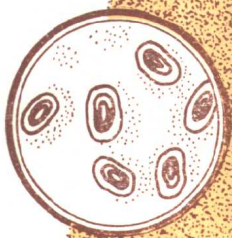




# 谈谈免疫和疫苗



71-49

29

IRANKEXUE XIAOCONGSHU

自然科学小丛书

北京出版社

自然科学小丛书

# 谈谈免疫和疫苗

赵 铠

北 京 出 版 社

自然科学小丛书  
**谈谈免疫和疫苗**

赵 铠

\*

北 京 出 版 社 出 版  
(北京崇文门外东兴隆街51号)

新华书店北京发行所发行  
北 京 印 刷 一 厂 印 刷

\*

787×1092毫米 32开本 3印张 44,000字

1983年2月第1版 1983年2月第1次印刷

印数 1—7,300

书号: 14071·51 定价: 0.23元

## 编辑说明

《自然科学小丛书》是综合性科学普及读物，包括数学、物理、化学、天文、地学、生物、航空和无线电电子等学科。主要介绍这些学科的基础知识，以及现代科学技术成就。编写上力求深入浅出，通俗易懂，使它具有思想性、知识性和趣味性，可以作为中学的课外辅导读物，并适合具有初中文化水平的广大读者阅读。

# 目 录

- 一 传染病的祸首 ..... (1)  
从“死神的帮凶”谈起 (1) 显微镜下的纷繁世界 (3) 传染病的流行 (9)
- 二 人工免疫是怎样发展起来的? ..... (12)  
以毒攻毒 (12) 以弱制强 (13) 巴斯德的贡献 (15)
- 三 人体的天然防线 ..... (19)  
第一道防线 (19) 第二道防线 (20) 第三道防线 (21) 病后免疫 (26)
- 四 预防细菌病的武器 ..... (28)  
细菌的培养 (28) 细菌的繁殖 (30) 卡介苗的故事 (32) 菌体菌苗和提纯菌苗 (35) 菌苗预防接种 (38)
- 五 预防病毒病的武器 ..... (42)  
病毒的培养 (42) 病毒的繁殖 (45) 疫苗种种 (49) 新发展的疫苗 (51) 疫苗预防接种 (55)

|          |                            |             |
|----------|----------------------------|-------------|
| <b>六</b> | <b>无毒的毒素 .....</b>         | <b>(58)</b> |
|          | 细菌产生的外毒素 (58) 毒素的解毒 (60) 类 |             |
|          | 毒素的制备 (61) 细菌产生的无毒蛋白 (62)  |             |
|          | 百白破混合制剂接种 (64)             |             |
| <b>七</b> | <b>品种繁多的生物制品 .....</b>     | <b>(68)</b> |
| <b>八</b> | <b>向癌症进军 .....</b>         | <b>(78)</b> |
|          | 癌症的发生 (78) 细胞免疫对癌症的作用 (79) |             |
|          | 癌症的免疫治疗 (80)               |             |

## 一 传染病的祸首

人类的疾病种类很多，简单划分可分为传染病和非传染病两大类。糖尿病、高血压和心脏病不能由病人传染给其他的人，这些疾病就称作非传染病。天花、麻疹、鼠疫、霍乱等等就不同了，一不小心，很快就会由病人传染给别人，所以称作传染病。传染病的流行，对人类生命的威胁极其严重。

长期以来，人类在同传染病作斗争中，逐步发现了人工免疫的科学道理，同时找到了一种有力的武器——生物制品，如疫苗。

### 从“死神的帮凶”谈起

天花是由天花病毒引起的一种烈性传染病。公元前一千多年，古埃及法老（当时的君主）拉美西斯五世的木乃伊尸体上，即留有天花瘢痕（图1），直到1977年全世界消灭天花，它在人间至少传播了二千多年。天花可以引起全身脓疱，在四个病人中至少有一

人死去，幸而活存下来的，也要留下丑陋的麻坑，或者耳聋、眼瞎。因此，在天花流行猖獗的时候，人们对它产生了恐惧情绪，终日惊惶战栗。英国史学家马考莱称天花是“死神的忠实帮凶”。

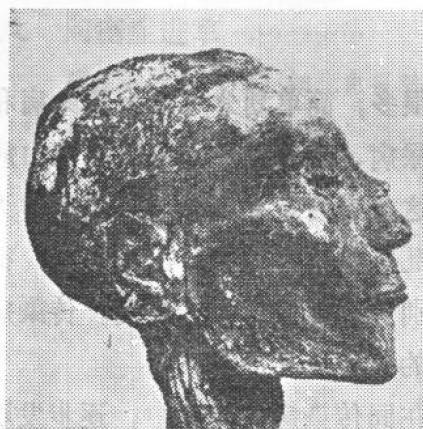


图1 拉美西斯五世（公元前1160年）  
木乃伊脸面部留有天花瘢痕

古时候，人们在深感绝望的境况下，只能祈求神明保佑免受天花的袭击。如在非洲和亚洲一些国家，都供奉过天花神像。在印度，天花女神的庙宇几乎遍及所有乡镇，无庙宇的地方则悬贴女神像。

众多的善男信女不时为女神举行祭祀仪式，期望得到女神的庇护，但女神始终没有把人们从天花的灾难中拯救出来。

又如鼠疫，它是由鼠疫杆菌引起的，六世纪在罗马流行时，把罗马帝国的人口整整消灭了一半。中世纪鼠疫横扫欧洲大陆，竟使二千五百万人丧失生命。因为它和死亡紧密地联系在一起，曾被称作“黑死

病”。

再如流行性感冒，它在二十世纪初曾发生的全球性的广泛流行，在一年内患病的达九亿多人，造成了二千万人死亡，这个惊人的数字比第一次世界大战的死亡总数还多两倍。

从这几个例子可以看出，传染病对人类生命的威胁是多么严重！其它一些传染病，如麻疹、霍乱、伤寒、斑疹伤寒等等，自古至今，也不知道夺去了多少人的生命。

### 显微镜下的纷繁世界

许许多多的传染病是怎样引起的呢？它们的祸首又在哪里？直至三百年前荷兰生物学家列文虎克发明了显微镜，这个奥秘才开始被揭开。列文虎克用显微镜观察一个老年人口腔里的牙垢，发现在那里生活的微生物竟比一个国家的居民还多。这些肉眼看不见的微生物到处为家，在空气里、水中、土壤内，在植物的根、茎、枝、叶上，在动物的肠道、毛、皮上，在地球上的一切有机和无机体上，都有它们的踪迹。

微生物与人类的关系十分密切，它们绝大多数对人类的生存是有益的，这些微生物称作非致病微生物。如工业上的酿酒、造醋、制革、采矿和冶金等；

农业上施用有机肥料和发酵饲料等；医药上应用的各种抗菌素，都是微生物所产生的功效。此外，氮气的固定，地面上一切有机物的腐烂、消化等，也要靠微生物的活动。可以这样说，要是没有微生物，地球上的任何生命，包括人的生命在内，都将不能继续存在下去。

可是，也有一些微生物，它们对人类是有害的，能引起疾病，所以称作致病微生物。致病微生物引起人们患病后，它从患者的机体中排出来，污染食物、水源和尘埃，或者经过昆虫的携带，又直接或间接地传染给健康人而引起疾病，它就是传染病的祸首。

根据致病微生物的生长条件、形状和大小，可以分为三类：

第一类称作细菌，它们的体积较大，在500毫微米以上，用普通显微镜能看得比较清楚，所以常以它们的形状来命名，例如球菌、杆菌、弧菌和螺旋体等（图2），它们能在人工制作的培养基上生长繁殖。细菌也是单细胞生物，由细胞壁、细胞膜、细胞浆和细胞核等组成，有的细菌还有鞭毛、芽胞和荚膜等特殊构造（图3）。细菌的物质基础主要是水和固形物，固形物包括有机物和矿物质，有机物有蛋白质、糖类、核酸、脂类，以及维生素和色素等成分。

第二类称作病毒,它比细菌更小,体积在 250 毫微米以下,能通过细菌不能通过的滤过器或滤膜,用普通显微镜不能看到,只有用电子显微镜放大万倍以上才

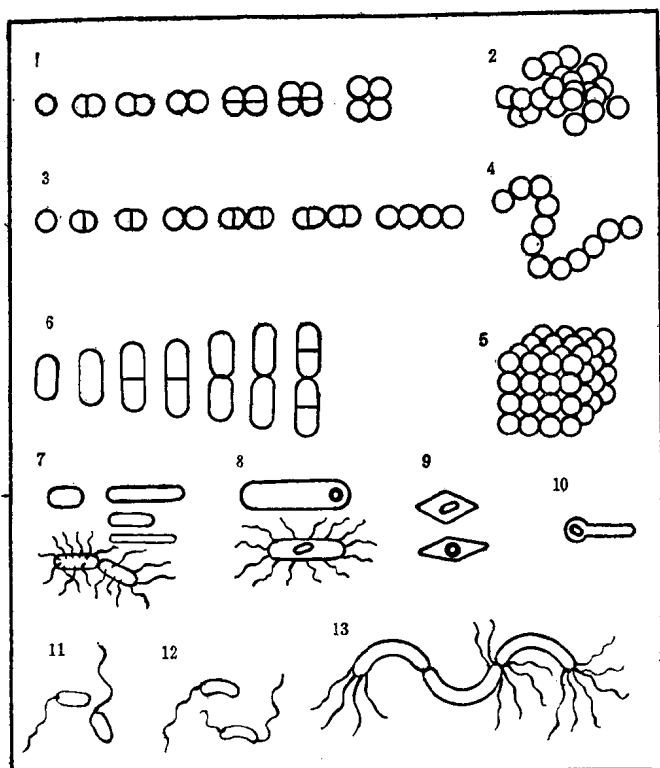


图2 ①球菌之增殖 ②球菌 ③链球菌之增殖 ④链球菌 ⑤八叠球菌 ⑥杆菌之增殖 ⑦各种无芽胞杆菌 ⑧各种有芽胞杆菌 ⑨梭状芽胞杆菌 ⑩鼓锤状芽胞杆菌 ⑪假单胞菌 ⑫弧菌 ⑬螺旋体

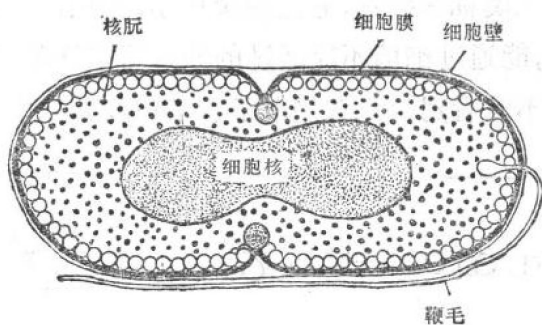


图8 细菌构造示意图

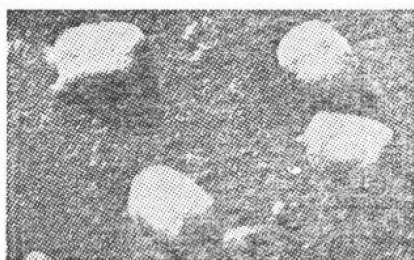


图4-1 痘苗病毒

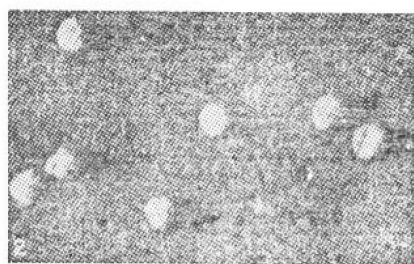


图4-2 流感病毒

能观察它们(图4-1-3电子显微镜摄影,放大五万倍)。病毒也有不同的形状,有球状、丝状、杆状、砖状和蝌蚪状(图5)。它在培养细菌的培养基上不能生长,只能在动物和活的细胞上生长繁殖。最简单的病毒是由核酸和蛋白质组成的,各种病毒只含有一种核

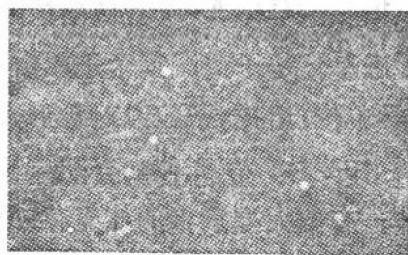
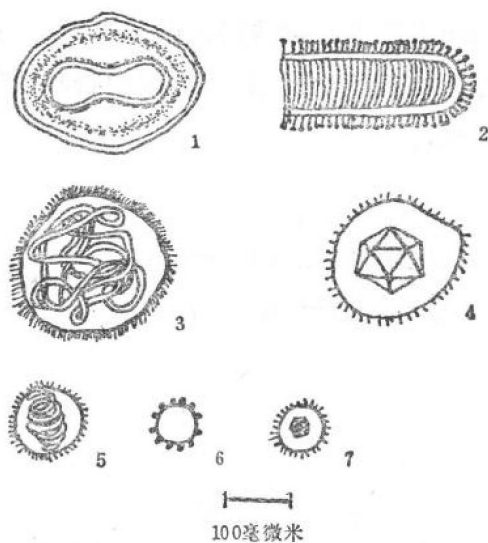


图4-3 小儿麻疹病毒



1.痘类病毒 2.弹状病毒 3.副粘液病毒 4.疱疹病毒 5.粘液病毒 6.冠状病毒 7.披盖病毒

图5 主要病毒形态示意图

酸——脱氧核糖核酸(DNA)或者核糖核酸(RNA)。病毒的最小形态单位是子粒，每个子粒由一个或几个多肽链(化学单位)组成，子粒以对称形式排列，构成病毒的外壳，称作壳体。在壳体内有病毒核酸，二者连合称作核壳体；有些大型病毒的核壳体外面还有一个脂肪体或脂肪蛋白的封套，全部结构就是完整的病毒颗粒。没有封套的病毒仅仅由核壳体组成(图6)。

第三类称作立克次体，它的大小介于细菌和病毒之间，约500毫微米，用普通显微镜可以看到。立克次体的性质与病毒相似，亦需要在动物和活的细胞上才能生长繁殖。

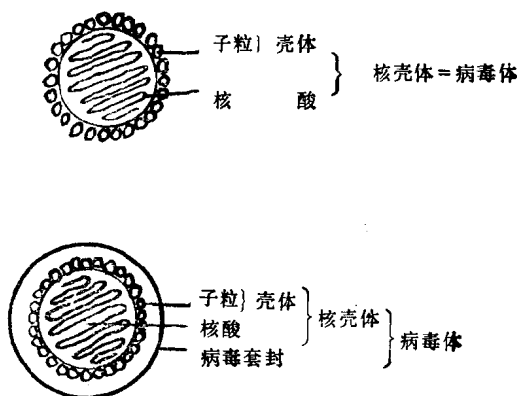


图6 病毒结构示意图

## 微 生 物 的 主 要 性 质

|       | 细 菌       | 立克次体      | 病 毒     |
|-------|-----------|-----------|---------|
| 培养方法  | 人工培养基     | 宿 主 细 胞   | 宿 主 细 胞 |
| 体积大小  | >500毫微米   | 500毫微米    | <250毫微米 |
| 可 见 性 | 光学显微镜     | 光学显微镜     | 电子显微镜   |
| 过 滤 性 | 不 能 过 滤   | 不 能 过 滤   | 能 过 滤   |
| 繁殖方式  | 二 等 分 裂   | 二 等 分 裂   | 复 制     |
| 核酸种类  | DNA + RNA | DNA + RNA | DNA或RNA |
| 对抗菌素  | 敏 感       | 敏 感       | 不 敏 感   |
| 对干扰素  | 不 敏 感     | 不 敏 感     | 敏 感     |

## 传 染 病 的 流 行

致病微生物可以引起疾病，也称作病原体。病原体引起的传染病，要有三个必要的环节，就是传染源、传播途径和易感人群。患病和带有病原体的人和动物，能排出病原体，都是传染源。传播途径是多种多样的，不同的传染病有不同的传播途径。例如呼吸道传染病是经过飞沫传播的；肠道传染病是由食物和饮料传染的；有的是通过昆虫携带病原体传播的，带有乙型脑炎病毒的蚊虫叮咬人后，会传播乙型脑

炎。易感人群就是对传染病没有抵抗力的人。如果这三个环节同时存在，传染病就能发生，并流行开来；如果缺少其中任何一个环节，就不会发生流行。所以控制传染病的流行，要针对这三个环节采取综合性措施，就是消灭传染源，切断传播途径，减少易感人群。

有些传染病的病原体只能寄生在人体内，人是它的唯一宿主，离开了人，这些病原体就不能生存和繁殖后代，它的生活周期就是从人到人，所以这些传染病是真正人类的传染病。在这类传染病中，有的是由病毒引起的，如天花、麻疹、小儿麻痹、流行性腮腺炎和风疹等；有的是由细菌引起的，如白喉和伤寒等。

另一类传染病是人畜共患的疾病，病原体主要是在动物中生长和繁殖后代，动物是它的贮存宿主，而人类仅是它的偶然宿主。例如狂犬病病毒主要是在狗、狼等动物中传播，而人是在被疯动物咬伤后感染了狂犬病病毒才患病的。在这类传染病中，乙型脑炎、黄热病等，都是由病毒引起的；鼠疫、炭疽和布氏病等，则是由细菌引起的。

接种生物制品，是增强人们的抗病能力，减少易感人群的一个重要措施。对一些真正人类的传染病来

说，由于患病的人少了，传染源也就少了，可以起到逐步消灭病原体的作用。全世界开展普遍种痘运动，消灭了天花，就是一个最好的例证。

现在，我们找到了人工免疫的重要方法——接种生物制品。这种方法的逐渐形成和发展，经历了许许多多艰难曲折的过程。