



# علوم الحياة والأرض

السنة الأولى من سلك البكالوريا

مسلك الآداب والعلوم الإنسانية  
ومسلك التعليم الأصيل

---

إعداد: الأستاذ يوسف الأندلسبي

1  
باك  
آداب



# تقديم

## بسم الله الرحمن الرحيم

لقد تم انجاز هذا الكتاب في مادة علوم الحياة والأرض بالسنة الأولى من سلك البكالوريا، مسلك الآداب والعلوم الإنسانية، وفقاً للوثيقة الإطار الموضوّعة من طرف وزارة التربية الوطنية.

نسعى من انجاز هذا العمل، توفير معين بيداغوجي يعتمد من طرف التلاميذ والمدرسين. وذلك بعرض الوحدات الأساسية لمختلف الدروس المقررة، على شكل وثائق بيداغوجية (صور، رسوم تخطيطية، معطيات ونتائج تجريبية، رسوم بيانية، خرائط ومقاطع جيولوجية، نصوص علمية، خطاطات تركيبية...) هي عبارة عن أنشطة متنوعة تراعي تسلسل الوحدات والفصول للدروس المقررة.

ترمي مختلف الأنشطة المدرجة في هذا العمل، مساعدة كل من الأستاذ والتلميذ على انجاز المقرر في أحسن الظروف، من خلال منهجية تراعي خصوصيات هذا المسلك التعليمي. إلا أن هذه الأنشطة لا يمكنها أن تعوض الملاحظة المباشرة أو المناولة أو التجربة في حالة إمكانية انجازها.

أملنا أن يساهم هذا الكتاب في تدليل الصعاب المرتبطة بتدريس مادة علوم الحياة والأرض في هذا المسلك التعليمي، وتسهيل بلوغ الأهداف وتحقيق كفايات المادة.

الأستاذ يوسف الأندلسي

## الفهرس

الفصل الأول: تعضي وفيزيولوجية الجهاز التناسلي عند الرجل

6

- I - دور الخصية في إنتاج الأمشاج وإفراز الهرمونات:**
- ① بعض مظاهر البلوغ عند الرجل:
  - ② دور الخصية في الوظيفة الجنسية عند الرجل:
- II - تعضي الجهاز التناسلي عند الرجل ودور الغدد الملحقة:**
- ② دور الغدد الملحقة:
- III – البنيات المسئولة عن تشكيل الأمشاج الذكرية وإفراز الهرمونات:**
- ① البنيات المسئولة عن إنتاج الأمشاج الذكرية:
  - ② البنيات المسئولة عن إفراز الهرمونات الجنسية الذكرية:
- IV – مراحل تشكيل الأمشاج الذكرية:**
- ① دور الاختزال الصبغي في عملية التووالد
  - ② مراحل تشكيل الأمشاج الذكرية
- V – دور مركب الوطاء-النخامية في تنظيم نشاط الخصية.**
- ① الكشف عن دور الغدة النخامية في تنظيم نشاط الخصية:
  - ① الكشف عن دور الوطاء في تنظيم نشاط الخصية:
  - ③ الكشف عن دور الخصية في مراقبة مركب الوطاء-النخامية:

14

<p><b>I - دور المبيض في إنتاج الأمشاج الأنثوية وإفراز الهرمونات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① بعض مظاهر البلوغ عند المرأة:</li> <li>② دور المبيض في الوظيفة الجنسية عند المرأة:</li> </ul> <p><b>II - تعضي الجهاز التناسلي عند المرأة:</b></p> <p><b>III - البنيات المسئولة عن إنتاج الأمشاج وإفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية:</b></p> <p><b>IV - الدورة الرحمية والدورة المبيضية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الدورة الرحمية:</li> <li>② الدورة المبيضية:</li> </ul> <p><b>V - العلاقة الوظيفية بين المبيض والرحم:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الكشف عن العلاقة بين المبيض والرحم:</li> <li>② تأثير الهرمونات المبيضية في الرحم:</li> </ul> <p><b>VI - مراحل تشكل الأمشاج الأنثوية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① مقارنة الخريطة الصبغية للمنسليّة البيضية والخلية البيضية:</li> <li>② مراحل تشكل الأمشاج الأنثوية:</li> </ul> <p><b>VII - دور مركب الوطاء-النخامية في تنظيم نشاط المبيضين:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الكشف عن علاقة النخامية بنشاط المبيضين:</li> <li>② الكشف عن علاقة الوطاء بنشاط النخامية:</li> <li>③ الكشف عن المفعول الرجعي للمبيض على المركب الوطاء-النخامي:</li> <li>④ خلاصة: خطاطة تبرز آلية تنظيم إفراز الهرمونات الجنسية عند المرأة.</li> </ul>	<p><b>الفصل الثاني:</b> تعضي وفيزيولوجية الجهاز التناسلي عند المرأة</p>
--	---

23

<p><b>I - من الإخصاب إلى التعشيش:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① بنية الأمشاج:</li> <li>② ظروف الإخصاب:</li> <li>③ مراحل الإخصاب:</li> <li>④ الهجرة والتعشيش:</li> </ul> <p><b>II - مراحل الحمل:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الحمل وتطور الجنين:</li> <li>② دور ملحقات المضغة:</li> </ul> <p><b>III - مراحل الولادة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① مراحل الولادة:</li> <li>② العوامل المسئولة عن حدوث الولادة:</li> </ul>	<p><b>الفصل الثالث:</b> الحمل والولادة</p>
---	--

29	<p><b>طريقة العمل</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① إجراءات أولية:</li> <li>② التوثيق والبحث عن المعلومات:</li> <li>③ انجاز استقصاء:</li> <li>④ إعداد ملف:</li> <li>⑤ الاستعداد للقاء العرض:</li> </ul> <p><b>الملف الأول: تنظيم النسل</b></p> <p><b>I – الطرق الطبيعية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① طريقة العزل:</li> <li>② طريقة Ogino = الإمساك الدوري:</li> </ul> <p><b>II – الطرق الكيميائية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① حبوب منع الحمل:</li> <li>② الحقنة:</li> <li>③ مبيدات الحيوانات المنوية:</li> </ul> <p><b>III – الطرق الميكانيكية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الواقي الذكري:</li> <li>② الحجاب الواقي:</li> <li>③ اللولب المانع:</li> </ul> <p><b>IV – الطرق الجراحية</b></p> <p>الملف الثاني: الإرضااع</p> <p><b>I – الإرضااع الطبيعي، آليات إفراز الحليب وضبطه:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الآليات المسئولة عن نمو الغدد الثديية:</li> </ul> <p><b>II – الإرضااع الطبيعي والإرضااع الاصطناعي:</b></p> <p>الملف الثالث: الأمراض المنقوله جنسيا</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I – مرض السيلان:</li> <li>II – مرض السيفيليس:</li> <li>III – مرض الكباد:</li> <li>IV – مرض السيدا:</li> </ul>	<p>الفصل الرابع: ملفات للبحث  والاستقصاء</p>
43	<p><b>I – الصبغيات والخريطة الصبغية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① ظهر الصبغيات عند الإنسان:</li> <li>② ترتيب الصبغيات وانجاز الخريطة الصبغية:</li> </ul> <p><b>II – دور الانقسام الاختزالي في التوأد الجنسي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الخرائط الصبغية للأمشاج:</li> <li>② توزيع وتخليط الصبغيات أثناء الانقسام الاختزالي:</li> </ul> <p><b>III – دور الإخصاب في التوأد الجنسي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① دور الإخصاب في استرداد الصيغة الصبغية الثانية:</li> <li>② دور الإخصاب في تخليط الصبغيات:</li> </ul>	<p>الفصل الأول: دور كل من الانقسام  الاختزالي والإخصاب  في التوأد الجنسي</p>

<p>48</p> <p><b>I – الصفات الوراثية والبرنامج الوراثي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الصفات الوراثية وغير الوراثية:</li> <li>② تموضع البرنامج الوراثي المحدد للصفات الوراثية:</li> </ul> <p><b>II – مفهوم المورثة والحليل:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الصبغيات داعمة البرنامج الوراثي:</li> <li>② تنظيم البرنامج الوراثي في الصبغيات:</li> </ul> <p><b>III – دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية:</b></p> <p><b>:Le facteur Rhésus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① انتقال العامل ريزوس</li> <li>② انتقال صفة شكل فص الأذن عند الإنسان:</li> </ul>	<p><b>I – الصفات الوراثية والبرنامج الوراثي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الصفات الوراثية وغير الوراثية:</li> <li>② تموضع البرنامج الوراثي المحدد للصفات الوراثية:</li> </ul> <p><b>II – مفهوم المورثة والحليل:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الصبغيات داعمة البرنامج الوراثي:</li> <li>② تنظيم البرنامج الوراثي في الصبغيات:</li> </ul> <p><b>III – دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية:</b></p> <p><b>:Le facteur Rhésus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① انتقال العامل ريزوس</li> <li>② انتقال صفة شكل فص الأذن عند الإنسان:</li> </ul>	<p>الفصل الثاني:</p> <p>انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال</p>
<p>54</p> <p><b>I – الوسائل المستعملة في دراسة الوراثة عند الإنسان:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الخرائط الصبغية:</li> <li>② شجرات النسب :<i>Les cartes généalogiques</i></li> </ul> <p><b>II – دراسة انتقال أمراض وعاهات وراثية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① أمراض وراثية مرتبطة بصبغيات لاجنسية:</li> <li>② أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية:</li> </ul> <p><b>III – أخطار الزواج بين الأقارب:</b></p> <p><b>:L'hypercorticisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① انتقال مرض <b>L'hypercorticisme</b></li> <li>② خلاصة:</li> </ul>	<p><b>I – الوسائل المستعملة في دراسة الوراثة عند الإنسان:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الخرائط الصبغية:</li> <li>② شجرات النسب :<i>Les cartes généalogiques</i></li> </ul> <p><b>II – دراسة انتقال أمراض وعاهات وراثية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① أمراض وراثية مرتبطة بصبغيات لاجنسية:</li> <li>② أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية:</li> </ul> <p><b>III – أخطار الزواج بين الأقارب:</b></p> <p><b>:L'hypercorticisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① انتقال مرض <b>L'hypercorticisme</b></li> <li>② خلاصة:</li> </ul>	<p>الفصل الثالث:</p> <p>انتقال بعض الأمراض الوراثية</p>
<p>61</p> <p><b>I – بعض حالات الشذوذ الصبغي البشري:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الشذوذ المرتبط بتغير في عدد الصبغيات:</li> <li>② الشذوذ المرتبط بتغير في بنية الصبغيات:</li> </ul> <p><b>II – الطفرات: تعريفها وخصائصها.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الشذوذ المرتبط بتغير في عدد الصبغيات:</li> </ul>	<p><b>I – بعض حالات الشذوذ الصبغي البشري:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الشذوذ المرتبط بتغير في عدد الصبغيات:</li> <li>② الشذوذ المرتبط بتغير في بنية الصبغيات:</li> </ul> <p><b>II – الطفرات: تعريفها وخصائصها.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① الشذوذ المرتبط بتغير في عدد الصبغيات:</li> </ul>	<p>الفصل الرابع:</p> <p>انتقال بعض حالات الشذوذ الصبغي والطفرات</p>

## التوالد البشري

## الوحدة الأولى:

يعتبر التوالد عند الإنسان، كما هو الشأن عند الكائنات الحية الأخرى، وظيفة أساسية تمكن من الحفاظ على بقاء واستمرارية النوع. وقد أصبح حالياً بإمكان الآباء والأمهات اختيار الفترة المناسبة للإنجاب وتحديدي عدد الأبناء، بفضل التقدم الكبير في المعرف المتعلقة ببعضها وفسيولوجية الجهاز التناسلي عند كل من المرأة والرجل.

- ما البنيات المكونة للجهاز التناسلي عند الإنسان وما أدوارها في وظيفة التوالد؟
- كيف يتم تنظيم النسل والوقاية من الأمراض المنقولة جنسياً؟

## الوحدة الأولى: الفصل الأول:

### بعض وظائف الجهاز التناسلي عند الرجل

#### مقدمة:

ينطلق نشاط الجهاز التناسلي الذكري ابتداءً من سن البلوغ. ومن نتائج هذا النشاط:  
✓ تشكل الأمشاج الذكورية والسائل المنوي.  
✓ ظهور الصفات الجنسية الثانوية (صفات البلوغ).

- فما هي الأعضاء المسئولة عن هذه التغيرات؟
- وما الآليات المحدثة لهذه التغيرات؟

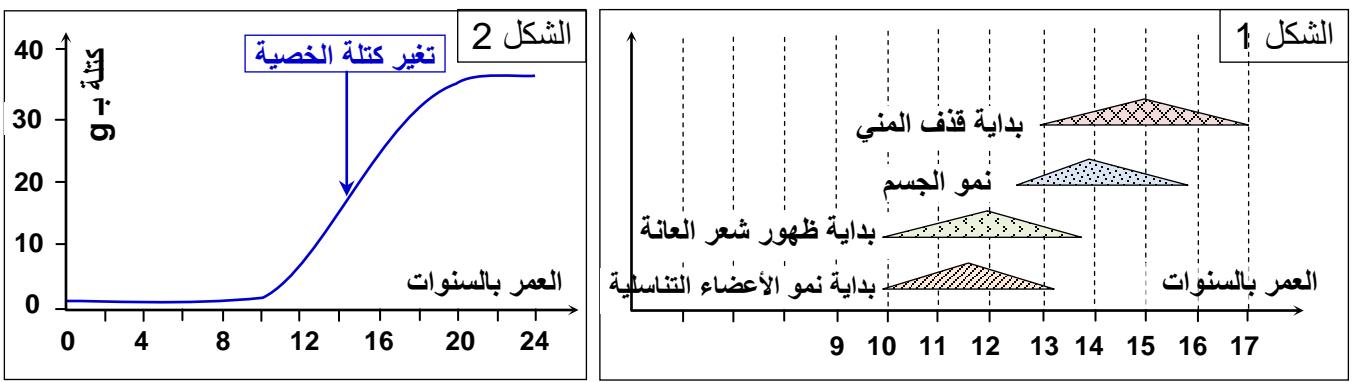
## I - دور الخصية في إنتاج الأمشاج وإفراز الهرمونات:

① بعض مظاهر البلوغ عند الرجل: انظر الوثيقة 1

### الوثيقة 1: بعض مظاهر البلوغ عند الرجل.

يعطي الشكل 1، متوسط سن أهم مظاهر البلوغ وتسلسلها عند الرجل. والشكل بـ، تغير كتلة الخصية عند الرجل حسب السن.

- 1) انطلاقاً من معطيات الشكل 1، استخرج مظاهر البلوغ عند الرجل. ماذا نسمى مجموع هذه الصفات؟
- 2) حل معطيات الشكل 2، وصح فرضية حول العضو المسؤول عن الإنجاب وظهور صفات البلوغ.



1) قبل البلوغ تظهر عند الإنسان صفات تميز بين الجنسين كالأعضاء التناسلية فتسمى بذلك صفات جنسية أولية. وبما أن بعد البلوغ تظهر على الإنسان تغيرات جسمانية تميز بين الجنسين تسمى الصفات الجنسية الثانوية. ومن بين الصفات الجنسية الثانوية عند الرجل ذكر: تطور الأعضاء التناسلية (الخصيتين)، قذف المنوي، تغير الصوت، ظهور شعر العانة.

2) خلال فترة البلوغ أي بين السن 12 سنة إلى 20 سنة، نسجل زيادة كبيرة في نمو الخصيتين. انطلاقاً من هذه الملاحظات يمكن افتراض أن لهذين العضوين دور في التوالد عند الرجل.

## ② دور الخصية في الوظيفة الجنسية عند الرجل:

أ) ملاحظات سريرية: انظر الوثيقة 2

### الوثيقة 2: ملاحظات سريرية Observations cliniques

- لأسباب مرضية، يؤدي الخصي ثانوي الجانب عند ذكر غير بالغ إلى ظهور الاضطرابات التالية:
  - ✓ يبقى الجهاز التناسلي طفولياً.
  - ✓ عدم ظهور ونمو الصفات الجنسية الثانوية.
- لأسباب مرضية، يؤدي الخصي ثانوي الجانب عند ذكر بالغ إلى توقف إنتاج الأمشاج الذكورية وإلى ضمور الغدد الملحقة وتراجع الصفات الجنسية الثانوية.
- يمكن تصحيح هذه الاضطرابات (ما عدا العقم) إما بزرع الخصية أو بحقن التستوسترون Testostérone.
- لخي الخصيتين cryptorchidie** نفس الصفات الجنسية التي للشخص العادي، إلا أنه يكون عقيماً إذ يكون منهيه خاليًا من الأمشاج الذكورية.

ماذا تستنتج من تحليل هذه المعطيات؟

### ب) تحليل واستنتاج:

نلاحظ أن غياب الخصية عند الرجل، يؤدي إلى اختفاء الصفات الجنسية الثانوية وإلى العقم. انطلاقاً من هذا التحليل يمكن القول أن العضو المسؤول عن الإنجاب وظهور الصفات الجنسية الثانوية عند الرجل هو الخصية.

نستخلص مما سبق أن للخصية دور أساسي في عملية التوالد، إذ تظهر وظيفتين أساسيتين:

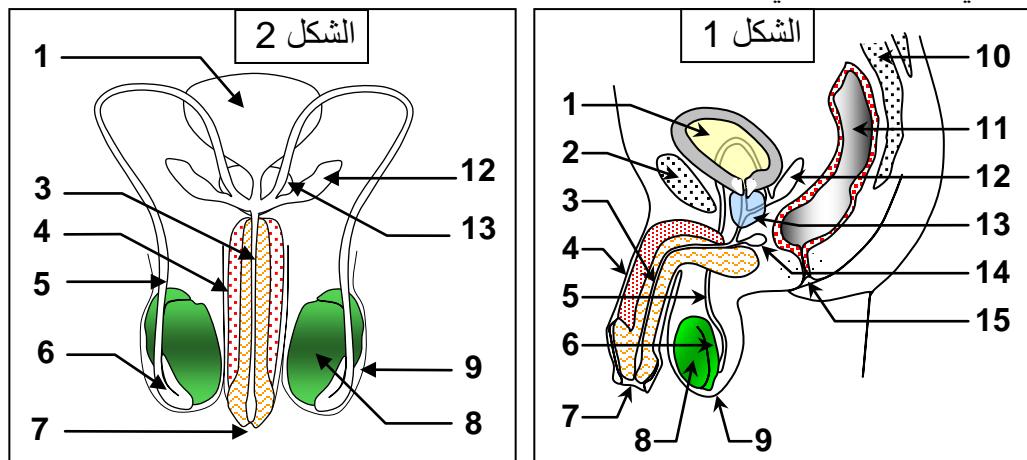
- وظيفة خارجية تتمثل في إنتاج الأمشاج الذكورية (الانطاف).
- وظيفة داخلية تتمثل في إفراز هرمونات تسمى التستوسترون، تراقب نمو الصفات الجنسية الأولية، وظهور وبقاء الصفات الجنسية الثانوية.

## II - تعضي الجهاز التناسلي عند الرجل ودور الغدد الملحقة:

① تعضي الجهاز التناسلي عند الرجل: انظر الوثيقة 3

### الوثيقة 3: تعضي الجهاز التناسلي عند الرجل

يعطي الشكل 1 من الوثيقة، رسمًا تخطيطيًا لمنظر جانبي لمقطع طولي للجهاز التناسلي عند الرجل، والشكل 2، رسمًا تخطيطيًا لمنظر أمامي لمقطع طولي للجهاز التناسلي عند الرجل.



اعتماداً على ملاحظاتك،  
لأشكال الوثيقة ومعارفك،  
أعط أسماء العناصر  
الممرضة على الوثيقة. ثم  
صف البنية المكونة  
للجهاز التناسلي عند الرجل.

### ★ الأسماء المناسبة للعناصر المرقمة على الوثيقة:

1 = مثانة ، 2 = عظم العانة، 3 = احليل، 4 = قضيب، 5 = قناة ناقلة، 6 = بربخ،  
7 = قناة بولية تناسلية، 8 = خصية، 9 = كيس الصفن، 10 = عمود فقري، 11 = مستقيم،  
12 = حويصلة منوية، 13 = موته = بروستات، 14 = غدة كوبر، 15 = شرج.

★ يتضح من خلال هذه الوثائق أن الجهاز التناسلي الذكري يتكون من:

- مناصل ذكرية: هي الخصيتين وتعتبر غدد تستقر داخل كيس الصفن وهو امتداد للجلد.
- المسالك التناسلية: تتكون من البربخ الذي يمتد بقناة بربخية ثم قناة قاذفة تصل البربخ بالاحليل.
- الغدد الملحقة: تتكون من حويصلات منويتين، موئنة وغدتي كوبر.
- عضو تناسلي خارجي: هو القضيب.

## ② دور الغدد الملحقة: أنظر الوثيقة 3

### أ) الحويصلتان المنويتان: Vésicules séminales

تنتج الحويصلتان المنويتان إفرازات قلائية لزجة تميل إلى اللون الأصفر، تحتوي على مولد الليفين والفيتامين C والزلال وسكر الفركتوز. ادن هي مواد منشطة ومغذية للأمشاج. فسكر الفريكتوز مثلاً يستعمل كمصدر للطاقة من طرف الأمشاج. يشكل حجم إفرازات الحويصلات المنوية 60% من الحجم الكلي لقذف منوي.

### ب) الموئنة = البروستات Prostate

تفرز سائلاً حليبياً فاتح اللون يحتوي على حمض السيتريك وأنزيمات محللة، خصوصاً محلل الليفين الذي يمنع تخثر المنى تحت تأثير حموضة المسالك التناسلية الأنثوية. تشكل إفرازات الموئنة 20% من الحجم الكلي للسائل المنوي.

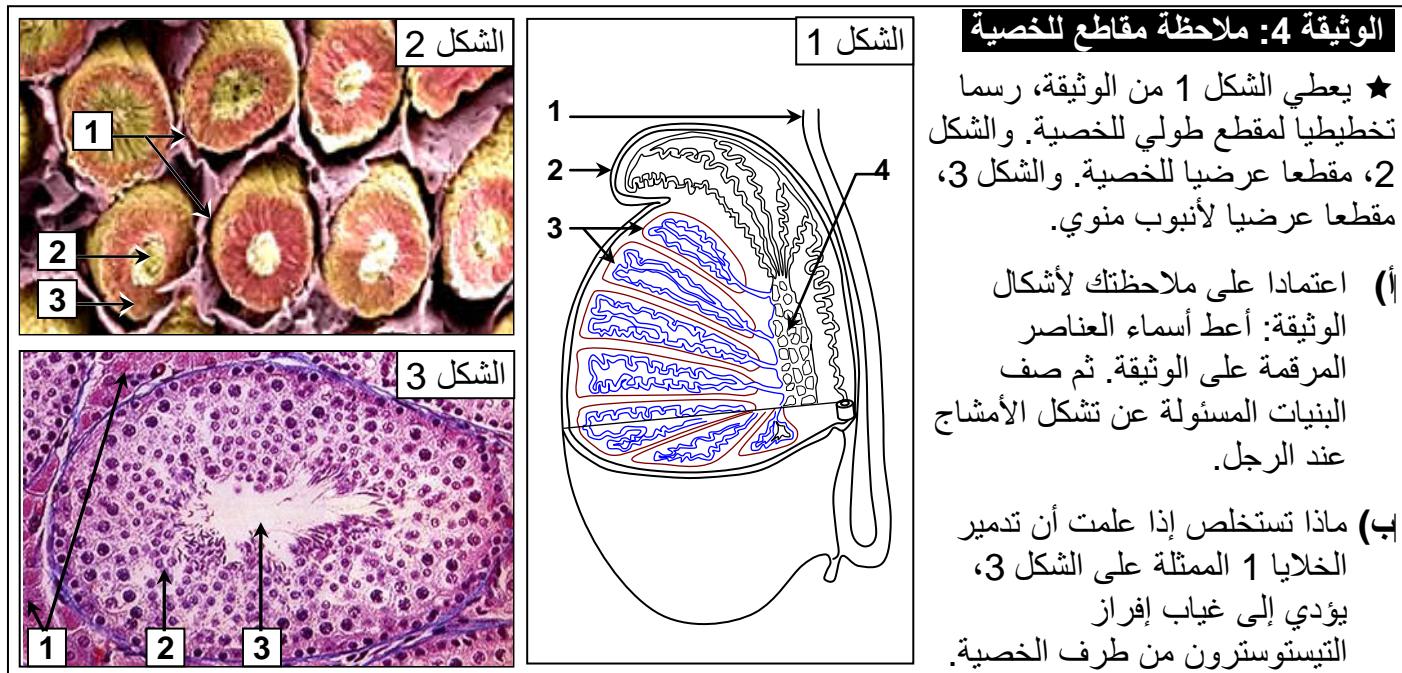
### ج) غدتاً كوبر Glandes de cowper

تفرز غدتاً كوبر إفرازات قلائية تسبق قذف المنى، ولها دوران: إبطال تأثير بقايا البول داخل الاحليل وإبطال حمضية الإفرازات المهبلية عند المرأة.

## III – البنيات المسؤولة عن تشكيل الأمشاج الذكورية وإفراز الهرمونات:

### ① البنيات المسؤولة عن إنتاج الأمشاج الذكورية:

#### أ) ملاحظة مقاطع للخصية: أنظر الوثيقة 4



### ب) تحليل واستنتاج:

★ الأسماء المناسبة لعناصر الوثيقة:

- الشكل 1: 1 = قناة ناقلة، 2 = بربخ، 3 = فصيقات، 4 = شبكة الخصية.
- الشكل 2 والشكل 3: 1 = أنابيب منوية، 2 = جوف الأنابيب المنوية، 3 = جدار الأنابيب المنوية.

★ لاحظ أن الخصية تظهر مجموعة من الفصوص، كل فص يتضمن مجموعة من الأنابيب المنوية إضافة إلى قنوات (قناة بربخية وقناة ناقلة).

لاحظ أن كل أنبوب يشتمل على جزأين أساسين: جزء مركزي يشكل جوف الأنابيب المنوي، وجزء محاطي جدًا يشكل جدار الأنابيب.

يُوضح من الملاحظة أن حبيبات جدار الأنابيب المنوي هي عبارة عن نوى خلايا بعضها في طور الانقسام، وأن مركز الأنابيب يحتوي على حيوانات منوية. أما النسبة المتوازنة بين الأنابيب المنوية أي الوسط البيني فيظهر نوع آخر من الخلايا يعرف بالخلايا البينية (Leydig خلايا).

إن وجود حيوانات منوية في تحريف الأنابيب المنوي، ووجود خلايا في طور الانقسام على مستوى المنطقة الجدارية، يعني أن تشكيل الأمشاج يتم على مستوى الأنابيب انتلافاً من خلايا جداريه في اتجاه مركز الأنابيب.

## ② البنيات المسئولة عن إفراز الهرمونات الجنسية الذكرية:

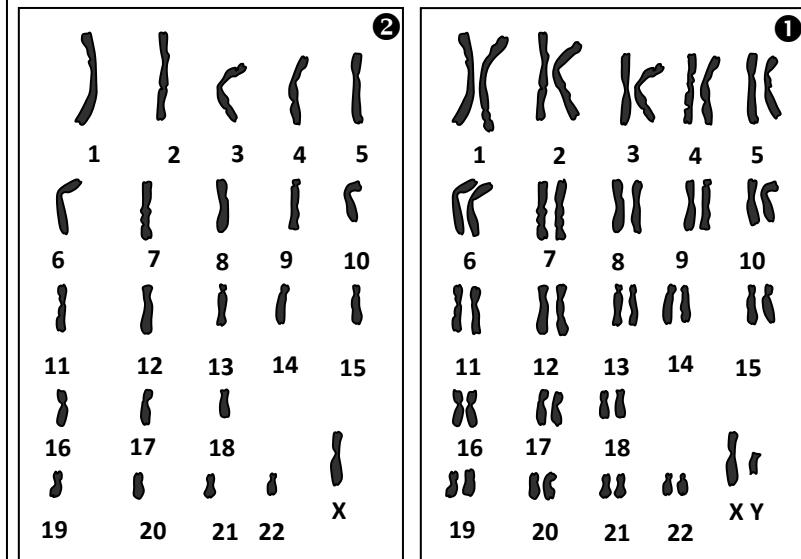
إن تدمير الخلايا البينية يؤدي إلى غياب إفراز التستوسترون من طرف الخصية. هذا يعني أن هذه الخلايا هي المسئولة عن إفراز الهرمون الذكري التستوسترون.

## IV - مراحل تشكيل الأمشاج الذكرية:

### ① دور الاختزال الصبغي في عملية التوالد

أ) ملاحظات: انظر الوثيقة 5

#### الوثيقة 5: مقارنة خريطة صبغية لمنسليّة منوية ومشيخ ذكري.



لانجاز الخريطة الصبغية:

- ⇨ وضع خلايا في وسط مقىٰ من أجل التكاثر.
- ⇨ توقف الانقسام في الطور الاستوائي بالإضافة مادة الكولشين.
- ⇨ تغير الخلايا لتحرير وتفريق الصبغيات بعد تلوينها.
- ⇨ التقاط صور لمجموع الصبغيات وتكبيرها.
- ⇨ ترتيب الصبغيات حسب القد، الشكل ...

تمثل الأشكال أمامه، خريطتين صبغيتين لكل من الحيوان المنوي (1) والخلية الأصل للحيوان المنوي (منسليّة منوية) (2). ماذا تستنتج من خلال تحليل ومقارنة الخريطتين الصبغيتين؟

### ب) تحليل:

تتميز المنسليّة المنوية بعدد زوجي من الصبغيات، بحيث أن لكل صبغي، صبغي آخر يماثله في الشكل والقد. هي إذن خلية ثنائية الصبغية (2n). عند النوع البشري تحتوي كل منسليّة منوية على مجموع 46 صبغياً يمثل صبغتها الصبغية، التي يرمز لها بـ 2n (يدل الحرف n على عدد أزواج الصبغيات). وهكذا تكتب الصبغية الصبغية:  $2n = 46$ .

يتميز الحيوان المنوي بعدد فردي من الصبغيات، بحيث أن كل صبغي له شكل وقد مختلف عن باقي الصبغيات. هي إذن خلايا أحادية الصبغية الصبغية (n). عند الإنسان  $n = 23$ .

### ج) استنتاج

من خلال مقارنة الصبغية الصبغية لمنسليّة المنوية والحيوان المنوي يتبيّن أن هناك اختزال لعدد الصبغيات خلال تشكيل الأمشاج الذكري.

إذن لضمان استقرار ثنائية عدد الصبغيات عند الإنسان، لابد من اختزال عدد الصبغيات إلى النصف لدى الأمشاج قبل الإخصاب. نسمى هذه الظاهرة بالاختزال الصبغي.

يتم الاختزال الصبغي أثناء تشكيل الأمشاج. ويحدث بواسطة نوع من الانقسام يسمى الانقسام الاختزالي (انظر الوثيقة 6).

## الوثيقة 6: نموذج تفسيري مبسط للاختزال الصبغى.

لتوضيح ظاهرة الاختزال الصبغى أثناء تشكيل الأمشاج الذكرية، تم تمثيل الخلية المنوية بالاقصار على أربعة صبغيات فقط (يعنى زوجين من الصبغيات). انطلاقاً من معطيات الوثيقة، فسر آلية الاختزال الصبغى.

النهائية II	الانفصالية II	الاستوائية II	النهائية I التمهيدية II	الانفصالية I	الاستوائية I	التمهيدية I
تشكل أربع منويات أحادية الصيغة الصبغية ( $n$ )	تشكل أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية (الهجرة)	توضع الصبغيات المنشطرة طولياً على الصفيحة الاستوائية	تكون خلتين أحاديتي الصيغة ( $n=2$ )	افتراق الصبغيين المتماثلين في كل زوج (الهجرة)	توضع الصبغيات المتماثلة على الصفيحة الاستوائية	ارتباط أزواج الصبغيات المتماثلة ( $2n=4$ )

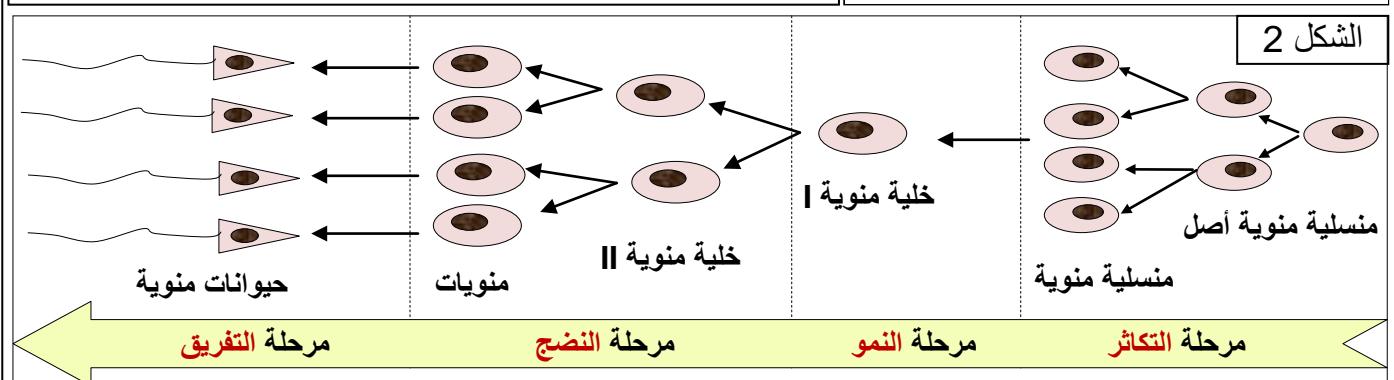
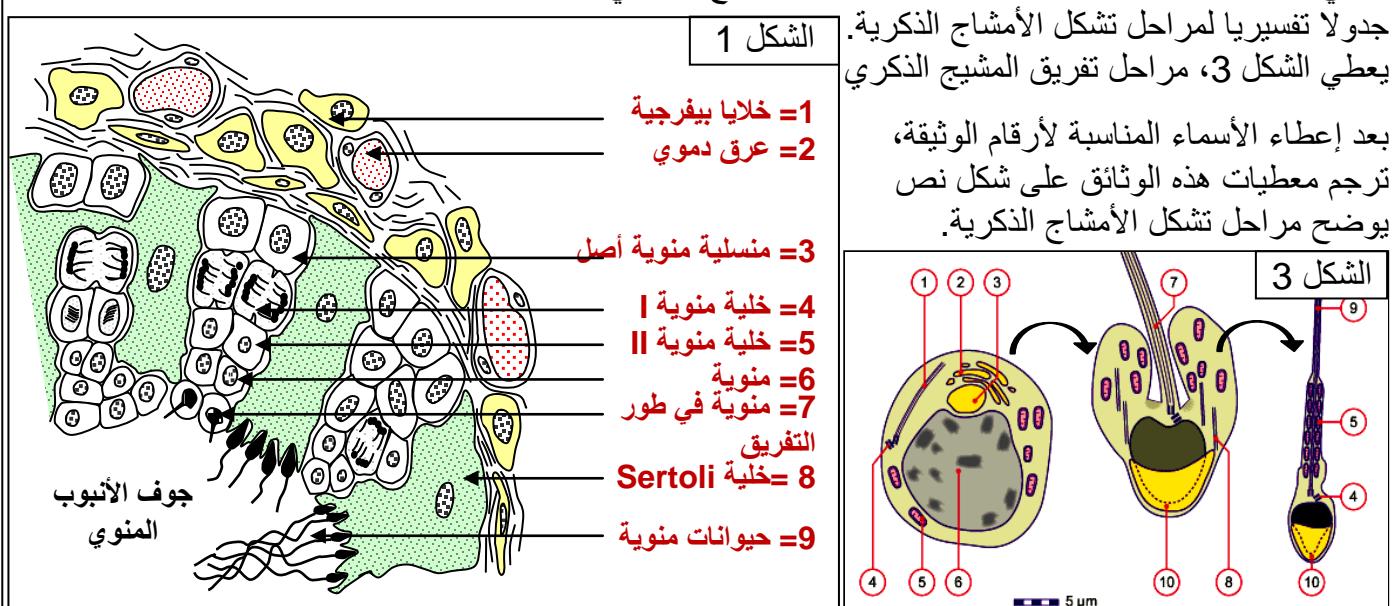
يتبيّن من الوثيقة أن الانقسام الاختزالي يتم عبر انتقامين متsequين، ويمكننا من المرور من خلية ثانية الصيغة الصبغية لنحصل على أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية.

## ② مراحل تشكيل الأمشاج الذكريّة

### الوثيقة 7: مراحل تشكيل الأمشاج الذكريّة.

يعطي الشكل 1 من الوثيقة، رسمًا تخطيطيًّا تفسيريًّا لمقطع عرضي لأجزاء من الأنابيب المنوية. يمثل الشكل 2، جدولاً تفسيريًّا لمراحل تشكيل الأمشاج الذكريّة.

يعطي الشكل 3، مراحل تفريق المُشيج الذكري، بعد إعطاء الأسماء المناسبة لأرقام الوثيقة، ترجم معطيات هذه الوثائق على شكل نص يوضح مراحل تشكيل الأمشاج الذكريّة.



## ★ أسماء أرقام عناصر الشكل 3:

- ① = مريكيز بعيد، ② = جهاز غولجي، ③ = حويصلة طحيمنية، ④ = مريكيزان، ⑤ = ميتوكندري،  
 ⑥ = نواة، ⑦ = تشكل السوط، ⑧ = أنبيبات، ⑨ = سوط، ⑩ = طحيم

★ تتشكل الأمشاج بكيفية مستمرة ابتداء من البلوغ على مستوى الخصية وذلك انطلاقاً من المنسليات الأصل، ويتم ذلك عبر مراحل، هي:

✓ **مرحلة التكاثر:** خلال هذه المرحلة تخضع المنسليات المنوية ( $2n$ ) لعدة انقسامات غير مباشرة لتعطي منسليات منوية أخرى ( $2n$ ) لتجديد الذخيرة من المنسليات المنوية.

✓ **مرحلة النمو:** خلال هذه المرحلة يزداد حجم المنسليات المنوية وتحول إلى خلايا منوية من الدرجة الأولى ( $2n$ ).

✓ **مرحلة النضج:** تتميز هذه المرحلة بالانقسام الاختزالي، حيث تخضع الخلايا المنوية من الدرجة I للانقسام الأول فتعطي خلتين منويتين من الدرجة II ( $n$ ). ثم تخضع هذه الأخيرة للانقسام الثاني لتعطي منويات ( $n$ ).

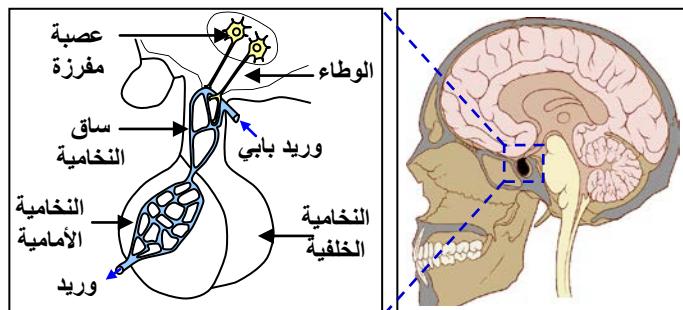
✓ **مرحلة التفريق:** خلال هذه المرحلة تتحول المنويات ( $n$ ) إلى حيوانات منوية ( $n$ ) وهي خلايا متخصصة ومحركة، ويتم التفريق عبر المراحل التالية:

- تلتزم الحويصلات الغولجية لتشكل الطحيم الغني بالأنزيمات.
- يكون المريكيز البعيد أنبيبات تنمو لتشكل السوط.
- تتجمع الميتوكندريات على شكل لولب في القطعة المتوسطة.
- تعمل خلايا Sértoli على بلعمة الفائض من السيتوبلازم.

## V - دور مركب الوطاء-النخامية في تنظيم نشاط الخصية.

① الكشف عن دور الغدة النخامية في تنظيم نشاط الخصية: انظر الوثيقة 8

### الوثيقة 8: موقع دور الغدة النخامية:



★ يبين الرسم أمامه، موقع الغدة النخامية في الدماغ.

★ يشخص الأطباء عدة حالات ناتجة عن ضعف نمو الخصيتين وتتجلى في أعراض سريرية متنوعة: العقم وعدم أو ضعف نمو بعض الصفات الجنسية الثانوية. ترتبط هذه الحالات أحياناً بنقص هرموني من أصل نخامي. يمكن تصحيح مثل هذه الحالات بحقن المرضى بمواد مستخلصة من الغدة النخامية.

1) انطلاقاً من هذه الملاحظات السريرية، اقترح فرضية حول العلاقة بين الغدة النخامية والخصية.

★ بهدف تحديد دور كل من الهرمونات النخامية LH و FSH في تنظيم نشاط الخصية، نقترح التجارب التالية:

تجارب	استئصال الغدة النخامية لمجموعة من 20 جرذا	حقنها بكميات ضئيلة من مستخلصات الغدة النخامية لمدة شهر	حقنها يومياً بـ FSH من 4mg	حقنها بـ LH وحدة
نتائج	ضمور الخصيتين والحوصلات المنوية وتوقف إنتاج الأمشاج الذكورية وإفراز التستوسترون	عودة الخصيتين والحوصلات المنوية إلى حجمهما الأصلي	استئثار إنتاج الأمشاج الذكورية دون إفراز التستوسترون	استئثار إفراز التستوسترون

2) حل نتائج هذه التجارب تم حدد مستويات تأثير منشطات المناسل FSH و LH.

1) النخامية غدة صغيرة الحجم (حوالى  $1\text{cm}^3$ ) توجد أسفل المخ، وتتكون من فصين أمامي وخلفي، وترتبط بالوطاء بساق النخامية.

انطلاقاً من الملاحظات السريرية يمكن افتراض أن الغدة النخامية تراقب عمل الخصية بواسطة إفرازات.

- (2) يكون نشاط الخصية تحت مراقبة النخامية الأمامية وذلك بواسطة هرمونات تسمى منشطتي المناسل وهي:
- (Folliculostimuline Hormone) FSH يؤثر بشكل مباشر على الأنابيب المنوية وينشط تحريك الأمساج.
  - (Luteinizing Hormon) LH يؤثر على خلايا Leydig وينشطها على إفراز التستوسترون.

### ① الكشف عن دور الوطاء في تنظيم نشاط الخصية: أنظر الوثيقة 9

#### الوثيقة 9: الكشف عن دور الوطاء في تنظيم نشاط الخصية

انطلاقاً من التجارب التالية بين وجود علاقة بين نشاط الوطاء ونشاط الغدة النخامية.

تجارب	نتائج
تخرير بعض مجموعات عصبات الوطاء عند حيوان	توقف تحرير كل من FSH و LH من طرف النخامية الأمامية
تهيج كهربائي لنفس مجموعات عصبات الوطاء عند حيوان آخر.	ارتفاع مفاجئ في تحرير FSH و LH من طرف النخامية الأمامية.
فصل النخامية الأمامية عن الوطاء في ساق النخامية عند حيوان.	توقف تحرير كل من FSH و LH من طرف النخامية الأمامية
أخذ عينة دم من ساق النخامية وفصل مختلف مكوناتها.	عزل مادة نشطة تسمى GnRH تسيب تحرير FSH و LH من طرف النخامية الأمامية

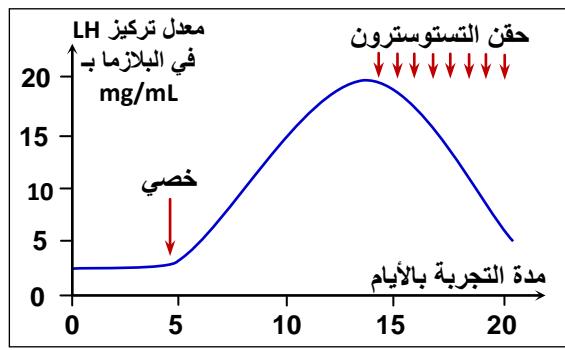
انطلاقاً من النتائج التجريبية يتبيّن أن:

- عصبات الوطاء ترافق إفراز LH و FSH من طرف النخامية الأمامية.
- تأثير الوطاء على النخامية هو تأثير عصبي إيجابي.
- يؤثر الوطاء على النخامية بواسطة عامل ينقل عبر ساق النخامية وهو هرمون GnRH (Gonadotrophine releasing hormone = GnRH).

نستنتج مما سبق أن الغدة النخامية الأمامية ترتبط بالوطاء عبر شبكة من العروق الدموية والعصبات المفرزة. تفرز هذه الأخيرة هرمون GnRH بشكل نبضي (إيقاعي) فيؤدي ذلك إلى تنشيط الغدة النخامية على إفراز LH و FSH.

### ③ الكشف عن دور الخصية في مراقبة مركب الوطاء-النخامية: أنظر الوثيقة 10

#### الوثيقة 10: الكشف عن دور الخصية في مراقبة مركب الوطاء-النخامية



★ يؤدي استئصال الخصيتين عند حيوان بالغ إلى ارتفاع إفراز LH و FSH مع تضخم النخامية الأمامية، في حين حقن هذا الحيوان بالتستوسترون إلى تغيير تركيز LH في الدم كما يبيّن المبيان أمامه:

★ نأخذ عينة من دم على مستوى ساق النخامية عند حيوان تم حقنه بكمية كبيرة من التستوستيرون، وبعد تحليل هذه العينة نلاحظ أنها لا تحتوي على هرمون GnRH.

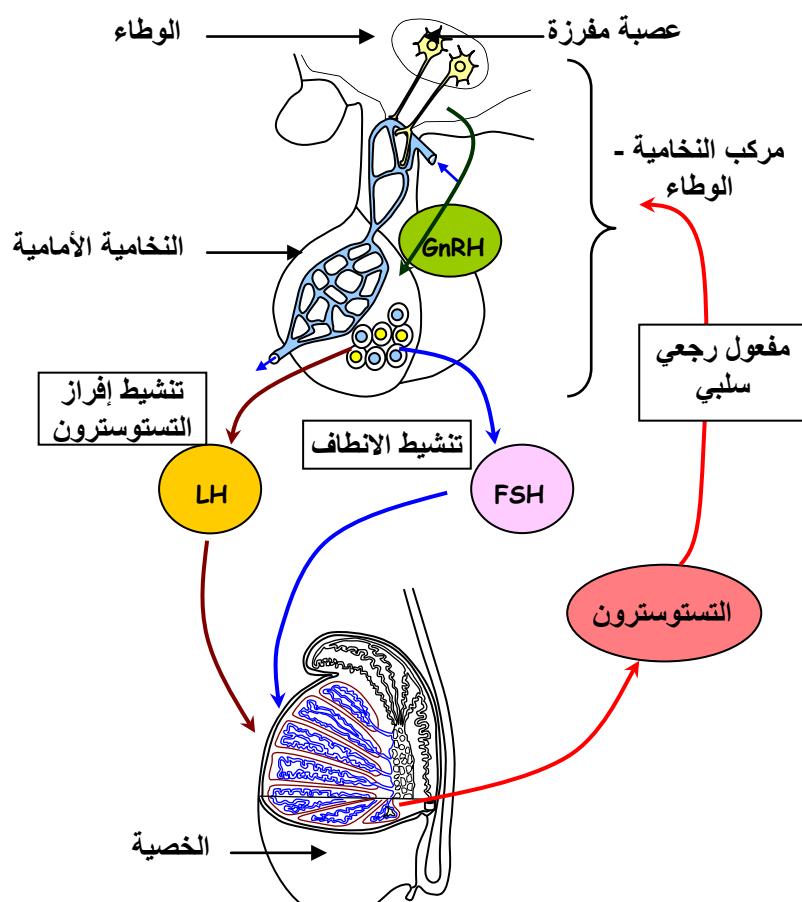
ماذا تستنتج من تحليل هذه المعطيات؟

★ بعد الخصي يرتفع إفراز LH ، وبعد حقن التستوسترون ينخفض إفراز LH. نستنتج من هذه المعطيات أن الخصية تمارس تأثيراً محفزاً لهرمون LH ، يسمى مفعول رجعي سلبي أو كابح عن طريق التستوسترون وهي بذلك تراقب نشاط النخامية.

★ بعد حقن التستوسترون ينخفض إفراز GnRH، نستنتج من ذلك أن التستوستيرون يكبح كذلك إفراز GnRH.

نستنتج إذن أن التيستوسترون يؤثر على المركب الوطاء-النخامية بتعذية راجعة سالبة (مفعول رجعي سلبي) feedback فيتم بذلك ضبط آلية إفراز الهرمونات الذكرية وتشكل الأمشاج (أنظر الوثيقة 11).

### الوثيقة 11: آلية تنظيم إفراز الهرمونات الجنسية عند الرجل.



انطلاقاً من الخطاطة أمامه، ركب نصا منظماً وسليماً توضح فيه تنظيم المركب الوطاء-النخامية لنشاط الخصية، والتأثيرات الراجعة لهذه الأخيرة.

يكون نشاط الخصية تحت مراقبة مركب الوطاء-النخامية. ترافق الغدة النخامية الأمامية نشاط الخصية بواسطة منشطي المناسل FSH و LH. يؤثر هرمون LH بشكل مباشر على الأنابيب المنوية وينشط LH شكل الأمشاج، بينما يؤثر هرمون LH على خلايا Leydig وينشطها على إفراز التستوسترون. يكون إفراز FSH و LH تحت مراقبة الوطاء بواسطة هرمون GnRH.

تمارس الخصية مراقبة راجعة على مركب الوطاء-النخامية بواسطة هرمون التستوسترون، فنتكلم عن المفعول الرجعي الذي يمكن من الحفاظ على نسبة شبه مستقرة من التستوسترون في الدم.

## الوحدة الأولى: الفصل الثاني:

### تعضي وفسيولوجية الجهاز التناسلي عند المرأة

#### مقدمة:

يتميز الجهاز التناسلي عند المرأة بنشاط دوري. وينطلق ابتداء من سن البلوغ ويستمر إلى سن الذهاب **Ménopause**، ومن نتائج نشاط الجهاز التناسلي الأنثوي:

- ✓ تشكل الأمشاج الأنثوية (البيبيضات).
- ✓ ظهور الصفات الجنسية الثانوية.

• **كيف تتشكل الأمشاج عند المرأة؟**

• **لماذا نلاحظ نشاطاً دوريّاً للجهاز التناسلي الأنثوي؟**

• **ما علاقة الصفات الجنسية الثانوية بنشاط الجهاز التناسلي الأنثوي؟**

## I - دور المبيض في إنتاج الأمشاج الأنثوية وإفراز الهرمونات:

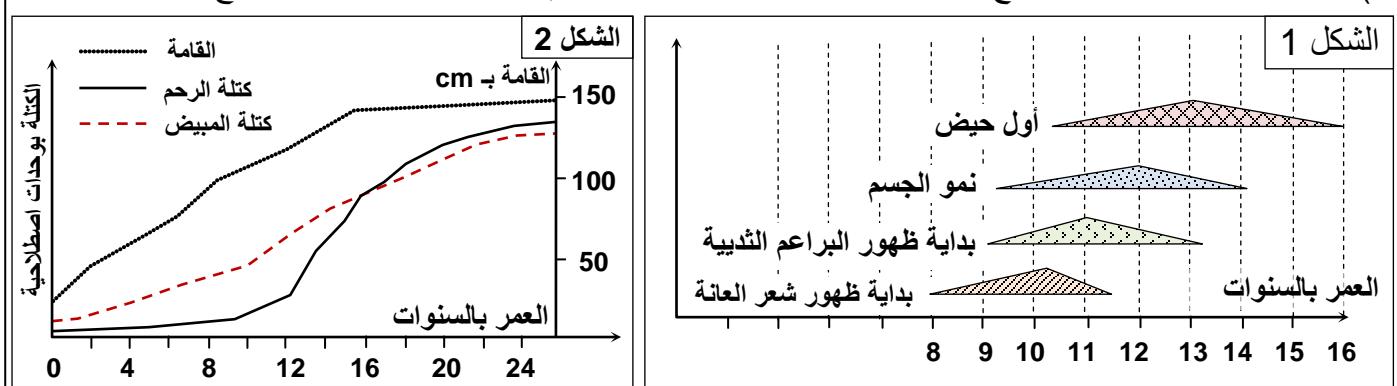
### ① بعض مظاهر البلوغ عند المرأة: أنظر الوثيقة 1

#### الوثيقة 1: بعض مظاهر البلوغ عند المرأة.

يعطي الشكل 1، متوسط سن أهم مظاهر البلوغ وتسلسلها عند المرأة. والشكل 2، تطور القامة وكتلة كل من المبيضين والرحم عند المرأة من الولادة إلى البلوغ.

(1) انطلاقاً من معطيات الشكل 1، استخرج مظاهر البلوغ عند المرأة. ماذا نسمى مجموع هذه الصفات؟

(2) حل معطيات الشكل 2، وصغ فرضية حول العضو المسؤول عن الإنجاب وظهور صفات البلوغ.



(1) يشهد جسم الفتاة عند بداية البلوغ مجموعة من التغيرات المظهرية والفيزيولوجية والسلوكية، منها ظهور شعر العانة ونمو الثديين واتساع عظم الحوض ونمو طبقة ذهنية تحت الجلد وظهور أول طمث عند معدل عمر يقدر بـ 13 سنة. تسمى هذه الصفات بالصفات الجنسية الثانوية

(2) تزداد كثافة المبيضين والرحم بعد البلوغ، الشيء الذي يجعلنا نفترض أن لهذه الأعضاء دور في الإنجاب وظهور صفات البلوغ.

### ② دور المبيض في الوظيفة الجنسية عند المرأة:

#### أ) ملاحظات سريرية: أنظر الوثيقة 2

#### الوثيقة 2: ملاحظات سريرية.

- يؤدي الاستئصال الجراحي للمبيضين عند المرأة:
    - ✓ قبل البلوغ: إلى العقم وتوقف نمو الأعضاء التناسلية، وعدم ظهور الصفات الجنسية الثانوية كنمو الغدد الثديية وغياب الغريزة الجنسية.
    - ✓ بعد البلوغ: إلى تراجع الأعضاء التناسلية وتراجع نمو الغدد الثديية.
  - يؤدي زرع قطعة مبيض تحت جلد أنثى مستأصلة للمبيضين، أو حقنها بمستخلصات المبيض إلى اختفاء الااضطرابات الناجمة عن الاستئصال باستثناء العقم.
- استنتج أدوار المبيض التي تبرزها هذه المعطيات السريرية.

## ب) تحليل واستنتاج:

يتبيّن أن المبيض هو المسرع لنمو الصفات الجنسية الأولى، وظهور وبقاء الصفات الجنسية الثانية، وإنتاج الأمشاج الأنثوية. كما أن المبيض يؤثّر في هذه الصفات بواسطة هرمونات.

للمبيض دور أساسي في عملية التوالد، إذ يظهر وظيفتين أساسيتين:

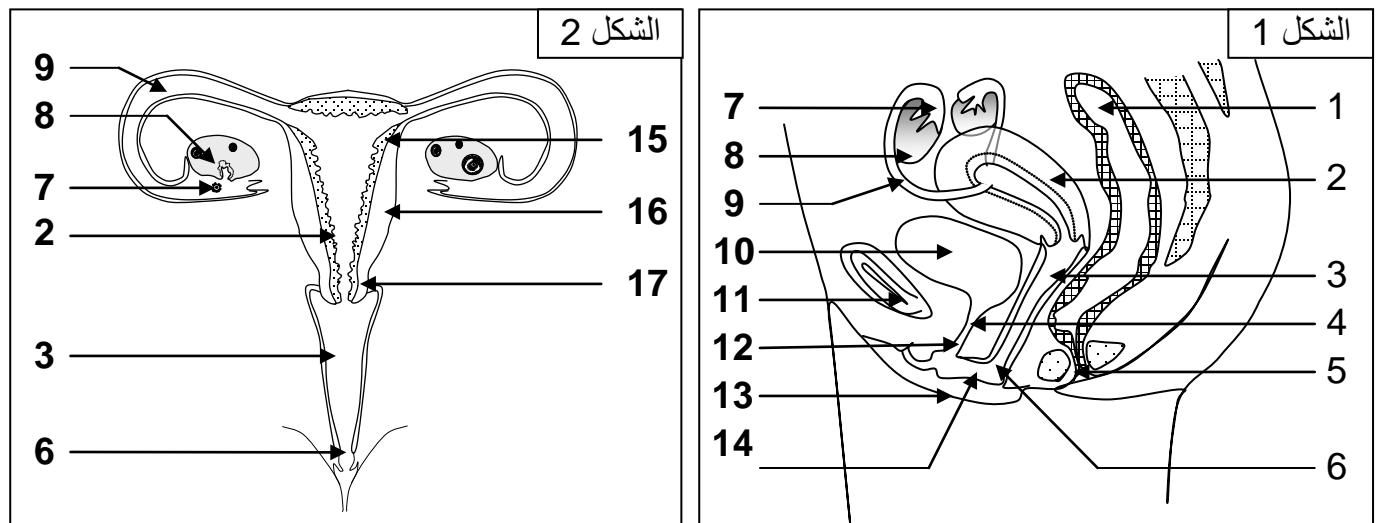
✓ وظيفة خارجية تمثل في إنتاج الأمشاج الأنثوية.

✓ وظيفة داخلية تمثل في إفراز هرمونات جنسية هي الأستروجينات والجسرون، تراقب نمو الصفات الجنسية الأولى، وظهور وبقاء الصفات الجنسية الثانية.

## II - تعضي الجهاز التناسلي عند المرأة: انظر الوثيقة 3

### الوثيقة 3: تعضي الجهاز التناسلي عند المرأة.

يعطي الشكل 1، منظراً جانبياً لمقطع طولي للجهاز التناسلي عند المرأة. والشكل 2، منظراً أمامياً لمقطع طولي للجهاز التناسلي عند المرأة.



اعتماداً على ملاحظتك لأشكال الوثيقة ومعرفك، أعط أسماء العناصر المرقمة على الوثيقة. ثم صف البنيات المكونة للجهاز التناسلي عند المرأة.

### ★ أسماء العناصر المرقمة على الوثيقة:

=5 =شرج	=4 =الحيل	=3 =مهبل	=2 =رحم	=1 =مستقيم
=10 =مثانة	=9 =خرطوم	=8 =مبيض	=7 =صيوان	=6 =فتحة تناسلية
=15 =مخاطة الرحم	=14 =شفة صغيرة	=13 =شفة كبيرة	=12 =فتحة بولية	=11 =عظم العانة
				=16 =عنق الرحم

★ يتضح من خلال هذه الوثائق أن الجهاز التناسلي الأنثوي يتكون من:

✓ مناصل أنثوية: هي المبيضين.

✓ المسالك التناسلية: تتكون من قناة المبيض أو الخرطوم الذي ينتهي بصيوان يغطي جزئياً المبيض.

✓ الغدد الملحقة: تتكون من غدد Bartholin وهي غدد صغيرة في مؤخرة الفرج تفرز سائل لزجاً يسهل عملية الإيلاج.

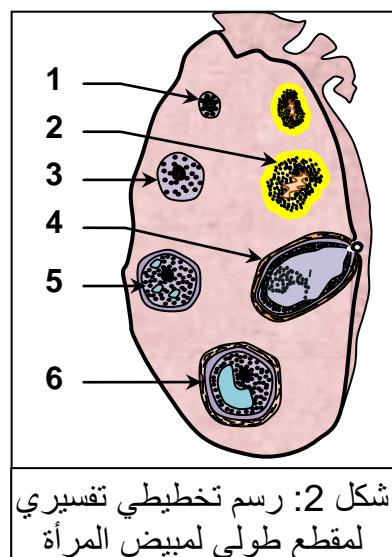
✓ عضو تناسلي خارجي: يتكون من شفتين صغيرتين وشفتين كبيرتين (انتناءات جلدية)، والبظر (عضو صغير قابل للإهابة والانتصاب).

## III - البنيات المسؤولة عن إنتاج الأمشاج وإفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية:

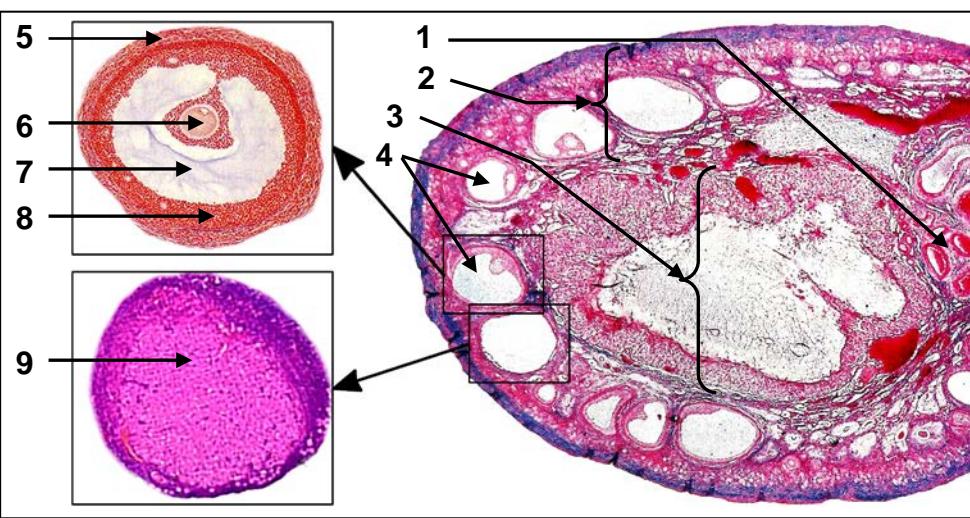
### ① ملاحظة مقطع للمبيض: انظر الوثيقة 4

#### الوثيقة 4: البنيات المسئولة عن إنتاج الأمشاج وإفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية.

لتعرف البنيات المسئولة عن إنتاج الأمشاج الأنثوية، نعطي الأشكال التالية:



شكل 2: رسم تخطيطي تفسيري لمقطع طولي لمبيض المرأة



الشكل 1: صورة للاحظة مجهرية لمقطع على مستوى مبيض المرأة

اعتماداً على ملاحظتك لأشكال الوثيقة ومعرفك، أعط أسماء العناصر المرقمة على الوثيقة. ثم صف البنيات المسئولة عن تشكيل الأمشاج عند المرأة.

★ أسماء العناصر المرقمة على الوثيقة:

✓ الشكل 1:

1 = شعيرات دموية	2 = منطقة قشرية	3 = منطقة لبية	4 = جريبات	5 = الطبقان	6 = خلية بيضية	7 = تجويف	8 = منطقة حبيبية	9 = خلايا جسفونية
------------------	-----------------	----------------	------------	-------------	----------------	-----------	------------------	-------------------

✓ الشكل 2:

1 = جريب أصلي	2 = جسم أصفر	3 = جريب ابتدائي	4 = جريب ناضج	5 = جريب ثانوي	6 = جريب ثلاثي
---------------	--------------	------------------	---------------	----------------	----------------

★ تظهر الملاحظة أن المبيض يتشكل من منطقتين:

✓ منطقة لبية غنية بالشعيرات الدموية.

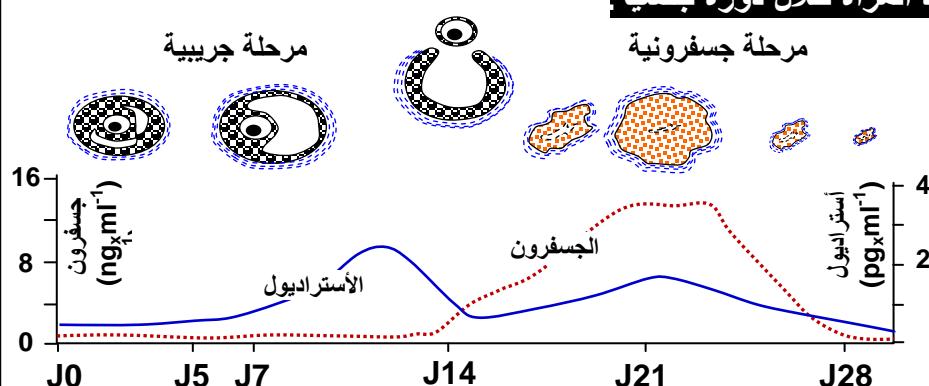
✓ منطقة قشرية تضم بنيات على شكل خلية ذات أشكال وأحجام مختلفة هي الجريبات.

يظهر الجريب الجوفي خلية بيضية وسط الجوف الجريبي حيث لا يربطها بمحيط الجريب سوى وصلات رقيقة من الخلايا الجريبية.

يتبع من هذه الملاحظات أن المشيج الأنثوي يتتشكل على مستوى المبيض داخل الجريبات.

#### ② البنيات المسئولة عن إفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية: انظر الوثيقة 5

##### الوثيقة 5: تطور كمية الهرمونات عند المرأة خلال دورة جنسية.



تمثل الوثيقة أمامه الإفراز الدوري للهرمونات الجنسية عند المرأة وعلاقته بالدورة المبيضية.

اعتماداً على معطيات هذه الوثيقة، اربط بين تطور الإفرازات الهرمونية وتطور البنيات المبيضية خلال دورة مبيضية.

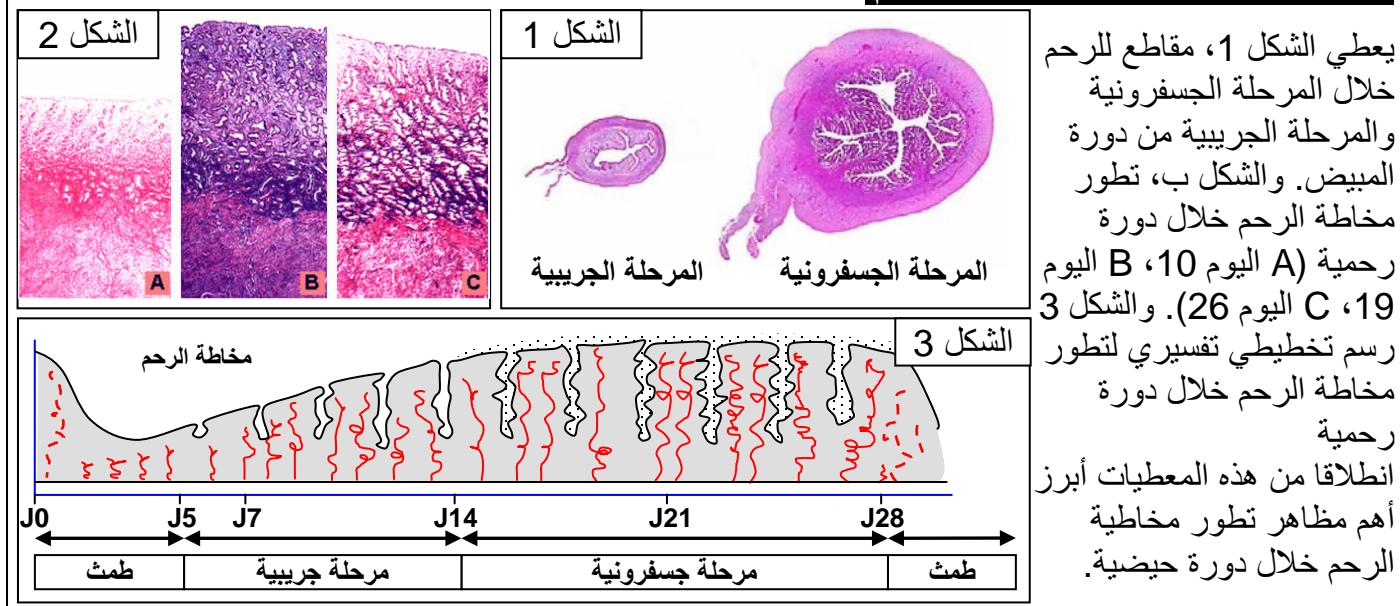
يتبيّن من تحليل معطيات الوثيقة أن المبيض يفرز هرمونين هما الأستراديول (من الأستروجينات) والجسغرون. بحيث ترتفع نسبة الأستراديول خلال النصف الأول من الدورة الجنسية أي خلال تكون الجريبات. بينما ترتفع نسبة الجسغرون خلال النصف الثاني من الدورة الجنسية أي خلال تشكّل الجسم الأصفر. وهكذا نستنتج أن الجريبات تفرز الأستراديول والجسم الأصفر يفرز الجسغرون.

## IV - الدورة الرحمية والدورة المبيضية:

يتميز نشاط الجهاز التناسلي عند المرأة بتعاقب الطمث، الشيء الذي يدل على وجود نشاط دوري لهذا الجهاز.

### ① الدورة الرحمية: انظر الوثيقة 6

#### الوثيقة 6: التغييرات الدورية لمخاطة الرحم.



تخضع مخاطة الرحم للتغيرات دورياً، حيث تدوم كل دورة رحمية في المعدل 28 يوماً.  
خلال كل دورة رحمية:

- في بداية الدورة وبعد الحيض تبدأ مخاطة الرحم في النمو (من 1mm في بداية الدورة إلى 8mm في نهايتها)
- تظهر ثم تتكاثر الغدد الأنابيبية، حيث تكون مستقيمة في النصف الأول من الدورة، وتصبح متعرجة في النصف الثاني.
- تنمو الشعيرات الدموية فتصبح ملولبة.
- في نهاية الدورة تفجر الشعيرات الدموية ويتهدّم جزء من مخاطة الرحم، فيتم طرح بقايا المخاطة مع الدم الذي لا يتكلّد بفعل عامل يمنع التخثر يفرزه الرحم، فتكون النتيجة نزول دم الحيض.

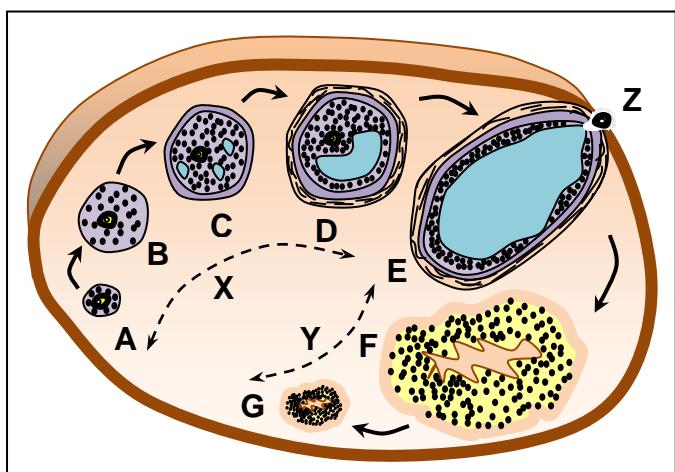
### ① الدورة المبيضية: انظر الوثيقة 7

#### الوثيقة 7: الدورة المبيضية.

يعطي الشكل أمامه، رسمًا تخطيطيًا تركيبياً مبسّطاً لمختلف البنية الملاحظة خلال دورة المبيض.

انطلاقاً من معارفك ومعطيات هذه الوثيقة:

- 1) أتمم الوثيقة وذلك بتحديد الأسماء المناسبة لكل حرف.
- 2) استخرج أهم مميزات الدورة المبيضية عند المرأة.
- 3) صف مراحل تطور الجريبات.



## (1) الأسماء المناسبة لحروف الوثيقة:

= مرحلة الاباضة	= جسم أصفر F	= جريب منفجر E	= جريب ثانوي B	= جريب ابتدائي A
= المرحلة الجسغرونية Z	= المرحلة الجريبية X	= ندبة (جسم أصفر ضامر) G	= جريب ناضج D	= جريب ثلاثي C

(2) انطلاقاً من المعطيات السابقة، يمكن تقسيم الدورة المبيضية إلى مراحلتين تفصلهما ظاهرة الاباضة:

✓ **المرحلة الجريبية:** تتميز هذه المرحلة بنمو الجريبات، حيث ينضج عادة جريب واحد أما البقية فيصيّبها الانحلال، وتدوم هذه الفترة 14 يوم تقريباً.

✓ **مرحلة الاباضة:** عندما ينضج الجريب يضغط على جدار المبيض فيرققه ويصبح نحيفاً وبذلك ينفجر الجريب وجدار المبيض، فتطرح الخلية البيضية مع بعض الخلايا الجريبية. تغادر الخلية البيضية المبيض تاركة ندبة على جداره، فيتفقها الصيوان. تحدث هذه الظاهرة في اليوم 14 من الدورة (اليوم 1 من الدورة هو اليوم الأول من الحيض).

✓ **المرحلة الجسغرونية:** بعد طرد الخلية البيضية يتحوّل ما تبقى من الجريب إلى جسم أصفر. وفي حالة عدم حدوث الإخصاب، ينحل الجسم الأصفر ويتحوّل إلى جسم أبيض سرعان ما ينحل بدوره معيناً نهاية المرحلة الجسغرونية.

## (3) تطور الجريبات خلال الدورة المبيضية:

اعتماداً على مظهر الجريبات يمكن التمييز بين:

✓ **جريبات أصلية:** عديدة وتكون على مستوى قشرة المبيض. ويكون كل جريب أصلي من خلية بيضية تحيط بها بعض الخلايا الجريبية.

✓ **جريبات ابتدائية:** تنتج عن الجريبات الأصلية وذلك بنمو الخلية البيضية وتکاثر الخلايا الجريبية التي تكون منطقة منظمة حول الخلية البيضية.

✓ **جريبات ثانوية:** تنمو الخلية البيضية وتتكاثر الخلايا الجريبية التي تكون منطقة حبيبية، فتظهر طبقتين خلويتين حول الجريب.

✓ **جريبات ثلاثية = جريبات جوفية:** تتكاثر خلايا الطبقة الحبيبية فقط في بها عدة تجويفات يملؤها سائل جريبي تفرزه الخلايا الجريبية.

✓ **جريبات ناضجة = جريبات De Graaf:** تشكل المرحلة النهائية لتطور الجريبات. حيث يمتلك الجوف الجريبي بسائل جريبي.

## V – العلاقة الوظيفية بين المبيض والرحم:

يتميز كل من المبيض والرحم بنشاط دورى متزامن، مما يوحى بوجود علاقة بين نشاط هذين العضوبين. فما طبيعة العلاقة بين المبيض والرحم؟

### ① الكشف عن العلاقة بين المبيض والرحم: أنظر الوثيقة 8

#### الوثيقة 8: العلاقة الوظيفية بين المبيض والرحم

للكشف عن العلاقة الوظيفية بين المبيضين والرحم أُنجزت عند الفئران التجارب المختصرة في الجدول أدفأله.

1- فئران إناث شاهدة	2- استئصال الرحم	3- استئصال المبيضين	4- زرع قطعة مبيض تحت الجلد بعد استئصال المبيضين	5- حقن مستخلصات المبيضين بعد استئصالهما
نشاط جنسي دوري عادي	دورة مبيضية عادية	توقف دورة الرحم	نمو دوري لمخاطة الرحم	نمو مخاطة الرحم بشكل عادي

حل نتائج هذه التجارب واستنتاج العلاقة بين المبيض والرحم.

ان استئصال الرحم لا يؤثر في دورة المبيض، بينما استئصال المبيض يؤثر في دورة الرحم. من خلال هذه النتائج يمكن القول أن هناك علاقة وظيفية بين المبيض والرحم، حيث أن المبيض يؤثر في الرحم وذلك بواسطة هرمونات جنسية.

## ② تأثير الهرمونات المبيضية في الرحم: انظر الوثيقة 8

### الوثيقة 9: تأثير الهرمونات المبيضية على الرحم

للكشف عن تأثير هرمونات المبيض على الرحم، تم إنجاز بعض التجارب على أربعة مجموعات من الأرانب غير بالغة. يقدم الجدول أسفله تجارب ونتائجها. حل هذه النتائج ثم استنتج تأثير الهرمونات المبيضية على الرحم.

المجموعة 4	المجموعة 3	المجموعة 2	المجموعة 1	
+	+	-	-	حقن الأستراديل في الزمن $t_1$
+	-	+	-	حقن الجسرون في الزمن $t_2$
				مقطع عرضي للرحم في نهاية التجربة

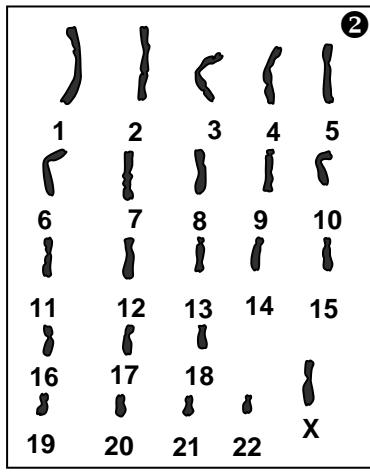
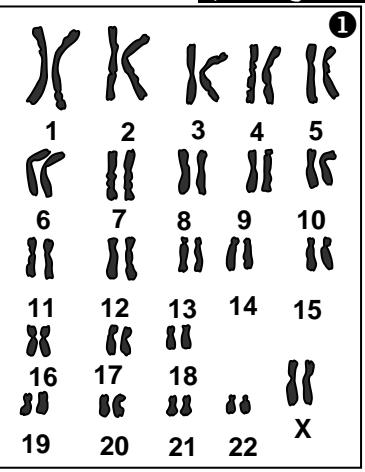
نستخلص من تحليل هذه المعطيات التجريبية أن:

- الأستروجينات (الأستراديل): تضخم مخاطة الرحم وتحفز تكاثر الغدد الأنبوية ونمو الشعيرات الدموية.
- الجسرون: يؤثر في مخاطة رحم سبق أن خضعت لتأثير الأستروجينات، فيعمل على استقرار تضخم مخاطة الرحم وتتوسيع الشعيرات الدموية.

## VI - مراحل تشكيل الأمشاج الأنثوية:

### ① مقارنة الخريطة الصبغية للمنسلية البيضية والخلية البيضية: انظر الوثيقة 10

### الوثيقة 10: مقارنة خريطة صبغية لمنسلية بيضية ومشيخ أنثوي.

		تمثل الأشكال أمامه، خريطتين صبغيتين لكل من المنسلية البيضية (①) والخلية الأصل للمشيخ الأنثوي (منسلية بيضية) (②).
	ماذا تستنتج من خلال تحليل ومقارنة الخريطتين الصبغيتين؟	

تتميز المنسلية البيضية بعدد زوجي من الصبغيات، بحيث أن لكل صبغي، صبغي آخر يماثله في الشكل والقد. هي إذن خلية ثنائية الصيغة الصبغية ( $2n$ ). عند الإنسان  $2n = 46$ .  $2n = 22AA + XX$ .

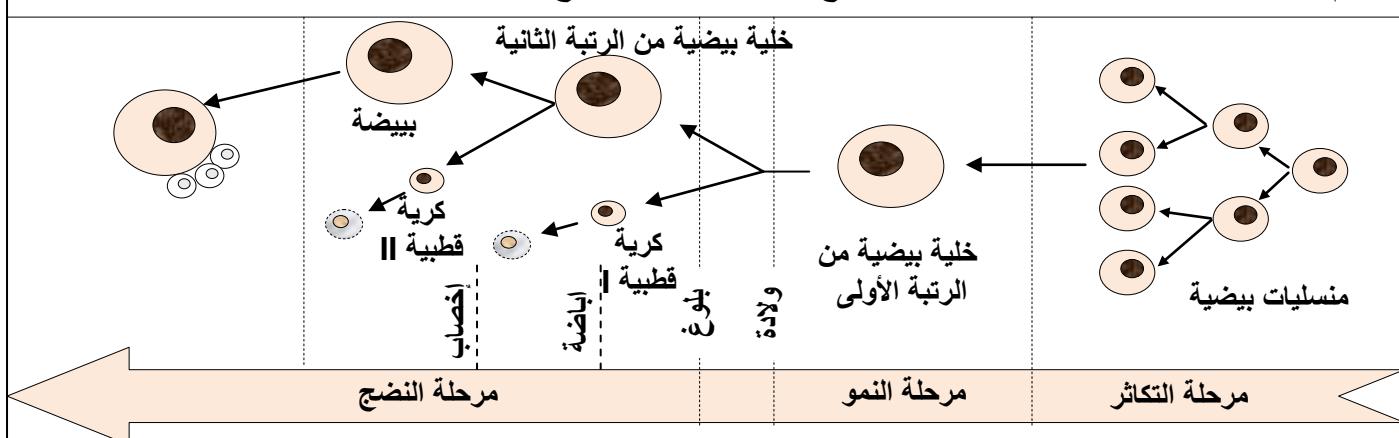
تتميز الخلية البيضية بعدد فردي من الصبغيات، بحيث أن كل صبغي له شكل وقد مختلف عن باقي الصبغيات. هي إذن خلية أحادية الصيغة الصبغية ( $n$ ). عند الإنسان  $n = 23$ .  $n = 22A + X$ .

من خلال مقارنة الصيغة الصبغية للمنسلية البيضية والخلية البيضية يتبيّن أن هناك اختزال لعدد الصبغيات خلال تشكيل الأمشاج الأنثوية.

## ② مراحل تشكل الأمشاج الأنثوية: أنظر الوثيقة 11

### الوثيقة 11: مراحل تشكيل الأمشاج الأنثوية.

ترجم معطيات هذه الوثيقة على شكل نص يوضح مراحل تشكيل الأمشاج الذكورية.



انطلاقاً من معطيات الوثيقة، نلاحظ أن تشكيل الأمشاج الأنثوية يتم عبر مراحل هي:

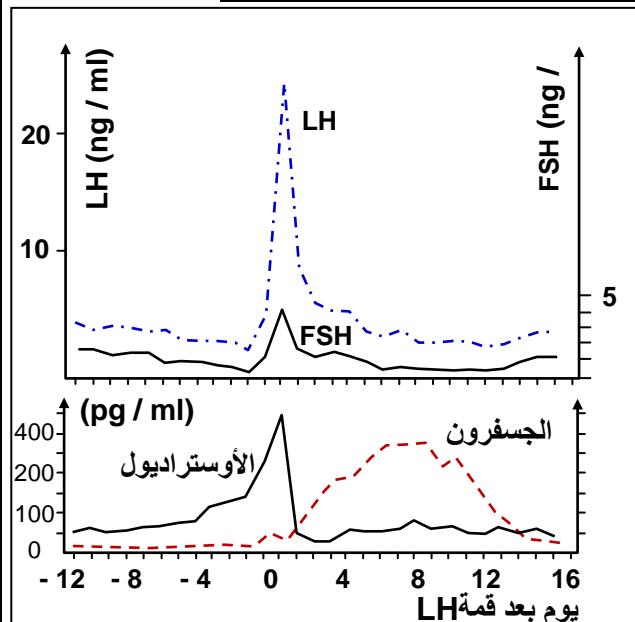
- ✓ **مرحلة التكاثر:** تتم خلال ستة أشهر الأولى من الحمل، وتكون ذخيرة الأنثى من المنسليات البيضية، إلا أن عدداً كبيراً من هذه المنسليات يصاب بالانحلال.
- ✓ **مرحلة النمو:** تنمو المنسليات البيضية ويزداد حجمها فتحول إلى خلايا بيضية من الرتبة الأولى. تدخل هذه الخلايا في الانقسام الاخزالي إلا أنه يتوقف في المرحلة التمهيدية الأولى.
- ✓ **مرحلة النضج:** بعد البلوغ وخلال كل دورة جنسية تواصل بعض الجريبات نمواً ليصل جريب واحد إلى مرحلة النضج. حيث تستأنف الخلية البيضية انقسامها الاخزالي، فتنقسم الانقسام الأول لتعطي خلتين الأولى كبيرة هي الخلية البيضية من الرتبة الثانية والثانية صغيرة تسمى الكرينة القطبية الأولى. لكن الانقسام الاخزالي يتوقف ليستأنف مباشرة بعد الإخصاب. فتحصل على خلتين: خلية كبيرة هي الخلية البيضية التي تعطي بويضة، والثانية صغيرة تسمى الكرينة القطبية الثانية.

## VII – دور مركب الوطاء-النخامية في تنظيم نشاط المبيضين:

### ① الكشف عن علاقة النخامية بنشاط المبيضين:

أ) ملاحظات وتجارب: أنظر الوثيقة 12

### الوثيقة 12: علاقة النخامية بنشاط المبيضين / تطور الهرمونات المبيضية والنخامية عند المرأة



- تؤدي الإصابة بورم في الغدة النخامية عند المرأة إلى حدوث اضطرابات، من بينها توقف الطمث وغياب الإباضة.
  - يؤدي استئصال الغدة النخامية عند إناث القردة إلى اختفاء الدورتين المبيضية والرحمية. تصحح هذه الاضطرابات بحقنها بشكل متكرر بمستخلصات الغدة النخامية.
  - عند زرع النخامية الأمامية في وسط مقيد يغطي هذا الوسط بهرمونين يسميان منشطتي المناسل LH و FSH.
  - في سن الذهاب، يرافق انخفاض نسب الهرمونات المبيضية الناتج عن توقف نشاط المبيضين (نفاد الجريبات) ارتفاع ملحوظ في نسب FSH و LH في الدم.
  - يعطي الشكل أمامه، تطور الهرمونات المبيضية والنخامية عند المرأة.
- حل هذه المعطيات واستنتج العضو المتحكم في دورة المبيض وكيفية تأثيره.

## ب) تحليل واستنتاج:

- تفرز النخامية الأمامية هرمونات منشطة للمناسل: هرمون منشط للجريبيات FSH، وهرمون منشط للجسم الأصفر LH.
- تتغير نسب هذه الهرمونات بشكل دوري خلال الدورة الجنسية:
- ✓ خلال المرحلة الجريبية يتزامن ارتفاع FSH مع الارتفاع التدريجي للأستروجينات التي تفرز مع تطور الجريبات وهذا يعني أن FSH ينشط نمو ونضج الجريبات.
- ✓ قبيل الإباضة نلاحظ ارتفاع كبير في إفراز FSH وخصوصاً LH، نتحدث عن ذروة LH وهذه الذروة هي المسئولة عن حدوث الإباضة وتحول الجريب الناضج إلى جسم أصفر.
- ✓ خلال المرحلة الجسغرونية ينخفض إفراز FSH أي توقف نمو ونضج الجريبات، ويفرز LH بكمية متوسطة تضمن تطور والحفاظ على الجسم الأصفر وبالتالي إفراز الجسغرون والأستروجينات.
- ✓ في نهاية المرحلة الجسغرونية نلاحظ انخفاض في إفراز LH ينتج عنه تراجع الجسم الأصفر وبالتالي انخفاض إفراز الجسغرون والأستروجينات.

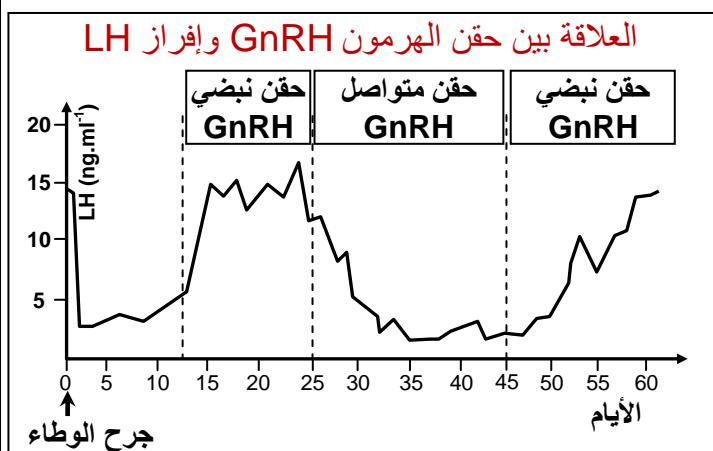
## ② الكشف عن علاقة الوطاء بنشاط النخامية:

أ) ملاحظات وتجارب: انظر الوثيقة 13

### الوثيقة 13: علاقة الوطاء بنشاط النخامية.

تجارب على إناث ثديية عاديه	نتائج
اهاجة الخلايا العصبية الإفرازية للوطاء.	زيادة إنتاج LH وFSH من طرف النخامية الأمامية، وإباضة مفاجئة.
تخريب الخلايا العصبية الإفرازية للوطاء.	توقف نشاط المبيضين
قطع العروق الدموية بين الوطاء والنخامية	توقف إنتاج LH وFSH

حل هذه المعطيات واستنتج علاقة الوطاء بالغدة النخامية.



تجارب على إناث ثديية عاديه	نتائج
اهاجة الخلايا العصبية الإفرازية للوطاء.	زيادة إنتاج LH وFSH من طرف النخامية الأمامية، وإباضة مفاجئة.
تخريب الخلايا العصبية الإفرازية للوطاء.	توقف نشاط المبيضين
قطع العروق الدموية بين الوطاء والنخامية	توقف إنتاج LH وFSH

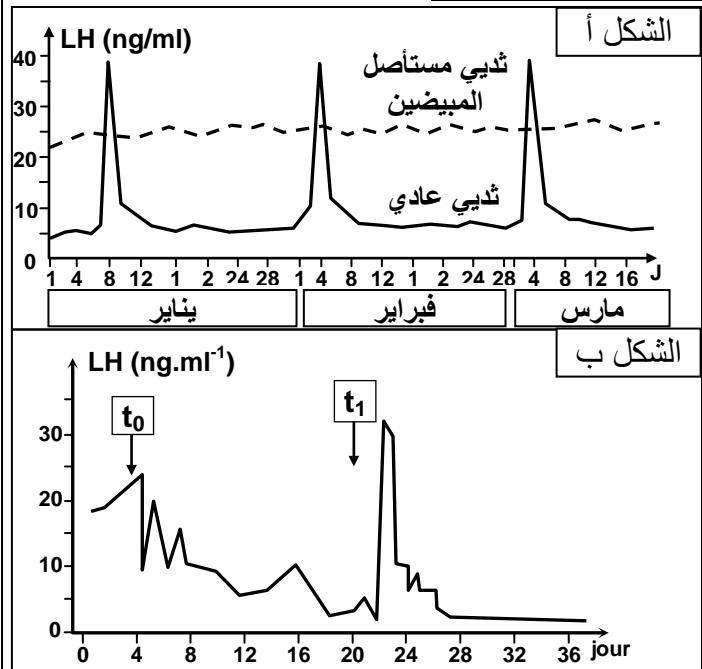
## ب) تحليل واستنتاج:

يتبيّن من خلال هذه المعطيات أن الوطاء يراقب إفراز LH وFSH من طرف النخامية الأمامية، وذلك بواسطة هرمون عصبي هو GnRH الذي يفرز بطريقة نبضية.

## ③ الكشف عن المفعول الرجعي للمبيض على المركب الوطاء-النخامي:

أ) ملاحظات وتجارب: انظر الوثيقة 14

#### الوثيقة 14: الكشف عن المفعول الرجعي للمبيض على مركب الوطاء النخامية.



- يلاحظ أن توقف نشاط المبيضين عند المرأة في سن الصهي ينبع عنه ارتفاع في نسب FSH و LH في دمها.
- يؤدي استئصال المبيضين عند إناث الثدييات إلى تضخم حجم الثدي.
- الشكل أ: تأثير استئصال المبيضين عند إناث الثدييات على إفراز LH من طرف النخامية.
- الشكل ب: تأثير حقن الأستروجينات على إفراز LH من طرف نخامية ثديي مستأصل المبيضين:
  - ✓ في الزمن  $t_0$  حقن كمية ضعيفة من الأستروجينات.
  - ✓ في الزمن  $t_1$  حقن كمية كبيرة من الأستروجينات.
 حل هذه المعطيات واستخراج تأثير إفراز الهرمونات المبيضية على إفرازات النخامية.

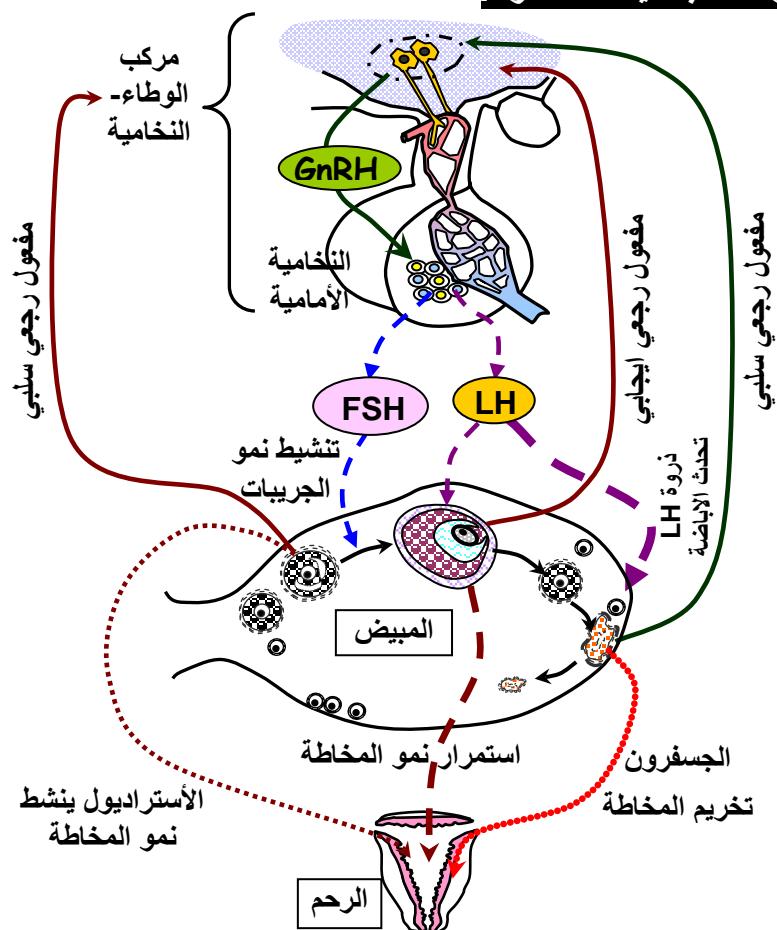
#### ب) تحليل واستنتاج:

يتبيّن من هذه المعطيات أن المبيض يراقب نشاط النخامية أي إفراز LH و FSH و ذلك عن طريق الهرمونات المبيضية وهو ما يسمى بالمفعول الرجعي.

- ✓ الأستروجينات بكمية ضعيفة تمارس مفعول رجعي سلبي (سلبي)
- ✓ الأستروجينات بكمية كبيرة تمارس مفعول رجعي مهيج (إيجابي)

#### ٤ خلاصة: خطاطة تبرز آلية تنظيم إفراز الهرمونات الجنسية عند المرأة. انظر الوثيقة 15

#### الوثيقة 15: خطاطة تبرز آلية تنظيم إفراز الهرمونات الجنسية عند المرأة.



- انطلاقاً من الخطاطة أمامه، ركب نصا منظماً وسلیماً توضح فيه آلية تنظيم إفراز الهرمونات الجنسية عند المرأة.
- يخضع النشاط الدوري للمبيض لمراقبة مركب الوطاء النخامية:

  - يتحكم الوطاء في نشاط الغدة النخامية بواسطة هرمون GnRH.
  - تتحكم النخامية في نشاط المبيضين بواسطة FSH الذي ينشط نمو الجريبات وإفراز الأستراديل، و LH الذي يحدث الإباضة وتكون الجسم الأصفر وإفرازه للجسغرون.
  - طيلة المرحلة الجريبية، تمارس الهرمونات المبيضية مفعولاً رجعياً سلبياً على مركب الوطاء النخامية.

- في نهاية المرحلة الجريبية يبلغ إفراز الأستروجينات ذروته، فيقلب المفعول الرجعي ليصبح إيجابياً. ينتج عن ذلك تفريغ مهم للهرمونات النخامية المسيبة للإباضة.
- خلال المرحلة الجسفونية، تمارس الهرمونات المبيضية من جديد مفعولاً رجعياً سلبياً.

## الوحدة الأولى: الفصل الثالث:

### الحمل والولادة

**مقدمة:** خلال الاتصال الجنسي يتم قذف المنوي في مسالك الجهاز التناسلي الأنثوي. تتشط الأمشاج الذكرية، فتنفتح نحو البويضة، ليتم الإخصاب في الثلث العلوي من الخرطوم. ويعتبر الإخصاب نقطة انطلاق تشكل كائناً جديداً يتطور داخل الرحم خلال فترة الحمل التي تدوم أربعين أسبوعاً أي تسعة أشهر، يولد بعدها مولود يستقل عن جسم أمها.

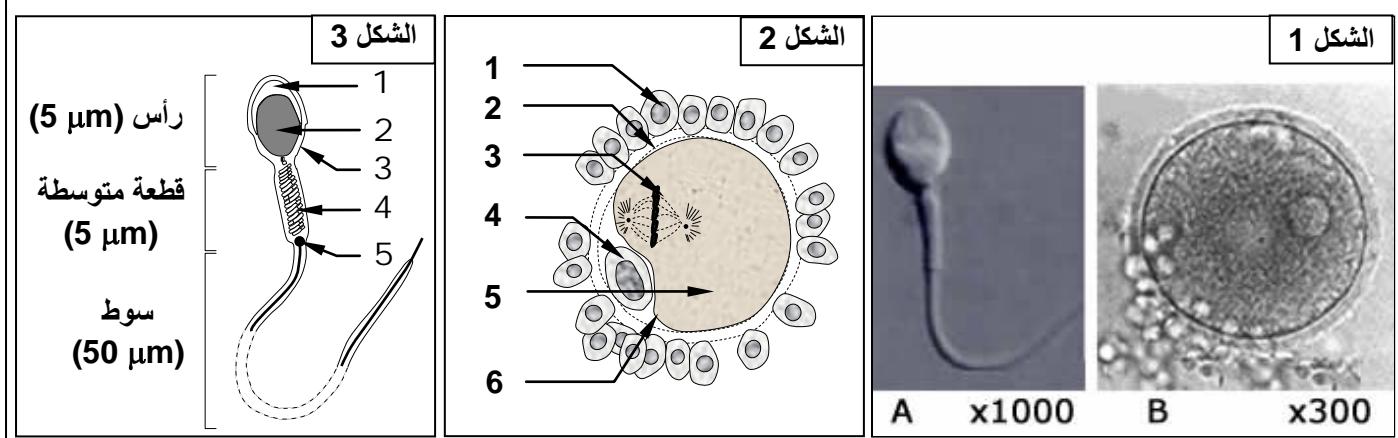
- كيف يتم الإخصاب؟ وما مصير البويضة الناتجة عنه؟
- ما التطورات التي يعرفها الجنين خلال مرحلة الحمل؟
- ما العوامل المسببة للولادة؟ وما مراحلها؟

### I - من الإخصاب إلى التعشيش:

① بنية الأمشاج: أنظر الوثيقة 1

#### الوثيقة 1: بنية الأمشاج.

يعطي الشكل 1 من الوثيقة، ملاحظة مجهرية للأمشاج. والشكل 2 رسمًا تخطيطيًا للمشيج الأنثوي. والشكل 3 رسمًا تخطيطيًا للمشيج الذكري.  
بعد إعطاء الأسماء المناسبة لعناصر الوثيقة، قارن بين المشيج الذكري والمشيج الأنثوي.



★ أسماء العناصر المرقمة على الوثيقة:

الشكل 2:	=1 خلايا جريبية
	=2 منطقة شفافة
	=3 نواة في حالة انقسام
	=4 كريمة قطبية أولى
الشكل 3:	=5 سيتوبلازم
	=6 غشاء سيتوبلازمي
	= طيدين
	=5 مريكس
	= ميتوكندريات
	= غشاء سيتوبلازمي
	= سيتوبلازم

★ مقارنة المشيج الذكري والأنثوي:

المشيج الذكري صغير القد، طويل له رأس ويتحرك بفضل السوط. أما المشيج الأنثوي فهو كبير القد، كروي الشكل، عديم الحركة.

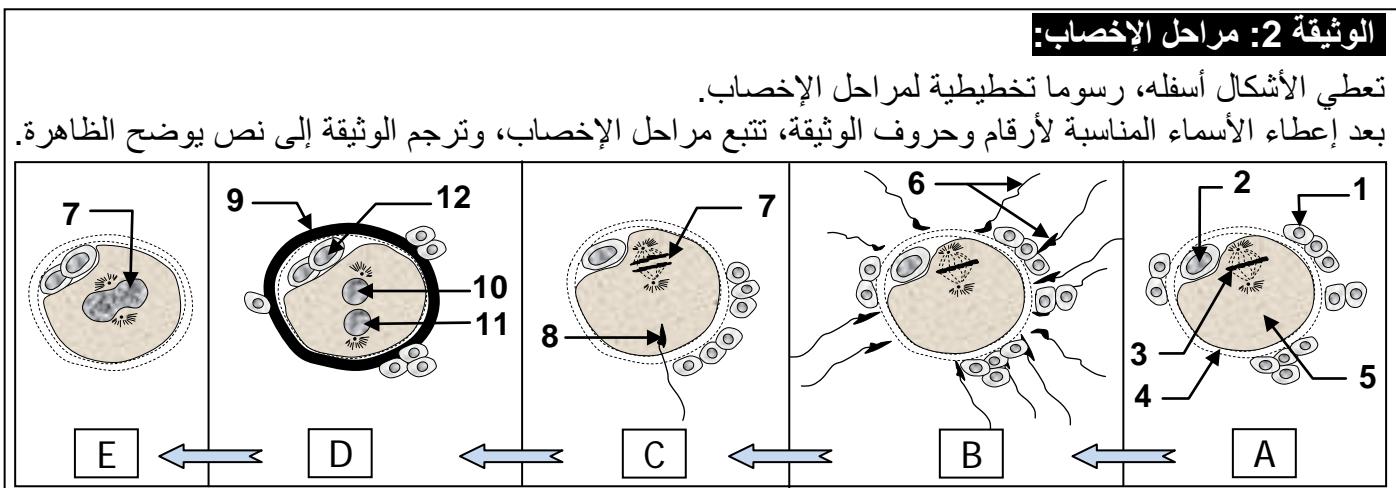
### ② ظروف الإخصاب:

يتم قذف حوالي 300 مليون حيوان منوي داخل المهبل بعد الاتصال الجنسي، وأنثناء هجرتها تجتاز المسالك التناسلية الأنثوية (عنق الرحم، الرحم، الخرطوم) بمساعدة تمواجات اسواطها وكذلك تقلصات عضلات المسالك التناسلية الأنثوية، لكن عدد كبير من الأمشاج الذكري يبقى عالقاً بالنخامية العنقية، ولا يصل إلى الثلث العلوي من الخرطوم إلا بعض المئات من الحيوانات المنوية (حوالي 10%).

ولكي يحدث الإخصاب يجب:

- أن يحدث الاتصال الجنسي خلال فترة خصوبة المرأة أي خلال فترة وجود البويضة.
- أن يكون تركيز الأمشاج بالسائل المنوي ملائماً، والأمشاج سليمة.
- أن تكتسب الأمشاج الذكرية القدرة على عبور المسالك الأنثوية واختراق جدار البويضة أثناء الإخصاب.

### ③ مراحل الإخصاب: انظر الوثيقة 2



### ★ الأسماء المناسبة لأرقام وحروف الوثيقة:

B = الانجداب الكيميائي للحيوانات المنوية نحو الخلية البيضية	A = خلية بيضية في المرحلة الاستوائية
D = تحريز محتوى الحبيبات القرنية وتكون غشاء الإخصاب	C = دخول مشيج ذكري واحد إلى الخلية البيضية
E = التحام طليعي النواة الذكرية والأنثوية وتكون نواة البيضة	
3 = نواة الخلية البيضية	2 = قرية قطبية أولى
4 = منطقة شفافة	5 = سيتوبلازم
7 = حيوانات منوية	6 = حيوانات منوية
8 = رأس الحيوان المنوي	10 = طليعة النواة الأنثوية
11 = طليعة النواة الذكرية	9 = غشاء الإخصاب
12 = كرية قطبية ثانية	13 = التحام طليعي النواتين

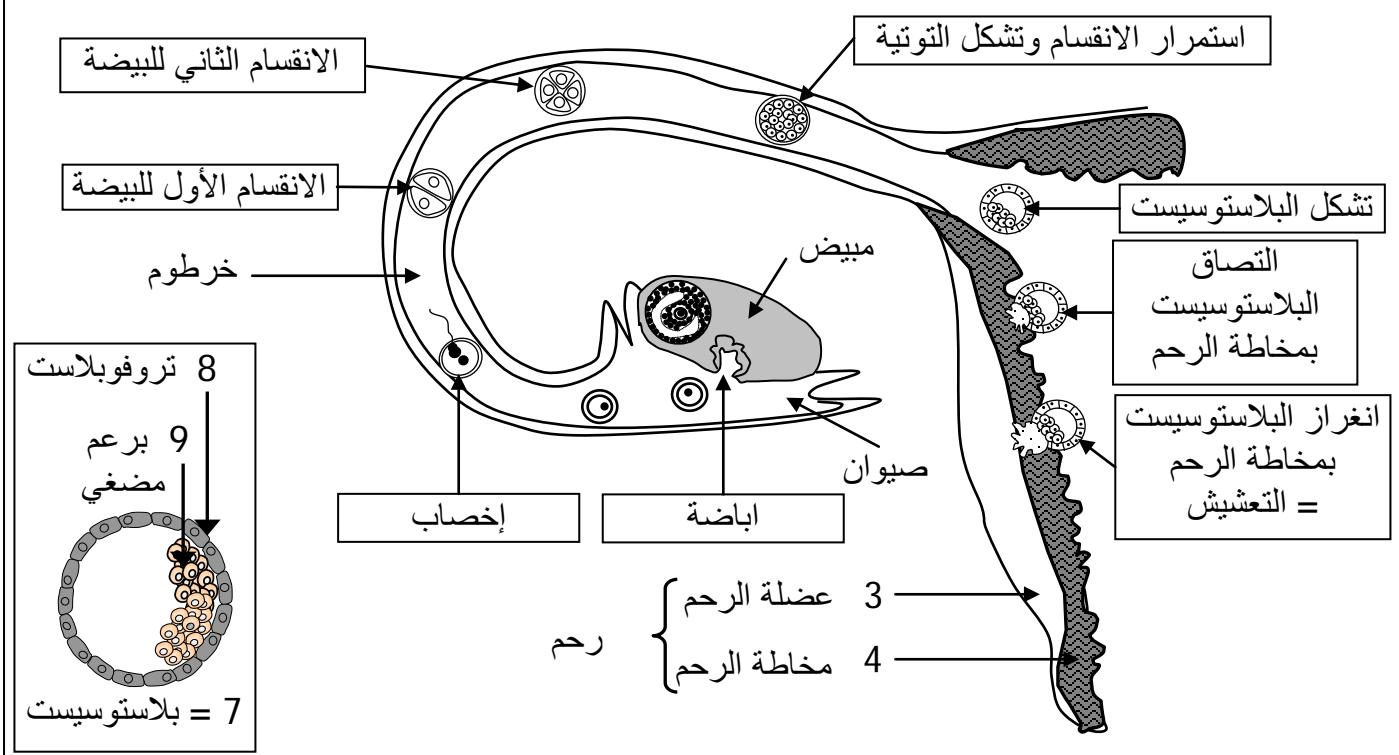
### ★ مراحل الإخصاب:

تلقي الأمشاج الذكرية والأمشاج الأنثوية في الثلث العلوي من الخرطوم، فيتم الإخصاب الذي يظهر المراحل التالية:

- يفرز طحيمن الحيوان المنوي أنزيمات تساعد المشيج الذكري على اختراق جدار البويضة.
- يدخل رأس الحيوان المنوي إلى سيتوبلازم الخلية البيضية بينما يبقى السوط بالخارج.
- يعقب دخول رأس الحيوان المنوي تيقط فيزيولوجي للخلية البيضية التي تستأنف نشاطها من جديد لتنتابع الانقسام الاختزالي وتكون غشاء الإخصاب الذي يحيط بالمشيج الأنثوي فيمنع دخول حيوانات منوية أخرى.
- التحام النواتين وتكون بيضة ثنائية الصبغية.

### ④ الهجرة والتعشيش: انظر الوثيقة 2

### الوثيقة 3: من الإخصاب إلى التعشيش.



مباشرة بعد الإخصاب تهاجر البيضة في اتجاه الرحم فتشعر في انقسامات غير مباشرة، لتعطي خلتين ثم 4 ثم 8 ... وهكذا تتواتي الانقسامات إلى أن تعطي بنية كروية من الخلايا الصغيرة، تسمى هذه البنية التوتية.

تتحرك التوتية في اتجاه الرحم بفضل تقلصات جدران الخرطوم واهتزازات أهدابه، ثم تتوزع الخلايا إلى مجموعتين:

- ✓ طبقة خارجية تسمى التروفوبلاست.
- ✓ كثلة داخلية تسمى البرعم المضغي.

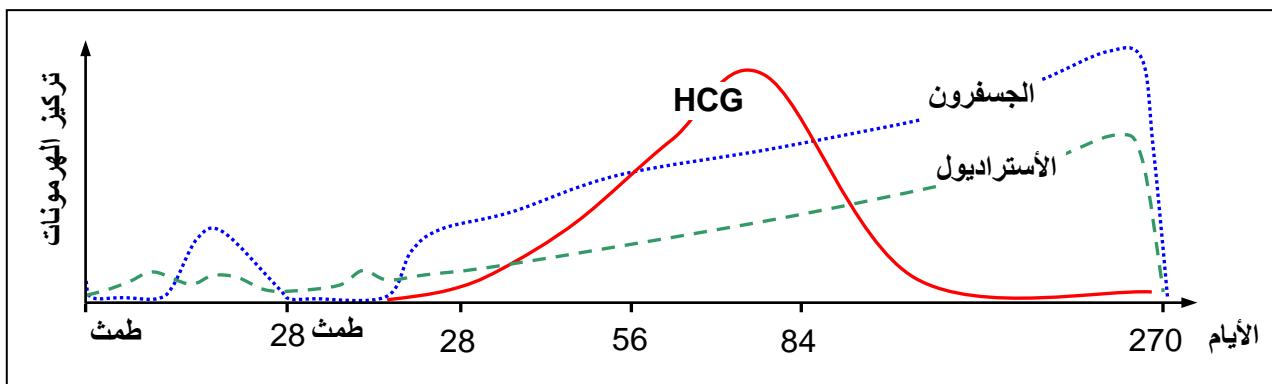
عند وصول المضغة إلى مخاطة الرحم، يفرز التروفوبلاست أنزيمات تجرح خلايا المخاطة، ثم يتوغل بداخلها إلى أن تختفي المضغة داخل المخاطة فنتكلم عن ظاهرة التعشيش، والتي غالباً ما تبدأ ما بين اليوم السادس واليوم الثامن بعد الإخصاب.

### ملحوظة: انظر الوثيقة 4

دور هرمون (Hormone Chorionique Gonadotrope) HCG في منع طرد المضغة في بداية الحمل.

### الوثيقة 4: التوازن الهرموني الجديد خلال الحمل.

يعطي المبيان أسفلاً، تغير تركيز بعض الهرمونات في دم المرأة خلال الحمل. علماً أن هرمون HCG (Hormone Chorionique Gonadotrope)، يفرزه التروفوبلاست، وله نفس تأثير LH في الحفاظ على الجسم الأصفر. حل المنحنيات واربط العلاقة بين HCG وتطور إفراز الهرمونات الجنسية عند المرأة خلال الحمل، ثم استنتج.



خلال الحمل يلاحظ ظهور هرمون HCG لترتفع نسبته خلال الشهر الثاني من الحمل، كما يلاحظ استمرار إفراز الهرمونات الجنسية الجسغرون والأستراديل خلال مراحل الحمل.

يفرز التروفوبلاست هرمون HCG، الذي له نفس تأثير هرمون LH في الحفاظ على الجسم الأصفر. إذ يعمل على تحويل الجسم الأصفر من دوره إلى حملي، يستمر في إفراز الجسغرون الذي يمنع تقلصات عضلة الرحم لتبقى هادئة، ويعمل على تضخيم مخاطية الرحم. وذلك لضمان استمرارية الحمل.

بعد الشهر الثالث، تفرز المشيمة بدورها الجسغرون، فتتضمن استمرار الحمل.

يمكن الكشف عن HCG في بول المرأة من تشخيص الحمل.

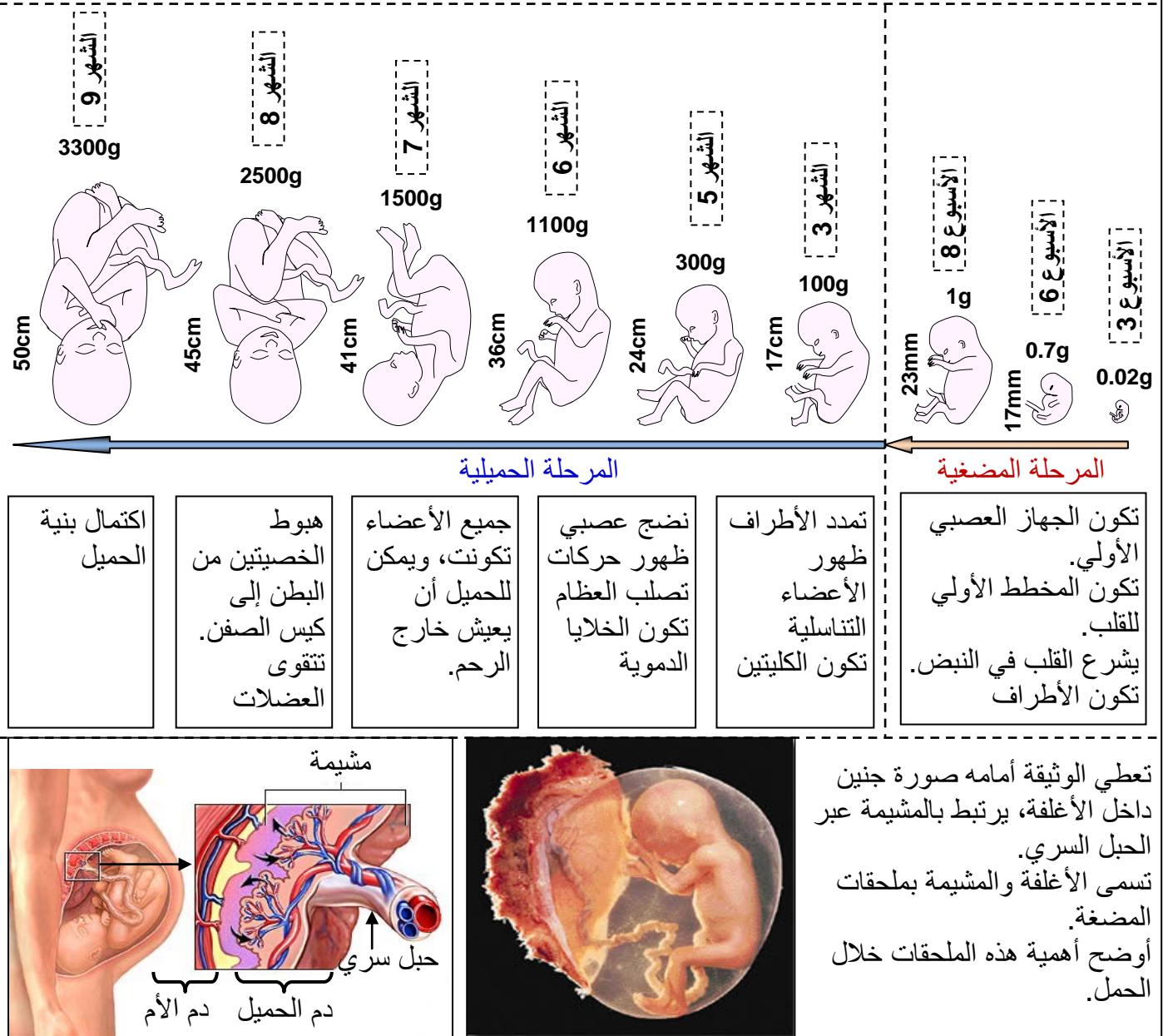
## II – مراحل الحمل: أنظر الوثيقة 5

### ① الحمل وتطور الجنين:

#### الوثيقة 5: الحمل وتطور الجنين .

تعطي الخطة أسفله بعض مراحل نمو الجنين وتطور أعضائه خلال الحمل.

يتبع الحمل عبر مراحلتين أساسيتين، حددهما وصف التغيرات التي يشهدها الجنين خلال كل مرحلة.



تدوم فترة الحمل 270 يوماً، ينمو خلالها البرعم المضاعفي ليعطي الجنين، وينمو التروفوبلاست ليعطي المشيمة والأعضاء الملحقة. وتنقسم فترة الحمل إلى مراحلتين:

- المرحلة المضغية (الجنينية): تبدأ من الإخصاب إلى بداية الشهر الثالث (شهرين).
  - المرحلة الحمبلية: من الشهر الثالث إلى نهاية الحمل.
- ينمو البرعم المضغي ليعطي مختلف أعضاء الجنين. ويتم هذا النمو على مراحلتين:

- **المرحلة المضغية:** تدوم حوالي شهرين، تتواصل خلالها الانقسامات غير المباشرة فيبدأ تشكيل كل الأجهزة
- ✓ خلال الشهر الأول: تكون جهاز عصبي أولي ومحظط أولي للقلب، ويظهر شكل المضغة.
- ✓ خلال الشهر الثاني: تكون باقي الأعضاء تدريجياً (الأصابع، الأنف، العينين ...) وفي نهاية هذا الشهر تصبح المضغة حميلاً طوله 3 cm.

- **المرحلة الحمبلية:** من الشهر الثالث إلى الشهر التاسع.
- تعدد الأطراف وظهور الأعضاء التناسلية الخارجية، نمو ونضج جميع الأعضاء إلى أن تكتمل بنية الوليد. خلال الشهر الخامس يستكمل نضج الخلايا العصبية، ويمكن للأعضاء أن تتجزأ حرکات منسقة.

## ② دور ملحقات المضغة:

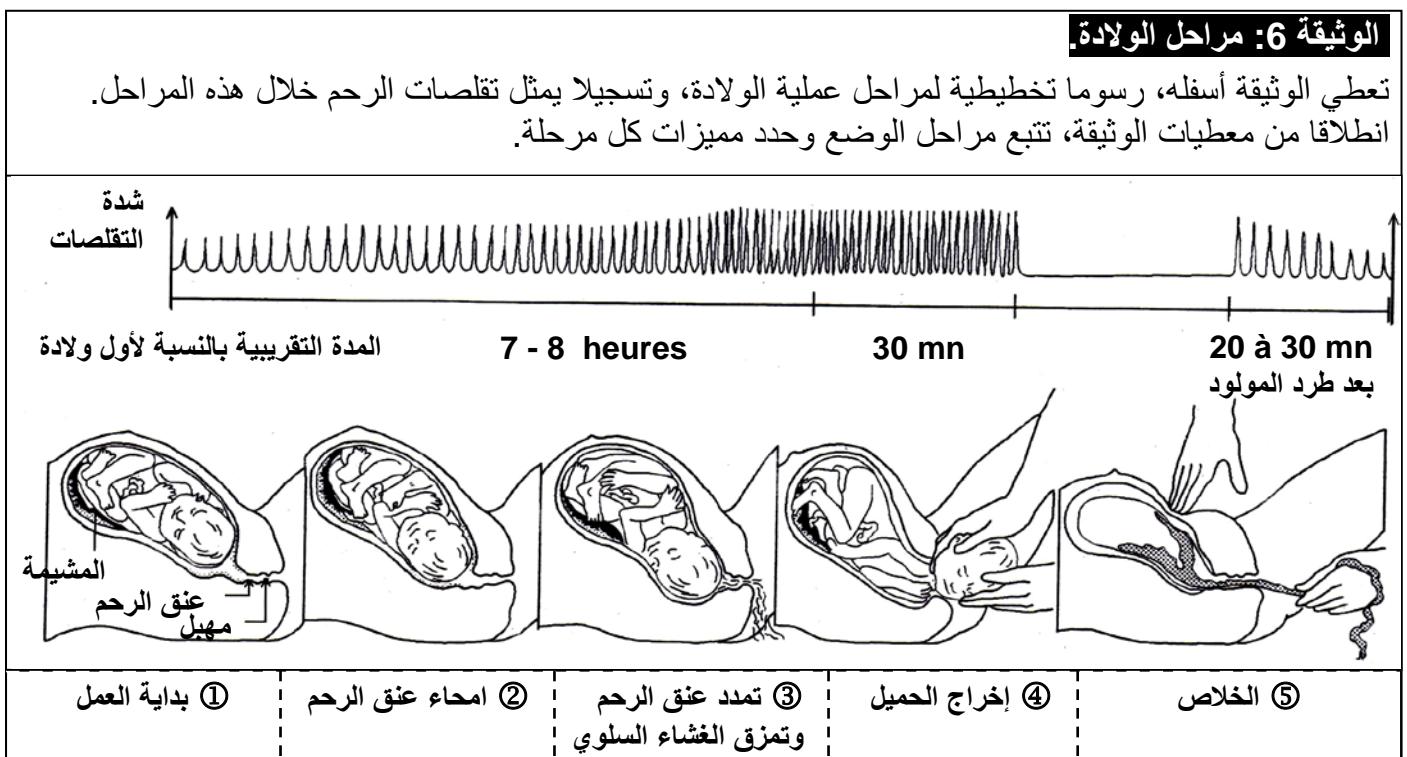
- مباشرة بعد التعشيش ينمو التروفوبلاست ويفرز هرمون HCG. كما يتفرق ليعطي ملحقات المضغة وهي:
- **الأغلفة:** غلاف خارجي (المشيماء)، وغلاف داخلي = الغشاء السلوبي (السلبي). تضمن هذه الأغلفة حماية الجنين.
  - **المشيماء:** موقع الاتصال بين دم الأم ودم الحمبل. تضمن اقتبات الجنين.

تمثل المشيمية الرابط بين دم الأم ودم الجنين وذلك عبر الحبل السري. وتتميز بمساحة ضخمة (ما يعادل 10 m<sup>2</sup>) تسهل عملية التبادل بين دم الأم ودم الحمبل دون أن يختلطان. كما تفرز المشيمية هرمون الأستراديول والجسغرون وذلك لحفظ على استمرارية الحمل.

## II – الولادة = الوضع:

بعد تسعه أشهر من الحمل يطرد الحمبل إلى الخارج عبر المهبل متبعاً بالمشيماء. إنها الولادة والتي تعرف عدة مراحل وتنسب في حدوثها عدة عوامل.

### ① مراحل الولادة: انظر الوثيقة 6

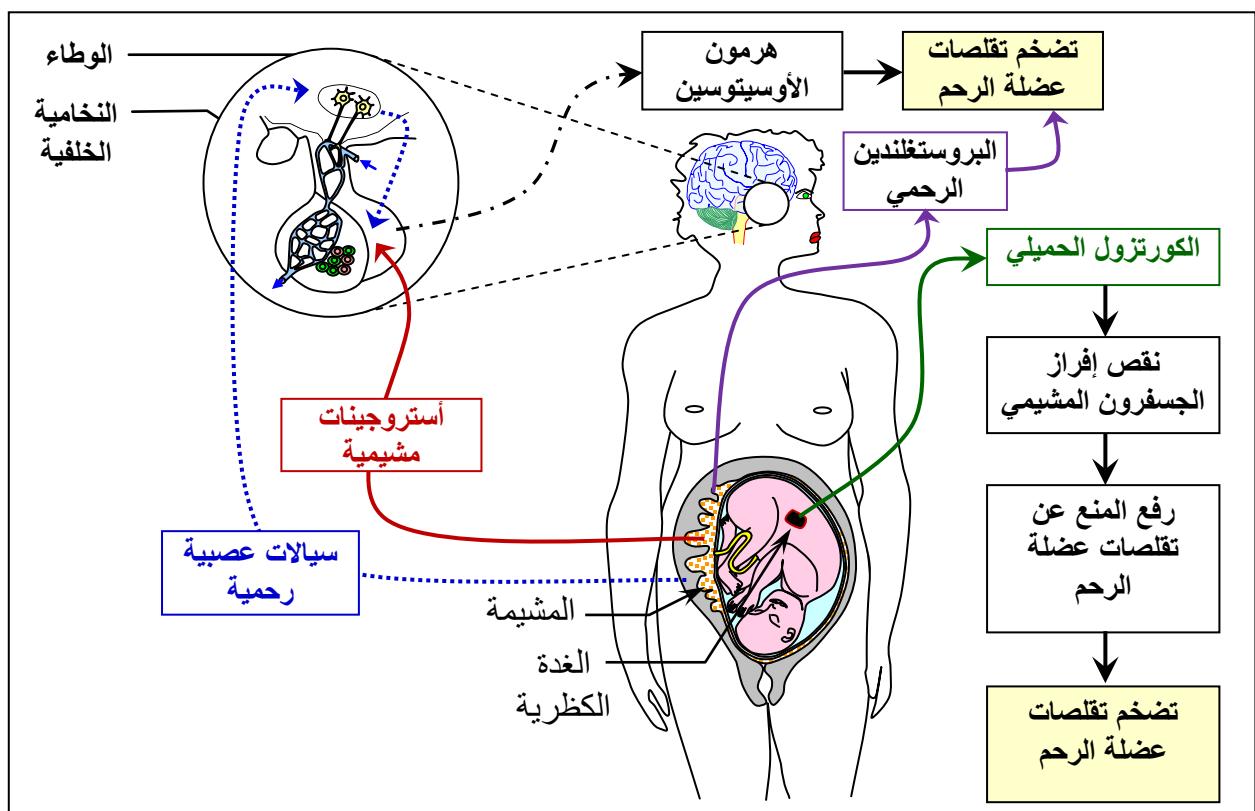


- ✓ ① تبدأ الولادة بتقلصات لا إرادية لعضلة الرحم متباude وضعيفة، نتكلم عن مرحلة بداية العمل.
- ✓ ② تقارب وتتقوى شيئاً فشيئاً تقلصات عضلة الرحم، فيبدأ عنق الرحم في التمدد ويتسع من بضع سنتيمترات إلى 11cm، الشيء الذي يمكن رأس الحملي من الاندفاع نحو المهبل. نتكلم عن مرحلة امحاء عنق الرحم.
- ✓ ③ تقارب زمنياً تقلصات الرحم وترتفع شدتها فتدفع برأس الحملي نحو الخارج عبر المهبل. فتمزق بذلك الأغلفة ويتدفق السائل السلائي الذي يسهل طرد الحملي.
- ✓ ④ تتقوى تقلصات الرحم، مما يؤدي إلى طرد الحملي إلى الخارج، فتعمل المولدة على قطع الحبل السري قرب بطن المولود الجديد.
- ✓ ⑤ بعد طرد الحملي يتقلص الرحم من جديد فتنفصل المشيمة عن المخاطة لتطرد مع ما تبقى من الأعضاء الملحة. نتكلم عن مرحلة الخلاص *la délivrance*.

## ② العوامل المسؤولة عن حدوث الولادة: أنظر الوثيقة 7

### الوثيقة 7: العوامل المسؤولة عن حدوث الولادة

تعطي الوثيقة أعلاه، خطاطة تركيبية تبين مختلف العوامل المسؤولة عن حدوث الولادة.  
ترجم هذه الخطاطة إلى نص علمي يوضح العوامل المسؤولة للوضع.



يتطلب الحمل تحقيق توازن هرموني معقد، ناتج عن إفرازات المبيض والمشيمة والنخامية. في نهاية الحمل يحدث اختلال في الإفرازات الهرمونية المشيمية تحت تأثير الكورتيزول المفرز من طرف الغدة الكظرية للحمل، فينخفض إفراز الجسفرون مما يؤدي إلى رفع المنع عن تقلصات عضلة الرحم. تحت تأثير السيراليات العصبية الرحمية والأستراديل المشيمي، يحيث الوطاء النخامية الخلفية على إفراز هرمون الأوسيتوكين بشكل متزايد، حيث يضخم كل من الأوسيتوكين والبروستاغلادين الرحمي تقلصات الرحم.

## الوحدة الأولى: الفصل الرابع:

### ملفات للبحث والاستقصاء

#### طريقة العمل

يتطلب القيام ببحث وثائقى أو استقصاء أو إنجاز ملف أو إعداد وإلقاء عرض شفهي، إتباع الخطوات التالية:

##### ① إجراءات أولية:

- ✓ تكوين مجموعات من 3 إلى 4 تلاميذ.
- ✓ استيعاب موضوع الدراسة استيعاباً جيداً.
- ✓ تحديد الأسئلة التي يثيرها موضوع الدراسة مع جرد المفاهيم الأساسية والمصطلحات.
- ✓ توزيع المهام بين أفراد المجموعة.

##### ② التوثيق والبحث عن المعلومات:

مراكز التوثيق والمكتبات (مكتبة المؤسسة، مكتبات دور الثقافة، مراكز التوثيق والإعلاميات التابعة للمؤسسات CDI ومراكز الأكاديميات للتوثيق والتنشيط التربوي (...CADAP))

- ✓ استشارة القيمين على هذه المراكز وطلب المعلومات عن موضوع الدراسة.
- ✓ انتقاء الوثائق المتعلقة بالموضوع.
- ✓ تحديد المصادر.
- ✓ شبكة الأنترنت.
- ✓ تشغيل أحد محركات البحث باستعمال كلمات مفاتيح منقاة من أجل تحديد مجال البحث.
- ✓ حفظ النصوص المتعلقة بالموضوع بعد انتقاءها.
- ✓ الاشتغال على النصوص المنقاة بترتيبها وتنظيمها وحذف ما هو خارج عن الموضوع.
- ✓ طبع حصيلة البحث.

##### ③ إنجاز استقصاء:

- ✓ إعداد أسئلة كتابية تخص الموضوع.
- ✓ اختيار أشخاص لجمع آراء الناس في موضوع الاستقصاء.
- ✓ استجواب ذوي الاختصاص: أطباء، ممرضين، صيادلة، باحثين، أساتذة، ...

##### ④ إعداد ملف:

- ✓ تقديم الموضوع بعنوان بارز وموضح بصور مشوقة.
- ✓ الإشارة إلى مصادر المعلومات.
- ✓ كتابة الموضوع باعتماد التعبير الذاتي.
- ✓ إعداد الصفحات بعناية مع إرفاق النصوص بالوثائق التوضيحية المناسبة.

##### ⑤ الاستعداد لإلقاء العرض:

- ✓ التدرب على احتساب القراءة النمطية للموضوع والحرص على جعل العرض حيوياً وقابلًا للنقاش، وذلك بتعزيزه بصور ورسومات تفسيرية وجداول ومبانيات ...
- ✓ استشارة الأستاذ المشرف بخصوص الأدوات التعليمية الممكن الاستعانة بها أثناء إلقاء العرض (مسلاط، صور شفافة، مسلط عاكس، شفافات، جهاز العرض الرقمي..)

## الملف الأول:

### تنظيم النسل

**مقدمة:** ينبع النسل عن الظواهر التالية: الإباضة - الإخصاب - التعشيش. بعد التعرف على آلية هذه الظواهر وعن شروطها، تبيّن أن إمكانية التحكم فيها أصبحت في متناول الجميع معنى ذلك، التحكم في النسل وجعله منظم وفق رغبات الأزواج. يمكن ادن وضع الفاصل المناسب بين ولادة وأخرى، وتحديد عدد الولادات مسبقاً، ضماناً للاستقرار المادي والمعنوي للأسرة وللمجتمع.

- ما هي الوسائل والطرق المعتمدة في تنظيم النسل؟
- كيف تعمل مختلف وسائل منع الحمل؟

### I - الطرق الطبيعية:

#### ① طريقة العزل:

تعتمد هذه الطريقة على قذف المنى خارج المهبل في نهاية الاتصال الجنسي.

#### ② طريقة Ogino = الإمساك الدوري:

تعتمد هذه الطريقة على تجنب الاتصال الجنسي خلال فترة الخصوبة. ولتحديد فترة الخصوبة، نحدد أولاً فترة الإباضة كما هو مبين على الوثيقة 1:

#### الوثيقة 1 تحديد فترة الإباضة باعتماد طريقة قياس درجة الحرارة.

في عام 1924، اكتشف Kyusaku Ogino طريقة لمنع الحمل سميت باسمه (قانون Ogino). وحسب هذا القانون فلن التبويض (الإفراج عن البويضة من المبيض) يحدث عند المرأة عادة مرة واحدة فقط خلال الدورة الشهرية، بين اليوم الثاني عشر والسادس عشر بعد الطمث. إلى جانب بقاء الحيوانات المنوية حية بالمسالك التالسلية الأنثوية 4 أيام بعد القذف، وبقاء البويضة حية يوم واحد بعد الإباضة. وهذا يؤدي إلى تحديد فترة الخصوبة عند المرأة بين اليوم  $(4-12=8)$  واليوم  $(17=1+16)$  من بدء الطمث. هذه المعرفة تمكن الأزواج الراغبين في عدم الإنجاب من معرفة الفترة الملائمة للامساك عن الاتصالات الجنسية.

وتحدد فترة الخصوبة باعتماد قياس درجة حرارة جسم المرأة، خلال الدورة الجنسية.

### II - الطرق الكيميائية أنظر الوثيقة 2

#### ① حبوب منع الحمل:

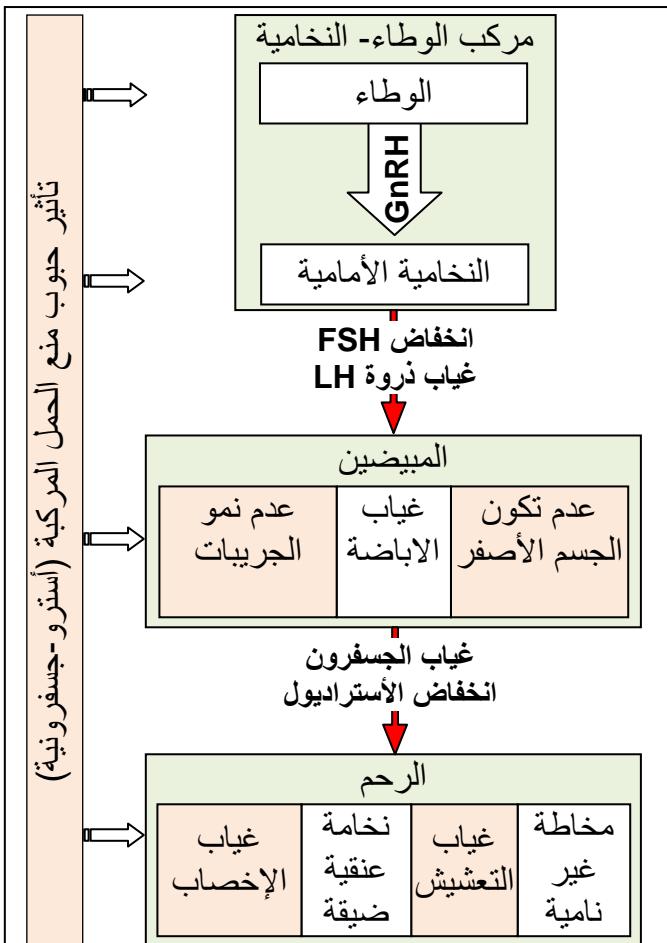
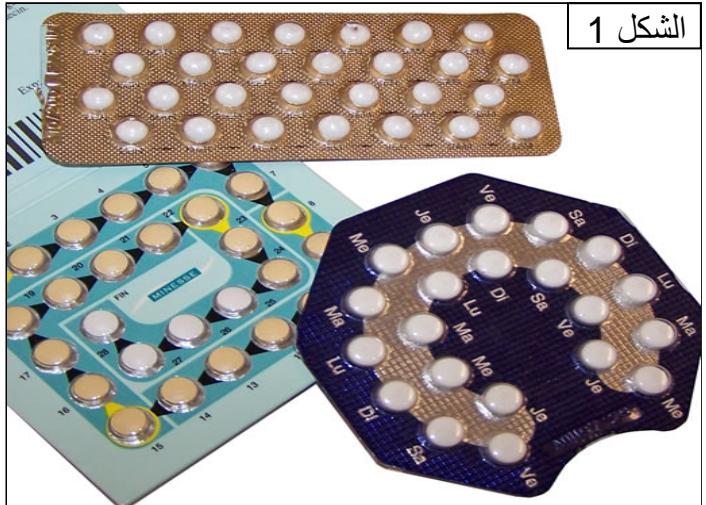
هي عبارة عن تركيبات كيميائية تتشبه إلى حد ما بالهرمونات الجنسية الأنثوية. ويمكن استعمالها بتراكيز مختلفة، خلال فترة معينة. وهناك عدة أنواع من الحبوب:

## الوثيقة 2: حبوب منع الحمل

من الطرق الكيميائية المستعملة لتنظيم النسل ذكر:  
 ★ حبوب منع الحمل (الشكل 1)، وهي من أكثر الطرق شيوعاً. بدأ استخدامها في السبعينيات، ويمكن تقسيمها إلى نوعين: حبوب منع الحمل المركبة وتحتوي على هرمون الإستروجين والجسغروفون، وحبوب منع الحمل أحادية الهرمون وتحتوي على هرمون الجسغروفون فقط.

- ★ مبيدات الحيوانات المنوية (الشكل 2).
- ★ الحقنة (الشكل 3).

الشكل 1



الشكل 1

الشكل 2



مبيدات  
الحيوانات  
المنوية

الحقنة

### (أ) الحبوب المركبة:

حبوب تحتوي على الاستروجينات والجسغروفون بتركيز ضعيف تؤخذ 21 يوم ويتم التوقف 7 أيام المتبقية من الدورة، تكبح إفراز FSH و LH فتوقف نمو الجريب وتغير مخاطة الرحم وتضيق النخامة العنقية أي تمنع الاباضة والتعشيش والإخصاب.

### (ب) الحبوب المرتبة:

الحبوب الأولى تحتوي على الاستروجينات فقط والحبوب المولالية تحتوي على خليط من الاستروجينات والجسغروفون بتركيز عادي تؤخذ 21 يوم ويتم التوقف 7 أيام المتبقية من الدورة، تكبح إفراز FSH و LH: عدم حدوث الاباضة، عدم تهيئ المبيض لاستقبال البيضة، إعاقة دخول الحيوانات المنوية.

### (ج) الحبوب الدقيقة:

حبوب تحتوي على الجسغروفون فقط تؤخذ باستمرار دون انقطاع، تسبب تضييق النخامة العنقية وبالتالي منع الإخصاب وعدم نمو مخاطة الرحم بشكل عادي، ومن ثم منع التعشيش.

#### ٤) حبوب RU486: (مضاد الجس弗ون)

حبوب تحتوي على مادة مضادة للجس弗ون، تؤدي إلى تخريب مخاطة الرحم، لأن هذه الجزئية تدخل في تنافس مع الجس弗ون وتشغل مستقبلاته مما يمنع تأثير الجس弗ون. تأخذ أقراص RU486 بعد 36 إلى 72 ساعة من اتصال جنسي، يحتمل أن يكون مخصوصاً، الشيء الذي يؤدي إلى طرح المضغة (إجهاض).

#### ② الحقة:

هي حقنة تحتوي على الجس弗ون وحده، وتحقن مرة كل 3 أشهر، وفعاليتها تشبه حبوب منع الحمل.

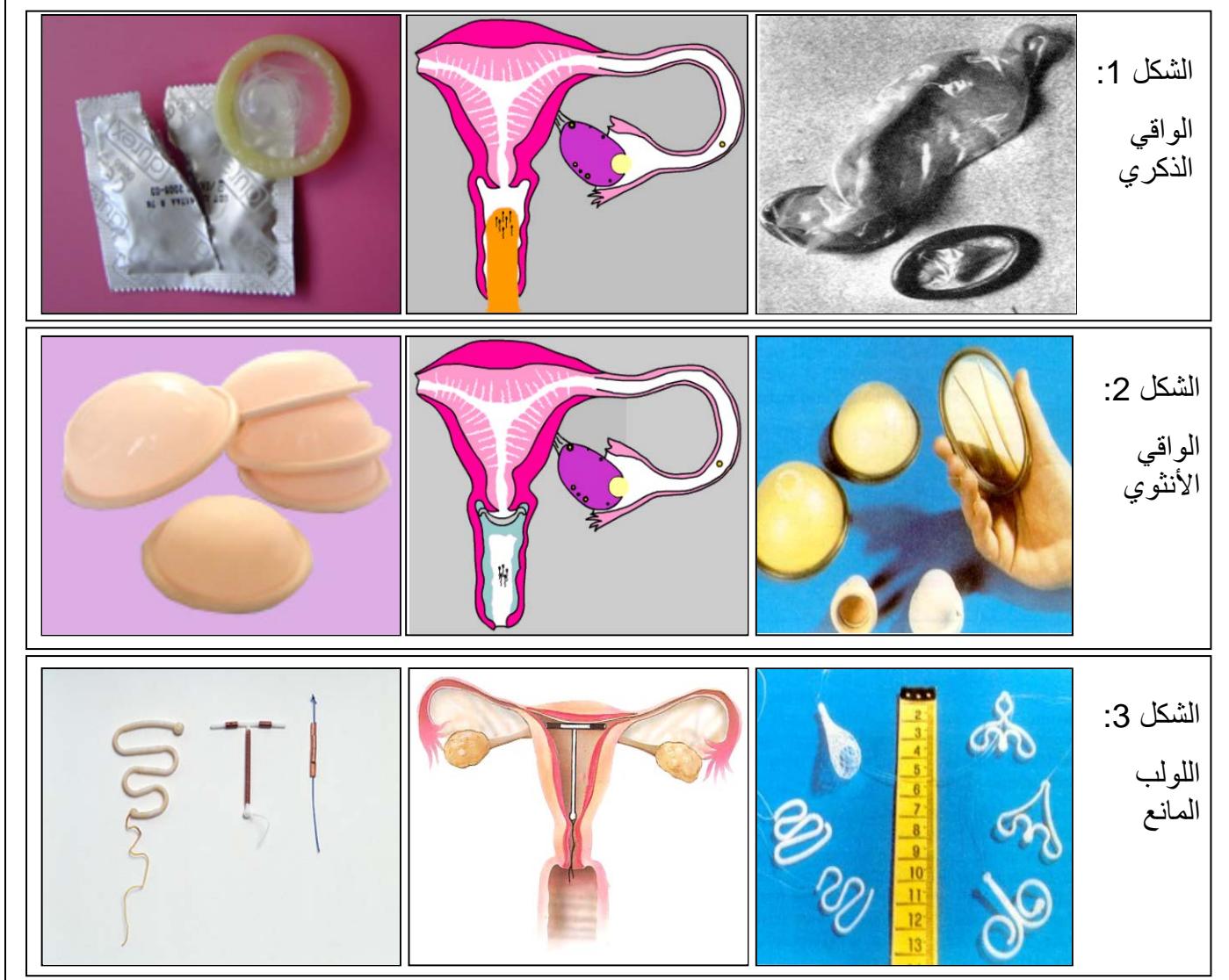
#### ③ مبيدات الحيوانات المنوية:

مبيدات الحيوانات المنوية هي عبارة عن مواد كيميائية، تضعها المرأة في المهبل قبل الجماع، لإبادة الحيوانات المنوية غالباً ما تستعمل مع وسيلة أخرى لمنع الحمل كالواقي الذكري أو الحجاب الواقي.

### III – الطرق الميكانيكية

أنظر الوثيقة 3

#### الوثيقة 3: الطرق الميكانيكية لمنع الحمل.



#### ① الواقي الذكري: الشكل 1

هو غشاء مطاطي دقيق، يأخذ شكل كيس يوضع على القضيب، ويمنع مرور الحيوانات المنوية إلى المهبل أي يمنع حدوث الإخصاب.

## ② الحجاب الواقي: الشكل 2

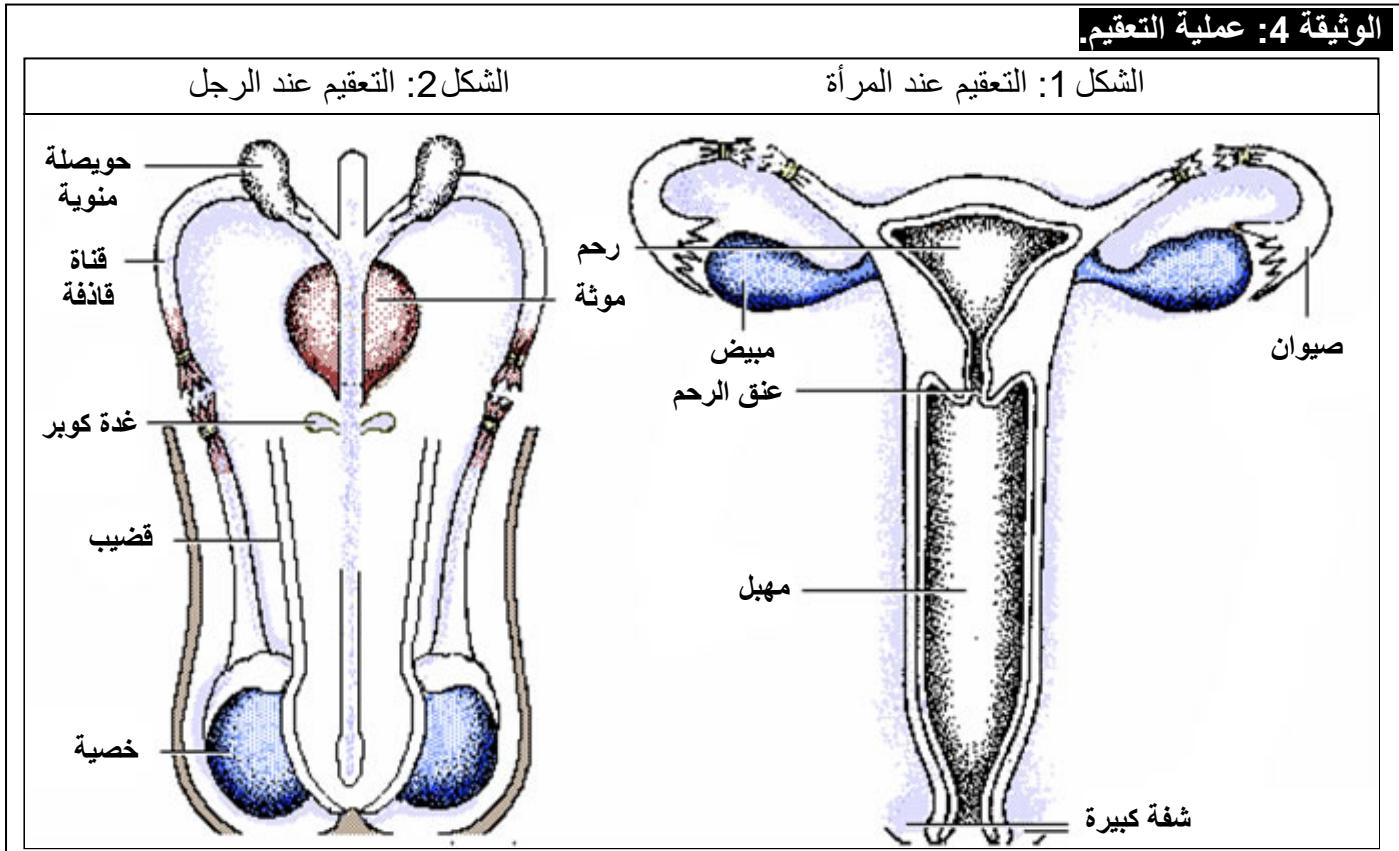
هو غشاء مطاطي أسطواني الشكل، يوضع داخل المهبل على عنق الرحم قبل أي اتصال جنسي، ويمنع مرور الحيوانات المنوية. أي منع حدوث الإخصاب.

## ③ اللولب المانع: الشكل 3

هو عبارة عن جهاز بلاستيكي صغير يضعه الطبيب داخل الرحم. ويمكن الاحتفاظ به مدة طويلة (من 3 إلى 5 سنوات). وينتج عنه تقلص إيقاعي للرحم للتخلص منه، فيمنع بذلك عملية التعشيش. ويمكن إزالته هذا اللولب بسهولة في أي وقت.

# IV – الطرق الجراحية أنظر الوثيقة 4

## الوثيقة 4: عملية التعقيم



## ① ربط الخرطومين: الشكل 1

وضع عقدة أو خاتم على كل خرطوم من طرف طبيب مختص، لمنع النقاء الأمشاج وبالتالي منع الإخصاب.

## ② ربط القاتتين القاذفتين: الشكل 2

وضع عقدة على كل قناة فالذة بعد فتح كيس الصفن، لمنع الحيوانات المنوية من مغادرة الخصيتين، فيصبح المنى حالياً من الحيوانات المنوية، ويمنع بذلك النقاء الأمشاج، وبالتالي يمنع الإخصاب.

## الإرضاع

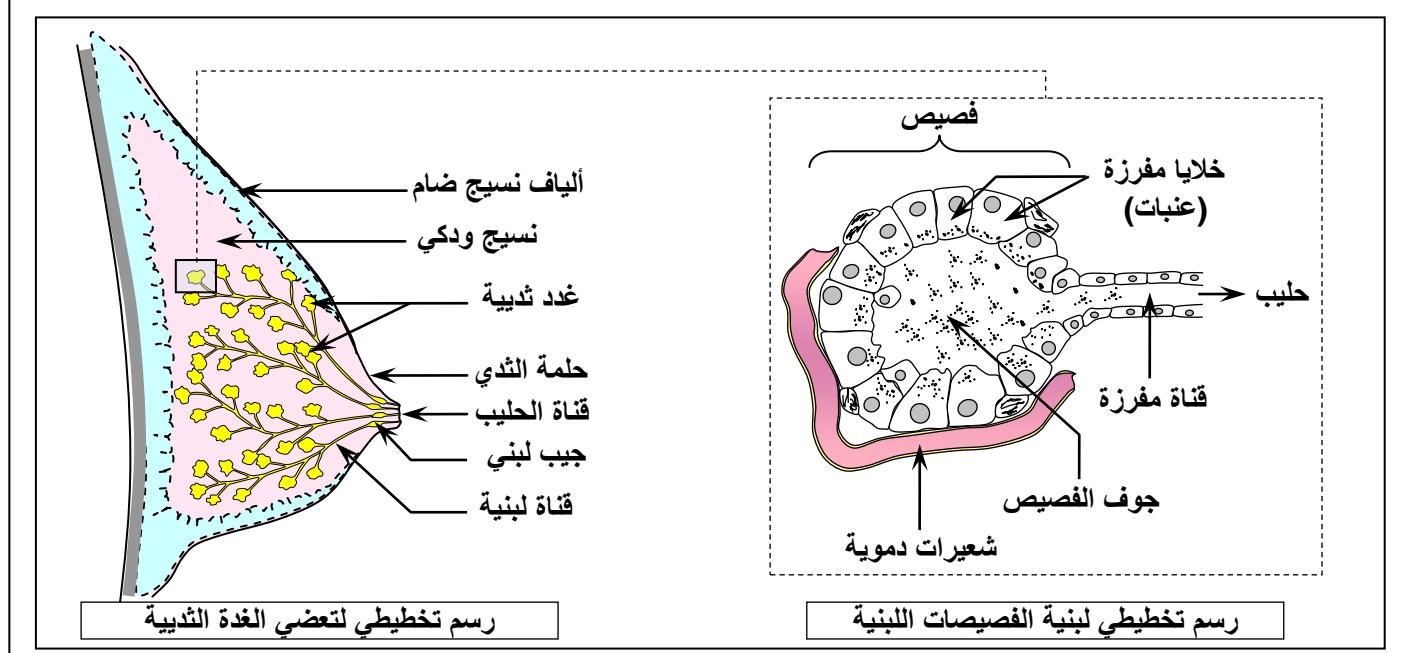
**مقدمة:** الإرضاع هو العملية التي يقدم بها الغذاء للرضيع، ونجد الإرضاع الطبيعي والإرضاع الاصطناعي. كان الإرضاع الطبيعي ولا يزال أهم طريقة لتغذية الطفل، وقد حاول الأطباء المختصون بالتغذية منذ عشرات السنين إيجاد بدائل لحليب الأم فكان الإرضاع الاصطناعي بحلب البقر أو الماعز أو الغنم بنساب وتمديدات مختلفة. ثم عرفت أصناف من الألبان التجارية المعلبة وجرى تطويرها وتتوسيع تركيبتها مع الزمان.

- ما هي الآليات البيولوجية المسئولة عن نمو وعمل الغدد الثديية؟
- ما هي أهمية الإرضاع الطبيعي مقارنة بالإرضاع الاصطناعي؟

### I - الإرضاع الطبيعي، آليات إفراز الحليب وضبطه:

① الآليات المسئولة عن نمو الغدد الثديية: أنظر الوثيقة 5

الوثيقة 5: تعضي الغدة الثدية وبنية الفصيصات.



★ تنمو الغدد الثديية وتتطور أثناء البلوغ تحت تأثير الأستروجينات، إلا أن نمو النسيج الغدي لا يصل أقصاه إلا أثناء فترة الحمل، تحت تأثير مركب من الهرمونات المبياضية (أستروجين وجسغرون) من جهة، والهرمونات المشيمية والخاخمية من جهة أخرى.

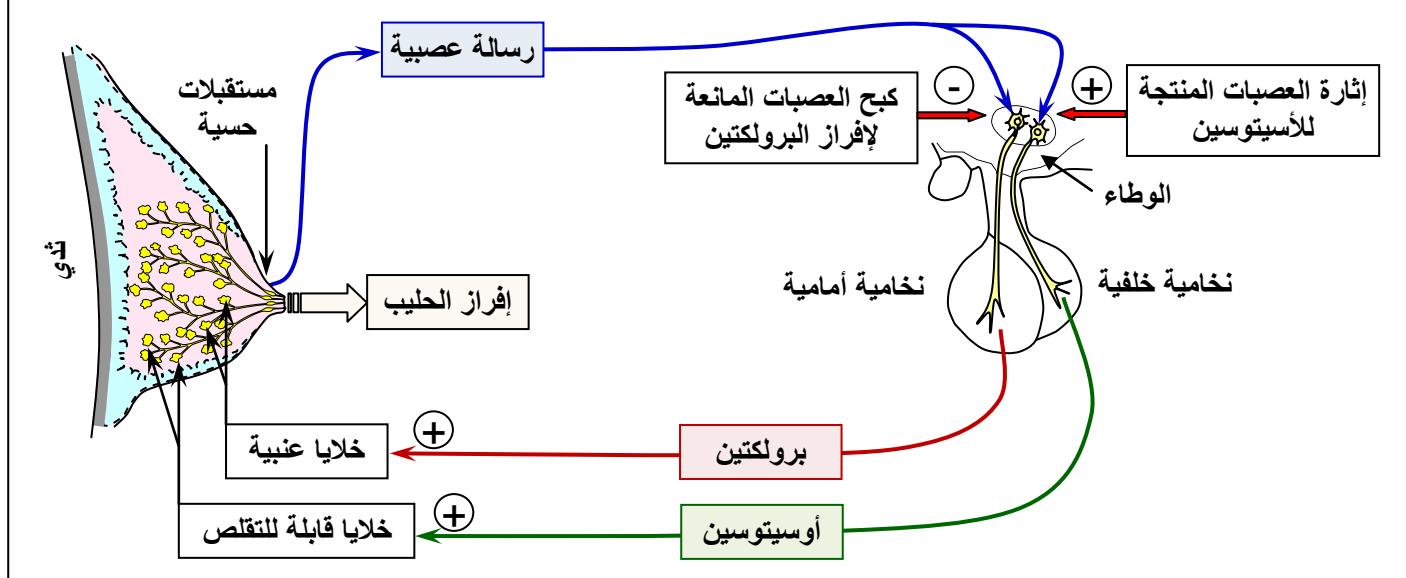
★ يجد حليب الأم مصدره في الخلايا المفرزة له على مستوى العنابات التي تجتمع على شكل فصوص. وتستمد هذه الخلايا موادها الأولية من الشعيرات الدموية المحيطة بها.

★ ينتفخ الثديان مع نهاية الحمل بتراكم الحليب، فيخرج حليب أولي "اللباً" يكون غنياً بالبروتينات، ويتحول بالتدرج، بعد الوضع، إلى حليب عادي مع الإرضاع.

② آليات ضبط إفراز الحليب: أنظر الوثيقة 6

## الوثيقة 6: آليات ضبط إفراز الحليب.

تعطي الخطة أدناه مختل الآليات المتدخلة في ضبط إفراز الحليب عند المرأة



أثناء عملية الرضاع، يؤدي امتصاص الرضيع لحمة الثدي إلى تهيج نهاياتها العصبية، وخلق رسالة عصبية حسية مهيجة للوطاء، مما ينتج عنه إفراز هرمونات من نخامية الأم. حيث أن النخامية الأمامية تفرز هرمون البرولكتين الذي يهيج الخلايا العنبية المفرزة للحليب. والنخامية الخلفية تفرز هرمون الأوسيتوسين الذي يهيج الخلايا القابلة للتقلص والمحيطة بالفصوص، الشيء الذي يؤدي إلى قذف الحليب.

### ملحوظة:

تعتبر النسبة المرتفعة لهرمون البرولكتين بدم المرأة بعد الوضع، عاملاً كابحاً للإباضة، وبالتالي يعتبر عاملاً منظماً للنساء ذلك بمنع الحمل.

## II – الإرضاع الطبيعي والإرضاع الاصطناعي: أنظر الوثيقة 7

### الوثيقة 7: تركيب حليب الأم.

يعطي الجدول أدناه، تركيب حليب الأم مقارنة بحليب بعض الأنواع الحيوانية

الفرس	النجة	أنثى الماعز	البقرة	المرأة	أنواع الحليب
5	10	8	7	2	الأملاح
62	48	41	48	70	السكريات الدهون البروتينات
19	74	45	37	38	
25	55	29	34	9	
					(g/litre)

1) قارن تركيب حليب الأم بتركيب حليب حيوانات ثديية أخرى، وابحث في اختلاف هذا التركيب وأثره على نمو الطفل.

2) بعد تعريف الإرضاع الطبيعي، حدد أهمية هذا الإرضاع وأسباب اللجوء إلى الإرضاع الاصطناعي.

1) يحتوي حليب الأم على عناصر الدهون بنوعية وكميات تناسب عمر الطفل وحاجته. يتوفر حليب المرأة على نسبة مهمة من السكريات، وقد أثبتت الدراسات أهمية سكر اللاكتور لنمو وتطور الدماغ. كما أن السكريات المعقدة لها دور في صحة الأمعاء وتخفف من الإمساك.

حليب الأم يحتوي البروتينات بنسبة أقل، وهذا المحتوى سهل الامتصاص بالكامل. يحتوي حليب الأم على كميات متواضعة من الأملاح، لكن امتصاص هذه العناصر والفيتامينات عالي جداً وكذلك فاعليتهن.

(2) الإرضاع الطبيعي هو الإرضاع بالثدي، وهي أحسن وسيلة يقدم بها الغذاء للرضيع. وينصح به الأطباء للاعتبارات التالية:

- ✓ حليب الأم غذاء كامل ومتوازن وسهل التمثيل، يستجيب لحاجات الطفل ويتضمن مضادات حيوية تحميه من عدة أمراض، وهو خال من الجراثيم.
- ✓ يمكن الإرضاع الطبيعي من إرساء علاقة عاطفية بين الأم والمولود من خلال الاتصال المباشر بينهما.
- ✓ يساعد الإرضاع الطبيعي على عودة رحم الأم إلى الحالة العادمة التي كان عليها قبل الحمل.
- ✓ تقلل الرضاعة الطبيعية من احتمال الإصابة بسرطان الثدي.
- ✓ لا يتطلب الإرضاع الطبيعي تعقيم أدوات عند كل استعمال.
- ✓ الإرضاع الطبيعي اقتصادي لأنّه مجاني ولا يفرض على الأسرة مصاريف إضافية.

أما الإرضاع الاصطناعي فهو تغذية المولود الجديد باستعمال قارورة الرضاعة (الرضاعة).

يلجأ إلى هذه الطريقة اختيارياً (رفض الأم للإرضاع الطبيعي) أو إجبارياً (إصابة الأم، غياب الحليب، ...) لكن الحليب الاصطناعي يحتوي على كمية عالية من البروتينات يصعب هضمها، ودهنيات على شكل قطرات كبيرة يصعب تمثيلها. ويكون خالياً من مضادات الأجسام البشرية.

## الأمراض المنقولة جنسياً

**مقدمة:** يقصد بالأمراض المنقولة جنسياً تلك التي تنتقل في غالب الأحيان بالاتصالات الجنسية . وقد تنتقل كذلك بين الأشخاص بأساليب أخرى، كحقن الدم، أو عبر اللعاب، أو الحليب...

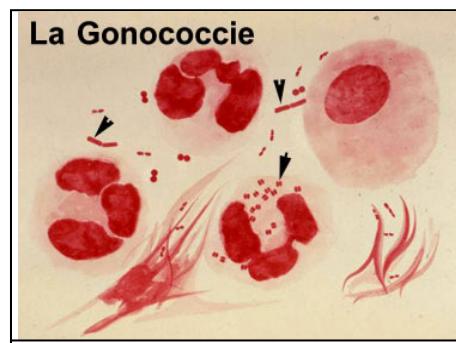
- ما هي الأمراض المنقولة جنسياً، ما هي أعراضها وطرق الوقاية منها؟
- ما هي عواقب هذه الأمراض على صحة الفرد والجماعة؟
- كيف يمكننا الحد من انتشار هذه الأمراض؟

### I - مرض السيلان: انظر الوثيقة 8، الشكل 1 و 2

الوثيقة 8: بعض الأمراض المنقولة جنسياً.



الشكل 2: مضاعفات مرض السيلان

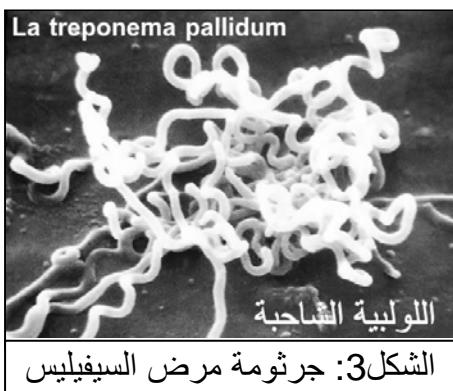


الشكل 1: جرثومة مرض السيلان

عند المرأة	عند الرجال	مدة الحضانة
- أعراض خفية - خروج قيح غير مؤلم من المهبل	- حكة واحمرار على مستوى فتحة القضيب - حرقة حادة عند التبول - خروج قيح من الإحليل	أعراض المرض يowan إلى خمسة أيام
- إصابة الرحم ثم القاتنين المبيضين - إمكانية العقم في حالة مضاعفة المرض - إصابة المولود أثناء الولادة بالتهاب الملتحمة	- قيح انتقال المرض إلى المسالك التناسلية و الغدد التناسلية الملحقة - قد تؤدي إصابة الخصيتين إلى العقم	تطور المرض في غياب العلاج المرض
	- بكتيرية تدعى مكوره السيلان - لا تعيش هذه الجرثومة إلا في المسالك التناسلية	جرثومة المرض المر
	عن طريق الاتصال الجنسي بالضرورة	كيفية العدوى
	- تجنب الاتصالات الجنسية غير المشروعة - استعمال العازل الطبي - الخضوع للمراقبة الطبية	الوقاية
	بواسطة المضادات الحيوية وفقاً لوصفة طبية	العلاج

## II – مرض السيفيليس: انظر الوثيقة 8، الشكل 3 و4.

**الوثيقة 8: بعض الأمراض المنقولة جنسياً.**



الشكل 3: جرثومة مرض السيفيليس

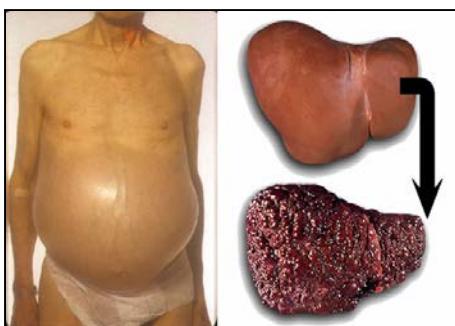


الشكل 4: مضاعفات السيفيليس

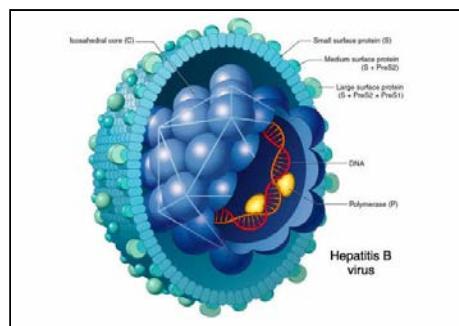
مدة الحضانة	ما بين 3 أسابيع و 5 أسابيع
المرحلة الأولى: شهر واحد	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ظهور قرحة على شكل فرج قطره حوالي 1cm :</li> <li>* على القضيب غالباً</li> <li>* أحياناً على شفاه الفرج و غالباً في عنق الرحم</li> <li>* انفاس بعض العقد اللمفاوية في مستوى العانة</li> </ul>
المرحلة الثانية: 3 سنوات	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اختفاء القرحة</li> <li>- تطور المرض ببطء :</li> <li>* ظهور لطخات وردية في مختلف أنحاء الجسم، مما يدل على انتشار جرثومة السيفيليس</li> <li>* في سائر أعضاء الجسم</li> <li>* ظهور لطخات حمراء ثم بيضاء في مستوى الأعضاء التناسلية و حول الشرج</li> <li>* سهولة العدوى، لأن اللطخات أصبحت تشكّل خزانًا لجرثومة السيفيليس</li> </ul>
المرحلة الثالثة: 5 سنوات إلى 15 سنة	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اختفاء أعراض المرض</li> <li>- استمرار تطور المرض في الكمون</li> <li>- بعد مرور 5 إلى 15 سنة على العدوى، ظهور إصابات في مستوى الجلد، و العظام، و الجهاز الدوراني، و الجهاز العصبي، الشيء الذي يؤدي إلى الشلل و الأمراض العقلية و أحياناً إلى الموت.</li> </ul>
جرثومة المرض	اللوبيبة الشاحبة و هي بكتيرية لا تعيش خارج الجسم
كيفية العدوى	عن طريق الاتصال الجنسي في أغلب الحالات
الوقاية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تجنب الاتصالات الجنسية غير المشروعة</li> <li>- استعمال العازل الطبي</li> <li>- الخصوص للمراقبة الطبية</li> </ul>
العلاج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يكون العلاج بالمضادات الحيوية فعالاً في المرحلتين الأولتين</li> <li>- تنقص فعالية المضادات الحيوية في المرحلة الأخيرة</li> <li>- ينبغي استشارة الطبيب بمجرد ظهور الأعراض الأولى للمرض</li> </ul>

### III – مرض الكبد: انظر الوثيقة 8، الشكل 5 و 6

#### الوثيقة 8: بعض الأمراض المنقولة جنسياً.



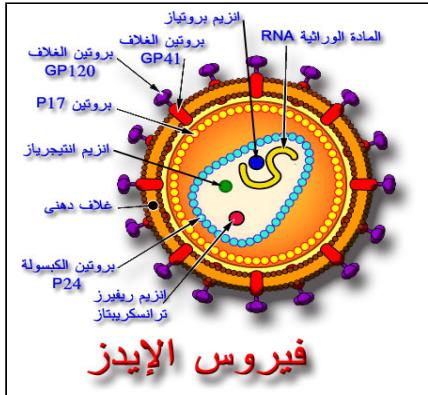
الشكل 6: مضاعفات مرض الكبد B



الشكل 5: جرثومة مرض الكبد B

مدة الحضانة	تصل إلى 6 أشهر
أعراض المرض	- تصحب العدوى الأولية عادة بزكام و تعب شديد - ظهور يرقان (يعتبر اليرقان من أعراض التهاب الكبد و يستوجب زيارة الطبيب فورا)
جرثومة المرض	حمة من النمط B : HBV (Human B Virus)
تطور المرض	- التهاب الكبد - التهاب الكبد المزمن - تشمع الكبد - سرطان الكبد
طرق العدوى	توجد حمة HBV في جل الإفرازات العضوية عند المصاب كالدم، و المني، و الإفرازات المهبلية، و اللعاب، و الحليب. لذلك فإن طرق العدوى متعددة و يبقى الاتصال الجنسي في مقدمتها.
الوقاية	- تجنب الاتصالات الجنسية غير المشروعة - استعمال العازل الطبي - عدم استعمال الوسائل الحادة غير المعقمة كالمحقنات و شفرات الحلاقة... - الخضوع للمراقبة الطبية - التلقيح ضد الكبد B : يوجد تلقيح ناجع ضد هذا المرض
العلاج	لا يوجد علاج فعال ضد هذا المرض، لذلك تبقى الوقاية و خاصة التلقيح خير وسيلة للقضاء على الكبد B

## IV - مرض السيدا: أنظر الوثيقة 8، الشكل 7 و8

الوثيقة 8: بعض الأمراض المنقلة جنسياً	
 <p><b>Kaposi</b></p> <p>الشكل 8: من أعراض مرض السيدا</p>	 <p><b>فيروس الإيدز</b></p> <p>الشكل 7: فيروس السيدا</p>
<p>قد تصل إلى 11 سنة، يكون خلالها المصاب حاملا لحمة السيدا (إيجابي المصل) بدون أعراض سريرية</p>	<p>مدة الحضانة</p>

<p>حمة فقدان مناعة الإنسان (VIH)، يمكن إتلافها بسهولة بواسطة الحرارة (<math>60^{\circ}\text{C}</math>) و كذلك بواسطة المطهرات العادية كالكحول و ماء جافيل</p> <p>بعد مرحلة كمون (مدة الحضانة) تهاجم حمة VIH الكريات اللمفاوية T4 و بذلك تسبب في إضعاف الاستجابة المناعية المكتسبة فيصبح المريض عرضة لعدة أمراض انتهازية تؤدي به إلى الهلاك حتما.</p> <p>- العدوى الأولية : يمكن أن تصاحب بزكام و تعب شديد مع انتفاخ العقد اللمفاوية المجاورة لمكان دخول الحمة.          - انتفاخ العقد اللمفاوية المزمن.          - ظهور الأحشاء الأولى على مستوى الجلد، و المخاطيات ( سرطان Kaposi، القلاع، الإسهال المزمن... )          - ظهور عدة أمراض انتهازية.          - تدهور عام لصحة المريض و هلاكه.</p> <p>- عن طريق الاتصالات الجنسية بصفة خاصة حيث توجد حمة VIH في المني و في الإفرازات المهبلية لدى المصابين بهذا الداء.          - عن طريق الدم (تحقيق دم شخص إيجابي المصل لشخص سليم، استعمال أدوات حادة غير معقمة كالمحقنات و شفرات الحلاقة...).</p> <p>- تجنب الاتصالات الجنسية غير المحمية و المنشورة          - استعمال العازل الطبي          - إخضاع دم المتبرعين لاختبار السيدا قبل استعماله          - استعمال الأدوات الحادة المعقمة ذات الاستعمال الواحد</p> <p>- ليس هناك أي علاج ضد هذا الداء          - كما أنه ليس هناك أي لقاح فعال، لذا وجب الاحتياط و الحذر، فالوقاية هي السلاح الوحيد ضد داء السيدا.</p>	<p>سريرية</p> <p>جرثومة المرض</p> <p>تطور المرض</p> <p>أعراض المرض</p> <p>طرق العدوى</p> <p>الوقاية</p>
--	---

## خلاصة:

يتبيّن مما سبق أنه من أجل الوقاية من الأمراض المنقوله جنسياً ينبغي تبني سلوكاً مسؤولاً ومعقلاً، يمكن تلخيصه في ثلاثة مواقف أساسية:

- ✓ تجنب الاتصالات الجنسية غير المحمية والمشروعة، وهذا يتطلّب التخلّي عن الدعارة والزنا.
- ✓ استعمال العازل الطبي لأنّه يحول دون تسرب الجراثيم المنقوله جنسياً أثناء الاتصالات الجنسية.
- ✓ العناية بنظافة الجسم وخاصة المناطق التناسلية التي ينبغي غسلها بالماء والصابون قبل وبعد كل اتصال جنسي.

و بالطبع فإنّ ظهور أي علامة توحّي بأحد أعراض أي من الأمراض المنقوله جنسياً تستوجب استشارة الطبيب فوراً.

## الوحدة الثانية

### الوراثة عند الإنسان



يتميز الكائن البشري بصفات وراثية تميزه عن باقي الأنواع الأخرى. ولكل شخص صفات فردية تميزه عن باقي أفراد نوعه.  
تنتقل هذه الصفات من الآباء إلى الأبناء ومن جيل إلى آخر، ونادرًا ما تظهر بعض الأمراض الوراثية عند الخلف.

- كيف تنتقل الصفات الوراثية عند الإنسان؟
- ما أسباب ظهور الأمراض الوراثية؟

# الفصل الأول: دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في التوالد الجنسي

## مقدمة:

التوالد عند الإنسان هو توالد جنسي، يتطلب تدخل ذكر وأنثى، ويتميز هذا التوالد بحداثين هامتين هما:

- ✓ ظاهرة الانقسام الاختزالي التي تؤدي إلى تشكيل أمشاج أحادية الصبغية الصبغية.
- ✓ ظاهرة الإخصاب التي تنتج عنها بيضة، وهي نقطة انطلاق فرد جديد توفر خلاياه على نفس عدد الصبغيات الموجودة في خلايا كل من الآب والأم.

- كيف يمكن ملاحظة وترتيب الصبغيات عند الإنسان؟
- ما دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في التوالد الجنسي؟

## I - الصبغيات والخريطة الصبغية:

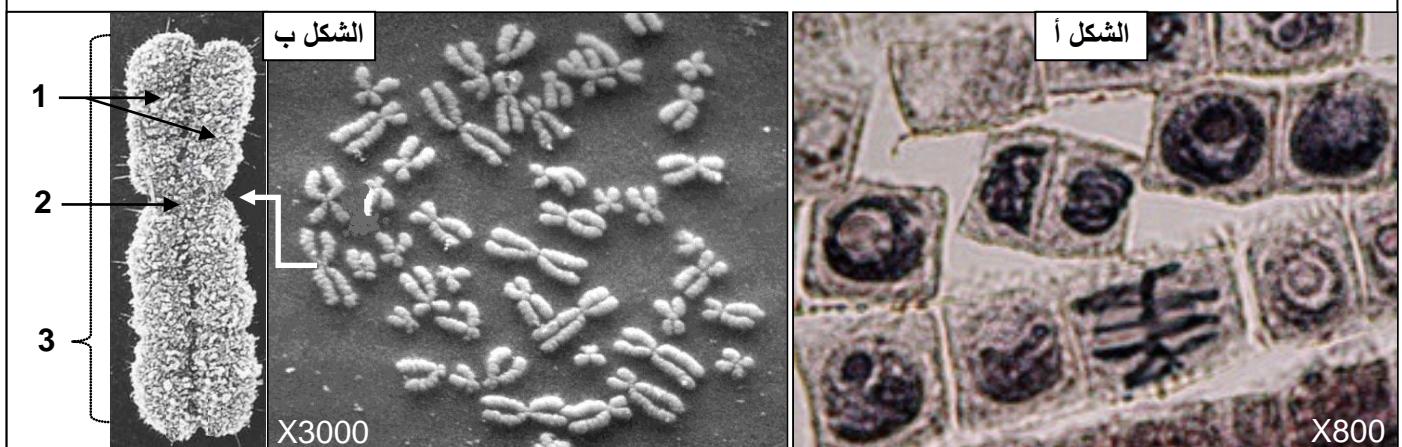
### ① مظهر الصبغيات عند الإنسان:

#### أ - ملاحظات: أنظر الوثيقة 1

##### الوثيقة 1: الصبغيات والخريطة الصبغية:

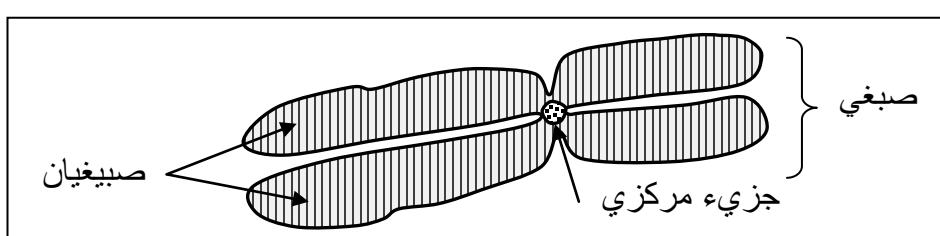
يعطي الشكل أ من الوثيقة، بعض مظاهر النواة خلال دورة حياة الخلية. ويعطي الشكل ب صبغيات خلية بشرية ملاحظة بالمجهر الإلكتروني الكاسح.

- 1) من خلال معطيات الشكل أ من الوثيقة حدد متى يمكن ملاحظة الصبغيات في الخلية.
- 2) بعد ملاحظة الشكل ب من الوثيقة، أعط الأسماء المناسبة للعناصر المرقمة على الوثيقة، ثم أنجز رسمًا تخطيطيًا لصبيغي انتلاقاً من هذه المعطيات.
- 3) كم عدد صبغيات الخلية الممثلة في الشكل ب من الوثيقة؟ ماذا تستنتج من ذلك.



#### ب - تحليل واستنتاج:

- 1) يتغير شكل النواة حسب مراحل الدورة الخلوية، حيث يكون شكلها مستديراً ومحتوها محباً خلال مرحلة السكون. وخلال الانقسام الخلوي تصبح النواة على شكل خيوط سميكة تمثل الصبغيات.
- 2) يتبيّن من ملاحظة الشكل ب أن نواة خلية الإنسان تتكون من مجموعة من الصبغيات (3) تختلف من حيث الشكل والقد. كما أن كل صبغي يتكون من جزأين متشابهين: إنهم الصبيغيان (1) اللذان يلتحمان في نقطة تسمى بالجزيء центральный (2) والذي يتغيّر موقعه من صبغي لآخر.

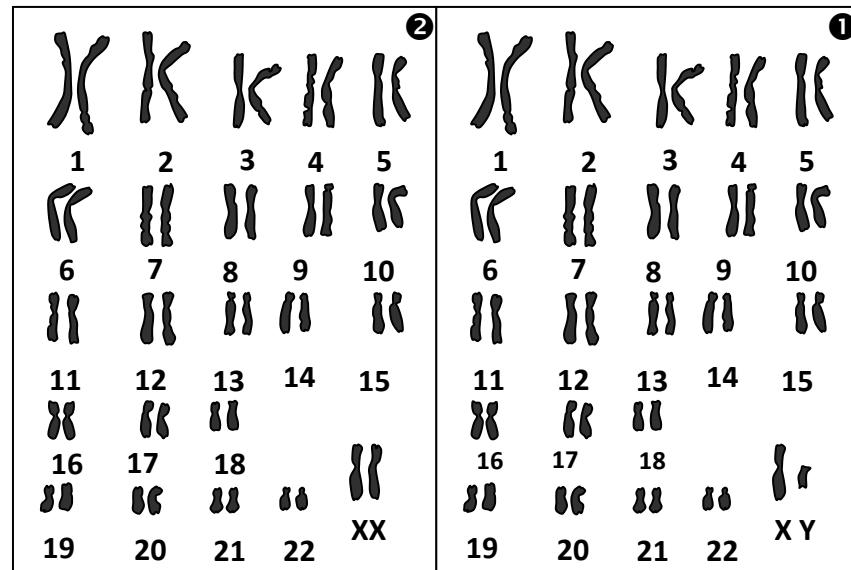


(3) إن عدد صبغيات الخلية الممثلة في الشكل ب من الوثيقة هو 46 صبغي. نستنتج من هذا أن عدد الصبغيات يعتبر مميزاً للنوع، حيث أن كل نوع من أنواع الكائنات الحية يتميز بعدد ثابت وقار من الصبغيات. ويكون مجموع الصبغيات الموجودة داخل الخلية زينة الصبغية.

## ② ترتيب الصبغيات وانجاز الخريطة الصبغية: انظر الوثيقة 2

### الوثيقة 2: ترتيب الصبغيات وانجاز الخريطة الصبغية Caryotype

للحصول على الصبغيات تأخذ الخلايا في طور الانقسام الخلوي، فتتم معالجتها بواسطة مادة خاصة تسمى الكولشيسين، توقف التكاثر في المرحلة الاستوائية. توضع بعد ذلك الخلايا في وسط ناقص التركيز، فتنتفخ وتتفجر حررة الصبغيات. تلون الصبغيات وترتبت حسب معايير محددة كالشكل والقد وموقع الجزيء المركزي، فنحصل بذلك على وثيقة تسمى الخريطة الصبغية.



يعطي الشكل أمامه خرائط صبغية لخلايا الإنسان:

① = خلية جسدية عند الرجل.

② = خلية جسدية عند المرأة.

1) ماذا تستنتج من خلال مقارنة الخريطتين الصبغيتين للرجل والمرأة؟

2) لماذا يطلق اسم الصبغيين الجنسين على الصبغيين X وY؟

(1) من خلال ملاحظة أشكال الوثيقة يتبيّن أن صبغيات الخلية في الخريطة الصبغية للرجل والمرأة ترتّب على شكل أزواج، يعني أن لكل صبغي صبغي آخر مماثل له. نقول إذن أن الخلية تحتوي على أزواج من الصبغيات المتماثلة، فتسمى بذلك خلية ثنائية الصيغة الصبغية Cellule diploïde. ونعبر عن الصيغة الصبغية لهذه الخلية بالرمز  $2n$  حيث أن  $n$  تمثل عدد أزواج الصبغيات.

مثلاً عند الإنسان يمكن التعبير عن الصيغة الصبغية  $B-2n = 46$  حيث يمثل  $n$  عدد الأزواج من الصبغيات المختلفة، ويساوي 23.

نلاحظ من خلال مقارنة الخريطتين الصبغيتين للرجل والمرأة وجود ما يلي:

✓ 22 زوج من الصبغيات تتشابه عند الرجل والمرأة، تسمى صبغيات لا جنسية، ونرمز لها بـA.

✓ زوج من الصبغيات مختلف عند كل من الرجل والمرأة، تسمى صبغيات جنسية، ويرمز لها بـXX عند المرأة وبـXY عند الرجل.

✓ تكتب الصيغة الصبغية للمرأة:  $2n = 22AA + XX$

✓ تكتب الصيغة الصبغية للرجل:  $2n = 22AA + XY$

(2) يطلق اسم الصبغيين الجنسين على الصبغيين X وY، لأن هذه الصبغيات هي التي تميز بين الذكر والأثني.

## II - دور الانقسام الاختزالي في التوالد الجنسي:

### ① الخرائط الصبغية للأمشاج: انظر الوثيقة 3

### الوثيقة 3: الخرائط الصبغية للأمشاج:

يعطي كل من الشكل ① والشكل ②، خرائط صبغية للخلايا الجنسية عند الإنسان:

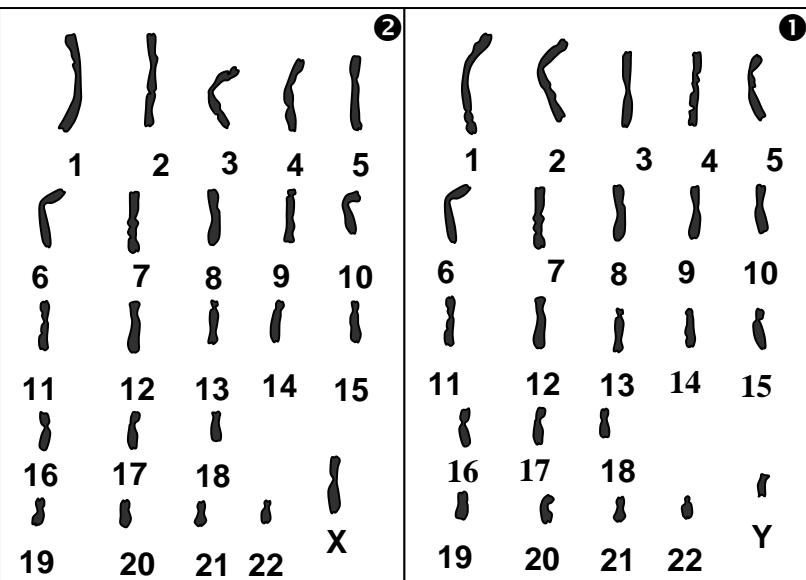
① = خلية جنسية ذكرية.

② = خلية جنسية عند الرجل وعند المرأة.

اعتماداً على معطيات هذه الوثيقة:

1) حدد عدد الصبغيات في كل من المشيغ الأنثوي والمشيغ الذكري.

2) قارن الخريطتين الصبغيتين لخلية جسدية وخلية جنسية



1) عدد الصبغيات في كل من المشيغ الذكري والمشيغ الأنثوي هو 23.

2) يتبيّن من مقارنة الخريطة الصبغية لكل من الحيوان المنوي والمشيغ الأنثوي أن عدد الصبغيات أحادي، بحيث أن كل صبغي غير مقترن بصبغي آخر مماثل له. نقول أن هذه الخلايا أحادية الصبغة الصبغية، وتكتب صيغتها الصبغية كما يلي:  $n = 23$ .

✓ الصبغة الصبغية لمتشيغ أنثوي هي:  $X = 22A + n$

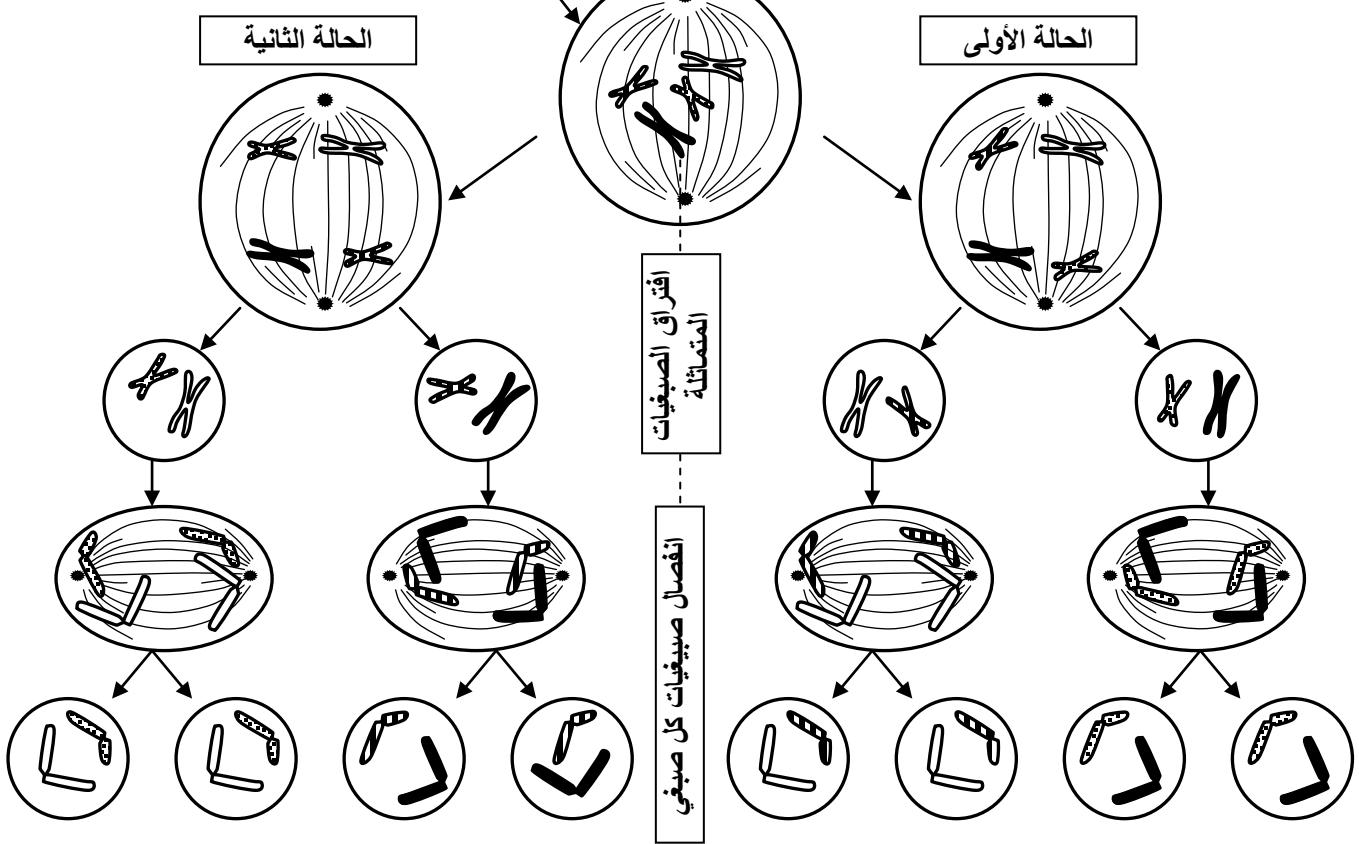
✓ الصبغة الصبغية لمتشيغ ذكري هي:  $Y = 22A + n$  أو  $Y = 22A + X$

### ② توزيع وتخلط الصبغيات أثناء الانقسام الاختزالي: انظر الوثيقة 4

#### الوثيقة 4: توزيع وتخلط الصبغيات أثناء الانقسام الاختزالي خلال تشكيل الأمشاج.

يعطي الرسم أسفله، مختلف حالات الأمشاج الممكنة، بعد انقسام اختزالي ل الخلية الأم ذات صبغة صبغية  $2n = 4$

$$2n = 4 \text{ الخلية الأم للأمشاج}$$



#### تابع الوثيقة 4: توزيع وتخليط الصبغيات أثناء الانقسام الاختزالي خلال تشكيل الأمشاج.

علماً أن صبغي كل زوج يحملان خبريين وراثيين مختلفين، قارن بين الخبر الوراثي لمختلف الأمشاج الناتجة عن الانقسام الاختزالي، واستنتج دور الانقسام الاختزالي في انتقال الخبر الوراثي أثناء تشكيل الأمشاج.

تتوفر كل خلية في جسم الإنسان على أزواج من الصبغيات المتماثلة. كل زوج منها يضم صبغي من أصل أمومي وصبغي من أصل أبيوي.

أثناء الانقسام الاختزالي يتوزع صبغي كل زوج بالصدفة، فتحصل على تأثيرات صبغية متعددة في أمشاج الأب ، وأمشاج الأم.

يتبيّن من هذا التحليل أن الانقسام الاختزالي يمكن من اختزال عدد الصبغيات إلى النصف لدى الأمشاج. كما يمكن من تخلط الصبغيات، إذ يتلقى كل مشيج تأثيراً مميزة من الصبغيات، الشيء الذي يمكن من إنتاج عدد كبير من الأمشاج المختلفة وراثياً.

### III – دور الإخصاب في التوالد الجنسي:

#### ① دور الإخصاب في استرداد الصيغة الصبغية الثانية: أنظر الوثيقة 5

##### الوثيقة 5: دور الإخصاب في استرداد الصيغة الصبغية الثانية:

يعطي الشكل أمامه، رسوماً تخطيطية تفسيرية لخلايا جنسية عند الإنسان خلال ظاهرة الإخصاب:

① = خلية جنسية أنثوية.

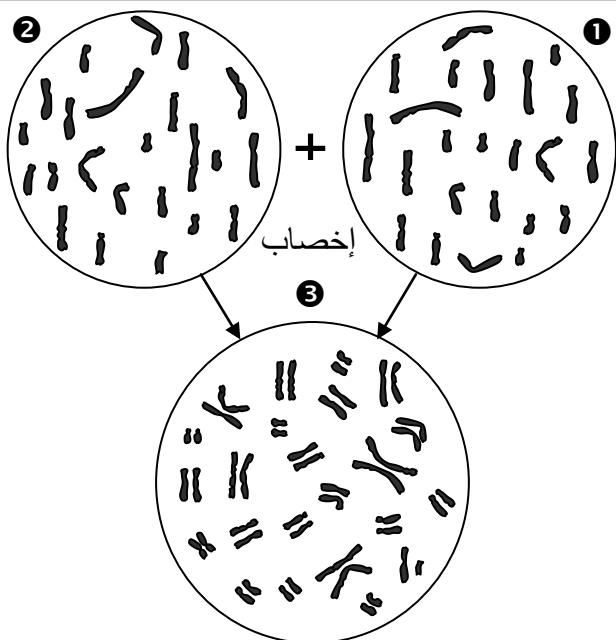
② = خلية جنسية ذكرية.

③ = بيضة.

اعتماداً على معطيات هذه الوثيقة:

1) أعط الصيغة الصبغية لكل من المشيج الأنثوي والمشيج الذكري، والبيضة.

2) استخرج دور الإخصاب في ثبات الصيغة الصبغية المميزة للنوع البشري عبر الأجيال.



##### 1) الصيغة الصبغية لـ:

- المشيج الأنثوي هي:  $X = 22A + X$
- المشيج الذكري هي:  $Y = 22A + Y$
- البيضة هي:  $2n = 22AA + XY$

2) أثناء الإخصاب يؤدي التقاء المشيج الأنثوي ( $n=23$ ) إلى المشيج الذكري ( $n=23$ ) بالمشيج الذكري ( $n=23$ ) إلى استرداد الصيغة الصبغية الثانية المميزة للنوع البشري ( $2n=46$ )، ويحافظ بذلك على ثبات عدد الصبغيات عند الإنسان. إن كل صبغي في البيضة يكون ممثلاً بنموذجين: صبغي أمومي وصبغي أبيوي.

#### ② دور الإخصاب في تخلط الصبغيات:

لمعرفة دور الإخصاب في تخلط الصبغيات، نأخذ خلية أم للأمشاج ذات صيغة صبغية  $4 = 2n$ ، أي أن المورثات عند هذه الخلية محمولة على زوجين من الصبغيات المتماثلة. يؤدي الانقسام الاختزالي لهذه الخلية الأم إلى تشكيل أمشاج مختلفة وراثياً، وعددها أربعة أمشاج لدى كل أب (أنظر الوثيقة 4).

عند الإخصاب يتلقى بالصدفة المشيج الذكري بالمشيج الأنثوي، الشيء الذي يعطي تنوعاً في أصناف البيضات المحصل عليها (أنظر الوثيقة 6).

## الوثيقة 6: دور الإخصاب في تخليط الصبغيات.

يتمثل الجدول أعلاه احتمالات البيضات الممكن الحصول عليها بالنسبة لخلية أم للأمشاج ذات صبغة صبغية  $2n=4$ . انطلاقاً من هذه المعطيات ومعطيات الوثيقة 4، أبرز دور الإخصاب في تخليط الصبغيات.

الأمشاج الذكرية	الأمشاج الأنثوية			

- عند الأب لدينا 4 احتمالات أمشاج مختلفة، وعند الأم لدينا كذلك 4 احتمالات أمشاج مختلفة، مما يجعل عدد البيضات المختلفة الممكنة يساوي  $(4 \times 4)$  أي 16 بيضة.
- لحساب عدد البيضات الممكن تشكلها عند الإنسان، نحدد أولاً عدد الأمشاج المختلفة الممكن تشكلها عند الآباءين وهو  $2^{23}$  بالنسبة لكل أب. وهكذا فعدد البيضات الممكنة هو:  $(2^{23} \times 2^{23})$  أي  $2^{46}$  أي  $(7.10^{13})$ ، وهو عدد هائل، دون الأخذ بعين الاعتبار حدوث ظاهرة العبور الصبغي.
- يتبيّن إذن أن الإخصاب يزيد من التنوع الوراثي للبيضات، بفعل الالتقاء العشوائي للأمشاج، الشيء الذي يعطي أفراداً بصفات مختلفة. وهكذا فإن الإخصاب يعمق التخليط البيولوجي.

## الوحدة الثانية، الفصل الثاني: انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال

مقدمة:

يتوفر أفراد النوع البشري على خصائص مشتركة تميزهم عن الأنواع الأخرى. وهناك صفات تتغير حسب الأفراد، وتنتقل عبر الأجيال، نقول أنها صفات وراثية، كلون البشرة ولون العيون، وشكل الأنف أو القابلية للإصابة ببعض الأمراض...

- ما الدلالة الوراثية لصفة؟ وكيف يمكن تعريفها؟
- كيف تنتقل الصفات الوراثية من جيل لآخر؟

### I - الصفات الوراثية والبرنامج الوراثي:

#### ① الصفات الوراثية وغير الوراثية:

أ - ملاحظات: انظر الوثيقة 1

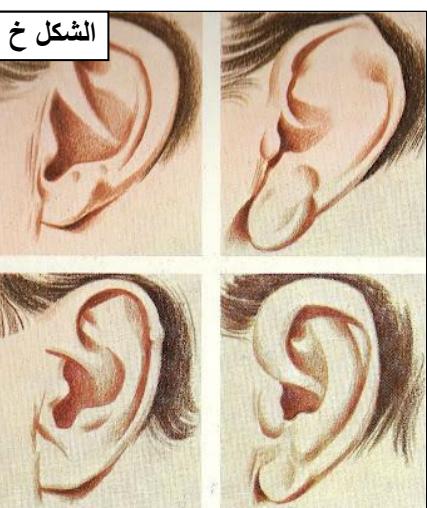
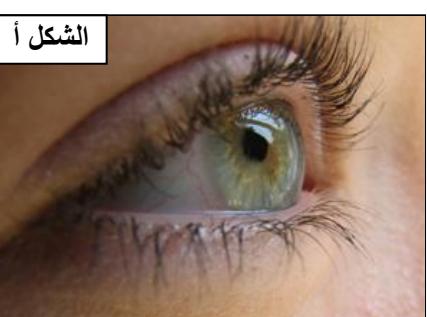
الوثيقة 1: الصفات الوراثية وغير الوراثية:

تعطي أشكال الوثيقة، صوراً لبعض الصفات التي تميز بين الأفراد عند الإنسان.

(1) اعتماداً على معطيات هذه الوثيقة:

- (a) استخرج الصفات الوراثية والصفات غير الوراثية.
- (b) كيف نميز بين صفة وراثية وأخرى غير وراثية؟

(2) يقابل كل صفة عدة مظاهر خارجية. ببرر هذه العبارة؟



ب - تحليل واستنتاج:

انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال

(1) اعتماداً على معطيات الوثيقة 1، يمكن تحديد:

- a) الصفات الوراثية: لون العيون (شكل أ)، لون وشكل الشعر (شكل ت)، القدرة على ثني اللسان (شكل ج)، فص الأذن ملتحمة أم غير ملتحمة (شكل خ)، لون البشرة ولوشن الشعر (شكل د والشكل ذ).
- الصفات غير الوراثية: السمنة (شكل ث)، تطور عضلات الجسم نتيجة تماريب (شكل ب)، تغير لون الجلد بعد التعرض لأشعة الشمس (شكل ح).

- b) عندما تكون الصفة ثابتة لا تتغير طيلة حياة الفرد ومع توالى الأجيال، فإنها صفة وراثية، أما إذا كانت هذه الصفة تتغير، وغير قابلة للانتقال إلى الأبناء، فإنها صفة غير وراثية.

(2) يتوفّر أفراد النوع البشري على صفات مشتركة تجعلهم ينتمون إلى نفس النوع وهو الإنسان. نلاحظ بالنسبة لكل صفة اختلافات بين الأفراد حيث يكون مثلاً، لون الشعر أسود أو أشقر أو بنى، شكله ناعماً أو متعدداً. وهكذا فإن كل صفة تظهر عدة أشكال تسمى مظاهر خارجية **Les phénotypes**.

### ج - خلاصة:

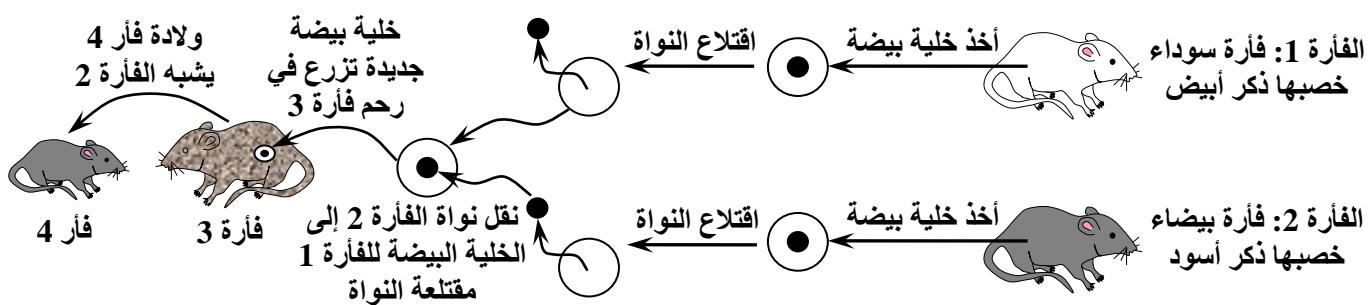
يشكل مجموع الصفات القابلة للملاحظة المظاهر الخارجي. معظم هذه الصفات تنتقل من الآباء إلى الأبناء: إنها صفات وراثية. وبالمقابل تتأثر بعض الصفات بنمط عيش الفرد، ولا تنتقل إلى الخلف: إنها صفات غير وراثية.

## ② تموض البرنامج الوراثي المحدد للصفات الوراثية:

### أ - ملاحظات: أنظر الوثيقة 2

#### الوثيقة 2: أين يتموضع البرنامج الوراثي المحدد للصفات الوراثية؟

عند الإنسان وبعد الإخصاب تخضع الخلية البيضية لعدة انقسامات لتعطي مضغة، تتحول بعد ذلك إلى رضيع له صفات مميزة. اعتماداً على هذه المعطيات، ومعطيات التجربة المولالية، استنتج تموض البرنامج الوراثي.



### ب - تحليل واستنتاج:

★ يتبيّن من معطيات الوثيقة أن كل إنسان يخضع لنفس مراحل النمو انتلاقاً من خلية واحدة هي البيضية، التي تتحول إلى مضغة ثم رضيع له صفات مميزة. نستنتج من هذا أن البرنامج الوراثي المحدد للصفات الوراثية يتواجد على مستوى الخلية.

★ نلاحظ أن فأرة 3 أعطت سلالة تتكون من فأر أسود يشبه فأرة 2 التي أخذت منها النواة. نستنتج من معطيات هذه التجربة أن البرنامج الوراثي المحدد للصفات الوراثية يتموضع على مستوى النواة.

## II - مفهوم المورثة والتحليل:

### ① الصبغيات دعامة البرنامج الوراثي:

#### أ - ملاحظات:

يتمواضع البرنامج المحدد للصفات الوراثية داخل نواة الخلية. ولا يبقى من النواة، خلال الانقسام، إلا الصبغيات. وتصبح النواة، في نهاية الانقسام الخلوي، منكاملة في كل من الخلتين الناتجين، وتكون كل منهما حاملة لنفس البرنامج الوراثي لنواة الخلية الأم.

نلاحظ أن الخريطة الصبغية للرجل تختلف عن الخريطة الصبغية للمرأة، الشيء الذي يعطي اختلافاً في بعض الصفات بين الجنسين.

#### ب - استنتاج:

نستنتج من هذه الملاحظات أن الصفات الوراثية محمولة على الصبغيات.

## ② تنظيم البرنامج الوراثي في الصبغيات:

أ - مفهوم المورثة: انظر الوثيقة 3

### الوثيقة 3: مفهوم المورثة؟

الشكل أ



الهزال العضلي مرض وراثي خطير. يعاني الأشخاص المصابون به من صعوبات في المشي ابتداءً من سن الثالثة. ويؤدي الضمور التدريجي لعضلاتهم إلى الشلل وقصور في التنفس. وترجع أسباب هذا المرض إلى عدم تركيب مادة بروتينية في الخلايا العضلية.

يعطي الشكل أ من الوثيقة صورة لطفلة مصابة بالهزال العضلي.

يعطي الشكل ب، ملاحظات للصبغي X عند طفل مصاب بالهزال العضلي (A)، وطفل سليم (B)، ورسم تخطيطي تفسيري لصبغي عادي (C).

ماذا تستنتج من تحليل معطيات هذه الوثيقة؟

يعطي الشكل ج من الوثيقة رسوماً تخطيطية تبين تموير بعض المورثات على ثلاثة صبغيات ودورها. اعتماداً على هذه المعطيات وعلى استنتاجك السابق، عرف المورثة

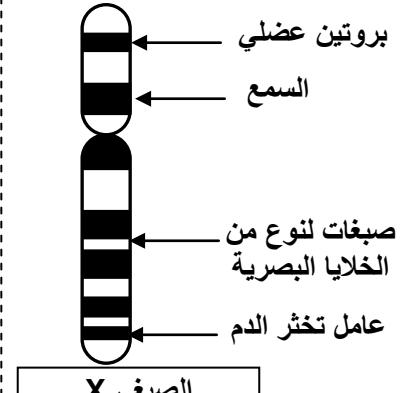
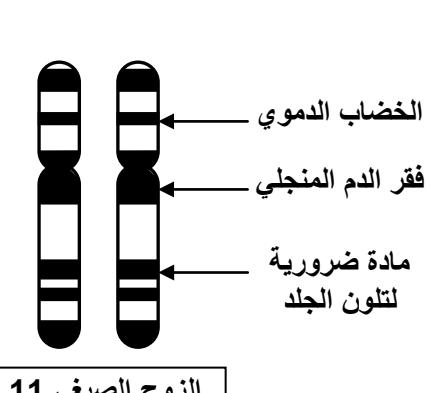
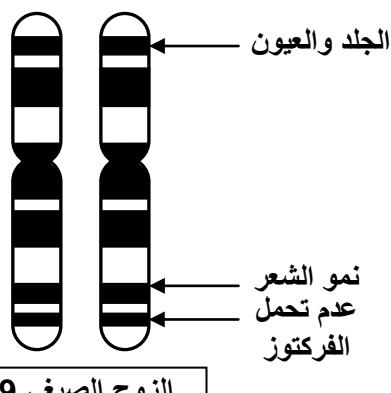
نلاحظ أن الأشخاص المصابين بالهزال العضلي لا يظهرون أي خلل على مستوى الخريطة الصبغية، ولكن يلاحظ لديهم اختلاف على مستوى جزء معين من الصبغي الجنسي X.

نستنتج من هذه المعطيات أن هذا الجزء من الصبغي الجنسي X، هو المسؤول عن إنتاج المادة التي توجد عادةً في الخلايا العضلية. وهكذا فإن كل جزء من الصبغي هو مسؤول عن إظهار صفة معينة، وبالتالي يسمى مورثة Gene. ويمكن القول إذن أن المورثة هي الوحدة الوراثية المحددة لصفة وراثية معينة.

### ب - تموير المورثات على الصبغيات: انظر الوثيقة 4

### الوثيقة 4: تموير المورثات على الصبغيات

تعطي الوثيقة أسفله، رسوماً تخطيطية تفسيرية لتموير بعض المورثات على ثلاثة صبغيات ودورها. اعتماداً على هذه المعطيات، صُفت كيفية انتظام الخبر الوراثي على الصبغيات.



يتموير الخبر الوراثي على الصبغيات في شكل مورثات تمثل وحدات الخبر الوراثي. تحدد كل مورثة صفة وراثية وتحتل موقعاً معيناً على أحد الصبغيات.

يوجد عند الإنسان 35 ألف مورثة موزعة على 23 زوجاً من الصبغيات. يحدد هذا العدد البرنامج الوراثي الذي يميز النوع البشري. يحمل كل صبغي من نفس الزوج 2000 مورثة تقريباً.

### ج - مفهوم الحلقات :Les allèles

## a - معطيات حول الفصائل الدموية: انظر الوثيقة 5

### الوثيقة 5: معطيات حول الفصائل الدموية

تحمل أغشية الكريات الحمراء جزيئات تسمى مولدات اللك. وهناك نوعان من مولدات اللك A وB، يحدد وجودهما أو غيابهما 4 فصائل دموية مختلفة: الفصيلة A، الفصيلة B، الفصيلة AB، والفصيلة O.

يرتبط تركيب جزيئات الفصائل الدموية بمورثة تتوسط على الصبغي رقم 9، وتوجد على شكل ثلاثة أنماط تدعى حليلات: يحدد الحليل A تركيب مولد اللك A، والحليل B يحدد تركيب مولد اللك B، أما الحليل O فلا يحدد تركيب أي نوع من هذه الجزيئات.

يبين الجدول التالي العلاقة بين حليلات مورثة الفصائل الدموية، ومختلف الفصائل الدموية.

الفصيلة O	الفصيلة AB	الفصيلة B	الفصيلة A	الفصيلة	موقع الحليلات على الزوج الصبغي رقم 9		
					الكريات الدموية الحمراء		
					مولد لك B → Molded Rh factor B	مولد لك A → Molded Rh factor A	كريات الدموية الحمراء

اعتماداً على معطيات هذه الوثيقة: استخرج الاختلاف بين الفصائل الدموية على مستوى الكريات الحمراء، وحدد سبب هذا الاختلاف.

## b - تحليل واستنتاج:

- ★ تحدد الفصائل الدموية حسب وجود أو غياب مولد اللك على غشاء الكريات الحمراء. يركب مولد اللك هذا من طرف مورثة على الصبغي رقم 9. وهكذا نجد أن الفصيلة:
  - ✓ A تتميز بكريات حمراء حاملة لمولد اللك A فقط.
  - ✓ B تتميز بكريات حمراء حاملة لمولد اللك B فقط.
  - ✓ AB تتميز بكريات حمراء حاملة لمولد اللك A و مولد اللك B.
  - ✓ O تتميز بكريات حمراء لا تحمل أي مولد للك.

- ★ في كل خلية ثنائية الصبغية ( $2n$ ) تكون كل مورثة ممثلة بحليلين:
  - ✓ حليل ذي أصل أمومي يكون محمولاً على الصبغي ذي الأصل الأمومي.
  - ✓ حليل ذي أصل أبوبي يكون محمولاً على الصبغي ذي الأصل الأبوبي.

- ★ يشكل الحليل ذو الأصل الأبوبي والحليل ذو الأصل الأمومي ما يعرف بالنطء الوراثي (= تأليف حليلات المورثة الموجودة في الخلية)، ويحدد هذا النطء الوراثي المظهر الخارجي للشخص.

- ★ يمكن تمثيل النطء الوراثي لفرد ينتمي للفصيلة A بـ  $A//A$  أو  $O//O$  ، حيث يمثل الخطان المتوازيان الصبغيان المتماثلان. ويمثل المظهر الخارجي في الحالتين السابقتين معاً  $[A]$ .

- ★ عندما يكون النطء الوراثي لفرد هو  $O//A$ ، يكون المظهر الخارجي هو  $[A]$ ، هذا يعني أن الحليل A تمكن من التعبير في المظهر الخارجي، بينما لم يستطع الحليل O التعبير عن نفسه، نقول إذن أن الحليل A حليل سائد، والحليل O متاحي.

- ★ عندما يكون النطء الوراثي لفرد هو  $A//B$ ، يكون المظهر الخارجي هو  $[AB]$ ، هذا يعني أن الحليلين A و B تتمكن من التعبير في المظهر الخارجي، نقول إذن أن هناك تساوي السيادة بين الحليل A والحليل B.

## III – دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية:

## ① انتقال العامل ريزوس :Le facteur Rhésus

أ - معطيات حول العامل ريزوس: أنظر الوثيقة 6

### الوثيقة 6: توريث العامل ريزوس Le facteur Rhésus

هناك نظام آخر لفصائل الدم يؤخذ بعين الاعتبار أثناء عمليات حقن الدم، هو نظام ريزوس. ترتبط الصفة ريزوس بمورثة محمولة على الزوج الصبغي 1، وتوجد على شكل حليلين: الحليل  $Rh^+$  يحدد تركيب العامل ريزوس، وهو حليل سائد. والليل  $Rh^-$  عديم الشاط، وهو حليل متعدد. اعتماداً على المعطيات السابقة:

1) ما هي مختلف الأنماط الوراثية الممكنة؟ وما هي المظاهر الخارجية المقابلة لها؟

تزوجت امرأة من الفصيلة  $Rh^-$  رجلاً من الفصيلة  $Rh^+$  مختلف الاقتران (نط وراثي يتكون من حليلين مختلفين).

2) ما هي الأنماط الوراثية والمظاهر الخارجية لأبنائهما؟

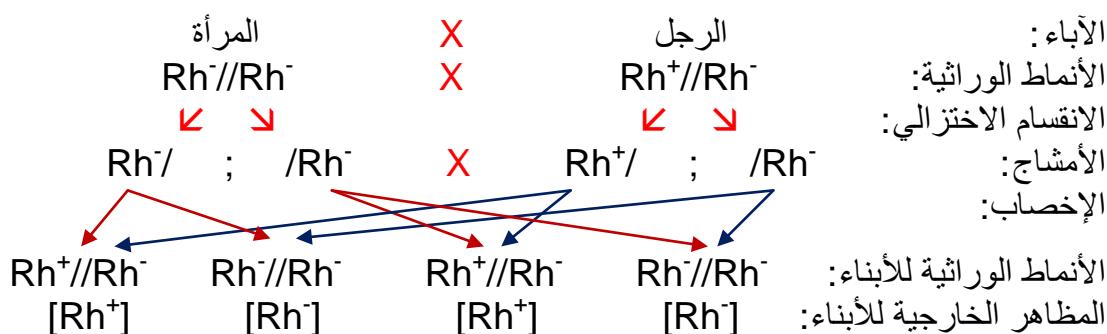
3) ما هي المشاكل المرتبطة بعامل ريزوس التي يمكن أن تحدث خلال الحمل بالنسبة لهذين الزوجين؟

### ب - تحليل واستنتاج:

1) يعطي الجدول التالي مختلف الأنماط الوراثية الممكنة، مع المظاهر الخارجية المقابلة لها:

$Rh^-//Rh^-$	$Rh^+//Rh^-$	$Rh^+//Rh^+$	الأنماط الوراثية
[ $Rh^-$ ]	[ $Rh^+$ ]	[ $Rh^+$ ]	المظاهر الخارجية

2) امرأة من الفصيلة  $[Rh^-]$ ، نطها الوراثي هو  $Rh^-//Rh^-$ . أما الرجل فهو من الفصيلة  $[Rh^+]$  ومختلف الاقتران، فنمطه الوراثي لن يكون سوى  $Rh^+//Rh^-$ . يمكن تحديد الأنماط الوراثية والمظاهر الخارجية للأبناء، انطلاقاً من التفسير الصبغي التالي:



3) المشاكل المرتبطة بعامل ريزوس التي يمكن أن تحدث خلال الحمل بالنسبة لهذين الزوجين:

- ✓ عندما تكون الفصيلة الدموية الجنين هي  $[Rh^-]$  فليس هناك أي مشكل بالنسبة للحمل.
- ✓ عندما تكون الفصيلة الدموية الجنين هي  $[Rh^+]$  فالمشاكل التي تطرح في هذه الحالة هي:

- خلال وضع المولود  $[Rh^+]$  ، تنتزع المشيمة، تتسرّب بعض الكريات الحمراء الحاملة للعامل ريزوس من دم الوليد إلى دم الأم. يتصرف هذا العامل كمولد مضاد، يحرض على إنتاج مضاد عامل ريزوس في بلازما الأم.
- خلال الحمل المولادي، يخترق مضاد عامل ريزوس المشيمة، ويتسرب إلى دم الجنين، فيؤدي إلى تجلط دمه، وبالتالي موته.

في إطار الوقاية من هذه الحوادث، تحقن الأمهات، فور ولادة مولود  $[Rh^+]$ ، بمصل خاص ، يحول دون تكون مضاد عامل ريزوس.

### ② انتقال صفة شكل فص الأذن عند الإنسان:

أ - معطيات حول صفة شكل فص الأذن: أنظر الوثيقة 6

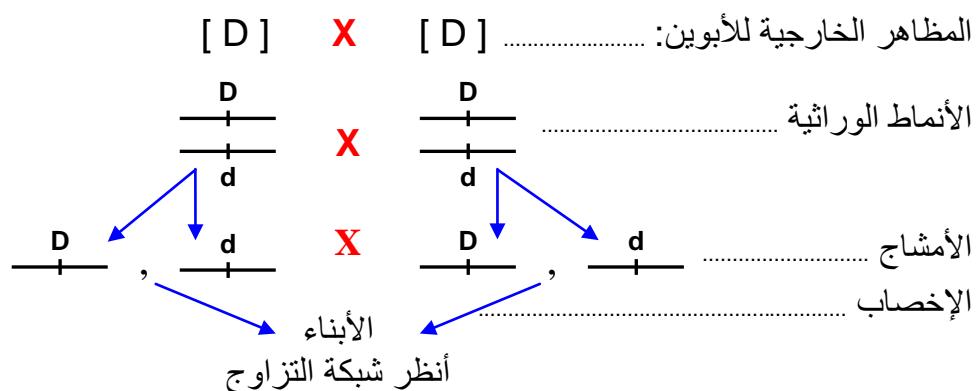
#### **الوثيقة 7: انتقال صفة شكل فص الأذن عند الإنسان**

يكون فص الأذن السفلي عند الإنسان إما ملتحما بجلد الوجنة أو منفصلا عنها. ويعتبر شكل فص الأذن السفلي صفة وراثية، مرتبطة بمورثة محمولة على الصبغى 22. يعتبر حليل فص الأذن المنفصل حليلا سائدا ونرمز له بالحرف D، والحليل فص الأذن الملتحم حليل متنج، لدى نرمز له بالحرف d.

تم تزواج بين رجل وامرأة، لهما معاً صفة فص أذن منفصل، ونمط وراثي مختلف الاقتران بالنسبة لهذه الصفة. انطلاقاً من التقسيير الصبغي لهذا التزواج، أعط مختلف الأنماط الوراثية الممكنة عند الأبناء، والمظاهر الخارجية المقابلة لها؟

### **ب - التفسير الصبغى:**

★ الأبوين معاً بصفة فص أذن منفصل، ونمط وراثي مختلف الاقتران بالنسبة لهذه الصفة، إذن:



شبكة التزاوج ★

$50\%$		$50\%$		 
$25\%$		$25\%$		 $50\%$
$25\%$		$25\%$		 $50\%$

نستنتج من شبكة التزاوج أن جيل الأبناء سي تكون من:

★ المظاهر الخارجية: [d] 25 % + [D] 75 %

- الأنمات الوراثية: 50 % بنمط وراثي ★
- D//D 25 % +
- d//d 25 % +

# الوحدة الثانية، الفصل الثالث: انتقال بعض الأمراض الوراثية

## مقدمة:

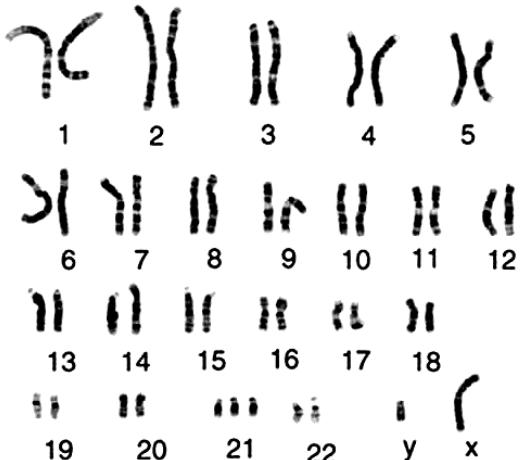
يمكن علم الوراثة البشرية من دراسة آليات انتقال الصفات الوراثية من جيل لأخر عند الإنسان. إلا أن هذه الدراسة تواجه عدّة صعوبات رغم أنها تخضع لنفس قوانين انتقال الصفات عند باقي الحيوانات. ومن بين هذه الصعوبات ذكر:

- ✓ أن الإنسان لا يشكل مادة تجريبية يمكن إخضاعها لتجارب موجة.
- ✓ العدد الكبير لصيغيات خلية الإنسان (46) يجعل عدد التأثيرات الممكنة بين الصيغيات مرتفع جداً ( $2^{46}$  نوعاً ممكناً من البوسيطات الملقحة ( $2^{23} \times 2^{23}$ )).
- **فما الوسائل التي تسمح بدراسة الوراثة عند الإنسان؟**
- **كيف تنتقل بعض الأمراض الوراثية من جيل لأخر؟**

## I – الوسائل المستعملة في دراسة الوراثة عند الإنسان:

إن أهم الوسائل التي اعتمدت لدراسة الوراثة عند الإنسان، هي الخرائط الصبغية، وتتبع انتقال بعض الأمراض الوراثية من خلال دراسة شجرات النسب.

### ① الخرائط الصبغية: انظر الوثيقة 1

الوثيقة 1: الخرائط الصبغية :Les caryotypes											
						تعتمد تقنية انجاز الخريطة الصبغية على تصوير صبغيات إحدى خلايا الشخص الخاضع للفحص وترتيبها حسب القد والشكل وموقع الجزيء центральный ...					
تعطي الوثيقة أمامه خريطة صبغية لطفل ذكر يعاني من شذوذ جسدي وعقلي (تأخر عقلي، تشوهات داخلية على مستوى القلب والأوعية الدموية والأمعاء، قامة قصيرة، يدين بأصابع قصيرة مع وجود طيبة وحيدة عرضية، وجه ذو تقسيمات مميزة).						ماذا تستخلص من تحليل هذه الخريطة الصبغية .					

نلاحظ على هذه الخريطة الصبغية أن كل الصبغيات عادية باستثناء الصبغي 21 فهو ممثل بثلاثة نماذج، وبالتالي هناك زيادة صبغي واحد في هذه الخريطة الصبغية لذلك نتكلّم عن شذوذ صبغي، ويسمى ثلاثي الصبغي Trisomie 21 أو المنغولية Mongolisme أو متلازمة Longdon Down طبيب بريطاني أول من شخص الحالـة (1866). إذن هناك زيادة في العدد الإجمالي لصبغيات الشخص المصـاب، وستكون صيغته الصبغية على الشكل التالي:

$$2n+1=45A+XY=47$$

الخريطة الصبغية هي عبارة عن وثيقة تبيّن مجموع الصبغيات التي توجد في خلية كائن معين، مرتبة على شكل أزواج حسب جملة من المعايير كالقد وموقع الجزيء центральный ،،،

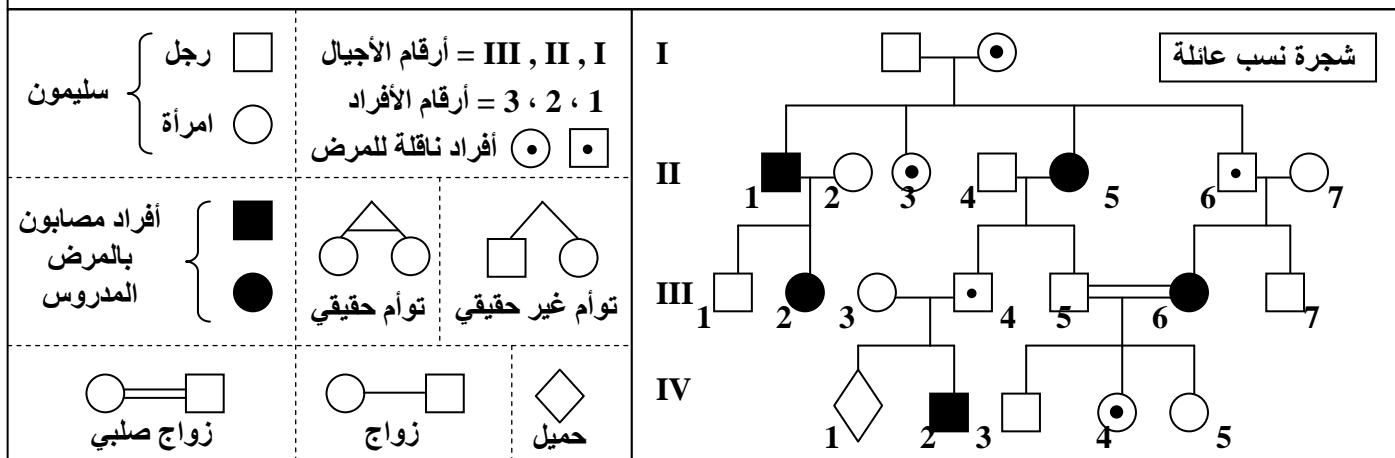
من خلال انجاز وتحليل الخرائط الصبغية، يمكن الكشف عن بعض حالات الشذوذ الصبغي، أو تشخيص تشوهات مرتبطة بتغير في عدد أو بنية الصبغيات.

وتمكن التقنيات الحديثة للبيولوجيا الجزيئية من التحليل الدقيق لبعض مكونات الصبغيات، والكشف عن وجود أو غياب بعض المورثات.

## ② شجرات النسب :Les cartes génératrices

### الوثيقة 2: شجرات النسب .Les arbres génératrices

يمكن تتبع نقل بعض الصفات والأمراض عبر أجيال سلالة عائلة وكذلك احتمال انتقال هذه الصفات للأجيال المولالية وذلك بإنجاز ما يسمى شجرة النسب، وهي رسم بياني يبين جميع الأحداث العائلية من زواج وإنجاب وظهور أو عدم ظهور الصفة الوراثية المدروسة عند السلف والخلف (الأباء والأبناء). حيث نرمز للإناث بدائرة والذكور بمرربع ونلون هذه الرموز بالأسود إذا كان الفرد يحمل الصفة المدروسة، ونتركه فارغاً إذا كان الفرد لا يحمل هذه الصفة، ونضع نقطة صغيرة سوداء إذا كان الفرد ناقلاً للمرض دون أن يظهر عليه، كما نضع أفراد الجيل الواحد على نفس الخط من الأكبر على اليسار إلى الأصغر على اليمين بالنسبة لكل زواج.



انطلاقاً من المعطيات السابقة يمكن تعريف شجرة النسب بكونها تمثيلاً تخطيطياً لروابط القرابة الموجودة داخل عائلة، تمكن من تتبع انتقال صفة وراثية معينة أو مرض وراثي عبر أجيال متتالية من نفس العائلة.

تنجز شجرات النسب من طرف أطباء اختصاصيين في حالة الكشف عن إصابة والاشتباه في مصدرها الوراثي، ويتم ذلك بعد استرداد كل الأحداث العائلية العامة لعدة أجيال، مع رصد الصفة الملاحظة عند السلف وعند الخلف.

### II - دراسة انتقال أمراض وعاهات وراثية:

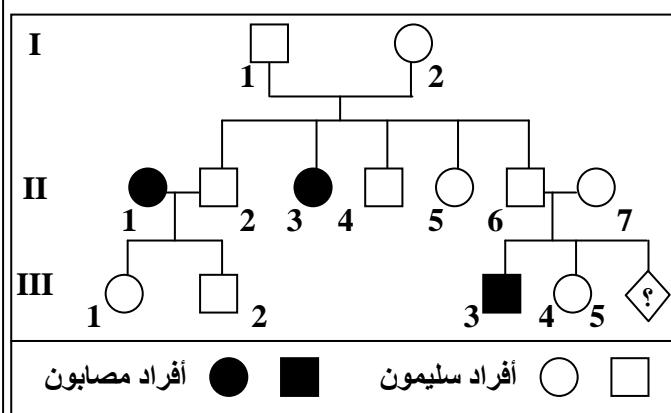
#### ① أمراض وراثية مرتبطة بصبغيات لاجنسية:

##### أ - انتقال مرض التليف الكيسي :La mucoviscidose

##### ب - معطيات حول المرض: انظر الوثيقة 3

### الوثيقة 3: مرض التليف الكيسي :Mucoviscidose

مرض التليف الكيسي مرض وراثي، يتميز باضطرابات هضمية وتتنفسية، تسببها إفرازات لزجة للغدد المخاطية، الشيء الذي يؤدي إلى انسداد في القنوات الناقلة للعصارة البنكرياسية، وبالتالي اضطرابات في الوظيفة الهضمية للبنكرياس. كما يؤدي إلى انسداد التشعبات الرئوية، فيسبب ذلك عسر تنفس والإصابة بالتعفنات. يعتبر هذا المرض مت Hickman وتنمو في المورثة المسببة له على الصبغي 7.



يعطي الشكل أمامه، شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض.

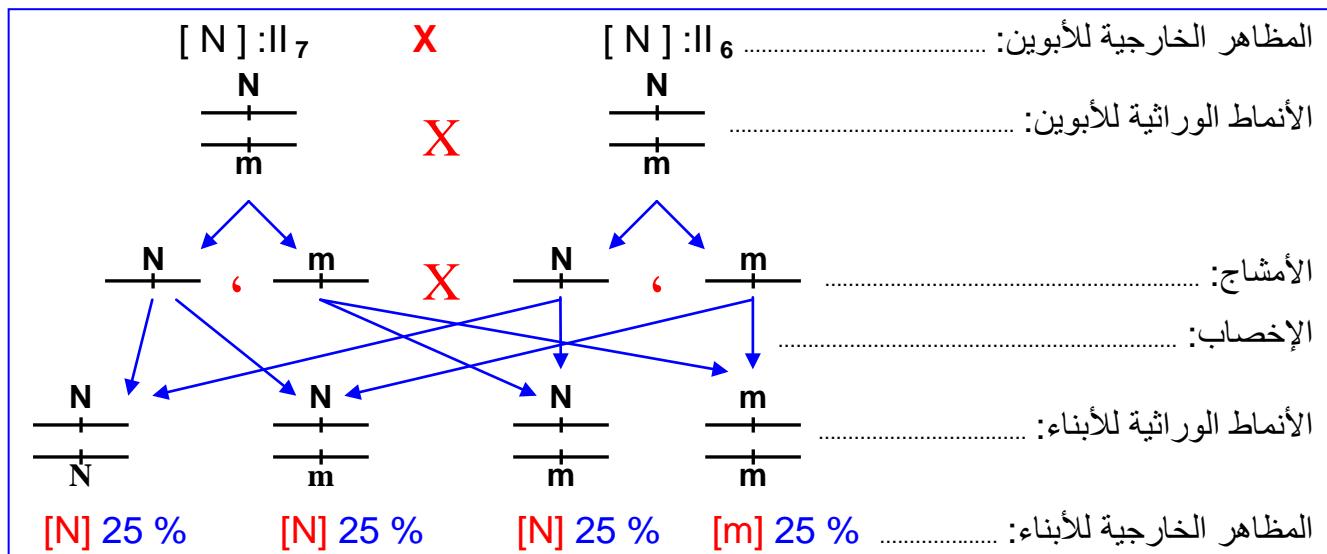
انطلاقاً من تحليل معطيات هذه الوثيقة:

- (1) بين أن مرض Mucoviscidose متاح.
  - (2) حدد احتمال أن يكون المولود الجديد عند الزوج 6 و7، مولوداً مصاباً بالمرض.
  - (3) أشرح لم تكون الأمراض المتتحية قليلة الانتشار.
- (أرمز للحليط العادي Normal بـ N، وللحليط الممرض (m بـ Mucoviscidose)

## b - تحليل واستنتاج:

1) لتحديد ما إذا كان الحليل المسؤول عن المرض، سائد أم متتحي نحل نتائج بعض التزاوجات في شجرة النسب: تبين شجرة النسب في هذه الحالة أن البنت  $\text{III}_3$  مصابة بالمرض، بينما أبوها  $\text{I}_1$  و  $\text{I}_2$  سليمان. إذن هذه البنت  $\text{III}_3$  ورثت من أبويهما الحليل المُرّض، لكن هذا الحليل لم يكن يظهر عندهما، نستنتج من هذا أن المرض معنوي متتحي.

2) نلاحظ أن الأبوين  $\text{II}_6$  و  $\text{II}_7$  سليمان، أنجبا الابن  $\text{III}_3$  مصاباً، لا يمكن ادن تفسير هذه الحالة إلا بكون الأبوين مختلفي الاقتران  $\text{N}/\text{m}$ . وهكذا فكل أب يعطي نمطين من الأمشاج:  $\text{N}$  و  $\text{m}$ ، وبالتالي فالأنماط الوراثية للأبناء ستكون كما يلي:



إذ انطلاقاً من التفسير الصبغى فالأنماط الوراثية للأبناء هي:

بنسبة  $\text{N}/\text{N} + 25\% \text{ m}/\text{m} + 25\% \text{ m}/\text{n}$  بنسبة 50%.

والمظاهر الخارجية للأبناء هي:

$\text{N}$  (سليمان) بنسبة 75% و  $\text{m}$  (مصابين) بنسبة 25%. وهكذا فاحتمال أن يكون المولود الجديد مصاباً بالمرض هو  $1/4$  أي 25%.

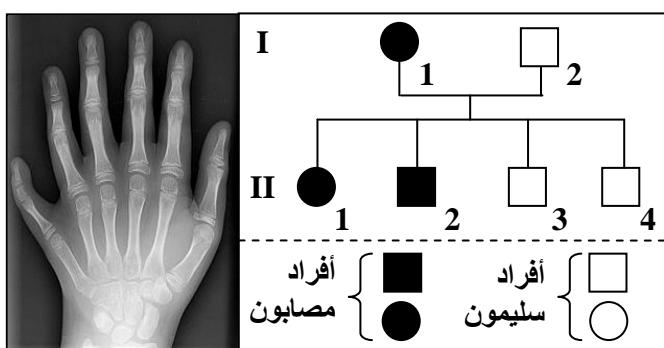
3) عندما يكون المرض مرتبطاً بتحليل متتح، فلكي يكون الشخص مصاباً يجب أن يكون مشابه الاقتران بالنسبة للحيل المرض ( $\text{m}/\text{m}$ )، وهو احتمال ضعيف مقارنة مع تردد الحليل السائد. وهذا ما يفسر كون الأمراض المتتحية تكون قليلة الانتشار.

## ب - انتقال مرض تعدد أصابع اليد La polydactylyie

a - معطيات حول المرض: أنظر الوثيقة 4

### الوثيقة 4: صفة تعدد أصابع اليد La polydactylyie

تعدد الأصابع صفة وراثية نادرة توجد عند بعض العائلات، وتتجلى هذه العاهة عند المصاب بوجود إصبع إضافي في اليد.



يعتبر هذا التشوه الخلقي سائد، وتتموضع المورثة المسببة له على الصبغى 7. نرمز للحيل المسؤول عن إحداث المرض بـ  $\text{P}$ ، والليل العادي بـ  $\text{p}$ .

يعطي الشكل أمامه، شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض.

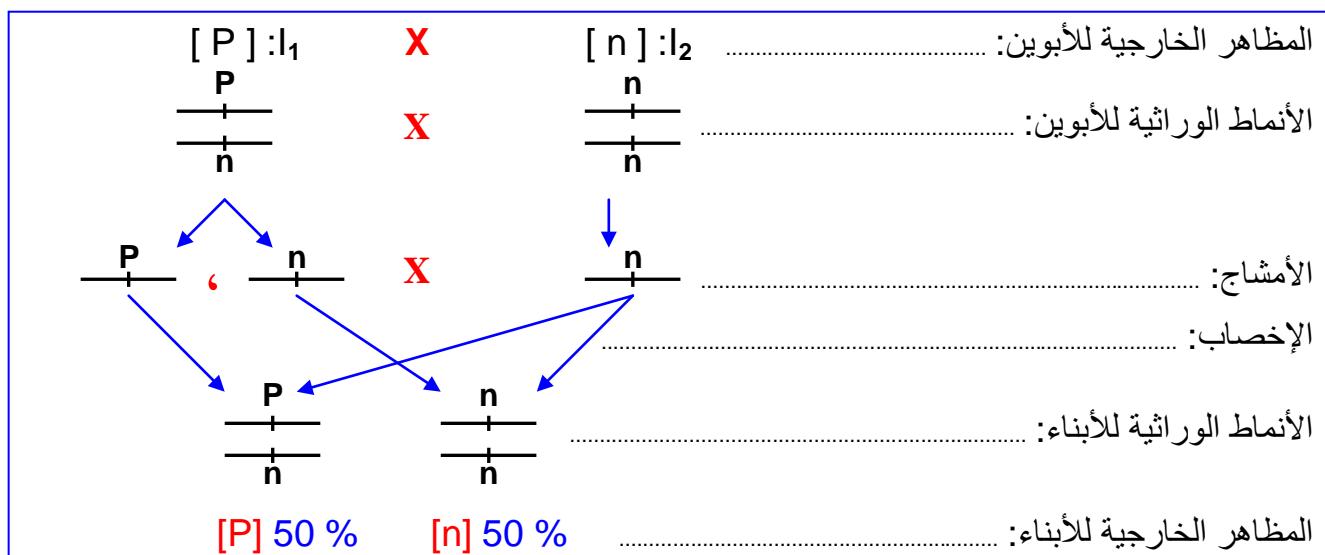
باستغلال معطيات هذه الوثيقة،وضح كيفية انتقال عاهة تعدد أصابع اليد من الأبوين إلى الأبناء.

## b – تحليل واستنتاج:

نحدد النمط الوراثي للأفراد:

- ✓ الأفراد السليمون: بما أنهم يحملون المظاهر الخارجي المتاحي، سيكونون متشابهين الاقتران، أي أن نمطهم الوراثي هو  $n//n$ .
- ✓ الأفراد المصابون  $I_1$  و  $I_2$  هؤلاء الأفراد مصابون بالمرض، لكن أباهم سليم نمطه الوراثي  $n//n$ ، هؤلاء الأبناء المصابين سيكونان إيجاريا مختلفي الاقتران ونمطهما الوراثي هو  $P//n$ .
- ✓ الأنماط الوراثية للأبويين  $I_1$  و  $I_2$ :  
بما أن الأم  $I_1$  مصابة، ولها أبناء سليمين متشابهين الاقتران بالنسبة للتحليل المتاحي ( $n//n$ )، فنمطها الوراثي لا يمكن أن يكون سوى  $P//n$ .
- ✓ بما أن الأب  $I_2$  سليم فنمطه الوراثي سيكون بالضرورة هو  $n//n$ .

و هكذا فالتزواج سيكون على الشكل التالي:



انطلاقا من هذا التحليل يتبيّن أن احتمال ظهور المرض عند الأبناء هو  $1/2$  أي  $50\%$ .

## ② أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية:

### أ – انتقال مرض الناعورية L'hémophilie

#### a – معطيات حول المرض: أنظر الوثيقة 5

#### الوثيقة 5: انتقال مرض الناعورية L'hémophilie

يعتبر هذا المرض شذوذًا في تجلط الدم، وهو لا يصيب مبدئيا إلا الذكور. يتعرض المصاب بهذا المرض لخطر نزيف حاد، قد يؤدي به الموت، لأن دمه يفتقر إلى عامل من عوامل التجلط. يعالج المصابون بالناعورية، بحقنهم دوريا بمحلول يحتوي على بروتين التجلط، الذي ينقصهم.

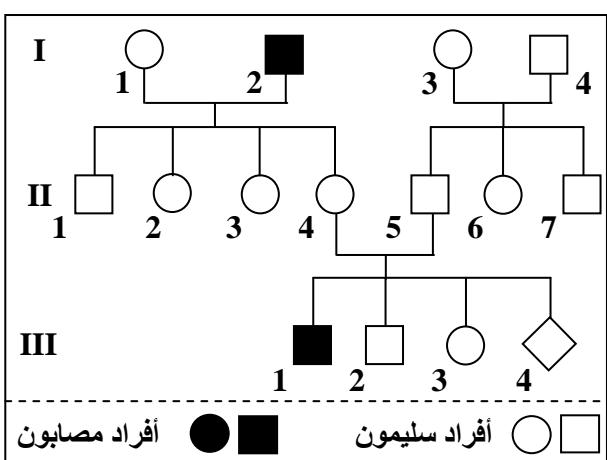
بيّنت الدراسات أن المورثة المسؤولة عن هذا المرض محمولة على الصبغي الجنسي X. ونرمز لحميلي المورثة بـ H<sub>h</sub>، ونكتب: X<sub>H</sub> الصبغي الجنسي الحامل للتحليل H، و X<sub>h</sub> الصبغي الجنسي الحامل للتحليل h.

يعطي الشكل أعلاه، شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بالناعورية.

انطلاقا من شجرة النسب:

1) بين أن المرض متّح، وأن المورثة المسؤولة عن المرض محمولة على الصبغي الجنسي X.

2) حدد احتمال إصابة الحملي III<sub>4</sub> بالناعورية.



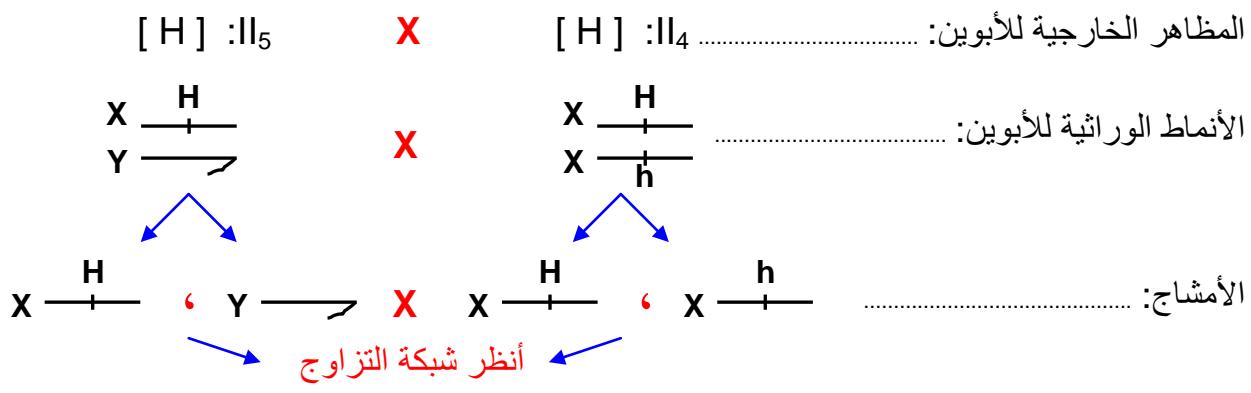
## b - تحليل واستنتاج:

1) ★ نلاحظ أن الآبوين ٤ و ٥ سليمين وأنجبا ابنا مصاباً بالمرض (III<sub>1</sub>)، هذا يعني أن الآبوين يحملان الحليل المسؤول عن المرض دون أن يظهر عندهما، وبالتالي فالحليل المسؤول عن المرض هو حليل متمني.

★ يظهر من خلال شجرة النسب أن المرض يصيب الذكور دون الإناث، هذا يعني أن المورثة المسؤولة عن المرض مرتبطة بالصبغيات الجنسية.

★ يتضح من شجرة النسب أن الأب ٥ سليم، وأنجب ذكرا مصابا (٣١) مما يدل على أن المورثة المسؤولة عن المرض غير محمولة على الصبغي الجنسي ٢، ادن هي محمولة على الصبغي الجنسي X. (الأب ٥ أعطى للابن ٣١ الصبغي ٢ وأخذ من الأم ٤ الصبغي X المرض).

٢) حساب احتمال إصابة الحميم بالذاعورية:



## انطلاقاً من شبكة التزاوج:

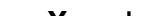
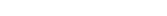
## المظاهر الخارجية للأبناء:

[H] ♂ 25 % -

[h] ♂ 25 % -

[H] ♀ 50 % -

يتبيّن من هذا التحليل الصبغي أن احتمال إصابة الحمّيل  $\text{III}_4$  بالمرض هو  $1/4$  أي  $25\%$ .

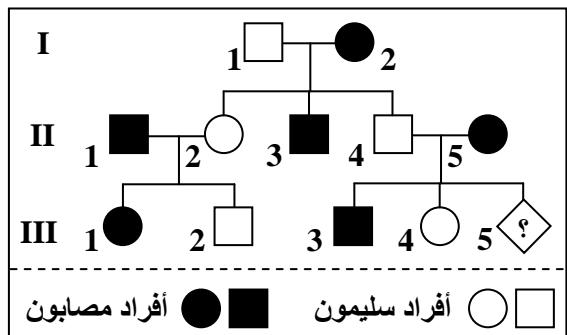
		
		
		
		

**أ – انتقال مرض الكساح المقاوم للفيتامين :Rachitisme vitamino-résistant**

#### a - معطيات حول المرض: انظر الوثيقة 6

**الوثيقة 6: انتقال مرض الكساح المقاوم للفيتامين .Le Rachitisme Vitamino-résistant**

يؤدي هذا المرض إلى تشوّه عظام الأطراف السفلية، نتيجة تكّلس رديء للعظام. وهذا المرض لا يمكن علاجه بواسطة الحقن العادي من فيتامين D فهو مرض مقاوم للفيتامين. وتبين الوثيقة لُطفه شجرة نسب عائلة، بعض أفرادها مصابون بالكساح مقاوم للفيتامين .



- (1) حدد الصبغي الجنسي الحامل للحليل المسؤول عن المرض؟ علل.
  - (2) حدد هل الحليل المسؤول عن المرض سائد أم متعدد. علل جوابك.
  - (3) حدد النمط الوراثي للزوجين ٤ و ٥ مستعملاً الرمزيين R و r للتعبير عن حليلي المورثة.
  - (4) المرأة ٥ حامل، ما احتمال أن يكون مولودها المنتظر مصاباً بالمرض، المدرس؟

## b - تحليل واستنتاج:

1) انطلاقاً من شجرة النسب نلاحظ أن الآباء الذكور المصابون يكون أبنائهم الذكور سليمون بينما الإناث مصابات، وهذا يدل على أن المورثة المسئولة عن هذا المرض محمولة على الصبغى الجنسى X.

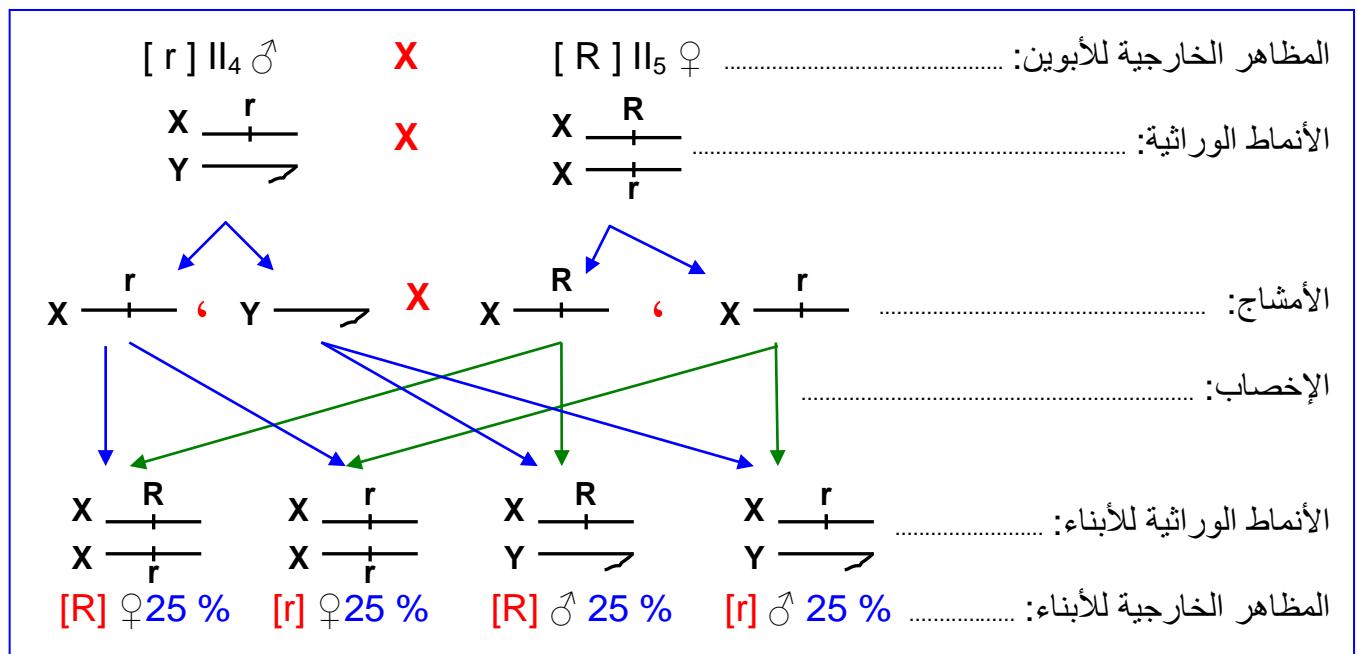
2) إن الأبناء الذكور يأخذون من أبيهم الصبغى الجنسي  $Z$  الذى لا يحمل أي حليل، وبذلك فمظهرهم الخارجى مرتبط بالحليل الذى يصلهم من الأم على الصبغى الجنسى  $X$ .

بما أن الأم<sup>2</sup> أنجبت ذكرين: <sup>3</sup> مصاب، و<sup>4</sup> سليم، فهذا يعني أن الأم<sup>2</sup> مختلفة الاقتران، أي تحمل الحليلين معاً، الحليل المسؤول عن الكساح، الحليل المسؤول عن الصفة عادي. وبما أن هذه الأم مصابة، فإن الحليل المسؤول عن المرض سائد.

- الأنمات الوراثية للزوجين ٤ و ٥:  
الفوج ٤:  $X_r/Y$  لأنه ذكر سليم.

- الزوجة  $X_5$  لأنها أنتي مصابة حاملة للحليل الممرض  $X_R$  ، وأنجبت ابن ذكر سليم، ورث منها الحليل العادي  $X_r$ .

٤) احتمال إصابة المولود بالمرض المدروس عند المرأة ١٥ هو:

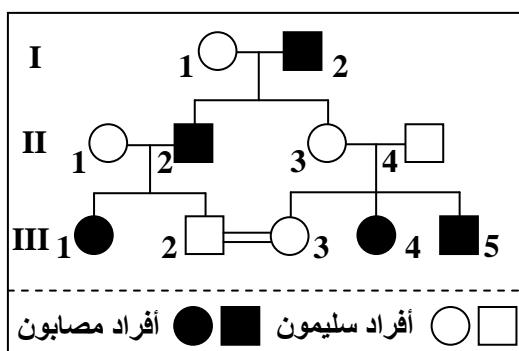


يتبيّن من هذا التحليل أن احتمال إصابة المولود بالمرض هو  $\frac{1}{2}$  أي 50 %.

### **III – أخطار الزواج بين الأقارب:**

## ① انتقال مرض L'hypercorticisme

## أ - معطيات حول المرض: أنظر الوثيقة 7



#### **الوثيقة 7: انتقال مرض L'hypercorticisme**

هو مرض وراثي، ينتج عن إفرازات بعض خلايا الغدة القشر كظرية. ويمثل هذا المرض حالة من الوراثة المترتبة بصبغى لا جنسى. يعطى الشكل أمامه شجرة نسب عائلة تظهر الإصابة بالمرض ★ اذا اعتبرنا أن المرأة  $\text{III}_{\text{2}}$  تتوفى على نمط واث، مختلف الاقتران، م

★ إذا اعتبرنا أن المرأة  $\text{III}_3$  تتوفّر على نمط وراثي مختلف الاقتران، ما احتمال أن يؤدّي زواجها بالرجل  $\text{II}_{\text{III}}$  إلى إنجاب أطفال مصابين بالمرض

### ★ لماذا ينصح الأطباء بتفادي الزواج الصلب؟

## ب - تحليل واستنتاج:

★ احتمال إنجاب أطفال مصابين بالمرض لدى الزوجين  $\text{III}_3$  و  $\text{III}_2$ :

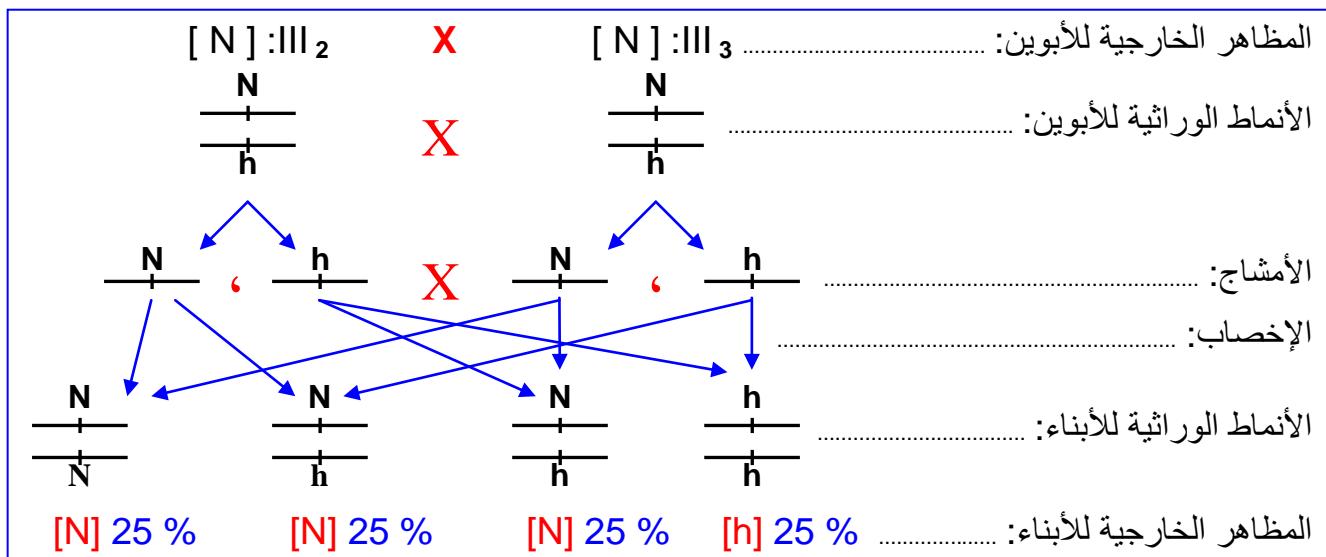
- بما أن هذا المرض يمثل حالة من الوراثة المتتحية المرتبطة بصبغى لاجنسى، سنرمز للحليل الممرض بـ  $h$  واللحيل العادي بـ  $N$ .

- نحدد النمط الوراثي للأبوين  $\text{III}_3$  و  $\text{III}_2$ :

✓ بما أن الأم  $\text{III}_3$  سليمه وتتوفر على نمط وراثي مختلف الاقتران، فنمطها الوراثي سيكون  $N//h$ .

✓ بما أن الأب  $\text{III}_2$  سليم فنمطه الوراثي سيكون إما  $N//N$  أو  $N//h$ ، وبما أنه منحدر من أب مصاب ( $h//h$ ) سيعطيه الحليل الممرض، فنمطه الوراثي لن يكون سوى  $N//h$ .

وهكذا فكل أب يعطى نمطين من الأمشاج:  $N$  و  $h$ ، وبالتالي فالأنماط الوراثية للأبناء ستكون كما يلى:



إذن انطلاقاً من التفسير الصبغى فالأنماط الوراثية للأبناء هي:

.50%  $N//N$  بنسبة 25% + 25%  $N//h$  + 25%  $h//h$  بنسبة 25%.

والمظاهر الخارجية للأبناء هي:

$[N]$  (سليمين) بنسبة 75% +  $[h]$  (مصابين) بنسبة 25%. وهكذا فاحتمال أن يكون المولود الجديد مصاباً بالمرض هو  $1/4$  أي 25%.

★ ينصح الأطباء بتفادى الزواج الصلبى، لأنه يزيد من احتمال التقاء الحليلات المتتحية المسئولة عن المرض، وبالتالي زيادة احتمال ظهور المرض لدى الأبناء.

## ② خلاصة:

بيّنت دراسة انتقال الأمراض الوراثية عند الإنسان أن الحليلات الحاملة لأغلبها تكون متتحية أمام الحليلات الحاملة للحالة العادية، وبالتالي فإن ظهور المرض عند المولود يستلزم حصوله على الحليل المسؤول عن ظهور المرض من الأب والأم، ويكون هذا الاحتمال مرتفعاً في العائلات التي تتضمن أفراداً مصابين ببعض هذه الأمراض الوراثية، والتي يتم فيها الزواج الصلبى أي الزواج بين بعض أفرادها.

لأجل ذلك، يساعد تقاضي الزواج بين الأقارب على عدم ظهور عدد من الأمراض الوراثية المتتحية.

## الوحدة الثانية، الفصل الرابع: انتقال بعض حالات الشذوذ الصبغي والطفرات

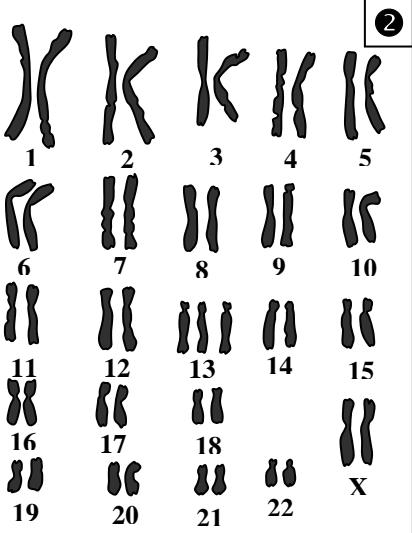
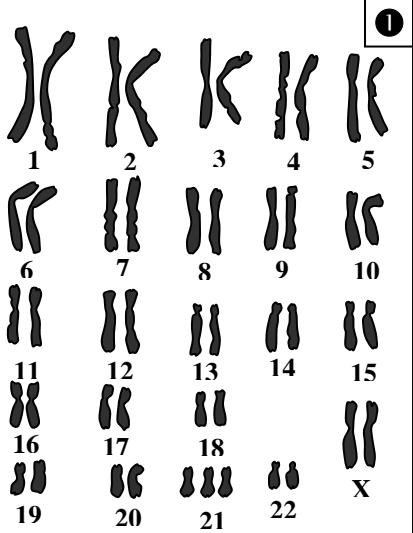
### مقدمة:

رغم أن عدد الصبغيات ثابت، إلا أنه في بعض الحالات، تحدث اختلالات خلال الانقسامات الخلوية لتشكل الأمشاج عند أحد الأبوين، مما يغير عدد الصبغيات في البلاستة الناتجة عن الإخصاب، الشيء الذي يعطي حالة من الشذوذ الصبغي، تتسبب في أمراض تؤثر في النمو الجسمي والعقلي للشخص المصاب. وترتبط هذه الشذوذات بتغير في عدد أو بنية الصبغيات. فما أصل هذه الشذوذات؟ وما عواقبها؟

### I - بعض حالات الشذوذ الصبغي البشري:

#### ① الشذوذ المرتبط بتغير في عدد الصبغيات:

##### أ - تغير في عدد الصبغيات الاجنسية: انظر الوثيقة 1

الوثيقة 1: الشذوذات الصبغية المرتبطة بتغير في عدد الصبغيات الاجنسية:									
									
تعطي الوثائق ① و ② خرائط صبغية لبعض الحالات من الشذوذات الصبغية.					(3) بعد ملاحظتك لهذه الخرائط، تعرف على هذه الحالات وعلى خصائص كل منها.				
					(4) بواسطة رسوم تخطيطية أعط التأويل الصبغي لحالة الشذوذ الممثلة على الخريطة الصبغية ①.				

#### (1) حالات الشذوذ الصبغي الممثلة على الوثائق:

##### • الخريطة الصبغية ①:

نلاحظ على هذه الخريطة أن كل الصبغيات عادية باستثناء الصبغي 21 فهو ممثل بثلاثة نماذج وبالتالي هناك زيادة صبغي واحد في هذه الخريطة الصبغية لذلك يسمى الشذوذ بثلاثي الصبغي 21، أو المنغولية Trisomie 21، أو Down syndrome متلازمة. إذن هناك زيادة في العدد الإجمالي لصبغيات الشخص المصاب، وستكون صيغته الصبغية على الشكل التالي:  $2n+1=45A+XY=47$ .

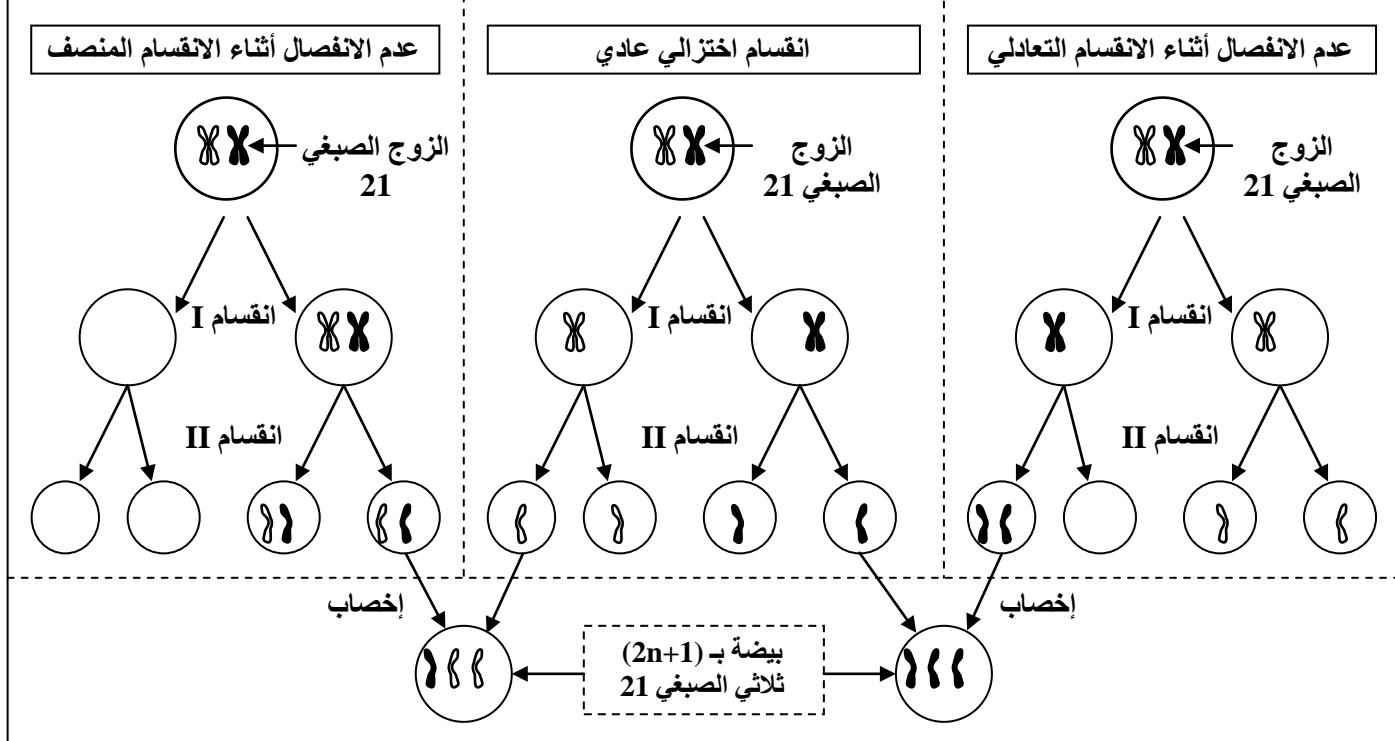
##### • الخريطة الصبغية ②:

نلاحظ على هذه الخريطة أن كل الصبغيات عادية باستثناء الصبغي 13 فهو ممثل بثلاثة نماذج. لهذا نتكلم عن ثلاثة الصبغي 13. يعني المصابون بهذا الشذوذ من تشوهات جسدية وعقلية، غياب الفاصل البينخري، شفة علوية مفتوحة، سداسي الأصابع.

#### (2) التأويل الصبغي لحالة الشذوذ الصبغي الممثل على الوثيقة ① (متلازمة Down)

يفسر حدوث هذا الشذوذ بعدم انفصال صبغي الزوج الصبغي 21 أثناء مراحل الانقسام الاختزالي عند تشكيل الأمشاج لدى أحد الأبوين، إذ يؤدي التقاء مشيج غير عادي (صبغي 21 إضافي) بمشيج آخر عادي إلى تكون ببلاستة تحتوي على ثلاثة صبغيات 21، ينتج عنها فرد مصاب بالمرض انظر الوثيقة 2.

## الوثيقة 2: التأويل الصبغي لمرض Down.



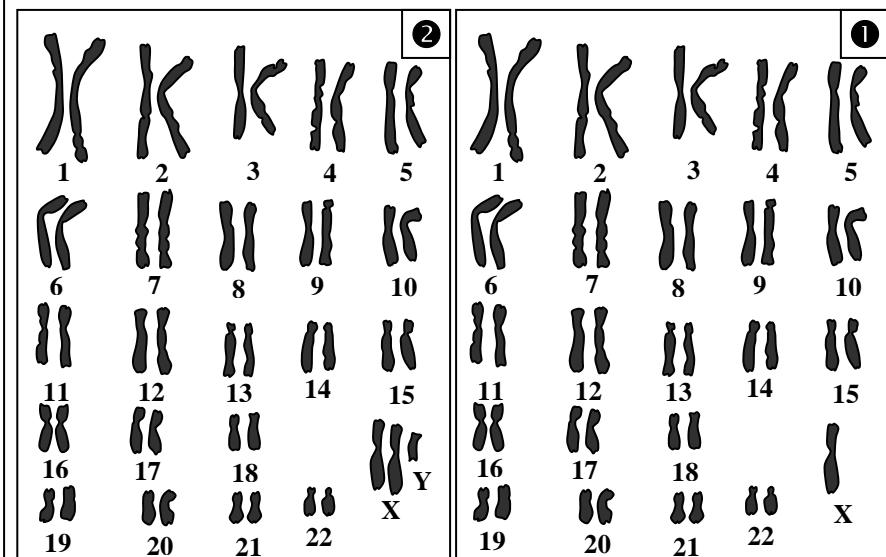
ب - تغير في عدد الصبغيات الجنسية: انظر الوثيقة 3

### الوثيقة 3: الشذوذات الصبغية المرتبطة بتغير في عدد الصبغيات الجنسية:

تعطي الوثائق ① و ② خرائط صبغية لبعض الحالات من الشذوذات الصبغية.

1) بعد ملاحظتك لهذه الخرائط، تعرف على هذه الحالات وعلى خصائص كل منها.

2) بواسطة رسوم تخطيطية أعط التأويل الصبغي لحالة الشذوذ الممثلة على الخريطة الصبغية ① و ②.



(1) حالات الشذوذ الممثلة على الوثائق:

#### • الخريطة الصبغية ①:

نلاحظ على هذه الخريطة أن كل الصبغيات عادية باستثناء الصبغي الجنسي، فهو ممثل بنهوذج واحد (X). إذن هناك نقص في عدد الصبغيات  $2n=44A+X=45$ . يسمى هذا الشذوذ مرض Turner. إذن يصيب الإناث فقط، ومن أهم أعراضه قصر القامة، وضعف تطور الصفات الجنسية الثانوية، والعقم.

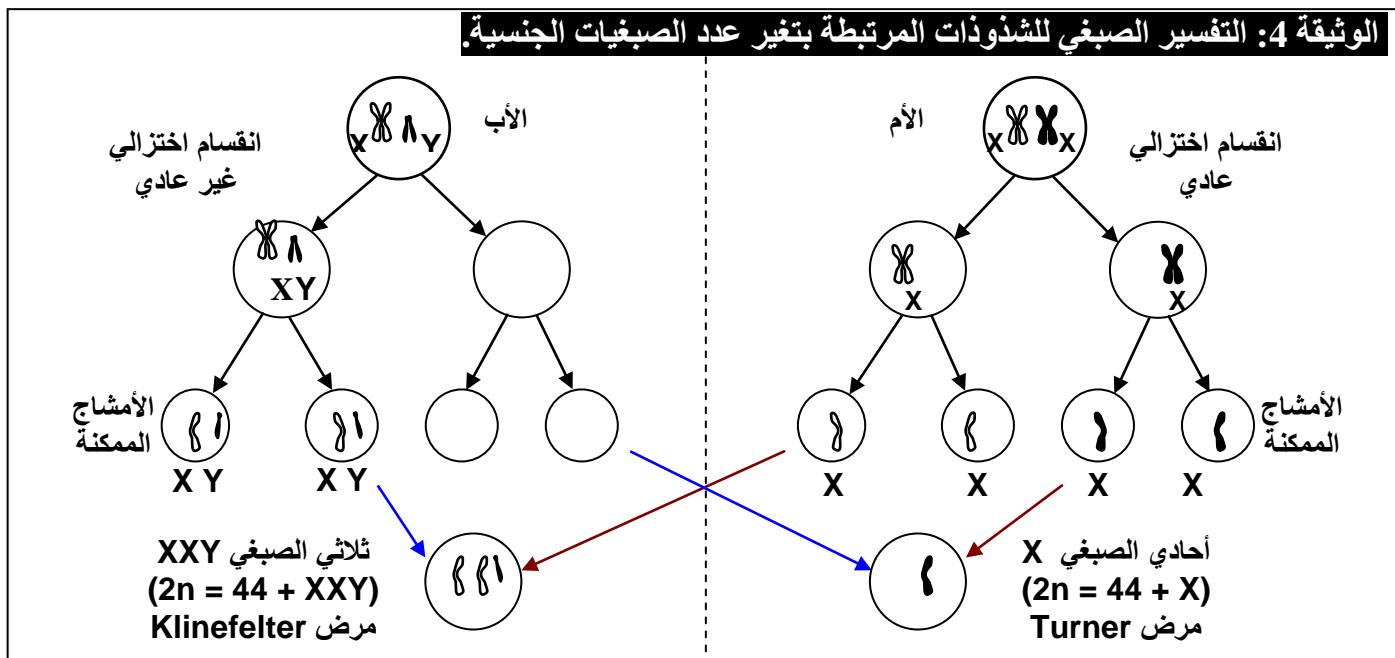
#### • الخريطة الصبغية ②:

نلاحظ على هذه الخريطة أن كل الصبغيات عادية باستثناء الصبغيات الجنسية فهي ممثلة بثلاثة نماذج (XXY)، وبالتالي هناك زيادة صبغي واحد في هذه الخريطة الصبغية. يسمى هذا الشذوذ مرض Klinefelter. إذن هناك زيادة في العدد الإجمالي لصبغيات الشخص المصابة  $2n=44A+XXY=47$ .

إذن يصيب المرض الذكور. ومن أهم أعراضه اجتماع الصفات الجنسية الثانوية الذكرية والأنثوية، صغر الخصيتين، والعمق.

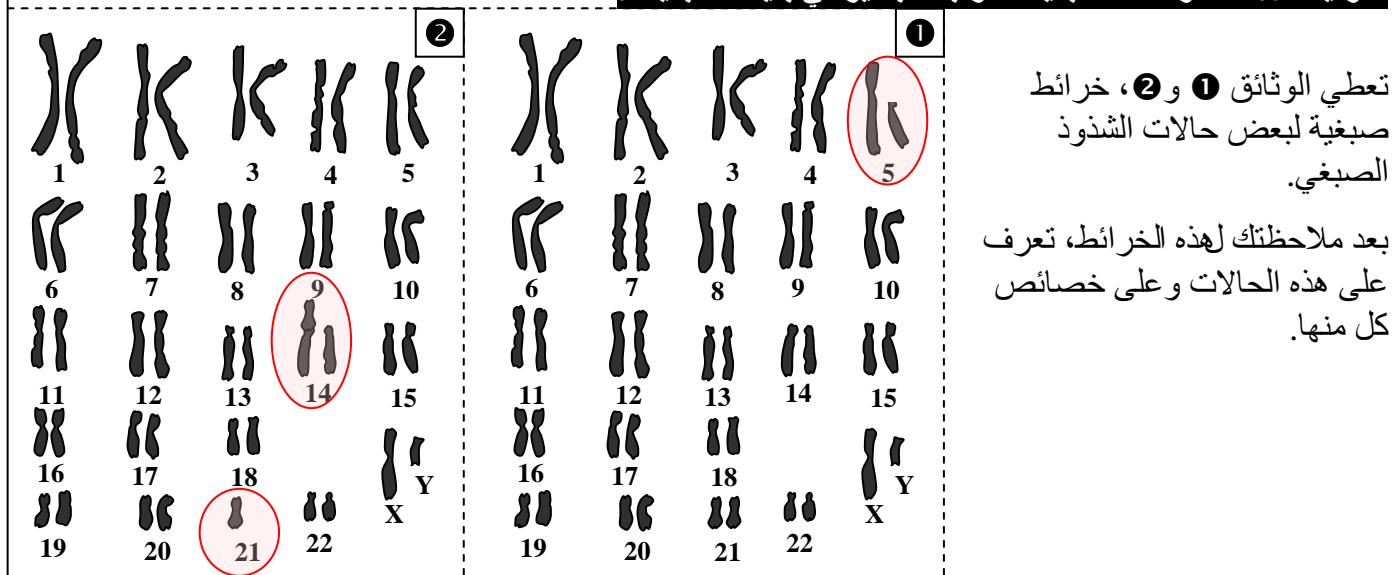
2) التأويل الصبغي لحالة الشذوذ الصبغي المماثل على الوثيقة ① و②.

يرجع ظهور هذه الشذوذات إلى الانفصال غير السليم لأزواج الصبغيات الجنسية أثناء الانقسام الالختزالي عند تشكيل الأمشاج لدى أحد الأبوين. أنظر الوثيقة 4.



② الشذوذ المرتبط بتغير في بنية الصبغيات: أنظر الوثيقة 5

**الوثيقة 5: الشذوذات الصبغية المرتبطة بتغير في بنية الصبغيات.**



### أ - ضياع قطع صبغية ① : La deletion chromosomique

تنتج هذه الشذوذات عن فقدان جزء من أحد الصبغيات، وأهم هذه الحالات هو ضياع الذراع القصير للصبغي 5. يعني المصابون بهذا الشذوذ من تأخر عقلي حاد، ومن تشوهات جسمية خاصة على مستوى الحنجرة، حيث يصدر الطفل المصاب صوتاً يشبه مواء القطة، لهذا يسمى هذا المرض بـ "صياح القطة".

## ب - الانتقال الصبغي : La translocation (الخريطة الصبغية ②)

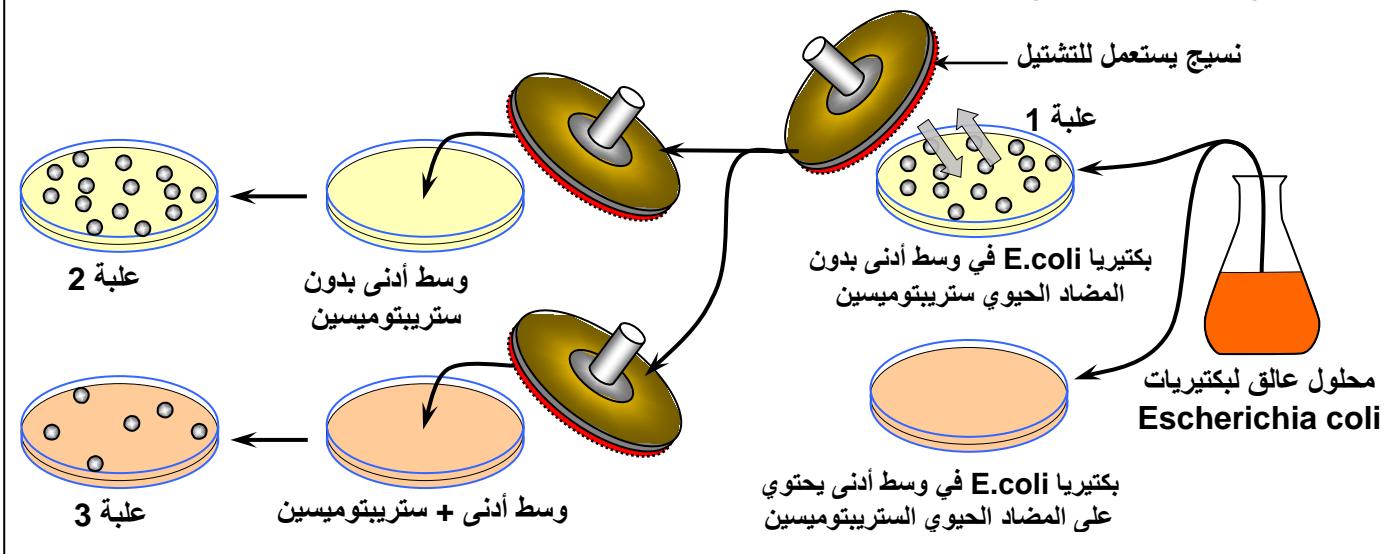
تتمثل هذه الشذوذات في انتقال صبغيات أو قطع منها ولحمها بصبغيات أخرى. مثلاً في هذه الحالة نتكلم عن الانتقال الصبغي المترافق، إذ نجد نموذج واحد من الصبغي 21، أما النموذج الثاني فهو محمول على الصبغي 14. يتميز الأشخاص المصابون بهذا الشذوذ بمظهر عادي لأن خريطتهم الصبغية كاملة، رغم أنها تتضمن صبغياً هجيناً (14-21). إلا أن هؤلاء الأشخاص قد ينتجون أمشاجاً غير عادية، تتسبب في إنجاب أبناء مصابين بشذوذات كالم Gonvolutia (ثلاثي الصبغي 21 المقفع).

## II - الطفرات: تعريفها وخصائصها.

### ① الكشف التجاري عن الطفرات: أنظر الوثيقة 6

#### الوثيقة 6: تجربة الكشف عن الطفرة عند بكتيريا *Escherichia coli*

نقوم بتجربة عند إحدى الكائنات الحية التي لها بنية بسيطة ودورة نمو قصيرة زمنياً مثل بكتيريا E-Coli. هي بكتيريا تكون عادة حساسة للمضاد الحيوي ستريبيتوسسين Streptomycine. صفات النتائج المحصلة، واقترح تفسيراً لذلك.



نلاحظ أن البكتيريا لا تتكاثر عند وجود ستريبيتوسسين، لكن تظهر تلقيها بكتيريات أخرى في هذا الوسط، مقاومة لستريبيتوسسين (العلبة 3).

لا يمكن ادن تفسير تحول البكتيريا الحساسة لستريبيتوسسين إلى بكتيريا مقاومة لستريبيتوسسين إلا بحدوث تغير فجائي على مستوى المادة الوراثية للبكتيريا. وقد بيّنت دراسات أن قطعة من المادة الوراثية، هي التي تتعرض للتغير عند هذه البكتيريا ونسمى هذا التغير بالطفرة Mutation، فنقول أن البكتيريا مقاومة لستريبيتوسسين بكتيريا طافرة أما البكتيريا الحساسة لستريبيتوسسين فهي بكتيريا متوجهة.

### ② تعريف الطفرة:

الطفرة هي تغير وراثي تلقائي يصيب المادة الوراثية، الشيء الذي يؤدي إلى تغير في وظيفة المورثة، وبالتالي تغير الصفة.

يمكن أن تصيب الطفرات مختلف خلايا الجسم، لكنها حينما تصيب الخلايا الجنسية، تنتقل الطفرة إلى الخلف، فنتكلّم عن طفرة وراثية (Mutation génétique).

### ③ العوامل المسببة للطفرات:

#### أ - عوامل طبيعية:

تؤثر الأشعة فوق البنفسجية (UV) مباشرةً على تركيب الصبغيات، بحيث أنها تحدث تغيرات في المادة الوراثية، وبالتالي تحدث طفرات. فتحت تأثير أشعة الشمس، يخضع الصبغي 9 لبعض الخلايا المنتجة للميلانين (صبغة تنتجها خلايا الجلد وتعطي لون البشرة) لطفرة، مما يؤدي بتحول الشامة إلى ميلانوم، ثم إلى سرطان غدي.

## **ب - عوامل ناتجة عن تدخل الإنسان:**

### **✓ تأثير الإشعاعات:**

بينت دراسة حالة ناجين من الكارثة النووية التي خلفها إقاء القبلة النووية على هيروشيماء وناكازاكي في اليابان: ظهور تأثيرات على المضغات عند النساء الحوامل اللواتي تعرضن للإشعاعات النووية، وظهور سرطانات. انخفاض محيط الجمجمة مع تأخر عقلي عند المواليد الذين كانوا في الحالة المضغية أثناء تعرضهم للإشعاعات النووية.

### **✓ تأثير التبغ على الخلايا الرئوية:**

يمكن لبعض الخلايا غير العادلة أن تكون مصدرا للأورام السرطانية، لكن وجود مورثة تسمى p53 تمنع هذا التحول بإنتاجها لبروتين يتوارد في النواة، فيمنع هذه الخلايا أو يؤدي إلى موتها. وتؤدي طفرة هذه المورثة تحت تأثير التبغ إلى توقف وظيفة البروتين، وبالتالي توقف كبح السرطان الرئوي.

### **✓ بخار дизيل:**

يؤدي لدى عمال السكك الحديدية والطرق إلى ظهور سرطان الرئة.

### **✓ الأميانت:**

يؤدي لدى عمال قطاع الغزل إلى ظهور سرطان الرئة.

## **④ أمثلة لبعض الطفرات عند الإنسان:**

### **أ - فقر الدم المنجلي:**

الخضاب الدموي L'hémoglobin، بروتين يوجد داخل الكريات الحمراء وله دورين: دور وظيفي يتجلّى في نقل الغازات التنفسية، ودور بنوي يتجلّى في إعطاء الشكل الكروي المقرر للكريات الحمراء.

فقر الدم المنجلي مرض استقلابي ناتج عن تركيب خضاب دموي غير عادي (تشوه الكريات الحمراء تصبح منجلية الشكل) يرمز له ب (HbS)، بينما يرمز لخضاب الدم العادي ب (HbA). أنظر الشكل أ.

عند تحرير (HbS) للأكسجين يصبح الخضاب غير دواب ويترسب على شكل ابر تشوه مظهر الكريات الحمراء التي تفقد ليونتها وتسد الشعيرات الدموية، مما ينتج عنه فقر في إمداد الخلايا بالأكسجين.

يكمن الاختلاف بين HbS و HbA في استبدال حمض أميني بأخر، وبالتالي اختلاف البروتين نتيجة تغير في مستوى المورثة المسئولة عن تركيبه.

### **ب - سرطان الثدي:**

يعتبر سرطان الثدي من أكثر السرطانات انتشاراً بين الإناث. وقد تم تحديد المورثة الأولى المسئولة عن هذا السرطان على الصبغي 17، وهي مورثة طفرة تسمى BRCA1. بعد ذلك تم تحديد مورثة ثانية على الصبغي 13.