

الفصل الرابع

المناعة في الكائنات الحية

المخاطر التي تواجه الكائنات الحية

مصادر حيوية

- الفيروسات

- البكتريا

- الأوليات الحيوانية

- الفطريات

- الحشرات

مصادر غير حيوية

- الحوادث

- الكوارث الطبيعية

- اختلال عناصر البيئة المحيطة

(الحرارة – الجفاف)

آليات دفاع الكائنات الحية عن نفسها

الجرى

إفراز السموم

تغيير اللون

الهروب

قتل الكائن
المهاجم

التمويه

المناعة

مقدرة الجسم من خلال جهاز المناعة على مقاومة
مسببات المرض عن طريق :

- منع دخول مسببات المرض إلى الجسم

- مهاجمة مسببات المرض والأجسام الغريبة
والقضاء عليها عند دخولها جسم الكائن الحي

أنظمة الجهاز المناعي

المناعة المكتسبة

المناعة الفطرية أو

الطبيعية

مناعة تكيفية

مناعة موروثية

متخصصة

غير متخصصة

المناعة في النبات

أسباب مرض وموت النباتات

المواد السامة

الظروف غير الملائمة

الأعداء الخطرة

الدخان

الحرارة العالية

الفيروسات

الأبخرة السامة

البرودة الزائدة

البكتريا

المبيدات الحشرية

نقص أو زيادة الماء

الحشرات

الصرف الصحي غير

نقص العناصر الغذائية

الفطريات

المعالج

التربة غير الملائمة

حيوانات الرعي

مخلفات المصانع

تصنف الأمراض في النبات بسبب الكائنات الممرضة لها إلى

١ - أمراض طفيلية :- هي تلك الأمراض الناتجة عن

كائنات حية مثل الفطريات والبكتريا و النيماتودا والنباتات
الزهريّة المتطفلة

٢ - الأمراض الفيروسية :- الفيروسات التي تصيب النبات

عبارة عن مادة غير حية لايمكنها التكاثّر إلا داخل الخلايا
الحية

أسباب مرض وموت النباتات

الأعداء الخطرة

الظروف غير الملائمة

المواد السامة

- تسبب أضرارا
بالغة قد تؤدي
إلى موت النبات
- تسبب أمراضا
خطيرة للنبات

- تسبب
أضرارا يمكن
تلافيها أو
علاجها مع
زوال السبب

- تسبب أضرارا يمكن
تلافيها أو علاجها مع
زوال السبب
- تسبب موت النبات

طرق المناعة في النبات

المناعة البيوكيميائية
خط الدفاع الثاني

وسائل تتكون
كاستجابة للإصابة

المناعة التركيبية
خط الدفاع الأول

وسائل موجودة
أصلاً في النبات

وسائل لحماية النبات من الإصابة بالأمراض :

- استخدم واستحدث الإنسان طرق ووسائل

لحماية النباتات من الأمراض مثل :

١ - استعمال مبيدات الأعشاب الضارة

٢ - مقاومة الحشرات بطرق مختلفة

٣- حث النباتات على مقاومة الأمراض (**المناعة المكتسبة**)

٤- انتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات من

خلال التربية النباتية

٥- استخدام الهندسة الوراثية

تنتقل مركبات تنشيط الحماية والمقاومة في النبات من خلية

إلى أخرى من خلال جهاز النقل في النبات (**الخشب واللحاء**)

المناعة التركيبية (خط الدفاع الأول)

وسائل تتكون كإستجابة للإصابة

- ١ - تكوين الفلين
- ٢ - تكوين التيلوزات
- ٣ - ترسيب الصموغ
- (كربوهيدرات معقدة)
- ٤ - تراكم مناعية خلوية
- ٥ - التخلص من النسيج المصاب
- (الحساسية المفرطة)

وسائل موجوده أصلا في النبات

- ١ - الأدمة الخارجية لسطح النبات (كيوتيكل – طبقة من الشمع)
- ٢ - سمك الجدار الخلوى (اللجنين)
- ٣ - الشعيرات
- ٤ - صغر حجم الثغور

الوسائل المناعية التركيبية الموجودة سلفاً في النبات

(١) الأدمة الخارجية لسطح النبات

- تمثل حائط الصد الأول في حماية النبات

- تتميز بالآتي :

١- سماكة طبقة الكيوتيكل :

طبقة الكيوتيكل هي الطبقة التي تعلو البشرة وتعمل على حمايتها من مهاجمة الكائنات الممرضة وتتركب من مواد كيميائية معقدة يصعب تحليلها من الكائنات الممرضة وتكون هذه الطبقة أكثر سمكاً في النباتات الأكثر مقاومة

٢ - وجود طبقة شمعية :

تتميز بعض النباتات بوجود طبقة شمعية فوق الكيوتيكل مما يجعلها أكثر مقاومة للأمراض لصعوبة تحللها بواسطة الكائنات الممرضة والشمع كاره للماء فتمنع استقرار الماء على بشرة النبات ، وبالتالي لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا



٣- الشعيرات :

تمنع تجمع الماء على بشرة النبات وتمنع استقرار
والتصاق الكائنات الممرضة

٤- الأشواك :

تمنع حيوانات الرعى أن تتغذى عليها
- وبذلك تقل فرص الإصابة بالمرض







(٥) الجدار الخلوى :

يمثل الواقع الخارجى للخلايا بسبب وجود

١ - السيلوز : يدخل في تركيب الجدار الخلوى بشكل

أساسي

٢ - اللجنين : يدخل في تغلظ الجدار الخلوى

اللجنين يزيد من صلابة الجدار الخلوى مما يصعب على

الكائنات الممرضة اختراقه

(٦) صفر حجم الثغور والعديسات

تحدث الإصابة ببعض الكائنات الممرضة من خلال الثغور

والعديسات ، وترجع مقاومة بعض النباتات لتلك

الكائنات الممرضة إلى تركيب الثغر وصفر حجمه

وكذلك لصفر حجم العديسات بحيث لا تسمح بدخول

الكائنات الممرضة وفي ذات الوقت تمنع دخول قطرات

الماء العالقة بها

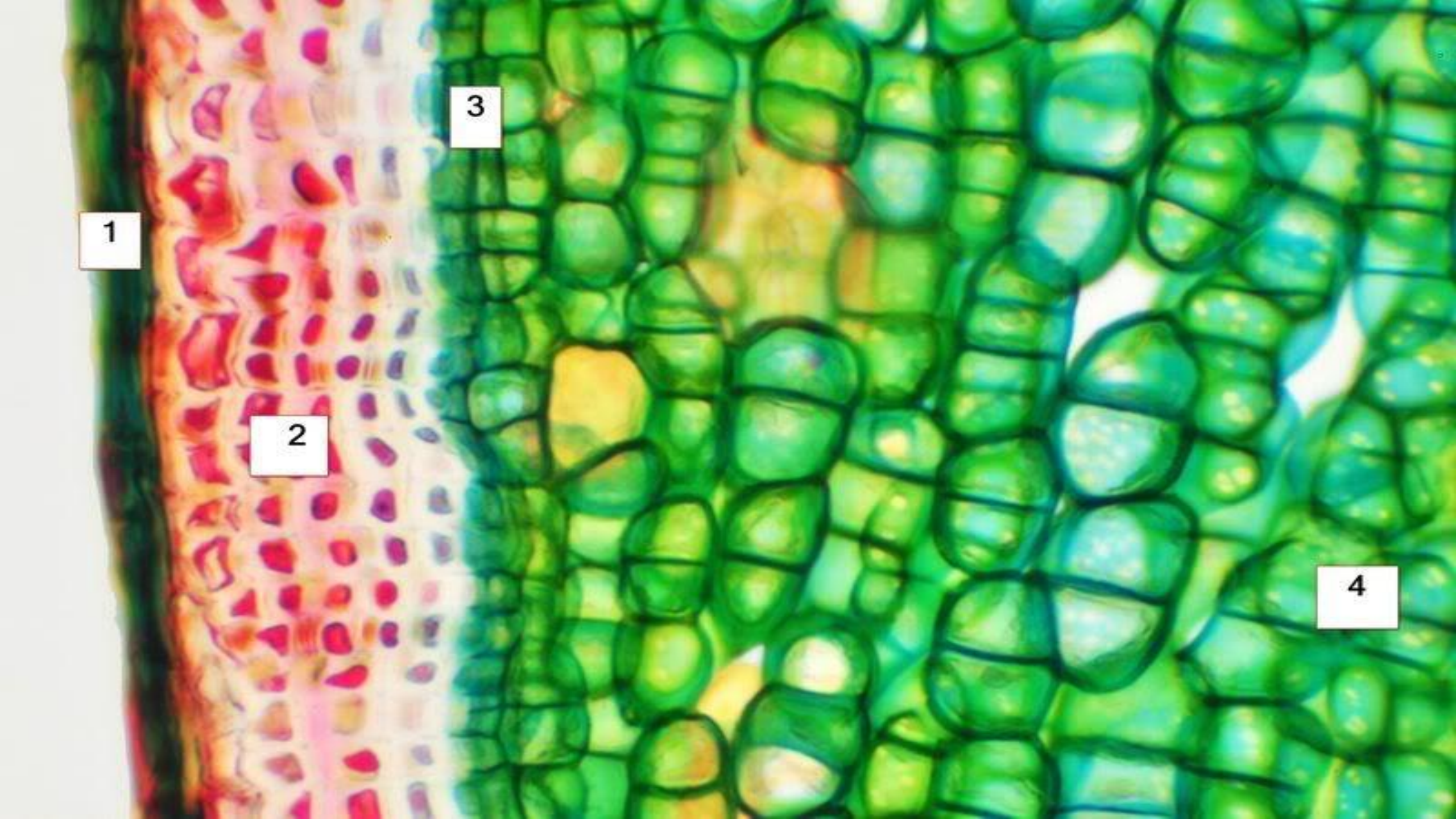
الوسائل المناعية التركيبية الناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة

- ١ - تكوين الفلين
- ٢ - تكوين التيلوزات
- ٣ - ترسيب الصمغ
- ٤ - تراكيب مناعية خلوية
- ٥ - التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة)

١ - تكوين الفلين

- يتكون الفلين لكي يعزل المناطق التي تعرضت للقطع أو التمزق لمنع دخول الكائنات الممرضة للنبات فتتحصن هذه الكائنات في النسيج الذي قامت بغزوة فلا تستطيع إصابة الأنسجة السليمة المجاورة
- من أسباب التمزق :-
- نمو النبات في السمك
- جمع الثمار
- سقوط الأوراق في الخريف
- تعدى الإنسان والحيوان



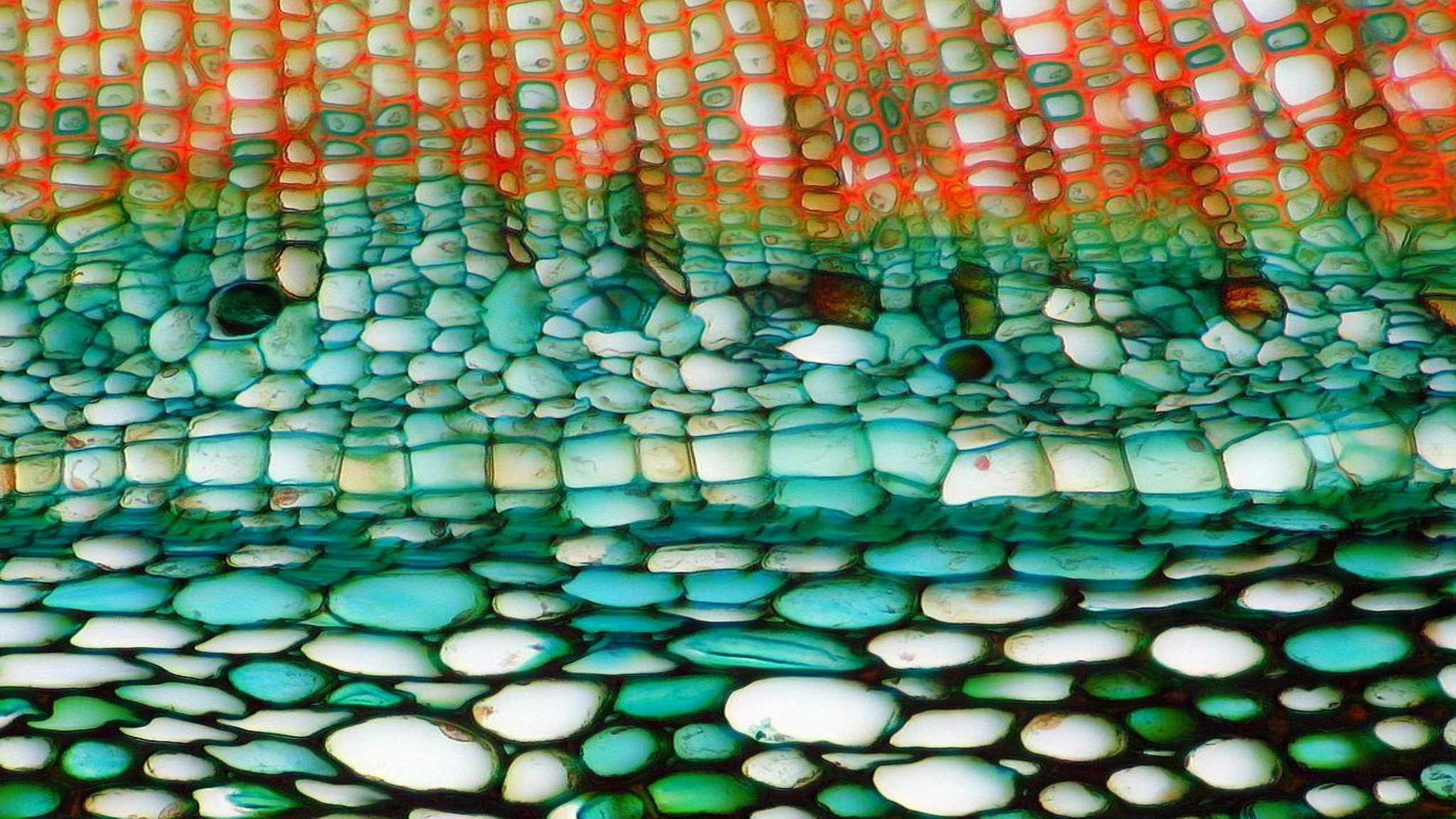


1

2

3

4



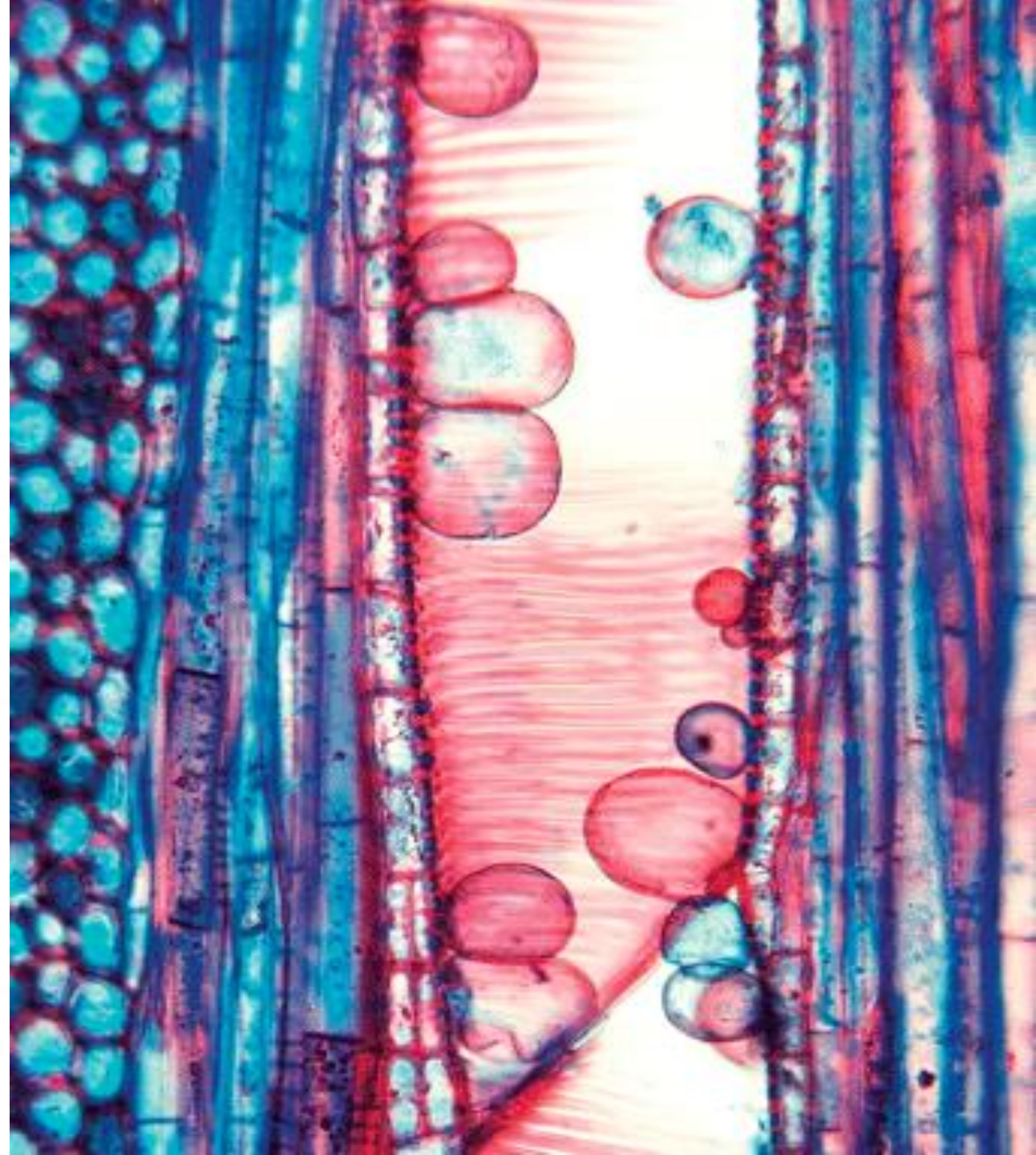
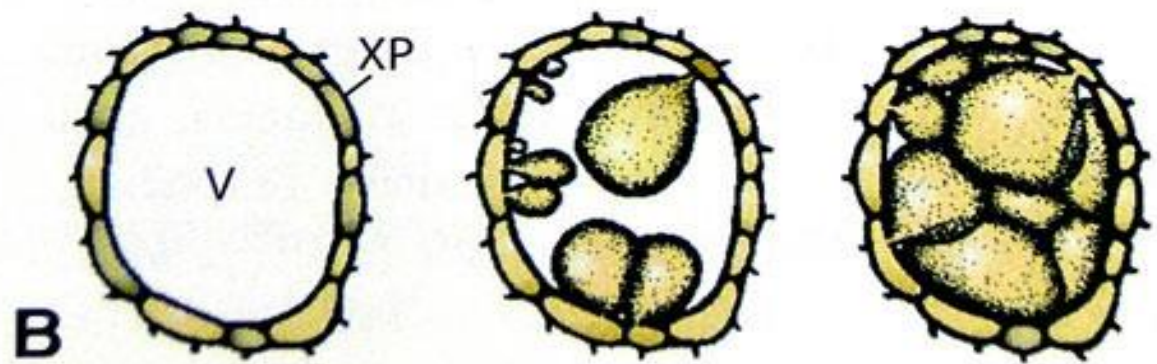
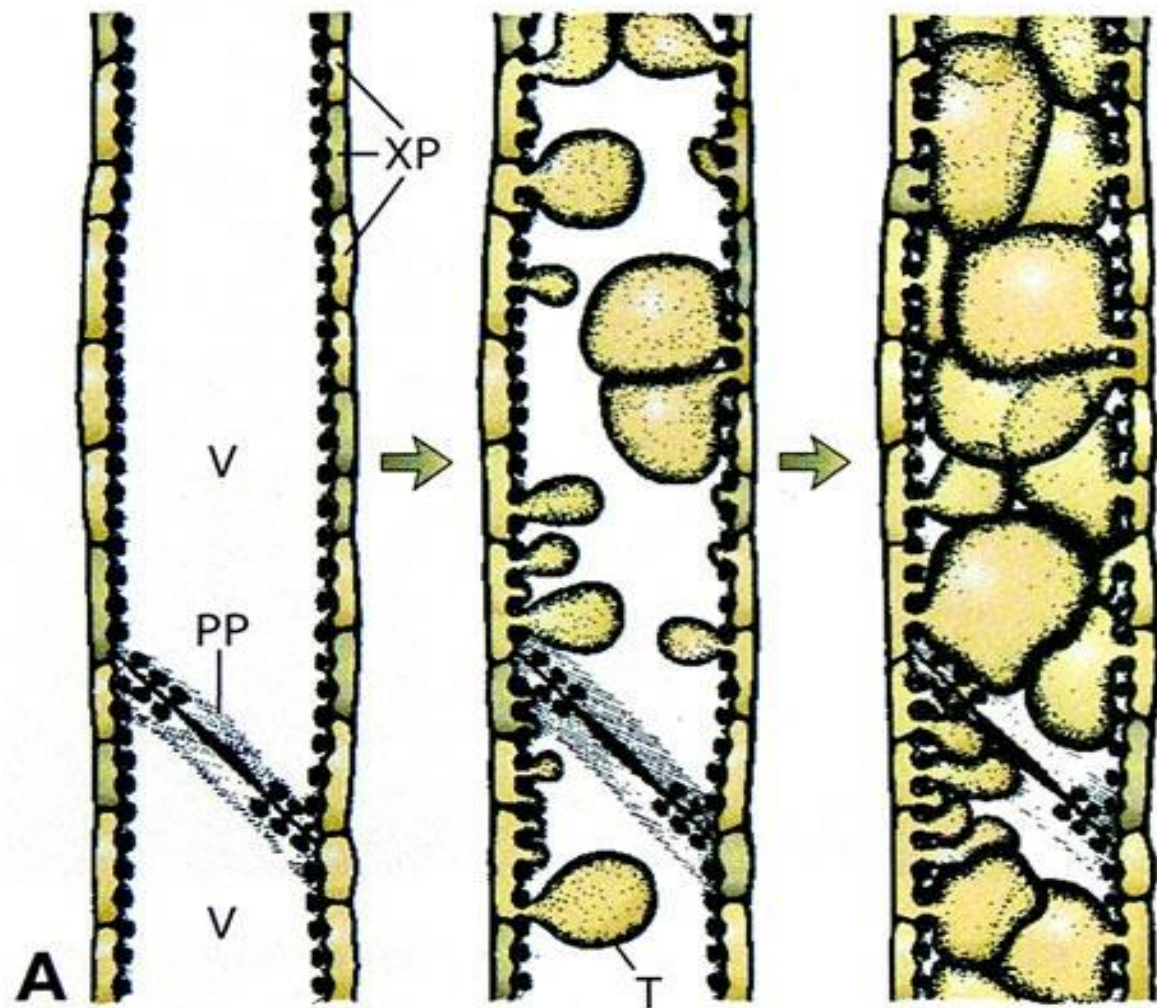
٢ - تكوين التيلوزات

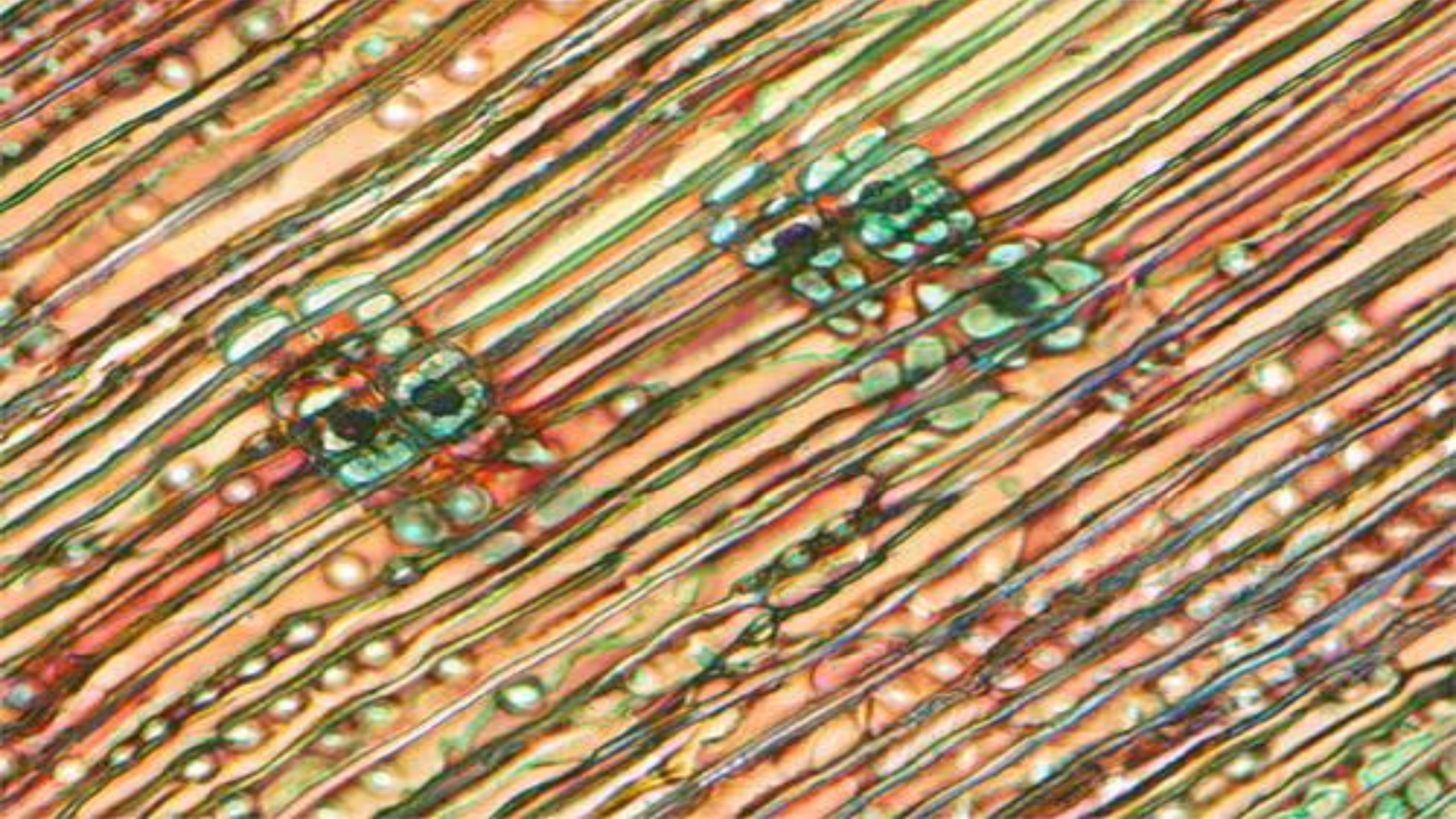
- نموات زائدة تنشأ من تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصبيات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر

- السبب :

تتكون نتيجة تعرض الجهاز الوعائي للنبات للقطع أو للغزو من الكائنات الممرضة

- تعيق التيلوزات حركة الكائنات الممرضة إلى الأجزاء الأخرى من النبات

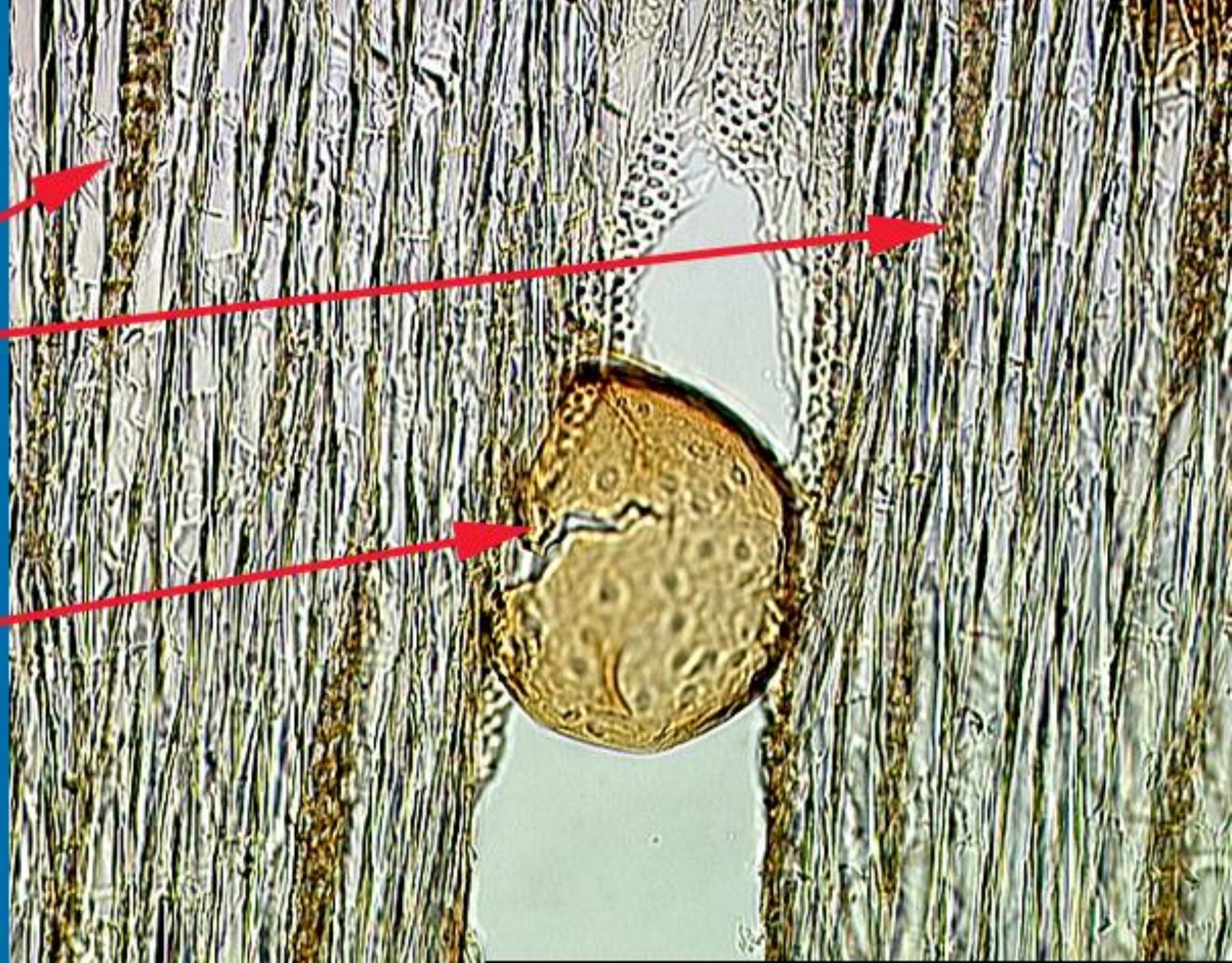




**American Black
Walnut**
(Juglans nigra)

Rays

Tylosis



Tangential Section (T)

٣- ترسيب الصموغ :

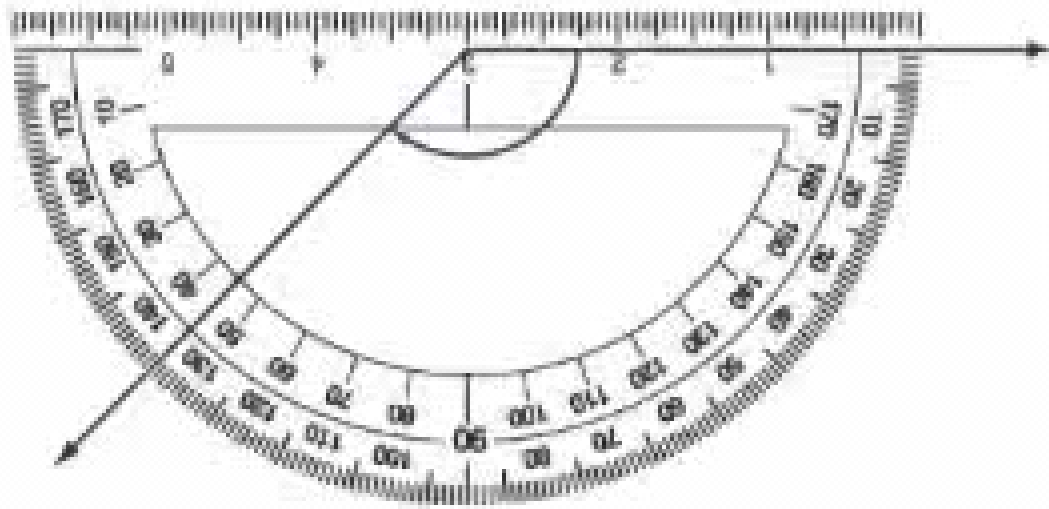
- تفرز النباتات مادة الصمغ حول مواضع الإصابة بالقطع أو التمزق وترسب داخل الخلايا وفي الفراغات بين الخلايا والنسيج المصاب وذلك لأن الصموغ عبارة عن مواد كربوهيدراتية معقدة التركيب لا تستطيع النباتات تحليلها
- تمنع الصموغ دخول الميكروبات داخل النبات











Rubber Cal



٤ - تراكيب مناعية خلوية :

- تحدث تغيرات شكلية في بعض التراكيب الخلوية نتيجة غزو الكائنات الممرضة للنبات

- أمثلة :

١ - تضيق المسافات البينية بين الخلايا وذلك عن طريق انتفاخ جدر خلايا البشرة وتحت البشرة أثناء اختراق الكائن الممرض مما يثبط اختراقه للخلايا

٢ - إحاطة خيوط الغزل الفطري المهاجم للنبات بغلاف عازل يمنع انتقاله من خلية إلى أخرى

٥ - التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة)
يقتل النبات بعض أنسجته المصابة ليمنع انتشار الكائن
الممرض منها إلى الأنسجة السليمة ، وبذلك يتخلص
النبات من الكائن الممرض بموت النسيج المصاب





ثانيا : المناعة البيوكيميائية

تعزيزات دفاعات النبات بعد الإصابة	بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة	مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة	المستقبلات الفينولات الجلوكوزيدات
--	---------------------------------------	--	---

أحماض أمينية غير بروتينية

الكانافنين - السيفالوسبورين

المناعة البيوكيميائية

١ - المستقبلات التي تدرك وجود الميكروب وتنشط

دفاعات النبات

- توجد في النباتات السليمة ويزيد تركيزها في النباتات
المصابة

- أهميتها :

- تحفز وسائل جهاز المناعة الموروثة في النبات

٢ - مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة

أحماض أمينية غير بروتينية
الكانافنين - السيفالوسبورين

الفينولات
والجليكوزيدات

٢ - مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة

تفرز بعض النباتات مركبات كيميائية لمقاومة الكائنات الممرضة منها :

- مركبات موجودة أصلا في النبات قبل حدوث الإصابة
- مركبات تتكون في النبات بسبب الإصابة

(أ) الفينولات والجلوكوزيدات :

- مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات

الممرضة أو تثبط نموها مثل البكتيريا

- بعضها لا يوجد في النباتات السليمة ولكنها

تتكون عند مهاجمة الكائنات الممرضة للنبات

- (ب) أحماض أمينية غير البروتينية
- موجوده أصلا في النبات قبل حدوث الإصابة
 - لا تدخل في بناء البروتين في النبات
 - تعمل كمواد واقية للنبات
 - من أمثلتها :

٢ - السيفالوسبورين

١ - الكانافانين

٣- برووتينات مضادة للكائنات الدقيقة

- يقوم النبات بإنتاج هذه البروتينات عند الإصابة
بالكائنات الممرضة

- تتفاعل هذه البروتينات مع السموم التي تفرزها
الكائنات الممرضة وتحولها الى مركبات غير سامة

- يفرز النبات إنزيمات نزع السمية
تتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات
المرضة وتبطل سميتها

٤ - تثبيط إنزيمات الكائنات الممرضة

- عندما تهاجم الكائنات الممرضة النباتات فإنها تفرز إنزيمات محللة لجدر خلايا النبات حتى تستطيع اختراق تلك الخلايا ، ولكي تتجنب النباتات العدوى فإنها تنتج مواد تماثل مادة التفاعل لإنزيمات الكائنات الممرضة بحيث يكون لها القدرة على الارتباط بالمركز النشط للإنزيمات ، وبذلك لا ترتبط الإنزيمات بمواد التفاعل الفعلية لها ، ولا تقوم بوظيفتها ، وتبقى جدر خلايا النباتات سليمة لا تستطيع الكائنات الممرضة اختراقها .

٤ - تعزيز دفاعات النبات بعد الإصابة

- تقوم بعض النباتات بتقوية مناعتها بعد الإصابة ، حتى تحمي نفسها من أي إصابة جديدة

الفصل الرابع

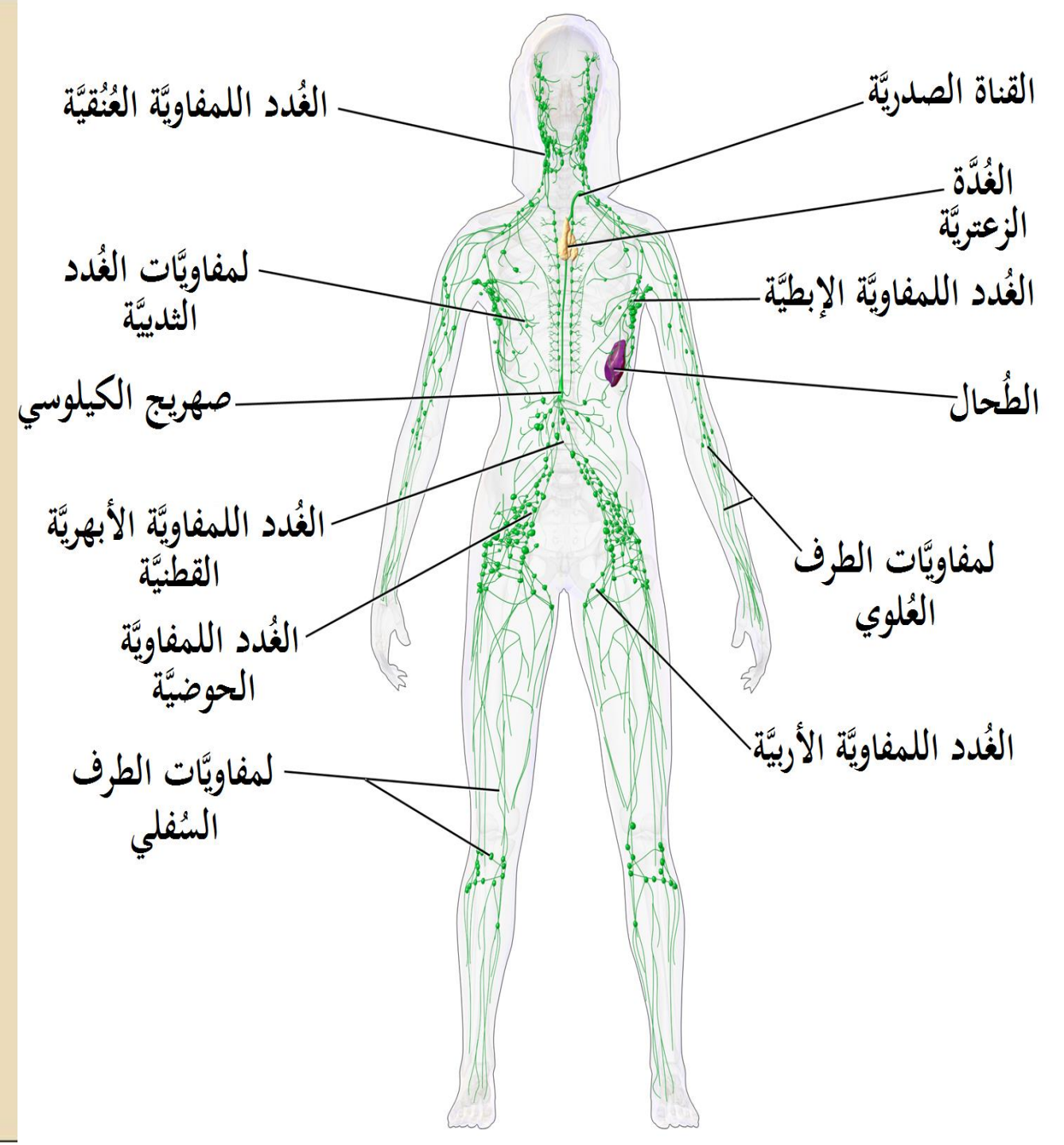
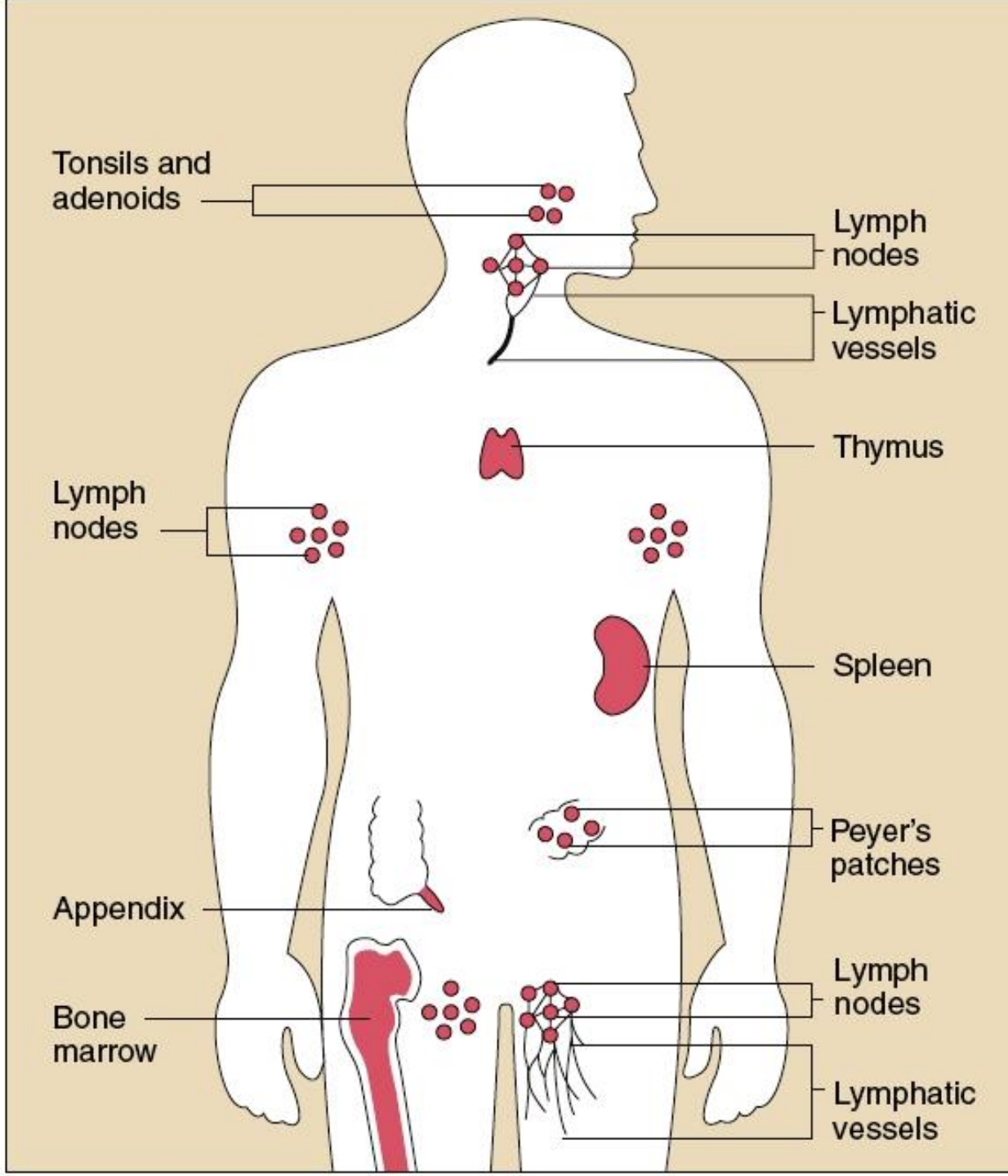
المناعة في الكائنات الحية

المناعة في الإنسان

الجهاز المناعي في الإنسان

- جهاز متناثر الأجزاء ، لا ترتبط أجزاؤه ببعضها بصورة تشريحية ، ولكنها ترتبط معا بصورة وظيفية ، حيث يعمل جهاز المناعة كوحدة وظيفية واحدة

- يطلق على بعض أعضاء الجهاز المناعي
الأعضاء الليمفاوية ، لأنها موطن الخلايا
الليمفاوية ، وهي المكونات الرئيسية للجهاز
الليمفاوي



مكونات الجهاز الليمفاوى

- ١ - الأعضاء الليمفاوية
- ٢ - الخلايا الليمفاوية
- ٣ - خلايا الدم البيضاء الأخرى
- ٤ - الخلايا البلعمية الكبيرة
- ٥ - المواد الكيميائية المساعدة
- ٦ - الأجسام المضادة

أولاً : الأعضاء الليمفاوية

- ١ - نخاع العظام
- ٢ - الغدة التيموسية
- ٣ - الطحال
- ٤ - اللوزتان
- ٥ - بقع باير
- ٦ - العقد الليمفاوية

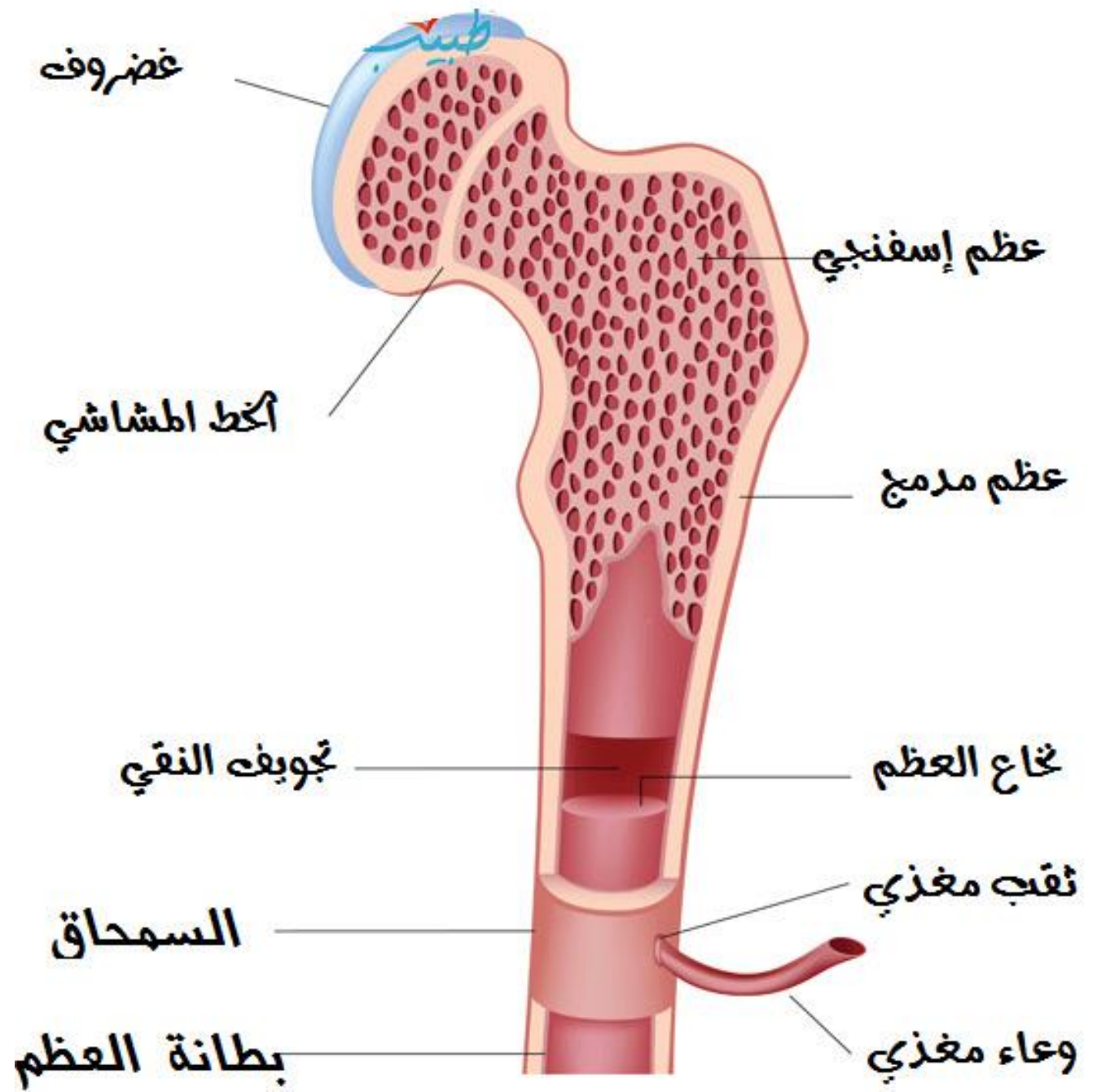
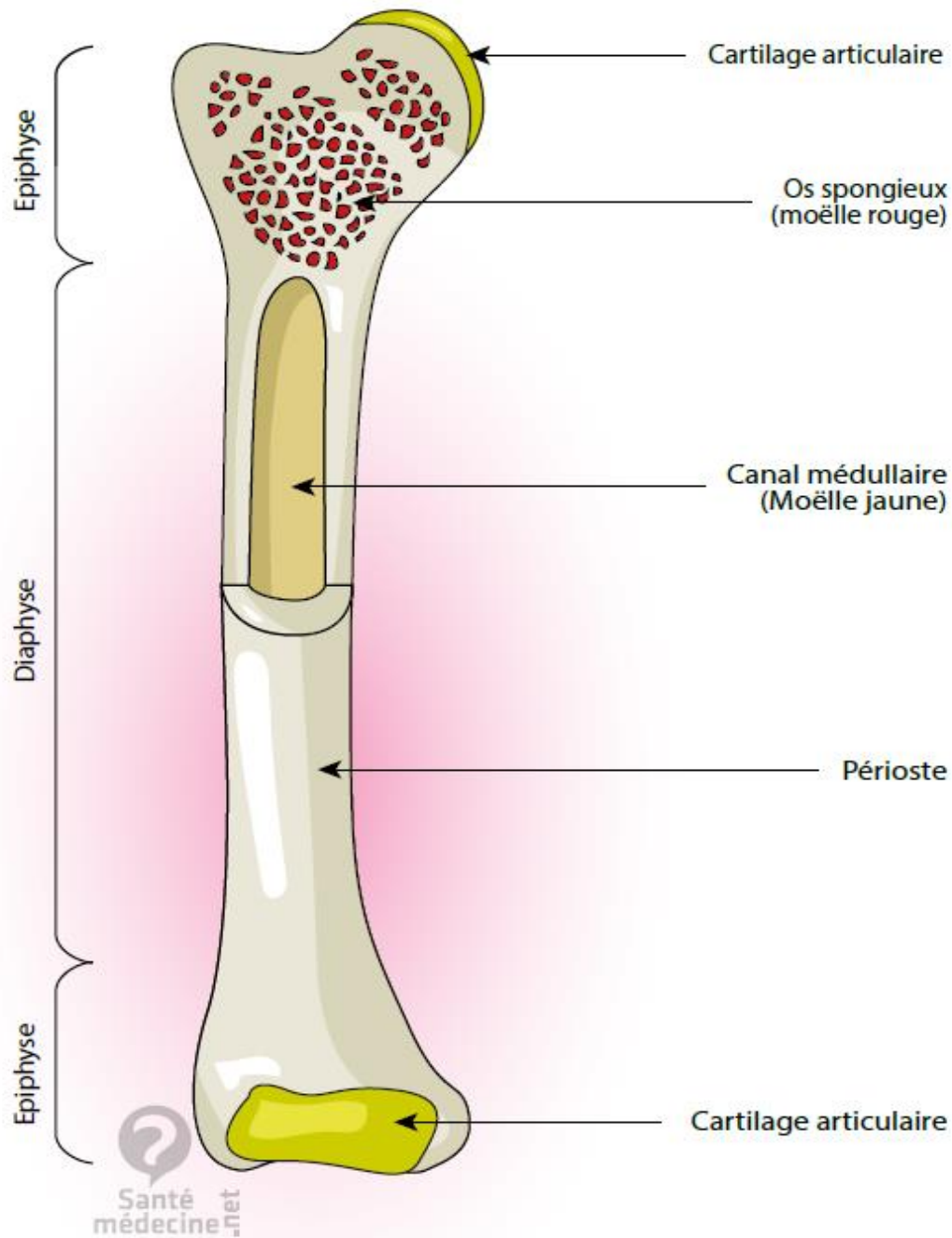
١ - نخاع العظام

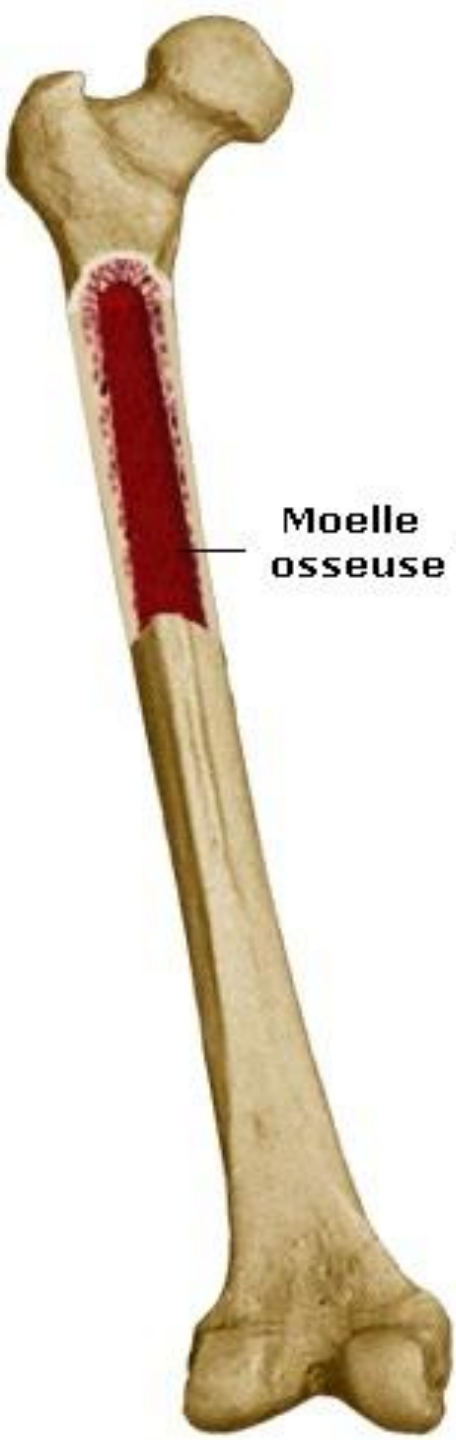
- نسيج يوجد داخل العظام المسطحة مثل :

الترقوة - القص - الجمجمة - العمود الفقري - الضلوع - الكتف -
الحوض - رؤوس العظام الطويلة (**الفخذ - الساق - العضد**)

- **مسئول عن إنتاج :**

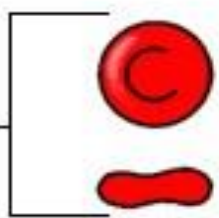
خلايا الدم الحمراء - خلايا الدم البيضاء - الصفائح الدموية
وكذلك ينظم مرورها للدورة الدموية عند الحاجة إليها أو عند
نقصها



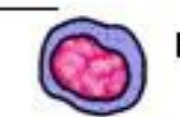


Moelle
osseuse

Globules
rouges



Globules
blancs



Lymphocyte



Monocyte



Eosinophile

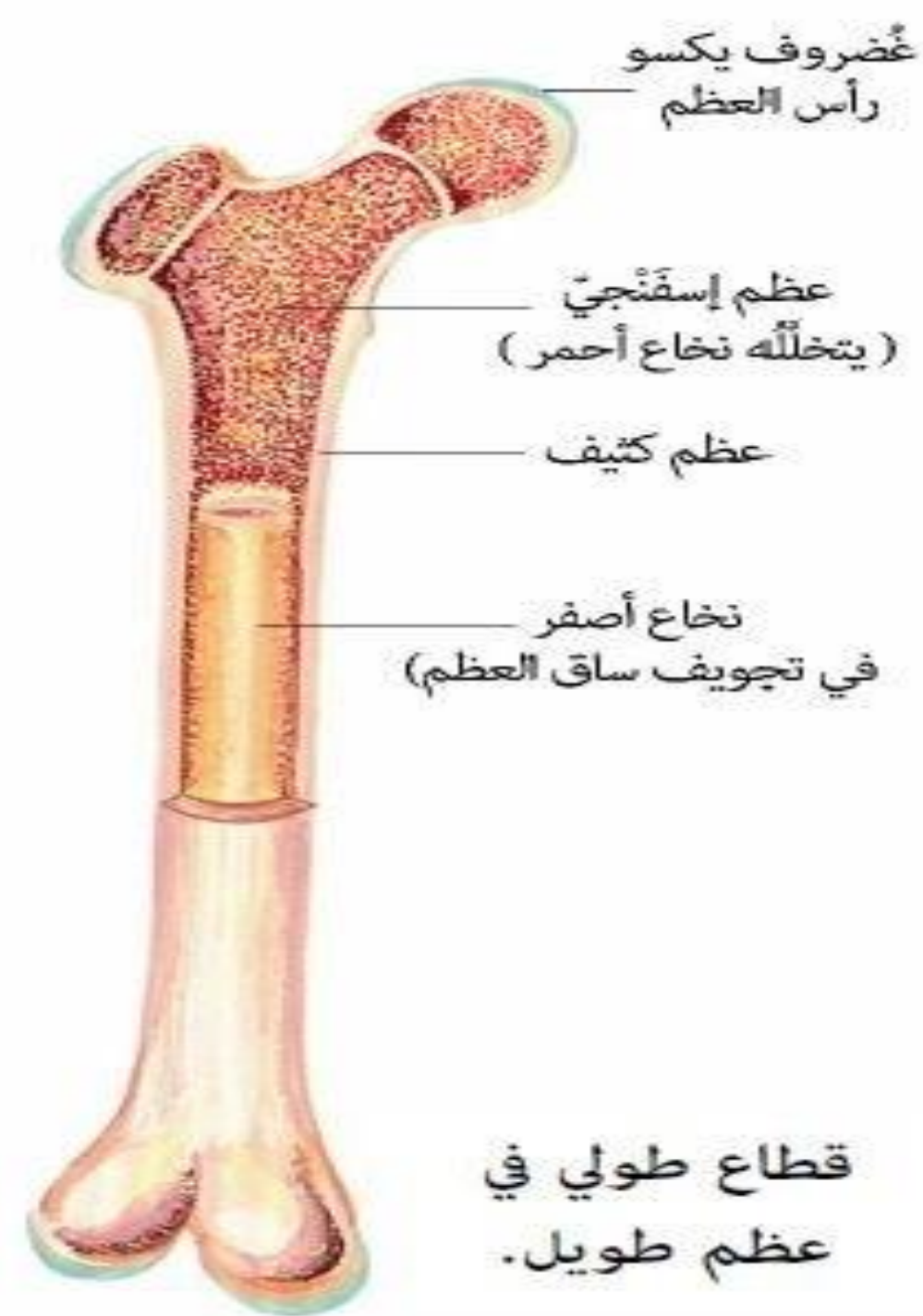


Basophile



Neutrophile

Plaquettes



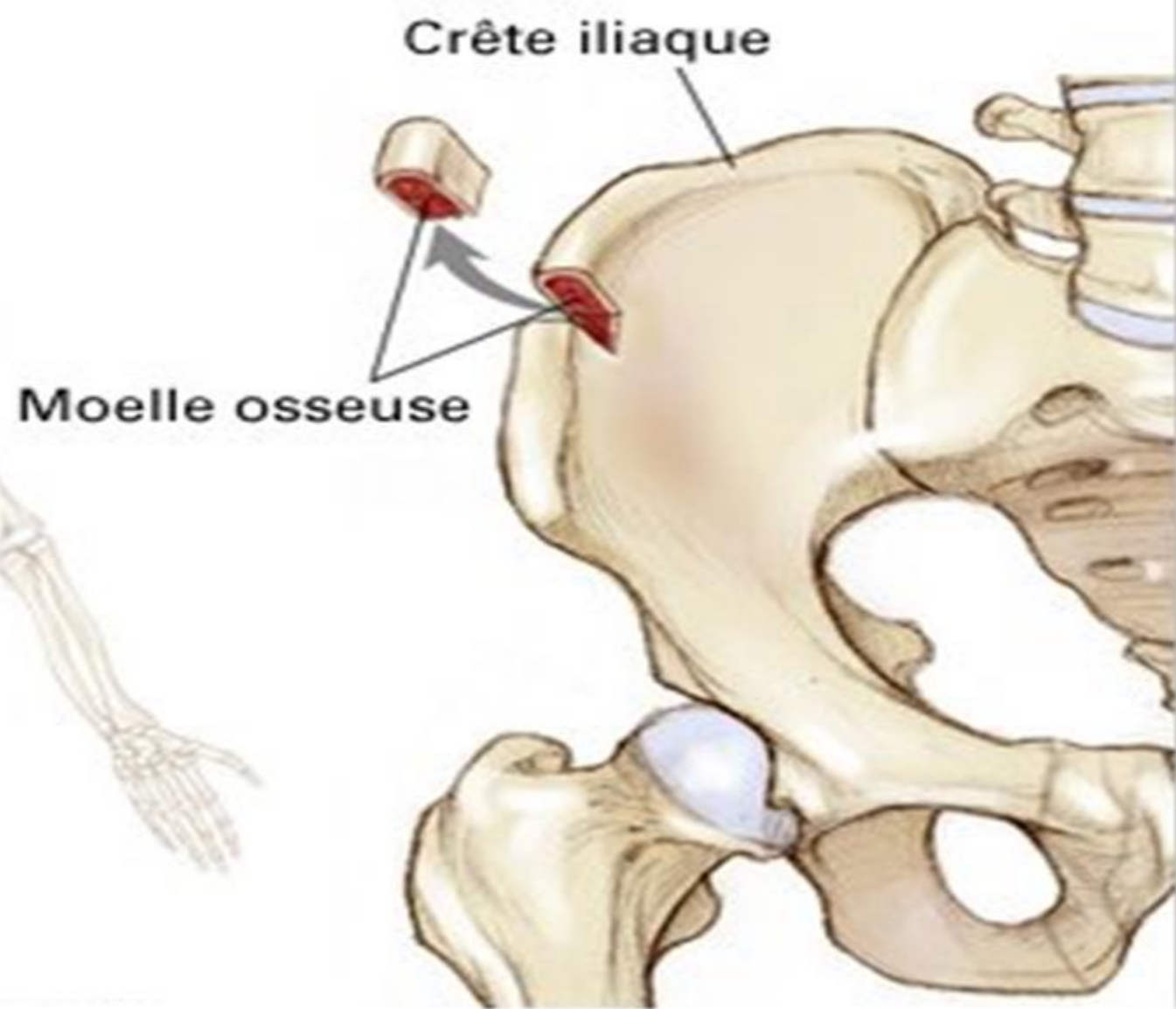
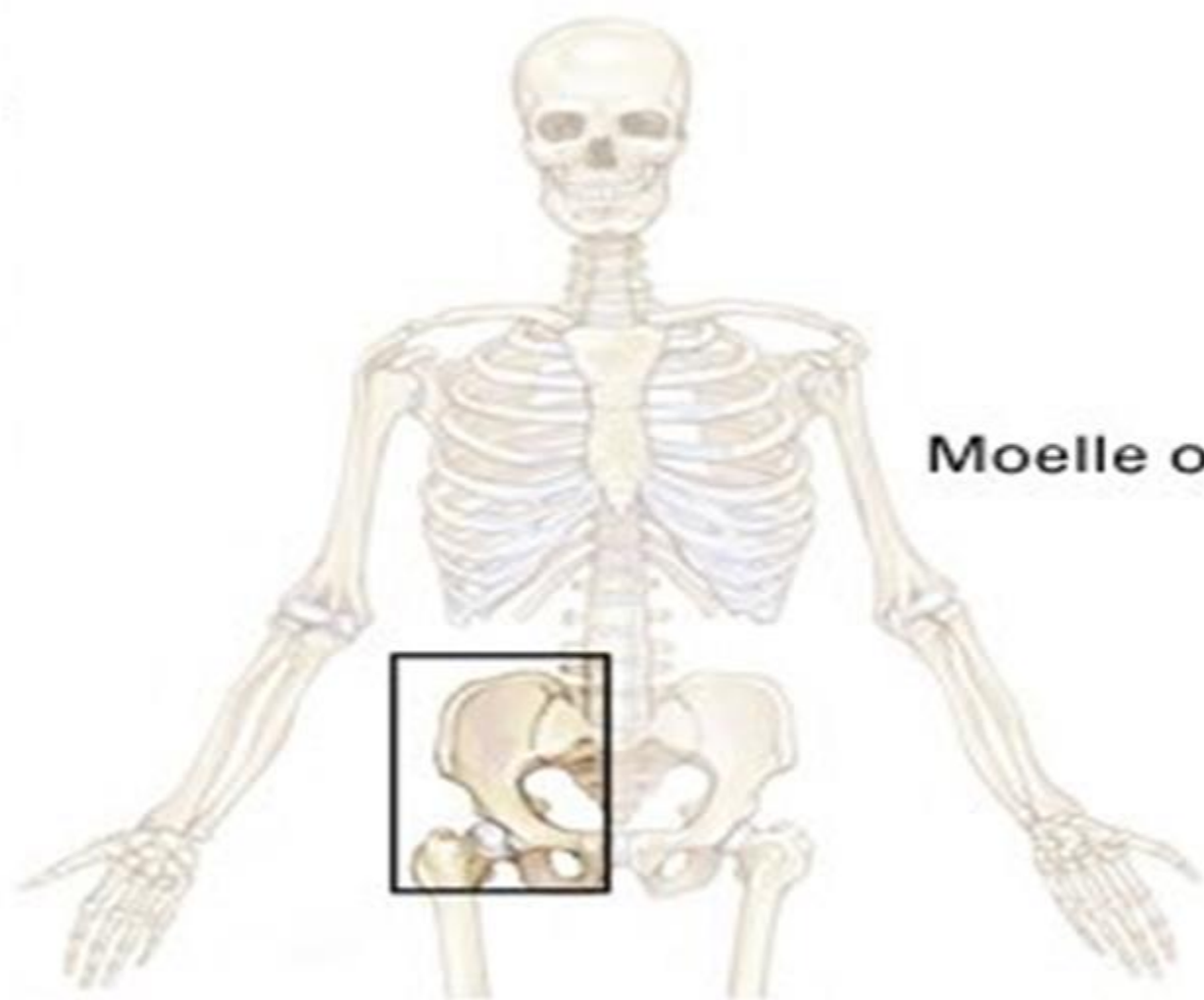
عُضْرُوف يَكْسُو
رَأْسَ الْعِظْم

عِظْمُ إِسْقَنْجِي
(يَتَخَلَّلُهُ نَخَاعٌ أَحْمَرٌ)

عِظْمٌ كَثِيفٌ

نَخَاعٌ أَصْفَرٌ
(فِي تَجْوِيفِ سَاقِ الْعِظْمِ)

قِطَاعٌ طَوِيلٌ فِي
عِظْمٍ طَوِيلٍ.

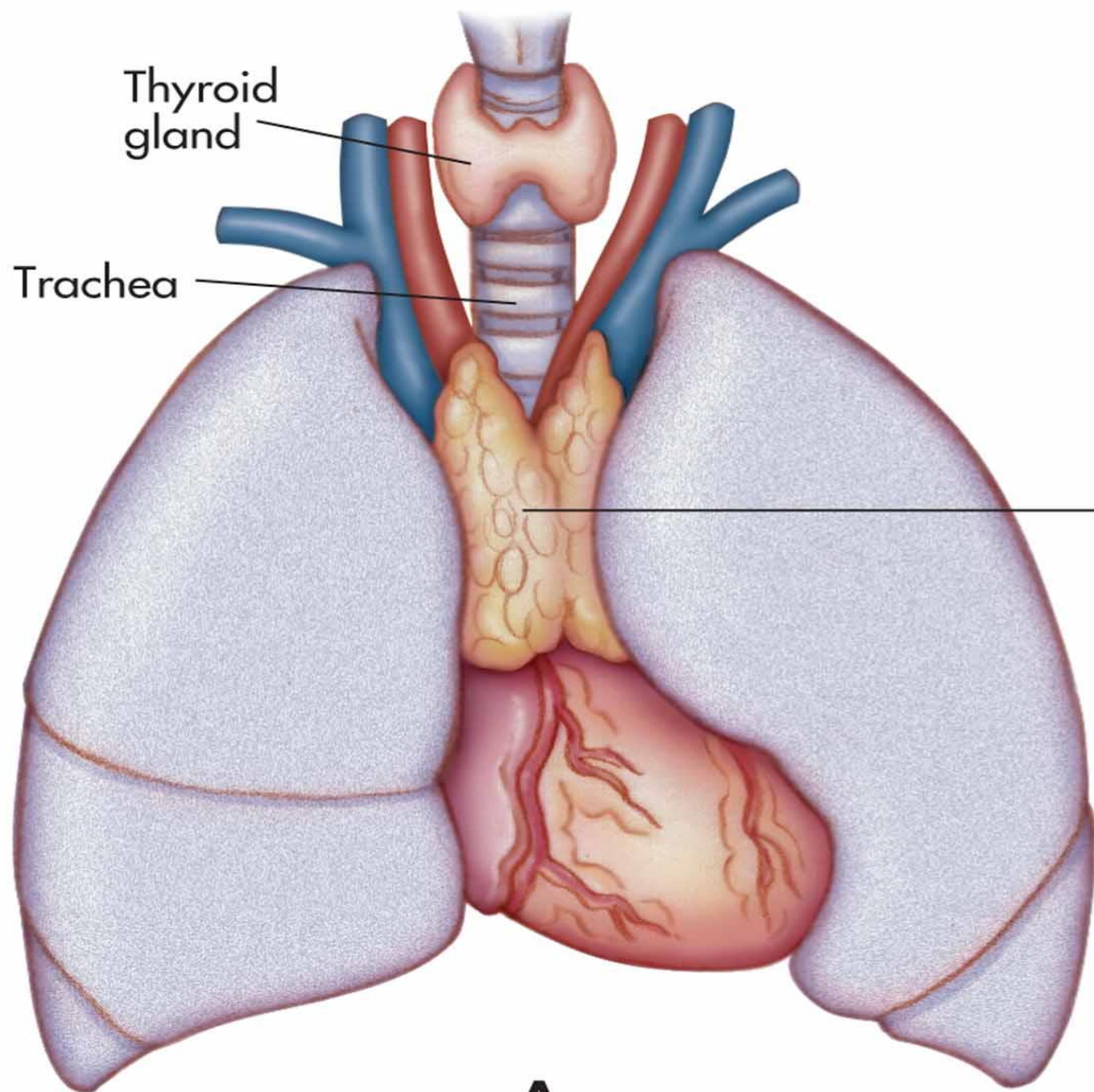


٢ - الغدة التيموسية

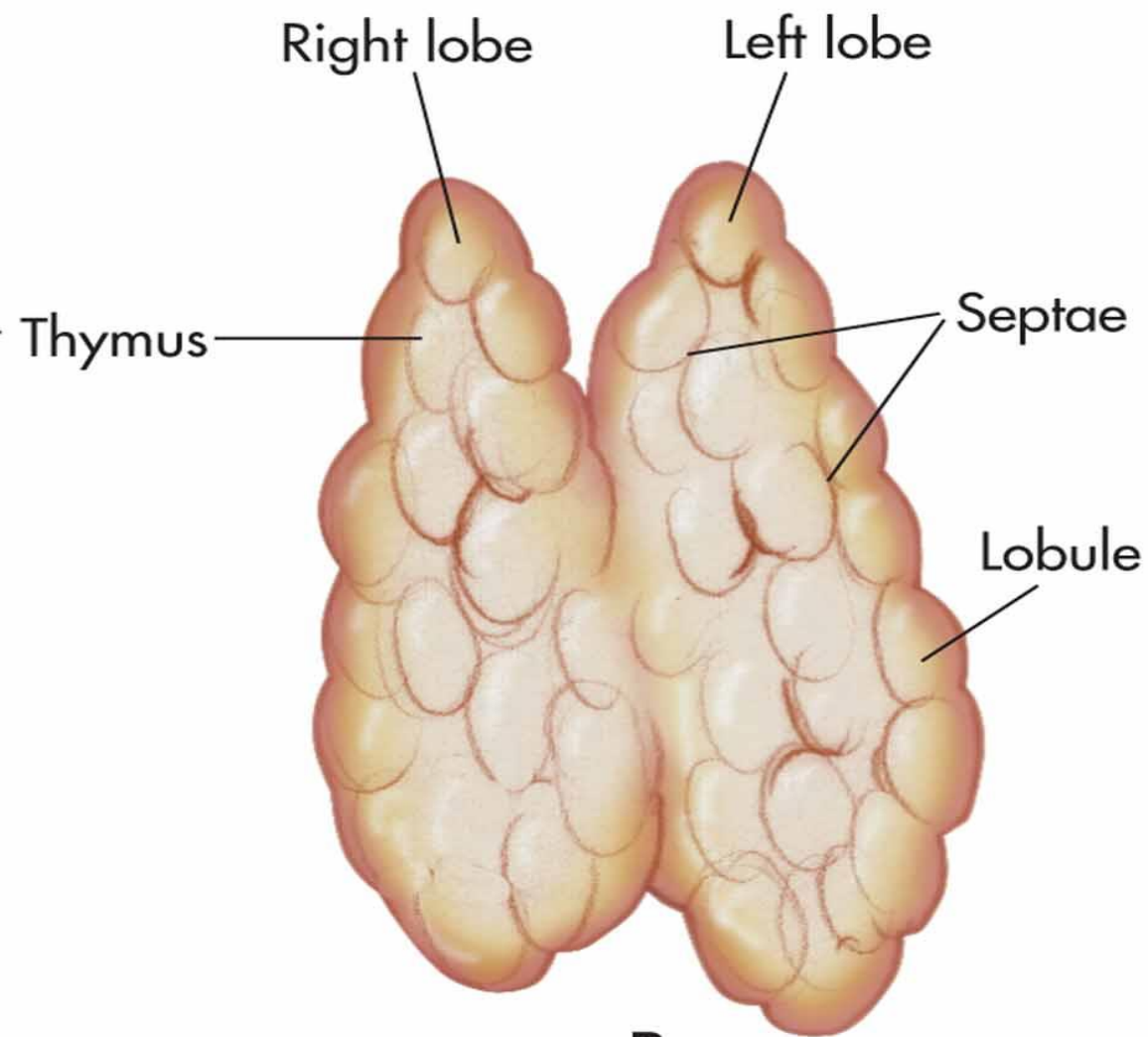
- تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص وتتكون من فصين

- تفرز هرمون التيموسين

- يحفز التيموسين نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية T وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية



A



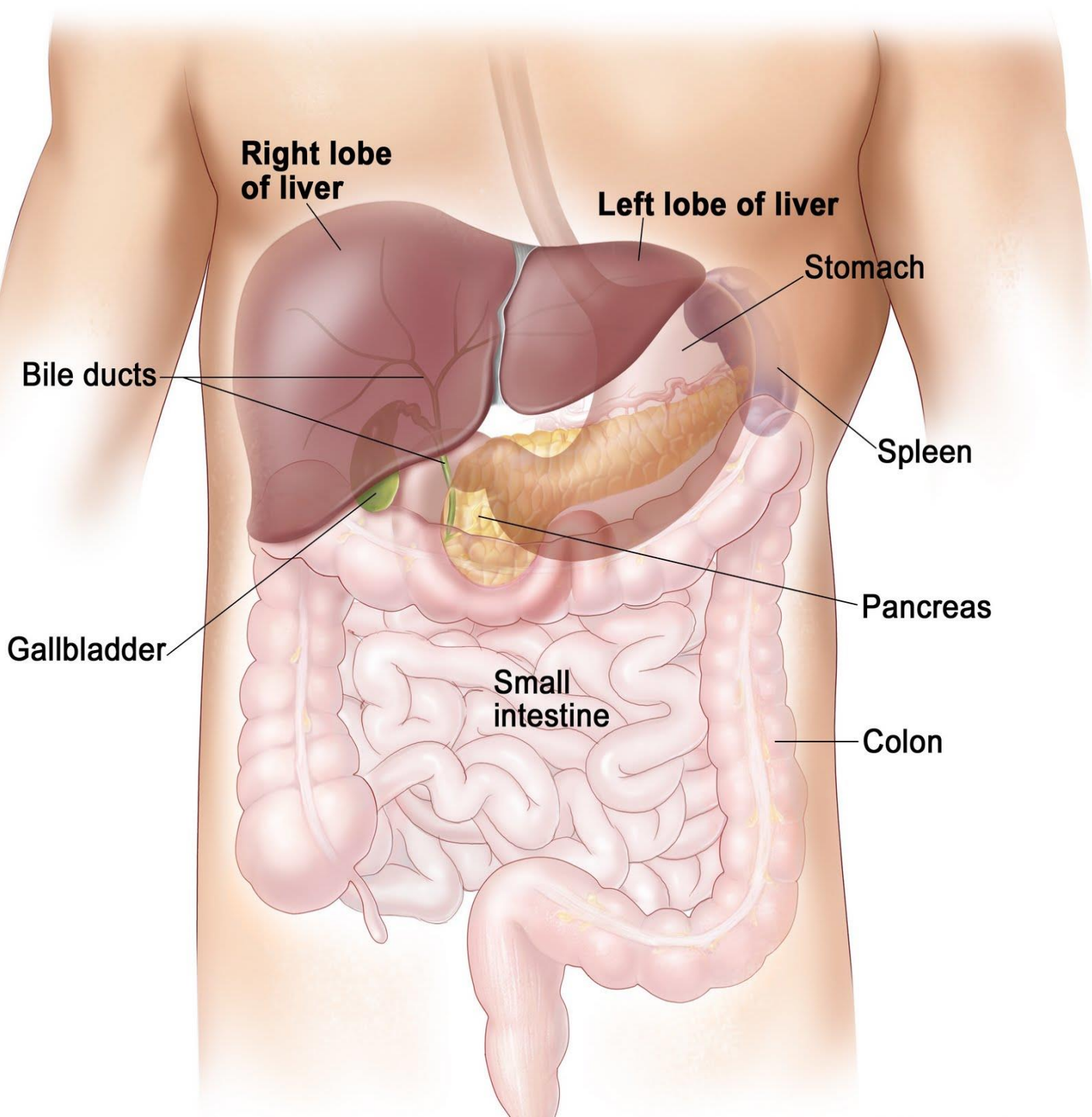
B

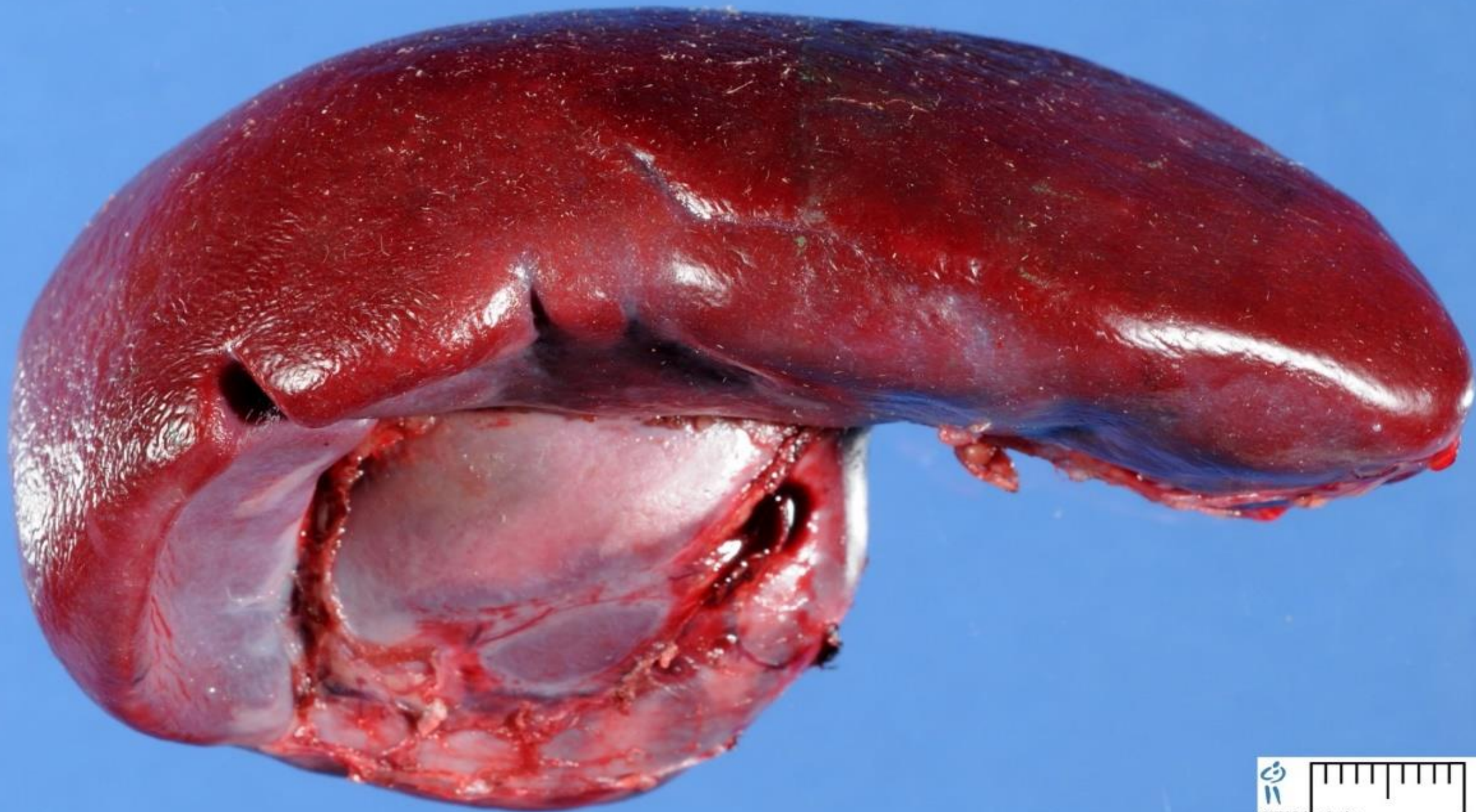
٣- الطحال

- عضو ليمفاوى صغير لا يزيد حجمة عن قبضة اليد ، يضاوى الشكل ، له حافتان علوية وسفلية ، ولة دوراً هاماً فى حفظ توازن سوائل الجسم

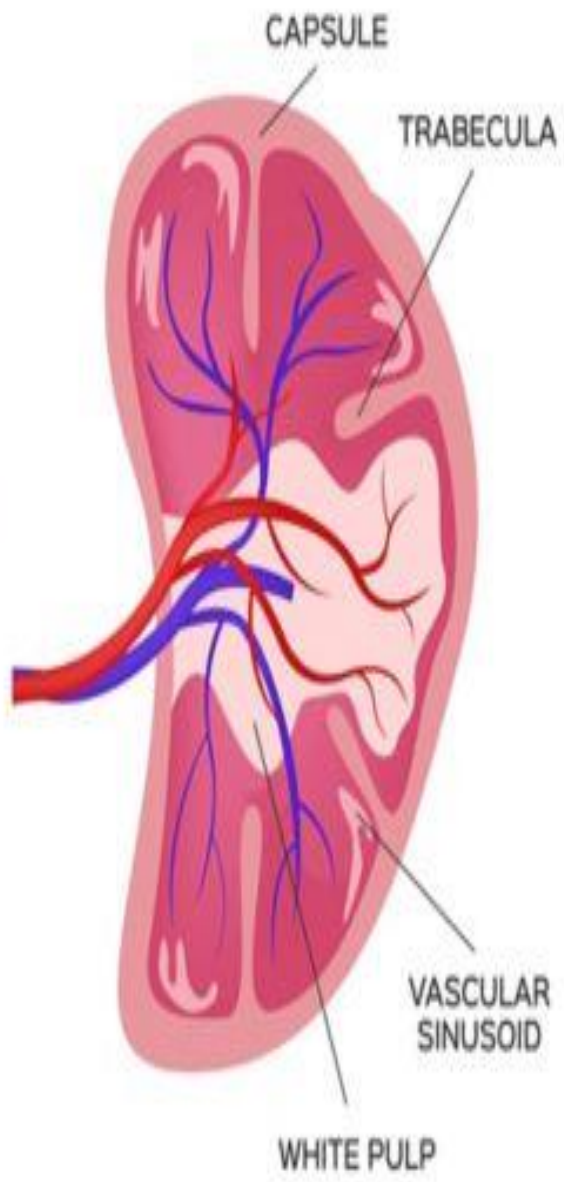
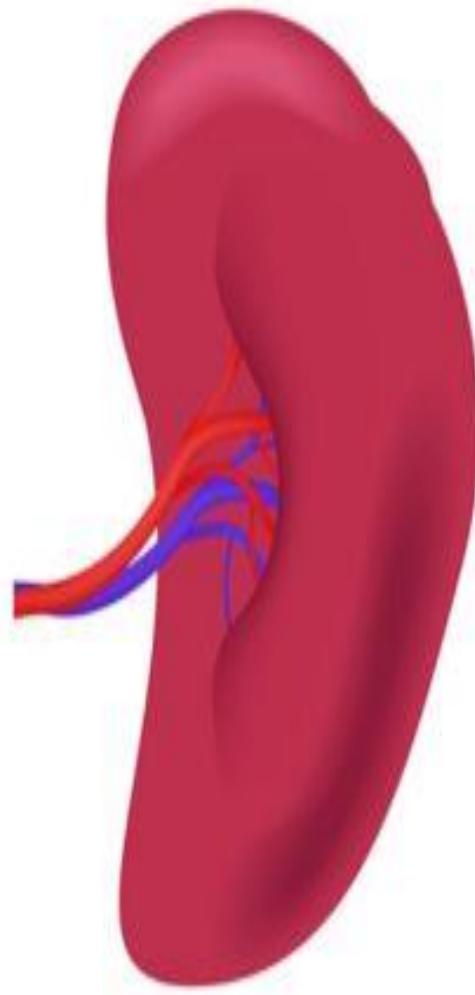
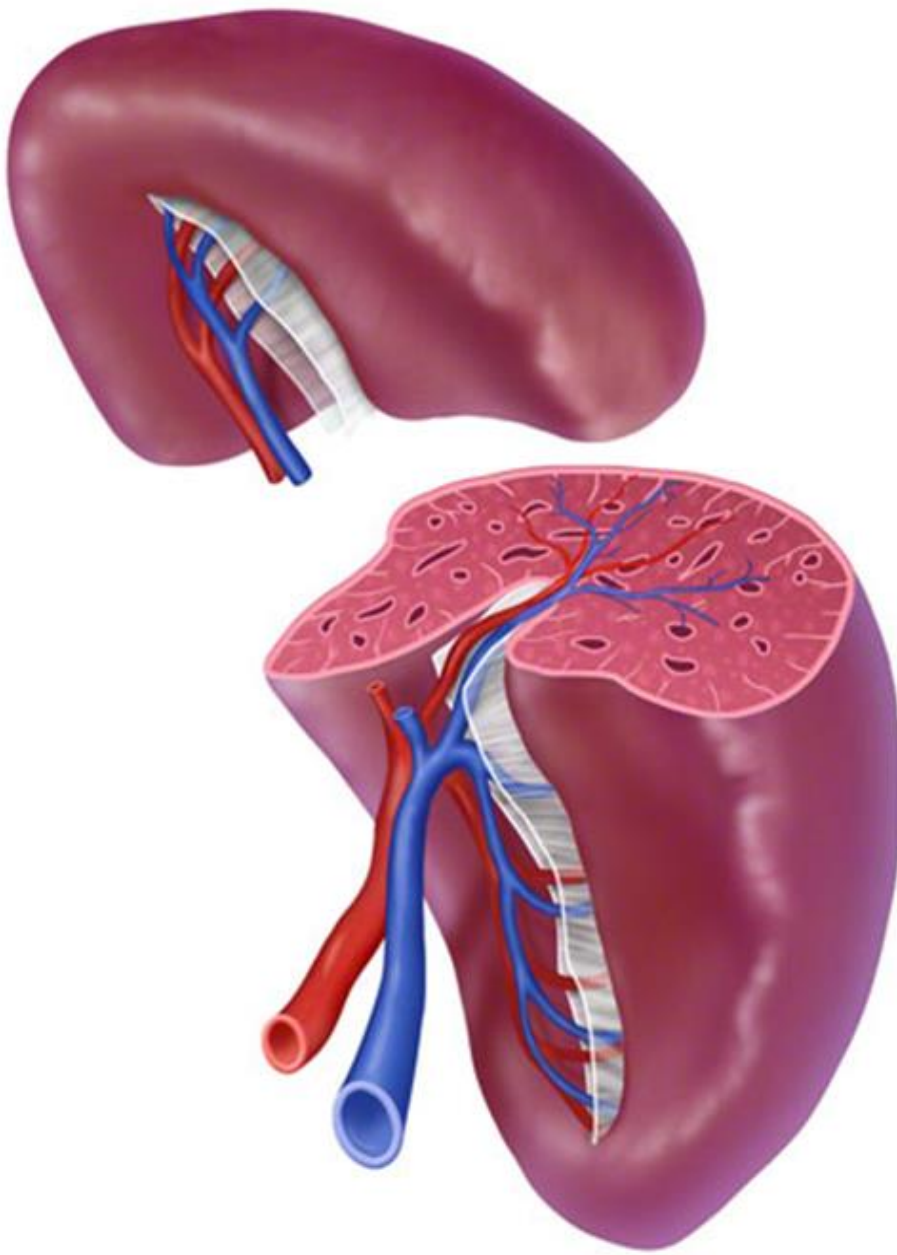
- لونه أحمر قاتم - يقع فى الجانب العلوى الأيسر من تجويف البطن أسفل القفص الصدرى وأعلى المعدة من الخلف

- يحتوى على نوعين من خلايا الدم البيضاء :
الخلايا البلعمية الكبيرة – الخلايا الليمفاوية





SPLEEN



١ - الخلايا البلعمية الكبيرة : - تلتهم الأجسام الغريبة
(ميكروبات - خلايا جسدية مسنة - كريات الدم الحمراء
المسنة ويحللها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص منها الجسم)
- البعض يحمل معلومات عن الميكروبات والأجسام الغريبة
لتقدمها للخلايا المختصة

٢ - الخلايا الليمفاوية : وهي نوع آخر من خلايا الدم
البيضاء



٤ - اللوزتان

- غدتان ليمفاويتان

- تقعان على جانبي الجزء الخلفي من الفم لونهما وردى داكن

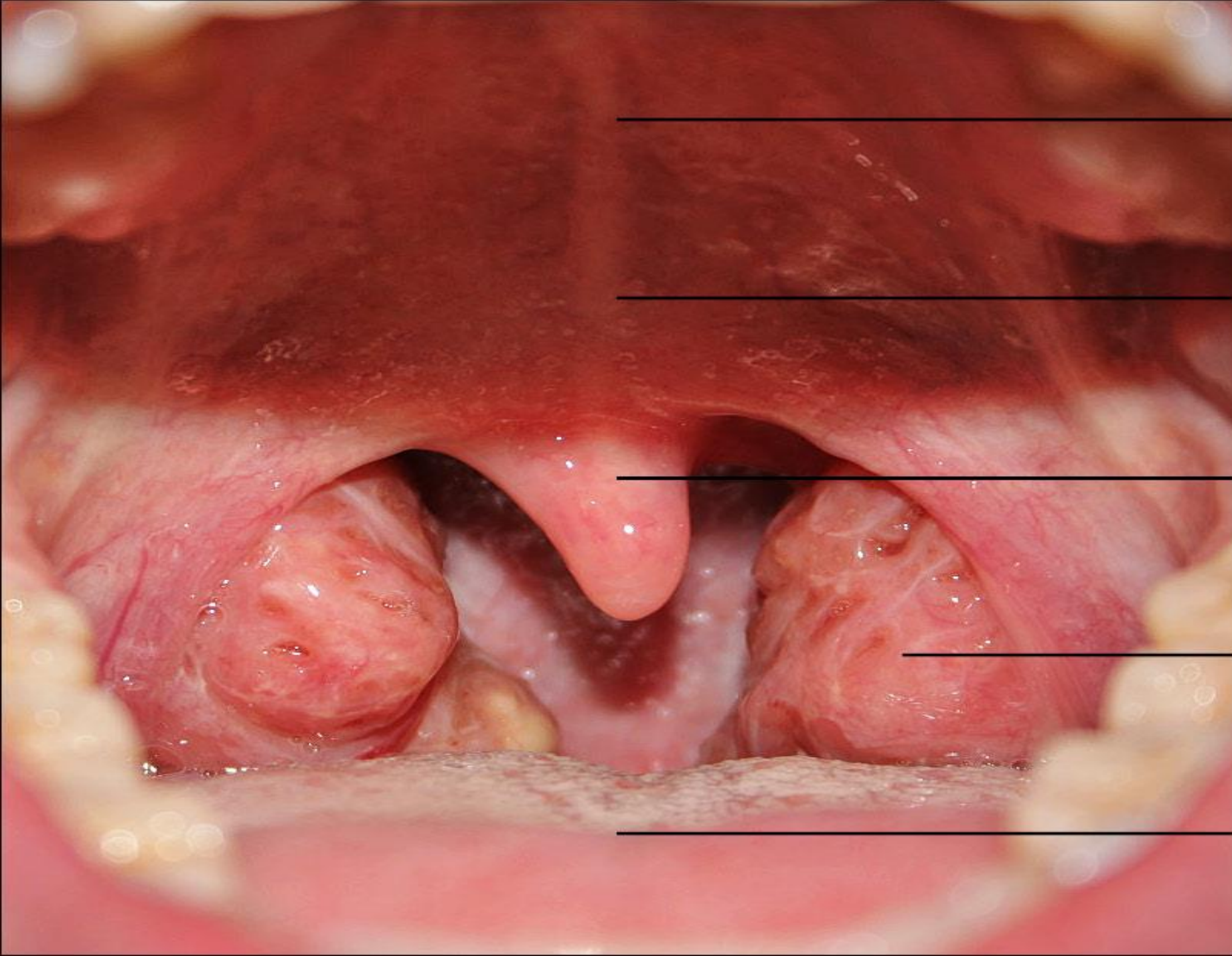
- تلتقط الميكروبات والأجسام الغريبة التي تدخل مع

الطعام أو الهواء ، وتمنع دخولها إلى الجسم ، وبذلك تعمل

على حماية الجسم ، وتقوم بإنتاج الخلايا الليمفاوية المناعية

التي تلعب دور أساسي في المناعة





Hard palate

Soft palate

Uvula

Tonsil

Tongue

SAMPLE USE ONLY

٥- بقع باير

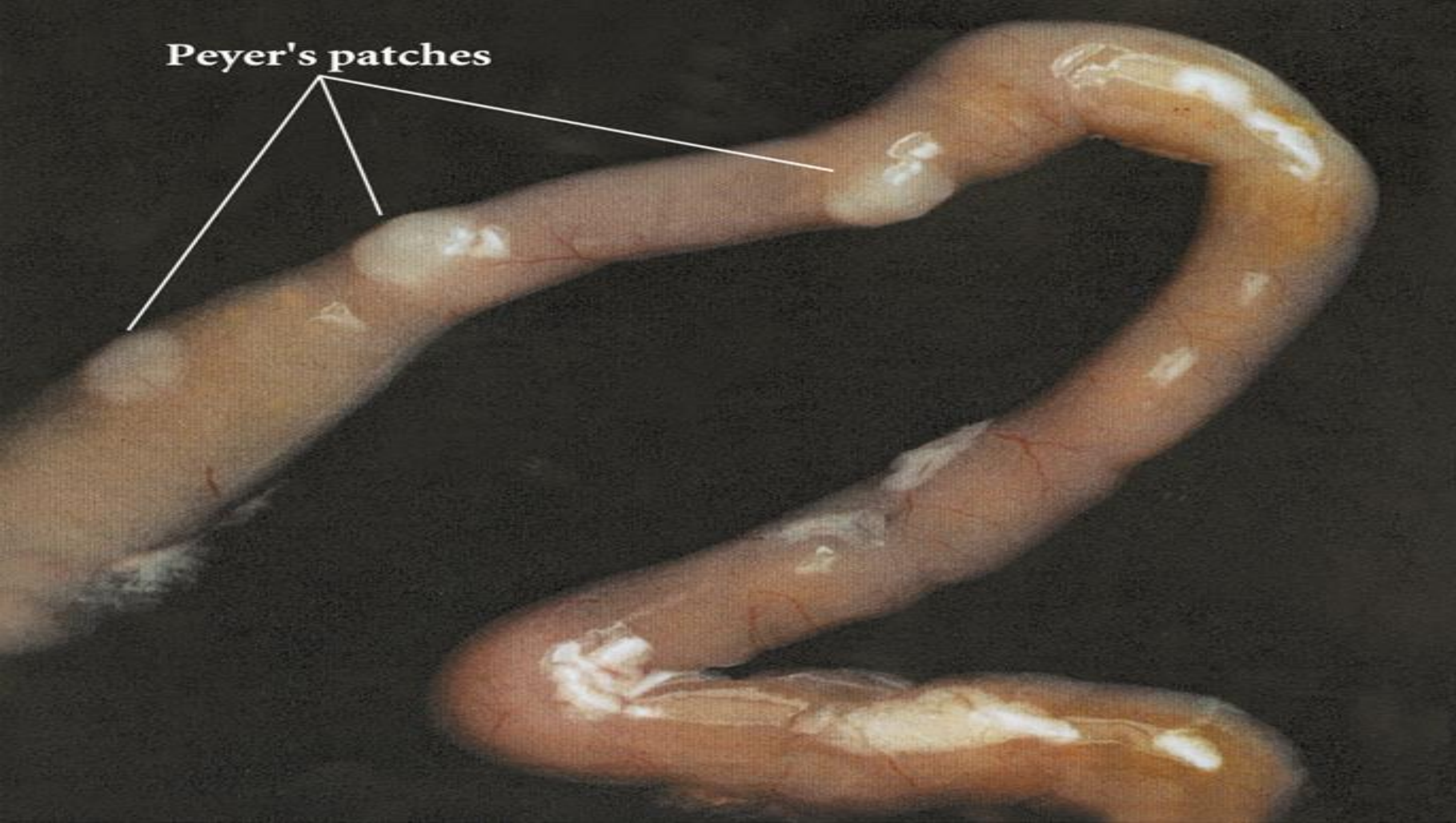
- عقد صغيرة من الخلايا الليمفاوية

- تتجمع على شكل لطع أو بقع

- تنتشر في الغشاء المخاطى المبطن للجزء السفلي من الأمعاء الدقيقة

- تلعب دوراً فى مراقبة البكتريا المعوية ، وتلعب دوراً فى الإستجابة المناعية ضد البكتريا المسببة للأمراض التى تدخل الأمعاء ، ووظيفتها الكاملة غير معروفة

Peyer's patches





Villus

Peyer's Patch

٦ - العقد الليمفاوية

- مكانها :

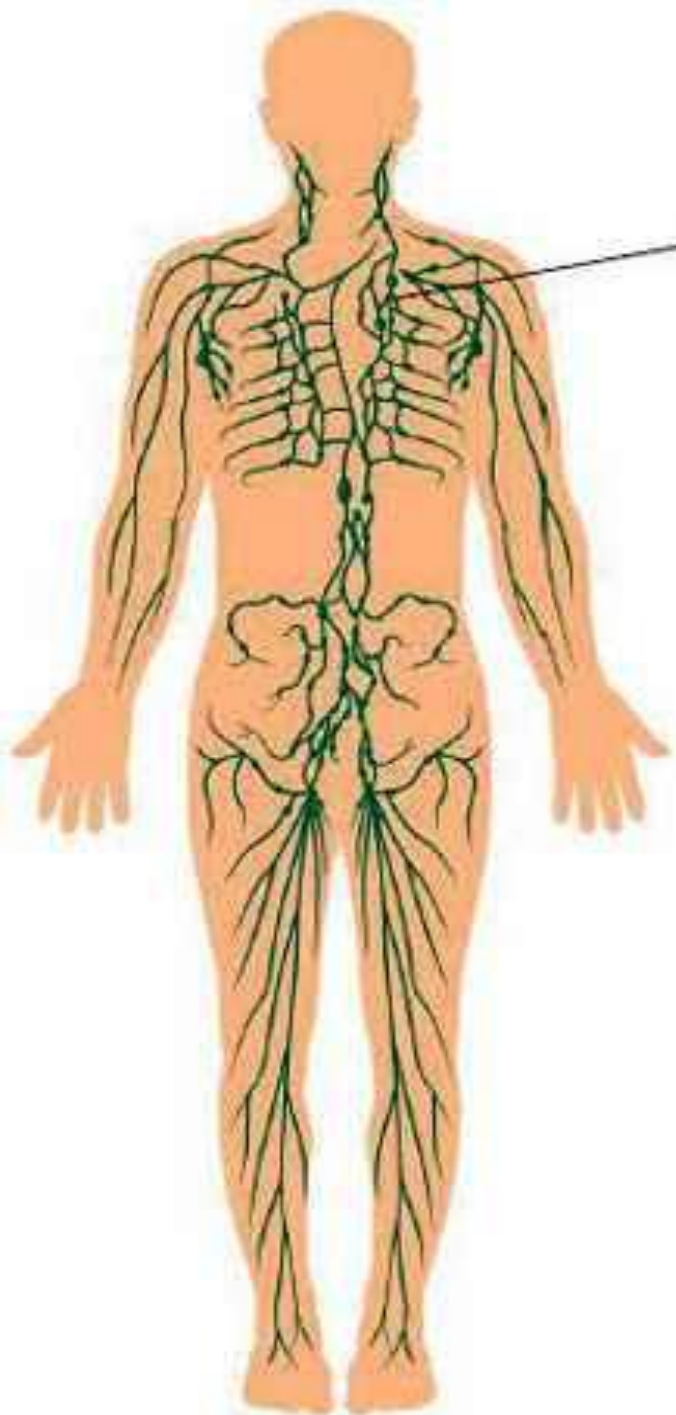
- تتواجد بطول الأوعية الليمفاوية الموجوده بطول الجسم

- تنتشر في معظم أجزاء الجسم مثل :

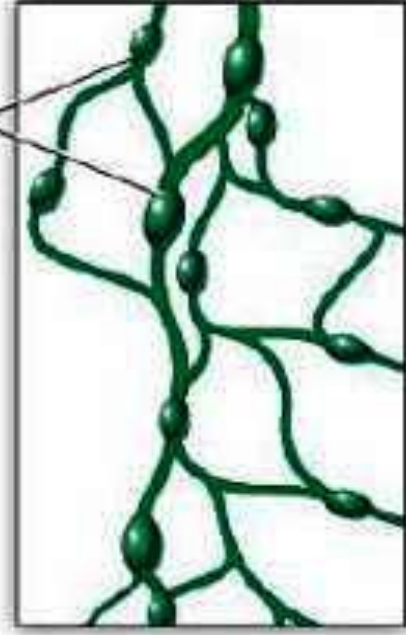
تحت الابطين - على جانبي العنق - أعلى الفخذ - بالقرب من
أعضاء الجسم الداخلية

- حجمها :

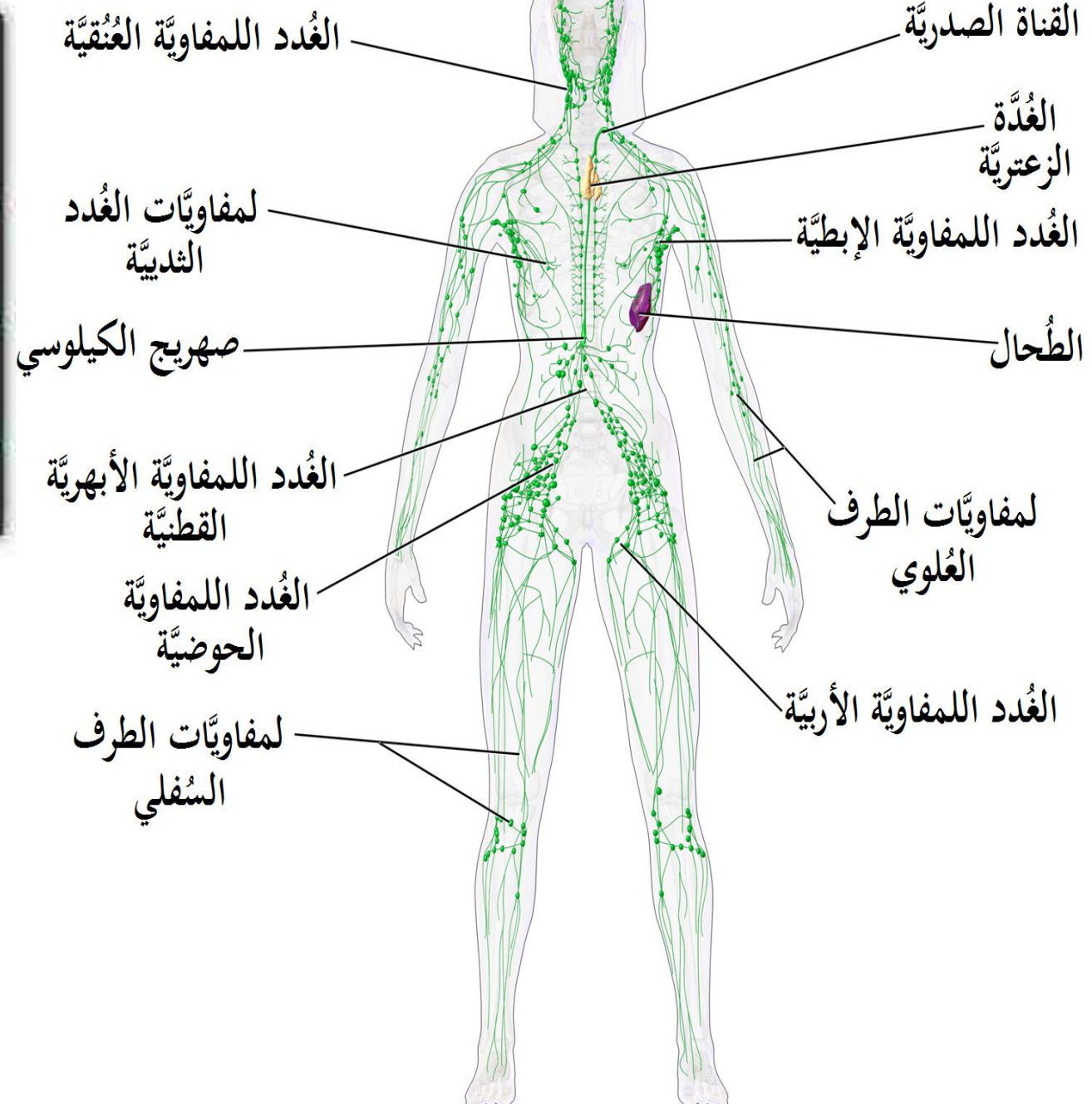
- يتراوح حجمها بين رأس الدبوس وبذرة الفول



lymph nodes



غدد ليمفاوية



٦- العقد الليمفاوية

- تركيبها :

- تنقسم العقدة من الداخل إلى جيوب تمتلئ ب :

١ - الخلايا الليمفاوية البائية B

٢ - الخلايا الليمفاوية التائية T

٣ - الخلايا البلعمية الكبيرة وبعض انواع من خلايا الدم البيضاء : تخلص

الليمف من الجراثيم وحطام الخلايا - يتصل بكل عقدة عدة أوعية

ليمفاوية تنقل الليمف إليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه من مسببات

الأمراض الغريبة عن الجسم قبل إعادة الدم ، وتساعد الغدد والأوعية

الليمفاوية على منع تراكم السوائل في الأنسجة

(b)

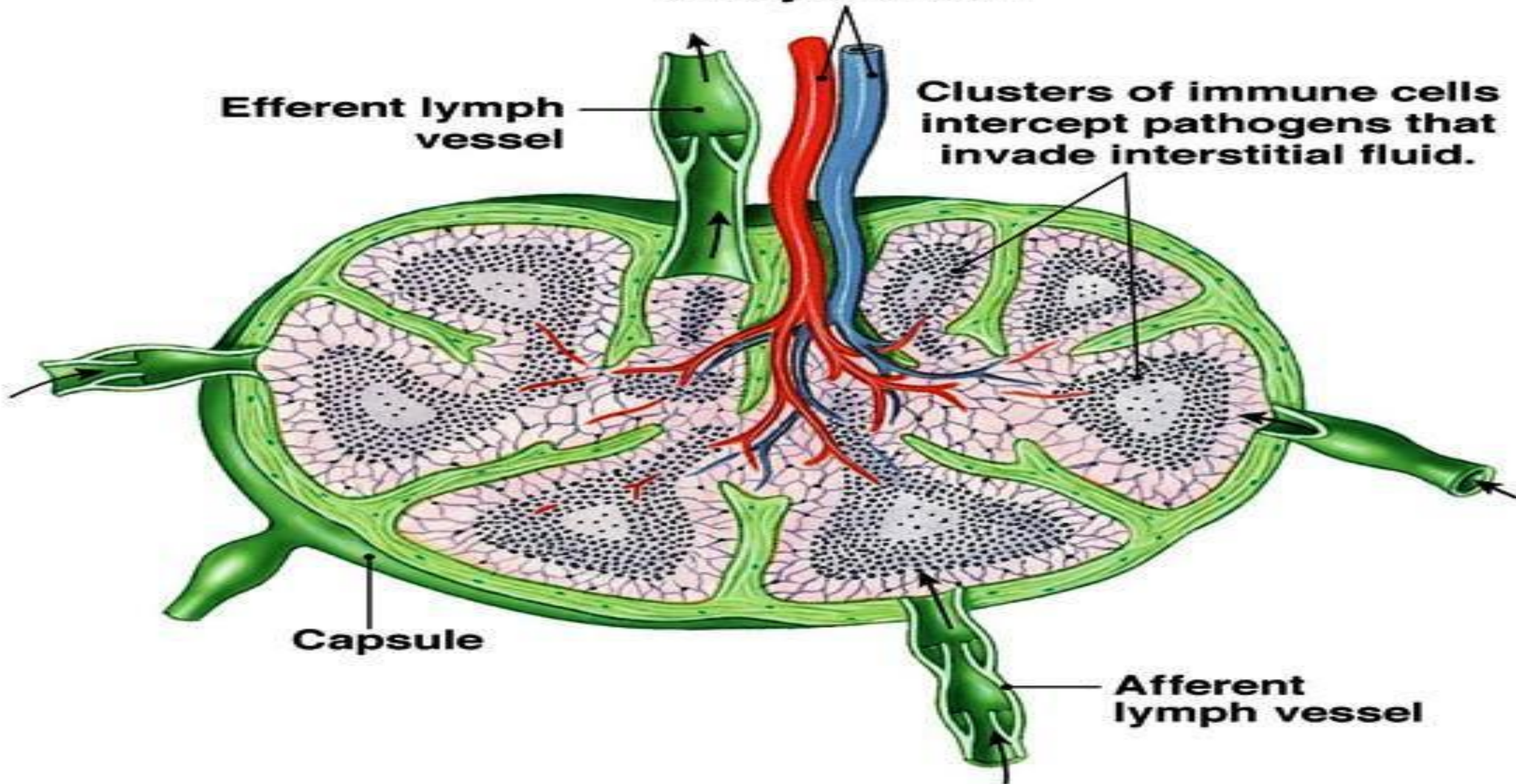
**Lymph node
artery and vein**

**Efferent lymph
vessel**

**Clusters of immune cells
intercept pathogens that
invade interstitial fluid.**

Capsule

**Afferent
lymph vessel**



٦ - العقد الليمفاوية

- أهميتها :

- تقوم بتنقية الليمف من أى مواد ضارة أو ميكروبات
او خلايا ميتة قبل اعادته للدم

- مقراً لتخزن الخلايا الليمفاوية (من أنواع خلايا الدم

البيضاء) التى تهاجم الميكروبات وتقضى عليها

- تساعد الغدد والأوعية الليمفاوية على منع تراكم السوائل

فى الأنسجة

ثانياً: الخلايا الليمفاوية (الغير محبة)



ثانياً: الخلايا الليمفاوية

- نسبتها :

تشكل حوالي ٢٠ - ٣٠ ٪ من خلايا الدم البيضاء بالدم

- مكان تكوينها :

في نخاع العظام الأحمر ويكون معظمها ليست لها قدرة
مناعية أى غير ناضجة وغير متميزة

- مكان نضجها وتمايزها :

تتحول في الأعضاء الليمفاوية إلى خلايا ذات قدرة مناعية

ثانياً: الخلايا الليمفاوية (غير المحببة)

- أهميتها :

تدور في الدم باحثة عن الميكروبات والأجسام الغريبة وتقضي عليه
بآلياتها المناعية المتنوعة

- أنواعها :

١ - الخلايا البائية B

٢ - الخلايا التائية T (المساعدة TH - القاتلة أو السامة TC -
المنبطة أو الكابحة TS)

٣ - الخلايا القاتلة الطبيعية NK

١ - الخلايا البائية B

- نسبتها : ١٠ - ١٥ ٪ من الخلايا الليمفاوية
- مكان تكوينها : نخاع العظام
- مكان نضجها : نخاع العظام وتتحول إلى خلايا بلازمية تفرز أجسام مضادة تقوم بمهاجمة وتدمير الأجسام الغريبة
- أهميتها : التعرف على الميكروب (بكتريا أو فيروس) وتقوم بملاصقته وإنتاج أجسام مضادة له لتقوم بتدميره

٢ - الخلايا التائية T

- نسبتها : حوالي ٨٠ ٪ من الخلايا الليمفاوية ، تتميز بوجود مستقبلات على سطحها أنتيجينات ، تسمى مستقبلات الخلايا التائية TCR Receptor

- مكان تكوينها : نخاع العظام

- مكان نضجها : الغدة التيموسية

- أنواعها : ثلاثة أنواع هي :

أ- الخلايا التائية المساعدة TH

ب- الخلايا التائية القاتلة أو السامة TC

ج- الخلايا التائية المثبطة أو الكابحة TS

أ- الخلايا التائية المساعدة TH

تسمى T4 بسبب وجود بروتينات على سطحها تسمى CD4
أهميتها :

١ - تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا التائية (الخلايا القاتلة أو
السامة TC - الخلايا المثبطة أو الكابحة TS) وتحفزها للقيام
بإستجاباتها المختلفة

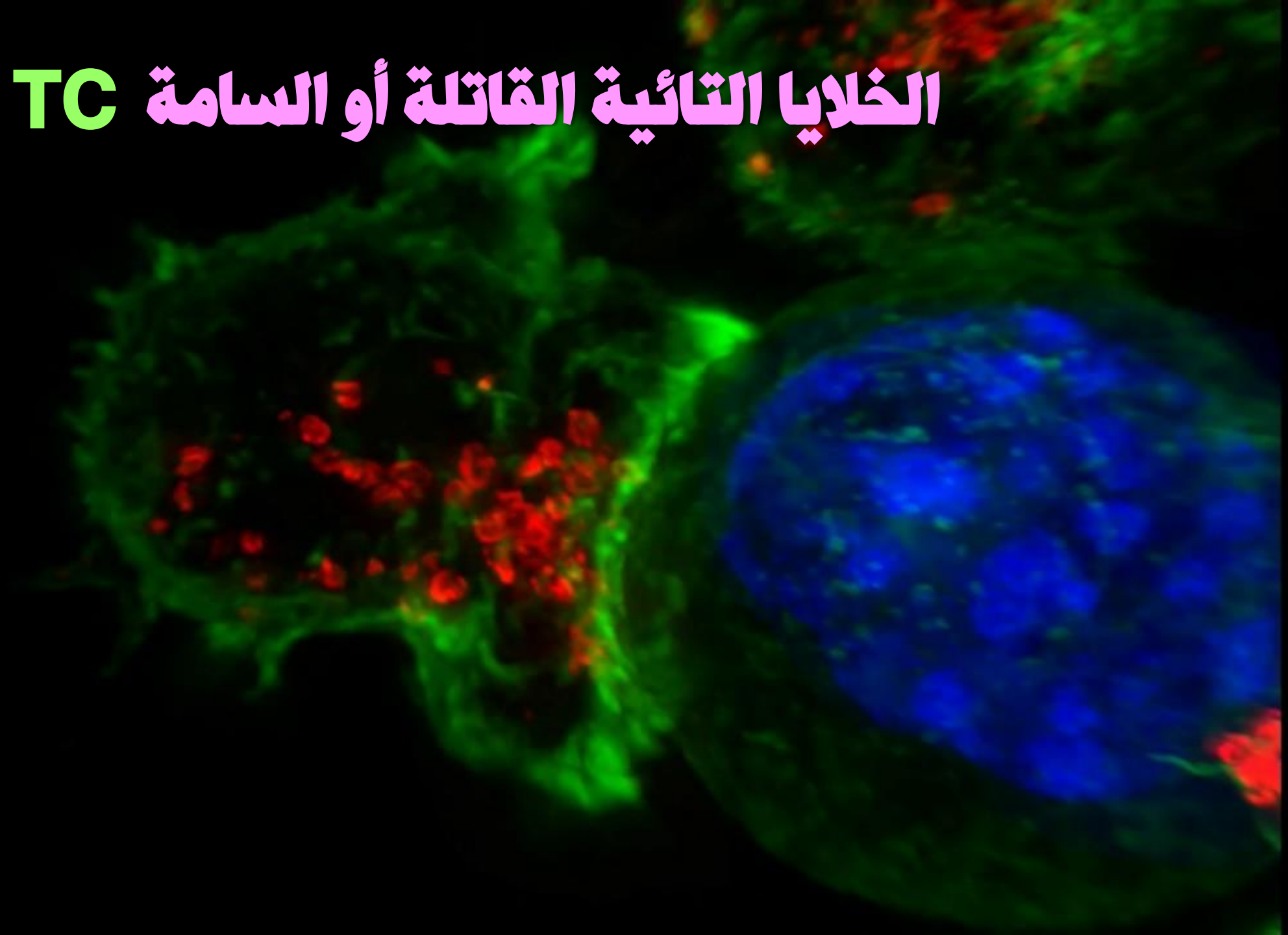
٢ - تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة وذلك خلال
المناعة الإفرازية

أ- الخلايا التائية السامة (القاتلة) TC

تسمى أيضا T8 بسبب وجود بروتينات على سطحها تسمى
CD8

أهميتها : تهاجم الخلايا الغريبة مثل الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالفيروس والأعضاء المزروعة عن طريق إفراز بروتين يمزق غشاءها الخلوي ، وتهاجم كل خلية قاتلة نوعاً خاصاً واحداً من الأجسام الغريبة

الخلايا التائية القاتلة أو السامة TC





in-line response

Science Art

أ- الخلايا التائية المثبطة (الكابحة) TS

أهميتها :

- ١ - تنظم درجة الإستجابة المناعية للحد المطلوب
- ٢ - تثبط عمل الخلايا التائية والبائية بعد القضاء على الميكروب

Generative lymphoid organs

Blood, lymph

Peripheral lymphoid organs

Common lymphoid precursor

B lymphocyte lineage

T lymphocyte lineage

Bone marrow

Immature B lymphocytes

Mature B lymphocytes

Recirculation

Lymph nodes

Spleen

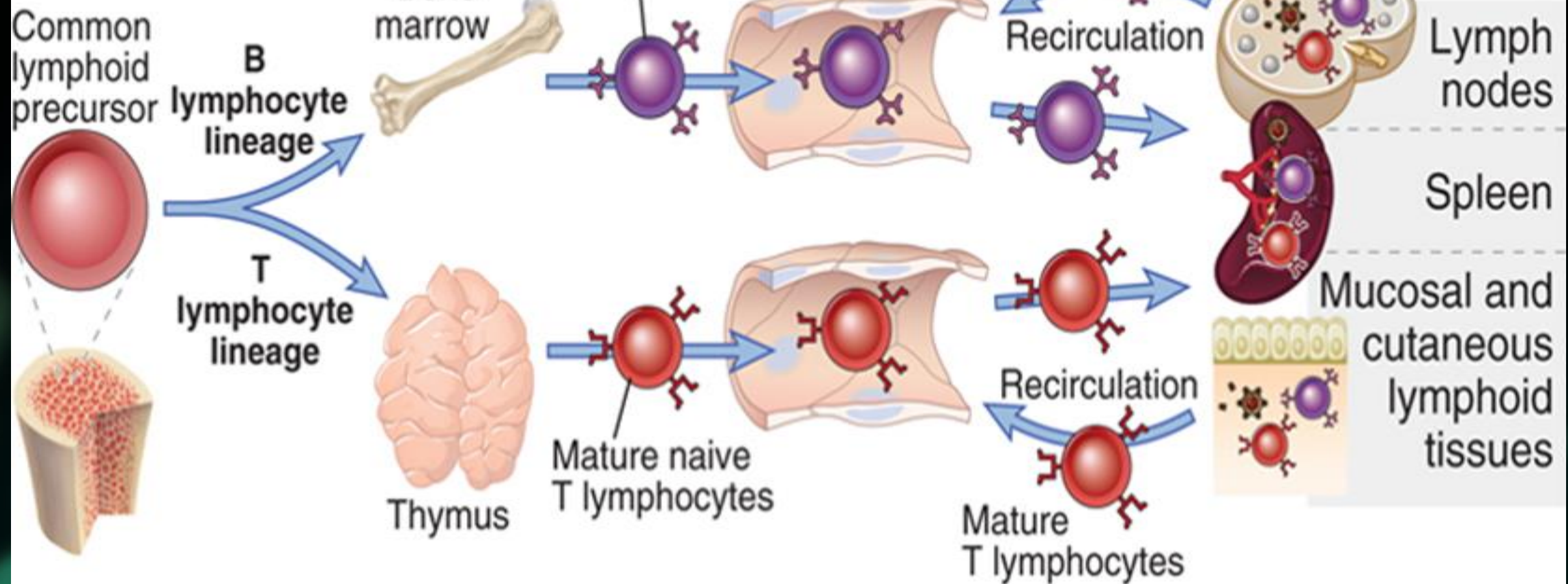
Mucosal and cutaneous lymphoid tissues

Thymus

Mature naive T lymphocytes

Mature T lymphocytes

Recirculation



٣- الخلايا القاتلة الطبيعية NK

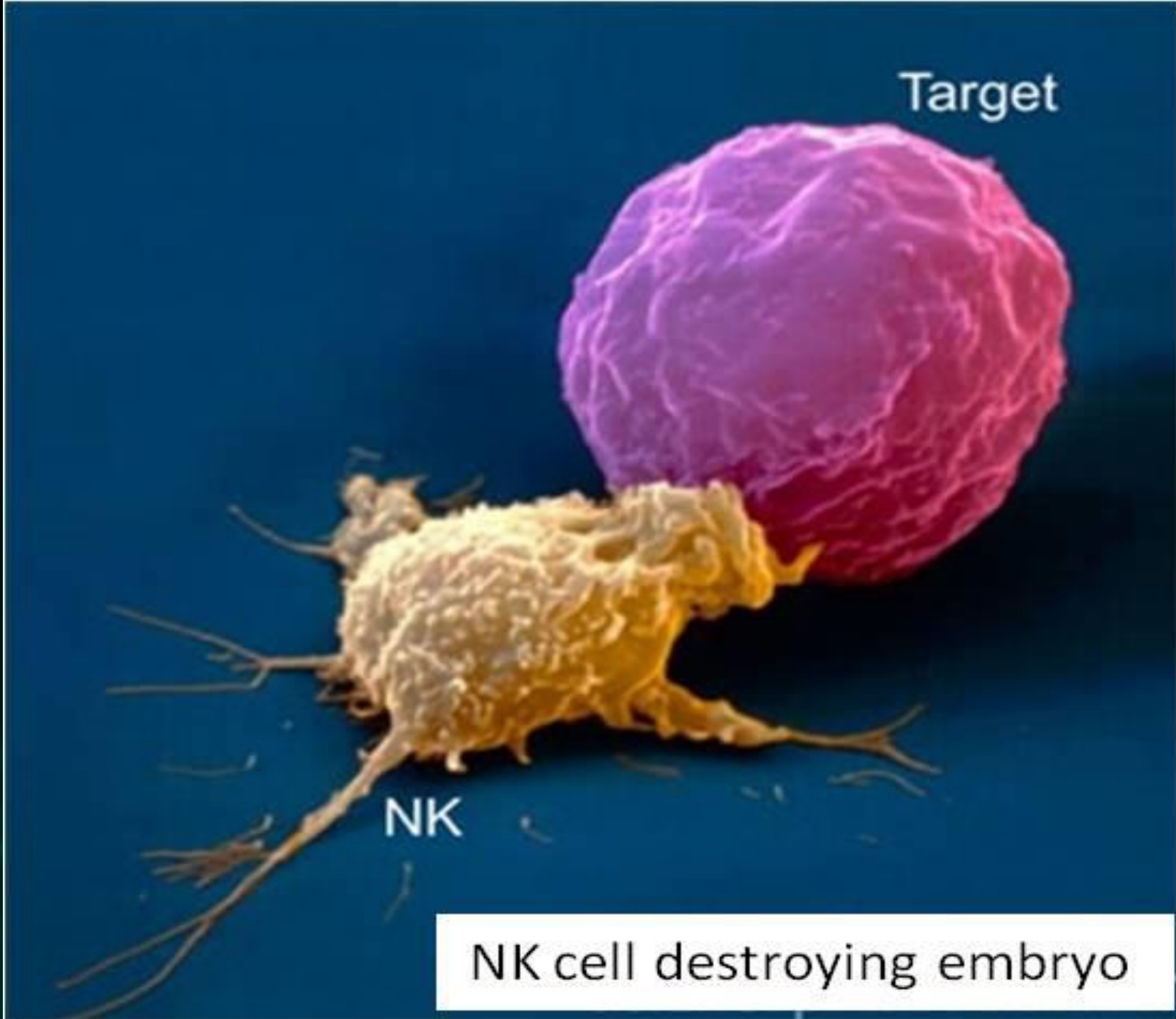
-نسبتها : ٥-١٠ ٪ من الخلايا الليمفاوية

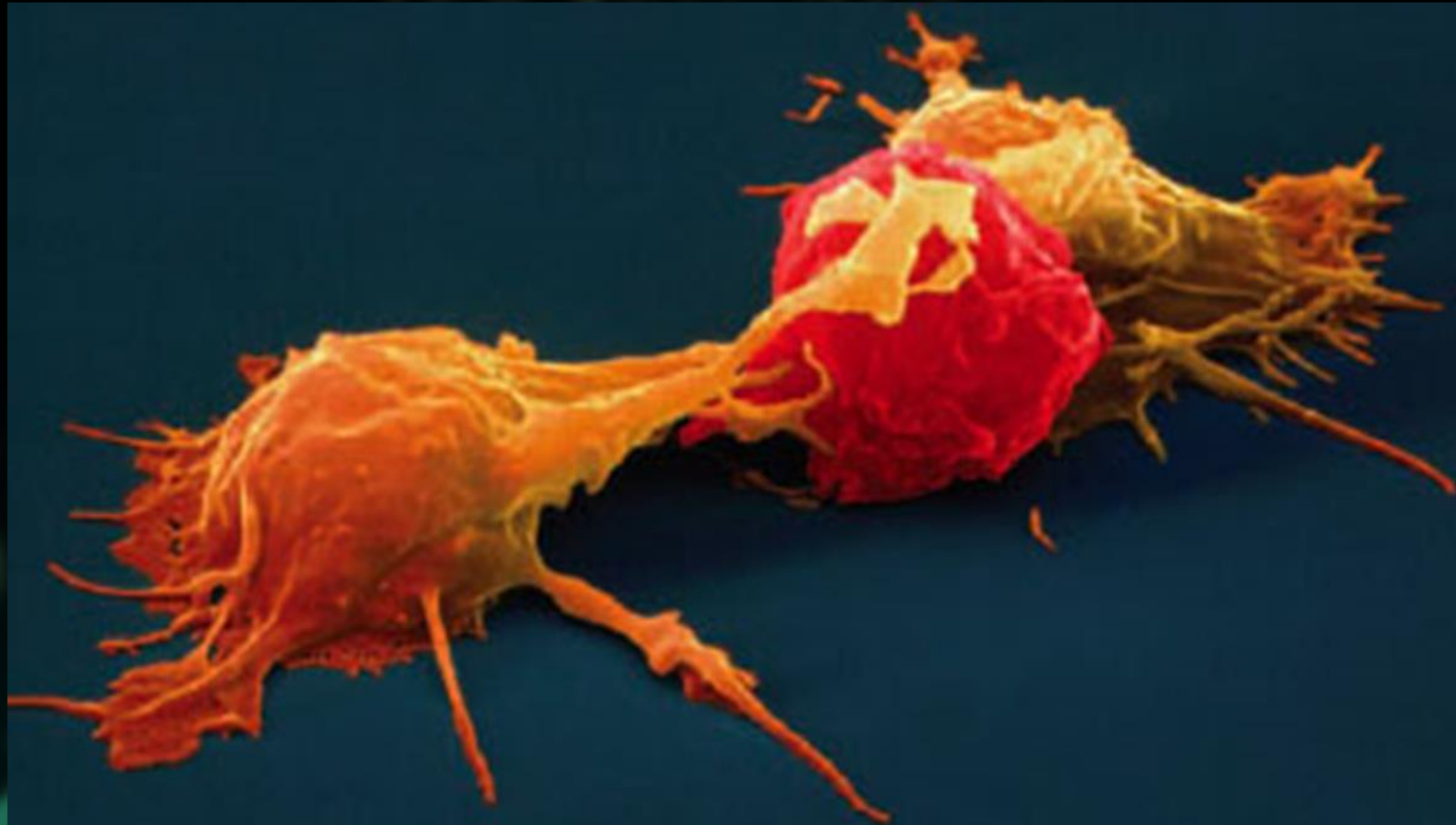
- وهى لاتهاجم الميكروبات التى تهاجم الجسم ولكنها تهاجم خلايا الجسم التى أصيبت بالفيروس

- مكان تكوينها : نخاع العظام

-مكان نضجها : نخاع العظام

- أهميتها : تهاجم خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية وتقضي عليها من خلال الإلتصاق بها ، ثم إفراز إنزيمات تثقب الغشاء الخلوى لها ، مما يجعل الماء يندفع إليها ويؤدى ذلك إلى تورمها ثم موتها





ثالثا : خلايا الدم البيضاء الأخرى (المحبة)

الخلايا
القاعدية

الخلايا
الحامضية

الخلايا
المتعادلة

الخلايا وحيدة
النواة غير محبة

- يتم التمييز بينها مجهريا من حجمها وشكل النواة ولون الحبيبات الظاهره بداخلها

- يمكنها بلعمة الكائنات الممرضة وهضمها لذلك فهي تكافح العدوي البكتيرية والالتهابات

- تقوم الحبيبات بتفتيت خلايا الكائنات الممرضة

- تبقى في الدم فترة قصيرة نسبيا (من عدة ساعات إلى عدة أيام)

- تدمر الاجسام الغريبة

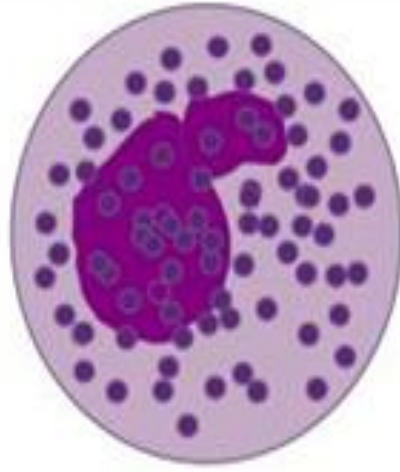
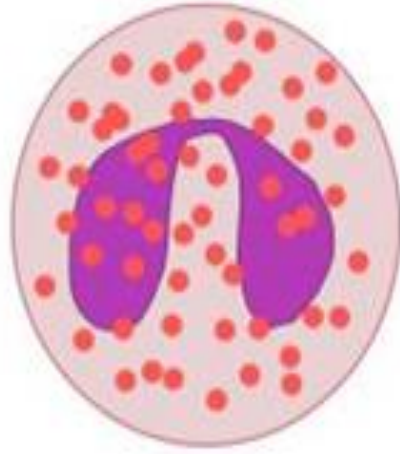
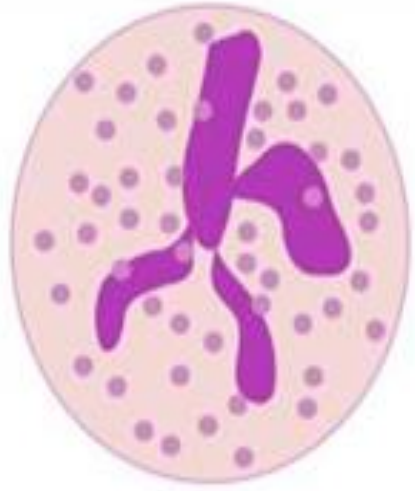
- تتحول إلى خلايا بلعمية عند الحاجة وتلتهم الميكروبات

الخلايا المحبة

القاعدية : تصطبغ بالصبغة القاعدية وتقوم بإفراز مادة الهيبارين المانعة للتجلط ومادة الهستامين المهمة في الإلتهابات

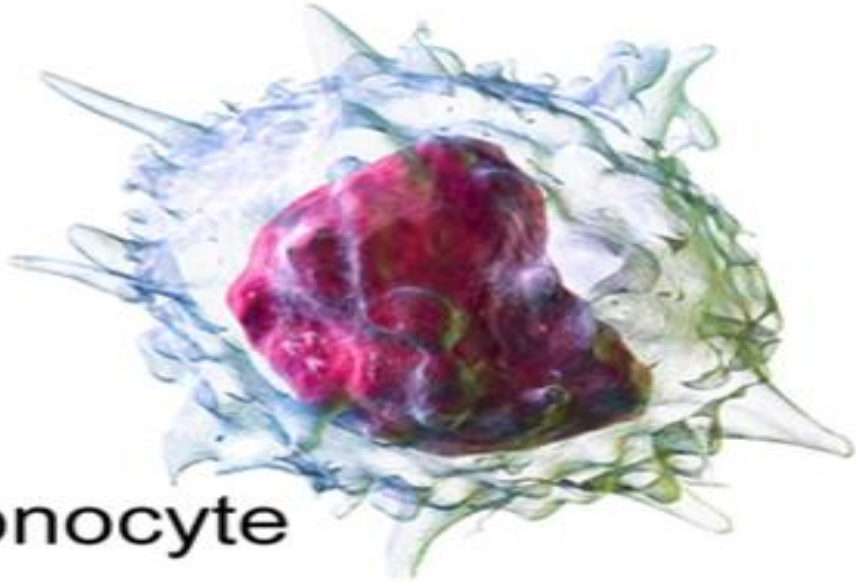
الحامضية : تصطبغ بالصبغة الحامضية تقوم ببلعمة الكائنات الممرضة ولها دور في أمراض الحساسية وتساعد في التخلص من الأنتيجينات والأجسام الغريبة المرتبطة مع الأجسام المضادة

المتعادلة : تصطبغ بالصبغة المتعادلة ، **وظيفتها الدفاع عن الجسم عن طريق البلعمة ولها القدرة على إنتاج أنزيمات قوية تحلل بروتين الأجسام التي تلتهمها**

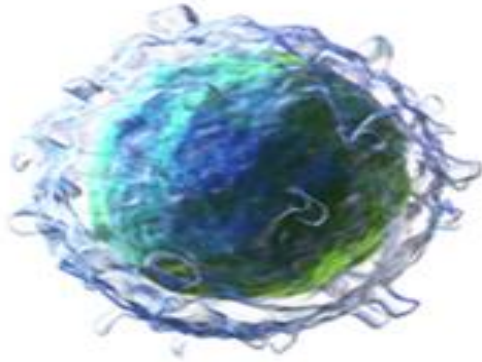


neutrophil eosinophil basophil monocyte lymphocyte

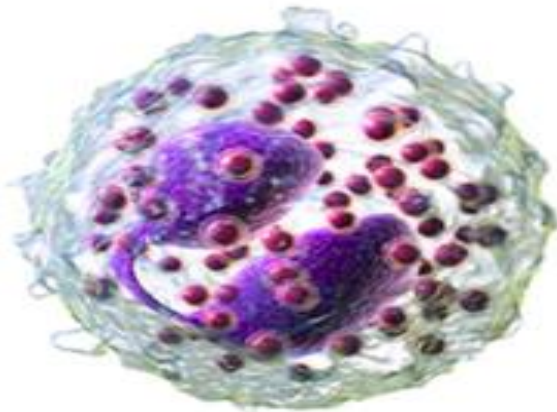
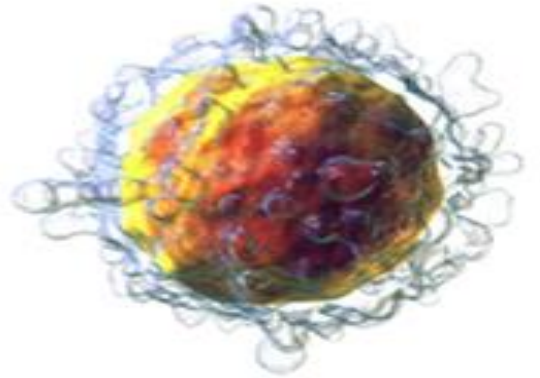
Les globules blancs



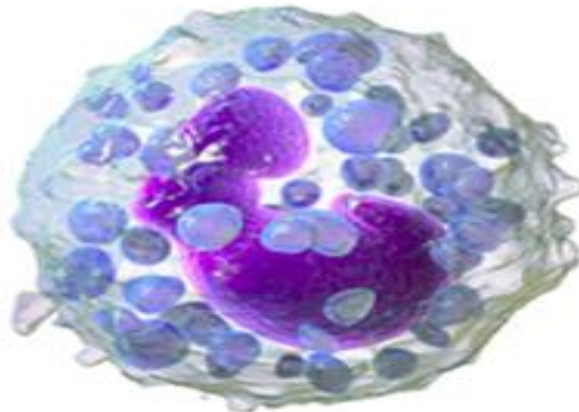
Monocyte



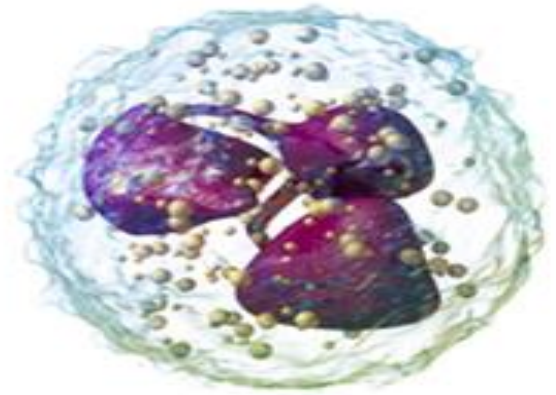
Lymphocytes



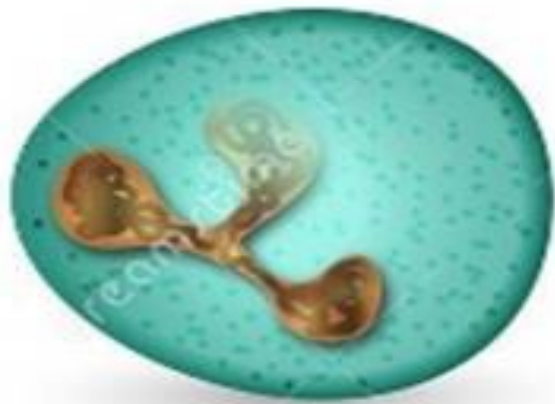
Eosinophile



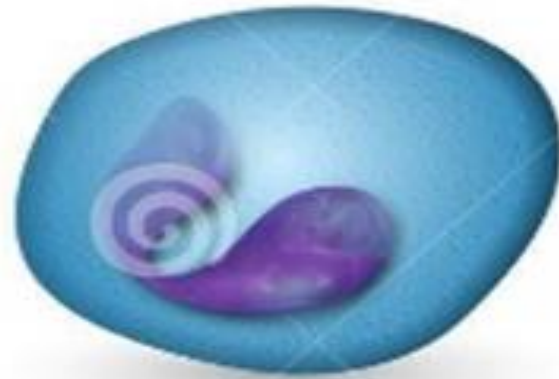
Basophile



Neutrophile



Neutrophil



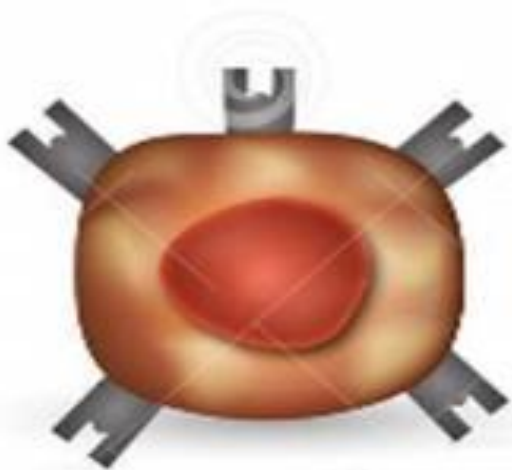
Eosinophil



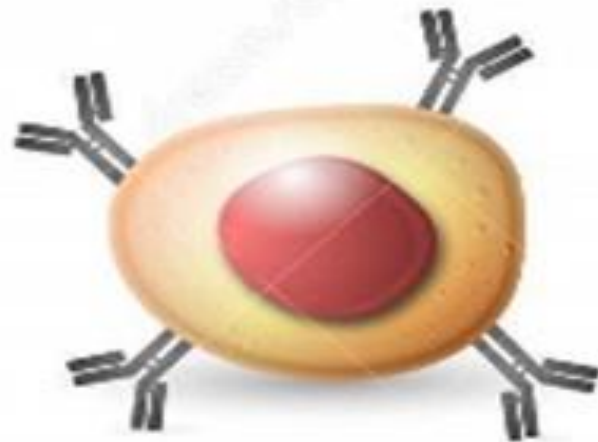
Basophil



Monocyte



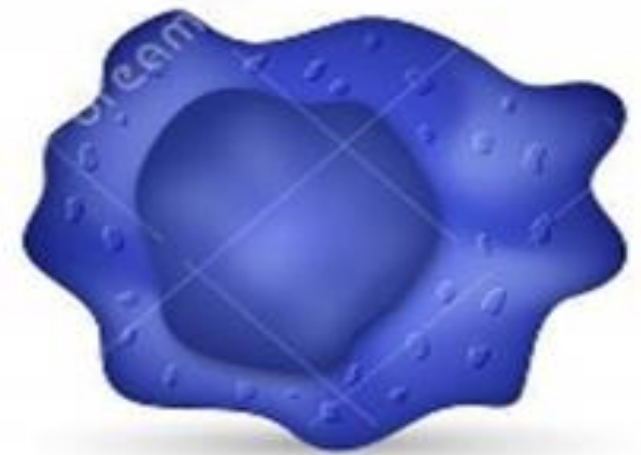
T Cell



B Cell



Natural killer



Macrophage

رابعاً : الخلايا البلعمية الكبيرة

هى الخلايا التى لها المقدرة على التهام وابتلاع أى أجسام غريبة أو ميكروبات حية دخلت الجسم ، وكذلك التهام خلايا الدم البيضاء المتهاكة التى بداخلها الأجسام الغريبة او الميكروبات التى عجزت عن تفتيتها وقتلها والتهام أى مخلفات أو أشلاء متواجدة

رابعاً : الخلايا البلعمية الكبيرة

لها تركيب خلوى محدد يساعدها فى القيام بوظائفها فله القدرة على تشكيل امتدادات يطلق عليها أقدام كاذبة تعمل على إحاطة وإدخال الأجسام الغريبة مثل البكتريا والفيروسات عن الجسم إلى داخلها أى ابتلاعها والتهامها فى عملية البلعمة كما يوجد فى سيتوبلازمها العديد من الليسوسومات التى تفرز إنزيمات تعمل على تحليل تلك الأجسام وسمومها بعد ابتلاعها والقضاء عليها

رابعاً : الخلايا البلعمية الكبيرة

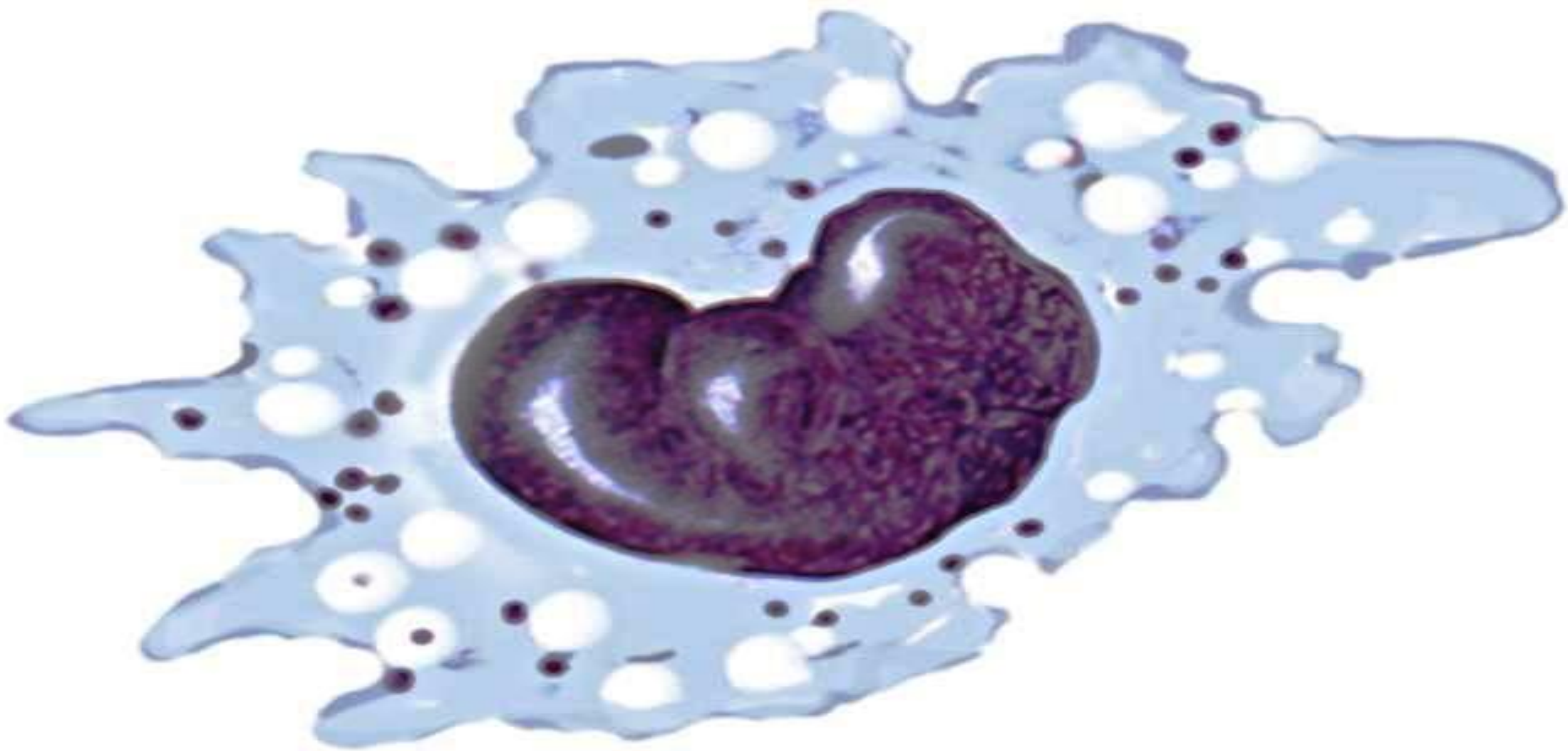
١ - الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة

٢ - الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة أو الجوالّة

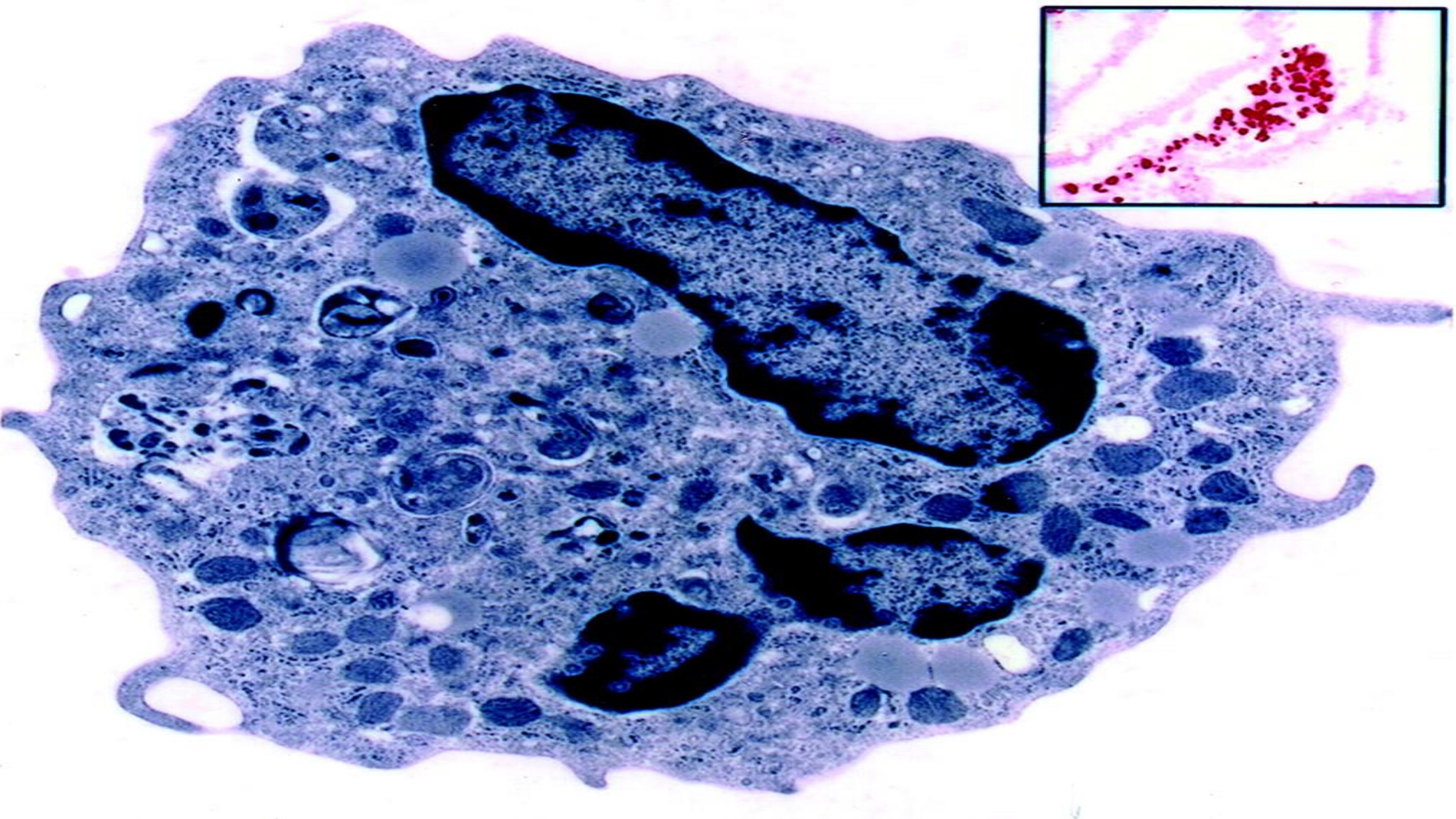
رابعاً : الخلايا البلعمية الكبيرة

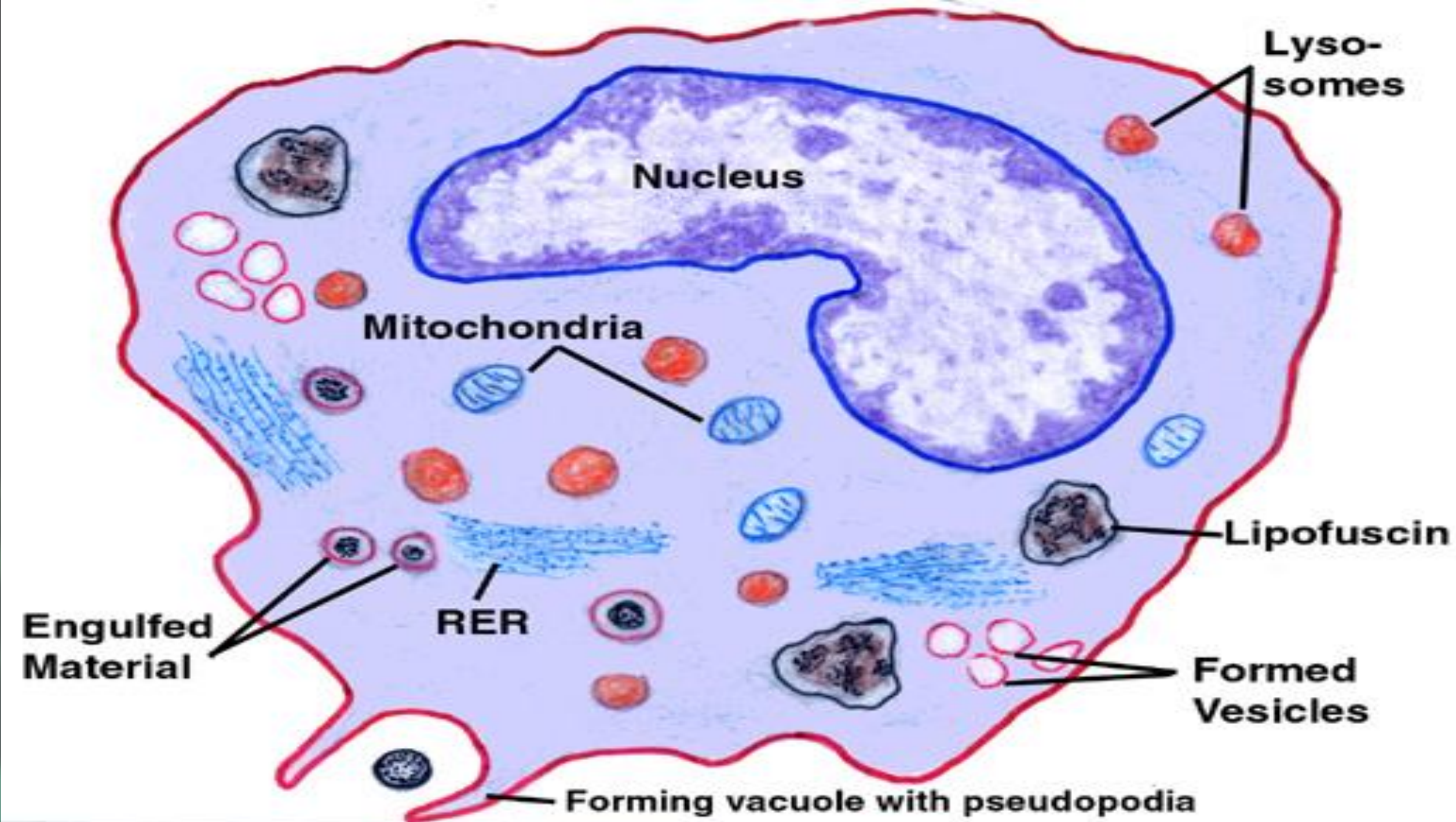
١ - الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة

- تتواجد في معظم أنسجة الجسم بأعداد كبيرة
- تسمى بأسماء مختلفة حسب نوع النسيج الموجود فيه
- تلتقم وتلتهم الأجسام الغريبة القريبة منها بعملية البلعمة وتقضى عليها



Macrophage





رابعاً : الخلايا البلعمية الكبيرة

٢ - الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة أو الجواله

- إلتهام الأجسام الغريبة

- تحمل المعلومات التي تم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقديمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة في الغدد الليمفاوية
- تعمل الخلايا المناعية المتخصصة إلى استدعاء جيش من الوسائل المناعية والدفاعية للميكروبات مثل الأجسام المضادة وتخصيص نوع الخلايا القاتلة الذي سيتعامل معها وذلك باستخدام السيتوكينات وعوامل جذب كيميائية أخرى للقضاء على الميكروب



© TIMELAPSE VISION INC.

خامساً : المواد الكيميائية المساعدة

١ - السيتوكينات :

أ- الكيموكينات

ب - الإنترليوكينات

ج - الإنترفيرونات

٢ - سلسلة المتحسسات

خامساً : المواد الكيميائية المساعدة

١ - الكيموكينات

-تسمى عوامل جاذبة ، تعمل على جذب الخلايا البلعمية الدوارة بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة ، لكي تحد من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض أو إصلاح الضرر الحادث ، وتفرز من الخلايا المناعية عند موقع الجرح أو العدوى ، ولها دور في الإلتهاب

خامساً : المواد الكيميائية المساعدة

٢ - الإنترليوكينات : - أداة الإتصال أو الربط بين الخلايا المناعية المختلفة وبعضها البعض وبين خلايا الجسم أو تنشيط الخلايا التائية TH

- هناك ٣ انواع من الإنترليوكينات هي إنترليوكين ١ و ٢ و ٣ وتعمل معاً وتحدث سلسلة من ردود الأفعال المناعية لمقاومة الكائنات الممرضة ،

فعلى سبيل المثال عند اكتشاف البلعمية وجود أنتجين غريب تطلق الإنترليوكين (١) الذى يعطى إشارة ل TH لتساعده فى تدمير الميكروب وهى بدورها تطلق إنترليوكين (٢) والكيميائيات المشابهة التى تنشط مختلف الخلايا فى الجهاز المناعى وتستدعيها لمحاربة الكائنات الممرضة

خامساً : المواد الكيميائية المساعدة

٣ - الأنترفيرونات : عدة أنواع من البروتينات غير متخصصة بفيروس معين
تنتجها الخلايا المصابة بالفيروسات

- ترتبط بالخلايا الحية السليمة المجاورة للخلايا المصابة وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات والمواد التي تثبيط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووي بالفيروس ، أي منع تصنيع **RNA** الفيروسى ، وبهذا يمنع الفيروس من التكاثر والإنتشار في الجسم . للإنترفيرون دور فى التنظيم المناعى مثل **تثبيط** تنشيط الخلايا الليمفاوية البائية وتنشيط النشاط السمى للخلايا القاتلة الطبيعية ولها القدرة على منع نمو الطفيليات الخلوية والاصابة بها

أنواع الإنتروفيرونات :

١ - إنتروفرون ألفا : يفرز من البلعمية ووحيدة النواة ، ويعمل على تنشيط مضادات الفيروسات و الخلايا القاتلة الطبيعية

٢ - إنتروفرون بيتا : يفرز بواسطة الخلايا الليمفاوية والخلايا الطلائية والخلايا البلعمية الكبيرة وهو مضاد للفيروسات

٣ - إنتروفرون جاما : تفرز بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية ودورة الاساسى يتمثل فى التنظيم المناعى

خامساً : المواد الكيميائية المساعدة

٢ - سلسلة المتممات (المكملات)

- تتكون سلسلة المتممات أو الجهاز المتمم من ٢٠ بروتيناً فى بلازما الدم ومعظم سوائل الجسم ، **وتنتج بصورة أساسية فى الكبد** وهو من مكونات المناعة الفطرية ، وسمى متمم لأنه يتم ويكمل عمل مكونات أخرى من الجهاز المناعى كالأجسام المضادة ، **وهى توجد فى صورة غير نشطة** ويعمل إرتباط الأجسام المضادة بالأنتجينات على تنشيطها ، وتؤدي مكونات النظام المتمم وظائفها فى الدفاع عن الجسم من خلال ٣ آليات

سادساً : الأجسام المضادة

- يوجد على سطح البكتيريا مواد تسمى الأنتيجينات (مولدات الضد - المستضدات)

- تتعرف الخلايا البائية على الأنتيجينات

- ترتبط المستقبلات الموجودة على سطح الخلايا البائية مع الأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروب وتتحول لبائية بلازمية

- تقوم الخلايا البائية البلازمية بإنتاج الأجسام

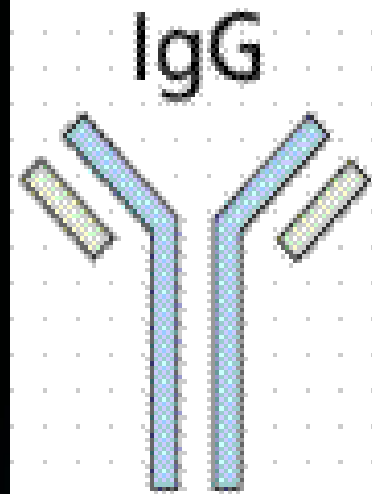
المضادة (الجلوبيولينات المناعية Ig)

- تقوم الأجسام المضادة وجزئئات المتممات

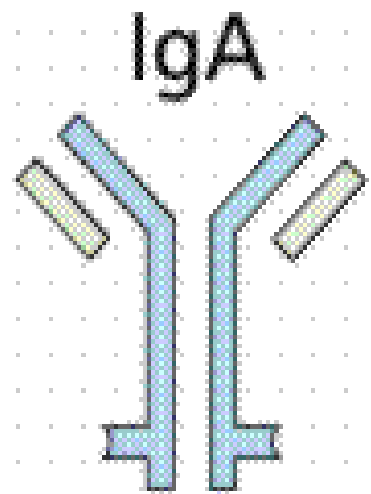
بالإلتصاق بالبكتريا لتجعلها في متناول خلايا الدم

البيضاء كي تلتهمها

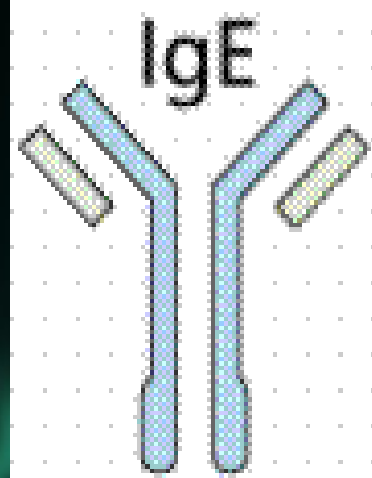
- أنواعها : IgA-IgE-IgD-IgG-IgM



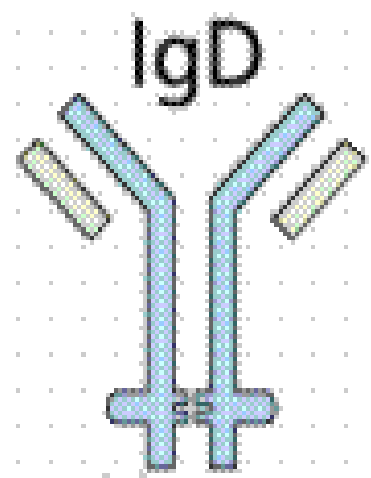
γ Heavy chains



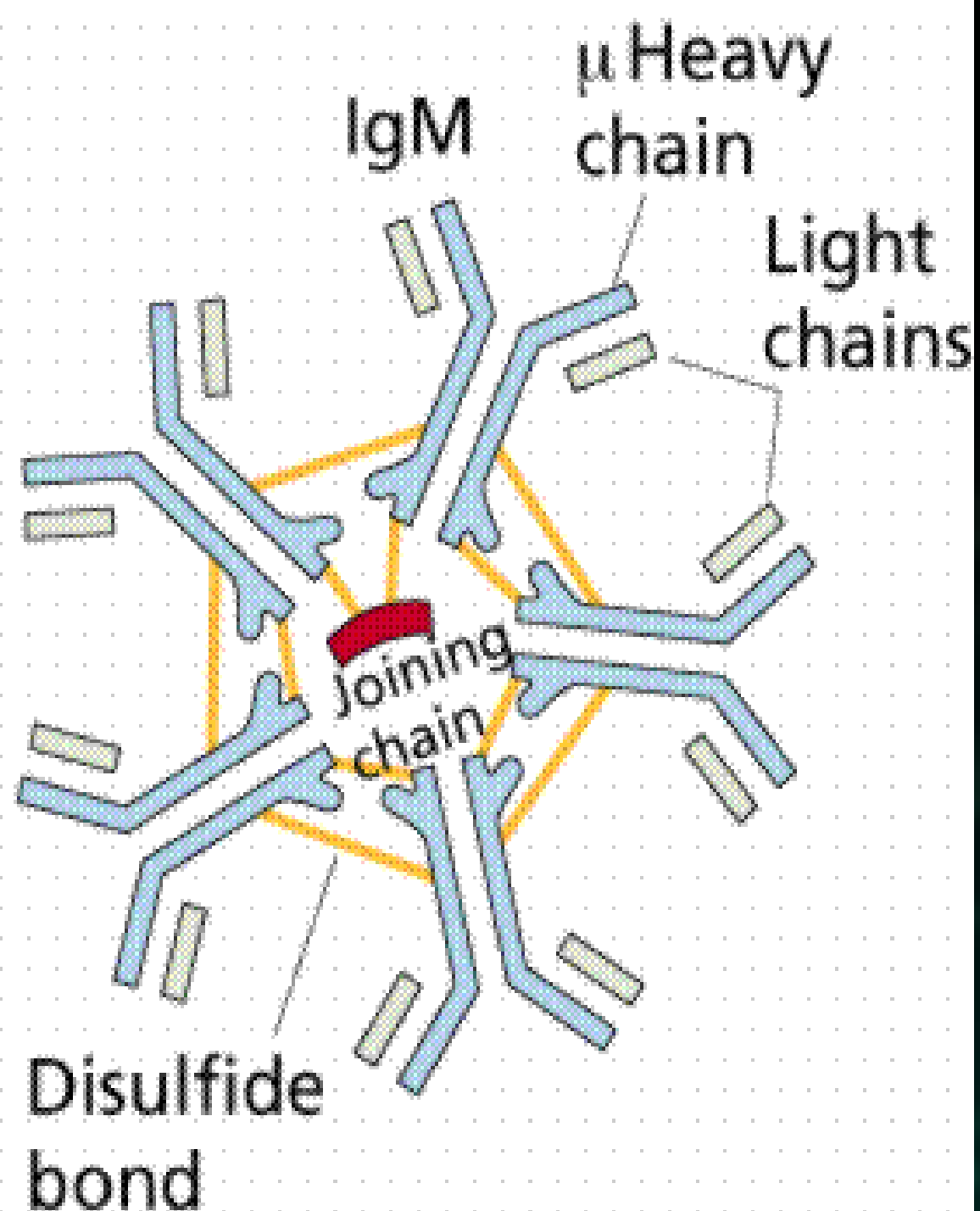
α Heavy chains



ϵ Heavy chains



δ Heavy chains



- عندما تصادف الخلايا البائية الأنتيجينات لأول مرة تقوم
بالإنقسام المتكرر لتكوين مجموعات من الخلايا البائية
المتخصصة

- كل مجموعة من الخلايا البائية الناتجة عن الإنقسام تنتج
نوع واحد من الأجسام المضادة لتضاد نوع واحد من
الأنتيجينات

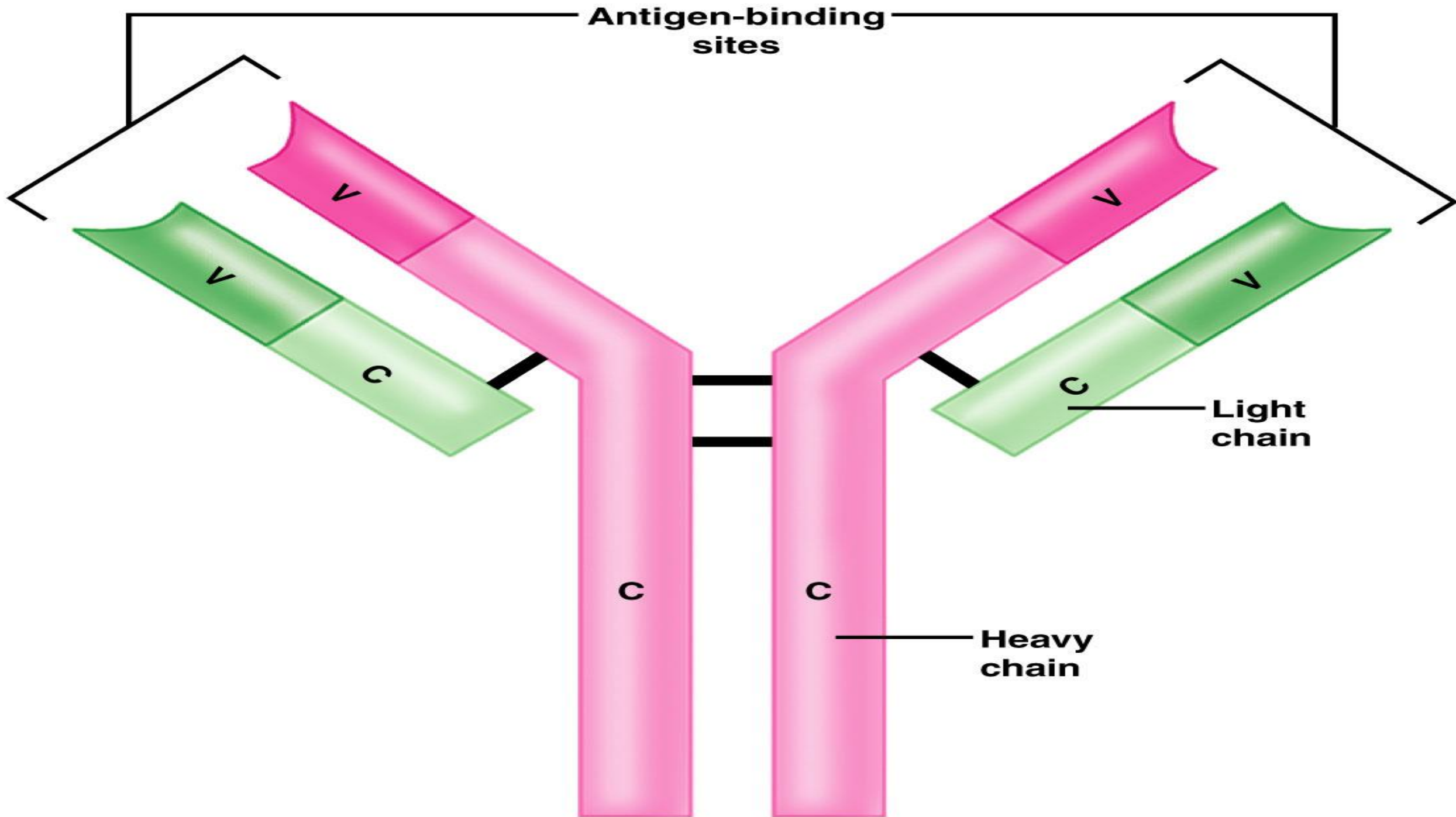
- تهاجم الخلايا البائية الأنتيجين عن طريق الأجسام المضادة
التي تدور مع الدم والليمف

شكل وتركيب الأجسام المضادة

الشكل : تظهر على شكل حرف Y

المكان : توجد في الدم والليمف في الإنسان والحيوانات الفقارية

انتاجها : تنتجها الخلايا البائية البلازمية



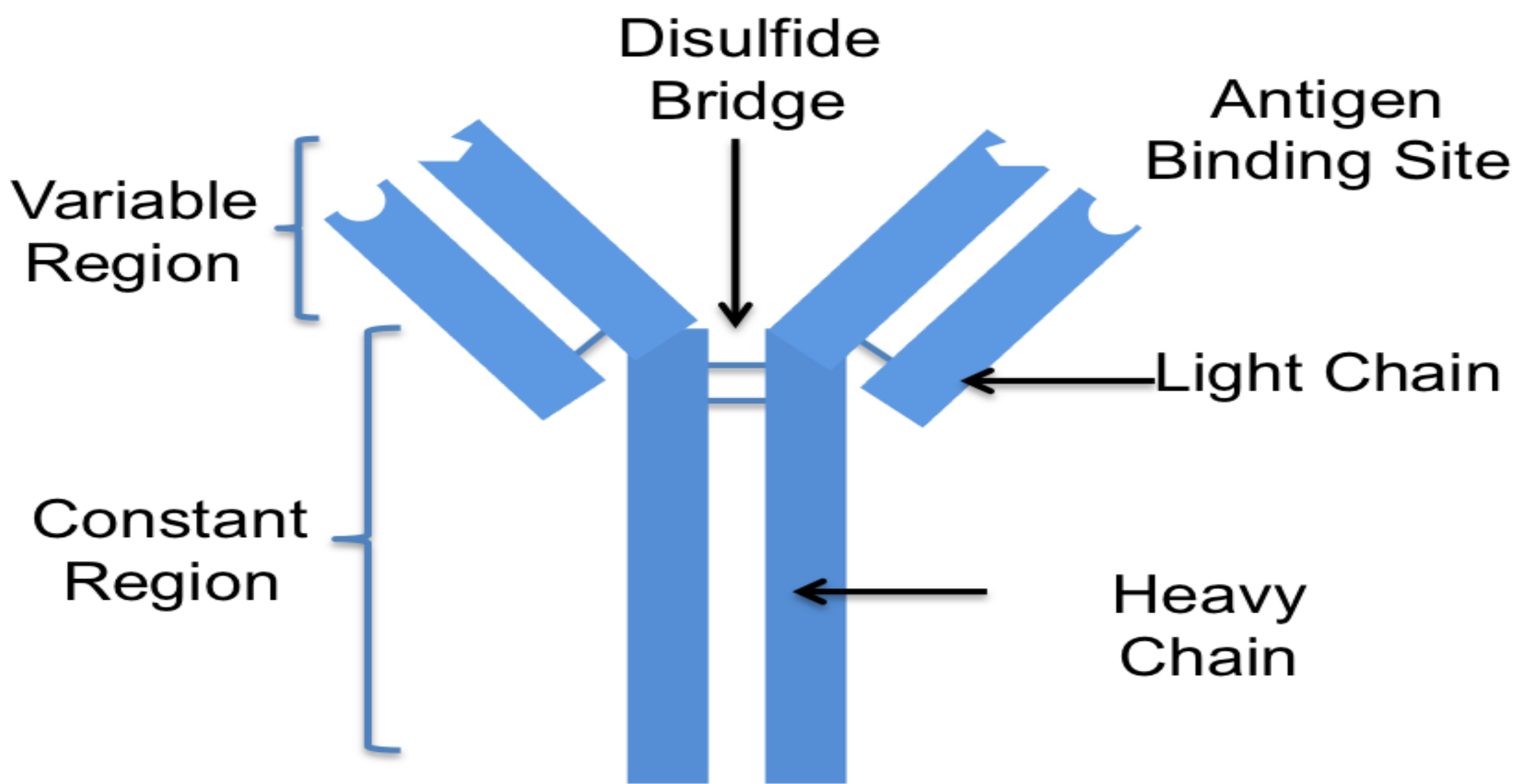
شكل وتركيب الأجسام المضادة

التركيب : يتكون الجسم المضاد من :-

١ - زوج من السلاسل البروتينية الطويلة تسمى
بالسلاسل الثقيلة

٢ - زوج من السلاسل البروتينية القصيرة تسمى
بالسلاسل الخفيفة

٣ - ترتبط السلاسل ببعضها بروابط كبريتيدية ثنائية



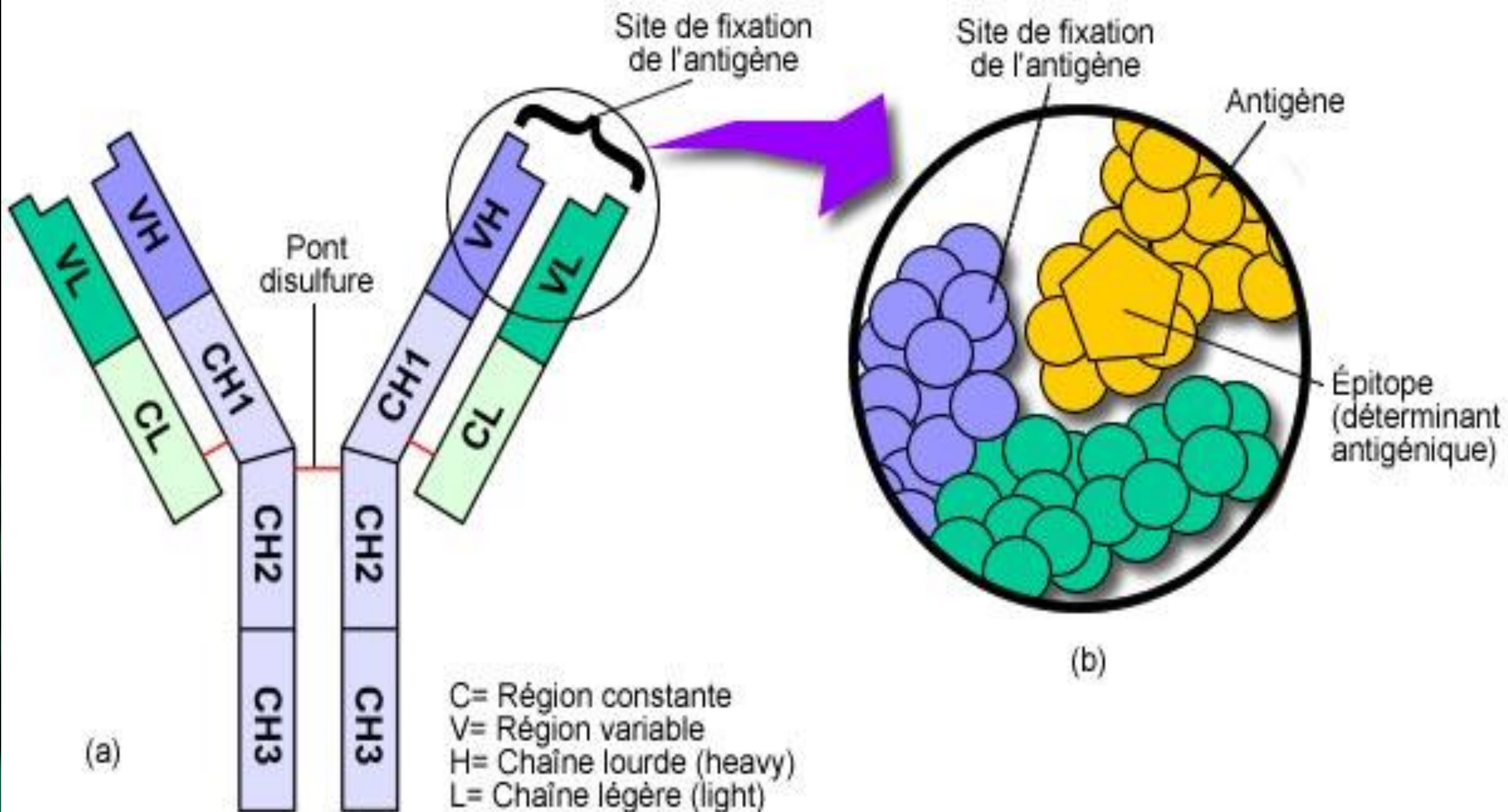
شكل وتركيب الأجسام المضادة

٤ - مواقع التعرف :

- لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لإرتباط الأنتيجين
- يختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر
- تساعد هذه المواقع على حدوث الارتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له (القفل والمفتاح)
- ينتج عن هذا الارتباط تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد

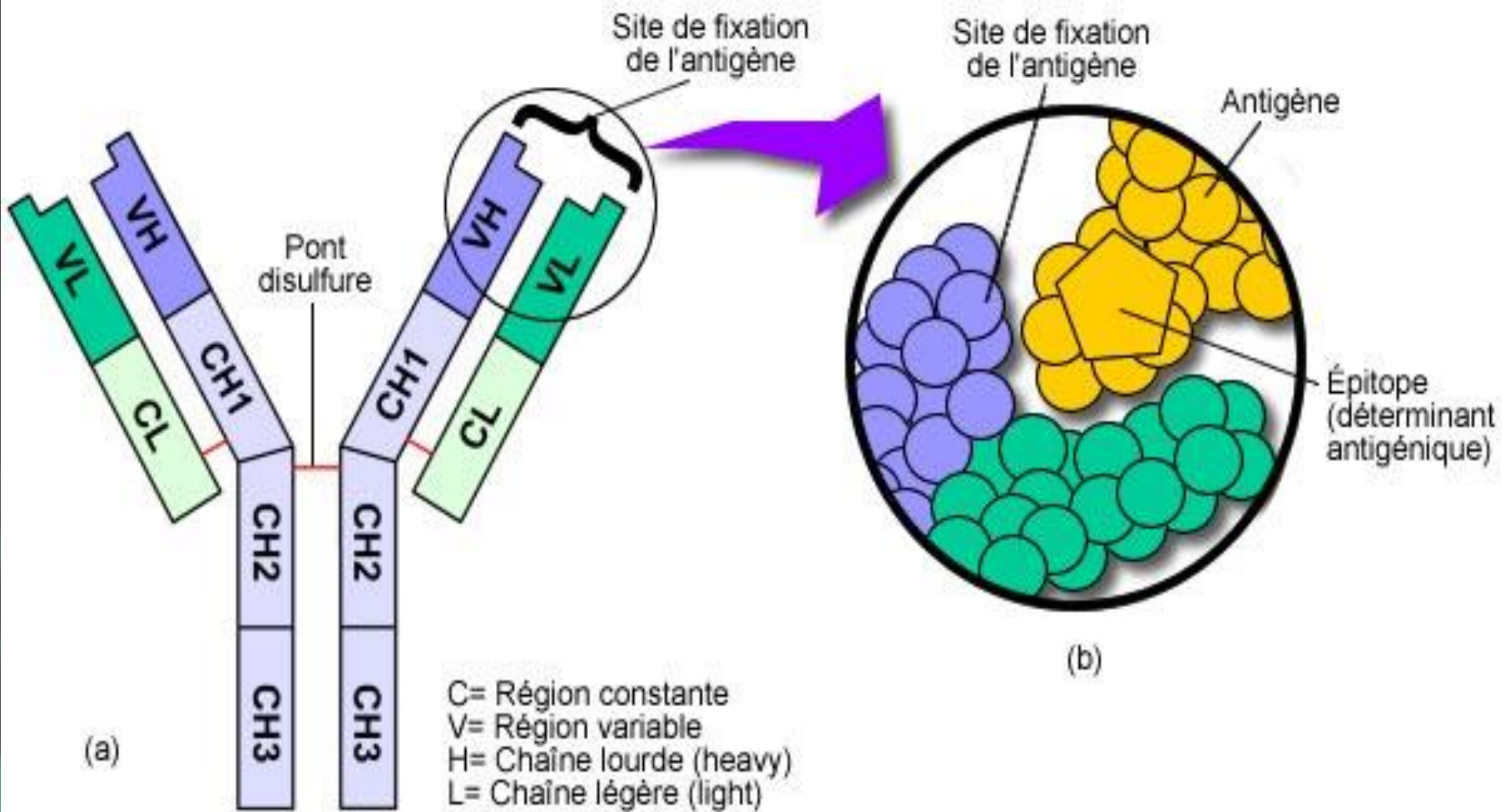
شكل وتركيب الأجسام المضادة

- يعرف موقع ارتباط الأنتيجين على الجسم المضاد بالجزء المتغير (لأنه يتغير من جسم مضاد لآخر)
- يعرف الجزء الآخر من الجسم المضاد بالجزء الثابت (لأنه ثابت الشكل والتركيب في جميع أنواع الأجسام المضادة)



شكل وتركيب الأجسام المضادة

- يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة لسلسلة عديد الببتيد (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي ... إلخ) عند مواقع محددة من الجزء المتغير المسئول عن الارتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد



طرق عمل الأجسام المضادة

١ - التعادل

٢ - التلازن أو الإلصاق

٣ - الترسيب

٤ - التحلل

٥ - إبطال مفعول السم

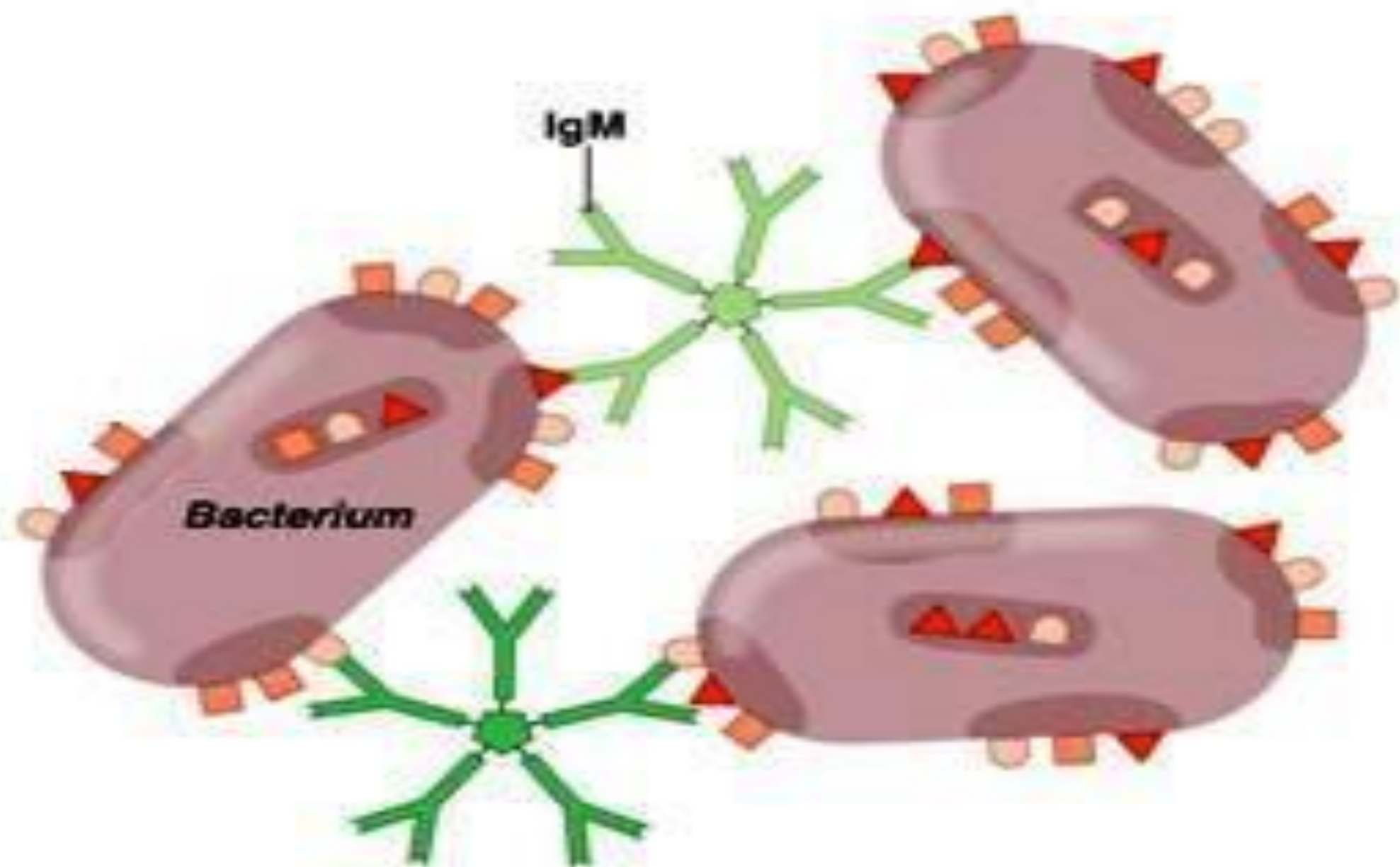
١ - التعادل

- أهم وظيفة للأجسام المضادة هي تحييد الفيروسات ومنع انتشارها حيث ترتبط الأجسام المضادة بالأغلفة الخارجية للفيروسات وتمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ بداخلها

- وإن حدث واخترق الفيروس غشاء الخلية فإن الأجسام المضادة تمنع الحمض النووي للفيروس من الخروج والانتشار في خلايا أخرى بالإبقاء على غلاف الخلية المصابة مغلقا (يمنع انفجار الخلية)

٢ - التلازن أو الإلصاق

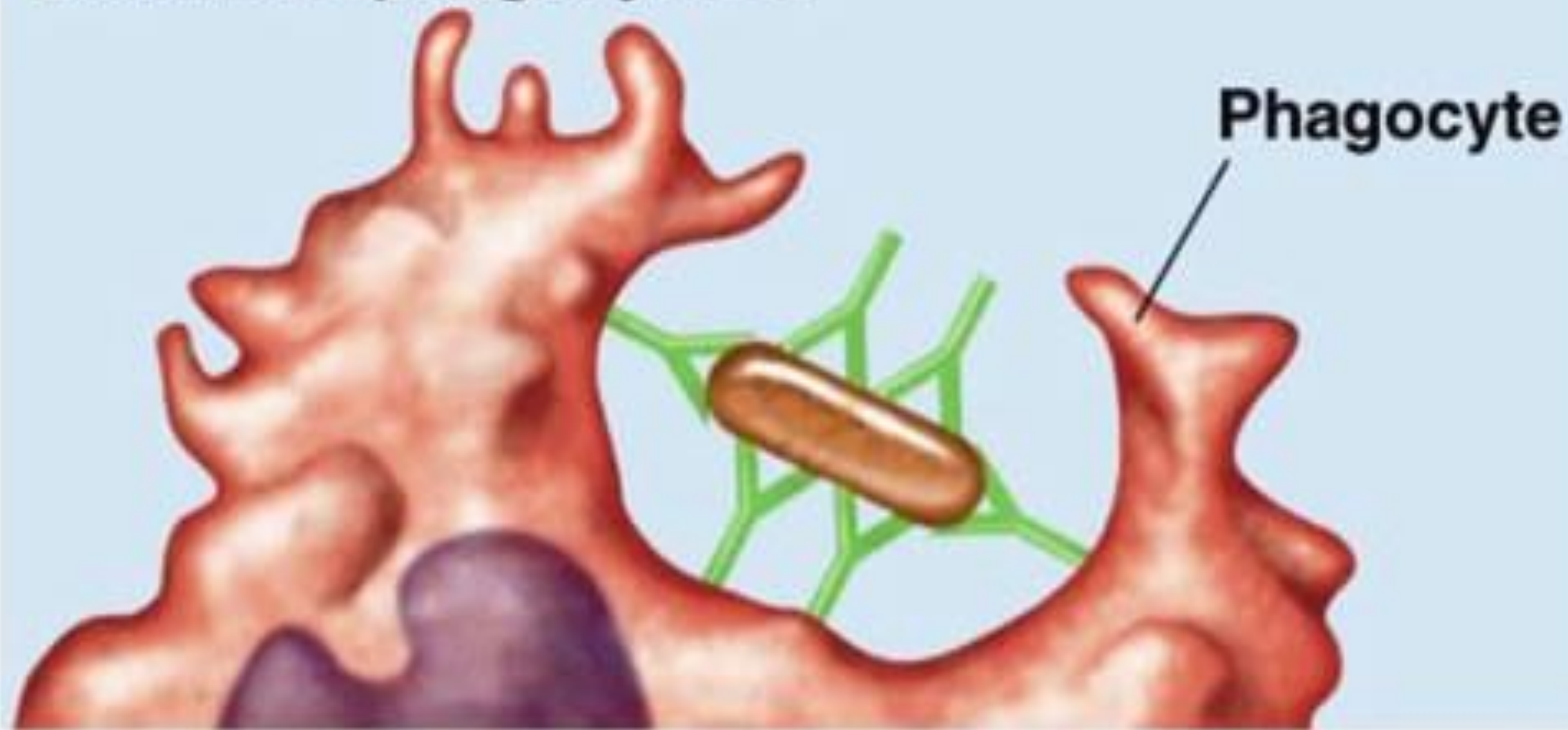
- بعض الأجسام المضادة مثل IgM تحتوي على العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات
- وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد بأكثر من ميكروب
- يؤدي ذلك إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفا ويسهل إلتهامها بالخلايا البلعمية



٣- الترسيب

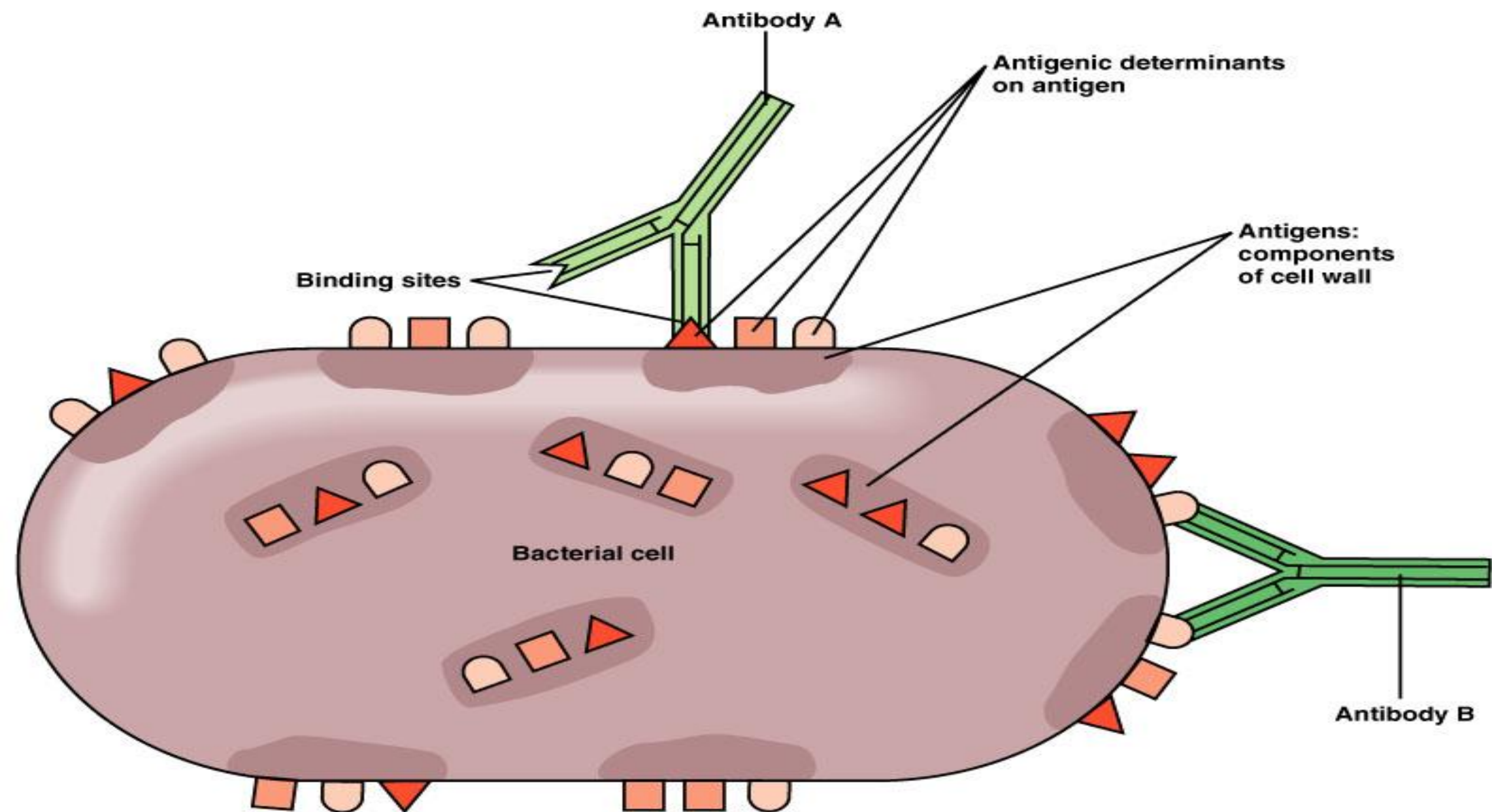
- يحدث عادة في الأنتيجينات الذائبة
- يؤدي إرتباط الأجسام المضادة مع هذه الأنتيجينات إلى تكوين مركبات غير ذائبة من الأنتيجين والجسم المضاد
- ترسب هذه المركبات مما يسهل إلتهامها من خلال الخلايا البلعمية

Coating antigen with antibody enhances phagocytosis



٤ - التحلل

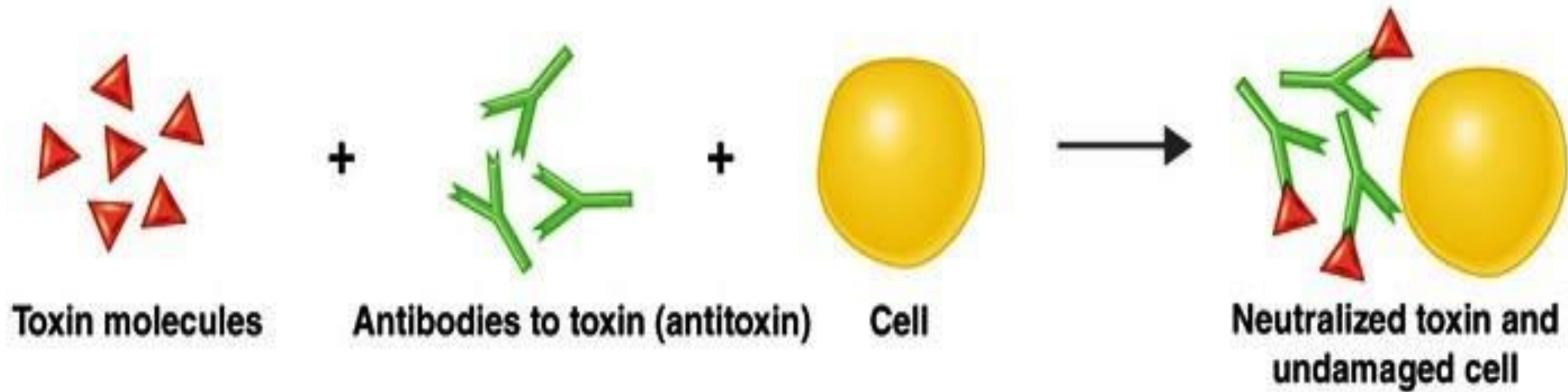
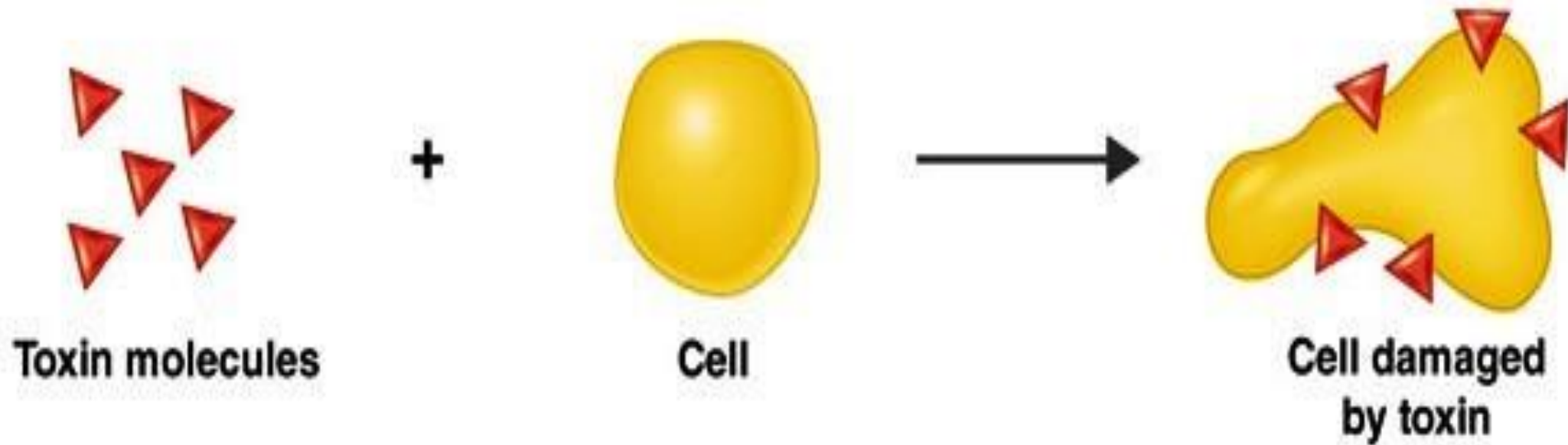
- ينشط إتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات بروتينات وإنزيمات خاصة هي **المتممات أو المكملات**
- **تقوم المتممات بتحليل أغلفة الأنتيجينات وإذابة محتوياتها ، مما يسهل إلتهامها من خلال الخلايا البلعمية**



٥ - إبطال مفعول السم

- ترتبط الأجسام المضادة مع السموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم

- هذه المركبات تنشط المتممات فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً ، ويؤدي ذلك إلى إبطال مفعول السموم ويساعد على إلتهاמהا من خلال الخلايا البلعمية



(a) The effects of a toxin on a susceptible cell and neutralization of the toxin by antitoxin



www.nucleus.com