



علوم تجريبية + رياضي

علوم الطبيعة والحياة

المجال العلمي الأول: النحصر الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعليمية 4: دور

البروتينات في الدفاع عن

الذات

2- الاستجابة المناعية الخلطية

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني



ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

1

2 حصص مسجلة

2

3 دورات مكثفة

3

أحصل على بطاقة الإشتراك



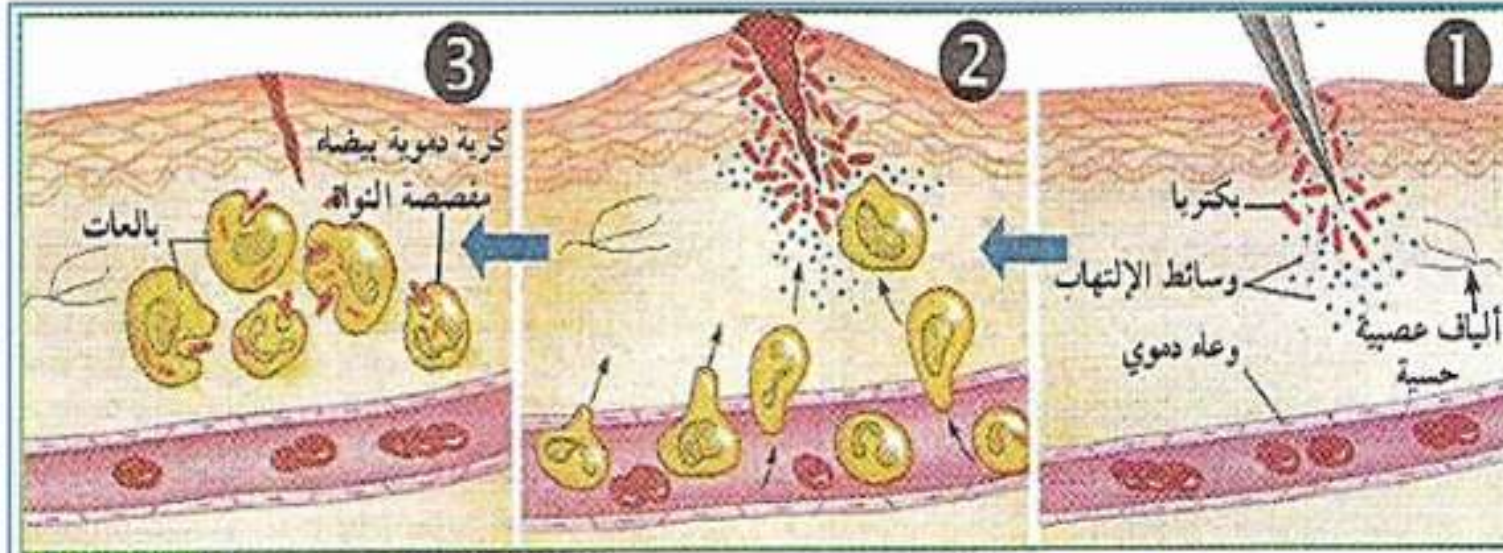
- وضعية الانطلاق:

- تذكير بالمكتسبات حول الخطوط الدفاعية للعضوية و العناصر المتدخلة في الرد المناعي الخطي:

- الوثيقتان 1 ص 74 و 2 ص 75

عند محاولة الجسم الغريب اختراق العضوية يصادف حواجز (خطوط دفاعية) تمنعه من الوصول إلى الوسط الداخلي و إذا تم اختراق هذا الأخير يتدخل خط دفاعي ثالث.

يمثل جدول الوثيقة 1 الخطوط الدفاعية الطبيعية الثلاثة التي تستعملها العضوية ضد كل جسم غريب. بينما تمثل الوثيقة 2 التفاعلات الإنتهابية التي تتم في إحدى الخطوط الدفاعية السابقة إثر وخز إصبع بشوكة ملوثة، حيث يلاحظ بعد مدة من الوخز انتفاخ، ارتفاع درجة الحرارة، احمرار و ألم على مستوى الإصبع. الأشكال الثلاثة تمثل مقاطع نسيجية على مستوى الإصبع ملاحظة في أزمنة مختلفة.



الوثيقة (2)

نوع الدفاع II	نوع الدفاع I	
الخط الدفاعي الثالث	الخط الدفاعي الثاني	الخط الدفاعي الأول

الوثيقة - 1 -

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصص المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

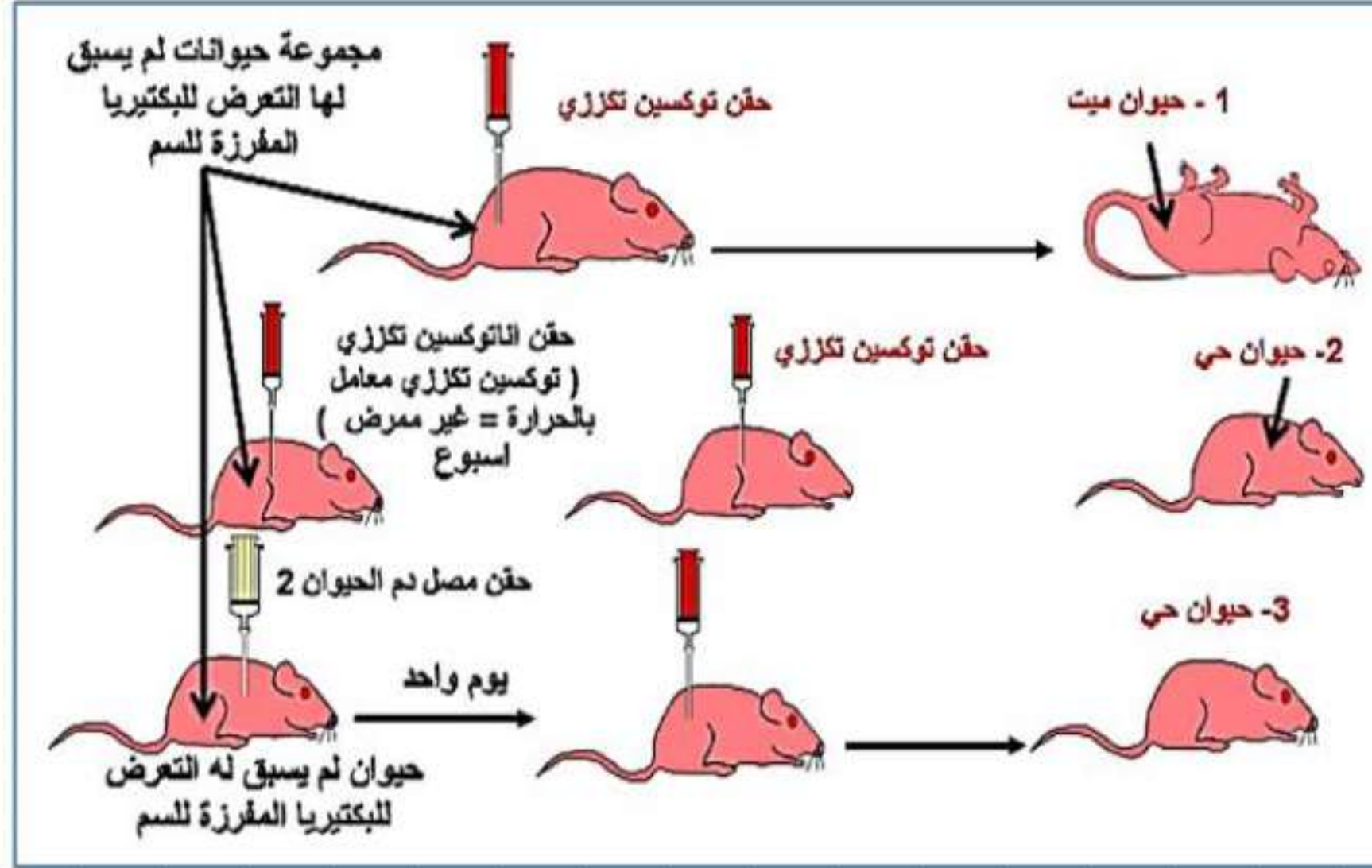
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



- الوثيقة 03

دخول المستضد إلى العضوية يؤدي إلى حدوث استجابة مناعية و لهدف تحديد نوع الاستجابة المناعية المتدخلة أجريت التجارب التالية:



AC

- التعليمات:

باستغلال الوثيقة 2 و مكتسباتك ، أكمل الجدول.
باستغلال النتائج التجريبية، صغ المشكل العنمي المطروح.

دوروسكم

منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

حصص مباشرة

1

حصص مسجلة

2

دورات مكثفة

3

أحصل على بطاقة الإشتراك



- إكمال الجدول:

نوع الدفاع II: مناعة نوعية (مكتسبة)	نوع الدفاع I: مناعة لا نوعية (فطرية)	
الخط الدفاعي الثالث	الخط الدفاعي الثاني	الخط الدفاعي الأول
<ul style="list-style-type: none"> - الرد المناعي الخلوي - الرد المناعي الخلوي 	<p>الرد الإلتهابي (الإستجابة المناعية الإلتهابية):</p> <ul style="list-style-type: none"> - التفاعل الإلتهابي الذي يتم بتدخل البالعات التي تقوم ببلعمة المستضدات و القضاء عليها في منطقة الإصابة دون السماح لها بالوصول إلى الدم، حيث يمر بالمراحل التالية: - إفراز وسائط الإلتهاب من طرف خلايا موجودة في منطقة الإصابة. - توسع الشعيرات الدموية. - تباطؤ الدورة الدموية. - تجمع ك د ح و ك د ب و انسلاخ هذه الأخيرة إلى منطقة الإصابة. - بلعمة المستضدات و القضاء عليها فيتشكل الصديد. 	<p>الحواجز الدفاعية الطبيعية:</p> <p>الجلد، اللعاب، الدموع، المخاط، الدهون في الشعر، حموضة المعدة، قاعدية الأمعاء الدقيقة، السوائل في الأعضاء التناسلية...</p>

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



-صياغة المشكل العلمي المطروح:

استغلال النتائج:

- عند حقن الحيوان (1) غير المحصن مسبقا بانتوكسين انتكزي نلاحظ موت الحيوان.
- عند حقن الحيوان (2) بالاناتوكسين انتكزي ثم حقنه بعد أسبوع بانتوكسين انتكزي يبقى الحيوان حيا.
- عند حقن الحيوان (3) غير المحصن بالمصل المستخلص من الحيوان (2) ثم حقنه بانتوكسين انتكزي يبقى الحيوان حيا.
- من مقارنة (1 و 2) يتبين أن الأنتوكسين التكرزي اكسب الحيوان مناعة ضد التوكسين التكرزي.
- من مقارنة (2 و 3) يتبين أن مصل الحيوان المحصن قدم وقاية ضد التوكسين التكرزي.
- الإستنتاج: دخول المستضد إلى العضوية يولد استجابة مناعية خلطية بإنتاج جزيئات كيميائية مصلية تدعى الأجسام المضادة تؤدي إلى إقصائه.

- الرد المناعي الخلطي يمثل الخط الدفاعي الثالث لأن العناصر الدفاعية تطرح في الدم، ما يؤكد أن المستضد اخترق الخط الدفاعي الأول و الثاني و وصل إلى الوسط الداخلي.
و هذا ما يقودنا إلى طرح المشكل العلمي التالي:

**المشكلة 1: ما هي آليات القضاء على مولد الضد الذي يثير ردا مناعيا خلطيا؟
و ما دور البروتينات في ذلك؟**

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

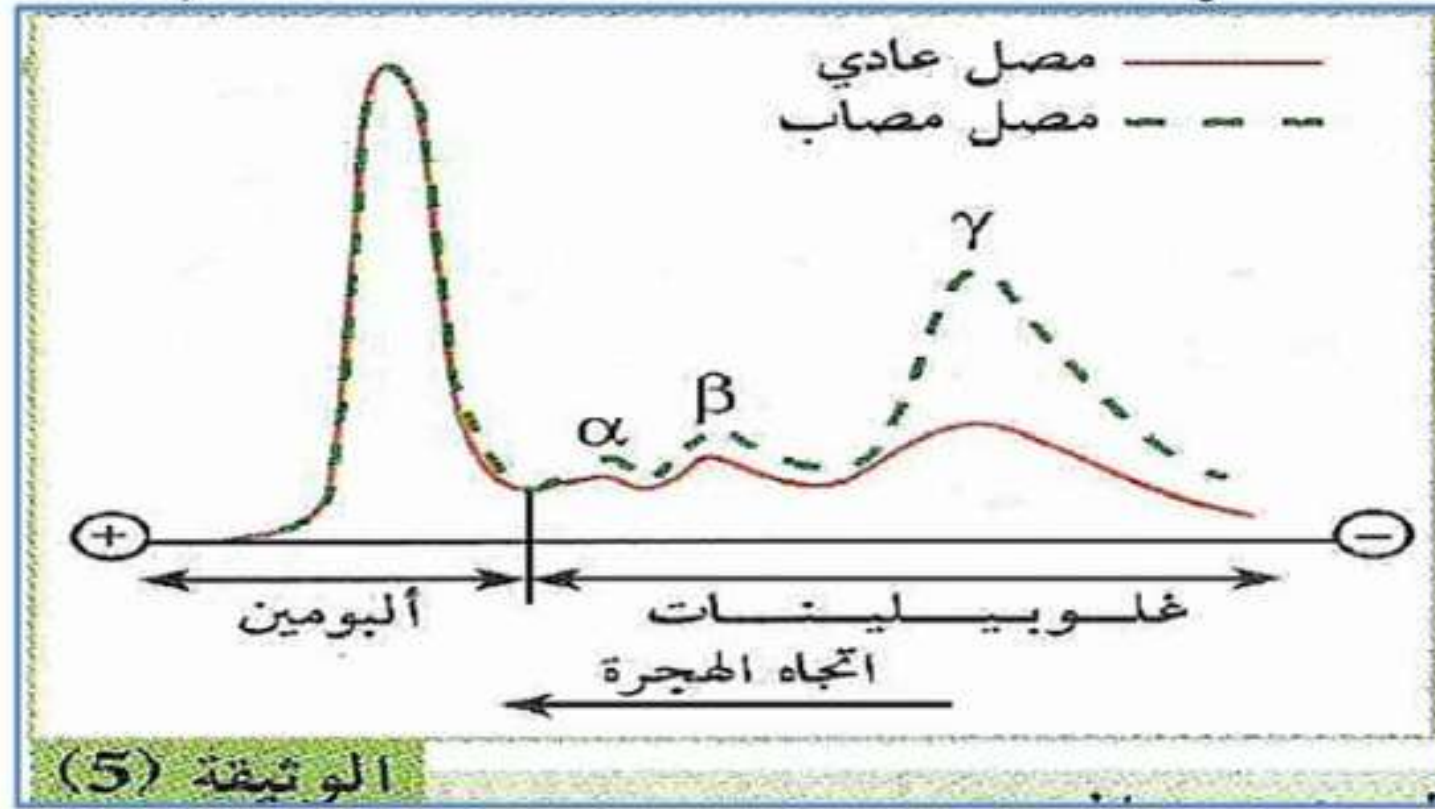
أحصل على بطاقة الإشتراك



1/ الطبيعة الكيميائية للجسم المضاد

- الوثيقة 5 ص 86

تمثل الوثيقة نتائج الرحلان الكهربائي لمصل فأرين أحدهما محقون بالأناتوكسين الكزازي و الآخر غير محقون.



- التعليمة:

- باستغلال الوثيقة، استخرج لطبيعة الكيميائية للجسم المضاد.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



- استخراج انطبعة انكيميائية للجسم المضاد:

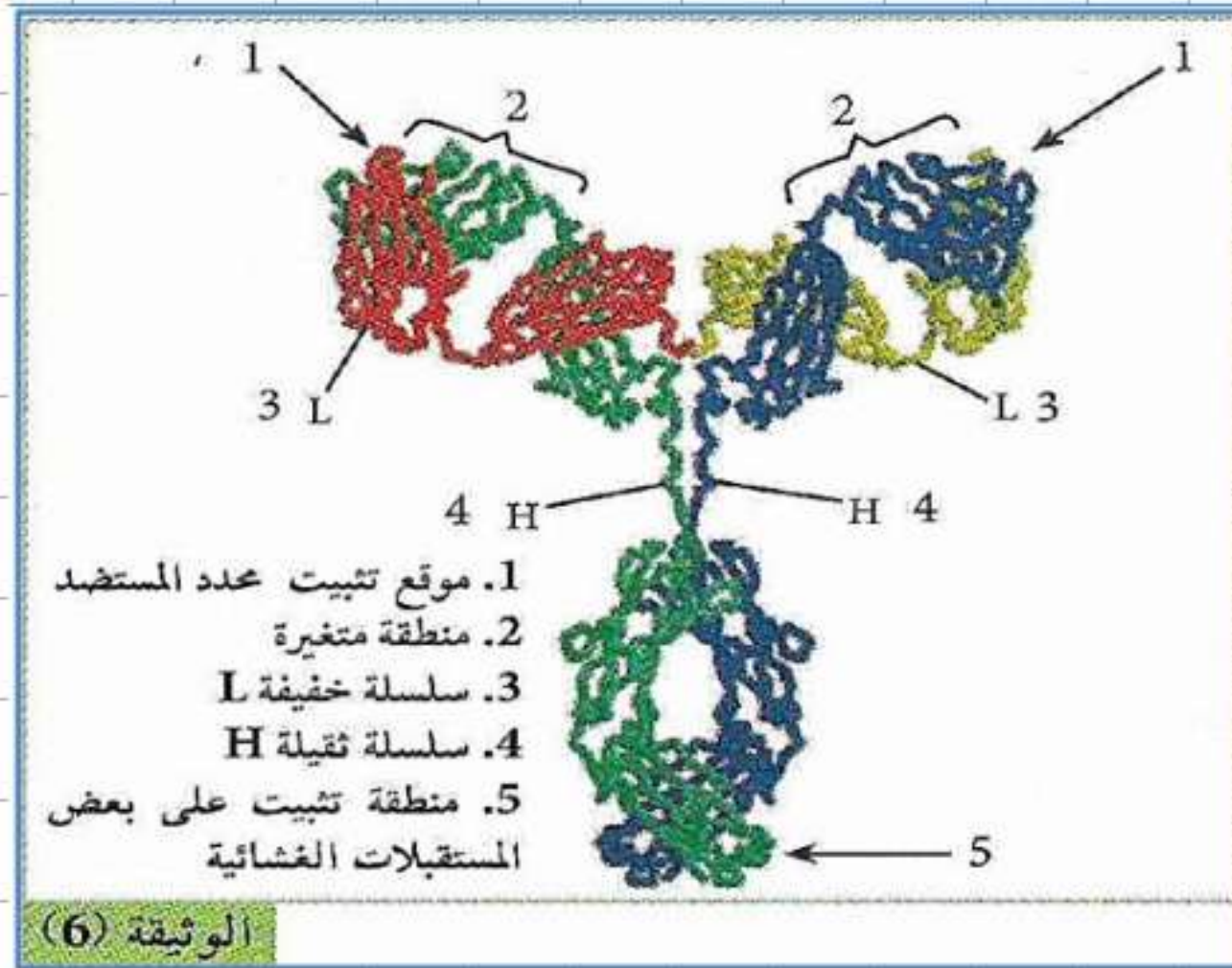
تمثل الوثيقة نتائج الرحلان الكهربائي لمصل فأرين أحدهما محقون بالأناتوكسين الكزازي والآخر غير محقون، حيث نلاحظ أن هناك تطابق في نسب البروتينات المصلية (الأنبومين و انغوبينينات من النوع α و β) عند الفأرين، ما عدا انغوبينين من النوع (γ) الذي تكون نسبته مرتفعة عند الفأر المحقون بالأناتوكسين الكزازي مقارنة بالفأر غير المحقون.

- الإستنتاج: الأجسام المضادة جزئيات ذاتطبيعة بروتينية تنتمي إلى مجموعة انغوبينينات مناعية من النوع γ غوبينين و نرمر لها بـ Ig (Immunoglobine).

Ig

2/بنية الجسم المضاد

- الوثيقة 6 ص 86
تبين الوثيقة النموذج الجزيئي ثلاثي الأبعاد للجسم المضاد.



- التعليمية:

- باستغلال الوثيقة، صف بنية الجسم المضاد ثم عبر عنه برسم تخطيطي.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

حصص مباشرة

1

حصص مسجلة

2

دورات مكثفة

3

أحصل على بطاقة الإشتراك

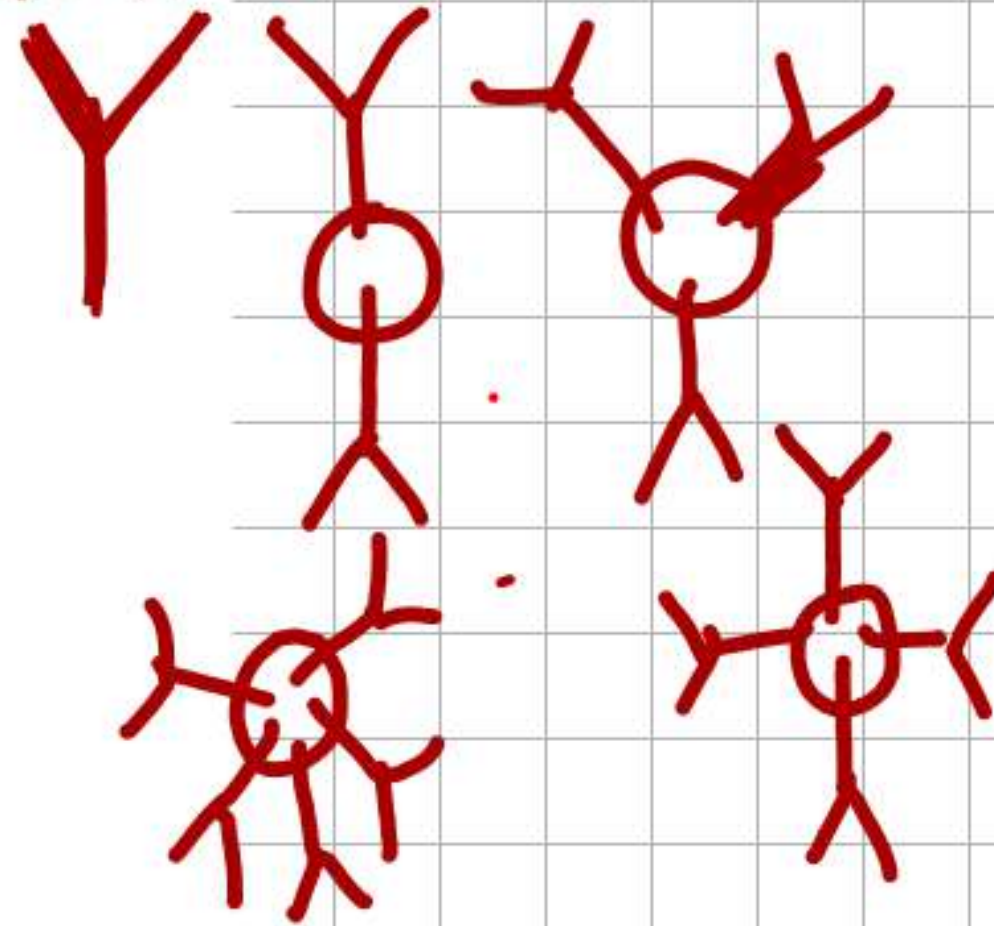
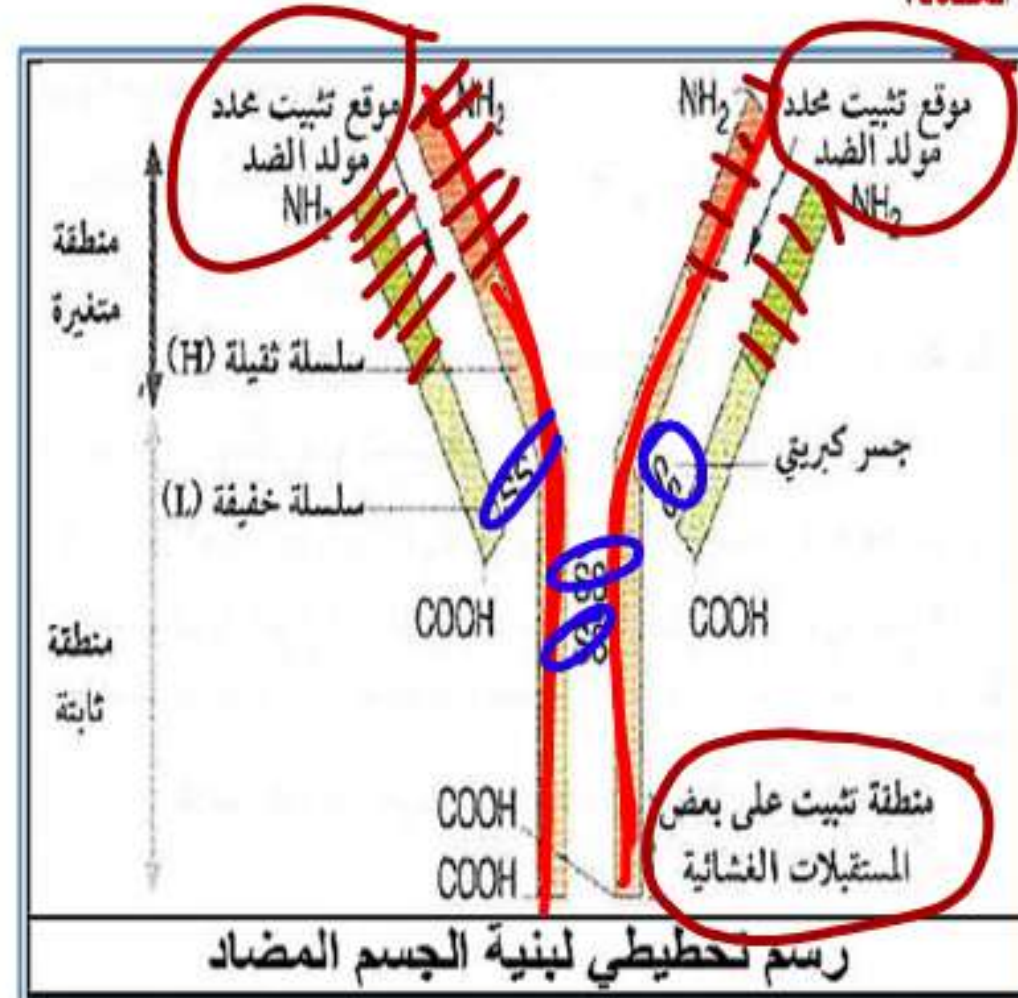


- وصف بنية الجسم المضاد:

- يتكون الجسم المضاد من 4 سلاسل ببتيدية فهو ذو بنية فراغية رابعة بها سلسلتان ثقيلتان H وسلسلتان خفيفتان L.
- ترتبط السلسلتان الثقيلتان فيما بينها بجسرين ثنائيي الكبريت و ترتبط السلسلة الخفيفة مع السلسلة الثقيلة بجسر ثنائي الكبريت .

- تحتوي كل سلسلة من سلاسل الجسم المضاد على منطقة متغيرة و منطقة ثابتة (من حيث الأحماض الأمينية).
- يملك الجسم المضاد موقعين لتثبيت محددات المستضد في نهايات السلاسل الخفيفة والثقيلة للمنطقة المتغيرة، وموقع للتثبيت على المستقبلات الغشائية لبعض الخلايا المناعية موجود في نهاية السلسلتين الثقيلتين للمنطقة الثابتة.

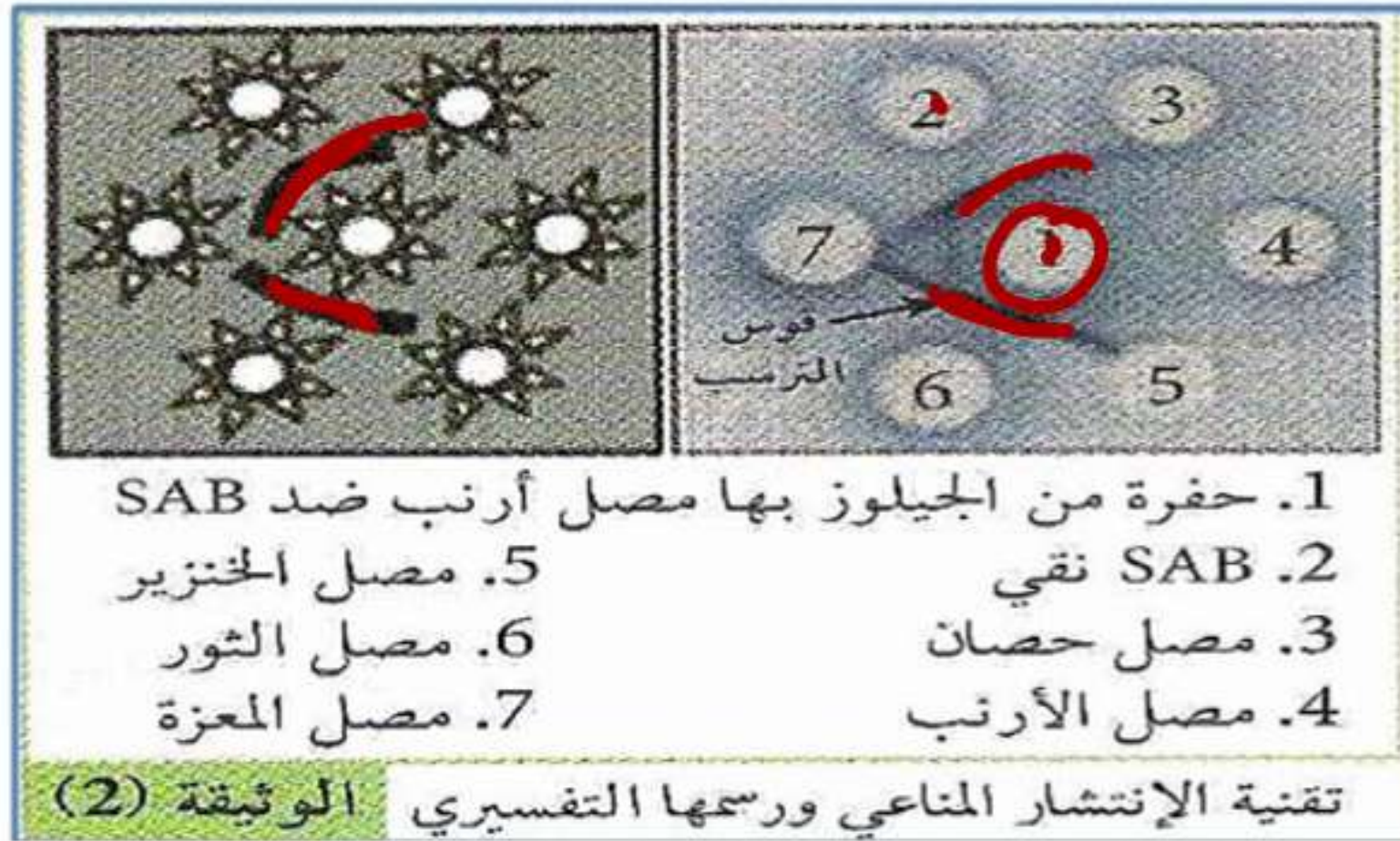
- رسم تخطيطي للجسم المضاد:



3/ التأثير النوعي للجسم المضاد

- الوثيقة 2 ص 85

تبين الوثيقة نتائج تطبيق لاختبار Ouchterlony (تقنية الانتشار المناعي) و رسم تخطيطي تفسيري لها. حيث تحدث حفر في مادة الهلام (الجيلوز) و توضع أجسام مضادة في حفرة مركزية و مستضدات مختلفة في 6 حفر محيطية، تنتشر هذه الجزيئات في الهلام، فيظهر راسب على شكل قوس يدل على ارتباط الأجسام المضادة مع المستضدات التي أدت إلى إنتاجها.



ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

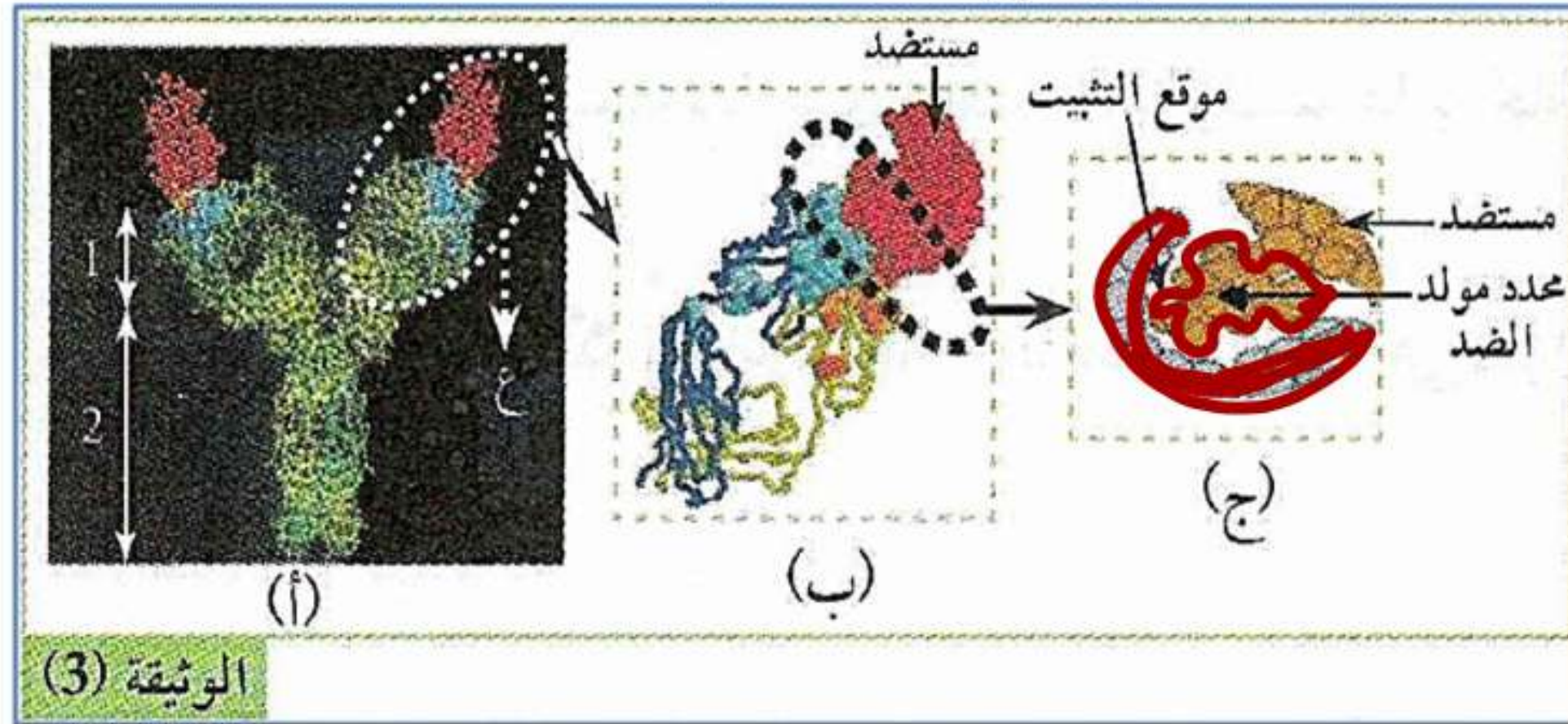
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



- الوثيقة 3 ص 88

تمثل الوثيقة نمذجة لكيفية تشكيل المعقد المناعي (الارتباط النوعي)، حيث يمثل الشكل (أ) نموذج ثلاثي الأبعاد لمعقد جسم مضاد - مستضد، بينما يمثل الشكلان (ب) و (ج) تفاصيل للجزء ع.



1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



التعليمة:

- باستغلال الوثيقتين، أبرز التأثير النوعي للجسم المضاد.



- إبراز التأثير النوعي للجسم المضاد:

- استغلال الوثيقة 2:

توضح الوثيقة نتائج تقنية الانتشار المناعي حيث نلاحظ:

- ظهور أقواس الترسيب بين الحفرة 1 (ضد SAB) و الحفرة 2 (SAB) نقي، و بين الحفرة 1 (ضد SAB) و الحفرة 6 (مصل الثور)، حيث تشكلت معقدات مناعية بين (ضد SAB-SAB نقي) و بين (ضد SAB-مصل الثور).
- عدم ظهور أقواس الترسيب بين الحفرة 1 (ضد SAB) و باقي الحفر الأخرى (3-مصل الحصان، 4-مصل الأرنب، 5-مصل المعزة)، حيث لم تتشكل معقدات مناعية.

- الإستنتاج: يرتبط الجسم المضاد نوعيا مع المستضد الذي حرض إنتاجه ويشكلان معا معقدا مناعيا.

- استغلال الوثيقة 3:

من الوثيقة 3، نلاحظ:

- ارتباط محدد مولد الضد على موقع تثبيته بالجسم المضاد نتيجة نشوء روابط بينهما بفضل وجود تكامل بنيوي بينهما فيتشكل المعقد المناعي (جسم مضاد - مولد الضد النوعي).
- ملاحظة: يؤدي تشكل المعقد المناعي إلى إبطال مفعول المستضد.

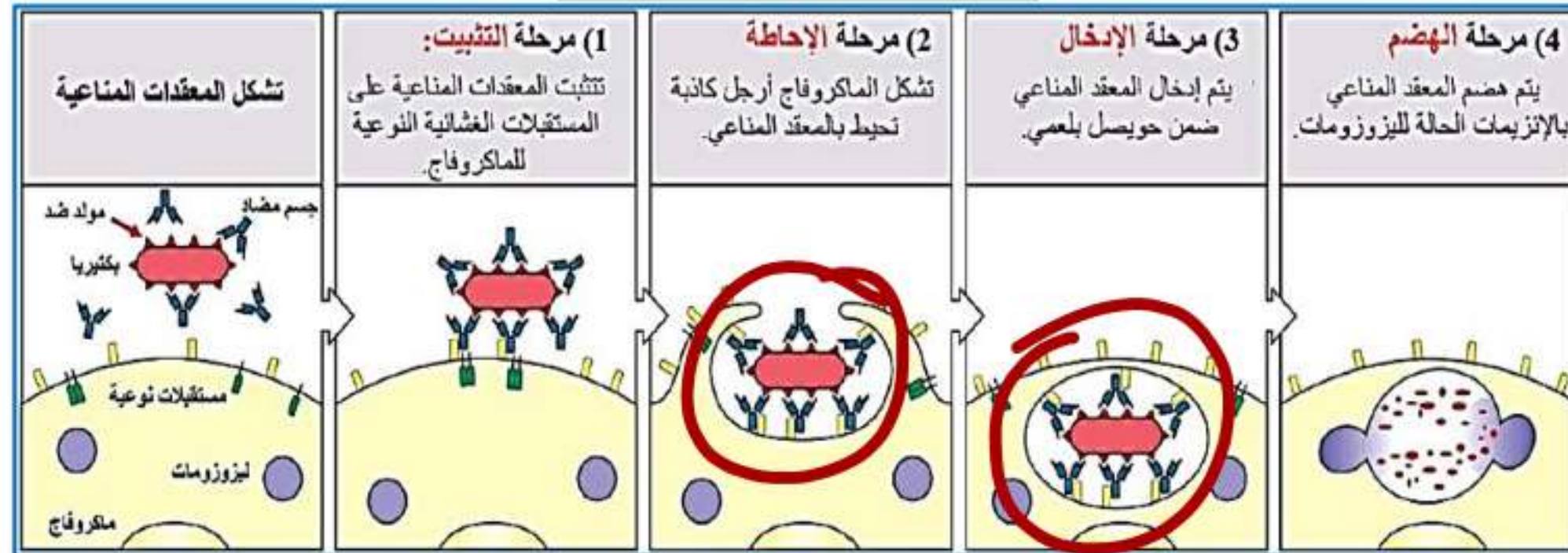
* و منه: يرتبط الجسم المضاد بالمستضد ارتباطا نوعيا نتيجة التكامل البنيوي بين محددات المستضد وموقع تثبيت خاص بها على مستوى الجسم المضاد.

4 / آلية التخلص من المعقد المناعي

- الوثيقة 01

تمثل الوثيقة رسومات تفسيرية تظهر مراحل بلعمة المعقد المناعي من طرف البلعميات.

الوثيقة 8: مراحل بلعمة معقد مناعي



- التعليمة:

- باستغلال الوثيقة، اشرح آلية التخلص من المعقد المناعي و كيف يزيد تشكل هذا المعقد من فعالية البلعمة.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



- شرح آلية التخلص من المعقد المناعي و كيف يزيد تشكل هذا المعقد من فعالية البلعمة:

بعد تشكل المعقدات المناعية (الجسم المضاد - مولد الضد النوعي) يتم التخلص منها وفقا لمراحل التالية:

1- مرحلة التثبيت: تتثبت المعقدات المناعية على المستقبلات الغشائية النوعية للماكروفاج بفضل موقع التثبيت للأجسام المضادة .

2- مرحلة الإحاطة: يحاط المعقد المناعي باستطالات هيولية من الماكروفاج.

3- مرحلة الإدخال: يتم إدخال المعقد المناعي ضمن حويصل بلعمي.

4- مرحلة الهضم : يتم هضم المعقد المناعي بالإنزيمات الحالة لليزوزومات.

5- الاطراح الخلوي : تطرح بقايا الهضم خارج الخلية ، و بذلك يتخلص الجسم من هذه المستضدات.

* يزيد تشكل هذا المعقد من فعالية البلعمة من خلال اقتناص أكبر عدد ممكن من المعقدات المناعية و تخريبها بواسطة الأنزيمات الحالة ، و بالتالي **فتشكل المعقدات المناعية يسرع من عملية الاقتناص.**

إثر الاستجابة المناعية الخلطية تتركب و تفرز جزيئات دفاعية هي الأجسام المضادة ذات الطبيعة البروتينية من النوع غاما غلوبولين، حيث ترتبط ارتباطا نوعيا مع المحددات المستضدية التي حرضت على إنتاجها مشكلة معقدات مناعية قصد إبطال مفعول المستضد.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

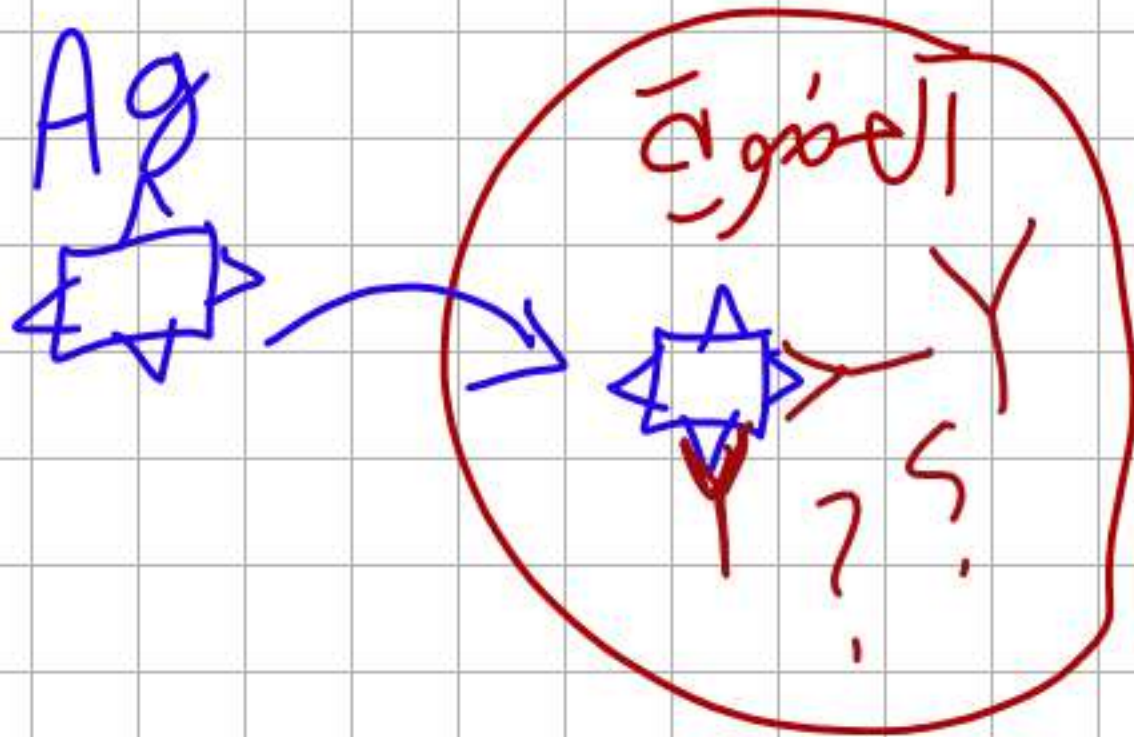
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



المشكلة 2: ما هو مصدر الأجسام المضادة؟

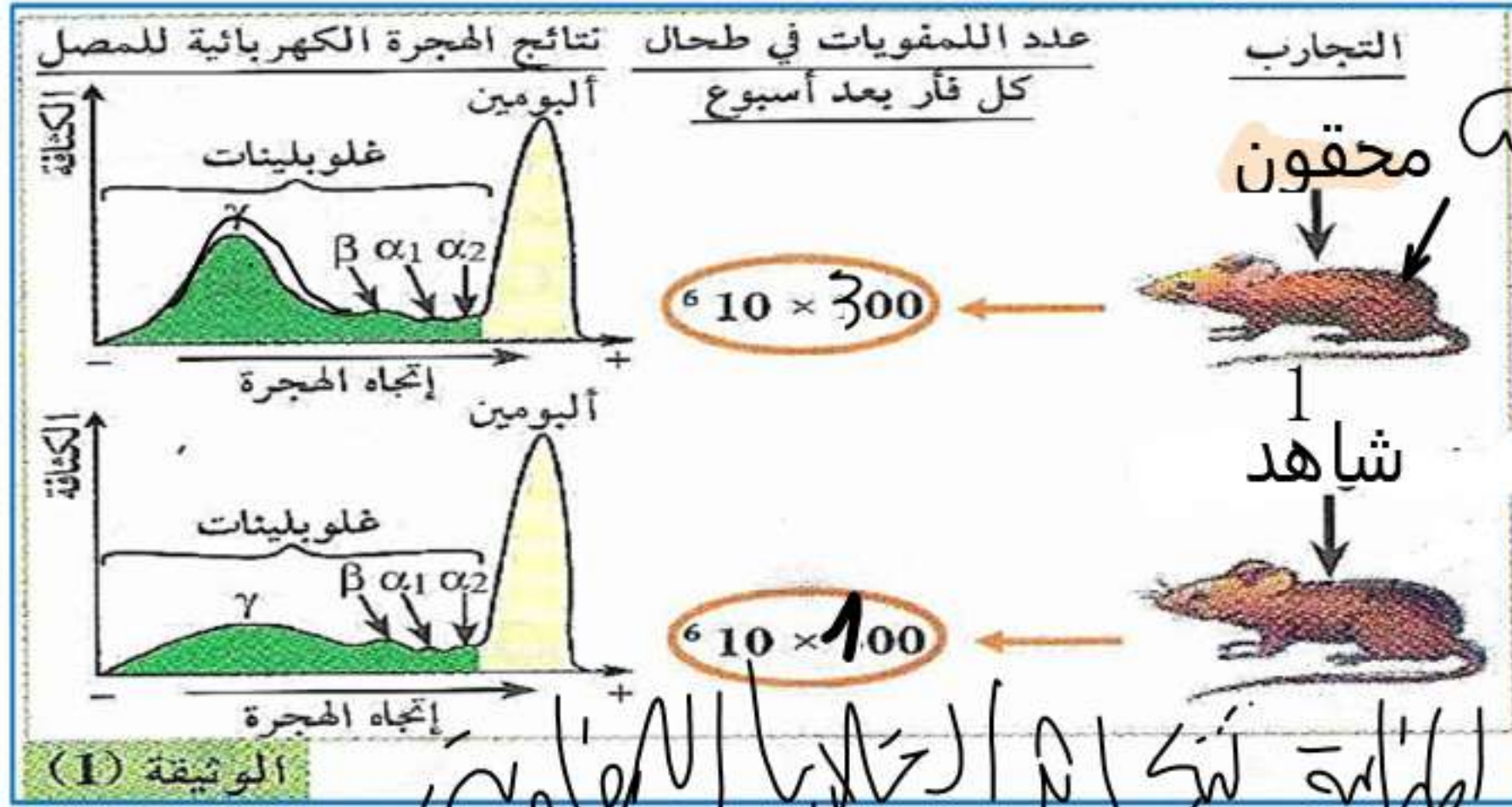
5/ مصدر الأجسام المضادة



5/ مصدر الأجسام المضادة

- الوثيقة 1 ص 92

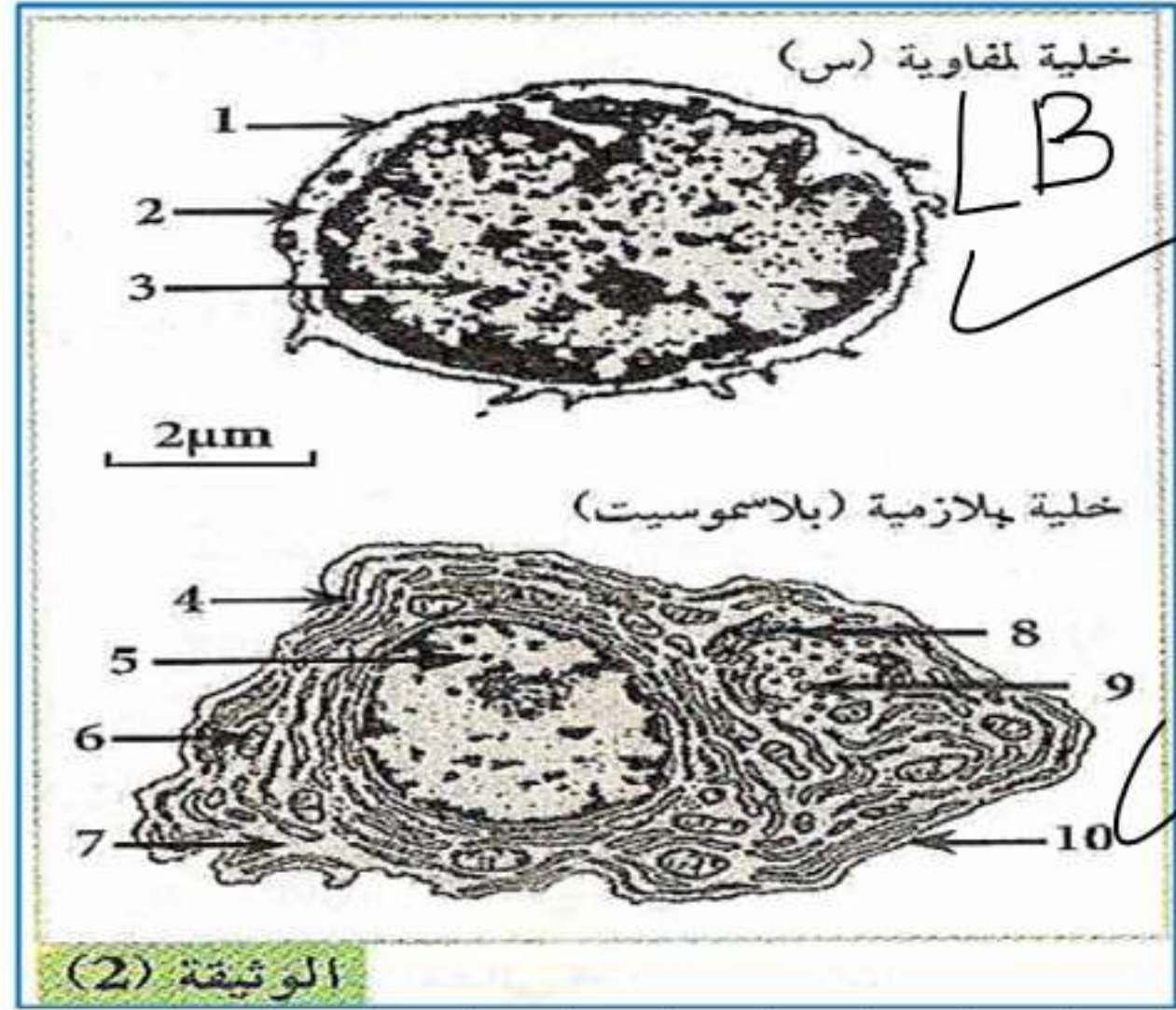
تمثل الوثيقة نتائج تجريبية أنجزت لتعرفنا أولاً وشاهدو الثاني حقن بكريات حمراء للخر وفوبعد أسبوع عتمة إنجاز التحاليل التالية:
 * تقدير كمي لعدد اللمفاويات في طحال فأر محقون بال- GRM وآخر سليم.
 * نتائج الهجرة الكهربائية لبروتينات مصلى الفارين.



عند الاستجابة المطارة تتكاثر الخلايا اللمفاوية

- الوثيقة 2 ص 92

توضح الوثيقة رسمين تخطيطيين لملاحظات مجهرية لخلايا أخذت من عينة لطحال الفأر المحقون بال-GRM.



- التعليمة:

- باستغلال الوثيقتين، اقترح فرضيتين حول مصدر الأجسام المضادة.

-اقتراح فرضيات حول مصدر الأجسام المضادة:

- استغلال الوثيقة 1:

تمثل الوثيقة نتائج التقدير الكمي لعدد الخلايا للمفاوية في الطحال ونتائج الهجرة الكهربائية للمصل لكل من الفأر الشاهد وفأر محقون ب ال- GRM ، حيث نلاحظ تزايد عدد الخلايا للمفاوية وكمية غاما غلوبولين عند الفأر المحقون بال- GRM مقارنة بالفأر الشاهد إثر دخول المستضد إلى العضوية.

- الإنتاج: دخول المستضد إلى العضوية يحفز تكاثر الخلايا للمفاوية في الطحال (مركز الإستجابة المناعية) و إنتاج الأجسام المضادة.

- استغلال الوثيقة 2:

تمثل الوثيقة نتائج الفحص المجهرى لعينة من طحال فأر محقون بال- GRM، حيث نلاحظ وجود نوعين من الخلايا:

* الخلايا للمفاوية البانية (LB) التي تتميز بحجم صغير، هيولى ضئيلة، عضيات قليلة وغير متطورة.

* الخلايا البلازمية (بلاسموسيت) التي تتميز بحجم كبير، هيولى كثيفة، شبكة هيولية فعالة متطورة، جهاز كولجي متطور، حويصلات إفرازية، و غشاء الهيولى أكثر تموجا.

- الاستنتاج: يوجد نوعان من الخلايا بطحال الفأر المحقون بالمستضد هما الخلايا للمفاوية البانية (LB) و الخلايا البلازمية

(بلاسموسيت) التي تتميز بمواصفات الخلايا الإفرازية.

* و منه: عند دخول المستضدات إلى العضوية تتكاثر الخلايا للمفاوية و تنتج أجساما مضادة لإبطال مفعول هذه المستضدات،

و بما أن هناك نوعين من الخلايا للمفاوية التي تنظم الاستجابة المناعية الخلطية، فيمكننا اقتراح الفرضيات التالية حول

مصدر الأجسام المضادة:

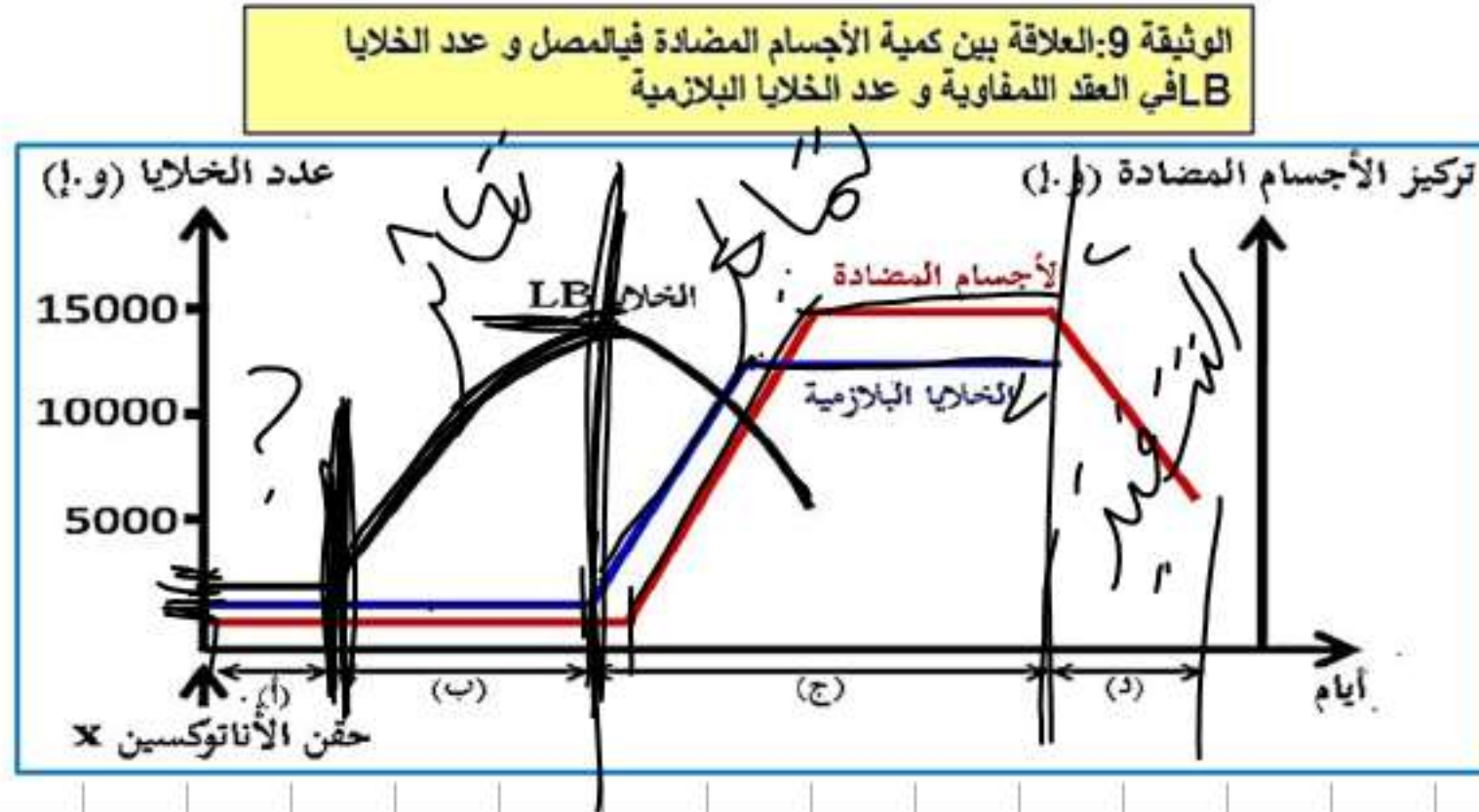
1- الخلايا المنتجة و المفرزة للأجسام المضادة هي الخلايا LB.

2- الخلايا المنتجة و المفرزة للأجسام المضادة هي الخلايا البلازمية.

3- كلا النوعين من الخلايا ينتج و يفرز الأجسام المضادة.

- الوثيقة 3

مكن قياس عدد الخلايا LB والخلايا البلازمية في الأعضاء اللمفاوية المحيطة (الطحال والعقد اللمفاوية) وتركيز الأجسام المضادة المصلية لفأر إثر حقنه بمستضد (أنتوكسين X) على فترات متتابعة من الحصول على النتائج الممثلة في الوثيقة التالية:



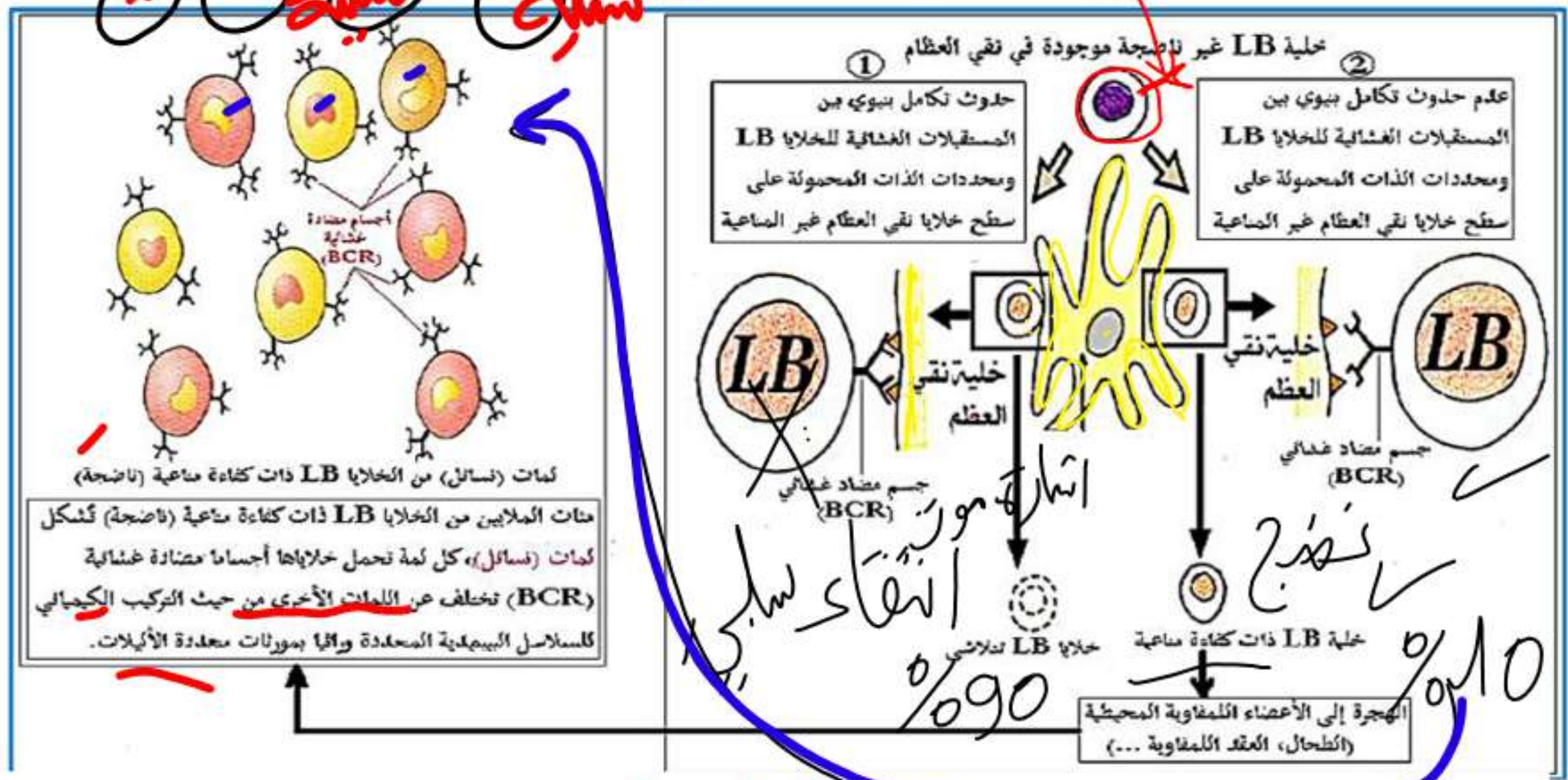
- ملاحظة سريرية ص 93

لوحظ عند الثدييات أن أي حثل في نقي العظم يؤدي إلى تناقص كبير في الخلايا اللمفاوية و غالبا ما يكون متبوعا بعجز في تركيب الأجسام المضادة.

الوثيقة 4 -

تمثل الوثيقة كيفية انتقاء نسيجات ذات كفاءة مناعية للخلايا LB على مستوى النخاع العظمي الأحمر (نقي العظام).

BCR = جسم مضاد غشائي



التعليمة:

- باستغلال الوثيقة، صادق على صحة إحدى الفرضيات المقترحة مستنتجا مصدر الأجسام المضادة و منشأ الخلايا LB و مقر اكتسابها لكفاءتها المناعية.

- المصادقة على صحة إحدى الفرضيات المقترحة:

- استغلال الوثيقة 3

تمثل الوثيقة منحنيات تغيرات عدد الخلايا LB والخلايا البلازمية في الأعضاء اللمفاوية المحيطة وتركيز

الأجسام المضادة المصلية بدلالة الزمن إثر حقن حيوان بمستضد (أنتوكسين X)، حيث نلاحظ:

- في الفترة (أ): ثبات عدد الخلايا LB والخلايا البلازمية وتركيز الأجسام المضادة عند القيم المنخفضة لها

رغم حقن المستضد.

- في الفترة (ب): تزايد عدد الخلايا LB واستمرار ثبات عدد الخلايا البلازمية وتركيز الأجسام المضادة عند

القيم المنخفضة لها.

- في الفترة (ج): تناقص عدد الخلايا LB يرافقه تزايد عدد الخلايا البلازمية وتركيز الأجسام المضادة ثم

ثبات عدد الخلايا البلازمية وتركيز الأجسام المضادة.

- في الفترة (د): تناقص تركيز الأجسام المضادة.

الاستنتاج: تتحسس الخلية LB إثر دخول المستضد فتتكاثر على مستوى الأعضاء اللمفاوية المحيطة

(الطحال والعقد اللمفاوية) ثم تتمايز إلى خلايا بلازمية (بلاسموسيت) منتجة ومفرزة للأجسام المضادة.

و بالتالي، فالخلايا المنتجة والمفرزة للأجسام المضادة هي الخلايا البلازمية (بلاسموسيت) الناتجة عن تمايز الخلايا LB.

و هذا ما يؤكد صحة الفرضية 2 و ينفي باقي الفرضيات.

- استغلال الملاحظة السريرية و الوثيقة 4

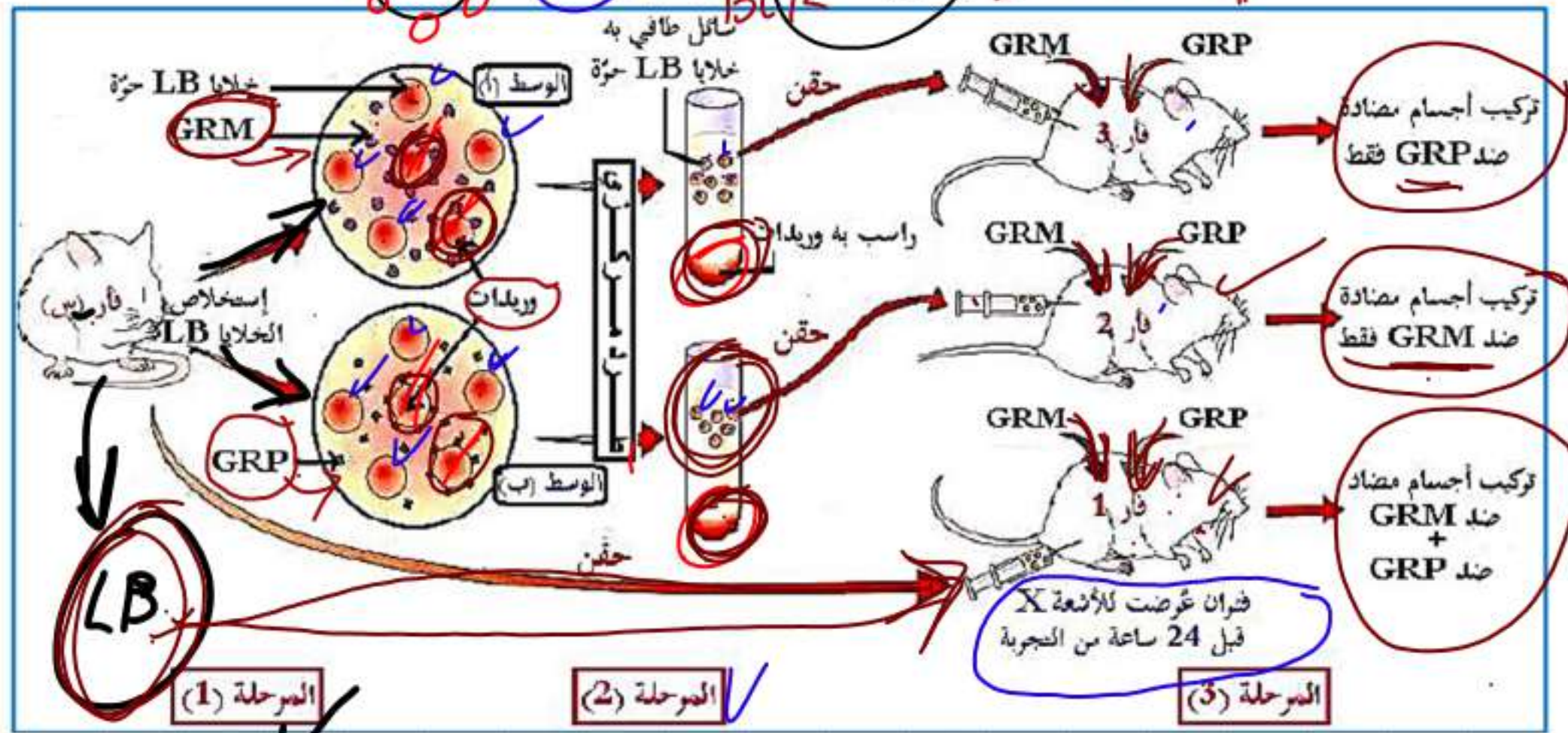
* تنشأ (تتشكل) الخلايا LB في النخاع العظمي الأحمر (نقي العظام) وتكتسب كفاءتها المناعية فيه بتركيب مستقبلات غشائية تتمثل في جزينات BCR (أجسام مضادة غشائية) ثم تهاجر إلى الأعضاء اللمفاوية المحيطة أين يتم تخزينها.

Bone,
لمفويات بائية LB
رَفَاعِ العُظْمِ (LB - عَضَمِيَّة)
تتشأ وتنشأ في

6 / آليات الانتقاء النسيلى لخلايا LB من طرف المستند

- الوثيقة 5

تمثل الوثيقة نتائج تجربة حقن GRM (كريات دم حمراء للخروف) و GRP (كريات دم حمراء للدجاج) لفأر خضع لمعالجات خاصة



- التعليمة:

- باستغلال الوثيقة، اشرح آلية الانتقاء النسيلى لخلايا LB من طرف المستند.

- شرح آلية الانتقاء النسيلي للخلايا LB من طرف المستضد:

- استغلال الوثيقة 6:

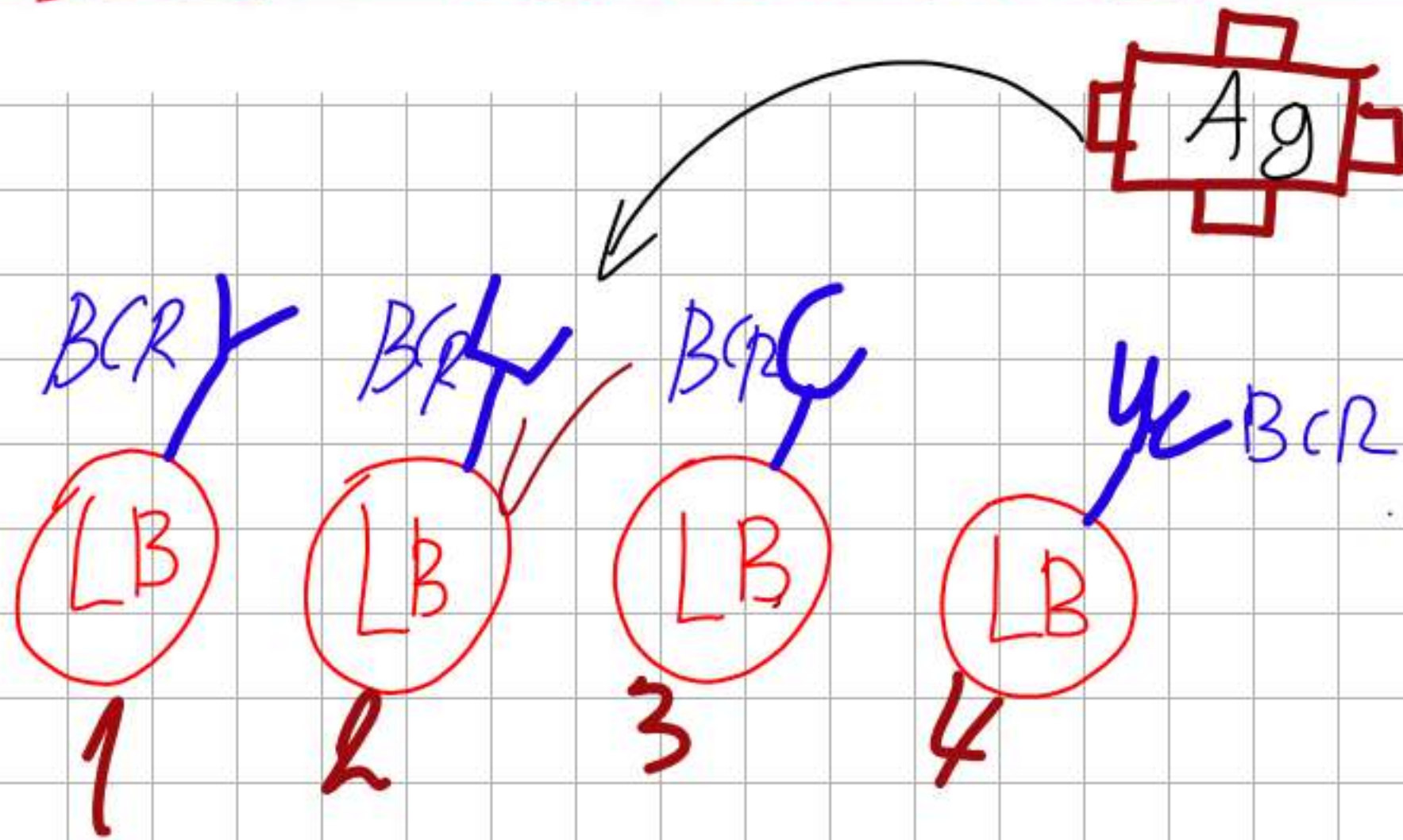
- من النتائج التجريبية للمرحلة 1:

- تشكل وريدات بين بعض الخلايا LB والمستضد GRM وبقاء أغلبية الخلايا حرة في الوسط (أ) يعود لامتلاك الخلايا التي شكلت وريدات مستقبلات غشائية (BCR) متكاملة بنيويا مع محددات المستضد GRM وامتلاك الخلايا الحرة مستقبلات غشائية غير متكاملة بنيويا مع محددات المستضد GRM.
- تشكل وريدات بين بعض الخلايا LB والمستضد GRP وبقاء أغلبية الخلايا حرة في الوسط (ب) يعود لامتلاك الخلايا التي شكلت وريدات مستقبلات غشائية متكاملة بنيويا مع محددات المستضد GRP وامتلاك الخلايا الحرة مستقبلات غشائية (BCR) غير متكاملة بنيويا مع محددات المستضد GRP.

- من النتائج التجريبية للمرحلة 2:

- تركيب أجسام مضادة ضد GRP و أجسام مضادة ضد GRM في جسم الفأر 1 راجع إلى أن الخلايا LB المحقونة والمأخوذة من الفأر (س) بعضها يملك مستقبلات غشائية موافقة لـ GRM والتي تمايزت إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة ضد GRM، والبعض الآخر يملك مستقبلات غشائية موافقة لـ GRP والتي تمايزت إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة ضد GRP.
- تركيب أجسام مضادة ضد GRM فقط في جسم الفأر 2 رغم حقنه بالمستضدين GRM و GRP راجع إلى أن الخلايا LB الحرة المحقونة ذات مستقبلات غشائية موافقة لـ GRM فقط والتي تمايزت إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة ضد GRM، أما الخلايا LB الموافقة لـ GRP فقد تم انتقاؤها من طرف المستضد GRP (في المرحلة 2) وشكلت وريدات وترسبت.
- تركيب أجسام مضادة ضد GRP فقط في جسم الفأر 3 رغم حقنه بالمستضدين GRM و GRP راجع إلى أن الخلايا LB الحرة المحقونة ذات مستقبلات غشائية موافقة لـ GRP فقط والتي تمايزت إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة ضد GRP، أما الخلايا LB الموافقة لـ GRM فقد تم انتقاؤها من طرف المستضد GRM (في المرحلة 2) وشكلت وريدات وترسبت.

- الاستنتاج: يؤدي تعرف الخلايا LB على المستضد إلى انتخاب لمة (انتقاء نسيلة) من الخلايا LB تمتلك مستقبلات غشائية BCR متكاملة بنيويا مع محددات المستضد، إنه الانتخاب اللمى (الانتقاء النسيلي)، وتطراً على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الخلايا إلى خلايا منفذة (الخلايا البلازمية).



الخلاصة

- ✓ الأجسام المضادة جزيئات ذات طبيعة بروتينية تنتمي إلى مجموعة الغلوبولينات المناعية من النوع (γ) غلوبولين.
- ✓ يرتبط الجسم المضاد نوعيا مع المستضد الذي حرض إنتاجه ويشكلان معا معقدا مناعيا.
- ✓ يرتبط الجسم المضاد بالمستضد ارتباطا نوعيا نتيجة التكامل البنيوي بين محددات المستضد وموقع تثبيت خاص بها على مستوى الجسم المضاد.
- ✓ يؤدي تشكل المعقد المناعي إلى إبطال مفعول المستضد.
- ✓ يتم التخلص من المعقدات المناعية بعملية البلعمة، حيث يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وموقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت من الجسم المضاد ما يسمح باقتناص المعقد المناعي وتخريبه بواسطة الإنزيمات الحالة.

✓ تشكل المعقد المناعي يسرع من عملية الإقتناص.

✓ تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير و هيولى كثيفة و جهاز غولجي متطور.

✓ تنشأ الخلايا البلازمية عن تمايز الخلايا LB.

✓ تتشكل الخلايا LB في النخاع العظمي الأحمر وتكتسب كفاءتها المناعية فيه بتركيب مستقبلات غشائية تتمثل في جزيئات BCR (أجسام مضادة غشائية).

✓ يؤدي تعرف الخلايا LB على المستضد إلى إنتخاب لمة من الخلايا LB تمتلك مستقبلات غشائية BCR متكاملة بنيويا مع محددات المستضد إنه الإنتخاب اللمى.

✓ تطراً على الخلايا اللمفاوية المنتخبة و المنشطة إنقسامات تتبع بتمايز هذه الخلايا إلى خلايا منفذة (الخلايا البلازمية).

التقويم

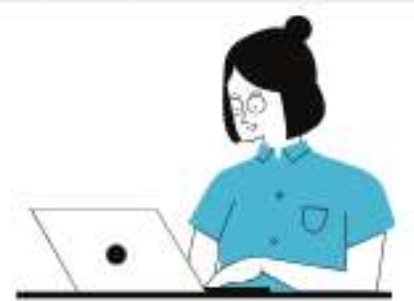
- اشرح في نص علمي خطوات الاستجابة المناعية الخلطية.
- أنجز رسما تخطيطيا وظيفيا يلخص خطوات الإستجابة المناعية الخلطية.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



- نص علمي يشرح خطوات الاستجابة المناعية الخلطية:

بعد دخول المستضد إلى العضوية تحرض الجهاز المناعي فيستجيب باستجابة مناعية ذات وساطة خلطية حيث تتركب جزيئات مناعية متمثلة في الأجسام المضادة المصلية ذات الطبيعة البروتينية قصد القضاء على المستضد النوعي .

- فكيف تتم الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلطية؟

بدخول المستضد تحدث على مستوى الأعضاء اللغزوية المحيطة العمليات التالية:

* **مرحلة التعرف و الانتقاء و التنشيط:**

- تتلخبط لمة LB النوعية للمحدد المستضدي بفضل التكامل البنيوي بين BCR والمحدد المستضدي فتصبح محسنة .

- تنشط الخلايا LB المنتخبة فقط.

* **مرحلة التكاثر و التمايز:**

- تنقسم الخلايا LB المنشطة عدة انقسامات خيطية متساوية فيتضاعف عددها (تكاثر) حيث تحتوي كلها على نفس ال-BCR.

- تتمايز مجموعة من الخلايا LB مشكلة خلايا البلاسموسيت LBp.

أما المجموعة الثانية فتشكل خلايا الذاكرة LBm التي تتدخل إثر التماس التالي لنفس المستضد باستجابة مناعية ثانوية سريعة و قوية.

* **مرحلة التنفيذ:**

- تتركب وتفرز الخلايا البلازمية الأجسام المضادة المصلية النوعية للمستضد الذي حرضت لإنتاجها ترتبط الأجسام المضادة مع المستضدات النوعية مشكلة معقدات مناعية لتسهيل عمل الخلايا العاتاكبير من أجل إقصاء المستضدات.

تتم الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلطية بتدخل خلايا مناعية منها الخلايا اللغزوية LB التي تتمايز إلى خلايا بلازمية تنتج مفرزات الأجسام المضادة التي ترتبط نوعيا بالمحدد المستضد النوعي الذي حرضت العضوية على إنتاجه قصد إقصائه منها وذلك خلال مراحل (التعرف و الانتقاء و التنشيط و التكاثر و التمايز، التنفيذ).



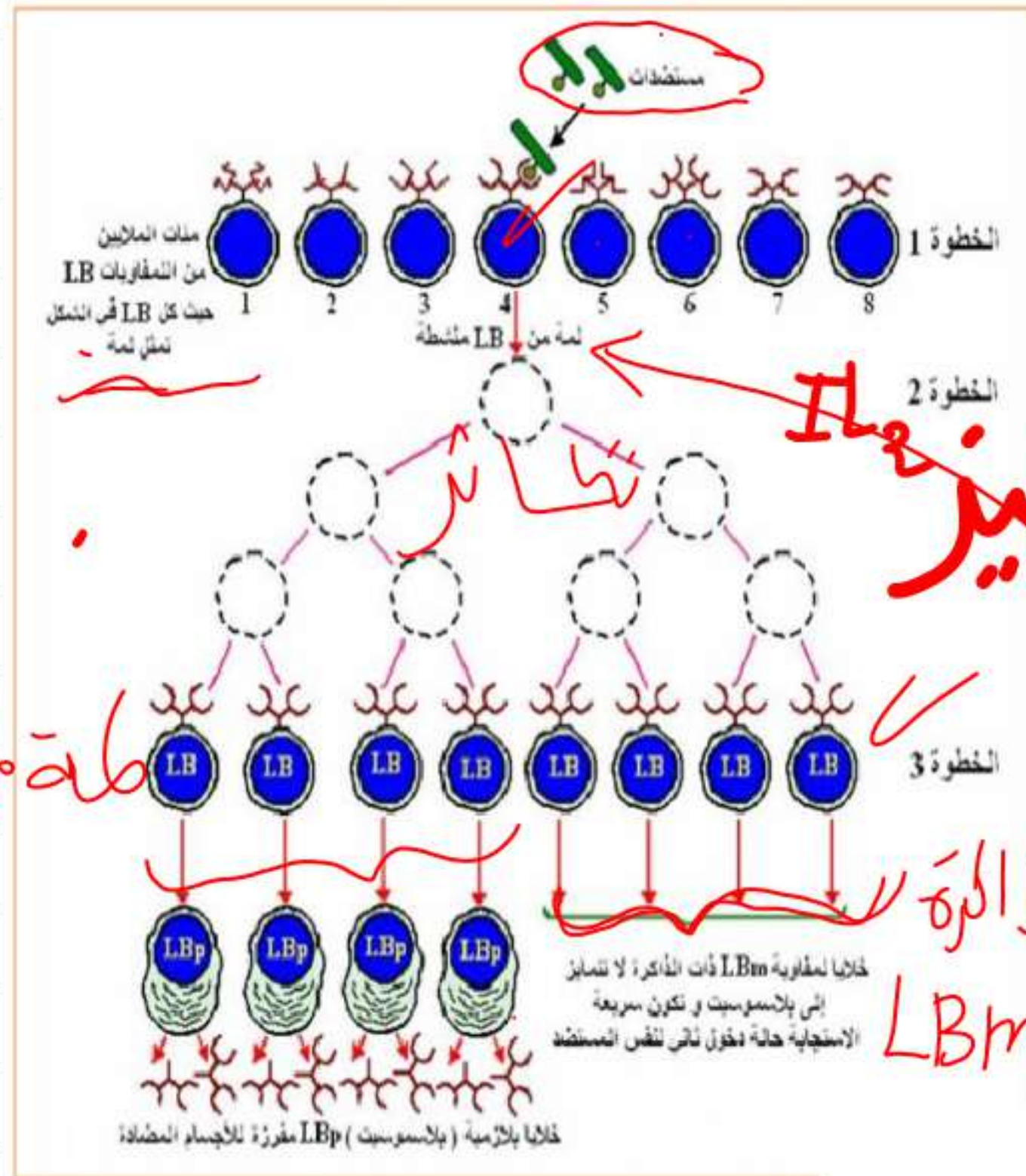
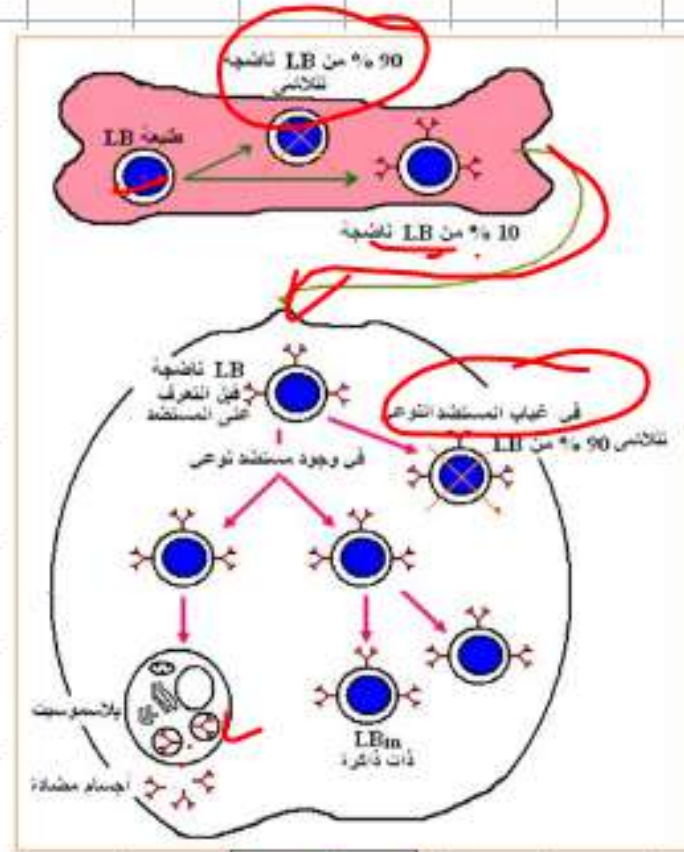
ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



كلية من نفس ال LB

تصميم وتطوير المواقع الإلكترونية

تصميم وتطوير المواقع الإلكترونية

تصميم وتطوير المواقع الإلكترونية

تصميم الجرافيك

تصميم الشعارات

تصميم الهوية البصرية

تصميم واجهات المستخدم

تصميم وتطوير المواقع الإلكترونية

الوحدة التعليمية 4: دور البروتينات في الدفاع عن الذات

الاستجابة الخلوية

وضعية الإنطلاق :

السل مرض مُعدي عند الإنسان تُسببه بكتيريا عصوية تُعرف بعصيات كوخ (BK) (Bacille de Koch)، يوجد شكل مُخفف من عصيات كوخ يُستعمل كلقاح هو BCG (عصيات غير ممرضة) (Bacille de Calmette et Guérin) يُحصن العضوية من مقاومة عصيات كوخ (BK) في حالة الإصابة بها، للتعرف على طريقة إقصاء هذه البكتيريا تُجري دراسة تجريبية على مجموعة من حيوانات الهمستر من نفس السلالة كما هو موضح في الوثيقة (1).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

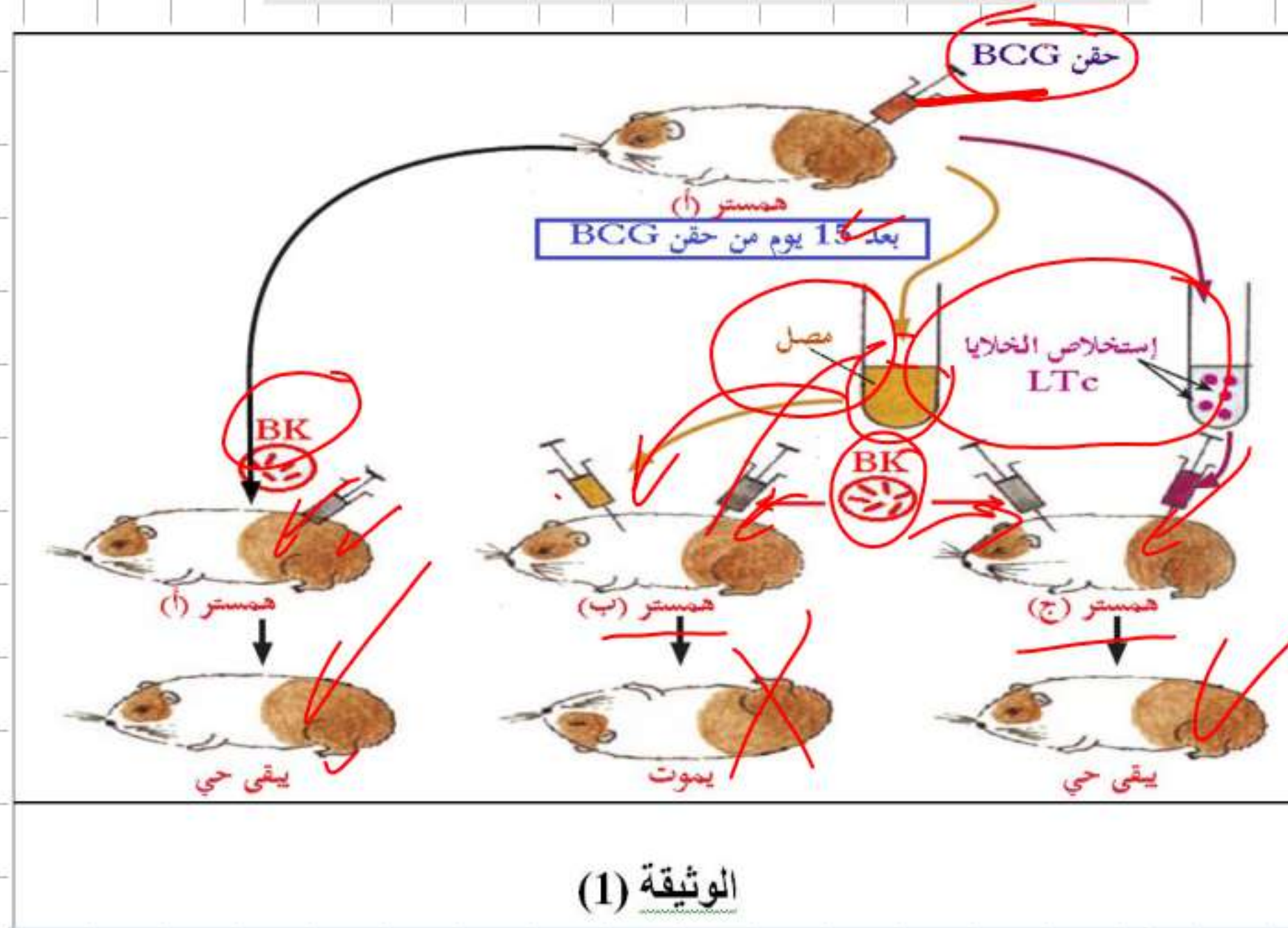


1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



التعليمة:

- حدد نوع الرد المناعي ضد BK اعتمادًا على الوثيقة (1).

الإجابة:

نوع الرد المناعي ضد BK: هو **رد مناعي خلوي** الذي يتم بتدخل الخلايا LTc.

المشكلة: ما هي آليات الرد المناعي الخلوي ودور البروتينات فيه؟

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك





التقصي:

تؤدي الإصابة بالفيروسات (كائنات تتطفل على خلايا العضوية وتتكاثر داخلها بتركيب بروتينات فيروسية) أو ظهور خلايا سرطانية (خلايا تنتمي للذات تتكاثر بشكل غير مُنظم وثرگب بروتينات سرطانية) إلى توليد رد مناعي خلوي يتدخل الخلايا LTC.

تساؤل 1: ما هي آلية تأثير الخلايا LTC في القضاء على مولد الضد؟

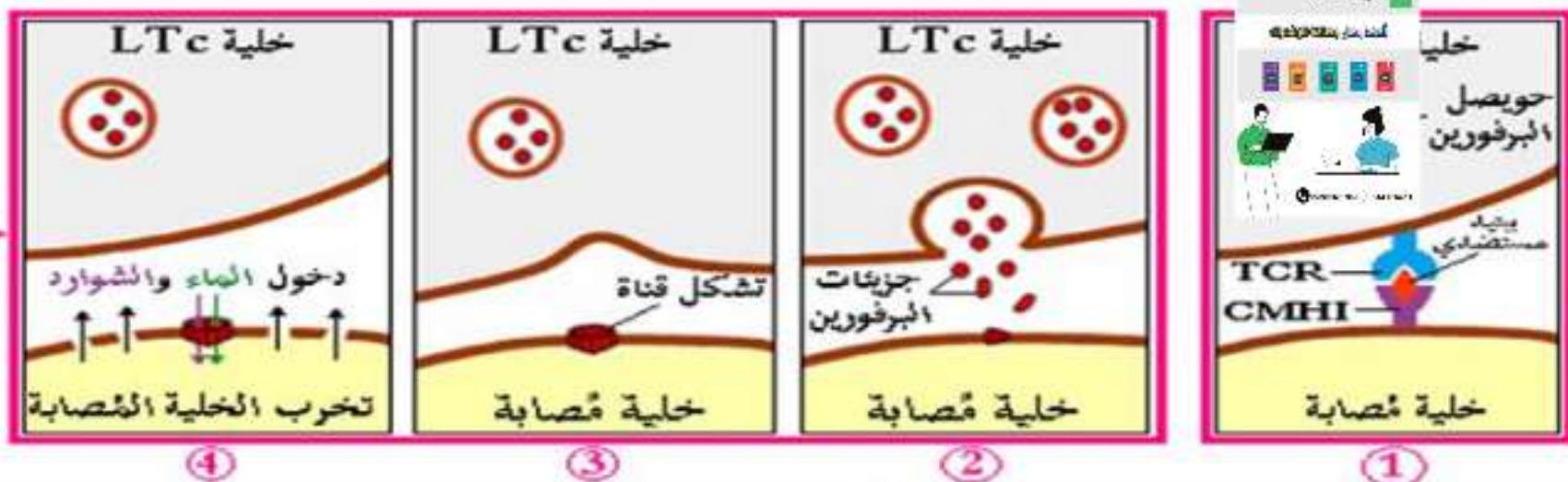
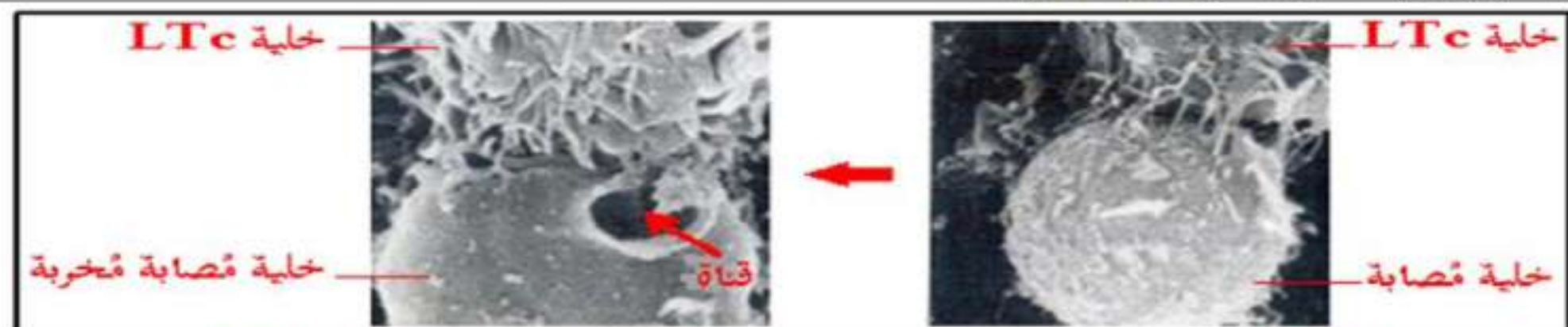
1. شروط وآلية تدخل الخلايا LTC في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس:

لتحديد شروط وآلية تدخل الخلايا LTC في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس، نُقترح عليك الدراسات التالية: تُؤخذ سلالتين من الفئران 1 و 2 مختلفتي الـ CMH، تُعامل السلالة 1 بفيروس LCM الذي يُصيب الخلايا العصبية، بعد 7 أيام تُؤخذ الخلايا LTC من طحال الفأر 1 وتُنقل إلى أربعة أوساط مختلفة، الشروط التجريبية ونتائجها ممثلة في جدول الوثيقة (2).

النتائج	شروط التجريبية
تخريب 90% من الخلايا العصبية المصابة.	الوسط 1: علبة بتري بها خلايا عصبية للفأر 1 مصابة بفيروس LCM
عدم تخريب الخلايا العصبية.	الوسط 2: علبة بتري بها خلايا عصبية للفأر 1 غير مصابة
عدم تخريب الخلايا العصبية.	الوسط 3: علبة بتري بها خلايا عصبية للفأر 2 مصابة بفيروس LCM
عدم تخريب الخلايا العصبية.	الوسط 4: علبة بتري بها خلايا عصبية للفأر 1 مصابة بفيروس آخر

الوثيقة (2)

مكنت الملاحظة بالمجهر الإلكتروني إلى جانب رسومات تخطيطية تفسيرية لنتائج التفاعل الحاصل في الوسط (1) من الوثيقة (2) من الحصول على الوثيقة (3).



الوثيقة (3)

التعليمة:

- بيّن شروط وآلية تدخل الخلايا LTC في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس بياستغلاك لمعطيات الوثيقتين (2) و(3).

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك





الإجابة:

تبيان شروط وآلية تدخل الخلايا LTc في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس:

إستغلال الوثيقة (2): تمثل الوثيقة (2) جدول شروط ونتائج تجريبية لأربعة أوساط مختلفة تحتوي على الخلايا LTc مأخوذة من فأر 1 مُصاب بفيروس LCM ومختلفة من حيث الخلايا العصبية، حيث نلاحظ:

في الوسط (1): تم تخريب الخلايا العصبية المصابة بفيروس LCM من قبل الخلايا LTc، وهذا يدل على أن الخلايا LTc تعرف على الخلية المصابة فخربتها.

في الوسط (2): لم يتم تخريب الخلايا العصبية غير المصابة من قبل الخلايا LTc، وهذا يدل على أن الخلايا LTc لم تتعرف على الخلية غير المصابة.

من مقارنة نتائج الوسط 2 بنتائج الوسط 1 يتبين أن الخلايا LTc تُميّز بين الخلايا المصابة بالفيروس الذي حرض على إنتاجها والخلايا السليمة (التعرف ذات).

في الوسط (3): لم يتم تخريب الخلايا LTc المأخوذة من عض (مختلفي نظام الـ CMH)، وهذا يدل على أن الخلايا LTc لم تتعرف على الخلية المصابة التي لا تنتج

من مقارنة نتائج الوسط 3 بنتائج الوسط 1 يتبين أن الخلايا LTc تُميّز بين الخلايا المصابة التي تنتمي للذات وبين التي لا تنتمي للذات (التعرف على H

في الوسط (4): لم يتم تخريب الخلايا LTc التي تم إنتاجها بت

الفيروس LCM من نفس عضوية الفأر 1، وهذا يدل على أن الخلايا LTc لم تتعرف على الخلية المصابة غير الذي حرض على إنتاجها.

من مقارنة نتائج الوسط 4 بنتائج الوسط 1 يتبين أن الخلايا LTc تُميّز بين الخلايا المصابة بالفيروس الذي حرض على إنتاجها والخلايا المصابة بفيروسات أخرى (التعرف على نوع الفيروس الذي حرض على إنتاجها).

الإستنتاج: شروط تدخل الخلايا LTc في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس هي:

التعرف على محددات الذات (الـ CMH). إنه التعرف المزدوج

التعرف على نوع المستضد الذي حرض على

إستغلال الوثيقة (3): تمثل الوثيقة (3) ملاحظة بالمجهر الإلكتروني إلى جانب رسومات تخطيطية تفسيرية لنتائج التفاعل الحاصل في الوسط (1) من الوثيقة (2)، حيث نلاحظ:

تتم آلية تدخل الخلايا LTC في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس وفق مرحلتين هما:

مرحلة التعرف المزدوج:

- تتعرف الخلية LTC المحرصة بالمستضد (بالفيروس) على الخلية المصابة به (تعرف مزدوج) من خلال التكامل البنيوي بين المستقبل الغشائي (TCR) للخلية LTC والمعدن (CMH I - **بيتيد مستضدي**) للخلية المصابة.

مرحلة تخريب الخلية المصابة:

- يؤثر تماس الخلية LTC مع الخلية المصابة بتنشيط الخلية LTC بإفراز بروتين **البرفورين Perforine** (مع بعض الأنزيمات الحالة الهاضمة مثل أنزيم **الغرانزيم** الذي يدخل عبر ثقب ويؤدي إلى هدم الـ ADN).
- تنتظم جزيئات البرفورين على غشاء الخلايا المصابة مُشكِّلةً قنوات (ثقوب) التي تسمح بدخول الماء والشوارد المعدنية إليها مسببةً انفجار الخلية المصابة وإنحلالها (**الصدمة الحلولية**).
- يتم التخلص من الخلايا المخربة عن طريق ظاهرة **البلعمة**.

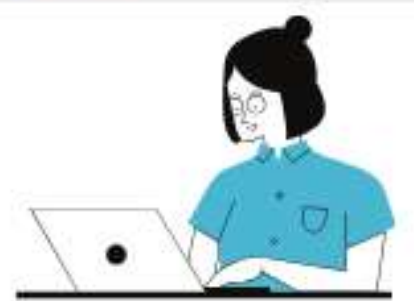
الإستنتاج: تتم آلية تدخل الخلايا LTC في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس وفق مرحلتين هما: مرحلة التعرف المزدوج ومرحلة تخريب الخلية المصابة.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



ومنه:

تتمثل شروط تدخل الخلايا LTC في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس في:

- التعرف على محددات الذات (CMH) إنه التعرف
- التعرف على نوع المستضد الذي حرّضه

تتم آلية تدخل الخلايا LTC في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس وفق مرحلتين هما: مرحلة التعرف المزدوج ومرحلة تخريب الخلية المصابة.

أثناء الرد المناعي النوعي تلعب الأجسام المضادة في الرد الخلطي والخلايا LTC في الرد الخلوي دور العناصر الدفاعية التي تُساهم في إقصاء المستضد، وقد تعرفنا سابقًا على أن الأجسام المضادة تُنتج وتُفرز من طرف الخلايا البلازمية الناتجة عن تمايز الخلايا LB، هذه الأخيرة تتشكل في نخاع العظمي الأحمر وتكتسب كفاءتها المناعية فيه. **تساؤل 2:** ما هو مصدر الخلايا LTC ومقر إكتساب كفاءتها المناعية؟

2. مصدر الخلايا LT:

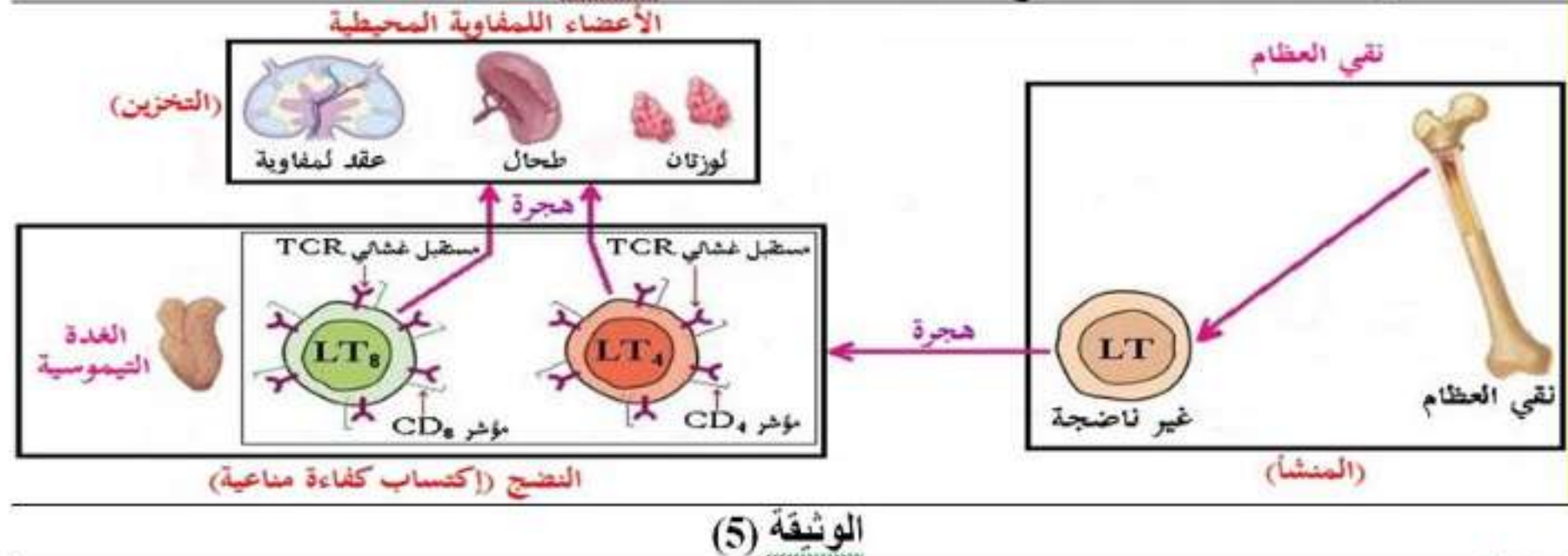
لتحديد مصدر الخلايا LT ومقر إكتساب كفاءتها المناعية، تُقترح عليك الدراسات التالية:
 تتم إجراء سلسلة من التجارب على مجموعة من الفئران، الخطوات التجريبية ونتائجها ممثلة في جدول الوثيقة (4).

الفئران	الخطوات التجريبية	النتائج
المجموعة 1	غُرِحت الفئران للأشعة X ثم زُرِع لها نقي العظام	إنتاج الخلايا LB وLT
المجموعة 2	أستُوصلت الغدة التيموسية (السعترية) لفئران ثم غُرِحت للأشعة X وبعد ذلك زُرِع لها نقي العظام	إنتاج الخلايا LB فقط
المجموعة 3	أستُوصلت الغدة التيموسية (السعترية) لفئران ثم غُرِحت للأشعة X وبعد ذلك زُرِع لها الغدة التيموسية	عدم إنتاج الخلايا LB وLT

ملاحظة: الأشعة X تؤدي إلى إحصاء الخلايا LB وLT

الوثيقة (4)

تمثل الوثيقة (5) رسومات تخطيطية توضح مصدر الخلايا LT ومقر إكتساب كفاءتها المناعية.



الوثيقة (5)

التعليمة:

- وضح مصدر الخلايا LT ومقر إكتساب كفاءتها المناعية باستغلالك لمعطيات الوثيقتين (4) و(5).

