المراجعة الذهبية

خلاصة الخلاصة في

مادة الأحياء

فصل التكاثر

فصل التنسيق الهرموني

فصل الدعامة والحركة

فصل DNA

فصل المناعة

مادة الأحياء

موقع
أزهريون التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

موقع أزهريون التعليمي

مراجعة ليلة الامتحان

في مادة الأحياء

ملخص

الدعامة والحركة في الكائنات الحية

وأهم الرسومات المطلوبة

الأستاذ عاطف الهلالي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

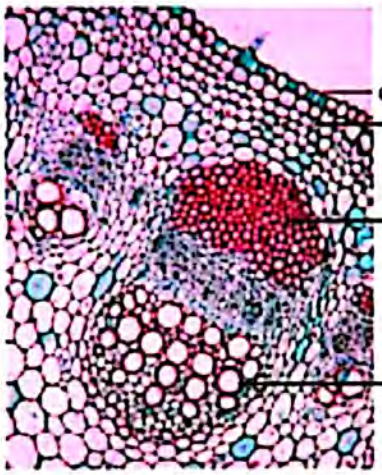
سلسلة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

أولا: الدعامة في النبات:

- النباتات تحتوي على وسائل وأجهزة دعامية حتى تدعمه وتحافظ على شكله وتقيه.
- الدعامة في النبات تتناول جُدر الخلية أو أجزاء منها وهي دعامة دائمة.

الطريقة: تحدث بترسيب بعض المواد الصلبة القوية على جُدر الخلايا أو في جزء منها.

١- لزيادة قدرة جُدر خلايا النبات الخارجية على الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية.
٢- منع فقد الماء من خلالها.
٣- اكتساب الخلية الصلابة والقوة (تدعيم النبات)



قطاع عرضي في ساق عشبي

امثلة:

- زيادة سُمك جدر خلايا البشرة خاصة الخارجية.
- ترسب مادة **الكيوتين** الغير منفذ للماء على جُدر خلايا البشرة.

مسببا (منع فقد الماء– زيادة قدرة الخلايا النباتية في الحفاظ على الانسجة الداخلية للنبات).

- ترسب **السيوبرين** الغير منفذ للماء عند احاطة النبات نفسه بطبقة من خلايا فلينية

مسببا (منع فقد الماء– زيادة قدرة الخلايا النباتية في الحفاظ على الانسجة النباتية الداخلية).

- ترسيب **السليلوز** المنفذ للماء في جُدر الخلايا النباتية الكولنشيمية والأسكلرنشيمية.

مسببا(تدعيم النبات بإكسابه القوة والصلابة – الحفاظ على الانسجة النباتية الداخلية).

- ترسب **اللجنين** الغير منفذ على جُدر الخلايا النباتية الداخلية الأسكلرنشيمية والممثلة في (الالياف والخلايا الحجرية) مسببا(تدعيم النبات بإكسابه القوة والصلابة – زيادة قدرة الخلايا النباتية في الحفاظ على الأنسجة الداخلية).

السليلوز	اللجنين	الكيوتين	السيوبرين
مادة صلبة تكون الجزء الأساسي في جميع جدر الخلايا النباتية كما تترسب بين جدر الخلايا النباتية لتكسب النبات الصلابة كدعامة تركيبية مثل الخلايا الكولنشيمية	مادة صلبة تترسب على جدر الخلايا من الداخل كالموجود فى الخلايا الاسكلرنشيمية مثل (الألياف والخلايا الحجرية) بهدف إكساب النبات الصلابة والمرونة بالإضافة للدور المناعي لها	مادة غير منفذة للماء من أمثلة الدعامة التركيبية التي تجعل بشرة الخلايا الخارجية للنبات تتحمل مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وتمنع فقد الماء منها	مادة صلبة توجد غالبا في الخلايا الفلينية الخارجية للسيقان والجذور المسنة التي تحيط بالنبات للمحافظة على أنسجة النبات الداخلية بالإضافة للدور المناعي لها

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانيا: الدعامة في الإنسان:

أولا: الهيكل العظمي: يتكون العظام من نسيج ضام والمكون الرئيسي للجهاز الهيكلي.

تركيب الهيكل العظمي:

- (٢٠٦) عظمة لكل عظمة شكل وحجم يناسب المكان والوظيفة التي يؤديها.

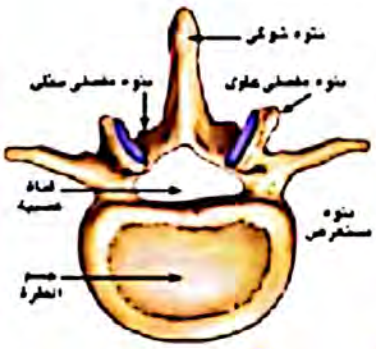
أولا: الهيكل المحوري:

١- العمود الفقري:

يتكون من ٢٦ عظمة / (٣٣) فقرة عظمية تنقسم إلي خمس مجموعات وتختلف في الشكل والحجم تبعا لمنطقة تواجدها لتلائم الوظيفة التي تؤديها. وهي كالتالي:

	العنقية	الظهرية	القطنية	العجزية	العصعصية
العدد	٧	١٢	٥	٥	٤
الترتيب	(١ : ٧)	(٨ : ١٩)	(٢٠ : ٢٤)	(٢٥ : ٢٩)	(٣٠ : ٣٣)
الحجم	متوسطة	أكبر من المتوسطة	أكبرهم حجما	عريضة ومفلطحة	أصغرهم حجا
التمفصل	متمفصلة	متمفصلة	متمفصلة	ملتحمة	ملتحمة
المكان	العنق	الصدر	البطن	الحوض	نهاية العمود الفقري

تركيب الفقرة العظمية:



- جسم الفقرة: الجزء الأمامي السميك.
- النتوءان المستعرضان : زائدتان عظميتان تتصل بجسم الفقرة من الجانبين ويحمل كل منهما نتوء مفصلي أمامي ليسمح لها بالتمفصل مع الفقرة التي تعلوها.
- الحلقة الشوكية : حلقة عظمية تتصل بجسم الفقرة من الخلف.تحيط بالقناة العصبية التي يمتد بداخلها الحبل الشوكي لحمايته.
- النتوء الشوكي: زائدة خلفية مائلة الى أسفل تحملها الحلقة الشوكية ويحمل نتوءان مفصليان خلفيان. ليسمح لها بالتمفصل مع الفقرة التي تليها.

أهمية العمود الفقري:

١-حماية الحبل الشوكي. ٢- دعامة رئيسية للجسم. ٣- سهولة الحركة.

٢- الجمجمة: عدد عظامها بملحقاتها (٢٩عظمة).

- عبارة عن علبة عظمية تكون من جزئيين:

١- الجزء الخلفي (المخي):

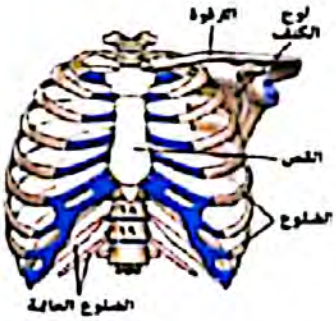
يتكون من (٨ عظام) تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالا متينا. ولكنها عديمة الحركة. لتشكل تجويفا يستقر فيه المخ لحمايته.يوجد بمؤخرته الثقب الكبير الذى يتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكى.

٢- الجزء الأمامي (الوجهي):

- يتكون من (١٤عظمة) يشمل عظام الوجه والفكين ومواضع الحس وهما الأذنان والعينان والأنف.

ملاحظات: ترتبط عظام الجمجمة مع بعضها البعض بواسطة أنسجة ليفية تتحول مع تقدم العمر الي أنسجة عظمية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٣- القفص الصدري: (٣٧ عظمة). تتكون من:

أ - ١٢ فقرة ظهرية: وهي تتبع العمود الفقري.

ب - القص: هي عظمة أمامية مفلطحة جزؤها السفلى غضروفي.

ج - أثنا عشر زوجا من الضلوع:

* العشرة أزواج الأولى منها تصل بين الفقرات الظهرية وعظمة القص.
* زوجان قصيران لا يتصلان بالقص تسمي الضلوع العائمة.

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

وظيفة القفص الصدري :

١- حماية القلب والرئتين. ٢- تساعد حركة الضلوع في عملية التنفس

حيث:

أثناء الشهيق: تتحرك الضلوع إلى الأمام والجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدري.

أثناء الزفير: تتحرك الضلوع إلى الخلف فيضيق حجم التجويف الصدري.

ثانيا: الهيكل الطرفي: يتكون الهيكل الطرفي من (١٢٦) عظمة.

الهيكل الطرفي العلوي: يتكون من:

الحزام الصدري: (4عظام). يتركب من نصفين متماثلين كل نصف يتكون من لوح الكتف و الترقوة .

١- لوح الكتف: عظمة ظهرية مثلثة الشكل. طرفها الداخلي عريض والخارجي مدبب. به نتوء تتصل به عظمة الترقوة. وتجويف يسمي التجويف الأروح. يستقر فيه رأس عظمة العضد لتكوين المفصل الكتفي .

٢- عظمة الترقوة: عظمة باطنية رفيعة تتصل من الأمام بعظمة القص ومن الجانب بنتوء لوح الكتف.

الطرفان العلويان: (60 عظمة). يتركب من نصفين كل نصف يتكون من:

١- عظمة العضد: عظمة طويلة طرفها العلوى به رأس يستقر بالتجويف الأروح لتكوين مفصل الكتف وطرفها السفلي يتصل بالساعد عند مفصل الكوع.

٢- الساعد: يتكون من عظمتي وهما:

* الزند : عظمة ثابتة أكبر حجما من الكعبرة. يحتوى طرفها العلوى على تجويف يستقر فيه النتوء الداخلي لعظمة العضد لتكوين مفصل الكوع تقع ناحية الداخل في الوضع التشريحي.
* الكعبرة: أصغر حجما من الزند. تتحرك حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة. يتصل طرفها السفلى بالطرف العلوى للرسغ. تقع ناحية الخارج في الوضع التشريحي.

٣- عظام اليد: (27عظمة) كالتالى:

* رسغ اليد: يتكون من (8 عظام) في صفين يتصل طرفها العلوى بالطرف السفلى للكعبرة ولا يتصل بالزند وطرفها السفلى يتصل بعظام راحة اليد.
* الأمشاط (عظام راحة اليد): تتكون من (5 عظام) أمشاط رفيعة مستطيلة.
* السلاميات: عظام الأصابع الخمسة التي يتكون كل منها من (3) سلاميات رفيعة ما عدا الإبهام فيتكون من سلاميتين.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الهيكل الطرفي السفلي: يشمل الهيكل الطرفي السفلي علي الحزام الحوضي والطرفان السفليان:

الحزام الحوضي: (عظمتين).

التركيب: يتكون من نصفين يلتحمان في الناحية الباطنية في منطقة **الارتفاق العانى**.

يتركب كل نصف من ثلاث عظام ملتحمة معا وهى الحرقفة والورك والعانة.

- **الحرقفة الظهرية:**
- **عظمة العانة:** عظمة تتصل من الناحية الباطنية الأمامية بعظمة الحرقفة.
- **عظمة الورك:** عظمة تتصل من الناحية الباطنية الخلفية بعظمة الحرقفة.
- **التجويف الحقي:** هو تجويف عميق يوجد عند اتصال الحرقفة بالورك والعانة.

وظيفته: يستقر فيه رأس عظمة الفخذ لتكوين مفصل الفخذ واسع الحركة.

الطرفان السفليان: (60 عظمة).يتركب من نصفين كل نصف يتكون من:

١- **عظمة الفخذ:** أطول عظمة في الجسم يوجد بأسفلها نتوءان كبيران يتصلان بالساق عند المفصل الركبي. ويوجد بطرفها العلوي رأس يتصل بالحزام الحوضي لتكوين مفصل الفخذ.

٢- **الرضفة:** عظمة صغيرة مستديرة توجد أمام مفصل الركبة لحمايتة.

٣- **الساق:** تتكون من عظمتين هما:

* **القصبة:** داخلية. * **الشظية:** خارجية.

٤- **عظام القدم:** (26 عظمة). وتشمل الآتي:

- **رسغ القدم (العرقوب):** يتكون من (7) عظام غير منتظمة الشكل أكبرها هي العظمة الخلفية التي تكون **كعب القدم**.
- **عظام الأمشاط:** تتكون من (5) أمشاط رفيعة وطويلة.
- **السلاميات:** عظام الأصابع الخمسة كل أصبع (3) سلاميات رفيعة عدا الإبهام فيتكون من سلاميتين فقط.

ثانيا : الغضاريف:

هي نوع من الأنسجة **الضامة** تتكون من خلايا غضروفية. لا تحتوى على أوعية دموية. لذلك تحصل على الغذاء والأكسجين من خلال العظام بخاصية الانتشار.

أماكن تواجدها: * عند أطراف العظام وخاصة عند المفاصل. * بين فقرات العمود الفقرى.

٣- تشكل أجزاء مختلفة من الجسم: كما في الأذن الخارجية والأنف وجدار القصبة الهوائية.

الوظيفة: حماية العظام من التأكل نتيجة الاحتكاك المستمر لها.

ثالثا: المفاصل: يوجد في الهيكل العظمى ثلاثة أنواع من المفاصل: وهى:

١- **المفاصل الليفية:** هو نوع من **المفاصل الثابتة** التي يمكن أن يسمى بالمفصل غير المتحرك. يتم التحام العظام مع بعضها البعض بواسطة أنسجة **ليفية** تتحول مع تقدم العمر إلي أنسجة عظمية. **أماكن تواجدها:** الجزء المخي للجمجمة.

٢- **المفاصل الغضروفية:** مجموعة المفاصل التي تربط بين العظام عن طريق مجموعة من الأنسجة **الغضروفية المرنة**.

- يعد من أنواع المفاصل المتحركة بشكل جزلي والذي يشمل التحام غضروفي للمفاصل، معظمها تسمح بحركة محدودة جدا .**أماكن تواجدها:** يوجد في الأماكن التي يحدث فيها اندماج بين العظام عن طريق الغضاريف.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣- المفاصل الزلالية: أكثر أنواع المفاصل شيوعًا في الجسم وقابلية للحركة، مفاصل مرنه: لكي تتحمل الصدمات.

- تسمح بحركة العظام بسهولة وبأقل احتكاك: حيث أنها مغطاه بطبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة ملساء.
- تحتوى على سائل مصلى أو زلالي تسهل من انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام، مما يسهل الحركة.

أنواعها:

* مفاصل زلالية واسعة الحركة: تسمح بحركة العظام في اتجاهات مختلفة، مثل مفصل الكتف ومفصل الفخذ.
* مفاصل زلالية محدودة الحركة: تسمح بحركة أحد العظام في اتجاه واحد فقط مثل مفصل الكوع ومفصل الركبة.

رابعا: الأربطة:

عبارة عن حزم منفصلة من النسيج الضام الليفي القوى المتين. تثبت أطرافها على عظمتي المفصل.

- على درجة عالية من المرونة: لتسمح بزيادة طولها قليلا حتى لا تنقطع في حالة تعرض المفصل لضغط خارجي.

وظيفتها:

١- تعمل على ربط العظام ببعضها عند المفاصل.

٢- تحديد اتجاه حركة العظام عند المفاصل في الاتجاهات المختلفة.

- في بعض الحالات قد تنقطع وتتمزق الأربطة عند المفصل: عند تعرض هذا المفصل لالتواء شديد كما في مفصل الركبة وتمزق الرباط الصليبي في هذا المفصل.

الأربطة في مفصل الركبة

الاربطة في مفصل الركبة: وهى:

- الرباط الصليبي الأمامي والخلفي: اللذان يربطا الفخذ بالقصبة.
- الرباط الوسطى: الذي يربط الفخذ بالقصبة.
- الرباط الجانبي: الذي يربط الفخذ بالشظية.

خامسا: الأوتار:

التركيب: نسيج ضام قوى.

الوظيفة: ربط العضلات بالعظام عند المفاصل بما يسمح بالحركة عند انقباض وانبساط العضلات.

مثال: وتر أخيل: الذى يصل العضلة التوأمية (بطن الساق) بعظمة كعب القدم مما يساعد على حركة كعب القدم لأعلى.

أسباب تمزق وتر أخيل:

بذل مجهود عنيف.

- تقلص العضلة التوأمية بشكل مفاجئ.
- انعدام المرونة في العضة التوأمية.

أعراض تمزق وتر أخيل:

- عدم القدرة على المشي (حركة).
- تورم واحمرار (التهابات) في منطقة الإصابة
- الأم حادة.

علاج تمزق وتر أخيل:

- الأدوية المضادة للالتهابات والمسكنة للألام.
- استخدام جبيرة طبية.
- التدخل الجراحي إذا كان تمزق الوتر كاملاً.

وتر أخيل

موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسلة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الفصل الثاني: الحركة في الكائنات الحية

أنواع الحركة في الكائنات الحية:

١- الحركة الدائبة (الدائمة): حركة مستمرة (دورانية) تحدث داخل كل خلية حية من خلايا الكائن الحى. تحتاج الي طاقة ATP. هامة لجميع العمليات الحيوية بالخلية (استمرار أنشطة الحيوية) مثل نقل الغذاء والفضلات والمواد الاخري.
مثل: حركة السيتوبلازم داخل الخلايا (الحركة الدورانية للسيتوبلازم).
٢- الحركة الموضعية: حركة عضو بالنسبة لباقي الأعضاء. تحدث لبعض أجزاء جسم الكائن الحى.
مثل: الحركة الدودية في أمعاء الفقاريات وانقباض العضلات الهيكلية في الحيوان وحركة أوراق وفروع النباتات.
٣- الحركة الكلية: تعرف بالحركة الكلية وهي انتقال الكائن الحى من مكان لأخر بحثا عن الغذاء أو السعي وراء الجنس الاخر أو تلافي خطر ما في بيئته.

أولا: الحركة في النبات:

أنواع الحركة في النبات:

١- حركة اللمس: حركة أوراق نبات المستحية عند لمسها فإنها تتدللي كما لو كان اصابها الذبول.
- تعتمد علي انتقال الماء بين الخلايا. وهي حركة موضعية. بسبب تدلي الوريقات.
٢- حركة النوم واليقظة:
- تتقارب ورقات بعض النباتات إذا ما أقبل الليل. وبتوالي النور والظلام تحدث في الوريقات حركة انبساط وحركة تقارب. تعتمد علي انتقال الماء بين الخلايا. وهي حركة موضعية. مثال: كما في المستحية وبعض البقوليات.
٣- حركة الانتحاء: جميع النباتات تستجيب لمؤثرات مختلفة مثل الضوء والرطوبة والجاذبية.
- تعتمد علي كمية الأوكسينات. دور الأوكسينات: يختلف تأثير الأوكسينات في الساق عن الجذر.
- زيادة الأوكسينات في الساق يزيد من معدل النمو. - بينما زيادة الأوكسينات في الجذر يقلل من معدل النمو.
٤- حركة الشد:
(أ) حركة الشد: في محاليق النباتات المتسلقة كالبازلاء:
- يبدأ المحلاق عمله بأن يدور في الهواء حتى يلامس جسماً صلباً.
- بمجرد لمسه للدعامة يلتف حولها ويوثق الالتصاق به بقوة.
- يتموج ما بقى من أجزاء الحالق في حركة لولبية فينقص طوله.
- بذلك يقترب الساق نحو الدعامة أي يشدها إلى الدعامة فيستقيم الساق رأسيا.
- يتغلظ الحالق بعد ذلك بما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيقوى ويشتد .
- إذ الم يجد الحالق ما يلتصق به أثناء حركته الدورانية فإنه يذبل ويموت.
سبب حركة المحلاق حول الدعامة:
بطء نمو المنطقة التي تلامس الدعامة بسبب نقص الأوكسينات بها وزياده في نمو المنطقة التي لا تلامس الدعامة بسبب زيادة الأوكسينات بها مما يؤدى إلى التفاف الحالق حول الدعامة.
الأهمية: استقامة النبات رأسيا إلي أعلي للحصول علي كمية مناسبة من ضوء الشمس للقيام بعملية البناء الضوئي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(ب) حركة الشد في جذور الكرومات والابصال.

توجد **الجذور الشاده** أسفل الكرومات والأبصال كما في النرجس.

- عندما تتقلص الجذور الشاده تشد النبات إلى أسفل فتهبط الكرومة أو البصلة (الساق الأرضية) إلى المستوى الطبيعي الملائم لها، تظل بذلك الساق الأرضية المختزنة دائما على بُعد مناسب من سطح الأرض مما يزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد الرياح.

٥- الحركة الدورانية للسيتوبلازم:

من خصائص السيتوبلازم الحى أنه يتحرك في دوران مستمر في اتجاه واحد داخل الخلية لتوصيل المواد الغذائية إلى كل أجزاء الخلية.

- تتضح هذه الحركة عند فحص خلية ورقة نبات الإيلوديا (نبات ماني) تحت القوة الكبيرة للمجهر الضوئي.

حيث نلاحظ:

يبطن جدار الخلية الداخلي بطبقة رقيقة من السيتوبلازم، ينساب السيتوبلازم في حركة دورانية مستمرة حول الخلية في اتجاه واحد، يمكن الاستدلال على حركة السيتوبلازم من خلال دوران البلاستيدات الخضراء المنغمسة في السيتوبلازم محمولة في تياره.

ثانيا: الحركة في الإنسان:

تتم الحركة في جسم الإنسان بالتعاون والتناسق بين ثلاثة أجهزة رئيسية وهى: (الهيكلي و العصبي و العضلي).

١- **الجهاز الهيكلي:** يشكل مكان اتصال مناسب للعضلات، ويعمل كدعامة الأطراف المتحركة، كما تقوم المفاصل بدور هام في حركة أجزاء الجسم المختلفة.

٢- **الجهاز العصبي:** الذى يعطى الأوامر للعضلات على شكل سيالات عصبية فتتم الاستجابة في صورة انقباض أو انبساط للعضلات.

٣- **الجهاز العضلي:** وهو المسئول عن حركة أجزاء الجسم.

الجهاز العضلي في الإنسان: مجموعة عضلات الجسم التي بواسطتها يمكن تحريك أجزاء الجسم المختلفة.

- يتركب الجهاز العضلي من وحدات تركيبية تسمي **العضلات** وهي مجموعة من الأنسجة العضلية.
- عدد العضلات تقدر بحوالي (٦٢٠) عضلة أو أكثر.

خصائص العضلات:

- خيطية الشكل بصفة عامة.
- لها القدرة على الانقباض والانبساط لتأدية الأنشطة والوظائف المختلفة.

وظائف العضلات:

١- **الحركة الموضعية :** تشمل تغيير وضع عضو معين من الجسم بالنسبة لبقية الجسم.

٢- **الحركة الانتقالية:** تشمل حركة الجسم من مكان لآخر.

٣- **استمرار حركة الدم داخل الأوعية الدموية والمحافظة على ضغط الدم:** عن طريق انقباض العضلات الملساء (اللاإرادية) الموجودة في جدر هذه الأوعية.

تركيب العضلة الهيكلية:

- تتركب العضلة الهيكلية من عدد كبير من خيوط رفيعة متماسكة مع بعضها تسمى **الألياف (الخلايا) العضلية.**
- الألياف العضلية دائما توجد في مجموعات تعرف **بالحزم العضلية** تحاط بغشاء يعرف بغشاء الحزمة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تركيب الليفة العضلية الهيكلية:

تتركب اليفة العضلية الهيكلية من:

١- المادة الحية: (البروتوبلازم) وهى تشمل السيتوبلازم الذى يعرف باسم السباركوبلازم. والنواة.

٢- غشاء خلوي: يسمى السباركولما يحيط بالساركوبلازم يحتوي علي عدد كبير من الأنوية.

٣- ليفات عضلية: يتراوح عددها ما بين (1000 إلى 2000) ليفة مرتبة طوليا وموازية للمحور الطولي للعضلة.

تركيب الليفة العضلية: تتكون كل ليفة عضلية من ثلاث مناطق هي :

١- منطقة مضيئة: يرمز لها بالرمز(I). تتكون من خيوط بروتينية رفيعة تسمى أكتين. يقطعها في منتصفها خط داكن يرمز له بالرمز (Z).

٢- منطقة داكنة: يرمز لها بـ (A) . تتكون من خيوط الأكتين الرفيعة بالإضافة إلى الميوسين السميكة.

٣- منطقة شبه مضية: تتوسط المنطقة الداكنة. يرمز لها بـ (H). تتكون من خيوط الميوسين السميكة فقط.

القطعة العضلية: (الساركومير):

هي المسافة بين كل خطين متتاليين (Z) الموجودة في منتصف المناطق المضيئة في الليفة العضلية.

- توجد المناطق الداكنة والمضيئة في العضلات الهيكلية والقلبية فقط لذا سميت بـ العضلات المخططة. بينما لا توجد في العضلات الملساء لذلك سميت بالعضلات غير المخططة.

أنواع العضلات:

١- العضلات الارادية: عضلات هيكلية أي تتصل بالهيكل العظمي. مخططة تتكون من مناطق مضيئة وأخري معتمة. يسيطر عليها الجسم. الياقها تحتوى علي العديد من الأنوية مثل: عضلات اليدين والرجلين.

٢- العضلات اللاإرادية: وتشمل:

*عضلات قلبية: عضلات مخططة تتكون من مناطق مضيئة وأخري معتمة. لا إرادية لا يستطيع الإنسان التحكم فيها. غير هيكلية لا تتصل بالهيكل العظمي. سيتوبلازمها يحتوى علي نواة واحدة فقط. توجد في جدار القلب.

*عضلات ملساء: عضلات غير مخططة لا تتكون من مناطق مضيئة وأخري معتمة. لا إرادية لا يستطيع الإنسان التحكم فيها. غير هيكلية لا تتصل بالهيكل العظمي. سيتوبلازمها يحتوي علي نواة واحدة فقط.مثل: عضلات القناة الهضمية والمثانة البولية وجدران الاوعية الدموية.

كيفية انتقال السيال العصبي إلى العضلة الهيكلية.

١- في حالة الراحة: قبل وصول التنبيه يكون السطح الخارجي لغشاء الليفة العضلية موجب والسطح الداخلي سالب. وينشأ فرق في الجهد يسمى جهد الراحة وتسمى بحالة الأستقطاب. (الانبساط).

٢- في حالة الأثارة: عندما تصل السيالات العصبية (المثير الذي يسبب انقباض العضلة) إلى منطقة التشابك العصبي العضلى. تدخل أيونات الكالسيوم الى الخلية العصبية فتنفجر الحويصلات العصبية الموجودة في منطقة الازرار فيخرج منها الأستيل كولين (نواقل عصبية). تسبح النواقل في الفراغات بين النهايات العصبية وغشاء الليفة العضلية حتى تصل الى سطح الليفة العضلية.

- يتلاشى فرق الجهد بسبب زيادة نفاذية غشاء الليفة العضلية لأيونات الصوديوم التي تدخل بسرعة داخل غشاء الليفة العضلية. تنعكس الشحنات على غشاء الليفة العضلية أي يصبح خارجها سالب وداخلها موجب مما يؤدى الى انقباض العضلة. توصف حالة غشاء الليفة العضلية بحالة اللاأستقطاب (الانقباض).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣- حالة العودة إلى الراحة:

بعد جزء من الثانية يعود فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية إلى وضعه الطبيعي (الاستقطاب) وذلك بفعل عمل إنزيم الكولين أسيتريز الموجود في الفراغ بين غشاء الليفة العصبية وغشاء الليفة العضلية (شق التشابك) فيعمل على تحطيم مادة الأستيل كولين ويحولها إلى كولين وحمض خليك. يزول تأثير عمل الأستيل كولين لكي تتمكن لليفة العضلية لاستقبال موثر جديد. فتكون مهيأة للاستجابة للحفز مرة أخرى.

آلية انقباض العضلة (نظرية الخيوط المنزلقة) لهكسلي:

تعتمد على التركيب المجهري الدقيق للألياف العضلية. حيث استخدم هكسلي المجهر الإلكتروني في المقارنة بين ليفة عضلية في حالة انقباض وأخرى في حالة راحة (انبساط). فتوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١- في حالة الانقباض: تمتد من خيوط الميوسين روابط مستعرضة لكي تتصل بخيوط الأكتين ويتم هذا الاتصال بمساعدة أيونات الكالسيوم وجزئ ATP تعمل الروابط كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المختزنة في جزيئات ATPالمجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاد بعضها البعض فتنزلق على خيوط الميوسين فينتج عن ذلك انقباض الليفة العضلية.

وينتج عن ذلك: تتقارب خطوط (Z) من بعضها فيقل طول القطعة العضلية. يقل طول المنطقة المضيئة (I). يقل طول المنطقة شبة المضية (H) وقد تختفى عند الانقباض التام. يظل طول المنطقة الداكنة كما هو بدون تغيير.

٢- في حالة الانبساط: تبتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الاكتين فتنبسط العضلة وذلك عن طريق استهلاك العضلة لجزء من الطاقة المختزنة في جزيئات ATP لفصل الروابط المستعرضة عن خيوط الاكتين.فتعود القطعة العضلية إلى طولها الأساسى. فيحدث انبساط للعضلة:

وينتج عنه: تباعد خطوط (Z) من بعضها فيزداد طول القطعة العضلية. يزداد طول المنطقة المضيئة (I).يزداد طول المنطقة شبة المضية (H).يظل طول المنطقة الداكنة كما هو بدون تغيير.

مما سبق يتضح أن: عملية اتصال الروابط المستعرضة بخيوط الاكتين أثناء الانقباض وعملية انفصالها عن خيوط الأكتين عند الانبساط تحتاج إلى الطاقة المخزنة في جزيئات ATP.

إجهاد العضلة: (التعب العضلي): هو انقباض العضلة بصورة متتالية وسريعة وذلك لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة فتلجأ العضلة إلى تحويل الجليكوجين (المخزون الفعلي للطاقة داخل العضلة) إلى جلوكوز يتأكسد بطريقة التنفس اللاهوائي لإنتاج طاقة تعطى العضلة فرصة أكبر للعمل فينتج حمض اللاكتيك الذى يتراكم ويسبب تعب العضلة وإجهادها.

كيفية زوال إجهاد العضلة: يتوقف الشخص عن الحركة حتى تصل للعضلة كمية كافية من الأكسجين لتقوم العضلة بعملية التنفس الهوائي الذى ينتج كمية كبيرة من جزيئات ATP اللازم لانقباض العضلة.

- الشد العضلي: هو انقباض العضلة ولم يعقبه عملية انبساط فتظل العضلة في حالة انقباض تام.

أسبابه: تناقص أو غياب جزيئات ATP (المخزون المباشر للطاقة) يؤدى إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل مرتبطة بها وتظل العضلة في حالة انقباض تام (مستمر)وغير قادرة على الانبساط مما يسبب حدوث الشد العضلي المؤلم.

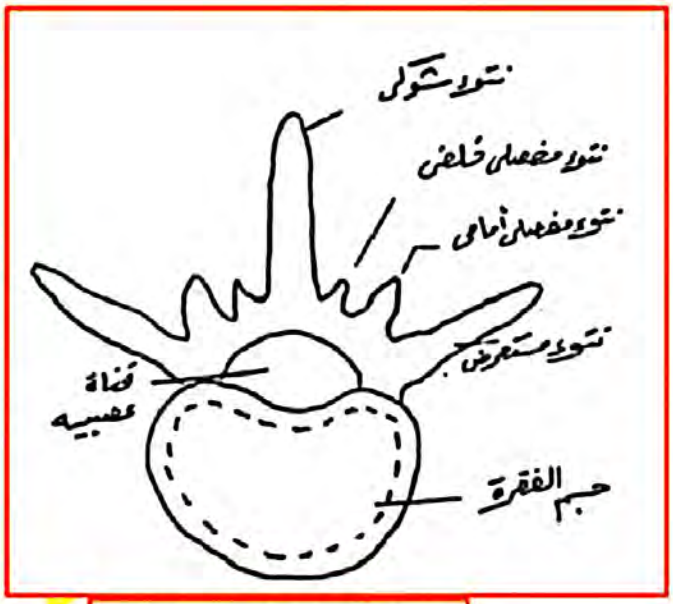
أعراض الشد العضلي: يمكن أن يتسبب الشد العضلي الزائد عن الحد في حدوث:

* تمزق للعضلات.
*حدوث نزف دموى.

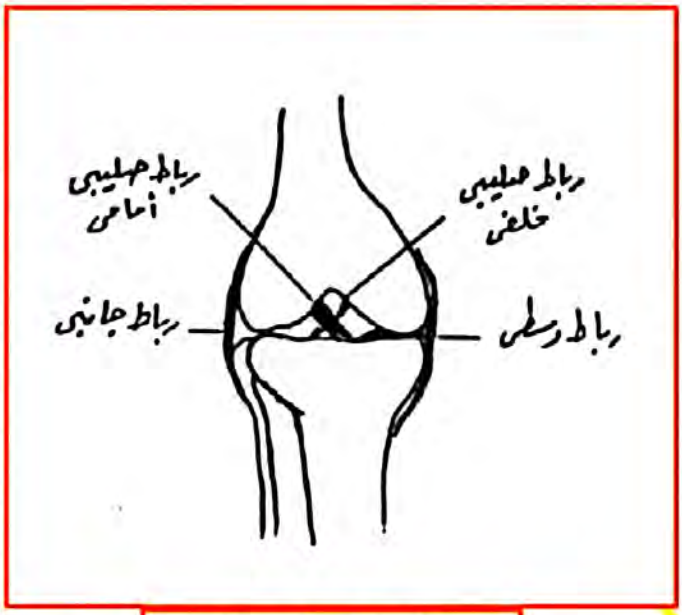
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسلة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

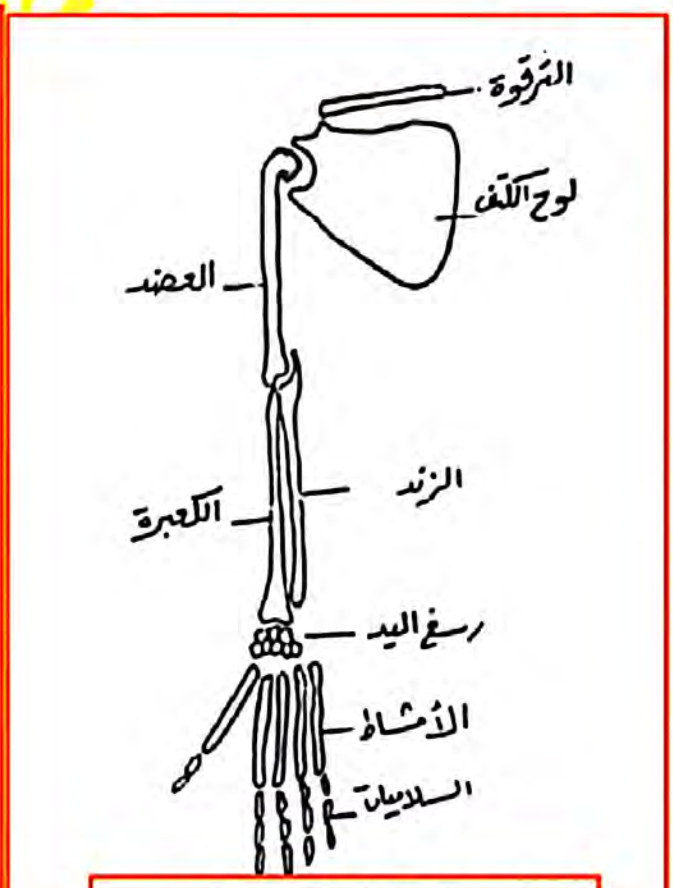
أهم رسومات الفصل الأول



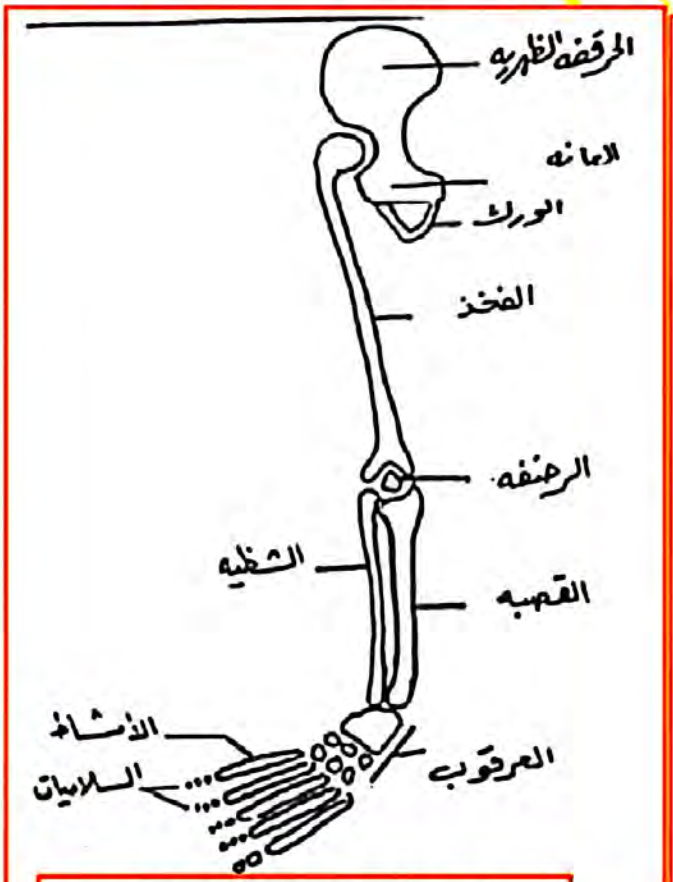
الفقرة العظمية



مفصل الركبة



الهيكل الطرفي العلوي



الهيكل الطرفي السفلي

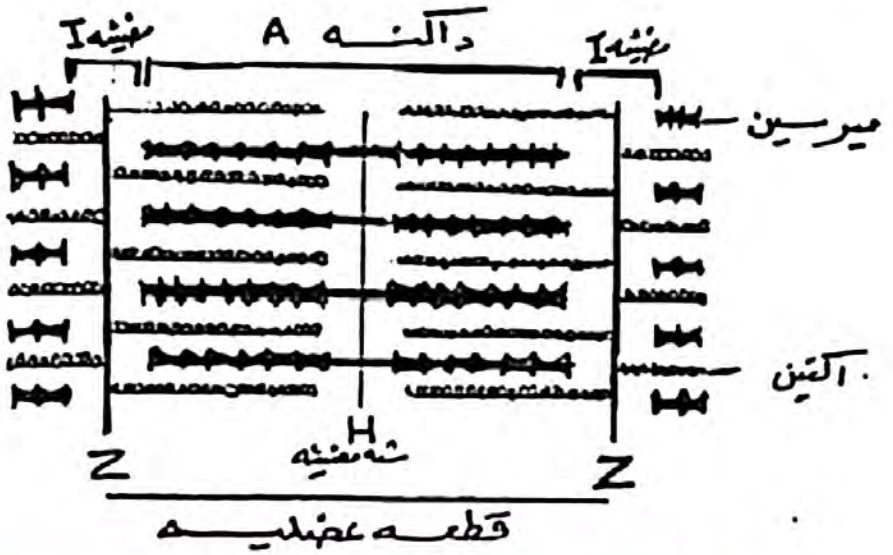
مستر / عاطف الهلالي

موقع أزهريون التعليمي

01226473375

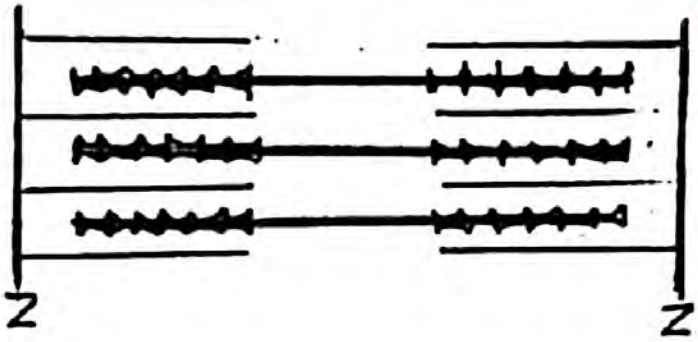
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



القطعة العضلية (الساركومير)

إنبساط العضلة



إنقباض العضلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أزهريون
التعليمي

بناء علي طلب أبنائنا طلاب وطالبات الثانويه الأزهرية.. تم تلخيص الخلاصة في فصل التنسيق الهرموني

(الأحياء - الفصل الثاني)

أنت عليك نذاكر..
وأحنا علينا نلخصلك

- ذاكر
- أدخل الامتحان
- واضمن الدرجة النهائية بإذن الله!

مع مستر / عاطف الهلالي

الأحياء في امان الأمان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الثاني: التنسيق الهرموني في الكائنات الحية

الهرمونات في النبات:

الاسم العلمي: الأوكسينات. **مكتشفها:** العالم بويسين جنسن. **أشهرها :** أندول حمض الخليك.

مكان الإفراز: تفرز من القمم النامية والبراعم النباتية وتسمى مناطق الاستقبال.

الأوكسينات: مواد كيميائية تفرزها القمم النامية والبراعم وتؤثر في وظائفا لمناطق المختلفة بالنبات.

أهمية الأوكسينات : - تنظيم نمو الأنسجة وتنوعها. – التحكم في موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها. - تتحكم في نمو النبات إما بالتنشيط أو بالتثبيط.

الهرمونات في الحيوان

الغدد الصماء: غدد لا قنوية لها افرازات داخلية تسمى **الهرمونات** تصبها مباشرة في الدم بكميات محدودة.

الهرمونات: مواد كيميائية عضوية تتكون داخل الغدد الصماء(اللاقنوية) تفرز مباشرة في الدم وتنتقل عن طريق الدم إلى عضو أخر أو خلايا المستهدفة (خلايا الهدف) فتؤثر عادة على وظيفته ونمود ومصدر تغذيته.

اكتشاف الهرمونات الحيوانية:

العالم ستارلنج: توصل إلى أن: البنكرياس يفرز عصارته الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة الى الاثني عشر حتى بعد قطع الاتصال العصبي بين البنكرياس وغيره من الأعضاء. **استنتج** وجود نوعا من التنبيه الغير عصبي .

- **توصل إلى:** أن الغشاء المخاطي المبطن للاثني عشر يفرز مواد تسري في تيار الدم حتى تصل الى البنكرياس فتنبهه الى إفراز عصارته الهاضمة. سمى هذه الرسائل الكيميائية **هرمونات** (لفظ يوناني معناه المواد المنشطة).

توصل العلماء الى معرفة وظائف الهرمونات: من خلال:

- دراسة الأعراض التي تظهر على الإنسان أو الحيوان نتيجة تضخم غدة صماء او استئصالها .
- دراسة التركيب الكيميائي لخلاصة الغدة والتعرف على اثرها في العمليات الحيوية المختلفة.

خصائص الهرمونات: - مواد كيميائية عضوية بعضها مكون من بروتين معقد وبعضها مركبات بسيطة كالأحماض الأمينية أو مواد دهنية (**استيرويدات**) .- تفرز بكميات محددة تقدر **بالميكروجرام** حتى تقوم بأداء وظائفها على أحسن وجه لأن الزيادة او النقصان يؤدي الى حدوث خلل في الوظيفة مما يسبب اعراضا مرضية تختلف من هرمون لاخر.

أهمية الهرمونات في الأنسان: لها دورا هام في الاتزان الداخلي للجسم. لها دورا هام في عملية النمو والنضج الجنسي. لها دور هام في التمثيل الغذائي . لها دورا هام في تحديد سلوك الانسان ونموه العاطفي والعقلي.

أنواع الغدد في الانسان: يوجد في جسم الإنسان ثلاثة أنواع من الغدد: وهما:

١- **الغدد القنوية:** غدد ذات افراز خارجي. تحتوى على الجزء المفرز وقنوات خاصة بها تصب إفرازاتها أما:
* داخل الجسم: مثل الغدد اللعابية والهضمية. * خارج الجسم: مثل الغدد العرقية والدمعية.

٢- **الغدد اللاقنوية (الصماء):** غدد ذات افراز داخلي. محاطة بشبكة من الشعيرات الدموية. ليس لها قنوات خاصة بها. تصب افرازاتها من الهرمونات في الدم مباشرة. **مثل:** الغدة النخامية. الدرقية . الكظرية . الجار درقية.

٣- **الغدد المختلطة(مشتركة):** غدد تجمع بين الغدد القنوية و اللاقنوية حيث ان تركيبها يتكون من :
جزء غدى قنوي له قناة وذات افراز خارجي.واخر غدى لا قنوي (صماء) له افراز داخلي يصب افرازاته في الدم مباشرة. **مثل:** البنكرياس – الخصية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أولا: الغدة النخامية:

- تعتبر الغدة النخامية رئيسة الغدد الصماء (المايسترو) لأنها تتحكم في جهاز الغدد الصماء من خلال الهرمونات التي تفرزها وتؤثر في افراز معظم الغدد الصماء. الموقع: توجد أسفل المخ متصلة بمنطقة تحت المهاد (الهيبوثالامس). التركيب: تتركب من جزئين هما: الجزء الغدي: يتكون من فصين الأمامي والأوسط. الجزء العصبي: يتكون من الفص الخلفي وجزء من المخ يسمى القمع (العنق العصبية).

الهرمونات التي يفرزها الجزء الغدي:

١ - هرمون النمو GH: الذي يتحكم فى عمليات الأيض خصوصا تصنيع البروتين للتحكم في نمو الجسم.

اختلال الأفراز الهرموني: - الزيادة عند الاطفال: يسبب العملقة. النقص عند الأطفال: يسبب القزامة.

الزيادة عند البالغين: تسبب حالة الأكروميجالي. وهي تجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والاقدام والاصابع وتضخم عظام الوجه.

٢- الهرمونات المنبهة للغدد:

- هرمونTSH المنبه للغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين.
- هرمون ACTH المنبه لقشرة الغدة الكظرية .
- الهرمونات المنبهة للمناسل:
- FSH (المحوصل): في الذكر: تكوين الانيبيبات المنويةو. تكوين الحيوانات المنوية في الخصية . في الانثى يعمل على نمو الحويصلات في المبيض وتحويلها الى حويصله جراف.

-LH (المصفر) في الذكر: تكوين الخلايا البينية بالخصية لإفراز الهرمونات . في الأنثى: يحفز تكوين الجسم الاصفر.

الهرمونات التي يفرزها الجزء العصبي للغدة النخامية:

هرمونات تفرز من خلايا عصبية توجد بمنطقة تحت المهاد (الهيبوثالامس).

الخلايا العصبية المفرزة: هي خلايا عصبية توجد في منطقة تحت المهاد. وتقوم بإفراز هرمونات الجزء العصبي للغدة النخامية لتصبها في الفص الخلفي للغدة.

١ - الهرمون المضاد لإدرار البول ADH أو (القابض للأوعية الدموية VH)

- يعمل على تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء فى أنيبيبات النفرون.
- يعمل على رفع ضغط الدم بتحفيز انقباض الاوعية الدموية (لذا يستخدم بعد العمليات الجراحية).

٢ – الهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأوكسيتوسين (O H).

- ينظم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة إثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين من الرحم لذلك.
- له أثر مشجع لاندفاع الحليب من الغدد الثديية استعداد للرضاعة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانيا : الغدة الدرقية (غدة النشاط).

مكان وجودها: تقع في الجزء الامامي من الرقبة ملاصقة للقصبة الهوائية.
الوصف: غدة حويصلية تميل الى اللون الاحمر ،محاطة بغشاء من نسيج ضام، مكونة من فصين بينهما برزخ
الوظيفة: تفرز هرمونين هامين بالنسبة للجسم وهما:
١- هرمون الثيروكسين: هرمون يدخل في تركيبة عنصر اليود والموجود في ملح لطعام،

الوظيفة: يقوم هرمون الثيروكسين بعدة وظائف أهمها:
- نمو وتطور القوى العقلية والبدنية،- يؤثر على معدل الأيض الأساس ويتحكم فيه. - يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية،- يحافظ على سلامة الجلد والشعر،
٢- هرمون الكالسيتونين: الذي يعمل على تقليل نسبة الكالسيوم في الدم ويمنع سحبة من العظام.

أمراض الغدة الدرقية نتيجة خلل في هرمون الثيروكسين:

تنشأ بعض الحالات المرضية بسبب لاختلال (نقص أو زيادة) في إفراز للغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين.
١- التضخم البسيط: (الجويتر البسيط)
السبب: نقص إفراز هرمون الثيروكسين نتيجة نقص اليود في الغذاء والماء والهواء ،
العلاج: يعالج بإضافة اليود الى الملح والاغذية المختلفة، **الأعراض:**
أ - مرض القماءة (قصر القامة):
السبب: النقص الحاد في الثيروكسين عند الاطفال، **الأعراض:** يؤثر ذلك النقص على: **النمو الجسمي :** قصر القامة والرقبة وكبر حجم الرأس. **النضج العقلي:** تخلف عقلي، **النضج الجنسي :** ربما تسبب له التأخر في النضج الجنسي،
ب - مرض الميكسوديما: **السبب:** النقص الحاد في افراز الثيروكسين عند البالغين،
الأعراض:- جفاف الجلد وتساقط الشعر،- الزيادة في الوزن لدرجة السمنة المفرطة،- هبوط مستوى التمثيل الغذائي (الأيض) مع عدم تحمل البرودة،- قلة ضربات القلب والشعور السريع بالتعب.
العلاج: يعالج المرض بهرمونات الغدة الدرقية او مستخلصاتها وذلك تحت اشراف طبي متخصص،
٢- التضخم الجحوظي: (الجويتر الجحوظي) **السبب:** زيادة افراز هرمون الثيروكسين، **الأعراض:**
- انتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة مع جحوظ العينين،- زيادة في ضربات القلب،- نقص وزن الجسم، بسبب زيادة في اكسدة الغذاء لدرجة عدم تحمل الفرد الحرارة العالية- حدوث تهيج عصبي،
العلاج:- استئصال الجزء المتضخم من الغدة الدرقية،- استخدام مركبات طبية أخري تثبط إفراز الهرمون.

ثالثا: الغدة الجار الدرقية (غدة العظام):

الموقع: على جانبي الغدة الدرقية وكل جانب (فص) به غدتان، **الوصف:** أربع غدد صغيرة منفصلة أثنان على كل جانب من الغدة الدرقية، **الوظيفة:** إفراز هرمون الباراثرمون. يشترك مع هرمون الكالسيتونين في الحفاظ على المعدل الطبيعي لمستوى الكالسيوم في الدم. حيث تعتمد كمية هرمون الباراثرمون على نسبة(Ca^{+2}) في الدم و يزداد افرازه عند هبوط نسبة الكالسيوم فيعمل على زيادة الكالسيوم في الدم،
الزيادة في افراز الباراثرمون: تسبب ارتفاع نسبة Ca^{++} في الدم نتيجة سحب الزيادة منه من العظم مما يترتب عليه **هشاشة العظام** وتعرضها للانحناء والكسر بسهولة.
النقص في إفراز الباراثرمون - يسبب نقص نسبة الكالسيوم في الدم، - سرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب،- تشنجات عضلية مؤلمة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

رابعا :الغدة الكظرية:

مكان وجودها: أعلى الكليتان لذا تسمى الغدد الفوق كلوية وكذلك تسمى غدة الانفعال.
الوصف والتركيب: (غدتان مختلفتان تشريحيا ووظيفيا) هما: الخارجية تسمى القشرة و الداخلية تسمى النخاع.
تختلف الهرمونات التي تفرزها القشرة عن التي يفرزها النخاع.
اولا هرمونات القشرة : مجموعة من الهرمونات تسمى مجموعة **الاستيرويدات** وتقسم الى ثلاثة مجموعات كما يلي:

١- **الهرمونات السكرية** : تنظيم ايض المواد الكربوهيدرايتة. **مثل:** هرموني الكورتيزون- الكورتيكوستيرون.
٢- **الهرمونات المعدنية:** تلعب دورا هاما في الحفاظ على توازن المعادن بالجسم (مثل اعادة امتصاص املاح الصوديوم والتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين) .**مثل:** هرمون الالدستيرون.
٣- **الهرمونات الجنسية:** لها نشاط مشابه للهرمونات الذكرية (التستوستيرون) والهرمونات الانثوية (الاستروجين والبروجسترون) التي تفرزها الغدد الجنسية.

ماذا يحدث اذا حدث خلل بين الهرمونات الجنسية التي تفرزها قشرة الغدة الكظرية وبين الهرمونات الجنسية المفرزة من الغدد الجنسية المختصة ؟ ظهور صفات وعوارض الذكورة في الاناث وظهور صفات وعوارض الانوثة في الذكور .ضمور الغدد الجنسية في كلا الجنسين (عند حدوث تورم لقشرة الغدة الكظرية).

ثانيا هرمونات نخاع الغدة الكظرية: هرموني هما **الادرينالين والنورادرينالين** (هرموني النجدة والطوارئ) .

الوظيفة: يقوم الهرمونان بعدة وظائف حيوية في حالة الطوارئ مثل الخوف والغضب والانفعال الهروب فيعملان علي:
- زيادة نسبة السكر في الدم والذي ينتج من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد الى جلوكوز.
- زيادة قوة وسرعة ضربات (انقباض) القلب ورفع ضغط الدم.
- حصول العضلات على الطاقة اللازمة للانقباض مع زيادة استهلاك الاكسجين (يكون اكثر وضوحا خلال التمارين الرياضية) .

خامسا: غدة البنكرياس

غدة **مشتركة** (مختلطة) لأنها تصب الانزيمات الهاضمة لها التي تفرزها من خلايا حويصلية في الاثني عشر عن طريق قناة البنكرياس (غدة قنوية). كما تصب الهرمونات مباشرة في الدم من خلايا غدية صغيرة متخصصة تسمى جزر لانجر هانز (غدة صماء).

الواع خلايا جزر لانجر هانز:

١- **خلايا الفا:** عددها قليل. تفرز هرمون **الجلوكاجون** . الذي يعمل على رفع تركيز سكر الجلوكوز في الدم عن طريق تحويل الجليكوجين المدخر في **الكبد فقط** الى جلوكوز.
٢- **خلايا بيتا:** عددها كبير . تفرز هرمون **الانسولين** . الذي يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز في الدم عن طريق تحويل الجلوكوز الزائد الى جليكوجين او مواد دهنية .

كيف يقوم الانسولين بضبط نسبة السكر في الدم ؟ (عملية هدم وعملية بناء)

- **عملية الهدم:** الحث على اكسدة الجلوكوز في الخلايا والانسجة لإنتاج الطاقة (يعمل على مرور جميع السكريات الأحادية من خلال غشاء الى داخلها حتى يمكن اكسدته ماعدا **الفركتوز** يمر مباشرة بدون الحاجة الى هرمون الانسولين
- **عملية بناء:** التحكم في التوازن بين الجليكوجين المدخر في الكبد والجلوكوز في الدم (يحفز تحويل الجلوكوز الى جليكوجين او مواد دهنية مخزنة في الكبد والعضلات وانسجة الجسم الاخرى) .

ما نتيجة نقص افراز هرمون الانسولين :حدوث خلل في ايض الجلوكوز والدهون بالجسم. **(مرض البول السكري)**
- ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز في الدم عن المعدل الطبيعي (من خلال تحليل البول والدم يظهر) .
- تعدد التبول والعطش **علل؟** نتيجة ارتفاع نسبة الجلوكوز في البول المصحوب بخروج كمية ماء كبيرة.

اصابة مرضى السكر احيانا بغيبوبة السكر.
الحقن بالأنسولين البشري او المستخلص من بنكرياس الحيوانات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سادسا: الغدد التناسلية (المناسل)

١- الهرمونات الجنسية الذكرية: تسمى الاندروجينات وتشمل هرموني التستوستيرون والاندروستيرون.
مكان الافراز: الخلايا البينية في الخصية.
الوظيفة: - نمو البروستاتا والحويصلات المنوية . - ظهور صفات الذكورة الجنسية الثانوية.
٢- الهرمونات الجنسية الانثوية : الاستيروجينات (الاستروييدية) وتشمل هرموني (الاستروجين والبروجسترون).
- الاستروجين (استريديول). هرمون استرويدي يفرز من حويصلات جراف في المبيض. الوظيفة: ظهور صفات الانوثة الجنسية الثانوية(دورة الطمث- كبر حجم الثديين).
- البروجسترون: هرمون استرويدي يفرز من الجسم الأصفر في المبيض والمشيمة في الرحم .
الوظيفة: تنظيم دورة الحمل مثل تنظيم التغيرات الدموية في الغشاء المبطن للرحم ليعده لاستقبال البويضة وزرعها
– تنظيم التغيرات التي تحدث في الغدد الثديية خلال الحمل.
- الريلاكسين: هرمون بروتيني : يفرز من المشيمة والرحم والجسم الاصفر.
الوظيفة: يعمل على ارتخاء الارتفاق العاني عند نهاية الحمل ليسهل عملية الولادة.

سابعا: هرمونات القناة الهضمية

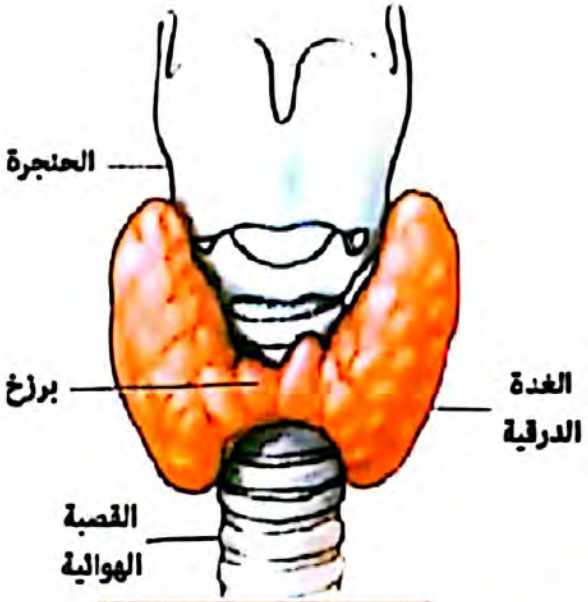
تفرز من الغشاء المخاطي المبطن للقناة الهضمية. تنشط غدد القناة الهضمية لإفراز الانزيمات والعصارات الهاضمة.
١- الجاسترين: يُفرز من المعدة وينتقل عبر الدم الى المعدة مرة أخرى ليحثها على افراز العصير المعدي.
٢- هرموني السكيرتين والكوليسيستوكينين: يُفرزان من الامعاء الدقيقة وينتقلان عبر الدم الى البنكرياس ليحثا البنكرياس على افراز العصارة البنكرياسية.

جميع الحقوق محفوظة © موقع
أزهريون التعليمي 2026

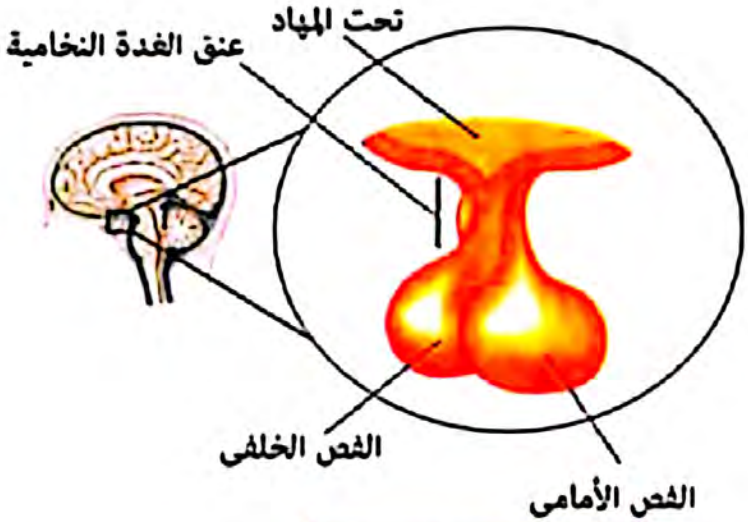
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسلة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

أهم الرسومات المطلوب رسمتها باليد



الغدة الدرقية



الغدة النخامية

الغدد
جارات الدرقية

الغدة جارات الدرقية

البنكرياس

جميع الحقوق محفوظة © موقع
أزهريون التعليمي 2026

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الفصل الثالث: التكاثر في الكائنات الحية

الدرس الأول: طرق التكاثر في الكائنات الحية

- الكائن الذي لا يتكاثر يمكنه أن يستمر في حياته الطبيعية. بل أن بعض الأحياء التي ازيلت أعضاء تكاثرها بقيت حية بشكل عادي. عملية التكاثر تعتمد على تأمين جميع الوظائف الحيوية الأخرى للكائن الحي وليس العكس.

قدرات التكاثر بين الاحياء: تعتمد قدرات التكاثر (الإنجاب) في الكائنات الحية على عدة عوامل منها:

١- **البيئة المحيطة: فمثلا:** الأحياء المائية تنتج نسلا أكثر مما تنتجه اقرانها على اليابسة.

٢- **طبيعة حياة الكائن الحي: فمثلا:** الاحياء الطفيلية تنتج نسلا اكثر مما تنتجه الكائنات الحرة

٣- **حجم المخاطر:** علاقة طردية.

٣- **درجة رقي الكائن الحي وطول عمره: (علاقة عكسية) فمثلا:** الاحياء البدائية او قصيرة العمر تنتج نسلا اكثر مما تنتجه الاحياء المتقدمة او طويلة العمر وذلك لان الاحياء المتقدمة تحتاج رعاية وحماية من الاباء حتى تصبح قادرة على الاعتماد على نفسها لتأمين بقائها.

٤- **الحجم : (علاقة عكسية) فمثلا:** الأحياء الكبر حجما تنتج نسلا أقل من الكائنات الأقل حجما.

طرق التكاثر في الكائنات الحية:

أولا: التكاثر اللاجنسي:

خصائصه العامة: يحافظ على ثبات التركيب الوراثي للنوع مهما تغيرت ظروف البيئة. غير مكلف في الوقت والطاقة.

- وفرة النسل. غير مكلف بيولوجيا لأن جميع افراد النوع الواحد تكون قادرة على انتاج افراد جديدة.

كيفية حدوثة: انفصال جزء من جسم الكائن الحي سواء كان خلية جرثومية واحدة أو مجموعة خلايا أو انسجة ونموها إلى فرد جديد يشبه الفرد الأبوي الذى انفصلت عنه تماما (أي يحدث بدون أمشاج).

نوع الانقسام : الانقسام الميتوزي حيث يكون عدد الصبغيات في خلايا الافراد الجديدة تكون مماثلة لعدد الصبغيات لخلايا الكائن الاصلي.

خصائص الافراد الناتجة منه: تشبه الفرد الأبوي (الاصلي) تماما في جميع صفاته لأنها تتسلم مادتها الوراثية من فرد ابوي واحد فقط فيصبح نسخة مطابقة له. يتعرض معظم النسل الناتج للهلاك اذا حدث تغير في الظروف البيئة مالم تكون أباءها قد تكيفت مع تلك الظروف البيئية.

صور التكاثر اللاجنسي:

١- **الانشطار الثنائي:** أبسط وأسهل طرق التكاثر اللاجنسي.

شيوعه: تشيع هذه الطريقة في: الطحالب البسيطة والبكتيريا. والاوليات الحيوانية: مثل (الاميبا. البراميسيوم واليوجلينا .

الانشطار الثنائي في الأميبا: في الظروف المناسبة: تنقسم النواة ميتوزيا. ثم تنشطر الخلية (الأم) إلى خليتين فيصبح كلا منهما فرد جديد. وعدد الخلايا الناتجة من الانشطار الثنائي = (2^n)

في الظروف الغير مناسبة في الاميبا: تفرز الاميبا حول نفسها غلافا كيتينيا **للحماية.**

- تنقسم الأميبا داخل الغلاف الكيتينى عدة مرات ميتوزيا بالانشطار الثنائي المتكرر لتنتج العديد من الأميبات الصغيرة.
- تتحرر الأميبات الصغيرة من الحوصلة عند تحسن الظروف المحيطة.

مستر / عاطف الهلالي موقع أزهريون التعليمي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢- التبرعم:

حدوثة: الكائنات وحيدة الخلية مثل فطر الخميرة. الكائنات متعددة الخلايا مثل الهيدرا والاسفنج.

كيفية حدوثة في الكائنات وحيدة الخلية (فطر الخميرة):

- ينشأ البرعم كبروز جانبي على الخلية الاصلية. ثم تنقسم النواة ميتوزيا الى نواتين. تبقى احداهما في الخلية الام وتهاجر الثانية نحو البرعم. ينمو البرعم تدريجيا و قد يبقي متصلا بالأم حتى يكتمل نموه فينفصل عنها. أويستمر في اتصاله بالخلية الأم مكونا مع براعم اخرى مستعمرة خلوية.

كيفية حدوث التبرعم في الكائنات عديدة الخلايا (الهيدرا):

- ينمو البرعم كبروز من أحد جوانب الجسم بفعل انقسام الخلايا البينية وتمايزها الى برعم. ينمو البرعم تدريجيا ليشبه الأم تماما. ينفصل الكائن الجديد ليبدا حياته مستقلا .

٣- التجدد: يقصد به قدرة الجزء المقطوع على الانقسام ميتوزيا مكونا فرد كامل جديد.

شيوعه: تشيع هذه الطريقة في: بعض الحيوانات كالهيدرا و الاسفنج ونجم البحر وبعض الديدان كالبلاناريا.

لا يعتبر التجدد تكاثر في بعض الاحياء: لأنه يقتصر على تعويض الأجزاء المفقودة من الجسم عند التعرض لحادث أو تمزق في الانسجة.

تقل القدرة على التجدد برقى الكائن الحى: حيث أنه:

في بعض القشريات والبرمائيات: يقتصر التجدد على استعاضة الاجزاء المبتورة فقط.

الفقاريات العليا: يقتصر التجدد على التئام الجروح وخاصة لو كانت محدودة بالجلد والعضلات والاوعية الدموية.

يعتبر التجدد تكاثرا في بعض الانواع: لأنه عندما يقطع الجسم الى اجزاء صغيرة ينمو كل جزء مكونا فردا جديدا. ومن الأمثلة على ذلك:

التجدد في الهيدرا: اذا قطعت الهيدرا عرضيا أو طوليا فإن كل جزء يمكنه النمو الى فرد جديد كامل ومستقلا .

التجدد في دودة البلاناريا: من الديدان المفلطحة التي تعيش في الماء العذب. حتي لو قطعت لعدة أجزاء علي مستوي عرضي أو لجزئين طوليا فإن كل جزء ينمو الي فرد مستقل.

التجدد في نجم البحر: يمكن أن يتجدد نجم البحر إلي فرد كامل مستقل(في فترة قد تصل إلي عام) إذا قطع أحد أزرعه مع قطعة من قرصة الوسطى إلى فرد كامل.

٤- التكاثر بالجراثيم: (الأبواغ)

شيوعه: تتكاثر بهذه الطريقة الكائنات البدائية: مثل كثير من الفطريات كفطر عفن الخبز وفطر عيش الغراب. وبعض الطحالب والسراخس.

كيفية حدوثة: يتم بواسطة خلايا وحيدة تعرف بالجراثيم متحورة للنمو مباشرة الى أفراد كاملة.

تعريف الجرثومة: خلية وحيدة متحورة للنمو مباشرة الى فرد كامل عندما توجد في وسط ملائم للنمو.

تركيب الجرثومة: تتركب من سيتوبلازم به كمية ضئيلة من الماء ونواة وتحاط بجدار سميك.

مراحل التكاثر بالجراثيم: بعد نضج الجرثومة تتحرر من النبات الام لتنتشر في الهواء. عند وصولها الى وسط مناسب للنمو تمتص الماء ويتشقق جدارها. تنقسم عدة مرات ميتوزيا حتى تنمو الى فرد جديد.

مميزات التكاثر بالجراثيم. - سرعة الانتاج. - تحمل الظروف القاسية. - الانتشار لمسافات بعيدة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

٤- التوالد البكري: (العذري):

التوالد البكري: قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون اخصاب من المشيج الذكري.

شيوعه: تتكاثر بهذه الطريقة عدد من الديدان والقشريات والحشرات.

أنواع التوالد البكري:

١- التوالد البكري الطبيعي: التوالد البكري في نحل العسل:

تنتج الملكة نوعين من البيض بالانقسام الميوزي منه: بيضا (ن) ينمو بدون اخصاب (تكاثر لا جنسي) لتكوين ذكور النحل أحادية المجموعة الصبغية (ن).بيضا (ن) ينمو بعد الإخصاب (تكاثر جنسي) لتكوين الملكة او الشغالات حسب نوع الغذاء(٢ن).وكلاهما إناث.

التوالد البكري في حشرة المن: تنتج أناث حشرة المن :

- بويضات (٢ن) بالانقسام الميتوزى تنمو بالتوالد البكري بدون أخصاب (تكاثر لاجنسى) لتكوين إناث (٢ن).
- بويضات (ن) بالانقسام الميوزي تنمو بعد الإخصاب (تكاثر جنسي) لتنتج ذكور وإناث (٢ن).

٢- التوالد البكري الصناعي:

في نجم البحر والضفدعة : تم تنشيط البويضات باستخدام منشطات مثل تعريض البويضة لصدمة حرارية أو كهربية أو الاشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو الوخز بالابر.فتتضاعف الصبغيات بدون اخصاب مكونة افراد تشبه الام تماما.

في الارانب: تم تنشيط البويضات باستخدام منشطات (سبق ذكرها) لتكوين اجنة مبكرة من بويضاتها.

٦- زراعة الانسجة :عملية انماء نسيج حي (تحتوي خلاياه على المعلومات الوراثية الكاملة) في وسط غذائي شبه طبيعي ثم متابعة تميز أنسجتها وتقدمها نحو انتاج افراد كاملة.

الأساس العلمي لزراعة الانسجة النباتية: الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكنها أن تصبح نباتا كاملا إذا زرعت في وسط غذائي مناسب يحتوي على الهرمونات النباتية بنسب معينة.

تجربة نبات الجزر: تم فصل اجزاء صغيرة من نبات الجزر في انابيب زجاجية تحتوى على لبن جوز الهند(به جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات)

- فبدأت هذه الاجزاء في النمو والتمايز الى نبات جزر كامل.
- تم فصل خلايا منفردة من نفس انسجة النبات وزراعتها بنفس الطريقة للحصول على نبات كامل .

تجربة نبات الطباق: تم فصل خلايا من اوراق الطباق وزراعتها بنفس الطريقة السابقة فأمكن الحصول نبات طباق كامل

الأهمية التطبيقية لزراعة الانسجة :

- إكثار نباتات نادرة او سلالات ممتازة او اكثر مقاومة للامراض.- اختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل المنتجة وإكثارها.- تقدم حلولا لمشاكل الغذاء بشكل عام.
- التحكم في ميعاد زراعة الانسجة حيث امكن حفظ الانسجة المختارة للزراعة في نيتروجين سائل لتبريدها لمدة طويلة للإبقاء على حيويتها لحين زراعتها.

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي

01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

ثانيا: التكاثر الجنسي:

خصائصه : يوفر تجديدا مستمرا في التركيب الوراثي للأجيال الناتجة فتتمكن من مواجهة الظروف البيئية المتغيرة.

- مكلف في الوقت والطاقة. مكلف بيولوجيا وذلك لأن الإنجاب يكون قاصرا على نصف افراد النوع الواحد وهو الاناث.

كيفية حدوثة: عند تزاوج ذكر وانثى تتم عملية الاخصاب باندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث(المناسب لنوعه) وتتكون اللاقحة (الزيجوت) التي تنقسم وتنمو لتكوين الجنين ثم الفرد اليافع ثم البالغ.

نوع الانقسام: انقسام ميوزي عند تكوين الأمشاج حيث يُختزل فيها عدد الصبغيات إلى النصف (ن) وعند الإخصاب تندمج الأمشاج المذكرة مع المؤنثة فيعود العدد الزوجي (٢ن) والذى يختلف حسب نوع الكائن الحي.

خصائص الافراد الناتجة: يجمع بين صفات الابوين فيتسلم المادة الوراثية من كلا الابوين فيصير خليطا من صفاتهما.

صور التكاثر الجنسي :

١- التكاثر بالاقتران:

شيوعه: الكائنات البدائية مثل: بعض الأوليات الحيوانية والطحالب والفطريات عندما تكون الظروف غير مناسبة.

الاقتران في طحلب الأسبيروجيرا:

- يُعرف الأسبيروجيرا (بالريم الاخضر) والمنتشر في المياه الراكدة حيث تطفو خيوطه والتي يتكون كل منها من صف واحد من الخلايا (ن). يلجأ الطحلب الى الاقتران في الظروف الغير مناسبة مثل الجفاف والحراة وتعكر ماء البركة.

أنواع الاقتران في الأسبيروجيرا:

١- الاقتران السلمي: يحدث بين الخلايا المتقابلة في خيطين متجاورين طوليا. حيث يتجاور خيطان من الطحلب طوليا تنمو نتوءات للداخل بين بعض أزواج الخلايا المتقابلة وتتلامس النتوءات ويزول الجدار الفاصل بينهما لتتكون قناة الأقتران. يتكور البروتوبلازم في خلايا احد الخيطين ليهاجر إلى خلايا الخيط المقابل عبر قناة الاقتران مكونة لاقحة (٢ن تحاط اللاقحة بجدار سميك لحمايتها من الظروف الغير ملائمة تعرف باللاقحة الجرثومية (الزيجوسبور٢ن) تبقى ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة. تنقسم نواة الزيجوسبور ميوزيا مكونا أربعة أنوية أحادية المجموعة الصبغية (ن) يتحلل منها (٣) أنوية وتبقى النواة الرابعة. ثم تنقسم النواة الرابعة ميتوزيا لتكون خيط طحلبي جديد (ن).

٢- الاقتران الجانبي: يحدث في حالة وجود خيط طحلبي واحد فقط. يحدث بين الخلايا المتجاورة في نفس الخيط الطحلبي الواحد حيث تنتقل مكونات احد الخليتين (البروتوبلازم) الى الخلية المجاورة لها من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما. مكونة لاقحة (٢ن) تحاط اللاقحة بجدار سميك لحمايتها من الظروف الغير ملائمة تعرف باللاقحة الجرثومية (الزيجوسبور٢ن) تبقى ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة. تنقسم نواة الزيجوسبور ميوزيا مكونا أربعة أنوية أحادية المجموعة الصبغية (ن) يتحلل منها (٣) أنوية وتبقى النواة الرابعة. ثم تنقسم النواة الرابعة ميتوزيا لتكون خيط طحلبي جديد (ن).

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي

01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

٢- التكاثر بالأمشاج الجنسية:

تتكاثر الأحياء المتقدمة بالأمشاج الجنسية الذكرية والانثوية٠والتى تنتج من انقسام ميوزي (الاختزالي) يتم في المناسل (الأعضاء الجنسية)٠

أنواع الامشاج الجنسية:

	الامشاج المذكرة	الامشاج المؤنثة
عضو الإنتاج	المناسل المذكرة (المنك و الخصيتين)٠	المناسل المؤنثة (المبايض)٠
الوظيفة	نقل المادة الوراثية الى المشيج الانثوي.	استقبال المادة الوراثية من المشيج.
الحركة	لها القدرة على الحركة.	ساكنة غير متحركة في حلى الإخصاب الداخلي٠
الوصف	شكلها مستدق.	شكلها مستدير٠
اختزان الغذاء	لا يخزن الغذاء	يخزن الغذاء
العدد	تنتج بأعداد كبيرة. حيث: تُنتج الخلية الاولية (٤) أمشاج لان معظمه معرض للهلاك خلال رحلته للمشيج المؤنث٠	تنتج بأعداد قليلة حيث : تُنتج الخلية الاولية بويضة واحدة وثلاثة أجسام قطبية ضامرة.
الحجم	أقل حجما	أكبر حجما.

الإخصاب: اندماج نواة المشيج المذكر (ن) مع نواة المشيج المؤنث (ن) لتكوين اللاقحة (٢ن) التي تنقسم ميتوزيا لتكوين الجنين.

أنواع الإخصاب

الإخصاب الخارجي	الإخصاب الداخلي
- يتم في معظم الحيوانات المائية٠ مثل: الاسماك العظمية والضفادع٠ - يضع كل من الذكر والانثى أمشاجهما معا في الماء ويتم الاخصاب وتكوين الجنين في الماء.	- يتم في الحيوانات البرية التي تعيش على اليابس٠ مثل: الزواحف و الطيور والثدييات. - يتعين على الذكر إدخال الحيوانات المنوية داخل الانثى لتصل الى البويضات حتى يتم الإخصاب٠

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

ثالثا: ظاهرة تعاقب الأجيال:

ظاهرة تعاقب جيلين أو أكثر في دورة حياة الكائن الحي أحدهما يتكاثر جنسيا والاخر لا جنسيا. **الأهمية:** يحقق التنوع الوراثي ومسايرة تقلبات البيئة. كما يحقق سرعة التكاثر ، وفرة النسل ، الانتشار.

أولا: دورة حياة بلازموديوم الملاريا (الأوليات الجرثومية)

يتعاقب في دورة حياة البلازموديوم الملاريا : جيلا يتكاثر جنسيا بالأمشاج في البعوضة. ثم أجيال تتكاثر لا جنسيا بالجراثيم (داخل البعوضة) وبالتقطع (داخل الإنسان).

دورة الحياة في جسم الانسان: تبدا بلدغ أنثى بعوضة أنوفليس مصابة بالطفيل جلد إنسان وتصب في دمه أشكال مغزليه الشكل تسمى **الأسبوروزيتات** بها (ن) صبغي. تتجه الأسبوروزيتات مع الدم إلى الكبد لتقضي فترة حضانة تقوم فيها بدورتين من التكاثر اللاجنسي حيث تنقسم النواة بالتقطع الى **ميروزيتات** بها (ن) صبغي. تنتقل الميروزيتات لتصيب كرات الدم الحمراء حيث تقضي فيها عدة دورات لا جنسية لإنتاج العديد من الميروزيتات. تتحرر الميروزيتات بأعداد هائلة جدا كل **يومين** بعد تفتت كرات الدم المصابة حيث ينطلق منها مواد سامة فيظهر على المريض أعراض مرض حمى الملاريا (الرعشة – عرق غزير- ارتفاع درجة الحرارة). تتحول بعض الميروزيتات داخل كرات الدم الحمراء إلى **أطوار مشيجيه** بها (ن) صبغي تنتقل مع دم المصاب الى البعوضة عند لدغها للإنسان المصاب.

دورة الحياة في جسم انثى البعوضة: تتحرر الأمشاج من كرات الدم الحمراء وتندمج بعد نضجها في معدة البعوضة لتكون **اللاقحة** بها (٢ن) صبغي. تتحول اللاقحة الى **طور حركي** (أووكينيت) (٢ن) يخترق جدار المعدة. ينقسم الطور الحركي ميوزيا مكونا **كيس البيض** (أووسيت) به (ن) صبغي الذي تنقسم نواته ميتوزيا فيما يعرف بعملية التجرثم (تكاثر لا جنسي بالجراثيم). حيث ينتج العديد من **الأسبوروزيتات** (ن). تتحرر الأسبوروزيتات (ن) وتتجه الى الغدد اللعابية للبعوضة استعدادا لإصابة شخص أخر.

ثانيا: دورة حياة نبات من السراخس (نبات الفوجير).

- تعتبر دورة حياة نبات الفوجير مثالا نموذجيا لظاهرة تعاقب الأجيال حيث يتعاقب فيه طور جرثومي به (٢ن) يتكاثر لا جنسيا بالتجرثم مع طور مشيجي به (ن) يتكاثر جنسيا بالأمشاج.

١- دورة الحياة في الطور الجرثومي: تبدأ دورة حياة نبات الفوجير **بالطور الجرثومي** الذى يحمل على السطح السفلى لأوراقه **بثرات** بها **حوافظ جرثومية** تحتوي على العديد من **الخلايا الجرثومية** (٢ن).

- تنقسم الخلايا الجرثومية (٢ن) ميوزيا لتكوين **جراثيم** بها (ن) وعند نضجها تتحرر وتنطلق من الحوافظ الجرثومية فتحملها الرياح لمسافات بعيدة.

٢- دورة الحياة في الطور المشيجي: عند سقوط الجرثومة على تربة رطبة تنبت مكونة عدة خلايا لا تلبث أن تتكتل وتتميز إلى جسم مفلطح ينمو على شكل قلبي فوق التربة الرطبة يعرف **بالطور المشيجي** وهو يتميز بأن سطحه السفلي يحتوي علي **اشباه جذور** تنمو على مؤخرة السطح السفلي للطور المشيجي تخترق التربة لامتصاص الماء والاملاح. **وزواند تناسلية** تنمو على مقدمة السطح السفلي للطور المشيجي وتشمل :

* **الأنثريديا:** وهى المناسل المذكرة تنتج الامشاج الذكرية التي تسمى **السابحات المهدبة.**
* **الأرشيجونة:** وهى المناسل المؤنثة تنتج الامشاج الانثوية التي تسمى **البويضات.**

- بعد نضج الأنثريديا تتحرر منها الأمشاج المذكرة (السابحات المهدبة) لتسبح فوق مياه التربة حتى تصل الى الأرشيجونة الناضجة من أجل إخصاب البويضة داخلها فتتكون **اللاقحة** (٢ن). تنقسم اللاقحة وتتميز الى نبات جرثومي (٢ن) جديد ينمو فوق النبات المشيجي . يعتمد النبات الجرثومي فترة قصيرة على النبات المشيجي حتى يكون لنفسه جذورا وساقا واوراقا. يتلاشى النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الدرس الثالث: التكاثر فى النباتات الزهرية

النباتات الزهرية : مجموعة من النباتات البذرية تعرف **بمغطاة البذور** لأن بذورها تنشأ داخل غلاف ثمري.

تعريف الزهرة: وهى ساق قصيرة تحورت أوراقها لتكوين الأجزاء الزهرية المختلفة.

الزهرة قد تكون: ١ - ذات قنابة أو بدون قنابة.

٢- معنقة (تُحمل علي عنق) أو غير معنقة (لا تُحمل علي عنق).

القنابة: هي ورقة تخرج من إبطها الزهرة وهى قد تكون حرشفية أو خضراء.

تركيب الزهرة النموذجية: تتركب الزهرة النموذجية (الكاملة أو الخنثى) من أربع محيطات زهرية تتبادل أوراق كل منها مع أوراق المحيط الذى يليه. **مثل:** الفول والتفاح والبصل والبيتونيا.

المحيطات الزهرية الأربعة:

١- **الكأس:** المحيط الخارجي أوراقه خضراء تسمى **السبلات**. **الوظيفة:** حماية أجزاء الزهرة الداخلية من العوامل الخارجية كالجفاف والرطوبة والرياح.

٢- **التويج :** يلى الكأس صف واحد أو أكثر من اوراق ملونة تسمى **البتلات**. **الوظيفة:** جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح. كما يحمى الأجزاء الجنسية للزهرة.

٣- **الطلع :** عضو التذكير. يتكون من أوراق متعددة تسمى **الأسدية**. كل منها مكون من:

خيط : يحمل على قمته **متك** يحتوى على اربعة اكياس من **حبوب اللقاح**. **الوظيفة :** إنتاج حبوب اللقاح.

٤- **المتاع:** عضو التأنيث. يتكون من **كربلة** واحدة أو عدة كرابل قد تلتحم أو تبقى منفصلة وقد تحتوى غرفة واحدة أو أكثر وتتكون من: **المبيض** قاعدة الكربلة المنتفخة التي تحتوى على البويضات. **القلم** عنق رفيع يعلو المبيض. **الميسم:** قرص لزج تلتصق عليه حبوب اللقاح او ريشي لالتقاط حبوب اللقاح. **الوظيفة :** إنتاج البويضات.

ملاحظات: يصعب تميز أوراق الكأس عن التويج في أزهار معظم نباتات ذات الفلقة الواحدة مثل التيوليب والبصل فيعرف حينئذ المحيطان الخارجيان باسم الغلاف الزهري.

الغلاف الزهري: هو أوراق الكأس والتويج عندما يأخذان محيطا واحد يتشابهان في الشكل واللون.

وظائف الزهرة

أولا: تكوين حبوب اللقاح: عند فحص قطاع عرضي في متك ناضج لأحد الاسدية كبيرة الحجم كما في زهرة **الزنبق** نلاحظ أن: المتك مكون من **أربعة أكياس لحبوب** اللقاح يتم فيها تكوين حبوب اللقاح. **كالتالي:**

- أثناء نمو الزهرة تكون اكياس اللقاح (قبل ان تتكون حبوب اللقاح) مليئة بخلايا كبيرة الأنوية بها عدد زوجي من الصبغيات (٢ن) تسمى **الخلايا الجرثومية الامية**. تنقسم كل خلية جرثومية أمية انقساما ميوزيا لتكون أربع خلايا بكل منها عدد فردي من الصبغيات (ن) وتسمى **الجراثيم الصغيرة**. تنقسم نواة الجرثومة الصغيرة انقساما ميتوزيا إلى نواتين تعرف احدهما بـ (**النواة الأنبوبية**) والأخرى بـ (**النواة المولدة**) وبذلك يتكون حبة اللقاح. يتغلظ غلاف حبة اللقاح مكونا جدار سميك لحمايتها . يصبح المتك ناضجا ويتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين وتتفتح الأكياس وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للإنتشار.

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

ملاحظات:

- تتكون حبوب اللقاح بالانقسام الميوزي أولا ثم الانقسام الميتوزي.
- عدد مرات الانقسام الميتوزي مرة واحدة (لتكوين الأنوية المولدة والانبوبية).
- عدد مرات الانقسام الميوزي مرو واحدة (لتكوين الجراثيم الصغيرة (ن))

مستر / عاطف الهلالي

01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانيا: تكوين البويضات :

- تظهر البويضة كانتفاخ بسيط على الجدار الداخلي للمبيض تحتوي على خلية جرثومية امية (٢ن).
مع نمو البويضة يتكون لها عنق أو حبل سُري يصلها بجدار المبيض ومن خلاله يصل إليها الغذاء من جدارالمبيض.
يتكون حولها غلافان يحيطان بها ما عدا ثقب صغير يسمى النقير يتم من خلاله أخصاب البويضة. تنقسم الخلية الجرثومية الأم (٢ن) ميوزيا لتعطي صفا من أربع خلايا بكل منها عدد فردي (ن). تتحلل ثلاثة خلايا وتبقى واحدة تنمو سريعا مكونة الكيس الجنيني الذى يحيط به نسيج غذائي يسمى النيوسيلة.

التغيرات التي تحدث داخل الكيس الجنيني:

- تنقسم النواة ميتوزيا (٣) مرات لتنتج (٨) أنوية تهاجر كل أربعة منها الى أحد طرفي الكيس.تنتقل واحدة من كل أربع أنوية إلى وسط الكيس الجنيني وتعرفان بالنواتين القطبيتان.تحاط كل نواة من الثلاث في كل من طرفي الكيس بكمية من السيتوبلازم وغشاء رقيق لتكون خلايا. تنمو الخلية الوسطية من الثلاث خلايا القريبة من فتحة النقير لتصبح البيضة وتعرف الخليتان اللتان على جانبيها بالخليتين المساعدتين بينما تعرف الخلايا الثلاثة البعيدة عن النقير بالخلايا السمتية. تصبح البيضة بعد ذلك جاهزة لعملية الاخصاب.

ملاحظات:

- تتكون البويضات بالانقسام الميوزي أولا ثم الانقسام الميتوزي.
- عدد مرات الانقسام الميوزي مرة واحدة (لتكوين الكيس الجنيني ن).
- عدد مرات الانقسام الميتوزي ثلاث مرات لتكوين أنوية الكيس الجنيني.

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

ثالثا: التلقيح والاخصاب في النبات:

أولا: التلقيح في النباتات الزهرية : هو عملية انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة.

التلقيح الذاتي: انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة الى ميسم نفس الزهرة أو إلى ميسم زهرة أخرى على نفس النبات.

العوامل اللازمة لإتمامه: أن تكون الأزهار خنثى بشرط: نضج شقى الأعضاء الجنسية في نفس الوقت.مستوى المتك مرتفع عن مستو الميسم. الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة علي نفس النبات (أحادي المسكن وحيدة الجنس).

التلقيح الخلطي : هو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة على نبات الى ميسم زهرة على نبات آخر من نفس النوع.

العوامل اللازمة لإتمامه: أن تكون الأزهار خنثى بشرط: نضج أحد شقى الأعضاء الجنسية قبل الأخر. أن يكون مستوى المتك منخفض عن مستوى الميسم.يحدث في الازهار وحيدة الجنس .

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

أهمية التلقيح: توفر للزهرة الخلايا الذكرية اللازمة لعملية الاخصاب في البويضة والتي تكون االبذرة.

- تحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض وتحويله الى ثمرة ناضجة (حتي لو لم يتم الإخصاب).

ثانيا: عملية الإخصاب في النباتات الزهرية: تتم على مرحلتين هما:

اولا: إنبات حبة اللقاح: عندما تسقط حبة اللقاح على ميسم الزهرة تبدأ في الإنبات حيث:

- تقوم النواة الأنبوبية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم حتى تصل إلى موقع النقير في المبيض. تتلاشى النواة الأنبوبية بينما تنقسم النواة المولدة انقساما ميتوزيا مكونا نواتان ذكريتين.

ثانيا: الإخصاب المزدوج: يشمل مرحلتين هما:

١ - إخصاب خلية البيضة: تنتقل أحدى النواتين الذكريتين (ن) من حبة اللقاح إلى البويضة من خلال أنبوبة اللقاح. تندمج هذه النواة مع نواة خلية البيضة (ن) فيتكون الزيجوت (٢ن).ينقسم الزيجوت (٢ن) ميتوزيا مكونا الجنين (٢ن)

٢- الاندماج الثلاثي: تنتقل النواة الذكرية الأخرى (ن) من حبة اللقاح الى البويضة.تندمج النواة الذكرية مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنيني (النواتان القطبيتين) كل منها (ن) لتكوين نواة الأندوسبرم (٣ن).

مستر / عاطف الهلالي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- تنقسم نواة الأندوسبرم لتعطي نسيج الأندوسبرم لتغذية الجنين في مراحله الاولى ويبقى هذا النسيج خارج الجنين فيشغل جزءا من البذرة.

الاندماج الثلاثي: عملية اندماج احدى النواتين الذكريتين لحبة اللقاح مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنيني لتكوين نواة الأندوسبرم(٣ن)٠

الأخصاب المزدوج: اندماج احدى النواتين الذكريتين لحبة اللقاح (ن) مع نواة البيضة (ن) لتكوين الزيجوت (٢ن). واندماج النواة الذكرية الثانية لحبة اللقاح (ن) مع النواتين القطبيتين كل منها (ن) (نواتا الكيس الجنيني) لتكوين نواة الأندوسبرم (٣ن) التي تنقسم لتعطى نسيج الأندوسبرم.

رابعا: تكوين الثمار والبذور:

طريقة تكوين الثمرة: بعد حدوث الاخصاب يذبل الكأس والتويج والطلع والقلم والميسم ولا يبقي من الزهرة سوى مبيضها. يختزن المبيض الغذاء فيكبر حجمه وينضج متحولا إلى ثمرة بفعل الهرمونات (الأوكسينات) التي يفرزها المبيض٠ يتحول جدار المبيض الى غلاف للثمرة٠

الثمار الكاذبة: هي الثمرة التي يتشحم فيها أي جزء غير المبيض بالغذاء٠ **مثل:** ثمرة التفاح التي يتشحم فيها التخت.

هناك بعض الثمار تحتفظ بأجزاء من الزهرة مثل:

- **ثمرة الرمان:** يبقي بها اوراق الكأس والاسدية. **ثمرة الباذنجان والبلح:** يبقى بها اوراق الكأس. **ثمرة القرع :** يبقى بها اوراق التويج . إذا لم يتم عمليتي التلقيح والإخصاب تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين الثمرة .

أنواع البذور:

١- بذور إندوسبرمية: هي بذور لا يتغذى فيها الجنين علي جميع الأندوسبرم أثناء تكوينه. **قد تكون:**

أ - ذات فلقة واحدة وقد: يلتحم فيها جدار المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة تسمى **بالحبة.**

مثل: القمح والذرة٠ أو لا يلتحم فيها جدار المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين بذرة وحيدة الفلقة **مثل:** البلح.

ب - ذات فلقتين: لا تخزن الفلقتان غذاء آخر حيث أن المتبقي من الأندوسبرم يكفي الجنين أثناء إنبات البذور.

مثل: الخروع

٢- بذور لا إندوسبرمية: يتغذى فيها الجنين على جميع الأندوسبرم أثناء تكوينه٠مما يضطر النبات الى تخزين غذاء آخر للجنين في الفلقتين. لاستخدامه في الإنبات. **مثل** الفول والبسلة.

ملاحظات: في كل النوعين من البذور تندمج وتتصلب أغلفة البويضة لتكوين **القصرة** أو غلاف البذرة.

- بعد الإخصاب تتحلل الخليتان المساعدتان والخلايا السمتية ويبقى النقير ليدخل منه الماء الى البذرة عند الانبات٠ يتحول جدار البويضة الى غلاف للبذرة٠

- يؤدي نضج الثمار والبذور غالبا إلى تعطيل النمو الخضري للنبات واحيانا موته (خصوص النباتات الحولية)بسبب:

* استهلاك المواد الغذائية المختزنة٠ * تثبيط الهرمونات٠

- إذا لم يتم التلقيح والإخصاب تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين الثمرة.

الاثمار العذري: تكوين ثمار بدون بذور لأنها تتكون بدون عملية الإخصاب (وهو لا يعتبر تكاثر)٠

أنواعه:

١- الاثمار العذري الطبيعي: يحدث في الموز والاناناس٠

٢- الاثمار العذري الصناعي: يحدث بإحدى الطريقتين:

- برش مياسم الأزهار بخلاصة حبوب اللقاح (حبوب لقاح مطحونة في الاثير الكحولي)٠
- استخدام أندول أو نافثول حمض الخليك بهدف وذلك تنبيه المبيض لتكوين الثمرة٠

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الدرس الرابع: التكاثر فى الإنسان

أولا: الجهاز التناسلي الذكري للإنسان

١ - الخصيتان: توجد داخل كيس الصفن. للحفاظ على درجة حرارة الخصيتين منخفضة عن درجة حرارة الجسم ليُناسب تكوين الحيوانات المنوية فيهما.

الوظيفة: أنتاج الحيوانات المنوية. - إفراز هرمون التستوستيرون المسنول عن:

* ظهور الصفات الجنسية الذكرية الثانوية عند البلوغ. * نمو البروستاتا والحويصلات المنوية.

ملحوظة: تنتقل الخصيتان من التجويف البطني إلي كيس الصفن في جنين الإنسان خلال أشهر الحمل الأخيرة فإذا تعطل خروجهما تتوقفان عن انتاج الحيوانات المنوية عند البلوغ مما يسبب العقم.

٢ - البربخان: قناة ملتفة على نفسها تخرج من قاعدة الخصية . الوظيفة: يتم فيها تخزين الحيوانات المنوية.

٣ - الوعاءان الناقلان: يقوم كل منهما بنقل الحيوانات المنوية من البربخ الى قناة مجرى البول.

٤- الغدد التناسلية الملحقة: تشمل:

١- حوصلتان منويتان: تفرزان سائل قلوي يحتوي على سكر الفركتوز المغذي للحيوانات المنوية.

٢- غدتا البروستاتا وكوبر: تقوم بإفراز سائل قلوي يمر خلال قناة مجرى البول (قبل مرور الحيوانات المنوية مباشرة) لمعادلة حموضة مجرى البول ليصبح وسطا مناسبا لمرور الحيوانات المنوية.

٤- القضيب: عضو يتكون من نسيج إسفنجي تمر فيه قناة مجرى البول حيث ينتقل من خلاله البول والحيوانات المنوية

دراسة قطاع عرضى فى خصية انسان: من خلال دراسة قطاع عرضي في الخصية يتضح أنها تتكون من:

١- الانيبيبات المنوية : توجد بأعداد كبيرة داخل الخصية . يوجد بداخلها نوعين من الخلايا هما:

* خلايا جرثومية أمية (٢ن): تبطن الانيبيبات المنوية من الداخل وتنقسم عدة انقسامات لتكوين الحيوانات المنوية.

* خلايا سرتولي: تفرز سائل يعمل على تغذية الحيوانات المنوية داخل الخصية كما يعتقد ان لها وظيفة مناعيةايضا.

٢- الخلايا البينية: توجد بين الانيبيبات المنوية.تقوم بإفراز هرمون التستوستيرون والأندرستيرون المسنولان عن ظهور الصفات الذكرية الثانوية عند البلوغ ونمو البروستات والحويصلات المنوية.

مراحل تكوين الحيوانات المنوية:

١- مرحلة التضاعف: تنقسم فيها الخلايا الجرثومية الامية (٢ن) ميتوزيا عدة مرات. لتكون أمهات المني (٢ن).

٢- مرحلة النمو: تختزن فيها أمهات المني قدرا كبيرا من الغذاء. تنمو وتتحول الى خلايا منوية اولية (٢ن).

٣- مرحلة النضج: تنقسم الخلايا المنوية الاولية (٢ن) انقسام ميوزي أول فتنتج خلايا منوية ثانوية (ن) حيث يختزل عدد الصبغيات. تنقسم الخلايا المنوية الثانوية (ن) انقسام ميوزي ثاني فتعطى الطلائع المنوية (ن).

٤- مرحلة التشكل النهائي: تتحول الطلائع المنوية الى حيوانات منوية (ن).

تركيب الحيوان المنوى

١- الرأس: تحتوي على النواة و الجسم القمي في مقدمة رأس الحيوان المنوي. الوظيفة: بإفراز انزيم الهيالويورنيز الذى يعمل على اذابة جزء من غلاف البويضة مما يسهل اختراق الحيوان المنوي للبويضة.

٢- العنق: يحتوي على سنتريولين (جسم مركزي) اللذان يلعبان دورا في انقسام البويضة المخصبة.

٣- القطعة الوسطى: تحتوى على عدد كبير من الميتوكوندريا وهي المسنولة عن امداد الحيوان المنوي بالطاقة اللازمة لحركته من اجل الوصول الى البويضة لأخصابها .

٤- الذيل : يتكون من محور ينتهي بقطعة ذيليه.يساعد على حركة الحيوان المنوي.

مستر / عاطف الهلالي موقع أزهريون التعليمي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانيا: الجهاز التناسلي الانثوي في الإنسان:

الموقع: تتجمع في منطقة الحوض خلف المثانة٠تكون مثبتة في مكانها بأربطة مرنة تسمح لها بالتمدد خلال الحمل٠

التركيب:

١- **المبيضان:** يوجدان على جانبي تجويف الحوض٠يأخذ المبيض شكل بيضاوي في حجم اللوزة المقشورة.

المبيض خلال فترة الطفولة: يحتوى المبيض أثناء الطفولة على عدة آلاف من البويضات في مراحل نمو مختلفة٠

المبيض بعد البلوغ :ينضج من مجموع البويضات حوالي (٤٠٠) بويضة فقط خلال فترة الخصوبة والتي يمكن بها حدوث الانجاب والتي تستمر حوالي(٣٠) سنة بعد البلوغ وذلك بمعدل بويضة واحدة كل شهر بالتناوب مع الآخر شهريا

الأهمية: انتاج البويضات. إفراز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين.

٢- **قناتي فالوب:** يقع القمع مباشرة أمام المبيض المواجه له لضمان سقوط البويضات في قناة فالوب٠تفتح كل قناة بفتحة قمعية. بها زوائد أصبعية تعمل على التقاط البويضات الناضجة. مبطنة من الداخل بأهداب تقوم بتوجيه البويضات المخصبة نحو الرحم٠

الأهمية: مكان لإخصاب البويضة (في الثلث الأول من قناة فالوب)٠

٣- **الرحم:** كيس عضلي مرن موجود بين عظام الحوض مزود بجدار عضلي سميك قوي٠مبطن بغشاء غدي٠ينتهي بعنق يفتح في المهبل٠**الوظيفة:** يتم بداخله تكوين الجنين لمدة تسعة اشهر٠

٤- **المهبل:** قناة عضلية طولها (٧) سم تقريبا٠تبدأ بعنق الرحم وتنتهي بالفتحة التناسلية. يبطن بغشاء يفرز سائل مخاطي يعمل على ترطيب المهبل. يحتوي على ثنيات تسمح بتمدد المهبل خصوصا وقت خروج الجنين (الولادة)٠

دراسة قطاع عرضي في مبيض انثى انسان:من خلال دراسة قطاع عرضي لمبيض انثى انسان كما بالرسم يظهر لنا:

المبيض مكون من مجموعة خلايا في مراحل نمو مختلفة٠ تنمو البويضة داخل نسيج في المبيض يسمى **حويصلة جراف**٠تتحول الى **جسم اصفر** بعد تحرر البويضة منها.

مراحل تكوين البويضة في انثى الانسان.

١- **مرحلة التضاعف:** تتم هذه المرحلة أثناء **التكوين الجنيني** للأنثى حيث:تنقسم فيها الخلايا الجرثومية الامية (٢ن) ميتوزيا عدة مرات. ينتج أعداد كبيرة من **امهات البيض** (٢ن)٠

٢- **مرحلة النمو:** تتم هذه المرحلة أثناء **التكوين الجنيني** للأنثى حيث: تختزن أمهات المني (٢ن) قدرا كبيرة من الغذاء فتكبر في الحجم وتتحول إلي خلايا **بيضية اولية** (٢ن)٠

٣- **مرحلة النضج:** تتم عند البلوغ في الأنثى حيث :تنقسم الخلايا البيضية الاولية (٢ن) **انقسام ميوزي أول** فتنتج: **خلايا بيضية ثانوية** (ن)٠**وجسم قطبي** (ن)٠وتكون الخلية البيضية الثانوية أكبر حجما من الجسم القطبي لاحتوائها على الغذاء المدخر٠تنقسم الخلايا البيضية الثانوية (ن) انقسام **ميوزي ثاني** فينتج:

* **بويضة ن** (المشيج المؤنث) داخل قناة فالوب لحظة دخول الحيوان المنوي عند الإخصاب (الإخصاب المؤجل أو المشروط)٠

* **جسم قطبي (ن)**٠

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

- قد يحدث انقسام ميوزي ثاني للجسم القطبي (ن) فيعطي جسمان قطبيان (فيصبح مجموع الأجسام القطبية **ثلاثة**٠

تركيب البويضة:

- تحتوي البويضة على سيتوبلازم ونواة٠ تغلف بطبقة رقيقة متماسكة بفعل حمض الهيالويورونيك٠
- تحتاج عملية اختراق البويضة لملايين من الحيوانات المنوية لكي تعمل انزيمات الجسم القمي للحيوانات المنوية (انزيم الهيالويورنيز) على اذابة غلاف البويضة عند مكان وموضع الاختراق.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

دورة التزاوج في الثدييات:

هي فترات معينة في حياة الثدييات المشيمية ينشط فيها المبيض في الانثى البالغة بصفة دورية منتظمة لتكوين البويضات وتتزامن هذه الفترات مع وظيفة التزاوج والانجاب.

تختلف مدة دورة التزاوج في الثدييات المختلفة فقد تكون:

سنوية: كما في الاسد والنمر. نصف سنوية: كما في القطط والكلاب. شهرية: كما في الارانب والفئران.

دورة الطمث (الحيض)

الفترة التي ينشط فيها مبيض الأنثى في الإنسان ومدتها (٢٨) يوما حيث يتبادل المبيضان في انتاج البويضات فيما يعرف بالدورة الشهرية.

مراحل دورة الطمث: تنقسم دورة الطمث (الحيض) إلى ثلاث مراحل كالتالي:

١- مرحلة نضج البويضة:

- يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية الهرمون المحوصل (FSH)والذي يحفز المبيض لإنضاج حويصلة جراف التي يتم داخلها إنضاج البويضة. يستغرق نمو حويصلة جراف يستغرق حوالي (١٠) أيام.تفرز حويصلة جراف خلال نموها هرمون الاستروجين الذي يعمل على انماء بطانة الرحم.

٢- مرحلة التبويض: تبدأ عندما يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية الهرمون المصفر (LH) في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث. يؤدي إلي انفجار حويصلة جراف وتحرير الخلية البيضية الثانوية والجسم القطبي الأول.

- يتكون الجسم الاصفر من بقايا حويصلة جراف. يفرز الجسم الاصفر هرمون البروجسترون والأستروجين اللذان يعملان على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الامداد الدموي بها (لتهيئة الرحم لاستقبال الجنين).يستغرق هذا الطور حوالى (١٤) يوما.

٣- مرحلة الطمث: تتم هذه المرحلة في حالة عدم حدوث إخصاب للبويضة حيث:

- يبدأ الجسم الاصفر في الضمور تدريجيا ويقل افراز هرمون البروجسترون والأستروجين مما يؤدي الى :

* تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم.
* خروج الدم المعروف بالطمث. يستغرق هذا الطور مدة (٣:٥ ايام).ثم تبدا دورة جديدة.

أما في حالة اخصاب البويضة

- يبقى الجسم الأصفر ليفرز هرمون البروجسترون والأستروجين .
- مما يمنع التبويض فتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة.
- يصل الجسم الاصفر لأقصى نمو له في نهاية الشهر الثالث للحمل.
- يبدأ الجسم الاصفر في الانكماش في الشهر الرابع للحمل عندما يبدأ الرحم في تكوين المشيمة.
- تقوم المشيمة بإفراز هرمون البروجسترون والأستروجين فتحل محل الجسم الاصفر في افراز البروجسترون الذي ينبه الغدد الثديية على النمو التدريجي
- تحلل الجسم الأصفر قبل الشهر الرابع يؤدي إلي الإجهاض .

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الإخصاب والحمل فى الانسان

الإخصاب: هو اندماج نواة المشيج المذكر مع نواة المشيج المؤنث لتكوين اللاقحة (الزيجوت)التي تنقسم مكونة الجنين.

- بعد تتحرر البويضة في اليوم (١٤) من بدء الطمث وتكون جاهزة للأخصاب خلال يومين٠يتم اخصاب البويضة في الثلث الاول من قناة فالوب٠ يخرج من الرجل في كل تزاوج من (٣٠٠:٥٠٠ مليون) حيوان منوي يفقد الكثير منها خلال رحلتها الى البويضة٠الحيوانات المنوية تبقى حية داخل الجهاز التناسلي الانثوي من (٣:٢) يوم.
- تشترك الحيوانات المنوية معا في افراز انزيم الهيالويورنيز الذي يذيب جزء من غلاف البويضة الذي يتماسك بواسطة حمض الهيالويورنيك. عند وصول الحيوان المنوي المحدد الى منطقة اختراق غلاف البويضة يدخل رأس الحيوان المنوي والعنق فقط بينما يبقي الذيل والقطعة الوسطى خارج٠ تحيط البويضة نفسها بعد الاخصاب بغلاف يمنع دخول اي حيوان منوي آخر٠
- قد يعتبر الرجل عقيم إذا كان عدد الحيوانات المنوية أقل من ٢٠ مليون في كل تزاوج وذلك لأنه يفقد الكثير منها أثناء رحلتها الي الخلية البيضية الثانوية كما انه يلزم لإذابة غلاف البويضة (المتماسك بفعل حمض الهيالويورينيك) عدد هائل من الحيوانات المنوية.

الحمل ونمو الجنين: بعد يوم من الأخصاب تنقسم اللاقحة ميتوزيا في بداية قناة فالوب الى خليتين (فلجتين)٠بعد يومين تتضاعف الخليتان ميتوزيا ويتكون أربع خلايا٠ يتكرر الانقسام الميتوزي ليتكون كتلة خلوية صغيره تسمى التوتية تهبط نتيجة دفع أهداب قناة فالوب وتتحول تدريجيا الي كرة مجوفة من الخلايا تعرف باسم البلاستوسيست والتي تصل الي الرحم وتنغمس بين ثنايا بطانه الرحم السميكة في نهاية الاسبوع الاول. يتميز بطانة الرحم بالأمداد الدموي اللازم لتكوين الجنين طول أشهر الحمل التسعة.

الأغشية الجنينية: أغشية تحيط بالجنين لحمايته وتغذيته. وتشمل غشاءان هما:

١- **غشاء الرهل (الأمنيون):** غشاء داخلي يحيط بالجنين٠يحتوي على سائل يحمي الجنين من الجفاف ويساعده على تحمل الصدمات. كما تلتحم حوافه لتكوين الحبل السري.

غشاء السلى (الكريونى) : غشاء خارجي يعمل على حماية الجنين٠تلتحم حوافه لتكوين المشيمة.

المشيمة: بروزات أو خملات اصبعية الشكل تنغمس داخل بطانة الرحم وتتلامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم تخرج من السلى

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

أهمية المشيمة:

١- نقل المواد الغذائية المهضومة والماء والاكسجين والفيتامينات من دم الام الى دم الجنين بالانتشار٠
٢- تخلص الجنين من المواد الاخراجية٠ دون ان يختلط دم الجنين بدم الأم.
٣- تفرز هرمون البروجسترون بداية من الشهر الرابع للحمل بعد ضمور الجسم الاصفر٠
٣- تفرز هرمون الريلاكسين الذي يزداد إفرازه عن نهاية فترة الحمل ليعمل علي ارتخاء الارتفاق العاني لتسهيل عملية الولادة.

أضرار المشيمة: تقوم المشيمة بنقل العقاقير والمواد الضارة مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلي الجنين. مما يسبب له أضرارا بالغة وتشوهات وأمراض.

- يتصل الجنين بالمشيمة عن طريق نسيج غني بالشعيرات الدموية يسمى الحبل السري والذي يصل طوله الى حوالي ٧٠سم ليسمح بحرية الحركة للجنين.

أهمية الحبل السري: نقل المواد الغذائية المهضومة والماء والاكسجين والفيتامينات من دم الام الى دم الجنين.

- نقل المواد الاخراجية وثاني أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين الى المشيمة.

مستر / عاطف الهلالي موقع أزهريون التعليمي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

مراحل تكوين الجنين:

المرحلة الاولى: تشمل الثلاثة شهور الاولى. يبدأ تكوين الجهاز العصبي والقلب في الشهر الأول. يتميز العينان واليدان. يتميز الذكر عن الانثى حيث:(تتكون الخصيتين في الاسبوع السادس من الحمل.يتكون المبيضين في الاسبوع الثاني عشر من الحمل).يصبح الجنين قادر على الاستجابة.

المرحلة الثانية: تشمل الثلاثة الشهور الثانية من الحمل. يكتمل نمو القلب ويمكن سماع دقات قلبه.يتكون الجهاز العظمي. تكتمل أعضاء الحس. يزداد نمو الجنين في الحجم.

المرحلة الثالثة: تشمل الثلاثة شهور الاخيرة من الحمل.يكتمل نمو المخ.يستكمل نمو باقي الاجهزة الداخلية.يتباطأ نمو الجنين في الحجم .

الولادة والرضاعة

عملية الولادة: في نهاية الشهر التاسع يبدأ تفكك للمشيمة ويقل افراز البروجسترون. يقل تماسك الجنين بالرحم استعدادا للولادة.يبدأ المخاض بداية من انقباض عضلات الرحم وانتهاء بخروج الجنين من الرحم. بعد اندفاع الجنين إلى الخارج :يحدث الاتي: يصرخ المولود على اثر هذه الصرخة يبدأ عمل الجهاز التنفسي للمولود. تنفصل المشيمة عن جدار الرحم وتطرد للخارج. يتم قطع الحبل السري من جهة المولود ليتحول غذاء المولود الى لبن الام.

عملية الرضاعة: تبدأ بتنبيه هرموني من الغدة النخامية للغدد اللبنية بثدي الأم لإفراز اللبن وهو افضل غذاء جسدي وعاطفي للمولود.حيث يحمي الطفل من الاضطرابات العضوية والنفسية في الطفولة و في المستقبل.

- عمر الأنثى المناسب لعملية الحمل يتراوح بين (١٨:٣٥)عام لأنه اذا قل عمر الانثى عن(١٨) عام او زاد عن (٣٥) عام تتعرض الام والجنين لمتاعب صحية خطيرة وتزداد حالات التشوه الخلقي بين الابناء.

الزواج والانجاب من زوج مسن يؤدي الى نفس النتيجة في الابناء السالف ذكرها

تعدد المواليد: تعتبر التوائم الثنائية هي الأكثر شيوعا حيث تصل نسبتها في العالم حوالي (١ثنائي: ٨٦ فردي)

أنواع التوائم: هناك نوعان من التوائم هما:

١- التوائم المتأخية: توائم غير متماثلة ثنائية اللاقحة. تنشأ من تحرر بويضتان من مبيض واحد أو الأثنين واخصاب كل منهما بحيوان منوي منفرد. لكل جنين كيس جنيني ومشيمة مستقلة. لهما جينات مختلفة شقيقين لهما نفس العمر. قد يختلفان أو يتشابهان في الجنس.

٢- التوائم الغير متأخية: توائم متماثلة أحادية اللاقحة. تنشأ من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوي واحد وينقسم الزيجوت (اللاقحة) الى جنين.للجنينان مشيمة واحدة يتصلان بجدار الرحم. لهما نفس الجينات(متطابقين وراثيا).لهما نفس الجنس.

مشاكل مرتبطة بالإنجاب

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

وسائل منع الحمل: يتم منع الحمل بإحدى الطرق التالية:

١- الأقراص: يبدأ استخدامها بعد انتهاء فترة الطمث ولمدة ثلاثة اسابيع (٢١ يوم).تحتوي على هرمونات صناعية تشبه البروجسترون والاستروجين. تمنع حدوث التبويض .

٢- اللولب: يستقر اللولب في الرحم. يمنع استقرار البويضة المخصبة في بطانة الرحم .

٣- الواقي الذكري : يستخدمه الذكر لمنع دخول الحيوانات المنوية الى المهبل.

مستر / عاطف الهلالي موقع أزهريون التعليمي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤- التعقيم الجراحي:

التعقيم الجراحي للمرأة: يتم عن طريق: ربط قناتي فالوب في المرأة أوقطعها٠ليمنع وصول الحيوانات المنوية للبويضة التي ينتجها المبيض٠لا يحدث اخصاب للبويضات التي ينتجها المبيض.

التعقيم الجراحي للرجل: عن طريق: ربط الوعاءين الناقلين او قطعهما٠لمنع خروج الحيوانات المنوية من خلالهما.

- لا يمنع التبويض ولكن يمنع الاخصاب٠

أطفال الانابيب: (الأخصاب خارج الرحم).

يتم فصل بويضة من مبيض امرأة وأخصابها بحيوان منوي من زوجها داخل انبوبة اختبار٠ يتم رعاية البويضة في وسط غذائي مناسب وذلك حتى تصل الى مرحلة التوتية٠يعاد زراعة التوتية في رحم الزوجة حتى يتم اكتمال تكوين الجنين.

الأستنساخ: أجريت تجارب الاستنساخ علي الضفادع والفئران. **حيث:**

- تم ازالة الأنوية من خلايا اجنة الضفدعة في مراحل مختلفة من النمو(خلايا جسدية) وزراعتها في بويضات غير مخصبة لضفدع سبق نزع أنويتها او تحطيمها بالإشعاع فنمت البويضات الى افراد ينتمون في صفاتهم للأنوية المزروعة. ثبت من ذلك قدرة الأنوية المنزرعة على توجيه نمو الجنين مثل نواة اللاقحة الاصلية نفسها.(اي ان كل من نواة الخلية الجنينية ونواة اللاقحة لهما نفس القدرة على تحفيز البويضة لإنتاج فرد كامل)٠
- اما تجارب الاستنساخ الحديثة فلا يشترط فيها استخدام خلايا أجنة وانما خلايا جسدية عادية كما في حالة استناخ **النعجة دوللي** من خلايا من ثدي الام والتي تم الاحتفاظ بأنسجتها في النيتروجين السائل.

بنوك الأمشاج: توجد في بعض دول أوروبا وأمريكا بنوك للأمشاج الحيوانية المنتخبة وخاصا الماشية والخيول٠

الهدف منها:

١ - الحفاظ على بعض الانواع المهددة بالانقراض والاكثار منها وقت الحاجة:

- تحفظ أمشاج هذه الحيوانات في حالة تبريد شديد(-١٢٠°م) لمدة تصل إلى (٢٠) عام. في نيتروجين سائل.
- تستخدم هذه الامشاج بعد ذلك في **التلقيح الصناعي** حتى بعد وفاة اصحابها او تعرض بعض الأنواع النادرة منها للانقراض.

٢ - التحكم في جنس المواليد :

تم اجراء بحوث على حيوانات المزارع بهدف التحكم في جنس المواليد كالتالي:

- فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغي(X) عن الاخرى ذات الصبغي (Y) بوسائل معملية مثل:

* الطرد المركزي.
* التعريض لمجال كهربي محدود٠

- يتم تطبيق هذه التقنية على الماشية لإنتاج :

ذكور فقط : بهدف انتاج اللحوم٠

إناث فقط : بهدف انتاج الالبان والتكاثر حسب الحاجة٠

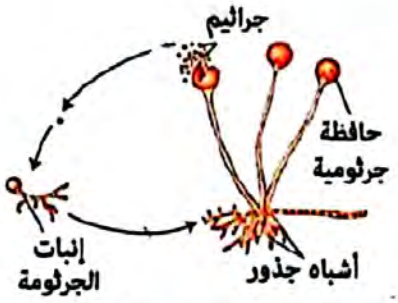
- وقد نجحت هذه التقنية في الإنسان حيث يمكن أثناء إجراء تقنية أطفال الأنابيب التحكم في جنس المولود.

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

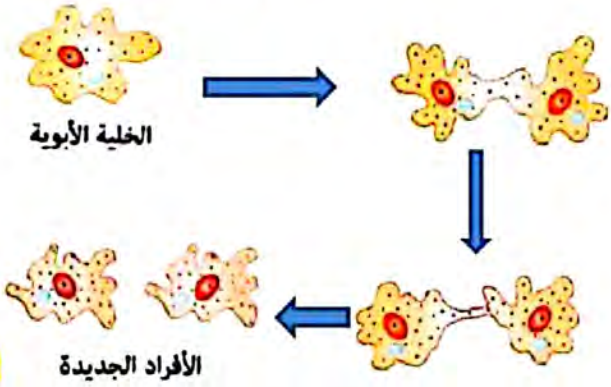
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الرسومات المطوبة من الطالب رسمخا باليد

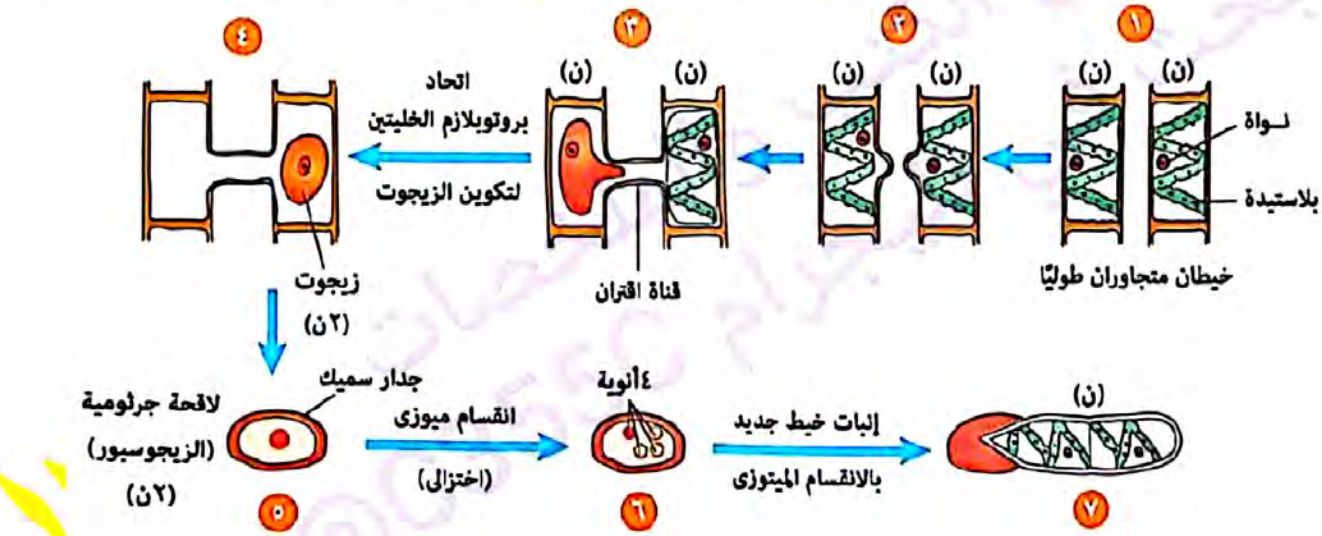


التكاثر بالجراثيم فى فطر عفن الخبز

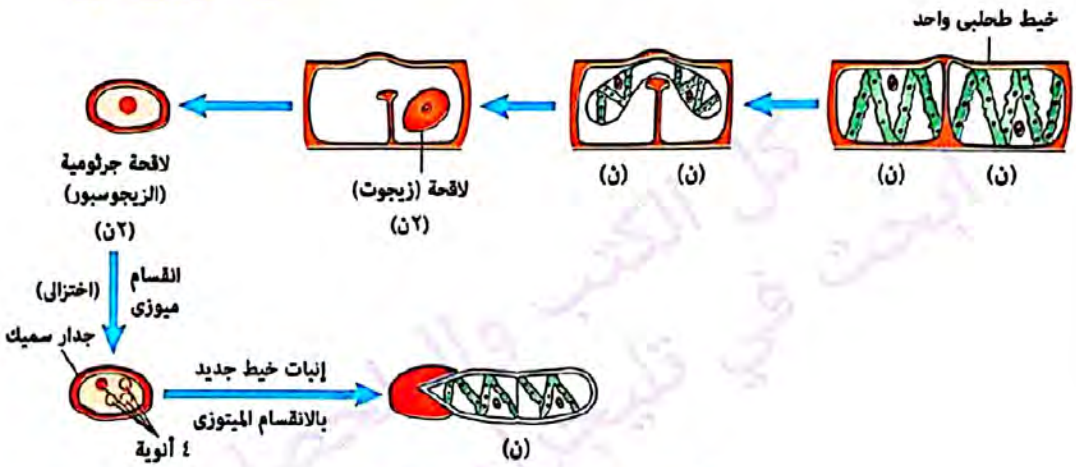


الانشطار الثنائى فى الاميبا

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي



الاقتران السلمى فى الأسبيروجيرا



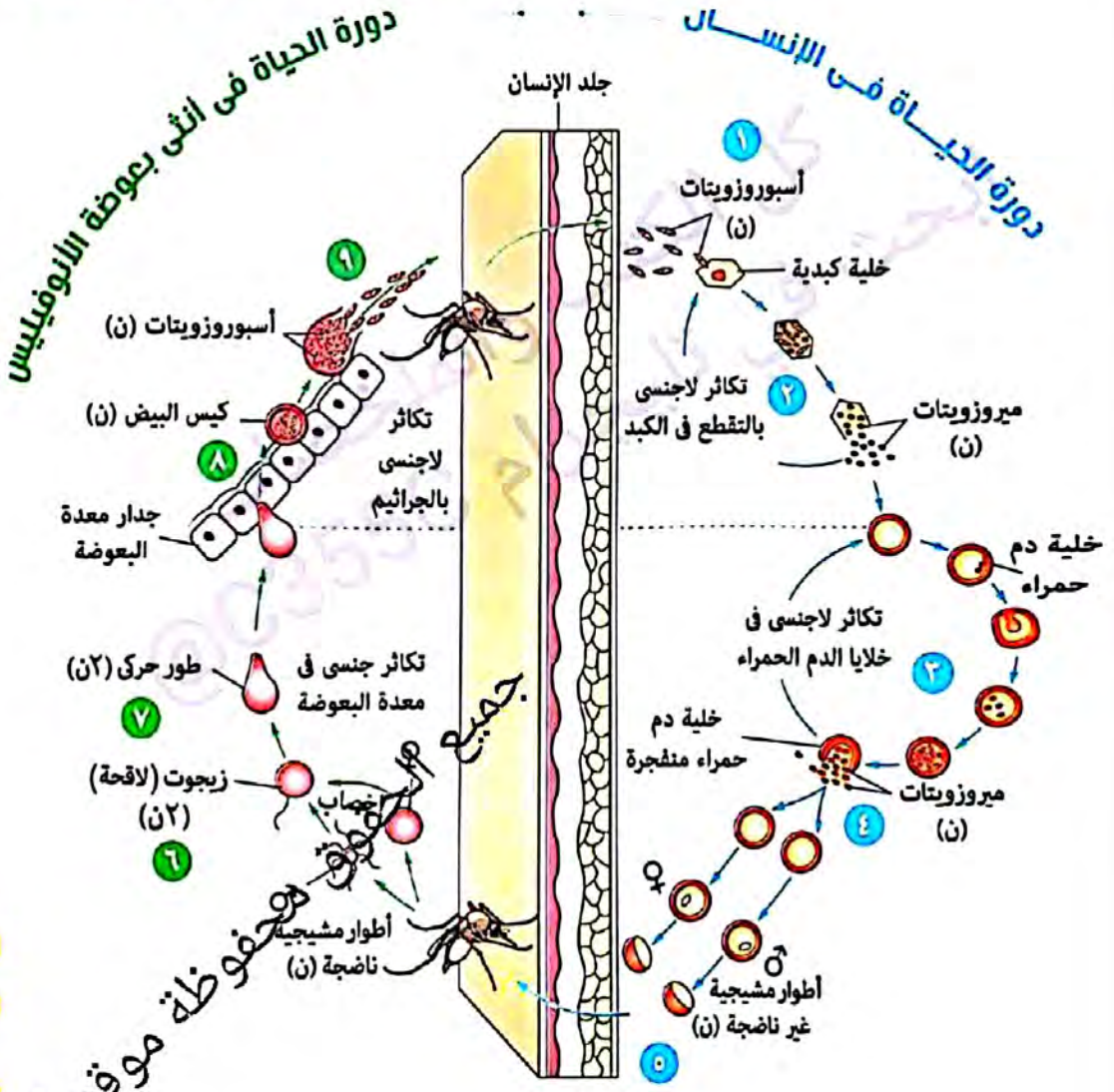
الاقتران الجانبى فى الأسبيروجيرا

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

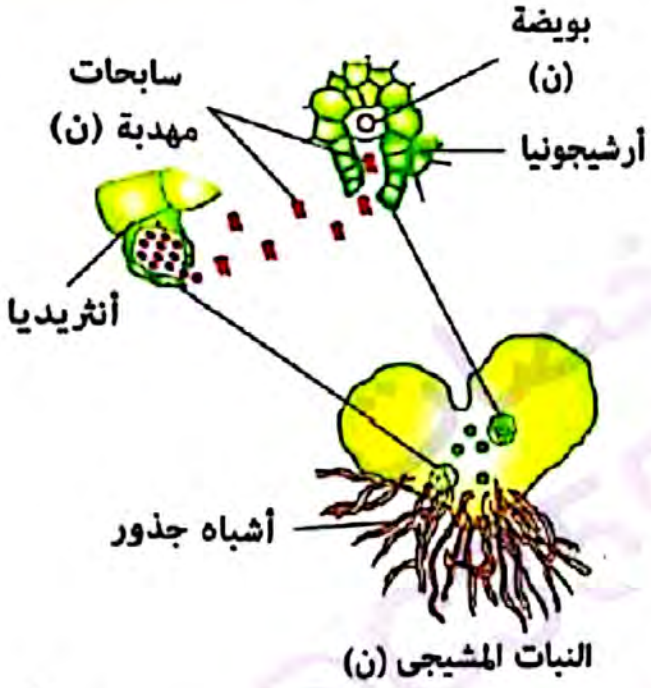
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

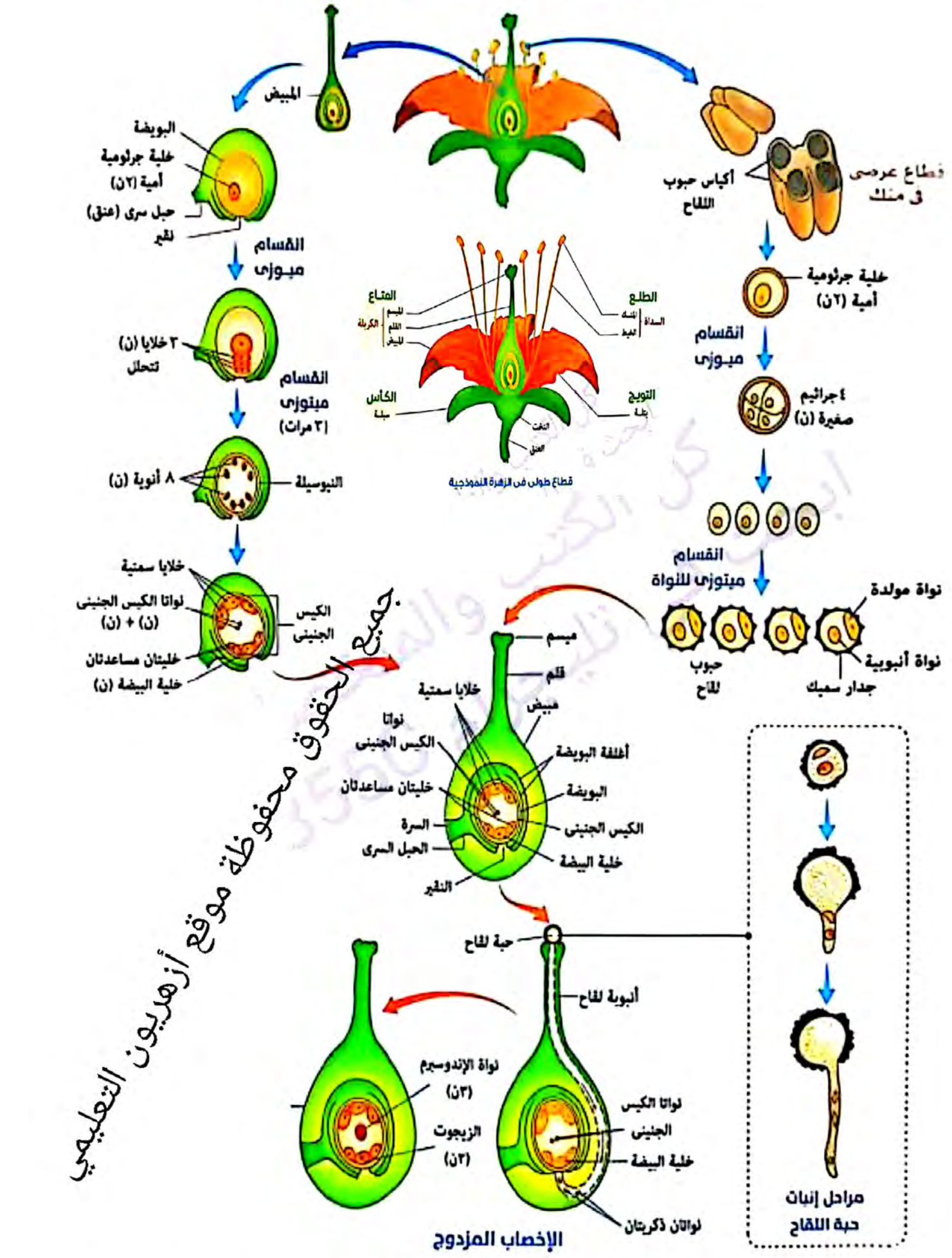
يطلب منك رسم مرحلة من الاربع مراحل فقط



دورة حياة بلازموديوم الملاريا

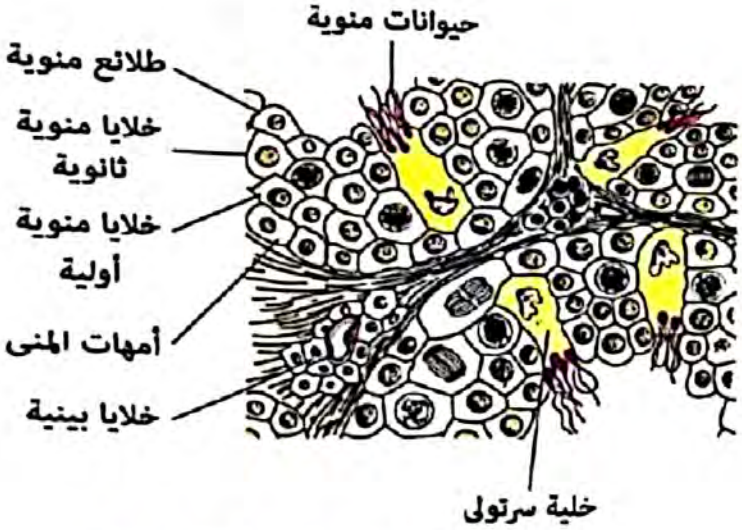


الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

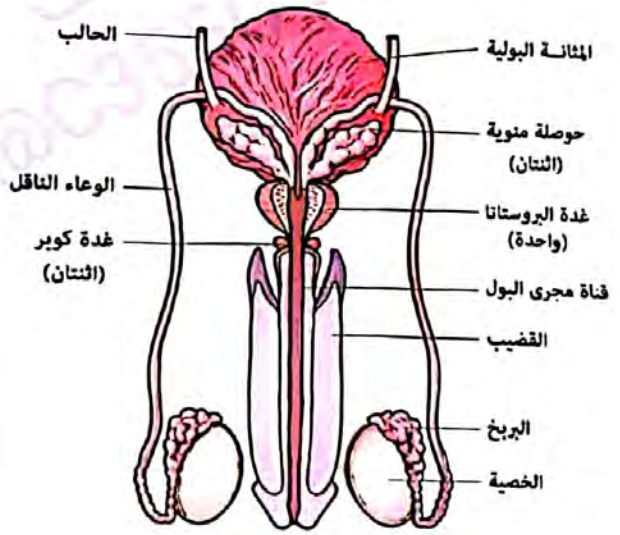


جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

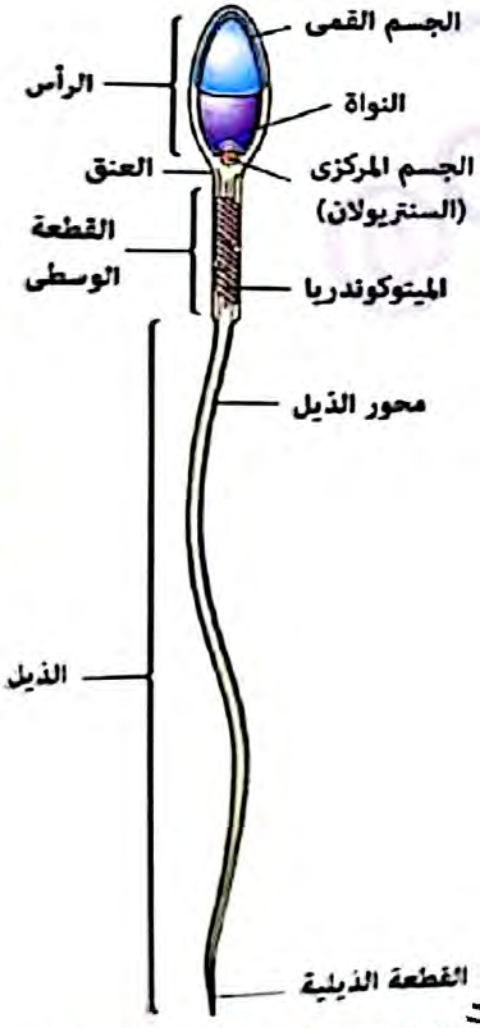
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



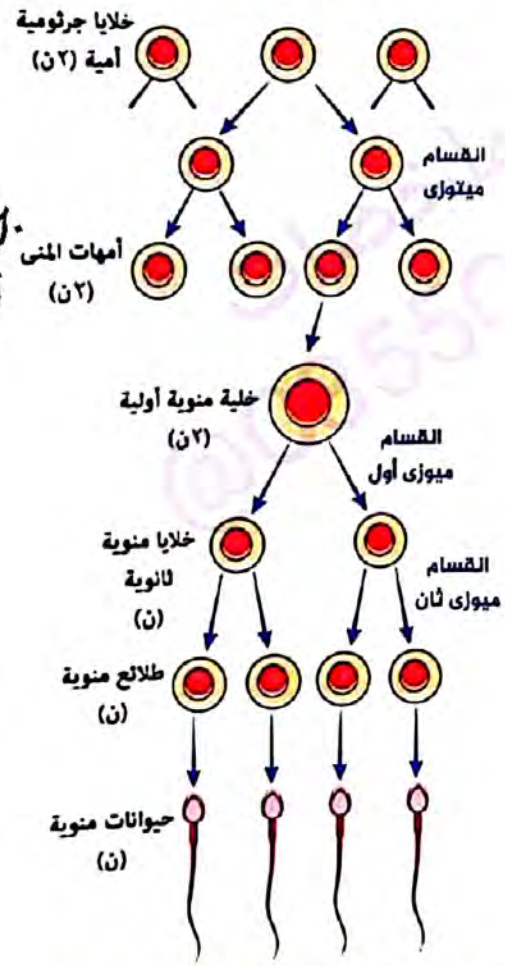
قطاع عرضى فى الخصية



منظر أمامى للجهاز التناسلى الذكرى



تركيب الحيوان المنوى

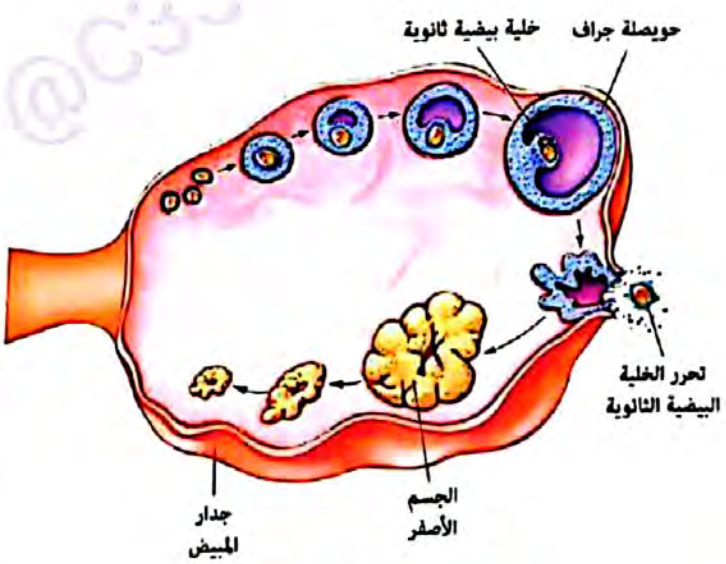


مراحل تكوين الحيوانات المنوية

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

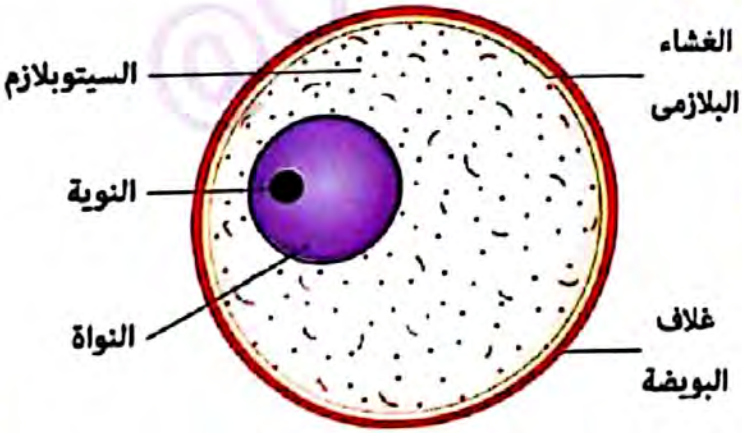
مستر / عاطف الهلالي
موقع أزهريون التعليمي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

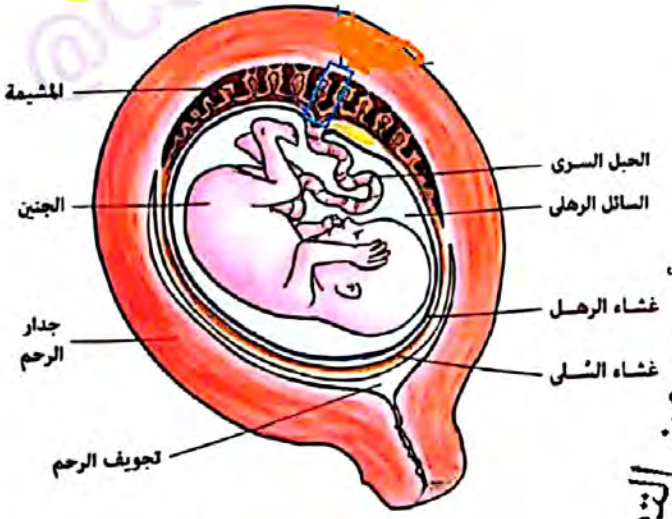


قطاع عرض فى المبيض

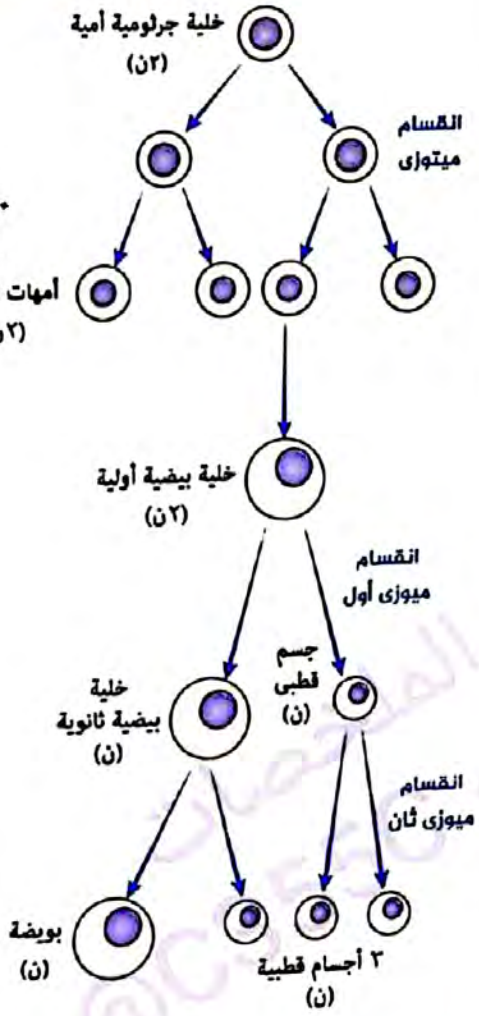
منظر أمامى للجهاز التناسلى الأنثوى



تركيب البويضة



الجنين والأغشية الجنينية



مراحل تكوين البويضات

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمى

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الفصل الرابع: المناعة فى الكائنات الحية

الدرس الأول: المناعة فى النبات

المناعـة: مقدرة الجسم من خلال **الجهاز المناعي** على مقاومة مسببات الأمراض والأجسام الغريبة.

من خلال: منع دخول مسببات المرض. مهاجمتها والقضاء عليها عند دخولها للجسم لمنع انتشارها داخل الجسم.

أنظمة عمل الجهاز المناعي: يعمل الجهاز المناعي على مقاومة مسببات المرض من خلال :

- المناعة الفطرية أو الموروثة.
- المناعة المكتسبة أوالتكيفية.

وهذان النظامان يعملان بتعاون وتنسيق مع بعضهما لأن المناعة الفطرية أساسية لأداء المناعة المكتسبة عملها بنجاح والعكس صحيح وهذا الترابط يسمح للجسم بالتعامل مع الكائنات الممرضة بنجاح.

أولا: المناعة فى النبات

أولا : المناعة التركيبية : عبارة عن حواجز وتراكيب طبيعية يمتلكها النبات تمثل خط الدفاع الأول لمنع دخول المسببات المرض إلى النبات وانتشارها بداخله.تضن المناعة التركيبية نوعان من الأليات (الوسائل) المناعية كالتالي::

أ - المناعة التركيبية الموجودة سلفا في النبات: وتشمل كل من:

١ - الأدمة الخارجية لسطح النبات: تمنع دخول الميكروبات من خلال:

- **الطبقة الشمعية من الكيوتين:** فتمنع استقرار الماء عليها فلا تتوافر البيئة الملائمة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا.
- **يكسوها الشعيرات و الأشواك:** التي تعمل علي حماية النبات من الحيوانات الرعوية.

٢ الجدار الخلوي: يمثل دعامة وحماية إضافية لجميع الخلايا النباتية. **تركيبه:** يتركب بصفة أساسية من مادة السليلوز وبعد تغلظه بالسيليلوز أو الكيوتين أو السيوبرين أو اللجنين يصبح صلبا مما يصعب على الكائنات اختراقه.

ب - المناعة التركيبية الناتجة عن الاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة

١- تكوين الفلين: يغطي الفلين الأسطح الخارجية للسيقان والجذوع للأشجار الخشبية من الخارج .

التكوين: يتكون من عدة طبقات من خلايا ميته تتغظ جدرانها بمادة السيوبرين.

الأهمية: * عندما يوجد سلفا في النبات : يعمل كحاجز خارجي لحماية النبات من الصدمات وفقدان الماء. كما يجعل النبات أكثر مقاومة للعدوي الفطرية والبكتيرية.

* عندما يعاد تكوينه عند القطع او تمزق الساق الخشبية: يمنع دخول الميكروبات للنبات من خلال المنطقة المصابة.

٢- تكوين التيلوزات:

التيلوزات: هي نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصيبات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر. **أهميتها:** أعاقة حركة الكائنات الممرضة من الوصول لأجزاء نباتية اخرى.

سبب التكوين: تعرض الجهاز الوعائي (الخشب) للنبات للقطع أو الغزو من الكائنات المسببة للمرض.

٣- ترسيب الصموغ: **تتكون عند** تعرض السيقان الخشبية للقطع أو التلف أو الإصابة الميكروبية في طبقة الفلين الخارجية. **الأهمية:** التقاط الميكروبات ومنع دخولها في النبات. **مثال:** بعض أنواع النباتات البقولية مثل نبات السنط.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤- التراكيب المناعية الخلوية: تراكيب خلوية في النبات تحدث بها بعض التغيرات الشكلية نتيجة غزو الكائنات الممرضة للنبات. **من أمثلتها:**

- انتفاخ الجدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة خلال الاختراق المباشر للكائن الممرض.
- احاطة خيوط الغزل الفطري المهاجمة للنبات بغلاف عازل.

النتيجة: يمنع الانتقال من خلية لأخري (منع انتشار).

٥- التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة).

كيفية حدوثها: يقوم النبات بالتخلص من الكائن الممرض عن طريق قتل أنسجته المصابة.لمنع انتشار الكائن المسبب للمرض إلى الأنسجة السليمة.

ثانيا: المناعة البيو كيميائية: هي استجابات النبات لإفراز مواد كيميائية ضد الكائنات الممرضة.

تشمل الآليات المناعية التالية:

١ - **المستقبلات:** مركبات توجد في النباتات السليمة والمصابة يزداد تركيزها في النباتات بعد الاصابة.

الوظيفة: - إدراك وجود الميكروبات. وتحفيز دفاعات النبات بتحفيز وسائل جهاز المناعة الموروثة في النبات.

٢ - **مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة:** هي مركبات تفرزها بعض النباتات لمقاومة الكائنات الممرضة.

وهى إما قد تكون: **موجودة اصلا** في النبات قبل حدوث الاصابة.- تؤدي **الإصابة إلى تكوينها**

ومن أمثلة هذه المركبات:

- **الفينولات والجلوكوزيدات:** مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات الممرضة مثل البكتيريا. أو تثبط نموها.
- **أحماض امينية غير بروتينية:** هي أحماض أمينية لا تدخل في بناء البروتينات في النبات. مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة. **مثل:** - الكانافنين.والسيفالوسبورين.

٣- بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة: هي بروتينات تنتجها بعض النباتات وهي غير موجودة في الأصل في النبات ولكن يستحث انتاجها نتيجة الاصابة.

الوظيفة: تتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها الى مركبات غير سامة.

مثال:

انزيمات نزع السمية: هي أنزيمات تنتجها النبات أحيانا لكى تقوم بالتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها.

جميع الحقوق محفوظةموقع أزهريون التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

ثانيا: المناعة فى الأنسان

الجهاز المناعي في الإنسان: أعضاء متناثرة تشريحيا ومرتبطة وظيفيا. للدفاع عن الجسم ضد مسببات الأمراض.

الأعضاء الليمفاوية: هي المكون الرئيسي للجهاز الليمفاوي وتنقسم الي:

- **أعضاء أولية:** يتم فيها انتاج ونضج وتمايز الخلايا الليمفاوية. **مثل:** نخاع العظام والغدة التيموسية.
- **أعضاء ثانوية:** لتخزين الخلايا المناعية. **مثل:** الطحال واللوزتين وبقع باير والزائدة الدودية والعقد الليمفاوية.

أولا: الأعضاء الليمفاوية الأولية:

١- **نخاع العظام الأحمر:** يتواجد داخل العظام المسطحة: **مثل:** - الترقوة، والقص، والجمجمة، والعمود الفقري، والضلوع ، والكتف .والحوض.- في رؤوس العظام الطويلة: **مثل:** الفخذ ، والعضد ، والساق.

الوظيفة: مسنول عن أنتاج جميع أنواع خلايا الدم البيضاء وانضاجها ماعد الخلايا الليمفاوية التانية.

- يلعب دورا رئيسيا بين ثلاثة أجهزه وهي الجاز الهيكلي و المناعي والدوري)

٢- **الغدة التيموسية:** تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص.

الوظيفة: إفراز هرمون التيموسين المحفز لنضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى خلايا تانية (T)وتمايزها الى انواعها الثلاثة المختلفة داخل الغدة التيموسية.كما تلعب دورا مشتركا بين الجهاز المناعي وجهاز الغدد الصماء.

ثانيا: الأعضاء الليمفاوية الثانوية:

١- **الطحال:** مقبرة الجسم لونه احمر قاتم.**الحجم:** لا يزيد عن قبضة اليد (أكبر الأعضاء الليمفاوية حجما).

مكان الوجود: الجانب العلوي الأيسر من تجويف البطن.**الوظيفة:** يحتوي على الكثير من: الخلايا البلعمية الكبيرة: التي تلتقط الميكروبات أو الأجسام الغريبة أو الخلايا المسنة والهرمة مثل كرات الدم الحمراء المسنه وتفتتها الى مكوناتها الاولية ليتخلص منها الجسم. والخلايا الليمفاوية: وهى نوع أخر من خلايا الدم البيضاء.

٢- **اللوزتان:** - غدتان ليمفاويتان.**مكان وجودهما :** تقعان على جانبي الجزء الخلفي من الفم.

الوظيفة: التقاط أي ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام او الهواء وتمنعان دخوله إلى الجسم.

٣- **بقع باير: :** عقد صغيرة من الخلايا الليمفاوية تتجمع على شكل لطع أو بقع.**مكانها:** منتشرة في الغشاء المخاطي المبطن للجزء السفلي من الامعاء الدقيقة. **الوظيفة:** تلعب دور في الاستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة التي تدخل الامعاء وتسبب الأمراض.

٤- **الزائدة الدودية:** تلعب دورا مناعيا مشابها لدور بقع باير.

٥- **العقد الليمفاوية: الحجم:** يتراوح حجمها بين رأس الدبوس وبذرة الفول الصغيرة.**مكانها:** تتواجد على طول شبكة الأوعية الليمفاوية. **مثل:** تحت الابطين. أعلى الفخذ. جانبي العنق.بالقرب من أعضاء الجسم الداخلية).

التركيب: تنقسم العقدة الليمفاوية من الداخل الى **جيوب ليمفاوية** ممتلئة بـ: الخلايا البائية (B).و الخلايا التائية (T). والخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع من خلايا الدم البيضاء الأخرى التي تخلص الليمف مما به من جراثيم وميكروبات وحطام خلايا. يتصل بكل عقدة ليمفاوية عدة أوعية ليمفاوية **واردة وصادرة** تنقل الليمف إليها من أنسجة الجسم.

الوظيفة:- تنقية الليمف من اي مواد ضارة او ميكروبات تعلق به او حطام خلايا.

مستر/ عاطف الهلالي موقع أزهريون التعليمي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- تختزن خلايا الدم البيضاء (الخلايا الليمفاوية) التي تساعدها في محاربة مسببات الأمراض.

ثانيا: خلايا الدم البيضاء: أساس الخلايا المناعية تتكون جميعها بواسطة نخاع العظام الأحمر.

- تنقسم خلايا الدم البيضاء إلى: * خلايا محببة: * خلايا غير محببة:

١- خلايا الدم البيضاء المحببة: خلايا يحتوي سيتوبلازمها علي حبيبات تتلون عند معالجتها بأصباغ معينة.

وتشمل :- ١- الخلايا القاعدية. ٢- الخلايا الحامضية. ٣- الخلايا المتعادلة. ٤- الصارية.

وظيفة القاعدية والحامضية والمتعادلة: مكافحة العدوي خاصة العدوي البكتيرية والالتهابات. وذلك لاحتوائها علي حبيبات تقوم بتفتيت الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم. كما تقوم بابتلاع وهضم الكائنات الممرضة.

- يمكن التميز بينها عن طريق حجمها و شكل النواة و لون الحبيبات الظاهرة بداخلها تحت المجهر.

- تبقى بالدورة الدموية لفترة قصيرة نسبيا تتراوح من عدة ساعات إلى عدة أيام.

وظيفة الخلايا الصارية: خلايا إفرازية تعمل علي إفراز مادة الهيستامين (مادة مولدة للالتهاب) بالمشاركة مع الخلايا القاعدية في حالة الاستجابة بالالتهاب عند حدوث جرح أو قطع بالجلد.

٢- خلايا الدم البيضاء الغير محببة: هي خلايا لا يحتوي السيتوبلازم الخاص بها علي حبيبات وتشمل:

١ - الخلايا وحيدة النواة: خلايا تتحول عند الحاجة إلي خلايا بلعميه كبيرة والتي لها دور في ابتلاع الكائنات الممرضة وتفكيكه بواسطة إنزيمات الليسوسومات. كما تقوم بعرض انتيجينات الكائنات الممرضة علي سطحها.

٢ - الخلايا الليمفاوية: يوجد ثلاثة أنواع من الخلايا الليمفاوية وهي:

١ - الخلايا البائية (B): نسبتها : (١٠:١٥)% من الخلايا الليمفاوية بالدم. مكان تكوينها ونضجها: في نخاع العظام الاحمر. وظيفتها : التعرف على أي ميكروب أو مواد غريبة عن الجسم (مثل البكتيريا والفيروسات) وتقوم بالارتباط بهذا الجسم الغريب وتنتج أجسام مضادة له لتقوم بتدميره.

٢ - الخلايا التائية (T): نسبتها: حوالي (٨٠) % من الخلايا الليمفاوية بالدم. مكان تكوينها ونضجها : تتكون في نخاع العظام الأحمر ويتم نضجها في الغدة التيموسية. أنواعها: تتمايز إلى ثلاثة أنواع كل منها يقوم بوظيفة محددة وهى :

أ - التائية المساعدة (TH): وظيفتها: - تنشط الانواع الأخرى من الخلايا التائية وتحفزها للقيام بالاستجابة المناعية. كما تحفز الخلايا البائية لإنتاج الاجسام المضادة.

ب - التائية السامة (أو القاتلة) (T c): وظيفتها: مهاجمة الخلايا الغريبة عن الجسم. مثل: الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروسات.

ج - التائية المثبطة (الكابحة)(Ts): وظيفتها: تنظيم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب. تثبيط أو كبح عمل الخلايا البائية (B) والتائية (T) بعد القضاء على الكائن الممرض.

٣- الخلايا القاتلة الطبيعية (Nk): نسبتها: حوالي (٥ : ١٠) % من الخلايا الليمفاوية بالدم.

مكان تكوينها ونضجها : يتم أنتاجها ونضجها داخل نخاع العظام الاحمر. وظيفتها: مهاجمة الخلايا المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية والاعضاء المزروعة حيث تفرز بروتين صانع الثقوب (البيروفرين) الذي يصنع ثقوبا في الخلايا المصابة ويدمرها.

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر/ عاطف الهلالي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثالثا: المواد الكيميائية المساعدة: مواد ذات خصائص كيميائية تتعاون مع بعضها من أجل مساعدة آليات الجهاز المناعي المتخصص في اداء عمله. وتشمل:

١- **الكيموكينات:** تمثل عوامل جذب للخلايا البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو مواقع وجود الميكروبات أو الأجسام الغريبة وذلك للحد من تكاثر وانتشار مسببات الأمراض.

٢- **الأنترليوكينات:** تعمل كأداة ربط أو اتصال بين خلايا الجهاز المناعي المختلفة٠وتفرز من الخلايا التائية المساعدة المنشطة لكي تنشط الخلايا البانية لإنتاج الأجسام المضادة.

٣- **سلسلة المتممات (المكملات):** مجموعة متنوعة من الانزيمات والبروتينات المناعية .

وظيفتها: تعمل على تدمير الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباطها بالأجسام المضادة بها عن طريق تحليل الأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروب وإذابة محتوياتها لتجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء كي تلتهما وتقضي عليها.
- إبطال مفعول السموم التي تنتجها بعض مسببات الأمراض وذلك عن طريق سلسلة من التفاعلات.

٤- **الانترفيرونات:** عدة انواع من البروتينات تُنتج بواسطة خلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات وهى غير متخصصة

وظيفتها: تعمل على منع الفيروس من التكاثر والانتشار داخل الجسم حيث ترتبط بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة(التي لم تصب بالفيروس) وتحثها على انتاج نوع من الانزيمات يعمل على تثبيط عمل نسخ الحمض النووي للفيروس وخاصة الفيروسات التي مادتها الوراثية RNA.

رابعا: الأجسام المضادة: مواد بروتينية كروية الشكل تنظيمية تظهر على شكل حرف (Y) واختصارها (Ig)٠

مكان وجودها: الدم والليمف في الفقاريات والانسان٠**مصدر انتاجها :** يتم أنتاج الأجسام المضادة بواسطة الخلايا البانية البلازمية٠**الوظيفة:** تقوم الأجسام المضادة و جزيئات المتممات بالالتصاق بالأجسام الغريبة (كالبكتيريا) لتجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء كي تلتهمها وتقضي عليها .

كيفية تكوين الاجسام المضادة : يوجد على أسطح الأجسام الغريبة كالبكتيريا التي تغزو الجسم مركبات تسمى الانتيجينات٠تقوم الخلايا البانية (B) بالتعرف على الأجسام الغريبة عن الجسم عن طريق ارتباط المستقبلات الموجودة على سطح الخلايا البانية(B) بالأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروب . تتحول الخلايا البانية (B) إلى خلايا بانية متخصصة تسمى الخلايا البانية البلازمية التي بدورها تقوم بإنتاج الاجسام المضادة التي تدور مع مجرى الدم والليمف وهى مصممة لتضاد الاجسام الغريبة عن الجسم.

ملحوظة: عندما تصادف الخلايا الليمفاوية البانية (B) الميكروب (الأنتيجينات) لأول مرة تقوم بالانقسام المتكرر لتكوين مجموعات متخصصة من الخلايا البانية البلازمية كل منها يقوم بإنتاج نوع واحد من الاجسام المضادة تتخصص لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الدقيقة والجزيئات الغريبة عن الجسم مما يعنى أن الأجسام المضادة متخصصة فلكل جسم مضاد أنتيجين معين يرتبط به٠

أنواع الأجسام المضادة: يوجد خمسة أنواع هما: (Ig M ٠ - Ig A ٠ - Ig G ٠ - Ig E ٠ - Ig D ٠)

تركيب الأجسام المضادة: يتركب الجسم المضاد من: زوجين من السلاسل البروتينية: وهما: سلسلتان طويلتان تسمى السلاسل الثقيلة٠وسلسلتان قصيرتان تسمى السلاسل الخفيفة٠ترتبط السلاسل مع بعضها البعض بروابط كبريتيدية ثنائية٠

- تتكون السلاسل البروتينية من منطقتين هما: منطقة متغيرة (الجزء المتغير): تمثل موقع ارتباط الجسم المضاد بالانتيجين٠حيث لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لإرتباط الأنتيجين. يختلف شكلهما من جسم مضاد لآخر نظرا

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

لاختلاف تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي) والذى يحدد تخصص الجسم المضاد ٠(يتطابق مع الأنتيجين كالقفل والمفتاح او الأصل والصورة)٠

تساعد هذه المواقع على حدوث الارتباط المحدد بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له بطريقة تشبه القفل والمفتاح وذلك لتطابق الجزء المتغير للجسم المضاد مع الأنتيجين كصورة مرأة ويؤدي هذا الارتباط الى تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد٠

* منطقة ثابتة (الجزء الثابت):وهو ثابت في الشكل والتركيب في جميع أنواع الأجسام المضادة٠

طرق عمل الاجسام المضادة: الأجسام المضادة ثنائية الارتباط بينما الأنتيجينات فلها مواقع ارتباط متعددة مما يجعل الارتباط بينهما أمرا مؤكدا٠تقوم الأجسام المضادة بإيقاف عمل الأنتيجينات بإحدى الطرق التالية:

١- **التعادل:** من أهم وظائف الأجسام المضادة في مقاومة الفيروسات هي تحييد الفيروسات وإيقاف نشاطها٠عن طريق: ارتباط الأجسام المضادة بالأغلفة الخارجية للفيروسات وذلك حتى تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار و النفاذ الى داخلها٠منع الحمض النووي (المادة الوراثية) للفيروسات من الخروج من الخلايا المصابة والتناسخ ببقاء غلافها مغلقا وذلك في حالة ارتباط الفيروس بغشاء الخلية.

٢ - **التلازن (الالصاق):** أفضل طرق عمل الأجسام المضادة٠ تحتوى بعض الأجسام المضادة مثل (Ig M) على العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات مما يؤدى إلى ارتباط الجسم المضاد الواحد بأكثر من ميكروب وبالتالي تتجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفا وعرضة للالتهام بواسطة الخلايا البلعمية٠

٣ - **الترسيب:** يحدث عادة ما في الأنتيجينات الذائبة حيث يؤدي ارتباط الأجسام المضادة مع هذه الأنتيجينات إلى تكوين مركبات غير ذائبة على شكل راسب من الأنتيجين والجسم المضاد وبالتالي يسهل على الخلايا البلعمية التهام هذا الراسب (تحفيز عملية البلعمة)٠

٤ - **التحلل:** يعمل أتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات على تنشيط بروتينات وانزيمات خاصة تسمى المتممات٠ تقوم المتممات بتحليل أغلفة الأنتيجينات واذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية.

٥- **ابطال مفعول السموم:** تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالسموم مكونة مركبات من الأجسام المضادة والسموم٠ تقوم هذه المركبات بتنشيط المتممات فتتفاعل مع السموم تفاعلا متسلسلا .يؤدي هذا التفاعل إلى إبطال مفعولها٠كما يساعد على التهامها من خلال الخلايا البلعمية٠

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر/ عاطف الهلالي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

آلية عمل الجهاز المناعة في الانسان

أولا: المناعة الطبيعية:

التعريف: هي مجموعة الوسائل الدفاعية التي تحمي الجسم، وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة أي ميكروب أو أي جسم غريب يحاول دخول الجسم، وهي غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات او الأنتيجينات.

- تمر المناعة الطبيعية بخطين دفاعيين متتاليين كالتالي:

أ- خط الدفاع الاول: مجموعة من الحواجز لطبيعية بالجسم. **الوظيفة:** منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم.

وتشمل كل من:

١ - **الجلد:** يتميز بطبقة قرنية (الكيراتين) صلبة علي سطحه تجعله عائقا طبيعيا منيعا لا يسهل اختراقه أو النفاذ منه، كما يحتوى على مجموعة من الغدة العرقية (غدة مناعية قنوية) التي تفرز العرق والتي يعتبر سائل مميت لمعظم الميكروبات بسبب ملوحته.

٢ – **الصملاخ** :مادة شمعية تفرزها الأذن تعمل علي قتل الميكروبات التي تدخل الاذن، مما يعمل علي حمايتها.

٣ - **الدموع:** سائل يحمي العين من الميكروبات نظرا لاحتواء الدموع على مواد محللة للميكروبات.

٤ - **مخاط بالممرات التنفسية:** سائل لزج يبطن جدار الممرات التنفسية وتلتصق به الميكروبات والأجسام الغريبة الداخلة مع الهواء ثم تقوم الأهداب الموجودة ببطانة الممرات التنفسية بطرد المخاط وما يحمله من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم.

٥- **اللعاب:** سائل يحتوي على بعض المواد القاتلة للميكروبات بالإضافة إلى بعض الانزيمات المذيبة لها.

٦ –**HCL بالمعدة:** تقوم خلايا بطانة المعدة بإنتاج حمض (HCL) الحامضي القوي الذى يسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام.

ب - خط الدفاع الثاني: يعمل هذا النظام اذا ما نجحت الكائنات الممرضة في تخطي وسائل دفاع الخط الأول وقامت بغزو أنسجة الجسم من خلال جرح قطعي بالجلد.

التعريف: هو نظام دفاعي داخلي يستخدم فيه الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة تحيط بالميكروبات لمنع أنتشارها، وتبدأ بحدوث التهاب شديد.

الاستجابة بالالتهاب: تفاعل دفاعي غير تخصصي حول مكان الإصابة نتيجة تلف الأنسجة التي تسببه الإصابة أو العدوى.

خطوات عمل خط الدفاع الثاني (الاستجابة بالالتهاب)

- عند غزو الميكروبات لأنسجة الجسم يحدث الالتهاب الذي يؤدي إلى حدوث بعض التغيرات في موقع الاصابة. حيث تقوم الخلايا المتخصصة مثل الخلايا الصارية وخلايا الدم البيضاء القاعدية بإفراز كميات من مواد كيميائية مولدة للالتهاب من اهمها مادة (الهيستامين) المولدة للإلتهاب، التي تعمل على:

- تمدد واتساع الأوعية الدموية عند موقع الإصابة الى قصى مدى، وزيادة نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية لسائل الدم (البلازما) ويؤدي ذلك : تورم الانسجة في مكان الالتهاب، و السماح بنفاذ المواد الكيميائية مثل الانترفيرونات بالتوجه الى موقع الاصابة، إتاحة الفرصة لخلايا الدم البيضاء المتعادلة و وحيدة النواة و الخلايا البلعمية الكبيرة و الخلايا القاتلة الطبيعية بالنفاذ لمحاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات.

مستر/ عاطف الهلالي موقع أزهريون التعليمي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانيا: المناعة المكتسبة: تنشط المناعة المكتسبة (خط الدفاع الثالث) في الجسم عندما يخفق خط الدفاع الثاني من التخلص من الجسم الغريب٠تسمى الوسائل الدفاعية المتخصصة باسم الاستجابة المناعية٠

الاستجابة المناعية : مجموعة الوسائل الدفاعية المتخصصة التي تقوم بها الخلايا الليمفاوية لمقاومة الكائن المرض.

أولا: المناعة الخلطية (المناعة بالأجسام المضادة):

هي الاستجابة المناعية التي تقوم بها الخلايا البانية (B) للدفاع عن الجسم ضد الأنتيجينات التي تكونها الكائنات الممرضة كالبكتيريا والفيروسات والسموم الموجودة في سوائل الجسم بواسطة الاجسام المضادة . وتتم كالتالي:

١- ارتباط الخلايا الليمفاوية البانية (B) بالأنتيجين: عند دخول الكائن الممرض حاملا على سطحه إنتيجين معين إلى الجسم فتتعرف عليه الخلايا الليمفاوية البانية (B) المتخصصة به ثم تلتصق به بواسطة المستقبلات المناعية الموجودة على سطحها٠تقوم الخلية البانية بإدخال الكائن الممرض إلي داخلها بمساعدة المستقبل المناعي وتفكيكه إلي أنتيجينات. ترتبط هذه الانتيجينات مع بروتين في الخلايا البانية يطلق عليه بروتين التوافق النسيجي (MHC)٠ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي إلى سطح الخلايا الليمفاوية البانية(B) لكي يتم عرضة علس شطحها الخارجي.

٢- دور الخلايا البلعمية الكبيرة: في نفس الوقت تقوم الخلايا البلعمية الكبيرة بابتلاع الأنتيجين وتفكيكه الى أجزاء صغيرة بإنزيمات الليسوسوم٠ترتبط هذه الأجزاء الصغيرة داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجي (MHC)٠ ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي (MHC)إلى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة (أي يتم عرض المركب الناتج على سطح الخلية البلعمية الخارجي).

٣- تنشيط الخلايا التائية المساعدة (T_H): تتعرف الخلايا التائية المساعدة (T_H) على الأنتيجين من خلال بروتين التوافق النسيجي (MHC) المرتبطة معه على سطح الخلية البلعمية الكبيرة٠ترتبط الخلايا التائية المساعدة (T_H) بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين وبروتين التوافق النسيجي (MHC) لتتحول إلى خلايا تائية مساعدة نشطة٠تطلق مواد بروتينية تسمى الأنترليوكينات٠ تقوم بتنشيط الخلايا البانية (B) التي تحمل على سطحها الأنتيجينات المرتبطة مع بروتين التوافق النسيجي (MHC)٠

٤- قيام الخلايا البانية(B) بإنتاج الاجسام المضادة: تبدأ الخلايا البانية (B) المنشطة بعملها عن طريق الانقسام والتضاعف وفى النهاية تتمايز الى خلايا :بانية بلازمية: تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة التي تدور عبر الأوعية الليمفاوية ومجرى الدم لمحاربة العدوى٠ ليمفاوية بانية ذاكرة: تبقى في الدم لمدة من(٢٠:٣٠)عام للتعرف على نفس الأنتيجين اذا دخل ثانية إلى الجسم حيث تنقسم وتتمايز الى خلايا بانية بلازمية تفرز أجساما مضادة.

٥- تدمير مسببات الامراض(الميكروبات) عندما تصل الأجسام المضادة التي أنتجتها الخلايا البلازمية إلى الدورة الدموية عن طريق الليمف لترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة فيحدث أثارة للخلايا البلعمية الكبيرة. فتقوم بالتهام هذه الأنتيجينات من جديد وتستمر هذه العملية عدة ايام أو أسابيع.

- الأجسام المضادة التي تكونها الخلية البلازمية تكون غير فعالة بما فيه الكفاية في تدمير الخلايا الغريبة (كالخلايا المصابة بالفيروس) حيث أن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيناتها الكبيرة نسبيا ومن ثم لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذي يتكاثر داخل الخلية وفي هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا الغريبة بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية (T)٠

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

ثانيا: المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة)

هي الاستجابة المناعية التي تقوم بها الخلايا الليمفاوية التائية (T) بواسطة المستقبلات الموجودة في أغشيتها التي تكسبها الاستجابة النوعية للانتيجينات.

الاستجابة النوعية للانتيجينات: أنتاج كل خلية تائية خلال عملية النضج نوعا من المستقبلات الخاصة بغشائها ومن ثم ارتباط كل نوع من المستقبلات بنوع واحد من الأنتيجينات . **وتتم كالتالي:**

١- دور الخلايا البلعمية الكبيرة: عند دخول البكتيريا أو الفيروسات (الكائنات الممرضة) إلى الجسم فإن الخلايا البلعمية الكبيرة تقوم بابتلاعه ثم تفكيكه إلى أجزاء صغيره٠يحدث ارتباط بين الأجزاء الصغيرة المفككة مع بروتين التوافق النسيجي (MHC) داخل الخلايا البلعمية الكبيرة مكونا مركب (معقد الانتيجين وبروتين التوافق النسيجي)٠

- ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي (MHC) إلى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة (إي يتم عرض المركب الناتج على سطح الخلية البلعمية الخارجي).

٢- تنشيط الخلايا التائية المساعدة(TH): ترتبط الخلايا التائية المساعدة (TH) عن طريق مستقبلها المناعي الموجود على سطحها بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي (MHC) لتتحول إلى خلايا تائية مساعدة مُنشّطة. تقوم الخلايا التائية المساعدة (TH) بـ :

١- إطلاق بروتينات الإنترليوكينات لتنشيط (تحفيز) نفسها كي تنقسم لتكون سلالة من:

* الخلايا التائية المساعدة (T_H) المُنشّطة.
* الخلايا التائية (T_H) الذاكرة. تبقى في الدم لمدة طويلة لتتعرف على نفس نوع الانتيجين اذا دخل الجسم مرة ثانية٠

٢- إفراز عدة أنواع من البروتينات تسمى السيتوكينات التي تقوم بما يلي :

*جذب الخلايا البلعمية الكبيرة الى مكان الإصابة بأعداد غفيرة٠
* تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية البانية (B) والأنواع الأخرى من الخلايا الليمفاوية التائية القاتلة (السامة T_C)٠والخلايا التائية المثبطة (T_S). وبالتالي تنشيط آليتي المناعة الخلوية والمناعة الخلطية .
* تنشط الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية كالخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة.

٣- دور الخلايا التائية السامة(القاتلة) TC: تتعرف الخلايا التائية السامة (T_C) بواسطة المستقبل المناعي الموجود على سطحها على الأجسام الغريبة مثل الأنسجة المزروعة في الجسم او أنتيجينات الميكروبات التي تدخل الجسم او الخلايا السرطانية وترتبط بها ثم تقضي عليها عن طريق افراز :-

* بروتين البيرفورين (البروتين صانع الثقوب):وظيفته يعمل على تثقيب غشاء الجسم الغريب٠
* سموم ليمفاوية: تنشط جينات معينة موجودة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي الى تفتيت الخلية وموتها٠

تثبيط الإستجابة المناعية: بعد القضاء على الأنتيجينات الغريبة ترتبط الخلايا التائية المثبطة (TS) بواسطة المستقبل المناعي الموجودة على سطحها مع الخلايا البلازمية والخلايا التائية المساعدة (TH) والخلايا التائية السامة (TC) وذلك لتحفيزها على افراز بروتينات الليمفوكينات التي تثبط أو تكبت الاستجابة المناعية أو تعطلها مما يؤدي الي:

- توقف الخلايا البانية البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة٠- موت الكثير من الخلايا التائية المساعدة المُنشّطة و السامة٠- تخزين بعض الخلايا المناعية في الاعضاء الليمفاوية. حيث تبقي هناك مهيأة لمكافحة أي عدوي مماثلة عند الحاجة.

مستر/ عاطف الهلالي موقع أزهريون التعليمي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مراحل المناعة المكتسبة:

المرحلة الأولي: الاستجابة المناعية الأولية:

- هي استجابة الجهاز المناعي لكائن ممرض جديد.
- المسئول عنها الخلايا الليمفاوية التائية والبائية. (حيث تستجيب لأنتيجينات الكائن الممرض وتهاجمها للقضاء عليها)
- استجابة مناعية بطيئة. (حيث تستغرق وقتا ما بين (٥ : ١٠) أيام للوصول إلى اقصى انتاجية من الخلايا الليمفاوية البائية والتائية والتي تكون في حاجة لوقت اطول لكي تتضاعف).
- يصاحبها ظهور أعراض المرض. لأن العدوى تصبح واسعة الانتشار في الجسم.
- يتكون خلالها الخلايا الذاكرة (التائية T والبائية B).

المرحلة الثانية: الاستجابة المناعية الثانوية:

- هي استجابة الجهاز المناعي لنفس الكائن الممرض والذي سبق وحدثت به الاصابة.
- المسئول عنها الخلايا الذاكرة. لأنها تختزن المعلومات عن الأنتيجينات التي قاومها الجهاز المناعي في الماضي.
- استجابة مناعية سريعة حيث يتم تدمير المسبب المرضي قبل أن تظهر اعراض المرض.
- لا يصاحبها ظهور أعراض المرض نتيجة تدمير الكائن الممرض سريعا.
- ينشط خلالها الخلايا الذاكرة والتي سبق تكوينها في الاستجابة المناعية الاولية.

الخلايا الذاكرة: هي نوع من الخلايا الليمفاوية تختزن المعلومات عن الأنتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي سابقا

أنواعها: يوجد نوعان من الخلايا الذاكرة هما:

- خلايا الذاكرة البائية.
- خلايا الذاكرة التائية.

خصائصها:

- تتكون خلال الاستجابة المناعية الأولية.
- تعيش عشرات السنين أو قد يمتد بها الأجل طول العمر. بينما لا تعيش الخلايا البائية والخلايا التائية الا اياما معدودة
- خلال المواجهة الثانية لنفس الكائن الممرض تستجيب الخلايا الذاكرة للكائن الممرض سريعا بمجرد دخوله الجسم فتبدأ في الانقسام سريعا وينتج عن نشاطها سريعا انتاج العديد من الاجسام المضادة والعديد من الخلايا التائية النشطة خلال وقت قصير.
- **فمثلا :**

عدم اصابة الإنسان بالحصبة إلا مرة واحدة في العمر لأن الأنسان يكتسب مناعة ضد الحصبة بعد الاصابة الأولى.

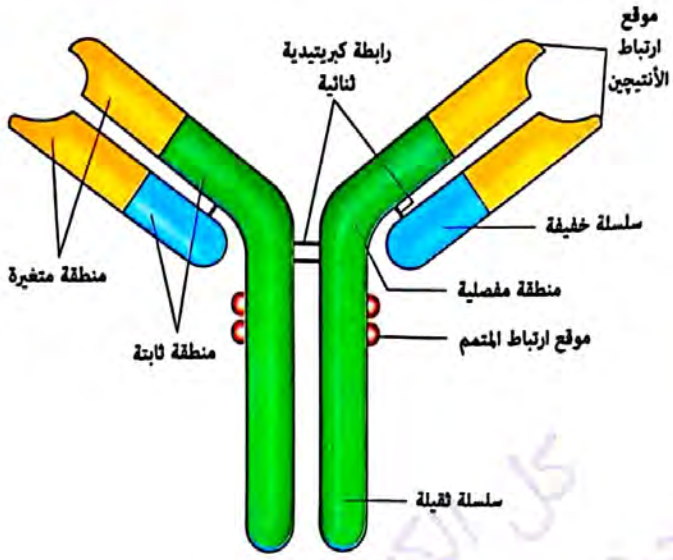
جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر/ عاطف الهلالي 01226473375

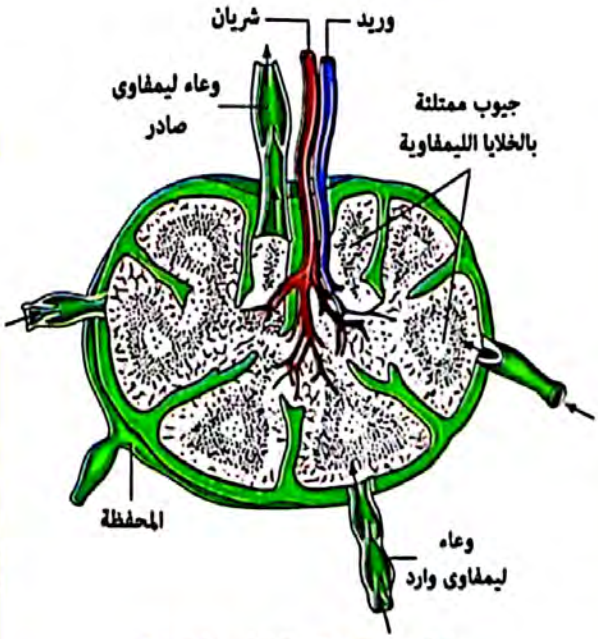
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الرسومات المطلوب من الطالب رسما باليد



تركيب الجسم المضاد



تشريح العقدة الليمفاوية

الخلايا الصارية

الخلايا المتعادلة

الخلايا الحامضية

الخلايا القاعدية

خلية ليمفاوية

خلية بلعمية كبيرة

خلية وحيدة النواة

أشكال خلايا الدم البيضاء مطلوب التعرف عليها فقط

مستر/ عاطف الهلالي موقع أزهريون التعليمي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسلة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

الباب الثاني: البيولوجيا الجزيئية

الفصل الأول: الحمض النووى والمعلومات الوراثية

الدرس الأول: جهود العلماء لمعرفة المادة الوراثية

الجين: وحدات المعلومات الوراثية والتي تتحكم في الصفات الوروثة.

الصبغيات هي التي تحمل المعلومات الوراثية: أثناء انقسام الخلية تنفصل الصبغيات إلى مجموعتين متماثلتين بحيث يصبح لكل خلية ناتجة عن الانقسام نفس عدد الصبغيات (الكروموسومات) الموجودة في الخلية الاصلية. وهذا دليل علي أن الصبغيات هي التي تحمل المعلومات الوراثية التي توجد في صورة جينات.

تركيب الصبغي: يدخل في تركيب الصبغي مركبين اساسيين هما: * الحمض النووي DNA . * البروتينات.

فإيهما يحمل المعلومات الوراثية: أعتقد العلماء أن البروتينات هي المادة الوراثية وليس DNA وذلك للأسباب التالية:

* البروتينات يدخل في تركيبها(٢٠) نوع من الأحماض الأمينية المختلفة تتجمع مع بعضها بطرق متباينة لتعطي عددا لا حصر له من المركبات البروتينية المختلفة بما يتناسب مع تنوع الصفات الوراثية. بينما DNA لا يدخل في تركيبه سوي (٤) نيوكليوتيدات فقط. اتضح بعد ذلك وأثبتت الأدلة أن DNA هو المادة الوراثية.

البيولوجيا الجزيئية: هو العلم الذي يهتم بدراسة الأساس الجزيئي لمادة الوراثة DNA .

الادلة على ان DNA هو المادة الوراثية:

موقع أزهريون التعليمي

أولا : التحول البكتيرى :

١ - تجربة العالم جريفث:

البكتريا المسببة لمرض الالتهاب الرئوى. سلالة البكتريا (S) المميتة. - سلالة البكتريا (R) الممرضة.

التجربة١: حقن مجموعة من الفئران بسلالة بكتيريا (R) حية. المشاهدة: إصابة الفئران بالالتهاب الرئوي وعدم موتها. الاستنتاج: سلالة بكتيريا (R) غير مميتة.

التجربة٢: تم حقن مجموعة من الفئران بسلالة بكتيريا (S) حية. المشاهدة: إصابة الفئران بالالتهاب الرئوي الحاد ثم ماتت جميع الفئران. الاستنتاج: سلالة بكتيريا (S) مميتة.

التجربة٣: حقن مجموعة من الفئران ببكتيريا (S) ميتة سبق قتلها بالحرارة. المشاهدة: عدم موت الفئران. الاستنتاج: سلالة بكتيريا (S)المقتولة حراريا لا تسبب موت الفئران.

التجربة٤: حقن مجموعة من الفئران بسلالة بكتيريا (s) سبق معاملتها بالحرارة مع سلالة بكتيريا (R) حية. المشاهدة: موت بعض الفئران. الاستنتاج: المادة الوراثية الخاصة بسلالة البكتيريا (S) المميتة انتقلت الى داخل سلالة البكتيريا (R) غير المميتة فتحولت الى سلالة (S) واصبحت مميتة وذلك بعد فحص الفئران المميتة حيث وجد بها بكتيريا (S) حية.

نتائج تجارب جريفث: أطلق جريفث على ظاهرة تحول البكتيريا (R) الغير ميتة الى بكتيريا (S) المميتة مسمى التحول البكتيري ولكنه لم يفسر كيفية انتقال المادة الوراثية من السلالة (S) إلى السلالة (R).

التحول البكتيري: تحول سلالة البكتيريا (R) الغير مميتة الى سلالة (S) المميتة نتيجة انتقال المادة الوراثية الخاصة بالبكتريا (S) إليها.

٢- تجربة العالم افرى وزملائه:

الخطوات: قاموا بعزل وتحليل مادة التحول البكتيري. **المشاهدة:** أظهرت نتائج التحليل أن مادة التحول البكتيري تتكون من DNA. **الاستنتاج:** الـ DNA هي مادة الوراثة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التفسير العام للتحول البكتيري: السلالة البكتيرية (R) امتصت الـ DNA الخاص بسلالة البكتيريا (S) بطريقة غير معروفة حتى الأن فاكتسبت خصائصها وانتقلت هذه الخصائص الى الابناء.

الاعتراض على ان الـDNA هو المادة الوراثية: الـ DNA الذي تسبب في احداث التحول البكتيري لم يكن نقي تماما لأنه كان يحمل كمية من البروتين يحتمل أن تكون السبب في أحداث التحول البكتيري.

٣ - التجربة الحاسمة: تم معاملة المادة النشطة المنتقلة (بروتين +DNA) المسئولة عن التحول البكتيري **بإنزيم دي اكسي ريبونيوكليز** الذى يعمل على تحليل جزئ DNA تحليلا كاملا ولا يؤثر على RNA أو البروتين.تم نقل هذه المادة الى سلالة البكتيريا (R)غير المميتة.**المشاهدة:** لم تتحول سلالة البكتيريا (R) غير المميتة الى السلالة الاخرى (S) المميتة.**التفسير:** عملية التحول البكتيري تتوقف نتيجة غياب الـDNA التي تحللت.**الاستنتاج:** DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين.

موقع أزهريون التعليمي

ثانيا: لاقمات البكتيريا (البكتيريوفاج)

التركيب: البكتيريوفاج فيروس يتركب من: * مادة وراثية (DNA). * غلاف بروتيني. * الذيل.

أهمية الذيل: وسيلة اتصال الفيروس بالخلية البكتيرية التي يهاجمها.

تكاثر (تضاعف) البكتيريوفاج: يهاجم الفاج الخلية البكتيرية فيتصل بها عن طريق الذيل.بعد (٤) دقائق تنفذ المادة الوراثية للفيروس إلى داخل الخلية البكتيرية وتتضاعف اعدادها بعد (١٥) دقيقة. ثم تقوم ريبوسومات الخلية البكتيرية بتصنيع الاغلفة البروتينية للفيروس بعد (٢٠) دقيقة. بعد (٢٨) دقيقة تتكون فاجات كاملة داخل الخلية البكتيرية. ثم بعد (٣٢) دقيقة تنفجر الخلية البكتيرية ويخرج منها حوالي فيروس جديد مكتمل التكوين.

يتضح من تكاثر البكتريوفاج أن مادة ما (أو مجموعة مواد) انتقلت من الفيروس إلى الخلية البكتيرية تحتوي على المعلومات الوراثية (الجينات) للفيروس.

تجربة العالمان هرشي وتشيس: أستغل العالمان هيرشي وتشيس لاجراء تجاربهما حقائق علمية وهي أن :

- الفوسفور يدخل في تركيب DNA . الكبريت يدخل في تركيب البروتين الكبريت ولا يدخل في تركيبه الفوسفور.

خطوات التجربة: قاما بترقيم الـ DNA الفيروسي بالفوسفور المشع وترقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع وسمح له بمهاجمة الخلية البكتيرية.ثم قاما بالكشف عن الفوسفور المشع والكبريت المشع داخل وخارج الخلية البكتيرية.

المشاهدة: كل الفوسفور المشع تقريبا انتقل إلى داخل الخلية البكتيرية. وهذا دليل علي وصول كل DNA الفيروسي تقريبا. **بينما** الكبريت المشع لم ينتقل إلي داخل الخلية البكتيرية وهذا دليل علي عدم وصول البروتين الفيروسي.

الاستنتاج: الـ DNA الفيروسي يدخل الخلية البكتيرية ويدفعها الى تكوين فيروسات جديدة.

الأن ثبت بالدليل القاطع: على الأقل أن المادة الوراثية في الفيروسات وفي سلالة البكتيريا المميتة المسببة للالتهاب الرئوي هو الـDNA.وأن هذه الاستنتاجات قصرت على الكائنات الحية التي أجريت عليها هذه التجارب.

والسؤال الذي يطرح نفسه الآن هل كل الجينات عبارة عن الـDNA؟

لا : لأن هناك بعض الفيروسات ثبت أن مادتها الوراثية RNA مثل فيروس **الايدز** وفيروس **الإنفلونزا** وفيروس **شلل الأطفال** وفيروس **كورونا**. إلا أن هذه الفيروسات تشذ عن القاعدة حيث انها جزء صغير من صور الحياة.

ثالثا: كمية الـ DNA في الخلايا:

في حقيقيات النواة تعتبر كمية DNA دليل مادي علي أن DNA هو المادة الوراثية. حيث وجد بالقياس أن: **كمية DNA** في أنواع مختلفة من الخلايا الجسدية لكائن حي معين **متساوية** بينما كمية البروتين في نفس الخلايا غير متساوية.كمية DNA في **الخلايا الجنسية** تعادل **نصف** كميةDNA في الخلايا الجسدية لنفس الكائن الحي.وحيث أن الفرد ناتج عن اتحاد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لذا يجب ان تحمل الأمشاج نصف المادة الوراثية الموجودة في الخلايا الجسدية وإلا فإن المادة الوراثية سوف تضاعف خلال الاجيال المتلاحقة ولا ينطبق ذلك على البروتين. البروتينات يتم هدمها وإعادة بنائها باستمرار داخل الخلايا، بينما الـ DNA يكون ثابت بشكل واضح في الخلية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الثاني: تركيب الحمض النووي DNA

يتركب الجزيء الواحد من DNA من مجموعة من عدد من الوحدات التركيبية تسمي النيوكليوتيدات.
تركيب النيوكليوتيدة: سكر خماسي الكربون: يسمي دي أوكسي ريبوز ($C_5H_{10}O_4$)، مجموعة فوسفات (PO_4):
مرتبطة برابطة تساهمية معذرة الكربون رقم (5) في السكر الخماسي. قاعدة نيتروجينية: مرتبطة برابطة تساهمية بذرة الكربون رقم (١) في السكر الخماسي.

موقع أزهريون التعليمي

أنواع القواعد النيتروجينية: قد تكون أحدى مشتقات:

١- البيريميدينات: وهي قواعد نيتروجينية ذات الحلقة الواحدة. وتشمل: الثيامين (T) و السيتوزين (C).
٢- البيورينات: وهي قواعد نيتروجينية ذات حلقتين. وتشمل: الأدنين (A) و الجوانين (G).

- ترتبط النيوكليوتيدات ببعضها في اللولب المزدوج DNA كالتالي:

- مجموعة الفوسفات (PO_4) المتصلة بذرة الكربون رقم (5) في أحد النيوكليوتيدات ترتبط بذرة الكربون رقم (3) في سكر النيوكليوتيدة التالية برابطة تساهمية. الشريط الذي يتبادل فيه السكر والفوسفات يطلق عليه هيكل سكر فوسفات. هيكل سكر الفوسفات يكون غير متماثل لأن به مجموعة فوسفات حرة طليقة مرتبطة بذرة الكربون رقم (5) في السكر الخماسي عند أحدى نهايتيه، ومجموعة هيدروكسيل (OH) حرة مرتبطة بذرة الكربون رقم (3) في السكر الخماسي عند نهاية الهيكل الاخرى. قواعد البيورين والبيريمدين تظهر على جانب واحد من هيكل سكر فوسفات.

دراسات فرانكلين: جاء الدليل المباشر علي الشكل الفراغي لجزئي DNA من الدراسات التي قامت بها فرانكلين.
حيث: استخدمت تقنية حيود اشعة(X) في الحصول على صور لبلورات من DNA عالي النقاوة.
الخطوات: قامت بامرار اشعة (X) خلال بلورات من جزيئات DNA ذو تركيب منتظم.
المشاهدة: نشأ عنه تشتت الأشعة وظهور طراز من توزيع نقطي أعطى تحليلها معلومات عن شكل جزئ DNA.

نتائج الدراسات التي قامت بها فرانكلين:

١- جزئ DNA ملتف على شكل حلزون (لولب) بحيث تكون القواعد النيتروجينية متعامدة على طول الخيط.
٢- هيكل سكر الفوسفات يوجد في الجهة الخارجية من اللولب والقواعد النيتروجينية توجد جهة الداخل.
٣- قطر اللولب دل على أنه مكون من أكثر من شريط من DNA .

نموذج واطسون وكريك لتركيب الـDNA

١- يتركب DNA من شريطان يرتبطان كالسلم: بحيث: يمثل هيكلا السكر والفوسفات جانبي السلم. بينما تمثل القواعد النيتروجينية درجات السلم.
٢- يتكون الدرج من أحدى الحالتين التاليين: ارتباط الأدنين(A) مع الثيامين (T)برابطتين هيدروجينيتين(A = T). وارتباط السيتوزين (C) مع الجوانين (G) بثلاث روابط هيدروجينية (G≡ C).
٣- عرض درجات السلم على امتداد الجزيء يكون متساويا: ويكون شريطا DNA على نفس المسافة من بعضها البعض. لأن كل درج (زوج) من القواعد النيتروجينية يتكون من قاعدة ذات حلقة واحدة (بيريميدينات) وأخرى ذات حلقتين (بيورين).
٤- شريطا DNA يكون احدهما معاكس للأخر: حيث يكون أحد الشريطين اتجاهه (3' ← 5') بينما الشريط المقابل يكون اتجاهه (5' ← 3') بمعنى أن مجموعة الفوسفات الطرفية المتصلة بذرة الكربون رقم (5) في السكر الخماسي في شريطى DNA تكون عند الطرفين المعاكسين. وذلك حتى تتكون الروابط الهيدروجينية بين زوجي القواعد النيتروجينية بشكل سليم.
٥- يلتف (يجدل) سلم DNA ككل إلى لفات: بحيث تتكون كل لفة من (١٠) نيوكليوتيدات على الشريط الواحد ليتكون لولب أو حلزون من DNA ويسمى باللولب المزدوج.

موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تضاعف الـ DNA

التعريف: تكوين نسخة كاملة من المعلومات الوراثية. **اين يحدث:** في أوليات النواة في السيتوبلازم. بينما في حقيقيات النواة داخل النواة. **التوقيت:** قبل ان تبدأ الخلية في الانقسام تتضاعف كمية DNA .**الهدف منه** : حتى تستقبل كل خلية نسخة طبق الاصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الام.

- أشار واطسون وكريك على وسيلة يمكن بها مضاعفة المعلومات الوراثية (DNA) بدقة حيث أن الشريطين يحتويان على قواعد نيتروجينية متكاملة لذا فإن تتابع النيوكليوتيدات في كل شريط يوفر المعلومات اللازمة لإنتاج الشريط المقابل. (أي أن كل شريط DNA قديم يعمل كقالب لبناء شريط DNA جديد يتكامل معه).

فمثلا : اذا كان تتابع القواعد في جزء من شريط DNA هو 3 ... ATGATCTCGTAA...5

فإن القطعة التي تتكامل قواعدها النيتروجينية معها هي 5 ... TACTAGCAGCTT...3

وبالتتالي اذا تم فصل اللولب المزدوج DNA عن بعضهما البعض، فإن أيا منهما يمكن أن يعمل كقالب لإنتاج شريط يتكامل معه.

الإنزيمات وتضاعف DNA: يتطلب تضاعف DNA تكامل نشاط عدد من الإنزيمات والبروتينات في الخلية وهذا يتم وفقا للخطوات التالية:

موقع أزهريون التعليمي

١- يتم فك التفاف اللولب المزدوج.

٢- تتحرك انزيمات اللولب على امتداد اللولب المزدوج فاصلة شريطي DNA عن بعضهما عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية الموجودة بين القواعد المتزاوجة في كلا الشريطين. يبتعد الشريطين عن بعضهما فيتكون ما يعرف بشوكة التضاعف وذلك لتتمكن القواعد النيتروجينية من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة.

٣- تقوم إنزيمات البرايميز بعمل تتابعات قصيرة من نيوكليوتيدات RNA يعرف كل تتابع منها باسم البادئ حيث ترتبط بالشريط القالب.

في حالة الشريط الأصلي القالب (3 اتجاه 5): تقوم انزيمات البلمرة ببناء أشرطة DNA جديدة بإضافة نيوكليوتيدات جديدة تباعا الواحدة تلوى الاخرى إلي تتابعات RNA (البوادئ) وذلك من بداية (5') الى نهاية الشريط (3') لشريط DNA وذلك بعد حدوث تزاوج للقواعد النيتروجينية على الشريطان الجديد والقديم. ويسمي الشريط الجديد بالشريد القائد (المتقدم).

في حالة الشريط الأصلي المعاكس (5 اتجاه 3): تقوم انزيمات البلمرة ببناء قطع صغيرة في اتجاه 5 اتجاه 3 تسمي قطع أوكازاكي ثم ترتبط هذه القطع الصغيرة مع بعضها بواسطة انزيم الربط ليتكون الشريط المتأخر وذلك لأن إنزيم البلمرة لا يعمل في اتجاه (3 اتجاه 5). بعد ان يتم نسخ الشريطين الجديدين يتم ازالة هذه البواديء بواسطة نوع من انزيم البلمرة يسمي البوليميريز واضافة نيوكليوتيدات DNA بدلا منها.

تضاعف DNA في أوليات النواة: يتضاعف عند نقطة واحدة وهي نقطة اتصاله بالغشاء البلازمي.

تضاعف DNA في حقيقيات النواة: يبدا تضاعف جزئ DNA من عند أي نقطة على امتداده (مئات أو الآلف النقاط علي امتداد الجزيء).

إصلاح عيوب DNA: كل المركبات العضوية الموجودة بالخلية كالنشا والبروتين والأحماض النووية معرضة للتلف بسبب حرارة الجسم والبيئة المائية داخل الخلية.

البوليمرات: مركبات عضوية طويلة مكونة من وحدات بنائية متكررة.

- يعتبر DNA من المركبات البيولوجية الكبيرة (بوليمرات) المعرضة للتلف حيث تفقد الخلية البشرية يوميا حوالي (٥٠٠٠) قاعدة بيورينية (أدنين A و جوانين G) من DNA الموجود بها.

أسباب تلف DNA: حرارة الجسم تعمل على كسر الروابط التساهمية التي تربط السكريات الخماسية. البيئة المائية داخل الخلية. المركبات الكيميائية. الإشعاع.

موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تأثير تلف DNA: تغيير في المعلومات الوراثية بها مما يؤدي الى حدوث تغييرات خطيرة في بروتينات الخلية.

- لا يستمر من هذه التغيرات سوا الا تغيران أو ثلاثة سنويا يكون لها صفة الدوام وذلك لأن الغالبية العظمى من التغيرات تُزال بكفاءة عالية نتيجة نشاط مجموعة من الانزيمات (حوالي ٢٠ إنزيم) تعمل في تناغم على اصلاح عيوب DNA وهي انزيمات الربط.

ميكانيكية إصلاح عيوب DNA: تقوم إنزيمات الربط بالتعرف على المنطقة التالفة من جزئ DNA ثم تقوم بإصلاحها وذلك باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بنيوكليوتيدة جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة على الشريط المقابل للجزء التالف فيظل تركيب DNA ثابت عند انتقاله خلال الاجيال التالية.

شرط إصلاح عيوب DNA: يعتمد إصلاح عيوب DNA على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطي اللولب المزدوج. حيث أنه لابد من وجود شريط من الشريطين دون تلف لتستطيع إنزيمات الربط استخدامه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل .وبالتالى كل تلف يمكن إصلاحه إلا إذا حدث هذا التلف في الشريطين في نفس الموقع ونفس الوقت.

مما سبق نستنتج أن:- إنزيمات الربط تلعب دورا هاما في الثبات الوراثي للكائنات الحية.

- اللولب المزدوج لـ DNA يعتبر حيويا للثبات الوراثي للكائنات الحية التي يوجد بها.

هناك حالات لا يمكن فيها اصلاح عيوب DNA وهي:

- اذا حدث التلف في اللولب المزدوج في نفس الموقع ونفس الوقت.
- الفيروسات التي مادتها الوراثة في صورة شريط مفرد من RNA

ولذلك المادة الوراثية في بعض الفيروسات مثل فيروس الإيدز والإنفلونزا وشلل الأطفال وفيروس كورونا توجد على صورة شريط مفرد من RNA لذلك يظهر بها معدل مرتفع من التغيرات الوراثية (الطفرات) ينشأ عن تلف في شريط RNA مما يزيد معدل الطفرات بهذه الفيروسات.

DNA في اوليات وحقيقيات النواة

أولا: DNA في أوليات النواة:

أوليات النواة: هي كائنات حية لا تُحاط المادة الوراثية فيها بغشاء نووي ولكن توجد حرة في سيتوبلازم الخلية.

مثل: البكتيريا.

خصائص الـ DNA في أوليات النواة (بكتيريا إيشيريشيا كولاي)

- **الشكل:** لولب مزدوج تلتحم نهايتاه معا. **طويل** يصل طول DNA لو أمكن فرده (فك تكدسه) إلى حوالي (١,٤) مم.
- يلتف حول نفسه عدة مرات ليحتل منطقة نووية مساحتها (٠,١) من حجم الخلية.
- يتصل DNA بالغشاء البلازمي للخلية في نقطة واحدة يبدأ عندها تضاعف DNA.

البلازميد: جزيئات صغيرة دائرية من DNA لا تتعقد بوجود بروتين معها.

أماكن التواجد: في أوليات النواة: مثل الخلايا البكتيرية. **في حقيقيات النواة:** في فطر الخميرة في السيتوبلازم.

- **بعض عضيات خلايا حقيقيات النواة:** مثل الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء تحتوي علي DNA دائري.

أهمية البلازميدات : تستخدم على نطاق واسع في مجال الهندسة الوراثية حيث تتضاعف خلال تضاعف DNA الرئيسي ويستغل العلماء هذا التضاعف بإدخال بلازميدات صناعية إلى داخل الخلايا البكتيرية وذلك بهدف الحصول على نسخ كثيرة من البلازميدات.

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانيا: DNA في حقيقيات النواة

حقيقيات النواة: كائنات حية تحاط مادتها الوراثية فيها بغشاء نووي يفصلها عن السيتوبلازم وينتظم DNA بها في صورة صبغيات.

تركيب الصبغيات: يتركب كل صبغي في حقيقيات النواة من جزئ واحد DNA يمتد من أحد طرفيه الى الطرف الآخر.

- يلتف جزئ DNA ويلتوي على نفسه عدة مرات ويرتبط بالعديد من البروتينات مكونا **الكروماتين**.

الكروماتين: جزئ واحد من DNAمُلتف ويطوى عدة مرات مرتبطا بالعديد من البروتينات.

أنواع البروتينات التي تدخل في تكوين الصبغيات

١- **البروتينات الهستونية:** هي مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة.توجد بكميات ضخمة في كروماتين الخلية. تحتوى على قدر كبير من الحمضين الأمينيين القاعديين **الأرجنين والليسين**.

- ترتبط البروتينات الهستونية بقوة مع مجموعة الفوسفات **السالبة** الموجودة بجزيء DNA. لأن مجموعة الألكيل (R) الجانبية للحمضين الأمينيين الموجودة بالبروتينات الهستونية تحمل شحنة موجبة.

وظيفتها : مسئولة عن تقصير DNA في الصبغيات بمقدار (١٠) عن طريق تكوين حلقات من النيوكلوسومات.

٢- **البروتينات الغير هستونية:** هي مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية و التنظيمية توجد في تركيب كروماتين الخلية.

الوظيفة: تؤدي وظائف متعددة مختلفة داخل الخلية لأنها تشتمل على:

بروتينات تركيبية: تدخل في بناء تراكيب محددة في DNA وتنظيم التركيب الفراغي له داخل الخلية.

بروتينات تنظيمية: تحدد ما اذا كانت شفرة DNA ستُستخدم في بناء RNA والبروتينات والانزيمات أم لا.

تكثف (تكدس) DNA داخل النواة:

لو تصورنا أنه يمكن فك اللولب المزدوج لجزيء DNA في كل صبغي في الإنسان لوصل طولها الى (٢) متر. تقوم البروتينات الصبغية بضم هذه الجزيئات الطويلة لتقع في حيز نواة الخلية والتي قطرها يتراوح بين (٢:٣ ميكرون).

خطوات تكثف الصبغيات:

١- يلتف جزئDNA حول البروتينات الهستونية مكونا حلقات من **النيكلوسومات** مما يؤدي الى تقصير DNA ١٠ مرات تلتف النيوكلوسومات علي شكل لفات لتكون **نيوكلوسومات ملتفة**. تتضغط النيوكليوسومات الملتفة بشدة على شكل حلقات كبيرة يتم تثبيتها بواسطة البروتينات **التركيبية الغير هستونية** مكونة **الكروماتين المكثف** (الملتف والمكدس). ينضغط أو يلتف الكروماتين المكدس أو المكثف والذي يشكل الكروموسوم (الصبغي).

ملحوظة: عندما يكون جزئDNA مكثف في صورة كروماتين لا تصله الأنزيمات الخاصة بتضاعفه ويتعين فك الالتفاف على الأقل الى مستوي شريط من النيوكلوسومات قبل ان يعمل DNA كقالب لبناء DNA او RNA .

النيوكلوسومات: حلقات في الصبغي تتكون من التفاف جزئDNA حول مجموعة من البروتينات الهستونية وذلك لتقصير طول جزئ DNA عشر مرات.

المحتوى الجيني: كل الجينات وبالتالي كل DNA الموجود في الخلية.

أهمية المحتوى الجيني:(المحتوى الجيني الذى يمثل شفرة) يحتوى على جينات تحمل التعليمات اللازمة لبناء :

١- تتابعات من النيوكليوتيدات مسئولة عن بناء المركبات البروتينية.

٢- تتابعات من النيوكليوتيدات يُنسخ منها جزيئات rRNA الريبوسومي الداخل في (بناء الريبوسومات).

٣- تتابعات من النيوكليوتيدات يُنسخ منها جزيئات tRNA الناقل (الحامل للأحماض الامينية خلال بناء البروتين).

المحتوى الجيني في اوليات النواة: تمثل الجينات المسئولة عن بناء RNA والبروتينات معظم المحتوى الجيني.

المحتوى الجيني في حقيقيات النواة: نسبة ضئيلة جدا من الجينات (DNA) مسئول عن بناء RNA والبروتينات وباقي الجينات غير معلومة الوظيفة.

موقع أزهريون التعليمى

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الـ DNA المتكرر: توجد معظم جينات المحتوى الجيني في الخلية بنسخة واحدة عادة إلا أن بعض التتابعات يوجد منها نسخ متكررة. مثل: الجينات الخاصة ببناء r RNA الريبوسومي والهستونات التي تحتاجها الخلية بكميات كبيرة حيث أن وجود العديد من هذه النسخ يعمل على سرعة أنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات لذلك يوجد منها مئات النسخ في كل خلايا حقيقيات النواة. (DNA متكرر يمثل شفرة)

أجزاء أخرى من DNA ليس بها شفرات:

- الحبيبات الطرفية الموجودة عند أطراف بعض الكروموسومات. كمية كبيرة من DNA من المحتوى الجيني في حقيقيات النواة. حيث لاحظ العلماء أن: كمية DNA في المحتوى الجيني ليس لها علاقة بمقدار تعقد الكائن الحي أو عدد البروتينات التي يكونها. فمثلا: حيوان السلمندر يوجد به أكبر محتوى جيني داخل خلاياه حيث يحتوى على كمية من DNA تعادل (٣٠) مرة قدر الكمية الموجودة في الخلايا البشرية ومع ذلك تنتج خلاياه كمية أقل من البروتين وهذا يرجع لوجود كمية كبيرة من DNA بلا شفرة.

وظيفة بعض DNA الذى لا يمثل شفرة

يعتقد أنه يعمل على احتفاظ الصبغيات بتركيبها. تمثل إشارات للمناطق التي يجب أن يبدأ عندها بناءmRNA الرسول وتعتبر هذه المناطق هامة لبناء البروتينات وتعرف هذه المناطق باسم المحفز والموجود في بداية كل جين.

رابعا: الطفرات

هي تغير مفاجئ في طبيعة العوامل الوراثية المتحكمة في صفات معينة مما يترتب عليه تغير صفات الكائن الحي.

تصنيف الطفرات:

١- تبعا لتوارثها: أ - حقيقية: تتوارث على مدى الأجيال المتتالية. ب - غير حقيقيه: لا تورث للأجيال المتتالية.

٢- تبعا لأهميتها:

أ - مرغوب فيها: طفرات نادرة الحدوث مثل : سلالة اغنام (انكن).

ب - غير مرغوب فيها: تمثل أغلب الطفرات. مثل: التشوهات الخلقية والعقم في النبات.

٣- تبعا للنوع الطفرة:

أ- الطفرات الجينية: تحدث نتيجة التغير الكيميائي في تركيب الجين (تغيير ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ DNA) مما يؤدي إلى تكوين بروتين مختلف يعمل على ظهور صفة جديدة. قد يصاحب التغير في التركيب الكيميائي للجين تحوله من جين سائد الى متنحي. وقد يحدث العكس ولكن في حالات نادرة.

ب - الطفرات الصبغية: طفرة تحدث نتيجة تغيير أعداد الصبغيات أو تغيير تركيب الصبغيات.

أ - نتيجة التغير في عدد الصبغيات: نتيجة زيادة أو نقص صبغي أو أكثر في الأمشاج بعد الانقسام الميوزى.

١- الزيادة في عدد الصبغيات بمقدار صبغي واحد : مثل: حالة كلاينفلتر (44+XXY) (٤٧) كروموسوم.

٢- النقص في عدد الصبغيات بمقدار صبغي واحد: مثل: حالة تيرنر (44+X) .(٤٥) كروموسوم بنقص كروموسوم.

٣- تضاعف عدد الصبغيات: (التضاعف الصبغي).

اسباب حدوثه: عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير. عدم تكون الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين.

شيوعه: في عالم النبات: يكون أكثر شيوعا. ينتج عنه افراد ذات صفات جديدة. وذلك لأن كل جين يكون ممثلا بعدد كبير فيكون تأثيره أكثر وضوحا في النبات فيكون النبات أكثر طولا وتكون اعضاؤه أكبر حجما وبخاصة في الازهار والثمار. في عالم الحيوان: يكون التضاعف الصبغي نادر لأن تحديد الجنس في الحيوانات يتطلب وجود توازن دقيق بين عدد كل من الصبغيات الجسمية والجنسية التضاعف الثلاثي في الإنسان مميت ويسبب إجهاض للأجنة.

ب - نتيجة التغير في تركيب الصبغيات: نتيجة تغيير ترتيب الجينات على نفس الصبغي بسبب:

١- انفصال قطعة من الصبغي خلال الانقسام والتفافها حول نفسها بمقدار (١٨٠°) والتحامها في الوضع المقلوب على نفس الصبغي. - زيادة او نقص جزء صغير من الصبغي. - تبادل أجزاء من صبغيات غير متماثلة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤- تبعا لمكان حدوث الطفرة: الطفرات المشيجية: تحدث غالبا في الخلايا التناسلية (الأمشاج) ٠تظهر صفات جديدة على الجنين الناتج ٠(حقيقية) ٠ تتم في الكائنات الحية التي تتكاثر تزاوجيا ٠
- الطفرات الجسمية: تحدث في الخلايا الجسمية (الجسدية) ٠تظهر كأعراض مفاجئة على العضو التي تحدث بخلاياه ٠ غالبا لا تورث إلا في النباتات التي تتكاثر خضريا ٠معظمها طفرات غير حقيقية ٠

٥- تبعا لمنشأ الطفرة:

طفرات تلقائية: تحدث دون تدخل الانسان. سبب حدوثها: (الاشعة فوق البنفسجية ٠الأشعة الكونية ٠المركبات الكيميائية) ٠أهميتها: تلعب دورا هاما في تطور الاحياء ٠
- طفرة مستحدثة: تحدث نتيجة تدخل الإنسان يستخدم الإنسان لعمل الطفرات المستحدثة أما:

عوامل طبيعية : مثل أشعة(X) أو جاما أو الأشعة فوق البنفسجية ٠ عوامل كيميائية :مثل غاز الخردل أو حمض النيتروز أو مادة الكولشيسين ٠ عند معالجة النباتات بهذه المواد تضمر خلايا القمم النامية وتموت ليتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوى خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات ٠

أمثلة : استحداث طفرات أدت الى تكوين أشجار فواكه ذات ثمار كبيرة حلوة المذاق خالية من البذور ٠
- استحداث طفرات لكائنات دقيقة مثل فطر البنسيليوم لها القدرة على إنتاج كميات كبيرة من المضادات الحيوية (مثل البنسلين) ٠

الفصل الثاني: الأحماض النووية وتخليق البروتين

أنواع البروتينات: أجسام الكائنات الحية يدخل في تركيبها آلاف الأنواع من البروتينات تقسم الى نوعين هما:

البروتينات التركيبية: هي البروتينات التي تدخل في تراكيب محددة بالكائن الحي ٠

أمثلة: - الأكتين و الميوسين: اللذان يدخلان في أعضاء الحركة. الكولاجين: الذى يدخل في تركيب الأنسجة الضامة (كالأربطة والاوتار).الكيراتين: الذى يكون الأغطية الواقية (كالجلد والشعر والحوافر والقرون والريش...) ٠

البروتينات التنظيمية: هي البروتينات التي تنظم العديد من العمليات والأنشطة الحيوية في الكائن الحي.

أمثلة: الإنزيمات: التي تنشط التفاعلات الكيميائية في الكائنات الحية. الأجسام المضادة :التي تكسب الجسم المناعة ضد الأجسام الغريبة ٠ الهرمونات: التي تمكن الجسم من الاستجابة للتغيرات المستمرة في البيئة الداخلية والخارجية.

الخطة العامة لبناء البروتين: يوجد خطة مشتركة لبناء الاف الأنواع من البروتينات الموجودة في الانظمة الحيوية ٠
- يدخل في تركيب البروتينات (٢٠) نوع من الأحماض الأمينية. ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية في وجود إنزيمات خاصة خلال تفاعل نازع للماء لتكوين بوليمر عديد الببتيد الذى يكون البروتين ٠

الفروق بين البروتينات المختلفة: - اختلاف أعداد وأنوع وترتيب الأحماض الأمينية في البوليمر(عديد الببتيد).
- عدد البوليمرات التي تدخل في بناء البروتين. الروابط الهيدروجينية الضعيفة تعطي الجزيء شكله المميز.

الحمض الأميني: هو الوحدة البنائية الأساسية للبروتين ٠

تركيب الحمض الاميني : يتركب الحمض الأميني من: - ذرة الكربون الأولى في الحمض الأميني ترتبط بالاتي:
- مجموعة الكربوكسيل الحامضية (COOH) . مجموعة الأمين القاعدية (NH_2)٠ ذرة هيدروجين (H) ٠
- مجموعة الكيل (R) تختلف باختلاف الحمض الأميني ٠توجد في (١٩) حمض أميني ٠

الجلايسين هو الحمض الاميني الوحيد الذي يحتوي على ذرة هيدروجين بدلا من مجموعة الألكيل (NH_2).

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأحماض النووية الريبوزية (RNAS)

موقع أزهريون التعليمي

أولا: الحمض النووي الريبوزي الرسول m RNA :

نسخ m RNA الرسول: ينسخ m RNA من أحد شريطى DNA بارتباط انزيم بلمرة m RNA **بالمحفز:** هو تتابع على أحد شريطي DNA يوجه إنزيم بلمرة m RNA إلى الشريط الذى سينسخ منه m RNA ٠ ينفصل شريطا DNA عن بعضهما يعمل أحدهما كقالب لبناء شريط متكامل من m RNA ويكون القالب في الاتجاه (3 ⟵ 5) فيقوم نزيم البله ببناء m RNA في الاتجاه (5 ⟵ 3) ٠يتحرك الإنزيم على امتداد جزئDNA حيث يتم ربط الريبونيوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط m RNA النامي الواحدة تلو الآخر.

وجه الاختلاف بين عملية نسخ وترجمة m RNA في اوليات النواة عنها في حقيقيات النواة

نسخ وترجمة m RNA في أوليات النواة: يوجد انزيم بلمرة واحد لنسخ انواع RNA الثلاثة٠يتم ترجمة m RNA إلى البروتين في السيتوبلازم بمجرد تكوينه من DNA حيث ترتبط الريبوسومات ببداية mRNA وتبدأ في ترجمته الى بروتين بينما يكون الطرف الأخر لجزيء mRNA مازال في مرحلة البناء على DNA القالب.

نسخ وترجمة m RNA في حقيقيات النواة: يوجد لكل نوع من RNA إنزيم بلمرة خاص به. بنسخ داخل النواة وتتم الترجمة في سيتوبلازم الخلية من خلال ثقوب الغشاء النووي.

تركيب جزئ m RNA: يوجد عند بداية كل جزئ من mRNA موقع الارتباط بالريبوسوم وهو تتابع للنيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم بحيث يصبح أول كودون للبدء AUG متجها الى أعلى وهو الوضع الصحيح للترجمة.

- يوجد في نهاية جزئ mRNA. كودون الوقف وهو أحد ثلاثة كودونات (UAG - UGA- UAA).

* ذيل عديد الادنين يتكون من حوالي (٢٠٠) قاعدة أدينوزين. والذى يعمل على حماية mRNA من التحلل بواسطة الانزيمات الموجودة في السيتوبلازم.

ثانيا: الحمض النووي الريبوسومي rRNA:

تركيب الريبوسوم الكيميائي: أربعة أنواع من r RNA + (٧٠) نوع من عديد الببتيد٠

الوظيفة: يدخل في بناء الريبوسومات٠يتم بناء الريبوسومات في حقيقيات النواة في النوية (جزء يوجد داخل النواة)٠ الريبوسومات تنتقل من السيتوبلازم إلى النواة عبر الثقوب النووية٠ **يتم بناء الألف الريبوسومات في الساعة** في خلايا حقيقيات النواة حيث أن DNA في حقيقيات النواة يحتوي على أكثر من (٦٠٠) نسخة من جينات rRNA المشترك في بناء الريبوسومات التي تحتاج اليها الخلية بكثرة. يتم نسخ r RNA في النوية.

تركيب الريبوسوم الوظيفي : يتكون من تحت وحدتين هما تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة: وتحتوي على موقعان هامين هما: (موقع الببتيديل (P) ٠و موقع الأمينو أسيل (A)٠ وتحت وحدة الريبوسوم الصغيرة :

ثالثا: الحمض النووي الناقل tRNA:

يقوم بنقل الأحماض الأمينية إلى الريبوسومات أثناء تكوين البروتين٠

لكل حمض أميني نوع خاص من tRNA يقوم بالتعرف عليه وينقله. الأحماض الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من tRNA لذا يكون عدد انواع tRNA أكثر من عشرون حمض أميني.

نسخ tRNA: يُنسخ من جيناتtRNA الموجودة على شكل تجمعات من (٨:٧) جينات على نفس الجزء من جزئ DNA

شكل جزئ tRNA : لكل جزيئات tRNA نفس الشكل العام حيث تلتف أجزاء من الجزئي تلتف لتكون حلقات تحتفظ بشكلها بازدواج القواعد في مناطق مختلفة من الجزئ٠

مواقع بناء البروتين على t RNA : يوجد موقعان على جزئ t RNA لهما دور في بناء البروتين وهما:

* موقع الارتباط بالحمض الأميني: ومكون من ثلاثة قواعد(CCA) عند الطرف (3) من الجزئ٠

* موقع مقابل (مضاد) الكودون: الذي عنده تتزاوج قواعده مع كودوناتmRNA المناسبة عند مركب mRNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين (mRNA و tRNA) فيسمح للحمض الاميني المحمول على tRNA أن يدخل في سلسلة عديد الببتيد في المكان المحدد.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الشفرة الوراثية

الشفرة الوراثية: تتابع النيوكليوتيدات في ثلاثيات على mRNA والتي نسخها من أحد شريطي DNA.

-عدد أنواع الأحماض الأمينية (٢٠) حمض أميني. عدد أنواع النيوكليوتيدات التي تدخل في بناءDNA و RNA (٨).

- ولأن النيوكليوتيدات هي التي تشكل شفرات الأحماض الأمينية لذا يجب أن تشكل على الأقل (٢٠) شفرة مختلفة (تدل على ٢٠ نوعا من الاحماض الأمينية). فإذا اعتبرنا أن :

١- الشفرة الوراثية أحادية: ($٤^{١}$) فيكون عدد الشفرات (٤) فتشكل أربعة أحماض أمينية فقط وهذا لا يصلح .

٢- الشفرة الوراثية ثنائية: ($٤^{٢}$) فيكون عدد الشفرات (١٦) فتشكل (١٦) حمض أميني فقط وهذا لا يصلح.

٣- الشفرة الوراثية ثلاثية: ($٤^{٣}$) فيكون عدد الشفرات (٦٤) لأن عدد النيوكليوتيدات (٤) فتشكل (٦٤) حمض أميني فيصبح لكل حمض أميني أكثر من شفرة (ماعدا الميثونين) وهذا يصلح لأنه أكثر من الحاجة لتكوين كلمة شفرة لكل حمض أميني. اذا اصغر حجم نظري لكلمة شفرة DNA = ٣ نيوكليوتيدات (أي أن الشفرة الوراثية ثلاثية).

الكودون : شفرة وراثية مكونة من ثلاثة نيوكليوتيدات على شريط mRNA.

- يوجد كودون واحد لبدء انتاج البروتين وهو AUG .ويمثل شفرة الحمض الأميني ميثونين.

- كودونات وقف انتاج البروتين ثلاثة هي UAA - UAG -UGA وهي تعطي اشارة عند النقطة التي يقف عندها آلية بناء البروتين وتنتهي سلسلة عديد الببتيد. ولا تمثل شفرات لأى حمض أمينى.

- **الشفرة الوراثية عالمية أو عامة:** اي أن نفس الكودونات تمثل نفس الشفرات لنفس الأحماض الأمينية في جميع أنواع الكائنات الحية. وهذا دليل على أن جميع الكائنات الحية الموجودة على سطح الارض نشأت من أسلاف مشتركة .

تخليق البروتين

أولا: مرحلة بدء عملية الترجمة: ترتبط وحدة الريبوسوم الصغيرة بجزيء m RNA من جهة الطرف (5) بحيث يكون أول كودون به AUG متجها الى أعلى. تزاوج مضاد الكودون لجزيء t RNA الخاص بالميثونين مع كودون AUG ويصبح حمض الميثونين أول حمض أميني في سلسلة عديد الببتيد التي سوف تُبنى. ترتبط وحدة الريبوسوم الكبيرة بالمركب السابق(وحدة الريبوسوم الصغيرة +mRNA +tRNA) وفي تلك اللحظة يبدأ تخليق البروتين.

ملاحظات: يوجد على الريبوسوم موقعان موقع الببتيديل (P) وموقع الأمينو أسيل (A) ترتبط بهما جزيئات t RNA

ثانيا : استطالة سلسلة عديد الببتيد: يرتبط مقابل (مضاد) كودونtRNA آخر بالكودون التالي على جزئ mRNA في موقع الأمينو أسيل (A) حاملا الحمض الأميني التالي في سلسلة عديد الببتيد. يحدث تفاعل نقل الببتيد الذي ينتج عن تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الاميني الأول (الميثونين) والثاني بمساعدة إنزيم منشط للتفاعل (عبارة عن جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة).يصبح tRNA الأول فارغا ويترك الريبوسوم وقد يلتقط ميثونينا آخر بينما tRNA الآخر يحمل الحمضيين الاميئيين. يتحرك الريبوسوم على امتداد mRNA بحيث يصبح الموقع (A) خالي ويصبح الحمض الأميني الثاني أمام الموقع (P) على الريبوسوم. تبدأ الدورة مرة أخرى حيث يرتبط مضاد كودون على tRNA مناسب بكودون mRNA جالبا الحمض الأميني الثالث الى الموضع المناسب على الموقع (A).ترتبط سلسلة عديد الببتيد النامية بالحمض الأميني الجديد القادم على جزئ tRNA الثالث ثم يتكرر التتابع .

تفاعل نقل الببتيديل :تفاعل كيميائي يحدث في الريبوسومات (تحت وحدة الريبوسوم الكبرى) وينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين حمض وأخر يليه بمساعد إنزيم منشط للتفاعل يوجد بتحت وحدة الريبوسوم الكبيرة .

ثالثا: مرحلة توقف عملية بناء البروتين: تتوقف بناء البروتين عندما يصل الريبوسوم الى أحد كودونات الوقف (UAA-UAG-UGA)على mRNA حيث يرتبط بروتين يسمى عامل الاطلاق بكودون الوقف مما يجعل الريبوسوم يترك mRNA وينفصل تحت وحدتي الريبوسوم عن بعضهما وتنفصل عديد الببتيد.بمجرد بروز الطرف (5) لجزيء mRNA من الريبوسوم حتى يرتبط به تحت وحدة ريبوسوم صغيرة أخرى لتبدأ دوره أخرى في بناء البروتين.

عامل الاطلاق: بروتين مرتبط بكودون الوقف على جزئmRNA مما يجعل الريبوسوم يتركmRNA وتنفصل وحدتي الريبوسوم عن بعضهما البعض ويتحرر سلسلة عديد الببتيد المتكون .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- عادة ما يتصل بجزيء mRNA عدد من الريبوسومات حيث يترجم كل منها الرسالة بمروره على mRNA فيطلق عليه عديد الريبوسوم حينئذ (البولي ريبوسوم).

عديد الريبوسوم: اتصال جزئ mRNA واحد بعدد من الريبوسومات قد يصل الى المائة ريبوسوم يترجم كل منها الرسالة بمروره على mRNA.

الدرس الثاني: التكنولوجيا الجزيئية:

أهم انجازات التكنولوجيا الجزيئية (الهندسة الوراثية)

١- عزل جين مرغوب فيه وتكوين ملايين النسخ منه داخل خلية بكتيرية أو خلية الخميرة.
٢- تحليل أي جين لمعرفة تتابع النيوكليوتيدات فيه.
٣- إجراء مقارنة بين تركيب جينات نفس الفرد أو جينات افراد أخرى مختلفة.
٤- معرفة تتابع الأحماض الأمينية في أي بروتين وبالتالي معرفة تتابع النيوكليوتيدات في الجين.
٥- نقل جينات وظيفية من خلايا إلى خلايا أخرى سواء كانت (نباتية او حيوانية).
٦- بناء جزيئات DNA حسب الطلب كما فعل العالم خورانا بإنتاج جين صناعي وإدخاله داخل خليه بكتيرية.
٧- إنتاج شرائط قصيرة من DNA تحتوى على تتابع النيوكليوتيدات الذى نرغب فيه عن طريق برمجة النظم الجينية الموجودة في العديد من المعامل الآن.

موقع أزهريون التعليمي

تقنيات التكنولوجيا الجزيئية

أولا: تهجين الحمض النووي:

- عند رفع درجة حرارة جزئ DNA الى (١٠٠°م) تتكسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المتزاوجة في شريطي اللولب المزدوج ويتكون شريطين مفردين غير ثابتين. عند خفض درجة حرارة جزئ DNA تزاوج الأشرطة المفردة ببعضها لتكوين لولب مزدوج من جديد حيث إنها تميل إلي الوصول لحالة الثبات. أي شريطين مفردين من DNA أو RNA يمكنهما تكوين جزئ مزدوج اذا وجد بهما تتابعات ولو قصيرة من القواعد المتكاملة.
- تتوقف شدة التصاق بين الشريطين على درجة التكامل بين تتابعات القواعد النيتروجينية للشريطين. تقاس شدة الالتصاق بين شريطي النيوكليوتيدات بمقدار الحرارة اللازمة لفصل الشريطين مرة أخرى فكلما زادت درجة الحرارة اللازمة لفصلهما كانت شدة الالتصاق كبيرة بين الشريطين. وهذا معناه أن هناك تكاملاً أكبر بين القواعد النيتروجينية.
- يمكن استخدام قدرة الشريط المفرد لـDNA او RNA على الالتصاق طويلا في أنتاج لولب مزدوج هجين.

كيف يمكن الحصول الـ DNA المهجن: يتم مزج الأحماض النووية من مصدرين مختلفين من الكائنات الحية. يتم رفع درجة الحرارة الى (١٠٠°م) للخليط فتنفصل جزيئات DNA إلى أشرطة مفردة. يتم تبريد الخليط النووي فيحدث تزاوج للقواعد النيتروجينية المتكاملة بين الاشرطة المختلفة فيتكون بعض اللوالب المزدوجة الاصلية بالإضافة الى عدد من اللوالب المزدوجة المهجنة التي يتكون كل منها من شريط من كلا المصدرين.

DNA المهجن: لولب مزدوج مكون من شريطين أحدهما من كائن حي والشريط المتكامل معه من كائن حي اخر.

استخدامات الـDNA المهجن:

١- الكشف عن وجود جين معين وتحديد كميته داخل محتواه الجيني: يتم تحضير شريط مفرد لتتابعات النيوكليوتيدات الذي يتكامل مع أحد اشرطة الجين محل الدراسة وذلك باستخدام نظائر مشعة (حتى يسهل التعرف عليه بعد ذلك). يُخلط هذا الشريط مع العينة الغير معروفة. تُرفع درجة الحرارة إلى (١٠٠°م) ثم يترك الخليط ليبرد بهدف الحصول على DNA المهجن (أحد الشريطين طبيعي والشريط المتكامل معه صناعي مشع). نستدل على وجود الجين وكميته بالسرعة التي تتكون بها اللوالب المزدوجة المشعة.
٢- تحديد العلاقات التطورية بين الانواع المختلفة. كلما تشابه تتابع نيوكليوتيدات DNA بين نوعين من الكائنات الحية. وزادت درجة التهجين بينهما ،كلما كانت العلاقة التطورية بينهما أقرب، مثل : الاستدلال على انتماء الصقور والنسور الى طائفة واحدة.

موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي 01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانيا: انزيمات القطع أو القصر البكتيرية:

إنزيمات القصر: إنزيمات بكتيرية تتعرف على مواقع معينة على جزئ DNA الفيروسي الغريب وتهضمه الى قطع عديمة القيمة.

إنزيمات القصر لا تهاجم الـDNA البكتيري: لأن البكتيريا التي تحتوى على إنزيمات القصر تكون **إنزيمات معدلة** تقوم بإضافة مجموعة ميثيل(CH_3) إلى النيوكليوتيدات في مواقع جزئ DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع التعرف على الفيروس مما يجعل DNA البكتيري مقاوما لتأثير هذه الانزيمات.

- اتضح أن انزيمات القصر تكون منتشرة في الكائنات الدقيقة حيث تم فصل أثر من (٢٥٠) نوعا من هذه الإنزيمات من سلالات بكتيرية مختلفة.

كيفية عمل انزيمات القصر: يتعرف كل انزيم من إنزيمات القصر على تتابع معين للنيوكليوتيدات بشريطي DNA المكون من (٤:٧ نيوكليوتيدة) يسمى **موقع التعرف**. يقوم الإنزيم بقص جزئ DNA عند أو بالقرب من موقع التعرف بحيث يكون تتابع القواعد النيتروجينية على شريطي DNA عند موقع القطع هو نفسه عندما يقرأ تتابع القواعد على كل شريط في اتجاه (3`). لكل إنزيم قصر القدرة على قطع جزئ DNA بغض النظر عن مصدره (فيروسي أم نباتي أم بكتيري أم حيواني) مادام هذا الجزء يحتوي على نسخه او أكثر من تتابعات التعرف.

موقع التعرف: تتابع معين من النيوكليوتيدات يتراوح بين (٤:٧) نيوكليوتيدة بشريطي DNA يتعرف عليه إنزيم القصر فيقوم بقص جزئ DNA عنده او قريبا منه ويكون تتابع القواعد النيتروجينية على أحد الشريطين هو نفسه على الشريط الأخر (3` ← 5`).

أهمية إنزيمات القصر: توفر إنزيمات القصر وسيلة لقص DNA إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات تاركة أطراف مائلة مفردة الشريط يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع قواعد اطراف لاصقة لشريط DNA آخر تم معاملته بنفس انزيمات القصر ثم يتم ربطهما معا إلى شريط واحد بواسطة **انزيم الربط**. وبهذه الطريقة يمكن لصق قطعة معينة من جزئ DNA بقطعة أخرى من جزئ DNA آخر.

موقع أزهريون التعليمي

ثالثا: استنساخ تتابعات الـDNA

كيفية الحصول على قطع من الـDNA المراد نسخها: يتم كالتالي : ب

استخدام الـ MRNA : يتم عزل mRNA من بعض الخلايا التي يكون بها الجين نشطا مثل خلايا البنكرياس المكونة للأنسولين أو الخلايا المولدة لكرات الدم الحمراء التي تكون هيموجلوبين الدم وذلك نتيجة وجود كمية كبيرة من mRNA الذي يحمل الرسالة اللازمة لبناء هذه البروتينات. ثم استخدام mRNA كقالب لبناء شريط DNA الذي يتكامل معه باستخدام **إنزيم النسخ العكسي**.ثم يتم بناء الشريط المتكامل مع شريط DNA المتكون بواسطة انزيم بلمرة DNA فنحصل على لولب مزدوج من DNA يمكن استنساخه. **توجد شفرة إنزيم النسخ العكسي** في الفيروسات التي محتواها الجيني يتكون من RNA حتى تستخدمه في تحويل محتواها الجيني من RNA الى DNA لكي يرتبط مع DNA في خلية العائل وبذلك تضمن تضاعفها.

طرق استنساخ تتابعات DNA

١- **استخدام البلازميد او (الفاج):** يتم عزل DNA أو الجين المراد استنساخه ومعاملة بإنزيمات قصر تاركة اطراف لاصقة. يتم عزل البلازميد من خلايا بكتيرية ومعاملته بنفس إنزيمات القصر السابقة من أجل التعرف على نفس المواقع وتقوم بالقطع عندها تاركة نفس الأطراف اللاصقة. يتم خلط قطع DNA وقطع البلازميد فتتزاوج النهايات اللاصقة لـDNA مع بعض النهايات اللاصقة للبلازميد ثم يتم ربط الاثنين باستخدام انزيم **الربط**. يتم أضافة البلازميد وعليه DNA إلى مزرعة بكتيرية أو خلايا فطر الخميرة التي سبق معاملتها لزيادة نفاذية DNA حيث تدخل بعض البلازميدات الى داخل الخلايا ومع انقسام الخلية البكتيرية او خلية الخميرة تتضاعف البلازميدات مع تضاعف المحتوى الجيني للخلية. يتم تكسير الخلايا وتحرير البلازميدات ويتم اطلاق قطع DNAأو (الجين) من البلازميدات بمعاملتها بنفس إنزيمات القصر التي سبق استخدامها. يتم عزل قطع DNA أو (الجينات) بالطرد المركزي المفرق

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وبذلك يتم الحصول على كمية كافية من قطعDNA المتماثلة يمكن تحليلها لمعرفة تتابع النيوكليوتيدات بها أو زراعتها في خلايا أخر.

٢- استخدام جهاز PCR: يقوم جهازPCR بمضاعفة قطع DNA آلاف المرات خلال دقائق معدودة باستخدام انزيم تاك بوليمريز الذي يعمل عند درجة حرارة مرتفعة وهذه التقنية هي المستخدمة حاليا.

رابعا: الـ DNA معاد الاتحاد:

DNA معاد الاتحاد: هي عملية إدخال جزء من DNA الخاص بكائن حي إلى خلايا كائن حي آخر.

التطبيقات العملية لتكنولوجيا DNA معاد الاتحاد

اولا : في مجال الطب: انتاج بروتينات مفيدة على نطاق تجاري مثل :

انتاج هرمون الانسولين البشري (لعلاج مرضى السكر): يتم بزراعة الجين الخاص بالأنسولين البشري مع البلازميد داخل خلايا بكتيرية فتصبح البكتيريا منتجه للأنسولين.

أنتاج الانترفيرونات: يتم بناء الانترفيرونات داخل جسم الإنسان حيث تنطلق من الخلايا المصابة بالفيروس فتعمل على وقاية الخلايا المجاورة لها من مهاجمة الفيروسات نظرا لقدرة هذه المواد على وقف تضاعف الفيروسات. (الفيروسات التي محتواها الـ RNA مثل فيروس شلل الاطفال أو الانفلونزا أو الايدز). لقد تمكن الباحثون من إنتاج الإنترفيرونات بواسطة البكتريا حيث تم إدخال حوالى (١٥) جينا بشريا للإنترفيرون إلى داخل خلايا بكتيرية فأصبح الإنترفيرون الأن متوفرا ورخيص الثمن نسبيا.

ثانيا: في مجال الزراعة: إدخال جينات مقاومة للمبيدات العشبية ولبعض الأمراض الهامة لنباتات المحاصيل.

- عزل ونقل الجينات الموجودة في النباتات البقولية (التي تمكنها من استضافة البكتيريا القادرة على تثبيت النيتروجين الجوي في جذورها) إلى نباتات محاصيل أخرى لا تستطيع استيعاب هذه البكتيريا، ومن ثم يمكن الاستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية عالية التكلفة والتي تسبب تلويث المياه في المناطق الزراعية.

ثالثا: في مجال الابحاث والتجارب العلمية: لقد تمكن الباحثون من:

- زراعة جين لون الياقوت الأحمر للعيون من سلالة من ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا) في خلايا مقرر لها أن تكون أعضاء تكاثرية لجنين من سلالة اخرى وعندما نمت الاجنة انتقل إليها الجين الذي أنتج أفراد لها عيون ذات لون الياقوت الاحمر بدلا من اللون البني.
- إدخال جين يحمل شفرة هرمون النمو من فأر من النوع الكبير (أو من إنسان) إلى فئران من النوع الصغير .فنمت هذه الفئران الصغيرة إلى ضعف حجمها الطبيعي وقد انتقلت هذه الصفة الى الأجيال التالية .
- تعديل الجينوم البكتيري لإنتاج الأنتيجينات الخاصة بمسببات الأمراض بهدف تصنيع لقاحات آمنة.

مشروع الجينوم البشري

موقع أزهريون التعليمي

الجينوم البشري: هو المجموع الكلي للجينات الموجودة على كروموسومات الخلية البشرية.

الهدف منه: دراسة تتابع الجينات علي الكروموسومات البشرية ومعرفة تتابع النيوكليوتيدات في كل من هذه الجينات.

نتيجة دراسة الجينوم البشري: توصل العلماء الي أن عدد الجينات في الجينوم البشري يصل فقط الى حوالي ٢٥٠٠٠ جين موجود علي ٢٣ كروموسوم.

استخدامات الجينوم البشري:

١- معرفة الجينات المسببة للأمراض الوراثية الشائعة والنادرة.
٢- معرفة الجينات المسببة لعجز بعض الأعضاء عن أداء وظائف الجسم.
٣- الاستفادة منه في المستقبل في مجال صناعة العقاقير والوصول الى عقاقير بلا آثار جانبية.
٤- دراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشري بغيره من جينات الكائنات الحية الاخرى.

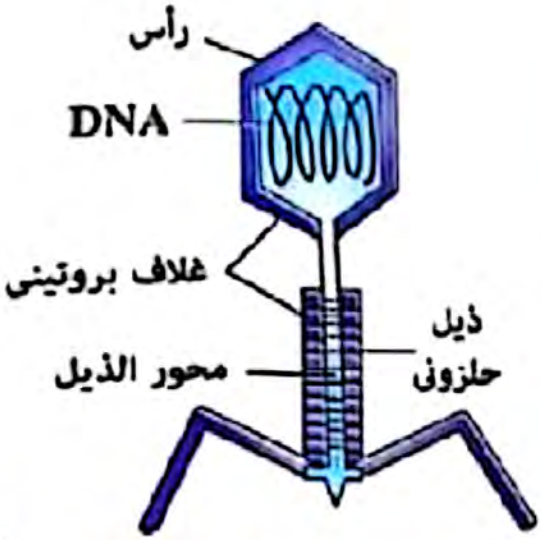
موقع أزهريون التعليمي

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

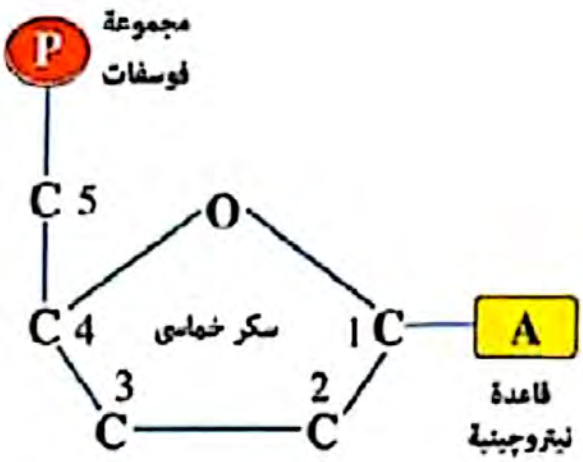
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سلسلة دروس الهلالي للأحياء والجيولوجيا

أهم الرسومات المطلوبة رسمتها باليد

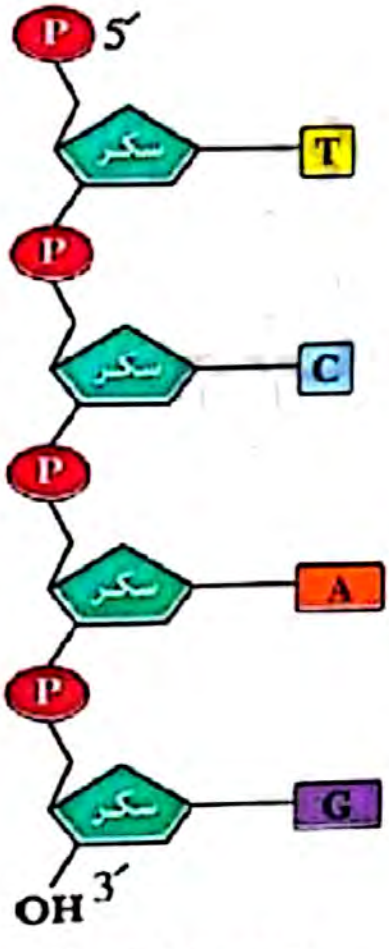


تركيب البكتيريوفاج



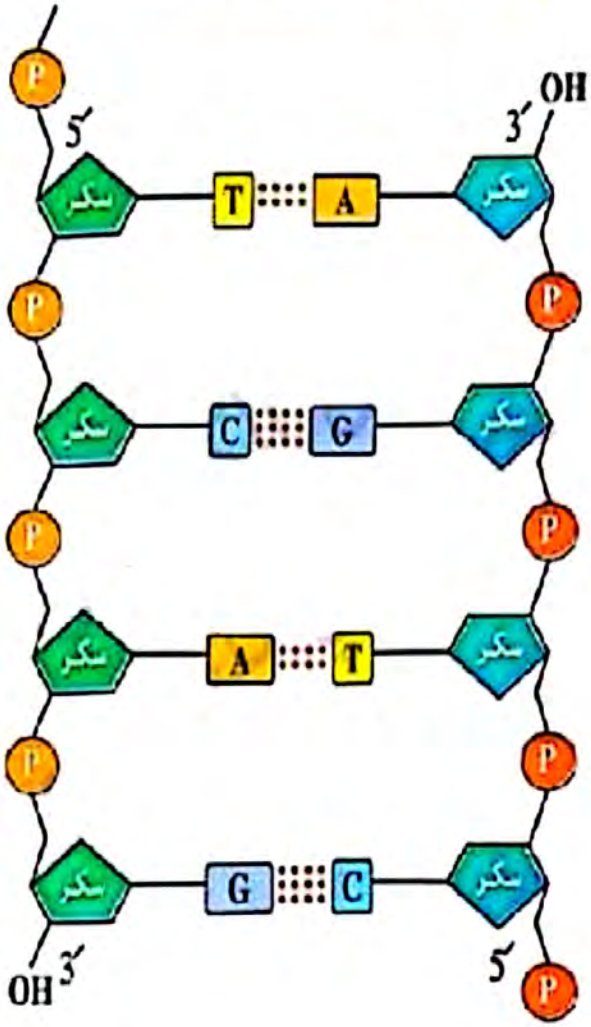
تركيب النيوكليوتيدة

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمى



هيكل سكر فوسفات

تركيب شريط DNA



هيكل سكر فوسفات

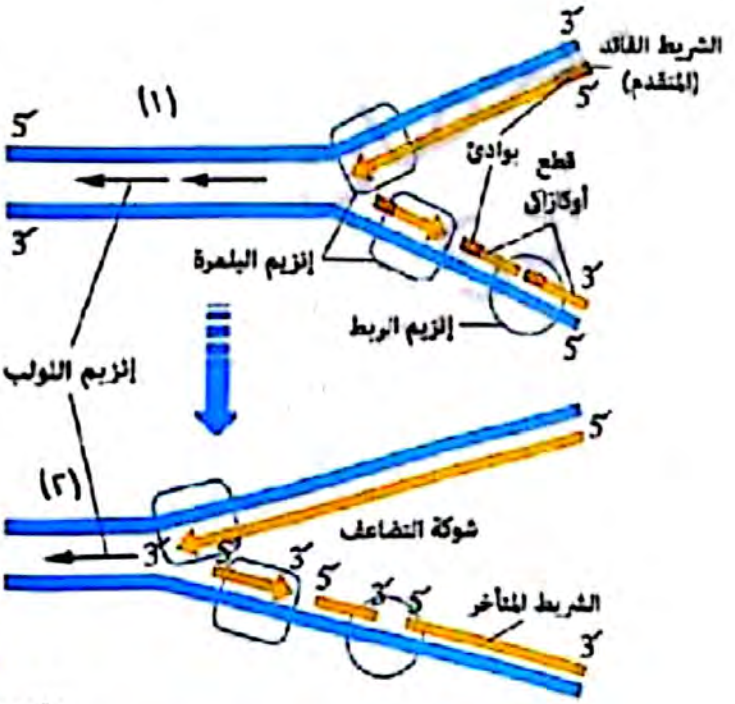
هيكل سكر فوسفات

تركيب جزىء DNA

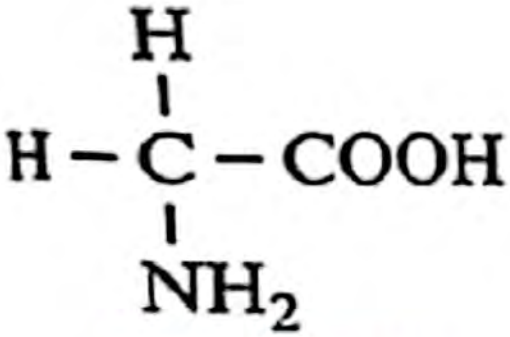
مستر / عاطف الهلالي

01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

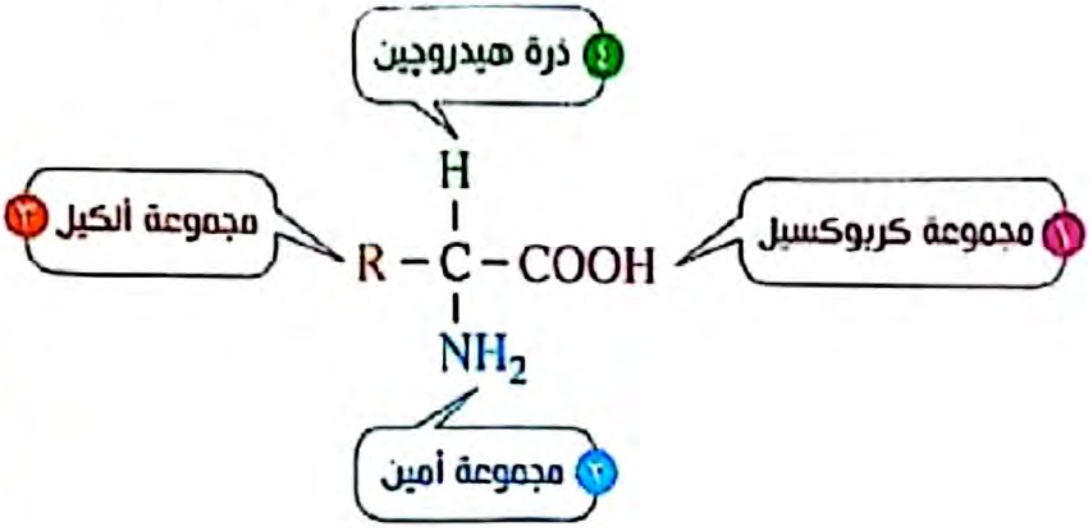


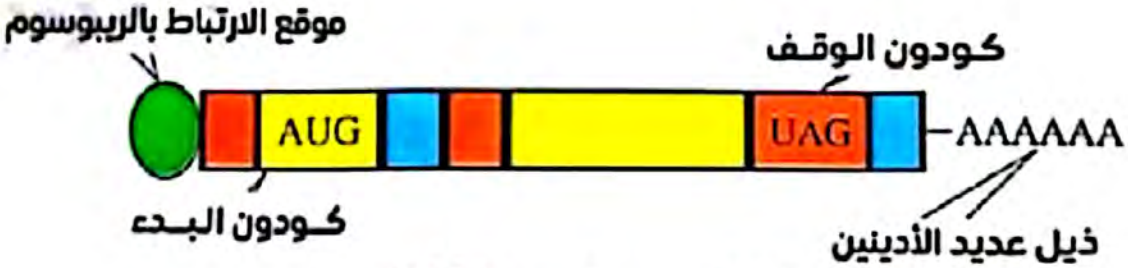
دور الإنزيمات فى تضاعف DNA



الجلايسين

جميع الحقوق محفوظة موقع
أزهريون التعليمي

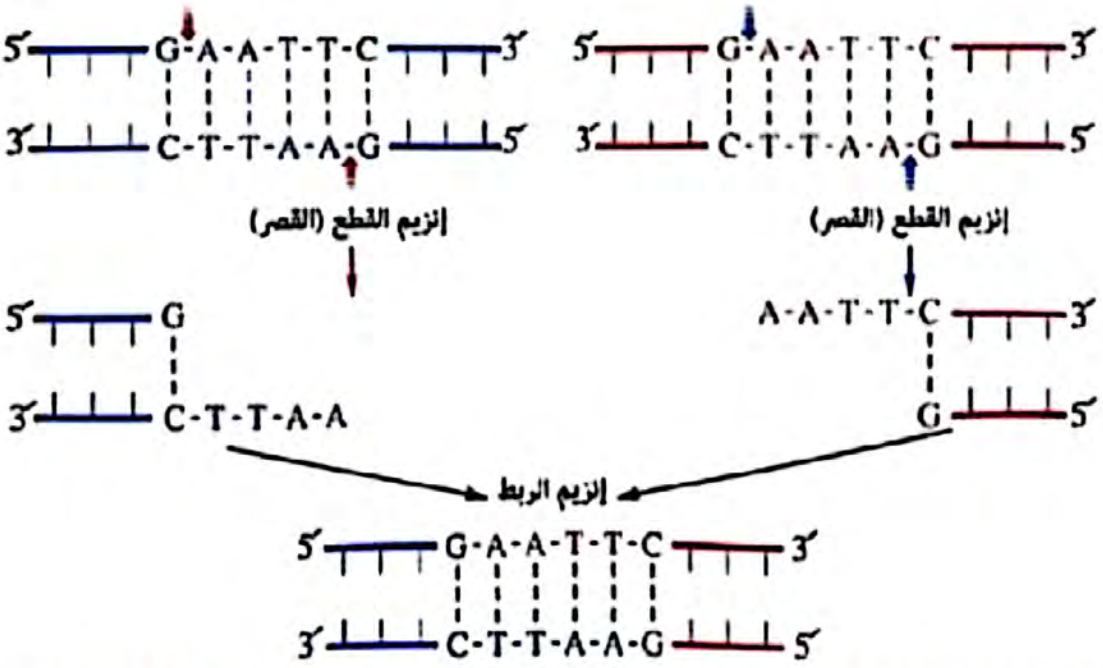




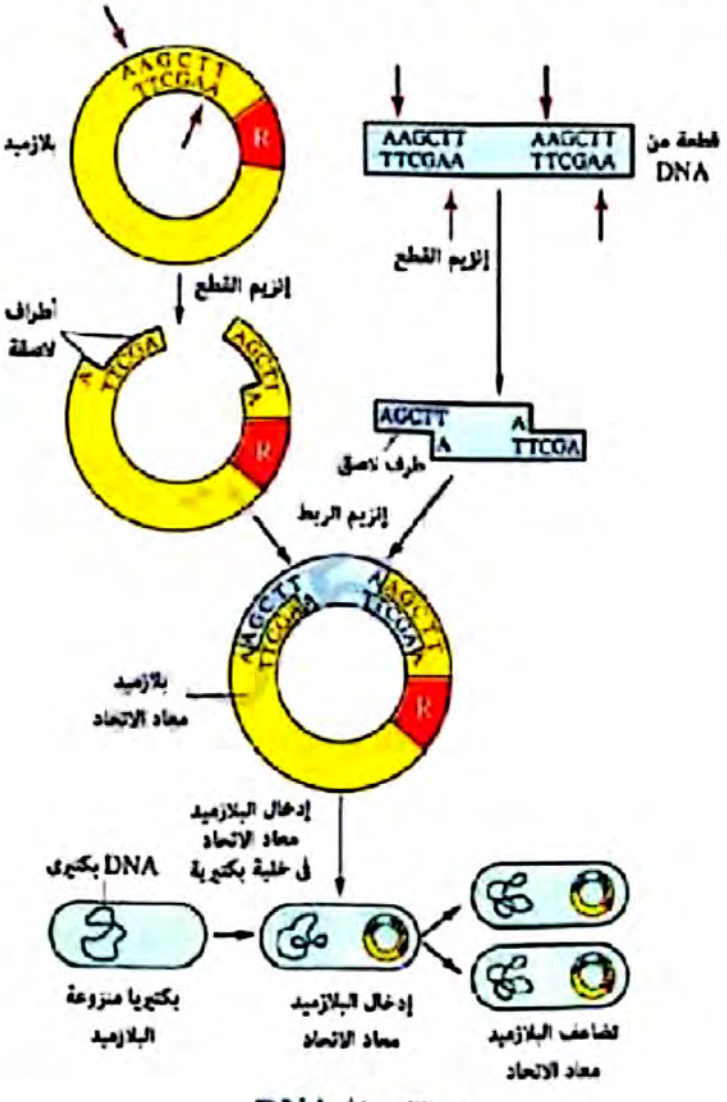
تركيب جزىء mRNA

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



دور إنزيمات القصر والربط فى قطع وربط قطعتين مختلفتين من جزىء DNA عند مواقع محددة



استنساخ DNA

جميع الحقوق محفوظة موقع أزهريون التعليمى
بحمد الله تم

مستر / عاطف الهلالي
01226473375

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner