

Part III-B: Fundamentals of Immunology

Lecture by 郭键

Note by THF

2025 年 3 月 17 日

目录

1 抗原	1
1.1 性质和分子基础	1
1.2 共同抗原表位与交叉反应	2
1.3 抗原分子的理化与结构性质	2
1.4 抗原与机体的亲缘关系	2
1.5 不同的抗原	2

Lecture 4

03.10

三种激活途径：

- 经典途径
- 旁路途径（C3 蛋白自发裂解）
- 凝集素途径（不依赖于适应性免疫）

一旦激活，一直到 C5 转换酶形成催化转化 C5 才到达结束

1 抗原

Notation. 能引起机体适应性免疫，且可以和适应性免疫活性物质相作用的物质称为**抗原**

如果一个物质只能被固有免疫识别，这个物质不一定是抗原（铁屑）

1.1 性质和分子基础

Definition. 能刺激机体的免疫系统使之产生特异性免疫应答

Notation. 半抗原：只有免疫原性没有免疫反应性或反之的抗原

全抗原：两个都有（T 细胞只识别蛋白抗原，用于制作疫苗）

决定抗原特异性的分子结构基础：**抗原表位**/抗原决定基

Notation. 抗原决定基的分类：

- 顺序表位/线性表位：连续线性排列的氨基酸
- 构象表位：不连续，通过空间结构组成，拉伸后消失

顺序表位可以被 T 细胞和 B 细胞识别，约 8-10 个 ($CD8^+$) 或 13-17 个 ($CD4^+$) 并且**必须要 MHC 分子参与**；构象表位只能被 B 细胞识别，约 5-15 个氨基酸，且不需要 MHC 分子

1.2 共同抗原表位与交叉反应

Definition. 共同抗原表位: 不同抗原之间含有的相同或相似抗原单位

交叉抗原: 含有共同抗原表位的不同抗原

Example. 链球菌感染导致的心肌受到攻击

1.3 抗原分子的理化与结构性质

异物性 结构差异越大越强

化学属性 ...

分子量 越大含抗原表位越多, 免疫原性越强

分子结构 复杂分子结构免疫原性强, 环状的比链状的强

构象 ...

易接近性 ...

物理性状 聚合、颗粒更强

进入人体的方式 皮下注射最强

Example. 间氨基磺酸/间氨基磷酸苯

1.4 抗原与机体的亲缘关系

- 异种抗原: 两重性, 有抗毒素作用
- 异嗜性抗原: 感染溶血型链球菌可能导致肾小球肾炎和心肌炎
- ...

1.5 不同的抗原

超抗原

Definition. 可以一次性激活大量 T 细胞的抗原 (SAg)

Example. 金黄色葡萄球菌蛋白 A (SPA)、肠毒素 A/B (SEA/SEB)

佐剂

Definition. 将佐剂和抗原同时注入体内, 来增强抗原特异性免疫应答或应答类型

Example. 卡介苗 (BCG), 氢氧化铝等

通过改变抗原的物理形状来缓解抗原降解, 其他机理等

丝裂原

Definition. 与丝裂原受体结合, 促进淋巴母细胞转化并有丝分裂

Lecture 5

03.17