

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



ياسر إبراهيم علي

الملف ملخص شامل في الأحياء - الفصل الثالث: جهاز المناعة لدى الإنسان

[موقع المناهج](#) ↔ [ملفات الكويت التعليمية](#) ↔ [الصف الثاني عشر](#) ↔ [علوم](#) ↔ [الفصل الأول](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة علوم في الفصل الأول

<a href="#">ملخص شامل علوم الحياة - الفصل الثاني: التنظيم والتكاثر</a>	1
<a href="#">المراجعة النهائية مادة الأحياء - الفصل الأول</a>	2

12

# الأخياء

الصف الثاني عشر

الجزء الأول

وزارة التربية

2025



السهل في تلخيص مادة الأحياء

الفترة الدراسية الأولى



\* الفصل الثالث

( جهاز المناعة لدى الإنسان )

الدرس ( 1-3 ) الجهاز المناعي .

9

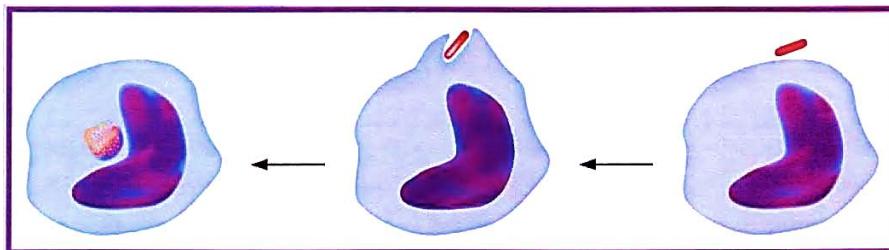
الطبعة الثانية

السهل في تلخيص مادة الأحياء

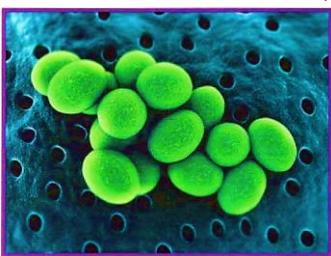
## الدرس ( 3 - 1 ) : الجهاز المناعي

### مقدمة

**الجهاز المناعي** عبارة عن جهاز يتولى إدارة معارك هادفة للدفاع عن سلامة الجسم وصحته ومقاومة الأمراض بواسطة خلايا متخصصة ومواد بروتينية مضادة تقتفي على الكثير من الجراثيم والمواد الغريبة التي تتجدد في غزو الجسم.



توضح الصورة أعلاه أحد مكونات الجهاز المناعي وهو نوع من الخلايا الدموية البيضاء تعرف بـ **(الخلايا الملتئمة)** أو **(الخلايا البلعمية الكبيرة)** التي تلتئم أحد الكائنات الطفيلية.



**انتبه:** هناك نوع من أنواع **البكتيريا** له دور مهم في **(المناعة الطبيعية)** يعمل على هضم الإفرازات الدهنية المكونة على سطح الجلد وتحولها إلى أحماض تنشط العديد من مسببات المرض.

### أنواع الأمراض:

### الكائنات الممرضة والمرض:

#### أمراض غير معدية

#### أمراض معدية

- هي الأمراض التي قد تكون ناتجة عن:
- 1 عطل أو خلل أو خلل في الجسم مثل **(الصرع)**.
- 2 عوامل خارجية مثل **(الحساسية)** الناتجة عن لدغة ثعبان مثلاً أو دواء معين.
- 3 نقص مواد وفيتامينات مثل **(الكساح - الأنيميا)**.
- 4 عوامل وراثية مثل **(البول السكري)**.

- أي مرض أو خلل ينتقل من شخص إلى آخر، وتسببه بعض الكائنات الحية أو الفيروسات التي **تدخل** جسم الإنسان العائل وتتكاثر في داخله.
- **مثل:** **نزلات البرد** **(الزكام)** و **الالتهاب الرئوي** **والأنفلونزا** و **كوفيد - 19** والتي يكون الجهاز المناعي مسؤولاً عن مقاومتها.

### ماذا يقصد بـ **(الكائن الممرض)**؟

#### الكائن الممرض:

الكائن الذي يسبب الإصابة بمعرض معد، مثل الفيروسات والبكتيريا وغيرها.....

#### انتبه:

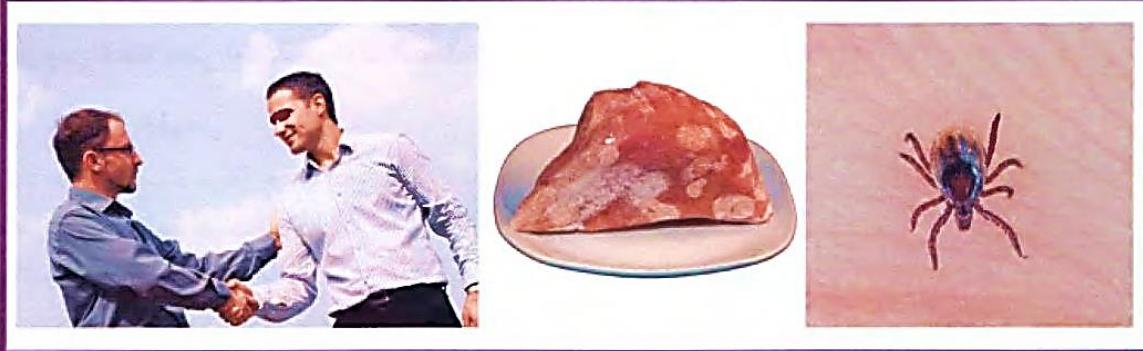
تختلف طريقة عمل كل كائن ممرض في الإصابة بالمرض، فمثلاً: تسبب إحدى **البكتيريا** مرض **(الكزاز أو التيتانوس)** من خلال **أفرازها** مادة سامة. أما **الفيروسات** فتستخدم خلايا الجسم السليمة **لتتكاثر فيها** ثم تحطمتها مسببة بذلك مرض معد.

### ما أهمية فرضيات **(كوخ)** الأربع؟

في العام 1876 استخدم العالم **(روبرت كوخ)** أربع خطوات تجريبية ليبين أن **(الجرة الخبيثة)** وهي مرض مميت يصيب الماشية تسببها **جرثومة معينة**. أطلق على تلك الخطوات الأربع اسم **(فرضيات كوخ)** وما زالت تستخدم لدراسة الإصابة بالأمراض المعدية وتحديدها.

## انتقال المرض

- تختلف الكائنات الممرضة المسيبة للأمراض المعدية ولكن تجمعها طرق انتقال العدو.



### 1- الاتصال المباشر:

- غالباً ما تنتشر الأمراض المعدية عن طريق اللمس أو الاحتكاك المباشر، فالشخص السليم قد يصاب مثلاً:
- **بنزلات البرد** عن طريق **مصفحة المريض**.
  - أو عن طريق **الاتصال الجنسي** **بشخص مصاب** بمرض مثل **الزهري** **والسيلان** **والإيدز** وهي لذلك تسمى **الالتهابات المنقوله جنسياً**.

### 2- الاتصال غير المباشر:

- في هذه الحالة **يطلب وجود حامل أو ناقل للكائن الممرض**، ذكر من بين الناقلات:
- **الهواء**، **ف عند العطس** على سبيل المثال يطلق الجهاز التنفسي الرذاذ الذي يحتوي على الكائن الممرض.

### 3- تناول الماء أو الطعام الملوث:

- من الأمراض الشائعة التي تنتشر عن طريق **الماء الملوث** **مرض الزحار** (الدوستنتاريا الأميبية).
- **تناول الطعام النيء أو غير المطهواً** أو **المحتوى على** (**بكتيريا السلمونيلا**) التي تنمو وتنتشر في عدة مواد غذائية مثل **البيض** **والدجاج** **التسمم الغذائي** يسبب الإصابة بـ (**التسمم الغذائي**) الذي من أعراضه **القيء** **وتقassات المعدة والحمى**.

### 4- عصات أو لسعات الحيوانات أو الحشرات:

- تعد الحيوانات والحشرات على وجه الخصوص ناقلات لكثير من الأمراض المعدية، فمثلاً:
- **البراغيث**: تنقل الكائن الممرض المسبب لـ **مرض الطاعون الدملي**.
  - **البعوض**: ينقل الكائن الممرض الذي يسبب الإصابة بـ **مرض الملاريا**.
  - **الكلاب والسناجب**: تنقل الكائن الممرض الذي يسبب الإصابة بـ **داء الكلب** أو **السعار** الذي يسببه فيروس موجود في لعاب الحيوانات الثديية المصابة. حيث ينتقل هذا الفيروس عندما يعض أحد الحيوانات المصابة إنساناً.

## عوامل المرض:

**أذكر السبب العلمي (عل)** **يعد جسم الإنسان مرتعاً خصباً لنمو عدة كائنات الدقيقة**

إذا أنه يوفر الظروف الملائمة لذلك من مثل:

**درجة الحرارة المناسبة - البيئة الرطبة - المواد الغذائية الوفيرة**

فأمعاء الإنسان تأوي مستعمرات كثيفة من البكتيريا وكذلك الفم والحلق والأنسجة الرخوة المحيطة بمقلاة العين.

لكن لحسن الحظ معظم هذه الكائنات **غير ضار** **والكثير منها مفيدة** في الحقيقة.

## مقاومة الأمراض المعدية:

- في حال الإصابة بمرض يمكن الاستعانة بأدوية صنعت للقضاء على أغلب أنواع الكائنات الممرضة.
- قد تكون **المضادات الحيوية** أكثر الأدوية نفعاً في مقاومة انتشار الأمراض المعدية.

### ماذا يقصد بـ (المضادات الحيوية)؟

- **المضادات الحيوية:**

- هي مركبات **تقتل البكتيريا** دون أن تضر خلايا أجسام البشر أو الحيوانات، وذلك **بإيقاف العمليات الخلوية** في البكتيريا.

### ما أنواع المضادات الحيوية؟

- **المضادات الحيوية:**

- تنقسم المضادات إلى نوعين هما:

- **المضادات الصناعية:**

- **المضادات الحيوية الطبيعية** التي تنتجها الكائنات الحية مثل ( البنسلين ) وهو أكثر المضادات الحيوية شهرة.

### انتبه:

- لا تملك المضادات الحيوية الطبيعية أي تأثير في الفيروسات فلها أدوية مضادة خاصة بها ترتبط مقدرة الفيروسات على غزو الخلايا والتضاعف داخلها.

## عمل الجهاز المناعي

- دائمًا الكائنات الحية تتعرض إلى الإصابة بمسربات الأمراض ولديها القدرة لمقاومة ضد هذه العدوى بفضل الجهاز المناعي.

- الجهاز المناعي يتكون من قسمين كبيرين رئيسيين هما:

1- **الجهاز المناعي الفطري (غير المتخصص).**

2- **الجهاز المناعي التكيفي (المتخصص).**



مخطط مختصر يوضح مكونات الجهاز المناعي.

## 1- الجهاز المناعي الفطري (غير المتخصص):

- يتمثل في العوامل الكيميائية والعوامل الميكانيكية.

### (أ) خط الدفاع الأول:

- كي يصاب العائل بمرض لا بد للكائنات الممرضة من دخول الجسم متخطيه بذلك خط دفاعه الأول.
- تقوم وظيفة هذا الخط الأساسية على منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم، يؤديها بواسطة الجلد، المخاط، الدموع، والعرق.

- الجلد:** إن كان سليماً (غير مجروح) يغطي أجزاء الجسم الخارجية كلها ويحجز معظم الكائنات الممرضة خارج الجسم بالإضافة إلى ذلك تمنع عدة أنواع من البكتيريا غير الضارة التي تعيش بصورة طبيعية على سطح الجلد تكاثر الكائنات الممرضة.

- العرق:** يفرز من الغدد العرقية، حيث تساعد ملوحته وحموضته في منع تكاثر الجراثيم الضارة، كما يحتوي على إنزيمات تقتل بعض منها.

- المخاط:** عبارة مادة لزجة تفرز من خلايا خاصة تبطن مداخل الجسم مثل الفم والأنف، حيث يعلق بها الجراثيم التي قد تدخل من الأنف مثلاً ثم تعمل حركة الأهداب التي تبطن الممرات الأنفية على تحريك المخاط وما به من جراثيم باتجاه الحلق ليتم ابتلاعه وإيصاله إلى المعدة حيث يقضي الحمض على الجراثيم.

### (ب) خط الدفاع الثاني:

- يمكن أن تتجدد الكائنات الممرضة في تخطي وسائل دفاع الخط الأول وتغزو أنسجة الجسم، عندئذ يستجيب خط الدفاع الثاني **بالالتهاب**.

#### ماذا يقصد بـ **الاستجابة بالالتهاب**؟

##### الاستجابة بالالتهاب:

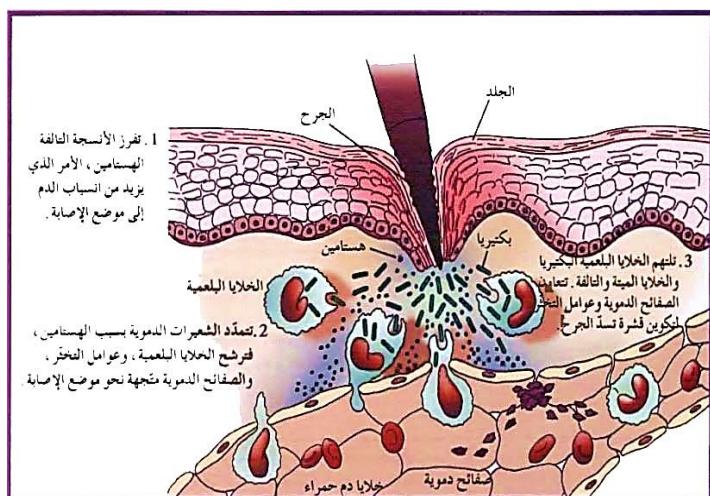
- تفاعل داعي غير تخصسي (غير نواعي) يأتي ردًا على تلف الأنسجة الناتج من التقاط العدو.

#### ما يحدث عند الإصابة بجرح وتمزق بعض الخلايا مشكلة فتحة تدخل منها الكائنات الممرضة؟

- تفرز **(الخلايا البدنية)** مادة كيميائية تسمى **(الهستامين)** التي تعطي الإشارة ببدء الاستجابة بالالتهاب.

#### ما هي خطوات الاستجابة بالالتهاب؟

- 1- تفرز الخلايا (الأنسجة) البدنية مادة (الهستامين) لتعطي إشارة ببدء الاستجابة بالالتهاب.
- 2- تمدد الشعيرات الدموية الموجودة في المنطقة المتضررة أو المصابة بالعدوى بسبب الهستامين.
- 3- يزيد انسياح الدم إلى هذا الموضع ويزيد كذلك كمية البلازمما التي تتفقد أو ترشرح من الشعيرات الدموية إلى السائل بين الخلايا.
- 4- نتيجة لتدفق هذين السائلين يحدث احمرار المنطقة المصابة بالجرح وتورم.



##### انتبه:

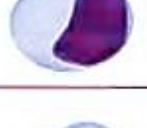
- تحتوي البلازمما التي نفذت إلى النسيج المتضرر على صفائح دموية وهي تفرز عوامل التخثر في الدم التي تساعد على سد الجرح.

- وتحتوي أيضاً على الخلايا البلعمية (نوع من خلايا الدم البيضاء) التي تلتهم الكائنات الممرضة مثل البكتيريا والمواد الأخرى غير المرغوب فيها.

أذكر السبب العلمي ( علل ) : في بعض الأحيان تظهر على الشخص المصاب بعوى أعراض الحمى.

- بسبب قيام الخلايا البلعمية الكبيرة بإطلاق مواد كيميائية تسمى ( **البيروجينات** ) التي تحت الدماغ على رفع درجة حرارة الجسم.
- ومن شأن ارتفاع درجة حرارة الجسم **تنشيط** ( **الخلايا البلعمية** ) وجعل عملية نمو الكائنات الممرضة **وتكاثرها** أكثر صعوبة.
- ثمة مكون آخر يعمل في إطار خط الدفاع الثاني هو ( **الانترفيرونات** ) وهي عبارة عن بروتينات تفرزها **الخلايا المصابة** تعمل على **وقاية الخلايا السليمة** المجاورة.

**انتبه:**

الوظيفة	المظاهر	نوع الخلية
قتل الجراثيم عن طريق البلعمة		خلية متعادلة Neutrophil
قتل الديدان الطفيلي وتعزز تفاعلات الحساسية لتلتهم الخلايا غير المرغوب فيها عن طريق البلعمة		خلية حمضية Eosinophil
تفرز الهستامينات التي تسبب الالتهاب والحساسية		خلية قاعدية Basophil
تنتج أجساماً مضادة تحارب المرض وتدمير خلايا الجسم المصابة بالسرطان وت تلك المصابة بالفيروسات		خلية لمفافية Lymphocyte
تدمر الجراثيم والخلايا المصابة بالعدوى وخلايا الدم الحمراء التي وصلت أمد حياتها إلى نهايتها عن طريق البلعمة		خلية وحيدة النواة Monocyte
تحتوي على ستيروبلازم غني بحبيلات مماثلة بالهستامين تلعب دوراً في الاستجابة المعنوية وفي تفاعلات الحساسية		خلية بدنية Mast Cell

يوضح الشكل أنواع خلايا الدم البيضاء المختلفة ووظائفها ( مهم جداً )

12

# الأخياء

الصف الثاني عشر

الجزء الأول

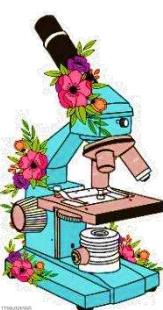
2025

وزارة التربية



السهل في تلخيص مادة الأحياء

الفترة الدراسية الأولى



\* الفصل الثالث

( جهاز المناعة لدى الإنسان )

الدرس ( 2-3 )

أنشطة الجهاز المناعي التكيفي ( المتخصص ).

10

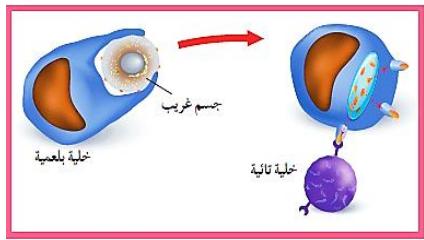
الطبعة الثانية

السهل البسيط في تلخيص في مادة الأحياء

## الدرس ( 3 - 2 ) : أنشطة الجهاز المناعي التكيفي ( المتخصص )

### مقدمة

#### الخلايا البلعمية ( الملتهمة ) :



- هي نوع من خلايا الدم البيضاء ( وحيدة النواة ) تحيط بالأجسام الغريبة غير المرغوب فيها من أجل ابتلاعها و هضمها.

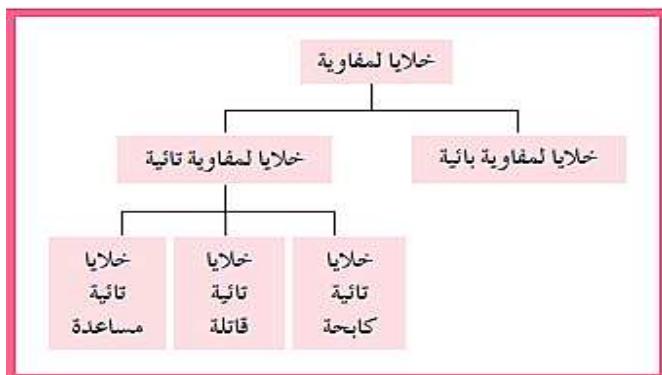
#### كيف تخلص الخلايا البلعمية ( الملتهمة ) من الكائن الغريب؟

- 1- تخرج من ثقب جدر الشعيرات الدموية و تتحرك باتجاه الكائن الغريب.
- 2- فتتمو ويصبح اسمها ( **البلاعم الكبيرة** ) ، ثم تحيطه بافرازاتها.
- 3- ثم ترتبط ( **الخلية التالبة** ) بشكل متخصص بالخلية البلعمية.
- 4- يحفر هذا الارتباط على إطلاق أنشطة الجهاز المناعي التكيفي أي الاستجابة المناعية التخصصية.

#### ماذا يقصد بـ ( خلايا الدم البيضاء التخصصية ) ؟

### خلايا الدم البيضاء التخصصية :

- هي خلايا تنمو و تتطور من الخلايا الجذعية المفاوية ، وهي تهاجم أجساماً غريبة معينة فقط.



#### ما أنواع خلايا الدم البيضاء التخصصية؟

- هذه الخلايا نوعان هما:

#### 1- **الخلايا المفاوية البائية**:

- تتميز بوجود مستقبلات على سطح الخلية تسمى أجسام مضادة.
- خلال الاستجابة المناعية تنشط و تتحول إلى خلايا بلازمية تفرز أجساماً مضادة.

#### 2- **الخلايا المفاوية التائية**:

- تتميز بوجود مستقبلات أنتيجينات تسمى مستقبلات الخلايا التائية ( TCR ) ، وهي ثلاثة أنواع.

#### ما أنواع الخلايا المفاوية التائية؟

- الخلايا المفاوية التائية ثلاثة أنواع هي:

#### أ- **الخلايا التائية القاتلة أو السامة ( Tc ) :**

- تسمى هذه الخلايا أيضاً ( **T<sub>8</sub>** ) - ( **Ull** ) بسبب وجود بروتينات متخصصة على سطحها تسمى **CD<sub>8</sub>**.
- تقوم هذه الخلايا بمحارمة الخلايا الضارة في الجسم عن طريق إنتاج بروتين يمزق غشائها الخلوي.
- تهاجم كل خلية تائية قاتلة نوعاً خاصاً واحداً من الأجسام الغريبة.

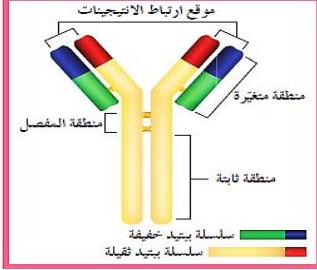
#### ب- **الخلايا التائية المساعدة ( Th ) :**

- تسمى هذه الخلايا أيضاً ( **T<sub>4</sub>** ) - ( **Ull** ) بسبب وجود بروتينات متخصصة على سطحها تسمى **CD<sub>4</sub>**.
- تساعد الخلايا التائية أنواعاً أخرى من الخلايا المفاوية في الدفاع فهي:
  - 1- فهي تسيطر على نشاط **الخلايا التائية القاتلة** بحيث تحفزها كي تتفق مكونة جيشاً كبيراً من **الخلايا التائية النشطة والخلايا الذاكرة التائية**.
  - 2- كما تحفز **الخلايا البائية** على إنتاج **ال أجسام المضادة** وذلك من خلال ( **المناعة الإفرازية** ).
  - 3- تفرز هذه الخلايا نوعاً من ( **السيتوكينات** ) و يسمى ( **انترلوكين** ) والذي تؤدي دوراً محورياً في الاستجابة المناعية من خلال نقل الإشارات والتواصل بين **الخلايا المناعية**.

#### ت- **الخلايا التائية الكابحة أو المثبطة ( T-Cell ) :**

- تثبط هذه الخلايا نشاط **الخلايا التائية الأخرى** عندما لا تكون الحاجة إليها ملحة في الجسم.

## الأجسام المضادة (الجلوبولين المناعي):



- هي مستقبلات غشائية تظهر على سطح الخلايا المفاوية البابية، كما يمكن أن تكون حرفة.
- هذه الأجسام سواء كانت مرتبطة بالغشاء أو منتشرة في الدم لها التركيب نفسه.

### ما هو تركيب الأجسام المضادة؟

- جزيء بروتيني يشبه شكل حرف ٧، يتكون هذا الجزيء من **أربع سلاسل من عديد البيتيد**، يحتوي على سلسلتين **ثقيلتين** وسلسلتان **أخريان خفيفتان**.
- تتصل سلسلة بيتيد **ثقيلة** بأخرى **ثقيلة بمفصل من مفصل ثقيلة** يتضمن منطقة ثابتة وأخرى متغيرة.

#### انتبه:

- 1- تختلف المنطقة المتغيرة من جسم مضاد معين إلى جسم آخر، وتسمح للجسم المضاد بأن يتعرف على أنتيبيات محدد ويرتبط به، ويستطيع الجسم المضاد أن يتعرف على أنتيبيات سائل أو خلوي.
- 2- يرتبط الجسم المضاد **بالأنتيبيات** بموضع يعرف بـ **(الحاتمة)**.

### ماذا يقصد بـ (الحاتمة)؟

#### الحاتمة:

- هي الجزء السطحي للأنتيبيات الذي يتم التعرف عليه من قبل الجسم المضاد ليرتبط به.

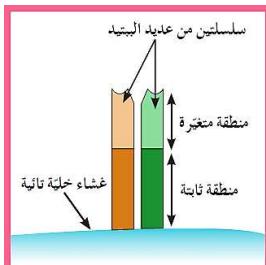
#### انتبه:

- يكون لموقع ارتباط الأنتيبيات على **الجسم المضاد والحاتمة** شكلان **متكملاً** مثل القفل والمفتاح.
- قد يكون للأنتيبيات **عدة أنواع من حاتمات** وبذلك يستطيع أن يرتبط بعدة أنواع من الأجسام المضادة.

## مستقبلات الخلايا التائية (TCR):

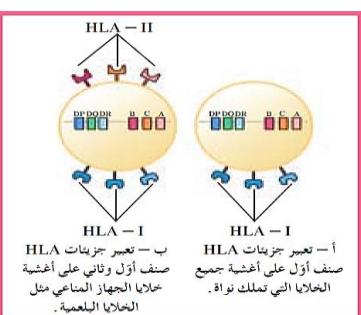
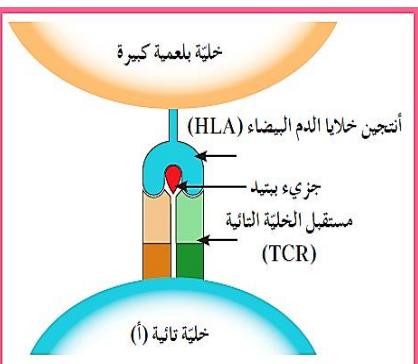
- هي مستقبلات غشائية موجودة على سطح الخلايا المفاوية.

### ما هو تركيب مستقبل الخلية التائية (TCR)؟



- مشابه لتركيب الجسم المضاد حيث يتكون من:
- منطقة ثابتة هي نفسها عند جميع الخلايا التائية في الجسم،
- ومنطقة متغيرة تختلف من خلية تائية إلى خلية أخرى.

• لكن المستقبل الثاني له **سلسلتان** **فقط** من عديد البيتيد تشكلان معاً موضع ارتباط واحد للأنتيبيات.



- لا يستطيع المستقبل الثاني التعرف على **أنتيبيات قابل للذوبان أو أنتيبيات موجود على سطح خلية غريبة**.

• لذلك تقوم الخلية المستضيفة مثل **(الخلية البلعومية)** على هضم **الأنتيبيات إلى بيتيدات**.

• ثم يرتبط كل بيتيد بجزيء **(العرض)** وهو **أنتيبيات خلايا الدم البيضاء البشرية (HLA)**.

• إذا يرتبط المستقبل الثاني بجزيء **العرض (HLA)** والبيتيد **(غير الذاتي)** المتصل به معاً.

• وهذا ما يسمى **(التعرف المزدوج للمستقبل الثاني)**.

### ما هي أنواع أنتيبيات خلايا الدم البيضاء البشرية؟

1- **الصنف الأول Class I**: ويظهر على جميع خلايا الجسم التي لديها نواة.

2- **الصنف الثاني Class II**: ويظهر على بعض خلايا الجهاز المناعي وبخاصة **الخلايا البلعومية**.

## الجهاز المناعي التكيفي (المتخصص)

يتمثل في المناعة الخلوية والخطية (الإفرازية).

إذا استطاع أحد الكائنات الممرضة تخطي الوسائل الدافعية غير التخصصية للجسم، يستجيب الجهاز المناعي لذلك بسلسلة من الوسائل الدافعية التخصصية تسمى بـ (الاستجابة المناعية).

تعتبر الاستجابة المناعية (خط الدفاع الثالث) وتحدث أولاً في الأعضاء المفاوية الثانوية.

ولها ثلاثة خصائص مميزة هي:

الخاصية الأولى: الاستجابة المناعية نوعية أو تخصصية فكل دفاع للجهاز المناعي يستهدف كائناً مريضاً خاصاً.

الخاصية الثانية: الاستجابة المناعية تصبح أكثر فعالية ضد الكائن المريض في حال التعرض له للمرة الثانية.

الخاصية الثالثة: الاستجابة المناعية تعمل من خلال جسم الكائن الحي بأكمله.

ما هي الركائز الأساسية للاستجابة المناعية؟

اكتشف العلماء أن الخلايا المفاوية هي الركائز الأساسية للاستجابة المناعية.

فهي تستجيب للأنتител وهي المادة التي تُظهر الاستجابة المناعية أو تنشطها، ومعظمها مركبات موجودة على سطوح الكائنات الممرضة، وبعضها مواد سامة معينة.

ما دور الخلايا البلعمية الكبيرة في الاستجابة المناعية؟

تؤدي الخلايا البلعمية الكبيرة دوراً مهماً في الاستجابة المناعية:

إذ تُعرف الخلايا المفاوية على الأنثيجلينات كمكون غريب عن الجسم. وذلك من خلال:

1- عندما تلتقط الخلية البلعمية الكبيرة خلية ما (كائن مريض) أو البروتين تهضمها إلى بيتيدات.

2- ثم ترتبط البيتيدات الناتجة بجزئيات (HLA-II) وتهاجر إلى سطح الخلية البلعمية الكبيرة. وتسمى هذه الخلية الآن خلية عارضة للأنثيجلين (APC).

3- تهاجر خلية APC إلى أقرب عقدة لمفافية حيث ترصدها خلية لمفافية تانية معاونة (T<sub>H</sub>).

4- تنتقل الخلية التانية المعاونة (T<sub>H</sub>) بصورة متواصلة بين العقد المفافية.

5- عندما ترتبط خلية (T<sub>H</sub>) الخاصة بالبيتيد المحمول بواسطة (HLA-II) على الخلية البلعمية الكبيرة.

6- بعد ذلك تنشط خلية (T<sub>H</sub>) وتتكاثر حيث إن بعضها يصبح خلية ذاكرة وتعيش لسنين طويلة فيما يتمايز بعضها الآخر ليصبح خلية تفرز مادة (الأنترلوكين) وتعيش لبضعة أيام.

- انتبه:

- تفرز خلية (T<sub>H</sub>) نوعين من الأنترلوكين:

1- أنترلوكين - 2 (IL-2) التي تؤدي دوراً في المناعة الخلوية (خاص بالخلايا التائية).

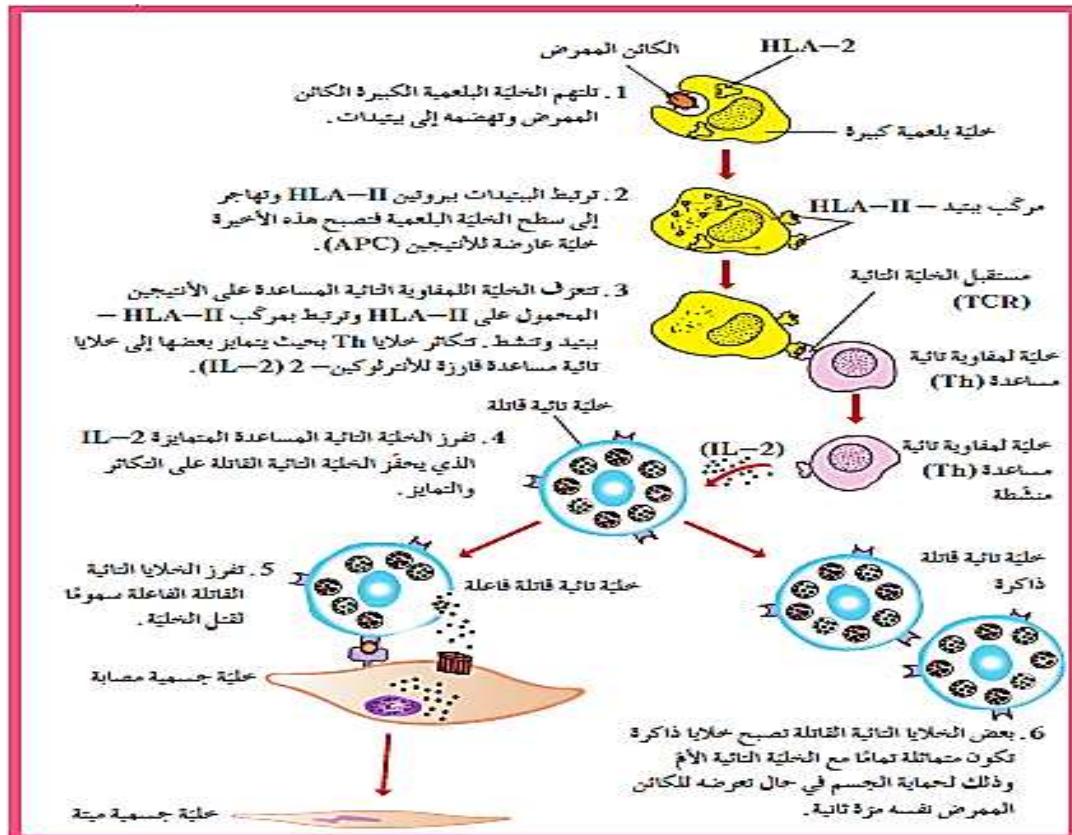
2- أنترلوكين - 4 (IL-4) وتحتؤدي دوراً في المناعة الإفرازية (خاص بالخلايا البائية).

## المناعة الخلوية

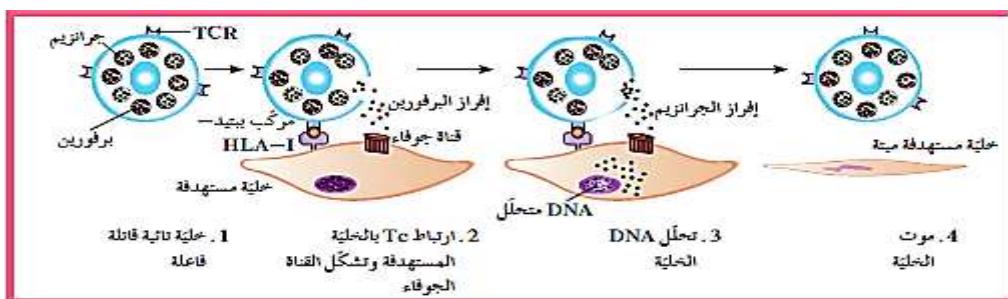
- تعتمد المناعة **الخلوية** على الخلايا المقاوية **الثانية** ذاتها.
- حيث تهاجم الخلايا الثانية القاتلة (Tc) مباشرة الخلايا الضارة للجسم مثل الخلايا السرطانية أو خلايا الجسم المصابة، لتنديمها.
- بعد أن تنشط الخلايا الثانية المساعدة وتتمايز تفرز مادة الأنترولوكين - 2 (IL - 2) لتنشط الخلايا الثانية.

عندما تتكاثر الخلايا الثانية القاتلة ذات مستقبل **TCR** تعرف على البروتينات المحمولة على **II - HLA** للخلايا العارضة للأنتيجين **APC**.

- بعض الخلايا الناتجة عن هذا التكاثر تصبح **خلايا ذاكرة والبعض الآخر** يتمايز ليصبح **خلايا تانية قاتلة فاعلة** والتي تعيش لوقت قصير وتكون قادرة على قتل الخلايا المستهدفة بواسطة سوم تفرزها تسمى **(قاتل الخلية)**.



- هناك نوع من قاتل الخلية هما: **(البرفورين)** و **(الجرانزيم)**.
- عندما تعرف خلية تانية قاتلة (Tc) على خلية مصابة ترتبط بمركب بيتا (HLA - I) بواسطة مستقبل **TCR** الخاص بها.
- ثم تفرز مادة **(البرفورين)** ليشكل قنطرة جوفاء على سطح الخلية المستهدفة.
- ثم تفرز الخلية (Tc) مادة **(الجرانزيم)** خلال هذه القنطرة إلى داخل الخلية فيحدث تفاعل إنزيمي يؤدي إلى تحلل **DNA** الخلية وبالتالي موتها.



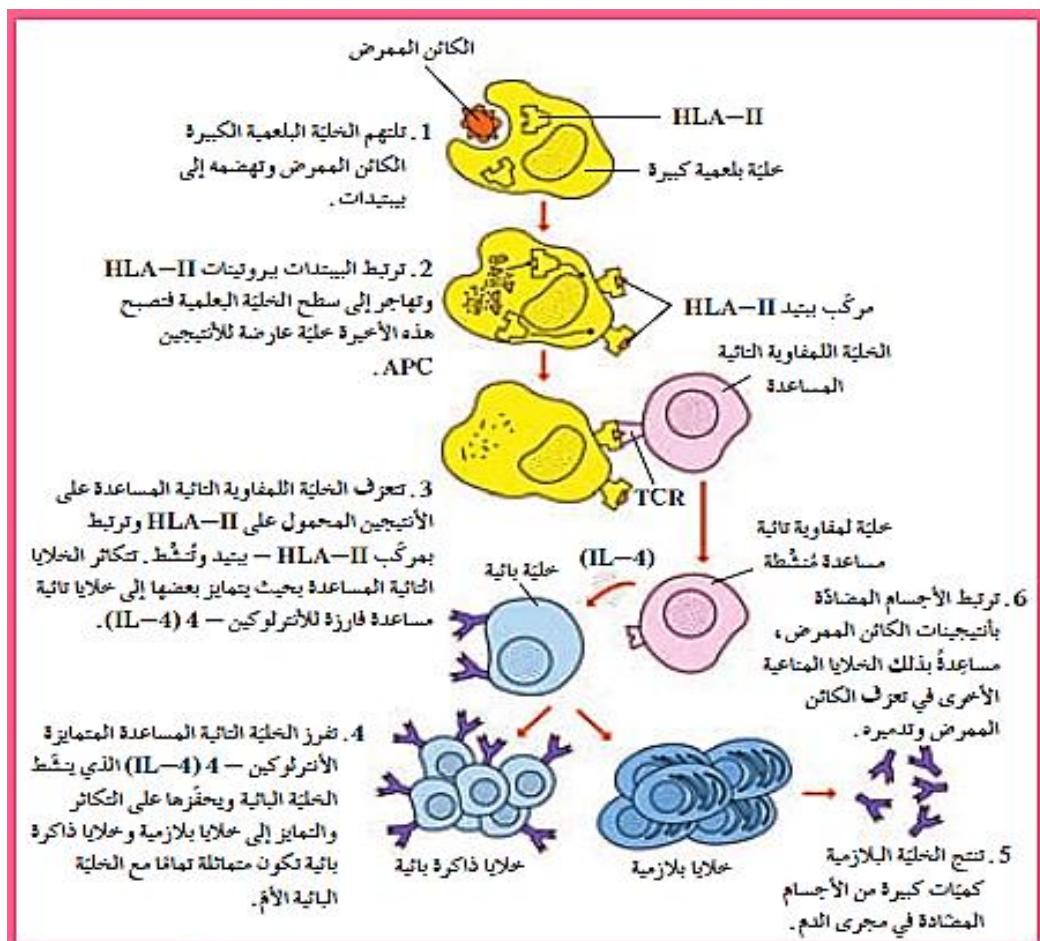
## المناعة الإفرازية (الخاطية):

هي المناعة ضد الكائنات الممرضة مثل سم الثعبان، الفطر السام، وسموم الميكروبات الموجودة في سوائل الجسم والدم واللمف.

تعتمد هذه المناعة على **الأجسام المضادة** التي تنتجه **الخلايا المفاوية البائية**.  
**والجسم المضاد**: هو البروتين الذي يساعد في تدمير الكائنات الممرضة.

انتبه:

- من بين بلايين **الخلايا البائية** الحاملة لعدة أنواع من الأجسام المضادة **تنشط** فقط تلك ذات الأجسام المضادة التي **تتعرّف** على **أنتيجينات** الكائن الممرض الذي دخل الجسم.
- **تنشط** هذه الخلايا وتتكاثر **استجابة** لمادة **الأنترولوكين - 4 (IL - 4)** الذي أفرزته **الخلايا الثانية المساعدة** المنشطة.
- يصبح بعض **الخلايا المتكاثرة** **خلايا بائية ذاكرة**.
- وبعضها الآخر يتمايز ليصبح **(خلايا بلازمية)** التي تعيش لوقت قصير وتفرز أجساماً مضادة.



انتبه:

- لا تستطيع الأجسام المضادة التخلص من **أنتيجينات** نفسها. فلكي تتخلص من الكائن الممرض يجب أن تتعاون مع **خلايا أخرى** من **الجهاز المناعي**.

## ما هي طريقة تخلص الأجسام المضادة من الكائنات الممرضة؟

### طريقة تخلص الأجسام المضادة من الكائنات الممرضة:

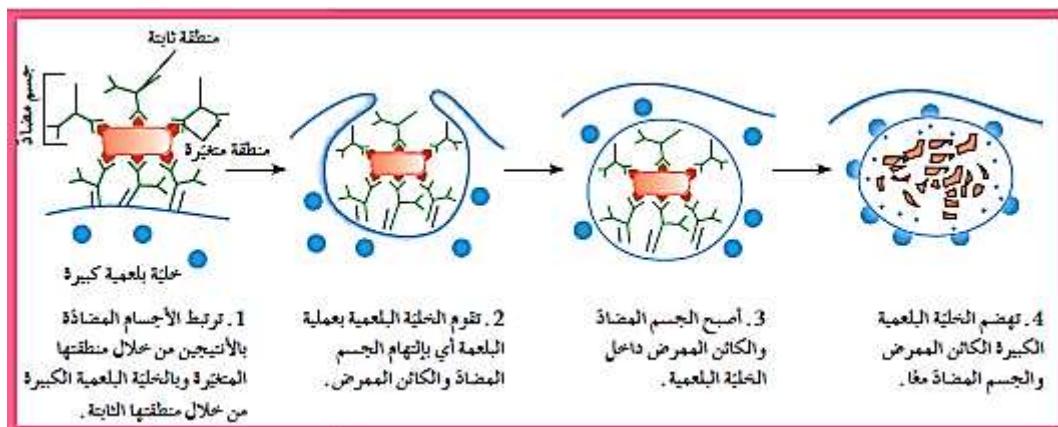
عندما يدخل كائن ممرض مثل السموم بمستقبلات غشائية موجودة على سطح الخلية المستهدفة ويبدل في وظيفتها.

1- يتعرف جسم مضاد معين على الأنثيجين (السموم والمركبات على سطوح الكائنات الممرضة) ويرتبط به من خلال منطقته المتغيرة مانعاً بذلك ارتباطه بالخلية المستهدفة، وهكذا يكون الجسم المضاد قد قام بتحييد الكائن الممرض وأبطل عمله.

2- يوجد لدى الخلايا البلعمية الكبيرة مستقبل غشائي للمنطقة الثابتة من الجسم المضاد، فعندما يرتبط الجسم المضاد بواسطة منطقته المتغيرة بالأنثيجين، يرتبط بالخلية البلعمية الكبيرة بواسطة منطقته الثابتة، وعند ذلك تقوم الخلية البلعمية الكبيرة بالتهام الجسم المضاد والكائن الممرض.

3- أصبح الجسم المضاد والكائن الممرض داخل الخلية البلعمية.

4- تهضم الخلية البلعمية الكبيرة الكائن الممرض والجسم المضاد معاً.



انتبه:

تتضمن وسائل الجهاز المناعي الدفاعية وسائل غير تخصصية وأخرى تخصصية كما في الجدول التالي:

نوع الوسيلة الدفاعية	الخط الدفاعي	الخصائص المميزة
غير تخصصية	الأول	حواجز أساسية مثل الجلد
غير تخصصية	الثاني	الاستجابة بالالتهاب
تخصصية	الثالث	الاستجابة المناعية الخاطية (الإفرازية) والاستجابة بالمناعة الخلوية.

## المناعة المكتسبة

- هي مقاومة الجسم للكائنات الممرضة التي سبق له الإصابة بها.
- تبدأ عملية اكتساب هذا النوع من المناعة **بالاستجابة المناعية الأولية** من بداية دخول الكائن الممرض لأول مرة جسم الإنسان.
- تستغرق الاستجابة المناعية الأولية من ( 5 : 10 ) أيام حتى تتكاثر الخلايا المفاوية وتبلغ أعداد الخلايا البائية والثانية المتخصصة في الاستجابة لأنتيجينات الكائن الممرض أقصى حد.
- يمكن في هذه الأثناء أن تصبح العدوى واسعة الانتشار وتسبب مرضًا خطيرًا.
- في المرة الثانية التي يصاب فيها الجسم بالكائن الممرض نفسه تكون الاستجابة المناعية أسرع وتعرف **بالاستجابة المناعية الثانية**.
- تتميز هذه الاستجابة بسرعة فهـي سريعة جداً إلى حد تمكنها في أغلب الأحيان من تدمير الكائن الممرض قبل ظهور عوارض المرض.
- وهذا هو المبدأ الذي يرتكز إليه **اللـاقـاحـ**.

### ماذا يقصد باللـاقـاحـ؟

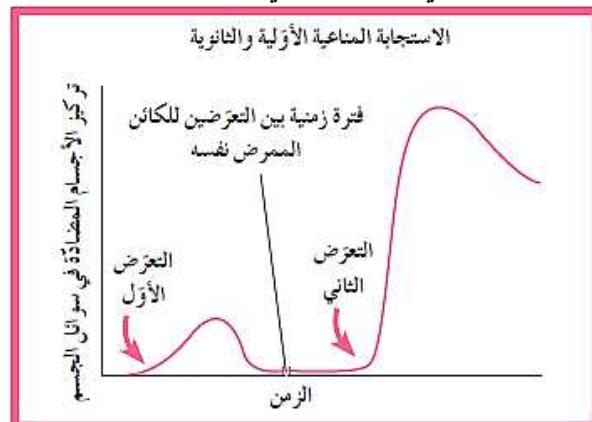
- **اللـاقـاحـ**: هو مركـب يحتـوي عـلـى كـائـنـاتـ مـرـضـةـ مـيـتـةـ أوـتـمـ إـضـعـافـهـاـ يـسـتـخـدـمـ لـزـيـادـةـ منـاعـةـ الجـسـمـ. ( **علـى** )  
  
بحـيثـ يـتـعـرـفـ الجـسـمـ الـكـائـنـ المـرـضـ بـحـالـةـ أـضـعـافـهـاـ منـ أـنـ يـسـبـبـ المـرـضـ وـلـكـنـ يـكـفـيـ وـجـودـهـ لـتـحـفـيـزـ الجـهـازـ الـمـنـاعـيـ عـلـىـ الـاسـتـجـابـةـ الـمـنـاعـيـةـ فـيـتـمـكـنـ فـيـ الـمـرـةـ الـقـادـمـةـ الـتـيـ يـتـعـرـضـ إـلـيـهـاـ الـجـسـمـ الـكـائـنـ المـرـضـ مـنـ أـنـ يـهـاجـمـهـ بـطـرـيـقـةـ أـسـرـعـ وـأـقـوـىـ وـحـتـىـ قـبـلـ ظـهـورـ الـمـرـضـ فـيـ بـعـضـ الـأـحـيـانـ.

### انتبهـ:

- تـعـرـفـ الـخـلـاـيـاـ الـمـسـؤـلـةـ عـنـ الـاسـتـجـابـةـ الـمـنـاعـيـةـ الثـانـيـةـ بـ ( **خـلـاـيـاـ الـذـاـكـرـةـ** )ـ.
- فـهـيـ تـخـتـرـنـ مـعـلـومـاتـ عـنـ الـأـنـتـيـجـيـنـاتـ الـتـيـ حـارـبـهـاـ الـجـهـازـ الـمـنـاعـيـ.
- تـنـقـسـ الـخـلـاـيـاـ الـذـاـكـرـةـ إـلـىـ نـوـعـيـنـ هـمـ ( **خـلـاـيـاـ الـذـاـكـرـةـ الـبـائـيـةـ**ـ .ـ وـخـلـاـيـاـ الـذـاـكـرـةـ الـثـانـيـةــ ).
- **يـتـكـونـ كـلـاـ النـوـعـيـنـ فـيـ أـشـاءـ الـاسـتـجـابـةـ الـمـنـاعـيـةـ الـأـوـلـيـةـ**ـ.
- فـيـ حـينـ لـاـ تـعـيـشـ الـخـلـاـيـاـ الـبـائـيـةـ وـالـخـلـاـيـاـ الـثـانـيـةـ إـلـاـ أـيـامـ مـعـدـودـةـ،ـ تـعـيـشـ الـخـلـاـيـاـ الـذـاـكـرـةـ عـشـرـاتـ السـنـوـاتـ وـقـدـ تـرـافـقـ طـوـالـ حـيـاتـكـ.

### ماـذـاـ يـحـدـثـ عـنـ مـواجهـةـ الـجـسـمـ الـكـائـنـ المـرـضـ نـفـسـهـ مـرـةـ ثـانـيـةـ؟

- **تـسـتـجـيبـ خـلـاـيـاـ الـذـاـكـرـةـ فـورـاـ وـتـبـدـأـ بـالـانـقـسـامـ سـرـيـعـاـ**ـ،ـ عـنـدـنـذـ تـكـثـرـ الـأـجـسـامـ الـمـضـادـةـ وـالـخـلـاـيـاـ الـثـانـيـةـ النـشـطـةـ فـيـ خـلـالـ يـوـمـ أـوـ اـثـيـنـ عـلـىـ الـأـكـثـرـ.ـ كـمـ فـيـ الشـكـلـ التـالـيـ:



- لـاحـظـ سـرـعـةـ وـمـدـىـ قـوـةـ رـدـةـ فـعـلـ الجـهـازـ الـمـنـاعـيـ الثـانـيـةـ تـجـاهـ العـدـوـىـ بـالـكـائـنـ المـرـضـ نـفـسـهـ.
- يـكـتـسـبـ الـجـسـمـ مـنـاعـةـ ضـدـ الـكـائـنـاتـ الـمـمـرـضـةـ الـتـيـ يـتـعـرـضـ لـهـاـ.



وزارة التربية

12

# الأخياء

2025

الصف الثاني عشر

الجزء الأول



السهل في تلخيص مادة الأحياء

الفترة الدراسية الأولى



\* الفصل الثالث

( جهاز المناعة لدى الإنسان )

الدرس ( 3-3 )

صحة الجهاز المناعي.

11

الطبعة الثانية

السهل البسيط في تلخيص مادة الأحياء

## الدرس ( 3 ) : صحة الجهاز المناعي

### مقدمة



**عثة الغبار:** كائن مجهرى تعيش في الفراش والوسائد والسجاد.

- تأكل ما يتساقط من بشرتك، ويحتوي كل سرير على مليوني عثة على الأقل.
- تنتج كل منها حوالي ( 20 ) كررة براز تتطاير مع أجسام العثة الميتة في الهواء.
- وتثير المتطايرات حساسية العطس المتكرر لدى الكثير من الناس.

### اختلالات الجهاز المناعي:

تكمن وظيفة الجهاز المناعي في المحافظة على سلامة الجسم من الأمراض، غير أن نشاط الجهاز المناعي قد يسبب في بعض الأحيان مشاكل صحية مزعجة قد تهدد الحياة.

إذ تعتبر **الحمى** إحدى طرق الجهاز المناعي لمحاربة المرض، ولكنها إذا اشتدت تسبب **تلف الدماغ** ومشاكل أخرى خطيرة.

تنجم المشاكل الصحية عن اختلال الجهاز المناعي نتيجة فرط في تفاعله أو انعدام هذا التفاعل.  
وإذا هاجمت الكائنات الممرضة الجهاز المناعي نفسه مثل مرض **الإيدز** يمكن أن تتأثر وظائفه العادية أو تختل.

#### اذكر أمثلة لاختلالات الجهاز المناعي؟

- (الحساسية - اختلالات المناعة الذاتية - عوز المناعة المكتسبة).

#### 1- الحساسية:

هي عبارة عن تفاعل الجسم مع مواد غير ضارة كما لو كانت أنتيجينًا فينتج أجساماً مضادة لها.  
ومن بين أنواعها **حمى القش**.

#### كيف تحدث الإصابة بالحساسية؟

أ- ترتبط المواد المسببة للحساسية بالأجسام المضادة الموجودة على نوع معين من خلايا الدم البيضاء الذي يحتوي سيلوبلازمها على حبيبات مماثلة **بالهيستامين** وتسمى **(الخلايا البدنية)**.

ب- يبحث هذا الارتباط الخلية البدنية على إفراز **الهيستامين** الذي يسبب تمدد واتساع الأوعية الدموية وإفراز العينين للدموع والمرارات الأنفية للمخاط.

#### النتيجة:

تقلل العقاقير المضادة للهيستامين من حدة هذه الاستجابات.

#### من المسببات المعروفة للحساسية:

1- حبوب اللقاح 2- الغبار 3- جراثيم الأعغان

4- المواد الكيميائية في بعض النباتات مثل الموز والمانجو يمكن أن تسبب تفاعلات تحسسية من مثل احمرار الجلد والحكمة.

5- لدغات بعض الحيوانات يمكن أن تسبب تفاعلات تحسسية بسيطة مثل الاحمرار والورم.

#### ماذا يحدث عند الإصابة بالحساسية الشديدة؟

يحدث رد فعل تحسسي شديد فتتمدد الأوعية الدموية بدرجة كبيرة ما قد يسبب هبوطاً حاداً في الدورة الدموية وصعوبة في التنفس، وهذا ما يسمى بـ **(الصدمة الاستهدافية)** يمكنها أن تهدد الحياة. وتنتمي معالجتها بمادة **الإينفرين** وهي مادة **الجهاز العصبي الذاتي** الكيميائية التي تعكس ( أو توقف ) أثر الصدمة.

## 2- اختلالات المناعة الذاتية:

- مهاجمة الجهاز المناعي لأنسجة الجسم معتقداً بأنها من الكائنات الممرضة مسبباً أحد أمراض المناعة الذاتية.
- ومن أمراض المناعة الذاتية:
  - أ- **مرض التصلب المتعدد**:

الناتج من قيام الخلايا التائية بدمير الغلاف المايليني الذي يحيط بالخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي ما يتسبب باختلال وظائف الخلايا العصبية.

## ب- مرض البول السكري ( من النمط الأول ):

- يعتقد العلماء أن مرض البول السكري من النمط الأول الذي تشمل عوارضه نقص هرمون الأنسولين أو انعدامه ناتج من مهاجمة الجهاز المناعي لخلايا بيتا المنتجة للأنسولين في البنكرياس.

**انتبه:**

لا يستطيع العلماء حتى الآن فهم كيف يتحول الجهاز المناعي أحياناً ضد الجسم وسبب التحول.

## 3- عوز المناعة المكتسب ( الإيدز ):

مصطلح الإيدز **ADIS** هو اختصار أربع كلمات إنجليزية هي:

**Acquired Immune Deficiency Syndrome** وهي تعني باللغة العربية:  
متلازمة أو نقص المناعة المكتسب.

**ف( الإيدز ):** ليس مرضًا نوعياً وإنما هو الحالة التي يعجز فيها الجهاز المناعي عن حماية الجسم من الكائنات الممرضة، وذلك بسبب **( فيروس عوز المناعة البشرية HIV )**.

يهاجم هذا الفيروس جهاز الإنسان المناعي ويدمر مقدرة الجسم على مقاومة العدو.

**انتبه:**

تعد العدوى بفيروس الإيدز من أسرع الأمراض الوبائية انتشاراً في العالم، ولم يتوصل العلماء حتى الآن إلى علاج شافٍ للعدوى بفيروس HIV، ولكن الباحثين في مجال البحث عن علاج وقاح لمنع انتشاره.  
لذلك تعتبر الوقاية أفضل طريقة لمنع العدوى بفيروس HIV.



## ما هي حالات نقل المرض بصورة مباشرة؟

- 1- الاتصال الجنسي.
- 2- الدم.
- 3- من أم حامل إلى الجنين ومن خلال الرضاعة.
- 4- استخدام الحقن نفسها من شخص إلى آخر.

## ما هي حالات عدم نقل المرض؟

- 2- استخدام الأطباق نفسها.
- 3- ارتداء الثياب نفسها.
- 4- لدغة الحشرات.
- 5- الحيوانات الأليفة.

**انتبه:**

1- تطور العدوى بفيروس عوز المناعة البشرية في سياق متوقع فكل مرحلة من العدوى تواكبها أعراض معينة لكن توقيت المراحل يختلف كثيراً باختلاف الأشخاص.

2- في **المرحلة الأولى** من إصابة المرض **تظهر أعراض تشبه أعراض الأنفلونزا**، أو قد لا تظهر أي أعراض.

3- وفي فترة تتراوح ما بين أسبوعين قليلة و عدة أشهر **تبدأ الأجسام المضادة لهذا الفيروس بالظهور في الدم** ويستخدم وجود الأجسام المضادة لهذا الفيروس في تشخيص الإصابة و لفحص الدم المتبرع به.

4- يوصف الشخص بأنه **حامل للفيروس** عندما تتوارد الأجسام المضادة للفيروس في جسمه، فالأعراض الأخرى لعوز المناعة البشرية المكتسب قد لا تظهر لعدة شهور أو سنوات.

## ما هي الأعراض التي قد تظهر على الشخص حامل للفيروس HIV؟

- في البداية قد يمر الشخص الحامل للفيروس بمرحلة من الأعراض الخفيفة (أو غير الحادة) من مثل
- ب - ارتفاع درجة الحرارة (الحمى).
  - ج - فقدان الوزن.

وكلما ازداد ترکيز فيروس عوز المناعة البشرية في الدم، انخفض ترکيز الخلايا التائية المساعدة (T<sub>4</sub>) في الدم وتصبح الاستجابة المناعية التخossصية أقل فعالية في مواجهة الأمراض.

عندما يصبح عدد الخلايا التائية المساعدة (T<sub>4</sub>) منخفضاً بصورة كبيرة، يعجز الجهاز المناعي عن محاربة الكائنات الممرضة.

و عند بلوغ هذه المرحلة تكون العدوى بفيروس العوز المناعي البشري قد تطور إلى (مرحلة الإيدز).

يختلف طول الفترة الزمنية المستغرقة كي تتحول العدوى بفيروس عوز المناعة البشرية إلى الإصابة بالإيدز من شخص إلى آخر لكنها قد تستغرق عشر سنوات.

قد يصاب مرضى الإيدز بأمراض متنوعة من بينها نوع نادر من السرطان يصيب الأوعية الدموية يسمى (سرطان كابوزيس).

كما أن المصابين بالإيدز عرضة للإصابة بأمراض أخرى كثيرة ناتجة من كائنات ممرضة لا تسبب المرض للأشخاص المتمتعين بأجهزة مناعية سليمة في الحالات العادية. ويطلق على مجموع هذه الأمراض اسم: (العدوى الانتهازية) (عل).

لأن هذه الكائنات غير ممرضة بالنسبة إلى الأشخاص السليمين ولكنها تنتهز فرصة ضعف أجهزة الأشخاص المناعية لكي تصيبهم بأمراض. على سبيل المثال نوع من الالتهاب الرئوي يسببه كائن أولى يسمى: (المتكيسة الرئوية الجوزجية) تشيع الإصابة به بين مرضى الإيدز ولكنه نادر لدى الشخص السليم.

تعتبر العدوى بفيروس عوز المناعة البشرية HIV مميتة على وجه العموم لكن ليس كل من يتم تشخيصه على أنه حامل للفيروس يكون قد وصل إلى مرحلة الإيدز.

## متى يكون المصابون بمرض الإيدز عرضة للموت؟

المصابون بمرض الإيدز يموتون عندما لا تستطيع أجهزتهم المناعية المنهكة محاربة العدوى التي تسببها الكائنات الممرضة.

## كيف تحافظ على سلامتك جهازك المناعي؟

لكي يعمل جهازك المناعي على أحسن وجه فمن الضروري أن تمارس سلوكيات تحد من تعرضك للكائنات الممرضة وتساعد في الحفاظ على صحتك المناعية وذلك باتباع السلوكيات التالية:

- 1- تناول غذاء متوازناً وصحيّاً.
- 2- احرص على ممارسة التمارين الرياضية وأخذ قسط وافر من الراحة.
- 3- نظف أسنانك واستحم بانتظام.
- 4- حافظ على نظافة بيتك.
- 5- تجنب التدخين والمخدرات والمشروبات الكحولية.
- 6- تجنب العلاقات الجنسية المحرمة.
- 7- حصن نفسك باللقاحات الواقية من الأمراض.

• مع تمنياتنا لأبنائنا وبناتنا دفعة 2025 بال توفيق والنجاح الباهر