



中等卫生职业学校教材

医学微生物学及寄生虫学

毛廷铎 主编

广西科学技术出版社

R57
32
3

118

中等卫生职业学校教材

医学微生物学及寄生虫学

(供医士专业用)

主 编 毛廷禄
编 写 黄万勇 刘毅玲 毛廷禄
绘 图 李坤林

广西科学技术出版社



B 573569

医学微生物学及寄生虫学

毛廷铨 主编

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行

广西大学印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 12.5 字数 302,000

1989年8月第1版 1989年8月第1次印刷

印 数: 1—7,900册

ISBN 7-80565-143-4 定价: 4.65元

R·41

《中等卫生职业学校教材》编审委员会

主任委员 赵正宝

副主任委员 高林元 温科斌

委 员 (按姓氏笔划为序)

元文玮 毛廷隼 叶启端 刘治萌 许振朝

何幼明 何志强 李绍仁 李立新 何皋光

陈耀汉 孟凡侠 欧 波 郑国治 罗迪民

高沁昌 梁 铭 凌世禧 覃训华 黄钟煦

谭家学 黎瑞文

编写说明

为了加快培养具有中专水平的乡村医生,适应深化卫生改革的新形势,促进农村基层卫生保健网的巩固和发展,实现世界卫生组织提出的“2000年人人享有卫生保健”的总目标,广西壮族自治区卫生厅委托《中等卫生职业学校教材》编审委员会,组织了以中等卫生学校高级讲师为主体的56位同志,根据卫生厅颁发的“广西中等卫生职业学校三年制医士专业教学计划”提出的培养目标,编写了一套具有21门学科的《中等卫生职业学校教材》。

这套教材,不同于普通中等卫生学校现行的教材,在保持医学科学性、系统性、完整性的基础上,突出针对性和实用性,着力培养具有医学科学基本理论知识和较强实践技能的实用型人才。使学生通过学习,能较快地适应农村基层的卫生工作,运用中西医的理论和方方法,防治农村常见病、多发病以及常见的急症抢救。

全套教材共21种,包括政治、医用化学、医用生物学、人体解剖学、生理学、生物化学、医学微生物学及人体寄生虫学、病理学、药理学、中医学概要、中医内科学、中医外科学、诊断学基础、内科学、外科学、妇产科学、儿科学、五官科学、传染病学与流行病学、卫生学、初级卫生保健与健康教育等。政治理论课把哲学、政治经济学、科学社会主义、法律知识和卫生立法、民族政策的基本理论知识融为一体;基础课仅阐述与医学有关的基本知识;临床学科则突出内科、外科、妇科、儿科、传染病的防治以及中医内、外科的内容,并重点介绍了初级卫生保健知识,旨在进一步树立预防保健新观念。每种教材的后面附有该学科三年制、二年制、一年制的教学大纲。这套教材适用范围广,主要供中等卫生职业学校三年制医士专业使用,也可供职业高中和各地举办的二年制、一年制乡村卫生员培训班使用,还可供初级卫生人员以及乡村医生、卫生员自学之用。

《中等卫生职业学校教材》编审委员会

1989年2月

前 言

本书是由广西壮族自治区卫生厅组织有关人员，根据卫生厅颁发的“广西中等卫生职业学校三年制医士专业教学计划”的要求共同编制的教材，主要供三年制医士专业使用，也可供二年制和一年制使用。

本书包括医学微生物学及医学寄生虫学两大部分。医学微生物学的内容包括总论、免疫学基础、细菌各论、病毒、其他病原微生物等五章；医学寄生虫学的内容包括总论、医学蠕虫、医学原虫、医学昆虫等四章。编写时注意到目前医士专业学校的实际情况和学生特点，我们力求做到内容选择恰当、章节安排合理、文字简明易懂，重点介绍本学科的基本理论、基本知识和基本技能。为便于师生更好地运用本教材进行教学与学习，每一单元后面附有思考题，书的后面附有教学大纲。由于学制不同，使用本书时可根据具体情况适当掌握。

在编写本教材人体寄生虫学部分的过程中，我们征求了广西壮族自治区寄生虫病防治研究所的杨韵希副主任医师、王槐芳、潘士贤、黄甲、甘耀成等主管医师的意见，得到他们的热情支持并提供了许多宝贵资料，在此表示衷心的感谢。

由于我们的水平有限，编写时间仓促，教材中可能有不少缺点和错误，恳请各校师生及各地读者给予批评指正。

编 者

1989年2月

目 录

医学微生物学部分

第一章 总论	(1)
第一节 绪言	(1)
一、微生物的概念与种类	(1)
二、微生物与人类的关系	(1)
三、微生物学与医学微生物学	(1)
四、微生物学发展简史	(2)
五、新中国成立以来医学微生物学成就简介	(2)
第二节 细菌的形态与结构	(3)
一、细菌的大小与形态	(3)
二、细菌的结构	(3)
三、细菌的形态检查	(6)
第三节 细菌的生长繁殖与人工培养	(7)
一、细菌的生长繁殖	(7)
二、细菌的人工培养	(9)
第四节 微生物的分布	(10)
一、微生物在自然界的分布	(10)
二、微生物在正常人体的分布	(11)
第五节 微生物与外界环境	(12)
一、外界因素对微生物的影响	(12)
二、细菌的遗传与变异	(15)
第六节 细菌的致病性	(16)
一、病原菌的致病因素	(16)
二、传染概述	(18)
第二章 免疫学基础	(20)
第一节 抗原	(20)
一、抗原概述	(20)
二、医学上的重要抗原	(21)
第二节 机体的天然防御机能	(23)
一、屏障功能	(23)
二、吞噬细胞及其吞噬作用	(23)
三、正常体液中的抗菌物质	(24)
第三节 获得性免疫	(26)
一、机体的免疫系统	(26)

二、免疫应答	(28)
三、体液免疫	(29)
四、细胞免疫	(32)
第四节 变态反应	(33)
一、变态反应概述	(33)
二、变态反应发生机理与常见疾病	(34)
三、变态反应防治原则	(38)
第五节 免疫学应用	(39)
一、免疫学防治	(39)
二、免疫学诊断	(40)
第三章 细菌各论	(46)
第一节 病原性球菌	(46)
一、葡萄球菌	(46)
二、链球菌	(47)
三、肺炎球菌	(49)
四、脑膜炎球菌	(50)
五、淋球菌	(51)
第二节 肠道杆菌	(51)
一、大肠杆菌	(52)
二、志贺氏菌属	(52)
三、沙门氏菌属	(53)
四、变形杆菌属	(55)
第三节 弧菌属	(56)
一、霍乱弧菌	(56)
二、副溶血性弧菌	(57)
第四节 需氧芽胞杆菌	(57)
炭疽杆菌	(57)
第五节 厌氧芽胞杆菌	(58)
一、破伤风杆菌	(58)
二、产气荚膜杆菌	(59)
三、肉毒杆菌	(60)
第六节 白喉杆菌	(61)
第七节 分枝杆菌	(62)
一、结核杆菌	(62)
二、麻风杆菌	(64)
第八节 其他细菌	(64)
一、布氏杆菌	(64)
二、鼠疫杆菌	(65)
三、百日咳杆菌	(66)

四、绿脓杆菌	(66)
五、流行性感胃杆菌	(67)
六、胎儿弯曲菌	(67)
七、脆弱类杆菌	(67)
第四章 病毒	(69)
第一节 病毒总论	(69)
一、病毒的基本特性	(69)
二、病毒的致病性与免疫性	(71)
三、病毒性疾病的微生物学检查	(73)
四、病毒性疾病的防治原则	(74)
第二节 呼吸道病毒	(75)
一、流行性感胃病毒	(75)
二、麻疹病毒	(77)
三、流行性腮腺炎病毒	(78)
四、腺病毒	(78)
五、风疹病毒	(79)
第三节 肠道病毒	(79)
一、脊髓灰质炎病毒	(79)
二、柯萨奇病毒	(80)
三、埃可病毒	(80)
四、轮状病毒	(81)
五、甲型肝炎病毒	(81)
第四节 乙型肝炎病毒	(82)
第五节 虫媒病毒	(84)
一、流行性乙型脑炎病毒	(84)
二、登革热病毒	(85)
第六节 动物源性病毒	(85)
一、流行性出血热病毒	(85)
二、狂犬病毒	(86)
第七节 疱疹病毒	(87)
一、水痘——带状疱疹病毒	(87)
二、单纯疱疹病毒	(87)
三、EB病毒	(87)
第五章 其他病原微生物	(89)
第一节 立克次氏体	(89)
一、概述	(89)
二、普氏立克次氏体	(90)
三、莫氏立克次氏体	(90)
四、恙虫病立克次氏体	(90)

第二节 衣原体	(92)
一、沙眼衣原体	(92)
二、包涵体性结膜炎衣原体	(93)
第三节 支原体	(93)
第四节 螺旋体	(94)
一、钩端螺旋体	(94)
二、梅毒螺旋体	(96)
第五节 放线菌	(97)
以色列氏放线菌	(97)
第六节 真菌	(98)
一、真菌概述	(98)
二、皮肤丝状菌	(99)
三、白色念珠菌	(99)
四、新型隐球菌	(100)
五、食物中毒性真菌	(101)

医学寄生虫学部分

第六章 总论	(102)
一、人体寄生虫学的概念、范畴和任务	(102)
二、寄生虫学中常用名词的概念	(102)
三、寄生虫的感染方式与途径	(103)
四、寄生虫与宿主的相互关系	(104)
五、寄生虫病的流行特点与防治原则	(105)
第七章 医学蠕虫	(107)
第一节 线虫纲	(107)
一、蛔虫(似蚓蛔线虫)	(107)
二、鞭虫(毛首鞭形线虫)	(110)
三、钩虫(十二指肠钩口线虫及美洲板口线虫)	(111)
四、蛲虫(蠕形住肠线虫)	(113)
五、丝虫(班氏吴策线虫及马来布鲁线虫)	(115)
第二节 吸虫纲	(118)
一、肝吸虫(华枝睾吸虫)	(119)
二、姜片虫(布氏姜片吸虫)	(121)
三、血吸虫(日本裂体吸虫)	(122)
(附) 稻田皮炎(尾蚴性皮炎)	(126)
四、肺吸虫(卫氏并殖吸虫)	(126)
第三节 绦虫纲	(128)
一、猪带绦虫(猪肉绦虫、链状带绦虫)	(129)
二、牛带绦虫(牛肉绦虫、肥胖带吻绦虫)	(131)

第八章 医学原虫.....	(134)
第一节 根足虫纲.....	(135)
痢疾阿米巴(溶组织内阿米巴).....	(135)
第二节 鞭毛虫纲.....	(137)
阴道滴虫(阴道毛滴虫).....	(137)
第三节 孢子虫纲.....	(139)
一、疟原虫.....	(139)
二、弓形虫(弓形体).....	(142)
第九章 医学昆虫.....	(145)
一、医学昆虫的发育与变态.....	(145)
二、医学昆虫对人体的危害.....	(145)
三、主要的医学昆虫.....	(145)
四、昆虫的防制原则.....	(149)
医学微生物学实验指导.....	(151)
实验室规则.....	(151)
实验一 细菌的形态检查.....	(151)
实验二 细菌的培养与代谢产物的检查.....	(154)
实验三 微生物的分布与消毒灭菌.....	(157)
实验四 细菌的致病性与免疫.....	(160)
实验五 血清学反应与生物制品.....	(161)
实验六 病原性球菌与肠道杆菌.....	(163)
实验七 白喉杆菌、分枝杆菌及其他细菌.....	(168)
实验八 病毒及其他病原微生物.....	(169)
医学寄生虫学实验指导.....	(173)
实验一 线虫实验.....	(173)
实验二 吸虫、绦虫实验.....	(173)
实验三 粪便检查.....	(174)
实验四 原虫、昆虫实验.....	(176)
实验五 微丝蚴、疟原虫的检查.....	(177)
附录 《医学微生物学及医学寄生虫学》教学大纲.....	(179)

医学微生物学部分

第一章 总 论

第一节 绪 言

一、微生物的概念与种类

微生物是自然界中一类用肉眼不能直接看到的微小生物。这些微生物必须用光学显微镜或电子显微镜将其放大几百倍、几千倍甚至几万倍才能看见。

微生物种类很多,根据其结构、化学组成不同,可分为原核细胞型微生物、真核细胞型微生物和非细胞型微生物。

1. 原核细胞型微生物 包括细菌、衣原体、支原体、螺旋体、立克次氏体和放线菌。它们的特点是只有原始核,无核膜和核仁,缺乏细胞器。

2. 真核细胞型微生物 如真菌。细胞核分化程度高,有核膜、核仁和染色体,胞浆内有完整细胞器。

3. 非细胞型微生物 如病毒。病毒缺乏完整细胞结构,只能在活细胞中增殖,个体最小,能通过滤菌器。

因此,通常把微生物分为细菌、衣原体、支原体、螺旋体、立克次氏体、放线菌、病毒和真菌八大类。

二、微生物与人类的关系

自然界中的微生物种类多,数量大,广泛分布于土壤、水和空气,也存在人和动植物的体表以及人和动物与外界相通的腔道中。这些微生物大多数对人类是有利的,甚至是必须的。在自然界的许多物质循环中,微生物起着主导作用。如空气中大量的氮气,经固氮菌的作用而被植物吸收;死亡的动植物和人畜的排泄物,微生物能将其分解形成含氮化合物并供植物利用,而植物又是人和动物的营养来源。可见没有微生物,植物就不能生长,人和动物也无法生存。现在微生物已被广泛应用于工农业生产及医疗实践中。例如工业方面,利用微生物生产酱、醋和酒类等。农业方面利用微生物制造细菌肥料、植物生长刺激素等。医药用的抗生素几乎全部由微生物的代谢产物制成。但是,也有一小部分微生物,能引起人类和动植物的疾病,这些具有致病能力的微生物,称为病原微生物或致病微生物。

三、微生物学与医学微生物学

微生物学是研究微生物在一定环境条件下的形态结构和生命活动规律以及与自然界、

人类、动植物间的相互关系的科学。根据研究的对象不同，现已分为普通微生物学、工业微生物学、农业微生物学、兽医微生物学和医学微生物学等。医学微生物学则是研究病原微生物的生物学特性、致病性、免疫原性、诊断技术和特异性防治等的科学。它与医学多种课程有密切的联系，是一门重要的医学基础课程。学习的目的，就是要掌握本学科的基本知识、基础理论和基本技能，为传染病的诊断、预防和治疗提供理论根据和有效措施，也为学习其他医学课程打下基础。

四、微生物学发展简史

（一）我国古代对微生物的应用

在还没有发现微生物的远古时代，我国人民就已经将微生物应用于生产和医学实践中。如公元前2000多年的夏朝，就有酿酒记载。16世纪的明朝已经广泛使用人痘来预防天花，并相继传到俄国、土耳其、英国、日本等国，这是我国古代人民与自然界长期斗争中取得的成果，是对世界医学的一项伟大贡献。

（二）微生物的发现与发展

首先发现微生物者，是荷兰人吕文胡克。1676年他利用自造的一架能放大200多倍的原始显微镜，从牙垢、污水、人和动物的粪便中，首先观察到球形、杆形、螺旋形的微小生物，从此，许多学者开展对微生物形态学的研究。

到19世纪初期法国学者巴斯德，通过实验证明有机物的发酵和腐败是由微生物所致，为了防止酒类变质，他创造了沿用至今的巴氏消毒法，随后英国外科医生李斯特应用石炭酸消毒手术室和煮沸手术用具，防止手术引起感染又获得成功。以后开始对微生物的生理学进行研究。继巴斯德后，德国学者郭霍创造细菌染色法、固体培养基及其培养分离技术、动物感染等细菌检查技术，使微生物的研究进入一个新阶段。他运用这些技术先后发现了许多病原菌，如炭疽杆菌、结核杆菌、霍乱弧菌等。继他之后，又陆续发现白喉杆菌、肺炎球菌、鼠疫杆菌等。本世纪50年代以来，由于组织培养、电子显微镜等新技术的应用，对细菌细胞和病毒进行超微结构等的研究，使微生物学的基础理论和实际应用都得到迅速发展。

（三）免疫的兴起

我国明朝应用人痘预防天花，是世界免疫学应用的首创，对免疫学的发生和发展作出了贡献。18世纪英国医生琴纳创制牛痘苗和巴斯德创造预防炭疽、狂犬病的疫苗，为传染病的预防开辟了新的途径。但人们对传染免疫本质的认识，是从19世纪末开始的。首先苏联学者梅契尼可夫提出了细胞免疫学说，后来德国学者欧立希又提出体液免疫学说，经过长期的争论与探索，发现细胞免疫与体液免疫都是机体免疫的组成部分，二者互相配合，共同发挥免疫作用。本世纪60年代以来，免疫学的发展又出现了一次飞跃，对免疫学的认识突破了抗传染的范畴，其基础理论和实际应用已涉及到医学各个领域，已经发展成为一门新兴的独立的学科。

五、新中国成立以来医学微生物学成就简介

新中国成立后，我国在医学微生物学领域，取得了很大成绩。在世界上，我国首先分离培养出沙眼衣原体和最早发现亚洲甲型流感病毒；成功地制造麻疹和脊髓灰质炎活疫苗，对乙型肝炎疫苗的研究也取得一定成果；较快消灭了天花、鼠疫等烈性传染病；在肿瘤免疫的

研究和新抗生素生产等均取得一定成绩。但是,我们与世界先进水平相比还有一定差距,务必加倍努力,促进我国医学微生物学更大发展,为早日实现四个现代化做出更大的贡献。

第二节 细菌的形态与结构

细菌是一类最常见的微生物之一。各种细菌在一定条件下有固定的形态结构。根据细菌的形态结构特点,可帮助鉴别细菌、诊断疾病,并对了解细菌的致病性、抗原性以及对外传染病的防治等都有较重要意义。

一、细菌的大小与形态

(一) 细菌的大小

细菌的个体微小,要用显微镜放大几百倍以上才能看到。通常以微米(μm)作为测量细菌大小的单位,1微米=1/1,000毫米(mm)。多数球菌直径约为1微米;杆菌为2~3~0.3~0.5微米。同一种细菌,可因菌龄与生长条件不同,大小也有差别。

(二) 细菌的基本形态

细菌的形态多种多样,归纳起来可分为球形、杆状、螺旋形。因此按照它们的形态,我们把细菌分为球菌、杆菌和螺旋菌三大类(图1-1)。

1. 球菌 球菌为球形或近似球形。按其分裂后排列形式不同又可分为下列几种:

(1) 双球菌 由一个平面分裂,分裂后菌体呈成对排列,如脑膜炎双球菌。

(2) 链球菌 由一个平面分裂,分裂后菌体呈链状排列,如溶血性链球菌。

(3) 葡萄球菌 由多个平面分裂,分裂后菌体聚集堆成,甚似一串葡萄状,如金黄色葡萄球菌。

此外,有的分裂后,4个或8个联在一起的,我们把它叫做四联球菌或八叠球菌。

2. 杆菌 杆菌呈杆状或近似杆状。典型的杆菌为杆状,两端钝圆,如大肠杆菌。根据杆菌的形态或排列可分为球杆菌、棒状杆菌、链杆菌、分枝杆菌等。

3. 螺旋菌 菌体弯曲,根据弯曲程度可分为:

(1) 弧菌 菌体只有一个弯曲,呈弧形,似逗点状,如霍乱弧菌。

(2) 螺菌 菌体有数个弯曲,较坚硬,如鼠咬热螺菌。



图1-1 细菌的各种形态

二、细菌的结构

(一) 细菌的基本结构

各种细菌都具有的细胞结构,称为细菌的基本结构(图1-2)。

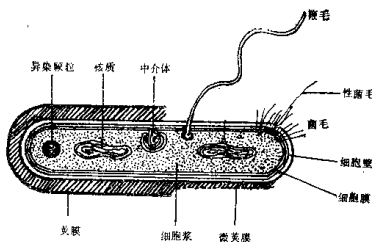


图1-2 细菌细胞的结构模式图

1. 细胞壁 细菌的细胞壁位于细菌最外层，具有坚韧和弹性的膜状结构。它的基础成分是粘肽，但不同种类的细菌也有差别。

革兰氏阳性菌的细胞壁由磷壁酸和粘肽组成。粘肽含量最多，占革兰氏阳性菌细胞壁干重的50~80%。粘肽是由两种单糖（N—乙酰葡萄糖胺、N—乙酰胞壁酸）和四种氨基酸（谷氨酸、丙氨酸、甘氨酸、赖氨酸或二氨基庚二酸）互相连接而构成的三维空间网格（图1—3）。青霉素能抑制粘肽合成，溶菌酶可破坏这种网格结构，使菌体崩解，细菌死亡。所以青霉素和溶菌酶对革兰氏阳性菌有杀菌作用。

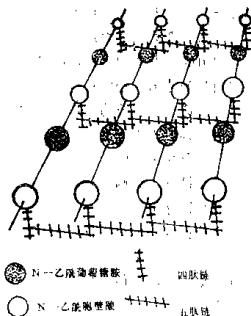


图1-3 细菌细胞壁空间构型

革兰氏阴性菌的细胞壁成分较复杂，分外层和内层。外层较厚，由脂蛋白和脂多糖组成的复合体，占细胞壁干重的80%。内层成分是粘肽，但含量低（图1—4）。由于革兰氏阴性菌细胞壁粘肽含量少，并被外层的复合体保护，因此青霉素和溶菌酶对革兰氏阴性菌无明显抗菌作用。

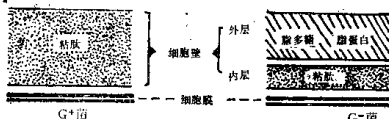


图1-4 细菌细胞壁剖面示意图

细胞壁的主要功能是维持菌体固有的形态。

2. 细胞膜 细胞膜又称胞浆膜。紧贴在细胞壁内侧，是一层柔软而又有弹性的半透性薄膜。细胞膜由双层脂质分子组成，其中附着各种蛋白质。膜上有许多微孔，蛋白质含有呼吸酶等。细胞膜功能主要是控制细胞内外物质交换，并参与细菌的呼吸、菌体蛋白质合成等。

3. 细胞浆 细胞浆又称细胞质,位于细菌内部,为无色透明的胶状体。细胞浆含有水、蛋白质、核酸、脂类、糖和盐类以及许多酶系统。所以细胞浆是细菌生命活动的物质基础和新陈代谢主要场所。

细胞浆还含有一些与细菌生理功能有关的超微结构与内含物:

(1) 核蛋白体 又称核糖体。是由核糖核酸(RNA)和蛋白质组成的微小颗粒。它的主要功能是通过核糖体合成细菌所需要的蛋白质。链霉素能干扰核糖体的功能,故能杀死细菌。

(2) 中介体 由细胞膜内陷折叠而成的管状或囊状结构。中介体的功能,目前认为与细菌细胞壁合成、核质分裂、细菌呼吸和芽胞形成有关。

(3) 质粒 质粒是染色体外的一种微小遗传物质。质粒含有控制细菌某些特定性状的遗传信息。目前已证明质粒与细菌间耐药性基因传递有关。如医学上有一种重要的耐药质粒(R因子),带有这种耐药性质粒的细菌,可通过传递方式把R因子传给无质粒的细菌,使后者产生耐药性。

(4) 异染颗粒 这是细菌代谢过程中由无机磷酸盐聚集而成的颗粒,因染色后着色较菌体深,故称异染颗粒。已发现白喉杆菌有这种颗粒,因而常用于鉴定白喉杆菌。

4. 细胞核 细菌为原核细胞型微生物,不具典型的核,故称为核质。一个细菌体内一般有1~2个核区,不能与胞浆截然分开。核质由DNA组成,它带有细菌各种生物性状的遗传信息,与细菌的生长繁殖、遗传与变异等有关。

(二) 细菌的特殊结构

细菌除有上述基本结构外,有的细菌还具有某些不同的结构,如鞭毛、荚膜、芽胞和菌毛等,这些称为特殊结构。

1. 荚膜 某些细菌在细胞壁外形成一层较厚的粘性物质,称为荚膜(图1-5)。荚膜由多糖或多肽组成,有抗原性。荚膜一般在人和动物体内容易形成,能保护细菌抵抗机体中的吞噬细胞的吞噬作用,使细菌生长繁殖而引起疾病,故荚膜与致病力有关。

有的细菌如链球菌等在细胞壁外有一层很薄的类似荚膜样的结构,称为微荚膜。它的作用与荚膜相似。

2. 鞭毛 有的细菌如某些杆菌和弧菌在菌体上附着细长的丝状物,称为鞭毛。根据鞭毛生长的位置及数目,将鞭毛菌分为下列几种(图1-6)。

(1) 单毛菌 只有1根鞭毛,位于菌体的一端。如霍乱弧菌。

(2) 丛毛菌 有1束鞭毛,位于菌体的一端,如产碱杆菌。

(3) 周毛菌 菌体周身有鞭毛,如伤寒杆菌。

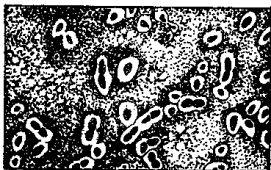


图1-5 细菌的荚膜

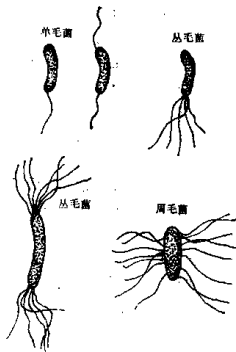


图1-6 细菌鞭毛菌类

鞭毛的化学成分是蛋白质，有抗原性。鞭毛是细菌的运动器官。因此可根据鞭毛的有无、种类和抗原性不同鉴别细菌。

3. 菌毛 菌毛是附着于许多革兰氏阴性菌菌体上的丝状物，但较鞭毛细而短，要用电子显微镜才能看到。菌毛分普通菌毛和性菌毛两种。普通菌毛有吸附作用，它可以吸附在人与动物的消化道、呼吸道等的上皮细胞表面，利于细菌能侵入粘膜上皮细胞内生长繁殖，因此普通菌毛是细菌的一种侵袭力，与致病力有关。性菌毛是一种性接合器官，可在细菌之间传递耐药性基因等。

4. 芽胞 某些杆菌在一定环境下，细胞浆脱水浓缩，在菌体内形成一个圆形或卵圆形的结构。称为芽胞。芽胞处于静止状态，不继续繁殖。当条件适宜时，1个芽胞又可发育成1个细菌个体，此菌体具有繁殖能力，称为繁殖体。不同的细菌形成芽胞的大小、形态、位置不同，借此可鉴定细菌（图1—7）。



图1—7 细菌芽胞形态与位置模式图

芽胞对外界环境和理化因素抵抗力很强。如煮沸100℃ 1小时以上才被杀死；在自然界中可活数年甚至几十年。这与芽胞壁厚，通透性低，胞内水分少以及含有较多具耐热性的吡啶二羧酸等有关。由于芽胞抵抗力强，故常作为外科手术器械、注射器、敷料等的彻底消毒灭菌的指标。

三、细菌的形态检查

检查细菌的形态结构的方法很多，根据检查的目的要求不同应用的方法也不同。一般有不染色标本检查法和染色标本检查法。

（一）不染色标本检查法

常用不染色标本检查法有压滴法和暗视野显微镜检查法。适用于观察细菌的动力、形态、大小和繁殖方式等。

（二）染色标本检查法

常用的细菌染色法有单染色法和复染色法两类。

1. 单染色法 是用一种染料染色，使细菌都染成一种颜色。如美蓝染色或复红染色等。单染色法用于观察细菌的形状、排列和大小。

2. 复染色法 是用两种以上的染料染色，显示细菌的结构与染色性。除观察细菌的形态外，还有鉴别细菌的作用。常用的复染色法有：

（1）革兰氏染色法 革兰氏染色法是在已固定好的玻片标本上先用结晶紫和碘液染色，称为初染。然后用酒精脱色，最后用复红染色，称为复染（即初染—脱色—复染）。经此染色后，可将细菌分为两大类。初染后不被脱色的细菌呈紫色，称为革兰氏阳性菌（简写G⁺）。被酒精脱色的细菌因复染而呈红色，称为革兰氏阴性菌（简写G⁻）。

关于革兰氏染色法的原理，曾有多种说法，如认为革兰氏阳性菌含有较多的核糖核酸镁盐，可与结晶紫和碘结合成大分子复合物，不易脱出，所以菌体保持紫色。相反革兰氏阴性菌含此种成分少，只形成小分子复合物，故易被酒精脱色，再被复红染成红色。

革兰氏染色法具有重要的实际意义。①鉴别细菌：用此法可初步把细菌分为G⁺和G⁻两大类。②指导选择治疗药物：如大多数G⁺菌对青霉素敏感，大多数G⁻菌则对链霉素比较敏