الإحساس والضبط

علل تحتاج الحيوانات الى القدرة على استشعار وإدراك التغيرات التي تطرأ في محيطها؟

لكي تضبط استجاباتها وتبقى على قيد الحياة

أهمية الجهاز العصبي لدى الكائن الحي:

1 ـ ضبط الأجهزة الجسمية والتنسيق بينهما

2 ـ التحكم في وظائف عديدة معقدة ومترابطة (الحركة ـ الإحساس ـ المعرفة).

علل : بطء الاستجابة في لكائن الحي بتقدم العمر.

بسبب قلة كفاءة الخلايا العصبية في أداء وظيفتها وقلة عددها

وظائف الجهاز العصبي:

1ـ استقبال المعلومات من داخل الجسم وخارجه بواسطة الحواس

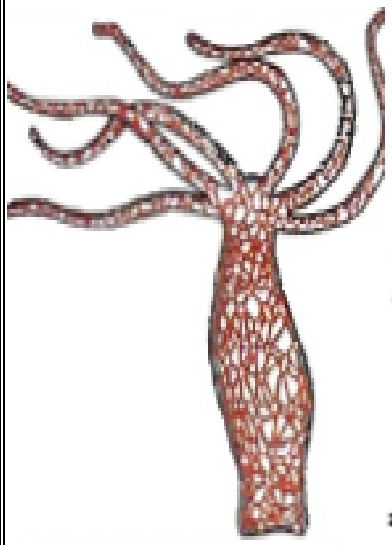
2ـ نقل المعلومات عبر خلايا عصبية متخصصة إلى مناطق معالجة المعلومات(الدماغ).

3ـ يعالج المعلومات ويحولها إلى استجابات ممكنة.

4ـ يعيد إرسال المعلومات بعد معالجتها إلى العضلات والغدد والاجزاء الأخرى من الجسم للاستجابة

ملحوظة: جميع الحيوانات تملك خلايا عصبية ماعدا الإسفنج

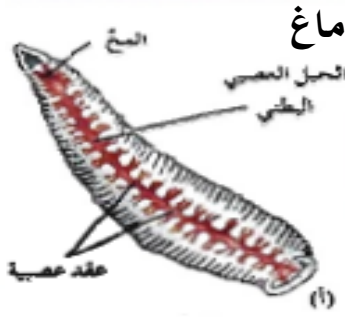
الجهاز العصبي في اللاسعات:



شبكة عصبية بسيطة تحيط جسم الحيوان بمستقبلات حسية

تقوم الشبكة العصبية في اللاسعات باستكشاف التغيرات التي تحدث حولها بهدف الاستجابة لها.

لا تملك الهيدرا منطقة معالجة مركزية مثل الدماغ



علل: يوصف الجهاز العصبي في الهيدرا بالبساطة.

الجهاز العصبي في الديدان الحلقية:

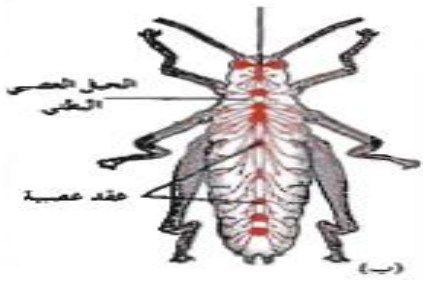
يتكون الجهاز العصبي في الديدان الحلقية

مخ يتكون من عقدتين عصبيتين.

حبل عصبي بطني متصل بالمخ وعلى طول الجسم وعقد عصبية موزعة على طول الحبل العصبي.

العقدة العصبية: تركيب في الجهاز العصبي يتكون من تجمعات من الخلايا العصبية

الجهاز العصبي في الحشرات يتكون من :



1 ـ مخ يتكون من عدة عقد عصبية مندمجة.

2ـ حبل عصبي بطني.

3 ـ تفرعات لعقد عصبية موزعة في الجسم.

4 ـ عيون متطورة وقرون استشعار وأعضاء حس.

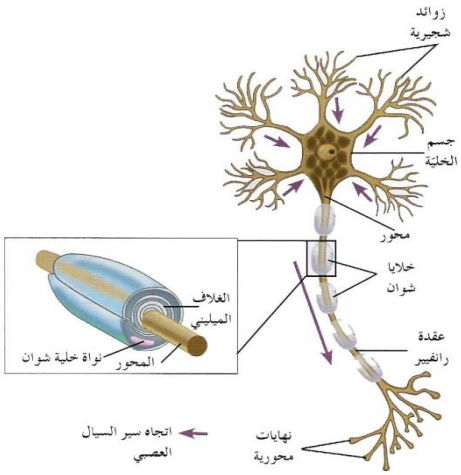
وجه المقارنة	المخ في الديدان الحلقية	المخ في الحشرات
التركيب	عقدتين عصبيتين	عدة عقد عصبية مندمجة مع بعضها

الجهاز العصبي في الإنسان

يتكون الجهاز العصبي عند الإنسان من جزءين رئيسيين هما

1- جهاز عصبي مركزي: 2- جهاز عصبي طرفي:

وجه المقارنة	الجهاز العصبي المركزي	الجهاز العصبي الطرفي
التركيب	الدماغ والحبل الشوكي	شبكة من الأعصاب تمتد في أجزاء الجسم كله
الأهمية	يعالج المعلومات التي يستقبلها ويرسل التعليمات إلى الأجزاء الأخرى من الجسم	يجمع المعلومات من داخل وخارج الجسم ويوصلها إلى الدماغ والحبل الشوكي وإلى الجسم (أعضاء الاستجابة) ينقل التعليمات الصادرة من الدماغ والحبل الشوكي إلى أجزاء الجسم الأخرى



خلايا الجهاز العصبي:

يتكون الجهاز العصبي من نوعين من الخلايا هما:

1 ـ الخلايا العصبية 2 ـ خلايا الغراء العصبي

1 - الخلايا العصبية:

الوحدات التركيبية والوظيفية للجهاز العصبي التي تنقل السيالات العصبية عبر الجسم.

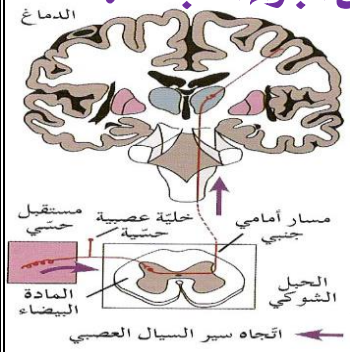
تختلف من حيث الشكل والحجم إلا أن لها سمات مشتركة هي:

جسم الخلية يحتوي على نواة ومعظم السيتوبلازم.

يتوزع فيه بعض العضيات مثل :

الميتوكوندريا ـ جهاز جولجي ـ حبيبات نيسل ، **تتكون جسيمات نيسل من أجزاء الشبكة الإندوبلازمية الخشنة و الرايبوسومات الموجودة عليها.**

أهمية جسيمات نيسل: تؤدي دور في تصنيع البروتينات.



يتفرع من جسم الخلية امتدادات سيتوبلازمية مثل:

الزوائد الشجيرية: امتدادات سيتوبلازمية قصيرة.

الليف العصبي: امتداد سيتوبلازمي طويل ،

ولكل جسم خلية عصبية محور واحد تتشعب نهايته إلى نهايات محورية.

الأعصاب: تراكيب تشبه الأحبال تتكون من تجمع الألياف العصبية

في الجهاز العصبي الطرفي مشكلة الأعصاب وفي الجهاز العصبي المركزي مشكلة المسارات.

مثال على أحد المسارات : المسار الأمامي الجنبي المسئول عن نقل الإحساس بالألم والحرارة واللمس

ملحوظة: معظم النشاط الأيضي الذي تقوم به الخلية يحدث في **جسم الخلية.**

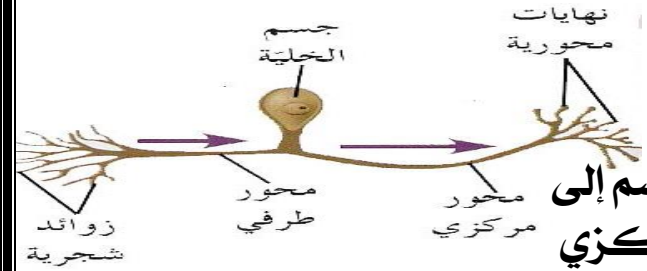
وجه المقارنة	الزوائد الشجيرية	المحور
الأهمية	تنقل السيالات العصبية من البيئة المحيطة بها إلى جسم الخلية	ينقل المحور السيالات العصبية من جسم الخلية باتجاه النهايات المحورية

الميلين: طبقات عازلة تحيط بالمحور في الخلايا العصبية تكونها خلايا شوان

عقد رانفيير: عقد تفصل بين قطع غلاف الميلين يكون فيها غشاء محور الخلية مكشوفا.

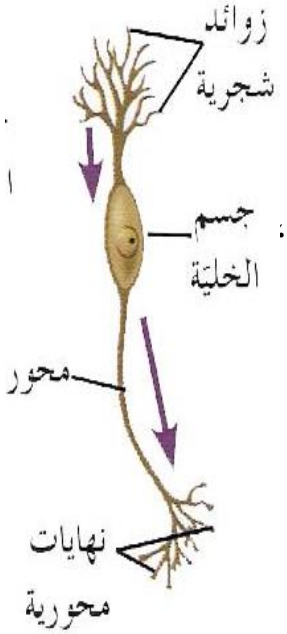
أنواع الخلايا العصبية: تختلف الخلايا العصبية عن بعضها من حيث الشكل والوظيفة:

تصنيف الخلايا العصبية من حيث الشكل:



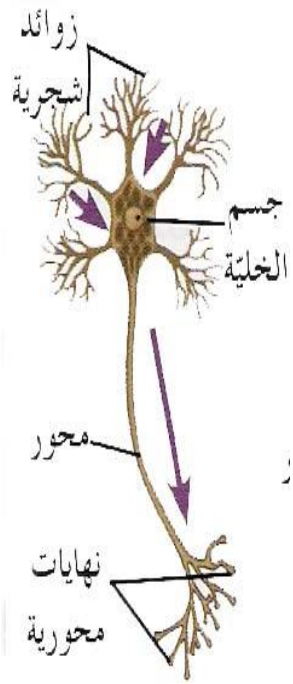
1 - خلية عصبية وحيدة القطب :

وجود استطالة واحدة تمتد من جسم الخلية تنقسم إلى فرعين بعيدا عنها احدهما محور طرفي والآخر مركزي المحور الطرفي ينقل السيالات العصبية إلى جسم الخلية والمركزي ينقل السيالات العصبية بعيدا عن جسم الخلية.



2 - خلية عصبية ثنائية القطب:

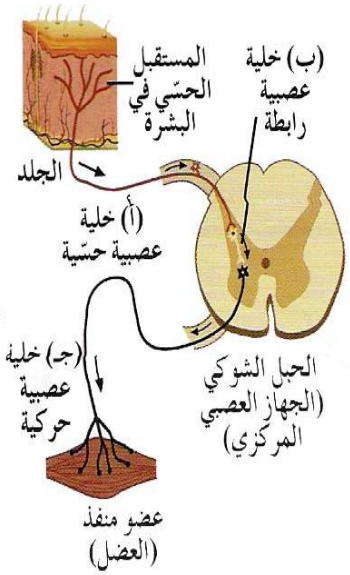
وجود استطالتين لجسم الخلية احدهما زوائد شجيرية والأخر محور : توجد في الأعضاء الحسية كالأنف والعين



3 - خلايا متعددة الأقطاب:

وجود عدد كبير من الاستطالات القصيرة من جسم الخلية تشكل الزوائد الشجيرية وواحدة طويلة تشكل المحور.

تصنيف الخلايا العصبية من حيث الوظيفة:



1- الخلايا العصبية الحسية:

تنقل السيالات الحسية من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي تجمع المعلومات وتحولها إلى سيالة عصبية

المستقبلات الحسية: نهايات خلايا عصبية أو خلايا متخصصة تجمع المعلومات من داخل الجسم وخارجه وتحولها إلى استجابة عصبية.

ملحوظة: تؤدي الخلايا **وحيدة أو ثنائية القطب** دور الخلايا **الحسية**.

2- الخلايا العصبية الحركية:

تنقل السيالات العصبية الحركية من الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء المنفذة مثل العضلات والغدد.

الأعضاء المنفذة: الأعضاء التي تستجيب للسيال العصبي إما بالانقباض كما في العضلات، أو بالإفراز كما في الغدد.

ملحوظة: تؤدي معظم الخلايا **متعددة الأقطاب** دور الخلايا **الحركية**.

3- الخلايا العصبية الرابطة:

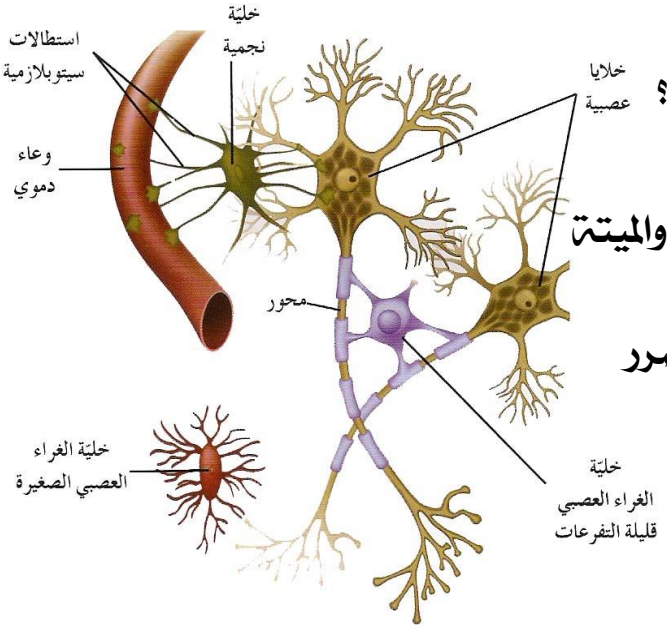
توجد بين خليتين عصبيتين، حيث توجد بين خلية حسية وأخرى حركية أو بين الخلايا الرابطة وتوجد داخل الجهاز العصبي المركزي.

وظيفة الخلايا العصبية الرابطة: التنسيق بين السيالات العصبية **الحسية والحركية**.

ملحوظة: تؤدي معظم الخلايا **متعددة الأقطاب** دور **الخلايا الرابطة**.

2 - خلايا الغراء العصبي:

تمثل حوالي 90٪ من الخلايا التي تكون الجهاز العصبي، وهي خلايا تحيط بالخلايا العصبية في الجهاز العصبي. تصنف من حيث الحجم إلى نوعين:



أ - خلايا الغراء العصبي الصغيرة:

خلايا بلعمية **تؤدي دورا في الاستجابة المناعية** علل؟

تقوم بتخليص النسيج العصبي من الكائنات
الممرضة والأجسام الغريبة والخلايا العصبية التالفة والميتة

وهى أصغر خلايا الغراء العصبى حجما
وهى خلايا متحركة تتجه الى النسيج العصبى المتضرر
وتخلصه من الخلايا التالفة والمتهالكة

ب - خلايا الغراء العصبي الكبيرة:

تنقسم إلى ثلاثة أنواع هي:

1 - خلايا قليلة التفرعات:

توجد في الجهاز العصبي **المركزي** مسئولة عن تكوين غلاف الميلين حول محاور الخلايا العصبية.

2 - خلايا نجمية:

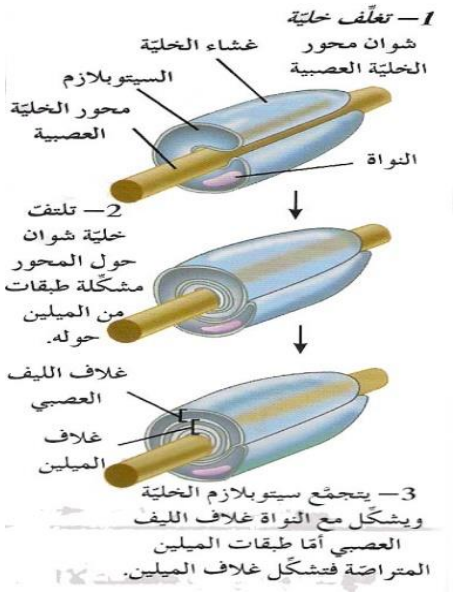
تتواجد في الجهاز العصبي **المركزي** / أكثرها وفرة.
سميت بالخلايا النجمية نسبة إلى شكلها الذي يشبه النجمة.

الوظيفة:

أ - تمد الخلايا العصبية بالعناصر الغذائية من الأوعية الدموية المجاورة والأكسيجين.
ب - تساعد على حفظ ثبات الوسط الكيميائي المجاور للخلايا العصبية.
جـ - تؤدي دورا في نقل إشارات الجهاز العصبي.

3 - **خلايا شوان**: تتواجد في الجهاز العصبي **الطرفي** - تحوي أغشيتها مادة دهنية تسمى الميلين - تلتف حول محاور الخلية العصبية مشكلة طبقات من الميلين وهي طبقات عازلة تعرف بغلاف ميلين.

يتجمع سيتوبلازم الخلية مع النواة ويشكل غلاف الليف العصبي.



مراحل تكوين غلاف الميلين:

ا - خلية شوان تغلف محور الخلية العصبية.

ب - تلتف خلية شوان حول المحور مشكلة طبقات من الميلين حوله.

جـ - يتجمع السيتوبلازم في خلية شوان
ويشكل مع النواة غلاف الليف العصبي

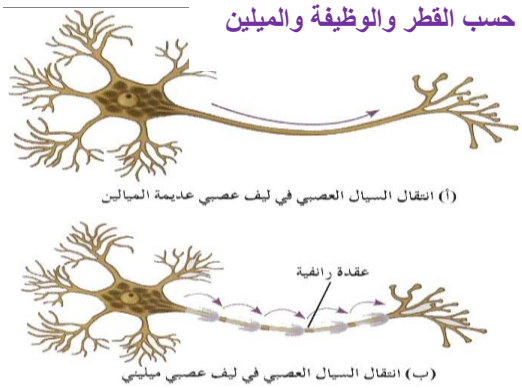
أما طبقات الميلين المتراصة فتشكل غلاف الميلين.

الألياف العصبية وبنيتها

الليف العصبي: الاستطالة الطويلة للخلية العصبية وما يحيط بها من أغلفة

وجه المقارنة	الألياف العصبية الميلينية	الألياف العصبية غير الميلينية
وجود الميلين	توجد طبقة من الميلين	لا يحاط بطبقة من الميلين
مكان وجودها	يتواجد في المادة البيضاء (التي تتألف من الألياف عصبية ميلينية) وفي الأعصاب الطرفية	يتواجد في المادة الرمادية التي تتألف من الألياف غير الميلينية وأجسام الخلايا العصبية
نقل السيالات	تنتقل السيالات العصبية بصورة أسرع	تنتقل السيالات العصبية بصورة بطيئة
السبب	لأنها تنتقل بالقفز من عقدة رانفيير إلى أخرى	لأنها تنتقل من النقطة المنبهة إلى النقطة المجاورة لها

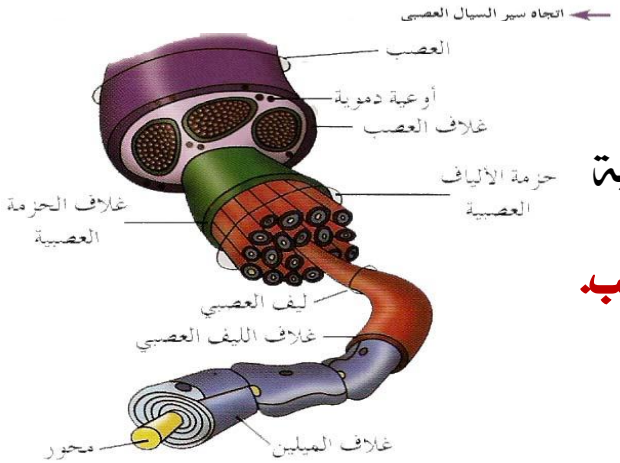
ماذا يحدث إذا قطع الليف العصبي؟



تختلف أنواع الألياف العصبية على حسب القطر والوظيفة والميلين

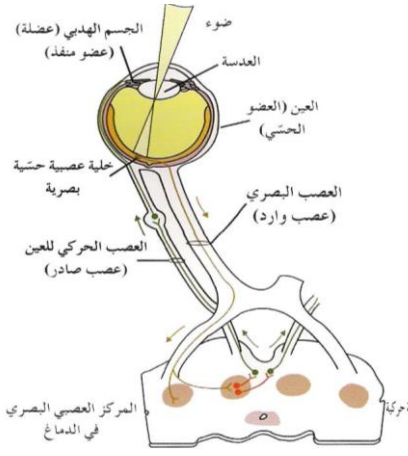
يظل الطرف المركزي الذي يزال مرتبط بجسم الخلية **حيث يكون قادر على التجدد والنمو علل؟**
لقدرته على الحصول على احتياجاته كلها من مواد تصنع في جسم الخلية العصبية،
أما الجزء الطرفي فيتلف لأنه فقد الاتصال بجسم الخلية العصبية.

الأعصاب وأنواعها



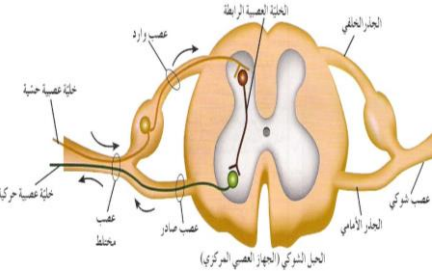
يتكون العصب من حزم ألياف عصبية تتكون كل حزمة من مجموعة من الألياف العصبية يحيط بها نسيج ضام تتخلله شبكة من الأوعية الدموية الشعيرية ويحيط بكل ليف عصبي يسمى **غلاف الحزمة.**
غلاف الحزمة يكون اقل كثافة من غلاف العصب.
تنقسم الأعصاب إلى ثلاثة أنواع:

1- أعصاب حسية [واردة]:
تنقل السيالة العصبية الحسية من أعضاء الحس إلى المراكز العصبية مثل **العصب البصري والسمعي والشمي.**



2- أعصاب حركية [صادره]:
تنقل السيالة العصبية الحركية من المراكز العصبية إلى الأعضاء المنفذة مثل **العصب الحركي للعين واللسان.**

3- أعصاب مختلطة [حسية حركية]:
تنقل السيالة العصبية بالاتجاهين وتتكون من ألياف حسية وحركية مثل **الأعصاب الشوكية.**



فسيولوجيا الجهاز العصبي

الأندروفينات:

مواد يطلق ها ا لدماغ تع مل ع لى م ستقبلات متخص صة في خلا يا ا لدماغ الع صبية لتع طي إحساسا بالتحسن وتقلل من الشعور بالألم.

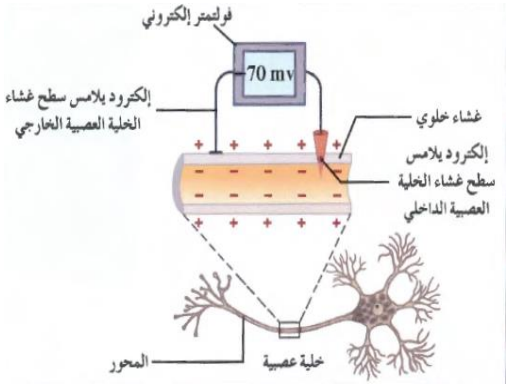
تأثير الوخز الإبري على الدماغ في الإنسان:

تحفز الأعصاب التي ترسل رسائل إلى الدماغ ليطلق الأندروفينات التي تقلل من الشعور بالألم.

علل: يفضل استخدام الوخز الإبري بدلا عن العلاج الدوائي لتسكين الألم

لتفادي الحساسية أو الخوف من الإدمان أو أي تأثيرات جانبية أخرى.

الظواهر الكهربية على غشاء خلية حية:



يوجد تيار كهربائي يتجه من سطح غشاء الخلية الخارجي باتجاه سطح غشاء الخلية الداخلي لأن سطح غشاء الخلية الخارجي يحمل شحنات موجبة بينما الداخلي يحمل شحنات سالبة.

جهد الراحة:

هو الجهد الكهربائي لغشاء الخلية نتيجة الاختلاف في تركيز الايونات على جانبي غشاء الخلية.

فرق الكمون الكهربائي للغشاء الخلوي يساوي -70 مللي فولت.

أسباب جهد الراحة:

ا- تركيب غشاء الخلية ومكوناته

ب- الاختلاف في كثافة الايونات على جانبي الغشاء.

جـ- حركة هذه الايونات داخل وخارج الخلية بطريقة منتظمة.

أسباب استمرارية جهد الراحة:

أ- الفرق في تركيز الايونات على جانبي الغشاء واختلاف نفاذية الغشاء للايونات:

يحتوي غشاء الخلية على قنوات لنقل الأيونات من وإلى داخل الخلية ،

من تلك القنوات قنوات خاصة بأيونات الصوديوم Na^+ وأخرى بأيونات البوتاسيوم K^+ .

القنوات الخاصة بأيونات الصوديوم Na^+ اقل من القنوات الخاصة بأيونات البوتاسيوم K^+ .

تظل هذه القنوات مفتوحة دائما حيث تسمح بنقل أيونات Na^+ و K^+ حسب منحدر التركيز.

تركيز أيونات Na^+ خارج غشاء الخلية أكبر من تركيزها داخل الغشاء ، والعكس مع أيونات K^+.

يزيد انتشار أيونات K^+ خارج غشاء الخلية ، بينما يقل انتشار أيونات Na^+ داخل غشاء الخلية.

يؤدي الاختلاف في نفاذية غشاء الخلية إلى جعل الغشاء الخارجي موجب والداخل سالب وهو ما يعرف باستقطاب الغشاء.

استقطاب الغشاء: هو الفرق في الشحنات على جانبي غشاء الخلية.

ب- وجود مضخة (الصوديوم- البوتاسيوم) في استمرارية جهد الراحة:

تقوم بنقل نشط لثلاث أيونات Na^+ إلى خارج الخلية مقابل أيوني k^+ إلى داخل الخلية مما يسبب زيادة الشحنات الموجبة على السطح الخارجي عن السطح الداخلي.

تستلزم عملية النقل النشط جزيئات ATP .

في كل دورة ترتبط المضخة بثلاث أيونات Na^+ لنقلها إلى خارج الخلية **عكس منحدر التركيز**، فتتحلل جزيئات إلى ADP + Pi مطلقة الطاقة اللازمة.

ترتبط الفوسفات بالمضخة مما يؤدي إلى تغير شكلها فتنطلق أيونات Na^+ إلى البيئة الخارجية.

يرتبط أيوني k^+ من خارج الخلية بالمضخة فيتحرر الفوسفور المرتبط بها مما يؤدي إلى تغير شكلها فتنطلق أيونات k^+ إلى البيئة الداخلية.

- نتيجة هذه الدورة تتجمع الأيونات الموجبة على الغشاء الخارجي بشكل أكبر ما يساعد في استقطاب الخلية

جهد العمل:

السيال العصبي: موجة من التغيرات الكيميائية والكهربائية تنتقل على طول غشاء الخلية العصبية.

يعتبر جهد العمل اسما أخر للسيال العصبي.

ماذا يحدث عند استثارة الخلية العصبية بمؤثر فعال؟

يستجيب الليف العصبي بظاهرة كهربائية تسمى جهد العمل حيث يحدث انعكاس الشحنة الكهربائية عبر غشاء الخلية ومن ثم استعادة غشاء الخلية لحالة جهد الراحة.

المراحل التي يمر بها غشاء الخلية أثناء جهد العمل

ا- زوال الاستقطاب:

انتقال جهد غشاء الخلية من **- 70** إلى **+30** ملي فولت ، **يحدث بسبب فتح قنوات الصوديوم** ودخوله من خارج إلى داخل الخلية أو الليف العصبي.

ب- عودة الاستقطاب:

انتقال جهد غشاء الخلية من **+ 30** إلى **- 70** ملي فولت ، **يحدث بسبب فتح قنوات البوتاسيوم**

جـ- فرط الاستقطاب:

انتقال جهد غشاء الخلية من **- 70** إلى **- 80** ملي فولت ، **يحدث بسبب تأخر انغلاق قنوات البوتاسيوم**

د- العودة إلى تثبيت حالة الاستقطاب في مرحلة الراحة.

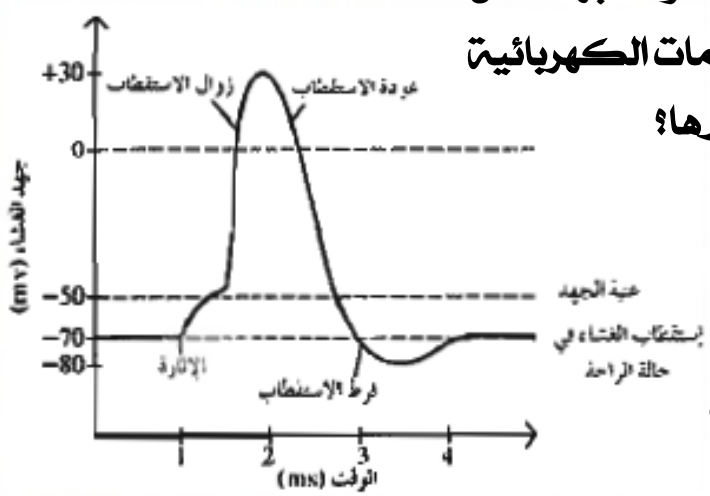
تقوم **مضخات الصوديوم البوتاسيوم النشطة** بإرجاع تركيز الصوديوم البوتاسيوم إلى نسبها الأصلية في خلال مرحلة الراحة لان في مرحلة زوال الاستقطاب ينتقل جهد الغشاء من **-70mv.** **-50mv**

عتبة الجهد: هو الحد الأدنى من إزالة الاستقطاب لجهد الغشاء لتوليد جهد العمل ويعادل 50- mv

أي إثارة لا توصل غشاء الخلية إلى عتبة الجهد لا تولد جهد عمل

عند استثارة العصب الوركي بسلسلة من الصدمات الكهربائية المتزايدة في شدتها والمتساوية من حيث زمن تأثيرها؛

نلاحظ أن:



ا ـ التنبيه غير الفعال غير قادر على توليد جهد عمل لأنها تحت عتبوية.

ب ـ بزيادة الشدة تدريجيا نصل إلى شدة تكفي لتوليد جهد عمل (عتبة التنبيه)

جـ ـ أي شدة أعلي من عتبة التنبيه تكون قادرة على توليد جهد عمل (التنبيه الفعال)

د ـ بوصول الغشاء إلى عتبة التنبيه يولد موجة زوال الاستقطاب.

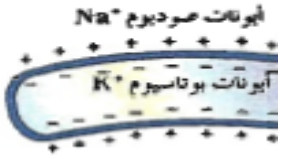
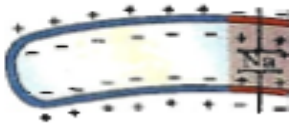
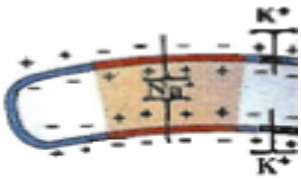
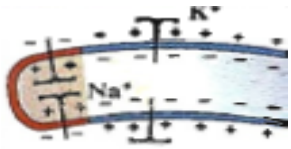
التنبيه الفعال:

هو شدة التنبيه الذي يصل إلى عتبة التنبيه أو يزيد عنها ويكون قادرا على توليد جهد عمل

موجة زوال الاستقطاب:

هي موجة تنتقل على طول الليف العصبي على شكل شحنات سالبة مؤدية إلى تشكل السيال العصبي وانتقاله إلى نهاية المحاور العصبية.

يحدث للغشاء الخلوي في الحالات التالية؟

(1)	(2)	(3)	(4)
			

سبب تحول الغشاء رقم (1) إلى رقم (2):

عند حدوث الاستثارة أو التنبيه تفتح قنوات في الغشاء الواقع في المنطقة الأولى(الاستثارة) تنساب أيونات الصوديوم إلى داخل الخلية.

سبب تحول الغشاء من الحالة رقم (2) إلى رقم (3):

بعد دخول الصوديوم إلى المنطقة الأولى وزوال الاستقطاب وتنساب ايونات الكالسيوم إلى خارج الخلية فتستعيد المنطقة الأولى جهد الراحة الخاص بها.

بسبب انعكاس الشحنة الكهربائية غلى جانبي الغشاء تفتح قنوات في المنطقة التالية لغشاء الخلية في المنطقة المجاورة لمنطقة الاستشارة لان هذه النقطة تكون في حالة من الاستقطاب المفرط .

سبب تحول الغشاء من الحالة رقم (3) إلى الحالة رقم (4):

انعكاس الاستقطاب (الشحنة الكهربائية) على جانبي الغشاء في المنطقة الثابتة بسبب بداية انعكاس الشحنةالكهربائية في المنطقة الثالثة وذلك كلما انتقل السيال العصبي على طول الخلية العصبية باتجاه واحد بعيدا عن جسم الخلية العصبية نحو النهايات المحورية.

استجابة الجهاز العصبي للمنبهات المختلفة:

المنبه: تبدل في الوسط الخارجي أو الداخلي بسرعة تكفي لاستثارة المستقبلات الحسية والخلايا العصبية وبالتالي توليد استجابة ملائمة له.

أهمية المستقبلات الحسية في جسم الكائن الحي:

يستخدمها الحيوان في الحصول على معلومات من بيئته وكل مستقبل خاص بنوع من التنبيه.

أنواع المنبهات المختلفة التي يتعرض لها جسم الكائن الحي صنفها وقارن بينها

وجه المقارنة	المنبهات الكيميائية	المنبهات الميكانيكية	المنبهات الحرارية	الإشعاعات
مثال	الأيونات والجزيئات الكيميائية	التغير في الضغط أو وضعية الجسم	الحرارة أو البرودة المرتفعة	تحت الحمراء-الضوء المجالات المغناطيسية
نوع المستقبلات	تتحسسها مستقبلات الشم والتذوق	تتحسسها المستقبلات الميكانيكية (الألم-اللمس-السمع والتوازن)	تتحسسها مستقبلات الحرارة والألم	تتحسسها مستقبلات الضوء

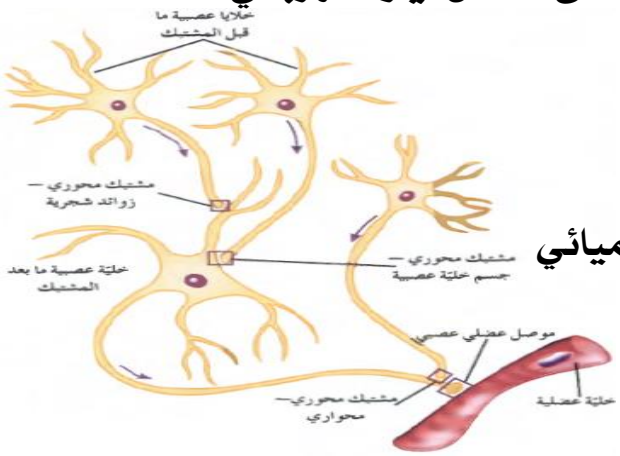
المشتبكات العصبية:

هي أماكن اتصال بين خليتين عصبيتين أو بين خلية عصبية وخلية غير عصبية وتسمح بنقل السيال العصبي من خلية عصبية وخلية غير عصبية لأخرى مجاورة.

أنواع المشتبكات العصبية:

1 ـ **مشتبكات عصبية كيميائية:** تنقل سيال بينها على شكل مواد كيميائية، توجد بين النهايات المحورية للخلية العصبية وزوائد شجيرية للخلية التالية أو جسم الخلية أو محور خلية عصبية أخرى.

2 ـ **مشتبكات عصبية كهربائية:** تنقل السيال العصبي على شكل تيار كهربائي.



ملحوظة:

يطلق على المشتبك بين خلية عصبية وخلية عضلية اسم **الموصل العضلي العصبي.**

تنتقل الرسائل العصبية باتجاه واحد عبر المشتبك الكيميائي من تفرعات المحور لخلايا عصبية ما قبل المشتبك باتجاه خلية ما بعد المشتبك.

انتقال الرسائل العصبية عبر المشتبكات الكيميائية:

الأزرار: انتفاخات في نهايات تفرعات المحور العصبي تحوى حويصلات دقيقة مشتبكية.

أهمية الأزرار:

تحوي حويصلات مشتبكية بها مواد كيميائية مسئولة عن نقل الرسائل العصبية عبر المشتبكات الكيميائية بعد حدوث تنبيه للخلية العصبية قبل المشتبك.

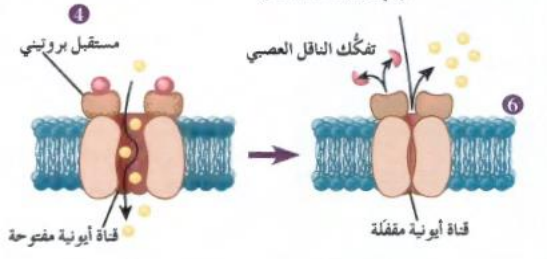
كيفية انتقال الرسائل العصبية عبر المشتبكات الكيميائية:



1 ـ عند وصول السيال العصبي (جهد العمل) إلى نهاية المحاور العصبية يحدث زوال استقطاب الغشاء ما قبل المشتبكي في منطقة الأزرار عند منطقة التفرعات.

2 ـ ينتج فتح قنوات الكالسيوم فتدخل الايونات من الخارج إلى داخل الأزرار المشتبكية.

3 ـ تلتحم الحويصلات المشتبكية بالغشاء ما قبل المشتبك ثم بفعل الإنزيمات تنفتح الحويصلات المشتبكية للخارج لتطلق النواقل باتجاه الشق المشتبكي



4 ـ لكل ناقل عصبي مستقبل نوعي خاص به على الغشاء ما بعد المشتبك يلتصق به لمدة قصيرة

5 ـ تنفتح القناة الأيونية فيحدث ظهور جهد ما بعد المشتبك.

6 ـ تنغلق القنوات الأيونية فتتفتت النواقل أو تعود إلى الأزرار ما قبل المشتبك.

ماذا يحدث عندما يرتبط الأستيل كولين [المشتبك المنبه] بمستقبله الغشائي

تنفتح قناة أيونية مرتبطة بهذا المستقبل لتدخل عبرها ايونات الصوديوم إلى الخلية ما بعد المشتبك.

فيحدث تبدل كهربائي (زوال الاستقطاب) وهذا يسمى الجهد المنبه ما بعد المشتبك ثم يقوم إنزيم كولين استيريز بتحطيم المادة الناقلة للأستيل كولين وبذلك يوقف مفعوله.

الكولين استيريز: إنزيم يختص بتفكيك الأستيل كولين المرتبط بمستقبل لوقف مفعوله.

(جابا) ناقل عصبي مثبط للخلية ما بعد المشتبك.

ماذا يحدث عندما يرتبط ناقل عصبي جابا بمستقبله الغشائي؟

تنفتح قناة أيونية لهذا المستقبل لتدخل عبرها cl^- إلى الخلية ما بعد المشتبك فيحدث تبدل كهربائي يظهر بفرط استقطاب يسمى الجهد المثبط ما بعد المشتبك

ويستحيل في هذه الحالة تولد جهد عمل وانتقاله على طول الخلية ما بعد المشتبك كما في حالة المشتبك المنبه

أقسام الجهاز العصبي المركزي

علل: يفضل تناول الطعام قبل إجراء الاختبار مباشرة

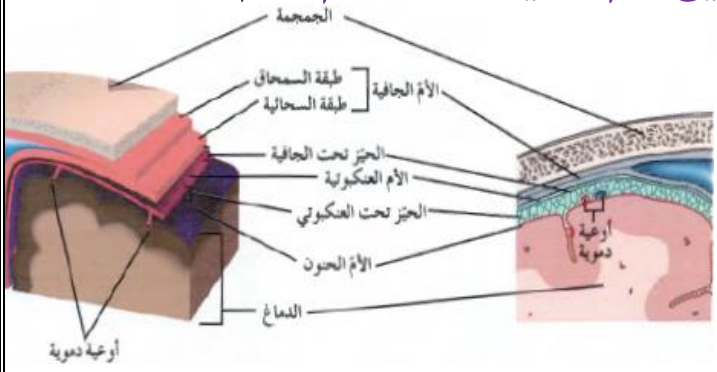
لأن الزيادة المؤقتة للسكر في الدم بعد تناول الطعام تساعد الدماغ على العمل بصورة أفضل وأسرع قليلا.

الجهاز العصبي المركزي:

يتكون من الجهاز العصبي لدى الإنسان من الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي.
يتكون الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والحبل الشوكي وكلاهما محميان بعظام الجمجمة والعمود الفقري والسحايا.

تركيب السحايا: ثلاثة أغشية تحيط بالجهاز العصبي المركزي ، ترتيبها من الخارج للداخل كالآتي:

1 - **الأم الجافية**: غشاء خارجي متين مكون من نسيج ضام كثيف غير منتظم يقوم بحماية الجهاز العصبي المركزي يتكون من طبقتين ملتحمتين ،



الطبقة الخارجية تسمى **السمحاقية** تبطن سطح الجمجمة الداخلي والفقرات ،

والثانية تسمى **السحائية** وهي تغلف الدماغ والحبل الشوكي.

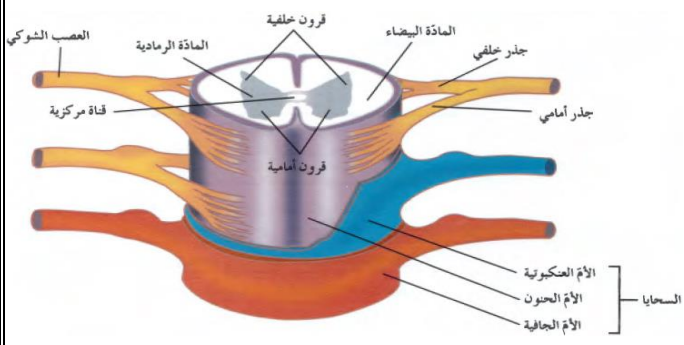
2 - **الأم العنكبوتية**:

غشاء رقيق رخو كالإسفنج يتكون من ألياف الكولاجين وألياف مرنة أخرى ،
يوجد بين الأم جافية والأم الحنون يفصله عن الأولى الحيز تحت الجافية
وعن الثانية الحيز تحت العنكبوتي.
يحتوي الحيز تحت العنكبوتي على **السائل الدماغي الشوكي** ،
وهو سائل يغمر الدماغ والحبل الشوكي ليحميهما إذ يمتص الصدمات ويقلل من تأثيرها ويزود الخلايا العصبية بالمغذيات والأكسجين ،
كما يحمي الدماغ من ضغط القوى الميكانيكية المطبقة على الجمجمة.

3 - **الأم الحنون**:

غشاء ليفي رفيع قوي به شبكة من الشعيرات الدموية تلتصق بالدماغ ويعتبر مغذيا للمراكز العصبية.

الحبل الشوكي: عضو أنبوبي الشكل موجود داخل العمود الفقري ومغلف بالسحايا.



يتكون الحبل الشوكي من
خلايا عصبية وخلايا الغراء العصبي وأوعية دموية.
يحتوي الحبل الشوكي على منطقة بيضاء تسمى
المادة البيضاء

يخترقها شق خلفي عميق وضيق وشق أمامي أكثر اتساعا وأقل عمقا.

كما يحتوي على منطقة رمادية تسمى **المادة الرمادية** وتتميز بأربعة قرون مجتمعة تنقسم إلى قرنين خلفيين وآخران أماميين

تتوسط المادة الرمادية **قناة مركزية** يمر من خلالها **السائل الدماغي الشوكي**.

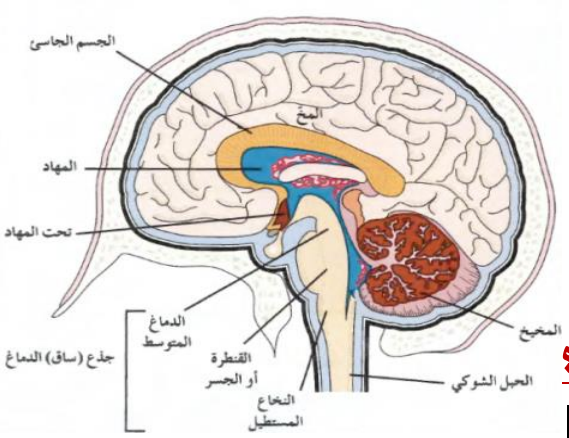
وجه المقارنة	المادة الرمادية بالحبل الشوكي	المادة البيضاء بالحبل الشوكي
مكانها	توجد جهة الداخل	توجد جهة الخارج
مكوناتها وسبب التسمية	تحتوي على أجسام خلايا عصبية وخلايا الغراء العصبي وزوائد شجيرية ومحاور خلايا عصبية غير مغلفة بغلاف ميليني ولذلك تظهر بلون رمادي.	تحتوي على زوائد شجيرية ومحاور خلايا عصبية مغلف بغلاف ميليني ولذلك تظهر باللون الأبيض

وظائف الحبل الشوكي:

- **ينقل الحبل الشوكي السيالات العصبية من الدماغ وإليه**

ينقل السيالات العصبية من المستقبلات إلى الحبل الشوكي ثم تنتقل السيالات العصبية من الحبل الشوكي إلى الدماغ بعدها يرسل الدماغ السيالات العصبية إلى الحبل الشوكي ثم إلى الأعصاب الحركية في الجهاز العصبي الطرفي

ـ مسئول عن الأفعال الانعكاسية الشوكية.



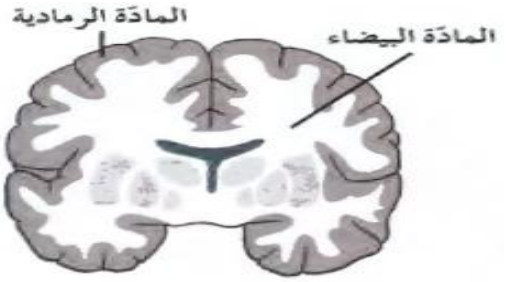
الدماغ:

يتركب من ثلاثة تراكيب أساسية هي:

1- جذع أو ساق الدماغ 2ـ المخ 3ـ المخيخ

س: قارن بين الدماغ والحبل الشوكي بحسب الجدول التالي؟

وجه المقارنة	الدماغ	الحبل الشوكي
مكان المادة الرمادية	جهة الخارج	جهة الداخل
مكان المادة البيضاء	جهة الداخل	جهة الخارج



1 - جذع أو ساق الدماغ:

يتكون جذع الدماغ من: 1ـ الدماغ المتوسط 2ـ الجسر أو القنطرة 3ـ النخاع المستطيل

أهمية جذع أو ساق الدماغ :يصل الدماغ بالحبل الشوكي

ـ ينسق العديد من الوظائف الحيوية مثل

ضغط الدم / معدل ضربات القلب / التنفس

يوجد أعلى جذع الدماغ مباشرة تركيبان مهمان هما:

	المهاد	تحت المهاد
الوظيفة	يعمل كمركز توزيع للمخ حيث يوجه الرسائل القادمة من الحبل الشوكي إلى الأجزاء المناسبة في المخ.	المحافظة على اتزان الجسم الداخلي مثل المحتوى المائي ودرجة الحرارة. مركز تحكم بادراك الجوع والعطش والعاطفة. حلقة وصل بين جهاز الغدد الصماء والجهاز العصبي.

المخيخ: أحد أجزاء الدماغ يحتوي على المراكز العصبية التي **تضبط تناسق حركات العضلات وتوازن الجسم خلال الحركة والجلوس والوقوف.**

أهمية المخيخ:

تتلقى المراكز العصبية في المخيخ الرسائل العصبية في المخ والنخاع المستطيل والحبل الشوكي لكي تعالجها من أجل تنظيم دقة الحركة على المستويين الزماني والمكاني لتنسيق حركة العضلات الإرادية واللاإرادية ليبقى الجسم في حالة من التوازن.

المخ: مسئول عن **الأنشطة الإرادية جميعها وعن التعلم والتخيل والتفكير والتذكر.**

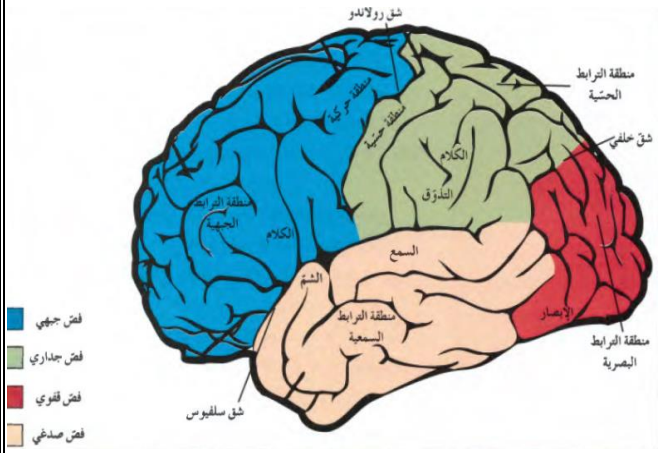
يقسم المخ شق عميق إلى نصفي كرة مخية

تربط بين نصفى الكرة المخية حزمة من الألياف العصبية تسمى **الجسم الجاسئ.**

أهمية نصفي كرة المخ:

يقوم كل نصف منها بضبط الأنشطة الخاصة بالجانب المقابل له من الجسم والتحكم بها.

القشرة المخية: الطبقة الخارجية من المادة الرمادية في المخ ،



تظهر على سطح القشرة الخارجية شقوق تسمى **الثلم**

من أهم هذه الشقوق:

شق رولاند ـ شق سلفيوس ـ شق خلفي

تقسم هذه الشقوق المخ إلى أربعة فصوص.

الفص الجبهي ـ الفص القفوي ـ الفص الصدغي ـ الفص الجداري.

يوجد بين هذه الشقوق طيات بارزة تسمى **التلافيف.**

أهمية التلافيف: تساهم في زيادة مساحات المراكز العصبية في المخ.

أهمية المناطق المختلفة من القشرة المخية

المناطق الحسية تؤدي دورا في الحس الشعوري و الإدراك

المناطق الحركية تؤدي دورا في ضبط الحركة الإرادية

الجهاز العصبي الطرفي

أهمية الجهاز العصبي الطرفي:



1 ـ ضبط الأفعال الإرادية كالكتابة والأفعال اللاإرادية

2 ـ ضبط الأفعال اللاإرادية كسحب اليد عند تعرضها لمنبه ، والتوتر المتمثل بخفقان القلب السريع.

3 ـ ربط الجهاز العصبي المركزي بأعضاء الجسم.

تركيب الجهاز العصبي الطرفي

يتركب الجهاز العصبي الطرفي

- جهاز عصبي
- جهاز عصبي

يتكون هذا الجهاز من شبكة من الأعصاب الطرفية تربط كلا من الدماغ والحبل الشوكي بباقي أعضاء الجسم ، وهي: **31 زوجا من أعصاب الحبل الشوكي ، و12 زوجا من أعصاب الدماغ.**

الأعصاب

- **حسية**: تنقل السيالات العصبية من المستقبلات العصبي الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي
- **حركي**: تنقل السيالات العصبية من الجهاز المركزي إلى باقي أجزاء الجسم

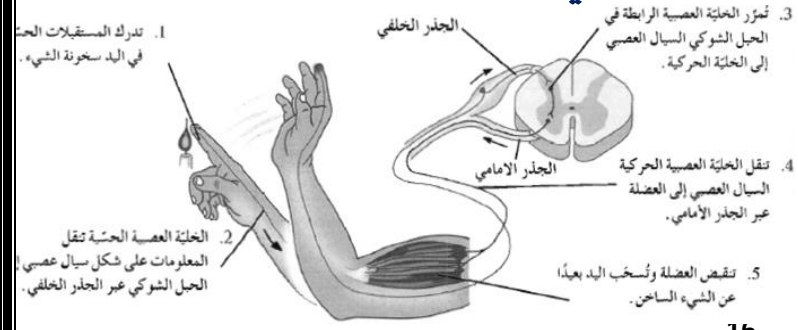
الجهاز العصبي الجسمي:

يضبط الجهاز العصبي الجسمي **الأفعال الإرادية والأفعال الانعكاسية اللاإرادية** ويشتمل على الأعصاب الحركية التي تضبط الاستجابات الإرادية أو تتحكم بها , وعلى الأعصاب الحركية التي تتحكم بالأفعال اللاإرادية الانعكاسية.

الأقواس الانعكاسية:

الفعل الإنعكاسي: هو استجابة لاإرادية لمنبه ما.

القوس الإنعكاسي : هو مسار الخلايا العصبية التي تنقل السيالات العصبية منذ بداية التعرض لمنبه ما حتى حدوث استجابة آلية لاإرادية أو فعل إنعكاسي.



ملحوظة: تدخل الرسائل العصبية الحسية النخاع الشوكي عبر الجذر الخلفي بينما تخرج الرسائل العصبية الحركية عبر الجذر الأمامي.

علل : تسمى عملية سحب اليد عند ملامسة جسم حار بالفعل المنعكس الشوكي.

لأن الإشارات العصبية تنتقل مباشرة من الخلايا العصبية الحسية إلى الخلايا المحركة بشكل مباشر عبر الخلايا الرابطة في الحبل الشوكي دون العودة إلى الدماغ.

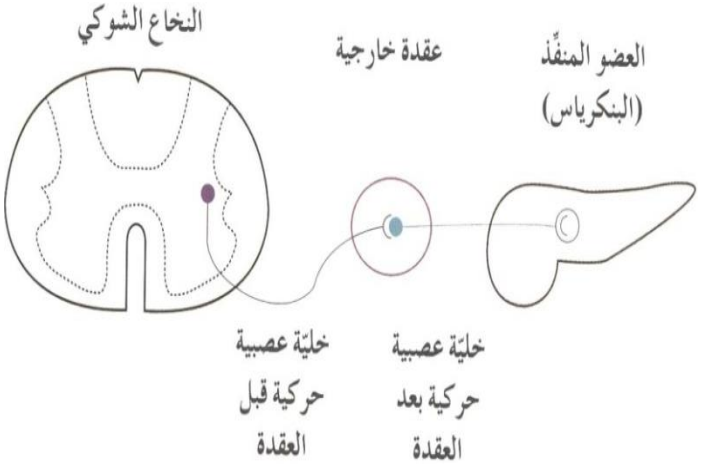
الجهاز العصبي الذاتي:

يضبط الجهاز العصبي الذاتي عدة استجابات لاإرادية في الجسم .

تقوم الخلايا العصبية الحركية في الجهاز العصبي الطرفي الذاتي بتشكيل تشابكات عصبية مع الأعضاء التي تستجيب بطريقة لاإرادية كعضلة القلب والغدد الإفرازية والعضلات الملساء بهدف ضبط استجاباتها، وبالتالي يكون دور الجهاز العصبي الذاتي هي المحافظة على اتزان الجسم الداخلي ويعمل تلقائيا من دون أي تفكير أو طلب إرادي.

علل: يستخدم الجهاز العصبي الذاتي خليتين عصبيتين حركيتين بدلا من خلية عصبية حركية واحدة

ليربط الجهاز العصبي المركزي بالأعضاء الطرفية المنفذة.



تسمى الأولى الخلية العصبية قبل العقدة:

يوجد جسمها والزوائد الشجيرية داخل الجهاز العصبي المركزي

- يشكل محورها جزءا من العصب الطرفي
- ينتهي طرفها بالعقدة الخارجية

حيث يتشابك مع الخلية العصبية الثانية.

تسمى الثانية الخلية العصبية بعد العقدة:

يوجد جسمها والزوائد الشجيرية في العقدة الخارجية خارج الجهاز العصبي المركزي

- ينتهي محورها بتشابكات عصبية مع العضو المنفذ في الجسم.

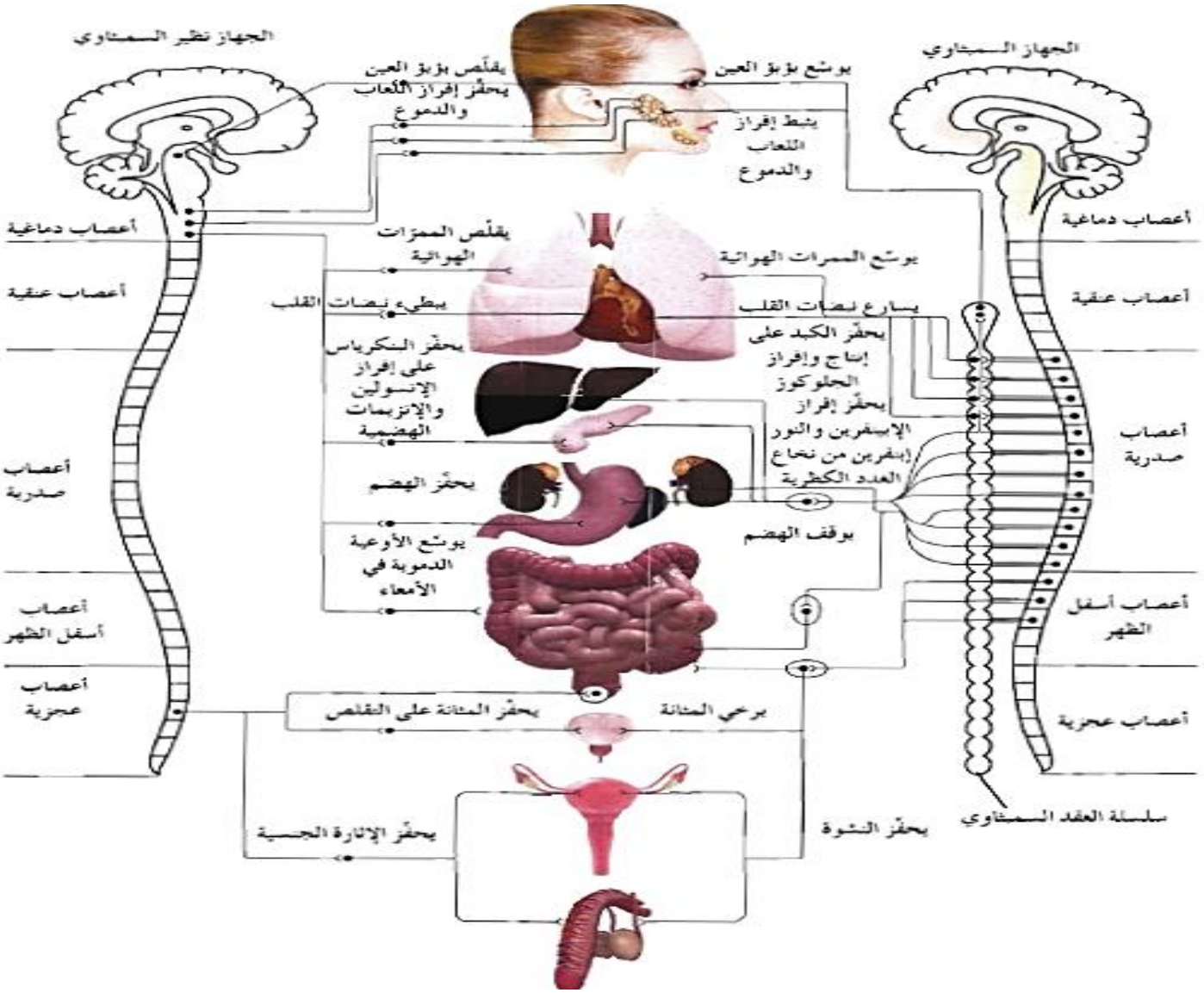
أقسام الجهاز العصبي الذاتي:

وجه المقارنة	الجهاز السمبثاوي	الجهاز نظير السمبثاوي
الوظيفة	تحضير الجسم لمواجهة أي نشاط يتطلب طاقة كبيرة كالملاكمة والهروب وإلقاء خطاب ما	يضبط الأنشطة الروتينية التي يقوم بها الجسم في حالة الراحة
مكان العقدة الخاصة به	تنتظم في سلسلتين متوازيتين على جانبي العمود الفقري من أعلى إلى أسفل وتسمى العقد المجاورة للحبل الشوكي، وبعض هذه العقد يكون أقرب للأعضاء المنفذة	تتواجد العقد الخارجية في عقد طرفية بمحاذاة الأعضاء المنفذة
النواقل العصبية للخلايا قبل العقدة	الأستيل كولين	الأستيل كولين

النواقل العصبية للخلايا بعد العقدة	نورابينفرين	الأستيل كولين
تأثيره على بؤبؤ العين	يوسعه	يقلصه
تأثيره على إفراز اللعاب والدموع	يثبط إفراز اللعاب والدموع	يحفز إفراز اللعاب والدموع

تابع المقارنة بين الجهاز العصبي السمبثاوي ونظير السمبثاوي:

وجه المقارنة	الجهاز السمبثاوي	الجهاز نظير السمبثاوي
تأثيره على الممرات الهوائية	يوسعها	يقلصها
تأثيره على نبضات القلب	يزيدها أو يسارعها	يبطئها
تأثيره على إفراز الإنزيمات	يحفز إفراز الإبينفرين والنورابينفرين من نخاع الغدة الكظرية	يحفز البنكرياس لإفراز الأنسولين والإنزيمات الهضمية
تأثيره على الهضم	يوقف الهضم	يحفز الهضم
تأثيره على المثانة	يرخي المثانة	يحفز المثانة على التقلص



علل: يقوم الجهاز العصبي السمبثاوي بخفض نشاط القناة الهضمية عند الهروب وممارسة رياضة الملاكمة.

حتى يحول جزء من التدفق الدموي الموجه إليها نحو عضلات الذراعين والرجلين.

ماذا يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

1 ـ للممرات الهوائية في حالة الخوف:

الحدث: تتمدد الممرات الهوائية.

التفسير: لتتسع أكبر قدر من هواء الشهيق والزفير ، ويسبب هذا الجهاز العصبي السمبثاوي.

2 ـ لضربات القلب في حالة ممارسة رياضة كرة القدم.

الحدث: زيادة ضربات القلب

التفسير: حتى تصل كمية أكبر من الدم إلى خلايا العضلات ، ويسبب هذا الجهاز العصبي السمبثاوي.

صحة الجهاز العصبي

اضطرابات الجهاز العصبي:

علل: تعد اضطرابات الجهاز العصبي خطيرة للغاية.

لأن أجزاء الجهاز العصبي لا تشفى مثل أجزاء الجسم الأخرى لأن الخلايا العصبية لا تنقسم ميتوزيا ولذلك تعجز عن التجدد إذا أصابها التلف

ماذا يحدث في كل من الحالات التالية:

1 ـ إذا أصاب جسم الخلية العصبية تلف أو ضرر؟

تموت الخلية العصبية

2 ـ تلف محاور الخلايا العصبية في الجهاز العصبي الطرفي؟

تتجدد المحاور إذا كانت قريبة من جسم الخلية الذي يكون مشتبكات مع خلية عصبية أخرى ، ولا تتجدد إذا كانت بعيدة أو تم إعاقة مسارها بأنسجة أخرى.

3 ـ تلف المحاور التي تكون المسارات في الجهاز العصبي المركزي؟

يستحيل تجددها في الظروف العادية.

أمثلة على اضطرابات الجهاز العصبي:

1 - الارتجاج:

ضرر يحدث للدماغ نتيجة اصطدامه بعظام الجمجمة من الداخل بسبب ضربة تصيب الرأس.

أعراض الارتجاج:

شعور الشخص بالدوخة ـ تشويش الرؤية ـ فقدان الوعي.

ماذا يحدث في حالة الارتجاج الشديد في الدماغ؟

شلل دائم أو غيبوبة مستمرة أو إصابة المراكز البصرية والسمعية مما يؤدي إلى الصمم و العمى.

2 - اضطرابات الأوعية الدموية في الدماغ:

الأضرار التي تلحق بالأوعية الدموية تسبب موت الخلايا العصبية.

ماذا يحدث في حالة انسداد أحد الأوعية الدموية؟

سكتة دماغية.

أسباب انسداد الأوعية الدموية:

1 ـ الجلطة الدموية 2 ـ ضيق الوعاء الدموي نتيجة تصلب الشرايين

عدد أعراض السكتة الدماغية؟

الشلل / عدم وضوح الكلام / التنميل / غشاوة الرؤية.

علل: انقطاع سريان الدم يؤدي إلى موت النسيج العصبي.

نتيجة نقص تزويد النسيج العصبي بالأكسجين والغذاء

3 - الصدمة:

تؤدي الصدمة إلى نقص فجائي في كمية الدم التي تصل إلى الأعضاء الحيوية بالجسم بما فيها الدماغ.

أعراض الصدمة:

الضعف ـ الدوخة ـ الإغماء ـ فقدان الوعي ـ يصبح الجلد شاحبا رطبا ـ التنفس سريع وغير عميق ـ النبض ضعيف وسريع.

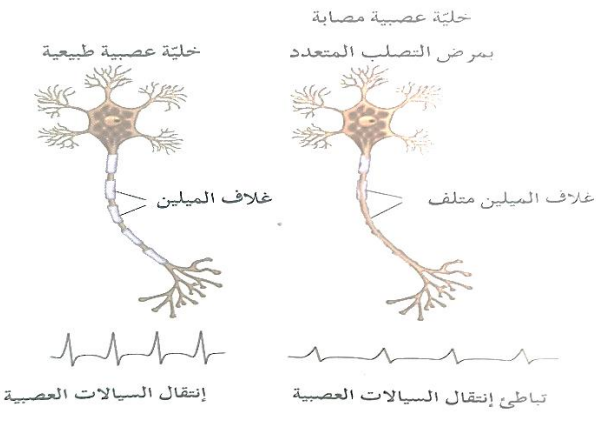
4 - الزهايمر:

مرض يفسد فيه نسيج الدماغ نتيجة تراكم ترسيبات بروتينية غير طبيعية وتتلف بعض أجزاء الدماغ.

أعراضه: فقدان الذاكرة ـ التوهان ـ تغير الشخصية.

5 - التصلب المتعدد:

مرض يصيب الأعصاب والحبل الشوكي حيث يؤثر على الأغلفة الميلينية التي تحمي الخلايا العصبية وتسبب تلف أغلفة الميلين التي تساعد في نقل السيالات العصبية أو توقفها.



أعراضه: ضعف البصر أو فقدانه ـ ضعف القدرة على الكلام ـ ضعف العضلات ـ الشلل والارتعاش الرجفان.

علل: يسبب مرض التصلب المتعدد ضعف البصر أو فقدانه ـ ضعف القدرة على الكلام ـ ضعف العضلات ـ الشلل والارتعاش ـ الرجفان.

بسبب بطء نقل السيالات العصبية نتيجة تلف الميلين المحيط بمحاور الخلايا العصبية.

ملحوظة: لا توجد يمكن الوقاية من مرض التصلب المتعدد، بعكس شلل الأطفال الذي يمكن الوقاية منه بالتلقيح.

6 ـ شلل الأطفال:

مرض فيروسي يصيب المادة الرمادية للحبل الشوكي حيث يدمر **الخلايا العصبية الحركية**.

ملحوظة: شلل الأطفال يمكن الوقاية منه بالتلقيح بعكس التصلب المتعدد.

علل: حدوث شلل الأطفال لبعض الأشخاص؟

لأن فيروس يصيب المادة الرمادية للحبل الشوكي حيث يدمر الخلايا العصبية الحركية.

الأدوية والعقاقير

المنشطات [المنبهات]:

العقاقير التي تزيد من نشاط الجهاز العصبي المركزي.

حيث تزيد من معدل ضربات القلب ، وتسرع من انتقال السيالات العصبية ، وترفع ضغط الدم.

المهبطات:

العقاقير التي تبطئ نشاط الجهاز العصبي المركزي.

المواد المهلوسة:

العقاقير التي تؤثر في الإدراك الحسي للجهاز العصبي المركزي.

المخدرات:

العقاقير التي تسكن أو تخفف الألم أو تسبب النعاس وتشمل مهبطات عديدة

وجه المقارنة	أمثلة	التأثير
المنشطات أو المنبهات	الكافيين	منبه معتدل التأثير
	الكوكايين (من نبات الكوكا)	1 ـ يستخدم بشكل قانوني كمسكن للجراحات الأنفية. 2 ـ يستخدم بشكل غير قانوني حيث يباع كمسحوق أبيض يستنشق أو كقطع بيضاء اللون تدخن. 3 ـ يسبب الإدمان الشديد. 4 ـ يسبب إجهاد كبير للجهازين العصبي والدوري حيث تعرض الشباب لنوبة قلبية أو سكتة دماغية.
	الأمفيتامين	منشط قوي يدمر الجسم بطرقة مماثلة للكوكايين
المهبطات	الباربيتورات والمسكنات	يصفها الأطباء لتخفيف القلق أو الأرق ، لكن زيادتها تؤدي للدخول في غيبوبة وتسبب الموت
المواد المهلوسة	PCP	يقوم متعاطوه بأعمال عنف
	الميسكالين و LSD ـ مشتقات الأفيون كالهيروين (تستخلص من شجرة الخشخاش الأسيوي)	يتخيل من يتعاطاها مناظر وأصوات ويتفاعل بطريقة غير متوقعة مع الوسط المحيط. يحقن عادة في مجرى الدم وقد يستعمل مجموعة أشخاص إبرة واحدة ما يسهل انتقال الأمراض كالإيدز أو الالتهاب الكبدي B.
المخدرات	مشتقات الأفيون والكوكايين	تسبب الإدمان الشديد
	الماريجوانا (أوراق نبات القنب وأزهاره المجففة)	1 ـ تبديل الإحساس بالواقع والارتباك العقلي. 2 ـ فقدان الذاكرة لوقت قصير. 3 ـ تدمير الرئتين. 4 ـ انخفاض الهرمونات الجنسية عند الرجال والنساء. 5 ـ انخفاض عدد الحيوانات المنوية عند الرجال. 6 ـ انخفاض دوافع التقدم والنجاح في الحياة.
الستيرويدات (هرمونات ليبيدية)		1 ـ تستخدم لتحفز نمو العضلات وتزيد قوتها وأدائها. 2 ـ تستخدم لتخفيف التهاب المفاصل. 3 ـ يؤدي الإفراط في استخدامها إلى أضرار في القلب والكبد والجهاز الهرموني.

العناية بالجهاز العصبي:

علل: تعد العناية بالجهاز العصب استثمارا جيدا.

لأن الجهاز العصبي يساعد على تنفيذ الأنشطة كلها.

طرق العناية بالجهاز العصبي:

1 ـ اعتمار الخوذة عند ركوب الدراجة الهوائية أو النارية.

2 ـ إحكام إغلاق حزام الأمان عند ركوب السيارة.

3 ـ عدم الاندفاع للغطس في عندما نجهل عمق الماء.

4 ـ التعلم كيفية السقوط بأمان عند المشاركة في الألعاب الرياضية التي يحتمل فيها السقوط أرضا.

5 ـ تناول الأغذية المناسبة والراحة والتدريبات الرياضية.

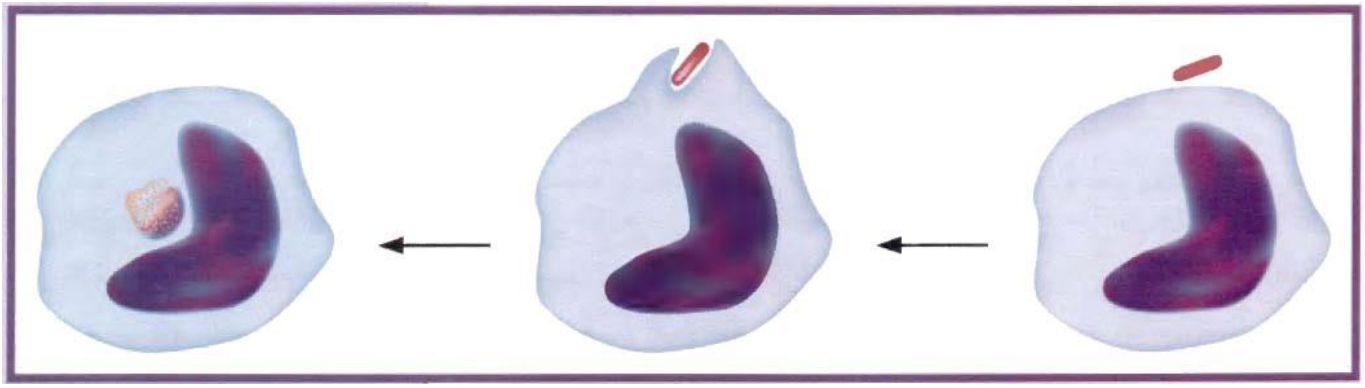
6 ـ تجنب استخدام العقاقير مثل الكحول أو النيكوتين.

7 ـ أخذ قسط وافر من النوم لتحسين الذاكرة وزيادة سرعة استجابة وكفاءة الجهاز العصبي.

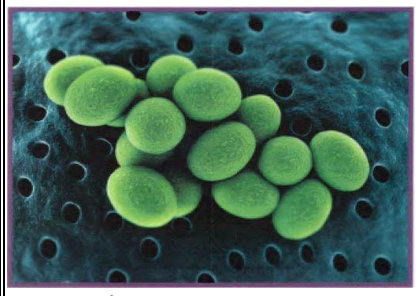
8 ـ حماية الأعضاء الحسية مثل الأذن والأنف والعين.

الجهاز المناعي

جهاز يتولى الدفاع عن سلامة الجسم وصحته ومقاومة الأمراض بواسطة مجموعة من الخلايا المتخصصة ومواد بروتينية مضادة تقضي على الكثير من الجراثيم والمواد الغريبة التي تغزو الجسم.



أحد مكونات الجهاز المناعي ، نوع من خلايا الدم البيضاء (الخلايا الملتهمة أو البلعمية الكبيرة)



س: لبعض أنواع البكتيريا دور في المناعة الطبيعية ، اذكره؟

يعمل على هضم الإفرازات الدهنية المتكونة على سطح الجلد ويحولها إلى أحماض تثبط العديد من مسببات المرض.

الكائنات الممرضة والمرض:

المرض المعدي: هو أي مرض أو خلل ينتقل من شخص إلى آخر وتسببه بعض الكائنات الحية أو الفيروسات التي تدخل جسم الإنسان العائل وتتكاثر في داخله.

ملحوظة: ليست كل الأمراض معدية، مثل المرض التي تسببه لدغة الثعابين فليس بمعدٍ.

الكائن الممرض: هو الكائن الذي يسبب الإصابة بمعرض معدٍ، مثل البكتيريا والطلائعيات والفطريات والفيروسات وبعض اللافقاريات مثل الديدان الاسطوانية والمفلطحة.

ملحوظة: تسبب الكائنات الحية الممرضة الأمراض بطرق مختلفة، فمثلا:

1 ـ ينتج البعض سموما تسبب اختلالا في الوظائف الطبيعية للخلايا مثل **البكتيريا** التي تفرز مادة سامة تسبب **مرض الكزاز** (**التيتانوس**) التي تؤثر في الأعصاب المتحكمة في العضلات.

2 ـ تستخدم **الفيروسات** خلايا الجسم كي تتكاثر محطمة إياها ومسببة أمراضا مثل **جدري الماء**.

فرضيات كوخ:

تستخدم فرضيات كوخ لتحديد الكائنات الممرضة التي تسبب أمراضا معينة.

انتقال المرض: تختلف الكائنات المسببة للمرض ولكن تجمعها طرق انتقال العدوى، ومنها:

1 ـ **الاتصال المباشر**: تنتشر الأمراض المعدية عن طريق اللمس أو الاتصال المباشر، فقد يصاب الشخص السليم مثلا:

أ ـ بنزلات البرد عن طريق مصافحة المريض.

ب ـ بمرض الزهري والسيلان والإيدز عن طريق الاتصال الجنسي، لذا تسمى الالتهابات المنقولة جنسيا.

2 ـ **الاتصال غير المباشر**: في هذه الحالة يتطلب وجود حامل أو ناقل للكائن الممرض، من بين الناقلات الهواء ، فعند العطس ينتشر الرذاذ إلى الهواء حاملا معه الكائن الممرض.



3 ـ **تناول الماء أو الطعام الملوث**:

يسبب الماء الملوث مرض الزحار (الدوسنتاريا الأميبية)

س: ماذا يحدث عند انتشار الكائنات الممرضات في الطعام؟

تسبب التسمم الغذائي.

فمثلا بكتيريا **السلمونيلا** تنمو وتتكاثر في البيض والدجاج مسببة التسمم الغذائي.

عدد طرق الإصابة بالتسمم الغذائي؟

تناول الطعام النيئ وغير المطهو جيدا والمحتوي على السلمونيلا.

أعراض التسمم الغذائي: القئ ـ تقلصات المعدة ـ الحمى.



4 ـ **عضات أو لسعات الحيوانات أو الحشرات**:

تعد الحيوانات والحشرات ناقلات للأمراض المعدية ، فمثلا:

1 ـ **البراغيث**: الكائن الذي يسبب الإصابة بمرض الطاعون الدملي.

2 ـ **البعوض**: ينقل الكائن الذي يسبب الإصابة بمرض الملاريا.

3 ـ **الكلاب والسناجب**: تنقل الكائن الذي يسبب الإصابة بمرض داء الكلب ويسببه فيروس موجود في لعاب الحيوانات الثديية المصابة.

عوامل المرض: درجة الحرارة المناسبة ـ البيئة الرطبة ـ المواد الغذائية الوفيرة.

علل: يمثل الإنسان مرتعا خصبا لنمو العديد من الكائنات الدقيقة.

حيث تتوفر فيه العوامل المساعدة على نمو الكائنات الدقيقة كالفم والحلق والأمعاء الغليظة التي بها العديد من البكتيريا لكن معظم هذه الكائنات غير ضارة.

مقاومة الأمراض المعدية:

قد تكون المضادات الحيوية أكثر نفعا في مقاومة انتشار الأمراض المعدية.

المضادات الحيوية: مركبات تقتل البكتيريا دون أن تضر خلايا البشر أو الحيوانات وذلك بإيقاف العمليات الخلوية في الكائنات الدقيقة.

أنواع المضادات الحيوية: تنقسم المضادات الحيوية إلى نوعين هما:

1 ـ المضادات الحيوية الطبيعية التي تنتجها الكائنات الحية مثل البنسلين.

2 ـ المضادات الحيوية الصناعية.

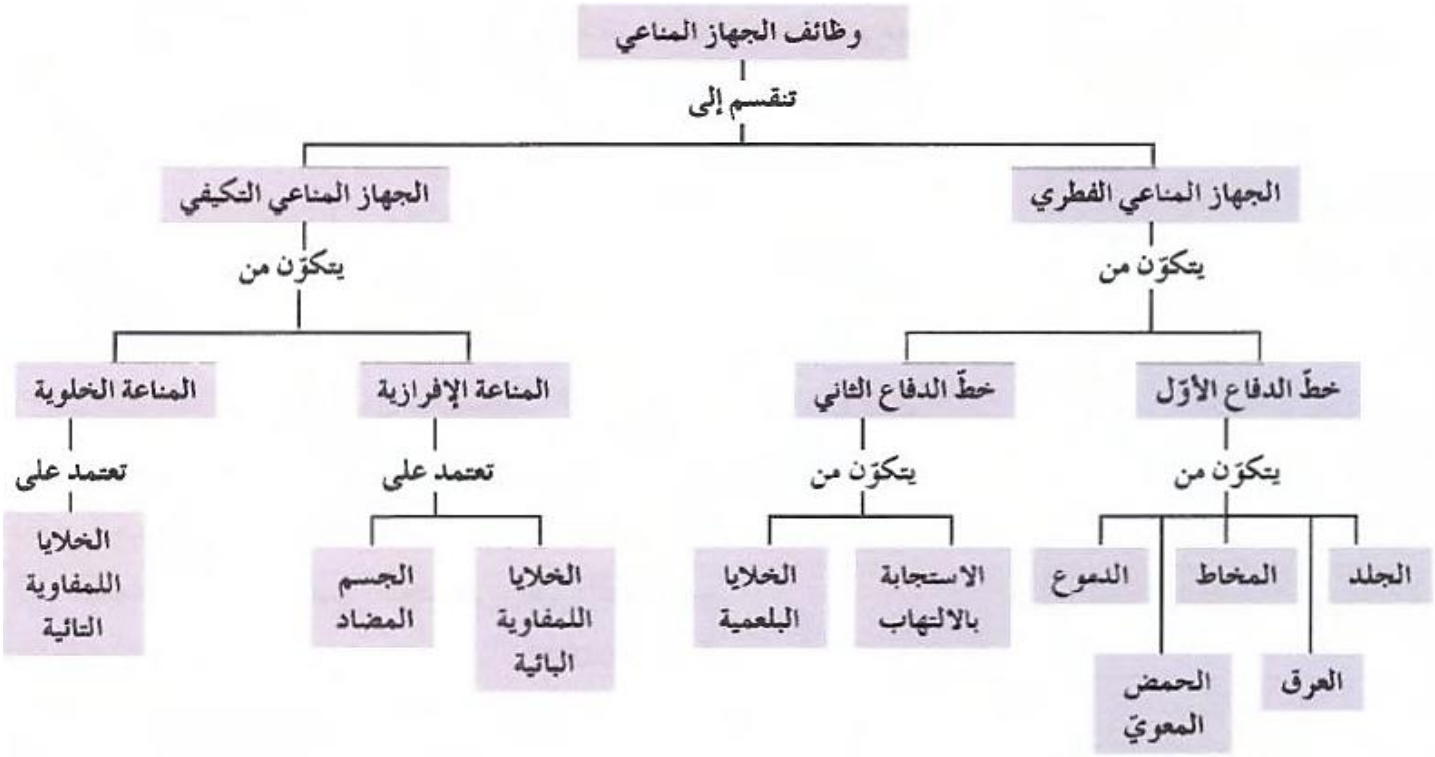
ملحوظة: لا تملك المضادات الحيوية أي تأثير في الفيروسات فلها أدوية مضادة خاصة بها، تعمل على تثبيط مقدرة الفيروسات على غزو الخلايا والتضاعف بداخلها.

عمل الجهاز المناعي

يتكون الجهاز المناعي من قسمين كبيرين رئيسيين هما:

1 ـ الجهاز المناعي الفطري (غير المتخصص)

2 ـ الجهاز المناعي التكيفي (المتخصص)



1 ـ الجهاز المناعي الفطري (غير المتخصص): يتمثل في العوامل الميكانيكية والكيميائية:

أ ـ خط الدفاع الأول:

تقوم وظيفة هذا الخط على منع الكائنات المرضة من دخول الجسم ،
يؤدي هذه الوظائف بواسطة **الجلد ، المخاط ، الدموع ، والعرق والحمض المعدى**

الجلد: يغطي أجزاء الجسم الخارجية كلها إن كان سليما ويحجز معظم الكائنات المرضة خارج الجسم بالإضافة إلى ذلك توجد أنواع من البكتيريا غير الضارة على سطح الجلد تمنع تكاثرالكائنات المرضة.

العرق: يفرز من الغدد العرقية ، تساعد ملوحته وحموضته في منع تكاثر الجراثيم الضارة ، كما يحتوي على إنزيمات تقل بعض منها.

المخاط: يبطن مداخل الجسم كالأنف وهو مادة لزجة تعلق بها الجراثيم التي قد تدخل الأنف ثم تعمل حركة الأهداب التي تبطن الممرات الأنفية على تحريك المخاط وما به من جراثيم باتجاه الحلق ليتم ابتلاعه وإيصاله إلى المعدة حيث يقضي الحمض المعدي HcL على الجراثيم.

ب ـ خط الدفاع الثاني: إذا نجحت بعض الكائنات في تخطي وسيلة الدفاع الأول يستجيب خط الدفاع الثاني بالالتهاب.

الاستجابة بالالتهاب:

تفاعل دفاعي غير تخصصي يأتي ردا على تلف الأنسجة الناتج من التقاط العدوى.

س: ما يحدث عند الإصابة بالجرح وتمزق بعض الخلايا ثم دخول بعض الكائنات المرضة.

تفرز الخلايا البدينة مادة **الهيستامين** التي **تعطي الإشارة ببدء الاستجابة بالالتهاب.**

علل: احمرار المنطقة المصابة بالجرح وتورمها.

بسبب تمدد الشعيرات الدموية نتيجة إفراز الخلايا المزقة لمادة الهيستامين مما يزيد من انسياب الدم والبلازما إلى السائل بين الخلايا، ونتيجة لتدفق هذين السائلين يحدث احمرار المنطقة المصابة بالجرح وتورمها.

ملحوظة:

1 ـ تحتوي البلازما على صفائح دموية التي تفرز عوامل التخثر في الدم والتي تساعد على سد الجرح.

2 ـ تحتوي البلازما على الخلايا البلعمية التي تلتهم الكائنات المرضة.

علل: يظهر في بعض الأحيان أعراض الحمى على الشخص المصاب.

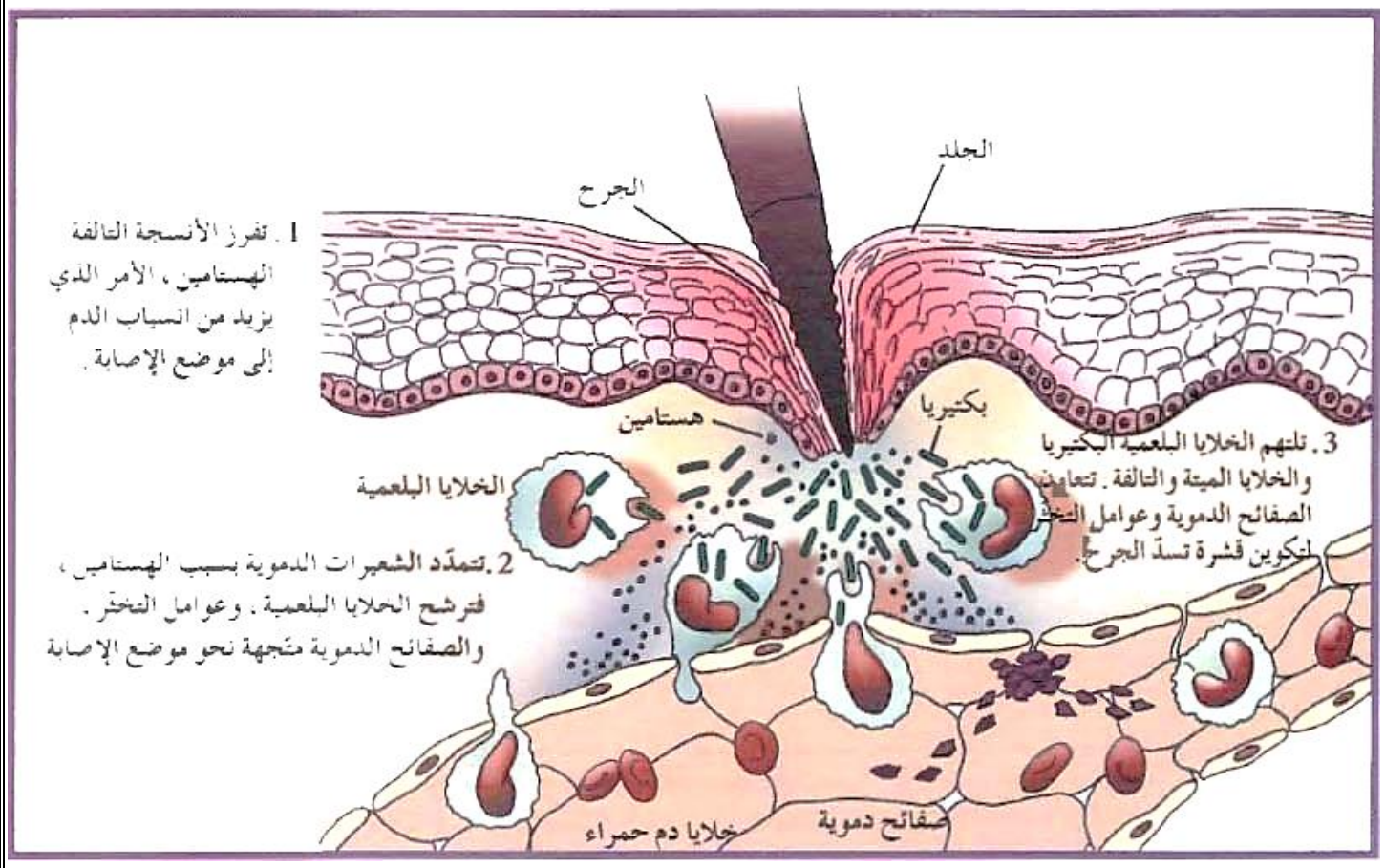
بسبب قيام الخلايا البلعمية بإطلاق مواد كيميائية تسمى **البيروجينات** التي **تحث الدماغ على رفع درجة حرارة الجسم.**

س: ماذا يستفاد من رفع درجة حرارة الجسم؟

تنشيط الخلايا البلعمية ـ جعل عملية نمو الكائنات المرضة وتكاثرها أكثر صعوبة.

هناك مكونات أخرى في خط الدفاع الثاني:

الانترفيرونات: وهي عبارة عن بروتينات تفرزها الخلايا المصابة تعمل على وقاية الخلايا السليمة المجاورة.



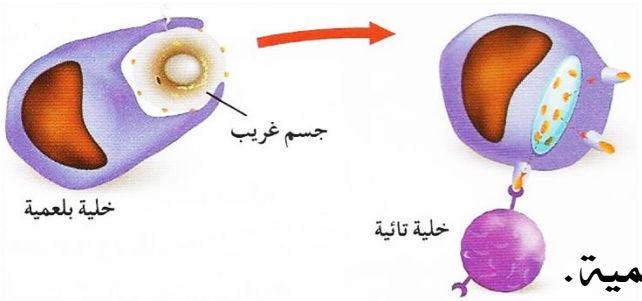
أنواع خلايا الدم البيضاء المختلفة ووظائفها

متعادلة	حمضية	قاعدية	ليمفاوية	وحيدة النواة	خلية بدينة
تقتل الجراثيم عن طريق البلعمة	تقتل الديدان الطفيلية و تعزز تفاعلات الحساسية و تلتهم الخلايا غير المرغوب فيها عن طريق البلعمة	تفرز الهستامينات التي تسبب الإلتهاب والحساسية	تنتج اجساما مضادة تحارب المرض و تدمر خلايا الجسم المصاب بالسرطان و تلك المصابة بالفيروسات	تدمر الجراثيم و الخلايا المصابة بالعدوى و خلايا الدم الحمراء التي وصل أمد حياتها الى نهايته عن طريق البلعمة	تحتوي على سيتوبلازم غني بحبيبات ممتلئة بالهستامين تلعب دورا في الاستجابة المناعية وفي تفاعلات تحسسية
					

أنشطة الجهاز المناعى التكيفى [المتخصص]

الخلايا البلعمية [الملتهمة]

نوع من خلايا الدم البيضاء (وحيدة النواة) تحيط بالأجسام الغريبة غير المرغوب فيها من أجل ابتلاعها وهضمها

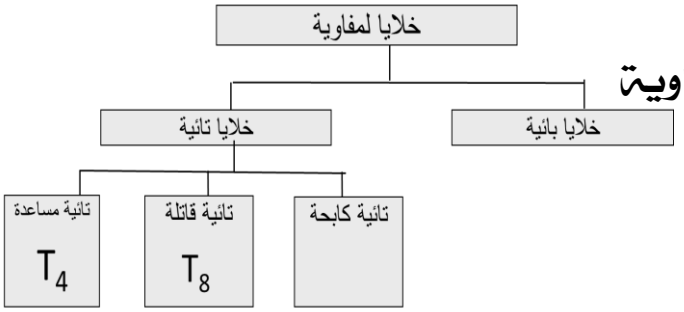


تخرج هذه الخلايا من ثقوب جدر الشعيرات الدموية وتتحرك تجاه الكائن الغريب (فتنمو ويصبح اسمها البلاعم الكبيرة) ثم تحيطه بإفرازاتها ،

ترتبط الخلية التائية بشكل متخصص بالخلية البلعمية .

يحفز هذا الارتباط إطلاق أنشطة الجهاز المناعي التكيفي أي الاستجابة المناعية التخصصية

خلايا الدم البيضاء التخصصية



هي خلايا تنمو وتتطور من الخلايا الجذعية اللمفاوية

وهي تهاجم أجساما غريبة معينة فقط.

وهي تنقسم إلى 1-خلايا لمفاوية بائية
2- خلايا لمفاوية تائية

الخلايا اللمفاوية البائية

خلايا تتميز بوجود مستقبلات على سطح الخلية تسمى أجسام مضادة

خلال الاستجابة المناعية تنشط هذه الخلايا وتتحول إلى خلايا بلازمية تفرز أجساما مضادة.

الخلايا اللمفاوية التائية

تتميز بوجود مستقبلات أنتيجينات تسمى مستقبلات الخلايا التائية (TCR)

تنقسم الخلايا اللمفاوية التائية الى ثلاثة أنواع هي:

أ- الخلايا التائية القاتلة أو الساهة TC

تسمى هذه الخلايا أيضا (T8) علل؟

بسبب وجود بروتينات متخصصة على سطحها تسمى CD8

تقوم هذه الخلايا بمهاجمة الخلايا الضارة في الجسم عن طريق إنتاج بروتين يمزق غشائها الخلوي.

تهاجم كل خلايا تائية قاتلة نوعا خاصا واحدا من الأجسام الغريبة.

ب- الخلايا التائية المساعدة TH

تسمى هذه الخلايا أيضا (T4) علل

بسبب وجود بروتينات متخصصة على سطحها تسمى CD4.

تساعد الخلايا التائية أنواعا أخرى من الخلايا اللمفاوية في الدفاع فهي:

1-فهي تسيطر على نشاط الخلايا التائية القاتلة بحيث تحفزها كي تنقسم مكونة جيشا كبيرا من الخلايا التائية القاتلة النشطة والخلايا الذاكرة التائية.

2-كما تحفز الخلايا البائية على إنتاج الأجسام المضادة وذلك من خلال(المناعة الإفرازية)

3-تفرز هذه الخلايا نوعا من(السيتوكينات) ويسمى (انترلوكين) والذي تؤدي دورا محوريا في الاستجابة المناعية من خلال نقل الإشارات والتواصل بين الخلايا المناعية.

ج-الخلايا التائية الكابحة أو المتبطة T-CELL

تثبط هذه الخلايا نشاط الخلايا التائية الأخرى عندما لا تكون الحاجة إليها ملحة في الجسم.

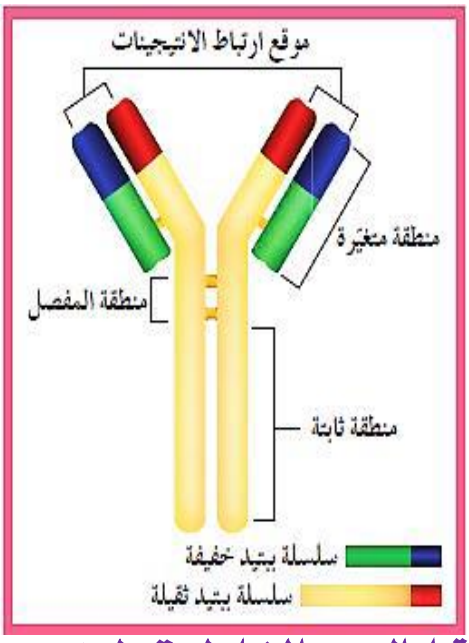
الأجسام المضادة [الجلوبيولين المناعي]

هي مستقبلات غشائية تظهر على سطح الخلايا اللمفاوية البائية،

كما يمكن أن تكون حرة.

هذه الأجسام سواء كانت مرتبطة بالغشاء أو منتشرة في الدم لها التركيب نفسه.

-ما هو تركيب الأجسام المضادة؟



جزيء بروتيني يشبه شكل حرف Y يتكون هذا الجزيء من أربع سلاسل من عديد الببتيد، يحتوي على سلسلتين ثقيلتين وسلسلتان أخريان خفيفتان.

تتصل سلسلة ببتيد خفيفة بأخرى ثقيلة بمفصل مرن يتضمن منطقة ثابتة وأخرى متغيرة

تختلف المنطقة المتغيرة من جسم مضاد معين إلى جسم آخر، وتسمح للجسم المضاد بأن يتعرف على أنتيجين محدد ويرتبط به،

ويستطيع الجسم المضاد أن يتعرف على أنتيجين سائل أو خلوي.

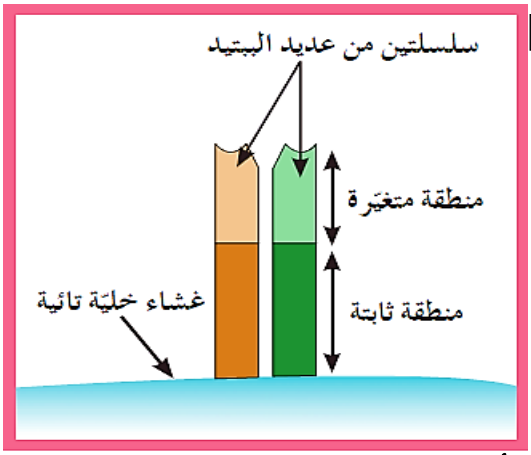
يرتبط الجسم المضاد بالأنتيجين بموقع يعرف ب(الحاتمة)

الحاتمة: هي الجزء السطحي للأنتيجين الذي يتم التعرف عليه من قبل الجسم المضاد ليرتبط به.

يكون لموقع ارتباط الأنتيجين على الجسم المضاد والحاتمة شكلان متكاملان مثل القفل والمفتاح.

قد يكون للأنتيجين عدة أنواع من حاتمات وبذلك يستطيع أن يرتبط بعدة أنواع من الأجسام المضادة.

مستقبلات الخلايا التائية [TCR]



هي مستقبلات غشائية موجودة على سطح الخلايا اللمفاوية T

تركيب مستقبل الخلية التائية

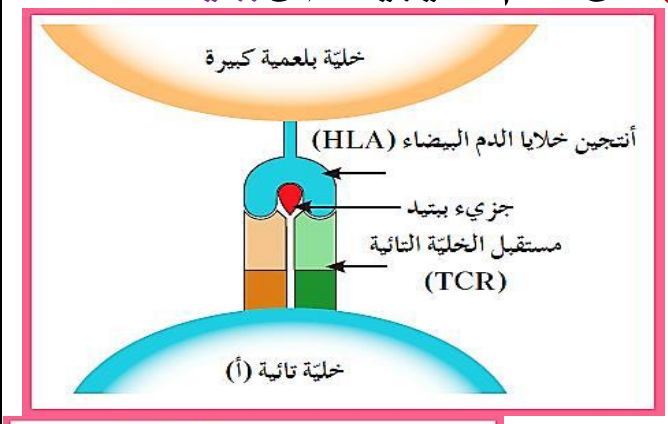
مشابه لتركيب الجسم المضاد حيث يتكون من:

منطقة ثابتة هي نفسها عند جميع الخلايا التائية في الجسم، **ومنطقة متغيرة** تختلف من خلية تائية إلى خلية أخرى.

لكن المستقبل التائي له **سلسلتان فقط** من عديد الببتيد تشكلان معا موقع ارتباط واحد للأنتيجين.

لا يستطيع المستقبل التائي التعرف على أنتيجين قابل للذوبان أو أنتيجين موجود على سطح خلية غريبة.

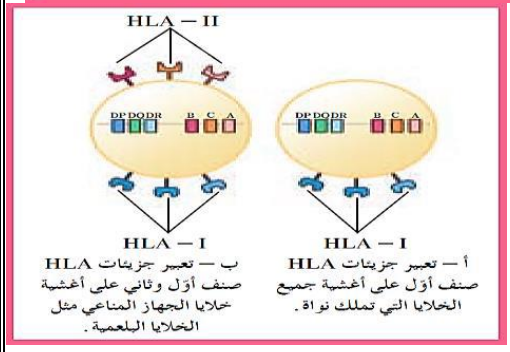
لذلك تقوم الخلية المستضيفة مثل (**الخلية البلعمية**) على هضم الأنتيجينات إلى **ببتيدات**.



ثم يرتبط كل ببتيد بجزيء (العرض)
وهو أنتيجين خلايا الدم البيضاء البشرية (HLA)

يرتبط المستقبل التائي بجزيء العرض HLA والببتيد (غير الذاتي) المتصل به

وهذا ما يسمى **التعرف المزدوج** للمستقبل التائي



أنواع أنتيجين خلايا الدم البيضاء البشرية؟

1- **الصنف الأول**: ويظهر على جميع خلايا الجسم التي لديها نواة.

2- **الصنف الثاني**: ويظهر على بعض خلايا الجهاز المناعي وبخاصة الخلايا البلعمية.

الجهاز المناعي التكيفي [المتخصص]

يتمثل في المناعة الخلوية والخلطية (الإفرازية)

إذا استطاع أحد الكائنات الممرضة تخطي الوسائل الدفاعية غير التخصصية للجسم، يستجيب الجهاز المناعي لذلك بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية تسمى ب(**الاستجابة المناعية**).

تعتبر الاستجابة المناعية (خط الدفاع الثالث)وتحدث أولا في الأعضاء اللمفاوية الثانوية.

خصائص الاستجابة المناعية

الخاصية الأولى: الاستجابة المناعية نوعية أو تخصصية فكل دفاع للجهاز المناعي يستهدف كائن ممرض خاص

الخاصية الثانية: الاستجابة المناعية تصبح أكثر فعالية ضد الكائن الممرض في حال التعرض له للمرة الثانية.

الخاصية الثالثة: الاستجابة المناعية تعمل من خلال جسم الكائن الحي بأكمله.

الركائز الأساسية للاستجابة المناعية:

اكتشف العلماء أن **الخلايا اللمفاوية** هي الركائز الأساسية للاستجابة المناعية.

فهي تستجيب للأنتيجينات

الانتيجينات : هي المادة التي تظهر الاستجابة المناعية أو تنشطها، ومعظمها مركبات موجودة على سطوح الكائنات الممرضة، وبعضها مواد سامة معينة.

دور الخلايا البلعمية الكبيرة في الاستجابة المناعية:

تؤدي الخلايا البلعمية الكبيرة دورا مهما في الاستجابة المناعية:

إذ تعرف الخلايا اللمفاوية على الأنتيجينات كمكون غريب عن الجسم.

عندما تلتهم الخلية البلعمية الكبيرة خلية ما (كائن ممرض) أو بروتين تهضمه

ثم ترتبط الببتيدات الناتجة بجزيئات HLA- II وتهاجر إلى سطح الخلية البلعمية الكبيرة.
وتسمى هذه الخلية الآن خلية عارضة للأنتيجين APC .

تهاجر خلايا APC إلى أقرب عقدة لمفاوية حيث ترصدها خلايا لمفاوية تائية مساعدة (T_H)

تتنقل الخلية التائية المساعدة (T_H) بصورة متواصلة بين العقد اللمفاوية.

عندئذ ترتبط خلايا (T_H)الخاصة بالببتيد المحمول بواسطة HLA- II على الخلية البلعمية الكبيرة.

بعد ذلك تنشط خلايا T_H وتتكاثر حيث إن بعضها يصبح خلايا ذاكرة وتعيش لسنين طويلة فيما يتمايز بعضها الآخر ليصبح خلايا تفرز مادة (الأنترلوكين) وتعيش لبضعة أيام

تفرز خلايا (T_H) نوعين من الأنترلوكين:

انترولوكين - 2 [IL-2] التي تؤدي دورا في المناعة الخلوية خاص بالخلايا التائية

انترولوكين - 4 (IL-4) وتؤدي دورا في المناعة الإفرازية خاص بالخلايا البائية

المناعة الخلوية

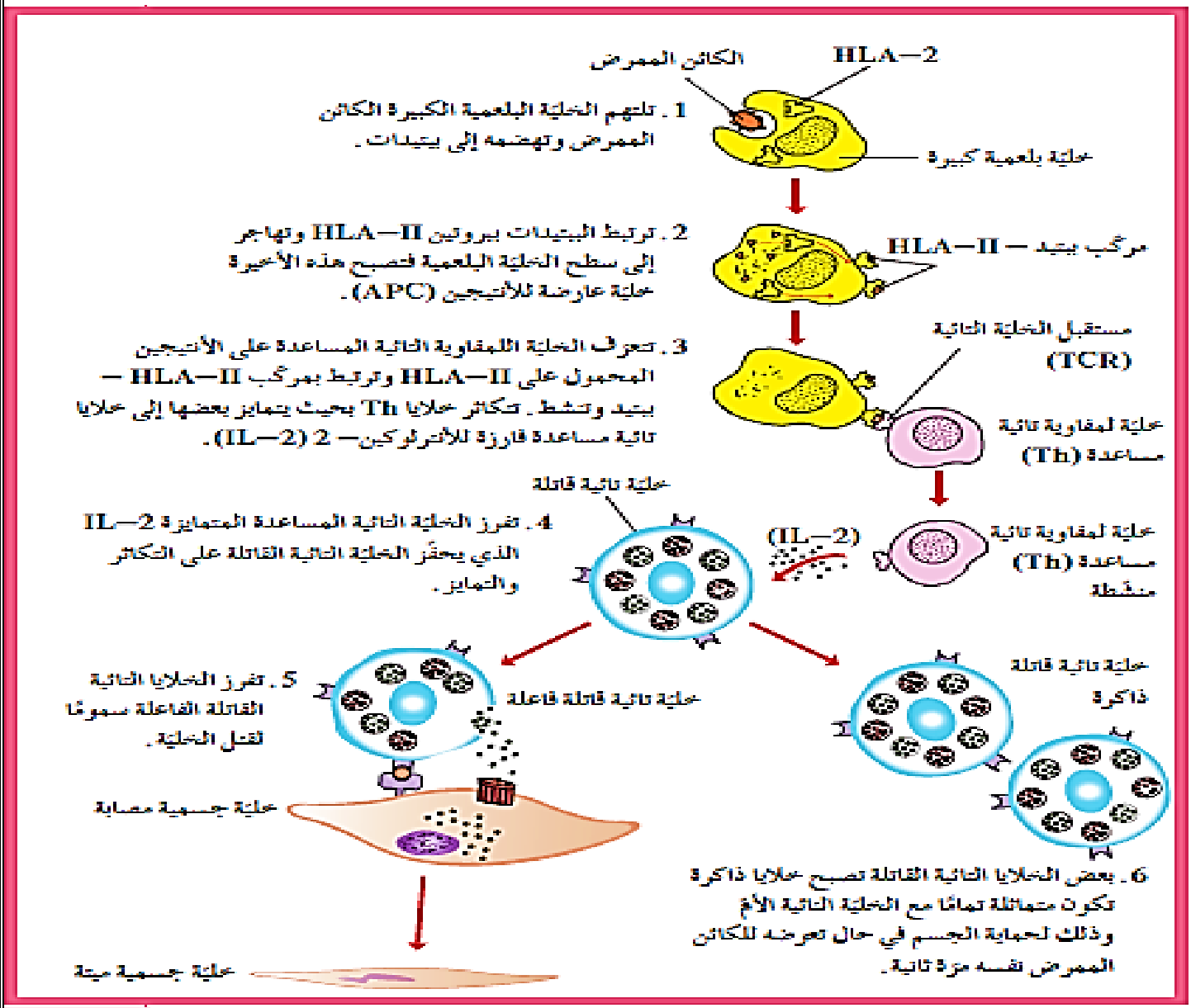
تعتمد المناعة الخلوية على الخلايا اللمفاوية التائية ذاتها.

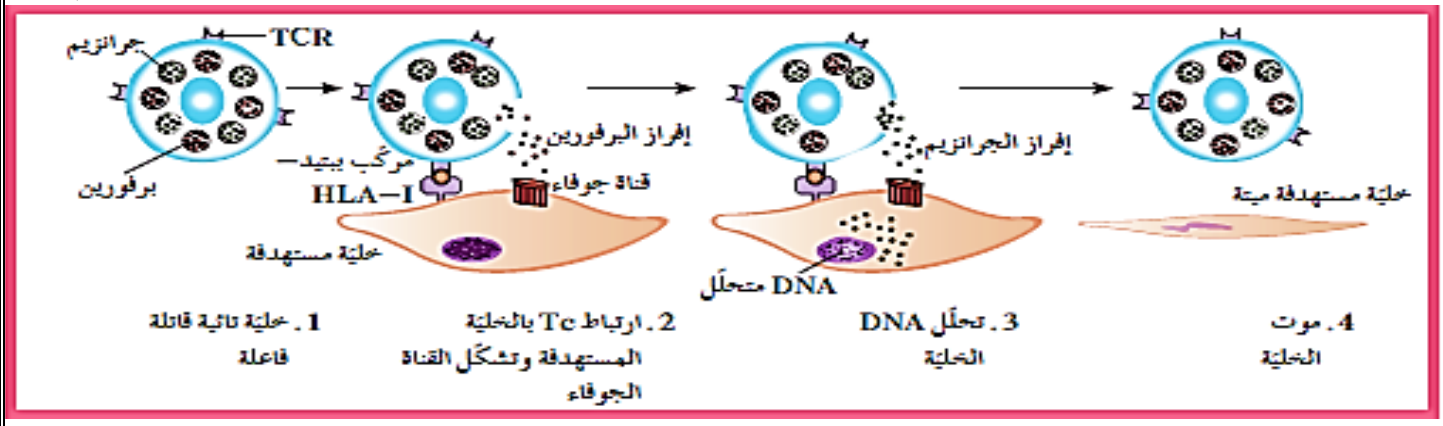
بحيث تهاجم الخلايا التائية القاتلة (Tc) مباشرة الخلايا الضارة للجسم مثل الخلايا السرطانية أو خلايا الجسم المصابة لتدميرها.

بعد أن تنشط الخلايا التائية المساعدة وتتمايز تفرز مادة الأنترولوكين- 2 (IL-2) لتنشط الخلايا التائية القاتلة وتجعلها تتكاثر.

عندما تتكاثر الخلايا التائية القاتلة ذات مستقبل TCR تتعرف على البروتينات المحمولة على HLA-II للخلايا العارضة للأنتيجين APC .

بعض الخلايا الناتجة عن هذا التكاثر تصبح خلايا ذاكرة والبعض الآخر يتمايز ليصبح خلايا تائية قاتلة فاعلة والتي تعيش لوقت قصير وتكون قادرة على قتل الخلايا المستهدفة بواسطة سموم تفرزها تسمى (قاتل الخلية).





هناك نوعان من قاتل الخلية هما: البرفورين و الجرانزيم

ـ عندما تتعرف خلية تائية قاتلة (Tc) على خلية مصابة ترتبط بمركب ببتيدي (HLA) بواسطة مستقبل (TCR) الخاص بها.

ـ ثم تفرز مادة البرفورين ليشكل قناة جوفاء على سطح الخلية المستهدفة.

ـ ثم تفرز الخلية (Tc) مادة (الجرانزيم) خلال هذه القناة إلى داخل الخلية فيحدث تفاعل إنزيمي يؤدي إلى تحلل DNA الخلية وبالتالي موتها.

المناعة الإفرازية [الخلطية]

هي المناعة ضد الكائنات الممرضة مثل سم الثعبان، الفطر السام، وسموم الميكروبات الموجودة في سوائل الجسم والدم واللمف.

تعتمد هذه المناعة على الأجسام المضادة التي تنتجها الخلايا اللمفاوية البائية.

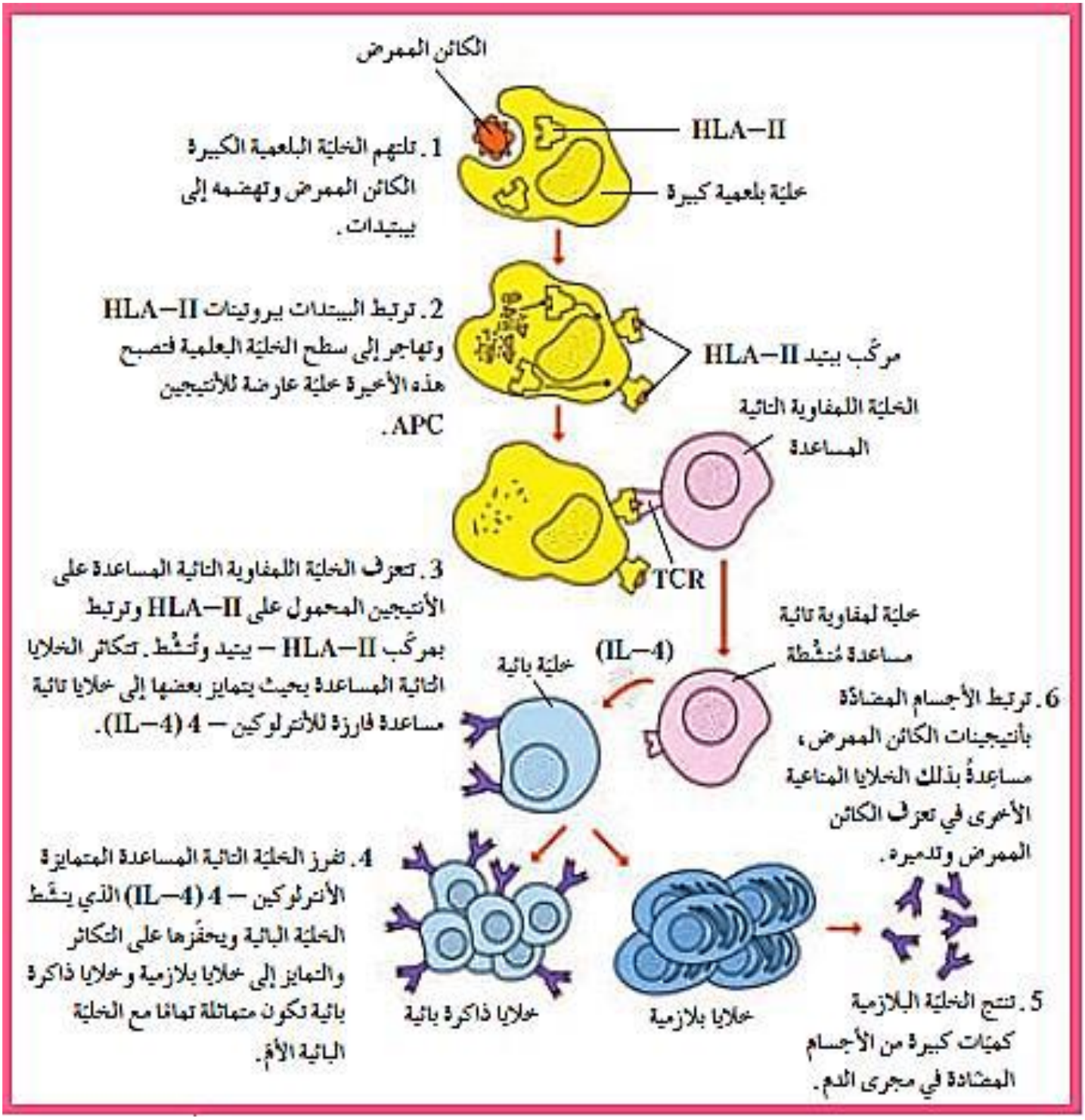
والجسم المضاد: هو البروتين الذي يساعد في تدمير الكائنات الممرضة.

من بين بلايين الخلايا البائية الحاملة لعدة أنواع من الأجسام المضادة تنشط فقط تلك ذات الأجسام المضادة التي تتعرف على أنتيجينات الكائن الممرض الذي دخل الجسم.

تنشط هذه الخلايا وتتكاثر استجابة لمادة الأنترولوكين - 4 (IL ـ 4) الذي أفرزته الخلايا التائية المساعدة المنشطة.

يصبح بعض الخلايا المتكاثرة خلايا بائية ذاكرة.

وبعضها الآخر يتمايز ليصبح (خلايا بلازمية) التي تعيش لوقت قصير وتفرز أجساما مضادة



لا تستطيع الأجسام المضادة التخلص من الأنتيجينات بنفسها.

فلكي تتخلص من الكائن الممرض يجب أن تتعاون مع خلايا أخرى من الجهاز المناعي.

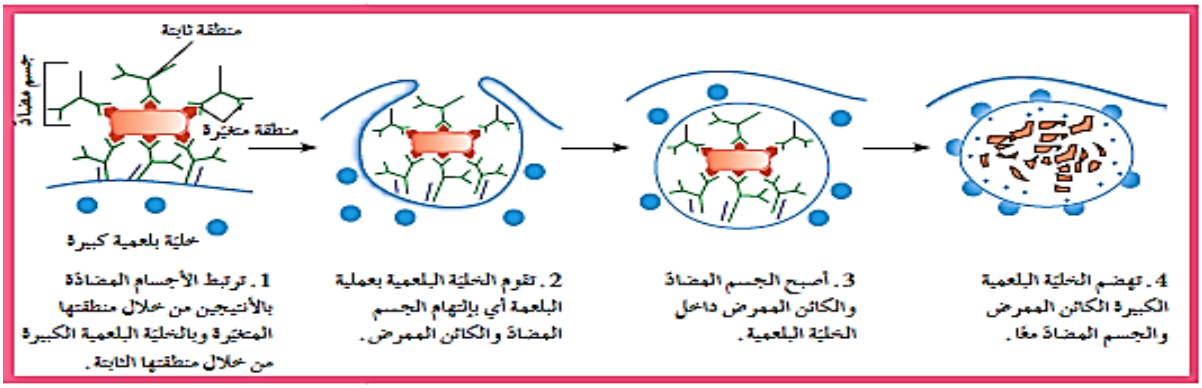
ما هي طريقة تخلص الأجسام المضادة من الكائنات الممرضة؟

عندما يدخل كائن ممرض مثل السموم بمستقبلات غشائية موجودة على سطح الخلية المستهدفة ويبدل في وظيفتها.

يتعرف جسم مضاد معين على الأنتيجين (السموم والمركبات على سطوح الكائنات الممرضة) ويرتبط به من خلال منطقته المتغيرة مانعا بذلك ارتباطه بالخلية المستهدفة، وهكذا يكون الجسم المضاد قد قام بتحييد الكائن الممرض وأبطل عمله.

يوجد لدى الخلايا البلعمية الكبيرة مستقبل غشائي للمنطقة الثابتة من الجسم المضاد، فعندما يرتبط الجسم المضاد بواسطة منطقته المتغيرة بالأنتيجين، يرتبط بالخلية البلعمية الكبيرة بواسطة منطقته الثابتة، وعند ذلك تقوم الخلية البلعمية الكبيرة بالتهام الجسم المضاد والكائن الممرض.

أصبح الجسم المضاد والكائن الممرض داخل الخلية البلعمية. تهضم الخلية البلعمية الكبيرة الكائن الممرض والجسم المضاد معا.



دور خطوط الدفاع في الجسم

نوع وسيلة الدفاع	الخط الدفاعى	الخصائص المميزة
غير تخصصية	الأول	حواجز أساسية (الجلد)
	الثانى	الاستجابة بالالتهاب
تخصصية	الثالث	المناعة الخلوية المناعة الخلطية (الافرازية)

المناعة المكتسبة

هي مقاومة الجسم للكائنات الممرضة التي سبق له الإصابة بها مثل جدرى الماء أو النكاف

تبدأ عملية اكتساب هذا النوع من المناعة بالاستجابة المناعية الأولية من بداية دخول الكائن الممرض لأول مرة جسم الإنسان.

تستغرق الاستجابة ما بين خمسة وعشرة أيام حتى تتكاثر الخلايا اللمفاوية وتبلغ أعداد الخلايا البائية والتائية المتخصصة في الاستجابة لأنتيجينات الكائن الممرض أقصى حد.

يمكن في هذه الأثناء أن تصبح العدوى واسعة الانتشار وتسبب مرضا خطيرا.

في المرة الثانية التي يصاب فيها الجسم بالكائن الممرض نفسه تكون الاستجابة المناعية أسرع وتعرف بالاستجابة المناعية الثانوية.

تتميز هذه الاستجابة بسرعتها فهي سريعة جدا إلى حد تمكنها في أغلب الأحيان من تدمير الكائن الممرض قبل ظهور عوارض المرض.وهذا هو المبدأ الذي يرتكز إليه اللقاح.

اللقاح: هو مركب يحتوي على كائنات ممرضة ميتة أوتم إضعافها يستخدم لزيادة مناعة الجسم.

بحيث يتعرف الجسم الكائن الممرض بحالة أضعف من أن يسبب المرض ولكن يكفي وجوده لتحفيز الجهاز المناعي على الاستجابة المناعية فيتمكن في المرة القادمة التي يتعرض إليها الجسم للكائن الممرض من أن يهاجمه بطريقة أسرع وأقوى وحتى قبل ظهور المرض في بعض الأحيان.

تعرف الخلايا المسؤولة عن الاستجابة المناعية الثانوية بالخلايا الذاكرة

فهي تختزن معلومات عن الأنتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي.

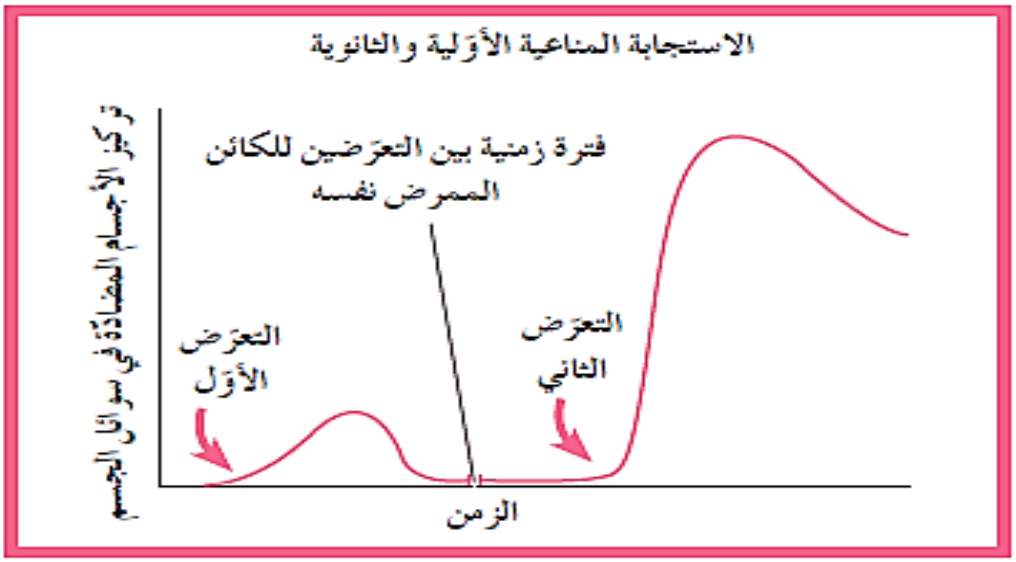
تنقسم الخلايا الذاكرة إلى نوعين هما (**خلايا الذاكرة البائية- وخلايا الذاكرة التائية**).

يتكون كلا النوعين في أثناء الاستجابة المناعية الأولية.

في حين لا تعيش الخلايا البائية والخلايا التائية إلا أياما معدودة، تعيش الخلايا الذاكرة عشرات السنوات وقد ترافقك طوال حياتك.

ماذا يحدث عند مواجهة الجسم للكائن الممرض نفسه مرة ثانية؟

- تستجيب خلايا الذاكرة فورا وتبدأ بالانقسام سريعا، عندئذ تكثر الأجسام المضادة والخلايا التائية النشطة في خلال يوم أو اثنين على الأكثر. كما في الشكل التالي:



صحة الجهاز المناعى



عثة الغبار: كائن مجهري تعيش في الفراش والوسائد والسجاد.

تأكل ما يتساقط من بشرتك،
ويحتوي كل سرير على مليوني عثة على الأقل

تنتج كل منها حوالي 20 كرة براز تتطاير
مع أجساد العثة الميتة في الهواء

وتثير المتطايرات حساسية العطس المتكرر لدى الكثير من الناس.

اختلالات الجهاز المناعي:

تكمن وظيفة الجهاز المناعي في المحافظة على سلامة الجسم من الأمراض، غير أن نشاط الجهاز المناعي قد يسبب في بعض الأحيان مشاكل صحية مزعجة قد تهدد الحياة.

إذ تعتبر الحمى إحدى طرق الجهاز المناعي لمحاربة المرض، ولكنها إذا اشتدت تسبب تلف الدماغ ومشاكل أخرى خطيرة.

تنجم المشاكل الصحية عن اختلال الجهاز المناعي نتيجة فرط في تفاعله أو انعدام هذا التفاعل.

وإذا هاجمت الكائنات الممرضة الجهاز المناعي نفسه مثل مرض الإيدز يمكن أن تتأثر وظائفه العادية أو تختل.

أمثلة لاختلالات الجهاز المناعي:

الحساسية / اختلالات المناعة الذاتية / عوز المناعة المكتسبة

الحساسية:

هي عبارة عن تفاعل الجسم مع مواد غير ضارة كما لو كانت أنتيجينا فينتج أجساما مضادة لها.

ومن بين أنواعها حمى القش.

كيف تحدث الإصابة بالحساسية؟

أ- ترتبط المواد المسببة للحساسية بالأجسام المضادة الموجودة على نوع معين من خلايا الدم البيضاء الذي يحتوي سيتوبلازمها على حبيبات ممتلئة بالهيستامين وتسمى (الخلايا البدينة)

ب- يحث هذا الارتباط الخلية البدينة على إفراز الهيستامين الذي يسبب تمدد واتساع الأوعية الدموية وإفراز العينين للدموع والممرات الأنفية للمخاط.

تقلل العقاقير المضادة للهيستامين من حدة هذه الاستجابات.

من المسببات المعروفة للحساسية:

1 - حبوب اللقاح 2 -الغبار 3 - جراثيم الأعفان

المواد الكيميائية في بعض النباتات مثل الموز والمانجو يمكن أن تسبب تفاعلات تحسسية من مثل احمرار الجلد والحكة.

لدغات بعض الحيوانات يمكن أن تسبب تفاعلات تحسسية بسيطة مثل الاحمرار والورم.

ماذا يحدث عند الإصابة بالحساسية الشديدة؟

يحدث ردة فعل تحسسي شديد فتتمدد الأوعية الدموية بدرجة كبيرة ما قد يسبب هبوطا حادا في الدورة الدموية وصعوبة في التنفس،

وهذا ما يسمى بالصدمة الاستهدافية يمكنها أن تهدد الحياة.

وتتم معالجتها بمادة الإبينفرين وهي مادة الجهاز العصبي الذاتي الكيميائية التي تعكس أو توقف أثر الصدمة.

اختلالات المناعة الذاتية:

مهاجمة الجهاز المناعي لأنسجة الجسم معتقدا بأنها من الكائنات الممرضة مسببا أحد أمراض المناعة الذاتية.

ومن أمراض المناعة الذاتية:

أ- مرض التصلب المتعدد:

- الناتج من قيام الخلايا التائية بتدمير الغلاف المايليني الذي يحيط بالخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي ما يتسبب باختلال وظائف الخلايا العصبية.

ب- مرض البول السكري [من النمط الأول]:

يعتقد العلماء أن مرض البول السكري من النمط الأول الذي تشمل عوارضه نقص هرمون الأنسولين أو انعدامه ناتج من مهاجمة الجهاز المناعي لخلايا بيتا المنتجة للأنسولين في البنكرياس.

لا يستطيع العلماء حتى الآن فهم كيف يتحول الجهاز المناعي أحيانا ضد الجسم وسبب التحول.

3- عوز المناعة المكتسب [الإيدز] AIDS

مصطلح الإيدز ADIS هو اختصار أربع كلمات انجليزية وهي تعني باللغة العربية متلازمة أو نقص المناعة المكتسب.

الإيدز : ليس مرضا نوعيا وإنما هو الحالة التي يعجز فيها الجهاز المناعي عن حماية الجسم من الكائنات الممرضة، وذلك بسبب (فيروس عوز المناعة البشرية HIV)

يهاجم هذا الفيروس جهاز الإنسان المناعي ويدمر مقدرة الجسم على مقاومة العدوى.

تعد العدوى بفيروس الإيدز من أسرع الأمراض الوبائية انتشارا في العالم،

ولم يتوصل العلماء حتى الآن إلى علاج شافٍ للعدوى بفيروس HIV ، ولكن الباحثين ناشطون في مجال البحث عن علاج ولقاح لمنع انتشاره.

لذلك تعتبر الوقاية أفضل طريقة لمنع العدوى بفيروس HIV .

حالات نقل المرض بصورة مباشرة

1ـ الاتصال الجنسي. 2ـ الدم. 3ـ من أم حامل إلى الجنين ومن خلال الرضاعة.

4ـ استخدام الحقن نفسها من شخص إلى آخر.

حالات عدم نقل المرض:

1ـ التصافح بالأيدي. 2ـ استخدام الأطباق نفسها.

3ـ لدغة الحشرات. 4ـ ارتداء الثياب نفسها.

5ـ الحيوانات الأليفة. 6ـ استخدام النقل العام نفسه.

تتطور العدوى بفيروس عوز المناعة البشرية في سياق متوقع فكل مرحلة من العدوى تواكبها أعراض معينة لكن توقيت المراحل يختلف كثيرا باختلاف الأشخاص.

في المرحلة الأولى من إصابة المرض تظهر أعراض تشبه أعراض الأنفلونزا، أو قد لا تظهر أي أعراض.

وفي فترة تتراوح ما بين أسابيع قليلة وعدة أشهر تبدأ الأجسام المضادة لهذا الفيروس بالظهور في الدم

ويستخدم وجود الأجسام المضادة لهذا الفيروس في تشخيص الإصابة ولفحص الدم المتبرع به.

يوصف الشخص بأنه حامل للفيروس عندما تتواجد الأجسام المضادة للفيروس في جسمه، فالأعراض الأخرى لعوز المناعة البشرية المكتسب قد لا تظهر لعدة شهور أو سنوات.

ما هي الأعراض التي قد تظهر على الشخص حامل للفيروس HIV ؟

في البداية قد يمر الشخص الحامل للفيروس بمرحلة من الأعراض الخفيفة أو غير الحادة

مثل أ ـ ارتفاع درجة الحرارة (الحمى) ب ـ فقدان الوزن. ج ـ تورم العقد اللمفاوية.

وكلما ازداد تركيز فيروس عوز المناعة البشرية في الدم، انخفض تركيز الخلايا التائية المساعدة T4 في الدم وتصبح الاستجابة المناعية التخصصية أقل فعالية في مواجهة الأمراض.

عندما يصبح عدد الخلايا التائية المساعدة T4 منخفضا بصورة كبيرة، يعجز الجهاز المناعي عن محاربة الكائنات الممرضة.

وعند بلوغ هذه المرحلة تكون العدوى بفيروس العوز المناعي البشرية قد تطور إلى مرحلة الإيدز يختلف طول الفترة الزمنية المستغرقة كي تتحول العدوى بفيروس عوز المناعة البشرية إلى الإصابة بالإيدز من شخص إلى آخر لكنها قد تستغرق عشر سنوات.

قد يصاب مرضى الإيدز بأمراض متنوعة من بينها نوع نادر من السرطان يصيب الأوعية الدموية يسمى **سرطان كابوزيس**

كما أن المصابين بالإيدز عرضة للإصابة بأمراض أخرى كثيرة ناتجة من كائنات ممرضة لا تسبب المرض للأشخاص المتمتعين بأجهزة مناعية سليمة في الحالات العادية.

ويطلق على مجموع هذه الأمراض اسم: العدوى الانتهازية؟

ـ لأن هذه الكائنات غير ممرضة بالنسبة إلى الأشخاص السليمين ولكنها تنتهز فرصة ضعف أجهزة الأشخاص المناعية لكي تصيبهم بأمراض.

على سبيل المثال نوع من الالتهاب الرئوي يسببه كائن أولي يسمى:

(المتكيسة الرئوية الجؤجؤية) تشيع الإصابة به بين مرضى الإيدز ولكنه نادر لدى الشخص السليم.

تعتبر العدوى بفيروس عوز المناعة البشرية HIV مميتة على وجه العموم لكن ليس كل من يتم تشخيصه على أنه حامل للفيروس يكون قد وصل إلى مرحلة الإيدز.

متى يكون المصابون بمرض الإيدز عرضة للموت؟

المصابون بمرض الإيدز يموتون عندما لا تستطيع أجهزتهم المناعية المنهكة محاربة العدوى التي تسببها الكائنات الممرضة.

كيف تحافظ على سلامة جهازك المناعي؟

لكي يعمل جهازك المناعي على أحسن وجه فمن الضروري أن تمارس سلوكيات تحد من تعرضك للكائنات الممرضة وتساعد في الحفاظ على صحتك المناعية وذلك باتباع السلوكيات التالية:

1ـ تناول غذاء متوازنا وصحيا.

2ـ احرص على ممارسة التمارين الرياضية وأخذ قسط وافر من الراحة.

3ـ نظف أسنانك واستحم بانتظام.

4ـ حافظ على نظافة بيتك.

5ـ تجنب التدخين والمخدرات والمشروبات الكحولية.

6ـ تجنب العلاقات الجنسية المحرمة.

7ـ حصن نفسك باللقاحات الواقية من الأمراض.

التكاثر لدى الإنسان

التكاثر: عملية بيولوجية أساسية لدى الكائنات الحية ، تهدف إلى ضمان استمرارية النوع ، وهناك طريقتان للتكاثر هما : **التكاثر الجنسي و التكاثر اللاجنسي.**

البلوغ: فترة النمو والنضج الجنسي التي يصبح خلالها الجهاز التناسلي مكتمل الوظيفة.

ملحوظة: تختلف بداية فترة البلوغ لدى الذكور والإناث حيث نبدأ لدى الإناث قبل الذكور، وتمتد بين سن التسع سنوات والخمس عشرة سنة.

متى تبدأ مرحلة البلوغ؟

تبدأ مرحلة البلوغ عندما يرسل تحت المهاد إلى الغدة النخامية مادة تحفز إنتاج معدلات مرتفعة من **هرموني الهرمون المنبه للحويصلة** (FSH)

والهرمون المنبه للجسم الأصفر (**الهرمون اللوتينى**) (LH) اللذان يؤثران في الغدد التناسلية.

الجهاز التناسلي الذكري:

ينبه إفراز هرموني FSH و LH الخلايا في الخصية لإنتاج هرمون **التستوستيرون** والذى يعتبر الهرمون الذكري الجنسي الرئيسي.

تتواجد الخلايا التي يستهدفها الهرمون في جميع أنحاء الجسم.

يسبب هذا الهرمون ظهور عدد من الخصائص الجنسية الثانوية عند الذكور التي تظهر في فترة البلوغ منها:

1 ـ نمو الشعر في الوجه والجسم.

2 ـ غلظة الصوت.

3 ـ زيادة حجم الجسم.

كما ينبه هرمونى FSH والتستوستيرون نمو الحيوانات المنوية

تكتمل مرحلة البلوغ عندما ينتج عدد كبير من الحيوانات المنوية في الخصيتين ، حينها يصبح الجهاز التناسلي الذكري قادرا على تأدية وظيفته أي ينتج حيوانات منوية نشطة ويفرزها.

التراكيب الأساسية للجهاز التناسلي الذكري:

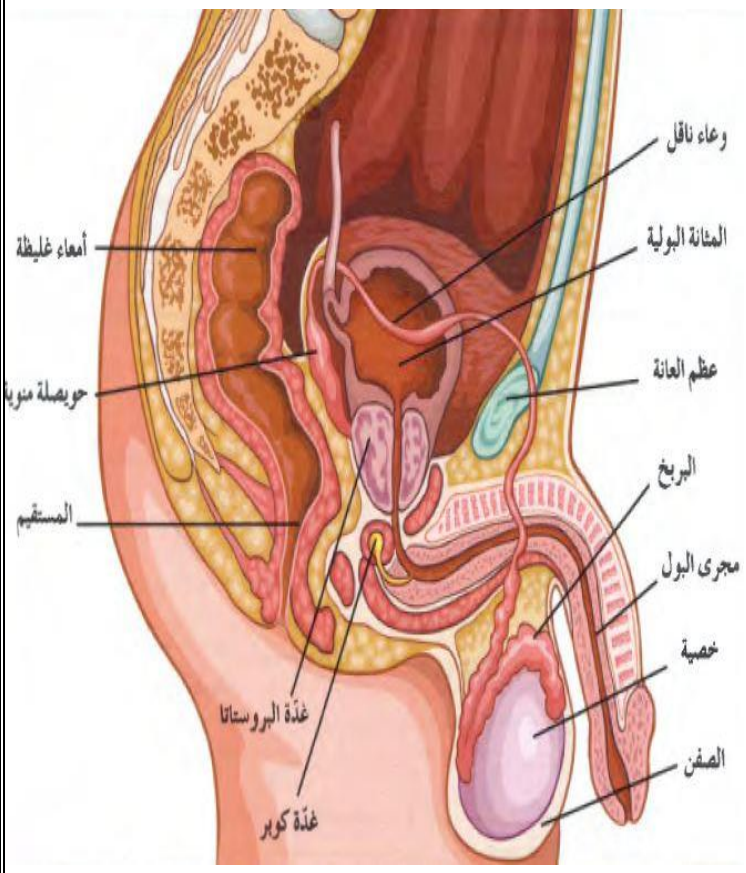
قبل الولادة تهبط كل خصية من تجويف البطن إلى كيس خارجي يسمى الصفن.

علل: تظل الخصيتين في كيس الصفن خارج تجويف الجسم؟

لأن درجة الحرارة تقل بمقدار درجتين أو ثلاث درجات عن درجة حرارة الجسم الداخلية 37درجة، وتؤدى درجة الحرارة المنخفضة دورا مهما في اتمام نمو الحيوانات المنوية.

تنتج الحيوانات المنوية في نبيبات المني ، وتتحرك إلى داخل البربخ حيث تخزن ويكتمل نضجها

تتحرك بعض الحيوانات المنوية من البربخ عبر أنبوب يسمى الوعاء الناقل الذي يندمج في النهاية مع قناة مجرى البول.



قناة مجرى البول : هي الأنبوب الذي يصل إلى خارج الجسم عبر القضيب.

القضيب: هو العضو الذكري الذي ينقل الحيوانات المنوية خلال عملية القذف.

تشمل الغدد في بطانة الجهاز التناسلي

الحويصلة المنوية

غدة البروستاتا

غدة كوبر.

وظيفة الغدد التناسلية: إفراز سائل غني بالمغذيات يسمى السائل المنوي.

ملحوظة: يختلط السائل المنوي مع الحيوانات المنوية مكونا المني.

إفراز الحيوانات المنوية:

كيف يتم إفراز الحيوانات المنوية؟

تقذف الحيوانات المنوية من القضيب بانقباض العضلات الملساء المبطنة للغدد في الجهاز التناسلي وتسمى عملية القذف.

علل:عملية القذف ليست إرادية تماما؟

لأن الجهاز العصبي الذاتي هو المسئول عن تنظيمها.

ملحوظة: تحتوي القذفة الواحدة من المني على 300 إلى 800 مليون حيوان منوي.

علل فرص اخصاب حيوان منوى للبويضة كبيرة؟

لأن عدد الحيوانات المنوية التي تقذف في الجهاز التناسلى الانثوى كبير جدا يقدر بالملايين

مراحل تكون الأمشاج:

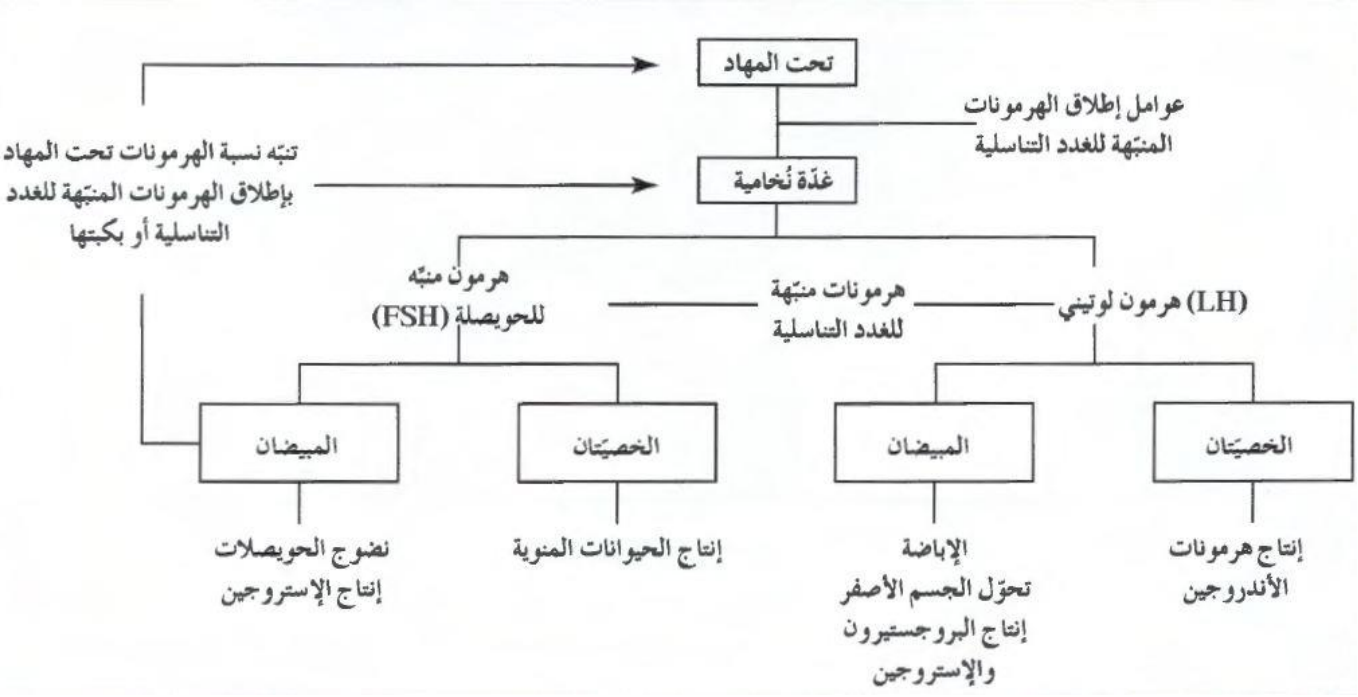
اتحاد الحيوانات المنوية مع البويضات يؤدى لتكاثر الانسان ومعظم الحيوانات

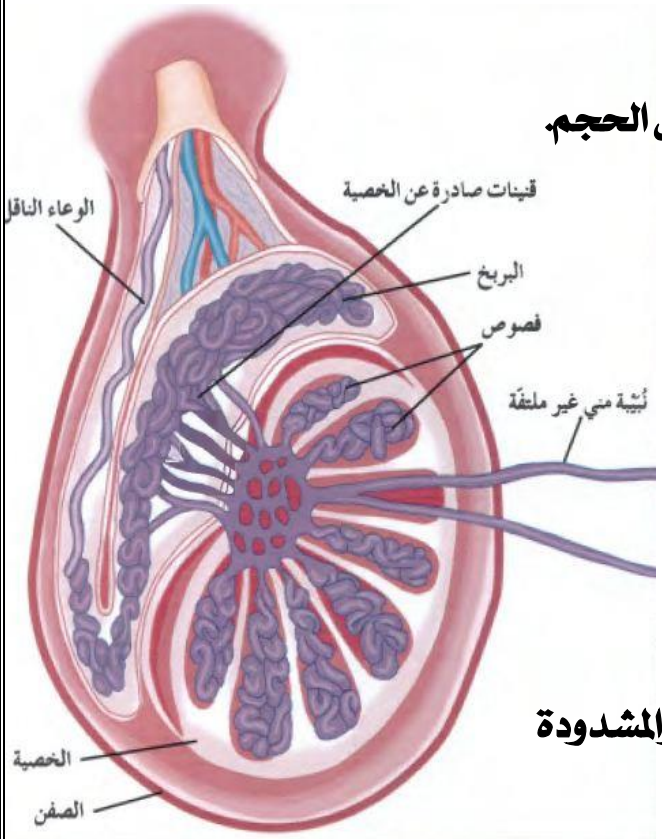
الحيوانات المنوية: خلايا تناسلية ذكرية تعرف بالأمشاج تتكون في الخصيتين.

البويضات: خلايا تناسلية أنثوية تعرف بالأمشاج تتكون في المبيضين.

ملحوظة: تتكون الأمشاج بالطريقة نفسها لدى الجنسين على الرغم من أنها تنتج من خلايا مختلفة ولكل منها وظيفة خاصة.

الشكل التالي يوضح تأثير الهرمونات على الخصيتين والمبيضين الذي يؤثر في عملية تكوين الأمشاج:





الخصيتان ومراحل تكوين الحيوانات المنوية:

الخصيتان: هما الغدد التناسلية لدى الرجل لهما نفس الحجم.

الطول : 5 سم العرض : 3.5 سم السمك : 2.5 سم

تركيب الخصية:

1. بربخ: لخزن ونضج الحيوانات المنوية.

2. نبيبات منوي: شبكة قنوات صغيرة.

3. خلايا خلالية [ليديج]: تفرز هرمونات الاندروجينات وأهمها التستوستيرون.

تقسم الخصية إلى أكثر من 200 فص ،
يحوي كل منها ما بين 400 إلى 600 نبيبة مني.

نبيبة المني: مجموعات من مئات النبيبات الدقيقة والمشدودة والملتفة داخل كل خصية.

تلتقي النبيبات فيما بينها لتشكل الأوعية الناقلة وتعرف بالقنيات الصادرة عن الخصية،
ومن ثم البربخ الذي يتألف من أوعية دقيقة ذات التفافات متعددة تصل الأوعية الناقلة بنبيبات المني.

مراحل تكوين الحيوانات المنوية:

أمهات المني:

خلايا تبطن الجدار الداخلي لنبيبات المني.

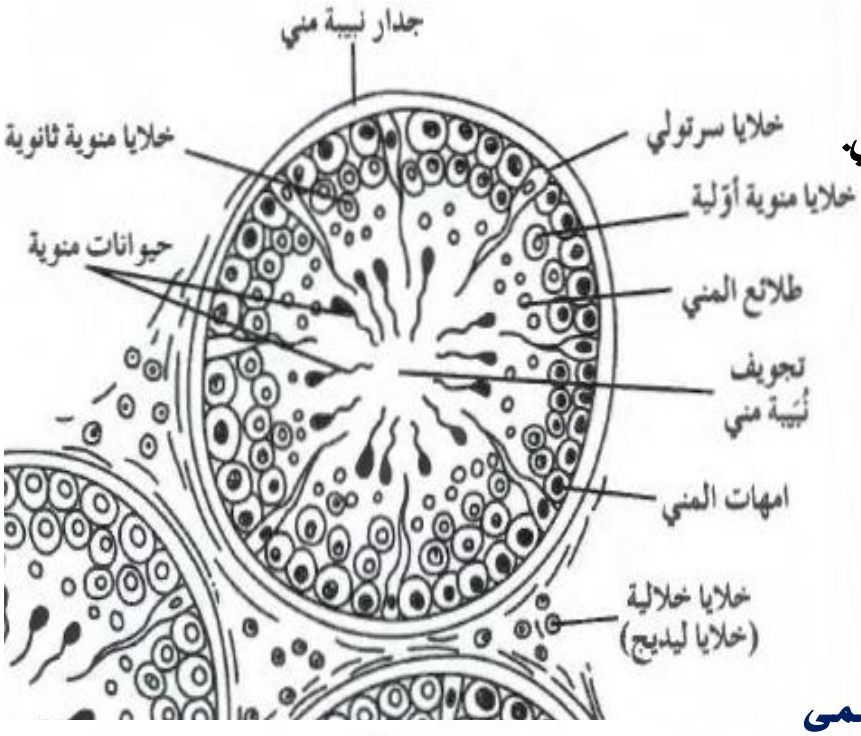
تنقسم أمهات المني ميتوزيا .. علل؟

للتضاعف وتكوين الحيوانات المنوية بشكل متواصل.

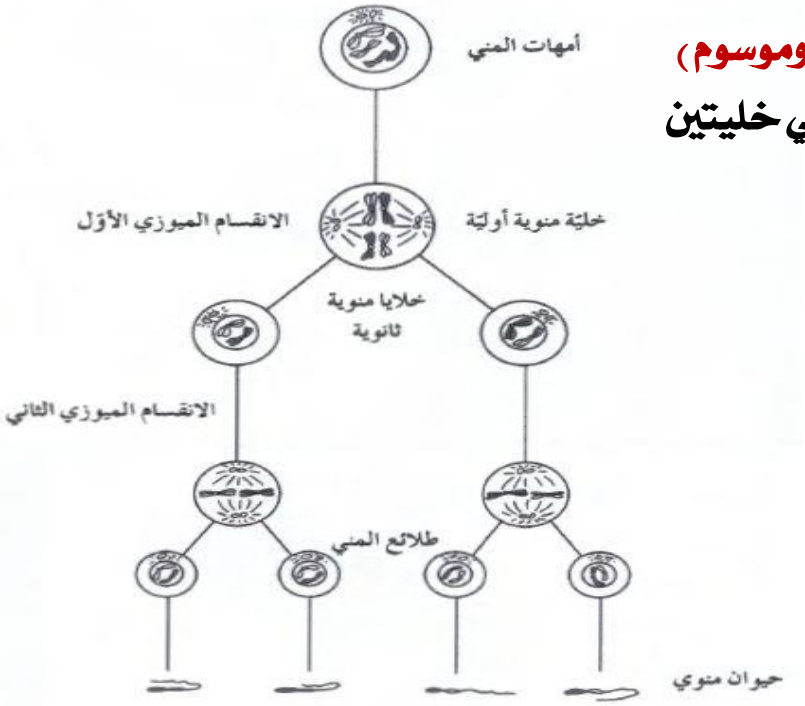
تملك أمهات المني تركيبا كروموسوميا يتكون من 46 كروموسوم،

44 كروموسوم جسمي

وكروموسومان جنسيان Y / X



تنمو بعض أمهات المني داخل القنوات وتسمى الخلايا النطفية (المنوية) الأولية (46 كروموسوم)



تنقسم الخلايا المنوية الأولية ميوزيا لتعطي خليتين منويتين ثانويتين (23 كروموسوم)

تملك إحداها 22 كروموسوم جسمي

وكروموسوم واحد جنسي X / Y

تنقسم الخليتين المنويتين الثانويتين انقساما ميوزيا ثانيا لتكون طلائع المني

كل خلية منها تعطي خليتين.

يخضع كل منها لسلسلة تحولات معقدة لتصبح حيوانا منويا.

خلايا سرتولي: تؤدي وظائف مهمة خلال عملية تكوين الحيوانات المنوية ، هي:

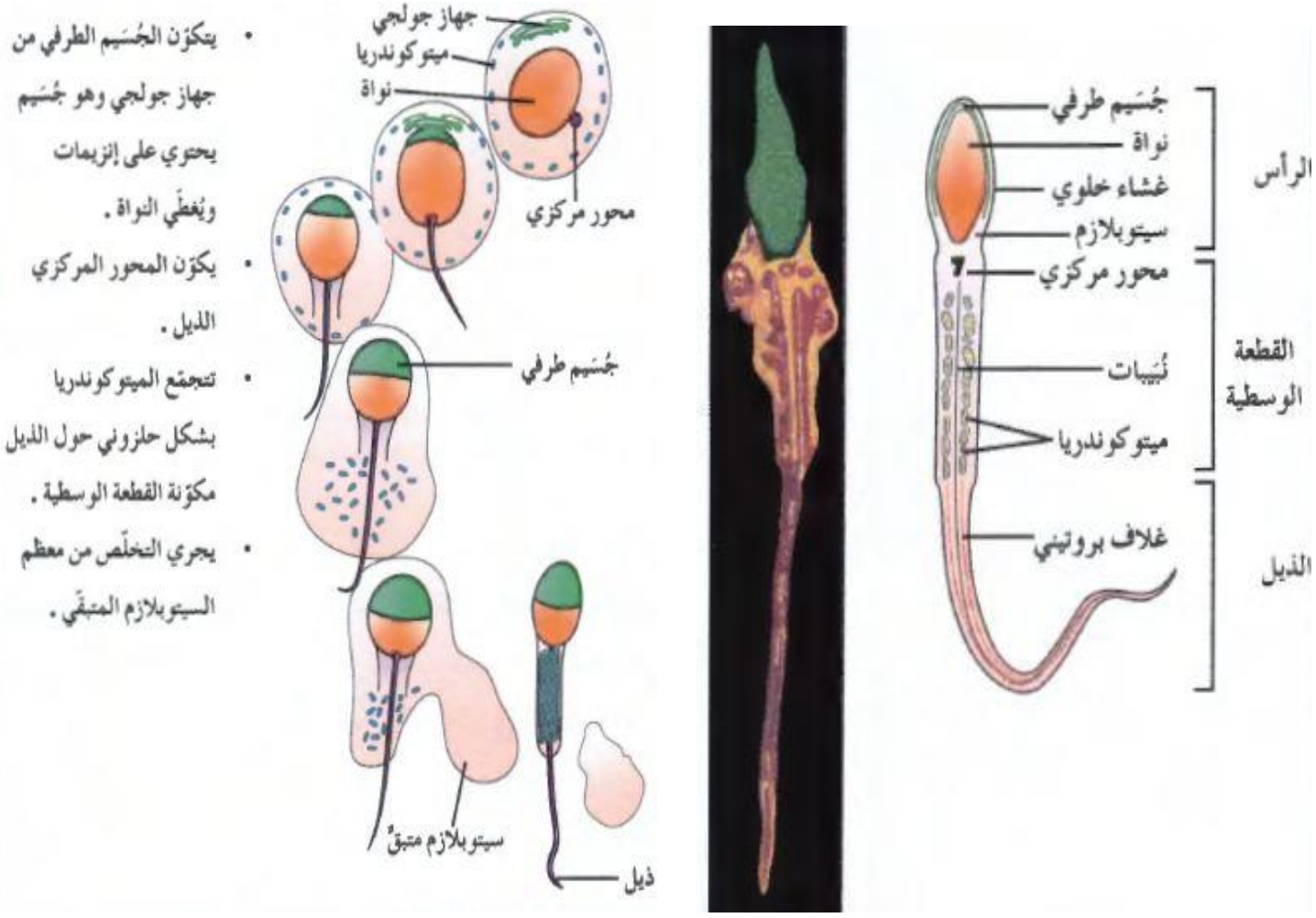
الحماية / التغذية / نقل الرسائل الكيميائية (الهرمونات).

تتطلب عملية تحويل أمهات المني إلى حيوانات منوية نحو 72 يوم ،

يحدث هذا التحول ابتداء من سن المراهقة وحتى سن متقدم دون توقف ،

ولكن يبطئ عملية التحول عدة عوامل هي:

الإجهاد / بعض الأمراض / الشيخوخة.



- يتكوّن الجُسَيم الطرفي من جهاز جولجي وهو جُسَيم يحتوي على إنزيمات ويُغطّي النواة .
- يكوّن المحور المركزي الذيل .
- تتجمّع الميتوكوندريا بشكل حلزوني حول الذيل مكوّنة القطعة الوسطية .
- يجري التخلّص من معظم السيتوبلازم المتبقّي .

تركيب الحيوان المنوي:

الحيوان المنوي خلية سوطية مؤلفة من ثلاثة أجزاء:

الرأس: يتكون من النواة التي تحوي المادة الكروموسومية

ومن جسيم طرفي في مقدمة الرأس يمتلئ بمادة سائلة تحتوي بعض الإنزيمات التي تساعد في اختراق جدار البويضة.

القطعة الوسطية: تحتوي على كمية قليلة من السيتوبلازم غير كافية لضمان استمرارية حياة مستقلة للحيوان المنوي لذا يتغذى مباشرة على عناصر السائل المنوي الغذائية.

الذيل: ينشأ من محور الرأس المركزي عند العنق ثم يعبر القطعة الوسطية.

الوظيفة: مسئول عن حركة الحيوان المنوي إذ ينتقل بفضل حركات الدفع التي يقوم بها الذيل.

تتجه الحيوانات المنوية فور تكونها من نبيبات المنى نحو البربخ حيث تخزن حتى تنضج

ماذا يحدث إذا لم تقذف الحيوانات المنوية من 30-60 يوم.

تتحلل لإعادة تصنيعها.

ينخفض عددها في حالة حدوث القذف المتعدد في وقت قصير (عدة ساعات)

قد تستمر عملية تكوين الحيوانات المنوية حتى سن متقدمة لدى الرجال (70 أو 80 سنة) ولكن بكميات أقل

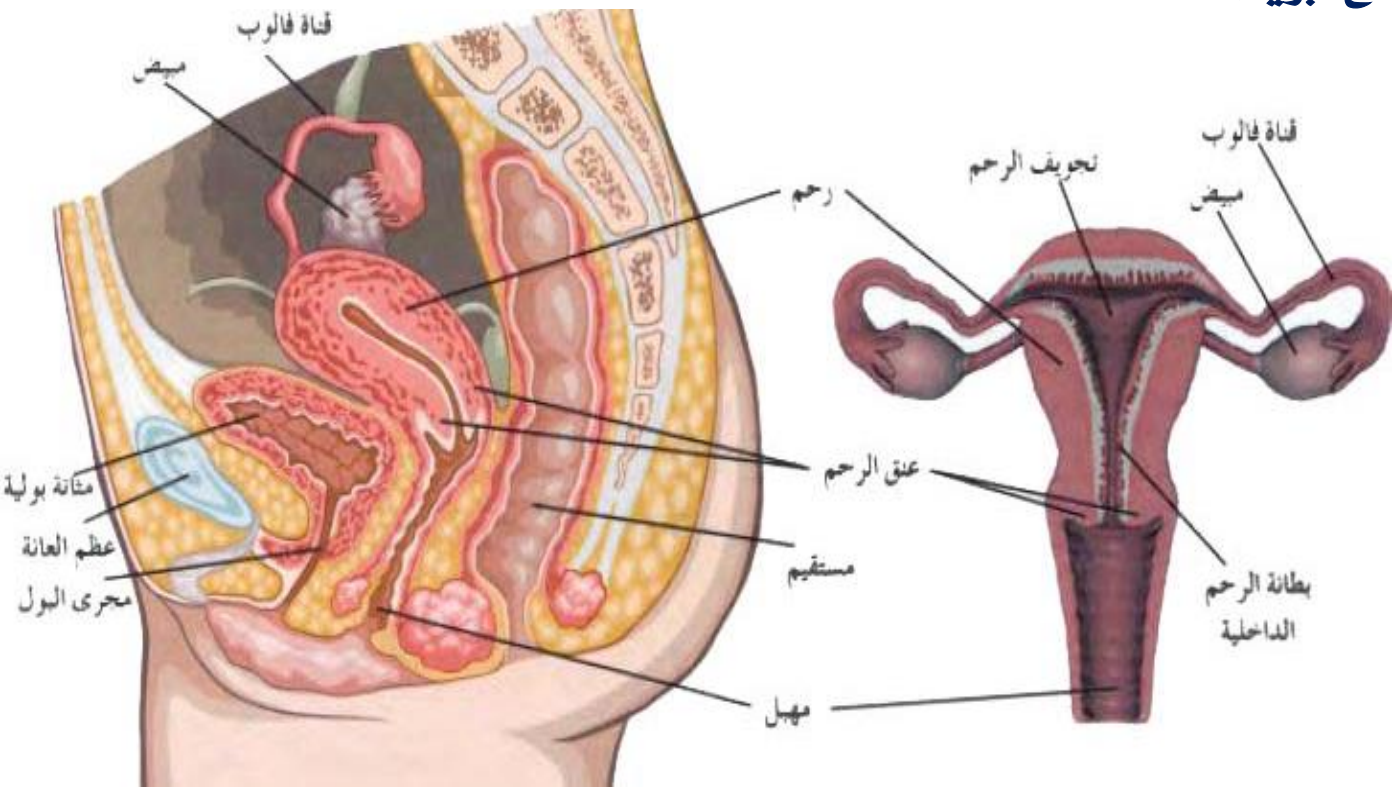
الجهاز التناسلي الأنثوي:

س- كيف يحدث البلوغ عند الإناث ؟

يبدأ البلوغ عندما يرسل تحت المهاد إشارات إلي الغدة النخامية لتفرز هرموني FSH و LH حيث أن FSH يحث الخلايا في المبيض علي إفراز الإستروجين الأنثوي ليسبب ظهور الخصائص الجنسية الثانوية.

مظاهر البلوغ عند الإناث:

نمو الجهاز التناسلي- اتساع الأرداف- نمو الثديين- تهيئة جسم الأنثى لتغذية الجنين النامي- إنتاج البويضات.



ملحوظة: يتناوب المبيضان على إنتاج بويضة واحدة كل شهر.

المبيضان وعملية تكوين البويضات:

موقع المبيضان: موجودان على طرفي قناتي فالوب وليسا متعلقين بهما.

الشكل: بيضاويا الشكل ومفلطحان بعض الشيء ،
طولهما 3 سم ، وعرضهما 2سم ، وسمكهما من 1 ـ 1.5 سم ،
ويظلان ثابتين في مكانهما بفضل طيات عديدة من الروابط.

وظيفة المبيضان: إنتاج البويضات وإنضاجها - إفراز هرمونين جنسيين أنثويين هما الإستروجين (بخاصة الإستراديول الذي يعد أحد نماذج هرمون الإستروجين) والبروجسترون ، وهما مسئولان عن التكاثر وظهور الخصائص الجنسية الأولية الثانوية.

علل: يعتبر المبيض غدة مختلطة الوظيفة؟

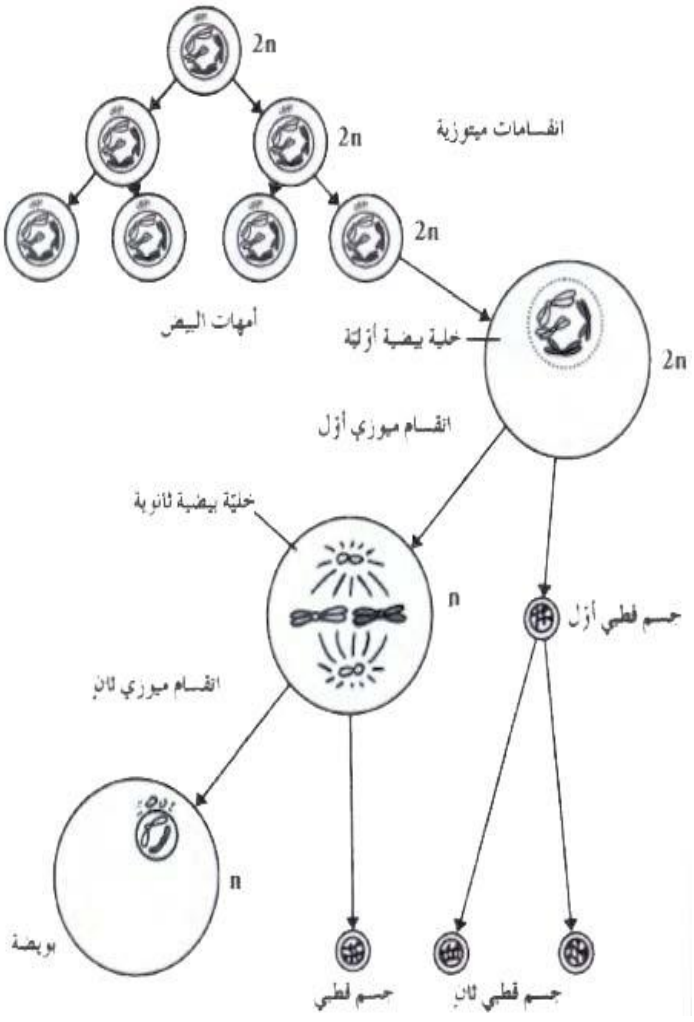
لأنه بجانب إنتاج البويضات تقوم بإفراز هرمونين جنسين أنثويين هما الإستروجين والبروجسترون.

تكوين البويضات

الخلايا الأم في عملية تكوين البويضات تسمى أمهات البيض وتحتوي على 44 كروموسوم جسمي وكروموسومان جنسيين هما XX.

تنمو بضعة آلاف البويضات خلال طور نمو الجنين من أمهات البيض لتصبح خلايا بيضية أولية 46 كروموسوم يحمي كل منها جسم كروي يسمى حويصلة أولية

يموت عدد كبير من هذه الخلايا البيضية عند تكونها ويجمد الباقي في الطور التمهيدي الأول الذي يستمر حتى سن المراهقة.



قبل الإباضة تنقسم الخلايا البيضية الأولية انقساما ميوزيا فتشكل خلية بيضية ثانوية (23 كروموسوم) وجسم قطبي أول صغير تحتوى كل خلية على 22 كروموسوم جسمي وكروموسوم جنسي (X) وتجمد من جديد في الطور الاستوائي الثاني.

تنقسم هذه الخلايا مرة أخرى في إحدى قناتي فالوب بعد الإباضة في حال الإخصاب.

ينتج الجسم القطبي جسمين قطبيين آخرين ، أما الخلية البيضية الثانوية فتنتج جسما قطبيا وخلية أخرى أكبر حجما تسمى البويضة.

ملحوظات:

1 ـ عند المراهقة تنضج حويصلة جراف وتحرر البويضة بالإباضة.

2 ـ يحوي المبيضان عند الولادة ما بين 400000 إلى 500000 حويصلة تحتوي كل منها على خلية بيضة واحدة أو بويضة غير ناضجة.

3 ـ يموت عدد كبير منها ويبقى ما بين 20000 إلى 30000 عند سن البلوغ ، ثم تتناقص إلى أن تختفي جميعها عند سن الخمسينيات تقريبا

4 ـ يطلق المبيضان خلال فترة الإخصاب لدى المرأة ما بين 375 إلى 450 بويضة.

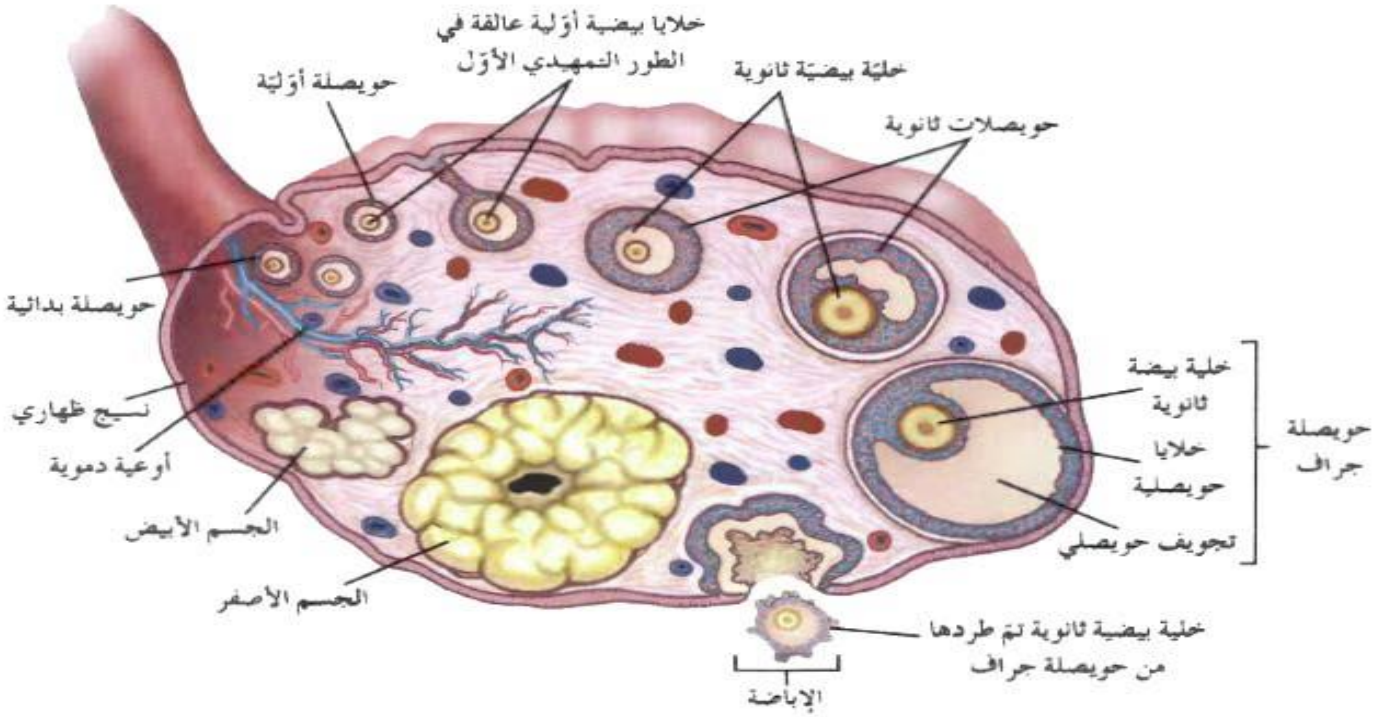
5 ـ تحتاج الحويصلة الأولية إلى فترة تتراوح ما بين 10 ـ 14 يوما كي تنضج وتسمى حويصلة جراف.

6 ـ تنشق الحويصلة وتخرج البويضة محاطة بخلايا حويصلية ثم تنتقل بفعل حركة الأهداب الموجودة على طرف قناة فالوب الواسعة.

7 ـ تتم الإباضة قبل اليوم 14 من الحيض ، وتظل البويضة حية ما بين 24:12 أو 48 ساعة.

س: ماذا يحدث إذا لم تلقح البويضة؟

تموت وتخرج من الجسم وتتحول حويصلة جراف إلى الجسم الأصفر ومن ثم تصبح الجسم الأبيض.



مقارنة بين عملية تكوين الحيوانات المنوية والبويضات:

وجه المقارنة	تكوين الحيوانات المنوية	تكوين البويضات
إنتاج الأمشاج	عند سن البلوغ	فور تكون الجنين
وصف إنتاج الأمشاج	إنتاج متواصل للأمشاج	إنتاج دوري للأمشاج
العوامل المؤثرة في إنتاج الأمشاج	التقدم في السن ـ حدوث قذف متعدد في وقت قصير ـ الإجهاد ـ الأمراض ـ الشيخوخة	توقف سريع لأداء الأعضاء التناسلية عند بلوغ مرحلة انقطاع الحيض (عند الخمسينيات)

مقارنة بين الحيوان المنوي والبويضة:

وجه المقارنة	الحيوان المنوي	البويضة
الحجم	صغير	كبيرة
الشكل	طولي	دائرية
الحركة	متحرك	ثابتة

دورة الحيض [الدورة الشهرية]:

سلسلة معقدة من الأحداث المتعاقبة بسبب تفاعل الجهاز التناسلي والهرموني لدي الإناث تحدث بعد البلوغ بسبب تفاعل الجهاز التناسلى مع الجهاز الهرمونى

تستغرق الدورة الشهرية 28 يوما وتنظمها الهرمونات التي تضبط بالتغذية الراجعة.

س: ما المقصود بالتغذية الراجعة السالبة؟

نقص إفراز أي مادة أو زيادتها يترتب علية تفعيل ألية تعمل علي زيادة إفراز مادة أخري أو كبحه.

ماذا يحدث في الحالات التالية:

1 ـ إذا خصبت البويضة بعد الإباضة.

تنغرس في بطانة الرحم و يبدأ النمو الجنيني

2 ـ إذا لم تخصب البويضة بعد الإباضة.

تطرد إلي خارج الجسم مع بطانة الرحم

أطوار الدورة الشهرية:

أ - الطور الحويصلي:

1 ـ مع انتهاء دورة الحيض ينخفض مستوى الإستروجين والبروجسترون في الدم لتبدأ دورة حيض جديدة.

2 ـ تبدأ أول يوم بالطمث ويعتبر أول يوم بالطمث أول يوم من دورة الحيض ويتزامن مع بدء الطور الحويصلي.

3 ـ يستجيب تحت المهاد لانخفاض مستوى هرمون الإستروجين في الدم بإنتاج هرمون محرر GnRH الذي يحث الفص الأمامي للغدة النخامي على إفراز هرمون FSH وهرمون LH بنسبة أقل

4 ـ ينتقل الهرمونان إلى المبيضين عبر الجهاز الدوري حيث يحفزان نمو الحويصلة ونضجها.

5ـ في أغلب الأحيان لا تنمو حويصلة واحدة فحسب في خلال الدورة نفسها إنما تنمو حوالى 10 حويصلات تنضج منها واحدة لتكون حويصلة جراف وتتحلل الحويصلات الأخرى.

6 ـ بنمو الحويصلة تتضخم الخلايا حول البويضة وتبدأ بإنتاج كميات زائدة من الإستروجين فتصبح بطانة الرحم أكثر سماكة لاستقبال البويضة المخصبة ، ويستغرق نمو البويضة حوالي 10 أيام.

علل: حدوث تغيرات في المهبل وعنق الرحم وقناتي فالوب وتتغير درجة حرارة الأنثى؟

لتسهيل مرور الحيوانات المنوية والإخصاب.

ب- طور الإباضة:

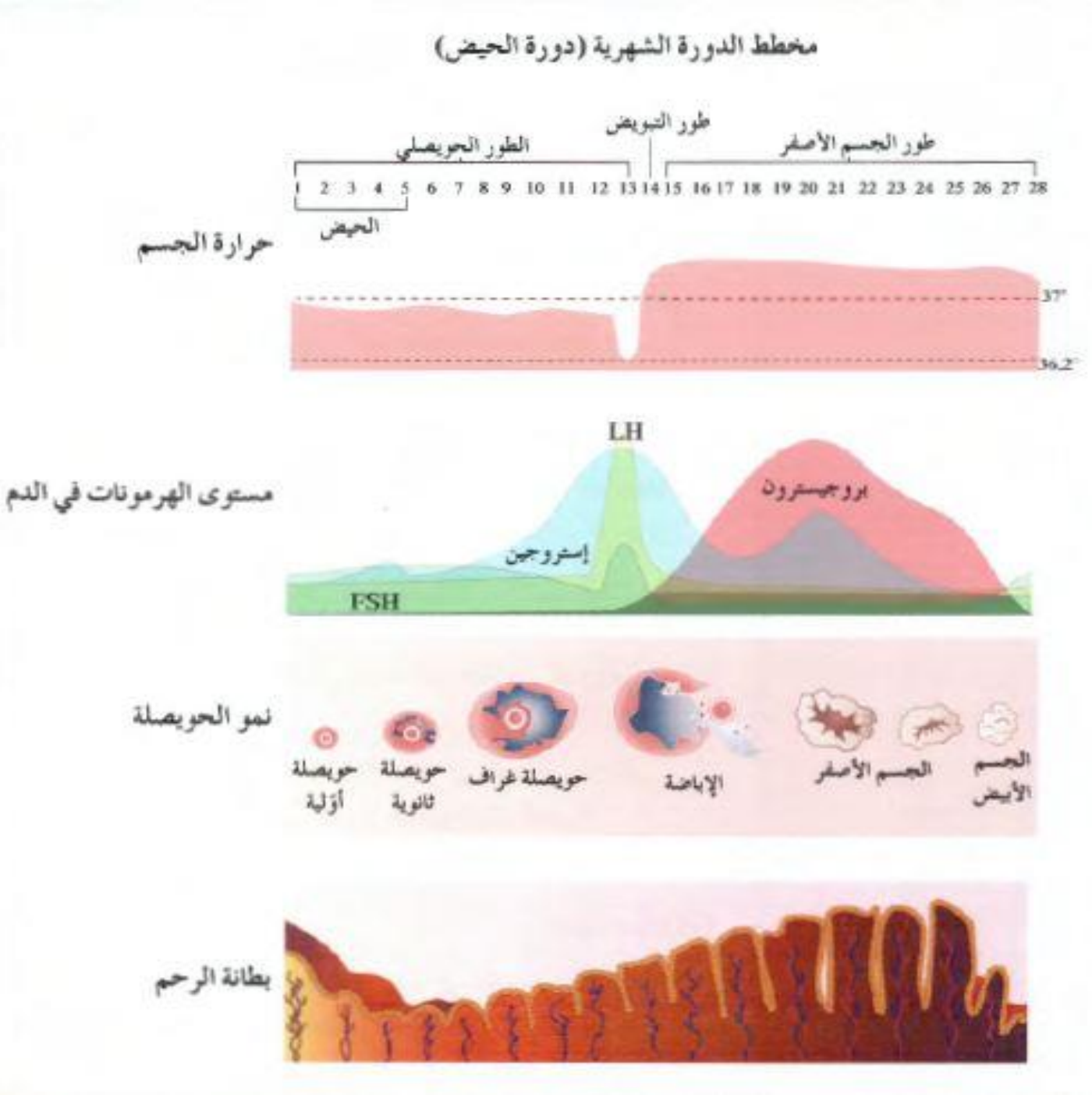
1- أقصر أطوار الدورة ويحدث في منتصف الدورة ويستمر من 3 إلى 4 أيام.

2- في نهاية الطور الحويصلي يزداد إفراز هرمون الإستروجين بشكل كبير مما يسبب وصول تغذية راجعة إيجابية إلى محور تحت المهاد فيزيد تحت المهاد من إفراز GnRH.

3- يحفز GnRH الغدة النخامية إفراز كمية كبيرة من هرمون LH بشكل فجائي ولوقت وجيز، فضلا عن ارتفاع هرمون FSH بنسبة أقل

4- تتمزق الحويصلة بفضل هرمون LH وتقذف البويضة الناضجة إلى إحدى قناتي فالوب.

5- تنخفض درجة حرارة الجسم قبل الإباضة (36.2) درجة ثم ترتفع بدرجة ملحوظة لتصل الى (37.2) درجة وتبقى كذلك إلى أن تبدأ الدورة الثانية.



جـ - طور الجسم الأصفر:

بعد الإباضة تتحول الحويصلة إلى الجسم الأصفر وتستمر في إفراز هرمون الإستروجين وتبدأ في إفراز هرمون البروجسترون لتحضير الرحم للحمل.

في خلال اليومين الأولين من طور الجسم الأصفر بعد الإباضة مباشرة تصبح فرص إخصاب البويضة أكبر وغالبا ما يحدث الإخصاب بعد 10 أو 14 يوم من بداية دورة الحيض.

س: ماذا يحدث إذا خصب البويضة حيوان منوي؟

تنقسم البويضة عدة انقسامات وتتكون كرة من الخلايا تغرس نفسها في بطانة الرحم بعد أيام قليلة من الإنغراس تفرز المشيمة هرمونات تحافظ علي أداء الجسم الأصفر لعدة أسابيع مما يسمح لبطانة الرحم بحماية الجنين وتغذيته.

س: ماذا يحدث إذا لم تخصب البويضة بحيوان منوي؟

يبدأ الجسم الأصفر بالتحلل تدريجيا

د - طور الحيض [الطمث]:

س: ماذا يحدث في الحالات التالية:

1 ـ إذا لم تخصب البويضة.

بعد يومين أو ثلاثة أيام من طور الإباضة تمر البويضة عبر الرحم دون أن تنغرس ويبدأ الجسم الأصفر بالتفتت

ـ يضعف تدرجيا إفراز الحويصلة التي تمزقت لإفراز هرمون الإستروجين والبروجسترون ، فينخفض مستوى هذين الهرمونين في الدم.

2 ـ عند انخفاض مستوى الإستروجين في الدم عن مستوى معين.

تبدأ بطانة الرحم بالانفصال عن جدار الرحم ويطرد معها الدم والبويضة غير المخصبة من خلال المهبل ، ويستمر ما بين 3 أو 7 أيام.

يعتبر أول يوم من الحيض بداية دورة جديدة.

ما هو سبب نزيف الدم المرافق للحيض؟

انسلاخ الطبقة السطحية من بطانة الرحم فتتمزق الاوعية الدموية تحتها ويحدث النزيف

بعد انتهاء الحيض بأيام قليلة ينخفض معدل الإستروجين في الدم مرة أخرى بدرجة كافية لحث تحت المهاد لإنتاج وإفراز هرمون محرر GnRH فتبدأ الغدة النخامية بإفراز هرمونى FSH وهرمون LH (تغذية راجعة سالبة) لإكمال دورة الحيض الجديدة.

نمو الإنسان وتطوره

س: ماذا يحدث عند اختراق الحيوان المنوي لغطاء البويضة.

تقوم البويضة بإفراز مادة تمنع الحيوانات المنوية الأخرى من الدخول إليها.

الإخصاب

تخصب البويضة الناضجة في قناة فالوب ، ونسبة عدد الحيوانات المنوية التي تصل الى أعلى منطقة من قناة فالوب حوالي 8٪ من مئات الملايين التي تقذف عبر الرحم خلال عملية القذف.

تحاط البويضة بطبقة سميكة واقية تحتوي على مواقع ارتباط يمكن أن تتثبت بها الحيوانات المنوية.

س: ماذا يحدث عند:

1 ـ ارتباط أحد الحيوانات المنوية بالبويضة.

يتمزق الكيس الموجود في رأس الحيوان المنوي وتفرز إنزيمات قوية تحطم الطبقة الواقية للبويضة ويدخل الحيوان المنوي.

2 ـ دخول الحيوان المنوي البويضة.

تتمزق الأغشية المحيطة بنواتي الحيوان المنوي والبويضة ويتحدان معا وتعرف هذه العملية بالإخصاب.

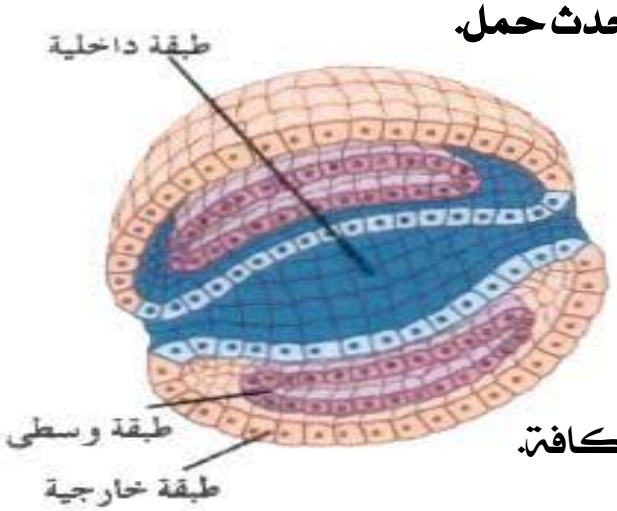
الإنغراس الجنيني

1 ـ تنقسم البويضة المخصبة (**الزيجوت**) لتنتج خليتين جنينيتين ، تنقسم هاتان الخليتان عدة مرات لتكوين كرة من الخلايا تسمى (**التوتية**)، التي تنمو لتصبح كرة مجوفة من الخلايا تسمى (**البلاستيولا**)، التي تلتحم بجدار الرحم في عملية تسمى **الإنغراس**.

ماذا يحدث في الحالات التالية:

أ ـ إذا لم تنجح عملية الإنغراس؟

تتحطم البلاستيولة في خلال دورة الحيض التالية، ولا يحدث حمل.



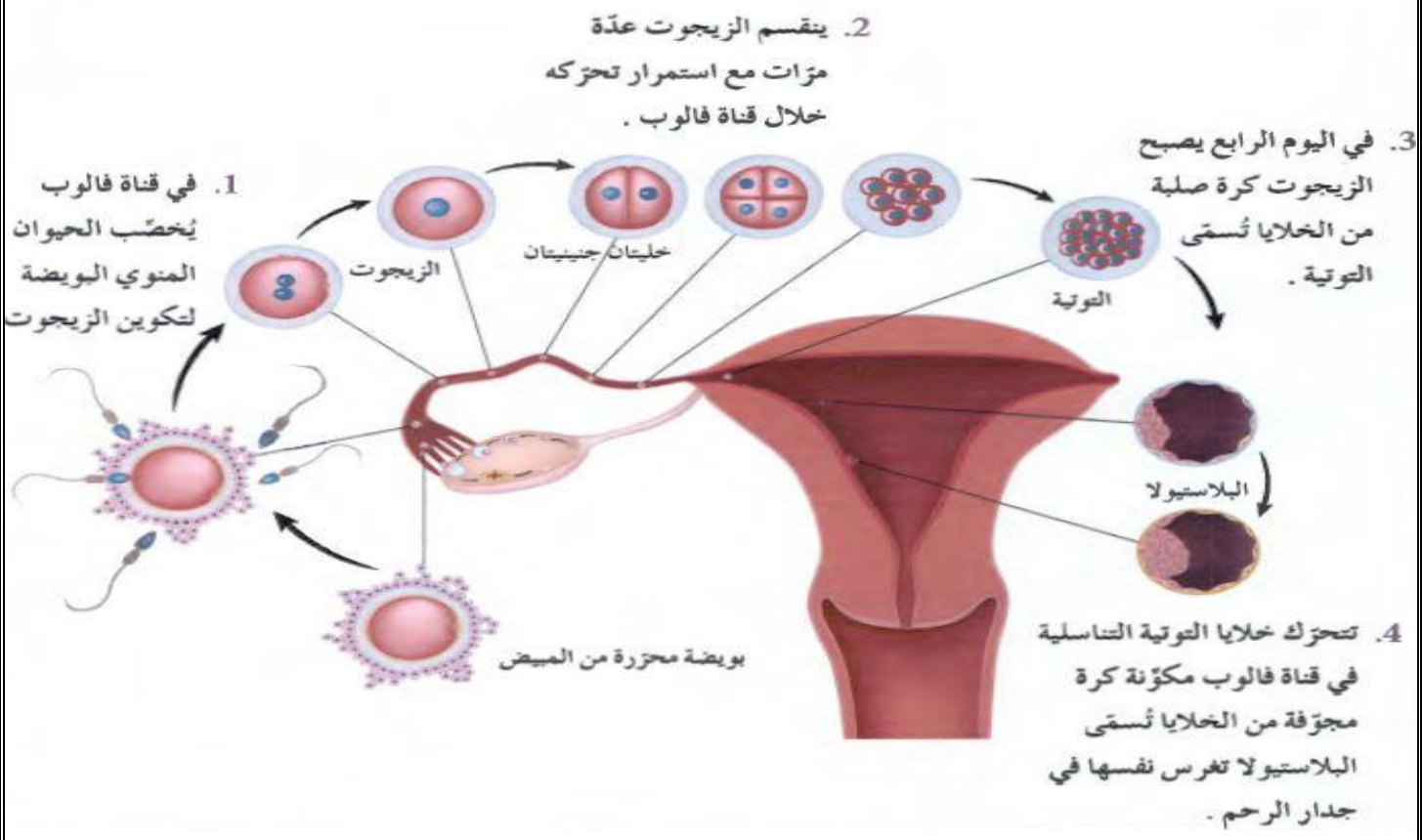
ب ـ إذا نجحت عملية الإنغراس؟

تنمو البلاستيولا لتصبح تركيبا يسمى الجاسترولا.

2 ـ تتكون الجاسترولا من ثلاث طبقات من الخلايا (خارجية ـ وسطى ـ داخلية).

علل: تسمى طبقات الجاسترولا بالطبقات الجرثومية؟

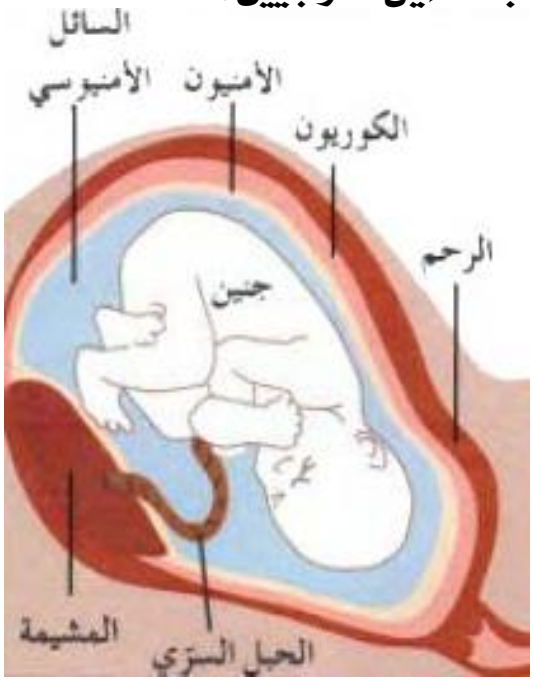
لأنها تنمو وتتطور فيما بعد إلى أنسجة الجسم وأعضائه كافة.



س: قارن بين الطبقات الجرثومية الثلاث من حيث التراكيب التي تنشأ عن نموها بحسب الجدول التالي:

الطبقة الخارجية	الطبقة الوسطي	الطبقة الداخلية
الجهاز العصبي ـ الجلد ـ الغدد الدرقية	الجهاز التناسلي ـ الكليتان ـ العضلات ـ العظام ـ القلب ـ الدم ـ الأوعية الدموية	الرئتين ـ الكبد ـ بطانة أعضاء الجهاز الهضمي ـ بعض الغدد الصماء

بعد تطور الطبقات الجرثومية يتكون الجنين ويكون محاطا بغشاءين خارجيين ، هما الكوريون والأمنيون.



يكون الكوريون مع بعض خلايا بطانة الرحم المشيمة

المشيمة: عضو يتم من خلاله تبادل المغذيات والأكسجين والفضلات بين الأم والجنين النامي.

يرتبط الجنين بالأم بواسطة الحبل السري ،

الحبل السرى: أنبوبة تحتوي على أوعية دموية من الجنين.

ينمو الأمنيون إلى كيس أمنيوني يحتوي على سائل أمنيوني.

س: ما هي أهمية السائل الأمنيوني للجنين؟

يؤدي دور الوسادة الواقية حول الجنين النامي

نمو الجنين

تبدأ ملامح الإنسان بالظهور لدي الجنين بعد مرور ثلاثة أشهر علي نموه يستمر النمو السريع للجنين من الشهر الرابع حتى الولادة.

س: ماذا يحدث بعد تسعه أشهر من النمو للجنين أثناء الحمل؟

تفرز الغدة النخامية لدي الأم كمية من هرمون الاوكسيتوسين تحفز عملية الولادة (المخاض)

ينقبض الرحم بقوة وبإيقاع

ينشق الكيس الأمنيوني ويخرج ما فيه من سائل ويتسع عنق الرحم ليسمح للجنين بالمرور خلاله

تزداد الانقباضات وتصبح أقوى وأكثر تواترا إلى حين تتم الولادة

عندها يبدأ الطفل بالتنفس بنفسه ويقطع الحبل السري.

يستمر انقباض الرحم لمدة (15) دقيقة بعد الولادة لطرد المشيمة وتسمى بمرحلة بعد الولادة.

الإجهاض: إيقاف عملية تكون الجنين قبل أوانها.

أنواعه 1 ـ إجهاض تلقائي (الإجهاض العفوي).

2 ـ إجهاض متعمد (الإجهاض العلاجي) : ويحدث بسبب مشكلة صحية.

صحة الجهاز التناسلي

تقنية الإخصاب خارج الجسم:

يتم نقل بويضات وحيوانات منوية سليمة من زوجين يعانيان العقم.

يتحد الحيوان المنوي مع البويضة في المختبر

ثم يغرس الجنين المؤلف من 8 خلايا في رحم المرأة.

اضطرابات الجهاز التناسلي:

علل: يجب أن يكون الجهاز التناسلي سليما.

حتى يؤدي عمله بصورة صحيحة.

أ ـ العقم عند الرجال: من أسباب العقم عند الرجال:

1 ـ إنتاج عدد قليل من الحيوانات المنوية.

2 ـ إنتاج حيوانات منوية ناقصة النمو أو تشوبها عيوب وتعجز عن الحركة.

3 ـ تضخم غدة البروستاتا ما قد يسبب إغلاق مجرى البول فيتعذر خروجه.

4 ـ إصابة البروستاتا بمرض السرطان ما قد يسبب الموت إذا لم تشخص وتعالج على الفور.

لذا يجب فحص البروستاتا بانتظام.

ب- العقم عند الإناث: من أسباب العقم عند الإناث:

1- اختلال التوازن الهرموني ما قد يعيق الإباضة.

2- ظهور ندبات في قناتي فالوب ما قد يعيق دخول البويضة إلى الرحم.

أسباب ظهور الندبات: التهابات الحوض- داء البطانة الرحمية.

داء البطانة الرحمية: حالة مرضية غير سرطانية تتميز بوجود أجزاء من البطانة الرحمية خارج بطانة الرحم مثل قناة فالوب أو المبيض أو المثانة أو الحوض حيث تنتفخ هذه الأعضاء أثناء الدورة الشهرية مسببة أوجاعا في البطن.

الحمل خارج الرحم:

هو انغراس بويضة مخصبة في قناة فالوب بدلا من بطانة الرحم. حيث تعاني المرأة آلاما في البطن عندما تنمو البويضة مسببة تمزق قناة فالوب ونزيفا داخليا حاد، ويتطلب ذلك جراحة فورية.

سرطان الأعضاء التناسلية: منها سرطان عنق الرحم والمبيض والثدي.

لذلك يجب على المرأة ان تجرى اختبارا سنويا للكشف عن عنق الرحم وكذلك فحص ذاتى للثدى مرة كل شهر لاكتشاف اى نتوءات أو كتل قد تكون أوراما سرطانية

من الضرورى الخضوع لفحص طبيب متخصص عند ملاحظة أي نزيف بين فترتى دورة الحيض أو أي ألام بطنية غير طبيعية أو كتل في البطن للكشف عن سرطان المبيض خصوصا اذا كان مرضا وراثيا

الالتهابات المنقولة جنسياً: هي التهابات تنتقل خلال العلاقات الجنسية المختلفة وتنتقل بالدم أيضا.

علل: استخدام عبارة الالتهابات المنقولة جنسيا بدلا من الأمراض المنقولة جنسيا؟

كلمة التهابات أنسب لأن بعض الالتهابات لا عوارض لها ما يزيد من فرص انتقالها من شخص لآخر دون إدراك وجودها، أما الأمراض فجميعها تظهر بالعوارض.

ملحوظة معظم هذه الالتهابات سهلة المعالجة لكن الإهمال قد يؤدي إلى مضاعفات خطيرة منها:

مشاكل في القلب

التهابات السحايا

التهاب الكبد

الشلل

العقم

الأمراض العقلية

بعض الأمراض المنقولة جنسيا:

نوع الالتهاب	الاسم	العوارض	طرق انتقال العدوى	كيفية التشخيص
الالتهابات الفيروسية	فيروس (الإيدز) العوز المناعي البشري المكتسب	لا عوارض له في معظم الأحيان، وأحيانا له عوارض تشبه عوارض الإنفلونزا	اللقاء الجنسي عبر الدم من الأم الحامل للجنين استعمال الإبر بعد شخص مصاب	أخذ عينة دم
الالتهابات البكتيرية (الجرثومية)	السيلان	سيلان القيح من القضيب شعور بحرقة عند التبول إفرازات مهبلية غير طبيعية	خلال اللقاء الجنسي	مسحة للعضو التناسلي المصاب
	الزهري	جرح أو قرح صغير على الأعضاء التناسلية والشرج والفم والجلد	تلامس الأغشية المخاطية خلال اللقاء الجنسي لمس الجرح مباشرة	أخذ عينة دم

وأخيرا يجب على الانسان الاعتناء بالنظافة الشخصية وغسل الأعضاء التناسلية بعد العلاقة الجنسية والتبول للتخلص من الجراثيم والفيروسات والأوليات