

我爱科学知识



起死回生的使者

—— 医药卫生

主编 陈芳烈
编著 马博华 佟晓群 凌梅



晨光出版社



识



— 医药卫生

编著 马博华 佟晓群 凌 梅



晨光出版社

策 划 刘卫华
监 制 崔寒韦
责任编辑 向 民
责任校对 余 祁
封面设计 王凌波
插 图 王 林

我爱科学知识
起死回生的使者
——医药卫生

陈芳烈 主编
马博华 佟晓群 凌 梅 编著

晨光出版社出版发行 (昆明市书林街100号)
云南新华印刷三厂印装

开本:850×1168 1/32 印张:4.625 字数:90 000
1999年5月第1版 1999年5月第1次印刷
印数:1—5000

ISBN 7-5414-1627-4/G·1344 定价:4.70元

凡出现印装质量问题请与承印厂联系调换

目 录

显微镜家族的本领·····	(1)
形形色色的致病微生物·····	(3)
尚未征服的病毒·····	(6)
电镜下的人体组织和细胞·····	(8)
细胞上的“眼睛”·····	(10)
染色体的分带和包装·····	(12)
人类的绿色朋友·····	(14)
身高与地域·····	(16)
智力低下与碘缺乏·····	(18)
防癌食品·····	(21)
不宜常吃的食品·····	(23)
神奇的大蒜·····	(25)
功能各异的 X 射线机·····	(27)
种类繁多的 X 射线检查·····	(29)
层出不穷的 CT 技术·····	(31)
独具慧眼的 B 超检查·····	(33)
磁共振成像术·····	(35)
γ 照相检查·····	(38)
数字减影血管造影术·····	(41)

产前诊断妙法	(43)
心电检查及心电 BP 机	(45)
脑电和肌电检查	(47)
不断发展的纤维内窥镜	(48)
体外放射免疫分析	(51)
核素追踪查功能	(52)
计算机看病	(54)
电脑远距离会诊	(56)
电脑遥控治病	(58)
电脑药物设计	(59)
电脑设计矫形	(61)
机器人做手术	(63)
机器人护士	(64)
计算机行走系统	(66)
未来智能卫生间和远程医疗	(67)
钥匙孔手术	(69)
心脏架桥工程	(71)
激光手术	(73)
显做外科手术	(75)
爆破体内的石头	(77)
心脏移植	(79)
电子直线加速器治癌	(81)
中子和负 π 介子治癌	(83)
放射性植素治癌	(85)
单克隆抗体导向疗法	(86)

干扰素	(89)
白细胞介素-2	(91)
细小病毒扰癌	(92)
扰癌后备军	(94)
防癌疫苗	(96)
人工心脏瓣膜	(98)
埋在体内的起搏器	(100)
人造皮肤和人工骨	(102)
人工关节	(104)
电子耳、助听器	(105)
人工肾	(108)
人造白色血液	(110)
DNA 的微型外科手术	(112)
基因工程的蓝图设计	(114)
基因工程的技术	(116)
基因工程的胞工	(118)
基因工程的成果	(119)
实验用试管“小人”	(122)
超级鼠	(124)
试管婴儿	(127)
风行世界的针灸	(129)
中药剂型变幻	(131)
望闻问切客观化指标	(133)
中药生产现代化	(135)
无土培植中药	(138)

显微镜家族的本领

我们的眼睛只能看清 0.1 毫米大小的东西，要想看到更小的东西，就要借助显微镜。显微镜家族的成员可不少，它们是：

1. 光学显微镜：是利用光线照明，将微小物体形成放大影像的方法，它能帮助我们看到 0.2 毫微米大小的物体，也就是能分辨细菌和线粒体。由于细菌含水多，几乎是透明的，所以要用染料染色后才能看清。要观察皮肤、粘膜等人体组织，必须固定切成 1~10 毫微米厚的薄片，再经染色，方能看清。如果用特异的染色剂及酶的细胞化学方法处理后，就可以了解细胞和组织中的化学组成及某些细胞活性。此外，光学显微镜中还有些特殊的成员：

(1) 荧光显微镜：它利用强烈的、经过滤光器过滤的微发光线，激发标本产生荧光。这样就可以进行定位研究，并可监测活细胞中某些大分子的浓度和分布的变化。

(2) 相差显微镜：它比普通显微镜多了两个部件，一是在聚光器上增加一个环形的光阑，二是在物镜的后焦面增加一个相板，这样它就可以观察活细胞，并可在镜下连续拍摄记录体外培养细胞的活动，如细胞分裂、细胞迁移运动等。

(3) 暗视野显微镜：它的分辨率高，可以观察到 5 纳

米的微小质点，但它主要是观察物体的轮廓，分辨不清内部的结构，适合观察活细胞内的细胞核、线粒体、液体介质中的细菌和霉菌等。

(4) 干涉显微镜：利用光的干涉效应，可使活细胞呈现彩色。

(5) 偏光显微镜：在聚光镜前加一个偏光器，就可以鉴定物质的微细结构，如骨骼、肌肉、神经髓鞘及各种纤维等内部分子的排列。

2. 电子显微镜：它用高速运动的电子来代替光线，大大提高了分辨能力，约比普通光学显微镜的分辨率提高 100 倍。电子显微镜（图 1）的种类也很多，有透视式电子显微镜，它可以看清原子，也可以



图 1 工作人员在操纵电子显微镜

看到细胞的微细结构，如细胞核、线粒体、高尔基体、核糖体、中心粒等。另一个成员叫扫描电子显微镜，它可利用极细的电子束扫描所看物体的表面，对 20 毫米厚的物体也可从各个角度直接进行观察，还能顺利地把物体像增大到 10~20 万倍，既能看到标本的全貌，又可放大局部作细微观察，而且成像富有立体感。但是，这两种电子显微镜都需要把要看的物体切成超薄切片，所以，观察到的

物体早已失去了生命力。而百万伏超高压电子显微镜却可以直接观察活的细菌和组织细胞，并能拍摄成立体照片。

目前，我们已用扫描电子显微镜来观察癌细胞和正常细胞的差异，分析致癌原因；检查钢铁断裂情况，分析断裂原因；观察农作物种子，监视生长情况等。特别是利用高分辨率透射扫描电子显微镜，第一次观察到脱氧核糖核酸中的一种叫钠和钽的原子，这就为进一步揭开生物中的奥秘，打开了方便之门。电子显微镜与电子计算机互相结合，已向小型化、仪器化、自动化发展。最新一代显微镜非常小，小到需要显微镜才能看到它。它建造在一块硅片上，横截面只有 200 微米长。用电子计算机设计显微镜，速度快，精度高，还可对图像进行信息处理，能显示病毒内部的螺旋结构。

我国于 1959 年试制成第一台电子显微镜，70 年代又制造出一台分辨本领为 2×10^{-8} 厘米的 80 万倍的电镜。日本研制的“原子直视超高分辨率电子分析显微镜”，其分辨能力已达 1 亿倍，它的放大能力相当于从地球上看到放在月球上的乒乓球。

形形色色的致病微生物

在医学家和众多生物学家、微生物学家的长时期的努力下，终子将形形色色致病微生物的面目展现在我们面

前。

能引起人类疾病的病原体有微生物和寄生虫。微生物的种类繁多，可归纳成以下7类：

1. 病毒：是非细胞形态微生物，直径约20~300毫微米。它们的形态各异，可以有砖形、球形、丝状、蝌蚪形，还有的则像盾牌。

2. 支原体：是介于细菌与病毒之间能独立生活的最小微生物，直径约200毫微米。有代表性的是肺炎支原体。

3. 衣原体：是寄生在细胞内的微生物，直径约0.3微米。代表性的有沙眼衣原体。

4. 立克次体：是引起斑疹伤寒等传染病的病原体，直径0.3~0.8微米。立克次体有许多种形态。如环形、短杆形、长杆形以及线形等。

5. 螺旋体：顾名思义，它们的形状是螺旋状的，体积比细菌大，长6~20微米，宽0.1~0.2微米。它们有引起梅毒的梅毒螺旋体，引起流行性出血热的钩端螺旋体等。

6. 细菌：是具有细胞壁的单细胞微生物，大多数直径约1微米。它们种类繁多，形态千奇百怪，有球形、双球形、链状、菌萼状、杆状、梭状，有的还长有鞭毛或芽胞（图2）。

7. 真菌：是以根、茎、叶和叶绿体不分为特征的叶状植物，有单细胞和多细胞两类。它们的外形多为丝状（图3）。



图2 各种形态的细菌

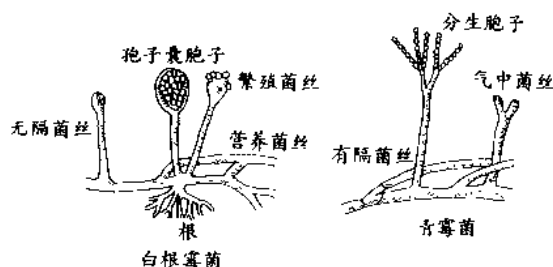


图3 真菌

各种致病微生物的致病力不同：有的需要氧气才能生活，有的非得在没有氧气的条件下才繁殖。它们的寿命长短差别很大，麻疹病毒在室温下只能活几分钟，结核杆菌和乙型肝炎病毒可以活几个月，破伤风杆菌却能在土里活几十年。

尚未征服的病毒

一段时间来，人们关注着非洲大陆上的埃博拉病毒、英国的疯牛病以及被称为现代癌症的艾滋病。这些病都由病毒引起。病毒究竟是什么？

其实，自古以来病毒就是人类的对头。考古学家从古埃及拉姆西斯五世死后制成的木乃伊的脸上发现一个个小坑，经过研究，证明 3000 年前这个古埃及大帝就是死于由病毒引起的天花。病毒可以引起感冒、肺炎、肠炎、疱疹、脑炎等。由于病毒的种类繁多，它们引起的症病也不胜枚举。

长期以来，病毒引起的疾病一直被着作是个谜。之所以如此，主要是病毒实在太小了，典型的细菌一般都要比它大 10 ~ 100 倍，用最强大的光学显微镜也看不到它。1931 年，德国物理学家恩斯特·鲁斯卡制成了第一架电子显微镜。依靠这一新的仪器，才把这些小怪物的原形暴露在人们面前。比如普通感冒病毒像是表面由一个个凹凸不平的三面体组成的足球；

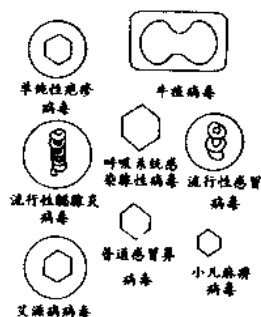


图 4 各种病毒

流行性感冒病毒像一柄古罗马权杖的柄首，艾滋病病毒是圆形的（图4）。

病毒的种类虽多，但却具有一些共同特点，这些特点是：

1. 结构极其简单：只有一点点核糖核酸或脱氧核糖核酸分子所组成的遗传物质的一个核，外面包着一层或面层蛋白质保护膜（图5）。

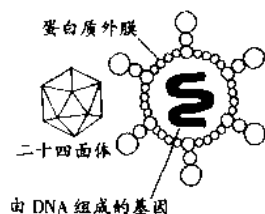


图5 病毒结构

2. 必须寄生在生物的细胞里：它们在自然界的位置似乎分于有生命的物体和无生命的物体之间，不进行代谢作用，自己不能生长，只有依靠寄生在一种生物细胞里，才能对自己进行复制。

3. 有让人得病的特殊本领：一般细菌侵入人体引起疾病，是靠细菌的内毒素或外毒素。病毒则不是，它是靠大量复制自己，进而摧毁宿主。它们有一种篡夺寄主细胞制造蛋白质和进行功能活动的特殊本领。方法有两种：一种像艾滋病病毒那样，把自己的基因塞进寄主细胞脱氧核糖核酸中去；另一种手法则在寄主细胞的细胞质或细胞核内建立一个游动的指挥中心，命令寄主细胞复制大量病毒。

4. 很强的选择性：通常一种病毒只寄生在一种生物某些特定部位的细胞中，如普通感冒鼻病毒只寄生在鼻咽部，脊髓灰质炎病毒只侵犯脊髓的灰质前角细胞。只有流感病毒、狂犬病病毒的选择性不强。

电镜下的人体组织和细胞

自从荷兰人列文·虎克发明了显微镜，我们才看到了五彩缤纷的微观世界。

1932年，第一台电子显微镜问世了。它给我们打开了生命亚显微结构和超微结构的大门，让我们看见了一个奇妙的世界，为我们进一步研究生命现象提供了条件。

这几幅图片就是电子显微镜下的一些组织和细胞的形态，它们是多么不可思议啊！

放大18000倍的枯否氏星形细胞，像一个长

满花蕊的头状花序。放大8000倍的喉头粘膜上皮，就像



图6 电子显微镜下
眼晶状体纤维

针织的绒毯，50000 倍放大后又成了另一副模样。晶状体的纤维却像层层波浪，这是它经放大 21500 倍后的形状（图 6）。

现在，我们来看看人体的细胞。

在电子显微镜下，由类脂质和蛋白质组成的细胞膜展现在我们面前，它不再是我们想像的薄膜，却像一个繁忙的工厂，它在不停地工作着：有选择地进行物质交换，调节膜两边的渗透平衡，传递信息，防御有害物质的外侵，利用它上面的受体使激素和药物发挥作用。膜的里面则是半流动的细胞质，它含有的蛋白质是我们生命活动的物质基础。

细胞质内的结构也精细而复杂，它们的名称分别为内质网、线粒体、高尔基体、溶酶体、中心体等等。

现在，我们来看看内质网。这是一种管状或囊泡状的膜性结构，内质网膜的结构非常精细，而且层层相间，互相联成网络。线粒体则是大小不等的圆形或椭圆形小体，由双层膜构成，它里面含有许多种类的酶，是细胞呼吸的场所；它还能供给细胞能量，是细胞的动力站。而高尔基体则像一个“小仓库”，由高尔基囊、空泡及小泡组成，可以储存和分泌蛋白质。

在细胞质内还有一些大小不等的囊泡状小体，它们的名字叫溶酶体，里面含有多种水解酶，专门能处理废物和异物，所以人们又叫它为细胞的“垃圾处理场”。专管细胞分裂和纤毛运动的部分叫中心体，它由中心粒和中心球组成。细胞里专门制造蛋白质的“机器”叫核糖体，它含

有核糖核酸（RNA）和蛋白质。

在我们身体里，除了成熟的红细胞外，所有的细胞都有核。在电子显微镜下，可以看到核由核膜、染色质及核仁组成。核膜很薄，上面有许多小孔，通过小孔细胞质可以进行物质交换。染色质呈小颗粒状或小块状，由膜氧核糖核酸（DNA）和蛋白质组成。细胞分裂时，染色质脱去水分，成为染色体。人体细胞有 23 对染色体。脱氧核糖核酸是遗传的物质基础，它能自我复制，并控制蛋白质和酶的合成。核仁呈圆形，一般有 1~2 个，它是 RNA 及蛋白质的合成中心。

细胞上的“眼胞”

眼睛被誉为心灵之窗，它让我们看到明媚的阳光，看到五彩缤纷的世界。

然而，你可知道构成生物大厦的细胞也长有“眼睛”？！它能识别进入体内的抗原、毒素、激素等生物大分子或药物一类的化学物质。其灵敏度之高令人惊叹不已！

细胞的“眼睛”在细胞膜上。薄薄的细胞膜是由脂类、蛋白质和碳水化合物组成的分界膜（图 7）。在这层薄膜上的蛋白质和糖蛋白中，有专门负责识别和接收抗原、毒素等外来信息的，它们被称为“受体”。受体就是细胞上的“眼睛”。它能将识别和结合的信息，通过一种

叫环腺苷酸的生化物质传送到细胞内部，引起一系列物理化学反应，促使细胞代谢发生变化。

受体这只“眼睛”明察秋毫，灵敏异常，只有几个毫微米的物质也看得清清楚楚。它的识别能力相当强，如果将不同类型的细胞混合在一起，它们

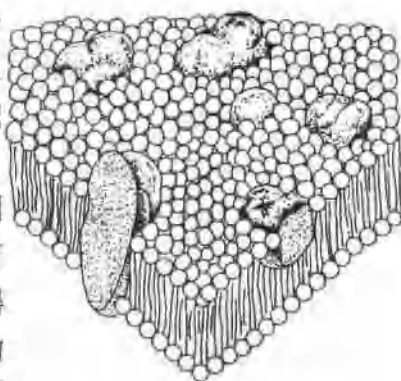


图7 细胞上的“眼睛”

能很快地认出自己的同类，重新聚结在一起；要是体内混进了“异己分子”，这只“眼睛”也会很快发现，立即调动体内的免疫大军，产生出大量的抗体和淋巴因子，来围剿消灭入侵的敌人。

细胞上的“眼睛”具有鲜明的专一性，也叫特异性。一种受体只能识别一种外来信息，对别的物质却视而不见。

科学家在深入地研究细胞的“眼睛”之后，诞生了“受体学说”，这为医学上研究新药及解决临床治疗中的难题开辟了新途径。如，在器官移植手术中，除了手术本身的难度外，最棘手的问题，就是因异体器官上的移植抗原不同，以致使受者体内淋巴细胞上的受体“看出”不是同类，便进行排斥，从而使移植器官遭到破坏，导致手术失败。根据受体学说，医生可选择供者与受者抗原相一致的器官进行移植，或用免疫抑制剂来蒙上细胞的“眼睛”。