

المثلى

الأحياء

المراجعات النهائية

إعداد الأستاذ

فزيه العدوى

(المراجعة الأولى)
التكاثر فى الكائنات الحية

وتشمل

- (١) صور التكاثر اللاجنسى .
- (٢) صور التكاثر الجنسي .
- (٣) ظاهرة تعاقب الأجيال .
- (٤) تكوين حبوب اللقاح وتكوين البويضات فى النباتات الزهرية .

مقدمة على التكاثر

(١) المقصود بالتكاثر:

عملية حيوية يقوم بها الكائن الحي بعد وصوله إلى حد معين من النمو بعد عمر معين بغرض بقاء نوعه وزيادة أعداده .

(٢) أهمية وظيفة التكاثر بالنسبة لحياة الفرد

التكاثر أقل أهمية من الوظائف الحيوية الأخرى مثل التغذية والتنفس والإخراج والإحساس بالنسبة لحياة الفرد . لماذا ؟ للأسباب الآتية :

أ- الكائن الحي الذي لا يتكاثر يستمر في حياته الطبيعية بينما تعطل إحدى الوظائف الحيوية الأخرى بسبب هلاك الفرد سريعا .

ب- بعض الأحياء التي أزيلت أعضاؤها تكاثرها إستمرت حية بشكل عادي .

ج- التكاثر يعتمد علي تأمين جميع الوظائف الحيوية الأخرى وليس العكس .

(٣) أهمية وظيفة التكاثر بالنسبة للنوع :

أ- وظيفة التكاثر تؤمن إستمرار الأنواع على الأرض بعد فناء الأفراد .

ب- لو تعطلت وظيفة التكاثر بشكل جماعي إنقرض النوع من الوجود .

(٤) قدرات التكاثر بين الأحياء .

الجدول على السكان (مصطلح)

هي مقدار ما ينتجه الكائن الحي من أفراد على مدار حياته وتختلف مع اختلاف :

(البيئة المحيطة بها والمخاطر التي تتعرض لها، طبيعة حياتها، طول أعمارها وأحجامها)

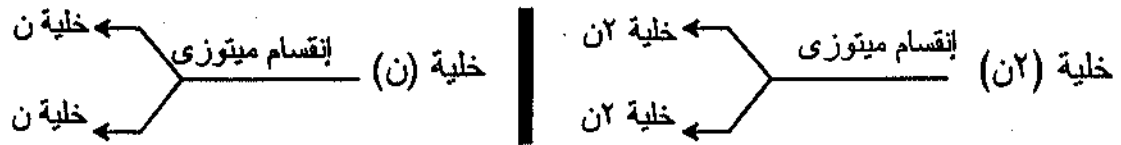
عمل لما يأتي : وفرة أنواع من الكائنات الحية وانقراض أنواع أخرى ؟

ج : الأنواع والأفراد التي نراها في الوقت الحاضر تعبر عن نجاح أسلافها في التكاثر وتخطي المصاعب التي واجهتها عبر الأجيال المتلاحقة بعكس العديد من الكائنات المنقرضة التي لم تنجح في الإستمرار حتي الآن مثل (الديناصورات وغيرها من الزواحف العملاقة) فلم يتواصل تكاثرها وأصبحت في سجل التاريخ الجيولوجي.

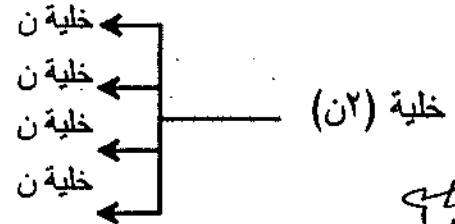
التكاثر اللاجنسي

لاحظ المعلومات الآتية :

- الخلية (2ن) : هي الخلية التي تحتوي علي العدد الكلي من الكروموسومات في الكائن الحي.
- الخلية (ن) : هي الخلية التي تحتوي علي نصف عدد الكروموسومات في الكائن الحي.
- في الإنقسام الميتوزي: الخلية تعطي خليتين بكل منهما نفس عدد الصبغيات في الخلية الأصلية.



في الإنقسام الميوزي: الخلية تعطي أربعة خلايا بكل منهم نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية.



- الخلية التي بها نصف عدد الكروموسومات (ن) عندما تنقسم فإنها لا تنقسم إلا إنقساماً ميوزياً.

عندما تنقسم الخلية (2ن) إلى خليتين (ن) فإنها لا تنقسم إلا إنقساماً ميوزياً.

خواص التكاثر اللاجنسي :

- أ- يعتمد علي الإنقسام الميوزي لخلايا الكائن الحي: لأن عدد الصبغيات في خلايا الأفراد الجديدة هو نفس عدد الصبغيات في خلايا الكائن الأصلي .
- ب- شائع في عالم النبات ويقتصر علي بعض الأنواع البدائية في عالم الحيوان .
- ج- يتسلم الأبن المادة الوراثية من أب واحد فقط فيصبح نسخة مطابقة له .
- د- جميع الأفراد تنجب ^{عليه} لذلك يكون غير مكلف في الوقت والطاقة .

وهي سرعة التكاثر ووفرة النسل .

كيفية حدوثه : يتم بإنفصال جزء من الجسم سواء كان خلية جرثومية واحدة أو عدة خلايا أو أنسجة وتنمو إلى فرد جديد يشبه الأصل الذي انفصل عنه تماماً.

قدرة العنبر المطوع من جسم الكائن علي النمو والتكاثر جرد (التجديد)

علل لما يأتي :

١- تقل القدرة علي التكيف مع البيئة للأفراد التي تتكاثر لاجنسياً ؟

ج : لأن الأفراد الناتجة من التكاثر اللاجنسي تشبه الفرد الأصلي الذي نتجت عنه تماماً في جميع صفاته الوراثية حيث يتسلم الفرد مادته الوراثية من أب واحد فقط فتستمر الصفات عبر الأجيال الناتجة بهذه الطريقة مما ^{عليه} يعرض معظم النسل الناتج للهلاك إذا تغيرت الظروف البيئية المحيطة ما لم تكن آباءها قد تأقلمت مع ذلك التغيير ← ~~حصره~~ ^{ملاحظه}

٢- يعتمد التكاثر اللاجنسي على الإنقسام الميتوزي لخلايا الكائن الحي ؟

ج : حتي يكون عدد الصبغيات في خلايا الأفراد الناتجة هو نفس عدد الصبغيات في خلايا الفرد الأصلي وبذلك تكون الأفراد الناتجة مشابهه للأصل تماماً.

صور التكاثر اللاجنسي

أولاً: الإنشطار الثنائي :

هو أحد صور التكاثر اللاجنسي الذي يعتمد علي الإنقسام الميتوزي ويحدث في الكثير من الأوليات الحيوانية مثل : (الأميبا - البرامسيوم) - الطحالب البسيطة - البكتريا .
ويختلف حدوث التكاثر اللاجنسي بالإنشطار الثنائي حسب الظروف البيئية .

لاحظ الأسئلة التالية :

١- علل لما يأتي: يعتبر الإنشطار الثنائي أبسط صور التكاثر اللاجنسي ؟

ج- لأنه عبارة عن إنشطار الخلية التي تمثل جسم الكائن الحي إلى خليتين متساويتين في الحجم ومتشابهتين ويصبح كل منهما فرد جديد .

٢- ماذا يحدث عند: جفاف ماء بركة محتوية علي عدد كبير من الأميبا .

ج- تفرز الأميبا حول نفسها غلافاً كيتينياً (حوصلة) للحماية وعادة ما تنقسم بداخله عدة مرات بالإنشطار الثنائي المتكرر لتنتج العديد من الأميبات الصغيرة التي تتحرر من الحوصلة فور تحسن الظروف المحيطة .

٣- أذكر عدد صفات الأفراد الناتجة عن إنقسام أميبا واحدة ثلاث مرات بالإنقسام الميتوزي

ج- عدد الأفراد الناتجة $(2^3) = 8$ أفراد

وتكون الأفراد الناتجة متشابهه في الصفات الوراثية وتشبه الفرد الأصلي .
عدد الأفراد الناتجة $= 2$ (عدد مرات الإنقسام)

ثانياً: التبرعم

- هو أحد صور التكاثر اللاجنسي الذي يعتمد على الإنقسام الميتوزى و يحدث فى .
- أ- وحيدة الخلية مثل فطر الخميرة عن طريق نمو البرعم كبروز جانبى على الخلية.
- ب- عديدة الخلايا مثل الأسفنج والهيدرا عن طريق نشاط الخلايا البينية التى تنقسم ميتوزياً لتكون برعم جديد ينفصل غالباً بعد فترة قصيرة ليكون فرداً مستقلاً.

السؤال على هذا الجزء يأتى بأحد الصورتين الآتيتين :

- ١١) علل لما يأتى : يختلف التبرعم فى فطر الخميرة عن التبرعم فى الهيدرا أو الأسفنج ؟
- ٢١) قارن بين: (التبرعم فى الكائنات وحيدة الخلية والتبرعم فى الكائنات عديدة الخلايا).

سؤال آخر يربط بين الإنشطار الثنائى أو التبرعم :

علل لما يأتى : لا يعتبر التبرعم فى الخميرة إنشطاراً ثنائياً ؟

- ج- لأن فى حالة التبرعم فى الخميرة ينشأ البرعم كبروز جانبى على الخلية أى أن إنقسام الخلية يكون إلى جزئين غير متساويين فى الحجم وبالتالي لا يختفى الفرد الأبوى.
- أما فى الإنشطار الثنائى فتتقسم الخلية إلى خليتين متساويتين فى الحجم وبالتالي يختفى الفرد الأبوى .

ثالثاً: التجدد

(هو قدرة الجزء المقطوع من جسم بعض الكائنات على النمو لتكوين فرد جديد)

القدرة على التجدد:

نقل قدرة التجدد برقى الحيوان فنجد أن ،

- أ- البلاناريا والهيدرا والأسفنج ونجم البحر : يكون التجدد للتكاثر حيث (يتمكن الجزء المقطوع من إنتاج فرد جديد كاملاً) .

بد القشريات والبرمائيات : يقتصر التجدد فيها على تعويض الأجزاء المبتورة فقط .

جـ الفقاريات العليا : لا يتجاوز التجدد فيها إلتئام الجروح خاصة إذا كانت هذه الجروح محدودة فى الجلد والأوعية الدموية والعضلات .

يمكن أن يأتي السؤال على هذه الفقرة كما يلي :

علل لما يأتي :

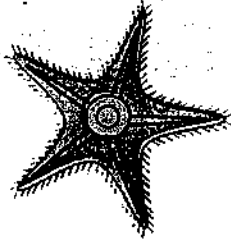
- ١- تقل القدرة على التجدد بزق الحيوان ؟ (أ) (ب) (ج) (د)
- ٢- يختلف التجدد في الهيدرا عن التجدد في القشريات والبرمائيات ؟
- ٣- لا يعتبر التجدد في بعض الكائنات الحية تكاثراً ؟

ماذا يحدث عند :

- ١- قطع دودة البلاناريا طولياً إلى جزئين أو إلى عدة أجزاء في مستوى عرضي .
- ٢- تقطيع الهيدرا إلى عدة أجزاء في مستوى عرضي .

لاحظ السؤال التالي :

ادرس الشكل المجاور ثم اجب عن الأسئلة التالية :



- أ- ما أسم الكائن الحي الموضح بالشكل ؟
- ب- لماذا يحرص مربي محار اللؤلؤ على تجميع هذه الكائنات وحرقتها على الشاطئ ؟
- ج- إذا تم تقسيم القرص الوسطى لنجم البحر بالتساوي على أذرعه فكم عدد الأفراد الناتجة ؟
- د- ماذا يحدث عند نزع القرص الوسطى فقط من نجم البحر وتركه في ماء البحر لفترة مناسبة ؟

الإجابة :

أ- نجم البحر

ب)

١- لأن نجوم البحر تمثل آفة خطيرة على محار اللؤلؤ حيث يفترس نجم البحر الواحد حوالي عشر محارات يومياً بما تحمله من لؤلؤ.

٢- عندما يتمزق نجم البحر إلى أجزاء فإن كل جزء مكون من ذراع مع قطعة من القرص الوسطى ينمو بالتجدد إلى نجم بحر كامل.

ج- خمسة أفراد، لأن نجم البحر له خمسة أذرع فقط

د- ينمو القرص الوسطى بالانقسام المیتوزی الى نجم بحر جديد بالتجدد (أى يعوض أذرعه) ولكن لا تستطيع الأذرع أن تكون أفراد جديدة لأن شرط التجدد في نجم البحر هو وجود جزء من القرص الوسطى مع الذراع .

رابعاً: التكاثر بالجراثيم

- هو أحد صور التكاثر اللاجنسي ومن أمثلة الكائنات التي تتكاثر بالجراثيم
- أ- كثير من الفطريات مثل (عفن الخبز - عيش الغراب) ويعتمد على الإنقسام الميتوزى وفي بعض الطحالب .
- ب- جزء من دورة حياة السراخس (الفوجير - كزبرة البئر) ويعتمد على الإنقسام الميتوزى .
- ج- جزء من دورة حياة البلازموديوم .

الجرثومة: (مصطلح علمي) خلية واحدة متحورة للنمو مباشرة إلى نبات كامل وهى أحد أنواع الخلايا التى تتكاثر بها بعض النباتات البدائية وتتكون من (سيتوبلازم به قليل من الماء - نواة - جدار سميك) ولها القدرة على تحمل الظروف القاسية والإنتشار لمسافات بعيدة.

علل لما يأتى : التكاثر بالجراثيم أفضل صور التكاثر اللاجنسى ؟

- ج- لأن التكاثر بالجراثيم يتميز بالآتى:
- أ) سرعة التكاثر
- ب) الإنتشار لمسافات بعيدة
- ج- تحمل الظروف القاسية

صيغة أخرى لهذا السؤال :

**علل لما يأتى : (تاج بعض الكائنات للتكاثر بالجراثيم)
أو (يتواجد فطر عفن الخبز فى مختلف البيئات)**

- **ماذا يحدث عند :** سقوط بعض جراثيم فطر عفن الخبز على قطعة خبز رطبة.
- ج - تمتص الجرثومة الماء ويتشقق جدارها وتنقسم عدة مرات ميتوزياً وتنمو إلى فرد جديد

خامساً :- التوالد البكري

- (هو قدرة البويضة علي النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المئشج الذكري)
- نوع خاص من التكاثر اللاجنسي لأن الأبناء تنتج من أب واحد فقط .
- يتم في بعض الديدان والقشريات والحشرات وأشهرها نحل العسل وحشرة المن .
- ينقسم التوالد البكري إلى طبيعي وصناعي .

١. مقارنة بين : أنواع التوالد البكري

توالد بكري صناعي جميع الأفراد ثنائية المجموعة الصغية (٢)	توالد بكري طبيعي وفيه تقسم الافراد الناتجة الي	
	ثنائية المجموعة الصغية (٢)	أحادية المجموعة الصغية (ن)
<p>- تم تنشيط بويضات نجم البحر والصفدة صناعياً بواسطة (الصدمات الحرارية أو الكهربائية أو الإشعاع أو بعض الأملاح أو الرج أو الوخز بالأبر) فتضاعف صبغياتها وتنتج أفراد (٢) تشبه الأم تماماً رغم عدم حدوث الإخصاب</p> <p>- تكونت أجنة مبكرة من بويضات الأرنيب (٢) باستخدام منشطات مماثلة .</p>	<p>مثل إنثى حشرة المن تتكون البويضة من إنقسام ميتوزي فتتوالد الي إنثى (٢)</p>	<p>مثل تكور نحل العسل حيث تنتج ملكة نحل العسل البيض بالإنقسام الميوزي والذي ينمو بدون إخصاب لتكوين ذكور (ن) (توالد بكري طبيعي)</p>
	<p>ملحوظة : تستطيع حشرة المن أن تنتج ذكور وإنثى بالتكاثر الجنسي أيضاً .</p>	<p>ملحوظة : في نحل العسل تنتج الملكة بويضات بالإنقسام الميوزي تنمو بعد الإخصاب لتكوين ملكات أو شغالات (٢) حسب نوع الغذاء (تكاثر جنسي بالأمشاج) .</p>

٢. مقارنة بين : التوالد البكري في نحل العسل وحشرة المن

التوالد البكري الطبيعي في حشرة المن	التوالد البكري الطبيعي في نحل العسل
البويضة ثنائية المجموعة الصغية ناتجة من إنقسام ميتوزي تنمو بدون إخصاب لتكوين أنثى ثنائية المجموعة الصغية (٢) تشبه الأم في صفاتها الوراثية.	البويضة أحادية المجموعة الصغية ناتجة من إنقسام ميوزي تنمو بدون إخصاب لتكوين ذكر أحادي المجموعة الصغية (ن) يستمد صفاته الوراثية من الأم فقط.

٣. مقارنة بين : ذكر وأنثى (ملكة - شغالة) نحل العسل

المقارنة	ذكر نحل العسل	أنثى نحل العسل (الملكة + الشغالة)
الصغيات	أحادي المجموعة الصغية (ن)	ثنائية المجموعة الصغية (٢)
المنشأ	من توالد بكري طبيعي (من بويضة غير مخصبة) (ن) .	من تكاثر جنسي بالأمشاج (من بويضة مخصبة)
الأمشاج	ينتج ذكر نحل العسل الحيوانات المنوية (ن) بالإنقسام الميتوزي	١- تنتج الملكة البويضات (ن) بالإنقسام الميوزي ٢- الشغالة عقيمة (لا تنتج بويضات)

لاحظ التعليقات الآتية :

١- تتكون الحيوانات المنوية في ذكر النحل بالإنقسام الميتوزي وليس الميوزي .

لأن ذكور نحل العسل تكون أحادية المجموعة الصبغية (ن) حيث أنها تنتج من نمو البيض بالتوالد البكري الطبيعي (بدون إخصاب) ، لذلك تتكون الحيوانات المنوية (ن) بالإنقسام الميتوزي وليس الميوزي لأن الإنقسام الميتوزي يعطي نفس عدد الصبغيات.

٢- يختلف التوالد البكري في حشرة المن عنه في نحل العسل .

لأن في حشرة المن تتكون البويضات (٢ن) من إنقسام ميتوزي فتتولد إلى أفراد ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) ، بينما في نحل العسل تنتج الملكة البيض (ن) من إنقسام ميوزي وينمو بالتوالد البكري (بدون إخصاب) لتكوين ذكور النحل أحادية المجموعة الصبغية (ن).

٣- قد ينتج الفرد من توالد بكري ومع ذلك يكون ثنائي المجموعة الصبغية (٢ن).

لأنه إذا تكونت البويضة أساساً عن طريق إنقسام ميتوزي تنمو إلى أفراد ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) كما في حشرة المن (توالد بكري طبيعي) وأيضاً إذا تم تنشيط البويضة بواسطة تعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو الوخز بالإبر فتتضاعف الصبغيات بدون إخصاب مكونة أفراد ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) كما في الضفدعة ونجم البحر والأرنب (توالد بكري صناعي).

٤- لا يعتبر تنشيط بويضات نجم البحر والضفدعة توالد بكري طبيعي .

لأن تنشيط بويضات نجم البحر والضفدعة وأيضاً الأرنب يتم بتعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو الوخز بالإبر فتتضاعف صبغياتها فيما يعرف بالتوالد البكري الصناعي أما في التوالد البكري الطبيعي يكون للبويضة القدرة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج الذكري وبدون أي تدخل خارجي .

٥- في حشرة نحل العسل يختلف إنتاج الأمشاج في الذكور عنه في الإناث.

حيث أن ذكور نحل العسل أحادية المجموعة الصبغية (ن) فتنتج أمشاجاً أحادية المجموعة الصبغية (ن) بالإنقسام الميتوزي ، أما الإناث فتتولد ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) فتنتج أمشاجاً أحادية المجموعة الصبغية (ن) بالإنقسام الميوزي .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١- إخصاب كل البيض الناتج من إحدى ملكات نحل العسل.
ج: تكون كل الأفراد الناتجة إناث فقط (ملكات أو شغالات) حسب نوع الغذاء (التكاثر جنسي بالأمشاج).

٢- عدم إخصاب كل البيض الناتج من إحدى ملكات نحل العسل.
ج: تكون كل الأفراد الناتجة ذكور فقط (توالد بكري) وهو حالة خاصة من التكاثر اللاجنسي.
انتاج أنثى حشرة المن بويضات بالإنقسام الميتوزي.

ج: قد تنمو وتفقس بدون إخصاب مكونة أفراد تشبه الأم تماماً (توالد بكري طبيعي).

انتبه في السؤال التالي :

(إذا علمت أن عدد الصبغيات في خلية من جناح ملكة نحل العسل يساوي ٣٢ صبغي)

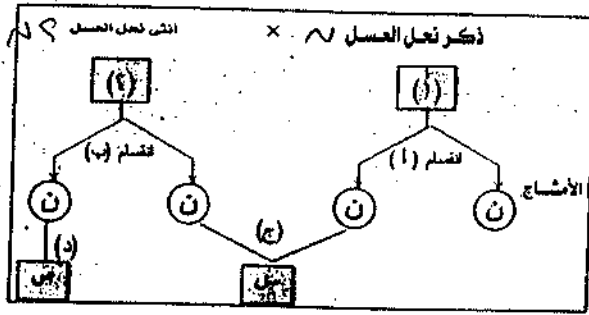
اكتب عدد الصبغيات في كل مما يأتي :

- أ- حيوان منوي لذكر نحل العسل. ب- بويضة ملكة نحل العسل.
ج - خلية من خلايا جناح شغالة نحل العسل. د- خلية من خلايا جناح ذكر نحل العسل.
جـ / أ (ن) = ١٦ صبغي ب- (ن) = ١٦ صبغي
ج - (٢ن) = ٣٢ صبغي د- (ن) = ١٦ صبغي

بعد كل هذه الأسئلة لاحظ القواعد العلمية الهامة الآتية :

- ١- الأفراد الناتجة من التوالد البكري الطبيعي قد تكون أحادية المجموعة الصبغية (ن) مثل ذكر نحل العسل أو ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) مثل أنثى حشرة المن.
- ٢- الأفراد الناتجة من التوالد البكري الصناعي تكون ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن)
- ٣- ذكر نحل العسل عديد الخلايا كل خلية من خلاياه أحادية المجموعة الصبغية (ن)
- ٤- في التوالد البكري الطبيعي مثل ذكر نحل العسل تتحول البويضة (ن) إلى فرد مباشرة.
- ٥- في التوالد البكري الطبيعي مثل أنثى حشرة المن تتحول البويضة (٢ن) إلى فرد مباشرة.
- ٦- في التوالد البكري الصناعي مثل نجم البحر والضفادع والأرانب قد تتحول البويضة (ن) بالتضاعف إلى (٢ن) ثم إلى فرد بعد ذلك.
- ٧- ملكة نحل العسل تتكاثر جنسي بالأمشاج فتنتج إناث فقط (٢ن).
- ٨- أنثى حشرة المن تتكاثر جنسي بالأمشاج فتنتج ذكور وإناث كلاهما (٢ن).

يجب الإهتمام بكيفية التفكير في السؤال
التطبيقي التالي: الشكل المقابل
يبين طريقة تكاثر نحل العسل. فإذا علمت أن
التركيب الصبغي للأمشاج هو (ن) فأوجد
أ- التركيب الصبغي للذكر (١) والأنثى (٢)



ب- نوع الإنقسام (١) و (ب)

ج- اسم العملية (ج) و (د)

د- ما جنس الفرد الناتج (س) و (ص)؟ وما تركيبهما الصبغي ؟

الإجابة:

أ- التركيب الصبغي للذكر (١) = ٢٣، التركيب الصبغي للأنثى (٢) = ٢٣.

ب- نوع الإنقسام (١) = ميسوزا، نوع الإنقسام (ب) = ميسوزا.

ج- العملية (ج) تسمى الإخصاب، العملية (د) تسمى البويضات.

د- جنس الفرد (س) ذكر و تركيبه الصبغي ٢٣، جنس الفرد (ص) ذكر و تركيبه الصبغي ٢٣.

سادساً: زراعة الأنسجة

- طريقة للتكاثر اللاجنسي يتم فيها إنشاء أنسجة نباتية أو حيوانية تحتوي خلاياها علي المعلومات الوراثية الكاملة) في وسط غذائي شبه طبيعي ثم متابعة تميز هذه الأنسجة وتقديمها نحو إنتاج أفراد كاملة وتستغل هذه الطريقة في إكثار نباتات نادرة وذات سلالات ممتازة.

لاحظ التعليقات الآتية:

١- تزرع الأنسجة النباتية في لبن جوز الهند ولا تزرع في الماء.

ج/ لأن لبن جوز الهند يحتوي علي جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات عند النمو أما الماء فيحتوي علي الهيدروجين والأكسجين فقط وهما غير كافيان لتكوين النبات الجديد.

٢- تحفظ الأنسجة النباتية في النيتروجين السائل.

ج/ لتبريدها لمدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها بزراعة الأنسجة.

٣- إهتمام العلماء بزراعة الأنسجة النباتية.

أ- لإكثار النباتات النادرة ذات السلالات الممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض.

ب- ويعلق العلماء آمالاً على تقدم التقنيات لحل مشاكل الغذاء وإختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل المنتجة بإكثارها بنفس الطريقة.

ماذا يحدث عند :

زراعة بعض الأنسجة النباتية في الماء وليس في لبن جوز الهند.

تموت الأنسجة لعدم إحتواء الماء على الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات في نموه .

٢- حفظ أنسجة نباتية في نيتروجين سائل لمدة طويلة.

يتم تبريدها لمدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها بطريقه زراعة الأنسجة.

ملحوظة هامة

أن كرسال كل مملات

١- زراعة الأنسجة في (الجزر. الطباقي) مثال لتحول خليه جسمية (٢ن) إلى فرد مباشرة .

٢- الأساس العلمى لزراعة الأنسجة: الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكن أن تصبح نباتاً كاملاً لو زرعت في وسط غذائي مناسب يحتوى على الهرمونات النباتية بنسب معينة .

أجب عن الأسئلة الآتية

س١ : أكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يلى :

(١) أحد الخواص التي تختلف فيها الكائنات الحية باختلاف البيئة المحيطة والأخطار وطول

العمر والحجم... إلخ (الحدور) (حدرات التكاثر)

(٢) قدرة الجزء المقطوع من جسم بعض الكائنات سواء كان خلية جرثومية أو عدة خلايا على

النمو لتكوين فرد جديد كامل التكوين. (التكاثر اللاجنسى)

(٣) تكاثر يشيع فى عالم النبات ويقتصر على بعض الأنواع البدائية فى عالم الحيوان ويتطلب

وجود فرد واحد فقط ويعتمد على الإنقسام الميتوزى غالباً (التكاثر اللاجنسى)

(٤) حيوان يتكاثر لا جنسياً بالتبرعم والتجدد كما أنه يتكاثر جنسياً. (الاسترخح الهيرس)

(٥) أحد طرق التكاثر اللاجنسى يتم فى الكائنات وحيدة الخلية وعديدة الخلايا. وينتج فردين

غير متساويين قد يتصلا وقد ينفصلا. (التبرعم)

(٦) أفضل صور التكاثر اللاجنسى فى الكائنات الحية. (التكاثر بالانقسام)

(٧) نوع من الخلايا التي تتكاثر بها بعض النباتات البدائية. (الانقسام)

التكاثر الجنسي

هو أحد طرق التكاثر الذي يعتمد علي الإنقسام الميوزي يتم عن طريق (الإقتران أو الأمشاج)

أولاً : الإقتران

أحد صور التكاثر الجنسي يحدث في كثير من الكائنات البدائية مثل:
(بعض الأوليات - الفطريات - الطحالب) في الظروف البيئية الغير مناسبة مثل:
(الجفاف - تغير حرارة الماء أو نقاوته) مع أنها تتكاثر لاجنسياً في الظروف المناسبة
بالإنقسام الميوزي مثل : طحلب الإسبيروجيرا (الريم الأخضر) .
مقارنة بين الإقتران السلمي والإقتران الجاني :

الإقتران الجاني في الاسبيروجيرا	الإقتران السلمي في الاسبيروجيرا
* يحدث بين خليتين متجاورتين في نفس الخيط الطحلي.	* يحدث بين الخلايا المتقابلة في الخيطين المتجاورين طولياً.
* تنتقل مكونات إحدى الخليتين إلى الخلية المجاورة لها علي نفس الخيط.	* تنتقل مكونات إحدى الخليتين إلى الخلية المقابلة لها علي الخيط المقابل.
* يتم إنتقال مكونات الخلية من خلال فتحة في الجدار الفاصل بين الخليتين المتجاورتين.	* يتم إنتقال مكونات الخلية من خلال قناة إقتران بين الخليتين المتقابلتين.

لاحظ التعليقات الآتية : لاحظتكم هي رى

١. الإقتران السلمي في الإسبيروجيرا أفضل من الإقتران الجاني من الناحية البيولوجية

- لأن الفرد الناتج من الإقتران السلمي :

يكون به صفات خليتين مختلفتين وراثياً كل خلية من خيط مستقل .

- أما الفرد الناتج من الإقتران الجاني :

يكون به صفات خليتين متجاورتين من نفس الخيط الطحلي .

٢. قد يلجأ طحلب الإسبيروجيرا إلى التكاثر بالإقتران

- لأن الظروف البيئية تكون غير مناسبة مثل (الجفاف - تغير حرارة الماء أو نقاوته)

٢- قد يحدث إقتران جانبي في طحلب الإسبيروجيرا.

لأن الظروف البيئية تكون غير مناسبة (الجفاف - تغير حرارة الماء أو نقاوته) ولا يتوافر في هذه الظروف غير خيط طحلب واحد فقط حيث ينتقل البروتوبلازم من خلية إلى أخرى مجاورة في نفس الخيط من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما.

٣- اللاحقة في طحلب الإسبيروجيرا تركيبها (٢ن) وتنتج خيط جديد تركيبه (ن).

لأن خلايا خيط طحلب الإسبيروجيرا فردية الصبغيات (ن) وبعد الإقتران تتكون اللاحقة (٢ن) التي تنقسم ميوزي لتكوين (٤) أنوية كل منها (ن) تتحلل ثلاثة وتبقى النواة الرابعة تنقسم ميتوزي قبل إنبات خيط الطحلب الجديد فتصبح خلاياه (ن) مرة أخرى ويحدث الإنقسام مباشرة عند تحسن الظروف قبل إنبات الزيجوسبور.

ماذا يحدث عند :

١- جفاف مياه بركة بها طحلب إسبيروجيرا بأعداد كبيرة.

يلجأ الطحلب إلى التكاثر الجنسي بالإقتران السلمي حتى يكون لاقحة جرثومية (زيجوسبور) تبقى ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة فتتقسم النواة (٢ن) ميوزي إلى أربعة أنوية كل منها (ن) يتحلل ثلاثة وتبقى النواة الرابعة فتتقسم ميتوزي فينبت منها خيط جديد (ن).

٢- تحسن الظروف المحيطة بالزيجوسبور في طحلب الإسبيروجيرا.

ينقسم الزيجوسبور ميوزياً وينتج أربع أنوية (ن) يتحلل ثلاثة وتبقى النواة الرابعة (ن) تنقسم ميتوزي وتنبت مكونة خيطاً جديداً أحادي المجموعة الصبغية (ن) كالأصل تماماً. أهتم بطريقة التفكير في السؤال التطبيقي الآتي :

الشكل التالي يوضح بعض مراحل دورة حياة طحلب الإسبيروجيرا. في ضوء ذلك أجب عما

يأتي:

عندما تتحسن الظروف المحيطة عند تحسن الظروف

متى تحدث هذه المراحل أثناء دورة حياة الإسبيروجيرا؟

ب- ما نوع الإنقسام الذي يحدث في (س) و (ص)؟

ج- ما اسم الطور (ع)؟ وكم عدد المجموعات الصبغية له؟

١٢

لا تضع جرثومة
زيجوسبور

الإجابة :

- أ- عند
ب- الإنقسام في (س) ، الإنقسام في (ص)
ج- الطور (ع) ، العدد الصبغي له

لاحظ المسائل الهامة الآتية :

- ١- خيط طحلب إسيروجيرا مكون من ٥٠ خلية حدث به اقتران جانبي.
فكم يكون عدد الخيوط الجديدة الناتجة بعد تمام التكاثر ؟ (بفرض عدم هلاك أي منها)
ج- ٢٥ خيط
٢- خيطان من الإسيروجيرا كل خيط مكون من ٥٠ خلية و حدث بينهما اقتران سلمي فكم عدد الخيوط الجديدة الناتجة بعد تمام التكاثر (بفرض عدم هلاك أي منهما)
ج - ٥٠ خيط
حدث جفاف في بركة ماء بها خيطان من طحلب الإسيروجيرا أحدهما يحتوي على ١٦ خلية والآخر يحتوي على ٢٠ خلية وضح ما يلي:

- أ- عدد الزيجوسبوريات الناتجة.
ب- صورة التكاثر ونوع الإنقسامات التي يعتمد عليها الطحلب لمواجهة الظروف البيئية
ج-
أ- ١٨ زيجوسبور

- ب- تكاثر جنسي بالإقتران السلمي والجاني معتمدة علي الإنقسام الميوزي والميتوزي.

ثانياً: التكاثر بالأمشاج

- أحد صور التكاثر الجنسي يتم في الأحياء النباتية والحيوانية المتقدمة
- يشترط وجود نوعان من الأمشاج المختلفة (مذكرة ومؤنثة)
- ^{علم} الأمشاج ناتجة من إنقسام ميوزي في المناسل^{٢٤} (الأعضاء الجنسية) حيث يختزل عدد الصبغيات إلى النصف (ن).
- عند الإخصاب يندمج المشيج الذكري (ن) مع المشيج الأنثوي (ن) ليعود العدد الأصلي للصبغيات (٢ن) والذي يختلف حسب نوع الكائن الحي.

التلقيح : هو انتقال المشيج الذكري إلى المشيج الأنثوي

- ينقسم في الحيوان إلى : تلقيح خارجي - تلقيح داخلي

- ينقسم في النبات إلى : تلقيح ذاتي - تلقيح خلطي

- **التلقيح الخارجي :**

يحدث في الحيوانات المائية حيث توضع الأمشاج المذكرة والمؤنثة خارج جسم الكائن في الماء ليتم التلقيح ثم الإخصاب والتكوين الجنيني في الماء مثل : الأسماك العظمية والضفادع.
- **التلقيح الداخلي :**

فيه يتم إدخال الحيوانات المنوية إلى البويضات بداخل جسم الأنثى ليتم الإخصاب ويتم في الحيوانات التي تعيش على اليابس مثل : الإنسان

- **الإخصاب :** اندماج نواة المشيج الذكري بنواة المشيج الأنثوي لتكوين اللاقحة (الزيجوت) التي تستعيد إزدواج الصبغيات (2ن) ثم يبدأ التكوين الجنيني بالإنقسام الميوزي .

لاحظ التعليقات الآتية :

١- يختلف توقيتات الإنقسام الميوزي علي حسب صور التكاثر الجنسي ؟

ج- لأن التكاثر الجنسي يتم بصورتين أساسيتين هما :

أ- الإقتران كما في طحلب الاسيرو حيرا

ويحدث الإنقسام الميوزي عند تحسن الظروف حول اللاقحة الجرثومية (2ن) لكي تعطي خيط جديد (ن) وبذلك يعود العدد الصبغي كما في الخيط الأصلي .

ب- التكاثر بالأمشاج الجنسية :

ويحدث الإنقسام الميوزي عند تكوين الأمشاج (ن) أي قبل الإندماج وتكوين اللاقحة (2ن) .

٢- الأمشاج الجنسية دائماً أحادية المجموعة الصبغية ؟

ج- لأن الأمشاج تنتج من الإنقسام الميوزي أو الإختزالي الذي يتم في المناسل أي يختزل عدد الصبغيات في الأمشاج إلى النصف (ن) وعند الإخصاب يندمج المشيج الذكري مع المشيج الأنثوي وعندئذ يعود العدد الأصلي للصبغيات (2ن) والذي يختلف حسب نوع الكائن الحي.

٣- تتكون أجسام قطبية ضامرة مع تكوين البويضات ؟

ج) أ- لكي تتخلص البويضة من نصف عدد الصبغيات فتصبح البويضة (ن).

ب- لكي تحتفظ البويضة بأكبر قدر من السيتوبلازم اللازم لتكوين الجنين بعد الإخصاب.

١- لا يحدث الإخصاب الخارجي في الحيوانات التي تعيش على اليابسة ؟

ج- لأنه يتعين في الحيوانات التي تعيش على اليابسة إدخال الحيوانات المنوية بداخل جسم الأنثى لكي يتم الإخصاب وبالتالي لابد أن يكون الإخصاب داخلياً وليس خارجياً.

تعاقب الأجيال

تعاقب الأجيال

ظاهرة تتم في بعض الكائنات الحية حيث يتبادل في دورة حياتها جيل يتكاثر جنسي مع جيل أو أكثر يتكاثر لاجنسي وقد يتبع ذلك تباين في المحتوى الصبغي لخلايا تلك الأجيال بغرض تحقيق مزايا التكاثر اللاجنسي والجنسي ومنها:

٢- التنوع الوراثي.

١- سرعة التكاثر.

أولاً: دورة حياة بلازموديوم الملاريا

بلازموديوم الملاريا:

أحد الطفيليات وحيدة الخلية و من الأوليات الجرثومية ، يتطفل على الإنسان وأنثى بعوضة الأنوفيليس ويسبب حمى الملاريا.

- الطور المعدي : هو الطور الذي يسبب إصابة الكائن وينقل له المرض مثل :

أ- الإسبوروزويت : في حالة إصابة خلايا كبد الإنسان ببلازموديوم الملاريا.

ب- الأطوار المشيجية : في حالة إصابة أنثى بعوضة الأنوفيليس بالبلازموديوم.

القطع :

هو أحد طرق التكاثر اللاجنسي حيث تنقسم الزواة إلى أجزاء عديدة كما في

حالة بلازموديوم الملاريا لإنتاج الميروزويتات في الدم والكبد .

ماذا يحدث عند :

١- لدغ أنثى بعوضة أنوفيليس مصابة بطفيل بلازموديوم الملاريا جلد إنسان سليم.

أ- تصب في دمه الأطوار المعدي (الإسبوروزويتات) من الغدد اللعابية للبعوضة ويصبح الإنسان مصاب .

ب- تهاجم الإسبوروزويتات خلايا الكبد وتنقسم لتكوين ميروزويتات تصيب خلايا الدم الحمراء التي

تنفجر منتجة ميروزويتات جديدة وتحرر مواد سامة فيظهر على الإنسان أعراض حمى الملاريا مثل:

(ارتفاع درجة الحرارة - الرعشة - العرق الغزير) .

٢- لدغ أنثى بعوضة أنوفيليس سليمة إنسان مصاب بالمalaria.

أ- قد تنتقل الأطوار المشيجية (الأطوار المعديّة للبعوضة) من دم المصاب لمعدة البعوضة وتندمج فتكون لاقحة زيجوت (٢ن) في معدة البعوضة.

ب- تتحول اللاقحة (٢ن) إلى طور حركي يخترق جدار المعدة مكوناً كيس البيض (ن) بالإنقسام الميوزي.

ج- تنقسم نواة كيس البيض ميتوزياً بالجراثيم منتجة الإسبوروزيتات (ن) التي تتجه للغدة اللعابية للبعوضة لتصيب إنسان جديد بعد ذلك.

٣- تفشت كريات الدم الحمراء المصابة بميروسيتات بلازموديوم المalaria.

ج- تتحرر الميروسيتات (ن) بأعداد هائلة وتحرر مواد سامة ويظهر على المصاب أعراض حمى المalaria مثل : (ارتفاع درجة الحرارة - الرعشة - العرق الغزير).

وقد تصيب الميروسيتات (ن) كرات دم حمراء جديدة لتكرر نفس العملية أو تتحول إلى أطوار مشيجية (ن).

٤- إذا لم يخترق الطور الحركي لبلازموديوم المalaria جدار معدة البعوضة.

لن تكتمل دورة حياة بلازموديوم المalaria لعدم تكون كيس البيض ولن تنتج إسبوروزيتات (ن).

علل لما يأتي :

١- وضوح ظاهرة تعاقب الأجيال في دورة حياة بلازموديوم المalaria ؟

ج- لأنه يتعاقب في دورة حياة البلازموديوم جيل يتكاثر جنسياً بالأمشاج (في أنثى بعوضة الأنوفيليس) ، ثم أجيال تتكاثر لاجنسياً بالتجريم (في البعوضة) وبالتالي قطع (في الإنسان).

٢- تتحول لاقحة بلازموديوم المalaria في معدة البعوضة إلى الطور الحركي ؟

ج- حتى يخترق الطور الحركي جدار معدة البعوضة وينقسم ميوزياً مكوناً كيس البيض (ن) الذي تنقسم نواته ميتوزياً فيما يعرف بالتجريم لتنتج العديد من الإسبوروزيتات (ن) التي تتحرر وتتجه إلى الغدة اللعابية للبعوضة استعداداً لإصابة إنسان آخر.

- ملحوظة هامة

بلازموديوم المalaria حيوان أولى كل أطواره أحاديه المجموعه الصبغية (ن) عدا الزيجوت والطور الحركي فهما (٢ن).

دورة حياة نبات الفوجير

كُتِبَ هَذَا مِنْ

١. النبات الجرثومي:

يحمل أوراق على سطحها السفلي بثرات بها حوافظ جرثومية تحتوى على العديد من الخلايا الجرثومية (٢ن) التي تنقسم ميوزياً لتكوين الجراثيم (ن) ينمو فوق النبات المشيجى ويعتمد عليه لفترة قصيرة حتى يكون لنفسه جذوراً وساقاً وأوراقاً فيتلاشى النبات المشيجى وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة.

٢. الريزومة:

ساق تحت الأرض مثل ساق نبات (الفوجير وكزيره البئر) يخرج من أسفلها جذور ومن أعلاها أوراق.

٣. الطور المشيجى:

جسم مفلطح قلبى الشكل ينمو على التربة الرطبة ويظهر على سطحه السفلي :

أ- أشباه جذور : تظهر على مؤخرة السطح السفلي لإمتصاص الماء والأملاح

ب- زوائد تناسليه : تظهر على مقدمة السطح السفلي وهي نوعان:

١- مناسل مذكرة (أنثريديا)

٢- مناسل مؤنثة: (أرشيجونيا)

٤. الأنثريديا:

المناسل المذكرة فى السراخس (الفوجير - كزيرة البئر) وتنقسم ميتوزى لإنتاج السابحات المهدبه (الأمشاج المذكرة) (ن) وتوجد على مقدمة السطح السفلي للنبات المشيجى.

٥. الأرشيجونيا:

المناسل المؤنثة فى السراخس (الفوجير - كزيره البئر) تنقسم ميتوزى لإنتاج البويضات (الأمشاج المؤنثة) (ن) وتوجد على مقدمة السطح السفلي للنبات المشيجى.

٦. أهمية الماء للفوجير:

أ- إنبات الجرثومة .

ب- تسبح فيها السابحات المهدبه (الأمشاج المذكرة) حتى تصل إلى الأرشيجونيا الناضجة لإخصاب البويضة (ن) مكونة اللاقحة (٢ن) .

لاحظ المقارنات الآتية :

١. مقارنه بين لاقحة بلازموديوم الملاريا ولاقحة الفوجير

المقارنة	لاقحة بلازموديوم ملاريا	لاقحة (الفوجير - كزبره الماء)
الصبغيات	ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن)	ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن)
النشأ	إندماج الأطوار المشيجية داخل معدة البعوضة (تكاثر جنسي بالأمشاج)	إندماج سباحة مهدبة (ن) مع بويضة (ن) في الأرشيوجونيا على السطح السفلي للنبات المشيجي
النتيجة	تتحول الى طور حركي ينقسم ميوزي لتكوين كيس البيض (ن) الذي ينتج الإسبوروزويتات (ن) بعد ذلك	تنقسم ميتوزي لتكوين نبات جرثومي جديد (٢ن) ينمو معتمداً على النبات المشيجي (ن) حتى يكون جذور وساق وأوراق فيعتمد على نفسه.

٢. مقارنه بين: التكاثر بالجراثيم في الفطريات والسراخس

التكاثر بالجراثيم في الفطريات (عفن الخبز)	التكاثر بالجراثيم في السراخس (الفوجير - كزبره البئر)
يعتمد على الإنقسام الميتوزي حيث عند نضج الجرثومة تتحرر من حافظة الفطر الأصلية لتنتشر في الهواء وعندما تصل إلى وسط مناسب للنمو تمتص الماء ويتشقق جدارها وتنقسم عدة مرات ميتوزياً حتى تنمو إلى فطر جديد يشبه الأصل.	يعتمد على الإنقسام الميتوزي حيث عند نضج الجرثومة تتحرر من الحافظة لتحملها الرياح إلى مسافات بعيدة فإذا ما سقطت الجرثومة على تربة رطبة تنبت مكونة عدة خلايا متكثلة تتميز إلى الطور المشجي الذي يختلف عن الأصل.

٣. مقارنة بين: جراثيم السراخس وجراثيم الفطريات

جراثيم السراخس	جراثيم الفطريات
تنشأ من إنقسام ميوزي للخلايا الجرثومية فتكون أحادية المجموعة الصبغية (ن) وعندما تنبت تعطى نبات مشيجي (ن)	تنشأ من إنقسام ميتوزي للخلايا الجرثومية فتكون ثنائية المجموعة الصبغية وعندما تنبت تعطى نفس الفطر

١- لاحظ التعليقات الآتية :

١- الطور المشيجى فى السراخس (الفوجير - كزبرة البئر) أحادى المجموعة الصبغية.

ج: لأن النبات المشيجى ناتج من إنبات جرثومة أحادية المجموعة الصبغية (ن) نتجت من إنقسام ميوزى للخلايا الجرثومية (٢ن) الموجودة بالحواظ الجرثومية.

٢- النبات الجرثومى فى السراخس (الفوجير - كزبرة البئر) ثنائى المجموعة الصبغية.

ج: لأن النبات الجرثومى ناتج من اللاقحة (الزيجوت ٢ن) الناتجة من اندماج سابحة مهدبة (ن) مع بويضة (ن) ثم تنقسم اللاقحة (٢ن) ميتوزياً.

٣- دورة حياة السراخس (الفوجير - كزبرة البئر) مثلاً نموذجياً لتعاقب الأجيال.

ج: لتعاقب طور جرثومى (٢ن) يتكاثر لا جنسى بالجراثيم مع طور مشيجى (ن) يتكاثر جنسياً بالأمشاج بمعنى وجود جيل واحد يتكاثر لا جنسى مع جيل واحد يتكاثر جنسى فى دورة الحياة الواحدة.

٤- قد يتم التكاثر الجنسى رغم وجود فرد واحد فقط.

ج: أ) فى حالة الفرد الخنثى والذى يحمل أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث مثل: النبات المشيجى فى الفوجير وكزبرة البئر وعدد كبير من النباتات الزهرية .
فى حالة الإقتران الجانبى : كما فى حالة طحلب الإسبيروجيرا .

٥- رغم أن الإسبيروجيرا يتكاثر جنسى ولا جنسى إلا أن ذلك لا يعتبر مثلاً لتعاقب الأجيال

ج: لأن الاسبيروجيرا يتكاثر لا جنسى فى الظروف المناسبة بالانقسام الميتوزى ويتكاثر بالاقتران (تكاثر جنسى) فى الظروف الغير مناسبة فقط ولا يشترط التعاقب بين نوعى التكاثر فى دورة الحياة الواحدة بمعنى أن الاسبيروجيرا يستطيع ان يستكمل دورة حياته بنوع واحد فقط من التكاثر على حسب الظروف البيئية وهذا يختلف عن تعاقب الأجيال الذى يشترط وجود التكاثر الجنسى واللاجنسى فى دورة الحياة الواحدة.

٦- يكثر نبات كزبرة البئر عند حواف الآبار والسرغ ؟

ج: لتوافر الماء اللازم لإتمام دورة حياة النبات حيث تسبح الأمشاج المذكرة (السباحات المهدبة) فوق مياه التربة حتى تصل إلى الأرشيجونيا الناضجة لإخصاب البويضة بداخلها مكونة اللاقحة (٢ن).

روى حول النبات

- كما أن الجراثيم لا تنبت إلا فى وجود الماء.

٧. لا يتحول النبات المشيجى فى السراخس إلى نبات جرثومى إلا بوجود الماء؟

ج: لأن السابحة المهدبة (ن) الناتجة من الأنثريديا تحتاج الماء حتى تسبح لتصل إلى البويضة (ن) الناضجة داخل الأرشيجونيا ليتم الإخصاب ويتكون الزيجوت (٢ن) (فى نفس النبات المشيجى) ثم ينقسم الزيجوت وينمو مكوناً النبات الجرثومى.

٨. وضوح ظاهرة تشبه التطفل فى جزء من دورة حياة نبات الفوجير ؟

ج: لأن النبات الجرثومى فى بداية حياته ينمو معتمداً على النبات المشيجى حتى يكون جذور وساق وأوراق ثم يختفى النبات المشيجى (كأن النبات المشيجى عائل والنبات الجرثومى طفيل).

٩. إنتشار تعاقب الأجيال فى الطفيليات ؟

ج: لأن الطفيليات تتعرض للكثير من المخاطر ويهلك منها أفراد عديدة ولكن عندما تتكاثر الطفيليات بتعاقب الأجيال فإنها تجمع بين مميزات التكاثر الجنسي (التنوع الوارثى) والتكاثر اللاجنسى (سرعة التكاثر) وبذلك تتكيف الطفيليات وتحمل الظروف الجديدة

١٠. قد تختلف الجراثيم باختلاف نوع الكائن الحي؟

ج: لأن جراثيم السراخس تنتج من تكاثر لا جنسى بالجراثيم معتمداً على الإنقسام الميتوزى فتحوى على نصف العدد الصبغى للنبات الجرثومى ولها القدرة على تكوين النبات المشيجى أما جراثيم الفطريات فتنتج من تكاثر لا جنسى بالجراثيم معتمداً على الإنقسام الميتوزى فتحوى على نفس العدد الصبغى للفطر ولها القدرة على تكوين الفطر نفسه.

ماذا يحدث فى الحالات الآتية :

١. سقوط جرثومة نبات الفوجير على تربة جافة.

ج: تظل كما هى ولا تنبت لأن الماء ضرورى لإنبات الجرثومة.

٢. موت النبات المشيجى فى الفوجير بعد الإخصاب مباشرة .

ج: لن يتكون نبات جرثومى جديد ولن تستكمل دورة الحياة لأن النبات الجرثومى يعتمد فى بداية حياته على النبات المشيجى حتى يكون لنفسه جذور وساق وأوراق.

أجب عن الاسئلة التالية :

السؤال الأول : إنكر اسم الأفراد التى تتميز بما يلى :

- ١- تنتج بويضاته بالإنقسام الميتوزى . (~~أشجار العسل~~)
٢- تنتج جراثيمه بالإنقسام الميتوزى . (~~الخطريات~~)
٣- تنتج جراثيمه بالإنقسام الميوزى . (~~السراخس~~)
٤- ينتج من الإنقسام الميوزى للاقحة . (~~الإسبيروجيرا~~)
٥- نبات يتكون فيه الزوجوت من اندماج محتويات خليتين جسديتين (~~الإسبيروجيرا~~)

السؤال الثانى : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى :

١. زيادة فرص التباين الوراثى فى الاجيال الناتجة تتم من خلال التكاثر بطريقة

أ- الإنشطار الثنائى ب- تكوين الجراثيم

ج- التبرعم د- الاقتران

٢. افراد أحادية المجموعة الصبغية وتتكاثر جنسيا

أ- فطر عفن الخبز وطحلب الإسبيروجيرا

ب- البراميسيوم والضفدعة

ج- طحلب الإسبيروجيرا وذكر نحل العسل

د- البكتريا وذكر نحل العسل

٣. طور بلازموديوم الملاريا الذي يسبب ارتفاع درجة حرارة المصاب هو

أ- الأسبوروزويتات ب- الميروزويتات ج- الأمشاج د- اللاحقة

تكاثر الكائنات التالية جنسياً ولا جنسياً بدون تعاقب أجيال ما عدا

أ- الإسبيروجيرا

ب- الهيدرا والاسفنج

ج- نحل العسل

د- الفوجير

٤. توجد اللاحقة الجرثومية فى دورة حياة

أ- كزيرة البئر

ب- بلازموديوم الملاريا

ج- البلهارسيا

د- الإسبيروجيرا

٥. يتم التلقيح فى السراخس بواسطة

أ- الماء

ب- الهواء

ج- الإنسان

د- الحشرات

التكاثر فى النباتات الزهرية

١. الزهرة:

ساق قصيرة تحورت أوراقها لتكوين الأجزاء الزهرية المختلفة وتخرج من إبط ورقة خضراء أو حرشفية تسمى القنابة وهناك أزهار بدون قنابات وفى بعض النباتات قد تُحمل الزهرة على عنق فتسمى معنقة وقد يختفى هذا العنق فتسمى جالسة.

٢. القنابة:

ورقة خضراء أو حرشفية تختلف فى الشكل واللون من نبات لآخر يخرج من إبطها زهرة وهناك أزهار بلا قنابات.

٣. الزهرة النموذجية:

زهرة ^١تحتوى على أربعة محيطات زهرية (الكأس - التويج - الطلع - المتاع) حيث تتبادل أوراق كل محيط مع أوراق المحيط الذى يليه مثل زهرة: (الفول - التفاح - البصل - البييتونيا)



٤. النورة:

تجمع من الأزهار فى تنظيمات متنوعة على جزء من الساق يسمى محور النورة مثل الفول والمنتور.

علل لما يأتى: زهرة نبات التضاع من الأزهار النموذجية؟

ج- لأن لها أربعة محيطات زهرية هى [الكأس - التويج - الطلع - المتاع] وتتبادل أوراق كل محيط مع أوراق المحيط الذى يليه.

ماذا إذا يحدث عند:

١- عدم تمييز أوراق الكأس عن أوراق التويج فى بعض أزهار النباتات.

ج- يتكون الغلاف الزهرى كما فى معظم نباتات الفلقة الواحدة.

✓ خلو الزهرة من أوراق التويج (البتلات) فى نبات ذو فلقتين.

ج- عدم حدوث التلقيح الخلطى لعدم جذب الحشرات وتقل حماية الأجزاء الداخلية للزهرة. ولكن يمكن للزهرة أن تقوم بوظائفها.

حبوب اللقاح
المتك تتحلل
في الحويصلات
الأمية

خطوات تكوين حبوب اللقاح

المستخلص

الجراثيم الصغيرة :

أربع خلايا كل منها (ن) تنفج من الإنقسام الميوزي للخلية الجرثومية الأمية (2ن) أثناء تكوين حبوب اللقاح ويتحول كل منها إلى حبة لقاح.

علل لا يأتي : تنقسم الخلية الجرثومية الأمية في متك الزهرة إنقساماً ميوزياً ؟

ج- لتكوين أربع خلايا بكل منها عدد (ن) من الصبغيات وتسمى الجراثيم الصغيرة والتي يتحول كل منها إلى حبة لقاح.

لاحظ المعلومات الهامة الآتية

١. المتك يحتوى على أربعة أكياس لحبوب اللقاح.
٢. عدد حبوب اللقاح المتكونة في متك الزهرة = عدد الخلايا الجرثومية الأمية في المتك $4 \times$
٣. عدد الأنوية الأنوية في حبوب اللقاح = عدد حبوب اللقاح.
٤. عدد الأنوية المولدة في حبوب اللقاح = عدد حبوب اللقاح.
٥. عدد الأنوية الذكرية في حبوب اللقاح = عدد حبوب اللقاح $2 \times$

في ضوء المعلومات السابقة أجب عن السؤال التالي :

(إذا كان بكل كيس لقاح في متك إحدى الأزهار (٥) خلايا جرثومية أمية)

احسب عدد حبوب اللقاح التي يكونها هذا المتك.

الإجابة :

- عدد الخلايا الجرثومية الأمية في المتك = $5 \times 4 = 20$

- عدد حبوب اللقاح التي يكونها هذا المتك = $20 \times 2 = 40$

أجب عن الأسئلة التالية :

أولاً : عبر بمصطلح علمي عن كل مما يأتي :

١. خلايا كبيرة الأنوية تملأ أكياس خاصة في المتك (خلايا جرثومية أمية)

٢. الخلايا الأربعة الناتجة من إنقسام الخلايا الجرثومية الأمية ميوزياً أثناء تكوين

(الجراثيم الصغيرة)

حبوب اللقاح

(٢٤)

ثانياً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى:

١. تتكون حبوب اللقاح فى النباتات الزهرية عن طريق
أ- الانقسام الميوزى فقط
ب- الانقسام الميتوزى فقط
ج- الانقسام الميوزى يليه الانقسام الميتوزى
د- الانقسام الميتوزى يليه الانقسام الميوزى
٢. يتساوى عدد حبوب اللقاح التى يكونها المتك مع عدد
أ- الأنوية الأنبوية
ب- الجراثيم الصغيرة
ج- الأنوية المولدة
د- كل ما سبق

خطوات تكوين البويضات فى النباتات الزهرية

١) الكيس الجنينى فى النباتات الزهرية:

- كيس ينشأ من الانقسام الميوزى للخلية الأمية الجرثومية (ن) يحاط بالنيوسيلة ويحتوى على:
أ- ثلاث خلايا سميته كل منها (ن).
ب- نواتا الكيس الجنينى (النواتين القطبيتين) كل منها (ن).
ج- خلية البيضة (المشيح المؤنث) (ن).
د- الخليتان المساعدتان كل منها (ن).

٢) الخلايا السميّة:

ثلاث خلايا كل منها (ن) توجد داخل الكيس الجنينى فى مبيض النباتات الزهرية وتكون بعيدة عن النقيير وتختفى بعد الإخصاب.

٣) الخلايا المساعدة:

خليتان كل منهما (ن) توجدان على جانبي خلية البيضة (المشيح المؤنث) داخل الكيس الجنينى فى مبيض ^{لدرهم} النباتات الزهرية وتختفى بعد الإخصاب.

٤) النيوسيلة:

عبارة عن نسيج غذائى يحيط بالكيس الجنينى أثناء تكوين البويضات فى النباتات الزهرية ويعتبر غذاء للبويضة.

لاحظ السؤال الهام التالى:

ما الفرق بين البويضة وخلية البيضة فى النباتات الزهرية.

صيغة أخرى:

علل لما يأتى: يختلف مفهوم البويضة عن مفهوم خلية البيضة فى النباتات الزهرية؟

جـ-

البويضة في النباتات الزهرية	خلية البويضة في النباتات الزهرية
<p>- تتكون من الكيس الجنيني والذي يحتوى على (خلية البويضة + الخليتان المساعدتان + نواتا الكيس الجنينى + ثلاث خلايا سمتية)</p> <p>وما يحيط بالكيس الجنينى من النيوسيلة والغلافان البويضيان ولها حبل سرى</p> <p>- بعد عملية الإخصاب تكون البذرة</p>	<p>- هي إحدى الخلايا داخل الكيس الجنينى تقع أمام النقيير وتكون أحادية المجموعة الصبغية (ن) وهي المشيج المؤنث.</p> <p>- تخصب بأحد الأنوية الذكرية فتكون الزيجوت الذى ينقسم ليكون الجنين</p>

س: ماذا يحدث عند: غياب النيوسيلة من بويضة زهرة نبات الفول .
جـ- لن يكتمل نضج البويضة لان النيوسيلة غذاء للبويضة أثناء تكوينها

لاحظ المعلومات الهامة الآتية

- ١- عدد الخلايا السمتية في مبيض زهرة ناضجة = عدد البويضات المتكونة $\times 3$
- ٢- عدد الخلايا المساعدة في مبيض زهرة ناضجة = عدد البويضات المتكونة $\times 2$
- ٣- عدد الأنوية القطبية في مبيض زهرة ناضجة = عدد البويضات المتكونة $\times 2$
- ٤- عدد الأمشاج المؤنثة في مبيض زهرة ناضجة = عدد البويضات المتكونة في المبيض .

في ضوء المعلومات المذكورة أجب عن السؤال التالي :
(زهرة لبذات البسلة بها عشرة بويضات ناضجة)
احسب عدد كل مما يأتى في هذه الزهرة قبل الإخصاب :

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ١ [الخلايا السمتية ٣] | ٢ [الخلايا المساعدة ٢] |
| ٣ [الأنوية القطبية ٢] | ٤ [الأمشاج المؤنثة ١٠] |

الإجابة :

- [١] عدد الخلايا السمتية = \times =
- [٢] عدد الخلايا المساعدة = \times =
- [٣] عدد الأنوية القطبية = \times =
- [٤] عدد الأمشاج المؤنثة =

المثلى

فى

الأحياء

المراجعات النهائية

إعداد الأستاذ

نزيره العدوى

(المراجعة الثانية)
التكاثر فى الكائنات الحية (٢)

وتشمل

(١) الإخصاب فى النباتات الزهرية

(٢) التكاثر فى الإنسان

تابع التكاثر فى النباتات الزهرية

أولاً: عملية التلقيح

١١) التلقيح فى النبات : هو إنتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة وهو نوعان خلطى وذاتى .

١٢) التلقيح الذاتى : هو إنتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو إلى ميسم زهرة

أخرى على نفس النبات .

شروط حدوث التلقيح الذاتى :

أ- أن تكون الأزهار خنثى بشرط .

- نضج شقى الأعضاء الجنسية فى نفس الوقت .

- أن يكون مستوى المتك مرتفع عن مستوى الميسم .

ب- أن يحمل النبات أكثر من زهرة خنثى أو وحيدة الجنس مختلفة .

مذكرة مؤنثة

٣) التلقيح الخلطى : هو إنتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر من

نفس النوع .

أسباب (عوامل) حدوث التلقيح الخلطى :

أ- أن تكون الأزهار وحيدة الجنس من نوع واحد (مذكرة فقط) أو (مؤنثة فقط)

ب- ويحدث فى الأزهار الخنثى التى تتميز بالآتى:

- نضج أحد شقى الاعضاء الجنسية قبل الآخر .

- أن يكون مستوى المتك منخفضاً عن مستوى الميسم .

٤) أهمية التلقيح فى النبات :

أ- يوفر للزهرة الخلايا الذكرية اللازمة لعملية الإخصاب فى البويضة التى تكون البذرة .

ب- يحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة حتى لو لم يحدث إخصاب .

مثال لما يأتي : يختلف هدف التلقيح في النباتات الزهرية عن هدف التلقيح في النباتات السرخسية ؟

(ج) . - هدف التلقيح في النباتات الزهرية هو .

أ- يوفر للزهرة الخلايا الذكرية (حبوب اللقاح) اللازمة للإخصاب المزدوج في البويضة لتكوين البذرة

ب- يحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة حتى لو لم يحدث إخصاب (الإثمار العذري).

هدف التلقيح في النباتات السرخسية هو :

تكوين اللاقحة (الزيجوت) (٢ن) التي تنقسم ميتوزياً وتتميز لتكوين نبات جرثومي جديد ينمو فوق النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي ليعيد الدورة مرة أخرى .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

(١) إزالة المتوك من زهرة خنثى وحيدة على نبات ما .

(ج١) : تصبح الزهرة مؤنثة تكون البويضات ولا تكون حبوب اللقاح وتفقد قدره على التلقيح الذاتي .

وقد يحدث تلقيح خلطي .

(٢) وجود متوك زهرة في مستوى أقل من مستوى الميسم لنبات به زهرة وحيدة .

(ج٢) : لا يحدث التلقيح الذاتي في هذه الزهرة ويجب حدوث التلقيح الخلطي وإلا ذبلت الزهرة وماتت .

ثانياً: عملية الإخصاب

(١) الإخصاب المزدوج في النبات :

هو اندماج إحدى النواتين الذكريتين (ن) من حبة اللقاح مع نواة خلية البويضة (ن) لتكوين الزيجوت

(٢ن) الذي ينقسم مكوناً الجنين (٢ن) .

وإندماج النواة الذكرية الأخرى (ن) مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنيني (كل منهما ن)

لتكوين نواة الأندوسبرم (٣ن) التي تنقسم لتكون نسيج الاندوسبرم .

(٢) الاندماج الثلاثي :

هو عملية اندماج إحدى النواتين الذكريتين (ن) لحبة اللقاح مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس

الجنيني (كل منهما ن) لتكوين نواة الاندوسبرم (٣ن) .

علل لما يأتى :

(١) يسمى الإخصاب فى النباتات الزهرية بالإخصاب المزدوج .

(ج١) : لأن الأخصاب المزدوج يتم على مرحلتين هما:

أ- تندمج نواة ذكرية (ن) مع نواة خلية البويضة (المشيج المؤنث) (ن) لتكوين الزيجوت (٢ن) ثم الجنين (٢ن).

ب- تندمج نواة ذكرية (ن) أخرى مع نواتا الكيس الجنيني لتكوين نواة الإندوسبرم (٣ن).

(٢) نواة الإندوسبرم ثلاثية المجموعة الصبغية (٣ن).

(ج٢) : لأنها ناتجة من اندماج نواة ذكرية (ن) مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنيني والتي كان كلاً منها (ن) أثناء الأندماج الثلاثى كما يلى:

نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنينى (٢ن) ← نواة الإندوسبرم (٣ن).

ثالثاً: تكوين البذور والثمار

(١) البسلة : هى بويضة مخصبة تصلبت أغلفتها لتكوين القصرة مثل (بذرة الفول والبسلة).

(٢) البذرة الأندوسبرمية : بذرة يحتفظ فيها الجنين ببعض الإندوسبرم مثل بذور ذات الفلقة

الواحدة مثل القمح والذرة .

(٣) البذرة اللاإندوسبرمية : بذرة فيها تغذى الجنين على الإندوسبرم واضطر النبات إلى تخزين غذاء

آخر للجنين فى فلقتين مثل الفول والبسلة.

[٤] الحبة : هى شرة بها بذرة وحيدة التحمت فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة مثل (حبة

القمح والذرة).

[٥] الثمرة : هى مبيض يختزن الغذاء ويكبر فى الحجم وينتفخ ويتحول إلى شرة بفعل هرمونات

يفرزها المبيض وقد تحتوى الثمرة على بذرة واحدة أو أكثر أو تغيب البذور مثل الثمرة العذرية.

[٦] الثمرة الكاذبة : شرة يتشحم فيها أى جزء غير مبيضها بالغذاء مثل شرة التفاح الذى يتشحم فيها

التخت.

[٧] الإثمار العذرى : تكوين شرة بدون بذور لأنها تتكون بدون عملية الإخصاب مثل الموز والاناناس

(إثمار عذرى طبيعى) ويمكن حدوثة صناعياً.

برش المياسم بخلاصة حبوب اللقاح (حبوب لقاح مطحونة فى الاثير الكحولى) أو استخدام (أندول أو

نافثول حمض الخليك) لتنبيه المبيض لتكوين الثمرة.

(٨) بعض أجزاء الزهرة التي تحتفظ بها بعض الثمار :

أ- ثمرة الرمان : بها أوراق الكأس والاسدية

ب- ثمرة الباذنجان والبلح : بها أوراق الكأس

ج- ثمرة القرع : بها أوراق التويج

المقارنات الهامة

١٠ مقارنة بين النيوسيلة والاندوسبرم فى النباتات الزهرية :

النيوسيلة	الاندوسبرم
- نسيج غذائى (٢ن) يحيط بالكيس الجنينى أثناء تكوين البويضة - يتكون قبل الإخصاب المزدوج وينتهى قبل إتمام تكوين البذور	- نسيج غذائى (٣ن) يوجد داخل الكيس الجنينى لتغذية الجنين فى مراحل نموه الأولى - يتكون بعد الإخصاب المزدوج وقد ينتهى فتسمى البذور لا إندوسبرمية مثل بذور الفول أو قد يبقى منه جزء فتسمى البذور إندوسبرمية مثل حبوب القمح .

١٢ مقارنة بين: البذرة الإندوسبرمية والبذرة اللااندوسبرمية

البذور الإندوسبرمية	البذور اللا اندوسبرمية
ذات فلق واحدة عادة مثل القمح والذرة	ذات فلقتين عادة مثل الفول والبسلة
يحتفظ الجنين ببعض الإندوسبرم	يتغذى الجنين على الإندوسبرم أثناء تكوينه مما يضطر النبات إلى تخزين غذاء آخر للجنين فى الفلقتين .
عندما تلتحم أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة يتكون ثمرة بها بذرة واحدة وتعرف بالحبة	تتصلب أغلفة البويضة لتكوين القصرة وتعرف بالبذرة .

٢١ مقارنة بين : حبة القمح وبذرة الفول :

حبّة القمح	بذرة الفول
<ul style="list-style-type: none"> - ثمرة وحيدة البذرة التحم فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة (يخزن الغذاء فى نسيج الإندوسبرم) - وحيدة الفلقة - إندوسبرمية 	<ul style="list-style-type: none"> - بويضة مخصبة تصلبت أغلفتها فكونت القصرة (يخزن الغذاء فى الفلقتين). - ثنائية الفلقات لا إندوسبرمية.

٢٤ مقارنة بين : الثمرة الحقيقية والثمرة الكاذبة :

الثمرة الحقيقية	الثمرة الكاذبة
<ul style="list-style-type: none"> ثمرة ناتجة من تضخم المبيض الذى يخزن الغذاء ويكبر فى الحجم ويتنفخ بفعل هرمونات (أوكسينات) يفرزها المبيض مثل الباذنجان - البلج - القرع - الرمان . 	<ul style="list-style-type: none"> الثمرة التى يتشخم فيها أى جزء غير مبيضها بالغذاء مثل التفاح

٥ مقارنة بين التوالد البكرى والإثمار العذرى :

التوالد البكرى	الإثمار العذرى
<ul style="list-style-type: none"> - يحدث فى الحيوان - هو قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المبيض الذكر - يعتبر نوع خاص من التكاثر اللاجنسى - يتم طبيعياً كما فى (نحل العسل وحشرة المن) - يتم صناعياً بتنشيط البويضات بواسطة تعريضها لصدمة حرارية أو كهربية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو للوخز بالإبر كما فى (الضفدعة ونجم البحر) أو باستخدام منشطات مماثلة لتكوين أجنة مبكرة من بويضاتها كما فى (الأرنب). 	<ul style="list-style-type: none"> - يحدث فى النبات - هو قدرة المبيض على تكوين ثمرة بدون بذور لأنها تتكون بدون عملية إخصاب - لا يعتبر تكاثر - يتم طبيعياً كما فى الموز والأناناس - يتم صناعياً برش المياسم بخلاصة حبوب اللقاح أو باستخدام أندول أو نافثول حمض الخليك لتنبيه المبيض لتكوين الثمرة.

علل لما يأتي :

(١) وجود النقيير في كل من البويضة والبذرة ؟

(ج١) : النقيير في البويضة يتم من خلاله عملية الإخصاب المزدوج حيث يمر من خلاله النواتين الذكريتين إلى داخل الكيس الجنيني .

أما النقيير في البذرة فيدخل منه الماء عند الإنبات .

(٢) حبة الذرة ثمرة وليست بذرة .

(ج٢) : لإلتحام أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين شرة بها بذرة وحيدة .

(٣) لكل من البذرة والثمرة أصل مختلف .

(ج٣) : أصل البذرة هو البويضة بعد إتمام الإخصاب المزدوج .

و أصل الثمرة هو المبيض بعد تشحمه بالغذاء سواء حدث الإخصاب أم لا .

(٤) ثمرة التفاح ثمرة كاذبة .

(ج٤) : لتشحم التخت فيها بالغذاء (الثمرة الكاذبة هي التي يتشحم فيها أى جزء غير مبيضها بالغذاء) .

(٥) لا يعتبر الإثمار أحد طرق التكاثر في النبات (لا يعتبر الإثمار العذرى توالداً بكرياً)

(ج٥) : لأن الإثمار العذرى يقتصر على إنتاج شارب دون بذور ولا يؤدي إلى تكوين أفراد لها القدرة على التكاثر

(٦) يؤدي نضج الثمار والبذور غالباً إلى تعطيل النمو الخضري للنبات وأحياناً إلى موته خاصة في النباتات الحولية

(ج٦) : بسبب استهلاك المواد الغذائية المخزنة وتثبيط الهرمونات

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

(١) إحاطة البويضة في النباتات أثناء تكوينها إحاطة تامة بغلافها .

صيغة أخرى : إحاطة الكيس الجنيني تماماً بغلاف الكيس الجنيني

(ج١) : لن يتكون النقيير ولن يحدث إخصاب مزدوج ولن يتكون الزيجوت (٢ن) والأندوسبرم (٣ن)

للبويضة وقد يتكون شرة بدون بذور (إثمار عذرى) إذا وصل لميسم الزهرة حبوب لقاح .

(٢) تجلت النواة الأنبوية بمجرد سقوط حبة اللقاح على الميسم .

(ج٢) : لن تتكون أنبوية اللقاح ولن يحدث الإخصاب المزدوج وبالتالي لن تتكون البذور ولكن قد تتكون

شرة بدون بذور (إثمار عذرى) .

٣) استهلاك الجنين الإندوسبرم الموجود في البذرة أثناء نموه.

(ج٣): تصبح البذرة لا إندوسبرمية ويضطر النبات إلى تخزين غذاء آخر للجنين في الفلقات مثل الفول

والبسلة.

٤) عدم حدوث الاندماج الثلاثي داخل الكيس الجنيني للزهرة.

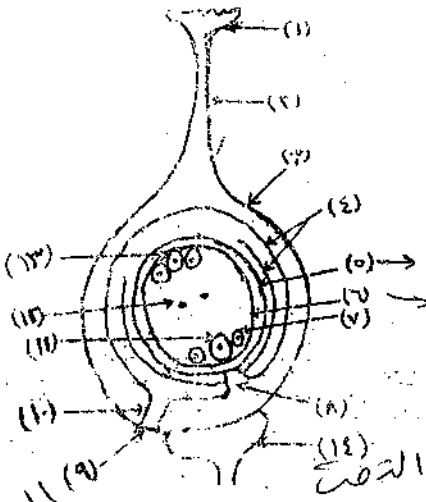
(ج٤): لن يتكون الإندوسبرم وقد يؤدي إلى موت الجنين ولم يكتمل تكوين البذرة.

لاحظ الأسئلة التطبيقية الآتية:

١- ماذا يمثل الشكل التخطيطي المقابل

٢- أذكر رقم واسم التركيب الذي نتج من الخلية الجرثومية الأم.

٣- إذكر رقم واسم الجزء الذي سوف يكون ما يأتي بعد الإخصاب



أ- الزيجوت

ب- الإندوسبرم

ج- القصرة

هـ- يتشحم ويكون الثمرة في حالة التفاح

الإجابة

١- قطاع طولى فى مبيض ناضج

٢- رقم (٦) الكيس الجنيني

٣- أ- رقم (١١) خلية البويضة

ج- رقم (٤) أغلفة البويضة

هـ- رقم (١٤) التخت

(٢) من خلال الرسم المقابل وضع ما يأتى :

١- ماذا يمثل الشكل التخطيطي المقابل ؟

٢- ما مصير كل مما يأتى بعد حدوث عملية الإخصاب المزدوج فى النبات .

أ- خلية البويضة

ب- البويضة

ج- أغلفة البويضة

د- النقيير

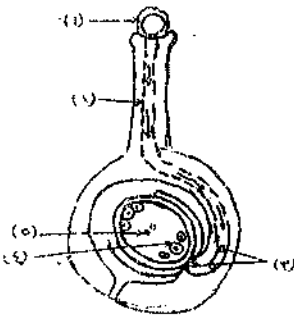
هـ- جدار المبيض

٣- اختر : عدد حبوب اللقاح اللازمة لتكوين : قرن بسله به (٥) بذور هو (٢ - ٣ - ٤ - ٥) ؟

٤- أيهما هو الهدف الاساسى لعملية التكاثر فى النبات (تكوين الثمار أم تكوين البذور) ؟ ولماذا ؟

٥- ماذا يحدث لولم تصل أنبوية اللقاح إلى البويضة.

٦- هل تنتج ثمرة الأناناس من عملية التلقيح أم الإخصاب أم كلاهما ؟ ولماذا ؟



الإجابة :

(١) عملية الإخصاب فى النباتات الزهرية .

(٢) أ- خلية البويضة : تكون الزيجوت (٢ن) الذى ينقسم مكوناً الجنين (٢ن) .

ب- البويضة : تكون البذرة

ج- أغلفة البويضة :

قد تتصلب وتكون قصرة البذرة كما فى بذور ذات الفلقتين (القول والبسلة) وقد تلتحم مع أغلفة المبيض لتكوين شرة بها بذرة واحدة تعرف بالحبّة كما فى نباتات ذات الفلقة الواحدة (القمح والذرة) .

د- النقيير : يبقى ليدخل منه الماء إلى البذرة عند الإنبات.

هـ- جدار المبيض : يختزن الغذاء ويكبر فى الحجم وينضج بفعل هرمونات يفرزها المبيض ويصبح غلاف الثمرة.

٥ (١)

(٢) تكوين البذور :

لأن البذور هى التى تحتوى على الجنين والغذاء اللازم له لذلك هى التى تمثل الأفراد الجديدة التى تحافظ على نوع النبات من الإنقراض. بينما الثمار قد تتكون بدون إخصاب ولكن نتيجة حدوث التلقيح فقط وبذلك لا تحتوى على بذور (إشعار عذرى).

(٣) يحدث إشعار عذرى أى تتكون شرة بدون بذور لعدم حدوث الإخصاب

(٤) تنتج شرة الأناناس من عملية التلقيح فقط. لأنها من أمثلة الإشعار العذرى الذى لا تحتوى فيه الثمار على بذور لعدم حدوث الإخصاب.

لاحظ المسائل الآتية :

تنبيه فى النبات جميع الخلايا (٢ن) عدا [نواة الأندوسپرم (٣ن)، جميع المكونات الموجودة داخل الكيس الجنينى قبل عملية الإخصاب كل منها (ن)]

٤ كروموسوم

(١) إذا كان عدد كروموسومات في كل خلية من خلايا ورقة نبات الذرة هو (٢٠) زوجاً فكم يكون عدد الكروموسومات المتوقعة في نواة كلا مما يأتي :

أ- خلية البيضة (المشيح المؤنث) ب- نواة الكيس الجنيني ج- خلية جنينية

د- خلية في غلاف البذرة هـ- الاندوسبرم ز- الخية المساعدة

(ج): أ- البيضة = ٢٠ كروموسوم

ب- قبل الاندماج كل نواة ٢٠ كروموسوم أما بعد اندماج الأثنين معاً = ٤٠ كروموسوم.

ج- ٢٠ زوج = ٤٠ كروموسوم د- ٢٠ زوج = ٤٠ كروموسوم.

هـ- ٦٠ كروموسوم ز- ٢٠ كروموسوم.

تقييم في النبات : - عدد الثمار المتكونة = عدد مبايض الأزهار.

عدد البذور في الثمرة الواحدة = عدد البويضات التي حدث لها إخصاب مزدوج.

[٢] زهرة لنبات البسلة بها عشرة بويضات ناضجة (مع العلم أن زهرة البسلة وحيدة الكريهة).

أولاً: احسب عدد كل مما يأتي في هذه الزهرة :

أ- الخلايا السمتية قبل الإخصاب ب- الخلايا السمتية بعد الإخصاب

ج- الخلايا المساعدة قبل الإخصاب د- الخلايا المساعدة بعد الإخصاب

هـ- الأنوية القطبية قبل الإخصاب

ثانياً: بفرض إخصاب جميع البويضات احسب عدد كل مما يأتي في هذه الزهرة:

أ- الثمار المتكونة ب- البذور المتكونة ج- الأجنة المتكونة

د- الأغلفة الثمرية المتكونة هـ- القصرة المتكونة

(ج): أولاً: أ- ٣٠ خلية سمتية ب- صفر خلية سمتية

ج- ٢٠ خلية مساعدة د- صفر خلية مساعدة

هـ- عدد الأنوية القطبية قبل الإخصاب = ٢٠ نواة قطبية (لكل بويضة نواتين)

ثانياً: أ- ثمرة واحدة ب- ١٠ بذور

ج- ١٠ أجنة د- غلاف ثمرى واحد

هـ- ١٠ قصرة (لكل بذرة واحدة)

أجب عن الأسئلة الآتية :

السؤال الأول: أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

- ١- خلية وسيطة تنمو وتقع أمام النقيير مباشرة . (خلية البصيل)
- ٢- نسيج غذائي يحيط بالكيس الجنيني في مبيض النباتات الزهرية . (نسيج النيوسيلة)
- ٣- بويضة مخصبة تصلبت أغلفتها لتكوين القصرة . (البذرة)
- ٤- بذرة ليس بها قصرة تمثل ثمرة بها بذرة واحدة . (حبة)
- ٥- مبيض يختزن الغذاء ويكبر في الحجم وينتفخ قد يحتوي على بذور وقد لا يحتوي . (الثمرة)
- ٦- نباتات تموت عقب تكوين الثمار والبذور . (النباتات الحولية)

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي

- ١- يحيط بالجنين داخل بويضة النبات نسيج
 أ- كولنشيمي ب- برنشيمي ج- النيوسيلة د- الاندوسبرم
- ٢- تعتبر الجاميطة الأنثوية في النباتات الزهرية .
 أ- البويضة ب- خلية البويضة ج- المبيض د- الكريلة
- ٣- مبيض زهرة يحتوي على ٨ بويضات ، فإن عدد الأجنة التي تنتج بعد إخصابه .
 أ) ١ ب- ٨ ج- ٢٤ د- ٤٨
- ٤- خلية البويضة في زهرة الطماطم بعد إخصابها تتحول إلى
 أ) ثمرة ب- بذرة داخل الثمرة ج- زيجوت داخل الثمرة د- زيجوت داخل البذرة
- ٥- تصلب الأغلفة البويضية في بذور ذات الفلقتين يؤدي إلى تكوين
 أ) القصرة ب- غلاف الثمرة ج- الثمرة د- الحبة
- ٦- بعد عملية الإخصاب في النباتات يصبح جدار المبيض
 أ) ثمرة ب- بذرة ج- غلاف الثمرة د- غلاف البذرة
- ٧- بذرة الطماطم عبارة عن
 أ- بويضة ناضجة ب- مبيض ناضج ج- بيضة ناضجة د- زيجوت ناضج
- ٨- حبة القمح عبارة عن
 أ- بويضة ناضجة ب- بيضة ناضجة ج- مبيض وحيد البذور د- زيجوت ناضج

الجسم القمي : يوجد في مقدمة رأس الحيوان المنوي ويفرز إنزيم الهياالويرنيز ليذيب جزء من غلاف البويضة مما يسهل من عملية الاختراق لحدوث الإخصاب .

لاحظ المقارنات الهامة الآتية :

١- مقارنة بين: الخلايا البينية وخلايا سرتولي في خصية الإنسان

المقارنة	الخلايا البينية (٢ن)	خلايا سرتولي (٢ن)
المكان	توجد بين الأنابيبات المنوية في الخصية.	توجد داخل الأنابيبات المنوية في الخصية
الوظيفة	تفرز هرمون التستوستيرون والأندروستيرون اللازم لإظهار الصفات الثانوية الذكرية	تفرز سائل يغذي الحيوانات المنوية داخل الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضاً.

٢- مقارنة بين : مراحل تكوين الحيوانات المنوية في ذكر الإنسان (هذه المراحل كلها في البلوغ)

التضاعف	النمو	النضج	التشكل النهائي
تنقسم الخلايا الجرمية الأمية (٢ن) ميتوزياً عدة مرات وينتج عنه عدد كبير من الخلايا تسمى أمهات المني (٢ن)	تخزن أمهات المني (٢ن) قدر من الغذاء وتتحول إلى خلايا منوية أولية (٢ن) (لا يحدث إنقسام في هذه المرحلة)	تنقسم الخلايا المنوية الأولية (٢ن) إنقسام ميوزي أول فتعطي خلايا منوية ثانوية (ن) والتي تنقسم إنقسام ميوزي ثان فتعطي طلائع منوية (ن) (لا يحدث إنقسام في هذه المرحلة)	تتحول الطلائع المنوية إلى حيوانات منوية (ن) (لا يحدث إنقسام في هذه المرحلة)

يحدث لها الانقسام الميوزي الأول والثاني

علل لما يأتي :

١- تحاط الخصيتان في ذكر الإنسان بكيس الصفن خارج تجويف البطن .

ج- لتخفض درجة حرارة الخصيتان عن حرارة الجسم لتناسب تكوين الحيوانات المنوية بهما.

٢- وجود سنطريولان في عنق الحيوان المنوي .

ج- لأن السنطريولين لهما دور في إنقسام البويضة المخصبة لتكوين الجنين بعد ذلك.

٣- وجود القطعة الوسطي للحيوان المنوي .

صيغة أخرى : يحتوي الحيوان المنوي علي ميتوكوندريا

ج- لأن القطعة الوسطي تحتوي علي الميتوكوندريا التي تكسب الحيوان المنوي الطاقة اللازمة لحركته .

٤- لا تعيش الحيوانات المنوية إلا في وسط غذائي.

ج- لأن الحيوان المنوي صغير الحجم لا يخزن غذاء بداخله حيث ينتج من كل خلية منوية أولية أربعة حيوانات منوية.

٥- وجود الحوصلتان المنويتان في الجهاز التناسلي الذكري للإنسان .

ج- لتفرز سائل قلوي يحتوي علي سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية.

٦- وجود الجسم القمي في الحيوان المنوي .

ج- ليفرز إنزيم الهياالويورنيز الذي يذيب جزء من غلاف البويضة المتناسك بحمض الهياالويورنيك مما يسهل من عملية إختراق الحيوان المنوي للبويضة لحدوث الإخصاب.

٧- وجود غدة البروستاتا وغدتا كوبر في الجهاز التناسلي الذكري للإنسان.

ج- لتفرز سائل قلوي يعادل الوسط الحمضي في قناة مجري البول ليصبح وسط مناسب لمرور الحيوانات المنوية فيه وهذا السائل يمر في قناة مجري البول قبل مرور الحيوانات المنوية مباشرة .

٨- يختلف مصدر تغذية الحيوانات المنوية داخل وخارج الخصية.

ج- داخل الخصية : تتغذي الحيوانات المنوية من السائل الذي تفرزه خلايا سرتولي.

خارج الخصية: تتغذي الحيوانات المنوية من السائل القلوي الذي يحتوي علي سكر الفركتوز الذي تفرزه الحوصلتان المنويتان .

٩- تعتبر الخصية في ذكر الإنسان غدة مشتركة.

ج- أ- لأن الخصية تجمع في خصائصها بين الغدد القنوية واللاقنوية حيث تفرز هرمون التستوستيرون وهرمون الأندروستيرون من الخلايا البينية في الدم مباشرة (بدون قناة) وبذلك تعمل الخصية كغدة صماء (لا قنوية) (ذات إفراز داخلي) .

ب- تتصل الخصية البربخ ثم الوعاء الناقل الذي ينقل السائل المنوي (الحيوانات المنوية + السائل القلوي الذي يحتوي علي سكر الفركتوز) إلي قناة مجري البول وبذلك تعمل الخصية كغدة قنوية (ذات إفراز خارجي) .

١٠- وجود البربخان في الجهاز التناسلي المذكر للإنسان

ج- لتخزين الحيوانات المنوية الناتجة من الخصية.

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١- عدم خروج الخصيتان من تجويف البطن عند رجل ما إلى كيس الصفن.

ج- يتوقف إنتاج المني فيهما مما يسبب العقم عند الرجل لأن تكوين الحيوانات المنوية يحتاج لدرجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم .

٢. وجود سكر الجلوكوز بدلاً من سكر الفركتوز في السائل القلوي للجويصلة المنوية. (تفسير)

صيغة أخرى: إفراز الحويصلتان المنويتان لسكر الجلوكوز بدلاً من سكر الفركتوز.

ج- لن تستطيع الحيوانات المنوية الحصول علي غذائها مما يؤدي إلي موتها لأن الجلوكوز لا يدخل الي الخلايا إلا في وجود الأنسولين. أما الفركتوز فيدخل إلي داخل الخلايا دون الحاجة إلي الأنسولين.

٣- تلف الريحان في الجهاز التناسلي الذكر لأحد الأشخاص.

ج- لن يتم تخزين الحيوانات المنوية لحين خروجها مما قد يسبب العقم عند الإنسان

٤. استئصال غدة البروستاتا وغدتا كوبر من رجل ما.

ج- لن يتكون السائل القلوي الذي يمر في قناة مجري البول قبل مرور الحيوانات المنوية ليجعل الوسط متعادلاً وبذلك قد يهلك عدد كبير من الحيوانات المنوية مسبباً عقم الرجل.

٥. استنصال الحوصلتان المنويتان من رجل ما.

لن تتغذي الحيوانات المنوية بعد خروجها من الخصية وبذلك تهلك فيصبح الرجل عقيم.

لاحظ الأسئلة التطبيقية الآتية:

من خلال الشكل المقابل أجب عما يلي: أكتب رقم واسم التراكيب التالية :

أ- خلايا تحمي وتغذي الحيوانات المنوية داخل الخصية

ب- خلايا تنتج بالانقسام الميتوزي

ج- خلايا تنتج بالانقسام الميوزي الأول.

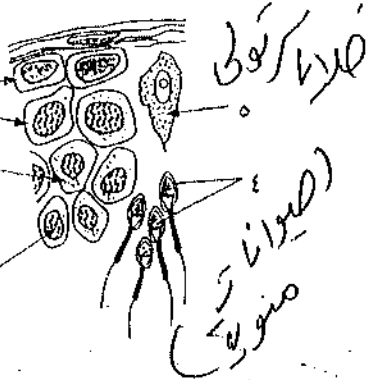
د- خلايا تنتج دون انقسام.

٥- ما اسم المرحلة التي يتكون فيها الخلايا رقم (١)؟

و- ما اسم المرحلة التي يتكون فيها الخلايا رقم (٤)؟

ز- ما اسم الهرمون المسئول عن تكوين رقم (٤)؟

(تیسری) F-S-h



ب- (١) أمهات المني (٢ن)

(ج) أ- (٥) خلايا سرتولي (٢ن)

ج- (٣) خلايا منوية ثانوية (ن)

د- (٢) خلايا منوية أولية (٢ن) + (٤) حيوانات منوية (ن)

هـ- مرحلة التضاعف

و- مرحلة التشكل النهائي

ز- هرمون FSH

لاحظ المعلومات الهامة الآتية :

إذا كان لديك عدداً من الحيوانات المنوية فيمكنك الحصول علي أعداد باقي الخلايا كما يلي:

أ- عدد الطلائع المنوية = عدد الحيوانات المنوية .

ب- عدد الخلايا المنوية الثانوية = عدد الحيوانات المنوية ÷ ٢

ج- عدد الخلايا المنوية الأولية = عدد الحيوانات المنوية ÷ ٤

د- عدد أمهات المني = عدد الحيوانات المنوية ÷ ٤

ملحوظة

يمكن الحصول علي عدد الحيوانات المنوية الناتجة عن أي نوع آخر من الخلايا بتحويل عملية القسمة الي عملية ضرب في نفس الرقم المذكور .

مثال:

لديك عينة مني بها ٥٠٠ مليون حيوان منوي. إحسب عدد (أمهات المني، الخلايا المنوية الأولية، الخلايا المنوية الثانوية، الطلائع المنوية) التي كونت هذه العينة.

الإجابة:

- عدد أمهات المني = ١٢٥ مليون

- عدد الخلايا المنوية الأولية = ٢٥٠ مليون

- عدد الخلايا المنوية الثانوية = ٥٠٠ مليون

- عدد الطلائع المنوية = ١٠٠٠ مليون

الجهاز التناسلي الأنثوي

لاحظ المقارنات الهامة الآتية :

(١) مقارنة بين : مراحل تكوين البويضة في أنثى الإنسان .

مرحلة التضاعف	مرحلة النمو	مرحلة النضج
تنقسم الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) انقسام ميوزي فتتكون خلايا أمهات البيض (٢ن) (تحدث هذه المرحلة في الجنين).	تخزن أمهات البيض (٢ن) قدراً من الغذاء وتكبر في الحجم وتتحول إلى خلايا بيضية أولية (٢ن) (تحدث هذه المرحلة في الجنين) (لا يحدث انقسام في هذه المرحلة)	أ- تنقسم الخلية البيضية الأولية (٢ن) انقسام ميوزي أول فينتج خلية بيضية ثانوية (ن) وجسم قطبي (ن) وتكون الخلية البيضية (ن) أكبر من الجسم القطبي (ن) في الحجم. ب- تنقسم الخلية البيضية الثانوية (ن) انقسام ميوزي ثان فتعطي بويضة (ن) وجسم قطبي (ن) ج- قد ينقسم الجسم القطبي انقسام ميوزي ثان فينتج جسمان قطبيين وتكون المحصلة ثلاث أجسام قطبية كل منها (ن) يتم الإنقسام الميوزي الثاني لحظة دخول الحيوان المنوي داخل البويضة ليتم الإخصاب
<p style="text-align: center;">وصف البويضة :</p> <p>تحتوي على سيتوبلازم ونواة وتغلف بطبقة رقيقة متماسكة بفعل حمض الهيدالويورنيك.</p> <p>- تحدث هذه المرحلة بعد البلوغ</p>		

٢١ مقارنة بين : الخلايا الجرثومية الأمية فى الخصية والمبيض

الخلايا الجرثومية الأمية فى الخصية	الخلايا الجرثومية الأمية فى المبيض
خلايا (٢ن) تنقسم ميتوزيا عدة مرات فى مرحلة التضاعف (فى مرحلة البلوغ) لتنتج عدد كبير من أمهات المنى (٢ن) .	خلايا (٢ن) تنقسم ميتوزيا عدة مرات فى مرحلة التضاعف (فى الجنين) فتنتج عدد كبير من أمهات البيض (٢ن) .

٢٢ مقارنة بين : البويضة فى النباتات الزهرية والبويضة فى الإنسان :

المقارنة	البويضة فى النبات الزهرى	البويضة فى الإنسان
التعريف	عبارة عن الكيس الجنينى بمحتوياته (خلية البويضة) المشيج المؤنث) + الخليتان المساعدتان + نواتا الكيس الجنينى + الخلايا السمتية) وما يحيط بهذا الكيس من نيويسيلة وأغلفة وما يتعلق بها من نقيير وحبل سرى .	خلية واحدة (ن) بها كمية قليلة من المح ومحاطة بغلاف يحتوى على حمض الهيالويورنيك
الإخصاب	من خلال النقيير	عن طريق إذابة جزء من حمض الهيالويورنيك بإنزيم الهيالويورنيز المفرز من الجسم القمى للحيوان المنوى .

٢٤ مقارنة بين : انزيم كولين استيريز وانزيم الهيالويورنيز

المقارنة	انزيم كولين استيريز	انزيم الهيالويورنيز
المكان	فى نقاط الاتصال العصبى العضى بين (نهاية الخلية العصبية والليفة العصبية)	فى الجسم القمى فى رأس الحيوان المنوى و يفرز غالباً داخل قناة فالوب وعملها
الوظيفة	يحطم مادة الأسيتيل كولين ويبدل عملها بتحويلها إلى كولين وحمض خليك	يعمل على إذابة جزء من غلاف البويضة مما يسهل عملية الإختراق وتكوين الزيجوت.

علل لما يأتي :

١) بويضات إناث الثدييات شحيحة المح ؟

(ج) : لأن الأنثى تحمل الجنين فى الرحم حتى الولادة ويحصل على غذائه باستمرار من امه عن طريق الحبل السرى الذى يتصل بالمشيمة .

٢) تثبيت أعضاء الجهاز التناسلى الأنثوى للإنسان داخل منطقة الحوض بأربطة مرنة .

(ج) : حتى تسمح لهذا الجهاز (خاصة منطقة الرحم) بالتمدد أثناء حمل الجنين .

٣) تفتح كل قناة من قناتى فالوب بواسطة قمع مباشرة أمام المبيض .

صيغة أخرى : قناة فالوب لها فتحة قمعية ذات زوائد أصبعية .

(ج) : لضمان سقوط البويضات فى قناة فالوب بالإضافة لوجود زوائد إصبعية تعمل على التقاط البويضة وتبطن قناة فالوب بإهداب تعمل على توجيه البويضات نحو الرحم .

٤) للمبيض دور مزدوج فى حياة الأنثى

(ج) : الدور الأول : إنتاج البويضات لإنجاب الصغار (تكاثر) طول فترة سنوات الخصوبة بمعدل

بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع الآخر شهرياً .

الدور الثانى : إفراز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين مثل

هرمونات (الاستروجين - البروجسترون) .

٥) الخلية الببيضية الأولية أكبر حجماً من أمهات البيض .

(ج) : لأن الخلية الببيضية الأولية : (٢ن) تنتج فى مرحلة النمو من إختزان أمهات البيض (٢ن) قدر من الغذاء فتكبر فى الحجم وتتحول إلى خلايا ببيضية أولية (٢ن) (فى مرحلة الجنين) .

٦) يختلف عدد وشكل الأمشاج المذكرة عن عدد وشكل الأمشاج المؤنثة فى الأحياء النباتية والحيوانية المتقدمة

(ج) : أولاً : عدد الأمشاج المذكرة (الحيوانات المنوية) أكبر من عدد الأمشاج المؤنثة لاحتمال فقد

بعض الأمشاج المذكرة خلال رحلتها إلى المشيج الأنثوى .

- ينتج من كل خلية أولية أربعة أمشاج ذكرية بينما ينتج من كل خلية أولية بويضة واحدة وثلاثة أجسام قطبية تضرر بعد ذلك .

ثانياً : الشكل : المشيج المذكر يتميز بالقدرة على الحركة حيث يستدق الجسم ويتزود بسوط للحركة

أما المشيج الأنثوى فيكون مستدير وغنى بالغذاء ويبقى ساكن حتى يتم الإخصاب .

٧) يسمى الانقسام الميوزى الثانى عند أنثى الإنسان بالانقسام الموجل أو المشروط أحياناً :

(ج) : لأن الانقسام الميوزى الثانى لا يتم إلا لحظة دخول الحيوان المنوي للبويضة (إثناء الإخصاب) .

ماذا يحدث فى الحالات الآتية :

(١) إذا كانت بويضات أنثى الإنسان كثيرة المح.

(ج): يصبح حجم البويضة كبير مثل بويضات الطيور وقد يكتمل نمو الجنين خارج الرحم لعدم حاجته إلى الغذاء من الأم مباشرة.

(٢) إصابة المرأة بمرض أدى إلى سقوط الأهداب الموجودة بقناة فالوب وعدم تجددتها.

أ- يصعب توجيه البويضات نحو الرحم لتخرج مع الدورة الشهرية أو تستقر فى بطانة الرحم.

ب- فى بعض الحالات الخاصة جداً قد يتكون الجنين فى قناة فالوب ويسمى (حمل خارج الرحم).

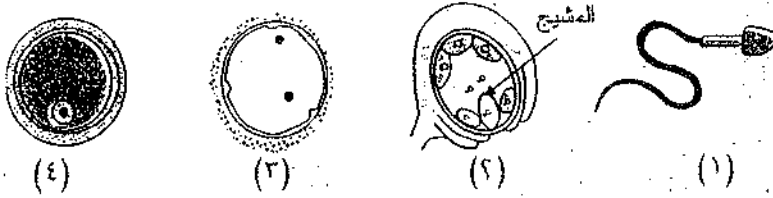
(٣) عدم اختزان أمهات البيض (٢ن) قدراً من الغذاء

(ج): لن تزداد أمهات البيض (٢ن) فى الحجم ولن تتحول إلى خلايا بيضية أولية (٢ن) وبالتالي لن

تتكون البويضة

لاحظ السؤال التطبيقى الآتى :

الأشكال التالية تمثل أمشاجاً حيوانية ونباتية. أجب عن الأسئلة الآتية :



أ- ما الخلايا التى تتكون منها الأمشاج (١)، (٤)؟

ب- فى أى مرحلة من مراحل تكون المشيج (١) يحدث الإنقسام الميوزى؟

ج- أين يحدث الأنقسام الميوزى والميتوزى أثناء تكوين المشيج (٢)؟

د- ما دور الهرمونات التى تحفز إنتاج المشيج (٤)؟

الإجابة :

ب- مرحلة النضج

أ- الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن)

ج- الإنقسام الميوزى يحدث للخلية الجرثومية الأمية داخل البويضة ويحدث الانقسام الميتوزى فى نواة

الكيس الجنينى

هـ- الهرمونات: هى : ١- FSH الذى يحفز إنضاج حويصلة جراف بالبيض.

٢- LH الذى يؤدى إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر المشيج (٤) (البويضة).

الدورة الشهرية

١١ دورة التزاوج :

فترات معينة في حياة الثدييات المشيمية ينشط فيها المبيض في الأنثى البالغة بصفة دورية منتظمة وتزامن مع وظيفة التزاوج والإنجاب، وتختلف مدة هذه الدورات في الثدييات المختلفة فهي (سنوية كما في الأسد والنمر، نصف سنوية كما في القطط والكلاب، شهرية كما في الأرانب والفئران).

١٢ الدورة الشهرية:

هي دورة التزاوج في الإنسان ومدتها ٢٨ يوماً ويتبادل المبيضان في إنتاج البويضات وتتكون من ثلاث مراحل هي [نضج البويضة، التبويض، الطمث]

لاحظ المقارنات الآتية :

١١ مقارنة بين : مراحل دورة الطمث في أنثى الإنسان

مرحلة الطمث	مرحلة التبويض	مرحلة نضج البويضة
إذا لم تخصب البويضة يبدأ الجسم الأصفر في الضمور التدريجي ويقل إفراز هرمون البروجسترون ويؤدي ذلك إلى تدهم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم فيؤدي إلى خروج الدم فيما يسمى (بالطمث) الذي يستغرق من (٣-٥) أيام ثم تبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر.	أ- بدأ عندما يفرز الفص الامامي للغدة النخامية الهرمون المصفر LH في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث ويؤدي إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة ويتكون الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف. ب- يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون لزيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها. ج- تستمر هذه المرحلة حوالي ١٤ يوم.	أ- يفرز الفص الامامي للغدة النخامية هرمون التحوصل FSH الذي يحفز المبيض لإنضاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة ب- تفرز حويصلة جراف أثناء نموها هرمون الاستروجين الذي يعمل على إثناء بطانة الرحم ج- يستغرق نمو حويصلة جراف حوالي عشرة أيام.

(٢) مقارنة بين: هرمونات (FSH)، الاستروجين، LH، البروجسترون في الأنثى:

المقارنة	الهرمون المحصول FSH	الاستروجين	الهرمون المصفر (LH)	البروجسترون
مكان الإفراز	الفص الأمامي للغدة النخامية (الجزء الغدى)	حويصة جراف	الفص الأمامي للغدة النخامية (الجزء الغدى)	الجسم الأصفر، المشيمة
الوظيفة	يحفز المبيض لإنضاج حويصلة جراف التي تحتوى على البويضة	إنشاء بطانة الرحم وظهور الخصائص الجنسية فى الأنثى	يسبب انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة منها فيتكون الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف	زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموى ومنع التبويض ونمو الغدد الثديية تدريجيا

(٣) مقارنة بين: هرمون FSH وهرمون البروجسترون

المقارنة	هرمون FSH		هرمون البروجسترون
مكان الإفراز	من الفص الامامى (الجزء الغدى) للغدة النخامية		من الجسم الأصفر ويفرز فى الدم مباشرة من المشيمة ويفرز فى الدم مباشرة
الوظيفة	فى الأنثى	فى الذكر	فى الأنثى فقط
	يحفز نمو الحويصلات فى المبيض وتحويلها إلى حويصلة جراف	يحفز تكوين الأنابيبات المنوية والحيوانات المنوية فى الخصية	انتظام دورة الحمل مثل: تنظيم التغيرات الدموية فى الغشاء المبطن للرحم ليعده لإستقبال وزرع البويضة تنظيم التغيرات التى تحدث فى الغدد الثديية أثناء الحمل زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموى بها

٤١) مقارنة بين: الجسم الأصفر فى حالة حدوث وحالة عدم حدوث إخصاب للبويضة

الجسم الأصفر فى حالة حدوث إخصاب للبويضة	الجسم الأصفر فى حالة حدوث إخصاب للبويضة
<p>- يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز هرمون البروجسترون فيسبب تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم فيؤدى إلى خروج الدم (الطمث) الذى يستغرق من (٣ - ٥) أيام ثم تبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر</p>	<p>- يستمر فى النمو ويفرز هرمون البروجسترون فيتوقف التبويض وتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة .</p> <p>- يصل الجسم الأصفر إلى أقصى شوله فى نهاية الشهر الثالث للحمل ثم يبدأ فى الانكماش فى الشهر الرابع حيث تكون المشيمة قد تقدم شوها فى الرحم وتصبح قادرة على إفراز هرمون البروجسترون بدلاً من الجسم الأصفر .</p>

علل لما يأتى :

١) يفرز الهرمون المحوّل FSH كلما توقف المبيض عن العمل عادة .

(ج): لأن FSH يحفز المبيض مرة أخرى لإنضاج حويصلة جراف التى تحتوى على البويضة وهى بدورها تفرز هرمون الاستروجين الذى يعمل على إنشاء بطانة الرحم .

٢) يزداد إفراز الهرمون المصفر L.H بعد إتمام نضج البويضة فى أثنى الإنسان .

(ج): ليسبب إنفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة ويتكون الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف ويفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون .

٣) نزول دم الحيض عند بعض الإناث

(ج): لعدم إخصاب البويضة حيث يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز هرمون البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم مما يؤدى إلى خروج الدم فيما يسمى بالطمث الذى يستغرق من (٣ - ٥) أيام عادة .

٤) يعمل المبيض كغدتين صماء فى أوقات مختلفة .

(ج): لأن المبيض يحتوى على :

أ- حويصلة جراف وقت نضج البويضة والتى تفرز هرمون الاستروجين فى الدم مباشرة .

ب- الجسم الأصفر وقت التبويض أو بداية الحمل والذى يفرز هرمون البروجسترون فى الدم مباشرة .

٥) إزالة الجسم الأصفر أو تحلله قبل بداية الشهر الثالث من الحمل يسبب الإجهاض

(ج): لتوقف إفراز هرمون البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم ولا تتحمل بقاء الجنين.

ولأن المشمية لم يكن قد تقدم نموها بعد لتحل محل الجسم الأصفر في إفراز البروجسترون.

٦) يختلف توقيت الانقسام الميوزي من كائن لآخر

(ج): أ- قد يحدث الإنقسام الميوزي قبل الإخصاب مثل: التكاثر الجنسي بالأمشاج حيث تتكون الأمشاج قبل التلقيح والإخصاب .

ب- قد يحدث الإنقسام الميوزي بعد الإخصاب مثل: التكاثر الجنسي بالاقتران في الاسبيروجيرا حيث ينقسم الزيجوسبور عند تحسن الظروف .

ج- قد يحدث الإنقسام الميوزي قبل تكوين الجراثيم مثل: الفوجير وكزيرة البئر.

د- قد يحدث الإنقسام الميوزي قبل تكوين الإسبوروزيت مثل: بلازموديوم الملاريا .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١) توقف الغدة النخامية عن إفراز FSH في امرأة متزوجة حديثاً

(ج): لن تنمو الحويصلات في المبيض ولن تتحول إلى حويصلات جراف وبالتالي تصبح المرأة عقيمة

لعدم تكون البويضات ويقل إفراز هرمونات الأنوثة (خاصة الاستروجين)

٢) توقف الغدة النخامية عن إفراز LH في امرأة متزوجة حديثاً

(ج): لن تنفجر حويصلات جراف لإخراج البويضات وبالتالي تصبح المرأة عقيمة ويقل إفراز الهرمونات

الأنثوية (خاصة البروجسترون) لعدم تكوين الجسم الأصفر

٣) عدم أخصاب البويضة الناضجة عند امرأة ما (بالنسبة للبويضة والمبيض والرحم)

(ج): أ- بالنسبة للمبيض : يبدأ الجسم الأصفر في الضمور التدريجي ويقل إفراز هرمون البروجسترون

ب- بالنسبة للرحم : تتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم فيؤدي

إلى الطمث

ج- بالنسبة للبويضة : تخرج مع دم الطمث

٤) كان لأنتى الإنسان دورة تزاوج سنوية

(ج): أ- لن ينشط مبيض أنتى الإنسان لتكوين البويضات إلا مرة واحدة كل عام

ب- لن تتزاوج الأنثى بالذكر إلا مرة واحدة كل عام .

ج- لن تتمكن المرأة من الحمل إلا مرة واحدة كل عام بشرط حدوث الإخصاب .

لاحظ الأرقام التالية ومن خلالها أجب عن الأسئلة :

- ١- مدة مرحلة (فترة) الطمث عند غالبية إناث الإنسان من ٣ إلى ٥ أيام بمتوسط (٤) أيام .
- ٢- مدة مرحلة (فترة) نضج البويضة (وجود حويصلة جراف) حوالي ١٠ أيام .
- ٣- مدة مرحلة (فترة) التبويض (وجود الجسم الأصفر عند الأنثى الغير حامل) حوالي ١٤ يوم .
- ٤- تتحرر البويضة غالباً في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث وهو اليوم العاشر من نهاية الطمث .

أجب عما يأتي:

[١] أنثى إنسان طبيعية متزوجة انتهى الطمث لديها يوم ١٥ إبريل حدد التاريخ المتوقع لحدوث كل من:

أ- انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة منها. ب- بداية الطمث التالي.

(ج): أ- موعد انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة منها = $10 + 15 = 25$ إبريل

ب- بداية الطمث التالي = 15 إبريل + 10 يوم + 14 يوم = 9 مايو

[٢] إذا علمت أن تاريخ تحرر بويضة من أنثى إنسان طبيعية كان يوم ١٦ سبتمبر حدد التواريخ الآتية:

أ- بدء الطمث السابق لتحرير البويضة ونهايته

ب- بدء الطمث التالي لتحرير البويضة ونهايته

(ج): أ- * بداية الطمث السابق لتحرير البويضة = $16 - 14 = 2$ سبتمبر تقريباً

■ نهاية الطمث السابق = $2 + 4 = 6$ سبتمبر تقريباً

ب- * بداية الطمث التالي لتحرير البويضة = $16 + 14 = 30$ سبتمبر تقريباً

■ نهاية الطمث التالي لتحرير البويضة = 4 أكتوبر تقريباً

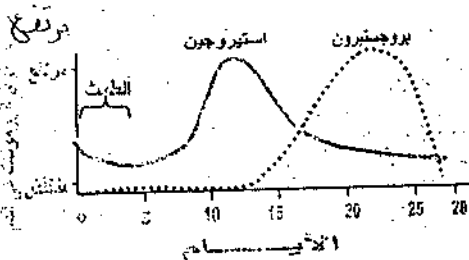
لاحظ الأسئلة التطبيقية الآتية:

[١] افحص الشكل البياني المقابل، وضح ما يأتي:

أ- ماذا يحدث لمستوى الاستروجين والبروجسترون خلال دورة الطمث؟

ب- عند أي يوم تتحرر البويضة؟

ج- صف الدور الهرموني في هذه الوقت؟

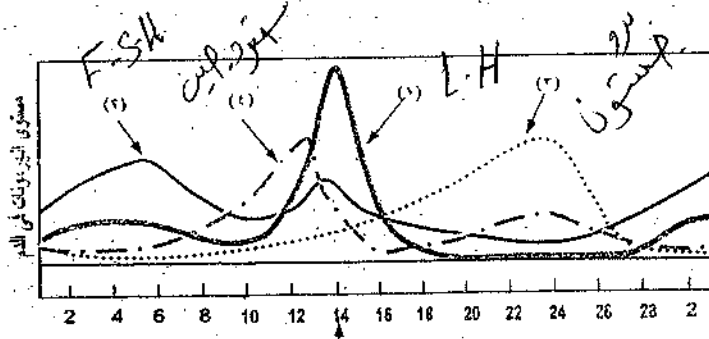


الإجابة:

أ- أولاً: مستوى الاستروجين [يكاد ينعدم هرمون الاستروجين خلال مرحلة الطمث ثم يفرز من حويصلة جراف أثناء نموها في مرحلة نضج البويضة ثم يقل إفرازه تدريجياً خلال مرحلة التبويض .
ثانياً: مستوى البروجسترون [يكاد ينعدم إفراز البروجسترون خلال مرحلة الطمث وكذلك خلال مرحلة نضج البويضة ثم يفرز من الجسم الأصفر خلال مرحلة التبويض التي تستمر حوالي ١٤ يوم.
ب- تتحرر البويضة في اليوم ١٤ من بدء الطمث .

الدور الهرموني وقت تحرر البويضة [يزداد إفراز هرمون LH من الفص الأمامي للغدة النخامية ليعمل على تحرر البويضة من حويصلة جراف وتحول بقايا حويصلة جراف إلى الجسم الأصفر الذي يبدأ في إفراز هرمون البروجسترون]

[٢] الشكل التالي يوضح تركيز الهرمونات (١، ٢، ٣، ٤) بالدم أثناء الدورة الشهرية لأثنى الإنسان



• فسر الأحداث التالية بالشكل العلوي:

- ١- الهرمون (١) في قمة إفرازه عند التبويض
 - ٢- انخفاض مستوى الهرمون (٢) قبل التبويض مباشرة
 - ٣- ارتفاع مستوى الهرمون (٣) بعد التبويض بعد أيام
 - ٤- انخفاض مستوى الهرمون (٤) بالقرب من حدوث التبويض.
- (ج): ١- الهرمون (١) (L.H) في قمة إفرازه عند التبويض لأن هذا الهرمون يؤدي إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة فيما يعرف بالتبويض .
- ٢- انخفاض مستوى الهرمون (٢) (FSH) قبل التبويض مباشرة لأن هذا الهرمون يحفز انضاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة والتي بتمام نضجها قبل التبويض مباشرة يكون هذا الهرمون قد أدى مهمته ولذلك يقل إفرازه وينخفض مستواه في الدم.

٣- إرتفاع مستوى الهرمون (٣) البروجسترون بعد التبويض بعدة أيام لأن بقايا حويصلة جراف تتحول بعد التبويض إلى الجسم الأصفر الذى يفرز هذا الهرمون لذلك يرتفع مستواه فى الدم بعد التبويض بعدة أيام.

٤- إنخفاض مستوى الهرمون (٤) إستروجين بالقرب من حدوث التبويض لأن حويصلة جراف تفرز هذا الهرمون أثناء نموها ليعمل على إنماء بطانة الرحم والتي تصل لتمام نموها بوصول هذا الهرمون إلى قمة إفرازه بالقرب من حدوث التبويض وبالتالي يقل إفرازه وينخفض مستواه فى الدم.

الحمل ونمو الجنين

أذكر ما تعرف عن ؟

١١ التوتية :

كتلة من الخلايا الصغيرة الناتجة من تكرار انقسام الزيجوت التى تهبط فى نهاية الأسبوع الأول من الحمل بدفع أهداب قناة فالوب لها لتصل إلى الرحم وتنغمس بين ثنايا جداره السميك لتستمر بعد ذلك مكونة الجنين .

٢١ غشاء الرهل :

غشاء داخلى يحيط بالجنين يحتوى على سائل يحمى الجنين من الجفاف ويجعله يتحمل الصدمات .

٣١ غشاء السلى :

غشاء يحيط بغشاء الرهل يعمل على حماية الجنين ويخرج منه برورات أو خملات إصبعية تنغمس داخل بطانة الرحم وتتلامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم مكوناً المشيمة .

٤١ الجبل السرى : نسيج غنى بالشعيرات الدموية يبلغ طوله حوالى ٧٠ سم .

وظيفة الجبل السرى :

أ) يصل الجنين بالمشيمة ليسمح بحرية حركة أكبر للجنين .

ب) ينقل المواد الغذائية المهضومة والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى الدورة الدموية للجنين .

ج) ينقل المواد الإخراجية وثانى أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين إلى المشيمة ثم الأم .

٥١ المشيمة : برورات أو خملات إصبعية الشكل تمتد من غشاء السلى تنغمس داخل الرحم وتتلامس

فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم .

٦) أهمية المشيمة :

- أ) تنقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتامينات من دم الأم إلى دم الجنين بالانتشار.
- ب) تخلص الجنين من المواد الإخراجية دون أن يختلط دم الجنين بدم الأم.
- ج) تفرز هرمون البروجسترون بدءاً من الشهر الرابع للحمل حيث يضمن الجسم الأصفر وتصبح هي مصدر إفراز هرمون البروجسترون.
- د) تفرز هرمون الريلاكسين الذي يعمل على ارتخاء الارتفاق العاني والذي يزداد إفرازه عند نهاية فترة الحمل لتسهيل الولادة.
- هـ) تنقل العقاقير والمواد الضارة مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم التي تتناول هذه المواد إلى الجنين فيصاب بأضرار بالغة وتشوهات وأمراض.

٧) عمر الأنثى المناسب للحمل :

يتراوح بين (١٨ - ٣٥) سنة وقد وجد أن: نقص أو زيادة سن الأنثى عن (١٨ - ٣٥) سنة يؤدي لتعرض الأم والجنين إلى مخاطر عديدة وزيادة نسبة التشوهات الخلقية كما إن الإنجاب من زوج مسن قد يؤدي إلى نفس النتائج.

٨) بعض أسباب تشوه الجنين:

- أ- نقص أو زيادة سن الأنثى الحامل عن ١٨ - ٣٥ سنة
- ب- الإنجاب من زوج مسن
- ج- تناول بعض العقاقير أو الكحول أو النيكوتين.

٩) سن اليأس :

مرحلة في عمر أنثى الإنسان تبدأ من (٤٥ - ٥٠) سنة وفيها يتوقف نشاط المبيضين فتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم ولا تكون أي بويضات وبذلك تكون غير قادرة على الإنجاب.

١٠) مدة الحمل :

- الفأر ٢١ يوم
- الأغنام ١٥٠ يوم
- الإنسان ٢٧٠ يوم

لاحظ المقارنة الآتية :

مقارنة بين: سنوات الخصوبة والإنجاب للمرأة وعمر الأنثى المناسب للحمل وسن اليأس عند المرأة :

سنوات الخصوبة والإنجاب للمرأة	عمر الأنثى المناسب للحمل	سن اليأس عند المرأة
تستمر حوالى ٣٠ سنة بعد البلوغ وفى خلالها تنتج المرأة حوالى ٤٠٠ بويضة بمعدل بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع الآخر شهرياً.	يتراوح من عمر ١٨ إلى ٣٥ سنة وإذا قل أو زاد عن ذلك تعرض كل من الأم والجنين لمضاعب خطيرة وتزداد احتمالات التشوه الخلقي بين ابنائها	يبدأ عند عمر ٤٥ إلى ٥٠ سنة حيث يتوقف نشاط المبيضين فتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم

علل لما يأتى :

(١) عدد مرات الانقسام الميوزى فى الرجل البالغ أكبر ملايين المرات منها بالنسبة للمرأة البالغة

(ج): أ- لأن الرجل ينتج من ٣٠٠ مليون إلى ٥٠٠ مليون حيوان منوى فى كل تزاوج تحتاج لعدد كبير من مرات الانقسام الميوزى للخلايا المنوية الأولية (٢).

ب- المرأة تكون بويضة واحدة غالباً فى كل دورة شهرية تتطلب حدوث الانقسام الميوزى مرة واحدة (بمعنى ان الرجل قد يتم به ١٠٠ مليون انقسام ميوزى لتكوين الحيوانات المنوية فى كل تزاوج أما المرأة فيتم مرة واحدة شهرياً).

(٢) يحاط جنين الإنسان بغشاء الرهل وغشاء السلى داخل الرحم

غشاء الرهل :

غشاء داخلى يحتوى على السائل الرهلى الذي يحمى الجنين من الجفاف والصدمات ويحيط بالجنين .

غشاء السلى :

غشاء خارجى يحيط بغشاء الرهل ووظيفته حماية الجنين ويكون المشيمة التى تنغرس داخل الرحم وتلامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم

(٣) المشيمة سلاح ذو حدين للجنين

(ج): أ- لأن المشيمة تنقل للجنين كل ما يحتاج من مواد نافعة مثل المواد الغذائية والأكسجين والفيتامينات وتخلصه من المواد الإخراجية الضارة فتحافظ على حياته دون ان يختلط دم الجنين بدم الأم ب- قد تقوم المشيمة بنقل بعض العقاقير والمواد الضارة مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى الجنين فتسبب له أضرار بالغة وتشوهات وأمراض .

٤) المشيمة غدة صماء (لا قنوية)

(ج): لأن المشيمة تفرز بعض الهرمونات (البروجسترون - الريلاكسين) في الدم مباشرة وليس لها قناة

٥) لا تخصب البويضة مرتين

(ج): لأن البويضة تحيط نفسها بعد الإخصاب بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوى آخر ولوا افترضنا أنها أخصبت مرتين لتكون زيجوت ٣ ن (يسمى تضاعف صبغى (التضاعف الثلاثي) وهو يسبب إجهاض الأجنة).

٦) توقف الدورة الشهرية عند الأثنى طوال فترة الحمل.

صيغة أخرى : يتوقف المبيضين عن التبويض خلال فترة الحمل .

(ج): لاستمرار إفراز هرمون البروجسترون سواء من الجسم الأصفر في الأشهر الثلاثة الأولى أو من المشيمة بعد ضمور الجسم الأصفر وحتى نهاية فترة الحمل حيث يمنع التبويض وتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١) وصول الحيوانات المنوية إلى قناة فالوب في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث .

(ج): قد يحدث الإخصاب ويتكون الزيجوت (٢ ن) الذى ينقسم ويكون الجنين ويستمر الجسم الأصفر في إفراز البروجسترون

٢) وصول الحيوانات المنوية إلى قناة فالوب في اليوم التاسع عشر من بدء الطمث .

(ج): لن يحدث الإخصاب لأن البويضة تكون غير صالحة للإخصاب ويحدث الطمث في موعده

٣) وصول الحيوانات المنوية إلى قناة فالوب في اليوم العاشر من بدء الطمث .

(ج): لن يحدث الإخصاب لأن البويضة تكون مازالت في مرحلة النضج ولم تتحرر بعد وسوف يحدث بعد ذلك طمث عادى لأن البويضة غالباً ما تتحرر في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث.

٤) عدم تكون المشيمة للجنين في الإنسان في الشهر الرابع من الحمل.

(ج): أذا لم تتكون المشيمة يحدث إجهاض للجنين بعد ضمور الجسم الأصفر في نهاية الشهر الثالث تقريباً لعدم توافر البروجسترون وعدم حصول الجنين على ما يحتاجه من غذاء وأكسجين .

٥) قيام سيدة حامل بالتدخين وتناول الكحوليات .

(ج): تنتقل هذه المواد الضارة (النيكوتين - والكحول) من دم الأم إلى الجنين عبر المشيمة فيصاب الجنين بأضرار بالغة وتشوهات وأمراض .

٦ استئصال المبيضين من امرأة أثناء فترة الحمل .

- (ج): أ- إذا كان الاستئصال فى أشهر الحمل الثلاثة الأولى حدث إجهاض للمرأة لأن ذلك يعنى إزالة الجسم الأصفر وتوقف إفراز البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم ولا تتحمل بقاء الجنين.
- ب- إذا كان الاستئصال بعد أشهر الحمل الثلاثة الأولى يستمر الحمل لأن المشيمة تكون قد تقدم نوها وحلت محل الجسم الأصفر فى إفراز البروجسترون الذى يحافظ على بطانة الرحم.
- ج- فى جميع الحالات السابقة تصبح المرأة عقيمة ولن تتمكن من الإنجاب وتتوقف عن التبويض ويظهر على المرأة بعض علامات الذكورة الثانوية لنقص هرمونات الأنوثة.

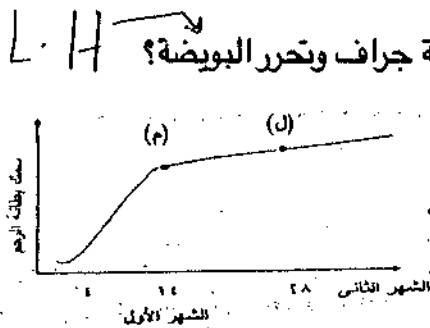
٧ استئصال أحد مبيضى المرأة أثناء فترة الحمل .

- (ج): أ- قد يحدث إجهاض: إذا كان المبيض الذى تم استئصاله هو مصدر البويضة التى تم إخصابها بشرط أن يكون الاستئصال فى الشهور الثلاثة الأولى من الحمل (فترة وجود الجسم الأصفر)
- ب- قد لا يحدث إجهاض (بمعنى يستمر الحمل)
- ١- إذا كانت المبيض الذى تم استئصاله ليس هو مصدر البويضة التى تم إخصابها
- ٢- إذا كان الاستئصال بعد الشهر الثالث من الحمل (أى بعد اكتمال المشيمة وتحلل الجسم الأصفر)
- وفى جميع الأحوال يقوم المبيض الموجود بعمل المبيضين ولن يحدث تغير عند المرأة من حيث قدرتها على الحمل أو حدوث الدورة الشهرية بعد ذلك.

٨ استئصال مبيضى امرأة فى الستين من عمرها .

- (ج): لن يحدث أى تغير ملحوظ على هذه المرأة لأنها دخلت سن اليأس الذى توقف فيه نشاط المبيضين
- لاحظ الاسئلة التطبيقية الهامة الآتية :**

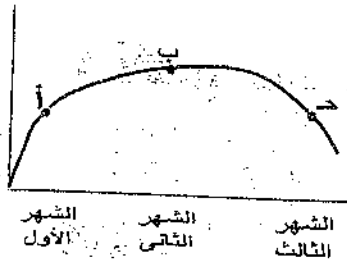
(١) الشكل البيانى المجاور يوضح سماء بطانة الرحم بمرور شهرين متتاليين فى جسم امرأة. وضع:



- أ- ما الهرمون الذى يفرز عند النقطة (م) ويؤدى إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة؟
- ب- ماذا تستنتج من الشكل عن مصير البويضة؟
- ج- ما الهرمونات المتوقعة إفرازها عند النقطة (ل)؟

- ب- تم إخصاب البويضة وتحولت إلى لاقحة (زيجوت) ثم بدأت فى الإنقسام والتضاعف لتنمو إلى جنين
- ج- هرمون البروجسترون من الجسم الأصفر الموجود بالمبيض .

٢١) الشكل البياني التالي يبين سمك بطانة الرحم بمرور ثلاثة أشهر متتالية في جسم امرأة:



أ- ما تأثير الهرمون الذي يفرز عند (أ) ؟

ب- ما الذي حدث للبويضة في الشكل البياني ؟

ج- ما الهرمونات المفرزة عند النقطة (ب) ؟

د- ما سبب هبوط الرسم البياني للهرمون عند النقطة (ج) ؟

هـ- الهرمون الذي يفرز عند (أ) هو البروجسترون ويعمل على:

١- زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها لإعداد الرحم لاستقبال الجنين .

٢- وقف عملية التبويض طيلة فترة الحمل .

٣- تنبيه الغدة الثديية على النمو التدريجي استعداداً للرضاعة بعد ذلك .

ب- تم إخصاب البويضة وتحولت إلى زيجوت الذي بدأ في الانقسام لتكوين الجنين.

ج- هرمون البروجسترون من الجسم الأصفر.

د- تحلل الجسم الأصفر أو إزالته وعدم اكتمال نمو المشيمة وحدوث الإجهاض .

٢١ من خلال الرسم المقابل وضح ما يلي:

أ- اذكر اسم ورقم التركيب الذي:

١. يفرز الهرمونات الجنسية

٢. تتم فيه عملية الإخصاب

ب- ما تأثير حدوث الحمل على كل من ؟

١. المبيضين

٢. الرحم

٣. الغدة الثديية

(ج): أ- ١- المبيض (٣)

٢- الثلث الأول من قناة فالوب رقم (٢)

(ب)

١- تأثير الحمل على المبيضين :

ينمو الجسم الأصفر حتى نهاية الشهر الثالث ويستمر في إفراز هرمون البروجسترون ويتوقف التبويض .

٢- تأثير الحمل على الرحم :

يزداد سمك بطانة الرحم ويزداد الإمداد الدموي بها ويتمدد الرحم ويستمر تكوين الجنين لمدة تسعة أشهر مع تكوين المشيمة والأغشية الجنينية والحبل السري .

٣- تأثير الحمل على الغدة الثديية :

تنمو الغدة الثديية تدريجياً استعداداً لإرضاع المولود بعد ذلك ويتم ذلك تحت سيطرة هرمون البروجسترون .

١٤) (غالباً لا يختلط دم الأم والجنين أثناء فترة الحمل) . اذكر سبب ذلك.

ب- (توصف المشمية على أنها رئة و كلية الجنين) إشرح لماذا يعتبر ذلك وصفاً جيداً لوظيفة المشيمة

الإجابة:

أ- ١- لأن لكل منهما دورة دموية مستقلة ويحدث انتقال المواد بالانتشار

٢- حتى لا تنتقل مكونات الدم من الأم الى الجنين بما فيها من مواد إخراجية ضارة

ب- ١- تعتبر المشمية بمثابة رئة الجنين لأن من خلالها ينتقل الأكسجين من دم الأم الى دم الجنين بالانتشار وفي نفس الوقت ينتقل خلالها ثاني أكسيد الكربون من دم الجنين إلى دم أمه .

٢- تعتبر المشمية بمثابة كلية الجنين لأن من خلالها تنتقل المواد الإخراجية من دم الجنين إلى دم أمه دون أن يختلط دم الجنين بدم أمه .

تطبيقات على التكاثر في الإنسان

١) إزراعة الأنوية : نواة

عملية إحلال إخلية جنينية (٢ن) لكائن حي محل نواة بويضة غير مخصبة (ن) لنفس النوع وحدثت في الضفادع والفئران .

٢) بنوك الأمشاج :

مناطق يحفظ فيها الأمشاج الحيوانية المنتخبة خاصة للماشية والخيول في حالة تبريد شديد (حوالي -

١٢٠م) لمدة تصل إلى عشرين عام تستخدم بعدها في التلقيح الصناعي حتى بعد وفاة أصحابها أو تعرض

بعض الأنواع النادرة منها للإنقراض

٣) أهمية بنوك الأمشاج :

أ- حفظ الأمشاج الحيوانية المنتخبة :

خاصة الماشية والخيول بهدف الحفاظ عليها والإكثار منها وقت الحاجة

ب- التحكم في جنس المواليد في حيوانات المزرعة :

حيث يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى (X) عن الأخرى ذات الصبغى (Y) بوسائل معملية مثل

(الطرد المركزي - التعريض لجال كهربى محدود) بهدف تطبيق هذه التقنيات على الماشية أولاً ليتم :

١- إنتاج ذكور فقط : لإنتاج اللحوم

٢- إنتاج إناث فقط : للتكاثر وإنتاج الألبان حسب الحاجة

- لاحظ المقارنات الآتية:

(١) مقارنة بين: أنواع التوائم:

توائم متماثلة (ثنائية اللاقحة)	توائم متاخية (غير متماثلة) (ثنائية اللاقحة)
تنتج من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوى واحد وأثناء تفلجها تنقسم إلى جزئين كل جزء منها يكون جنينا تجمعهما مشيمة واحدة ويكونا متطابقين تماماً فى جميع الصفات الوراثية وقد يولد التوأم المتماثل ملتصق فى مكان ما بالجسم فيعرف بالتوأم السيامى ويمكن الفصل بينهما جراحياً فى بعض الحالات .	تحدث نتيجة تحرر بويضتين من مبيض واحد أو كليهما وإخصاب كل منهما بحيوان منوى على حدة فيتكون جنينين مختلفين وراثياً لكل منهما كيس جنينى ومشيمة مستقلة وهما لا يزيدان عن كونهما شقيقين لهما نفس العمر.

(٢) مقارنة بين: وسائل منع الحمل (الوسائل الهرمونية)

الواقى الذكري	التعقيم الجراحى		اللولب	الأقراص
	تعقيم الرجل	تعقيم المرأة		
يمنع دخول الحيوانات المنوية إلى المهبل	بربط الوعائين الناقلين أو قطعهما فلا تخرج خلالهما الحيوانات المنوية	بربط قناتى فالوب فى المرأة أو قطعهما فلا يحدث إخصاب للبويضات التى ينتجها المبيض	يستقر فى الرحم فيمنع استقرار البويضة المخصبة فى بطانته	تحتوى على هرمونات صناعية تشبه الإستروجين والبروجسترون تبدأ المرأة فى استخدامها بعد انتهاء الطمث وتتناولها لمدة ثلاثة أسابيع وهذه الأقراص تمنع عملية التبويض

لاحظ المعلومات الآتية :

- ١- في حالة استخدام اللوب : يحدث إخصاب للبويضة وبالتالي يحدث إنقسام ميوزى أول وثانى
- ٢- في حالة التعقيم الجراحى : تتكون البويضة ولكن لا يتم إخصابها فيحدث إنقسام ميوزى أول فقط
- ٣- في حالة الأقراص : لا تتكون البويضة فلا يحدث أى إنقسام
- ٤- في حالة الواقى الذكري : تتكون البويضة ولا تخصب فيحدث إنقسام ميوزى أول فقط

٣١ مقارنة بين: زراعة الأنسجة وزراعة الأنوية (التنوية)

زراعة الأنوية (التنوية)	زراعة الأنسجة
تكاثر لاجنسى فى الحيوان وفيه تزرع نواة خلية جنينية غير متخصصة فى بويضة غير مخصصة بعد إزالة نواتها ثم تهبأ الفرصة للخلية الجديدة للإنقسام كما حدث فى الضفادع .	تكاثر لاجنسى فى النبات وفيه توضع بعض الخلايا فى وسط غذائى خاص فتتموليتكون نبات جديد كامل من كل خلية مثل خلايا الجزر عند تنميتها فى لبن جوز الهند

علل لما يأتى :

١) بعض النساء يحدث لهن طمث رغم أن المبيضين لم يكونا أى بويضات.

(ج) : لأنهن يستخدمن أقراص منع الحمل التى تحتوى على هرمونات تشبه الإستروجين والبروجسترون تبدأ المرأة فى استخدامها بعد انتهاء الطمث لمدة ثلاثة أسابيع وتمنع عملية التبويض حيث تهبأ حالة هرمونية تشبه الحمل.

٢) يتم منع الحمل باستخدام أقراص خاصة تؤخذ بالفم يومياً لمدة ثلاثة أسابيع ثم التوقف وهكذا

(ج) : لأن هذه الأقراص تحتوى على هرمونات صناعية تشبه الإستروجين والبروجسترون تبدأ المرأة فى استخدامها بعد انتهاء الطمث وتتناولها لمدة ثلاثة أسابيع وهذه الأقراص تمنع عملية التبويض .

٣) تشابه بعض التوائم فى الشكل والجنس واختلاف البعض الآخر.

(ج) : التوائم المتشابهة فى الشكل والجنس تكون متماثلة ونشأت من بويضة واحدة أخصبت بحيوان منوى واحد أما التوائم المتأخية (نشأت من أكثر من بويضة أخصبت كل منها بحيوان منوى مستقل) فتكون مختلفة .

في أبحاث البحوث الجارية في مجال الكون ما أعيد

١- الألية البيضة الثانوية / الجسم القلبي (ن) / البويضة الناضجة (ن)

(٤) لجوء بعض الأزواج إلى ما يعرف بتقنيته أطفال الأنابيب

(ج): لوجود إنسداد في قناة فالوب عند المرأة مع القدرة على تكوين البويضة والحمل ويتم بفصل بويضة من المرأة وإخصابها بحيوان منوي من زوجها داخل أنبوبة إختبار ورعايتها في وسط مغذى حتى تصل إلى مرحلة القوتية ثم يعاد زرعها في رحم الزوجة حتى يتم إكمال تكوين الجنين.

(٥) من الناحية العلمية يمكن أن ينجب الرجل حتى بعد وفاته

(ج): عن طريق بنوك الأمشاج التي يحفظ فيها الأمشاج في حالة تبريد شديد (حوالي - ١٢٠°م) لمدة تصل إلى عشرين عام تستخدم بعدها في التلقيح الصناعي حتى بعد وفاة أصحابها.

(٦) زراعة الأنوية في الضفادع غيرت مفاهيم بعض العلماء (من حيث إنتاج أفراد جديدة).

(ج): لأن زراعة الأنوية تعتمد على فصل أنوية خلايا من أجنة في مراحل مختلفة ثم زراعة كل نواة جنينية منها في بويضة غير مخصبة سبق نزع أنويتها لتنمو إلى فرد كامل بدون أي إخصاب وبذلك ينتج الأفراد من فرد أبوي واحد.

وقد ثبت من زراعة الأنوية أن:

النواة التي جاءت من خلية من جنين متقدم لا تختلف في قدرتها على توجيه نمو الجنين عن نواة اللاقحة نفسها.

لاحظ السؤال التطبيقي التالي :

أذكر اليوم المناسب للحصول على بويضة من امرأة لعمل طفل أنابيب إذا علمت أن:

آخر طمث لها قد بدأ يوم ٣/٥ ثم أذكر اليوم المناسب لعملية زراعة البويضة المخصبة وما الهرمون الذي تحتاج إليه وقت عملية الزراعة ؟

(ج): اليوم المناسب للحصول على البويضة من المرأة لعمل طفل الأنابيب هو = ٥ + ١٤ = ١٩ مارس

- اليوم المناسب لعملية زراعة البويضة المخصبة = ١٩ + ٧ = ٢٦ مارس :

- الهرمون الذي تحتاج إليه وقت عملية الزراعة هو البروجسترون .

في أبحاث البحوث الجارية في مجال الكون ما أعيد

١- فلا ما صوية ثانوية (ن)

٢- لوجود إنسداد في قناة فالوب عند المرأة مع القدرة على تكوين البويضة والحمل ويتم بفصل بويضة من المرأة وإخصابها بحيوان منوي من زوجها داخل أنبوبة إختبار ورعايتها في وسط مغذى حتى تصل إلى مرحلة القوتية ثم يعاد زرعها في رحم الزوجة حتى يتم إكمال تكوين الجنين.

٣- لوجود إنسداد في قناة فالوب عند المرأة مع القدرة على تكوين البويضة والحمل ويتم بفصل بويضة من المرأة وإخصابها بحيوان منوي من زوجها داخل أنبوبة إختبار ورعايتها في وسط مغذى حتى تصل إلى مرحلة القوتية ثم يعاد زرعها في رحم الزوجة حتى يتم إكمال تكوين الجنين.

المثلى

فى

الأحياء

المراجعات النهائية

إعداد الأستاذ

نزيه العدوى

(المراجعة الثالثة)

DNA [1]

- وتشمل
- ١) الأدلة على أن DNA هو المادة الوراثية .
 - ٢) تركيب DNA وتضاعفه .
 - ٣) RNA
 - ٤) الشفرة الوراثية
 - ٥) تخليق البروتين

(مقدمة علي البيولوجيا الجزيئية)

لاحظ المعلومات الآتية :

١- البيولوجيا الجزيئية : أحد المجالات الحديثة لعلم الأحياء ويدرس الأساس الجزيئي للوراثة .

٢- الجينات : هي وحدات المعلومات الوراثية المتحكمة في الصفات الوراثية .

٣- تركيب الصبغي : يتركب الصبغي من الكروماتين وهو كميات متساوية من (DNA+بروتين)

٤- اختلف العلماء حول أيهما (DNA أم البروتين) هو الذي يحمل المعلومات الوراثية كما يلي

قبل الأربعينات من القرن الماضي :

اعتقد العلماء أن البروتينات تحمل المعلومات الوراثية وليس DNA لأن البروتينات تتركب من ٢٠ حمض أميني مختلف تتجمع بطرق مختلفة فتعطي عدد لا حصر له من البروتينات المختلفة بينما DNA يتركب من ٤ نيوكليوتيدات فقط .

في الأربعينات من القرن الماضي :

اتضح أن DNA هو الذي يحمل المعلومات الوراثية وظهرت البيولوجيا الجزيئية

علل لما يأتي : اعتقد العلماء في أول الأمر أن البروتينات هي التي تحمل المعلومات الوراثية وليس DNA

- لأن البروتينات تتركب من ٢٠ حمض أميني مختلف تتجمع بطرق مختلفة فتعطي عدد لا حصر له من البروتينات المختلفة بينما DNA يتركب من (٤) نيوكليوتيدات فقط وفي الأربعينات من القرن الماضي اتضح أن DNA هو الذي يحمل المعلومات الوراثية وبذلك ظهرت البيولوجيا الجزيئية.

(الأدلة علي أن DNA هو المادة الوراثية)

لاحظ المعلومات الآتية :

١- التحول البكتيري :

تحول سلالة بكتيرية إلي أخرى مختلفة وراثيا بسبب انتقال المادة الوراثية من سلالة إلي أخرى وهذا التحول ينتقل للأبناء مثل تحول السلالة (R) الممرضة إلي السلالة (S) المميتة وأول من أجرى هذه التجارب هو العالم جريفت عام ١٩٢٨ .

٢. البكتيريا (S) :

سلالة من البكتيريا عند حقنها في الفئران تسبب إصابتها بالالتهاب الرئوي الحاد ثم تموت لذلك تسمى بالسلالة المميتة ويرمز لها رمز (S).

٣. البكتيريا (R) :

سلالة من البكتيريا عند حقنها في الفئران تسبب إصابتها بالالتهاب الرئوي ولا تسبب موتها لذلك تسمى بالسلالة الممرضة ويرمز لها بالرمز (R).
غير المميتة
٤. البكتيريا يوفاج :

نوع من الفيروسات تتطفل على البكتيريا تتكون من DNA محاط بغلاف بروتيني ممتد فيكون ما يشبه ذيل يتصل بالخلية البكتيرية التي يهاجمها.

ملخص لأهم التجارب :

١. تجارب جريفث عام ١٩٢٨ :

درس البكتيريا المسببة لمرض الإلتهاب الرئوي وتوصل إلي وجود :

- أ- سلالة مميتة (S) عند حقنها في الفئران تسبب موتها بسبب الالتهاب الرئوي الحاد .
- ب- سلالة غير مميتة (R) عند حقنها في الفئران تسبب الالتهاب الرئوي ولا تسبب موتها .

الخطوات	المشاهدة
حقن فئران ببكتيريا (S) الحية والمميتة .	ماتت الفئران .
حقن فئران ببكتيريا (R) الحية الغير مميتة .	لم تموت الفئران
حقن فئران ببكتيريا (S) بعد قتلها بالحرارة .	لم تموت الفئران
حقن فئران ببكتيريا (S) ممتة (بعد أن قتلها بالحرارة) مع بكتيريا (R) حية	ماتت بعض الفئران ووجد بها بكتيريا (S) حية ومميتة

الاستنتاج :

دخلت المادة الوراثية الخاصة بالبكتيريا (S) إلى البكتيريا (R) الحية وحولتها إلى بكتيريا (S) ولم يفسر جريفث كيفية إنتقال المادة الوراثية من (S) إلى (R) .
في هذه الفترة كان يعتقد أن المادة الوراثية عبارة عن بروتين ولكن لم يثبت أن أياً من البروتينات المعزولة من البكتيريا أدت إلى التحول البكتيري .

(٢) تجارب أفري وزملاؤه

تمكنوا من عزل مادة التحول البكتيري التي تسببت في تحول بكتريا (R) غير المميتة إلى سلالة البكتريا (S) المميتة وعند تحليل هذه المادة وجد أنها DNA .
التفسير :

إمتصت سلالة بكتيريه DNA الخاص بسلالة أخرى بطريقة غير معروفة حتى الآن فاكتملت خصائص البكتيريا التي أتى منها DNA وهذا التحول البكتيري للبكتريا المستقبلية قد إنتقل إلى الأبناء.
الإعتراض على تجارب أفري :

الجزء من DNA الذي سبب التحول لم يكن نقي تماماً وكان به كمية بروتين سبب التحول.

(٣) التجربة الحاسمة لإثبات أن DNA هو المادة الوراثية

إكتشف إنزيم ديوكسي ريبونوكلييز الذي يحلل DNA تحليلاً كاملاً ولا يؤثر علي RNA أو البروتين وعندما عوملت المادة النشطة التي سببت التحول بهذا الإنزيم توقفت عملية التحول.
وهذا يؤكد أن DNA هو المادة الوراثية.

(٤) تجربة هيرشلي وتشيسر: لإثبات أن DNA هو المادة الوراثية في البكتيريوفاج

١- قاما بترقيم DNA الفيروسي بالفوسفور المشع وبتريقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع إعتقاداً على أن :

أ- الفوسفور : يدخل في تركيب DNA ولا يدخل عادة في بناء البروتين .

ب- الكبريت : قد يدخل في تركيب البروتين ولا يدخل في تركيب DNA .

٢- سمحا للفيروس بمهاجمة البكتيريا وكشفا عن الفوسفور المشع والكبريت المشع داخل وخارج الخلايا البكتيرية .

المشاهدة :

كل DNA الفيروسي تقريباً دخل إلى الخلية البكتيرية ودفعها لبناء فيروسات جديدة ولم يدخل من بروتين الفيروس إلا أقل من ٣٪ .

الاستنتاج : الجينات في الفاج تتكون من DNA

أهم العلماء :

العالم	أهم أعماله
١- جريفت	درس ظاهرة التحول البكتيري في البكتريا المسببة لمرض الإلتهاب الرئوي.
٢- إفري	تمكن من عزل مادة التحول البكتيري التي سببت تحول بكتريا (R) غير المميتة إلى سلالة البكتيريا (S) المميتة وعند تحليل هذه المادة وجد أنها DNA (المادة الوراثية).
٣- هرشي وتشييس	باستخدام الكبريت والفوسفور المشع أثبتا أن DNA هو الذي يدخل إلى الخلية البكتيرية ويدفعها لبناء فيروسات جديدة من خلال دراستهما على البكتيريوفاج (لاقمات البكتيريا).

علل لما يأتي :-

[١] ماتت بعض الفئران عندما حقنها جريفت بمزيج من سلالة (S) المميتة المقتولة بالحرارة مع سلالة البكتيريا (R) غير المميتة الحية .

(ج١) : لأن السلالة البكتيرية (R) الحية إمتصت DNA الخاص بالسلالة (S) واكتسبت البكتيريا (R) خصائص البكتيريا (S) التي أتى منها DNA وهذا التحول البكتيري للبكتيريا (R) المستقبلية إنتقل إلى الأبناء.

[٢] بعد تجربة إفري إعترض بعض العلماء على أن DNA هو المادة الوراثية.

(ج٢) : لأن الجزء من DNA الذي سبب التحول لم يكن على قدر كاف من النقاوة حيث كان به كمية من البروتين سببت عملية التحول البكتيري .

[٣] لإنزيم دي أوكسي ريبونوكلييز أهمية كبيرة في معرفة أن DNA هو المادة الوراثية .

(ج٣) : لأن إنزيم دي أكسي ريبونوكلييز يحلل DNA تحليلاً كاملاً ولا يؤثر على RNA أو البروتين وعندما عوملت المادة النشطة التي سببت التحول بهذا الإنزيم توقفت عملية التحول مما يؤكد أن DNA هو المادة الوراثية .

[٤] كميه DNA في خلايا حقيقيات النواة دليل على أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين ؟

(ج٤) : (أ) : كمية DNA في الأنواع المختلفة من الخلايا الجسديه لكائن من حقيقيات النواة تكون متساوية ولكن كمية البروتين في نفس الخلايا تكون غير متساوية .

(ب) كمية DNA الموجودة في الخلية الجنسية تعادل نصف كمية DNA الموجودة في الخلية الجسدية وهذا لا ينطبق على البروتين وحيث أن الفرد الجديد ينشأ من إتحاد مشيج مذكر مع مشيج مؤنث لذا يجب أن يحتوي كل مشيج على نصف المعلومات الوراثية الموجودة في الخلية الجسدية حتى لا تتضاعف المادة الوراثية في كل جيل وهذا لا ينطبق على البروتين مما ينفى أن البروتين يعمل كمادة وراثية.

(ج) DNA ثابت بشكل واضح في الخلايا ولكن البروتينات تهدم ويعاد بنائها باستمرار داخل الخلايا.

[٥] كمية البروتين في خلايا حقيقيات النواة دليل على أنه لا يمثل المادة الوراثية.

(جـه): أ- لأن كمية البروتين لا يشترط أن تكون في المشيج نصف كمية في الخلية الجسدية لنفس الفرد.

ب- يتم هدم البروتين في الخلية ويعاد بناؤه باستمرار بعكس DNA .

ج- كمية البروتين في الخلايا الجسدية لنفس الفرد غير متساوية بعكس DNA .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

[١] حقن مجموعه من الفئران ببكتريا (S) المميتة والتي سبق معاملتها بإنزيم دى أوكسى ريبونوكلييز مع بكتريا (R) الحية.

(جا): تتوقف عملية التحول البكتيرى وتظل الفئران حية ، لأن إنزيم ديوكسى ريبونوكلييز يحلل DNA تحليلاً كاملاً.

[٢] معاملة المادة النشطة المسؤولة عن التحول البكتيرى بإنزيمات هاضمة للبروتين .

(جـه): تستمر عملية التحول لأن الإنزيمات الهاضمة للبروتين تحلل البروتينات تحليلاً كاملاً ولا تؤثر على DNA وهو المسئول عن التحول البكتيرى.

[٣] عند نقل DNA من بكتريا مقاومة للبنسلين إلى بكتيريا أخرى غير مقاومة له.

(جـه): تتحول السلالة المنقول إليها DNA إلى سلالة مقاومة للبنسلين وتنتقل الصفة إلى الأجيال الجديدة الناتجة عنها.

لو قال (مسئولاً عن التحول) — لن يتأثر البروتين ولا النواة

[٤] احتواء نواة خلية ما على دى أوكسى ريبونوكلييز بصورة نشطة.

(جـه): يحلل DNA الموجود بالخلية تحليلاً كاملاً ولا يؤثر على البروتين أو RNA وبذلك تفقد قدرتها على الإنقسام .

[٥] مهاجمة الفاج المحتوى على بروتين به كبريت مشع لخلية بكتيرية

(جـه): لا يدخل من بروتين الفيروس المحتوى على الكبريت المشع إلا أقل من ٣٪ لأن البروتين ليس هو المادة الوراثية .

[٦] مهاجمة الفاج المحتوى DNA به فوسفور مشع لخلية بكتيرية .

(ج٦): يدخل كل DNA الفيروسي تقريبا إلى داخل الخلية البكتيرية لأن DNA هو المادة الوراثية.

[٧] كانت كمية البروتين في الخلايا الجسدية متساوية بينما كمية DNA مختلفة من نسيج لآخر.

(ج٧): لكان البروتين هو المادة الوراثية وليس DNA

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

(١) وحدة المعلومات الوراثية هي

- أ- النيوكليوتيدة ب- جزئ DNA ج- الجين د- الصبغي

(٢) العالم الذي توصل إلى معرفة تركيب المادة الوراثية في بكتيريا الإلتهاب الرئوى

- أ- جريفث ب- واطسون وكريك ج- إفري وزملاؤه د- هرشى وتشيس

(٣) ماتت بعض الفئران عند حقنها بسلالة

- أ- (S) المقتولة بالحرارة ب- (R) الحية ج- (S) الحية ← غلط
عشله بعض

ج- (R) المقتولة بالحرارة مع (S) المقتولة بالحرارة مع (R) الحية

(٤) النسبة بين كمية DNA في خلايا الرحم وكمية DNA في خلايا الكلى
الأمشاج
نيس

- أ- ١:٢ ب- ١:١ ج- ١:٣ د- ٢:١ جنسية

(٥) إذا كانت نصف كمية DNA في خلية كيس الصفن للحصان تعادل (س) فإن

خليته الكبدية تحتوى على من DNA .

- أ- $\frac{1}{2}$ س ب- س ج- ٢س د- ٤س

(٦) كمية DNA الموجودة في أنوية الخلايا المنوية الأولية تساوى كمية DNA

الموجودة في خلايا سرتولى. ٢٢

- أ- ربع ب- نصف ج- ضعف د- نفس

(٧) العملية التى يستعيد بها الكائن الحي كمية DNA هي

- أ- التلقيح ب- الإخصاب ج- الإنقسام الميوزى د- الإنقسام الميتوزى

تركيب DNA

(١) النيوكليوتيدة فى DNA :

وحدة تركيب DNA الذى يتكون من اربعة انواع مختلفة من النيوكليوتيدات وكل نيوكليوتيدة تتركب من ثلاث مكونات مختلفة هي :

أ- سكر خماسى (ديوكسى ريبوز) .

ب- مجموعة فوسفات ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الخامسة فى السكر الخماسى .

ج- قاعدة نيتروجينية ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الأولى فى السكر الخماسى .

(٢) القواعد النيتروجينية فى DNA :

• أحد مشتقات البيريميدينات (C+T) ذات حلقة واحدة .

• أحد مشتقات البيورينات (G+A) ذات حلقتين .

(٣) هيكل سكر فوسفات :

- شريط يتبادل فيه جزيئات السكر الخماسى والفوسفات .

- غير متماثل النهايات لأن النهاية (٥') بها مجموعة فوسفات طليقة مرتبطة بذرة الكربون رقم (٥) والنهاية (٣') بها مجموعة هيدروكسيل (OH) طليقة مرتبطة بذرة الكربون رقم (٣) فى السكر الخماسى .

(٤) كيفية ارتباط النيوكليوتيدات لتكوين شريط DNA :

- بإرتباط مجموعة الفوسفات المتصلة بذرة الكربون رقم (٥) فى سكر أحد النيوكليوتيدات برابطة

تساهمية مع ذرة الكربون رقم (٣) فى سكر النيوكليوتيد التالى :-

- قواعد البيورين والبيريميدين تبرز على جانب واحد من هيكل سكر فوسفات .

(٥) دراسات فرانكلين :

- قدمت الدليل المباشر على تركيب DNA بإستخدام تقنية حيود أشعة X فى الحصول على صور

لبلورات من DNA على النقاوة كما يلى :

مررت أشعة X خلال بلورات من جزيئات DNA ذات تركيب منتظم فتشتت الأشعة وظهر طراز من

توزيع نقط بتحليلها ينتج معلومات عن شكل جزئ DNA .

٦١ نتائج فرانكلين :

- أ- جزئ DNA ملتف علي شكل حلزون أو لولب بحيث تكون القواعد متعامدة على طول الخيط.
- ب- هيكل سكر فوسفات يوجد في الجهة الخارجية من اللولب وتوجد القواعد النيتروجينية جهة الداخل.
- ج- قطر اللولب يدل على أنه يتكون من أكثر من شريط من DNA.

٧١ نموذج واطسون وكريك :

أ- يتركب من شريطين من DNA يرتبطان كالسلم حيث يمثل :

١- هيكل السكر والفوسفات : جانبي السلم

٢- القواعد النيتروجينية : درجات السلم

ب- عرض درجات السلم على إمتداد جزئ DNA متساوي بمعنى أن شريطي DNA على نفس المسافة من بعضهما على إمتداد الجزئ (متوازيان) لأن كل درج يتكون من زوج من القواعد المرتبطة أحدهما بيريميدينية (C أو T) (ذات حلقة) بأخرى بيورينية (A أو G) (ذات حلقتين) فنجد أن :

١- قاعدة الأدينين A (حلقتين) ترتبط مع قاعدة الثايمين (حلقة واحدة) برابطتين هيدروجينيتين

$$T = A$$

٢- قاعدة الجوانين G (حلقتين) ترتبط مع قاعدة السيتوزين C (حلقة واحدة) بثلاث روابط

$$G \equiv C$$

٣- عرض كل درج ثلاث حلقات .

٤- شريطا DNA على نفس المسافة من بعضهما (متوازيان)

ج- شريطا جزئ DNA متعاكسان بمعنى أن أحد الشريطين في اتجاه ٥' ← ٣' بينما الشريط الآخر يكون في اتجاه ٣' ← ٥' وهذا يعني أن مجموعة الفوسفات الطرفية المتصلة بذرة الكربون رقم (٥) في السكر الخماسي في شريطي DNA تكون عند الطرفين المتعاكسين لكي تتكون الروابط الهيدروجينية بشكل سليم بين أزواج القواعد النيتروجينية.

د- يلتف (يجدل) سلم DNA حول نفسه ليتكون لولب أو حلزون DNA لتقصير طول DNA بحيث يوجد (١٠) نيوكليوتيدات في كل لفة على الشريط الواحد.

هـ- يطلق على جزئ الـ DNA اللولب المزدوج لأن اللولب أو الحلزون يتكون من شريطين يلتفان حول بعضهما البعض.

حلل لما يأتي :

[١] هيكل سكر فوسفات غير متمثل النهايات ؟

(جا) : لأن: النهاية (٥) بها مجموعة فوسفات طليقة مرتبطة بذرة الكربون (٥) والنهاية (٣) بها مجموعة هيدروكسيل (OH) طليقة مرتبطة بذرة الكربون (٣) في السكر الخماسي .

[٢] شريطا DNA على نفس المسافة من بعضهما على امتداد الجزيء؟

صيغة أخرى : عرض درجات سلم DNA متساوي في جميع مناطقه (الشريطان متوازيان)؟

(ج٢) : لأن كل درج يتكون من زوج من القواعد المرتبطة مع بعضها أحدهما بيريميدينية (ذات حلقة واحدة) بأخرى بيورينية (ذات حلقتين) فنجد أن:

أ- الأدينين (حلقتين) ترتبط مع الثايمين (حلقة واحدة) برابطتين هيدروجينيتين $A = T$
ب- الجوانين (حلقتين) ترتبط مع السيتوزين (حلقة واحدة) بثلاث روابط هيدروجينية $G \equiv C$
فيكون عرض كل درج ثلاث حلقات ويكون شريطا DNA على نفس المسافة من بعضهما (متوازيان) .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

[١] إزالة القواعد النيتروجينية كاملة من أحد أشرطة جزيء DNA .

(جا) : يتكون هيكل سكر فوسفات (شريط DNA ليس به قواعد نيتروجينية) .

[٢] ارتباط قواعد البيورينات ببعضها وقواعد البيريميديئات ببعضها في جزيء DNA .

(ج٢) : تصبح درجات سلم DNA غير متساوية ويكون شريطا DNA على مسافات مختلفة من بعضها البعض على امتداد جزيء DNA ولا يشترط تساوى A مع T وكذلك G مع C ويتغير شكل DNA .

[٣] مرور أشعة (X) في بلورات عالية النقاوة من DNA .

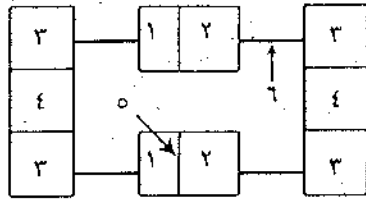
(ج٢) : تنشئت الأشعة ويظهر طراز من توزيع نقط بتحليلها ينتج معلومات عن شكل جزيء DNA كما حدث مع فرانكلين عام ١٩٥٢ .

[٤] وجود شريطى DNA غير متعاكسى الاتجاه .

(ج٤) : لن تتكون الروابط الهيدروجينية بشكل سليم بين زوجى القواعد النيتروجينية وقد لا يتكون لولب مزدوج DNA

لاحظ السؤال التالي :

الشكل التخطيطي المجاور يمثل شكلاً تخطيطياً لجزء DNA
اكتب الرقم المناسب أمام كل مما يأتي :



- أ- رابطة هيدروجينية ضعيفة (.....٥.....)
- ب- قاعدة نيتروجينية بيورينية (.....٦.....)
- ج- قاعدة نيتروجينية بيريميدينية (.....١.....)
- د- سكر ديوكسي ريبوز (.....٣.....)
- هـ- مجموعة فوسفات (.....٤.....)
- و- رابطة تساهمية (.....٢.....)

لاحظ القواعد العلمية الآتية :

في جزء DNA (اللوب المزدوج) يلاحظ الآتي :

(١) عدد النيوكليوتيدات = عدد القواعد النيتروجينية = عدد جزيئات السكر = عدد مجموعات الفوسفات.

$$2) A=T, G=C$$

$$\therefore A + G = T + C$$

$$\therefore \frac{A}{T} = \frac{G}{C} = 1$$

$$\therefore \frac{A+G}{T+C} = 1$$

$$3) A + G + C + T = 100\%$$

(٤) عدد لفات شريط DNA الواحد = عدد النيوكليوتيدات في شريط DNA ÷ 10

(٥) عدد اللفات في قطعة من اللولب المزدوج من DNA (الجين) = عدد النيوكليوتيدات في الشريطين

÷ ٢٠ أما إذا كان الرقم في السؤال بالأزواج فيتم القسمة ÷ ١٠

(٦) عدد النيوكليوتيدات في جزء DNA = عدد اللفات × ٢٠ لو أزواج ← × ١٠

(٧) عدد درجات السلم = عدد النيوكليوتيدات في الشريط الواحد.

(٨) عدد الروابط الهيدروجينية المزدوجة (الثنائية) في قطعة من اللولب المزدوج لـ DNA = عدد قواعد

(A) في الشريطين أو = عدد قواعد (T) في الشريطين

(٩) عدد الروابط الهيدروجينية الثلاثية فى قطعة من اللولب المزدوج لـ DNA = عدد قواعد (G) فى الشريطين أو = عدد قواعد (C) فى الشريطين.

(١٠) عدد الروابط الهيدروجينية الموجودة فى قطعة من اللولب المزدوج لـ DNA = (عدد قواعد C أو G) $2 \times (T \text{ أو } A \text{ عدد قواعد})$

(١١) عدد مجموعات الفوسفات الحرة فى جزء DNA = 2 ، فى الشريط الواحد = 1

(١٢) عدد البيورينات = عدد البيريميديئات (فى جزئ DNA)

القواعد الشريط	A	G	C	T
القول	ل	٧٦	١٠٤	٢
الثاني	٣٦	٤	٢	٨٠

لاحظ الأسئلة التالية :

(١) ادرس الجدول المجاور الذى يوضح :

عدد القواعد النيتروجينية فى قطعة DNA مكونة من شريطين بهما ٢٩٦ زوج من القواعد النيتروجينية

$$A = T$$

$$G = C$$

احسب قيمة كل من: (ل)، (م)، (ع)، (ر)

الإجابة : ل = ٨٠ م = ٣٦ ع = ١٠٤ ر = ٧٦

(٢) جزئ DNA يتكون من ٢١٠,٠٠٠ زوج من القواعد النيتروجينية احسب ما يلى:

أ- عدد النيوكليوتيدات الموجودة فى هذا الجزئ = نيوكليوتيدة

ب- عدد جزيئات السكر فى هذا الجزئ = جزيئ

ج- عدد درجات سلم DNA فى هذا الجزئ = درجة

د- عدد اللفات الموجودة فى هذا الجزئ من DNA = = ٢٠ = ٢١ لفة

هـ- إذا علمت أن عدد النيوكليوتيدات من النوع (G) فى هذا الجزئ هو (٦٠,٠٠٠ نيوكليوتيدة).

فأوجد : ٢٢٠ - ١٢٠ = ١٠٠ ٣ = ١٠٠ رابطة

- عدد الروابط الهيدروجينية المزدوجة فى هذا الجزئ = رابطة

- عدد الروابط الهيدروجينية الثلاثية فى هذا الجزئ = رابطة

- مجموع عدد الروابط الهيدروجينية فى هذا الجزئ = $2 \times (١٠٠ \dots) + 3 \times (٦٠ \dots)$

(٣) جزئ DNA يتكون من ٢٠٠ لفة ويحتوى على ٦٠٠ نيوكليوتيدة جوانين

فى ضوء ذلك احسب

أ- عدد نيوكليوتيدات جزئ DNA $200 \times 200 = 40000$ نيوكليوتيدة

ب- عدد نيوكليوتيدات الثايمين $40000 - 60000 = 20000$

(٤) جين يحتوى على عدد ٦٠٠ من الروابط الهيدروجينية (≡). وعدد ٤٠٠ من الروابط الهيدروجينية (=). احسب

أ- عدد قواعد G,A
 B = عدد اللغات الموجودة في الجن .

ب- عدد اللغات الموجودة في الجن .

$$2.5 = 1.5$$

أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

(١١) إلى أجزاء النيوكليوتيدات التالية ترتبط ببعضها بروابط تساهمية لتكوين هيكل جزئ DNA. (هيكل سكر فوسفات).

أ- سكر ديوكسي ريبوز والفوسفات

جـ- الفوسفات والقاعدة النيتروجينية

(٢١) القاعدة النيروجينية ذات الحلقة الواحدة والتي ترتبط بالقاعدة المقابلة لها بثلاث روابط هيدروجينية لتكوين اللولب المزدوج لـ DNA هي

السيتوزين ب- الأدينين ج- الجوانين د- الثايمين

٢١. إذا كان أحد الجينات يتكون من ١٠٠٠ نيوكليوتيدة منها ٢٠٠ نيوكليوتيدة أدنين (A) فإن نسبة نيوكليوتيدات الجوانين (G) =
 $T = 200$

$\frac{1}{2} \times 10^{-3}$ $\frac{1}{2} \times 10^{-3}$ $\frac{1}{2} \times 10^{-3}$ $\frac{1}{2} \times 10^{-3}$

(٤) إذا كان أحد الجينات يتكون من ٢٠٠٠ نيوكليوتيدة منها ٨٠٠ نيوكليوتيدة جوانين (G) فإن عدد الروابط الهيدروجينية الثنائية الموجودة فيه
 $C = 800$
 $T = A$

١٠٠-١ ٢٠٠-٢ ٢٠٠-٣ ٢٠٠-٤

١٥١) ترتبط النيوكليوتيدات مع بعضها في شريط DNA بروابط

أ- تساهمية ب- أبونية ج- هيدروجينية د- سبتدية

(٦) ترتبط السكريات في DNA بروابط تساهمية مع

أ- مجموعات الفوسفات فقط
ب- القواعد النيتروجينية فقط

ج- مجموعات الهيدروكسيل فقط

١٧) عينة من DNA تحتوي على ٤٠٠ نيوكليوتيدة بيورينات. فإن عدد نيوكليوتيدات البيريميدينات نيوكليوتيدة.

• ۸۰۰-۵ ۶۰۰-۳ ۴۰۰-۴ ۲۰۰-۱

١٨) كم عدد أزواج القواعد النيتروجينية في قطعة من DNA تحتوي على ١٥٠ لفه؟

$2 \dots -j$ $10 \dots -\cancel{A}$ $2 \dots -u$ $10 \dots -f$

تضاعف DNA

لاحظ المقارنات الآتية :

(١) قارن بين إنزيمات اللولب ، إنزيمات البلمرة ، إنزيمات الربط .

إنزيمات الربط	إنزيمات البلمرة	إنزيمات اللولب
<p>لها دور في تضاعف DNA حيث تقوم بربط قطع DNA الصغيرة التي كوّنتها إنزيمات البلمرة في شريط DNA الجديد (٣ ← ٥) حيث تبني هذه القطع في الاتجاه (٥ ← ٣) - تستخدم في إصلاح عيوب DNA - تستخدم في مجال الهندسة الوراثية.</p>	<p>لها دور في تضاعف DNA حيث تقوم ببناء شريط DNA الجديد بإضافة النيوكليوتيدات واحدة بعد الأخرى إلى النهاية (٣) لشريط DNA الجديد وبذلك فهي تعمل في اتجاه واحد هو (٥ ← ٣) للشريط الجديد وهذه الإنزيمات تتبع إنزيمات اللولب.</p>	<p>لها دور في تضاعف اللولب المزدوج نجزي DNA حيث تتحرك على إمتداد اللولب المزدوج فتتكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد المتزاوجة وينفصل الشريطان عن بعضهما ليعمل كل شريط كقالب لبناء شريط يتكامل معه عند تضاعف DNA. وتتحرك هذه الإنزيمات في اتجاه النهاية (٣) لأحد الشريطين والنهاية (٥) للشريط الآخر.</p>

(٢) مقارنة بين : بناء الشريط الجديد (٥ ← ٣) ، بناء الشريط الجديد (٣ ← ٥) .

المقارنة	بناء الشريط الجديد (٥ ← ٣)	بناء الشريط الجديد (٣ ← ٥)
القالب	يستخدم الشريط القالب (الأصلي) (٥ ← ٣)	يستخدم الشريط القالب (الأصلي) (٣ ← ٥)
الإنزيمات	يحتاج إلى إنزيمات البلمرة وإنزيمات الربط بعد إنزيمات اللولب	يحتاج إلى إنزيمات البلمرة فقط بعد إنزيمات اللولب
الكيفية	تقوم إنزيمات البلمرة ببناء هذا الشريط الجديد (٥ ← ٣) على هيئة قطع صغيرة في اتجاه (٥ ← ٣) على الشريط الجديد [لأن إنزيم البلمرة لا يعمل في اتجاه (٥ ← ٣) للشريط الجديد] ثم ترتبط هذه القطع الصغيرة مع بعضها بواسطة إنزيم الربط .	تقوم إنزيمات البلمرة بإضافة نيوكليوتيدات جديدة الواحدة بعد الأخرى إلى النهاية (٣) لشريط DNA الجديد (٥ ← ٣) حيث يعمل إنزيم البلمرة في اتجاه واحد فقط وهو (٥ ← ٣) للشريط الجديد .

علل لما يأتي :

[١] تتضاعف كمية DNA في الخلية قبل الانقسام ؟

(ج١) : حتى تستقبل كل خلية ناتجة نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم

[٢] نموذج واطسون وكريك يحتوى على وسيلة يمكن بها مضاعفة DNA بدقة ؟

(ج٢) : لأن جزئ DNA يتكون من شريطين يحتويان على قواعد متكاملة وعلى ذلك فإن تتابع النيكليوتيدات في كل شريط يوفر المعلومات اللازمة لإنتاج الشريط المقابل .

[٣] تختلف طريقة بناء شريطي DNA كلاً عن الآخر .

(ج٣) : أ- بالنسبة للشريط القالب (٣ ← ٥) يتم بناء المتكامل معه في الاتجاه (٥ ← ٣) بإنزيم البلمرة الذى يتبع إنزيم اللولب مضيفاً نيوكليوتيدات جديدة إلى النهاية ٣
ب- بالنسبة للشريط القالب الآخر (٥ ← ٣) يتم بناء المتكامل معه على شكل قطع صغيرة في اتجاه (٥ ← ٣) بإنزيم البلمرة ثم ترتبط هذه القطع الصغيرة مع بعضها البعض بواسطة إنزيم الربط .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

[١] اختفاء إنزيمات اللولب من الخلايا الجسمية لطفل صغير .

صيغة أخرى : اختفاء إنزيمات البلمرة من الخلايا الجسمية لطفل صغير .

(ج١) : يموت لعدم حدوث تضاعف لحمض DNA بخلايا الطفل وبالتالي فإنها لن تنقسم ميتوزياً وبالتالي فإن الخلايا التى تتلف بجسمه لن يتم تعويضها وجروحه لن تشفى بالإضافة إلى عدم نموه وهذا سيصيب الطفل بأضرار بالغة تنتهى بالوفاة .

[٢] اختفاء إنزيمات الربط من الخلايا الجسمية لشخص ما

(ج٢) : لن يتمكن DNA من التضاعف أو إصلاح عيوبه وبذلك يتوقف إنقسام الخلية ويظهر العديد من الطفرات وهذا قد يسبب موت الشخص سريعاً .

[٣] إذا كانت الروابط الموجودة بين القواعد النيتروجينية في ثوب DNA المزدوج تساهمية

(ج٣) : يصعب فصل الروابط التساهمية بإنزيمات اللولب وبالتالي لن يتضاعف DNA وهذا يؤدي إلى عدم إنقسام الخلية .

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

(١) إنزيم البلمرة يعمل على DNA القالب ليبنى شريط DNA جديد بمفرده في اتجاه للشريط الجديد .

أ- ٥ ← ٣ فقط

أ- ٣ ← ٥ فقط

د- في اتجاه عشوائي

ج- كلا الاتجاهين

(٢) إنزيم الربط أثناء تضاعف DNA يعمل على قالب DNA

أ- ٣ / ٥ فقط

ب- ٣ / ٥ فقط

ج- كلا الإتجاهين

د- فى إتجاه عشوائى

الأحماض النووية الريبوزية RNA

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) أوجه الشبه بين RNA, DNA :

١- كلاهما يتكون من سلسلة طويلة غير متفرعة من وحدات بنائية هي :
النوكليوتيدات و التي يتكون كل منها من :

أ- جزئ سكر خماسى ب- قاعدة نيتروجينية ج- مجموعة فوسفات

٢- هيكمل سكر فوسفات فى كلاهما ينتج من إرتباط مجموعة الفوسفات الخاصة بإحدى
النوكليوتيدات مع ذرة الكربون رقم (٣) فى جزئ سكر النوكليوتيدة السابقة .

(٢) مقارنة بين : الحمض النووى الديوكسى ريبوزى (DNA) والحمض النووى الريبوزى (RNA)

المقارنة	الحمض النووى الديوكسى ريبوزى (DNA)	والحمض النووى الريبوزى (RNA)
السكر الخماسى	سكر الديوكسى ريبوز (به ذرة أكسجين أقل من سكر الريبوز)	سكر الريبوز
عدد الأشرطة	لولب مزدوج (شريطين متكاملين من النوكليوتيدات)	شريط مفرد من النوكليوتيدات قد يزدوج فى بعض أجزائه مثل t.RNA
القواعد النيتروجينية	بيورينات (أدينين - جوانين) بيريميدينات (سيتوزين - ثايمين)	بيورينات (أدينين - جوانين) بيريميدينات (سيتوزين - يوراسيل)
إنزيم ديوكسى ريبونيوكليز	يحلل الـ DNA تحليلاً كاملاً	لا يؤثر على الـ RNA أو البروتين
مكان الوجود	يتكون داخل النواة ويستمر بداخلها	يتكون داخل النواة ثم ينتقل إلى السيتوبلازم
الأنواع والوظيفة	نوع واحد ويحمل المعلومات الوراثية	ثلاثة أنواع وتشترك فى بناء البروتين (الرسول - الريبوسومى - الناقل)

(٣) مقارنة بين: نيوكليوتيدة DNA ونيوكليوتيدة RNA

المقارنة	نيوكليوتيدة DNA	نيوكليوتيدة RNA
السكر	خماسى الكربون (ديوكسى ريبوز) به ذرة أكسجين أقل ($C_5H_{10}O_4$)	خماسى الكربون (ريبوز) ($C_5H_{10}O_5$)
القواعد النيتروجينية	أ- بيورينات (أدين + جوانين) ب- بيريميدينات (ثايمين + سيتوزين)	أ- بيورينات (أدين + جوانين) ب- بيريميدينات (يوراسيل + سيتوزين)

(٤) خطوات نسخ RNA :

- يرتبط إنزيم البلمرة لـ RNA بالمحفز (وهو تتابع من النيوكليوتيدات على أحد أشرطة جزئ DNA
- ينفصل شريطا DNA عن بعضهما ويعمل أحدهما كقالب لتكوين شريط متكامل من RNA
- يتحرك إنزيم البلمرة لـ RNA على إمتداد شريط DNA القالب فى إتجاه ($3' \leftarrow 5'$) مجمعا الريبونوكليوتيدات فى شريط RNA النامى فى الإتجاه ($5' \leftarrow 3'$) .

(٥) الفرق بين تضاعف DNA ونسخ RNA :

- عندما يتم تضاعف DNA فإن العملية لا تتوقف إلا بعد نسخ كل DNA فى الخلية أما فى حالة RNA فيتم نسخ جزء فقط من DNA .

(٦) مقارنة بين : نسخ RNA فى أوليات النواة ونسخ RNA فى حقيقيات النواة .

نسخ RNA فى أوليات النواة	نسخ RNA فى حقيقيات النواة
يوجد نوع واحد من إنزيم البلمرة لـ RNA ينسخ الأحماض النووية الريبوزية الثلاثة	يوجد إنزيم بلمرة خاص لنسخ كل نوع من أنواع RNA الثلاثة (أى ثلاثة أنواع)

(٧) مقارنة بين : ترجمة m.RNA فى أوليات النواة وحقيقيات النواة

ترجمة m.RNA فى أوليات النواة	ترجمة m.RNA فى حقيقيات النواة
يصبح m.RNA مستعداً للترجمة بمجرد بنائه حيث ترتبط الريبوسومات ببدايته لبدء ترجمته إلى بروتين وما زال طرفه الآخر يبنى على قالب DNA ويساعد على ذلك عدم وجود غشاء نووى	يتعين بناء m.RNA كاملاً فى النواة ثم إنتقاله إلى السيتوبلازم من خلال ثقب الغشاء النووى ليتم ترجمته إلى البروتين المقابل

(٨) مقارنة بين : عمل إنزيم بلمرة DNA وعمل إنزيم بلمرة RNA

عمل إنزيم بلمرة RNA	عمل إنزيم بلمرة DNA
١- يرتبط بالمحفز ويتحرك على إمتداد الـ DNA فيرابط الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط الـ RNA النامي ويعمل في إتجاه $(\text{٣} \leftarrow \text{٥})$ على قالب DNA مجمعاً الـ RNA في إتجاه $(\text{٥} \leftarrow \text{٣})$	١- يتبع إنزيم اللولب مباشرة ليضيف نيوكليوتيدات جديدة للنهاية $(\text{٣} \leftarrow)$ بالمرور على شريط قالب DNA $(\text{٥} \leftarrow \text{٣})$ وهو بذلك يعمل في إتجاه واحد فقط هو $(\text{٥} \leftarrow \text{٣})$ للشريط الجديد.
٢- يتم نسخ جزء فقط من DNA لإنتاج أى نوع من RNA الثلاثة.	٢- لا تقف العملية إلا بعد تضاعف كل DNA في الخلية.
٣- يضيف قاعدة اليوراسيل (U) كلما وجد قاعدة أدنين (A) على شريط DNA.	٣- يضيف قاعدة الثايمين (T) كلما وجد قاعدة أدنين (A) على شريط DNA.

(٩) m.RNA (RNA الرسول) .

- الوصف :

- أ- موقع الارتباط بالريبوسوم: تتابع من النيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم
- ب- أول كودون به AUG يكون متجهاً لأعلى وهو الوضع الصحيح للترجمة
- ج- الشفرة التي يحملها مختلفة من m.RNA إلى آخر
- د- آخر كودون به كودون وقف من الثلاثة التالية: UAA أو UGA أو UAG
- هـ - ذيل من حوالي ٢٠٠ أدينوزين عند نهاية m.RNA لحماية m.RNA من التحلل بالإنزيمات الموجودة بالسيتوبلازم.

الوظيفة : نقل الشفرة الوراثية المنسوخة من DNA إلى الريبوسوم

(١٠) مقارنة : لتوضيح الفرق بين المحفز في DNA والكودون في m.RNA

المحفز في DNA	الكودون في m.RNA
تتابع من النيوكليوتيدات على أحد أشرطة جزئ DNA يرتبط به إنزيم بلمرة RNA عند بدء عملية نسخ DNA لينتج RNA	تتابع من ثلاث نيوكليوتيدات متتالية على شريط m.RNA يمثل شفرة خاصة لأحد الأحماض الأمينية

أ- يتكون من تحت وحدتين (كبيرة وصغيرة) تكونان منفصلتين عن بعضهما عند عدم قيام الريبوسوم بإنتاج البروتين ويرتبطان معاً عند بناء البروتين.

ب- يدخل فى بناء الريبوسوم [أربعة أنواع مختلفة من r.RNA مع ٧٠ نوع من عديد الببتيد]

ج- يتم بناء الريبوسوم داخل النوية وبمعدل الآف من الريبوسومات فى الساعة لأن DNA فى خلايا حقيقيات النواة يحتوى على أكثر من ٦٠٠ نسخة من جنيات نسخ r.RNA .

(١٢) t.RNA (RNA الناقل) :

أ- شكل t.RNA :

لكل جزيئات t.RNA نفس الشكل العام حيث تلتف أجزاء من الجزيء لتكون حلقات تحتفظ بشكلها بازدياد القواعد فى مناطق مختلفة من الجزيء .

ب- أهم المواقع على t.RNA :

يوجد على كل جزيء t.RNA موقعان هامين لهما دور فى بناء البروتين هما :

- موقع ارتباط الحمض الأميني عند الطرف ٣' (CCA) (ثابت)

- مقابل الكودون عند إحدى حلقات t.RNA (متغير من جزيء لآخر)

ج- وظيفة مقابل الكودون :

تتزاوج قواعده مع كودونات m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA و m.RNA يسمح للحمض الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل فى سلسلة عديد الببتيد فى المكان المحدد.

د- لكل حمض أميني نوع خاص من t.RNA يتعرف عليه وينقله ولكن الحمض الأميني الذى له أكثر من شفرة يكون له أكثر من نوع من t.RNA .

علل لما يأتى :

[٧] يبدأ ترجمة m.RNA إلى بروتين فى أوليات النواة قبل ترجمته فى حقيقيات النواة ؟

(ج) : فى أوليات النواة بمجرد بناء m.RNA يصبح على إستعداد لعملية الترجمة حيث ترتبط الريبوسومات ببداية m.RNA وتبدأ فى ترجمته إلى بروتين بينما يكون الطرف الآخر للجزيء مازال فى مرحلة البناء على قالب DNA .

أما فى حقيقيات النواة : فإنه يتعين بناء m.RNA كاملاً فى النواة ثم انتقاله إلى السيتوبلازم من خلال ثقب الغشاء النووي ليتم ترجمته إلى البروتين المقابل .

[٢] بالرغم من أن جزيئات t.RNA متشابهة في الشكل العام إلا أن كل منها يختص بحمل حمض أميني معين ؟

(ج:) لأن لكل جزيء من t.RNA مقابل كودون خاص به يحدد نوع الحمض الأميني الذي ينقله.

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

[١] غياب المحفز من أشرطة DNA

(ج:) لن يتمكن إنزيم بلمرة RNA من الارتباط بـ DNA وبالتالي لن يتم نسخ RNA ولا يتكون البروتين الخاص بهذا الجين .

[٢] غياب إنزيمات بلمرة RNA من خلايا طفل صغير.

(ج:) يموت الطفل لعدم قدرته على تكوين RNA بأنواعه وبالتالي لن يتكون البروتين الذي يدخل في العديد من التراكيب وينظم العديد من العمليات الحيوية .

[٣] اختفاء ذيل عديد الأدينين من جزيئات m.RNA في إنسان ما

(ج:) تتحلل جزيئات m.RNA بإنزيمات السيتوبلازم وبالتالي لن تحدث الترجمة لهذه الجزيئات ولن تظهر الصفات الوراثية وهذا يسبب موت الكائن .

[٤] اختفاء النوية من نواة خلية بجلد الإنسان (حقيقات النواة).

(ج:) لن تستطيع هذه الخلية تكوين الريبوسومات اللازمة لتكوين البروتين مما يؤثر على حيوية الخلية

[٥] وجود أكثر من شفرة لأحد الأحماض الأمينية.

(ج:) يكون له أكثر من نوع من t.RNA ليحمله

[٦] اختفاء الريبوسومات من خلايا طفل حديث الولادة.

(ج:) لن يتم ترجمة m.RNA إلى بروتين وبالتالي يموت الطفل لأن البروتين يدخل في العديد من التراكيب أو تنظيم العديد من التفاعلات وأنشطة الكائن الحي.

[٧] غياب الريبوسومات من خلايا بيتا بالبنكرياس (أو من خلايا بيتا جزر لانجرهانز).

(ج:) لن يتكون هرمون الأنسولين ويظهر على الفرد أعراض مرض البول السكري

لاحظ الأسئلة التطبيقية الآتية :

(١) الجدول المقابل يوضح النسب المئوية للقواعد في ثلاث عينات مختلفة من حمض DNA كما حددها أحد العلماء .

العينات	G	C	A	T
١	٣٥	٢٥	٢٥	١٥
٢	٤٠	١٠	٤٠	١٠
٣	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥

أ- ما العينات أو العينات التي تؤكد تزاوج

القواعد في حمض DNA ؟ مع التفسير

ب- ما النسبة المئوية لليوراسيل في m.RNA المنسوخ من العينات (ص) ؟ مع التفسير

(جـ) أ- العينات (س، ع) لتساوى نسبة الأدينين (A) مع نسبة الثايمين (T) في كل منها وكذلك

تساوى نسبة الجوانين (G) مع السيتوزين (C) في كل منهما ومجموع الأربعة = ١٠٠٪

ب- النسبة المئوية لليوراسيل = ٤٠٪ لأن نسبة اليوراسيل (U) في m.RNA لابد أن تساوى نسبة الأدينين (A) في DNA المنسوخ منه .

(٢) الجدول المقابل يوضح نسب القواعد النيتروجينية في بعض الأحماض النووية أجب عما يلي:

العينات	أدينين	جوانين	ثايمين	سيتوزين	يوراسيل
أ	٣٥٪	١٥٪	٣٥٪	س٪	صفر٪
ب	ص٪	٤٠٪	١٥٪	٤٠٪	صفر٪
ج	٣٠٪	٣٥٪	صفر٪	١٥٪	٢٠٪

أ- ما نسب القواعد النيتروجينية في كل من (س ، ص) ؟

ب- ما نوع الحمض النووي في العينات الثلاثة ؟ ولماذا ؟

(جـ)

(أ) * نسبة القواعد النيتروجينية في (س) = ١٥٪ $100 - (20 + 10 + 30)$

* نسبة القواعد النيتروجينية في (ص) = ٥٪

(ب)

* العينات (أ) DNA لولب مزدوج لتساوى (A=T) (G=C) ولعدم وجود قاعدة اليوراسيل .

* العينات (ب) DNA شريط مفرد لعدم تساوى A و T ولعدم وجود قاعدة اليوراسيل .

* العينات (ج) RNA شريط مفرد لوجود قاعدة اليوراسيل ونسب القواعد غير متساوية .

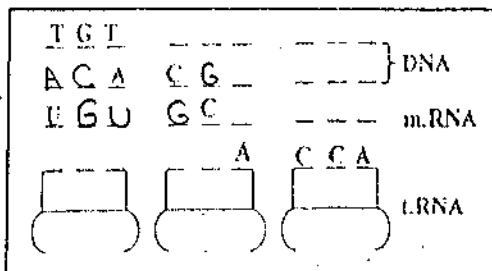
لاحظ القواعد العلمية الآتية :

- ١- عدد أنواع القواعد النيتروجينية التي تساهم في تكوين النيوكليوتيدات في الأحماض النووية = خمسة هي (U, G, C, T, A) لكل حمض نووي أربعة قواعد فقط .
- ٢- عدد أنواع النيوكليوتيدات التي تساهم في تكوين الأحماض النووية = ثمانية (لكل حمض نووي أربعة خاصة به) .
- ٣- عدد أنواع إنزيمات البلمرة لـ DNA و RNA في حقيقيات النواة = ٤
- ٤- عدد أنواع إنزيمات البلمرة لـ DNA و RNA في أوليات النواة = ٢

أجب عما يأتي :

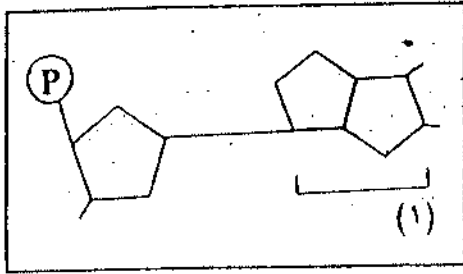
السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

- ١- عند قياس نسبة القواعد النيتروجينية لحمض نووي كائن حي معين كانت النسبة $T=26\%$, $C=31\%$, $A=20\%$, $G=23\%$ هذا الحمض النووي يكون.....
 - أ) DNA لولب مزدوج
 - ب) DNA مفرد
 - ج) tRNA
 - د) m.RNA
- ٢- إذا كان عدد النيوكليوتيدات الموجودة في mRNA هو ٤٥ نيوكليوتيدة . فإن عدد نيوكليوتيدات قطعه جزئ DNA التي نسخ منها mRNA هو نيوكليوتيدة.
 - أ- ٤٥
 - ب- ٤٨
 - ج- ٩٠
 - د- ٩٦
- ٣- عدد أنواع إنزيمات البلمرة في نواة خلية في جسم الإنسان هو
 - أ- ١
 - ب- ٢
 - ج- ٣
 - د- ٤



السؤال الثاني: في المخطط الذي أمامك:
أكمل الفراغات بالقواعد النيتروجينية
التي تتقابل مع الشريط المقابل

السؤال الثالث: افحص الشكل المقابل جيدا ثم أجب عما يأتي



أ- إذا كان الشكل يمثل ريبونوكليوتيده فهل (١)

تمثل أدينين أم يوراسيل (..أدينين..)

ب- إذا كانت هذه النيوكليوتيدة تمثل

نهاية الطرف ٣' لجزئ t.RNA (CCA)

فماذا تمثل (١) ...أدينين.....

الشفرة الوراثية

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) المقصود بالشفرة الوراثية :

هي تتابع النيوكليوتيدات في ثلاثيات على m.RNA والتي تنسخ من أحد شريطي DNA وينتقل m.RNA للريبوسوم ليترجم إلى تتابع للأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد ليتكون بروتين معين.

(٢) اللغة الوراثية :

تحتوي على أربع حروف أبجدية وهي عبارة عن الأنواع الأربعة للنيوكليوتيدات التي تدخل في DNA أو RNA

(٣) الشفرة الوراثية ثلاثية :

لأن كل ثلاث نيوكليوتيدات متتالية تدل على حمض أميني واحد حيث يكون $(4)^3 = 64$ شفرة تكفي للعشرين حمض وتزيد وعلى ذلك يكون :

(أصغر حجم نظري لكلمة شفرة DNA هو ثلاث نيوكليوتيدات)

- في عام ١٩٦٠ توفرت أدلة كافية تؤيد الشفرة الثلاثية .

- في ١٩٦٥ تم التوصل إلى الشفرات (الكودونات) الخاصة بكل حمض أميني .

لاحظ القواعد العلمية الآتية :

- ١- الكودون الواحد على m.RNA = ثلاث نيوكليوتيدات متتالية
- ٢- عدد كودونات m.RNA = عدد نيوكليوتيدات m.RNA $\div 3$
- ٣- عدد نيوكليوتيدات m.RNA = عدد كودونات m.RNA $\times 3$
- ٤- أقصى عدد من أنواع الكودونات على أنواع m.RNA لا يزيد عن ٦٤ كودون
- ٥- أقصى عدد من أنواع كودونات m.RNA التي تستدعى أحماض أمينية = ٦١
- ٦- لا يمكن أن يزيد عدد أنواع كودونات شريط m.RNA الواحد عن ٦٢
(لوجود كودون وقف واحد على شريط m.RNA الواحد + ٦١ كودون للأحماض الأمينية)
- ٧- عدد أنواع كودونات الوقف على أنواع m.RNA المختلفة = ٣ وهي UGA/UAG/UAA
- ٨- جزئ m.RNA الواحد لا يحمل أكثر من كودون وقف واحد
- ٩- أقصى عدد من أنواع مضادات (مقابل) الكودون على أنواع t.RNA المختلفة لا يزيد عن ٦١
- ١٠- جزئ t.RNA الواحد لا يحمل أكثر من مضاد كودون واحد.

علل لما يأتي :

١] الشفرة الوراثية الأحادية مرفوضة .

(ج:) لأنها تعنى أن كل نيوكليوتيدة تدل على حمض ميني واحد حيث: يكون $(4)^1 = 4$ شفرات فقط هي (A - G - C - U) بمعنى أن جميع البروتينات تتكون من أربع أحماض أمينية فقط وهي لا تكفى لأن الأحماض الأمينية عشرين نوع .

٢] الشفرة الوراثية الثنائية مرفوضة .

(ج:) لأنها تعنى أن كل نيوكليوتيدتين معاً تدلان على حمض أميني واحد حيث: يكون $(4)^2 = 16$ شفرة فقط بمعنى أن جميع البروتينات تتكون من ١٦ حمض أميني فقط وهذا غير كاف لأن الأحماض الأمينية عشرين نوع .

٣] الشفرة الوراثية الثلاثية هي الصحيحة

(ج:) لأن كل ثلاث نيوكليوتيدات متتالية تدل على حمض أميني واحد حيث يكون $(4)^3 = 64$ فيوجد ٦٤ شفره وهي تكفى للعشرين حمض وتزيد وعلى ذلك يكون (أصغر حجم نظري لكلمة شفرة DNA وهو ثلاث نيوكليوتيدات) .

وفى عام ١٩٦٠ توفرت أدلة كافية تؤيد الشفرة الثلاثية

وفى عام ١٩٦٥ تم التوصل إلى الشفرات (الكودونات) الخاصة بكل حمض أميني.

٤١ الشفرة الوراثية عالمية أو عامة .

(ج:) لأن نفس الكودونات تمثل شفرات لنفس الأحماض الأمينية في كل الكائنات الحية التي درست حتى الآن سواء كانت (فيروسات - بكتيريا - فطريات - نبات - حيوان) وهذا دليل قوى على أن كل الكائنات الحية الموجودة الآن على الأرض قد نشأت من أسلاف مشتركة ولذلك يفترض أن الشفرة تكونت بعد فترة قصيرة من بداية الحياة واستمرت بدون تغير لملايين السنين منذ ذلك الوقت

٥١ إذا نقل أحد أشرطة m.RNA النشطة بين خلايا حقيقيات النواة من كائن حي إلى كائن حي آخر فإنه يترجم إلى نفس البروتين المقابل في الكائن الحي المنقول منه.

(ج) لأن الشفرة الوراثية عامة أو عالمية في الكائنات الحية بالإضافة لوجود نفس العشرين نوع من الأحماض الأمينية ووجود نفس الريبوسومات التي تقوم بنفس الوظيفة.

تخليق البروتين

لاحظ المعلومات الآتية

١١ تفاعل نقل الببتيديل :

تفاعل يتم أثناء إستطالة سلسلة عديد الببتيد ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني الأول والثاني بمساعدة إنزيم يمثل جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة وهنا يحمل t.RNA الثاني الموجود بالموقع (A) الحمضين الأمينيين الأول والثاني بينما يصبح t.RNA الأول الموجود بالموقع (P) فارغ ويترك الريبوسوم وقد يلتقط حمض أميني آخر (ويتكرر هذا التفاعل أثناء إستطالة سلسلة عديد الببتيد).

٢١ كودون الوقف :

يوجد منه ثلاثة أنواع فقط هي (UAA/UGA/UAG) توجد قرب نهاية m.RNA يتوقف عندها تخليق البروتين حيث انفصل الريبوسوم عن m.RNA وتنفصل تحت وحدتا الريبوسوم عن بعضهما.

٣١ عامل الإطلاق :

بروتين معين يرتبط بكودون وقف (UAA/UGA/UGA) لتتوقف عملية تخليق البروتين

٤١ عديد الريبوسوم :

عدد من الريبوسومات قد يصل إلى ١٠٠ ريبوسوم متصلة بجزئ الـ m.RNA كل منها يترجم الرسالة بمروره على الـ m.RNA .

مقارنة بين: كودون البدء وكودونات النهاية (الوقف) ومقابل الكودون

كودون البدء	كودونات النهاية (الوقف)	مقابل الكودون (مضاد الكودون)
واحد فقط عبارة عن ثلاث نيوكليوتيدات وهو AUG على m.RNA عند الطرف ه/ يبدأ عنده تخليق البروتين ويدل على الحمض الأميني ميثيونين	ثلاثة كل منها ثلاث نيوكليوتيدات وهي: UAA/UGA/UAG يوجد واحد منها فقط على كل m.RNA وعنده يرتبط عامل الإطلاق ليتوقف بناء البروتين.	٦١ نوع كل منها ثلاث نيوكليوتيدات على جزئ t.RNA وتتزاوج قواعده مع كودونات m.RNA المناسبة عند مركب m.RNA والريبوسوم حيث يحدث إرتباط مؤقت بين t.RNA و m.RNA يسمح للحمض الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل في سلسلة عديد الببتيد في المكان المحدد.

علل لما يأتي :

(١) عند تخليق البروتين يكون الميثيونين أول حمض أميني في سلسلة عديد الببتيد؟

(ج): لأن تخليق البروتين يبدأ عندما ترتبط تحت وحدة ريبوسوم صغيرة بجزئ m.RNA الذي أول كودون به AUG متجهها لأعلى ثم تتزاوج قواعد مضاد كودون لجزئ t.RNA الخاص بالميثيونين مع كودون AUG ليصبح الميثيونين أول حمض أميني في سلسلة عديد الببتيد التي ستبنى.

(٢) يوجد على الريبوسوم موقعان؟

(ج): ليرتبط بهما جزئيات t.RNA أثناء تخليق البروتين والموقعان هما:

- أ- موقع الببتيديل (P) ب- موقع الأمينوأسيل (A)

(٣) لا تتم ترجمة ذيل عديد الأدين على m.RNA إلى أحماض أمينية

(ج): لوجود أحد كودونات الوقف (UAG, UGA, UAA) قبل هذا الذيل مباشرة حيث تقف عملية بناء البروتين عندما يصل الريبوسوم إلى كودون وقف على m.RNA بسبب إرتباط عامل الإطلاق بكودون الوقف فيجعل الريبوسوم يترك m.RNA وتنفصل وحدتا الريبوسوم عن بعضهما البعض.

٤٤: بعض كودونات m.RNA يرتبط بها الريبوسوم ولا تترجم إلى أحماض أمينية

(ج): لأن هذه الكودونات يمثل كل منها كودون الوقف فعندما يصل إليه الريبوسوم فإن عامل الإطلاق يرتبط بكودون الوقف مما يجعل الريبوسوم (تحت الوحدة الصغرى - تحت الوحدة الكبرى) يترك m.RNA لتتوقف عملية بناء البروتين.

٥: الشفرة الثلاثية (A-T-T) يتم نسخها ولا يتم ترجمتها عند عملية تخليق البروتين.

(ج): لأن الشفرة الثلاثية (ATT) عندما توجد على أحد أشرطة DNA تنسخ إلى (UAA) والتي تعبر عن أحد كودونات الوقف وعند وصول الريبوسوم إلى كودون (UAA) يرتبط بعامل الإطلاق وتنفصل تحت وحدتا الريبوسوم عن بعضها ولا تترجم إلى أى من الأحماض الأمينية.

٦: قد تتبادل الريبوسومات تحت وحدتيها عند بدء عملية بناء البروتين بعد توقفها.

(ج): لأن عندما لا يكون الريبوسوم قائماً بعمله فى إنتاج البروتين فإن تحت وحدتى الريبوسوم تنفصلان عن بعضهما وتتحرك كل منهما بحرية ، وترتبط كل منهما بأي تحت وحدة أخرى من النوع المقابل عندما تبدأ عملية بناء البروتين مرة أخرى مع العلم بأن جميع تحت الوحدات الصغرى متشابهة مع بعضها وكذلك تحت الوحدات الكبرى.

٧: كلاً من الريبوسوم والبروتين يساهم فى تكوين الآخر

(ج): (أ) لأن الريبوسوم يترجم الشفرة الوراثية الموجودة على m.RNA إلى سلسلة من عديد ببتيد يتكون منها البروتين .

(ب) لأن الريبوسوم الواحد يدخل فى تركيبه حوالى ٧٠ نوع من عديد الببتيد التى تكون بروتينات تشترك مع أربعة أنواع من r.RNA فى بناء الريبوسوم .

ماذا يحدث عند:

١١: حدوث خلل أثناء نسخ m.RNA أدى إلى عدم تكوين أول كودون AUG؟

(ج): لن تبدأ عملية الترجمة (تخليق البروتين) لأن تحت وحدة الريبوسوم الصغيرة ترتبط بجزئ m.RNA الذى أول كودون به هو AUG

٢: ارتباط جزيئين t.RNA بالموقعين الموجودين على تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة.

(ج): يحدث تفاعل نقل الببتيد الذى ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأمينى الأول والثانى بمساعدة إنزيم يمثل جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة وهنا يحمل t.RNA الثانى الحمضين الأمينيين الأول والثانى بينما يصبح t.RNA الأول فارغ ويترك الريبوسوم .

(٣) ارتباط m.RNA بعدد كبير من الريبوسوم

(ج): يتكون عديد الريبوسوم حيث يترجم كل ريبوسوم الرسالة بمروره على m.RNA

لاحظ القواعد الآتية

١- ثلاثيات شفرة DNA لكودون البدء AUG هي T A C وهي تلى المحفز مباشرة على شريط DNA

٢- مجموع عدد الأحماض الأمينية المكونة لبروتين معين = عدد كودونات m.RNA - ١ أو = (عدد نيوكليوتيدات m.RNA ÷ ٣) - ١

٣- مجموع عدد نيوكليوتيدات m.RNA الخاص ببروتين معين

$$= (\text{عدد الأحماض الأمينية} \times ٣) + ٣ = (\text{عدد كودونات m.RNA} \times ٣)$$

أسئلة تطبيقية

[١] إذا كان تتابع النيوكليوتيدات في شريط DNA كالتالى :

5' ATGAAATCTCGCAAATGA 3'

فأجب عن الأسئلة التالية :

- اكتب تتابع النيوكليوتيدات في الشريط المكمل بنفس القطعة من جزئ DNA .
- اكتب تتابع النيوكليوتيدات في جزئ m.RNA المنسوخ من هذه القطعة من جزئ DNA
- ما عدد الأحماض الأمينية المتكونة وعدد أنواع t.RNA المشاركة عند الترجمة لهذا الشريط من m.RNA

الإجابة :

أ- الشريط المكمل لشريط DNA هو :

3' ... TACTTTAGAGCGTTTACT 5'

ب- شريط m.RNA المنسوخ من هذه القطعة هو :

5' AUGAAAUUCUCGCAAUAUGA 3'

ج- عدد الأحماض الأمينية = خمسة ، عدد أنواع t.RNA = ٤

٢١) لديك جين يحمل التتابعات التالية على أحد أشرطةته :

5' T-A-C-T-C-C-T-T-T-A-C-T-C-C-A-T-T ... 3'

(أ) أكتب تتابع القواعد النيتروجينية على جزئ mRNA المنسوخ من الشريط السابق .

(ب) وضع عدد الأحماض الأمينية الناتجة من ترجمة جزئ mRNA ؟

(ج) كم عدد أنواع t.RNA المستخدمة في ترجمة mRNA ؟ ولماذا ؟

(د) كم عدد اللغات الكاملة للجين السابق ؟ ولماذا ؟

الإجابة :

(أ) تتابع القواعد النيتروجينية على جزئ mRNA المنسوخ .

5' AUGAGGAAAAUGAGGUAA 3'

(ب) ٥ أحماض أمينية

(ج) ٣ أنواع من t.RNA / لأن لكل حمض أميني نوع خاص من t.RNA يقوم بالتعرف عليه ثم نقله

ولكن الأحماض الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من t.RNA

(د) لغة واحدة كاملة ، لأن شريط DNA الموضح يحتوى على ١٨ نيوكليوتيدة واللغة الواحدة تتكون من

١٠ نيوكليوتيدات (لشريط الواحد) لذا يكون عدد اللغات الكاملة واحدة فقط . لو عدد لغات يساوى

(٣١) (يشترك ١٦ نوع من الأحماض الأمينية في بناء عديد ببتيد مكون من ٢٥٠ حمض أميني) . ١٨ لغة
وضوح

(أ) عدد النيوكليوتيدات الموجودة على mRNA .

(ب) عدد الكودونات على mRNA .

(ج) أقل عدد من أنواع t.RNA اللازم لبناء البروتين المشار إليه .

الإجابة :

بتابع كودون الوقف

(أ) عدد النيوكليوتيدات الموجودة على mRNA = $(2 \times 250) + (3) = 703$ نيوكليوتيدة

(ب) عدد الكودونات على mRNA = $703 \div 3 = 234$ كودون

(ج) أقل عدد من أنواع t.RNA اللازم لبناء البروتين المشار إليه = ١٦ نوع (لأنه يساوى عدد أنواع

الأحماض الأمينية المشتركة في تكوين هذا البروتين حيث أن الحمض الأميني الذي يتكرر بنفس

الكودون ينقله نفس النوع من t.RNA .

(٤) إذا كان أحد أشرطة جين يتكون من التتابع

3 ... TCGAAGGTGA ... 5

- أ- احسب نسبة كل قاعدة في الجين.
ب- حدثت طفرة إستبدال القاعدة G فلم يتغير نوع الأحماض الأمينية التي تدخل في بناء البروتين المقابل..فيما تفسر ذلك مع ذكر نوع هذه الطفرة.

الإجابة

نقوم بتكوين الشريط المكمل للحصول على الجين.

3.....TCGAAGGTGA.....5

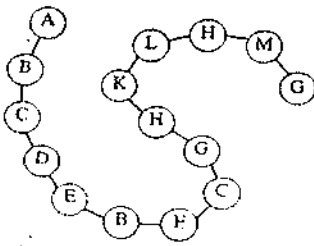
5.....AGCTTCCACT.....3

- أ- عدد القواعد الكلية في الجين (أي الشريطين معاً) = ٢٠ قاعدة. ثم نحسب عدد القواعد لكل نوع ونقوم بحساب النسبة المئوية كما يلي:

$$\text{نسبة } A = 100 \times \frac{5}{20} = 25\% \text{ وهي نفس النسبة لباقي الأنواع}$$

- ب- لأن بعض الأحماض الأمينية يكون لها أكثر من كودون فمنها من له كودونين ومنها من له ثلاثة أو أربعة كودونات. لذلك في هذه الحالة بعد إستبدال القاعدة G نتج كودون آخر لنفس الحمض الأميني

(٥) ادرس الشكل المقابل الذي يوضح سلسلة عديد بيتيد ثم اجب:



أ) احسب عدد أنواع الأحماض الأمينية التي تدخل في بناء هذه السلسلة.

ب) احسب عدد كودونات mRNA المستولة عن تخليق هذه السلسلة.

ج) احسب عدد نيوكليوتيدات mRNA المستولة

عند تخليق هذه السلسلة.

د) احسب عدد نيوكليوتيدات قطعة جزئ DNA التي ينسخ منها mRNA.

هـ) ما أسم الحمض الأميني A؟

و) ما عدد الروابط بين الأحماض الأمينية في هذه السلسلة؟ وما نوعها؟

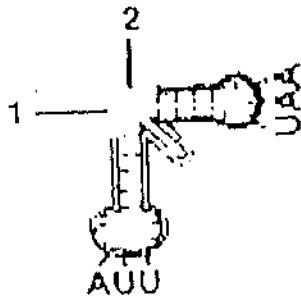
الإجابة

- (أ) عدد أنواع الأحماض الأمينية = ١١ نوع
 (ب) عدد كودونات mRNA = ١٥ + ١ (كودون وقف) = ١٦ كودون
 (ج) عدد نيوكليوتيدات mRNA = $2 \times 16 = 48$ نيوكليوتيدة.
 (د) عدد نيوكليوتيدات قطعة جزئ DNA = $2 \times 48 = 96$ نيوكليوتيدة / (هـ) ميثيونين
 (و) عدد الروابط بين الأحماض الأمينية = ١٥ - ١ = ١٤ رابطة / ونوعها (روابط ببتيدية)

٦- هل ينتقل إنزيم بلمرة DNA من النواة إلى السيتوبلازم أم العكس ؟ ولماذا ؟

الإجابة

ينتقل إنزيم بلمرة DNA من السيتوبلازم إلى النواة ، حيث إن هذا الإنزيم عبارة عن بروتين يتم بناءه في السيتوبلازم ثم ينتقل إلى النواة حيث موضع تضاعف جزيئات DNA.



- ٧- في الشكل المقابل (أنظر)
 أي مما تدل عليه الأرقام هو موضع الطرف ٢ لجزئ t-RNA (١ أو ٢) مع التفسير

الإجابة

رقم (١)

التفسير:

لأنه لا يمكن أن يكون الرقم (٢) لأن في هذه الحالة يحتوي مضاد الكودون على القواعد (AUU) والذي يتكامل مع القواعد (UAA) على mRNA والذي يمثل كودون وقف لا يدل على حمض أميني وبالتالي ليس له tRNA .

٨- تعرف أحد الباحثين علي التتابع AAC في شريط طويل لجزئ mRNA داخل النواة فإذا كان التتابع AAC في الشفرة الوراثية هو كودون الحمض الأميني الاسباراجين هل من الضروري أن الاسباراجين سوف يظهر في البروتين الناتج عن ترجمة هذا الحمض النووي mRNA ؟ فسر إجابتك

الإجابة

ليس من الضروري أن يظهر الاسباراجين في البروتين الناتج وذلك لأن التتابع AAC قد يتوزع بين كودونين متجاورين والذي يعبر كل منهما عن حمض أميني مختلف.

[٩] اختر من العمود (ب) ما يتناسب مع العمود (أ)

العمود (أ)	العمود (ب)
١- UUU	أ- ثلاثيات شفرة لكودون البدء ⑤
٢- TAC AUG	ب- ثلاثيات شفرة على DNA لكودون الوقف
٣- UAA	ج- تتابع من النيوكليوتيدات خاص بموقع إتصال الحمض الأميني ب t.RNA ⑥
٤- CCA	د- مضاد الكودون ل t.RNA خاص تتزاوج قواعده مع كودون m.RNA ①
	هـ- كودون يوجد على جزئ m.RNA لا تتزاوج قواعده مع مضاد الكودون ③

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

(١) أول ثلاثيات الشفرة التي تلى المحفز على DNA عند نسخ m.RNA هو

أ) UAC (ب) UAG (ج) AUG (د) TAC

(٢) ثلاثية الشفرة على شريط DNA الخاصة بكودون الوقف هي

أ) AAA (ب) AGG (ج) ACC (د) ATT

(٣) لتكوين بروتين مكون من ٥٠ حمض أميني يجب أن يكون عدد النيوكليوتيدات الموجودة على جزئ m.RNA على الأقل نيوكليوتيدة.

أ) ١٥٠ (ب) ١٥٢ (ج) ١٥٣ (د) ١٥٤

(٤) أقل عدد من أنواع جزيئات t.RNA اللازم لبناء عديد ببتيد يحتوي على ٥٠ حمض أميني مكونه من ١٥ نوع هو جزئ

أ) ١٥ (ب) ٥٠ (ج) ٣٥ (د) ١٥٠

(٥) إذا كان عدد النيوكليوتيدات في أحد جزيئات DNA هو ٢٧٠ نيوكليوتيدة فإن عدد الأحماض الأمينية التي يكونها هو حمض أميني.

أ) ٩ (ب) ٤٥ (ج) ٤٤ (د) ١٣٥

(٦) إذا كان هناك بروتين مكون من ٢٠٠ حمض أميني فإن عدد لفات جزئ DNA الذي سيتم نسخه لتكوين هذا البروتين هو لفة.

أ) ٣٠ (ب) ٩٠ (ج) ١٥ (د) ٤٥

(٧) تعمل الثقوب التي توجد في الغشاء النووي على انتقال إلى السيتوبلازم

أ) الريبوسومات (ب) t.RNA (ج) m.RNA (د) كل ما سبق

(٨) توجد ثقوب في الغشاء النووي للمساعدة في نقل من السيتوبلازم للنواة

أ) بروتين الريبوسومات (ب) إنزيم البلمرة

(ج) m.RNA (د) كل من أ، ب

ملحوظة هامة : عدد المحضرات على جزئ DNA = عدد الجينات على هذا الجزئ

البروتينات المختلفة هو كحفظ
"أحسب أنه عدد من السجلات
التي يمكن أن تكون
من الشخص"

المثالي

← تحتاج الاسواق إلى هذا كحفظ
الأمم المتحدة والجمعية العامة

في

الأحياء

المراجعات النهائية

إعداد الأستاذ

نزيره العدوى

(المراجعة الرابعة)

DNA [2]

- وتشمل
- ١- إصلاح عيوب DNA
 - ٢- DNA في أوليات النواة
 - ٣- الصبغيات في حقيقيات النواة
 - ٤- المحتوى الجيني
 - ٥- الطفرات
 - ٦- التكنولوجيا الجزيئية

إصلاح عيوب DNA

لاحظ المعلومات الآتية :

١- البوليمرات :

مركبات طويلة تتكون من وحدات بنائية متكررة مثل العديد من المركبات البيولوجية مثل (النشا - البروتين - الأحماض النووية) وتتعرض للتلف بسبب :

حرارة الجسم - البيئة المائية داخل الخلية - بعض المركبات الكيميائية - الإشعاع

٢- الأساس العلمي الذي تعتمد عليه عملية إصلاح عيوب DNA :

- وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطي اللولب المزدوج وطالما ظل أحد الشريطين بدون تلف فإن إنزيمات الربط تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل.

علل لما يأتي :

١- حوالي ٥٠٠٠ قاعدة بيورينية تفقد يومياً من DNA الموجود في الخلية البشرية.
صيغة أخرى : وجود البيورينات في تركيب DNA البشري أحد أسباب الطفرات.

ج- لأن DNA الموجود في الخلية البشرية يفقد حوالي ٥٠٠٠ قاعدة نيتروجينية بيورينية (أدين - جوانين) يومياً بسبب :

أ- حرارة الجسم التي تكسر الروابط التساهمية التي تربط السكريات الخماسية

ب- بعض المركبات الكيميائية

د- البيئة المائية داخل الخلية

ج- الإشعاع

٢- يعتبر اللولب المزدوج لجزئ DNA حيوياً للشبكات الوراثية للكائنات الحية التي يوجد بها.

ج- (عملية إصلاح عيوب DNA تعتمد على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطي اللولب المزدوج) وطالما ظل أحد الشريطين بدون تلف فإن إنزيمات الربط تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل مما يحافظ على الصفات الوراثية في الخلية وذلك بسبب نشاط مجموعة من ٢٠ إنزيم من إنزيمات الربط التي تتعرف على المنطقة التالفة من جزئ DNA وتعمل على إصلاحها بوضع نيوكليوتيدات تتزاوج مع الموجودة على الشريط المقابل في الجزئ التالف.

٣. تلعب إنزيمات الربط دوراً هاماً في الثبات الوراثي للكائنات الحية.

ج- لأن من إنزيمات الربط (٢٠) إنزيم تتعرف على المنطقة التالفة من جزئ DNA وتصلحها باستبدالها بنوكليوتيدات تتزاوج مع الموجودة على الشريط المقابل في الجزء التالف فتحافظ على الثبات الوراثي.

٤. يتعذر إصلاح عيوب تحدث في مكانين متقابلين على جزئ DNA في نفس الوقت.

ج- لأن عملية إصلاح عيوب DNA تعتمد على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطي اللولب المزدوج وطالما ظل أحد الشريطين بدون تلف فإن إنزيمات الربط تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل أما إذا حدث التلف في الشريطين وفي نفس الوقت يتعذر الإصلاح.

٥. طفرات الفيروسات المحتوية على RNA أكثر من المحتوية على DNA.

ج- لأن RNA يتكون من شريط مفرد بعكس DNA وبذلك لا يتمكن RNA من إصلاح عيوبه كما في حالة DNA المزدوج حيث يستخدم كل شريط كقالب لإصلاح عيوب الشريط الآخر.

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١. تلف قاعدتين متقابلتين على شريطي DNA في وقت واحد.

ج- لن تتمكن إنزيمات الربط من إصلاحها ويحدث غالباً طفرة جينية.

٢. تلف قاعدتين متجاورتين على شريط DNA في وقت واحد.

ج- يتمكن DNA من إصلاحها بواسطة إنزيمات الربط التي تتعرف على الخل وتصلحها بإضافة نيوكليوتيدات مناسبة عند منطقة التلف تتزاوج مع الموجودة على الشريط المقابل.

الكثير يا ممكن انه تسمى بـ بلاك ريد

DNA من خصائصه انه يتواجد في النواة والعضيات والحمض نووي ريبوزي والبروتينات

DNA في أوليات النواة

لاحظ المعلومات الآتية :

- ١- أوليات النواة : كائنات حية وحيدة الخلية المادة الوراثية فيها لا تحاط بغشاء نووي ولكن توجد حرة في السيتوبلازم مثل جميع البكتيريا .
- ٢- البلازميدات : أ- جزيئات DNA صغيرة دائرية يوجد منها واحد أو أكثر في بعض الخلايا البكتيرية (أوليات نواه) وتكون غير معقدة بالبروتين .
ب- تتضاعف مع تضاعف DNA الرئيس الموجود بالخلية .
ج - تستخدم على نطاق واسع في مجال الهندسة الوراثية حيث يدخل العلماء بلازميدات صناعية إلى داخل الخلايا البكتيرية بهدف الحصول على نسخ كثيرة منها.
د- وجد بعض البلازميدات في خلايا فطر الخميرة وهي من حقيقيات النواة.

مقارنة بين: صور DNA في أوليات النواة

المقارنة	جزيء DNA الرئيس (الدائري) البكتيري	البلازميدات
التواجد	في جميع أنواع البكتيريا	في بعض أنواع البكتيريا
الوصف والأهمية	<p>أ- لولب مزدوج ملتحم النهايات (دائري) غير معقد بالبروتين وله القدرة على التضاعف.</p> <p>ب- يلتف حول نفسه عدة مرات ليحتل منطقة نووية حوالي ٠.١ من حجم الخلية لأنه طويل فلو أمكن فرده على شكل خط مستقيم لوصل طوله ١.٤ مم بينما طول الخلية حوالي ٢ ميكرون.</p> <p>ج- يتصل بالغشاء البلازمي للخلية في موقع أو أكثر يبدأ من عندها التضاعف</p> <p>د- لا تستطيع الخلية البكتيرية أن تعيش بدون DNA الرئيس.</p>	<p>أ- جزيئات DNA صغيرة دائرية يوجد منها واحد أو أكثر في بعض الخلايا البكتيرية وغير معقدة بالبروتين</p> <p>ب- تتضاعف مع تضاعف DNA الرئيس الموجود بالخلية</p> <p>ج- تستخدم على نطاق واسع في الهندسة الوراثية حيث يدخل العلماء بلازميدات صناعية إلى داخل الخلايا البكتيرية بهدف الحصول على نسخ كثيرة منها.</p> <p>د- تستطيع الخلية البكتيرية أن تعيش بدون البلازميد</p> <p>هـ- وجد بلازميدات في خلايا فطر الخميرة رغم أنها حقيقيات نواة.</p>

سؤال ١٠
علل لما يأتي :- جميع النشآت حبيبات النواة ما عدا البكتيريا والفيروسات

يعتقد أن البلاستيدات الخضراء والميتوكوندريا ربما قد نشأت كأوليات نواة متطفلة داخل خلايا حقيقيات النواة ثم استقرت بها بعد ذلك.

ج- لأن جزيئات DNA الموجودة في الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء (عضيات حقيقية النواة) تشبه الموجودة في أوليات النواة حيث تكون دائرية الشكل ولا تتعقد بالبروتين أي أنها تشبه (البلازميدات أو DNA الرئيس البكتيري).

ماذا يحدث عند : معاملة سيتوبلازم خلايا من فطر الخميرة بإنزيم ديوكسي ريبونوكلياز.

ج- إنزيم ديوكسي ريبونوكلياز يحلل DNA ولا يؤثر على البروتين و RNA لذلك لن تتأثر البروتينات الموجودة في سيتوبلازم الخميرة ولكن إذا وجد بلازميد في السيتوبلازم فإنه يتحلل. مع العلم أن الخميرة من حقيقيات النواة فلن تتأثر المادة الوراثية الموجودة داخل الغشاء النووي.

السؤال ١١

تركيب الصبغيات في حقيقيات النواة

لاحظ المعلومات الآتية :

١- حقيقيات النواة :

كائنات حية بعضها وحيد الخلية وغالبيتها عديد الخلايا فيها تحاط المادة الوراثية بغشاء نووي يفصلها عن السيتوبلازم وتنظم جزيئات DNA بها في صورة صبغيات (كروموسومات تظهر أثناء الانقسام) مثل الإنسان وغالبية الكائنات الحية المعروفة عدا البكتيريا والفيروسات

- الفيروسات ليست أوليات نواة أو حقيقيات نواة ولكنها استثناء من النظرية الخلوية

٢- الكروماتين : DNA - بروتين (مستوى أعلى من مستوى DNA)

المكون الأساسي للكروموسومات في خلايا حقيقيات النواة ويحتوي على كميات متساوية من (البروتين ، DNA)

٣- وصف لكيفية وجود DNA في الكروماتين بالخلية البشرية :

- كل خلية جسمية في الإنسان بها ٤٦ صبغي و بكل صبغي جزئ DNA على هيئة لولب مزدوج.

- لو أمكن فك الصبغيات ووضعها بجوار بعضها لوصل طولها ٢ متر.

- البروتينات الهستونية وغيرها من البروتينات هي المسؤولة عن ضم جزيئات DNA الطويلة لتقع في

حيز نواة الخلية والتي يتراوح قطرها من (٢ - ٣) ميكرون.

لاحظ المقارنات الآتية :

مقارنة بين: النيوكليوتيدة والنيوكليوسومة

النيوكليوسومة	النيوكليوتيدة
جزء من DNA في صبغيات حقيقيات النواة متلف حول مجموعات من الهستون مكونا حلقات لتقصير طول DNA عشر مرات	وحدة تركيب الأحماض النووية مثل DNA أو RNA حيث يتكون كل منهما من أربعة أنواع مختلفة من النيوكليوتيدات وكل نيوكليوتيدة تتركب من: أ- سكر خماسي (ديوكسي ريبوز في DNA - ريبوز في RNA) ب- مجموعة فوسفات مرتبطة برابطة تساهمية بذرة الكربون الخامسة في السكر ج- قاعدة نيتروجينية وهي واحدة من الأربعة ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الأولى في السكر الخماسي وقد تكون ١- أحد مشتقات البيريميدينات (C, T, U) ذات حلقة واحدة. ٢- أحد مشتقات البورينات (G, A) ذات حلقتين .

مقارنة بين: البروتينات التي تدخل في تركيب الصبغيات (البروتينات التي توجد داخل النواة) (الهستونية واللاهستونية)

البروتينات الغير هستونية	البروتينات الهستونية
مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية والتنظيمية تدخل في بناء الكروماتين وتنقسم إلى:	١- مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة تدخل في تركيب الكروماتين بها قدر كبير من الحمضين الأمينيين القاعديين (أرجنين ، ليسين) والمجموعة الجانبية R لهما تحمل شحنات موجبة عند الأس الهيدروجيني العادي للخلية لذلك ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات التي تحمل الشحنات السالبة الموجودة في جزئ DNA
بروتينات تنظيمية	١- توجد بكميات ضخمة في كروماتين أي خلية ٢- يلائف جزئ DNA في الصبغي حول مجموعات الهستون مكونا حلقات من النيوكليوسومات لتقصير طول DNA (عشر مرات) وهذا غير كاف.
تحدد هل ستستخدم شفرة. DNA في بناء RNA والبروتينات والإنزيما أم لا؟	١- لها دور رئيسي في التنظيم الفراغي لجزئ DNA بالنواة ٢- ترتب النيوكليوسومات المتلفة بشدة على شكل حلقة كبيرة لتقصير الـ DNA للطول المطلوب (١٠٠,٠٠٠ مرة)

علل لما يأتي :

١- يتساوي عدد جزيئات DNA في خلايا حقيقيات النواة مع عدد صبغيات الخلية الواحدة.

ج- لأن كل صبغي يتكون من جزئ واحد من DNA يمتد من طرف لأخر ويلتف ويطوى عدة مرات ويرتبط بالعديد من البروتينات مكونا الكروماتين الذي يحتوي عادة على كميات متساوية من (البروتين ، DNA) .

٢- للبروتينات الهستونية دوراً هاماً داخل النواة .
صبغة أخرى: ترتبط البروتينات الهستونية بمجموعات الفوسفات الموجودة في جزئ DNA.

ج- لأنها مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة تتميز بما يلي:

أ- بها كمية كبيرة من الحمضين القاعديين (أرجنين - ليسين) والمجموعة الجانبية R لهما تحمل شحنات موجبة عند الأس الهيدروجيني العادي للخلية لذلك ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات السالبة الموجودة في جزئ DNA .

ب- توجد بكميات ضخمة في كروماتين أى خلية.

ح- يلتف جزئ DNA في الصبغى حول مجموعات من الهستون مكونا حلقات من النيوكليوسومات لتقصير طول DNA عشر مرات .

٣- يتعين فك إتفاف وتكسد الكروماتين إلى مستوى شريط من النيوكليوسومات قبل أن يعمل DNA كقالب لبناء DNA أو RNA (لا يتضاعف DNA وهو على صورة كروماتين مكثف).

ج- لأن الإنزيمات لا تستطيع أن تصل إلى DNA الملتف بهذه الصورة لذلك يجب فكه.

٤- عمل بعض الجينات وتعطل البعض الآخر في نفس الخلية ؟

ج- يرجع ذلك إلى البروتينات التنظيمية غير الهستونية التي تحدد هل شفرات DNA سوف تستخدم في بناء البروتينات والإنزيمات و RNA أم لا.

٥- تجمع الخميرة بين أوليات النواة وحقيقيات النواة ؟

ج- لأن خلايا الخميرة تحتوي على البلازميدات مثل أوليات النواة كما أن لها غشاء نووي وكروموسومات مثل حقيقيات النواة.

ماذا يحدث عند :

١- غياب مجموعة الألكيل الموجبة من الحمضين الأمينيين الأرجينين والليسين للبروتينات الهستونية.

ج- لن ترتبط البروتينات التركيبية الهستونية بقوة بمجموعات الفوسفات السالبة الموجودة فى جزئ DNA بمعنى عدم تعقد DNA بالبروتين وعدم تكون حلقات النيوكليوسومات التى تسبب تقصير DNA.

٢- غياب البروتينات التركيبية غير الهستونية من الصبغى

ج- لن يتم التنظيم الفراغى لجزئ DNA داخل النواة ولن يتم تقصير DNA ١٠٠,٠٠٠ مرة (أى للحد المطلوب) وهذا يعنى عدم تكوين الكروماتين المكثف.

٣- غياب البروتينات التنظيمية غير الهستونية من الصبغى

ج- لن يتم تحديد شفرات DNA التى تستخدم لبناء الإنزيمات والبروتينات و RNA فى الخلية.

أجب عما يأتى :

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى :

١)..... من مكونات النواة ويحتوى على كميات متساوية من DNA والبروتين.

أ- الكيراتين ب- الكروماتين ج- الكيوتين د- النوية

٢) لو تم فرد جزئيات DNA فى حيوان منوى واحد لإنسان لوصل طوله إلى واحد

أ- ميكرون ب- ملليمتر ج- سنتيمتر د- متر

٣) الوحدة البنائية للكروماتين فى خلايا حقيقيات النواة هى

أ- النيوكليوتيدة ب- النيوكليوسومة ج- DNA د- البروتين

٤) لا توجد النيوكليوسومات فى

أ- الخميرة ب- الأميبا ج- البكتريا د- الإنسان

٥) لا ينتظم DNA فى صورة صبغيات فى

أ- البكتريا ب- البلاستيدة الخضراء ج- الميتوكوندريا د- جميع ما سبق

٦) توجد جزئيات DNA فى

أ- النواة ب- الميتوكوندريا ج- البلاستيدة د- جميع ما سبق

ثانياً: ضع المصطلح العلمى المناسب أمام كل عبارة:

(١) بروتينات تعمل على تقصير طول DNA عشر مرات (.....)

(٢) بروتينات تعمل على تقصير طول DNA ١٠٠,٠٠٠ مرة (.....)

(٣) كائنات حية DNA الخاص بها لا يحتوى على مجموعة فوسفات حرة (طليقة)

(..أوليات..السو.1)

البيكرها ~

تركيب المحتوى الجينى

ثلاث أنواع

لاحظ المعلومات الآتية :

[١] المحتوى الجينى للفرد :

هو كل كمية الجينات (كل كمية DNA) الموجودة فى الخلية للفرد.

[٢] DNA المتكرر : من أمثله :

أ- وجود مئات النسخ من الجينات الخاصة ببناء RNA الريبوسومى والهستونات ليسر من إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات .

ب- التتابع A-G-A-A-G يتكرر حوالى ١٠٠,٠٠٠ مرة فى منتصف أحد صبغيات ذبابة الفاكهة ولكنه لا يمثل أى شفرة .

[٣] الجيببات الطرفية :

أجزاء من DNA توجد عند أطراف بعض الصبغيات ولا تمثل شفرة لبناء RNA أو البروتين

١٤) وظيفة (أهمية) أجزاء DNA التى لا تمثل شفرة :

أ- يعتقد أن بعض DNA الذى ليس له شفرة يحافظ على تركيب الصبغيات .

ب- بعض مناطق DNA تمثل إشارات للأماكن التى يجب أن يبدأ عندها بناء m.RNA وهى مناطق هامة فى بناء البروتين (المحفز).

لاحظ الاستنتاجات الآتية :

- (١) لو تم فك جزيئات DNA فى خلية جسدية واحدة لحيوان السلمندر ووضعت بجوار بعضها يصل طولها إلى (٦٠) متر تقريبا .
- (٢) لو تم فك جزيئات DNA فى حيوان منوى واحد لحيوان السلمندر ووضعت بجوار بعضها يصل طولها إلى (٣٠) متر تقريبا .
- (٣) فى حقيقيات النواة أقل من ٧٠٪ من الجينات مسئول عن بناء RNA والبروتين أما باقى الجينات فهى غير معلومة الوظيفة.
- (٤) فى أوليات النواة غالبية الجينات مسئولة عن بناء RNA والبروتينات (معظم المحتوى الجينى معلوم الوظيفة) .

علل لما يأتى :

[١] لا تتوقف كمية البروتين على كمية DNA فى الخلايا .

(ج): لأن كمية صغيرة فقط من DNA فى كل من النبات والحيوان هى التى تحمل شفرة بناء البروتينات أما باقى الكمية الكبيرة الأخرى فهى لا تمثل شفرة.

[٢] قد يمثل DNA المتكرر شفرة وقد لا يمثل شفرة.

(ج): أ- قد يمثل شفرة مثل: النسخ العديدة للجينات الخاصة ببناء r.RNA والهستونات فى حقيقيات النواة حيث تقدر هذه الجينات بالمئات ويفترض أن هذه النسخ العديدة تسرع من إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات التى تحتاجها الخلية بكميات كبيرة.

ب- قد لا يمثل شفرة مثل: تتابع النيوكليوتيدات القصير (A-G-A-A-G) فى الدروسوفيللا الذى يتكرر حوال ١٠٠,٠٠٠ مرة فى منتصف أحد الصبغيات ولا يمثل أى شفرة .

[٣] بالرغم من عدم احتواء بعض أجزاء من DNA على شفرة بناء البروتينات لحقيقيات النواة إلا أن وجودها ضمن المحتوى الجينى مهم.

(ج): أ- يعتقد أن بعض DNA الذى ليس له شفرة يعمل على أن تحتفظ الصبغيات بتركيبها ب- بعض مناطق DNA تمثل إشارات للأماكن التى يجب أن يبدأ عندها بناء m.RNA وهى مناطق هامة فى بناء البروتين (المحفز).

[٤] المحتوى الجينى للسلمندر يعادل ٢٠ مرة المحتوى الجينى للإنسان ومع ذلك يعبر عن عدد أقل من الصفات؟

(ج): لأن كمية كبيرة من DNA فى السلمندر لا تحمل شفرة لبناء البروتين فلا توجد علاقة بين كمية DNA فى المحتوى الجينى ومقدار تعقد الكائن الحى أو عدد البروتينات التى يكونها.

[٥] وجود أجزاء من DNA لا تحمل شفرات وراثية عند بداية كل جين ؟

(ج): حيث أن هذه الأجزاء تمثل إشارات للمناطق التي يجب أن يبدأ عندها بناء m.RNA وتعتبر هذه المناطق هامة في بناء البروتين حيث أنها تعمل كموجه لإنزيم بلمرة RNA إلى الشريط الذي سينسخ منه m.RNA .

[٦] جميع الجينات على DNA تلعب دوراً مباشراً أو غير مباشراً في تكوين البروتين

(ج): حيث إن بعض جينات DNA تقوم بنسخ m.RNA التي تحمل شفرة بناء البروتين (دور مباشر) كما أن بعض الجينات من DNA تلعب دوراً هاماً في نسخ r.RNA الذي يدخل في بناء الريبوسومات التي تعتبر عضيات بناء البروتين في الخلية (دور غير مباشر). كما أن بعض جينات DNA تقوم بنسخ t.RNA الذي ينقل الأحماض الأمينية إلى الريبوسومات أثناء تكوين البروتين (دور غير مباشر).

ماذا يحدث عند :

١) غياب الجينات الطرفية الموجودة عند أطراف بعض الصبغيات .

(ج): لن تحتفظ الصبغيات بتركيبها وقد يتأثر تكوين البروتين في الخلية.

٢) إذا كان المحتوى الجيني في حيوان السلمندر كله يحمل شفرة لبناء البروتينات .

(ج): يصبح حيوان السلمندر أكبر وأبعد الكائنات الحية لأنه سوف يكون كمية كبيرة من البروتينات

الطفرات

لاحظ المعلومات الآتية :

١) الطفرة :

هي تغير مفاجئ في طبيعة العوامل الوراثية المتحكم في صفات معينة قد ينتج عنه تغيير هذه الصفات في الكائن الحي.

٢) تأثير الطفرة :

أ- أغلب الطفرات تؤدي إلى صفات غير مرغوبة مثل: بعض التشوهات الخلقية في الإنسان والعقم في بعض النباتات مما يؤدي إلى نقص المحصول .

ب- القليل من الطفرات يؤدي إلى تغيرات مرغوبة لدرجة أن الإنسان يحاول استحداثها بالطرق العلمية مثل: ١- سلالة أنكن (نوع من الأغنام) .

٢- طفرات في البنسيليوم لإنتاج المضاد الحيوى بنسلين .

٣- الطفرات المرغوبة التي يستحدثها الإنسان في النبات لزيادة الإنتاج .

(الصناعة الحيوى)

لاحظ المقارنات الآتية :

(١) مقارنة بين : الطفرات الجينية والطفرات الصبغية

الطفرات الجينية	الطفرات الصبغية الكروموسومية وتحدث بطريقتين هما:							
تحدث نتيجة تغير في التركيب الكيميائي للجين خاصة في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزيء DNA مما يؤدي لتكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة ويصاحب ذلك عادة تحول الجين من الصورة السائدة إلى المتنحية ونادراً ما يحدث العكس	التغير في عدد الصبغيات (الكروموسومات) مثل	التغير في تركيب الصبغيات مثل						
١-تغير ترتيب الجينات على نفس الصبغي بانفصال قطعة منه أثناء الانقسام وتلف حول نفسها بمقدار ١٨٠° ثم يعاد التحامها في الوضع المقلوب على نفس الصبغي	١-زيادة أو نقص صبغى أو أكثر في الأمشاج بعد الانقسام الميوزى مثل <u>إ- حالة كلاينفلتر</u> : يوجد صبغى X زائد عند الذكر فيكون $(xxy+44)$ <u>بد حالة ترنر</u> : يوجد صبغى X ناقص عند الأنثى فتكون $(x+44)$ ٢-التضاعف الصبغى (التعدد الصبغى) ويحدث بسبب: أ- عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير ب- عدم تكون غشاء فاصل بين الخليتين البنويتين يحدث التضاعف الصبغى في كثير من الكائنات الحية لكنه يشيع في النباتات:							
٢-تبادل أجزاء بين صبغيتين غير متماثلتين ٣-زيادة أو نقص جزء صغير من الصبغي	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="375 958 606 1019">في الإنسان</th><th data-bbox="606 958 837 1019">في الحيوان</th><th data-bbox="837 958 1252 1019">في النبات</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="375 1019 606 1556">التضاعف الصبغى الثلاثى مميت ويسبب إجهاض للأجنة بالرغم من أن بعض خلايا الكبد والبنكرياس في الإنسان بها تضاعف صبغى</td><td data-bbox="606 1019 837 1556">يقل التضاعف الصبغى في الحيوان لأن تحديد الجنس في الحيوانات يقتضى وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجسمية والجنسية ويقتصر التضاعف الصبغى على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التى ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس</td><td data-bbox="837 1019 1252 1556">ينتشر التضاعف الصبغى في النباتات عندما تتضاعف الصبغيات في الأمشاج لتصبح $(3n)$ أو $4n$ أو $6n$ أو $8n$ حتى $6n$ (٦ ن). يوجد الكثير من المحاصيل والفواكه ذات التعدد الصبغى الرباعى (٤ن) مثل: القطن - القمح - التفاح - الكمثرى - العنب - الفراولة. • نتائج التضاعف الصبغى في النبات: يكون كل صبغى ممثل فى الخلية بعدد أكبر وبالتالي تكون الجينات الخاصة بالصفات ممثلة فى الخلية بعدد أكبر ويكون تأثيرها أكثر وضوحاً فتظهر بشكل جديد (أكثر طولاً وأكبر حجماً) خاصة الأزهار والثمار.</td></tr> </tbody> </table>	في الإنسان	في الحيوان	في النبات	التضاعف الصبغى الثلاثى مميت ويسبب إجهاض للأجنة بالرغم من أن بعض خلايا الكبد والبنكرياس في الإنسان بها تضاعف صبغى	يقل التضاعف الصبغى في الحيوان لأن تحديد الجنس في الحيوانات يقتضى وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجسمية والجنسية ويقتصر التضاعف الصبغى على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التى ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس	ينتشر التضاعف الصبغى في النباتات عندما تتضاعف الصبغيات في الأمشاج لتصبح $(3n)$ أو $4n$ أو $6n$ أو $8n$ حتى $6n$ (٦ ن). يوجد الكثير من المحاصيل والفواكه ذات التعدد الصبغى الرباعى (٤ن) مثل: القطن - القمح - التفاح - الكمثرى - العنب - الفراولة. • نتائج التضاعف الصبغى في النبات: يكون كل صبغى ممثل فى الخلية بعدد أكبر وبالتالي تكون الجينات الخاصة بالصفات ممثلة فى الخلية بعدد أكبر ويكون تأثيرها أكثر وضوحاً فتظهر بشكل جديد (أكثر طولاً وأكبر حجماً) خاصة الأزهار والثمار.	
في الإنسان	في الحيوان	في النبات						
التضاعف الصبغى الثلاثى مميت ويسبب إجهاض للأجنة بالرغم من أن بعض خلايا الكبد والبنكرياس في الإنسان بها تضاعف صبغى	يقل التضاعف الصبغى في الحيوان لأن تحديد الجنس في الحيوانات يقتضى وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجسمية والجنسية ويقتصر التضاعف الصبغى على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التى ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس	ينتشر التضاعف الصبغى في النباتات عندما تتضاعف الصبغيات في الأمشاج لتصبح $(3n)$ أو $4n$ أو $6n$ أو $8n$ حتى $6n$ (٦ ن). يوجد الكثير من المحاصيل والفواكه ذات التعدد الصبغى الرباعى (٤ن) مثل: القطن - القمح - التفاح - الكمثرى - العنب - الفراولة. • نتائج التضاعف الصبغى في النبات: يكون كل صبغى ممثل فى الخلية بعدد أكبر وبالتالي تكون الجينات الخاصة بالصفات ممثلة فى الخلية بعدد أكبر ويكون تأثيرها أكثر وضوحاً فتظهر بشكل جديد (أكثر طولاً وأكبر حجماً) خاصة الأزهار والثمار.						

٢) مقارنة بين : الطفرات المشيحية والطفرات الجسمية :

المقارنة	الطفرات المشيحية	الطفرات الجسمية
التعريف	طفرات جينية أو صبغية تحدث فى الخلايا التناسلية فتظهر على الجنين الناتج وتنتشر فى الكائنات الحية التى تتكاثر تزاوجى (جنسى) .	طفرات جينية أو صبغية تحدث فى الخلايا الجسمية وتظهر أعراض مفاجئة على العضو الذى تحدث فى خلاياه الطفرة وتنتشر فى جميع الكائنات الحية تقريباً .
مثال	١- سلالة آنكن ٢- حالة كلاينفلتر ٣- حالة تيرنر	تشيع فى النباتات التى تتكاثر خضرياً حيث ينشأ فرع جديد من النبات العادى يحمل صفات جديدة مختلفة عن النبات الأم ويمكن فصله وزراعته وإكثاره خضرياً إذا كانت الصفة الجديدة مرغوبة .

٣) مقارنة بين : الطفرات التلقائية والطفرات المستحدثة :

المقارنة	الطفرات التلقائية	الطفرات المستحدثة
المنشأ	تنشأ دون تدخل الإنسان ونسبتها قليلة جداً بين الكائنات الحية ولها دور هام فى تطور الأحياء .	يحدثها الإنسان للحصول على تغييرات مرغوبة فى صفات كائنات معينة . أغلبها غير مرغوب عدا القليل الذى يختاره الإنسان لينتفع به .
السبب	أ- التأثيرات البيئية المحيطة بالكائن الحى: مثل الأشعة فوق البنفسجية والكونية ب- بعض المركبات الكيميائية التى يتعرض لها الكائن الحى ج- حرارة الجسم. د- البيئة المائية داخل الجسم.	أ- عوامل طبيعية : أشعة (إكس- جاما- فوق بنفسجية) ب- بعض المركبات الكيميائية: غاز الخردل - حامض النيتروز - مادة الكولشيسين وعند معالجة القمح النامية للنبات بهذه المواد تضر خلاياها وتموت ويتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوى خلاياها على عدد مضاعف من الصبغات
أمثلة	١- سلالة آنكن فى الأغنام ٢- بعض الأمراض فى النبات والحيوان ٣- حالة كلاينفلتر ٤- حالة تيرنر.	١- بعض أشجار الفاكهة : التى تتميز بأنها: حلوة الطعم - شاربها كبيرة - خالية من البذور (إشار عذرى) ٢- فطر البنسيليوم: كائن دقيق ينتج كمية كبيرة من (البنسلين)

٤١ مقارنة بين: الطفرات الحقيقية والطفرات غير حقيقية

المقارنة	الطفرات الحقيقية	الطفرات غير الحقيقية
التعريف	طفرات تظل متوارثة عبر الأجيال وقد تكون مرغوبة أو غير مرغوبة	طفرات تختفى بعد ظهورها ولا تظل متوارثة عبر الأجيال المتتالية
مثال	سلالة أكن	١- حالة كلاينفلتر ٢- حالة تيرنر

علل لما يأتي :

[١] التغير في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزيء DNA الذي لا يمكن إصلاحه يسبب طفرة .

(ج): لأن التغير في التركيب الكيميائي للجين يغير ترتيب القواعد النيتروجينية في جزيء DNA مما يؤدي في النهاية إلى تكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة ويصاحب هذا التغير في التركيب الكيميائي للجين تحوله غالباً من الصورة السائدة إلى الصورة المتنحية وقد يحدث العكس في حالات نادرة.

[٢] لا يعتبر كل تغير في الكائن الحي طفرة.

(ج): لأن الطفرة تحدث نتيجة لتغير تركيب العامل الوراثي وهذا يختلف عن التغير الناتج عن تأثير البيئة أو عن انعزال الجينات وإعاده اتحادها.

[٣] قد تؤدي بعض الطفرات إلى تغيرات مرغوب فيها في الحيوان

(ج): لتغير طبيعة العوامل الوراثية المتحكم في الصفات فقد ينتج صفة مرغوبة ويحاول الإنسان بالطرق العلمية إستحداثها مثل: طفرة حدثت في قطيع أغنام لفلاح أمريكي فقد لاحظ ظهور خروف في قطيعه ذي أرجل قصيرة مقوسة واعتبرها الفلاح صفة نافعة حيث أن هذا الخروف لم يستطع تسلق سور الحظيرة وإتلاف النباتات المزروعة وقد أعتنى بتربية هذه الطفرة حتى نشأت عنها سلالة كاملة تسمى اكن .

[٤] حالة كلاينفلتر تعتبر طفرة صبغية في الإنسان

(ج): لأن كل خلية جسمية من خلايا الذكر المصاب بحالة كلاينفلتر تحتوي على صبغى (X) واحد أو أكثر زائداً عن المجموعة بسبب حدوث خلل أثناء الانقسام الميوزى عند تكوين الأمشاج وبذلك فهي تمثل طفرة صبغية من حيث العدد.

[٥] حالة تيرنر تعتبر طفرة صبغية في الإنسان .

(ج): لأن كل خلية جسدية من خلايا الأنثى المصابة بحالة تيرنر تحتوي على صبغى (X) واحد ناقصاً عن المجموعة (X + 44) وبذلك فهي تمثل طفرة صبغية من حيث العدد.

[٦] التضاعف الصبغي طفرة كروموسومية وليست جينية.

(ج): لأن في التضاعف الصبغي يتغير عدد الصبغات بالزيادة (بالتضاعف) نتيجة عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير وعدم تكوين الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين

[٧] حدوث ظاهرة التضاعف الصبغي (التعدد الصبغي) في بعض الكائنات الحية.

(ج): نتيجة لعدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير وعدم تكوين الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين .

[٨] تقل ظاهرة التضاعف الصبغي (التعدد الصبغي) في الحيوان صيغة أخرى : ظاهرة التعدد الصبغي أقل شيوعاً بين الحيوانات

(ج): لأن تحديد الجنس في الحيوانات يقتضى وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجسمية والجنسية ويقتصر التضاعف الصبغي على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التى ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس.

[٩] ليس هناك إنسان جميع خلاياه بها تضاعف صبغى (٣ن).

(ج): لأن التضاعف الثلاثى في الإنسان مميت ويسبب إجهاض الأجنة بالرغم من وجود بعض خلايا الكبد والبنكرياس يحدث بها تعدد صبغى فى الإنسان

[١٠] تغير ترتيب القواعد النيتروجينية فى جزء DNA يختلف عن تغير ترتيب الجينات على نفس الصبغي (من حيث الطفرات).

(ج): لأن التغير الأول يسبب طفرة جينية غالباً ما تحول الجين من الصورة السائدة إلى الصورة المتنحية وقد يحدث العكس فى حالات نادرة أما التغير الثاني فيسبب طفرة صبغية فى تركيب الصبغي .

ماذا يحدث عند:

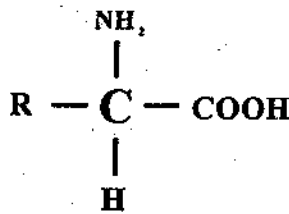
- [١] حدوث تضاعف للصبغيات في أمشاج النباتات.
(ج): تنتج أفراد لها صفات جديدة فيكون النبات أطول وأعضاؤه أكبر حجماً خاصة الأزهار والثمار لأن كل جين يكون ممثلاً بعدد أكبر فيكون تأثيرها أكثر وضوحاً.
- [٢] التقاف قطعة منفصلة من الصبغي حول نفسها بمقدار ١٨٠° وإعادة التحامها في الوضع المقلوب على نفس الصبغي.
(ج): تسبب طفرة صبغية في التركيب مسببة تغير ترتيب الجينات على نفس الصبغي.
- [٣] انقلاب قطعة من الكروموسوم حول نفسها ٣٦٠° ثم إعادة التحامها مع نفس الكروموسوم مرة أخرى.
(ج): لا يحدث شيء لأن القطعة سوف تلتحم في نفس مكانها مرة أخرى.
- [٤] تبادل أجزاء بين صبغين غير متماثلين أثناء انقسام الخلايا التناسلية.
(ج): يحدث طفرة صبغية تركيبية تظهر في النسل إذا نتج عنها أفراد جديدة
- [٥] حدوث تضاعف ثلاثي صبغي للخلايا عند تكوين جنين الإنسان
(ج): يموت الجنين ويحدث له إجهاض.

البروتينات

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) الأحماض الأمينية : هي الوحدات البنائية لجميع أنواع البروتين وعددها عشرون نوعاً مختلفاً

لها تركيب أساسي واحد حيث يحتوى كل حمض أميني على:



أ- مجموعة كربوكسيل - COOH

ب- مجموعة أمينية - NH₂

ج- ذرة هيدروجين - H

د- مجموعة الكيل - R تختلف باختلاف الحمض الأميني.

* ترتبط المكونات الأربعة بذرة الكربون الأولى .

(٢) الحمض الأميني جليسين : * تستبدل مجموعة - R بذرة هيدروجين في الحمض الأميني جليسين وهو الحمض الأميني الوحيد الذي يحتوى على ذرتين هيدروجين تتصلان بذرة الكربون الأولى.

(٣) كيفية ارتباط الأحماض الأمينية مع بعضها :

ترتبط الأحماض الأمينية مع بعضها بروابط ببتيدية بتفاعل نازع للماء في وجود إنزيمات خاصة لتكوين بوليمر عديد الببتيد الذى يكون البروتين.

علل لما يأتى :

بالرغم من وجود عشرين نوع من الأحماض الأمينية فقط إلا أن أنواع البروتينات بالآلاف ؟

(ج) : أ- بسبب اختلاف أعداد وأنواع وترتيب الأحماض الأمينية التى تدخل فى بناء البوليميرات .

ب- اختلاف أعداد البوليميرات التى تدخل فى بناء البروتين .

ج- اختلاف الروابط الهيدروجينية الضعيفة التى تعطى للبروتين شكله المميز.

مقارنة بين: البروتينات التركيبية والبروتينات التنظيمية

بروتينات تنظيمية	بروتينات تركيبية
تنظم العديد من عمليات وأنشطة الكائن الحي وتشمل: <u>الإنزيمات</u> : تنشيط التفاعلات الكيميائية بالكائنات الحية <u>بد الأجسام المضادة</u> : تعطى الجسم مناعة ضد الأجسام الغريبة <u>جـ الهرمونات</u> : تجعل الكائن الحي يستجيب للتغير المستمر فى البيئة الداخلية والخارجية <u>بعض غير الهستونية</u> : تحدد هل ستستخدم شفرة DNA فى بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أو لا ؟	تدخل فى تراكيب محددة فى الكائن الحي مثل : <u>أ. الأكتين والميوسين</u> : يدخلان فى تركيب العضلات وغيرها من أعضاء الحركة . <u>جـ الكولاجين</u> : يدخل فى تركيب الأنسجة الضامة <u>التركيب الكيميائي للأربطة (الكولاجين)</u> <u>جـ الكيراتين</u> : يكون الأغشية الواقية مثل الجلد والشعر والحوافر والقرون والريش وغيرها <u>الهستونات</u> تدخل بكميات ضخمة فى كروماتين أى خلية <u>بعض غير الهستونية</u> : تدخل فى تركيب الصبغات

التكنولوجيا الجزيئية

بعض إنجازات التكنولوجيا الجزيئية :

- [١] إمكانية عزل جين مرغوب فيه وتكوين ملايين النسخ منه داخل خلية بكتيرية أو خميرة
- [٢] معرفة تتابع نيوكليوتيدات الجين تمكننا من معرفة تتابع الأحماض الأمينية في البروتين المقابل .
- [٣] بناء جزيئات DNA حسب الطلب حيث تمكن خوارنا عام ١٩٧٩ من إنتاج جين صناعي وأدخله إلى خلية بكتيرية .
- [٤] يستطيع علماء الكيمياء الحيوية دراسة تأثير الأحماض الأمينية على وظيفة البروتين عن طريق تغيير الشفرة لاستبدال حمض أميني بآخر.

تهجين الحمض النووي



لاحظ المعلومات الآتية :

(١) DNA الهجين :

لولب مزدوج يتكون من شريطين من مصدرين مختلفين (أحدهما من كائن والشريط الآخر من كائن آخر) .

(٢) خطوات تهجين الحمض النووي: (الأسس العلمية لتهجين الحمض النووي) .

- أ- عند رفع درجة حرارة جزئ DNA إلى ١٠٠°م تنكسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المتزاوجة في شريطي اللولب المزدوج ويتكون شريطان مفردان غير ثابتين
- ب- عند خفض درجة حرارة جزئ DNA تميل الأشرطة المفردة للوصول إلى حالة الثبات بتزاوج كل شريط مع آخر لتكوين لولب مزدوج جديد
- ج- أي شريطين مفردين من DNA أو RNA يمكنهما تكوين شريط مزدوج إذا وجد بهما تتابعات ولو قصيرة من القواعد المتكاملة.
- د- تتوقف شدة التصاق الشريطين على درجة التكامل بين تتابعات قواعدهما النيتروجينية.
- هـ- تقاس شدة الالتصاق عملياً بمقدار الحرارة اللازمة لفصل الشريطين مرة أخرى فكلما كانت شدة التصاق الشريطين كبيرة زاد مقدار الحرارة اللازمة لفصلهما.

٣١- كيفية إنتاج لولب مزدوج هجين (خليط) :

- أ- تمزج الأحماض النووية من مصدرين مختلفين (نوعين مختلفين من الكائنات الحية)
- ب- ترفع درجة حرارة المزيج إلى 100°C فتتكسر الروابط الهيدروجينية وتنفصل جزيئات DNA إلى أشرطة مفردة.
- ج- يبرد الخليط فيتكون بعض اللوالب المزدوجة الأصلية ولوالب مزدوجة هجينة (يتكون كل منها من شريطين شريط من كل مصدر).

٤١- استخدامات DNA المجهن :

- أ- الكشف عن وجود جين معين داخل محتواه الجيني وكميته كما يلي:
 - ١- يحضر شريط مفرد لتتابعات النيوكليوتيدات يتكامل مع أحد أشرطة الجين محل الدراسة مع استخدام النظائر المشعة في تحضير هذا الشريط ليسهل التعرف عليه بعد ذلك.
 - ٢- يخلط هذا الشريط مع العينة غير المعروفة
 - ٣- ترفع درجة حرارة الخليط إلى 100°C ثم يترك الخليط ليبرد للحصول على DNA الهجين (شريط طبيعي والآخر مشع).
 - ٤- يستدل على وجود الجين في الخليط بالسرعة التي تتكون بها اللوالب المزدوجة المشعة.
- ب- تحديد العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة:
كلما تشابه تتابع نيوكليوتيدات DNA بين نوعين من الكائنات الحية وزادت درجة التهجين بينهما كلما كانت العلاقات التطورية أقرب بين النوعين.

عالم لما يأتي :

١١- يتكون شريطان مفردان غير ثابتين عند رفع درجة حرارة جزيء DNA إلى 100°C .

(ج): لكسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المتزاوجة في شريطي اللولب المزدوج.

٢١- تقاس شدة التصاق شريطي نيوكليوتيدات DNA بمقدار الحرارة اللازمة لفصل الشريطين.

(ج): لأن كلما كانت شدة التصاق الشريطين كبيرة زاد مقدار الحرارة اللازمة لفصلها

إنزيمات القطع أو القصر البكتيرية

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) إنزيمات القطع أو القصر البكتيرية :

- إنزيمات تتعرف على مواقع معينة على جزيء DNA وتهضمه إلى قطع عديدة القيمة.
- اكتشفت في السبعينيات من القرن العشرين في بعض السلالات البكتيرية.
- لاحظ العلماء أن الفيروسات تنمو في سلالات معينة من بكتيريا E.coli.
- هناك سلالات بكتيرية أخرى تقاوم الفيروسات لأنها تكون إنزيمات القصر التي تم فصل ما يزيد على ٢٥٠ إنزيم منها من سلالات بكتيرية مختلفة.
- تنتشر إنزيمات القصر في الكائنات الدقيقة ولا تهاجم DNA الخاص بالخلية البكتيرية لأن البكتيريا تحافظ على DNA الخاص بها بتكوين (إنزيمات معدلة) تضيف مجموعة (-CH₃) إلى النيوكليوتيدات في مواقع جزيء DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع التعرف على DNA الفيروسى فيجعل DNA البكتيري أكثر مقاومة لإنزيم القصر.

(٢) موقع التعرف :

تتابع معين من النيوكليوتيدات مكون من (٤ - ٧) نيوكليوتيدة على جزيء DNA (اللولب المزدوج) يقطع عندها أو بالقرب منها إنزيم القصر المحدد أى جزيء DNA فيتكون نهايات مائلة لاصقة ومن أمثلة هذه المواقع التتابع :



(٣) بعض خصائص إنزيمات القصر :

أ- متخصصة لأن كل إنزيم قصر يتعرف على تتابع معين للنيوكليوتيدات مكون من (٤-٧) نيوكليوتيدات تسمى مواقع أو تتابعات التعرف يقطع عندها جزيء DNA بغض النظر عن مصدر DNA سواء كان فيروسى أو بكتيرى أو نباتى أو حيوانى ما دام هذا الجزء يحتوى على نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف.

ب- يقص إنزيم القصر جزيء DNA عند أو بالقرب من موقع التعرف ومن أمثلة هذه المواقع (GAATTC) - (AAGCTT)

ج- تتابع القواعد النيتروجينية على شريطى DNA عند موقع القطع يكون هو نفسه عندما يقرأ التتابع على كل شريط فى إتجاه (٣ / ٥)

(٤) أهمية إنزيمات القص :

توفر وسيلة للصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخرى حيث: تقوم الإنزيمات بقص DNA إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات عند أطرافها فيتكون العديد من القطع ذات أطراف مفردة تسمى الأطراف اللاصقة.

(٥) الأطراف اللاصقة :

عبارة عن أطراف مائلة ناتجة عن استخدام إنزيم القص على جزيء DNA حيث تنتج قطع من اللولب المزدوج ذات طرفين مفردى الشريط يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع طرف قطعة أخرى لشريط آخر ينتج عن استخدام نفس إنزيم القص ويتم ربط الطرفين إلى شريط واحد.

لاحظ المقارنات الآتية :

(١) مقارنة بين: موقع التعرف وموقع الارتباط بالحمض الأميني وموقع الارتباط بالريبوسوم .

موقع التعرف	موقع الارتباط بالحمض الأميني	موقع الارتباط بالريبوسوم
يوجد على بعض جزيئات DNA التي يعمل عندها إنزيم القص	يوجد عند النهاية (٣') في كل جزيء من t.RNA	يوجد عند بداية كل جزيء من m.RNA عند الطرف (٥')
يتكون من ٤ الى ٧ نيوكليوتيدات يقص إنزيم القص DNA عندها أو بالقرب منها مثل موقع GAATTC	يتكون من ثلاث قواعد CCA وعنده يتحد الحمض الأميني الخاص بـ t.RNA	يتكون من تتابع من النيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم

(٢) مقارنة بين: إنزيمات القصر والإنزيمات المعدلة

إنزيمات القصر	الإنزيمات المعدلة
<p>إنزيمات تفرزها بعض البكتريا مثل E.coli تتعرف على مواقع معينة على جزيء DNA الفيروسي الغريب وتهضمه الى قطع عديدة القيمة.</p> <p>تم فصل ما يزيد على ٢٥٠ إنزيم قصر من سلالات بكتيرية مختلفة وثبت أنها تنتشر فى الكائنات الدقيقة</p>	<p>إنزيمات تفرزها بعض البكتريا مثل E.coli تفرز إنزيمات القصر فلكى تحافظ البكتيريا على DNA الخاص بها تفرز (إنزيمات معدلة) تضيف مجموعة CH₃ - إلى النيوكليوتيدات فى مواقع جزيء DNA البكتيرى التى تتماثل مع مواقع التعرف على DNA الفيروسي فيجعل DNA البكتيرى أكثر مقاومة لإنزيم القصر.</p> <p>ملحوظة: تفرز البكتريا الإنزيمات المعدلة أولاً ثم تفرز إنزيمات القصر.</p>

(٣) مقارنة بين: إنزيم ديوكسى ريبونوكليز وإنزيم القصر

إنزيم ديوكسى ريبونوكليز	إنزيم القصر
<p>يحلل DNA تحليلاً كاملاً ولا يؤثر على DNA أو البروتين</p>	<p>يتعرف على مواقع معينة على جزيء DNA ويهضمه إلى قطع عديدة القيمة حيث يقص جزيء DNA عند أو بالقرب من موقع التعرف.</p>
<p>ساعد فى إثبات أن DNA هو مادة الوراثة (التجربة الحاسمة)</p>	<p>يوفر وسيلة للصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخرى بعد تكوين نهايات مائلة لاصقة عند إستنساخ تنابعات DNA</p>

علل لما يأتى :

(أ) قدرة البكتيريا على تحليل DNA الفيروسي .

(ج): لأنها تكون إنزيمات قصر تتعرف على مواقع معينة على جزيء DNA الفيروسي الغريب وتهضمه إلى قطع عديدة القيمة

٢١) لا تستطيع بعض سلالات بكتريا E.coli مقاومة الفيروسات التي تهاجمها .
(ج): لأن هذه السلالات من E.coli لا تكون إنزيمات قصر ويدلك يستمر الفيروس فى تكاثره داخلها.

٢٢) لا تهاجم إنزيمات القصر البكتيرية DNA الخاص بالخلية البكتيرية
(ج): لأن البكتريا تحافظ على DNA الخاص بها بتكوين (إنزيمات معدلة) تضيف مجموعة CH₃- إلى النيوكليوتيدات فى مواقع جزئى DNA البكتيرى التى تتماثل مع مواقع التعرف على DNA الفيروسي فيجعل DNA البكتيرى أكثر مقاومة لإنزيم القصر.

٢٣) وجود ما يزيد عن ٢٥٠ نوع من إنزيمات القصر داخل سلالات البكتيريا وليس نوع واحد فقط
(ج): لأن إنزيمات القصر متخصصة لكل إنزيم قصر يتعرف على تتابع معين من (٤-٧) نيوكليوتيدات تسمى مواقع أو تتابعات التعرف يستطيع أن يقطع عندها جزئى DNA بغض النظر عن مصدر DNA سواء كان فيروسي أو بكتيرى أو نباتى أو حيوانى ما دام هذا الجزء يحتوى على نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف.

٢٤) تسمى أطراف DNA الناتجة من عمل إنزيم القصر باسم الأطراف اللاصقة
(ج): لأن إنزيمات القصر توفر وسيلة للصلق قطعة معينة من جزئى DNA بقطعة أخرى حيث: تقص DNA إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات عند أطرافها مكونة الأطراف اللاصقة وهى أطراف مائلة حيث تكون قطع اللولب المزدوج ذات طرفين مفردى الشريط يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع طرف قطعة أخرى لشريط آخر تتج عن إستخدام نفس إنزيم القصر على أى DNA آخر وبإستخدام إنزيم الربط يتم ربط الطرفين إلى شريط واحد.

٢٥) يمكن لصق قطعة من حمض DNA بشرى ببلازميد البكتريا.
(ج): لأن حمض DNA بجميع الكائنات له نفس التركيب ويتكون من نفس النيوكليوتيدات الأربعة كما أن إنزيمات القصر يمكنها أن تقص DNA أياً كان مصدره فيروسي أو بكتيرى أو حيوانى ما دام هذا الجزء يحتوى على نسخة أو أكثر من تتابع التعرف فيتم ربط الطرفين إلى شريط واحد بواسطة إنزيم الربط .

ماذا يحدث عند :

(١) وجود إنزيمات معدلة فى المحتوى الوراثى لأحد سلالات بكتريا E.coli التى تنتج إنزيمات القص.

(ج): لن تؤثر إنزيمات القص على DNA البكتيرى لأن الإنزيمات المعدلة تضيف مجموعات ميثيل CH₃- عند مواقع التعرف لإنزيم القص فيبطل عمله .

(٢) غياب مجموعة الميثيل من DNA الخاص بالبكتيريا التى تفرز إنزيمات القص.

(ج): سوف تهاجم إنزيمات القص DNA الخاص بالخلية نفسها ولن يستطيع الكائن المحافظة على DNA الخاص به .

(٣) معاملة الجينوم البشرى بإنزيمات القص البكتيرية

(ج): تتعرف إنزيمات القص على بعض مواقع التعرف وتقص الجينوم البشرى إلى أجزاء عديدة لا قيمة لها ذات أطراف مائلة لاصقة.

لاحظ الأسئلة التطبيقية الآتية

(١) إذا كان تتابع النيوكليوتيدات فى أحد شريطى قطعة من حمض DNA كالتالى :

5' C - T - G - A - A - T - T - C - A - G 3'

أ- اكتب هذا التتابع وأضف إليه التتابع المكمل من نيوكليوتيدات الشريط الآخر لنفس قطعة DNA

ب- إذا كان لديك إنزيم قصر موقع تعرفه هو :

5' G - A - A - T - T - C 3'

3' C - T - T - A - A - G 5'

وضح بالأسهم موقع تعرف هذا الإنزيم على شريطى قطعة DNA

ج- اكتب تتابع النيوكليوتيدات فى القطع الناتجة من عمل هذا الإنزيم على شريطى قطعة DNA

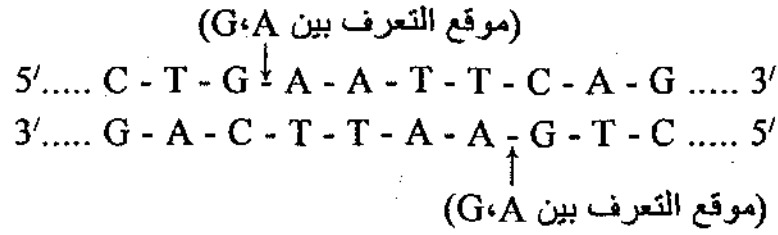
د- كم عدد إنزيمات القص التى تم الحصول عليها من الكائنات الدقيقة

(ج): أ. التتابع والتتابع المكمل

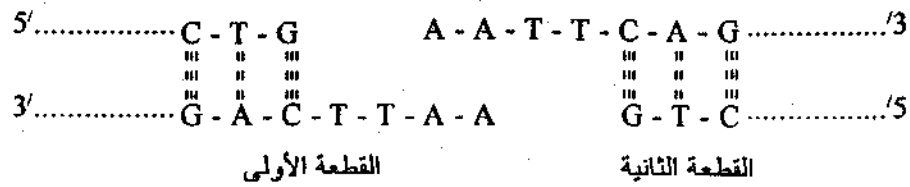
5' C - T - G - A - A - T - T - C - A - G 3'

3' G - A - C - T - T - A - A - G - T - C 5'

بد موقع التعرف بين G-A كما هو موضح بالأسهم على الشكل التالي:



جد تتابع النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من عمل إنزيم القصر على شريط قطعة DNA هو:



ء- ما يزيد عن ٢٥٠ إنزيم قصر .

[٢] تم وضع ثلاث أجزاء من شرائط DNA متساوية في الطول في ثلاث أنابيب اختبار وأضيف لكل منها على حدة إنزيم مختلف فكانت النتائج كما هو موضح بالرسم



أذكر اسم الإنزيم E1, E2, E3 مع التفسير (ج):

E ₃ إنزيم اللولب	E ₂ إنزيم قصر	E ₁ إنزيم ديوكسي ريبونوكليز	
لأنه فصل شريطي DNA	لأنه قص DNA في مواقع محددة وكون أطراف لاصقة	لأنه حلل DNA تحليلاً كاملاً	التفسير

١- لديك شريط DNA يحمل التتابعات التالية:

5'..... TAC ACT AGA GGC ATG ATC3'

أ- أكتب التتابع الناتج من معاملة الشريط السابق بإنزيم بلمرة DNA.

ب- ما تأثير إنزيم القصر علي هذا الجين ولماذا ؟

(ج)

ل- التتابع الناتج

3' ... ATG TGA TCT CCG TAC TAG ... 5'

بد- تأثير إنزيم القصر علي هذا الجين

5' ... TAC ACT AGA GGC ATG ATC ... 3'

3' ... ATG TGA TCT CCG TAC TAG ... 5'

الاحتمال الأول :

لا يتأثر هذا الجين بإنزيم القصر لعدم وجود موقع التعرف المناسب لإنزيم قصر محدد (لا يوجد موقع تعرف من مواقع التعرف المقرر في منهج هذا العام) لأن أنزيم القصر يتعرف علي تتابع معين من (٤ - ٧) نيوكليوتيدات بشرط أن يكون تتابع القواعد النيتروجينية علي شريطي DNA هو نفسه عندما يقرأ التتابع علي كل شريط في اتجاه (٥' ← ٣').

الاحتمال الثاني :

موقع التعرف الثاني موقع التعرف الأول

5' ... TAC A **CT AG** AGG **CAT G** ATC ... 3'
3' ... ATG T **GA TC** TCC **GTA C** TAG ... 5'

- يوجد علي هذا الجين منطقتين قد تمثل كل منها موقع تعرف معين لإنزيمين مختلفين من إنزيمات القصر وبذلك فإن هذا الجين سوف يتأثر بإنزيم القصر وتتكون نهايات مائلة لاصقة.

إستنساخ تتابعات DNA

لاحظ المعلومات الآتية :

١- إستنساخ تتابعات DNA : الحامل الذي يحمل الصبغ المراد استنساخه يسمى

هو إنتاج العديد من نسخ جين ما أو قطعة من DNA بصلقها بجزئ يحملها إلى خلية بكتيرية أو

خميرية وعادة ما يكون الحامل فاج أو بلازميد.

للمرحة DNA / تالة بوليميريز ← تضاعف DNA

٢. كيفية لصق الجين أو قطعة DNA بالبلازميد :

يعامل الجين والبلازميد بنفس إنزيم القصر لتكوين نهايات مفردة الشريط متكاملة القواعد لاصقه وعند خلطهما معا فإن بعض النهايات اللاصقة للبلازميد تتزاوج قواعدهما مع النهايات اللاصقة للجين ثم يربط الجين بالبلازميد باستخدام إنزيم الربط.

٣. كيفية زراعة البلازميد:

أ- يضاف البلازميد إلى مزرعة من البكتريا أو خلايا خميرة سبق معاملتها لزيادة نفاذيتها لجزئ DNA فتدخل بعض البلازميدات داخها وكلما نمت هذه الخلايا وانقسمت يتضاعف البلازميدات مع تضاعف المحتوى الجيني للخلية.

ب- يتم تكسير الخلايا وتحرير البلازميدات ثم تطلق الجينات منها باستخدام نفس إنزيم القصر الذي سبق استخدامه .

ج- يتم عزل الجينات بالطرد المركزي المفرق فنحصل علي كمية كافية من الجين أو قطع DNA المتماثلة التي يستطيع الباحث أن يحللها لمعرفة تتابع النيوكليوتيدات أو يزرعها في خلية أخرى.

٤. إنزيم النسخ العكسي:

يبني DNA على قالب من RNA وتوجد شفرته في الفيروسات التي محتواها الجيني RNA لأنها تستخدمه في تحويل المحتوى الجيني للفيروس من RNA إلى DNA الذي يرتبط بالمحتوى الجيني من الـ DNA في خلية العائل .

٥. طرق الحصول على قطع DNA لمضاعفتها:

أولاً: طريقة فصل المحتوى الجيني للخلية (فصل كمية DNA بالخلية) كما يلي :

أ- بعد إخراج DNA من الخلية يتم قصه (قطعه) بإنزيمات القصر فينتج ملايين من قطع DNA (كما في المحتوى الجيني لأحد الثدييات) .

بد تلصق القطع ببلازميدات أو فاج لمضاعفتها

ثانياً: طريقة إنزيم النسخ العكسي: (هي الأفضل) وتتم كما يلي :

أ- تستغل الخلايا التي يكون فيها الجين المرغوب نشط حيث يوجد بها كمية كبيرة من m.RNA الذي يحمل رسالة بناء بروتينات معينة مثل:

١- خلايا البنكرياس يكون فيها جين تكوين هرمون الأنسولين نشط.

٢- الخلايا المولدة لكرات الدم الحمراء يكون فيها جين تكوين الهيموجلوبين نشط.

ب- يتم عزل m.RNA ويستخدم كقالب لبناء شريط DNA الذي يتكامل معه ويشبه ذلك تضاعف

DNA إلى حد كبير باستخدام (إنزيم النسخ العكسي) وهو يبني شريط DNA علي قالب من RNA.

ج- بعد أن ينتهي الإنزيم من بناء شريط مفرد من DNA يمكن بناء شريط متكامل معه باستخدام إنزيم البلمرة ويمكن بعد ذلك مضاعفة هذا اللولب المزدوج من DNA.

٦- جهاز PCR : يستخدم حالياً لمضاعفة قطع DNA باستخدام إنزيم تاك بوليميريز الذي يعمل عند درجة حرارة مرتفعة ويستطيع هذا الجهاز في خلال دقائق معدودة مضاعفة قطع الـ DNA آلاف المرات.

مقارنة بين: تضاعف ونسخ واستنساخ DNA :

المقارنة	تضاعف DNA	نسخ DNA	استنساخ DNA
الهدف	إنتاج نسخة من DNA تشبه الأصل تماماً في صورة لولب مزدوج	إنتاج شريط مفرد من RNA سواء كان m.RNA ، r.RNA ، t.RNA	إنتاج العديد من نسخ جين ما أو قطعة من لولب مزدوج DNA
مكان الحدث	عملية تحدث بصورة طبيعية داخل نواة الخلية الحية قبل انقسام الخلية الحية.	عملية تحدث بصورة طبيعية داخل نواة الخلية الحية بصورة مستمرة ولا يشترط قبل انقسام الخلية الحية	عملية تحدث بتدخل الإنسان كأحد تطبيقات الهندسة الوراثية قد تكون داخل خلية بكتيرية أو خميرة أو جهاز PCR
الإنزيمات المشاركة	(اللولب - بلمرة DNA - الربط) مع العلم بأن: في حقيقيات النواة يبدأ التضاعف من أي نقطة على لولب DNA المزدوج وفي أوليات النواة يبدأ التضاعف من نقطة إتصال DNA بالغشاء البلازمي.	بلمرة RNA وهي ثلاثة أنواع في حقيقيات النواة ونوع واحد في أوليات النواة ويدل توجيه المحفز علي شريط DNA الذي سيتم النسخ منه.	إنزيمات (القصر - الربط - النسخ العكسي - تاك بوليميريز)

علل لما يأتي

١- إنزيمات الربط متعددة الوظائف .

جـ- لأن إنزيمات الربط تستخدم في:

أ- تضاعف DNA ب- إصلاح عيوب DNA

جـ- استنساخ الجينات في مجال الهندسة الوراثية .

٢- يفضل استخدام خلايا البكتيريا عند استنساخ بعض تتابعات DNA الخاصة بالأنسولين

جـ- لأن خلايا البكتيريا نشطة بها كمية كبيرة من mRNA الذي يحمل الرسالة اللازمة لبناء الأنسولين .

٣- توجد شفرة إنزيم النسخ العكسي في الفيروسات التي محتواها الجيني RNA

جـ- لأنها تستخدمه في تحويل محتوى الفيروس الجيني من RNA إلى DNA الذي يرتبط بالمحتوي الجيني من الـ DNA في خلية العائل

٤- لا يحتوي البكتيريوفاج علي شفرة إنزيم النسخ العكسي.

جـ- لأن البكتيريوفاج به DNA وليس RNA

٥- يمكن الآن مضاعفة قطع DNA آلاف المرات في خلال دقائق معدودة.

جـ- بإستخدام جهاز (PCR) الذي يستخدم إنزيم تاق بوليميريز الذي يعمل عند درجة حرارة مرتفعة

٦- للبلازميد دور هام في الهندسة الوراثية.

صيغة أخرى: يعتمد العلماء على البكتيريا وفطر الخميرة عند إجراء تجارب الهندسة الوراثية

جـ- لأن البلازميد يمكن أن يحمل الجينات المراد إستنساخها إلى الخلايا البكتيرية بعد

معاملة الجين المرغوب والبلازميد بنفس إنزيم القص.

٧- يستخدم في مزارع الوراثة الجزيئية خلايا بكتيرية أو خميرة سبق معاملتها.

جـ- لزيادة نفاذيتها لجزئ DNA فتدخل بعض البلازميدات داخلها وكلما فت هذه الخلايا وانقسمت تتضاعف البلازميدات مع تضاعف المحتوى الجيني للخلاية .

٨- لا يوجد إنزيم تاق بوليميريز داخل خلايا جسم الإنسان.

جـ- لأن إنزيم تاق بوليميريز يعمل في درجة حرارة مرتفعة لا تتحملها خلايا جسم الإنسان

ماذا يحدث عند :

١- معاملة جين وبلازميد بنفس إنزيم القصر .

ج- تتكون نهايات مفردة الشريط متكاملة القواعد لاصقة في الجين والبلازميد وعند خلط الأثنين فإن بعض النهايات اللاصقة للبلازميد تتزاوج قواعدهما مع النهايات اللاصقة للجين ويمكن ربط الاثنين باستخدام إنزيم الربط .

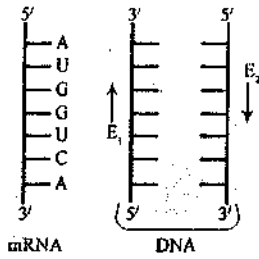
٢- خفض درجة حرارة الوسط الذي يوجد فيه إنزيم تاك بوليميريز .

ج- لن يستطيع الإنزيم العمل لمضاعفة DNA آلاف المرات باستخدام جهاز PCR.

لاحظ السؤال التطبيقي التالي :

بالاستعانة بالرسم المجاور الذي يوضح طريقة تحضير جزء من جين

الأنسولين عن طريق m.RNA أجب عما يلي:



أ- أكتب تتابع النيوكليوتيدات علي شريطى DNA

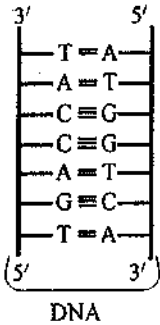
ب- E_1 ، E_2 كلاً منهما إنزيم له دور في بناء الجين

أذكر اسم كل منهما

ج- ما المصدر الذي تحصل منه علي كل من E_1 ، m.RNA ؟

د- ماذا يحدث إذا تغيرت قواعد الثايمين في جزئ DNA

إلى الأدينين؟ وهل يمكن في هذه الحالة تكوين الأنسولين أم لا ؟ فسر إجابتك



ج- أ- تتابع القواعد في قالبى DNA كما بالشكل المجاور

ب- (E_1) إنزيم النسخ العكسي ينسخ شريط DNA من شريط m.RNA

(E_2) إنزيم بلمرة DNA ينسخ أحد أشرطة DNA (5' ← 3')

ج- نحصل على (m.RNA) الخاص بجين الأنسولين في هذه الحالة من خلايا

بيتا جزر لانجرهانز الموجودة بالبنكرياس حيث يكون فيها جين تكوين هرمون الأنسولين نشط

- نحصل على (E_1) (إنزيم النسخ العكسي) من بعض الفيروسات التي محتواها الجيني RNA مثل

فيروس شلل الأطفال والأنفلونزا حيث تستخدمه في تحويل محتوى الفيروس من RNA إلى DNA

ء- تحدث طفرة جينية ولا يمكن في هذه الحالة تخليق الأنسولين للأسباب التالية :

١- لتغير ترتيب القواعد فسوف يتغير البروتين .

٢- لعدم وجود كودون البدء .

٣- لا يوجد كودون وقف .

DNA معاد الاتحاد

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) DNA معاد الاتحاد : هو إدخال جزء من DNA الخاص بكائن حي إلى خلايا كائن حي

آخر

(٢) التطبيقات العملية لتكنولوجيا DNA معاد الاتحاد:

أولاً : في مجال الطب : إنتاج بروتينات مفيدة على نطاق تجارى مثل:

أ- هرمون الأنسولين البشرى ب- الإنترفيرون

ثانياً: في بعض الأبحاث الجارية في مجال الزراعة والمعتمدة على تقنية DNA معاد الاتحاد:

أ- محاولة إدخال جينات مقاومة للمبيدات الحشرية وبعض الأمراض الهامة في نباتات المحاصيل

ب- محاولة عزل ونقل الجينات الموجودة في النباتات البقولية والتي تمكنها من إستضافة البكتيريا القادرة على تثبيت النيتروجين الجوى في جذورها وإذا أمكن زرع تلك الجينات في نباتات محاصيل أخرى لا تستطيع إستيعاب هذه البكتيريا فإنه يمكن الإستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية التي تتميز بأنها عالية التكلفة ولها دور كبير في تلويث الماء في المناطق الزراعية

ثالثاً: في بعض تجارب زراعة ونقل الجينات :

أ- تم إدخال جين هرمون النمو من فأر من النوع الكبير أو من إنسان إلى فئران من النوع الصغير فنمت هذه الفئران إلى ضعف حجمها الطبيعى وانتقلت هذه الصفة إلى الفئران الناتجة .

ب- تم زرع جين من سلالة من ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا) في جنين سلالة أخرى تم زرع الجين في خلايا مقرر لها أن تكون أعضاء تكاثرية وعندما نمت الأجنة إلى أفراد إنتقل إليها الجين الذى أضفى على الأجيال الناتجة عن تزاوج هذه الأفراد صفة لون الياقوت الأحمر للعين بدلا من اللون البنى .

٣١ خطوات إنتاج بروتين الأنسولين بتقنية DNA معاد الاتحاد:

- أ- نحصل على m.RNA الخاص بالأنسولين من خلايا النشطة بالبنكرياس
- ب- معاملة m.RNA الناتج بإنزيم النسخ العكسى (الذى توجد شفرته فى الفيروسات التى محتواها الجينى RNA مثل فيروسات شلل الأطفال - الإنفلونزا) وبذلك نحصل على شريط مفرد من DNA
- ج- يعامل شريط DNA المفرد بإنزيم بلمرة DNA فينتج لولب مزدوج يمثل جينات إنتاج الأنسولين
- د- تعامل جينات إنتاج الأنسولين والبلازميد بنفس إنزيم القص فتتكون نهايات مائلة لاصقة
- هـ- تلصق نهايات جينات إنتاج الأنسولين بنهايات البلازميد ويتم ربطهما معاً بإنزيم الربط
- و- يزرع البلازميد وما عليه من جينات فى خلية بكتيرية أو خميرة سبق معاملتها (يمكن اللصق بـ DNA فاج أو بلازميد)
- ز- تترك الخلية البكتيرية أو الخميرة تتكاثر وكلما إنقسمت تضاعف البلازميد الخاص وجينات إنتاج الأنسولين ويصبح للبكتيريا أو الخميرة القدرة على إنتاج بروتين الأنسولين
- ح - يمكن الحصول على الأنسولين وتجهيزه للمرضى حيث يشبه الأنسولين البشرى ويفضل عن الأنسولين الحيوانى .

٤) الأنترفيرونات

- بروتينات توقف تضاعف الفيروسات خاصة التى محتواها الجينى RNA مثل فيروس الأنفلونزا وشلل الأطفال .
- تبنى داخل جسم الإنسان وتنطلق من الخلايا المصابة بالفيروس لوقاية الخلايا المجاورة من مهاجمة الفيروس.

علل لما يأتى: الأنسولين الناتج من الهندسة الوراثية أفضل من الأنسولين الحيوانى فى علاج مرضى السكر.

- (ج): لأنه يشبه الأنسولين البشرى تماماً وبذلك يكون أفضل للمرضى الذين لا يتحملون الفروق الطفيفة بين الأنسولين البشرى والأنسولين الحيوانى

ماذا يحدث عند:

- (١) زرع جين من سلالة ذبابة الفاكهة فى خلايا جنين مقرر لها أن تكون أعضاء تكاثرية (ج): عندما نمت الأجنة انتقل إليها الجين الذى أضفى على الأفراد الناتجة لون الياقوت الأحمر للعين بدلاً من اللون البنى .
- (٢) إدخال جين هرمون النمو من فأر من النوع الكبير أو من إنسان إلى فأر من النوع الصغير.
- (ج): تنمو الفئران إلى ضعف حجمها الطبيعى وتنتقل هذه الصفة إلى الفئران الناتجة وتورث بعد ذلك.

الجينوم البشرى

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) الجينوم البشرى :

- المجموعة الكاملة للجينات الموجودة على كروموسومات كل خلية جسمية من خلايا جسم الإنسان.

- يتراوح عدد الجينات بين ٦٠ ألف إلى ٨٠ ألف جين توجد على ثلاثة وعشرين زوجاً من الكروموسومات وقد تم إكتشاف أكثر من نصف هذه الجينات حتى الآن.

(٢) ترتيب كروموسومات الإنسان :

ترتب حسب حجمها من رقم (١) إلى (٢٢) ولا يخضع الكروموسوم (X) لهذا الترتيب فهو يلى الكروموسوم السابع فى الحجم ولكنه يرتب فى نهاية الكروموسومات ويحمل رقم (٢٣).

(٣) بعض مجالات الاستفادة من الجينوم البشرى :

- أ- معرفة الجينات المسببة للأمراض الوراثية الشائعة والنادرة .
- ب- معرفة الجينات المسببة لعجز بعض الأعضاء عن أداء وظائف الجسم .
- ج- الاستفادة من الجينوم البشرى فى المستقبل فى مجال صناعة العقاقير والوصول إلى عقاقير بلا آثار جانبية .
- د- دراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشرى بغيره من جينات الكائنات الحية الأخرى .

هـ- تحسين النسل من خلال التعرف على الجينات المرضية فى الجنين قبل ولادته والعمل على تعديلها.

و- التعرف على خصائص وصفات أى إنسان يعيش على الأرض بكل دقة فمن خلال أى خلية جسدية أو حيوان منوى يمكن التعرف على الجينوم الخاص بكل فرد وبذلك يمكن التعرف على جميع صفاته الوراثية ونرسم صورة لجميع ملامح وجهه .

٤١- أماكن بعض الجينات :

الموقع	الجين
الكروموسوم الثامن	جين البصمة
الكروموسوم التاسع	جين فصائل الدم
الكروموسوم الحادي عشر	جين (الأنسولين - الهيموجلوبين)
الكروموسوم (X)	جين (العمى اللوني - الهيموفيليا)

علل لما يأتى :

[١] الكروموسوم الثامن من الكروموسومات الهامة فى الطب الجنائى

(ج): لأن جين البصمة يقع على هذا الكروموسوم مما يفيد فى الكشف عن بعض مرتكبى الجرائم

[٢] يستخدم DNA فى الأبحاث الجنائية أو (لجينوم البشرى أهمية فى الأبحاث الجنائية)

(ج): أ- حيث يحمل الكروموسوم الثامن جين البصمة ويحمل الكروموسوم التاسع جينات فصائل الدم ويمكن التعرف على الأشخاص من بصماتهم أو فصائل دمائهم فى بعض الحالات ب- يمكن التعرف على خصائص وصفات أى إنسان يعيش على الأرض بكل دقة من خلال أى شعرة أو حيوان منوى من خلال التعرف على الجينوم الخاص به .

[٣] العلاج بالجينات أفضل من العلاج بالكيماويات .

(ج): لأن: العلاج بالجينات :

أ- ليس له أى مضاعفات بعكس الكيماويات التى لها الكثير من الاضرار الجانبية .
ب- يستمر أثره لفترة طويلة أما العلاج بالكيماويات فيستمر أثره لفترة قصيرة .

المثلى

فى

الأحياء

للتانوية العامة

المراجعة الفنية على DNA

إعداد الأستاذ

نزيره العدوى

أولاً : تركيب DNA

نسبة القواعد النيتروجينية في جزيء DNA

أ- نسبة القواعد النيتروجينية في جزيء DNA

$$1 = \frac{G}{C} = \frac{A}{T} \quad \text{إذن} \quad G = C, \quad A = T \quad (1)$$

(2) في جزيء DNA عدد البيورينات = عدد البيريميديات

$$\frac{A+G}{T+C} = 1, \quad T+C = A+G \quad \text{إذن}$$

$$\%100 = A+G+C+T \quad \text{في جزيء DNA}$$

اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- عينة من DNA تحتوي على ٤٠٠ نيوكليوتيدة بيورينات . فإن عدد نيوكليوتيدات البيريميديات

..... نيوكليوتيدة .

أ- ٨٠٠

ب- ٦٠٠

ج- ٤٠٠

د- ٢٠٠

٢- إذا كانت نسبة الجوانين في عينة نقية من DNA هي ١٧٪ فإن نسبة الثايمين في هذه العينة هي

$$\%17 = G \quad \text{نسبة} \quad \frac{A+G}{T+C} = 1 \quad \text{فإن} \quad \frac{A}{T} = \frac{G}{C} = \frac{17}{17} = 1 \quad \text{إذن} \quad A = T = 17\%$$

أ- ٨٣

ب- ٢٣

ج- ٢٤

د- ١٧

السؤال الثاني : اجب عما يأتي :

(١) الجدول التالي يوضح نسبة ثلاث قواعد نيتروجينية في عينة من DNA البشري . احسب نسبة قاعدة (T) .

عينة = جين = قطعة
عينة = جين = شريط

القاعدة	A	G	C	T
النسبة	٢٠.٩	١٩.٩	١٩.٨	٢٩.٤

١٠ - مجموعهم

(٢) ادرس الجدول التالي الذي يوضح عدد القواعد النيتروجينية في قطعة DNA مكونة من شريطين بها ٢٩٦

زوج من القواعد النيتروجينية . احسب قيمة كل من : (ل) ، (م) ، (ع) ، (د) .

الشريط	A	G	C	T
الأول	٨٠ (ل)	٧٦	١٠٤	٣٦ (م)
الثاني	٣٦	٤٢ (ع)	٧٦ (د)	٨٠

(٣) إذا كان ترتيب القواعد النيتروجينية في جزء من شريط DNA هو .

3 A - C - G - A - G - T - C - A - G - A - G - T - C - A - G - A - T - C 5

وضح : أ- تتابع النيوكليوتيدات في الشريط المتكامل معه .

5 T - G - C - T - C - A - G - T - C - T - C - A - G - T - C - T - A 3

(١)

ب- نسبة الأدينين في اللولب المزدوج في هذا الجين .

$$\text{نسبة الأدينين في اللولب المزدوج} = \frac{9}{37} = 1 - \frac{9}{37} = \frac{28}{37} = 75.6\%$$

ج- نسبة الثايمين في شريط DNA المكمل لهذا الشريط .

$$\text{نسبة الثايمين في الشريط المكمل} = \frac{7}{18} = 1 - \frac{7}{18} = \frac{11}{18} = 61.1\%$$

(ب) عدد اللفات في جزيء DNA

(١) عدد النيوكليوتيدات في جزيء DNA = عدد القواعد النيتروجينية = عدد مجموعات الفوسفات

= عدد جزيئات السكر

(٢) عند حساب عدد اللفات في DNA :

- إذا كان الرقم المذكور هو للنيوكليوتيدات في الجزيء . يتم القسمة على (٢٠) .
- إذا كان الرقم المذكور هو لأزواج النيوكليوتيدات في الجزيء . يتم القسمة على (١٠) .
- إذا كان الرقم المذكور هو للنيوكليوتيدات في الشريط الواحد . يتم القسمة على (١٠) .

(٣) عند حساب عدد النيوكليوتيدات في DNA من خلال عدد اللفات :

- إذا كان الرقم المطلوب هو للنيوكليوتيدات . يتم ضرب عدد اللفات x (٢٠) .
- إذا كان الرقم المطلوب هو لأزواج النيوكليوتيدات . يتم ضرب عدد اللفات x (١٠) .

أجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- عدد اللفات الموجودة في قطعة من اللولب المزدوج تحتوي على ١٠٠٠ نيوكليوتيدة هو

$$\text{عدد اللفات} = \frac{1000}{2} = 500 \text{ لفة}$$

د- ٢٠٠

ج- ١٥٠

ب- ١٠٠

أ- ٥٠

٢- قطعة من جزيء DNA مكونة من ٥٠ لفة يكون عدد مجموعات الفوسفات بها هو

أ- ١٠٠٠

ب- ٥٠٠

ج- ١٥٠

د- ٢٠

٣- كم عدد أزواج القواعد النيتروجينية في قطعة من DNA تحتوي على ١٥٠ لفة ؟

د- ٢٠٠

ج- ١٥٠٠

ب- ٢٠٠٠

أ- ١٥٠

٤- إذا كان عدد نيوكليوتيدات البيورينات في جزيء DNA تساوي ١٨٠ نيوكليوتيدة . فإن عدد

$$\text{عدد اللفات} = \frac{180}{2} = 90 \text{ لفة}$$

$$\text{عدد اللفات} = \frac{180}{2} = 90 \text{ لفة}$$

د- ٣٦ لفة

ج- ٢٧ لفة

ب- ١٨ لفة

أ- ٩ لفات

السؤال الثاني: (إذا كان جزيء DNA في أحد الكائنات يتكون من ٢١٠,٠٠٠ زوج من القواعد النيتروجينية) في ضوء ذلك احسب:

أ- عدد النيوكليوتيدات الموجودة في هذا الجزيء.
 عدد النيوكليوتيدات = عدد القواعد = ٢١٠,٠٠٠ زوج
 عدد النيوكليوتيدات = ٢١٠,٠٠٠

ب- عدد اللغات الموجودة في هذا الجزيء
 عدد اللغات = ٢١٠,٠٠٠ / ٤ = ٥٢,٥٠٠ لغة

ج- عدد الروابط الهيدروجينية في جزيء DNA

١- عدد الروابط الهيدروجينية الثنائية في جزيء DNA = عدد قواعد (A) أو عدد قواعد (T) في الشريطين
 ٢- عدد الروابط الهيدروجينية الثلاثية في جزيء DNA = عدد قواعد (G) أو عدد قواعد (C) في الشريطين

أجب عن السؤال التالي:

(جزيء DNA يتكون من ٥٠٠ زوج من النيوكليوتيدات منها ٥٠٠ نيوكليوتيدة ثايمين) في ضوء ذلك احسب:

أ- عدد نيوكليوتيدات الجوانين في الجزيء.
 عدد الجوانين = ٥٠٠ - ٥٠٠ = ٠
 عدد الجوانين = ٥٠٠

ب- عدد الروابط الهيدروجينية الثنائية في الجزيء.
 عدد الروابط = ٥٠٠ (تساوي عدد A و T)

ج- عدد الروابط الهيدروجينية الثلاثية في الجزيء.
 عدد الروابط = ٥٠٠ (تساوي عدد C و G)

د- العدد الكلي للروابط الهيدروجينية في الجزيء.
 العدد الكلي = (عدد الروابط الثنائية) + (عدد الروابط الثلاثية) = (٥٠٠ × ٢) + (٥٠٠ × ٣) = ٢٥٠٠

هـ- عدد درجات السلم في الجزيء.
 عدد درجات السلم = ١٥٠٠ درجة

و- عدد اللغات في الجزيء.
 عدد اللغات = ١٥٠٠ / ٤ = ٣٧٥ لغة

ز- عدد مجموعات الفوسفات في الجزيء.
 عدد مجموعات الفوسفات = ٣٧٥ + ٣٧٥ = ٧٥٠ مجموعة

* DNA في أوليات السواء = صفر مجموعة فوسفات هرة.

ح- عدد مجموعات الفوسفات الحرة في الجزيء.

ثانياً :- كودونات m.RNA

الكودون يكون على RNA

١- الكودون الواحد على m.RNA = ثلاث نيوكليوتيدات متتالية.

٢- إذا ذكر في السؤال عدد النيوكليوتيدات في m.RNA والمطلوب عدد الكودونات به

عدد كودونات m.RNA = عدد نيوكليوتيدات m.RNA ÷ ٣

٣- إذا ذكر في السؤال عدد كودونات m.RNA والمطلوب عدد النيوكليوتيدات به عدد النيوكليوتيدات به

عدد نيوكليوتيدات m.RNA = عدد كودونات m.RNA × ٣

أجب عن السؤال التالي :-

(عينة من DNA تحتوي على ٩٠٠٠ قاعدة نيتروجينية) في ضوء ذلك وضع

أ- عدد اللغات في هذه العينة. عدد القواعد = عدد النيوكليوتيدات

$$\frac{9000}{3} = 3000 \text{ لغة}$$

ب- عدد الكودونات في جزيء m.RNA الذي يمكن نسخه من أحد الشريطين. $m.RNA$ نسخ من شريط واحد من DNA

$$\frac{9000}{2} = 4500 \text{ عدد نيوكليوتيدات كل شريط DNA}$$

$$\frac{4500}{3} = 1500 \text{ عدد كودونات m.RNA}$$

ثالثاً : أعداد الكودونات وعلاقتها بأعداد الأحماض الأمينية

١- عدد أنواع كودونات الوقف المختلفة = ٣ UAA UAG UGA

٢- جزيء m.RNA الواحد يحمل كودون وقف واحد.

٣- إذا ذكر في السؤال عدد الأحماض الأمينية والمطلوب عدد الكودونات على m.RNA

عدد كودونات m.RNA = عدد الأحماض الأمينية + ١ (كودون وقف)

٤- إذا ذكر في السؤال عدد الأحماض الأمينية والمطلوب عدد نيوكليوتيدات m.RNA

عدد نيوكليوتيدات m.RNA = (عدد الأحماض الأمينية × ٣) + ٣ (بتكون كودون الوقف)

٥- إذا ذكر في السؤال عدد نيوكليوتيدات m.RNA والمطلوب عدد الأحماض الأمينية

عدد الأحماض الأمينية = (عدد النيوكليوتيدات ÷ ٣) - ١ (الوقف)

٦- عدد الروابط الببتيدية في سلسلة عديد الببتيد = عدد الأحماض الأمينية في السلسلة - ١

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي

(١) إذا كان جزيء m.RNA يحتوي على ٢٣٦ نيوكليوتيدة فإنه عند ترجمة هذا الجزيء إلى بروتين فإن هذا البروتين يتكون من حمض أميني .

أ- ١١١ ب- ١١٢ ج- ٢٣٣ د- ٢٣٦
 عدد كودونات m.RNA = $\frac{236}{3} = 78.66$ ≈ 78
 إذا كان عدد النيوكليوتيدات في أحد جزيئات DNA هو ٢٧٠ نيوكليوتيدة فإن عدد الأحماض الأمينية التي يكونها هو حمض أميني .
 (تجزئ ١٧٠)

أ- ٩٠ ب- ٤٥ ج- ٤٤ د- ١٣٥
 عدد نيوكليوتيدات m.RNA = $\frac{135}{3} = 45$
 عدد الأحماض الأمينية = عدد الكودونات = ٤٥
 (٢) عدد الروابط الببتيدية الموجودة في بروتين ناتج من جين به ٢٧٠ نيوكليوتيدة هو
 ج- ٤٥ د- ٩٠
 عدد نيوكليوتيدات m.RNA = $\frac{270}{3} = 90$
 عدد الكودونات = عدد الأحماض الأمينية = ٩٠
 عدد الروابط الببتيدية = ٩٠ - ١ = ٨٩

أ- ٤٣ ب- ٤٤ ج- ٤٥ د- ٩٠
 عدد نيوكليوتيدات m.RNA = $\frac{135}{3} = 45$
 عدد الكودونات = عدد الأحماض الأمينية = ٤٥
 عدد الروابط الببتيدية = ٤٥ - ١ = ٤٤
 السؤال الثاني: (بتحليل سلسلة عديد ببتيد وجد أنها تتكون من ١٥٠ حمض أميني) (الببتيد = ٤٤)
 في ضوء ذلك وضع:

أ- عدد كودونات جزيء m.RNA (كل حرف = كودون) فليجمع لديهم كودونه الوقف
 = ١٥٠ + ١ = ١٥١ كودون

ب- عدد القواعد النيتروجينية في جزيء m.RNA

(١٥١ × ٣) = ٤٥٣ قاعدة نيتروجينية

ج- عدد لفات جزيء DNA الذي سيتم نسخه لتكوين هذا البروتين (لعدد اللفات = الكلمة = ٤٥٣)
 عدد نيوكليوتيدات DNA = ٤٥٣
 عدد اللفات = $\frac{453}{3} = 151$ لفة

السؤال الثالث: الجدول التالي يوضح كودونات أحماض أمينية مختلفة . ادرسه ثم اجب :

GUG	AAA	CGC	GGG	AUG	CCC	AGG
فالين	لايسين	أرجنين	جلاليسين	ميثيونين	بزلولين	أرجنين

إذا علمت أن ترتيب القواعد النيتروجينية في قطعة من شريط DNA هو كما يلي :-

3...T-A-C-C-C-T-T-T-A-C-T-C-C-T-T-T-G-G-G-C-A-C-G-C-G-A-T-T..... 5

5...A-G-G-G-A-A-A-A-G-A-G-G-A-A-A-C-C-C-G-G-G-C-G-G-A-A..... 3
 وقف / أرجنين / فالين / بزلولين

7

استنتج تتابع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد التي تنتج طبقاً للمعلومات الوراثية المحمولة في قطعة DNA المذكورة بأعلى (أذكر خطوات استنتاجك)

الإجابة

تتابع القواعد النيتروجينية في قطعة mRNA الذي سيتم نسخة من قطعة DNA هو

5' ... C - G - A - G - C - U - U - G - U 3'

تحتوى هذه القطعة في mRNA على ثلاث كودونات تتزاوج قواعدها مع قواعد مضاد الكودون لثلاثة جزيئات في الحمض tRNA كما يلي :

أ- من جهة الطرف (5) بقطعة mRNA يرتبط الكودون CGA بحمض tRNA له مضاد كودون GCU ويحمل الحمض الأميني أرجنين .

ب- بعد حدوث تفاعل نقل الببتيديل يرتبط الكودون CGU بحمض tRNA له مضاد كودون CGA ويحمل الحمض الأميني ألانين .

ج- بعد حدوث تفاعل نقل الببتيديل يرتبط الكودون UGU بحمض tRNA له مضاد كودون ACA ويحمل الحمض الأميني سيستين .

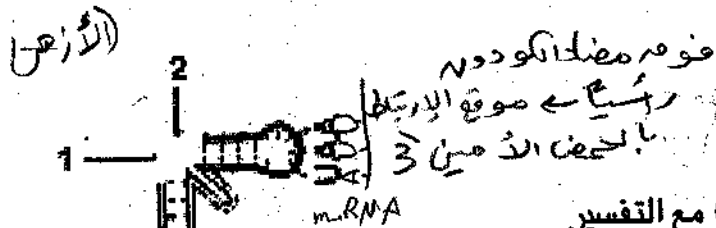
وبالتالى يكون تتابع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد كما يلي (أرجنين - ألانين - سيستين)

السؤال الثالث

في الشكل المقابل

أى مما تدل عليه الأرقام هو موضع

الطرف 3 لجزيء t-RNA (١ أو ٢) مع التفسير



مستطش يتبرع AUU مضاد كودون

mRNA UAA
كودون وقف

الإجابة

رقم (١)

التفسير :

لأنه لا يمكن أن يكون الرقم (٢) لأن في هذه الحالة يحتوى مضاد الكودون على

القواعد (AUU) والذي يتكامل مع القواعد (UAA) على mRNA والذي يمثل

كودون وقف لا يدل على حمض أميني وبالتالي ليس له tRNA

السؤال الرابع :

الجدول المقابل يوضح عدد القواعد في ثلاث عينات مختلفة من حمض DNA كما حددها أحد العلماء .

نسبة القواعد في عينات DNA				
العينة	G	C	A	T
أ	٣٥	٣٥	١٥	١٥
ب	٤٠	١٠	٤٠	١٠
ج	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥

١ - ما العينة أو العينات التي تؤكد تزاوج القواعد لولب مزدوج في حمض DNA ؟ مع التفسير ؟

٢ - ما نسبة قواعد اليوراسيل في m.RNA المنسوخة من العينة (ب) ؟ مع التفسير . A من DNA = U من m.RNA

الإجابة

- ١ - العينات (أ)، (ج) لتساوي نسبة الأدينين مع الثايمين وكذلك نسبة السيتوزين مع الجوانين.
٢ - النسبة المئوية لليوراسيل = ٤٠٪ لأن نسبة اليوراسيل في m.RNA لا بد أن تساوي نسبة الأدينين في شريط DNA المنسوخ منه .

RNA & DNA

السؤال الخامس :

الجدول المقابل يوضح نسب القواعد النيتروجينية في بعض الأحماض النووية اجب عما يأتي :

العينة	أدينين	جوانين	ثايمين	سيتوزين	يوراسيل
أ	٣٥٪	١٥٪	٣٥٪	س.٪	صفر٪
ب	٥٪ ص	٤٠٪	١٥٪	٤٠٪	صفر٪
ج	٣٠٪	٣٥٪	صفر٪	١٥٪	٢٠٪

- ١ - ما نوع الحمض النووي في العينات الثلاثة ؟ ولماذا ؟
٢ - ما نسب القواعد النيتروجينية في كل من (س، ص) ؟ اجمعهم وأطرحهم من ١٠٠٪

الإجابة

- ١ - العينة (أ) DNA لولب مزدوج لتساوي (A=T)، (G=C) ولعدم وجود قاعدة اليوراسيل
- العينة (ب) DNA شريط مفرد لعدم تساوي A,T ولعدم وجود قاعدة اليوراسيل
- العينة (ج) RNA شريط مفرد لوجود قاعدة اليوراسيل ونسب القواعد غير متساوية
ب - نسبة القواعد النيتروجينية في (س) = ١٥٪
- نسبة القواعد النيتروجينية في (ص) = ٥٪

السؤال السادس :

ادرس الشكل المقابل الذى يوضح سلسلة عديد بيتيد : ثم اجب :

(ا) احسب عدد أنواع الأحماض الأمينية التى تدخل

فى بناء هذه السلسلة . //

(ب) احسب عدد كودونات mRNA المستولة

عن تخليق هذه السلسلة . //

(ج) احسب عدد نيوكليوتيدات mRNA المستولة

عند تخليق هذه السلسلة .

(د) احسب عدد نيوكليوتيدات قطعة جزيء DNA التى ينسخ منها mRNA .

(هـ) ما اسم الحمض الأمينى A ؟

(و) ما عدد الروابط بين الأحماض الأمينية فى هذه السلسلة ؟ وما نوعها ؟

١) النوع // عدد كودونات mRNA = ١٥ (كودونين) + (الوقف) = ١٦ كودون

٢) عدد نيوكليوتيدات mRNA = ١٦ (كودونين) \times ٣ = ٤٨ نيوكليوتيدة

٣) عدد نيوكليوتيدات قطعة DNA = ٤٨ (فشرط واحد) \times ٢ = ٩٦ نيوكليوتيدة

٤) البروتينين

٥) عدد الروابط = ١٥ - ١ = ١٤ رابطة بيتيدية

المتابع وليس
الودون

السؤال السابع :

تعرف أحد الباحثين على التتابع AAC فى شريط طويل لجزيء mRNA داخل النواة فإذا كان

التتابع AAC فى الشفرة الوراثية هو كودون الحمض الأمينى الاسباراجين هل من الضرورى أن

الاسباراجين سوف يظهر فى البروتين الناتج عن ترجمة هذا الحمض النووى mRNA ؟ فسر إجابتك

GGG AAC

يظهر

GGG AAC G

لا يظهر

الإجابة

ليس من الضرورى أن يظهر الأسباراجين فى البروتين الناتج وذلك لأن التتابع AAC قد يتوزع بين

كودونين متجاورين والنزى يعبر كل منهما عن حمض أمينى مختلف .

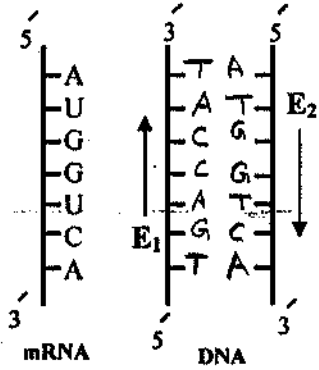
الاسم:
 تاريخ:
 الصف:
 الموضوع:
 TAC تم تتابعه من طرفي كودون وقوف

(ع ١٦ ج ٢)

السؤال الثامن :

الرسم المقابل يوضح كيفية الحصول على جين الأنسولين عن طريق شريط mRNA

أجب عن الأسئلة التالية :



١- اكتب تتابع النيوكليوتيدات على شريطي DNA .

٢- ما اسم كل من الإنزيمين E_1 ، E_2 ؟

٣- ما المصدر الذي نحصل منه على كل من E_1 و mRNA ؟

٤- ماذا يحدث إذا تغيرت قواعد الثايمين

في جزيء DNA إلى الأدينين ؟

وهل يمكن في هذه الحالة تخليق جين الأنسولين أم لا ؟ فسر إجابتك .

١- E_1 ← إنزيم النسخ العكسي ، E_2 ← إنزيم الربط DNA

٢- mRNA ← هي خلايا خنزير لاني هاتر في البنكرياس التي تكون هرومون الأنسولين

٣- E_1 ← هي بروتين شفرة في الفيروسات التي تصنعها الخلية RNA

٤- كبد شفرة خلية ، لا يمكن جين الأنسولين

المقصود هنا كودون البدء وذلك لعدم وجود التتابع TAC على DNA

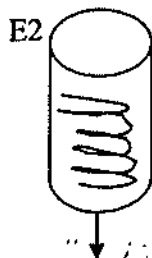
(ع ١٧ ج ٢)

السؤال التاسع :

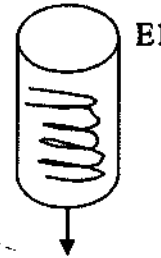
أنا حلولة مفردة بالفعل في الأنبوسين

تم وضع جزئين من شرائط DNA متساوية الطول في أنبوتين من أنابيب الاختبار وأضيف إلى كل

منهما على حدة إنزيم مختلف وكانت الناتج كما هو موضح بالشكل :



سكر ديوكسي ريبوز + قواعد نيتروجينية + مجموعات فوسفات



أجزاء مفردة من DNA طول كل منها ٥ نيوكليوتيدات

المطلوب : اذكر اسم الإنزيم E_1 ، E_2 في كل حالة مع التفسير .

١- E_1 ← إنزيم الربط (الغشقي) لأنه يربط سلاسل الأحماض نووية مع بعضها (كذلك) سلاسل نووية

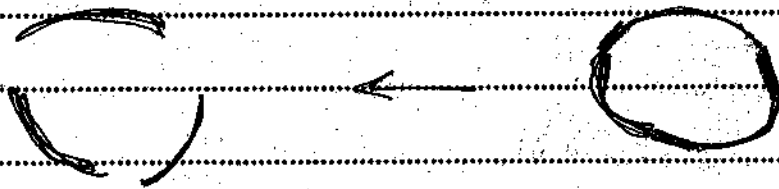
٢- يقوم الإنزيم بربط DNA عنده أحماض نووية مع بعضها

٣- E_2 ← إنزيم ديوكسي ريبونوكليوتيد (الغشقي) لأنه يربط DNA كسلاسل كاملة

انزيمات القصر

1- عدد القطع الناتجة عن معالجة جزيء DNA بنوع معين من انزيمات القصر
إذا كان هذا الجزيء يحتوي على عدد من مواقع التعرف
= عدد مواقع التعرف + 1

2- عدد القطع الناتجة عن معالجة بلازميد بنوع معين من انزيمات القصر
إذا كان هذا البلازميد يحتوي على عدد من مواقع التعرف
= عدد مواقع التعرف



أجب عن السؤال التالي:

1- هل ينتقل انزيم البلمرة لـ DNA من النواة إلى السيتوبلازم أم العكس؟ مع
→ ينتقل من السيتوبلازم إلى النواة (التفسير) لأن انزيم البلمرة
لـ DNA عبارة عن بروتين فيتم تكوينه في السيتوبلازم بواسطة
الريبوسومات ثم ينتقل إلى النواة ليقوم بوظيفته في تضاعف DNA

2- بالرغم من استمرارية نسخ جين آخر على شكل mRNA إلا أن
سلسلة عديد الببتيد لم تتغير. ولماذا يعتبر ذلك؟
→ لأن كل جين أميني أكثر من شفرة ما وفي هذه الحالة ما تغيرت تاي
نتر وجينته بأخرى تحت ضوء أخرى لنفس الجين الأميني فلم
تتغير سلسلة عديد الببتيد.

5

المثلى

موقع ايجى فاست التعليمي

فى

الأحياء

المراجعات النهائية

إعداد الأستاذ

نزيره العدوى

(المراجعة الخامسة)

وتشمل

التنسيق الهرموني في الكائنات الحية

أولاً: مقدمة على الهرمونات

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) جهاز الغدد الصماء :

أحد أجهزة الجسم التي تتحكم في وظائف الجسم مع الجهاز العصبي لذلك فإن وظائف الجسم المختلفة تكون تحت سيطرة التحكم العصبي والهرموني (جهاز الغدد الصماء) - جهاز متناثر الأجزاء (أى لا ترتبط أجزاؤه مع بعضها بصورة تشريحية متتالية مثل الجهاز المناعي).

(٢) الهرمونات :

مواد كيميائية عضوية تتكون داخل غدد صماء وتنتقل عن طريق الدم مباشرة إلى عضو آخر عادة ما يؤثر على وظيفته ونموه.

(٣) خصائص الهرمونات :

أ- تفرز الهرمونات من غدد صماء (لا قنوية) أو مشتركة فى الدم مباشرة.

ب- معظم تأثيرات الهرمونات من النوع المحفز حيث تنشط أعضاء أو غدد أخرى.

ج- تتكون الهرمونات من البروتين المعقد أو من مركبات بسيطة كالأحماض الأمينية أو إستيرويدات (مواد دهنية).

د- تفرز الهرمونات بكميات قليلة تقدر بالميكروجرام (١/١٠٠٠ ملليجرام) حيث تفرز بالكميات المطلوبة لتؤدي وظائفها على أحسن وجه لأنه إذا زاد إفراز الهرمون أو نقص سيؤدي إلى إختلال فى الوظيفة مما قد يسبب أعراض مرضية تختلف من هرمون إلى آخر.

لاحظ المقارنات الآتية :

(١) المقارنة بين : أنواع الغدد فى جسم الإنسان

غدة قنوية (ذات إفراز خارجي)	غدد صماء (لا قنوية) (ذات إفراز داخلي)	غدد مشتركة (مختلطة) (ذات إفراز داخلي وخارجي)
بها جزء مفرز وقنوات خاصة تصب إفرازاتها لداخل الجسم مثل: (الغدة اللعابية والعضمية) ب- خارج الجسم مثل: (الغدة العرقية)	ليس لها قنوات خاصة بل تصب إفرازاتها (الهرمونات) مباشرة في الدم مثل الغدة (النخامية - الدرقية - جارات الدرقية - الكظرية)	تجمع بين الغدد القنوية والصماء وتتكون من جزء غدى قنوي وآخر غدة صماء (لا قنوية) مثل (البנקرياس - الخصية - المعدة)

إفرازات داخلية للدم

إفرازات خارجية للدم

الغدد الصماء لا تفرز الهرمونات

(٢) مقارنة بين : الهرمونات النباتية (الأوكسينات) والهرمونات الحيوانية

المقارنة	الهرمونات النباتية (الأوكسينات)	الهرمونات الحيوانية
التعريف	مواد كيميائية تفرز من الخلايا الحية في القمم النامية والبراعم النباتية تؤثر في وظائف المناطق المختلفة بالنبات و أول من أشار إليها هو العالم <u>بويسن جنسن</u>	مواد كيميائية عضوية (بروتين - أحماض أمينية - أستيرويدات) تنتقل عن طريق الدم مباشرة إلى عضو آخر عادة ما تؤثر على وظيفته ونموه. أول من أسماها هرمونات هو العالم <u>ستارلنج</u> .
مثال	أندول حمض الخليك	الأنسولين - الثيروكسين - الباراثورمون
مكان الإفراز	تفرز من الخلايا الحية في القمم النامية والبراعم (ليس للنبات غدد خاصة تفرز الهرمونات).	تفرز من الغدد الصماء - الغدد المشتركة - غدد أنسجة القناة الهضمية وتصب في الدم مباشرة. <u>كثرة إفراز</u>
الأهمية	١- تنظيم تنابع نمو الأنسجة وتنوعها. ٢- التأثير على النمو بالتنشيط أو التثبيط. ٣- التأثير على العمليات الوظيفية في جميع خلايا وأنسجة النبات <u>مفرز من الإبر</u> ٤- تتحكم في موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها. ٥- تمكن الإنسان من التحكم في إخضاع نمو النبات. <u>رش الأوكسينات</u>	١- معظم تأثيرات الهرمونات من النوع المحفز حيث تنشط أعضاء أو غدد أخرى. ٢- إيزان الوضع الداخلي للجسم وتنظيمه <u>الهرمونات</u> ٣- سلوك الإنسان ونموه العاطفي والتفكير. ٤- نمو الجسم. ٥- التمثيل الغذائي <u>هرمونات الكبد والكلى</u> ٦- النضوج الجنسي. <u>الهرمونات</u>
الشبه	١- كلاهما يظهر أثره في أماكن بعيدة عن مكان إفرازه. ٢- كلاهما يُفرز بكميات قليلة جداً تقدر بالميكروجرام.	

أهم العلماء :

العالم	أهم أعماله
١- كلود برنار	درس وظائف الكبد وأعتبر أن السكر المدخر فيه إفراز داخلي والصفراء إفراز خارجي . (الجليكوجين)
٢- ستارلنج	أجرى ستارلنج تجاربه على البنكرياس وتوصل إلى أن: أ- البنكرياس يفرز عصاراته فور وصول كتلة الطعام إلى الأنثى عشر حتى بعد قطع الإتصال العصبي بين البنكرياس وغيره من الأعضاء . ب- الغشاء المبطن للأنثى عشر يفرز مواد تسير في الدم حتى تصل إلى البنكرياس فيفرز عصاراته . (الكورسين والكورسين) ج- استنتج أن هناك نوعاً من التنبيه غير العصبي وهو أول من أطلق كلمة هرمونات.
٣- بويسن جنسن	أ- أول من أشار إلى الهرمونات النباتية (الأوكسينات). ب- استطاع أن يفسر إنتحاء الساق نحو الضوء فقد أثبت أن: - منطقة الإستقبال (القمة النامية للساق) تفرز مادة كيميائية (أندول حمض الخليك) تنتقل منها إلى منطقة الاستجابة (منطقة الانحناء) وتسبب إنحنائها.

علل لما يأتي :

[١] يجب إفراز الهرمونات بكميات محدودة (معينة).

- لتؤدي وظائفها على أحسن وجه لأنه إذا زاد إفراز الهرمون أو نقص سيؤدي إلى اختلال في الوظيفة مما قد يسبب أعراض مرضية تختلف من هرمون إلى آخر.

[٢] لا يشترط أن تتكون جميع الهرمونات من مواد بروتينية.

- لأن بعض الهرمونات تتكون من استيرويدات (مواد دهنية) أو مركبات بسيطة مثل الأحماض الأمينية.

[٣] لا يشترط أن تفرز الهرمونات من غدد صماء أو مشتركة

- لأن النبات ليس له غدد صماء لإفراز الهرمونات (الأوكسينات) ولكن تفرز الأوكسينات من الخلايا الحية في القمم النامية والبراعم.

ماذا يحدث عند:

[١] زيادة إفراز هرمون أو نقصه عن المعدل الطبيعي في إنسان ما.

- يؤدي إلى إختلال الوظيفة التي يؤديها مما قد يسبب أعراضاً مرضية تختلف من هرمون إلى آخر.

[٢] قطع الإتصال العصبي بين البنكرياس وغيره من الأعضاء.

- يستمر البنكرياس في إفراز عصارتة الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى الإثنى عشر لوجود الغشاء المخاطي المبطن للإثنى عشر الذي يفرز هرمونات تسير في تيار الدم حتى تصل إلى البنكرياس فتنبهه إلى إفراز عصارتة الهاضمة (هرمون السكرتين وهرمون الكوليسيستوكينين).

أثر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١١ كل مما يأتي من وظائف الأوكسينات عدا أنها تتحكم في موعد
 أ- تفتح الأزهار ب- تساقط الأوراق ج- نضج الثمار د- إنبات البذور

٢١ من الغدد ذات الإفراز الداخلي
 أ- اللعابية ب- العرقية ج- الندى د- الكظرية

ثانياً: الغدة النخامية

د. اهل الحسنة كك من ادم

لاحظ المعلومات الآتية:

١١ الغدة النخامية : سيدة الغدد الصماء (المباسترو)
 الوظيفة:

- تتحكم في جهاز الغدد الصماء كاملاً عن طريق الهرمونات التي تفرزها.
 - تؤثر في إفراز معظم الغدد الصماء.

المكان : تقع أسفل المخ وتتصل بتحت المهاد (الهيپوثالامس).
 التركيب : جزء غدي وجزء عصبي.

٢١ الجزء الغدي للغدة النخامية:

يتكون من فص أمامي وفص وسطي ويفرز مجموعة هرمونات أهمها هرمون النمو GH والهرمونات المنبهة للغدد مثل:

TSH - ACTH - البرولاكتين - FSH - LH

(٣) الجزء العصبى للغدة النخامية :

يتكون من الفص الخلفى وجزء من المخ (القمع أو العنق العصبية) ويفرز مجموعة هرمونات أهمها:

• المضاد لإدرار البول ADH .

• المنبه لعضلات الرحم OH (أوكسيتوسين).

(٤) تحت المهاد (الهيپوثالامس) : (١) كتب ما يعرف به الخلايا العصبية المفرزة / المكت المهاد

منطقة بالمخ تتصل بالغدة النخامية وتحتوى على خلايا تسمى (الخلايا العصبية المفرزة) تفرز مجموعة من الهرمونات لتصل إلى الفص الخلفى للغدة النخامية.

(٥) هرمونات الجزء العصبى للغدة النخامية:

تفرزها خلايا عصبية موجودة فى منطقة تحت المهاد بالمخ وتصل هذه الهرمونات الى الفص الخلفى وأهم هذه الهرمونات .

المضاد لإدرار البول ADH – المنبه لعضلات الرحم OH (أوكسيتوسين)

(٦) الخلايا العصبية المفرزة :

خلايا عصبية توجد فى تحت المهاد (الهيپوثالامس) بالمخ وتفرز هرمونات الجزء العصبى للغدة النخامية وهى:

(المضاد لإدرار البول ADH – المنبه لعضلات الرحم OH أوكسيتوسين) ثم تصل هذه

الهرمونات إلى الفص الخلفى للغدة النخامية.

٥١٩ ← حروب اللب

لاحظ المقارنات الآتية :

(١) مقارنة بين : هرمونات الجزء الغدي للغدة النخامية :

هرمون النمو GH		الهرمونات المنبهة للغدد (مجموعة هرمونات تؤثر على نشاط الغدد الأخرى وتشمل)	
<p>أ- يتحكم فى عمليات <u>الايض</u> خاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم .</p> <p>ب- <u>نقص</u> إفراز هرمون النمو فى الطفولة يسبب <u>القزامة</u> .</p> <p>ج- <u>زيادة</u> إفراز هرمون النمو فى الطفولة يسبب <u>العملاقة</u> .</p> <p>د- زيادة إفراز هرمون النمو فى البالغين يسبب <u>الأكروميغالى</u> وفيها: يتجدد نمو الأجزاء البعيدة فى <u>العظام الطويلة</u> كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه .</p>		<p>أ- الهرمون المنبه للغدة الدرقية TSH</p> <p>ب- الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية ACTH</p> <p>ج- الهرمون المنبه لإفراز اللبن (برولاكتين) يحفز إفراز اللبن من ^{كوسه} الغدد الثديية.</p> <p>د- الهرمونات المنبهة للمناسل وتشمل: LH + FSH</p>	
		الهرمون المنبه للجسم الأصفر LH	الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة FSH
		فى الذكر	فى الأنثى
		يحفز تكوين وإفراز <u>الاندرجينات</u> من الخلايا <u>البينية</u> فى الخصية.	يحفز نمو <u>الحويصلات</u> فى المبيض وتحويلها إلى حويصلة جراف.
		يحفز تكوين <u>الأنبيبات</u> المنوية والحيوانات المنوية فى الخصية.	يحفز تكوين <u>تكوين</u> الجسم الأصفر نتيجة إنفجار حويصلة جراف.
<p>كل الهرمونين (LH + FSH) هام جدا لاكتمال عملية التكوين الجنسى للفرد .</p>			

للغدة النخامية دورها فى المكان الكبير فى الجسم للفرق ؟

نفسهم أردتم إخراج البروستات من أماكن مختلفة
 (٢) مقارنة بين : العملاقة والأكروميغالي من حيث سبب كل منهما

المقارنة	العملاقة	الأكروميغالي
السبب	زيادة إفراز هرمون النمو GH في البالغين وفيها يتجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه.	زيادة إفراز هرمون النمو GH في البالغين وفيها يتجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه.

(٣) مقارنة بين: هرمونات الجزء العصبي للغدة النخامية:

الهرمون المنبه لعضلات الرحم (أو كسيتوسين OH)	الهرمون المضاد لإدرار البول ADH
يستخدمه الأطباء للإسراع في عمليات الولادة لأنه ، أ- ينظم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين ب- يحفز اندفاع أو نزول الحليب (اللبن) من الغدة اللبنية استجابة لعملية الرضاعة	يسمى الهرمون القابض للأوعية الدموية. يعمل على: أ- تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء في النفرونات بالكلية ب- رفع ضغط الدم لا يحفزهم الأوعية الدموية

علل لما يأتي :

[١] تسمى الغدة النخامية سيدة الغدد (الماسترو) (رئيسة الغدد الصماء) .

(ج): لأن الغدة النخامية تتحكم في جهاز الغدد الصماء كاملا عن طريق الهرمونات التي تفرزها وتؤثر في إفراز معظم الغدد الصماء.

[٢] حدوث العملاقة عند بعض الأفراد .

(ج): بسبب زيادة إفراز هرمون النمو (GH) في مرحلة الطفولة والذي يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية ويتحكم في عمليات الأيض خاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم في نمو الجسم

[٣] حدوث القزامة عند بعض الأفراد .

(ج): بسبب نقص إفراز هرمون النمو (GH) في مرحلة الطفولة والذي يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية ويتحكم في عمليات الأيض خاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم في نمو الجسم

[٤] حدوث الأক্রوميغالي عند بعض الأفراد.

(ج): بسبب زيادة إفراز هرمون النمو (GH) في البالغين والذي يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية ويتحكم في عمليات الأيض خاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم في نمو الجسم وفي هذه الحالة يتجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع ويتضخم عظام الوجه فيما يعرف باسم حالة الأক্রوميغالي.

[٥] لبعض هرمونات الجزء العصبي للغدة النخامية دور في تقليل كمية البول.

(ج): تقليل كمية البول عن طريق إعادة إمتصاص الماء في النفرونات عن طريق هرمون ADH (المضاد لإدرار البول).

[٦] تستخدم بعض هرمونات الجزء العصبي للغدة النخامية أثناء وبعد العمليات الجراحية.

(ج): بسبب وجود الهرمون المضاد لإدرار البول (القابض للأوعية الدموية) ADH الذي يعمل على:
أ- تقليل كمية البول عن طريق إعادة إمتصاص الماء في النفرونات (مضاد لإدرار البول)
ب- رفع ضغط الدم بعد العمليات الجراحية بسبب فقد كمية من الدم أثناء العملية (قابض للأوعية الدموية).

[٧] تستخدم خلاصة الجزء العصبي للغدة النخامية للماشية في تسهيل الولادات المتعسرة.

(ج): بسبب وجود الهرمون المنبه لعضلات الرحم (OH) أو كسيتوسين الذي يعمل على:
أ- ينظم تقلصات الرحم (الطلق) ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين.
ب- يحفز إندفاع أو نزول الحليب (اللبن) من الغدة اللبنية إستجابة.

[٨] إفراز اللبن من الغدة الثديية للسيدة المرضع.

(ج): بسبب إفراز بعض الهرمونات من الغدة النخامية وأهمها:
أ- الهرمون المنبه لإفراز اللبن (برولاكتين) يفرز من الجزء الغدي للغدة النخامية ويحفز إفراز اللبن من الغدة الثديية.

ب- الهرمون المنبه لعضلات الرحم (OH) (أو كسيتوسين) يفرز من الجزء العصبي للغدة النخامية ويحفز إندفاع أو نزول الحليب (اللبن) من الغدة اللبنية إستجابة لعملية الرضاعة

[٩] تنقبض عضلات رحم الأنثى بعد الولادة في حالة الأنثى المرضعة أسرع من الأنثى الغير مرضعة

(ج): لأن الأنثى المرضعة تفرز الهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأوكسيتوسين) (OH) من الجزء العصبي للغدة النخامية والذي له دور هام في تنظيم تقلصات الرحم بالإضافة إلى أثره المشجع في إندفاع أو نزول الحليب من الغدة اللبنية بعد الولادة إستجابة لعملية الرضاعة

[١٠] للفترة النخامية دور هام في اكتمال النضج الجنسي للأفراد .

(ج): لأن الجزء الغدى لها يفرز الهرمونات المنبهة للمناسل وتشمل:

أ. الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة (FSH)

في الأنثى: يعمل على نمو الحويصلات في المبيض وتحويلها إلى حويصلة جراف.

في الذكر: يساعد على تكوين الأنابيبات المنوية وتكوين الحيوانات المنوية في الخصية.

ب. الهرمون المنبه للجسم الأصفر (LH).

في الأنثى: يحفز تكوين الجسم الأصفر

في الذكر: مسئول عن تكوين وإفراز الخلايا البينية للهرمونات الذكورية (الأندروجينات) من

الخصية.

ماذا يحدث عند:

(١) زيادة إفراز هرمون النمو (GH) عند البالغين

صيغة أخرى: زيادة إفراز هرمون النمو لزميل لك في نفس عمرك

يسبب الأক্রوميغالى وفيها يتجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدى والأقدام

والأصابع ويتضخم عظام الوجه (تذكر أن زميلك في مرحلة البلوغ).

(٢) نقص إفراز هرمون النمو (GH) في مرحلة الطفولة

يسبب القزامة لنقص تصنيع البروتين الذى يتحكم في نمو الجسم

(٣) زيادة إفراز هرمون النمو (GH) في مرحلة الطفولة

يسبب العملاقة لزيادة تصنيع البروتين الذى يتحكم في نمو الجسم

(٤) حقن امرأة حامل في شهرها الخامس بالهرمون المنبه لعضلات الرحم (OH)

تبدأ تقلصات الرحم بشدة مسبباً إخراج الجنين قبل موعد ولادته وهذا يسبب خطر شديد على الجنين

(إجهاض).

(٥) حقن شخص بالهرمون القابض للأوعية الدموية (ADH)

أ- تقل كمية البول بصورة كبيرة لإعادة امتصاص الماء في النفرون ويتراكم الماء في الجسم

ب- يرتفع ضغط الدم بصورة كبيرة قد تسبب خطر على حياته ما لم يكن تحت إشراف طبي دقيق.

(٦) غياب هرمون FSH من ذكر الإنسان الناضج

لن تتكون الأنابيبات المنوية والحيوانات المنوية وبذلك يصبح هذا الذكر عقيم

(٧) غياب هرمون LH من أنثى إنسان بالغة .

لن يتكون الجسم الأصفر وبذلك لن تتحرر البويضة من حويصلة جراف وتصبح أنثى عقيمة

GH - خورع الوفا ۲

۸) غياب هرمون FSH من أنثى إنسان في سن البلوغ .

تصبح أنثى عقيمة لعدم نمو الحويصلات في المبيض وعدم تكوين حويصلة جراف التي تنضج البويضة داخلها ولن يفرز الاستروجين .

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

۱. طفل قصير القامة وسليم القوى العقلية يحتمل ان يكون مصاباً بمرض

أ- القماءة ب- القصر ج- القزامة د- الميكسودوما
← ۲. أي الهرمونات التالية تؤثر في الأنسجة غير الغدية . S. هرمون . بيترالغارد عامراً GH

أ- TSH ب- ACTH ج- FSH + LH د- GH
۳. الهرمون الذي ليس له تأثير منشط على الغدة الصماء هو .. (الهرمونات) . الكيماوية مستخدمه صماء

أ- ACTH ب- TSH ج- FSH + LH د- ADH + OH
۴. يزداد تركيز البول وتقل كميته عندما

← ۵. الهرمون المحفز لتكوين وإفراز الخلايا البينية في الخصية
أ- يزداد ADH ب- يقل ADH ج- يزداد الأنسولين د- يزداد الكالسيونين

أ- FSH ب- LH ج- GH د- ACTH

ثالثاً: الغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية

لاحظ المعلومات الآتية :

المحلبا الكوسيلير من السكرية سسهم تغرز الهضارة
السكرية سسهم المحلبا المحمودة من السكرية سس

۱) الغدة الدرقية :

- **الوصف :** غدة حويصلية تميل للون الأحمر وتحاط بغشاء من نسيج ضام .
- **التركيب :** تتكون من فصين بينهما برزخ .
- **المكان :** تقع في الجزء الأمامي من الرقبة ملاصقة للقبة الهوائية .

۲) هرمونات الغدة الدرقية :

أ- الثيروكسين : يشترط وجود اليود لتكوينه
أهميته الثيروكسين : يؤثر على أجزاء عديدة في الجسم مثل:

- نمو وتطور القوى العقلية والبدنية .
- يؤثر على معدل الأيض الأساسي ويتحكم فيه .
- يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية .
- يحافظ على سلامة الجلد والشعر .

ب- الكالسيونين : يقلل نسبة الكالسيوم في الدم ويمنع سحبه من العظام . ويقطع السفر

القدر على الدرقية لا يقع على كاهل الغدة الدرقية لأن الرزق لها من الدم (٣١) الغدد جارات الدرقية: نقص سكر الكالسيوم في الدم

- غدة تتكون من أربع أجزاء منفصلة إثنان على كل جانب من الغدة الدرقية .
- تفرز هرمون الباراثورمون الذي تعتمد ^{كمية إفرازه} كميته على نسبة الكالسيوم في الدم .
- يزداد إفراز الباراثورمون مع انخفاض نسبة الكالسيوم في الدم حيث يعمل هرمون الباراثورمون على سحب الكالسيوم من العظام .

(٤١) الحفاظ على مستوى الكالسيوم في الدم:

- يتم من خلال إفراز:
- أ- هرمون الباراثورمون من الغدد جارات الدرقية
- ب- هرمون الكالسيتونين من الغدة الدرقية.

لاحظ المقارنات الآتية :

(١١) مقارنة بين: نقص إفراز الثيروكسين وزيادة إفراز الثيروكسين (أمراض الغدة الدرقية) (تضخم الغدة الدرقية)

نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين		زيادة (الإفراط) إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين	
يسبب التضخم (الجويتر) البسيط بسبب نقص اليود في الغذاء والماء والهواء . أهم مضاعفات نقص إفراز هرمون الثيروكسين		يسبب التضخم (الجويتر) الجحوظي	
المرض	أ. القماءة	بداليكسوديا	التضخم الجحوظي
السبب	نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في الطفولة	نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في البالغين	زيادة إفراز هرمون الثيروكسين
الأعراض	<ol style="list-style-type: none"> يؤثر على نمو الجسم فيكون: <ul style="list-style-type: none"> الجسم قصير الرأس كبيرة الرقبة قصيرة يؤثر على النضوج العقلي للطفل وقد يسبب له تخلفاً عقلياً تأخر النضوج الجنسي 	<ol style="list-style-type: none"> جفاف الجلد وتساقط الشعر زيادة وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة هبوط مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة تقل ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة 	<ol style="list-style-type: none"> تضخم الغدة الدرقية انتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة جحوظ في العينين زيادة أكسدة الغذاء مع ^{الآثار} زيادة الوزن نقص وزن الجسم زيادة ضربات القلب تهيج عصبي
العلاج	<ol style="list-style-type: none"> إضافة اليود إلى الملح والأغذية المختلفة إستخدام هرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها ويتم بذلك تحت إشراف طبي متخصص . 	<ol style="list-style-type: none"> إستخدام مركبات طبية إستئصال جزء من الغدة الدرقية 	

(٢) مقارنة بين: الميكسوديميا والأكروميغالي

المقارنة	الميكسوديميا	الأكروميغالي
السبب	نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في البالغين	زيادة إفراز هرمون النمو في البالغين
الأعراض	١- جفاف الجلد وتساقط الشعر ٢- زيادة وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة ٣- هبوط مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة ٤- نقص ضربات القلب وتعب الشخص بسرعة.	تجدد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدي والأقدام والأصابع وتتضخم عظام الوجه
علاج المرض	١- استخدام هرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها. ٢- إضافة اليود الى الملح والأغذية المختلفة.	تقليل نشاط إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية

(٣) مقارنة بين: زيادة إفراز هرمون الباراثورمون ونقص إفراز هرمون الباراثورمون

زيادة إفراز هرمون الباراثورمون	نقص إفراز هرمون الباراثورمون
يسبب زيادة نسبة الكالسيوم في الدم وتسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشّة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة.	يسبب نقص نسبة الكالسيوم في الدم وبالتالي ١- سرعة الإنفعال والغضب والثورة لأقل سبب. ٢- تشنجات عضلية مؤلمة عكس الكالسيوم

(٤) مقارنة بين : نقص نسبة الكالسيوم في العظام والدم

المقارنة	نقص نسبة الكالسيوم في العظام	نقص نسبة الكالسيوم في الدم
الأسباب	١- زيادة إفراز هرمون الباراثورمون . ٢- نقص إفراز هرمون الكالسيتونين .	١- نقص إفراز هرمون الباراثورمون ٢- زيادة إفراز هرمون الكالسيتونين
الأعراض	تصبح العظام هشّة ومعرضة للانحناء والكسر	١- سرعة الأنفعال والغضب والثورة لأقل سبب . ٢- تشنجات عضلية مؤلمة عكس الكالسيوم

علل لما يأتي :

[١] إصابة بعض الأفراد بالتضخم الجحوظي

- (ج): ينتج عن زيادة إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين بشكل غير طبيعي فيسبب:
- أ- تضخم ملحوظ للغدة وإنتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة مع جحوظ في العينين .
 - ب- زيادة أكسدة الغذاء ونقص وزن الجسم وزيادة ضربات القلب وتهيج عصبي .

[٢] الإفراط في إفراز هرمون الثيروكسين يسبب نقص وزن الجسم

- (ج): لأن زيادة إفراز الثيروكسين من الغدة الدرقية يسبب زيادة أكسدة الغذاء مما يسبب نقص في وزن الجسم .

[٣] لا يتحمل مريض التضخم الجحوظي ارتفاع درجة حرارة الجو

- (ج): لأن الزيادة (الإفراط) في إفراز هرمون الثيروكسين يزيد أكسدة الغذاء فتزداد كمية الطاقة المنطلقة من الجسم فلا يتحمل أي زيادة في درجة حرارة الجو .

[٤] مريض الميكسديما لا يتحمل البرودة

- (ج): لأن نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين يسبب انخفاض مستوى التمثيل الغذائي فتقل كمية الطاقة الناتجة فلا يتحمل البرودة .

[٥] إصابة بعض الأفراد بالقماءة

- (ج): بسبب نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين في الطفولة حيث:
- أ- يؤثر على نمو الجسم ويسبب القماءة فيكون الجسم قصير والرأس كبير والرقبة قصيرة .
 - ب- يؤثر على النضوج العقلي للطفل وقد يسبب له تخلف عقلي دائم وتأخر في النضوج الجنسي .

[٦] تسمى الغدد جارات الدرقية بغدد العظام

- (ج): لأن الغدد جارات الدرقية تفرز هرمون الباراثورمون الذي تعتمد كميته على نسبة الكالسيوم في الدم حيث: يزداد الإفراز مع انخفاض نسبة الكالسيوم في الدم ليرفع نسبة الكالسيوم في الدم وتسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشّة وتعرض للإنحناء والكسر بسهولة .

ماذا يحدث عند :

- (١) نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين في سن الطفولة
(ج): أ- يسبب القماءة فيكون الجسم قصير والرأس كبير والرقبة قصيرة
ب- يؤثر على النضوج العقلي للطفل وقد يسبب له تخلف عقلي دائم وتأخر في النضوج الجنسي
- (٢) نقص إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين عند البالغين
(ج): يصاب بالميكسوديميا وأهم أعراضها:
أ- جفاف الجلد وتساقط الشعر.
ب- زيادة وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة .
ج- انخفاض مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة .
د- تقل ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة .
- (٣) نقص اليود من طعام وشراب إنسان ما لفترة طويلة.
(ج): يقل إفراز هرمون الثيروكسين وتظهر حالة التضخم البسيط التي تختلف أعراضها باختلاف المرحلة العمرية التي يمر بها هذا الإنسان فإذا كان في مرحلة الطفولة: أصيب بالقماءة وإذا كان في مرحلة البلوغ أصيب بالميكسوديميا .
- (٤) توقف الغدة الدرقية عن إفراز هرمون الكالسيثونين .
تزداد نسبة الكالسيوم في الدم نتيجة سحبه من العظام فتصبح العظام هشة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة .
- (٥) زيادة إفراز الغدد جار الدرقية عند إنسان ما.
يزداد هرمون الباراثورمون فيسبب زيادة نسبة الكالسيوم في الدم وتسحب تلك الزيادة من كالسيوم العظام فتصبح هشة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة .
- (٦) نقص إفراز الغدد جار الدرقية عند إنسان ما .
يقل هرمون الباراثورمون فيسبب نقص نسبة الكالسيوم في الدم وسرعة الأنفعال والغضب والثورة لأقل سبب وحدوث تشنجات عضلية مؤلمة .

للعدس الطير

لاحظ السؤال التطبيقي التالي :

ادرس الشكل البياني المجاور الذي يوضح تركيز ايونات الكالسيوم في الدم تحت تأثير هرموني الباراثورمون والكالسيتونين ثم اجب عن الأسئلة التالية:

أ- التركيز الذي يبدأ عنده هرمون الباراثورمون في رفع مستوى الكالسيوم

في الدم هو..... (٢-٦-١٠-١٤)

ب- اذكر أهمية الكالسيوم لجسم الإنسان.

ج- ماذا يحدث عند نقص نسبة الباراثورمون في الدم ؟

(ج): أ- (٦)

ب- أهمية الكالسيوم بالنسبة لجسم الإنسان:

١- له دور في نقل السائل العصبي عبر التشابكات العصبية.

٢- له دور في تكوين الروابط المستعرضة أثناء انقباض العضلات بصورة سليمة.

٣- يدخل في تركيب العظام والدم.

ج- ١- تقل نسبة الكالسيوم في الدم.

٢- سرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب.

٣- تشجنات عضلية مؤلمة.

رابعاً : الغدة الكظرية

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) الغدتان الكظريتان :

غدتان تقع كل منهما فوق أحد الكليتين تتكون كل غدة من منطقتين متميزتين من الناحية

التشريحية والفسيولوجية هما: أ- القشرة. ب- النخاع.

(٢) قشرة الغدة الكظرية:

تفرز هرمونات تسمى مجموعة الستيرويدات (دهون) تشتمل على الهرمونات (السكرية -

المعدنية - الجنسية).

(٣) نخاع الغدة الكظرية :

الجزء الداخلي من الغدة الكظرية: يفرز الأدرينالين - النور أدرينالين ويقومان بعدة وظائف

حيوية في حالة الطوارئ التي يوضع فيها الجسم مثل: الخوف - الإثارة - القتال - الهروب.

ADH - 11 دراسة الهرمونات الحار (توازن) - الادرينوسيتروم ادارة الهرمونات ملاح
 حش الهرمونيوم (توازن)
 لاحظ المقارنات الآتية :

١١ مقارنة بين: هرمونات قشرة الغدة الكظرية وهرمونات نخاع الغدة الكظرية

(ص ١١٢ د قش)

المقارنة	هرمونات قشرة الغدة الكظرية (مجموعة الستيرويدات)			هرمونات نخاع الغدة الكظرية
الاسم	الهرمونات السكرية	الهرمونات المعدنية	الهرمونات الجنسية	هرمونات النجدة
المثال	الكورتيزون - الكورتيكوستيرون	الألدوستيرون	(التستوستيرون - الاستيروجين) (تشبه)	الأدرين - النورأدرينالين
الوظيفة	تنظم أيض المواد الكربوهيدراتية (السكريات والنشويات) بالجسم.	يحافظ على توازن المعادن بالجسم حيث تساعد على إعادة امتصاص الأملاح مثل الصوديوم والبوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين.	لها نشاط مشابه للهرمونات الذكرية والأنثوية وعند اختلال توازن الهرمونات تسبب: أ- ظهور صفات وعوارض الرجولة في النساء وعوارض الأنوثة عند الرجال. ب- ضمور الغدد الجنسية إذا حدث تورم في قشرة الغدة الكظرية. بمزايا أخرى تمتداد شبيه الهرمونات تكونه من الدمان أو التوسيع من النساء	تهيئة الجسم في حالة الطوارئ التي يوضع فيها مثل (الخوف - الإثارة - القتال - الهروب) حيث يعملان على: أ- زيادة نسبة السكر في الدم عن طريق تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز. ب- زيادة قوة وسرعة انقباض القلب. ج- رفع ضغط الدم. د- حصول عضلات الجسم (نتيجة التغيرات السابقة) على الطاقة اللازمة للانقباض مع زيادة استهلاك الأكسجين ويظهر ذلك بوضوح أثناء تادية التمرينات الرياضية

٢٧ قارن بين هرمونات القشرة وهرمونات النخاع التي تؤثر علي أيض الكربوهيدرات.

النخاع	القشرة
يفرز هرموني الأرينالين والنورأدينالين: يعملان علي زيادة نسبة السكر في الدم عن طريق تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلي جلوكوز.	تفرز الهرمونات السكرية التي تشمل الكورتيزون والكورتيكوستيرون ووظيفتهما هي تنظيم أيض المواد الكربوهيدراتية (السكريات - النشويات) بالجسم.

علل لما يأتي :

١٩] قد يصاب بعض الأشخاص بانخفاض نسبة الصوديوم في الدم مع ارتفاع نسبة البوتاسيوم.

ج- بسبب نقص هرمون الألدوستيرون الذي يفرز من قشرة الغدة الكظرية وعند النقص لن يتم إعادة امتصاص الصوديوم (فتقل نسبته في الدم) وفي نفس الوقت لن يتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين فيرتفع البوتاسيوم في الدم.

٢٠] كبر حجم الثدي لدى رجل بالغ أحياناً (من ناحية الهرمونات).

ج- بسبب اختلال توازن الهرمونات الجنسية المفرزة من قشرة الغدة الكظرية والهرمونات الجنسية المفرزة من الخصيتين عند الرجل فتظهر بعض عوارض الأنوثة (مثل كبر الثديين) عند الرجل.

٢١] يسمى هرمون الأدرينالين بهرمون الطوارئ.

ج- لأن الأدرينالين والنورأدينالين يقومان بعدة وظائف حيوية في حالة الطوارئ التي يوضع فيها الجسم مثل: الخوف - الإثارة - القتال - الهروب فيعملان على:
أ- زيادة نسبة السكر في الدم الناتج من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز
ب- زيادة قوة وسرعة انقباض القلب ورفع ضغط الدم.
وهذه التغيرات تمكن عضلات الجسم من الحصول على الطاقة اللازمة للإنقباض لمواجهة الظروف الطارئة.

ماذا يحدث عند :

١١] حدوث خلل بين توازن هرمونات قشرة الغدة الكظرية والهرمونات الجنسية المفرزة من الغدد المختصة (الجنسية).

ج- تظهر صفات وعوارض الرجولة في النساء وعوارض الأنوثة عند الرجال.

٢١] حدوث تورمات في قشرة الغدة الكظرية عند إنسان ما.

ج- تضمر الغدد الجنسية سواء كان ذكر أو أنثى ويصاب بالعقم وتظهر عوارض الرجولة في النساء وعوارض الأنوثة في الرجال.

٣) حقن امرأة بالغة بهرمون التستوستيرون :

ج- يظهر عليها بعض علامات الذكورة الثانوية مثل وجود الشعر في الوجه وصغر حجم الثديين وقوة العضلات .

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١) تتأثر عمليات الأيض في الإنسان بهرمون
أ- الكورتيزون ب- الثيروكسين ج- النمو د- جميع ما سبق

٢) الهرمون الذي يؤثر على عمل الكليتين بشكل غير مباشر

أ- GH ب- TSH ج- ADH د- ACTH

خامساً: البنكرياس

لاحظ المعلومات الآتية :

١- البنكرياس :

غدة مشتركة لأنه يجمع بين الغدد القنوية والغدد اللاقنوية كما يلي :

أ- يحتوي على خلايا حويصلية تفرز إنزيمات هاضمة وتصبها في الإثنى عشر عن طريق القناة البنكرياسية (وبذلك يعمل كغدة قنوية) .

ب- يحتوي على خلايا غدية تعرف بجزر لانجرهانز تفرز هرموني (الأنسولين والجلوكاجون) في الدم مباشرة (وبذلك يعمل كغدة لا قنوية) .

٢- جزر لانجرهانز : كما لا يخفى للفترة الثانية (بمزارعها) هي نسبة السكر في الدم

خلايا غدية صغيرة (صماء) متخصصة تتميز إلى نوعين من الخلايا هما :

أ- خلايا ألفا : عددها قليل وتفرز هرمون الجلوكاجون يحول الجليكوجين إلى جلوكوز

ب- خلايا بيتا : تمثل غالبية خلايا جزر لانجرهانز وتفرز هرمون الأنسولين .

٣- مرض البول السكري :-

مرض ينشأ من نقص إفراز هرمون الأنسولين يتميز بالخلل في أيض الجلوكوز والدهون بالجسم حيث يعاني المريض من ارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم عن المعدل الطبيعي لذلك يظهر في تحاليل البول .

- المركوز سطر إلى الخلايا دمه الخاصة للانسولين

لاحظ المقارنات التالية :

١- مقارنة بين : هرمون الأنسولين وهرمون الجلوكاجون :

المقارنة	هرمون الأنسولين	هرمون الجلوكاجون
الإفراز	يفرز من خلايا بيتا جزر لانجرهانز الموجودة في البنكرياس ويفرز في الدم مباشرة	يفرز من خلايا ألفا جزر لانجرهانز ويفرز في الدم مباشرة
الوظيفة	يخفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريقين: - الحدث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة ومرور السكريات الأحادية عبر غشاء الخلية إلى داخلها بينما يمر الفركتوز إلى داخل الخلايا دون الحاجة إلى الأنسولين. التحكم في العلاقة بين الجليكوجين والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع تحول الجلوكوز إلى جليكوجين يخزن في الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تخزن في أنسجة الجسم المختلفة.	يعمل عكس هرمون الأنسولين حيث يرفع تركيز الجلوكوز في الدم بتحويل الجليكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز
الشبه	كلاهما له علاقة مباشرة باستخدام السكر في الجسم وبالتالي المحافظة على مستوى ثابت من السكر في الدم حوالي (٨٠ - ١٢٠) ملليجرام / ١٠٠ سم ^٣ دم .	

مقارنة بين: تأثير الأنسولين والأدرينالين على نسبة الجلوكوز في الدم

تأثير الأدرينالين على نسبة الجلوكوز في الدم	تأثير الأنسولين على نسبة الجلوكوز في الدم
يزيد نسبة الجلوكوز في الدم عن طريق تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز	يخفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريقين:- - الحدث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة ومرور السكريات الأحادية عبر غشاء الخلية إلى داخلها بينما يمر الفركتوز إلى داخل الخلايا دون الحاجة إلى الأنسولين. - التحكم في العلاقة بين الجليكوجين والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع تحول الجلوكوز إلى جليكوجين يخزن في الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تخزن في أنسجة الجسم المختلفة.

علل لما يأتي :

[١] البنكرياس غدة (مختلطة) (قنوية ولا قنوية) (مزدوجة الوظيفة).

(ج): لأن البنكرياس يجمع بين الغدد ذات الإفراز الخارجي والغدد الصماء حيث:

أ- يفرز إنزيماته الهاضمة من خلايا حويصلية تصب في الاثني عشر عن طريق القناة البنكرياسية.

ب- يفرز هرمونات من جزر لانجرهانز في الدم مباشرة وهي خلايا غدية صغيرة متخصصة يمكن تمييز نوعين من الخلايا بها.

خلايا ألفا : عددها قليل وتفرز هرمون الجلوكاجون.

خلايا بيتا : تمثل غالبية خلايا جزر لانجرهانز وتفرز هرمون الأنسولين.

[٢] يعاني مريض البول السكري من تعدد التبول والعطش .

(ج): بسبب نقص الأنسولين وارتفاع نسبة الجلوكوز في البول والذي يصاحبه إخراج كميات كبيرة من الماء في صورة بول .

[٣] يصاب مريض السكر أحيانا بغيبوبة .

(ج): بسبب نقص إفراز هرمون الأنسولين بصورة كبيرة من خلايا بيتا جزر لانجرهانز فتزداد نسبة سكر الجلوكوز بالدم لعدم دخوله لخلايا الجسم ليتأكسد وتنتقل الطاقة ويستمرار هذه العملية تقل الطاقة فيدخل المريض في غيبوبة.

[٤] يحتقن مريض البول السكري بهرمون الأنسولين في الدم ولا يتعاطى عن طريق الفم.

(ج): لأن الأنسولين يتأثر بفعل العصارات الهاضمة للبروتين عند وصوله إلى المعدة أو الأمعاء وبذلك يصبح الأنسولين عديم الأثر إذا تم تناوله عن طريق الفم.

[٥] يصاحب نقص الجلوكوز في الدم زيادة نسبة الجليكوجين في الكبد والعضلات غالباً.

(ج): بسبب إفراز الأنسولين من خلايا بيتا جزر لانجرهانز الموجودة في البنكرياس والذي يعمل على:

تشجيع تحويل الجلوكوز الموجود في الدم إلى جليكوجين يخزن في الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تخزن في أنسجة الجسم المختلفة.

ماذا يحدث عند :

١- تناول الأنسولين عن طريق الفم كعلاج لمريض بالبول السكري .

(ج): لن يتم خفض نسبة السكر في الدم لأن الأنسولين يحقن في الدم ولا يتعاطى عن طريق الفم لأنه يتأثر بفعل العصارات الهاضمة للبروتين عند وصوله إلى المعدة أو الأمعاء وبذلك يكون الأنسولين عديم الأثر إذا تم تناوله عن طريق الفم .

٢- اعتماد مريض البول السكري على سكر الفركتوز مع نقص استخدام الأنسولين.

(ج): (لن تزداد نسبة السكر في الدم بصورة كبيرة) لأن سكر الفركتوز يستطيع أن يمر من خلال غشاء الخلايا إلى داخلها حيث يمكن أكسدته دون الحاجة للأنسولين عكس السكريات الأحادية الأخرى.

٣- زيادة تركيز الجلوكوز في الدم عن ١٢٠ ملجم / ١٠٠ سم^٣ دم.

أ- في الظروف الطبيعية : يزداد إفراز هرمون الأنسولين من خلايا بيتا جزر لانجرهانز لخفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم عن طريقين هما:-

١- الحث على أكسده الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة ومرور السكريات الأحادية عبر غشاء الخلية إلى داخلها بينما يمر الفركتوز إلى داخل الخلايا دون الحاجة إلى الأنسولين.

٢- التحكم في العلاقة بين الجليكوجين والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع تحول الجلوكوز إلى جليكوجين يخزن في الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تخزن في أنسجة الجسم المختلفة.

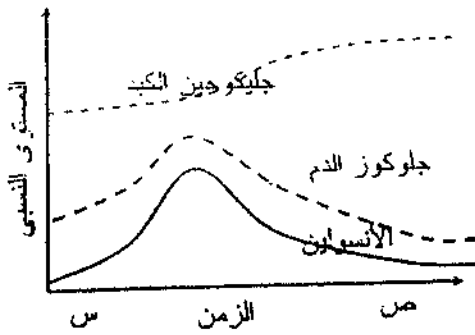
ب- في الظروف المرضية : عند غياب الأنسولين تظهر أعراض مرض البول السكري حيث :

١- ترتفع نسبة الجلوكوز في الدم عن المعدل الطبيعي ولذلك يظهر في تحاليل البول .

٢- يتعدد التبول والعطش .

لاحظ الاسئلة التطبيقية الآتية :

افحص الشكل المجاور ثم أجب عن الاسئلة التالية :



١- أشرح العلاقة بين التغيرات التي حدثت لجليكوجين

الكبد وجلوكوز الدم وهرمون الأنسولين

خلال الفترة من (س) إلى (ص).

٢- اذكر هرمونان غير الأنسولين يؤثران في مستوى سكر الدم

ثم أذكر الظروف التي يحدث عندها هذا التأثير

٣- ما المرض الذي ينتج عن نقص إفراز هرمون الأنسولين ؟ ثم اذكر أعراضه ؟

الإجابة :

أ- عندما زادت نسبة جلوكوز الدم زاد إفراز الأنسولين فنقص نسبة جلوكوز الدم كما يلي:

١- الحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة لأن الأنسولين ضروري لمرور

السكريات الأحادية (عدا الفركتوز) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها حتي يمكن إستخدامه

٢- التحكم بالعلاقة بين الجليكوجين والجلوكوز المنفرد بالدم حيث يشجع الأنسولين تحويل

الجلوكوز إلى جليكوجين أو مواد دهنية تخزن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى

لذلك بدأت نسبة الجليكوجين في الكبد في الزيادة وبدأ إفراز الأنسولين يقل مرة ثانية.

ب- ١- هرمون الجلوكاجون :

يعمل عكس هرمون الأنسولين حيث يرفع تركيز الجلوكوز في الدم بتحويل الجليكوجين المخزن

بالكبد فقط إلى جلوكوز ويفرز في حالة نقص سكر الدم (الجوع)

٢- هرمون الأدرينالين وهرمون النورأدرينالين :

يفرزان من نخاع الغدة الكظرية ويعملان علي زيادة نسبة السكر في الدم الناتج من تحلل

الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلوكوز ويفرزان في حالة الطوارئ التي يوضع فيها الجسم مثل

(الخوف - الإثارة - القتال - الهروب) .

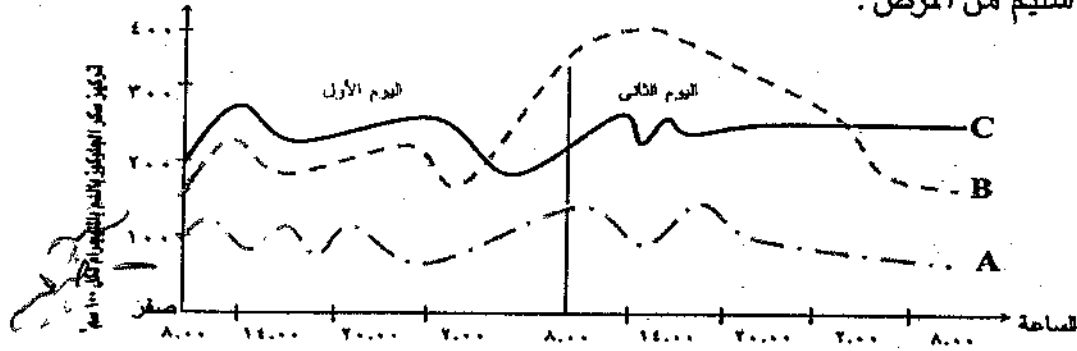
ج- مرض البول السكري:

يتميز بالخلل في أيض الجلوكوز والدهون بالجسم حيث يعاني المريض من:

١- ارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم عن المعدل الطبيعي لذلك يظهر في تحاليل البول.

٢- تعدد التبول والعطش ٣- نقص إفراز الأنسولين ٤- حدوث غيبوبة في بعض الحالات.

٢١ يبين الرسم البياني التالي: تركيز الجلوكوز بالدم بثلاثة أشخاص A, B, C لهم نفس الوزن والعمر وتناولوا نفس الوجبات لمدة ٤٨ ساعة (بدون علاج) إثنين منهم مرضى بالبول السكري لأن البنكرياس لأحدهم لا يفرز الأنسولين والآخر يفرز أنسولين بكميات قليلة أما الثالث فهو شخص سليم من المرض .



استخدم الرسم في التعرف على كل حالة مع ذكر سبب التعرف

الإجابة:

- الحالة A : شخص سليم من المرض لأن سكر الجلوكوز بالدم في حدود ١٠٠ مليجرام / ١٠٠ سم ٣ دم وهذا يقترب من المعدل الطبيعي (٨٠ ← ١٢٠) مليجرام / ١٠٠ سم ٣ دم.
- الحالة B : شخص مريض بالبول السكري بسبب عدم إفراز البنكرياس للأنسولين حيث يتغير تركيز سكر الجلوكوز بالدم بصورة واضحة بين (١٥٠ وأعلى من ٢٠٠) / مليجرام ١٠٠ سم ٣ دم.
- الحالة C : شخص مريض بالبول السكري بسبب إفراز البنكرياس كميات قليلة من الأنسولين حيث يتأرجح نسبة الجلوكوز بالدم بين (٢٠٠ ← ٣٠٠) مليجرام / ١٠٠ سم ٣ دم.

سادساً: هرمونات الغدد التناسلية + هرمونات القناة الهضمية

لاحظ المعلومات الآتية:

(١) الغدد التناسلية (المناسل) :

غدد توجد في الذكر (الخصية) غدة مشتركة ، وتوجد في الأنثى (المبيض) غدة صماء .

أ- الوظيفة الأساسية للمناسل : تكوين الجاميقات الذكورية (الحيوانات المنوية) أو

الجاميقات الأنثوية (البويضات) .

ب- الوظيفة الإضافية للمناسل:

إفراز مجموعة من الهرمونات الجنسية الذكورية (الأندروجينات) أو الأنثوية (الاستروجينات)

وكلاهما مسئول عن نمو الأعضاء التناسلية وظهور الصفات الجنسية.

٢١ هرمونات القناة الهضمية : لا يمر عبر الدم إلى الجهاز اللمفاوي بل يمر عبر الدم إلى الكبد
 هرمون الحاسترين : يفرز من المعدة ثم ينتقل خلال الدم للمعدة ليحثها على إفراز العصير المعدي
 بهرمون السكريتين وهرمون الكوليسيستوكينين : يفرزان من الأمعاء الدقيقة وينقلان عبر الدم إلى البنكرياس ليحثانه على إفراز العصارة البنكرياسية .
 أو الأثنى عشر

لاحظ المقارنة التالية :

مقارنه بين : الهرمونات الجنسية الذكرية (اندروجينات) والهرمونات الجنسية الأنثوية (استروجينات + الريلاكسين)

المقارنة	الهرمونات الجنسية الذكرية	الهرمونات الجنسية الأنثوية
مثال	اندروجينات التستوستيرون الأندروستيرون	استروجينات يفرزها المبيض في الدم مباشرة وهي الاستروجين (إستراديل) البروجسترون
المكان الذي يفرز منه	تفرز من الخلايا البينية في الخصية	الجسم الأصفر في المبيض + المشيمة أثناء الحمل
الوظيفة	١- نمو البروستاتا والحويصلات المنوية ٢- ظهور الصفات الجنسية الثانوية في الذكر	١- انتظام دورة الحمل مثل: أ- تنظيم التغيرات الدموية في الغشاء المبطن للرحم ليعده لاستقبال وذرع البويضة. ب- تنظيم التغيرات التي تحدث في الغدد الثديية أثناء الحمل. ٢- زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الامداد الدموي بها.

علل لما يأتي :

١- يفرز الريلاكسين عند نهاية فترة الحمل .
صيغة أخرى: لهرمون الريلاكسين دور أثناء عملية الولادة .

(ج): يفرز الريلاكسين من الجسم الأصفر والمشيمة وبطانة الرحم ويسبب ارتخاء الارتفاق العاني ويزداد إفرازه عند نهاية فترة الحمل لتسهيل عملية الولادة.

٢- لهرمون البروجسترون أهمية كبرى عند الأنثى الحامل .

(ج): يفرز البروجسترون من الجسم الأصفر في المبيض ومن المشيمة ويعمل على انتظام دورة الحمل عن طريق تنظيم التغيرات الدموية في الغشاء المبطن للرحم ليعدده لاستقبال وزرع البويضة والتغيرات التي تحدث في الغدد الثديية أثناء الحمل كما أنه يعمل على وقف عملية التبويض طوال فترة الحمل .

٣- لهرمون الاستروجين أهمية كبرى عند أنثى الإنسان البالغة .

(ج): يفرز الإستروجين من حويصلات جراف في المبيض ويعمل على ظهور الخصائص الجنسية في الأنثى مثل كبر الغدد الثديية وتنظيم الطمث (الدورة الشهرية) .

٤- تعتبر بعض غدد القناة الهضمية غدد مشتركة (مختلطة) .

(ج): لأن الغشاء المخاطي المبطن للقناة الهضمية يحتوي على :

أ- غدد تفرز العصارة الهاضمة من غدد قنوية في المعدة والأمعاء الدقيقة.

ب- غدد لاقنوية تفرز مجموعة هرمونات تنشط غدد القناة الهضمية لإفراز الإنزيمات الهاضمة وعصاراتها المختلفة مثل :

- هرمون الجاسترين :

يفرز من المعدة وينتقل خلال الدم إلى المعدة مرة أخرى ليحثها على إفراز العصير المعدي

- هرمون السكريتين وهرمون الكوليستوكينين :

يفرزان من الأمعاء الدقيقة وينتقلان عبر الدم إلى البنكرياس ليحثانه على إفراز العصارة البنكرياسية .

٥- تعتبر الخصية غدة مشتركة.

(ج): تعتبر الخصية غدة مشتركة لأنها تجمع بين مكونات الغدة القنوية والغدة اللاقنوية كما يلي:

١- غدة لاقنوية : لأنها تحتوي على الخلايا البينية التي تفرز هرموني التستوستيرون والأندروستيرون في الدم مباشرة.

٢- غدة قنوية : لأنها تفرز السائل المنوي الذي ينتقل إلى الوعاء الناقل ثم قناة مجرى البول ثم إلى خارج الجسم.

٦- لا يعتبر المبيض غدة مشتركة.

(ج): لأن المبيض يفرز هرموني الإستروجين والبروجسترون في الدم مباشرة حيث أنه لا يحتوي على قناة، كما أن قناة فالوب تقع أمامه وغير متصلة مباشرة به.

ماذا يحدث عند :

١- غياب هرمون التستوستيرون في الطفل الذكر .

(ج): لن تنمو البروستاتا والحويضلات المنوية ولن تظهر الصفات الجنسية الثانوية الذكرية بعد البلوغ ويصبح عند ذلك عقيم.

٢- غياب هرمون الاستروجين عند الأنثى .

(ج): لن تظهر الصفات الجنسية الثانوية وبالتالي تظل الغدة الثديية صغيرة ولن يحدث دورة شهرية فتصبح عقيمة.

٣- نقص إفراز هرمون الريلاكسين عند الولادة .

(ج): تصبح عملية الولادة متعسرة لعدم ارتخاء الارتفاق العاني.

لاحظ القواعد العلمية التالية :

١- هرمونات تؤثر على الكبد : الأدرينالين - النور أدرينالين - الأنسولين - الجلوكاجون

٢- هرمونات تؤثر على الرحم : الاستروجين + البروجسترون - المنبه لعضلات الرحم

(أوكستيوسين) (OH)

٣- هرمونات تؤثر على المبيض : FSH - LH - بروجسترون - يمنع التبويض

٤- هرمونات تؤثر على الخصية : FSH - LH

٥- هرمونات تؤثر على العظام : الكالسيونين - الباراثورمون - النمو

٦- هرمونات تؤثر على البنكرياس : السكريتين - الكوليسستوكينين

٧- هرمونات تؤثر على الجزء الذي تفرز منه : الجاسترين - البروجسترون

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- أي مما يأتي لا يحتوي على غدد صماء؟

أ- المعدة ب- البنكرياس ج- الأمعاء الدقيقة د- الكبد

٢- الهرمون المسئول عن إفراز الأندروجينات.....

أ- FSH ب- LH ج- TSH د- ADH

مراجعة ليلة الامتحان (الحجز مسبق)

الأربعاء ٢٠١٩/٦/١٢	(3M) شبرا الخيمة ٨-٥ مساءً
الخميس ٢٠١٩/٦/١٣	٩-١٢ صباحاً (ECL)
	١-٤ ظهراً (الزيتون)
	٥-٨ مساءً (ECL)
الجمعة ٢٠١٩/٦/١٤	٨-١١ صباحاً (عطية نصار)
	١-٤ ظهراً (فايف ستارز)
	٥-٨ مساءً (الفتاح)
السبت ٢٠١٩/٦/١٥	الأوائل ٥,٣٠-٨,٣٠ مساءً (أزهر وعام)

الاسم: الكلاس: التاريخ:

صالح علي * هرسه يعمل على زيارة سيرة السليم الداء عن طريقه (الامتحان هرسه السيرة السليم)

منه الهند الداء لقطع من هرسه للغة القاميه (الفترة الجارده فيه)

والله إفراز ابار هرسه هرسه على سيرة الكلاس يوم من الداء

6

المثلى

فى

الأحياء

المراجعات النهائية

إعداد الأستاذ

نزيه العدوى

المحاضرة السادسة المناعة في الكائنات الحية

مراجعة ليلة الامتحان (الحجز مسبق)

الأربعاء ٢٠١٩/٦/١٢	(3M) شبرا الخيمة ٨-٥ مساءً
الخميس ٢٠١٩/٦/١٣	٩-١٢ صباحاً (ECL)
	١-٤ ظ (الزيتون)
	٥-٨ مساءً (ECL)
الجمعة ٢٠١٩/٦/١٤	٨-١١ صباحاً (عطية نصار)
	١-٤ ظ (فايف ستارز)
	٥-٨ مساءً (الفاتح)
السبت ٢٠١٩/٦/١٥	الأوائل ٥,٢٠ - ٨,٢٠ مساءً (أزهر وعام)

أولاً : مقدمة عن المناعة

لاحظ المعلومات الآتية :

١) المقصود بالمناعة : هي مقدرة الجسم من خلال الجهاز المناعي على مقاومة مسببات المرض من خلال:

أ- منع دخول مسببات المرض إلى جسم الكائن الحي .

ب- مهاجمة مسببات المرض والأجسام الغريبة والقضاء عليها عند دخولها جسم الكائن الحي.

٢) الأنظمة التي يعمل من خلالها الجهاز المناعي :

أ- المناعة الفطرية (الموروثة) ب- المناعة المكتسبة (التكيفية)

ثانياً : المناعة في النبات

لاحظ المقارنات الآتية :

١) مقارنة بين مسببات المرض والموت عند النبات :

المقارنة	الأعداء الخطرة	الظروف غير الملائمة	المواد السامة
أمثلة	أ- حيوانات الرعي ب- الحشرات جـ- الفطريات دالبكتريا هـالفيروسات .. إلخ	أ-الحرارة العالية ب- البرودة الزائدة جـ- نقص أو زيادة الماء د- نقص العناصر الغذائية هـ- التربة غير الملائمة	أ- الدخان والأبخرة السامة ب- المبيدات الحشرية جـ- الصرف الصحي غير المعامل من المصانع وغيرها التي تتدفق إلى الأنهار ومياه الري
التأثير والأضرار	هذا العامل غالباً يسبب أضرار بالغة قد تؤدي بحياة النبات وينشأ عنها أمراض خطيرة	ينشأ عن هذين العاملين أضرار يمكن تلافيها أو علاجها بزوال السبب ولكن بعض عناصر العامل الثالث قد تكون قاتلة للنبات	

٢) مقارنة بين: المناعة التركيبية والمناعة البيوكيميائية في النبات

المناعة التركيبية في النبات	المناعة البيوكيميائية في النبات
تراكيب طبيعية يمتلكها النبات تمثل خط الدفاع الأول لمنع مسببات المرضية من الدخول إلى النبات وانتشارها بداخله وتشمل نوعين هما: ١- وسائل مناعية تركيبية موجودة سلفاً في النبات مثل: أ- الأدمة الخارجية لسطح النبات. ب- الجدار الخلوي. ٢- وسائل مناعية تركيبية ناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات المرضية مثل: أ- تكوين الفلين. ب- تكوين التيلوزات جـ- ترسيب الصمغ . د- تراكيب مناعية خلوية . هـ- التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة)	استجابات النبات لإفراز مواد كيميائية ضد الكائنات المرضية وتتضمن الآليات المناعية التالية: ١- المستقبلات التي تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات . ٢- مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة تفرزها بعض النباتات مثل: أ- الفينولات والجلوكوزيدات . ب- إنتاج أحماض أمينية غير البروتينية . مثل: الكانافين والسيفالوسبورين . ٣- إنتاج بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة مثل إنزيمات نزع السمية .

(٣) مقارنة بين: الوسائل المناعية التركيبية الموجودة أصلاً (سلفاً) في النبات:

الأدمة الخارجية لسطح النبات	الجدار الخلوي
- تمثل حائط الصد الأول في المقاومة كما يلي: أ- تتغطى بطبقة شمعية فلا يستقر عليها الماء وبالتالي لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا ب- يكسو الأدمة الشعيرات والأشواك مما يمنع تجمع الماء أو أكل النباتات من بعض حيوانات الرعى وبذلك تقل فرص الإصابة بالأمراض .	- يمثل الواقي الخارجي للخلايا خاصة طبقة البشرة الخارجية - يتركب أساساً من السليلوز وبعد تغلظه يدخل في تركيبه اللجنين مما يجعله صلباً يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه

(٤) مقارنة بين: الوسائل المناعية التركيبية الناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة للنبات:

تكوين الفللين	تكوين التيلوزات	ترسيب الصمغ	تراكيب مناعية خلوية	التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة)
يتكون الفللين ليعزل المناطق التي تعرضت للقطع أو للتمزق نتيجة: أ- نمو النبات في السمك ب- جمع الثمار ج- سقوط الأوراق في الخريف د- تعدي الإنسان والحيوان أهمية الفللين: يمنع دخول الكائن الممرض للنبات	نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصبينات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقرو وتتكون نتيجة تعرض الجهاز الوعائي للقطع أو للغزو من الكائنات الممرضة. أهمية التيلوزات: تعيق حركة الكائنات الممرضة إلى الأجزاء الأخرى في النبات تصنع انتشار	تفرز النباتات المصابة بجروح أو قطوع مادة الصمغ حول مواضع الإصابة أهمية الصمغ: تمنع دخول الميكروبات داخل النبات من خلال الأجزاء المجروحة أو المقطوعة تصنع وحول	تحدث بعض التغيرات الشكلية في النبات نتيجة للغزو مثل: انتفاخ الجسدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة أثناء الإختراق المباشر للكائن الممرض مما يؤدي إلى تثبيط اختراقه لتلك الخلايا إحاطة خيوط الغزل الفطري المهاجمة للنبات بغلاف عازل ليمنع انتقاله من خلية إلى أخرى	يقتل النبات بعض أنسجته ليمنع انتشار الكائن الممرض منها إلى أنسجته السليمة فيخلص من الكائن الممرض بموت النسيج المصاب تصنع انتشار

تصنع انتشار

٥١ مقارنة بين: آليات المناعة البيوكيميائية في النبات :

بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة	مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة	مستقبلات تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات
بروتينات غير موجودة أصلاً بالنبات ولكن يستحث النبات لإنتاجها نتيجة الإصابة	مركبات كيميائية تكون موجودة أصلاً في النبات قبل حدوث الإصابة أو تؤدي الإصابة إلى تكوينها لتقاوم الكائنات الممرضة مثل:	مركبات توجد في النباتات السليمة والمصابة على حد سواء إلا أن تركيزها يزيد في النباتات عقب الإصابة
الوظيفة: تتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحويلها إلى مركبات غير سامة للنبات	أ. الفينولات والجلوكوزيدات	الوظيفة: تحفز وسائل جهاز المناعة الموروثة في النبات لإدراك وجود الميكروبات وتنشيط دفاعات النبات.
مثال: تنتج النباتات أحياناً بعض الإنزيمات تعرف بإنزيمات نزع السمية تقوم بالتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها	ب. إنتاج أحماض أمينية غير البروتينية	
	مثال الكانافين والسيفالوسبورين: لا تدخل في بناء بروتينات النبات.	
	الوظيفة: تعمل كمواد واقية للنبات وتشمل مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة.	
	مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة مثل البكتيريا أو تثبط نموها.	

لاحظ المعلومات الآتية: ما هو دور مادة الإشارة التالية مع المفسر
تحتوي المادة الإشارة على
(١) دور الإنسان في حماية النبات من الكائنات الممرضة.

يستعمل الإنسان طرقاً ويستحدث وسائل تعمل على حماية ووقاية النباتات من الأمراض مثل:

- استعمال مبيدات الأعشاب الضارة .
 - مقاومة الحشرات بطرق مختلفة .
 - حث النباتات على مقاومة الأمراض النباتية (المناعة المكتسبة) .
 - إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات من خلال :
 - التربية النباتية.
 - استخدام الهندسة الوراثية.
 - زراعة الأنسجة.
- (٢) بعض النباتات تعزز وتقوى دفاعاتها بعد الإصابة لتحمي نفسها من أي إصابة جديدة
- (٣) يمكن أن تنتقل مركبات تنشيط الحماية والمقاومة من خلية إلى أخرى وبطريقة منتظمة من خلال جهاز النقل في النبات الذي يقابل الأوعية الدموية في الحيوانات.
- مثل ما يأتي :

[١] تأثير الحرارة العالية والبرودة الزائدة على النبات أقل ضرراً من تأثير المواد السامة عليه.

(ج): لأن الحرارة العالية والبرودة الزائدة من الظروف غير الملائمة التي تسبب أضراراً يمكن تلافيها أو علاجها بزوال السبب أما المواد السامة فقد تكون قاتلة للنبات .

[٢] المناعة التركيبية في النبات تمثل خط الدفاع الأول.

(ج): لأنها بمثابة حواجز طبيعية تمنع مسببات المرضية من الدخول إلى النبات وانتشارها بداخله .

[٢] تعتبر الأدمة الخارجية للنبات حائط الصد الأول في مقاومة الكائنات الممرضة

(ج): لأنها من الوسائل المناعية التركيبية الموجودة أصلاً (سلفاً) في النبات حيث:
أ- قد تغطي بطبقة شمعية فلا يستقر عليها الماء وبالتالي لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتريا .

ب- قد يكسو الأدمة الشعيرات أو الأشواك مما يمنع تجمع الماء أو أكلها من بعض حيوانات الرعى وبذلك تقل فرص الإصابة بالأمراض .

[٤] تغلف الجدار الخلوي لخلايا النبات بالسليولوز واللجنين

(ج): لجعل الجدار الخلوي صلباً فيصعب على الكائنات الممرضة إختراقه

[٥] قد تعتبر الدعامة التركيبية في النبات من الوسائل المناعية التركيبية الموجودة بالنبات

(ج): تتم الدعامة التركيبية في النبات بترسيب بعض المواد الصلبة القوية مثل:
أ- السليولوز واللجنين: على جدار خلايا النبات أو في أجزاء منها فيصبح الجدار صلباً ويصعب على الكائنات الممرضة إختراقه .

ب- الكيوتين: يمنع تراكم الماء على سطح النبات فلا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات والبكتريا .

[٦] تكوين التيلوزات في النبات

(ج): تتكون التيلوزات عند تعرض الجهاز الوعائي في النبات للقطع أو للغزو من الكائنات الممرضة وهي عبارة عن نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصيبات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر لتعيق تحرك الكائنات الممرضة إلى الأجزاء الأخرى في النبات .

[٧] تفرز النباتات المصابة بجروح أو قلع الصمغ حول مواضع الإصابة

(ج): ليكون وسيلة مناعية تركيبية ناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات حتى تمنع دخول الميكروبات داخل النبات .

[٨] للجدار الخلوي دور مزدوج من ناحية المناعة التركيبية بالنسبة للنبات

(ج): أ- الدور الأول: يعتبر وسيلة مناعية تركيبية موجودة أصلاً في النبات حيث: يمثل الجدار الخلوي الواقي الخارجى للخلايا وخاصة طبقة البشرة الخارجية يتربك أساساً من السليولوز وبعد تغلظه يدخل في تركيبه اللجنين مما يجعله صلباً يصعب على الكائنات الممرضة إختراقه .
ب- الدور الثانى:

يعتبر وسيلة مناعية تركيبية تتكون كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة حيث: يعتبر الجدار الخلوي من ضمن التراكيب المناعية الخلوية التى تحدث بعض التغيرات الشكلية نتيجة للغزو كما يلي:
- تنتفخ الجدر الخلوية لخلايا كل من البشرة وتحت البشرة أثناء الاختراق المباشر للكائن الممرض مما يؤدي إلى تثبيط اختراقه لتلك الخلايا .

[٩] إحاطة خيوط الغزل الفطري المهاجمة للنبات بغلاف عازل

(ج): لمنع إنتقال خيوط الغزل الفطري من خلية إلى أخرى و يمثل ذلك تراكيب مناعية خلوية

[١٠] يقتل النبات بعض أنسجته المصابة بالميكروب

(ج): ليمنع النبات إنتشار الكائن الممرض منها إلى أنسجته السليمة وبالتالي يتخلص النبات من الكائن الممرض بموت النسيج المصاب (الحساسية المفرطة) .

[١١] تقوم بعض النباتات بتعزيز وتقوية دفاعاتها بعد الإصابة

(ج): لتحمي نفسها من أى إصابة جديدة وهى من آليات المناعة البيوكيميائية .

[١٢] يلجأ الإنسان أحيانا إلى التربية النباتية

(ج): لإنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات وبالتالي يمكن حماية النباتات من الأمراض .

ماذا يحدث فى الحالات الآتية:

[١] اعتماد الإنسان على التربية النباتية والهندسة الوراثية فى إنتاج بعض السلالات النباتية

(ج): يتمكن الإنسان من إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات (لزيادة مناعة النبات)

[٢] تلف الشعيرات الموجودة على الأدمة الخارجية لسطح بعض النباتات

صيغة أخرى : غياب الأشواك من نبات التين الشوكى:

(ج): قد يتجمع الماء على سطح النبات فتتنامو الفطريات وتتكاثر البكتريا او تؤكل هذه النباتات من بعض حيوانات الرعى فتزداد فرص الإصابة بالأمراض (تقل المناعة التركيبية فى النبات) .

[٣] حدوث قطع فى جزء من النبات

(ج): يتكون الفللين أو تفرز الصمغ ليعزل المناطق التى تعرضت للقطع أو للتمزق وهذا يمنع دخول الكائن الممرض للنبات .

[٤] تعرض الجهاز الوعائى فى النبات للقطع أو للغزو من الكائنات الممرضة

(ج): تتكون التيلوزات وهى نموات زائدة تنشأ نتيجة تمده الخلايا البارانشيمية المجاورة لقصببات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر لتعيق تحرك الكائنات الممرضة إلى الأجزاء الأخرى فى النبات.

[٥] إصابة النبات ببكتيريا سامة

(ج): عندما يصاب النبات ببكتريا سامة والتى تعتبر من الأعداء الخطرة التى قد تسبب اضرار بالغة بحياة النبات يقوم النبات بآليات المناعة البيوكيميائية لمقاومة هذه البكتيريا منها:

أ- زيادة تركيز المستقبلات التى تدرك وجود البكتيريا وتنشط دفاعات النبات بتحفيز وسائل جهاز المناعة المورثة.

ب- إفراز مركبات كيميائية سامة مثل الفينولات والجلوكوزيدات لقتل البكتيريا أو تثبيط نموها.

ج- تكوين بروتينات لها القدرة على التفاعل مع السموم التى تفرزها البكتيريا وتحولها إلى مركبات غير سامة للنبات وقد يتم إنتاج إنزيمات نزع السمية.

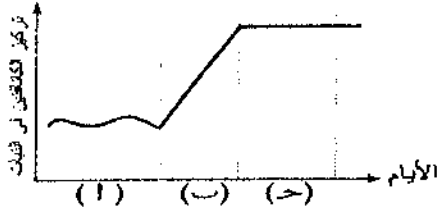
[٦] اختراق كائن ممرض لخلايا بشرة النبات.

(ج): تنتفخ الجدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة ليثبت من اختراق الكائن لتلك الخلايا ثم يستجيب النبات بإفراز بعض المواد الكيميائية ضد هذه الكائنات الممرضة.

لاحظ الأسئلة التطبيقية التالية :

(١) افحص الشكل البياني المقابل. ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

أ- هل يعتبر الكانافنين وسيلة مناعة تركيبية أم وسيلة مناعة بيوكيميائية؟ ولماذا؟



ب- ما سبب زيادة الكانافنين في المرحلة (ب)؟

ج- ما سبب وجود الكانافنين في المرحلة (ج)؟

د- ما التركيب الكيميائي للكانافنين؟

هـ- إذكر اسم مركب كيميائي آخر من المركبات المضادة للكائنات الدقيقة.

(ج):

أ- وسيلة مناعية بيوكيميائية لأن الكانافنين مادة كيميائية يفرزها النبات لمقاومة الكائنات الممرضة.

ب- بسبب إصابة النبات بكائن ممرض رغم أن الكانافنين كان موجوداً للحماية في النبات قبل حدوث الإصابة.

ج- يستمر وجود الكانافنين في النبات حتى بعد قتل الكائن الممرض للحماية من أى إصابة جديدة.

د- أحماض أمينية غير بروتينية (لا تدخل في بناء بروتينات النبات).

هـ- السيفالوسبورين - الفينولات - الجلوكوزيدات.

(٢) الشكل المجاور يوضح مراحل وعاء نباتي بعد تعرضه للإصابة

ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- أهمية (م)؟ وكيف تتكون؟

ب- اذكر نوع المناعة النباتية التي يمثلها الشكل.

(ج): أ- أهمية (م) التيلوزات: تعيق حركة الكائنات الممرضة

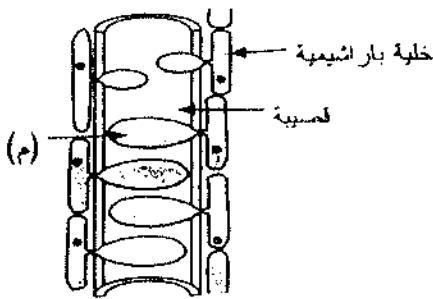
إلى الأجزاء الأخرى في النباتات

كيفية تكوين التيلوزات: تتكون بسبب تعرض الجهاز الوعائي للنبات للقطع أو الغزو من الكائنات

الممرضة فتظهر التيلوزات كنموات زائدة نتيجة تمدد الخلايا البارانشيمية المجاورة لقصببات الخشب

وتمتد داخلها من خلال النقر.

ب- مناعة تركيبية ناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة.



إختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي

(١) من أمثلة المناعة البيوكيميائية في النبات.....

- أ- تكوين الفلين ب- إنتاج الفينولات ج- ترسيب الصمغ د- تكوين التيلوزات
- (٢) انتفاخ الجدر الخلوية يتم

- أ- في كل من النبات السليم والمصاب ب- أثناء إختراق الميكروب فقط
- ج- لتجعلها صلبة لمنع دخول الكائنات الممرضة د- لتحفز وسائل جهاز المناعة الموروثة
- (٣) كل مما يأتي وسائل يستخدمها الإنسان لحماية ووقاية النباتات من الأمراض ما عدا...
- أ- الهندسة الوراثية ب- المناعة التركيبية ج- المناعة المكتسبة د- التربية النباتية

(٤) من أمثلة المناعة التركيبية في النبات التي تمنع إنتشار الميكروب في انسجته

أ- تكوين الفلين ب- ترسيب الصمغ ج- تكوين التيلوزات د- كل ما سبق

ثانياً: الجهاز المناعي في الإنسان

أهم مكونات الجهاز المناعي :

الأعضاء الليمفاوية	الخلايا الليمفاوية غير المحبة	خلايا الدم البيضاء المحبة	الخلايا البلعمية الكبيرة	المواد الكيميائية المساعدة	الأجسام المضادة
أ- نخاع العظام	أ- البائية B-cells	أ- القاعدية	أ- الثابتة	أ- الكيموكينات	أ- IgG
الاحمر	ب- القاتلة الطبيعية NK	أ- الحامضية	أ- الدوارة	أ- الانترليوكينات	أ- IgA
ب- الغدة التيموسية	ج- التائية T Cells وتتمايز الي:	أ- المتعادلة	أ- (الجواله)	أ- سلسلة المتممات (المكملات)	أ- IgM
ج- اللوزتان	أ- التائية المساعدة TH	أ- وحيدة		أ- الانترفيرونات	أ- IgE
د- بقع باير	أ- التائية السامة (القاتلة) TC	أ- النواة			أ- IgD
هـ- العقد الليمفاوية	أ- التائية المثبطة (الكابحة) TS				
و- الطحال					

أ- نخاع العظام الأحمر:

المكان: أ- داخل العظام المسطحة مثل: الترقوة والقص والجمجمة والعمود الفقري والضلوع والكتف

والحوض. ب- رؤوس العظام الطويلة مثل: عظام الفخذ والساق والعضد.

الوظيفة:

أ- مسئول عن إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية.

ب- يتكون فيه جميع الخلايا الليمفاوية (B - T - NK).

ج- ينضج فيه الخلايا البائية B والخلايا القاتلة الطبيعية NK.

علل لما يأتي:

١- يوجد ارتباط قوي بين الجهاز الهيكلي والجهاز المناعي في الإنسان.

ج- لأن من أهم مكونات الجهاز الهيكلي العظام المسطحة مثل:

(الترقوة والقص والجمجمة والعمود الفقاري والضلوع ولوح الكتف والحوض) ورؤوس العظام الطويلة مثل (عظام الفخذ والساق والعضد) وهذه العظام تحتوي علي نخاع العظام الأحمر المسئول عن تكوين ونضج الخلايا الليمفاوية (B والخلايا القاتلة الطبيعية NK) وتكوين الخلايا (T بأنواعها - خلايا الدم البيضاء الأخرى) بالإضافة إلي خلايا الدم الحمراء وصفائح الدم.

٢- نخاع العظام الأحمر مشترك بين ثلاثة أجهزة مختلفة في جسم الإنسان.

ج- لأن نخاع العظام الأحمر:

أ- يوجد داخل العظام (وبذلك يتبع الجهاز الهيكلي).

ب- ينتج خلايا الدم المختلفة (وبذلك يتبع الجهاز الدوري).

ج- يتكون فيه الخلايا الليمفاوية وينضج فيه الخلايا (B ، NK) (وبذلك يتبع الجهاز المناعي)

ماذا يحدث عند:

إصابة نخاع العظام الأحمر في طفل بمرض أدى إلى توقف وظيفته.

ج- لن يتمكن من إنتاج خلايا الدم الحمراء أو البيضاء وصفائح الدم وتقل مناعته بصورة كبيرة وقد تنتهي حياته سريعاً بالموت لعدم تكوين ونضج الخلايا B والخلايا القاتلة الطبيعية NK وعدم تكوين الخلايا T.

٢- الغدة التيموسية :

تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلي الخلايا التائية T وتمايزها إلي أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية.

علل لما يأتي: يوجد ارتباط قوي بين بعض الغدد الصماء والجهاز المناعي في الإنسان.

ج- لأن الغدة التيموسية (من الغدد الصماء) التي تقع علي القصبة الهوائية أعلى القلب خلف عظمة القص تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلي الخلايا التائية (T) وتمايزها إلي أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية (الجهاز المناعي).

ماذا يحدث عند: نقص إفراز هرمون التيموسين في الإنسان.

ج- لن يحدث نضج للخلايا الليمفاوية الجذعية إلي الخلايا التائية (T) ولن تمايز إلي أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية مؤثراً علي مناعة الإنسان بصورة كبيرة.

٣- اللوزتان : تلتقط أي ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله إلى الجسم وتحميه.

علل لما يأتي: تعمل اللوزتان علي حماية الجسم.

ج- لأن اللوزتين من الغدد الليمفاوية التي تلتقط أي ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله إلي الجسم وبذلك تحمي الجسم .

د- يقع باير: عقد صغيرة من الخلايا الليمفاوية تتجمع علي شكل لطح أو بقع.

المكان: تنتشر في الغشاء المخاطي المبطن للجزء السفلي من الأمعاء الدقيقة.

الوظيفة : وظيفتها الكاملة غير معروفة لكنها تلعب دوراً في الإستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التي تدخل الأمعاء الدقيقة.

علل لما يأتي: رغم أن الوظيفة الكاملة لبقع باير غير معروفة إلا أنها هامة للإنسان.

ج- لأن بقع باير تلعب دوراً في الإستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التي تدخل الأمعاء

د- الطحال: يلعب دوراً مهماً في مناعة الجسم حيث يحتوي على الكثير من خلايا الدم البيضاء تسمى:

أ- الخلايا البلعمية الكبيرة التي تلتقط كل ما هو غريب عن الجسم سواء كانت ميكروبات أو أجسام غريبة أو خلايا جسمية هرمة (مسنة) ككريات الدم الحمراء المسنة وتفتتها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص منها الجسم.

ب- الخلايا الليمفاوية: أحد أنواع خلايا الدم البيضاء

ماذا يحدث عند:

- إستئصال الطحال عند إنسان ما.

ج- تقل المناعة لديه بدرجة كبيرة لأن الطحال يلعب دوراً هاماً في مناعة الجسم حيث يحتوي على الكثير من الخلايا البلعمية الكبيرة التي (أكمل وظيفتها).

- موت عدد من كرات الدم الحمراء

ج- تقوم الخلايا البلعمية الكبيرة الموجوده بالطحال بإلتهايم هذه الخلايا وتفتتها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص من الجسم.

٦- العقد الليمفاوية:

- المكان: تتواجد على طول شبكة الأوعية الليمفاوية الموجودة في جميع أجزاء الجسم خاصة (تحت

الإبطين وعلى جانبي العنق وأعلى الفخذ وبالقرب من أعضاء الجسم الداخلية)

- الحجم: يتراوح بين رأس الدبوس وبذرة الفول الصغيرة.

- التركيب:

١- تنقسم العقدة من الداخل إلي جيوب تملئ بالخلايا الليمفاوية البائية B والخلايا الليمفاوية التائية T والخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع خلايا الدم البيضاء التي تخلص الليمف مما به من جراثيم وحطام الخلايا .

٢- يتصل بكل عقدة ليمفاوية:

أ- عدة أوعية ليمفاوية واردة تنقل الليمف إليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه مما يعلق به من مسببات المرض الغريبة عن الجسم.

ب- وعاء ليمفاوى صادر ينقل الليمف بعد تنقيته للدم.

الوظيفة:

١- تنقية الليمف من أى مواد ضارة أو ميكروبات.

٢- تختزن خلايا الدم البيضاء (الخلايا الليمفاوية) التى تساعد فى محاربة أى مرض أو عدوى.

علل لما يأتى:

١- تورم العقد الليمفاوية عند إصابة الإنسان بجرح غائر.

ج- لأن العقد الليمفاوية:

أ- تنقسم من الداخل إلى جيوب تملئ بالخلايا:

- الليمفاوية البائية B - الليمفاوية التائية T - البلعمية الكبيرة

- بعض أنواع من خلايا الدم البيضاء الأخرى التى تخلص الليمف مما به من جراثيم وحطام الخلايا.

ب- تنقى الليمف من أى مواد ضارة أو ميكروبات.

ج- تخزن خلايا الدم البيضاء (الخلايا الليمفاوية) التى تساعد فى محاربة أى مرض أو عدوى.

٢- يتصل بكل عقدة ليمفاوية عدة أوعية ليمفاوية.

ج- أ- عدة أوعية ليمفاوية واردة تنقل الليمف إليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه مما يعلق به من مسببات المرض الغريبة عن الجسم.

ب- وعاء ليمفاوى صادر ينقل الليمف بعد تنقيته من العقد الليمفاوية إلى الدم.

ماذا يحدث عند:

غياب العقد الليمفاوية من بعض مناطق الجسم.

ج- لن يتم تنقية الليمف من المواد الضارة والميكروبات ويصبح الجسم معرضاً للإصابة بالكثير من الأمراض بسبب نقص الخلايا الليمفاوية B والخلايا الليمفاوية T والخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع من خلايا الدم البيضاء التى تخلص الليمف من الجراثيم وحطام الخلايا وبالتالي تقل المناعة بصورة كبيرة.

الخلايا الليمفاوية (غير المحببة)

- النسبة : تشكل (٢٠٪ - ٣٠٪) من خلايا الدم البيضاء بالدم.

- مكان التكوين : تتكون جميع الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى نخاع العظام الأحمر.

- الوظيفة : لا تكون لها فى البداية أية قدرة مناعية ، غير أنها تمر فى عملية نضوج وتمايز فى الأعضاء

الليمفاوية لتتحول بعدها إلى خلايا ذات قدرة مناعية تدور فى الدم باحثة عن أى

ميكروب أو جسم غريب فتشغل آلياتها الدفاعية والمناعية لتخلص الجسم من شرور الميكروبات الممرضة

التي تحاول غزو الجسم والتكاثر والانتشار فيه وتخريب أنسجته وتعطيل وظائفه الحيوية الفسيولوجية.

الأنواع : الخلايا (البائية B - التائية T - القاتلة الطبيعية (NK))

١- الخلايا البائية (B) :

- النسبة : (١٠٪ إلى ١٥٪) من الخلايا الليمفاوية غير المحببة بالدم.

- المكان : يتم تصنيعها فى نخاع العظام الأحمر وتستكمل نموها فيه لتصبح ناضجة.

- الوظيفة : التعرف على أى ميكروب (مثل البكتريا أو الفيروس) أو مواد غريبة عن الجسم فتقوم

بملاصقة هذا الجسم الغريب وتنتج أجسام مضادة له لتقوم بتدميره.

٢- الخلايا التائية (T) :

- النسبة : تشكل حوالى ٨٠٪ من الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى الدم.

- المكان : تتكون فى نخاع العظام الأحمر وتنضج فى الغدة التيموسية.

- أنواعها :

- الخلايا التائية المساعدة (TH)

أ- تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا التائية وتحفزها للقيام باستجاباتها.

ب- وكذلك تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة.

ج- تفرز الانترليوكينات والسيستوكينات .

- الخلايا التائية السامة (أو القاتلة) (TC)

أ- تهاجم الخلايا الغريبة حيث تهاجم الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة

بالفيروس. ب- تفرز البيرفورين والسموم الليمفاوية.

- الخلايا التائية المثبطة أو الكابحة (Ts)

أ- تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب.

ب- تثبط أو تكبح عمل الخلايا التائية T والبائية B بعد القضاء على الكائن الممرض.

ج- تفرز الليمفوكينات.

٢. الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) :

- النسبة : (٥ - ١٠٪) من الخلايا الليمفاوية غير المحببة بالدم.

- المكان : يتم إنتاجها ونضجها في نخاع العظام الأحمر.

- الوظيفة : لها القدرة على مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية وتقضى

عليها من خلال إنزيمات تفرزها هذه الخلايا القاتلة.

لاحظ المسائل الهامة الآتية:

١. إذا علمت أن متوسط عدد خلايا الدم البيضاء ٧٠٠٠ خلية / مم^٣ من الدم احسب ما يلي:

أ- أكبر عدد من الخلايا الليمفاوية غير المحببة في ١ مم^٣

ب- أقل عدد من الخلايا الليمفاوية غير المحببة في ١ مم^٣

ج- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية غير المحببة في ١ مم^٣

د- أكبر عدد من الخلايا البائية B في ١ مم^٣

هـ- أقل عدد من الخلايا البائية B في ١ مم^٣

و- متوسط عدد الخلايا البائية B في ١ مم^٣

ز- أكبر عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم^٣

ح- أقل عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم^٣

ط- متوسط عدد الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم^٣

ج- أ- أكبر عدد من الخلايا الليمفاوية غير المحببة في ١ مم^٣ = $\frac{30 \times 7000}{100} = ٢١٠٠$ خلية

ب- أقل عدد من الخلايا الليمفاوية غير المحببة في ١ مم^٣ = $\frac{20 \times 7000}{100} = ١٤٠٠$ خلية

ج- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية غير المحببة في ١ مم^٣ = $\frac{1400 + 2100}{2} = ١٧٥٠$ خلية

or $\frac{30 \times 7000}{100} = 5$

د- أكبر عدد من الخلايا البائية B في ١ مم^٣ = $\frac{15 \times 2100}{100} = ٣١٥$ خلية

هـ- أقل عدد من الخلايا البائية B في ١ مم^٣ = $\frac{10 \times 1400}{100} = ١٤٠$ خلية

و- متوسط عدد الخلايا البائية B في ١ مم^٣ = $\frac{140 + 315}{2} = ٢٢٨$ خلية تقريباً

ز- أكبر عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم^٣ = $\frac{10 \times 2100}{100} = ٢١٠$ خلية

ح- أقل عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم^٣ = $\frac{5 \times 1400}{100} = ٧٠$ خلية

ط- متوسط عدد الخلايا القاتلة الطبيعية NK في ١ مم^٣ = $\frac{70 + 210}{2} = ١٤٠$ خلية

٢. لديك عينة دم تحتوى على ٤٠٠٠ خلية بيضاء احسب متوسط عدد :
 أ. الخلايا الليمفاوية غير المحببة.
 ب. الخلايا البائية.
 ج. الخلايا التائية.
 د. الخلايا NK.

ج- أ- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية =

$$\frac{28 \times 4000}{100} = 1120 \text{ خلية}$$

ب- متوسط عدد الخلايا البائية B =

$$\frac{12 \times 100}{100} = 12 \text{ خلية}$$

ج- متوسط عدد الخلايا التائية T =

$$\frac{80 \times 11000}{100} = 8800 \text{ خلية}$$

د- متوسط عدد الخلايا القاتلة الطبيعية NK =

$$\frac{76 \times 10000}{100} = 7600 \text{ خلية}$$

٣. عينة دم أقل عدد من خلايا NK بها ١٠٠ خلية. احسب أكبر عدد من الخلايا البائية بالعينة أكبر عدد من الخلايا البائية -

$$\frac{10}{100} \times 100 = 10$$

خلايا الدم البيضاء المحببة

تتميزت أمثالها بالخلايا بالبرغم

- أ. الخلايا القاعدية والخلايا الحامضية والخلايا المتعادلة:

يتم التمييز بينها من حجمها وشكل النواة ولون الحبيبات الظاهرة بداخلها تحت المجهر.

وظيفة الحبيبات : تقوم بدور رئيسى فى تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم.
 الوظيفة :

تبتلع وتهضم الكائنات الممرضة لذلك فهى تكافح العدوى خصوصاً العدوى البكتيرية والالتهابات وتبقى بالدورة الدموية لفترة قصيرة نسبياً تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أيام.
 بد الخلايا وحيدة النواة :

تدمر الأجسام الغريبة وتتحول إلى خلايا بلعمية عند الحاجة والتى بدورها تلتهم الكائنات الغريبة.

علل لما يأتى: خلايا الدم البيضاء محببة السيتوبلازم (القاعدية والحامضية والمتعادلة) تكافح العدوى

ج- لأن بها حبيبات تقوم بدور رئيسى فى تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم وبإمكانها بلعمة (ابتلاع وهضم) الكائنات الممرضة ولذلك تكافح العدوى خصوصاً العدوى البكتيرية والالتهابات.

أنواع الخلايا البلعمية الكبيرة

أ. الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة :

تسمى بأسماء مختلفة حسب النسيج الموجودة فيه وتتواجد في معظم أنسجة الجسم متأهبة لإلتهاام أى جسم غريب يتواجد بالقرب منها .

ب. الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة (الجوالة) :

تلتهم الأجسام الغريبة وتحمل المعلومات التى تم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقدمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة فى الغدد الليمفاوية المنتشرة فى الجسم .

أهم المواد الكيميائية المساعدة التى تعاون وتساعد الآليات المتخصصة للجهاز المناعى

١. الكيموكينات :

عوامل جذب. الخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لتحد من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض.

ماذا يحدث عند: غياب الكيموكينات فى جسم الإنسان عند موضع حدوث الإصابة.

ج- تزداد فرصة ظهور بعض الأمراض وتقل المناعة بصورة كبيرة لأن وجود الكيموكينات يجذب الخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لتحد من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض.

٢. الإنترليوكينات : تفرز من الخلايا (TH) المنشطة وهى أداة إتصال أو ربط بين

- خلايا الجهاز المناعى المختلفة. - الجهاز المناعى وخلايا الجسم الأخرى .

• تساعد الجهاز المناعى فى أداء وظيفته الدفاعية.

ماذا يحدث عند: غياب الإنترليوكينات فى جسم الإنسان.

ج- أ- يخلل الإتصال أو الربط بين خلايا الجهاز المناعى المختلفة وبين الجهاز المناعى وخلايا الجسم

الأخرى. ب- يقل الجهاز المناعى فى أداء وظيفته الدفاعية.

٣. سلسلة المتممات أو المكملات : مجموعة متنوعة من البروتينات والإنزيمات. ^{والتي تسمى بالبروتينات}

^{الهائية B} الوظيفة : تدمر الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها عن طريق تحليل

الأنتيجينات الموجودة على سطحها وإذابة محتوياتها لجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء

كى تلتهمها وتقضى عليها.

٤. الإنترفيرونات : بروتينات تنتجها خلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات وهى غير متخصصة

بفيروس معين .

تتكون في الخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة وتفرز في المصاصة والكبريتات جسامها
الوظيفة : ترتبط بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة والتي لم تصب بالفيروس بعد وتحثها على
إنتاج نوع من الإنزيمات تثبط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووي بالفيروس وبهذا تمنع
الفيروس من التكاثر والانتشار في الجسم .

ماذا يحدث عند: غياب إفراز الإنترفيرونات من الخلايا المصابة بالفيروسات.

ج- لن يتم تثبيط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووي بالفيروس وبالتالي يتمكن الفيروس من التكاثر
والانتشار في الجسم وتنتشر الإصابة في الخلايا المجاورة للخلايا المصابة وتقل مناعة الإنسان وقد
يصاب بأمراض سرطانية.

الأجسام المضادة

مجموعة من المواد البروتينية تسمى الجلوبيولينات المناعية (Ig) تظهر على شكل (Y).

• الإنتاج : بواسطة الخلايا البائية B البلازمية. $GAM\bar{E}D$

• الأنواع : خمسة ويرمز لها بـ: [Ig G - Ig A - Ig M - Ig E - Ig D].

• المكان : تدور في مجرى الدم والليمف بالحيوانات الفقارية والإنسان.

الوظيفة : تضاد الأجسام الغريبة عن الجسم حيث تلتصق الأجسام المضادة وجزئيات المتمات
بالبكتيريا لتجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء الأخرى لتلتهمها وتقضي عليها.

- كيفية إنتاج الأجسام المضادة :

١- يوجد على سطح الأجسام الغريبة مثل البكتيريا التي تغزو الأنسجة مركبات تسمى "مولدات الضد
أو المستضدات أو الأنتيجينات".

٢- يوجد على سطح الخلايا البائية (B) مستقبلات مناعية.

٣- تعرف الخلايا المناعية البائية B على الأجسام والمكونات الغريبة عن الجسم (الانتيجينات)
بارتباط المستقبلات الموجودة على سطحها بالانتيجينات.

٤- تتحول الخلايا البائية (B) إلى خلايا بائية متخصصة تسمى الخلايا البائية البلازمية

٥- تنتج الخلايا البائية البلازمية أجسام مضادة (الجلوبيولينات المناعية).

٦- تدور الأجسام المضادة مع مجرى الدم والليمف.

٧- الأجسام المضادة مصممة لتضاد الأجسام الغريبة عن الجسم.
تركيب (مكونات) الجسم المضاد :

— S — S —
— S — S —

أ- زوج من السلاسل البروتينية الثقيلة : سلسلتان طويلتان
ب- زوج من السلاسل البروتينية الخفيفة : سلسلتان قصيرتان

- ترتبط السلاسل الثقيلة (الطويلة) معاً بواسطة رابطتين كبريتيديتين كل منهما ثنائية.

- ترتبط كل سلسلة قصيرة (خفيفة) مع السلسلة الطويلة (الثقيلة) المجاورة لها برابطة كبريتيدية

— S — S —
— S — S —

ثنائية.

المواقع الهامة بالجسم المضاد :

أ. الجزء المتغير : موقع ارتباط الأنتيجين على الجسم المضاد وشكله يتغير من جسم مضاد لآخر.
ب. الجزء الثابت : الجزء المتبقي من الجسم المضاد وهو ثابت الشكل والتركيب فى جميع أنواع الأجسام المضادة.

عدد المواقع الهامة بالجسم المضاد :

- لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لإرتباط الأنتيجين ما عدا الجسم المضاد IgM.
- الجسم المضاد IgM له عشرة مواقع ارتباط مع الأنتيجين. له عشر رابطة كيرشيدية
- يختلف شكل المواقع من جسم مضاد لآخر وتساعد المواقع على حدوث الإرتباط المحدد بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له بطريقة تشبه القفل والمفتاح بين الأنتيجين والجسم المضاد.

تخصص الجسم المضاد :

يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي... إلخ) فى الجزء التركيبى المسئول عن الإرتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند مواقع محددة فى الجزء المتغير والذي يتطابق مع الأنتيجين كصورة مرآة.

علل لما يأتي :

أ. تعدد أنواع الأجسام المضادة. صيغة أخرى : تختلف الأجسام المضادة عن بعضها

ج- أ- لأن الأجسام المضادة خمسة أنواع هى IgG ، IgA ، IgM ، IgE ، IgD
عندما تصادف الخلايا الليمفاوية البائية البلازمية (B) الأنتيجينات لأول مرة تقوم بالانقسام المتكرر لتكوين مجموعات تخصص كل مجموعة لإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات.

ب- لأن كل جسم مضاد يتحدد تخصصه من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية (تتابع الأحماض الأمينية، أنواعها، شكلها الفراغي..... إلخ) فى الجزء التركيبى المسئول عن الإرتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند موقع محدد فى الجزء المتغير.
ج- لأن لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لإرتباط الأنتيجين ويختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر (الجزء المتغير).

٢. للروابط الهيدروجينية دور فى تنوع الأجسام المضادة.

صيغه أخرى: تلعب بعض الأحماض الأمينية دوراً فى الأجسام المضادة.

ج- لأن الروابط الهيدروجينية الضعيفة تعطي جزئى البروتين شكله المميز حيث يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي... إلخ) فى الجزء التركيبى المسئول عن الإرتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند مواقع محددة فى الجزء المتغير.

٢. الخلايا الليمفاوية البائية متنوعة:

ج- الخلايا الليمفاوية B متنوعة: لأنها مسئولة عن إنتاج الأجسام المضادة، وحيث أن الأجسام المضادة خمسة أنواع فيوجد خمسة أنواع أيضاً من الخلايا البائية كل نوع منها مسئول عن إنتاج نوعاً واحداً من الأجسام المضادة الذي يرتبط مع النوع المناسب له من الأنتيجينات الموجودة على أغشية الميكروبات.

ماذا يحدث عند:

١. مقابلة الخلايا الليمفاوية البائية B الأنتيجينات لأول مرة

ج- تقوم الخلايا الليمفاوية B بالإنقسام المتكرر لتكوين مجموعات كل مجموعة منها تخصص لإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة تخصص لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات وبذلك تهاجم الخلايا البائية B الأنتيجين (مولد الضد - المستضد) على سطح الكائنات الحية الدقيقة والجزيئات الأخرى الغريبة عن الجسم عن طريق إنتاج الأجسام المضادة التي تدور مع مجرى الدم والليمف.

٢. تشابه الأحماض الأمينية المكونة لمواقع الارتباط بالانتيجين في الأجسام المضادة.

ج- تفقد الأجسام المضادة تخصصها تصبح الأجسام المضادة غير متخصصة وبالتالي تتعامل جميعها مع أنتيجينات معينة فقط دون غيرها.

٣. غياب الروابط الكبريتيدية من الجسم المضاد.

ج- لم يكتمل تركيب الجسم المضاد ولن يقوم بوظيفته في الارتباط بالميكروبات الغريبة عن الجسم ليجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء لتلتهمها وتقضى عليها بسبب عدم ارتباط السلاسل الطويلة معاً وكذلك السلاسل القصيرة مع الطويلة وبالتالي لن يتكون موقع الارتباط بالانتيجين.

طرق عمل الأجسام المضادة

- الأجسام المضادة ثنائية الارتباط عدا IgM أما الأنتيجينات فلها مواقع ارتباط متعددة مما يجعل الارتباط بين الأجسام المضادة والأنتيجينات أمراً مؤكداً.

- تقوم الأجسام المضادة بإيقاف عمل الأنتيجينات بإحدى الطرق التالية:

التعادل - التلازن (الإلصاق) - الترسيب - إبطال مفعول السموم.

(١) التعادل: تحييد الفيروسات وإيقاف نشاطها يعتبر أهم وظائف الأجسام المضادة في مقاومة الفيروسات ويتم كما يلي:

أ- ارتباط الأجسام المضادة بالأغلفة الخارجية للفيروسات وبذلك تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ إلى داخلها.

ب- منع الحمض النووي الخاص بالفيروس من الخروج والتناسخ ببقائها الغلاف مغلقاً إن حدث واخترق الفيروس غشاء الخلية.

ماذا يحدث عند : اختراق الفيروس لغشاء الخلية.

(ج): تعمل الأجسام المضادة على منع الحمض النووي الفيروسي من الخروج والتناسخ ببقائها الغلاف مغلقاً.

٢١) التلازن (الإصاق):

بعض الأجسام المضادة مثل الجسم المضاد IgM يحتوى على العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات (له عشرة مواقع) وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من ميكروب مما يؤدي إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضة للإلتها مها بالخلايا البلعمية.

علل لما يأتي: IgM له دور هام فى المناعة.

(ج): لأن الجسم المضاد IgM يحتوى العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من ميكروب مما يؤدي إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضة للإلتها مها بالخلايا البلعمية فيما يسمى (التلازن) أو (الإصاق).

(٣) الترسيب : يحدث عادة فى الأنتيجينات الذائبة حيث يؤدي ارتباط الأجسام المضادة مع هذه الأنتيجينات إلى تكوين مركبات من الأنتيجين والجسم المضاد غير ذائبة وتكون راسباً يسهل على الخلايا البلعمية إلتها مها هذا الراسب.

(٤) التحلل : ينشط اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات بروتينات وإنزيمات خاصة هى المتممات فتقوم بتحليل أغلفة الأنتيجينات وإذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية.

(٥) إبطال مفعول السموم : تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالسموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم تنشط المتممات فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يؤدي إلى إبطال مفعولها كما يساعد على إلتها مها من قبل الخلايا البلعمية.

علل لما يأتي: المتممات (المكملات) قد تكمل عمل بعض الأجسام المضادة.

(ج): لأن المتممات (المكملات) ترتبط بالأجسام المضادة فى موقع الارتباط بالمتمم فى الحالات الآتية:

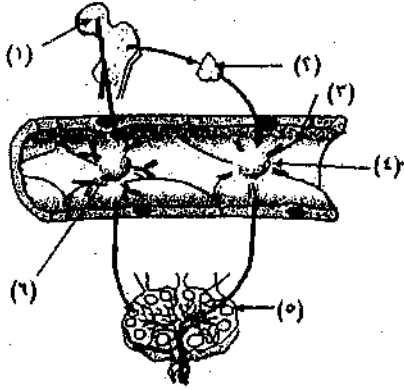
أ- التحلل :

ينشط اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات المتممات (بروتينات وإنزيمات خاصة) فتحلل أغلفة الأنتيجينات وتذيب محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية.

ب- إبطال مفعول السموم :

ترتبط الأجسام المضادة بالسموم وتكون مركبات من الأجسام المضادة والسموم تنشط المتممات فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يبطل مفعولها ويساعد على إلتها مها بالخلايا البلعمية.

أجب عن الأسئلة التالية :



١- ادرس الشكل المجاور ثم أجب عن الأسئلة التالية:

أ- حدد أسماء الأعضاء الليمفاوية في هذا الشكل.

..... غدة تيموسية - نخاع عظام - البطانة الليمفاوية

ب- اذكر اسم الخلايا الليمفاوية التي تنتج في التركيب رقم (١).

..... بلازمية - قاعدية - خلية حبيبية

٢- ما هو عدد السلاسل الخفيفة في الجسم المضاد IgM.

..... ١٠ سلاسل

٣- ما هو عدد الروابط الكبريتيدية الثنائية في الجسم المضاد IgG.

..... ٤ روابط

آلية عمل الجهاز المناعي

يعمل الجهاز المناعي وفق نظامين هما :

أ- المناعة الطبيعية (غير المتخصصة) (الفطرية).

ب- المناعة المكتسبة (المتخصصة) (التكيفية).

هذين النظامين المناعيين مختلفين ولكنهما يعملان بتعاون وتنسيق مع بعضهما فكل واحد منهما يعمل

وفق آليات مختلفة تنشط رد الفعل المناعي للنظام الآخر وهذا يسمح للجسم التعامل بنجاح مع

الكائنات الممرضة.

علل لما يأتي: يعمل الجهاز المناعي وفق نظامين مناعيين مختلفين.

(ج): ليسمح للجسم التعامل بنجاح مع الكائنات الممرضة (أو) ليقى الجهاز المناعي الجسم من

الكائنات الممرضة وبالرغم من أن هذين النظامين مختلفين إلا أنهما يعملان بتعاون وتنسيق مع

بعضهما فكل نظام يعمل وفق آليات مختلفة تقوم بتنشيط رد الفعل المناعي للنظام المناعي الآخر.

المناعة الطبيعية (غير المتخصصة) (الفطرية)

- مجموعة وسائل دفاعية تحمي الجسم وتتميز بإستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة وتفتيت أى

ميكروب أو أى جسم غريب يحاول دخول الجسم وهى وسائل دفاعية غير متخصصة ضد نوع معين من

الميكروبات أو الأنتيجينات.

- تمر المناعة الطبيعية بخطين دفاعيين متتاليين هما الأول والثاني.

(أ) خط الدفاع الأول (نظام دفاعي خارجي) :

- مجموعة حواجز طبيعية بالجسم مثل :

الجلد والمخاط الموجود بالممرات التنفسية والدموع والعرق وحمض الهيدروكلوريك بالمعدة.

- الوظيفة الأساسية : منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم.

(١) الجلد : يتميز بوجود :

أ- طبقة قرنية صلبة على سطحه تشكل عائقاً منيعاً لا يسهل اختراقه أو النفاذ منه.

ب- العرق الذي تفرزه الغدة العرقية على سطح الجلد يعتبر مميتاً لمعظم الميكروبات بسبب ملوحة العرق.

(٢) الصملاخ (شمع الأذن) : مادة تفرزها الأذن تعمل على قتل الميكروبات وبذلك تحمي الأذن.

(٣) الدموع : تحمي العين من الميكروبات لأنها تحتوى على مواد محللة للميكروبات.

(٤) المخاط والأهداب بالممرات التنفسية :

المخاط سائل لزج يبطن جدار الممرات التنفسية تلتصق به الميكروبات والأجسام الغريبة الداخلة مع الهواء وتقوم الأهداب الموجودة فى بطانة الممرات التنفسية بطرد المخاط وما يحمله من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم.

(٥) اللعاب : يحتوى على بعض المواد القاتلة للميكروبات وبعض الإنزيمات المذيبة لها.

(٦) إفرازات المعدة الحامضية : ينتج HCl القوي من خلايا بطانة المعدة.

الوظيفة : يسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام.

علل لما يأتى :

[١] الدموع واللعاب من أنواع المناعة الطبيعية.

(ج) : لأن الدموع واللعاب تمثل جزء من خط الدفاع الأول الذى يهدف إلى منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة أى ميكروب بمعنى أنها غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات.

أ- الدموع : تحمي العين من الميكروبات لأنها تحتوى على مواد محللة للميكروبات

ب- اللعاب : يحتوى على بعض المواد القاتلة للميكروبات وبعض الإنزيمات المذيبة لها.

[٢] العرق من أمثلة خط الدفاع الأول للمناعة الطبيعية.

(ج) : لأن العرق يمنع الكائنات الممرضة من دخول الجسم حيث يعتبر مميتاً لمعظم الميكروبات بسبب

ملوحة العرق.

[٢] الصملاخ من أنواع المناعة الفطرية.

(ج): لأن الصملاخ (شمع الأذن) يقتل الميكروبات فيحمي الأذن ويمثل جزء من خط الدفاع الأول الذي يهدف إلى منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم ويتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة أى ميكروب بمعنى أنه غير متخصص ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات.

(ب) خط الدفاع الثانى : (نظام دفاعى داخلى) .

وفيه يستخدم الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة تحيط بالميكروبات لتمنع انتشارها وتبدأ هذه العمليات بحدوث التهاب شديد ويعمل بعد إخفاق خط الدفاع الأول.

مكونات خط الدفاع الثانى:

١- الإستجابة بالالتهاب .

٢- الإلتزفرونات .

٣- الخلايا القاتلة الطبيعية NK.

الاستجابة بالالتهاب: *المحروم دخل صنع المستطار*

تفاعل دفاعى غير تخصصى (غير نوعى) حول مكان الإصابة نتيجة تلف الأنسجة الذى تسببه الإصابة او العدوى ويؤدى الالتهاب إلى حدوث بعض التغيرات فى موقع الإصابة حيث تتمدد الأوعية الدموية إلى اقصى مدى بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل مادة الهيستامين.

- الهيستامين :

مادة مولدة للالتهاب تفرزها خلايا متخصصة مثل الخلايا الصارية وخلايا الدم البيضاء القاعدية .
- وظيفة الهيستامين :

أ- تسبب تمدد الأوعية الدموية عند موقع الإصابة إلى أقصى مدى.

ب- زيادة نفاذية جدران الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية فى منطقة الجرح للسوائل مثل البلازما من الدورة الدموية مما يؤدى إلى :

١- تورم الأنسجة واحمرار وألم فى مكان الإلتهاب.

٢- نفاذ المواد الكيميائية المذيبة والقاتلة للبكتيريا ليسمح لها بالتوجه إلى موقع الإصابة.

٣- يتيح لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة والخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل

الأجسام الغريبة والميكروبات .
الغالبى
بلعمة كبيرة فى : عظام فم ~~الغالبى~~ والثالث والمناعة الفطرية والمكتسبة

علل لما يأتى:

[١] تتمدد الأوعية الدموية ويحدث تورم للأنسجة عند حدوث إصابة بالجلد؛

(ج): بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل الهيستامين التى تفرز من الخلايا المتخصصة

مثل الخلايا الصارية وخلايا الدم البيضاء القاعدية وهذه المواد تؤدى إلى (أكمل وظيفة الهيستامين).

(ج): بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل الهيستامين التى تزيد من نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية.

المناعة المكتسبة (المتخصصة) (التكيفية)

مقاومة الجسم للكائنات الممرضة الجديدة أو التى سبق الإصابة بها إذا ما أخفق خط الدفاع الثانى فى التخلص من الجسم الغريب حيث يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث ممثلاً فى الخلايا الليمفاوية (T+B) التى تستجيب بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) والتى تسمى بالإستجابة المناعية لتقاوم الكائن المسبب للمرض.

.. الإستجابة المناعية : سلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التى تقوم بها الخلايا

الليمفاوية لمقاومة الكائن المسبب للمرض .

.. آليات المناعة المكتسبة : تتم المناعة المكتسبة (التخصصية) (النوعية) من خلال آليتين منفصلتين

شكلياً لكنهما متداخلان مع بعضهما البعض هما:

أ- المناعة الخلوية.

ب- المناعة الخلوية.

.. بروتين التوافق النسيجي (MHC): بروتين يوجد داخل الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية البائية.

الوظيفة: يرتبط بالأنتيجين ليتم عرضه على سطح الخلية البلعمية الكبيرة أو البائية.

(أ) المناعة الخلوية (المناعة بالأجسام المضادة) :

الإستجابة المناعية التى تقوم خلالها الخلايا الليمفاوية بالدفاع عن الجسم ضد أنتيجينات الكائنات الممرضة (كالبكتيريا والفيروسات) والسموم الموجودة فى سوائل الجسم (بلازما الدم والليمف) بواسطة الأجسام المضادة الناتجة من الخلايا البائية B البلازمية.

خطوات المناعة الخلوية :

أولاً: ارتباط الخلايا الليمفاوية البائية بالأنتيجين:

١- عند دخول كائن ممرض حاملاً على سطحه أنتيجين (مستضد) معين إلى الجسم تتعرف الخلايا الليمفاوية البائية B المختصة على الأنتيجين الغريب عن الجسم (فكل خلية ليمفاوية بائية عالية التخصص أى تستجيب لأنتيجين معين واحد فقط).

٢- عندما تتعرف الخلية الليمفاوية البائية B على الأنتيجين الخاص بها فإنها تلتصق نفسها به بواسطة المستقبلات المناعية الموجودة على سطحها .

٣- يرتبط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي MHC الموجود في الخلايا الليمفاوية البائية.
٤- ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي إلى سطح الخلايا الليمفاوية البائية B.

ثانياً: دور الخلايا البلعمية الكبيرة عند دخول كائن ممرض إلى الجسم:

١- تبتلع الخلايا البلعمية الكبيرة الأنتيجين وتفككه بواسطة إنزيمات الليسوسوم إلى أجزاء صغيرة

ترتبط داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجي MHC.

٢- ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع ال MHC إلى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة أى يتم عرضه على سطحها الخارجى.

ثالثاً: تنشيط الخلايا التائية المساعدة (T_H) عندما تتقابل بمستقبلها CD_4 مع مركب الأنتيجين و MHC.

١- تتعرف الخلايا التائية المساعدة (T_H) على الأنتيجين من خلال بروتين التوافق النسيجي (MHC) الموجود على سطح الخلية البلعمية الكبيرة.

٢- ترتبط الخلايا التائية المساعدة (T_H) عن طريق المستقبل CD_4 الموجود على سطحها بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين وبروتين التوافق النسيجي (MHC) لتتحول إلى خلايا تائية مساعدة نشطة (T_H).

٣- تطلق الخلايا التائية المساعدة النشطة مواد بروتينية (إنترليوكينات) تنشط الخلايا البائية B التى تحمل على سطحها الأنتيجينات المرتبطة مع بروتين التوافق النسيجي MHC.

ملحوظة : لا تستطيع الخلايا التائية المساعدة (T_H) ان تتعرف على الأنتيجين إلا بعد معالجته

بواسطة الخلايا البلعمية الكبيرة وعرضه على غشائها البلازمى مرتبطاً مع جزيئات MHC.

رابعاً: إنتاج الأجسام المضادة :

١- تبدأ الخلايا البائية B المنشطة عملها بالانقسام والتضاعف وتتمايز في النهاية إلى :

أ- العديد من الخلايا البلازمية التى تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة تدور عبر الأوعية الليمفاوية ومجرى الدم لتحارب العدوى.

ب- خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة التى تبقى لمدة طويلة (٢٠ - ٣٠) سنة فى الدم لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل مره ثانية إلى الجسم حيث تنقسم وتتمايز إلى خلايا بلازمية تفرز أجساماً مضادة وبالتالى تكون الإستجابة سريعة.

خامساً: تدمير الكائنات الممرضة :

٢- تصل الأجسام المضادة التى أنتجتها الخلايا البلازمية إلى الدورة الدموية عن طريق الليمف ثم ترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة فيثير ذلك الخلايا البلعمية الكبيرة فتلتهم الأنتيجينات من جديد وتستمر هذه العملية لعدة أيام وأسابيع.

.. ملحوظة : الأجسام المضادة التى تكونها الخلايا البلازمية تكون غير فعالة بما فيه الكفاية فى تدمير الخلايا الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس لأن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالي لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذى يتكاثر داخل الخلية وفى هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية (T).

علل لما يأتى :

[١] قد يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث مثلاً فى الخلايا الليمفاوية (ج): يحدث ذلك إذا ما أخفق خط الدفاع الثانى (الاستجابة بالالتهاب - الأنترفيرونات - الخلايا القاتلة الطبيعية NK) فى التخلص من الجسم الغريب حيث تستجيب الخلايا الليمفاوية بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التى تقاوم الكائن المسبب للمرض وتسمى هذه الوسائل الدفاعية مجتمعة بالإستجابة المناعية.

[٢] الأجسام المضادة التى تكونها الخلايا البلازمية تكون غير فعالة بما فيه الكفاية فى تدمير الخلايا الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس (ج): لأن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالي لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذى يتكاثر داخل الخلية وفى هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا الغريبة بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية (T).

ماذا يحدث عند:

[١] اخفاق خط الدفاع الثانى فى التخلص من الجسم الغريب (ج): يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث مثلاً فى الخلايا الليمفاوية والتى تستجيب بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التى تقاوم الكائن المسبب للمرض.

[٢] غياب المستقبل CD4 من على سطح الخلايا TH المساعدة (ج): لن ترتبط الخلايا التائية المساعدة T_H بالركب الناتج من إرتباط الأنتيجين مع MHC الذى يظهر على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة وبالتالي لن تنشط الخلايا التائية المساعدة T_H لإطلاق الإنترليوكين وبذلك لن يقوم الإنترليوكين بوظيفته فتتأثر المناعة بصورة كبيرة.

[٣] غياب الليسوسومات من الخلايا البلعمية الكبيرة (ج): لن يتم تفكيك الأنتيجين وبالتالي لن يتم عرضه على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة ولن تتعرف عليه الخلايا التائية المساعدة T_H فلن يتم تنشيط المناعة الخلطية أو المناعة الخلوية. (ب) المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة):

هى الإستجابة المناعية التى تقوم بها الخلايا الليمفاوية التائية (T) بواسطة المستقبلات الموجودة على أغشيتها التى تكسبها الإستجابة النوعية للأنتيجينات.

الإستجابة النوعية للأنتيجينات :
إنتاج كل خلية تائية (T) أثناء عملية النضج نوعاً من المستقبلات الخاصة بغشائها وبذلك فإن كل نوع من المستقبلات يمكنه الارتباط بنوع واحد من الأنتيجينات.

خطوات المناعة الخلوية :

أولاً: دور الخلايا البلعمية الكبيرة عند دخول كائن ممرض إلى الجسم:

- ١-تبتلع الخلايا البلعمية الكبيرة الكائن الممرض ثم تفككه إلى أجزاء صغيرة بإنزيمات الليسوسوم.
- ٢-ترتبط الأجزاء الصغيرة الناتجة من تفكيك الكائن الممرض داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجي MHC.

٣-ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع الـ MHC إلى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة (أى يتم عرضه على سطحها الخارجى).

ثانياً: تنشيط الخلايا التائية المساعدة (T_H):

- ٤-ترتبط الخلايا التائية المساعدة (TH) والتي تتميز بوجود المستقبل CD4 على غشائها بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي MHC الذى يظهر على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة وبذلك تنشط الخلايا التائية المساعدة (TH).

٥- تنتج الخلايا التائية المساعدة (TH) المنشطة مواد بروتينية (إنترلوكينات) لتنشيط الخلايا التائية المساعدة (TH) التى ارتبطت بها لتتقسم وتكون:

أ- سلالة من الخلايا التائية المساعدة (T_H) المنشطة تنتج عدة أنواع من بروتينات السيتوكين.

ب- خلايا (T_H) ذاكرة تبقى لمدة طويلة فى الدم لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل ثانية للجسم.

وظيفة السيتوكين:

- أ- جذب الخلايا البلعمية الكبيرة الجواله (الدورة) إلى مكان الإصابة بأعداد غفيرة.
- ب-تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية التائية القاتلة أو السامة (T_C) وكذلك الخلايا البائية (B) وبالتالي تنشيط آلتى المناعة الخلوية والخلطية.
- ج- تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية NK لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية كالخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة.

ثالثاً: دور الخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_C):

- ١- تتعرف الخلايا (T_C) بواسطة المستقبل CD_8 الموجود على سطحها على الأجسام الغريبة سواء كانت أنسجة مزروعة فى الجسم أو أنتيجينات الميكروبات التى تدخل الجسم أو الخلايا السرطانية.
- ٢- تقضى الخلايا (T_C) على الأجسام الغريبة عندما ترتبط بالأنتيجين حيث

أ- تفرز الخلايا (T_C) بروتين البيرفورين (البروتين صانع الثقوب) فتثقب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية)

ب- تفرز الخلايا (T_C) سموم ليمفاوية تنشط جينات معينة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي إلى تفتيت نواة الخلية وموتها.

رابعاً: تنشيط الاستجابة المناعية :

بعد القضاء على الأنتيجينات الغريبة ترتبط الخلايا التائية المثبطة (T_S) بواسطة المستقبل CD_8 الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية والخلايا التائية المساعدة (T_H) والخلايا التائية السامة (T_C) لتحفيزها على إفراز بروتينات الليمفوكينات التي تثبط (تكبح) الاستجابة المناعية أو تعطّلها وذلك :

أ- تتوقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة.

ب- تموت الكثير من الخلايا التائية المساعدة المنشطة (T_H) والسامة (T_C).

ج- تخزن بعض الخلايا الليمفاوية غير المحببة (البائية البلازمية B والتائية المساعدة T_H والسامة T_C) في الأعضاء الليمفاوية حيث تبقى مهياة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة.

لاحظ المقارنات الآتية

(١) قارن بين الأنتيجينات والمستقبلات المناعية:

الاستقبلات المناعية	الأنتيجينات
مواد توجد على سطح الخلايا الليمفاوية تتعرف بها على الأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروبات وتساعد على الالتصاق بها ومن أمثلتها CD_4 فى حالة T_H ، CD_8 فى حالة T_C	مواد كيميائية توجد على سطح الميكروبات تتعرف عليها الخلايا الليمفاوية وتلتصق بها عن طريق المستقبلات المناعية الموجودة على سطح الخلايا الليمفاوية.

(٢) مقارنة بين : المستقبل المناعى CD_4 والمستقبل CD_8 :

المقارنة	المستقبل المناعى CD_4	المستقبل المناعى CD_8
المكان	على غشاء الخلية التائية المساعدة (T_H).	على غشاء الخلية التائية السامة (القاتلة) (T_C).
الوظيفة	ارتباط الخلية التائية المساعدة (T_H) بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين وبروتين التوافق النسيجي (MCH) لتتحول إلى خلايا تائية مساعدة (T_H) نشطة أثناء المناعة الخلطية والمناعة الخلوية.	تعرف الخلية التائية السامة (القاتلة) (T_C) على الأجسام الغريبة مثل الأنسجة المزروعة فى الجسم أو أنتيجينات الميكروبات التى تدخل الجسم أو الخلايا السرطانية لتقضى عليها بإفراز البيرفورين والسموم الليمفاوية.

٣١ مقارنة بين: بروتين التوافق النسيجي MHC وبروتين البيروفورين:

المقارنة	بروتين التوافق النسيجي MHC	بروتين البيروفورين
المصدر	١. الخلايا الليمفاوية البائية (B). ٢. الخلايا البلعمية الكبيرة.	الخلايا الليمفاوية التائية السامة (القاتلة) (T_C)
الوظيفة	يتربط مع الأنتيجين أو الأجزاء الصغيرة الناتجة من تفكك الأنتيجين بفعل إنزيمات الليسوسومات ليتكون مركب يتم عرضه على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة أثناء المناعة الخلوية أو الخلوية	يثقب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية) بعد ارتباط الخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_C) به أثناء المناعة الخلوية.

٤١ مقارنة بين: السيتوكين والليمفوكين

المقارنة	السيتوكين	الليمفوكين
الإفراز	من الخلايا التائية المساعدة T_H المنشطة بالانترليوكين.	من الخلايا التائية المثبطة T_S بعد ارتباطها (عن طريق المستقبل CD_8) بالخلايا البلازمية والتائية المساعدة T_H والتائية السامة (T_C)
الوظيفة	١. جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد كبيرة. ٢. تنشط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية البائية (B) والتائية (T) وبذلك تنشط آليات المناعة الخلوية والخلوية. ٣. تنشط الخلايا القاتلة الطبيعية NK لمهاجمة خلايا الجسم الغير طبيعية مثل الخلايا السرطانية او الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة.	تثبيط أو كبح الإستجابة المناعية أو تعطيلها مما يؤدي إلى: أ. توقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة. ب. موت الكثير من الخلايا التائية المساعدة المنشطة والسامة جـ. تخزين بعض الخلايا البائية والتائية المساعدة والسامة في الأعضاء الليمفاوية لتكون مهيأة لمكافحة أي عدوى مماثلة عند الحاجة.

لاحظ المقارنة التالية :

مقارنة بين: المناعة الخلطية (المناعة بالأجسام المضادة) والمناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة)

المقارنة	المناعة الخلطية (المناعة بالأجسام المضادة)	المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة)
التعريف	استجابة مناعية تقوم خلالها الخلايا الليمفاوية البائية B بالدفاع عن الجسم ضد أنتيجينات الكائنات الممرضة (بكتيريا وفيرسات) والسموم الموجودة في سوائل الجسم (الدم)	استجابة مناعية تقوم خلالها الخلايا الليمفاوية التائية T بالدفاع عن الجسم ضد أنتيجينات الكائنات الممرضة التي تعبر أغشية الخلايا
الخلايا المشاركة والاستجابة	<ol style="list-style-type: none"> الباعمية الكبيرة البائية B التائية المساعدة T_H لذلك فالاستجابة المناعية محدودة 	<ol style="list-style-type: none"> الباعمية الكبيرة التائية المساعدة T_H التائية السامة T_C البائية B القاتلة الطبيعية NK لذلك فالاستجابة المناعية متنوعة
المواد الكيميائية المتكونة	<ol style="list-style-type: none"> الإنترليوكينات الأجسام المضادة (Ig) (الجلوبيولينات المناعية) 	<ol style="list-style-type: none"> الإنترليوكينات السيطوكينات الأجسام المضادة البيرفورين السموم الليمفاوية
التخصص	<ul style="list-style-type: none"> أقل تخصص: لأن الخلايا البائية B لا تنتج إلا خمسة أنواع فقط من الأجسام المضادة التي تتعرف على خمسة أنواع فقط من أنتيجينات 	<ul style="list-style-type: none"> أكثر تخصص: لأن كل خلية تائية T تستطيع أن تنتج أثناء عملية النضج نوعاً من المستقبلات الخاصة بكل نوع من أنتيجينات وهذا ما يسمى بالاستجابة النوعية للأنتيجينات
كيفية القضاء على الكائن المرض	<ul style="list-style-type: none"> تنقسم الخلايا البائية B المنشطة وتتضاعف لتتمايز إلى نوعين من الخلايا: <ol style="list-style-type: none"> خلايا بائية بلازمية تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة التي تدور عبر الأوعية الليمفاوية ومجرى الدم لترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة مما يثير الخلايا الباعمية الكبيرة فتقوم بالتهام هذه الأنتيجينات. خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة تبقى في الدم لمدة طويلة لتتعرف على نفس الأنتيجين إذا دخل الجسم مرة ثانية. 	<ul style="list-style-type: none"> تفرز الخلايا التائية المساعدة المنشطة بروتينات السيبتوكينات التي تعمل على: <ol style="list-style-type: none"> جذب الخلايا الباعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) لإفراز الإنزيمات لمهاجمة الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالكائنات الممرضة والقضاء عليها. تنشيط الخلايا البائية B لإنتاج الأجسام المضادة. تنشيط الخلايا التائية السامة T_C لكي تفرز: <ol style="list-style-type: none"> بروتين البيرفورين: يعمل على تثقيب غشاء الجسم الغريب (ميكروب أو خلية سرطانية). سموم ليمفاوية: تنشط جينات معينة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي إلى تفتيت نواة الخلية وموتها.
أوجه الشبه	<ol style="list-style-type: none"> كلاهما يمثل مناعة مكتسبة (متخصصة أو تكيفية) يمثلان (خط الدفاع الثالث) يلجأ إليها الجسم إذا أخفق خط الدفاع الثاني في التخلص من الأجسام الغريبة. كلاهما يتكون فيه خلايا ذاكرة. 	

علل لما يأتي :

١- تفرز الخلايا التائية المساعدة (T_H) السيتوكين.

جـ- للعمل على :

- أ- جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد غفيرة.
- ب- تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والأنواع الأخرى من الخلايا الليمفاوية التائية والخلايا البائية وبالتالي يتم تنشيط آليات المناعة الخلوية والخلطية.
- جـ- تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية NK لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية مثل الخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة.

٢- تفرز الخلايا التائية القاتلة (T_C) بروتين البيرفورين.

- جـ- لتقضي على الأجسام الغريبة أو الخلايا السرطانية التي دخلت الجسم بإفراز بروتين البيرفورين الذي يقوم بتنقيب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية).

٣- تفرز الخلايا التائية المثبطة (T_S) الليمفوكينات.

- جـ- لتثبط أو تكبت الاستجابة المناعية أو تعطّلها وبذلك:
- أ- تتوقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة.
- ب- تموت الكثير من الخلايا التائية المساعدة والسامة المنشطة ولكن بعضها يختزن في الأعضاء الليمفاوية لتبقى مهيأة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة.

٤- تناقص عدد الأجسام المضادة مع تزايد الليمفوكينات في دم شخص.

- جـ- لأن زيادة الليمفوكينات يثبط أو يكبح الإستجابة المناعية أو يعطلها حيث توقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة.

٥- الغدة التيموسية لها علاقة بمهاجمة الخلايا السرطانية.

- جـ- لأن الغدة التيموسية تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية T ويميزها إلى أنواعها المختلفة ومنها الخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_C) التي تهاجم الخلايا الغريبة عن الجسم مثل الخلايا السرطانية وخلايا الجسم المصابة بالفيروسات وتقضي عليها عن طريق إفراز بروتين البيرفورين والسموم الليمفاوية (ما دورها؟).

٦- إصابة بعض خلايا الكبد بالتلف بعد الإصابة بفيروس C.

- جـ- لأن عند مقاومة فيروس (C) الموجود داخل بعض خلايا الكبد عن طريق الخلايا (T_C) بإفراز بروتين البيرفورين والسموم الليمفاوية يقضي على الخلية بما فيها من فيروسات.

٧- تتميز الخلايا التائية بالاستجابة النوعية للأنتيجينات.

ج- لأن كل خلية تائية (T) أثناء نضجها لها القدرة على إنتاج نوع من المستقبلات خاص بغشائها وبذلك تتمكن هذه المستقبلات من الارتباط بنوع واحد من الأنتيجينات.

٨- الإنترفيرونات من وسائل خط الدفاع الثاني وليس الثالث.

ج- لأن الإنترفيرونات غير متخصصة في القضاء على فيروس معين بينما خط الدفاع الثالث متخصص.

٩- لا تهاجم الأجسام المضادة التي تفرزها المرأة الحيوانات المنوية التي تدخل إلى جسم المرأة.

ج- لأن الأجسام المضادة تهاجم الأجسام الغريبة التي توجد في الدم أو الليمف غالباً ومن المعروف أن الحيوانات المنوية لا تصل إلى دم أو ليمف المرأة.

- ماذا يحدث في الحالات الآتية:

١- عدم قدرة الخلايا TH المنشطة على إفراز السيتوكينات.

ج- لن تكتمل مراحل المناعة الخلوية ويصعب القضاء على خلايا الجسم غير الطبيعية كخلايا المصابة بالكائنات الممرضة حيث:

أ- لن تنشط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية B والأنواع الأخرى من الخلايا التائية السامة (T_c) وبالتالي لن تنشط آليات المناعة الخلوية والخلطية.

ب- لن تنشط الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) للقيام بوظيفتها.

٢- إصابة الكبد بفيروس C (من ناحية المناعة).

ج- أ- تفرز بعض خلايا الكبد المصابة بفيروس (C) الأنترفيرونات لكي ترتبط بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة والتي لم تصب بالفيروس بعد وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات تثبط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووي بالفيروس فتمنعه من التكاثر والانتشار في الجسم.

ب- تتم مقاومة هذه الخلايا بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية (T) لأن الأجسام المضادة التي تكونها الخلايا البلازمية غير فعالة في تدمير الخلايا الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس لأن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالي لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذي يتكاثر داخل الخلية.

ج- تنشط المناعة الخلوية (بالخلايا الوسيطة) حيث ترتبط الخلايا (TC) بالأنتيجين ثم تفرز بروتين البيروفرين (البروتين صانع الثقوب) لتثقيب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية) كما تفرز (TC) سموم ليمفاوية تنشط جينات معينة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي إلى تفتيت نواة الخلية وموتها.

د- إذا لم ينجح الجسم في القضاء على الفيروس قد يصاب الكبد بالتلف ويتوقف عن وظيفته وقد تحدث الوفاة.

٣- القضاء على الأنتيجينات الغريبة داخل جسم إنسان ما

- ج- أ- ترتبط الخلايا التائية المثبطة (TS) بواسطة المستقبل (CD_8) الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية (B) والخلايا التائية المساعدة (TH) والخلايا التائية السامة (TC).
- ب- يحفز هذا الارتباط الخلايا (Ts) فتفرز بروتينات الليمفوكينات التي تثبط (تكبح) الإستجابة المناعية أو تعطلها وبذلك.
- تتوقف الخلايا البلازمية (B) عن إنتاج الأجسام المضادة.
- تموت الكثير من الخلايا التائية المساعدة المنشطة (TH) والسامة (TC).
- ج- تخزن بعض الخلايا الليمفاوية (البائية البلازمية B والتائية المساعدة TH والسامة TC) في الأعضاء الليمفاوية حيث تبقى مهياة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة.

مراحل المناعة المكتسبة

- أ- الإستجابة المناعية الأولية. ب- الإستجابة المناعية الثانوية.

لاحظ المقارنة التالية:

مقارنة بين: مراحل المناعة المكتسبة

المقارنة	الإستجابة المناعية الأولية	الإستجابة المناعية الثانوية
التعريف	استجابة الجهاز المناعي لكائن ممرض جديد (أول مرة) حيث تستجيب الخلايا الليمفاوية البائية والتائية لأنتيجينات الكائن الممرض وتهاجمه لتقضى عليه.	استجابة الجهاز المناعي لكائن سبق الإصابة به من قبل حيث تستجيب خلايا الذاكرة التي تحتزن معلومات عن الأنتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي في الماضي.
السرعة	بطيئة لأنها تستغرق وقتاً مابين (١٠-٥) أيام للوصول إلى أقصى إنتاجية من الخلايا الليمفاوية البائية (B) والتائية (T) والتي تحتاج لوقت طويل لكي تتضاعف.	سريعة جداً حيث يتم تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض بسبب زيادة كمية الأجسام المضادة أو الخلايا التي تدمر الكائن الممرض.
أعراض المرض	تظهر لأن العدوى تصبح واسعة الانتشار في الجسم.	لا تظهر لتدمير الكائن الممرض سريعاً بالأجسام المضادة أو الخلايا المدمرة للكائن الممرض.
خلايا الذاكرة	يتكون خلالها خلايا الذاكرة البائية (B) والتائية (T) وتبقى كامنة.	تنشط خلالها خلايا الذاكرة (B + T) التي سبق تكوينها في الإستجابة المناعية الأولية.

علل لما يأتى :

١- لا يصاب الإنسان بالحصبة إلا مرة واحدة طوال حياته.

ج- لأن هذا الإنسان اكتسب مناعة لهذا المرض فعند إصابة الإنسان مرة ثانية بنفس الكائن المرض فإن الإستجابة المناعية تكون سريعة جداً إلى الدرجة التى غالباً ما يتم فيها تدمير الكائن المرض قبل أن تظهر أعراض المرض بسبب وجود خلايا ذاكرة تختزن معلومات عن الأنتيجينات التى حاربها الجهاز المناعى فى الماضى وهذه الخلايا (T + B) التى قد تستمر لعدد كبير من السنوات.

٢- الإستجابة المناعية الأولية بطيئة.

ج- لأنها تستغرق وقتاً ما بين (٥) إلى (١٠) أيام لكى تصل إلى أقصى إنتاجية من الخلايا البائية والثائية التى تكون فى حاجة إلى الوقت كى تتضاعف.

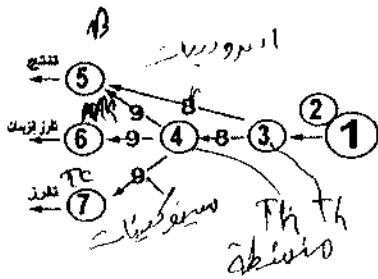
٣- الإستجابة المناعية الثانوية سريعة.

ج- لأن فيها غالباً ما يتم تدمير الكائن المرض قبل أن تظهر أعراض المرض بسبب توافر خلايا الذاكرة التى تكونت خلال الإستجابة المناعية الأولية والتى تختزن معلومات عن الأنتيجينات التى حاربها الجهاز المناعى فى الماضى حيث تنقسم خلايا الذاكرة سريعاً (أثناء المجابهة الثانية مع نفس الكائن المرض) وينتج عن نشاطها إنتاج العديد من الأجسام المضادة والخلايا الثائية المنشطة خلال وقت قصير.

لاحظ الأسئلة التطبيقية التالية :

١- الرسم المقابل يوضح العلاقة بين أنواع مختلفة من الخلايا الليمفاوية.. أجب عن الأسئلة التالية :

أ- اذكر الرقم الذى يدل على كل من :



١- خلايا ليمفاوية B.

٢- الأنترليوكين.

٢- خلايا بلعمية كبيرة.

٤- خلايا ليمفاوية TC.

٥- خلايا قاتلة طبيعية.

٦- السيتوكينات.

ب- هل هذا المخطط يوضح مناعة خلطية؟ أم مناعة خلوية؟ أم كليهما؟ ولماذا؟

ج- ما طبيعة الإستجابة المناعية التى تقوم بها الخلايا ٦، ٥، ٧؟

ج- أ- ١- خلية ليمفاوية (B) رقم (٥). ٢- الإنترليوكين رقم (٨).

٣- خلية بلعمية كبيرة رقم (١). ٤- خلية ليمفاوية (TC) رقم (٧).

٥- خلية قاتلة طبيعية (NK) رقم (٦). ٦- السيتوكين رقم (٩).

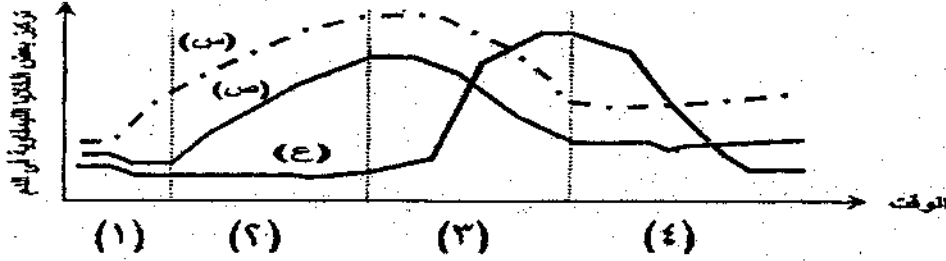
ب- كليهما لأنه ينشط الخلايا (B) لإنتاج الأجسام المضادة بواسطة الإنترليوكين وهى تمثل مناعة خلطية) وينشط الخلايا (B) بالسيتوكين كما ينشط الخلايا (Tc) (NK) (المناعة الخلوية) (أشرح دور كل منهما).

ج- * إستجابة الخلايا (هـ) (B): إنتاج الأجسام المضادة أثناء المناعة الخلطية.

* إستجابة الخلايا (٦) (قاتلة طبيعية) تفرز الإنزيمات التي تحلل الخلايا المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية.

* إستجابة الخلايا (٧) التائية القاتلة: إنتاج البيرفورين (صانع الثقوب) وإفراز سموم ليمفاوية تفتت النواة (أشرح دور كل منها).

٢- الشكل البياني التالي يوضح تركيز ثلاثة أنواع من الخلايا التائية بعد دخول كائن ممرض في دم شخص :



أ- ما نوع الخلايا (س) ، (ص) ، (ع) ؟

ب- بم تفسر تزايد عدد الخلايا (ص) بعد تزايد عدد الخلايا (س).

ج- بم تفسر تزايد عدد الخلايا (س) وثبات عدد الخلايا (ع) في المرحلة (٢).

د- بم تفسر تزايد عدد الخلايا (ع) وتناقص عدد الخلايا (س) والخلايا (ص) في المرحلة (٣).

هـ- ما اسم المواد التي تفرزها الخلايا (س) والخلايا (ص) والخلايا (ع) ؟

ج- ١- (س) الخلايا التائية المساعدة (T_H) ، (ص) الخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_C) ، (ع) الخلايا التائية المثبطة (T_S).

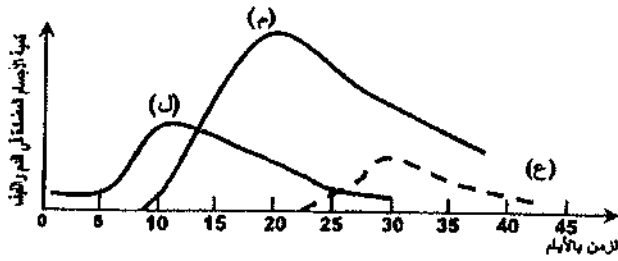
ب- يزداد عدد الخلايا (ص) (التائية السامة أو القاتلة T_C) بعد تزايد عدد الخلايا (س) (التائية المساعدة T_H) لأن بعد تعرف الخلايا (T_H) على أنتيجين من خلال بروتين التوافق النسيجي MHC المرتبط معه على سطح الخلية البلعمية الكبيرة فإن الخلايا T_H ترتبط عن طريق المستقبل CD_4 بالمركب الناتج من ارتباط أنتيجين و MHC لتتحول إلى خلايا تائية مساعدة T_H نشطة تفرز بروتينات السيتوكينات لتنشط الخلايا (T_C) وتحفزها للقيام بإستجابتها المناعية.

ج- لأن في المرحلة الثانية (٢) ما زال الكائن الممرض موجود ولم يتم القضاء عليه ولذلك كانت الخلايا ع (T_S) ثابتة لأنها لا تقوم بعملها (تثبيط عمل الخلايا T_H) إلا بعد القضاء على الكائن المسبب للمرض.

د- لأن في المرحلة الثالثة (٣) تم القضاء على الكائن المسبب للمرض وبالتالي زادت الخلايا ع (T_S) لتثبيط الاستجابة المناعية أو تعطيلها لتوقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة وموت الكثير من الخلايا (س) (T_H) والسامة المنشطة (ص) (T_C) القاتلة.

- هـ- الخلايا (س) (T_H) تفرز بروتينات الإنتربليوكينات وعدة أنواع من بروتينات السيستوكينات.
- الخلايا (ص) (T_C) تفرز بروتين البيرفورين (صانع الثقوب) والسموم الليمفاوية .
- الخلايا (ع) (T_S) تفرز بروتينات الليمفوكينات .

٣- ادرس الشكل البياني المجاور الذى يوضح الإستجابة المناعية لإنسان تعرض للعدوى ثلاث مرات



متتالية

ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

أ- اذكر نوع الإستجابة المناعية

فى المنحنيات (ل) ، (م) ، (ع) .

ب- وضح نوع الخلايا المسئولة

عن إنتاج الأجسام المضادة فى المنحنيات (ل) ، (م) ، (ع) .

ج- كم نوع من الميكروبات تعرض له هذا الفرد؟ ولماذا؟

د- كم نوع من الأمراض سوف يظهر أعراضه على هذا الإنسان؟ ولماذا؟

جـ- أ- المنحنى (ل) استجابة مناعية أولية. المنحنى (م) استجابة مناعية ثانوية.

المنحنى (ع) استجابة مناعية أولية.

ب- المنحنى (ل) خلايا ليمفاوية بائية بلازمية B المنحنى (م) خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة B

المنحنى (ع) خلايا ليمفاوية بائية بلازمية B

جـ- ثلاثة أنواع :

الأول : نتج عنه الإستجابة المناعية الأولية فى المنحنى (ل).

الثاني : نتج عنه الإستجابة المناعية الثانوية فى المنحنى (م) وهو ميكروب غير المسبب للمنحنى (ل)

لأن الاستجابة فى المنحنى (م) بدأت فى الظهور أثناء ظهور أعراض المرض فى المنحنى (ل)

الثالث : نتج عنه الإستجابة المناعية الأولية فى المنحنى (ع)

د- نوعان: نتيجة الإستجابة المناعية الأولية فى المنحنى (ل) والمنحنى (ع) ولكن الإستجابة الثانوية

فى المنحنى (م) لا تظهر أعراض المرض.

١- قام باحثان بدراسة الحالة المناعية لشخصين تعرضا للإصابة بمرض الملاريا. ادرس المنحنى ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ- وضح مما درست كيف يمكن التعرف على الإصابة بمرض الملاريا؟
بدأ من الشخصين تظهر عليه أعراض الإصابة بمرض الملاريا ولماذا؟
ج- كيف يتكاثر هذا الطفيل داخل الإنسان؟
د- ما دور الخلايا البلعمية في مقاومة هذا المرض؟

ج : أ- تحليل الدم وملاحظة وجود ما يأتي:

- ١- الأطوار المعدي للإنسان (ن) (أسبوروزينات) .
- ٢- الأطوار المعدي للبعوضة (ن) (الأطوار المشيجية) .
- ٣- الميروزويتات الناتجة (ن) من كرات الدم الحمراء .
- ٤- تفتت كريات الدم الحمراء ووجود مادة سامة بالدم يصاحبها أعراض حمى الملاريا مثل:
(ارتفاع درجة الحرارة (الحمى) - الرعشة - العرق الغزير) .

٥- وجود أجسام مضادة متكونة بنسبة عالية متخصصة في مهاجمة بلازموديوم الملاريا.

ب- **الشخص الثاني** : لأنه في هذه الحالة يكون التعرض لأول مرة (استجابة مناعية أولية) وتكون بطيئة وكمية الأجسام المضادة قليلة نسبياً وتستغرق وقتاً ما بين (٥-١٠) أيام للوصول إلى أقصى إنتاجية من الخلايا الليمفاوية البائية والتائية والتي تكون في حاجة للوقت لكي تتضاعف.
ج- **كيفية التكاثر داخل جسم الإنسان**:

- ١- بالتقطع لمدة دورتين في الكبد. ٢- بالتقطع لعدة دورات في كرات الدم الحمراء.
- د- دور الخلايا البلعمية في مقاومة هذا المرض:
- ١- تقوم بابتلاع مسبب المرض (الأنتيجين) وتفكيكه إلى أجزاء صغيرة بواسطة إنزيمات الليسوسومات.

- ٢- ترتبط هذه الأجزاء الصغيرة داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجي MHC.
- ٣- ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي MHC إلى سطح الغشاء البلازمي في الخلايا البلعمية الكبيرة (أى يتم عرضه على سطحها الخارجى).

7

المثلى

فى

الأحياء

المراجعات النهائية

إعداد الأستاذ

نزيره العدوى

(المراجعة السابعة)

وتشمل

الدعامة و الحركة في الكائنات الحية

الدعم في النبات

مجموعة الوسائل والأجهزة التي تدعم النبات وتحافظ على شكله وتقيه وقد تكون وسيلة الدعامة فسيولوجية أو تركيبية.

١- الدعامة الفسيولوجية :

دعامة تتناول الخلية نفسها ككل نتيجة إنتفاخ الخلية بدخول الماء لفجوتها العصارية بالإسموزية فيزداد حجم الماء ويزداد ضغطه على البروتوبلازم الذي يندفع للخارج نحو الجدار فيتمدد ويحدث العكس عند فقد الخلية للماء.

- أمثلة للدعامة الفسيولوجية :

أ- عند وضع بعض ثمار الفاكهة المنكمشة أو الضامرة في الماء تمتص الماء وتزداد في الحجم (تكتسب دعامة فسيولوجية).

ب- عند أخذ بعض البذور الغضة كالبسلة أو الفول وتركها مدة تنكمش وتضمر ويذول إنتفاخها وتوترها لفقد خلاياها للماء (تفقد الدعامة الفسيولوجية).

ج- ذبول وارتخاء سوق وأوراق النباتات العشبية عند جفاف التربة (تفقد الدعامة الفسيولوجية).

د- إستقامة سوق وأوراق النباتات العشبية عند الري نتيجة إنتفاخ خلايا أنسجتها الداخلية (تكتسب الدعامة الفسيولوجية).

علل لما يأتي :

ذبول أوراق وسوق النباتات العشبية عند تعرضها للجفاف واستعادة استقامتها إذا ما رويت التربة؟

(ج): عند تعرض النباتات العشبية للجفاف فإن أوراقها وسيقانها تذبل نتيجة نقص الدعامة الفسيولوجية أو انعدامها في خلايا هذه الأوراق والسيقان نتيجة فقد الماء من الخلايا.

وعند ري التربة فإنها تستعيد إستقامتها لاستعادة دعامتها الفسيولوجية لدخول الماء بفجواتها العصارية بالخاصية الإسموزية فيزداد ضغط الماء ويضغط على البروتوبلازم ويدفعه للخارج (نحو الجدار الخلوي) ويتمدد لزيادة الضغط الواقع عليه فتنتفخ الخلايا وتصبح ذات جدار متوتر.

- الدعامة الفسيولوجية دعامة مؤقتة ؟

(ج): لأنها تعتمد على إمتلاء الخلية بالماء بالخاصية الإسموزية وعند فقد هذا الماء تضعف أو تزول الدعامة الفسيولوجية.

ماذا يحدث عند :

- وضع بعض ثمار الفاكهة المنكمشة أو الضامرة (الزبيب) في الماء لعدة ساعات.

(ج): تمتص الماء وتزداد في الحجم بسبب دخول الماء إلى الخلايا بالخاصية الإسموزية ويقال أنها اكتسبت دعامة فسيولوجية.

- ترك بعض البذور الغضة كالبنسلة أو الفول لفترة في الشمس والهواء.

(ج): تنكمش وتضمحل ويترسب ويتفكك نتيجة لفقد خلاياها للماء وبالتالي تفقد الدعامة الفسيولوجية.

٢- الدعامة التركيبية :

دعامة تتم بترسيب بعض المواد الصلبة القوية مثل (السليولوز - اللجنين - الكيوتين - السيوبرين) على جدران الخلية أو في أجزاء منها وقد تتجاوز ذلك لتشمل موقع إنتشارها. أمثلة للدعامة التركيبية

أ- يزيد النبات من سمك جدر خلايا البشرة خاصة الخارجية منها.

ب- يرسب النبات مادة الكيوتين غير المنفذة للماء على خلايا البشرة الخارجية.

ج- يحيط النبات نفسه بطبقة من خلايا فليينية غير منفذة للماء مرسب فيها مادة السيوبرين .

الأمثلة السابقة : تتم لتتحمل خلايا النبات ^{خللا السطح} الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وتمنع فقد الماء.

د- قد يرسب النبات في جدر خلاياه أو في أجزاء منها السليولوز أو اللجنين لتكسب الخلايا صلابة وقوة مثل:

١- الخلايا الكولنشيمية (بها السليولوز).

٢- الخلايا الاسكلرنشيمية مثل (الألياف والخلايا الحجرية) بها اللجنين والسليولوز كما أن موقع هذه الخلايا وأماكن تواجدها وإنتشارها يدعم النبات.

علل لما يأتي :

[١] الدعامة التركيبية في النبات تحقق أهدافاً مختلفة.

(ج): يعتمد ذلك على نوع المادة المستخدمة في الدعامة التركيبية ومكانها كما يلي:

أولاً: الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية ومنع فقد الماء من خلال :

أ- زيادة سمك جدر خلايا البشرة خاصة الخارجية منها.

ب- ترسيب مادة الكيوتين غير المنفذة للماء على خلايا البشرة.

ج- إحاطة النبات نفسه بطبقة من خلايا فليزية غير منفذة للماء مرسب فيها السيوبرين.

ثانياً: اكتساب النبات الصلابة والقوة من خلال :

ترسيب السليلوز أو اللجنين في جدر الخلايا أو في أجزاء منها مثل:

أ- الخلايا الكولنشيمية (يدخل فيها السليلوز)

ب- الخلايا الاسكلرنشيمية مثل (الألياف والخلايا الحجرية) يدخل فيها اللجنين.

[٢] يحيط النبات نفسه بخلايا فليزية غير منفذة للماء مرسب فيها مادة السيوبرين.

(ج): لتكوين دعامة تركيبية لتتحمل خلايا النبات الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة

النبات الداخلية ويمنع فقد الماء منها.

[٣] قد يرسب النبات في جدر خلاياه أو في أجزاء منها السليلوز أو اللجنين.

(ج): لتكوين دعامة تركيبية لتكسب الخلايا صلابة وقوة مثل الخلايا الكولنشيمية

والإسكلرنشيمية مثل (الألياف والخلايا الحجرية) كما أن موقع هذه الخلايا وأماكن

تواجدها وانتشارها يدعم النبات.

[٤] الدعامة التركيبية دعامة دائمة.

(ج): لأنها تعتمد على ترسيب بعض المواد الصلبة مثل (السليلوز - اللجنين - الكيوتين -

السيوبرين) على جدر الخلايا أو في أجزاء منها وتظل طيلة حياة النبات غالباً وتكسب

النبات الصلابة والقوة وتحافظ على أنسجة النبات الداخلية وتمنع فقد الماء من خلالها.

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي

١١) توتر الخلايا في النبات دليل على

أ- إكتساب النبات الدعامة الفسيولوجية ب- فقد النبات الدعامة الفسيولوجية

ج- إكتساب النبات الدعامة التركيبية د- فقد النبات الدعامة التركيبية

(٢) تكتسب جدر الخلايا النباتية الصلابة إذ ترسب فيها

أ- الكيوتين والسيوبرين

ب- السليلوز واللجنين

ج- الكيوتين فقط

د- جميع ما سبق

(٣) جدر خلايا بشرة النبات غير منفذه للماء بسبب ترسيب مادة

أ- الكيوتين

ب- السليلوز

ج- اللجنين

د- السيوبرين

(٤) المادة التي تلعب دوراً مشتركاً بين الدعامة التركيبية والدعامة الفسيولوجية هي

أ- السليلوز

ب- اللجنين

ج- الكيوتين

د- جميع ما سبق

الجهاز الهيكلي في الإنسان

مرتكز صلب يتصل به العضلات ويمثل الجزء الأساسي من الدعامة في الإنسان ويشمل:
الهيكل العظمي - الغضاريف - المفاصل - الأربطة - الأوتار
أولاً: الهيكل العظمي :

- أكبر أجزاء الجهاز الهيكلي ويقسم إلى الهيكل المحوري والهيكل الطرفي.

- يتكون من ٢٠٦ عظمة لكل عظمة شكل وحجم يناسب الوظيفة التي تقوم بها.

أ- الهيكل المحوري :

- يتكون من (العمود الفقري - الجمجمة - القفص الصدري)

١- العمود الفقري:

يمثل محور الهيكل العظمي ويتكون من ٣٣ فقرة تنقسم إلى خمس مجموعات تختلف في الشكل تبعاً لمنطقة وجودها وهي (٧ عنقية - ١٢ ظهرية - ٥ قطنية - ٥ عجزية - ٤ عصعصية)
- يتصل طرفه العلوي بالجمجمة.

- يتصل به في منطقة الصدر القفص الصدري والطرفان العلويان بواسطة عظام الكتف.

- يتصل به من أسفل الطرفان السفليان بواسطة عظام الحوض.

- فقرات العمود الفقري (خمس مجموعات كما يلي):

المجموعة	الترتيب	النوع (الاسم)	العدد	الحجم	المنطقة (المكان)	الحالة
١	٧-١	الفقرات العنقية	٧	متوسطة الحجم	العنق	متفصلة
٢	١٩-٨	الفقرات الظهرية	١٢	أكبر من العنقية	الظهر	متفصلة
٣	٢٠-٢٤	الفقرات القطنية	٥	أكبر الفقرات المتفصلة	تواجه تجويف البطن	متفصلة
٤	٢٥-٢٩	الفقرات العجزية	٥	عريضة ومفلطحة	أسفل القطنية	ملتحمة
٥	٣٠-٣٣	الفقرات العصصية	٤	صغيرة الحجم	نهاية العمود الفقري	ملتحمة

عدد العظام المكونة للعمود الفقري ٢٦ عظمة (باعتبار أن العجز عظمة واحدة - العصعص عظمة واحدة)

لاحظ القواعد العلمية الآتية:

- عدد فقرات العمود الفقري= ٣٢
 - عدد فقرات العمود الفقري المتفصلة= ٢٦
 - عدد فقرات العمود الفقري الملتحمة= ٩
 - عدد مجموعات فقرات العمود الفقري= ٥
 - عدد الأجزاء (العظام) المكونة للعمود الفقري= ٢٦ عظمة
- (باعتبار أن العجز جزء وكذلك العصعص جزء آخر وكل فقرة متفصلة تمثل عظمة واحدة).

- العصعص في الإنسان :

- آخر أجزاء العمود الفقري من الناحية السفلية يتكون من عظمة واحدة ناتجة من إلتحام أربع فقرات صغيرة الحجم (من الفقرة ٣٠ إلى الفقرة ٣٣) من العمود الفقري.

العجز في الإنسان :

- أحد أجزاء العمود الفقري يتكون من عظمة واحدة ناتجة من إلتحام خمس فقرات عريضة ومفلطحة تقع بين نهاية الفقرات القطنية وبداية الفقرات العصصية وتمثل بالفقرات من (٢٥ ← ٢٩) من العمود الفقري.

الحلقة الشوكية (الحلقة العظمية) (الحلقة العصبية) :

حلقة عظمية تتصل بجسم الفقرة من الخلف تحمل مايلي:

(النتوء الشوكي - نتوءان مفصليان أماميان - نتوءان مفصليان خلفيان)

تحيط الحلقة العظمية بقناة عصبية يمتد بداخلها الحبل الشوكي لحمايته.

عدد النتوءات في الفقرة القطنية :

سبعة نتوءات كما يلي (نتوء شوكي - نتوءان مستعرضان - نتوءان مفصليان أماميان - نتوءان مفصليان خلفيان).

الملازمة الوظيفية للفقرة :

أ- تختلف في شكلها وحجمها تبعاً لمنطقة وجودها.

ب- جسم الفقرة سميك وقوي للتدعيم.

ج- بكل فقرة قناة عصبية لحماية الحبل الشوكي الذي يمر من خلالها.

د- الفقرات العنقية والظهرية والقطنية متمفصلة لتسهيل حركة الرأس والنصف العلوي من الجسم وتحقيق التوازن.

هـ- الفقرات العجزية والعصصية ملتحمة للتدعيم وزيادة القوة.

و- لكل فقرة نتوءان مفصليان أماميان وآخران خلفيان لتتمفصل مع سابقتها واللاحقة لها.

ز- لكل فقرة نتوءات بارزة لتتصل بقوة بالعضلات المحيطة بها.

ح- بين كل فقرتين متمفصلتين مفصل غضروفي لتقليل الاحتكاك والسماح بحركة محدودة جداً.

اجب عما يأتي :

أ- ما رقم الفقرة التي توجد في العمود الفقري في الأماكن التالية ؟

١- منتصف العمود الفقري

(١٧)

٢- منتصف المنطقة العنقية

(٤)

٣- آخر الفقرات الظهرية

(١٩)

ب- ما نوع المفاصل الموجودة بين الفقرات الآتية في العمود الفقري ؟

١- الفقرات القطنية (~~عظام~~ عظام مفصولة)

٢- الفقرات العجزية (~~عظام~~ عظام مفصولة)

١- الجمجمة :

علبة عظمية تتكون من الجزء المخي (الخلفي) والجزء الوجهي (الأمامي) لحماية المخ وبها ثقب كبير في قاع الجزء المخي من خلاله يتصل المخ بالحبل الشوكي.

٢- القفس الصدري: عدد العظام المثلثة ٢٥ ضلع

- علبة مخروطية الشكل تقريباً تتكون من ٢٧ عظمة عبارة عن:

٢٤ ضلع + عظمة القص + ١٢ فقرة ظهرية. - عدد العظام المثلثة ٢٢ عظمة

القص : عظمة مفلطحة ومدببة من أسفل جزئها السفلي غضروفي يتصل بها ٢٢ عظمة هي:

(عشرة أزواج من الضلوع العادية ويتصل بها من أعلى الترقوتان)

- لها دور في حماية نخاع العظام الأحمر والغدة التيموسية.

الضلع : عظمة مقوسة تنحني إلى أسفل تتصل من الخلف بجسم الفقرة الظهرية وتتوئها

المستعرض ومن الأمام بعظمة القص عدا الضلوع العائمة (٤ ضلوع) = (زوجان من الضلوع).

- الضلوع العائمة :

زوجان قصيران لا يتصلان بالقص يمثلان بالضلوع (١١-١٢) على كل جانب وتتصل

بالفقرتين (١١، ١٢) من الفقرات الظهرية = الفقرات (١٨، ١٩) من العمود الفقري.

- وظيفة الضلوع :

أ- تتحرك الضلوع العادية إلى الأمام والجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدري أثناء

الشهيق في عملية التنفس وبالعكس أثناء الزفير.

ب- تشترك في تكوين القفص الصدري لحماية القلب والرئتين.

ج- تشترك في حماية نخاع العظام الأحمر.

- الضلع سهل بالعلبة رصم كما ؟

= (رسم الضلع + ٧)

لاحظ المعلومات الآتية :

عدد ضلوع القفص الصدري = ٢٤ ضلع = ١٢ زوج من الضلوع.

عدد ضلوع القفص الصدري التي تتصل بالفقرات الظهرية = ١٢ ضلع = ١٢ زوج من الضلوع.

عدد ضلوع القفص الصدري التي لا تتصل بالفقرات الظهرية = ١٢ ضلع = ١٢ زوج من الضلوع.
(لأن جميع الضلوع تتصل بالفقرات الظهرية).

عدد ضلوع القفص الصدري التي تتصل بعظمة القص = ١٢ ضلع = ١٢ زوج من الضلوع.

عدد ضلوع القفص الصدري التي لا تتصل بعظمة القص = ١٢ ضلع = ١٢ زوج من الضلوع.

رقم الفقرة الظهرية في العمود الفقري = رقم الضلع المتصل بها + ٧

رقم الضلع = رقم الفقرة الظهرية.

عدد عظام القفص الصدري = ٢٤ عظمة = ٢٤ عظمة.

(الهيكل العظمي للصدر)

عدد عظام القفص الصدري والحزام الصدري = ٢٤ عظمة = ٢٤ عظمة + ١٢ عظمة = ٣٦ عظمة.

عدد عظام القفص الصدري وفقرات العمود الفقري = ٢٤ عظمة = ٢٤ عظمة + ١٢ عظمة = ٣٦ عظمة.

عدد عظام القفص الصدري وعظام العمود الفقري = ٢٤ عظمة = ٢٤ عظمة + ١٢ عظمة = ٣٦ عظمة.

عدد عظام الجزء الخفي (الجزء الخلفي) (العلبة المخية) في جمجمة الإنسان = ٨ عظام.

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- الفقرة رقم (٢٧) من العمود الفقري هي الفقرة

أ- القطنية الثانية

ب- العجزية الثالثة

ج- العصعصية الرابعة

د- الصدرية الخامسة

٢- عدد عظام القفص الصدري والحزام الصدري عظمة.

أ- ٣٣

ب- ٣٥

ج- ٣٧

د- ٤١

٣- حجم الفقرة (٢٠) بالنسبة لحجم الفقرة رقم (١٩) من فقرات العمود الفقري للإنسان

يكون
أ- أصغر منها ب- مساوي لها ج- أكبر منها قليلاً د- أكبر منها كثيراً

أ- أصغر منها ب- مساوي لها ج- أكبر منها قليلاً د- أكبر منها كثيراً

٤- الفقرة التي تتوسط الفقرات العجزية في العمود الفقري هي الفقرة رقم

أ- ٢٥

ب- ٢٧

ج- ٣٠

د- ١٧

(ب) الهيكل الطرفى

١- الحزام الصدرى والطرفان العلويان :

الحزام الصدرى: أربعة عظام عبارة عن نصفين متماثلين يتركب كل نصف من:
(لوح الكتف - الترقوة).

- يصل الطرفان العلويان بالهيكل المحورى.

- به التجويف الأرواح الذى يستقر فيه رأس عظمة العضد.

الطرف العلوى : يتكون من

أ- العضد.

ب- الساعد: يتكون من عظمتين.

- الزند: عظمة كبيرة ثابتة بطرفها العلوى تجويف يستقر فيه النتوء الداخلى للعضد لتكوين

مفصل الكوع (محدود الحركة).

- الكعبرة: عظمة صغيرة تتحرك حركة نصف دائرية حول الزند الثابت.

ج- عظام اليد: تتكون من (٢٧ عظمة).

- راسغ اليد: أحد أجزاء الطرف العلوى للإنسان يتكون من ٨ عظام فى صفيين يتصل طرفها

العلوى بالطرف السفلى للكعبرة والطرف السفلى بعظام راحة اليد

- راحة اليد: أحد أجزاء الطرف العلوى للإنسان تتكون من خمسة عظام رفيعة مستطيلة

ينتهى كل منها بالإصبع

- أصابع اليد: ٥ أصابع تتكون من ١٤ سلامية

(كل أصبع من ثلاث سلاميات رفيعة عدا الإبهام فله سلاميتين فقط)

٢- الحزام الحوضى والطرفان السفليان :

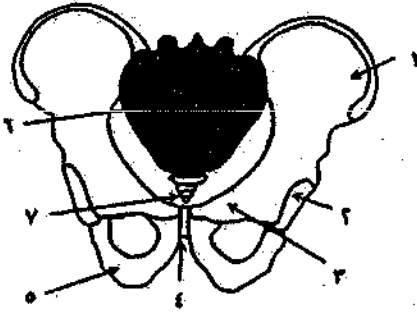
الحزام الحوضى:

نصفين متماثلين يتركب كل نصف من إلتحام عظام (الحرقة - العانة - الورك) مع

بعضها مكونة عظمة واحدة على كل جانب.

- به التجويف الحقى الذى يستقر فيه رأس عظمة الفخذ.

لاحظ السؤال التطبيقي التالي:



- ادرس الشكل المجاور ثم أجب عن الأسئلة التالية:

أ- إذكر الرقم الدال على كل من:

- عظمة أمامية باطنية (٣)

- عظمة خلفية باطنية (٥)

ب- هل هذا الشكل يمثل جزء من الهيكل المحوري فقط؟ أم الطرفي فقط؟ أم كلاهما؟ ولماذا؟

الإجابة: ب- يمثل جزء من الهيكلين الطرفي المحوري . لأن الحرقفة والورك والعانة تمثل عظام الحوض وهي جزء من الهيكل الطرفي ، أما الفقرات العجزية والعصعية فهي تمثل جزء من الهيكل المحوري.

ثانياً: الغضاريف والمفاصل والأربطة والأوتار

لاحظ المعلومات الآتية :-

١- الغضاريف : أنسجة ضامة من خلايا غضروفية تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا

العظام بالانتشار لأنها لا تحتوي على أوعية دموية.

أ- توجد غالباً عند أطراف العظام خاصة عند المفاصل.

ب- بين فقرات العمود الفقري (للحماية من التآكل)

ج- تشكل بعض أجزاء الجسم مثل الأذن والأنف والشعب الهوائية للرئتين.

2- وظيفة الغضاريف :

أ- حماية العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر (كما في المفاصل الغضروفية

والزلائية)

ب- تشكل بعض أجزاء الجسم التي تتحمل الضغط غالباً مثل: (الأذن والأنف والشعب

الهوائية).

3- المفاصل :

مناطق توجد بين نهايات العظام المتجاورة ويوجد فى الهيكل العظمى ثلاثة أنواع من المفاصل هي الليفية- الغضروفية- الزلالية

4- المفاصل الليفية: (لا تسمح بالحركة ولذلك لا توجد على الأربطة -

تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية ومعظمها لا يسمح بالحركة ومع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي إلى نسيج عظمى مثل: عظام الجمجمة التى ترتبط ببعضها من خلال أطرافها المسننة.

5- المفاصل الغضروفية:

تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة ومعظمها يسمح بحركة محدودة جدا مثل (المفاصل الغضروفية بين فقرات العمود الفقارى)

6- المفاصل الزلالية:

أ- تشكل معظم مفاصل الجسم.

ب- يغطى سطح العظام المتلامسة طبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة وملساء لتسمح بحركة العظام بسهولة وبأقل احتكاك.

ج- تعتبر مفاصل مرنة لأنها تتحمل الصدمات حيث تحتوى على سائل مصلى أو زلالي يسهل من انزلاق الغضاريف التى تكسو أطراف العظام.

7- أمثلة للمفاصل الزلالية:

أ- مفصل الكوع ومفصل الركبة: من المفاصل محدودة الحركة (زلالي) (مرن) تسمح بحركة أحد العظام فى إتجاه واحد.

ب- مفصل الكتف ومفصل الفخذ: من المفاصل واسعة الحركة (زلالي) (مرن) تسمح بحركة العظام فى إتجاهات مختلفة.

8- الأربطة:

حزم منفصلة من النسيج الضام الليفي تثبت أطرافها على عظمتي المفصل

٩. وظيفة الأربطة:

أ- ربط العظام ببعضها عند المفاصل.

ب- تحدد حركة العظام في الإتجاهات المختلفة.

10. مميزات ألياف الأربطة:

تتميز ألياف الأربطة بمتانتها القوية ووجود درجة من المرونة لتسمح بزيادة طولها قليلاً حتى لا تنقطع في حالة تعرض المفصل لضغط خارجي.

قد يحدث تمزق للأربطة عند حدوث التواء في بعض المفاصل كما في الرباط الصليبي في مفصل الركبة.

11. الرباط الصليبي:

حزم منفصلة من نسيج ضام ليفي في صورة رباط أمامي وآخر خلفي تربط بين عظمة الفخذ وعظمة قصبه الساق عند مفصل الركبة لتحديد حركة عظام الركبة.

12. الأوتار: نسيج ضام قوى يربط العضلات بالعظام عند المفاصل بما يسمح بالحركة عند انقباض وانبساط العضلات مثل وتر أخيل.

13. أهمية وتر أخيل: يصل العضلة التوأمية (عضلة بطن الساق) بعظمة الكعب لتسهيل الحركة.

14. أسباب تمزق وتر أخيل:

أ- المجهود العنيف.

ب- تقلص العضلات (مثل العضلة التوأمية) بشكل مفاجئ.

ج- إنعدام المرونة في العضلات (مثل العضلة التوأمية)

15. أعراض تمزق وتر أخيل:

أ- عدم القدرة على المشي

ب- ثقل في حركة القدم.

ج- آلام حادة

- العضد والورك والرباط المرتبط : الرباط الوسطى (ربط العضد بالورك)
16- علاج تمزق وتر أخيل:

أ- الأدوية المضادة للالتهاب والمسكنة للألام.

ب- استخدام جبيرة طبية.

ج- التدخل الجراحي إذا كان تمزق الوتر كاملاً.

- مقارنة بين: التجويف الأرواح والتجويف الحقي

المقارنة	التجويف الأرواح	التجويف الحقي
المكان	عند الطرف الخارجي لعظمة لوح الكتف في الحزام الصدري.	تجويف عميق عند موضع اتصال عظمة الحرقفة والورك والعانة في الحزام الحوضي.
الوظيفة	يستقر فيه رأس عظمة العضد لتكوين المفصل الكتفي وهو مفصل زلالي (مرن) (واسع الحركة).	يستقر فيه رأس عظمة الفخذ لتكوين مفصل الفخذ (الورك) وهو مفصل زلالي (مرن) (واسع الحركة).

- لاحظ الاستنتاجات العلمية التالية :-

١- عدد الفاصل الغضروفية بين فقرات العمود الفقري = (٢٤)

٢- مفصل الورك (الفخذ) يتكون من اتصال أربعة عظام هي (الحرقفة- الورك- العانة- رأس عظمة الفخذ)

٣- عدد الأربطة التي تصل عظمة الفخذ بعظام الساق = (٢)

٤- عدد الأربطة التي تصل عظمة الفخذ بعظمة القصبة = (٢)

٥- عدد الأربطة التي تصل عظمة الفخذ بعظمة الشظية = (١)

٦- الرباط الصليبي يتكون من (رباط صليبي خلفي + رباط صليبي أمامي).

عمل لما يأتي :

١- يستغرق التئام الغضاريف وقتاً طويلاً.

(ج): لأنها لا تحتوي على أوعية دموية وتحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالانتشار

٢- تثبت أطراف الأربطة على عظمتي الفص.

(ج): لربط العظام ببعضها عند المفاصل وتحدد حركة العظام في الاتجاهات المختلفة.

٣- يؤدي تمزق الرباط الصليبي إلى انعدام الثبات في مفصل الركبة.

(ج): لأن الرباط الصليبي يربط بين عظام الفخذ وقصبة الساق عند مفصل الركبة وعند القطع لن تحدد حركة عظام الركبة في اتجاه محدد.

٤- الأوتار لها دور مشترك بين الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي.

(ج): لأن الأوتار نسيج ضام قوى يربط بين العضلات (جهاز عضلي) بالعظام (جهاز هيكلي) عند المفاصل لتسمح بالحركة عند انقباض وانبساط العضلات.

٥- لا توجد أربطة في المفاصل الليفية.

(ج): لأنها مفاصل معظمها غير متحركة تحولت فيها الأنسجة الليفية إلى عظام (كما في الجمجمة).

ماذا يحدث عند:

١- التهام عظمتي الساعد بالطرف السفلي لعظمة العضد وبالعظم العلوي لعظام راحة اليد.

(ج): لن تستطيع عظمة الكعبرة أن تتحرك حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة ولن يتكون مفصل الكوع فتتوقف حركة عظام الساعد.

٢- غياب السائل المصلي (الزلاقي) من المفاصل الزلالية أو (من مفصل الكوع).

(ج): تفقد المفاصل مرونتها (قدرتها على تحمل الصدمات) ويصعب انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام.

٣- عدم وجود أوتار في جسم الإنسان.

(ج): لن ترتبط العضلات بالعظام وبذلك تتوقف الحركة حتى لو انقبضت أو انبسطت العضلات.

مقدمة عن الحركة + الحركة في النبات

- لاحظ المقارنات الآتية:

١- مقارنة بين: أنواع الحركة في الكائنات الحية:

حركة دائبة (مستمرة)	حركة موضعية	حركة كلية (تميز الحيوان)
تحدث بكل خلية من خلايا الكائن الحي لإتمام نشاطاته الحيوية مثل: الحركة السيتوبلازمية.	تحدث لبعض أجزاء الكائن الحي مثل: الحركة الدودية للأمعاء.	يتحرك بها الكائن الحي من مكان لآخر بحثاً عن الغذاء - سعياً وراء الجنس الآخر - تلافياً لخطر في بيئته.

٢- مقارنة بين: أنواع الحركة في النبات

حركة اللمس	حركة النوم	حركة الانتحاء	الحركة الدورانية	حركة الشد
تتأثر أوراق بعض النباتات باللمس فتتحرك استجابة لهذا المثير مثل: عند لمس ورقة نبات المستحية فإنها تتدلى كما لو كان أصابها الذبول.	تظهر في نبات المستحية وبعض البقوليات حيث تتقارب وريقاتها إذا ما أقبل الليل ويتوالى النور والظلام تنشأ في الورقات حركة انبساط وحركة تقارب (يقظة ونوم).	جميع النباتات تتميز بحركة انتحاء وهي استجابة مختلف أجزاء النبات بتأثير: أ- الضوء. ب- الرطوبة. ج- الجاذبية.	أهم خصائص السيتوبلازم الحي أنه يتحرك في دوران مستمر داخل الخلية. فعند فحص خلية ورقة إيلوديا (نبات مائي) تحت القوة الكبيرة للمجهر يلاحظ أن: أ- يبطن الجدار من الداخل بطبقة رقيقة من السيتوبلازم. ب- ينساب السيتوبلازم في حركة دورانية بالخلية في إتجاه واحد. ج- يستدل على حركة السيتوبلازم بدوران البلاستيدات الخضراء المنقسمة فيه محمولة في تياره.	منها الشد بالمحاليق والشد بالجذور الشاهد.

٣- مقارنة بين: حركة الشد بالمحاليق وحركة الشد بالجذور الشادة

حركة الشد بالمحاليق	حركة الشد بالجذور الشادة
توجد المحاليق في النباتات المتسلقة كالبازلاء وتحتاج دعامة صلبة . <u>- كيفية حدوث الحركة بالمحاليق:</u> ١- يبدأ الحالق عمله بالدوران في الهواء حتى يلمس جسم صلب (دعامة) ٢- بمجرد اللمس يلتف الحالق حول الدعامة ويوثق إتصاقه بها ٣- يتموج ما بقى من أجزاء الحالق في حركة لولبية فينقص طوله فيقترب الساق نحو الدعامة فيستقيم الساق رأسياً. ٤- يتغلظ الحالق بما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيقوى ويشدد. ٥- إذا لم يجد الحالق في حركة الدورانية ما يلتصق به فإنه يذبل ويموت.	توجد الجذور الشادة أسفل الكورمات والأبصال مثل (الفرجس) التي تستطيع بتقلصها أن تشد النبات إلى أسفل فتهدبط بالكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعي الملائم. - الهدف من حركة الشد بالجذور جعل الساق الأرضية المخزنة دائماً على بعد ملائم عن سطح الأرض ليزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد الرياح.

علل لما يأتي :

١- التفاف الحالق حول الدعامة.

(ج): بسبب بطء نمو المنطقة التي تلامس الدعامة وسرعة نمو المنطقة التي لا تلامس الدعامة فتزداد في الطول مما يؤدي إلى التفاف الحالق حول الدعامة.

٢- تستقيم ساق النباتات المتسلقة كالبازلاء رأسياً بالرغم من أنها ساق ضعيفة.

(ج): لأن المحلاق يبدأ عمله بالدوران في الهواء حتى يلمس جسم صلب (دعامة) وبمجرد اللمس يلتف حول هذا الجسم الصلب ويوثق إتصاقه به ثم يتموج ما بقى من أجزاء الحالق في حركة لولبية فينقص طوله فيقترب الساق نحو الدعامة فيستقيم الساق رأسياً ثم يتغلظ الحالق بما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيقوى ويشدد.

٢- تعتمد حياة الحالق على وجود دعامة؟

(ج): لأنه إذا لم يجد الحالق في حركته الدورانية ما يلتصق به فإنه يذبل ويموت

٤- الأبصال والسوق الأرضية المخزنة مثل الكورمات تظل دائماً على بعد ملائم من سطح التربة.

(ج): بسبب حركة الشد بالجذور الشادة والتي توجد أسفل الكورمات والأبصال (الفرجس) التي تستطيع بتقلصها أن تشد النباتات إلى أسفل فتهدبط بالكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعي الملائم ليزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد الرياح.

الجهاز العضلي

لاحظ المعلومات الآتية :

١- العضلات: مجموعة من الأنسجة العضلية وعادة ما تعرف (باللحم) ويبلغ عدد عضلات

الجسم حوالي ٦٢٠ عضلة أو أكثر.

٢- أهمية الانقباض العضلي: (وظائف العضلات):

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

٢- الانتقال: من مكان إلى آخر.

ج- استمرار تحرك الدم في الأوعية الدموية والمحافظة على ضغطه داخل الأوعية عن طريق

انقباض العضلات الملساء (اللاإرادية) الموجودة في جدرانه.

د- المحافظة على وضع الجسم سواء في الجلوس أو الوقوف بفضل عضلات الرقبة والجذع

والأطراف السفلية.

٣- تركيب العضلة الهيكلية: عدد كبير من خيوط رفيعة متماسكة تسمى الألياف (الخلايا)

العضلية.

كل ليفة عضلية تحتوي على بروتوبلازم يضم:

أ- غشاء بلازمي يسمى الساركوليمما. ب- سيتوبلازم يسمى الساركوبلازم.

ج- عدد كبير من الأنوية.

٤. **الحزم العضلية** : الألياف العضلية توجد دائماً في مجموعات تعرف بالحزم العضلية وكل

مجموعة تحاط بغشاء يعرف بغشاء الخزمة.

٥. **اللييفات العضلية** : توجد داخل الليفة العضلية.

كل ليفة عضلية تحتوي على ألف إلى ألفين لييفة مرتبة طولياً وموازية للمحور الطولي للعضلة.



- كل لييفة عضلية عبارة عن عدة من القطع العضلية المتجاورة.

- تتكون اللييفة العضلية من (المناطق المضيفة - المناطق الداكنة - المناطق شبه المضيفة).

٦. **القطعة العضلية** :

المسافة بين كل خطين متتاليين (Z) ويوجد كل خط (Z) في منتصف المناطق المضيفة وهي

أصغر وحدة انقباض في العضلة وعند الانقباض يقل طولها.

- مقارنة بين: المناطق المضيفة (I) والمناطق الداكنة (A) والمناطق شبه المضيفة (H)

المناطق المضيفة (I)	المناطق الداكنة (A)	المناطق شبه المضيفة (H)
مجموعة أقراص يرمز لها بالرمز (I) يقطعها في منتصفها خط داكن يرمز له بالرمز (Z) تتكون من خيوط بروتينية رفيعة تسمى أكتين.	مجموعة أقراص يرمز لها بالرمز (A) تتكون من:- -خيوط بروتينية سميكة (الميوسين). -خيوط بروتينية رفيعة (أكتين). -في منتصف كل منطقة داكنة توجد منطقة شبه مضيفة (H) (ميوسين فقط).	مجموعة أقراص يرمز لها بالرمز (H) تتكون من خيوط بروتينية سميكة (ميوسين فقط) وتوجد منطقة شبه مضيفة في منتصف كل منطقة داكنة.

* التركيب الكيميائي للليف العضلي هو نسيج من الخيوط البروتينية رقيقة هي الأكتين وسميكة هي الميوسين.

- عمل لما يأتي :

١- الدم في حالة حركة مستمرة داخل الأوعية الدموية.

(ج): بسبب إنقباض العضلات الملساء (اللاإرادية) الموجودة في جدران الأوعية الدموية وهذه الحركة تجعل الدم ينتقل من أجزاء الجسم إلى القلب والعكس.

٢- يتمكن الإنسان من المحافظة على وضع الجسم سواء في الجلوس أو الوقوف.

(ج): بسبب حدوث الإنقباض العضلي لعضلات الرقبة والجذع والأطراف السفلية.

٣- تسمى العضلات الهيكلية والقلبية بالعضلات المخططة.

(ج): لوجود مناطق داكنة (ناجمة من خيوط الميوسين والأكتين) ومضيئة (ناجمة من خيوط الأكتين) وشبه مضيئة (ناجمة من الميوسين).

- لاحظ المعلومات الآتية:

١- التغيرات التي تظهر على أجزاء اللييفة العضلية المخططة أثناء الإنقباض العضلي:

ل- خطوط (Z): تتقارب من بعضها وتقل المسافة بينها.

بد- القطعة العضلية : يقل طولها .

ج- المنطقة المضيئة (I): يقل طولها .

د- المنطقة الشبه مضيئة (H): يقل طولها وقد تختفي عند الإنقباض التام (الشديد).

هـ- المنطقة الداكنة (A): لا يتغير طولها (لعدم حدوث تغير في طول خيوط الميوسين).

و- خيوط الميوسين: تظل كما هي في الطول ولكن يمتد منها روابط مستعرضة تصل للأكتين.

٢- كيفية حساب عدد القطع العضلية:

عدد مناطق الميوسين في الـ COI = $\frac{C}{2}$ والـ $\frac{C}{2}$
عدد القطع العضلية = عدد المناطق الداكنة (A).

= عدد المناطق شبه المضيئة (H).

= عدد خطوط (Z) - 1 / عدد خطوط (Z) = عدد القطع العضلية + 1

= عدد المناطق المضيئة - 1 (أو) عدد المناطق المضيئة = عدد القطع العضلية + 1

= عدد المناطق المضيئة الكاملة + 1

أو) عدد المناطق المضيئة - 1 = عدد القطع العضلية - 1

ملحوظة :- عدد المناطق المضيئة غير الكاملة فى اللييفة العضلية = ٢

- عدد المناطق الشبه مضيئة (H) فى اللييفة العضلية أثناء الإنقباض التام = (صفر)
لاحظ السؤال التطبيقي التالى :

- بفرض أن هناك لييفة عضلية بها ١٠ قطع عضلية فقط احسب كل مما يأتى:-

١- عدد المناطق الداكنة (A) =١.....

٢- عدد المناطق شبه المضيئة (H) أثناء الإنقباض =١.....

٣- عدد المناطق شبه المضيئة (H) أثناء الإنقباض =١.....

٤- عدد خطوط (Z) =١.....

٥- عدد المناطق المضيئة الكاملة =٩.....

٦- عدد المناطق المضيئة غير الكاملة =٢.....

الإنقباض العضلى

علل لما يأتى :

[١] يتأثر فرق الجهد على غشاء اللييفة العضلية الإرادية عند وصول سيال عصبى إليها.

(ج): بسبب خروج النواقل العصبية (الأستيل كولين) التى تسبج فى الفراغ الموجود بين النهايات العصبية وغشاء العضلة حتى تصل إلى سطح اللييفة العضلية الإرادية وهذا يسبب زيادة نفاذية غشاء الخلية لأيونات الصوديوم فتدخل بسرعة إلى غشاء اللييفة العضلية لتنقبض العضلة.

[٢] يتوافر إنزيم كولين استيريز فى نقاط الاتصال العصبى العضلى.

(ج): ليحطم الاستيل كولين إلى كولين وحامض خليك فيبطل عمله وتعود نفاذية غشاء اللييفة العضلية إلى وضعها الطبيعى فى حالة الراحة (قبل استقبال السيال العصبى) وتكون مهياة للاستجابة للحفز مرة أخرى.

= كل شيء في علم الأحياء مثل ليفة واحدة معزولة في حالة عدم العمل
ماذا يحدث عند:

[١] وصول السيال العصبي إلى حويصلات التشابك العصبي الموجودة في التشابكات العصبية العضلية

(ج): تخرج النواقل العصبية (الأستيل كولين) وتسبح في الفراغ الموجود بين النهايات العصبية وغشاء العضلة حتى تصل إلى سطح الليفة العضلية فتسبب تلاشي فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية وانعكاسها مما يؤدي إلى انقباض العضلة.

[٢] غياب إنزيم كولين استيريز من مناطق الاتصال العصبي العضلي.

(ج): لن يعود فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية إلى وضعه الطبيعي بعد جزء من الثانية بسبب عدم تحطيم الاستيل كولين إلى كولين وحامض خليك فيبطل عمله وتتوقف العضلة عن العمل ويحدث شد عضلي.

نظرية الخيوط المنزلقة لهكسلي

١- تعتبر أشهر الفروض التي تفسر انقباض العضلات وذلك لأنها:

أ- تعتمد على التركيب المجهرى الدقيق لألياف العضلات فكل ليفة عضلية تتكون من مجموعة لييفات وكل لييفة تتكون من نوعين من الخيوط البروتينية هما: الأكتين (خيوط رفيعة) - الميوسين (خيوط غليظة)

ب- استخدام هكسلي المهجر الإلكتروني للمقارنة بين ليفة عضلية في حالة انقباض وأخرى في حالة راحة (أثناء الانبساط)

٢- آلية انقباض العضلة تبعاً لنظرية الخيوط المنزلقة.

(ج) تنزلق الخيوط البروتينية المكونة للألياف العضلية الواحدة فوق الأخرى مما يسبب انقباض أو تقلص العضلة حيث:

أ- يمتد من خيوط الميوسين روابط مستعرضة حتى تتصل بخيوط الأكتين

ب- تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة في جزئيات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها فينتج عنه انقباض الليفة العضلية وهكذا تنقبض العضلة.

ج- أثناء الانقباض العضلي تتقارب خيوط (Z) من بعضها.

د- عند زوال المنبه تبتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتنبسط العضلة وتتباعد خطوط (Z) عن بعضها وتعود القطع العضلية إلى طولها الأساسي
هـ- تستهلك العضلة جزء من الطاقة المخزنة في ATP في فصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين وهكذا تنبسط العضلة.

٣) الروابط المستعرضة :

خيوط بروتينية تمتد من خيوط الميوسين وتصل بخيوط الأكتين وتتكون بمساعدة أيونات الكالسيوم ولها دور في سحب مجموعات الأكتين تجاه بعضها البعض عند الانقباض العضلي.

٤) أهمية ATP للعضلات:

- أ- يساعد ATP في سحب المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها.
- ب- تحتاج عمليتي إتصال الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين أثناء الانقباض وانفصالها عند الانبساط إلى الطاقة المخزنة في جزيئات ATP
- ج- تناقص ATP قد يؤدي إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة في حالة انقباض وغير قادرة على الانبساط ويحدث الشد العضلي.
- د- باستمرار الشد العضلي يحدث الشد العضلي المؤلم الزائد عن الحد الذي يتسبب في تمزق العضلات وحدوث نزيف دموي.

علل لما يأتي:

[١] تعتبر خيوط الأكتين الجزء المتحرك في القطعة العضلية .
(ج): لأن الروابط المستعرضة تعمل كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها فينتج عنه انقباض الليفة العضلية ويحدث عكس ذلك عند انبساطها.

[٢] جزيئات ATP تلعب دوراً مزدوجاً في الانقباض العضلي .
(ج): لأن عمليتي إتصال الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين أثناء الإنقباض وإنفصالها عند الإنبساط تحتاج إلى الطاقة المخزنة في جزيئات ATP.

ماذا يحدث عند: زوال المؤثر (المنبه) من على الليونة العضلية المنقبضة.

(ج): تتباعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتندبسط العضلة وتتباعد خطوط (Z) عن بعضها وتعود القطع العضلية إلى طولها الأساسي.

الوحدة الحركية

(١) تركيب الوحدة الحركية : عبارة عن مجموعة من الألياف العضلية والخلية العصبية الحركية التي تغذيها.

ماذا يحدث عند: دخول الليف العصبى الحركى إلى العضلة.

(ج): كل ليف عصبى حركى يغذى عدداً من الألياف العضلية يتراوح بين (٥-١٠٠) بواسطة تفرعاته النهائية التى يتصل الواحد منها بالصفائح النهائية الحركية للليفة العضلية ويعرف مكان الإتصال بالوصلة العصبية العضلية.

- الوصلة العصبية العضلية: مكان اتصال التفرعات النهائية لليف العصبى الحركى بالصفائح النهائية الحركية للليفة العضلية ويعرف أيضاً بالتشابك العصبى العضلى.

- الوحدة الحركية : هى الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية (لماذا؟) لأن إنقباض العضلة ما هو إلا محصلة إنقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة.

لاحظ القواعد العلمية الآتية :

- (١) ATP المخزون المباشر للطاقة في العضلات لأنه يخزن جزء من الطاقة تستهلكه العضلة مباشرة عندما يكون متوافراً لتحقيق الانقباض والانبساط.
- (٢) الخلية (الليفة) العضلية : هى الوحدة التركيبية للعضلة.
- (٣) الوحدة الحركية : هى الوحدة الوظيفية في العضلة الهيكلية.
- (٤) القطعة العضلية : هى أصغر وحدة انقباض في العضلة الهيكلية
- (٥) عدد الوحدات الحركية في العضلة الهيكلية = عدد الألياف (الخلايا) العصبية الحركية التي تغذى العضلة الهيكلية = عدد الحزم العضلية في العضلة الهيكلية.

٦) كل ليف عصبي حركي يغذى عدداً من الألياف العضلية يتراوح بين (٥) إلى (١٠٠) ليف عضلي لذلك لاحظ الاستنتاجات الآتية:

أ- للحصول على أقل عدد من الوحدات الحركية في العضلة يتم القسمة على (١٠٠) [فلكى يتم تقليل العدد يتم تكبير الحجم]

ب- للحصول على أكبر عدد من الوحدات الحركية في العضلة يتم القسمة على (٥) [فلكى يتم زيادة العدد يتم تصغير الحجم]

ج- عدد الوصلات العصبية العضلية في العضلة = مجموع الألياف العضلية المكونة للعضلة = عدد الحزم العضلية × عدد ألياف الحزمة الواحدة.

لاحظ الأسئلة التطبيقية التالية :

١١) (بفرض وجود عضلة مكونة من (١٠٠٠) ليفة عضلية) احسب عدد كل مما يأتي في هذه العضلة.

أ- ما أقل عدد من اللييفات العضلية في هذه العضلة ؟

أقل عدد من اللييفات العضلية = $\frac{1000}{100} = 10$ ليفة

ب- ما أكبر عدد من اللييفات العضلية في هذه العضلة ؟

أكبر عدد من اللييفات العضلية = $1000 \times 5 = 5000$ ليفة

ج- ما أقل عدد من الوحدات الحركية يمكن أن يوجد في هذه العضلة؟ وما عدد الوصلات

العصبية العضلية في كل وحدة حركية منها؟

أقل عدد من الوحدات الحركية = $\frac{1000}{100} = 10$ وحدة حركية

عدد الوصلات = $10 \times 100 = 1000$ وصلة

د- ما أكبر عدد من الوحدات الحركية يمكن أن يوجد في هذه العضلة؟ وما عدد الوصلات

العصبية العضلية في كل وحدة حركية منها؟

أكبر عدد من الوحدات الحركية = $\frac{1000}{5} = 200$ وحدة حركية

عدد الوصلات = $200 \times 5 = 1000$ وصلة

هـ- ما مجموع الوصلات العصبية العضلية في هذه العضلة بأكملها؟

السرير = عدد الألياف العصبية = 1000

٢١ بفرض وجود عضلة هيكلية مكونة من (٢٠) حزمة عضلية وكل حزمة مكونة من (٨٠) خلية عضلية

احسب كل مما يأتي:

أ- عدد الوحدات الحركية في هذه العضلة.....؟

ب- عدد الخلايا العصبية الحركية التي تغذي هذه العضلة.....؟

ج- عدد الوصلات العصبية العضلية في هذه العضلة.....؟

إجهاد العضلة

علل لما يأتي :

[١] تزايد حمض اللاكتيك في أنسجة العضلات بعد أداء التدريبات الشاقة؟

(ج): لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة لهذا تلجأ العضلة لتحويل الجليكوجين (نشا حيوان) إلى جلوكوز يتأكسد بطريقة التنفس اللاهوائي (لا يحتاج إلى أكسجين) لإنتاج طاقة تعطى العضلة فرصة أكبر للعمل وينتج عن هذه العملية تراكم حمض اللاكتيك الذي يسبب تعب العضلة وإجهادها.

[٢] حدوث الشد العضلي للإنسان أحياناً

(ج): أ- تناقص جزيئات ATP في العضلة يسبب عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل مرتبطة بها وتظل العضلة في حالة انقباض ويحدث الشد العضلي المؤلم.
ب- تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مما يتعارض مع الأداء الطبيعي لها.

[٣] قد يحدث الشد العضلي رغم توافر الأكسجين وجزيئات ATP

(ج): بسبب: أ- تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مما يتعارض مع الأداء الطبيعي لها.
ب- عدم توافر إنزيم كولين استيريز

ماذا يحدث عند

[١] تناقص المخزون المباشر للطاقة في العضلة التوأمية.

(ج): يؤدي إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة في حالة انقباض وغير قادرة على الانبساط ويحدث الشد العضلي ولكن الشد العضلي الزائد قد يسبب تمزق العضلات وحدوث نزف دموي وقد يتمزق وتر أخيل مسبباً:

أ-عدم القدرة على المشي. ب-ثقل في حركة القدم ج-آلام حادة.

[٢] غياب مجموعات الفوسفات من أنسجة عضلة هيكلية.

(ج): غياب مجموعات القوسفات يعنى غياب جزيئات ATP وهذا يؤدي إلى:
تظل العضلة في حالة انقباض لأن تناقص ATP قد يؤدي إلى عدم انفصال الروابط
المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة في حالة انقباض وغير قادرة على الانبساط (شد
عضلي) ويستمرار الشد العضلي يحدث الشد العضلي المؤلم الزائد الذي يتسبب في تمزق
العضلات وحدوث نزيف دموي

لاحظ الاسئلة التطبيقية التالية:

١١ ادرس الشكل المجاور ثم أجب عن الأسئلة التالية:

أ- اكتب ما تدل عليه الأرقام من (١) إلى (٣)؟

ب- ماذا يمثل هذا الشكل؟ ولماذا يعتبر وحدة وظيفية؟

ج- مم يتكون الشكل المجاور؟

د- ما موقع اتصال التركيب (٣) بالليفة العضلية؟

هـ- ما العلاقة بين التركيب (٣) والليفة العضلية؟

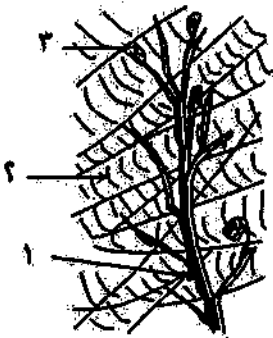
(ج): ١- ليف عصبي ٢- ألياف عضلية ٣- نهاية عصبية

ب- الوحدة الحركية وتعتبر وحدة وظيفية لأن انقباض العضلات ما هو إلا محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المؤلفة للعضلة.

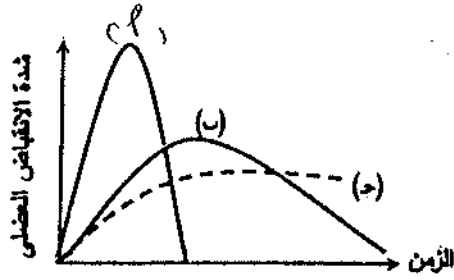
جـ - مجموعتنا من الأبيات العظيمة والكلمة العظيمة العظيمة.....

٢- الصفحة الف. الجرسية

.....-5



٢١ المنحنيات (أ)، (ب)، (ج) في الشكل المجاور تمثل انقباضاً عضلياً لنفس العضلة حيث يمثل المنحنى (أ) الانقباض العضلي الطبيعي أجب عما يأتي:



أ- اذكر اسم الحالة التي يمثلها المنحنين (ب)، (ج)

ب- فسر في ضوء ما درست عدم عودت المنحنى

(ج) لمستوى نقطة البداية.

(ج): أ- * المنحنى (ب) :
.....

* المنحنى (ج) :
.....

ب- لأن العضلة في حالة إنقباض وغير قادرة على الانبساط بسبب وجود شد عضلي نتيجة نقص جزيئات ATP مما يسبب عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل العضلة في حالة انقباض مستمر (شد عضلي).

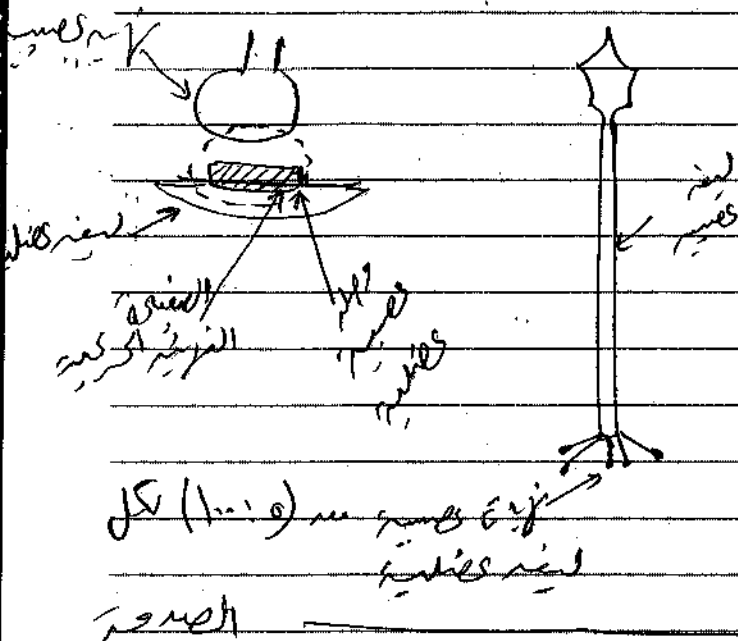
مراجعة ليلة الامتحان (الحجز مسبق)

الأربعاء ٢٠١٩/٦/١٢	(3M) شبرا الخيمة ٨ - ٥ مساءً
الخميس ٢٠١٩/٦/١٣	٩ - ١٢ صباحاً (ECL)
	١ - ٤ ظهراً (الزيتون)
	٥ - ٨ مساءً (ECL)
الجمعة ٢٠١٩/٦/١٤	٨ - ١١ صباحاً (عطية نصار)
	١ - ٤ ظهراً (فايف ستارز)
	٥ - ٨ مساءً (الفتاح)
السبت ٢٠١٩/٦/١٥	الأوائل ٥,٣٠ - ٨,٣٠ مساءً (أزهر وعام)

والله اعلم
والله اعلم

21/6

المسألة الأولى في معرفة حقيقة الإيمان
هو العلم بالله ورسوله واليوم الآخر



~~negative times~~

2018/05/04: أقول لكم هذا لكي لا تكونوا مثل هؤلاء الذين...
 ليس؟ ما عدد هؤلاء الذين الذين الذين!!

1 = \frac{1}{1} = \frac{1}{1}

1- = $\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \right)$

* Separation of variables into two parts

15. در مورد این سوال، به نظر شما چه می‌گوید؟

این سوال را می‌توان به سه بخش تقسیم کرد:
1. در مورد این سوال، به نظر شما چه می‌گوید؟
2. در مورد این سوال، به نظر شما چه می‌گوید؟
3. در مورد این سوال، به نظر شما چه می‌گوید؟

در مورد این سوال، به نظر شما چه می‌گوید؟

6 - در مورد این سوال، به نظر شما چه می‌گوید؟
1 - در مورد این سوال، به نظر شما چه می‌گوید؟