الفصل الثاني: وسائل دفاع الجسم عما هو ذاتي

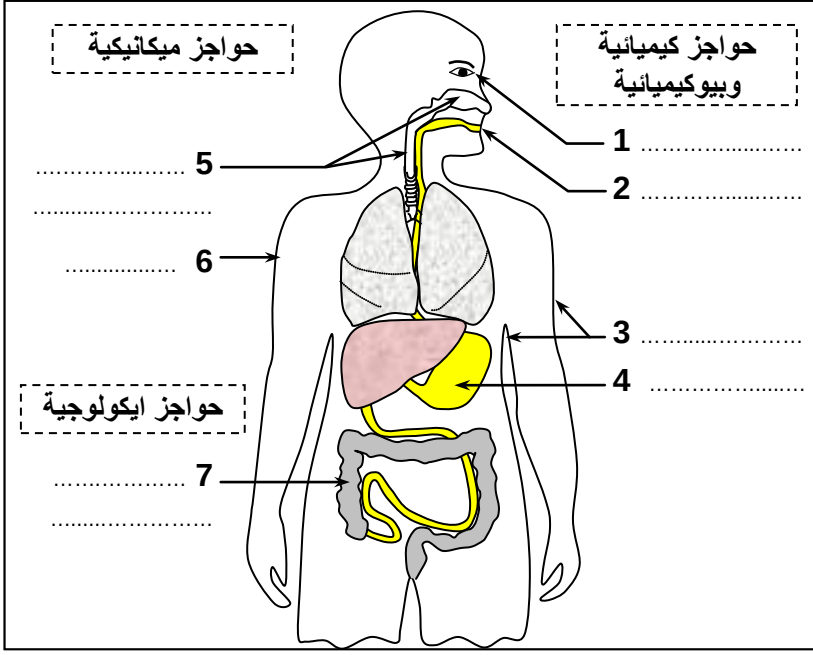
الوثيقة 1: الحواجز الطبيعية للجسم.

Les barrières naturelles de l'organisme

تعتبر الحواجز الطبيعية للجسم، أولى العناصر المتدخلة لحمايته، حيث تمنع ولوج الجراثيم داخله، كما أنها تعمل على إيقاف نمو العديد من هذه الجراثيم إذا لم تقض عليها. تختلف هذه الحواجز حسب طبيعتها، وتبين الوثيقة أمامه أهم أصناف هذه الحواجز.

1) تعرف على الحواجز الطبيعية للجسم، وصنفها حسب طبيعتها.

2) أعط تعريفا للاستجابة المناعية.



الوثيقة 2: مظاهر الاستجابة الالتهابية.

في بعض الحالات يمكن للجراثيم أن تخترق الحواجز الطبيعية إلى الوسط الداخلي، فتشن سلسلة من الأحداث تؤدي إلى استجابة التهابية محلية، تليها بعد ذلك ظاهرة البلعمة La phagocytose.

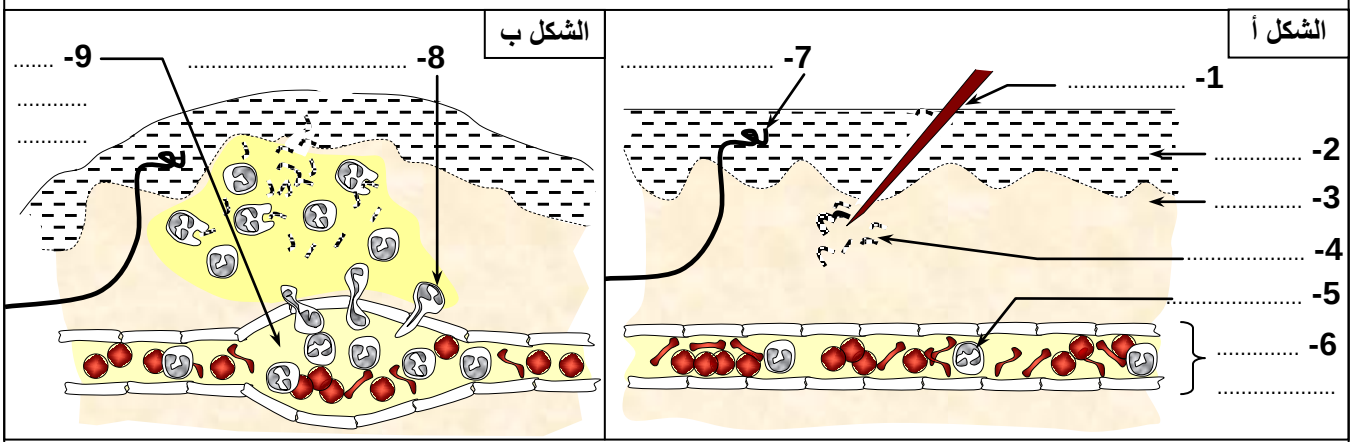
أصيب شخص بتصدع نسيجي، اثر إصابته بوخز إبرة. فلوحظ انتفاخ الجلد على مستوى موقع الإصابة، مصحوب باحمرار مع إحساس بالألم وارتفاع محلي لدرجة الحرارة.

1) حدد من خلال تحليلك للنص أهم الأعراض التي تميز الاستجابة الالتهابية.

لدراسة رد فعل الجلد بعد تعرضه لتصدع معين (جرح، وخز...)، وقصد فهم مختلف التغيرات التي تحدث على مستوى موقع الإصابة، نقترح الشكلين أ و ب أسفله:

الشكل أ: مقطع عرضي تفسيري للجلد عند الجرح.

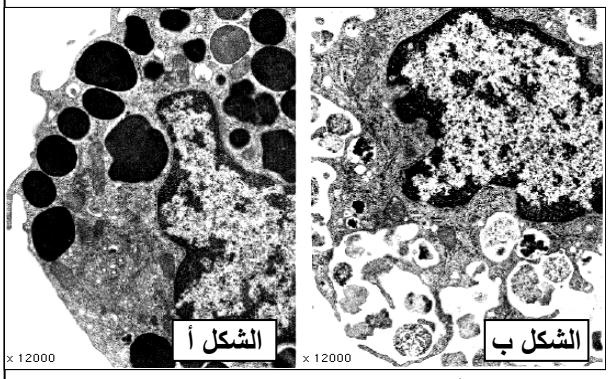
الشكل ب: مقطع عرضي تفسيري للجلد بعد الجرح.



بعد إعطاء الأسماء المقابلة لأرقام هذه الوثيقة، ومقارنتك للشكلين، استخرج مختلف التغيرات التي تطرأ على الجلد خلال الاستجابة الالتهابية. ثم أعط تعريفا للاستجابة الالتهابية.

الوثيقة 3: دور الوسائط الكيميائية في الاستجابة الالتهابية

★ لاحظ Otto Loewi سنة 1926 أن أعراض الالتهاب تكون متشابهة رغم تنوع مسبباتها مما دفعه إلى الافتراض بأن الالتهاب ينتج عن تحرير مواد كيميائية في موقع الإصابة الجرثومية واقترح اسم الهيستامين لهذه المادة الالتهابية، وقد تم اكتشاف نوع من الكريات البيضاء تسمى الخلايا البدينة = الخلايا العمادية Les mastocytes، تكون منتشرة في أنسجة الجسم وتتدخل في ردود الفعل الالتهابية.



★ يمثل الشكلان أمامه بنية خلية بدينة، قبل غزو جرثومي (الشكل أ) وبعد الغزو الجرثومي (الشكل ب).

★ استخلص Werle سنة 1936 مادة الهيستامين من نسيج مصاب، وبين أن حقنها تحت الجلد يؤدي إلى ظهور أعراض الالتهاب في مكان الحقن.

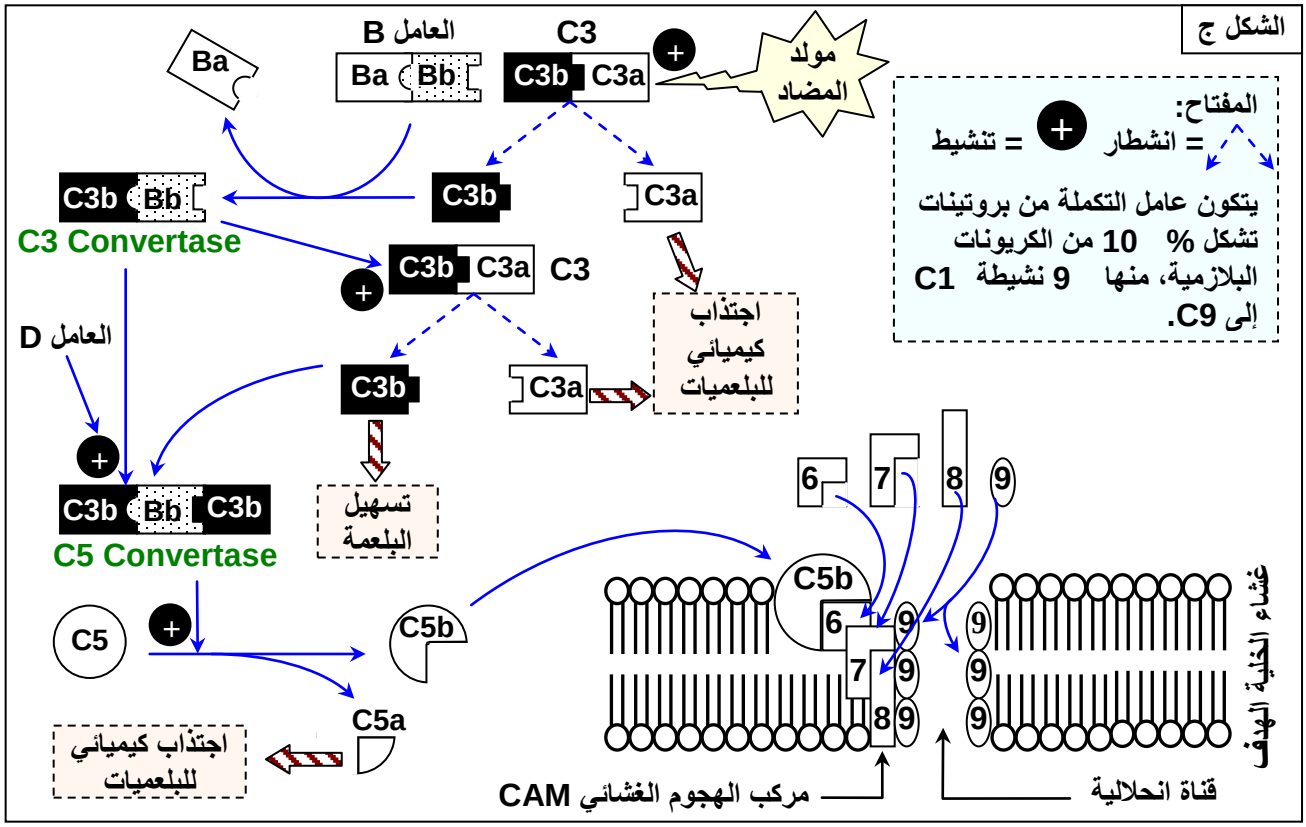
1) ماذا يمكنك استخلاصه من هذه المعطيات حول دور الهيستامين في الاستجابة الالتهابية؟

★ يعطي الجدول أسفله بعض الوسائط الكيميائية المتدخلة في الاستجابة الالتهابية.

الوسائط الالتهابية	المصدر الرئيسي	التأثير البيولوجي
الهيستامين	الخلايا البدينة والمحببات والقعدات	تمدد جدار الأوعية الدموية والزيادة في النفاذية وتضيق المسالك التنفسية
الكنين	الصفيحات الدموية	
البروستاكلاندين	الخلايا البدينة النسيجية	الزيادة في نفاذية الأوعية الدموية
C5a . C3a	جهاز عامل التكملة	الاجتذاب الكيميائي للوحيدات

2) ماذا تستخلص من معطيات هذا الجدول؟

★ يمثل الشكل ج من الوثيقة خطاطة تركيبية لمختلف مراحل تنشيط جزيئات عامل التكملة.

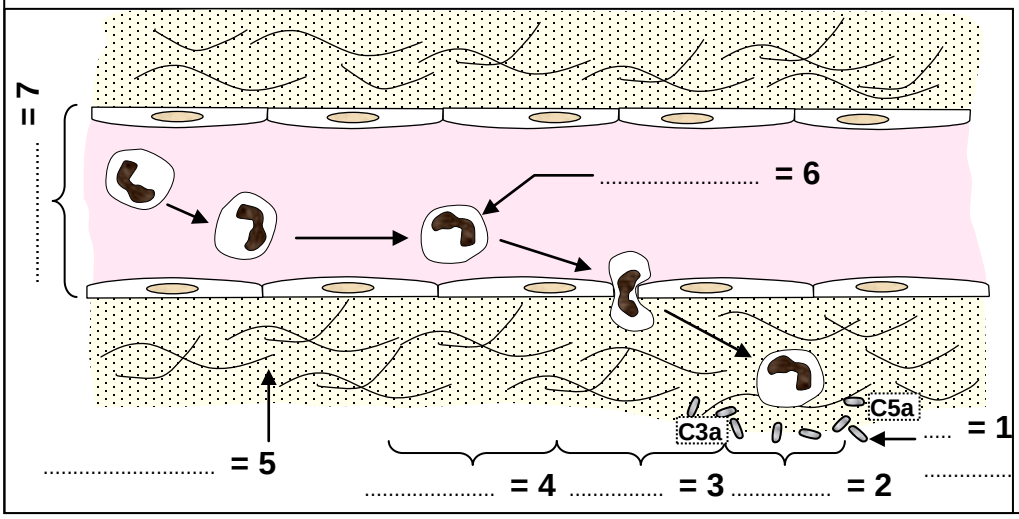


3) علق على هذه الخطاطة مبرزا دور بروتينات عامل التكملة في تكون مركب الهجوم الغشائي، وفي القضاء على الخلية الهدف.

الوثيقة 4: ظاهرة الاجتذاب الكيميائي للكريات البيضاء.

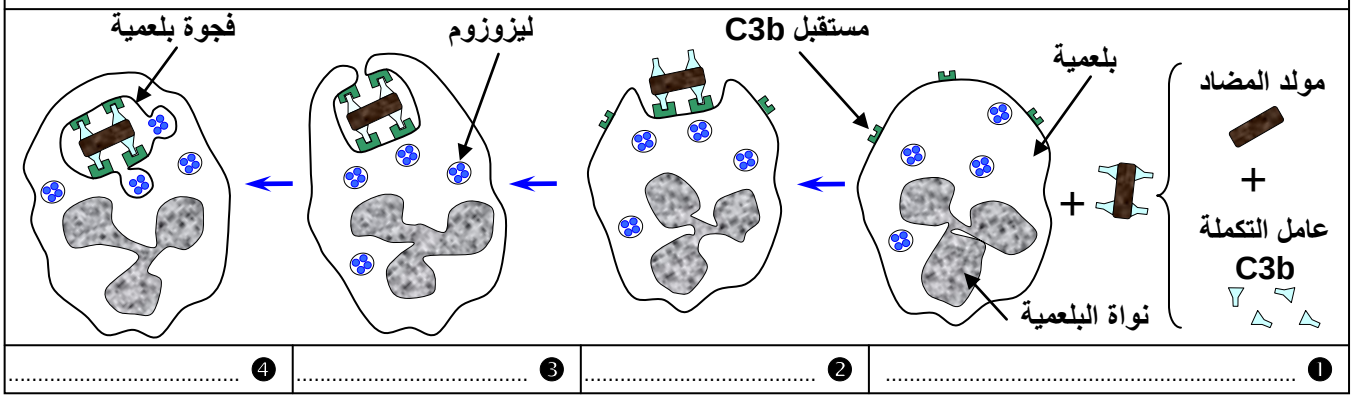
تعطي الوثيقة أمامه، رسوما تخطيطية تفسيرية لظاهرة الاجتذاب الكيميائي.

أتمم هذه الوثيقة ثم علق على هذه المعطيات مبرزا دور بروتينات عامل التكملة في اجتذاب الكريات البيضاء نحو موقع الالتهاب.



الوثيقة 5: تسهيل عملية البلعمة.

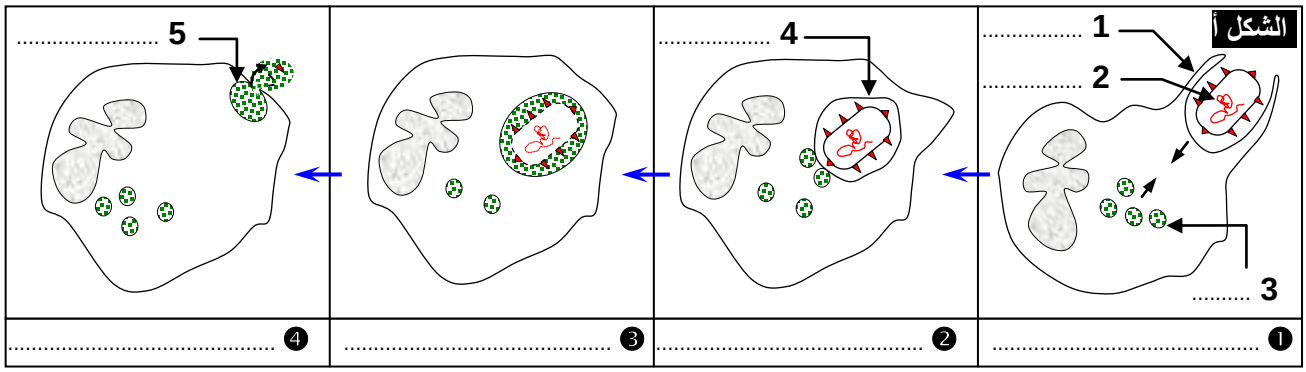
تبين الوثيقة أسفله دور بروتينات عامل التكملة في تسهيل عملية البلعمة.
أتمم هذه الوثيقة وحدد كيف يتدخل عامل التكملة في تسهيل بلعمة مولد المضاد.

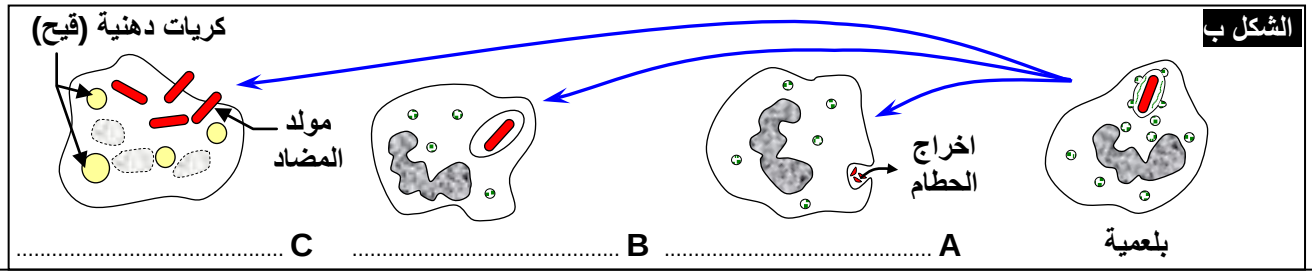


الوثيقة 6: تسهيل عملية البلعمة.

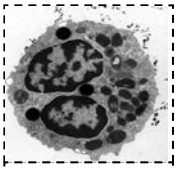
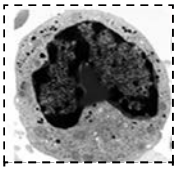
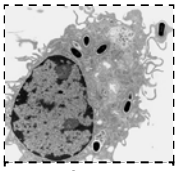
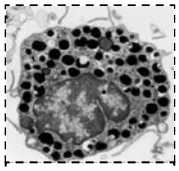
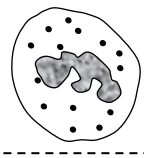
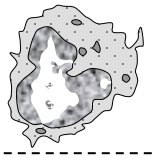
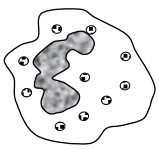
يعطي الشكل أ من الوثيقة رسما تخطيطيا لمراحل البلعمة. والشكل ب، رسما تخطيطيا لمختلف الحالات المحتملة بعد مراحل البلعمة.

1) بعد اعطاء الأسماء المناسبة لعناصر الوثيقة، عرف ظاهرة البلعمة، ثم سم كل مرحلة من مراحلها.
2) استخرج من خلال الشكل ب من الوثيقة، مختلف الحالات المحتملة بعد ظاهرة البلعمة.





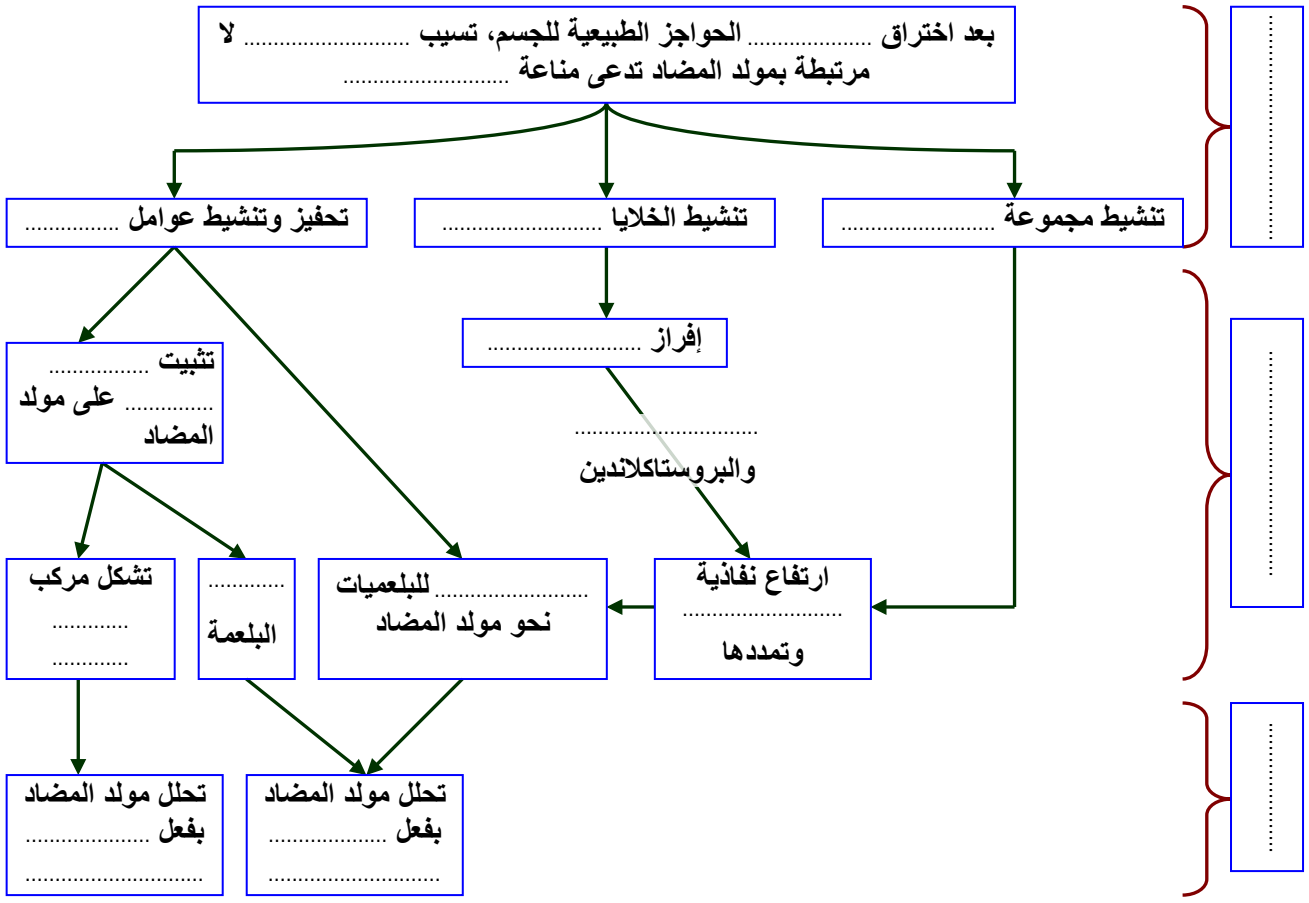
الوثيقة 7: الخلايا المتدخلة خلال الاستجابة المناعية غير النوعية. تمثل الوثيقة أسفله صورا الكترونغرافية ورسوما توضيحية، مع خصائص أهم الخلايا المناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية غير النوعية.

ملاحظة الكترونغرافية				
رسم تفسيري للملاحظة الالكترونغرافية				
اسم الكرية البيضاء	المحببات = مفصصات النواة = متعدة النوى **Granulocytes**	الوحيدات **Monocytes**	البلعميات الكبيرة **Macrophages**	الخلايا البدينة = الخلايا العمادية **Mastocytes**
القطر ب (µm)	10 الى 15µm	15 الى 30µm	قد يصل 150µm	15µm
الخصائص	- نواة مفصصة. - سيتوبلازم حبيبي. - بإمكانها الانسلال	- نواة محدبة. - بإمكانها الانسلال، حيث تتحول إلى بلعميات كبيرة.	- خلايا ضخمة. - لها قدرة كبيرة على الحركة.	- سيتوبلازم حبيبي يضم حبيبات الهيستامين. - تنحدر من المحببات.
مواقع التواجد	في الدم واللمف	في الدم	في الأنسجة: الجلد، الكبد، الطحال، العقد اللمفاوية.	في بعض الأنسجة والمخاطيات
الوظيفة	- البلعمة - إفراز مواد قاتلة للجراثيم	- البلعمة	قدرة كبيرة على البلعمة. - تساهم في المناعة النوعية (خلايا عارضة)	تحفز الالتهاب

تعرف على هذه الخلايا المناعية ودورها في الاستجابة المناعية غير النوعية.

الوثيقة 8: خطاطة تركيبية لالية الاستجابة المناعية غير النوعية.

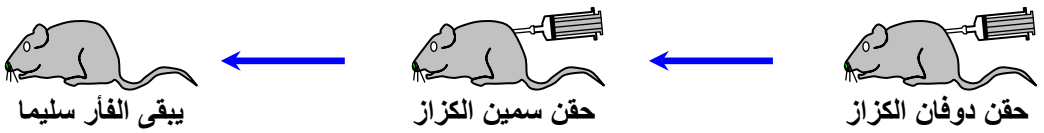
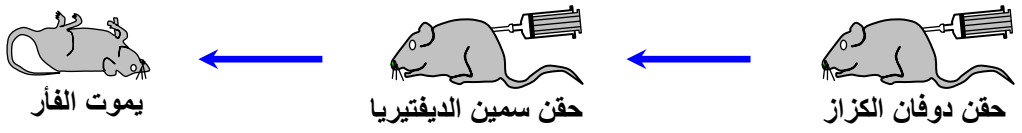
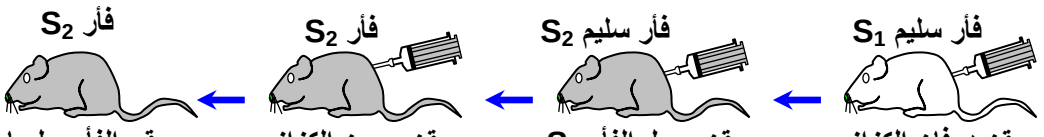
تعطي الوثيقة أسفله، خطاطة تركيبية لالية الاستجابة المناعية غير النوعية. أتمم هذه الخطاطة.



الوثيقة 9: الكشف عن نوعية الاستجابة المناعية النوعية.

بعض البكتيريات كالعصية الكزازية Bacille Tétanique والعصية الدفتيرية Bacille Diphtérique، تفرز في الوسط الداخلي سمينات Toxines مسؤولة عن فعلها الممرض. وتحت تأثير بعض العوامل كالحرارة والفورمول تفقد هذه السمينات قدرتها الممرضة في حين تحتفظ بقدرتها على شن استجابة مناعية نوعية. فنتكلم في هذه الحالة عن الدوفان L'anatoxine. تم القيام بالتجارب المبينة على الجدول أسفله.

بعد تحليل نتائج كل تجربة أعط الاستنتاج المناسب. ماذا تستخلص من نتائج التجارب الأربع مجتمعة؟

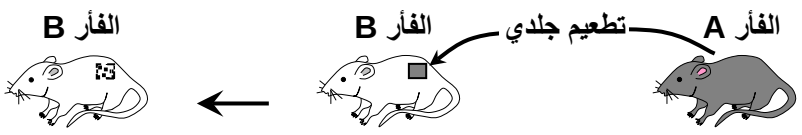
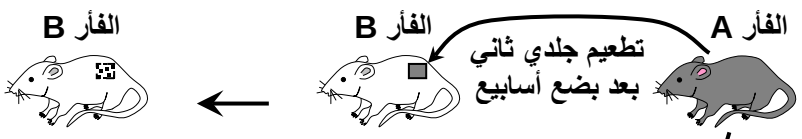
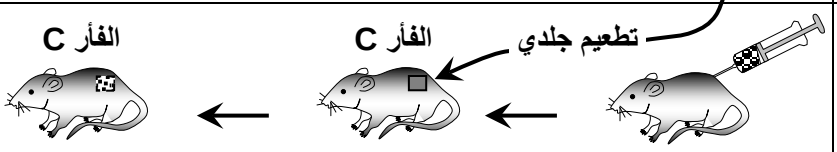
التجربة	التجارب ونتائجها	الاستنتاج
❶		A
❷		B
❸		C
❹		D

الوثيقة 10: الكشف عن الذاكرة المناعية.

تتميز الاستجابة المناعية النوعية، بخاصية مهمة تدعى الذاكرة المناعية. لمعرفة المقصود بهذه الخاصية وأهميتها في الاستجابة المناعية النوعية، نقترح دراسة الملاحظات والمعطيات التجريبية التالية:

★رفض التطعيم الجلدي عند الفأر:

نقوم عند الفئران بالتجارب الممثلة على الجدول التالي، حيث أن الفأران A وB ليس لهما نفس CMH، والفأران B وc لهما نفس CMH.

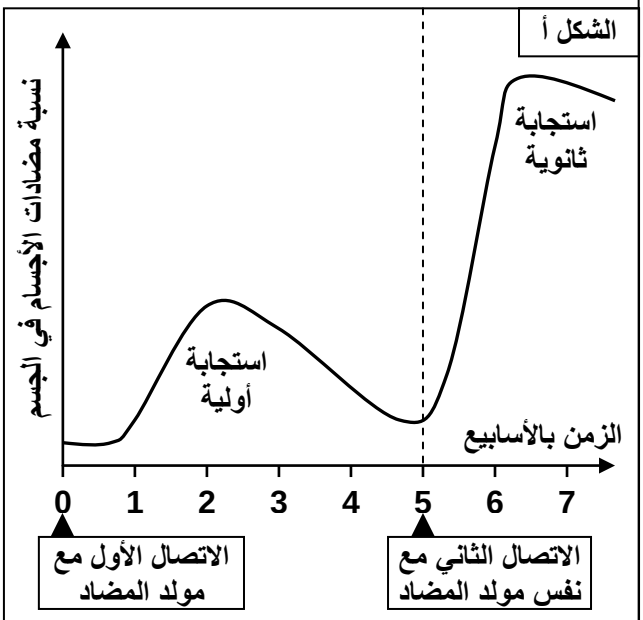
التجربة	التجارب ونتائجها	الاستنتاجات
1		A
2		B
3		C

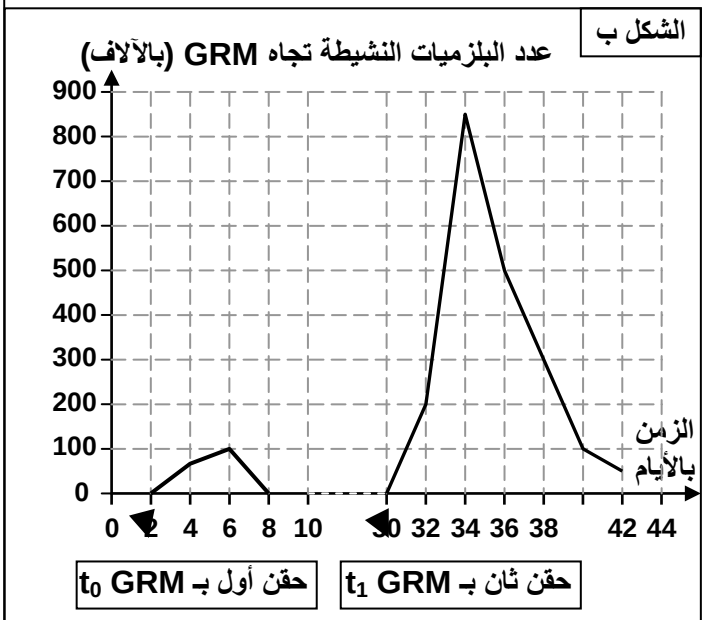
1) حلل هذه المعطيات التجريبية ثم أعط الاستنتاج الخاص بكل تجربة.

★ معطيات عن مرض الحصبة Rougeole:

في سنة 1781، انتشرت عدوى الحصبة في جزر Féroé (الدانمرك)، ولم تسجل أية حالة من هذا المرض خلال الخمس وسبعين سنة التي تلتها. ثم ظهرت عدوى ثانية أصيب فيها % 75 إلى % 79 من ساكنة هذه الجزر، وقد لاحظ الطبيب L.Panum أنه من بين الأشخاص المسنين الذين يسكنون جزر Féroé، والذين سبق لهم أن أصيبوا بمرض الحصبة سنة 1781، لم يصب أحد منهم مرة ثانية. ولاحظ كذلك أن الأشخاص المسنين الذين لم يصابوا بالحصبة سنة 1781 يصابون بالمرض إذا تعرضوا للعدوى.

★ لتفسير الملاحظات التاريخية حول مرض الحصبة، نقوم بقياس، تطور تركيز مضادات الأجسام النوعية في الدم عند القنية، اثر حقنها بحقنتين متتاليتين لنفس مولد المضاد. يعطي مبيان الشكل أ نتائج هذه التجربة.



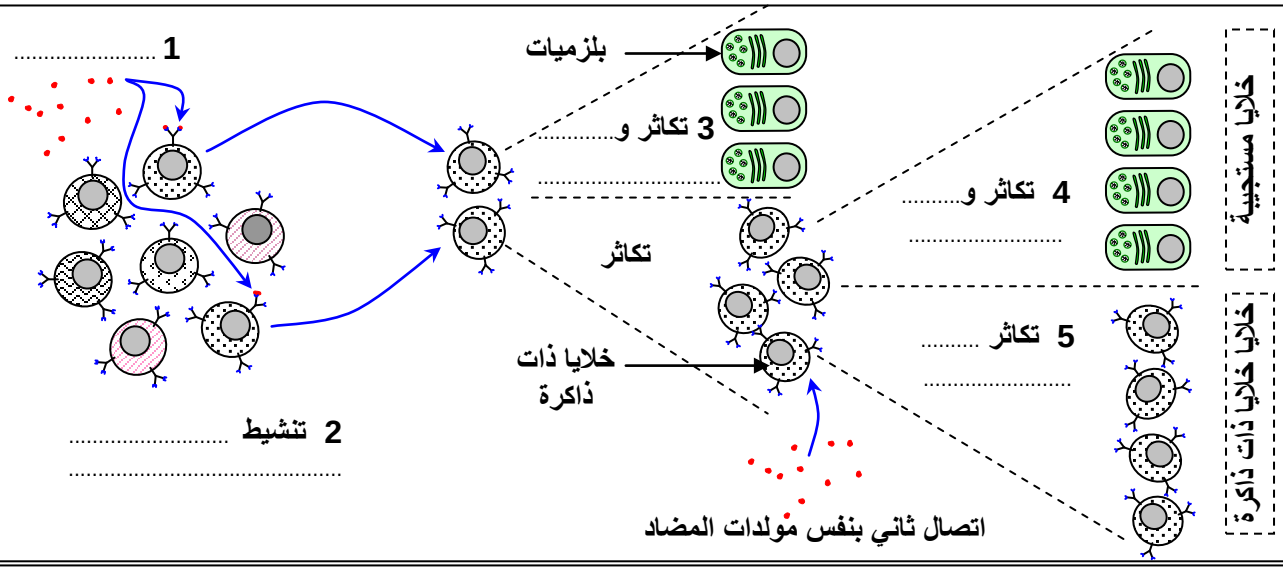


2) قارن بين الاستجابة المناعية الأولية والاستجابة المناعية الثانوية. ثم وظف هذه المعطيات لتفسير الملاحظة التاريخية حول مرض الحصبة.

★ حقنت مجموعة من الفئران بكريات حمراء للخروف GRM (تلعب دور مول المضاد)، ثم استعملت تقنية باحات انحلال الدم لقياس عدد البلزميات المفرزة لمضادات الأجسام Anti–GRM. فحصلنا على النتائج المبينة على مبيان الشكل ب.

3) حلل المعطيات الواردة في هذه التجربة واستنتج العناصر المسؤولة عن الذاكرة المناعية.

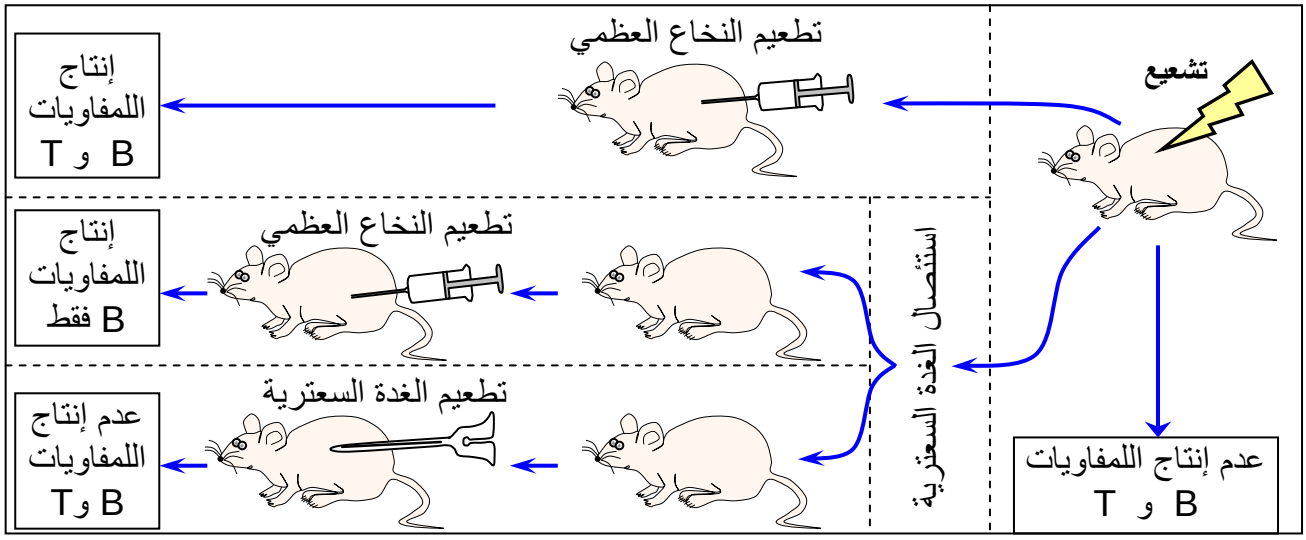
الوثيقة 11: الية الذاكرة المناعية. تعطي الوثيقة أسفله، رسما تخطيطيا تفسيريا لالية الذاكرة المناعية.
أول معطيات هذا الرسم التخطيطي مبينا مفهوم الذاكرة المناعية.



الوثيقة 12: أصل الخلايا المناعية.

يمكن إلغاء جميع الاستجابات المناعية بعد تعريض الجسم لجرعة قوية من الإشعاعات المأينة Rayons ionisants. موازاة مع ذلك نلاحظ انخفاضا في عدد الكريات اللمفاوية في جميع العقد اللمفاوية، وتتوقف الانقسامات غير المباشرة في النخاع العظمي La moelle osseuse.

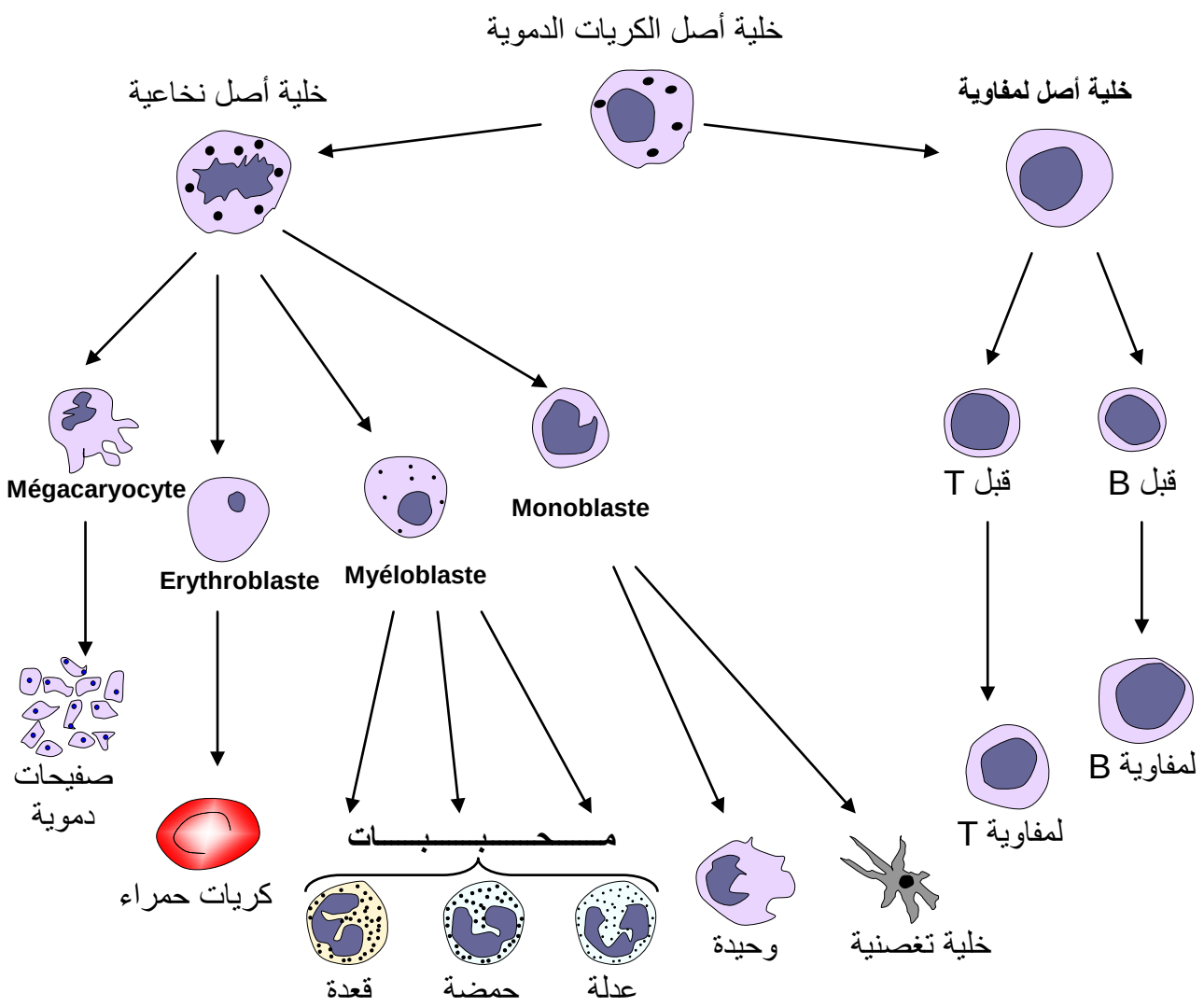
انطلاقا من هذه المعطيات والمعطيات التجريبية أسفله، بين أصل الخلايا المناعية، ومكان نضج هذه الخلايا.



الوثيقة 13: أصناف الخلايا المناعية.

يبين الرسم التخطيطي أسفله أصل مختلف أصناف الكريات الدموية.

أول هذه المعطيات مبينا أصل الخلايا المناعية.



الوثيقة 14: أصناف الكريات البيضاء Les Leucocytes.

تصنف الكريات البيضاء حسب بنيتها وحسب تفاعلها مع بعض الملونات. يعطي الجدول أسفله أنواع الكريات البيضاء وبعض خصائصها. تعرف على مختلف الخلايا المناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية النوعية.

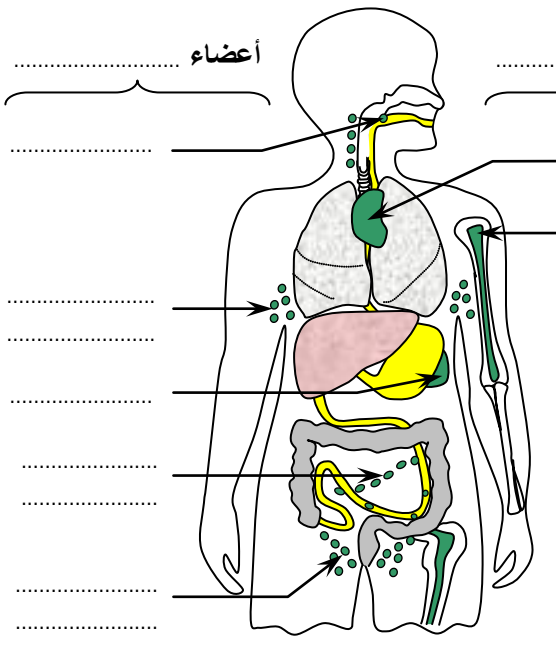
نوع الخلايا	كريات بيضاء متعددة النوى Polynucléaires محببات Granulocytes			كريات بيضاء وحيدة النواة Mononucléaires	
	عدلات Neutrophiles	حمضات Eosinophiles	قعدات Basophiles	الوحيدات Monocytes	كريات لمفاوية Lymphocytes
قدها بـμm	10 – 12	10 – 12	9 - 10	14 - 20	7 - 8
عدد الخلايا في mm^3 من الدم	7000 -2000 حوالي 45% إلى 70%	300 -50 حوالي 1% إلى 3%	50 -10 حوالي 0% إلى 0.5%	700 -100 حوالي 3% إلى 7%	4000 -1400 حوالي 20% إلى 45%
	العدد الكلي هو حوالي 4000 عند ♂ و 10000 عند ♀				
أصلها	النخاع العظمي أو كبد الحميل				
مكان تواجدها	الدم و اللمف والأنسجة	الدم و اللمف والأنسجة	الدم واللمف وتتحول إلى خلايا بدينة في الأنسجة	الدم واللمف وتتحول إلى بلعميات في الأنسجة	الدم واللمف والأعضاء اللمفاوية المحيطية
دورها	بلعمة وتدمير البكتيريات الدخيلة	تدمير الطفيليات	تنظيم الاستجابات الالتهابية	تتحول إلى بلعميات تقوم ببلعمة العناصر الدخيلة	تتدخل في الاستجابات المناعتية النوعية

الوثيقة 15: الأعضاء اللمفاوية.

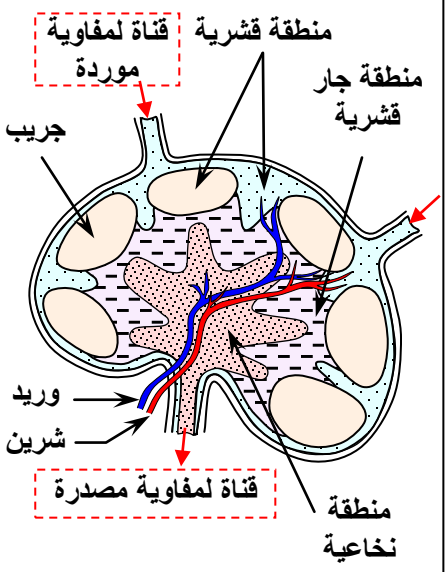
للتعرف على الأعضاء اللمفاوية المتدخلة خلال الاستجابة المناعية النوعية ودورها، نقترح دراسة الوثيقة التالية:
يمثل الشكل أ من الوثيقة مختلف أعضاء الجهاز اللمفاوي. والشكل ب رسما تخطيطيا لمقطع مستعرض لأحد الأعضاء اللمفاوية.

بعد اعطاء عناصر هذه الوثيقة، ومن خلال هذه المعطيات، صنف مختلف أعضاء الجهاز اللمفاوي.

الشكل أ: الأعضاء اللمفاوية

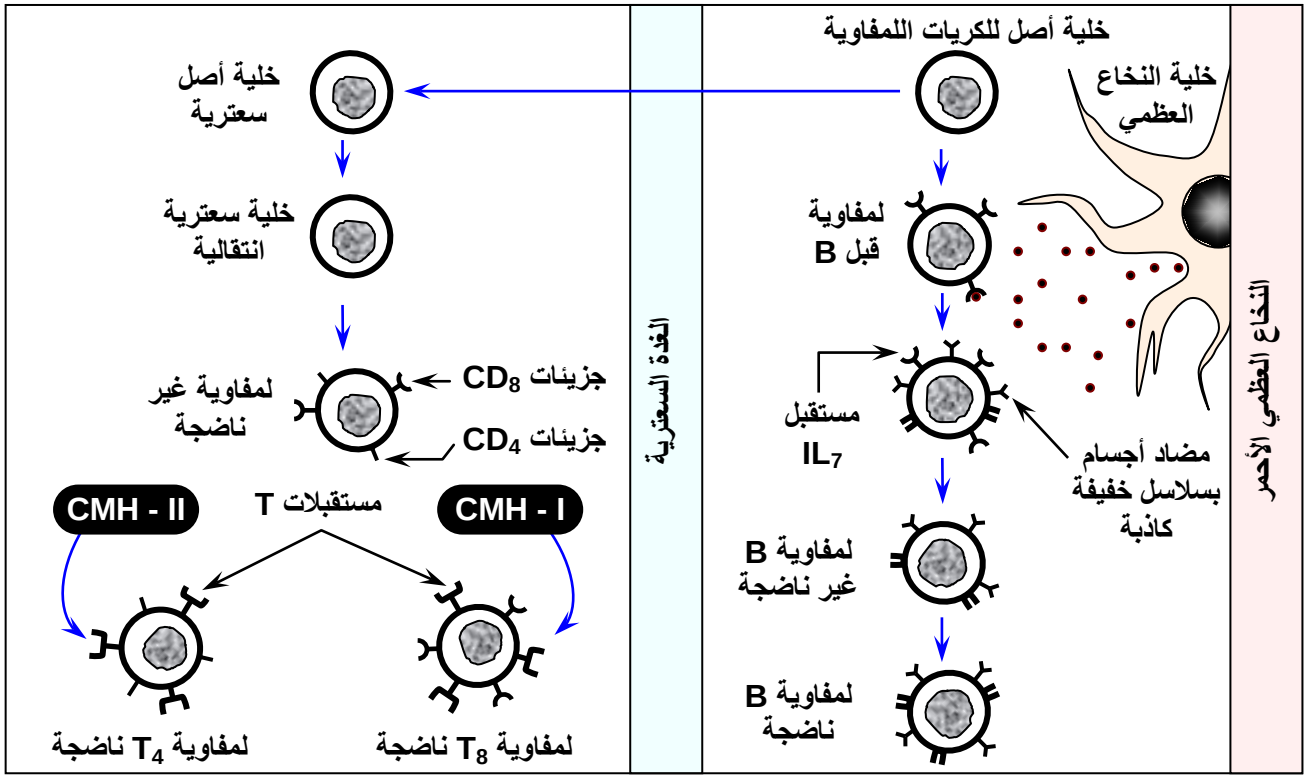


الشكل ب: مقطع مستعرض لعقدة لمفاوية



الوثيقة 16: مراحل نضج الكريات اللمفاوية B و T.

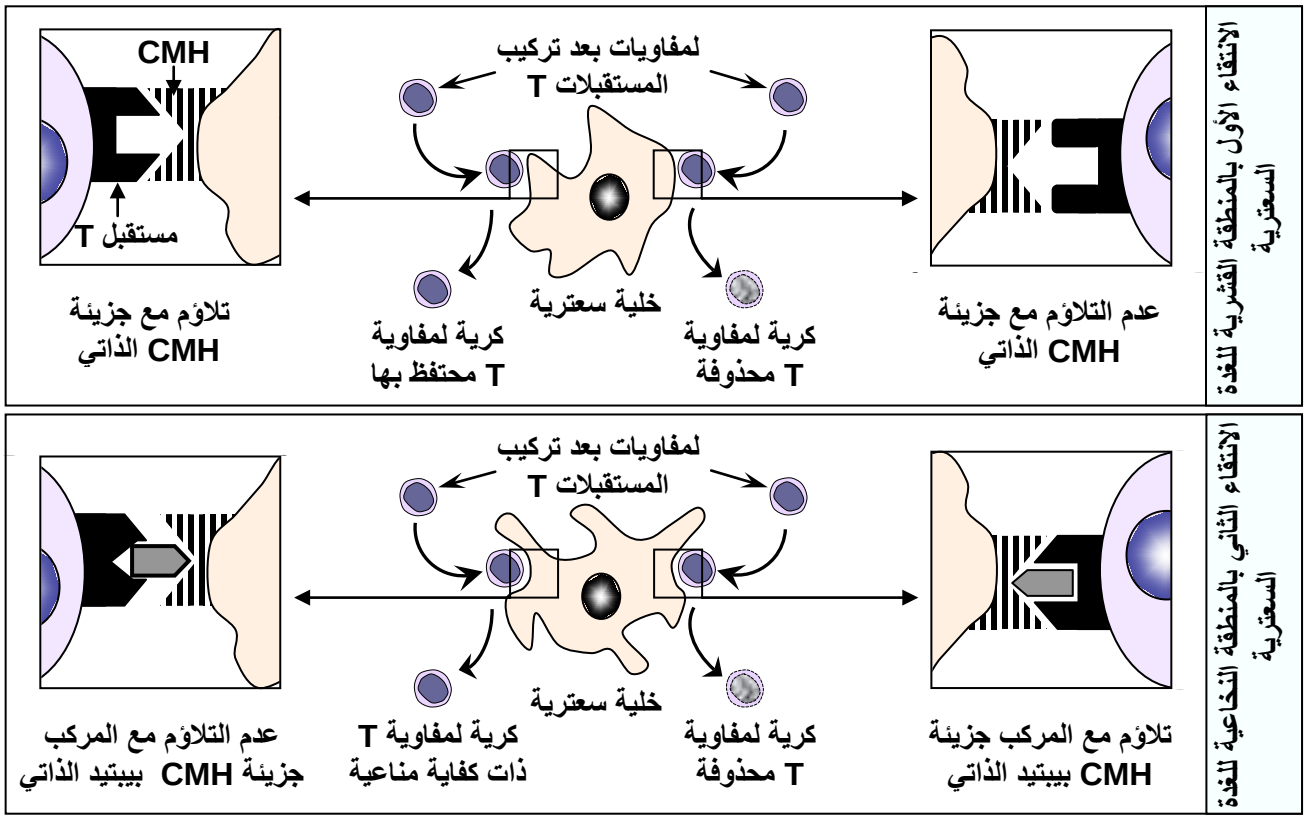
قصد التعرف على مختلف التغيرات التي تطرأ على الخلايا اللمفاوية وكيفية اكتساب كفايتها المناعية داخل الأعضاء اللمفاوية المركزية، نقترح المعطيات الممثلة على الرسم التخطيطي التالي:



حلل معطيات الوثيقة وبين أين يتجلى اكتساب الكفاية المناعية من طرف اللمفاويات؟

الوثيقة 17: انتقاء الكريات اللمفاوية T ذات الكفاية المناعية.

أثناء نضج الكريات اللمفاوية T بالغدة السعترية، تنتقى اللمفاويات ذات الكفاية المناعية.
تعطي الوثيقة أسفله، رسوما تخطيطية توضيحية لالية انتقاء الكريات اللمفاويات T ذات الكفاية المناعية.
انطلاقا من معطيات هذه الوثيقة، بين كيف يتم هذا الانتقاء.

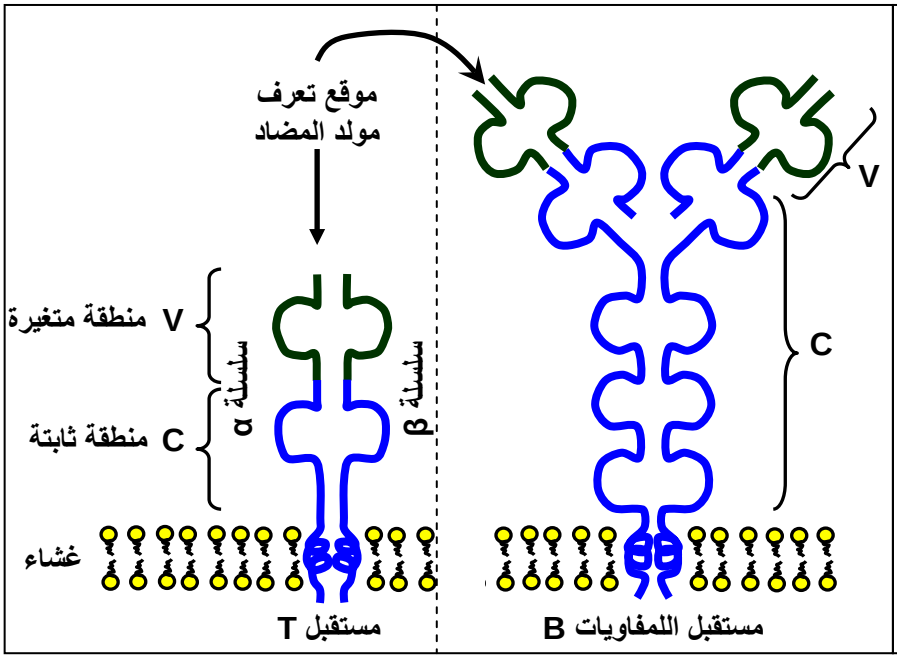


الوثيقة 18: البنية الجزيئية لمستقبلات اللمفاويات B وT.

يتجلى نضج الكريات اللمفاوية B وT في تركيبها لمستقبلات بروتينية نوعية تتموضع على سطحها. وتتميز هذه المستقبلات اللمفاوية بالنوعية، بين ذلك مستعينا بمعطيات الوثيقة أسفله.

تتكون المستقبلات النوعية عند اللمفاويات من سلاسل بيبتيدية، تحتوي كل سلسلة على:

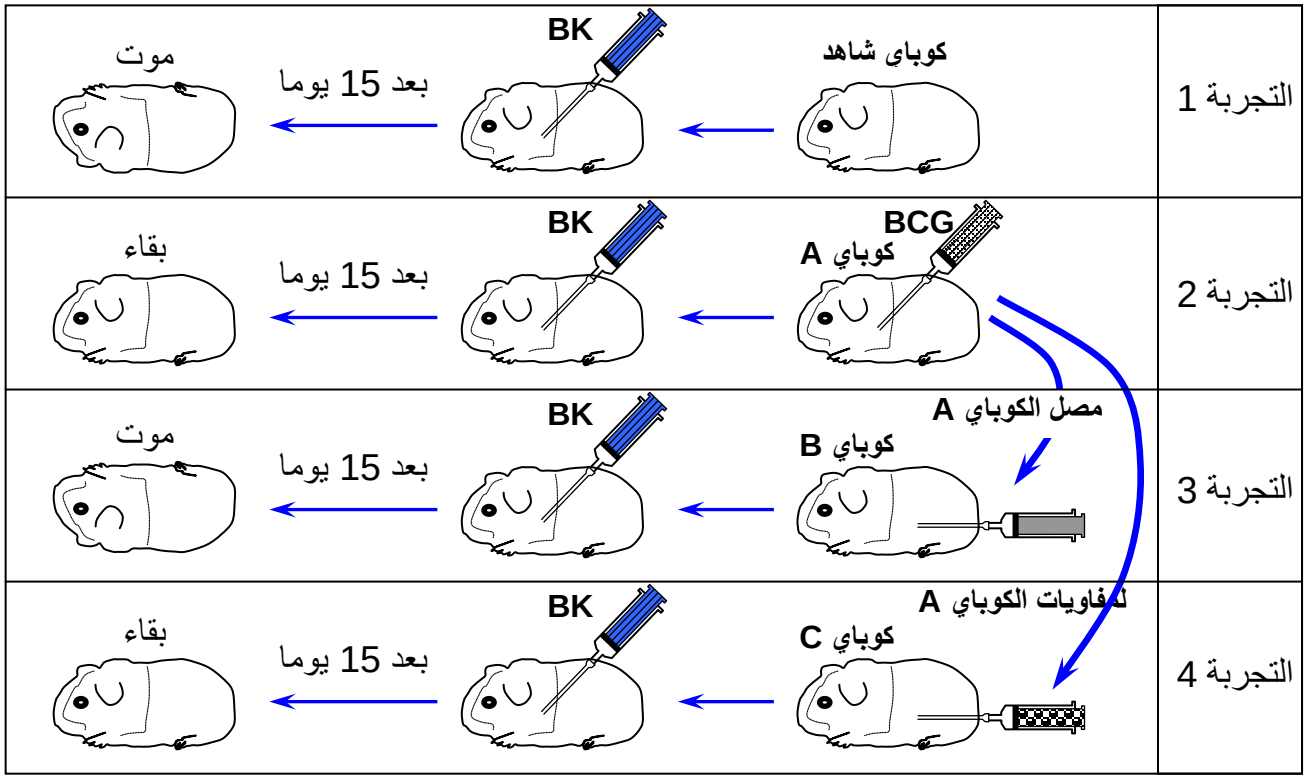
- ✓ جزء ثابت (منطقة C) مدمج داخل الغشاء السيتوبلازمي للخلية T .
- جزء متغير(منطقة V) متجه نحو الخارج ومسؤول عن التعرف على المحددات المستضادية.



الوثيقة 19: تجربة نقل المناعة عند الكوباي. Le cobaye est un petit rongeur

يصاب الإنسان ومجموعة من الثدييات بالسل عن طريق بكتيريا تدعى عصيات كوخ Bacille de koch (BK). إذ تتطور هذه الجرثومة داخل خلايا الرئة والعظام والكليتين... وقد اكتشف لقاح ضد هذا المرض من طرف الفرنسيين Calmette وGuérin، انطلاقا من عصيات مرض سل الأبقار، فسمي هذا الشكل BCG (Bacille de Calmette Guérin) وهو يحدث استجابة مناعية دون إحداث المرض.

تم القيام بتجارب على كوبايات A وB وC لها نفس CMH أي أنها سلالات متلائمة نسيجيا. فحصلنا على النتائج الممثلة على الوثيقة أسفله:



حلل نتائج هذه التجارب واستنتج العناصر المتدخلة في هذه الاستجابة المناعية.

الوثيقة 20: الكشف عن شروط تدخل اللمفاويات T القاتلة. Les lymphocytes T cytotoxiques

لتحديد ظروف إقصاء خلايا معفنة بحمة، نحضر في أنابيب اختبار ثلاثة أوساط زرع لخلايا مأخوذة من جلد الفئران (تحمل مركب التلاؤم النسيجي H_2k).
الوسط الأول: خلايا معفنة بحمة A، الوسط الثاني: خلايا معفنة بحمة B، الوسط الثالث خلايا غير معفنة.
تضاف للخلايا الجلدية في الأوساط الثلاثة كريات لمفاوية T (L_T) مأخوذة من فئران من نفس أصل الذرية، سليمة أو سبق حقنها إما بالحمة A أو بالحمة B. ويبين الجدول أسفله النتائج المحصل عليها:

أوساط الزرع (خلية عائلة) / مصدر اللمفاويات T	مولد مضاد الحمة A	مولد مضاد الحمة B	خلية غير معفنة
أخذ كريات لمفاوية T → L_T	L_T عدم التحطيم	L_T عدم التحطيم	L_T عدم التحطيم
حقن الحمة A → أخذ اللمفاويات T بعد أسبوع من الحقن → L_T	L_T تحطيم	L_T عدم التحطيم	L_T عدم التحطيم
حقن الحمة B → أخذ اللمفاويات T بعد أسبوع من الحقن → L_T	L_T عدم التحطيم	L_T تحطيم	L_T عدم التحطيم

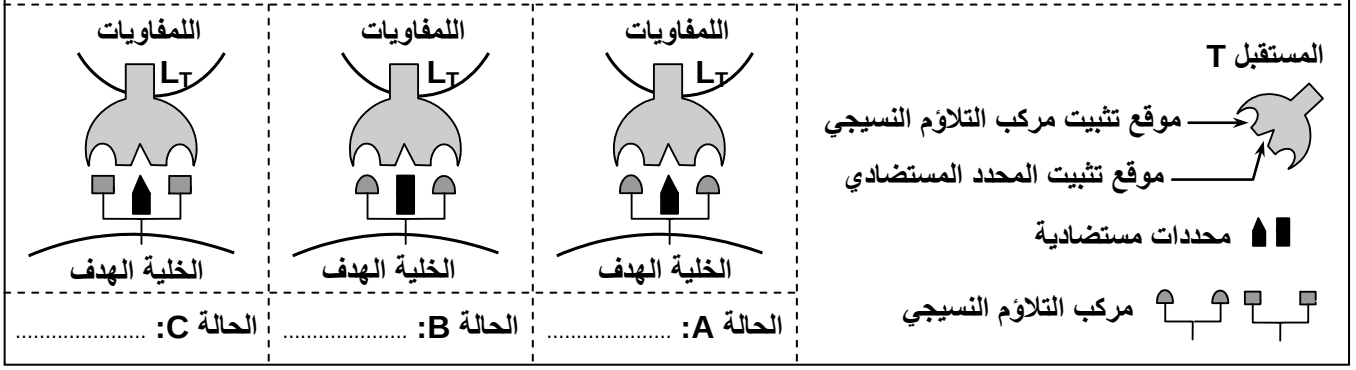
الحمة A — الحمة B — محددات مستضادية للحمة A — محددات مستضادية للحمة B

عند إعادة نفس التجارب باستعمال خلايا جلدية مأخوذة من فئران تحمل مركب التلاؤم النسيجي H2d، لا تحطم الخلايا بواسطة لمفاويات T مأخوذة من فئران من السلالة H2k

حلل المعطيات التجريبية واستخرج شروط هدم الخلايا المعفنة من طرف اللمفاويات T.

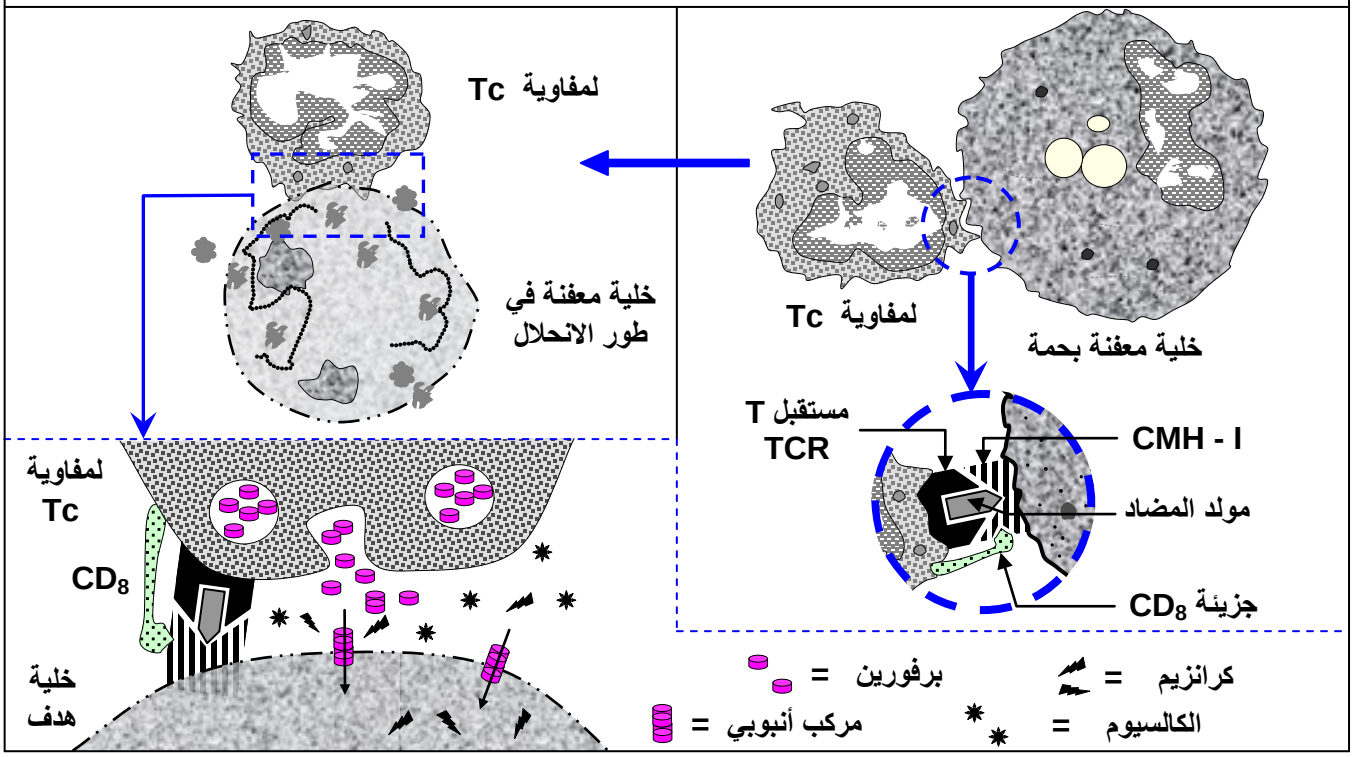
الوثيقة 21: الية التعرف المزدوج عند اللمفاويات T.

تمثل الأشكال أسفله رسوما تفسيرية لنتائج تجارب الوثيقة 20، حدد في أي حالة يحدث تحطيم الخلية الهدف.



الوثيقة 22: تعرف اليات الاستجابة المهلكة للخلايا.

انطلاقا من معطيات هذه الوثيقة أبرز كيف تتعرف اللمفاويات Tc على الخلايا الهدف، ثم فسر الية هدم الخلايا الهدف من طرف اللمفاويات Tc.



الوثيقة 23: الكشف التجريبي عن الاستجابة المناعية ذات المسلك الخلطي.

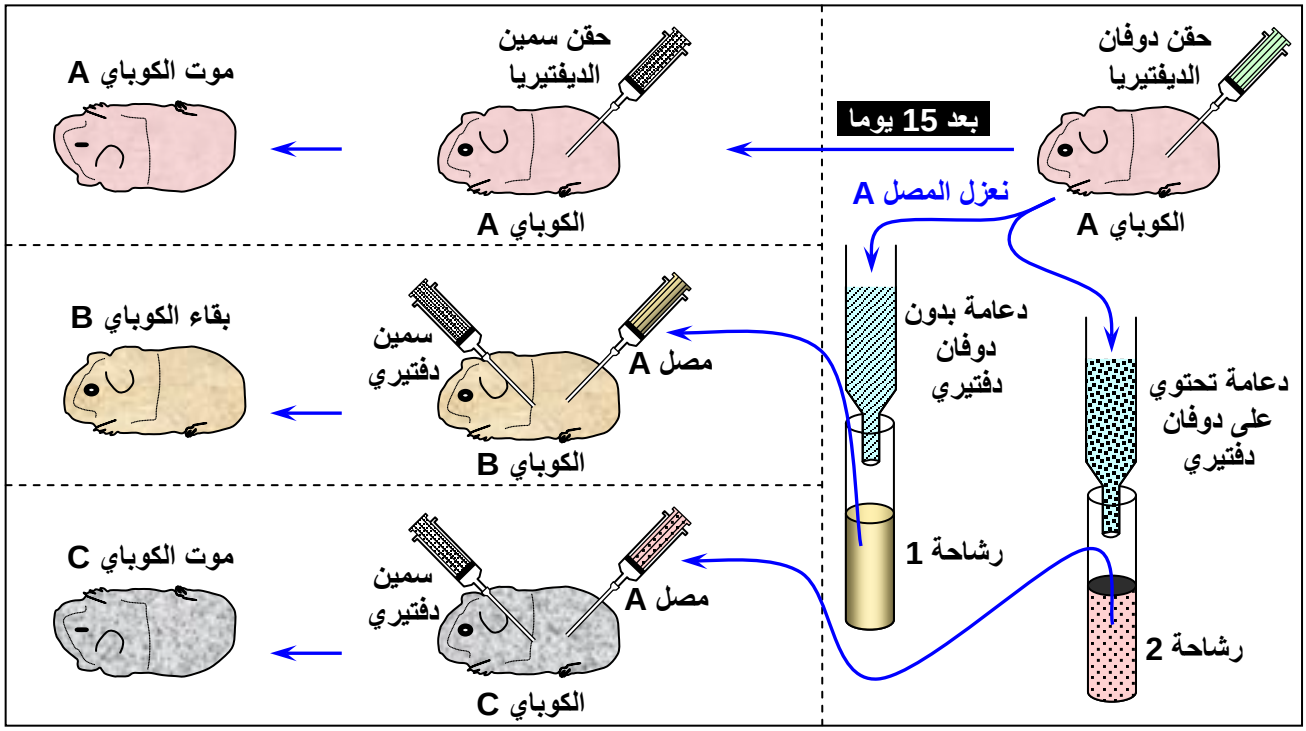
نأخذ ثلاثة حيوانات كوباي متلائمة نسيجيا (تتوفر على CMH متشابه) A وB وC.

★ نحقن الكوباي A بالذوفان الدفتيري، ثم بعد 15 يوما نحقن هذا الحيوان بسمين الديفتيريا.

★ بعد 15 يوما من حقن الكوباي A بالذوفان الدفتيري، نستخلص عينة من مصله. ثم نعرض عينتين من نفس المصل للترشيح، إحداهما على جزيئات لا تتوفر على الذوفان الدفتيري (نحصل على الرشاحة 1)، والأخرى على جزيئات مسحوق تتوفر على الذوفان الدفتيري (نحصل على الرشاحة 2).

★ نحقن الرشاحة 1 للكوباي B، والرشاحة 2 للكوباي C، ثم نحقن الكوباي B وC بسمين الدفتيريا.

تمثل الوثيقة أسفله ظروف ونتائج هذه التجربة:

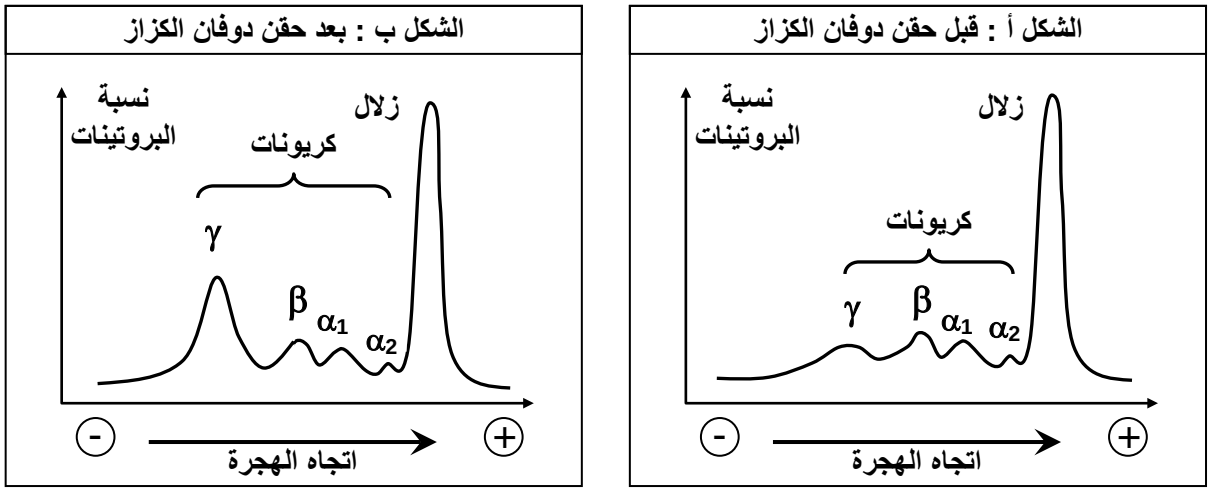


ماذا تستنتج من تحليل معطيات هذه التجارب؟

الوثيقة 24: الكشف عن الطبيعة الكيميائية لمضادات الأجسام.

للتعرف على الطبيعة الكيميائية لمضادات الأجسام، نقترح الشكلين أ وب، والتي تمثل نتائج عملية فصل البروتينات المصلية بواسطة تقنية الهجرة الكهربائية، وذلك قبل وبعد 15 يوما من حقن فأر سليم بدوفان الكزاز.

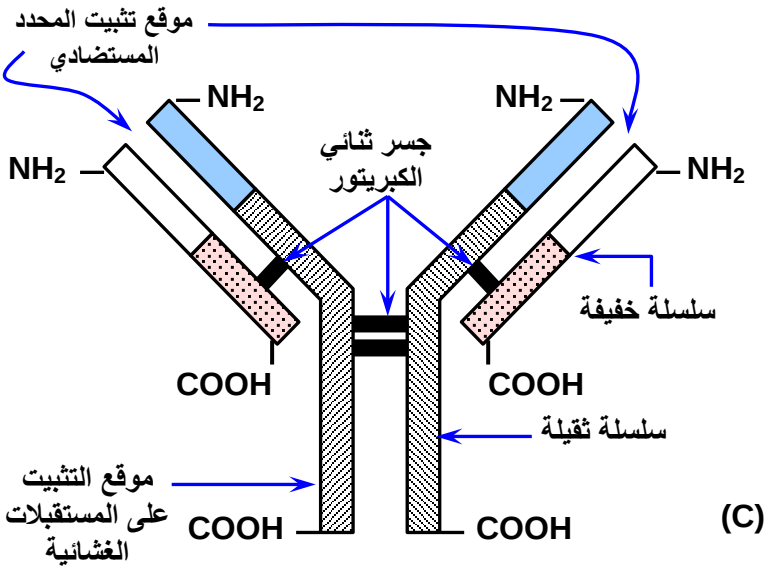
1) ماذا يمكنك استنتاجه من مقارنة الشكلين أ وب؟

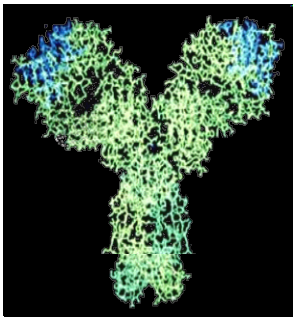


تم حقن حيوان غير ملقح ضد الكزاز بواسطة الكريونات γ بعد عزلها بواسطة التقنية السابقة، ثم حقن بعد ذلك بسمين الكزاز. يبقى الفأر حيا ويعطي تحليل دم الفأر وجود كريونات γ مثبتة على سمين الكزاز.

2) ماذا تمثل هذه الكريونات γ؟ وما هو دورها؟

الوثيقة 25: بنية مضادات الأجسام.

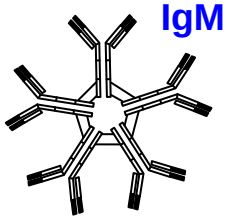
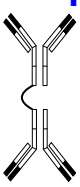
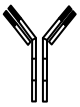




التمثيل الفضائي لمضاد الأجسام
Anticorps

مناطق متغيرة (V) مناطق ثابتة (C)

الوثيقة 26: أصناف مضادات الأجسام.

أصناف مضادات الأجسام	IgG	IgM	IgA	IgE	IgD
					
% بالنسبة لمجموع Ig	75 - 70	10	20 - 15	اثار	اثار
أهم الخصائص	تخترق المشيمة، تكون حرة، تثبت وتنشط عامل التكملة، تنشط البلعميات الكبيرة	لا تخترق المشيمة، تثبت وتنشط عامل التكملة، تنشط البلعميات الكبيرة	تتواجد أساسا في الافرازات، تمنيع محلي	تثبت على الخلايا البدينة والمحببات، دور في الأرجيات	وافرة على سطح اللمفاويات B المتنقلة

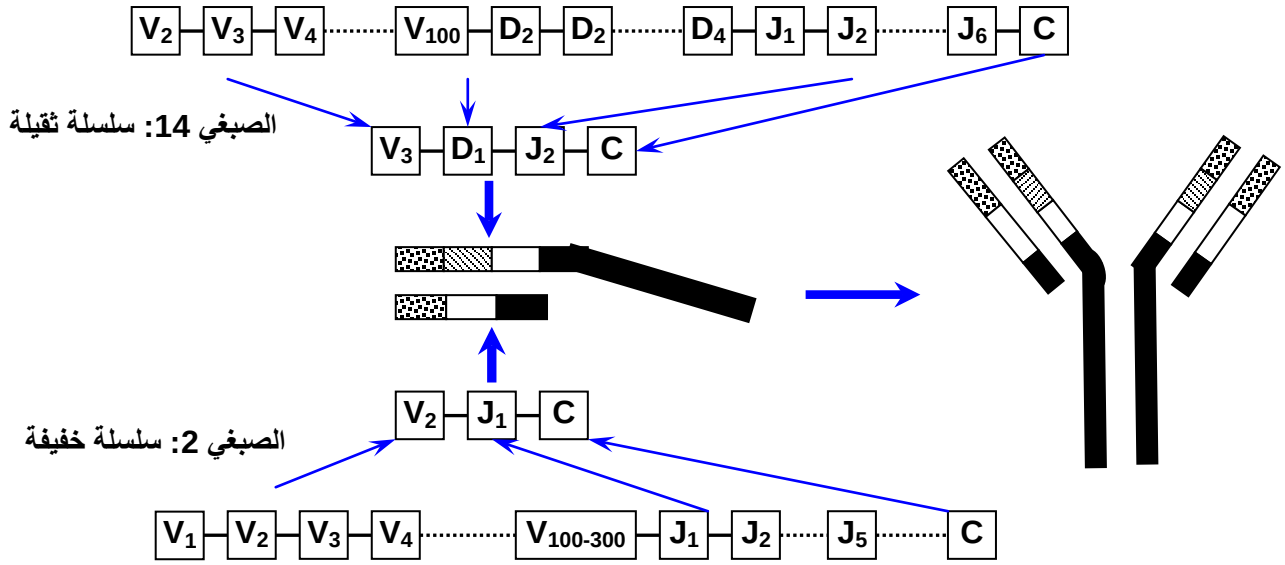
الوثيقة 27: الأصل الوراثي لتنوع مضادات الأجسام.

★ تتألف المورثة المسؤولة عن تركيب السلسلة الثقيلة من أربعة أجزاء يشار إليها بالحروف C,J,D,V متموضعة على الصبغي رقم 14.

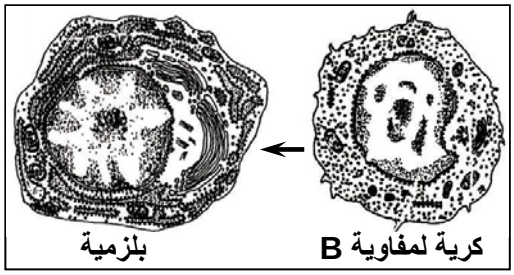
★ تتألف المورثة المسؤولة عن تركيب السلسلة الخفيفة من ثلاثة أجزاء يشار إليها بالحروف C,J,V متموضعة على الصبغي رقم 2.

★ هناك عدة نسخ من الأجزاء V وD وJ. وهذه المورثات هي المسؤولة عن تركيب المنطقة المتغيرة.

★ هناك نسخة واحدة من الجزء C، وهذه المورثة هي المسؤولة عن تركيب المنطقة الثابتة.



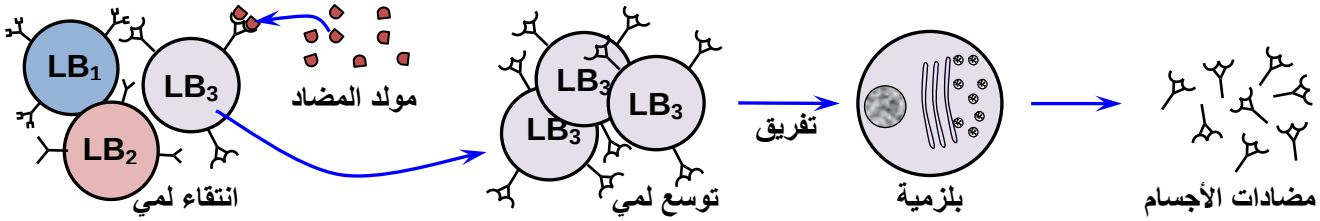
الوثيقة 28: إنتاج مضادات الأجسام.



★ داخل وسط زرع لمفاويات فأر، نعمل على إدخال بقايا خلية بكتيرية، فتم تسجيل الملاحظات التالية:

ترتفع نسبة ARN وADN داخل الخلية، تنقسم بعض اللمفاويات، إفراز مضادات الأجسام، ويتغير شكل اللمفاويات كما هو مبين على الصورة الالكترونوغرافية أمامه.

★ يمر انتاج مضادات الأجسام خلال الاستجابة المناعية ذات وسيط خلطي عبر ثلاث مراحل أساسية، تلخصها الوثيقة التالية:



من خلال تحليل معطيات الوثيقة صف مراحل تنشيط اللمفاويات B وتحولها إلى بلزميات مُنتجة لمضادات أجسام

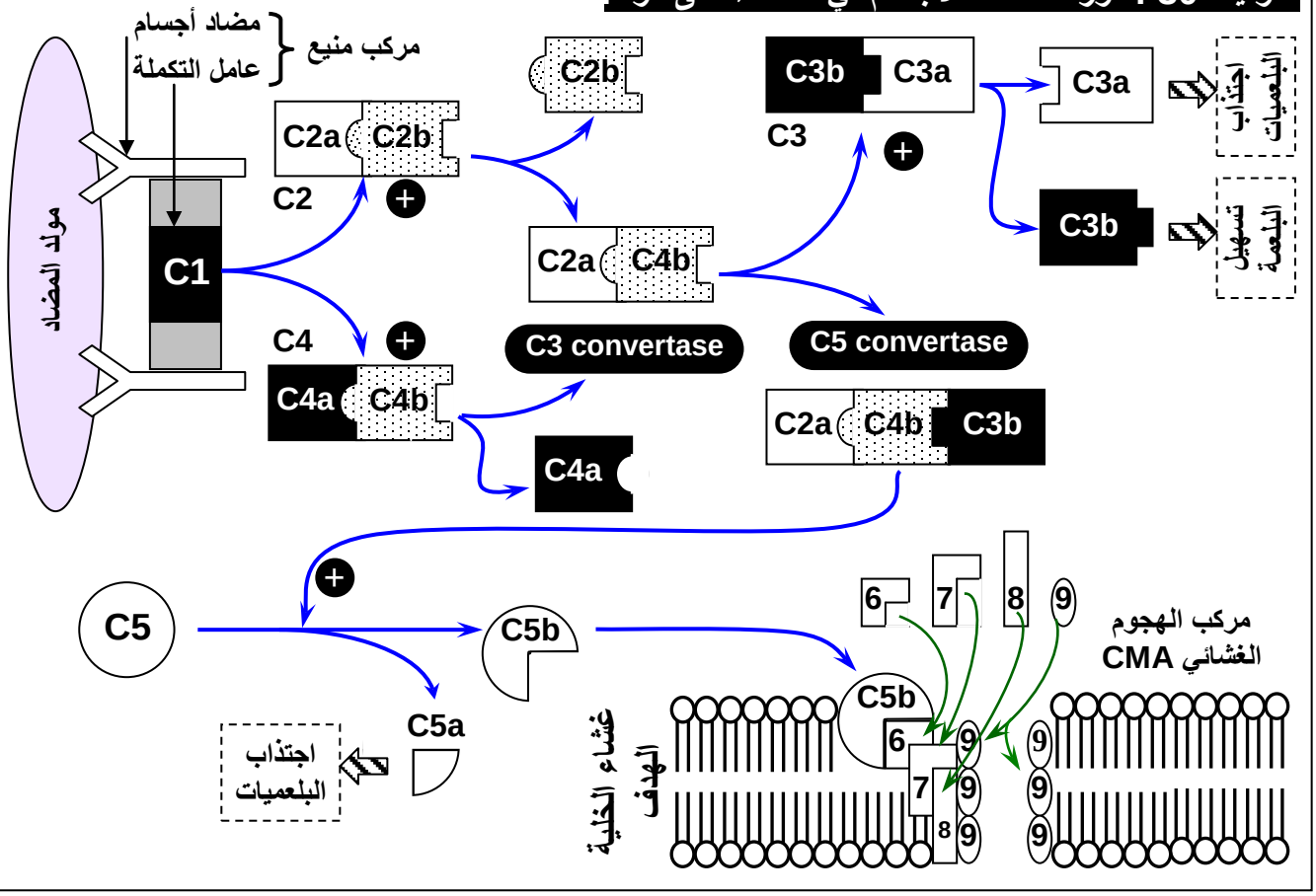
الوثيقة 29: دور مضادات الأجسام بوجود عامل التكملة.

لتعرف تدخل مضادات الأجسام وعامل التكملة أثناء الاسجابة المناعية الخلطية، نضع أربعة أوساط متساوية التوتر كريات حمراء لخروف (GRM)، ثم نضيف عدة مواد كما هو مبين في الجدول أسفله:

	التجارب	النتائج
1	GRM + 1.5 ml NaCl بتركيز 9 ‰	ترسب GRM عادية
2	GRM + 1.5 ml مضادات أجسام ضد GRM	ترسب GRM ملكدة
3	GRM + 1 m l مضادات أجسام ضد GRM + 0.5 l من عامل التكملة	لكد متبوع بانحلال GRM
4	GRM + 1 ml NaCl بتركيز 9 ‰ + 0.5 ml من عامل التكملة	ترسب GRM عادية

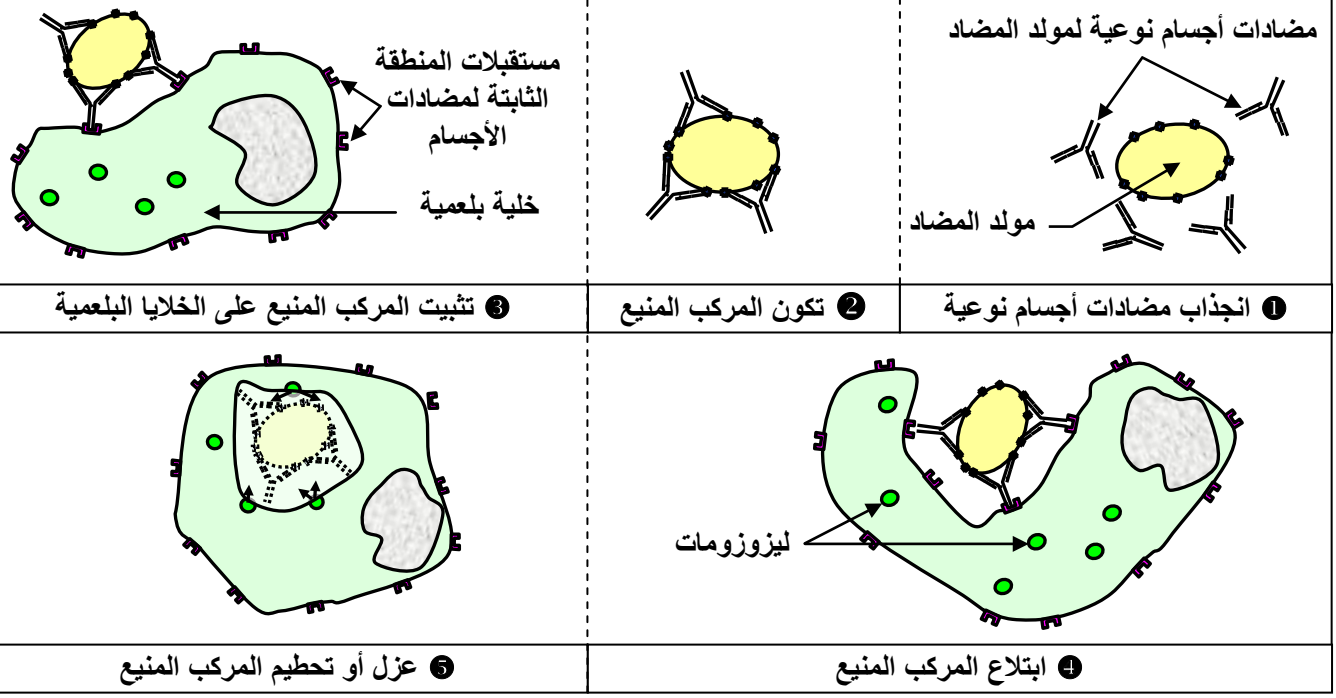
فسر نتائج هذه التجارب مبينا دور كل من عامل التكملة ومضادادت الأجسام.

الوثيقة 30 : دور مضادات الأجسام في القضاء على مولد



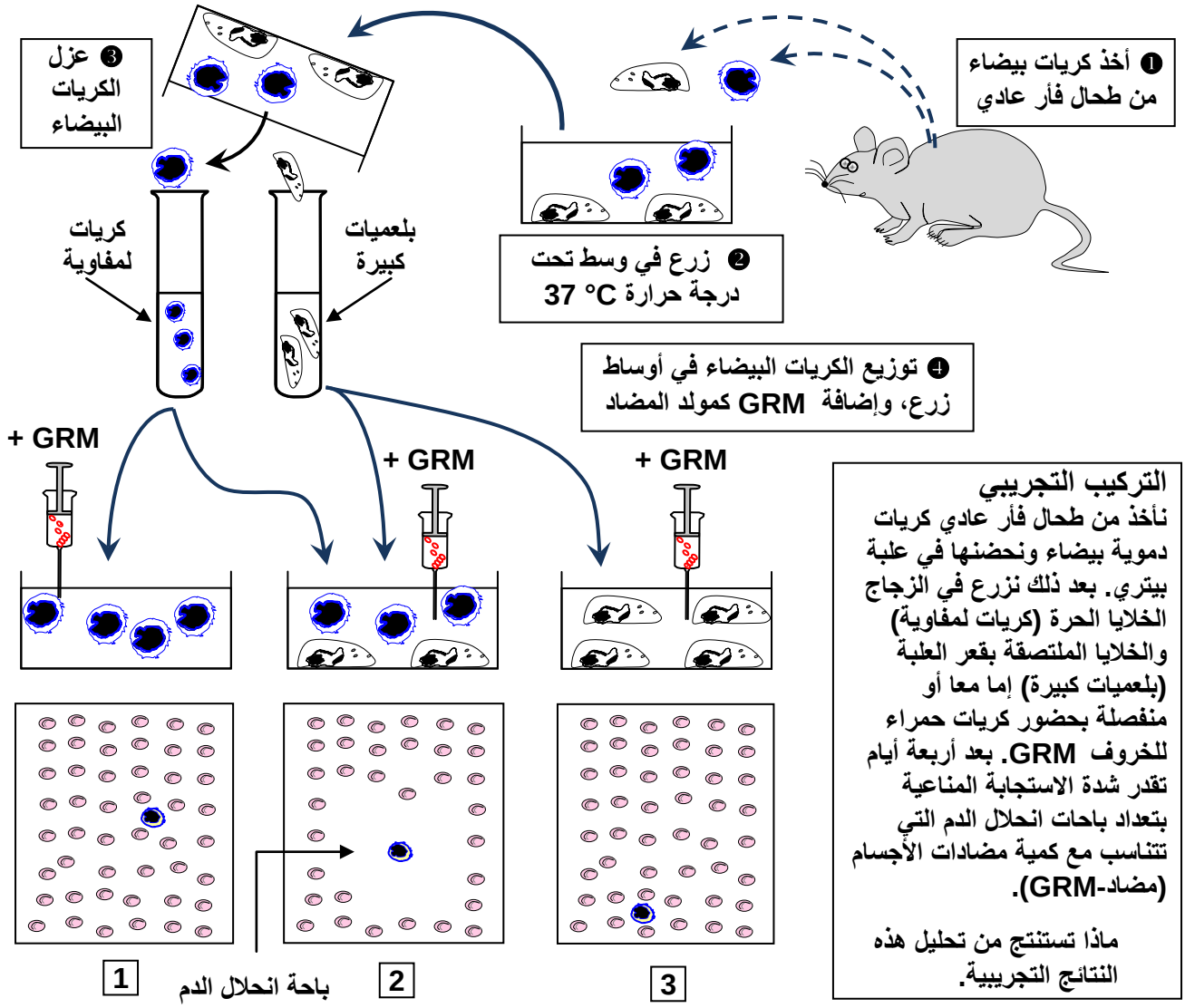
الوثيقة 31 : دور مضادات الأجسام في تسهيل البلعمة

تعطي الوثيقة أسفله، رسوما تخطيطية تفسيرية لالية تدخل مضادات الأجسام في تسهيل ظاهرة البلعمة.
بعد اتمام الوثيقة، أبرز كيف تتدخل مضادات الأجسام في تسهيل عملية البلعمة.



❶ انجذاب مضادات أجسام نوعية	❷ تكون المركب المنيع	❸ تثبيت المركب المنيع على الخلايا البلعمية
❹ ابتلاع المركب المنيع		❺ عزل أو تحطيم المركب المنيع

الوثيقة 32: تجربة Mosier (1967).



التركيب التجريبي

نأخذ من طحال فأر عادي كريات دموية بيضاء ونحضنها في علبة بيتري. بعد ذلك نزرع في الزجاج الخلايا الحرة (كريات لمفاوية) والخلايا الملتصقة بقعر العلبة (بلعميات كبيرة) إما معا أو منفصلة بحضور كريات حمراء للخروف GRM. بعد أربعة أيام تقدر شدة الاستجابة المناعية بتعداد باحات انحلال الدم التي تتناسب مع كمية مضادات الأجسام (مضاد-GRM).

ماذا تستنتج من تحليل هذه النتائج التجريبية.

الوثيقة 33: تجربة Claman، الكشف عن التعاون الخلوي بين اللمفاويات.

تهيأ الفئران لهذه التجربة باستئصال الغدة السعترية، ثم إخضاع الفئران للتشعيع لقتل اللمفاويات، فتحقن اللمفاويات B و T إما متفرقة أو مجتمعة. (أنظر الجدول أسفله)

تهيئ الحيوانات	بدون معالجة (شاهد)		استئصال الغدة السعترية ثم التشعيع	
إعادة تكوين جزئي أو كلي للجهاز المناعي عن طريق حقن اللمفاويات	❶	❷ حقن اللمفاويات T	❸ حقن اللمفاويات B	❹ حقن اللمفاويات B و T
تمنيع	تتلقى جميع الفئران حقنة من GRM (كريات حمراء للخروف)			
نتائج اختبارات تلكد الكريات الحمراء (أسبوع بعد التمنيع)	مصل المجموعة ❶ + GRM : ايجابي	مصل المجموعة ❷ + GRM : سلبي	مصل المجموعة ❸ + GRM : سلبي	مصل المجموعة ❹ + GRM : ايجابي

استنتج أنماط الخلايا المناعية المعنية بالتعاون والتي تكشف عنها هذه التجربة.

الوثيقة 34: الكشف عن تدخل الوسائط الكيميائية في التعاون بين الخلايا المناعية.

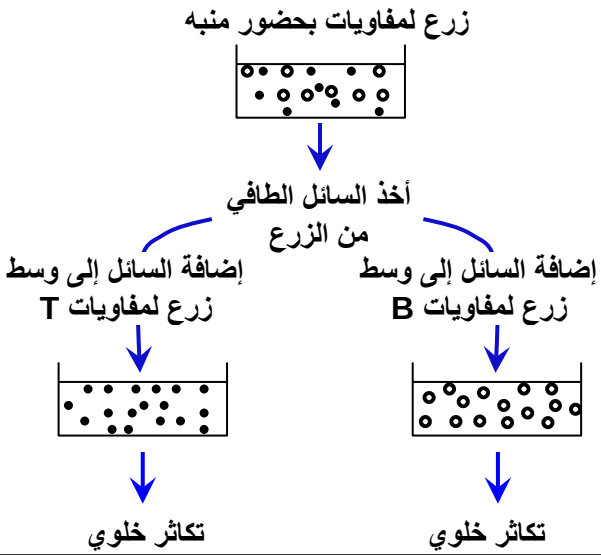
نزرع لمفاويات T، مأخوذة من شخص سليم، بحضور مواد منبهة تلعب دور مولدات المضاد. نأخذ السائل الطافي للزرع، ثم نضيفه إلى وسطي زرع، الأول به لمفاويات T، والثاني به لمفاويات B.
بين التحليل الكيميائي للسائل الطافي، وجود مادة كيميائية (الأنترلوكين 2)، كما بين التحليل الخلوي للمفاويات، أن الكريات اللمفاوية التي تفرز الأنترلوكين 2 هي T_4.

انطلاقا من هذه المعطيات استنتج كيفية التعاون بين الخلايا المناعية المتدخلة.

.....

.....

.....

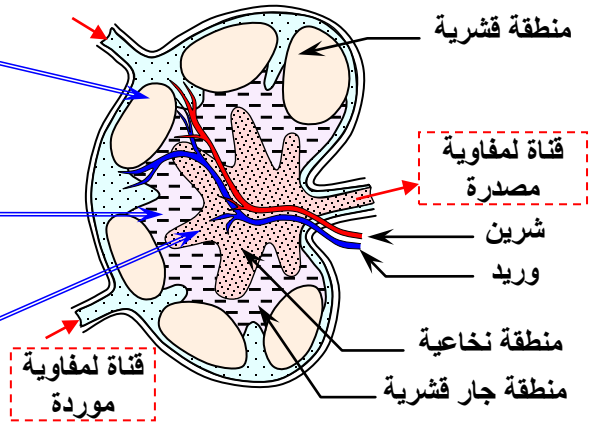


الوثيقة 35: العقد اللمفاوية موقع اتصال الخلايا اللمفاوية.

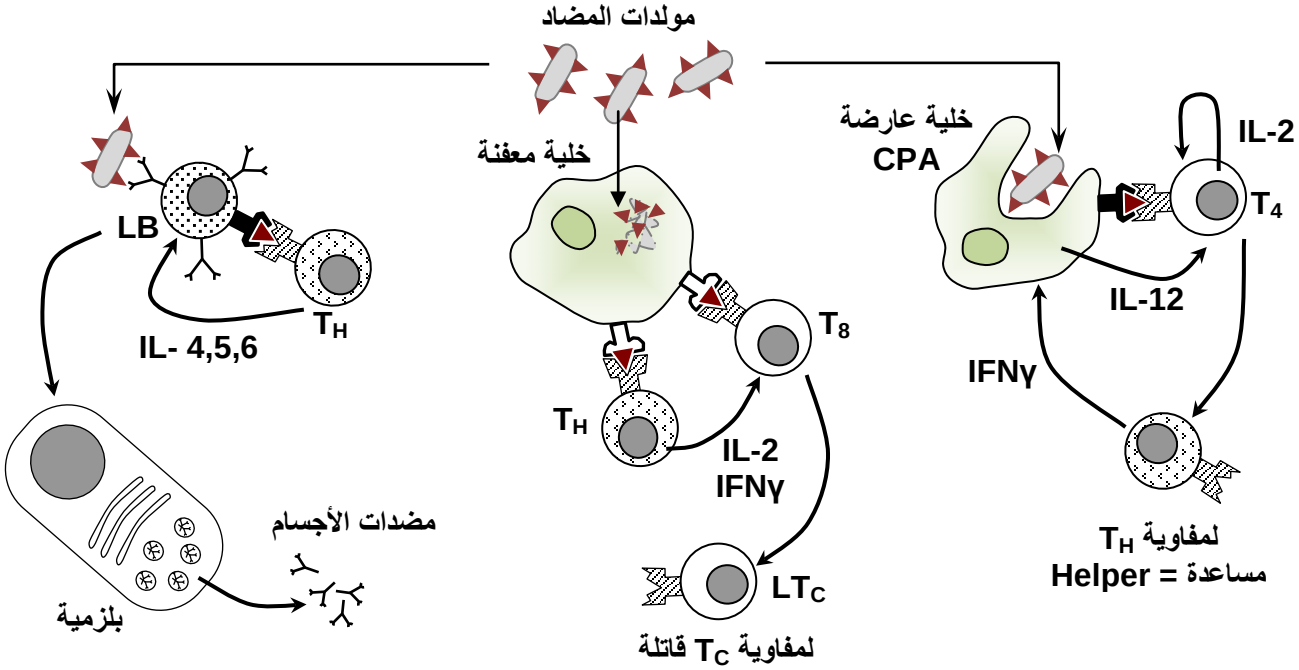
منطقة قشرية غنية باللمفاويات LB، وتضم جريبات أولية بها لمفاويات LB. بعد الاتصال بمولد المضاد تتحول هذه الجريبات إلى جريبات ثانوية حيث تتكاثر اللمفاويات LB.

منطقة جار قشرية غنية باللمفاويات LT، والخلايا العارضة CPA

منطقة نخاعية تضم لمفاويات LB ولمفاويات LT وبلعميات كبيرة وبلزميات، كما تنطلق منها العروق اللمفاوية المصدرة.



الوثيقة 36: رسم تفسيري لآلية التعاون بين الخلايا المناعية.



Interleukine = IL، Interferon = IFNγ — محددات مستضادية — مضاد أجسام غشائي

مستقبلات T — جزيئة CMH-I — جزيئة CMH-II

الوثيقة 1 : حصيلة مبسطة للاستجابة المناعية النوعية