



# 免疫学

(Immunology)

何俊民

junmin-he@163.com

医学院大楼 1111 室

# 第一章 绪论

## ● 一、基本概念

### ● 1. 免疫的概念与功能

#### ● (1) 免疫 (Immunity) :

● 经典 免除疫病——抗感染免疫

● 现代 自身防御, 清除异己物质

#### ● (2) 免疫学 (Immunology)

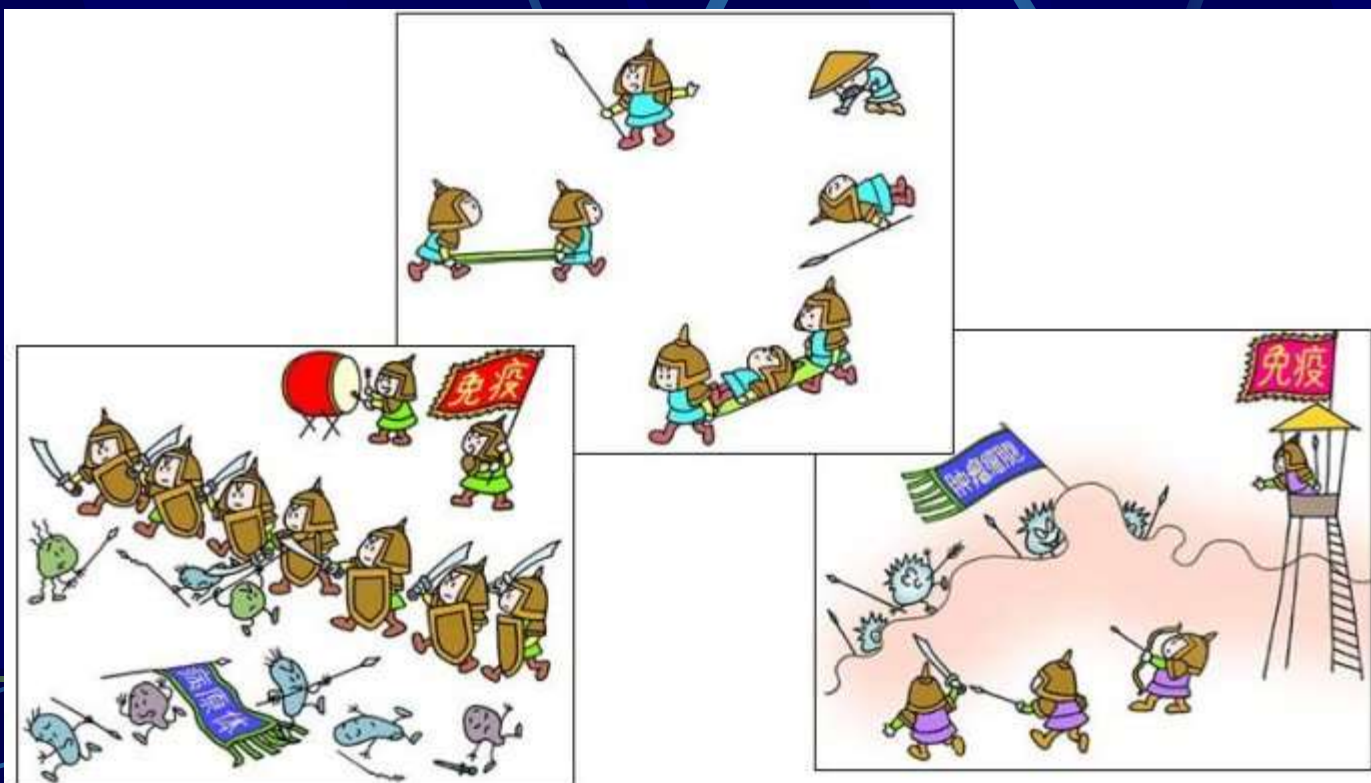
● 研究机体如何进行自身防御, 如何识别变异的自身物质或异己物质并与之发生反应的一门学科

● 产生于微生物学, 现已成为一门独立的学科;  
● 与医学的关系极为密切, 但已超出医学的范畴

### (3) 免疫应答 (Immune response)

- 机体对所识别的变异的自身物质或异己物质发生的一系列防御性反应的过程。
- 它包括免疫防御 (immunologic defense)、免疫自稳 (immunologic homeostasis)、免疫监视 (immunologic surveillance) 三大功能
- 可表现出免疫防护 (好) 和免疫病理 (坏) 两方面。
- 参与因素：细胞 (细胞免疫)、体液 (体液免疫)

应答种类	内 容	过 强	低 下
免疫防护	机体对病原微生物及其产物，产生免疫应答	超敏反应	免疫缺陷
自身稳定	机体经常不断地清除异己物质及损伤衰老的自身细胞	自身免疫病	
免疫监视	随时控制体细胞发生恶变、畸变		肿瘤

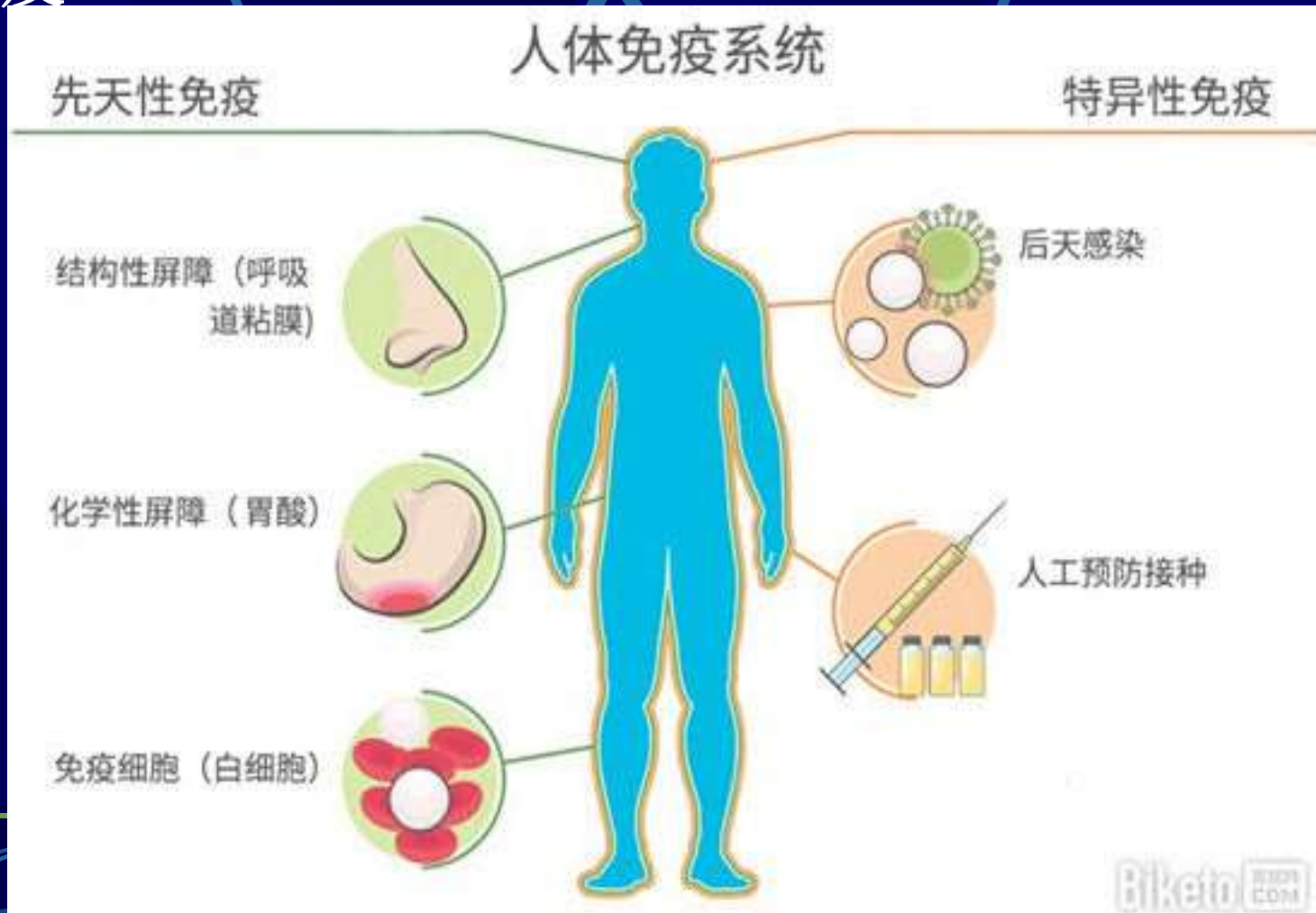


## 2. 机体发挥免疫作用的形式

- (1) 固有免疫 (innate immune)
- 包括：皮肤、粘膜，吞噬细胞（单核巨噬细胞、白细胞），自然杀伤（natural killer, NK）细胞，抗菌分子如补体（complement）
- (2) 适应性免疫 (adaptive immune)
- 机体主要的免疫形式

### (3) 适应性免疫的分类

- 细胞免疫
- 体液免疫



## (4) 适应性免疫应答的特点

- a. **特异性**: 一个免疫细胞或抗体只能与相应的抗原起反应
- b. **适应性**: 识别自身, 对所有异己物质作出免疫应答
- c. **记忆性**: 初次应答与再次应答
- d. **自我调节性**: 免疫平衡



## 固有免疫应答

不依赖抗原活化的应答

立刻产生应答反应

无抗原特异性

无明显免疫记忆

## 适应性免疫应答

依赖抗原活化的应答

在接触病原和产生应答之  
间有一个延长时间  
(抗原处理提呈, T、B细胞增殖和分化)

具有抗原特异性

获得免疫记忆

两种免疫应答类型的区别



## 二、免疫学的发展历史

- **1. 经验免疫学时期：**
  - 11 世纪末我国南宋种人痘预防天花
  - 1721 年英国驻奥斯曼帝国公使的夫人 Mary Wortley Montagu 从奥斯曼带回英国
- **2. 创立时期：** 1798 年英 Edward Jenner 发明种牛痘
- **3. 实验免疫学时期：** 1880 年巴斯德减毒疫苗，1890 年 Behring 白喉抗毒素，1897 年 Ehrlich 抗体受体、侧链学说，同期 Metchnikoff 吞噬细胞作用
- **4. 现代免疫学时期：** 1957 年 Burnet 克隆选择理论，1974 年 Jerne 免疫网络理论，1975 年 Kohler、Milstein 单克隆抗体制备技术，1995 年 Kerr 细胞凋亡



3天



5天



7天

天花发病过程

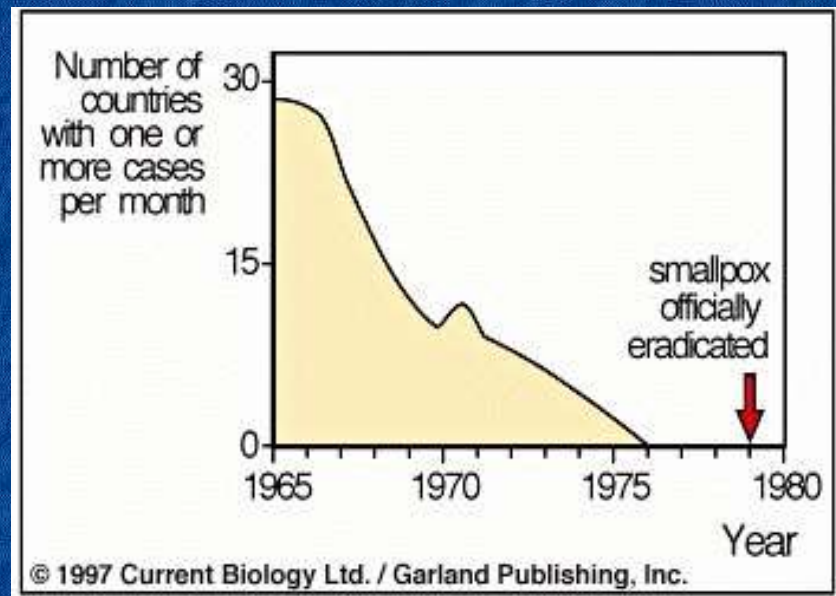


中国古代种人痘

中国人发明减毒天花疫苗



# The Beginning of Immunology



Edward Jenner discovered that cowpox vaccination protected against smallpox in 1796. Officially eradicated in 1979.

# 免疫学与诺贝尔奖

- 是获诺贝尔奖最多的学科之一（15次）
- 1901年 Behring; 1908年 Metchnikoff ;  
1919年 Bordet; 1930年 Landsteiner; 1960年 Burnet; 1980年 Snell; 1984年 Kohler、  
Milstein ; 2011年 Bruce Beutler、Jules  
Hoffmann、*Ralph Steinman*
- 2018年 James Allison、本庶佑

### 三、免疫学的分支学科及其发展

- 1. 免疫生物学（immunobiology）：
  - （1）机体免疫系统的种系发生与个体发生
  - （2）免疫细胞的起源、分化、特征和功能
  - （3）淋巴细胞的识别、活化与效应机制
  - （4）免疫应答的调控、细胞和体液因子的调节



## 2. 免疫化学（immunochemistry）与分子免疫学（molecular immunology）

- （1）免疫球蛋白的分子结构和多样性
- （2）免疫分子的功能
- （3）免疫应答中信号传递的机理



### 3. 免疫遗传学 (immunogenetics)

- (1) 遗传对机体易感性和免疫应答的控制
- (2) MHC 及其基因产物的研究
- (3) 免疫球蛋白遗传标志及基因结构的研究
- (4) 补体分子的遗传控制和补体基因的研究
- (5) 人类血型的免疫遗传

## 4. 免疫病理学 (immunopathology)

- (1) 超敏反应 (变态反应) 性疾病
- (2) 自身免疫性疾病
- (3) 肿瘤免疫
- (4) 移植免疫
- (5) 免疫缺陷

## 5. 临床免疫学 (clinical immunology)

- (1) 抗感染免疫
- (2) 生殖免疫学
- (3) 内分泌免疫学
- (4) 老年免疫学
- (5) 肿瘤免疫学
- (6) 其它 (神经、血液、消化、呼吸、皮肤.....)

## 6. 实验免疫学 (laboratory immunology)

- 又称免疫学技术
- (1) 新的体液、细胞免疫测试技术：流式细胞仪
- (2) 单克隆抗体技术
- (3) 标记免疫分析技术：荧光免疫、放射免疫、酶联免疫、化学发光
- (4) 细胞功能与细胞凋亡的测定
- (5) 细胞因子及其受体的测定
- (6) 传统免疫学技术（自动化检测技术）

## 7. 免疫药理学 (immunopharmacology)

- (1) 免疫抑制剂
- (2) 免疫增强 (调节) 剂
- (3) 中医 (针灸、推拿) 中药与免疫: 双向调节
- (4) 药物抗体与药物受体抗体的作用:
- (5) 药物的免疫学测定: 毛地黄、吗啡等

## 8. 免疫治疗学 (immunotherapy)

- (1) 疫苗的研究：尤其是基因工程疫苗
- (2) 免疫细胞治疗：NK 细胞、CIK 细胞、CAR-T 细胞
- (3) 细胞因子治疗：IFN、IL

## 四、21世纪免疫学展望

- 较年轻、新兴，充满活力的学科
- 分子免疫学及其相关技术是重点



# 推动现代生命科学前进的三驾马车

- 分子生物学 (Molecular Biology)
- 细胞生物学 (Cell Biology)
- 免疫学 (Immunology)

## 五、如何学好免疫学

- 1. 多看：参考文献
- 2. 多记：基本理论
- 3. 多实践：基本操作
- 会操作、会分析、会学习

## 六、教学安排

- 每周一次 2 节
- 概论，免疫系统
- 抗原
- 抗体
- 补体
- 细胞因子、黏附分子与白细胞分化抗原
- 固有免疫细胞及应答
- 免疫细胞、抗原抗体反应

- 标记免疫分析技术
- 主要组织相容性复合物、移植免疫
- 超敏反应
- 抗感染免疫
- 自身免疫病
- 肿瘤免疫
- T 细胞介导的免疫应答
- B 细胞介导的免疫应答
- 免疫调节、复习

# 免疫学实验（4次）

- （第 2-5周， 第14-17周）
- 1. 经典免疫学实验：机体的非特异性免疫、补体实验、沉淀试验、凝集试验
- 2. 细胞免疫功能测定
- 3. 细胞毒试验
- 4. 标记免疫分析试验

## 七、教学参考书

- 李春艳，免疫学基础，科学出版社
- 于善谦等，免疫学导论，高教出版社
- 龚非力，医学免疫学，科学出版社
- 钱旻，免疫学原理与技术，高教出版社
- 王玉炯等，免疫学原理与技术，高教出版社

# 思考题

- 植物具有免疫吗？