



الأحياء 12

الصف الثاني عشر

الجزء الأول

قسم الأحياء والبيولوجيا

ثانوية سلمان الفارسي Alfarsi

مراجعة شاملة

الثاني عشر الفصل الدراسي الأول

أ. فيصل عيسى

رئيس القسم أ. حسن الشوافع

مدير المدرسة أ. طارق الشطي

الوحدة الأولى

أجهزة جسم الإنسان

الفصل الأول: الجهاز العصبي

الدرس 1-1

الإحساس والضبط لدى الحيوانات الفقارية

وظائف الجهاز العصبي :

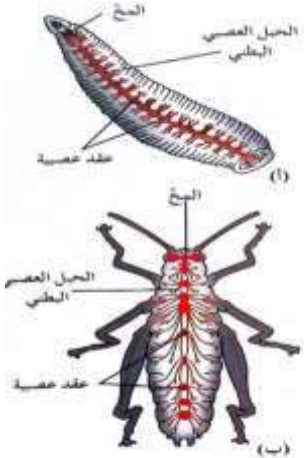
- 1 . استقبال المعلومات من داخل وخارج الجسم
- 2 . ينقل المعلومات على طول شبكة من الخلايا العصبية إلى الدماغ
- 3 . يعالج المعلومات ويحولها إلى استجابات ممكنة
- 4 . إعادة إرسال المعلومات بعد معالجتها إلى أعضاء الاستجابة مثل العضلات و الغدد.



شكل (2)
يتكون الجهاز العصبي للهيدرا من شبكة عصبية.
لماذا يوصف الجهاز العصبي للهيدرا بالبساطة؟

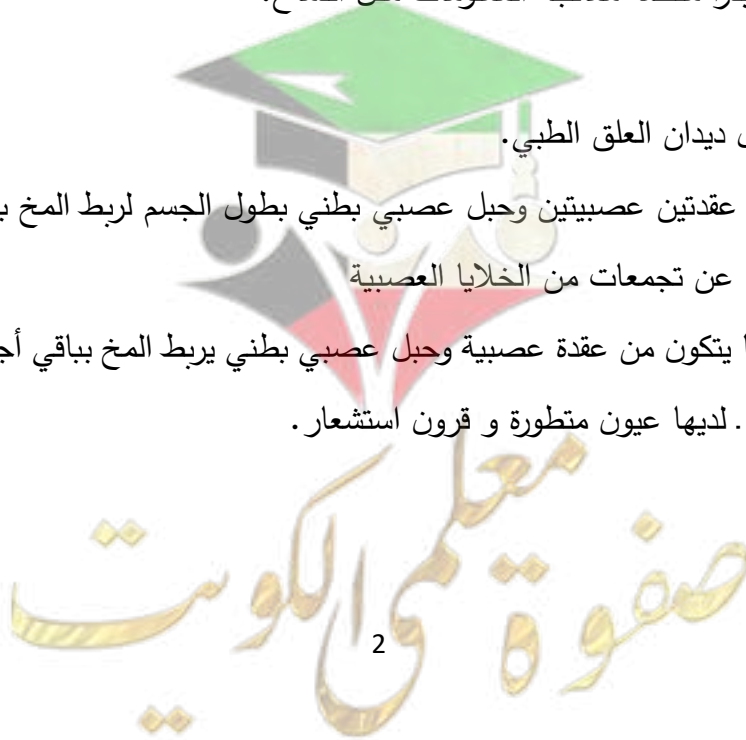
الأجهزة العصبية لدى الحيوانات اللافقارية

- . الاسفنجيات لا تمتلك خلايا عصبية.
- . الالاسعات تمتلك شبكة من الخلايا العصبية يستخدمها الحيوان لاستكشاف المتغيرات بهدف الاستجابة الفورية لها
- ولكن لا تملك الهيدرا منطقة معالجة المعلومات مثل الدماغ.



شكل (3)
تتكون الجهاز العصبي للديدان الحلقية من عقد عصبية.
لماذا يوصف الجهاز العصبي للديدان الحلقية بالبساطة؟

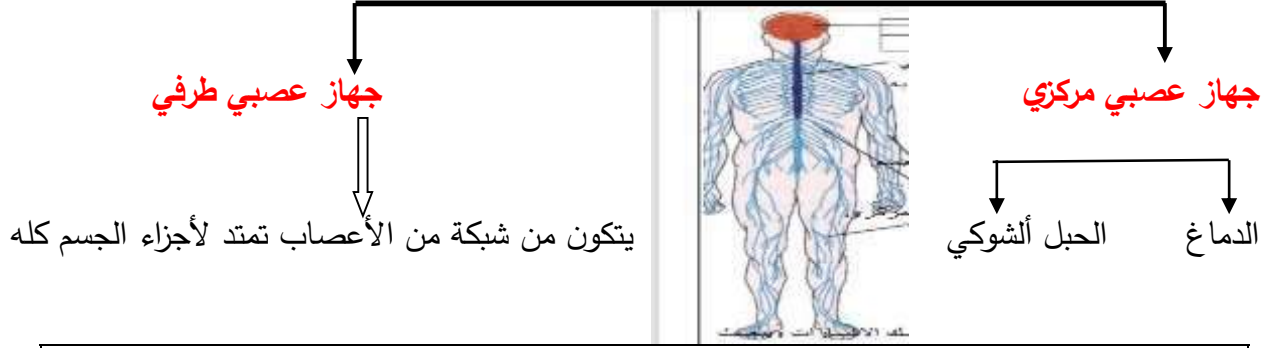
- . الديدان الحلقية : مثل ديدان العلق الطلي.
- . تمتلك مخا يتكون من عقدتين عصبيتين وحبل عصبي بطني بطول الجسم لربط المخ بأجزاء الجسم.
- . العقد العصبية: عبارة عن تجمعات من الخلايا العصبية
- . الحشرات: تمتلك مخا يتكون من عقدة عصبية وحبل عصبي بطني يربط المخ بباقي أجزاء الجسم عن طريق
- تفرعات العقد العصبية . لديها عيون متطورة و قرون استشعار.



الجهاز العصبي للإنسان

دماغ كبير . حبل شوكي . مستقبلات حسية . تستقبل المؤثرات وتنقلها إلى الدماغ الذي يقوم بالمعالجة ويبعث برسائل إلى أعضاء الاستجابة لضبط أجزاء الجسم.

الجهاز العصبي للإنسان



وجه المقارنة	الجهاز العصبي المركزي	الجهاز العصبي الطرفي
مكوناته	الدماغ . الحبل الشوكي	شبكة من الأعصاب تمتد إلى أجزاء الجسم كله
الوظيفة	معالجة المعلومات التي يستقبلها ثم يرسلها إلى أجزاء أخرى في الجسم عبر شبكة من الأعصاب	جمع المعلومات ثم إرسالها إلى الجهاز العصبي المركزي ثم نقل المعلومات من الجهاز العصبي المركزي إلى جميع أجزاء الجسم

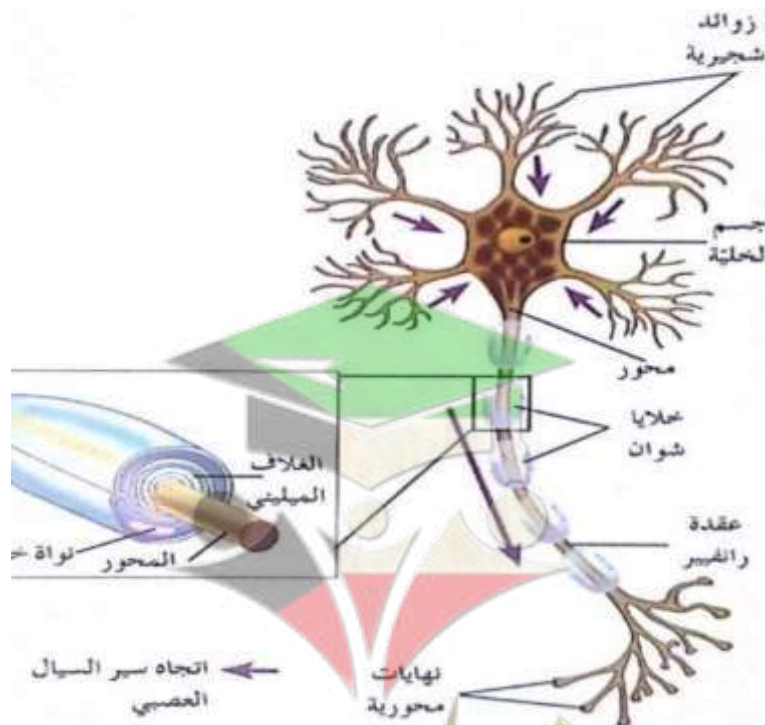
الشكل 5 ص 17

الخلايا العصبية: هي الوحدات التركيبية والوظيفية للجهاز العصبي التي تنقل السيالات العصبية عبر الجسم



أولاً: الخلايا العصبية

تركيب الخلية العصبية



امتدادات سيتوبلازميه - نوعين	جسم الخلية
1 . الزوائد الشجيرية وهي امتدادات سيتوبلازمية قصيرة وكثيرة من جسم الخلية العصبية وظيفة الزوائد الشجيرية تستقبل السيالات العصبية وتنقلها إلى جسم الخلية 2 . الليف العصبي (المحور) وهو امتداد سيتوبلازمي طويل تتشعب نهايته إلى فروع تسمى النهايات العصبية المحورية	تحتوي على نواة . سيتوبلازم عضيات مثل الميتوكوندريا جهاز جولجي جسيمات نسل (جسيمات نيسل) جسيمات كبيرة غير منتظمة تحتل أجزاء من الشبكة الاندوبلازمية الخشنة و الرايبوسومات جسيمات نيسل: تؤدي دورا في صناعة البروتين.
وظيفة المحور: نقل السيل العصبي من جسم الخلية إلى تفرعات المحور . تتجمع الألياف مع بعضها لتشكل الأعصاب يحيط بالمحور طبقات عازلة تسمى الميلين تكونها خلايا شوان على شكل قطع متعاقبة يفصل بينها عقد تسمى عقد رانفير	وظيفة جسم الخلية: يحدث فيها النشاط الأيضي للخلية العصبية

تصنيف الخلايا العصبية من حيث الشكل

خلايا عصبية متعددة الأقطاب	خلايا عصبية ثنائية القطب	خلايا عصبية أحادية القطب
يتميز بامتداد عدد كبير من الاستطالات القصيرة التي تشكل الزوائد الشجيرية . واستطالة كبيرة واحدة تشكل المحور .	يتميز بامتداد استطالتين من جسم الخلية أحدهما تشكل الزوائد الشجيرية والأخرى تشكل المحور توجد في أعضاء الحس مثل الأنف والعينين	تتميز بامتداد استطاله واحدة من جسم الخلية تنقسم إلى فرعين على شكل حرف T أحد هذين الفرعين هو المحور الطرفي والآخر هو المحور المركزي المحور الطرفي: ينقل السيالات العصبية إلى جسم الخلية المحور المركزي: ينقل السيالات العصبية من جسم الخلية

الشكل 7 صفحة 19



تصنيف الخلايا العصبية من حيث الوظيفة

خلايا عصبية حسية	خلية عصبية حركية	خلايا عصبية رابطة (موصلة)
تتقل السيالات العصبية من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي	تتقل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى الاعضاء المنفذة	توجد بين خليتين عصبيتين وتوجد فقط في الجهاز العصبي المركزي . قد توجد بين خلايا عصبية حسية أو خلايا عصبية أو خلايا رابطة بأخرى

الشكل 8 ص 19

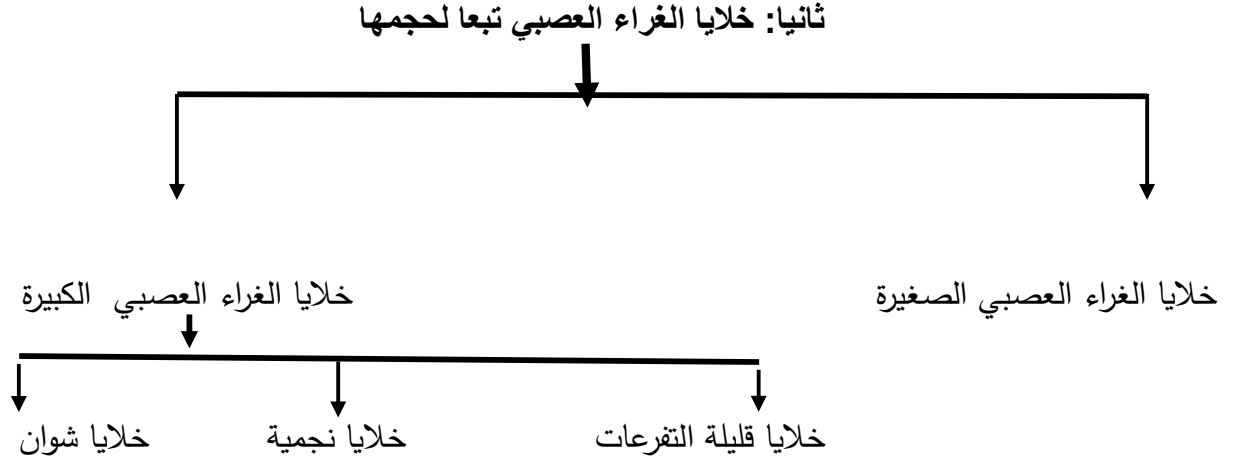
المستقبلات الحسية: هي نهايات عصبية أو خلايا متخصصة تستقبل المنبهات وتحولها إلى سيالات عصبية.

الأعضاء المنفذة: هي التي الأعضاء التي تستجيب للسيال العصبي إما بالانقباض مثل العضلات أو بالإفراز

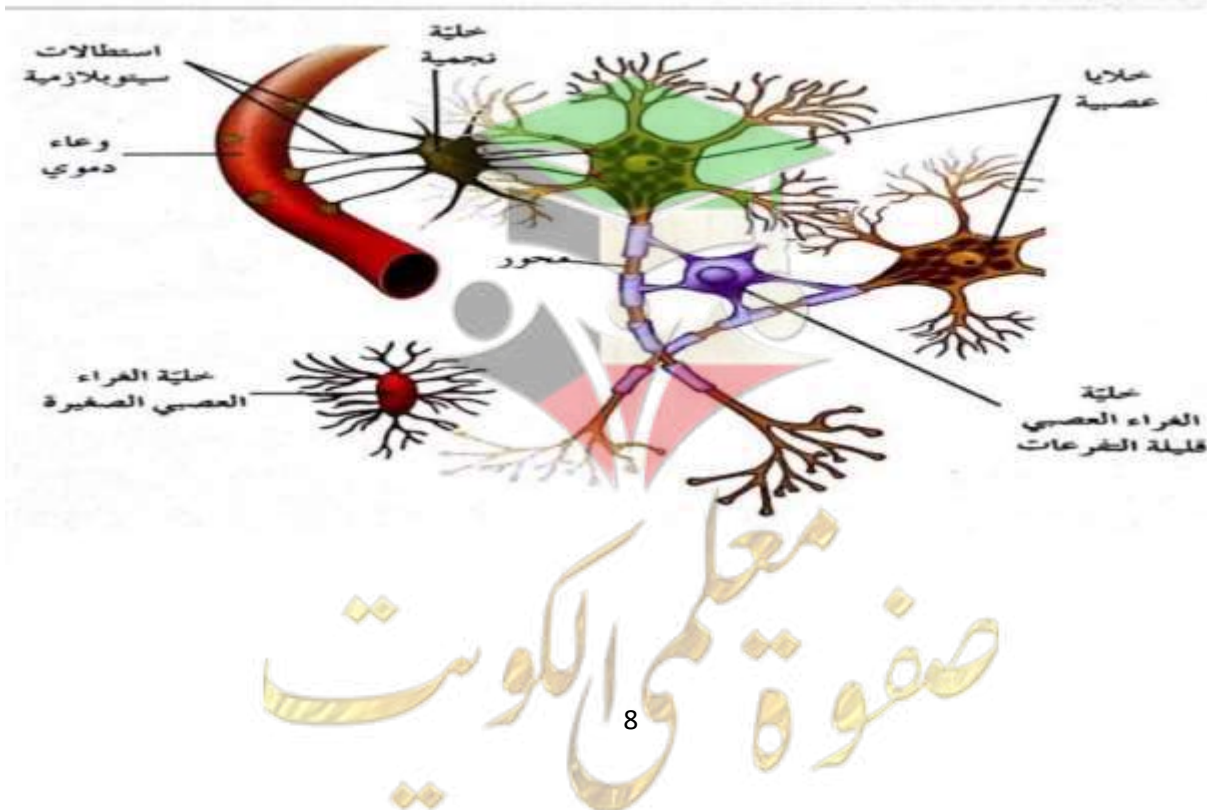
مثل الغدد



ثانيا : خلايا الغراء العصبي :



أولا الخلايا العصبية الصغيرة توجد في الجهاز العصبي المركزي
وظيفتها: الاستجابة المناعية تقوم بتخليص النسيج العصبي المتضرر من الخلايا التالفة والمتهاكة
والكائنات الممرضة والأجسام الغريبة .



ثانيا: خلايا الغراء العصبي الكبيرة

خلايا شوان	الخلايا النجمية	الخلايا قليلة التفرعات	
توجد في الجهاز العصبي الطرفي	توجد في الجهاز العصبي المركزي	توجد في الجهاز العصبي المركزي	الموقع
تحيط بالمحور وتكون طبقات الميولين كما تقوم بتكوين غلاف الليف العصبي	مسئولة عن إمداد الخلايا العصبية بالأكسجين والغذاء من الأوعية الدموية المجاورة	مسئولة عن تكوين الغلاف المييلي	الوظيفة

شكل 9 ب . صفحة 21

الألياف العصبية وبنيتها

الليف العصبي: استطالة طويلة للخلية العصبية وما يحيط بها من أغلفة

أنواع الألياف العصبية:

1 - ألياف عصبية ميلينية: محاطة بطبقات الميولين

أماكن تواجدها: في المادة البيضاء في الأعصاب الطرفية.

2 - ألياف عصبية غير ميلينية : لا تحاط بطبقات الميولين.

• أماكن تواجدها : في المادة الرمادية وفي الأعصاب الطرفية

• ماذا نتوقع أن يحدث إذا قطع الليف العصبي؟

• يظل الجزء المركزي المتصل بجسم الغير العصبية قادرا على التجدد والنمو

إذ يمكنه الحصول على احتياجاته كلها من مواد تصنع في جسم الخلية .

• بينما الجزء الطرفي يتلف لأنه فقد الاتصال بجسم الخلية



الشكل 10 صفحة 22

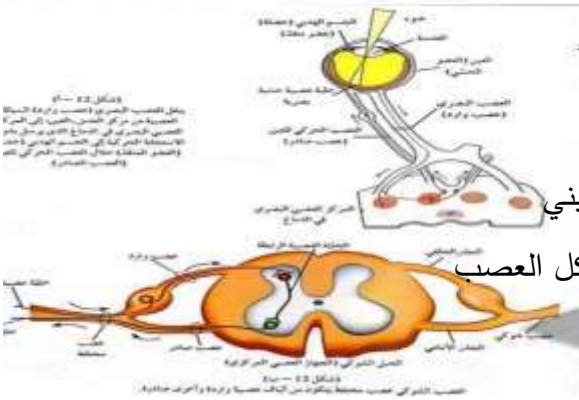
علل لما يأتي: تنتقل السيات العصبية في الألياف الغير الميلينية بطريقة أبطا من انتقالها في الألياف الميلينية؟

- في الألياف الميلينية تنتقل بالقفز من عقدة رانفير إلى أخرى
- في الألياف الغير ميلينية تنتق السياتة العصبية من نقطة التنبيه إلى النقطة المجاورة.

الأعصاب وأنواعها

العصب: هو حزم من الألياف العصبية متجمعه تصل بين الجهاز العصبي المركزي وأعضاء الجسم وتنتقل السيات العصبية فيما بينها

مكونات العصب: حزم من الألياف العصبية يتخللها أوعية دموية ومحاطة بنسيج ضام.



أنواع الأغلفة في الأعصاب:

- 1 - غلاف عصبي: يحيط بالليف العصبي سواء ميليني أو غير ميليني
- 2 - غلاف الحزمة العصبية: يحيط بحزم الألياف العصبية التي تشكل العصب

أنواع الأعصاب

أعصاب واردة (حسية)	أعصاب صادرة (حركية)	أعصاب مختلطة
تتنقل السيالات العصبية من أعضاء الحس إلى المراكز العصبية	تتنقل السيالات العصبية من المراكز العصبية إلى الأعضاء المنفذة	تتنقل السيالات العصبية في اتجاهين تحتوى على ألياف حسية وألياف حركية

الشكل 21 أ . صفحة 23

علم الأحياء في حياتنا اليومية

يحتوي العصب على ثلاثة أنواع من الألياف تختلف من حيث القطر وكونها مغلقة بالميلين أم لا؟

1 - ألياف أ: مغلقة بالميلين وقطرها 5 . 20 nm، سرعة انتقال السيال العصبي فيها عالية جدا 12 . 130 مترا في الثانية.

2 - ألياف ب: مغلقة بالميلين وقطرها اقل من ألياف أ 2 . 3 nm، سرعة السيال العصبية بها 15 متر في الثانية

3 - ألياف ج: غير مغلقة بالميلين وقطرها أصغر من أ و ب، سرعة السيال فيها ضعيفة

أسئلة وإجابات مراجعة الدرس 1-1 صفحة 24

1. أذكر وظائف الجهاز العصبي الأربعة؟

. استقبال الحواس للمعلومات خارج الجسم وداخله

. نقل المعلومات على طول الشبكة العصبية إلى الدماغ

. معالجة المعلومات وتحويلها إلى استجابات ممكنة

. إعادة إرسال المعلومات بعد معالجتها إلى أعضاء الاستجابة منها العضلات والغدد

2. قارن بين الجهازين العصبيين للإنسان والهيديرا؟

- الهيديرا لها جهاز عصبي مكون من شبكة عصبية بدون جهاز عصبي مركزي (دماغ) أو معالجة مركزية عكس الجهاز العصبي البشري.

3. كيف يختلف الجهاز العصبي للإنسان عن الجهاز العصبي للجرادة؟

- الجهاز العصبي للإنسان أكثر تعقيدا دماغ حبل شوكي . مستقبلات حسية
- الجهاز العصبي للجرادة يتكون من مخ عبارة عن عقد عصبية وحبل عصبي

4. ما أوجه الاختلاف بين الجهازين العصبي المركزي والطرفي؟

- الجهاز العصبي المركزي يعالج المعلومات
- الجهاز العصبي الطرفي يجمع المعلومات وينقلها إلى الجهاز العصبي المركزي

5. أ) قارن بين الخلايا العصبية الحسية والحركية والرابطة من حيث التركيب والوظيفة؟

الخلية العصبية الحسية: تنقل السيالات العصبية من المستقبلات الحسية الى الجهاز العصبي المركزي
الخلايا العصبية الحركية: تنقل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء المنفذة
الخلية العصبية الرابطة: تربط بين خليتين عصبيتين تنقل السيالات فيما بينها وهي خلايا عصبية متعددة الأقطاب

5.ب. قارن بين الليف العصبي والعصب من حيث التركيب والوظيفة؟

الليف العصبي: استطالة طويلة سيتوبلازميه للخلية العصبية قد تكون ميلينية أو غير ميلينية وهي نوعان
أ . ألياف عصبية حسية ب . ألياف عصبية حركية

الأعصاب: تتكون من مجموعة حزم ألياف عصبية

أنواعها: أعصاب حسية . تنقل السيالات العصبية من أعضاء الحس إلى المراكز العصبية

أعصاب حركية: تنقل السيالات العصبية الحركية من المراكز العصبية إلى الأعضاء المنفذة
أعصاب مختلطة: تنقل السيالات العصبية الحسية والحركية.

6. تعرض أحد الأشخاص لحادث سير وعندما خضع للتشخيص تبين أنه يشعر بالألم عند القدم من أسفل لكنه غير قادر على تحريكها توقع أي من أعصاب القدم قد تعرض للتلف؟
- تعرضت الأعصاب الحركية في القدم للتلف

7. لماذا تختلف خلايا الغراء العصبي في الجهاز العصبي المركزي عن خلايا الغراء العصبي في الجهاز العصبي الطرفي؟

- خلايا الغراء العصبي في الجهاز العصبي الطرفي كخلايا شوان تساعد في نقل السيالات العصبية لمسافات طويلة
- خلايا الغراء العصبي في الجهاز العصبي المركزي كخلايا النجمية تدعم وتساعد الخلايا العصبية في تأمين حاجاتها ومعالجة المعلومات

8. كيف تستفيد الحيوانات مثل قناديل البحر من إحاطة جسمها بمستقبلات حسية؟
الحيوانات ذات التماثل الشعاعي يمكنها تلقي المؤثرات من جميع الاتجاهات.



الدرس 1-2 فسيولوجيا الجهاز العصبي

استنتج العلماء أن الإبر التي يتم إدخالها داخل الجلد في نقاط معينة تحفز الأعصاب لإرسال رسائل للدماغ لإنتاج الاندروفينات.

- **الاندروفينات:** تقلل من الشعور بالألم

- **جهد الراحة:** يفصل غشاء الخلية بين شحنات موجبة خارجية وشحنات سالبة بداخله

اختلاف الشحنات على جانبي الغشاء بسبب فرق كمون كهربائي يعرف ب فرق الجهد الكهربائي

- **جهد الراحة:** هو جهد كهربائي لغشاء الخلية في حالة الراحة نتيجة اختلاف تركيز الأيونات على جانبي

الغشاء

• **أسباب جهد الراحة:**

1. تركيب غشاء الخلية
2. اختلاف كثافة الأيونات على جانبي الغشاء
3. حركة الأيونات داخل وخارج الخلية بطريقة منتظمة وغير عشوائية

• **الأسباب التي تؤدي إلى استمرار جهد الراحة:**

1. الفرق في تركيز الأيونات على جانبي الغشاء
2. اختلاف نفاذية الغشاء للأيونات المختلفة
3. مضخات الصوديوم والبوتاسيوم

• **عدد القنوات الخاصة لنقل الصوديوم أقل من قنوات نقل البوتاسيوم؟**

- . تنتقل أيونات الصوديوم وأيونات البوتاسيوم عبر القنوات بحسب منحدر التركيز
- . تركيز أيونات الصوديوم خارج الخلية أكبر منه في البيئة الداخلية
- . تركيز أيونات البوتاسيوم اعلي في البيئة الداخلية منه في البيئة الخارجية

وبناء على ذلك:

يزيد انتشار أيونات البوتاسيوم إلى البيئة الخارجية بينما يزيد انتشار أيونات الصوديوم إلى البيئة الداخلية.
استقطاب الغشاء: ينتج عن اختلاف في نفاذية الغشاء لأيونات الصوديوم وأيونات البوتاسيوم يؤدي إلى جعل الغشاء الخارجي موجب والغشاء الداخلي سالب هذا الفرق في الشحنات على جانبي الغشاء يعرف باستقطاب الغشاء

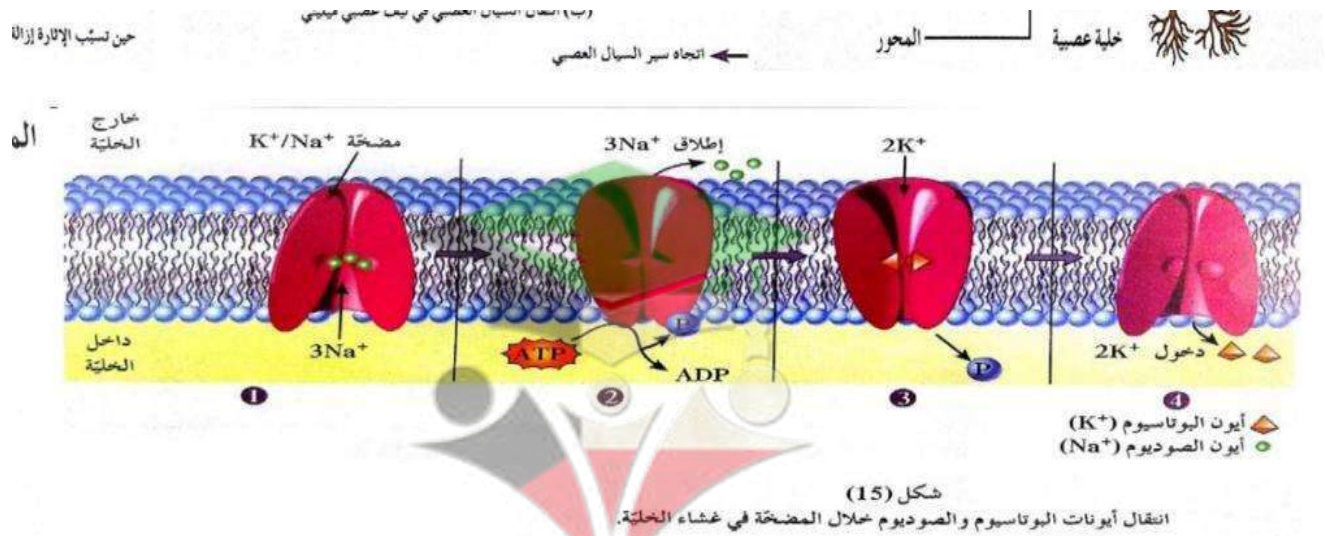
وجود مضخة صوديوم - بوتاسيوم في غشاء الخلية وهي مضخة تقوم بالنقل النشط وهي تضخ ثلاثة أيونات صوديوم من البيئة الداخلية إلى البيئة الخارجية مقابل نقل أيون بوتاسيوم من البيئة الخارجية إلى البيئة الداخلية.

هذا يستلزم طاقة ATP

عندما يتحلل ATP إلى $P_i + ADP$

يرتبط الفوسفات P_i بالمضخة فيتغير شكلها ويقوم بإطلاق أيونات الصوديوم إلى الخارج، ثم يرتبط أيونات البوتاسيوم المضخة فيتحلل الفوسفور مما يؤدي إلى إعادة تغير شكلها مسببة إطلاق أيونات البوتاسيوم داخل الخلية

الشكل 15 . صفحة 27



- **جهد العمل:** انعكاس الشحنة الكهربائية عبر الغشاء ومن ثم استعادة غشاء الخلية لوضعه السابق أي حالة جهد الراحة

- **السيال العصبي:** هو موجة من التغير الكيميائي والكهربائي ينتقل على طول غشاء الخلية العصبية

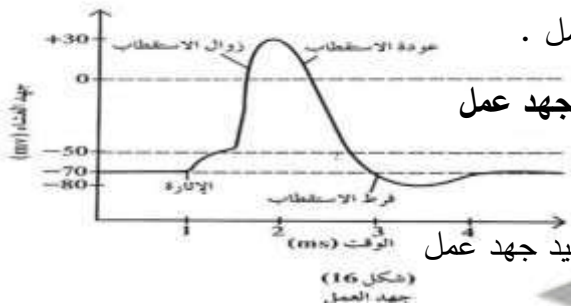
• مراحل جهد العمل:

1. **مرحلة زوال الاستقطاب:** انتقال جهد الغشاء من $70 - mv$ إلى $30 + mv$ نتيجة فتح قنوات الصوديوم الخلية

2. **مرحلة عودة الاستقطاب:** انتقال جهد الغشاء من $30 + mv$ إلى $70 - mv$ نتيجة فتح قنوات البوتاسيوم

3. **مرحلة فرط الاستقطاب:** انتقال جهد الغشاء من $70 -$ إلى $80 - mv$ نتيجة تأخر انغلاق قنوات البوتاسيوم

- مرحلة عودة الاستقطاب:** تعمل مضخات الصوديوم والبوتاسيوم بإرجاع تركيز الصوديوم والبوتاسيوم إلى نسبها الأصلية فيعود الاستقطاب مرة أخرى انتقال جهد الغشاء من $80 -$ إلى $70 - mv$.



- **عتبة التنبيه:** هي الحد الأدنى من زوال الاستقطاب لإنتاج جهد عمل .

أي استثارة لغشاء الخلية العصبية لا يصل إلى عتبة التنبيه لا يولد جهد عمل

- **التنبيه الفعال:** أي شدة أعلى من عتبة التنبيه تكون قادرة على توليد جهد عمل
- **موجة زوال الاستقطاب:** هي موجة تنتقل على طول الليف العصبي على شكل شحنات سالبة مؤدية إلى

سيال عصبي وانتقاله إلى نهاية المحاور العصبية

- **المنبه:** هو تبدل في الوسط الخارجي أو الوسط الداخلي بسرعة تكفي لاستثارة المستقبلات الحسية والخلايا العصبية وبالتالي توليد الاستجابة الملائمة

مستقبلات حرارة تستقبل الحرارة المؤتفة والبرودة

المرحلة (أ) قبل المشبك: تُظهر خلية عصبية مع قنوات أيونية مقفلة. عند بدء جهد الفعل، تفتح القنوات، مما يؤدي إلى تدفق أيونات (مثل Ca^{2+}) نحو المحور. هذا التدفق يُحدث جهداً ما بعد المشبكي (PSP) في الخلية العصبية.

المرحلة (ب) بعد المشبك: تُظهر خلية عصبية مع قنوات أيونية مفتوحة. التدفق المستمر للأيونات يُحدث جهداً ما بعد المشبكي (PSP) في الخلية العصبية، مما يؤدي إلى إطلاق الناقل العصبي في المشبك.

انتقال الرسائل العصبية عبر المشبك

- **الأزرار:** هي انتفاخات في نهاية التفرعات المحورية
- **الحويصلات المشبكية:** هي حويصلات دقيقة وغزيرة بداخلها مواد كيميائية تسمى النواقل العصبية تقوم بنقل السيال عبر المشبك الكيميائي

• مراحل انتقال الرسائل عبر المشبكات الكيميائية:

1. بوصول السيال العصبي إلى نهايات تفرعات المحور منطقة الأزرار تحدث زوال استقطاب للغشاء ما قبل المشبك
 2. يؤدي ذلك إلى فتح قنوات دخول أيونات الكالسيوم
 3. دخول الكالسيوم يؤدي إلى التحام الحويصلات المشبكية مع الغشاء ما قبل المشبك
 4. بواسطة إنزيمات خاصة يخرج من الحويصلات نواقل عصبية تستقبلها مستقبلات معينة متخصصة على الغشاء ما بعد المشبك
 5. يؤدي ذلك إلى جهد غشاء ما بعد المشبك
 6. بعد تكوين جهد العمل تقوم أنزيمات متخصصة بتفتيت النواقل العصبية سواء وهو متصل بالمستقبل أو بعد عودتها إلى الأزرار
- **(المشبك المنبه):** عند ارتباط الناقل العصبي استيل كولين بمستقبله الخاص على الغشاء تفتح القنوات الأيونية فيدخل أيونات Na^+ الصوديوم إلى الغشاء ما بعد المشبك ويتولد زوال استقطاب أو جهد يسمى جهد المنبه ما بعد المشبك
 - **أنزيم كولين استيريز:** يقوم بتفكيك استيل كولين فيوقف مفعوله
 - **(المشبك المثبط):** ارتباط الناقل العصبي مثل جابا بمستقبله الغشائي تفتح قناة أيونية لتدخل أيونات Cl^- الكلوريد إلى الغشاء ما بعد المشبك فيؤدي ذلك إلى فرط استقطاب يسمى الجهد المثبط ما بعد المشبك

أسئلة وإجابات مراجعة الدرس 1-2

1. ما الذي يميز الخلية العصبية عن الخلية الجلدية؟

- الخلية العصبية قادرة على الاستثارة وقادرة على توليد سيال عصبي أو رسالة عصبية ونقلها أما الخلايا الجلدية فلا.

2. ما هو جهد الراحة وما هي أسبابه؟

3. هو جهد كهربائي أو فرق كمون كهربائي عبر غشاء الخلية في حالة الراحة.

4. سببه اختلاف تركيز الايونات على جانبي الغشاء

. حركة هذه الأيونات عبر الغشاء إلى داخل الخلية وخارجها بطريقة منتظمة

. اختلاف نفاذية الايونات عبر الغشاء

. وجود مضخة الصوديوم والبوتاسيوم في غشاء الخلية

3. ما هو جهد العمل وما الذي يسببه؟

- جهد العمل هو انعكاس الشحنة الكهربائية عبر غشاء الخلية ومن ثم استعادة غشاء الخلية لوضعه السابق أي حال جهد الراحة.

سببه استثارة فعالة للخلية أو للمستقبلات الحسية كمؤثر فعال أي سكون تنبيه فعال " تتخطى عتبة التنبيه "

4. كيف يحدث السيال العصبي؟

5. بسبب التغيرات الكهربائية والكيميائية التي تحدث في غشاء الخلية العصبية

5. اذكر الخطوات الضرورية لانتقال الرسالة العصبية عبر المشبك؟

. وصول جهد العمل إلى الأزرار الشبكية

. دخول شوارد Ca^{+} إلى الأزرار الشبكية

. الإخراج الخلوي للنواقل العصبية من الحويصلات المشبكية

. التصاق النواقل العصبية بالمستقبلات النوعية

. توليد جهد العمل في غشاء ما بعد المشبك

. تقتيت الناقل العصبي بإنزيم مخصص له

6. عندما يمك شخص ما قطعة من الثلج يشعر بالبرودة وبعد فترة يشعر بالألم كيف تفسر هذه الإحساسات؟

- تتواجد في الجلد مستقبلات للبرودة ومستقبلات ألم

7. أضف إلى معلوماتك:

يؤدي إطلاق الاستيل كولين في المشتبك الكيميائي من محور الخلية العصبية وعضلة القلب إلى تباطؤ دقات القلب بينما يؤدي إطلاق الاستيل كولين في المشتبك الكيميائي من محور خلية عصبية والعضلة الهيكلية إلى انقباض هذه العضلة. قارن بين المشتبكين ؟

الحالة الأولى: هو مشتبك مثبط أما في الحالة الثانية هو مشتبك منبه

العامل المحدد ما إذا كان المشتبك منبه أو منبه مثبط هو القناة المرتبطة كيميائياً بمستقبل الناقل العصبي النوعي .



الدرس 3-1 الجهاز العصبي المركزي

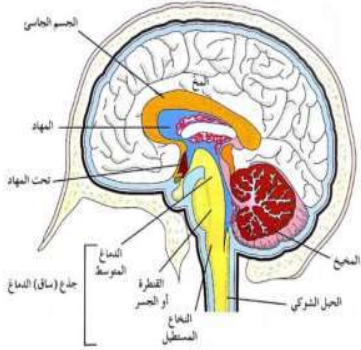
أقسام الجهاز العصبي

جهاز عصبي طرفي
شبكة من الأعصاب

جهاز عصبي مركزي

حبل شوكي

الدماغ



• ما هي وسائل حماية الجهاز العصبي المركزي؟

1 . الجمجمة تحمي الدماغ والعمود الفقري يحمي الحبل الشوكي

2 . السحايا تحيط بالدماغ والحبل الشوكي

• (السحايا): هي ثلاثة أغشية تحيط بالجهاز العصبي المركزي (الدماغ . الحبل الشوكي) وهي مرتبة من

الخارج الي الداخل كالتالي الأم الجافية . الأم العنكبوتية . الأم الحنون .

1. **الام الجافية:** غشاء خارجي متين مكون من نسيج ضام كثيف يتولى حماية الجهاز العصبي يتكون

من طبقتين:

طبقة داخلية	طبقة خارجية
تسمى الطبقة السحائية	تسمى الطبقات السمحاقية
تغلف الدماغ والحبل الشوكي	تبطن السطح الداخلي للجمجمة

2. **الأم العنكبوتية:** غشاء رخو كالإسفنج مكون من ألياف الكولاجين وألياف مرنة يقع بين الأم الجافية والأم الحنون.

. **الحيز تحت الجافية:** يفصل الأم العنكبوتية عن الأم الجافية

• **الحيز تحت الأم العنكبوتية:** يفصل الأم العنكبوتية عن الأم الحنون وهذا الحيز تحت العنكبوتية مملوء

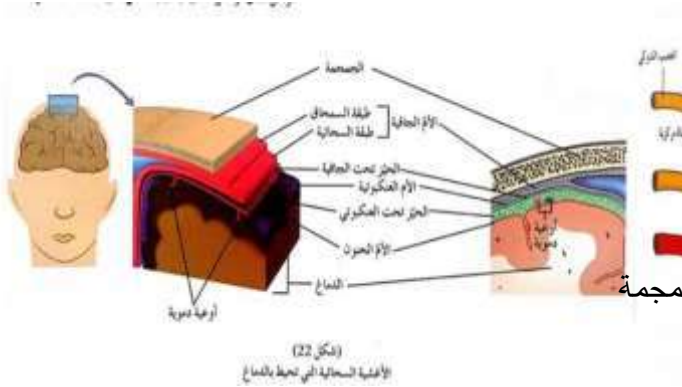
بسائل دماغي شوكي

• **ما هو دور السائل الدماغي الشوكي؟**

1. امتصاص الصدمات عن الدماغ والحبل الشوكي

2. تزويد الخلايا العصبية بالمغذيات

3. حماية الدماغ من القوى الميكانيكية المطبقة على الجمجمة



3. **(الأم الحنون):** غشاء ليفي رفيع قوي يضم شبكة من الشعيرات الدموية التي تلتصق بالدماغ

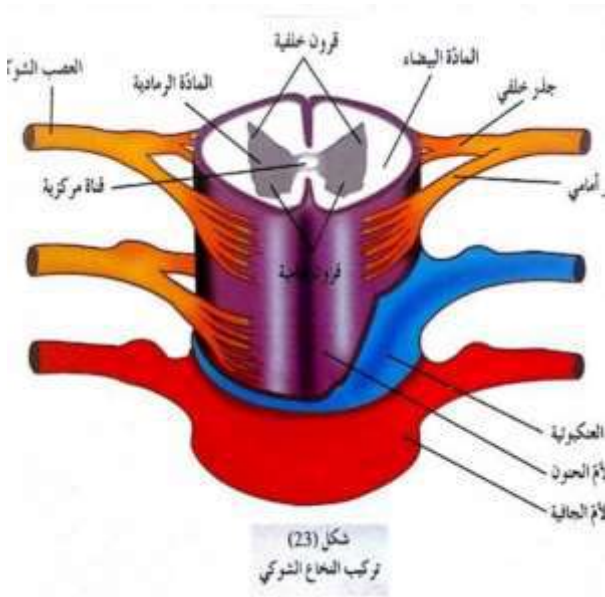
وظيفته: يعتبر غشاء مغذيا للمراكز العصبية

• **الحبل الشوكي:** عضو أنبوبي الشكل موجود داخل العمود الفقري الذي يحميه ومغلف بالسحايا ويتكون من

خلايا عصبية وخلايا الغراء العصبي والأوعية الدموية.

تركيب الحبل الشوكي

المنطقة الداخلية	المنطقة الخارجية
تعرف بالمادة الرمادية، تتميز بوجود أربعة قرون قرنين خلفيين وقرنين أماميين	تعرف بالمادة البيضاء، تتميز بوجود شق أمامي عميق وشق خلفي غير عميق
سبب التسمية: احتوائها على أجسام الخلايا العصبية وخلايا الغراء العصبي وزوائد شجرية ومحاور عصبية غير مغلفة بالميلين	سبب التسمية: احتوائها على زوائد شجرية ومحاور الخلايا العصبية الميلينية المغلفة بالغشاء الميليني



الشكل 23 . صفحة 39

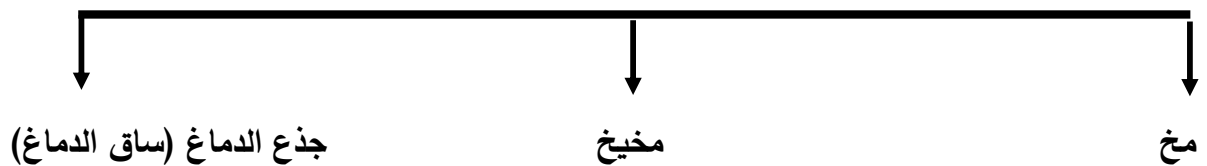
• ما هي وظيفة الحبل الشوكي؟

1 . نقل السوائل العصبية من الدماغ وإليه

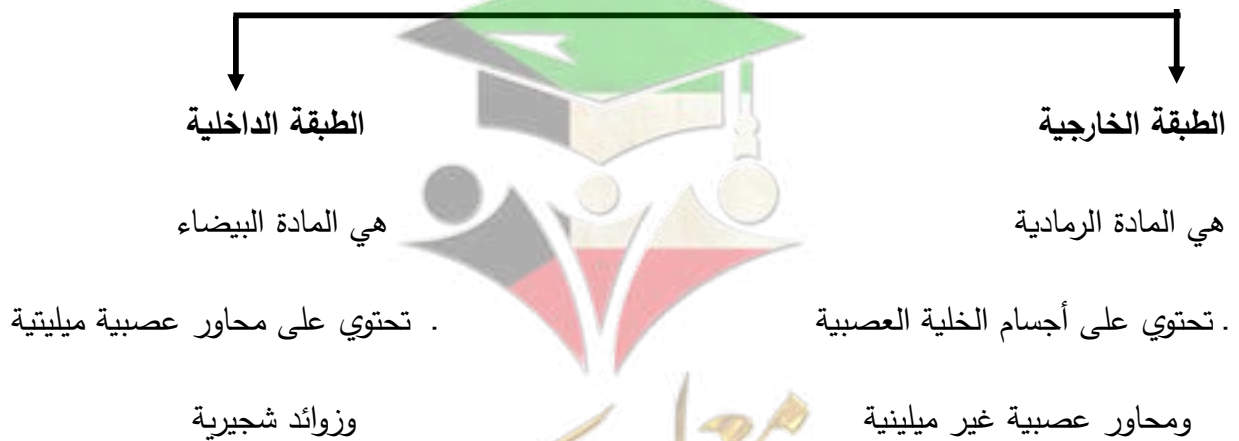
2 . تقوم بالأفعال الانعكاسية

- **(الدماغ):** عضو معقد التركيب يحتوي على 100 مليار خلية عصبية و 900 مليار خلية غراء عصبية وزنه 1400 جرام

أجزاء الدماغ



تركيب الدماغ



الشكل 24 . أ صفحة 40

- **ملحوظة:** للدماغ نفس تركيب الحبل الشوكي المنطقة الرمادية والمنطقة البيضاء ولكن عكس النخاع الشوكي

- **جذع (ساق) الدماغ:** يصل الحبل الشوكي بباقي أجزاء الدماغ
- **الوظيفة:** ينسق العديد من الوظائف الدموية مثل ضغط الدم . التنفس . ضربات القلب
- **مكوناته:** الدماغ المتوسط . القنطرة . النخاع المستطيل .

الشكل 24 ب . صفحة 40

- **(المهاد):** يقع أعلى جذع الدماغ
- **الوظيفة:**

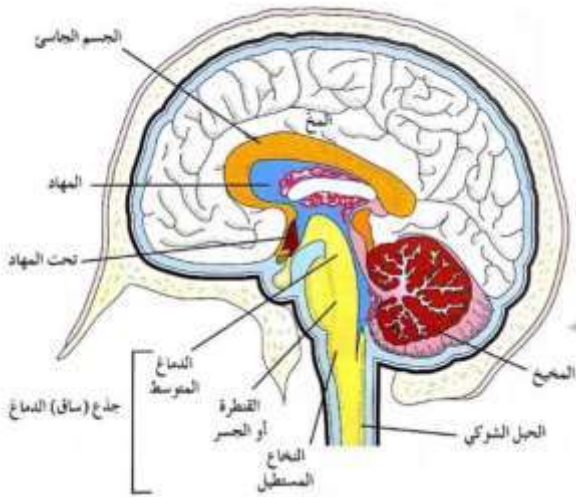
1 . يوجه الرسائل القادمة من الدماغ إلى أماكنها المناسبة في المخ

(تحت المهاد):

2 . المحافظة على توازن الجسم مثل المحتوى المائي

3 . مركز التحكم بالجوع والعطش والعاطفة

4 . حلقة الوصل بين الجهاز العصبي والجهاز الهرموني



صفوة معلم الكويت

- **المخيخ:** يقع أسفل الدماغ خلف النخاع المستطيل
- **وظيفته:**

1 . التنسيق بين حركات العضلات

2. جفط توازن الجسم أثناء الحركة أو الوقوف أو الجلوس

- **كيف ينسق المخيخ بين حركة العضلات الإرادية واللاإرادية؟**
- عن طريق استقبال الرسائل العصبية من المخ والنخاع المستطيل والحبل الشوكي ومعالجتها من أجل تنظيم دقة الحركة على المستوى الزماني والمكاني .
- **المخ:** أكبر أجزاء الدماغ حجماً يشكل نحو 90% من الدماغ البشري
- **وهو المسئول** عن الأنشطة الإرادية كلها وعن التحكم في التعلم والتخيل والتفكير والذاكرة .

◀ ينقسم المخ إلى نصفين كرة مخية بواسطة شق عميق

◀ (الجسر الجاسي): حزمة من الألياف العصبية تربط بين نصفي الكرة المخية.

◀ كل نصف كرة يضبط عمل وأنشطة نصف الجسم المقابل له

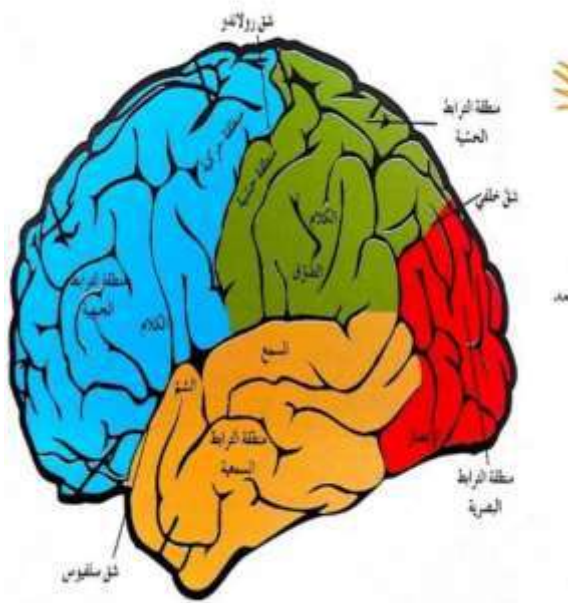
تركيب المخ

طبقة داخلية تسمى المادة

طبقة خارجية رمادية تسمى القشرة المخية

البيضاء

- **(الثلث):** شقوق عميقة على سطح القشرة المخية أشهرها شق رولاندو . شق سلفيوس . شق خلفي
- **هذه الشقوق تقسم المخ إلى أربعة فصوص**
- فص جبهي . فص صدغي . فص قفوي . فص جذري
- تحتوي هذه الفصوص على طيات تسمى التلافيف



- ما هي أهمية التلافيف في قشرة المخ؟
- تعمل على زيادة مساحة المراكز العصبية في المخ.

- أذكر وظائف المناطق المختلفة للقشرة المخية؟
1. المناطق الحسية تقوم بالחס الشعور والإدراك الحسي
 2. المناطق الحركية لضبط الحركة الإرادية
 3. الذاكرة والانفعال والكلام

أسئلة وإجابات مراجعة الدرس 1 - 3 صفحة 23

- ## 1. صف السحايا من حيث التركيب والوظيفة؟

- السحاي ثلاثه أغشيه هي:

. الأم الجافية: وهي عبارة عن طبقتين متلاحمتين

. الأم العنكبوتية: وهي غشاء رخو كالإسفنج

. الأم الحنون: وهو غشاء رقيق غني بالشعيرات الدموية

وظيفة السائل الدماغي الشوكي:

• تزويد الخلايا العصبية في الدماغ والحبل الشوكي بالأكسجين والغذاء

حماية الخلايا العصبية من الضربات القوية عن طريق امتصاص الصدمات

2. أي جزء من أجزاء الدماغ تنسق بين التنفس وضربات القلب والكلام؟

- التنفس وضربات القلب: جذع الدماغ
- الكلام والعواطف: المخ

3. قارن بين الحبل أَلشوكي والدماغ بالنسبة إلى المنطقة المحيطة والمنطقة الداخلية لكل منهما؟

- المنطقة المحيطة بالحبل أَلشوكي بيضاء اللون وهي المادة البيضاء في حين أنها رمادية اللون في الدماغ وهي المادة الرمادية.

- المنطقة الداخلية للحبل أَلشوكي رمادية اللون في حين أنها بيضاء اللون في الدماغ وهي المادة البيضاء.

4. صف الملاحظات السريرية التي تبدو على المريض في كل من الحالتين التاليتين:

. تلف ساق الدماغ

. تلف المخيخ

أ . يؤدي تلف ساق الدماغ إلى حدوث اضطرابات في الوظائف الحيوية مثل عدم انتظام معدل ضربات القلب ومشاكل في التنفس وقد تؤدي إلى الأناة.

ب . يؤدي تلف المخيخ إلى حدوث اضطرابات في الحركة وفقدان التوازن والميل إلى الوقوع أرضا خلال المشي وغيرها.



الدرس 1-4

الجهاز العصبي الطرفي

وظيفته : يقوم بربط الجهاز العصبي المركزي بأعضاء الجسم كلها.

أقسام الجهاز العصبي الطرفي

• جهاز عصبي جسدي

• جهاز عصبي ذاتي

◀ يتكون الجهاز العصبي الطرفي من شبكة من الأعصاب تربط الدماغ والحبل الشوكي بأجزاء الجسم

◀ 31 زوج من الأعصاب الشوكية

◀ 12 زوج من الأعصاب الدماغية

◀ أنواع الأعصاب المكونة للجهاز العصبي الطرفي

1 - أعصاب حسية: تنقل السيالات العصبية من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي

2 - أعصاب حركية: تنقل السيالات الحسية من الجهاز العصبي المركزي إلى باقي أجزاء الجسم لإحداث استجابات إرادية ولاإرادية.

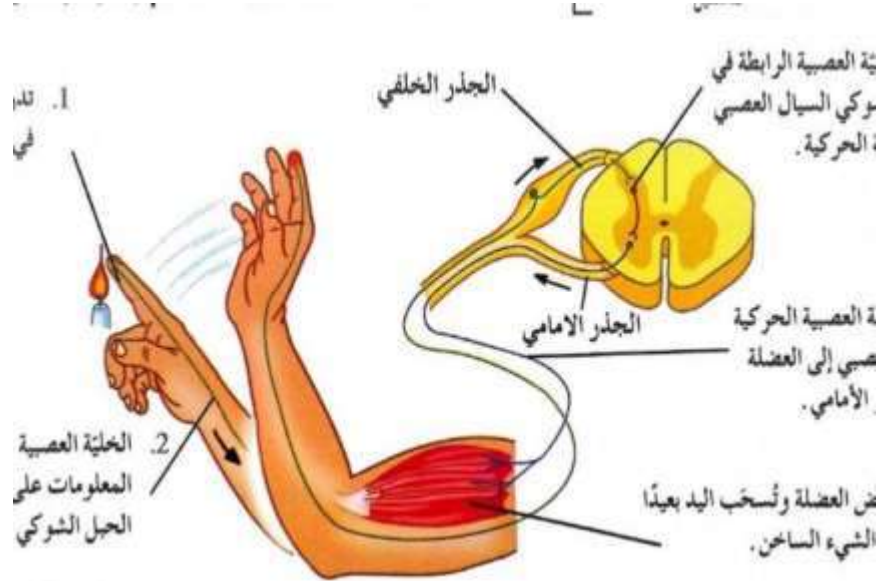
أولاً: الجهاز العصبي الجسدي

- يضبط الأفعال الإرادية والأفعال الانعكاسية اللاإرادية، لأنه يشتمل على الأعصاب الحركية التي تضبط الاستجابات الإرادية وعلى الأعصاب الحركية التي تضبط الأفعال الانعكاسية اللاإرادية.



• **الأقواس الانعكاسية**

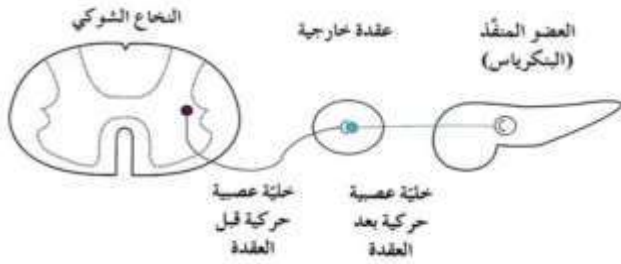
- **الفعل الانعكاسي:** استجابة لاإرادية لمنبه ما
- **القوس الانعكاسي:** هو مسار الخلايا العصبية التي تنقل السيالات العصبية منذ بداية التعرض للمنبه حتى حدوث الاستجابة اللاإرادية.



- **علل لما يأتي: يسمى الفعل المنعكس بهذا الاسم ؟**
- لأن الخلايا العصبية **الرابطية** تمرر السيال العصبي من الخلايا العصبية الحسية إلى الخلايا العصبية الحركية من دون أن تمرر السيال إلى الدماغ.

- **الجهاز العصبي الذاتي**
- **وظيفته:** يضبط عدة استجابات لا إرادية في الجسم
- **علل لما يأتي:**
- **يستخدم الجهاز العصبي الذاتي خليتين عصبيتين حركيتين بدلا من عليّة عصبية حركية واحدة**

للمربط بين الجهاز العصبي المركزي والأعضاء المنفذة



هما :

- الخلية العصبية الحركية الأولى: تسمى الخلية ما قبل العقدة وأقسامها تتواجد في الجهاز العصبي المركزي.
- الخلية العصبية الحركية الثانية: تسمى خلية ما بعد العقدة وأقسامها زوائد شجيرية خارج الجهاز العصبي المركزي.

شكل 30 صفحة 48

◀ **ينقسم الجهاز العصبي الذاتي إلى :**

أ - جهاز سمبتاوي

ب - جهاز نظير السمبتاوي

وهما يختلفان من حيث طريقة انتشار العقد والوظيفة



الجهاز السمبثاوي	الجهاز السمبثاوي
مراكز عصبية في الحبل الشوكي وعقد عصبية بمحاذاة الأعضاء المنفذة	تتنظم العقد على هيئة سلسلتين متوازيتين على جانبي العمود الفقري من أعلى لأسفل تسمى سلسلة العقد العصبية المجاورة للحبل الشوكي
العقد الخارجية توجد بمحاذاة الأعضاء المنفذة	العقد الخارجية لا توجد في هذه السلسلة بل توجد بالقرب من الأعضاء المنفذة

◀ تأثير الجهاز العصبي السمبثاوي يعاكس تأثير الجهاز العصبي نظير السمبثاوي؟
 ◀ مثال: أثناء ممارسة رياضة الملاكمة

الجهاز نظير السمبثاوي	الجهاز السمبثاوي
الوظيفة: يضبط الأنشطة الروتينية لأعضاء الجسم في وقت الراحة تنتشر بالقناة الهضمية تباطأ دقات القلب تضييق الممرات الهوائية في الرئتين	الوظيفة: تهيئة الجسم للمواقف الطارئة تحضير الجسم لأي نشاط يتطلب طاقة زائدة بتخفيض نشاط القناة الهضمية وتحويل جزء من التدفق الدموي الموجه إليها إلى عضلات الذراعين والرجلين تسارع دقات القلب تمدد الممرات الهوائية في الرئتين



إجابات أسئلة مراجعة الدرس 4-1 صفحة 42

1. مم يتكون الجهاز العصبي الطرفي؟ وما هي أقسامه؟

يتكون من شبكة من الأعصاب الطرفية التي تربط الدماغ والحبل الشوكي بباقي أعضاء الجسم

أقسامه من حيث النوع

31 زوج من الأعصاب الشوكية

12 زوج من الأعصاب الدماغية

تنقسم إلى أعصاب حسية وأعصاب حركية

أقسامه من حيث الشكل والوظيفة إلى جهاز عصبي يسمى جهاز عصبي ذاتي

2. ما هو دور كل من الأعصاب الحسية والأعصاب الحركية؟

الأعصاب الحسية: تنقل السيالات العصبية من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي

الأعصاب الحركية: تنقل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى أجزاء الجسم

3. يضبط الجهاز العصبي الحسي الأفعال الإرادية والأفعال اللاإرادية الانعكاسية علل؟

يضبط الأفعال الإرادية لأنه يحتوي على أعصاب حركية تضبط استجابات الجسم الإرادية وعلى أعصاب حركية

تتحكم بالأفعال الانعكاسية اللاإرادية.

4. قارن دور الجهاز العصبي الحسي والجهاز العصبي الذاتي؟

الجهاز العصبي الحسي: ينظم أنشطة الجسم الإرادية والأفعال الانعكاسية اللاإرادية

الجهاز العصبي الذاتي: ينظم أنشطة الجسم غير الإرادية مثل ضربات القلب

5. أذكر عناصر القوس الانعكاسية؟

المستقبل الحسي . الخلية العصبية الحسية . النخاع الشوكي . الخلية العصبية الحركية . العضو المنفذ

6. سؤال للتفكير الناقد

برأيك أي من الجهازين السمبثاوي ونظير السمبثاوي متخصص بضبط الجسم في أثناء الإجهاد وفي أثناء الاسترخاء . برر إجابتك؟

◀ يضبط الجهاز السمبثاوي الجسم أثناء الإجهاد لأنه يسرع ضربات القلب ويوسع الممرات الهوائية ويحفز الكبد على إفراز الجلوكوز ويوقف الهمم

◀ يضبط الجهاز نظير السمبثاوي الجسم أثناء الاسترخاء حيث يعمل بعكس الجهاز السمبثاوي حيث يقلص الممرات الهوائية ويبطئ ضربات القلب ويحفز الهمم.

7. قارن بين الطرائق التي يحافظ بها الجهاز العصبي الطرفي والجهاز الهرموني على اتزان الجسم؟

◀ يستخدم جهاز الغدد الصماء (الهرموني) التغذية الراجعة للمحافظة على اتزان الجسم بينما الجهاز العصبي الطرفي يستجيب لتنبه الأعضاء المستقبلية الحسية.



الدرس 5-1

صحة الجهاز العصبي

- الكافيين من المشروبات الغازية والقهوة والشاي والشوكولاتة له تأثيرات في الجهاز العصبي وهو الشعور باليقظة.
- تناول كمية صغيرة للغاية من الكافيين يوميا بانتظام يؤدي إلى الإدمان.

1 - اضطرابات الجهاز العصبي :

- علل لما يأتي: تعجز الخلايا العصبية عن التجدد إذا أصابها التلف؟
- لأنها لا تنقسم ميتوزيا.
- ما الذي يحدث للخلية العصبية إذا أصاب جسمها التلف أو أصاب محورها التلف؟
- أصاب جسمها التلف ستموت حتما
- أصاب محورها التلف تظل حية

2 - الارتجاج: ينتج عن ضربة تصيب الرأس تؤدي إلى اصطدام الدماغ بالجمجمة من الداخل مسببة إصابته برضة تؤدي إلى تشويش الرؤية وفقدان الوعي.

• أنواع الارتجاج:

- أ . ارتجاج بسيط: تشويش الرؤية وفقدان الوعي لا ينتج عنه ضرر دائم
- ب . ارتجاج شديد: يسبب شللا دائما أو غيبوبة مستمرة

الأضرار التي تصيب المراكز السمعية والمراكز البصرية في المخ تسبب العمى والصمم.

3 - **السكتة الدماغية:** تنتج عن انسداد أحد الأوعية الدموية في الدماغ وسبب هذا الانسداد هو جلطة دموية نتيجة تصلب الشرايين.

- **أعراض السكتة الدماغية**
- الشلل . عدم وضوح الكلام . التتميل . غشاوة الرؤية

4 - **الصدمة:** نقص فجائي في الدم الذي يصل إلى الأوعية الدموية

والأعضاء الحيوية في الجسم ومنها الدماغ

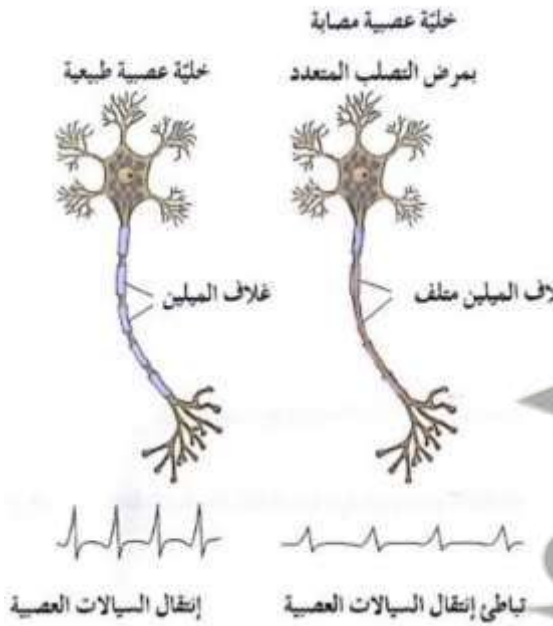
- **أعراض الصدمة:** الضعف . الدوخة . الإغماء . فقدان الوعي

5 - **الزهايمر:** هو مرض يفسد فيه نسيج الدماغ حيث تتراكم فيه ترسيبات بروتينية غير طبيعية ويتلف بعض أجزاء الدماغ

- **أعراضه:** يفقد المصابون الذاكرة . ويصبحون في حالة توهان وتتغير شخصياتهم.

6 - **مرض التصلب المتعدد:** تلف غلاف الميلين

مما قد يبطئ انتقال السيالات العصبية أو يوقفها



الشكل 39 صفحة 63

ملحوظة: لا يمكن الوقاية من التصلب المتعدد لكن يمكن الوقاية من شلل الأطفال.

شلل الأطفال: فيروس يصيب المادة الرمادية للحبل الشوكي حيث يدمر الخلايا العصبية الحركية مسببا الشلل

الأدوية والعقاقير

العقاقير: هي مواد كيميائية غير غذائية تؤثر في وظائف الجسم يعد استخدام بعضها غير شرعي واستخدام بعضها مباحا، ثمة طبية تستخدم لمعالجة الأمراض وثمة ليس لها استخدامات طبية.

◀ تصنف العقاقير بحسب تأثيرها في الجسم

1 - المنشطات أو المنبهات: هي العقاقير التي تزيد من نشاط الجهاز العصبي.

تأثيرها: تزيد من ضربات القلب وتسرع انتقال السائل العصبي وترفع ضغط الدم.

أمثلتها: الكافيين . **الكوكايين مشتق من نبات الكوكا** . الأمفيتامينات

• **الكوكايين:**

• الاستخدام القانوني للكوكايين: كمسكن في جراحة الأنف

• الاستخدام الغير شرعي للكوكايين:

. مسحوق أبيض يستنشق

. قطع بيضاء اللون تدخن

• **الأمفيتامينات:** منشط قوي يدمر الجسم بطريقة مماثلة للكوكايين

• **المنشطات:** هي العقاقير التي تبطل نشاط الجهاز العصبي

• **أمثلتها:** الباربيتورات . المسكنات

. يصفها بعض الأطباء لتخفيف الأرق والقلق

. الجرعة الزائدة قد تسبب غيبوبة أو الوفاة

• **المواد المهلوسة:** هي العقاقير التي تؤثر في الإدراك الحسي للجهاز العصبي المركزي

أمثلتها: LSD - PCP - الميسكالين

- أعراضها: يتخيل متعاطوها مناظر وأصوات ويتفاعلون معها بصورة غير متوقعة

- **مشتقات الأفيون كالهرويين** : تستخلص من ثمرة نبات الخشخاش الآسيوي

طريقة التناول: يحقنه متعاطوه بالإبر في مجرى الدم وقد يستعملوا إبرة واحدة على مجموعة أشخاص مما قد يسبب انتقال الأمراض مثل الإيدز والفيروس التهاب الكبد B.

- **المخدرات**: هي العقاقير التي ستنك الألم أو تسبب النعاس، وتشمل مهبطات عديدة مثل مشتقات الأفيون وتسبب الإدمان الشديد

◀ يرتكب مدمني المخدرات جرائم عدة بسبب الحاجة إلى المال لشراء المخدرات.

- الماريجوانا: أكثر مادة يساء استخدامها بصورة أو بأخرى عبارة عن أوراق نبات القنب وأزهاره المجففة .

◀ أعراض المارجوانا:

- على المدى القصير: ارتباك الفرد عقليا . فقدان الذاكرة لأمد قصير . تبديل إحساس الفرد بالواقع
- على المدى البعيد: تدمير الرئتين . انخفاض عدد الحيوانات المنوية للرجال . انخفاض مستوى الهرمونات الجنسية للرجال والنساء . انخفاض الدافعية للنجاح والهوايات.
- **السترويدات**: هي ليبيدات تستخدم لتحفيز نمو العضلات ولزيادة قوتها وأدائها يستخدم طبعا لتخفيف آلام التهاب المفاصل .
- ◀ سوء استخدام الرياضيين لها يسبب أضرار للقلب والكبد وجهاز الغدد الصماء .

إرشادات للعناية بالجهاز العصبي:

- 1 . ارتداء خوذة عندما تتركب الدراجة الهوائية أو الدراجة النارية
- 2 . إحكام غلق حزام الأمان عندما تتركب السيارة
- 3 . عدم الاندفاع للغطس في الماء إذا كنت تجهل العمق
- 4 . تناول أغذية مناسبة للجهاز العصبي
- 5 . تجنب استخدام العقاقير مثل الكحول او النيكوتين
- 6 . أخذ قسط وافر من النوم
- 7 . حماية أعضائك الحسية مثل حماية العينان بارتداء نظارة شمسية في الورش أو المعامل . حماية الأذن بارتداء سدادات أثناء الضجيج . حماية الأنف بوضع كمادات



حل مراجعة الدرس 6-1 صفحة 67

1. أذكر ثلاثة أسماء اضطرابات تصيب الجهاز العصبي؟

- السكتة الدماغية . شلل الأطفال . تلف أعضاء الحس . الصدمة . الزهايمر . التصلب المتعدد

2. سؤال التفكير الناقد

◀ المورفين عقار لا يصرف إلا بواسطة وصفة طبية ويستخرج من الأفيون إلى أي نوع من العقاقير ينتمي

المورفين وما تأثيراته؟

◀ المورفين أحد المستحضرات الأفيونية أو مخدر يسكن الألم ويستميل النوم ويسبب الإدمان بصورة عالية

3. أضيف إلى معلوماتك

◀ ما هي وظائف الجسم التي قد تتأثر بتلف الكبد بالتشمع أو التليف؟

◀ تضرر الكبد سيؤثر في الجهاز الهضمي وفي العمليات الأيضية وفي الجهاز الدوري



الفصل الثاني

التنظيم والتكاثر

Control and Reproduction

التنظيم الهرموني

الدرس 1 – 2

Endocrine Control

1 البرولاكتين:

- أحد الرسائل الكيميائية الذي يُحفّز إنتاج الحليب لدى إناث الثدييات.
- يحث الطيور على رعاية البيض وتأمين الغذاء لصغار الطيور.

1. الوظيفة : الجهاز الهرموني والجهاز العصبي:

- ضبط أجهزة الجسم جميعاً من أجل الاستجابة للتغيرات وحفظ التوازن الحيوي.

الجهاز الهرموني (جهاز التمدد الصماء)	الجهاز العصبي
• يضبط الجسم عن طريق رسائل كيميائية بطيئة. • يستجيب ببطء للتغيرات الآنية أو المزمنة. • مدة تأثيره طويلة.	• يضبط الجسم عن طريق سيالات عصبية عالية السرعة. • يستجيب بسرعة للتغيرات الآنية في داخل الجسم وخارجه. • مدة تأثيره قصيرة .

• (الهرمونات):

- هي الرسائل الكيميائية التي تنتجها الغدد الصماء في الجهاز الهرموني.

• خصائص الهرمونات:

- 1- تفرز في خلايا خاصة تسمى خلايا الإفراز الداخلي.
- 2- خلايا الإفراز الداخلي موجوده بأعضاء تسمى الغدد الصماء.
- 3- تُفرز الهرمونات في جزء معين من الجسم لكنها تؤثر في جزء آخر.
- 4- تنظيم العديد من الأنشطة مثل النمو والتطور والأبيض والسلوك.

2 - الأجهزة الهرمونية في الحيوانات: Endocrine Systems in Animals

- **الهيدرا** : تستخدم هرموناً واحداً لتحفيز النمو التكاثر الجنسي عن طريق التبرعم وهذا الهرمون يشبط التكاثر الجنسي.
- **أرنب البحر وهو من الرخويات**: يفرز هرمونات يحث على وضع البيض ويشبط السلوكيات مثل التغذية والحركة.

- **مفصليات الأرجل:** منها القشريات مثل السلطعون (سرطان البحر) والكركد (جراد البحر)

يُنتج هرمونات مُتنوعة تنظم عمليات النمو والتكاثر والتوازن الداخلي والأبيض والتلون بلون البيئة للتمويه.

مثال:

(عملية الانسلاخ) طرح الحيوان المفصلي لهيكله القديم وإفراز هيكل آخر تنظمه ثلاثة هرمونات.

- الفقاريات: مثل البرمائيات - الزواحف ، الطيور ، الثدييات: تفرز أكثر من 20 هرمون لتنظيم النمو التطور والتكاثر.

مثال: تحفز الهرمونات مراحل التحول من أبو ذئبيه إلى ضفدع.

- وكما أن هناك هرمونات في مملكة الحيوان توجد هرمونات ثنائية تحفز الأنشطة المختلفة مثل التكاثر كنمو الساق وتكوين الأزهار والثمار.

أولاً: إجابة أسئلة الشككين: صفحة 70 ، 71 في كتاب الطالب

- الشكل (48): لماذا ينسلخ الحيوان المفصلي (المفصلي) ؟

لأن هيكله الخارجي لا ينمو مع الجسم.

- الشكل (48): مراحل التحول من أبو ذئبيه إلى ضفدع بالغ ما التغيرات التركيبية التي تلاحظها ؟

تتكون للضفدعة رئتان وأرجل.

- إجابة السؤال ص 71: ما أسماء الهرمونات النباتية؟

الأوكسينات - الجيرلينات - الستيوكينات - الإيثيلين - حمض الأبسيسك - هي الهرمونات النباتية الأساسية.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس 1-2 صفحة 71

1- ما وظائف الجهاز الهرموني:

- ضبط أجهزة الجسم.
- الاستجابة للتغيرات التي تحصل داخل الجسم وخارجه.
- ضبط التوازن الحيوي.

2- اذكر أمثلة على تأثيرات الهرمونات في ثلاثة مجموعات من الحيوانات ؟

- انسلاخ الحشرات.
- إفراز الحليب في الثدييات.
- التحول في البرمائيات.

3- سؤال للتفكير الناقد: فيم يفيد الحيوان امتلاكه جهازاً عصبياً وجهازاً هرمونياً ؟

- الجهازان ينتجان استجابات ملائمة للمؤثرات مقيدة الأمد والتغيرات طويلة الأمد.

4- أضف إلى معلوماتك: كيف ينقل الجهاز الدوري الهرمونات إلى أجزاء الجسم:

- ينقل الدم الهرمونات النباتية الذاتية من الغدد حيث تضع إلى أجزاء الجسم التي تحدث فيها الاستجابات.

جهاز الإنسان الهرموني

الدرس 2 - 2

Human Endocrine System

- **علل لما يأتي:- تُصدر الحبال الصوتية لدى الإناث أصواتاً أكثر حدة من الأصوات التي تصدرها الحبال الصوتية للذكور.**
- بسبب الهرمونات التي تسبب زيادة سماكة الحبال الصوتية لدى الذكور والحبال الصوتية الرفيعة تهتز بسرعة أكبر من الأكثر سماكة.

1- الغدد الصماء: The Endocrine Glands

(الجهاز الهرموني) جهاز الغدد الصماء:

- يتكون من الغدد الصماء أو غدد الإفراز الداخلي وهي غدد لا قنوية موزعة في الجسم وتفرز الهرمونات مباشرة في مجرى الدم أي أنها داخلية الإفراز.
 - الهرمونات تبلغ أعضاء كثيرة في الجسم قد تؤثر فيها كلها وقد تؤثر في عضو واحد فقط.
 - (الخلايا المستهدفة) خلايا الأعضاء التي تتأثر بالهرمونات.
 - بعض الهرمونات تشكل جزءاً من أجهزة أخرى في الجسم.
- مثال: البنكرياس يُعد جزءاً من الجهاز الهضمي وجزءاً من الجهاز الهرموني.

- الإفراز الهرموني للبنكرياس: تُفرزه خلايا جزر لانجرهانس وهي خلايا صماء تفرز الهرمونات مباشرة في الدم ولذلك يُعتبر غُدَد لا قنوية.

- الإفراز الهضمي للبنكرياس: يفرز بيكرينات الصوديوم وإنزيمات هاضمة تصب في قنوات تصب مباشرة في مجرى الهضم الأمعاء ولذلك يُعتبر البنكرياس غدد خارجية الإفراز.

• علل لما يأتي: يعتبر البنكرياس غدة لا قنوية؟

لأنها تُفرز هرمونات مباشرة في الدم. بدون قنوات

• علل لما يأتي: يعتبر البنكرياس غدة خارجية الإفراز؟

- لأنها تصب إفرازاتها الهضمية في قنوات تصب مباشرة في مجرى الهضم.

يربط الجهازين العصبي والهرموني جزءً من الجهاز العصبي يسمى تحت المهاد.

- تحت المهاد: منطقة من الدفاع تضبط ضغط الدم ودرجة الحرارة للجسم والعواطف وهي أيضاً غدة صماء تنتج هرمونات وتفرزها وترتبط بالغدة النخامية وتضبط إفرازها للهرمونات.

2- هرمونات الغدد الصماء (غدد الإفراز الداخلي):

- أنواع الغدد في جسم الإنسان:

- غدد الإفراز الداخلي – غدد الإفراز الخارجي.

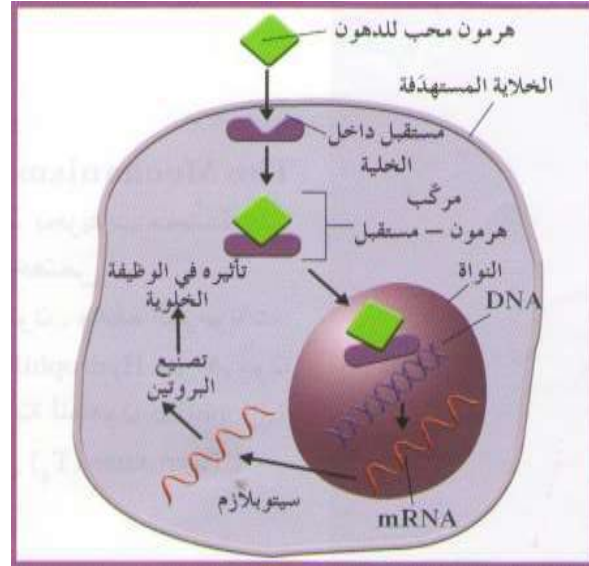


غدد الإفراز الداخلي	غدد الإفراز الخارجي
هي غدد لا قنوية موزعة في الجسم وتفرز الهرمونات مباشرة في الجسم بدون قنوات أي أنها داخلية الإفراز. مثال: الغدة النخامية - الغدة الدرقية.	هي غدد قنوية تنقل عصاراتها وإفرازاتها عبر الأنابيب تسمى القنوات إما خارج الجسم أو داخل الجسم. مثال: خارج الجسم مثل الغدة الدرقية. داخل الجسم مثل الغدة اللعابية.

2 - 1 آلية عمل الهرمون: تُصنف الهرمونات تبعاً لآلية عملها إلى:-

(2) الهرمونات المحبة للدهون التي لا تنحل في الماء	(1) الهرمونات المحبة للماء
مثل التيروكسين (T4)	مثل هرمون النمو (GH)
آلية عمله: ترتبط هذه الهرمونات لمستقبلات بداخل الخلية ويدخل هذا المركب (الهرمون والمستقبل) إلى نواة الخلية ليحدث تغييراً في التعبير الجيني لجينات معينة ويبدأ إنتاج بروتينات جديدة.	آلية عمله: تنتقل هذه الهرمونات ذائبة في بلازما الدم ويرتبط بمستقبل موجود على غشاء أنفيه المستهدفة يحفز هذا الارتباط تحويل ATP أدينوزين ثلاثي الفوسفات إلى AMP أدينوزين أحادي الفوسفات الحلقي وهذا الأخير هو المرسل الثاني الذي يغير عمل الخلية.

الشكل 53 آلية عمل الهرمونات المحبة للدهون صفحة 74



3- الغدد الصماء عند الإنسان: Endocrine Glands in Humans

تُنتج الغدد الصماء الهرمونات وتطرحها في مجرى الدم ويوضح الشكل التالي توزيع الغدد الصماء في جسم الإنسان.

(الشكل 54) صفحة 75





1-3 تحت المهاد: Hypothalamus

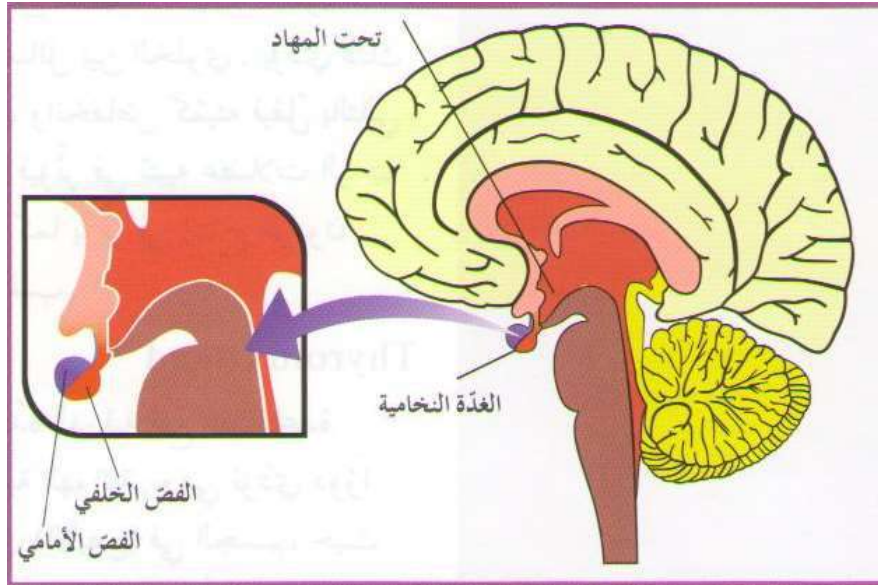
- هو جزء من المخ يعلو الفص الخلفي للغدة النخامية.
- الخلايا العصبية الإفرازية:
- تقع أجسام هذه الخلايا في تحت المهاد.
- محاور هذه الخلايا تقع في الفص الخلفي للغدة النخامية.
- عندما يُستثار أجسام هذه الخلايا تفرز محاورها هرمونات في مجرى الدم.
- تحت المهاد تنظم بطريق غير مباشرة إفرازات الفص الأمامي للغدة النخامية.
- لأنها تطلق كمية من مواد كيميائية تسمى الهرمونات الإفرازية لتنظيم إفرازاتها.

الشكل 55 صفحة 76



إن: يتصل تحت المهاد بالفص الأمامي للغدة النخامية بإرسالها الهرمونات الإفرازية عبر الجهاز الدوري ويتصل بالفص الخلفي للغدة النخامية بواسطة محاور الخلايا العصبية الإفرازية الموجودة في تحت المهاد.

الشكل 56 صفحة 77



3 - 2 الغدة النخامية: Pituitary Gland

- الغدة النخامية: تقع أسفل قاعدة الدماغ، يُطلق عليها اسم الغدة القائد لتحكمها بعمل عدد كبير من الغدد الصماء بالجسم.
- مكونات الغدة الصماء: الفص الأمامي - الفص الخلفي - يفصل بينهما فص متوسط.

وجه المقارنة	الفص الأمامي للغدة النخامية	الفص الخلفي للغدة النخامية
الحجم	أكبر حجماً	أصغر حجماً
الهرمونات التي تفرزها	• ينظم عملها تحت المهاد بطريقة غير مباشرة بواسطة الهرمونات الإفرازية. • هرمون النمو GH • هرمون الحليب. • الهرمون المنبه للحويصلة. • الهرمون المنبه للغدة الدرقية. • الهرمون اللوتيني. • الهرمون الموجه لقشرة الكظر.	• موقع تخزين هرمونين ينتجهما تحت المهاد سُميا بالهرمونين العصبيين (العصبيين). • الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) ويسمى الفازوبريسين. • الهرمون الثاني هرمون الإوكسيتوسين الذي يسبب تقلص عضلات الرحم أثناء الولادة.

• علل لما يأتي: يؤدي زيادة كمية هرمون الفازوبريسين إلى ارتفاع تركيز البول داخل الأنابيب الكلوية.

• أن هذا الهرمون يزيد من نفاذية الأنابيب الكلوية للماء فيرشح من داخل الأنابيب إلى السائل بين الخلوي. فيؤدي ذلك إلى ارتفاع تركيز البول داخل الأنابيب الكلوية وتتنخفض كميته

• علل لما يأتي: يؤدي انخفاض كمية هرمون الفازوبريسين إلى ارتفاع كمية إدرار البول وينقص تركيز البول.

• لأن نقص كمية هرمون الفازوبريسين يقلل من نفاذية الأنابيب الكلوية فيقل تركيز البول وترداد به نسبة الماء.

3-3 الغدة

الدرقية: Thyroid Gland



وتلتف

- الموقع: تقع عند قاعدة العنق حول الجزء العلوي من القصبة الهوائية.

شكل 57 صفحة 78

إفرازات الغدة الدرقية:

1- تفرز هرمون الثيروكسين الذي يتكون من أملاح اليود والحمض الأميني تيروسين

- وظيفة هرمون الثيروكسين: تنظيم معدلات الاستقلاب القلوي (الأيض).

2- تفرز هرمون كالسيتونين.

- وظيفة هرمون كالسيتونين: يخفض مستوى الكالسيوم في الدم.

- خلل في عمل الغدة الدرقية: ينشأ عن افتقار الغذاء إلى كمية كافية من اليود الذي تستعمله الفترة لإنتاج الثيروكسين.

تأثير الخلل في عمل الغدة الدرقية:-

زيادة كمية الثيروكسين	نقص كمية الثيروكسين
1- الفرط الدرقي أعراضه: • تؤثر في الحالة العصبية • ارتفاع درجة حرارة الجسم. • زيادة نبضات القلب. • ارتفاع ضغط الدم. • نقصاً في الوزن. • زيادة الاستقلاب الخلوي.	القصور الدرقي: أعراضها:- • انخفاض في درجة حرارة الجسم. • انخفاض نبضات القلب. • انخفاض ضغط الدم. • زيادة في الوزن. • انخفاض الاستقلاب الخلوي. 2- التورم الدرقي في بعض الحالات. • تضخم الغدة الدرقية. 3- القماءة: • نقص في نمو الجهازين العصبي والهيكلية فيحدث تخلف عقلي - وتقرزم يمكن علاجهما بإضافة كميات صغيرة من اليود إلى ملح المائدة أو الطعام.

4-3 الغدد الجارات الدرقية: Parathyroid Glands عددها أربعة عُدد

- الموقع: تقع على السطح السفلي للغدة الدرقية.
- وظيفة هرموناتها: تحافظ على مستوى الكالسيوم في الدم.
- الإفراز: هرمون الباراثيرويد (PTH)
- وظيفة الهرمون:

1- يزيد مستويات الكالسيوم في الدم بتنشيط من:

- إعادة امتصاص الكالسيوم من الرشح في الوحدة الكلوية.

- امتصاص الكالسيوم من الجهاز الهضمي.

- إطلاق الكالسيوم المخزون في العظم.

- يُعزز الوظيفة العصبية والعضلية.

5-3 الغدتان الكظريتان: Adrenal Glands يقع كل منهما فوق كل كلية

- تتألف كل غدة من جزء خارجي يسمى القشرة وجزء داخلي يسمى النخاع.



(2) نخاع الغدة الكظرية	(1) قشرة الغدة الكظرية
• يُشكل 20% من الغدة الكظرية. • تُفرز هرمونين. 1- هرمون الإينفرين (الأدرينالين). 2- هرمون النورإبينفرين (النورادرينالين). • تأتي أهمية هذين الهرمونين عندما تُستثار أو تخاف (تخاف) فهي تسرع بنبضات القلب – ترفع ضغط الدم – تتسبب في اتساع ممرات الهواء – تحفز انتشار الجلوكوز من الكبد. • فهي بذلك تهيأ الجسم للقيام بأنشطة جسدية.	• تشكل 80% من الغدة الكظرية. • تنتج أكثر من أربعة وعشرين هرموناً تسمى كورتيكوسترويدات. - منها ما يلي: 1- هرمون الألدوستيرون: ينظم إعادة امتصاص الصوديوم. 2- هرمون الكورتيزول: يساعد في تنظيم أيض الكربوهيدرات والبروتينات والدهون. - وينشط الجسم في حالة الإجهاد.

الشكل 58 صفحة 80

6.3 البنكرياس:

- يقع البنكرياس على امتداد الجانب الأيمن للمعدة.
- علل لما يأتي:
- يُسمى البنكرياس غدة مختلطة:
- لأنه من ناحية غدة هضمية خارجية الإفراز يُساعد إفرازها الإنزيمي في هضم الطعام ومن ناحية أخرى غدة صماء داخلية الإفراز تحوي خلايا مختلفة تفرز الهرمونات في الدم.

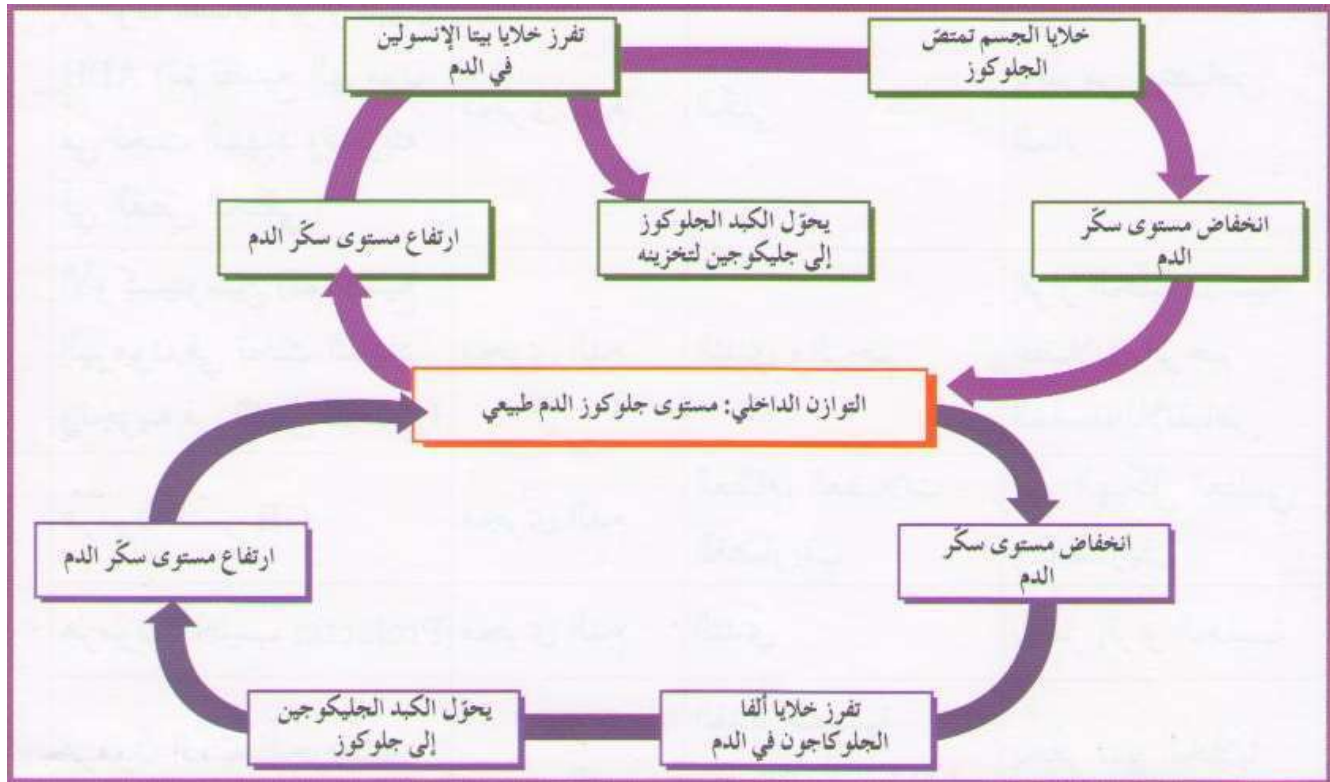
• (جُزْر لانجر هانس):

هي الخلايا المسؤولة عن إفراز الهرمونات في البنكرياس تشتمل كل جزيرة على نوعية من الخلايا:
خلايا ألفا - خلايا بيتا

هرمون الجلوكاجون	هرمون الأنسولين
تفرزه خلايا ألفا ارتفاع مستوى السكر في الدم عن طريق: • يحفز الكبد على تحويل الجليكوجين إلى سكريات بسيطة وطرحه في الدم.	تفرزه خلايا بيتا الوظيفة: انخفاض مستوى السكر في الدم عن طريق: • يُحفز خلايا في الكبد والعضلات لسحب السكر من الدم وتخزينه في صورة جليكوجين. • يحفز أنسجة في الجسم على امتصاص السكر من الدم واستخدامه. • يزيد امتصاص الخلايا الشحمية للسكر.

• (الخلايا الشحمية): هي خلايا تخزن الدهون من النشويات (السكر) الزائدة في الجسم والتي تستعمل لإنتاج الطاقة.

الشكل 59 صفحة 81



7.3 الغدد التناسلية: Reproductive Glands

- هي غدد التكاثر في الجسم.

الوظيفة:

- (1) إنتاج الأمشاج.
- (2) إنتاج الهرمونات الجنسية.

- تسمى الغدد التناسلية في الذكور بالخصيتين.

- تسمى الغدد التناسلية في الإناث بالمبيضين.

اسم الغدة	الهرمون المفرز	مكان الإفراز	مكان التأثير	الوظيفة
تحت المهاد	مطلقة الهرمونات الإفرازية RH	مجري الدم	الفص الأمامي للغدة النخامية	تنظيم إنتاج وإفرازها الهرمونات
	هرمون المضاد لإدرار البول ADH	الفص الخلفي للغدة النخامية	الكلى	يزيد امتصاص الماء
	هرمون الأوكسيتوسين	الفص الخلفي للغدة النخامية	الثدي والرحم	إفراز الحليب، تنبيه عضلات الرحم الميلساء للانقباض
الغدة النخامية				
الفص الخلفي	هرمون مضاد لإفراز البول ADH (تم تصنيع الهرمون في تحت المهاد وتخزينه في الفص الخلفي)	مجري الدم	الكلى	يزيد من امتصاص الماء
	الأوكسيتوسين (تم تصنيع الهرمون في تحت المهاد وتخزينه في الفص الخلفي)	مجري الدم	الثدي والرحم	إفراز الحليب، تنبيه عضلات الرحم الميلساء للانقباض
الفص الأمامي	هرمون النمو GH	مجري الدم	العظام، العضلات الغضاريف	نمو الهيكل العظمي والغضاريف
	هرمون الحليب Prolactin	مجري الدم	الثدي	يحفز إفراز الحليب
	هرمون المنبه للغدة النخامية FSH	مجري الدم	الغدة التناسلية عند الإناث، خلايا سرتولي عند الذكور	يحفز نمو الخلايا الجنسية وتطورها
	هرمون لوتيني LH	مجري الدم	الغدة التناسلية الإناث، خلايا ليديج عند الذكور	يطلق الإباضة يحفز إنتاج التستوستيرون
	هرمون منبه للغدة الدرقية TSH	مجري الدم	الغدة الدرقية	يعزز إنتاج هرمون الغدة الدرقية
	هرمون موجه لقشرة الكظرية ACTH	مجري الدم	القشرة الكظرية	يعزز إنتاج هرمون الكورتيزول يشجع نمو خلايا القشرة الكظرية

الثيروكسين	مجرى الدم	عدّة أنواع من الخلايا	ينظّم عملية الاستقلاب الخلوي
كالسيتونين	مجرى الدم	العظام والكلّي	تنظيم الكالسيوم والفوسفات في البلازما (تخفيض مستوى الكالسيوم)
الباراثيرويد PTH	مجرى الدم	العظام والكلّي	تنظيم الكالسيوم والفوسفات في البلازما (يزيد مستوى الكالسيوم)
الغدة الكظرية			
الألدوستيرون	مجرى الدم	الكلّي	تنظيم إعادة امتصاص الصوديوم وطرّد أيونات البوتاسيوم من الكلية
الكورتيزول	مجرى الدم	الكبد، العضل، خلايا شحمية	تنظيم عملية الأيض وتنشيط الجسم
الإبينفرين والنورإبينفرين	مجرى الدم	عدّة أنواع من الخلايا	يضبط استجابات الدفاع أو الهروب
البنكرياس			
الأنسولين	مجرى الدم	الكبد، العضل، الخلايا الشحمية	ينظّم الأيض والسكر في الدم (سحب السكر من الدم)
الجلوكاجون	مجرى الدم	الكبد	ينظّم الأيض والسكر في الدم (طرح السكر في الدم)
الغدة التناسلية			
الأستروجين	مجرى الدم	الجهاز التناسلي والثدي	يحفّز نمو الجهاز التناسلي الأنثوي وتطوّره ظهور الخصائص الجنسية الأولية والثانوية
البروجستيرون	مجرى الدم	الرحم والثدي	يشجّع النمو والحمل المنتظم
تستوستيرون	مجرى الدم	الجهاز التناسلي	يحفّز نمو الجهاز التناسلي الذكوري وتطوّره

أسئلة وإجابات مراجعة الدرس 2.2 صفحة 84

1- اذكر أربعاً من الغُد الصماء الرئيسية واكتب قائمة بوظائفها:

اسم الغدة	الهرمون المفرز	الوظيفة
(1) تحت المهاد	الهرمونات الإفرازية الهرمون المعتاد لإدرار البول ADH هرمون الأليستوسين	ينظم إنتاج الهرمونات من الفص الأمامي للغدة النخاعية. يزيد امتصاص الماء من الكلى إفراز الحليب - تنبيه عضلات الرحم الملساء للانقباض
(2) الغدة الدرقية	اليتروكسين كالسيتونين	ينظم عملية الاستقلاب الخلوي تنظم مستوى الكالسيوم والفوسفور في الدم
(3) الغدة الحارة الدرقية	الداراثيرويد PTH	تنظيم الكالسيوم والفوسفور في الدم
(4) البنكرياس	• الأنسولين. • الجلوكاجون	ينظم الأيض والسكر في الدم (سحب السكر من الدم) ينظم الأيض والسكر في الدم (طرح السكر في الدم)

2- التفكير الناقد: تعرض شخص ما لإصابة في الفص الخلفي للغدة النخامية وقد أثر ذلك على جهاز الإخراجي وتمثل بإدرار بول كثير فسر ما سبب ذلك علماً بأن تحت المهاد مازال سليماً.

- حدث اضطراب في وظيفة الفص الخلفي في الغدة النخامية مما أدى إلى حدوث خلل في إفراز هرمون المضاد لإدرار البول ADH

3- ما الأنسولين والجلوكاجون ؟ وما العلاقة بين وظائفها ؟

- هرمونين يفرزهما البنكرياس لضبط مستوى السكر في الدم - الأنسولين يخفض تركيز السكر في الدم - الجلوكاجون يزيد مستوى السكر في الدم.

4- أضف إلى معلوماتك:

- قارن بين وظائف هرمونات الإنسان ووظائف هرمونات النبات:

- كلاهما يُنقل

هرمونات الإنسان تنتقل عن طريق الدم نحو الأعضاء والخلايا المستهدفة.

هرمونات النبات بعضها يؤثر في المنطقة التي تنتج فيها.

الدرس 2-3 صحة الغدد الصماء

Health of Endocrine Glands

- حليب الأم يحمي طفلها من المرض بنقله للعوامل المناعية المتكومة في جسمها مع كل قطرة حليب.
- إلى جانب محتويات حليب الأم تساعد لمستها لطفلها في الحفاظ على صحته.

1.1 مرض البول السكري:

- هو خلل يعجز بسببه الجسم عن ضبط مستويات السكر في الدم ما قد يُعرض الإنسان لمخاطر ارتفاع مستوى السكر في الدم الذي يؤدي بدوره إلى الغيبوبة أو الموت في حالة عدم معالجته.

- أعراض مرض البول السكري:

- أحد أعراضه وجود كميات كبيرة من الجلوكوز في البول.

- أنماط الإصابة بالبول السكري:

(1) النمط الأول: عدم إفراز خلايا بيتا في جزر لاتجا خمس هرمون الأنسولين.

العلاج: بضبط النظام الغذائي - الحقن بإبر الأنسولين.

(2) النمط الثاني: عدم استجابة الجسم كما ينبغي لهرمون الأنسولين.

العلاج: بالتمارين الرياضية - ضبط النظام الغذائي.

2.1 القماعة:

- تنتج عن نقص اليود في الغذاء ما يسبب العجز في إنتاج الثيروكسين.
- أعراض القماعة:
- تحول دون نمو الجهاز العصبي والجهاز الهيكلي بشكل طبيعي ومن أعراضها التقزم والتخلف العقلي.

العلاج: تناول جرعات يومية محددة بدقة من الثيروكسين.

3.1 الإجهاد:

- استمرار التوتر والإجهاد لفترة طويلة قد يضران بالجسم لتأثيرهما في الجهاز الهرموني.
- استمرار الإجهاد لفترة قصيرة: يتسبب في إفراز الغدتين الكظريتين هرمون إيبينفرين ونورإيبينفرين مما يتسبب في حالة الطوارئ وزيادة اليقظة.
- استمرار الإجهاد لفترة طويلة: يتسبب في إفراز الغدتين الكظريتين الستيرويدات ويتسبب التعرض الطويل للستيرويدات إلى ارتفاع ضغط الدم وإضعاف جهاز المناعة.

3.2 الأعراض الجانبية لاستخدام الستيرويدات (المنشطات):

- يستخدمها الرياضيون أحياناً ولاعبو كمال الأجسام بصورة غير قانونية والتي تحفز نمو العضلات وتزيد القوة وتحسين الأداء.
- إلا أن هذه الستيرويدات:

- 1- يمكن أن تعطل أجهزة كثيرة في الجسم مثل الكبد والعضلات والقلب.
- 2- ضمور الخصيتين لدى الذكور.
- 3- توقف الدورة الشهرية ونمو خصائص ذكرية لدى الإناث مثل زيادة شعر الجسم وغلظة الصوت.

3 العناية بالجهاز الهرموني: Caring for Endocrine System

- 1- يجب أن يحتوي النظام الغذائي على بروتينات وليبيدات ملائمة ليصنع الهرمونات جميعها.
- 2- التمارين الرياضية والراحة تساعدك على التعامل مع التوتر والإجهاد.

أسئلة وإجابات مراجعة الدرس 2-3 صفحة 87

1- اذكر اثنين من اضطرابات الجهاز الهرموني:

- مرض البول السكري من النوع الأول.

علاجه: يتطلب الحقن المنتظم بالأنسولين.

- مرض البول السكري من النوع الثاني.

علاجه: العناية بالتوازن الغذائي.

2- كيف تؤثر الستيرويدات في صحة الإنسان؟

يُمكن أن يسبب استخدام الستيرويدات أمراض الكبد والقلب وتغيير في الخصائص الجنسية لدى كل من الذكر والأنثى.

3- يفكر صديقك في استخدام الستيرويدات لزيادة الحجم العضلي لديه، ماذا تقول له لإقناعه بالعدول عن ذلك ؟

قد تسبب السيترويدات لدى الذكور ضمور الخصيتين ومشاكل صحية خطيرة قد تؤدي إلى الموت المبكر كما تسبب للإناث توقف الدورة الشهرية ونمو خصائص ذكرية ثانوية مثل غلظة الصوت.

4- أضف إلى معلوماتك. كيف استخدمت الهندسة الوراثية في إنتاج الأنسولين ؟

يتم إدخال الجينات التي تضبط إنتاج الأنسولين لدى الإنسان في البكتريا التي تستطيع أن تنتج الهرمون.



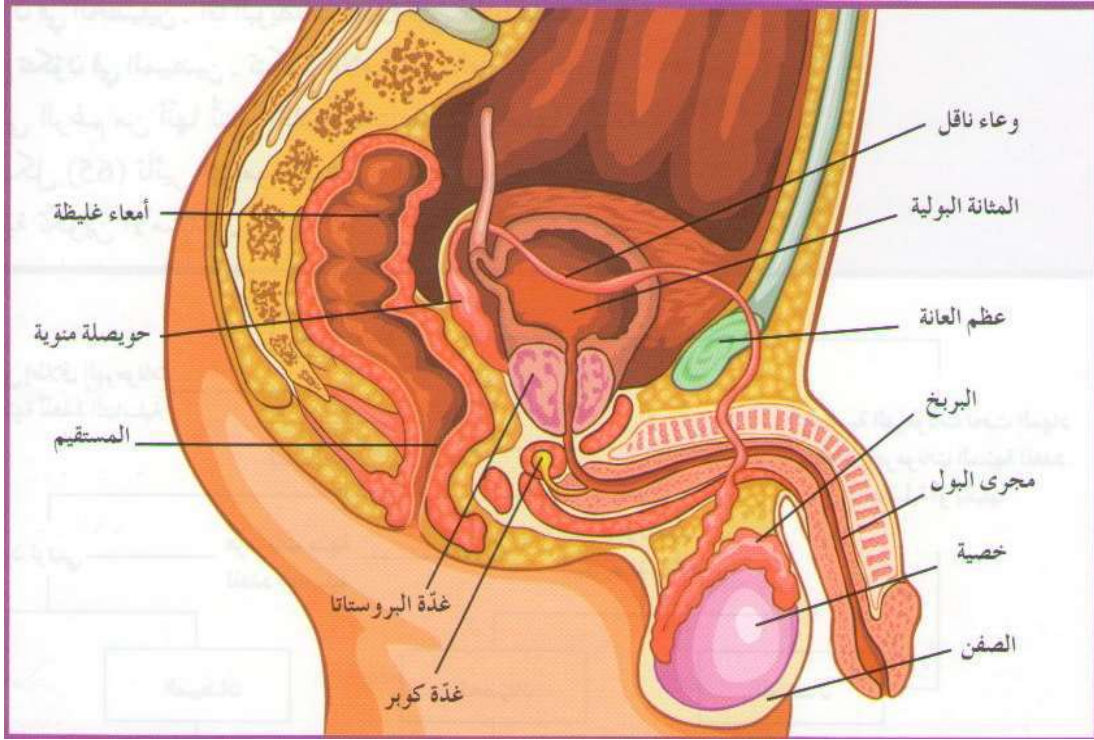
Human Reproduction

- **التكاثر:** يكمن دوره الأساسي في ضمان استمرارية النوع.
- **طرق التكاثر:** التكاثر الجنسي - التكاثر اللاجنسي.
- **(البلوغ):** هي فترة النمو والنضج الجنسي والتي يصبح فيها الجهاز التناسلي مكتمل الوظيفة.
- تختلف بداية البلوغ بحسب الجنس: تمتد ما بين تسع سنوات وحتى خمسة عشر سنة.
- بداية البلوغ: يرسل تحت المهاد مادة تحفز الغدة النخامية لإنتاج هرمونين يؤثران في الغدة التناسلية هما الهرمون المنبه للحويصلة FSH وهرمون منبه للجسم الأصفر LH (الهرمون اللوتيني).

1- الجهاز التناسلي الذكري: The Male Reproductive System

- ينبه الهرمونين FSH ، LH الخلايا التناسلية في الخصية لإنتاج هرمون التستوستيرون.
 - **(هرمون التستوستيرون):** الهرمون الجنسي الذكري الرئيسي.
 - أهمية هرمون التستوستيرون: ظهور عدد من الخصائص الجنسية الذكرية مثل نمو الشعر للوجه والجسم - غلظة الصوت.
 - أهمية هرمون FSH والتستوستيرون: تنبه نمو الحيوانات المنوية ويكتمل البلوغ بإنتاج عدد كبير من الحيوانات المنوية في الخصيتين.
- 1.1 التراكيب الأساسية للجهاز التناسلي الذكري:** خصيتان - البربخ - الوعاء الناقل - القضيب - الغدد (الحويصلة المنوية - غدة كوبر - البروستاتا).

الشكل 64 صفحة 89



- علل لما يأتي: تظل الخصيتان في الصفن خارج الجسم:
- حيث تظل درجة الحرارة في كيس الصفن أقل بدرجتين أو ثلاثة درجات وهذا يُساعد في إتمام نمو الحيوانات المنوية.
- تنتج الحيوانات المنوية في نُبْيَات المني.
- يُخْتَزَن ويكتمل نضج الحيوانات المنوية في البربخ.
- تتحرك بعض الحيوانات المنوية عبر البربخ إلى الوعاء الناقل.
- يندمج الوعاء الناقل مع قناة مجرى البول.
- تصل الحيوانات المنوية خارج الجسم عبر قناة مجرى البول التي توجد في القضيب.
- **القضيب:** هو العضو الذكري الذي ينقل الحيوانات المنوية خلال عملية القذف.

- **الغدد في الجهاز التناسلي:** الحوصلة المنوية غدة البروستاتا غدة كوبر

وظائفها: تفرز سائلاً غنياً بالمغذيات يسمى السائل المنوي.

- **(المني):** يتكون من اختلاط الحيوانات المنوية بالسائل المنوي.

2.1 إفراز الحيوانات المنوية:

- **(عملية القذف):** تُقذف الحيوانات المنوية من القضيب بانقباض العضلات الملساء المبطننة للغدد في الجهاز التناسلي وينظمها الجهاز العصبي الذاتي، لذلك فإن عملية القذف ليست إرادية تماماً.
- **كمية السائل المنوي في القذفة الواحدة:** (300 – 800) مليون حيوان منوي (حسب السائل المنوي المقذوف) لذلك تعتبر فرصة إخصاب البويضة كبيرة بحيوان منوي واحد.

2 مراحل تكوّن الأمشاج: **Gametogenesis**

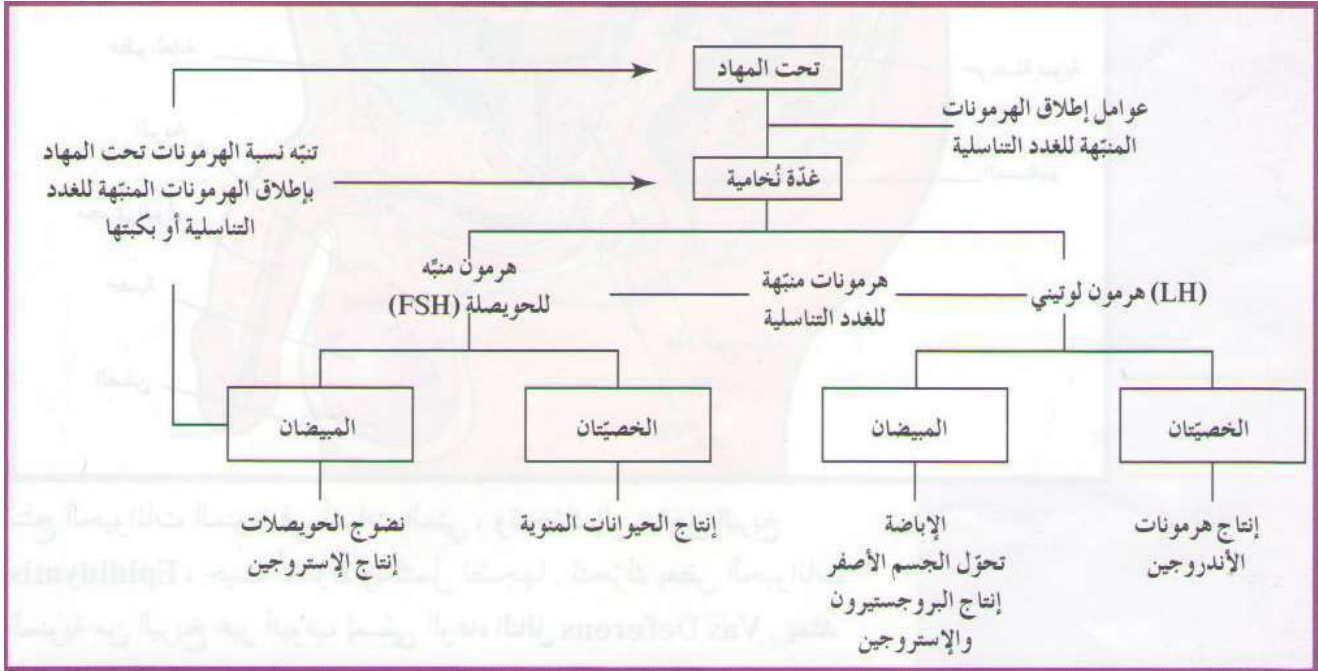
- **الحيوانات المنوية:** هي خلايا تناسلية تعرف بالأمشاج وتتكون في الخصيتين.
- **البويضات:** هي خلايا تناسلية تعرف بالأمشاج وتتكون في المبيضين.

تتكون الأمشاج بالطريقة نفسها في الجنسين.



الشكل 65 صفحة 90

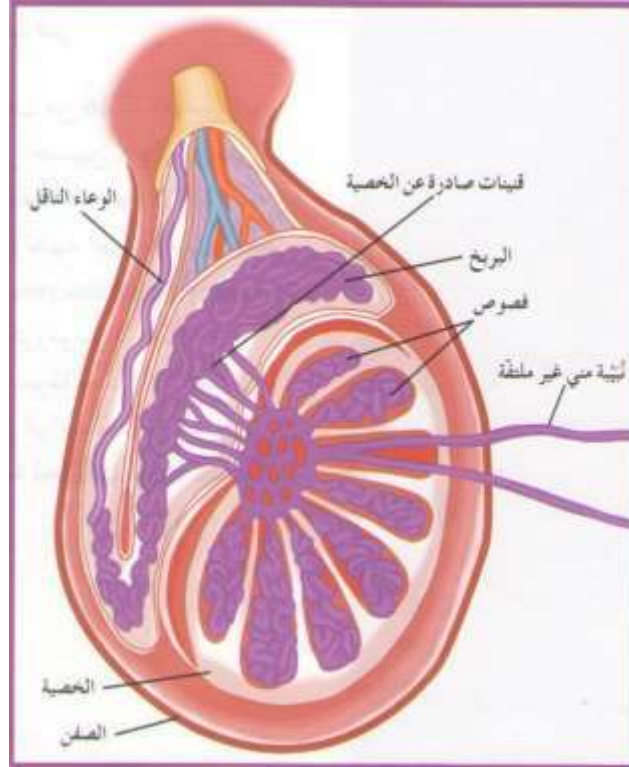
صفوة معلم الكويت



Testicles and Spermatogenesis: المراحل تكوّن الحيوانات المنوية:

- **(الخصيتان):** هما الغدد التناسلية لدى الرجل وتملكان الحجم نفسه تقريباً.
- **مكونات كل خصية:**
- **نبيبات المنى:** مجموعة من مئات النبيبات الدقيقة والمشدودة حيث يبدأ فيها عملية تكوّن الحيوانات المنوية.
- **الخلايا الخلاقية (خلايا ليدج):** تقع بين نبيبات المنى وتفرز هرمونات الإندروجين وأبرزها التستوستيرون.
- **الأوعية الناقلة:** وتُعرف بالقنات الصادرة عن الخصية.
- **البربخ:** أوعية دقيقة تصل الأوعية الناقلة بنبيبات المنى.

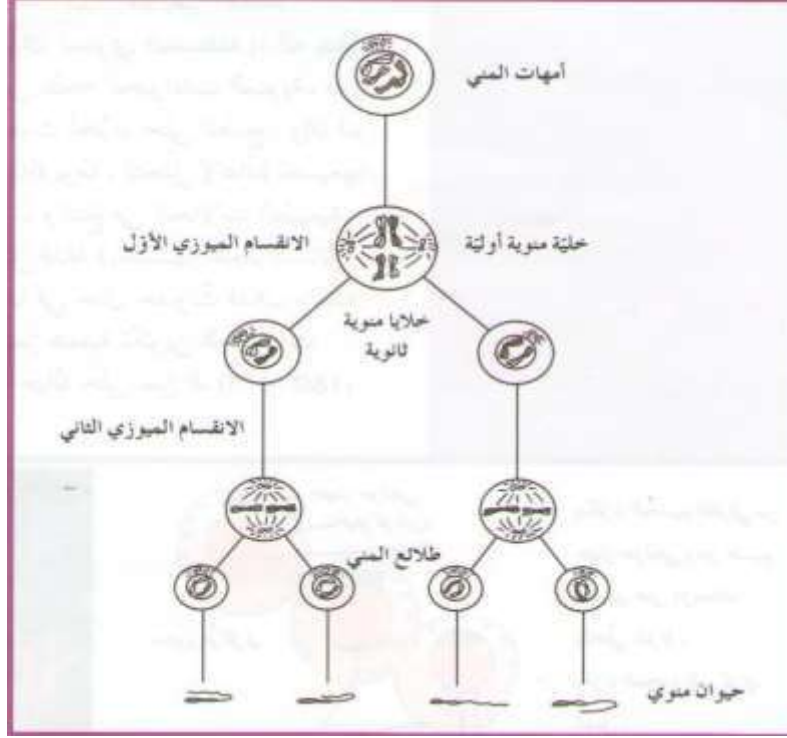
الشكل 66 صفحة 91



• مراحل تكوين الحيوانات المنوية:

- 1- خلايا أمهات المني: تُبطن جدران نُبببات المني التي تملك تركيباً كروموسومياً يتألف من 46 كروموسوم تمتلك 44 كروموسوماً جسماً وكروموسومين جنسيين X و Y
- 2- تنمو أمهات المني وتسمى الخلايا النطفية الأولية (46 كروموسوم).
- 3- تنقسم ميتوزياً لتعطي خليتين منويتين ثانويتين (23) كروموسوماً في كل خلية 22 كروموسوم جسدي وكروموسوم جنسي X في أحدهما والأخرى 22 كروموسوم جسدي وكروموسوم جنسي Y
- 4- تنقسم الخصيلتين المنويتين الثانويتين انقسام ميوزي ثابتاً لتعطي طلائع المني التي تمر بسلسلة تحولات لتعطي حيوانات منوية.

الشكل 67 صفحة 62



- **(خلايا سرتولي):** تؤدي وظائف مهمة أثناء تكوّن الحيوان المنوي وهي الحماية والتغذية ونقل الرسائل الكيميائية كالهرمونات.

2.2 تركيب الحيوان المنوي:

- **(الحيوان المنوي):** هو خلية سوطيه مؤلفة من ثلاثة أجزاء هي الرأس والقطعة الوسطية والذيل.
- **يتقدم رأس الحيوان المنوي جسيم طرفي (غطاء صغير).**
- يحوي هذا الجسيم إنزيمات تساعد على اختراق جدار البويضة.
- **القطعة الوسطية للحيوان المنوي:** تحوي كمية قليلة من السيتوبلازم غير كافية لضمان استمرارية حياة الحيوان المنوي ما يجبره على التغذية مباشرة من السائل المنوي.

• **الذيل:** مسئول عن حركة الحيوان المنوي المستقلة في السائل المنوي.

تتقل الحيوانات المنوية فور تكوّنها إلى البربخ حيث تخزن حتى تنضج وإن لم تُقذف خلال فترة تتراوح ما بين 30 – 60 يوماً لتحلل ليعاد تصنيعها.

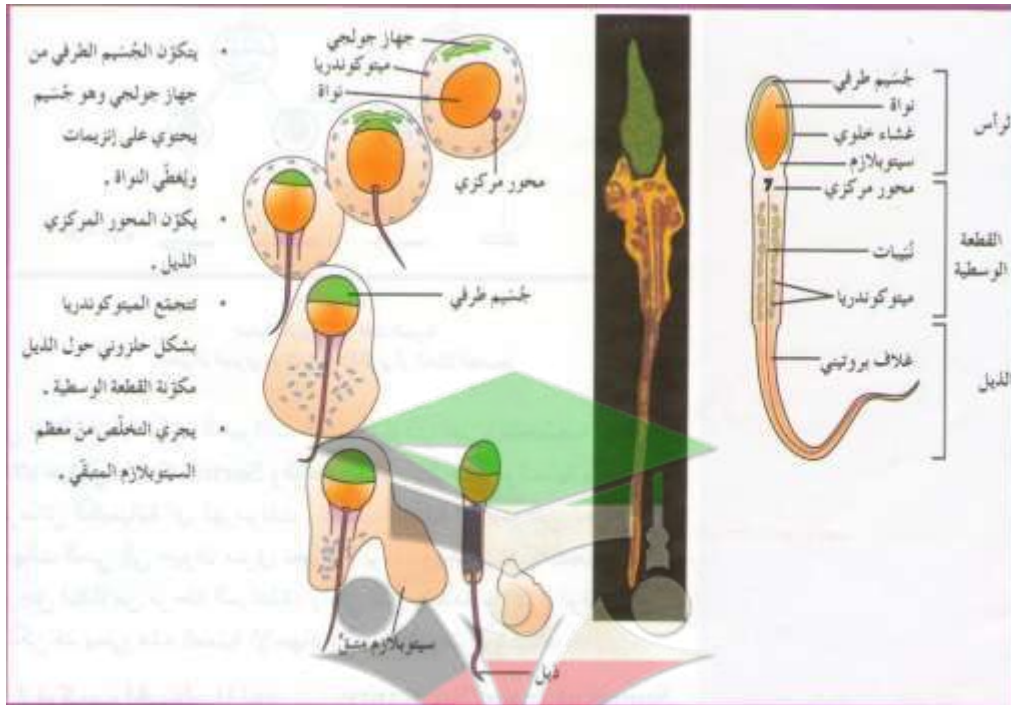
• **ما الأقسام الثلاثة لخلية الحيوان المنوي:**

1- الرأس.

2- القطعة الوسطية.

3- الذيل.

الشكل 69 صفحة 94



3- الجهاز التناسلي الأنثوي: The Female Reproductive System

- التراكيب الرئيسية للجهاز التناسلي الأنثوي:

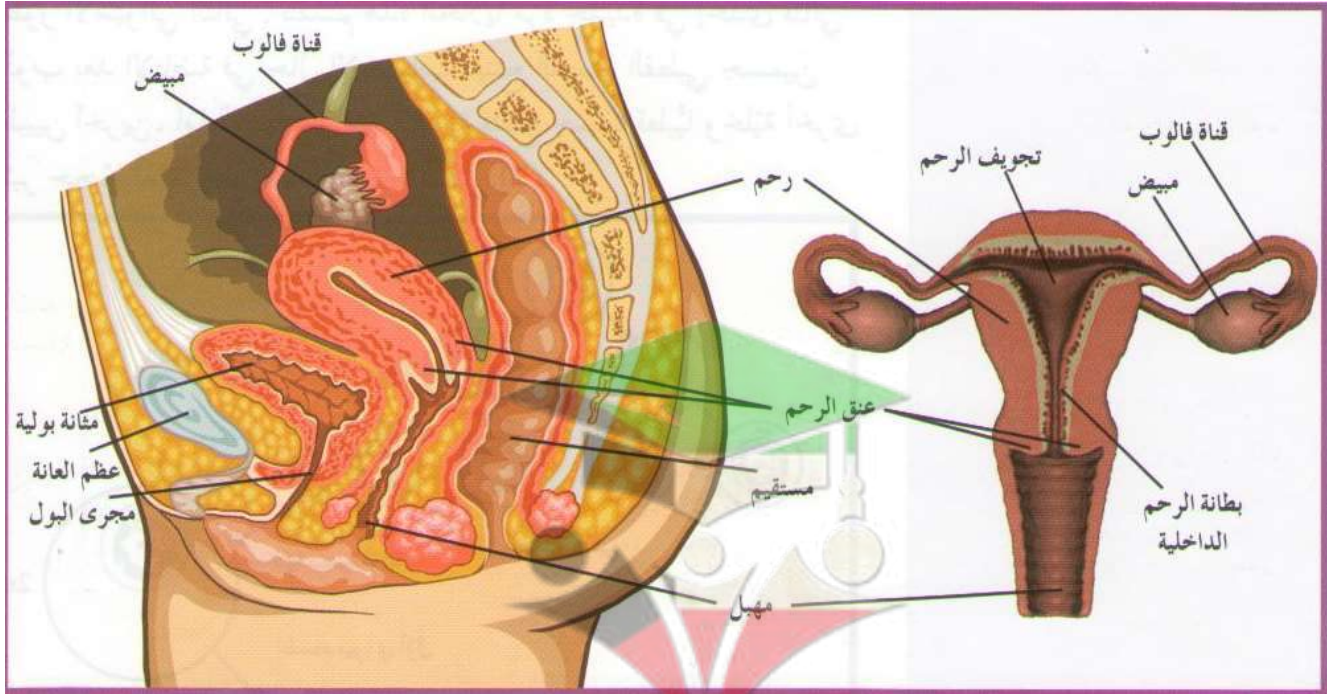
1- المبيضان.

2- قناتي فالوب.

3- الرحم.

4- المهبل.

الشكل 70 صفحة 95



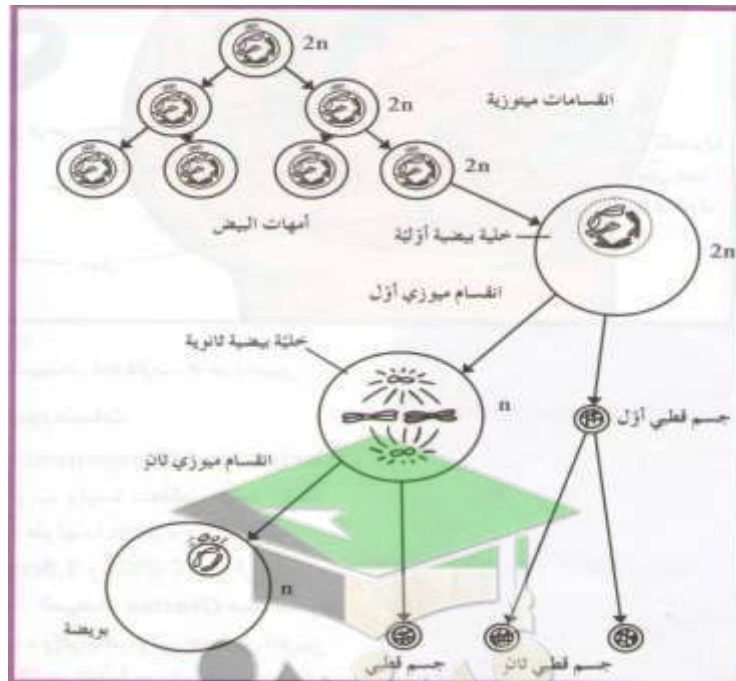
- بداية البلوغ:

- يبدأ البلوغ عندما يرسل تحت المهاد إشارات إلى الغدة النخامية لتفرز هرموني FSH ، LH.

- (هرمون FSH): يحث الخلايا في المبيض على إفراز هرمون الاستروجين.
- (الاستروجين): هو الهرمون الأنثوي يسبب ظهور الخصائص الجنسية الثانوية لدى الإناث مثل نمو الجهاز التناسلي - اتساع الأرداف - نمو الثديين.
- يتناوب المبيضان على إنتاج بويضة واحدة ناضجة كل شهر.
- **المبيضان وعملية تكوين البويضات: Ovaries and Ovogenesis**
- هما العضوين الأنثويين ولهما وظيفتين هما إنتاج البويضات وإفراز هرمونين جنسيين أنثويين هما الاستروجين وبخاصة (الاستراديول) والبروجستيرون.
- وظيفة الهرمونين الجنسيين (الاستروجين - البروجستيرون): مسئولان عن التكاثر وظهور الخصائص الجنسية الأولية والثانوية.
- مراحل تكوين البويضات:
- تسمى الخلايا الأم في عملية تكوين البويضات أمهات البيض وتحتوي على 46 كروموسوم (44 كروموسوم يسمى كروموسوم منسجين XX)
- تنمو أمهات البيض لتصبح خلايا بيضية أولية 46 كروموسوماً يحوي كل منها حويصلة أولية.
- موت عدد كبير من هذه الخلايا ويُجمد الباقي في الطور التمهيدي الأولي حتى سن المراهقة.
- قبل الإباضة تنقسم الخلية البيضية الأولية انقساماً ميوزياً فتشكل خلية بيضية ثانوية (23 كروموسوم) وجسماً قطبياً أولاً صغيراً (23 كروموسوم) وتجمد من جديد في الطور الاستوائي الثاني.

- بعد الإباضة في حالة الإخصاب تنقسم هذه الخلايا انقساماً ميوزي ثانٍ فينتج عن الجسم القطبي مبيضين قطبيين آخرين أما الخلية البيضة الثانوية ينتج فيها جسماً قطبياً وخلية أكبر حجماً تسمى البويضة.

الشكل 71 صفحة 96

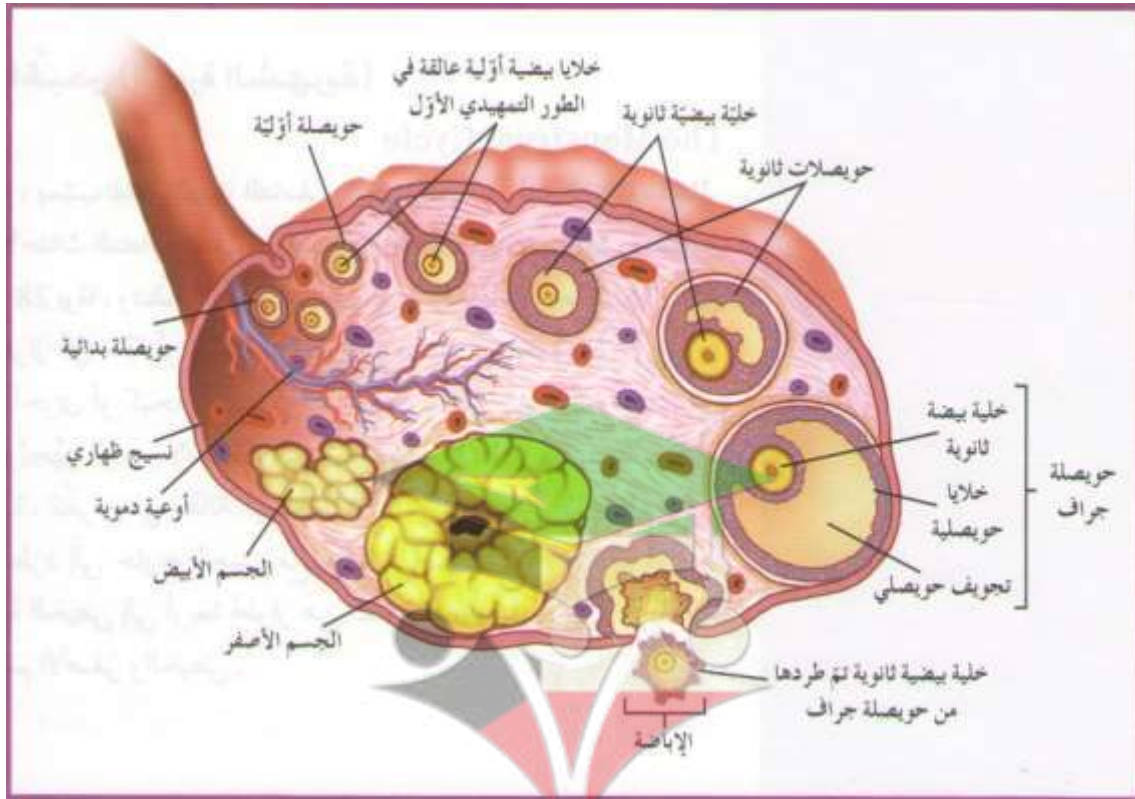


- الإباضة:

- عند الولادة يحوي المبيض ما بين 400,000 – 500,000 حويصلة أولية بداخل كل منها خلية بيضة واحدة أو بويضة غير ناضجة.

- عند سن البلوغ يتناقص هذا العدد ويبقى 20,000 – 30,000 حويصلة.
- يطلق المبيض خلال فترة الإخصاب ما بين 375 – 450 بويضة تتم الإباضة قبل 14 يوماً من الحيض التالي عندما تنضج الحويصلة الأولية تحتاج فترة تزواج ما بين 10 – 14 يوماً وتسمى **حويصلة جراف**.
- تنشق الحويصلة جراف وتخرج البويضة محاطة بخلايا حويصلية إلى قناة فالوب وتظل حية ما بين 12 – 24 ساعة.
- تتحول حويصلة جراف بعد الإباضة إلى الجسم الأصفر ثم الجسم الأبيض.

الشكل 72 (عملية تكوين البويضات) صفحة 97



- الفرق بين البويضة والحيوان المنوي وعملية تكوينهما:

مقارنة بين عملية تكوين الحيوانات المنوية والبويضات

عملية تكوين الحيوانات المنوية	عملية تكوين البويضات
• سن البلوغ. • إنتاج متواصل للأمشاج. • تراجع أداء الأعضاء التناسلية مع التقدم في السن. • إنتاج عدد كبير من الحيوانات المنوية.	• فور تكوين الجنين. • إنتاج دوري للأمشاج. • توقف سريع لأداء الأعضاء التناسلية عند بلوغ مرحلة انقطاع الحيض. • إنتاج عدد محدد من البويضات.

مقارنة بين الحيوان المنوي والبويضة

البويضة	الحيوان المنوي
كبيرة	صغير
دائرية	طولي
ثابتة	مُتحرك
الحجم	
الشكل	
الحركة	

دورة الحيض (الدورة الشهرية): The Menstrual Cycle

- تحدث بعد البلوغ بسبب التفاعل بين الجهاز التناسلي والجهاز الهرموني لدى الإناث خلال سلسلة مُعقدة من الأحداث المتعاقبة وتستغرق الدورة نحو 28 يوماً وتتضمنها الهرمونات التي تُضبط بالتغذية الراجعة السالبة.
- (التغذية الراجعة السالبة):

- أي أن نقص إفراز أي مادة أو زيادة يترتب عليه تفعيل آلية تعمل على زيادة إفراز مادة أخرى أو كبحه.

• تقسم دورة المبيض إلى أربعة أطوار هي:

- الطور الحويصلي.
- طور الإباضة.
- طور الجسم الأصغر.
- الحيض.

1.4 الطور الحويصلي:

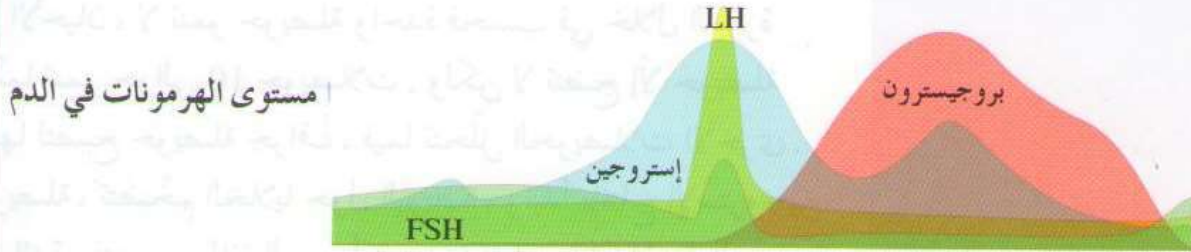
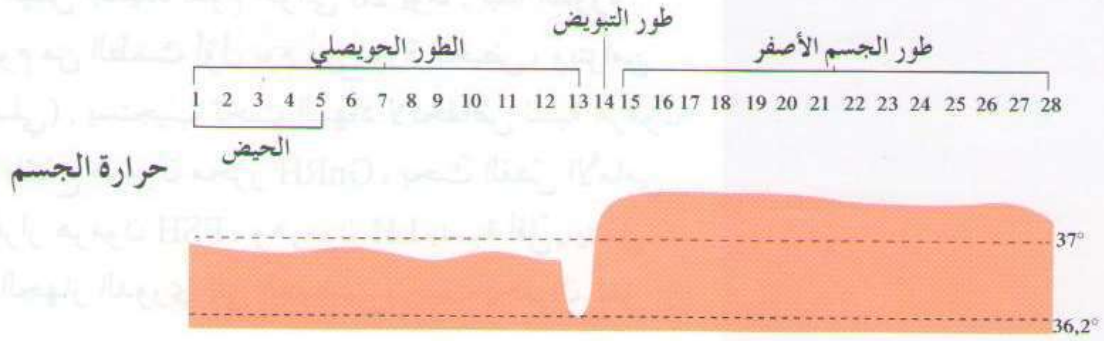
- مع انخفاض مستوى الاستروجين والبروستيرون في الدم تبدأ دورة حيض جديدة تدوم طوال 28 يوماً.
- يعتبر أول يوم من الطمث هو أول يوم من دورة المبيض.
- يستجيب تحت المهاد لانخفاض نسبة هرمون الاستروجين في الدم بإنتاج هرمون مُحرز GnRH .
- هذا الهرمون يحث الفص الأمامي للغدة النخامية على إفراز هرمون FSH وهرمون LH.
- تنتقل هذه الهرمونات عبر الجهاز الدوري إلى المبيضين لتحفيز نمو الحويصلة ونضجها.
- عندما تنضج الحويصلة تتضخم الخلايا حولها وتبدأ بإنتاج هرمون الاستروجين فتصبح بطانة الرحم أكثر سماكة استعداداً لاستقبال البويضة المخصبة.

2.4 طور الإباضة: Ovulation

- هو أقصر أطوال الدورة وتحدث في منتصف الدورة ويستمر ثلاثة أو أربعة أيام يزداد إنتاج الاستروجين بكمية كبيرة مما يسبب وصول تغذية راجعة إلى محور تحت المهاد - الغدة النخامية فيزداد إفراز هرمون GnRH من تحت المهاد وبالتالي يحث هذا الهرمون الغدة النخامية لإفراز هرمون LH بكمية كبيرة أكثر من FSH ولهرمون LH تأثير قوي على الحويصلة إذا تتمزق وتنفذ البويضة الناضجة إلى إحدى قناتي فالوب.

شكل 73 صفحة 100

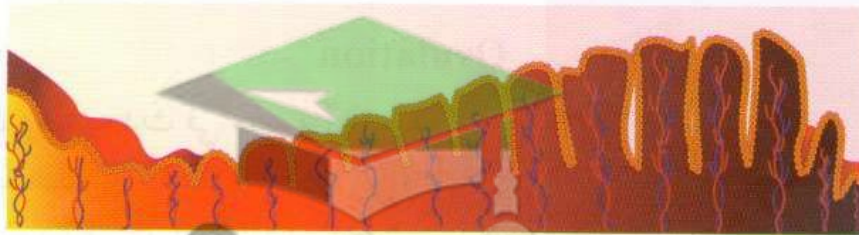
مخطط الدورة الشهرية (دورة الحيض)



نمو الحويصلة



بطانة الرحم



3.4 طور الجسم الأصفر:

- بعد الإباضة تتحول الحويصلة إلى جسم أصفر وتستمر الحوصلة بإفراز هرمون الاستروجين وتبدأ بإفراز هرمون البروجسترون.
- تصبح فرص الإخصاب كبيرة عند الإباضة بعد 10 - 14 يوماً من استكمال دورة الحيض.
- بعد الإخصاب تبدأ البويضة بالانقسام وبعد عدة انقسامات تتكون كرة من الخلايا تنغرس في بطانة الرحم.

• علل لما يأتي:

- تفرز المشيمة هرمونات بعد أيام من الانغراس:
- تحافظ على استمرار أداء الجسم الأصفر لوظائفه مما يسمح بحماية الجنين وتغذيته.
- إذا لم يتم الإخصاب:
- يتحلل الجسم الأصفر.

4.4 الحيض (الطمث): Menstruation

- ماذا يحدث إذا لم تُخصب البويضة:
- إذا لم تخصب البويضة بعد يومين أو ثلاثة من طور الإباضة يبدأ الجسم الأصفر بالتفتت ويضعف إنتاج الاستروجين والبروجسترون فينخفض مستوى الهرمونات في الدم.
- عندما ينخفض مستوى الاستروجين عند مستوى مُعين تبدأ بطانة الرحم في الانفصال عن جدار الرحم ويترد معها الدم والبويضة غير المخصبة من خلال المهبل ويستمر ما بين ثلاثة أو سبعة أيام.

- يعتبر أول يوم من الحيض بداية لدورة جديدة.

إجابة أسئلة مراجعة الدرس 2-4 صفحة 101

1- اذكر وظائف الجهازين التناسلي الذكري والأنثوي لدى الإنسان؟

وظيفة الخصيتان: الخصيتان تنتج الحيوانات المنوية ثم تنقل الأوعية الناقلة الحيوانات المنوية وتحمل السائل المنوي من الغدد الملحقة وتنقل كل ذلك إلى مجرى البول في القضيب.

وظيفة المبيضان: إنتاج البويضات ثم تنقل أنابيب فالوب البويضات إلى الرحم ويحدث الإخصاب في قناة فالوب ثم يستقبل الرحم الذي تساعد بطانته على نمو الجنين.

2- ماذا يحدث في خلال كل طور من أطوار دورة الحيض الأربعة؟

- **الطور الحويصلي:** تفرز الغدة النخامية هرمونات FSH و LH اللذان يحث المبيض على نمو نضج الحويصلة.

- **طور الجسم الأصفر:** يفرز الجسم الأصفر هرموني الاستروجين والبروجستيرون لنمو بطانة الرحم وتصبح جاهزة لاستقبال الجنين.

- **طور الحيض:** انهيار بطانة الرحم وخروج الدم إلى الحيض.

3- ما الهرمون الذي يُفرز بأعلى معدل خلال طور الإباضة ؟

- هرمون LH

4- التفكير الناقد: حدد وظيفة التستوستيرون والبروجستيرون:

- **التستوستيرون** هو هرمون ذكري رئيسي مسئول عن ظهور المظاهر الجنسية الثانوية لدى الذكر.
- **البروجستيرون** هرمون أنثوي يعمل على نمو بطانة الرحم لتصبح جاهزة لاستقبال البويضة.

5- ما المقصود بالبلوغ وما الذي يحفزّه ؟

- البلوغ هو فترة النمو والنضج الجنسي ويصبح الجهاز التناسلي مكتمل الوظيفة بسبب هرمون FSH و LH.

6- لماذا تحتوي الميتوكوندريا على عدّة ميتوكوندريا ؟

- لإنتاج ATP اللازم لتحريك السوط أثناء رحلة الحيوان المنوي في قناة فالوب.

الدرس 5-2 نمو الإنسان وتطوره

Human Growth and Development

- تحتوي قطرة من السائل المنوي على ملايين من الحيوانات المنوية تموت معظمها في السباق باتجاه البويضة.
- بمجرد أن يخترق حيوان منوي واحد غطاء البويضة تقوم البويضة بإفراز مادة تمنع الحيوانات المنوية من الدخول إليها.

1- الإخصاب: - Fertilization

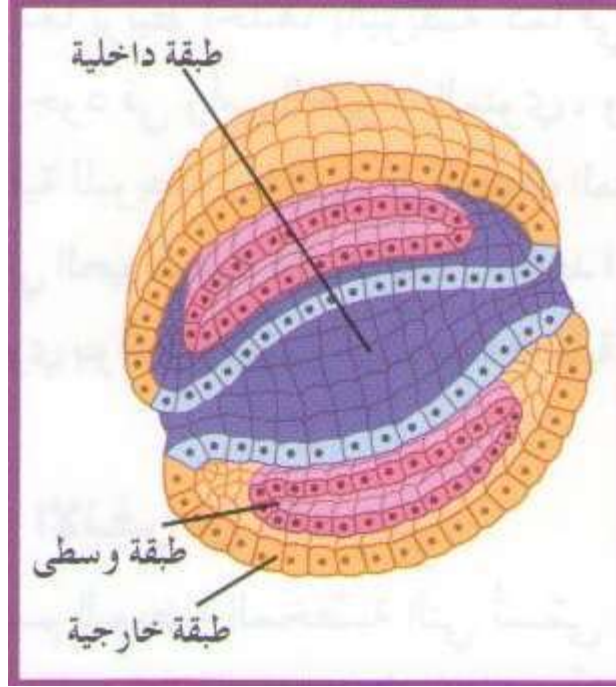
- بمجرد دخول الحيوان المنوي للبويضة تتمزق الأغشية المحيطة بنواتي الحيوان المنوي والبويضة وتتحد النواتين معاً أي تندمج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة تسمى البويضة المخصبة بالزيجوت.

2- الانغراس الجنيني: Embryonic Implantation

- تنقسم البويضة المخصبة (الزيجوت) لنتج خليتان جينيتين تنقسم الخليتان الجينيتان إلى عدة مرات لتكوين كرة من الخلايا تسمى التوقية.
- (التوتية) كرة من الخلايا التي تنمو لتصبح كرة مجوفة تسمى البلاستيولا.
- (البلاستيولا) التي تلتحم بجدار الرحم في عملية تسمى الانغراس.
- إذا لم تنجح عملية الانغراس تتحطم البلاستيولا ولا يحدث الحمل.
- إذا نجحت عملية الانغراس تنمو البلاستيولا وتتحول إلى جاسترولا.
- (الجاسترولا) تتكون من ثلاثة طبقات من الخلايا وهي طبقة خارجية وسطى وداخلية.
- علل لما يأتي:
- تسمى الطبقات الثلاثة بطبقات جرثومية:
- لأنها تنمو وتتطور في ما بعد إلى أنسجة الجسم وأعضائه كافة.

شكل 77 صفحة 104





• الطبقة الجرثومية الخارجية:

تصبح جهاز عصبي - جلد - غدد عرقية.

• الطبقة الجرثومية الوسطى:

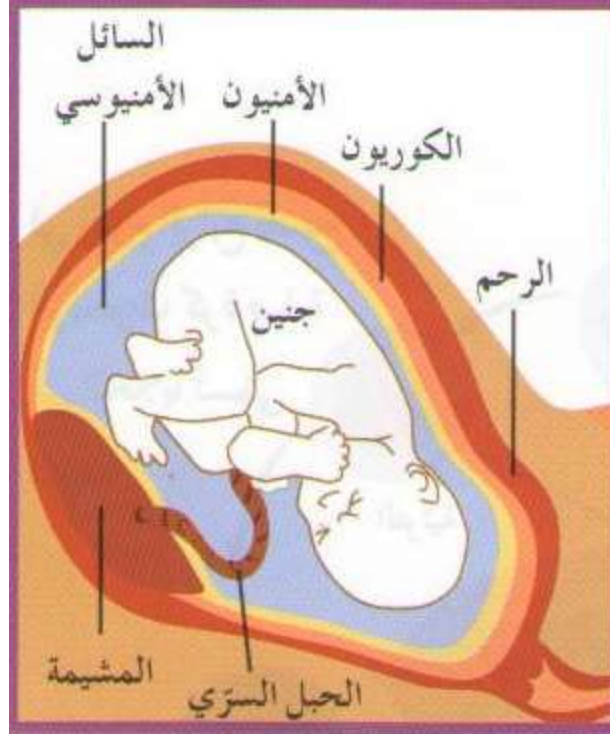
تصبح جهاز تناسلي - الكليتين - العضلات - العظام - القلب.

• الطبقة الجرثومية الداخلية:

الرئتين - الكبد - بطانة الجهاز الهضمي - غدد صماء.

بعد تطور الطبقة الجرثومية يتكون الجنين محاطاً بغشاءين هما:

شكل 78 صفحة 104



• الأغشية التي تحيط بالجنين:

(1) الأمنيون. (2) الكوريون.

• (المشيمة): عضو يتم من خلاله تبادل الغازات والمغذيات والفضلات بين الأم والجنين النامي.

• (الحبل السري): أنبوبة تحتوي على أوعية دموية من الجنين.

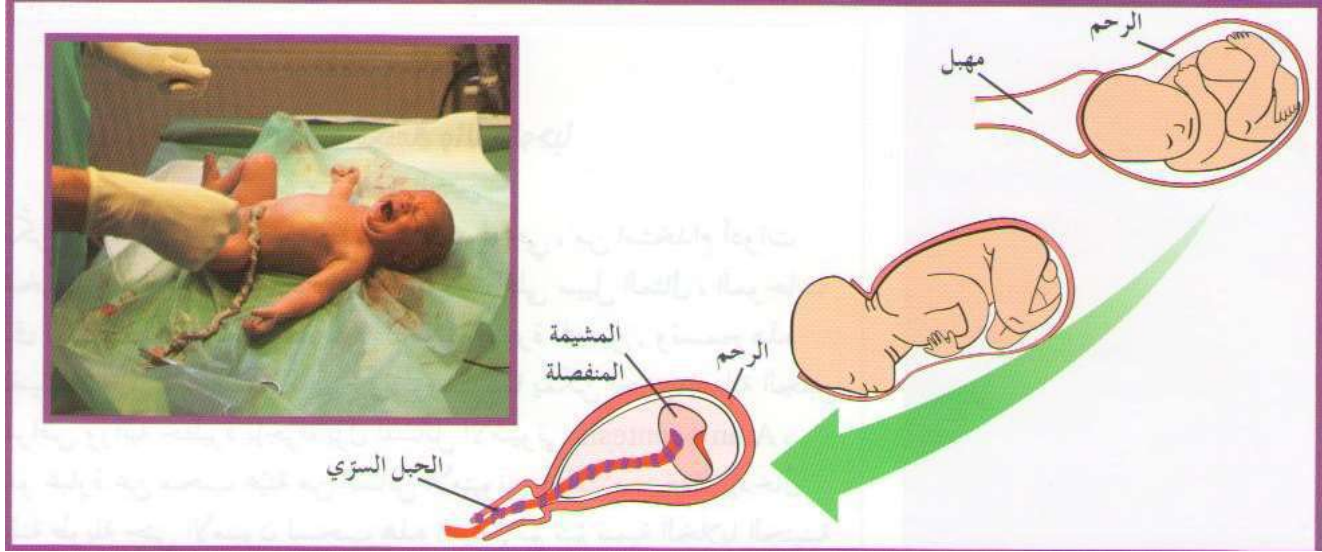
• (الأمنيون): يحتوي على سائل أمنيوني يؤدي دور وسادة واقية حول الجنين.

3. نمو الجنين: Fetal Development

بعد ثلاثة أشهر تقريباً من نمو الجنين تبدأ معظم ملامح الإنسان بالظهور ويستمر نموه السريع من الشهر الرابع حتى الولادة.

بعد تسعة أشهر من النمو:

يفرز هرمون الأوكسيتوسين من الغدة النخامية الذي يحفز بدء عملية الولادة بانقباض الرحم أثناء المخاض يزداد الانقباض فينشق الكيس الأمنيوني ويخرج ما به من سائل ويتسع عنق الرحم ليخرج الجنين.



الشكل 79 صفحة 105

• الإجهاض: Abortion

- إيقاف عملية تكوّن الجنين قبل أوانها:

أ - الإجهاض العفوي: تلقائياً.

ب - الإجهاض العلاجي: إذا نزع الجنين من الرحم بسبب مشكلة صحية.

أسئلة وإجابات مراجعة الدرس 2-5 صفحة 106

1- صف ما يحدث أثناء الانغراس الجنيني ؟

- ينقسم الزيجوت إلى خليتين جينيتين.
- تنقسم الخليتان عدة مرات وتشكل التوتية.

- تنمو التوتية لتصبح بلاستيولة.
- تلتحم البلاستيولة بجدار الرحم في عملية الانغراس.
- تتحول البلاستيولة على ماسترول المكونة من ثلاثة طبقات جرثومية.
- **الطبقة الخارجية:** تكوّن الجهاز الهضمي - الجلد - الغدد الدرقية.
- **الطبقة الوسطى:** تكوّن الجهاز التناسلي والكليتين والعضلات والعظام.
- **الطبقة الداخلية:** الرئتين والكبد وبطانة أعضاء الجهاز الهضمي وبعض الغدد الصماء.

2- ما هو دور الهرمون الذي تفرزه الغدة النخامية أثناء الولادة ؟

تفرز الغدة النخامية هرمون الإكسيوسين أثناء الولادة الذي يحفز عملية الولادة من خلال تحفيز عضلات الرحم على الانقباض.

3- التفكير الناقد:

لا يتحرك الزيجوت أحياناً نحو الرحم ويظل ملتصقاً بجدار قناة فالوب، لماذا يعتبر هذا خطراً على الأم؟

- قناة فالوب لا تملك حجرة مناسبة لنمو الطفل ما يسبب تمزق القناة.

صحة الجهاز التناسلي

الدرس 2-6

Health of the Reproductive System

- في تقنية الإخصاب خارج الجسم:
- تنتقل بويضات وحيوانات منوية سليمة من زوجين يعانون العُقم وتتحد الحيوان المنوي مع البويضة في المختبر ثم يتم غرس الجنين المؤلف من ثمانية خلايا في رحم المرأة تتجح هذه العملية بنسبة 20%.

• اضطرابات الجهاز التناسلي: Reproductive System Disorders

(أ) العُقم عند الرجال: Male Sterility

• من أسباب العقم عند الرجال.

- 1- إنتاج عدد قليل من الحيوانات المنوية.
- 2- إنتاج حيوانات منوية ناقصة النمو.
- 3- تضخم غدة البروستاتا ما قد يسبب إغلاق مجرى البول.
- 4- إصابة غدة البروستاتا بالسرطان مما قد يسبب الموت إذا لم تعالج فوراً.

(ب) العُقم عند الإناث: Female Sterility

• من أسباب العُقم عند الإناث:

- اختلال التوازن الهرموني الذي قد يُعيق الإباضة.

ظهور ندبات في قناتي فالوب قد تعيق دخول البويضة إلى الرحم، قد يكون بسبب هذه الندبات داء البطانة الرحمية.



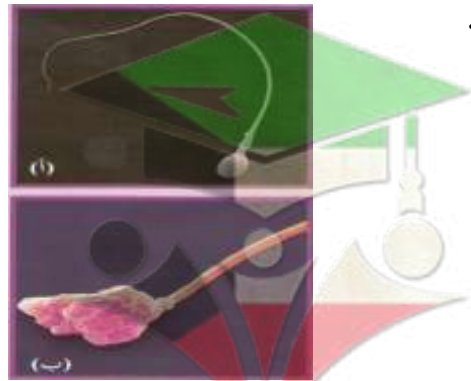
• داء البطانة الرحمية:

- حالة مرضية غير سرطانية تتميز بوجود أجزاء من البطانة خارج الرحم مثل قناة فالوب - المبيض - المثانة أو الحوض حيث تتفتح هذه الأنسجة مسببة أوجاعاً في البطن.

- الحمل خارج الرحم:
- انغراس البويضة المخصبة في قناة فالوب بدلاً من الرحم.
- سرطان الأعضاء التناسلية وخاصة سرطان عنق الرحم - المبيض - الثدي.

• الالتهابات المنقولة جنسياً: Sexually Transmitted Infections

- هي التهابات تنتقل في خلال العلاقات الجنسية المختلفة وتنتقل أيضاً بالدم.
- علل: تستخدم عبارة الالتهابات المنقولة جنسياً بدلاً من الأمراض المنقولة جنسياً:
- لأن الالتهابات لا عوارض لها ما يزيد فرصة انتقالها من شخص لآخر من دون إدراك وجودها، أما الأمراض فجميعها لها أعراض.



الشكل 81 صفحة 108

جواب السؤال في شكل 81 صفحة 108

- ما الفرق الذي يمكن أن نلاحظه بين خلية منوية سليمة (أ) و خلية منوية فيها عيوب (ب)
- رأس الحيوان المنوي في الصورة (ب) فيه تشوه خلقي غير قادر على الإخصاب.

نوع الالتهاب	الاسم	العوارض	طرق انتقال العدوى	كيفية التشخيص
• الالتهابات الفيروسية.	• فيروس الإيدز العوز المناعي البشري	لا عوارض له وأحياناً له عوارض تشبه الأنفلونزا	اللقاء الجنسي عبر الدم - من الأم إلى الجنين - استعمال إبر من شخص مصاب.	أخذ عينة من الدم
• الالتهابات البكتيرية الجرثومية	• السيلان • الزهري	• سيلان القيح من القضيب. • الحرقعة عند التبول. • جرح أو خرج صغير على الأعضاء التناسلية	• اللقاء الجنسي • اللقاء الجنسي. • لمس الخرج مباشرة	• مسحة للعضو المصاب بالالتهاب. • أخذ عينة من الدم.

إجابة أسئلة مراجعة الدرس 2-6 صفحة 109

1- صف ثلاثة اضطرابات تؤثر في جهاز الإنسان التناسلي؟

- مرض داء البطانة الرحمية الذي يتميز بوجود أجزاء من البطانة الرحمية خارج الرحم مثل قناة فالوب أو المثانة أو الحوض حيث تتضخم هذه الأنسجة مسببة أوجاعاً في البطن.
- تضخم البروستاتا ما قد يسبب مشاكل في القدرة على التبول.
- السرطان يؤثر على الأعضاء التناسلية للرجال والنساء.

2- ما الالتهابات المنقولة جنسياً التي تسببها البكتريا ؟ وما هي تلك التي تسببها الفيروسات؟

- الالتهابات المنقولة بواسطة البكتريا - السيلان - الزهري.
- الالتهابات المنقولة بواسطة الفيروسات - الإيدز.

3- التفكير الناقد:

- لماذا تعتبر المحافظة على صحة جهازك التناسلي مهمة؟
- تقلل المحافظة على جهازك التناسلي من مخاطر الإصابة بالالتهابات المنقولة جنسياً التي تؤدي إلى العقم أو الموت.



الفصل الثالث

جهاز المناعة لدى الإنسان

Human Immune System

- البيئة تزخر بكميات هائلة من الجراثيم والفيروسات والفطريات والسموم يُسبب بعضها أمراضاً قد تؤدي بحياة الإنسان.
- يتولى إدارة الدفاع عن الجسم وصحته جهاز متكامل خاص يعرف بالجهاز المناعي.
- الجهاز المناعي: يقاوم الأمراض بواسطة خلايا متخصصة ومواد بروتينية مضادة تقضي على الكثير من الجراثيم والمواد الغريبة التي تتجح في غزو الجسم.

الجهاز المناعي Immune System

الدرس 1-3

- بعض أنواع من البكتيريا تعمل على هضم الإفرازات الدهنية على سطح الجلد إلى أحماض تُثبِّط العديد من مسببات الأمراض.

1- الكائنات الممرضة والمرض: Pathogens and Disease

- (المرض المعدي): أي مرض أو خلل ينتقل من شخص إلى آخر وتسببه بعض الكائنات الحية، والفيروسات التي تدخل إلى جسم الإنسان أو العائل وتتكاثر في داخله.
- أمثلة للأمراض المعدية: نزلات البرد (الزكام) - الالتهاب الرئوي - الأنفلونزا - لدغة الثعابين ليست مرضاً معدياً.
- (كائن ممرضاً): الكائن الذي يسبب الإصابة بمرض معدٍ.
- أمثلة للكائنات الممرضة: الفيروسات - البكتيريا - الطلائعيات - الديدان الاسطوانية والديدان المفلطة.
- كيف تسبب الكائنات الممرضة الأمراض؟
- بطرق مختلفة:
- بعضها يفرز سموماً مثل البكتيريا التي تفرز مادة سامة تسبب مرض الكزاز الذي يؤثر في الأعصاب المتحركة بالعضلات.
- بعضها يستخدم الخلايا ويحطمها كالفيروسات لكي تتكاثر مسببة أمراض كجدري الماء والزكام.

- **فرضيات كوخ:** أربعة خطوات استخدمها العالم روبرت كوخ ليعين أن الجمرة الخبيثة وهي مرض مميت يصيب الماشية تُسببها جرثومة خبيثة.

2- انتقال المرض: **The Transmission of Disease**

طرق انتقال العدوى:

(1) **الاتصال المباشر:** عن طريق اللمس - الاحتكاك المباشر كما في حالات الإصابة بالزكام (نزلات البرد) أو عن الاتصال الجنسي بشخص مصاب مثل مرض الزهري والسيلان والإيدز.

(2) **الاتصال غير المباشر:** وهذا يتطلب حامل أو ناقل للمرض مثل الهواء الذي ينقل الكائن المرض عندما تعطس مع الرذاذ.

(3) **تناول الماء أو الطعام الملوث:**

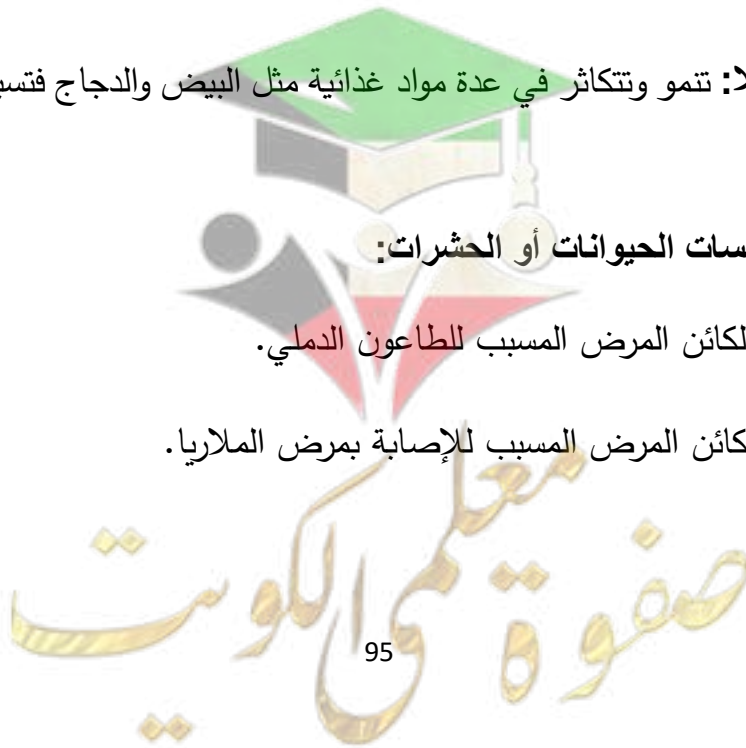
- **بعض الأمراض الشائعة:** مثل مرض الزمار (السنطاريا الأميبة) الذي ينتقل عن طريق الماء الملوث.

- **بكتريا السالمونيلا:** تنمو وتتكاثر في عدة مواد غذائية مثل البيض والدجاج فتسبب الإصابة بالتسمم الغذائي.

(4) **عضات أو لمسات الحيوانات أو الحشرات:**

◀ **البراغيث:** تنقل الكائن المرض المسبب للطاعون الدملي.

◀ **البعوض:** ينقل الكائن المرض المسبب للإصابة بمرض الملاريا.



- عندما يعض أحد الحيوانات المصابة إنساناً مثل داء الكلب أو السعار هو مرض يسببه فيروس موجود في لعاب الحيوانات الثديية المصابة مثل الكلاب أو السناجب.

3- عوامل المرض: Agents of Disease

- يعد جسم الإنسان مرتعاً خاصاً للكائنات الرقيقة حيث يوفر: درجة الحرارة الملائمة – البيئة الرطبة – المواد الغذائية لهذه الكائنات الرقيقة.

مثال:

- أمعاء الإنسان تأوي مستعمرات من البكتريا وكذلك الفم والحلق والأنسجة المحيطة بالعين لكن لحسن الحظ هذه الكائنات كثير منها مفيد.

4- مقاومة الأمراض المعدية: Fighting Infections Diseases

- (المضادات الحيوية): هي مركبات تقتل البكتريا من دون أن تضر خلايا جسم البشر أو الحيوانات وذلك بإيقاف العمليات الخلوية في الكائنات الرقيقة.

- أقسام المضادات الحيوية:

(1) مضادات صناعية.

(2) مضادات حيوية تنتجها الكائنات الحية مثل البنسلين.

- لا تملك المضادات الحيوية أي تأثير في الفيروسات.

5- عمل الجهاز المناعي: Function of the Immune System

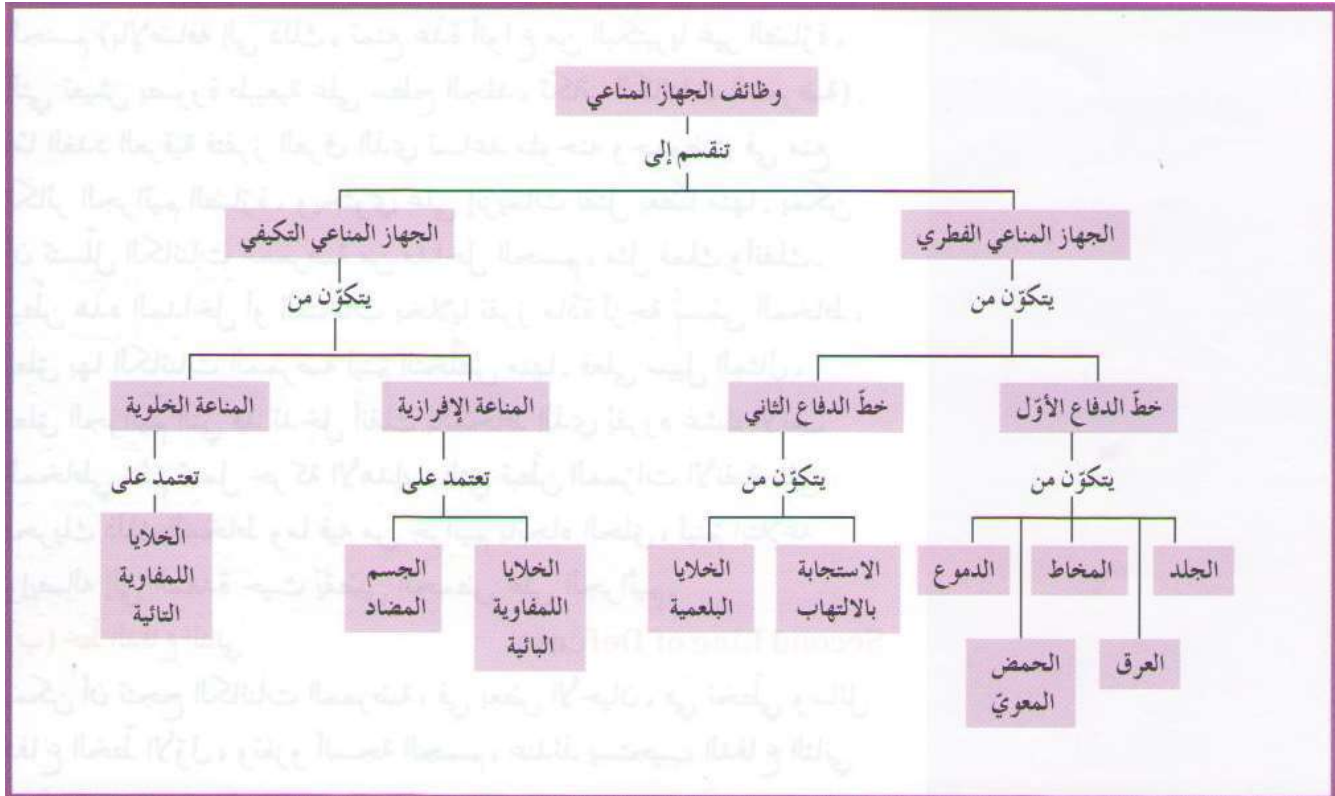
يتكون من قسمين كبيرين رئيسيين:-



(1) الجهاز المناعي الفطري (غير المتخصص).

(2) الجهاز المناعي التكيفي (المتخصص).

الشكل 85 صفحة 115



مكونات الجهاز المناعي

1.5 الجهاز المناعي الفطري (غير المتخصص):

- يتمثل في العوامل الكيميائية.
- والعوامل الميكانيكية.

(أ) خط الدفاع الأول: **First Line of defense**

- وظيفته: منع دخول الكائنات الممرضة من دخول الجسم.

ويتم ذلك بواسطة الجلد - المخاط - الدموع - العرق.

- **الجلد:** يحجز الكائنات الممرضة خارج الجسم، يوجد على سطح الجلد نوع من البكتيريا غير الضارة تمنع تكاثر الكائنات الممرضة.
- **الغدد العرقية:** يُفرز العرق الذي تساعد ملوحته وحموضته في منع تكاثر الجراثيم الضارة وتحتوي على إنزيمات تقتل بعضاً منها.
- **المخاط:** مادة لزجة تفرزه الغشاء المخاطي المبطن للأنف فتعلق به الجراثيم التي قد تدخل الأنف وتعمل حركة الأهداب التي تبطن ممرات الأنف على تحريك المخاط وما به من جراثيم إلى الحلق ليتم ابتلاعه إلى المعدة للقضاء على الجراثيم.

(ب) خط الدفاع الثاني:

- عندما تتجح الكائنات الممرضة في تخطي وسائل دفاع الخط الأول.
- **(الاستجابة بالالتهاب):** تفاعل دفاعي غير تخصصي (غير نوعي) يأتي ردًا على تلف الأنسجة الناتج عن النقاط العدوى.

● عندما تجرح أصبعك:

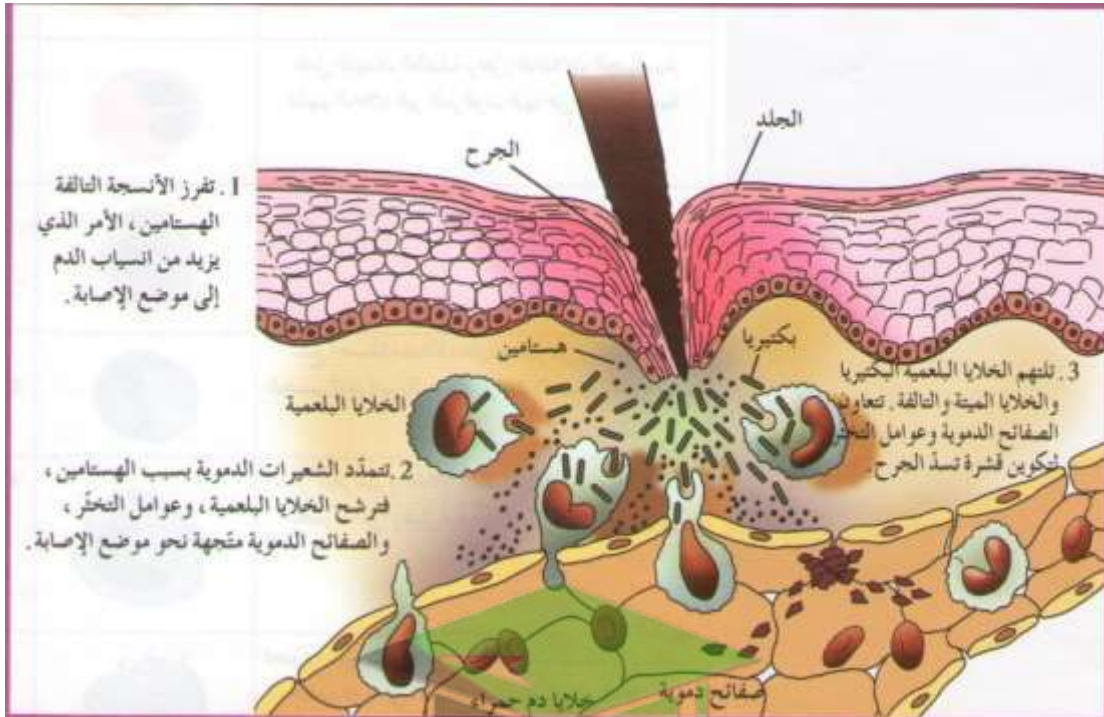
- تتمزق بعض الخلايا لتشكل فتحة يمر منها الكائنات الممرضة.
- تفرز هذه الخلايا التي تمزقت مادة الهستامين وهي مادة كيميائية تعطي الإشارة لبدء الاستجابة بالالتهاب.

- فينسب إلى موضع الجرح كمية من بلازما الدم والسائل بين الخلايا.

- نتيجة لتدفق هذين السائلين تحمر المنطقة المصابة وتتورم.

- تحتوي البلازما التي تدفقت إلى موضع الجرح على صفائح دموية التي تفرز عوامل التخثر في الدم وتساعد على سد الجرح.
- **(الصفائح الدموية):** هي التي تفرز عوامل التخثر في الدم وتساعد على سد الجرح.
- **(الخلايا البلعمية):** وهي خلايا الدم البيضاء التي تلتهم الكائنات الممرضة مثل البكتيريا أو المواد الأخرى غير المرغوب فيها.

الشكل 86 صفحة 117



◀ إجابة السؤال الموجود أسفل شكل 86 صفحة 117

- ما أهمية وصول عوامل التخثر من الجهاز الدوري إلى المنطقة المصابة؟
- عوامل التخثر تساعد في سد المنطقة المجروحة.

علل لما يأتي:-

صفوة معلم الكويت

- في بعض الأحيان قد يظهر على الشخص المصاب بالالتهاب أعراض الحمى.
- نتيجة قيام الخلايا البلعمية الكبيرة بإطلاق مواد كيميائية تسمى البيروجينات.
- (البيروجينات): مواد كيميائية تحت الدماغ على رفع حرارة الجسم مما يجعل نمو الكائنات الدقيقة وتكاثرها أكثر صعوبة.
- ارتفاع درجة حرارة الجسم ينشط الخلايا البلعمية الكبيرة.
- (الإنتروفيرونات): بروتينات تُفرزها الخلايا المصابة تعمل على وقاية الخلايا السليمة المجاورة.

نوع الخلية	المظهر	الوظيفة
خلية متعادلة Neutrophil		تقتل الجراثيم عن طريق البلعمة
خلية حمضية Eosinophil		تقتل الديدان الطفيلية وتعزز تفاعلات الحساسية تلتهم الخلايا غير المرغوب فيها عن طريق البلعمة
خلية قاعدية Basophil		تفرز الهيستامينات التي تسبب الالتهاب والحساسية
خلية لمفاوية Lymphocyte		تنتج أجسامًا مضادة تحارب المرض وتدمر خلايا الجسم المصاب بالسرطان وتلك المصابة بالفيروسات
خلية وحيدة النواة Monocyte		تدمر الجراثيم والخلايا المصابة بالعدوى وخلايا الدم الحمراء التي وصل أمد حياتها إلى نهايتها عن طريق البلعمة
خلية بدينة Mast Cell		تحتوي على سيتوبلازم غني بحبيبات ممتلئة بالهستامين تلعب دورًا في الاستجابة المناعية وفي تفاعلات تحسسية

إجابة أسئلة مراجعة الدرس 3-1 صفحة 118

1- عرف الكائنات الممرضة؟ اذكر أربعة أمثلة على كائنات ممرضة:

- الكائن الممرض: هو ذلك الكائن الذي يؤدي الإصابة به بمرض معدٍ مثل الفيروس والبكتريا والفطر أو دورة اسطوانية.

2- ما مكونات الجهاز المناعي؟

- خلايا الدم البيضاء - والجهاز اللمفاوي الذي يشتمل (الأوعية اللمفاوية- العقد اللمفاوية - الزائدة الدودية - اللوزتان - الغدة التيموسية - الطحال - نخاع العظام الأحمر).

3- صف مسار اللمف عبر الجهاز اللمفاوي والجهاز الدوري؟

- تمتص الأوعية اللمفاوية اللمف وهو السائل الذي رُشح من الأوعية الدموية إلى الأنسجة المحيطة ولم يمتص الدم ويمر في العقد اللمفاوية عبر الأوعية اللمفاوية ليصب في وريد تحت الترقوة ليدخل الجهاز الدوري مجدداً.

4- صمّم بطاقة تشرح فيها آلية عمل جهاز المناعة الفطري (غير المتخصص)

- يجب أن توضح البطاقة العناصر المبينة في الشكل 87 صفحة 118.

5- لا تُصنف الأمراض الوراثية كأمراض مُعدية لماذا؟

- المرض الوراثي ينتقل عن طريق الجينات، أمّا الأمراض المُعدية تنتقل عن طريق الاتصال المباشر أو غير المباشر مع شخص مصاب أو من خلال الماء أو الطعام الملوث أو لسعات الحشرات.

6- أضف إلى معلوماتك: إحدى الخطوات المهمة في تحريّ سبب انتشار التسمم الغذائي هي تعرّف البكتريا أو تحديدها.

- كيف يقوم العلماء بذلك؟

يمكن للعلماء أن يحددوا البكتريا بواسطة تحليل الحمض النووي DNA، الحمض النووي RNA ، البروتينات – شكل الخلية، تركيب الجدار الخلوي، التغذية والتنفس.

الدرس 3-2 أنشطة الجهاز المناعي التكيفي (المتخصص)

Activities of the adaptive Immune System

- (الخلايا البلعمية) المُلتزمة
- هي خلايا دم بيضاء تُحيط بالأجسام الغريبة الغير مرغوبة وتلتهمها.
- ترتبط الخلايا البلعمية بشكل مُتخصص مع الخلايا التائية
- يحفز هذا الارتباط على إطلاق أنشطة الجهاز المناعي التكيفي.

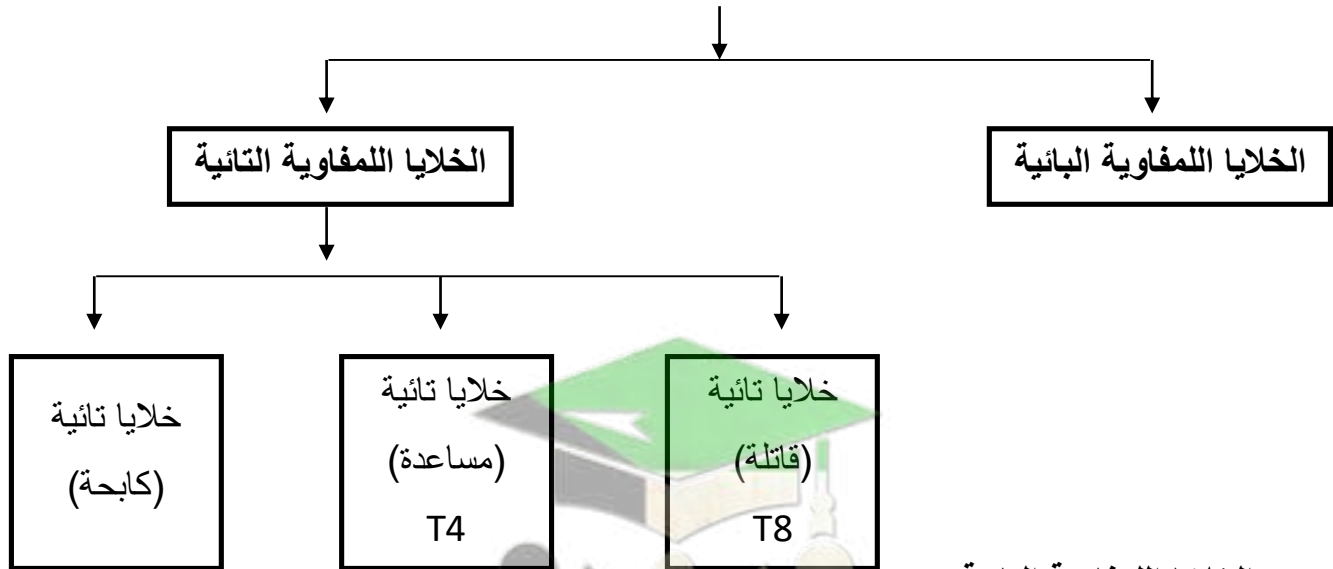
الشكل (88) صفحة 119



• خلايا الدم البيضاء المتخصصة (الخلايا اللمفاوية) **Specialist White Blood Cells**

• هي خلايا تنمو وتتطور من الخلايا الجذعية اللمفاوية وهي تُهاجم أجسام غريبة معينة فقط.

الخلايا اللمفاوية



1- الخلايا اللمفاوية البائية:

• تتميز بوجود مُستقبلات على سطحها تُسمى أجسام مضادة تُطلق هذه الخلايا الأجسام المضادة أثناء الاستجابة المناعية.

2- الخلايا اللمفاوية التائية:

- تتميز بوجود مُستقبلات انتجينات تسمى مستقبلات الخلايا التائية TCR

- أنواع الخلايا للمفاوية التائية:

(أ) خلايا تائية قاتلة TC أو الخلايا التائية السامة.

علل لما يأتي:

- سميت الخلايا التائية القاتلة T8

- لأنها تحمل على سطحها بروتينات متخصصة تسمى CD8

- وظيفتها: تهاجم الخلايا الضارة عن طريق إنتاج بروتين يُمزق غشائها.

علل لما يأتي:

- الخلايا التائية القاتلة هي خلايا متخصصة نوعية.

- لأن كل خلية قاتلة تُهاجم نوعاً خاصاً من الأجسام الغريبة.

(ب) خلايا تائية مساعدة Th

علل لما يأتي:

- تسمى الخلايا التائية المساعدة T4

- بسبب وجود بروتينات CD4 على سطحها.

- وظيفتها:

- تؤدي دوراً هاماً لدى المصابين بالإيدز.

- تُحفز الخلايا التائية القاتلة لكي تنقسم وتعطي جيشاً من الخلايا التائية القاتلة والخلايا الذاكرة.

- تُحفز الخلايا البائية لإنتاج أجسام مضادة.
- تُفرز نوعاً من السيتوكينات ويسمى **انترلوكين** يقوم بنقل الإشارات والتواصل بين الخلايا.

(ج) خلايا تائية كابحة:

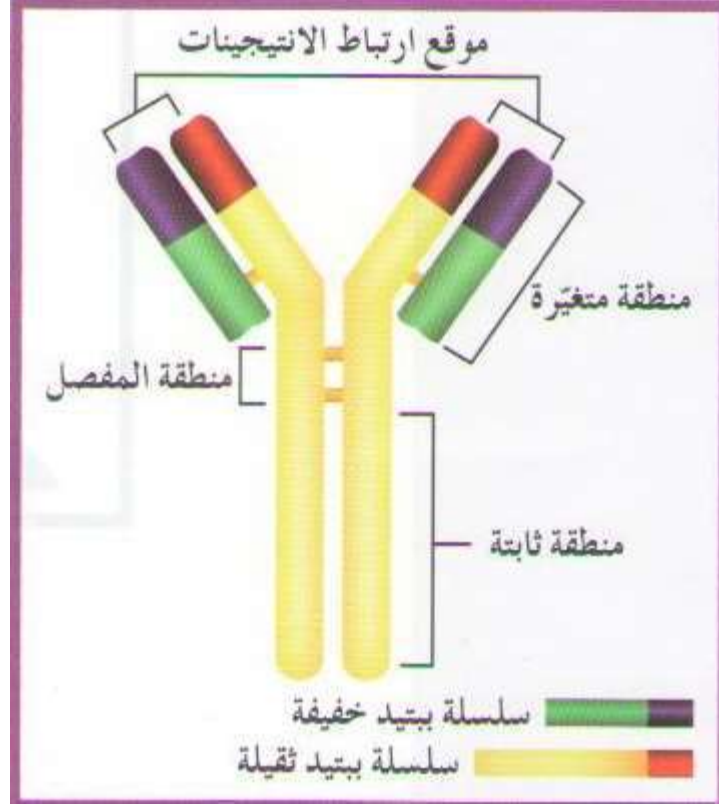
- تثبط نشاط الخلايا التائية الأخرى عندما لا تكون الحاجة ملحة إليها.

3- (الأجسام المضادة): **Antibodies**

◀ تسمى الجلوبيولين المناعي وهي مستقبلات غشائية تظهر على سطح الخلايا للمفاوية البائية كما يمكن أن تكون حرة.

الشكل 90 صفحة 121





• تركيب الجسم المضاد:

• أربعة سلاسل من عديد الببتيد.

◀ سلسلتان ثقيلتان

◀ وسلسلتان خفيفتان.

• تتصل كل سلسلة ثقيلة بأخرى خفيفة عن طريق مفصل مرن.

• يتضمن الجسم المضاد منطقة ثابتة وأخرى متغيرة.

• المنطقة المتغيرة تسمح للجسم المضاد أن يتعرف على الأنتجين ويرتبط به.

(الحاتمة):

• هي الجزء السطحي للأنتجين الذي يتم التعرف عليه من قبل الجسم المضاد ليرتبط به.

- للحاتمه وموقع ارتباط الجسم المضاد شكلان مُتكاملان مثل القفل والمفتاح.
- يستطيع الجسم المضادة أن يتعرف على انتجين سائل أو خلوي.

2.1 مستقبلات الخلايا التائية TCR

- هي مُستقبلات غشائية موجودة على سطح الخلايا اللمفاوية.

شكل 91 صفحة 121



- يتكون مستقبل الخلايا التائية من سلسلتين فقط من عديد الببتيد.
- تركيبه مشابه لتركيب الجسم المضاد من حيث منطقة تائية عند جميع الخلايا التائية ومنطقة متغيرة تختلف من خلية تائية لأخرى.
- لا يستطيع المستقبل التائي التعرف على انتجين سائل أو قابل للذوبان أو انتجين على سطح خلية غريبة. لذلك تقوم الخلية البلعمية بهضمه وتحويله إلى ببتيدات.

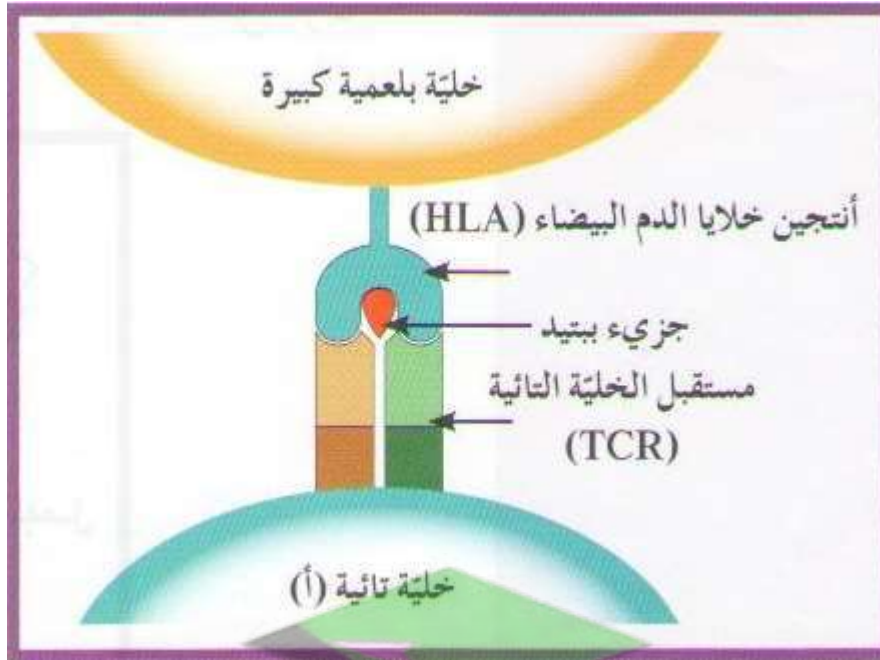
• (التعرف المزدوج للمستقبل التائي):

• وهو ارتباط المستقبل التائي بجزئ (لغرض)

وهو انتجين خلايا الدم البيضاء البشريه ALA

وجزيء عديد الببتيد المتصل به.

الشكل 92 صفحة 122



ما هي أنواع انتجين خلايا الدم البيضاء النزيه؟

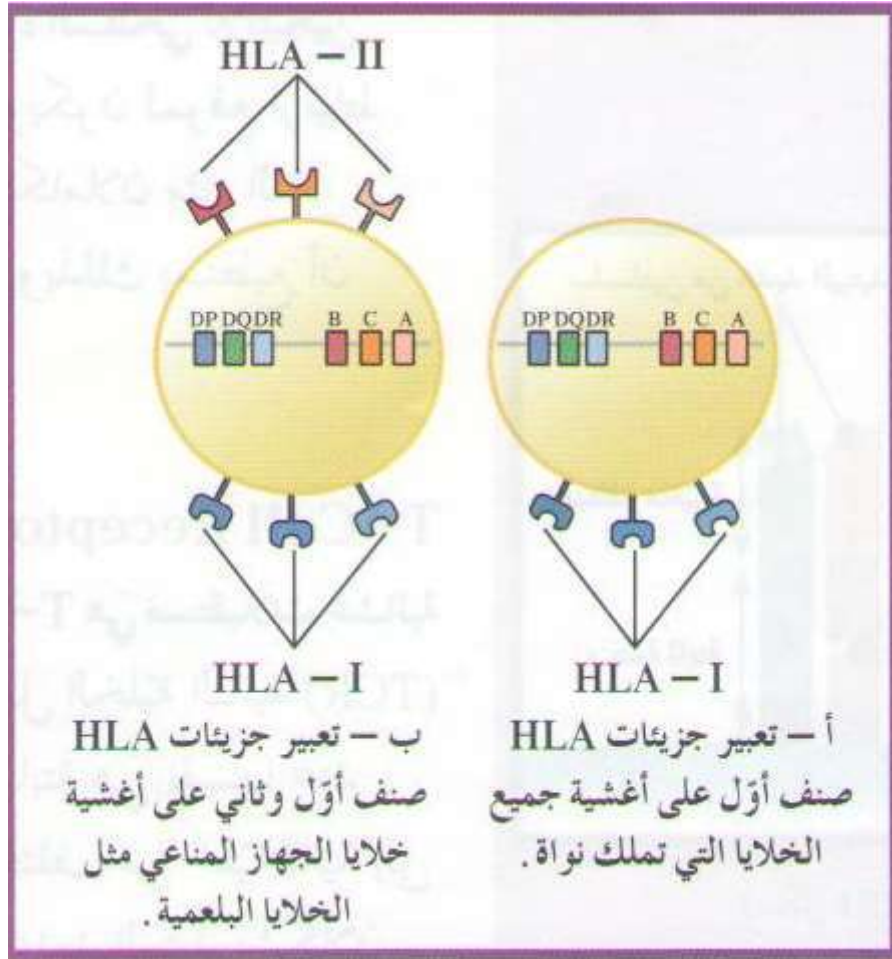
يوجد على جميع خلايا الجسم التي لها نواة.

Class 1 - الصف 1

يوجد على خلايا الجهاز المناعي وخاصة الخلايا البلعمية.

Class 2 - الصف 2

الشكل 93 صفحة 122



2- الجهاز المناعي التكيفي (المتخصص):

Adaptive Immune System (Specific Defenses)

- يتمثل في المناعة الخلوية والخلطية.
- (الاستجابة المناعية):
- استجابة الجهاز المناعي للكائنات الممرضة بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية النوعية.

- **خصائص الاستجابة المناعية:**

1- نوعية ومُتخصصة.

2- أكثر فعالية عند التعرض للكائنات الممرضة للمرة الثانية.

3- تعمل من خلال الجسم بأكمله.

- **(الانتجينات):**

- هي المادة التي تُظهر الاستجابة المناعة وتنشطها ومعظمها مركبات موجودة على سطح الكائنات الممرضة وبعضها مواد سامة.

- **مراحل الاستجابة المناعية:**

- **دور الاستجابة المناعية:**

- تتعرّف الخلايا للمفاوية على الانتجينات كمكون غريب.

- تهضم الانتجينات وتحولها إلى ببتيدات تربطها بأنتجين خلايا الدم البيضاء على سطحها HLA-11

- **(الخلايا العارضة للأنتجين) APC**

- هي خلايا بلعمية تحمل على سطحها جُزيئات HLA-11 مرتبطة بالببتيدات الخاصة للأنتجين.

- تهاجر خلايا APC إلى أقرب عقدة لمفاوية.

- ترتبط الخلايا التائية TH بالببتيد الذي على سطح APC

- تنشط الخلايا التائية TH وتتكاثر لتنتج خلايا ذاكرة ووسطحها ينتج مادة الإنترلوكين.

- أنواع الأنترلوكين:

1- أنترلوكين 2 – 2 (iL – 2)

وظيفته: له دور في المناعة الخلوية.

2- أنترلوكين 4 – 4 (iL – 4)

وظيفته: له دور في المناعة الإفرازية.

2 – 1 المناعة الخلوية: Cell Mediated Immunity

- تعتمد على الخلايا للمفاوية التائية وهما:

الخلايا التائية المساعدة T4

الخلايا التائية القاتلة Tc والتي تهاجم الخلايا الضارة بالجسم مثل الخلايا السرطانية وتدمرها.

- تقوم الخلايا التائية المساعدة T4 بإفراز مادة الأنترلوكين 2- 2 (iL – 2) لتنشيط الخلايا التائية القاتلة وجعلها تتكاثر.

- الخلايا التائية القاتلة تتعرف على البروتين المحمول على الخلايا العارضة للانتجين APC

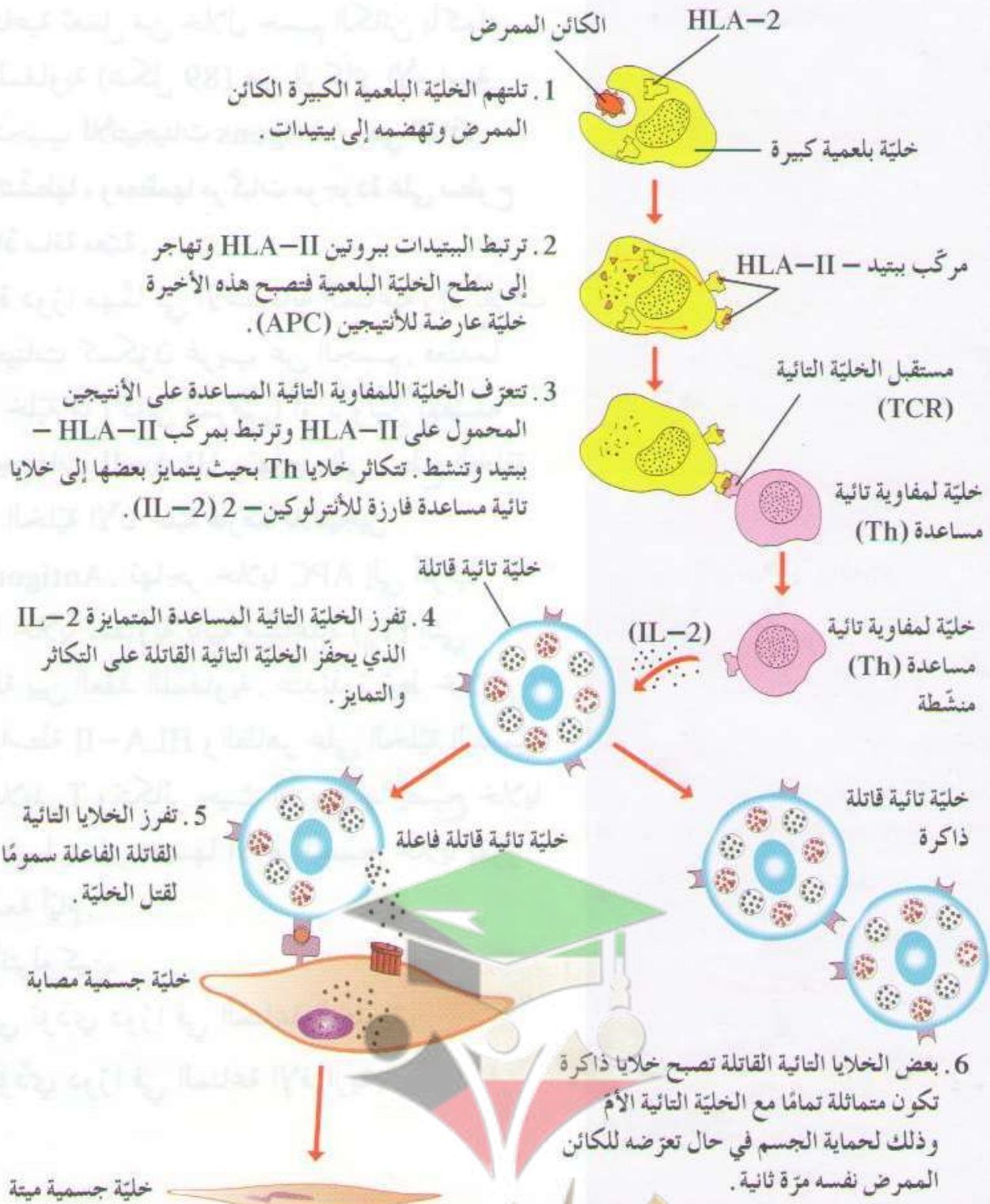
- بعضها يتحول إلى خلايا ذاكرة.

- بعضها يتحول إلى خلايا قاتلة لوقت قصير.

- تقوم بقتل الخلايا المستهدفة بواسطة سموم تفرزها تسمى قاتل الخلية.

الشكل 94 صفحة 124



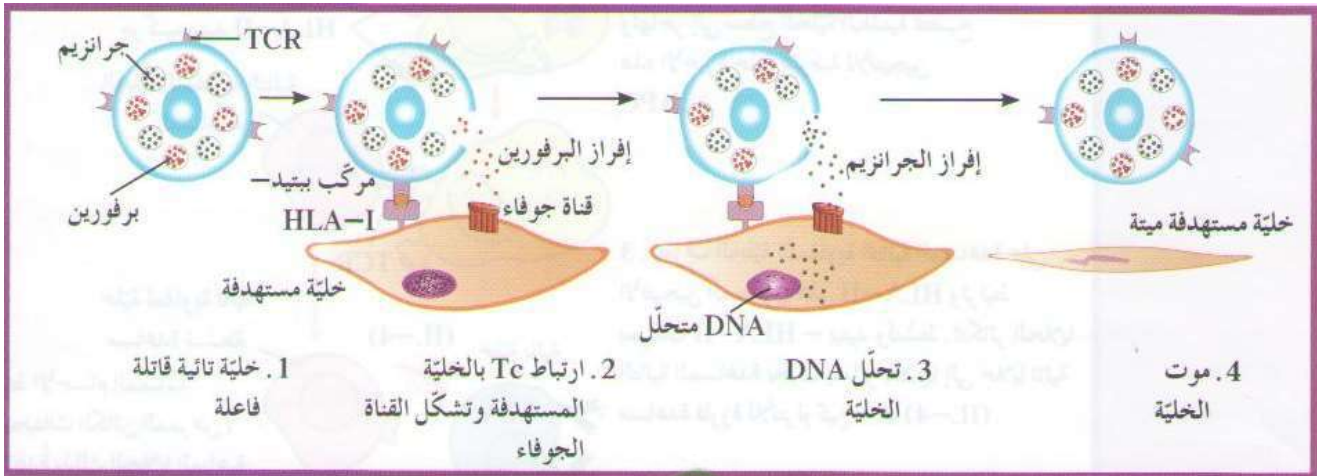


◀ ما هي أنواع قاتل الخلايا الذي تفرزه الخلايا التائية القاتلة؟

(1) البرفورين. (2) الجرانزيم

- بعدما يتعرف TC (الخلايا القاتلة) على الخلية المصابة.
- يرتبط بالأنتجين المحمول على HLA-1 م بواسطة مستقبل TCR.
- تقوم بإفراز البرفورين الذي يشكل قناة على سطح غشاء الخلية المستهدفة ثم تُفرز الجرانزيم الذي يدخل من هذه القناة ويحلل DNA للجنين.

الشكل 95 صفحة 125



2.2 المناعة الإفرازية (الخلطية): Humoral Immunity

◀ هي المناعة ضد الكائنات الممرضة مثل سم الثعaban والفطر السام وسموم البكتريا الموجودة في سوائل الجسم والدم واللمف.

- تعتمد هذه المناعة الإفرازية على الأجسام المضادة.
- (الجسم المضاد): هو البروتين الذي يُساعد في تدمير الكائنات الممرضة.
- تنشط الخلايا البائية فقط التي تحمل على سطحها الأجسام المضادة الخاصة بالانتجين.

- تنشط هذه الخلايا وتتكاثر استجابة لمادة الانترولوكين -4 الذي تُفرزه الخلايا التائية المساعدة.
- بعض هذه الخلايا المتكاثرة يتحول إلى خلايا ذاكرة.
- بعضا يتحول إلى خلايا بائية ملازمة تُفرز أجسام مُضادة.

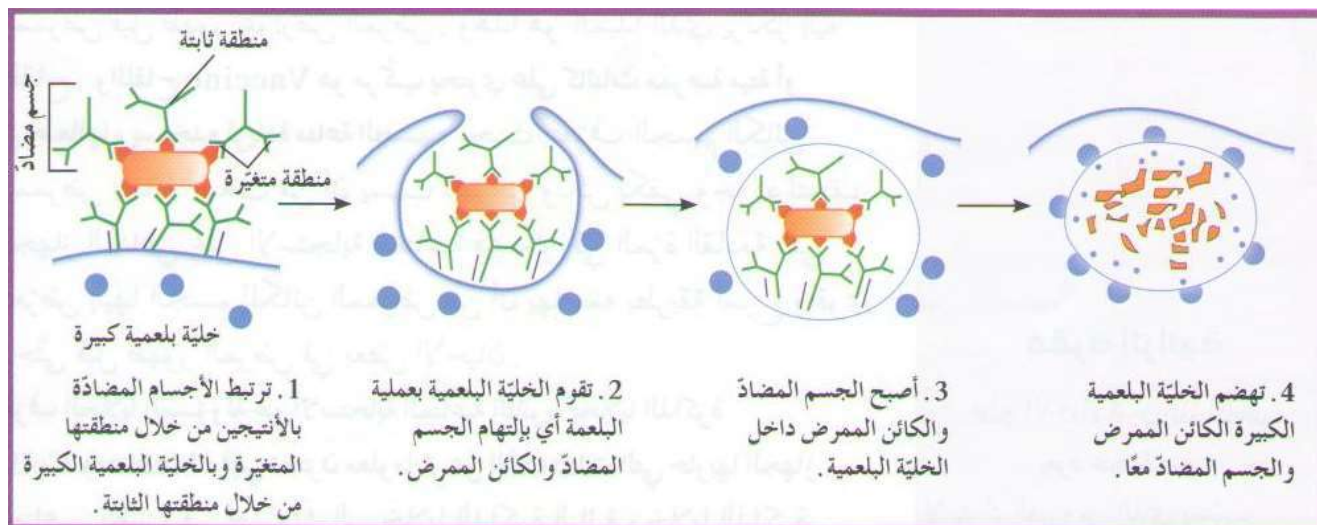
الشكل 96 صفحة 126



- كيف تقوم الأجسام المضادة بتعيين الكائن الممرض وإبطال عمله؟
- عندما يتدخل كائن ممرض مثل السموم إلى الجسم يرتبط بمستقبلات معينة على سطح أغشية خلايا الجسم ويبدل في وظيفتها.

- تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالانتجين فتمنع ارتباطه بخلايا الجسم المستهدفة وبذلك تحيد الكائن الممرض وتبطل عمله

الشكل 97 صفحة 127



- للجسم المضاد منطقتين:
- منطقة ثابتة يرتبط بها بالخلية البلعمية.
- ومنطقة مُتغيرة يرتبط بها بالانتجين.
- عند ذلك تقوم الخلية البلعمية بالتهامهما معاً (الجسم المضاد والانتجين).

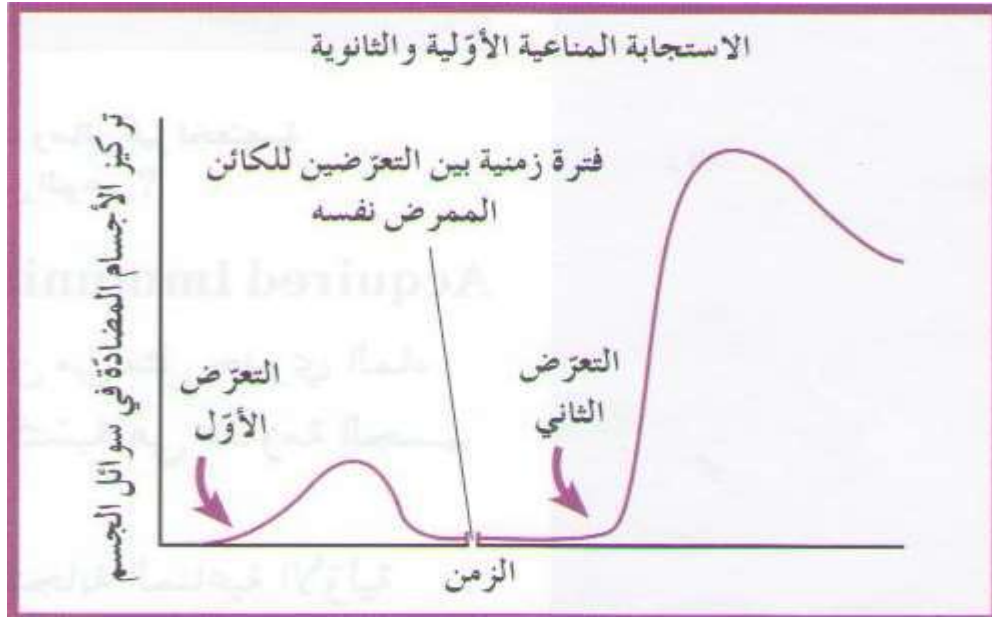


• (المناعة المكتسبة): **Acquired Immunity**

- هي مقاومة الجسم للكائنات الممرضة التي سبق له الإصابة بها.
- مثل الإصابة بجذري الماء.
- والإصابة بالنكاف.
- تُكسب الجسم مناعة ضدهما تسمى مناعة مكتسبة.

الاستجابة المناعية الأولية	الاستجابة المناعية الثانوية
• تحدث بعد دخول الكائن الممرض للجسم أول مرة.	• عندما يُصاب الجسم بالكائن الممرض نفسه الذي أصيب به بالاستجابة المناعية الأولية.
• تستغرق ما بين 5 - 10 أيام.	• سريعة جداً.
• تتكاثر الخلايا البائية والخلايا التائية إلى أقصى حد لها.	• تقوم بها الخلايا البائية الذاكرة والخلايا التائية الذاكرة.
• العدوى واسعة الانتشار وتُسبب مرض خطيراً.	• تدمير الكائن قبل ظهور عوارض المرض.

- (اللقاح): مركب يحتوي على كائنات ممرضة ميتة أو تم إضعافها يُستخدم لزيادة مناعة الجسم.
- (خلايا الذاكرة): هي الخلايا المسؤولة عن الاستجابة المناعية الثانوية فهي تخزن معلومات عن الأنتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي.
- تعيش الخلايا الذاكرة عشرات السنوات وقد تُرافقك طوال حياتك.



إجابة أسئلة مراجعة الدرس 3-2 صفحة 129

- 1- ما أوجه الاختلاف بين المناعة الإفرازية أو الخلوية والمناعة الخلوية؟
 - أثناء المناعة أو الخلوية: تفرز الخلايا البائية أجساماً مضادة ترتبط بالانتجينات.
 - أثناء المناعة الخلوية: تُدمر الخلايا التائية القاتلة خلايا الجسم المصابة وتقتلها.
- 2- صف وظيفة كل من الخلايا للمفاوية التائية المساعدة والقاتلة في الاستجابة المناعية المتخصصة.
 - تتعرف الخلايا التائية القاتلة على خلايا الجسم المصابة فتهاجمها وتدمرها.

- تتعرف الخلايا التائية المساعدة على بروتينات الكائنات الممرضة المحمول على بروتينات HLH- 11 للخلايا البلعمية الكبيرة (APC) وتحفز تكاثر الخلايا التائية القاتلة وتمايزها بإفراز مادة الانترولوكين -2(1L-2) .

- تكبح الخلايا التائية الكابحة إنتاج الخلايا التائية القاتلة والخلايا البائية أو تثبطه.

3- سؤال للتفكير الناقد: صمّم بطاقة تشرح فيها آلية عمل المناعة الخلوية؟

- يجب أن توضح البطاقات تتابع الأحداث الموضحة في الشكل (94) صفحة 124.

4- لماذا لا يمكن للخلايا التائية القاتلة أن تدمر الفيروس بصورة مباشرة؟

- لا تتعرف الخلايا التائية القاتلة على الكائن الممرض مثل الفيروس بل تتعرف على الخلايا الذاتية المصابة فقط وتدمرها.

5- كيف تستجيب مكونات الجهاز المناعي المختلفة لدخول الكائنات الممرضة الجسم؟

- يُمكن تقسيم الوسائل الدفاعية إلى وسائل غير متخصصة ووسائل تخصصية.
- تبدأ الوسائل الدفاعية غير التخصصية بخط الدفاع الأول المُتمثل في الجلد والمخاط وغيرها بمنع الأجسام الغريبة من دخول الجسم.
- ثم يلي ذلك خط الدفاع الثاني المُتمثل في الاستجابة بالالتهاب حيث تقوم الخلايا البلعمية بالتهام كل ما هو قريب عن الجسم من دون أن يتعرف على نوعه.
- خط الدفاع الثالث: تقوم به الخلايا للمفاوية بعد أن تتعرف على نوع الأجسام الغازية.

Health of the Immune System

- عتّة الغبار تَأْكُل كل ما يتساقط من بشرتك وتعيش في الفراش والوسائد والسجاد.
- تنتج كل منها حوالي عشرين كرة براز تتطاير مع أجساد العتّة الميتة في الهواء.
- تثير هذه المتطايرات حساسية العطس المتكرر.

1- اختلالات الجهاز المناعي: Immune system Disorders

- هي استجابة مناعية يتفاعل الجسم فيها مع مواد غير ضارة كما لو كانت انتجينات فَيُنْتِج أجسام مضادة.

مثال: حُمى القش.

- (الخلايا البدنية): هي خلايا الدم البيضاء التي يحتوي سيتوبلازمها على حبيبات مُمتلئة بالهستامين.
- ترتبط مادة الهستامين مع الأجسام المضادة المحمولة على الخلايا البدنية.
- يسبب هذا الارتباط تفرز الخلايا البدنية مادة المستامين التي تسبب أعراض الحساسية مثل إفراز الدموع والمخاط والعطاس المتكرر.
- (العقاقير المضادة للهستامين): هي مواد تُقلل من أعراض الحساسية الناتجة عن مادة الهستامين.

- مسببات الحساسية:

1- مسببات تُسبب أعراض حساسية بسيطة: حبوب اللقاح - غبار - جراثيم الأعفان - المواد

الكيميائية لبعض النباتات مثل الموز - المنجا - لدغة الحشرات.

- (الصدمة الاستهدافية): ردة فعل تحسس شديد عن الإصابة الحساسية الشديدة مثل تمدد الأوعية

الدموية بدرجة كبيرة وهبوط حاد في ضغط الدم وصعوبة في التنفس.

- معالجة الصدمة الاستهدافية: تتم معالجتها بمادة الابينفرين التي تعكس أو توقف أثر الصدمة.

- عوز المناعة المكتسب: مصطلح الإيدز ATDS هو اختصار لأربع كلمات

تعني باللغة العربية مُتلازمة عوز المناعة المكتسبة.

- الإيدز: ليس مرضاً نوعياً وإنما هو الحالة التي يعجز فيها الجهاز المناعي عن حماية الجسم من

الكائنات الممرضة، وذلك بسبب فيروس عوز المناعة المكتسبة HIV.

- يهاجم فيروس HIV الجهاز المناعي ويُدمر مقدّراته على مقاومة العدوى.

- طرق العدوى بفيروس HIV:

(1) حالات نقل المرض بصورة مُباشرة عن طريق:-

- الاتصال الجنسي - الدم - من الأم المصابة إلى الجنين.

- استخدام الحقن نفسها من شخص إلى آخر.

(2) حالات عدم نقل المرض من خلال:

- التصافح بالأيدي - استخدام الأطباق نفسها.

- لدغ الحشرات - ارتداء الثياب نفسها.

• الحيوانات الأليفة - استخدام النقل العام.

• أعراض المرض: في بداية الإصابة بالعدوى:-

• تظهر على مراحل مُختلفة تختلف من شخص إلى آخر.

المرحلة الأولى: يظهر على المريض أعراض تُشبه أعراض الأنفلونزا أو قد لا تظهر عليه أعراض أبداً.

المرحلة الثانية: بعد أسابيع قليلة أو عدّة شهور تبدأ الأجسام المضادة لهذا الفيروس بالظهور في الدم وظهور الأجسام المضادة في الدم يُفيد في تشخيص الإصابة وفحص دم المتبرع يوصف الشخص بأنه حامل للفيروس.

(حامل للفيروس): تعبير يُطلق على الشخص عندما يتواجد في دمه الأجسام المضادة لفيروس HIV

◀ أعراض أخرى:

• الأعراض الأخرى قد لا تظهر لمدة شهور أو لعدة سنوات وهي كما يلي:-

• في البداية يمر الشخص بأعراض معينة مثل ارتفاع درجة الحرارة (الحمى) فقدان للوزن - تورم للغدد اللمفاوية.

• كلما زاد تركيز الفيروس في الدم تقل نسبة الخلايا التائية المساعدة T4.

• عندما يصبح عدد الخلايا التائية المساعدة T4 قليلاً جداً في الدم تصبح الاستجابة المناعية أقل فعالية ويعجز الجهاز المناعي عن مقاومة الأمراض.

• عند بلوغ هذه المرحلة وهي عجز الجهاز المناعي عن مقاومة الأمراض بسبب فيروس HIV فإن العدوى قد تطورت إلى الإيدز.

- يختلف طول هذه المرحلة من الإصابة بالعدوى بفيروس عوز المناعة المكتسبة إلى الإصابة بالإيدز قد تستغرق عشر سنوات.
- إصابة مريض الإيدز بنوع نادر من السرطانات يُصيب الأوعية الدموية يُسمى سرطان كابوزيس.
- (العدوى الانتهازية): مجموعة من الأمراض يسببها كائنات غير ممرضة بالنسبة للأشخاص السليمين ولكنها تنتهز فرصة ضعف أجهزة المناعة لدى الأشخاص لكي تصيبهم بالأمراض.

مثل: الالتهاب الرئوي - مثال (الالتهاب الرئوي)

- يُسببه كائن أولي يسمى المتكيسة الرئوية الجؤجؤية.
- ملحوظة هامة:
- ليس كل من يتم تشخيصه بأنه حامل للفيروس قد وصل إلى مرحلة الإيدز.
- الأشخاص المصابون بالإيدز يموتون عندما لا تستطيع أجهزتهم المناعية محاربة العدوى التي يسببها الكائنات الممرضة.

• الاعتناء بالجهاز المناعي: **Caring for Your Immune System**



صفوة معلم الكويت

◀ كيف تحافظ على سلامة جهازك المناعي؟

◀ تناول غذاء متوازناً وصحياً.

◀ احرص على ممارسة التمارين الرياضية وأخذ قسط وافر من الراحة.

◀ نظف أسنانك واستحم بانتظام.

◀ حافظ على نظافة بيتك.

◀ تجنب التدخين، المخدرات، والمشروبات الكحولية.

◀ تجنب العلاقات الجنسية المحرمة.

◀ حصن نفسك باللقاحات الوقائية من الأمراض.

• علم الأحياء في حياتنا اليومية:

• التطور الحديث في العلاج الدوائي لمرض الإيدز في استخدام أكثر من عقار في الوقت نفسه.

• لأن العقاقير تؤثر في فيروس HIV بطرق مختلفة.

اثبت هذا العلاج انخفاض عدد كير في جسيمات الفيروس في دم المريض.

◀ لماذا يعتبر تجنب العلاقات الجنسية المحرمة من السلوكيات المهمة؟

◀ لكي يتجنب الأمراض مثل الإيدز والزهري والسيلان وغيرها من الأمراض التي تنتقل عن طريق

الاتصال الجنسي بشخص مصاب.

◀ لماذا تعتبر اللقاحات مهمة؟

◀ لتجنب العدوى بعدة أمراض خطيرة وللمساعدة على منع انتشارها.

◀ سمّ بعض السلوكيات الأخرى للمحافظة على سلامة الجهاز المناعي؟

◀ تناول غذاء متوازن صحيح، وممارسة الرياضة ، وأخذ قسط من الراحة ، والاهتمام بالنظافة الشخصية

مثل الاستحمام، وتنظيف الأسنان ، والمحافظة على نظافة البيئة المحيطة مثل البيت، وتجنب

التدخين والحول والمخدرات.

إجابة أسئلة مراجعة الدرس 3-3 صفحة 135

1- ما المقصود بالحساسية؟ اذكر ثلاثة من مسبباتها الشائعة.

- الحساسية: هي تفاعل الجهاز المناعي مع مادة غير ضارة كما لو كانت أنتجينا.
- المسببات: جسيمات دقيقة مثل الغبار والعفن وحبوب اللقاح والمواد الكيميائية في النباتات والمواد الغذائية.

