بسم الله الرحمن الرحيم

Physiology

﴿وَقُل رَّبِّ أَدْخِلْنِي مُدْخَلَ صِدْقٍ وَأَخْرِجْنِي مُخْرَجَ صِدْقٍ وَاجْعَل لِّي مِن لَّدُنكَ سُلْطَانًا نَّصِيرًا﴾

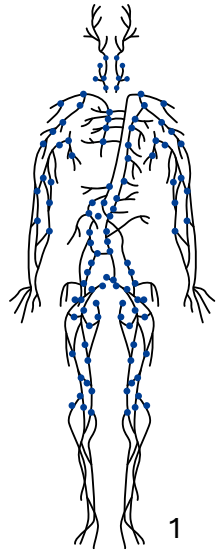
ربنا آتنا من لدنك رحمة وهيئ لنا من أمرنا رشدًا

MID | Lecture 7

Allergy and Immunity (Pt.2)

Written by: Deema Nasrallah
Heba Suliman

Reviewed by: Sara Masadeh



T cell activation

(Important for T cell activation)

1. Antigen Binding) الارتباط بالمستضد

خلية T لا تتعرّف على المستضد (Antigen) وحدها، بل تحتاج إلى خلية تُسمّى Antigen-Presenting Cell (APC) مثل:
- الماكروفاج (Macrophage)
- الخلايا التغصنية (Dendritic cells)

هذه الخلايا تلتقط الميكروب، وتعرض جزء منه (المستضد) على سطحها، لتتعرف عليه خلايا T

- Binds to cognate antigen presented by antigen-presenting cell.

- After activation, the **first** response is rapid expansion of **T helper (CD4) cells**.

2. (First Response) الاستجابة الأولى
- بعد أن تتعرّف خلية T على المستضد، تبدأ أول استجابة وهي:
- تضاعف سريع لخلايا T المساعدة (CD4 T helper cells)
- الهدف: زيادة عدد الخلايا المستعدة للدفاع.

3. (Cytokines Production) إنتاج السيتوكينات
- خلايا T helper (CD4) تُفرز مواد اسمها Cytokines، وهي إشارات كيميائية تنبّه بقية خلايا المناعة.
- هذه السيتوكينات تحفّز الجهاز المناعي بالكامل، مثل:
  - خلايا B لإنتاج الأجسام المضادة.
  - خلايا T القاتلة (CD8) لتدمير الخلايا المصابة.
  - الماكروفاجات لتزداد فاعليتها في البلعمة

- T helper cells produce cytokines that stimulate the whole immune system.

4. (Cytotoxic T Cells) تفعيل خلايا CD8 القاتلة
- السيتوكينات الناتجة من خلايا CD4 تنشّط خلايا CD8 التي تُهاجم وتُدمّر الخلايا المصابة بالفيروسات أو السرطان.
- خلايا CD8 = "القوات القاتلة" 🔪

- Drives expansion of both T helper (CD4) and cytotoxic (CD8) T cells, CD8 plays an important role in the destruction of the pathogen.

5. (Memory T Cells) تكوين خلايا الذاكرة
- بعد انتهاء العدوى، تبقى بعض خلايا T helper و T cytotoxic كـ خلايا ذاكرة (Clonal Memory T cells).
- هذه الخلايا تتذكّر المستضد 👀
- فإذا دخل الجسم مرة ثانية، يكون الرد أسرع وأقوى بكثير ⚡➜

- Both types of cells also generate clonal memory T cells, which are retained for future exposure to the same antigen. This enables a faster and more robust response in the future.

الخلاصة السريعة:

الوظيفة	المرحلة
خلية T تتعرف على المستضد المعروض من خلية أخرى	عرض المستضد
زيادة عدد خلايا T المساعدة	تضاعف CD4
تحفيز وتنشيط الجهاز المناعي بالكامل	إفراز السيتوكينات
قتل الخلايا المصابة	تنشيط CD8
استجابة أسرع في المستقبل	خلايا الذاكرة

باختصار:
خلايا T helper (CD4) هي "المنسّق" 👑
وخلايا T cytotoxic (CD8) هي "المنفّذ" 🔪
معًا يكوّنان دفاع الجسم الذكي ضد أي غزو مستقبلي

تمام 👇 هذا شرح مبسّط وواضح لشريحة MHC Proteins (بروتينات التوافق النسيجي الرئيسي):

MHC Proteins

ما هي MHC Proteins؟
كلمة MHC اختصار لـ Major Histocompatibility Complex
وتعني "مركّب التوافق النسيجي الرئيسي".
هي بروتينات موجودة على سطح خلايا الجسم تساعد الجهاز المناعي على التعرّف على ما هو "ذاتي" (من الجسم) وما هو "غريب" (من ميكروب)

- **B cell** surface and secreted antibodies **recognize intact antigen.**

خلايا B (والأجسام المضادة التي تنتجها) تتعرّف على المستضد الكامل (intact antigen) مباشرةً دون مساعدة.
مثال: تتعرف على فيروس أو بكتيريا كما هي.

- During antigen presentation and **T cell** activation, MHC proteins play a major role, as T cells **do not recognize free** antigens. Instead, T cells **only recognize** antigen fragments that are **presented by MHC molecules** of antigen presenting cells…
  - macrophages
  - B lymphocytes
  - dendritic cells

خلايا T لا تستطيع رؤية المستضد الحر.
بل تحتاج أن يُعرض عليها جزء صغير من المستضد (fragment) عن طريق خلايا أخرى تسمى Antigen Presenting Cells (APCs).

هنا يأتي دور MHC Proteins:
خلايا العَرْض (APCs) مثل:
•Macrophages (البلعميات)
•B lymphocytes
•Dendritic cells
تلتهم الميكروب وتهضمه 🔬
ثم تأخذ جزء صغير منه (antigen fragment)
وتضعه على سطحها داخل بروتين خاص اسمه MHC لتقدّمه إلى خلايا T.

وظيفة MHC:
•يعمل كـ "منصة عرض" 🧬 على سطح الخلية.
•يعرض أجزاء من الميكروب لخلايا T حتى تتعرّف عليه وتبدأ الاستجابة المناعية.

الخلاصة السريعة: 💡

الخلية	تتعرّف على ماذا؟	هل تحتاج MHC؟
B cell	المستضد الكامل (intact antigen)	❌ لا
T cell	جزء من المستضد (fragment)	✅ نعم، بواسطة MHC

باختصار:
خلايا B تشوف العدو مباشرة 👀
أما خلايا T تحتاج من يعرّفها عليه — وهذا الدور تقوم به APCs الموجودة على خلايا MHC مثل الماكروفاج والدندريتك

Antigen Presentation

ما هو عرض المستضد (Antigen Presentation)؟
•المقصود بـ "عرض المستضد" هو عملية إظهار جزء من الميكروب (antigen fragment) على سطح خلية متخصصة تُسمّى Antigen-Presenting Cell (APC) لكي تتعرف عليه خلايا T.
•هذا العرض يتم عبر بروتين اسمه MHC.

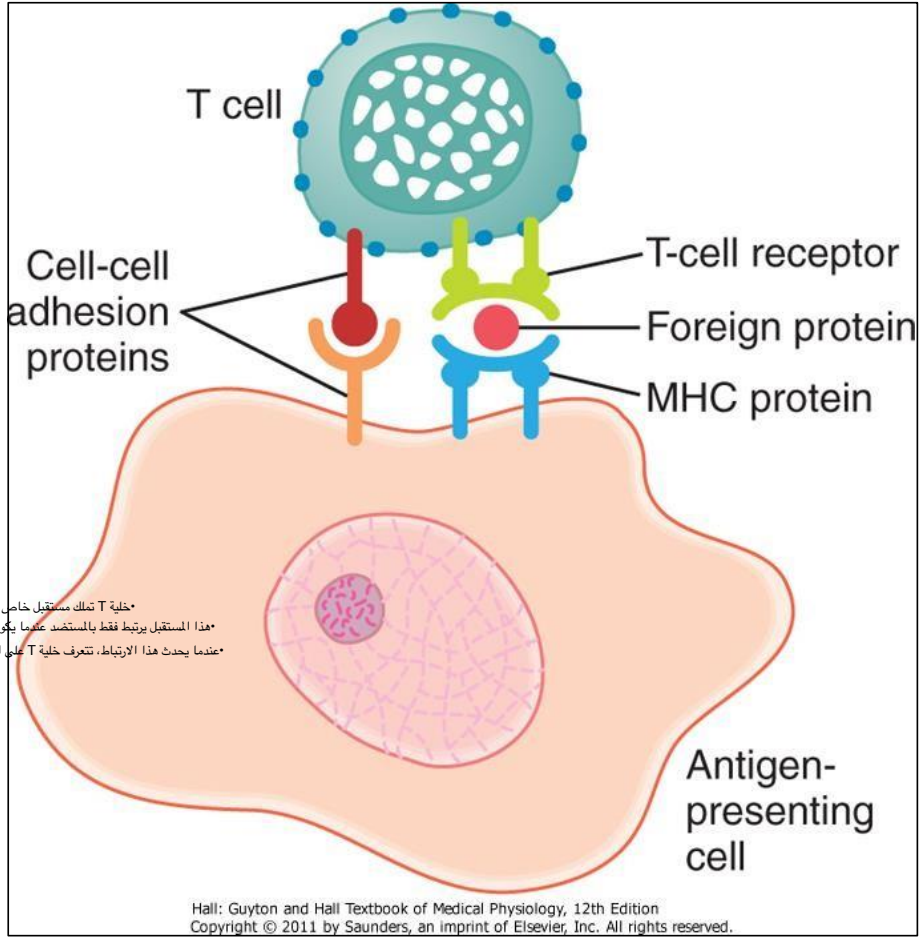
- As shown in the figure, the **MHC** protein is an **integral** plasma membrane protein on the **antigen-presenting cell**, that **binds** to the **foreign antigen**. This binding **allows recognition** by T cell receptors (**TCRs**), which specifically interact with the presented antigen.

الخطوات الأساسية:
1.الخلية العارضة (APC) مثل macrophage أو dendritic cell تلتقط الميكروب وتهضمه داخلها 🔬
2.بعدها تأخذ جزء صغير من الميكروب (يسمى foreign antigen fragment)
3.وتعرضه على سطحها بواسطة MHC protein
➜ هذا الـ MHC يُمسك بالمستضد ويُقدّمه لخلايا T.

كيف تتعرف خلية T عليه؟
•خلية T تملك مستقبل خاص اسمه T-cell receptor (TCR).
•هذا المستقبل يرتبط فقط بالمستضد عندما يكون معروضًا على MHC وليس حرًا.
•عندما يحدث هذا الارتباط، تتعرف خلية T على العدو وتبدأ الاستجابة المناعية 💥.

دور Cell-to-Cell Adhesion Proteins
•هي بروتينات تساعد على تثبيت الاتصال بين خلية T والخلية العارضة (APC).
•وظيفتها جعل التفاعل أطول وأقوى، حتى تتم عملية تنشيط خلية T بكفاءة.

- In addition, cell-to-cell adhesion proteins help strengthen and prolong this contact, facilitating effective T cell activation.



Hall: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

الخلاصة السريعة: 💡

العنصر	الوظيفة
APC (الخلية العارضة)	تلتقط الميكروب وتعرض جزء منه
MHC Protein	يمسك بالمستضد ويقدّمه لخلايا T
TCR (مستقبل خلية T)	يتعرف على المستضد المعروض
Adhesion Proteins	تثبّت الاتصال بين الخليتين لزيادة الفاعلية

ببساطة: 🧠
خلية العرض (APC) مثل "المعلّم"، وخلية T هي "الطالب".
المعلّم يعرض جزء من الميكروب على اللوح (MHC)، والطالب (T cell) يتعرف عليه ويبدأ العمل الدفاعي

MHC Molecules

ما هي MHC Molecules؟
كلمة MHC تعني Major Histocompatibility Complex
وهي جينات مسؤولة عن إنتاج بروتينات خاصة تُعرَض على سطح الخلايا.
هذه البروتينات هي التي تُظهر أجزاء من المستضد (Antigen) لخلايا T حتى تتعرف عليه وتبدأ الاستجابة المناعية

- Encoded by the Major Histocompatibility Complex:
  - MHC I – Present to cytotoxic T cells (CD8).
  - MHC II – Present to helper T cells (CD4).

أنواع الـ MHC:

1 MHC Class I
- يوجد على جميع خلايا الجسم تقريبًا (ما عدا خلايا الدم الحمراء).
- وظيفته: عرض أجزاء من البروتينات الموجودة داخل الخلية (مثل الفيروسات).
- يعرض هذه الأجزاء إلى Cytotoxic T cells (CD8).
- وظيفة خلايا CD8: قتل الخلايا المصابة أو السرطانية. ➜

مثال:
لو دخل فيروس إلى الخلية، الخلية المصابة تعرض جزءًا منه عبر MHC I
فيتعرف عليه CD8 ويقتلها 🔪.

2 MHC Class II
- يوجد فقط على الخلايا العارضة للمستضد (APCs) مثل:
  - Macrophages
  - B lymphocytes
  - Dendritic cells
- وظيفته: عرض أجزاء من الميكروبات الملتهمة إلى Helper T cells (CD4).
- وظيفة CD4: تنشيط باقي الجهاز المناعي (B cells، macrophages...). ➜

- Antigen in the context of MHC is recognized by as many as 100,000 T cell receptors per cell.

عدد المستقبلات (TCRs):
كل خلية T تملك حوالي 100,000 مستقبل (T-cell receptors)
لكي تتعرف على المستضد عندما يُعرض عليها بواسطة MHC.

الخلاصة السريعة:

النوع	يعرض إلى	يوجد في	الوظيفة
MHC I	CD8 (Cytotoxic T cell)	كل خلايا الجسم تقريبًا	يعرّف الجسم على الخلايا المصابة بالفيروس
MHC II	CD4 (Helper T cell)	خلايا العَرْض (APCs)	يفعّل الجهاز المناعي ويطلق الاستجابة الدفاعية

باختصار:
MHC I → CD8 → قتل الخلايا المصابة
MHC II → CD4 → تنشيط الجهاز المناعي

Helper (CD4) T cells

It is the **dominant** type of T cells

هي النوع الرئيسي من خلايا T وتشكل حوالي 75% من كل خلايا T.
•تُسمّى "Helper" لأنها تساعد وتنظّم عمل باقي خلايا الجهاز المناعي (زي خلايا B، والخلايا القاتلة، والبلعميات macrophages).

- ~ 75% of all T cells.
- **Regulate functions** of other immunologic cells by producing cytokines…
  - Interleukin (IL-) 2, 3, 4, 5, 6, GM-CSF, Interferon-gamma.

خلايا CD4 لا تهاجم الميكروبات بنفسها،
لكنها تُنتج cytokines (سيتوكينات) وهي مواد كيميائية تنسّق وتُحفّز الاستجابة المناعية.
أمثلة على السيتوكينات:
•Interleukin (IL-) 2, 3, 4, 5, 6
•GM-CSF
•Interferon-gamma (IFN-γ)
هذه المواد تشجّع الخلايا المناعية الأخرى على التكاثر، وتنشيط إنتاج الأجسام المضادة، وقتل الميكروبات

There are different **subsets** of T helper cells each of these **subsets has major lymphokines** that are produced that are **involved in different immune reactions:**

Table 33-1 Subsets of T-helper Cells

	T_H1	T_H2	T_H17
Lymphokines that induce subset	IFN-γ, IL-12	Il-4	TGF-β, Il-1, Il-6, IL-23
Major lymphokines/ factors produced	IFN-γ, Il-2 TNF-α, GM-CSF	IL-4, IL-5, Il-6, IL-10, Il-13	Il-17, IL-22
Major immune reactions	Macrophage activation, Stimulate IgG antibody production	Stimulate IgE production, Activation of mast cells and eosinophils	Recruitment of neutrophils and monocytes

+ allergic reactions

The doctor went over the underlined notes ;)

الخلاصة:
•خلايا CD4 (Helper T = "القائد والمنسّق" للجهاز المناعي.
•لا تقتل مباشرة، لكنها تفرز سيتوكينات تنشّط كل أنواع الخلايا الدفاعية.
•فيها أنواع فرعية (Th1, Th2, Th17) ولكل نوع وظيفة محددة في نوع معيّن من العدوى أو التفاعل المناعي.

بيساطة:
خلايا CD4 مثل "قائد الجيش"،
تُعطي الأوامر (بواسطة السيتوكينات) لبقية الجنود:
B cells لإنتاج الأجسام المضادة،
Macrophages للالتهام الميكروبات،
CD8 لقتل الخلايا المصابة

مساعدة خلايا T في الاستجابة المناعية):

T cell help for immune response

الفكرة العامة:
خلايا T المساعدة (CD4) هي القائد الذي ينسّق كل الجهاز المناعي.
هي لا تقتل الميكروب بنفسها، لكن تفرز سيتوكينات (cytokines) لتنشيط باقي الخلايا الدفاعية:
- خلايا T القاتلة (CD8)
- خلايا B (لإنتاج الأجسام المضادة)
- البلعميات (macrophages)
- وحتى نفسها (تحفيز ذاتي).

T helper cells play a crucial role in several positive feedback mechanisms for cytotoxic T cells, suppressor T cells, macrophages, and their own self-regulation.

- Positive feedback for helper T cells (IL-2).
- Stimulation of cytotoxic T cells (IL-2, other cytokines).
- Stimulation of B cells (IL- 4, 5, 6 (BCGFs)).
- Macrophage accumulation, **since T helper cells promote their attachment and slow their movement, leading to their accumulation at the site of infection**, activation, enhanced killing, and phagocytosis functions.

1 Positive feedback for Helper T cells (IL-2):
- خلية T المساعدة تنتج Interleukin-2 (IL-2)
- هذا IL-2 ينشطها من جديد لتتكاثر بسرعة (إيجابي feedback)

يعني تزيد من نفسها لتقوي الاستجابة المناعية

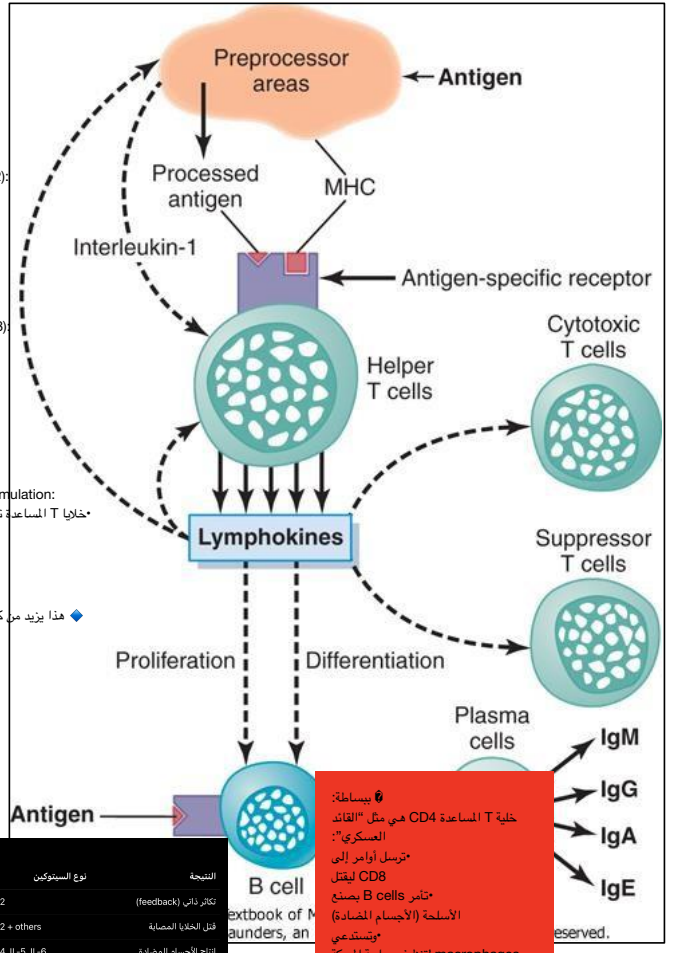
2 Stimulation of Cytotoxic T cells (CD8):
- خلايا CD4 تفرز IL-2 وسيتوكينات أخرى تنشط خلايا CD8 القاتلة

هذه الخلايا تقتل الخلايا المصابة بالفيروسات أو السرطانية.

3 Stimulation of B cells (IL-4, IL-5, IL-6):
- خلايا B لا تنتج الأجسام المضادة إلا بعد تحفيزها من خلايا T المساعدة.
- السيتوكينات (IL-4, IL-5, IL-6) تسمى BCGFs – B Cell Growth Factors
- لأنها تساعدها على التكاثر والتحول إلى plasma cells لإنتاج IgM, IgG, IgA, IgE

4 Macrophage activation and accumulation:
- خلايا T المساعدة تطلق إشارات تجعل البلعميات macrophages
- تتحرك إلى مكان العدوى
- تلتصق هناك
- تبتلع الميكروبات وتقتلها
- وتفرز مواد التهابية قوية

هذا يزيد من كفاءة "الأكل" و"القتل" و"تنظيف مكان العدوى".



الخلاصة السريعة:

الخلية التي تنشطها CD4	نوع السيتوكين	النتيجة
نفسها (CD4)	IL-2	تكاثر ذاتي (feedback)
CD8	IL-2 + others	قتل الخلايا المصابة
B cells	IL-4, IL-5, IL-6	إنتاج الأجسام المضادة
Macrophages	عدة سيتوكينات	بلع وتدمير الميكروبات

ببساطة:
خلية T المساعدة CD4 هي مثل "القائد العسكري":
- ترسل أوامر إلى CD8 ليقتل
- تأمر B cells بصنع الأسلحة (الأجسام المضادة)
- وتستدعي macrophages لتنظيف ساحة المعركة

BCGFs: B cells growth factors

extbook of M
aunders, an
eserved.

Killing by cytotoxic T cells

القتل بواسطة خلايا T السامة):

ما هي الخلايا القاتلة (Cytotoxic T cells - CD8):
هي خلايا T متخصصة في قتل الخلايا المصابة أو غير الطبيعية مباشرة.
تُسمّى أيضًا Killer T cells لأنها تهاجم وتدمر الخلايا التي تحتوي على مستضدات غريبة (antigens).

الأهداف التي تهاجمها:

1 الخلايا المصابة بالفيروسات:
- تتعرف خلايا CD8 على الفيروس المعروض على سطح الخلية بواسطة MHC I.
- تلتصق بالخلية المصابة، وتُفرز مواد قاتلة مثل:
  - Perforin: يثقب غشاء الخلية (يعمل ثقوبًا).
  - Granzymes: تدخل من خلال هذه الثقوب وتُسبب تدمير (تحلل) الخلية من الداخل.

النتيجة: موت الخلية المصابة والتخلص من الفيروس بداخلها.

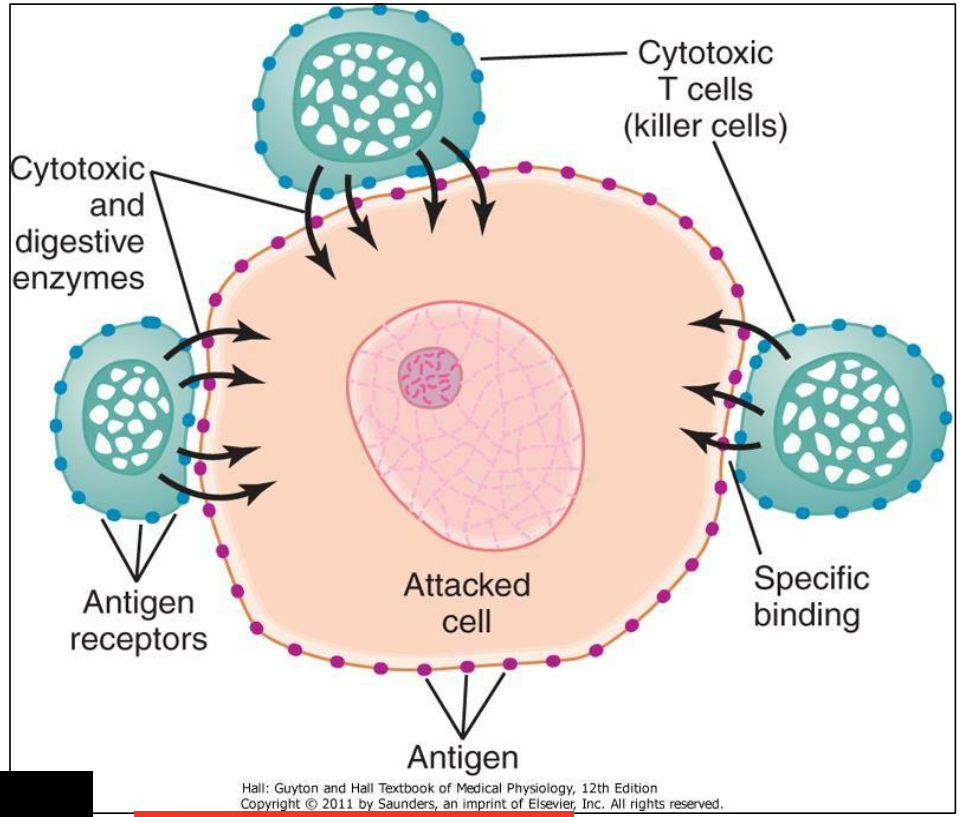
- Virus-infected cells.
  - They directly interact with viral-infected cells, creating pores in the plasma membrane and infusing digestive and destructive substances that lead to the destruction of the infected cell.

- Cancer cells.

2 الخلايا السرطانية (Cancer cells):
- تتعرف خلايا CD8 على الخلايا التي تغيّر تركيبها الوراثي (مثل خلايا السرطان).
- وتقوم بتدميرها بنفس الطريقة (perforin + granzymes).

- Transplanted organs and tissues.
  - This is the underlying cause of graft us host disease.

3 الخلايا المزروعة (Transplanted organs or tissues):
- إذا تم نقل عضو أو نسيج من شخص إلى آخر،
فإن خلايا CD8 تتعرف على خلاياه كأنها غريبة (foreign) وتهاجمها.
- هذا ما يُسبب رفض الأعضاء المزروعة أو ما يُعرف بـ:
👉 Graft-versus-host disease (مرض الطُعم ضد المضيف).



Hall: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

الخلاصة السريعة:

النتيجة	الطريقة	الهدف
تدمير الخلية	Perforin + Granzymes	خلية مصابة بفيروس
قتل الخلايا المتحولة	نفس الطريقة	خلية سرطانية
رفض العضو المزروع	هجوم مناعي	خلايا مزروعة

الآلية باختصار:
1. تتعرف خلية CD8 على المستضد المعروض عبر MHC I.
2. تلتصق بالخلية المستهدفة (specific binding).
3. تُفرز إنزيمات قاتلة (perforin & granzymes).
4. تموت الخلية المصابة بالتحلل (lysis).

ببساطة:
خلايا CD8 القاتلة = "جنود النخبة" في الجهاز المناعي،
تبحث عن الخلايا المصابة أو الغريبة وتقتلها مباشرة بثقوب وإنزيمات قاتلة

The Clinical perspective of Leukocytes and immunity

Clinical Perspective

Leukopenia

> Leukopenia is never beneficial, as we know WBCs play a vital role in fighting microorganisms.

كلمة Leukopenia معناها:
انخفاض عدد خلايا الدم البيضاء (White Blood Cells – WBCs) في الدم.
وهذا يعني أن نخاع العظم (Bone marrow) لا يُنتج خلايا كافية.

- *Leukopenia*, or low white blood cell count, is usually the result of reduced production of cells by the bone marrow.

النتيجة:
• بما أن خلايا الدم البيضاء هي الدفاع الرئيسي ضد الميكروبات،
فالنقص فيها يجعل الجسم ضعيف أمام العدوى.
• حتى الميكروبات البسيطة التي عادةً لا تسبب مرضًا،
يمكن أن تصبح خطيرة جدًا عند مريض عنده leukopenia

- It can allow clinically severe infections with organisms that are not usually pathogenic.

الأعراض أو المضاعفات:
• خلال يومين فقط من توقف إنتاج كريات الدم البيضاء،
قد تظهر:
• تقرحات في الأغشية المخاطية (ulcers) مثل الفم أو الحلق.
• أو التهابات تنفسية (respiratory infections).
💡 لأن الجسم ما يقدر يحارب البكتيريا الطبيعية الموجودة في الفم أو الجهاز التنفسي.

- Within two days of bone marrow shutdown mucous membrane **ulcers** or **respiratory infection may occur.**

الأسباب الرئيسية (Causes):
1. الإشعاع (Radiation)
→ يقتل خلايا نخاع العظم المسؤولة عن إنتاج كريات الدم البيضاء.
2. السموم الكيميائية (Chemical toxins)
→ مثل بعض المواد في العلاج الكيماوي.
3. بعض الأدوية (Medicines)
→ قد تؤثر على خلايا النخاع العظمي وتُحدث تثبيطًا أو فشلًا مؤقتًا aplastic) (effect.

- **Causes of leukopenia**: radiation, chemical toxins, some medicines. Due to damage of the bone marrow cells and having an aplastic effects

هل يمكن الشفاء؟
✅ نعم
في أغلب الحالات، خلايا النخاع العظمي تتعافى وتعود لإنتاج خلايا طبيعية بعد انتهاء السبب (الإشعاع أو الدواء)،
خصوصًا مع الدعم الطبي الجيد خلال المرحلة الحادة (acute phase)

- In most cases marrow precursors can reconstitute normal blood cell counts with proper support after the acute phase.

خلاصة سريعة:

النقطة	التوضيح
Leukopenia	نقص عدد خلايا الدم البيضاء
السبب	ضعف إنتاجها في نخاع العظم
النتيجة	ضعف المناعة وسهولة الإصابة بالعدوى
الأسباب	إشعاع – سموم – أدوية
العلاج	دعم طبي واستعادة إنتاج النخاع بعد السبب

بببساطة:
يعني أن جهازك المناعي صار ضعيف لأن مصنع "Leukopenia" الجنود (نخاع العظم) توقف عن إنتاجهم،
لذلك حتى الميكروبات العادية تصبح خطيرة جدًا.

Clinical Perspective

Leukemias

كلمة Leukemia تعني:
"زيادة غير طبيعية وغير مضبوطة في إنتاج خلايا الدم البيضاء الشاذة (غير الناضجة)"
ويحدث ذلك بسبب طفرة جينية (genetic mutation) في نخاع العظم

الخلل الأساسي:
•النخاع العظمي يبدأ ينتج خلايا بيضاء غير طبيعية بكميات كبيرة جدًا.
•هذه الخلايا تكون غير ناضجة (immature) وغير قادرة على أداء وظيفتها الدفاعية.
•لأنها تتكاثر بشكل سريع جدًا، تزاحم الخلايا الطبيعية في النخاع العظمي،
مما يؤدي إلى:
○ نقص كريات الدم الحمراء → فقر دم (anemia)
○ نقص الصفائح → نزيف (bleeding)
○ ضعف المناعة → التهابات متكررة (infection)

- Uncontrolled production of abnormal immature white blood cells due to a genetic mutation.

الصفة المميزة (Characteristic feature):
وجود Clonal proliferation
يعني أن كل هذه الخلايا غير الطبيعية تأتي من خلية واحدة مصابة بالطفرة
وتتكاثر بشكل غير منضبط لتكوّن ورم دموي(tumor)

- It is characterized by having Clonal proliferation, lineage-specific tumors, often immature cells.
- Leukemias are…
- Lymphocytic vs. myelogenous (depending on the origin of those tumor cells).

أنواع الـ Leukemia (حسب الأصل):
1 Lymphocytic leukemia
•تبدأ من خلايا اللمفاويات (lymphocytes) في النخاع أو العقد اللمفية

2 Myelogenous (أو Myeloid) leukemia
•تبدأ من خلايا myeloid (السلسلة التي تنتج neutrophils, basophils, eosinophils, monocytes)

التصنيف حسب سرعة التطور:
1.Acute leukemia (حادّة):
○ تبدأ فجأة وتتطور بسرعة.
○ الخلايا شديدة الخلل وغير ناضجة جدًا (blasts).
○ تحتاج علاج سريع.

2.Chronic leukemia (مزمنة):
•تتطور ببطء، ممكن تستمر 10 إلى 20 سنة.
•الخلايا تكون أكثر نضجًا لكنها غير طبيعية أيضًا.

- Acute vs. chronic (sometimes up to 10-20 years).

أنواع فرعية إضافية:
بعض أنواع الـ leukemia تحتوي على خلايا غير مكتملة ولكنها تشبه أنواعًا معينة من كريات الدم مثل:
•Neutrophilic leukemia
•Eosinophilic leukemia
•Basophilic leukemia
•Monocytic leukemia

- Leukemias with partially differentiated cells may be classified as the type that is more similar to neutrophilic, eosinophilic, basophilic, or monocytic leukemias.

الخلاصة السريعة:

النقطة	التوضيح
التعريف	زيادة غير منضبطة في خلايا الدم البيضاء غير الناضجة
السبب	طفرة جينية في نخاع العظم
النتيجة	ضعف المناعة + فقر دم + نزيف
الأنواع	Lymphocytic أو Myelogenous
حسب التطور	Acute (حاد) أو Chronic (مزمن)

ببساطة:
اللوكيميا = "مصنع خلايا الدم (النخاع)" بدأ ينتج خلايا مشوهة بكثرة، فتغلبت على الخلايا الطبيعية وأفسدت توازن الدم كله

Clinical Perspective

المقصود بها:
هي الأعراض والمشاكل اللي تظهر نتيجة تكاثر الخلايا السرطانية (leukemic cells) في أماكن غير طبيعية داخل الجسم.

Clinical Effects of Leukemias

🔷 1. Overgrowth in abnormal sites – النمو المفرط في أماكن غير طبيعية
خلايا اللوكيميا تتكاثر بشكل غير مسيطر عليه وتبدأ تغزو أماكن غير مخصصة لها داخل الجسم.
🔶 هذه الخلايا تزدحم وتؤذي الأنسجة السليمة

- Resulting from the overgrowth of leukemic cells in **abnormal** sites.

🔷 2. Invasion of bone (غزو العظام)
- خلايا اللوكيميا تخرج من نخاع العظم وتبدأ تغزو أنسجة العظم نفسه.
- هذا يؤدي إلى:
🦴 كسور مرضية (pathologic fractures) لأن العظم يصبح ضعيف وهش.

- **Invasion** of bone from the marrow, with pathologic **fractures**.
- Eventually **spreads** to vascular and lymphatic “filters”…spleen, lymph nodes, liver, other organs.

🔷 3. Spread (الانتشار)
- مع الوقت، تنتقل خلايا اللوكيميا إلى أعضاء أخرى عبر:
- الأوعية الدموية (vascular)
- الجهاز اللمفاوي (lymphatic system)
- فتصل إلى:
الكبد (liver) 🫀
الطحال (spleen)
العقد اللمفاوية (lymph nodes) 🧠
وأحيانًا إلى أعضاء أخرى.

- **Replacement** of normal bone marrow, resulting in infection, and bleeding. (due to the decrease in the number of WBCs and platelets).

🔷 4. Replacement of normal bone marrow (استبدال نخاع العظم الطبيعي)
- خلايا اللوكيميا تملأ نخاع العظم وتمنع إنتاج الخلايا الطبيعية.
- النتيجة:
- نقص خلايا الدم البيضاء (WBCs ↓) → التهابات متكررة.
- نقص الصفائح (platelets ↓) → نزيف سهل أو كدمات.
- نقص كريات الدم الحمراء (RBCs ↓) → فقر دم وتعب شديد.
💡 يعني: الجسم يفقد قدرته على إنتاج خلايا دم طبيعية → التهابات + نزيف + ضعف.

- **Wasting** because of metabolic demands.

🔷 5. Wasting (الهزال العام)
- لأن الخلايا السرطانية تستهلك الكثير من الطاقة والمواد الغذائية.
- فيحدث:
⚠️ نقص وزن، تعب عام، وضعف شديد.

💡 الخلاصة السريعة:

التوضيح	التأثير
نمو الخلايا في أماكن غير مخصصة	غزو غير طبيعي
ضعف وكسور	غزو العظام
وصولها للطحال والكبد والعقد	الانتشار
التهابات + نزيف + فقر دم	استبدال النخاع
استهلاك عالي للطاقة	الهزال

🧠 ببساطة:
اللوكيميا تبدأ في نخاع العظم، ثم تنتشر وتطرد الخلايا السليمة، فتسبب التهابات، نزيف، كسور، وضعف عام في الجسم كله

Clinical Perspective

Immunologic Tolerance

الفكرة الأساسية:
جهاز المناعة قوي جدًا، عنده آليات "تدمير" فعّالة ضد الميكروبات.
لكن الخطر هو أن هذه القوة ممكن تضر أنسجة الجسم نفسه لو لم يتم التحكم بها.
💡 هنا يأتي دور "Tolerance" أو التحمّل المناعي — وهو القدرة على تمييز "العدو" عن "الذات".

ما معنى Immunologic Tolerance؟
هي قدرة الجهاز المناعي على:
مهاجمة الأجسام الغريبة (pathogens) فقط
وتجنّب مهاجمة خلايا وأنسجة الجسم (self-tissues).
🔶 يعني باختصار:
الجهاز المناعي يتعلم يقول "هذا من جسمي = لا أهاجمه" و"هذا غريب = أهاجمه".

- Host defense employs powerful destructive mechanisms.
- These must be directed at pathogens while protecting host tissues from damage. (and that is the function of the Tolerance Mechanism).

كيف يتحقق التحمّل المناعي؟
يحدث ذلك أثناء تطوّر خلايا المناعة (T و B cells):
- في الغدة التيموسية (thymus) لخلايا T
- في نخاع العظم (bone marrow) لخلايا B

هناك يتم اختبار الخلايا الجديدة:
- إذا كانت الخلية ترتبط بقوة عالية مع خلايا الجسم (self-antigens) → ❌ يتم قتلها (apoptosis).
- أما إذا كانت الخلية تتفاعل فقط مع الأجسام الغريبة (foreign antigens) → ✅ يُسمح لها بالبقاء.

- "Tolerance" in acquired immunity is achieved mainly by clonal selection of T cells in the thymus and B cells in the bone marrow
  - clones that bind host antigens with high affinity are induced to undergo apoptosis, and are deleted.
  - The immune system selects only the clones that are reactive against foreign antigens, and that's how it works as a kind of protection for our body's tissues.

النتيجة:
- يبقى فقط الخلايا المفيدة التي تحارب الجراثيم.
- ويتم التخلص من الخلايا الضارة التي قد تسبب أمراض مناعية ذاتية (Autoimmune diseases) لو بقيت.

💡 ملخص النقاط:

النقطة	التوضيح
وظيفة الدفاع	تدمير الميكروبات بدون إيذاء أنسجة الجسم
موقع التعلم	Thymus (لـT cells) و Bone marrow (لـB cells)
آلية العمل	قتل الخلايا التي تتفاعل مع أنسجة الجسم
الهدف	حماية الجسم من هجوم مناعته الذاتية

ببساطة:
"التحمّل المناعي" هو نظام الأمان في جهاز المناعة.
يمنع جنود الجسم (الخلايا المناعية) من مهاجمة وطنهم (أنسجة الجسم)

Clinical Perspective

Failure of tolerance produces autoimmunity

الفكرة الأساسية:
التحمّل المناعي (Immunologic tolerance) يمنع الجهاز المناعي من مهاجمة خلايا الجسم نفسه.
لكن عندما يفشل هذا النظام → يبدأ الجهاز المناعي يهاجم أنسجة الجسم كأنها جسم غريب.
وهذا يُسمى: Autoimmunity (الأمراض المناعية الذاتية).

كيف يحدث الفشل؟
بعض خلايا المناعة (T أو B cells) لا يتم تدميرها أثناء "الاختيار المناعي".
فتبقى خلايا تتعرف على أنسجة الجسم وتهاجمها، مما يؤدي إلى أمراض مزمنة.

Such as:

أمثلة على أمراض المناعة الذاتية المذكورة:

1. Rheumatic fever (الحمى الروماتيزمية)
- تحدث بعد عدوى بكتيرية من نوع streptococcus (مثل التهاب الحلق).
- الأجسام المضادة التي صنعها الجسم ضد البكتيريا تشبه بروتينات القلب.
- لذلك تبدأ تهاجم صمامات القلب والمفاصل بالخطأ.
- تُسمى هذه الحالة "cross-reactivity" = تشابه في البنية).

- Rheumatic fever (cross-reactivity with streptococcal antigens).

2. Post-streptococcal glomerulonephritis
- تحدث بعد عدوى بكتيرية أيضًا.
- الأجسام المضادة تهاجم الكُلى (تحديدًا الكبيبات – glomeruli).
- تسبب التهاب كلوي حاد واحتباس سوائل.

- Post-streptococcal glomerulonephritis.

3. Myasthenia gravis (الوهن العضلي الوبيل)
- الجسم ينتج أجسام مضادة ضد مستقبلات الأسيتيل كولين (acetylcholine receptors) في العضلات.
- هذا يمنع انتقال الإشارات العصبية إلى العضلات.
- النتيجة: ضعف العضلات وصعوبة الحركة أو التنفس.

- Myasthenia gravis (antibodies to acetylcholine receptors).

4. Systemic lupus erythematosus (SLE – الذئبة الحمراء)
- أحد أكثر أمراض المناعة الذاتية تعقيدًا.
- يهاجم الجهاز المناعي خلايا وأنسجة متعددة في الجسم (الجلد، الكُلى، المفاصل، الدم...).
- يسبب التهابات مزمنة في عدة أعضاء.

- Systemic lupus erythematosis (auto-immunity to multiple tissues).

الخلاصة السريعة:

المرض	العضو المصاب	السبب المناعي
Rheumatic fever	القلب والمفاصل	تفاعل متصالب مع بكتيريا streptococcus
Post-strep glomerulonephritis	الكلى	أجسام مضادة بعد عدوى بكتيرية
Myasthenia gravis	العضلات	أجسام مضادة ضد مستقبلات ACh
SLE	أعضاء متعددة	أجسام مضادة ضد أنسجة الجسم

ببساطة:
لما الجهاز المناعي "ينسى" يفرّق بين خلايا الجسم والعدو،
يبدأ يهاجم نفسه — وده اللي نسميه autoimmunity

Clinical Perspective

Immunization

الفكرة الأساسية:
Immunization (التحصين) يعني "تحفيز الجهاز المناعي" ليصبح أقوى في مواجهة الميكروبات (الفيروسات أو البكتيريا) يتم ذلك عن طريق حقن الجسم بمواد من الميكروب، إما ميتة (killed) أو ضعيفة (attenuated).

الهدف:
حتى يتعرّف الجهاز المناعي على الميكروب ويتعلم كيف يهاجمه لاحقًا بسرعة وفعالية.
يعني "تدريب للجهاز المناعي" بدون الإصابة الحقيقية بالمرض.

Immunization is a method used to **strengthen** our immune response by **injecting** either **killed** or **attenuated** organisms at short or long intervals, **several times**. This process enhances the immune response, making it stronger and more effective in combating infectious agents.

- Injecting **killed** organisms or their products…
  - typhoid, whooping cough (pertussis), diphtheria, tetanus toxoid.
- Infection with **attenuated** organisms…
  - Smallpox, yellow fever, polio, measles, herpes zoster, other viral diseases.
- Passive immunity…
  - Infusing antibody or activated T cells from an individual (antibodies last 2-3 weeks),

أنواع التطعيم حسب نوع الميكروب المستخدم:

1. Killed organisms (ميكروبات ميتة أو منتجاتها):
- يتم قتل الميكروب ثم حقنه، فلا يسبب المرض لكنه يحفّز المناعة

أمثلة:
- Typhoid (التيفوئيد)
- Whooping cough (pertussis – السعال الديكي)
- Diphtheria (الخُنَاق)
- Tetanus toxoid (التيتانوس أو الكزاز)

تُسمى هذه اللقاحات: inactivated vaccines لأنها تحتوي على كائنات ميتة أو سموم معطلة.

2. Attenuated organisms (ميكروبات حيّة مُضعّفة):
- يتم استخدام ميكروب حي لكن تم إضعافه بحيث لا يسبب المرض، فقط يثير استجابة مناعية قوية

أمثلة:
- Smallpox (الجدري)
- Yellow fever (الحمّى الصفراء)
- Polio (شلل الأطفال)
- Measles (الحصبة)
- Herpes zoster (الهربس النطاقي)
- أمراض فيروسية أخرى

هذه اللقاحات تعطي مناعة طويلة الأمد لأنها تشبه العدوى الطبيعية.

3. Passive immunity (المناعة السلبية):
- هنا لا نحفّز الجسم ليصنع أجسام مضادة بنفسه، بل نعطيه أجسام مضادة جاهزة من شخص آخر.

مثال:
- إعطاء أجسام مضادة بعد التعرض لفيروس أو سم.
- تدوم المناعة فقط 2 إلى 3 أسابيع.

مثل: إعطاء مصل مضاد بعد لدغة أفعى أو بعد التعرض لفيروس التهاب الكبد B.

الخلاصة السريعة:

النوع	المبدأ	أمثلة	مدة المناعة
Killed vaccine	ميكروب ميت أو منتج	تيتانوس، دفتيريا	قصيرة، تحتاج تكرار
Attenuated vaccine	ميكروب حي مضعّف	حصبة، شلل أطفال	طويلة الأمد
Passive immunity	أجسام مضادة جاهزة	مصل بعد التعرض	مؤقتة (أسابيع)

immune

بببساطة:
التطعيم هو تدريب لجهازك المناعي ليكون جاهزًا قبل المعركة.
إما بميكروب ميت، أو مضعّف، أو بأجسام مضادة جاهزة لحماية فورية

Clinical Perspective

الفكرة الأساسية:
الحساسية هي استجابة مفرطة أو غير طبيعية من جهاز المناعة لمواد غير ضارة عادةً مثل الغبار، أو اللقاح، أو الطعام، أو المعادن.
وتُسمى هذه الاستجابة الزائدة Hypersensitivity (فرط التحسس).

Allergy and hypersensitivity

Two main types:

- **T cell** mediated (delayed)…
  - poison ivy (اللبلاب) ,nickel allergies.
  - usually cutaneous; can occur in lungs with airborne antigens.

1. T-cell mediated (delayed hypersensitivity)
أي تعتمد على خلايا T وليس الأجسام المضادة.
•تحدث ببطء (متأخرة) — تظهر بعد يوم إلى يومين من التعرض للمادة

مثال:
•Poison ivy (اللبلاب السام)
•Nickel allergy (حساسية النيكل) – من المجوهرات أو الساعات.
•عادة تكون جلدية (cutaneous): تظهر كاحمرار أو فقاعات أو حكة.
•ممكن تحدث في الرئتين لو كانت الحساسية من مواد محمولة بالهواء.
هذه تُعرف أيضًا باسم Type IV hypersensitivity.

- **IgE** mediated (immediate)…

2. IgE-mediated (immediate hypersensitivity)
أي تعتمد على الجسم المضاد IgE.
•تحدث بسرعة (فورية) – بعد ثوانٍ أو دقائق من التعرض للمادة المسببة.
•عندما يتفاعل IgE مع المادة المسببة (antigen):
•ينشّط mast cells وbasophils (الخلايا البدينة).
•هذه الخلايا تطلق الهيستامين (histamine) الذي يسبب:
•تورم، احمرار، حكة، عطاس، دموع، أو حتى صدمة تحسسية

أمثلة:
•Eczema (الأكزيما)
•Hay fever (حمّى القش)
•Asthma (الربو التحسّسي)
•حساسية الطعام أو الأدوية
خلية واحدة من mast cell أو basophil يمكن أن ترتبط بـ 500,000 جزيء IgE.

IgE-mediated allergic reactions occur when **IgE binds to an antigen**, **activating basophils** or **mast cells**. This causes an **immediate** response and is seen in allergies like eczema and hay fever. Activated cells can bind millions of IgE molecules and release **histamine**, triggering inflammation.

- typical allergies.
- a single mast cell / basophil can bind 500,000 IgE Molecules.

الفرق بين النوعين بإيجاز:

النوع	المسؤول	زمن الظهور	أمثلة
T-cell mediated (delayed)	خلايا T	بعد 1–2 يوم	حساسية النيكل، اللبلاب السام
IgE-mediated (immediate)	الأجسام المضادة IgE	فورًا (ثوانٍ–دقائق)	الربو، الأكزيما، حساسية الغبار أو الطعام

ببساطة:
الحساسية هي "رد فعل مفرط" من المناعة —
النوع السريع سببه IgE والهيستامين،
والنوع البطيء سببه خلايا T التي تسبب التهابات متأخرة

تمام 👇 هذا شرح مبسّط وواضح لشريحة Mast cell / basophil degranulation (تحرر حبيبات الخلايا البدينة والخلايا القاعدية):

Clinical Perspective

Mast cell / basophil degranulation

الفكرة الأساسية:
عند حدوث حساسية (Allergic reaction) أو تنشيط مناعي، يتم تنشيط خلايا mast cells و basophils.
وعندما تُفعَّل، تقوم هذه الخلايا بعملية تُسمى degranulation — أي تُفرغ محتوياتها (الحبيبات) في الأنسجة.
هذه الحبيبات تحتوي على مواد كيميائية قوية تسبب الالتهاب وأعراض الحساسية مثل الحكة، التورم، والاحمرار

Once these cells are activated, they release their granules, which contain the following substances:

- Histamine
- Proteases
- Leukotrienes
- Eosinophil and neutrophil chemotactic factors
- Heparin
- Platelet activating factor

المواد التي تُفرز عند تنشيط الخلايا:

1. Histamine (الهيستامين)
أهم مادة تُفرز.
تسبب:
- توسّع الأوعية الدموية ← احمرار.
- زيادة نفاذية الأوعية ← تورم.
- انقباض القصبات الهوائية ← صعوبة تنفس.
- حكة وعطاس.

2. Proteases (الإنزيمات المحلّلة للبروتين)
تساعد في تكسير الأنسجة أو البروتينات في موقع الالتهاب.
تجذب خلايا مناعية أخرى لمكان الالتهاب.

3. Leukotrienes
مواد تشبه الهيستامين لكنها تعمل بشكل أبطأ وأطول مدة.
تسبب:
- انقباض القصبات (كما في الربو).
- زيادة إفراز المخاط.
- تورم الأنسجة.

4. Eosinophil and neutrophil chemotactic factors
مواد تجذب خلايا المناعة الأخرى مثل:
- Eosinophils لمحاربة الطفيليات.
- Neutrophils لزيادة الالتهاب ومهاجمة الميكروبات.

5. Heparin (الهيبارين)
مادة مضادة لتجلّط الدم.
تمنع تكوّن الجلطات في منطقة الالتهاب.

6. Platelet Activating Factor (عامل تنشيط الصفائح)
يزيد من نفاذية الأوعية الدموية.
يساهم في تجلّط الدم والالتهاب عند الحاجة.

الخلاصة السريعة: 💡

المادة	الوظيفة
Histamine	توسع الأوعية + حكة + تورم + ضيق تنفس
Proteases	تكسير الأنسجة وتنشيط المناعة
Leukotrienes	التهابات طويلة + انقباض القصبات
Chemotactic factors	جذب خلايا مناعية أخرى
Heparin	يمنع التجلّط
Platelet activating factor	يزيد الالتهاب وتجلّط موضعي

ببساطة:
عند تنشيط خلايا الحساسية، تطلق "قنابل كيميائية" مثل الهيستامين والليكوترينات،
وهي التي تسبب كل أعراض الحساسية المعروفة — احمرار، حكة، عطاس، وربو.

Clinical Perspective

المفهوم العام:
مظاهر الحساسية تختلف من بسيطة (مثل الطفح الجلدي) إلى خطيرة جدًا (مثل الصدمة التحسّسية).
الشريحة تشرح نوعين أساسيين من التفاعلات التحسسية

Allergic manifestations

- Anaphylaxis
  - systemic, potentially fatal
  - widespread vasodilatation
  - ↑↑ Capillary permeability, volume loss, **contribute to cardiovascular shock, which is a serious condition.**
  - Leukotrienes **released from activated leukocytes** → bronchospasm, wheezing, dyspnea, and shortness of breath.

    Treatment: epinephrine **(to provide sympathetic stimulation)** and antihistamines.

🔷 1. Anaphylaxis (الصدمة التحسّسية):
⚠️ أخطر أنواع الحساسية — قد تكون قاتلة إذا لم تُعالج فورًا.
ما الذي يحدث؟
•Systemic reaction (يعني تشمل كل الجسم، ليست فقط موضعية).
•يحدث توسع شديد في الأوعية الدموية (vasodilation) → يهبط ضغط الدم بشدة.
•زيادة نفاذية الشعيرات (capillary permeability) → يتسرب السائل من الأوعية → نقص في حجم الدم (volume loss) →
💔 يؤدي إلى صدمة قلبية وعائية (cardiovascular shock).

مواد تسبب الأعراض:
•Leukotrienes تسبب: من الخلايا المناعية
•Bronchospasm (تضيق في القصبات الهوائية)
•Wheezing (صفير عند التنفس)
•Dyspnea (ضيق التنفس)

الأعراض:
•ضيق تنفس شديد
•تورم الوجه أو الحنجرة
•هبوط ضغط الدم
•فقدان الوعي أحيانًا

العلاج الفوري:
•Epinephrine (الإبينفرين) → ينشّط الجهاز العصبي الودي (يرفع الضغط، يفتح القصبات).
•Antihistamines (مضادات الهيستامين) → تقلل من التورم والحكة.

- Urticaria
  - localized vasodilatation and red flare
  - Increased permeability and swelling (“hives”)

    Treatment: antihistamines

🔷 2. Urticaria (الأرتيكاريا أو الشرى):
شكل من أشكال الحساسية الجلدية. 🟣
ما الذي يحدث؟
•توسع موضعي للأوعية الدموية (localized vasodilation) → احمرار الجلد.
•زيادة نفاذية الأوعية → خروج السوائل إلى الجلد → انتفاخ (Hives / شرى)

الأعراض:
•بقع حمراء بارزة أو منتفخة على الجلد (كما في الصورة).
•حكة شديدة، تختفي وتظهر في أماكن مختلفة.

العلاج:
•Antihistamines (مثل Claritin أو Cetirizine) لتقليل الهيستامين الذي يسبب الأعراض.

The Hives

الخلاصة السريعة:

العلاج	الأعراض	نوع التفاعل	الحالة
Epinephrine + Antihistamines	ضيق تنفس، انخفاض ضغط، صدمة	جهازية وخطيرة جدًا	Anaphylaxis
فقط Antihistamines	احمرار وانتفاخ وحكة	موضعية (جلدية)	Urticaria

ببساطة:
الحساسية ممكن تكون خفيفة مثل الطفح الجلدي (Urticaria)، أو خطيرة جدًا مثل الصدمة التحسسية (Anaphylaxis) اللي تحتاج تدخل طبي فوري بحقنة إبينفرين

Clinical Perspective

Allergic manifestations (cont'd)

- Hay fever

🌸 1. Hay fever (حمّى القش أو حساسية الأنف)
هي حساسية موسمية تحدث عادة بسبب الغبار، اللقاح (pollen)، أو العطور.
يسببها الهيستامين الذي يُفرز من الخلايا البدينة (mast cells).

  - histamine mediated
  - Vascular dilatation in the nasal passages causes a runny nose. These sinuses may also become inflamed, along with redness or itchiness of the eyes.

الآلية:
•توسع الأوعية الدموية في الأنف (Vasodilation) → يؤدي إلى رشح الأنف (runny nose).
ممكن أيضًا التهاب الجيوب الأنفية (sinuses) واحمرار أو حكّة في العينين.
•زيادة نفاذية الشعيرات → خروج السوائل → انسداد الأنف وسيلانه.

  - leakage of fluid
  - sneezing

العطاس (sneezing) من أكثر الأعراض شيوعًا

Treatment: Anti-histamines, local corticosteroids (to redness the immune response).

العلاج:
•Antihistamines → (الحكة والاحمرار) لتقليل تأثير الهيستامين.
•Local corticosteroids (بخاخات الأنف) → لتقليل الالتهاب المفرط في الأغشية المخاطية.

- Asthma

🌬️ 2. Asthma (الربو التحسّسي)
هو نوع من الحساسية التنفسية يحدث في الشعب الهوائية.
سببه leukotrienes (مواد تسبب تضيق القصبات والالتهاب المزمن).

  - mediated largely by leukotrienes.
  - Characterized by sustained bronchospasm.

الآلية:
•يحدث Bronchospasm أي تضيّق في القصبات الهوائية.
•يرافقه التهاب مزمن في الممرات الهوائية.
•يؤدي إلى صفير (wheezing) وصعوبة في التنفس (dyspnea).

Treatment: β_2 agonists (bronchodilators) , inhaled steroids (to reduce airway inflammation), leukotriene receptor blockers; treat upper airway component

العلاج:
•β_2 agonists (bronchodilators) مثل Ventolin → توسّع القصبات الهوائية فورًا.
•Inhaled corticosteroids → تقلل الالتهاب في الشعب الهوائية.
•Leukotriene receptor blockers (مثل مونتيلوكاست) → تمنع تأثير الليكوترينات.

💡 الفرق بين الحالتين بإيجاز:

الحالة	السبب الرئيسي	الأعراض	العلاج
Hay fever	الهيستامين	عطاس، سيلان الأنف، حكة العين	مضادات الهيستامين، بخاخ كورتيزون
Asthma	الليكوترينات	صفير وضيق تنفس	موسعات قصبية + كورتيزون استنشاقي + مضادات ليكوترينات

{وَاذْكُر رَّبَّكَ فِي نَفْسِكَ تَضَرُّعًا وَخِيفَةً وَدُونَ الْجَهْرِ مِنَ الْقَوْلِ بِالْغُدُوِّ وَالْآصَالِ وَلَا تَكُن مِّنَ الْغَافِلِينَ}

الخلاصة:
الحساسية الأنفية سببها الهيستامين،
والربو التحسّسي سببه الليكوترينات،
والعلاج في الاثنين يهدف إلى تقليل الالتهاب وفتح الممرات الهوائية

Physiology Quiz 7

Pet the Quiz Cat to
Reveal Your Challenge!

For any feedback, scan the code or click on it.

Corrections from previous versions:

Versions	Slide # and Place of Error	Before Correction	After Correction
V0 → V1			
V1 → V2			