



面向21世纪


全国卫生职业教育系列教改教材

供高职（3年制）护理、助产、检验、药剂、卫生保健、  
康复、口腔工艺、影像技术等相关医学专业使用



# 医学微生物学

徐纪平 主编

 科学出版社  
www.sciencep.com

面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材

供高职(3 年制)护理、助产、检验、药剂、卫生保健、康复、口腔  
工艺、影像技术等相关医学专业使用

# 医学微生物学

徐纪平 主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书为“面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材”之一。全书共 5 篇 30 章,详细介绍了各种常见微生物的特点、致病性及其防治。全书内容流畅、图文并茂、构思新颖,是一本很好的教科书。

本书可供高职(3 年制)护理、助产、检验、药剂、卫生保健、康复、口腔工艺、影像技术等相关医学专业学生作为教材使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

医学微生物学/徐纪平主编. —北京:科学出版社,2003.8

(面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材)

ISBN 7-03-011736-0

I. 医… II. 徐… III. 医药学:微生物学—专业学校—教材  
IV. R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059533 号

责任编辑:裴中惠 / 责任校对:宋玲玲

责任印制:刘士平 / 封面设计:卢秋红

版权所有,违者必究,未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2003 年 8 月第 一 版 开本:850×1168 1/16

2003 年 8 月第一次印刷 印张:16 1/4 插页:1

印数:1—7 000 字数:310 000

定价:20.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

# 总 序

雪,纷纷扬扬。

雪日的北京,银装素裹,清纯,古朴,大器,庄重。千里之外的黄山与五岳亦是尽显雾凇、云海的美景。清新的气息,迎新的笑颜,在祖国母亲的怀抱里,幸福欢乐,涌动着无限的活力!

今天,“面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材”——一套为指导同学们学、配合老师们教而写的系列教学材料,终于和大家见面了!她是“全国卫生职业教学新模式研究”课题组和教改教材编委会成员学校的老师们同心协力、创造性劳动的成果。

同学,老师,所有国人,感悟着新世纪的祖国将在“三个代表”重要思想的指引下,实现中华民族的伟大复兴,由衷地欢欣鼓舞与振奋。与世界同步,祖国的日新月异更要求每个人“活到老,学到老”。学习的自主性养成、能动性的发挥与学习方法的习得,是现代人形成世界观、人生观、价值观和造就专业能力、方法能力、社会能力,进而探索人类与自身持续发展的基础、动力、源泉。面对学习,每个人都会自觉或不自觉地提出三个必须深思的问题,即为什么学?学什么?怎么学?

所以,编写教材的老师也必须回答三个相应的问题,即为什么写?为谁写?怎么写?

可以回答说,这一套系列教改教材是为我国医疗卫生事业的发展,为培养创新性专业人才而写;为同学们——新世纪推动卫生事业发展的创新性专业人才,自主学习,增长探索、发展、创新的专业能力而写;为同学们容易学、有兴趣学,从而提高学习的效率而写。

为此,教材坚持“贴近学生、贴近社会、贴近岗位”的基本原则,保证教材的科学性、思想性,向时体现实用性、可读性和创新性,即体现社会对卫生职业教育的需求和对专业人才能力的要求,体现与学生的心理取向和知识、方法、情感前提的有效连接,体现开放发展的观念及其专业思维和行为的方式、培养创新意识。

纷飞的雪花把我们的遐想带回千禧年的初春。国务院、教育部深化教育改革推进素质教育,面向 21 世纪教育振兴行动计划和“职业教育课程改革和教材建设规划”的春风,孕育成熟了我们“以社会、专业岗位需求为导向,以学生为中心,培养其综合职业能力”的课程研究构思,形成了从学分制、弹性学制的教学管理改革,建立卫生高职、中职互通的模块化课程体系,进而延伸到课程教学模式与内容开发的系统性课题研究。

这新课程模式的构架,由“平台”和“台阶”性模块系统构成。其中,“平台”

模块是卫生技术人员在不同专业的实践与研究中具有公共的、互通的专业、方法与社会能力内容；而“台阶”模块则是各专业的各自能力成分的组合。其设计源于“系统互动整合医学模式”，她强调系统性和各系统之间的互动整合，是“生物-心理-社会医学模式”的完善、发展与提升。

本套系列教改教材开发于新课程模式的结构系统之中，它包括高职和中职两个层面。其中，中职部分是本课题组成员参与整理加工教育部职成教司“中等职业学校重点建设专业教学指导方案”的工作，深入领会教育部和卫生部的教改精神与思路，依据教育部办公厅[2001]5号文所颁布的正式文件，设计并组织编写的必修、必选、任选课程的教材。

使用本套系列教改教材，应把握其总体特点：

1. 系统性 高职、中职各专业的课程结构形成开放性系统。各“平台”、“台阶”课程教材之间、教材与学生的心理取向及认知情感前提、社会、工作岗位之间，通过“链接”与“接口”的“手拉手”互连，为学生搭建了“通畅、高速、立交”以及开放性的课程学习系统。同学们可利用这一系统自主选择专业与课程，或转换专业、修双专业等，以适合自己的兴趣和经济状况、社会和专业岗位的需求，更好地发展自己。

每本模块教材内部结构坚持科学性、可读性与专业目标有机结合，正文部分保证了模块在课程系统中的定位，链接等非正文部分对课程内容做了必要的引申与扩展。进而，学生的学习和老师的指导能在专业目标系统与各学科知识系统之间准确地互动整合；学生的个体、个体之间的学习主体系统与教师的指导系统之间的教学活动也能积极地互动整合，从而提高教学有效性。

2. 能动性 在学生发展的方向与过程中，老师为学生提供指导与帮助，同学们可以发挥能动性，把社会需要、岗位特点与个人兴趣、家庭的期望和经济承受能力结合起来，自主选择，进而通过“平台”和“台阶”系统化课程的学习，达成目标。

在课程学习的过程中，学校在现代教学观念与理论引导下，按照不同的心理特点与学习方法、学习习惯，引导学生，可以组成不同班次，选择相适合的老师指导。老师根据学生情况与教学内容，活用不同的教学模式、方法与手段，恰当处理课程系统内正文与非正文的联系，以及本课程系统与外系统的联系，抓住重点和难点，具体指导，杜绝“满堂灌”。学生通过容易学、有兴趣的教材指导，主动与同学、老师们互动学习，逐步获得专业能力、方法能力和社会能力，完成学习目标。

需要进一步说明，教材的正文系统是学习信息的主体部分，是每个学生必须认真研读学习的部分，它在内容上尽量把握准外延与内涵，表述上争取深入浅出、变难为易、化繁为简、图文并茂。非正文系统，特别是“链接”和“接口”的创新性设计，起到系统连接与辅助学习作用。“链接”表述的内涵较浅，它不仅是课程系统内部不同课程、专业、教育层次之间的连接组件，还是课程系统向外部伸延，向学生、社会、岗位“贴近”的小模块，它将帮助同学们开阔视野，激活思维，提高兴趣，热爱专业，完善知识系统，拓展能力，培养科学与人文精神结合的

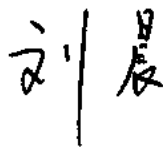
专业素质。对此,初步设计了“历史瞬间”、“岗位召唤”、“案例分析”、“前沿聚焦”、“工具巧用”、“社会视角”、“生活实践”等7个延伸方向的专栏。各教材都将根据课程的目标、特点与学生情况,选择编写适宜内容。“接口”表述的内涵较深,存在于另一门课程之中,用“链接”不足以完成,则以“接口”明确指引学生去学习相关课程内容,它是课程连接的“指路牌”。

我们的研究与改革是一个稳步开放、兼容并蓄、与时俱进的系统化发展过程,故无论是课程体系的设计还是教材的编写,一定存在诸多不妥,甚至错误之处。我们在感谢专家、同行和同学们认可的同时,恳请大家的批评指正,以求不断进步。

值此之际,我们要感谢教育部职成教司、教育部职业教育中心研究所和卫生部科教司、医政司以及中华护理学会领导、专家的指导和鼎力支持;感谢北京市教科院、朝阳职教中心领导、专家的指导与大力支持。作为课题组负责人和本套教材编委会主任,我还要感谢各成员学校领导的积极参与、全面支持与真诚合作;感谢各位主编以高度负责的态度,组织、带领、指导、帮助编者;感谢每一位主编和编者,充分认同教改目标,团结一致,克服了诸多困难,创造性地、出色地完成了编写任务。感谢科学出版社领导、编辑以及有关单位的全力支持与帮助。

“河出伏流,一泻汪洋”。行重于言,我们相信,卫生职业教学的研究、改革与创新,将似涓涓溪流汇江河入东海,推动着我们的事业持续发展,步入世界前列。

纷纷扬扬的雪花,银装素裹的京城,在明媚的阳光下粼粼耀眼,美不胜收。眺望皑皑连绵的燕山,远映着黄山、五岳的祥和俊美。瑞雪丰年,润物泽民。腾飞的祖国,改革创新的事业,永远焕发着活力。



2002年12月于北京

# 前 言

本教材为教改教材开发新课程模式的结构体系之一,并以教育部办公厅[2001]5号文件为依据,组织部分院校参与课程模式改革的专业教师编写而成。

我们在编写过程中,贯彻执行教材要具有科学性、适用性、实用性、创新性原则,并尽量体现现代教育的基本理念,以人为本,培养受教育者的综合能力与素质、创新精神与意识。体现职业教育的3个“贴近”,即:贴近社会对教育和人才的需求;贴近岗位对专业人才知识、能力和情感要求的标准;贴近受教育者的心理取向和所具备的认知、情感前提。我们力图在创新上有所突破。力求紧紧围绕学习目标做到图文表并茂。保证必知必会内容为基础的前提下,精心设计了链接等非正文内容。链接是知识的外延,是对课程内容必要的深化和扩展,进而调动学生学习的主动性、积极性,提高学习兴趣,启迪创新意识,以提高课程效能和效率。

本教材教学内容的设置分3个模块:基础模块、实践模块和选学模块。前两者是必学内容,是基本标准和基本要求。选学模块根据各校所设专业、学时、学分等实际情况灵活选用,并在教材中加注“△”符号以示区别和选择。

本教材力图体现目标教学的教学模式,融入知识、技能、态度目标。在每一章内容之前列出了学习目标,在每章内容最后又列出了目标检测,便于学生明确学习目标,把握重点。通过学习目标检测,可以反映学生对学习目标的掌握情况,以期进行矫正、反馈。教材后附有实验指导、实验图、彩图。

本教材的编写过程中得到了全国卫生职业教学新模式研究课题组刘晨及科学出版社的悉心指导,并得到了赤峰学院医学部、陕西省医学高等专科学校、江西省井冈山医学高等专科学校、山东省滨州职业学院、甘肃省张掖医学高等专科学校、福建省漳州卫生学校、广东省嘉应学院医学院及山西省晋中卫生学校的大力支持,在此深表谢意。

由于时间仓促,又遇“非典”流行以及其他种种因素,教材难免有纰漏,恳请广大师生不吝指教。

徐纪平  
2003年6月

# 目 录

绪论 .....	1
第 1 篇 细菌学 .....	5
第 1 章 细菌的形态与结构 .....	6
第 1 节 细菌的大小与形态 .....	6
第 2 节 细菌的结构 .....	8
第 3 节 细菌的形态检查法 .....	16
第 2 章 细菌的生长繁殖与代谢 .....	20
第 1 节 细菌的生长繁殖 .....	20
第 2 节 细菌新陈代谢的产物 .....	24
第 3 章 微生物的分布与消毒灭菌 .....	28
第 1 节 微生物的分布 .....	28
第 2 节 消毒与灭菌 .....	31
第 4 章 细菌的遗传与变异 .....	38
△第 1 节 细菌变异的实例 .....	38
第 2 节 细菌遗传和变异的物质基础 .....	40
第 3 节 细菌变异的机制 .....	42
第 4 节 细菌遗传变异的实际意义 .....	43
第 5 章 细菌的感染 .....	46
第 1 节 细菌的致病性 .....	46
第 2 节 感染的来源和类型 .....	48
第 6 章 球菌 .....	52
第 1 节 葡萄球菌属 .....	52
第 2 节 链球菌属 .....	55
第 3 节 肺炎链球菌 .....	59
第 4 节 奈瑟菌属 .....	60
第 7 章 肠道杆菌 .....	65
第 1 节 埃希菌属 .....	65
第 2 节 志贺菌属 .....	67
第 3 节 沙门菌属 .....	69
△第 4 节 其他肠道杆菌 .....	72
第 8 章 弧菌属 .....	75
第 1 节 霍乱弧菌 .....	75
第 2 节 副溶血性弧菌 .....	77



第 9 章 厌氧性细菌 .....	79
第 1 节 厌氧芽孢梭菌 .....	79
第 2 节 无芽孢厌氧菌 .....	82
第 10 章 棒状杆菌属 .....	87
第 11 章 分枝杆菌属 .....	90
第 1 节 结核分枝杆菌 .....	90
△第 2 节 麻风分枝杆菌 .....	94
第 12 章 动物源性细菌 .....	97
第 1 节 布鲁菌属 .....	97
△第 2 节 耶尔森菌属 .....	99
第 3 节 芽孢杆菌属 .....	100
第 13 章 其他致病菌 .....	104
第 1 节 嗜血杆菌属 .....	104
△第 2 节 鲍特菌属 .....	104
△第 3 节 假单胞菌属 .....	104
△第 4 节 弯曲菌属 .....	105
△第 5 节 军团菌属 .....	106
第 6 节 螺杆菌属 .....	106
第 2 篇 其他微生物 .....	109
第 14 章 放线菌属与诺卡菌属 .....	110
第 1 节 放线菌属 .....	110
△第 2 节 诺卡菌属 .....	111
第 15 章 支原体 .....	114
第 1 节 概述 .....	114
第 2 节 主要致病性支原体 .....	115
△第 16 章 立克次体 .....	119
第 17 章 衣原体 .....	124
第 1 节 概述 .....	124
第 2 节 主要致病性衣原体 .....	125
第 18 章 螺旋体 .....	128
第 1 节 密螺旋体属 .....	128
第 2 节 疏螺旋体属 .....	130
第 3 节 钩端螺旋体属 .....	131
第 3 篇 病毒学 .....	135
第 19 章 病毒的基本性状 .....	136
第 1 节 病毒的大小与形态 .....	136
第 2 节 病毒的结构与化学组成 .....	137
第 3 节 病毒的增殖 .....	138
第 4 节 病毒的干扰现象 .....	141

第 5 节 理化因素对病毒的影响 .....	141
第 6 节 病毒的遗传变异 .....	142
<b>第 20 章 病毒的感染与免疫</b> .....	<b>144</b>
第 1 节 病毒的感染方式与途径 .....	144
第 2 节 病毒的感染类型 .....	145
第 3 节 病毒的致病机制 .....	146
第 4 节 抗病毒免疫 .....	147
<b>第 21 章 病毒感染的检查方法与防治原则</b> .....	<b>151</b>
第 1 节 病毒感染的检查方法 .....	151
第 2 节 病毒感染的防治原则 .....	152
<b>第 22 章 呼吸道病毒</b> .....	<b>156</b>
第 1 节 流行性感冒病毒 .....	156
第 2 节 麻疹病毒 .....	159
第 3 节 腮腺炎病毒 .....	160
△第 4 节 风疹病毒 .....	161
△第 5 节 其他呼吸道病毒 .....	161
<b>第 23 章 肠道病毒</b> .....	<b>165</b>
第 1 节 脊髓灰质炎病毒 .....	165
第 2 节 柯萨奇病毒与埃可病毒 .....	167
△第 3 节 轮状病毒 .....	168
<b>第 24 章 肝炎病毒</b> .....	<b>170</b>
第 1 节 甲型肝炎病毒 .....	170
第 2 节 乙型肝炎病毒 .....	172
第 3 节 丙型肝炎病毒 .....	176
第 4 节 丁型肝炎病毒 .....	177
第 5 节 戊型肝炎病毒 .....	177
△第 6 节 庚型肝炎病毒与 TT 型肝炎病毒 .....	178
<b>第 25 章 黄病毒</b> .....	<b>181</b>
第 1 节 流行性乙型脑炎病毒 .....	181
△第 2 节 登革病毒与森林脑炎病毒 .....	182
<b>第 26 章 出血热病毒</b> .....	<b>185</b>
第 1 节 汉坦病毒 .....	185
△第 2 节 新疆出血热病毒 .....	187
<b>第 27 章 疱疹病毒</b> .....	<b>189</b>
<b>第 28 章 反转录病毒</b> .....	<b>192</b>
第 1 节 人类免疫缺陷病毒 .....	192
△第 2 节 人类嗜 T 细胞病毒 .....	195
<b>第 29 章 其他病毒</b> .....	<b>197</b>
第 1 节 狂犬病病毒 .....	197

△第2节 人乳头瘤病毒 .....	198
第4篇 真菌学 .....	201
第30章 真菌 .....	202
第1节 真菌概述 .....	202
第2节 主要致病性真菌 .....	206
第5篇 医学微生物学实验 .....	211
实验目的及实验室规则 .....	212
实验一 细菌的形态结构观察 .....	213
实验二 细菌的人工培养 .....	216
实验三 细菌的分布与消毒灭菌 .....	221
实验四 化脓性球菌及肠道杆菌 .....	226
实验五 其他病原菌与厌氧培养法、毒素与抗毒素中和试验 .....	230
实验六 病毒及其他微生物 .....	234
医学微生物学(3年制)教学基本要求 .....	237

# 绪 论



## 学习目标

1. 解释微生物、病原微生物的概念
2. 说出微生物有哪些种类
3. 阐述微生物与人类的关系

在人类生息繁衍的自然界中,生活着种类繁多,形状各异的生物,如我们可以看到众多的动物、植物。除此之外,还有许许多多人肉眼看不到的微小生物——微生物,它大约迄今 32 亿年以前,就悄悄地出现在地球上了。我们医学生学习、探究的本门学科,就是这样一个庞大的微观世界。

## 一、微 生 物

微生物(microorganism)是自然界中一大类用肉眼看不到的,必须借助于显微镜等放大仪器才能看到的微小生物。

### 首先看到微生物的人

首先看到微生物的人是荷兰人列文虎克(Leeuwenhoek, 1632~1723)。他生于德耳夫特,从童年开始一切自然现象都能引起他浓厚的兴趣。

17 世纪中叶,由于当时贸易的发展,促进了对光学的研究,以满足对航海的需要。他 16 岁那年在一家布店当学徒时,从隔壁的眼镜店那儿学会了磨制镜片。1676 年的夏天,他用自磨的镜片,制成的能放大 266 倍的原始显微镜,来观察雨水、口腔里的牙垢等,看到了数不清的形状各异的小生物(即细菌),使他大饱眼福,成为首先看到微生物的人(绪论图 1)。这个消息轰动了世界,连英国女王也要一睹为快。他的这一发现,打开了微观世界的一扇窗口,通过这扇窗口,使人们看到了一个神奇精彩的微观世界。1695 年,他将 20 多年来的观察记录结果以《自然秘密》为题发表,并于 1680 年被选为英国皇家学会会员,这是对他最好的褒奖。



绪论图 1 列文虎克和他自制的显微镜

链  
接

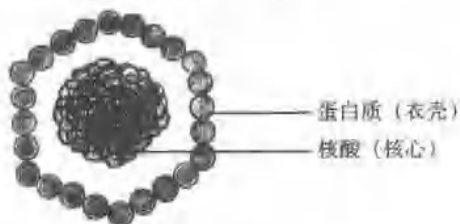
### (一) 微生物的特点

微生物个体微小,超出人肉眼分辨能力(0.2mm);结构简单,多为单细胞或无细胞结构;种类繁多,可达几十万种;分布广泛,分布于水、土壤、空气、人和动植物体表及人和动物体内;容易变异,受环境等因素影响而变异。

### (二) 微生物的种类

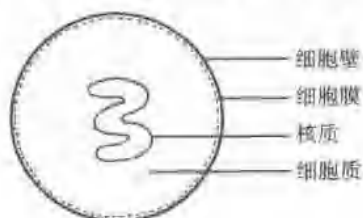
微生物的种类繁多,按其结构、化学组成等差异,可分为三种类型:

1. 非细胞型微生物 是微生物中体积最小者,需用电子显微镜观察,无完整的细胞结构,只能在活细胞内增殖,如病毒。



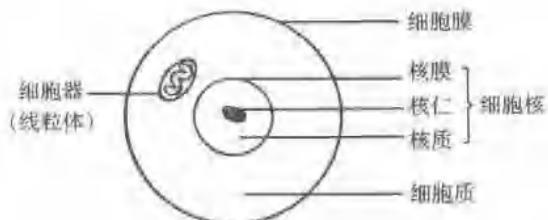
绪论图2 非细胞型微生物示意图

2. 原核细胞型微生物 缺乏完整的细胞器,仅有原始核物质,无核膜、核仁,如细菌、放线菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体。



绪论图3 原核细胞型微生物示意图

3. 真核细胞型微生物 细胞核分化程度高,有核膜、核仁、染色体,细胞器完整,如真菌。



绪论图4 真核细胞型微生物示意图

### (三) 微生物与人类的关系

微生物在自然界分布广,数量多,与人类的生产生活关系密切。它也是把“双刃剑”,既是人类的朋友,也可与人类为敌。

1. 参与自然界的物质循环 动植物的蛋白质被土壤中微生物转化为含氮的无机化合物,供给植物生长,植物又是人和动物的食物来源。所以,没有微生物人和动物将无法生存。

2. 微生物与医药工业 ①预防传染病:预防传染病的菌苗、疫苗和类毒素及抗毒素等,用微生物或其代谢产物制成;②用微生物制造生物药剂:利用青霉菌生产青霉素,利用酵母菌等生产基因工程疫苗、干扰素、白细胞介素-2 等细胞因子。

### 免疫血清疗法开创人工被动免疫治疗的先河

1891年,白喉流行猖獗,德国细菌学家贝林(Emil Adolf von Behring, 1854~1917)和日本科学家北里开始研究对抗白喉的办法。他们用引起白喉的细菌给豚鼠注射,结果多数豚鼠死去了,其中却有两只侥幸活下来。不久,又在这两只豚鼠体内注射了更大剂量的同样细菌,奇迹发生了,这两只豚鼠竟然安然无恙。接着又将分离到的白喉杆菌的毒素注射到这两只豚鼠体内,奇迹再次发生,豚鼠仍安然无恙(绪论图5)。经进一步研究,证实了经过试验研究的豚鼠血清里含有抗击白喉毒素的物质,即抗毒素。它可以中和毒素的毒性作用,如同酸性物质能中和碱性物质一样。

在1891年12月一个寒冷的冬天,柏林一位叫安娜的病儿身患白喉,已是奄奄一息,贝林使用来自羊体的含有抗毒素的血清注射给安娜,时隔不久,病儿浅蓝色的眼睛里闪烁出生命活力的光芒,病儿从死亡的深渊里站了起来。是科学,是贝林给了病儿第二次生命。贝林由此开创了人工被动免疫治疗传染病的先河。所以,首次诺贝尔生理学 and 医学奖于1901年授予了贝林。



绪论图5 贝林在进行抗击白喉的实验研究

链  
接

3. 微生物与食品工业 ①用毛霉菌和黄酒生产酱豆腐;②用保加利亚乳杆菌生产酸奶等。

但是,也有一部分微生物可引起人、动物、植物的疾病,称为病原微生物。它们可引起人类的伤寒、痢疾、结核、麻疹、肝炎、艾滋病以及 SARS(“非典”)等。

## 二、微生物学

微生物学(microbiology)是指用来研究微生物的形态结构、生命活动、分类以及与人类、动植物等相互关系的科学。我们的任务是将对人类有益的微生物服务于生产实践为民造福,对人类有害的微生物予以改造、控制和消灭,使微生物学朝着人类需要的方向发展。

### 三、医学微生物学

医学微生物学(medical microbiology)是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、特异性诊断和防治的科学。学习目的在于掌握其基础理论、基本知识和基本技能,贵在应用于工作实践,提高人类健康水平,用于防病治病。

#### 小结

微生物是自然界中肉眼看不到的微小生物的总称。微生物种类繁多,至少在10万种以上,可以说微生物是一个庞大的家族。为了科学、系统地研究它们,目前将其分为三种类型、八大类。微生物学是研究微生物的形态结构、生命活动规律以及与人类、动物、植物等相互关系的科学。自19世纪60年代成为一门独立的学科,并形成了很多分支。在应用领域中的医学微生物学,它的研究对象是病原微生物。病原微生物指的是具有致病性的微生物,可引起人类和动植物的疾病。绝大多数微生物是对人类有益的、必需的。



#### 一、名词解释

1. 微生物
2. 病原微生物

#### 二、填空题

1. 病毒属于\_\_\_\_\_型微生物,真菌属于\_\_\_\_\_型微生物,原核细胞型微生物包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 微生物按其\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等差异,可分为三种类型、八大类。

#### 三、问答题

1. 举例说明微生物在医学方面的应用。
2. 简述微生物与人类的关系。

(徐纪平)

#### 参 考 文 献

- 李经纬.1992.中国医学百科全书(医学史).上海:上海科学技术出版社  
 陆德源.2002.医学微生物学,第5版.北京:人民卫生出版社  
 徐纪平.1996.微生物与人类生活.赤峰:内蒙古科学技术出版社

# 第 1 篇 细菌学



## 细菌的形态与结构



### 学习目标

1. 描述细菌的大小、形态及排列方式
2. 描述细菌的基本结构
3. 比较革兰阳性菌与革兰阴性菌细胞壁的主要区别,说出青霉素、溶菌酶的作用位点及其医学意义
4. 说出 L 型菌的概念及其医学意义
5. 简述细菌的主要特殊结构及其作用
6. 说出细菌常用的染色方法及意义

### 第 1 节 细菌的大小与形态

细菌(bacterium)是原核细胞型微生物的典型代表,通常一个细胞就是一个细菌个体。细菌的主要特征是形体微小,结构简单,具有细胞壁,但缺乏核仁与核膜,几乎没有细胞器。

#### 一、细菌的大小

##### (一) 细菌的测量单位

细菌的测量单位为微米(micrometer,  $\mu\text{m}$ ),与人类细胞的测量单位相同,但在大小上则远远小于人的细胞。

##### (二) 测量方法

一般用光学显微镜放大 1 000 倍后,可看到细菌的形态及部分结构,其结果如图 1-1 所示。还可用电子显微镜、隧道显微镜等进行观察。