

• 中等卫生学校教材 •

微生物学及寄生虫学

（供护士专业用）

徐元章 主编

李在连 主审
谷宗藩

山东科学技术出版社

中等卫生学校教材

微生物学及寄生虫学

(供护士专业用)

主 编 徐元章

编 者 韩克信 路笃兰

金明孙 徐国庆

徐元章

主 审 李在连 谷宗藩

山东科学技术出版社

责任编辑 祝洪杰

中等卫生学校教材
微生物学及寄生虫学

(供护士专业用)

徐元章 主编

●
山东科学技术出版社出版 (济南市玉函路)
山东省新华书店发行 山东新华印刷厂临沂厂印刷

●
787×1092毫米16开本14.25印张 5插页 288千字
1989年10月第1版 1989年10月第1次印刷

印数: 1—16000

ISBN 7-5331-0548-6/R·143 (课)

定价: 5.80元

编写说明

随着卫生事业的发展和医学教育改革的深入,需要培养大批具有一定理论知识和实际操作技能的实用型中级护理人才。全国中等卫校护士专业统编教材历经数年,已不能完全适应新的培养目标要求。为此,我厅和山东科学技术出版社共同组织编写了这套供护士专业使用的教材。

这套教材共计16门,可供招收初中毕业生、学制三年的卫校护士专业学生,以及各类有关学校的干部职工中专班和职业中专班的护士专业学生使用,也可作为护士专业自学考试参考书和护理人员培训班教材。

在教材编写过程中,始终贯彻了改革的精神,以1982年卫生部颁布的教学计划为依据,以原统编教材为基础,进行了大胆的改革和探索。教材内容充分体现护士专业的特点,针对性较强,注意理论联系实际,既保持了基本理论的系统性和科学性,又重视了护士实际操作技能的训练。各门教材均附有教学大纲和实验指导,供教学实践时参考使用。各临床课教材尽量把临床学科和护理两部分内容有机地结合起来,使之融为一体。其内容的取舍、详略及描述方法,都从护士工作的实际需要出发,经过认真讨论后加以确定,结构较为合理。

这套教材的编写出版是多方共同努力的结果,各位主编都是从中等卫校教学第一线上遴选产生的,各编写组由具有丰富教学经验和一定写作水平的教师组成,并聘请高等医学院校相同学科的教授担任主审。许多中等卫校热情相助,为这套教材的编写出版做出了积极贡献。在此一并表示诚挚的谢意。

这套新教材的编写尚属探索性的尝试,由于经验不足,水平有限,不妥之处在所难免,恳请批评指正。

山东省卫生厅

1989年1月

前 言

本书是根据山东省卫生厅1988年6月制订的“护士专业教学计划”和护士专业教材编审工作会议精神编写的，供三年制的护士专业使用。

全书内容包括微生物学和寄生虫学上、下两篇，共十一章。重点介绍本课程的基本理论、基本知识；根据专业特点，在教材结构、内容上突出了医院感染、消毒灭菌、无菌观念、标本采送和免疫预防等问题，并适当反映本课程的新进展。

在编写过程中，各兄弟院校给予热情的支持，山东医科大学仇素英教授、浙江省卫生学校董善民副教授、济南卫生学校骆波高级讲师、滕县卫生学校于中文高级讲师和临沂卫生学校傅兰芬高级讲师提出了很多宝贵意见，并做了大量的工作，在省校际学科会议上，许多学校的老师又对大纲及教材部分章节内容进行了广泛的讨论，各编审单位有关教研组的同志们，特别是潍坊医学院王尊哲讲师、李力加工工艺师绘制了全部插图，付出了辛勤的劳动，在此一并表示感谢。

由于我们水平所限，加之时间仓促，错误和不当之处，恳请广大师生批评指正。

编 者

1989年1月

目 录

上篇 微生物学

第一章 绪言	(1)
微生物与人类的关系.....	(1)
医学微生物学.....	(1)
我国在医学微生物学方面的成就.....	(2)
第二章 细菌的生物学特性	(3)
第一节 细菌的形态与结构.....	(3)
细菌的大小与形态.....	(3)
细菌的基本结构.....	(4)
细菌的特殊结构.....	(6)
细菌的染色.....	(7)
第二节 细菌的生理.....	(8)
细菌的生长繁殖.....	(9)
细菌的代谢产物.....	(10)
细菌的人工培养.....	(11)
第三节 细菌的遗传与变异.....	(12)
细菌变异的实例.....	(12)
细菌变异的发生机制.....	(12)
细菌遗传变异的实际意义.....	(13)
第三章 细菌与疾病	(14)
第一节 细菌的分布.....	(14)
细菌在自然界和正常人体的分布.....	(14)
菌群失调与菌群失调症.....	(16)
医院内感染.....	(16)
第二节 细菌的致病性.....	(17)
细菌的致病因素.....	(17)
细菌的侵入数量与侵入门户.....	(19)
传染的发生、发展与结局.....	(19)
第三节 消毒与灭菌.....	(21)
基本概念.....	(21)
物理消毒灭菌法.....	(22)

化学消毒灭菌法.....	(23)
第四章 免疫学基础	(25)
第一节 抗原.....	(25)
抗原的概念.....	(25)
抗原的基本特性.....	(26)
医学上重要的抗原物质.....	(27)
第二节 机体的天然防御机能.....	(28)
防御屏障.....	(29)
正常体液中的抗微生物物质.....	(29)
吞噬细胞的吞噬作用和炎症反应.....	(32)
第三节 免疫系统.....	(34)
免疫器官.....	(34)
免疫细胞.....	(35)
免疫分子.....	(38)
第四节 免疫应答.....	(33)
免疫应答的概念.....	(38)
体液免疫应答.....	(39)
细胞免疫应答.....	(44)
第五节 变态反应.....	(46)
变态反应的概念.....	(46)
变态反应的类型.....	(47)
变态反应的防治原则.....	(54)
第六节 免疫学应用.....	(55)
免疫学防治.....	(55)
免疫学诊断.....	(60)
第五章 病原性细菌	(66)
第一节 化脓性球菌.....	(66)
葡萄球菌.....	(66)
链球菌.....	(68)
肺炎球菌.....	(70)
脑膜炎球菌.....	(70)
淋球菌.....	(72)
第二节 肠道杆菌.....	(72)
埃希菌属.....	(72)
沙门菌属.....	(73)
志贺菌属.....	(76)
变形杆菌属.....	(77)
第三节 弧 菌.....	(78)
霍乱弧菌.....	(78)

副溶血性弧菌·····	(79)
第四节 芽胞杆菌·····	(80)
炭疽杆菌·····	(80)
破伤风杆菌·····	(81)
产气荚膜杆菌·····	(82)
肉毒杆菌·····	(83)
第五节 白喉杆菌·····	(83)
第六节 分枝杆菌属·····	(85)
结核杆菌·····	(85)
麻风杆菌·····	(87)
第七节 几种革兰氏阴性小杆菌·····	(88)
绿脓杆菌·····	(88)
百日咳杆菌·····	(89)
布氏杆菌·····	(90)
脆弱类杆菌·····	(91)
其他与医学有关的细菌·····	(91)
第六章 病 毒·····	(93)
第一节 病毒概论·····	(93)
病毒的基本特性·····	(93)
病毒的致病性与免疫性·····	(96)
病毒感染的微生物学检查法·····	(99)
病毒感染的防治原则·····	(100)
第二节 呼吸道病毒·····	(101)
流行性感冒病毒·····	(101)
麻疹病毒·····	(102)
其他呼吸道病毒·····	(103)
第三节 肠道病毒·····	(104)
脊髓灰质炎病毒·····	(104)
轮状病毒·····	(105)
其他肠道病毒·····	(105)
第四节 肝炎病毒·····	(105)
甲型肝炎病毒·····	(106)
乙型肝炎病毒·····	(106)
非甲非乙型肝炎病毒·····	(107)
第五节 虫媒病毒·····	(108)
流行性乙型脑炎病毒·····	(108)
出血热病毒·····	(108)
第六节 其他病毒·····	(109)
狂犬病病毒·····	(109)

逆转录病毒	(109)
疱疹病毒	(110)
第七章 其他微生物	(111)
第一节 支原体	(111)
第二节 衣原体	(111)
第三节 立克次体	(112)
普氏立克次体和莫氏立克次体	(113)
恙虫病立克次体	(113)
第四节 螺旋体	(113)
钩端螺旋体	(113)
梅毒螺旋体	(115)
第五节 真菌	(115)
第六节 放线菌	(117)
以色列放线菌	(117)
星形奴卡氏菌	(117)

下篇 寄生虫学

第八章 绪 言	(119)
人体寄生虫学的定义、范畴和任务	(119)
寄生现象	(119)
寄生虫与宿主的相互关系	(120)
寄生虫病的传播与流行	(121)
我国防治寄生虫病方面的成就	(122)
第九章 医学蠕虫	(124)
第一节 蛔 虫	(125)
第二节 鞭 虫	(127)
第三节 蛲 虫	(128)
第四节 钩 虫	(130)
第五节 丝 虫	(133)
第六节 肝吸虫	(135)
第七节 肺吸虫	(137)
第八节 姜片虫	(139)
第九节 血吸虫	(140)
第十节 猪肉绦虫	(143)
第十一节 牛肉绦虫	(145)
第十二节 包生绦虫	(147)
第十章 医学原虫	(150)

第一节 痢疾阿米巴	(151)
附：结肠内阿米巴	(154)
第二节 阴道滴虫	(154)
第三节 黑热病原虫	(156)
第四节 蓝氏贾第鞭毛虫	(157)
第五节 疟原虫	(158)
第十一章 医学昆虫	(164)
第一节 昆虫类	(165)
蚊	(165)
蝇	(167)
白蛉	(168)
虱	(169)
蚤	(170)
第二节 蜱螨类	(171)
蜱	(171)
恙螨	(172)
人疥螨	(173)
实验指导	(175)
实验室规则	(175)
实 验 一 细菌的形态与结构	(175)
实 验 二 细菌的培养及细菌的分布	(179)
实 验 三 消毒与灭菌	(182)
实 验 四 细菌的致病性与免疫	(183)
实 验 五 化脓性球菌	(186)
实 验 六 肠道杆菌	(188)
实 验 七 其他细菌	(190)
实 验 八 病毒及其他微生物	(191)
实 验 九 线 虫	(193)
实 验 十 吸 虫	(193)
实 验 十 一 绦 虫	(194)
实 验 十 二 原 虫	(196)
实 验 十 三 昆 虫	(196)
《微生物学及寄生虫学》教学大纲	(198)

上 篇 微 生 物 学

第一章 绪 言

微生物是一类体积微小、结构简单，肉眼不能直接看到的微小生物。必须借助显微镜或电子显微镜放大几百倍、几千倍，甚至几万倍才能看见。

微生物种类很多，按其结构及化学组成的差异，可分为三大类。

一、非细胞型微生物

体积最小，没有细胞结构，能通过滤菌器，只能在活细胞内增殖。如病毒。

二、原核细胞型微生物

细胞结构比较原始，核较简单，无核膜及核仁；细胞浆内没有完整的细胞器。包括细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌。

三、真核细胞型微生物

细胞核的分化程度较高，有核膜及核仁；胞浆内有完整的细胞器。如真菌。

微生物与人类的关系

微生物的分布极为广泛。在自然界或生物体表及其与外界相通的腔道中，都有它们的存在。绝大多数的微生物对人和动植物的生存是有益的，甚至是必需的。许多物质循环要依靠微生物的作用来进行。例如，土壤中的微生物可使动植物尸体腐烂分解，并将蛋白质转化为无机含氮化合物供植物吸收利用。可见，没有微生物，植物便不能生长，人和动物也无法生存。在工业生产上，微生物被应用于食品、制革、石油、化工、工业废水处理等方面；在农业生产中，利用微生物生产细菌肥料、植物生长激素和细菌杀虫剂；在医药工业方面，则应用微生物及其代谢产物制造疫（菌）苗、类毒素、抗生素。近年来，还用微生物作为研究生物遗传工程的工具。但是，也有少数微生物，能引起人类和动植物的病害，称为病原微生物。

医学微生物学

医学微生物学是研究与医学有关的病原微生物的生物学特性、传染和免疫，微生物学检查法和特异性防治方法的科学，是护理专业的一门重要的基础课。护理专业的学生学习医学微生物学，不仅为学习有关的基础课和临床专业课打下基础，而且也为做好护理工作提供理论根据。这对培养护理人员严格的无菌观念，预防医院内感染，提高护理水平有重要意义。

我国在医学微生物学方面的成就

新中国成立以后，大力发展医药卫生事业，开展群众性爱国卫生运动，积极推广免疫预防接种，较快地消灭了天花，基本控制了鼠疫等烈性传染病的流行。随着卫生事业的发展，医学微生物学也取得了较大的成就。我国首先分离出沙眼衣原体并发现亚洲甲型流感病毒；对流行性乙型脑炎病毒、流行性出血热病毒、乙型肝炎疫苗都进行了比较深入的研究并取得了一定成果。在生物制品方面，大多数产品的数量和质量都已接近世界先进水平；在抗生素研制方面，已生产出很多新的产品，填补了我国抗生素生产的空白。但是，我国在医学微生物学发展方面与世界先进水平相比，尚有一定的差距，还要加倍努力，进一步提高理论和技术水平，为促进我国医学微生物学的发展，为保障人民健康做出贡献。

第二章 细菌的生物学特性

第一节 细菌的形态与结构

细菌是一类具有细胞壁的单细胞原核细胞型微生物。各种细菌在适宜的条件下，具有典型的形态和结构。学习细菌的形态结构，不仅有助于鉴别细菌，而且对了解细菌的致病性、抗原性及其对外界环境的抵抗力等，都有重要的意义。

细菌的大小与形态

一、细菌的大小

细菌的体积微小，通常以微米(μm)作为测量单位(1微米=1/1000毫米)。不同种类的细菌大小不一，一般球菌的直径为 $0.8\sim 1.2\mu\text{m}$ ，杆菌长为 $2\sim 3\mu\text{m}$ ，宽 $0.5\sim 1\mu\text{m}$ 。1000个球菌紧密排列起来，长度也仅为1毫米(mm)。所以，必须用显微镜放大几百倍，甚至一千倍才能看见。

二、细菌的基本形态

细菌的基本形态有球形、杆形、螺形三种(图2-1)。

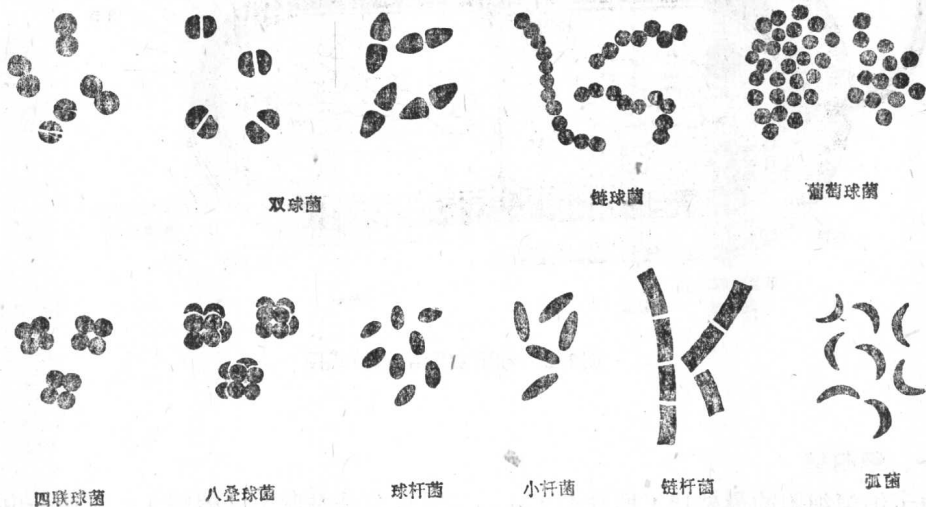


图2-1 细菌的各种形态

(一) 球菌：菌体为球形或类似球形。按其排列方式的不同，又可分为双球菌、链球菌、葡萄球菌等。

1. 双球菌：细菌在同一平面上分裂，排列成双，如肺炎球菌。

2. 链球菌：细菌在同一平面上分裂，排列成链状，如溶血性链球菌。

3. 葡萄球菌：细菌在多个平面上分裂。堆聚成葡萄状，如金黄色葡萄球菌。

此外，还有四联球菌、八叠球菌等。

（二）杆菌：菌体呈杆状或近似杆状。各种杆菌的形态有一定差异，有的又细又长，呈典型的杆状，如破伤风杆菌；有的菌体粗短，两端钝圆，近似卵圆形，称球杆菌，如布氏杆菌；有的末端膨大，呈棒状，称棒状杆菌，如白喉杆菌；有的细长略弯曲，有时可生成侧枝，称分枝杆菌，如结核杆菌。

大多数杆菌无一定排列方式，但个别的可排列成链状，称链杆菌，如炭疽杆菌。

（三）螺形菌：菌体弯曲，可分为两类：

1. 弧菌：菌体只有一个弯曲，呈逗点状，如霍乱弧菌。

2. 螺菌：菌体有数个弯曲，如鼠咬热螺菌。

细菌的基本结构

细菌的基本结构，是指各种细菌都具有的结构，包括细胞壁、细胞膜、细胞浆和核质。有些结构需经超薄切片后，在电子显微镜下才能看到（图2-2）。

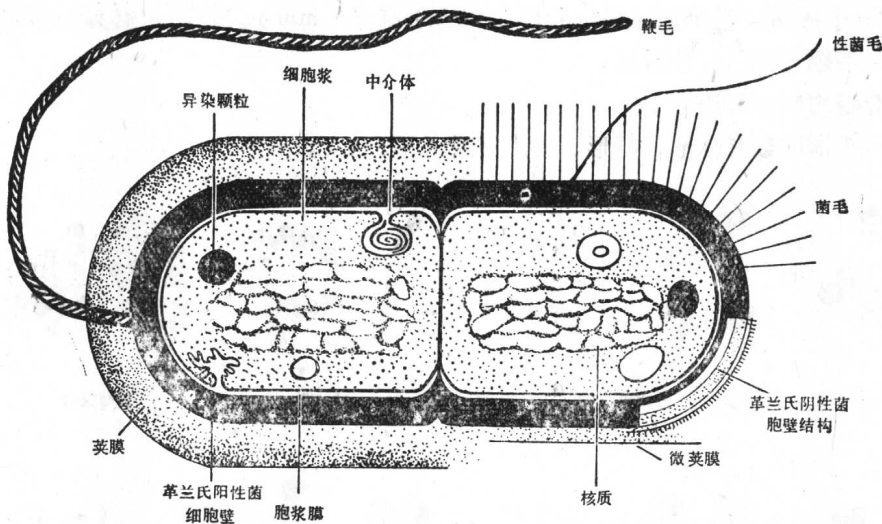


图2-2 细菌细胞结构模式图

一、细胞壁

位于细菌细胞的最外层（照片图1），主要成分是粘肽（肽聚糖）。粘肽是由N-乙酰葡萄糖胺、N-乙酰胞壁酸相间排列连接成多糖骨架，并由四肽侧链和五肽间桥相接，形成三维空间结构，这样使细胞壁具有坚韧性（图2-3）。

革兰氏阳性菌的粘肽层较厚，有15~30层，占细胞壁干重的50~80%。青霉素能抑制粘肽的合成，而溶菌酶可破坏这种多糖骨架，使细菌失去细胞壁的保护，菌体崩解而死。

亡。

革兰氏阴性菌的粘肽层较薄，只有1~3层，占细胞壁干重的10~20%。在粘肽层外有脂蛋白、外膜和脂多糖三种聚合物。这些聚合物能保护粘肽层不受青霉素和溶菌酶的作用。

细胞壁的功能是维持细菌一定的外形，保护细菌在低渗环境中生长。此外，细胞壁上还有许多微细的小孔，是细菌与外界环境进行物质交换的通道。

二、细胞膜

又称胞浆膜，是位于细胞壁内，紧贴于细胞浆外面的一层柔软而富于弹性的膜，由双层磷脂和嵌入其中的可移动的球形蛋白质组成（照片图1）。

细胞膜的功能较为复杂。细胞膜上的小孔具有选择性的通透作用，允许某些小分子物质通过；嵌入磷脂双层中的蛋白质与细菌主动转运营养物质有关。此外，膜上有呼吸酶和其他酶类，在细菌新陈代谢中也起着重要作用。

三、细胞浆

是被细胞膜包裹的无色透明的胶状物质（照片图1），基本成分是水、蛋白质、核酸、糖类、脂类和少量无机盐，还含有许多酶系统。

细胞浆是细菌生命活动的主要场所，胞浆内含有多种内含物。

（一）核糖体：又称核蛋白体，化学组成是核酸和蛋白质。核糖体是合成蛋白质的场所。有些抗生素可在核糖体水平上干扰细菌的代谢，但不影响人细胞核糖体的功能。例如链霉素可与敏感细菌的核糖体成分结合，干扰细菌蛋白质的合成，从而导致细菌死亡。

（二）中介体：是细胞膜在细胞浆内陷折叠而成的管状或囊状结构。由于中介体增加了细胞膜的面积，从而加强了细胞膜的生理功能。中介体与细胞壁的合成、核质分裂、细菌呼吸及芽胞形成等有关。

（三）质粒：是核外遗传物质，为环状闭合的双股DNA，可控制细菌某些遗传性状，如耐药性等。

（四）胞浆颗粒：多为细菌贮存的营养物质，包括多糖、脂类、多磷酸盐等。常见的胞浆颗粒为异染颗粒，其主要成分为核糖核酸和多磷酸盐，嗜碱性强，用美蓝染色后

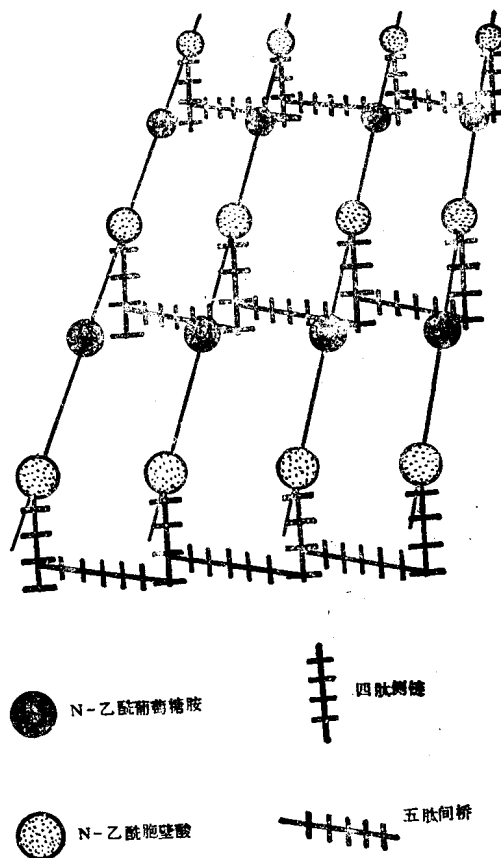


图2-3 细菌细胞壁粘肽结构模式图

着色较深。与菌体不同，故名异染颗粒，常用于鉴别白喉杆菌。

四、核质

细菌的核，由DNA组成，无核膜和核仁，但在胞浆中有固定的区域，故称为核质（照片图1）。核质是细菌遗传变异的物质基础。

细菌的特殊结构

除上述基本结构外，有些细菌还有一些特殊结构，如荚膜、鞭毛、菌毛和芽胞。

一、荚膜



图2-4 细菌的荚膜

某些细菌在细胞壁外形成的一层粘液性物质，称为荚膜（图2-4）。荚膜的化学成分因细菌种类而不同，肺炎球菌的荚膜为多糖，而炭疽杆菌的荚膜为多肽。荚膜一般在人和动物的机体内或在营养丰富的培养基中形成。

在机体内，致病菌的荚膜具有保护细菌抵抗吞噬细胞的吞噬，使细菌在体内不易被杀灭，故荚膜与细菌的致病性有关。有荚膜的细菌致病力

强，而失去荚膜后细菌的致病力即减弱或消失。

二、鞭毛

从细菌细胞内长出的细长而弯曲的丝状物，称为鞭毛（照片图2）。多见于杆菌、弧菌及少数球菌。

鞭毛是细菌的运动器官，有鞭毛的细菌运动十分活泼，而无鞭毛的细菌不能运动，故鞭毛可用来作为鉴别细菌的依据。例如伤寒杆菌和痢疾杆菌的形态相似，但伤寒杆菌有鞭毛能运动，而痢疾杆菌无鞭毛不能运动。

根据鞭毛的数目和排列的不同，可将细菌分为单毛菌、丛毛菌和周毛菌三种（图2-5）。

鞭毛的化学成分是蛋白质，具有抗原性，也是鉴别细菌的依据之一。

三、菌毛

某些革兰氏阴性菌的体表有短而直的丝状物，称为菌毛。菌毛的数目很多，每个菌体可有菌毛100~500根（照片图3）。

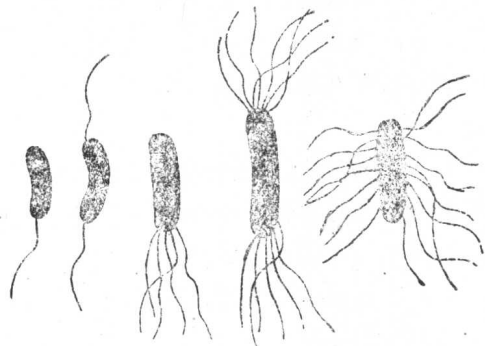


图2-5 细菌的鞭毛

菌毛可分为普通菌毛和性菌毛两种。普通菌毛可使菌体吸附在粘膜上皮细胞的表

面，可能与致病性有关。性菌毛比普通菌毛长，在菌体上仅有1~4根。有性菌毛的细菌称为雄性菌，无性菌毛的细菌称为雌性菌。雄性菌通过与性菌毛与雌性菌接合，将质粒传递给雌性菌，引起雌性菌某些性状的变化（照片图4）。

四、芽胞

少数杆菌在一定的条件下，在菌体内形成一个折光性强的圆形或卵圆形的小体，称为芽胞。芽胞一般只在人和动物的机体外形成。不同的细菌形成芽胞需要不同的条件，破伤风杆菌在厌氧条件下形成芽胞，而炭疽杆菌则需在有氧的条件下形成芽胞。

芽胞一旦形成，菌体便自溶。芽胞若遇到合适的条件，又可萌发出新的细菌个体。一个细菌只能形成一个芽胞，一个芽胞发芽也只能生成一个菌体。故芽胞的形成不是细菌繁殖的形式。反之，具有繁殖能力的菌体，称为繁殖体。

成熟的芽胞具有多层厚而致密的包膜包绕在核心外面（图2-6、照片图5），芽胞的包膜通透性低，胞内含水量少，并含有大量的吡啶二羧酸，使芽胞中的酶类具有很高的稳定性。因此，芽胞对高温、干燥、化学药品等均有强大的抵抗力。在医疗实践中，对注射器、手术器械、敷料等进行灭菌处理时，必须以杀灭芽胞为标准。

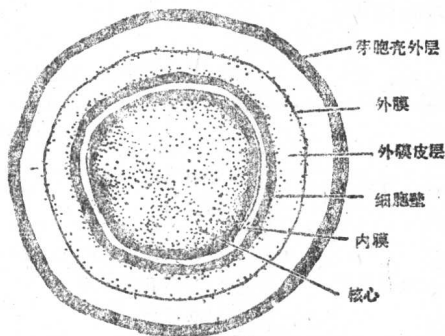


图2-6 细菌芽胞结构示意图

各种细菌芽胞的形状、大小及在菌体内的位置不同，可以帮助鉴别细菌（图2-7）。

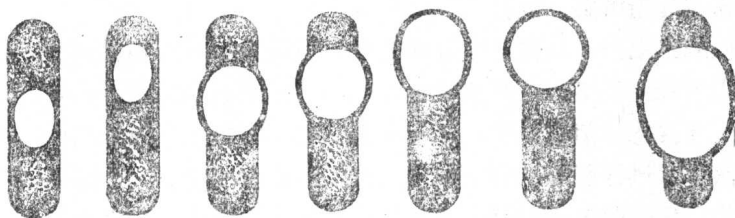


图2-7 细菌芽胞的形态与位置

细菌的染色

观察细菌的形态结构，通常要将细菌染色。常用单染色法和复染色法。

一、单染色法

只用一种染料使细菌着色，如用美蓝或复红。单染色法可以观察细菌的形态、大小、排列，但不能观察细菌的结构和染色性。

二、复染色法

是用两种以上染料先后对细菌染色。复染色法不仅可观察细菌的形态、大小、排