| الصفحة | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا | المملكة المغربية<br>وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة |
|---|---|---|
| 1 / 6 | الدورة الاستدراكية 2024 | المركز الوطني للتقويم والامتحانات |
| ***\| | -الموضوع- | |
| | SSSSSSSSSSSSSSSSSSS-SSSS — RS 32 | |

| المادة | علوم الحياة والأرض | مدة الإنجاز | 3h |
|---|---|---|---|
| الشعبة المسلك | شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض | المعامل | 7 |

**يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة**

## المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

**I- عرف(ي) المصطلحات التالية : (1 ن)**

أ - التخمر الكحولي.

**ب** - عوامل التكملة.

**II-** يوجد اقتراح واحد صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4. **انقل(ي)** الأزواج الآتية (**1**،....) ؛ (**2**، ....) ؛ (**3**، ....) ؛ (**4**، ....) على ورقة تحريرك ثم **اكتب(ي)** داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح **.(2 ن)**

| | |
|---|---|
| **1- مورثات CMH :**<br>**أ-** متعددة الحليلات وتنتقل وفق السيادة التامة.<br>**ب-** ثنائية الحليلات وتنتقل وفق السيادة التامة.<br>**ج-** متعددة الحليلات وتنتقل وفق تساوي السيادة.<br>**د-** ثنائية الحليلات وتنتقل وفق تساوي السيادة. | **2- التسلسل الزمني لمراحل الاستجابة المناعية الخلطية هو:**<br>**أ-** مرحلة التكاثر ← مرحلة الحث ← مرحلة التنفيذ.<br>**ب-** مرحلة الحث ← مرحلة التكاثر ← مرحلة التنفيذ.<br>**ج-** مرحلة التنفيذ ← مرحلة التكاثر← مرحلة الحث.<br>**د-** مرحلة الحث ← مرحلة التنفيذ ← مرحلة التكاثر. |
| **3- يتم خلال تفاعلات حلقة Krebs:**<br>**أ-** استهلاك ثنائي الأكسجين دون تركيب جزيئات ATP.<br>**ب-** استهلاك $CO_2$ وتركيب جزيئات ATP.<br>**ج-** تحرير ثنائي الأكسجين وتركيب جزيئات ATP.<br>**د-** تحرير $CO_2$ وتركيب جزيئات ATP. | **4- خلال التقلص العضلي، نلاحظ:**<br>**أ-** زيادة طول المنطقة H دون تغير طول الشريط الداكن.<br>**ب-** تقصير الشريط الفاتح دون تغير طول الشريط الداكن.<br>**ج-** تقصير الشريط الفاتح دون تغير طول المنطقة H.<br>**د-** زيادة طول الشريط الفاتح دون تغير طول الشريط القاتم. |

**III- انقل(ي)** على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات التالية، ثم **أكتب(ي)** أمامه **"صحيح" أو "خطأ". (1 ن)**

| | |
|---|---|
| **أ** | تتوفر الخلايا البنت الناتجة عن الانقسام المنصف للانقسام الاختزالي على نفس الخبر الوراثي. |
| **ب** | يسمح التشخيص قبل الولادي بالكشف عن الشذوذات الصبغية عند الحميل. |
| **ج** | تتمثل الوحدة الرمزية في ثلاثية من النيكليوتيدات على مستوى جزيئة ARNm. |
| **د** | يعتبر البلاسميد جزيئة ADN حلقية ومستقلة عن الصبغي البكتيري. |

**IV- انقل(ي)** الأزواج الآتية على ورقة تحريرك (**1**،....) ؛ (**2**، ....) ؛ (**3**، ....) ؛ (**4**، ....)، **واربط(ي)** كل رقم من أرقام المجموعة 1 (مراحل الانقسام غير المباشر) بالحرف الذي يناسبه من بين الأحرف الخمسة في المجموعة 2 (الخصائص). **(1 ن)**

| المجموعة 1: مراحل الانقسام غير المباشر |
|---|
| **1-** التمهيدية |
| **2-** الاستوائية |
| **3-** الانفصالية |
| **4-** النهائية |

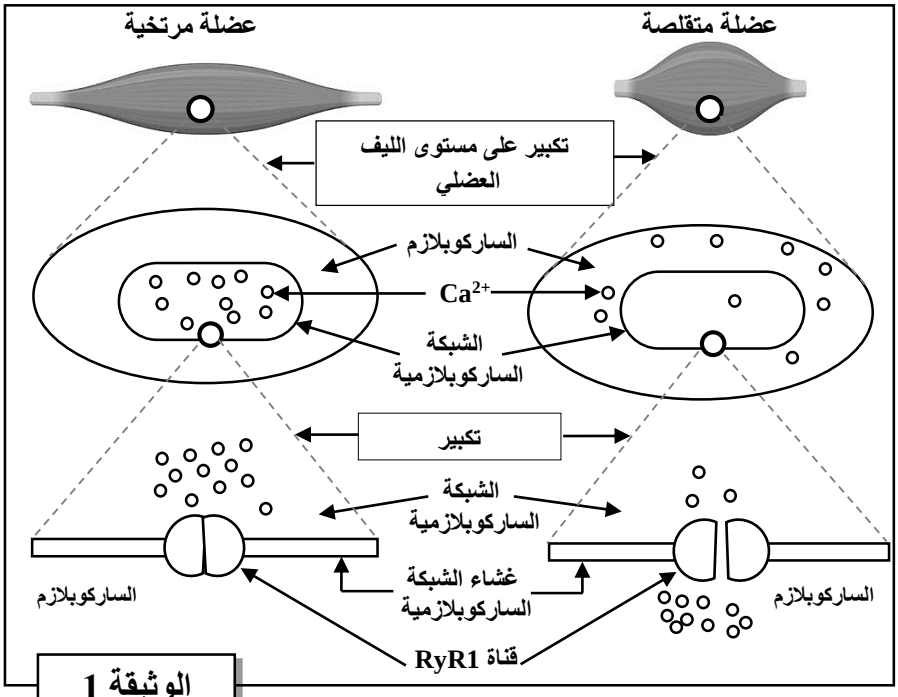
| المجموعة 2: الخصائص |
|---|
| **أ-** هجرة صُبيغيا كل صبغي نحو قطبي الخلية. |
| **ب-** ظهور الغلاف النووي والنوية من جديد. |
| **ج -** تبادل قطع صبغية بين الصبغيين المتماثلين. |
| **د -** اختفاء النوية والغلاف النووي. |
| **هـ -** تموضع الصبغيات على المستوى الاستوائي للخلية. |

## المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتعبير الكتابي والبياني (15 نقط)

### التمرين الأول (3 نقط)

لتحديد دور أيونات الكالسيوم ($Ca^{2+}$) في التقلص العضلي، نقترح دراسة مرض وراثي يدعى **"الهزال العضلي المرتبط ب RyR1"** والذي يتجلى في خلل وظيفي على مستوى العضلات. يتميز هذا المرض أساسا بتشنجات عضلية عامة (تقلص متواصل ومؤلم).

من أجل تحديد تمظهرات وأسباب هذا المرض نقدم المعطيات التالية:

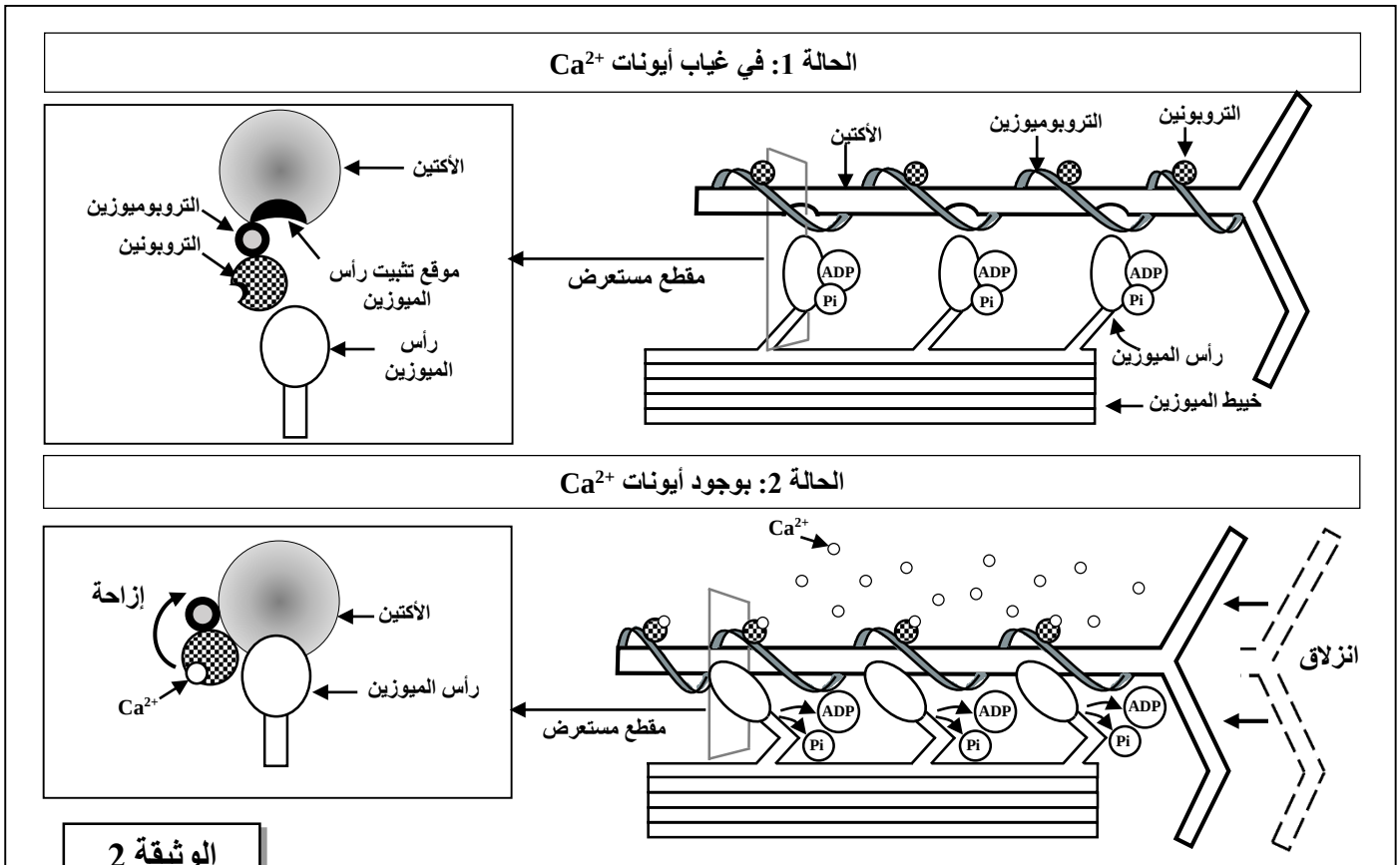



الوثيقة 1

- **المعطى الأول:** تمثل الوثيقة 1 رسمين تخطيطيين مبسطين يبينان التغيرات التي تحدث على مستوى الليف العضلي، عند المرور من حالة الارتخاء إلى حالة التقلص عند شخص سليم.

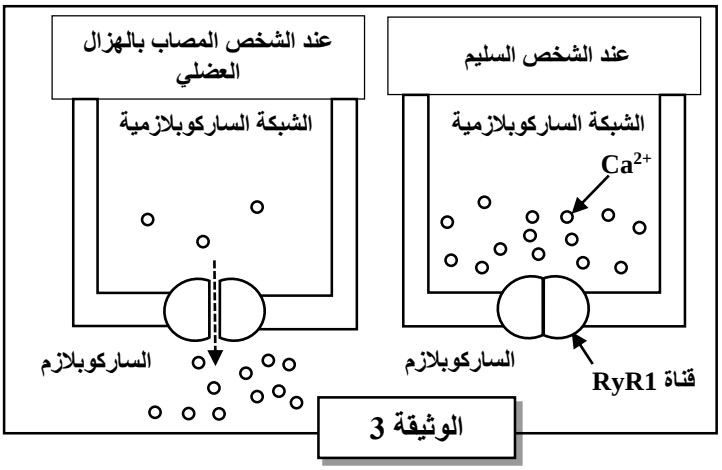
**1.** انطلاقا من الوثيقة 1، **صف(ي)** توزيع أيونات $Ca^{2+}$ داخل الليف العضلي في حالة الارتخاء وفي حالة التقلص، ثم **اربط(ي)** العلاقة بين حالة القناة RyR1 وتوزيع أيونات $Ca^{2+}$ من جهة، وحالة العضلة من جهة أخرى. **(1 ن)**

- **المعطى الثاني:** مكنت دراسات من بناء نموذج تفسيري لكيفية تأثير أيونات $Ca^{2+}$ خلال التقلص العضلي على مستوى اللُّبيفات العضلية. تبين الوثيقة 2 هذا النموذج.




الوثيقة 2

**2.** باعتمادك على معطيات الوثيقة 2، **فسر(ي)** التغيرات التي تحدث على مستوى الليف العضلي عند المرور من الحالة 1 إلى الحالة 2، **محددا** دور أيونات $Ca^{2+}$ خلال التقلص العضلي. **(1 ن)**



الوثيقة 3

● **المعطى الثالث:** تقدم الوثيقة 3 حالة القناة RyR1 **خلال الراحة** عند الشخص السليم وعند الشخص المصاب بمرض الهزال العضلي المرتبط ب RyR1.

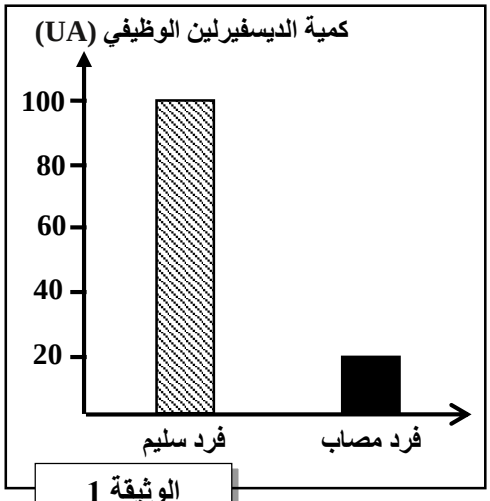
**3.** باعتمادك على الوثيقة 3، وعلى المعطيات السابقة، **قارن(ي)** حالة القناة RyR1 خلال الراحة عند الشخص السليم وعند الشخص المصاب بالمرض، ثم **فسر(ي)** التشنجات العضلية الملاحظة عند الشخص المصاب بالهزال العضلي المرتبط بـ RyR1. **(1ن)**

## التمرين الثاني (5 ن)

يعتبر مرض la dystrophie musculaire distal أو الهزال العضلي لـ Miyoshi مرضا وراثيا يتميز بضمور وضعف العضلات الهيكلية للأقدام والأرجل، وأحيانا اليدين، مما يؤدي إلى صعوبات في صعود الدرج، الجري، المشي... ينتج هذا المرض عن انحلال تدريجي للألياف العضلية.

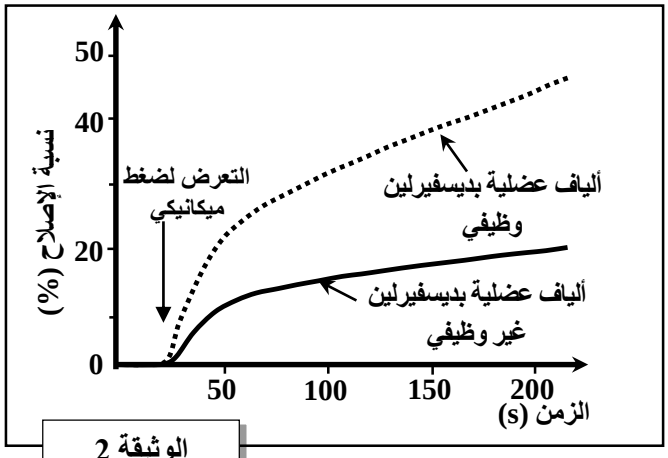
من أجل معرفة الأصل الوراثي لهذا المرض وكيفية انتقاله، نقترح المعطيات التالية:

● **المعطى الأول:** نقوم بقياس كمية بروتين الديسفيرلين Dysferline الوظيفي في الألياف العضلية عند شخص سليم وعند شخص مصاب بمرض الهزال العضلي ل Miyoshi. تقدم الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها.



الوثيقة 1

الديسفيرلين عبارة عن بروتين يتدخل عند تعرض العضلة الهيكلية لضغط ميكانيكي. لتحديد دور هذا البروتين، تم إنجاز تجربة على ألياف عضلية عند فئران تتوفر على بروتين ديسفيرلين غير وظيفي، وفئران من سلالة متوحشة (تتوفر على ديسفيرلين وظيفي). تم تعريض هذه الألياف العضلية لضغط ميكانيكي نتجت عنه أضرار (ثقوب) على مستوى الغشاء السيتوبلازمي. ثم تم تتبع نسبة إصلاح هذه الألياف العضلية بدلالة الزمن. تقدم الوثيقة 2 النتائج المحصل عليها.



الوثيقة 2

**1.** باستغلال الوثيقتين 1 و2:

**أ. قارن(ي)** كمية بروتين الديسفيرلين الوظيفي عند الشخص المصاب مع كميته عند الشخص السليم. **(0,5 ن)**

**ب. صف(ي)** تطور نسبة الإصلاح لدى النوعين معا من الألياف العضلية بدلالة الزمن، ثم **استنتج(ي)** دور بروتين الديسفيرلين. **(0,5 ن)**

**ج. بين(ي)** العلاقة بروتين - صفة. **(0,5 ن)**

● **المعطى الثاني:** يتحكم في تركيب بروتين الديسفيرلين مورثة تدعى DYSF. تقدم الوثيقة 3 جزءا من الخييط غير المستنسخ لحليلي المورثة أحدهما عادي عند فرد سليم والآخر طافر عند فرد مصاب بمرض Miyoshi. تمثل الوثيقة 4 جدول الرمز الوراثي.

| رقم النيكليوتيدات | 2482 ↓ | 2492 ↓ | 2502 ↓ |
|---|---|---|---|
| جزء من الحليل العادي عند فرد سليم | TGTGGGAAGCTACAGACAATCTTTCTG | | |
| | منحى القراءة → | | |
| جزء من الحليل الطافر عند فرد مصاب | TGTGGGAAGCTATAGACAATCTTTCTG | | |
| | منحى القراءة → | | |

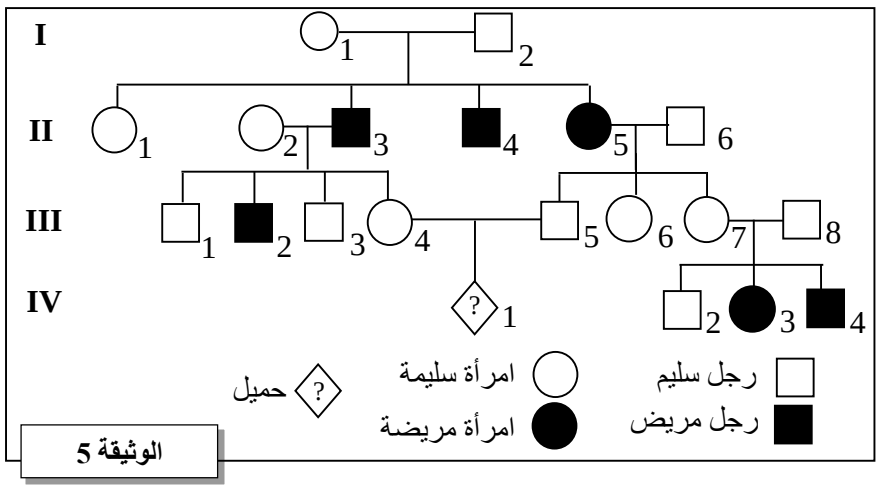
**الوثيقة 3**

**2.** انطلاقا من الوثيقتين 3 و4 **أعط(ي)** متتالية ARNm ومتتالية الأحماض الأمينية المناسبة لجزئي الحليلين DYSF العادي والطافر، ثم **فسر(ي)** الأصل الوراثي لمرض Miyoshi. **(1,5 ن)**

| الحرف الأول \ الحرف الثاني | U | | C | | A | | G | | الحرف الثالث |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U | UUU | Phe | UCU | Ser | UAU | Tyr | UGU | Cys | U |
| | UUC | | UCC | | UAC | | UGC | | C |
| | UUA | Leu | UCA | | **UAA** | بدون معنى | **UGA** | بدون معنى | A |
| | UUG | | UCG | | **UAG** | | UGG | Trp | G |
| C | CUU | Leu | CCU | Pro | CAU | His | CGU | Arg | U |
| | CUC | | CCC | | CAC | | CGC | | C |
| | CUA | | CCA | | CAA | Gln | CGA | | A |
| | CUG | | CCG | | CAG | | CGG | | G |
| A | AUU | Ile | ACU | Thr | AAU | Asn | AGU | Ser | U |
| | AUC | | ACC | | AAC | | AGC | | C |
| | AUA | | ACA | | AAA | Lys | AGA | Arg | A |
| | **AUG** | **Met** | ACG | | AAG | | AGG | | G |
| G | GUU | Val | GCU | Ala | GAU | Ac.asp | GGU | Gly | U |
| | GUC | | GCC | | GAC | | GGC | | C |
| | GUA | | GCA | | GAA | Ac.glu | GGA | | A |
| | GUG | | GCG | | GAG | | GGG | | G |

**الوثيقة 4**

● **المعطى الثالث:** تقدم الوثيقة 5 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض Miyoshi.




**الوثيقة 5**

**3.** انطلاقا من الوثيقة 5، **حدد(ي) معللا جوابك** كيفية انتقال هذا المرض. **(1ن)**

**4.** بالاستعانة بشبكة التزاوج، **حدد(ي)** احتمال إصابة الحميل $IV_1$ بمرض Miyoshi. **(1ن)**

***ملحوظة: استعمل الرمز D و d للدلالة عن حليلي المورثة المدروسة.***

## التمرين الثالث (3 نقط)

في إطار دراسة كيفية انتقال بعض الصفات الوراثية المحمولة على الصبغيات اللاجنسية عند الفئران، نقترح التزاوجات التالية:

• **التزاوج الأول:** بين فئران بفرو رمادي وأملس وفئران بفرو أبيض ومتجعد، أعطى هذا التزاوج جيلا $F_1$ يتكون من فئران بفرو رمادي وأملس.

**1.** اعتمادا على نتائج هذا التزاوج، **حدد(ي)** كيفية انتقال الصفتين المدروستين، ثم **أعط(ي)** الأنماط الوراثية الممكنة لأفراد الجيل $F_1$. **(1ن)**

***ملحوظة : استعمل(ي) الرموز التالية:*** **G و g *للدلالة على حليلي المورثة المسؤولة عن لون الفرو.*** **L و l *للدلالة على حليلي المورثة المسؤولة عن شكل الفرو.***

من أجل تحديد موضع المورثتين المدروستين على الصبغيات، نقترح الفرضية التالية: **المورثتان المدروستان مرتبطتان ارتباطا تاما مع غياب العبور الصبغي خلال تشكل أمشاج أفراد $F_1$ (ارتباط مطلق).**

**2.** بالاستعانة بشبكة التزاوج، **أعط(ي)** نسب المظاهر الخارجية المنتظرة في $F_2$ عند تزاوج الهجناء $F_1$ فيما بينهم. **(1ن)**

للتأكد من صحة الفرضية، ننجز تزاوجا ثانيا:

• **التزاوج الثاني:** بين فرد من الجيل $F_1$ وفرد متشابه الاقتران بالنسبة للصفتين معا بفرو أبيض ومتجعد، أعطى هذا التزاوج جيلا $F'_2$ يتكون من:

| | |
|---|---|
| ● 48.29% فئران بفرو رمادي وأملس. | ● 48.71% فئران بفرو أبيض ومتجعد. |
| ● 1.29% فئران بفرو رمادي ومتجعد. | ● 1.71% فئران بفرو أبيض وأملس. |

**3.** باعتمادك على نتائج التزاوج الثاني **ومعللا(ة)** إجابتك، **تحقق(ي)** من الفرضية المقترحة. **(1ن)**

## التمرين الرابع (4 نقط)

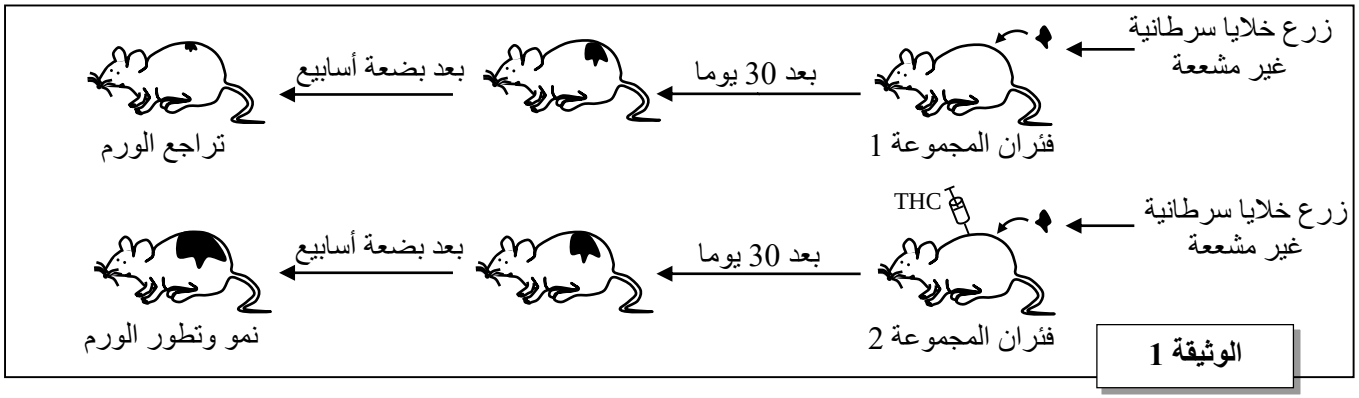
القنب الهندي (*Cannabis sativa*) نبتة تستعمل كمخدر تضم مادة فعالة تدعى Tétrahydrocannabinol (THC).

من أجل تحديد تأثير هذه المادة على الاستجابة المناعية نقدم المعطيات التالية:

• **المعطى الأول:** تم تمنيع فئران من نفس السلالة عن طريق زرع خلايا سرطانية مشعة: يُفقِد التشعيع الخاصية الممرضة للخلايا السرطانية، ولكن لا يُفقدها القدرة على إحداث استجابة مناعية. بعد أربعة أسابيع من الاتصال الأول تم توزيع هذه الفئران إلى مجموعتين:

- المجموعة 1 (شاهدة): فئران لم تحقن بمادة THC.
- المجموعة 2: فئران تم حقنها بمادة THC.

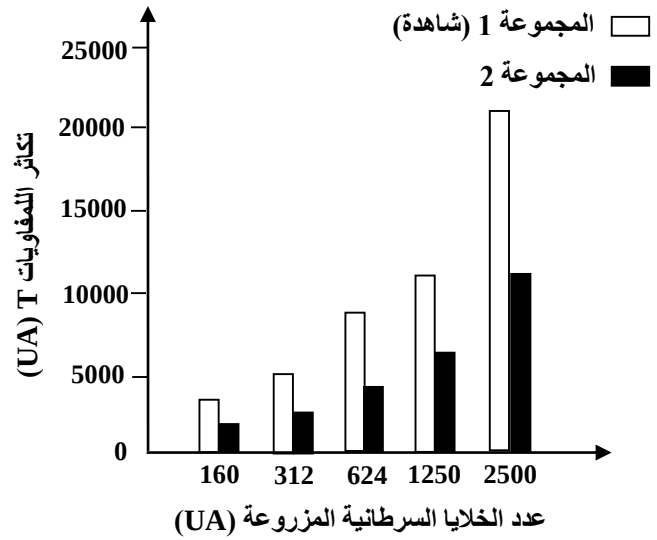
أخضعت فئران المجموعتين لزرع خلايا سرطانية غير مشعة ($3.10^5$ خلية). ثم تم تتبع تطور حجم الورم السرطاني بالنسبة لكل مجموعة. تقدم الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها.




**الوثيقة 1**

**1.** انطلاقا من الوثيقة 1، **صف(ي)** النتائج المحصل عليها، و**اقترح(ي) فرضية** لتحديد تأثير مادة THC على الاستجابة المناعية. **(1 ن)**

● **المعطى الثاني:** يؤدي نمو وتطور الورم السرطاني إلى حدوث استجابة مناعية تتجلى في تنشيط وتكاثر الخلايا اللمفاوية T. نتتبع عند كل مجموعة من الفئران (المجموعتين 1 و2)، تكاثر اللمفاويات T (معبر عنه بالعدد) بدلالة عدد الخلايا السرطانية المزروعة. تقدم الوثيقة 2 النتائج المحصل عليها.




الوثيقة 2

**2.** انطلاقا من الوثيقة 2، **قارن(ي)** النتائج المحصل عليها عند فئران المجموعتين، ثم **استنتج(ي)** تأثير مادة THC على تكاثر اللمفاويات T. **(0.75ن)**

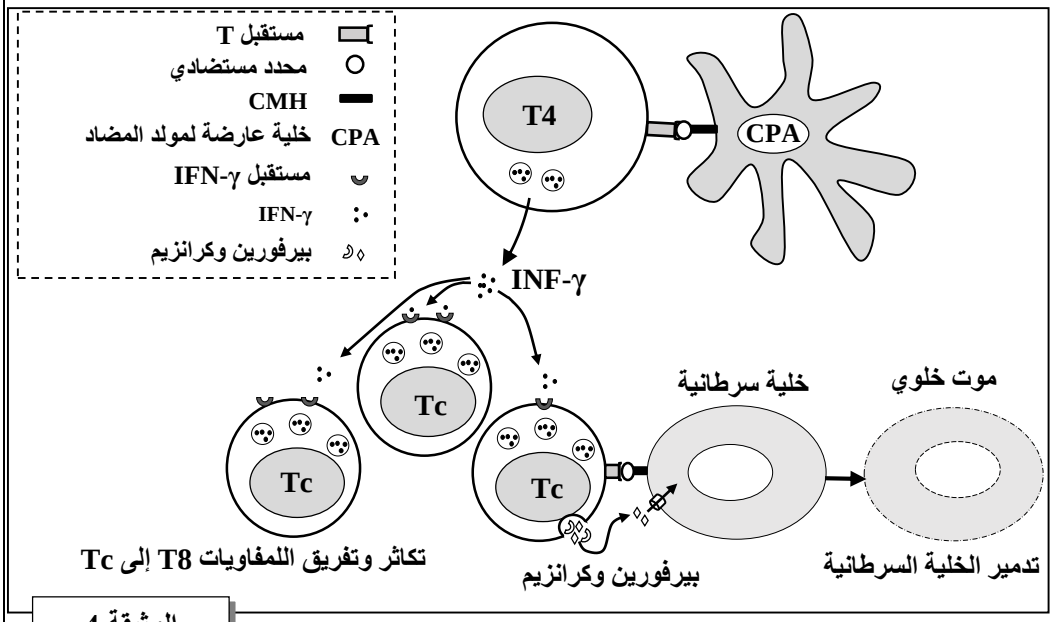
● **المعطى الثالث:** خلال الاستجابة المناعية الموجهة ضد الأورام السرطانية، تتدخل عدة جزيئات كيميائية تدعى السيتوكينات يتم إفرازها من طرف بعض الخلايا المناعية. تم قياس تركيز IFN-γ (نوع من السيتوكينات) الذي يتم إفرازه عند فئران المجموعتين وذلك على مستوى الخلايا السرطانية والطحال. يقدم جدول الوثيقة 3 نتائج هذه القياسات.

**3.** بالاعتماد على الوثيقة 3، **قارن(ي)** تركيز IFN-γ على مستوى الورم والطحال عند مجموعتي الفئران 1 و2، ثم **استخرج(ي)** تأثير مادة THC على إفراز IFN-γ. **(1 ن)**

| | تركيز IFN-γ | |
|---|---|---|
| | على مستوى الورم (tumeur) (pg/ml/500 mg de la tumeur) | على مستوى الطحال (خلية pg/ml/$10^6$ cellules) |
| فئران المجموعة 1 (شاهدة) لم تُحقن بـ THC | 190 | 37,3 |
| فئران المجموعة 2 حُقنت بـ THC | 73,2 | 21,1 |

الوثيقة 3

● **المعطى الرابع:** تقدم الوثيقة 4 نموذجا تفسيريا للتعاون الخلوي خلال الاستجابة المناعية الموجهة ضد الخلايا السرطانية، وكيفية تدخل IFN-γ.




الوثيقة 4

**4.** مستعينا بالوثيقة 4 والمعطيات السابقة، **فسر(ي)** تأثير مادة THC على الاستجابة المناعية الموجهة ضد الخلايا السرطانية، **وتحقق(ي)** من الفرضية المقترحة. **(1.25 ن)**

***§ انتهى §***