



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等学校医学规划教材

(供临床·基础·预防·护理·检验·口腔·药学等专业用)

医学微生物学

第3版

主编 黄汉菊

高等教育出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等学校医学规划教材

(供临床·基础·预防·护理·检验·口腔·药学等专业用)

医学微生物学

Yixue Weishengwuxue

第3版

主 编 黄汉菊

副主编 李建蓉 孙万邦

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 强	武汉大学	包丽丽	内蒙古医科大学
刘伯阳	齐齐哈尔医学院	刘媛媛	武汉大学
孙万邦	遵义医学院	孙文长	大连医科大学
李建蓉	华中科技大学	杨海波	广西医科大学
余 冰	华中科技大学	余 莉	安徽医科大学
张增峰	广西医科大学	金志雄	湖北医药学院
胡 松	江汉大学	姚淑娟	齐齐哈尔医学院
倪 斌	江苏大学	徐 飏	华中科技大学
黄 瑞	苏州大学	黄汉菊	华中科技大学
樊晓晖	广西医科大学		

高等教育出版社·北京

内容简介

本教材为普通高等教育“十一五”国家级规划教材《医学微生物学》的修订版。全书分为三部分:细菌学、真菌学、病毒学,共36章,主要介绍细菌的形态与结构、生理、消毒与灭菌、遗传与变异、感染与免疫,细菌感染的检查方法与防治原则,以及常见病原性细菌、支原体、立克次体、衣原体、螺旋体;真菌学概述与主要病原性真菌;病毒的基本性状、感染与免疫,病毒感染的检查方法与防治原则,以及常见的病原性病毒。其中特别充实了新型病原和临床检验常见微生物等新内容,修整了每一章的图片及思考题。

本教材配套数字课程出版,数字课程中每章均有英文摘要、教学PPT和思考题及参考答案,部分章节配有教学视频,另有拓展知识和常用的微生物学实验方法,供读者完善学习内容。

本书可供高等医学院校临床、基础、预防、护理、检验、口腔、药学等专业五年制、七年制和八年制学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学微生物学 / 黄汉菊主编. --3版. --北京:高等教育出版社, 2015.1

ISBN 978-7-04-041586-5

I. ①医… II. ①黄… III. ①医学微生物学-医学院校-教材 IV. ①R37

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第006566号

策划编辑 瞿德竑 责任编辑 瞿德竑 封面设计 张楠 责任印制 刘思涵

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.landrac.com
印 刷	北京明月印务有限责任公司		http://www.landrac.com.cn
开 本	889×1194 1/16	版 次	2004年7月第1版
印 张	17.75		2015年1月第3版
字 数	540千字	印 次	2015年1月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	39.80元
咨询电话	400-810-0598		

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 41586-00

数字课程(基础版)

医学微生物学

(第3版)

主编 黄汉菊

登录方法:

1. 访问<http://abook.hep.com.cn/41586>
2. 输入数字课程用户名(见封底明码)、密码
3. 点击“进入课程”

账号自登录之日起一年内有效,过期作废

使用本账号如有任何问题

请发邮件至: medicine@pub.hep.cn



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

医学微生物学(第3版)

主编 黄汉菊

用户名 密码 验证码 4563 进入课程

使用说明



数字课程网站

网址: <http://abook.hep.com.cn/28392>
<http://abook.edu.com.cn/28392>

用户名: 输入教材封底的16位明码; 密码: 刮开“增值服务”涂层, 输入16位暗码; 输入正确的验证码后, 点击“进入课程”开始学习。

相关教材



医学免疫学与病原生物学
孙万邦



免疫学实验教程
新燕 姚新生



常用免疫学实验技术
柳忠辉 邵启祥

高等教育出版社

<http://abook.hep.com.cn/41586>

前言 FOREWORD

2004年,全国高等学校医学规划教材《医学微生物学》由高等教育出版社出版发行,在使用该教材的几年来,获得了全国高等医学院校的广泛好评。根据教育部“十一五”发展规划,这本教材被批准为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,并于2009年修订再版。

根据国家教育部和卫生部于2008年10月颁布的《本科医学教育标准》以及教育部2011年5月发布的《关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》的基本精神,有关专家建议及兄弟院校使用前两版教材后的反馈意见,编写小组成员对本教材在内容、编排等方面逐章地进行了讨论和修订。补充了近年来医学微生物学发展的新成果,力求做到“文”“图”配合,易于理解,并修整了思考题。另外,每章的英文摘要、思考题及参考答案、教学视频、教学PPT等在数字课程平台上呈现,有利于学生课后复习自修。在这次修订中,变动较大的部分主要是增加了一些新型病原(如埃博拉病毒、嗜吞噬细胞无形体)和临床检验中常见的微生物(如肠球菌、不动杆菌)等新内容。我们希望这个新的版本能够更加适合学生的“学”和教师的“教”。同时,也希望能够更好地适合我国医学院校教学体系的发展和医学生知识结构的基本需求。

本教材在原有华中科技大学、武汉大学、江苏大学、苏州大学、安徽医科大学、广西医科大学、大连医科大学、南昌大学、江汉大学、内蒙古医科大学、遵义医学院、齐齐哈尔医学院和湖北医药学院13所高校具有丰富教学经验的知名专家教授及中青年骨干教师编写的基础上,增添了武汉科技大学医学微生物学的专家教授参编。参编者均具有较高的专业理论水平并活跃在教学第一线。本版教材之所以能顺利完成,与参编者高度的责任感、团结协作和精益求精的精神是密不可分的。

本教材的此次修订,得到了高等教育出版社医学分社的大力支持和指导,在此一并表示感谢。

限于我们的学术水平和编写能力,教材中必定存在错误和欠妥之处,恳请广大师生和同道予以批评和指正。

黄汉菊

2014年10月

绪论.....	1	第四节 基因转移与重组	42
第一节 微生物与微生物学.....	1	第五节 细菌遗传变异在医学上的应用	45
第二节 医学微生物学及其发展简史.....	3	第六节 细菌耐药性	46
第一篇 细菌学		第六章 细菌的感染与免疫	47
第一章 细菌的形态与结构.....	9	第一节 正常菌群与条件致病菌	47
第一节 细菌的大小与形态.....	9	第二节 细菌的致病性	48
第二节 细菌的结构与功能	10	第三节 宿主固有免疫与适应性免疫防御 机制	52
第三节 细菌的形态学检查	17	第四节 感染的发生与发展	56
第二章 细菌的生理	19	第五节 医院感染与控制	58
第一节 细菌的理化性状	19	第七章 细菌感染的检查方法与防治原则 ..	60
第二节 细菌的生长繁殖	19	第一节 细菌学诊断	60
第三节 细菌的营养	21	第二节 血清学诊断	62
第四节 细菌的代谢	23	第三节 人工主动免疫	63
第五节 细菌的人工培养	24	第四节 人工被动免疫	64
第六节 细菌的分类与命名	26	第八章 球菌	66
第三章 消毒与灭菌	27	第一节 葡萄球菌属	66
第一节 物理消毒灭菌法	27	第二节 链球菌属	70
第二节 化学消毒灭菌法	30	第三节 肺炎链球菌	73
第三节 生物因素对细菌的影响	31	第四节 奈瑟菌属	75
第四节 影响消毒灭菌效果的因素	32	第九章 肠道杆菌	78
第四章 噬菌体	34	第一节 埃希菌属	78
第一节 噬菌体的生物学性状	34	第二节 志贺菌属	81
第二节 噬菌体与宿主菌的关系	34	第三节 沙门菌属	83
第三节 噬菌体的应用	36	第四节 其他肠道杆菌	86
第五章 细菌的遗传与变异	38	第十章 弧菌属	88
第一节 细菌遗传与变异的物质基础	38	第一节 霍乱弧菌	88
第二节 基因突变及其修复	40	第二节 副溶血性弧菌	91
第三节 常见的几种细菌突变体	42	第十一章 厌氧性细菌	92
		第一节 厌氧芽胞梭菌属	92

第二节	无芽胞厌氧菌	97
第十二章	放线菌属与诺卡菌属	101
第一节	放线菌属	101
第二节	诺卡菌属	102
第十三章	棒状杆菌属	104
	白喉棒状杆菌	104
第十四章	分枝杆菌属	107
第一节	结核分枝杆菌	107
第二节	麻风分枝杆菌	111
第三节	非结核分枝杆菌	112
第十五章	动物源性细菌	114
第一节	布氏菌属	114
第二节	耶尔森菌属	115
第三节	芽胞杆菌属	118
第四节	弗朗西斯菌属	121
第五节	巴斯德菌属	121
第十六章	其他细菌	122
第一节	弯曲菌属	122
第二节	螺杆菌属	122
第三节	假单胞菌属	123
第四节	嗜血杆菌属	124
第五节	军团菌属	125
第六节	鲍特菌属	125
第七节	不动杆菌属	125
第八节	肠球菌属	126
第十七章	支原体	127
第一节	概述	127
第二节	主要病原性支原体	130
第十八章	立克次体	134
第一节	概述	134
第二节	主要病原性立克次体	136
第十九章	衣原体	140
第一节	概述	140
第二节	主要病原性衣原体	143
第二十章	螺旋体	145
第一节	密螺旋体属	145
第二节	钩端螺旋体属	148
第三节	疏螺旋体属	151

第二篇 真菌学

第二十一章	真菌学概述	157
-------	-------------	-----

第一节	真菌的基本性状	157
第二节	真菌的致病类型	160
第三节	真菌感染的免疫性	161
第四节	真菌感染的微生物学检查法	161
第五节	真菌感染的防治原则	162
第二十二章	主要病原性真菌	163
第一节	浅部感染真菌	163
第二节	深部感染真菌	165

第三篇 病毒学

第二十三章	病毒的基本性状	171
第一节	病毒的大小与形态	172
第二节	病毒的结构和化学组成	173
第三节	病毒的增殖	175
第四节	病毒的遗传与变异	178
第五节	理化因素对病毒的影响	180
第六节	病毒的分类	181
第二十四章	病毒的感染与免疫	183
第一节	病毒的传播方式	183
第二节	病毒的感染类型	184
第三节	病毒的致病机制	185
第四节	抗病毒免疫	186
第二十五章	病毒感染的检查方法与 防治原则	189
第一节	病毒感染的检查方法	189
第二节	病毒感染的防治原则	191
第二十六章	呼吸道病毒	194
第一节	流行性感冒病毒	194
第二节	副黏病毒	197
第三节	冠状病毒	199
第四节	其他呼吸道病毒	201
第二十七章	肠道病毒	203
第一节	脊髓灰质炎病毒	203
第二节	柯萨奇病毒、ECHO 病毒与新型 肠道病毒	205
第二十八章	急性胃肠炎病毒	208
第一节	轮状病毒	208
第二节	肠道腺病毒	210
第三节	杯状病毒	210
第四节	星状病毒	211

第二十九章 肝炎病毒.....	212	第二节 水痘带状疱疹病毒.....	242
第一节 甲型肝炎病毒.....	212	第三节 巨细胞病毒.....	243
第二节 乙型肝炎病毒.....	215	第四节 EB 病毒	245
第三节 丙型肝炎病毒.....	223	第三十三章 逆转录病毒.....	248
第四节 丁型肝炎病毒.....	226	第一节 人类免疫缺陷病毒.....	248
第五节 戊型肝炎病毒.....	227	第二节 人类嗜 T 细胞病毒 I 型和 II 型	255
第三十章 虫媒病毒.....	229	第三十四章 其他病毒.....	257
第一节 乙型脑炎病毒.....	229	第一节 狂犬病病毒.....	257
第二节 登革病毒.....	232	第二节 人乳头瘤病毒.....	258
第三节 森林脑炎病毒.....	232	第三节 细小病毒.....	260
第三十一章 出血热病毒.....	234	第三十五章 朊粒.....	262
第一节 汉坦病毒.....	234	第三十六章 生物安全.....	265
第二节 新疆出血热病毒.....	237	参考文献.....	272
第三节 埃博拉病毒.....	237		
第三十二章 疱疹病毒.....	239		
第一节 单纯疱疹病毒.....	240		

绪 论

第一节 微生物与微生物学

一、微生物的特点

微生物(microorganism, microbe)是一类肉眼不能直接看见,必须借助光学显微镜或电子显微镜放大几百倍或几万倍后才能观察到的微小生物。微生物的结构简单,种类繁多且形态各异,在以下方面具有鲜明的特点:

1. 体积 微生物个体极其微小,常以微米(μm ,即 10^{-6} m)或纳米(nm ,即 10^{-9} m)作为测量其大小的计量单位,只能用光学显微镜(light microscope)或电子显微镜(electron microscope)才能观察到。

2. 结构 微生物结构简单,由非细胞型、原核细胞型、真核细胞型生命物质所构成。例如非细胞型的病毒仅含有一种核酸(DNA或RNA)及蛋白质,类病毒(viroid)仅含核酸,朊粒(prion)仅含蛋白质;原核细胞型的细菌有细胞壁、细胞膜和染色体,无核膜和核仁;真核细胞型的真菌有菌丝和孢子,有核膜、核仁、染色体。

3. 种类 目前所发现的微生物有近20万种,新种仍在不断发现中,其种类远多于动、植物。

4. 增殖 在生物界中,微生物具有最快的增殖速度。如以无性二分裂方式繁殖的细菌,在适宜条件下约每20 min繁殖一代。由于微生物易于培养且生长快速,因此常被用作医学研究的模式生物(model organism)。

5. 数量 土壤、空气和水中均存在数量庞大的微生物。每克泥土中所含的微生物总数可达数亿至数十亿个。人体肠道内集居着数百种微生物,例如肠道正常菌群,其菌体总数可达百万亿个。迄今已发现在万米深的海底、100 km的高空、500 m深的地下等极端环境中均有微生物存在。

6. 代谢 微生物的体积微小,表面积大,有利于物质交换,因而代谢旺盛。

7. 营养源 微生物的营养谱很广。真菌和大多数细菌能分解、利用各种有机物。光合细菌能进行光合作用。硫细菌和硝化细菌能氧化无机物作为生长的能量。需氧菌(aerobe)需要氧气,厌氧菌(anaerobe)不需要氧气。还有在各种极端环境下生活的微生物,能利用动、植物不能利用的甚至有毒的物质。

8. 变异 微生物的变异(mutation)分为基因型变异和表型变异。变异常使其形态结构、代谢途径、生理特性、药物抗性、抗原性或代谢产物等发生改变。微生物的变异给疾病的预防、诊断和治疗带来一定困难。

二、微生物的分类

根据微生物的结构、分化程度和化学组成等特点,可分为三大类(表0-1)。

表 0-1 微生物的种类与主要特性

种 类	大小/ μm	形态与结构特点	培养特性	
原核细胞型	细菌	0.5 ~ 1.0	单细胞,球状、杆状或螺形状,有细胞壁、细胞膜、细胞质和核质,核糖体 70 S,运动器官是鞭毛	可人工培养
	立克次体	0.3 ~ 0.6	大小介于细菌与病毒之间,结构近似细菌,呈球杆状	活细胞中生长增殖
	衣原体	0.3 ~ 0.5	大小介于细菌与病毒之间,球状,有类似细菌细胞壁的结构	活细胞中生长增殖
	支原体	0.2 ~ 0.3	结构近似细菌,但没有细胞壁,故呈高度多形性,呈球状和丝状等不规则形状	可人工培养
	螺旋体	5.0 ~ 20.0	单细胞,大小介于细菌与原虫之间,细长螺旋状,运动器官是轴丝	少数可人工培养
	放线菌	0.5 ~ 1.0	单细胞,分支丝状,缠绕成团	可人工培养
真核细胞型	真菌	5.0 ~ 30.0	单细胞或多细胞,有细胞壁、细胞核和完整细胞器,核糖体 80 S	可人工培养
非细胞型	病毒	0.02 ~ 0.3	无细胞结构,由核酸和蛋白质构成,呈球状、砖状、弹头状、丝状或蝌蚪状等,仅含一种核酸(DNA 或 RNA)	敏感的活细胞中生长增殖

1. 非细胞型微生物(acellular microbe) 无细胞结构,无产生能量的酶系统,由单一核酸(RNA/DNA)和蛋白质组成,必须在敏感的活细胞内增殖。病毒(virus)属于此类微生物。

2. 原核细胞型微生物(prokaryotic microbe) 细胞核分化程度低,只有 DNA 盘绕而成的拟核(nucleoid),无核仁和核膜。除核糖体外,无其他细胞器。这类微生物包括细菌、衣原体、支原体、立克次体、螺旋体和放线菌。

3. 真核细胞型微生物(eukaryotic microbe) 细胞核的分化程度高,有核仁和核膜,胞质内有多种细胞器(如内质网、高尔基体和线粒体等),可进行有丝分裂,如真菌。

三、微生物与人类

微生物与人类的关系是十分密切而不可分割的。绝大多数微生物对人类和动、植物的生存是有益且必需的。自然界中氮、碳和硫等多种元素循环靠微生物的代谢活动来进行。例如,空气中的大量氮气只有依靠微生物的作用才能被植物吸收,土壤中的微生物能将动、植物蛋白质转化为无机含氮化合物,以供植物生长的需要,而植物又为人类和动物所利用。因此,没有微生物,植物就不能进行新陈代谢,而人类和动物也将无法生存。许多寄生在人类和动物腔道中的微生物,在正常情况下对宿主是无害的,而且有的还具有阻止外来菌的侵袭和定居,以及提供机体必需的营养物质(如多种维生素和氨基酸等)的作用,称为正常菌群(normal flora)。

有一小部分微生物能引起人类或动、植物的病害,这些具有致病性的微生物称为病原微生物(pathogenic microbe)。有些微生物在正常情况下不致病,而在特定条件下可引起疾病,称为条件致病菌(conditioned pathogen)。

人类广泛利用一些微生物的特性,开辟了以菌造肥、以菌催长、以菌防病和以菌治病等农业增产新途径;在工业方面,微生物在食品、制革、纺织、石油和化工等领域的应用越来越广泛,尤其是在医药工业方面,几乎所有的抗生素都是微生物的代谢产物,另外还可利用微生物来制造一些维生素和辅酶等药物。

四、微生物学

微生物学(microbiology)是生物学的一个分支,是研究微生物的进化和分类,在一定条件下的形态、结构、生命活动规律及其与人类、动植物和自然界相互关系等问题的科学。微生物学又逐渐形成了许多分支学

科,包括普通微生物学、微生物分类学、微生物生理学、微生物生态学、微生物遗传学、分子微生物学和基因组学等。按研究对象可分为细菌学、真菌学和病毒学等。按研究和应用领域可分为农业微生物学、工业微生物学、医学微生物学、兽医微生物学、食品微生物学、海洋微生物学和土壤微生物学等。

第二节 医学微生物学及其发展简史

医学微生物学(medical microbiology)是医学的一门基础学科。微生物引起的感染及其诊断与治疗涉及临床医学各个学科。医学微生物学主要研究与人类疾病有关的病原微生物的形态、结构、代谢活动、遗传和变异、致病机制、机体的抗感染免疫、实验室诊断及特异性防治等。学习医学微生物学的目的,在于了解病原微生物的生物学特性与致病性;认识人体对病原微生物的免疫作用,感染与免疫的相互关系及其规律;了解传染性疾病的实验室诊断及防治原则;掌握医学微生物学的基础理论、基本知识和基本技能,为学习基础医学及临床医学的相关学科打下基础,并有助于控制和消灭传染性疾病。

医学微生物学是人类在长期对传染性疾病病原性质的认识和疾病防治过程中总结出来的一门科学。了解微生物学的过去、现在与未来(表0-2),将有助于我们总结规律,寻找正确的研究方向和防治方法,进一步发展医学微生物学。

表0-2 微生物学发展大事记

时间	主要事件
1676年	荷兰显微镜学家列文虎克用自制的显微镜进行了广泛观察,发现了微生物世界
1796年	英国医生琴纳最先在欧洲采用牛痘接种法预防天花
1857年	法国微生物学家巴斯德证实乳酸发酵是由微生物引起的
1859年	英国生物学家达尔文所著《物种起源》出版
1861年	德国生物学家舒尔策证实植物与动物的生活物质和最低等生物的“肉浆”是同一种物质,并统称之为原生质
1861年	法国微生物学家巴斯德通过实验驳斥了自然发生说
1876年	德国微生物学家科赫发现引起炭疽的病原体,并创建了细菌的培养技术
1880—1885年	法国微生物学家巴斯德研制出鸡霍乱疫苗、炭疽疫苗、猪丹毒疫苗、狂犬病疫苗等
1882年	德国微生物学家科赫发现结核分枝杆菌,并证明其传染性
1890年	德国军医贝林发现动物感染某些疾病(如破伤风和白喉)后,其血清可产生相应的抗毒素,开创了医学上的“血清疗法”
1892年	俄国微生物学家伊万诺夫斯基证实烟草花叶病是由病叶的过滤提取液——过滤性病毒感染引起的
1897年	德国微生物学家勒夫勒与弗罗施证明口蹄疫由一种过滤性病毒引起
1902—1904年	美国生物学家萨顿和德国生物学家博韦里提出由于孟德尔式的遗传同细胞中染色体的行为相平行,所以染色体是遗传物质基础的理论
1911年	美国病毒学家鲁斯首次提出肿瘤是病毒所致
1915年	英国微生物学家图尔特发现噬菌体导致的溶菌现象。法裔加拿大学者德埃雷尔将这种溶菌因素命名为噬菌体,并描述了其特性
1928年	英国微生物学家弗莱明发现青霉素的抑菌和杀菌作用,并于1945年获得诺贝尔医学奖
1928年	英国细菌学家格里菲斯发现了细菌转化现象
1936年	德国微生物学家施莱辛格报道了噬菌体的化学成分是蛋白质和DNA
1944年	美国科学家埃弗里等证实了导致细菌转化的转化因子是DNA,而不是蛋白质

续表

时间	主 要 事 件
1945 年	美国微生物学家瓦克斯曼发现了第二种应用于临床的抗生素——链霉素,它具有抗结核分枝杆菌的特效作用
1946 年	美国微生物学家莱德伯格和塔特姆发现细菌的有性繁殖——细菌接合
1952 年	美国遗传学家莱德伯格和津德发现了沙门菌中基因的转导作用
1952 年	美国噬菌体学家赫尔希和蔡斯证明噬菌体 DNA 携带着噬菌体复制的全部信息,再次证明 DNA 是遗传信息的载体
1955 年	美国遗传学家本泽用基因重组分析方法,完成了噬菌体基因精细结构的分析,并首先提出了顺反子、突变子和重组子的概念
1959 年	美国细胞生物学家梅奎伦和罗伯茨等用大肠埃希菌作为实验菌,证明核糖体是蛋白质合成的场所。这一实验同 1953 年美国细胞生物学家赞姆克尼克证明鼠肝细胞微粒体为蛋白质合成场所的实验一致
1964 年	美国艾伯斯坦和巴尔首次成功地将非洲儿童恶性淋巴瘤细胞通过体外悬浮培养,分离出 EB 病毒
1964 年	美国生物学家布林伯格首次在澳大利亚土著人身上发现了“乙型肝炎表面抗原”,并于 1976 年获得诺贝尔医学奖,随后他又发明了乙肝疫苗
1970 年	美国科学家特明和巴尔的摩分别在动物致癌 RNA 病毒中发现了逆转录酶,他们并因此获得 1975 年度诺贝尔生理学或医学奖
1971 年	美国分子生物学家伯格把猴细胞病毒 SV ₄₀ 的 DNA 与 λ 噬菌体的 DNA 在体外重组成功
1973 年	美国遗传学家科恩将外源 DNA 片段插入大肠埃希菌质粒后,能产生嵌合质粒,当嵌合质粒重新导入大肠埃希菌时,仍具有功能。此后,这成为外源基因克隆到细菌中的主要方法
1975 年	美国科学家桑格建立分析 DNA 碱基序列的方法,并不断加以改进,1977 年又完成了 φX174 噬菌体全部约 5 400 个碱基序列的分析
1976 年	美国科学家加德赛克通过长期研究证实库鲁病是一种传染病,是一种类似于人类克雅病的传染病,并获得 1976 年的诺贝尔生理学或医学奖
1982 年	南非学者克鲁格发现烟草花叶病毒的结构
1989 年	美国科学家毕晓普发现逆转录病毒癌基因的细胞起源,并获得 1989 年诺贝尔生理学或医学奖
1993 年	美国学者穆利斯提出聚合酶链反应(PCR)原理的报告,通过反复实验,发明了体外高效复制 DNA 片段的方法,获得了 1993 年诺贝尔化学奖。PCR 技术可广泛用于病原微生物的检测
1997 年	美国科学家斯坦利·普鲁辛纳发现朊粒,提出朊粒是疯牛病的病因,于 1997 年获得诺贝尔生理学或医学奖
2005 年	澳大利亚科学家巴里·马歇尔通过长期的研究,将幽门螺杆菌培养成功,证实幽门螺杆菌感染可导致慢性胃炎、胃溃疡和十二指肠溃疡等,于 2005 年获得诺贝尔生理学或医学奖
2008 年	法国科学家吕克·蒙塔尼耶和弗朗索瓦丝·巴尔-西诺西发现了人类免疫缺陷病毒(HIV),于 2008 年获得诺贝尔生理学或医学奖
2008 年	德国学者豪森发现了人类乳头瘤病毒(HPV 病毒)感染与宫颈癌之间的相关性,于 2008 年获得诺贝尔生理学或医学奖

注:表中的年份为科学家发表工作论文的年份,也有少数为获奖年份。

一、微生物学的经验时期

古代人类虽未观察到微生物,但在与自然界的斗争中早已将微生物学知识用于工农业生产和疾病防治。如长期以来民间常用的酿酒、制醋方法和盐腌、糖渍、烟熏以及风干等保存食物的方法。

关于传染病的发生与流行,在11世纪初时,我国北宋末年刘真人就提出肺癆由虫引起。奥地利人Plenciz(1705—1786)认为传染病的病因是活的物体,每种传染病由独特的活的物体引起。意大利人Fracastoro(1483—1553)认为传染病有可能通过直接、间接和空气等几种途径传播。18世纪清乾隆年间,我国师道南在《天愚集》“鼠死行篇”中生动地描述了当时鼠疫流行的凄惨景况:“东死鼠,西死鼠,人见死鼠如见虎,鼠死不几日,人死如圻堵,昼死人,莫问数,日色惨淡愁云护,三人行未十步多,忽死两人横截路……”。

在预防医学方面,明朝李时珍在《本草纲目》中指出,将病人的衣服蒸过后再穿就不会传染上疾病。明代隆庆年间(1567—1572)就已广泛应用人痘来预防天花,此方法先后传至俄国、朝鲜、日本、土耳其和英国等国家。这是我国对预防医学的一大贡献。

二、实验微生物学时期

荷兰人列文虎克(Antony van Leeuwenhoek, 1632—1723)首先观察到微生物。1676年他用自磨镜片制造出世界上第一台显微镜(放大40~270倍),观察到各种形态的微生物,为微生物的存在提供了有力证据,亦为微生物形态学的建立奠定了基础。

法国科学家巴斯德(Louis Pasteur, 1822—1895)首先实验证明有机物质的发酵与腐败是由微生物所引起,而酒类变质是因受到杂菌污染。巴斯德创用的加温处理以防酒类变质的消毒法,就是至今仍沿用于酒类和乳类灭菌的巴氏消毒法。

英国外科医生利斯特(Joseph Lister, 1827—1912)创用苯酚喷洒手术室和煮沸手术用具,为外科无菌手术打下基础。

德国学者科赫(Robert Koch, 1843—1910)创用固体培养基,创立了细菌分离培养方法,便于分别研究各种细菌。同时又创用了染色方法和实验性动物感染,为发现各种传染病的病原体提供了有利条件。他于1884年提出著名的科赫法则(Koch's postulates):①特殊的病原菌应在同一种疾病中存在,健康个体中不存在;②该病原菌能被分离培养得到纯种;③该纯种病原菌接种至易感动物,能产生同样病症;④自人工感染的实验动物体内能重新分离得到该病原菌纯种。该法则对鉴定病原菌起了重要作用,随后大多数细菌性传染病的病原体均被发现并分离培养成功。

俄国学者伊万诺夫斯基(Ivanovski, 1864—1920)于1892年首先发现了第一种病毒——烟草花叶病病毒。1897年Loeffler和Frosch发现动物口蹄疫病毒。1901年美国学者Reed首先分离出对人类致病的黄热病毒。1915年英国学者Twort发现了细菌病毒(噬菌体)。以后相继分离出人类和动、植物的许多病毒。

英国人琴纳(Edward Jenner, 1749—1823)创用牛痘预防天花;巴斯德研制鸡霍乱、炭疽和狂犬病疫苗成功;德国学者Behring在1891年用含白喉抗毒素的动物免疫血清成功地治愈一白喉患儿,开创了被动免疫治疗的先河。血清免疫学的兴起为预防医学开辟了途径。

埃尔利希(Paul Ehrlich, 1854—1915)在1910年合成治疗梅毒的肿凡纳明,后又合成新肿凡纳明,开创了微生物性疾病的化学治疗途径。以后又有一系列磺胺类药物相继合成,在治疗传染性疾病中广泛应用。

弗莱明(Alexander Fleming, 1881—1955)在1928年首先发现青霉菌产生的青霉素能抑制金黄色葡萄球菌的生长。1940年Florey等将青霉菌培养液加以提纯,获得青霉素纯品,并用于治疗感染性疾病,取得了惊人的效果。青霉素的发现和应用极大地鼓舞了微生物学家,随后链霉素、氯霉素、金霉素、土霉素、四环素和红霉素等抗生素不断被发现并广泛应用于临床抗感染的治疗。

三、现代微生物学时期

近几十年来,生物化学、遗传学、细胞生物学和分子生物学等学科的发展,以及电子显微镜、气相与液相色谱技术、免疫学技术、单克隆抗体技术和分子生物学技术的进步,促进了医学微生物学的发展。目前,人们从分子水平上探讨病原微生物的基因结构与功能、致病的物质基础及诊断方法,使人们对病原微生物的代谢规律有了更深刻的认识。相继发现了一些新的病原微生物,如军团菌、弯曲菌、拉沙热病毒、马尔堡病毒、人类免疫缺陷病毒及SARS冠状病毒等。

美国植物病毒学家 Diener 等于 1967 年至 1971 年发现马铃薯纺锤形块茎病的病原是一种不具有蛋白质的 RNA, 这类致病因子被称为类病毒(viroid)。随后在研究类病毒的过程中又发现一种引起苜蓿等植物病害的拟病毒(virusoid)。1982 年发现引起羊瘙痒病的病原体为一类蛋白酶抗性蛋白, 称朊粒(prion)。

在传染病的诊断方面, 近十几年来, 病原微生物快速检验诊断方法发展很快。如酶联免疫吸附试验(ELISA)快速检测抗原及抗体技术、免疫荧光技术、基因探针和聚合酶链反应(polymerase chain reaction, PCR)。

在传染病的预防方面, 已研制并使用了相应的疫苗, 作为人工主动免疫。各种疫苗的广泛接种, 已成为对付许多传染病的最有效和最经济的手段。

在传染病的治疗方面, 新的抗生素不断被制造出来, 有效地控制了细菌性传染病的流行。相比之下, 抗病毒药物的研究进展较慢。虽然白细胞介素-2(IL-2)和干扰素(IFN)等细胞因子可治疗某些病毒性疾病, 但疗效甚微。另外, 单克隆抗体及基因治疗等手段在病毒性疾病治疗中的应用研究也日益广泛和深入。

虽然人类在医学微生物学领域及控制传染病方面已取得巨大成就, 但对一些传染病的病原体至今尚未完全认识, 对某些疾病还缺乏有效的防治方法。因此, 医学微生物学今后要加强对病原微生物的生物学性状和致病性的研究, 建立特异的快速、早期诊断方法。要加强感染免疫的研究, 寻找或人工合成能调动和提高机体防御功能的非特异性和特异性物质, 研制新疫苗和改进原有疫苗, 以提高防治疾病的效果。要加强基因工程学的研究, 对一些与微生物感染有关的遗传性疾病采用基因疗法, 以彻底治愈这类疾病。要继续加强与免疫学、生物化学、遗传学、细胞生物学、组织学及病理学等学科的联系和协作, 采用先进技术, 尤其是分子生物学技术。只有这样, 才能加快医学微生物学的发展, 为早日控制和消灭危害人类健康的各种疾病作出贡献。

■ 思考题

1. 微生物根据其大小、结构特点及培养特性分为哪三大类?
2. 非细胞型微生物的特点是什么? 哪些微生物属于非细胞型微生物?
3. 原核细胞型微生物的特点是什么? 哪些微生物属于原核细胞型微生物?
4. 真核细胞型微生物的特点是什么? 哪些微生物属于真核细胞型微生物?

(黄汉菊)



英文摘要



教学 PPT



思考题及参考答案

第一篇 细菌学

第一章

细菌的形态与结构

细菌(bacterium)属于原核细胞型微生物。它们形体微小,结构简单,繁殖迅速;无细胞核,也无核仁和核膜。了解细菌的形态与结构对研究细菌的特性、鉴别细菌以及对细菌性疾病的诊断和防治等具有重要的理论和实践意义。

第一节 细菌的大小与形态

细菌很小,通常以微米(micrometer, μm)作为测量单位。观察细菌形态要用光学显微镜放大几百倍到上千倍才能看到。细菌按其外形描述可分为三类:球菌、杆菌和螺形菌(图1-1)。

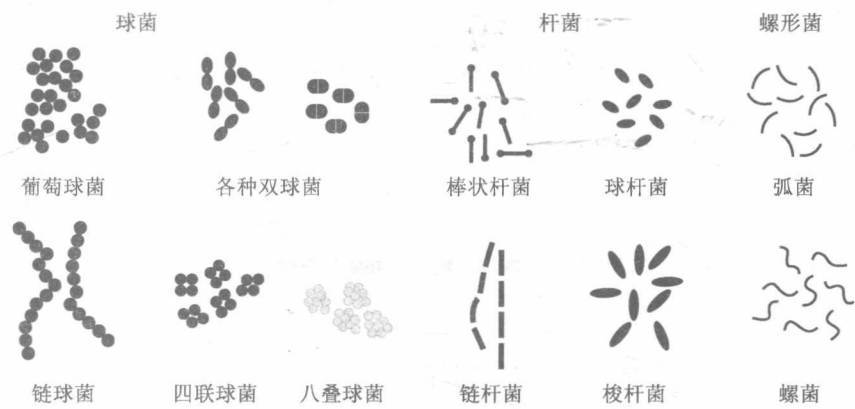


图1-1 细菌的基本形态

1. 球菌(coccus) 球菌外形呈球形或近似球形,平均直径 $0.8 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 。球菌根据繁殖时的细胞分裂层面以及分裂后的排列方式分为以下几种:

(1) 双球菌(diplococcus):球菌在一个平面上分裂,分裂后的两个新菌体成对排列,如肺炎链球菌和脑膜炎奈瑟菌。

(2) 链球菌(streptococcus):球菌在一个平面上分裂,分裂后的菌体相连排成链状,如乙型溶血性链球菌。

(3) 四联球菌(tetrads):球菌在两个相互垂直的平面上分裂,分裂后的四个菌体排列在一起,如四联加夫基菌。

(4) 八叠球菌(sarcina):球菌在三个相互垂直的平面上分裂,分裂后的八个菌体排列在一起呈立方体状,如藤黄八叠球菌。

(5) 葡萄球菌(staphylococcus):球菌在多个不规则的平面上分裂,分裂后堆积在一起呈葡萄串状排列,如金黄色葡萄球菌。

2. 杆菌(bacillus) 各种杆菌的大小、长短、弯度和粗细差异较大。大的杆菌如炭疽芽胞杆菌($3 \sim$