

第九章 传染与免疫

第一节 传染

一、传染的定义

传染：是指外源或内源性病原体突破其宿主的免疫防御后，在宿主的特定部位定植、生长繁殖或（和）产生酶及毒素，从而引起一系列病理生理的过程。

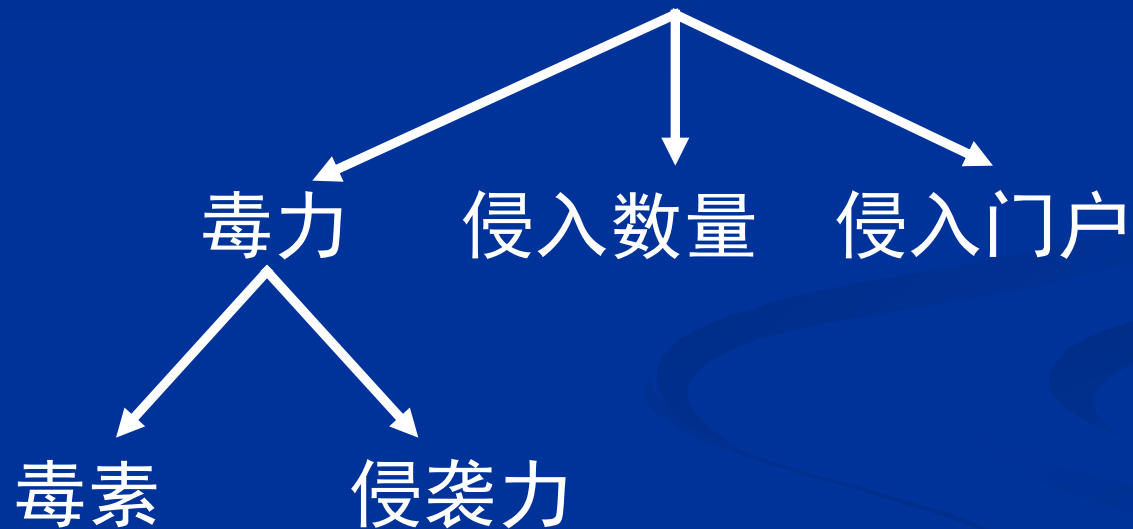
病原体：凡能引起传染病的各种微生物和其它生物。

人畜共患病：传染病能在人类与其它脊椎动物间发生自然转移。

二、决定传染结局的三大因素

(一)、病原体(以细菌为例)

决定病原菌致病性的因素



1、毒力：表示病原体致病能力的强弱。

(1)、侵袭力：指病体所具有的突破宿主防御功能，并在其中进行生长繁殖和实现蔓延扩散的能力。

属于侵袭为的物质：荚膜；酶等

(2)、毒素

外毒素：指在病原菌生长过程中不断向外界分泌的一类毒性蛋白。

内毒素：是G⁻菌细胞壁外层的组分之一，其化学成分是脂多糖，因它在活细胞中不分泌到体外，仅在细菌死后自溶或人工裂解时才释放。

2、侵入数量：致病能力强的侵入少量就能致病；致病能力弱的，侵入数量多才能致病。

3、侵入门户：消化道；呼吸道；皮肤创口；泌尿生殖道；其它(垂直传播；输血等)

垂直传播：病原体通过胎盘、产道等途径由母体传给子代的方式。

(二)、宿主的免疫力

免疫：是机体识别和排除抗原性异物的一种保护性功能，在正常条件下，它对机体有利；在异常条件下，也可损害机体。

正常免疫功能：

免疫防御——识别排除病原体的能力。

免疫稳定——识别排除体内自身衰老、死亡、损伤细胞的功能。

免疫监视——识别排除体内突变细胞的功能。



(三)、环境因素

宿主因素：先天—遗传因素；年龄

后天—营养；精神状态；

内分泌；药物；锻炼；

外界因素：自然因素—气候；季节；温、

湿度；地理环境；

社会环境—居住环境；

医疗环境；

三、传染的三种可能结局

(一)、隐性传染：如果宿主的免疫力很强，而病原菌的毒力相对较弱，数量又较少，传染后只引起宿主的轻微损害，且很快就将病原体彻底消灭，因而基本上不出现临床症状者，称此为隐性传染。

(二)、显性传染：如果宿主的免疫力较低或入侵病原菌的毒力较强、数量较多，病原菌很快在体内繁殖并产生大量有毒产物，使宿主的细胞和组织蒙受严重损害，生理功能异常，于是就出现了一系列临床症状。称此为显性传染。

(三)、带菌状态：如果病原菌与宿主双方都有一定的优势，但病原体仅被限制于某一局部且无法大量繁殖，两者长期处于相持状态，称此为带菌状态。

带菌者：长期处于带菌状态的宿主。

决定传染结局的三个因素及三者间的相互关系

三因素：病原体、宿主的免疫力、环境因素

病原体和宿主免疫力是决定传染结局的关键因素。当病原体致病性弱、宿主的免疫力强时往往导致隐性传染；当病原体致病性强、宿主的免疫力弱时，往往导致显性传染。环境因素在传染中起着间接作用，良好的环境因素有助于增强宿主的免疫力，也有利于限制或切断病原体的传播，因而可以防止传染病的发生；不利的环境因素则导致与其相反的结果。

第二节 非特异性免疫

(先天免疫、自然免疫)

一、定义：凡在生物长期进化过程中形成，属于先天即有、相对稳定、无特殊针对性的对付病原体的天然抵抗能力。

二、非特异性免疫的构成

(一)、屏障结构

1、皮肤、粘膜屏障——机械作用： 阻挡

化学作用： 有机酸等

生物作用： 正常菌群

2、血脑屏障： 功能——保护中枢神经

3、血胎屏障： 功能——保护胎儿(妊娠前三个月未发育成熟)

(二)、吞噬细胞

1、吞噬细胞种类：

嗜中性粒细胞---10~15 μm

单核细胞---10~20 μm (血中单核细胞 组织中巨
噬细胞)

2、吞噬过程：粘附————→ 吞入 —→ 吞噬体 —————→
吞噬溶酶体 —————→ 溶酶体

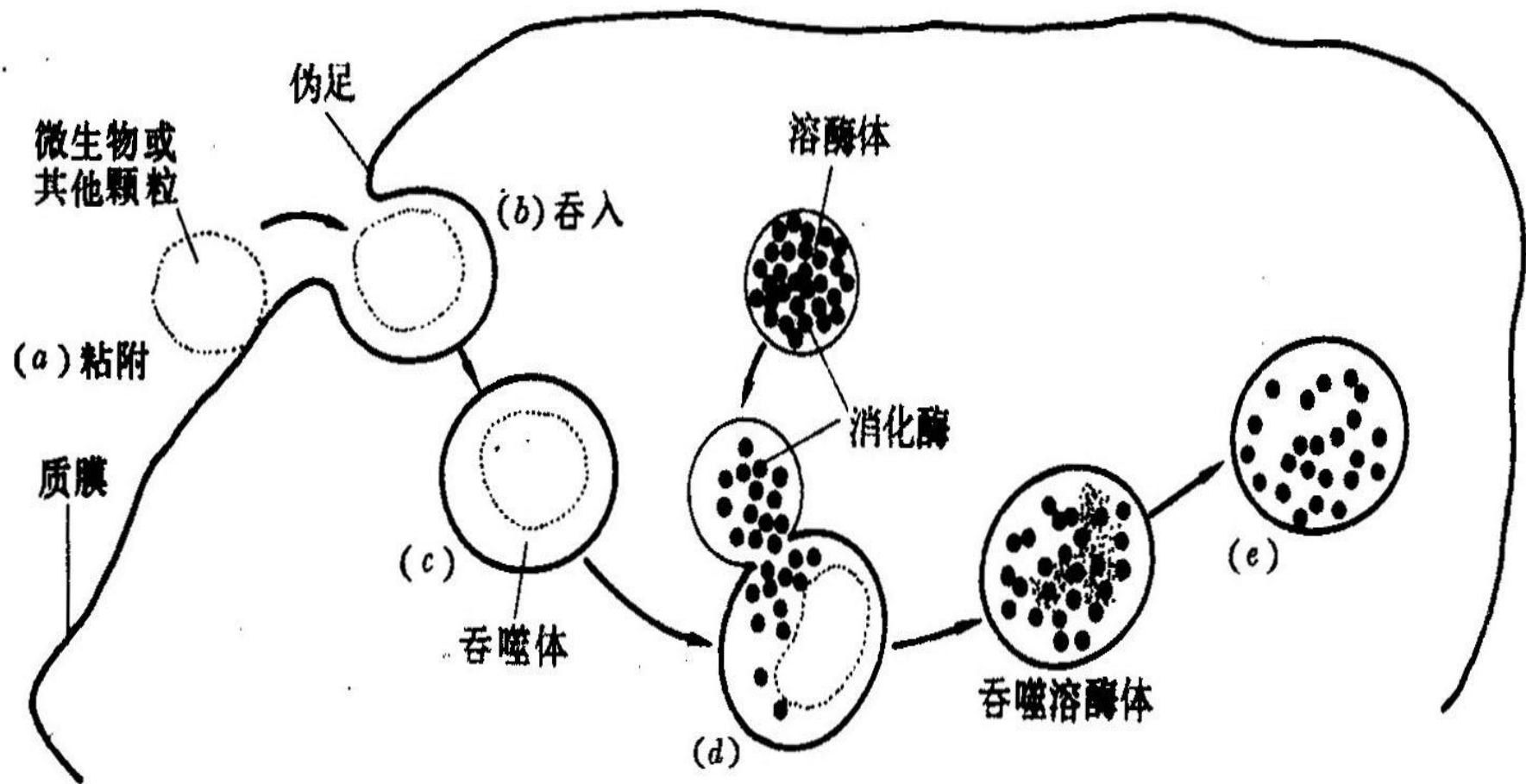
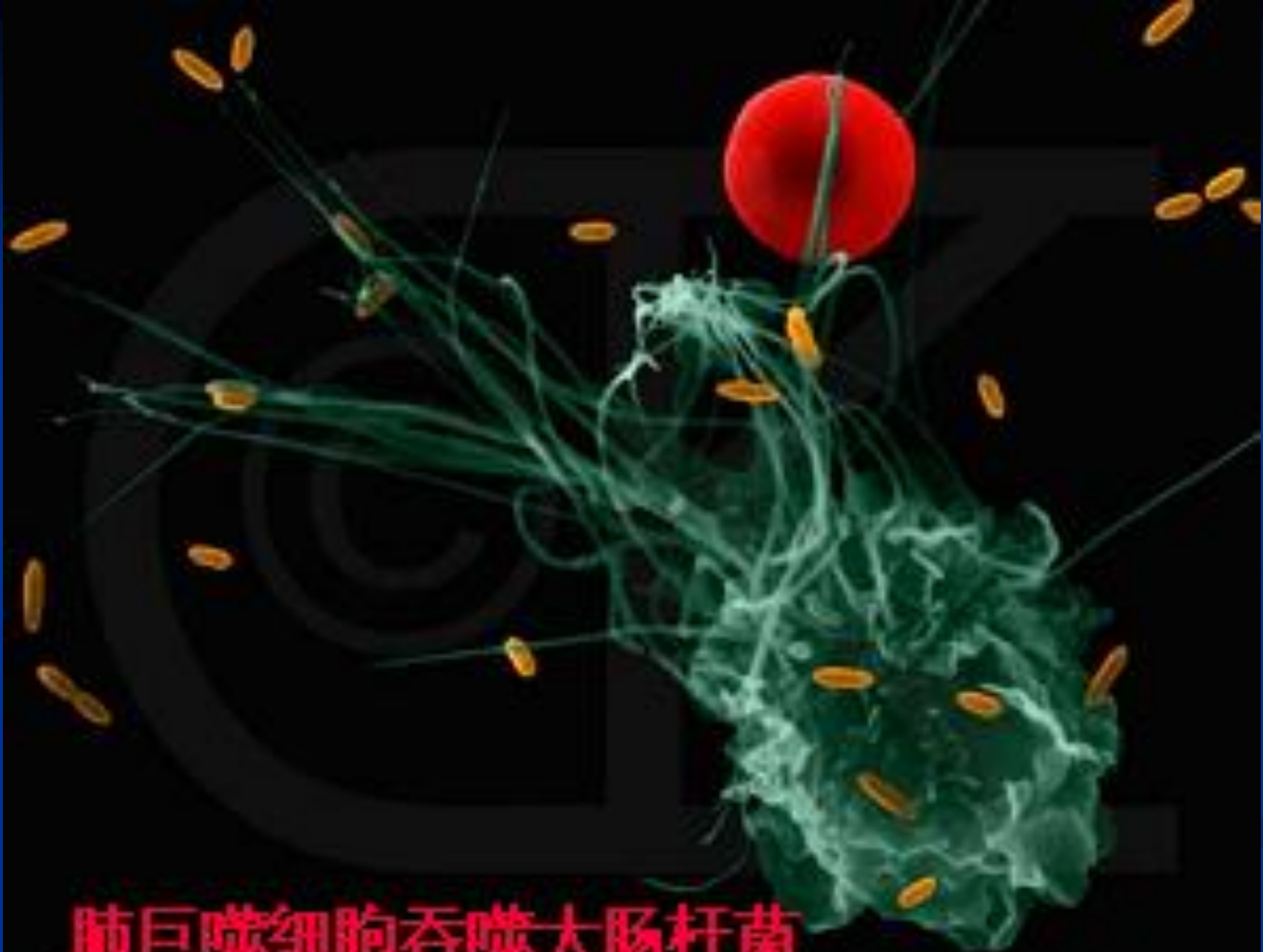


图 10-2 多形核粒细胞的吞噬作用



电子显微镜下，人体的免疫细胞正在移向一个细菌菌落，即将发起攻击。



肺巨噬细胞吞噬大肠杆菌

(三)、炎症反应:

1、定义: 是机体对病原体的侵入或其它损伤的一种保护性反应, 在相应部位出现红、肿、热、痛和功能障碍, 是炎症的五大特征。

2、炎症既是一种病理过程又是一种防御防病原体入侵的积极免疫反应:

有大量吞噬细胞聚集在炎症部位

血液中大量抗菌因子和抗体流向炎症部位

炎症部位死亡的宿主细胞释放杀菌物质

炎症部位O₂ ↓ PH ↓ 体温 ↑ (抑制病原体生长繁殖)

(四)、正常体液或组织液中的抗微生物物质

1、补体 (complement)

1)、定义：是指存在于正常人体或高等动物血清中的一组非特异性血清蛋白。

2)、组成：主要蛋白成分----- $C_1 \sim C_9$

3)、功能：溶解细胞----细菌；被病毒感染
的宿主细胞；异型血细胞

灭活病毒

增强吞噬细胞的吞噬功能

2、干扰素

1)、定义：是高等动物细胞在病毒或 dsRNA 等诱生剂的刺激下所产生的一种具有高活性、广谱抗病毒等功能的特异性糖蛋白，相对分子质量很小。

2)、功能：抗病毒；抗癌；

第三节 特异性免疫

定义：是指机体在生活过程中与抗原物质接触后自动产生或被动输入抗体等物质后所获得的免疫力。

特点：

- ◆后天接触抗原或输入抗体获得；
- ◆其产物与相应刺激物之间的结合具有特异性；
- ◆不同个体间或同一个体在不同条件下有明显差异；

包括体液免疫和细胞免疫

一、抗原(antigen ----Ag)

1、定义：是一类能诱导机体发生免疫应答并能与相应抗体或T淋巴细胞受体发生特异性免疫反应的大分子物质。

2、抗原的特性

免疫原性(抗原性)：指能刺激机体发生免疫应答能力的特性。

免疫反应性（反应原性）：指能与免疫应答的产物发生特异性免疫反应的性能。

4、免疫原性的物质基础(抗原应具备的条件)

1)、大分子物质：分子量大于1万

2)、结构复杂：蛋白质>复杂多糖>核酸>类脂

3)、异物性：指某抗原的理化性质与其刺激的机体的自身物质理化间的差异程度。

非“自身”物质—凡在胚胎期未与淋巴细胞接触过的物质。

分类地位越远，抗原性越强

二、抗体(antibody ----Ab)

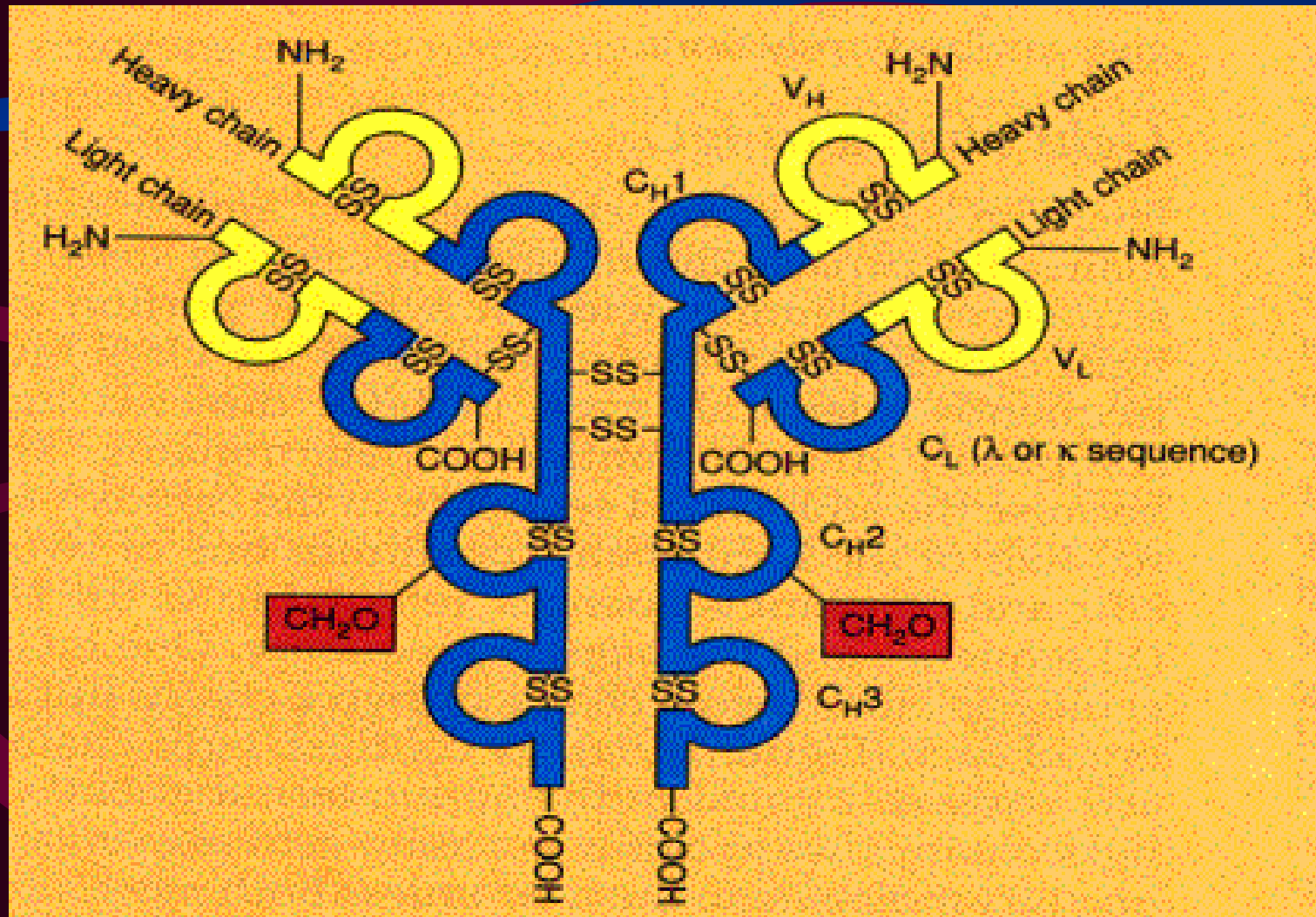
1、定义：是高等动物体在抗原物质的刺激下，由浆细胞产生的一类能与相应抗原在体内内外发生特异性结合的免疫球蛋白。

抗体种类：IgM、IgG、IgA、IgE、IgD

2、抗体的化学结构

由四条多肽链组成Y字型结构，其中两条相同的重(H)链、两条相同的轻(L)链；近对称轴的一对较长的肽链为H链，外侧一对较短的肽链为L链；H链与L链间、H链与H链间靠二硫键相连。距N端 $1/4H+1/2L$ 为可变区，这一区域氨基酸序列是可变的，距C端 $3/4H+1/2L$ 为恒定区，这一区域氨基酸序列是恒定的。

IgG的基本结构图



3、各类抗体免疫功能

IgG: 抗细菌、抗病毒、中和毒素

IgA: 抗细菌、抗病毒(提高局部免疫力)

IgM: 溶菌、溶血

IgD: 功能不明

IgE: 参与变态反应、抗寄生虫感染

三、免疫器官

(一)、中枢免疫器官：是免疫细胞发生、
分化和成熟的场所。

1、胸腺：淋巴干细胞 → 胸腺 →
TC(胸腺依赖性淋巴细胞)

2、骨髓：淋巴干细胞 → 骨髓 →
BC(骨髓依赖性淋巴细胞)

**(二)、外周免疫器官：是TC、BC定居、
增殖、发生免疫应答的场所。**

1、脾脏

2、淋巴结

四、免疫细胞

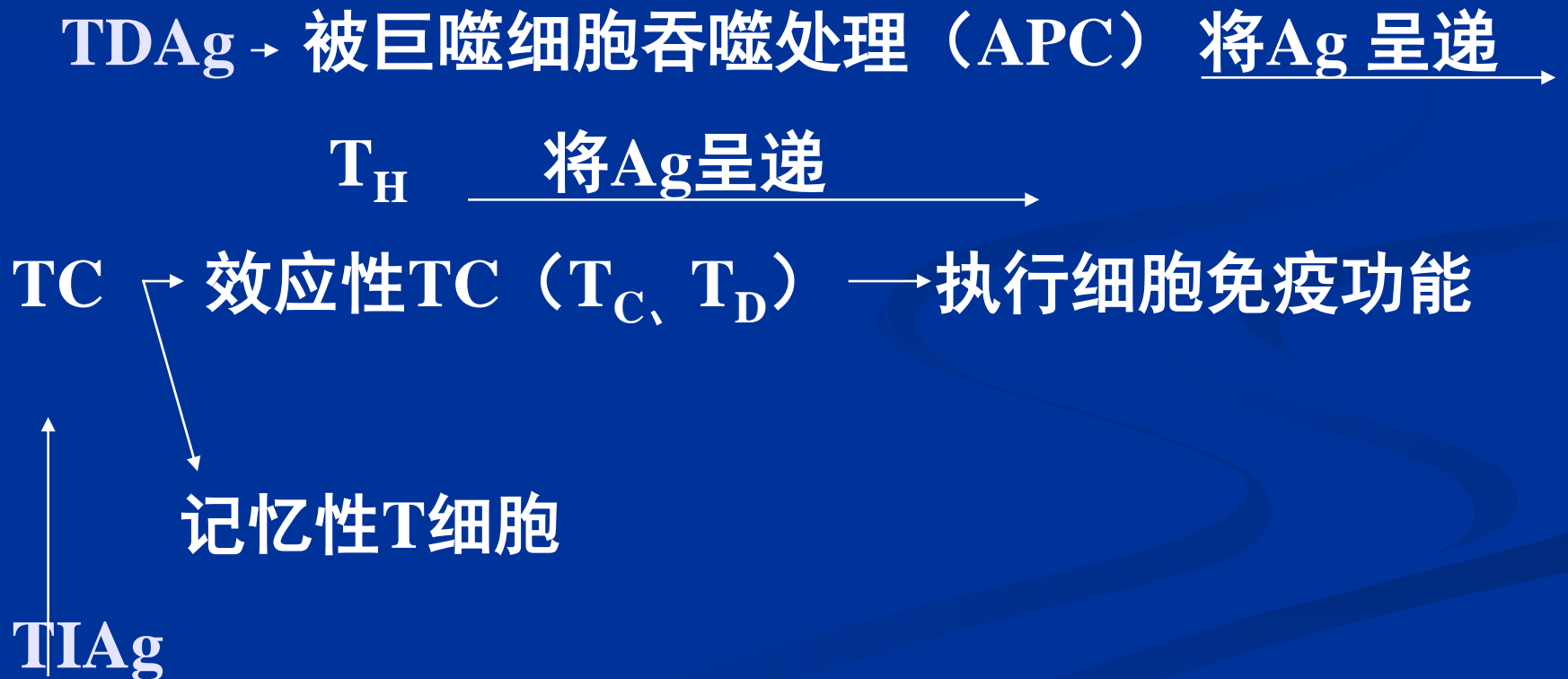
1、定义：泛指一切具有免疫功能的细胞。

2、种类：TC、BC、NKC、KC

五、免疫应答

1、定义：是指一类在活生物体内的特异性免疫的系列反应过程。

2、免疫应答过程：



TDAg → 被巨噬细胞吞噬处理

将Ag 呈递 → T_H → 呈递 →

BC

浆细胞

产生抗体

执行体液免疫功能

记忆性B细胞

TIAg



3、免疫应答特点：

特异性；记忆性；识别异己；

4、免疫应答类型：

体液免疫；细胞免疫；

1)、体液免疫

定义：是指机体受抗原刺激后，来源于骨髓的一类小淋巴细胞（B细胞）进行增殖并分化成为浆细胞，由它合成抗体并释放到体液中以发挥其免疫作用。

过程： 

◆机体产抗体的两次应答规律：

(1) 初次应答：机体初次接触抗原后，需经过一段潜伏期后才能在血清中产生抗体，抗体量一般不高，维持时间短，且很快下降。机体的这种初次接触抗原的反应称为初次应答。

(2) 再次应答：在对抗原发生初次应答后，再注射相同的抗原，潜伏期明显缩短，抗体量上升到最高水平（为初次抗体量的10—100倍），并且在体内维持较长的时间，抗体的类别主要为IgG。机体的这种再次接触抗原的反应称为二次应答或再次应答。

(3) 回忆反应：当初次注射产生的抗体在体内完全消灭时，如再接触相同抗原，又可使该抗体突然回升，称为回忆反应

(4) 几类抗体出现的顺序：

IgM出现最早，但很快消失（数周或数月）。

IgG在IgM后出现，持续时间长（数年）。

IgA在 IgG后出现，含量少，持续时间较长。

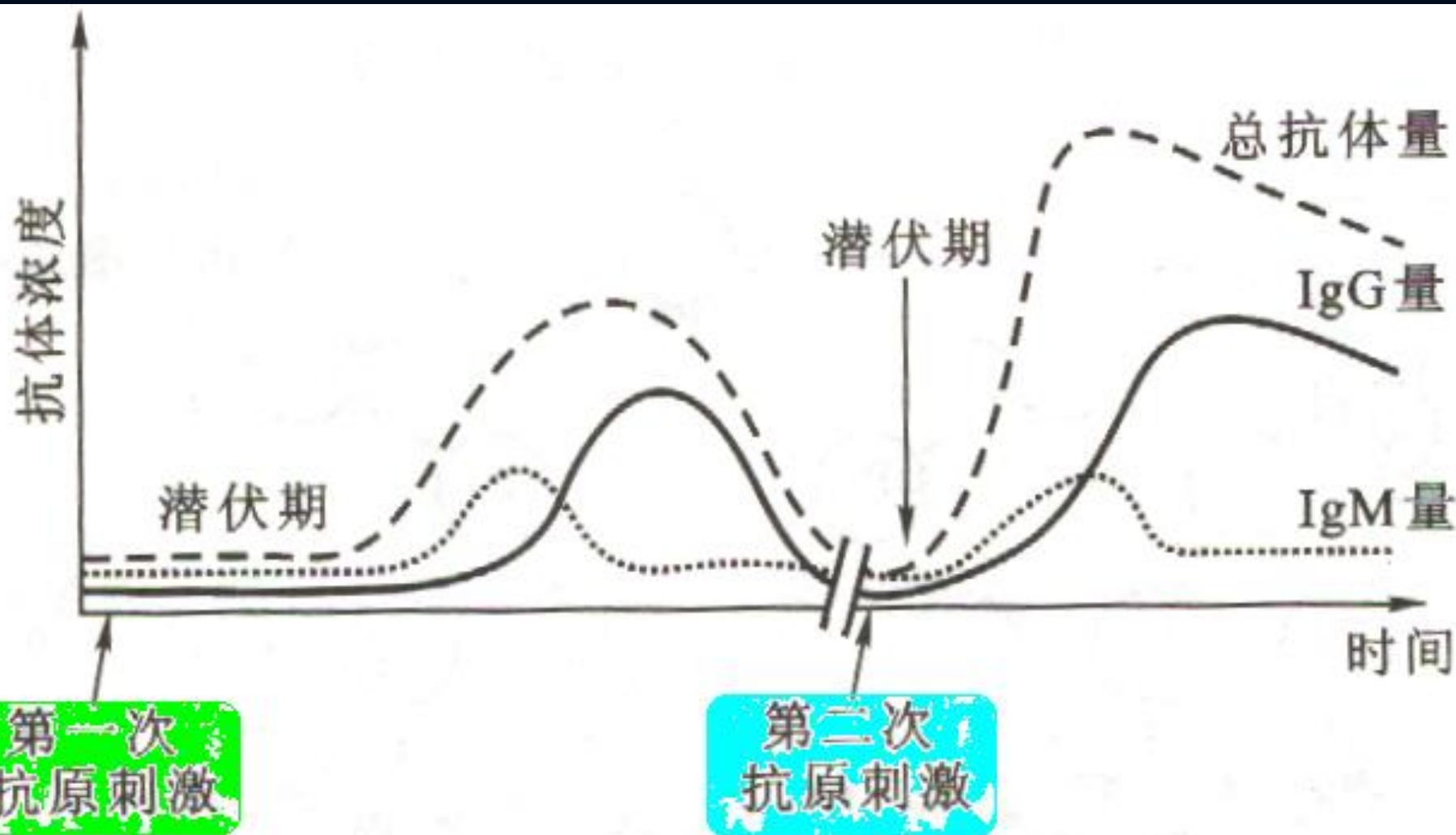


图 9-20 初次免疫应答和再次免疫应答的特征

◆生产实践中的应用：

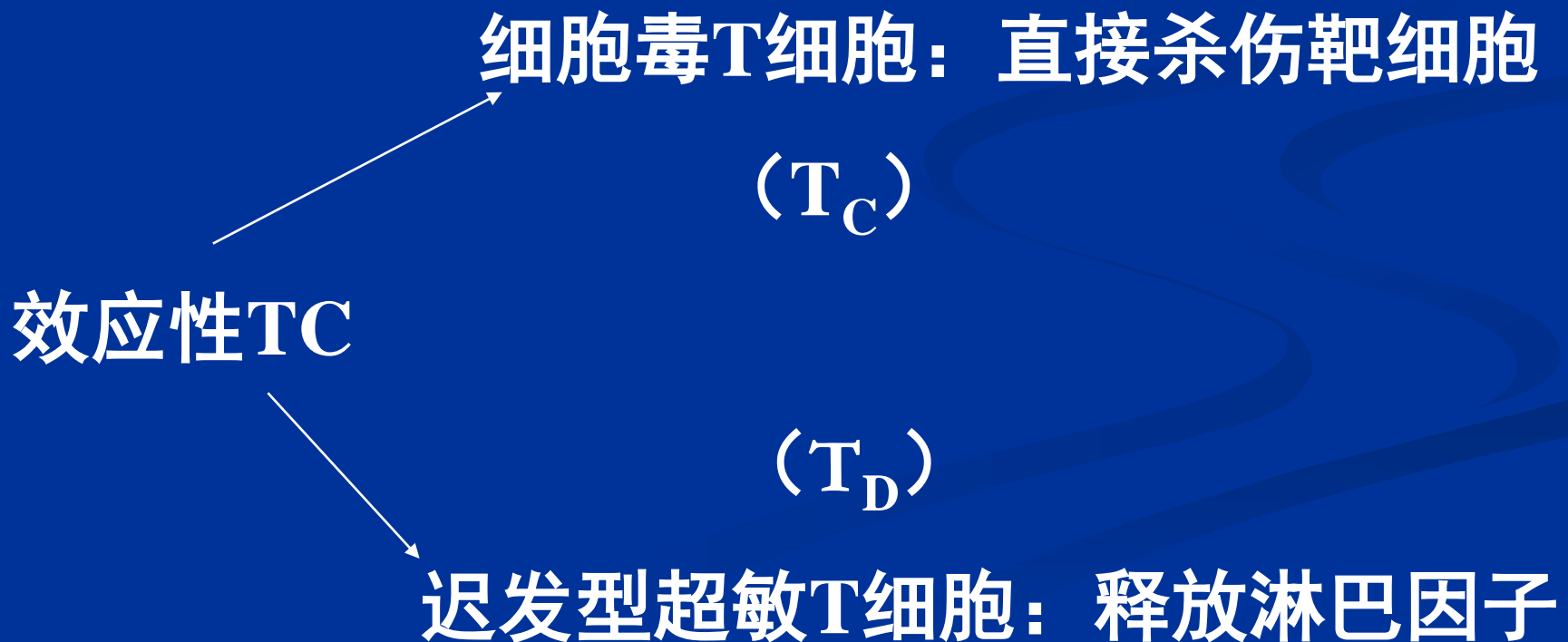
(1) 在预防接种时，根据初次应答与二次应答的规律，注射疫苗一般都要注射2—3次，且第一次和第二次接种时间要有一定间隔。

(2) 在抗体制备中，采用多次注射抗原的方法。

(3) 根据抗体出现的先后规律，在疾病诊断中，可做出早期快速诊断。

2)、细胞免疫应答：指机体在抗原刺激下，一类小淋巴细胞（T细胞）发生增殖、分化，进而直接攻击靶细胞或间接释放一些淋巴因子的免疫作用。

细胞免疫应答过程：



淋巴因子：由活化的T_D细胞释放的多种可溶性因子

巨噬细胞趋化因子——吸引巨噬细胞移动

巨噬细胞聚集因子——使巨噬细胞集中

巨噬细胞移动抑制因子——抑制巨噬细胞移动

巨噬细胞活化因子——激活巨噬细胞吞噬能力

淋巴毒素——直接杀伤细胞作用

干扰素——抗病毒、活化巨噬细胞、NK细胞

转移因子——使正常T细胞活化成效应性T细胞

第五节 生物制品及其应用

生物制品：在人工免疫中，可作预防、
治疗和诊断用的来自生物体
的各种制剂。

免疫力

非特异性免疫

特异性免疫

受抗原刺激产生

接受抗体等物质产生

显性、隐性感染

接种疫苗

来自母体的抗体

人为注射抗体

自动免疫：抗原刺激机体产生的免疫。

- ◆ **自然自动免疫：显性或隐性感染后获得的免疫。**
- ◆ **人工自动免疫：人为注射疫苗等物质获得的免疫。**

被动免疫：接受抗体等物质获得的免疫。

- ◆ **自然被动免疫：获得来自母体的抗体而产生的免疫。**
- ◆ **人工被动免疫：人为注射抗体等物质获得的免疫。**

一、人工自动免疫类生物制品

(一)、常规疫苗

1、疫苗（广义）：用于预防传染病的抗原制剂。

疫苗—用病毒、立克次体或螺旋体等微生物制成的生物制品。

菌苗—用细菌制成的生物制品。

死疫苗：用理化因子杀死病原体，但仍保留原有抗原性的疫苗。

活疫苗：用人工方法使病原体减毒或从自然界筛选某病原体的无毒株或微毒株所制成的活的微生物制剂。

活疫苗、死疫苗的比较

优点

缺点

活疫苗

接种量小

不易保存

免疫作用持久

有时会发生增毒变异

死疫苗

易保存

接种量大

使用安全

多次接种

免疫作用持续时短

有副作用

2、类毒素：细菌外毒素经甲醛脱毒后仍保留原有抗原性的预防用生物制品。

(白喉类毒素、破伤风类毒素)

3、自身疫苗：用从病人自身病灶中分离出来的病原体所制成的死疫苗。

二、人工被动免疫类生物制品

- 1、抗毒素：用类毒素多次注射马等大型动物，待其产生大量特异性抗体后，经采血、分离血清并经浓缩、纯化后制成的生物制品。

(破伤风抗毒素、白喉抗毒素)

2、抗病毒血清：用病毒免疫动物后，
取其含抗体的血清制
成的治疗、预防用生
物制品。

3、抗菌血清：用细菌免疫动物后，取
其含抗体的血清制成的
生物制品。

4、免疫球蛋白制剂

- 1)、**血浆丙种球蛋白**：由健康人的血浆中提取的多价抗体。
- 2)、**胎盘球蛋白**：由健康产妇胎盘中提取的免疫球蛋白。

两类人工免疫的比较

人工自动免疫

人工被动免疫

输入物质

抗原

抗体

免疫力出现时间

慢(1~4周)

快(立即)

免疫力持续时间

较长(数月~数年)

短(2周~数月)

免疫记忆

有

无

主要用途

平时预防

紧急预防和治疗

预防破伤风的方法：破伤风类毒素；
破伤风抗毒素；

如何预防下列人群破伤风

- ◆接种过白、百、破三联疫苗的受伤儿童
- ◆未接种过破伤风类毒素的受伤民工
- ◆3个月后将执行战斗任务战士

1、名词解释：传染与免疫、类毒素与抗毒素、特异性免疫与非特异性免疫、细胞免疫与体液免疫、菌苗与疫苗、死疫苗与活疫苗、抗原与抗体、补体与干扰素。

2、决定传染结局的三个因素及三者间的相互关系。

3、传染的可能结局有哪几种？

4、为什么说炎症既是病理过程，又是一种防御病原体入侵的积极的免疫反应？

- 5、抗体的种类及IgG抗体的结构。
- 6、抗体形成的规律及其应用。
- 7、抗原的两个特性及抗原应具备的条件。
- 8、如何预防下列人群破伤风病？为什么？
 - ◆接种过白、百、破三联疫苗的受伤儿童
 - ◆未接种过破伤风类毒素的受伤民工
 - ◆3个月后将执行战斗任务战士
- 9、什么是人工自动免疫和人工被动免疫，二者有何区别？