المحيط بالخلايا الإفرازية للغدد الصماء، ومن ثم تنتقل عبر جدران الشعيرات الدموية؛ المنتشرة داخل نسيج الغدة الصماء؛ إلى الدم الذي يقوم بنقلها إلى جميع أعضاء الجسم. ومن منطلق أن الهرمونات مواد عالية الدقة، والتخصص والانتقائية في تأثيراتها، فإنها تؤثر في عمل نسيج معين، دون نسيج آخر بالجسم، وهذا النسيج قد يبعد كثيراً عن مكان إفراز هذه الهرمونات.

٣٠٩-الاختلافان بين الغدد القنوية، والغدد اللاقنوية (الصماء):

أ-إفراز الغدد القنوية ينساب خلال قنوات، أما إفراز الغدد الصماء فينساب في الدم مباشرة.

ب-تفرز الغدد القنوية إنزيمات، أما الغدد الصماء فتفرز هرمونات.

٣١٠-

(١) الغدة النخامية. (٢) الغدة الدرقية. (٣) الغدة البنكرياسية.

(٤) الخصية. (٥) الغدة الكظرية. (٦) الغدد جار الدرقية.

٣١١-

١-تحت المهاد (الهيبوثلامس). ٢-الغدة الصنوبرية.

٣-المبيضان. ٤-الغدة التيموسية.

٥-القناة الهضمية. ٦-المشيمة.

٧-القلب.

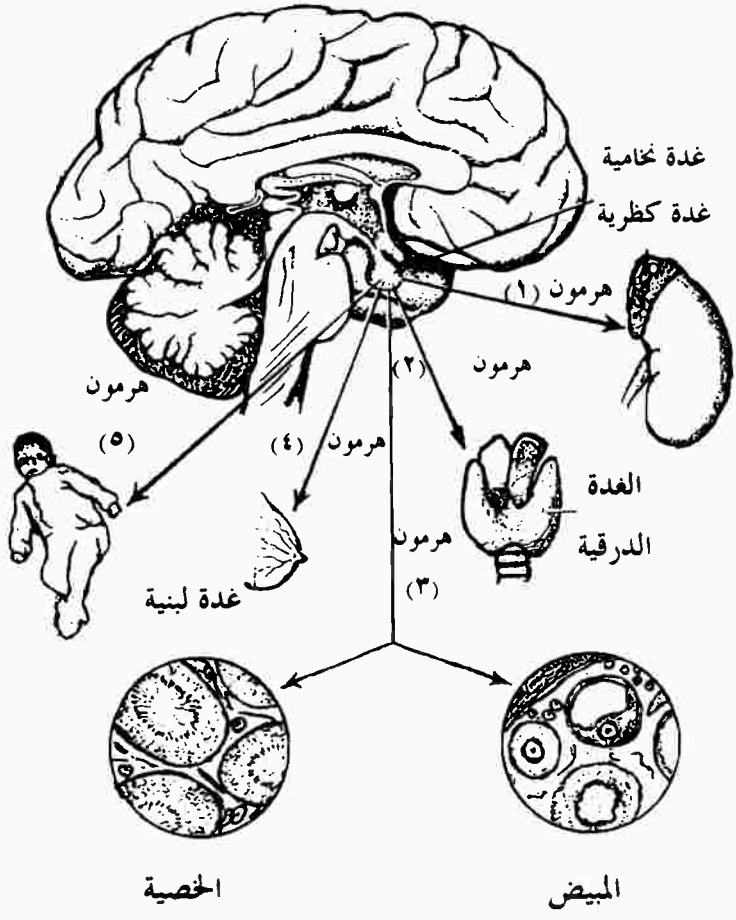
٣١٢- (٣، ٤) ٣١٣-(٣) ٣١٤-(١) ٣١٥-(٥)

٣١٦-(٣) ٣١٧-(٦) ٣١٨-(٢) ٣١٩-(٥)

٣٢٠-(١) ٣٢١-(١).

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٢٢-٣٢٦

الشكل التخطيطي التالي، يوضح تأثير عمل الغدة النخامية، في الإنسان على عمل بعض غدد وأعضاء جسمه... تعرف الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٣٢٢-اذكر أسماء الهرمونات المرقمة بالشكل والمفرزة من الغدة النخامية. واذكر تأثير كل هرمون منها؟

- "تتكون الغدة النخامية للإنسان من فصين: أحدهما مُفرز للهرمونات، والآخر مخزن للهرمونات".

٣٢٣-أي فَصَّيِ الغدة النخامية يخزن الهرمونات؟

٣٢٤-ما الهرمونات التي تُخزن بالغدة النخامية؟

٣٢٥-أي موضع بجسم الإنسان يفرز الهرمونات التي تُخزن بالغدة النخامية؟

٣٢٦-ما المقصود بمفهوم "عملية التغذية الاسترجاعية"؟ وضح هذا المفهوم مستعيناً بأحد الهرمونات التي تُخزن بالغدة النخامية كمثال لهذه العملية.

الإجابة:

٣٢٢- أ-الهرمون رقم (١): الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية

-تأثيره: ينبه قشرة الغدة الكظرية لإفراز هرمون الكورتيزول

ب-الهرمون رقم (٢): الهرمون المنبه للغدة الدرقية.

-تأثيره: ينبه الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين.

جـ-الهرمون رقم (٣): الهرمون المنبه للغدة التناسلية.

-تأثيره: يحفز خلايا الغدد التناسلية (حويصلات جراف في حالة مبيض الأنثى، والخلايا بين الأنابيب في حالة خصية الذكر) لإفراز الهرمونات الجنسية.

د-الهرمون رقم (٤): الهرمون المنبه للغدد اللبنية.

تأثيره: يحفز خلايا الغدد اللبنية بثدي المرأة لإفراز الحليب بعد عملية الولادة أو قبلها بزمن قصير.

هـ-الهرمون رقم (٥): هرمون النمو.

-تأثيره: يحفز عملية انقسام الخلايا، وعملية تصنيع البروتين، ونمو العظام.

٣٢٣-تخزن الهرمونات بالفص الخلفي للغدة النخامية.

٣٢٤-الهرمونان اللذان يخزنان بالفص الخلفي للغدة النخامية هما: هرمون الاكسيتوسين، والهرمون المضاد لتكوين البول.

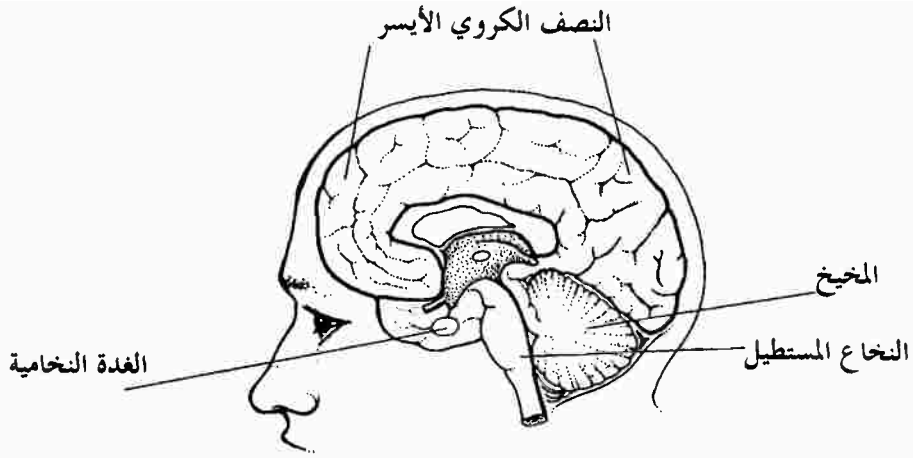
٣٢٥-تفرز الهرمونات التي تخزن بالفص الخلفي للغدة النخامية في الهيبوثلامس (تحت المهاد).

٣٢٦-يحفز الهرمون المضاد للتبول انقباض جدران الأوعية الدموية خصوصاً الشرايين الصغيرة (الشُرينات)، وبالتالي فإنه يسبب ارتفاع ضغط الدم. وتقيس خلايا تحت المهاد (الهيبوثلامس) مدى التوازن المائي بالدم الذي يمر خلالها، فإذا انخفض مستوى الماء في خلايا الجسم، وفي الدم فإن خلايا تحت المهاد تقوم بإفراز الهرمون المضاد لتكون البول الذي ينتقل إلى الفص الخلفي للغدة النخامية، وينطلق منها إلى مجرى الدم ليصل إلى الكليتين، فيحفز امتصاصها للماء من البول قبل إخراجه، وبالتالي يحتفظ الجسم بالماء الذي يحتاجه نتيجة لاختزال حجم الماء بالبول. وعندما يرجع التوازن المائي بالجسم إلى وضعه الطبيعي، يتوقف إفراز وإطلاق الهرمون المضاد لتكوين البول. ويحدث العكس عندما تزداد نسبة الماء في الجسم وخلاياه وبالدم، إذ يتوقف إفراز هذا الهرمون، وبالتالي يقل امتصاص الماء من البول في الكليتين. ويزداد إخراجه مع البول. ويسمى هذا النوع من التحكم الهرموني باسم "التغذية الاسترجاعية". ومعظم الهرمونات المختلفة بجسم الإنسان تخضع في عملها لنظام التغذية الاسترجاعية.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٢٧-٣٣٢

الشكل التخطيطي التالي يوضح موضع الغدة النخامية بدماغ الإنسان.

تعرف هذا الشكل... ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٣٢٧-صف موضع الغدة النخامية بجسم الإنسان.

٣٢٨-ما جزء مخ الإنسان الذي تتصل به الغدة النخامية؟

٣٢٩-ما اسم التركيب الذي تتصل عن طريقه الغدة النخامية بمخ الإنسان؟

٣٣٠-ما تأثير جزء المخ الذي تتصل به الغدة النخامية على عملها؟

٣٣١-ما عدد فصوص الغدة النخامية؟ وما الأسماء التي تطلق على هذه الفصوص؟

٣٣٢-"يقوم الفص الأمامي للغدة النخامية بإفراز الهرمونات، بينما يقوم فصها الخلفي بتخزين الهرمونات". اذكر هذه الهرمونات، ووضح فعل وموضع تأثير كل هرمون منها.

الإجابة:

٣٢٧-تقع الغدة النخامية أسفل تحت المهاد (الهيبوثلامس)، حيث تستقر في تقعر عظمي بقاع الجمجمة، يسمى السرج التركي.

٣٢٨-جزء المخ هو تحت المهاد (الهيبوثلامس).

٣٢٩-التركيب الذي تتصل به الغدة النخامية بالمخ عبارة عن ساق يطلق عليها: الجهاز المهادي- النخامي- البابي.

٣٣٠-التأثير: يتم تصنيع الهرمونات بالفص الأمامي للغدة النخامية تحت سيطرة هرمونات تفرزها خلايا عصبية موجودة في تحت المهاد، حيث تنتقل هذه

الهرمونات إلى الفص الأمامي للغدة النخامية. خلال الساق التي تعرف بالجهاز المهادي النخامي البابي.

٣٣١-(أ)اثنان

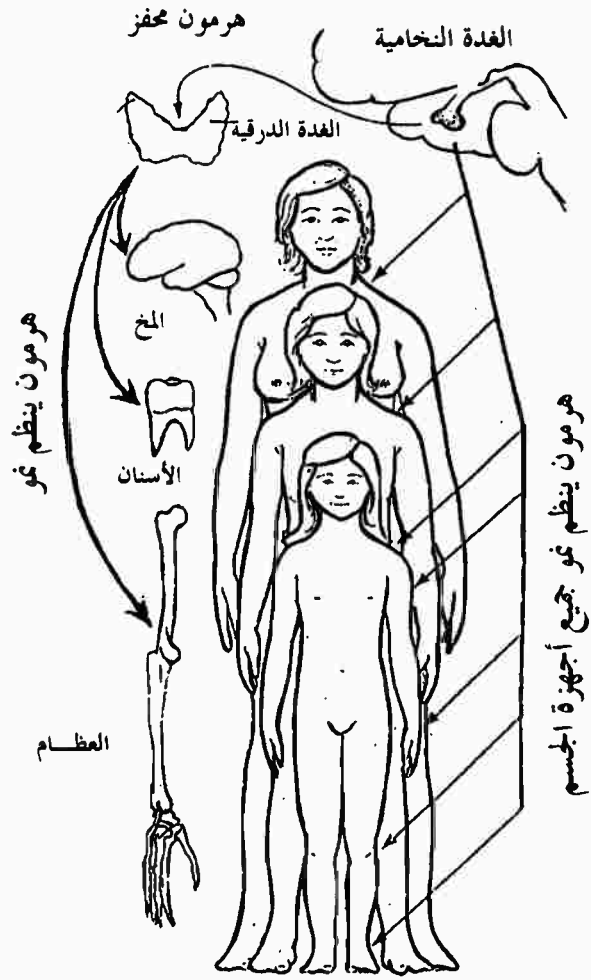
(ب)الفص الأمامي للغدة النخامية، والفص الخلفي للغدة النخامية.

-٣٣٢

الفص	الهرمون	موضع التأثير	فعل الهرمون
الأمامي	هرمون النمو	كل الجسم	ينظم نمو الإنسان في مراحله المختلفة ويعمل على بناء البروتينات، وينظم عمليات الأيض ونمو العظام
	الهرمون منبه الغدة الدرقية	الغدة الدرقية	ينبه الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين.
	الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية	قشرة الغدة الكظرية	يعمل على تنبيه قشرة الغدة الكظرية لإفراز هرمون الكورتيزول.
	الهرمون المنبه للغدد التناسلية (في الجنسين)	الخصيتان أو المبيضان	يعمل على تنشيط، ونضج المناسل وإنتاجها للأمشاج (الجاميطات) والهرمونات الجنسية.
	الهرمون المنبه للغدد اللبنية (البرولاكتين)	الثديان	يحفز خلايا الغدد اللبنية بالثديين لإفراز الحليب.
	الهرمون المنبه للخلايا الصبغية في الجلد	الجلد	وظيفته غير معروفة في الإنسان
الخلفي	الهرمون المضاد لإدرار البول (الفازوبريسين)	١-الأنابيب البولية في الكلية ٢-الشرايين	١-ينظم استرداد الماء بالامتصاص في الأنابيب البولية والجامعة. ٢-يرفع ضغط الدم الشرياني.
	الأكسيتوسين	١-الرحم ٢-الثديان	١-يزيد من قوة وسرعة انقباضات الرحم أثناء الولادة. ٢-يعمل على جريان الحليب في الثدي عند الرضاعة

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٣٣-٣٣٩

الشكل التالي يوضح تأثير هرمونين:- أولهما تفرزه الغدة الدرقيـة، والآخـر تفـرزهُ الغـدة النخاميـة- علـى النمـو الجسـمي، والعقلـي في الإنسـان. ويُفـرز الهرمون الأول تحت تأثير محفز تفرزه الغدة النخامية، ويؤثـر علـى نمـو المخ والأسنان والعظام والأيض بصورة عامة. أما الهرمون الثاني فيؤثـر علـى (ينظـم) نمو جميع أعضاء الجسم. تعرف الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٣٣٣-ما اسم الهرمون الأول الذي تفرزه الغدة الدرقية؟

٣٣٤-ما الهرمون الذي تفرزه الغدة النخامية ويحفز عمل الغدة الدرقية؟

٣٣٥-ما اسم الهرمون الثاني الذي تفرزه الغدة النخامية؟

٣٣٦-ما أعراض نقص إفراز الهرمون الثاني المفرز من الغدة النخامية قبل، وبعد، مرحلة البلوغ؟

٣٣٧-ما أعراض زيادة إفراز الهرمون الثاني الذي تفرزه الغدة النخامية قبل وبعد مرحلة البلوغ؟

٣٣٨-أكمل العبارة التالية:

-تفرز الغدة الدرقية هرمونين: أحدهما مذكور اسمه بالسؤال، أما الهرمون الثاني فهو..... ووظيفته.....

٣٣٩-ما الفارق (في التركيب) بين هرموني الغدة الدرقية؟

الإجابة:

٣٣٣-هرمون الثيروكسين.

٣٣٤-الهرمون المنبه للغدة الدرقية.

٣٣٥-هرمون النمو.

٣٣٦- أ-إصابة الإنسان بقصر القامة، أو التقزم.

ب-لا يتأثر كثيراً حيث إن الإنسان قد وصل لتمام نموه بعد مرحلة البلوغ.

٣٣٧- أ-يصبح الإنسان طويل القامة بشكل غير عادي (أي يصبح عملاقاً).

ب-تضخم العظام، وخصوصاً عظام الفك السفلي، والجبهة مما يؤدي إلى تشوه شكل الجمجمة والوجه.

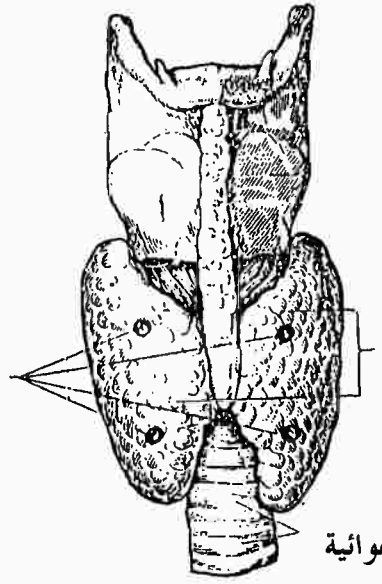
٣٣٨- أ-هرمون الكالسيتوثين.

ب-يعمل على تخفيض نسبة الكالسيوم في الدم، حيث ينشط ترسيبه في العظام.

٣٣٩-يحتوي جزئ هرمون الثيروكسين على أربع ذرات من عنصر اليود، بينما يحتوي جزئ هرمون الكالسيتوثين على ثلاث ذرات من عنصر اليود.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٤٠-٣٤٦

الشكل التالي يوضح وجود عدد من الغدد الصغيرة الحجم والمدفونة داخل نسيج الغدة الدرقية للإنسان. تعرف الشكل، ثم أجب الأسئلة التي تليه:



٣٤٠-ما اسم هذه الغدد الصغيرة؟ وما عددها؟

٣٤١-ما الهرمون الذي تفرزه هذه الغدد الصغيرة؟

٣٤٢-ما تأثير الهرمون المفرز من هذه الغدد الصغيرة؟

٣٤٣-ما الهرمون الذي يتكامل في عمله (تأثيره) مع عمل هرمون هذه الغدد الصغيرة؟

٣٤٤-ما موقع إفراز الهرمون المتكامل في تأثيره (المذكور بالسؤال السابق) مع هرمون هذه الغدد الصغيرة؟

٣٤٥-"يخضع نشاط هذه الغدد الصغيرة لنظام التغذية الاسترجاعية (الرجعية)". وضح هذه العبارة.

٣٤٦-ما الآثار المترتبة على نقص أو زيادة إفراز هرمون هذه الغدد الصغيرة بجسم الإنسان؟

الإجابة:

٣٤٠-الغدد جارات الدرقية، وعددها أربع.

٣٤١-هرمون الباراثرمون.

٣٤٢-يقوم هرمون الباراثرمون بتنظيم مستوى الكالسيوم والفوسفور في الدم.

٣٤٣-هرمون الكالسيتوتين (وهما متضادان في عملهما).

٣٤٤-الغدة الدرقية.

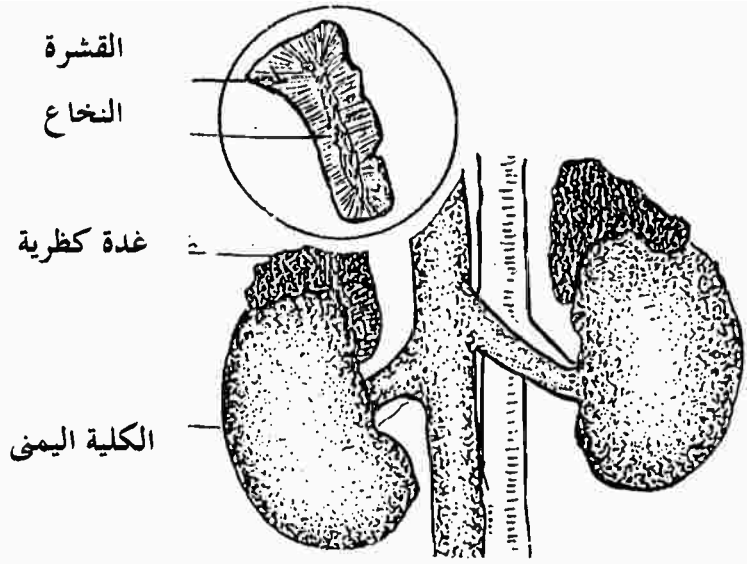
٣٤٥-يحفز مستوى انخفاض الكالسيوم في الدم الغدد جارات الدرقية على إفراز هرمون الباراثرمون، الذي يحفز خلايا الأمعاء بمساعدة فيتامين (د) على امتصاص الكالسيوم، وفي نفس الوقت يحفز هذا الهرمون الكلية على امتصاص الكالسيوم من البول، وهو أيضا ينشط الخلايا العظمية الهادمة في العظم على إطلاق الكالسيوم من العظام. وعندما يصل مستوى أيونات عنصر الكالسيوم في الدم إلى حدّ معين فإن ذلك يؤثر على الغدد جارات الدرقية فتمتنع عن إفراز هذا الهرمون.

٣٤٦- ١-تشنجات عضلية.

٢-لين العظام وهشاشتها.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٤٧-٣٥٤

الشكل التخطيطي التالي يمثل موضع الغدتين الكظريتين بجسم الإنسان، وكذا تركيب كل غدة منهما. ادرس هذا الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٣٤٧-صف موضع الغدتين الكظريتين بجسم الإنسان.

٣٤٨-"تتكون كل غدة كظرية من جزأين، أحدهما خارجي، ويعرف بالقشرة، والآخر داخلي ويعرف بالنخاع". هل يوجد اتصال بين كل من الجزأين: الداخلي والخارجي للغدة الكظرية؟

٣٤٩-إذا كانت إجابتك عن السؤال السابق (نعم)، فما وظيفة هذا الاتصال؟.

٣٥٠-"تفرز منطقة نخاع الغدة الكظرية هرمونين متشابهين في تأثيرهما إلى حدّ ما". فما هما؟

٣٥١-ما المصدر الرئيسي الذي يُصنع منه هرمونا منطقة نخاع الغدة الكظرية؟

٣٥٢-ما التأثيرات الفسيولوجية (الوظيفية) لهرموني نخاع الغدة الكظرية؟

٣٥٣-"هناك مرضان يصيبان الإنسان: أحدهما ينجم عن زيادة إفراز قشرة الغدة الكظرية، وينجم الآخر نتيجة لضعف إفرازها".

-ما هذان المرضان؟ وما أعراض كل منهما؟

٣٤٦-"تفرز قشرة الغدة الكظرية ثلاث مجموعات من الهرمونات".

-اذكر أسماء هذه المجموعات الثلاث، وتأثير كل مجموعة منها، مع ذكر مثال لأحد هرمونات كل مجموعة منها.

الإجابة:

٣٤٧-توجد غدة كظرية واحدة بكل جانب من جانبي الجسم ملتصقة بقمة الكلية.

٣٤٨-لا

٣٤٩-لا يوجد أي شكل من الاتصال بين قشرة، ونخاع الغدة الكظرية.

٣٥٠-هرمون الإيبي نفرين (الأدرينالين) والنور إيبي نفرين (النورأدرينالين).

٣٥١-الحمض الأميني تيروسين.

٣٥٢-التأثيرات الفسيولوجية:

أ-زيادة سرعة ضربات القلب.

ب-زيادة اليقظة، واتساع حدقة العين.

جـ-زيادة نسبة سكر الجلوكوز في الدم.

د-زيادة سرعة التنفس.

هـ-تقلصات (انقباض) بجدران الشرايين الصغيرة المغذية للكليتين، والقناة الهضمية (يقلل الدم الوارد إليهما).

و-انبساط (ارتخاء) جدران الشرايين الصغيرة المغذية لعضلات الجسم (يزيد من كمية الدم الوارد إليها).

٣٥٣- أ-مرض كوشنجي.

الأعراض: ارتفاع ضغط الدم، وارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم، وتراكم الدهون أسفل الجلد بمنطقة الوجه.

ب-مرض أديسون

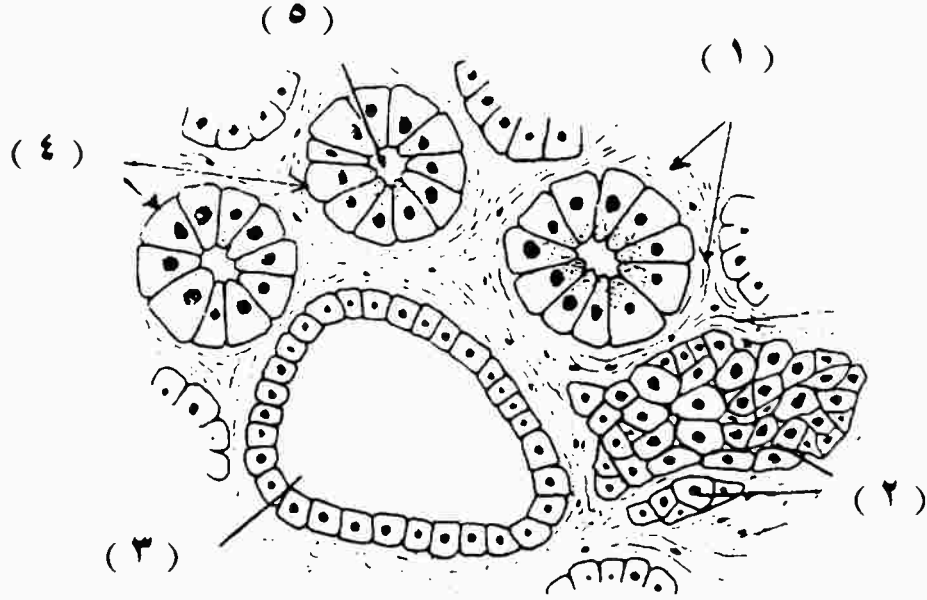
الأمراض: انخفاض ضغط الدم، وانخفاض نسبة سكر الجلوكوز بالدم، وضعف عضلي، وضعف عقلي، وانخفاض مستوى أيونات الصوديوم في الدم.

-٣٥٤

المجموعة	اسم المجموعة	التأثير
الأولى	هرمونات تنظيم الأيض الجلوكوزي (مثل: الكورتيزول)	-تكسير المواد البروتينية في الخلايا العضلية إلى أحماض أمينية يحملها الدم للكبد حيث يحولها إلى جلوكوز ينطلق إلى مجرى الدم. -تعمل على تحويل المواد الدهنية إلى جلوكوز.
الثانية	هرمونات تنظيم مستوى الأملاح في الجسم (مثل الالدوستيرون)	تنظيم مستوى أيونات الصوديوم والبوتاسيوم في الجسم، حيث تزيد من قدرة الكلية على امتصاص الصوديوم من البول قبل إخراجه، وفي نفس الوقت تقلل من قدرة الكلية على امتصاص البوتاسيوم من البول.
الثالثة	الهرمونات الجنسية	تنظيم ظهور الصفات الجنسية الثانوية في ذكر الإنسان.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٥٥-٣٦٠

الشكل التخطيطي التالي يوضح مقطعاً في غدة البنكرياس... تعرف هذا الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٣٥٥-اكتب أسماء تراكيب الشكل المدلل عليها بالأرقام (١-٥).

٣٥٦-اذكر وظيفة كل تركيب من تراكيب الشكل المرقمة من (١-٥).

٣٥٧-"البنكرياس غدة مزدوجة الوظيفة". فسر هذه العبارة.

"تفرز خلايا جزر لانجرهانز بالبنكرياس هرمونين لكل واحد منها دور في تنظيم مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم".

٣٥٨-ما هذان الهرمونان؟

٣٥٩-ما اسم خلايا جزر لانجرهانز التي تفرز كل هرمون منهما؟

٣٦٠-ما الدور الذي يلعبه كل هرمون منهما في تنظيم أيض سكر الجلوكوز بالدم؟

الإجابة:

٣٥٥- ١-نسيج ضام منتشر به شعيرات دموية.

٢-جزيرات لانجرهانز. ٣-قناة بنكرياسية.

٤-حويصلات بنكرياسية. ٥-تجويف الحويصلة البنكرياسية.

٣٥٦- ١-وظيفة النسيج الضام: نسيج رابط بين المكونات الخلوية (الحويصلات البنكرياسية، وجزر لانجرهانز) وتنتشر به الشعيرات الدموية التي تأتي بالغذاء لخلايا البنكرياس.

٢-وظيفة جزيرات لانجرهانز: إفراز الهرمونات.

٣-وظيفة القناة البنكرياسية: ممر للإفرازات الأنزيمية والإفرازات غير العضوية للعصارة البنكرياسية لتُصب في الاثنا عشرى.

٤-وظيفة الحويصلات البنكرياسية: تقوم الخلايا المكونة لجدرانها بإفراز الإنزيمات.

٥-وظيفة تجويف الحويصلات البنكرياسية: ممر للإفراز الإنزيمي، حيث تُصب هذه التجاويف في القنوات البنكرياسية الصغيرة، التي تتجمع في القناة البنكرياسية.

٣٥٧-يعتبر البنكرياس غدة مزدوجة الوظيفة، حيث إن له نوعين من الإفراز:

إفراز إنزيمي لهضم الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون، وإفراز هرموني لتنظيم مستوى (تركيز) سكر الجلوكوز في الدم.

٣٥٨-هرمون الأنسيولين، وهرمون الجلوكاجون.

٣٥٩- -خلايا بيتا: تفرز هرمون الأنسيولين.

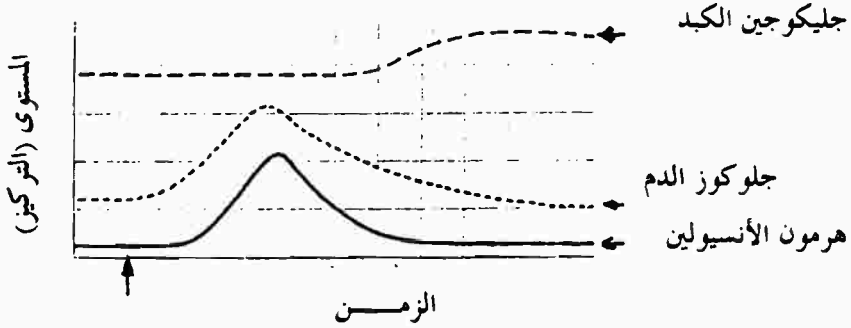
-خلايا ألفا: تفرز هرمون الجلوجاكون.

-٣٦٠

تأثير هرمون الأنسيولين على سكر الدم	تأثير هرمون الجلوكاجون على سكر الدم
١-يُفرز في حالة ارتفاع مستوى سكر الجلوكوز بالدم.	١-يُفرز في حالة انخفاض مستوى سكر الجلوكوز في الدم.
٢-يعمل على تحويل سكر الجلوكوز إلى جليكوجين يُخزن في خلايا الكبد.	٢-يعمل على تحويل جليكوجين الكبد إلى جلوكوز ينساب لمجرى الدم.
٣-ينشط بناء البروتينات والدهون من جلوكوز الدم.	٣-ينشط تكسير البروتينات والدهون إلى جلوكوز ينطلق لمجرى الدم.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٦١-٣٦٣

الشكل البياني التالي يمثل العلاقة بين مستوى هرمون الأنسيولين، ومستوى الجلوكوز في الدم، ومستوى الجليكوجين في الكبد بعد تناول الإنسان لوجبه غنية بالمواد الكربوهيدراتية بعدة ساعات. افحص هذا الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٣٦١-اشرح العلاقة بين تركيز (مستوى) كُلّ من هرمون الأنسيولين، وجلوكوز الدم، وجليكوجين الكبد، كما تظهر في الشكل البياني.

٣٦٢-"ينتج عن نقص أو زيادة إفراز هرمون الأنسيولين بعض المتاعب للإنسان". وضح ذلك بمقارنة تأثير زيادة ونقص إفراز هرمون الأنسيولين على الإنسان.

٣٦٣-"يشكو مريض البول السكري من عدة أعراض، مثل:

الشعور بالعطش، وكثرة التبول، وجفاف الجلد". فسر أسباب الشعور بهذه الأعراض.

الإجابة:

٣٦١-بعد تناول وجبة غذائية تحتوي على الكربوهيدرات فإن مستوى سكر الجلوكوز في الدم يرتفع إلى أقصى قدر، فيقوم البنكرياس بإفراز هرمون الأنسيولين، الذي يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريق الآليات الآتية:

١-تسهيل دخول الجلوكوز إلى خلايا الجسم.

٢-زيادة مقدرة خلايا الجسم لأكسدة (حرق) الجلوكوز لتوليد الطاقة.

٣-زيادة مقدرة خلايا الجسم على تحويل الكمية الزائدة من الجلوكوز إلى دهون، خصوصاً بخلايا مناطق تخزين الدهون بالجسم (حول الكليتين- تحت الجلد.. وغيرها).

٤-اختزان الجلوكوز في الكبد على هيئة سكر معقد هو الجليكوجين.

٥-تثبيط التفاعلات الكيميائية الخاصة بتخليق الجلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية، مثل: الدهون والبروتينات.

-وبانخفاض مستوى سكر الجلوكوز بالدم ينخفض إفراز هرمون الأنسيولين من البنكرياس.

٣٦٢-

تأثير نقص إفراز هرمون الأنسيولين	تأثير زيادة إفراز هرمون الأنسولين
١-ارتفاع مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم.	١-انخفاض مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم.
٢-انخفاض مقدرة خلايا الجسم على توليد الطاقة من الجلوكوز	٢-زيادة مقدرة خلايا الجسم على توليد الطاقة من الجلوكوز.
٣-حصول خلايا الجسم على الطاقة عن طريق أكسدة البروتينات والدهون.	٣-حصول خلايا الجسم على الطاقة عن طريق أكسدة الجلوكوز.
٤-انخفاض كمية الجليكوجين بالكبد.	٤-ارتفاع كمية الجليكوجين بالكبد.

٣٦٣- حيث إن بقاء سكر الجلوكوز في الدم يؤدي إلى زيادة، أو ارتفاع الضغط الاسموزي للدم، فإن ذلك يؤدي للشعور بالعطش.

-حيث إن التخلص من الجلوكوز الزائد بالجسم يتم عن طريق الكلية، ويكون ذلك مصاحباً بخروج كمية كبيرة من الماء في البول. فإن ذلك يؤدي لكثرة التبول.

-وبخروج كمية كبيرة من الماء في البول مصاحبة للجلوكوز، فإن المحتوى المائي للجسم يقل مما يسبب جفاف الجلد.

الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٦٤-٣٦٦

"يقوم الجهاز الهضمي للإنسان بإفراز مجموعة من الإنزيمات تحت التأثير العصبي والهرموني".

٣٦٤-فسر العبارة السابقة.

٣٦٥-ما الوظيفة الأساسية لهرمونات القناة الهضمية بالإنسان؟

٣٦٦-املأ الأماكن الشاغرة بالجدول التالي بما يناسبها:

الهرمون	موضع الإفراز	موضع التأثير	التأثير
جاسترين			
سكرتين			
كولي سيستوكينين- بنكريوزيمين			

الإجابة:

٣٦٤-يعتبر دخول الطعام إلى الجهاز الهضمي مؤثراً (تأثيراً ميكانيكيا) ينبه الجهاز العصبي لإرسال سيال عصبي إلى الغدد الموجودة بجدار القناة الهضمية، وكذا الغدد الملحقة بالجهاز الهضمي: (اللعابية- الكبد- البنكرياس). فتفرز

مجموعة من الهرمونات تُصب في الدم مباشرة لتدور بالدورة الدموية مع تيار الدم لتصل إلى جميع أجزاء وأعضاء الجسم حيث لا يظهر تأثيرها إلا عند وصولها إلى أعضاء الجَهاز الهضمي مرة أخرى فتستحث هذه الأعضاء لإفراز العصارات الهضمية وما بها من إنزيمات تؤثر في هضم الطعام.

٣٦٥-الوظيفة: تنظيم إفراز العصارات الهضمية من الأجزاء المختلفة للجهاز الهضمي.

٣٦٦-

الهرمون	موضع الإفراز	موضع التأثير	التأثير (الوظيفة)
الجاسترين	جدار المعدة	الغدد المعدية (المعدة)	يحفز الغدد المعدية لإفراز العصارة المعدية بكميات كبيرة.
السكريتين	جدار الاثنا عشر	١-البنكرياس	تحفيز الغدد البنكرياسية القنوية لإفراز الجزء غير العضوي من العصارة البنكرياسية
		٢-الكبد	تحفيز الكبد لإفراز عصارة الصفراء.
كولي سيتوكينين بانكريوزيمين	جدار الاثنا عشرى	١-البنكرياس	تحفيز البنكرياس لإفراز الإنزيمات بالعصارة البنكرياسية.
		٢-الحوصلة المرارية	تحفيز جدار الحوصلة المرارية (الصفراوية) على الانقباض لإفراغ العصارة المرارية التي تصب في الاثنا عشرى عبر القناة المرارية.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٦٧-٣٧٢

أكمل الجدول التالي بأسماء الهرمونات الموجودة بالمجموعة الأولى والتأثيرات الموجودة في المجموعة الثانية، بما يناسب كل غدة من الغدد المذكورة بالجدول.

المجموعة الأولى (الهرمونات)	المجموعة الثانية (التأثيرات)
-السكرتين.	-تنظيم الأيض العام للجسم.
-التستوستيرون.	-تحفيز البنكرياس على إفراز العصارة البنكرياسية.
-الثيروكسين.	-تحفيز ظهور الصفات الجنسية الثانوية
-الالدوستيرون.	-تحفيز إفراز الحليب.
-الأنسيولين.	-تنظيم مستوى الصوديوم والبوتاسيوم بالدم.
-البرولاكتين.	-تنظيم سكر الجلوكوز بالدم.

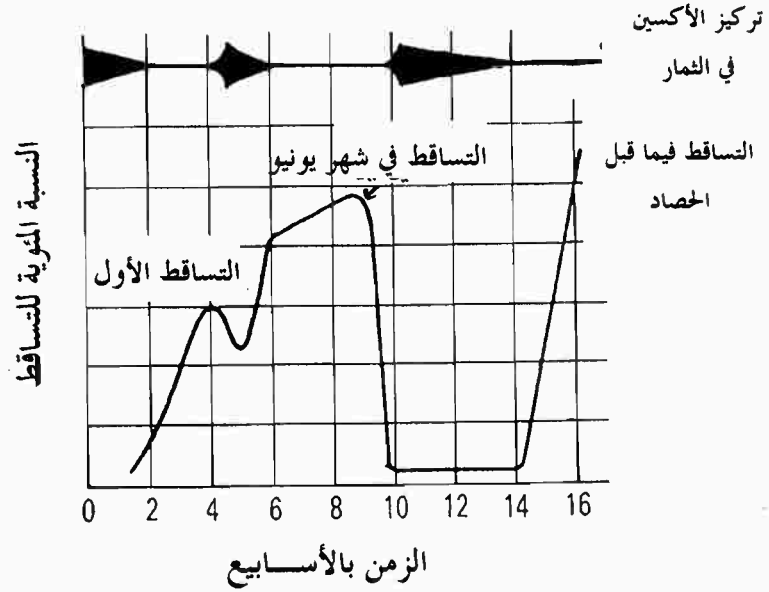
الغدة	الهرمون الذي تفرزه	تأثير هذا الهرمون
٣٦٧-الدرقية		
٣٦٨-الخصُية		
٣٦٩-البنكرياس		
٣٧٠-الكظرية		
٣٧١-النخامية		
٣٧٢-القناة الهضمية		

الإجابة:

الغدة	هرمون الغدة	تأثير الهرمون
٣٦٧-الدرقية	الثيروكسين	تنظيم الأيض العام للجسم
٣٦٨-الخصُية	التستوستيرون	تحفيز ظهور الصفات الجنسية الثانوية في الذكر
٣٦٩-البنكرياس	الأنسولين	تنظيم مستوى سكر الدم.
٣٧٠-الكظرية	الألدوستيرون	تنظيم مستوى أيونات الصوديوم والبوتاسيوم بالدم
٣٧١-النخامية	البرولاكتين	تحفيز إفراز حليب الأم.
٣٧٢-القناة الهضمية	السكريتين	تحفيز البنكرياس على إفراز العصارة البنكرياسية.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٧٣-٣٧٥

الشكل البياني التالي يوضح العلاقة بين معدل إنتاج الأكسينات، ومعدل تساقط الثمار في نباتات التفاح... تعرفه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٣٧٣-ما العلاقة بين مستوى تركيز الأكسين، ومعدل تساقط الثمار .

٣٧٤-ما العملية التي يمكن القيام بها لزيادة عدد ثمار التفاح التي يمكن حصادها؟

٣٧٥-اذكر ثلاثة استخدامات تطبيقية للأوكسينات؟

الإجابة:

٣٧٣-عندما يقل إنتاج الأكسينات بالثمار، يزداد معدل تساقطها. ويلاحظ من الشكل البياني أنه في فترات زيادة تركيز الأوكسينات تقل النسبة المئوية لتساقط الثمار. وأن الفترات التي يحدث فيها زيادة النسبة المئوية لتساقط الثمار يقل فيها تركيز الأوكسينات بالثمار.

٣٧٤-رش الثمار بنباتات التفاح بتركيزات معينة من الأكسينات في أول شهر إبريل وفي أول شهر مايو (هذه المواقيت تحسب من الشكل البياني).

٣٧٥- (أ) تكوين الأزهار. (ب) إنتاج ثمار بدون بذور.

(جـ) إبادة الأعشاب الضارة. (د) تخزين المحاصيل.

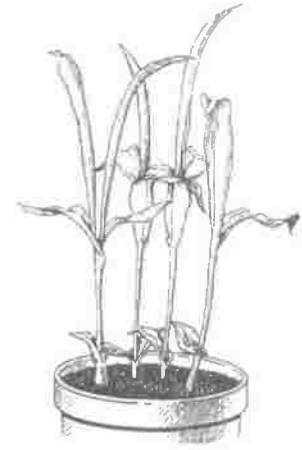
-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٣٧٦-٣٨٠

تعرف الشكلين التاليين اللذين يوضحان تأثير الهرمونات النباتية المعروفة بالجبريللينات على النمو في نبات الذرة... ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

تأثير الجبريلينات في نمو الساق

(١) نبات ذرة بعد سبعة أيام من إضافة الجبريلينات إليه.

(٢) نبات ذرة لم تضف إليه الجبريلينات .



(٢) (١)

٣٧٦-ما تأثير إضافة الجبريلينات على سيقان وبراعم وأزهار وبذور النباتات؟ اذكر مثالاً لهذه المجموعة من الهرمونات النباتية.

٣٧٧-ما الأجزاء النباتية التي تكون الهرمونات النباتية المعروفة بالسيتوكينينات؟

٣٧٨-فيم تستخدم السيتوكينينات؟

٣٧٩-اذكر مثالاً للمجموعة الهرمونية المعروفة بالسيتوكينينات.

٣٨٠-"أمكن تصنيع العديد من الأكسينات النباتية بعد التعرف على تركيبها الكيميائي، كما أنه أمكن استخدامها اقتصادياً لتحسين نوعية الإنتاج الزراعي وزيادة كمية المحصول".

-اذكر ستة استخدامات اقتصادية لهذه الأكسينات المصنعة.

الإجابة:

٣٧٦- (أ)السيقان: تسبب حدوث استطالة سريعة وواضحة.

(ب)البراعم: تحفز انقسام خلاياها وتحولها إلى الأزهار أو الفروع.

(جـ)الأزهار: تحفز تكونها.

(د)البذور: تساعدها على الإنبات.

(هـ)المثال: حمض الجبريلليك.

٣٧٧-البذور، وقمة الجذر، وقمة الساق.

٣٧٨-لتأخير شيخوخة النبات، ولتحفيز نمو البراعم.

٣٧٩-هرمون بروزتين.

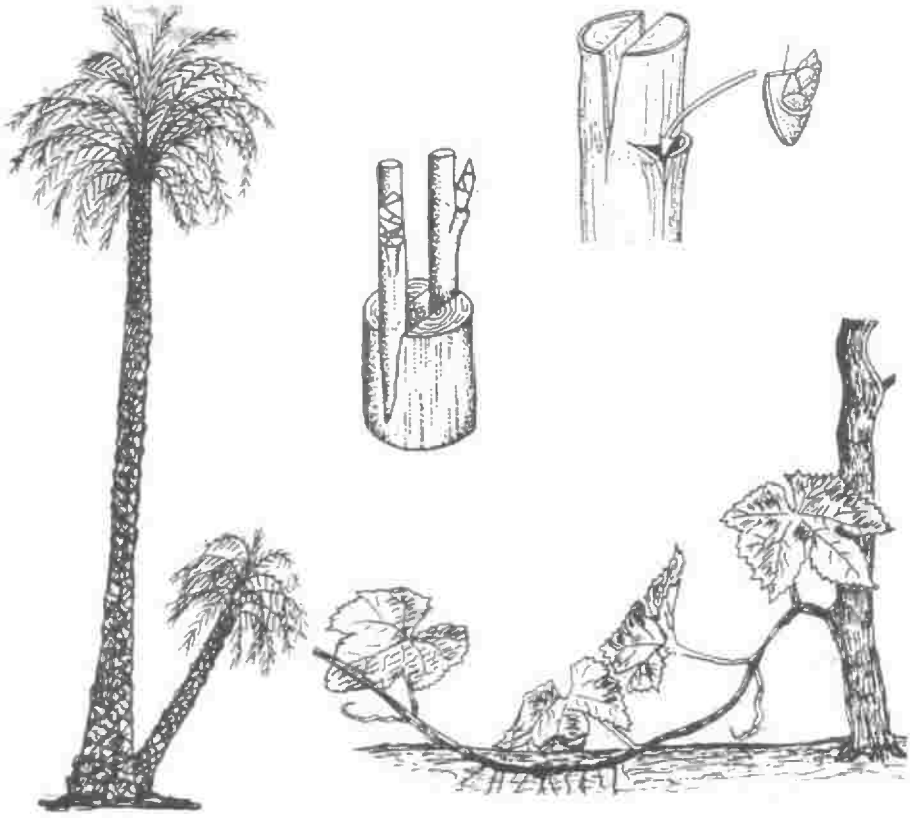
٣٨٠- (أ) تكوين الجذور العرضية. (ب) تكوين ثمار لا بذرية.

(جـ) إنتاج الأزهار. (د) عَقْدُ الثمار.

(هـ) إبادة الأعشاب غير المرغوب فيها.

(و) إطالة فترة تخزين بعض المنتجات النباتية مثل البطاطس.

التكاثر في الكائنات الحية



التكاثر في الكائنات الحية

-أهمية التكاثر في الكائنات الحية

-تتكاثر الكائنات الحية بهدف استمرار الأنواع على الأرض، وتسعى بذلك إلى تأمين بقائها حتى لا تنقرض.

-تختلف قدرات التكاثر بين الكائنات الحية حسب:-

أ-نوع البيئة المحيطة بها: تزداد قدرات التكاثر في الكائنات المائية عن الأرضية.

ب-المخاطر التي تتعرض لها: تزداد قدرات التكاثر كلما زادت المخاطر التي تتعرض لها الكائنات الحية (علاقة طردية)

جـ-حجمها: تزداد قدرات التكاثر بين الكائنات الحية كلما قل حجمها. (علاقة عكسية).

د-عمرها: تزداد قدرات التكاثر بين الكائنات الحية كلما قل عمرها (علاقة عكسية).

-أنماط التكاثر في الكائنات الحية:-

تتجمع كل أساليب التكاثر تحت طريقتين أساسيتين هما:-

أ-التكاثر اللاجنسي

ب-التكاثر الجنسي.

أولاً: التكاثر اللاجنسي

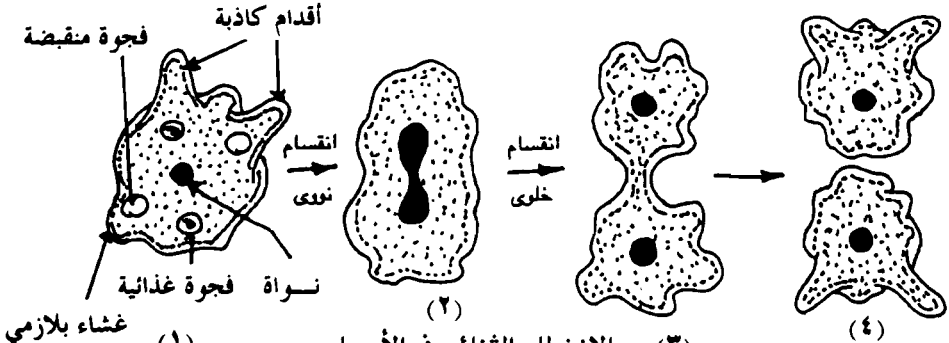
يعتمد التكاثر اللاجنسي على وجود فرد واحد، حيث ينجح في تكوين أفراد جديدة تتشابه تماماً، معتمداً على الانقسام الميتوزي، هذه الأفراد تكون أقل تكيفاً مع ظروف البيئة المتغيرة، ويتعرض معظمها للهلاك. وهذا التكاثر شائع في البدائيات ومملكة النبات، وفي بعض أنواع من عالم الحيوان.

أنواع التكاثر اللاجنسي

أ-الانشطار الثنائي:

يحدث في الكائنات وحيدة الخلية مثل: البكتيريا والأميبا والبراميسيوم واليوجلينا وكثير من الأوليات حيث تنقسم خلية الكائن ميتوزياً ويبدأ بانقسام النواة إلى نواتين، ثم ينقسم السيتوبلازم، وتصبح الخلية خليتين.

-قد يكون الانقسام عرضياً كما في البكتيريا والبراميسيوم، أو طولياً كما في اليوجلينا، أو يحدث الانشطار عدة مرات كما في بلازموديوم الملاريا.



الانشطار الثنائي في الأميبا

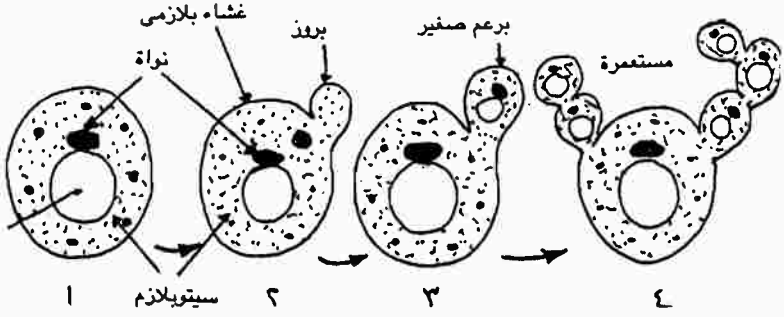
ب-التكاثر بالتبرعم:

يحدث هذا النوع من التكاثر في بعض الكائنات وحيدة الخلية مثل فطر الخميرة، وفي كائنات عديدة الخلايا مثل الهيدرا.

١-فطر الخميرة:

تنقسم النواة إلى نواتين، تبقى إحداهما في الخلية، وتنتقل الأخرى مع بعض من السيتوبلازم مكونة نتوءًا على الجدار الخلوي، ينمو مكوناً برعما ثم يتكون

جدار يفصل بين الخلية والبرعم، ويستمر ذلك حتى تتكون مستعمرة من خلايا الخميرة.



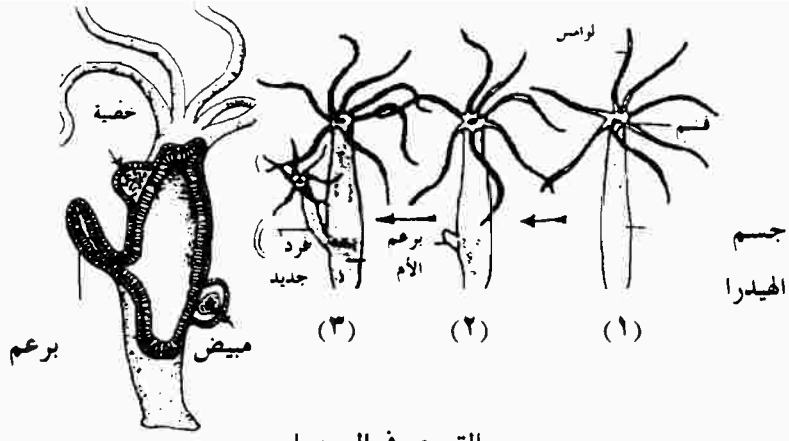
التبرعم في فطر الخميرة

-٢-الهيدرا:

-يظهر نتوء ينمو من أحد جوانب الجسم من خلايا البشرة الداخلية، ويمتد تجويف الهيدرا إلى داخل النتوء، وتدريجياً يتحول البرعم إلى حيوان الهيدرا

-قد ينفصل البرعم أو يظل متصلا، وتتكون مستعمرة براعم لهذا الحيوان.

-ينتشر التكاثر بالتبرعم في الأسفنجيات.



التبرعم في الهيدرا

جـ-التكاثر بالتجدد:-

-تلجأ الكثير من الكائنات الحية مثل: الأسفنجيات. والجوفمعويات، وبعض أنواع من الديدان، وشوكية الجلد إلى عملية التجدد، كوسيلة للتكاثر اللاجنسي.

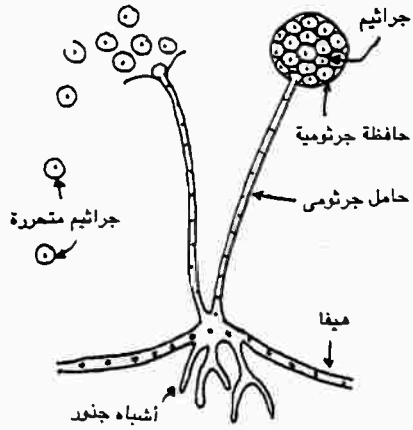
-في نجم البحر، أو الهيدرا أو دودة البلاناريا (ديدان مفلطحة تعيش في الماء العذب) عندما يقطع الجسم إلى عدة أجزاء، فإن كل جزء منها ينمو مكونا فردا جديدا .

-يمكن أن يحدث التجدد بهدف تعويض أعضاء فقدت من الجسم كما في الجمبري، عندما ينجح في تكوين رجل جديدة بدلا من المفقودة.

-يساعد التجدد في التئام الجروح، وتعويض بعض خلايا الجسم المفقودة في الفقاريات.

(د)التكاثر بالأبواغ (الجراثيم):

-ينتشر التكاثر بالجراثيم في عالم الفطريات، مثل: فطر عفن الخبز، والبنسيلوم، وعيش الغراب، وكذلك في بعض الطحالب كما في طحلب يولوثركس.



فطر عفن الخبز

-والجرثومة هي: خلية خاصة بها سيتوبلازم، ونواة وسحاطة بجدار سميك يقاوم الظروف غير المناسبة.

-تنتشر الجراثيم في الهواء أو الماء، وعندما تتهيأ لها الظروف تنبت، وتعطي أفرادا جديدة.

-في فطر عفن الخبز، تتكون حوافظ بوغية تحتوي على أبواغ، والحافظة محمولة على حامل، وعندما تنضج الأبواغ، تنشق الحافظة، وتتحرر الأبواغ (الجراثيم)، وتنبت مكونة خيوطاً أفقية يمتد منها أشباه جذور، وحوامل رأسية تكون حوافظ بوغية من جديد.

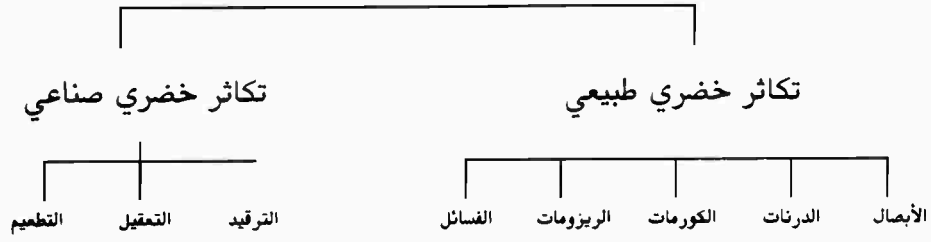
(هـ)التوالد البكري:-

يمكن لبعض الكائنات الحية أن تعطي أفرادا جديدة، بدون أن يحدث إخصاب للبويضات، كما يحدث في حالة النحل، فتعطي الملكة بويضات لا تخصب

بالحيوانات المنوية، ومع ذلك ينتج عن هذه البويضات ذكور النحل. ويعتبر هذا تكاثرا لا جنسيا لأنه تم من خلال فرد واحد.

وقد تمكن بعض العلماء من إحداث التوالد البكري صناعياً بمعاملة البويضات بالأشعة، أو الصدمات الكهربية، أو تنبيهها بدبوس، فتنمو، وتعطي، أفرادا جديدة.

(و)التكاثر الخضري:-



يحدث التكاثر الخضري في عالم النبات، ويتم من خلال أي جزء من النبات مثل الجذر- الساق- الأفرع- الأوراق) عدا البذرة.. وهو نوعان:-

أ-تكاثر خضري طبيعي:-

١-الأبصال: تتكون البصلة من ساق قرصية. وأوراق متشحمة بالغذاء وتتكاثر خضرياً من خلال البراعم التي توجد على الساق، عندما يتوافر لها الظروف الملائمة، وتكون نباتات أبصال جديدة.

٢-الدرنات: هي ساق مختزنة للغذاء.. يوجد عليها براعم، تنمو هذه البراعم، وتعطي نباتات جديدة، بعد اكتمال نموها تختزن الغذاء تحت سطح التربة مكونة درنات بطاطس جديدة.

٣-الكورمات: هي ساق ممتلئة بالغذاء، يكثر عليها البراعم، والجذور العرضية. مثل القلقاس، عندما تنشط هذه البراعم. تنمو وتعطي نباتات جديدة وتكون كورمات قلقاس تحت سطح التربة.

٤-الريزومات: هي ساق طويلة ممتدة، تحت سطح التربة، وبها بعض الغذاء وينشأ عليها براعم وجذور عرضية، كما في حالة نبات النجيلة. حيث تنمو هذه البراعم عند توافر الظروف، وتكون سوقا جديدة وأفرعاً هوائية.

٥-الفسائل: هي بادرات تنمو من بعض النباتات بالقرب من جذورها، مثل: الموز، ونخيل البلح، حيث يمكن نقلها، أو تركها، لتنمو وتعطي أفرادا جديدة.

الترقيد الأبصال الدرنات

صور من التكاثر الخضري.

ب-تكاثر خضري صناعي:-

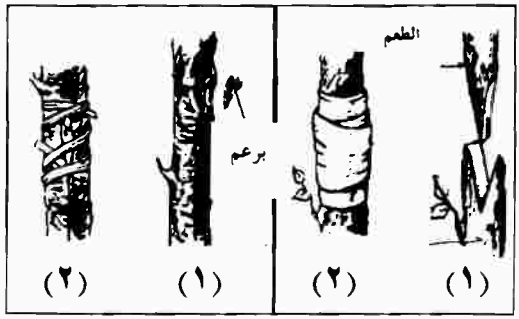
١-الترقيد: يتم ثني أحد فروع النبات، بحيث يصبح جزء منه تحت سطح التربة، فتنمو البراعم مكونة نباتات جديدة لها جذور خاصة بها، وتعتمد على نفسها في امتصاص الماء والأملاح من التربة، والقيام بعملية البناء الضوئي من أمثلة هذه النباتات: العنب، الفراولة، الفل، الياسمين.

٢-التعقيل: يتم دفن أجزاء من سُوق النبات تسمى "عقلاً" تحتوي على براعم تحت سطح التربة، فتنمو البراعم، وتعطي سوقا هوائية وجذورا عرضية من أمثلة هذه النباتات: قصب السكر، العنب، الورد، البطاطس، التين.

٣-التطعيم: هو زراعة جزء من نبات يسمى الطعم، على جزء من نبات آخر يسمى الأصل بشرط: أن يكون الطعم، والأصل من نفس الجسن، والاتصال يتم بين أنسجة الخشب واللحاء.

أنواعه: التطعيم بالقلم: يُبرى الطعم كالقلم، ويُوضع في شق بالأصل ويُطلى بطلاء خاص للحماية ويُربط برباط محكم.

-**التطعيم بالبرعم**: يتم عمل شق في الأصل على شكل حرف T ثم يلصق برعم الطعم في هذا الشق. ويربط برباط محكم.



تطعيم بالقلم تطعيم بالبرعم

أهمية التطعيم:

١-مقاومة الأمراض

٢-سرعة الإثمار

٣-جودة الثمار

٤-زراعة نباتات في بيئة غير مناسبة.

(ز) زراعة الأنسجة:

يتم فصل خلايا نشطة من نبات صغير (بادرات) ووضعها في منابت غذائية (من لبن جوز الهند)، تنقسم الخلايا وتكون بادرات صغيرة يمكن نقلها إلى التربة لاستكمال نموها، ويستفاد من ذلك:-

١-سرعة إكثار النباتات.

٢-الحفاظ على سلالات ذات صفات جيدة، أو مهددة بالانقراض نجحت زراعة الأنسجة في تكاثر كثير من النباتات مثل: الجذر والطباق، ولم تنجح في عالم الحيوان.

ثانياً: التكاثر الجنسي

-يتطلب التكاثر الجنسي وجود فردين: ذكر وأنثى، وكل فرد مزود بأعضاء جنسية (خاصة في الذكر، ومبايض في الإناث) تكون مسئولة عن تكوين الأمشاج وهي نوعان:

-أمشاج مذكرة: حيوانات منوية في الحيوان والإنسان. وحبوب لقاح في النبات

-أمشاج مؤنثة: بويضات في النبات، والحيوان والإنسان.

-يتحد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث، لتكوين اللاقحة (الزيجوت) التي تكون الجنين.

أ-الاقتران: نوع من أنواع التكاثر الجنسي، يحدث في الكائنات البدائية كبعض الأوليات (البراميسيوم)، وبعض الفطريات (فطر عفن الخبز)، وبعض الطحالب (الأسبيروجيرا). وذلك في الظروف غير الملائمة.

الاقتران في طحلب الاسبيروجيرا:

هناك نوعان من الاقتران هما: الاقتران السلمي، والاقتران الجانبي.

١-الاقتران السُلمي:

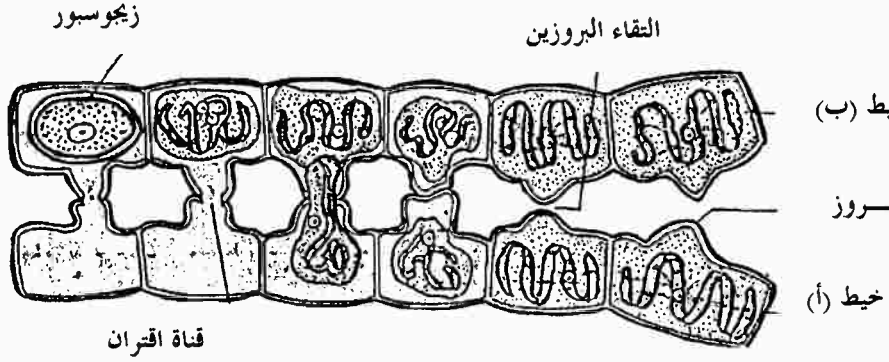
-عندما يتجاور خيطان من الطحلب، تنمو نتوءات في جدر الخلايا المتقابلة

-يستمر النمو حتى تتلامس، ويزول الجدار الفاصل، فتنشأ قناة اقتران بينهما.

-تنتقل مكونات أحد الخليتين، إلى الخلية المقابلة لها، ويتم تكوين الزيجوت.

-يحاط الزيجوت بجدار سميك يحميه من الظروف غير المناسبة.

-عند تحسن الظروف يحدث انقسام ميوزي للزيجوت ثم انقسام ميتوزي وينشأ عن ذلك تكون خلايا جديدة لطحلب الاسبيروجيرا.



الاقتران السلمي في الاسبيروجيرا

٢-الاقتران الجانبي:-

-يحدث في خيط واحد بين خليتين متجاورتين، وينتقل مكونات أحد الخليتين إلى الخلية المجاورة لها من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما، ويتكون أيضاً الزيجوت.

ب-التكاثر بالأمشاج:

الأمشاج نوعان:-

١-أمشاج مذكرة: تسمى حيوانات منوية. وتنتج داخل أعضاء جنسية ذكرية تسمى الخصى أو تسمى حبوب لقاح، وتنتج داخل أعضاء جنسية ذكرية تسمى المنك.

٢-أمشاج مؤنثة: تسمى بويضات، وتنشأ داخل أعضاء جنسية مؤنثة تسمى المبايض. نظراً لأن الأمشاج المذكرة لها قدرة على الحركة. بينما الأمشاج المؤنثة ساكنة، لذا تنتقل الأمشاج المذكرة إلى حيث تكون الأمشاج المؤنثة ويسمى هذا التلقيح. وعندما يندمج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث ينتج زيجوت ثم جنين، يسمى هذا الإخصاب.

-التكاثر بالأمشاج أكثر انتشاراً بين الكائنات الحية عن التكاثر بالاقتران.

التكاثر في النباتات الزهرية

النباتات الزهرية:

هي مجموعة كبيرة من النباتات البذرية. التي تنشأ بذورها داخل غلاف ثمري، وتسمى بمغطاة البذور، وتتكاثر من خلال أعضاء خاصة تسمى الأزهار.

الزهرة: عبارة عن ساق قصيرة تحوّرت أعضاؤها إلى أجزاء زهرية. تخرج الزهرة من إبط ورقة خضراء، أو حرشفية تسمى قنابة. تعمل القنابة على حماية البرعم الزهري.. وهناك أزهار تنشأ بدون قنابات. قد تكون الزهرة طرفية (التيوليب) أو إبطية (البيتونيا)، أو متجمعة معاً على محور واحد. وتسمى نورة (دوار الشمس).

تركيب الزهرة :-

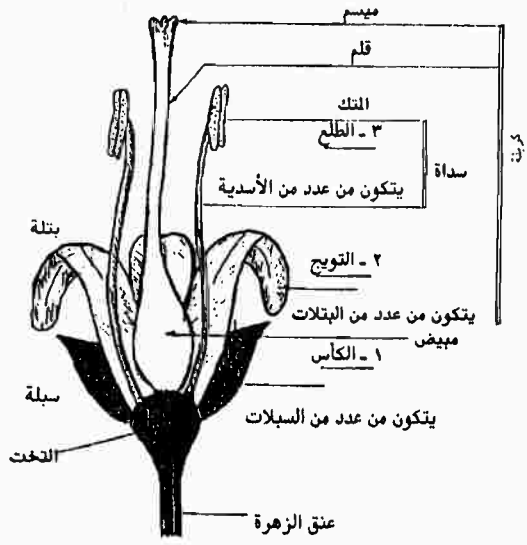
تتركب الزهرة من عنق وتخت ينتظم عليه أربع محيطات زهرية، مرتبة من الخارج إلى الداخل كالآتي :-

أ-الكأس: يتكون من أوراق خضراء اللون تسمى السبلات، تحمى مكونات الزهرة الداخلية.

ب-التويج: يتكون من وريقات ملونة لها رائحة عطرة عادة، ومذاق حلو تسمى البتلات، وهي تجذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح (انتقال حبوب اللقاح)

جـ-الطلع: عضو التذكير، ويتكون من وحدات تسمى أسدية، كل سداة عبارة عن خيط يحمل في نهايته المتك والمتك يتكون من أربع أكياس لقاح، تحتوي على حبوب اللقاح (الأمشاج المذكرة)

د-المتاع: عضو التأنيث، يتكون من مبيض وقلم وميسم، والمبيض عبارة عن كربلة أو أكثر (الكرابل قد تكون ملتحمة، أو منفصلة) وتحتوي الكرابل على البويضات (الأمشاج المؤنثة).

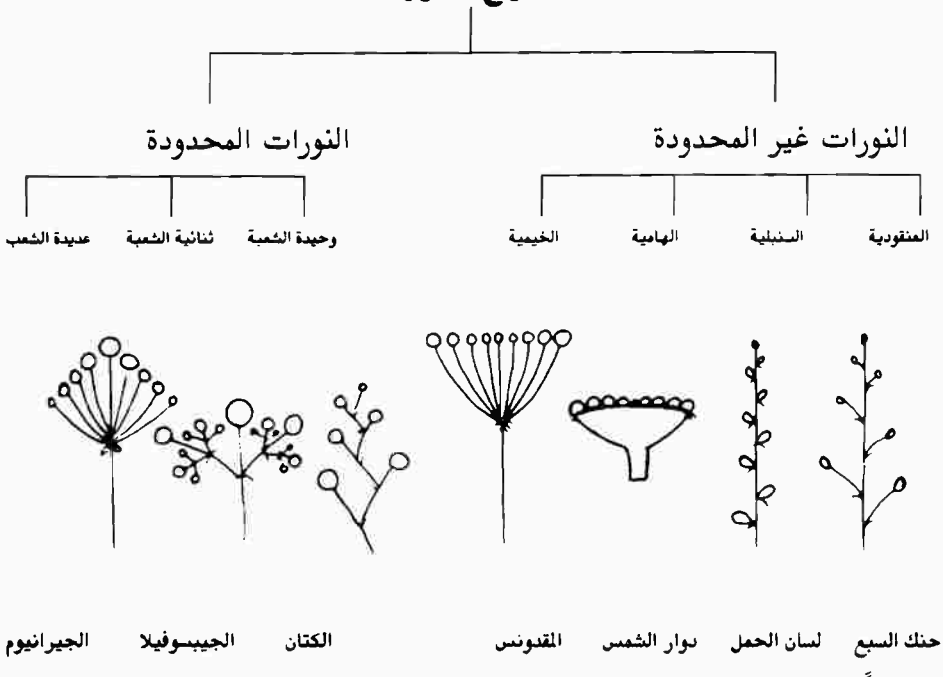


قطاع طولي في زهرة كاملة

النورة

النورة: هي مجموعة من الأزهار مرتبة على محور واحد. يسمى محور النَّوْرة.

أنواع النورات



أولاً: النورات المحدودة:-

-تنشأ أزهارها من البرعم الطرفي. فتوقف نمو المحور، فتخرج أفرع جانبية، يتوقف نموها أيضاً بتكون الأزهار.. وهكذا

-أكبر الأزهار هي التي تقع لأعلى. أو للداخل. وأصغرها تقع لأسفل، أو للخارج.

-من أمثلتها: وحيدة الشعبة (الكتان)، ثنائية الشعبة (الجيبسوفيلا) وعديد الشعب (الجيرانيوم).

ثانياً: النورات غير المحدودة:-

-يستمر نمو البرعم الطرفي ليزيد طول المحور، وتخرج الأزهار جانبية.

-أكبر الأزهار هي التي تقع لأسفل، أو للخارج. وأصغرها تقع لأعلى، أو للداخل.

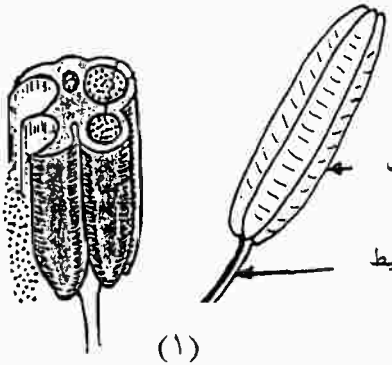
-في بعض النورات يكون محورها قرصاً مستعرضا كما في نورة دوار الشمس.

-من أمثلتها: نورة عنقودية (حنك السبع)، نورة سنبلية (لسان الحمل) نورة هامية (دوار الشمس)، نورة خيمية (المقدونس- الجزر)

وظائف الزهرة:-

أولاً : تكوين حبوب اللقاح :

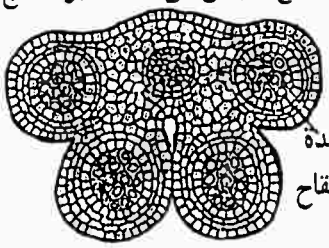
-لمشاهدة مراحل تكوين حبوب اللقاح، يتم عمل قطاع عرضي في متك عدد من الأزهار في فترات زمنية مختلفة (متنوعة الأعمار)



(١)

قطاع عرضى فى متك غير ناضج

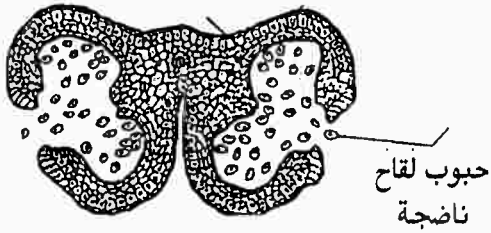
-يتكون المتك من أربع أكياس جرثومية، كل كيس يحتوي على خلايا جرثومية أمية (٢ن)



(٢)

-يحدث انقسام ميوزي في الخلايا الجرثومية الأمية فتنتج خلايا جرثومية أحادية المجموعة الصبغية (١ن)

-تتحول الخلايا الجرثومية إلى حبوب لقاح، حيث تنقسم النواة إلى نواتين بالانقسام الميتوزي إحداهما نواة أنبوبية، والأخرى نواة مولدة وتحاط حبوب اللقاح بجدار سميك عدا في أماكن محدد.



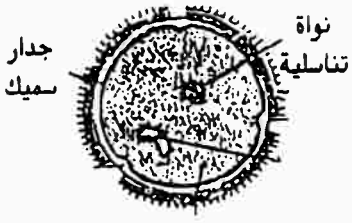
قطاع عرضي في متك منتفخ

(٣)

خطوات نضح المتك

-يحدث انفجار في أكياس اللقاح وتتحرر حبوب اللقاح، وتكون جاهزة للتلقيح والإخصاب.

تركيب حبة اللقاح:-

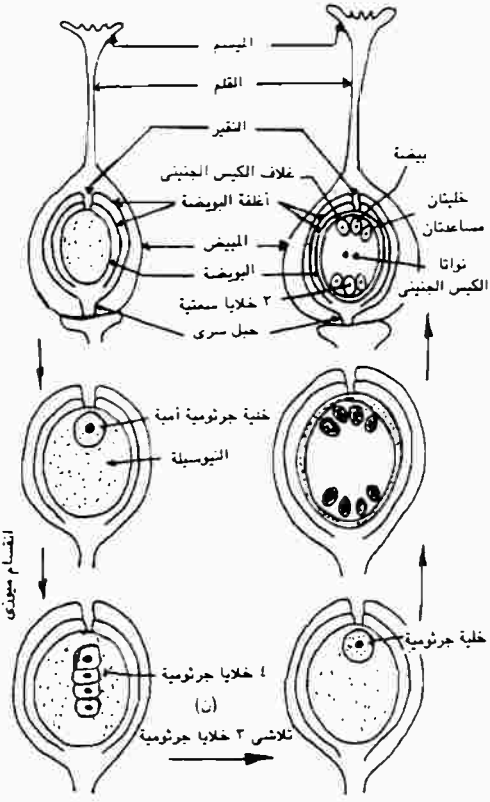


-تتركب حبة اللقاح من سيتوبلازم. وقوانين: إحداهما تسمى نواة أنبوبية وهي مسئولة عن تكوين أنبوبة اللقاح- ونواة مولدة.

-تحاط حبوب اللقاح بجدار سميك يحميها من الظروف البيئية القاسية.

تركيب حبة اللقاح

ثانياً: تكوين البويضات:-



خطوات نضج المبيض

-عند عمل قطاع في مبيض زهرة قبل نضجها نلاحظ أنها تتكون من بويضة محاطة بغلافين يحصران فيما بينهما ثقبا يسمى النقير، ويتكون من هذه الأغلفة حبل سُرِّيَ يصل بين البويضة وجدار المبيض. ومن خلاله تحصل البويضة على غذائها.

-يتميز في النيوسيلة (غذاء مدخر) خلية جرثومية أمية (٢ن)

-تنقسم الخلية الجرثومية الأمية "انقسام ميوزي" فيتكون ٤ خلايا كل منها (ن)

-تتلاشى ثلاث خلايا، وتبقى واحدة. تكبر في الحجم، ويصبح غلافها كيساً جنينيا وتنقسم نواتها ميتوزياً ثلاث مرات فتصبح عدد الأنويه ثمانية، أربعة في كل قطب.

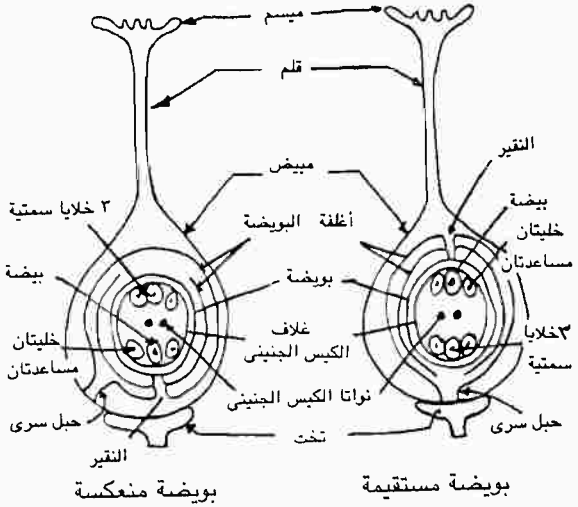
-تهاجر نواة من كل قطب إلى منتصف الكيس الجنيني، وتسميان نواتي الكيس الجنيني.

-باقي الأنوية تحاط بأغلفة وتسمى خلايا وهي: بيضة (تقع أمام ثقب النقير) وخليتان مساعدتان (على جانبي البيضة) والخلايا الثلاث الأخرى تسمى خلايا سمتية، وبذلك يصبح المبيض جاهزا لعملية الإخصاب. وتكوين البذور والثمار.

أنواع البويضات:-

أ-بويضة مستقيمة: هي البويضة التي يقع فيها النقير والحبل السري على خط واحد.

ب-بويضة منعكسة: وهي البويضة التي يقع فيها النقير، والحبل السري متجاورين.



التلقيح

التلقيح: هو انتقال حبوب اللقاح من متك الأزهار إلى المياسم.

أنواعه:- أ-التلقيح الذاتي. ب-التلقيح الخلطي.

أ-التلقيح الذاتي: انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة، أو أي زهرة، على نفس النبات.

-يحدث هذا التلقيح في الأزهار الخَنَاثى. وتنضج حبوب اللقاح مع البويضات. في نفس الوقت وتكون المتوك في مستوى أعلى من المياسم.

ب-التلقيح الخلطي: انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى مياسم أزهار أخرى على نبات آخر من نفس النوع.

-يحدث في الأزهار وحيدة الجنس، أو بعض الأزهار الخَنَاثى التي يتفاوت فيها أوقات نضج المبيض والمتك.

-المياسم تكون في مستوى أعلى من المتوك.

-النباتات التي تنتج من التلقيح الخلطي بها صفات خليطة تساعدها على البقاء ومقاومة الظروف المتغيرة.

وسائل التلقيح الخلطي:-

يتم انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى المياسم بعدة طرق هي:-

أ-انتقال حبوب اللقاح بالرياح:-

الأزهار التي تلقح بهذه الطريقة بها خصائص تميزها هي:-

١-حبوب اللقاح خفيفة سهلة الانتقال.

٢-أعداد حبوب اللقاح كثيرة جداً.

٣-الأزهار صغيرة الحجم، وليس لها رائحة.

٤-المتك كبير الحجم، ويتدلى خارج الأزهار.

٥-المياسم كبيرة أو ريشية حتى تتعلق بها حبوب اللقاح.

(نبات القمح ينتج حوالى ٥٠٠ مليون حبة لقاح، لا يصل منها إلى المياسم سوى أعداد قليلة)

ب-انتقال حبوب اللقاح بالحشرات:-

خصائص الأزهار هي :-

١-الأزهار ملونة ذات رائحة، ولها رحيق (لجذب الحشرات)

٢-حبوب اللقاح خشنة تتعلق بجسم الحشرة.

٣-المياسم لزجة حتى تلتقط حبوب اللقاح.

جـ-انتقال حبوب اللقاح بالماء:-

تنتشر هذه الطريقة بين النباتات المائية (المغمورة والطافية) وتمتاز بالخصائص التالية:-

١-حبوب اللقاح خفيفة (تطفو أو تتعلق بالماء، ولا تسقط في القاع)

٢-حبوب اللقاح سميكة الجدار.

٣-المياسم كبيرة.

د-انتقال حبوب اللقاح بالإنسان:-

يتم ذلك لضمان حدوث التلقيح، وبهدف الوصول إلى إنتاج جيد كما في النخيل، أو بهدف تحسين الإنتاج بالتهجين، كما في القمح والقطن. حيث تنتقل حبوب اللقاح من المتوك إلى المياسم بمساعدة الإنسان.

الإخصاب

الإخصاب: هو اندماج نواة حبة اللقاح، مع نواة البيضة لتكوين الزيجوت ثم الجنين.

يحدث الإخصاب حسب المراحل التالية:-

١-إنبات حبوب اللقاح: عندما تسقط حبوب اللقاح على الميسم تبدأ في الإنبات حيث تقوم النواة الأنبوبية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم، حتى تصل إلى

النقير في المبيض، ثم تتلاشى النواة الأنبوبية. بينما تنقسم النواة المولدة انقساماً ميتوزياً فتتكون نواتان ذكريتان.

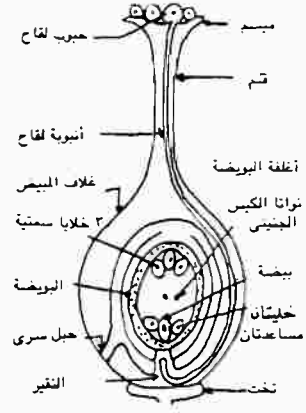
مراحل إنبات حبة اللقاح

٢-تخترق أنبوبة اللقاح النقير والكيس الجنيني بواسطة أنزيمات تفرزها.

٣-تندمج نواة ذكرية مع نواة البيضة، وتتكون اللاقحة.

٤-تندمج نواة ذكرية أخرى مع نواتي الكيس الجنيني يتكون الأندوسبرم ثلاثي المجموعة الصبغية (٣ن)

٥-اللاقحة تكون الجنين داخل البذرة، ونواة الاندوسبرم تكون نسيج الاندوسبرم (غذاء الجنين) داخل البذرة. (تتلاشى الخلايا السمتية والخليتان المساعدتان)



عملية الإخصاب

-نواة ذكرية (ن) + نواة البيضة (ن) = زيجوت (٢ن) = جنين (٢ن)

-نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (٢ن) = أندوسبرم (٣ن) = نسيج الأندوسبرم (٣ن)

تكوين البذور والثمار:-

بعد الإخصاب تذبل الأوراق الزهرية، ويتكون الجنين من الزيجوت وقد يبقى الأندوسبرم، وتسمى بذوراً أندوسبرمية (بذور ذات فلقة واحدة) أو يتلاشى الاندوسبرم، وتسمى بذور الاندوسبرمية، ويخزن غذاء آخر في الفلقات (بذور ذات فلقتين).

-تحول البويضة إلى بذرة:-

١-تتصلب أغلفة البويضة مكونة غلاف البذرة (القصرة)

٢-تحتوي البذور الغذاء المدخر في نسيج الاندوسبرم أو في الفلقات.

٣-يظهر على القصرة بروز صغير يسمى السرة (موضع اتصالها بالحبل السري)

٤-تحتوي القصرة على ثقب النقير.

٥-يتكون الجنين من جذير وريشة، ويوجد داخل البذرة حيث يحيط حوله الغذاء.

-أنواع البذور:

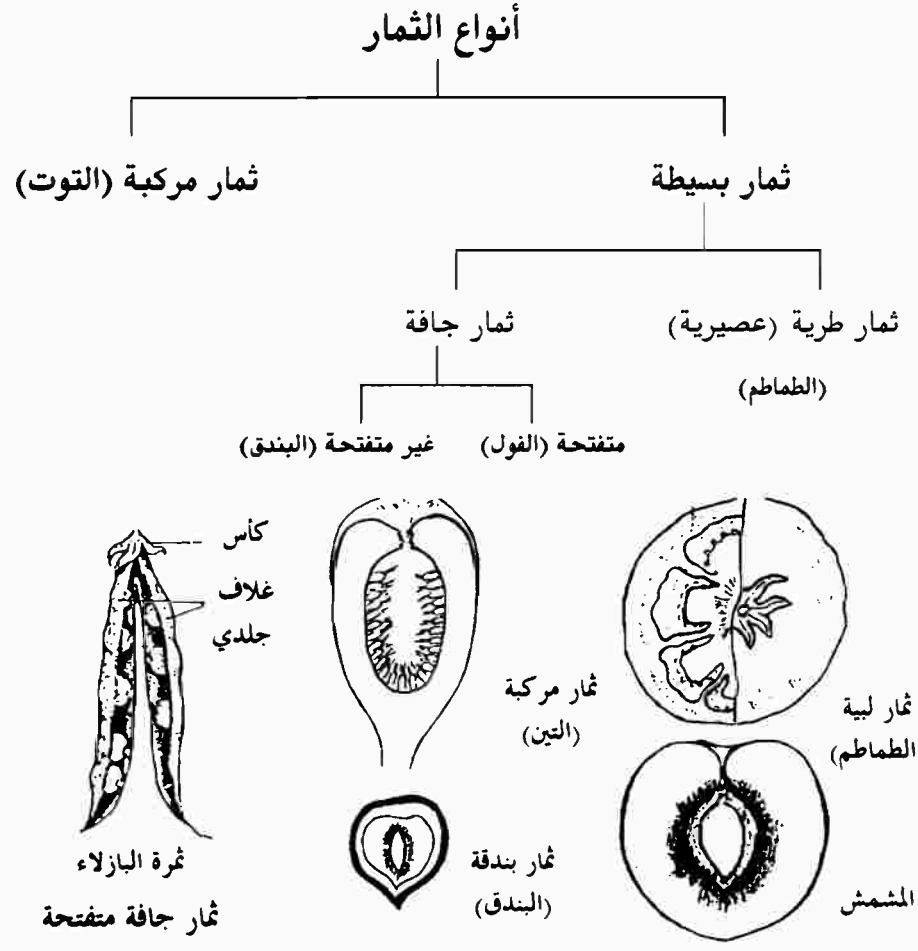
أ-بذور إندوسبرمية: الغذاء مخزن في الاندوسبرم ، وهي بذور ذات فلقة واحدة "مثال القمح".

ب-بذور لا إندوسيرمية: الغذاء مخزن في الفلقات نتيجة تلاشى الاندوسبرم وهي بذور ذات فلقتين "مثال الفول".

-تحول المبيض إلى ثمرة:-

-بعد الإخصاب وتساقط معظم مكونات الزهرة بعد ذبولها، ولا يبقى من الزهرة سوى مبيضها الذي يفرز هرمونات تجعله يكبر في الحجم، ويختزن الغذاء ويتحول إلى ثمرة، ويصبح جدار المبيض هو غلاف الثمرة.

-في بعض الثمار، تحتفظ بالأسدية متصلة بها (ثمرة الرمان)، أو تبقى الكأس متصلة بها (الباذنجان)، أو تبقى البتلات متصلة بها (الكوسة)



أنواع الثمار

أ-الثمار البسيطة: هي الثمرة التي تتكون من زهرة واحدة وهي نوعان:-

(١)ثمار طرية (غضة أو عصيرية): هي ثمار ذات غلاف ثمري طري، ونسيج متشحم بالغذاء، ولا تتفتح بعد النضج مثل: المشمش- الخيار- الطماطم.

(٢)ثمار جافة: هي ثمار ذات غلاف ثمري جاف لا تخزن الغذاء وهي نوعان:-

-**ثمار جافة متفتحة:** وهي التي تنشق تلقائياً، ويتحرر منها البذور مثل البازلاء والفول.

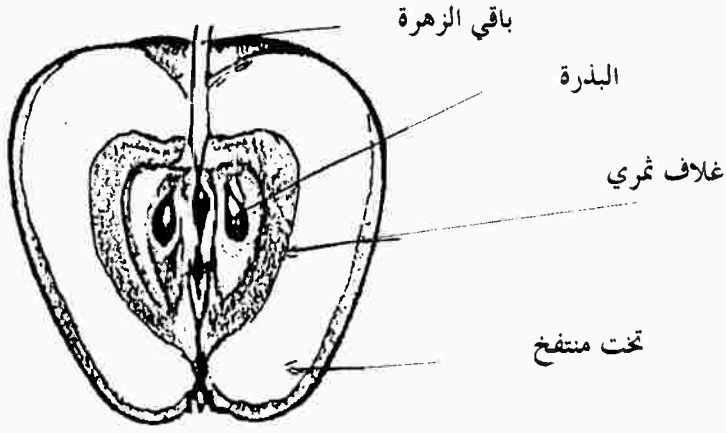
-**ثمار جافة غير متفتحة:** لا تنشق أبداً ولا يتحرر منها البذور مثل البندق

ب-الثمار المركبة: هي الثمار التي تتكون من مجموعة من الأزهار مثل التين والتوت.

الثمرة الكاذبة:

هي الثمرة التي يتشحم فيها أي جزء في الزهرة غير مبيضها بالغذاء وتؤكل

-مثال: ثمرة التفاح: يتشحم فيها التخت بالغذاء ويؤكل.



ثمرة التفاح (ثمرة كاذبة)

الثمار البكرية:

هي الثمار التي تتكون بدون بذور لأنها تكونت بدون عملية الإخصاب. مثال: الموز والأناناس ويحدث هذا طبيعياً.

تمكن الإنسان من الحصول على ثمار بكرية (بدون بذور) بطرق صناعية مثل رش مواد محفزة للنشاط الهرموني الذي يؤدي إلى تضخم مبيض الزهرة وتكون الثمرة، وأهم هذه المواد هي خلاصة حبوب اللقاح أو نفثانول حمض الخليك.

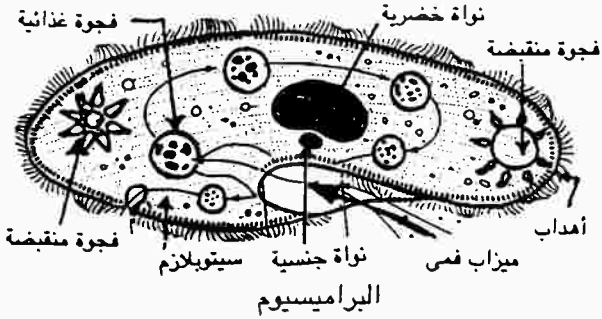
التكاثر في الحيوانات اللاَّفقارية

التكاثر في البراميسيوم:-

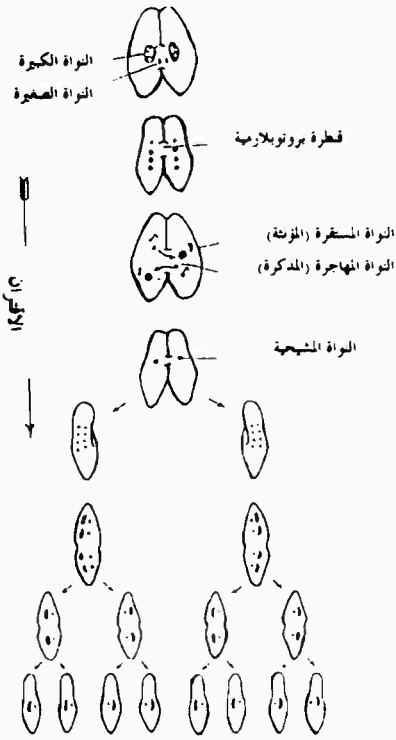
يتم التكاثر في البراميسيوم بطريقتين:-

أ-تكاثر لاجنسي: ويتم بالانشطار الثنائي.

ب-تكاثر جنسي: ويتم بالاقتران.



البراميسيوم



١-يتقارب قردان من البراميسيوم من جهة الميزاب الفمي لهما، وتتكون قنطرة بروتوبلازمية بينهما.

٢-تتحل النواة الخضرية (الكبيرة) وتنقسم النواة الجنسية (الصغيرة) "انقسام ميتوزي" مرتين فيتكون أربع أنوية.

٣-تحلل ثلاث أنوية وتبقى واحدة تنقسم ميوزياً إلى نواتين: إحداهما كبيرة (مؤنثة) والأخرى صغيرة (مذكرة).

٤-تنتقل النواة المذكرة من كل خلية إلى النواة المؤنثة في الخلية الأخرى (بالتبادل) وذلك عن طريق القنطرة وتتكون نواة هجينة.

٥-ينفصل الفردان، وتنقسم النواة الهجين ثلاث مرات ميتوزياً، فيتكون ثماني أنوية تكبر أربعة منها في الحجم.

٦-ينقسم البراميسيوم إلى أربع خلايا تحتوي كل خلية على نواة صغيرة، وأخرى كبيرة، وبالتالي ينتج ثماني أفراد جديدة من الفردين الأبوين.

التكاثر في الحشرات :

الجنس منفصل في الحشرات.

-يتكون الجهاز التناسلي المذكر من خصيتين، تخرج منهما الحيوانات المنوية، وتخزن في الحوصلتين المنويتين، لتخرج بعد ذلك من خلال القناة القاذفة في القضيب.

-يتكون الجهاز التناسلي المؤنث من مبيضين، يفتح كل مبيض في قناة البيض، ويفتحان معاً في مهبل يتصل بمستودع منوي. (يختزن فيه الحيوانات المنوية الآتية من الذكر)

-يتم التلقيح بإدخال الحيوانات المنوية داخل الإناث وتخزنها في المستودع المنوي.

-عندما تخرج البويضات، وأثناء مرورها في المهبل، يتم إخصابها بالحيوانات المنوية (المخزن في المستودع المنوي).

-تضع الإناث البيض مُخصَّبًا، ثم يفقس، وتخرج منه أطوار مختلفة قد تكون حورية في بعض الحشرات، أو قد تكون يرقة في حشرات أخرى وعلى هذا يكون هناك نوعان من التحول في الحشرات:-

أ-حشرات ذات تحول ناقص: حشرة- بيضة- حورية- حشرة.

ب-حشرات ذات تحول كامل: حشرة- بيضة- يرقة- عذراء- حشرة.

التكاثر في الحيوانات الفقارية :

(الأسماك- البرمائيات- الزواحف- الطيور- الثدييَّات)

أولاً: التكاثر في الأسماك:

-الإخصاب في الأسماك خارجي.

-تضع الإناث البويضات في أماكن هادئة أو في حفر في الرمال (مثال أسماك السلمون)، ثم يصب الذكر الحيوانات المنوية عليها ليخصبها.

-تحتفظ بعض الأسماك بالبيض المخصب داخل الفم، حتى يفقس.

ثانياً: التكاثر في البرمائيات:-

-الإخصاب في البرمائيات خارجي.

-تضع الإناث البويضات متماسكة في شريط جيلاتيني في الماء.

-يخصب الذكر البويضات فور خروجها من جسم الأنثى بالحيوانات المنوية.

-تحتوي البويضات على غذاء مدخر كاف لتكوين الأجنة.

-تفقس البويضات عن أطوار تعيش في الماء تسمى (أبو ذنيبة) كما في حالة الضفدعة.

دورة حياة الضفدعة:-

-تنتمي الضفدعة لطائفة البرمائيات التي تتميز بأن أطوارها الأولى تعيش في الماء بينما يعيش الطور البالغ على اليابسة ويظل على اتصال بالماء حيث يعود للماء في موسم التزاوج، ووضع البيض.

-التزاوج والتلقيح والإخصاب يتم في الماء.

-البيض هُلامي، ولا يتحمل الجفاف لذا يتم وضعه في الماء.

-يمكن تمييز الذكر عن الأنثى بلون جلد الفك السفلي حيث يكون لونه داكنًا في الذكر، بسبب وجود كيس الصوت ذي اللون الأسود.

-الذكور تصدر أصواتاً من الأحبال الصوتية النامية في الحنجرة وبمساعدة كيسي الصوت، حيث تدعو الذكور الإناث للتزاوج.

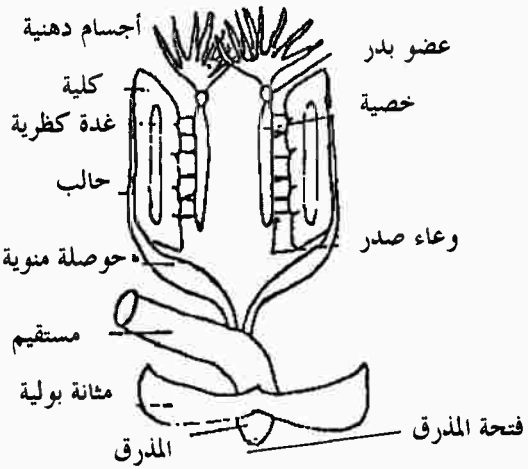
الجهاز التناسلي المذكر:-

-يتكون من خُصيتين كل منهما عبارة عن جسم أصفر مستطيل.

-تقع الخصية على السطح البطني للكلية، ومثبتة بواسطة مساريقا الخصية التي يتخللها أوعية صادرة تقوم بنقل الحيوانات المنوية من الخصية إلى الحالب عبر الكلية.

-يعمل الحالب كوعاء ناقل لأنه يقوم بنقل الحيوانات المنوية ويخزنها في الحوصلتان المنويتان.

-تفتح الحوصلتان المنويتان في المذرق الذي يفتح بفتحة مشتركة.



الجهاز البولي التناسلي المذكر في الضفدعة

الجهاز التناسلي المؤنث:-

-يتكون من مبيضين كل منهما عبارة عن كيس كبير عديد الفصوص يمتلئ بالبيض. ويكون لونه أصفر ثم يتحول إلى اللون الرمادي عند النضج.

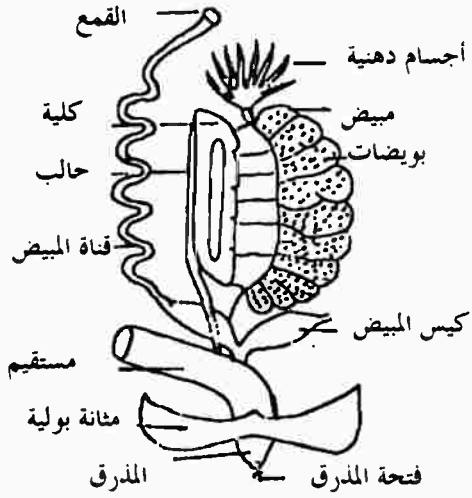
-يقع كل مبيض على السطح البطني للكلية. ومثبت بواسطة مساريقا المبيض

-يتبع كل مبيض قناة بيض ملتوية تبدأ بالقمع الذي يحتوي على أهداب. تتحرك للداخل لألتقاط البويضات المنفصلة من المبيض.

-تقع الفتحة القمعية عند قاعدة الرئة. وتفتح في نهايتها لتكون كيس البيض.

-يتحد كيسا البيض معاً. ويفتحان معاً بفتحة واحدة في المذرق.

-بعد نضج البويضات تتحرر من المبيض. وتسقط في القمع. وتدخل إلى قناة البيض. وتحاط بغلاف هلامي. وتتجمع على شكل شريط جيلاتيني متماسك يتكون من ما يقرب من ٥٠٠- ٥٠٠٠ بويضة في كل شريط.



الجهاز التناسلي المؤنث في الضفدعة

- يطفو الشريط الجيلاتيني بمجرد ملامسته للماء، ويصب الذكر حيواناته المنوية على البويضات (الإخصاب خارجي) ويتم إخصاب البويضات.

التحول والنمو في الضفدعة:-

١- يفقس البيض عن طور شبيه بالأسماك عديم الأرجل يسمى "أبا ذنيبة". يتنفس بواسطة خياشيم خارجية الأكسجين المذاب في الماء، وله زعنفة ذيلية يتحرك بها.

٢- تتحول الخياشيم الخارجية إلى خياشيم داخلية، ويظهر ممص تحت الفم، يستخدمه في التثبيت على الأعشاب.

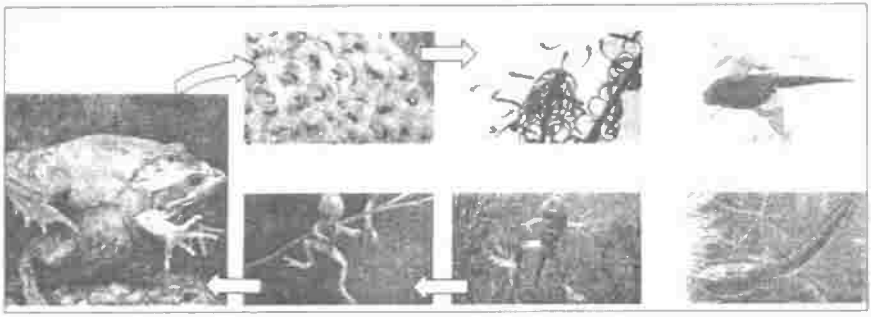
٣- تظهر أسنان قرنية بالفم للتغذية على النباتات المائية ، ويختفي الممص.

٤-تظهر براعم الأطراف الخلفية ، ويتسع الفم ، ويقصر الذيل، وتختفي الخياشيم ويتم التنفس بالرئتين ، وتظهر الأطراف الأمامية ، وتتحول اليرقة إلى ضفدعة يافعة تخرج إلى اليابسة، وتتغذى على الحشرات، ويختفي الذيل.

-تفرز الغدة الدرقية هرمون الثيروكسين الذي يتحكم في مراحل نمو يرقة إلى ذنيبة إلى الضفدعة البالغة.

-إذا أستؤصلت الغدة الدرقية من يرقة إلى ذنيبة تتوقف عن النمو، ثم تموت.

-إذا حقنت اليرقة بالثيروكسين في مرحلة مبكرة تنمو بسرعة، وتتحول إلى ضفدعة قزمة.



دورة حياة الضفدعة

ثالثاً: التكاثر في الزواحف:-

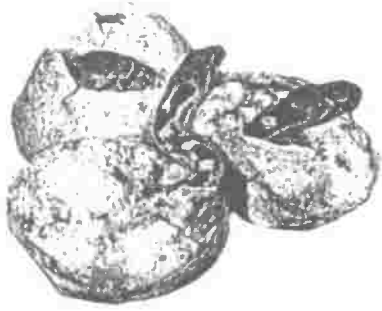
-الإخصاب داخلي.

-تضع الأنثى البيض المخصب في التربة حتى يفقس.

-البيض ذو قشرة سميكة توفر الحماية للأجنة.

-تحتوي البويضةُ غذاءً مدخرا كافيا لنمو الأجنة.

-يفقس البيض عن أجنة تعتمد على نفسها.



التكاثر في الزواحف

رابعاً: التكاثر في الطيور:-

-الإخصاب داخلي.

-تضع الأنثى البيض المخصب في أعشاشها.

-ترقد الطيور على البيض لتوفر له درجة حرارة مناسبة حتى يفقس.

-البيض ذو قشرة كلية لحمايته، وبه غذاء مدخر لتغذية الأجنة.

-يتم رعاية الصغار، وتغذيتها حتى تكبر وتطير.

خامساً: التكاثر في الثدييات:-

-يحدث الإخصاب داخلياً، وتتكون أجنة عندما تولد ترضع الحليب من ثدي الأم، وتقسم الثدييات إلى:-

أ-ثديات أولية (بيوضة) : تضع الأنثى بيضًا مخصبًا يفقس خارجياً عن صغار تتغذى بالحليب الذي يسيل من ثدي الأم (مثال منقار البط).

ب-ثدييات كيسية: تنمو الأجنة في الرحم، ثم تولد غير مكتملة النمو وتستكمل نموها في كيس ناحية البطن، تتغذى على حليب الأم حتى يكتمل نموها.

جـ-ثديات مشيمية (حقيقية): تنمو الأجنة داخل الرحم، حتى يكتمل نموها وتتغذى من دم الأم عن طريق المشيمة حتى تولد كاملة النمو، وترضع الحليب من ثدي الأم.

الأغشية الجنينية في الزواحف والطيور

الأغشية الجنينية هي: السلى، والكوريون، والسجق، وكيس المح، وهي أساسية لتكوين الجنين.

أ-السلى: عبارة عن غلاف يحيط بالجنين في تجويف ممتلئ بسائل يسمى بالتجويف السلوى. وهو مبطن بالأكتودرم.

ب-الكوريون: عبارة عن غلاف يحيط بالجنين، ويتصل بغشاء القشرة بما فيه من إمداد دموي غني، ويكون السطح التنفسي للجنين، حتى يفقس البيض ويتنفس الجنين أكسجين الهواء بالرئتين.

جـ-السجق: يعمل السجق كحويصلة يتصل عنقها بـالمِعَى الخلفي بـالقرب من النقطة التي يتكون فيها المذرق ويتم تجميع بول الجنين به.

د-كيس المح: يتصل بجدار القناة الهضمية عن طريق عنق كيس المح. وبزيادة نمو البلاستودرم ينحصر المح داخل كيس المح. وهذا الغذاء يعتمد عليه الجنين أثناء نموه داخل البيضة، ولذا يصغر تدريجياً في الحجم بسبب هضم المح هضماً تدريجياً وينخفض الاندودرم الذي يبطن كيس المح في هضم المح، وامتصاص نواتج الهضم أيضاً.

-يوجد كيس المح في بيض الأسماك أيضاً.

التكاثر في الإنسان

-تتميز الثدييات التي يتبعها الإنسان بحمل الجنين داخل رحم حتى الولادة، والبويضات تكون شحيحة المح نظراً لاعتماد الجنين على الأم في الغذاء.

أولاً: الجهاز التناسلي الذكر:-

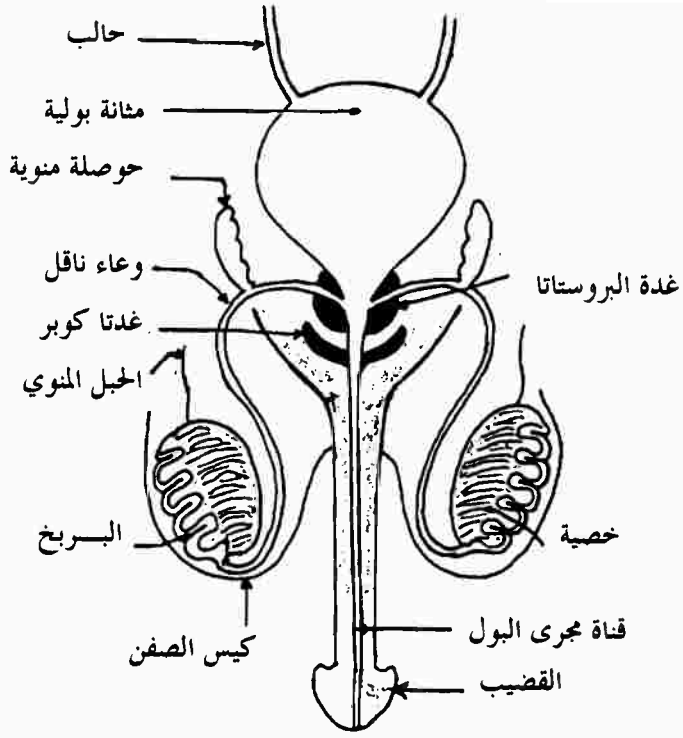
يتركب الجهاز التناسلي الذكري من:

أ-الخصيتين: توجد الخصيتان داخل كيس الصفن خارج التجويف البطني، وبقاؤهما خارج الجسم يهيئ لهما درجة حرارة مناسبة لتكوين الحيوانات المنوية (أقل من درجة حرارة الجسم حوالي ٣٤° م).

أهمية الخصية:-

١-إنتاج الحيوانات المنوية.

٢-إفراز هرمون التستوستيرون الذي يؤدي إلى ظهور الصفات الثانوية الذكرية عند البلوغ.



الجهاز التناسلي المذكر

ب-البربخان: تخرج من كل خصية كتلة من الأنابيب الملتف بعضها حول بعض تسمى البربخ يكتمل فيها نمو الحيوانات المنوية وتصب جميعها في قناة واحدة هي الوعاء الناقل.

جـ-الوعاءان الناقلان: ينقلان الحيوانات المنوية من الخصيتين إلى الحوصلتين المنويتين.

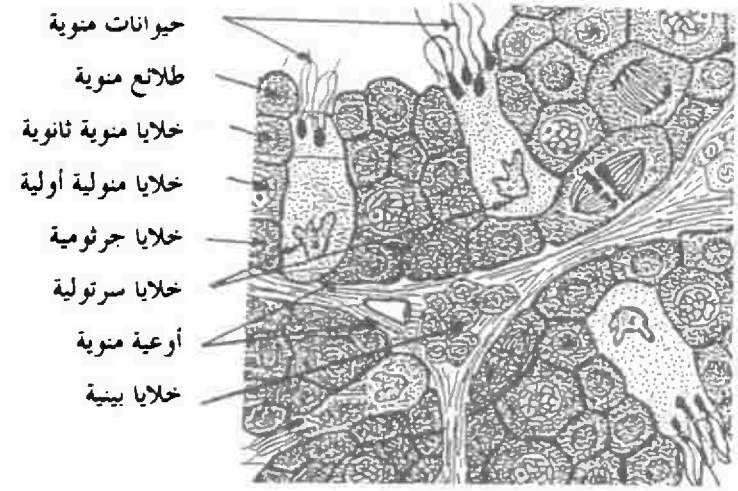
د-الحوصلتان المنويتان: يتم فيهما تخزين الحيوانات المنوية لحين خروجها.

هـ-غدة البروستاتا، وغدتا كوبر: تفرزان سائلا سكريا لتغذية الحيوانات المنوية، وسائلا قلويا يعمل على معادلة الوسط الحمضي لقناة مجرى البول حتى يصبح وسطا متعادلا مناسبا لمرور الحيوانات المنوية فيه. وهذا السائل القلوي يفرز قبل مرور الحيوانات المنوية مباشرة.

و-القضيب :- عضو يتكون من نسيج ليفي تمر فيه قناة مجرى البول وهي قناة مشتركة تنقل الحيوانات المنوية بجانب وظيفتها الرئيسة، وهي إخراج البول.

دراسة قطاع عرضي في الخصية :-

-تتكون الخصية من أوعية منوية تبطنها من الداخل خلايا جرثومية مسئولة عن تكوين الحيوانات المنوية.



قطاع عرضي في الخصية

-توجد داخل الأوعية المنوية خلايا تسمى خلايا سرتولي. تفرز سائلا يعمل على تغذية الحيوانات المنوية.

-توجد بين الأوعية المنوية، وبعضها خلايا بينية مسئولة عن إفراز هرمون التستوستيرون الذي يؤدي إلى :

-ظهور الشعر على الجسم. -يغلظ الصوت.

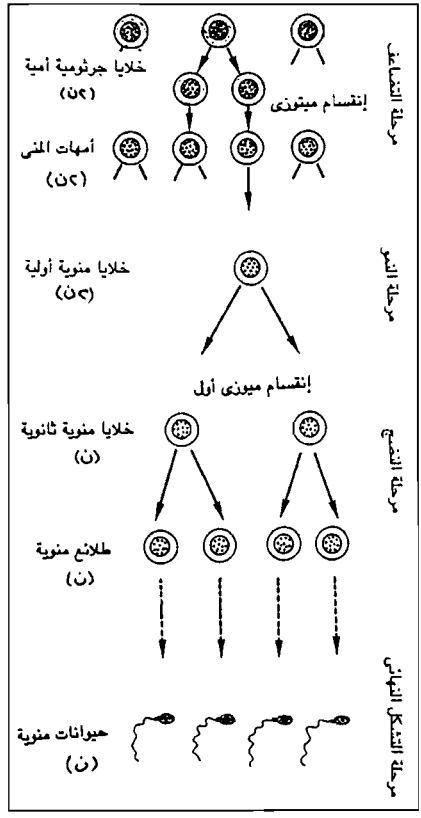
خطوات تكوين الحيوان المنوي :-

-تمر عملية تكوين الحيوانات المنية بأربعة مراحل مهمة هي :-

(١)مرحلة التكاثر: هي المرحلة التي يحدث فيها انقسام ميتوزي متكرر في الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) وينتج عن هذا الانقسام عدد كبير من الخلايا تسمى أمهات المني (٢ن).

(٢)مرحلة النمو: تخزن أمهات المني قدرا من الغذاء وتتحول إلى خلايا منوية أولية (٢ن).

(٣)مرحلة النضج: يحدث فيها انقسام ميوزي أول للخلايا المنوية الأولية (٢ن) فتعطي خلايا منوية ثانوية (ن) التي تنقسم انقساما ميوزيا ثانيا فتعطي طلائع منوية (ن). ويلاحظ في هذه المرحلة اختزال في عدد الصبغيات إلى النصف.

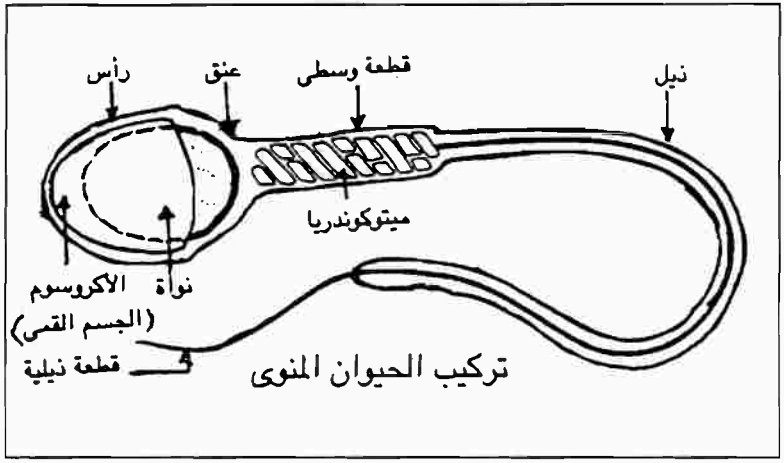


خطوات تكوين الحيوان المنوي

(٤)مرحلة التشكل النهائي: تتحول الطلائع المنوية، وتتشكل إلى الحيوانات المنوية.

تركيب الحيوان المنوي: يتكون الحيوان المنوي من:

أ-الرأس: تحتوي على نواة بها ٢٣ كروموسوما وفي مقدمة الرأس يوجد جسم قمي يفرز إنزيم الهيالويورنير هذا الإنزيم يعمل على إذابة جزء من غلاف البويضة مما يسهل من عملية الاختراق.



تركيب الحيوان المنوى

ب-العنق: يحتوي على سنتريولين تلعبان دوراً في انقسام البويضة المخصبة.

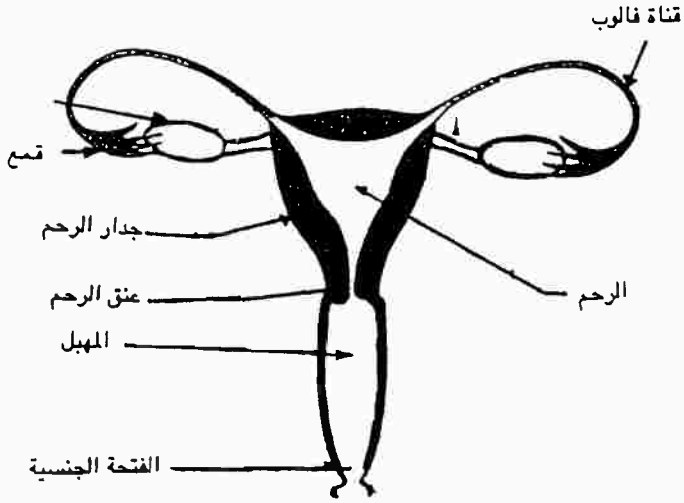
جـ-القطعة الوسطى:- تحتوي على ميتوكوندريا تكسب الحيوان المنوي الطاقة اللازمة لحركته.

د-الذيل: يتكون من محور ينتهي بقطعة ذيلية، يستخدم الذيل في حركة الحيوان المنوي.

ثانياً: الجهاز التناسلي المؤنث:-

يتركب الجهاز التناسلي المؤنث من:-

أ-المبيضين: يوجدان داخل تجويف الجسم ولكل منهما شكل بيضاوي، وتحتوي على آلاف من الخلايا. لا تنتج سوى ٤٠٠ بويضة فقط خلال سنوات الخصوبة التي تصل إلى ما يقرب من ٣٠ سنة.



الجهاز التناسلى المؤنث

أهمية المبيض:-

١-إنتاج بويضة كل شهر (يتبادل في ذلك المبيضان)

٢-تفرز هرمونات البلوغ وظهور الصفات الثانوية الأنثوية مثل نمو الثديين ونعومة الصوت، وظهور الشعر في مناطق معينة، وتفرز هرمونات تنظم دورة الطمث، واستمرار الجنين داخل الرحم.

ب-قناتا فالوب: تفتح كل قناة منهما بواسطة قمع، يقع مباشرة أمام المبيض.

-أهمية قناة فالوب: يمر من خلالها البويضة إلى الرحم، ويتم فيهما إخصاب البويضة.

جـ-الرحم: عبارة عن كيس عضلي مرن، يوجد بين عظام الحوض ومزود بجدار سميك قوي، وينتهي الرحم بعنق.

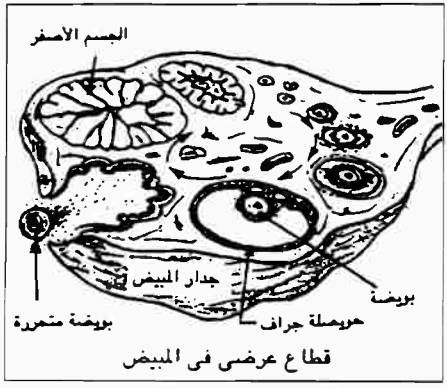
أهمية الرحم: يتم فيه تكوين الجنين لمدة ٩ أشهر حتى ولادته.

د-المهبل: قناة تمتد من الرحم وتنتهي بالفتحة الجنسية، وهذه القناة مزودة بأغشية تفرز سائلاً مخاطيا يعمل على ترطيب الأغشية.

دراسة قطاع عرضي في المبيض:-

- يتكون المبيض من مجموعة متنوعة من الخلايا في مراحل مختلفة، ويتم تكوين البويضة داخل حويصلة تسمى حويصلة جراف. التي تتحول إلى جسم أصفر بعد تحرر البويضة منها.

- يختلف شكل قطاع المبيض في طفلة قبل البلوغ، وقطاع في المبيض لامرأة بالغة، وقطاع ثالث في مبيض لامرأة في الخمسين من عمرها.



قطاع عرضى فى المبيض

مراحل تكوين البويضة:-

تتم عملية تكوين البويضة في أربع مراحل مهمة.. بعض هذه المراحل تحدث في المبيض قبل ولادة الجنين. وبعضها يحدث أثناء البلوغ.

(١) مرحلة التكاثر:-

تنقسم الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) انقساما ميتوزيا فتتكون خلايا تسمى أمهات البيض (٢ن) وهذه المرحلة تحدث في المبيض للجنين وقبل أن يولد.

(٢) مرحلة النمو:-

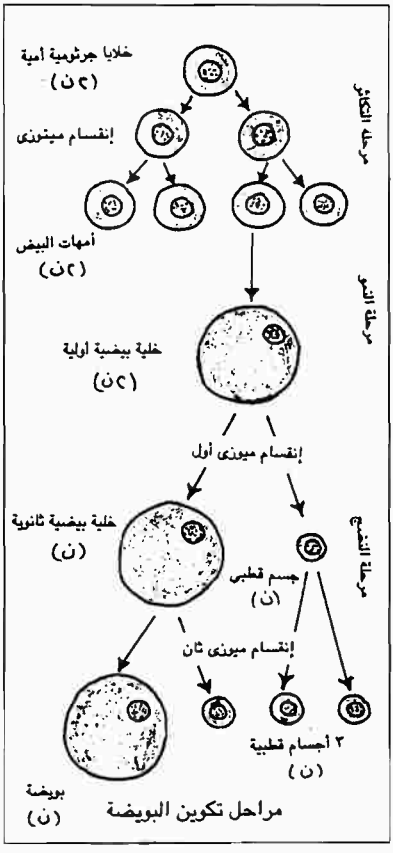
تختزن أمهات البيض (٢ن) قدرا من الغذاء ، وتكبر في الحجم، وتتحول إلى خلايا بيضية أولية (٢ن).

(٣)مرحلة النضج:-

تنقسم الخلية البيضية الأولية انقساما ميوزيا أوليًا ينتج خلية بيضية ثانوية، وجسم قطبي (كل منهما ن) وتكون الخلية البيضية أكبر من الجسم القطبي. ثم تنقسم الخلية البيضية الثانوية (ن) انقساما ميوزيا ثانيا فتعطي طليعة بيضية، وجسما قطبيا، بينما الجسم القطبي الآخر قد ينقسم أو لا ينقسم، وينتج عن ذلك ٣ أجسام قطبية.

(٤)مرحلة التشكل النهائي:-

تتحول الطليعة البيضية إلى بويضة، يلتصق بغشائها الأجسام القطبية. وتحتضنها حويصلة تسمى حويصلة جراف. وتحتوي البويضة على سيتوبلازم ونواة وقليل من المح (بويضة شحيحة المح).



دورة التزاوج في الحيوانات:-

-في الحيوانات الثدييَّة. توجد فترات معينة ينشط فيها المبيض في الإناث البالغة. وتكون بصورة دورية منتظمة. ويتم فيها التزاوج.

-تختلف هذه المدة في الثدييات المختلفة. وتسمى بدورة التزاوج وتنتهي هذه الدورة بالتبويض، وتحرر البويضة. ويكون مصيرها الإخصاب أو موتها وتحللها.

-دورة التزاوج في الأسود والنمور سنوية.

-دورة التزاوج في الكلاب والقطط ٦ شهور.

-دورة التزاوج في الأرانب والفئران شهرية.

تسمى دورة التزاوج في الإنسان بدورة الطمث. لأنه يصاحبها خروج دم ومدتها ٢٨ يوما، وتبدأ بعد البلوغ . ويتناوب المبيضان إنتاج البويضات.

دورة الطمث (الحيض)

تنقسم دورة الحيض إلى ثلاثة مراحل هي:-

أ-مرحلة نضج البويضة:-

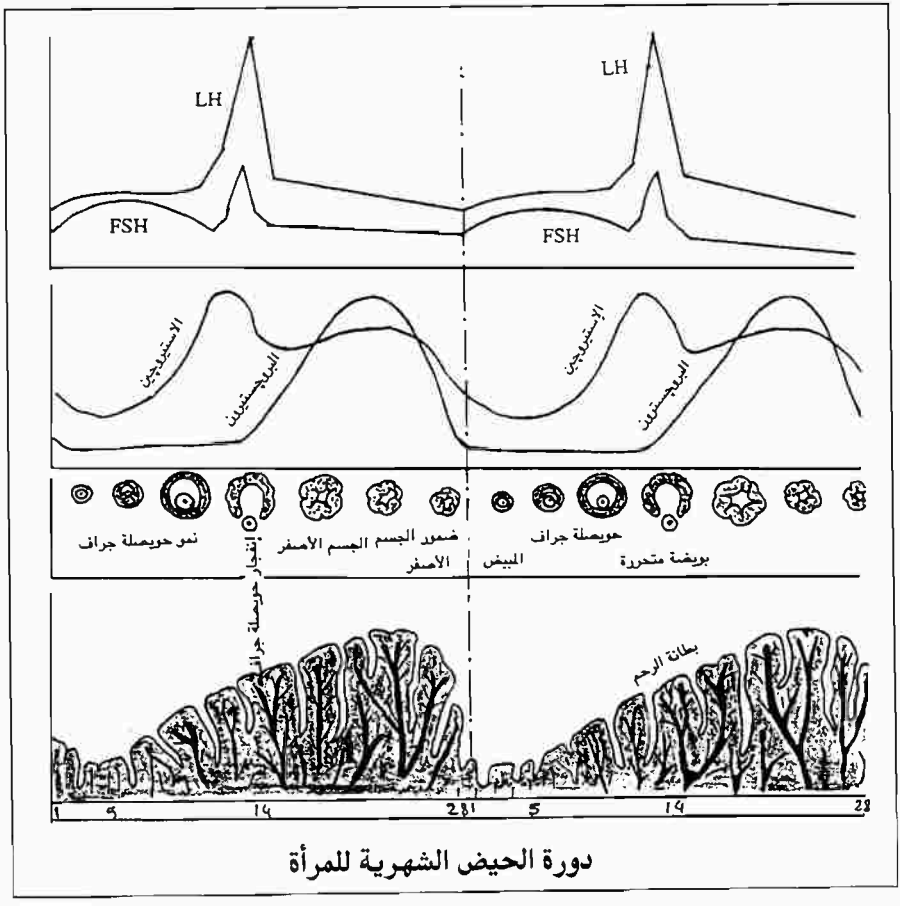
-يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرمونًا يسمى FSH الهرمون المحوصل هذا الهرمون يحث المبيض على إنضاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة، ويستغرق نمو حويصلة جراف حوالي عشرة أيام.

-أثناء نمو حويصلة جراف تفرز الحويصلة هرمون الاستيروجين الذي يعمل على إنماء بطانة الرحم.

ب-مرحلة التبويض:-

-تبدأ هذه المرحلة عندما يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرمونا يسمى LH الهرمون المصفر هذا الهرمون يُفرز في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث، ويؤدي إلى انفجار حويصلة جراف، وتحرر البويضة، وتكوّن الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف.

- يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون بالإضافة لهرمون الاستيروجين ويعمل هذا الهرمون على زيادة سمك بطانة الرحم، وزيادة الإمداد الدموي بها. ويستمر هذا حوالي ١٤ يوما.



دورة الحيض الشهرية للمرأة

(ج)مرحلة الطمث:-

إذا لم تخصب البويضة يبدأ الجسم الأصفر في الضمور التدريجي، ويقل إفراز هرمون البروجسترون، ويؤدي ذلك إلى تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم، مما يؤدي إلى خروج الدم فيما يسمى "الطمث" الذي يستغرق من ٣-٥ أيام وتبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر.

-في حالة حدوث إخصاب للبويضة. يبقى الجسم الأصفر بدون ضمور ويظل يفرز هرمون البروجستيرون والأستيروجين مما يمنع التبويض وتتوقف الدورة الشهرية طوال فترة الحمل.

-يصل نمو الجسم الأصفر أقصى نمو له في الشهر الثالث للحمل ثم يبدأ في الانكماش في الشهر الرابع. حينما تكون المشيمة قد تقدم نموها في الرحم، وتصبح قادرة على إفراز هرمون البروجسترون وبالتالي تحل محل الجسم الأصفر، في إفراز هذا الهرمون الذي ينبه الغدد الثدييّة على النمو التدريجي.

-تحلل الجسم الأصفر أو ضموره قبل الشهر الرابع (قبل اكتمال نمو المشيمة) يؤدي إلى حدوث الإجهاض نتيجة توقف إفراز هرمون البروجستيرون والاستيروجين

جدول يوضح دور الهرمونات في تنظيم دورة الطمث

الهرمون	يفرز من	يؤثر على	موعد الإفراز	أهميته
F.S.H الهرمون المحوصل	الفص الأمامي للغدة النخامية	حويصلة جراف	اليوم الخامس من بدء الطمث	استكمال نمو حويصلة جراف
الاستيروجين	حويصلة جراف	بطانة الرحم	من اليوم الخامس وحتى اليوم ١٤	زيادة سمك بطانة الرحم
L.H الهرمون المصفر	الفص الأمامي للغدة النخامية	حويصلة جراف	اليوم ١٤	انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكون الجسم الإصفر
البروجسترون	الجسم الأصفر المشيمة	بطانة الرحم المبيض الغدد الثديية	من اليوم ١٤ وحتى الشهر الرابع في الشهور الستة الأخيرة من الحمل.	-زيادة سمك بطانة الرحم. -زيادة الإمداد الدموي بالبطانة. -إيقاف عملية التبويض -نمو الغدد الثديية لكي تكون جاهزة لإفراز اللبن

الإخصاب:-

هو اندماج نواة المشيج المذكر (الحيوان المنوي) مع نواة المشيج المؤنث (البويضة) لتكوين الزيجوت، ثم الجنين.

-تتحرر البويضة الناضجة في اليوم ١٤ من بدء الطمث، وتكون جاهزة للإخصاب لمدة ١-٢ يوم.

-يتم إخصاب البويضة في الثلث الأول من قناة فالوب.

-تحاط البويضة الناضجة بغلاف من حمض الهيالورونيك، يتم إذابة جزء من هذا الغلاف بواسطة إنزيم الهيالورونيديز، الذي تفرزه رءوس الحيوانات المنوية.

-عدد الحيوانات المنوية التي تخرج من الرجل في كل مرة تزاوج، تتراوح ما بين ٣٠٠-٥٠٠ مليون حيوان منوي حيث ينتج الرجل يومياً حوالي ١٠٠ مليون حيوان منوي.

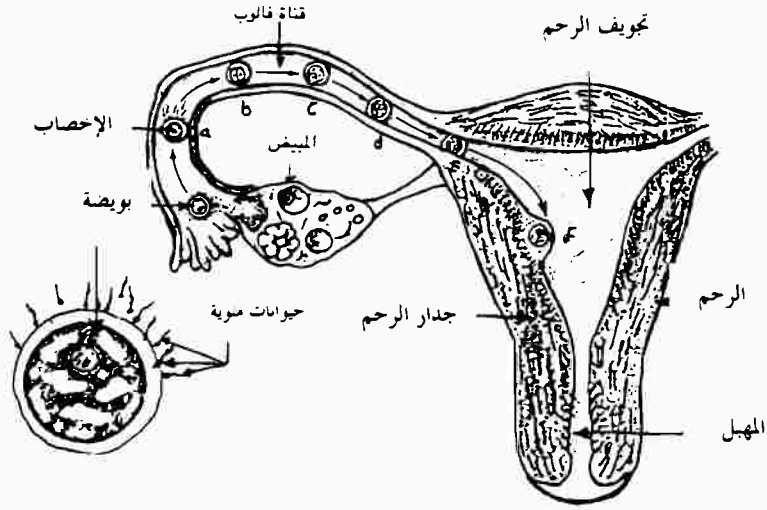
-عدد الحيوانات المنوية التي تكفي لإتمام إخصاب البويضة لا يقل عن ٢٠ مليون حيوان منوي. حيث تشترك الحيوانات المنوية معاً في إفراز إنزيم الهيالويورنيز الذي يذيب جزءا من غلاف البويضة، فيدخل حيوان منوي واحد.

-عمر الحيوان المنوي خارج الجسم حوالي ٦ ساعات، وداخل الجهاز التناسلي المؤنث حوالي ٢-٣ أيام

-لا يُخصب البويضة أكثر من حيوان منوي، حيث يدخل الرأس والعنق وتبقى القطعة الوسطى والذيل خارج البويضة.

-بعد الإخصاب تحيط البويضة نفسها بغلاف يسمى غلاف الإخصاب يمنع دخول أي حيوان منوي آخر.

-تقطع الحيوانات المنوية مسافة ٢٠ سم داخل الجهاز التناسلي المؤنث، حتى تصل إلى قناة فالوب حيث توجد البويضة. وتستغرق هذه الرحلة حوالي ٤٥ دقيقة.



خطوات إخصاب البويضة

الحمل ونمو الجنين:-

-تنقسم اللاقحة (الزيجوت) بعد يوم واحد من الإخصاب في بداية قناة فالوب إلى خليتين (فلجتين) بالانقسام الميتوزي. ثم تتضاعف لأربعة خلايا في اليوم التالي.

-يتكرر الانقسام حتى تتحول إلى كتلة من الخلايا الصغيرة تعرف باسم التوتبة (٦٤ خلية) وذلك في اليوم الرابع من الانقسام.

-تهبط التوتبة بدفع أهداب قناة فالوب. لتصل إلى الرحم. وتنغمس بين ثنايا جدار الرحم في نهاية الأسبوع الأول.

-إذا بقيت البويضة المخصبة داخل قناة فالوب ولم تهبط إلى الرحم يسمى هذا "حملا خارج الرحم".

الأغشية الجنينية:

ينشأ حول الجنين غشاءان: الخارجي يسمى السُلّى. والداخلي يسمى الرهل.

(أ) غشاء الرهل:

غشاء يحيط بالجنين، يحتوي على سائل يسمى السائل الرهلي يعمل على حماية الجنين من الجفاف وتحمل الصدمات.

تلتحم حافتا الرهل معاً مكوناً الحبل السري الذي يصل ما بين الجنين والمشيمة ويصل طوله ٧٠ سم. ليسمح بحرية حركة أكبر للجنين.

-يتخلل الحبل السري شعيرات دموية، تقوم بنقل المواد الغذائية المهضومة والفيتامينات والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى أمعاء الجنين، وتقوم بنقل المواد الإخراجية وثاني أكسد الكربون، من أمعاء الجنين إلى المشيمة.

(ب) غشاء السَّلَى:

غشاء يحيط حول غشاء الرهل، وظيفته حماية الجنين، يخرج من غشاء السَّلى بروازات، أو زوائد أصبعية الشكل تنغمس داخل بطانة الرحم، وتتلامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم وتسمى المشيمة.

أهمية المشيمة:-

١-نقل المواد الغذائية المهضومة، والماء، والأكسجين، والفيتامينات من الأم إلى الحبل السري ثم إلى الجنين، وتخلص الجنين من المواد الإخراجية.

٢-إفراز هرمون البروجسترون بدءاً من الشهر الرابع من الحمل حيث يضمر الجسم الأصفر، وتصبح المشيمة هي مصدر إفراز هرمون البروجسترون.

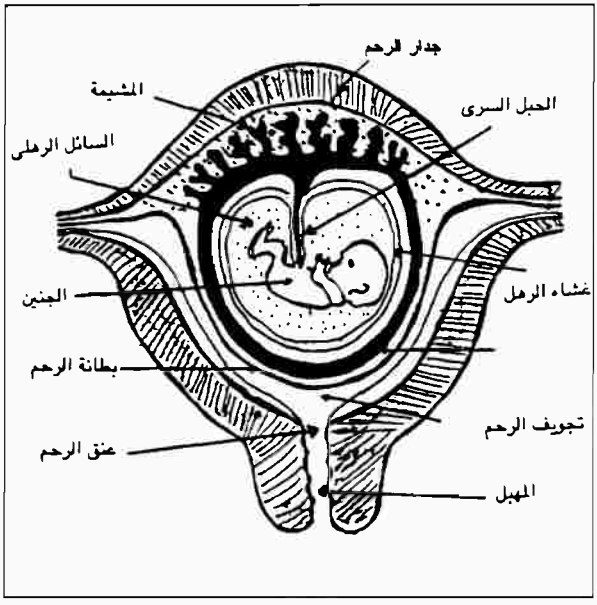
مراحل تكوين الجنين:

(أ) المرحلة الأولى:

-بعد أسبوعين من الإخصاب يكون الجنين طوله ١ مم وهو عبارة عن مجموعة من الخلايا تصل إلى ٢٠٠٠ خلية.

– بعد أربعة أسابيع يصل طول الجنين إلى ٦ مم ويمكن رؤية الحبل الظـهري– والقلب.

– بعد خمسة أسابيع يصل طول الجنين إلى ١٠ مم ويمثل رأس الجنـين حـوالي ١/٤ حجمه، وتبدأ العينان والأنف والفم في الظهور.



الجنين والأغشية الجنينية

–بعد سبعة أسابيع يصل طول الجنين ٢٥ مـم، ويمكـن سمـاع صـوت ضربـات القلب، وتكون سرعته كبيرة. وتبدأ الخلايا العصبية في النمو السـريع حيـث يصـل عدد الخلايا العصبية قبل الولادة حوالي ١٠٠ مليار خلية عصبية .

–بعد ثمانية أسابيع، يصل طول الجنين ٤ سم ووزنه ١٣ جـم، ويسـبح داخـل السائل الرهلي. وتظهر الأطراف.

–بعد ثلاثة شهور تظهر خمس أصـابع في كـل يـد، ويتكـون المبيضـان (تتكـون الخصيتان في الأسبوع السادس) ويصل طول الجنين ٧ سم ووزنه ٢٠ جم.

(ب) المرحلة الثانية: تشمل الشهور الثلاثة الوسطى، ويكتمل نمو القلب، ويسمع صوته بوضوح، ويتكون الجهاز العظمي.. وتكتمل أعضاء الحس ويزداد حجم الجنين، ليصل طوله في الشهر السادس إلى ٢٤ سم، وتشعر الأم بحركته داخل الرحم.

(ج) المرحلة الثالثة: يتراوح طول الجنين ما بين ٤٠-٥٠سم، ويكون وزنه في الشهر السابع ٥٠٠ جم، ويستدير الجنين بحيث يكون رأسه جهة أسفل. وعندما يكتمل الشهر التاسع يصل وزنه ٢-٢,٥ كيلوجرام ويكتمل نمو المخ.

-في الشهر التاسع تبدأ المشيمة في التفكك، ويقل البروجستيرون ويقل تماسك الجنين بالرحم، ثم يفرز الفص الخلفي للغدة النخامية هرمون يعمل على انقباض عضلات الرحم، بشكل متتابع مما يدفع بالجنين إلى الخارج، ويبدأ بصرخة يعمل على أثرها جهازه التنفس.

-تنفصل المشيمة من جدار الرحم، وتُطرد للخارج، ثم يتم قطع الحبل السري من جهة المولود.

-تفرز الغدة النخامية هرمونا يعمل على امتصاص الأوعية اللبنية مما يؤدي إلى إفراز اللبن من ثدي الأم لتغذية الوليد.

-مدد الحمل:- ٢١ يوما في الفأر- ٦٠ يوما في القطط والكلاب- ١٥٠ يوما في الأغنام- ٢٧٠ يوما في الإنسان- ٣٣٠ في الماشية- ٩٠٠ يوم في الفيل.

التوائم

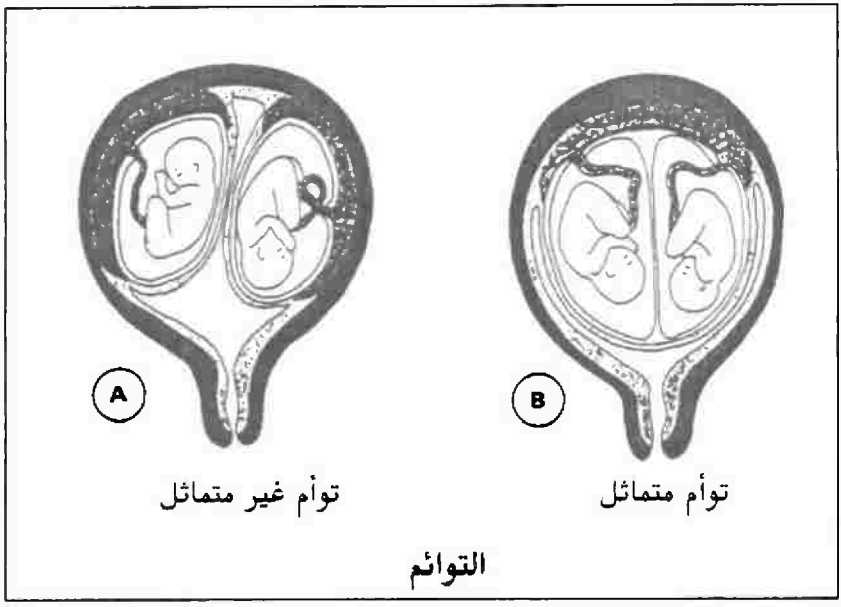
هناك نوعان من التوائم هما:-

أ-توائم متآخية- غير متماثل (ثنائية اللاقحة) :

تحدث نتيجة تحرر بويضتين (من مبيض واحد أو كليهما) وإخصابهما (كل منهما بحيوان منوي على حدة) فيتكون جنينان مختلفان وراثياً، ولكل منهما كيس جنيني ومشيمة مستقلة.

(ب) توائم متماثلة (أحادية اللاقحة) :

تنتج من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوي واحد، وأثناء تفلجها تنقسم إلى خليتين: كل جزء منها يكون جنينا، تجمعهما مشيمة واحدة، ويكونان متطابقين تماماً في جميع الصفات الوراثية. وقد يولد هذان "التوءمان" ملتصقين في مكان مّا بالجسم، ويتم الفصل بينهما جراحياً.



التوائم

التكنولوجيا الحيوية في التكاثر

أولاً: وسائل منع الحمل:-

يتم منع الحمل بعدة طرق هي:-

أ-الأقراص:- تحتوي على هرمونات صناعية تشبه الاستيروجين، والبروجستيرون، ويبدأ استخدامها بعد انتهاء الطمث ولمدة ثلاثة أسابيع، وتمنع هذه الحبوب عملية التبويض.

ب-اللولب:- يستقر في الرحم، فيمنع استقرار البويضة المخصبة في بطانته فتموت.

جـ-الواقي الذكري:- يمنع وصول الحيوانات المنوية إلى المهبل.

د-التعقيم الجراحي:- عن طريق ربط قناتي فالوب في المرأة وقطعهما فلا يحدث إخصاب للبويضات التي ينتجها المبيض، أو تعقيم الرجل بربط الوعاءين الناقلين، وقطعهما فلا تخرج الحيوانات المنوية.

ثانياً: أطفال الأنابيب:-

يتم فصل بويضة أو أكثر من مبيض امرأة، ووضعها في أنبوبة اختبار، وإضافة الحيوانات المنوية، ورعايتها في وسط مغذٍ حتى تصل إلى مرحلة التوتبة، ثم يعاد زرعها في رحم الأم حتى يتم اكتمال تكوينها الجنيني.

-وقد نجح العلماء عام ١٩٧٧ ولأول مرة في الحصول على بويضة ناضجة من إحدى الزوجات، وتلقيحها خارجياً بواسطة منىّ الزوج، ورعايتها في وسط غذائي، وزرعها في الرحم، حتى ولادتها وكانت أنثى.

ثالثا: بنوك الأمشاج:

-يتم حفظ الحيوانات المنوية في بنوك خاصة، في حالة تبريد شديدة (-١٢٠°م) لمدة قد تصل إلى ٢٠ سنة، من أجل استخدامها في التلقيح الصناعي، حتى بعد وفاة أصحابها، أو انقراض بعض الأنواع. ويرغب بعض الناس في الاحتفاظ بأمشاجهم في تلك البنوك ضماناً لاستمرار أجيالهم، حتى بعد وفاتهم بسنوات طويلة.

-يمكننا التحكم في جنس المواليد حيث نجح العلماء في فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى X عن ذات الصبغى Y بوسائل معملية متنوعة. منها الطرد المركزي- أو الفصل الكهربي.

-يستفاد من ذلك في الحصول على ذكور فقط من أجل إنتاج اللحوم أو إنتاج إناث من أجل الحصول على الألبان، والتكاثر لزيادة النسل.

أسئلة التقويم

التكاثر في الكائنات الحية

أولاً: أسئلة المصطلح العلمي

(١٨ سؤالاً: ٣٨١-٣٩٩)

ثانيا: أسئلة المصطلح العلمي

(٤٥ سؤالاً: ٤٠٠-٤٤٤)

ثالثا: أسئلة التصويب

(٤٥ سؤالاً: ٤٤٥-٤٨٩)

رابعاً: أسئلة المقال ذات الإجابة القصيرة

(١٣٢سؤالاً: ٤٩٠-٦٢٢)

أولاً: أسئلة الاختيار من متعدد (٣٨١-٣٩٩)

كل عبارة من العبارات التالية متبوعة بعدة بدائل.. ضع دائرة حول أنسب بديل لكل عبارة منها:

٣٨١ - أيّ زوجٍ من الأزواج التالية يمثل التركيب التناسلي ووظيفته:

أ- الرحم - تطور الجنين

ب- الخصية - إنتاج البويضات

جـ-الرحم - إنتاج الحيوانات المنوية

د- قناة البيض - إنبات أو انزراع البويضة المخصبة.

هـ- المهبل - الإخصاب.

٣٨٢ - يحدث إخصاب البويضة في أنثى الإنسان بـ:

أ-الرحم ب- المهبل جـ-المبيض

د-قمع فالوب هـ - قناة فالوب

٣٨٣ - أيّ من المواد التالية لا ينتقل عبر المشيمة من الأم إلى الجنين:

أ- اليوريا (البولينا) ب- الأكسجين جـ-الجلوكوز

د-الأحماض الأمينية. هـ - الأحماض الدهنية.

٣٨٤ - يحدث التبويض في أنثى الإنسان تقريبا كل:

أ-١٤ يومًا. ب- ٢٨ يومًا. جـ-٩ شهور.

د-٤٠ يومًا. هـ- ٣٥ يومًا.

٣٨٥ - أيّ الهرمونات التالية يفرزه الجسم الأصفر:

أ-التستوستيرون. ب-الهرمون المنشط للحوصلة.

جـ-الأستروجين. د-البروجستيرون. هـ-الأوكسيتوسين.

٣٨٦ - يُعرف اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة بـ:

أ-التزاوج. ب-الإنبات جـ-التبويض

د-الإخصاب هـ-التمايز

٣٨٧ - أيّ التراكيب التالية لا ينشأ من طبقة الأكتودرم:

أ-الجلد ب-الشعر جـ-العين

د-المعدة هـ-الدماغ

٣٨٨ - أثناء مرحلة الانقسام الخلوي للبويضة المخصبة فإن طبقة الميزودرم تنشأ خلال:

أ-طور البلاستيولا. ب-طور التمايز. جـ-طور الجاسترولا.

د-طور اللاقحة. هـ-طور التعضي.

٣٨٩ - أثناء تكون وتعضي جنين الإنسان فإنه يُحمى بكلٍ مما يأتي ما عدا:

أ-جدار الرحم . ب-السائل الرهلي. جـ-عضلات البطن.

د-الحجاب الحاجز. هـ-الأغشية الجنينية.

٣٩٠- تتكون الحيوانات المنوية بأعداد أكبر من البويضات لأنها:

أ-صغيرة الحجم.

ب-تظل حية لعدة أيام قلائل.

جـ-أكثر من حيوان منوي يخصب البويضة.

د-فرص وصول الحيوان المنوي للبويضة ضئيلة للغاية.

هـ-بسبب اتساع الجهاز التناسلي المذكر عن المؤنث.

٣٩١-أي التراكيب التالية يعمل كعضو تنفسي لجنين الإنسان؟

أ-الغشاء الرهلي. ب-الخياشيم. جـ-الحبل السُّرِّي.

د-المشيمة. هـ-غشاء كيس المح.

٣٩٢ - تتغذى الحيوانات المنوية بالسائل المنوي على سكر:

أ-الجلوكوز. ب-الفركتوز. جـ-الجالاكتوز.

د-المالتوز. هـ-السكروز.

٣٩٣ - يبلغ عدد الحيوانات المنوية بالسنتيمتر المكعب الواحد من السائل المنوي:

أ-٥٠ مليونا ب-١٠٠ مليون جـ-١٥٠مليونا

د-٢٠٠ مليون هـ-٢٥٠ مليون

٣٩٤ - أي الأجهزة التالية ينشأ من طبقة الاكتودرم بجنين الإنسان:

أ-الجهاز الهضمي. ب-الجهاز العضلي. جـ-الجهاز العصبي.

د-الجهاز الدوري. هـ-جهاز الغدد الصماء.

٣٩٥ - أثناء التتابع الطبيعي لأحداث دورة الطمث (الدورة الشهرية) للمرأة يزداد إفراز هرمونات البروجستيرون والهرمون المنشط للحوصلة (FSH) والاستروجين.

أيٌّ من التالي يبين التتابع الصحيح للزيادة في إفراز كل هرمون من الهرمونات الثلاثة من بداية دورة الطمث؟

أ - الاستروجين - FSH- البروجستيرون.

ب - الاستروجين - البروجستيرون - FSH.

جـ - FSH- البروجستيرون - الاستيروجين.

د - FSH- الاستيروجين - البروجستيرون

هـ- البروجستيرون- الاستيروجين- FSH.

٣٩٦ - من المعروف أن الغدة النخامية تفرز هرموناً يستحث نمو وتطور حويصلات جراف داخل المبيض. ويقوم المبيض بإفراز هرمون ينشط نمو بطانة الرحم. أيٌ من التالي يفسر العودة الدورية (الرجوع الدوري) لبطانة الرحم إلى مرحلة الراحة:

أ- تفرز الغدة النخامية هرمونين: أحدهما محفز (منشط)، والآخر مثبط (معوق) بالتبادل.

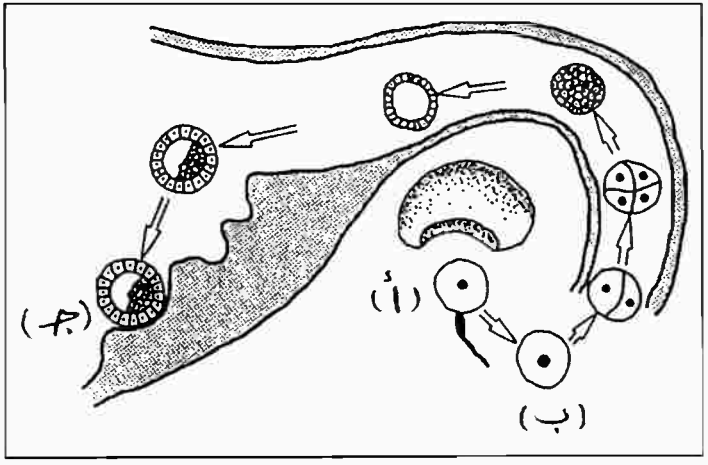
ب- تفرز حوصلة جراف هرمونا ينشط نمو بطانة الرحم، وفي ذات الوقت يثبط الهرمون الذي تفرزه الغدة النخامية.

جـ-يفرز الرحم هرمونا يثبط نمو وتطور الحوصلة التي تفرز هرموناً يثبط إفراز الغدة النخامية.

د-يتحكم سرير المخ في نمو وتطور بطانة الرحم، والتي تعمل على تثبيط إفراز الغدة النخامية عن طريق التغذية الراجعة.

هـ-يغير المبيض من وظيفته دورياً، حيث إنه يعتبر ساعة بيولوجيّة داخلية.

-الشكل التالي يمثل جزءاً من الجهاز التناسلي لأنثى الإنسان موضحاً به بعض الأحداث الممثل ثلاثاً منهما بالأحرف (أ)، (ب)، (جـ):



٣٩٧-ما العملية التي تحدث بين (أ)، (ب)؟:

أ- الإخصاب. ب- تكوين الحيوانات المنوية.

جـ-تكوين البويضات. د- الانقسام.

هـ- التبويض.

٣٩٨-ما المكان الطبيعي لحدوث المرحلة (جـ)؟

أ-قناة البيض. ب-الرحم. جـ-المهبل

د-حوصلة جراف هـ-عنق الرحم

٣٩٩-ما الترتيب الصحيح للمراحل التالية في التكوين الجنيني للإنسان بعد بداية انقسام البويضة المخصبة:

أ- التمايز - تكون الجاسترولا - تكون البلاستيولا - تكون الميزودرم.

ب- تكون الجاسترولا - تكون البلاستيولا- التمايز- تكون الميزودرم.

جـ- تكون الجاسترولا - تكون الميزودرم - تكون البلاستيولا - التمايز

د- تكون الميزودرم - التمايز - تكون البلاستيولا - تكون الجاسترولا

هـ- تكون البلاستيولا - تكون الجاسترولا - تكون الميزودرم - التمايز.

إجابة أسئلة الاختيار من متعدد (٣٨١-٣٩٩)

رقم السؤال	البديل الصحيح	رقم السؤال	البديل الصحيح
٣٨١-	أ	٣٩١-	د
٣٨٢-	هـ	٣٩٢-	ب
٣٨٣-	أ	٣٩٣-	جـ
٣٨٤-	أ	٣٩٤-	جـ
٣٨٥-	د	٣٩٥-	د
٣٨٦-	د	٣٩٦-	ب
٣٨٧-	د	٣٩٧-	أ
٣٨٨-	جـ	٣٩٨-	ب
٣٨٩-	د	٣٩٩-	هـ
٣٩٠-	د		

ثانياً: أسئلة المصطلح العلمي (٤٠٠-٤٤٤)

-اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة مما يأتي:

٤٠٠-عملية التطعيم بأخذ برعم من شجرة ذات صفات جيدة وإلصاقه على ساق شجرة أخرى من نفس الفصيلة.

٤٠١-عملية التطعيم بأخذ غصن يحمل عدة براعم من شجرة ذات صفات جيدة وإلصاقه على ساق شجرة أخرى من نفس الفصيلة.

٤٠٢-وسيلة التكاثر الخضري: التي يتكاثر بها نبات الموز ونبات النخل.

٤٠٣-عملية التكاثر الخضري التي يتم فيها إنبات ورقة نباتية عند تماسها مع التربة الرطبة، وإعطاؤها نبتة جديدة يمكن فصلها عن النبات الأم.

٤٠٤-وسيلة التكاثر اللاجنسي في البدائيات.

٤٠٥-عملية التكاثر الخضري التي يتم فيها دفن غصن أحد النباتات مع بقائه متصلاً بالنبات الأم.

٤٠٦-وسيلة التكاثر الخضري في نباتي النجيل والغاب.

٤٠٧-وسيلة التكاثر اللاجنسي في فُطر الخميرة، وفطر عفن الخبز.

٤٠٨-الحفر الصغيرة كثيرة العدد الموجود على درنة البطاطس.

٤٠٩-التركيب الذي يتكون من كل من الميسم، والقلم، والمبيض، في الزهرة.

٤١٠-عملية تكوين فرد جديد من بويضة غير مخصبة نتيجة لانقسامها لمرات عديدة نتيجة لتأثير مؤثر ما.

٤١١-عضو التذكير في الزهرة النباتية.

٤١٢-عضو التأنيث في الزهرة النباتية.

٤١٣-عملية انتقال حبوب اللقاح من أسدية الزهرة، إلى مياسم نفس الزهرة.

٤١٤-عملية انتقال حبوب اللقاح من أسدية الزهرة إلى مياسم زهرة أخرى.

٤١٥-المادة التي تنتج عن اتحاد إحدى النواتين الذكريتين مع النواتين القطبيتين أثناء عملية الإخصاب في النباتات الزهرية.

٤١٦-جزء الزهرة الذي تترتب عليه المحيطات الزهرية.

٤١٧-جزء الزهرة الذي يتكون من أوراق ملونة قد يكون لها رائحة عطرة لجذب الحشرات.

٤١٨-المصطلح الذي يطلق على النبات الذي يحمل أزهاراً مؤنثة وأزهاراً مذكرة.

٤١٩-الساق النباتية المتحورة التي قصرت سلامياتها. وتقاربت عقدها وتحورت أوراقها. كي تقوم بحمل أعضاء التناسل.

٤٢٠-عضو الجهاز التناسلي الذكري الذي يكتمل فيه نضج الحيوانات المنوية بعد خروجها من الخصية.

٤٢١-الهرمون الذي يفرز من الجسم الأصفر.

٤٢٢-الهرمون الذي يسبب نمو بطانة الرحم. ويمنع نضج حويصلات جراف جديدة أثناء الحمل.

٤٢٣-الكيس الذي يحوي خصيتي ذكر الإنسان.

٤٢٤-عملية انفصال المشيمة عن جدار الرحم. وطردها للخارج بعد خروج الجنين من الرحم بحوالي ١٠-١٥ دقيقة.

٤٢٥-الغدة بالجهاز التناسلي لذكر الإنسان. والتي يعمل إفرازها على معادلة الحموضة في مجرى البول.

٤٢٦-موضع إخصاب البويضة بالجهاز التناسلي المؤنث للإنسان.

٤٢٧-عملية وصول الأمشاج المذكرة إلى الجهاز التناسلي المؤنث.

٤٢٨-عملية اتحاد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لتكوين الزيجوت.

٤٢٩-العملية التي تحدث برحم أنثى الإنسان بعد حوالي ٥-٦ أيام من عملية الإخصاب.

٤٣٠-أول الأطوار الجنينية للإنسان، والذي يتركب جداره من ثلاث طبقات.

٤٣١-الهرمون الذي يزداد إفرازه بعد نهاية الطمث بأنثى الإنسان.

٤٣٢-الهرمون الذي يؤدي إفرازه إلى تكوين الحليب بالغدد الثديية لأنثى الإنسان بعد عملية الولادة، أو قبلها مباشرة.

٤٣٣-الهرمون الذي يؤدي إفرازه إلى إدرار الحليب من الغدد الثديية لأنثى الإنسان بعد عملية الولادة.

٤٣٤-الهرمون المسئول عن انقباض العضلات الملساء بجدار الرحم حتى تتم عملية الولادة.

٤٣٥-السائل الذي يتكون من إفرازات كل من الخصيتين، والحويصلتين المنويتين، وغدة البروستاتا، وغدة كوبر.

٤٣٦-الأنابيب كثيرة العدد، والشديدة الالتواء بخصية الإنسان، والتي تمر الحيوانات المنوية من خلايا جدرانها.

٤٣٧-المادة الكربويدراتية التي تتغذى عليها الحيوانات المنوية.

٤٣٨-الغشاء الذي يتكون بين الجنين (خلال الاسبوع الثاني من حياته) وجدار رحم الأم، وبواسطته يحصل الجنين على الغذاء اللازم لنموه.

٤٣٩-الغشاء الذي يحيط بالجنين وتحميه من الاهتزازات والصدمات.

٤٤٠-التركيب الذي يوصل بين مشيمة الأم، وجسم الجنين، ويتكون من وريد وشريانين ويتم خلاله تبادل المواد الغذائية والمواد المسرفة بين جسمي الجنين والأم.

٤٤١-الطبقة الجنينية التي يتكون منها الجهاز الهضمي لجنين الإنسان.

٤٤٢-الطبقة الجنينية التي يتكون منها الجهاز العصبي لجنين الإنسان.

٤٤٣-الطبقة الجنينية التي يتكون منها الجهازان: التناسلي والدوري لجنين الإنسان.

٤٤٤-الطبقة الجنينية التي يتكون منها الجهازان: الهيكلي والعضلي لجنين الإنسان.

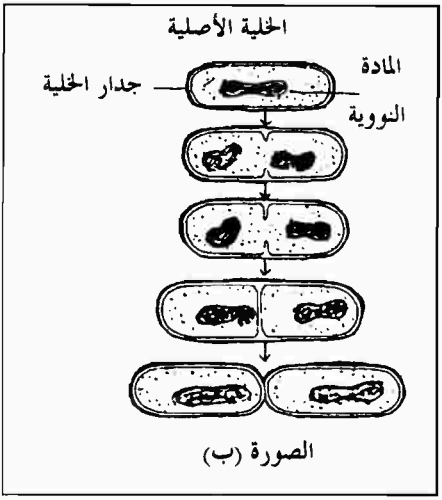
إجابة أسئلة المصطلح العلمي: (٤٠٠-٤٤٤)

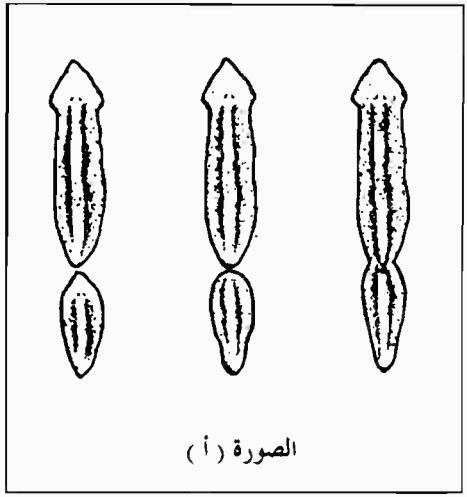
رقم السؤال	المصطلح العلمي	رقم السؤال	المصطلح العلمي
٤٠٠	التطعيم بالعين	٤٢٦	نهاية الثلث الأول من قناة فالوب
٤٠١	التطعيم بالقلم	٤٢٧	عملية التلقيح
٤٠٢	التكاثر بالفسائل	٤٢٨	عملية الإخصاب
٤٠٣	التكاثر بالأوراق	٤٢٩	عملية الإنبات
٤٠٤	الانشطار	٤٣٠	الجاسترولا
٤٠٥	عملية الترقيد	٤٣١	الهرمون المنشط للحويصلات FSH
٤٠٦	الريزومات	٤٣٢	هرمون البرولاكتين
٤٠٧	التبرعم- الجراثيم	٤٣٣	هرمون الاكسيتوسين
٤٠٨	العيون	٤٣٤	هرمون الاكسيتوسين
٤٠٩	الكربلة	٤٣٥	السائل المنوي
٤١٠	التكاثر البكري (العذري)	٤٣٦	الأنابيب المنوية
٤١١	الطلع	٤٣٧	سكر الفركتوز
٤١٢	المتاع	٤٣٨	المثيمة
٤١٣	التلقيح الذاتي	٤٣٩	الغشاء الرهلي
٤١٤	التلقيح الخلطي	٤٤٠	الحبل السري
٤١٥	الاندوسبرم	٤٤١	الطبقة الجنينية الداخلية (الأندودرم)
٤١٦	التخت	٤٤٢	الطبقة الجنينية الخارجية (الاكتودرم)
٤١٧	التويج	٤٤٣	الطبقة الجنينية الوسطى (الميزودرم)
٤١٨	نبات وحيد المسكن	٤٤٤	الطبقة الجنينية الوسطى (الميزودرم)
٤١٩	الزهرة		
٤٢٠	البربخ		
٤٢١	هرمون البروجستيرون		
٤٢٢	هرمون البروجستيرون		
٤٢٣	كيس الصفن		
٤٢٤	خروج الخلاص		
٤٢٥	غدة كوبر		

رابعاً: أسئلة المقال ذات الإجابات القصيرة.

* الفقرة التالية تخص الأسئلة ٤٩٠-٤٩٣

تعرف الصورتين الفوتوغرافيتين التاليتين (أ)، (ب) ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:





٤٩٠-ما الكائن الحي الممثل بالصورة (أ)؟ ما العملية التي يقوم بها؟

٤٩١-ما الكائن الحي الممثل بالصورة (ب)؟ ما العملية التي يقوم بها؟

٤٩٢-ما الظروف البيئية التي تتم عندها العمليتان اللتان تقوم بها الكائنات كما هو موضح بالصورتين (أ)، (ب)؟

٤٩٣-قدر العلماء أن تكاثر الخلية الواحدة للكائن الحي الموضح بالصورة (ب) لمدة ٢٤ ساعة ينتج عنها حوالي ٢٠٠٠ طن من هذا الكائن، ولكن هذا لا يحدث في الطبيعة. فسر هذه العبارة.

الإجابة:

٤٩٠-دودة البلاناريا العملية: التكاثر بالانشطار

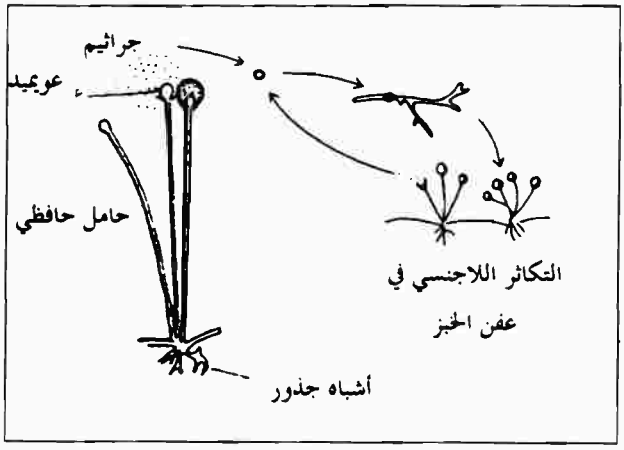
٤٩١-البكتيريا العملية: التكاثر بالانشطار

٤٩٢-عند توافر الظروف البيئية المناسبة من غذاء ورطوبة وحرارة ودرجة PH

٤٩٣-لأن هناك من العوامل ما يحد من بقاء هذا العدد الهائل من البكتيريا، منها نفاذ الماء والغذاء وتراكم منتجات الأيض من الأحماض والكحولات وما لها من آثار سامة على هذه الكائنات.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٤٩٤-٤٩٧

الشكل التخطيطي التالي يمثل خطوات التكاثر اللاجنسي في فطر عفن الخبز، تعرفه، ثم أدب عن الأسئلة التي تليه:



٤٩٤-ما الظروف البيئية التي يحدث أثناءها هذا النوع من التكاثر في فطر عفن الخبز؟

٤٩٥-ما الاسم الذي يُطلق على الهيفات القائمة في فطر عفن الخبز؟

٤٩٦-ما التراكيب التي تنتهي بها أطراف الهيفات القائمة؟ وكيف تتكون؟

٤٩٧-ما الأجسام التي تتكون داخل التراكيب المذكورة بالسؤال السابق؟ وما سبب تلون هذه التراكيب باللون الأسود؟ وما الغرض من تمزق جدران هذه التراكيب؟

الإجابة:

٤٩٤-عند توافر الظروف البيئية الملائمة من الغذاء، والماء، والحرارة، والرطوبة.

٤٩٥-الحوامل الحافظية.

٤٩٦-التراكيب: الأكياس الجرثومية.

كيفية تكون التراكيب: ينتفخ طرف الحامل وتنتقل معظم محتويات الهيفا القائمة إلى هذا الانتفاخ، ثم يتكون جدار عرضي بين هذا الحامل، والانتفاخ الناتج.

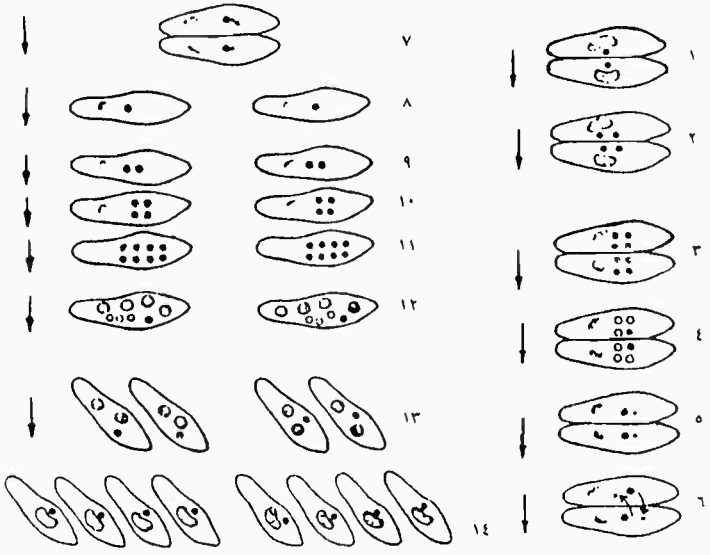
٤٩٧-الأجسام: الجراثيم.

سبب التلون: يفرز البروتوبلازم مادة سوداء تسبب تلونها باللون الأسود.

سبب التمزق: حيث إن للجراثيم القابلية لامتصاص الرطوبة، فإنها تنتفخ، وتتضخم عندما تمتص الرطوبة مما يسبب ضغطاً داخلياً على جدران الحافظة من الداخل مما يسبب تمزقها.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٤٩٨-٥٠٢

الشكل التخطيطي التالي يوضح مراحل أحد أنواع التكاثر في البراميسيوم [الخطوات من (١) إلى ١٤]. تعرفها، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



٤٩٨-ما نوع التكاثر الموضح خطواته بالشكل؟

٤٩٩-ما عدد الأفراد الناتجة من هذا النوع من التكاثر؟

٥٠٠-للبراميسيوم نواتين. إحداهما كبيرة. والأخرى صغيرة. ما وظيفة كل نواة منهما؟

٥٠١-ما التغيرات التي تحدث للنواة الكبيرة أثناء هذه العملية التكاثرية؟

٥٠٢-صف في خطوات التغيرات التي تحدث للنواة الصغيرة أثناء هذه العملية التكاثرية؟

الإجابة:

٤٩٨-تكاثر جنسي (بالتزاوج أو الاقتران).

٤٩٩-ثمانية أفراد.

٥٠٠-وظيفة النواة الكبيرة: تنظيم الأنشطة الخضرية للجسم.

وظيفة النواة الصغيرة: تنظيم عملية التكاثر.

٥٠١-تتلاشى في البداية ثم يتكون بكل فرد أربعة أنوية كبيرة (الخطوة ١٢ بالشكل) تتلاشى ثلاث منها لتبقى واحدة بكل فرد جديد.

٥٠٢- ١-تنقسم النواة الصغيرة اختزالياً لتتكون أربعة أنوية.

٢-تتحل ثلاث أنوية منها. وتبقى واحدة تنقسم إلى نواتين: إحداهما ساكنة. والأخرى متحركة.

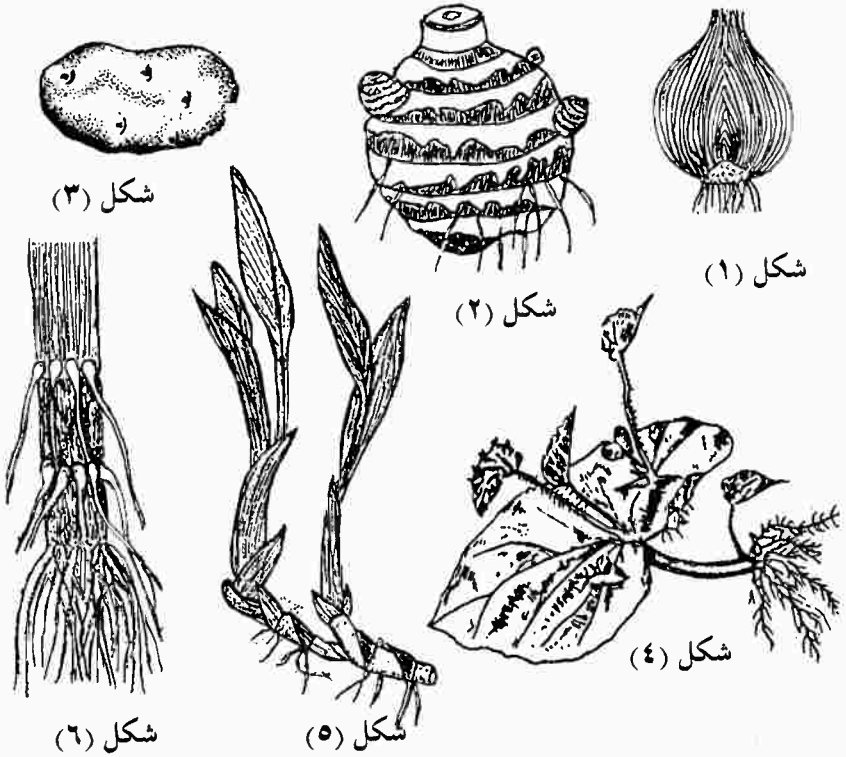
٣-يتم تبادل الأنوية المتحركة بين الفردين المتزاوجين.

٤-تتحد النواتان الثابتة. والمتحركة (المهاجرة) بكل فرد ليتكون الزيجوت.

٥-ينفصل الفردان. ثم تنقسم النواة بكل منهما ثلاث مرات لتتكون ثمان أنوية. أربع منها تظل صغيرة. والأربع الأخريات تنمو لتصبح كبيرة.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٠٣ - ٥٠٨

توضح الأشكال التخطيطية (١-٦) التالية بعض أنواع الأعضاء النباتية المستخدمة في عملية التكاثر الخضري لبعض النباتات.. تعرفها، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



شكل (١)

شكل (٢)

شكل (٣)

شكل (٤)

شكل (٥)

شكل (٦)

٥٠٣-ما المقصود بعملية التكاثر الخضري في النباتات؟

٥٠٤-ما نوع الأعضاء النباتية المبينة بالأشكال السابقة؟ اذكر اسم النبات الموجود به كل عضو منها.

٥٠٥-ما التراكيب التي تقوم بعملية التكاثر الخضري في كل عضو من الأعضاء المبينة بهذه الأشكال؟

٥٠٦-ما نوع التكاثر الخضري الذي يقوم به كل عضو من هذه الأعضاء؟

٥٠٧-وضح كيف تحدث عملية التكاثر الخضري بكل عضو منها؟

٥٠٨-لماذا يلجأ المزارعون إلى استخدام طريقة التكاثر الخضري في النباتات؟

الإجابة:

٥٠٣-المقصود بعملية التكاثر الخضري: هي طريقة للتكاثر في النباتات لا دخل للبذور فيها.

٥٠٤-شكل (١): البصلة- نبات البصل.

شكل (٢): الكورمة- نبات القلقاس.

شكل (٣): الدرنة- بنات البطاطس.

شكل (٤): الورقة- نبات البيجونيا.

شكل (٥): الريزومة- نبات الغاب.

شكل (٦): العقلة- نبات قصب السكر.

٥٠٥-شكل (١): وجود براعم (أكبرها يسمى البرعم الطرفي) عند قواعد الأوراق.

شكل (٢): وجود براعم في آباط الأوراق الحرشفية للكورمة.

شكل (٣): وجود حفر بالدرنة تسمى العيون. يوجد داخل كل منها برعم أو أكثر.

شكل (٤): نتوءات بحواف الورقة.

شكل (٥): وجود براعم إبطية في آباط الأوراق الحرشفية للريزومة.

شكل (٦): وجود البراعم بالعقد الموجودة بين السلاميات.

٥٠٦-شكل (١): التكاثر الخضري بالأبصال.

شكل (٢): التكاثر الخضري بالكورمات.

شكل (٣): التكاثر الخضري بالدرنات.

شكل (٤): التكاثر الخضري بالأوراق.

شكل (٥): التكاثر الخضري بالريزومات.

شكل (٦): التكاثر الخضري بالعقل.

٥٠٧-شكل (١): تزرع الأبصال في التربة، وعند حلول فصل الربيع ينشط أحد البراعم (غالبا البرعم الطرفي) ليعطي فرعاً هوائياً.

شكل (٢): تُفصل البراعم من الكورمة، وتزرع في موسم الإنبات فتنمو لتعطي نباتاً جديداً.

شكل (٣): تُقسم الدرنة إلى أجزاء صغيرة يحمل كل منها عيناً أو أكثر بما داخلها من براعم. ثم تزرع في ظروف مناسبة فتنمو البراعم، وتكون نباتات جديدة.

شكل (٤): عندما تلامس الورقة أرضاً رطبة ينبت من النتوءات الموجودة على الورقة جُذيراً وساقاً يستمران في النمو ليكونا نبتة جديدة تنفصل عن النبات الأم.

شكل (٥): بزراعة الريزومات في التربة الرطبة تنشط وتنمو البراعم الإبطية، وتستنزف الغذاء المدخر في الريزومة، وبنفاذ هذا الغذاء المدخر تموت الريزومة، وتتحلل وتنفصل البراعم بعضها عن بعض، وبذلك تتكون نباتات جديدة.

شكل (٦): يُقطع الساق إلى عقل يحتوي كل منها على برعمين على الأقل، وتُزرع بحيث تكون البراعم متجهة إلى أعلى، وبحيث يكون برعم منها أسفل سطح التربة لينمو ويعطي الجذور، أما البراعم فوق سطح التربة فتنمو، وتعطي الأجزاء الخضرية الهوائية.

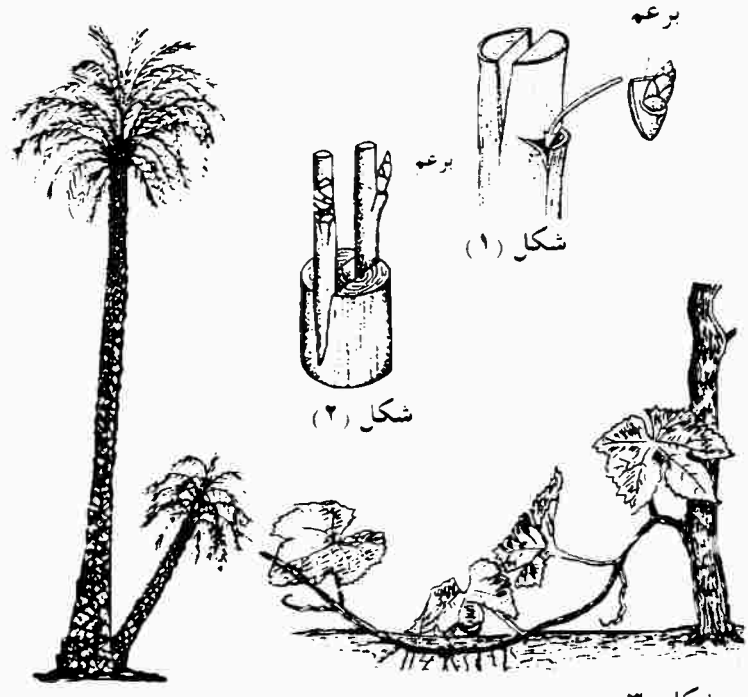
٥٠٨-يرجع استخدام طريقة التكاثر الخضري في النباتات للأسباب الآتية:

١-لأن النباتات الناتجة من عملية التكاثر الخضري تحمل نفس الصفات الوراثية المتوافرة في النبات الأم.

٢-بعض النباتات لا تكون بذوراً بالمناطق المنزرعة فيها مثل قصب السكر المزروع بمصر. وكذا نبات الموز.

٣-إمكانية توفير الوقت المناسب للزراعة.

٥٠٩-توضح الأشكال التخطيطية (١-٤) التالية أنواعًا من التكاثر الخضري في النبات.. تعرف كل شكل منها. ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



شكل (١)

شكل (٢)

شكل (٣)

شكل (٤)

ما نوع التكاثر الخضري المبين بالأشكال السابقة؟ واذكر كيف تتم عملية التكاثر الخضري في كل شكل منها؟

الإجابة:

الشكل (١): التكاثر الخضري بالتطعيم: التطعيم بالعين أو البرعم.

-الطريقة: يؤخذ برعم من شجرة جيدة الصفات، ويُلصق على ساق شجرة أخرى من نفس الفصيلة، ولكن غير مرغوب فيها.

الشكل (٢): التكاثر الخضري بالتطعيم: التطعيم بالقلم.

-الطريقة: يؤخذ غصن يحمل عدة براعم من شجرة جيدة الصفات، ويلصق بساق شجرة أخرى من نفس الفصيلة ولكن غير مرغوب فيها.

الشكل (٣): التكاثر الخضري بالترقيد.

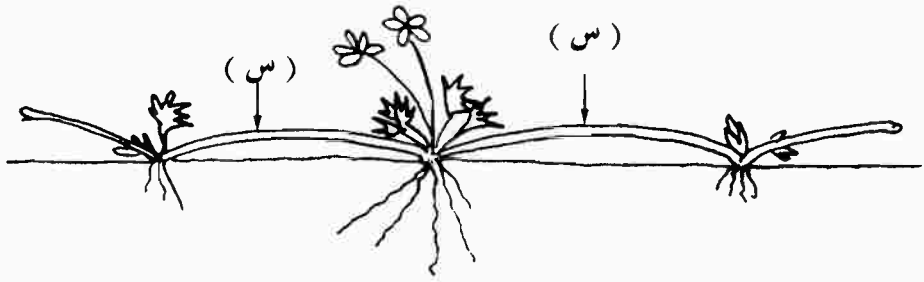
-الطريقة: يدفن أحد أغصان شجرة في التربة مع بقائه متصلاً بالشجرة الأم، فتنمو البراعم المدفونة وتكون الجذور، وبعد فترة يقطع الفرع من الشجرة الأم ليكون نباتاً جديداً.

الشكل (٤): التكاثر الخضري بالفسائل.

-الطريقة: يوضع بجوار شجرة النخيل كمية من التراب فيكون ذلك حافزاً لها لتكوين الفسيلة (أو الخلفة). وبعد مرور سنتين على ظهورها تُفصل عن الشجرة الأم، وتزرع بمفردها لتنمو وتكوّن نباتاً جديداً.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥١٠-٥١٥

الشكل التخطيطي التالي يوضح المجموعين الخضري والجذري لأحد الأعشاب الزاحفة والشائعة في المراعي والمروج.. تعرفه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٥١٠-ما اسم الجزء المميز من النبات بالحرف (س)؟

٥١١-ما الاسم الذي يُطلق على نوع التكاثر الموضح بالشكل في هذا النبات؟

٥١٢-اذكر سبباً واحداً لمقدرة هذا العشب على الانتشار في مساحات كبيرة؟

٥١٣-اذكر سبباً واحداً عن صعوبة نمو النباتات بالمناطق المنتشر بها هذا العشب الزاحف؟

٥١٤-"بالإضافة لنوع التكاثر المذكور بالسؤال السابق (ب) فهو يتكاثر أيضا عن طريق تكوين الأزهار".

ما نوع التكاثر المتطلب وجود الأزهار؟

٥١٥-ما العلاقة بين التكاثر بالأزهار، وقابلية هذا العشب الشائع لتكوين مستعمرات عشبية في أماكن جديدة؟

الإجابة:

٥١٠-ساق جارية.

٥١١-تكاثر لا جنسي بالسيقان الجارية.

٥١٢-لأن هذا النبات ينتج الكثير من السيقان الجارية (الممثلة في الشكل بالحرف س)، وهذه الأجزاء الخضرية لها المقدرة على تكوين الجذور العرضية والأفرع الهوائية عند مناطقها المعروفة بالعقد، والتي تنمو لتكون الكثير من النباتات الجديدة، وبالتالي فإن هذا العشب لديه المقدرة على الانتشار في مساحات كبيرة متسعة.

٥١٣-لأن هذا العشب ينتشر بسرعة كبيرة، ويزاحم النباتات الأصلية، وينافسها في الحصول على الضوء، والمواد الغذائية، والماء من التربة.

٥١٤-التكاثر الجنسي.

٥١٥-لأن البذور تنتشر بمساحات كبيرة وبعيدة، وهي تنبت أينما حلت لتكون نباتات جديدة.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥١٦-٥٢٢

-"يتم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية في خطوتين"

٥١٦-ما هاتان الخطوتان؟

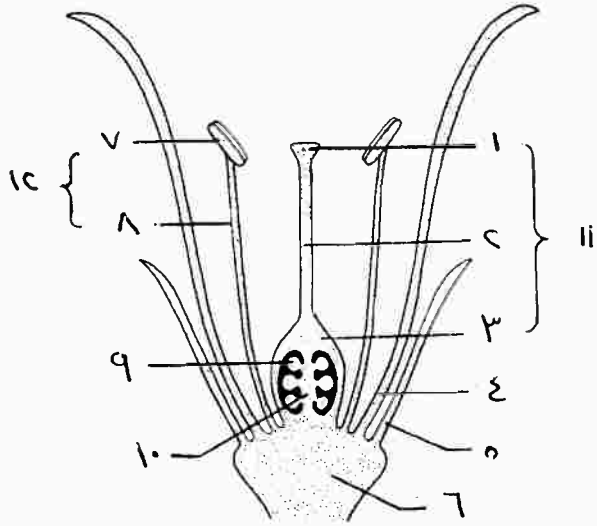
٥١٧-اذكر شرحاً مبسطاً لكل من الخطوتين المذكورتين بالسؤال السابق.

٥١٨-ما أعضاء التكاثر الجنسي المذكرة والمؤنثة في النباتات الزهرية؟

٥١٩-ما نوع الانقسام الخلوي الحادث بالخلايا التناسلية المذكرة والمؤنثة بالنباتات الزهرية؟ وما نتيجة هذا الانقسام؟

٥٢٠-"مع أن الأزهار تختلف من حيث شكلها الخارجي إلا أنها لا يختلف بعضها عن بعض من حيث التركيب" فسر هذه العبارة .

-الشكل التخطيطي التالي يمثل مقطعًا طوليا لتوضيح أجزاء الزهرة النباتية، تعرفه، ثم أجب عن الأسئلة التى تليه:



٥٢١-اكتب أسماء أجزاء الشكل المرقمة من (١) إلى (٢).

٥٢٢-اذكر وظائف كل مما يأتي:

(١)الكأس. (٢)التويج (٣)الطلع (٤)المتاع

الإجابة:

٥١٦-الخطوة الأولى: تكوين الأمشاج.

الخطوة الثانية: عملية الإخصاب.

٥١٧-الخطوة الأولى: يتم خلالها تكوين الخلايا المشيجية أحادية المجموعة الصبغية من خلال انقسام الخلايا زوجية المجموعة الصبغية اختزاليا .

الخطوة الثانية: يتحد خلال هذه الخطوة أمشاج أحادية الصبغيات. أحدهما ينتج من الأم والآخر ينتج من الأب. لتتكون خلية واحدة ثنائية الصبغيات، وتعرف بالزيجوت أو اللاقحة.

٥١٨-عضو التكاثر الجنسي المذكر: الطلع.

عضو التكاثر الجنسي المؤنث: المتاع.

٥١٩-نوع الانقسام: تكون الأمشاج، التي تحتوي على نصف عدد الصبغيات بالخلايا الجسدية للفرد.

٥٢٠-لأنها تتركب بطريقة واحدة عامة. فهي ساق متحورة، قصرت سلامياتها، وتقاربت عقدها، وتحورت أوراقها، لكي تقوم بحمل أعضاء التناسل التي بواسطتها تتكون البذور.

٥٢١- (١)ميسم (٥) سبلة (٩) بويضة

(٢)قلم (٦) تخت (١٠) المشيمة

(٣)مبيض (٧) المتك (١١) كربلة

(٤)بتلة (٨) خيط (١٢) سداة

٥٢٢- (١)الكأس: أ-حماية الأجزاء الداخلية للزهرة قبل تفتحها.

ب-قد يتلون بألوان زاهية ليكمل وظائف البتلات.

(٢)التويج: اجتذاب الحشرات للزهرة لتساعد في عملية التلقيح.

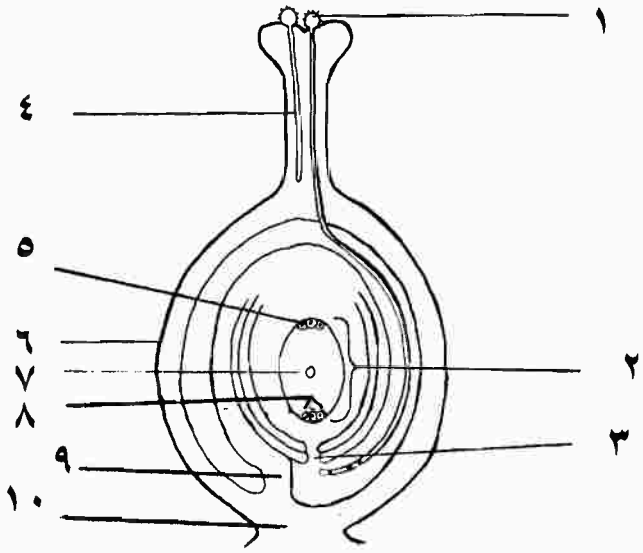
(٣)الطلع: تتكون فيه حبوب اللقاح بالمتك.

(٤)المتاع: أ-التقاط حبوب اللقاح.

ب-تتم فيه عمليتا التلقيح والإخصاب. حيث يحوي أعضاء التأنيث في الزهرة.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٢٣-٥٢٨

الشكل التخطيطي التالي يمثل جزءاً من أحد الأزهار ملتصقا به حبوب لقاح في مرحلة الإنبات، تعرفه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٥٢٣-اكتب أسماء أجزاء الشكل المرقمة من (١) إلى (١٠).

٥٢٤-صف عملية إنبات حبة اللقاح على الميسم.

٥٢٥-ما المقصود بالمفاهيم العلمية التالية:

أ-زهرة كاملة　　ب-زهرة غير كاملة

جـ-زهرة وحيدة الجنس　　د-زهرة ثنائية الجنس

٥٢٦-ما الفرق بين التلقيح، والإخصاب في النباتات الزهرية؟

٥٢٧-ما أنواع التلقيح في النباتات الزهرية ؟ وكيف يحدث كل منها؟

٥٢٨-صف خطوات حدوث عملية الإخصاب في النباتات الزهرية؟

الإجابة:

٥٢٣- (١) حبة لقاح (٢) الكيس الجنيني (٣) النَّقير

(٤) أنبوبة اللقاح (٥) الأنوية السمتية (٦) المَبيض

(٧) نواة الكيس الجنيني

(٨) النواة التناسلية الأنثوية والنواتان المساعدتان

(٩) الحبل السُّرِّى (١٠) التخت

٥٢٤-يستطيل الجدار الداخلي من إحدى نقر الإنبات التي يكون فيها الجدار رقيقاً، لتكوين أنبوبة اللقاح حيث تندفع النواة الخضرية الأنبوبية في طرفه، أما النواة التناسلية فتنقسم إلى نواتين ذكريتين. وتخترق أنبوبة اللقاح الميسم، ثم القلم، ثم فراغ المبيض إلى أن تصل للبويضة فتخترق النيوسيلة حتى تصل إلى الكيس الجنيني فتخترقه.

٥٢٥- (أ)الزهرة الكاملة: هي الزهرية التي تحتوي على الأربعة محيطات زهرية المعروفة بالكأس والتويج، والطلع، والمتاع.

(ب)الزهرة غير الكاملة: هي الزهرة التي يغيب عنها بعض أجزائها مثل الكأس أو التويج أو كليهما.

(جـ)الزهرة وحيدة الجنس: هي الزهرة المحتوية على أعضاء التذكير فقط أو المحتوية على أعضاء التأنيث فقط.

(د)الزهرة ثنائية الجنس: هي الزهرة التي يوجد بها أعضاء التذكير (الطلع) وأعضاء التأنيث (المتاع).

٥٢٦-التلقيح: هو عملية انتقال حبوب اللقاح الناضجة من المتك إلى ميسم الزهرة

الإخصاب: هو عملية اندماج النواة الذكرية الموجودة في حبة اللقاح مع النواة الأنثوية الموجودة في البويضة لتكون البويضة المخصبة.

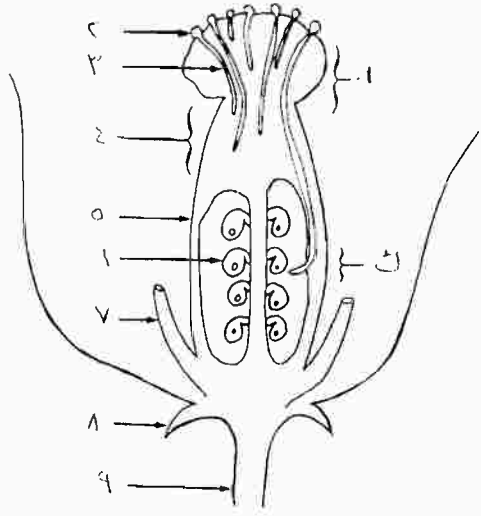
٥٢٧- (أ)التلقيح الذاتي: ويتم بانتقال حبوب اللقاح من متك إحدى الأزهار إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى بنفس النبات.

(ب)التلقيح الخلطي: ويتم بانتقال حبوب اللقاح من متك إحدى الأزهار إلى ميسم زهرة أخرى بنبات آخر من نفس النوع.

٥٢٨-باختراق أنبوبة اللقاح للكيس الجنيني، تنفتح الأنبوب اللقاحية، وتسقط النواتان الذكريتان داخل الكيس، ثم تندمج إحدى النواتين مع الخلية التناسلية الأنثوية بالبويضة، فيتكون الزيجوت أو البويضة المخصبة.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٢٩-٥٣٧

افحص الشكل التخطيطي التالي الذي يمثل مقطعاً طوليا في إحدى أزهار نبات البازلاء، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٥٢٩-اذكر أسماء التراكيب المرقمة على الشكل.

٥٣٠-ما المصطلح العلمي الذي يُطلق على التراكيب (١)، (٤)، (٥) مجتمعة؟

٥٣١-ما العلمية التي تطلق على انتقال التركيب رقم (٢) إلى التركيب رقم (١)؟

٥٣٢–ما العملية التي تحدث بالمنطقة المميزة بالحرف (ك)؟

٥٣٣–صف باختصار ما يحدث بالعملية المذكورة بالسؤال السابق (٥٣٢) ؟

–"بعد أسابيع قليلة من تمام العملية المذكورة بالسؤال السابق (٥٣٣) تتحول التراكيب الموضحة بالشكل إلى الثمرة المعروفة بقرن البازلاء"

٥٣٤–ما عدد بذور البازلاء التي تتوقع أن تجدها داخل هذا القرن؟

٥٣٥–اشرح سبب إجابتك عن السؤال السابق (٥٣٤)؟

٥٣٦–ما رقم تركيب الشكل الذي سوف يتحول إلى البذرة؟

٥٣٧–"لا تحتوي قرون البازلاء على نفس العدد من البذور". اقترح سببين لهذه الظاهرة.

الإجابة:

٥٢٩– (١)الميسم (٢)حبة لقاح (٣)أنبوبة لقاح

(٤)القلم (٥)المبيض (٦)الكيس الجنيني

(٧)خيط (٨)سبلة (٩)الساق

٥٣٠–كربلة

٥٣١–التلقيح

٥٣٢–الإخصاب.

٥٣٣–تخترق أنبوبة اللقاح الكيس الجنيني. ثم تتحد إحدى النواتين الذكريتين مع الخلية البيضية ليتكون الزيجوت.

٥٣٤–واحدة

٥٣٥–هذا العدد هو عدد حبوب اللقاح المخترقة للميسم

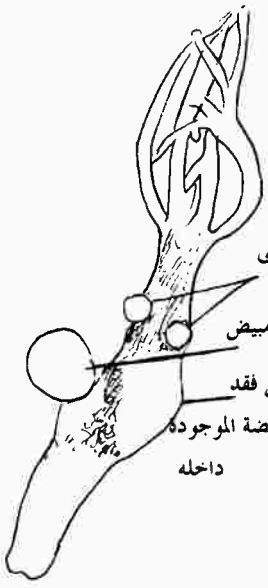
٥٣٦–رقم ٦

٥٣٧– (١) لاختلاف عدد الأكياس الجنينية بمبايض الأزهار المختلفة لنبات البسلة.

(٢) لاختلاف عدد حبوب اللقاح التي قد تخترق الميسم.

- الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٣٨-٥٤٦

الشكل التخطيطي التالي يبين شكل ومواقع الغدد التناسلية (الخصى والمبايض) في حيوان الهيدرا... تعرفه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٥٣٨-ما أنواع التكاثر في حيوان الهيدرا؟

٥٣٩-ما نوع الجنس في الهيدرا؟

٥٤٠-ما المواقع من جسم الهيدرا التي تتكون بها الغدد التناسلية المذكرة (الخصى) والمؤنثة (المبايض)؟

٥٤١-ما الخلايا التي تتكون منها الغدد التناسلية المذكرة والمؤنثة؟

٥٤٢-كيف تتكون الغدد التناسلية المذكرة والمؤنثة من الخلايا المذكورة بالسؤال السابق (٥٤١)؟

٥٤٣-ما الخلايا التي تتكون منها الحيوانات المنوية للهيدرا؟

٥٤٤-ما الخلايا التي تتكون منها البويضة في الهيدرا؟

٥٤٥-اشرح باختصار كيفية حدوث عملية الإخصاب في حيوان الهيدرا؟

٥٤٦-ما التطورات التي تحدث للبويضة المخصبة وحتى تتكون هيدرا جديدة؟

الإجابة:

٥٣٨- (١)تكاثر لا جنسي بالتبرعم.

(٢)تكاثر جنسي بالأمشاج.

٥٣٩- (١)ذكر أو (٢)أنثى أو (٣)خنثى

٥٤٠-موقع تكون الخصى: بالثلث العلوي من الجسم.

موقع تكون المبايض: بالثلث السفلي من الجسم.

٥٤١-الخلايا البينية.

٥٤٢-تنقسم الخلايا البينية انقسامات عديدة تسبب انتفاخ جدار الجسم دافعة الاكتوديرم للخارج.

٥٤٣-الخلايا البينية.

٥٤٤-خلية واحدة من الخلايا البينية.

٥٤٥-ينشق الاكتوديرم المحيط بالبويضة. فتتعرض البويضة للماء المحتوي على الحيوانات المنوية فيتم تلقيحها، وبذلك تحدث عملية الإخصاب.

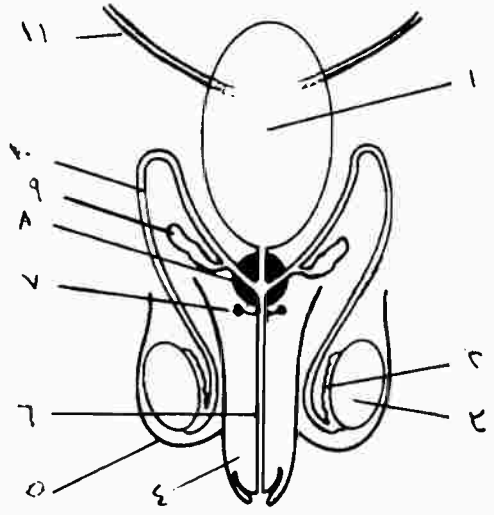
٥٤٦- أ-تنقسم البويضة المخصبة (الزيجوت) عدة مرات.

ب-يفرز الزيجوت جدار كيتيني حول نفسه ثم ينفصل عن الهيدرا الأم، ويسقط في الماء.

جـ-عند توافر الظروف الملائمة. يذوب الجدار الكيتيني وينمو الزيجوت. لينتج هيدرا جديدة.

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٤٧-٥٥٩**

الشكل التخطيطي التالي يوضح تركيب الجهاز التناسلي المذكر في الإنسان.



٥٤٧-أذكر أسماء أعضاء الجهاز التناسلي المذكر المرقمة بالشكل؟

-اكتب رقم الجزء بالشكل الممثل لكل وصف من الأوصاف التالية:

٥٤٨-الأعضاء التي تفرز سائلاً تسبح فيه الحيوانات المنوية.

٥٤٩-العضو الذي يقوم بإنتاج الحيوانات المنوية.

٥٥٠-العضو الذي يقوم بتخزين الحيوانات المنوية.

٥٥١-العضو الذي يفرز سائلاً يعادل حموضة مجرى البول قبل القذف أثناء الجماع.

٥٥٢-عضو الجماع في الذكر.

٥٥٣-ما السائل الذي يمر بتراكيب أرقام (٦)، (١٠)، (١١) بالشكل؟

٥٥٤-ما وظيفة التركيب رقم (٩) بالشكل؟

٥٥٥-ما المقصود بكيس الصفن؟ وما وظيفته؟

٥٥٦-"قد يُصاب الإنسان بالعقم إذا ظلت خصيتاه داخل تجويف البطن ولم تنزلا إلى كيس الصفن". علل.

٥٥٧-ما الهرمونات التي يفرزها الجزء رقم (٣) بالشكل؟ وما الخلايا بهذا العضو التي تفرز هذه الهرمونات؟

٥٥٨-ما التركيب بالخصية المسئول عن إنتاج الحيوانات المنوية؟

٥٥٩-"يُلحق بالجهاز التناسلي الذكري للإنسان ثلاث غدد تختلط إفرازاتها بالحيوانات المنوية، خلال رحلتها من الخصية إلى خارج الجسم. ويسمى هذا المزيج بالسائل المنوي". ما أسماء هذه الغدد؟ وما وظيفة كل منها؟

الإجابة:

٥٤٧- (١) المثانة (٢)البربخ (٣)الخصية

(٤)القضيب (٥)كيس الصفن

(٦)قناة مجرى البول (المجرى البولي التناسلي) (٧)غدة كوبر

(٨)غدة البروستاتا (٩)الحويصلة المنوية (١٠)الوعاء الناقل

(١١) الحالب .

٥٤٨-رقمي ٨.٩

٥٤٩-رقم ٣

٥٥٠-رقم ٢

٥٥١-رقم ٧

٥٥٢-رقم ٤

٥٥٣-السائل الذي يمر بالتركيب رقم (٦): السائل المنوي والبول

السائل الذي يمر بالتركيب رقم (١٠): السائل المنوي وما به من حيوانات منوية.

السائل الذي يمر بالتركيب رقم (١١): البول.

٥٥٤-يفرز سائلا لزجًا تسبح فيه الحيوانات المنوية. ويعمل على حفظها ووقايتها ويساعدها على النشاط والحركة حيث إنها تتغذى على سكر الفركتوز الموجود فيه.

٥٥٥-كيس الصفن: كيس جلدي عبارة عن امتداد لتجويف البطن ويحوي الخصيتين داخله.

وظيفة كيس الصفن: يعمل على وقاية الخصيتين وحفظهما في درجة حرارة مناسبة وملائمة لإنتاج الحيوانات المنوية .

٥٥٦ - تجويف البطن أعلى من درجة الحرارة الملائمة التي تعيش عندها الحيوانات المنوية

٥٥٧- -هرمونات الاندروجينات. وأهمها هرمون التستوستيرون

-وتُفرز هذه الهرمونات من الخلايا البينية (خلايا ليدج) الموجودة بالحيز النسيجي الموجود بين الأنابيب المنوية بالخصية.

٥٥٨-الأنابيب المنوية.

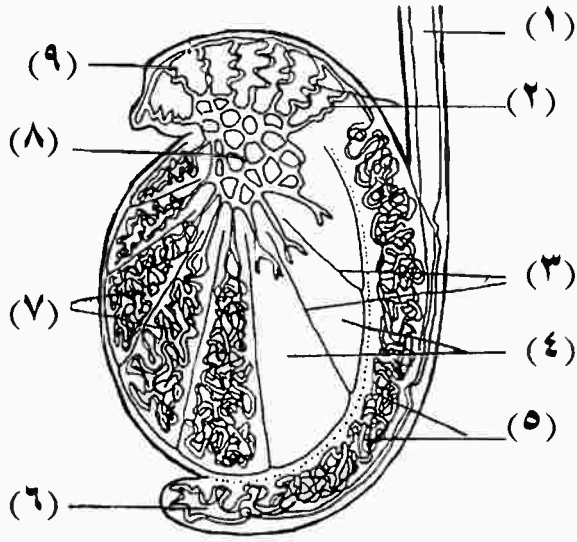
٥٥٩- **(أ) الحويصلتان المنويتان**: ووظيفتهما إنتاج سائل لزج قلوي التأثير يختلط بالحيوانات المنوية. ويعمل على حفظها وحمايتها ويساعدها على النشاط والحركة حيث إنها تتغذى على سكر الفركتوز الموجود به.

(ب) غدتي كوبر: إفراز سائل قلوي التأثير أثناء الجماع، وقبل تدفق السائل المنوي لجعل مجرى البول قلوياً، أو متعادلاً عن طريق إزالة ما قد يكون عالقاً به من حموضة نتيجة مرور البول خلاله.

(ج) غدة البروستاتا: إفراز سائل قلوي يمتزج بالحيوانات المنوية أثناء اندفاعها ويُكسبها حركتها النشطة مما يزيد من فرص إخصابها للبويضة.

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٦٠ – ٥٦٦**

الشكل التخطيطي التالي يمثل مقطعاً طولياً بخصية الإنسان... تعرفه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٥٦٠–اكتب أسماء الأجزاء المرقمة بالشكل.

٥٦١–ما وظيفة أجزاء الشكل المرقمة بالأرقام (١)، (٥)، (٧)؟

٥٦٢–"تمر الخلايا التناسلية الأولية بخصية الإنسان بعددٍ من التغيرات والانقسامات حتى تتكون الحيوانات المنوية". وضح في خطوات هذه التغيرات والانقسامات.

٥٦٣-ما عدد الكروموسومات الموجودة بالخلية التناسلية الذكرية (الحيوان المنوي) للإنسان؟

٥٦٤-ما الأجزاء التي يتكون منها الحيوان المنوي للإنسان؟

٥٦٥-ارسم شكلاً تخطيطاً كامل البيانات للحيوان المنوي للإنسان؟

٥٦٦-اذكر اثنين من سبل المحافظة على صحة الجهاز التناسلي الذكري للإنسان.

الإجابة:

٥٦٠- (١) وعاء ناقل (٢)أوعية أو قنيات صادرة

(٣)حواجز خصوية (٤)فصيصات خصوية

(٥)جسم البربخ (٦)ذيل البربخ

(٧)أنابيب منوية (٨)شبكة خصوية (٩)رأس البربخ

٥٦١-وظيفة التركيب رقم (١): نقل الحيوانات المنوية. وما تسبح فيه من إفراز البربخ إلى المجرى البولي التناسلي.

وظيفة التركيب رقم (٥): ١-اختزان الحيوانات المنوية وإدخال بعض التغيرات عليها حتى يكتمل تكوينها. حيث إنها تخرج من الخصية وهي غير مكتملة التكوين، ٢-يعتبر البربخ هو المكان المناسب الذي تكتسب فيه الحيوانات المنوية قدرتها على الحركة الذاتية، ولولا ذلك لأصبحت عاجزة عن اختراق الأعضاء التناسلية الأنثوية الداخلية لتُخصب البويضة.

وظيفة التركيب رقم (٧): تكوين وإنتاج الحيوانات المنوية

٥٦٢- (أ) تنقسم الخلايا التناسلية الأولية بجدار الأنابيب المنوية بالخصية عدة انقسامات غير مباشرة متتالية وتسمى كل خلية ناتجة بالخلية المنوية الأم.

(ب) تكبر الخلايا المنوية الأم في الحجم وحينئذ تعرف بالخلايا المنوية الابتدائية.

(جـ) تنقسم الخلايا المنوية الابتدائية اختزالياً. وتسمى الخلايا الناتجة بالخلايا المنوية الثانوية.

(د) تنقسم الخلايا المنوية الثانوية انقساماً غير مباشر لتنتج خلايا تعرف بالطلائع المنوية.

(هـ) تحدث عدة تحورات للطلائع المنوية فتتحول إلى الحيوانات المنوية.

٥٦٣- ٢٣ كروموسوم.

٥٦٤-يتكون الحيوان المنوي من ثلاث أجواء: رأس وقطعة وسطى وذيل. ويحتوي الرأس على النواة، ويمتد الذيل من القطعة الوسطى.

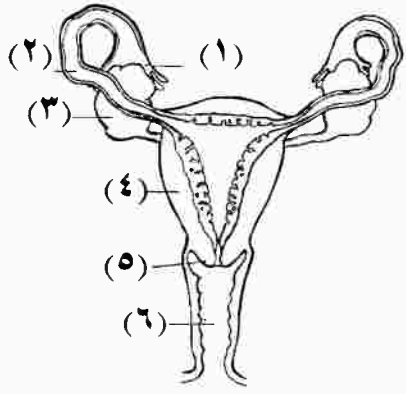
٥٦٥-

٥٦٦-(أ) اتباع الطرائق التي رسمتها لنا الأديان السماوية .

(ب) الابتعاد عن المحرمات وعدم الانسياق وراء الشهوات.

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٦٧-٥٧٢**

الشكل التخطيطي التالي يوضح تركيب الجهاز التناسلي المؤنث في الإنسان... تعرفه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٥٦٧-ما أسماء الأجزاء المرقمة بالشكل؟

٥٦٨-ما جزء الشكل الذي يفرز الهرمونات الجنسية الأنثوية؟

٥٦٩-ما جزء الشكل الذي يعتبر موضع الإخصاب بهذا الجهاز؟

-ما الذي يحدث لبطانة جزء الشكل رقم (٤) في المواقيت التالية:

٥٧٠-أثناء الأيام الخمسة الأولى من دورة الطمث.

٥٧١-أثناء الفترة من اليوم السادس حتى اليوم الحادي والعشرين من دورة الطمث.

٥٧٢-أثناء الحمل.

الإجابة:

٥٦٧- (١)القمع (٢) قناة فالوب (قناة البيض)

(٣) المبيض (٤) الرحم

(٥)عنق الرحم (٦)المهبل

٥٦٨-الجزء رقم ٣ (المبيض).

٥٦٩-قناة البيض (الجزء رقم ٢).

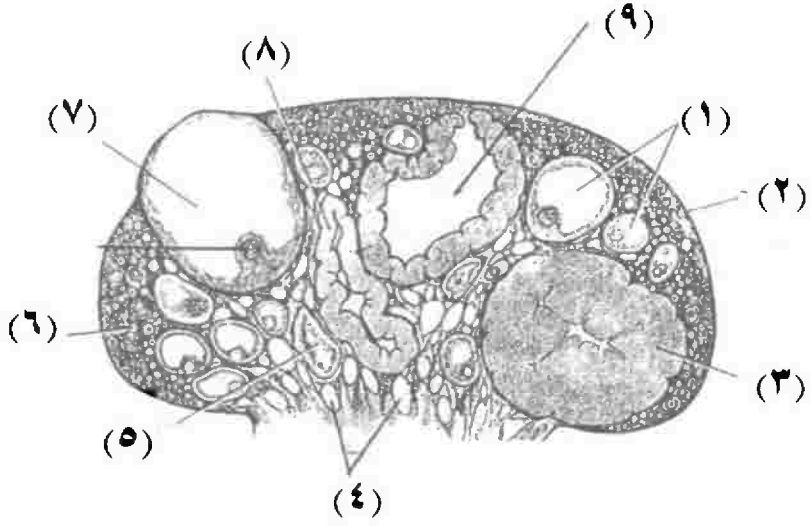
٥٧٠-تنسلخ.

٥٧١-تُبنى وتغلظ، ويزداد سمكها ويزداد إمدادها الدموي.

٥٧٢-لا تنسلخ، ويستمر إمدادها الدموي.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٧٣-٥٨٤

الشكل التخطيطي التالي يمثل مقطعاً في مبيض أنثى الإنسان ويبين مراحل نضج الحويصلات بداخله.. تعرف الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٥٧٣-اكتب أسماء الأجزاء المرقمة بالشكل.

-"يحتوي مبيضا الطفلة حديثة الولادة على آلاف الحويصلات غير الناضجة".

٥٧٤-ما اسم هذه الحويصلات؟

٥٧٥-كم عدد هذه الحويصلات بالمبيض الواحد في الطفلة حديثة الولادة؟

٥٧٦-ما عدد هذه الحويصلات في المبيض الواحد عند الوصول إلى مرحلة النضج الجنسي (البلوغ)؟

٥٧٧-ما معدل نضج الحويصلات بالمبيض الواحد خلال الفترة بين البلوغ وسن اليأس؟

٥٧٨-ما مصير حويصلات المبيض التي لم تنضج حتى الوصول إلى سن اليأس؟

٥٧٩-ما الاسم الذي يطلق على الحويصلة التي تنضج بداخلها البويضة؟

٥٨٠-ما مراحل تكون البويضة داخل الحويصلة المذكورة بالسؤال السابق؟

-"بعد انطلاق البويضة من الحويصلة فإنها تتحول إلى جسم نسيجي"

٥٨١-ما اسم هذا الجسم النسيجي؟

٥٨٢-ما الوظيفة التي يؤديها هذا الجسم النسيجي في حالة حدوث الحمل؟

٥٨٣-ما مصير هذا الجسم النسيجي في حالة عدم حدوث الحمل؟

٥٨٤-ما التطورات والتغيرات التي تحدث للبويضة المخصبة (الزيجوت) حتى الوصول إلى طور الجاسترولا؟

الإجابة:

٥٧٣- (١)حويصلات نامية (٢)طلائية جرثومية

(٣)جسم أصفر فعال (٤)أوعية دموية.

(٥)حويصلة متحللة (٦)حويصلات غير نامية

(٧)البويضة (٨)جسم أصفر منحل

(٩)حويصلة جراف بعد انطلاق البويضة

٥٧٤-اسم الحويصلات غير الناضجة: الحويصلات الأولية.

٥٧٥-عدد الحويصلات بالمبيض الواحد للطفلة حديثة الولادة: مليونين تقريباً.

٥٧٦ - عدد الحويصلات بالمبيض الواحد عند الوصول للنضج الجنسي ٣٠٠,٠٠٠ تقريبًا.

٥٧٧-معدل نضج الحويصلات: واحدة كل شهر (في المعتاد)

٥٧٨-مصير الحويصلات التي لم تنضج حتى الوصول لسن اليأس: الضمور.

٥٧٩-اسم الحويصلة: حويصلة جراف.

٥٨٠-المراحل: تنقسم الخلية التناسلية الأولية (الطلائية الجرثومية) لتكون العديد من الخلايا البيضية الأم التي تنشط إحداها لتكون الخلية البيضية الابتدائية، التي تنقسم اختزاليًا لينتج عنها الخلية البيضية الثانوية، التي تنقسم

انقساماً غير مباشر إلى خليتين غير متساويتين، تعرف الكبيرة منها بالبويضة الناضجة.

٥٨١-الجسم الأصفر.

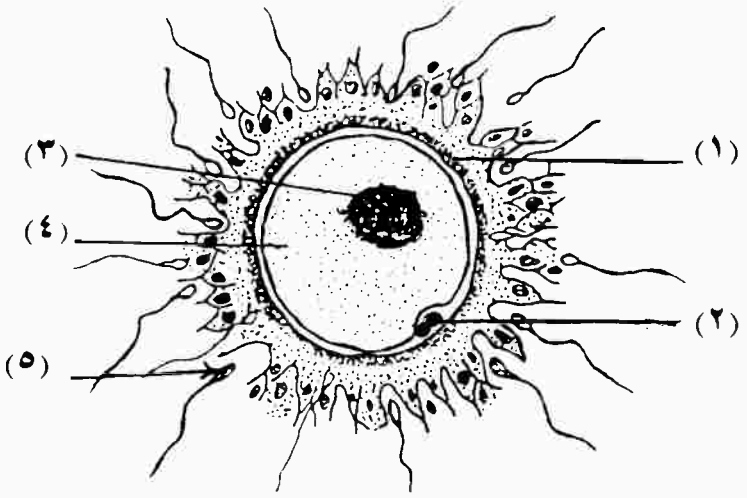
٥٨٢-الوظيفة: يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجستيرون الذي يتمم نمو جدار الرحم في السمك، ويُهيئه لاستقبال البويضة في حالة إخصابها، ويستمر هذا الجسم في إفراز هذا الهرمون ليمنع نمو أي حويصلة جراف جديدة طالما كان هناك حمل، وكذلك يعمل هذا الهرمون في نهاية فترة الحمل على تنشيط الخلايا والغدد اللبنية بالثديين لإفراز الحليب.

٥٨٣-مصير الجسم الأصفر في حالة عدم حدوث الحمل: الضمور والتحلل.

٥٨٤-تطورات الزيجوت حتى طور الجاسترولا: تبدأ في الانقسام لتكون خليتين، ثم أربع، ثم ثمان خلايا، وهكذا، إلى أن تكون كتلة من الخلايا الصغيرة التي يُطلق عليها اسم التوتية أو الموريولا. وباستمرار الانقسام يظهر داخلها تجويف يعرف بالتجويف البلاستيولي، وتعرف حينئذ بالحوصلة البلاستيولية (في نهاية الأسبوع الأول من الحمل) يتلقفها الرحم وتنزرع في جداره. ونتيجة لاستمرار عملية الانقسام فإن جدار الحوصلة ينغمد للداخل مما يؤدي إلى تميز هذا الجدار إلى طبقتين: خارجية تعرف بالاكتودرم، وداخلية تعرف بالاندودرم، ثم تتكون بينهما طبقة ثالثة وسطى تسمى الميزودرم (خلال الأسبوع الثاني من الحمل) وتعرف الحويصلة حينئذٍ بالجاسترولا.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٨٥-٥٨٨

تعرف على الشكل التالي.. ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٥٨٥-ما الذي يدل عليه هذا الشكل؟

٥٨٦-ما تراكيب أجزاء الشكل المرقمة من ١-٥؟

٥٨٧-ما المقصود بالإخصاب؟

٥٨٨-ما الفرق بين الإخصاب والتلقيح؟

الإجابة:

٥٨٥-يدل الشكل على التقاء البويضة بملايين الحيوانات المنوية (وهذا يتم في نهاية الثلث الأول من قناة البيض). حيث تحيط الحيوانات المنوية بها. ويحاول كل منها إذابة جدارها واختراقها.

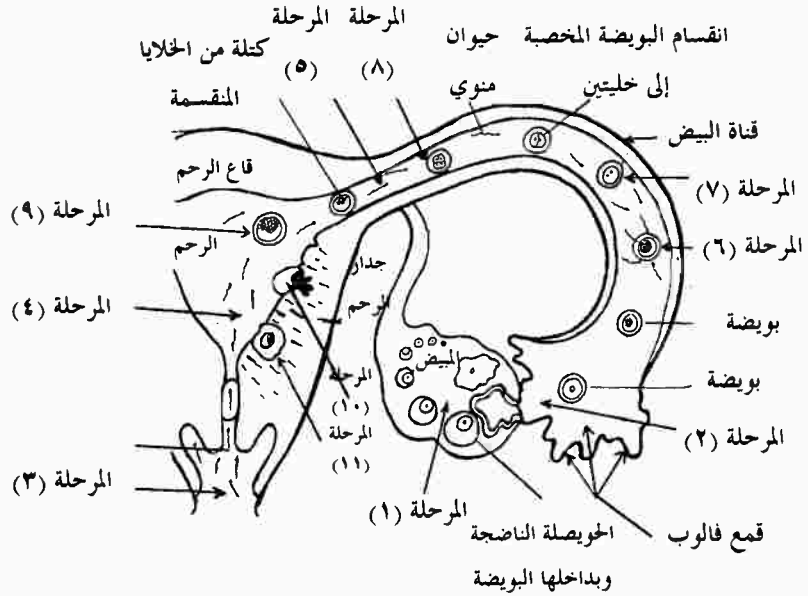
٥٨٦- (١) الطبقة الشفافة. (٢) جسم قطبي

(٣) نواة (٤) البويضة (٥) حيوان منوي.

٥٨٧-الإخصاب: هو عملية يتم فيها اتحاد المشيج الذكري (الحيوان المنوي) بالمشيج الأنثوي (البويضة) لينتج الزيجوت أو البويضة المخصبة.

٥٨٨-التلقيح: هو عملية انتقال الأمشاج المذكرة إلى الجهاز التناسلي المؤنث، بينما يعرف اتحاد المشيج المذكر بالمشيج المؤنث بالإخصاب.

٥٨٩-الشكل التخطيطي التالي يمثل بداية تكوين جنين الإنسان (مرحلتا الإخصاب والإنبات) داخل جسم الأم ممثلة في إحدى عشر مراحل.



-اكتب وصفاً مختصراً لكل مرحلة من المراحل الإحدى عشر الممثلة في الشكل التخطيطي.

الإجابة:

-المرحلة الأولى: نمو وتطور ونضج الحويصلات داخل المبيض.

-المرحلة الثانية: انطلاق البويضات من المبيض وتلقفها بواسطة قمع فالوب لتدخل إلى قناة البيض.

-المرحلة الثالثة: دخول السائل المنوي وما به من حيوانات منوية خلال المهبل إلى فتحة عنق الرحم.

-المرحلة الرابعة: انسياب وتدفق السائل المنوي، وما به من حيوانات منوية داخل تجويف الرحم.

-المرحلة الخامسة: انسياب الحيوانات المنوية داخل قناة البيض

-المرحلة السادسة: إحاطة البويضة بعدد كبير من الحيوانات المنوية في نهاية الثلث الأول من قناة البيض

-المرحلة السابعة: حدوث الإخصاب- حيث تُخترق البويضة بواسطة أحد الحيوانات المنوية، وحدوث اندماج بين نواتيهما ليتكون الزيجوت (أو البويضة المخصبة).

-المرحلة الثامنة: انقسام (أو تفلج) البويضة المخصبة إلى أربع خلايا، وهي في طريقها إلى الرحم.

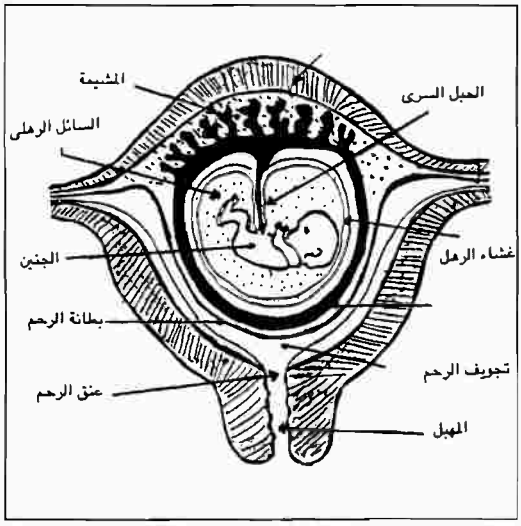
-المرحلة التاسعة: الجنين في مرحلة الموريولا (التوتية) وهو في طريقه إلى الإنبات بجدار الرحم.

-المرحلة العاشرة: عملية إنبات الحوصلة البلاسيتولية بجدار الرحم، وباكتمال عملية الإنبات تبدأ عملية تكون المشيمة.

-المرحلة الحادية عشر : اكتمال أو إتمام عملية إنبات الحوصلة البلاستيولية بجدار الرحم .

* الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٩٠-٥٩٧

٥٩٠-ما الذي يدل عليه الشكل التخطيطي التالي؟



٥٩١-اذكر أسماء أجزاء الشكل المرقمة من ١-١٠

٥٩٢-في أي شهر من أشهر الحمل يتميز جنس الجنين؟

٥٩٣-ما التركيب الذي يتصل بواسطته الجنين برحم الأم؟

٥٩٤-بأي أجزاء رحم الأم يتصل التركيب المذكور بالسؤال السابق (٥٩٣)؟

٥٩٥-هل يوجد اتصال مباشر بين دم الجنين، ودم الأم؟

٥٩٦-إذا كانت إجابتك بـ (لا) على السؤال السابق (٥٩٥)، وضح كيف يحدث تبادل للمواد الغذائية والأكسجين والمواد المسرفة بين جسم الأم، وجسم الجنين.

٥٩٧-"يكتمل نمو الطبقات الجرثومية [الخارجية (الاكتودرم)، والوسطى (الميزودرم)، والداخلية (الاندودرم)] بطور الجاسترولا في الإنسان بالأسبوع الثالث

من الحمل، وتستمر خلايا هذه الطبقات في الانقسام وتتمايز الطبقات الجرثومية لتكون أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة للجنين".

-ما الأعضاء والأجهزة بجسم جنين الإنسان التي تتميز إليها هذه الطبقات الجرثومية الثلاث (الاكتودرم والميزودرم والاندودرم).

الإجابة:

٥٩٠-الرحم في الأسبوع الثامن من الحمل وإحاطة الجنين بالأغشية الجنينية.

٥٩١- (١) تجويف الأمنيون (٢) الأمينون (٣) الكوريون

(٤) تجويف الرحم (٥) عنق الرحم (٦) الجنين

(٧) الخملات الكوريونية (٨) المشيمة (٩) جيوب دموية

(١٠) الحبل السُري.

٥٩٢-الشهر الثالث.

٥٩٣-الحبل السُري.

٥٩٤-المشيمة.

٥٩٥-لا.

٥٩٦-تصل المواد الغذائية للجنين عن طريق الانتشار من مشيمة الأم خلال الأسابيع الأولى من الحمل، ولكن بتكون الحبل السُري فيما بعد (يمتد داخله شريان ووريدان) فإنه يتصل بمشيمة الأم، ويحدث انتشار المواد الغذائية من مشيمة الأم إلى تفرعات الوريدين السُريين اللذين ينقلانها إلى الجنين. وتتجمع الفضلات من جسم الجنين في الدم الداخل إلى الشُريان السُري، والذي تنتقل هذه المواد المسرفة من خلال جداره بالانتشار إلى مشيمة الأم.

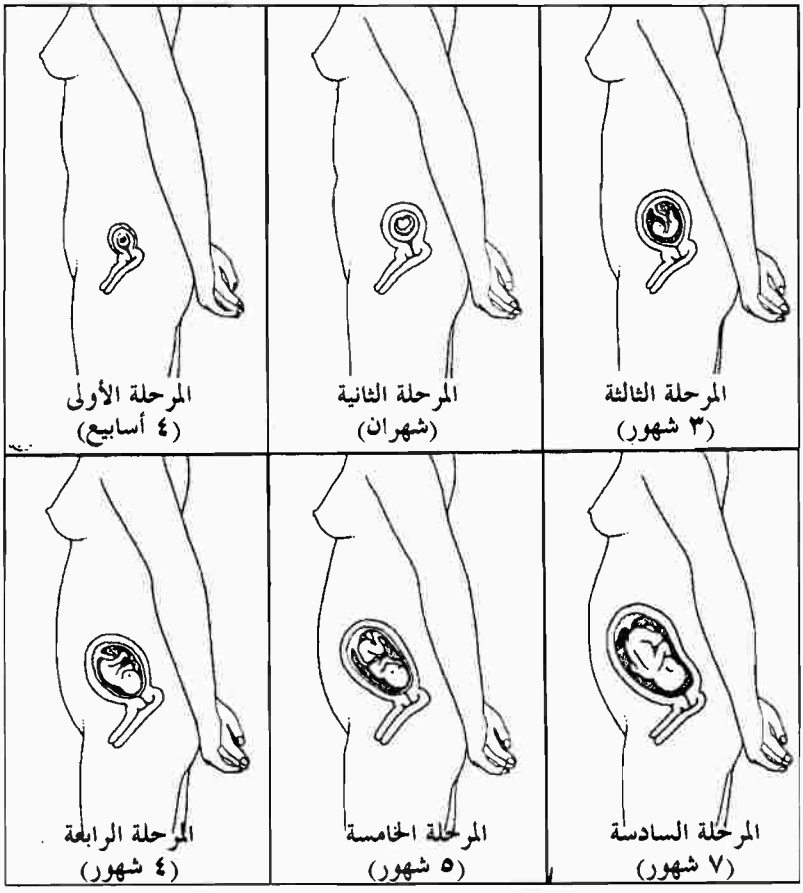
٥٩٧- -الاكتودرم: الجهاز العصبي وأعضاء الحس المختلفة والجلد بما فيه من تراكيب مختلفة كالشعر والأظافر.

-الميزودرم: العظام والعضلات والأنسجة الضامة، والأنسجة المبطنة للأوعية الدموية، وتجاويف الجسم، والجهاز البولي، والجهاز الدوري، والجهاز التناسلي.

-الاندودرم: الجهاز الهضمي، والكبد، والبنكرياس، وبطانة الجهاز التنفسي والرئتان.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٥٩٨-٦٠٨

الأشكال التخطيطية التالية تمثل ست مراحل من مراحل نمو وتطور جنين الإنسان داخل رحم الأم.



-اذكر عمر الجنين ورقم المرحلة التي يتم فيها كل مما يأتي:

٥٩٨-بداية ظهور النبض.

٥٩٩-اكتمال نمو مشيمة الأم. وتمام انفصال الدورتين الدمويتين للأم والجنين بعضها عن بعض.

٦٠٠-بداية ظهور براعم الأطراف.

٦٠١-إمكانية حدوث الولادة المبكرة.

٦٠٢-بدء الجنين في الحركة.

٦٠٣-اكتمال تكون جميع أعضاء الجنين.

٦٠٤-تغطية (إحاطة) الجنين بالأغشية الجنينية (الرهلي والأمينوني).

٦٠٥-تميز الجنس في الجنين.

٦٠٦-بدء الجنين في الالتفاف بحيث تصبح رأسه أعلى عنق الرحم

٦٠٧-بداية نمو الشعر للجنين

٦٠٨-بدء ظهور القطع التي تتكون منها العظام والعضلات والأنسجة الضامة.

الإجابة:

٥٩٨-المرحلة الأولى- عمر ٤ أسابيع.

٥٩٩-المرحلة الثانية- عمر شهرين

٦٠٠-المرحلة الأولى- عمر ٤ أسابيع

٦٠١-المرحلة السادسة- عمر ٧ شهور

٦٠٢-المرحلة الثالثة- عمر ٣ شهور

٦٠٣-المرحلة الثالثة- عمر ٣ شهور

٦٠٤-المرحلة الأولى- عمر شهر واحد

٦٠٥-المرحلة الثالثة- عمر ٣ شهور

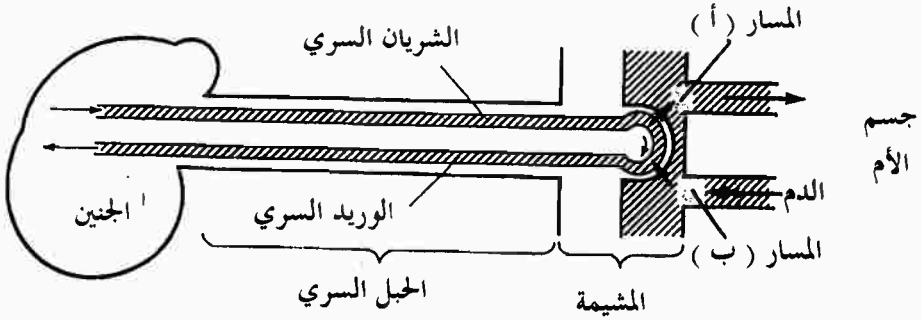
٦٠٦-المرحلة السادسة- عمر ٧ شهور

٦٠٧-المرحلة الرابعة- عمر ٤ شهور

٦٠٨-المرحلة الأولى- عمر ٤ أسابيع.

* الفقرة التالية تخص الأسئلة ٦٠٩-٦١٤

الشكل التخطيطي التالي يوضح كيفية اتصال جنيني الإنسان بمشيمة الأم بطريقة مبسطة.. تعرف الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٦٠٩-ضع أسهمًا على الشكل لتوضح اتجاه مسار الدم بكلّ من:

-الشريان السُري.

-الوريد السُري

٦١٠-اذكر مادتين تمران بالمسار (ب) بالشكل.

٦١١-ما العملية البيولوجية التي تمر بواسطتها المادتان المذكورتان بالسؤال السابق (٦١٠)؟

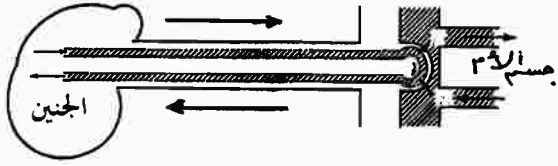
٦١٢-اذكر مادتين مفيدتين تمران بالمسار (أ) بالشكل.

٦١٣-اذكر مادتين ضارتين تمران بالمسار (أ) بالشكل.

٦١٤-ما الذي يحدث لكل من الحبل السُري، والمشيمة بعد عملية الولادة.

الإجابة:

-٦٠٩



٦١٠- (أ) CO_2 (ب) البولينا

٦١١-الانتشار

٦١٢- (أ) المواد الغذائية (الجلوكون)

(ب)الأكسجين.

٦١٣- (أ)النيكوتين

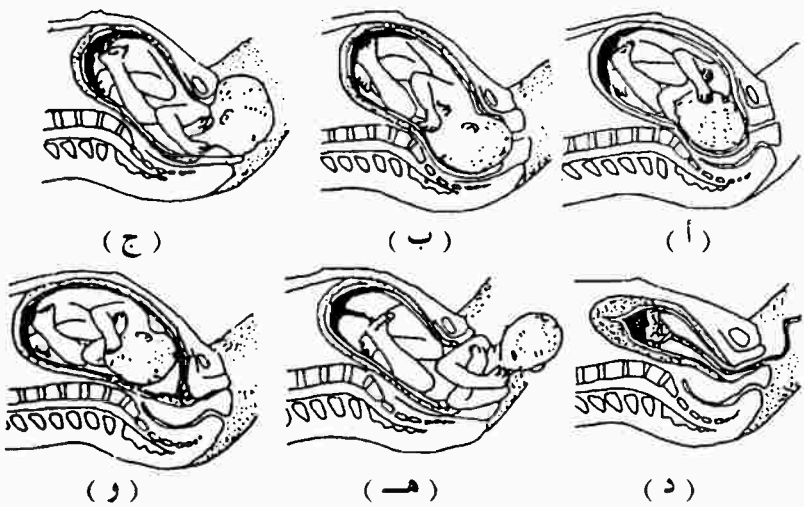
(ب)الكحولات أو الفيروسات.

٦١٤- (أ)الحبل السُري: يُربط من موضعين مختلفين متجاورين ثم يُقطع فيما بين الربطتين.

(ب) المشيمة: تنسخ من جدار الرحم، وتطرد للخارج ويُسمى هذا بخروج الخلاص.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٦١٥-٦٢٢

الأشكال التخطيطية الستة التالية تُمثل بعض خطوات عملية الولادة في الإنسان (غير مرتبة تتابعياً).



٦١٥-رتب التتابع الصحيح لهذه الأشكال بوضع رقم أسفل كل شكل منها من الأرقام من (١) إلى (٦)

٦١٦-ما سبب توقف إفراز هرمون البروجستيرون قبل موعد الولادة؟

٦١٧-ما الهرمون الذي يفرز قبل عملية الولادة بعدة ساعات؟ ومن أين يُفرز؟ وما موضع تخزينه بالجسم؟

٦١٨-"تمر عملية الولادة بثلاثة مراحل". صف كلا منها باختصار.

٦١٩-ما الهرمونات التي تستحث عملية تكوين وإفراز اللبن (الحليب) من ثدي الأم بعد عملية الولادة؟ وما الغدة أو الغدد التي تفرز هذه الهرمونات؟

٦٢٠-ما ميكانيكية إفراز لبن الأم عند الرضاعة الطبيعية؟

٦٢١-ما فوائد لبن الأم للرضيع؟

٦٢٢-ما فوائد الرضاعة الطبيعية لكل من الرضيع والأم؟

الإجابة:

٦١٥- (و) ← (أ) ← (ب) ← (جـ) ← (هـ) ← (د)

٦١٦-السبب: بالقرب من نهاية فترة الحمل تبدأ المشيمة في الاضمحلال، ويقل إفرازها لهرمون البروجستيرون، وكذا يقل إفرازها للهرمون المنشط للغدد التناسلية الكريوني، الذي يأمر الجسم الأصفر بإفراز البروجستيرون، ولذلك يقل أو يتوقف الجسم الأصفر عن إفراز هرمون البروجستيرون .

٦١٧- -اسم الهرمون: الاكسيتوسين.

-موضع إفراز الهرمون: منطقة تحت المهاد (الهيبوثلامس) بالمخ .

-موضع تخزين الهرمون: الفص الخلفي للغدة النخامية.

٦١٨-المرحلة الأولى: تؤدي تقلصات الرحم إلى وقوع ضغط كبير على الكيس الامنيوني (الرهلي) مما يؤدي إلى بروز هذا الكيس خلال عنق الرحم، وبذلك تتسع فتحة الرحم.

المرحلة الثانية: ينشق جدار الكيس الأمنيوني. وينفجر قاذفاً ما يحويه من سائل إلى الخارج، ويتبع ذلك تقلصات قوية متتابعة تؤدي إلى خروج المولود.

المرحلة الثالثة: تنفصل المشيمة عن جدار الرحم بعد حوالي عشر دقائق. وتعرف هذه العملية بخروج الخلاص.

٦١٩-الهرمونات: ١-الهرمون المنشط لإفراز الحليب (اللبن) (البرولاكتين)

٢-هرمون الأكسيتوسين.

الغدد: ١-الفص الأمامي للغدة النخامية لإفراز البرولاكتين

٢-تحت المهاد (الهيبوثلامس) يفرز الاكسيتوسين والذي يخزن بالفص الخلفي للغدة النخامية.

٦٢٠-ميكانيكية إفراز حليب الأم: عند مص الرضيع لثدي أمه تتهيج النهايات العصبية بحلمة الثدي، وترسل سيالات عصبية إلى الفص الخلفي للغدة النخامية الذي يستجيب لهذه السيالات بإخراج (أو تحرير) هرمون الاكسيتوسين (المخزن به) الذي يحفز انقباض العضلات الملساء المحيطة بقنوات، وغدد الحليب، مما يؤدي إلى اندفاع، وتدفق الحليب خارج الثدي إلى فم الرضيع.

٦٢١-فوائد حليب الأم (اللبأ) للرضيع:

اللبأ غني بالبروتينات وفقير بالدهون بمقارنته بالحليب العادي، وهو يعمل على تنظيف أمعاء الرضيع من المواد المخاطية والإفرازات والمواد الأخرى التي

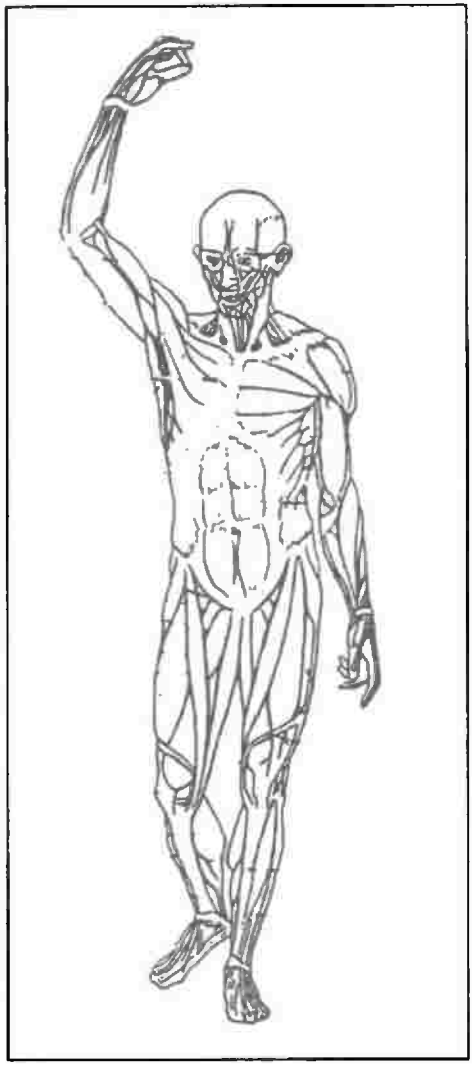
تراكمت بأمعائه أثناء فترة الحمل، كما أنه يكسب الرضيع مناعة ضد الأمراض لاحتوائه على الكثير من الأجسام المضادة.

٦٢٢-فوائد الرضاعة الطبيعية للرضيع والأم:

١-التغذية للجنين

٢-تساعد الرضاعة الطبيعية على إعادة الرحم إلى حالته الطبيعية، حيث إن إفراز هرمون الاكستيوسين اللازم لإدرار الحليب يعمل في ذات الوقت على انقباض جدار الرحم، وإعادته لحالته الطبيعية، كما أن هذا الهرمون يعمل على تقليل النزيف من جدار الرحم في فترة ما يعد الولادة لتأثيره على انقباض الأوعية الدموية بالرحم.

الحركة والدِّعامة في الكائنات الحية



الحركة في الكائنات الحية

الحركة: هي مقدرة الكائن الحي على تغيير مكانه في الوسط الـذي يعيـش فيـه وهي إحدى الصفات التي تميز الكائن الحي عن الجماد، فالجماد لا يمتلك القدرة على الحركة، أما الكائنات الحية فتمتلك قدرة ذاتية على الحركة.

أهميتها وضرورتها :

-النقل والتوزيع، وتجانس العمليات الحيوية داخل الخلايا.

-في النبات :

-اصطياد الحشرات في النباتات آكلة الحشرات.

-التسلق والنمو إلى أعلى في النباتات ذات السيقان الضعيفة من خلال المحاليق.

-هبوط الأجزاء النباتية الأرضية المخزنة للغذاء إلى مستواه الطبيعـي مـن سـطح التربة حفاظاً عليها من العوامل الخارجية، من خلال الشد في الجذور.

-الاستجابة لمؤثرات الوسط من خلال حركات الانتحاء.

-في الحيوان :

-زيادة انتشار الحيوان واتساع مجال بيئته.

-البحث عن الغذاء.

-الهروب من مواطن الخطر.

أنواع الحركة :

أ-حركة موضعية مثل:

حركة أمعاء الفقاريات- حركة أوراق النباتات آكلة الحشرات- نبض القلب.

ب-حركة دائبة (مستمرة) مثل الحركة الدورانية للسيتوبلازم داخل الخلايا.

جـ-حركة كلية

وهي تميز الحيوان عن النبات.

وهناك تصنيف آخر للحركة :

١-الحركة الداخلية :

الحركة التي لا تؤدي إلى انتقال الكائن الحي من مكانه مثل حركة الأمعاء.

٢-الحركة الخارجية :

تسبب انتقال الكائن الحي من مكان إلى آخر.

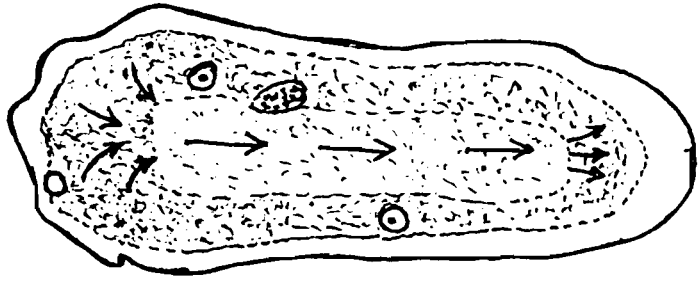
من السهل تمييز الحركة الخارجية في الحيوانات عن النباتات، فالحيوان له القدرة على التنقل. وله القدرة على تعديل سلوكه وفقاً للظروف المحيطة به.

الحركة في الكائنات الحية

الحركة في الطلائعيات

الحركة بالأقدام الكاذبة (الحركة الأميبية) :

تعتبر الحركة في الأميبا أبسط أنماط الحركة، وعند مراقبة أميبا تتحرك تحت المجهر، فإننا لا تستطيع أن نحدد لها طرفاً أماميًا، وطرفًا خلفيًا فأي نقطة على سطح الأميبا يمكن أن تبرز منها قدم كاذبة في الاتجاه الذي تريد الأميبا أن تتحرك فيه ثم ينساب الجسم في اتجاه هذا القدم.



الحركة بالأقدام الكاذبة في الأميبا

وتعتمد الحركة الأميبية على قابلية البروتوبلازم الحي في التحول من القوام السائل إلى قوام أكثر صلابة، ثم الرجوع إلى القوام السائل مرة أخرى تحت تأثير عدد من العوامل الطبيعية، والكيميائية المختلفة. ينشأ القدم الكاذب من تحول الإكتوبلازم المتماسك في نقطة التكوين، إلى قوام سائل، وهذا يؤدي إلى تدفق البلازما الداخلية السائلة نحو هذه النقطة الضعيفة. تحت تأثير انقباض في

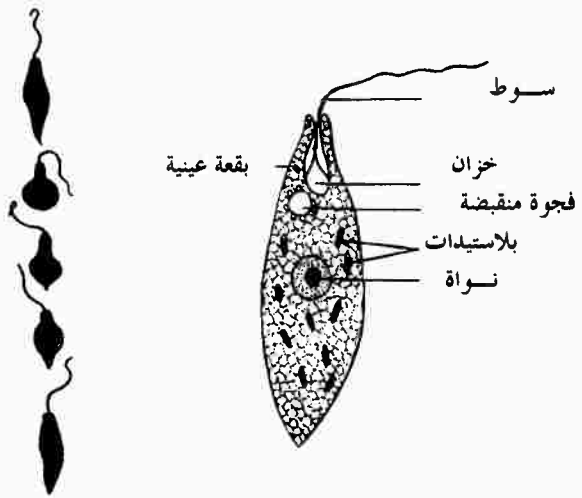
الحواف الجانبية لها، وفي نفس الوقت، يتحول الاكتوبلازم في طرف الأميبا المقابل للقدم إلى قوام أقل تماسكًا، ويتدفق بدوره إلى الأمام ليحل محل الاندوبلازم السائل الذي اشترك في تكوين القدم الكاذبة.

يترتب على ذلك انتقال الكائن الحي كله في اتجاه هذه القدم الكاذبة مسافة ضئيلة.

الحركة بالأسواط :

تتحرك اليوجلينا بواسطة سوطها، فينحنى السوط إلى الخلف، ثم يستقيم فجأة إلى الأمام، وبذلك تندفع اليوجلينا إلى الخلف .

وفي بعض الحالات تشاهد اليوجلينا، وهي تشق طريقها في الماء بزحف بطئ بواسطة تقلص الجسم عند وسطه ثم تمدده على التوالي وتسمى هذه الحركة اليوجلينية.



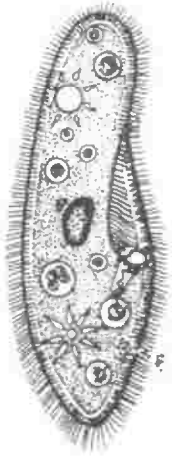
الحركة اليوجلينية بالسوط

الحركة بالأهداب :

للبرامسيوم حركة سريعة بواسطة الأهداب العديدة المحيطة بجسمه. فهذه الأهداب تضرب الماء نحو الخلف ثم تنسحب إلى الأمام وهكذا.

ولا تضرب هذه الأهداب العديدة الماء معاً أو الواحد بعد الآخر بل في صورة موجة تبدأ من الطرف الأمامي للبرامسيوم كما أنها لا تضرب الماء في اتجاه عمودي، بل في اتجاه مائل يجعل الكائن يلتف حول محوره الطولي وهكذا توصف حركة البرامسيوم بأنها حركة حلزونية .

-ويستطيع البرامسيوم الحركة إلى الخلف أي في اتجاه طرفه المدبب إذا ما صادف عائقاً في طريقه حيث تضرب أهدابه الماء باتجاه معاكس لما سبق ذكره ، كما يستطيع البرامسيوم الحركة في أي اتجاه.



الحركة بالأهداب في البرامسيوم

الحركة في النبات :

١-حركات ذاتية :

الحركة الناتجة عن نمو الأعضاء بانقسام خلايا القمم الناميـة في الجـذر والسـاق والبراعم.

٢-حركات تأثيرية :

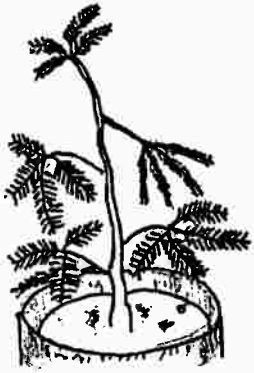
تحدث كاستجابة للمؤثرات البيئية التي تقع على النبات

أ-اللمس :

تتأثر أوراق بعـض النباتـات بـاللمس فتتحـرك استجابة لهذا المثير.

فلـو أنـك لمسـت وريقـة مـن وريقـات نبـات "المستحية" فإنها تتدلى كمـا لـو كـان قـد أصابـها الذبول من العطش.

ثم يتتابع تدلى ما يجاورها من الوريقـات علـى التعاقب إلى أن يعم التأثير كل الوريقـات، ويتبـع ذلك انحناء عنق الورقة فيتدلى بدوره كما لـو كـان متصلاً بالساق، بواسطة مفصل.



تدلي أوراق نبات "المستحية" عند اللمس

ب-النوم :

من الملاحـظ أن وريقـات نبـات "المسـتحية" وبعـض البقوليـات تكـون منبسـطة بالنهار، فإذا ما أقبل الليل تقاربت الوريقـات، وبتـوالي الإضـاءة والظـلام تنشـأ في وريقات النبات حركة انبساط، وتقارب إن يقظة أو نومًا .

-يرجع سبب هذه الحركة في نبات "المستحية" إلى انتفاخ الخلايا المحركة في قاعدة الورقة. وقاعدة الوريقات فتنبسط الورقة. ووريقاتها، ثم يكون فقدان الامتلاء للماء. فتتدلى الورقة وتنطبق وريقاتها.

جـ-حركات الانتحاء :

من المشاهد أن جذور الأشجار القريبة من الترع والمصارف تتجه إلى موارد الماء، حيث نسبة الرطوبة أكثر، ومن المشاهد أيضاً أن نباتات الأصص الموضوعة بالقرب من النوافذ تتجه بسوقها نحو الضوء. ويطلق على مثل هذه الحركة الانتحاء. فالانتحاء هو رد فعل حركي، يتناول جزءًا من أجزاء النبات كاستجابة لمؤثر كالضوء والجاذبية فإذا كانت استجابة النبات في اتجاه المؤثر تسمى بالانتحاء الموجب، أما إذا كانت الحركة في الاتجاه المضاد للمؤثر. فإن ذلك يعرف بالانتحاء السالب.

فالساق موجب الانتحاء الضوئي. والجذر سالب بينما الساق سالب للجاذبية الأرضية، والجذر موجب .

-يُعزَى الانتحاء إلى النمو المتباين لجانبي الجزء المعرض للمؤثر.

-يرجع النمو المتباين إلى الهرمونات النباتية المسماة بالأوكسينات.

يقسم الانتحاء حسب المثير إلى ضوئي. وأرضي، ومائي .

٣-حركات وظيفية :

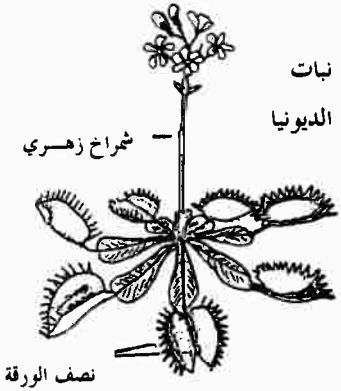
أ-الشد في المحاليق : تبدو حركة الشد في محاليق النباتات المتسلقة كالبازلاء.

-يشبه المحلاق السوط في دقة تكوينه. ويمتاز بحساسيته للمس.

الشد في المحاليق

ويبدأ المحلاق عمله بأن يدور في الهواء حتى يلمس جسماً صلباً، وبمجرد اللمس يلتف حول هذا الجسم الصلب ويوثق التصاقه، ثم يتموج ما بقي من أجزاء المحلاق في حركة لولبية، فينقص طوله، وبذلك يقرب الساق المتسلقة نحو الدعامة، أي: يشدها إلى الدعامة فتستقيم الساق رأسياً، ثم تتكون أنسجة دعامية بالمحلاق فيقوى، ويشتد، وإذا لم يجد المحلاق، ما يلتصق به يذبل ويموت. وسبب حركة الملاحق حول الدعامة هو بطء نمو المنطقة التي تلامس الدعامة على حين يسرع نمو المنطقة التي لا تلامسها.

ب- حركة النباتات آكلة الحشرات :



نبات الديونيا هو أحد النباتات آكلة الحشرات التي تكيفت للقبض على الحشرات الصغيرة، وهضمها .

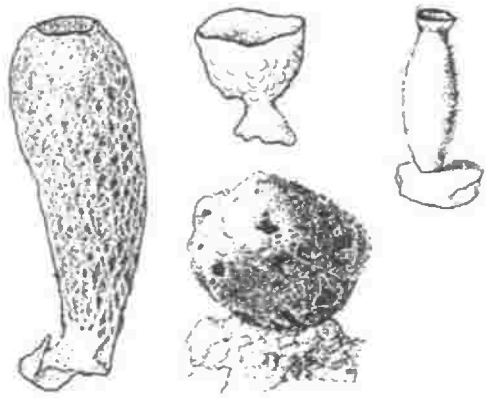
-يتركب نصل ورقة الديونيا من نصفين متحدين عند العرق الوسَطِي، وقد غُطى سطحاها بشعيرات دقيقة حساسة .

-توجد على النصل خلايا غدّية تفرز مواد هاضمة، وتخرج من حافة النصل أشواك عديدة. فعندما تلمس حشرة الشعيرات الدقيقة الحساسة ينطبق نصفا النصل، وتتشابك الأشواك الموجودة على حافة النصل، فيمتنع على الحشرة الخروج- وتفرز الخلايا الغدّية، عصارة حامضية لزجة لهضم الفريسة وتحليل بروتينها.

الحركة في الحيوان

الحركة البدائية في الإسفنج :

-الإسفنجيات حيوانات راكدة نسبيًا، ويرقاتها تتحرك سابحة بمساعدة الأسواط، إلا أن ذلك يكون لفترة قصيرة، ثم سرعان ما تستقر وتثبت نفسها لمدى الحياة. وفي الوقت الذي يبدأ فيه الحيوان عملية الاستقرار، قد يزحف قليلاً



أشكال من الأسفنج

بفعل خلايا القاعدة، ولكن هذا الزحف لا يلبث أن يقف سريعاً، ريثما يستقر الحيوان في الموضع المناسب.

-بعض خلايا الإسفنج قادرة على الانكماش، مثل الخلايا الثقبية، والخلايا التي تحيط بالفوهات. تتأثر هذه الخلايا فتنقبض وبذلك تقفل الثقوب أو الفوهات، وعندما تزول المؤثرات تعود الخلايا، فتنبسط وبذلك تفتح الثقوب من جديد .

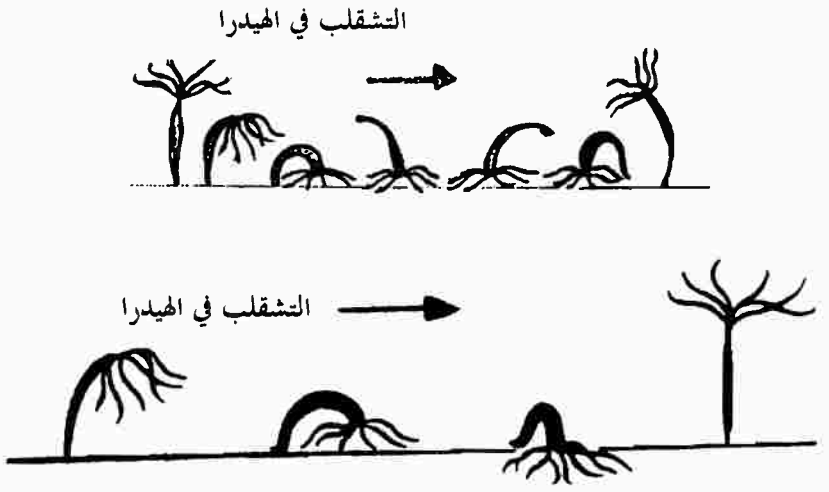
الحركة في الهيدرا

-يحتوي جدار جسم الهيدرا على خلايا طلائية عضلية كبيرة الحجم نسبيًا مخروطية الشكل تتجه رؤسها للداخل ولهذه الخلايا زوائد عضلية.

-عندما تنقبض هذه الزوائد العضلية يقصر الجسم وعندما تنبسط هذه الزوائد يمتد الجسم.

-ينتقل حيوان الهيدرا من مكان إلى آخر بطرق مختلفة منها :

١-الزحف : ينثني الحيوان ، ويمتد جسمه إلى أقصى نقطة ممكنة على السطح الذي يلتصق به ، ثم يلصق فمه عند هذه النقطة البعيدة، ثم ينزع قدمه وينكمش، فيقترب القدم من الفم، ويلتصق بجواره، وبعدئذ ينزع الحيوان فمه ، وينتصب قائماً كما كان، وبذلك يتقدم الحيوان خطوة .



٢-الشقلبة : وهي أن ينثني الحيوان، ويمتد جسمه إلى أقصى نقطة ممكنة على السطح الذي يلتصق به ، ثم يلصق فمه عند هذه النقطة البعيدة، وبعد ذلك ينزع قدمه ، ثم يدير جسمه ، ويمده في الاتجاه المطلوب إلى أبعد نقطة ممكنة ، حيث يلصق قدمه ، وعندئذ ينزع فمه ، وينتصب قائمًا كما كان.

٣-السباحة : وهي أن ينزع الحيوان قدمه، ثم يسبح سباحة حرة مستخدماً لوامسه كمجاديف.

٤-الطفو : وهو أن ينزع الحيوان قدمه ، ويترك جسمه لفعل الأمواج والتيارات دون أن يبذل مجهودًا عضليًا.

٥-الانزلاق :

وهي أن ينزلق الحيوان على السطح المثبتة عليه القدم، ويتم الانزلاق بوساطة رجيلات، أو أقدام كاذبة تبرز من بعض خلايا القاعدة.

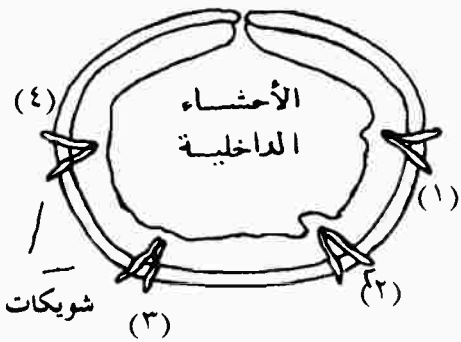
الحركة بواسطة العضلات (الحركة العضلية) :

وهنا يكون النسيج العضلي أكثر تطوراً في خلايا العضلات التي تعرف بالألياف. وبالرغم من أن الألياف العضلية نفسها يمكنها أن تقوم بعملية الانقباض فقط فهي لا يمكنها أن تستطيل بنشاط والألياف العضلية مرتبة في صور وتجمعات مختلفة تمكنها غالباً من أداء أي حركة.

بعض صور الحركة في اللافقاريات :

الحركة في دودة الأرض :

يوجد على جسم دودة الأرض زوائد كثيفة صغيرة تسمى شويكات وهي حادة وتتجه إلى الخلف، وفي كل حلقة من حلقات الجسم ٤ أزواج من هذه الزوائد زوجان منها في كل جانب من جانبي الحلقة ما عدا الحلقة الأولى والأخيرة.



ق. ع في حلقة من دورة الأرض

-تستعين الدودة بهذه الزوائد على الحركة. ويساعدها على ذلك انقباض عضلات جدار الجسم، وتتآلف هذه العضلات من مجموعتين: الخارجية دائرية والداخلية طولية.

تتحرك الدودة بأن تثبت نفسها بواسطة الشويكات الموجودة في الجزء الخلفي من الجسم، ثم تبسط الدودة جزءها الأمامي إلى الأمام، وذلك بواسطة العضلات

الطولية وانقباض العضلات الدائرية، ثم تخرج الدودة بعد ذلك شويكات جزئها الأمامي، وتثبتها في التربة، وتسحب الأشواك في جزئها الخلفي الذي كان مثبتاً وتنكمش عضلاتها الطولية، وتنبسط الدائرية، فينسحب الجزء الخلفي، نحو الجزء الأمامي، وهكذا .

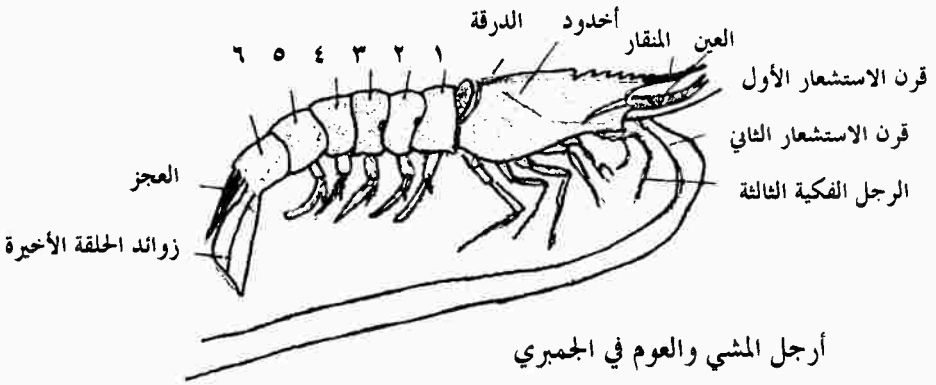
الحركة في المفصليات :

تتنوع الحركة في المفصليات، حسب البيئة التي يعيش فيها الحيوان.

أ-المشي : وسيلة الحركة في العقارب، والعناكب، والحشرات من رتب القمل، والبق، والنمل، والخنافس.

ب-القفز : تطورت الأرجل الخلفية في بعض الحشرات للقفز مما يمكنها من القفز لمسافات بعيدة، وهي مزودة بعضلات قوية مثل البرغوث والجراد.

جـ- العوم : وسيلة الحركة في بعض المفصليات مثل حشرة خنفساء الماء، وتتميز بأرجل مفلطحة تعاونها على السباحة مثل الجمبري، الذي يمتلك أرجلا للعوم بجانب أرجل المشي .



أرجل المشي والعوم في الجمبري

د-الطيران : تطير بعض الحشرات بواسطة أجنحة غشائية غالباً كما في الفراش.

الجهاز العضلي في الحيوانات الفقارية

من المعلوم أن العظام والعضلات يكونان معا الجهاز العضلي الهيكلي وهو يمثل حوالي ٥٥٪ من وزن الجسم في الشخص البالغ. وللعظام والعضلات وظائف هامة فالخلايا العضلية تقوم باستعمال الطاقة لتوليد القوة والحركة لاستخدامها بواسطة الفرد في تنظيم بيئته الخارجية كما تشترك العظام والعضلات في عملية التوازن الداخلي، فالعظام تعمل علىالمحافظة على الثبات النسبي لمستوى ايون الكالسيوم في الدم واللازم أيضا لانقباض العضلات كذلك ففي التعرض للجو البارد تنقبض العضلات نبضيا (رعشة) مسببة إنتاج طاقة للحفاظ على الثبات النسبي لدرجة حرارة الجسم بالإضافة إلى ذلك فالانقباض العضلي في الإنسان هو المسئول عن الكلام وتناول الأشياء والتصنيع وأداء احتياجات الفرد اليومية .

أنواع العضلات :

تقسم العضلات تبعا لخواصها الانقباضية وتركيبها إلى ثلاثة أنواع ، هي :

١ – العضلات الهيكلية .

٢ – العضلات الناعمة أو الملساء .

٣ – العضلات القلبية .

**** تركيب العضلات :**

العضلات تتكون من خلايا طويلة غير متفرعة تسمى الألياف العضلية وتتكون الليفة العضلية أثناء التطور الجنيني كنتيجة لاندماج عدد من الخلايا غير المتميزة وحيدة النواة والتي تسمى myoblasts وبالتالي فالألياف العضلية عبارة عن خلايا

متعددة الأنوية أسطوانية الشكل وتكون مكتملة عند الولادة ولا تنقسم بعد الولادة لتكون أليافا عضلية جديدة ولكنها تزداد فقط في الحجم.

ومثل الخلايا العصبية فالليفة العضلية قابلة للتهيج فعند تنشيط غشاء الليفة العضلية بواسطة ناقل عصبي من الإزرار النهائية لمحور خلية عصبية حركية فإن ذلك يسبب تكوين نبضة عصبية تنتقل على طول غشاء الليفة العضلية. وطريقة انتقال هذه النبضة هي نفس طريقة انتقال نبضة عصبية على امتداد محور غير ميالييني أو زائدة شجيرية، كل ليفة عضلية تحاط بطبقة رقيقة من النسيج الضام تسمى " endomysium " . وهذه الألياف المفردة تتجمع في حزيمات أو مجاميع وهذه الحزيمات ترتبط ببعضها أيضا بواسطة نسيج ضام ثم تتجمع الحزم العديدة مع بعضها حيث تغلف بواسطة غلاف من النسيج الضام والذي يغلف كل العظمة ويسمى epimysium ، والترتيب السابق يوفر دعامة وحماية للخلايا العضلية وتتصل نهايتي العضلة بالعظام بواسطة الأوتار .

** **تركيب الليفة العضلية :**

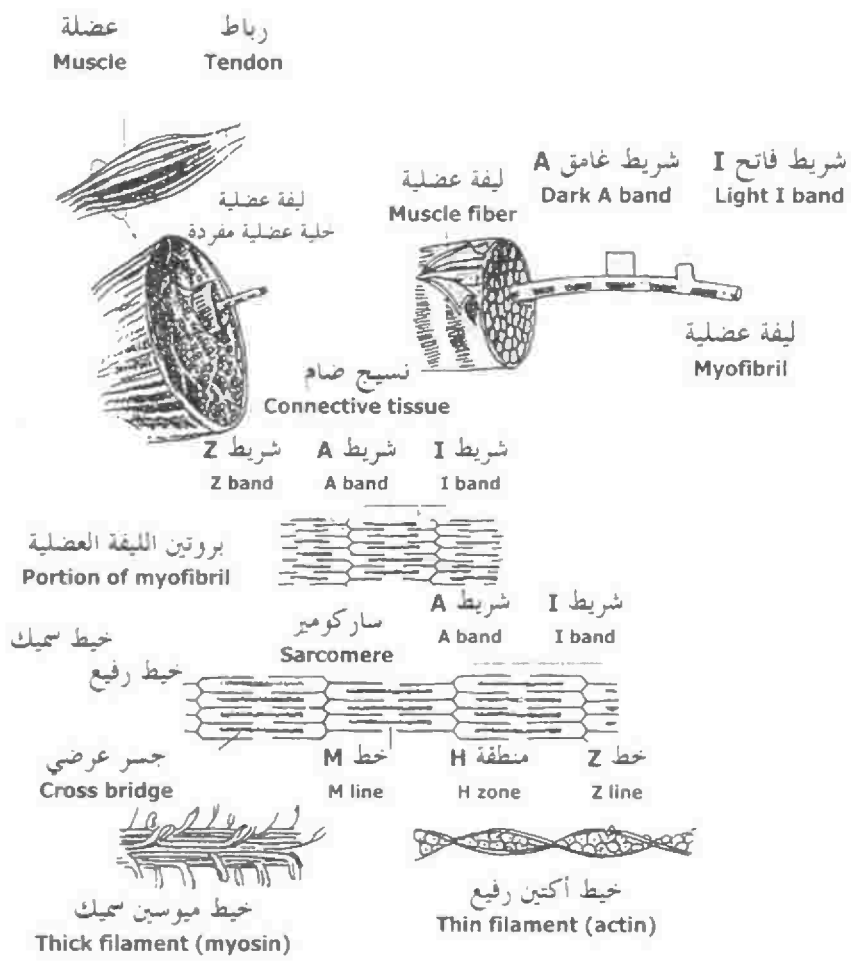
عند فحص الليفة العضلية تحت الميكروسكوب نجد أنها أسطوانة طويلة محاطة بغشاء بلازمي وتحتوي على عدة أنوية كما نشاهد سلسلة من حزم فاتحة وداكنة متعامدة على طول المحور الطولي لليفة العضلية مع ملاحظة أن هذه الحزم توجد في العضلات الهيكلية والقلبية ولا توجد في العضلات الملساء، وهذا التخطيط العرضي راجع إلى احتواء سيتوبلازم الليفة العضلية على ليفات عضلية وهي عبارة عن تراكيب خيطية يبلغ قطرها (١ – ٢) وتمتد على طول الليفة العضلية وكل ليفة عضلية تتكون من خيوط رفيعة وخيوط سميكة، والخيوط السميكة عبارة عن: بروتين يسمى ميوسين ويمثل ٩٠٪ وهو بروتين ليفي. أما الخيوط الرفيعة: فهي

بروتين كروي يسمى الأكتين وكل من بروتين الاكتين والميوسين هي عبارة عن ٥ بروتينات انقباضية والخيوط الرفيعة يبلغ قطرها نصف قطر الخيوط السميكة ومن المعروف أن للميوسين القدرة على تفكيك ATP والاكتين له القدرة على الارتباط به، وقد لوحظ أنه عند وضع هاتين المادتين البروتين معا في أنبوبة اختبار فإنهما يكونان مركبا له القدرة على الانقباض في وجود مادة ATP وتوضح هذه التجربة أن التفاعل بين الميوسين والأكتين ضروري لحدوث الانقباض بالإضافة إلى ذلك فالألياف العضلية تحتوي على بروتينين آخرين هما التروبونين والتروبوميوسين وهذان البروتينان يلعبان دورا هاما في عملية تنظيم الانقباض العضلي. والتخطيط الموجود بالليفات العضلية يرجع إلى وجود أشرطة داكنة تسمى أشرطة (A-bands) A وأشرطة ضيقة فاتحة تسمى I-bands ويوجد ترتيب نمطي منتظم للأشرطة الداكنة هذا الترتيب هو الذي يظهر الشكل المخطط للعضلات الهيكلية، وفي هذا الترتيب يمر خط رفيع في منتصف كل I-band ويشبه هذا الخط في تعرجاته حرف Z المكدسة فوق بعضها ولذلك فهو يسمى خط Z والمنطقة الواقعة بين كل خطين Z متجاورين تكون حجيرة عضلية تسمى الساركوميز وهو عبارة عن الوحدة الوظيفية للخلية العضلية. ويلاحظ أن شريط A (A-bands) يتكون في كل حجيرة ساركومير من خيوط متداخلة من الأكتين والميوسينو تتكون أشرطة I (I-bands) من خيوط الأكتين فقط وخيوط الأكتين هذه لا تتقابل في الوسط لذلك تتكون منطقة ضيقة في وسط شريط A وهي منطقة H وتسمى (Hensen zone) Zone-H ، وهي منطقة قاتمة نسبيا في وسط A-bands وتمثل المسافة بين نهايات مجموعة الخيوط الرفيعة في كل ساركوميز. ويوجد بها الأجزاء الوسطية وهذا الشريط يتكون من بروتين يربط كل الخيوط السميكة بالساركومير مع بعضها، وبالتالي يتضح لنا أن كلا من الخيوط

السميكة والرفيعة لا توجد في صورة حرة، حيث تتصل الخيوط الرفيعة بالـ Z-line وترتبط الخيوط السميكة مع بعضها بالـ M-line . هذا ويلاحظ أن أجزاء من جزيئات الميوسين تمتد من سطح الخيوط السميكة إلى الخيوط الرفيعة مكونة كباري عرضية على مسافات منتظمة وهذه الجسور والكباري العرضية تعتبر مواقع توليد القوة في الخلايا العضلية وذلك لأنها تتصل مع الخيوط الرفيعة خلال الانقباض العضلي وتبذل قوة عليها ، ولذا فهي تعتبر مواقع توليد القوة.

**** ميكانيكية الانقباض العضلي :**

لقد أوضحت الدراسات المجهرية أن الانقباض العضلي يحدث على مستوى الخيطيات العضلية، ويمكن دراسة هذه التغيرات في الحالة الحية باستخدام ميكروسكوب التباين الضوئي، ويلاحظ أنه بينما تبقى المنطقة ثابتة الطول على مدى امتداد العضلة. نجد أن المنطقة تتغير عند الانقباض. وفي نفس الوقت نجد أن طول المنطقة (I) يتغير مع الانقباض بحيث نجد أن المسافة بين نهاية المنطقة (H) لقطعة عضلية وبداية المنطقة H لقطعة أخرى تظل ثابتة، وقد أدت هذه المشاهدات إلى استنباط ما يسمى بنظرية انزلاق الخيوط وعلى أساس هذا الافتراض فإن كلا النوعين من الخيطيات وبعبارة أخرى فإن العضلة تنقبض بانزلاق الخيطيات الرفيعة (الأكتين) بين الخيطيات السميكة (الميوسين) وعندما يكون الانقباض قويا بدرجة كافية فإن الخيطيات الرفيعة يتقابلان معا وقد تظهر أيضا مناطق داكنة نتيجة تراكب الخيطيات في حالة انقلاب الخيوط.



الشكل يوضح تركيب العضلات الهيكلية والليفات العضلية والساركومير

دورة الجسر العرضي :

خيوط الأكتين والميوسين هي المسئولة عن جميع انقباضات العضلة، وكلمة انقباض العضلة لا تعني قصر العضلة في الطول بقدر ما تعني أو تشير إلى تنشيط مواقع توليد القوى، وهي الجسور العرضية في الليفة. هذا وتتم عملية الانقباض العضلي عن طريق تنشيط ألياف العضلات الهيكلية بواسطة الإشارة العصبية حيث يؤدي ذلك إلى ارتباط الجسور العرضية مع الخيوط الرفيعة، وانقباض العضلة أو

بمعنى آخر أنه عند انقباض العضلة تنكمش كل حجيرة ساركومير، حيث أثناء الانقباض تنزلق خيوط الأكتنين في اتجاه مركز حجيرة الساركومير، حيث تتلامس في المركز، وبعد انقباض العضلة تتوقف الآليات المنشطة لتوليد القوى ويقل التوتر المتولد وبذلك يتم ارتخاء الألياف العضلية.

لاحظ أن هذه الخيوط تنزلق فقط ليزداد تداخلها أثناء الانقباض مع عدم حدوث أي تغير في أطوال هذه الخيوط ،ويحدث ذلك في سلسلة من الخطوات تسمى دورة الجسر العرضي، وهي الخطوات التي تحدث ابتداء من ارتباط الجسر العرضي بخيط رفيع حتى ارتباطه مرة أخرى به، وتتكون هذه الدورة من أربع خطوات هي:

١ – ارتباط الجسر العضلي بالخيط العضلي الرفيع .

٢ – تحرك الخيط الرفيع في اتجاه مركز الساركومير كنتيجة لاثر حركة الجسور العرضية.

٣ – انفصال الخيط الرفيع من الجسر العرضي .

٤ – ثم تحرك الجسر العرضي ليأخذ وضع يمكنه الارتباط مرة أخرى بالخيط الرفيع ليبدأ دورة جديدة.

كيفية استهلاك الطاقة.

قدرة العضلة على توليد الطاقة، والحركة تعتمد على الارتباط بنوعين من البروتينات الانقباضية هما :

١ – بروتين الميوسين وهو يتكون من عديد من جزيئات الميوسين، وهي جزيئات على شكل (مضرب الجولف)، وهي مرتبة بحيث تكون رءوس المضارب متجهة ناحية خيوط الأكتين وكل رأس تحتوي على موقع لربط الأكتين وعلى موقع لربط انزيم ATPase الحلل لـ ATP حيث يسبب إفراز الطاقة الكيميائية المخزنة به .

٢ – بروتين الأكتين، أو خيوط الأكتين ويتكون كل خيط من عديد من جزيئات الأكتين، وهي بروتينات كروية متحوصلة متصلة ببعضها كما تتصل حبيبات الخرز في العقد وهذا البروتين مبلمر ليكون سلسلتين ملتفتين على شكل لولب حيث تكون مركز الخيوط الرفيعة كل جزيء أكتين يحتوي على مكان للارتباط والذي تتصل به جسور الميوسين العرضية هذا، وبالإضافة إلى هذين النوعين من البروتينات فالانقباض العضلي يعتمد على الطاقة المفرزة من حامل الطاقة ATP .

عند نهاية الدورة رقم (٤) يتحلل حامل الطاقة (ATP) المرتبط بالميوسين مفرزا لطاقة كيميائية ترتبط بالميوسين فيصبح نشطا، وتظل نواتج التحلل وهي الفوسفور والـ ADP مرتبطة به. وعند تنشيط الليفة العضلية للانقباض تبدأ دورة جديدة بالخطوة رقم واحد، حيث يرتبط الجسر العرضي للميوسين النشط مع جزيء الأكتين في الخيط العضلي الرفيع وهذا الارتباط يسبب تفريغ الطاقة المخزنة في الميوسين، مما يسبب تحرك الجسور العرضية المرتبطة. حيث ينفصل كلا من الفوسفور والـ ADP من الميوسين وبالتالي فهنا قد نشأ ارتباط قوي بين الميوسين والأكتين أثناء حركة الجسم العرضي. وهذا الارتباط لا بد أن يتم تكسيره حتى تبدأ الدورة من جديد، ويتم هذا التكسير عن طريق إعادة ربط حامل الطاقة ATP بالميوسين حيث يؤدي هذا الارتباط فقط (وليس تحلل الـ ATP) إلى كسر الروابط المتكونة بين الميوسين والأكتين . وبعد انفصال الأكتين عن الميوسين يبدأ تحلل الـ ATP المرتبطة بالميوسين حيث تبدأ الدورة في إعادة نفسها لو كان هناك تنشيط لليفة العضلية .

دور الـ ATP .

١ – إنتاج الطاقة اللازمة لحركة الجسر العرضي بالإضافة .

٢ – ارتباطه بالميوسين وبالتالي كسر الروابط بين الميوسين والأكتين .

دور التروبونين والتروبوميوسين في الانقباض :

العضلات الهيكلية ليست في حالة انقباض مستمر فهناك فترات راحة للخلايا العضلية، حيث لا تستطيع الجسور العرضية في هذه الفترات الارتباط مع الأكتين. والسبب في ذلك يرجع إلى وجود البروتينين المنظمين وهما، التربونين والتربوميوسين ففي حالة راحة العضلة تغطي أماكن الارتباط على جزيئات خيط الأكتين بجزيء بروتين التروبوميوسين، وهو بروتين خيطي خيطي طويل يحرث أماكن الارتباط ، حيث يمنع الجسور العرضية من الارتباط، مع خيوط الأكتين أثناء راحة العضلة والسبب في بقاء جزيئات التروبوميوسين في مكانها هو بروتين منظم آخر يسمى التروبونين وبالتالي فإزالة هذا الحارس ينشط انقباض العضلة أي أن انقباض العضلة متوقف على إزالة هذا الحارس .

مفهوم القوة العضلية وأهميتها :

مصطلح القوة العضلية " Muscular strenghth " يشير إلى قدرة الفرد على بذل قوة عضلية، وإلى إمكانية استخدام القوة العضلية .

ويميل بعض الباحثين إلى تعريف القوة العضلية، بأنها قدرة العضلة أو العضلات في التغلب على مقاومة خارجية، أو مواجهتها على أساس الأداء البدني أو الحركي. يتطلب محاولة التغلب على مقاومات أو يستدعى مواجهة هذه المقاومات وبطبيعة الحال تختلف هذه المقاومات، من حيث الشدة من نشاط رياضي لآخر، ومن أداء حركي لأداء آخر، وبهذا المعنى تكتسب القوة العضلية أهميتها، من حيث أنها عامل هام في الأداء البدني (الأداء الحركي) في معظم الأنشطة الرياضية كما قد يعتبر أهم عامل بالنسبة للأداء في أنشطة رياضية معينة وفي هذا المجال يمكننا تعريفين للقوة العضلية :

١ – **القوة العضلية** : هي قدرة العضلة أو العضلات في التغلب على أقصى ما يمكن من مقاومات أو مواجهة هذه المقاومات أثناء الأداء المفرد.

٢ – **القوة العضلية** : هي القوة التي يستطيع الفرد أن يبذلها أثناء بذل جهد أقصى لمرة واحدة فقط.

ويلاحظ أن التعريفين السابقين قد ركزا بصفة أساسية على عاملين أساسيين هما :

١ – بذل أقصى جهد أو قدرة التغلب على أقصى مقاومة أو مواجهتها.

٢ – ضرورة الأداء المفرد أي الأداء لمرة واحدة فقط حتى يمكن إظهار القوة العضلية بصورة نقية دون ارتباطها ببعض مكونات الأداء البدني (الحركي) ، أو ببعض الصفات البدنية الأخرى. كالتحمل العضلي تحمل القوة العضلية مثلا.

ويشير العديد من الباحثين إلى أن القوة العضلية، تعتبر من بين أهم مكونات الأداء البدني (الأداء الحركي) إن لم تكن أهمها على الإطلاق وتبدو أهمية القوة العضلية، في أنها تؤثر على تنمية بعض الصفات البدنية أو بعض مكونات الأداء البدني (الحركي) الأخرى كالسرعة. والتحمل. فالقوة العضلية، ترتبط بالسرعة لإنتاج الحركة السريعة القوة. كما أنها هي العامل المؤثر في الجري السريع (العدو).

ومن ناحية أخرى: ترتبط القوة العضلية بصفة التحمل عند أداء بعض الحركات التي تتطلب المزيد من القوة العضلية لفترات طويلة نسبيا، ويشير هذا الارتباط إلى صفة التحمل العضلي، أو تحمل القوة العضلية، التي تتأثر إلى درجة واضحة بصفة القوة العضلية ويبدو أثر ذلك عند محاولة أحد الأفراد في تحريك ثقل معين فإذا استطاع هذا الفرد تنمية قوته العضلية بدرجة أكبر فإنه يستطيع تحريك الثقل بسهولة أكثر. كما قد يستطيع تكرار الحركة التي يقوم بها لعدد أكبر من المرات.

طاقة العضلة : (The Energy for Muscle)

إن الشغل العضلي: هي عملية نشطة، تحتاج إلى طاقة، وبجانب أماكن الاتصال في الأكتين فإن رؤوس الميوسين تحتوي على أماكن اتصال (ATP) وذلك لكي يتم الشغل العضلي، حيث إن أدينوسين تراي فوسفات (ATP) يمد الطاقة اللازمة للشغل العضلي.

ويعتمد أنزيم (ATP) على تحليل أدينوسين تراي فوسفاتين إلى أدينوسين داي فوسفات وطاقة وتستخدم الطاقة في اتصال الميوسين بالأكتين، لذلك فإن (ATP) هو المصدر للطاقة لشغل العضلة.

نهاية الشغل العضلي : (The End of Muscle Action)

إن الشغل العضلي يستمر في وجود الكالسيوم الموجود داخل العضلة ويدفع الكالسيوم إلى الشبكة الساركوبلازمية، حيث يتم تخزينه حتى وصول إشارة عصبية جديدة إلى الجدار الخاص بالعضلة ويتم عودة الكالسيوم إلى الشبكة الساركوبلازمية عن طريق جهاز نشط لضخ الكالسيوم، ويعتمد على أينوسين تراي فوسفات (ATP) وعند إزاحة الكالسيوم فإن نشاط التروبونين والتروبوميوسين يقل وهذا يمنع اتصال رؤوس الميوسين بالأكتين ويقل استخدام أدينوسين تراي فوسفات وتعود خيوط الميوسين والأكتين في حالة ارتخاء.

الألياف العضلية بطيئة وسريعة الحركة :
Slow-Twitch and Fast Rwitch

ليست كل الألياف العضلية مثل بعضها فالعضلة الهيكلية الواحدة تحتوي على نوعين من الألياف العضلية :

١ – ألياف عضلية بطيئة الحركة (ST) تأخذ حوالي ١١٠ م/ث لكي تصل إلى أقصى قوة.

٢ – ألياف عضلية سريعة الحركة (FT) تأخذ حوالي ٥٠م/ث لكي تصل إلى أقصى قوة.

خصائص الألياف بطيئة وسريعة الحركة :

Characterisitics of ST, and FT, fibers

إن معرفة الأنواع المختلفة من الألياف تجعل وجود هذه الخصائص التي تتلخص فيما يلي :

١ – أدينوسين تراي فوسفات (ATP)

تختلف الألياف العضلية بطيئة وسريعة الحركة في سرعة الحركة. وهذا بسبب أنزيم (ATP) الذي يعمل على تكسير الفوسفات لتخليق طاقة ضرورية للانقباض والانبساط. فالألياف بطيئة الحركة. تحتوي على شكل بطيء من أدينوسين تراي فوسفات. بينما الألياف سريعة الحركة تحتوي على شكل سريع من (ATP). وذلك أيضا لوجود الإشارة العصبية. يتم تخليق (ATP) حسب سرعة الليفة. فإن الطاقة المتولدة تتم بسرعة في الألياف السريعة وتستعمل صبغة كيميائية في التفريق بين أنواع الألياف العضلية حيث يعمل أنزيم (ATP) ويمكن أن تحتوي اللويفات العضلية على الإنزيم سريع أو بطيء.

٢ – الشبكة الساركوبلازمية : Sarcoplasmic Reticulum

تحتوي الألياف العضلية سريعة الحركة على شبكة ساركوبلازمية متطورة عن الألياف العضلية بطيئة الحركة . ولهذا فإن القدرة على إخراج الكالسيوم بسرعة عند الإثارة العصبية وإحداث الانقباض بسرعة.

٣ – الوحدات الحركية : Motor units

الوحدة الحركية ، هي عبارة عن وحدة عصبية حركية + الليفة العضلية التي يتم تغذيتها بها، وتحدد الوحدة العصبية نوع الليفة العضلية فالوحدة العصبية في الألياف العضلية بطيئة الحركة لها جسم خلوي صغير وتغذي حوالي من ١٠ – ١٨٠ ليفة عضلية وعلى النقيض فإن الألياف العضلية سريعة الحركة لها جسم خلوي كبير وتغذي حوالي ٣٠٠ إلى ٨٠٠ ليفة عضلية، وهذا الترتيب في الوحدات العصبية يعني أنه عند إثارة وحدة عصبية حركية بطيئة الحركة فإن عددًا قليلاً من الألياف العضلية تنقبض، على عكس الألياف السريعة فإن هناك عددًا كبيرًا من الألياف تنقبض بسرعة وينتج عنه قوة كبيرة، ولكن لا يوجد فرق بين الألياف العضلية السريعة والبطيئة.

تحديد نوع الألياف العضلية : Determination of Fibertype

إن خاصية الألياف بطيئة أو سريعة تتحدد في مراحل الحياة الأولى من العمر، وفي دراسة لحالات التوائم المتماثلة فإنه قد تبين أن تركيب الألياف العضلية يعتمد على الجينات الوراثية ويوجد تماثل بين تركيب الألياف العضلية للتوائم المتماثلة بينما في غير المتماثلة فإن التركيب يختلف بعض الشيء.

إن الجين الذي يتم وراثته من الآباء إلى الأبناء يحدد الأعصاب الحركية التي تغذي العضلات وبعد تغذية العضلة بالأعصاب، فإن كل ليفة عضلية تصبح متخصصة طبقًا للعصب المغذي، ومع تقدم العمر فإن هذا يتغير بعض الشيء حيث تقل نسبة الألياف العضلية سريعة الحركة وتزيد الألياف العضلية بطيئة الحركة.

إنتاج القوة : Generation of force

إن قدرة العضلة تمكن توليد القوة ويتفاوت الأفراد فيما بينهم في إنتاج القوة وذلك لعدة أسباب :

١ – **الوحدات الحركية وحجم العضلة** : كلما زادت الوحدة الحركية المثارة زادت القوة المتولدة، والوحدات السريعة تنتج قوة أكبر من الوحدات البطيئة، لأنها تحتوي على خيوط عضلية أكبر وبالتالي فإن القوة المتولدة تكون أكبر.

٢ – **طول العضلة : Muscle Length**

إن العضلات وأنسجتها الضامة المحيطة بها لها خاصية الإطالة وعندما تشد ينتج عنها طاقة وخلال نشاط العضلة فإن هذه الطاقة تطلق وتزيد مقدار القوة.

وعندما يكون الجسم في مكانه فإن طول العضلة محدد بالترتيب التشريحي، واتصال العضلة بالعظم وعند اتصال هذه العضلات بالهيكل العظمي فإن طول العضلة وهي في حالة راحة تؤدي إلى شد (توتر) بسيط حيث إنها تكون مشدودة بعض الشيء، ولو تم فصل العضلة عن اتصالها فإنها سوف تأخذ ارتخاء أكثر، وقصرًا في الطول. وتوضح القياسات أن أكثر قوة يمكن أن تولد في العضلة تحدث عندما تشد العضلة إلى طول حوالي ٢٠٪ من طولها وهي في حالة راحة وعندما تشد العضلة إلى هذا الطول فإن الجمع بين الطاقة المختزنة وقوة حركة العضلة يحدث مما ينتج عنه أقصى قوة متولدة.

إن زيادة أو نقص طول العضلة أكثر من ٢٠٪ يقلل من مقدار القوة المتولدة فمثلاً لو أن العضلة تم شدها مرتين بمقدار طولها وهي في حالة راحة فإن القوة المتولدة تكون (صفرًا) وتبقى الطاقة مختزنة في العضلة نتيجة الشد، حيث إنه كلما زاد الشد زادت الطاقة المختزنة، وأيضًا عدد التداخلات التي هي على اتصال بخيوط

الأكتين وكلما زاد عدد الاتصال زادت قوة الشغل للعضلة، وعند الشد الزائد للألياف العضلية فإن خيوط الأكتين والميوسين تتباعد عن بعضها البعض مما ينتج عنه نقص في التداخلات وتقل القوة المنتجة.

٣ – زاوية المفصل : Angle of the Joint تعمل العضلات بجسم الإنسان بنظام الروافع الميكانيكية، وتهتم علوم الحركة بهذا الجانب ولإنتاج أكبر قوة عضلية، عندما تكون زوايا المفاصل تأخذ الزاوية القائمة.

٤ – سرعة الشغل : Speed of Action وحتى يتم إنتاج أكبر قوة عضلية فإن سرعة الشغل مع زاوية المفصل مع نوع الشغل وغيرها كلها عوامل تساعد على إخراج أكبر قوة.

ويلاحظ في رياضة رفع الأثقال أن سرعة الأداء تساعد على نجاح حمل الثقل.

إثارة الألياف العضلية : Muscle fiber stimulates

عند إثارة ليفة عضلية عن طريق وحدة عصبية حركية فإن أقل جزء من الإثارة يسمى الحد المطلوب لإحداث نتيجة، وإذا كانت الإثارة أقل من الحد المطلوب فإن الشغل العضلي لا يحدث؛ ولكنه عند حدوث الحد المطلوب من الإثارة أو أكثر منه فإن أقصى قوة تحدث في العضلات وهذا ما يعرف بالاستجابة الكلية أو عدم الاستجابة نهائيًا. ولأن كل الألياف العضلية في وحدة عصبية حركية تستقبل نفس الإثارة العصبية، فإن كل الألياف تعمل بأقصى قوة عند وجود الحد الأقصى من الإثارة ولهذا فإن الوحدة الحركية تعمل بنظام الاستجابة الكلية أو عدم الاستجابة.

وتزيد القوة المتولدة بزيادة عدد الألياف العضلية المثارة، وعند احتياج قوة بسيطة فإن ألياف عضلية بسيطة تتم إثارتها لكي تعمل.

أنواع الشغل العضلي : Types of Muscle Action

إن حركة العضلات يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع هي :

١ – الشغل التجميعي .

٢ – الشغل الثابت . ٣ – الشغل التباعدي .

١ – الشغل التجميعي : Concentric Action إن عمل العضلة الرئيسي هو. قصر أليافها العضلية. وهذا ما يعرف بالشغل التجميعي. ولكي تتم حركة المفصل لابد أن يسبقها حركة أثناء الشغل التجميعي.

٢ – الشغل الثابت : Static Action إن العضلات يمكن أن تعمل بدون حركة وعندما يحدث ذلك فإن العضلة تنتج قوة ولأن زاوية المفصل لم تتحرك فإنه يطلق عليه الشغل التعادلي. وهذا يحدث عندما تحاول رفع ثقل أكبر من قوة العضلة نفسها، والقوة المتولدة في العضلة عندما تحمل شيئًا ثقيلاً بدون حدوث انثناء في المفصل فإنك تحس بانقباض العضلة بدون حركة. وهذا الشغل تعتبر خيوط الميوسين حواجز تقوم بدورها كمنتج للطاقة. ولكن هذه الطاقة أقل من تحريك خيوط الأكتين. وبهذا تبقى في مكانها ولا يحدث التقصير في العضلة، ولو أمكن إثارة كمية أكبر من الوحدات الحركية بحيث تستطيع أن تتغلب على مقاومة الثقل فإن الشغل الثابت يمكن أن يتحول إلى شغل حركي.

٣ – الشغل التباعدي (الانبساطي) : Eccentric Action إن العضلات يمكن أن تنتج قوة أثناء الانبساط. ولأن حركة المفصل يمكن أن تحدث فإن هذا شغل حركي. ومثال لهذا: عند انبساط مفصل الساعد فإن العضلة ذات الرأسين تنبسط وبذلك فإن أليافها تطول. وفي هذه الحالة فإن الألياف تشد بعيدًا عن مركز الساركومير .

الجهاز العضلي في الإنسان

تعتبر العضلات الجزء الفعال في الجهاز الحركي، حيث تقوم بوظيفة ميكانيكية عن طريق الانقباض الذي يؤدي إلى الحركات المختلفة. وانقباض هذه العضلات، هو المسئول عن الحركة ودوام تماسك الجسم وعن دفع السوائل المختلفة خلال الأوعية والقنوات بالجسم، كما أنها مسئولة عن توليد الحرارة بالجسم، ومن المعروف أن عظام الهيكل ليس لها القدرة على الحركة أو تغيير مواضعها من تلقاء ذاتها، ولكن حركتها ترجع إلى انقباض وانبساط العضلات التي تتصل بها. وتكون العضلات ما يقرب من ثلثي وزن الجسم تقريبا. ووحدة تركيب النسيج العضلي هي الليفة العضلية muscle fibre .

ويمكن تقسيم العضلات إلى عدة أنواع حسب عدة أنظمة مختلفة كالآتي :

أولاً تقسيم العضلات من حيث مكان تواجدها بالجسم :

١ – عضلات هيكلية Skeletal muscles وهذه العضلات ذات لون أحمر داكن وتتصل بالعظام المختلفة للهيكل العظمي، وهي تعمل على تحريك العظام بانقباضها وانبساطها.

٢ – عضلات حشوية Visceral muscles وهذه العضلات ذات لون أحمر باهت، وهي تدخل في تركيب جدر الأعضاء الحشوية المختلفة مثل القناة الهضمية والمثانة والرئتين.. إلخ.

٣ – عضلات قلبية Cardiac muscles وهي موجودة في جدران القلب .

ثانياً تقسيم العضلات حسب تركيبها :

١ – العضلات المخططة Striated muscles حيث يوجد بالألياف العضلية تخطيط عرضي وتعتبر من أكثر الأنواع تحورا وتعقيدا في التركيب. كما أنها من أكثر الأنواع انتشارًا في الجسم. لأنها تكون أكثر من نصف وزن الجسم، وجميع العضلات الهيكلية تعتبر من النوع المخطط .

٢ – العضلات غير المخططة أو الملساء Unstriated or smooth muscles حيث لا يوجد بالألياف العضلية أي تخطيط عرضي وهي تختلف عن السابقة في تركيب أليافها ووظيفتها ونوع الأعصاب التي تصل إليها.

٣ – العضلات القلبية Cardiac muscles وتركيب هذه العضلات وسط بين النوعين السابقين .

ثالثاً تقسيم العضلات حسب خضوعها لسيطرة الإنسان وإرادته :

١ – العضلات الإرادية Voluntary muscles تنقبض بواسطة إرادة الإنسان وتتكون من نسيج عضلي مخطط، تشتمل هذه المجموعة على جميع العضلات الهيكلية مثل عضلات الرأس والجذع والأطراف، ما عدا بعض أنواع العضلات المخططة الموجودة بالبلعوم والجزء العلوي من المريء فهي غير إرادية.

٢ – العضلات الغير إرادية Involuntary muscles لا يتحكم الإنسان في انقباض هذه العضلات وتتكون من نسيج عضلي أملس أو غير مخطط. وتوجد في جدر الأعضاء الداخلية، والأوعية الدموية، وفي الجلد. ويجب أن نتذكر أن العضلات القلبية، مع أن انقباضها لا يخضع لإرادة الإنسان فإنها تتكون من نسيج عضلي مخطط ذى تركيب خاص.

رابعًا تقسيم العضلات من حيث الشكل :

١ – عضلات مغزلية Spindle-shaped muscles وهي عضلات طويلة مستدقة الطرفين ومنتفخة من الوسط مثل عضلات الأطراف.

٢ – عضلات مروحية أو مسطحة Fan or flat-shaped muscles وهي عضلات مسطحة تنتشر أليافها على شكل مروحة مثل: العضلات الصدرية (الحجاب الحاجز) يفصل التجويف الصدري عن التجويف البطني.

٣ – عضلات دائرية Circular muscles كالعضلات الموجودة في الجفنين والعضلات التي تحيط بالشفتين والتي تكسبها شكلاً مستديرًا.

٤ – عضلات عاصرة Sphincter muscles وهي عضلات حلقية الشكل تعمل على قفل بعض الممرات بالجسم مثل العضلة العاصرة والبوابية (بين المعدة والإثنا عشري) والعضلة العاصرة الشرجية.

خامسًا تقسيم العضلات من حيث طريقة عملها :

١ – عضلات بادئة الحركة Prime mover muscles وهي عضلات مسئولة عن بدء الحركة بواسطة انقباضها.

٢ – عضلات عاكسة أو مضادة Antagonist muscles انقباض هذه العضلات تنتج بعض الحركات التي تضاد الحركات المرغوبة بينما يؤدي انبساطها إلى الحركة المرغوبة مثل العضلة ذات ٢ رأس ، ٣ رؤوس في العضد.

٣ – عضلات مدعمة أو مقوية Synargist muscles وانقباض هذه العضلات تزداد قوة الحركات المرغوبة والناتجة من انقباض العضلات بادئة الحركات.

٤ – عضلات مثبتة Fixation muscles انقباض هذه العضلات يعمل على تثبيت واتزان الجسم أثناء حركته بواسطة انقباض بعض العضلات الأخرى، ويتم ذلك بواسطة تثبيت جزء معين من الجسم مثل : مفصل معين.

الوصف العام للعضلات الهيكلية :

العضلات الهيكلية هي اللحم الأحمر الذي يغطي العظام المختلفة، ويرجع هذا اللون إلى نوع معين من الهيموجلوبين يسمى هيموجلوبين العضلات. ويوجد في جسم الإنسان أكثر من أربعمائة عضلة هيكلية تمثل في الإنسان اليافع حوالي خمسي الوزن الكلي للجسم. وتتكون العضلات الهيكلية من عدد كبير من الحزم العضلية التي تتكون من ألياف عضلية متوازية ذات أطوال مختلفة ومرتبطة مع بعضها بواسطة نسيج ضام، ويحيط بالعضلة من الخارج غشاء من نسيج ضام يسمى غلاف العضلة، وهناك بعض العضلات الفردية تكون محاطة بأشرطة كثيفة من نسيج ضام تعرف بالصفاقات fasciae. وبالإضافة إلى الألياف العضلية والنسيج الضام يتصل بكل عضلة هيكلية أعصاب وأوعية دموية تنقل لها الأكسجين وتسحب منها النواتج الأيضية. وللعضلة الهيكلية طرفين مستدقين أحدهما ثابت غير متحرك أثناء الانقباض ويعرف بالأصل origin والآخر متحرك ويعرف بالمنغرس أو المندغم insertion. وتثبت العضلة الهيكلية بعظام الهيكل من طرفيها بواسطة جزءين ليفيين يعرف كل منهما بالوتر tendon .

عضلات الرأس : Muscles of the head

تقسم عضلات الوجه إلى مجموعتين :

عضلات المحاكاة أو عضلات التعبير الوجهي :

يغير انقباض هذه العضلات تعبير الوجه وتعتبر العضلات الجبهية والمحيطة العينية والمحيطة الفمية والمبوقة والمربعة الشفوية السفلى والمربعة الشفوية العليا أكبر عضلات التعبير الوجهي. كما يوجد عدة عضلات أخرى صغيرة للتعبير الوجهي منها العضلة الوجنية والعضلة المثلثة والعضلة المكمشة الحاجبية والعضلة المضحكة. وعضلات التعبير الوجهي ليست محاطة بصفاقات محددة جيدًا.

عضلات المضغ :

متصلة عند طرفيها بعظام الجمجمة ، وطرف واحد متصل بالفك السفلي. وانقباض هذه العضلات ينظم حركات الفك السفلي أثناء المضغ وأثناء الكلام. ويوجد أربعة أزواج من العضلات المضغية هي العضلة الماضغة والعضلة الصدغية والعضلة الجناحية الجانبية والعضلة الجناحية الوسطية.

عضلات العنق : Muscles of the neck

تقسم عضلات العنق إلى أربع مجموعات :

أولاً العضلة العنقية الجلدية أو العضلة المنتشرة تحت الجلدية :

عبارة عن شريط عضلي عريض ورفيع تقع أسفل الجلد على السطح الجانبي للعنق. عند انقباضها تشد جلد العنق وتخفض زاويتي الفم .

ثانيًا العضلة القصية الترقوية الحلمية :

تعتبر أكبر عضلات العنق ، وتمتد من الترقوة والقص إلى النتوء الحلمي. وتحني العضلة الرأس إلى الجانب وفي نفس الوقت تدير الوجه إلى الجانب المقابل. عندما تنقبض العضلة على الجانبين تلقى الرأس إلى الخلف.

ثالثًا عضلات العنق التي تقع على العظم اللامي :

تخفض الفك السفلي ، وإذا كان الفك السفلي ثابتًا ترفع العظم اللامي والحنجرة. تحدث مثل هذه الحركات أثناء المضغ والبلع وتقع أربع عضلات أعلى العظم اللامي هي العضلة العنقية ذات البطنين والعضلة الفكية اللامية والعضلة الذقنية اللامية والعضلة الإبرية اللامية. أما العضلات التي تقع أسفل العظم اللامي هي العضلة القصية اللامية، والعضلة القصية الدرقية، والعضلة الدرقية اللامية والعضلة اللوحية اللامية.

رابعًا العضلات الغائرة للعنق :

تشتمل على ثلاثة عضلات أخمعية (أمامية ووسطية وخلفية) وترفع هذه العضلات الضلوع وبذلك تشارك في عملية الشهيق.

عضلات الصدر Muscles of the chest :

تقسم عضلات الصدر إلى مجموعتين :

١ – العضلات المندغمة في عظام الطرف العلوي. وهي الصدرية الكبيرة، والصدرية الصغيرة، وتحت الترقوية والمسننة الأمامية.

٢ – عضلات الصدر الحقيقية، وهي بين الضلعية الخارجية، وبين الضلعية الخارجية.

وعادة ما يوصف الحجاب الحاجز diaphragm مع عضلات الصدر. والحجاب الحاجز عبارة عن: عضلة مفردة، تفصل التجويف الصدري عن التجويف البطني، وهو عبارة عن شريط عضلي وتري على شكل القبة يتجه تحدبها إلى أعلى. ويتكون جزؤه المركزي من وتر، ويعرف بالمركز الوتري. وللحجاب الحاجز أصول على القص والضلوع والفقرات القطنية ولذلك يعتبر مكونًا

من ثلاثة أجزاء. وللحجاب الحاجز ثلاث فتحات كبيرة، فتحة للأورطى، وفتحة للمريء، وتقع هاتان الفتحتان في الجزء القطني، وفتحة للوريد الأجوف السفلي، تقع في المركز الوتري، ويشارك الحجاب الحاجز في التنفس، فعندما ينقبض فإنه ينخفض إلى أسفل وبذلك تزداد سعة التجويف الصدري وتتمدد الرئتان ويحدث الشهيق. وعندما ينبسط الحجاب الحاجز يعود إلى وضعه السابق أي يرتفع وبذلك تقل سعة التجويف الصدري وتكمن الرئتان ويحدث الزفير.

عضلات البطن : Muscles of the abdomen

تشمل عضلات البطن العضلة البطنية المائلة الخارجية، والعضلة المستقيمة القطنية ،والعضلة البطنية المائلة الداخلية، والعضلة البطنية المستعرضة، والعضلة القطنية المربعة، وتقع هذه العضلات بين عظام الصدر والحوض وتكون جزءًا من جدران التجويف البطني.

وتوجد أماكن في الجدار البطني تنفذ خلالها الأحشاء، وعندما تنفذ اللفات المعوية من التجويف البطني إلى الجلد نتيجة لضعف عضلات البطن يعرف هذا بالفتق hernia . وتشمل هذه الأماكن القناة الأربية والخط الأبيض والسرة. وتحتوي القناة الأربية الذكرية على الحبل المنوي، وتحتوي القناة الأربية الأنثوية على الرباط المستدير للرحم. وفي الأطفال الذكور تنزل الخصى من المنطقة القطنية خلال القنوات الأربية إلى الصفن. والخط الأبيض يمتد من النتوء السيفي للقص إلى الارتفاق العاني. أما السرة تقع في وسط الخط الأبيض البطني تقريبًا وهي عبارة عن: ندبة متكونة من انغلاق الحلقة السرية للطفل بعد الميلاد.

عضلات الظهر : Muscles of the back

تقسم عضلات الظهر إلى مجموعتين :

١ – عضلات اندغاماتها على عظام الطرف العلوي مثل: العضلات المنحرفة والعريضة الظهرية. والمعينية والرافعة اللوحية.

٢ – عضلات الظهر الحقيقية مثل: العضلات المسننة الخلفية والمسننة السفلى والطحالية والعجزية الشوكية.

عضلات الحزام الكتفي : Muscles of shoulder girdle

يوجد ست عضلات في الحزام الكتفي هي: الدالية. وفوق الشوكية. وتحت الشوكية، وتحت اللوحية. والعمادية الكبيرة. والعمادية الصغيرة.

عضلات الذراع : Muscles of the arm

تقسم عضلات الذراع إلى :

١ – عضلات العضد : وتقسم عضلات العضد إلى عضلات أمامية، وعضلات خلفية. تتكون مجموعة العضلات الأمامية من ثلاث عضلات هي العضلة العضدية ذات الرأسين، والعضلة العضدية. والعضلة الغرابية العضدية. بينما تتكون مجموعة العضلات الخلفية من العضلة العضدية ذات الثلاث رءوس.

٢ – عضلات الساعد : التي تتميز في الساعد مجموعتان من العضلات أمامية وخلفية. تتكون مجموعة العضلات الأمامية من عضلتين قابضتين لمفصل رسغ اليد والعضلة القابضة الرسغية الكعبرية والعضلة القابضة الرسغية الزندية وعضلتين قابضتين للأصابع والعضلة القابضة الإبهامية الطويلة. والعضلتان الكابتان بينما تتكون مجموعة العضلات الخلفية من ثلاث عضلات باسطة لرسغ اليد هي عضلة زندية، وعضلتان كعبريتان.

٣ – عضلات اليد . وتقع على السطح الراحي وتقسم إلى ثلاثة مجموعات هي: العضلات راحية والمجموعة الوسطية التي تتكون من أربع عضلات دودية وثلاث عضلات راحية بين عظمية تقرب الأصابع. وأربع عضلات ظهرية بين عظمية تبعد الأصابع والعضلات تحت راحية.

يوجد للإبهام أربع عضلات قصيرة؛ عضلة قابضة، وعضلة مبعدة، وعضلة مقربة، وعضلة مضادة. وعضلات الإصبع الصغير لليد (الخنصر) هي العضلة الراحية القصيرة والعضلة القابضة الإصبعية الخماسية القصيرة والعضلة المبعدة الإصبعية الخماسية والعضلة المضادة الإصبعية الخماسية.

عضلات الحوض : Muscles of the pelvis

تقسم عضلات الحوض إلى عضلات داخلية تشمل، العضلات الحرقفية القطنية والمخروطية والسادة الداخلية. وعضلات خارجية تشمل ثلاث عضلات الية أو ردفية، والساد الخارجية والفخذية المربعة والصفاقية الفخذية الشادة.

عضلات الرجل : Muscles of the leg

تقسم عضلات الرجل إلى عضلات الفخذ وعضلات الساق وعضلات القدم. تقع على الفخذ ثلاث مجموعات من العضلات هي :

١ – العضلات الأمامية : وتتكون من العضلة الفخذية ذات الأربعة رءوس وتشمل العضلات المتسعة الثلاثة.

٢ – العضلات الخلفية : وتتكون من ثلاث عضلات هي العضلة نصف الوترية والعضلة نصف الغشائية والعضلة الفخذية ذات الرأسين.

٣ – عضلات الفخذ الداخلية : وتتكون من خمس عضلات هي العضلة المشطية والعضلة الرقيقة وثلاث عضلات مقربة وهي العضلات المقربة الطويلة والقصيرة والكبيرة.

ويوجد ثلاث مجموعات من العضلات على الساق :

١ – المجموعة الأمامية من ثلاث عضلات هي العضلة القصبية الأمامية والعضلة الباسطة الإصبعية الطويلة للقدم والعضلة الباسطة الإبهامية الطويلة.

٢ – المجموعة الخلفية أربع عضلات هي العضلة الثلاثية وتتكون من عضلتين هما العضلة البطن ساقية والعضلة النعلية، والعضلة القصبية الخلفية والعضلة القابضة الإصبعية الطويلة والعضلة القابضة الإبهامية الطويلة.

٣ – المجموعة الجانبية من عضلتين هما العضلة الشظوية الطويلة، والعضلة الشظوية القصيرة.

تقسم عضلات القدم إلى :

١ – عضلات ظهرية أخمصية عبارة عن: عضلة واحدة على ظهر القدم هي العضلة البسطة الإصبعية القصيرة للقدم.

٢ – العضلات الموجودة على نعل القدم وتقسم إلى ثلاثة مجموعات هي المجموعة الوسطية، وتتكون من ثلاث عضلات هي العضلة القابضة الإبهامية القصيرة، والعضلة المبعدة الإبهامية القصيرة، والعضلة الإبهامية المقربة. المجموعة الجانبية وتتكون من ثلاث عضلات هي العضلة القابضة الإصبعية الخماسية القصيرة، والعضلة المبعدة الإصبعية الخماسية، والعضلة المضادة الإصبعية الخماسية.

المجموعة المنتصفة وتشمل العضلة القابضة الإصبعية القصيرة التي تثني أصابع القدم، وأربعة عضلات دودية تثني السلاميات القريبة، وثلاثة عضلات أخمصية بين عظمية تقرب أصابع القدم. وأربع عضلات ظهرية بين عظمية تبعد أصابع القدم.

التعب العضلي :

التعب العضلي يتكون في العضلات نتيجة ما يحدث بها من تفاعلات كيميائية لبعض المواد المتخلفة من أهمها حمض اللاكتيك (اللبنيك) Lactic acid . وفي الأحوال العادية يخلص الدم العضلات من هذه المادة التي تتعادل بالنسبة لقلوية الدم وذلك بمجرد تكوينها. ومن المواد التي تتكون في العضلات أيضًا فوسفات الصوديوم الحمضية. وترتفع نسبة هذه المواد الحمضية بازدياد ما تقوم به العضلات من مجهودات. فإذا زادت كميتها كثيرًا نتيجة قيام العضلات بمجهود متواصل فلا يستطيع الدم تخليص العضلات منها بالسرعة الكافية. فتؤثر هذه المواد على الألياف العضلية، وتعمل على تجمد الخيوط السيتوبلازمية العضلية التي تتكون

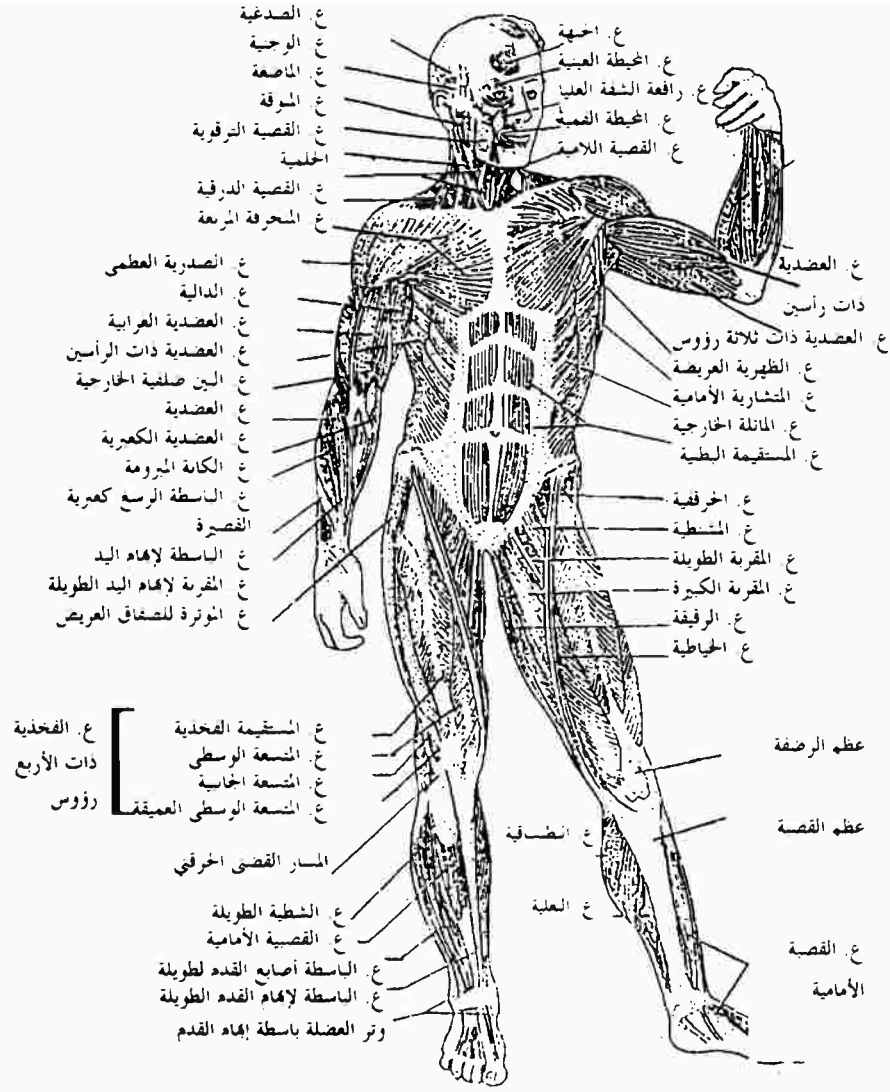
منها، فتفقد هذه الخيوط السيتوبلازمية العضلية مرونتها وقدرتها على الانقباض جزئيًا. ويعزى إلى هذا السبب التعب العضلي. ومن المعروف أن نفاذ المواد الغذائية يعمل مع هذه المواد الحمضية على إيجاد التعب العضلي. ومن الممكن إزالة التعب العضلي بالتدليك الذي يعمل على تنشيط الدورة الدموية، وتخليص العضلات من المواد التالفة. وقد دلت التجربة على أن حقن المصل الصناعي (وهو محلول ملحي ٧ في الألف) في الوعاء الدموي للعضل المتعب يزيل التعب لأنه يزيل منه هذه المواد.

تصلب الجثث :

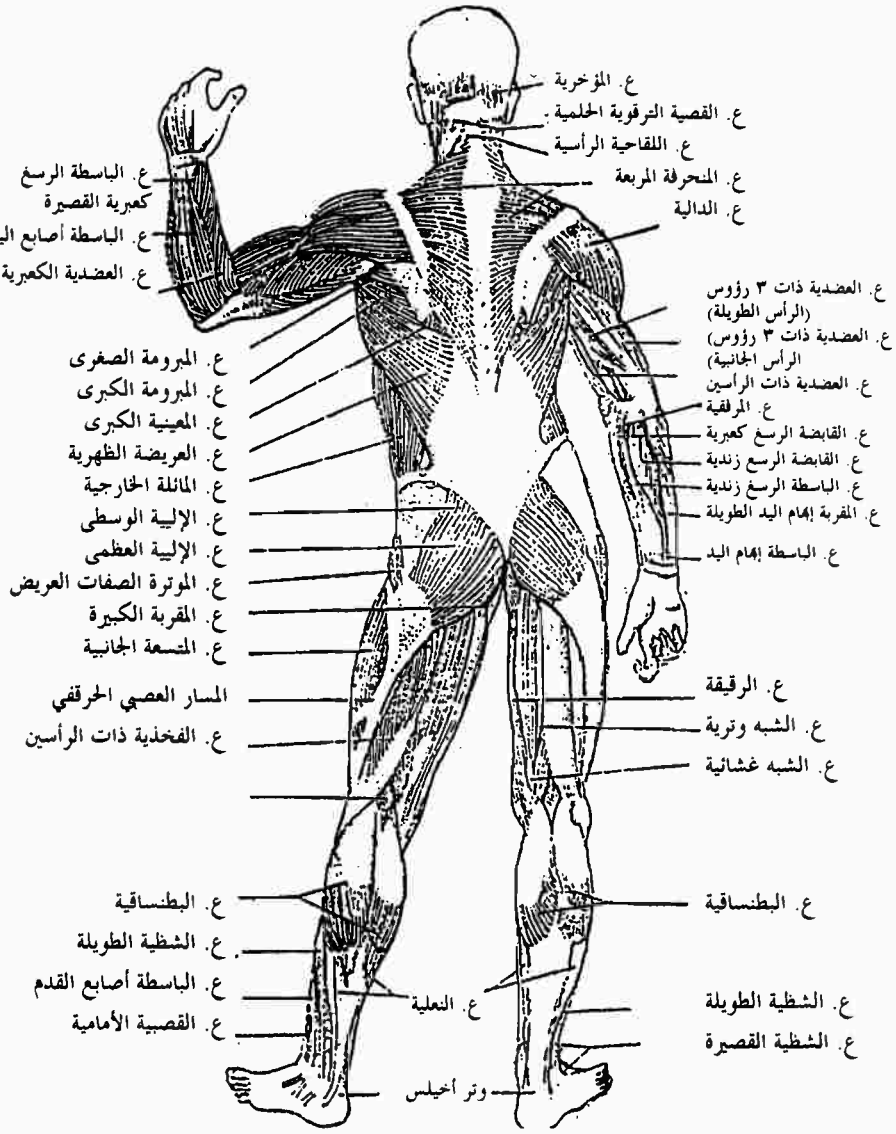
تفقد العضلات بسرعة مرونتها وقدرتها على الانقباض بعد الموت حيث يصبح التصلب كاملاً بعد ١٠ ساعات أو ١٢ ساعة من الوفاة، ولا يختفي هذا التصلب إلا عندما يبدأ الجسد في التحلل ويفسر هذا التصلب بتجمد الخيوط السيتوبلازمية العضلية نتيجة لتأثير حمض اللبنيك الذي تزداد كميته بسبب ما ينتج منه أثناء الساعات القليلة التي تستمر فيها خلايا الجسد حية بعد توقف القلب، فبعد أن تتوقف الدورة الدموية يبقى هذا الحمض في العضلات. وإذا حدثت الوفاة عقب إجهاد عضلي شاق تكون العضلات شديدة الحموضة فيظهر التصلب العضلي غالبًا بعد بضع دقائق من الوفاة أو عقب الوفاة مباشرة كما يحدث في ميادين القتال بين الجنود المنهمكين عندما تصيبهم رصاصة قاتلة.

الفتاء : Hernia

ضعف في جدار العضلات البطنية يؤدي أحيانا إلى خروج الأمعاء لخارج الجسم عندما يضغط المريض بأي أسلوب على البطن.



شكل يوضح العضلات الرئيسية بجسم الإنسان (منظر أمامي)



شكل يوضح العضلات الرئيسية بجسم الإنسان (منظر خلفي)

أسئلة التقويم

الحركة والدعامة في الكائنات الحية

أولا: أسئلة الاختيار من متعدد

(٢٧ سؤالا: ٦٢٣-٦٤٩)

ثانيا: أسئلة المصطلح العلمي

(٤٥ سؤالا: ٦٥٠-٦٩٤)

ثالثا: أسئلة التصويب

(٣٠سؤالا: ٦٩٥-٧٢٤)

رابعا: أسئلة المقال ذات الإجابات القصيرة

(٥٤ سؤالا: ٧٢٥-٧٧٨)

أولاً: أسئلة الاختيار من متعدد (٦٢٣-٦٤٩)

كل عبارة من العبارات التالية متبوعة بعدة بدائل.. ضع دائرة حول رقم أنسب بديل لكل عبارة منها:

٦٢٣ - تعرف التراكيب التي تتثبت بواسطتها العضلات بالعظام باسم:

أ-الأعصاب. ب-الأربطة جـ-الأوتار

د-الغضاريف هـ-المفاصل

٦٢٤ - تحاط الليفة العضلية الهيكلية بغشاء رقيق يسمى:

أ-الساركوبلازم ب-السيتوبلازم جـ-الاكتوبلازم

د-الساركولما هـ-الاكتولما

٦٢٥ - العضلات القلبية عبارة عن ألياف عضلية:

أ-ملساء لا إرادية ب-ملساء إرادية

جـ-مخططة لا إرادية د-مخططة إرادية

هـ-خليط من الألياف الملساء والألياف المخططة.

٦٢٦ - تصاحب ظاهرة التعب العضلي بتراكم:

أ-ATP ب-حمض اللاكتيك

جـ-حمض البيروفيك د-الجليكوجين هـ-فوسفات الكرياتين.

٦٢٧ - تشكل العضلات الهيكلية أو المخططة نحو:

من وزن جسم الإنسان

أ-٢٠٪ . ب- ٣٠٪ .

جـ-٤٠٪ د-٥٠٪ . هـ-٦٠٪ .

٦٢٨ - عضلة الحجاب الحاجز من النوع:

أ-الحلقي ب-المغزلي ذي الرأسين.

جـ-المغزلي ذي الثلاث رؤوس. د-ذي البطنين.

هـ-الستار العريض.

٦٢٩ - عند مضغ الإنسان للطعام فإن فكه السفلي يتحرك نتيجة لانقباض بعض العضلات. ما نوع هذه العضلات؟:

أ-دائرية. ب-حلقية. جـ-ملساء.

د-إرادية. هـ-لا إرادية.

٦٣٠ – عندما ينثني الذراع لأعلى:

أ–ترتخي العضلة ذات الرأسين. وتتمدد العضلة ذات الثلاثة رؤوس.

ب–تتمدد العضلة ذات الرأسين. وترتخي العضلة ذات الثلاثة رؤوس.

جـ–تنبسط العضلة ذات الرأسين. وتنقبض العضلة ذات الثلاثة رؤوس.

د–تتمدد العضلة ذات الرأسين. وتنقبض العضلة ذات الثلاثة رؤوس.

هـ–تنقبض العضلة ذات الرأسين. وترتخي العضلة ذات الثلاثة رؤوس.

٦٣١ – الألياف العضلية التي تتميز في أدائها بالقوة والبطء، ولا تصاب بالإجهاد موجودة في عضلات:

أ–الذراع. ب–جدار الأوعية الدموية.

جـ–الفخذ. د–العنق. هـ–جدار البطن.

٦٣٢ – يتميز الوتر بأنه تركيب يتكون من ألياف عضلية بيضاء:

أ–متينة، غير قابلة للانثناء. غير مرنة.

ب–متينة. غير قابلة للانثناء. مرنة.

جـ–ضعيفة. قابلة للانثناء. مرنة.

د–متينة. قابلة للانثناء. غير مرنة.

هـ–متينة. قابلة للانثناء. غير مرنة.

٦٣٣ – تتميز تقلصات العضلات القلبية بأنها:

أ–منتظمة. لا تتعرض للإجهاد سريعاً. إرادية.

ب–منتظمة. لا تتعرض للإجهاد سريعاً. لا إرادية.

جـ–منتظمة. تتعرض للإجهاد سريعاً. لا إرادية.

د–غير منتظمة. لا تتعرض للإجهاد سريعاً. لا إرادية.

هـ–غير منتظمة، لا تتعرض للإجهاد سريعاً. إرادية.

٦٣٤ – تخضع العضلات الملساء في عملها لسيطرة الجهاز العصبي:

أ–المركزي فقط. ب–الذاتي فقط. جـ–الطرفي فقط.

د–المركزي والذاتي. هـ–المركزي والذاتي والطرفي.

٦٣٥ – المركب الذي تستمد منه الطاقة لبناء مركب الأدينوزين ثلاثي الفوسفات اللازم لإمداد العضلات بالطاقة في أثناء انقباضها هو:

أ–الكرياتين فوسفات.

ب–الأدينوزين ثنائي الفوسفات
جـ–الأدينوزين أحادي الفوسفات.
د–الأرجنين فوسفات.
هـ–الكرياتين.

٦٣٦ – تشير فرضية الخيوط المنزلقة إلى:

أ–حركة الدم
ب–حركة الأميبا
جـ–الانتقال خلال مناطق التشابك العصبي.
د–التغير في نفاذية الغشاء الخلوي.
هـ–انقباض العضلات

٦٣٧ – يبلغ مقدار فرق الجهد بين جانبي الغشاء الخلوي لليف العضلي.. .. ميلليفولت:

أ–٧٠–٨٠ ب–٨٠–٩٠ جـ–٩٠–١٠٠
د– ١٠٠ – ١١٠ هـ–١١٠–١٢٠

٦٣٨ – المؤثر الذي يسبب انقباض الألياف العضلية المخططة هو:

أ–وجود شحنات موجبة على غشاء الألياف من الخارج.
ب–وجود شحنات سالبة على غشاء الألياف من الداخل.
جـ–وجود أيونات الصوديوم، خارج الألياف العضلية.
د–وجود أيونات البوتاسيوم داخل الألياف العضلية.
هـ–وصول السيال العصبي إلى الألياف العضلية.

٦٣٩–ينشأ فرق في الجهد الكهربي بين جانبي الغشاء الخلوي للألياف العضلية نتيجة:

أ–الفرق في تركيز الأيونات بين خارج الخلية وداخلها.
ب–وصول السيال العصبي للعضلات بواسطة الأعصاب الحركية.
جـ–انقباض الألياف العضلية.
د–زيادة تركيز عنصر الكالسيوم بالألياف العضلية.
هـ–انزلاق خيوط الاكتين والميوسين بعضها على بعض.

٦٤٠-انطلاق أيونات الكالسيوم داخل الليف العضلي في حالة اللااستقطاب يؤدي إلى:

أ-تنشيط إنزيم ATP- ase

ب-انزلاق خيوط الاكتين والميوسين بعضها على بعض.

جـ-انقباض الألياف العضلية.

د-انبساط الألياف العضلية.

هـ-إعادة توزيع الأيونات داخل وخارج الليف العضلي.

٦٤١- من المعروف أن معدل استهلاك الطاقة بواسطة عضلات القلب أضعاف معدل استهلاكها بواسطة المخ في الإنسان وأهم أسباب الاستدلال على هذا الاختلاف هو:

أ-الخلية العضلية أطول كثيراً من الخلية العصبية.

ب-استجابة انقباض الليفة العضلية أسرع كثيراً من استجابة انتقال النبضة العصبية في الليفة العصبية.

جـ-أن النشاط العضلي ينتج عنه تحريك كتل أو أثقال كبيرة بينما لا ينتج هذا عن النشاط العصبي.

د-محتوى العضلات من الدهون والليبيدات أكبر كثيراً من محتوى النسيج العصبي في هذه المواد.

هـ-أن النشاط العضلي يعتبر تابعاً للنشاط العصبي.

٦٤٢ - الحالة التي تبدأ عندها قدرة العضلة على الانقباض تتضاءل نتيجة للعمل المتواصل تعرف بـ .. .. .. العضلي:

أ-الضمور . ب-التقلص العضلي. جـ-التمزق العضلي.

د-التعب العضلي. هـ-الخمول العضلي.

٦٤٣ - حمض اللاكتيك المتكون بالعضلات والناتج من تحول حمض البروفيك في حالة عدم كفاية الأكسجين للعضلة، يحمله الدم إلى:

أ-الكبد. ب-الكليتين. جـ-الرئتين

د-الأمعاء. هـ-المثانة البولية.

٦٤٤ - يحدث انقباض العضلة عندما ينزلق الميوسين على:

أ-الأكسجين. ب-الاكتين. جـ-ADP

د–حمض اللاكتيك. هـ–ATP

٦٤٥ – البروتين الذي يعمل كإنزيم، وكذلك كبروتين انقباضي هو:

أ–الاكتين ب–التروبوميسين جـ–الكالسيوم

د–الميوسين هـ–التروبونين

٦٤٦ – أي العناصر التالية أكثرها ضرورة لانقباض العضلات؟:

أ–الكالسيوم. ب–البوتاسيوم جـ–الصوديوم

د–الماغنسيوم هـ–اليود

٦٤٧ – ينتج التعب العضلي من تراكم حمض اللاكتيك في العضلات بسبب:

أ– نقص الأنزيمات.

ب– نقص الأكسجين.

جـ– زيادة عدد الميتوكوندريا في خلايا العضلات.

د– الوفرة الزائدة من الأكسجين للخلايا العضلية.

هـ– عدم مقدرة العضلات على أكسدة الأكسجين.

٦٤٨ – ينحصر التشابه بين انقباض الخلايا العضلية، وانتقال النبضات العصبية في أن كلاً منهما:

أ–يعتمد على الانقباض والانبساط.

ب–يعتمد على حركة بعض الأيونات، وعلى النقل النشط.

جـ–يحدث بنفس المعدل الزمني.

د–يعتمد على نفس جهاز أعضاء الاستقبال.

هـ–يستهلك مادة الكرياتين فوسفات.

٦٤٩ – أثناء الانقباض الشديد للعضلات الهيكلية، تتراكم مادة... بتركيز كبير:

أ–فوسفات الكرياتين.

ب–الجليكوجين.

جـ–حمض البيروفيك.

د–حمض اللاكتيك.

هـ–ATP

إجابة أسئلة الاختيار من متعدد (٦٢٣-٦٤٩)

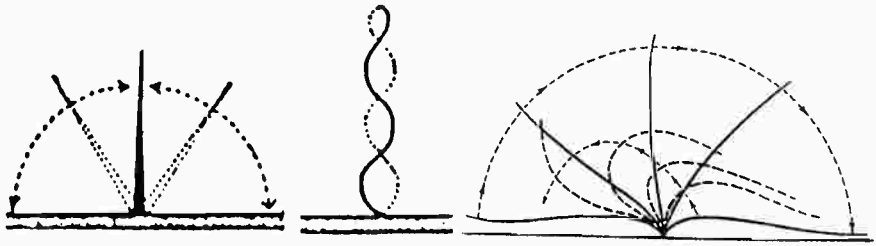
رقم السؤال	البديل الصحيح	رقم السؤال	البديل الصحيح
٦٢٣-	جـ	٦٣٧-	جـ
٦٢٤-	د	٦٣٨-	هـ
٦٢٥-	د	٦٣٩-	أ
٦٢٦-	ب	٦٤٠-	أ
٦٢٧-	جـ	٦٤١-	جـ
٦٢٨-	هـ	٦٤٢-	د
٦٢٩-	د	٦٤٣-	أ
٦٣٠-	هـ	٦٤٤-	هـ
٦٣١-	ب	٦٤٥-	د
٦٣٢-	هـ	٦٤٦-	أ
٦٣٣-	ب	٦٤٧-	ب
٦٣٤-	ب	٦٤٨-	ب
٦٣٥-	أ	٦٤٩-	د
٦٣٦-	هـ		

رابعاً: أسئلة المقال ذات الإجابات القصيرة (٧٢٥-٧٧٨)

* الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٢٥-٧٢٩

٧٢٥-"تتعدد وسائل الحركة في الطلائعيات". وضح هذه العبارة.

٧٢٦-"الأشكال التخطيطية الثلاثة التالية توضح بعض أنواع الحركة بالأهداب والأسواط في الطلائعيات". اكتب اسم كل نوع منها أسفل كل شكل.



أ (.. .. ..) ب (.. .. ....) ج (.. .. ..)

٧٢٧-ما الأساس الذي تعتمد عليه الحركة الأميبية؟

٧٢٨-وضح بالرسم التخطيطي فقط مراحل الحركة الأميبية.

٧٢٩-لخص في خطوات ميكانيكية الحركة الأميبية.

الإجابة:

٧٢٥-وسائل الحركة في الطلائعيات:

أ-بالأقدام الكاذبة مثل الأميبيا.

ب-بالأهداب مثل البراميسيوم.

جـ-بالأسواط مثل التريبا نوسوما واليوجلينا.

د-بالانزلاق مع السوائل مثل البلازموديوم.

٧٢٦- أ-حركة انثنائية تجديفية.

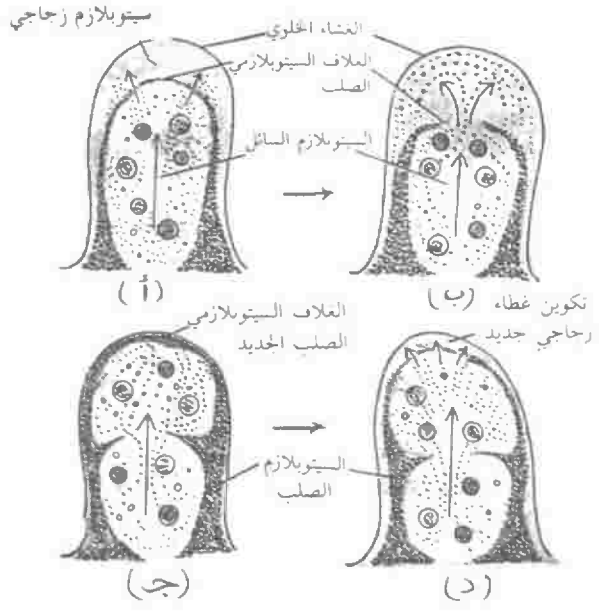
ب-حركة تموجية.

جـ-حركة بندولية.

٧٢٧-الأساس الذي تعتمد عليه الحركة الأميبية:

-تعتمد على خواص البروتوبلازم الحي في قابليته للتحول من حالة السيولة إلى حالة الصلابة والعكس

-٧٢٨



مراحل الحركة الأميبية.

٧٢٩- أ)يلتصق جزء من خلية الأميبا بسطح الوسط الموجودة فيه.

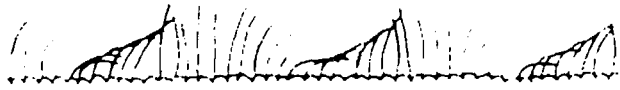
ب)يتحول السيتوبلازم السائل إلى حالة الصلابة في الطرف الأمامي من القدم الكاذبة مع ترك منطقة مليئة بسيتوبلازم شفاف (أو زجاجي) بين الغشاء الخلوي، والسيتوبلازم الصلب.

جـ)يتحول معظم السيتوبلازم الصلب إلى حالة السيولة في الطرف الخلفي للأميبا.

د)ينقبض ما بقي من السيتوبلازم الصلب في الطرف الخلفي، ويندمج السيتوبلازم السائل داخل القدم الكاذبة.

* الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٣٠-٧٣٣

الشكل التالي يوضح حركة الأهداب في الكائن الطلائعي المسمى البراميسيوم



٧٣٠-اشرح ميكانيكية حركة الأهداب في البراميسيوم؟ وما دلالة ذلك من الناحية العصبية؟

٧٣١-كيف تتم استجابة البراميسيوم للمؤثرات البيئية؟

٧٣٢-كيف يتم التنسيق الدقيق بين الأهداب العديدة التي تغطى جسم البراميسيوم أثناء الحركة؟.

٧٣٣-ما الذي يحدث للبراميسيوم إذا قُطع أحد خيوط الشبكية العصبية بجسمه؟

الإجابة:

٧٣٠-تتحرك الأهداب بشكل منسق، فحركة الهدب الواحد منها تسبق حركة الهدب المجاور له بعض الشيء عن الهدب الأول، وفي نفس الوقت تسبق حركة الهدب الثاني حركة الهدب التالي له بعض الشيء. وبمعنى آخر إذا كانت بعض الأهداب مشغولة بالتجديف فإن البعض الآخر يتهيأ ليأخذ موضع البدء في التنفيذ، وبالتالي نجد أن الحركة المجتمعة للأهداب تتسبب في انسياب البراميسيوم بيسر وسهولة.

ويدل ذلك على رقي التنسيق العصبي، والحسي في البراميسيوم كمثال للهدبيات.

٧٣١-إذا صادف البراميسيوم عائقاً في طريقه فإنه يغير اتجاه حركته التجديفية ويرتد للخلف.

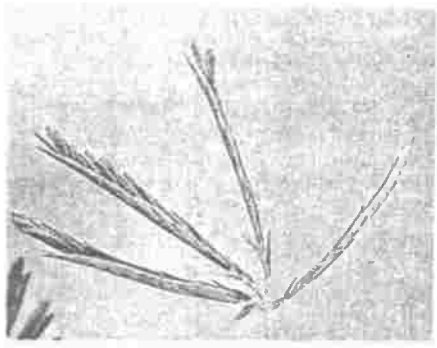
٧٣٢-يتصل كل هدب من أهداب البراميسيوم بحبيبة قاعدية مغمورة في السيتوبلازم. وهذه الحبيبات يتصل بعضها ببعض بخيوط مكونة شبكة من الخيوط العصبية الدقيقة التي تنظم حركة جميع الأهداب. وكذلك تنظم استجابة البراميسيوم للمؤثرات البيئية المختلفة.

٧٣٣-يُسبب قطع أحد الأهداب شللاً في الأهداب المتصلة به.

---

* **الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٣٤-٧٤٠**

"الصورتان التاليتان (أ،ب) توضحان مظاهر الحركة في نبات "المستحية""... تعرف الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



(ب)

(أ)

٧٣٤-ما المؤثر المتسبب في الحركة في نبات المستحية؟ وما استجابة النبات تبعاً لما هو واضح بالصورة (ب)؟

٧٣٥-اذكر أربعة أمثلة للحركة في النباتات خلاف المثال الموضح بالسؤال السابق (٧٣٤) مع توضيح نوع المؤثر، والاستجابة في كل حالة.

٧٣٦-"تُصنف الحركة في النبات إلى نوعين: حركة ذاتية، وحركة تأثيريه... ما المقصود بكل من هذين المفهومين؟ (مع التمثيل).

٧٣٧-"للحركة التأثيرية في النباتات نوعان.. ما هما؟ اذكر مثالاً لكل نوع منهما.

٧٣٨-ما المقصود بالحركات الانتحائية في النباتات؟

٧٣٩-ما نوعا الحركات الانتحائية في النباتات؟ وما المقصود بكل منهما؟

٧٤٠-ما العامل المتسبب في سلوك النباتات بالانتحاء تجاه المؤثرات البيئية المختلفة؟

الإجابة:

٧٣٤-المؤثر: اللمس

الاستجابة: تحرك الوريقات المتقابلة وانضمام بعضها لبعض وتهدلها.

٧٣٥- أ-المثال الأول: حركة بتلات الأزهار.

المؤثر: الضوء.

الاستجابة: تفتح بتلات الأزهار في الضوء وانغلاقها في الظلام.

ب)المثال الثاني: نعاس الأوراق في نبات الترمس.

المؤثر: الضوء.

الاستجابة: انضمام الوريقات بعضها على بعض ليلاً، وانفراجها نهاراً

ج)المثال الثالث: تحرك أزهار نبات دوّار الشمس.

المؤثر: ضوء الشمس.

الاستجابة: تتحرك الأزهار تجاه الشمس لتظل متعامدة، مع أشعة الشمس طوال النهار.

د)المثال الرابع: حركة النباتات آكلة الحشرات.

المؤثر: اللمس.

الاستجابة: انقفال أوراق النبات عندما تلامسها إحدى الحشرات.

٧٣٦- أ)الحركة الذاتية: هي الحركة التي تصدر من النبات نتيجة لنموه، كامتدادات الديزومات، والسوق الجارية تحت سطح الأرض أو فوقها.

ب)الحركة التأثيرية: هي الحركة التي تصدر من النباتات نتيجة للمؤثرات الخارجية، مثل الحركة تجاه الضوء أو الماء.

٧٣٧- أ)النوع الأول: حركة تأثيرية تصدر من النبات نتيجة لوجود تركيب خاص به.

المثال: نعاس الأوراق. وحركة أوراق النباتات آكلة الحشرات.

ب)النوع الثاني: حركة تأثيرية تصدر نتيجة لتأثير أحد المؤثرات الخارجية.

المثال: الانتحاء الأرضي. والانتحاء الضوئي. والانتحاء المائي.

٧٣٨ - المقصود بالحركات الانتحائية في النبات: هي تلك الحركات التي تحدث تحت تأثير عوامل أو مؤثرات خارجية (بيئية) يكون أثرها أكبر في اتجاه معين عن بقية الاتجاهات. ويؤدي هذا إلى انحناء عضو النبات تجاه هذا المؤثر أو بعيداً عنه، أي أنها عبارة عن رد فعل حركي لعضو مَا في النبات الثابت.

٧٣٩ - أ-النوع الأول: حركة انتحائية موجبة.

المقصود: حركة أو انحناء عضو النبات تجاه المؤثر.

ب-النوع الثاني: حركة انتحائية سالبة.

المقصود: حركة أو انحناء عضو النبات بعيداً عن المؤثر أو في الاتجاه المضاد للمؤثر.

٧٤٠-العامل المتسبب في انتحاءات النباتات: الاكسينات.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٤١-٧٤٧

العبارات التالية عبارة عن بعض الحقائق عن النمو والانحناءات في النباتات.. (لاحظ أن هذه العبارات قد تفيدك في الإجابة عن الأسئلة التي تليها).

-الانتحاء الضوئي عبارة عن استجابة النبات بالنمو تجاه الضوء.

-السيقان موجبة الانتحاء الضوئي (تنمو تجاه الضوء).

-المواد الكيميائية الموجود بالنباتات، والمسئولة عن ظاهرة الانتحاء، تعرف بالأكسينات.

-تنشط الأكسينات نمو واستطالة الخلايا.

-تتخلق الأكسينات في القمم النامية، لكل من الساق والجذر.

-تتحطم الأكسينات عند تعرضها للضوء، أو تتحرك بعيداً من جزء النبات المعرض للضوء.

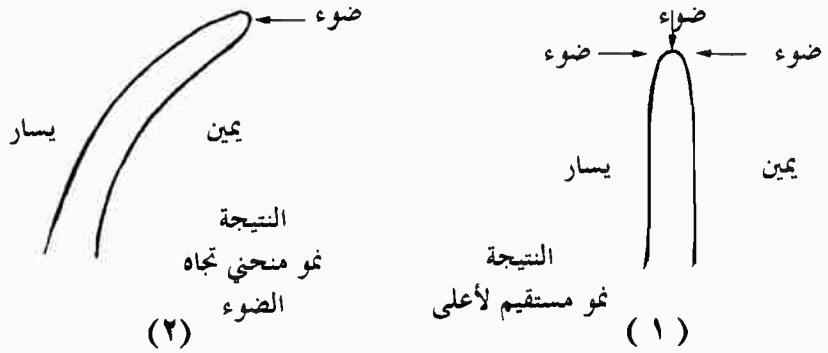
-أجب عن الأسئلة التالية:

٧٤١ - لماذا تنمو سيقان النباتات الموضوعة بجوار النوافذ تجاه هذه النوافذ بشكل مُنْحَنٍ؟

٧٤٢-لماذا يعمد الناس إلى إدارة الأُصص المحتوية على النباتات، والموجودة بجوار النوافذ بين الحين والآخر؟

٧٤٣-لماذا تنمو النباتات عند حفظها بالظلام أطول من نموها عند وضعها في الضوء؟

-الشكلان التاليان يوضحان نتائج إحدى التجارب لبيان تأثير الضوء على نمو سويقة إحدى البادرات النباتية... تعرفهما، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



٧٤٤-ما الذي تتوقعه عن كمية الأكسينات في جميع جوانب البادرة النباتية بالشكل (١)؟

٧٤٥-ما الذي تتوقعه عن كمية الأكسينات على كلا الجانبين: الأيمن والأيسر للنبات بالشكل (٢)؟

٧٤٦-ما الذي تتوقعه عن كمية النمو بكلا الجانبين: الأيمن والأيسر، للنبات بالشكل (٢)؟

٧٤٧-اشرح باختصار سبب نمو النباتات تجاه مصدر الضوء.

الإجابة:

٧٤١-لأن سيقان النباتات موجبة الانتحاء الضوئي.

٧٤٢-حتى يتحقق تأثير الضوء من جميع جوانب الساق النباتية وينمو النبات بشكل مستقيم لأعلى.

٧٤٣-لأن الأكسينات تتكسر بواسطة الضوء، فالنبات المحفوظ في الظلام يحتوي على كمية من الأكسينات أكبر مما لو حُفظ بالضوء. وبالتالي فإن معدل نمو النبات بالظلام أكبر منه في الضوء.

٧٤٤-كميات متساوية بجميع جوانب النبات.

٧٤٥-أكثر بالجانب الأيسر.

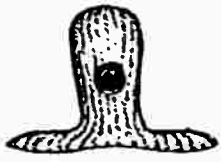
٧٤٦-النمو بالجانب الأيسر أكبر منه بالجانب الأيمن.

٧٤٧-لأن الأكسينات تتكسر عند تعرضها للضوء. ولهذا فالجانب المضاء به كمية من الأكسينات أقل مما هو موجود بالجانب غير المضاء الذي ينمو بسرعة أكبر من الجانب الآخر المضاء، لذلك ينحني النبات تجاه الضوء.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٤٨-٧٥٢

"تنتج الحركة في اللاسعات "الجوفمعويات" من جراء انقباض وانبساط بعض الألياف المتقبضة الموجودة داخل الخلايا العضلية الطلائية الموزعة بطبقتي الجسم في هذه الحيوانات". والشكلان التخطيطيان التاليان يمثلان الخلايا العضلية الطلائية في جسم حيوان الهيدرا.. تعرفهما، ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:

الخلية (أ)



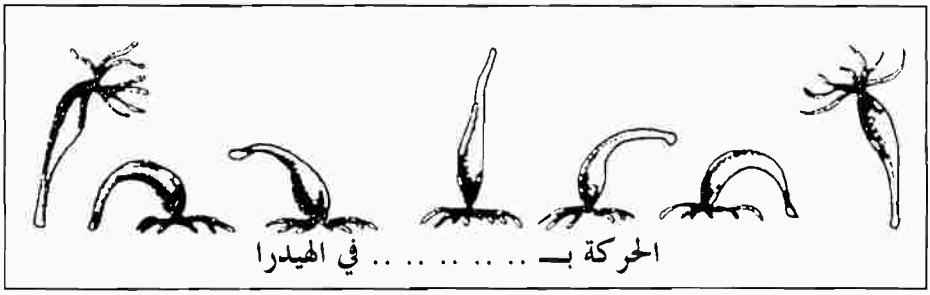
الخلية (ب)

٧٤٨-ما موقع كل من الخليتين الطلائيتين العضليتين (أ)، (ب) بجسم حيوان الهيدرا؟

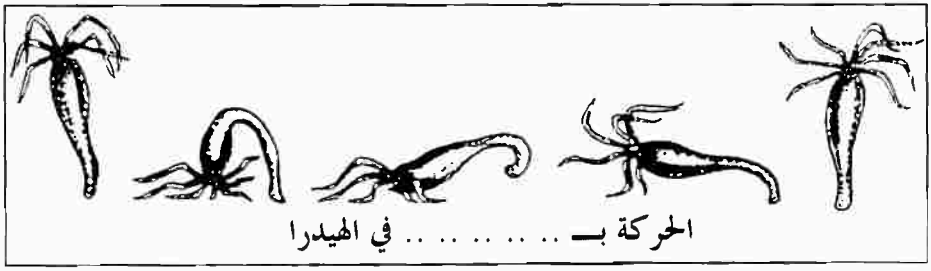
٧٤٩-"للهيدرا نوعان من الحركة". ما هما؟ وما الفرق بينهما؟

٧٥٠-"يتغير شكل حيوان الهيدرا نتيجة لانقباض زوائد الخلايا العضلية بطبقتي جسمه". وضح هذه العبارة بإيجاز.

٧٥١-الأشكال التخطيطية التالية توضح نوعين من الحركة في حيوان الهيدرا. اكتب اسم نوع الحركة الذي يدل عليه كل شكل منهما.



النوع الأول من الحركة



النوع الثاني من الحركة

٧٥٢-صف تتابع حركات حيوان الهيدرا في كل نوع من نوعي الحركة الموضحين بالشكلين السابقين.

الإجابة:

٧٤٨-الخلية (أ) تقع في طبقة الاندودرم.

الخلية (ب)تقع في طبقة الاكتودرم.

٧٤٩-نوعا الحركة: الحركة الوضعية (النسبية) والحركة الانتقالية.

الفرق بين نوعي الحركة: تحدث الحركة الوضعية نتيجة لانقباض وانبساط الزوائد العضلية للخلايا العضلية بطبقتي الاكتودرم والاندودرم. أما الحركة الانتقالية فتحدث نتيجة لانقباض الخلايا العضلية نفسها بطبقتي الجسم. أو بمعنى آخر: أن الحركة الانتقالية لا تحدث إلا بعد حدوث الحركة الوضعية.

٧٥٠-بانقباض الزوائد العضلية الطولية للخلايا الطلائية العضلية الموجودة بطبقة الاكتودرم، يقصر الحيوان، ويزداد قطره. أما بانقباض الزوائد العضلية الموجودة في نهايات الخلايا الغذائية العضلية بطبقة الاندودرم يزداد طول الحيوان. ويقل قطره، ويصبح خيطي الشكل.

٧٥١-النوع الأول من الحركة: الحركة بالزحف (الحركة الدودية)

النوع الثاني من الحركة: الحركة بالانقلاب على الرأس (الشقلبة).

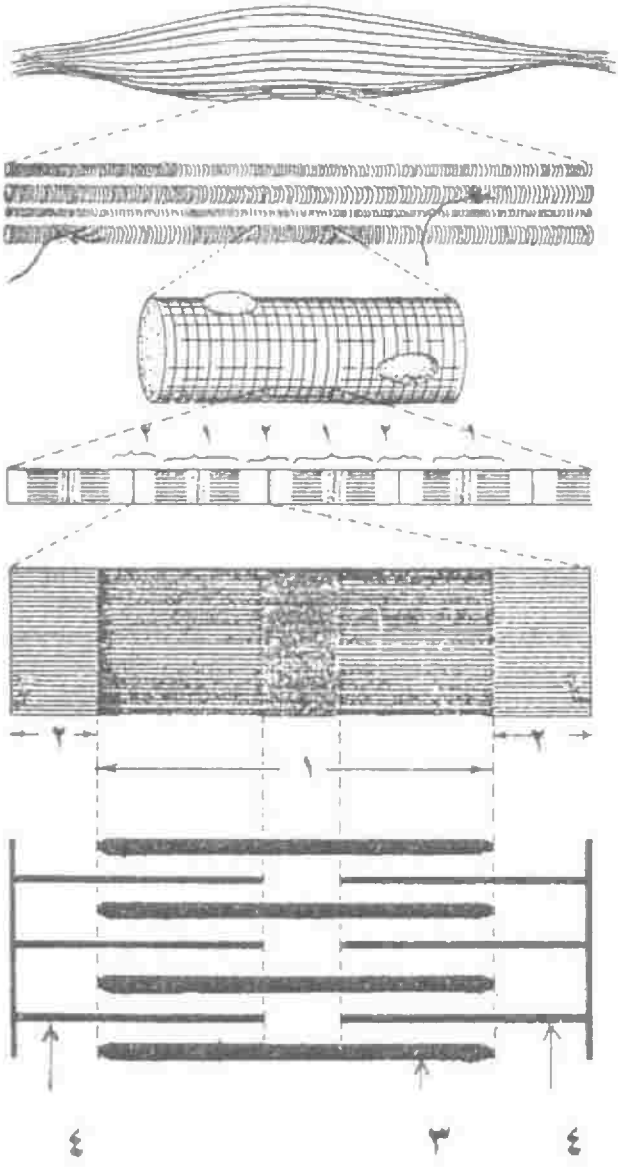
٧٥٢-وصف التتابع في نوعي حركة الهيدرا:

النوع الأول: ينحني جسم الهيدرا. فتلتصق اللوامس بالسطح، ثم يتحرر القرص القاعدي، ليعود ويلتصق في نقطة أقرب إلى محل التصاق اللوامس. وبعدها تتحرر النهاية الفمية، ثم تلتصق في محل أو موضع أبعد، ثم تتكرر هذه العملية.

النوع الثاني: ينحني جسم الهيدرا. ثم تلتصق اللوامس على السطح. ثم يتحرر القرص القاعدي، ثم يدور الجذع بمقدار نصف دائرة حول محل التصاق اللوامس. وبعدها يلتصق القرص القاعدي على السطح. ثم تتحرر اللوامس. ثم تتخذ الهيدرا وضعاً عمودياً رأسياً من جديد. ثم تتكرر هذه العملية.

-الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٥٣-٧٥٧

الشكل التخطيطي التالي يوضح تركيب إحدى العضلات المخططة بتكبيرات متدرجة... تعرف الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٧٥٣–ما النسبة المئوية التي تشكلها العضلات المخططة (الهيكلية) من وزن جسم الإنسان؟

٧٥٤–اكتب أسماء أجزاء الشكل المرقمة من ١–٤.

٧٥٥-"تظهر العضلات المخططة (الهيكلية) بالمجهر الألكتروني مكونة من عدد كبير من الألياف والليفات التي تكسبها شكلاً مخططاً . ما التركيب الكيميائي لليفات العضلية؟

٧٥٦-"هناك العديد من الفرضيات التي تحاول تفسير آلية الحركة بواسطة العضلات المخططة". اذكر اسم إحدى هذه الفرضيات. واذكر ما تقررهُ هذه الفرضية أو النظرية.

٧٥٧-الشكل التخطيطي المقابل يوضح طريقة اتصال العضلات الهيكلية بعظام الهيكل بواسطة أحد الأجزاء والمميزة بعلاقة النجمة في الشكل التخطيطي. ما اسم هذا الجزء؟ ومم يتكون؟ وما مميزاته؟

الإجابة :

٧٥٣-النسبة المئوية للعضلات الهيكلية بجسم الإنسان تعادل ٤٠٪

٧٥٤- ١-قرص داكن.

٢-قرص فاتح.

٣-خيوط الميوسين.

٤-خيوط الاكتين.

٧٥٥-الخيوط الرفيعة : بروتين الاكتين.

الخيوط السميكة : بروتين الميوسين.

٧٥٦-الفرضية (أو النظرية) : الخيوط المنزلقة.

ما تقرره الفرضية : أن الخيوط البروتينية الموجودة بسيتوبلازم العضلة المخططة (الاكتين والميوسين) تنزلق الواحدة فوق الأخرى مما يتسبب في قصر طول العضلة، أي انقباضها.

٧٥٧-اسم الجزء المميز بعلامة (*) : وتر

تركيبه : ألياف بيضاء.

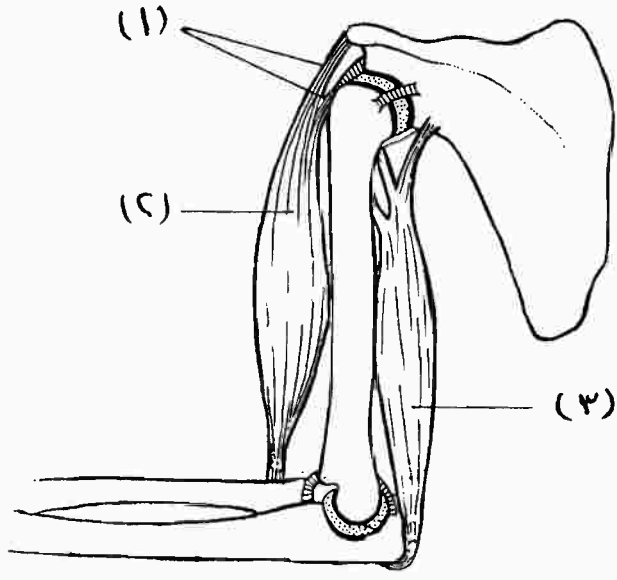
مميزاته (صفاته) : ١-يتميز بالمتانة والقابلية للانثناء.

٢-يفتقر للمرونة.

٣-لا ينفصل أو ينقطع عن العظام المتصله به.

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٥٨-٧٦٠**

افحص الشكل التخطيطي التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

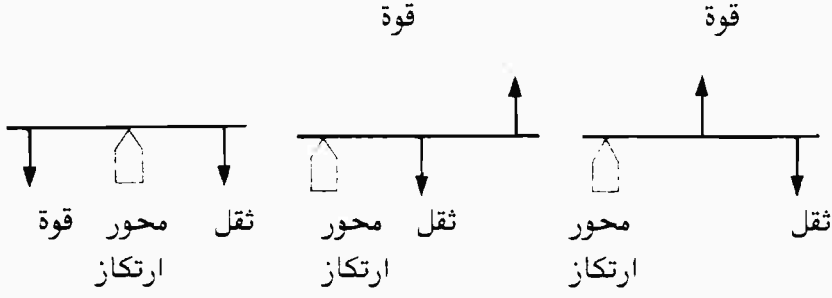


٧٥٨-ما الذي يمثله الشكل التخطيطي؟

٧٥٩-اكتب أسماء أجزاء الشكل المرقمة من ١-٣.

٧٦٠-أي نوع من الروافع التالية يمثل عمل ذراع الإنسان؟

الرافعة رقم (١) الرافعة رقم (٢) الرافعة رقم (٣)



الإجابة:

٧٥٨-الشكل التخطيطي يمثل: تركيب الجزء العلوي من ذراع الإنسان لبيان العضلات المحركة للذراع وكيفية اتصالها بالعظام.

٧٥٩-الجزء رقم (١): أوتار.

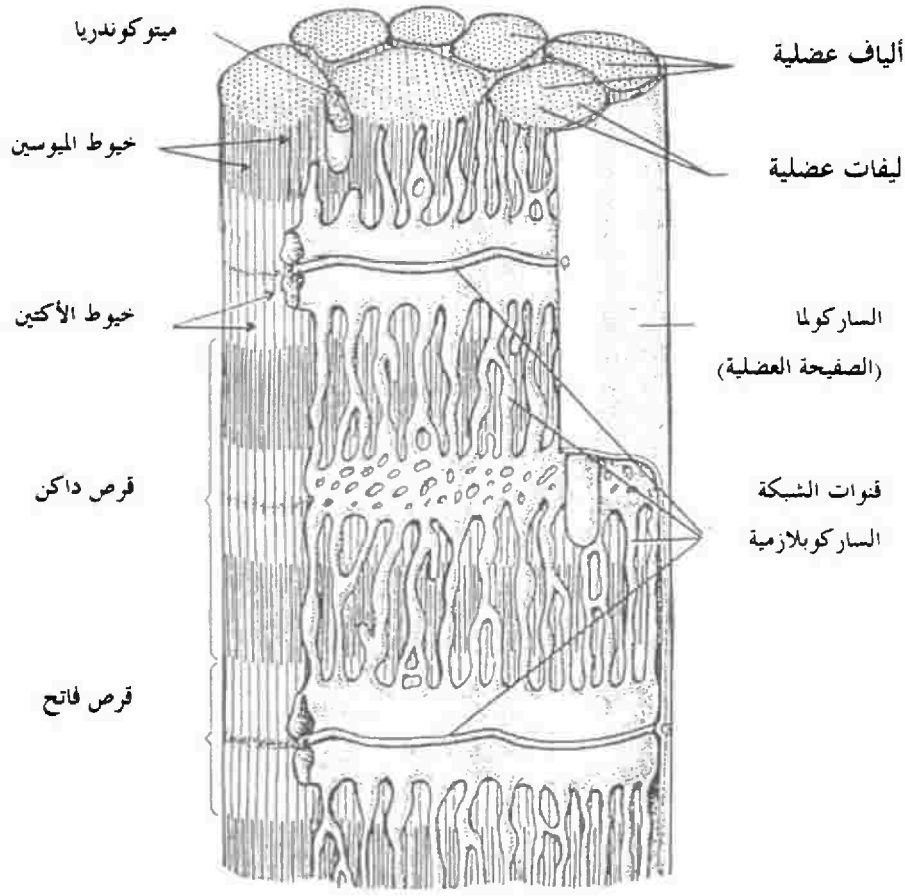
الجزء رقم (٢): العضلة ذات الرأسين.

الجزء رقم (٣): العضلة ذات الثلاثة رءوس.

٧٦٠-الرافعة رقم (١).

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٦١-٧٦٣**

الشكل التخطيطي التالي يوضح مقطعاً- ذا اتجاهين- طولياً في أحد العضلات المخططة بجسم الإنسان ليوضح امتدادات الشبكة الساركوبلازمية بين الألياف العضلية وإحاطتها لها.. تعرفه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٧٦١-"إذا علمت أن الشبكة السار كوبلازمية عبارة عن امتداد داخلي من الصفيحة العضلية ليحيط بالألياف العضلية ويتغلغل فيما بينها، وهو يشبه الشبكة الاندوبلازمية في الخلايا الأخرى".

-ما فائدة هذا التركيب المعقد للشبكة السار كوبلازمية بالعضلات المخططة؟

٧٦٢-اذكر مركبين كيميائيين يعتبران كمخزنين للطاقة اللازمة لنشاط الألياف العضلية المخططة في الإنسان.

٧٦٣-كيف تعالج العضلات المخططة الجليكوجين عند بدء انقباضها، وعند ازدياد نشاطها؟

الإجابة:

٧٦١-فائدة تعقيد تركيب الشبكة الساركوبلازمية للعضلات المخططة: تنطلق أيونات الكالسيوم من خلال الشبكة الساركوبلازمة وتنتشر إلى جميع أجزاء العضلة عن طريق هذه الشبكة، وتسبب انطلاق الطاقة من تحلل ATP عن طريق تنشيط إنزيم ATP-ase ، مما يساعد على سريان السيال العصبي للألياف العضلية مما يسبب انقباضها.

٧٦٢-المركبان المخزنان للطاقة اللازمة لنشاط الألياف العضلية المخططة:

أ-فوسفات الكرياتين.

ب-الجليكوجين.

٧٦٣- أ-عند بدء النشاط العضلي:

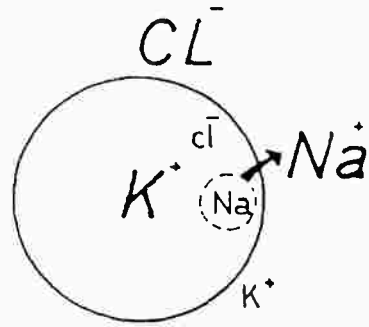
يتحول الجليكوجين إلى جلوكوز، ثم إلى حمض البيروفيك الذي يتأكسد إلى CO_2 والماء ويتكون ٣٦ جزيئا من مركب ال ATP

ب-عند ازدياد النشاط العضلي:

تتسع الأوعية الدموية ويرد الدم إلى العضلات أضعاف ما يرد أثناء بدء النشاط العضلي، وتصبح كمية الأكسجين الواردة مع الدم غير كافية للأكسدة الكاملة لحمض البيروفيك (المستمد من الجليكوجين) ولذلك تستمر الخلايا العضلية في التنفس اللاهوائي وينتج عن ذلك مقدار صغير من الطاقة، وكذلك ينتج عن ذلك حمض اللاكتيك الذي ينتشر من العضلات إلى الدم الذي يحمله إلى الكبد الذي يحوله إلى جلوكوز قد ينساب إلى مجرى الدم مرة أخرى لتتم أكسدته بالخلايا لتوليد الطاقة، أو قد يُخزن في خلايا الكبد على هيئة جليكوجين.

*** الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٦٤-٧٧١**

الشكل التخطيطي التالي يُمثل مقطعاً في غشاء الليفة العضلية يبين توزيع أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكلور داخله وخارجه، تعرفه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٧٦٤-ما الذي يدل عليه السهم الموجود في هذا الشكل؟

-"في أثناء فترة راحة الليفة العضلي فإن فرقاً في الجهد الكهربي ينشأ بين سطحي غشائه الخلوي".

٧٦٥-ما مقدار هذا الفرق في الجهد الكهربي بي سطحي الغشاء الخلوي لليفة العضلية؟

٧٦٦-ما تفسيرك لوجود هذا الفرق في الجهد الكهربي بين سطحي الغشاء الخلوي لليفة العضلية.

٧٦٧-ما الوصف الذي يوصف به الغشاء الخلوي لليفة العضلية أثناء فترة الراحة نتيجة لوجود هذا الفرق في الجهد الكهربي؟ فسر ذلك.

٧٦٨-ما المؤثر الذي يتسبب في انقباض الألياف العضلية المخططة؟

-"عندما يصل المؤثر إلى الألياف العضلية المخططة تحدث بعض التغيرات الكهربائية والكيميائية للغشاء الخلوي لليف العضلي، وتتسبب هذه التغيرات في استجابة الألياف العضلية بالانقباض".

٧٦٩-ما التغيرات الكهربائية التي تحدث للغشاء الخلوي لليف العضلي عند وصول المؤثر إليه؟ وما الوصف الذي يوصف به الغشاء في هذه الحالة؟

٧٧٠-ما التغيرات الكيميائية التي تحدث للغشاء الخلوي لليفة العضلية عند وصول المؤثر إليها؟

٧٧١- "تقوم أيونات الكالسيوم في أثناء انقباض الليفة العضلية بدور مهم". وضح هذا الدور.

الإجابة:

٧٦٤-السهم يدل على عملية النقل النشط لأيونات الصوديوم.

٧٦٥-مقدار فرق الجهد الكهربي: ٩٠-١٠٠ ملليفولت.

٧٦٦-التفسير: يرجع فرق الجهد بين سطحي الغشاء الخلوي لليفة العضلية إلى الفرق في تركيز الأيونات الكيميائية بين خارج الليفة العضلية وداخلها. فالخلية العضلية تقوم بعملية النقل النشط لإخراج أيونات الصوديم إلى خارج الغشاء، وهذا يتسبب في إعادة توزيع أيونات الصوديم والكلور والبوتاسيوم بين خارج غشاء الليفة العضلية وداخله.

٧٦٧-الوصف: في حالة من الاستقطاب الكهربي.

التفسير: لأن الجهة الخارجية للغشاء الخلوي لليفة العضلية تكون مشحونة بشحنات كهربية موجبة بالنسبة للجهة الداخلية من الغشاء.

٧٦٨-المؤثر: وصول السيال العصبي عن طريق الأعصاب الصادرة من الجهاز العصبي المركزي (المخ والحبل الشوكي).

٧٦٩-التغيرات الكهربائية: يتلاشى فرق الجهد الكهربي على جانبي الغشاء الخلوي لليفة العضلية. وقد ينعكس فيصبح داخل الغشاء موجباً بالنسبة لخارجه، وخارج الغشاء يصبح سالباً بالنسبة لداخله.

الوصف: اللااستقطاب.

٧٧٠-تزداد نفاذية الغشاء الخلوي لليفة العضلية لأيونات الصوديوم فتدخل بسرعة إلى داخل الليفة العضلية. وتخرج كل من أيونات البوتاسيوم، والكلور إلى خارج الليفة العضلية.

٧٧١-دور أيونات الكالسيوم: تقوم أيونات الكالسيوم بتنشيط إنزيم ATP-ase اللازم لإطلاق الطاقة من مركب ATP ، وهي الطاقة اللازمة لأداء الألياف العضلية لوظائفها.

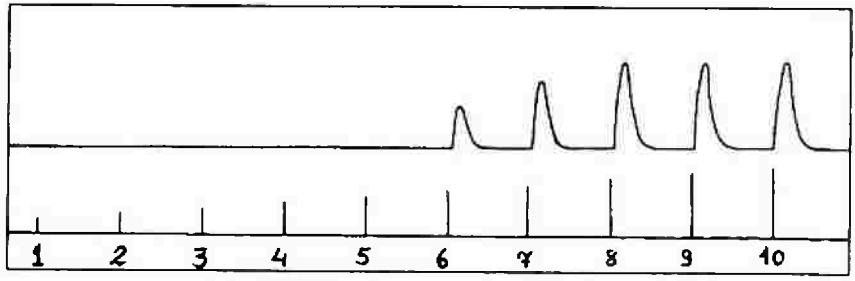
* الفقرة التالية تخص الأسئلة ٧٧٢-٧٧٨

- "تخضع العضلات في انقباضها لنظام معين يُعرف بقانون "الكل أو اللاشيء"".

٧٧٢- اذكر نص هذا القانون.

٧٧٣- اشرح ما يعنيه هذا القانون بالنسبة لانقباض العضلات.

- الشكل التالي يوضح استجابة إحدى العضلات المخططة لعشرة مؤثرات كهربائية متدرجة الشدة (ملحوظة: يتم تطبيق المؤثرات الكهربائية عن طريق العصب المتصل بهذه العضلة).. تعرف الشكل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



٧٧٤-ما مقدار استجابة العضلة للمؤثرات الكهربائية من ١-٥؟

٧٧٥-ماذا تلاحظ على استجابة العضلة للمؤثرات أرقام (٦)، (٧)، (٨)؟

٧٧٦-ماذا تلاحظ على استجابة العضلة للمؤثرين رقمي (٩)، (١٠) بالنسبة لاستجابتها للمؤثر (رقم ٨)؟

٧٧٧-طبق قانون الكل، أو اللاشيء على استجابة العضلة لجميع المؤثرات الكهربية من (١) إلى (١٠) مجتمعة.

٧٧٨-الأشكال الأربعة التالية تمثل أربع حالات لانقباض، وانبساط إحدى الألياف العضلية المخططة، حدد حالة كل واحدة منها.

شكل (١)

شكل (٢)

شكل (٣)

شكل (٤)

الإجابة:

٧٧٢-قانون الكل أو اللاشيء: إثارة الليفة العضلية بواسطة ليفة عصبية يؤدي إلى انقباضها كلها وليس انقباض جزء منها.

٧٧٣-الشرح: إذا كان المنبة أو المؤثر ضعيفا، فإنه لا يؤدي إلى انقباض الليفة العضلية، وإذا زادت قوة المنبه لا تزيد قوة الانقباض، وبمعنى آخر أن العضلة إما أن تنقبض أو لا تنقبض بواسطة هذا المنبه.

٧٧٤-استجابة العضلة للمؤثرات (١-٥): لا توجد استجابة، حيث إن قوة المؤثرات غير كافية (ضعيفة) لاستثارة استجابة العضلة بالانقباض .

٧٧٥-استجابة العضلة للمؤثرات (٦-٨): تنقبض (تستجيب) العضلة بالانقباض للمؤثر وتزداد درجة الاستجابة بزيادة شدة أو قوة المؤثر .

٧٧٦-استجابة العضلة للمؤثرين (٩)، (١٠): لا تزيد شدة الاستجابة لهذين المؤثرين عن الاستجابة المسجلة للمؤثر رقم (٨) بالرغم من زيادة قوتها عن قوة المؤثر رقم (٨)، فجاءت الاستجابة واحدة (متساوية) بالنسبة للمؤثرات الثلاثة (٨)، (٩)، (١٠).

٧٧٧-المؤثرات (١-٥) كانت ضعيفة للدرجة التي لم تستجب لها العضلة بالانقباض، وبزيادة شدة المؤثر (٦-٨) ازدادت درجة الاستجابة فكان الانقباض بصورة متدرجة بالزيادة المتدرجة في شدة المؤثر، وبزيادة شدة المؤثر تثبت درجة استجابة العضلة مهما زادت قوته.

٧٧٨- أ)حالة الليفة العضلية بالشكل رقم (١): انبساط.

ب)حالة الليفة العضلية بالشكل رقم (٢): انقباض بسيط.

ج)حالة الليفة العضلية بالشكل رقم (٣): انقباض قوي.

د)حالة الليفة العضلية بالشكل رقم (٤): انقباض شديد القوة.

الفهرس

المقدمـــة ٣

الإحساس في الكائنات الحية ٥

انتقال السيال العصبي ١٤

الجهاز العصبي للإنسان ٢٩

أسئلة التقويم .. أجهزة التنسيق والتآزر : أولاً النشاط العصبي .. ٦١

التنسيق الهرموني في الكائنات الحية ١٠٨

التنظيم الهرموني في الكائنات الحية ١٠٩

العلاقة بين تحت المهاد (الهيبوثلامس) والغدة النخامية ١١٣

التنظيم الهرموني في النبات ١٢٣

أسئلة التقويم : أجهزة التنسيق والتآزر ثانيا النشاط الإفرازي الهرموني ١٢٧

التكاثر في الكائنات الحية ١٦٩

أنواع التكاثر اللا جنسي ١٧١

التكاثر في النباتات الزهرية ١٧٩

النـــورة ١٨١

التلقيح ١٨٥

التكاثر في الحيوانات اللافقارية ١٩١

التكاثر في الإنسان ١٩٩
التكنولوجيا الحيوية في التكاثر ٢١٦
أسئلة التقويم .. التكاثر في الكائنات الحية ٢١٨
الحركة في الكائنات الحية ٢٦٨
الجهاز العضلي في الحيوانات الفقارية ٢٧٩
الجهاز العضلي في الإنسان ٢٩٤
أسئلة التقويم .. الحركة والدعامة في الكائنات الحية ٣٠٧