الجمهورية الإسلامية الموريتانية

شرف - إخاء - عدل

وزارة التربية وإصلاح النظام التعليمي

المعهد التربوي الوطني

العلوم الطبيعية
سابع آداب أصلية

تأليف:

محمد محمود سعيد — **مفتش تعليم ثانوي**

ساره حيدى — **أستاذة بالمعهد التربوي الوطني**

تدقيق:

محمد المختار اندكسعد — **أستاذ بالمعهد التربوي الوطني**

تصميم:

عيشة إبراهيم بوبكر

2026

تقديم

في إطار تنفيذ التوجهات الوطنية الرامية إلى تحسين جودة التعليم ومواءمة التعلمات مع متطلبات التنمية، يسرّ المعهد التربوي الوطني أن يضع بين أيدي المدرسين والتلاميذ هذه السلسلة الجديدة من الكتب المدرسية العلمية المخصصة للسلك الثانوي.

تغطي هذه المؤلفات جميع شعب التعليم الثانوي، سواء العلمية منها أو الأدبية، في مواد الرياضيات وعلوم الطبيعة والفيزياء والكيمياء. وقد أعدّت هذه الكتب وفق البرامج الرسمية المعمول بها، وتعكس إرادة السلطات التربوية في توفير موارد تعليمية ذات جودة لجميع المتعلمين، بما يتلاءم مع أهداف التكوين وخصوصيات نظامنا التربوي.

ومنذ إعادة كتابة البرامج سنة 1999 إلى غاية اعتماد البرامج الحالية سنة 2202، عرف نظامنا التربوي مراحل متعددة من الإصلاح والتحديث. غير أن هذه السلسلة تمثل نقلة نوعية وتاريخية، إذ إنها المرة الأولى التي تستفيد فيها الشعب الأدبية، وخاصة شُعب الآداب العصرية والآداب الأصلية ، من كتب مدرسية في المواد العلمية تشمل جميع مستويات التعليم الثانوي من السنة الخامسة إلى السنة السابعة. كما استفادت شعب الآداب الأصلية من كتب مؤلفة باللغة العربية، مراعاة لخصوصياتها اللغوية والتربوية، وضماناً لتيسير استيعاب المضامين العلمية من طرف المتعلمين المعنيين.
وقد تمثلت هذه المهمة، من جهة، في مراجعة اثني عشر(12) عنواناً تمثل الكتب الأساسية لمختلف مستويات التعليم الثانوي، ومن جهة أخرى، في إعداد اثنين و عشرين (22) عنواناً جديداً تغطي باقي المواد العلمية. ويجسد هذا العمل التربوي الكبير مدى التزام السلطات التربوية بتعزيز الموارد التعليمية الوطنية ومواكبة تنفيذ البرامج الجديدة بصورة فعالة.

وانطلاقاً من الأهمية الاستراتيجية للكتاب المدرسي في عملية التعليم والتعلم، عمل المعهد التربوي الوطني على تعبئة أفضل الكفاءات الوطنية لإنجاز هذه المهمة، حيث تم اختيار نخبة من المفتشين والمستشارين التربويين والأساتذة ذوي الخبرة والكفاءة العلمية والبيداغوجية، قصد إعداد ومراجعة كتب تستجيب لمعايير الجودة العلمية والتربوية والديداكتيكية وقد حرصت فرق التأليف على إنتاج كتب واضحة ومنظمة وسهلة الاستعمال، تسهم في تنمية المعارف والكفايات وترسيخ الفكر العلمي لدى المتعلمين. كما أُولي اهتمام خاص بانسجام المضامين، وتدرج التعلمات، وإدماج الأنشطة التطبيقية، واستعمال الرسوم التوضيحية والوضعيات التعليمية الملائمة للسياق الوطني.

ويتقدم المعهد التربوي الوطني بخالص الشكر والتقدير إلى البنك الإسلامي للتنمية على دعمه القيّم لهذا المشروع.
فبفضل تمويله، أمكن إنجاز جميع مراحل هذا العمل التربوي المهم، ابتداءً من التأليف
والمراجعة، مروراً بالتحرير والتصحيح، وصولاً إلى طباعة هذه الكتب المدرسية. ويشكل هذا الدعم مساهمة كبيرة في تطوير التعليم وتعزيز جودة التعلمات في بلادنا.
كما يتوجه المعهد التربوي الوطني بجزيل الشكر إلى جميع الذين ساهموا في إنجاز هذا العمل، من مؤلفين ومراجعين ومفتشين وفرق تقنية وشركاء رافقوا مختلف مراحل التأليف والإنتاج.
وإننا لنعرب عن أملنا في أن تشكل هذه الكتب أدوات تربوية فعالة في خدمة المدرسين والتلاميذ، وأن تسهم في تعزيز تدريس العلوم، وتحسين المردودية الدراسية، وتكوين جيل قادر على الإسهام الفاعل في تنمية الوطن.

المدير العام للمعهد التربوي الوطني
د. الشيخ معاذ سيدى عبد الله

IPN

IPN

مقدمة

زملاءنا الأعزاء، أبناءنا التلاميذ؛

لقد أُعِدَّ هذا الكتاب في مادة العلوم الطبيعية، الموجَّه لتلاميذ الصف السابع من شعبة الآداب الأصلية ليكون رفيقكم في مرحلة حاسمة من مسيرتكم الدراسية، وهو يُراد له أن يكون في آن واحد أداة للتعلّم، ودليلاً للتفكير، ومصدراً لإثارة الفضول العلمي.

يتناول هذا الكتاب وحدتين أساسيتين هما:

- **تكاثر الثدييات:** لفهم آليات الحياة والتطبيقات الطبية المرتبطة بالصحة والتكاثر.
- **علم الوراثة:** لاكتشاف كيف يفسر علم الوراثة تنوّع الكائنات الحية.

يقدّم كل فصل شروحاً واضحة ورسومات وأنشطة وتمارين تهدف إلى جعل التعلّم نشطاً ومشجعاً. كما أن الأمثلة المختارة تسعى إلى الربط بين المعارف العلمية والحياة اليومية، وبين المعارف النظرية والواقع المحلي.

في نهاية الكتاب يوجد معجم للمصطلحات لمساعدتكم على حفظ الكلمات الأساسية باللغتين العربية والفرنسية.

بالنسبة للتلاميذ، فإن هذا الكتاب يتيح لهم اكتساب معارف راسخة، وتنمية التفكير النقدي، والاستعداد الجيد للامتحانات، مع غرس ثقافة علمية حقيقية. أما بالنسبة للزملاء المدرسين، فإنه يوفّر قاعدة منظمة، مرنة ومنفتحة، تُسهّل تنفيذ البرنامج وتدعم اتباع مناهج بيداغوجية متنوعة وتفاعلية.

إن طموحنا أن يكون هذا الكتاب ليس مجرد أداة عمل فحسب، بل أيضاً دعوة للاستكشاف والاكتشاف والتفكير في القضايا العلمية والمجتمعية الكبرى، في موريتانيا كما في العالم.

ونحن في انتظار ملاحظاتكم واقتراحاتكم من أجل تحسين النسخ القادمة من هذا الكتاب.

المؤلفان

IPN

الفهرس

تقديم	03
مقدمة	05
الفصل الأول: التكاثر عند الإنسان	09
الجهاز التناسلي عند الرجل	11
الغدد التناسلية	11
تشريح الخصية	12
وظيفة الخصية عند الذكر	13
دور المعقد المهادي - النخامي	16
التنظيم الهرموني للنشاط الجنسي عند الذكر	17
الجهاز التناسلي عند المرأة	19
بنية الجهاز التناسلي	19
تشريح المبيض	19
وظيفة المبيض عند الأنثى	21
تنظيم الدورة الجنسية	29
انقطاع الدورة الشهرية	33
الإخصاب	33
الحمل	34
الولادة	38
الرضاعة	39
طرق حد النسل	41
تمارين تطبيقية	43
الفصل الثاني: علم الوراثة	49
تعريفات علمية	51
القوانين الأساسية في علم الوراثة: الهجونة الأحادية المندلية	51
الهجونة الأحادية وقانون مندل الأول.	52
تطبيقات على الهجونة الأحادية.	52
تعاريف	55
الهجونة الأحادية والحالات اللامندلية	55
التفسير الكروموزومي للوراثة	60
تمارين تطبيقية	63

IPN

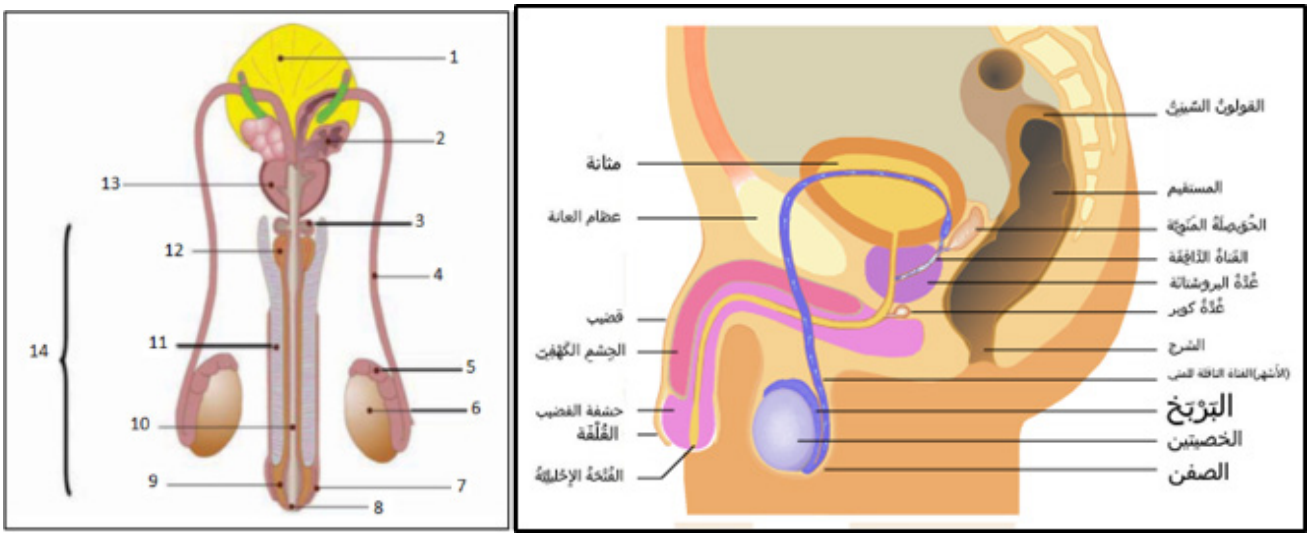
IPN

الفصل الأول: التكاثر عند الإنسان

IPN

IPN

النشاط 1: لاحظ الوثيقة التالية للتعرف على مختلف مكونات الجهاز التناسلي عند الرجل



أعط البيانات المقابلة للأرقام المبينة على الشكل 2.

يتضح من التركيب العام لهذا الجهاز أنه يتألف من مجموعة من الغدد والمسالك وعضو للتزاوج (القضيب).

1- الغدد التناسلية

تضم الغدد التناسلية للذكر:

ا- الخصية

توجد عند الإنسان خصيتان خارجتان عن التجويف البطني محاطتان بغلاف سميك ليفي (كيس الصفن)، وهما بيضاويتان تقريبا مبيضتا اللون أو صدفيتان. تهاجر الخصيتان من التجويف البطني بعد تكوينهما أثناء الطور الجنيني ولا تعودان بعد ذلك عند الإنسان (قد تعودان إلى داخل التجويف عند بعض الثدييات كالفأر بصفة دورية عبر قناة الهجرة التي تظل مفتوحة عند هذا النوع من الثدييات). يعود سبب هجرة الخصيتين إلى كون الحيوانات المنوية لا يمكن أن تتكون تحت درجة حرارة الجسم.

ملاحظة: بعض الدراسات ربطت سبب ضعف الحيوانات المنوية لعمال الأفران العالية بدرجة الحرارة العليا.

ب- الغدد الملحقة:

تتمثل الغدد الملحقة في:

- الحويصلتين المنويتين (2) موجودتين قبل التقاء القناة الناقلة للمني مع القناة البولية ولها دور تخزيني للحيوانات المنوية.
- البروستات (13): غدة عضلية تحيط بملتقى القناتين المنوية والبولية والحاجزة تارة للمني وتارة للبول.
- غدد كوبير (Cowper) (3) تفتح في القناة البولية المنوية داخل القضيب

تفرز الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي مواد تعرف بالسائل المنوي الذي يقوم بنقل وتغذية الحيوانات المنوية أثناء طريقها إلى الخارج، ويخرج المني (السائل المنوي + الحيوانات المنوية) عبر القناة البولية المنوية (الإحليل) أثناء القذف.

ج- المسالك التناسلية:

تبدأ المسالك التناسلية عند الذكر بالقناة الناقلة للمني التي تدخل في التجويف البطني لتدور حول عنق المثانة، ثم تتحد مع القنا ة البولية فتكونان الإحليل.

تحيط البروستات بملتقى القناتين لتتحكم في البول أثناء مرور المني وفي المني أثناء مرور البول.

تتمتع القناة الناقلة للمني بغلاف سميك ينقبض مما يمكن من إخراج الحيوانات المنوية المخزنة في البربخ. (عملية القذف).

IPN

د- عضو التزاوج:

هو القضيب الذي يتألف من نسيجين عضليين، أحدهما اسفنجي موال للقناة البولية المنوية، وهو قابل للتمدد والانكماش، والثاني كهفي يقوي القضيب وتتخلله فراغات (كهوف) يملأها النسيج الاسفنجي أثناء الانتصاب (الانتعاظ) وتكثر به الشعيرات الدموية.

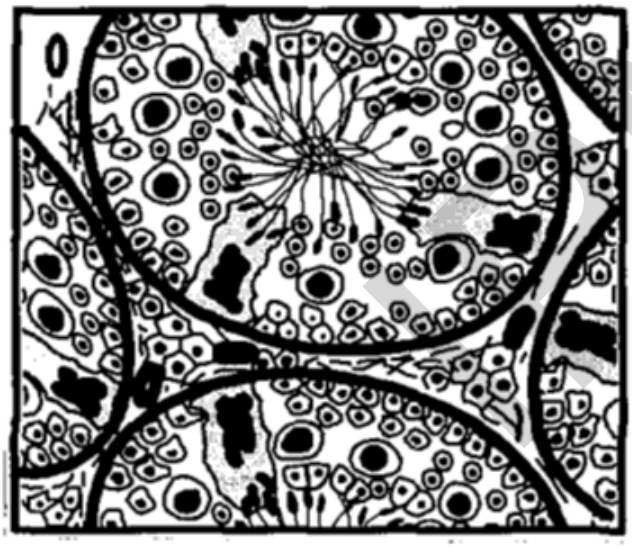
الخلاصة

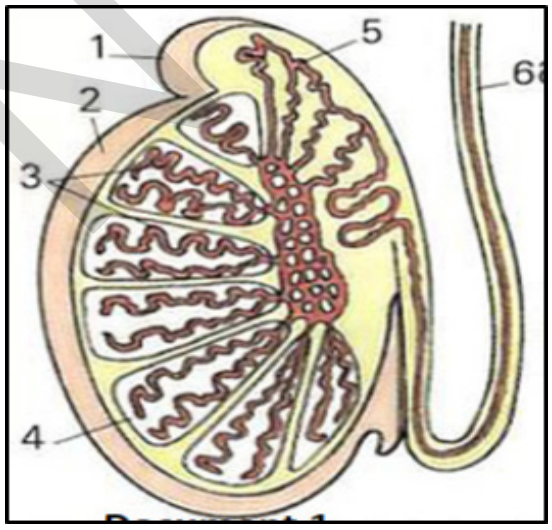
يتكوّن الجهاز التناسلي الذكري من الخصيتين، الغدد الملحقة، المسالك التناسلية والقضيب.
الخصيتان تقعان في كيس الصفن خارج الجسم لإنتاج الحيوانات المنوية في درجة حرارة مناسبة.
الغدد الملحقة (الحويصلتان المنويتان، البروستات، غدتا كوبير) تفرز السائل المنوي المغذي والناقل للحيوانات المنوية.
المسالك التناسلية تبدأ بالقناة الناقلة للمني التي تتحد مع القناة البولية لتشكيل الإحليل.
البروستات تنظم مرور المني أو البول عبر الإحليل، ويتم القذف بانقباضات عضلية.
القضيب هو عضو التزاوج ويتكون من نسيجين (اسفنجي وكهفي) يسمحان بالانتصاب أثناء التزاوج.

2- تشريح الخصية

النشاط 2:

الوثائق التالية تمثل قطاعات في الخصية عند بالغ.





لاحظ الوثيقتين، معطيا البيانات ومبرزا وظائف الخصية.:

يُظهر القطاع الطولي في الخصية تمييز نوعين من الأنسجة:
- أحدهما يَظهر على شكل مقطع بيضوي أو متطاول مجوف على هيئة قناة تدعى الأنابيب المنوية(3). ويمثل هذا النسيج الغدة القنوية للخصية حيث تلتف هذه الأنابيب داخل الخصية مكونة انثناءات كثيرة (لتزيد من طول الأنبوب) ثم تنثني على شكل قوس يرتبط فرعاه بشبكة معقدة هي شبكة هالر (Haller) المتصلة بالبربخ (5) وهو كيس تلتف داخله قناة طويلة (7 متر عند الإنسان و80 متر عند الحصان مثلاً). يفتح البربخ في القناة الناقلة للمني التي يصل طولها 40 سنتمتراً عند الإنسان و80 سنتمتراً عند الحصان مثلاً.
- أما النسيج الثاني فيشغل المساحة البينية للأنابيب السابقة الذكر (الأنابيب المنوية)، وهو نسيج ضام مملوء بالأوعية الدموية السابحة في طبقات من الخلايا تكون النسيج البيني الذي يمثل الغدة الصماء للخصية.
الخصية إذا هي معقد غدي يشمل غدة قنوية مسؤولة عن إنتاج الحيوانات المنوية وطردها خارجيا، وغدة صماء أي أنها مسؤولة عن إنتاج الهرمونات وإفرازها في الدم.

التركيب المجهري للخصية:
يظـهر قطـاع فـي خصيـة طـفل قبل البـلوغ أن الأنـابيب المنويـة مصمتـة (لا تجويف بهـا) وتضم خلايـا بيضويـة أو مستديرة الشكل. أمـا عند الرجل البالـغ فتظـهر الأنـابيب المنويـة مجوفـة، وتضم خلايـا متشكلـة قد تظـهر علـى بعضهـا أسواط وذلك ما يدل على وجود الحيوانات المنوية، أي أن الخصية مسؤولة عن إنتاج الحيوانات المنوية بعد البلوغ.

الخلاصة

تتكوّن الخصية من نوعين من الأنسجة، أحدهما هو الأنابيب المنوية ذات الشكل البيضوي أو المتطاول، وهي المسؤولة عن إنتاج الحيوانات المنوية. وتلتف هذه الأنابيب لتكوين قوس يتصل بـ شبكة هالر ثم بالبربخ، (هو قناة طويلة مخزنة للحيوانات المنوية).
يفتح البربخ في القناة الناقلة للمني التي تسهل نقل المني أثناء القذف.
النسيج الثاني هو نسيج ضام بيني غني بالأوعية الدموية ويحتوي خلايا تفرز الهرمونات الجنسية، مثل التستوستيرون.
تعمل الخصية إذن كغدة مزدوجة: قنوية لإنتاج الحيوانات المنوية، وصماء لإفراز الهرمونات في الدم.
قبل البلوغ، الأنابيب المنوية مصمتة، وبعد البلوغ تصبح مجوفة وتظهر فيها خلايا بها أسواط، ما يدل على نشاطها في تكوين النطف.

فوائد

- يبلغ متوسط حجم القذفة من المني عند الإنسان 3 - 3,5 سم^3.
- يضم السـائل المنوي بالإضافـة إلـى 90 % مـاء بـعض المواد العضويـة المذابـة (كالـفراكتوز ومواد أخرى أهمهـا المنوين «السبرمين»).
-يتميز المنـي برائحتـه العـائدة إلـى وجود المنوين، وتمثل هذه المـادة العضويـة 9/10 من الحجم الكلـي لمـا عدا المـاء من المني.

أمـا الحيوانـات المنويـة فتمثل 1/10 الباقيـة، ويبلـغ عددهـا 15مـليون \مل، و90 % منهـا متحركـة عند الـقذف إلا أن عددهـا يختـلف بـاختلاف الشخص والحالـة الصحيـة والفسيولوجيـة، قد يكو ن شكل الحيوان المنوي الخارجـي مشوهـا (له رأسان أو ذيلان مثلا، وبالتالي فهو غير مخصب).

3- وظيفة الخصية عند الذكر

لـقد توصلنـا أثنـاء تشريـح الأجـهزة التناسـلية إلـى أن الخصيـة عبـارة عن معـقد غدي يشمل غدة قنويـة هـي الأنـابيب المنوية، وصماء هي النسيج البيني (نسيج ليدج)، ومن هنا تكون وظيفة الخصية مزدوجة.

أ) الخصية كغدة قنوية

- تكوين الحيوانات المنوية:

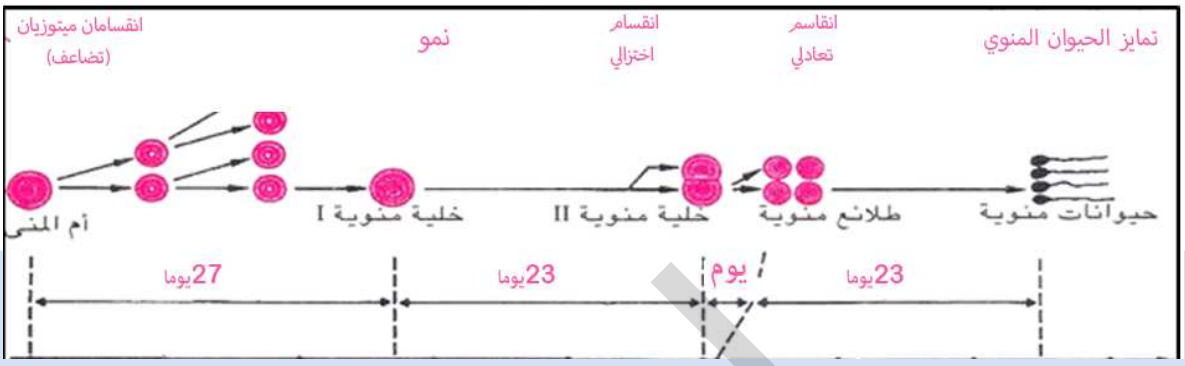
النشاط 3:

عند أخذ عينـات من مناطـق مختلفـة علـى مستوى فصوص الخصيـة وفحصهـا تحت المجـهر، ثم ترتيب الملاحظـات التـي يحصل عليهـا، يمكن استنتـاج مراحل تكوين الحيوانـات المنويـة داخل الخصيـة والتـغيرات التـي تمتـاز بهـا كل مرحلـة من هذه المراحل.
- رتب وحدد مراحل تكوين الحيوانات المنوية.
تمكن ملاحظة جدار الأنبوب المنوي - من الخارج إلى الداخل- من المشاهدات التالية:

طبقة من الخلايا الإنشائية الصغيرة ملامسة لغمد الأنبوب.

IPN

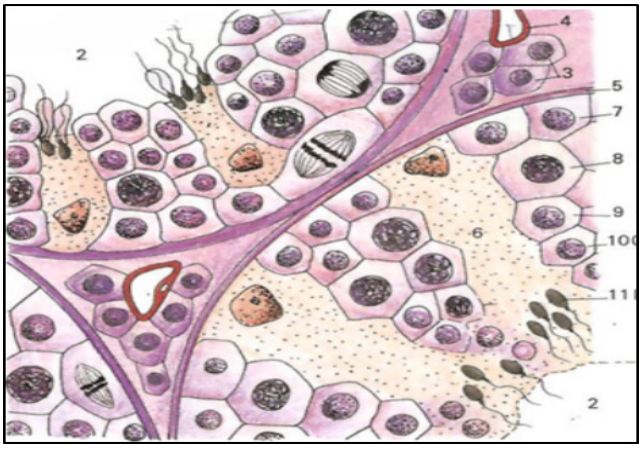
خلايا ذات أنوية حبيبية المظهر (قطرها من 15-9 ميكرون) هي أمهات المني (7).
خلايا أكبر حجما (25 ميكرون) واضحة الأنوية تتميز بها المادة الكروماتينية تمثل خلايا منوية ابتدائية (8).
خلايا أصغر حجما من النادر مشاهدتها تحت المجهر وذلك لقصر فترة الانقسام الاختزالي من الميوز (تدعى خلايا منوية ثانوية (9)).
خلايا متطاولة قليلاً ذات أنوية كبيرة هي طلائع منوية ناشئة. تنغرس رؤوس الطلائع المنوية في خلية كبيرة غير محددة الشكل، تشغل معظم سمك جدار الأنبوب هي الخلايا المغذية أو خلايا سرتولي (Sertoli).(6).
أكدت التجارب التي أجريت أثناء متابعة تكون الحيوان المنوي (عن طريق استخدام حقن المواد المشعة) أن مدة تكوين الحيوانات المنوية عند الإنسان 74 ± 4 يوما تتحول أثناءها مرتان أو ثلاث لتعطي أربع أو ثمان خلايا منوية ابتدائية، ثم تنقسم كل خلية منوية ابتدائية انقساما اختزاليا وانقساما متعادلاً (الميوز) أي أن كل أم منوية تعطي 16 أو 32 حيوانا منويا.



شكل تخطيطي يوضح مدة تكوين الحيوان المنوي وعدد الحيوانات المنوية الناتجة عن أم منوية.
يبدأ تكون الحيوانات المنوية منذ البلوغ (عند الرجل مثلاً)، ويستمر دون انقطاع وبذلك يكون معدل الحيوانات المنوية المنتجة طيلة الحياة مرتفعا جداً.
لقد أثبتت التجارب أن الحيوانات المنوية لا تكون ناضجة تماما إلا بعد وصولها للبربخ رغم تغذيتها المعتبرة على حساب خلايا سرتولي حيث تحاط الحيوانات المنوية بغشاء بروتيني يلائمها مع جسم الأنثى.

الخلاصة

يبدأ تكون الحيوانات المنوية من خلايا إنشائية صغيرة تلامس غمد الأنبوب، ثم تتحول إلى أمهات المني تليها خلايا منوية ابتدائية كبيرة الحجم وواضحة الأنوية تدخل الخلايا المنوية الابتدائية في الانقسام الاختزالي (الميوزي) لتنتج خلايا منوية ثانوية يصعب رؤيتها لصغر حجمها وقصر مدة وجودها.
وتنقسم هذه الأخيرة إلى طلائع منوية تتمايز إلى حيوانات منوية.
تعطي كل أم منوية - عن طريق الانقسامات - ما بين 16 إلى 32 حيوانًا منويًا خلال مدة 74 ± 4 يومًا رغم تغذيتها، لا تصبح الحيوانات المنوية ناضجة وظيفيًا إلا بعد مرورها بـ البربخ الذي يمنحها القدرة على الحركة يبدأ هذا التكوين منذ البلوغ ويستمر حتى عمر متقدم.



ب- الخصية كغدة صماء:

النشاط 3:

ملاحظات عملية:

يؤدي استئصال الخصيتين (الإخصاء) عند جميع الثدييات (بما فيها الإنسان) إلى العقم وضمور الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي وتناقص الميول الجنسي.

تكون هذه الملاحظات واضحة خاصة إذا كان الإخصاء قبل البلوغ، وفي هذه الحالة يتوقف نمو القضيب ولا تظهر الصفات الجنسية الثانوية «لا يظهر الشعر على العانة ولا على الوجه والإبطين، ويكون نمو العظام بطيئا كما يظل الصوت طفولياً أو أنثويا ويزداد تراكم الدهون واللحوم في الجسم» فإذا زرعت خصية لذكر مخصي (بعد سن البلوغ) ظهرت الصفات الثانوية الآنفة الذكر، ولكن الحيوان يظل عقيماً. تظهر نفس الملاحظة إذا حقن هذا الذكر بمستخلص من الخصية.
يؤدي إتلاف النسيج البيني للخصية (نسيج ليدج) ميكانيكيا أو بالإشعاع مثلاً أو ضمور هذا النسيج إلى نفس الأعراض المترتبة على الإخصاء.
فسر هذه الملاحظات

تفسير هذه الملاحظات:
يعمل النسيج البيني للخصية (نسيج ليدج) كغدة صماء، فهو يفرز هرمونات في الدم، أهمها هرمون الخصية (التستوستيرون) الذي يحفز ظهور الصفات الجنسية الثانوية الذكرية (تطور الميول الجنسي، توظيف المسالك التناسلية وملحقاتها بالإضافة إلى المظهر الخارجي المميز للذكر) من ناحية، كما يحفز الغدة القنوية (الأنابيب المنوية) من ناحية أخرى للقيام بوظيفتها (تكوين الحيوانات المنوية).
ومن هنا يكون دور الغدة القنوية في الخصية هو تكوين الحيوانات المنوية، أما الصماء (نسيج ليدج) فدورها إفراز هرمون الخصية «التستوستيرون».

ج) دور الهرمونات الجنسية في تحديد الجنس:

يرد تحديد الجنس الوراثي الذي يتم عند الإخصاب إلى الاحتمالات (انظر تحديد الجنس الوراثي).

فعند الإنسان مثلاً يتكون الطابع النووي (عدد الكروموزومات = 46) بطريقتين:

46 = 44 + XY (الطابع النووي للذكر).

46=44 +XX (الطابع النووي للأنثى).

أما تحديد الجنس العضوي والمورفولوجي فيرد إلى النشاط الهرموني منذ الطور الجنيني إلى البلوغ، ويشمل تحديد الجنس:
المناسل وملحقاتها: تنشئ المناسل سواء كانت مؤنثة أو مذكرة من خلية جسمية عادية، أثناء الطور الجنيني تنمو هذه المناسل ثم تتمايز إلى خصية أو مبيض.
ثم يتطور نوعان من القنوات تبعا لذلك:
- قنوات وولف (Wolff): وتنمو عند الجنين المذكر مكونة القنوات المنوية.
- قنوات ميلار (Muller): وتنمو في الجنين المؤنث لتعطي قنوات البيض والرحم.
يتسق النشاط الهرموني بحيث تضمر قنوات ميلار في الجنين المذكر أثناء نمو قنوات وولف والتي تضمر في الجنين المؤنث أثناء نمو قنوات ميلار، ويعمل هذا النشاط على إنشاء بعض الملحقات التناسلية (الحويصلة المنوية والبروستات) وعلى هجرة الخصيتين من التجويف البطني إلى تجويف الصفن لدى الذكر.

الخلاصة

يعمل نسيج ليدج (البيني) في الخصية كغدة صماء تُفرز هرمون التستوستيرون في الدم، المسؤول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية الذكرية. كما يحفز هذا الهرمون الأنابيب المنوية على أداء وظيفتها، وهي إنتاج الحيوانات المنوية. يتحدد الجنس الوراثي عند الإخصاب بالطابع النووي: XY للذكر وXX للأنثى أما الجنس العضوي والمورفولوجي فيتشكل بفعل النشاط الهرموني من الطور الجنيني تتطور قنوات وولف في الجنين الذكر إلى القنوات المنوية، بينما تتطور قنوات ميلار في الأنثى إلى الرحم وقنوات البيض

الهرمونات الذكرية تؤدي إلى ضمور قنوات ميلار ونمو وولف وهجرة الخصيتين، وتكوين الملحقات التناسلية الذكرية.

4 - دور المعقد المهادي - النخامي:

النشاط 4:

يؤدي استئصال الفص الأمامي من الغدة النخامية قبل البلوغ إلى اختلال نمو الأعضاء التناسلية. أما بعد البلوغ فإنه يؤدي إلى ضمور الغدة الصماء للخصية (نسيج ليدج) وإلى توقف تكوين الحيوانات المنوية في الغدة القنوية (الأنابيب المنوية)

إذا حقن الذكر (بعد سن البلوغ) بمستخلص نخامي بدت عليه الصفات الجنسية الذكرية الثانوية، ولوحظت الحيوانات المنوية في أنابيب الخصية من جديد، ولا تظهر هذه الأعراض على الذكر المخصي

ماذا تستخلص من نتائج هذه التجارب؟

من خلال تحليل التجارب السابقة، حدد دور المعقد تحت المهادي النخامي

تفسير النتائج (دور الهرمونات في تنظيم النشاط الجنسي عند الذكور):

يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرمونات محفزة لوظائف غدد الخصية FSH وLH أو الهرمونات المحفزة للغدد التناسلية.

يعمل F.S.H على تحفيز الغدة القنوية لإنتاج الحيوانات المنوية ويعمل L.H على تحفيز النسيج البيني لإفراز الهرمونات الجنسية الذكرية خاصة هرمون الخصية (التستوستيرون). يُحفز الإفراز النخامي من طرف إفرازات منطقة تحت المهاد عن طريق الهرمون المحفز للنخامية.(هرمون التحرير GnRH)

عند الولادة تلعب الهرمونات الجنسية دورا تنظيميا مبكرا خصوصا تستسترون يحدد كيف يتعامل الجهاز العصبي مع مرحلة البلوغ

يتناقص إفراز هرمون الخصية بعد الولادة ليعود وإلى الأبد إلى التصاعد عند البلوغ.

الخلاصة

يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرمونين أساسيين FSH وLH، اللذين ينظمان وظائف الخصية.

يحفز FSH الأنابيب المنوية (الغدة القنوية) على إنتاج الحيوانات المنوية.

أما LH فيحفز نسيج ليدج (الغدة الصماء) على إفراز هرمون التستوستيرون.

تبدأ هذه الإفرازات بتأثير من الهرمون المحفز للنخامية الذي تفرزه منطقة تحت المهاد.

عند الولادة، يوجه التستوستيرون المعقّد المهادي النخامي نحو النشاط الجنسي الذكري.

يتراجع إفراز التستوستيرون بعد الولادة، ثم يرتفع بشكل دائم عند البلوغ، مشكّلاً بداية النشاط التناسلي الدائم.

فائدة

الازدواج الجنسي للشكل: تعمل الهرمونات الجنسية عند البلوغ على تميز كل جنس عن نظيره (ظهور الصفا ت الجنسية الثانوية)، وقد يكون نشاط هذه الهرمونات بارز الأثر عند بعض الثدييات، مثل الثور الذي يظهر فرقا شاسعا بينه وبين البقرة ، وعند بعض أنواع الطيور، مثل الديك الذي يتضح الفرق بينه وبين الدجاجة

5- التنظيم الهرموني للنشاط الجنسي عند الذكر

النشاط 5:

الجدول التالي يلخص عدة تجارب أجريت على ذكر من الثدييات ونتائجها:

التجارب	النتائج	الخلاصات
نزع الخصيتين	- تراجع الصفات الجنسية الثانوية - العقم - ارتفاع منسوب FSH و LH في الدم	
حقن مستخلص الخصية أو زرعها	-تصحيح الاضطرابات ما عدا العقم. -انخفاض ملحوظ في منسوب الهرمونات النخامية.	
استئصال النخامية	-تراجع الصفات الجنسية الثانوية - العقم -انخفاض ملحوظ في منسوب الهرمونات النخامية - ضمور الخصية.	
حقن مستخلص النخامية أو زراعتها بالقرب من تحت المهاد	تصحيح جميع الاضطرابات	
تخريب تحت المهاد	تراجع الصفات الجنسية الثانوية - العقم -انخفاض ملحوظ في منسوب الهرمونات النخامية - ضمور الخصية والنخامية	
حقن مستخلص تحت المهاد	تصحيح جميع الاضطرابات	

أكمل الجدول، ثم لخص العلاقات التفاعلية بين مختلف الأعضاء على شكل مخطط.

التجارب	الخلاصات
استئصال الخصيتين.	تتحكم الخصية في النشاط الجنسي
حقن مستخلص الخصية أو زرعها	يتم هذا التحكم بواسطة كميات هرمونية
استئصال النخامية	تتحكم النخامية في نشاط الخصية
حقن مستخلص النخامية أو زراعتها بالقرب من تحت المهاد	يتم هذا التحكم بواسطة الغدد هرمونية
تخريب تحت المهاد	يتحكم تحت المهاد في النشاط الجنسي
حقن مستخلص تحت المهاد	يتم هذا التحكم بواسطة هرمونية

التنظيم والتنظيم الرجعي (Feed-back)

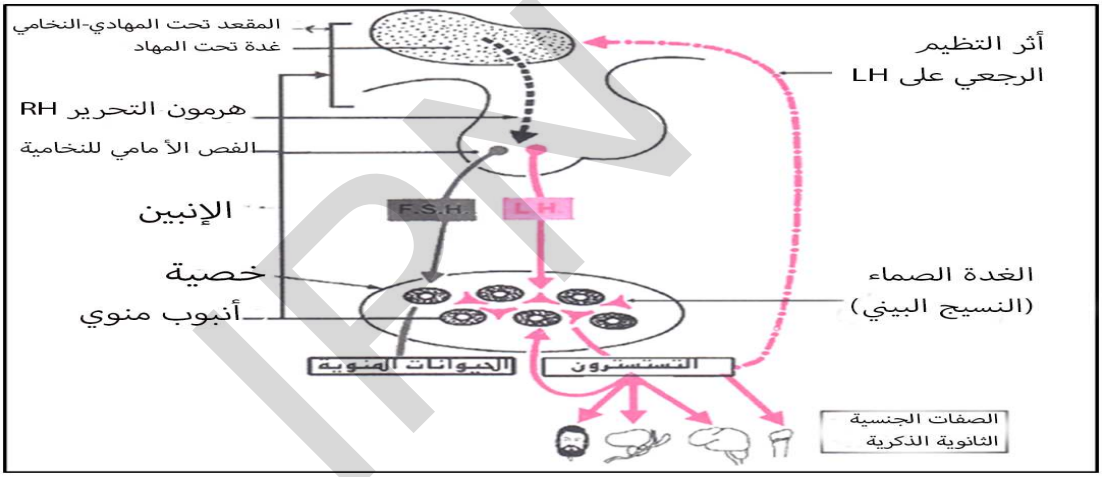
تخضع إفرازات تحت المهاد وبالتالي إفراز الغدة النخامية إلى نسبة هرمون الخصية في الدم ، فزيادة نسبة التستوستيرون في الدم يكبح إفراز المعقد تحت المهادي- النخامي، وعكسيا يزيد تناقص نسبة هرمون الخصية في الدم من إفرازات تحت المهاد وبالتالي من إفراز الفص الأمامي للنخامية (خاصة هرمون LH)، وهذا النظام الذاتي

IPN

والمتداخل للهرمونات الجنسية ومحفزاتها ، والذي يشبه النظام السائد عند معظم الهرمونات يعرف بالتنظيم والتنظيم الرجعي (Feed-back) للهرمونات المنظمة للنشاط الجنسي، وهو الذي يفسر سبب تضخم الغدة النخامية عند الإخصاء وضمور الخصية عند استئصال الغدة النخامية.
ومن الجدير بالملاحظة أن التستوستيرون ليس له أثر على إفراز ال F.S.H ولكن دراسات حديثة أكدت أن خلايا سرتولي (في الأنابيب المنوية) تفرز هرمونا ذا طبيعة بروتينية تثبط إفراز ال F.S.H فتدعى لذلك «الإنبين».
ملاحظة: بما أن مادة الإنبين مثبطة لإفراز F.S.H فهي بذلك قادرة على إيقاف تكوين الحيوانات المنوية وبالتالي يمكن النظر في جعلها قواما لعقار الرجل قد يساعد على منع الحمل.

الخلاصة

تخضع إفرازات تحت المهاد والغدة النخامية لمستوى التستوستيرون في الدم وفق نظام التنظيم الرجعي (Feed-back).
ارتفاع التستوستيرون يُثبط إفراز LH من النخامية، بينما انخفاضه ينشطه.
هذا يفسر تضخم الغدة النخامية عند الإخصاء، وضمور الخصية عند استئصال الغدة النخامية.
التستوستيرون لا يثبط إفراز FSH، لكن خلايا سرتولي تفرز مادة الإنبين التي تثبط إفرازه.
الإنبين بذلك ينظم تكوين الحيوانات المنوية، ويشكل آلية تحكم دقيقة في إنتاجها.
ونظرًا لتأثيره المثبط، يُقترح استخدام الإنبين في تطوير وسائل منع الحمل عند الذكور.

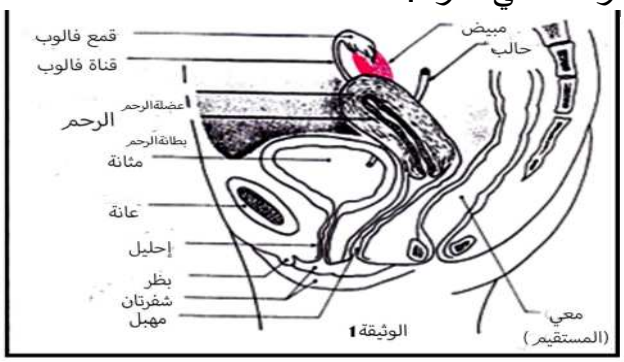


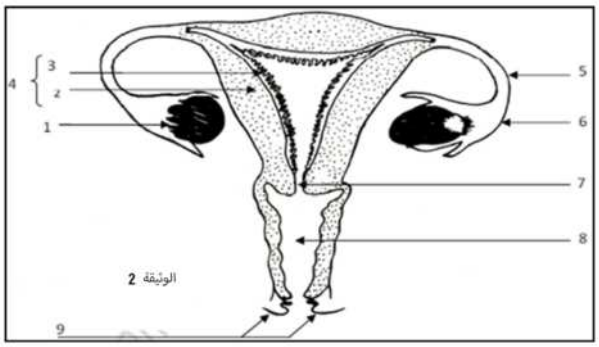
الجهاز التناسلي عند المرأة

1- بنية الجهاز التناسلي

النشاط 6:

الوثائق التالية تمثل مناظر لمقاطع على مستوى الجهاز التناسلي للمرأة.





استعن بالوثيقة 1 لإعطاء بيانات الوثيقة 2، مبرزا مختلف مكونات الجهاز التناسلي للمرأة.

يوضح الشكل أن الجهاز التناسلي عند المرأة مكون من غدة تناسلية هي المبيض ومسالك تناسلية تبدأ بقمع فالوب وهو الفتحة الخارجية للقنوات البيضية التي تفتح في الرحم الذي يبدأ المهبل من عنقه ليفتح في الفرج (الفتحة التناسلية).

يمتاز هذا الجهاز بكونه:

- منفصل القناتين التناسلية والبولية.
- وحيد الرحم عكسا لبعض الثدييات ذات الرحمين مثل الفأرة.

يمثل الفرج الأعضاء الخارجية لهذا الجهاز، وهو مغطى بزوج من الشفرات (الشفرتين الصغيرتين والشفرتين الكبيرتين) ويحمل إلى الأمام عضوا مقابلاً للقضيب عند الرجل هو البظر.

- الغدة التناسلية (المبيض): يوجد عند الثدييات (بما فيها المرأة) مبيضان داخل التجويف البطني ملامسان للكليتين ومثبتان داخل هذا ا لتجويف بأربطة عضلية.

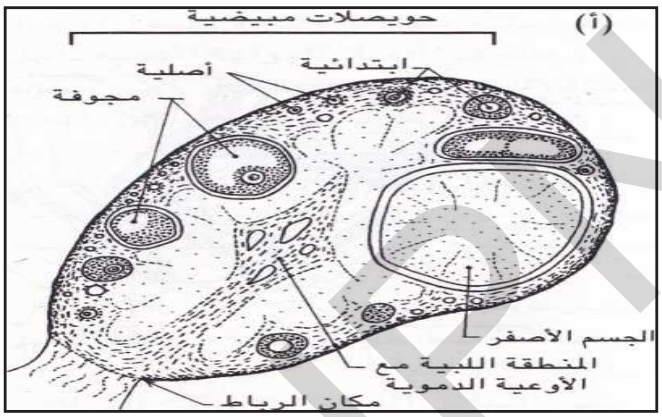
الخلاصة

يتكون الجهاز التناسلي عند المرأة من غدة تناسلية هي المبيض، ومسالك تناسلية تبدأ بقمع فالوب الذي يفتح في الرحم الذي ينتهي بعنق الرحم ليبدأ المهبل الذي ينتهي بفتحة الفرج (الفتحة التناسلية).

2- تشريح المبيض:

الوثيقة التالية تمثل قطاعا في مبيض

النشاط 7:



شاهد الوثيقة وصف مكونات المبيض

ملاحظة: يُلجأ غالباً أثناء التشريح إلى الحيوانات المخبرية القريبة من الإنسان تركيبا مثل القردة والأرنب.

يتكون المبيض من تراكيب متفاوتة الحجم مصمتة تارة ومجوفة تارة أخرى هي الحويصلات (والأجسام الصفراء في بعض الأحيان). ويظهر المبيض، محدودا بطبقة مزدوجة من الخلايا الطلائية تتمثل الطبقة الداخلية منها في نسيج إنشائي مع خلايا عضلية ملساء.

يختلف مظهر قطاعات المبيض حسب عمر الأنثى وقت أخذ القطاع من دورتها الجنسية، فعلى بعض القطاعات يظهر داخل الغلاف المزدوج منطقتان:

- **منطقة محيطية:** غنية بالحويصلات هي المنطقة القشرية.
- **منطقة مركزية:** (لبية) شفافة بعض الشيء غنية بالأوعية الدموية هي المنطقة اللبية (الشكل).

• **الحويصلات :** يتضح على القطاع المرفق أن المنطقة القشرية مملوءة بحويصلات مختلفة الحجم والمظهر، تحتوي كل حويصلة على خلية بيضية، يمكن تصنيف الحويصلات إلى:

- **حويصلات أصلية (أولية):** وتتكون من خلية بيضية محاطة ببعض الخلايا الحويصلية المسطحة المتبعثرة.
- **حويصلات ابتدائية:** يزداد حجم الخلية البيضية متحولة إلى خلية بيضية ابتدائية، وتصبح الخلايا الحويصلية مكعبة الشكل ومنتظمة على هيئة طبقة ويحيط الجميع غشاء يسمى الغشاء الأساسي.
- **حويصلات ثانوية (مصمتة):** يزداد نمو الخلية البيضية الابتدائية أكثر وتتعدد الخلايا الحويصلية فتكون تجمعا

حول هذه الخلية يعرف بالمنطقة الحبيبية (جرانلوزا). وتتكون داخل هذا التجمع منطقة خالية من الخلايا تنغمس فيها الخلية البيضية هي المنطقة الرائقة (الشفافة) ثم تحيط الحويصلة طبقتان متمايزتان من الخلايا على مستوى الغشاء الأساسي.

- **القشرة (الغلاف) الداخلية:** وتتألف من خلايا ذات مظهر غدي.
- **القشرة (الغلاف) الخارجية:** وتنتشر بها مجموعة من الألياف.

تنتشر بها تين القشرتين مجموعة من الأوعية الدموية.

- حويصلات من الدرجة الثالثة (حويصلات مجوفة): تبلغ الخلية البيضية أقصى حجم لها في هذه المرحلة، فينحفر تجويف في المنطقة الحبيبية وتتمايز القشرتان بوضوح.
- الحويصلات الناضجة (حويصلات دجراف De Graaf): تبرز هذه الحويصلات الضخمة نحو سطح المبيض وتتجمع تجاويفها في تجويف مركزي يزيح خلايا المنطقة الحبيبية لتحيط به فيمتلئ التجويف المركزي بالسائل الحويصلي ثم تبرز الخلية البيضية من التجويف المركزي مدفوعة بتجمع من خلايا المنطقة الحبيبية (التجمع البويضي)، وتحاط المنطقة الرائقة بتاج من الخلايا الحويصلية يسمى الإكليل المشع.
- الجسم الأصفر: يظهر الجسم الأصفر في بعض القطاعات المبيضية ، وهو تركيب يشبه الحويصلة إلا أنه أكبر منها حجما (في بعض الأحيان) وخال من الخلية البيضية. يتألف هذا الجسم من خلايا تعرف بالخلايا اللوتينية (الصفراء).

لا تختلف هذه الخلايا كثيرا عن الخلايا الحويصلية، وينتشر في الجسم الأصفر كثير من الأوعية الدموية وهو محاط بقشرتين مشابهتين لقشرتي الحويصلة.

يلخص الجدول التالي مقارنة لأقطار الخلايا البيضية والحويصلات والجسم الأصفر عند بعض الثدييات:

	أنثى الجرذ	أنثى الفأر	أنثى الأرنب	أنثى الخنزير	أنثى البقر
قطر الخلية البيضية	0,080	0,075	0,120	0,130	0,140
قطر الحويصلة الناضجة	0,55	0,90	1,80	8	15
قطر الجسم الأصفر	1	1,9	2,2	10	22

الخلاصة

يتكوّن المبيض من تراكيب مختلفة تدعى الحويصلات، وقد يظهر فيه أيضًا الجسم الأصفر، وهو محاط بطبقة مزدوجة من الخلايا الطلائية.

تنقسم بنية المبيض إلى منطقة قشرية تحتوي على الحويصلات، ومنطقة لبية غنية بالأوعية الدموية.

تبدأ الحويصلات بـ الحويصلات الأصلية التي تحوي خلية بيضية محاطة بخلايا مسطحة، ثم تتحول إلى ابتدائية مع خلايا مكعبة وغشاء أساسي.

تتطور الحويصلة إلى ثانوية (مصمتة) تظهر فيها المنطقة الحبيبية، ثم إلى ثالثة (مجوفة) حيث يظهر التجويف المركزي.

تبلغ الحويصلة النضج في مرحلة دوجراف فتندفع نحو سطح المبيض وعندها تحاط الخلية البيضية بالإكليل المشع.

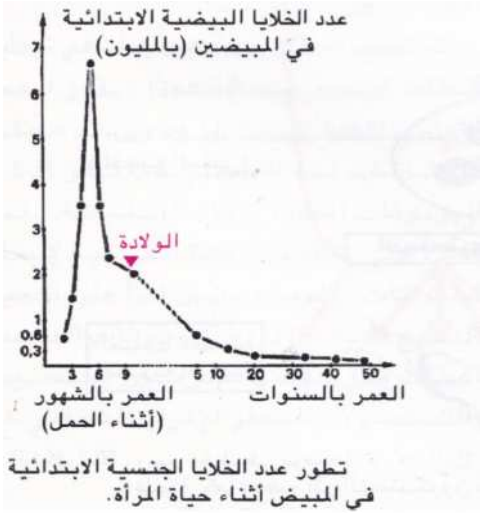
وبعد الإباضة، تتحول الحويصلة إلى جسم أصفر غني بالأوعية الدموية ويتكوّن من خلايا لوتينية مفرزة لهرمون أ البروجسترون.

3- وظيفة المبيض

المبيض معقد غدي يضم غدة قنوية وأخرى صماء.

ا- الوظيفة القنوية (تكوين البويضات):

النشاط 8:



تطور عدد الخلايا الجنسية الابتدائية في المبيض أثناء حياة المرأة.

العلاقة بين الخلايا الحويصلية والخلايا البيضية الابتدائية.

منحني الوثيقة يبين تطور عدد الخلايا البيضية في المبيضين.

استخلص من دراسة الوثيقة مراحل تكوين البويضات:

يبدأ تكوين البويضات (راجع تكوين الأمشاج) في المبيض منذ الطور الجنيني فتنتهي المرحلة الأولى من هذا التكوين (التضاعف) قبل الولادة عند المرأة والضائنة وبعدها بقليل عند الأرنب فيتكون بذلك مخزون كبير من أمهات البيض لكيلا تعاد هذه المرحلة بعد ذلك، و لذا تتوقف زيادة عدد أمهات البيض ولا يعوض المخزون التالف بل يضمحل عدد من أمهات البيض تدريجيا أثناء الحياة الجنسية للمرأة.

بعد هذه المرحلة تدخل أمهات البيض في مرحلة النمو ثم تبدأ أنويتها في الانقسام الأول من الميوز فتصبح خلايا بيضية ابتدائية، لكنها لا تلبث أن تتوقف عند الولادة أو بعدها بقليل، فيشل نشاط المشيج الابتدائي بالكمون الفسيولوجي «السبات» غا لبا في الطور التمهيدى من هذا الميوز ولا يستأنف الانقسام إلا بعد البلوغ عند الخلايا البيضية الابتدائية التي تتحرر أثناء الدورات الشهرية وذلك أثناء تطور الحويصلات التي تنشط جنسيا خلال الدورة.

- تكوين الحويصلا ت: تبدأ في مبيض الجنين إحاطة الخلايا البيضية الابتدائية ببعض الخلايا الجسمية لقشرة المبيض متطاولة قليلاً تعرف بالخلايا الحويصلية، فتتكون الحويصلات الأصلية أولا بعدد المخزون البيضي في المبيض، بعد ذلك يدخل عدد محدود من هذه الحويصلات الأصلية في النمو ليصبح حويصلات ابتدائية فثانوية (مصمتة) ثم مجوفة، أما الحويصلات الناضجة فلا تلاحظ في المبيض قبل البلوغ، يظل تكوين الحويصلات بعد هذه المراحل مرهونا بالدورات التي تتخلل الحياة الجنسية للأنثى، ويضمحل أغلب هذه الحويصلات سواء كانت من المستوى الأصلي أو من الحويصلات النامية أثناء الحياة الجنسية.

الخلاصة

يبدأ تكوين البويضات منذ الطور الجنيني، وتنتهي مرحلة التضاعف قبل الولادة، حيث يتكوّن مخزون ثابت من أمهات البيض لا يُتجدد بعد ذلك.

بعد التضاعف، تدخل أمهات البيض مرحلة النمو ثم تبدأ الانقسام الاختزالي (الميوز)، لكنها تتوقف في طور السبات حتى البلوغ.

يُستأنف الانقسام الميوزي الأول فقط في البويضات التي تتحرر خلال الدورات الشهرية.

يبدأ تكوين الحويصلات بإحاطة الخلايا البيضية الابتدائية بخلايا قشرية، مكوّنة الحويصلات الأصلية.

يتطور عدد محدود من هذه الحويصلات إلى ابتدائية ثم ثانوية ومجوفة، بينما لا تظهر الحويصلات الناضجة إلا بعد البلوغ.

خلال الحياة الجنسية للأنثى، يضمحل تدريجيًا معظم الحويصلات، سواء كانت أصلية أو نامية، ولا يُعوض المخزون

التالف.

ملاحظة

يصاحب تطور الحويصلات نمو الخلايا البيضية، فيبدأ سريعا حتى يكتمل تكوين التجويف الحويصلي، ثم يتباطأ بعد ذلك، فالخلية البيضية تستمد معطيات نموها (المواد المنتجة للطاقة) عن طريق الخلايا الحويصلية التي تدخل هذه المواد إما بالانتشار أو البلعمة، كما أن المنطقة الرائقة تتكون أثناء مرحلة النمو هذه

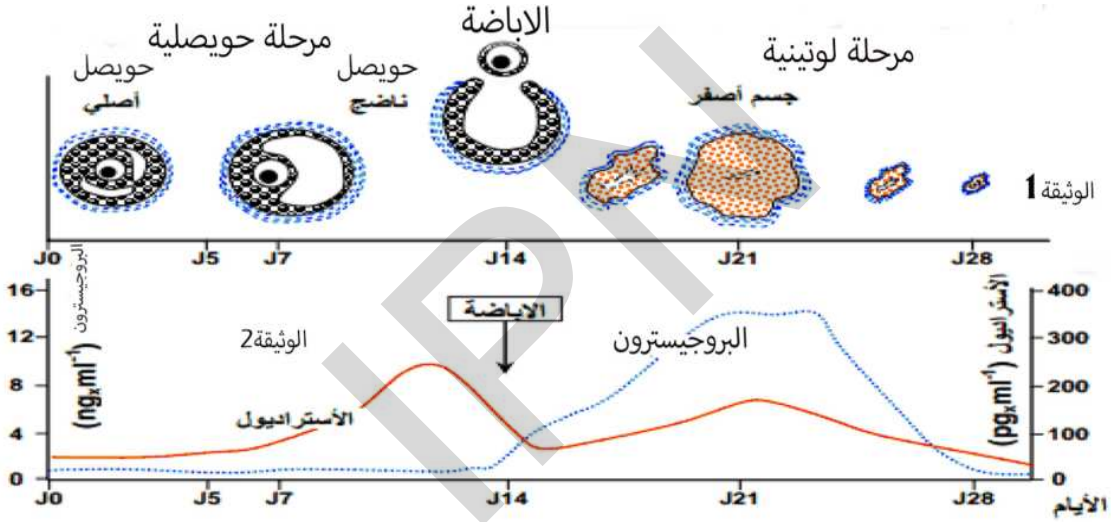
ب - وظيفة المبيض كغدة صماء (الدورة الجنسية):

تبدأ مجموعة من التغيرات الدورية على الأعضاء التناسلية تنتظم بتواتر يختلف باختلاف أنواع الثدييات عند البلوغ. وتتجسد هذه التغيرات في تحولات تشريحية وفسيولوجية تشكل الدورة الجنسية، وتظهر هذه الدورة بوضوح على المستوى المبيضي والرحمي والمنسوب الهرموني في الدم، كما تظهر على بعض المستويات الأخرى بصفة أقل مثل بعض المسالك والملحقات (المهبل والثدي).

1-الدورة المبيضية

النشاط 9:

الوثيقة 1 تبين تطور التراكيب المبيضية خلال دورة جنسية:



الوثيقة 2 تبين تغير تركيز الهرمونات المبيضية خلال دورة جنسية

انطلاقا من الوثيقتين اشرح الدورة المبيضية.

تضم الدورة المبيضية

• الطور الحويصلي: يتميز بنمو سريع لعدد قليل من الحويصلات ولذا سمي بالطور الحويصلي، وتكمل بعض هذه الحويصلات نموها حتى تصبح حويصلات ناضجة (حويصلة دوجراف الناضجة) بمعدل واحدة فقط عند المرأة خلال كل دورة، 2 عند الضائنة ومن 6-17 عند الفأرة، أما الباقي فيضمحل.

• الاباضة: ينفصل التجمع البويضي (أو التجمعات البويضية عند بعض الثدييات) للحويصلة (أو للحويصلات) التي فتحت على سطح المبيض لتتصل هذه الفتحة بالتجويف الحويصلي على مستوى المنطقة الحبيبية، ويتم هذا الفتح على مرحلتين:

- تتآكل جدر المبيض والحويصلة، وذلك بفعل إنزيم تفرزه الطبقة الطلائية للمبيض تحت تأثير هرمون LH.

IPN

- تتقطع هذه الجدر المتآكلة تحت ضغط انقباضات المبيض والتجمع البويضي السابح في التجويف الحويصلي، فيخرج التجمع البويضي من هذه الفتحة تحت طرد المبيض المتقلص.

تستأنف الخلايا البيضية الابتدائية ميوزها الذي توقف منذ الطور الجنيني أو بعده بقليل أثناء الطور التمهيدي الأول. عند تحرر التجمع البويضي في السائل الحويصلي. يكتمل الانقسام الاختزالي لتصبح الخلية البيضية ثانوية وتدخل في الانقسام المتعادل لتباض متوقفة في الطور الاستوائي، وتظهر بينها والطبقة الرائقة كرية قطبية أولية GP1.

• الطور اللوتيني: تتحول الحويصلة بعد الإباضة إلى جسم أصفر، وتلتئم الجدر، ثم تدخل الأوعية الدموية إلى الطبقة الحبيبية ويختفي الغشاء الأساسي ويزداد حجم خلايا الطبقة الحبيبية لتتحول إلى خلايا لوتينية (صفراء)، ثم يبدأ الجسم الأصفر بعد أيام في التلاشي إذا لم يكن هنالك إخصاب لتبدأ دورة جديدة.

ينقسم هذا الطور إذن إلى ثلاث مراحل هي مرحلة التكوين، ومرحلة النشاط، ثم مرحلة الاضمحلال.

الخلاصة

تبدأ الدورة المبيضية بالطور الحويصلي حيث تنمو عدة حويصلات، وتصل حويصلة واحدة فقط للنضج الكامل عند المرأة.

تحدث الإباضة عندما ينفتح سطح المبيض لتخرج البويضة من الحويصلة الناضجة بفعل تحلل جدران المبيض وانقباضه.

تستأنف البويضة انقسامها الميوزي لتصبح خلية بيضية ثانوية وتتوقف في الطور الاستوائي II ، ومحررة كرية قطبية ثانية GP2 .

بعد الإباضة، يدخل المبيض في الطور اللوتيني حيث تتحول الحويصلة إلى جسم أصفر يفرز الهرمونات.

يمر الجسم الأصفر بثلاث مراحل: التكوين، النشاط، والاضمحلال إذا لم يحدث إخصاب.

تبدأ بعدها دورة مبيضية جديدة، مع تلاشي الجسم الأصفر وتهيئة المبيض لإنتاج حويصلات جديدة.

فوائد

- تتضمن الدورة المبيضية طورين تفصل بينهما الإباضة، هما الطور الحويصلي والطور اللوتيني.
- يتعذر تحديد مدة نمو الحويصلات إلا أنها قد حددت بعشرين يوما عند الفأرة وقدرت بشهرين أو ثلاثة عند المرأة، فلا يتم تطور الحويصلة بكامله خلال الدورة بل يبدأ قبلها بكثير، ويمثل الطور الحويصلي المراحل الأخيرة من هذا التطور فقط (من المصمتة إلى الناضجة).
- تتم الإباضة تلقائيا في منتصف الدورة الشهرية عند المرأة ومعظم الثدييات الأخرى، أما عند القطة والأرنب مثلاً فإنه مهما طال الطور الحويصلي فلن يكتمل إلا بالإثارة كالاتصال الجنسي أو أي منبه آخر، وتعرف الإباضة عند هذا النوع من الثدييات بأنها مثارة.
- يعرف الجسم المتكون على حطام الحويصلة بالجسم الأصفر مرحليا (أو مهيئ الحمل) فإذا لم يتم إخصاب اختفى لونه بعد 12 يوما تقريبا وسمي بالجسم الأبيض، وإذا تم الإخصاب وبدأ الحمل سمي بالجسم المثبت للحمل.

2- دورة المسالك التناسلية:

تصاحب التغيرات المدروسة على مستوى المبيض تغيرات دورية على مستوى المسالك التناسلية وخاصة الرحم والمهبل.

- الدورة الرحمية:

يتكون الرحم من طبقة سميكة من نسيج عضلي أملس يسمى عضلية الرحم. ويبطن هذه الطبقة نسيج مخاطي إنشائي هو مخاطية الرحم، وتغطيه طبقة رقيقة طلائية الخلايا هي طلائية الرحم. يمثل هذان النسيجان بطانة الرحم.

تبدو على بطانة الرحم تغيرات واضحة مصاحبة للدورة المبيضية، وتعرف هذه التغيرات بالدورة الرحمية:

النشاط 10:

كيف تم النشاط الرحمي؟

الوثيقة تلخص التغيرات التي تتعرض لها بطانة الرحم خلال دورة جنسية

شاهد أشكال الوثيقة وصف التغيرات التي تعرضت لها بطانة الرحم خلال دورة جنسية.

-أثناء الطور الحويصلي: تتغلظ مخاطية الرحم تدريجيا من 1 إلى 3 مم (سمكها عند المرأة مثلا) فتكون استطالات على هيئة الأصابع في التجويف الرحمي، وتنشأ خلالها تراكيب غدية تنتشر بها الأوعية الدموية.

- بعد الإباضة: تتابع مخاطية الرحم تغلظها ليبلغ أقصاه (6 مم عند المرأة) ثم تنمو الغدد وتفرز مادة لزجة غنية بالجليكوجين وتحتل الأوعية الدموية المناطق بين الغدية.

وقرب منتصف الطور اللوتيني يظهر تسنن على مستوى مخاطية الرحم عبارة عن تفاوت في الزيادة السمكية للمخاطية، ثم يسكن التقلص الذي كان يجتاح الرحم (الهدوء الرحمي)، فإذا خصبت البويضة استقبلها الرحم بمخاطيته المعدة كمهد للجنين المنتظر، وفي هذه الحالة تنقطع الدورة بظاهرة الحمل التي تختلف مدتها باختلاف الثدييات.

أما إذا لم يتم إخصاب فتبدأ مخاطية الرحم في التراجع وذلك في نهاية الطور اللوتيني، ولا يصاحب هذ ا التراجع عند معظم الثدييات أي مظهر خارجي، أما عند بعض الثدييات كالمرأة وبعض أصناف القردة فيصاحب التراجع الرحمي نزيف خفيف غالبا ناتج عن تقطع الأوعية الدموية التي كانت تملأ الأنسجة المتراجعة.

يختلط دم هذا النزيف بحطام البطانة التالفة ويعرف خروج هذا الخليط (الدم + حطام البطانة والجليكوجين الذي كانت الغدد تفرزه) بالعادة الشهرية (الطمث أو الحيض).

تمتد مدة الطمث من 3 إلى 6 أيام ويبلغ معدل الدم السائل 50 ملليترا تقريبا. تحسب الدورة الشهرية ابتداء من أول يوم لظهور الطمث وتختلف مدة هذه الدورة اختلافا طفيفا مع العمر، والظروف الصحية، والنفسية، والخارجية. وقد قدرت آخر الإحصائيات هذه المدة بثمانية وعشرين يوما (28 ± 4) عند المرأة البالغة الناضجة.

تعتبر فترة ما قبل الإباضة (الطور الحويصلي) أكثر تغيرا مما بعدها (الطور اللوتيني) الثابت غالبا. وعليه فإن الطمث يظهر بعد الإباضة بحوالي 14 يوما. يصاحب الطمث نمو الحويصلات أثناء الطور الحويصلي للدورة التالية التي تعود أثناءها البطانة إلى النمو من جد يد بعد تراجعها إلى السمك الأصلي (1مم) في نهاية الدورة الآنفة.

- الدورة المهبلية:

أهم التغيرات التي تميز هذه الدورة تغلظ طفيف للبطانة المهبلية أثناء الطور الحويصلي وتراجعها بعد الإباضة إذا

لم يتم إخصاب، وهذه الظاهرة أكثر وضوحا عند القوارض (الفأر مثلا)، فقد مكنت الدراسة التشريحية لمهبل هذه الحيوانات خاصة على مستوى البطانة من ملاحظة هذه التغيرات وخاصة تحلل بعض خلايا بطانة المهبل في نهاية الطور الحويصلي، وتحول محتواها إلى مركبات بروتينية من نوع خاص (الكيراتين kératine)، أما عند بعض الثدييات (المرأة مثلا) فلا تظهر تغيرات ملحوظة على مستوى المهبل أثناء الدورة الشهرية.

التغيرات السلوكية المصاحبة للدورة المبيضية عند الحيوان:

تتميز الدورة المبيضية عند بعض الحيوانات خارجيا بقلق وحركية غير مألوفة في فترة تعرف بالفترة الحرارية (الهيجان). تتزامن الإباضة مع هذه الفترة أو تأتي بعدها بقليل. وبما أن الإخصاب منتظر بعد هذه الفترة فهي تسمى بفترة الخصوبة، ولذا لا تستسلم إناث هذه الحيوانات لذكورها إلا في هذه الفترة، وبما أن هذه الدورة تتميز خارجيا بظهور هذه الاضطرابات (الهيجان) فهي تعرف بالدورة الهيجا نية.

- تنوع الدورات الجنسية عند الثدييات: يظهر هذا التنوع على ثلاث مستويات أساسية:

• مدة الدورة: 28 يوما (تقريبا) عند المرأة، 27 يوما عند بعض القردة (القرد الآسيوي «ماكاك»)، 4-5 عند الجرذ والفأرة، 21-22 عند أنثى الخنزير ونفس المدة لدى البقرة، 17 لدى الضائنة، 14 16- يوما لدى الأرنب.. الخ.

•الإباضة: قد تكون تلقائية عند المرأة مثلاً أو مثارة عند بعض الثدييات الأخرى مثل الأرنب.

•النشاط الجنسي الدوري: قد يكون متصلا كما هو الحال عند المرأة، فالدورة لديها متواصلة منذ البلوغ (11-14) ما لم يحدث حمل حتى سن اليأس (45 - 52 سنة) كما يتصل هذا النشا ط الدوري عند أنثى القرد الآسيوي وأنثى الخنزير ،والبقرة.

الخلاصة

أثناء الطور الحويصلي، تتغلظ مخاطية الرحم تدريجياً مع ظهور استطالات وغدد مغطاة بالأوعية الدموية، وتزداد سماكتها بعد الإباضة لتبلغ أقصاها في الطور اللوتيني.

إذا حدث إخصاب، تستقبل مخاطية الرحم البويضة الملقحة، وإلا تبدأ في التراجع محدثة نزيف الحيض عند الإنسان وبعض الثدييات.

مدة الطمث تتراوح بين 3 إلى 6 أيام ويقدر حجم الدم بحوالي 50 ملليلتر، والدورة الشهرية تستمر حوالي 28 يومًا.

في المهبل، يزداد سمك البطانة قليلاً في الطور الحويصلي، ثم يتراجع بعد الإباضة، وهذا التغير واضح أكثر عند القوارض منه عند الإنسان.

سلوكياً، يزداد نشاط الإناث وحركيتها في فترة الهيجان المصاحبة للإباضة، ويكون الإخصاب ممكنًا عند الأنثئ ذات الدورة الهيجانية .

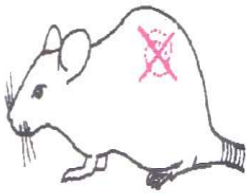
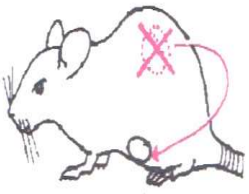
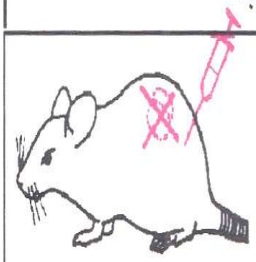
تختلف الدورات الجنسية عند الثدييات في المدة وتوقيت الإباضة وطبيعة النشاط الجنسي الدوري.

3- الدورة الهرمونية:

النشاط 11:

تجارب عملية:

يلخص الجدول التالي بعض التجارب المؤكدة لعلاقة المبيض بالتغيرات الدورية أثناء الدورة الجنسية عند الفأرة، أما عند المرأة فيؤدي استئصال المبيضين بعملية جراحية مثلا إلى اختفاء العادة الشهرية (الطمث)

مراحل التجريب	فأرة مقارنة (نموذج)	إناث الفئران الخاضعة للتجريب		
طريقة العمل		 استئصال المبيضين	 استئصال المبيضين ثم زراعة المبيض تحت الجلد	 استئصال المبيضين ثم الحقن اليومي بمستخلص المبيض
النتائج الملاحظة على مستوى الرحم	نمو دوري لمخاطية الرحم	لم يلاحظ أي نمو لمخاطية الرحم	استعادة النمو الدوري لمخاطية الرحم	نمو مخاطية الرحم بدون تغيرات دورية

ماذا تستخلص من نتائج هذه التجارب؟

تفسير النتائج:

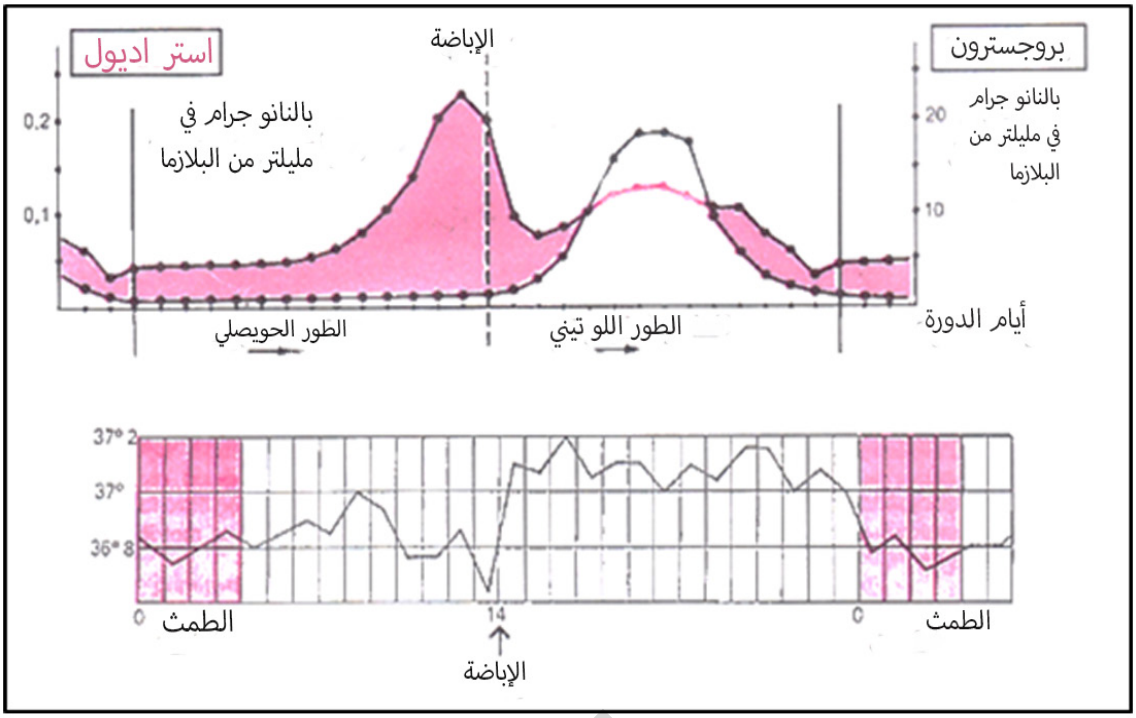
يتضح من خلال التجارب أن الدم ناقل للمحفزات الرحمية وأن طبيعة ارتباط التغيرات الرحمية بالمبيض طبيعة هرمونية، وقد أمكن عزل مجموعتين من الهرمونات المبيضية إحداهما محفزة للهيجان هي «الاستروجينات» وأهمها الاستراديول . أما الثانية فتثبت الحمل وتحفز متطلباته، وأهمها هرمون «البروجسترون».

ملاحظة: توجد أنواع أخرى من الاستروجينات، أهمها الأسترون والأستريول، لكن مفعولها وكميتها مهملتان مقارنة مع الأستراديول.

• **تغير نسبة هذه الهرمونات أثناء الدورة المبيضية:** كانت نسبة الهرمونات تقدر بالمعايرة اليومية للبول قبل 1970. ومن عيوب هذه الطريقة أنها تقدر نسب الهرمونات المستخلصة من الدم بعد هدمها، وقد تم التوصل منذ سنة 1970 إلى طريقة تحدد الكميات القليلة الموجودة في الدم مباشرة. ويمكن فرز النتائج اليومية لهذه الطريقة من التمثيل البياني لنسبة الهرمونات المبيضية المتغيرة أثناء الدورة عند المرأة.

توجد كميات ضئيلة من هذه الهرمونات في الدم ولذا تقاس بوحدة قياسية متناهية في الصغر هي النانوجرام ($1\ ng = 10^{-9}\ g$) في المليلتر من البلازما. ومن الجدير بالذكر أن كمية البروجسترون أكبر في الدم من كمية الأستروجين 100 مرة عند أوجهما، وقد تستخدم وحدة أخرى تعرف بالبيكوجرام (1ng=1000pg). تتزايد نسبة الهرمونات الاستروجينية أثناء الطور الحويصلي حتى تبلغ أوجها قبل الإباضة بقليل متزامنة مع نمو الحويصلات وذلك ما جعل مصدرها يرد إلى الحويصلة (القشرة الداخلية هي التي تفرز هذه المجموعة الهرمونية. تظل القشرة الداخلية موجودة أثناء الطور للوتيني في الجسم الأصفر؛ ولذا فالأستروجين يظل موجودا أثناء هذا الطور ولو بنسبة أقل من البروجسترون الذي تفرزه الخلايا اللوتينية ويبلغ أوجه في منتصف هذا الطور الذي يختفي أثناءه الغشاء الأساسي؛ مما يسهل مرور الهرمونات إلى الدم الذي يتولى توزيعها إلى الأعضاء الهدف (الرحم، المهبل، الثدي).

IPN



الخلاصة

توجد مجموعتان رئيسيتان من الهرمونات المبيضية: الاستروجينات (أهمها الإستراديول) المحفزة للهيجان، والبروجسترون الذي يثبت الحمل ويحفز متطلباته.

تزداد نسبة الاستروجينات تدريجياً خلال الطور الحويصلي، وتبلغ ذروتها قبل الإباضة، وينبع مصدرها الأساسي من الخلايا الحويصلية (جرانيلوزا) والقشرة الداخلية للحويصلة.

يبقى الاستروجين موجودًا خلال الطور اللوتيني لكن بنسبة أقل، بينما يزداد البروجسترون الذي تفرزه خلايا الجسم الأصفر (الخلايا اللوتينية) ويبلغ ذروته في منتصف الطور اللوتيني.

البروجسترون يترافق مع اختفاء الغشاء الأساسي للحويصلة، مما يسهل انتقال الهرمونات إلى الدم لتؤثر على الأعضاء الهدف، مثل الرحم، المهبل، والثدي.

تقاس كميات هذه الهرمونات في الدم بوحدات صغيرة، مثل النانوجرام والبيكوجرام بسبب تركيزها المنخفض.

مفعول الهرمونات المبيضية:

نختصر الأوجه المتعددة لنشاط هذه الهرمونات قبل وبعد البلوغ في الجدول التالي:

IPN

جدول يوضح مفعول الهرمونات المبيضية على الجسم (خاصة على الأعضاء التناسلية)

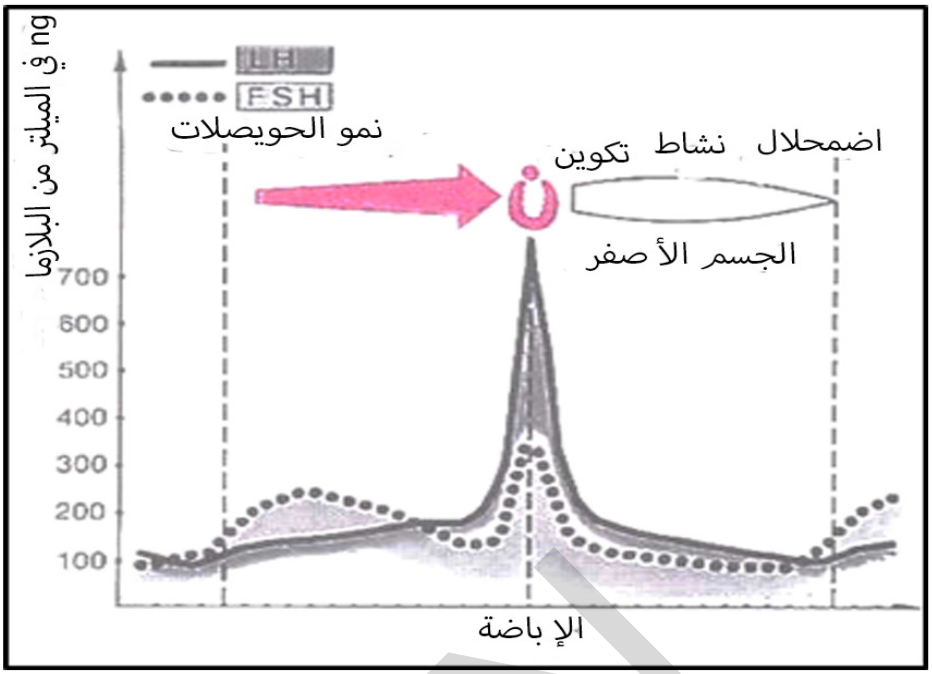
الهرمونات / فترات النشاط	الاستروجين (مفعوله الجنسي)	البروجسترون (مفعوله الجنسي)
قبل البلوغ	يزداد منسوبها في الدم في نهاية الطفولة بصفة ملحوظة ليصبح مسؤولا عن كثير من التحولات: * نمو الأعضاء التناسلية (أسلفنا تفصيله على مستوى الذكر) أما هنا فيظهر مفعوله على : ـ الرحم والمهبل والقنوات البيضية. * التحولات المظهرية المميزة للأنوثة: ضيق المنكبين والصدر، اتساع الحوض. ـ ظهور الشعر على العانة (اكتمال الصفات الجنسية الثانوية).	لا يفرز في هذه المرحلة فهو مصاحب لنهاية الدورة الشهرية المؤذنة بالبلوغ.
من البلوغ إلى سن اليأس	**على مستوى البطانة الرحمية** * تغلظ المخاطية الرحمية. * إنشاء الغدد الأنبوبية. * توارد الدم الى الشعيرات المنتشرة في المخاطية النامية.	التسنن الرحمي : لا يظهر هذا التسنن إلا إذا كانت البطانة قد هيئت بمفعول الاستروجين. * تحفيز إفراز الجليكوجين من الغدد الأنبوبية.
	على مستوى العضلة الرحمية * تزايد التقلصات الرحمية	* كبح الحركية الرحمية (الهدوء الرحمي)
	على المستوى العام * خفض حرارة الجسم	* رفع حرارة الجسم.

IPN

4- تنظيم الدورة الجنسية:

ا- الهرمونات النخامية الجنسية

النشاط 12:



- نتائج التجارب العملية : يؤدي استئصال الفص الأمامي للغدة النخامية عند جميع الثدييات إلى توقف الدورة المبيضية وضمور المبيض وتوابعه. كما يؤدي الحقن بمستخلص نخامي إلى استرجاع نمو هذه الأعضاء ونشاطها إلا أن دورية هذا النشاط لا تسترجع، مما يثير فكرة تحكم الغدة النخامية في وظيفة المبيض عن طريق الهرمونات، (لأن نتائج هذه التجارب مشابهة لنتائج إتلاف المبيض والحقن بمستخلصه بعد ذلك كما رأينا في الموضوع الآنف).

انطلاقا من دراسة التجارب والمنحنى، اذكر الهرمونات النخامية ودورها.

لقد أمكن عزل أنواع مختلفة من الهرمونات النخامية المحفزة للغدد التناسلية، يمكن تميز الهرمونين النخاميين التاليين:

FSH : الهرمون المحفز للحويصلة، أي الهرمون المسؤول عن نمو الحويصلات وبداية تضخمها.

LH : الهرمون المحفز للإباضة وتكوين الخلايا اللوتينية، أي أنه مسؤول عن تكوين الجسم الأصفر.

• أثناء الطور الحويصلي: يلاحظ اعتدال إلى حد كبير وثبات لنسبتي FSH وLH في الدم ويعملان بالتعاون على إكمال النضج الحويصلي في نهاية هذا الطور المميَز بالإباضة، كما يحفزان إفراز الاستروجين من القشرة الداخلية للحويصلة.

• عند الاباضة: تصل نسبتا FSH وLH أوجهما في الدم وتكون كمية LH أكبر بكثير أي أنه عند الإباضة تزداد نسبة الهرمونات المحفزة للغدد التناسلية فجأة في الدم، وهذا ما يعرف ب «أوج التفريغ» وهو أوضح لدى LH ولذا تعزى الإباضة إلى ارتفاع نسبة هذا الهرمون في الدم، أي أنه محفز لبناء الأنزيم المسؤول عن إتلاف الجدر المبيضية والحويصلية (أنزيم محلل للبروتينات)، وهذا ما ينجم عنه تحرير الخلية البيضية الثانوية (الإباضة).

• أثناء الطور اللوتيني: يبد أ تراجع منسوبي LH وFSH إلى ما كانا عليه أثناء الطور الحويصلي مع أن تأثيرهما على المبيض يختلف أثناء الطورين، وهنا تحفز هذ ه الهرمونات تكوين الجسم الأصفر وبالتالي إفراز البروجسترون.

لقد لوحظ أن ال LH وحده المسؤول عن نشاط الجسم الأصفر لدى المرأة رغم أن النخامية تفرز معه ال FSH

الخلاصة

تضم الهرمونات النخامية الجنسية :
FSH (الهرمون المحفز للحويصلة) المسؤول عن نمو الحويصلات وتضخمها.
LH (الهرمون المحفز للخلايا اللوتينية) المسؤول عن تكوين الجسم الأصفر.
عند الإباضة، تحدث زيادة مفاجئة في هرمون LH (أوج التفريغ)، مايؤدي إلى تحلل جدران المبيض وتحرر البويضة.
في الطور اللوتيني، ينخفض FSH وLH إلى مستويات الطور الحويصلي لكن LH يظل حيويًا لتحفيز الجسم الأصفر وإفراز البروجسترون.

ب - دور غدة تحت المهاد في تنظيم الدورة الجنسية:

النشاط 13:

تجارب

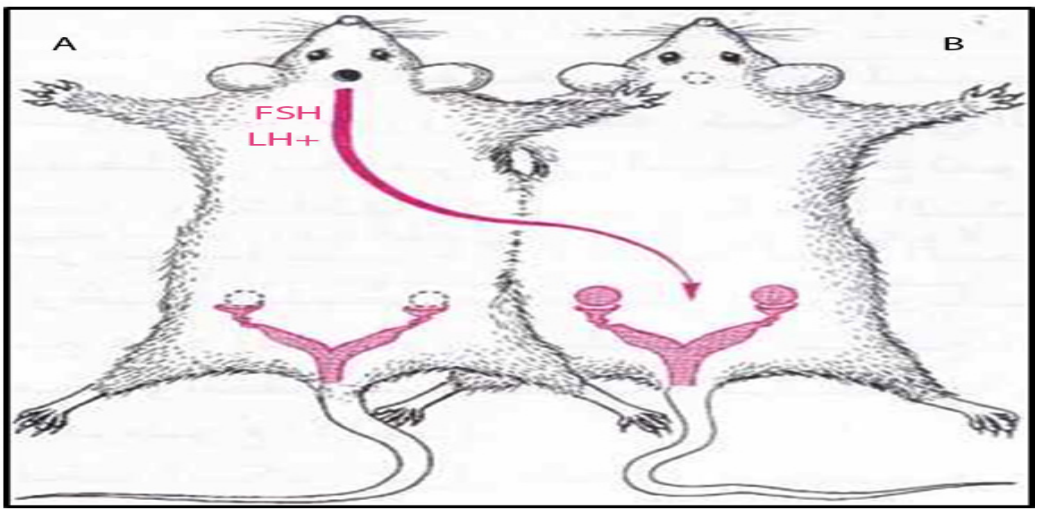
لوحظ أن تحفيز مناطق معينة من غدة تحت المهاد يؤدي إلى إفرازLH وبالتالي الإباضة عند الأرنب.
كما لوحظ أن زرع الغدة النخامية لحيوانات مستأصلة النخامية لا يؤدي إلى نتيجة إلا إذا كان الغرس قريبا من تحت المهاد (مكانها الأصلي) واتصلت الغدة النخامية بالأوعية الدموية.
انطلاقا من دراسة التجارب ماذا تستخلص؟
تؤكد هذه التجارب أن الغدة النخامية خاضعة في نشاطها الجنسي على الأقل للمفعول الهرموني لغدة تحت المهاد. وقد عزل هذا الهرمون مؤخرا على يد اتشالي (Schally) ويالوو (Yalow) وجيمين (Guillemain) وهم مجموعة باحثين أمريكيين حصلوا بهذا العمل على جائزة نوبل للفسيولوجيا والطب 1977.
لقد توصل من هذا الاكتشاف إلى أن هرمون تحت المهاد «هرمون التحرير» (Hormone-Releasing) الذي يرمز له «GnRH» مسؤول عن إفراز هرموني FSH و LH من خلايا الفص الأمامي للنخامية.

الخلاصة

يخضع نشاط الغدة النخامية لتحكم هرموني من غدة تحت المهاد عبر هرمون يُسمى هرمون التحرير (GnRH).
هذا الهرمون مسؤول عن تحفيز إفراز هرموني FSH وLH من الفص الأمامي للنخامية.

ج - مفعول الهرمونات المبيضية على المعقد المهادي - النخامي:

النشاط 14:



IRN

تجارب:

يؤدي استئصال المبيضين «بعملية جراحية مثلا» أو بلوغ سن اليأس (توقف المبيضين عن النشاط) إلى زيادة ملحوظة في إفراز الغدة النخامية من الهرمونات المحفزة للغدد التناسلية.

توضح التجربة المبينة في الشكل السابق العلاقات التي تنشأ عن الربط الحيوي بين حيوانين، أحدهما منزوع المبايض والأخر مستأصل النخامية.

انطلاقا من دراسة التجارب ماذا تستخلص؟

تؤكد هذه الملاحظات أن المعقد المهادي - النخامي يتلقى معلومات عن طريق الدم فيستجيب لها. أي أن نقصان منسوب هرمونات المبيض في الدم يؤدي العكس لدى الهرمونات المحفزة للغدد التناسلية «يزيد منسوبها»، وهذا ما يعرف بالتنظيم الرجعي (العكسي) (Feed - back) للدورة الهرمونية.

الخلاصة

المعقد المهادي-النخامي يستقبل إشارات ويضبط إفراز الهرمونات بناءً على مستويات هرمونات المبيض عندما تكون نسبة هرمون الاستراديول في الدم قليلة، ينخفض إفراز الهرمونات المحفزة للغدد التناسلية تنظيم رجعي سالب وعندما يرتفع فوق العتبة يكون ذلك محفزا لزيادة إفراز الهرمونات المحفزة للمبيض تنظيم رجعي موجب.

البروجسترون المفرز خلال الطور اللوتيني يثبط إفراز الهرمونات المحفزة للمبيض تنظيم رجعي سالب.

- أثر المحفزات الخارجية في الدورة الجنسية:

النشاط 15:

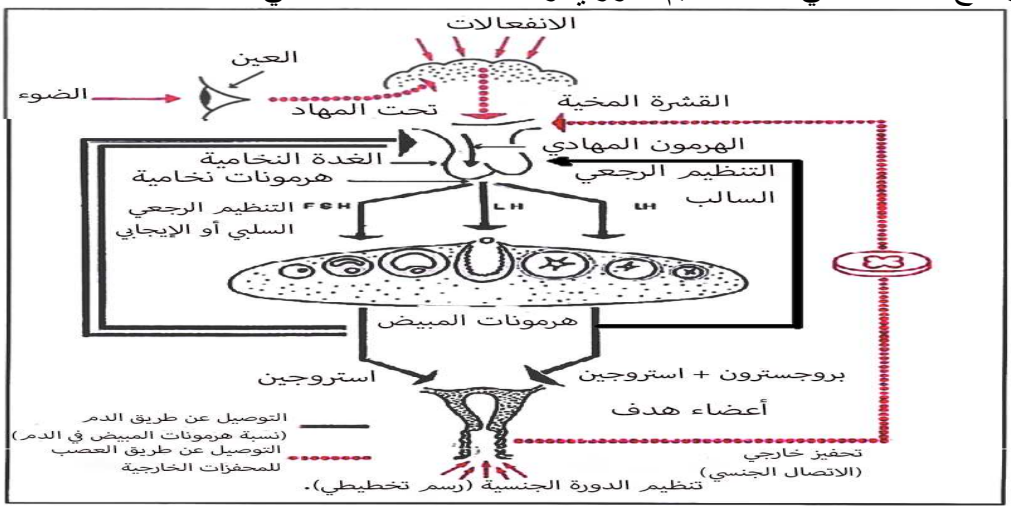
مشاهدات:

- ارتباط أوقات الاتصال الجنسي لدى الثدييات الوحشية بفترات الإضاءة.
- ارتباط اختلال ميعاد العادة الشهرية عند المرأة بالصدمات النفسية والأسفار والانقلاب المفاجئ للطقس والإصابات المرضية.
-ارتباط الإباضة عند بعض الثدييات (الأرنب، القطة...) بالاتصال الجنسي.

ماذا تستخلص من هذه المشاهدات؟

تؤكد هذه المشاهدات أن المعلومات الواصلة من الوسط الخارجي تغير مجرى النشا ط الجنسي بصفة عامة. تصل هذه المعلومات مع الطريق العصبي إلى تحت المهاد التي تحفز إفراز النخامية لهرموناتها المحفزة للغدد التناسلية.

يوضح الشكل التالي هذا التنظيم الدوري والمتداخل للنشاط الجنسي.



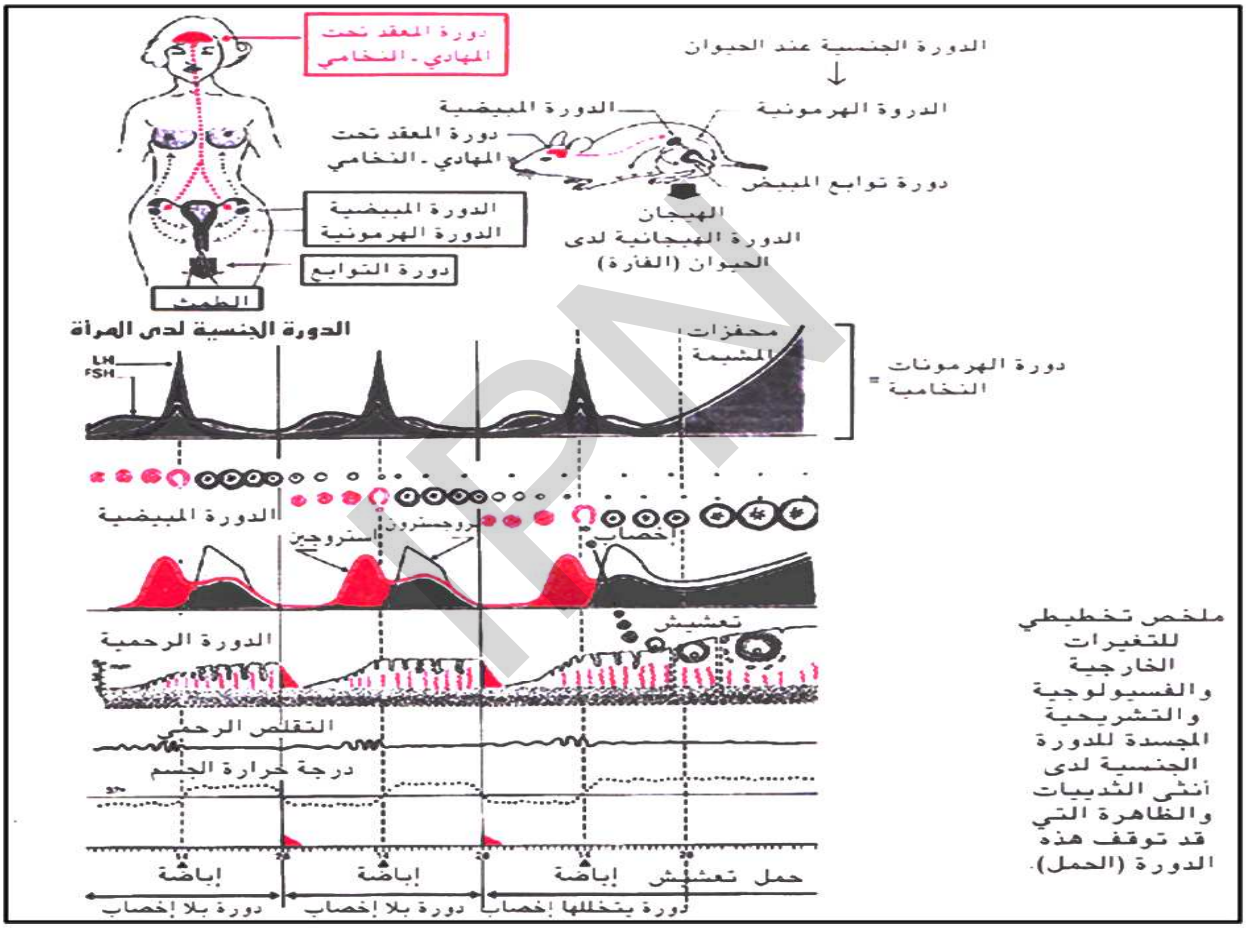
الخلاصة

تغير المعلومات الواصلة من الوسط الخارجي مجرى النشا ط الجنسي بصفة عامة وتصل مع الطريق العصبي

إلى «تحت المهاد» التي تحفز إفراز النخامية لهرموناتها المحفزة للغدد التناسلية.

فوائد:

الجهاز التناسلي بعد سن اليأس: يلاحظ اختلال واضح في الدورة الطمثية لدى المرأة منذ سن الأربعين يتمثل في دورات عادية تتخللها دورات طويلة أو قصيرة جداً. أما سن اليأس فتتميز بتوقف نهائي للطمث (بين 45 - 50 سنة) ويرد سبب هذا التوقف إلى نفاد المخزون البويضي للمبيض وبالتالي نفاد المخزون الحويصل يتوقف نشاط المبيض تماما بعد نفاد هذا المخزون، وبالتالي تتوقف الدورة الهرمونية؛ مما يؤدي إلى اختفاء العادة الشهرية

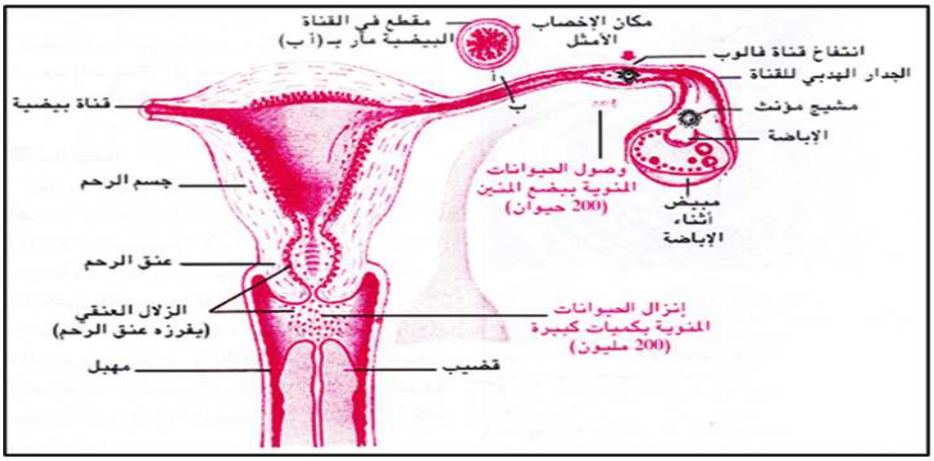


انقطاع الدورة الشهرية

1- الاخصاب

النشاط 16:

الوثيقة تبين مسار التقاء الأمشاج المؤنثة والمذكرة في المسالك الانثوية:



كيف يتم التقاء الأمشاج؟

تتميز الثدييات باختلاف (انفصال) الجنس وبالتالي فإن ظاهرة الإخصاب تتطلب التقاء الجنسين بالاتصال الجنسي الذي لا يختلف من الناحية الفسيولوجية عند الإنسان عن الثدييات الأخرى.

تعتبر عملية التزاوج ضرورية لحفظ النوع بالإضافة إلى دورها في إشباع الغريزة الجنسية، وتصاحب عملية التزاوج مجموعة من التغيرات الخاضعة للانفعالات النفسية والتأثيرات الفيزيائية (الحرارة) أو الميكانيكية (الاحتكاك) مثل ظاهرة الانتصاب (انتعاظ القضيب) عند الرجل الضرورية لإنزال الحيوانات المنوية على مستوى عنق الرحم.

أما عند المرأة فتحدث ردود أفعال بطيئة ومتفاوتة (تمدد الشفرات الصغيرة وانتصاب البظر وانقباض الجزء السفلي من المهبل وتمدد الجزء ا لعلوي منه وإفراز الغدد المبطنة لفتحة المهبل «غدد برتولين» لرطوبة المهبل)، عندئذ تصبح أعضاء التزاوج جاهزة لعملية الجماع (الاقتران الفعلي).

تتحرر أثناء الجماع الحيوانات المنوية فتندفع سابحة بحثاً عن البويضات، وتتابعت طريقها عبر القنوات البيضية (قناة فالوب)، فإذا صادفت عملية الجماع هذه فترة الإباضة (فترة الخصوبة) التقت الحيوانات المنوية بالبويضة غالبا في الثلث الأول من القنا ة البيضية، ويتم الإخصاب.

الخلاصة

عند الثدييات، ومنها الإنسان، يتطلب الإخصاب التقاء الجنسين عبر الجماع، وهو ضروري للحفاظ على النوع وإشباع الغريزة الجنسية.

تصاحب عملية التزاوج تغيرات فسيولوجية، مثل الانتصاب عند الرجل وتغيرات مهبلية عند المرأة تهيئ للاتصال الجنسي.

تُقذف الحيوانات المنوية أثناء الجماع، وتنتقل عبر الرحم إلى القناة البيضية (قناة فالوب) بحثًا عن البويضة، ويحدث الإخصاب غالبًا في ثلثها الأول.

تمتد فترة الخصوبة لخمسة أيام تقريبًا، نظرًا لقدرة الحيوانات المنوية على البقاء حيّة ليومين أو ثلاثة، والبويضة ليوم أو اثنين.

قد يحدث الإخصاب خارج القناة البيضية فيما يُعرف بالحمل خارج الرحم، وهو نادر، ويستلزم غالبًا تدخلاً جراحيًا لإزالته .

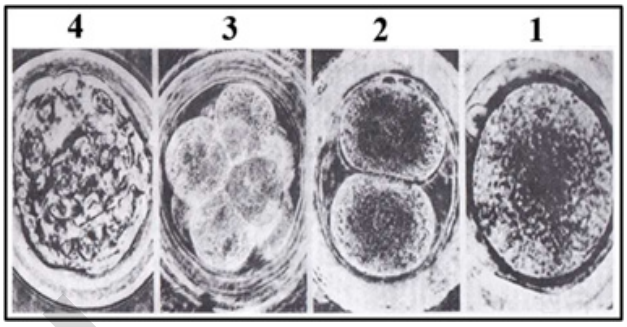
ملاحظة

يمكن أن ينتظر الحيوان المنوي يومين إلى ثلاثة أيام حتى تحدث الإباضة كما يمكن انتظار البويضة يوما إلى يومين حتى يتم الجماع فتكون فترة الخصوبة في هذه الحالة 5 أيام مفتوحة حول يوم الإباضة (يوم 14 بعد ظهور الطمث) والغالب أن تزيد هذه الفترة على حساب فترة السلامة من الحمل وخاصة للاحتياط إذا أريد حد النسل.

2- الحمل

ا- المراحل الاولى للحمل

النشاط 17:



الشكل: أيام الجنين الأولى:

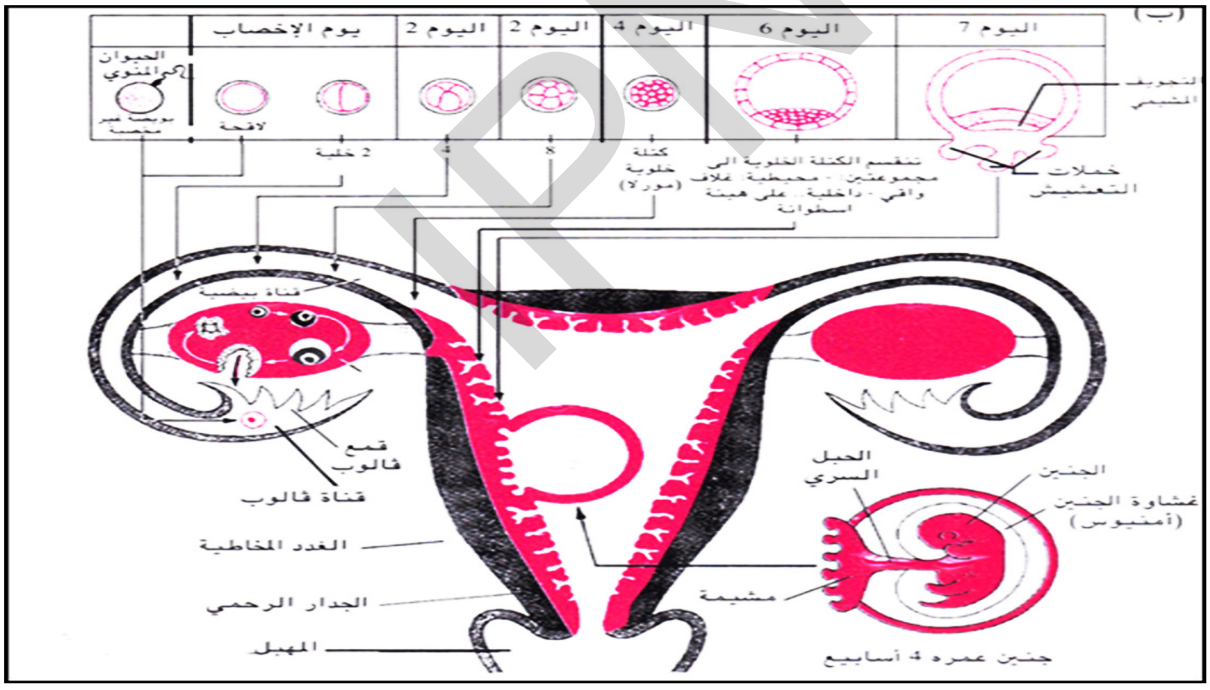
1-اللاقحة متابعة تحت المجهر (X 550) عند الإنسان وهي أكبر حجماً كما هو واضح بمئات المرات من خلية عادية، يعطي انقسامها خلايا أصغر منها.

- 2 مرحلة الخليتين الأوليتين.

- 3 من 8 - 12 خلية : التويتية (يومين ونصف بعد الإخصاب).

- 4 تصل اللاقحة إلى 58 - 64 خلية (مضغة : بلاستولا) ، ومن الملاحظ أن حجم المضغة لم يزد عن اللاقحة الأصلية أي أن حجم الجنين لم تتم فيه بعد عمليات البناء.

الوثيقة التالية تبين مراحل التعشيش وتعضي الجنين في الرحم



اذكر المراحل الأولية للتطور الجنيني اعتمادا على الوثيقة أعلاه:

إذا تم الإخصاب في الثلث الأول من قناة فالوب وهو الأمثل فبعد ثلاثين ساعة يكون الانقسام الأول قد انتهى، وتبدأ الهجرة القنوية للخليتين الأوليتين للجنين الذي ينتقل ببطء لمدة أربعة أيام عبر القناة ا لبيضية. تتخلل هذه المرحلة ميتوزات متتالية ليصبح الجنين بذلك كتلة من الخلايا قطرها 250 مكرومتر (التوتية «موريلا » ثم مضغة « بلاستولا») ثم ينحفر تجويف داخل الكتلة و تتمايز الخلايا إلى مجموعتين:

- مجموعة محيطية trophoblaste (طبقة واقية ومغذية فيما بعد).
- كتلة خلوية داخل هذا ا لغلاف تعطي الجنين مستقبلاً أو الأصل الجنينيbouton embryonnaire، ثم تبدأ

مرحلة جديدة هي مرحلة التعشيش:
بعد أن كان الجنين يتغذى خلال أيامه 6 أو 7 الأولى على المخزون الغذائي للبويضة (وهو ضئيل عند بويضة الثدييات) وعلى إفرازات القنا ة البيضية، يبدأ عند يومه السابع في الانغراس بمخاطية الرحم النا مية والغنية بالأوعية الدموية، وذلك بتداخل الاستطالات التي يكونها الجنين على مستوى الغلاف المحيطي (خملات التعشيش) مع الاستطالات التي تتكون على مستوى مخاطية الرحم (التسنن الرحمي)، وهنا تبدأ مرحلة جديدة يتغذى أثناءها الجنين عن طريق دم الأم.

ملاحظة

قد يختل التعشيش نتيجة لعدة عوامل، أهمها الشذوذ الكروموزومي للجنين أو الاختلال الهرموني لأمه، وهذا ما يعرض 35% من حالات الحمل للإجهاض دون أن تلاحظ.

- تنتظم خلايا العلقة الجنينية خلال الأسبوعين الثاني والثالث في ثلاث طبقات (الطبقات الجنينية الثلاث). تمثل كل طبقة مصدرا لنوع من الأنسجة التي تتكون أثناء نمو الجنين.
- يتكون في بداية نمو الجنين عضوان ملحقان به:

ا- الكيس الأمنيوسي (غشاوة الجنين): وهو الغشاء المحيط بالتجويف الأمنيوسي.

ب- المشيمة: وهي العضو المؤمن للصلة الفسيولوجية بين الجنين وجسم الأم.

ويمثل هذا العضو منطقة اتصال بين الجنين - عن طريق الحبل السري من جهة- وجسم الأم من جهة أخرى.

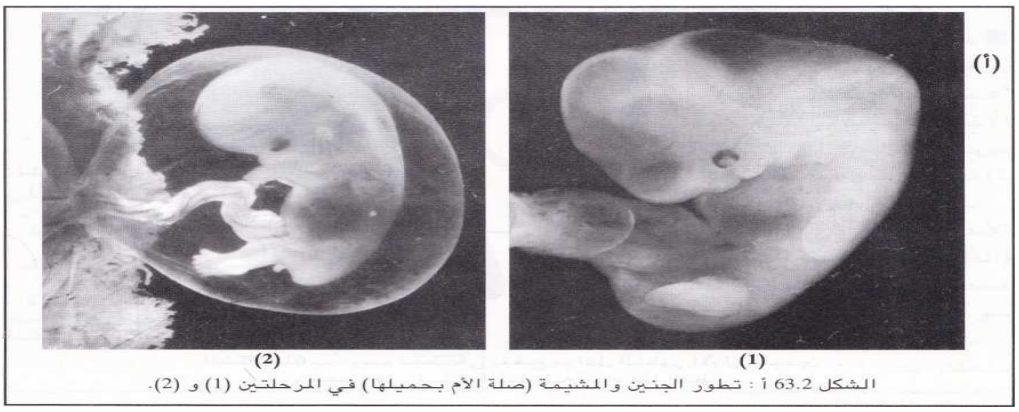
- يكتمل التعضي (تكون الأعضاء الأساسية) منذ الشهر الثالث للجنين وعند ها يعرف بالحميل، تمثل هذه الفترة المرحلة الأخيرة من الحيا ة داخل الرحم التي تمثل مرحلة نمو سريع يعتمد الحميل أثناءها على نشاط المشيمة.

الخلاصة

تبدأ اللاقحة - بعد الإخصاب - انقساماتها الأولى مهاجرة ببطء خلال القناة البيضية لمدة أربعة أيام.
مشكلة التوتية ثم المضغة، حيث تنقسم الخلايا إلى طبقة خارجية مغذية وكتلة داخلية تُغطي الجنين لاحقًا.
خلال الأسبوعين الثاني والثالث، تنتظم خلايا الجنين في ثلاث طبقات تشكل مصدر الأنسجة المختلفة.
يتكوّن عضوان ملحقان بالجنين: الكيس الأمنيوسي والمشيمة التي تؤمن الاتصال الفسيولوجي بين الأم والجنين.
يكتمل تكوّن الأعضاء الأساسية في الشهر الثالث، ويُعرف الجنين حينها بالـ«حميل»، ويعتمد على المشيمة في نموه السريع.

2- دور المشيمة

النشاط 18:

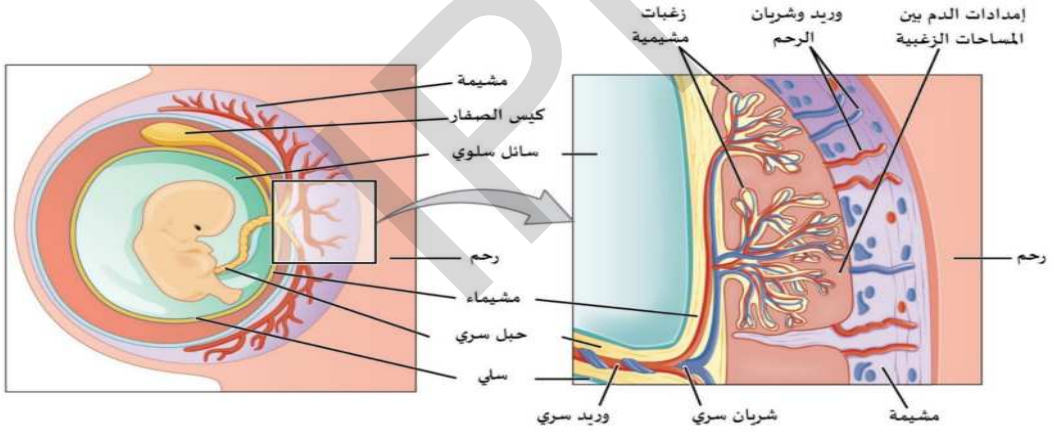


الشكل 63.2 أ : تطور الجنين والمشيمة (صلة الأم بحميلها) في المرحلتين (1) و (2).

لاحظ من خلال الوثيقة العلاقة بين المشيمة والحميل.

دور المشيمة أثناء الحمل:

تعمل المشيمة على توثيق الصلة الفسيولوجية بين الجنين وجسم الأم؛ فهي عضو مفرز للهرمونات بالإضافة إلى كونها ميدان التبادلات الغذائية والإخراجية بين الحميل ودم الأم حيث يوفر دم الأم المواد الغذائية (الجلوكوز - الأحماض الأمينية -الماء والفيتامينات) بالإضافة إلى الأكسجين. تنتشر المواد الإخراجية للجنين سابحة في السائل الأمنيوسي إلى الأوعية الدموية لتأخذها الدورة الدموية للأم إلى الخارج؛ وبالتالي فالمشيمة تلعب أدوار الأمعاء والجهاز التنفسي والكلية للحميل؛ ونظراً لأهمية المشيمة في نمو الحميل وتثبيته في الرحم كانت مساحة سطح المشيمة هائلة (10م^2) لتأمين تبادل كاف بين الحميل والأم.



- يختلف معظم بروتينات دم الأم عن بروتينات دم الحميل ولذا تحجز المشيمة معظم بروتينات دم الأم فلا تجيز منها إلا الأجسام المضادة الضرورية لمناعة الحميل التي لم يستطع بعد تكوينها.
- تحجز المشيمة الخلايا الدموية للأم (الكريات الحمراء والبيضاء) ويؤكد ذلك اختلاف هذه الكريات لدى دم الأم عنها في دم الحميل؛ ولئن كان مظهرها متقاربا فإنه يمكن تمييز كل منها عن الأخرى بخصائص أغشيتها البيوكيميائية (طريقة ABO وRH) لدى الكريات الحمراء وهي الطرق المستخدمة لتحديد فصائل الدم).
- تقوم المشيمة عادة بحجز معظم الجراثيم (البكتيرية على الأقل) عن الحميل، فالأم المصابة بالسل مثلاً لا تنقله إلى وليدها، إلا أن بعض الفيروسات قد يجتاز حاجز المشيمة (VIH فيروس السيدا مثلاً) وبعض الأوليات الحيوانية مثل البلازموديوم المسبب للملاريا وجرثومة التروبونيم المسببة للزهري.

قد تؤدي إصابة الأم بهذه الجراثيم القادرة على اجتياز المشيمة إلى اضطراب نمو الحميل وخاصة إذا كانت الإصابة في بداية الحمل، وقد تكون سبباً في بعض التشوهات الخلقية للحميل. ومن هنا يتضح أن اختيارية نفاذية الغشاء المشيمي خاضعة لخصائص الجزيئات والخلايا الموجودة في دم الأم من جهة ودم الحميل من جهة أخرى أكثر من

كونها خاضعة للحاجة الفسيولوجية.

المشيمة كغدة صماء

أكدت التجارب (استئصال المبايض أثناء الحمل لدى الحيوانات وملاحظة نتائجها عند المرأة) أن المشيمة تفرز هرمونات مشابهة من حيث التركيب والوظيفة لهرمونات المبيض وذلك بتحويل بعض المواد الواردة مع دم الأم إلى هرمونات متحررة في الدم بفضل أنزيماتها المحولة.

تعرف هذه الهرمونات بالأستروجينات والبروجسترون (الذي يكبح التقلصات الرحمية أثناء الحمل)، إلا أن تفاوت الكمية المفرزة منها يختلف باختلاف الأنواع، فعند جميع الثدييات يظل الجسم الأصفر موجودا وقد ينمو بعد الإخصاب؛ وإذا كان إفرازه يظل ضرورياً أثناء الحمل عند الأرنب مثلا (لأن استئصال مبيضيها عندئذ يؤدي إلى الإجهاض)، فإن الحال يختلف عند المرأة، فالمشيمة تفرز من الأستروجين والبروجسترون ابتداء من الشهر الثالث للحمل ما يكفي وحده لتثبيت الحمل،

وبالتالي فدور الجسم الأصفر يصبح ثانويا رغم بقائه أثناء الحمل.

-تفرز المشيمة هرمونا آخر قوامه عديدات الببتيد يحفز بقاء الجسم الأصفر (دور الهرمونات المحفزة للغدد التناسلية خاصة LH) ولهذا فهو يعرف بالهرمون المشيمي البديل (الهرمون المشيمي المحفز للمناسل HCG).

الحمل يوقف الدورة الجنسية:

من أهم أعراض الحمل الأولى تأخر ميعاد العادة الشهرية مع أن التأخر قد يكون ناجما عن مجرد اضطرابات نفسية أو جسمية أو مناخية، ولكن أية معطيات أخرى مع تأخر العادة يؤكد الحمل (ثبات درجة حرارة الجسم أعلى من 37 م° لمدة أسبوع مثلاً).

يعود سبب إيقاف الحمل للدورة الجنسية إلى كون الجنين والمشيمة يفرزان هرمونا محافظا على الجسم الأصفر هو الهرمون المشيمي HCG. وتفسر هذه العلاقة بكون ال G.C.H يحفز بقاء الجسم الأصفر نشطا وبالتالي يظل منسوب البروجسترون والأستروجين في الدم محافظا على الهدوء الرحمي وبقاء البطانة الرحمية نامية ومشبعة بالدم للحفاظ على نمو الجنين حتى الشهر الثالث للحمل، عندئذ تبدأ المشيمة في إفراز هرموناتها المشابهة لهرمونات المبيض لتحافظ على استمرار الحمل.

الخلاصة

تحجز المشيمة معظم مكونات دم الأم، خاصة البروتينات والخلايا الدموية، مما يحمي الجنين من اختلافات مناعية ومصادر عدوى، باستثناء بعض الفيروسات والطفيليات.

تعمل المشيمة كغدة صماء حيث تفرز المشيمة هرمون HCG الذي يحافظ على نشاط الجسم الأصفر في بداية الحمل.

تفرز المشيمة أيضا هرموني الأستروجين والبروجسترون الضروريين لاستمرار الحمل؛ مما يغني عن دور الجسم الأصفر بعد الشهر الثالث.

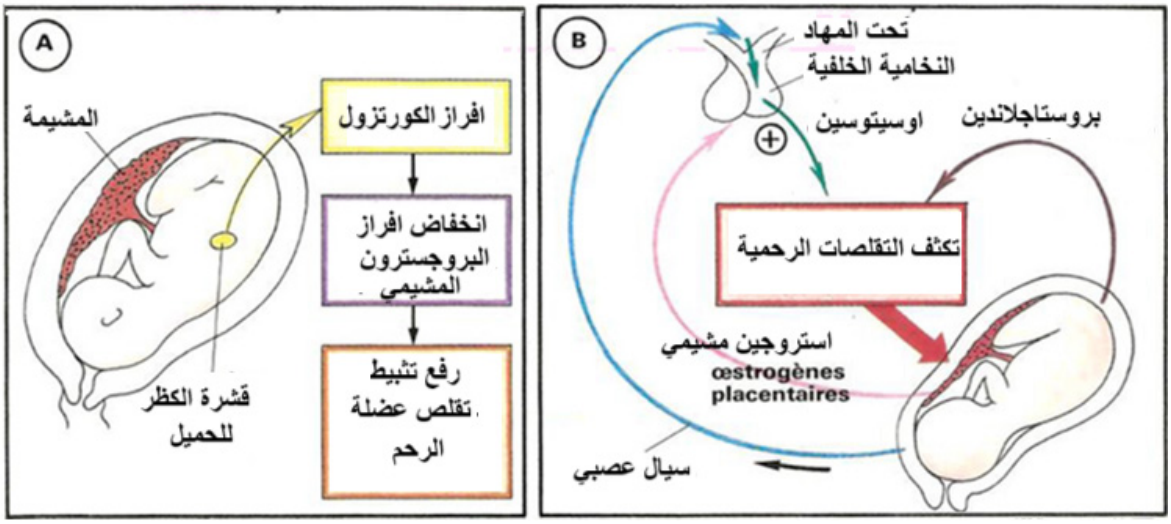
يساهم هذا التوازن الهرموني في تثبيت البطانة الرحمية ومنع تقلصاتها؛ مما يضمن بيئة مناسبة لنمو الجنين.

يؤدي الحمل إلى توقف الدورة الشهرية بسبب التأثير الهرموني المستمر.

فائدة

يستخدم مستخلص ال H.C.G البولي في اختبار الحمل وذلك بواسطة جهاز صيدلي يسمى البريموتست، يؤكد وجود أو غياب الحمل وذلك بظهور بقعة حمراء على الشاشة إذا كان الاختبار موجبا (وجود الحمل) أو عدم ظهورها إذا كان الاختبار سالبا (غياب الحمل). يمكن القيام بهذا الاختبار ابتداء من اليوم السابع من تأخر العادة الشهرية، وللتأكد أكثر يجب الاختبار في اليوم العاشر من تأخر العادة أي اليوم الرابع والعشرين من الحمل

النشاط 19:



الوثيقة تظهر آليات الولادة:

أستعرض من خلال الوثيقة مختلف التأثيرات المتبادلة بين الحميل والأم في نهاية الحمل المؤدية إلى الولادة.

يظهر على الحامل إعياء وشعور بثقل قاعدة البطن ذلك أن رأس الحميل ضغط على الأجزاء السفلية من الحوض بسبب تغير الوضعية منذ الشهر 7 بقلب رأس الحميل إلى الأسفل تجاه عنق الرحم.

يبدأ المخاض في نهاية الشهر التاسع من الحمل (بعد 40 أسبوعا تقريبا = 280 يوما عند المرأة مثلا).

تبدأ إشارته الأولى بإفراز الغدة النخامية للحميل لهرمون ACTH الذي يحفز قشرة الغدة الكظرية على إفراز الكورتيزول الذي يتسبب في تغير توازن الهرمونات المشيمية مثبطا إفراز البروجسترون بتحويله إلى استروجين مما يسبب ظهور التقلصات الرحمية.

تتسبب هذه التقلصات في رحم آلام يوصلها السيال العصبي إلى المعقد المهادي- النخامي وبالتالي إفراز هرمون الأوسيتوسين الذي يزيد من تقلص الرحم وينشط إفراز هرمون البروستاجلاندين. وتحت تأثير هذه الحركة الشديدة التي اجتاحت الرحم وحركة الجنين الذي يحاول الخروج تتشقق الجيوب الأمنيوسية وفي نفس الوقت يختفي التوتر الرحمي ويرتخي عنق الرحم ثم يمحي تحت تأثير هرمون الرلاكسين (مشابه لإفراز المشيمة وهرمونات المبيض). هنا يجتاز «المولود» القناة الحوضية تحت ضغط العضلة الرحمية، وهذا ما يعرف بالولادة. تمتلئ رئتا المولود بالهواء لأول مرة فيصرخ «الصراخ الأول»، ويعتبر قطع الحبل السري مؤذناً باستقلالية المولود فسيولوجيا عن أمه، بعد ذلك تخرج ملحقات الجنين تلو ولادته بحين (بضع دقائق - نصف ساعة) وهذا ما يعرف بالخلاص.

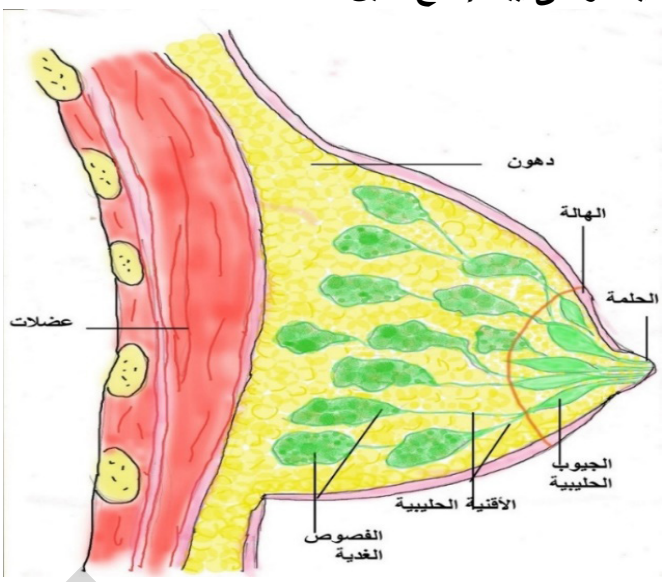
الخلاصة

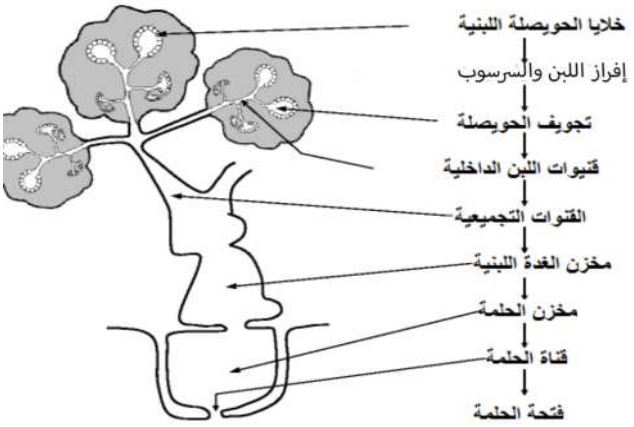
تتداخل أثناء المخاض مجموعة من الآليات الفسيولوجية والميكانيكية (تحفيز الهرمونات والتقلصات الرحمية). أن مجمل ما وصل إليه التفسير الفسيولوجي لهذه الظاهرة هو أن البروجسترون المثبط للحركية الرحمية أثناء الحمل والذي تنتجه المشيمة والمبيض معا تهبط نسبته فجأة في نهاية الحمل فيستعيد الرحم حركيته الذاتية المتسارعة بتحفيز الأوسيتوسين والتي تعمل مع نشاط بعض الهرمونات (الرلاكسين، البروستاجلاندين من إفرازات الرحم وإفراز الغدة الكظرية عند القوارض) على إخراج المولود.

4- الرضاعة

النشاط 20:

كيف ومتى يبدأ إنتاج اللبن؟





الغدة اللبنية في المجترات

انطلاقا من تحليل الوثيقتين بين الأليات المتدخلة في إنتاج وإفراز اللبن.

ا- إنتاج اللبن: يبدأ نمو الثديين لدى المرأة منذ البلوغ وتظهر عليهما تغيرات دورية طفيفة أثناء الدورة الشهرية إلا أن نموها يزداد بصفة ملحوظة أثناء الحمل وبعد الولادة.

تبدأ الخلايا الإفرازية للحويصلات الثدية في إنتاج اللبن وذلك باستجلاب الأملاح المعدنية والبروتينات (الألبيومين والجلوبلين) من الدم ثم بناء اللاكتوز(سكر اللبن) والكازيين (بروتين اللبن) والدهون على مستوى الخلايا الإفرازية نفسها ، يمر هذا الإنتاج بمرحلة أولية لا تختلف كثيرا من الناحية الكيميائية عن اللبن تعرف باللبإ (كولوستروم).

ب- الآلية الفسيولوجية لإنتاج اللبن : ذكرنا أن الغدة النخامية تفرز هرمون إدرار اللبن البرولاكتين(LTH) وعند هبوط منسوب الأستروجين والبروجسترون في نهاية الحمل تفرز الغدة النخامية هرمون LTH لإدرار اللبن وللحفاظ على هذا الإفراز المحفز للغدد اللبنية على إنتاج اللبن. يقوم المولود بمص حلمة الثدي فيحمل السيال العصبي هذا التنبيه من النهايات العصبية الموجودة بالحلمة إلى تحت المهاد بالدماغ فتستجيب بإفراز الهرمون المحفز للغدة النخامية التي تحافظ بدورها على منسوب ال LTH لاستمرارية إنتاج اللبن.

ومن هنا يتضح أن استمرارية اللبن يحكمها عاملان: عصبي يصونه استمرار الرضاعة، وهرموني مترتب على العامل العصبي.

ج-إدرار اللبن: يتجمع اللبن أثناء إنتاجه داخل الحويصلات (العنيبات) الثديية، ثم يخرج إلى القنوات المتفرعة عنها بفعل الخلايا التقلصية المحيطة بهذه الكيسات. يعرف غمر اللبن للقنوات الثديية بإدرار اللبن وهو ضروري ليكون مص الحلمة الثديية من طرف المولود كافيا لإخراج اللبن.

يعتبر مص الحلمة مصدراً للسيال العصبي الحسي الذي يصل إلى بعض المراكز الدماغية التي تعتبر مصدرا لتحفيز إفراز الأوسيتوسين، ويحفز هذا الهرمون نشاط الخلايا التقلصية الضروري لإخراج اللبن إلى القنوات الثديية.

يخضع إفراز الأوسيتوسين كذلك للعوامل الخارجية والنفسية عند المرأة، فرؤية الأم لطفلها مثلاً تحفز إفراز هذا الهرمون، كما يؤدي الأسى إلى توقف إفرازه.

IPN

الخلاصة

ينمو الثدي تدريجياً منذ البلوغ ويزداد حجمه أثناء الحمل، حيث تبدأ خلاياه الإفرازية بإنتاج اللبن انطلاقًا من مكونات الدم، ويبدأ ذلك بإفراز اللبأ.

يُفرز هرمون إدرار اللبن (LTH) من الغدة النخامية بعد انخفاض الأستروجين والبروجسترون في نهاية الحمل؛ مما يفعّل إنتاج اللبن.

مصّ الحلمة من طرف الرضيع ينقل تنبيهاً عصبياً إلى الدماغ؛ مما يساهم في استمرار إفراز LTH.يتجمع اللبن في الحويصلات، ويُدفع إلى القنوات الثديية بفضل الخلايا التقلصية المحيطة بها.

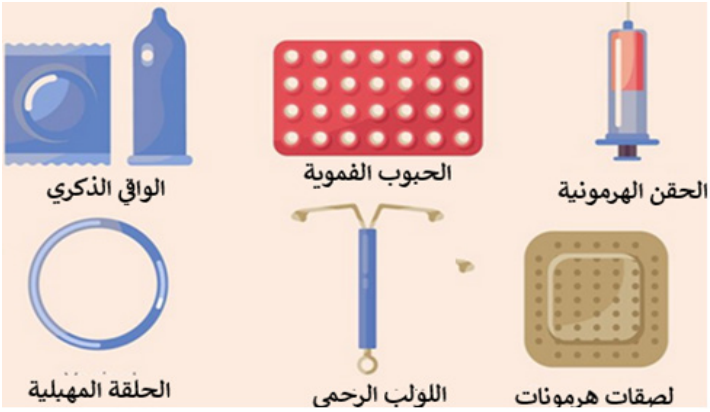
إفراز هرمون الأوسيتوسين نتيجة المص ضروري لتحفيز هذه الخلايا ودفع اللبن نحو الحلمة.

العوامل النفسية تؤثر على إفراز الأوسيتوسين، فالحالة النفسية للأم قد تعزز أو تعيق إدرار اللبن.

IPN

طرق حد النسل:

النشاط 21:



تتمثل طرق حد النسل في البحث عن وسيلة للسيطرة على الإنجاب عن طرق منع الحمل، ولكي تقبل هذه الطرق يجب أن تكون رجعية (يمكن إزالة مفعولها) وفعالة، أن لا تكون ضارة فسيولوجيا بالأزواج ونسلهما، وأن لا يكون لها أثر سلبي على الناحية النفسية.

ا - الطرق الطبيعية: وهي التي تعتمد على الأسس الفسيولوجية للجنس دون تدخل أية طريقة اصطناعية لإيقاف المسار الطبيعي للنشاط الجنسي. تتلخص هذه الطريقة في محاولة منع التقاء الأمشاج ويتم ذلك ب :

- العزل: ويعني سحب القضيب قبل إنزال الحيوانات المنوية في المهبل.
- الانقطاع الدوري:

ويتمثل في انقطاع عن الجماع أثناء الفترة التي تعتبر فترة خصوبة، وتتطلب هذه الطريقة اكتشاف فترة الإباضة من الدورة الشهرية؛ ويمكن ذلك عن طريق قياس درجة حرارة الجسم. فمن المعلوم أن طور الإباضة يتميز بزيادة طفيفة لدرجة الحرارة الصباحية عن 37 م° يثبت خلال الطور الأخير من الدورة الشهرية. يعتبر اليوم الثالث من ثبات الحرارة أعلى من 37 م° مؤذنا بالدخول في فترة السلامة من الحمل، لكن ارتفاع درجة حرارة الجسم العارض بسبب الحمى مثلا وإمكانية الإباضة المثارة تجعلان جميع الحسابات غير دقيقة وخاصة بالنسبة للطور الحويصلي من الدورة.

ب - الطرق الآلية (الميكانيكية) لمنع الحمل:

تحاول هذه الطرق منع التقاء الأمشاج بواسطة واقيات (مثل الواقي الذكري) تغطي رأس القضيب مثلاً لدى الرجل، أو بواسطة حاجز يسد العنق الرحمي عند المرأة.

تمثل هذه الأدوات سدودا لمنع اجتياز الحيوانات المنوية لعنق الرحم ويزيد من فعاليتها وضع سائل مبيد للحيوانات المنوية (اسبرمسيد) في المهبل قبل الجماع بقليل.

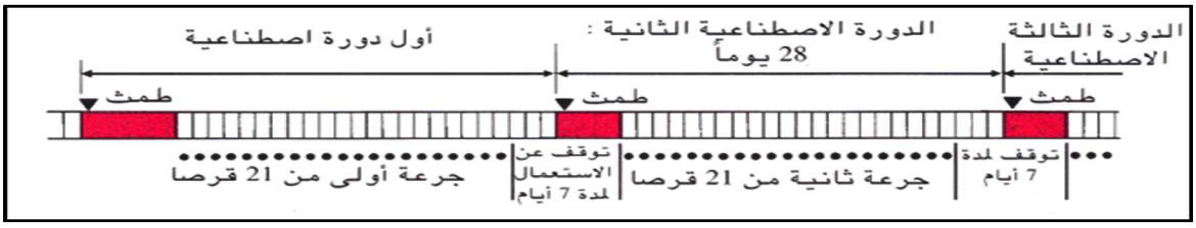
ج - الطرق الطبية :

- استخدام حبوب منع الحمل:

وهي مستحضر صيدلي جهزه للاستعمال الدكتور بينكس 1956 (Pincus) بأمريكا. يعتمد تحضير هذا العقار على مبدأ التنظيم الرجعي للهرمونات فهو مزيج من هرموني الأستروجين والبروجسترون (أقراص مركبة) بحيث يكون مقدار الأستروجين كافيا لتثبيط الهرمون الحويصلي (FSH) ومقدار البروجسترون كافيا لتثبيط الهرمون اللوتيني (LH) وبالتالي تحول هذه المقادير دون نضج الحويصلات المبيضية فتمنع الإباضة. فاستعمال هذه الأقراص يؤدي إذا إلى اختلال الدورة الشهرية بإعاقة الإباضة، ومع ذلك فالانقطاع الدوري عن تناولها يؤدي إلى ظهور الطمث . توجد طريقة أخرى لاستعمال هذا العقار تتمثل في تناول الهرمونين منفصلين بحيث يستعمل الأستروجين ابتداء من اليوم الخامس من الدورة حتى اليوم الخامس عشر أو العشرين، أما البروجسترون فيبدأ استعماله من اليوم العاشر أو الخامس عشر حتى اليوم الخامس والعشرين من الدورة.

ومن عيوب هذه الطريقة أنها تخل بالتوازن الفسيولوجي الطبيعي، وذلك ما تنتج عنه انعكاسات لا يمكن التنبؤ بمدى

خطورتها؛ لذا استحضر نوع آخر من هذا العقار بمقدار أقل في صورة الأقراص البسيطة. لا يمنع هذا النوع الإباضة، ولكنه بتغييره «للرطوبة العنقية» للرحم، ومنعه لنمو البطانة الرحمية يحول دون صعود الحيوانات المنوية إلى الرحم والتعشيش لو تم الإخصاب، ولا تتضمن هذه الأقراص إلا البروجسترون وبمقادير ضعيفة تستعمل يوميا من اليوم الخامس إلى الخامس والعشرين (المقدار 0,5 mg) أو يستعمل يوميا دون انقطاع (المقدار 20 ميكروجرام). وتجري الآن أبحاث لتحضير عقار يمنع تكون الحيوانات المنوية، ولكن المواد المتوفرة لصياغة هذا الهرمون لها انعكاسات فسيولوجية ثانوية ضارة ولذا لم يأذن بعد في صيغته الاستعمالية.
من الجدير بالملاحظة أن نجاح أية طريقة لمنع الحمل مرهون بمعرفة دقيقة للظواهر البيولوجية، وأنها تؤدي لامحالة إلى انعكاسات سلبية.



• اللولب (استريلي): أداة لمنع الحمل تتمثل في حلقة أو حلزون أو على شكل حرف «S» مضاعف من النحاس أو المطاط، يد خلها الطبيب في التجويف الرحمي، وهي لا تؤدي إلى العقم عكس ما يمليه اسمها، ولكنها تمنع التعشيش ما دامت موجودة في الرحم.
التعقيم: طريقة مغايرة لطرق منع الحمل تتمثل في محاولة القضاء على القدرة الإنجابية، وذلك بعمليات جراحية مثل قطع أو ربط القنوات المنوية أو البيضية.

الخلاصة

تُعد طرق تحديد النسل وسائل لمنع الحمل، ويُشترط فيها أن تكون فعّالة، وغير مضرة نفسيًا أو جسديًا.
تُقسم إلى طرق طبيعية تعتمد على منع التقاء الأمشاج كالعزل أو الامتناع الدوري عن الجماع خلال فترة الخصوبة.
- الطرق الآلية (الميكانيكية) تشمل استعمال الواقيات الذكرية أو الحواجز المهبلية التي تُستخدم مع مبيدات الحيوانات المنوية.
- الطرق الطبية تشمل حبوب منع الحمل التي تحتوي على هرموني الأستروجين والبروجسترون لمنع الإباضة عبر تعطيل إفراز FSH وLH.
تتوفر أنواع خفيفة تحتوي فقط على البروجسترون، وتمنع الحمل بتعديل مخاطية عنق الرحم ومنع التعشيش.
للوسائل الطبية آثار جانبية محتملة نتيجة اضطراب التوازن الهرموني.
- اللولب الرحمي (استريلي) يمنع التعشيش دون أن يُسبب العقم.
كما توجد أبحاث لتطوير أدوية تمنع إنتاج الحيوانات المنوية، لكن لم تُعتمد بعد لآثارها الجانبية.
- التعقيم (الجراحي) هو إجراء دائم يمنع الإنجاب بربط أو قطع القنوات التناسلية.
نجاح جميع هذه الوسائل يعتمد على فهم دقيق للوظائف البيولوجية والدورة الشهرية.

IPN

تمارين تطبيقية:

التمرين 1

اختر الإجابة الصحيحة:

1-الهرمون المسؤول عن المظاهر الذكورية هو:

ا- البروجسترون.

ب-الادرينالين.

ج-الاستروجين.

د-التستوستيرون.

2-غدة تفرز سائلا قلويا يعمل على معادلة الوسط في مجرى البول هي:

ا - غدة كوبر.

ب- غدة البروستاتا.

ج- الحويصلة المنوية.

د- المناسل.

3-الهرمون المسؤول عن المظاهر الجنسية الانثوية هو:

ا- التستوستيرون.

ب - الإنيبين.

ج - الاستروجين

د - الادرينالين.

4- عضو يتم فيه احتضان الجنين وحمايته خلال فترة الحمل هو :

ا- عنق الرحم.

ب - المهبل.

ج - قناة فالوب.

د - الرحم.

5- من علامات البلوغ عند الفتى:

ا- نعومة الصوت.

ب - اتساع منطقة الحوض.

ج - الدورة الشهرية.

د - تضخم العضلات.

6- عدد الكروموسومات في خلية البويضة يساوي عددها في الحيوان المنوي وهو:

ا- 23 كروموزوم

ب-32 كروموسوم

ج-33 كروموسوم

د-46 كروموزوم

7-عدد لكروموسومات في اللاقحة (الزيجوت) هو:

ا- 23 كروموزوم

ب-32 كروموسوم

IPN

ج-33 كروموسوم
د-46 كروموزوم

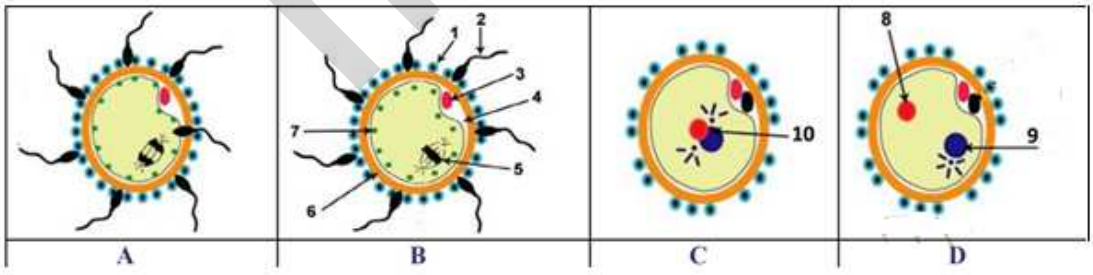
8- عملية حيوية تقوم من خلالها الكائنات الحية بإنتاج أفراد جديدة من النوع نفسه :
ا-الانتخاب الطبيعي
ب-الانتخاب الصناعي
ج-النمو
د-التكاثر

التمرين 2
- قامت زينب بتلوين الأيام التي جاءتها فيها الدورة الشهرية خلال شهري يوليو واغسطس.

يوليو								أغسطس							
إثنين	ثلاثاء	أربعاء	خميس	جمعة	سبت	أحد		إثنين	ثلاثاء	أربعاء	خميس	جمعة	سبت	أحد
1	2	3	4	5	6	7					1	2	3	4
8	9	10	11	12	13	14		5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21		12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28		19	20	21	22	23	24	25
29	30	31						26	27	28	29	30	31	

ما مدة الدورة الجنسية عند زينب؟
8 يوم
10 يوم
5 يوم

التمرين 3
الرسوم A،B، C،D توضح بعض مراحل الإخصاب عند حيوان ثديي :



المطلوب:
1- رتب الرسوم زمنيا مع إعطاء عنوان لكل منها.
2- سم العناصر المرقمة في الرسوم.
3- في رحم الأنثى يوجد ثلاثة أجنة في حين لا يحتوي المبيضان إلا على جسمين أصفرين، فسر ذلك؟

التمرين 4
في النوع البشري، يتميز التكاثر بظاهرتين أ وب:
أ: ينتج عنها إنتاج الخلايا التناسلية.
ب: ينتج عنها تكوين اللاقحة.
حدد أ وب.

IPN

التمرين 5

اتمم الجدول التالي اعتمادا على معارفك:

	عند الرجل	عند المرأة
الغدد التناسلية		
المسالك التناسلية		
الغدد الملحقة		
الأعضاء التناسلية الخارجية		

التمرين 6

لديك الأعضاء التناسلية التالية:

الرحم – البربخ -الفرج - الحويصلتان المنويتان -المبيضان – القضيب – القمعين -البروستات -غدد برتولوني -القناة القاذفة -المهبل -غدد عنق الرحم -الاحليل -الخصيتان – غدتا كوبر

اتمم الجدول التالي بوضع كل عضو في خانته المناسبة

الرجل	المرأة

التمرين 7

يتكون الجهاز التناسلي عند الإنسان من غدد ومسالك وأعضاء تزاوج نقترح بعضا منها في الجدول، والمطلوب:

إكمال الجدول بوضع العلامة (+) في المكان المناسب

بعض مكونات الجهاز التناسلي	غدد تناسلية	مسالك تناسلية	أعضاء تناسلية
قناة قاذفة			
الرحم			
الموثة			
الخصية			
المبيض			
قناة المبيض			
الفرج			
القضيب			

التمرين 8

أتمم الفراغات بما يناسبها من الكلمات:

أ- يعتبر..... من أقدم الطرق استعمالا لمنع الحمل ويقتضي توقف الاتصال الجنسي قبل القذف.

ب- تعبر ..... المسالك التناسلية للمرأة لتلتقي ب..... في الثلث العلوي لإحدى قناتي فالوب حيث يحدث.....

ج.....هو اندماج حيوان منوي واحد بالبويضة فينتج عن ذلك تكون .....، حوالي اليوم السابع يصل الجنين الى .....،

إنها ظاهرة تسمى .....

د- يطلق على تحرير ..... من الحويصل في منتصف الدورة الشهرية

ه- يتميز.....بسيلان دم من .....ويستغرق عدة أيام

و- يتكرر .....كل .... يوما عند أغلب النساء ويسمى ذلك .....

ز- تنتج .....الحيوانات المنوية باستمرار على مستوى.....، ويتكون المني من ..... و.....

IPN

التمرين 9

تمثل الوثيقة الآتية نتائج تجريبية تبين علاقة المبيضين بالرحم وطبيعتها عند فأرات بالغات

التجارب	النتائج
استئصال المبيضين	توقف نمو المخاطية مع العقم
استئصال المبيضين مع زرعهما في منطقة من الجسم	نمو دوري للمخاطية بصورة عادية مع بقائها عقيمة

موظفا معلوماتك ونتائج التجربة ماذا تستنتج بالنسبة لكل تجربة ؟

التمرين 10

أكمل الجدول التالي بوضع كلمة واحدة أو مصطلح أمام كل تعريف:

التعريف	المصطلح أو الكلمة
مرحلة تخرج خلالها المشيمة وما تبقى من الحبل السري خارج المهبل	
قناة يمر منها البول والمني	
يتكون من الحيوانات المنوية ومن إفرازات الغدد التناسلية الملحقة	
وسيلة ميكانيكية تستعملها المرأة لمنع التعشيش	
مادة مسؤولة عن ظهور الشعر على الشارب عند الذكر	
فترة زمنية يمكن أن يلتقي فيها الحيوان المنوي والبويضة بعد اتصال جنسي	

التمرين 11

ضع أمام كل تعريف الكلمة أو المصطلح المناسب

التعاريف

1 -خلية تناسلية للمرأة.
2- توقف النشاط المبيضي.
3- بنية توجد بداخلها البويضة
4-عضو منتج للنطاف
5-خروج البويضة

الكلمات

الخصية
الإباضة
الحويصل
البويضة
سن اليأس

التمرين 12

اجعل مكان كل جملة الكلمة المناسبة

1- الخلية التناسلية عند الذكر
2- نزيف دوري لبطانة الرحم
3 - قناة بين المبيض والرحم
4 - اتحاد الخلايا التناسلية للذكر مع الخلايا التناسلية للأنثى

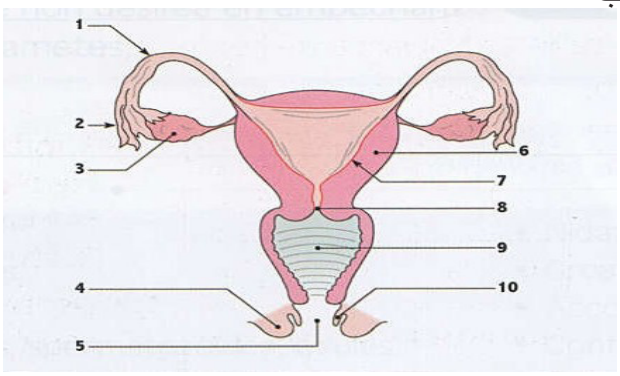
التمرين 13

- حدد الدخيل في كل لائحة من الأسماء التالية:

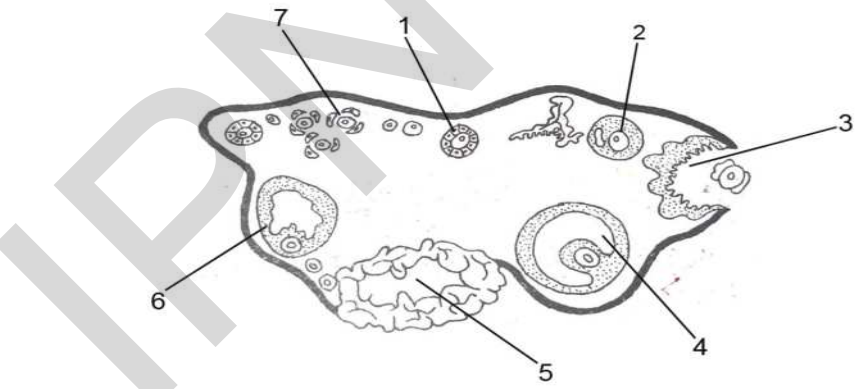
1- مبيض – هرمون – دورة – بويضة – قناة منوية – حويصل.
2- أنابيب منوية – بروستات – قناة منوية – قناة فالوب – حيوان منوي.
3 - دورة رحمية – دورة شهرية – قذف – إباضة.

IPN

التمرين 14
- المخطط التالي يمثل الجهاز التناسلي للأنثى
ضع مكان كل رقم الاسم المناسب

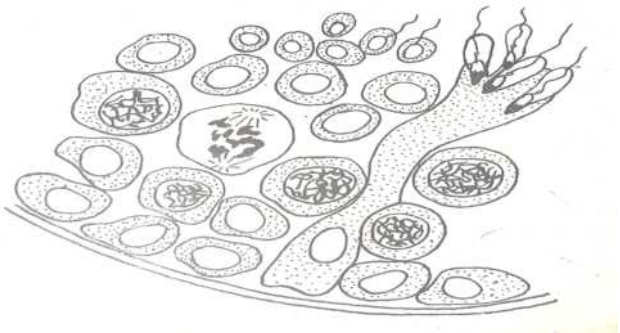


التمرين 15
الشكل التالي عبارة عن رسم تخطيطي يعيد تشكيل جميع البنية التي يمكن ملاحظتها في المبيض.
1- قم بترقيم كل مرحلة من مراحل تكوين البويضات في الشكل حسب ترتيب تطورها.
2- هل هذا العضو عند أنثى قبل البلوغ أم بعده؟ برر إجابتك.

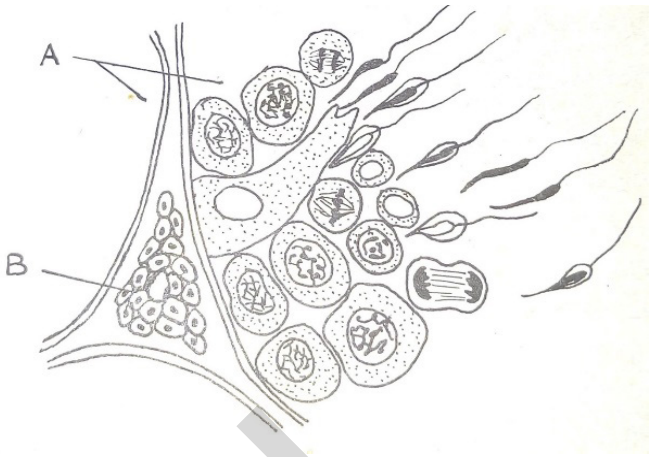


IPN

التمرين 16
الشكل التالي هو جزء من مقطع عرضي في أنبوب منوي.
1- رقم بالترتيب كل مرحلة من مراحل تكوين الحيوانات المنوية حسب تطورها.
2- صف بدقة كل مرحلة، هل أكملت الخلايا الأكثر تقدما في تكوين الحيوانات المنوية تطورها؟
بعض التفاصيل البنيوية لم تمثل في الرسم ولها نشاط إفرازي كغدة صماء. ماهي؟



التمرين 17
إخضاع الخصيتين للأشعة السينية، يسبب تدمير المنطقة (A) ويصبح الحيوان عقيما.
فـي حين تبقـي المنطقـة (B) عاديـة وتستمر الخصـائص الجنسيـة الثانويـة (وهـي الاختلافـات الشكليـة والوظيفيـة والسلوكية بين الذكور والإناث باستثناء الغدد التناسلية).
ما الذي يمكن استنتاجه من هذه التجربة؟



IPN

تعريفات علمية

الوراثة: هي العلم الذي يدرس انتقال الصفات والخصائص من الآباء إلى الأبناء عن طريق الجينات
المورثة (الجين): الجين هو الوحدة الأساسية للمعلومات الوراثية التي تنتقل من جيل إلى آخر، ويُعد المسؤول عن تحديد الصفات الوراثية وهو عبارة عن قطعة محددة من (تتابع من نيكليوتيدات ال ADN).
الأليلات هي نسخ جين معين يشغل موضعًا محددًا (موضع لوكس) على الكروموزوم.
الكروموزوم: هي تراكيب خلوية تتكون أساسًا من مادة وراثية هي الحمض النووي (ADN) توجد الكروموزومات على شكل أزواج في خلايا الجسم، حيث يرث الفرد زوجًا واحدًا من والديه (كروموزوم من كل والد).
في ذبابة دروزوفيلا يوجد اختلاف واضح بين شكل وحجم الكروموزومات في كل من الذكر والأنثى، فكل خلية من خلايا هذه الحشرة بها أربعة أزواج كروموزومية متماثلة، ثلاثة منها متشابهة تماما في كل من الذكر والأنثى يطلق عليها الكروموزومات الجسمية، وهي مسؤولة عن نقل الصفات الجسمية، مثل اللون والشكل والحجم أما الزوج الرابع فهو عبارة عن كروموزومين مستقيمين (XX) في الأنثى وأما في الذكر فإن أحد الكروموزومين يشبه الكروموزوم الأنثوي (X) والآخر فهو مُنحَن عند أحد طرفيه (Y) كما في الشكل التالي:

النمط الظاهري:

هو الصفة الظاهرية للفرد مثل صفة الطول او القصر

النمط الجيني :

هو التركيب الجيني للنسختين (الأليلات) فإذا كانت الأليلات متماثلة يكون الفرد نقيا وإذا كانت مختلفة يكون هجينا

التلقيح الخلطي:

التلقيح الخلطي هو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى من نفس النوع

التلقيح الذاتي:

هو نقل حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة.

الخلاصة

في جميع الكائنات الحية، تُحدد الجينات المحمولة على الكروموزومات الخصائص البيولوجية للفرد.
داخل النوع الواحد، يمكن أن يوجد جين معين بأشكال متعددة (الأليلات). بفضل التكاثر الجنسي، يمتلك كل فرد مزيجًا أصليًا من الأليلات لكل جين من نوعه (النمط الجيني). ومن المهم البحث في آليات تنوع الأنماط الجينية وتوضيح أصل هذا التعدد المسؤول عن التباين المورفولوجي أو الفسيولوجي أو الكيميائي الحيوي الملحوظ داخل النوع نفسه (النمط الظاهري).

الفصل الثاني: علم الوراثة

IPN

IPN

الهجونة الأحادية المحمولة على كروموزوم جسمي

1-تعريف:

الهجونة الأحادية هي دراسة انتقال زوج من الصفات الوراثية المتضادة.

1 - القوانين الأساسية في علم الوراثة:

ا - الهجونة الأحادية المندلية

بدأ الراهب النمساوي جوهان اجريجور مندل (1822 -1884) أعماله بسلسلة من التجارب على نبات البازلاء، ورغم أن مندل لم يجر إلا عددا قليلا من التجارب فإنه نجح حيث فشل آخرون، ومن أسباب نجاحه دون شك إلمامه بعلمي الرياضيات والبيولوجيا، وقد وضع مندل مخططا لتجاربه يعتمد على النقاط التالية:

- عدم الاقتصار على دراسة عدد قليل من الأفراد كما فعل أسلافه من الباحثين وإنما لجأ إلى عدد كبير من التهجينات المتشابهة فحصل على عدد كبير من الأفراد؛ مما ساعده على تتبع انتقال الصفات عبر الأجيال المتتالية.
- استخدام علم الرياضيات وخاصة الاحتمالات.
- التركيز أثناء تجاربه على دراسة صفة خاصة (لا يدرس جميع ا لصفات دفعة واحد ة) فكان يخصص كل تهجين لدراسة زوج من الصفات المتضادة ويتجاهل غيرها من الصفا ت.
- اختيار نبات البازلاء سهل الزراعة (زمن ا لنضج قصير نسبيا) والتلقيح (تلقيح الأزهار ذاتي لا يحتاج إلى واسطة كالحشرات أو الرياح)؛ لأن الزهرة خنثى كما يمكن إجراء التلقيح الخلطي بكل سهولة.
- التأكد من نقاوة الصفة المدروسة، وتوصل لذلك بالسماح للنبات بأن يتلقح ذاتيا لعدة أجيال حتى تثبت الصفة المدروسة في جميع الأفراد فتصبح متشابهة فيما بينها من جهة ومع الآباء من جهة أخرى.

1-2- قانون مندل الأول:

النشاط 1:

بدأ مندل أعماله بدراسة كيفية انتقال زوج من الصفات الوراثية المتضادة في نبات البازلاء، مثل صفتي طول الساق وقصره، ولكي يتأكد من نقاوة الصفات قام بزراعة عدد كبير من البذور لمدة سنتين متتاليتين وجعل أزهارها تتلقح ذاتياً بعد أن غطاها بأكياس حريرية لمنع وصول حبوب اللقاح من الخارج، وفي النهاية اختار مندل البذور التي حافظت على الصفة المدروسة سواء كانت صفة طول الساق أو قصرها وزرعها، وبعد نمو النباتات أجرى تلقيحا خلطيا أي جعل التلقيح يتم بين زهرة نبات طويل السا ق وزهرة نبات قصير السا ق، ثم جمع البذور الناتجة من هذا التلقيح وزرعها فأعطت كلها نباتات طويلة الساق أطلق عليها الجيل الأول (F_1) ثم أجرى مندل تلقيحا ذاتيا لأزهار الجيل الأول وزرع البذور الناتجة من هذا التلقيح فأعطت 787 نباتا طويل الساق و277 نباتا قصير الساق فأطلق على المجموع اسم الجيل الثاني (F_2)و قد لاحظ مندل من دراسته الإحصائية لهذه النباتات أنها تقترب من نسبة 75% طويلة الساق إلى 25% قصيرة الساق.

شرح نتائج التجربة السابقة:

استنتج مندل أن الصفة التي ظهرت في الجيلين الأول والثاني، وهي صفة طول الساق هي الصفة السائدة ورمز لها بحرف كبير، كما أطلق على الصفة التي اختفت في الجيل الأول وظهرت في الجيل الثاني وهي صفة قصر الساق اسم الصفة المتنحية ورمز لها بحرف صغير.

وقد حصل مندل على نفس النتائج السابقة عندما درس أزواج الصفات الأخرى في نبات البازلاء مثل لون الأزهار التي تكون بيضاء أو حمراء، وشكل ولون البذور التي تكون ملساء أو مجعدة، صفراء أو خضراء.

واعتمادا على هذه النتائج اعتبر مندل أن كل صفة وراثية تتحكم فيها عوامل وراثية واقترح أن يرمز للعامل الوراثي بالحرف الأول من الكلمة الدالة على الصفة ويرمز للصفة السائدة بحرف كبير، وللمتنحية بحرف صغير، ثم وضع الفرضيات التالية:

- تظهر الصفا ت الوراثية على الكائن الحي بسبب احتوائه على عوامل وراثية مستقلة عن بعضها، فلكل صفة عاملها الخاص.
- توجد العوامل الوراثية بصورة مزدوجة أي أن كل صفة وراثية ممثلة بعا ملين وراثيين إما متشابهان إذاْ كانت الصفة نقية «صافية» أو مختلفان إذا كانت غير نقية «هجينة» وفي هذه الحالة تسود إحدى الصفتين على الأخرى.

الخلاصة

تظـهر الصفـات الوراثيـة علـى الكائن الحـي بسبب احتوائـه علـى عوامل وراثيـة مستقلـة عن بعضهـا فلكل صفـة عاملهـا الخاص.
توجد الـعوامل الوراثيـة بصورة مزدوجـة أي أن كل صفـة وراثيـة ممثلـة بعاملين وراثيين إمـا متشـابهان إذا كانت الصفة نقية أو مختلفان إذا كانت غير نقية (هجينة) وفي هذه الحالة تسود إحدى الصفتين على الأخرى.

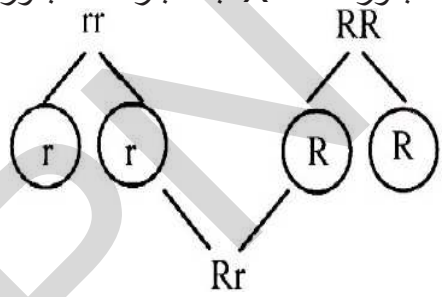
2-2 تطبيقات على الهجونة الأحادية:

النشاط 2:

نلقح نبـات بـازلاء من سلالـة نقيـة لـه بذور ملسـاء مـع نبـات بـازلاء من سلالـة نقيـة لـه بذور مجـعدة فتظـهر كل أفراد الجيل الأول لها بذور ملساء.
مـاذا تستنتـج من هذا التلقيـح؟ وإذا تركت أفراد الجيل الأول تتلاقـح فيمـا بينهـا فمـا هـي النسب والأشكال المتوقـع ظهورها في الجيل الثاني؟
يستخلص من نتائج الجيل الأول أن عامل الصفة «ملساء» سائد ولنرمز له ب R وأن عامل الصفة «مجعدة»

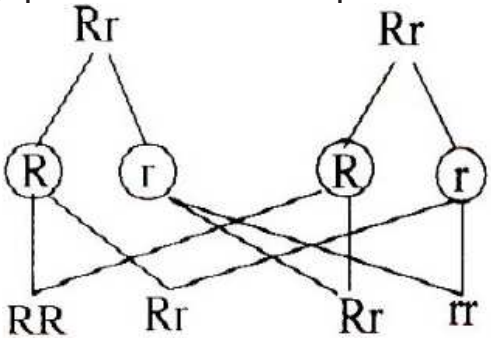
متنح ولنرمز له بـr:
الآباء (P) : نبات بازلاء له بذور ملساء X نبات بازلاء له بذور مجعدة.

الأمشاج(G):



الجيل الأول (F_1): 100/ أفراد الجيل الأول ملساء هجينة.

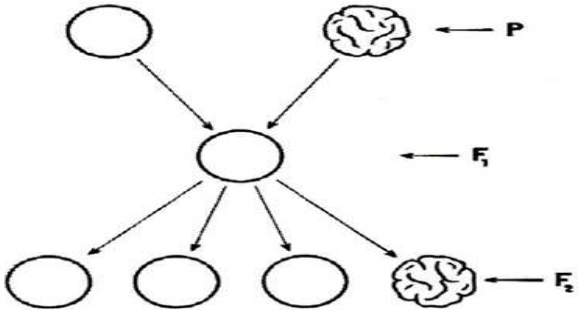
آباء الجيل الثاني: نبات من F_1 X نبات من F_1



الجيل الثاني (F_2):

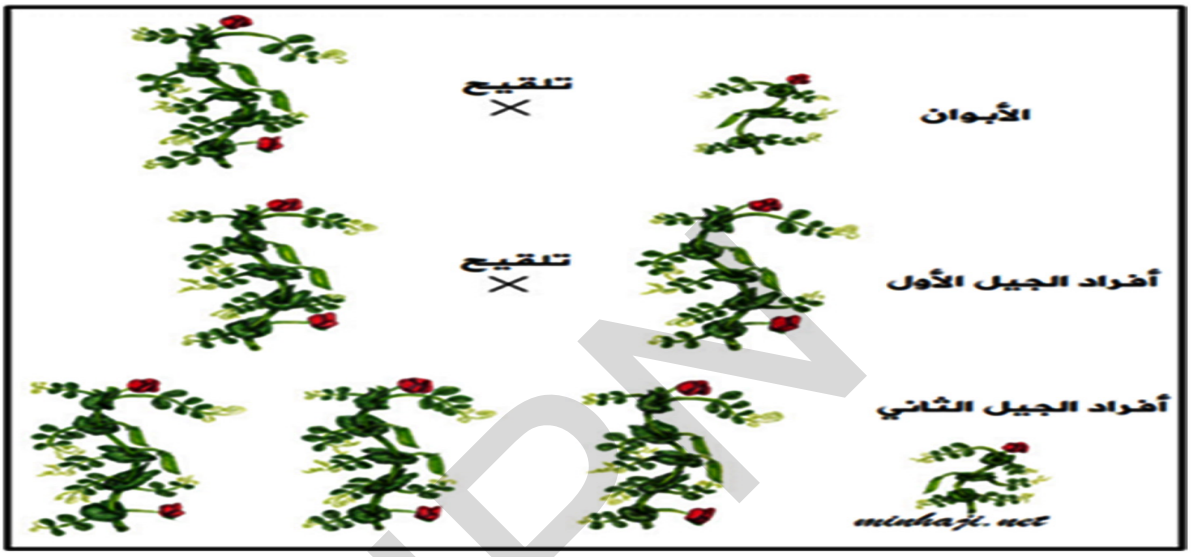
3 ملساء منها : 1 نقي (RR)
2غير نقيين (هجينان) (Rr)
1 مجعد نقي (rr)
النسب والأشكال المتوقـع ظهورهـا فـي الجيل الثانـي هـي 75% نباتـات لهـا بذور ملسـاء و25% نباتـات لهـا بذور مجعدة .

IPN



النشاط 3:

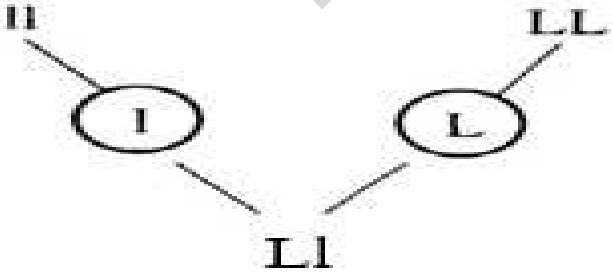
نلقح نبات بازلاء من سلالة نقية طويل الساق مع نبات بازلاء قصير الساق فتظهر كل نباتات الجيل الأول طويلة الساق، نترك أفراد الجيل الأول تتلاقح فيما بينها.



ما النتائج المتوقع ظهورها في الجيلين الأول والثاني؟

الحل: نرمز لصفة الطول (L) ولصفة القصر (l) :

النمط الظاهري للآباء (P): نبات بازلاء طويل الساق نقي X نبات بازلاء قصير الساق نقي.



الأمشاج (G):

الجيل الأول (F_1):

100 % هجائن الجيل الأول لها سيقان طويلة.

آباء الجيل الثاني:

IPN

نبات من F_1 x نبات من F_1

Ll Ll

الأمشاج (G):

♀ \ ♂	L	l
L	LL طويل الساق نقي	LI طويل الساق غير نقي (هجين)
I	LI طويل الساق غير نقي	II قصير الساق نقي

يستنتج من نتائج الجيل الأول أن صفة طول الساق سائدة على صفة قصر الساق عند البازلاء، أما النسب المتوقعة في الجيل الثاني فهي:

75% نباتات طويلة الساق منها: 25% طويلة نقية و50% طويلة غير نقية (هجينة)

25% نباتات قصيرة الساق.

هكذا نلاحظ أن مندل قد اكتشف حقيقة هامة وهي أن كل صفة من الصفات الوراثية المتضادة تتحكم في توريثها عوامل وراثية، وأن هذه العوامل يسود بعضها على الآخر في أغلب الأحيان.

الخلاصة

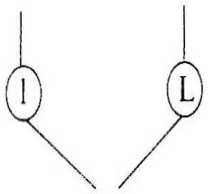
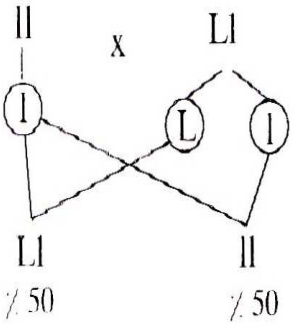
إذا تم التزاوج بين فردين من سلالتين نقيتين يختلفان في زوج من الصفات المتضادة، فإن كل أفراد الجيل الأول تتبع الصفة السائدة (تشابه الهجائن في الجيل الأول)، أما أفراد الجيل الثاني فتظهر بنسبة 3 أي نسبة 75% تحمل الصفة السائدة إلى 1 أي نسبة 25% يحمل الصفة المتنحية. واعتمادا على هذه النتائج توصل مندل إلى القانون الأول (تشابه هجائن الجيل الأول) كما لاحظ أن كل صفة وراثية ممثلة بعاملين وراثيين ينفصلان عن بعضهما عند تكوين الأمشاج.

يحتوي المشيج على عامل وراثي واحد لكل صفة وراثية.

2-3 - تعاريف

ا) التلقيح الرجعي: هو تلقيح فرد من الجيل الأول مع أحد الآباء أو أفراد تشبهها بهدف استعادة صفات الوالد الأصلي في النسل الراجع.

.ب) التلقيح الاختباري: يجرى هذا ا لنوع من التلقيح لمعرفة التركيب الوراثي لفرد نجهل تركيبه، وفي هذه الحالة يلقح هذا الفرد مع فرد آخر يحمل الصفة المتنحية. فإذا كانت أفراد النسل متشابهة 100 % كان الفرد المختبر نقيا في تركيبه الوراثي وإذا كانت الأفراد موزعة بنسبة 50 % إلى 50 % كان الفرد هجينا كما يتضح من المخطط التا لي:

الحالة الأولى : الأب المختبر نقي	الحالة الثانية : الأب المختبر هجين
الآباء : نبات طويل الساق LL x نبات قصير الساق ll الأمشاج :  الجيل الناتج : Ll ٪ 100	 ll x Ll Ll ٪ 50 ll ٪ 50

4-2- الهجونة الأحادية والحالات اللامندلية

يقصد بالحالات اللامندلية تلك الحالات الوراثية التي لا تخضع للسيادة التامة ولا تتفق نسبها مع النسب المندلية المعروفة، ومن هذه الحالات:

ا- عدم السيادة (السيادة الوسطية):

في هذا النوع من الوراثة لا تسود إحدى الصفتين على الأخرى (لا يسود أحد العاملين على الآخر) وتكون لهما نفس القوة؛ مما يؤدي إلى ظهور صفة وسطية بينهما، أما في الجيل الثاني فتظهر نسب تختلف عن النسب المندلية المعروفة، ومن أمثلة حالات عدم السيادة:

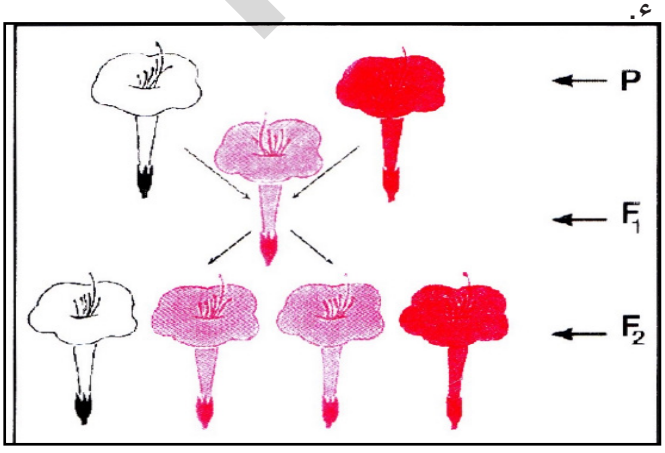
النشاط 4:

يوجد في نبات شب الليل البستاني (Mirabilis jalapa) أنه عند تلقيح نبات له أزهار حمراء مع نبات له أزهار بيضاء فإن كل نباتات الجيل الأول تكون لها أزهار وردية، وعند تلقيح نباتين من الجيل الأول فيما بينهما فإن الجيل الثاني يظهر بالنسب التالية:

25 % نباتات لها أزهار حمراء.

50 % نباتات لها أزهار وردية.

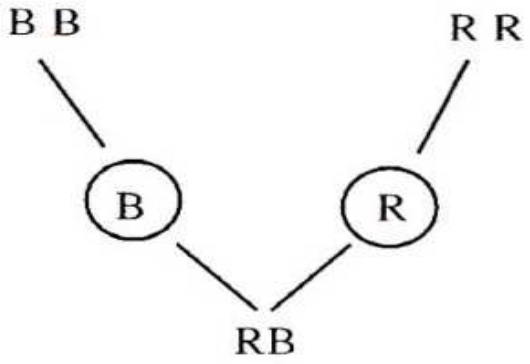
25 % نباتات لها أزهار بيضاء.



ولتوضيح هذا التهجين نرمز لعامل اللون الأحمر (R) ولعامل اللون الأبيض (B).

الآباء (P) : نبات شب الليل له أزهار حمراء × نبات شب ا لليل له أزهار بيضاء

IPN

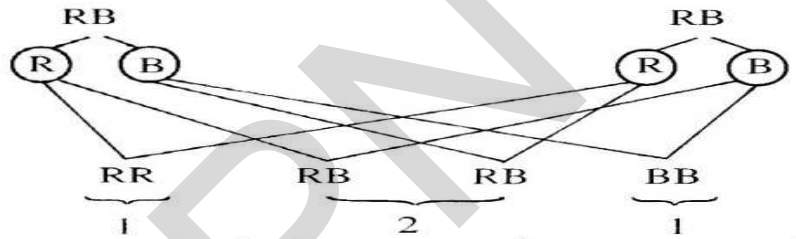


الأمشاج(G):

الجيل الأول (F1)

100% أفراد الجيل الأول لها أزهار وردية

آباء الجيل الثاني: نبات شب الليل له أزهار وردية X نبات شب الليل له أزهار وردية



الأمشاج (G):

الجيل

النشاط 5:

وجد في سلالات الطيور الأندلسية مثل الدجاج الأندلسي والحمام الرومي أنه عند تهجين ديك أسود مع دجاجة بيضاء أو العكس (إذ لا علاقة للصفة بالجنس) فإن كل أفراد الجيل الأول تكون زرقاء، وعند تهجين فردين من الجيل الأول فيما بينهما فإن أفراد الجيل الثاني تتوزع بالنسب التا لية:

25% بيضاء.

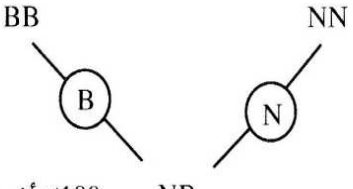
50% زرقاء.

25 % سوداء.

فسر هذه النتائج وأعط التراكيب الوراثية للأباء و F_1

- لتوضيح هذا التهجين نرمز للأسود ب (N)، وللأبيض ب (B).

الآباء (P) : ديك أسود x دجاجة بيضاء



الأمشاج (G):

NB

100٪ أفراد الجيل الأول زرقاء

IPN

الجيل الأول (F1)
آباء الجيل الثاني: ديك أزرق X دجاجة زرقاء

♀ \ ♂	NB N	NB B
N	NN أسود	NB أزرق
B	NB أزرق	BB أبيض

الجيل الثاني
25% سوداء (NN) 50% زرقاء 25% (NB) بيضاء (BB)

يلاحظ في هذه الأمثلة السا بقة أن أفراد الجيل الأول تحمل صفة وسطية بين الصفتين الأصليتين، كما يلاحظ أن الجيل الثاني يظهر دوما النسب: 25 %، 50%، 25% وهي نسب مميزة لعدم السيادة، كما نلاحظ أن الصفة الوسطية ناتجة دوما عن تركيب وراثي غير نقي، فالحصول على سلالة وردية الأزهار نقية أو سلالة زرقا ء نقية مستحيل؛لأن الصفات في هذ ه الحالة مرتبطة بتباين التركيب الوراثي للفرد لذلك يعرف هذا النوع من السلالات بالسلالات الهجينة.

الخلاصة

أن أفراد الجيل الأول تحمل صفة وسطية بين الصفتين الأصليتين، كما يلاحظ أن الجيل الثاني يظهر دوما نسب 25 %، 50%، 25% وهي نسب مميزة لعدم السيادة، كما نلاحظ أن الصفة الوسطية ناتجة دوما عن تركيب وراثي غير نقي، فالحصول على سلالة وردية يحتاج تزوج إلى صفتين مختلفتين صفة لبياض و صفة الحمرة.

4- الجينات المميتة

تعود التغيرات الوراثية التي تطرأ على صفا ت الكائنات الحية إلى ظاهرة أساسية هي الطفرة التي تصيب المادة الوراثية. وقد تؤدي إصابة أحد الجينات (العوامل الوراثية) بطفرة تؤدي إلى منعه من القيام بوظيفته الحيوية، مثل تصنيع أحد الأحماض الأمينية الضرورية؛ مما يسبب اضطرابات خطيرة قد تؤدي إلى الموت. وقد تمكن العلماء بواسطة عمليات التهجين من مشاهدة نسب تختلف عن النسب المندلية المعروفة، كما اكتشف أن موت الجنين في المراحل الأولى من النمو يعود إلى وجود تركيب وراثي خاص، ويعرف العامل في هذه الحالة بأنه مميت. ويتخذ العامل المميت عدة أشكال فقد يكون سائداً أو متنحياً، ولتوضيح ذلك ندرس المثالين التاليين:

النشاط 6:

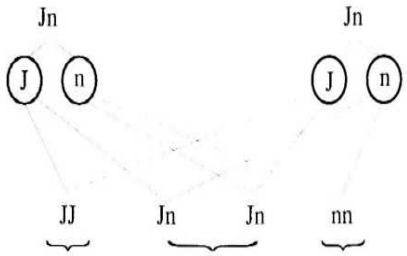
وراثة لون الشعر في الفئران الصفراء:

لوحظ في هذا النوع من الفئران أنه عند تهجين فأر أصفر مع فأرة صفراء فإن النسل الناتج يكون بنسبة 2 أصفر و 1 أسود وهي نسبة غير مندلية؛ لأن ربع النسل لم يظهر، والدليل هو تحول النسبة المندلية 3: 1 إلى 2 : 1. فسر هذه النتائج وأعط التراكيب الوراثية للأباء والنسل الناتج.

يلاحظ من نتائج هذا التهجين أن ربع أفراد النسل قد مات، كما يلاحظ أن عامل اللون الأسود كان يوجد في صورة متنحية، وأن كلا الأبوين هجين من حيث التركيب الوراثي، وعليه فإن الفأر الذي مات هو الأصفر النقي.

وللتوضيح نرمز للعامل الأصفر (J) وللأسود (n) ثم نجري التهجين كما يلي:

الآباء P : فأر أصفر هجين X فأرة صفراء هجينة



أمشاج (G):

الجيل الأول (1F):

نلاحظ في هذا المثال أن العامل المميت سائد.

النشاط 7:

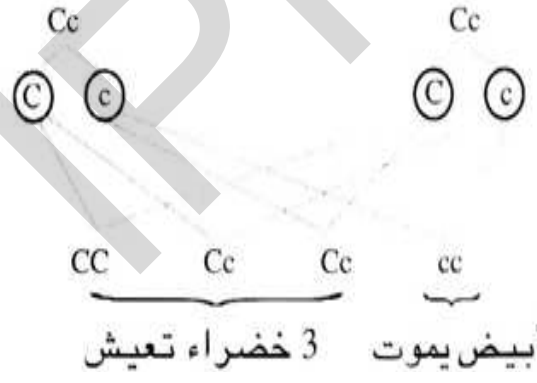
وراثة الكلوروفيل في نبات الذرة:

عند زراعة حبوب ذرة ناتجة من تلقيح ذاتي لنبات ذرة أخضر نجد أن بعض البادرات تكون بيضاء لعدم وجود الكلوروفيل وتموت بعد فترة قصيرة من النمو.

فسر هذه النتائج وأعط التراكيب الوراثية للاباء والنسل الناتج.

- تدل هذه النتائج على أن النبات الذي أجريت عليه التجربة كان هجينا من حيث عوامل الكلوروفيل، والسبب في ذلك أن العامل المسؤول عن تكوين الكلوروفيل في هذا النبات أصيب بطفرة فأصبح عاجزا عن تكوينه. وعندما نرمز للعامل المسؤول عن تكوين الكلوروفيل بالرمز(C) وللعامل العاجز عن تكوينه بالرمز (c) فإنه يمكن توضيح التهجين كما يلي:

نبات ذرة أخضر X نبات ذرة أخضر



الأباء (P) :

الامشاج (G)

الجيل الأول (F_1):

نلاحظ في هذا المثال أن العامل المميت متنح.

ملاحظة: نلاحظ في المثالين السابقين أن العامل المميت لا يصبح مميتا إلا إذا وجد في صورة نقية.

الخلاصة

يؤدي إصابة أحد الجينات بطفرة؛ مما يؤدي إلى منعه القيام بوظيفته الحيوية فيؤي ذلك إلى ظهور العامل المميت فتكون النسب كالآتي 2 1-بدلا من 1-3

ب - الوراثة المتأثرة بالجنس

من المعروف أن جنس الفرد يؤثر تأثيرا كبيرا على شكله الظاهري الناتج عن تركيب جيني معين، وذلك يرجع إلى

IPN

أن لكل جنس هرموناته الخاصة، وما لهذ ه الهرمونات من أهمية في إظهار أثر بعض الجينات، فقد يظهر أثر الجين في جنس دون آخر رغم وجوده في كليهما، حيث يكون سائدا في أحدهما ومتنحيا في الآخر.
وتعتبر صفة الصلع عند الإنسان من أشهر الصفات المتأثرة بالجنس، وقد بينت الدراسات أن جين الصلع يتأثر بالهرمونات الجنسية، فيكون سائدا في الذكور ومتنحيا في الإناث، فالذكر يصاب بالصلع في الحالة الهجينة أما الأنثى فلا تصاب إلا إذا وجد جين الصلع في صورة نقية ولا يظهر ذلك إلا بعد سن اليأس. وهنا نلاحظ أن البيئة (الهرمونات الجنسية) قد تمنع الجين من التعبير عن نفسه.

النشاط 8:

عند بعض المواشي يكون الجين المسؤول عن تكوين القرون سائدا في الذكور، ومتنحيا عند الإناث، فمثلا في سلالة دورست (Dorset) يحمل الجنسان قرونا ولنرمز لها (C^+ C^+)، وفي سلالة سفولك (Sufolk) لا يحمل الجنسان قرونا ولنرمز لها (C^-C^-)، وعند تهجين هاتين السلالتين فإن كل الذكور في الجيل الأول تكون لها قرون أما الإناث فتكون عديمة القرون.
فسر هذه النتائج وأعط التراكيب الوراثية للآباء والنسل الناتج.
عند تهجين أفراد الجيل الأول فيما بينها فإن الجيل الثاني يكون:
3 لها قرون و1 عديم القرون في ذكور الجيل الثاني، بينما تكون النتيجة عكس ذلك أي 3 عديمة القرون و1 لها قرون في إناث الجيل الثاني كما يلي:

الآباء (P) :

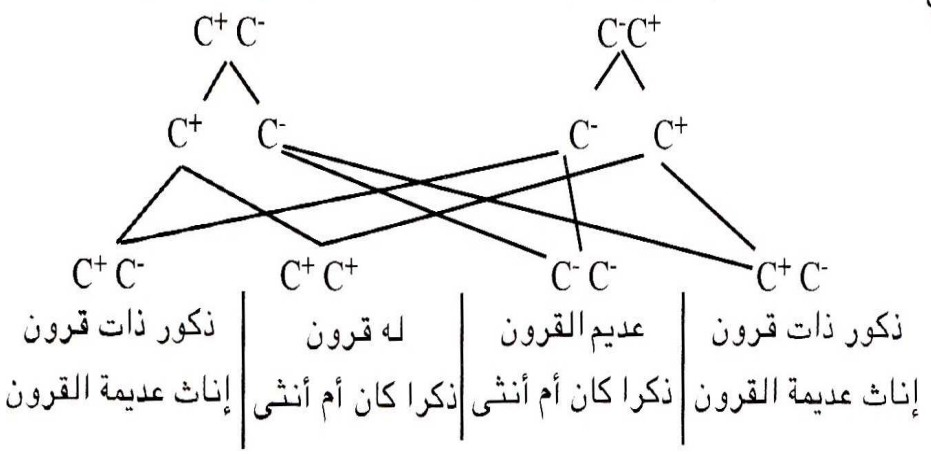
دورست (لها قرون) x سفولك (عديمة القرون)

$C^+ C^-$ ← ذكر له قرون
$C^- C^+$ ← أنثى عديمة القرون

الجيل الأول (F1):

آباء الجيل الثاني : $(F_1 \times F_1)$

أنثى من F_1 عديمة القرون x ذكر من F_1 له قرون



ملاحظة
عند كتابة التركيب الوراثي يجب وضع الجين السائد قبل المتنحي.

5- التفسير الكروموزومي للوراثة

كان علماء الوراثة قبل مندل يعتمدون النظرية الميكرومترية لتفسير انتقا ل الصفا ت الوراثية، وتفترض هذه النظرية انتقال جزيئات دقيقة من الآباء إلى الأبناء بواسطة الخلايا التناسلية التي تحمل معها المادة الوراثية، وقد وضعت هذه النظرية دون إثبات، ونشر مندل عام 1865 نتائج أبحاثه في الوراثة دون أن يشير إلى موضع العوامل التي افترض وجودها.

ابتداء من 1910 قام توماس هنت مورجان ومعاونوه بسلسلة من التجارب على ذبابة الدروزوفيلا أدت إلى ظهور نظرية جديدة هي النظرية الكروموزومية. وقد اختار مورجان هذه الذبابة لعدة أسباب منها:

- سهولة تربيتها في المخبر.
- دورة حياتها القصيرة (أكثر من ثلاثين جيلا في السنة الواحدة وتتراوح فترة حياة الجيل ما بين 14-10 يوما).
- سعة انتشارها إذ تضع الأنثى 200 إلى 300 بيضة، وقد ساعد ذلك على تتبع الصفات الوراثية واستخدام الأسلوب الإحصائي في مدة زمنية قصيرة. كما أن وجود أعداد هائلة من السلالات يمكن من إجراء كثير من التزاوجات التجريبية.
- قلة عدد الكروموزومات (4 أزواج كروموزومية) يمكن تمييزها بسهولة كما أن الغدد اللعابية في الأطوار اليرقية - كما هو الحال عند أغلب الحشرات ثنائية الأجنحة - تحتوي على خلايا كبيرة الحجم بها كروموزومات عملاقة تساعد على كشف الحالات غير الطبيعية.
- سهولة التمييز بين الذكر والأنثى، فالذكر ذو بطن قصير، أما لدى الأنثى فيكون طويلا نسبيا.

وقد فتحت التجا رب التي أجريت على هذه الذبابة أفاقا جديدة في علم الوراثة مكنت من إثبات النظرية الكروموزومية.

ا- أعمال مورجان (Morgan)

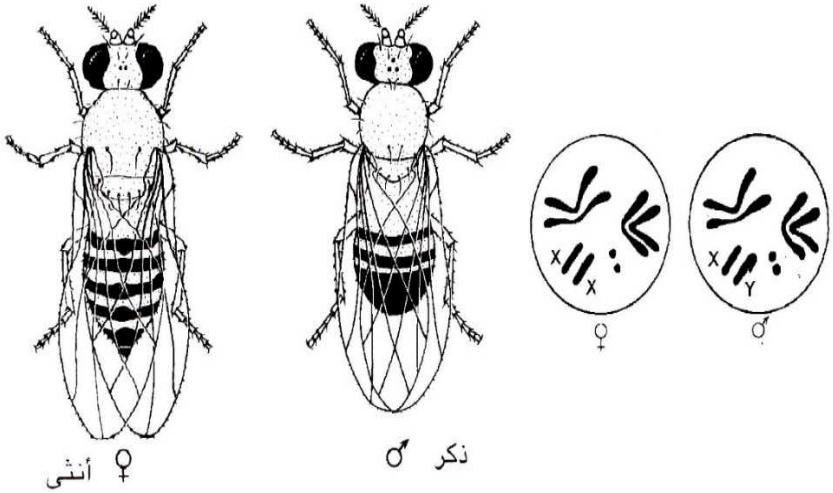
في سنة 1945 بدأ العالم مورجان ومعاونوه سلسلة من التجا رب على ذبابة الدروزوفيلا تمكنوا في نهايتها من وضع أسس الوراثة التقليدية وإثبات النظرية الكروموزومية في الوراثة. وتنص هذ ه النظرية على أن كل صفة وراثية ممثلة بجين يحتل موقعا محددا على أحد الكروموزومات.

وقد شمل المخطط التجريبي الذي اعتمده مورجان ما يلي:

- تهجين حيوانات بينها صلة قرابة؛ مما ساعد على عزل سلالات نقية ذات نسل متجانس.
- إجراء التهجين بين سلالتين نقيتين تختلفان في زوج أو أكثر من الصفات الوراثية فيحقق هجونة أحادية أو ثنائية أو متعددة.
- تحليل النتائج العددية التي يحصل عليها مستخدما الطرق الإحصائية.

وقد لاحظ مورجان أثناء تجاربه على ذبابة الدروزوفيلا اختلافات واضحة بين شكل وحجم الكروموزومات في كل من الذكر والأنثى، فكل خلية من خلايا هذه الحشرة بها أربعة أزواج كروموزومية متما ثلة، ثلاثة منها متشابهة تماما في كل من الذكر والأنثى، أما الزوج الرابع فهو عبارة عن كروموزومين مستقيمين، أعطاهما الرمز (XX) عند الأنثى، أما في الذكر فإن أحد الكروموزومين يشبه الكروموزوم الأنثوي(X) والآخر فهو منحن عند أحد طرفيه، وقد أطلق عليه الرمز (Y). فإذا حدث إخصاب واتحد مشيجان من النوع (X) كان الفرد الناتج أنثى، وإذا اتحد (X) مع (Y) كان النا تج ذكرا، ومنه نستنتج أن الجنس لدى ذبابة الدروزوفيلا صفة وراثية مرتبطة بالكروموزومات الجنسية، ويحددها نوع المشيج كما تخضع لقوانين الاحتمالات.

IPN



ومن هذه النتائج استنتج مورجان وجود نوعين من الكروموزومات هما:

أ) كروموزومات جسمية (جسدية): وهي مسؤولة عن نقل الصفات الجسمية، مثل اللون والشكل والحجم...إ لخ.

ب) كروموزومات جنسية: وهي مسؤولة عن تحديد الجنس ونقل الصفات المرتبطة به.

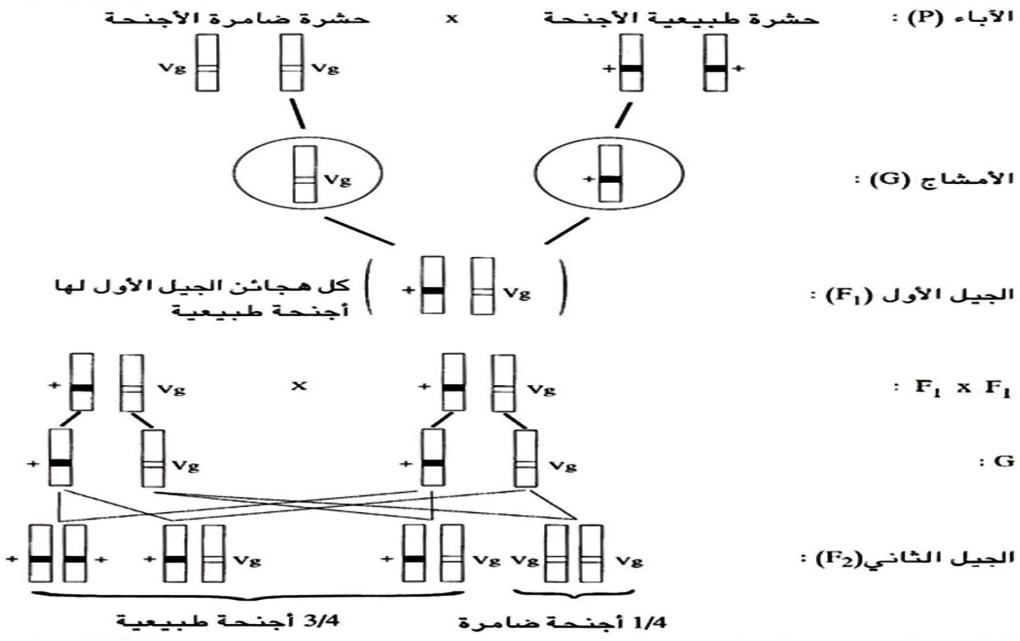
ب - تطبيقات على النظرية الكروموزومية في حالة الهجونة الأحادية

النشاط 9:

تم تلقيح ذبابة ادروزوفيلا متوحشة لها أجنحة طبيعية مع أخرى ضامرة الأجنحة (صفة طافرة) فظهرت كل أفراد الجيل الأول لها أجنحة طبيعية الشكل، أما الجيل الثاني فظهر بنسبة 3/4 حشرات لها أجنحة طبيعية و1/4 حشرات لها أجنحة ضامرة.

فسر هذه النتائج وأعط التراكيب الوراثية للآباء والنسل الناتج.

تتفق هذه النتائج مع قوانين الهجونة الأحادية التي سبقت دراستها، ونشير إلى أن صفة الأجنحة الطبيعية صفة سائدة على صفة الأجنحة الضامرة، وعندما نفترض أن الصفات ممثلة بجزيئات مادية (الجينات) وأنها تحتل مواقع ثابتة على الكروموزومات التي تحملها فإنه يمكن توضيح هذا التلقيح كما يلي:



تتفق هذه النتائج مع قوانين الهجونة الأحادية التي سبقت دراستها، ونشير إلى أن صفة الأجنحة الطبيعية صفة سائدة على صفة الأجنحة الضامرة، وعندما نفترض أن الصفات ممثلة بجزيئات مادية (الجينات) وأنها تحتل مواقع ثابتة على الكروموزومات التي تحملها فإنه يمكن توضيح هذا التلقيح كما يلي:
نلاحظ في هذا المثال كيف يؤدي انفصال الكروموزومات أثناء الانقسام الميوزي إلى انعزال الصفات الوراثية، إذ لا يحتوي المشيج إلا على كروموزوم واحد من كل زوج متماثل، وهذا ما يفسر قانون نقاوة الأمشاج وهو القانون الذي يتحكم في توزع الأشكال عبر الأجيال المتعاقبة.

ملاحظة

حسب النظام المعمول به في علم الوراثة فإنه يرمز للصفة الطبيعية (السائدة) بالإشارة (+)، وللمتنحية بالتسمية الفرنسية أو حرف من الكلمة المميزة للطفرة.

الخلاصة

أجرى العالم مورجان ومساعدوه تجارب على ذبابة الدروزوفيلا، أثبتوا من خلالها النظرية الكروموزومية في الوراثة، والتي تنص على أن كل صفة وراثية يمثلها جين يحتل موقعًا معينًا على الكروموزوم.
لاحظ مورجان أن ذبابة الدروزوفيلا تملك 4 أزواج كروموزومات، منها زوج جنسي يختلف بين الذكر والأنثى:
XX بالنسبة للأنثى و XY للذكر.
وأن الكروموزومات إما جسمية (مسؤولة عن الصفات الشكلية) أو جنسية (تحدد الجنس وتنقل الصفات المرتبطة به).
التوزيع يعكس قانون انعزال الصفات نتيجة انفصال الكروموزومات خلال الانقسام الميوزي.
وهذا يدعم قانون نقاوة الأمشاج.

IPN

تمارين تطبيقية:

تمرين 1

نجري تزاوجا بين ذبابة خل (دروزوفيلا) ذات جسم رمادي مع دروزوفيلا ذات جسم أسود فتكون جميع أفراد الجيل الأول ذات أجسام رمادية.
نترك أفراد الجيل الأول تتزاوج فيما بينها فتظهر أفراد الجيل الثاني بنسبة ¾ ذات لون رمادي و ¼ ذات لون أسود
اشرح هذه النتائج، مبينا التراكيب الجينية للآباء ولأفراد الجيل الأول والجيل الثاني.

تمرين 2

تم تلقيح ذبابة دروزوفيلا متوحشة (لها أجنحة طويلة) مع أخري ضامرة (قصيرة الأجنحة) فتظهر كل أفراد الجيل الأول لها أجنحة طويلة أما الجيل الثاني فتظهر بنسبة 75% حشرات لها أجنحة طويلة و25% لها أجنحة ضامرة.
اشرح هذه النتائج مبينا الأنماط الجينية للأبوين وللأفراد في الجيلين الأول والثاني.

تمرين 3

تم التزاوج بين ديك أسود مع دجاجة بيضاء أو العكس فإن كل أفراد الجيل الأول تكون زرقاء وعند تهجين فردين من الجيل الأول فيما بينهما فإن أفراد الجيل الثاني تتوزع بالنسب التالية:
25% بيضاء و 50% زرقاء و 25% سوداء.

فسر هذه النتائج، مبينا الأنماط التركيبية للآباء وللأفراد الناتج عنها.

تمرين 4

يعتبر المورث (الجين) المسؤول عن تكوين القرون سائدا لدى الذ كور في بعض سلالات الأبقار ومتنحيا لدى إناثها. أُجْري تزاوج في هذه السلالات بين ثور عديم القرون مع ثلاث بقرات:

- بقرة A ذات قرون وعجلها الناتج عديم القرون.
- بقرة B عديمة القرون وعجلها الناتج له قرون.
- بقرة C ذات قرون وعجلها الناتج له قرون.

حدد الأنماط الجينية للآباء وللأفراد الناتج مع تحديد جنس هذه الأخيرة

التمرين 5

نلقح نباتات خضراء من الذرة فيما بينها فنحصل على ¾ نباتات خضراء تعيش ¼ بادرات بيضاء تذبل وتموت عند زراعة بذور الذرة ناتجة من تلقيح ذاتي للنباتات خضراء نلاحظ أن بعض البادرات تكون بيضاء لغياب الكلوروفيل تموت بعد فترة قصيرة.

فسر هذه النتائج، مبينا الأنماط التركيبية للآباء وللأفراد الناتجة.

التمرين 6

أجريت تهجينات مختلفة على ثلاث سلالات نقية من نبات القرع تختلف في لون الثمار فنحصل على النتائج التالية:

قرع له ثمار صفراء مع قرع له ثمار بيضاء يعطي هجائن صفراء.

قرع له ثمار خضراء مع قرع له ثمار بيضاء يعطي هجائن خضراء.

قرع له ثمار صفراء مع قرع له ثمار خضراء يعطي هجائن مخططة.

ماذا يستخلص من هذه النتائج؟ حدد الأنماط الجينية للهجائن التي حصل عليها.

نزاوج نباتات قرع لها ثمار مخططة مع سلالة نقية صفراء.

حدد نتائج هذا التهجين الجديد.

التمرين 7

نزاوج سلالتين من الدجاج:

سلالة ذات أرجل قصيرة (زاحفة).

سلالة ذات أرجل عادية (طبيعية).

نزاوج دجاجات زاحفة مع ديك زاحف فنحصل على:

250 دجاجة زاحفة من الجنسين.

120 دجاجة عادية من الجنسين.

ويظهر فحص القفص وجود عدة بيوض لم تفقس، فسر هذه النتيجة التجريبية.

التمرين 8

عند ما نزاوج سلالتين نقيتين من القمح إحداهما بيضاء والأخرى حمراء نحصل على أفراد في الجيل الأول كلها وردية، وعند تزاوج F1 ذاتيا نحصل على أنماط مظهرية بالنسب التالية:

6,25% حمراء، 25% حمراء فاتحة، 37,5% وردية، 25% وردية فاتحة، 6,25% بيضاء.

فسر هذه النتائج.

التمرين9

عند بعض القشريات تظهر الإناث لونا أحمر على عدة حلقات صدرية هذه الظاهرة لا تظهر أبدا عند الذكور.

نزاوج أنثى من سلالة نقية حلقاتها الصدرية حمراء، مع ذكر نقي فنحصل في F_1 على إناث حلقاتها حمراء وذكور

IPN

غير ملونة.
نزاوج أنثى من سلالة نقية حلقاتها غير ملونة مع ذكر متباين اللاقحة فنحصل في F_1 على نصف الإناث حلقاتها حمراء والنصف الآخر غير ملون وكل الذكور غير ملونة.
1.فسر طريقة انتقال هذه الصفة.
2.فسر التزاوجين، مستخلصا التراكيب الوراثية للآباء والنسل في الحالتين.
3.ما الفرضية التي يمكن وضعها لتفسير غياب ذكور ملونة (حلقاتها حمراء).

10 التمرين

يوجد مورث منتج جسمي (t) في حالة تماثل اللاقحة يحول أنثى أدروزوفيلا xx إلى فرد ذي مظهر ذكري لكنه عقيم (ذكر مظهريا) هذا الجين ليس له تأثير على الذكور العادية xy.
تزاوج أنثى ادروزوفيلا متباينة اللاقحة بالنسبة لمورث t مع ذكر أدروزوفيلا متماثل اللاقحة بالنسبة لنفس المورث، أعطى في F_1 النتائج التالية:
25% أنثى، 50% ذكر، 25% ذكر مظهريا.
1.فسر هذه النتائج وأعط جدول التزاوج.
2. ما النتائج المتوقعة من تزاوج هجائن F_1 فيما بينها؟

التمرين 11

توجد ثلاثة أنماط من ثمار اللفت هي المستديرة والمستطيلة والبيضوية، و قد لوحظ أن:
أ ـ التزاوج بين الأنماط المستطيلة والبيضوية يعطي 159 مستطيلة و156 بيضوية.
ب ـ التزاوج بين الأنماط المستطيلة والمستديرة يعطي576 بيضوية.
ج ـ التزاوج بين الأنماط المستديرة والبيضوية يعطي 199مستديرة و203 بيضوية.
د ـ التزاوج بين الأنماط البيضوية يعطي 121 مستطيلة 243 بيضوية 119 مستديرة.
فسر كافة هذه النتائج على أسس وراثية.

معجم عربي / فرنسي

المصطلح بالعربية	Terme en français
الخصية	Testicule
الإباضة	Ovulation
الإنبين	Inhibine
الأوسيتوسين	Ocytocine
البربخ	Epididyme
البروجسترون	Progestérone
البروستات	Prostate
البرولاكتين	Prolactine
التستوستيرون	Testostérone
التلقيح الخلطي	Pollinisation croisée
التلقيح الذاتي	Autofécondation

IPN

Morula	التوتية
Corps jaune	الجسم الأصفر
Appareil génital femelle	الجهاز التناسلي الانثوي
Appareil génital mâle	الجهاز التناسلي الذكري
Gène	الجين
(Gestation (Grossesse	الحمل
Diaphragme	الحواجز المهبلية
Folliculogenèse	الحويصلات (تكون)
Follicule	الحويصلة
Vésicules séminales	الحويصلتان المنويتان،
Spermatozoïdes	الحيوانات المنوية
(Cycle menstruel (sexuel	الدورة الشهرية
Utérus	الرحم
Liquide séminal	السائل المنوي
Caractères sexuels secondaires	الصفات الجنسية الثانوية
Caryotype	الطابع النووي
(Phase lutéale (lutéinique	الطور اللوتيني
Hypophyse	الغدة النخامية
Glandes annexes	الغدد الملحقة
Vulve	الفرج (الفتحة التناسلية)
(Pénis (Verge	القضيب
Galactophores	القنوات الثديية
Chromosomes	الكروموزومات
(Amnios (Poche des eaux)	الكيس الأمنيوسي
(Stérilet (DIU)	اللولب الرحم
Ovaire	المبيض
Placenta	المشيمة
Vagin	المهبل
Mitose	الميتوز
Méiose	الميوز
HCG	الهرمون المشيمي
Préservatifs masculins	الواقيات الذكرية
Spermatogonies	أمهات المني
Pilules	حبوب منع الحمل
Fœtus	حميل
Cellules de la Corona radiata	خلايا الإكليل المشع.
Cellules de Sertoli	خلايا سرتولي
Spermatocytes I	خلايا منوية ابتدائية

IPN

Réseau de Haller	شبكة هالر
Glandes de Cowper	غدتا كوبير
Pavillon	قمع فالوب
Fécondation	الإخصاب
Muqueuse utérine (Endomètre)	مخاطية الرحم
Blastocyste	مضغة
Zone corticale (Cortex)	منطقة قشرية
Zone médullaire (Médulla)	منطقة لبيه
Œstradiol	الاستراديول
Œstrogènes	الاستروجينات
Phase folliculaire	الطور الحويصلي
Rétrocontrôle (Feed-back)	نظام التنظيم الرجعي

.Ihictem fuga. Tur sequi beatquam, et utem incia quae nobis aut lis inctibusant

Occust, senihil eum incitatur sam imo voluptius solestiorio omnis senis exerum, sedis autet velis sitem et ra delestia et haristi orehenda qui ducid ut rem. Namus dolestio .maiosaesto int hilluptaqui nat

Ur suntibusa que velia dolupta tioratur, sus rest, omnimus volupta tionsequodis et iuntiat qui ipis doloratur, saest quis re pror sequos millor simi, occum ut ut volorpo rercit quia sita sunt lacese re nem repudi cus, commod quam site dolut ut ex et eum id esciumet lam sandam, quatini muscien dicium harchil int uta dolupta speration rae eari occusaectam, odi cuptium endel iusciandi temporuptis explit que nos aut utenihi tionecatem elitio. Nequiandio molo es estotae rectia porita ilit latium expliquis modi sum, comnimus, iumque lat as netur, seque nus