

中等卫生职业学校护理专业创新教材

Zhongdeng Weisheng Zhiye Xuexiao Huli Zhuanye Chuangxin Jiaocai

病原生物与免疫学基础

(可供中职、中专护理专业及医学技术类相关专业用)

主编 © 齐永长



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

中等卫生职业学校护理专业创新教材

BING YUAN SHENG WU YU MIANYIXUE JICHU

病原生物与免疫学基础

(可供中职、中专护理专业及医学技术类相关专业使用)

主 编 齐永长

副主编 高 义

编 者

孙庆安 (安徽省宿州卫生学校)

齐永长 (安徽省芜湖地区卫生学校)

张文霞 (安徽省滁州卫生学校)

张少春 (安徽省淮南卫生学校)

高 义 (安徽省六安卫生学校)



东南大学出版社
· 南京 ·

内 容 提 要

本书主要介绍医学微生物概述、细菌概述、医学免疫学基础、常见病原菌、病毒概述、常见病毒、其他微生物、人体寄生虫概述、常见人体寄生虫、实验指导等。

本书内容简练、重点突出、编排新颖,符合中职学生知识水平和心理、生理特点。为了帮助学生通过执业护士资格考试,本书除内容突出重点外,书后还附有两套模拟试卷。

本书可供中职、中专护理专业和医学技术类相关专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

病原生物与免疫学基础/齐永长主编,高义副主编. —南京:东南大学出版社,2009.6

中等卫生职业学校护理专业创新教材

ISBN 978-7-5641-1699-6

I. 病… II. 齐… III. ①病原生物-专业学校-教材
②医药学:免疫学-专业学校-教材 IV. R37 R392

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第092939号

病原生物与免疫学基础

出版发行	东南大学出版社
出 版 人	江 汉
社 址	南京市四牌楼2号
邮 编	210096
责任编辑	(025) 83793328
经 销	新华书店
印 刷	溧阳晨明印刷有限公司
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	10.5 彩页0.25
字 数	262千字
版 次	2009年7月第1版第1次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-1699-6
定 价	22.00元

* 凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025—83792328

《中等卫生职业学校护理专业创新教材》

编委会名单

编委会主任：江 汉

副主任：汪光宣 左 飞 宋向东 苏传怀 夏和先

孙学华 张又良 方 勤 王淑芹

编委会成员：（按姓氏笔画为序）

孙景洲 田 彪 齐永长 李 强 李平国 毕 璧

陈 芬 宋向东 苏传怀 杨祎新 胡月琴 胡捍卫

符秀华 高达玲 桂 平 章正福 黄力毅 常凤阁

秘 书：宋向东（兼） 齐永长 李 正

序

中等卫生职业学校护理专业创新教材

改革开放 30 年来,我国医学教育不断改革发展,为我国医疗卫生服务水平的不断提高培育了大量人才,做出了突出贡献。其中,护理教育的改革与发展亦取得了显著的成绩。多层次较为完善的护理教育体系的建立,在护理人才培养与促进我国医疗卫生服务水平的不断提高中发挥了重要的作用。中专护理教育是我国护理教育体系一个重要的组成部分,经历了多次教育理念与教学模式的改革,形成了自身的教育教学规律和特点。作为中等职业教育,目前中专护理专业的生源主要是应届初中毕业生。如何按照国家制定的培养目标,适应卫生事业发展对护理人才的要求,通过多种手段,培养出合格的中专护理专业技术人才,是现阶段中等卫生学校护理专业教育教学改革的重要内容,各地都在探讨和研究。

为了切实贯彻党中央和国务院关于大力发展职业教育的指示精神,将职业教育与就业教育紧密联系起来,努力将中专护理人才培养成为“具有一定科学文化素养,德智体美全面发展,具有良好的职业素质、人际交往与沟通能力,熟练掌握专业操作技能,能在各级医疗卫生机构工作的技能型、服务型的高素质劳动者”。近年来,安徽省一些长期在中等卫校工作,具有多年中专护理管理和教学经验的领导、教师,一直在研究和探索如何进一步加强护理专业技术人才的培养。其中,加强教材建设,编写出既符合国家制定的培养目标要求,又适用于现阶段中专护理专业教学实际与学生状况的中专护理教材,是一个重要的方面。安徽省

中等卫校的骨干教师,共同编写的这套“中等专业卫生职业学校护理专业创新教材”,是以全国卫生职业教育教学指导委员会 2007 年编制的新一轮《全国中等职业教育教学计划和教学大纲》为主要依据,按照中专护理专业培养目标的总体要求,注重护理专业基础知识的学习、实践技能的训练和综合素质的培养,努力寻求编写成适合中专护理专业学生使用的,充分体现职教特色、贴近学生社会就业、能调动学生学习积极性、有一定创新性的专业教材,以适应中等护理教育改革与发展的需要。

针对中专护理专业的职业基础课和职业技术课,“中等卫生职业学校护理专业创新教材”共有基础、专业和选修课程三个模块 16 门,主要供中专护理专业使用,其中的部分职业基础课教材和选修课教材也可供其他中专相关医学专业选择使用。基础课程模块教材包括《人体解剖学基础》、《生理学基础》、《生物化学基础》、《病原生物与免疫学基础》、《病理学基础》、《药物应用护理》、《护理礼仪与人际沟通》7 本;专业课程模块教材包括《护理学基础》、《健康评估》、《内科护理》、《外科护理》、《妇产科护理》、《儿科护理》、《五官科护理》、《心理与精神护理》8 本;选修课程模块教材为《中等卫生职业学校护理专业选修课教程》1 本,内容包括医学遗传学基础、预防医学与健康教育基础、营养与膳食、老年护理、急救护理、社区护理、康复护理、ICU 护理、护理伦理学基础、护理管理学基础、医学文献检索、护士执业资格考试简介等 12 个方面。在教材编写过程中,力求做到综合素质为基础,能力为本位,适应毕业后就业需要与基层工作需要,并为今后发展奠定初步基础。能否达到上述目的,还有待于使用后的效果与科学的评价。

作为中等卫生职业学校护理专业创新教材的首次尝试,由于编者水平和经验等的限制,教材肯定会有不少不足之处,也请使用这套教材和关心中专护理教育的师生、读者等批评指正,提出宝贵意见。

全国卫生职业教育教学指导委员会主任委员



2009 年 6 月



前言

本教材的编写是以卫生职业教育指导委员会编制的新一轮《全国中等职业教育教学计划和大纲》(2007年5月出版)为主要依据,遵循“以服务为宗旨、以就业为导向、以岗位需求为标准”的职业教育办学指导思想,紧紧围绕“培养具有一定科学文化素养,德智体美全面发展,具有良好的职业素质、人际交往与沟通能力,熟练掌握专业操作技能,能在各级卫生机构工作的技能型、服务型的高素质劳动者”的培养目标,紧密联系执业护士资格考试的需要,在现有中职护理专业教材的基础上,力求体现教师易教,学生易学,方便学生参加执业护士资格考试。

教材内容的选择,兼顾新一轮教学大纲及教材的编写原则,即注重教材的思想性、科学性,体现教材的先进性、启发性和适用性。本教材编写有如下特色:①教材内容:以够用为原则,突出专业实用性。病原生物部分突出常见病原微生物和人体寄生虫,其他内容列表归纳;免疫学基础部分突出专业需要的基本知识点,对于复杂的理论、机理或机制等内容,化繁为简或删除繁就简,适当降低了知识难度。②章节编排:在保留传统编排格式的基础上,作了适当调整。根据由浅入深、循序渐进的教学原则,将免疫学基础内容安排在细菌概述之后。对与相关学科(如护理学基础及主要临床护理学)联系较密切的教学内容,如化学消毒剂分类、医院感染、超敏反应等内容,进行适当补充或调整。对人体寄生虫部分取舍幅度较大,淡化了知识的系统性,强化了知识的重要性,在保留常见人体寄生虫内容的基础上,对教学内容进行了重新编排,突出人体寄生虫的生活史要点、致病性与防治原则,其余内容尽可能简化处理。③编排体例:兼顾中职学生的认知水平和学习兴趣,教材中穿插安排了与教学内容相关的“小贴士”,其内容广泛、生动、有趣,涵盖了预习导学、名人轶事(人物介绍)、科学发明、发展简史、知识探究、思考交流、学习建议等集

知识性、趣味性于一体的教学拓展内容,可激发学生的学习兴趣和求知欲望。教材文、图、表并茂,简明扼要,通俗易懂,且通过“小贴士”的有机串联,明显提升了教材的趣味性与可读性。教材最后,根据学期教学检测的需要,备有两套阶段测试题(与教材前后部分内容相对应),供教师教学测试或学生自测用,便于学生掌握重点内容及巩固所学的知识。④适用范围:本教材主要供初中起点的三年制中等职业学校的护理类及医学相关专业使用。

本教材在编写过程中参考了不同版本的本科、专科、中职相关教材及有关部门提供的信息资料,在此谨向各位教材的编写专家以及提供信息资料的相关部门表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免有疏漏或不足之处,敬请广大师生和同仁批评指正。

齐永长
2009年4月

目 录

第一章 医学微生物概述	(1)
第一节 微生物的概念及种类	(1)
第二节 微生物与人类的关系	(2)
第二章 细菌概述	(3)
第一节 细菌的形态与结构	(3)
第二节 细菌的生长繁殖与变异	(7)
第三节 细菌与外界环境	(11)
第四节 细菌的致病性与感染	(15)
第三章 医学免疫学基础	(22)
第一节 医学免疫学概述	(22)
第二节 抗原	(23)
第三节 免疫系统	(27)
第四节 免疫球蛋白	(32)
第五节 免疫应答	(37)
第六节 抗感染免疫	(43)
第七节 超敏反应	(47)
第八节 免疫学应用	(55)
第四章 常见病原菌	(61)
第一节 化脓性球菌	(61)

第二节	肠道杆菌	(66)
第三节	弧菌属	(70)
第四节	厌氧性细菌	(71)
第五节	分枝杆菌属	(74)
第六节	其他病原性细菌	(77)

第五章 病毒概述 (79)

第一节	病毒的基本性状	(79)
第二节	病毒的致病性与免疫性	(82)
第三节	病毒感染的检查与防治原则	(85)

第六章 常见病毒 (86)

第一节	呼吸道病毒	(86)
第二节	肠道病毒	(90)
第三节	肝炎病毒	(92)
第四节	虫媒病毒	(97)
第五节	人类免疫缺陷病毒	(98)
第六节	其他病毒	(100)

第七章 其他微生物 (103)

第一节	支原体	(103)
第二节	衣原体	(103)
第三节	立克次体	(104)
第四节	螺旋体	(104)
第五节	放线菌	(106)
第六节	真菌	(107)

第八章 人体寄生虫概述 (109)

第一节	基本概念	(109)
第二节	寄生虫与宿主的相互关系	(110)
第三节	寄生虫病的流行与防治原则	(111)

第九章 常见人体寄生虫	(113)
第一节 线虫	(113)
第二节 吸虫	(119)
第三节 绦虫	(122)
第四节 医学原虫	(124)
第五节 医学节肢动物	(129)
实验指导	(133)
实验目的及实验室规则	(133)
实验一 细菌的形态和结构观察	(134)
实验二 细菌的人工培养	(136)
实验三 细菌的分布检查与消毒灭菌实验	(138)
实验四 免疫学实验	(140)
实验五 人体寄生虫实验	(142)
附录一 阶段性测试题	(145)
阶段测试题(一)	(145)
阶段测试题(二)	(149)
附录二 阶段性测试题参考答案	(153)
主要参考文献	(156)
附录三 彩图	(157)



第一章 医学微生物概述

是谁惹的祸？

生活中常常看到食物变质的现象，如吃剩的面包发霉了、久置的饭菜变馊了等；脏兮兮的手没有洗净就去拿东西吃，吃后容易拉肚子；平时不小心碰破了皮肤，如果不去理会的话，破损处有可能

会化脓感染，如此等等现象都是微生物从中捣的鬼。由此可见，微生物无处不在、无时不有，与人类的生活及生命活动息息相关，只是人们肉眼看不见而已。

第一节 微生物的概念及种类

微生物是一大类肉眼直接看不见，必须借助光学显微镜或电子显微镜放大数百倍、数千倍，甚至数万倍才能观察到的微小生物。它们具有体型微小、结构简单、种类繁多、分布广泛、繁殖迅速、容易变异等特点。

微生物种类繁多，有数十万种以上。按其结构、组成等差异，可分为三大类：

1. 非细胞型微生物 是最小的一类微生物。没有完整的细胞结构，缺乏产生能量的酶系统，只能在活细胞内增殖，如病毒。
2. 原核细胞型微生物 仅有原始核，无核膜和核仁；无完整的细胞器。这类微生物包括细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌。
3. 真核细胞型微生物 细胞核分化程度高，有核膜和核仁，有完整的细胞器，如真菌。

各类微生物结构、组成比较见表 1-1。

表 1-1 各类微生物结构、组成比较

微生物类型	细胞结构	细胞核特点	细胞器	种 类
非细胞型微生物	无	仅有 DNA 或 RNA	无	病毒
原核细胞型微生物	有	DNA 和 RNA 同时存在,无核膜和核仁	不完整,仅有核糖体	细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌
真核细胞型微生物	有	DNA 和 RNA 同时存在,有核膜和核仁	完整	真菌

第二节 微生物与人类的关系

微生物在自然界中分布极为广泛。土壤、水、空气等都有数量不等、种类不同的微生物存在,以土壤中微生物最多;在人类和动、植物的体表以及人和动物与外界相通的腔道(如呼吸道、消化道等腔道)中,亦有大量微生物分布。

第一个发现微生物的人——列文虎克



世界上第一个观察到微生物的是荷兰人列文虎克 (Antony van Leeuwenhoek, 1632—1723)。他于 1676 年用自磨镜片,创制了一架能放大 266 倍的原始显微镜,用它检

查牙垢、雨水、井水、植物浸液、粪便等,发现其中有许多运动着的“微小动物”,即现在所说的“微生物”,并用文字和图画科学记载了人类最早看见的“微生物”——细菌的不同形态(球状、杆状和螺旋状等),为微生物的存在提供了科学依据。

1. 微生物的有利一面 绝大多数微生物对人类和动物、植物是有益的,有些还是必需的。①参与自然界中物质循环:如土壤中的微生物能将死亡动、植物蛋白质转化为无机含氮化合物,供植物生长需要;空气中的游离氮,只有依靠固氮菌作用后才能被植物吸收,而植物又为人类和动物所用。因此,没有微生物,植物就不能生长,人和动物也难以生存。②农业方面:应用微生物制造菌肥、植物生长激素等,还可利用微生物来杀死植物害虫。③工业方面:微生物广泛应用于食品、皮革、纺织、石油、化工、冶金等行业。④医药方面:可选用微生物制造抗生素、维生素、疫苗等,用于疾病的防治。⑤环保工程方面:利用微生物来降解污水中的有机磷、氰化物等有害物质。⑥生命科学方面:如利用微生物作为基因载体生产胰岛素、干扰素等生物制品,等等。

2. 微生物的有害一面 少数微生物具有致病性,能引起人类和动、植物的疾病,这些具有致病作用的微生物称为病原微生物。

医学微生物学主要研究与医学有关的病原微生物的生物学特性、致病性与免疫性、特异性检查及防治原则等,以控制和消灭感染性疾病和与之有关的免疫性疾病,达到保障和提高人类健康水平的目的。

(齐永长)

第二章 细菌概述

● 广义的细菌与狭义的细菌

细菌是属原核生物界的一种单细胞微生物,有广义和狭义两种范畴。广义的细菌泛指各类原核细胞型微生物,包括细菌、放线菌、支原体、衣原体、立克次体和螺旋体。狭义的细菌则专指其中数量最大、种类最多、致病最广、具有典型

代表性的细菌,为本章讨论的对象。了解细菌的形态、结构及生理活动等基本生物学性状,对研究细菌的致病性与免疫性、鉴别细菌、消毒灭菌、细菌感染性疾病的诊断与防治等均有重要的理论和实际意义。

第一节 细菌的形态与结构

一、细菌的大小与形态

(一) 细菌的大小

细菌个体微小,常用光学显微镜来观察,一般以微米(μm)为测量单位($1\ \mu\text{m} = 1/1\ 000\ \text{mm}$)。不同种类的细菌大小不一,多数球菌直径约为 $1\ \mu\text{m}$,中等大小的杆菌长 $2\sim 3\ \mu\text{m}$,宽 $0.3\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 。

(二) 细菌的形态

细菌的基本形态有球形、杆形和螺形三种,据此可将细菌分为球菌、杆菌和螺形菌三大类(图 2-1)。

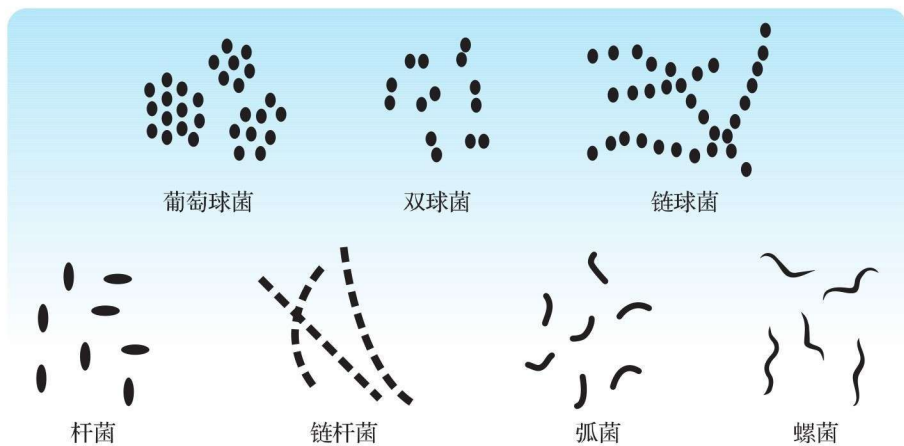


图 2-1 细菌的基本形态示意图

1. 球菌 细菌呈球形或近似球形。根据细菌分裂的平面和分裂后排列的方式不同可分为双球菌、链球菌和葡萄球菌等。

(1) 双球菌:细菌在一个平面上分裂,分裂后成双排列,如肺炎链球菌、脑膜炎奈瑟菌。

(2) 链球菌:细菌在一个平面上分裂,分裂后成链状排列,如乙型溶血性链球菌。

(3) 葡萄球菌:细菌在多个不规则的平面上分裂,分裂后菌体堆积在一起呈葡萄状排列,如金黄色葡萄球菌。

2. 杆菌 各种杆菌的大小、长短、粗细差异较大。杆菌形态多数呈直杆状,少数菌体微弯;细菌排列多数分散存在,少数呈链状排列,因此可分球杆菌、棒状杆菌、分枝杆菌及链杆菌等。

3. 螺形菌 菌体弯曲,可分为两类。

(1) 弧菌: 菌体只有一个弯曲, 呈弧状, 如霍乱弧菌。

(2) 螺菌:菌体有数个弯曲,如鼠咬热螺菌。有的菌体细长弯曲呈弧形或螺旋形,称为螺杆菌,如幽门螺杆菌。

二、细菌的结构

（一）细菌的基本结构

所有细菌都具有的结构称为细菌的基本结构,包括细胞壁、细胞膜、细胞质和核质。

1. 细胞壁 位于细菌细胞膜外的一层坚韧而有弹性的膜状结构。其主要功能有:

①维持细菌的固有外形;②抵抗低渗环境;③参与细胞内外物质交换;④具有免疫原性。

根据革兰染色法染色结果不同,可将细菌分为两大类,即革兰阳性菌(革兰阳性菌)和革兰阴性菌(革兰阴性菌)。细菌细胞壁的化学组成比较复杂,其基本成分为肽聚糖,又称黏肽,并为两类细菌细胞壁所共有。但两类细菌细胞壁的结构和化学组成有明显差异(表 2-1)。



(1) 革兰阳性菌细胞壁:革兰阳性菌细胞壁由肽聚糖和磷壁酸组成。其中肽聚糖厚而致密,为三维立体网状结构,占细胞壁干重的 50%~80%。凡能破坏肽聚糖结构或抑制其合成的物质,均能损伤细胞壁而使细菌变形或裂解。如溶菌酶、青霉素分别能破坏肽聚糖结构和抑制肽聚糖的合成,因而对革兰阳性菌均有杀灭作用。磷壁酸是革兰阳性菌特有成分,是革兰阳性菌重要的表面抗原,与细菌致病性有关。

(2) 革兰阴性菌细胞壁:革兰阴性菌细胞壁由肽聚糖和外膜组成。肽聚糖含量较少,占细胞壁干重的 10%~15%;结构薄而疏松,为二维平面网状结构。肽聚糖外有较厚的外膜结构,是革兰阴性菌细胞壁主要结构。外膜由内向外依次为脂蛋白、脂质双层和脂多糖,其中脂多糖是革兰阴性菌的内毒素,与细菌的致病性有关。

表 2-1 革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁比较

细胞壁	革兰阳性菌	革兰阴性菌
强度	较坚韧(三维立体网状结构)	较疏松(二维平面网状结构)
厚度	厚,20~80 nm	薄,10~15 nm
肽聚糖层数	多,15~50 层	少,1~3 层
肽聚糖含量	高,占胞壁干重的 50%~80%	低,占胞壁干重的 10%~15%
磷壁酸	有	无
外膜	无	有

2. 细胞膜 位于细胞壁的内侧,为紧包着细胞质的具有弹性的生物膜。其化学组成、基本结构及主要功能与其他生物细胞膜基本相同。

3. 细胞质 细胞质是细胞膜包裹的胶状物质。基本成分是水、蛋白质、脂类、核酸及少量的糖和无机盐。细胞质中含有许多重要结构。

(1) 核糖体:核糖体是细菌合成蛋白质的场所,游离于细胞质中,每个细菌体内可达数万个,其化学成分为 RNA 和蛋白质。细菌与人的核糖体结构不同,如链霉素和红霉素能与细菌核糖体结合,干扰细菌蛋白质合成,从而杀死细菌,但这些药物对人类的核糖体则无作用。

(2) 质粒:是细菌染色体外遗传物质,为闭合环状双链 DNA。其主要特性有:①携带遗传信息,控制细菌某些特定的遗传性状;②能自我复制传给子代;③能通过接合或传导方式在细菌之间传递。医学上重要的质粒有耐药质粒(R 质粒)、致育质粒(F 质粒)等,分别决定细菌耐药性形成、性菌毛生成等。

(3) 胞质颗粒:细菌细胞质中含有多种颗粒,多数为细菌营养贮藏物。某些细菌(如白喉棒状杆菌)细胞颗粒中有一种主要成分为 RNA 和多偏磷酸盐的颗粒,其嗜碱性强,经染色后颜色明显不同于菌体的其他部位,称为异染颗粒,有助于鉴别细菌。

4. 核质 细菌是原核细胞,无核仁和核膜,故称为核质或拟核。细菌的核质由单一密闭环状 DNA 分子反复卷曲、盘绕而成,是细菌生长繁殖、遗传变异的物质基础。

(二) 细菌的特殊结构

细菌的特殊结构是指某些细菌特有的结构,包括荚膜、鞭毛、菌毛和芽胞。

1. 荚膜 荚膜是某些细菌分泌并包绕在细胞壁外的一层黏液性物质。普通染色法

荚膜不易着色,在光学显微镜下只能看见菌体周围有一圈未着色的透明圈(图 2-2)。用特殊染色法可将荚膜染成与菌体不同的颜色。荚膜的化学成分因菌种而异,多数细菌的荚膜成分为多糖,如肺炎链球菌等。

荚膜形成的意义:①抗吞噬作用;②抗有害物质(如抗菌药物等)的损伤作用;③黏附作用,与致病有关;④具有免疫原性,可作为细菌鉴定和分型的依据。

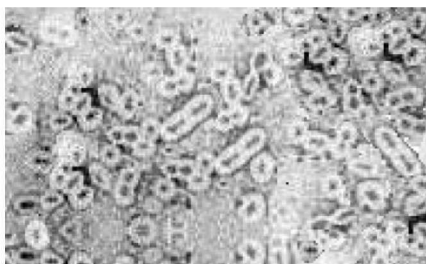


图 2-2 细菌的荚膜

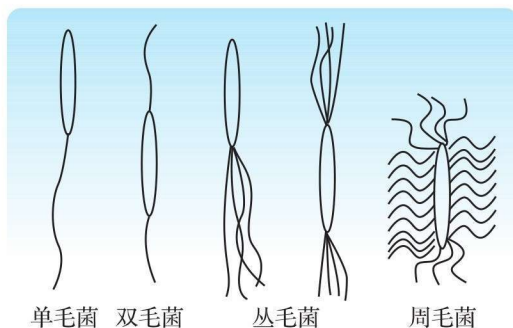


图 2-3 细菌鞭毛的类型示意图

2. 鞭毛 鞭毛是某些细菌菌体上附着的细长呈波状弯曲的丝状物。经特殊的鞭毛染色后光学显微镜下可见。根据鞭毛的数量和部位,可将鞭毛菌分成单毛菌、双毛菌、丛毛菌、周毛菌四种(图 2-3)。

鞭毛的意义:①鞭毛是细菌的运动器官,有鞭毛的细菌能够运动,无鞭毛的细菌不能运动;②鞭毛的化学成分是蛋白质,具有免疫原性,通常称为 H 抗原,可鉴别细菌;③有些细菌(如霍乱弧菌、空肠弯曲菌等)的鞭毛与细菌黏附及致病性有关。

3. 菌毛 菌毛是许多革兰阴性菌和少数革兰阳性菌菌体表面存在的比鞭毛细短而直硬的丝状物,只能在电子显微镜下观察到。菌毛与细菌的运动无关,按其功能分为普通菌毛和性菌毛两类:①普通菌毛:遍布菌体表面,每个细菌可有数百根。普通菌毛具有黏附作用,与细菌的致病性有关;②性菌毛:仅见于少数革兰阴性菌,数量少,一个细菌只有 1~4 根。带有性菌毛的细菌称为雄性菌(F^+ 菌),无性菌毛的细菌称为雌性菌(F^- 菌)。性菌毛能在细菌之间传递某些遗传信息,如细菌的耐药性质粒等可通过此方式传递。

4. 芽胞 芽胞是某些细菌在一定环境条件下,细胞质脱水浓缩,在菌体内形成的一个圆形或卵圆形小体。产生芽胞的细菌都是革兰阳性菌,主要包括芽胞杆菌属(炭疽芽胞杆菌等)和梭菌属(破伤风梭菌等)。芽胞壁厚,不易着色,需经特殊染色后才能在光学显微镜下观察到。芽胞是细菌在不良环境下形成的一种休眠形式,不是细菌的繁殖方式。芽胞形成后,细菌即失去繁殖能力。当环境适宜时,芽胞即可发芽,形成新的菌体(繁殖体)。一个细菌只形成一个芽胞,一个芽胞发芽也只能发育为一个繁殖体。

芽胞形成的意义:①芽胞的大小、形状和在菌体中的位置随菌种而异,可用于鉴别细菌(图 2-4);②芽胞对热、干燥、辐射、化学消毒剂等理化因素均有很强的抵抗力,消毒灭菌时,应以芽胞是否被杀死作为判断灭菌效果的指标。