الفصل الأول : الدعامة والحركة في الكائنات الحية

أولا : الدعامة في النبات

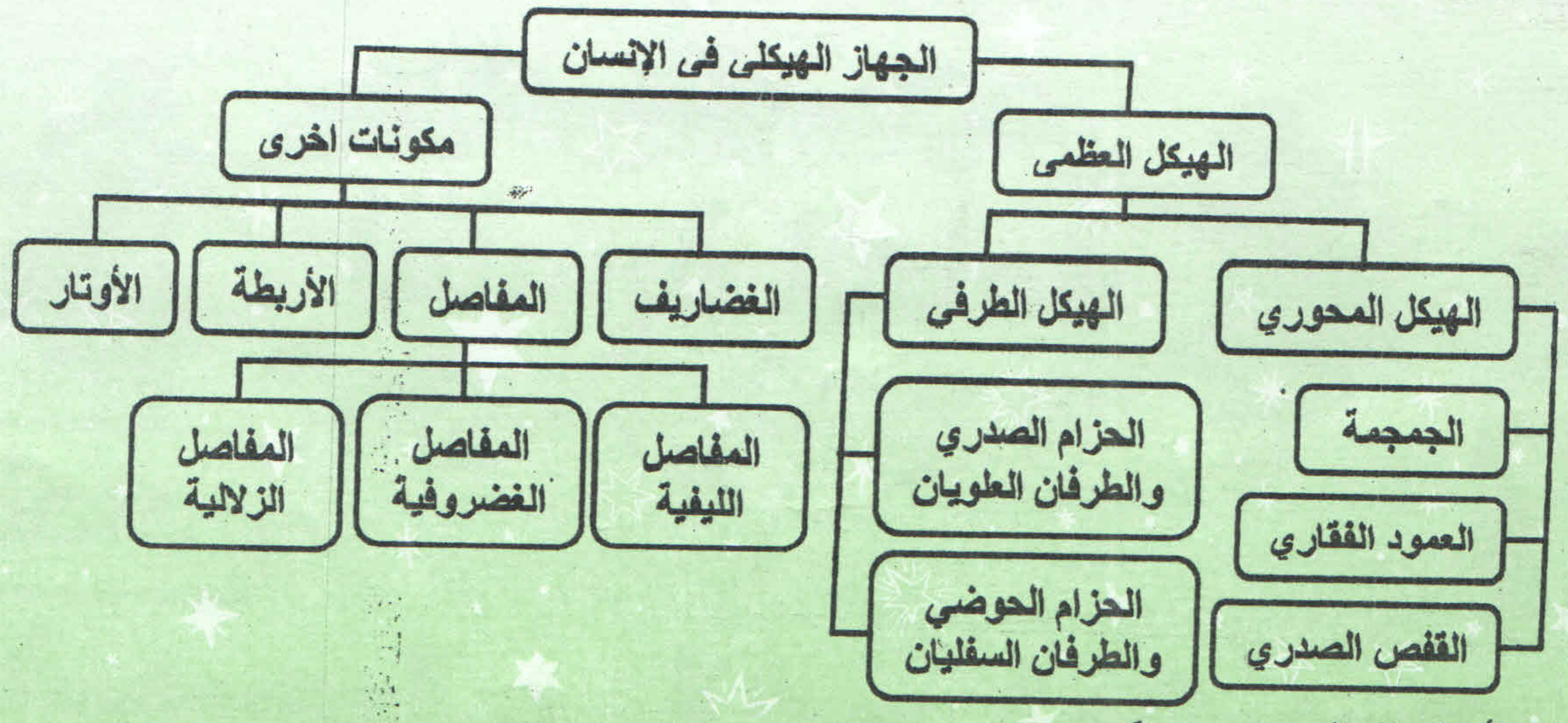
أهمية الدعامة في النبات : التدعيم والوقاية والمحافظة على شكله.

الدعامة الفسيولوجية	الدعامة التركيبية
١- تشمل الخلية ككل ٢- مؤقتة	١- تشمل جدر الخلايا ٢- دائمة
٣- تنشأ من انتفاخ الخلايا نتيجة دخول الماء إلى الفجوات العصارية بالخاصية الاسموزية فتكبر الفجوات العصارية ويزداد حجمها وتضغط على البروتوبلازم ويدفعه نحو الأغشية والجدر فيتمدد ويقوى ويدعم الخلية	٣- تنشأ من ترسيب بعض المواد الصلبة في جدر خلايا النبات خاصة الخلايا الخارجية (البشرة) للحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وتقليل فقد الماء منها .
أمثلة :- - انتفاخ البذور عند وضعها في ماء نتيجة كبر حجم خلاياها - انكماش البذور والثمار الغضة ويزول انتفاخها بسبب فقد خلاياها للماء . - ذبول أوراق وسوق النباتات العشبية عند جفافها وعند ريها تستقيم .	أمثلة :- - ترسيب مادة الكيوتين الغير منفذه للماء على خلايا البشرة - يحيط النبات نفسه بطبقة من خلايا الفلين غير المنفذة للماء يترسب بها مادة السيوبرين . - ترسيب مادة السليلوز أو اللجنين على جدر الخلايا فتزيدها صلابة وقوة - الخلايا التي يتم تدعيمها مثل :- * الخلايا الكولنشيمية * الخلايا الاسكلرنشيمية (الألياف والخلايا الحجرية) - موقع هذه الخلايا وتجمعها وانتشارها يدعم النبات

ثانيا : الدعامة في الإنسان

الجهاز الهيكلى فى الإنسان

- يتكون الهيكل العظمى في الانسان من ٢٠٦ عظمة ولكل عظمة شكل وحجم يناسبان الوظيفة التى تقوم بها



(أ) الهيكل المحورى : يتكون من :

(١) العمود الفقرى :

- يتكون من ٣٣ فقرة مختلفة في الشكل تبعا لمكانها تقسم الى خمس مجموعات .

أ- ٧ **فقرات عنقية** : متمفصلة – متوسطة الحجم.

ب- ١٢ **فقرة ظهرية (صدرية)** : متمفصلة – أكبر حجما من الفقرات العنقية

ج- ٥ فقرات قطنية (بطنية): متمفصلة – أكبر الفقرات حجما – تواجه تجويف البطن

د- ٥ فقرات عجزية : عريضة – مفلطحة – ملتحمة معا.

ه- ٤ فقرات عصعصية : صغيرة الحجم – ملتحمة معا.

أهمية العمود الفقري :

١- يعمل كدعامة رئيسية للجسم ٢- حماية الحبل الشوكي
٣- يساعد في حركة الرأس والنصف العلوي من الجسم

تركيب الفقرة : تتكون الفقرة من :-

- جزء أمامي سميك يسمى **جسم الفقرة**، يتصل به من الجانبين زائدتان عظميتان هما **النتوءان المستعرضان**
- يتصل بجسم الفقرة من الخلف حلقة عظمية هي **الحلقة الشوكية** (يمر من خلالها الحبل الشوكى)
- تحمل الحلقة الشوكية زائدة خلفية مائلة لأسفل هي **النتوء الشوكي** وتحمل أيضا **نتوءان مفصليان أماميان وآخران خلفيان.**
- تحيط الحلقة العصبية بقناة عصبية يمتد بداخلها الحبل الشوكي لحمايته

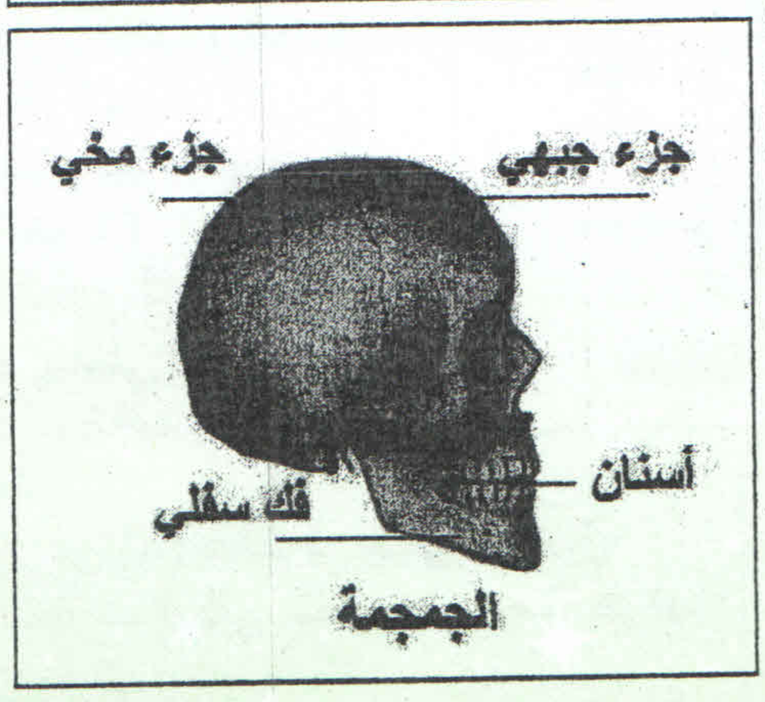
(٢) الجمجمة :

- علبة عظمية تتكون من :-

أ- **جزء خلفي (الجزء المخي)** : يتكون من ٨ عظام تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالا متينا .
- تشكل هذه العظام تجويفا يستقر فيه المخ لحمايته

الثقب الكبير : يوجد بمؤخرة الجزء المخي من الجمجمة ، يتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكي

ب-**جزء أمامي (الجزء الوجهي)** : يشمل عظام الوجه والفكين ومواضع أعضاء الحس (الأذنان- العينان- الأنف)



(٣) القفص الصدري :

علبة مخروطية الشكل تقريبا تتكون من :-

أ- ١٢ فقرة ظهرية (صدرية) من الخلف يخرج منها ١٢ **زوجا من الضلوع.**

ب- عظمة **القص** من الأمام وهى عظمة مفلطحة ومدببة من أسفل وجزؤها السفلى غضروفي .
- يتصل بعظمة القص ١٠ أزواج من الضلوع ، أما الزوجان الآخران فهما قصيران ولا يتصلان بعظمة القص وتسمى **"الضلوع العائمة"**

الضلع : عظمة مقوسة تنحني إلى أسفل وتتصل من الخلف بجسم الفقرة ونتوءها المستعرض .

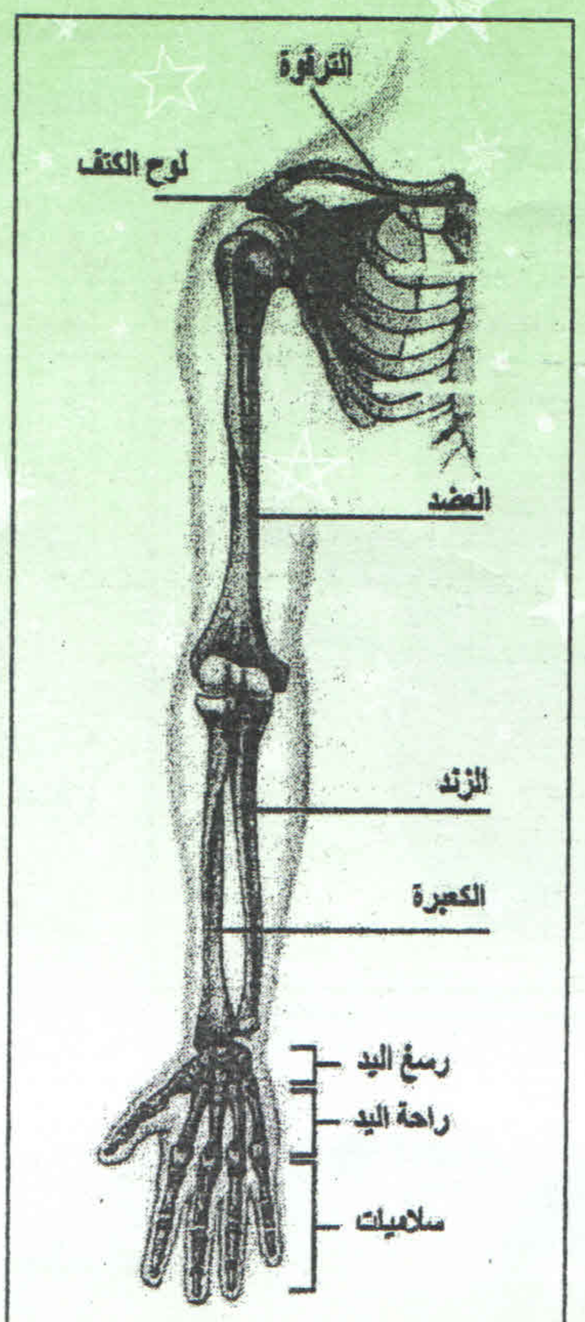
- تلعب الضلوع دورا هاما في إتمام عمليتي الشهيق والزفير حيث تؤدى حركة الضلوع إلى الأمام والجانبين إلى اتساع التجويف الصدري فيحدث الشهيق (والعكس في الزفير)
- يعمل القفص الصدري على حماية القلب والرئتين

AMON

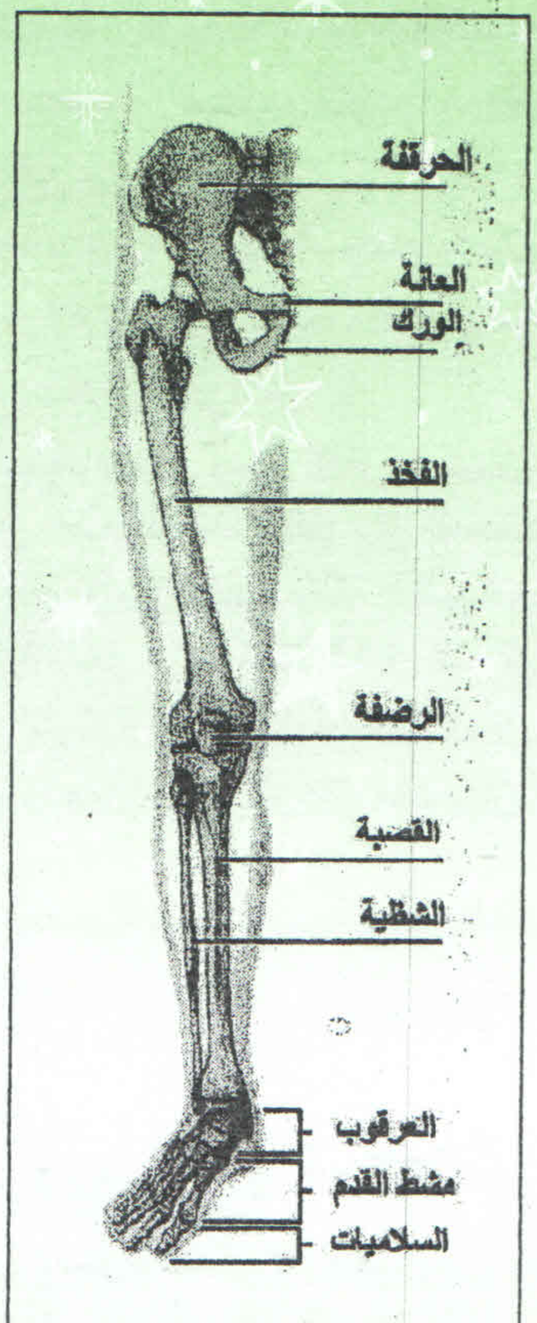
(أ) الهيكل الطرفي : يتكون من:

(١) الحزام الصدرى والطرفان العلويان :

- يتركب الحزام الصدري من نصفين متماثلين
- **يتركب كل نصف من :**
- **لوح الكتف** :عظمة مثلثة الشكل طرفها الداخلي عريض والخارجي مدبب به نتوء تتصل به **الترقوة**.
- يوجد عند الطرف الخارجي لعظمة لوح الكتف **التجويف الأروح** يستقر فيه رأس عظمة العضد مكونا **المفصل الكتفي**
- **يتكون الطرف العلوي من :**
- **العضد** :- يلي لوح الكتف ويتمفصل معه (يتحرك داخل التجويف الأروح)
- **الساعد** :- عظمتان هما **الكعبرة والزند** (الكعبرة أصغر حجما)
- يوجد بالطرف العلوي للزند تجويف يستقر فيه النتوء الداخلي للعضد.
- تتحرك الكعبرة حركة نصف دائرية حول الزند الثابت .
- **الرسغ** :- يتكون من (٨) عظام في صفين ، يتصل طرفها العلوي بالطرف السفلي للكعبرة ، ويتصل طرفها السفلي بعظام راحة اليد .
- **راحة اليد** :- (٥) أمشاط رفيعة مستطيلة تؤدي إلى (٥) أصابع (كل منها يتكون من ٣ سلاميات عدا الإبهام يتكون من سلاميتين) .



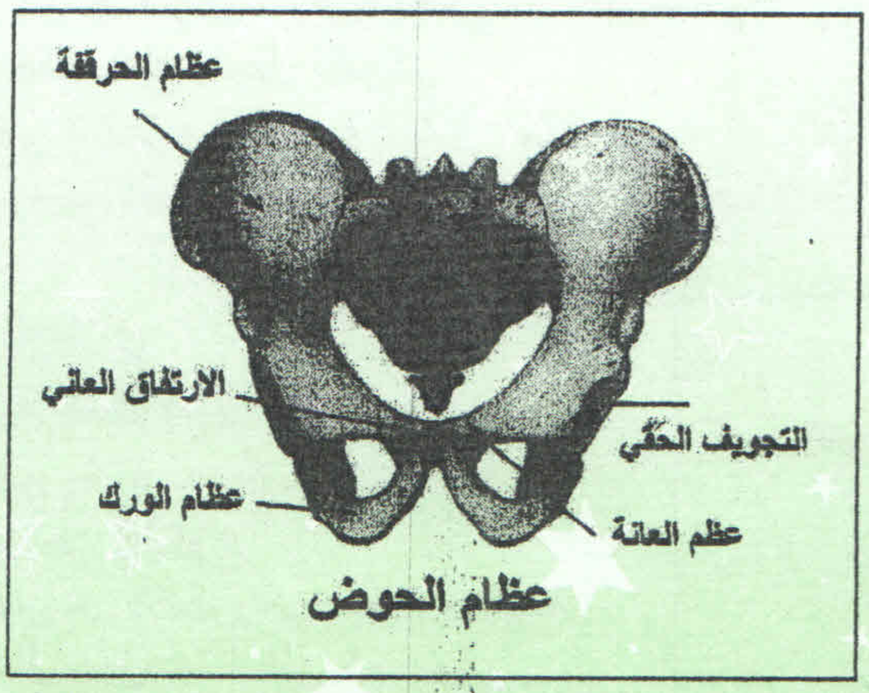
عظام الطرف العلوي



عظام الطرف السفلي

(٢) الحزام الحوضي والطرفان السفليان :

- يتركب الحزام الحوضي من نصفين متماثلين يلتحمان في الناحية البطنية في منطقة تسمى **الأرتفاق العاني**
- **يتكون كل نصف من :-**
- **الحرقفة** :عظمة ظهرية تتصل من الناحية الأمامية البطنية بعظمة **العانة** ومن الناحية الخلفية بعظمة **الورك**
- عند اتصال الحرقفة بالورك يوجد تجويف عميق يسمى **(التجويف الحقي)** تستقر فيه رأس النتوء الداخلى لعظمة الفخذ ليكون **مفصل الفخذ**.



عظام الحوض

- **يتكون الطرف السفلي من :**
- **عظمة الفخذ** : يوجد بأسفلها نتوءان كبيران يتصلان بالساق عند مفصل الركبة ومن أعلى تتحرك داخل التجويف الحقي
- **الرضفة** : عظمة صغيرة ، مستديرة توجد أمام مفصل الركبة
- **الساق** : تتكون الساق من عظمتين الداخلية تسمى القصبة والخارجية تسمى الشظية
- **العرقوب** : يتكون من (٧) عظام أكبرها الخلفية وتسمى الكعب
- **القدم** : يتكون من (٥) أمشاط رفيعة وطويلة تؤدي إلى (٥) أصابع كل منها يتكون من (٣) سلاميات عدا الإبهام يتكون من سلاميتين

مكونات اخرى للجهاز الهيكلى

(أ) الغضاريف : أنسجة ضامة تتكون من خلايا غضروفية

- توجد غالبا عند أطراف العظام وخاصة عند المفاصل وبين فقرات العمود الفقري
- تشكل الغضاريف بعض أجزاء الجسم مثل : الاذن – الأنف – الشعب الهوائية للرئتين

أهميتها :- تحمى العظام من التأكل نتيجة احتكاكها المستمر

- لاتحتوي الغضاريف على أوعية دموية لذا تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالإنتشار

(ب) المفاصل :

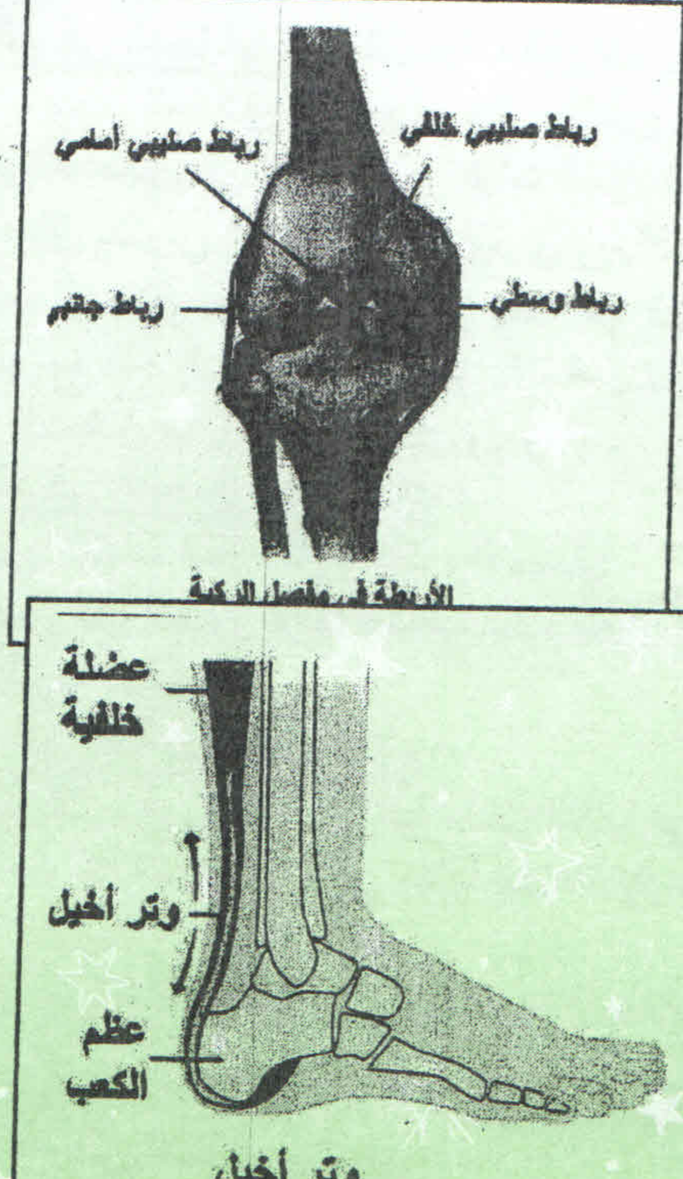
المفاصل الليفية	المفاصل الغضروفية	المفاصل الزلالية
- تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية ومع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي الى نسيج عظمي	- مفاصل تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة	- يغطى سطح العظام المتلامسة في المفاصل بطبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة وملساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة وبأقل احتكاك - هى من المفاصل المرنة التى تتحمل الصدمات - تحتوى هذه المفاصل على سائل مصلي أو زلالي تسهل من انزلاق الغضاريف التى تكسو أطراف العظام
- لا تسمح بالحركة - مثال : المفاصل تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة	- تسمح بحركة محدودة جدا - مثال : المفاصل الغضروفية التى توجد بين فقرات العمود الفقري	- مفاصل محدودة الحركة : تسمح بحركة أحد العظام في اتجاه واحد فقط مثال : مفصل الكوع ومفصل الركبة - مفاصل واسعة الحركة : تسمح بحركة العظام في اتجاهات مختلفة مثل مثل : مفصل الكتف ومفصل الفخذ

المفاصل الغضروفية

(ج) الأربطة :
حزم منفصلة من النسيج الضام الليفي

أهميتها : - تعمل على ربط العظام ببعضها عند المفاصل
- تحديد حركة المفاصل في الاتجاهات المختلفة

الملائمة الوظيفية لها :
- تتميز ألياف الأربطة بمتانتها القوية
- وجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلا حتى لاتنقطع في حالة تعرض المفصل لضغط خارجي
- في بعض الحالات قد يحدث تمزق للأربطة عند حدوث التواء في بعض المفاصل كما في الرباط الصليبي في مفصل الركبة



الأربطة في مفصل الركبة

(د) الأوتار : نسيج ضام قوى

أهميتها : تعمل على ربط العضلات بالعظام عند المفاصل ، بما يسمح للحركة عند انقباض وانبساط العضلات

مثال : وتر أخيل الذي يصل العضلة التوأمية (عضلة بطن الساق) بعظمة الكعب

وتر أخيل

حالة تمزق وتر أخيل :

الأسباب : - بذل مجهود عنيف أو تقلص العضلات المفاجئ ، وانعدام المرونة في العضلات

الأعراض : - عدم القدرة على المشى وثقل في حركة القدم والام حادة

العلاج : - يعالج بالأدوية المضادة للالتهابات والمسكنة للألام ، واستخدام جبيرة طبية ، أما التدخل الجراحي فلا يحدث إلا إذا كان تمزق الوتر كاملا .

AMON

الحركة في الكائنات الحية

الحركة : ظاهرة تميز جميع الكائنات الحية وتنشأ الحركة ذاتيا نتيجة الإثارة وتكون الاستجابة سلبا أو إيجابا

بعض أنواع الحركة في الكائنات الحية :

١-**حركة دائبة** : – حركة السيتوبلازم داخل الخلايا

٢-**حركة موضعية** : لبعض أجزاء جسم الكائن الحي مثل - الحركة الدودية لأمعاء الفقاريات

٣-**حركة كلية** : الانتقال من مكان إلى أخر بهدف : - البحث عن الغذاء - السعي وراء الجنس الآخر- تلافي مخاطر البيئة.

- تؤدي الحركة في الحيوان إلى زيادة انتشاره، وكلما كانت وسائل الحركة قوية وسريعة اتسعت دائرة انتشار الحيوان وتحتاج حركة الحيوان إلى مرتكز للعضلات يكون في صورة دعامة خارجية (كما في المفصليات) أو داخلية (كما في الفقاريات).

أنواع الهيكل الداخلي : أ- **غضروفي** :- مثال الأسماك الغضروفية . ب- **عظمي** :- مثال الأسماك العظمية .

- يتكون الهيكل في الفقاريات من قطع تتصل مفصليا بصورة تتيح الحركة .

أولا : الحركة في النبات

أ - **الحركة عن طريق اللمس** :- تتدلى أوراق المستحية عند لمسها .

ب- **حركة النوم** :- تقارب وريقات بعض النباتات (المستحية – بعض البقوليات) في الظلام وانبساطها في الضوء

ج- **حركة الانتحاء** :- استجابة أجزاء النبات لمؤثرات خارجية (الضوء – الجاذبية – الرطوبة)

د- **حركة الشد** :-

١- **حركة الشد في المحاليق**:- مثال نبات البازلاء .

التفسير : - يدور المحلاق في الهواء حتى يلامس جسم صلب فيلتف حوله.

- يتموج باقي المحلاق في حركة لولبية فيشد الساق نحو الدعامة فيستقيم رأسيا.

- يتغلظ المحلاق بتكوين أنسجة دعامية فيقوى ويشتد

- سبب التفاف المحلاق حول الدعامة هو بطء نمو المنطقة الملامسة للدعامة وزيادة نمو المنطقة البعيدة عن الدعامة ويرجع ذلك إلى اختلاف تركيز الاوكسينات على الجانبين.

- إذا لم يجد المحلاق ما يلتصق به يذبل ويموت

٢- **حركة الشد في الأبصال والكورمات** :-

- توجد الجذور الشادة أسفل الكورمات والأبصال

- عندما تتقلص هذه الجذور فإنها تسحب الكورمة أو البصلة إلى أسفل وتهبط إلى المستوى الطبيعي الملائم من سطح التربة لحمايتها .

هـ- **الحركة الدورانية في السيتوبلازم** :-

- ينساب السيتوبلازم في حركة دورانية داخل الخلية في اتجاه واحد وبصفة مستمرة

- يمكننا رؤية حركة السيتوبلازم في خلايا نبات الايلوديا ويستدل على هذه الحركة من حركة البلاستيدات الخضراء .

- يتم من خلال حركة السيتوبلازم توزيع المواد المختلفة إلى جميع أجزاء الخلية .

ثانياً : الحركة في الإنسان

- تعتمد الحركة على ثلاثة أجهزة هى :

أ- **الجهاز الهيكلي**: يشكل مكان اتصال مناسب للعضلات ويعمل كدعامة للأطراف المتحركة وتلعب المفاصل دوراً هاماً في حركة أجزاء الجسم المختلفة.

ب- **الجهاز العصبي**: يعطي الأوامر في شكل سيالات عصبية للعضلات لكي تنقبض أو تنبسط.

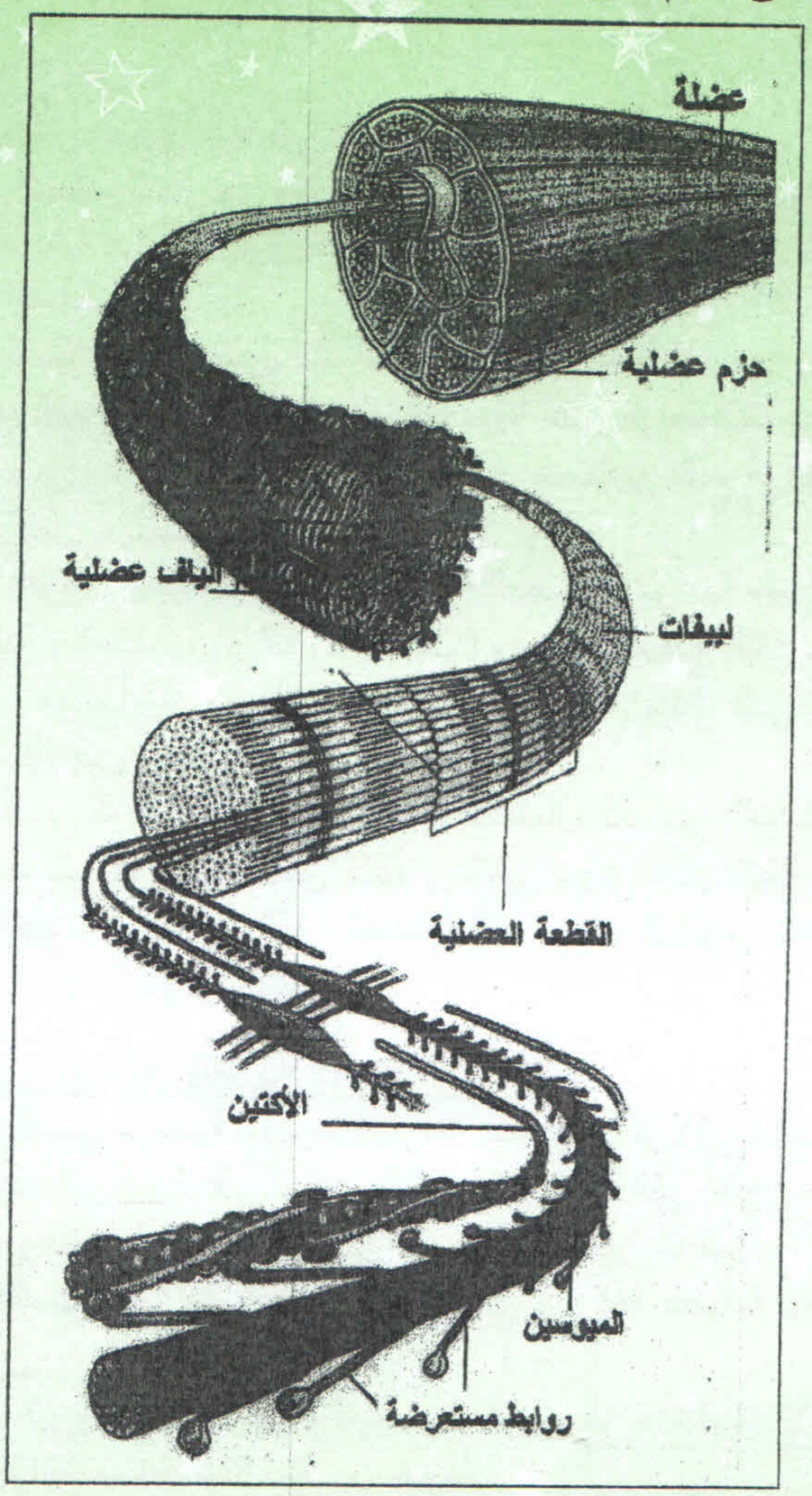
ج- **الجهاز العضلي**: يشمل:١- العضلات الإرادية (الهيكلية أو المخططة) وهي معظم عضلات الجسم.

٢- العضلات اللاإرادية كالعضلات الملساء وعضلة القلب.

الجهاز العضلي: * مجموعة من العضلات التي بواسطتها يمكن تحريك أجزاء الجسم المختلفة.

* يتركب الجهاز العضلي من وحدات تركيبية تسمى العضلات.

العضلات: هي مجموعة من الأنسجة العضلية تساعد الجسم على القيام بحركاته الميكانيكية والتنقل من مكان لآخر, وتقدر عدد العضلات بحوالي ٦٢٠ عضلة أو أكثر.



وظائف العضلات:

١- الحركة (تغير وضع عضو معين بالنسبة لبقية الجسم)
٢- الانتقال من مكان على آخر.
٣- استمرار تحرك الدم في الأوعية الدموية والمحافظة على ضغط الدم داخل الأوعية الدموية عن طريق انقباض العضلات الملساء (اللاإرادية) الموجودة في جدران الأوعية الدموية.
٤- المحافظة على توازن الجسم أثناء الجلوس أو الوقوف وذلك بفضل عضلات الرقبة والجذع والأطراف السفلية.

تركيب العضلة الهيكلية :

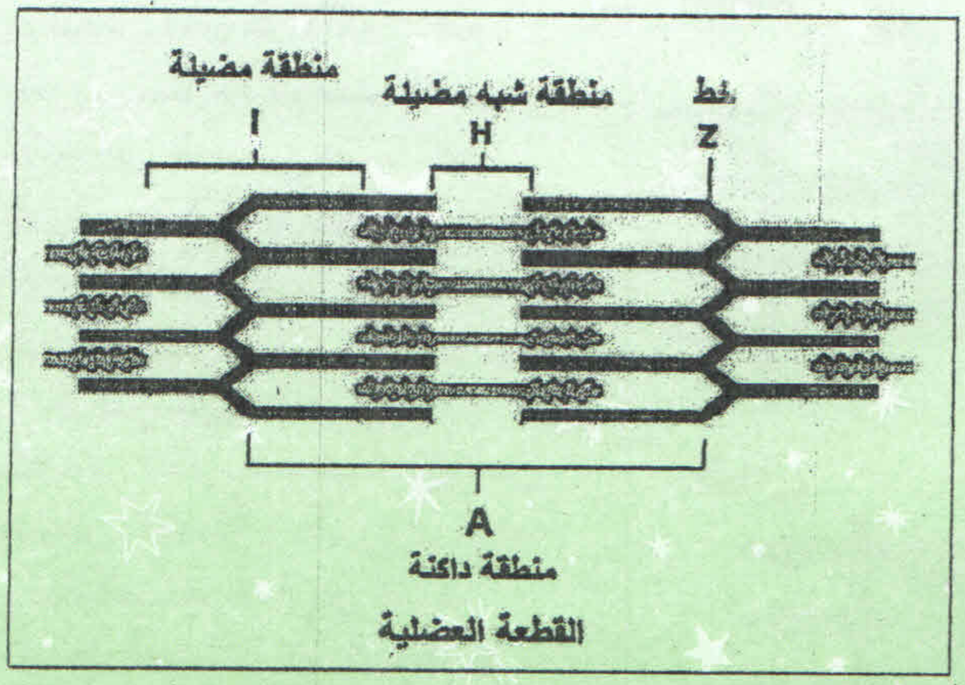
أ- تتركب العضلة الهيكلية من ألياف عضلية (خيوط رفيعة متماسكة مع بعضها).
ب- كل ليفة عضلية تحتوي على مجموعة من ليفات (عددها ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ ليفة مرتبة طولياً وموازية للمحور الطولي للعضلة)
ج - توجد الألياف العضلية في مجموعات تسمى الحزم العضلية وتحاط بغشاء يعرف بغشاء الحزمة العضلية

تتكون الليفة العضلية من:

١- البروتوبلازم (المادة الحية).
٢- السيتوبلازم يسمى الساركوبلازم.
٤- غشاء الخلية الذي يحيط بالساركوبلازم يسمى ساركوليما.
٤- عدد كبير من الأنوية. ٥- ليفات عضلية

د- كل ليفة عضلية تتكون من:

١- مجموعة من الأقراص تسمى **المناطق المضيئة** يرمز لها بالرمز(I) يقطعها في منتصفها **خط داكن** يرمز له بالرمز (Z) وتتكون هذه المناطق من خيوط بروتينية رفيعة تسمى **الاكتين**
٢- مجموعة من الأقراص تسمى **المناطق الداكنة** يرمز لها بالرمز(A) وتتكون من خيوط بروتينية رفيعة تسمى **الاكتين** وخيوط بروتينية سميكة تسمى **الميويسن.**
٣- في منصف كل منطقة من الأقراص الداكنة توجد **منطقة شبه مضيئة** يرمز لها بالرمز(H) وتتكون من خيوط بروتينية سميكة تسمى **الميويسن.**
- المسافة بين كل خطين متتاليين (Z) الموجودة في منتصف المناطق المضيئة تعرف **بالقطعة العضلية.**



* تناوب المناطق الداكنة مع المناطق المضيئة تظهر في العضلات الهيكلية والعضلات القلبية لذا تسمى **العضلات المخططة** ولا توجد هذه المناطق في العضلات الملساء لذا تسمى **العضلات غير المخططة.**

AMON

الانقباض العضلي

- كيفية انتقال السيال العصبي إلى العضلة الهيكلية

١- يحمل السطح الخارجي لغشاء الليفة العضلية شحنة موجبة ويحمل السطح الداخلي لغشاء الليفة العضلية شحنة سالبة، ينشأ عن ذلك فرق في الجهد نتيجة الفرق في تركيز الأيونات بين السطح الخارجي والداخلي لغشاء الليفة العضلية.

٢- يوجد تشابك عصبي بين التفرعات النهائية للخلايا العصبية وغشاء الليفة العضلية.

٣- تحتوي النهايات العصبية للخلايا العصبية على حويصلات بها النواقل العصبية مثل الاستيل كولين.

٤- عند وصول السيال العصبي إلى هذه الحويصلات, تقوم أيونات الكالسيوم بتحرير النواقل العصبية (**الاستيل كولين**) من حويصلات التشابك.

٥- تصل النواقل العصبية إلى سطح الليفة العضلية الإرادية مسببة تلاشي فرق الجهد على سطحي غشاء الليفة العضلية وانعكاسها.(إزالة الاستقطاب) ويصبح السطح الخارجي لغشاء الليفة العضلية سالباً، والسطح الداخلي موجباً ويرجع ذلك لزيادة نفاذية أيونات Na^+ التي تدخل بكميات كبيرة داخل غشاء الليفة العضلية مسببة انقباض العضلة.

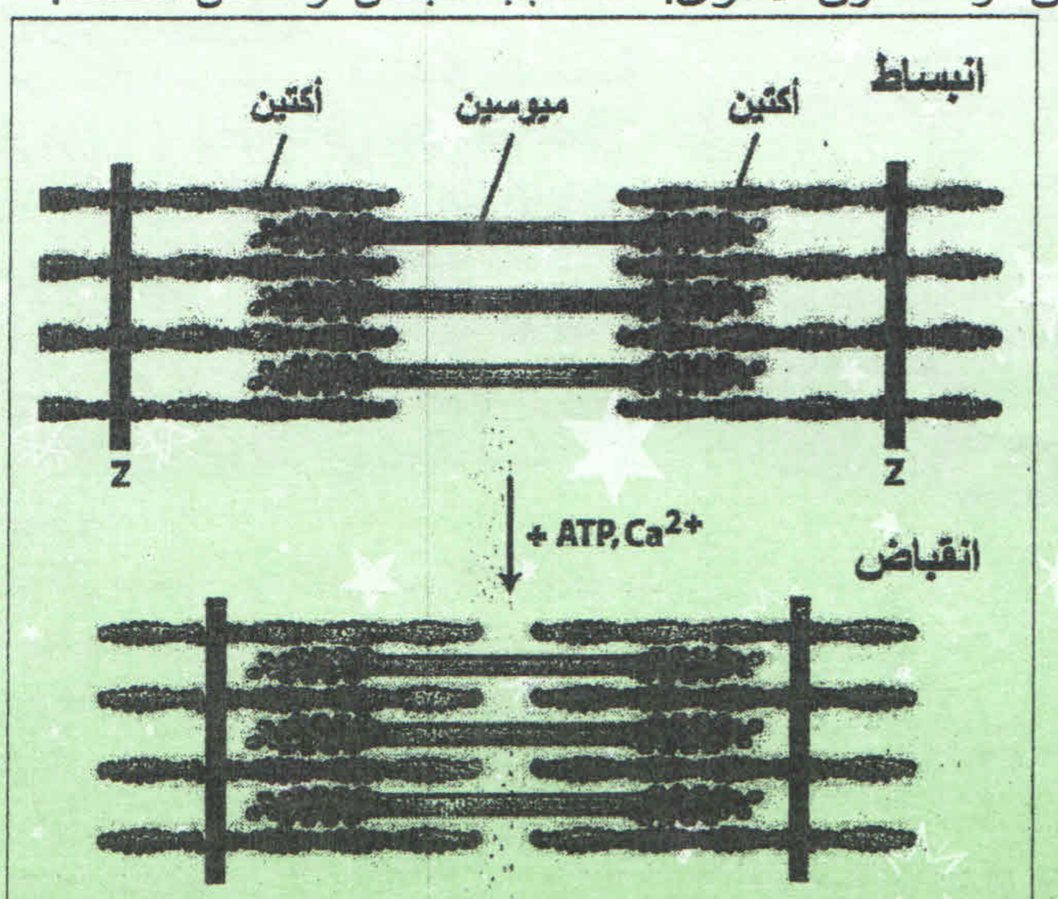
٦- يوجد أنزيم كولين استيريز عند نقاط الاتصال العصبي العضلي ويعمل على تحطيم مادة الاستيل كولين ويحولها إلى كولين وحمض خليك وبالتالي يعود غشاء الليفة العضلية إلى حالة الاستقطاب من جديد (يعود فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية ألى وضعه الطبيعى بعد جزء من الثانية) ويكون غشاء الليفة العضلية مهيأ للإستجابة لمؤثر جديد .

آلية انقباض العضلة: (نظرية الخيوط المنزلقة)

- اقترح هكسلي فرضية الخيوط المنزلقة (نظرية الانزلاق) لتفسير انقباض العضلات.
- تعتمد هذه الفرضية على تركيب الألياف العضلية التي تتكون من مجموعة ليفات .. وكل ليفة عبارة عن نوعين من الخيوط البروتينية هي: * خيوط الاكتين الرفيعة. * خيوط الميوسين السميكة.
- قارن هكسلى باستخدام المجهر الالكتروني بين ليفة عضلية منقبضة وأخرى منبسطة.

استنتج أن:

- الخيوط البروتينية (الاكتين والميوسين) تنزلق الواحدة فوق الأخرى. مما تسبب انقباض أو تقلص العضلة.



- توجد روابط مستعرضة تمتد من خيوط الميوسين وتتصل بخيوط الاكتين. هذه الروابط تتكون بمساعدة أيونات الكالسيوم.
- يحدث الانقباض العضلي عندما تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب خيوط الاكتين في اتجاه بعضها البعض بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات **ATP** ينتج عنها انقباض الليفة العضلية .
- أثناء الأنقباض تتقارب خطوط **(Z)** من بعضها فتنقبض العضلة وعند زوال المنبه تبتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتنبسط العضلة وتتباعد خطوط **(Z)** عن بعضها وتعود القطع العضلية إلى طولها الطبيعى
- تستهلك العضلة جزء من الطاقة المختزنة في **ATP** في فصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين
- عند تناقص **ATP** قد يؤدى إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة في حالة انقباض وغير قادرة على الانبساط
- تحتاج عمليتي اتصال الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين أثناء الانقباض وانفصالها عن خيوط الأكتين أثناء الانبساط إلى الطاقة المخزنة في جزيئات **ATP**

- هذه النظرية لم تفسر آلية انقباض العضلات الملساء رغم وجود خيوط بروتينية تشبه لحد كبير خيوط الاكتين الموجودة في العضلات الهيكلية.

الوحدة الحركية: (الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية)

- انقباض العضلات هو محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة.

تركيب الوحدة الحركية:

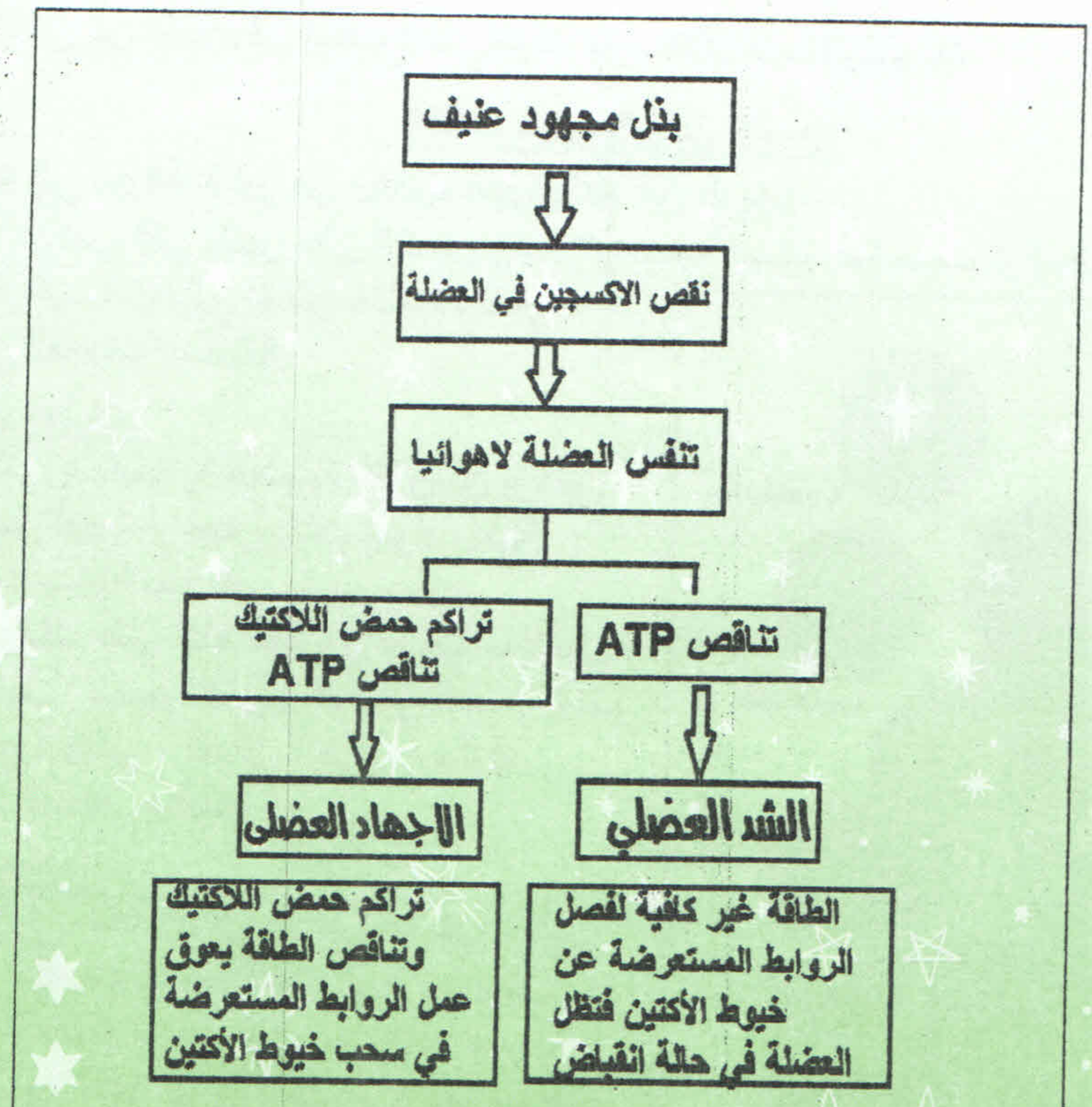
- تتكون من مجموعة من الألياف العضلية والمتصلة بالخلية العصبية.

١- عند دخول الليف العصبي الحركي إلى العضلة فإنه يتفرع إلى فروع عصبية تتصل مع عدد من الألياف العضلية يتراوح ما بين (٥ – ١٠٠) ليف عضلي.

٢- يطلق على مكان اتصال التفرعات النهائية لكل ليف عصبي بالصفائح النهائية الحركية لليفة العضلية اسم **الوصلة العصبية العضلية**.

إجهاد العضلة:

- يحدث إجهاد العضلة نتيجة انقباضها بصورة متتالية وسريعة وذلك لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من الأكسجين لإنتاج الطاقة.
- لذا تلجأ العضلة إلى تحويل الجليكوجين إلى سكر جلوكوز الذي يتأكسد بالتنفس اللاهوائي (لا يحتاج إلى أكسجين) لإنتاج الطاقة .
- ينتج من ذلك تراكم **حمض اللاكتيك** الذي يسبب تعب العضلة وإجهادها.
- تناقص جزيئات **ATP** في العضلة يسبب عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الاكتين فتظل مرتبطة بها وتظل العضلة في حالة انقباض مستمر وهذا يسبب حدوث الشد العضلى المؤلم
- عند الراحة تصل العضلة كمية كافية من الاكسجين وتقوم العضلة بالتنفس الهوائي وانتاج كميات كبيرة من **ATP** تعمل على انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الاكتين وانبساط العضلة وبالتالى تبدأ العضلة في الانقباض والانبساط من جديد
- يتسبب الشد العضلى الزائد عن الحد احيانا في تمزق العضلات وحدوث نزيف



- يحدث الشد العضلى ايضا بسبب تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول نبضات عصبية غير صحيحة من المخ الى العضلات مع الاداء الطبيعى لها

AMON

الفصل الثاني : **التنسيق الهرموني في الكائنات الحية**

جهاز الغدد الصماء

- وظائف الجسم المختلفة تقع تحت سيطرة الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء

الغدد الصماء : هي غدد لا قنوية تفرز الهرمونات وتصبها مباشرة في الدم.

- **الهرمون:** مادة كيميائية تتكون داخل الغدة الصماء وتنتقل عن طريق الدم إلى العضو الذي يؤثر على وظيفته ونموه ومصدر تغذيته .

اكتشاف الهرمونات الحيوانية :

١- **كلود برنار:** - درس وظائف الكبد واعتبر السكر المدخر فيه هو إفرازه الداخلي والصفراء إفراز خارجي.

ستارلنج: - وجد أن البنكرياس يفرز عصارته الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى الاثنى عشر حتى بعد قطع الاتصال العصبي بين البنكرياس وغيره من الأعضاء. استنتج أن هناك نوعا من التنبيه غير العصبي

- توصل إلى أن الغشاء المخاطي المبطن للاثنى عشر يفرز مواد تسري في الدم لتصل إلى البنكرياس فتنبهه لإفراز عصارته الهاضمة. - أطلق على هذه المواد الكيميائية اسم هرمونات (لفظ يونانى معناه المواد المنشطة)

الهرمونات في النبات :

- **بويسن جنسن:** - أول من أشار إلى الهرمونات النباتية (**الاوكسينات**) - فسر الانتحاء الضوئي للساق.
- أثبت أن القمة النامية للساق (منطقة الاستقبال) تفرز مادة كيميائية (أندول حمض الخليك) تنتقل إلى منطقة النمو (منطقة الاستجابة أو الانحناء) وتسبب انتحائها
- الاوكسينات تفرز من خلايا القمم النامية والبراعم لتؤثر في وظائف مناطق أخرى في النبات.

أهمية الاوكسينات: ١- تنظيم تتابع نمو الأنسجة وتنوعها. ٢- تؤثر على النمو بالتنشيط أو التثبيط.
٣- تتحكم في موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها.
٤- تؤثر على العمليات الوظيفية.
٥- تمكن الإنسان من التحكم في إخضاع نمو النبات من خلال هذه الأوكسينات

التنظيم الهرموني في الإنسان

توصل العلماء إلى معرفة الكثير من وظائف الهرمونات عن طريق:

١- دراسة الأعراض التي تظهر على الإنسان والحيوان نتيجة تضخم غدة صماء أو استئصالها.
٢- دراسة التركيب الكيميائي لخلاصة الغدة والتعرف على أثرها في العمليات المختلفة.

خصائص الهرمونات:

١- الهرمونات مواد كيميائية عضوية تتكون من بروتين معقد أو أحماض أمينية أو استرويدات (مواد دهنية)
٢- تفرز بكميات ضئيلة جدا تقدر بالميكروجرام
٣-تؤثر الهرمونات على أداء عدد من الوظائف الحيوية في الإنسان مثل : تنظيم الاتزان الداخلي للجسم – نمو الجسم - النضج الجنسي - التمثيل الغذائي - سلوك الإنسان - النمو العاطفي والتفكيري.

الغدد في الإنسان :

١- **الغدد القنوية** :- ذات إفراز خارجي - تحتوى على الجزء المفرز وقنوات خاصة تصب إفرازاتها داخل الجسم (الغدد اللعابية) أو خارج الجسم (الغدد العرقية)

٢- **الغدد الصماء**:- ذات إفراز داخلي - لا تحتوى على قنوات وتصب افرازاتها مباشرة في الدم (هي الغدد المفرزة للهرمونات) مثل الغدة الدرقية والكظرية.

٣- **الغدد المشتركة (المختلطة)**: - تجمع بين النوعين - تتكون من جزء غدي قنوي وجزء غدي لاقنوي (صماء) مثل البنكرياس.

أولاً: الغدة النخامية

- تسمى سيدة الغدد أو المايسترو لأنها تتحكم في جهاز الغدد الصماء بأكمله عن طريق الهرمونات التي تفرزها وتؤثر في إفراز بقية الغدد الصماء. - توجد أسفل المخ وتتصل بمنطقة تحت المهاد (**الهيبوثالامس**).

تركيب الغدة النخامية:

الجزء الغدي: يتكون من الفص الأمامي والفص الأوسط

الجزء العصبي: يتكون من الفص الخلفي والقمع (العنق العصبي)

- تفرز هرمونات هذا الجزء من خلايا عصبية موجودة في منطقة تحت المهاد بالمخ وتخزن في الفص الخلفي

هرمونات الفص الأمامي (الجزء الغدى)

الهرمون	الوظيفة
هرمون النمو GH	- يتحكم في عمليات الأيض (خاصة أيض البروتين) وبذلك يتحكم في نمو الجسم - نقص الهرمون في الطفولة يسبب حالة **القزامة** - زيادة الهرمون في الطفولة يسبب حالة **العملقة** - زيادة الهرمون في البالغين يسبب حالة **الأكروميجالي** **أعراضه:** ١- نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة (الأيدي – الأقدام – الأصابع) ٢ - تضخم عظام الوجه
TSH	هرمون ينبه الغدة الدرقية لإفراز هرموناتها
ACTH	هرمون ينبه قشرة الغدة الكظرية لإفراز هرموناتها
الهرمون المنبه لحويصلة جراف FSH	- يعمل على نمو الحويصلات في مبيض الأنثى وتحويلها إلى حويصلات جراف - تساعد في تكوين الانيبيات المنوية في الذكر وتكوين الحيوانات المنوية في الخصية
الهرمون المنبه للجسم الأصفرLH	- يحفز تكوين الجسم الأصفر في الأنثى - مسئول عن تكوين وإفراز الخلايا البينية في الخصية في الذكر
الهرمون المنبه لإفراز اللبن (البرولاكتين)	- ينبه الغدد الثديية لإفراز اللبن

هرمونات الفص الخلفي (الجزء العصبى)

الهرمون	الوظيفة
الهرمون المضاد لإدرار البول ADH الهرمون القابض للأوعية الدموية VH	- يعمل على تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء من الأنابيب الكلوية (النفرونات) - يعمل على رفع ضغط الدم (لذا يسمى الهرمون القابض للأوعية الدموية)
الهرمون المنبه لعضلات الرحم الاوكسيتوسين	- ينظم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة أثناء الولادة (يستخدم في حالات الولادة المتعسرة) - يؤثر على الغدد اللبنية لإفراز اللبن عند الولادة لإرضاع الطفل

ثانياً: الغدة الدرقية

- تقع هذه الغدة في الجزء الأمامى من الرقبة ملاصقه للقصبة الهوائية
- غدة حويصلية تميل إلى اللون الأحمر محاطة بغشاء من نسيج ضام وتتكون من فصين بينهما برزخ.
- تفرز هرمون الثيروكسين (يدخل في تركيبه اليود) وهرمون الكالسيتونين

AMON

- يؤدى هرمون الثيروكسين إلى:-
١- نمو القوى العقلية والبدنية. ٢- يؤثر على معدل الايض الأساسي ويتحكم فيه.
٣- يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية. ٤- يحافظ على سلامة الجلد والشعر.
- يعمل هرمون الكالسيتونين على تقليل نسبة الكالسيوم في الدم ويمنع امتصاصة من العظام.

أمراض الغدة الدرقية :

- تنشأ بعض الحالات المرضية بسبب نقص أو زيادة في إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين

(أ) نقص إفراز الثيروكسين : يؤدي إلى حدوث تضخم في الغدة الدرقية يسمى التضخم البسيط

التضخم البسيط :

- ينتج عن نقص الثيروكسين بسبب نقص اليود في الغذاء والماء والهواء.
- **يعالج** : بإضافة اليود على الغذاء

النقص الحاد في افراز هرمون الثيروكسين يؤدى الى حدوث مضاعفات هى :

اسم المرض	القصر (القماءة)	الميكسوديما
المرحلة	مرحلة الطفولة	مرحلة البالغين
الأعراض	١- الجسم قصير - كبر حجم الرأس – قصر الرقبة ٢- يؤثر على النضج العقلي للطفل ٣- يسبب أحيانا تخلف عقلي ٤- يسبب تأخر النضج الجنسي	١- جفاف الجلد- قلة الشعر- نقص النشاط العقلي والجسمي ٢- زيادة وزن الجسم ٣- هبوط مستوى التمثيل الغذائي ٤- تقل ضربات القلب - التعب بسرعة
العلاج	يعالج بهرمونات الغدد الدرقية أو مستخلصاتها	

(ب) زيادة إفراز الغدة الدرقية : يؤدي إلى حدوث تضخم في الغدة الدرقية يسمى التضخم الجحوظي

التضخم الجحوظي :

- ينتج عن زيادة إفراز هرمونات الغدة الدرقية
- يسبب تضخم الغدة وانتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة وجحوظ العينين.
- يؤدى ذلك إلى زيادة أكسدة الغذاء والتحول الغذائي- نقص وزن الجسم - زيادة ضربات القلب – تهيج عصبي
- **يعالج**: باستئصال جزء من الغدة الدرقية أو معالجتها باستخدام مركبات طبية .

ثالثاً: الغدد جارات الدرقية

- تتكون من أربع غدد منفصلة (اثنين على كل جانب من الغدة الدرقية) - تفرز هذه الغدد **هرمون الباراثورمون.**
- يتأثر إفراز هذا الهرمون بنسبة الكالسيوم في الدم. - يزيد إفراز هذا الهرمون مع هبوط نسبة الكالسيوم في الدم
- يعمل **هرمون الباراثورمون وهرمون الكالسيتونين** (الذي يفرز من الغدة الدرقية) دورا هاما في الحفاظ على مستوى الكالسيوم في الدم بمعدلاته الطبيعية.

أ- زيادة إفراز الباراثورمون فى الدم يؤدى إلى:-

١- ارتفاع نسبة الكالسيوم في الدم.
٢- سحب الكالسيوم والفسفور من العظام فتصبح هشة وتتعرض للانحناء والكسر بسهولة.

ب- نقص إفراز الباراثورمون يؤدى الى:-

١- نقص نسبة الكالسيوم في الدم. ٢- سرعة الانفعال والغضب لأقل سبب.
٣- حدوث تشنجات عضلية مؤلمة.

رابعاً: الغدد الكظرية (فوق الكلوية)

- غدتان تقع كل منهما فوق كلية.
- تتكون كل غدة من منطقتين الجزء الخارجي (القشرة) والجزء الداخلي (النخاع)
- تختلف هرمونات القشرة عن هرمونات النخاع.

12.jpg

هرمونات الغدة الكظرية :

الجزء	الهرمونات	الوظيفة
القشرة : تفرز هرمونات تسمى الستيرويدات	أ- الهرمونات السكرية ١- الكورتيزون ٢- الكورتيكوستيرون	تنظيم ايض المواد الكربوهيدراتية (السكريات – النشويات) بالجسم.
	ب- الهرمونات المعدنية - الالدوستيرون	١- حفظ توازن المعادن بالجسم. ٢-إعادة امتصاص الأملاح (مثل الصوديوم) والتخلص من البوتاسيوم الزائد في الكليتين.
	ج- الهرمونات الجنسية	تشبه الهرمونات الجنسية في نشاطها (مثل التستوستيرون - الاستروجين - البروجسترون) - إذا حدث خلل بين توازن هذه الهرمونات و الهرمونات الجنسية المفرزة من المناسل يؤدى ذلك إلى: * ظهور صفات الرجولة على النساء * ظهور صفات الأنوثة على الرجال. * ضمور الغدد الجنسية في الرجال والنساء (إذا حدث تورم في قشرة الغدة)
النخاع	١- الأدرينالين ٢- النورادرينالين	- تفرز في حالة الطوارئ (الخوف – الإثارة – الغضب) وتعمل على: ١- زيادة نسبة السكر في الدم (من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد الى جلوكوز) ٢- زيادة قوة وسرعة ضربات القلب. ٣- رفع ضغط الدم. ٤- زيادة استهلاك الأكسجين (للحصول على طاقة تساعد عضلات الجسم على الانقباض)

خامساً: البنكرياس

- البنكرياس غدة مشتركة (قنوية ولا قنوية) – حيث يعمل البنكرياس كغدة قنوية عند إفراز العصارة البنكرياسية وصبها في الاثنى عشر عن طريق القناة البنكرياسية ويعمل كغدة لاقنوية عند إفراز الهرمونات من خلايا غدية صغيرة متخصصة تعرف **بجزر لانجرهانز** وتصبها مباشرة في الدم
- يلعب هرمون الجلوكاجون والأنسولين دورا مهما في تنظيم نسبة السكر في الدم (تبلغ ٨٠-١٢٠) مللي جرام / ١٠٠سم^{٣}

هرمونات البنكرياس :

الخلايا	الهرمون	الوظيفة
خلايا بيتا	الأنسولين	- يخفض نسبة السكر في الدم عن طريق:- ١- الحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة ٢- يسمح بمرور السكريات الأحادية (عدا الفركتوز) خلال أغشية الخلايا حتى يمكن استخدامه. ٣- يعمل على تحول الجلوكوز إلى جليكوجين أو مواد دهنية وتخزن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى. **نقص هرمون الأنسولين:** - يسبب مرض **البول السكري.** **أعراضه:** ١- ارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم. ٢- خروج الماء بكميات كبيرة (تعدد التبول) ٣- العطش
خلايا ألفا	الجلوكاجون	- يعمل عكس هرمون الأنسولين. - يعمل على تحويل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز.

AMON

سادساً: الغدد التناسلية (المناسل)
(تشمل الخصية والمبيض)

أهمية المناسل:

١- تكوين الأمشاج الذكرية (الحيوانات المنوية) والأنثوية (البويضات)
٢- تفرز الهرمونات الجنسية المسئولة عن نمو الأعضاء التناسلية وظهور الصفات الجنسية.

الهرمونات الجنسية :

الغدة	الهرمون	الوظيفة
الخصية (الخلايا البينية)	**الاندروجينات :** **١- التستوستيرون** **٢- الاندروستيرون**	١- نمو البروستاتا والحويصلات المنوية. ٢- ظهور الصفات الجنسية الثانوية في الذكر
المبيض أ- حويصلة جراف	**الاستروجينات :** **١- الاستروجين (الاستراديول)**	- يعمل على ظهور الصفات الجنسية في الأنثى مثل : كبر الغدد الثديية - تنظيم الطمث.
ب- الجسم الأصفر في المبيض والمشيمة (أثناء الحمل)	**٢- البروجسترون**	١- ينظم دورة الحمل (زيادة الإمداد الدموي لبطانة الرحم لاستقبال البويضة المخصبة) ٢- نمو الغدد الثديية أثناء الحمل.
- المشيمة والرحم	**- الريلاكسين**	- يسبب ارتخاء الارتفاق العاني عند نهاية الحمل لتسهيل عملية الولادة.

سابعاً: هرمونات القناة الهضمية:

تقوم الغدد الموجودة بالغشاء المخاطي المبطن للقناة الهضمية بإفراز:
١- العصارات الهاضمة (الإنزيمات)
٢- الهرمونات المنشطة لإفراز الإنزيمات مثال:
أ- **هرمون الجاسترين:** يفرز من المعدة.
ب- **هرمون السكيرتين:** يفرز من الأمعاء الدقيقة.
ج- **هرمون كوليسستوكينين :** يفرز من الأمعاء الدقيقة

التكـــاثر في الكائنـــات الحيـــة

- يمكن للكائن الحي الذي لا يتكاثر أن يستمر في حياته الطبيعية حتى لو ازيلت أعضاءه الجنسية
- يعتمد التكاثر على تأمين جميع الوظائف الأخرى وليس العكس
- لو تعطلت الوظيفة بشكل جماعي تؤدي الى انقراض النوع

طرق التكاثر في الكائنات الحية : ١- تكاثر لاجنسي ٢- تكاثر جنسي

أولا : التكاثر اللاجنسي : - يتم هذا النوع من التكاثر من خلال فرد واحد ينفصل منه خلية جرثومية أو مجموعة خلايا أو أنسجة تنمو إلى فرد جديد يشبه الفرد الأصلي التي انفصلت عنه. - إذا حدث تغير في البيئة، يتعرض معظم النسل الناتج للهلاك ما لم تكن آباؤها قد تأقلمت مع البيئة الجديدة . - يشيع هذا التكاثر في عالم النبات وبعض الأنواع البدائية في عالم الحيوان. - يعتمد هذا التكاثر على الانقسام الميتوزى لخلايا الكائن الحي – حيث يكون عدد الصبغيات في خلايا الكائن الجديد هو نفس عدد الصبغيات في خلايا الكائن الأصلي .

صور التكاثر اللاجنسي :

التكاثر	الأمثلة	التفسير
الانشطار الثنائي	الأميبا – البرامسيوم – الطحالب البسيطة – البكتريا	* في الظروف المناسبة : يحدث انقسام نووي يليه انقسام خلوى – الانقسام متساوي – الفرد الابوي يتلاشى بالانقسام * في الظروف غير المناسبة : تفرز الاميبا حولها غلاف من الكيتين لحمايتها وتنقسم بالانشطار الثنائي المتكرر وتتحرر الاميبات عند تحسن الظروف
التبرعم	الخميرة – الأسفنج والهيدرا (عديدة الخلايا)	* الخميرة : انقسام نووي ثم انقسام خلوي غير متساوى – الفرد الابوي موجود - البرعم قد ينفصل أو يظل متصل بالام مكونا مستعمرة * الأسفنج والهيدرا : انقسام الخلايا البينية ميتوزياً مكونا برعم
التجدد	الإسفنج - الهيدرا وبعض الديدان مثل البلاناريا - نجم البحر -	* القشريات والبرمائيات: التجدد فيها بهدف استعاضة الأجزاء المبتورة فقط * الفقاريات الراقية: التجدد فيها بتكوين خلايا تعمل على التئام الجروح * نجم البحر: أى جزء يحتوى خلايا من القرص الوسطي يكون فرد جديد * البلاناريا: القطع في مستوى عرضي أو طولي * الهيدرا: القطع في مستوى عرضي
التكاثر بالجراثيم	فطر عفن الخبز وعيش الغراب – طحالب – سراخس مثل الفوجير	* الجرثومة : خلية ساكنة تحتوى على سيتوبلازم به نسبة ضئيلة من الماء ونواة وجدار سميك يحميها من الظروف غير المناسبة ومتحورة للنمو مباشرة إلى أفراد جديدة * يمتاز التكاثر بالجراثيم بـ: سرعة الإنتاج وبأعداد هائلة - تحمل الظروف القاسية - الانتشار لمسافات بعيدة
التوالد البكري	بعض الديدان والقشريات وبعض الحشرات مثل النحل والمن (طبيعيا) نجم البحر - الضفدعة - الأرانب (صناعيا)	* هو قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج الذكرى * التوالد البكري الطبيعي : النحل : تنتج الذكور (ن) من بويضات غير مخصبة (لاجنسي) وتنتج الملكات والشغالات من بويضات مخصبة (جنسي) المن : تنتج البويضات بالانقسام الميتوزي ولاتخصب فتعطي افراد (٢ن) * التوالد البكري الصناعي : تنشيط بويضات ب : تعرضها لصدمات حرارية أو كهربائية - الرج أو الوخز بالإبر - تعرضها للإشعاع أو غمرها في محاليل بعض الأملاح - يحدث تضاعف للصبغيات وتتكون أفراد جديدة
زراعة الأنسجة	الجزر – الطباق	* فصل أنسجة نباتية وإنمائها في وسط غذائي شبه طبيعي ينتج عن ذلك أفراد جديدة وكاملة * الأساس العلمي : الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكنها أن تنمو وتصبح نباتا كاملا لو زرعت في وسط غذائي مناسب يحتوى على هرمونات نباتية بنسب محددة * أهمية زراعة الأنسجة : إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض - الانتاج بأعداد هائلة وفى فترات زمنية قصيرة لحل مشكلة نقص الغذاء - يتم حفظ الأنسجة النباتية في النيتروجين السائل

AMON

ثانيا : التكاثر الجنسي :

- يتطلب التكاثر الجنسي وجود فردين مختلفين في الجنس (ذكر وأنثى) – أو فرد واحد خنثى.
- عند التزاوج يلتقي المشيج الذكرى والمشيج الأنثوي المناسب لنوعه ويحدث الإخصاب أو الاندماج وتتكون اللاقحة
- تنقسم اللاقحة وتنمو مكونه الجنين الذي يجمع في صفاته بين صفات الأبوين.
- التكاثر الجنسي مكلف في الوقت والطاقة حيث يتم عادة بعد سن معين ويتطلب إعداد مكان للتزاوج ورعاية الأبناء حتى تكبر وبعض الكائنات تحمل الأجنة في بطونها حتى تولد.
- إنجاب أفراد جديدة يقتصر على نصف عدد أفراد النوع وهى الإناث بينما الذكور لا تلد.
- ينتج عن التكاثر الجنسي أفراد ذات صفات وراثية متجددة يمكنها الاستمرار والتكيف مع ظروف البيئة المتغيرة.
- يعتمد التكاثر الجنسي على الانقسام الميوزى لتكوين الأمشاج التي تحتوى على نصف عدد الصبغيات وعند الإخصاب يندمج المشيج الذكرى (ن) مع المشيج الانثوى(ن) ليعود بذلك العدد الأصلي للصبغيات (٢ن)

١- الاقتران

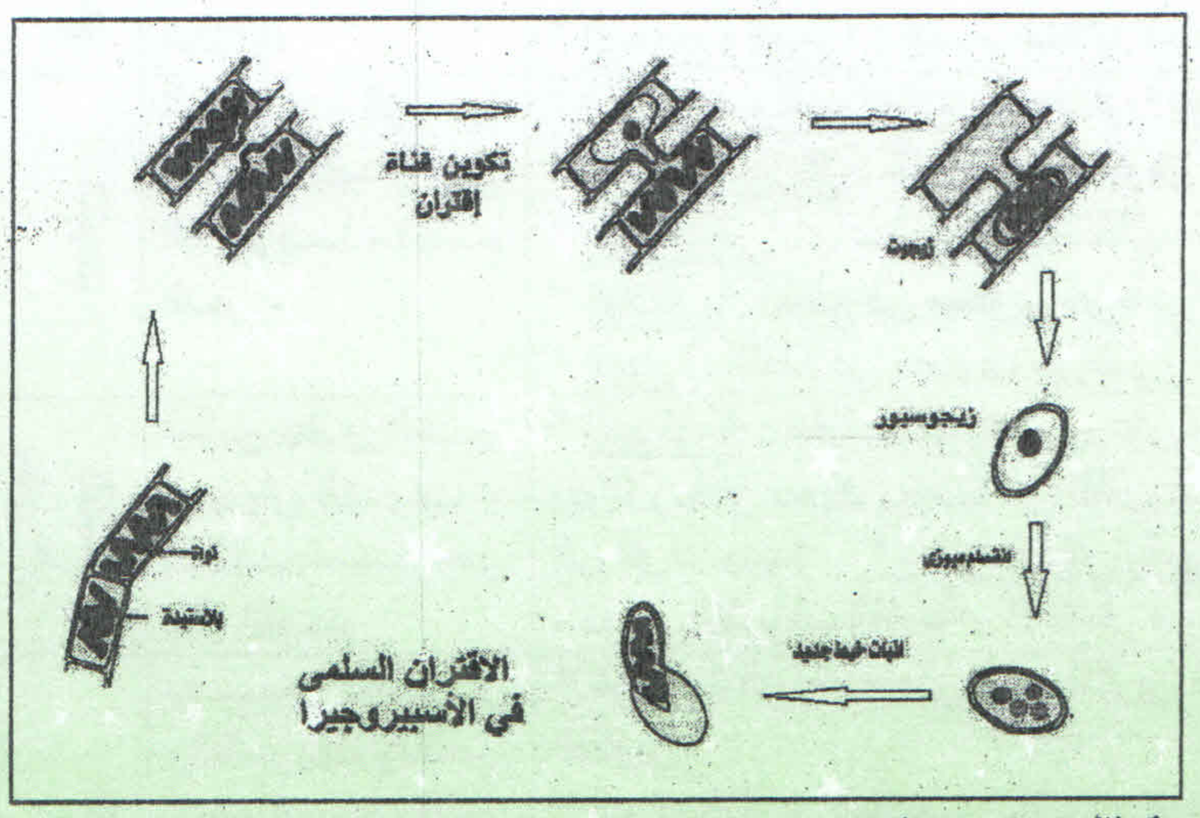
- يتم التكاثر الجنسي بالاقتران في بعض الكائنات البدائية مثل الأوليات – الطحالب – الفطريات وذلك في الظروف غير المناسبة مثل: تعرضها للجفاف – تغير درجة حرارة الماء – تلوث الماء
هذه الكائنات يمكنها أيضا أن تتكاثر لاجنسيا بالانقسام الميتوزى

الاقتران في الاسبيروجيرا

الاسبيروجيرا : من الطحالب الخضراء – ويسمى بالريم الأخضر- ينتشر في المياه الراكدة

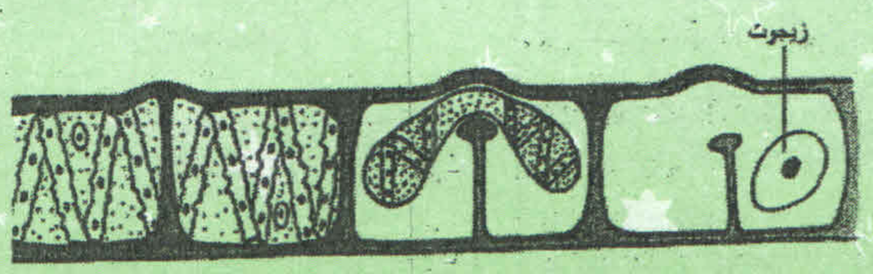
- هو عبارة عن خيوط يتكون كل منها من صف واحد من الخلايا.
- يلجأ الاسبيروجيرا إلى الاقتران في الظروف غير المناسبة، وهما نوعان من الاقتران :-

أ- الاقتران السلمي :-



١- يتجاور خيطان من الاسبيروجيرا طوليا .
٢- تنمو نتوءات للداخل بين الخلايا المتقابلة على الخيطين حتى يتلامسا .
٣- يزول الجدار الفاصل بينهما وتتكون قناة اقتران
٤- يتكور البروتوبلازم في خلايا أحد الخيطين ليهاجر إلى الخلايا في الخيط المقابل عبر قناة الاقتران ويتكون عن ذلك اللاقحة (٢ن)
٥- تحاط اللاقحة (الزيجوت) بجدار سميك لحمايتها من الظروف غير المناسبة وتعرف حينئذ باللاقحة الجرثومية (الزيجوسبور)
٦- تبقى اللاقحة الجرثومية ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة فتنقسم ميوزيا وينبت منها خيط جديد وتعود بذلك خلايا الطحلب أحادية المجموعة الصبغية (ن) مره أخرى .

ب- الاقتران الجانبي:-



الاقتران الجانبي في الاسبيروجيرا

١- يحدث الاقتران الجانبي عندما يكون خيط الطحلب بمفرده
٢- يتم الاقتران بين الخلايا المتجاورة في نفس الخيط الطحلبي حيث تنتقل مكونات أحد الخليتين إلى الخلية المجاورة لها من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما.
٣- تتكون اللاقحة ثم اللاقحة الجرثومية وتنقسم ميوزيا عندما تتحسن الظروف وينبت منها خيط طحلبي جديد أحادى المجموعة الصبغية

16.jpg

٢- **التكاثر بالأمشاج الجنسية :-**

١- تتكون الأمشاج بالانقسام الميوزى في المناسل (الأعضاء الجنسية) .

٢- تتميز الأمشاج الذكرية بالقدرة على الحركة ولذلك يكون بناؤها معدا لذلك حيث تلاحظ أنها تفقد معظم السيتوبلازم ويستدق الجسم ويزود بسوط أو ذيل يساعده على الحركة لكي يؤدى دوره وهى نقل المادة الوراثية إلى المشيج الانثوى في عملية الإخصاب .

٣- تنتج الأمشاج الذكرية بأعداد كبيرة لضمان حدوث الإخصاب بسبب فقد بعضها أثناء انتقالها إلى المشيج الانثوى لذا كل خلية أولية تنتج أربع أمشاج ذكرية .

٤- تتكون الأمشاج الأنثوية في المبيض وتظل ساكنة عادة في جسم الأنثى حتى يتم إخصابها.

٥- البويضة تكون مستديرة وغنية بالغذاء وتنتج بأعداد قليلة .

٦- **الإخصاب في الحيوانات المائية** : يكون التلقيح **خارجياً** : حيث يلقى كل من الذكر والأنثى بأمشاجهما في الماء ويتم الإخصاب وتكوين الجنين في الماء (كما في الأسماك العظمية والضفادع) .

٧- **الإخصاب في الحيوانات التي تعيش على اليابسة** : يكون التلقيح **داخليا** : حيث يتطلب إدخال الحيوانات المنوية إلى البويضات داخل جسم الأنثى ويتم الإخصاب (كما في الزواحف والطيور والثدييات)

٨- **الإخصاب** : هو اندماج نواة المشيج الذكرى بنواة المشيج الانثوى لتكوين اللاقحة (٢ن)

- تتقسم اللاقحة ميتوزيا ويتكون عن ذلك الجنين .

٩- **تكوين الجنين :** قد يتكون **خارج** جسم الأنثى (مثل الطيور والزواحف) وقد يتكون **داخل** جسم الأنثى في الرحم (مثل الثدييات)

التكاثر اللا جنسي	التكاثر الجنسي
يتم من خلال فرد واحد	يتطلب وجود فردين مختلفين في الجنس أو فرد خنثى.
غير مكلف في الوقت أو الطاقة	يحتاج إلى وقت وإعداد مكان للتزاوج ورعاية للأبناء.
جميع الأفراد منتجة	نصف عدد أفراد النوع هي التي تنجب فقط وهي الإناث دون الذكور.
الأفراد الناتجة ذات صفات متشابهة وتشبه آبائها	الأفراد الناتجة ذات صفات وراثية جديدة وتختلف عن صفات آبائها.
الأفراد الناتجة أقل تكيفاً مع ظروف البيئة المتغيرة	الأفراد الناتجة أكثر تكيفاً مع ظروف البيئة المتغيرة.
يعتمد على الانقسام الميتوزى	يعتمد على الانقسام الميوزى

المشيج المذكر	المشيج المؤنث
يتميز بالقدرة على الحركة.	البويضات ساكنة.
تنتج بأعداد كبيرة	تنتج بأعداد قليلة.
الجسم مستدق ومزود بسوط أو ذيل يساعده على الحركة	مستديرة الشكل.
يختزن الغذاء بنسبة ضئيلة.	غنية بالغذاء.

ثالثا : تعاقب الأجيال

" يتعاقب في دورة حياة الكائن الحي جيل يتكاثر جنسيا مع جيل أو أكثر يتكاثر لاجنسيا، بهدف الجمع بين مميزات كلا نوعى التكاثر من حيث سرعة التكاثر والتنوع الوراثي بما يضمن للكائن الحي الانتشار والتكيف مع ظروف البيئة المتغيرة ".

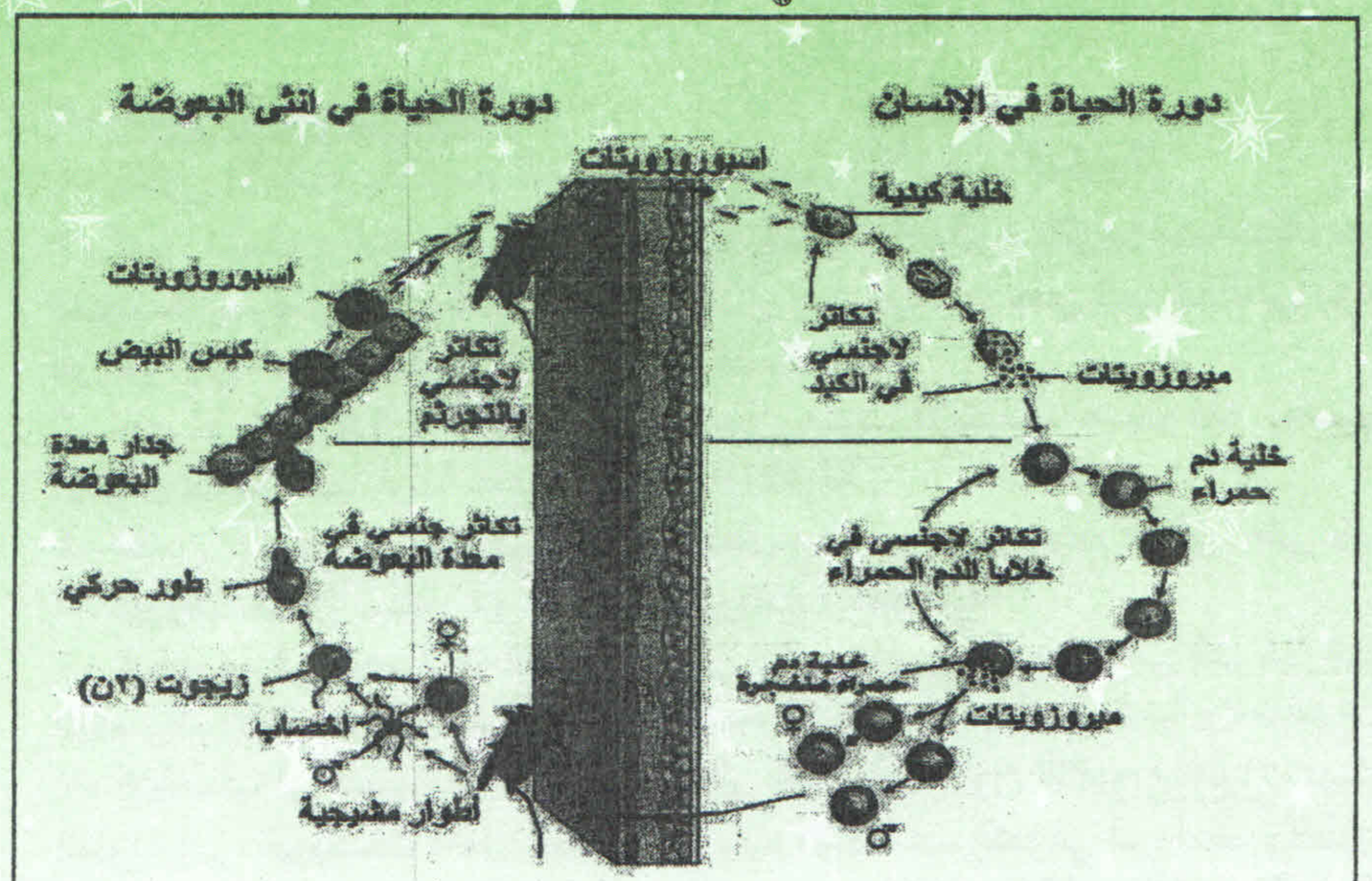
- يصاحب ذلك تباين في المحتوى الصبغى لخلايا تلك الأجيال، فيتعاقب جيل ثنائي المجموعة الصبغية (٢ن) مع جيل أحادى المجموعة الصبغية (ن)

١- **دورة حياة بلازموديوم الملاريا**

البلازموديوم : كائن حي من الأوليات الجرثومية يتطفل على كل من الإنسان وانثى بعوضة الانوفيليس

* تبدأ دورة الحياة عندما تلدغ أنثى بعوضة أنوفيليس مصابة بالطفيل جلد الإنسان فتصب في دمه أشكالا مغزلية دقيقة تسمى الاسبوروزويتات (ن)

AMON

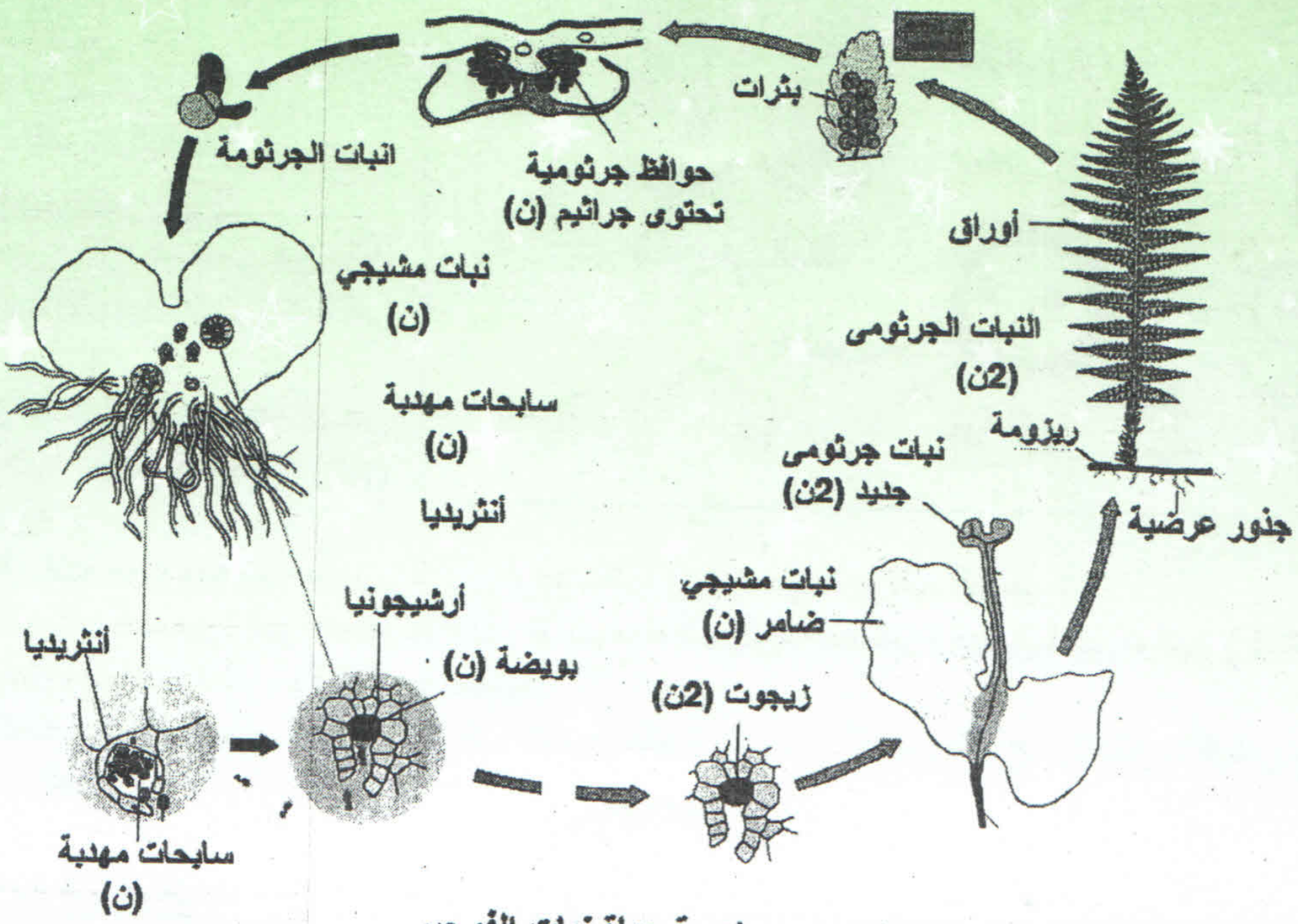


دورة حياة البلازموديوم

* تتجه الاسبوروزويتات إلى الكبد وتقضى فيه فترة حضانة تقوم خلالها بدورتين من التكاثر اللاجنسى حيث تنقسم النواة بالتقطع لتنتج الميروزويتات التي تهاجم بعد ذلك كريات الدم الحمراء
* تقضى الميروزويتات في كريات الدم الحمراء عده دورات لا جنسية لإنتاج العديد من الميروزويتات التي تتحرر بأعداد هائلة كل يومان
- بعد تفتت كريات الدم المصابة يصاحب ذلك ظهور أعراض الملاريا مثل :- ارتفاع درجة الحرارة – حدوث رعشة - عرق غزير .
* تتحول بعد ذلك الميروزويتات إلى أطوار مشيجية تنتقل مع دم المصاب إلى أنثى بعوضة الانوفيليس حيث يتم في معدة البعوضة اندماج الأمشاج وتكوين اللاقحة (٢ن) .
* تتحول اللاقحة إلى طور حركي يخترق جدار المعدة وينقسم ميوزيا مكونا كيس البيض (ن)
* تنقسم نواة كيس البيض ميتوزيا بالتجرثم وتنتج العديد من الاسبوروزويتات التي تتحرر من كيس البيض وتتجه إلى الغدد اللعابية للبعوضة .استعدادا لإصابة إنسان آخر .
* وهكذا يتعاقب في دورة حياة البلازموديوم جيل يتكاثر جنسيا بالأمشاج في معدة البعوضة ثم أجيال تتكاثر لاجنسيا بالتجرثم في البعوضة وبالتقطع في الكبد ودم الإنسان .

٢- دورة حياة نبات من السراخس :

السراخس :- نباتات بسيطة من أمثلتها نبات الفوجير وهو من نباتات الزينة وكزبرة البئر التي تنمو على حواف الآبار والقنوات.
- تبدأ دورة الحياة في نبات الفوجير بالطور الجرثومي أوراق هذا النبات تحمل على سطحها السفلى بثرات بها حوافظ جرثومية تحتوى العديد من الخلايا الجرثومية (٢ن) التي تنقسم ميوزيا لتكوين الجراثيم (ن)
- عند نضج الجراثيم تتحرر من الحوافظ وتحملها الرياح إلى مسافات بعيدة
- عندما تسقط الجراثيم على تربة رطبة تنبت مكونه عدة خلايا تتميز إلى جسم مفلطح ذو شكل قلبي يعرف بالطور المشيجى .
- يحمل النباتات المشيجى أشباه جذور تخترق التربة (تقوم بعملية امتصاص الماء والأملاح) وتنمو على مقدمة سطح النبات زوائد تناسلية هي المناسل المذكرة تسمى الانثريديا والمناسل المؤنثة تسمى الارشيجونيا
- بعد النضج تتحرر من الانثريديا أمشاج ذكرية تسمى السابحات المهدبة . تسبح في مياه التربة حتى تصل إلى الارشيجونيا الناضجة لتخصب البويضة مكونة اللاقحة (٢ن) .
تنقسم اللاقحة ميتوزيا لتكون نبات جرثومي جديد ينمو فوق النبات المشيجى ويعتمد عليه لفترة قصيرة حتى يكون لنفسه جذورا وساقا وأوراقا فيتلاشى النبات المشيجى وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة . وهكذا يتعاقب في دورة حياة نبات الفوجير طور جرثومي (٢ن) يتكاثر لا جنسيا بالجراثيم مع طور مشيجى (ن) يتكاثر جنسيا بالأمشاج.



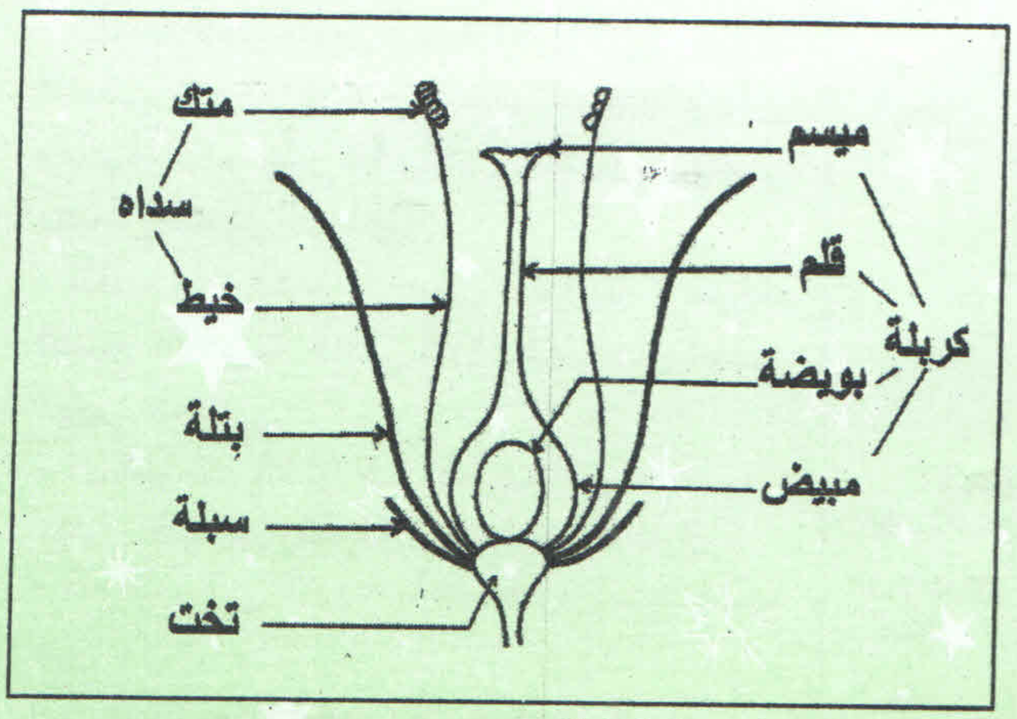
دورة حياة نبات الفوجير

التكاثر في النباتات الزهرية

النباتات الزهرية : - هي **نباتات بذرية** تنشأ بذورها داخل غلاف ثمري لذا تسمى **مغطاة البذور**

الزهرة : - ساق قصيرة تحورت أوراقها إلى أجزاء زهرية

- تخرج الزهرة في إبط ورقة خضراء أو حرشفية تسمى القنابة (توجد أزهار بدون قنابات)
- تنشأ الزهرة طرفية (التيوليب) أو ابطية (البيتونيا) أو تتجمع على محور زهري وتسمى نورة (الفول – المنثور)



تركيب الزهرة

- توجد أزهار معنقة وأزهار جالسة (بدون عنق)
- تتكون الزهرة النموذجية من أربع محيطات زهرية تتبادل أوراق كل محيط مع أوراق المحيط الذي يليه
- تترتب أوراق كل محيط من الخارج إلى الداخل كالأتي:

١- **الكأس :** يتكون من وريقات خضراء تسمى **السبلات** - تحمي الأجزاء الداخلية للزهرة من الجفاف والرياح

٢- **التويج :** يتكون من وريقات ملونة تسمى **البتلات** – تحمي الأجزاء الجنسية للزهرة وتجذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح

* في بعض الأزهار يصعب تمييز أوراق الكأس (السبلات) عن أوراق التويج (البتلات) لذا يطلق عليهما معا **الغلاف الزهري**

٣- **الطلع :** عضو التذكير – يتكون من **الأسدية** (كل سداه تتكون من خيط ومتوك) يحتوي المتوك على ٤ أكياس لقاح (بها حبوب اللقاح)

٤- **المتاع :** عضو التأنيث – يتكون من كربلة أو أكثر – الكرابل ملتحمة أو منفصلة - تتكون الكربلة من مبيض (يحتوي البويضات) وقلم وميسم (تلتصق به حبوب اللقاح)

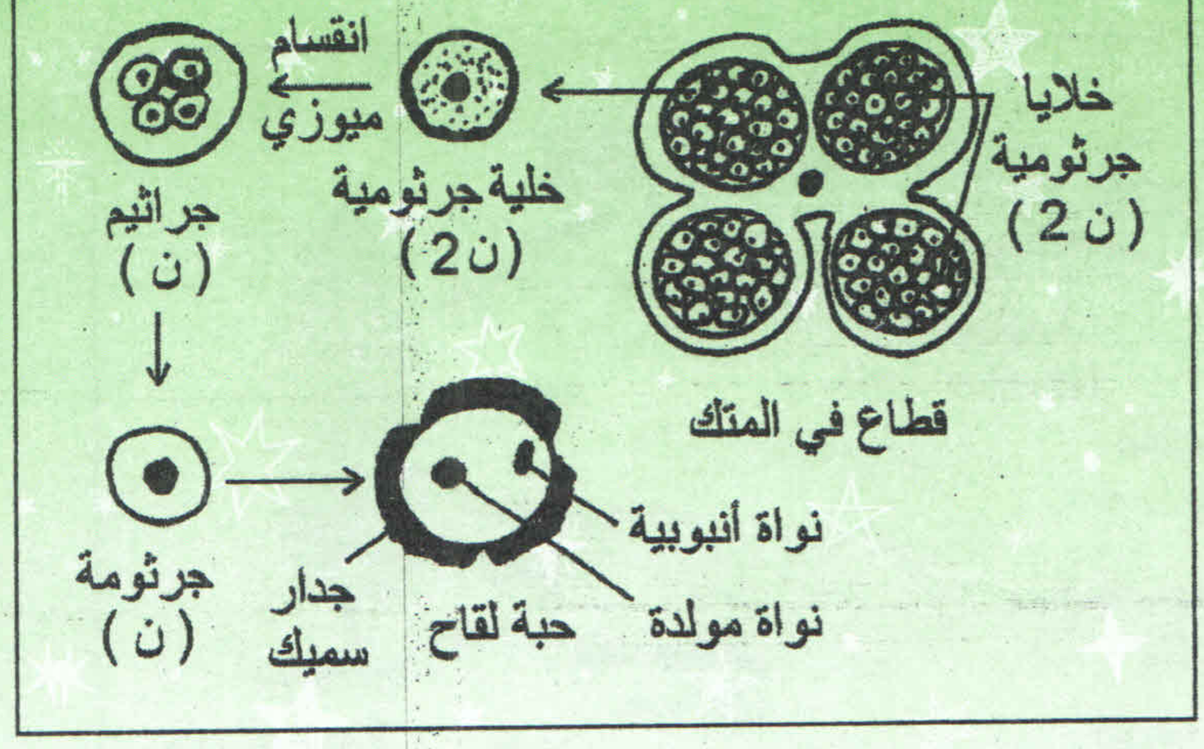
AMON

وظائف الزهرة :

١- تقوم الأسدية بإعداد حبوب اللقاح
٢- يقوم المبيض بإعداد البويضات
٣- عملية التلقيح
٤- عملية الإخصاب
٥- تكوين الثمرة والبذرة.

أولا : تكوين حبوب اللقاح

- يتم فحص قطاع عرضي في متك ناضج لأحد الأسدية الكبيرة كما في الزنبق.
- يحتوى المتك على أربعة أكياس مليئة بخلايا جرثومية أمية (٢ن) كبيرة الأنوية

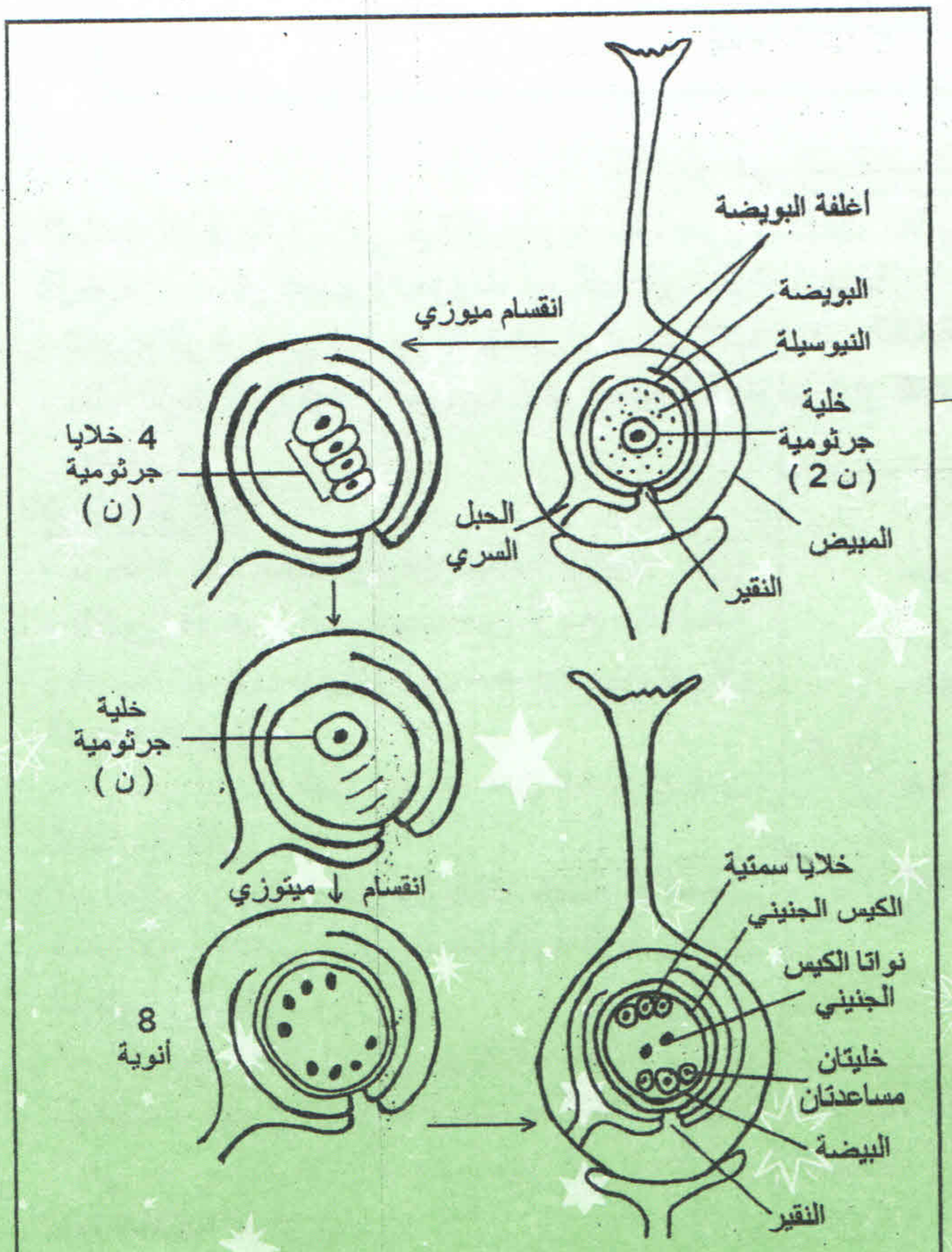


- تنقسم كل خلية جرثومية أمية ميوزيا لتكون أربع خلايا (ن) تسمى الجراثيم الصغيرة .
- تتحول الجراثيم الصغيرة إلى حبوب لقاح بأن تنقسم نواة الجرثومة الصغيرة ميتوزيا إلى نواتين (نواة أنبوبية ونواة مولدة) ويتغلظ غلاف حبة اللقاح لحمايتها.
- ينضج المتك ويتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين من أكياس اللقاح، وتتفتح الأكياس وتتحرر منها حبوب اللقاح

ثانيا : تكوين البويضات :-

- يبدأ ظهور البويضة كانتفاخ على جدار المبيض يحتوى على خلية جرثومية أمية كبيرة (٢ن) تتميز في النيوسيلة (غذاء مدخر)
- تتصل البويضة بجدار المبيض عن طريق حبل سرى يوصل للبويضة المواد الغذائية يحيط بالبويضة غلافان تحصر فيما بينهما ثقب يسمى النقير (يتم من خلاله إخصاب البويضة).
- تنقسم الخلية الجرثومية الأم (٢ن) ميوزيا فتعطى ٤ خلايا (ن) - تتحلل ٣ خلايا وتبقى واحدة، تنمو بسرعة وتكون الكيس الجنيني يحيط به نسيج النيوسيلة.
- تنقسم نواة الكيس الجنيني ميتوزيا ٣ مرات فتنتج ٨ أنوية ٤ في كل قطب من قطبي الكيس الجنيني.
- تهاجر نواة من كل قطب إلى منتصف الكيس الجنيني وتعرفان بالنواتين القطبيتين.
- تحاط باقي الانوية بأغشية وتصبح خلايا هي:

* الخلية المقابلة للنقير تصبح **البيضة**
* الخليتان المجاورتان لها تسميان **خليتان مساعدتان**
* الثلاث خلايا البعيدة عن النقير تسمى **خلايا سمتية** وبذلك تصبح البويضة جاهزة للإخصاب .



ثالثا :- التلقيح :- هو انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة.

أنواع التلقيح :

أ- التلقيح الذاتي : انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى على نفس النبات

ب- التلقيح الخلطي : انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة على نبات إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر.

- يحدث هذا التلقيح في الأزهار وحيدة الجنس، أو عندما ينضج أحد شقي أعضاء التناسل قبل الأخر (كما في الأزهار مبكرة التذكير أو مبكرة التأنيث) أو عندما يكون مستوى المتك منخفضا عن مستوى الميسم .

- وسائل نقل حبوب اللقاح :- الهواء – الحشرات – الماء – الإنسان

مراحل إنبات حبة اللقاح

رابعا :- الإخصاب :-

- تسقط حبة اللقاح على الميسم وتبدأ في الإنبات.
- تقوم النواة الأنبوبية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم حتى تصل إلى نقير البويضة ثم تتلاشى النواة الأنبوبية
- تنقسم النواة المولدة ميتوزيا إلى نواتين ذكريتين
- تخترق أنبوبة اللقاح الجدار الرقيق للكيس الجنيني ويتمزق طرف الأنبوبة وتدخل النواتان الذكريتان في الكيس الجنيني .
- تندمج نواة ذكرية (ن) مع البيضة (ن) لتتكون اللاقحة أو الزيجوت (٢ن) لتعطى الجنين (٢ن).
- تندمج النواة الذكرية الأخرى (ن) مع نواة الكيس الجنيني الناتجة من اندماج نواتين قطبيتين (٢ن)) لتنتج نواة الاندوسبرم (٣ن) يسمى هذا **بالاندماج الثلاثي.**
- يعرف اندماج إحدى النواتين الذكريتين بالبيضة والنواة الذكرية الأخرى بنواة الكيس الجنيني **بالإخصاب المزدوج .**
- تنقسم نواة الاندوسبرم لتعطى نسيج الاندوسبرم الذي يتغذى عليه الجنين في مراحل نموه الأولى ويبقى هذا النسيج خارج الجنين فيشغل جزء من البذرة

- نواة ذكرية (ن) + نواة البيضة (ن) -------- زيجوت (٢ن) ---------- جنين (٢ن)

- نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (٢ن) ---- نواة الأندوسبرم (٣ن) --- نسيج الاندوسبرم

خامسا : تكوين البذرة والثمرة

١- قد يحتفظ الجنين بالاندوسبرم وتسمى **بذور اندوسبرمية** وهى البذور **ذات الفلقة الواحدة**
- تلتحم فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة وتسمى **حبة** مثل القمح والذرة

٢- قد يستهلك الجنين الاندوسبرم أثناء تكوينه وتسمى **بذور لا اندوسبرمية** ويقوم النبات بتخزين غذاء أخر وهى **البذور ذات الفلقتين**
- تتصلب أغلفة البويضة لتكوين القصرة وينفصل عن أغلفة المبيض ويسمى **بذرة** مثل الفول والبسلة.

*** بعد الإخصاب :-**

١- يذبل الكأس والتويج والطلع والقلم والميسم وتسقط ولا يبقى من الزهرة سوى مبيضها
٢- يختزن المبيض الغذاء ويكبر حجمه وينضج ويتحول إلى ثمرة بفعل هرمونات يفرزها المبيض
٣- يصبح جدار المبيض غلاف الثمرة ويصبح جدار البويضة غلاف البذرة
٤- تتحلل الخلايا المساعدة والخلايا السمتية ويستهلك الجنين الجزء الباقي من النيوسيلة.
٥- يبقى النقير يدخل من خلاله الماء إلى البذرة عند الإنبات .

- هناك بعض الثمار تشذ عن ذلك مثل :- ١- في الباذنجان والبلح يبقى الكأس مع الثمرة .
٢- في الرمان يبقى الكأس والأسدية مع الثمرة . ٣- في القرع يبقى التويج مع الثمرة .

الثمرة الكاذبة :- الثمرة التي يتشحم فيها أي جزء من الزهرة غير مبيضها بالغذاء مثال التفاح

- يضمن التلقيح حدوث عمليتين للزهرة :-

١- توفير الخلايا الذكرية (حبوب اللقاح) اللازمة لإخصاب البويضة لتكوين البذرة.
٢- يحفز نشاط الاوكسينات اللازمة لنمو المبيض وتحوله إلى ثمرة ناضجة حتى في حالة عدم حدوث إخصاب

الإثمار العذري :- تكوين ثمار بلا بذور لعدم حدوث الإخصاب .

* **الإثمار العذري الطبيعي** :-

يحدث تنشيط هرموني للمبيض دون حدوث تلقيح أو إخصاب مثال : الموز- الأناناس

* **الإثمار العذري الصناعي** :-

يحدث برش مياسم الأزهار بمواد محفزة للنشاط الهرموني مثل أندول أو نافثول حمض الخليك فتتكون ثمار بلا بذور مثال :- الخيار – الطماطم .

- إذا لم يتم التلقيح أو الإخصاب تذبل الزهرة وتسقط بدون تكوين ثمرة .
- يؤدى نضج البذور والثمار إلى تعطيل النمو الخضري (في بعض النباتات) وأحيانا إلى موت النبات (مثال النباتات الحولية) وذلك بسبب :-

١- استهلاك الغذاء المدخر لدى النبات في تكوين الثمار والبذور.
٢- تثبيط الهرمونات المسئولة عن النمو .

الحبة	البذرة
اندوسبرمية	لااندوسبرمية
ذات فلقة	ذات فلقتين
تلتحم فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة	يتصلب غلاف البويضة لتكوين القصرة وينفصل عن أغلفة المبيض
مثل القمح والذرة .	مثل الفول والبسلة.

التوالد البكري	الإثمار العذري
تكوين جنين من بويضة غير مخصبة	تكوين ثمار بلا بذور لعدم حدوث الإخصاب
يحدث في عالم الحيوان	يحدث في عالم النبات
يحدث طبيعيا كما في ذكور النحل والمن	يحدث طبيعيا كما في الموز والأناناس
يحدث صناعيا بمعاملة البويضات بالرج أو الوخز بالإبر- تعرضها لصدمات كهربائية تعرضها للإشعاع – غمرها في محاليل بعض الأملاح، مثال نجم البحر- الضفدعة	يحدث صناعيا برش مياسم الأزهار بمواد محفزة للنشاط الهرموني مثل أندول أو نافثول حمض الخليك فتتكون ثمار بلا بذور مثال :- الخيار – الطماطم .

التكاثر في الإنسان

الإنسان من طائفة الثدييات والبويضات صغيرة وشحيحة المح (لأن الجنين ينمو داخل الرحم حتى الولادة)

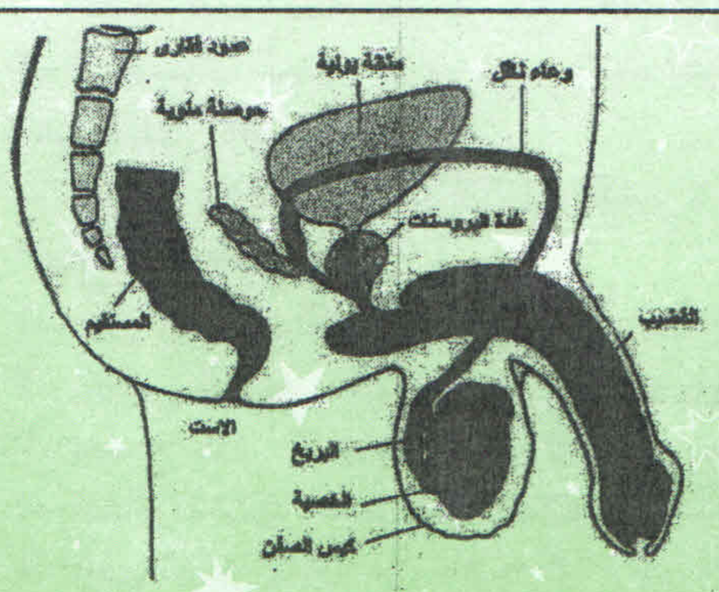
الجهاز التناسلي الذكرى : يتكون من :-

أ- الخصيتين : يوجدان خارج الجسم ويحاطا بكيس الصفن (انتقلا إليه من داخل التجويف خلال أشهر الحمل الأخيرة) وبذلك تكون الخصيتان في درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم بما يسمح لها بتكوين الحيوانات المنوية .

- وجود الخصيتين داخل الجسم يسبب العقم

أهمية الخصية:

١- تكوين الحيوانات المنوية
٢- إفراز هرمون التستوسيترون (يؤدي إلى ظهور الصفات الثانوية الذكرية عند البلوغ)



الجهاز التناسلي الذكرى (منظر جانبى)

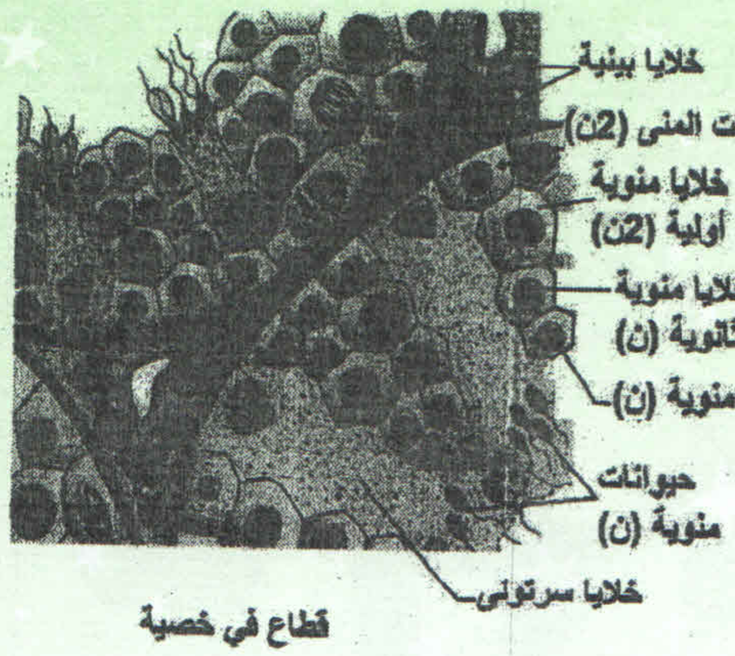
ب- البربخان: البربخ عبارة عن قناة تخرج من قاعدة الخصية وتلتف حول نفسها وتصب في الوعاء الناقل

ج- الوعاءان الناقلان: تنقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى الحوصلة المنوية

د- الحوصلتان المنويتان : تفرز سائل قلوي يحتوي على سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية

هـ- **غدة البروستاتا وغدتا كوبر :** تفرزان سائل قلوي يعادل الوسط الحمضي لقناة مجرى البول لكي يصبح وسط متعادل مناسب لمرور الحيوانات المنوية فيها هذا السائل القلوي يمر في قناة مجرى البول قبل مرور الحيوانات المنوية فيها مباشرة

و- **القضيب :** يتكون من نسيج ليفي تمر فيه قناة مجرى البول يمر فيها البول والحيوانات المنوية كل على حدة



قطاع في خصية

تركيب الخصية :

- تتركب من عدد كبير من الأنيبيبات المنوية
- توجد بين هذه الأنيبيبات خلايا بينية تفرز هرمون التستوسيترون .
- توجد داخل كل انيبية منوية خلايا سرتولى تفرز سائل مغذى للحيوانات المنوية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية
- تبطن هذه الأنيبيبات من الداخل بخلايا جرثومية امية تنقسم هذه الخلايا وتكون في النهاية الحيوانات المنوية

مراحل تكوين الحيوان المنوى :-

تمر عملية تكوين الحيوانات المنوية بأربعة مراحل هامة هي :

١- مرحلة التضاعف:

هي المرحلة التي يحدث فيها انقسام ميتوزي عدة مرات في الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) وينتج عن هذا الانقسام عدد كبير من الخلايا تسمى أمهات المنى (٢ن)

٢- مرحلة النمو:

فيها تختزن أمهات المنى قدراً من الغذاء وتتحول إلى خلايا منوية أولية (٢ن).

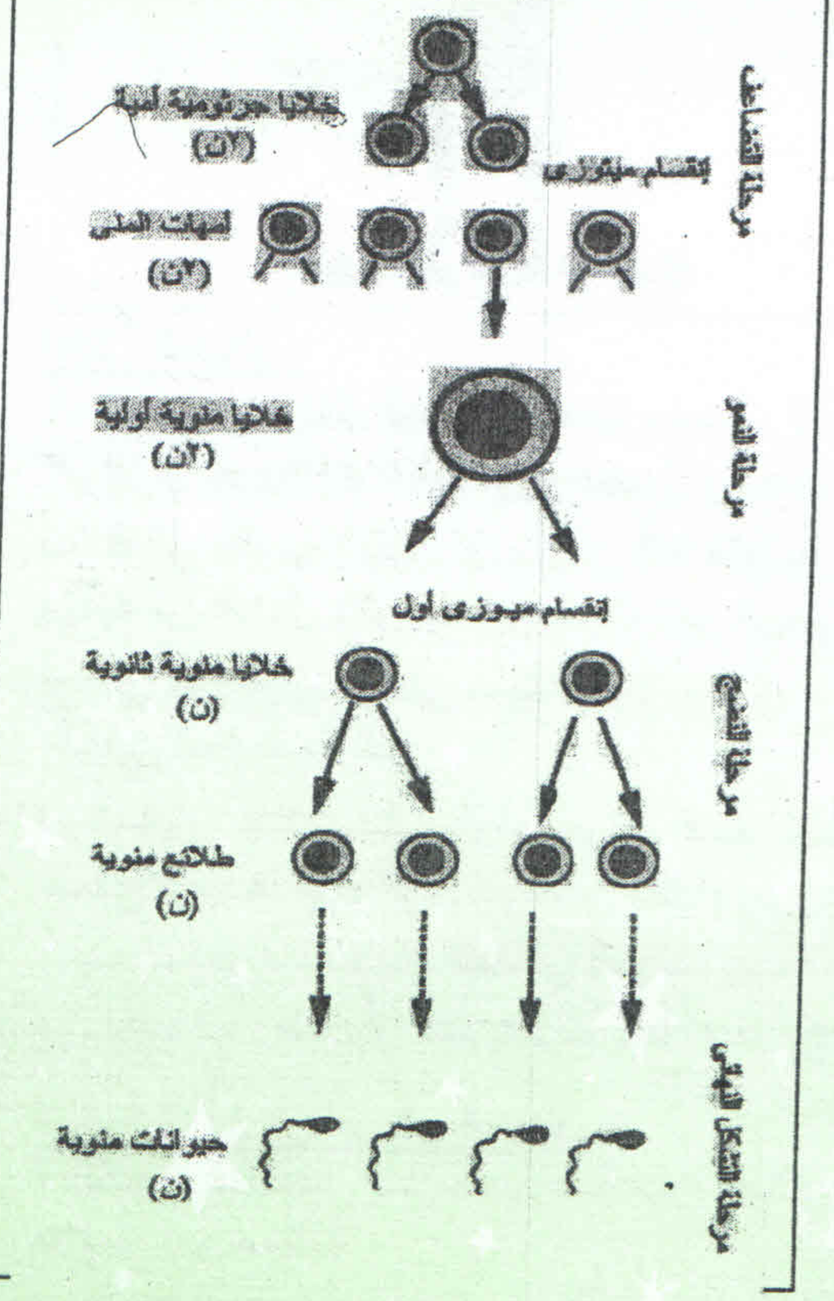
٣- مرحلة النضج :

تحدث في هذه المرحلة انقسام ميوزي أول للخلايا المنوية الأولية (٢ن) فتعطي خلايا منوية ثانوية (ن) التي تنقسم انقسام ميوزي ثان فتعطي طلائع منوية (ن)

- تلاحظ في مرحلة النضج حدوث اختزال في عدد الصبغيات إلى النصف.

٤- مرحلة التشكل النهائي:

تتحول الطلائع المنوية إلى حيوانات منوية.



تركيب الحيوان المنوى :

الرأس : تحتوي على نواة بها ٢٣ كروموسوم ويوجد في مقدمة الرأس **جسم قمي** يفرز إنزيم **الهيالويورنيز** الذي يذيب جزء من غلاف البويضة مما يسهل من عملية الاختراق

العنق: يحتوي **سنتريولان** تساعدان في انقسام البويضة المخصبة

القطعة الوسطى : تحتوي **ميتوكوندريا** تكسب الحيوان المنوي الطاقة اللازمة لحركته

الذيل : يتكون من **محور** وينتهي **بقطعة ذيلية** ويساعد في حركة الحيوان المنوي

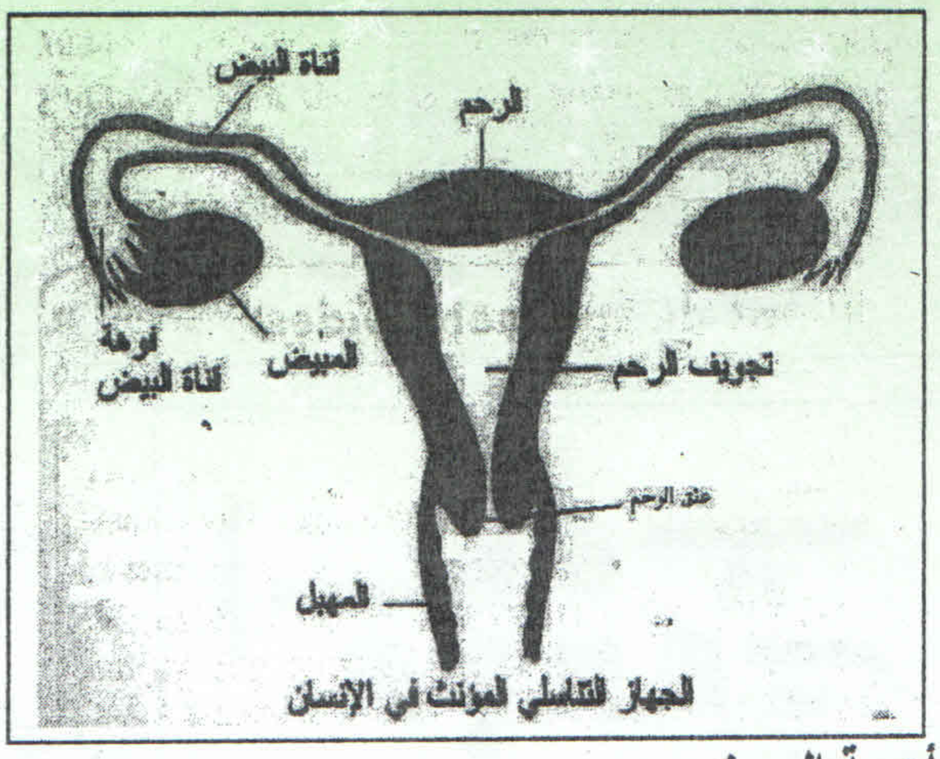
الجهاز التناسلي الأنثوي

- يتجمع أعضاء هذا الجهاز في منطقة الحوض خلف المثانة وتثبت في أماكنها بأربطة مرنة تسمح لها بالتمدد أثناء الحمل

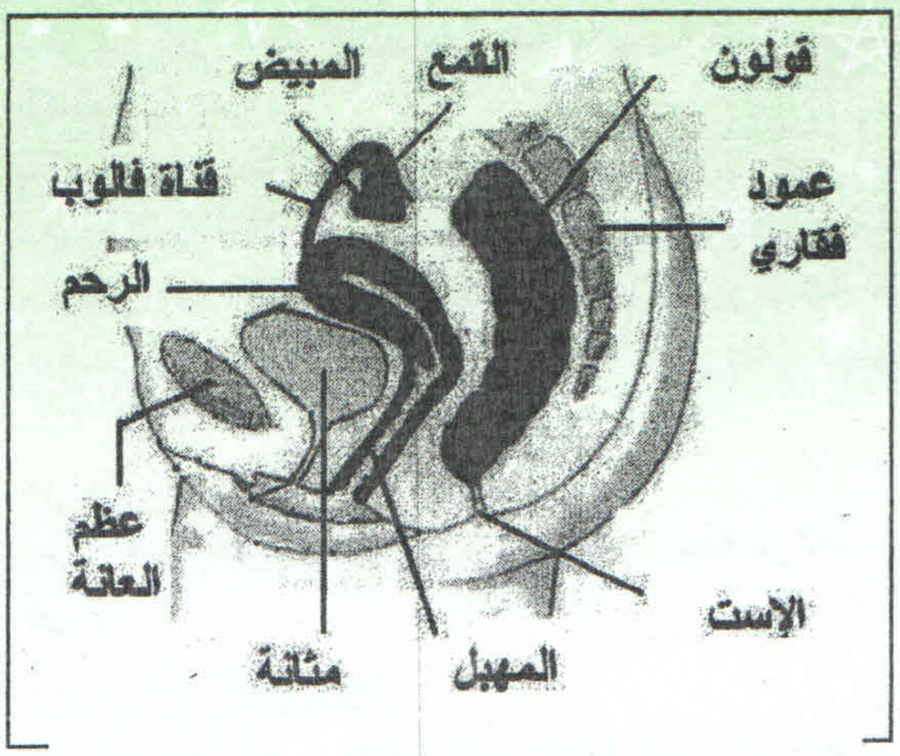
- يتكون الجهاز التناسلي المؤنث من :-

ا- المبيضين : يوجدان على جانبي تجويف الحوض

- المبيض بيضاوي الشكل. يحتوى عدة آلاف من البويضات في مراحل نمو مختلفة
- بعد البلوغ تنضج منها حوالي ٤٠٠ بويضة فقط (خلال سنوات الخصوبة- حوالي ٣٠ سنة بعد البلوغ) وذلك بمعدل بويضة واحدة شهريا من أحد المبيضين بالتبادل مع المبيض الآخر



الجهاز التناسلي المؤنث في الإنسان



أهمية المبيض:

١- إفراز هرمونات البلوغ (الأستيروجينات) ٢- إنتاج البويضات

٣- إفراز هرمونات تنظيم دورة الطمث والحمل

ب- قناتي فالوب : يقابل كل مبيض قناة فالوب، لها فتحة قمعية ذات زوائد إصبعية (لالتقاط البويضة) وتكون مهدبة من الداخل (لتوجيه البويضات نحو الرحم)

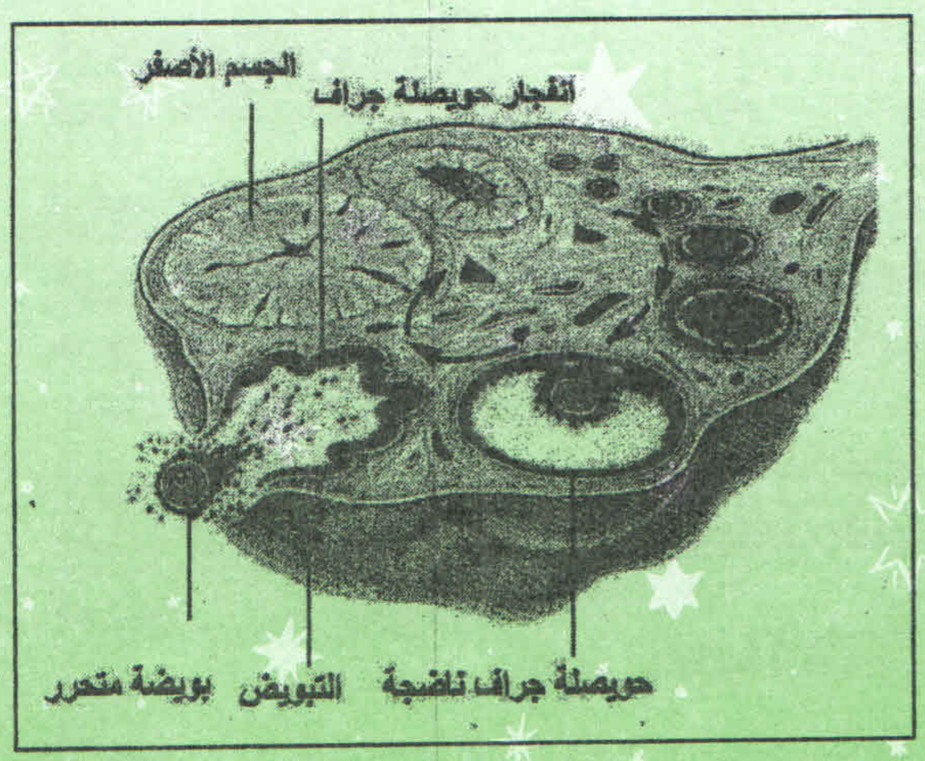
ج- الرحم : كيس عضلي سميك وقوي ومرن – مبطن بغشاء غدى وينتهي بعنق يفتح في المهبل يتكون بداخله الجنين لمدة تسعة أشهر

د- المهبل : قناة عضلية طولها حوالي ٧سم تبدأ من عنق الرحم وتفتح للخارج بفتحة تناسلية عليها ثنايات تسمح بتمددها أثناء الولادة ومبطن بغشاء يفرز سائل مخاطي يرطب المهبل.

* يحدث تغيرات للجهاز التناسلي المؤنث بصفة دورية (بعد البلوغ) تبعا لنشاط المبيض والرحم وما يرتبط بهما من إخصاب وحمل أو عدم حدوث حمل وخروج الطمث .

دراسة قطاع عرضي في المبيض

- يتكون المبيض من مجموعة من الخلايا في مراحل نمو مختلفة
- تنضج البويضة داخل حويصلة جراف ثم تتحرر منها وتتحول الحويصلة بعد ذلك إلى الجسم الأصفر



مراحل تكوين البويضة

تتم عملية تكوين البويضة في ثلاث مراحل :

(أ) مرحلة التضاعف : تنقسم الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) انقسام ميتوزي فتتكون أمهات البيض (٢ن)

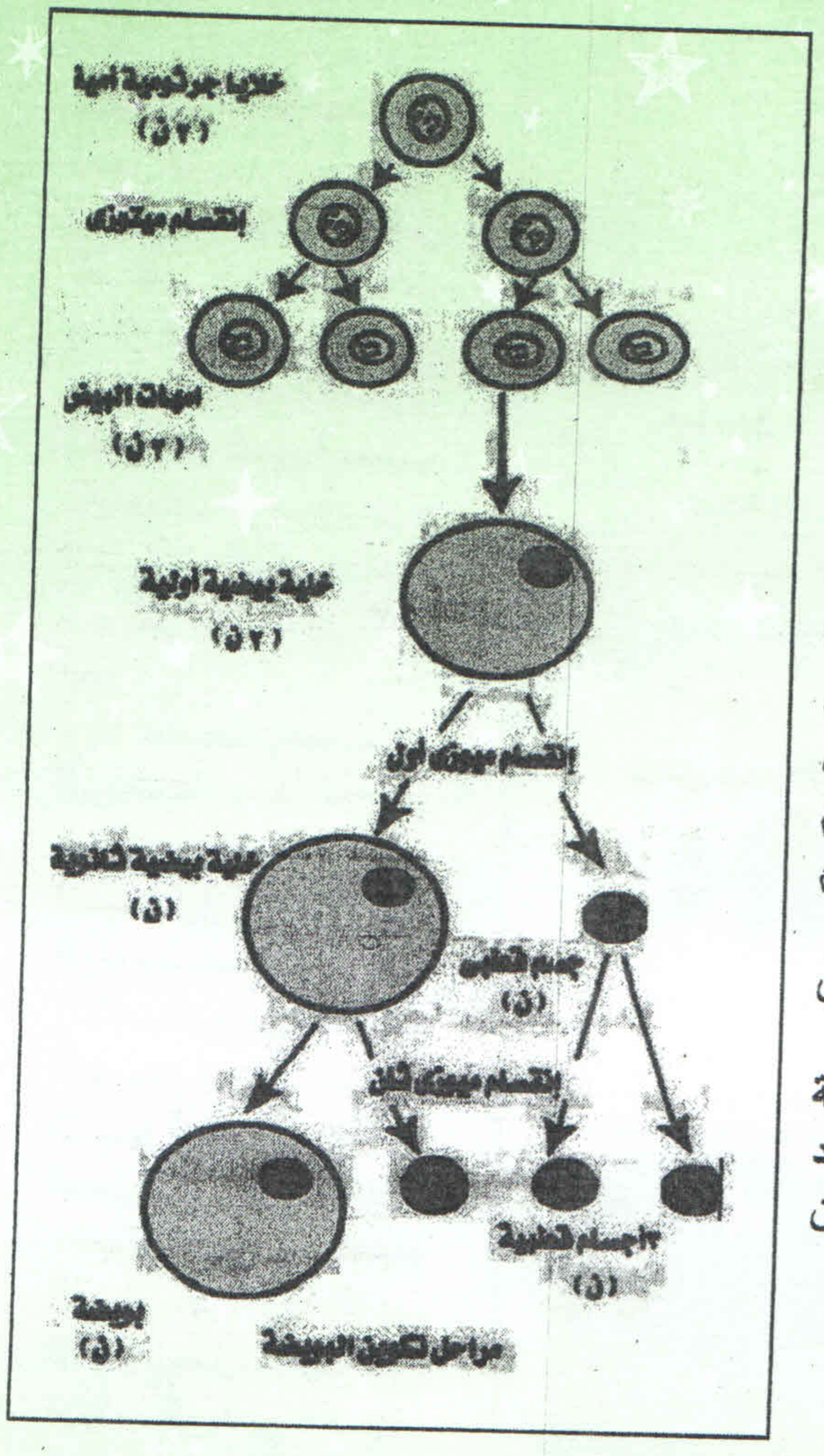
- تحدث هذه المرحلة في الجنين

(ب) مرحلة النمو : تختزن أمهات البيض (٢ن) قدر من الغذاء وتكبر في الحجم وتتحول إلى خلايا بيضيه أولية (٢ن)

- تحدث هذه المرحلة في الجنين

(ج) مرحلة النضج : تنقسم الخلية البيضة الأولية انقسام ميوزي أول فتنتج خلية بيضيه ثانوية وجسم قطبي كل منها (ن) وتكون الخلية لبيضية أكبر من الجسم القطبي، وتنقسم الخلية البيضية الثانوية (ن) انقسام ميوزي ثان فتعطى بويضة وجسم قطبي وقد ينقسم الجسم القطبي الآخر انقسام ميوزي ثان فينتج جسمان قطبيان وتكون المحصلة ٣جسام قطبية

- يتم الإنقسام الميوزي الثاني لحظة دخول الحيوان المنوي داخل البويضة لإتمام عملية الإخصاب
- تحتوى البويضة على سيتوبلازم ونواة وتغلف بطبقة رقيقة متماسكة بفعل حمض الهيالويورنيك يتم إذابته عند موضع الاختراق بفعل إنزيم الهيالويورنيز المفرز من رؤوس الحيوانات المنوية
- لذا تحتاج عملية اختراق البويضة إلى ملايين من الحيوانات المنوية .



دورة التزاوج :

- ينشط المبيض في الثدييات المشيمية على فترات معينة تتزامن مع وظيفة التزاوج والإنجاب تختلف هذه المدة في الثدييات المختلفة.

١- **سنوية** :- ينشط الجنسان للتزاوج مرة واحدة سنويا كما في الأسد والنمر.
٢- **نصف سنوية** :- القطط والكلاب.
٣- **شهريا** :- الأرانب والفئران .

- تسمى هذه الدورة في الإنسان بدورة الحيض الشهرية حيث يتبادل المبيضان إنتاج بويضة واحدة كل ٢٨ يوم يصاحب ذلك تغيرات في الرحم للإعداد للحمل .

دورة الطمث (الحيض) * تنقسم دورة الحيض إلى ٣ مراحل :

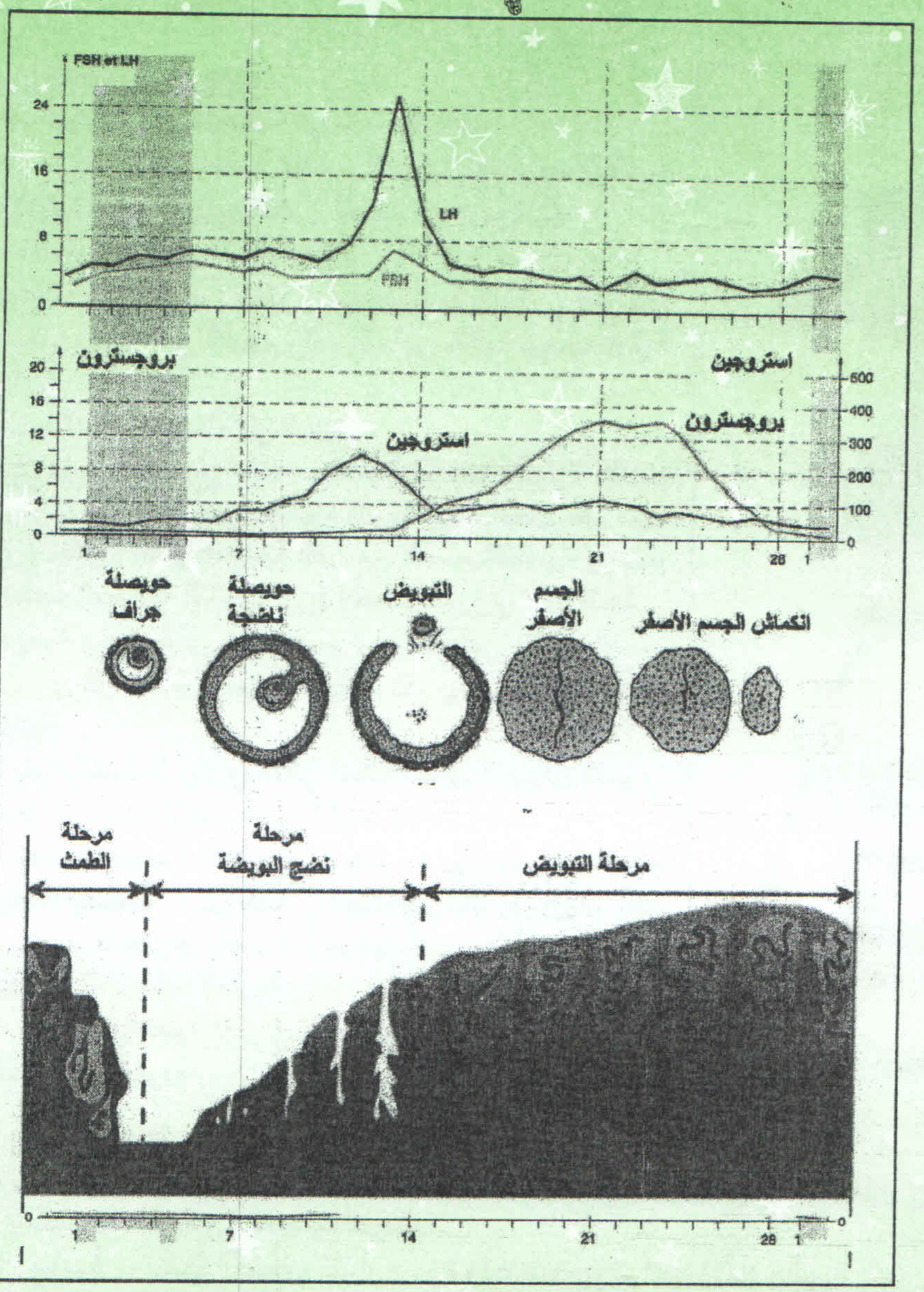
١- مرحلة إنضاج البويضة:

- يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرمون المحوصل FSH الذي يحفز المبيض لإنضاج حويصلة جراف التي بداخلها البويضة - يستغرق نمو حويصلة جراف ١٠ أيام
- تفرز حويصلة جراف أثناء نموها هرمون الاستروجين الذي يعمل على إنماء بطانة الرحم

٢- مرحلة التبويض :-

- يفرز الفص الأمامي من الغدة النخامية هرمون المصفر LH في اليوم ١٤
- يحفز هذا الهرمون البويضة على تحررها من حويصلة جراف وسقوطها في قناة فالوب وتتحول حويصلة جراف إلى الجسم الأصفر.
- يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون الذي يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي فيها - يستمر هذا الطور حوالي ١٤ يوم

AMON



٣- مرحلة الطمث :-

- في حالة عدم حدوث إخصاب للبويضة (عمرها يوم أو يومين)، يبدأ الجسم الأصفر في الضمور تدريجيا ويقل إفراز الهرمونات وتتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم ويخرج الدم (الطمث)
- يستمر هذا الطور ٣-٥ أيام.
- إذا حدث إخصاب للبويضة، يبدأ الحمل ويستمر الجسم الأصفر ليفرز هرمون البروجسترون والأستيروجين فيمنع التبويض ويوقف الدورة الشهرية حتى نهاية الحمل.
- يصل أقصى نمو للجسم الأصفر حتى نهاية الشهر الثالث للحمل ثم يبدأ في الانكماش في الشهر الرابع وتكون المشيمة قد تقدم نموها وتفرز البروجسترون الذي يحافظ على بطانة الرحم وينبه الغدد الثديية على النمو تدريجيا.
- تحلل الجسم الأصفر أو ضموره قبل الشهر الرابع يؤدي إلى الإجهاض.

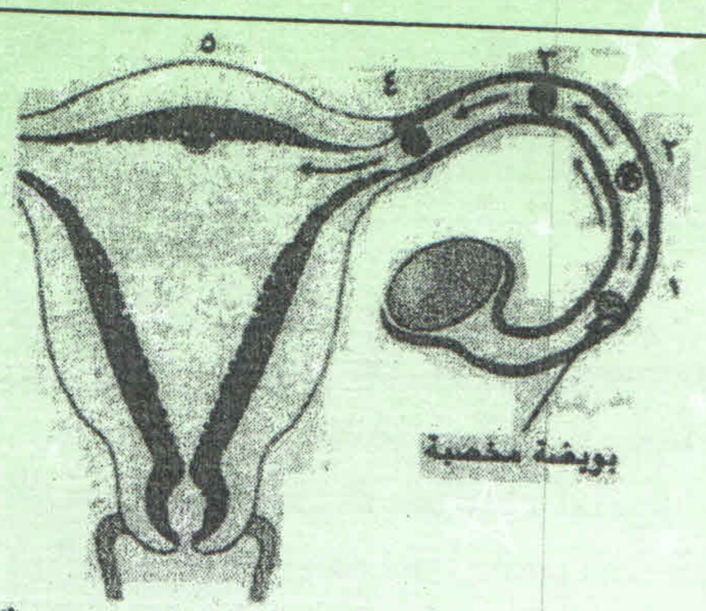
الإخصاب: هو اندماج المشيج المذكر (الحيوان المنوي) مع المشيج المؤنث (البويضة) لتكون الزيجوت الذي ينقسم مكونا الجنين.

- بعد تحرر البويضة في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث تكون جاهزة للإخصاب لمدة ١-٢ يوم ويتم إخصابها في الثلث الأول من قناة فالوب.
- عدد الحيوانات المنوية التي تخرج من الرجل في كل تزاوج تتراوح ما بين ٣٠٠-٥٠٠ مليون حيوان منوي
- يفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة ولذلك قد يعتبر الرجل عقيما إذا كان عدد الحيوانات المنوية عند التزاوج أقل من ٢٠ مليون حيوان منوي .
- تشترك الحيوانات المنوية معا في إفراز إنزيم الهيالويورنيز ، الذي يذيب جزء من غلاف البويضة فيدخل حيوان منوي واحد (يدخل الرأس والعنق فقط).
- يمكن للحيوانات المنوية إن تبقى حية داخل الجهاز التناسلي المؤنث حوالي ٢- ٣ يوم .
- بعد الإخصاب تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أي حيوان منوي آخر.

26.jpg

الحمل ونمو الجنين :

- تخصب البويضة في بداية قناة فالوب ثم تتحول إلى خليتين (فلجتين)
- بعد يوم واحد من الإخصاب وذلك بالانقسام الميتوزى.
- في اليوم التالي تكرر الانقسام فتصبح ٤ خلايا.
- يتكرر الانقسام حتى تتحول إلى طور التوتية وتصل إلى الرحم بدفع أهداب قناة فالوب، وتنغمس داخل ثنايا بطانة الرحم في نهاية الأسبوع الأول.



تفلج البويضة المخصبة

الأغشية الجنينية :

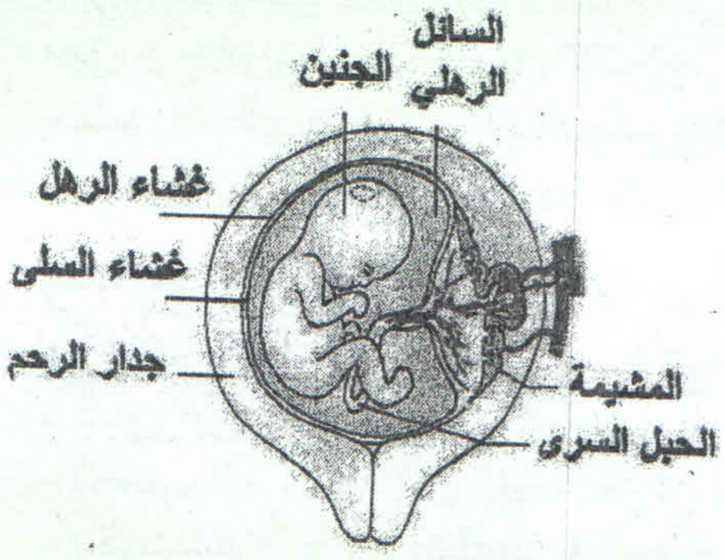
ينشأ حول الجنين غشاءان الخارجي يسمى السلى والداخلي يسمى الرهل .

غشاء الرهلى :- يحيط بالجنين ويحتوى على سائل يحمى الجنين من الجفاف والصدمات ويسهل حركته

- تلتحم حافتى الرهل مكونه الحبل السرى الذي يصل بين الجنين والمشيمة وطوله حوالي ٧٠ سم مما يسمح له بحرية الحركة .
- الحبل السري نسيج غني بالشعيرات الدموية التي تقوم بنقل المواد الغذائية المهضومة والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى الأوعية الدموية للجنين وتخلصه من المواد الإخراجية وثاني أكسيد الكربون

غشاء السلى :- يحيط بالجنين وغشاء الرهل من الخارج (لحماية الجنين)

- تنمو من سطحه زوائد (خملات إصبعية) تنغمس داخل بطانة الرحم تسمى المشيمة
- تتلامس من خلال المشيمة الشعيرات الدموية لكل من الأم والجنين



الجنين والأغشية الجنينية

أهمية المشيمة:

١- يعبر من خلالها الغذاء والأكسجين من دم الأم إلى دم الجنين (بالانتشار) وتخلص الجنين من المواد الإخراجية دون أن يختلط دم الأم مع دم الجنين.

- تنقل إليه بعض المواد الضارة كالعقاقير والكحوليات والنيكوتين والفيروسات كالإيدز مما يسبب للجنين أضرار بالغة وتشوهات خطيرة أحيانا .

٢- إفراز هرمون البروجسترون بدءا من الشهر الرابع للحمل (حيث يضمر الجسم الأصفر)

تكوين الجنين : تنقسم فترة التكوين الجنينى إلى ٣ مراحل هي :-

المرحلة الأولى : (٣شهور الأولى) يبدأ تكوين الجهاز العصبي والقلب (في الشهر الأول) وتتميز العينان واليدان ويصبح في نهاية هذه المرحلة قابل للحركة والاستجابة ويتميز الذكر عن الأنثى (تتكون الخصيتين في الأسبوع السادس ويتكون المبيضين في الأسبوع الثاني عشر)

٢- المرحلة الثانية : (3 شهور الوسطى) يكتمل نمو القلب ويسمع دقاته ويتكون الهيكل العظمي وتكتمل أعضاء الحس ويزداد في الحجم.

٣- المرحلة الثالثة : (٣ شهور الاخيرة) يكتمل نمو المخ يتباطأ النمو في الحجم، وتستكمل نمو باقي أجهزته .

الولادة :-

- تتفكك المشيمة في نهاية الشهر التاسع، ويقل إفراز هرمون البروجسترون، ويقل تماسك الجنين بالرحم ويبدأ المخاض بانقباض الرحم بشكل متتابع يدفع بالجنين إلى الخارج ويبدأ بصرخة يعمل على أثرها الجهاز التنفسي وتنفصل المشيمة عن جدار الرحم وتطرد خارجه، ويتم قطع الحبل السرى من جهة المولود .
- تنبه الغدة النخامية الغدد الثديية لإفراز اللبن من خلال الهرمونات

AMON

- يتراوح عمر الأنثى المناسب للحمل من ١٨- ٣٥ سنه قد تتعرض الأم والجنين إلى متاعب وتشوهات إذا نقص أو زاد عمر الأم عن ذلك أو زاد سن الزوج.

فترات الحمل : **الفأر :** ٢١ يوم **الأغنام :** ١٥٠ يوم **الماشية :** ٣٣٠ يوم **الإنسان :** ٢٧٠ يوم

وسائل منع الحمل:

الأقراص :- تحتوى على هرمونات صناعية بشبة الاستيروجين والبروجسترون
- يبدأ استخدامها بعد انتهاء الطمث ولمدة ثلاثة أسابيع، تمنع هذه الحبوب عملية التبويض .

اللولب :- يستقر في الرحم فيمنع استقرار البويضة المخصبة في بطانته .

الواقى الذكرى:- يمنع دخول الحيوانات المنوية إلى المهبل .

التعقيم الجراحى :- عن طريق ربط قناتي فالوب في المرأة أو قطعهما فلا يحدث إخصاب للبويضات التي ينتجها المبيض، أو تعقيم الرجل بربط الوعاءين الناقلين أو قطعهما فلا تخرج خلالها الحيوانات المنوية .

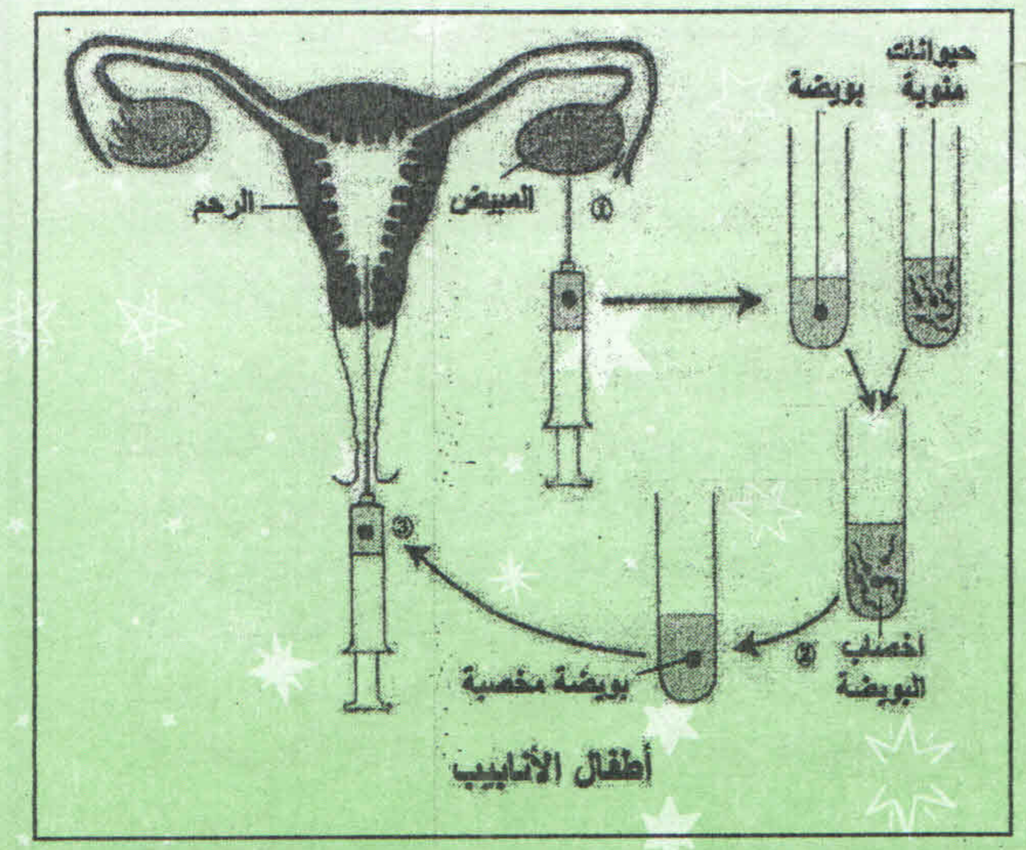
زراعة الانوية :
- إزالة أنوية من خلايا أجنة الضفدعة في مراحل مختلفة النمو وزراعتها في بويضات غير مخصبة للضفدعة سبق نزع أنويتها أو تحطيمها بالإشعاع .
- تنمو هذه البويضات إلى أجنة، ينتمون في صفاتهم الوراثية إلى أصحاب الانوية المزروعة .
- هذه الانوية توجه البويضة نحو تكوين الجنين (مثل نواة اللاقحة نفسها)

تعدد المواليد (التوائم) - نسبة التوائم الثنائية عالميا ١ : ٨٦ ولادة فردية وهناك نوعان من التوائم

١- توائم متآخية (غير متماثلة) – ثنائية اللاقحة :
- تتحرر بويضتان (من أحد المبيضين أو من كليهما معا).
- تخصب البويضتان (كل منهما بحيوان منوي على حدة).
- يتكون جنينين (غير متطابقين في جميع الصفات الوراثية) ولكل منهما مشيمة وكيس جنيني (رهل) مستقل

٢- توائم متماثلة - أحادية اللاقحة:
- تتحرر بويضة واحدة وتخصب بحيوان منوي واحد، وعند انقسامها تنفصل إلى جزئين، ينمو كل جزء مكونا جنين (متطابقين في جميع الصفات الوراثية) ولهما مشيمة واحدة ولكل منهما رهل وحبل سري خاص به
- قد يلتحم الجنينان في مكان ما في الجسم (التوأم السيامى) ويمكن الفصل بينهما جراحيا في بعض الحالات

بنوك الأمشاج :
- تحفظ الأمشاج في حالة تبريد شديد (- ١٢٠ م) لمدة قد تصل إلى ٢٠سنة.
- تستخدم هذه الأمشاج في التلقيح الصناعي (حتى بعد وفاه أصحابها، أو انقراض أنواعها).
- يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى (X) عن الحيوانات المنوية ذات الصبغى (y) **بعملية الطرد المركزي أو تعريضها لمجال كهربي محدود** وذلك للتحكم في جنس المواليد وبذلك نتمكن من الحصول على :-
  * **ذكور** في الماشية من أجل إنتاج اللحوم
  * **إناث** من أجل إنتاج الألبان والتكاثر.



أطفال الأنابيب

أطفال الأنابيب:
- فصل بويضة ناضجة من مبيض امرأة وإخصابها خارجيا بواسطة منى الزوج ورعايتها في وسط غذائي حتى طور التوتية ثم أعادتها مره أخرى إلى الرحم لاستكمال نمو الجنين
- أجريت أول تجربه ناجحة في عام ١٩٧٧