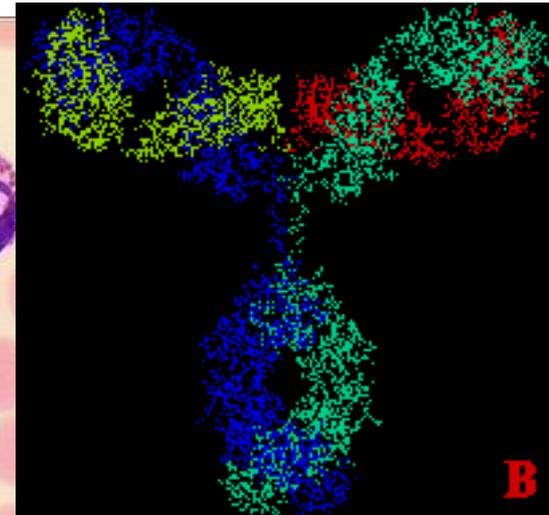
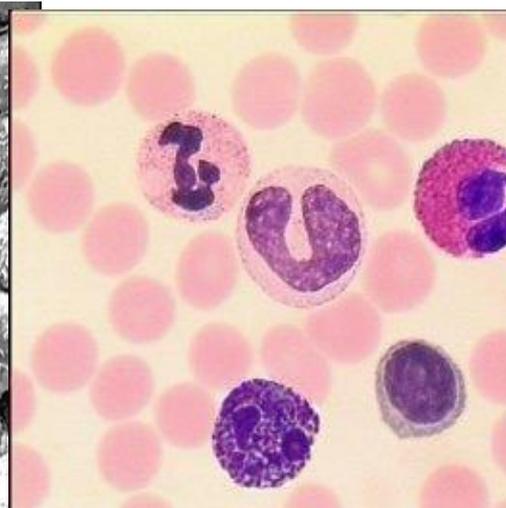
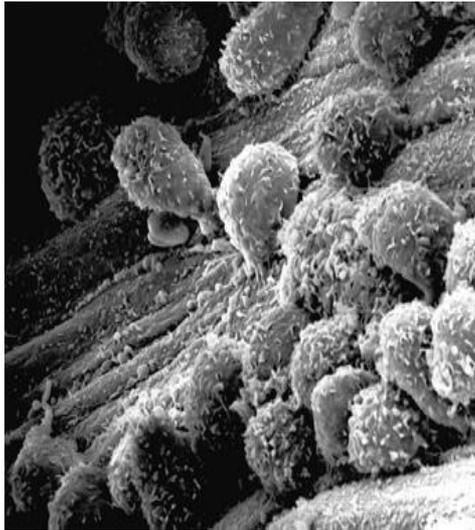
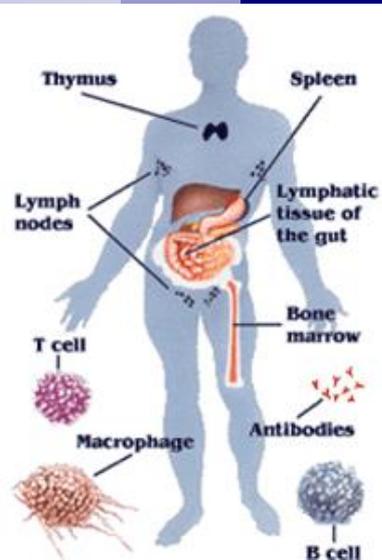


# Immunology: ZOO563

## Introduction to Immunology



# What is immunology?

- **Immunology** is the study of the body's defense against infection, tumors,.
- We live surrounded by microorganisms, many of which cause disease = Pathogens (e.g. Fungi, protozoans, bacteria, and viruses )
- Despite this continual exposure we become ill only rarely. علم المناعة هو دراسة دفاع الجسم ضد العدوى والأورام. نحن نعيش محاطين بالكائنات الحية الدقيقة ، وكثير منها يسبب المرض = مسببات الأمراض (مثل الفطريات ، والطفيليات ، والبكتيريا ، والفيروسات) على الرغم من هذا التعرض المستمر ، فإننا نادرًا ما نصاب بالمرض.
- How does the body defend itself?
- When infection does occur, how does the body eliminate the invader and cure itself?
- And why do we develop **immunity** to many infectious diseases encountered كيف يدافع الجسد عن نفسه؟ عندما تحدث العدوى ، كيف يقضي الجسم على الغازي ويعالج نفسه؟ ولماذا تطور مناعة ضد العديد من الأمراض المعدية التي نواجهها
- once and overcome? مره واحده وتغلب عليها.
- These are the questions addressed by immunology, which we study to understand our body's defenses against infections at the cellular and molecular levels..

Edward Jenner (1749-1823)

&

The Discovery of Vaccination (1796)

Immunology is a relatively new science. Its origin is usually attributed to **Edward Jenner** who observed in the late 18th century that the relatively mild disease of **cowpox**, or **vaccinia**, seemed to confer protection against the often fatal disease of **smallpox**. In 1796, Jenner demonstrated that inoculation with cowpox could protect against smallpox. He called the procedure **vaccination**.

علم المناعة هو علم جديد نسبيًا. يُنسب أصله عادةً إلى إدوارد جينر الذي لاحظ في أواخر القرن الثامن عشر أن المرض الخفيف نسبيًا لجذري البقر ، أو اللقاح ، يبدو أنه يمنح الحماية ضد مرض الجدري المميت غالبًا. في عام ١٧٩٦ ، أن التلقيح بالجدري يمكن أن يحمي من الجدري. دعا إجراء Jenner أثبتت التطعيم



“Vaccinia (cowpox)”  
& “human smallpox”

ر  
د  
ج



## Other historic events & important findings:

- L. Pasteur (1880s)  
Vaccines against cholera, and rabies
- R. Kock (late 19<sup>th</sup> century)  
Infections caused by microorganisms
- Porter & Edelman (1960s)  
Antibody structure

أحداث تاريخية أخرى ونتائج مهمة:

إل. باستير (١٨٨٠)

لقاحات ضد الكوليرا وداء الكلب

ر. كوك (أواخر القرن التاسع عشر)

الالتهابات التي تسببها الكائنات الحية الدقيقة

بورتر وإيدلمان (الستينيات)

هيكل الجسم المضاد

# Types of Immunity

## ➤ Innate immunity

“Innate” because shared by all animals (vertebrates and invertebrates)

Pre-existing

Non-specific

مناعة فطرية "فطرية"

لأنها مشتركة بين جميع

الحيوانات (الفقاريات

واللافقاريات)

موجود مسبقاً غير محدد

## ➤ Adaptive immunity

Acquired

Specific .

حصانة التكيفية

المكتسبة محددة

1. Physical, chemical, and mechanical barriers الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية

- Keep pathogens outside the body إبقاء الممرضات خارج الجسم

2. Innate immunity. طبيعي

- General responses destroy invaders inside the body before they become established الاستجابات العامة تدمر الغزاة داخل الجسد قبل أن يتأسس

3. Adaptive immunity . مكتسب

- Huge populations of white blood cells form to target and remember a specific antigen تتشكل مجموعات ضخمة من خلايا الدم البيضاء لاستهداف وتذكر مستضد معين

# Three Lines of Defense of the immune system

The immune system protects organisms with layered defenses of increasing specificity

## 1) Physical, chemical, and mechanical barriers

- Keep pathogens outside the body

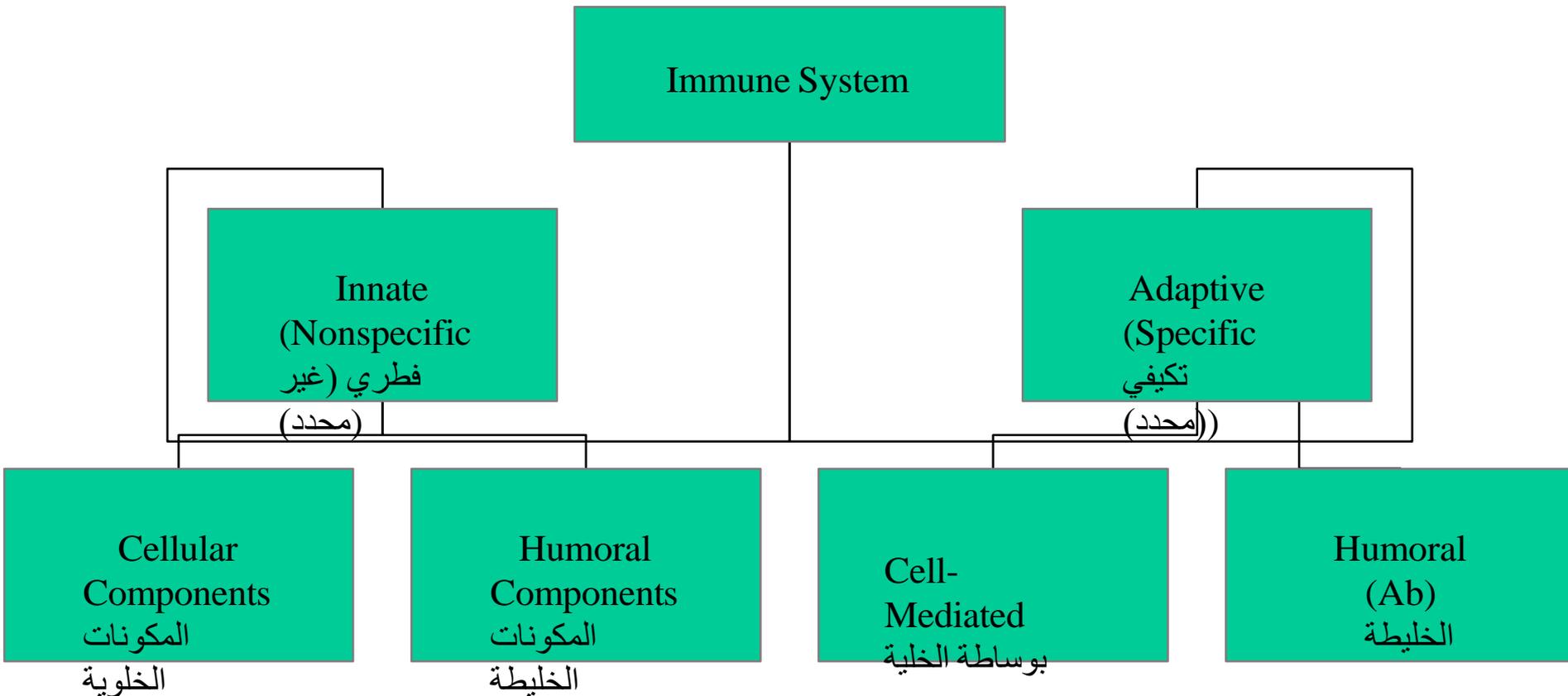
## 2) Innate immunity

- General responses destroy invaders inside the body before they become established : found in all plants and animals. الاستجابات العامة تدمر الغزاة داخل الجسم قبل أن تتأسس: توجد في جميع النباتات والحيوانات

## 3) **adaptive immunity:**

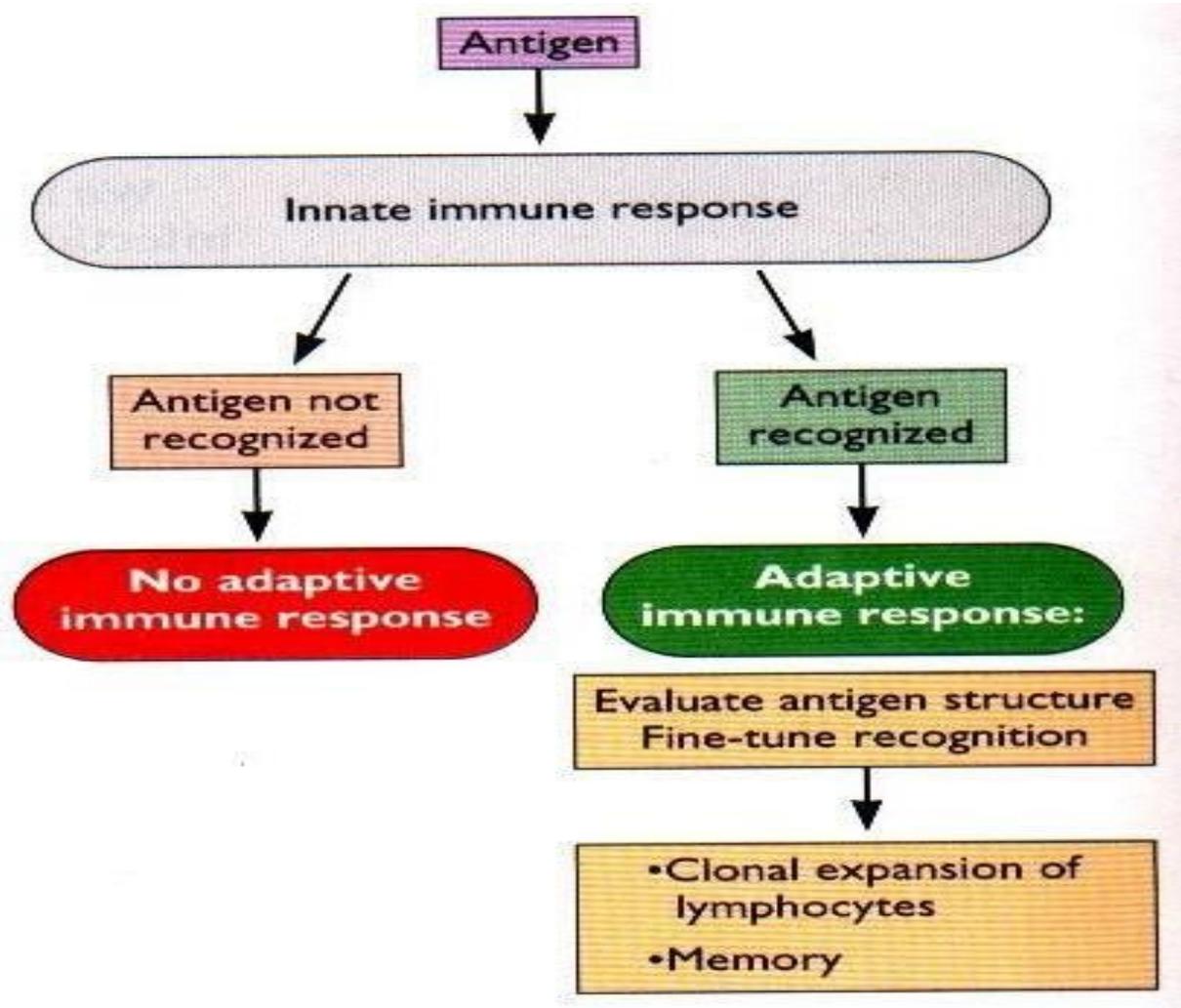
- If pathogens successfully evade the innate response, vertebrates possess a third layer of protection, إذا نجحت مسببات الأمراض في التهرب من الاستجابة الفطرية ، فإن الفقاريات تمتلك طبقة ثالثة من الحماية ،
- Huge populations of white blood cells form to target and remember a specific antigen وتشكل مجموعات كبيرة من خلايا الدم البيضاء لاستهداف وتذكر مستضد معين

# Overview of the Immune System



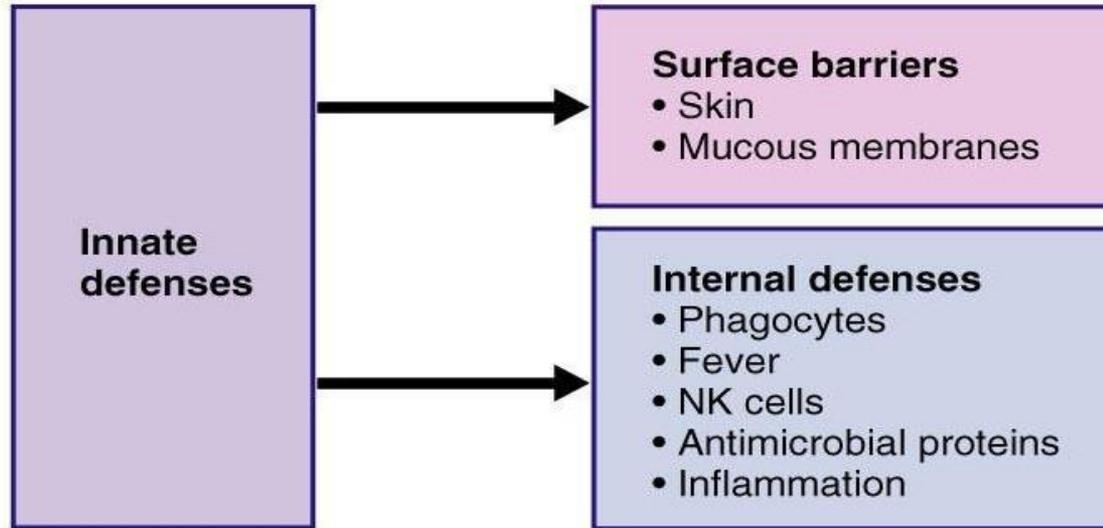
# Innate and adaptive mechanisms work together in a cohesive fashion

تعمل آليات التكيف الفطري معًا في شكل متماسك



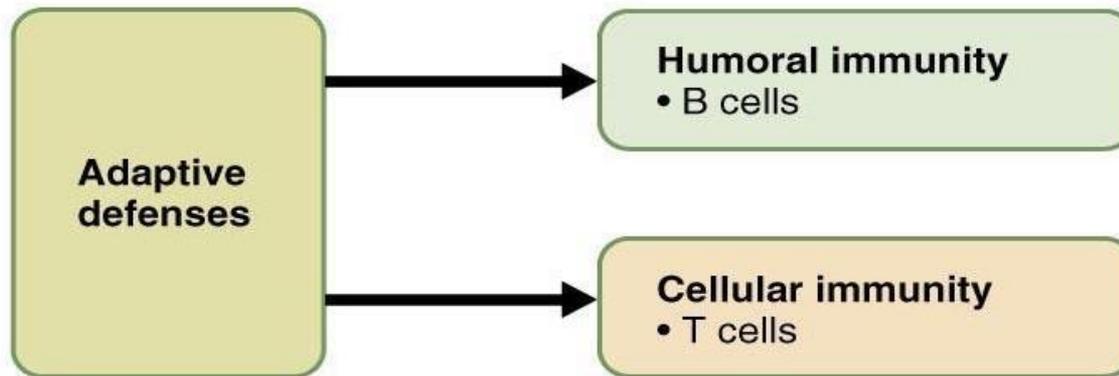
# Defense system

**Nonspecific  
Immunity**  
**NSI**



(a)

**Specific  
Immunity**  
**SI**



(b)

# First line of defense: Surface membrane barriers: خط الدفاع الأول: حواجز الغشاء السطحي

➤ Protection against infection that relies on mechanisms that exist before infection الحماية من العدوى التي تعتمد على الآليات الموجودة قبل الإصابة

➤ Barriers الحواجز

➤ Skin (epidermis and dermis) الجلد

➤ Mucous membranes: respiratory, GI, genitourinary tracts غشاء مخاطي

➤ Lacrimal apparatus: tears الجهاز الدمعي: الدموع

➤ Saliva لعاب

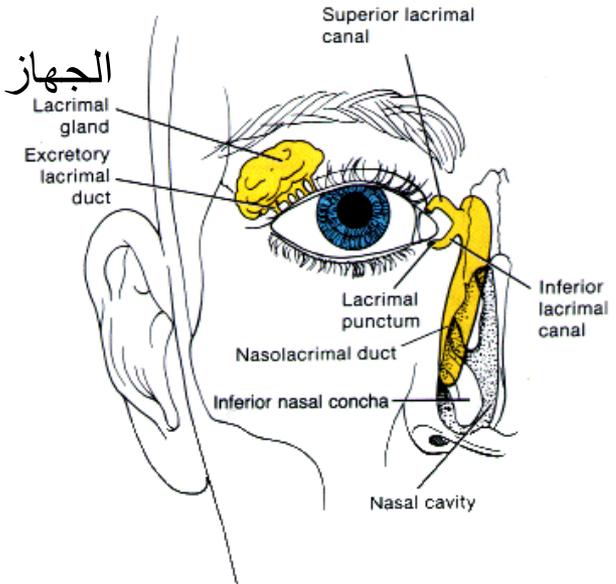
➤ Chemical كيمياء

➤ Sebum: acids الزهم: الأحماض

➤ Perspiration: lysozyme العرق: الليزوزيم

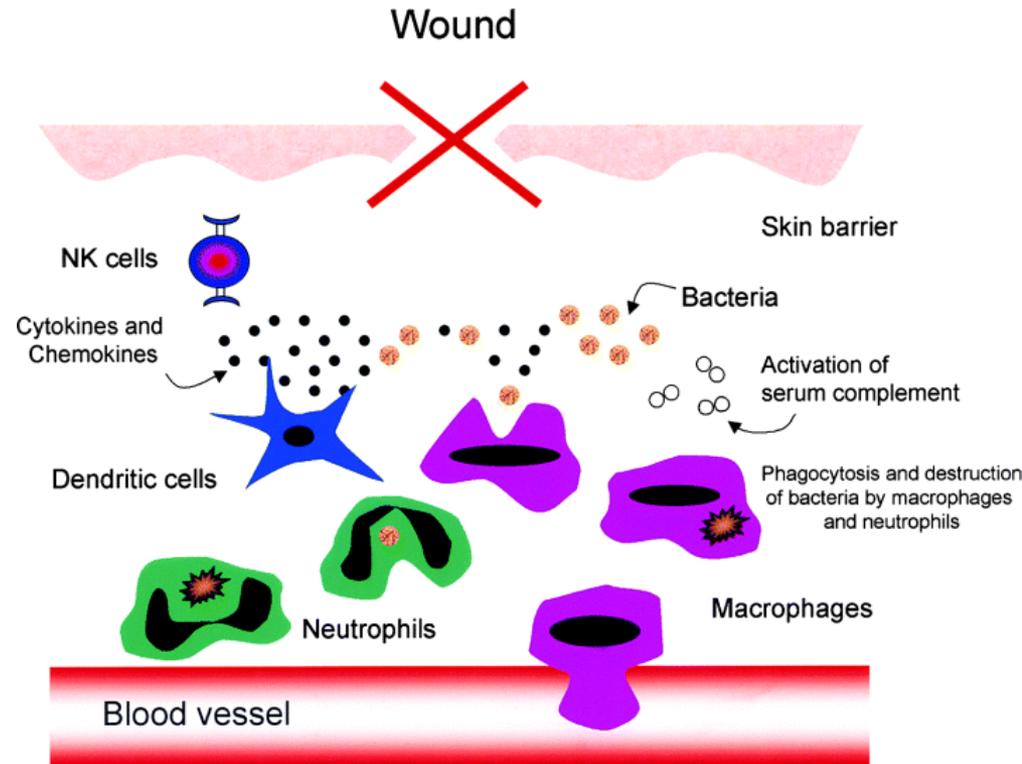
➤ Gastric juice عصير المعدة

➤ Urine البول



## Second line of defense: chemical and cellular defenses خط الدفاع الثاني: الدفاعات الكيميائية والخلوية

- Antimicrobial proteins البروتينات المضادة للميكروبات
  - Interferon
  - Complement system
- Natural killer cells
- Phagocytes البالعات
  - Neutrophils
  - Dendritic cells
  - Macrophages
  - Eosinophils



# Third line of defense: Specific Immune response (SIR) **خط الدفاع الثالث: الاستجابة المناعية (SIR المحددة)**

## Characteristics

- **Specificity:** recognition of particular antigens: Self/nonself recognition: **الخصوصية:** التعرف على مستضدات معينة: التعرف على الذات / عدم التعرف على الذات
- **Memory:** remembers previously encountered antigens **الذاكرة:** يتذكر المستضدات التي واجهتها سابقاً
- **Systemic:** immunity is not restricted to the initial infection site **جهازية:** المناعة لا تقتصر على موقع الإصابة الأولي
- **Diversity:** The immune system is capable of

generating tremendous diversity in its recognition molecules, allowing it to recognize billions of unique structures on foreign antigens **التنوع:** جهاز المناعة قادر على ذلك

توليد تنوع هائل في جزيئات التعرف عليها ، مما يسمح لها بالتعرف على بلايين الهياكل الفريدة على المستضدات الأجنبية

# Third line of defense: Adaptive Resistance

## Types of SIR

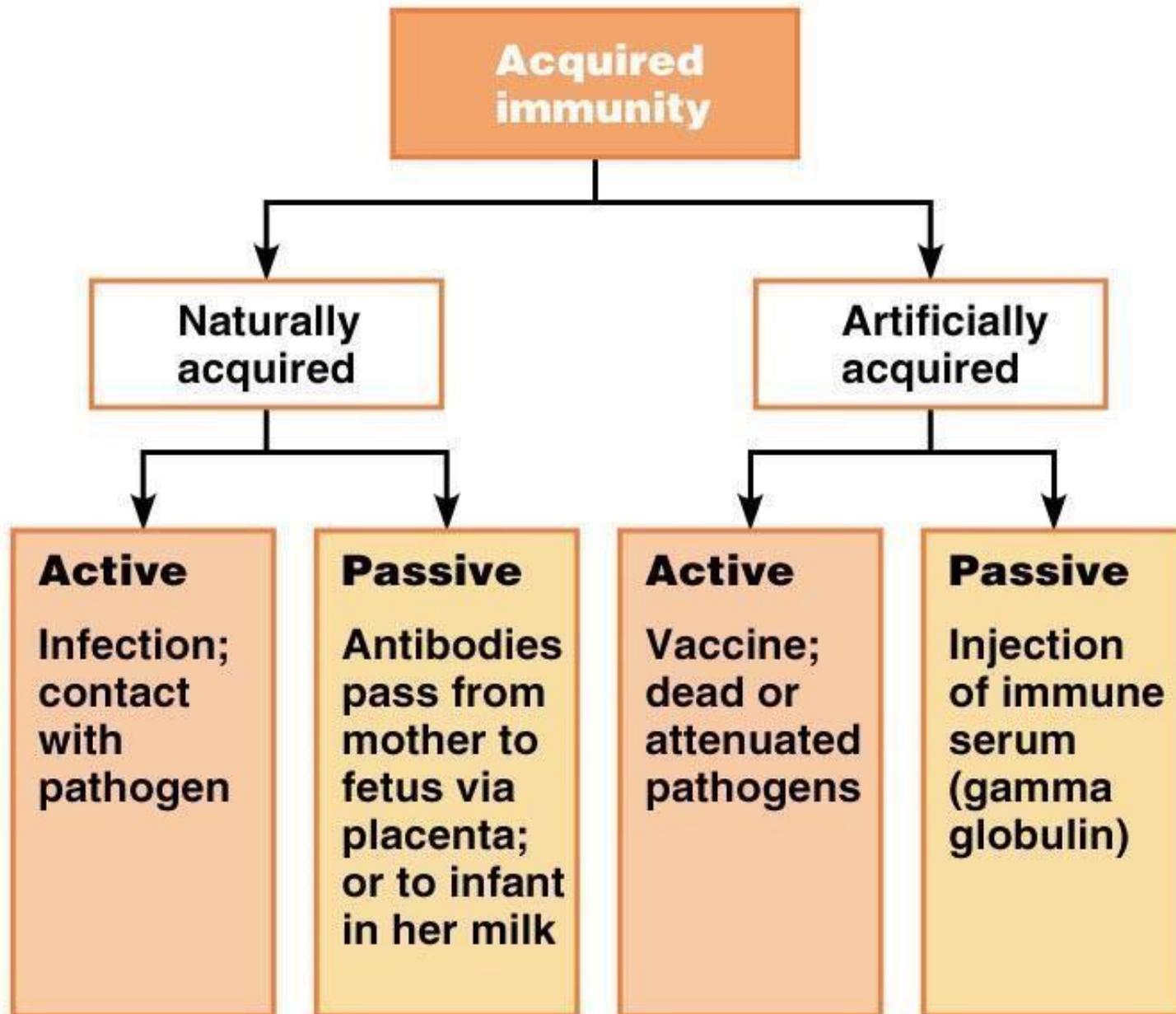
- Immune responses
  - Antibody-mediated contained in body fluids (known at the time as humors called **humoral immune responses (HIR)**)
  - Cell-mediated immune responses (mid 1900s) (CIM)

**Immunity requires both cellular and humoral responses.**

# Active and Passive acquired immunity **المناعة المكتسبة** **الإيجابية والسلبية**

There are two types of protective immunity:

- 1 **Active acquired immunity** : is the production of antibodies as a result of **المناعة**  
**المكتسبة النشطة**: هي إنتاج الأجسام المضادة نتيجة
  - microbe infection: **Naturally active immunity** **العدوى الميكروبية: مناعة طبيعية نشطة**
  - or immunization (vaccine): **Artificially active immunity** **أو التحصين (لقاح): مناعة**  
**نشطة اصطناعياً**
- 2 **Passive acquired immunity** : is resistance based on antibodies preformed in another host. **المناعة المكتسبة السلبية**: هي المقاومة التي تعتمد على الأجسام المضادة التي تم تكوينها في مضيف آخر.
  - Antibodies passed from the mother to the fetus during pregnancy: **Naturally passive immunity** **الأجسام المضادة التي تنتقل من**  
**الأم إلى الجنين أثناء الحمل: مناعة سلبية بشكل طبيعي**
  - Antibodies from immunized individual to another nonimmunized **Artificially**  
**passive** immunity (vaccine against venom). **أجسام مضادة من فرد محصن إلى مناعة**  
**سلبية أخرى غير محصنة (لقاح ضد السم).**



# Comparison between active and passive acquired immunity

## مقارنة بين المناعة المكتسبة الإيجابية والسلبية

	Active acquired immunity	Passive acquired immunity
Source	self	Non-self
Effectiveness	high	low
Methods	From microbes or vaccine	Pregnancy, breast feeding
Improve after exposure	yes	No
Time	6-14 days	Immediatly

# The factors that affect the immune system

- Genetics الجينات
- Age العمر
- Medication الأدوية
- Diseases الأمراض
- Nutrition التغذية
- Other factors