

الفصل الثاني: وسائل دفاع الجسم عما هو ذاتي

حواجز ميكانيكية	حواجز كيميائية وبيوكيميائية	حواجز ايكلوجية
5	1	7
.....	2
.....	3
6	4
.....

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، و صنفها 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 انثقاق 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.

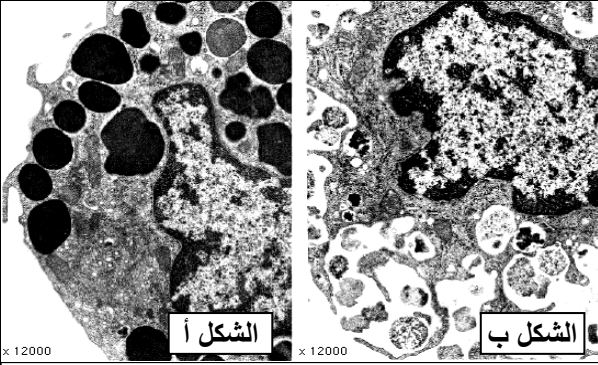
الشكل ب: مقطع عرضي تفسيري للجلد بعد الجرح.

الشكل أ	الشكل ب
1	8
2	9
3
4
5
6

بعد إعطاء الأسماء المقابلة لأرقام هذه الوثيقة، ومقارنتك للشكلين، استخراج 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.



★ يهتئ 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.

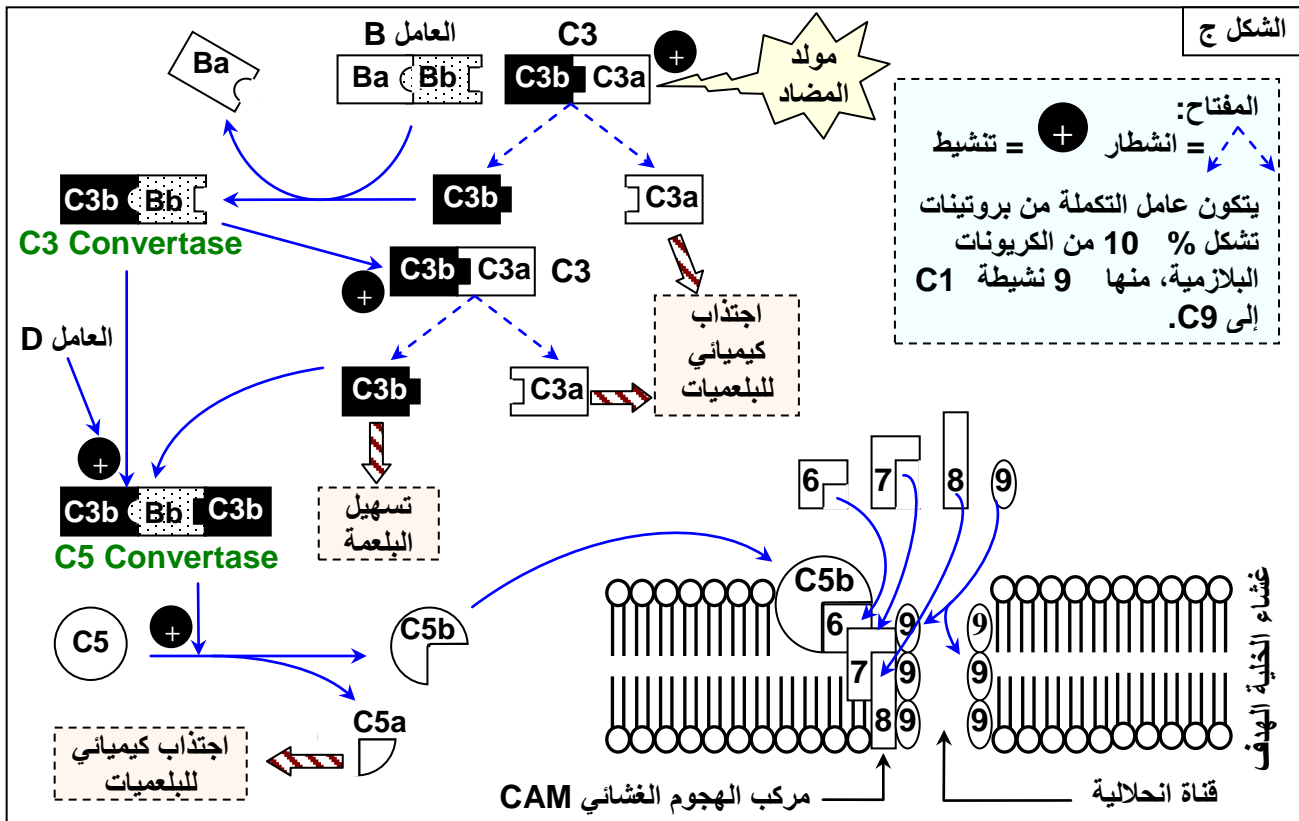
(1) ماذا يمكنك استخلاصه من هذه المعطيات حول دور الهيستامين في الاستجابة الالتهابية؟

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

الوسائط الالتهابية	المصدر الرئيسي	التأثير البيولوجي
الهيستامين	الخلايا البدينة والمحبات والقعدات	تمدد جدار الأوعية الدموية وزيادة في النفاذية وتضييق المسالك التنفسية
البروستاغلاندين	الخلايا البدينة النسيجية	الزيادة في نفاذية الأوعية الدموية
C5a . C3a	جهاز عامل التكملة	الاجتذاب الكيميائي للوحيدات

(2) ماذا تستخلص من معطيات هذا الجدول؟

★ يهتئ الشكل ج من الوثيقة خطأة تركيبية لمختلف مراحل تنشيط جزيئات عامل التكملة.

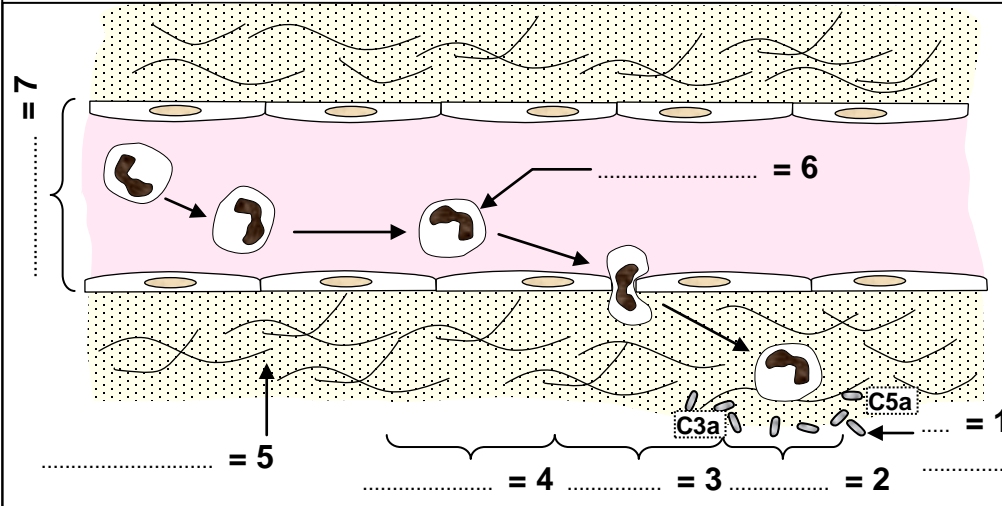


(3) علق على هذه الخطأة مبرزا دور بروتينات عامل التكملة في تكون مركب الهجوم الغشائي، وفي القضاء على الخلية الهدف.

الوثيقة 4: ظاهرة الاجتذاب الكيميائي للكريات البيضاء

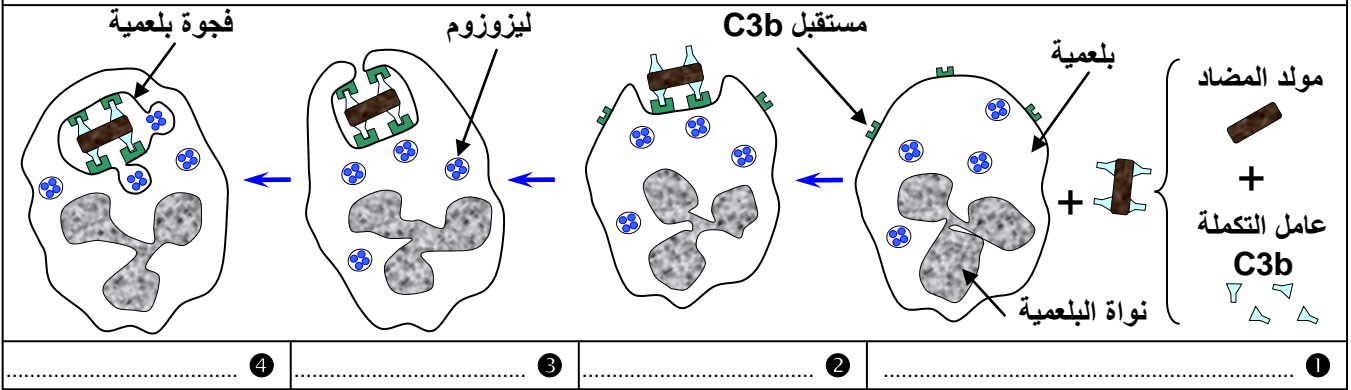
تعطي الوثيقة أمامه، رسوما تخطيطية تفسيرية لظاهرة الاجتذاب الكيميائي.

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



الوثيقة 5: تسهيل عملية البلعمة

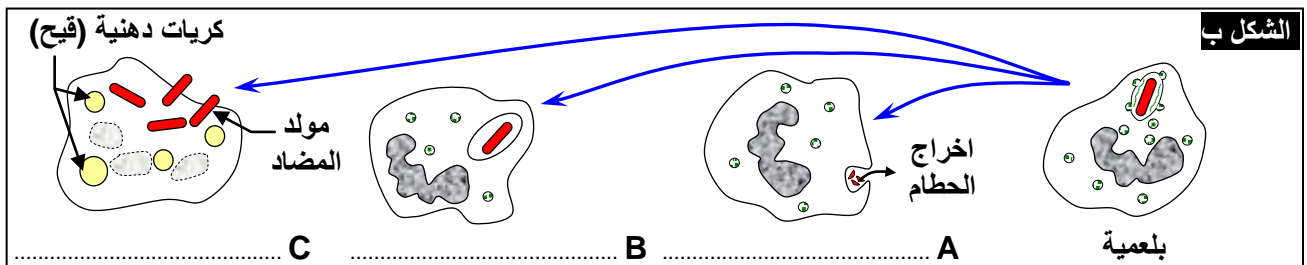
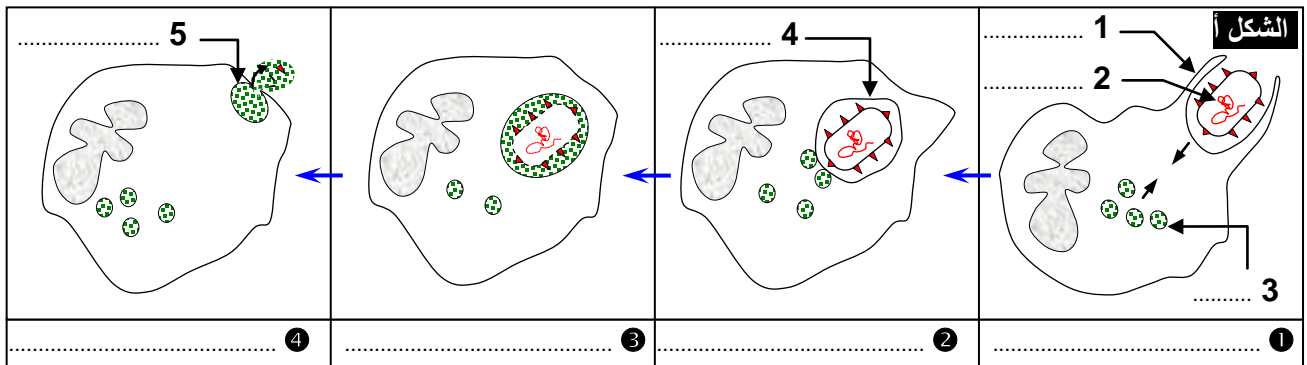
تبين الوثيقة أسفله دور بروتينات عامل التكملة في تسهيل عملية البلعمة. أتم هذه الوثيقة وحدد كيف يتدخل عامل التكملة في تسهيل بلعمة مولد المضاد.



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.



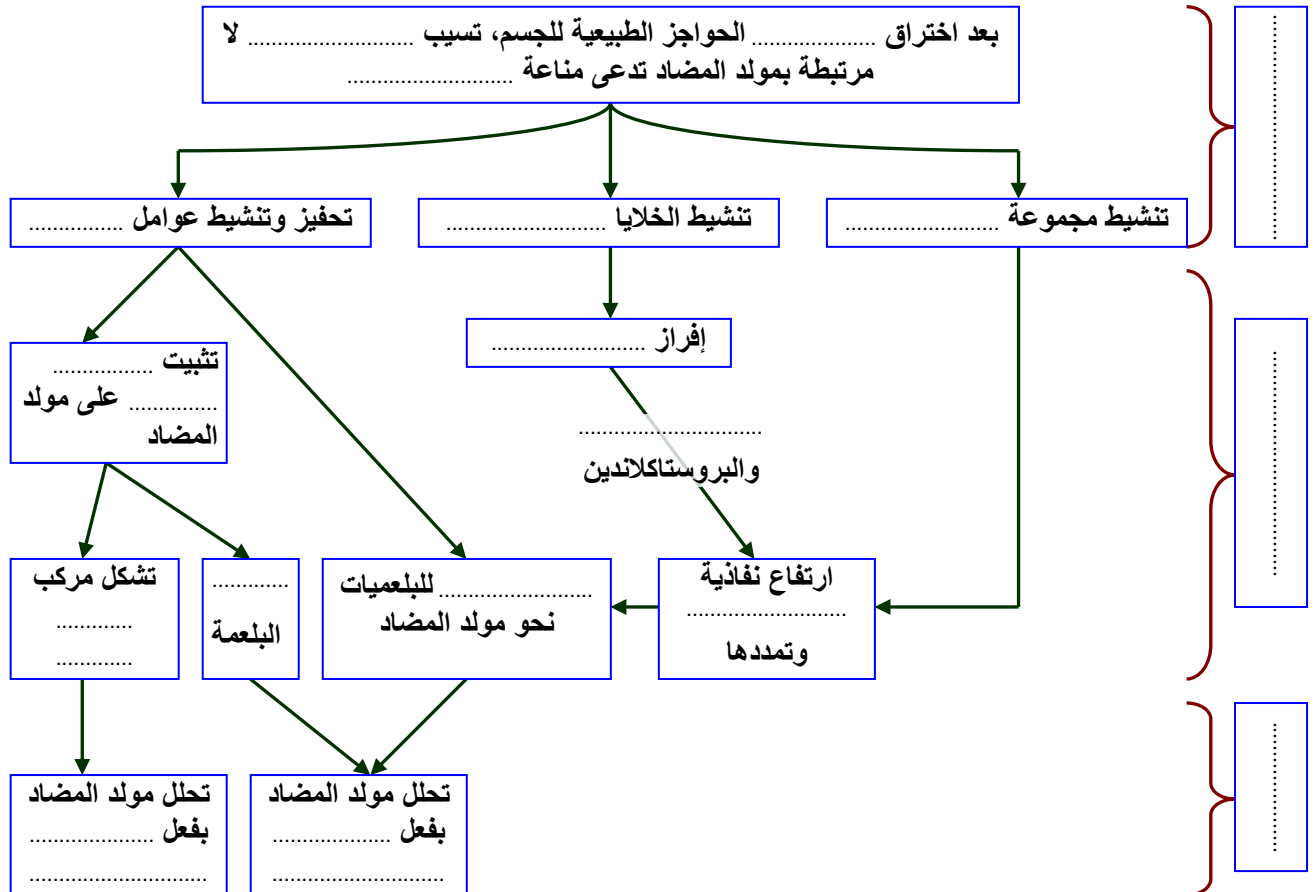
الوثيقة 7: الخلايا المتدخلة خلال الاستجابة المناعية غير النوعية تمثل الوثيقة أسفله صورا الكتروغرافية ورسوما توضيحية، مع خصائص أهم الخلايا المناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية غير النوعية.

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

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

الوثيقة 8: خطاطة تركيبية لآلية الاستجابة المناعية غير النوعية

تعطي الوثيقة أسفله، خطاطة تركيبية لآلية 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. فننكلم 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
1		A
2		B
3		C
4		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 الفئران A و B ليس لهما نفس CMH، والفئران B و C لهما نفس CMH.

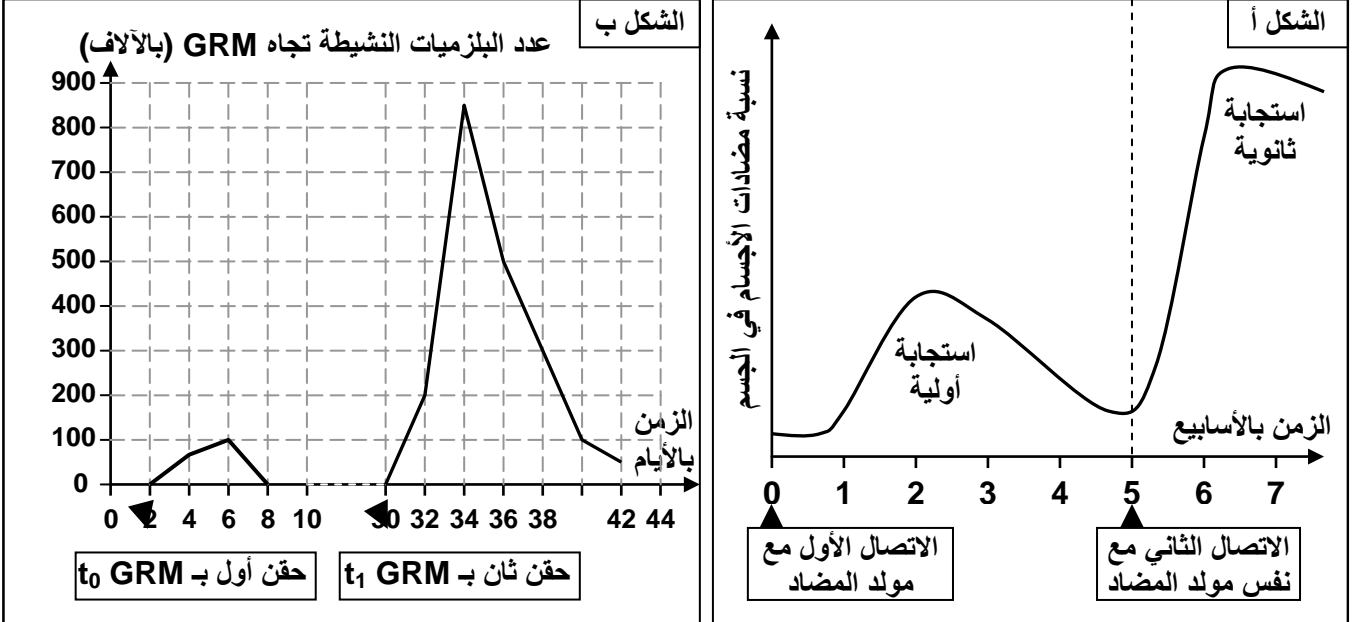
التجربة	التجارب ونتائجها	الاستنتاجات
1		A رفض الطعم بعد 10 إلى 12 يوماً
2		B رفض الطعم بعد 2 إلى 3 أيام
3		C رفض الطعم بعد 2 إلى 3 أيام

(1) حل 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 الفئحة، اثر حقنها بحقنيتين متتاليتين لنفس مولد المضاد. يعطي مبيان الشكل أ نتائج هذه التجربة.

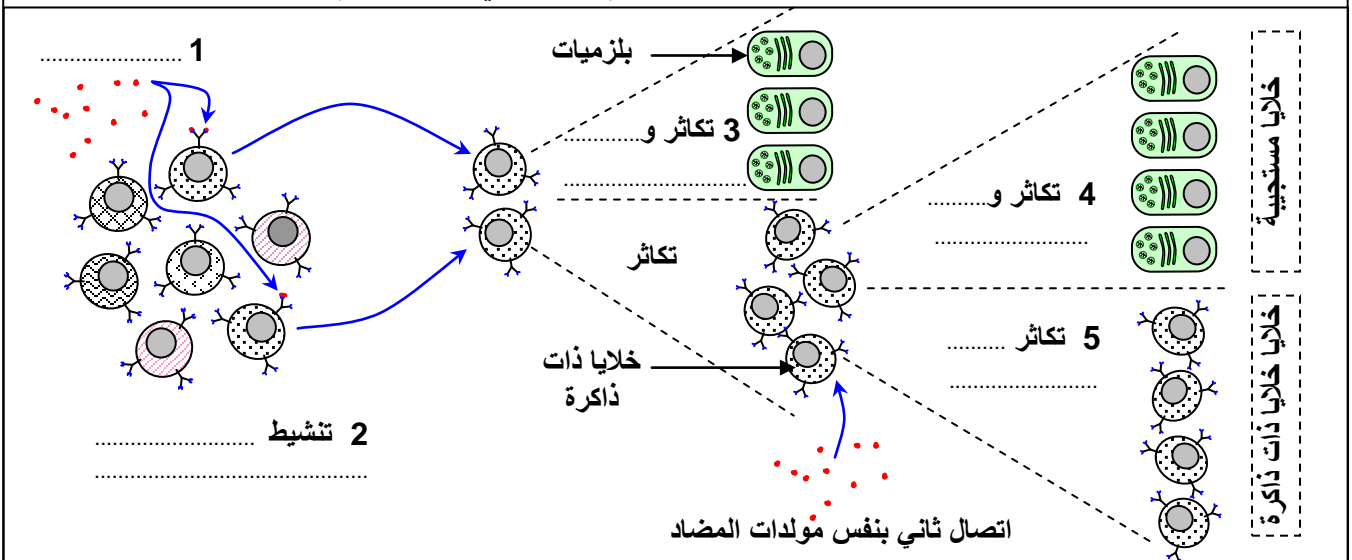


(2) قارن بين الاستجابة المناعية الأولية والاستجابة المناعية الثانوية. ثم وظيف هذه المعطيات لتفسير الملاحظة التاريخية حول مرض الحصبة.

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

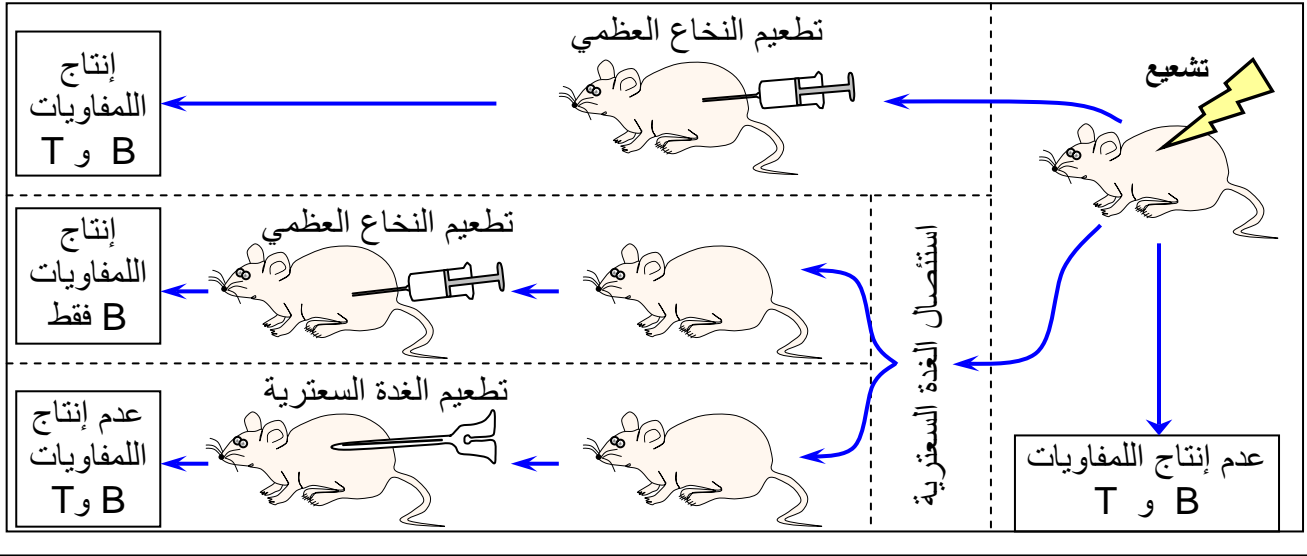
(3) حلل المعطيات الواردة في هذه التجربة واستنتج العناصر المسؤولة عن الذاكرة المناعية.

الوثيقة 11: آلية الذاكرة المناعية. تعطي الوثيقة أسفله، رسماً تخطيطياً تفسيريًا لآلية الذاكرة المناعية. أول معطيات هذا الرسم التخطيطي مبينا مفهوم الذاكرة المناعية.

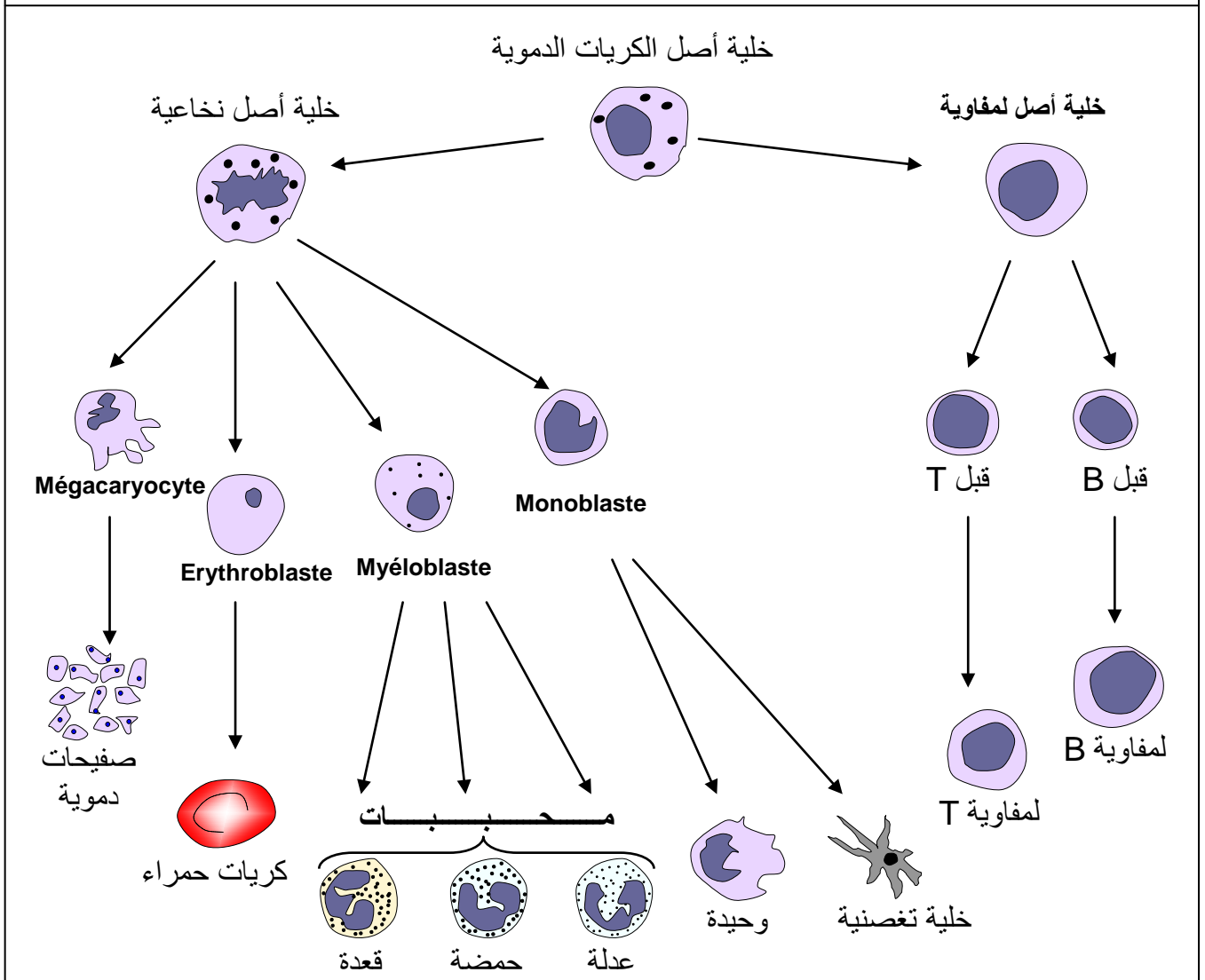


الوثيقة 12: أصل الخلايا المناعية.

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

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

الوثيقة 15: الأعضاء اللمفاوية

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

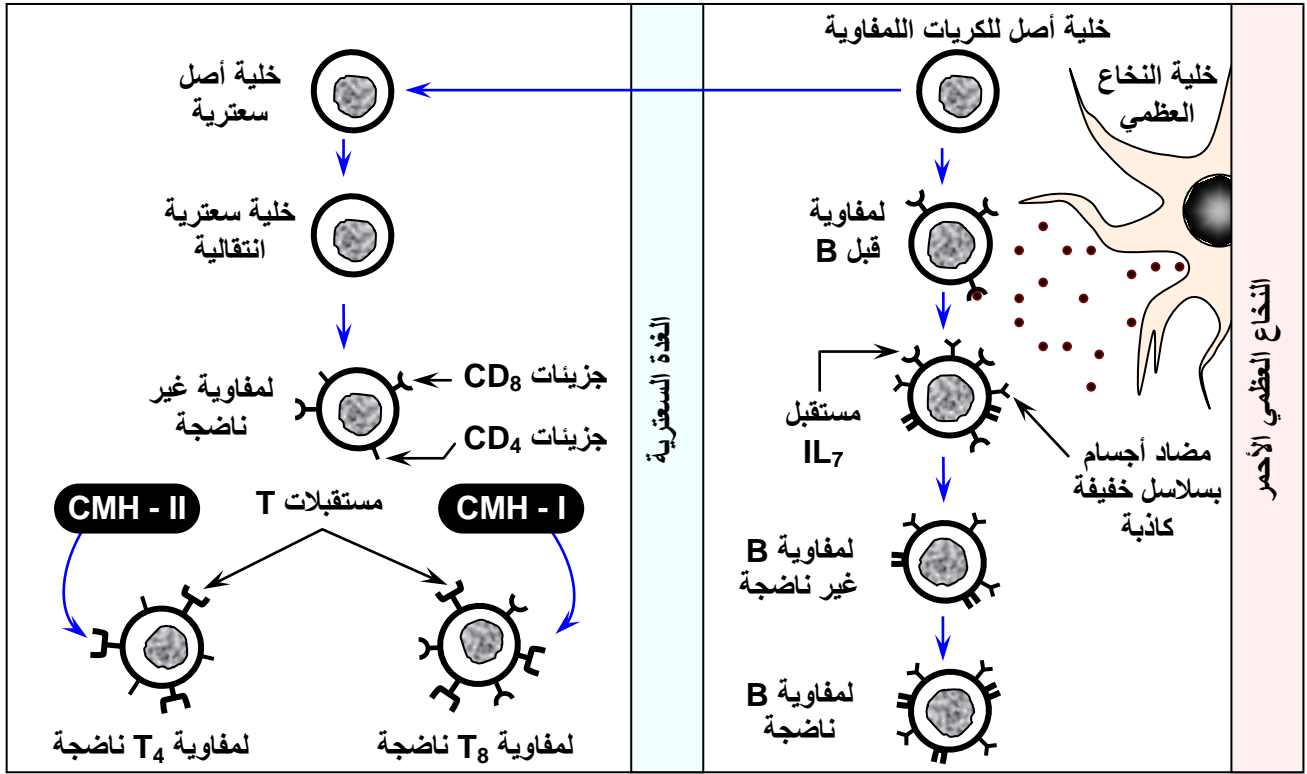
بعد اعطاء عناصر هذه الوثيقة، ومن خلال هذه المعطيات، صنف مختلف أعضاء الجهاز اللمفاوي.

الشكل ب: مقطع مستعرض لعقدة لمفاوية

الشكل أ: الأعضاء اللمفاوية

الوثيقة 16: مراحل نضج الكريات اللمفاوية B و T.

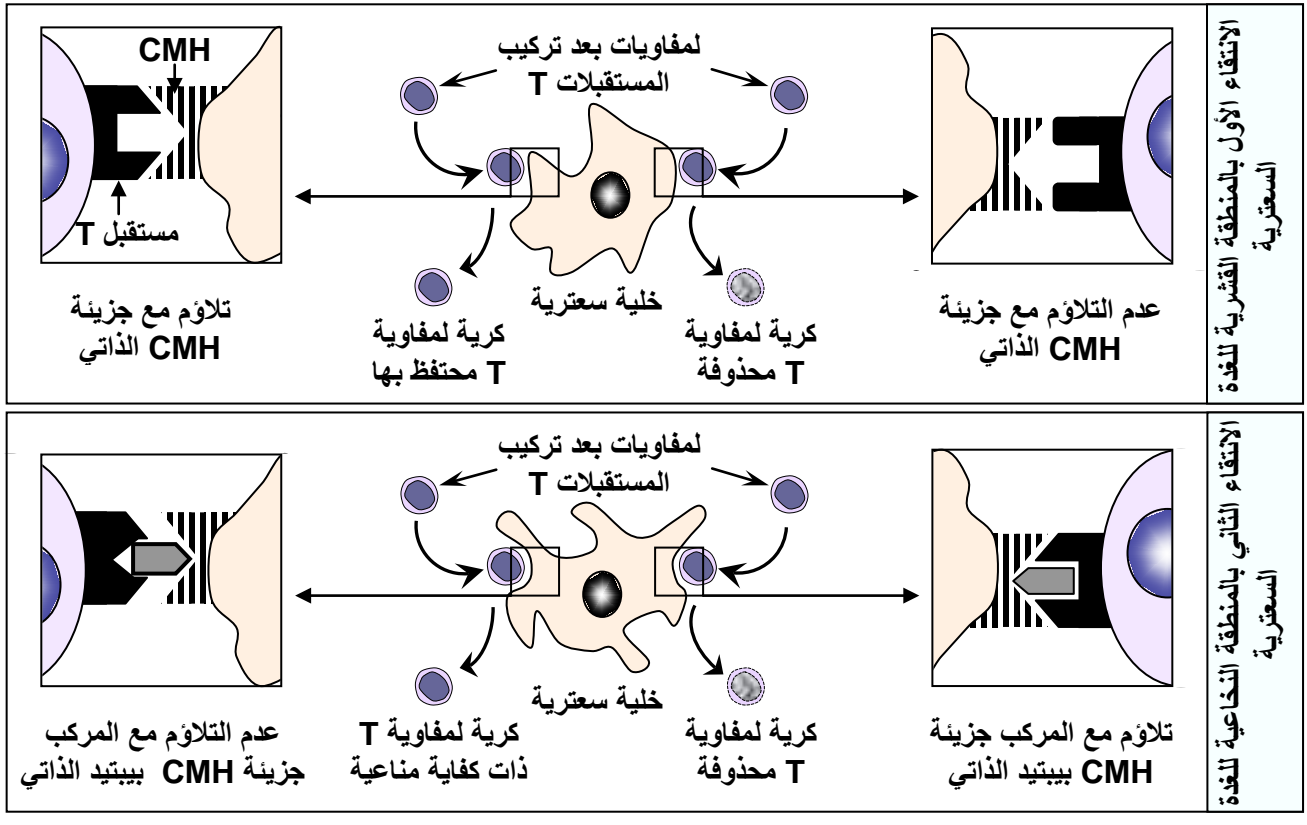
قصد التعرف على مختلف التغيرات التي تطرأ على الخلايا اللمفاوية وكيفية اكتساب كفايتها المناعية داخل الأعضاء اللمفاوية المركزية، نقترح المعطيات الممثلة على الرسم التخطيطي التالي:



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

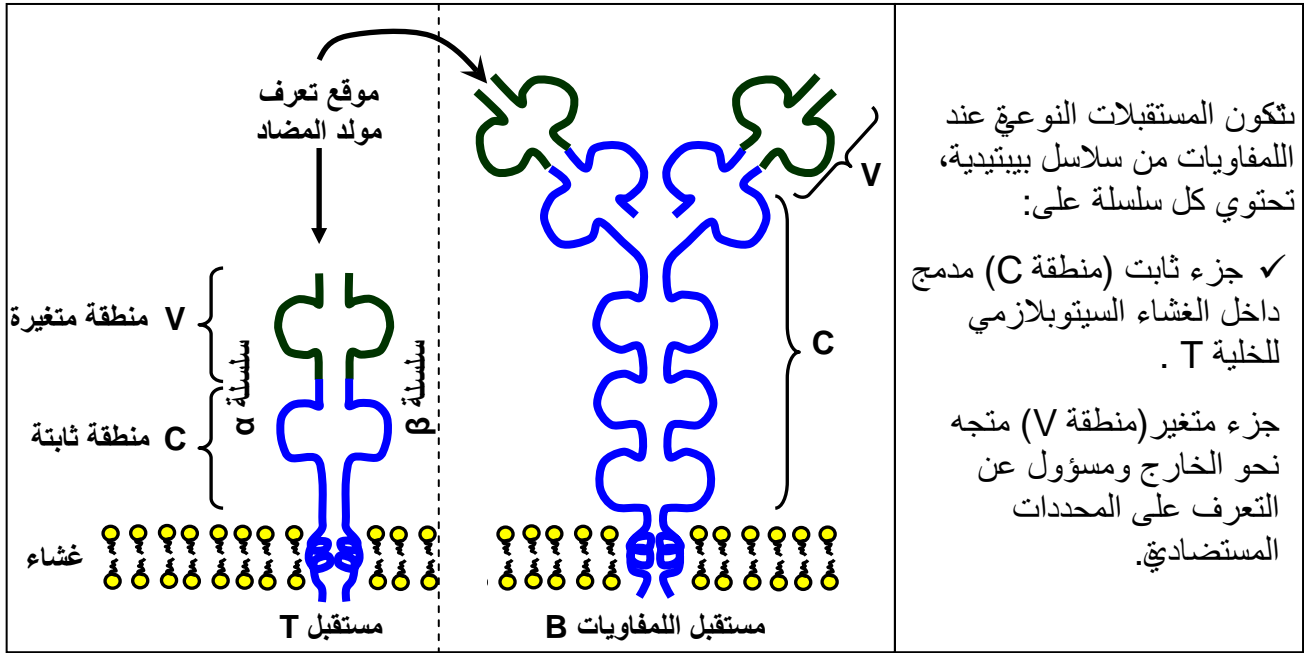
الوثيقة 17: انتقاء الكريات اللمفاوية T ذات الكفاية المناعية

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



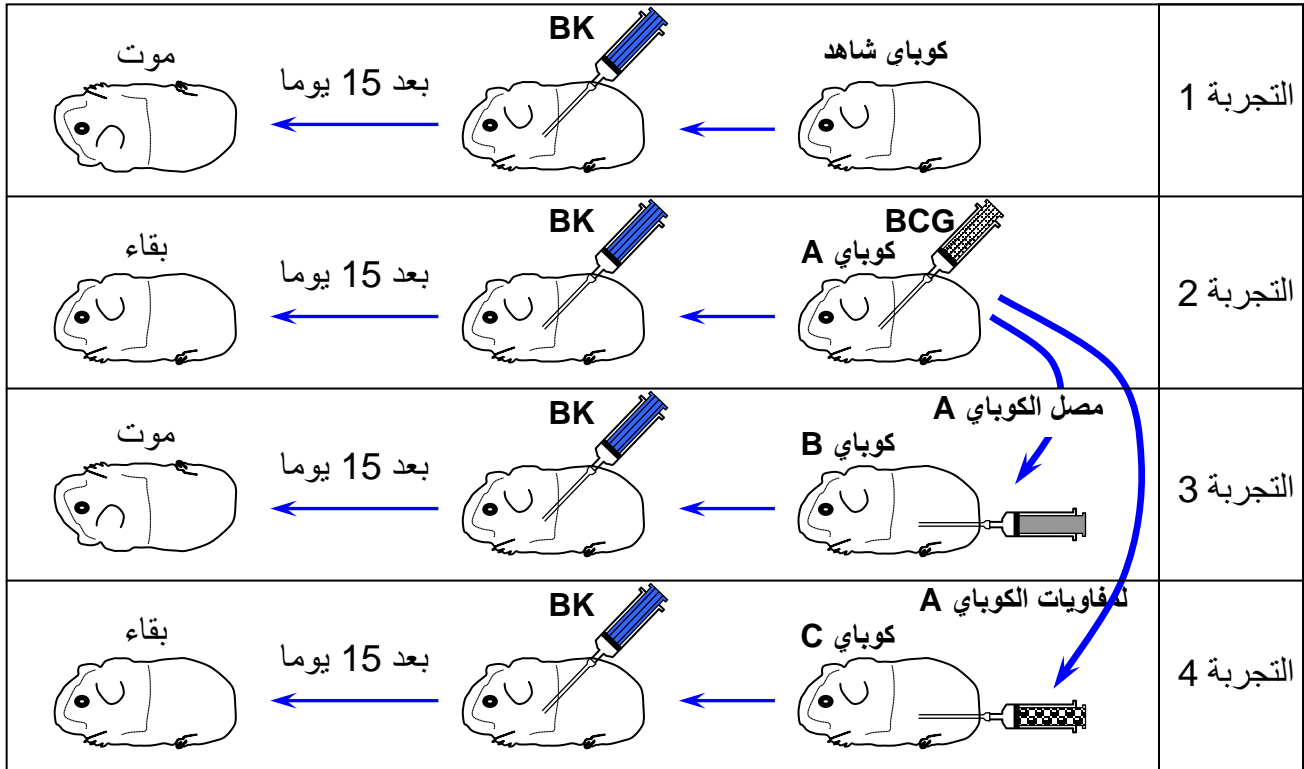
الوثيقة 18: البنية الجزيئية لمستقبلات المفاويات B و T.

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



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

يصاب الإنسان ومجموعة من الثدييات بالسل عن طريق بكتيريا تتعى عصيات كوخ Bacille de koch (BK). إذ تتطور هذه الجرثومة داخل خلايا الرئة والعظام والكلبتين... وقد اكتشف لقاح ضد هذا المرض من طرف الفرنسيين Guérin و Calmette، انطلاقاً من عصيات مرض سل الأبقار، فسمي هذا الشكل BCG (Bacille de Calmette Guérin) وهو يحدث استجابة مناعية دون إحداث المرض. تم القيام بتجارب على كوابيات A و B و C لها نفس CMH أي أنها سلالات متلائمة نسيجياً. فحصلنا على النتائج الممثلة على الوثيقة أسفله:


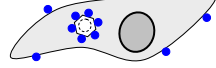
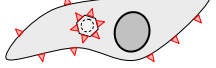

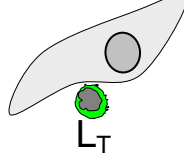
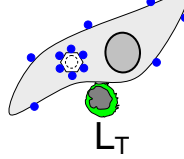
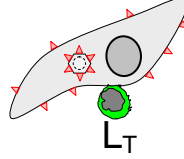
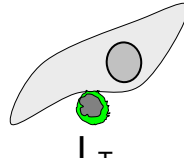
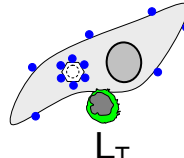
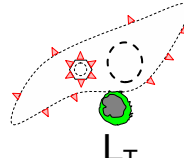
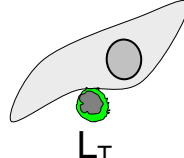
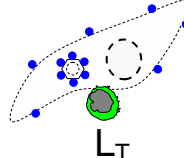
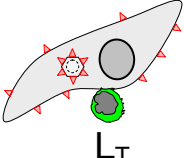


حلل نتائج هذه التجارب واستنتج العناصر المتدخلة في هذه الاستجابة المناعية.

الوثيقة 20: الكشف عن شروط تدخل اللمفاويات T القاتلة

لتحديد ظروف إقصاء خلايا معفنة بحمة، نحضر في أنابيب اختبار ثلاثة أوساط زرع لخلايا مأخوذة من جلد الفئران (تحمل مركب التلاؤم النسيجي H2k).

الوسط الأول: خلايا معفنة بحمة A، الوسط الثاني: خلايا معفنة بحمة B، الوسط الثالث خلايا غير معفنة. تصاف 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:

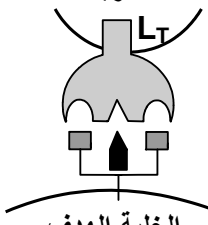
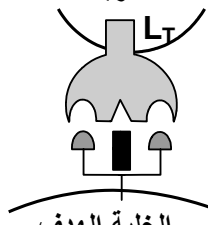
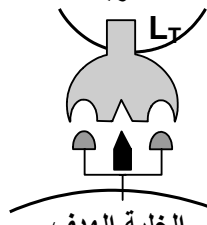
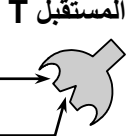
خلية غير معفنة	مولد مضاد الحمة B	مولد مضاد الحمة A	أوساط الزرع (خلية عاتلة) مصدر اللمفاويات T
			
 L _T عدم التحطيم	 L _T عدم التحطيم	 L _T عدم التحطيم	أخذ كريات لمفاوية T L _T
 L _T عدم التحطيم	 L _T عدم التحطيم	 L _T تحطيم	حقن الحمة A أخذ اللمفاويات T بعد أسبوع من الحقن L _T
 L _T عدم التحطيم	 L _T تحطيم	 L _T عدم التحطيم	حقن الحمة B أخذ اللمفاويات T بعد أسبوع من الحقن L _T

★ الحمة A
 ★ الحمة B
 ●●● محددات مستضادية للحمة A
 ▲▲▲ محددات مستضادية للحمة B

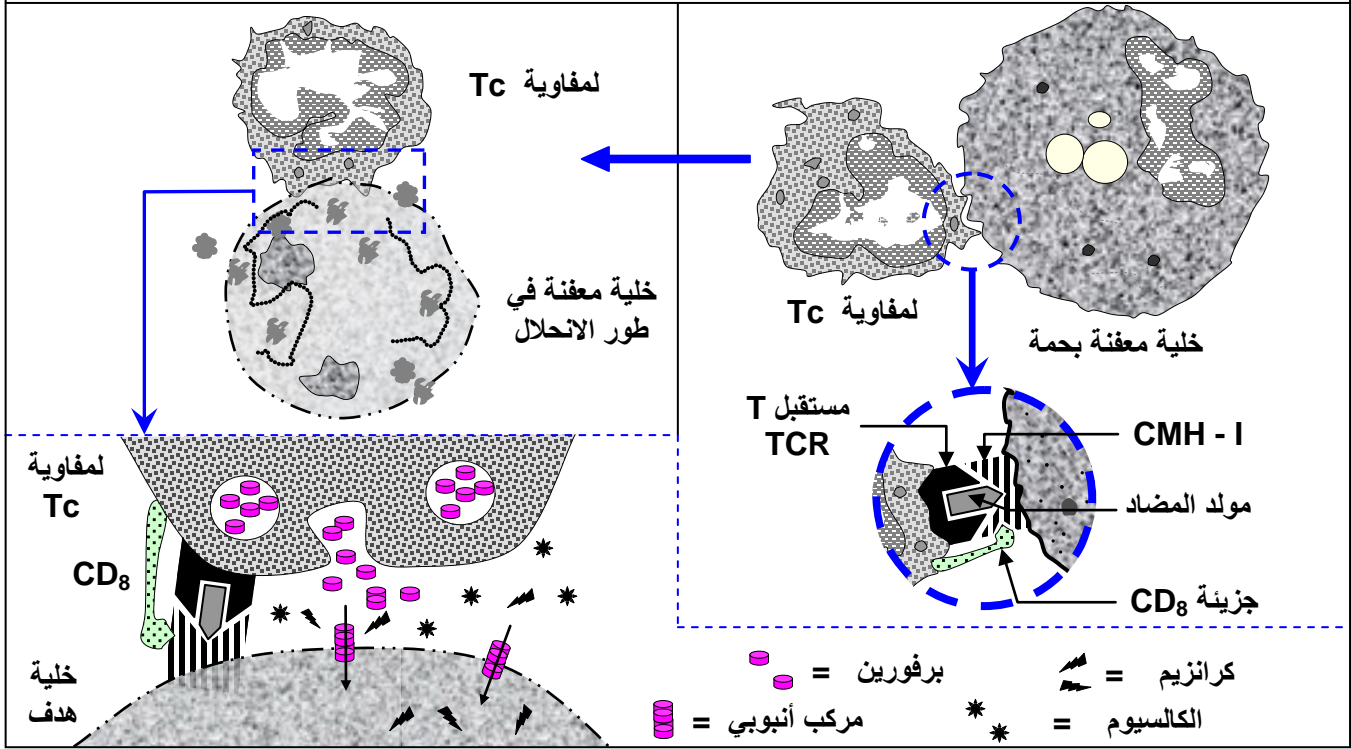
عند إعادة نفس التجارب باستعمال خلايا جلدية مأخوذة من فئران تحمل مركب التلاؤم النسيجي H2d، لا تحطم الخلايا بواسطة لمفاويات T مأخوذة من فئران من السلالة H2k
حلل المعطيات التجريبية واستخرج شروط هدم الخلايا المعفنة من طرف اللمفاويات T.

الوثيقة 21: آلية التعرف المزدوج عند اللمفاويات T

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

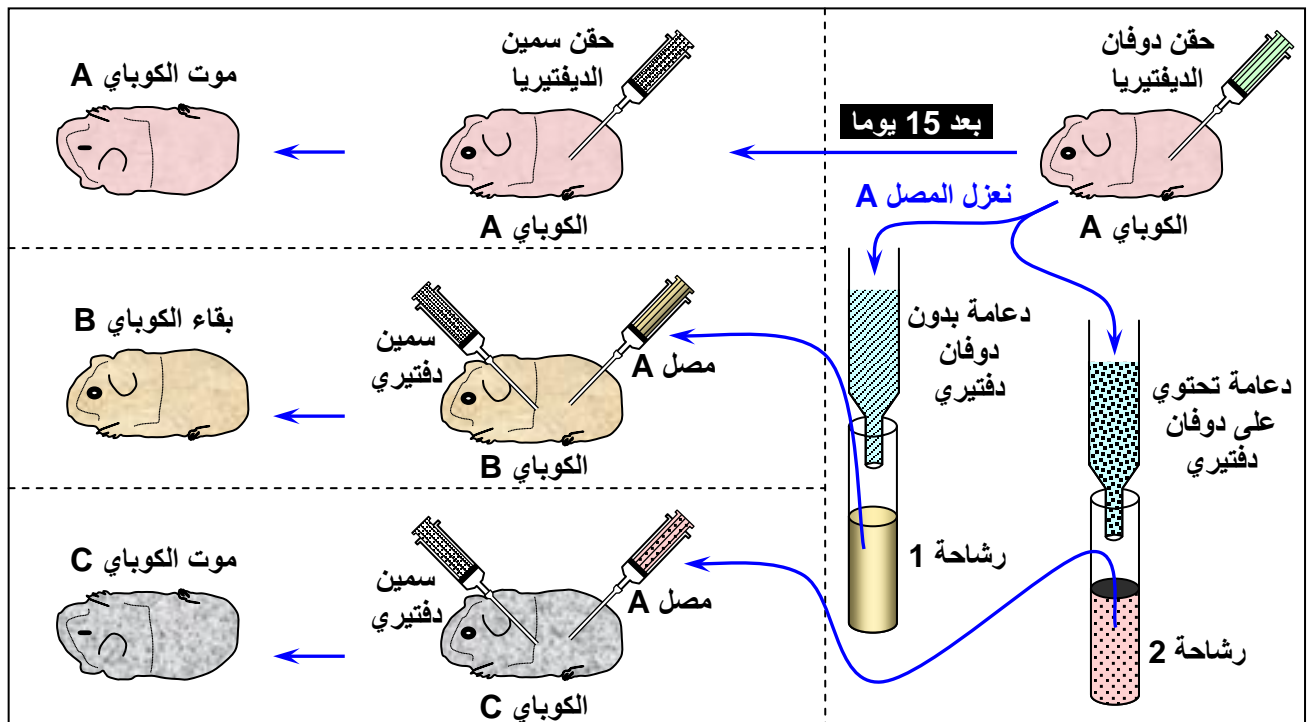
المفويات	المفويات	المفويات	المستقبل T
			
الخلية الهدف	الخلية الهدف	الخلية الهدف	موقع تثبيت مركب التلاؤم النسيجي
الحالة C:	الحالة B:	الحالة A:	موقع تثبيت المحدد المستضادي
			محددات مستضادية
			مركب التلاؤم النسيجي

الوثيقة 22: تعرف اليات الاستجابة المهلكة للخلايا انطلاقا من معطيات هذه الوثيقة أبرز كيف تتعرف المفاويات Tc على الخلايا الهدف، ثم فسر الية هدم الخلايا الهدف من طرف المفاويات Tc.



الوثيقة 23: الكشف التجريبي عن الاستجابة المناعية ذات المسلك الخطي

نأخذ ثلاثة حيوانات كوبيات متلائمة نسيجيا (تتوفر على CMH متشابهة A و B و C).
 ★ نحقن الكوبي A بالذوفان الدفتيري، ثم بعد 15 يوما نحقن هذا الحيوان بسمين الديفتيريا.
 ★ بعد 15 يوما من حقن الكوبي 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 للكوبي B، والرشاحة 2 للكوبي C، ثم نحقن الكوبي B و C بسمين الدفتيريا. تمثل الوثيقة أسفله ظروف ونتائج هذه التجربة:

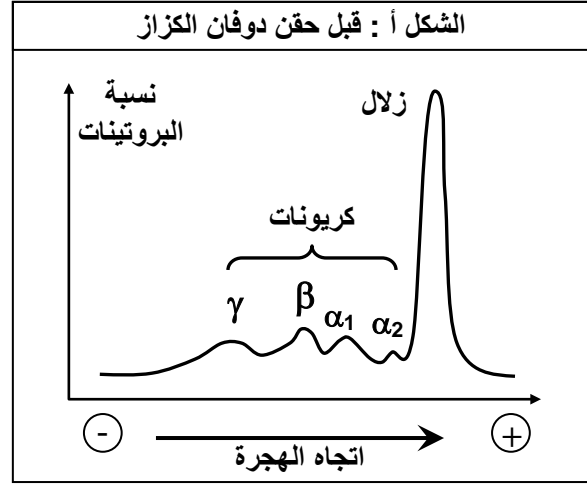
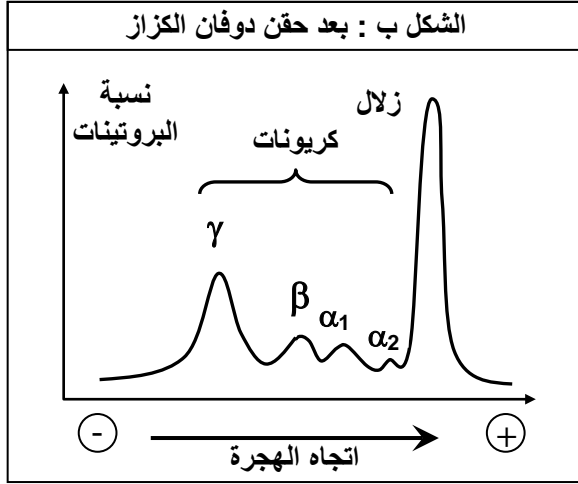


ماذا تستنتج من تحليل معطيات هذه التجارب؟

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 الكهربية، وذلك قبل وبعد حقن فأر سليم بدوفان الكزاز.

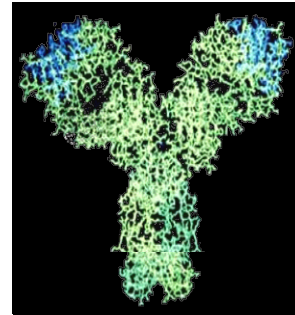
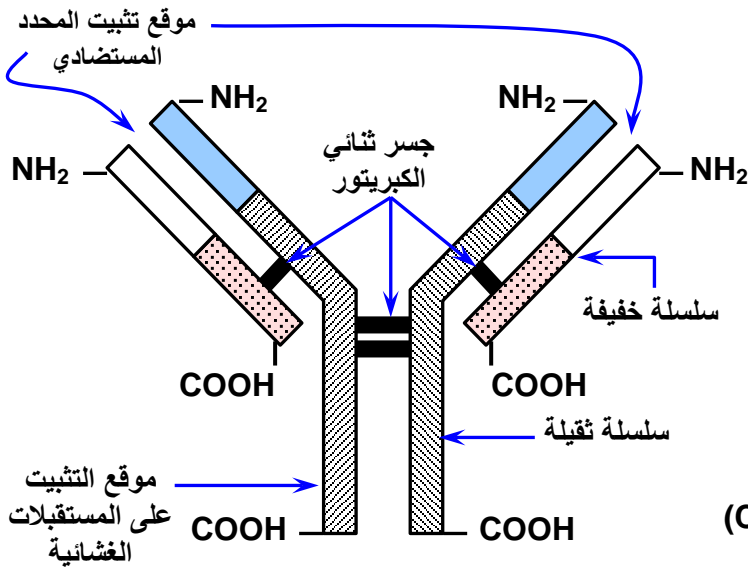
1) ماذا يمكنك استنتاجه من مقارنة الشكلين أ وب؟



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

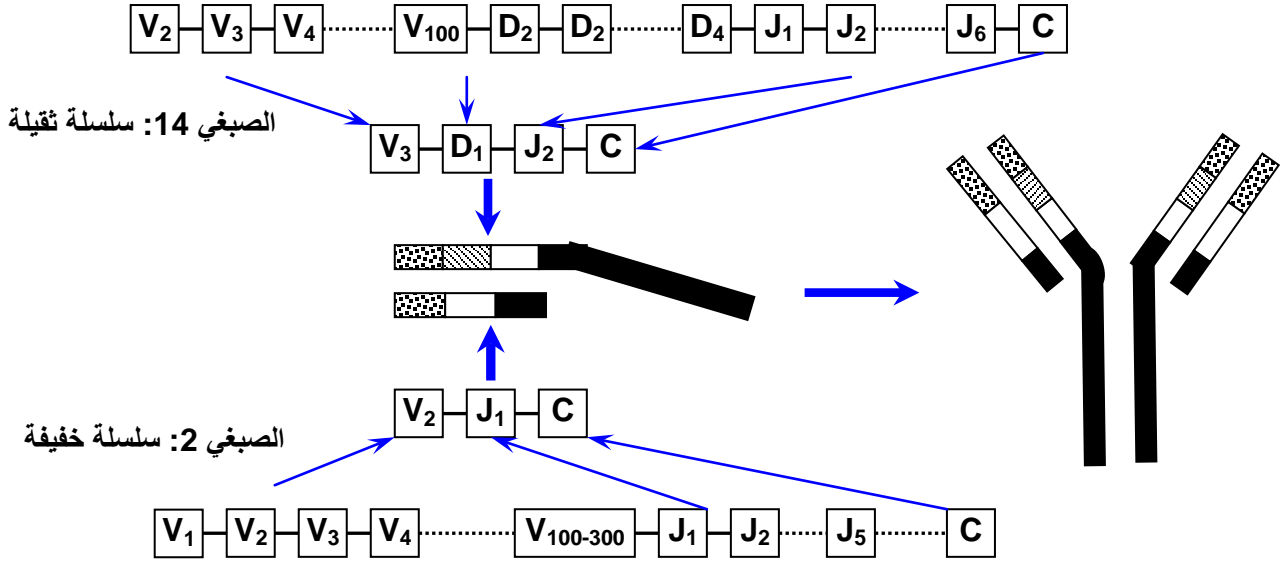
مناطق متغيرة (V) مناطق ثابتة (C)

الوثيقة 26: أصناف مضادات الأجسام.

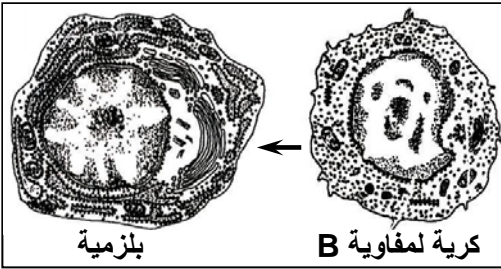
IgD	IgE	IgA	IgM	IgG	أصناف مضادات الأجسام
اثر	اثر	20 - 15	10	75 - 70	% بالنسبة لمجموع Ig
وافرة على سطح اللمفاويات B المتحركة	تثبت على الخلايا البدينة والمحبيات، دور في الأرجيات	تتواجد أساسا في الإفرازات، تمنع محلي	لا تخترق المشيمة، تثبت وتنشط عامل التكملة، تنشط البلعميات الكبيرة	تخترق المشيمة، تكون حرة،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

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 و D و J. وهذه المورثات هي المسؤولة عن تركيب المنطقة المتغيرة.
- ★ هناك نسخة واحدة من الجزء C، وهذه المورثة هي المسؤولة عن تركيب المنطقة الثابتة.

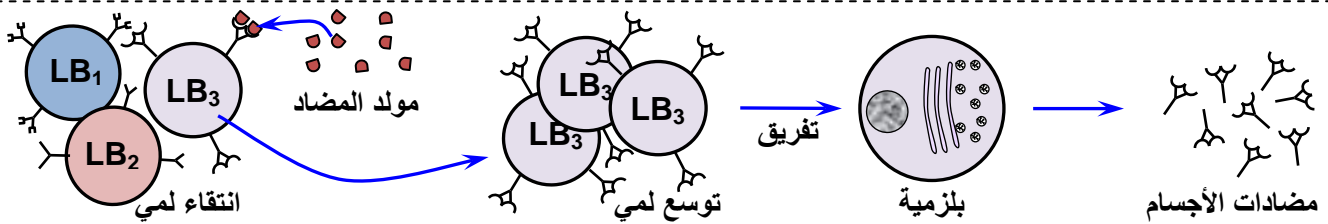


الوثيقة 28: إنتاج مضادات الأجسام.



- ★ داخل وسط زرع لمفاويات فأر، نعمل على إدخال بقايا خلية بكتيرية، فتم تسجيل الملاحظات التالية:
- تتوقع نسبة ARN و ADN داخل الخلية، تنقسم بعض اللمفاويات، إفراز مضادات الأجسام، ويتغير شكل اللمفاويات كما هو مبين على الصورة الالكترونووغرافية أمامه.

- ★ يمر إنتاج مضادات الأجسام خلال الاستجابة المناعية ذات وسيط خلطي عبر ثلاث مراحل أساسية، تُلخصها الوثيقة التالية:



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

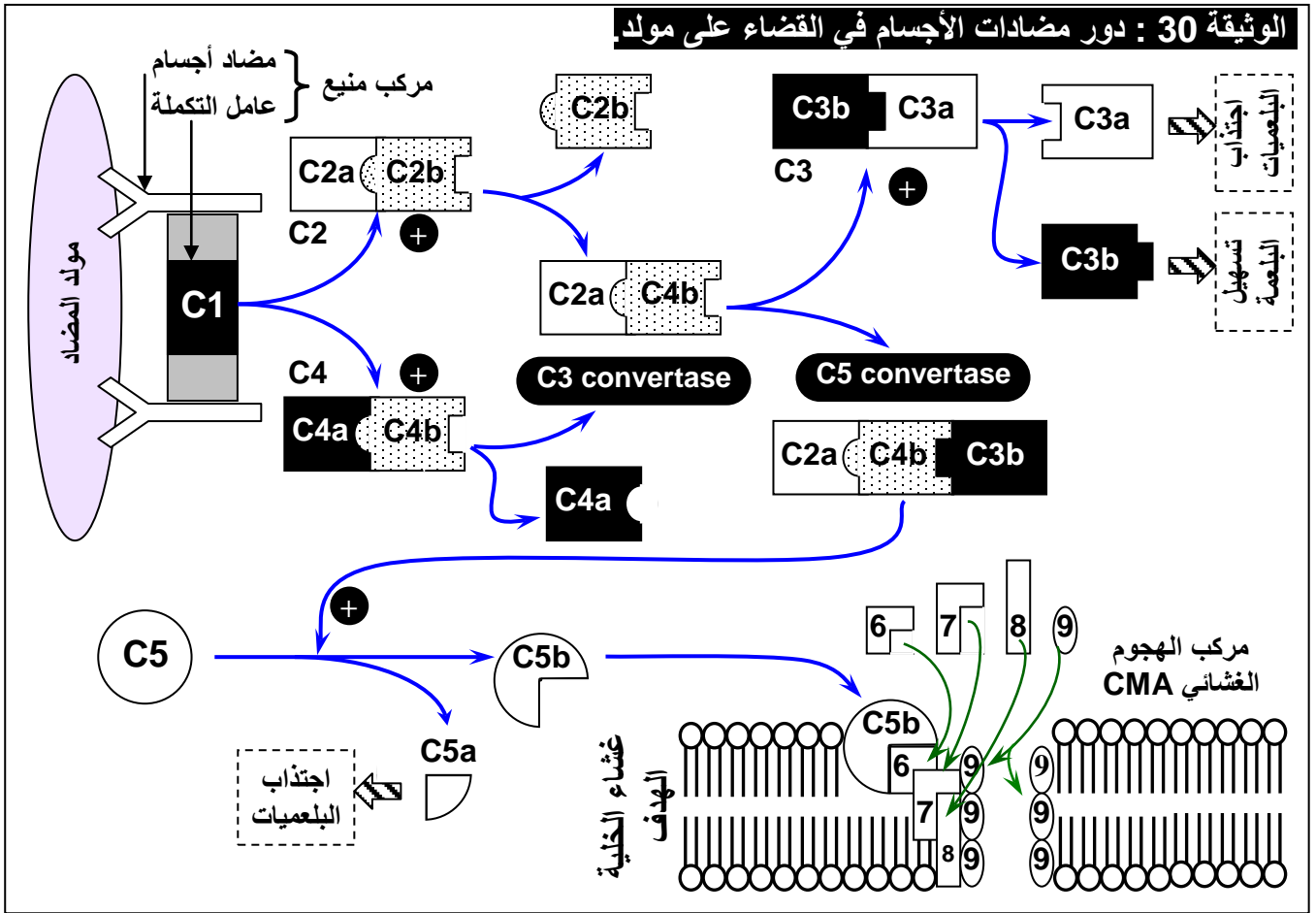
الوثيقة 29: دور مضادات الأجسام بوجود عامل التكملة.

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

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

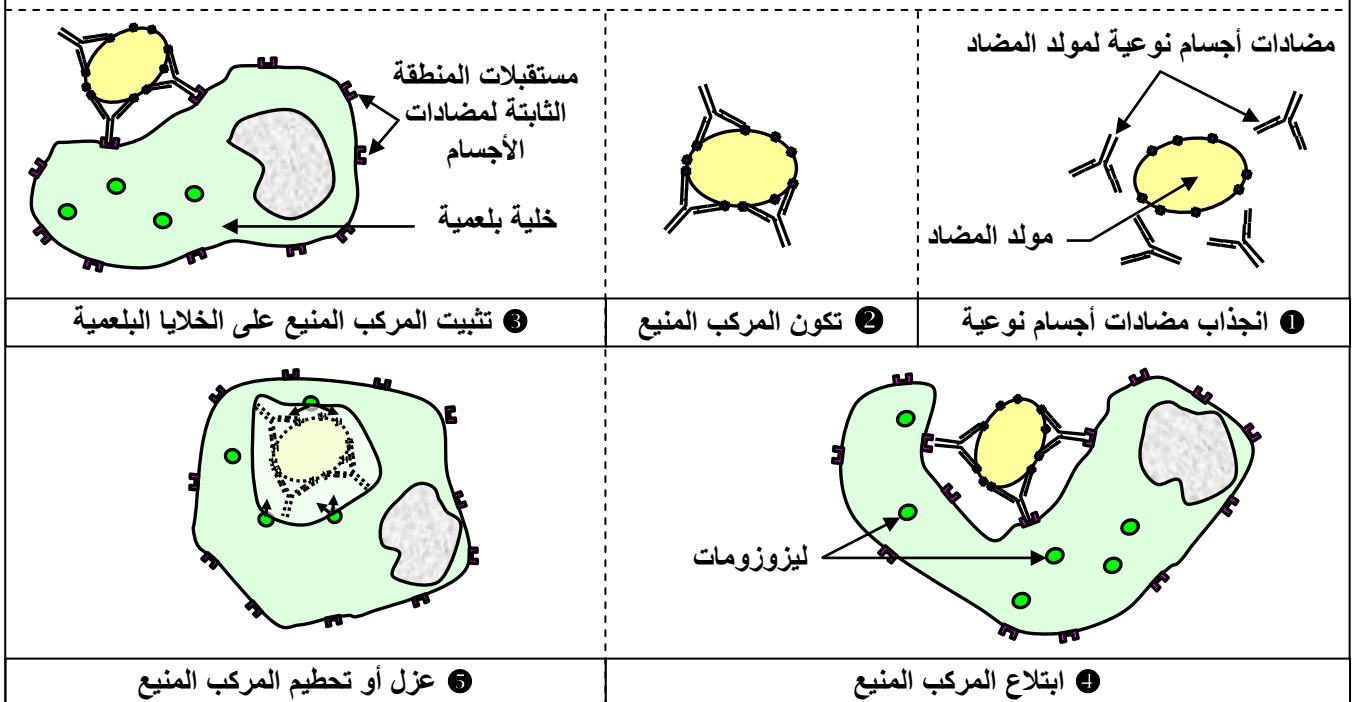
- فسر نتائج هذه التجارب مبينا دور كل من عامل التكملة ومضادات الأجسام.

الوثيقة 30 : دور مضادات الأجسام في القضاء على مولد

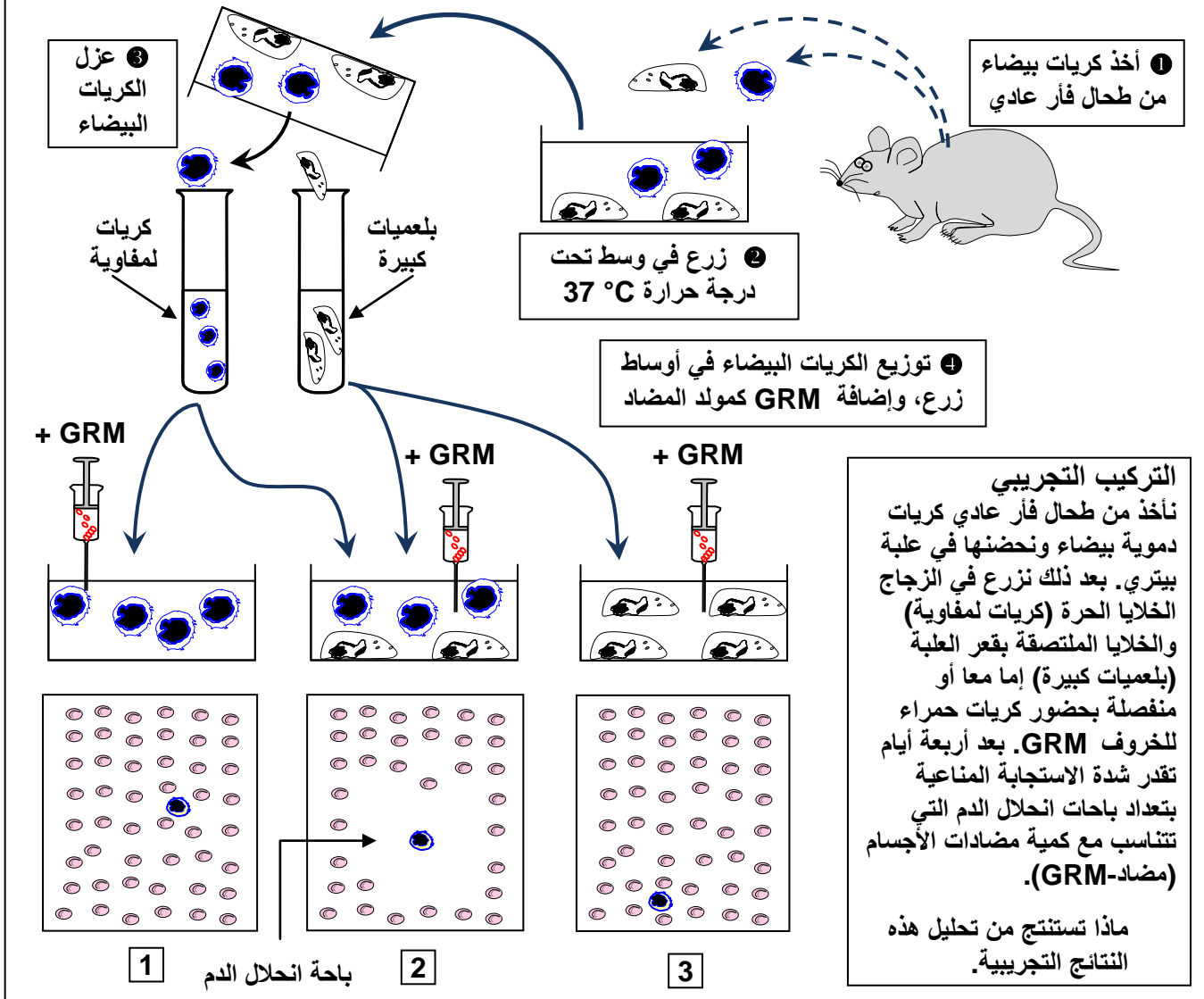


الوثيقة 31 : دور مضادات الأجسام في تسهيل البلعمة

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



الوثيقة 32: تجربة Mosier (1967).



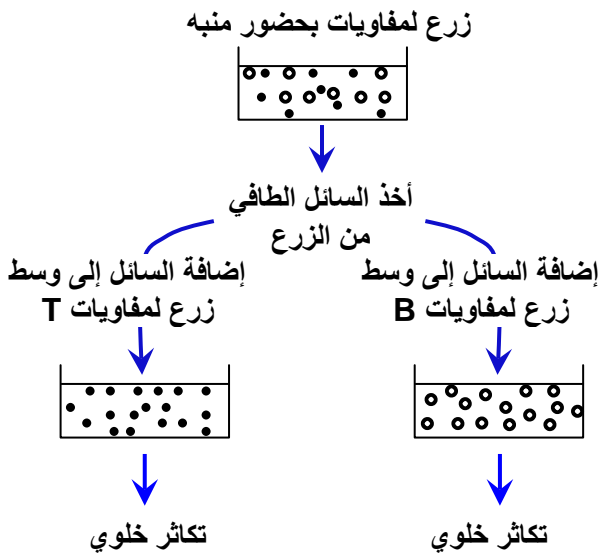
الوثيقة 33: تجربة Claman، الكشف عن التعاون الخلوي بين اللمفاويات.

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

استئصال الغدة السعترية ثم التشعيع		بدون معالجة (شاهد)		تهيئ الحيوانات
حقن اللمفاويات B و T	حقن اللمفاويات B	حقن اللمفاويات T		إعادة تكوين جزئي أو كلي للجهاز المناعي عن طريق حقن اللمفاويات
4	3	2	1	
تتلقى جميع الفئران حقنة من GRM (كريات حمراء للخروف)				تمنيع
مصل المجموعة 4 + GRM : إيجابي	مصل المجموعة 3 + GRM : سلبي	مصل المجموعة 2 + GRM : سلبي	مصل المجموعة 1 + GRM : إيجابي	نتائج اختبارات تلكد الكريات الحمراء (أسبوع بعد التميع)

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

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



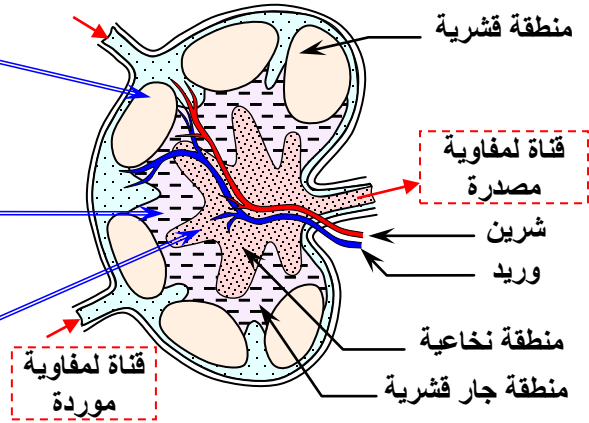
نزرع لمفاويات T، مأخوذة من شخص سليم، بحضور مواد منبهة تلعب دور مولدات المضاد. نأخذ السائل الطافي للزرع، ثم نضيفه إلى وسطي زرع، الأول به لمفاويات T، والثاني به لمفاويات B. بين التحليل الكيميائي للسائل الطافي، وجود مادة كيميائية (الأنترلوكين 2)، كما بين التحليل الخلوي للمفاويات، أن الكريات للمفاوية التي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

الوثيقة 35: العقد اللمفاوية موقع اتصال الخلايا اللمفاوية

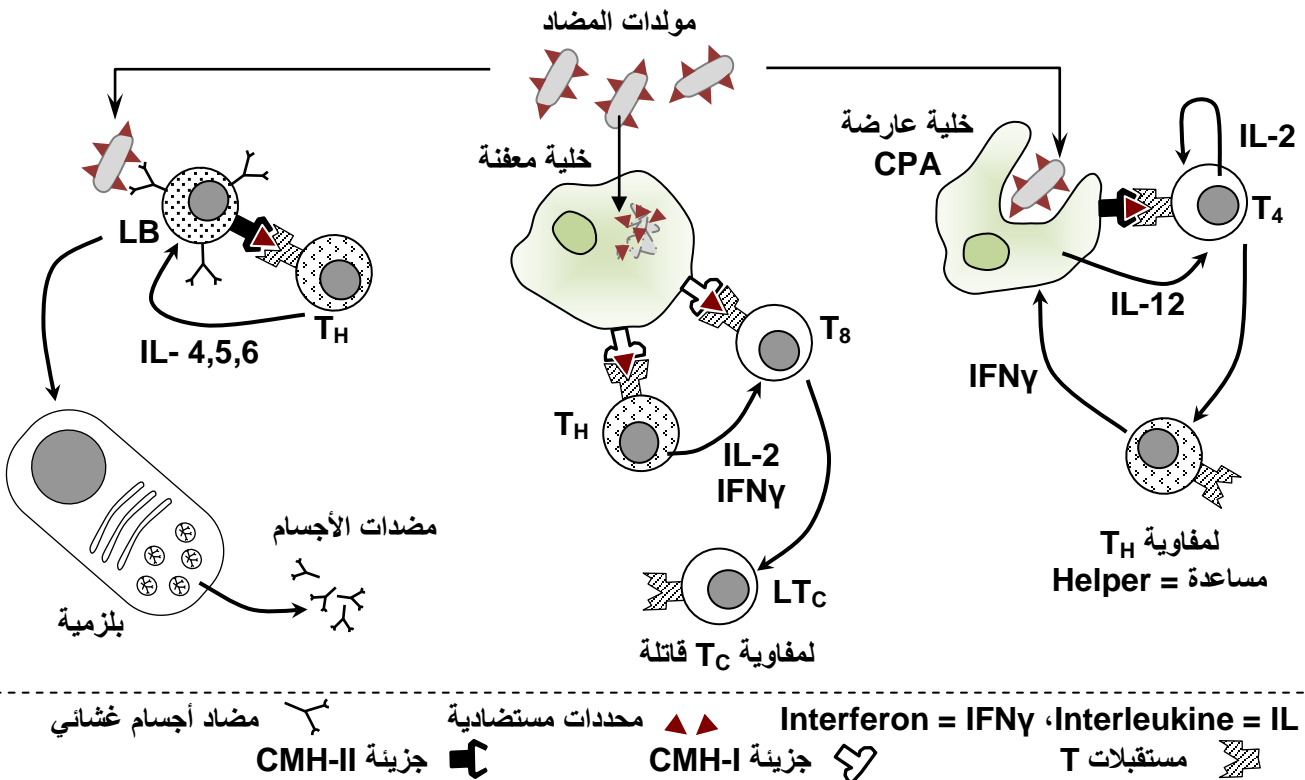
منطقة قشرية غنية بالمفاويات LB، وتضم جريبات أولية بها لمفاويات LB. بعد الاتصال بمولد المضاد تتحول هذه الجريبات إلى جريبات ثانوية حيث تتكاثر اللمفاويات LB.

منطقة جار قشرية غنية بالمفاويات LT، والخلايا العارضة CPA

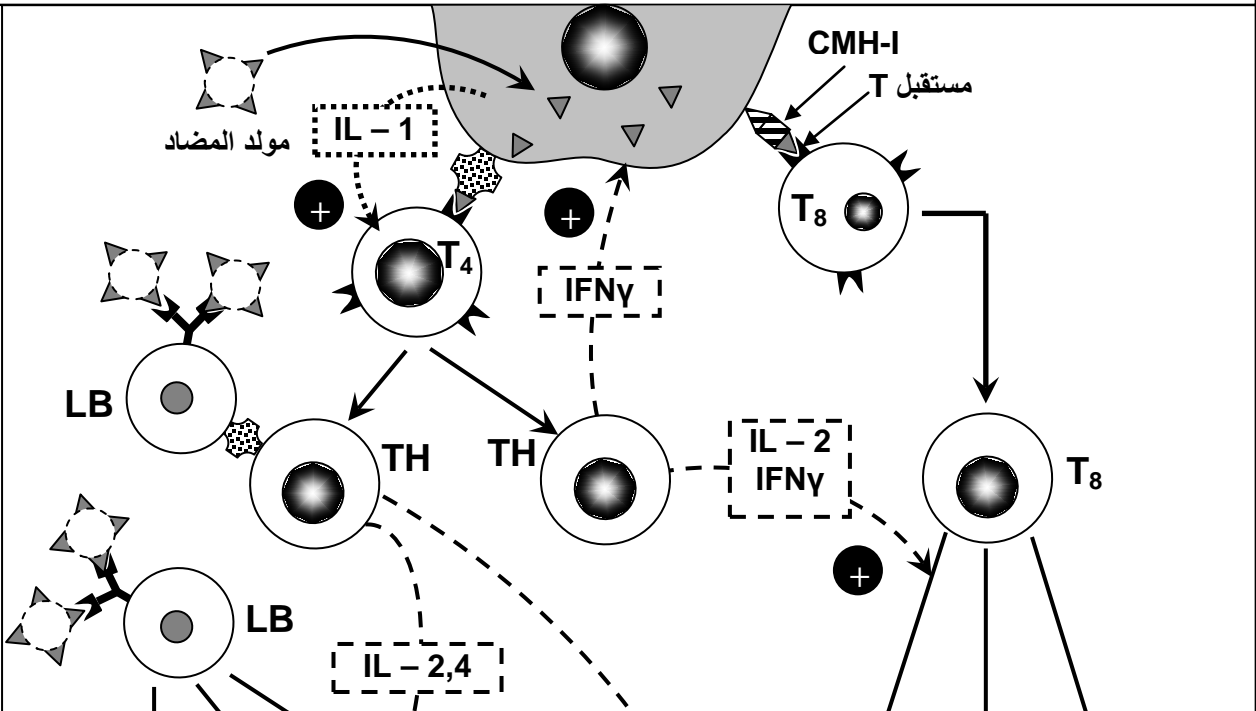
منطقة نخاعية تضم لمفاويات LB ولمفاويات LT وبلعميات كبيرة وبلزميات، كما تنطلق منها العروق اللمفاوية المصدر.



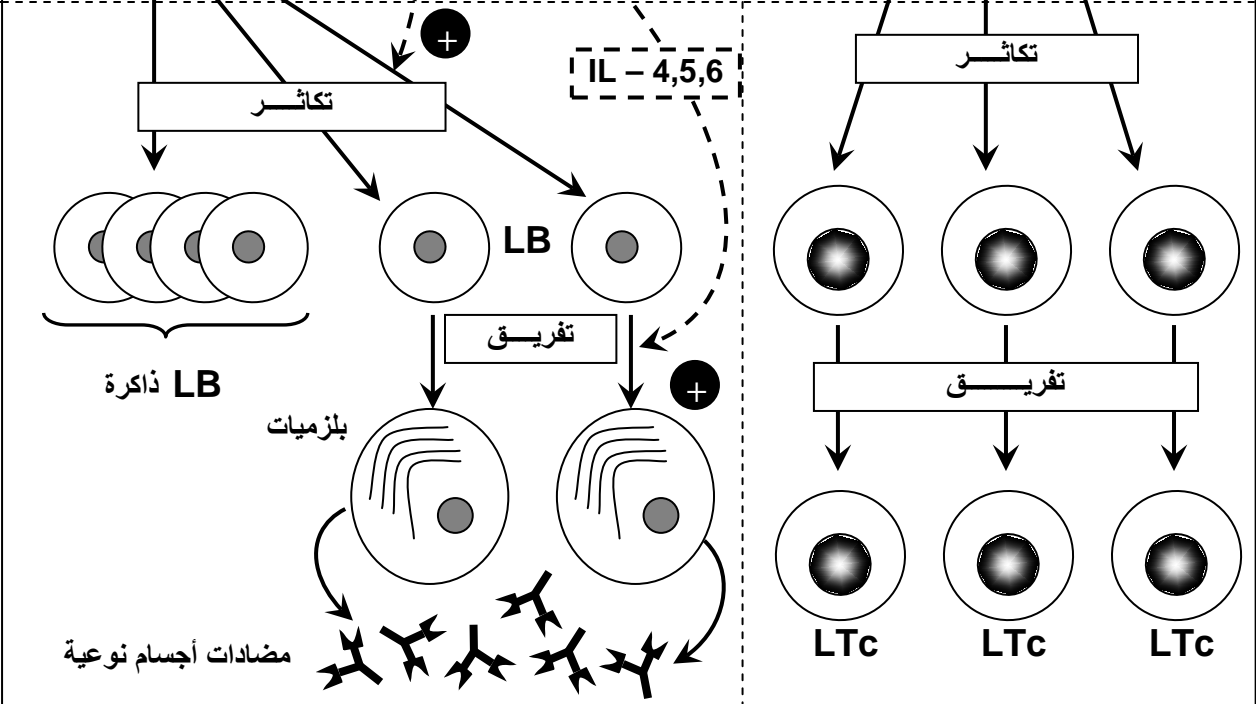
الوثيقة 36: رسم تفسيري لآلية التعاون بين الخلايا المناعية



1 طور التحريض أو الحدث
تعرف مولد المضاد والانتقاء اللمي



2 طور التضخيم
التوسع اللمي وتفریق المفاويات



3 طور التنفيذ

