

“技能型紧缺人才培养培训工程”系列教材

病原生物与免疫学基础

(供中等职业教育护理专业及其他医学相关专业用)

主 编 吕瑞芳
编 者(以姓氏拼音为序)
曹 宁 济宁卫生学校
吕瑞芳 承德卫生学校
茹 红 柳州市卫生学校
饶洪洋 宜宾卫生学校
吴建清 承德卫生学校
于 虹 贵阳卫生学校
钟 云 东莞卫生学校

高等教育出版社

内容提要

本书是根据教育部、卫生部制定的护理专业技能型紧缺人才培养培训指导方案编写的。

全书分为病原生物和免疫学基础共二篇十六章,并附有实验指导。教材本着三年制护理专业学生对本学科的知识掌握“必需”和“够用”的原则,内容编排合理、易懂,便于学生学习和掌握。在保持理论体系完整的基础上,突出了护理专业特色。

教材的主要特点:①教材的框架和层次结构较以往的教材更科学合理,简捷明快,根据中专学生的特点,先简单后复杂,由浅入深;②章节编排格式有新意,节前的学习目标与节后的测试题前后呼应,易于学生抓住重点,并与护士执业考试相联系;③图文并茂,与其他教材相比,采用了一些新图,有利于学生对知识的理解和记忆。

本书适用于三年制中等职业教育护理专业学生,也适用于其他各专业学生。

图书在版编目(CIP)数据

病原生物与免疫学基础/吕瑞芳主编. —北京:高等教育出版社, 2004. 11

供中等职业教育护理专业及其他医学相关专业用

ISBN 7-04-015841-8

I. 病... II. 吕... III. ①病原微生物-专业学校-教材②医药学:免疫学-专业学校-教材
IV. R37②R392

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第103114号

策划编辑 刘惠军 责任编辑 薛 封面设计 王 睢 责任绘图 朱 静
版式设计 马静如 责任校对 尤 静 责任印制

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街4号

邮政编码 100011

总 机 010-58581000

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷

开 本 787×1092 1/16

印 张 14.25

字 数 340 000

插 页 1

版 次 年 月第1版

印 次 年 月第 次印刷

定 价 21.40元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号:15841-00

出版说明

2003年12月,国家六部门共同下发了“关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知,提高职业教育对社会和企业需求的反应能力,以缓解劳动力市场上技能型人才的紧缺状况,并通过“工程”的实施,促进整个职业教育事业的改革与发展。

根据通知精神,教育部组织有关部门制订了技能型紧缺人才培养培训指导方案。

本套“技能型紧缺人才培养培训工程”系列教材,是根据护理专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案编写而成。作者是从全国范围内认真遴选的长期从事护理临床、教学工作的同志,通过学习,领会“教学指导方案”,并结合自己丰富的护理实践与理论知识。在编写中,把握“订单”式职业教育与培训新模式,注重培养学生的职业道德、职业能力以及护理技能。全套教材以核心课程为中心,理论知识够用为度,临床学科教材重点介绍常见病、多发病的护理知识和方法,并且吸收学术界公认的新进展。全套教材内容前后衔接,避免了知识的交叉重复。

本套教材是在教育部等有关部门的指导下,全体作者与编辑人员共同合作的成果,在此为他们所付出的辛勤劳动表示感谢。希望此套教材的出版,能为造就我国护理专业领域一线迫切需要的高素质技能型人才作出贡献。

高等教育出版社“技能型紧缺人才培养培训工程”系列教材

教材名称	主编	适用学制	教材名称	主编	适用学制
护理概论	齐秀泽	中等职业教育	内科护理	李 丹	三年制高等职业教育
基础护理技术	庄 红	中等职业教育	外科护理	赵德伟	三年制高等职业教育
母婴护理	林 珊	中等职业教育	医学遗传学基础	王学民	三年制高等职业教育
儿童护理	穆秋玲	中等职业教育	专业英语	李 敏	涉外中、高等职业教育
成人护理	闫金辉 任茂年	中等职业教育	护理概论与护理技术	余菊芬	涉外中、高等职业教育
老年护理	吴之明	中等职业教育	健康评估	刘冬梅	涉外中、高等职业教育
正常人体概论	于晓谟	中等职业教育	母婴与儿童青少年护理	于海红	涉外中、高等职业教育
病原生物与免疫学基础	吕瑞芳	中等职业教育	成人护理	马秀芬	涉外中、高等职业教育
病理学基础	靳晓丽	中等职业教育	老年护理	邓荆云	涉外中、高等职业教育
药理学基础	张 庆	中等职业教育	急救护理	谭 进	涉外中、高等职业教育
健康评估	刘旭平	中等职业教育	精神卫生与护理	杨 萍	涉外中、高等职业教育
中医护理	申惠鹏	中等职业教育	社区护理	陈先华	涉外中、高等职业教育
皮肤护理	郭 健	中等职业教育	正常人体概论	车春明 黄刚娅	涉外中、高等职业教育
护理学基础	谢 田	五年制高等职业教育	疾病基础概论	石忠男 曹春霞	涉外中、高等职业教育
健康评估	朱建宏	五年制高等职业教育	护用药理	孙玉斌	涉外中、高等职业教育
母婴、妇科护理	孙兰颖	五年制高等职业教育	老年护理	张瑞丽	高等职业教育
儿童护理	梅国建	五年制高等职业教育	中医学概论	张云梅	高等职业教育
成人护理	闫立安 黄秋学	五年制高等职业教育	护理管理	常唐喜	高等职业教育
正常人体结构	董华群	五年制高等职业教育	医学遗传学基础	张丽华	中等、五年制高等职业教育
正常人体机能	高明灿	五年制高等职业教育	护理英语	曹 红	中、高等职业教育
病原生物与免疫学基础	胡 野	五年制高等职业教育	健康体育	成明祥	中、高等职业教育
病理学基础	丁运良	五年制高等职业教育	护理伦理	温树田	中、高等职业教育
护理药理	彭丽红	五年制高等职业教育	医疗行为相关法律知识	李建光	中、高等职业教育
正常人体结构	王 滨	三年制高等职业教育	护士人文修养	赵 渊	中、高等职业教育
生理学基础	马晓建	三年制高等职业教育	护理礼仪	李晓阳	中、高等职业教育
生物化学基础	陈 辉	三年制高等职业教育	医学心理学基础	邵贵平	中、高等职业教育
病原生物与免疫学基础	肖 洋	三年制高等职业教育	精神卫生与护理	郭争鸣	中、高等职业教育
病理学基础	张建中	三年制高等职业教育	营养与膳食	阎肖卿	中、高等职业教育
护用药理	罗跃娥	三年制高等职业教育	急诊护理	刘均娥	中、高等职业教育
健康评估	孙 菁	三年制高等职业教育	康复护理	于 靖	中、高等职业教育
护理学导论、常用护理技术	章晓幸	三年制高等职业教育	五官科护理	许复贞	中、高等职业教育
母婴、妇科护理	张新宇	三年制高等职业教育	社区护理	何 坪	中、高等职业教育
儿童护理	王朝晖	三年制高等职业教育	护理实习就业指导	戴晓程	中、高等职业教育

前 言

教育部、卫生部制定了护理专业技能型紧缺人才培养培训指导方案,确定了以全面素质为基础、以能力为本位、以市场需求为依据、以就业为导向的人才培养方向。本教材的编写根据此培养目标的要求,力求做到科学性、先进性、适用性和创新性相结合。

教材编写坚持以人为本的原则,内容编排体现科学性和适用性,考虑学生认知水平和兴趣,构建了适应中专学生学习的课程体系;定位准确,突出护理专业特色,在教材的编写中尽可能地贴近护理专业工作特点;内容简洁,文字精炼,适教宜学,编排新颖,图文并茂,在每章或节前有学习目标,强调本章学习重点及必读必背内容,每章或节后附有测试题,以便于学生巩固教材内容,达到“一本书在手,教材和教辅全有”的效果;强调能力培养,增加实践内容,缩小教学与实践的距离。

本教材建议学时数为54~60学时。

本教材分二篇十六章,后附实验指导。第一篇中第一、二章由吕瑞芳编写,第三章由曹宁编写,第四、五章由饶洪洋编写,第六章由吴建清编写,第七、八章由茹红编写,第二篇中第一至五章由于虹编写,第六至八章由钟云编写,实验指导由吴建清等编写。

在编写过程中,全体编写人员都付出了辛勤劳动,但因能力和水平有限,教材中的不足甚至错误在所难免,恳请广大师生指教。

吕瑞芳
2004年7月

目 录

第一篇 病原生物

第一章	微生物概述.....	3
第二章	细菌概述.....	5
	第一节 细菌的形态与结构.....	5
	第二节 细菌的生长繁殖与变异	12
	第三节 细菌与外界环境	16
	第四节 细菌的致病性与感染	21
第三章	常见病原菌	27
	第一节 病原性球菌	27
	第二节 肠道杆菌	35
	第三节 弧菌属	41
	第四节 厌氧性细菌	44
	第五节 分枝杆菌属	49
	第六节 其他病原性细菌	52
第四章	病毒概述	55
	第一节 病毒的基本性状	55
	第二节 病毒的致病性与免疫性	58
	第三节 病毒感染的检查方法	60
	第四节 病毒性疾病的防治原则	61
第五章	常见病毒	63
	第一节 呼吸道病毒	63
	第二节 肠道病毒	68
	第三节 肝炎病毒	71
	第四节 人类免疫缺陷病毒	76
	第五节 其他病毒	79
第六章	其他微生物	83
	第一节 支原体	83
	第二节 衣原体	84

	第三节 立克次体	85
	第四节 螺旋体	87
	第五节 放线菌	89
	第六节 真菌	89
第七章	人体寄生虫概述	96
	第一节 寄生虫、宿主、生活史和感染阶段的概念	96
	第二节 寄生虫与宿主的相互关系	97
	第三节 寄生虫病的流行与防治原则	98
第八章	常见人体寄生虫.....	101
	第一节 医学蠕虫.....	101
	第二节 医学原虫.....	117
	第三节 医学节肢动物.....	125

第二篇 免疫学基础

第一章	概述.....	135
第二章	抗原.....	138
	第一节 抗原的概念与特性.....	138
	第二节 决定抗原免疫原性的条件.....	140
	第三节 抗原的分类.....	141
	第四节 医学上重要的抗原.....	141
第三章	免疫球蛋白及抗体.....	146
	第一节 概念.....	146
	第二节 免疫球蛋白的结构和功能.....	146
	第三节 5类免疫球蛋白的特性	149
	第四节 人工制备抗体.....	151
第四章	免疫系统.....	154
	第一节 免疫器官.....	155
	第二节 免疫细胞.....	156
	第三节 免疫分子.....	160
第五章	免疫应答.....	163
	第一节 免疫应答的概念、特点和基本过程	163
	第二节 体液免疫.....	165
	第三节 细胞免疫.....	166
	第四节 免疫耐受与调节.....	168
第六章	抗感染免疫.....	171
	第一节 非特异性免疫.....	171
	第二节 特异性免疫.....	174
第七章	超敏反应.....	178

第一节	I型超敏反应.....	178
第二节	II型超敏反应.....	181
第三节	III型超敏反应.....	182
第四节	IV型超敏反应.....	184
第五节	超敏反应的防治原则.....	186
第八章	免疫学应用.....	191
第一节	免疫预防.....	191
第二节	免疫治疗.....	193
第三节	免疫诊断.....	194
病原生物与免疫学基础实验指导.....		200
实验室规则.....		200
实验一	细菌的形态检查.....	200
实验二	细菌的培养与代谢产物观察.....	202
实验三	细菌的检查及消毒灭菌.....	204
实验四	病原性细菌.....	206
实验五	病毒及其他微生物.....	208
实验六	医学蠕虫.....	209
实验七	医学原虫、医学节肢动物.....	210
实验八	免疫学基础.....	210

第一篇

病原生物

第一章 微生物概述

学习目标

1. 解释微生物的概念
2. 列出微生物的种类并说出其特点

一、微生物的概念及种类

微生物是存在于自然界的一群肉眼不能直接看见,必须借助光学显微镜或电子显微镜放大几百倍、几千倍甚至几万倍才能观察到的微小生物。它们具有个体微小、结构简单、繁殖迅速、分布广泛、种类繁多和容易变异等特点。

微生物种类繁多,根据其结构、组成等差异,可分为3大类。

1. 非细胞型微生物 是最小的一类微生物,能过滤菌器,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,缺乏完整的细胞器,如细菌、支原体、立克次体、衣原体、螺旋体和放线菌等。
3. 真核细胞型微生物 细胞核分化程度较高,有核膜、核仁和染色体,胞质内有完整的细胞器,如真菌。

二、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、空气、水、人和动物的体表以及与外界相通的腔道中都有数量不等、种类不同的微生物存在。

绝大多数微生物对人和动植物是有益的,有些是必需的。它们参与自然界的物质循环,如土壤中的微生物能将死亡动植物的蛋白质转化为含氮的无机化合物,供植物生长需要,没有微生物,植物就不能进行代谢,人类和动物也将难以生存;在农业方面,广泛应用微生物制造菌肥、植物生长激素等,还利用微生物杀死害虫;在工业方面,微生物广泛应用于食品、皮革、纺织、石油、化工和冶金等行业;在医药工业方面,利用微生物制造抗生素、维生素和辅酶等;在环保工程中利用微生物降解有机磷、氰化物等。近年来,在基因工程技术中用微生物作为基因载体生产胰岛素、干扰素等生物制品。

少数微生物能引起人和动植物的疾病,这些具有致病性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、微生物学检查方法及防治原则等,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。

小结

微生物是存在于自然界中一群肉眼不能直接看见,必须借助光学显微镜或电子显微镜放大才能观察到的微小生物,可分为3大类。微生物在自然界分布极为广泛。微生物与人类的关系非常密切。绝大多数微生物对人是有益的,而且是必需的。能引起人和动、植物疾病的微生物称为病原微生物,是医学微生物学研究的主要内容。

测试题

1. 不属于原核细胞型微生物的是
A. 细菌 B. 病毒 C. 支原体 D. 立克次体 E. 衣原体
2. 下列描述的微生物特征中,不是所有微生物共同特征的一条是
A. 个体微小 B. 分布广泛
C. 种类繁多 D. 可无致病性
E. 只能在活细胞内生长繁殖
3. 属于真核细胞型的微生物是
A. 螺旋体 B. 放线菌 C. 真菌 D. 细菌 E. 立克次体
4. 属于非细胞型微生物的是
A. 病毒 B. 衣原体 C. 放线菌 D. 立克次体 E. 支原体

(吕瑞芳)

第二章 细菌概述

第一节 细菌的形态与结构

学习目标

1. 绘出细菌的基本形态和结构模式图
2. 简述革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁的异同
3. 说出细菌的特殊结构及医学意义
4. 简述革兰染色方法、结果及意义

一、细菌的大小与形态

(一) 细菌的大小

细菌的个体微小,必须用显微镜放大 1000 倍左右才能看见。1 万个球菌紧密排列,长度只有 1 cm 左右,1 滴水可容纳 10 亿个球菌。细菌的大小通常以微米(μm)为测量单位($1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$)。各种细菌的大小不一,多数球菌的直径约为 $1 \mu\text{m}$,中等大小的杆菌长 $2 \sim 3 \mu\text{m}$,宽 $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 。

(二) 细菌的基本形态

细菌按其外形分为球菌、杆菌和螺形菌 3 大类。(图 1-2-1)

1. 球菌 菌体呈球形或近似球形。根据其分裂方向和分裂后排列的方式不同,可分为:

(1) 双球菌 沿一个平面分裂,分裂后成双排列,如脑膜炎奈瑟菌。

(2) 链球菌 沿一个平面分裂,分裂后成链状排列,如溶血性链球菌。

(3) 葡萄球菌 沿多个平面作不规则分裂,分裂后呈葡萄串状排列,如金黄色葡萄球菌。

2. 杆菌 呈杆状或近似杆状。不同种类的杆菌其大小、长短、粗细及排列形式差别较大,有球杆菌、链杆菌、棒杆菌和分枝杆菌等。

3. 螺形菌 菌体弯曲。只有一个弯曲,呈弧形或逗点状的,称弧菌,如霍乱弧菌;有数个弯曲的,称螺菌,如鼠咬热螺菌。

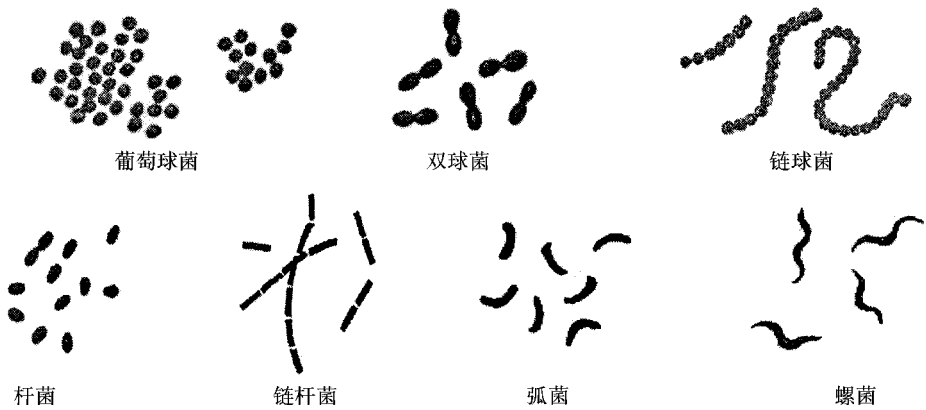


图 1-2-1 细菌的各种形态

二、细菌的结构

(一) 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、细胞质和核质(图 1-2-2)。

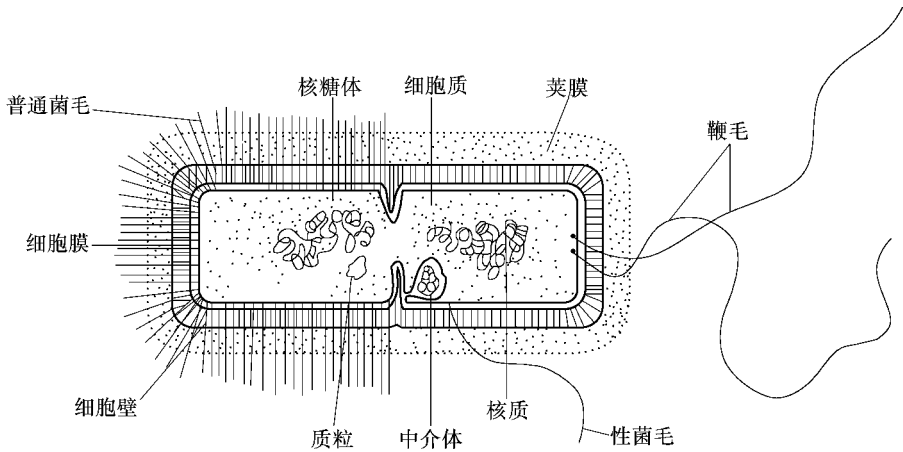


图 1-2-2 细菌细胞结构模式图

1. 细胞壁 细胞壁是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 维持细菌固有的外形; ② 保护细菌抵抗低渗的外环境; ③ 参与细胞内外的物质交换; ④ 是细菌的表面抗原。

用革兰染色法可将细菌分成两大类,即革兰阳性菌(G^+ 菌)和革兰阴性菌(G^- 菌)。两类细菌细胞壁的结构和化学组成有明显差异。

革兰阳性菌细胞壁由磷壁酸和肽聚糖组成。磷壁酸是革兰阳性菌的主要表面抗原。肽聚糖是细菌细胞壁中主要成分,占革兰阳性菌细胞壁干重的50%~80%。肽聚糖是由N-乙酰葡萄糖胺和N-乙酰胞壁酸交替间隔排列,并由氨基酸组成的四肽链与五肽链交叉连接构成机械强度

相当大的三维立体结构(图 1-2-3)。

青霉素可抑制细菌合成肽聚糖,溶菌酶可溶解破坏肽聚糖,从而菌体失去了细胞壁的保护作用,在低于菌体内渗透压的环境中,水渗入细胞内,使菌体膨胀裂解。所以,青霉素和溶菌酶对革兰阳性菌有杀菌作用。失去细胞壁的细菌,在高渗的环境下如仍能生长繁殖,称为 L 型细菌。

革兰阴性菌的细胞壁由肽聚糖及外膜组成。肽聚糖含量少,占革兰阴性菌细胞壁干重的 5% ~ 20%,且结构疏松,其外膜由内向外依次为脂蛋白、脂质双层和脂多糖。脂多糖又由类脂 A、核心多糖和特异多糖 3 部分组成(图 1-2-4)。脂多糖是革兰阴性菌的内毒素,与细菌的致病性有关。由于革兰阴性菌细胞壁含肽聚糖少,且有外膜层的保护作用,因此,对青霉素和溶菌酶不敏感(表 1-2-1)。

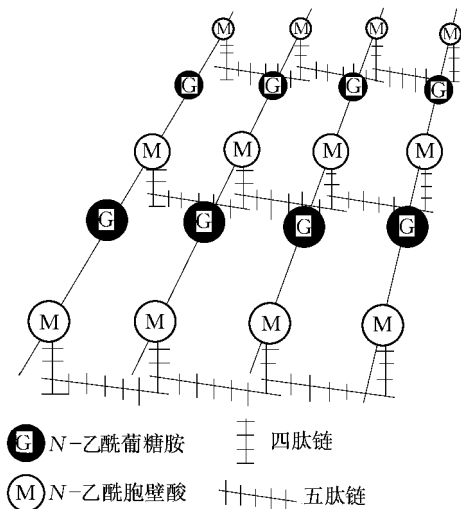


图 1-2-3 金黄色葡萄球菌肽聚糖结构模式图

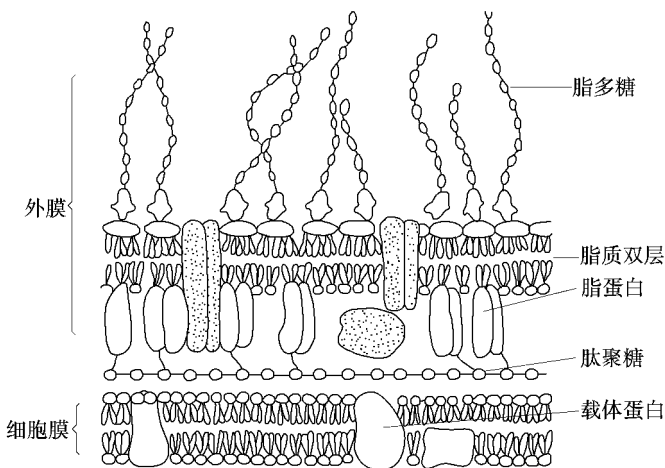


图 1-2-4 革兰阴性菌细胞壁结构模式图

表 1-2-1 革兰阳性菌与阴性菌细胞壁结构比较

细胞壁	革兰阳性菌	革兰阴性菌
强度	较坚韧	较疏松
厚度	厚 20 ~ 80 nm	薄, 10 ~ 15 nm
肽聚糖含量	占细胞壁干重 50% ~ 80%	占细胞壁干重 5% ~ 20%
磷壁酸	有	无
外膜	无	有

2. 细胞膜 是位于细胞壁内侧的一层薄而具有弹性的生物膜。其结构与其他生物细胞膜结构相同,是由双层磷脂分子中嵌有多种球形蛋白质组成,这些蛋白质多为酶类和载体蛋白。细胞膜的主要功能有物质转运、生物合成和呼吸等。

3. 细胞质 是包裹在细胞膜内的胶状物质。主要成分是水、蛋白质、核酸和脂类,也含有少量的糖类和无机盐。细胞质中含有许多重要结构。

(1) 核糖体 是游离存在于细胞质中的微小颗粒,每个菌体内可有数万个,其化学成分为RNA和蛋白质。核糖体是合成蛋白质的场所。链霉素、红霉素等能与核糖体结合,干扰细菌蛋白质的合成,从而抑制细菌的生长繁殖,但对人体细胞无损害作用。

(2) 质粒 是染色体外的遗传物质,为闭合环状的双股DNA,带有遗传信息,控制细菌某些特定的遗传性状。质粒能在胞质中自我复制,传给子代,也可通过接合或其他方式将质粒传递给无质粒的细菌。医学上重要的质粒有决定细菌耐药性的R因子、决定细菌性菌毛的F因子等。

(3) 胞质颗粒 细菌细胞质中含有多种颗粒,大多为储藏的营养物质,包括多糖、脂类和磷酸盐等。胞质颗粒中较为常见的是异染颗粒,主要成分为RNA和多偏磷酸盐,嗜碱性强,经染色后颜色明显不同于菌体的其他部位,故称异染颗粒。异染颗粒常见于白喉棒杆菌,有助于鉴定此菌。

4. 核质 细菌是原核细胞,无核膜和核仁,其遗传物质集中于细胞质的某一区域,故称核质。细菌的核质具有细胞核的功能,控制细菌的各种遗传性状,与细菌的生长、繁殖、遗传和变异密切相关。

(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,如荚膜、鞭毛、菌毛和芽胞等。

1. 荚膜 由某些细菌(如肺炎链球菌)分泌并包绕在细胞壁外的一层较厚的黏液性物质,称为荚膜。用一般染色法不易着色,可见菌体周围一圈未着色的透明圈(图1-2-5),用特殊的荚膜染色法可染上颜色。荚膜的形成与细菌所处的环境有关,在人工和动物体内以及营养丰富的培养基上容易形成,在普通培养基上则易消失。

荚膜的化学成分因菌种不同而不同,如肺炎链球菌的荚膜是多糖,炭疽杆菌的荚膜为多肽。荚膜具有免疫原性,可用于鉴别细菌或进行细菌的分型。

在机体内荚膜能抵抗吞噬细胞的吞噬和消化作用,并能保护菌体避免或减少机体内杀菌物质的损伤作用,因而荚膜与细菌的致病力有关。

2. 鞭毛 某些细菌菌体上附有细长呈波状弯曲的丝状物,称为鞭毛。普通染色不易着色,需经特殊染色法使鞭毛增粗后才能在普通光学显微镜下看到。根据鞭毛的数量和位置,可将有鞭毛菌分为单毛菌、双毛菌、丛毛菌和周毛菌(图1-2-6)。

鞭毛的化学成分是蛋白质,具有免疫原性,不同细菌鞭毛的免疫原性不同,可用于鉴别细菌和进行细菌分类。

鞭毛是细菌的运动结构,有鞭毛的细菌能运动,无鞭毛的细菌不能运动,可以作为鉴别细菌的一个指标。例如,伤寒沙门菌与志贺菌的形态相似,但前者有鞭毛能运动,后者无鞭毛不能运动。

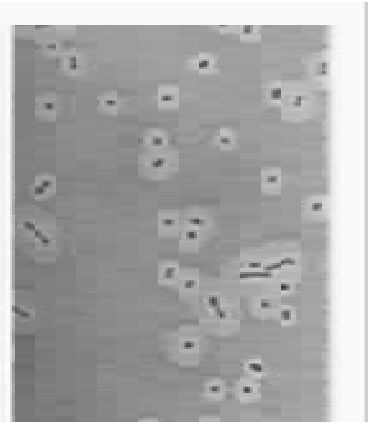


图1-2-5 细菌的荚膜

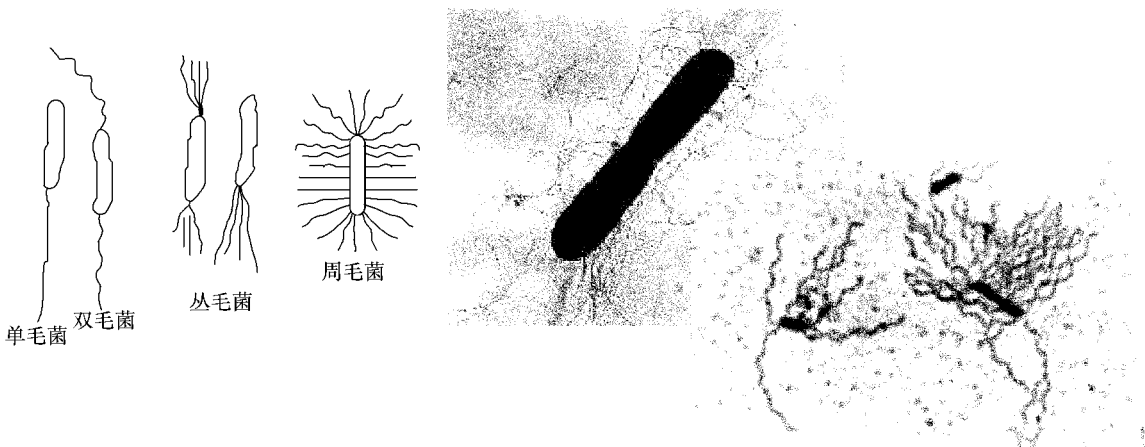


图 1-2-6 细菌的鞭毛

3. 菌毛 许多革兰阴性菌和少数革兰阳性菌的菌体表面有比鞭毛短、细而直的丝状物,称为菌毛。菌毛在普通光学显微镜下看不到,必须用电子显微镜观察(图 1-2-7)。

菌毛分普通菌毛和性菌毛两种。普通菌毛遍布于菌体表面,每个细菌可有数百根,具有黏附作用,是细菌侵入机体引起感染的第一步,因此,普通菌毛与细菌的致病性有关。性菌毛比普通菌毛稍大而粗,一个细菌只有 1~4 根,有性菌毛的雄性菌通过性菌毛与无性菌毛的雌性菌接触,可将遗传物质(质粒或核质)传递给雌性菌,使雌性菌获得雄性菌的某些性状,细菌的耐药性和毒力等性状可通过此方式传递。

4. 芽胞 某些细菌在一定的环境条件下,细胞质脱水浓缩,在菌体内形成一个圆形或椭圆形的小体,称为芽胞。芽胞的形态、大小及在菌体内的位置随菌种而异,可用以鉴别细菌(图 1-2-8)。

芽胞是细菌的休眠状态。当环境条件适宜时,水分与营养进入,芽胞可发芽,形成新的菌体。1 个细菌只形成 1 个芽胞,1 个芽胞发芽只生成 1 个菌体,细菌数量并未增加,因此,芽胞不是细菌的繁殖方式。

细菌的芽胞对热力、干燥、辐射及化学消毒剂等理化因素均有强大抵抗力。如破伤风芽胞梭菌的芽胞可耐 100℃ 沸水 1 h,被炭疽芽胞杆菌污染的草原,传染性可保持 20~30 年。由于芽胞的抵抗力强,在医疗实践中判断手术器械、注射器、敷料等灭菌是否有效,必须以杀灭芽胞为标准。

三、细菌的形态检查

检查细菌形态,可用不染色标本检查法和染色标本检查法。不染色标本检查法主要用于观察细菌的动力,常用的方法有压滴法和悬滴法。

图 1-2-7 细菌的菌毛(电镜图)

