خلايا جهاز المناعة

إعداد: @rwax._

أولاً: الخلايا البلعمية

مكان الإنتاج — في نخاع العظم وتخزن فيه قبل أن تنتشر.

الوظيفة — تزيل الخلايا الميته والكائنات الحية الدقيقة الغازية.

الأنواع

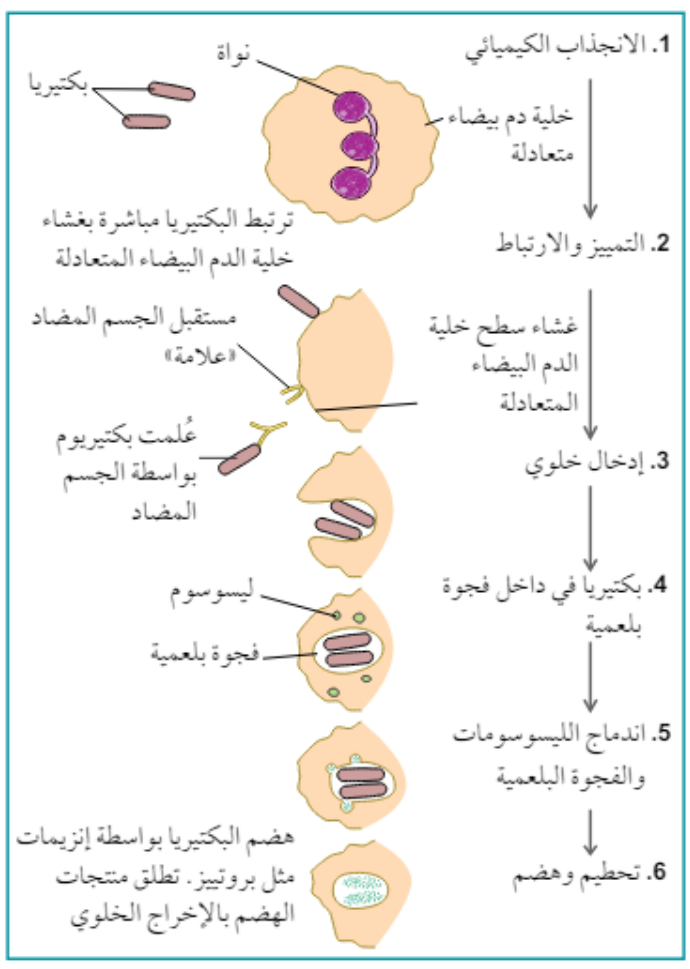
النوع	البيضاء المتعادلة	البلعمية الكبيرة
الموقع	تنتشر في جميع أنحاء الجسم حيث تمر عبر إنضغاطها من الشعيرات الدموية.	توجد غالباً في أعضاء مثل (الرئتين, الكبد, الطحال, الكلية, العقد اللمفاوية).
الشكل	نواة مفصصه, حجم أصغر, بها ليسوسومات, عدد أكبر, عمر أقصر	وحيدة النواة, حجم أكبر, عدد أقل, عمر أطول
طريقة عملها	تبتلع المسببات المرضية في عملية البلعمة.	تقطع المسببات المرضية لإبراز الأنتيجينات التي يمكن أن تميزها الخلايا اللمفاوية بسهوله.

عملية البلعمة:

1. **الإنجذاب الكيميائي:** تنجذب خلايا الدم البيضاء للمواد الكيميائية التي تطلقها الخلايا التي تعرضت للغزو وإحاطتها بالأجسام المضادة ليسهل بلعها.
2. **التمييز:** يتم تمييز المسببات المرضية بواسطة الأجسام المضادة والتي ترتبط ببروتينات مستقبلة على غشاء سطح الخلية.

أو الإرتباط: يرتبط المسبب بخلايا الدم البيضاء المتعادلة مباشرة على سطح غشائها.

3. **الإدخال الخلوي:** يبتلع غشاء سطح خلية الدم البيضاء المتعادلة المسببات المرضية ويحتجزها داخل فجوة بلعمية.
4. تندمج الليسوسومات مع الفجوة البلعمية.
5. تطلق الليسوسومات الإنزيمات التي تحويها داخل الفجوة البلعمية.
6. يتم تحطيم وهضم المسببات المرضية وتموت الخلايا البيضاء المتعادلة وتتجمع على شكل صديد.



خلايا جهاز المناعة

إعداد: @rwax._

ثانياً: الخلايا اللمفاوية

الشكل — صغيرة, نواة وحيدة كبيرة, سيتوبلازم أقل.

الوظيفة — تقوم الخلايا الناضجة منها فقط بالإستجابة المناعية.

موقع الإنتاج — نخاع العظم.

الأنواع

النوع	الخلايا اللمفاوية البائية	الخلايا اللمفاوية التائية
النضج	تنضج في نخاع العظم قبل الولادة وتنتشر في باقي الجسم وتكثر في العقد اللمفاوية والطحال.	تنضج في الغدة الزعترية (الثيموسية) أسفل عظم القص في الصدر ويتضاعف حجمها بين الولادة والبلوغ وتنكمش بعد البلوغ.

علل\ توفر الخلايا اللمفاوية الإستجابة المناعية لأي نوع من المسببات المرضية التي من الممكن أن تدخل للجسم.

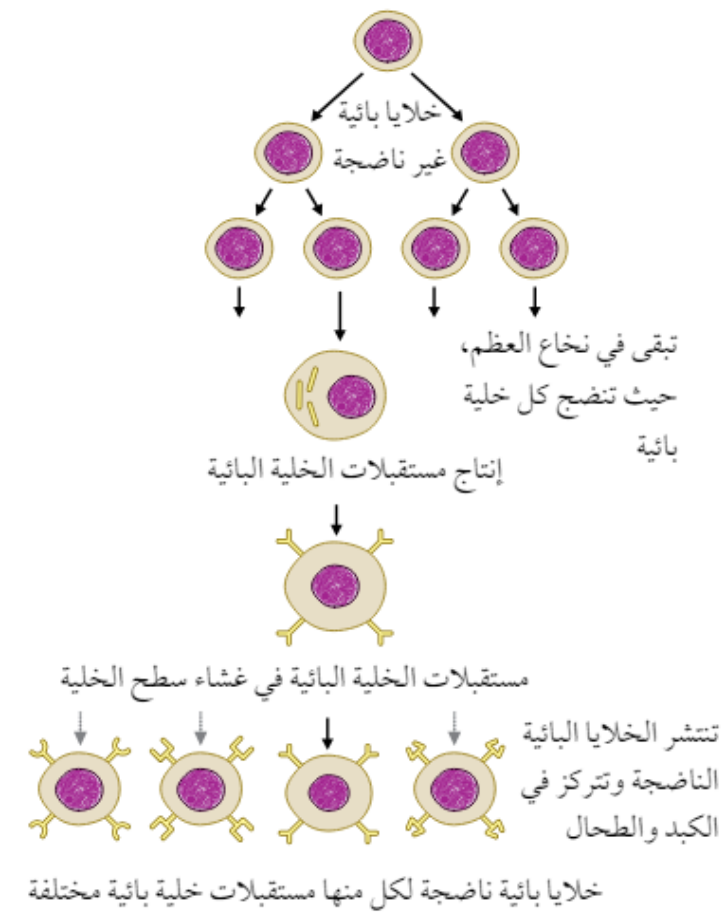
- لأن خلال النضج تنتج العديد من الخلايا اللمفاوية البائية والتائية وكل نوع مخصص لأنتجين واحد معين.
- تنتشر الخلايا اللمفاوية متنقلة بين الدم واللمف ما يضمن توزيعها في جميع أنحاء الجسم بحيث تستطيع الوصول لأي مسبب مرضي.

أ. الخلايا اللمفاوية البائية

✦ أصل ونضج الخلايا:

1. تنقسم الخلايا اللمفاوية ب عدة إنقسامات متساوية لإنتاج خلايا متطابقة جينياً.
2. يتم التعبير عن الجينات التي بها بطرق مختلفة لتشفر لإنتاج أجسام مضادة مختلفة.
3. تنقسم كل خلية لينتج عدد صغير من الخلايا القادرة على تكوين النوع نفسه من الأجسام المضادة (كل مجموعة صغيرة من الخلايا المتطابقة تسمى نسيلة).
4. تستخدم الخلايا اللمفاوية ب جزء من الأجسام المضادة لتكوين مستقبلات على سطح غشائها والتي قد ترتبط مع نوع واحد من الأنتيجينات.

تنقسم الخلايا البائية غير الناضجة في نخاع العظم بالانقسام المتساوي



خلايا جهاز المناعة

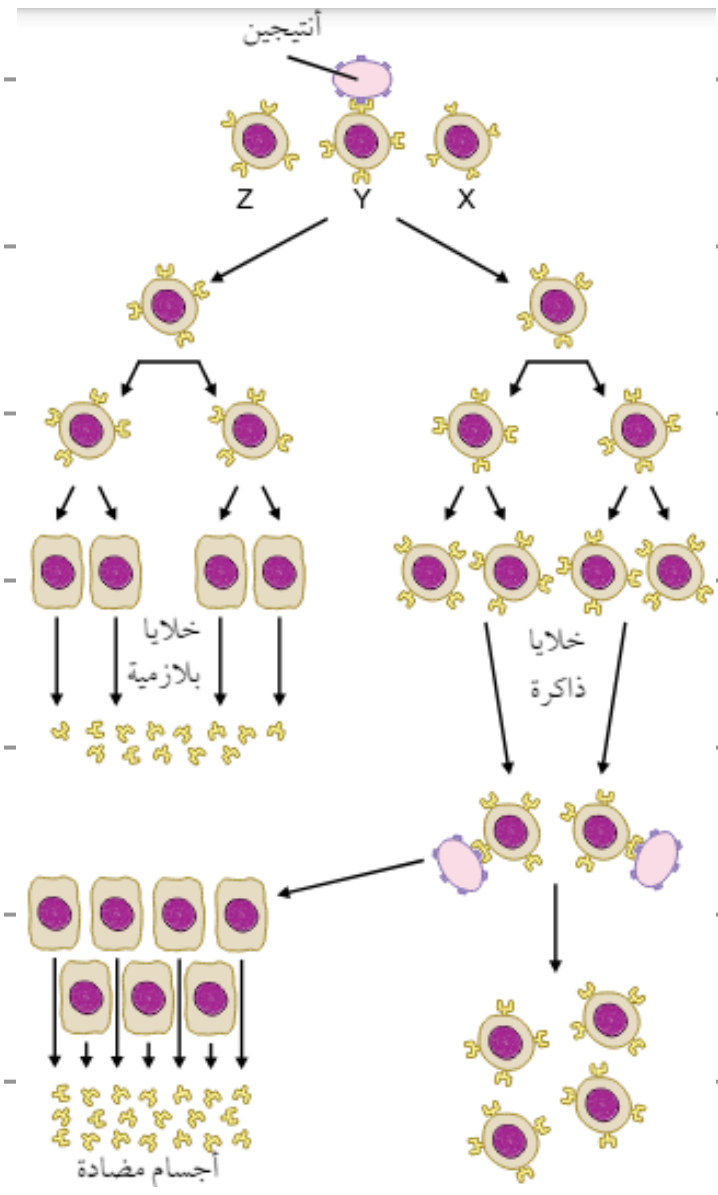
إعداد: @rwax._

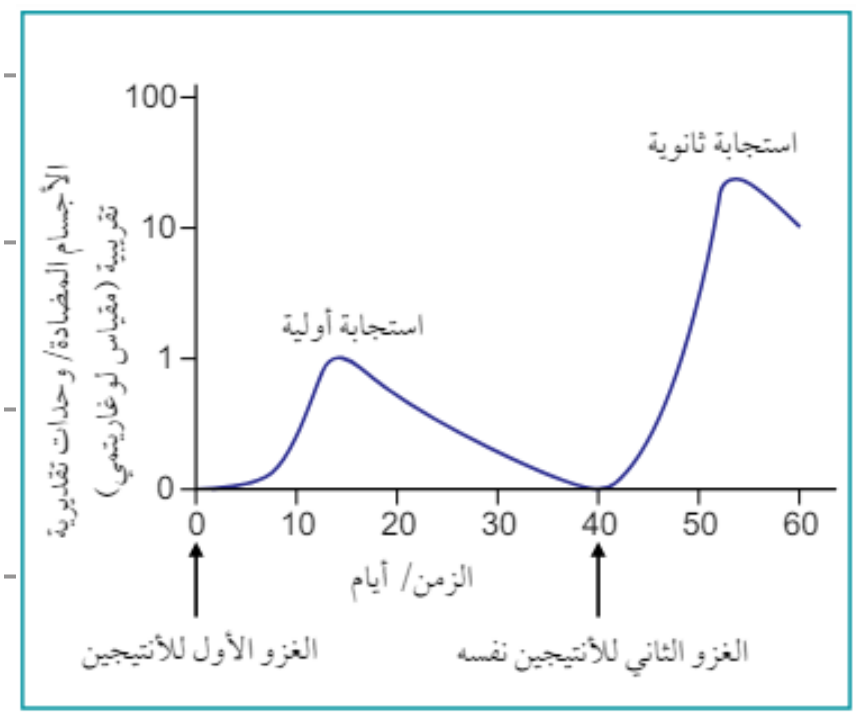
✦دورها أثناء الإستجابة المناعية (الأولية):

1. **الأنتقاء النسيلي:** تحفز الخلايا اللمفاوية ب الناضجة التي لها مستقبلات مكملة للأنتجين لتنقسم بالإنقسام المتساوي.
2. **التوسع النسيلي:** تنقسم الخلايا التي بها مستقبلات مكملة للأنتيجين عدة إنقسامات متساوية متكررة بحيث ينتج عدد كبير منها في غضون أسابيع قليلة.
3. **التمايز:** تصبح بعض الخلايا اللمفاوية ب الناضجة خلايا بلازمية وأخرى ذاكرة

النوع	خلايا بائية بلازمية	خلايا بائية ذاكرة
الوظيفة	تفرز الأجسام المضادة في الدم واللمف أو على بطانة الرئتين والأمعاء.	تنقسم وتتمايز إلى خلايا بلازمية وخلايا ذاكرة مره أخرى للإستجابة الثانوية.
العمر	لا تعيش لفترات طويلة	تبقى لعدة سنوات أو مدى الحياة

الإستجابة المناعية الأولية	الإستجابة المناعية الثانوية
تكون بطيئة جداً, لوجود عدد قليل من الخلايا ابائية المتخصصه لهذا الأنتيجين.	تنقسم وتتمايز إلى خلايا بلازمية وخلايا ذاكرة مره أخرى للإستجابة الثانوية.
أكثر عدد خلايا في كل نسيلة من الخلايا البائية	أكثر أجسام مضادة





علل\ سبب عدم إحتمال إصابة شخص بالحصبة مرتين

لأن الخلايا الذاكرة تدوم لعدة سنوات وغالباً مدى الحياة, ولأنه توجد سلالة واحدة فقط منالفيروس المسبب للحصبة.

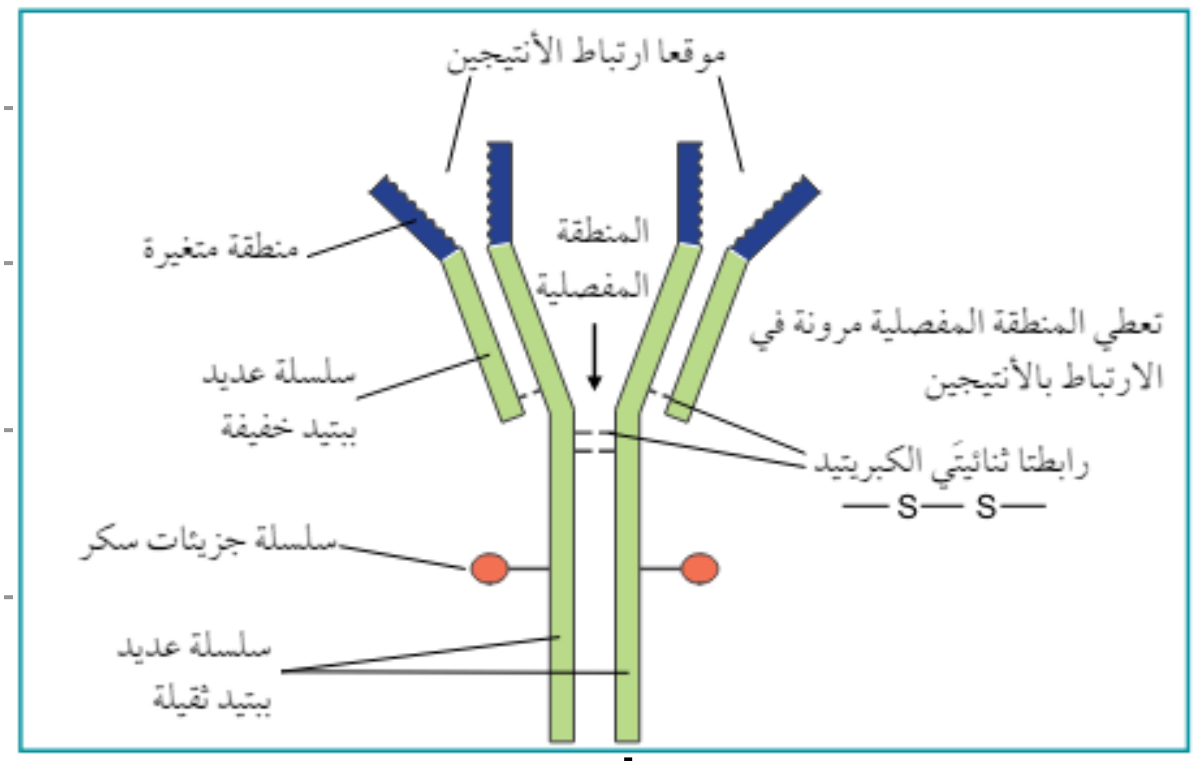
خلايا جهاز المناعة

إعداد: @rwax._

علل\ يعاني الناس إصابات متكررة من الزكام والإنفلونزا

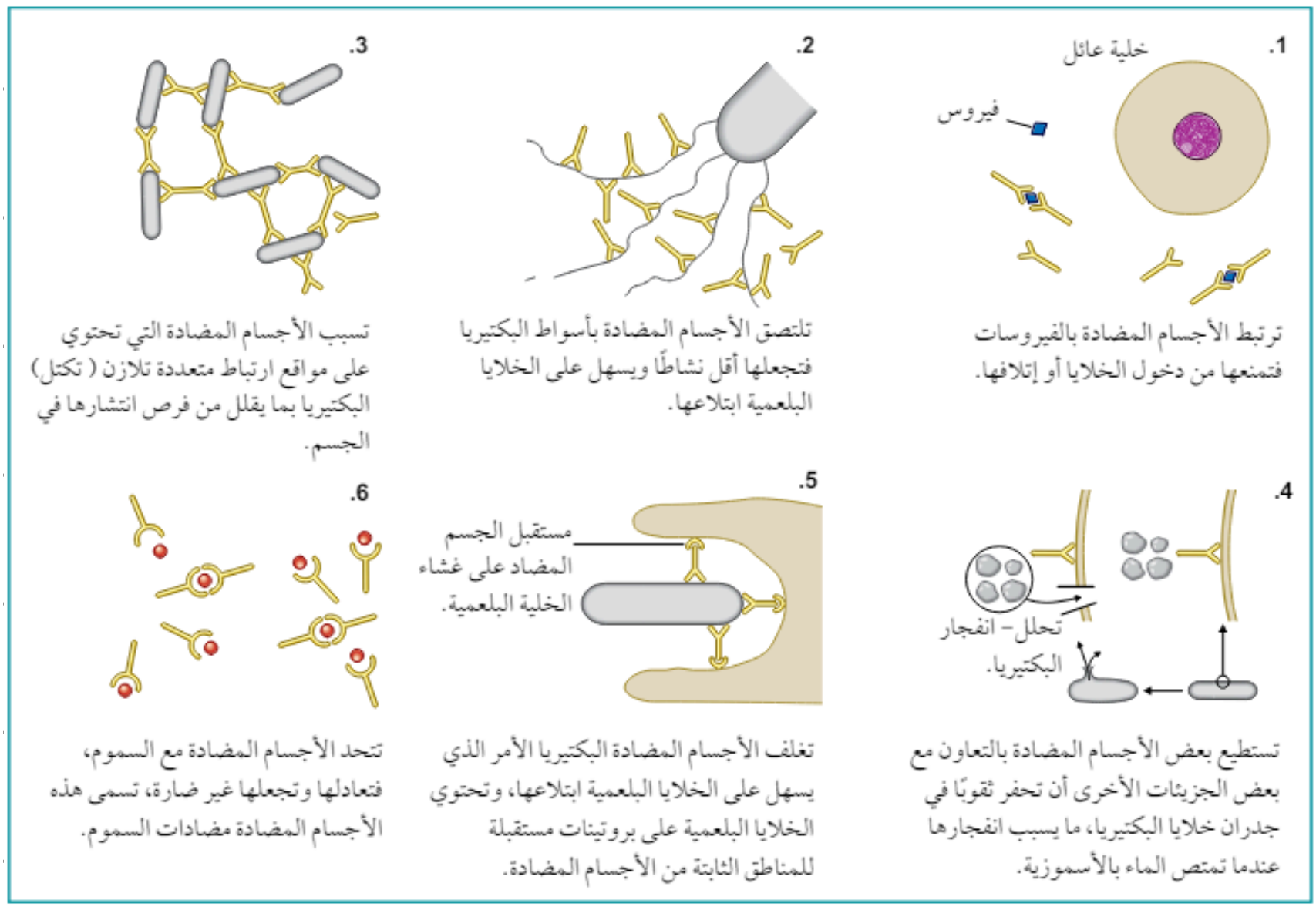
لوجود العديد من السلالات والفيروسات التي تسبب هذه الأمراض ولكل منها أنتيجينات مختلفة وبالتالي تكون هناك إستجابة مناعية أولية في كل مره قبل أن تكون لديه مناعة.

الأجسام المضادة



المنطقة المفصلية	المنطقة المتغيرة	المنطقة الثابتة
توفر المرونة للجسم المضاد ليرتبط مع الأنتيجين الموجود على سطح المسبب المرضي.	تكون كل نسيلة من الخلايا البائية أجساماً مضادة لها نفس المنطة المتغيرة ولكن تختلف من نسيلة لأخرى.	لجميع الأجسام المضادة المنطقة الثابتة نفسها، لذلك سيتم التعرف عليها جميعا بالمستقبل نفسه الذي على سطح الخلايا البلعمية.

✦ الطرائق المختلفة التي تعمل بها الأجسام المضادة:

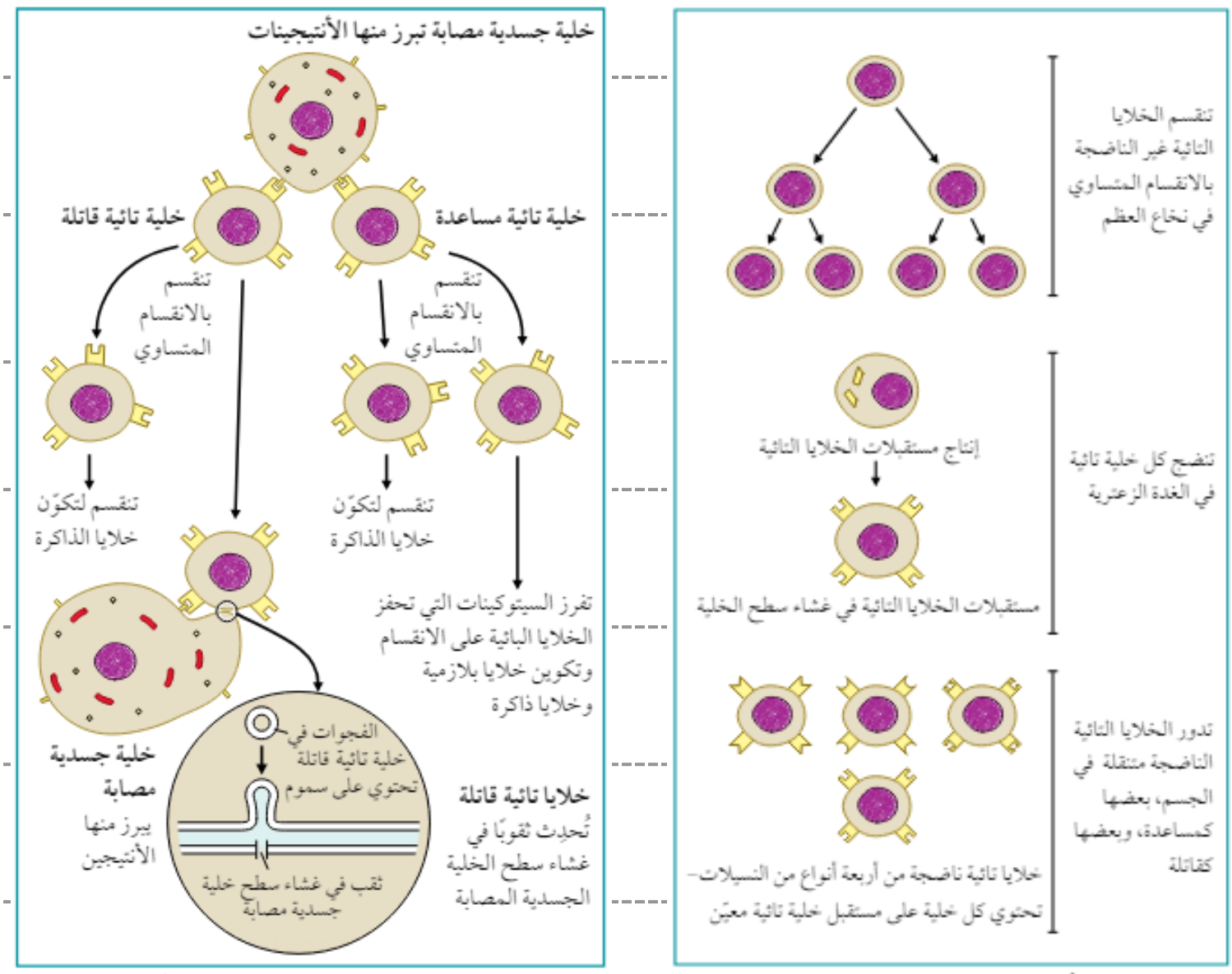


خلايا جهاز المناعة

إعداد: rwax._@

ب. الخلايا اللمفاوية التائية

✦ أصل ونضج الخلايا:



✦ دورها أثناء الإستجابة المناعية (الأولية):

1. **إشهار الأنتيجين:** أولاً تقوم الخلايا التي جرى غزوها من المسببات المرضية بإبراز أنتيجينات كنوع لطلب المساعدة.
2. **الإنتقاء النسيلي:** تقوم الخلايا ت الناضجة التي لها مستقبلات مكملة للأنتيجين بالإستجابة والإنقسام بالإنقسام المتساوي لتزيد عددها.
3. **التوسع النسيلي:** تنقسم الخلايا ت التي لها مسستقبلات مكملة لأنتيجين المسبب المرضي بعدة إنقسامات متكررة.
4. **التمايز:** ينتج نوعان من الخلايا ت أحدها مساعدو وأخرى قاتلة (سامة).

خلايا تائية مساعدة	خلايا تائية قاتلة
تطلق السيتوكينات (جزيئات تأشير خلوية): 1. تحفز الخلايا البائية المناسبة للإنقسام والتمايز لخلايا بلازمية وخلايا ذاكرة. 2. تحفز الخلايا البلعمية الكبيرة. 3. تحفز الخلايا التائية القاتلة للإنقسام والتمايز لإنتاج خلايا ت قاتلة بفجوات ممتلئة بالسموم.	تبحث عن المسببات المرضية التي تبرز منها الأنتيجينات الغريبة ترتبط بسطح الخلية المصابة وتفرز مواد سامه مثل بيروكسيد الهيدروجين فتقتل خلايا الجسم والمسببات المرضية.