

中等卫生职业技术学校教材

医学微生物学 与 人体寄生虫学

(供乡村医士专业用)

湖南科学技术出版社



中等卫生职业技术学校教材

医学微生物学 与 人体寄生虫学

(供乡村医士专业用)

主编：舒永康

编者：舒永康 成顺坤 周贵华

主审：易有年 张悟澄

湖南科学技术出版社

中等卫生职业技术学校教材
医学微生物学与人体寄生虫学

舒永康 主编
责任编辑：黄一九

*

湖南科学技术出版社出版发行
(长沙市展览馆路3号)
湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1988年7月第1版第1次印刷
开本：787×1092毫米 1/16 印张：10.75 插页：2 字数：274,000
印数：1—19,200

ISBN 7—5357—0367—4

R·77 定价：3.00元

地科88—5

《中等卫生职业技术学校教材》编委会

主任委员 顾英奇

副主任委员 陈 璋

编 委 (按姓氏笔画为序)

方克家 王翔补 叶雨文 龙沛之 卢永德 刘友斌 朱 杰

吴丽贞 余浣珍 李学渊 杨永宗 金庆达 周衍椒 陈建雄

许雪娥 易有年 苏先狮 赵尚久 张悟澄 唐先魁 康 平

游孟高 傅敏庄 彭泽南 韩建生 盛昆岚 董来炜 熊声忠

编委会办公室主任 吴丽贞 (兼)

副主任 唐起伦

出版说明

在卫生部和各级地方政府的关怀和支持下，中等卫生职业技术学校乡村医士专业已在全国部分县、市创办，以打通人才通向农村的路子，加强农村卫生队伍的建设。为提供系统而实用的教材，湖南省政府、省卫生厅和湖南科学技术出版社联合组织编写出版《中等卫生职业技术学校教材》共十五种，包括政治常识、医用基础化学、生物化学与生理学、解剖学与组织胚胎学、医学微生物学与人体寄生虫学、病理学、药理学、诊断学基础、中医学、内科学、流行病学与传染病学、外科学（含皮肤病学）、五官科学、妇女儿童保健学、卫生学等。计划至一九八九年陆续出齐，向全国发行，供三年制乡村医士专业使用，亦可兼作基层卫生人员的自学参考。

本教材是在保持医学科学系统性、完整性的基础上，突出农村、城镇基层的实际需要和防病治病特点。其内容分配和中专医士教材相当，但注重实用性，兼顾先进性，并力求在理论上深入浅出，文字上通俗易懂，同时注意现场急救和应变能力的培养，旨在造就能防能治、独当一面而又具有八十年代医学知识水平的新型乡村医士。

本教材以湖南中等卫生学校讲师以上教师为主主编，江苏、广东、吉林等省参加协编；由湖南医学院等三所高等院校的专家、教授主审；并邀请鄂、苏、浙、鲁等近十个省市有丰富教学和临床经验的教师审稿，他们中的多数均为全国统编中专教材的主编；同时亦广泛征求了乡村医生和基层医务人员的意见。目的在于保证书稿内容的科学、实用和全面。

为加强对教材编写工作的领导并提高书稿质量，本教材组织了编写委员会，由卫生部顾英奇副部长担任主任委员。

为了便于卫生职校老师安排教学进度并熟悉课程内容，本教材后均附有教学大纲。但教材建设是一项长期而艰巨的工作，中等卫生职业技术教育在我国刚刚兴起，编写适合乡村医士专业的系列教材亦属初次尝试。因此，书中不可避免地还有一些不足之处，诸如内容详略是否恰当，大纲安排是否合理，理论技能是否全面，等等，都有待于广大职校师生、本书读者以及专家们的批评指正，以便不断修订完善。

需要说明的是，本教材有关剂量单位均采用国际单位制和我国剂量法的新规定，但为方便学生参考原来出版各类书刊，因此，又同时列出旧制与国际单位制的对比及其换算方法。

前 言

本书是《中等卫生职业技术学校教材》之一，供乡村医士专业使用，兼作基层卫生人员进行资格考试的自学参考书。其内容的深广度与中专教材相当，但对重点内容的阐述更为详细，并注意知识的更新。

全书内容包括医学微生物学与人体寄生虫学两大篇。医学微生物学包括总论、免疫学基础知识、细菌各论、病毒、其他微生物等五章三十二节。人体寄生虫学包括总论、医学蠕虫、医学原虫、医学昆虫四章六节。为了使广大师生能更好地运用本书进行教学、学习和复习，在每节后面附有复习思考题，书后附有实验指导和教学大纲。

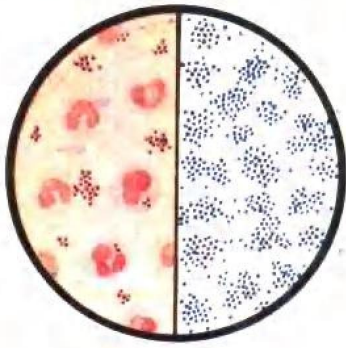
本书着重介绍医学微生物学与人体寄生虫学的基本理论、基本知识和基本技能。对这两门学科的新进展，则有选择地作了适当的介绍。例如在免疫学诊断中，介绍了近年来发展较快的免疫标记技术和单克隆抗体技术；在病毒各论中介绍了受到普遍重视的爱滋病病毒等。此外，对于一些过去不够重视而又对人类危害较大的病原体，如医学微生物学中的无芽胞厌氧菌、弯曲菌，人体寄生虫学中的旋毛虫、毒蛾等，亦作了适当的阐述。为了解解决好某些内容在基础学科间的重复，将化学治疗剂和抗生素的作用机理及其应用，放在药理学中介绍，而细菌的耐药性及药物变态反应则在微生物学中叙述。

本书编写过程中，广泛征求了医院、防疫站、县卫校等各层次医务人员的意见，进行了认真的讨论和分析，使编写内容更加符合实际要求。同时也注意到初学者的特点，按照循序渐进的认识规律，合理地安排章节、体系，文字上则力求深入浅出、简明扼要、通俗易懂，以便于阅读和自学。初稿完成后，湖南医科大学易有年教授在身患重病的情况下，仍十分严谨地坚持审完医学微生物学全部内容，这种精神令人钦佩；人体寄生虫学内容则由张悟澄副教授审稿。在此基础上，邀请了湖南医科大学郭实士副教授，以及我省六所中等卫生学校富有教学经验的微生物学及寄生虫学老师参加审定，提出了许多宝贵的意见和建议。本书插图请湘潭卫生学校郭文煌副校长绘制。在此一并表示感谢！

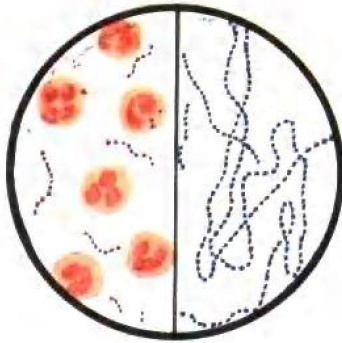
由于编写人员水平有限，编写时间仓促，缺点和错误在所难免，恳请各校师生和读者给予批评指正。

编 者

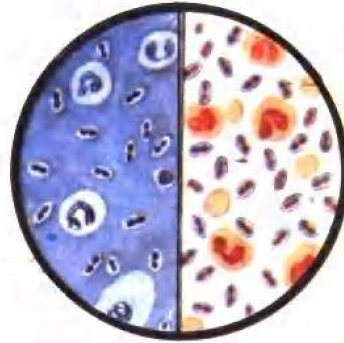
1988年2月



葡萄球菌



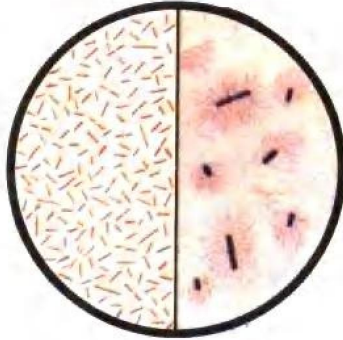
链球菌



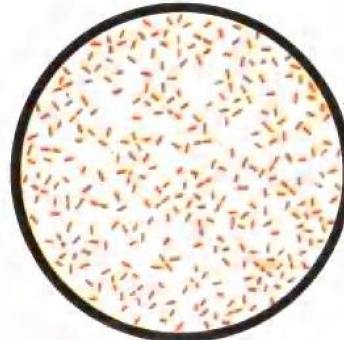
肺炎球菌



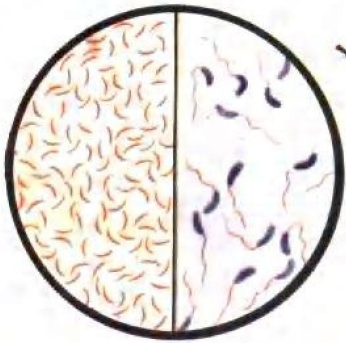
脑膜炎球菌



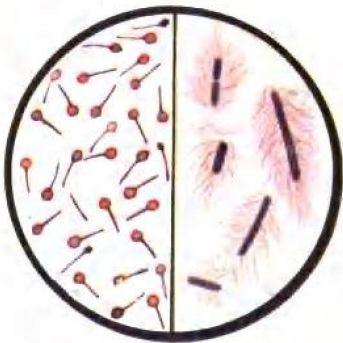
伤寒杆菌



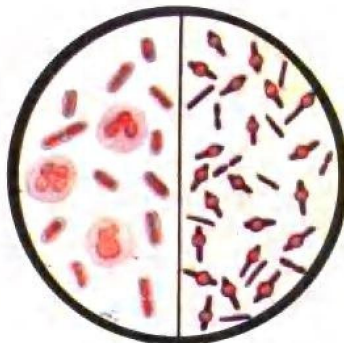
痢疾杆菌



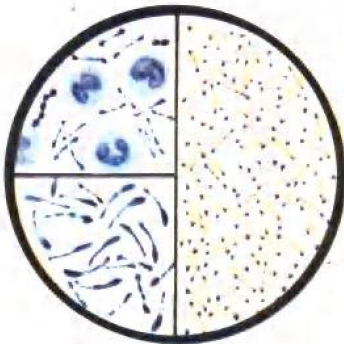
霍乱弧菌



破伤风杆菌



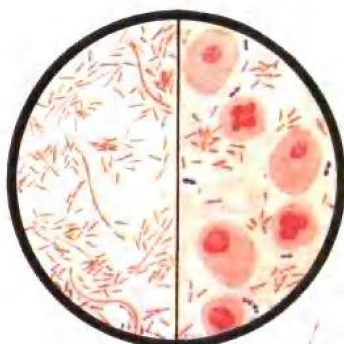
产气荚膜杆菌 肉毒杆菌



白喉杆菌

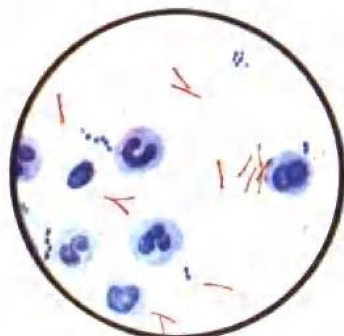


百日咳杆菌

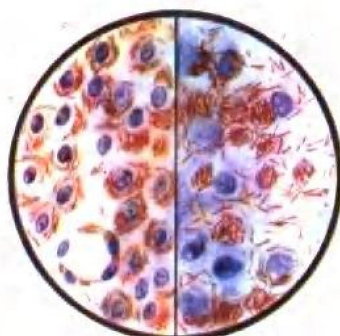


流感杆菌

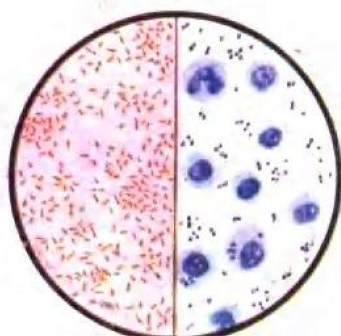
常见的病原微生物 (一) (彩图 1)



结核杆菌



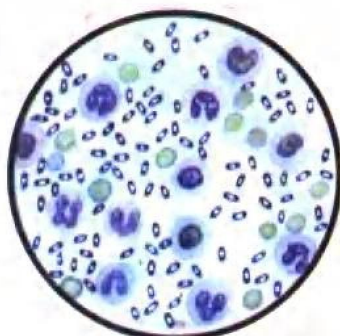
麻风杆菌



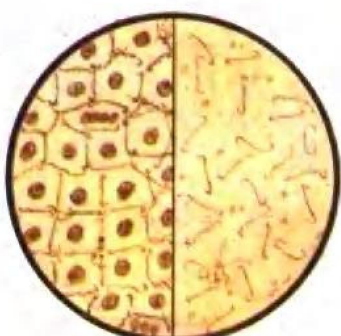
布氏杆菌



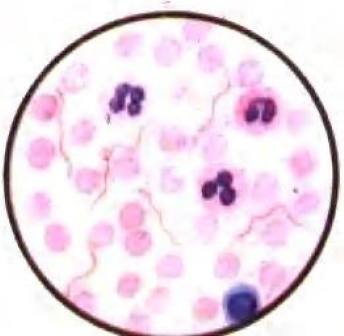
炭疽杆菌



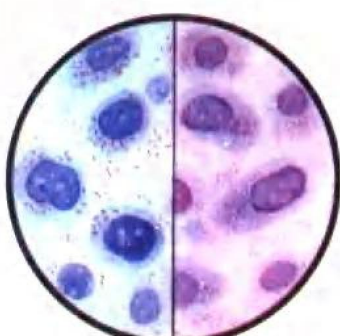
鼠疫杆菌



钩端螺旋体



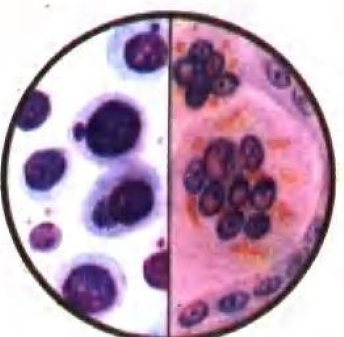
回归热螺旋体



斑疹伤寒立克次氏体
恙虫热立克次氏体



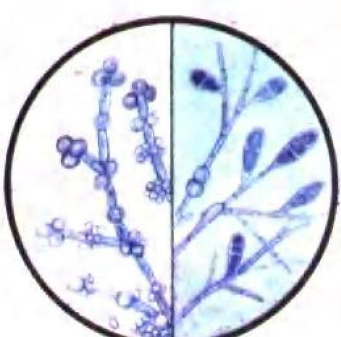
狂犬病毒包涵体



沙眼衣原体包涵体
麻疹病毒包涵体



新型隐球菌



白色念珠菌
絮状表皮癣菌

常见的病原微生物 (彩图 2)



人体主要蠕虫卵 (彩图 3)

- 1 未受精蛔虫卵 2 受精蛔虫卵 3 脱蛋白质膜蛔虫卵 4 蛲虫卵
 5 钩虫卵 6 鞭虫卵 7 带绦虫卵 8 日本血吸虫卵 9 短膜壳绦虫卵
 10 肝吸虫卵 11 肺吸虫卵 12 姜片虫卵

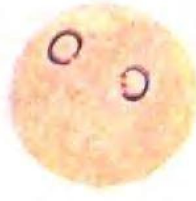
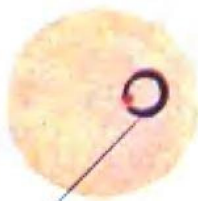
间日疟原虫

三日疟原虫

恶性疟原虫

蛋形疟原虫

环状体



胞核

胞质

薛氏小点

阿米巴样体



薛氏小点



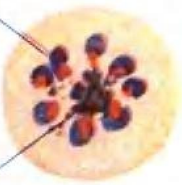
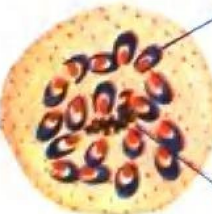
茂氏小点



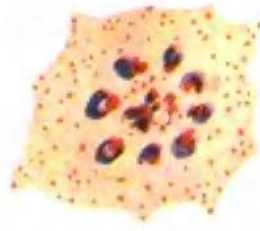
裂殖体
未成熟
成熟



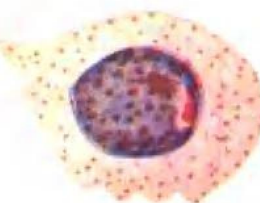
裂殖子



疟色素



配子体
雄
雌



四种疟原虫形态 (彩图 4)

目 录

上篇 医学微生物学

第一章 总论(1)	第二节 呼吸道病毒(69)
第一节 绪言.....(1)	第三节 肠道病毒(72)
第二节 细菌的形态.....(2)	第四节 肝炎病毒(73)
第三节 细菌的生理.....(7)	第五节 虫媒病毒(76)
第四节 微生物的分布.....(9)	第六节 其他病毒(77)
第五节 外界因素对微生物的影响.....(11)	第五章 其他微生物(81)
第六节 细菌的遗传和变异.....(15)	第一节 立克次氏体.....(81)
第七节 细菌的致病性.....(16)	第二节 衣原体.....(82)
第二章 免疫学基础知识(19)	第三节 支原体.....(83)
第一节 抗原.....(19)	第四节 螺旋体.....(84)
第二节 机体的天然防御机能.....(21)	第五节 放线菌.....(85)
第三节 获得性免疫.....(24)	第六节 真菌.....(86)
第四节 变态反应.....(31)	医学微生物学实验指导(89)
第五节 免疫学应用.....(36)	实验一 细菌的形态检查.....(89)
第三章 细菌学各论(42)	实验二 细菌的培养和代谢产物的检查.....(91)
第一节 病原性球菌.....(42)	实验三 微生物的分布与消毒灭菌.....(93)
第二节 肠道杆菌.....(47)	实验四 细菌的致病性与免疫.....(94)
第三节 弧菌属.....(51)	实验五 血清学反应与生物制品.....(95)
第四节 几种革兰氏阴性小杆菌.....(53)	实验六 病原性球菌.....(96)
第五节 需氧芽胞杆菌.....(56)	实验七 肠道杆菌.....(98)
第六节 厌氧性细菌.....(57)	实验八 霍乱弧菌、芽胞杆菌、白喉杆菌、分枝杆菌及其他细菌.....(99)
第七节 白喉杆菌.....(59)	实验九 病毒及其他病原微生物.....(100)
第八节 分枝杆菌属.....(60)	
第四章 病毒(64)	
第一节 概述.....(64)	

下篇 人体寄生虫学

第一章 总论(101)	第三节 孢子虫纲(136)
第二章 医学蠕虫(104)	第四章 医学昆虫(140)
第一节 线虫纲.....(105)	人体寄生虫学实验指导(148)
第二节 吸虫纲.....(118)	实验一 线虫实验.....(148)
第三节 绦虫纲.....(126)	实验二 吸虫实验.....(149)
第三章 医学原虫(131)	实验三 绦虫实验.....(149)
第一节 根足虫纲.....(132)	实验四 原虫实验.....(150)
第二节 鞭毛虫纲.....(134)	医学微生物学与人体寄生虫学教学大纲(152)

上篇 医学微生物学

第一章 总 论

第一节 绪 言

一、微生物的概念、种类和特点

微生物是自然界中一类肉眼不能直接看见，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的微小生物。它分以下三大类：

1. 非细胞型微生物：这类微生物体积最小，能通过滤菌器，且没有完整的细胞结构，只能在活细胞内增殖。如病毒。

2. 原核细胞型微生物：这类微生物仅有原始核，无核膜和核仁，并缺乏完整的细胞器。如细菌、衣原体、立克次体、支原体、螺旋体和放线菌等。

3. 真核细胞型微生物：这类微生物细胞核的分化程度较高，有核膜、核仁和染色体，胞浆内有完整的细胞器。如真菌。

二、微生物与人类的关系

自然界中微生物的种类多、数量大、分布广泛。在泥土、水、空气、人和动植物的体表，以及人和动物与外界相通的呼吸道、消化道等腔道中，均有微生物的存在。这些微生物大多数对人和动植物的生活是有益的，甚至是必需的。自然界中，许多物质的循环要靠微生物的作用来进行，例如死亡的动植物和人畜的排泄物，都要依靠微生物来分解其蛋白质，形成含氮的无机化合物——硝酸盐、亚硝酸盐或氨等物质，才能被植物吸收利用，否则，植物就不能生长，人和动物也就无法生存。现在，人类已将微生物广

泛应用于工农业生产，例如农业上制造细菌肥料，食品工业利用微生物的发酵作用生产酱、醋和酒类，在医药工业方面，全部抗生素几乎都是微生物的代谢产物。但是，也有少数微生物可引起人类或动植物的疾病，称为病原微生物或致病微生物。本篇所介绍的“微生物”即为此类。

三、微生物学与医学微生物学

微生物学是生物学的一个分支，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。医学微生物学则是研究病原微生物的特性、致病性、免疫学的基本理论、微生物学诊断及防治原则的科学，它为传染病和其他有关疾病的诊断、预防和治疗提供理论根据及有效措施，也为学习其他医学课程打下基础。

四、微生物学发展简史

1. 我国古代对微生物的应用：远古时代，人类还没有发现微生物。但与自然界的长期斗争中，我国古代人民就已经将微生物应用于生产实践和疾病的防治方面。公元前两千多年的夏朝，人们就会酿酒；我国明朝隆庆年间（1567—1572），已经广泛使用接种人痘来预防天花，并先后传至俄国、日本、朝鲜、英国等国，是我国对世界医学的一项伟大贡献。

2. 微生物的发现与研究：1676年，荷兰

人吕文胡克 (Antony van Leeuwenhoek) 制造出第一架能放大200倍左右的原始显微镜,并在牙垢、井水、人和动物的粪便中,首先观察到球形、杆形、螺旋形的微生物。其后很长时间对微生物的研究仅停留在形态上的描述。

19世纪60年代,法国学者巴斯德(Louis Pasteur),通过实验证明有机物的发酵与腐败都是由微生物引起的,从而证明各种微生物之间不仅有形态上的差异,而且在生理学特性上也各有不同。从这时起,开始了微生物生理学的研究,促进了微生物学的发展。此后,德国医生郭霍(Robert Koch)创造了细菌的染色法、固体培养基分离培养细菌、实验性动物感染等,在微生物的研究技术上贡献很大,可以说是微生物学研究方法的奠基者。

1892年,俄国学者伊凡诺夫斯基(Ивановский, Д. И.)首先发现了烟草花叶病病毒。本世纪40年代以后,应用了组织培养与电子显微镜等新技术,使病毒的研究工作有了很大的发展,逐渐建立了病毒学这门学科。

3. 免疫学的兴起:我国明朝已开始应用人痘预防天花,这是世界上免疫学应用的最早记录。18世纪末,英国医生琴纳(Edward Jenner)创制的牛痘苗和巴斯德创制的炭疽、狂犬病等疫苗,为传染病的预防开辟了广阔

的途径。

人们对抗感染免疫本质的认识,是从19世纪开始的,以俄国学者梅契尼可夫(Мечников, И. И.)为代表的一派,认为细胞吞噬作用是抗感染的主要因素;以欧立希(Paul Ehrlich)为代表的另一派则认为抗体是主要因素。细胞免疫学派与体液免疫学派发生了长期的争论,而他们都是从不同角度片面强调了免疫的部分现象,现在认为细胞免疫与体液免疫都是机体免疫的组成部分,两者是相辅相成,相互协调,共同发挥免疫作用的。

本世纪60年代以后,免疫学有了飞速的发展,其基础理论和实际应用涉及到医学的各个领域,已发展成一门新兴的独立的学科。

4. 新中国成立以来医学微生物学的成就简介:建国以后,我国在医学微生物学领域取得了很大的成绩。在世界上,我国首先分离培养出沙眼衣原体,并最早发现亚洲甲型流感病毒;在生物制品方面,大多数产品的质量都已接近或赶上世界先进水平;在抗生素方面,研制出许多新的产品,填补了我国抗生素生产上的空白;在肿瘤免疫和移植免疫等科研工作上,也取得了较好的成绩。但是,目前医学微生物学的发展很快,与世界先进水平比较,我们还有一定的差距,所以要加倍努力,促进我国医学微生物学的更大发展。

思 考 题

1. 什么叫微生物?它包括哪几大类?各类的特点如何?
2. 举例说明微生物与人类的关系。
3. 什么叫医学微生物学?学习本学科的目的是什么?

~~~~~ 第二节 细菌的形态

细菌是一类具有细胞壁的原核细胞型微生物。在一定环境条件下其形态结构是比较恒定的。了解细菌形态结构的特点,除有助

于鉴别细菌外,对于研究细菌的致病性、免疫性和抵抗力等方面,都有较重要的意义。

一、细菌的大小和形态

(一) 细菌的大小 细菌的个体很小,需用显微镜放大几百倍至一千倍才能看见。通常以微米(μm)作为测量其大小的单位(1微米 = 1/1,000毫米)。不同种类的细菌其大小很不一致,同一种细菌在生长繁殖的不同阶

段或受环境因素的影响,其大小也有差别。大多数球菌的直径为1微米左右;杆菌长约2~3微米,宽约0.5~1微米。

(二) 细菌的基本形态 细菌的基本形态有球形、杆形和螺旋形,分别称为球菌、杆菌、螺形菌(包括弧菌与螺菌)(图1-1)。



图1-1 细菌的各种形态

1. 球菌: 单个菌体呈球形或近似球形,按其分裂后的排列方式可分为:

① 双球菌: 在一个平面上分裂,分裂后两个菌体成对排列,如脑膜炎球菌、肺炎球菌。

② 链球菌: 在一个平面上分裂,分裂后菌体排列成链状,如溶血性链球菌。

③ 葡萄球菌: 在几个不规则的平面上分裂,分裂后成葡萄状排列,如金黄色葡萄球菌。

2. 杆菌: 菌体呈杆状,多数是直的,也有的稍弯。各种杆菌的大小、长短、粗细差别很大。若菌体粗短、两端钝圆近似球菌的小杆菌,称为球杆菌,如布氏杆菌;末端膨大如棒状的,称为棒状杆菌,如白喉杆菌;有的可生成侧枝,称为分枝杆菌,如结核杆菌。大多数杆菌分散存在,但也有呈链状排列的,如炭疽杆菌。

3. 螺形菌:

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,较坚硬,如鼠咬热螺菌。

二、细菌的基本结构与特殊结构

细菌虽然微小,但具有一定的结构。近年来应用超薄切片和电子显微镜技术,对于细菌的结构包括其超微结构,已有比较清楚的了解。

(一) 细菌的基本结构 细菌的基本结构,是指各种细菌所共有的结构,由细胞壁、细胞膜、细胞浆和核质组成(图1-2)。

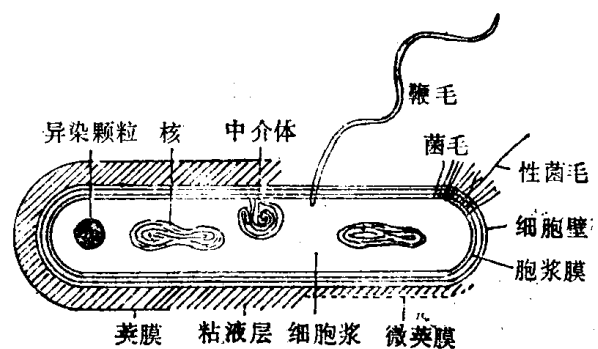


图1-2 细菌细胞的结构模式图

1. 细胞壁: 位于细菌的最外层,紧贴于细胞膜之外,是一层无色透明,坚韧并有弹性的结构。细菌胞浆内有高浓度的无机盐离子和营养物质,因而渗透压很高(5~25个大气压)。细胞壁的主要功能是维持细菌固有的

形态，并保护细菌在渗透压较低的环境中不致破裂，同时还与细胞膜一同完成菌体内外物质的交换。

革兰氏阳性菌的细胞壁主要是磷壁酸和粘肽（肽聚糖）组成。磷壁酸大部分位于细胞壁的表面，是革兰氏阳性菌的主要表面抗原。粘肽层较厚，是由两种单糖（N-乙酰葡萄糖胺、N-乙酰胞壁酸）相互连接成多糖链，由几种氨基酸在N-乙酰胞壁酸的分子上形成四肽侧链，再经多肽链横向连接，因而形成坚韧的三度空间网格结构（图1—3）。青霉素能干扰粘肽的合成，使细菌不能合成完整的细胞壁，溶菌酶可裂解粘肽层多糖链中N-乙酰葡萄糖胺与N-乙酰胞壁酸分子之间的连接而破坏细胞壁。菌体一旦失去细胞壁的保护作用，就会因为环境中渗透压低于菌体内渗透压，水分渗入菌细胞而膨胀破裂。

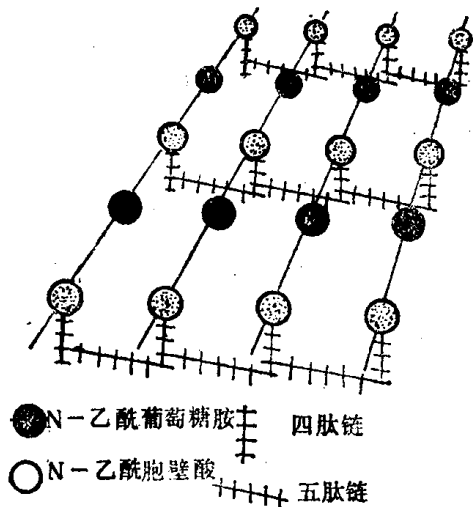


图1—3 金黄色葡萄球菌细胞壁的空间构型

革兰氏阴性菌的细胞壁结构比较复杂，靠近细胞膜的是较薄的粘肽层，在粘肽层的外面，有脂蛋白、外膜与脂多糖。脂蛋白分子连接着外膜与粘肽层。外膜是双层脂质。最外层的脂多糖是细菌内毒素的主要成分。粘肽层外面的这些结构具有保护粘肽不受青霉素和溶菌酶的损坏作用。

2. 细胞膜：又称胞浆膜，位于细胞壁内，紧密地包绕在细胞浆外面，是一层柔软而具

有半渗透性的生物膜。膜上含有多种酶类，能控制细菌与周围环境的物质交换，调节菌细胞的新陈代谢。

3. 细胞浆：细胞浆是被细胞膜包裹的无色半透明的胶状物质，其基本成分是水、蛋白质、核酸（主要是核糖核酸）、糖类和脂类，还含有许多酶类。其成分随菌种、菌龄和环境条件的不同而有差异，例如白喉杆菌的多磷酸盐含量较高，对碱性染料着色较深，称为异染颗粒，可用以鉴别细菌；又如幼龄细菌胞浆中含核糖核酸量较多，易和碱性染料结合，染色较深而均匀，但菌龄较老的细菌，核糖核酸被作为氮源和磷源利用，含量减少，因此着色较浅。

细胞浆是细菌生理活动的主要场所，含有多种内含物，是细菌贮备的营养物质或代谢产物。此外，细胞浆内还含有核蛋白体、质粒、中介体等超微结构，在电子显微镜下可以看见。

①核蛋白体：又名核糖体，是游离存在于细胞浆中的小颗粒。每个菌体内含量可达数万个，由核糖核酸（RNA）和蛋白质组成。当信使核糖核酸（mRNA）把几个核蛋白体串连起来，就成为多聚核蛋白体，是细菌合成蛋白质的场所。链霉素能干扰细菌多聚核蛋白体合成蛋白质的功能，从而抑制和杀死细菌。

②质粒：质粒是染色体以外的遗传物质，为一环状的双股脱氧核糖核酸（DNA）。它带有遗传信息，控制着细菌的某些遗传性状。质粒能够在胞浆中自我复制，当细菌分裂时可转移到子代菌细胞中去，亦可通过传递的方式将质粒传给无质粒的细菌。例如细菌的耐药性质粒—R因子，就可通过传递的方式在细菌之间传递耐药性。

③中介体：中介体是细胞浆中管状或囊状的超微结构，由细胞膜内陷折叠而成，多见于革兰氏阳性菌。中介体的功能，目前认为与细胞壁的合成、核质的分裂、细菌呼吸和芽胞的形成等有关。

4.核质:细菌为原核细胞型微生物,不具典型的核结构,缺乏核仁与核膜,是由双股DNA组成的一根环状染色体反复盘绕而成,这种遗传物质称为核质。它存在于胞浆中的某一区域,多在菌体中部,一个细菌体内一般含有1~2个核质,控制着细菌的各种遗传性状,与细菌的生长繁殖、遗传变异有着密切关系。

(二) 细菌的特殊结构

某些细菌除具有上述基本结构外,还有某些特殊结构,如荚膜、鞭毛、菌毛、芽胞等。各种特殊结构都有它的功能,同时从形态上也可用来帮助鉴别细菌。

1.荚膜:有些细菌在适宜的环境中,如在机体内或营养丰富的培养基上,可向细胞壁外面分泌一层较厚的粘液性物质,其厚度在0.2微米以上者,可在普通光学显微镜下看见,称为荚膜(图1—4)。荚膜具有抵抗吞噬细胞的吞噬和避免体液中杀菌物质对菌体的损伤作用,有荚膜的细菌,容易在体内繁殖扩散而致病,因此荚膜与细菌的致病力有关。

荚膜的化学成分因菌种的不同而不同,如肺炎球菌的荚膜是多糖,而炭疽杆菌的荚膜是多肽,由于荚膜的化学成分不同,所以抗原性也不同,在鉴别细菌种类上有一定价值。荚膜对碱性染料的亲和力低,用普通的染色法不易着色,显微镜下仅能看到菌体周围有一层未着色的透明圈,需用荚膜染色法才能染上颜色。

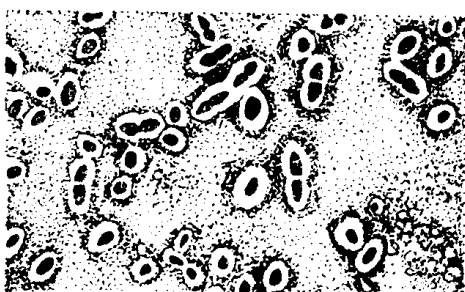


图1—4 细菌的荚膜

2.鞭毛:有些杆菌、所有弧菌和螺菌、以及少数球菌,在菌体上具有细长的丝状物,称为鞭毛。鞭毛是细菌的运动器官,有鞭毛

的细菌能够运动,在液体中能从—个地方游到另一个地方,无鞭毛的细菌则不能运动。有无运动能力,可作为鉴别细菌种类的一个特征。鞭毛的化学成分主要是鞭毛蛋白,具有特殊的抗原性,根据其抗原性的特点亦可帮助鉴别细菌的种类。

用普通染色法不易使鞭毛着色,需用鞭毛染色法才能染上颜色。按鞭毛的数量及其生长的位置,可将鞭毛菌分为以下几种。(图1—5)

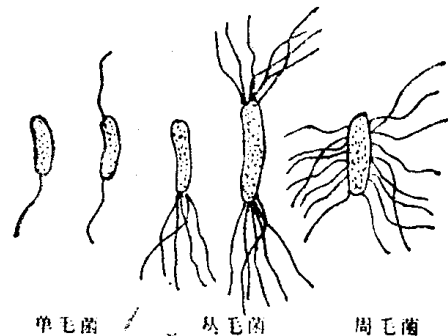


图1—5 细菌鞭毛类型模式图

①单毛菌:只有一根鞭毛,位于菌体的一端,如霍乱弧菌。

②丛毛菌:细菌有一束鞭毛,位于菌体的一端,如绿脓杆菌。也有两端各有一束鞭毛的两端丛毛菌。

③周毛菌:菌体周身都有鞭毛,如伤寒杆菌。

3.菌毛:许多革兰氏阴性菌,在电子显微镜下可见有较鞭毛短而细直的丝状物,称为菌毛。菌毛分为普通菌毛和性菌毛两种。一个细菌可有普通菌毛150~500根,遍布于菌体表面,带有普通菌毛的细菌,能通过菌毛粘附在人或动物的消化道、呼吸道和泌尿道的粘膜上皮细胞表面,进而侵入粘膜,这可能与某些细菌(如痢疾杆菌)侵入机体引起疾病有关。性菌毛数量很少,一个细菌只有1~4根,比普通菌毛稍长而粗,带有性菌毛的细菌称为 F^+ 菌或雄性菌, F^+ 菌通过性菌毛与没有性菌毛的 F^- 菌(雌性菌)接合,遗传物质(质粒或染色体DNA)就可通过性菌

毛输入F⁻菌的菌体内,从而引起F⁻菌性状的变异。

4.芽胞:某些细菌在一定环境条件下,能在菌体内形成一个圆形或椭圆形的小体,称为芽胞。一个细菌只能生成一个芽胞。芽胞成熟后,菌体可自溶崩解,芽胞游离。芽胞的新陈代谢处于相对静止状态,不再进行繁殖,但遇到适宜的环境条件时,芽胞能吸收水分,发芽而形成一个能生长繁殖的新菌体(繁殖体)。

芽胞具有多层膜状结构,通透性很低;芽胞含水量少,其中的蛋白质受热不易变性;芽胞内还含有较多的具有耐热性的吡啶二羧酸。因此,芽胞对干燥、高温和化学消毒剂的抵抗力强,在自然界能存活多年。对手术器械、敷料等医疗用品进行灭菌时,应以杀灭芽胞作为彻底灭菌的标准。

芽胞不易着色,普通染色法使菌体染上颜色后,而芽胞只能显出一个无色的轮廓,必须用芽胞染色法才能使芽胞染上颜色。各种细菌芽胞的形态、大小及其在菌体内的位置不同,可以帮助鉴别细菌的种类。如破伤风杆菌形成圆形芽胞,位于菌体一端,呈鼓槌状。(图1-6)



图1-6 细菌芽胞的各种形态和位置

三、细菌的形态学检查法

检查细菌的形态,通常有不染色标本检查法与染色标本检查法两种。

(一) 不染色标本检查法

细菌标本不经染色直接镜检,可观察生活状态下细菌的形态及其运动情况。常用的方法有悬滴法、压滴法以及暗视野显微镜观察法等。

(二) 染色标本检查法

通过染色,可以清楚地观察细菌的形态结构。由于细菌的等电点较低(约在pH2~5之间),故在中性或碱性溶液中,细菌是带

负电荷的。带负电荷的细菌和带正电荷的碱性染料容易结合,所以细菌染色多用碱性苯胺染料,如美蓝、碱性复红、结晶紫等。染色方法可分为单染色法与复染色法两类。

1.单染色法:只用一种染料进行染色。如美蓝或复红染色,使标本中所有的细菌都染上一种颜色,可以观察细菌的形态、大小与排列方式,但不能显示不同细菌的染色特性。

2.复染色法:用两种以上染料先后进行染色,除可观察细菌的形态、排列与大小外,还能显示出细菌的染色特性,有鉴别细菌种类的作用。常用的有:

1)革兰氏染色法:是最常用的染色法。标本涂片固定后,先用碱性染料结晶紫(或龙胆紫)初染,再加碘液媒染,然后用95%酒精脱色,最后以稀释复红(或沙黄)复染。经此法染色后,可将细菌分为两大类,凡初染的结晶紫不易被酒精脱色,仍保留紫色的,称为革兰氏阳性菌,如葡萄球菌、链球菌等;凡初染的结晶紫被酒精脱色,而复染成红色的,称为革兰氏阴性菌,如脑膜炎球菌、痢疾杆菌等。这种染色法不但对于细菌种类的鉴别有重要意义,而且由于革兰氏阳性菌与革兰氏阴性菌对抗生素的敏感性不同,对治疗时用药的选择也很有帮助。

革兰氏染色法的原理尚不完全清楚。一般认为可能与下列因素有关:①革兰氏阳性菌细胞壁的结构比较致密,粘肽层较厚,酒精不易透入菌体将结晶紫与碘的复合物溶解脱出。②革兰氏阳性菌含有较多的核糖核酸镁盐,能与结晶紫和碘结合成大分子复合物,而不易脱出。③革兰氏阳性菌的等电点较低(pH2~3),带负电荷多,结合碱性染料结晶紫较多。所以革兰氏阳性菌染成紫色。革兰氏阴性菌的细胞壁结构较疏松,通透性较高,菌体内核糖核酸镁盐含量甚少,这类细菌的等电点又较高(pH4~5),故酒精容易渗入菌体,将结晶紫与碘的复合物溶解脱出,而被复红复染成红色。目前认为,以上各种因素