



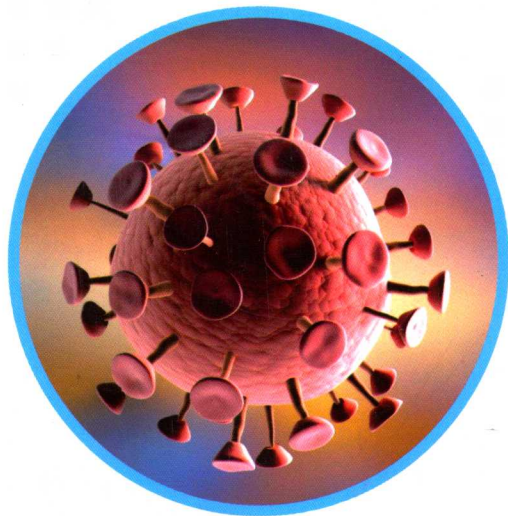
全国高职高专医药院校临床医学专业
“双证书”人才培养“十二五”规划教材

供临床医学、口腔医学、中医学、康复、检验、影像等专业使用

病原生物学与免疫学

(含人体寄生虫学)

高江原 万巧凤 田小海 ★ 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



全国高职高专医药院校临床医学专业
“双证书”人才培养“十二五”规划教材

供临床医学、口腔医学、中医学、康复、检验、影像等专业使用

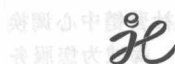
病原生物学与免疫学

(含人体寄生虫学)

主 编 高江原 万巧凤 田小海
副主编 董忠生 李国利 吾尔尼沙·玉松
陈锦龙 旷兴林

编 者 (以姓氏笔画为序)

万巧凤 宁夏医科大学
马丽华 重庆三峡医药高等专科学校
田小海 长春医学高等专科学校
李丽花 海南医学院
李国利 重庆三峡医药高等专科学校
吾尔尼沙·玉松 新疆维吾尔医学专科学校
旷兴林 重庆医药高等专科学校
陈锦龙 海南医学院
胡艳玲 重庆三峡医药高等专科学校
饶朗毓 海南医学院
高江原 重庆医药高等专科学校
董忠生 郑州铁路职业技术学院



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书是全国高职高专医药院校临床医学专业“双证书”人才培养“十二五”规划教材。

本书以“按需施教,学以致用”为原则,根据专业课的需求和职业资格标准的要求,对课程内容进行了精简、融合、重组,使其科学性、现代性、实用性更加突出。本书内容包括医学免疫学、医学微生物学、人体寄生虫学、实验指导四篇。本书适合临床医学、口腔医学、中医学、康复、检验、影像等专业使用。

业寺学国和部好刻西型寺高理高国全
林姓做做 “正二十” 养教本人 “并五双”



用勤业寺学勤读, 做做, 竟竟, 学国中, 学国理口, 学国和部师

图书在版编目(CIP)数据

病原生物学与免疫学(含人体寄生虫学)/高高原,万巧凤,田小海主编. —武汉:华中科技大学出版社,2013.12
ISBN 978-7-5609-9533-5

I. ①病… II. ①高… ②万… ③田… III. ①病原微生物-高等职业教育-教材 ②医学-免疫学-高等职业教育-教材
IV. ①R37 ②R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 287016 号

病原生物学与免疫学(含人体寄生虫学)

高高原 万巧凤 田小海 主编

策划编辑:居颖

责任编辑:孙基寿

封面设计:范翠璇

责任校对:祝菲

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录排:华中科技大学惠友文印中心

印刷:华中理工大学印刷厂

开本:880mm×1230mm 1/16

印张:18.25

字数:605千字

版次:2014年2月第1版第1次印刷

定价:48.00元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专医药院校临床医学专业“双证书” 人才培养“十二五”规划教材丛书编委会



丛书学术顾问 文历阳 厉岩

委员 (按姓氏笔画排序)

- 于景龙 长春医学高等专科学校
- 王健 山西医科大学汾阳学院
- 王承明 荆楚理工学院医学院
- 甘建一 海南医学院
- 艾力·孜瓦 新疆维吾尔医学专科学校
- 左天香 安徽中医药高等专科学校
- 件卫民 陕西能源职业技术学院
- 李君 广州医学院从化学院
- 李燕 哈尔滨医科大学大庆校区
- 何秀堂 荆楚理工学院医学院
- 何建明 韶关学院医学院
- 张敏 九江学院
- 张金波 哈尔滨医科大学大庆校区
- 凯赛尔·阿不都克热木 新疆维吾尔医学专科学校
- 周建军 重庆三峡医药高等专科学校
- 董忠生 郑州铁路职业技术学院
- 谭工 重庆三峡医药高等专科学校

总序

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中明确指出:发展职业教育是推动经济发展、促进就业、改善民生、解决“三农”问题的重要途径,是缓解劳动力供求结构矛盾的关键环节,必须摆在更加突出的位置;要把提高质量作为重点,以服务为宗旨,以就业为导向,推进教育教学改革;要实行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式;要制定职业学校基本办学标准,加强“双师型”教师队伍和实训基地建设,提升职业教育基础能力;要积极推进学业证书和职业资格证书“双证书”制度,推进职业学校专业课程内容和职业标准相衔接。

临床医学不同于其他学科,它是一门实践科学,必要的理论知识在医疗行为中是必需的,对临床诊疗具有指导意义,但单纯有理论知识而没有或缺乏实践经验是不能够成为一个好医生的。由于医学教育的特殊性,临床医学教学理念应贯彻落实以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位,以产、学、研结合为基本途径,大力推行“双证书”制度,促进人才培养模式创新,拓宽学生就业面。职业资格证书是表明劳动者具有从事某一职业所必备的学识、技能的证明,国家职业资格证书是现代人就业的通行证,它通过一定的社会职业系统来发展,也必将促进社会职业系统的规范化。实施“双证书”制教学,能够增强学生的实践能力、创新能力和就业能力。学生在获得学业证书的同时,获得相应的职业资格证书,能够增强学生的就业竞争力。鉴于当前的新形势,对高职高专临床医学专业教材的建设提出了更高的要求。但是现有的各种高职高专临床医学专业教材存在着各种问题:本科教材的压缩版,不符合高职高专临床医学专业的教学实际,未能与最新的助理医师执业资格考试大纲衔接,不利于学生考取职业资格证书;教学内容过于陈旧,缺乏创新,未能体现最新的教学理念;版式设计也较呆板,难以引起学生的兴趣等。因此,符合高职高专教学实际的新一轮教材建设迫在眉睫。

为了更好地适应高职高专临床医学专业的教学发展和需求,更好地实施“双证书”制度,突出卫生职业教育的特色,华中科技大学出版社在全国卫生行业职业教育教学指导委员会副主任委员、著名医学教育专家文历阳教授的指导下,在认真、广泛调研的基础上,组织了全国30多所高职高专医药院校,遴选教学经验丰富的200多位一线教师,共同编写了全国高职高专医药院校临床医学专业“双证书”人才培养“十二五”规划教材。

本套教材力争适应性广、实用性强,符合高职高专学生的认知水平和心理特点,符合社会对临床医学专业人才的需求特点,适应岗位对临床医学专业人才知识、能力和素质的需要。因此,本套教材将体现以下编写特点。

- (1) 注重学业证书和执业助理医师资格证书相结合,体现职业教育理念,提升学生的就业竞争力。
- (2) 围绕教育部“卓越医师计划”,加强对学生实践能力、人文素质和国际化能力的培养。
- (3) 基础课教材以“必需、够用”为度,专业课教材突出实用性和针对性,加强临床实训内容,以案例为引导。
- (4) 基础课程注重联系后续课程的相关内容,专业课程注重满足职业资格标准和相关工作岗位需求。
- (5) 注重体现医学人文教育理念,培养和加强学生核心竞争力。
- (6) 注重教材表现形式的新颖性,文字叙述力求通俗易懂,版面编排力求图文并茂、版式灵活,以激发学生的学习兴趣。
- (7) 多媒体教学手段辅助。在推出传统纸质教材的同时,立体化开发各类配套出版物,包括多媒体电子教案、与教材配套的实验与实训课教程、学习指导等。

本套教材得到了各学校的大力支持与高度关注,它将为新时期高职高专临床医学专业的课程体系改革作出应有的贡献。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学活动中发挥积极作用,并得到各位读者的青睐。我们也相信本套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善和提高。

全国高职高专医药院校临床医学专业“双证书”人才培养“十二五”规划教材
编写委员会

本书在编写过程中,得到了许多专家和同行的帮助,特别是许多兄弟院校的领导、专家和教师,他们提供了许多宝贵的意见和建议,使本书的编写工作得以顺利完成。同时,许多兄弟院校的领导和教师,在百忙之中抽出宝贵的时间和精力,对本书进行了认真的审阅和修改,使本书的质量得到了进一步的提高。在此,我们表示衷心的感谢。本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的教材和文献,在此,我们对原作者表示衷心的感谢。本书在编写过程中,得到了许多专家和同行的帮助,特别是许多兄弟院校的领导、专家和教师,他们提供了许多宝贵的意见和建议,使本书的编写工作得以顺利完成。同时,许多兄弟院校的领导和教师,在百忙之中抽出宝贵的时间和精力,对本书进行了认真的审阅和修改,使本书的质量得到了进一步的提高。在此,我们表示衷心的感谢。本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的教材和文献,在此,我们对原作者表示衷心的感谢。

第一章 免疫绪论
第一节 免疫的概念和分类
第二节 免疫系统的组成
第三节 免疫应答的过程
第四节 免疫系统的功能

第二章 抗原

免疫学

- 第一节 抗原的概念与分类
- 第二节 影响抗原免疫原性的因素
- 第三节 抗原的特异性与交叉反应
- 第四节 医学上重要的抗原

第三章 免疫球蛋白

- 第一节 概述
- 第二节 免疫球蛋白的结构与功能
- 第三节 五类免疫球蛋白的结构与功能

第四章 补体系统

- 第一节 补体的概念和组成
- 第二节 补体系统的激活与调节
- 第三节 补体系统的生物学作用

第五章 免疫应答

- 第一节 免疫应答的概念和基本过程
- 第二节 固有免疫应答
- 第三节 适应性免疫应答



目 录

第十三章	病毒感染的检测与防治原则	84	第四节	病毒感染的防治原则	84
第十四章	疫苗与免疫制剂	85	第一节	疫苗	85
			第二节	免疫制剂	85
第十五章	其他病原体	86	第一节	真菌	86
			第二节	寄生虫	86
			第三节	朊病毒	86
			第四节	其他病原体	86
绪论 /1					
第一节	免疫学概述	/1			
第二节	病原生物学概述	/3			
第一篇 医学免疫学					
第一章 医学免疫学概述 /11					
第一节	免疫功能的分类及表现	/11			
第二节	医学免疫学发展简史	/11			
第二章 免疫系统 /14					
第一节	免疫器官	/14			
第二节	免疫细胞	/16			
第三节	细胞因子	/19			
第三章 抗原 /23					
第一节	抗原的概念与分类	/23			
第二节	影响抗原免疫原性的因素	/24			
第三节	抗原的特异性与交叉反应	/25			
第四节	医学上重要的抗原	/27			
第四章 免疫球蛋白 /30					
第一节	概述	/30			
第二节	免疫球蛋白的结构与功能	/31			
第三节	五类免疫球蛋白的结构与功能	/33			
第五章 补体系统 /36					
第一节	补体的概念和组成	/36			
第二节	补体系统的激活与调节	/37			
第三节	补体系统的生物学作用	/41			
第六章 免疫应答 /44					
第一节	免疫应答的概念和基本过程	/44			
第二节	固有免疫应答	/45			
第三节	适应性免疫应答	/47			



第四节 免疫耐受 /53

第七章 抗感染免疫 /58

第一节 概述 /58

第二节 抗细菌感染的免疫 /58

第三节 抗病毒感染的免疫 /61

第四节 抗寄生虫感染的免疫 /62

第八章 临床免疫学 /65

第一节 超敏反应 /65

第二节 其他临床相关免疫 /70

第九章 免疫学应用 /78

第一节 免疫学检测 /78

第二节 免疫学防治 /82

第二篇 医学微生物学

第十章 医学微生物学概述 /89

第一节 微生物的概念及种类 /89

第二节 微生物与人类的关系 /90

第三节 医学微生物学 /90

第十一章 细菌概述 /92

第一节 细菌的形态与结构 /92

第二节 细菌的生长繁殖与变异 /97

第三节 细菌的分布与消毒灭菌 /101

第四节 细菌的致病性 /110

第五节 医院感染 /115

第十二章 常见病原菌 /120

第一节 病原性球菌 /120

第二节 肠道杆菌 /132

第三节 弧菌属 /138

第四节 厌氧性细菌 /140

第五节 分枝杆菌属 /143

第六节 其他病原性细菌 /146

第十三章 病毒学概述 /152

第一节 病毒的基本特性 /152

第二节 病毒的感染与免疫 /156

第三节 病毒感染的检测与防治原则 /158

第十四章 常见病毒 /161

- 第一节 呼吸道病毒 /161
- 第二节 肠道病毒 /165
- 第三节 肝炎病毒 /167
- 第四节 虫媒病毒 /173
- 第五节 人类免疫缺陷病毒 /174
- 第六节 其他病毒 /176

第十五章 其他病原微生物 /180

- 第一节 支原体 /180
- 第二节 衣原体 /183
- 第三节 立克次体 /185
- 第四节 螺旋体 /188
- 第五节 放线菌属 /192
- 第六节 真菌 /193

第三篇 人体寄生虫学

第十六章 人体寄生虫学概述 /201

- 第一节 基本概念 /201
- 第二节 寄生虫与宿主的相互关系 /204
- 第三节 寄生虫病的流行与防治原则 /206

第十七章 常见人体寄生虫 /209

- 第一节 线虫 /209
- 第二节 吸虫 /220
- 第三节 绦虫 /229
- 第四节 原虫 /237
- 第五节 医学节肢动物 /248

第四篇 实验指导

- 实验一 自身免疫性疾病抗核抗体的测定 /255
- 实验二 抗原或抗体检测 /256
- 实验三 常用生物制品的应用 /258
- 实验四 细菌形态和结构的观察 /260
- 实验五 细菌的培养和革兰染色 /263
- 实验六 细菌的分布与消毒灭菌 /269
- 实验七 常见病原微生物 /271
- 实验八 真菌培养物观察与皮肤丝状菌检查 /276



实验九 线虫 /279

选择题参考答案 /281

参考文献 /282

第一节	抗细菌感染的免疫	181	毒菌细菌	章一第
第二节	抗病毒感染的免疫	182	毒菌细菌	章二第
第三节	抗真菌感染的免疫	183	毒菌细菌	章三第
第四节	抗寄生虫感染的免疫	184	毒菌细菌	章四第
第八章	临床免疫学	185	毒菌细菌	章五第
第一节	过敏反应	186	毒菌细菌	章六第
第二节	其他临床相关免疫	187	毒菌细菌	章七第

第九章 免疫学应用 /288

第一节	免疫学检测	289	毒菌细菌	章八第
第二节	免疫学防治	290	毒菌细菌	章九第

第二篇 医学微生物学

第一章 绪论 /293

第一节	微生物的概念及分类	293	毒菌细菌	章十第
第二节	微生物与人类	294	毒菌细菌	章十一第
第三节	医学微生物学	295	毒菌细菌	章十二第

第二章 细菌 /296

第一节	细菌的形态与结构	296	毒菌细菌	章十三第
第二节	细菌的生长繁殖与代谢	297	毒菌细菌	章十四第
第三节	细菌的分布与消毒灭菌	298	毒菌细菌	章十五第
第四节	细菌的致病性	299	毒菌细菌	章十六第
第五节	医院感染	300	毒菌细菌	章十七第

第三章 真菌 /301

第一节	真菌的形态与结构	301	毒菌细菌	章十八第
第二节	真菌的生长繁殖与代谢	302	毒菌细菌	章十九第
第三节	真菌的分布与消毒灭菌	303	毒菌细菌	章二十第
第四节	真菌的致病性	304	毒菌细菌	章二十一第
第五节	分枝杆菌属	305	毒菌细菌	章二十二第
第六节	其他病原性真菌	306	毒菌细菌	章二十三第

第四章 病毒学 /307

第一节	病毒的基本特性	307	毒菌细菌	章二十四第
第二节	病毒的复制与增殖	308	毒菌细菌	章二十五第



绪 论

学 习 要 点

掌握:免疫的概念和免疫的功能;病原生物的概念;微生物的概念和种类。

熟悉:免疫的类型;病原生物与机体的关系;寄生虫的概念及分类。

了解:微生物与人类的关系;微生物学与免疫学发展简史。

【文摘引言】从古至今,传染病一直是人类健康和生命安全的大敌。各种病原生物所引起的瘟疫不知夺取多少人的生命。翻开世界上任何一个国家百年前的人口死因统计表,传染病(如鼠疫、霍乱、天花、伤寒、流感等)都是居于首位的致死原因。如今很多古老的传染病尚未能有效控制,而新的传染病又在不断出现,如军团病、获得性免疫缺陷综合征(简称艾滋病,acquired immuno deficiency syndrome, AIDS)、严重急性呼吸综合征(severe acute respiratory syndrome, SARS)、甲型 H1N1 流感等。

我们的机体时刻受到各类病原生物威胁,包括病毒、细菌、真菌及寄生虫,只要有它们就会在体内生长繁殖,引起疾病,甚至危及生命。我们处在病原生物的包围之中,但为什么我们在大多数时间依然健康?答案是机体有抵御病原生物进攻的防线——免疫系统,是它在时刻呵护着我们的机体。要想知道病原生物怎样致病?机体如何抵御各种病原生物的侵扰及如何增强免疫力,让我们一同迈入病原生物与免疫学的殿堂。

第一节 免疫学概述

一、免疫的概念

免疫(immunity)一词源于拉丁文(immunise),原意是免除税赋或徭役。引入医学领域之初是指人体具有抵抗传染病的能力,此后在较长的时期内,免疫学主要局限于抗感染研究,因而,传统的免疫概念就是免除瘟疫。但随着科学的发展,逐渐使人们对免疫有了更为全面深入地认识,形成了现代的免疫概念,即免疫是机体识别和排除抗原性异物,以维持机体生理平衡和稳定的一种功能。免疫通常对机体是有利的,但在某些条件下也可对机体造成损害,如输血反应、花粉过敏症、过敏性休克、器官移植排斥反应等,均属免疫造成的不良后果。

二、免疫的功能

免疫主要有免疫防御、免疫稳定、免疫监视三大功能。

1. 免疫防御 机体识别和清除病原生物或其他异物,保护机体免受侵害的功能。如果免疫防御功能过高可引起超敏反应,过低则易反复感染。

2. 免疫稳定 机体清除体内损伤和衰老的细胞,以维持体内生理平衡的功能。异常时可导致自身免疫病。

3. 免疫监视 机体识别、杀伤与清除体内的突变细胞的能力。当免疫监视功能异常时,机体易患肿瘤。

【课堂互动】

你知道患过麻疹后通常不再患第二次的原因为何?注射乙肝疫苗能预防甲肝吗?



三、免疫的类型

机体的免疫可分为固有免疫和适应性免疫两类。

1. **固有免疫** 亦即天然免疫,是物种在长期进化过程中逐渐形成的防御功能,是机体抗感染免疫的第一道防线。其特点如下:个体出生时就具备,作用范围广,并非针对特定抗原,因此又称非特异性免疫。

2. **适应性免疫** 亦即获得性免疫,是机体出生后在抗原的诱导下产生的针对该抗原特异性的免疫,它可以自然获得,也可以人工给予。其特点如下:具有明显的针对性和记忆性,可因再次接触相同抗原而使免疫效应增强,又称特异性免疫。根据参与免疫应答的细胞及产生的效应不同,可分为体液免疫和细胞免疫两种。

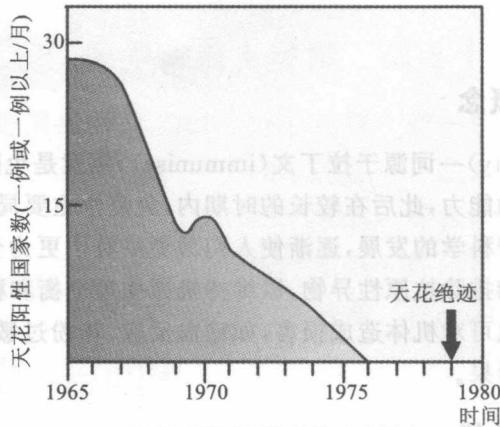
四、免疫学发展与现状

免疫学(immunology)是研究人体免疫系统的组成和功能、免疫应答规律,以及免疫学在疾病诊断与防治中应用的一门学科。免疫学是人类在与传染病斗争过程中发展起来的,其历史源远流长,但近一百年的快速发展,才使免疫学真正成为一门独立的学科,因此,免疫学既是一门历史悠久的古老科学,又是一门富有活力且有着巨大发展潜能的新兴学科。

在古代人们就已认识到天花是一种烈性传染病,一旦与患者接触,几乎都将受染,且死亡率极高。但已康复者去护理天花患者,则不会再得天花,这种现象是免疫一词的最早概念。早在公元 11 世纪,我国就发明了人痘苗预防天花。在明代隆庆年间(1567—1572),人痘苗已广泛应用,并先后传入俄国、朝鲜、日本、土耳其和英国等国家。人痘苗为以后英国医生琴纳(Jenner,1749—1823)发明牛痘苗和法国微生物学家巴斯德(Pasteur,1822—1895)发明减毒疫苗提供了宝贵的经验。公元 18 世纪末,琴纳发明了牛痘苗用来预防天花,为人类传染病的人工免疫预防奠定了基础(图 0-1)。19 世纪后期,巴斯德研制出鸡霍乱、炭疽和狂犬病疫苗;德国的 Behring 用白喉免疫血清治疗白喉患者获得成功,开创了人工被动免疫疗法之先河;俄国的 Metchnikoff 根据吞噬细胞的吞噬现象提出了细胞免疫学说;德国的 Ehrlich 提出了体液免疫学说。两种学说一度争论不休,直到 20 世纪初 A·Wright 和 Douglas 发现抗体可促进白细胞的吞噬作用,才将两种学说统一起来。



(a) 琴纳(Jenner,1749—1823)



(b) 预防接种对天花发病的影响

图 0-1 琴纳与天花绝迹示意图

1945 年 Owen 发现异卵胎盘融合的双生小牛,其体内有两种血型不同的红细胞共存,互不排斥,称为天然耐受;1949 年澳大利亚的 F·Burnet 提出了免疫耐受的理論,随后又提出了抗体生成的克隆选择学说,这些学说解释了许多重要免疫生物学现象,如对抗原的识别、免疫记忆的形成、自身耐受的建立及自身免疫的发生等,使免疫学超越了传统的抗感染免疫,促进了现代免疫学理论的形成。

半个世纪以来,人们从整体、器官、细胞、分子和基因水平探讨免疫系统的结构与功能,并阐明基本免疫学现象的本质及其机制,在涉及免疫学基础理论和实践应用的广泛领域展开了深入而系统的研究,并不

断取得了突破性进展,对生物学和医学发展产生了深刻影响。至今,免疫学已成为一门覆盖面极广的前沿学科,是现代生物医学的支柱学科之一。现代免疫学发展迅速,不断向基础与临床各学科渗透,并已逐渐形成了很多分支学科和交叉学科,如免疫生物学、免疫病理学、免疫遗传学、免疫药理学、肿瘤免疫学、移植免疫学、生殖免疫学、感染免疫学、老年免疫学、临床免疫学等,从而极大地促进了现代医学的发展。例如,免疫活性细胞、单克隆抗体、DNA 疫苗、基因工程重组细胞因子、完全人源抗体等研究,为防治传染病、恶性肿瘤、超敏反应、移植排斥反应、自身免疫病及延缓衰老等方面提供了新途径。

从人痘苗、牛痘苗接种预防天花,到许多传染病(如麻疹、百日咳、脊髓灰质炎、破伤风和结核病、乙型肝炎等)计划免疫的实施,人类经过不懈的努力,终于在 1979 年 10 月 26 日由世界卫生组织宣布在全世界已经消灭了天花,一些重要传染病的发病率也大大降低。相信随着免疫学研究的不断深入、新疫苗的不断问世,该学科为防治疾病,提高人类的健康水平将发挥更大的作用。

第二节 病原生物学概述

一、病原生物与病原生物学的概念及其范畴

凡能引起人、动物和植物疾病的生物体称为病原生物(pathogenic organism)。病原生物学(pathogen biology)是研究各种病原生物的生物特性、与宿主和自然界的相互关系、致病性与免疫性、特异性诊断、流行及防治的一门学科。病原生物学不仅是学好其他医学课程的基础,更重要的是,通过学习可以树立无菌观念,进行无菌操作,从而有助于在今后的工作中更好地护理患者,同时保护好自己,避免感染。

病原生物的范畴非常广泛,包括病毒、支原体、衣原体、立克次体、细菌、放线菌、螺旋体、真菌、原虫、蠕虫和节肢动物。根据习惯与传统,前八类病原生物因结构简单、体形微小,须借助显微镜才能看到,称为微生物(microorganism),后三类称为寄生虫(parasite)。

(一) 医学微生物学

1. 微生物的概念 微生物是存在于自然界中的一群肉眼看不见,必须借助显微镜放大才能观察到的微小生物的总称。

2. 微生物的分类 按生物进化与结构特点,微生物分为以下三类。

(1) 非细胞型微生物:最小的微生物,没有细胞结构,也没用产生能量的酶系统,只能在活细胞内增殖,如病毒。

(2) 原核细胞型微生物:细胞核分化程度低,仅有原始核质,没有核膜与核仁;除核糖体外无其他细胞器。这类微生物种类众多,如支原体、立克次体、衣原体、细菌、放线菌和螺旋体。

(3) 真核细胞型微生物:细胞核的分化程度较高,有核膜、核仁和染色体;细胞质内有完善的细胞器,如真菌。

3. 微生物与人类的关系 微生物与人类及自然界的联系密切。它在自然界中的分布很广,几乎无处不在,无论是高山、湖泊、大海、森林,还是我们的教室、宿舍、餐具等,在我们呼吸的空气中,在我们吃的食物里,甚至在我们的身体内都能寻到它们的踪迹,从你呱呱落地那一刻起,它就一直陪伴着你!它使我们生活在“微生物的汪洋大海”之中。很多微生物不仅直接或间接对其他生物有益,而且对人类也有帮助。在提供人类食物的动、植物生物链中,微生物是必不可少的环节。水生微生物是肉眼可见的小型动物的食物,这些小型动物又是人类食用的鱼和甲壳类动物的食物;空气中大量的游离氮只能依靠固氮菌的作用才能被植物吸收和利用;土壤中的微生物能将死亡生物的有机氮转化为无机氮,以供植物生长需要,而植物又是人类和动物的营养来源。人类偶尔也会直接食用微生物,如一些藻类和真菌。因此,没有微生物,植物就不能进行新陈代谢,而人类和动物也将难以生存。现在微生物已被广泛应用于人类生活中的各个领域。在农业方面利用微生物制造菌肥、植物生长激素等。在工业方面,微生物在食品、医药、制革、纺织、石油、化工等领域的应用越来越广泛。在自然界中只有少数微生物能引起人类或动、植物的病害,我们把那些具有致病性的微生物称为病原微生物。



4. 微生物学与医学微生物学

(1) 微生物学(microbiology):生物学的一个分支,是研究微生物的进化、分类、形态结构、生命活动规律及其与人类、动植物、自然界相互关系的学科。

(2) 医学微生物学(medical microbiology):研究与人类疾病相关的病原微生物的生物学特性、致病性、免疫性及实验室诊断与防治的学科。

(二) 人体寄生虫学

1. 寄生虫的概念 失去自生生活能力,长期或短暂地依附于另一种生物的体内或体表,获取营养并给对方造成损害的低等无脊椎动物和单细胞原生生物。

2. 寄生虫的分类 根据其进化及形态特点分为以下三类。

(1) 医学原虫:一类寄生于人体的单细胞真核原生动物,如疟原虫、溶组织内阿米巴原虫、阴道毛滴虫等。

(2) 医学蠕虫:一类寄生于人体的软体多细胞无脊椎动物,借助肌肉伸缩蠕动,如蛔虫、钩虫、血吸虫等。

(3) 医学节肢动物:泛指危害人类健康的节肢动物,它们对人类的致病作用包括直接和间接危害两个方面,前者如骚扰、蜇刺、吸血、致病、毒害及寄生等,后者主要指机械性或生物性传播疾病,如蚊、蝇、虱、蚤、螨等。

3. 人体寄生虫学(human parasitology) 它是研究人体寄生虫的形态结构、生活史、致病机制、实验室诊断、流行规律与防治措施的一门学科。

二、病原生物与机体的关系

(一) 共生

在自然界中,随着漫长的生物进化过程,生物与生物之间的关系复杂多样,其中,凡是两种或多种生物在一起生活的生物学现象称为共生。根据其利害关系,共生又可分为三类。

1. 互利共生 指两种生物生活在一起,相互获利且相互依存。例如,牛的胃为纤毛虫提供了生存、繁殖所需的条件,而纤毛虫则能帮助牛分解纤维素,有助于消化,且其自身迅速繁殖和死亡又为牛提供了蛋白质。

2. 共栖 指两种生物生活在一起,一方受益,另一方无益也无害。例如,很多微生物生活在人体的皮肤表面,利用毛孔分泌的代谢产物生存,由于代谢产物不论微生物利用与否总在分泌,故微生物受益,而人体既不受益也不受害。

3. 寄生 指两种生物生活在一起,一方受益,另一方受害。例如,人体与所有病原生物之间的关系。物种间的相互关系并没有截然的界限,在特定情况下也能发生转变。例如,在人的体表和与外界相通的口腔、鼻腔、肠道、泌尿生殖道中都寄居着不同种类和数量的细菌,通常这些细菌与宿主处于共栖状态,称为正常菌群。其中定植在肠道中的大肠埃希菌正常情况下既能拮抗病原微生物的侵袭,还能向宿主提供必需的维生素等营养物质,这是互利共生的关系。但是大肠埃希菌在一定条件下也会致病,从而使其原来与人处于共栖或互利共生关系转换为寄生关系。例如,大肠埃希菌在肠道不致病,在泌尿道或腹腔就会引起感染。

(二) 寄生物与宿主

1. 寄生物(parasite) 在寄生关系中获利的一方是寄生物,通常都是体积比较小或较原始的物种,如所有的病原生物,从最简单的病毒到细菌等原核生物,真核生物(包括真菌类)及原虫、蠕虫和节肢动物等无脊椎动物。它们都需要永久或长期,或短暂地寄生于植物、动物和人的体表或体内,从宿主获取生长发育所需的营养物质,并损害对方。

2. 宿主(host) 在寄生关系中为寄生物提供营养和生长繁殖场所的生物,几乎所有的动物都是某种寄生物的宿主。

三、病原生物的传播与流行

(一) 病原生物性疾病流行的基本环节

由病原生物侵入机体所引起的疾病称为感染性疾病,简称感染病。感染病患者、病原生物携带者及患

病动物,统称为传染源。病原生物通过某种传播途径侵入易感人群体内,并引起易感者发病或感染的过程称为感染病流行。决定感染病流行的三个基本环节是传染源、传播途径和易感人群。当这三个环节同时存在并相互联系时,就会造成病原生物性疾病的传播流行。感染性疾病能在人群中传播蔓延的特性称为流行性。流行过程在时间上可表现为季节性,在空间上可表现为地方性和自然疫源性,在数量及程度上可表现为散发性、暴发性、地方或区域性流行或大流行,在人群中则有年龄、性别、职业及种族等不同分布的表现。

(二) 影响病原生物性疾病流行的因素

1. **自然因素** 包括地理环境和生态气候,如温度、湿度、雨量、光照等均可影响病原生物性疾病的流行。地理环境会影响到中间宿主的孳生与分布。如:日本血吸虫病主要流行于长江以南地区,是因为其病原体完成生活史所必需的中间宿主钉螺只适合于在北纬 33.7° 以南地区的生态环境中生存,因此我国北方地区无血吸虫病流行;肺吸虫的中间宿主溪蟹和蝾螈只适于在山区小溪生长,因此肺吸虫病大多只在丘陵、山区流行。气候条件会影响到寄生虫在外界的生长发育及其中间宿主或媒介昆虫的孳生,例如,血吸虫毛蚴的孵化和尾蚴的逸出除需要水外,还与温度、光照等条件有关,而适宜的温度又增加了人群接触疫水的机会,因而有利于血吸虫病的流行。自然环境的变化会影响微生物与宿主的动态性平衡关系,导致微生物感染机会增加。突遇寒冷可使呼吸道黏膜抵抗力降低,易发生呼吸道传染病。

2. **生物因素** 有些病原生物在其生活史中需要中间宿主或节肢动物的存在,这些中间宿主或节肢动物的存在与否,决定了这些病原生物性疾病的流行。如:流行性乙型脑炎、疟疾的流行与其传播媒介蚊虫的生长繁殖规律是一致的;森林脑炎的流行则多发于其传播媒介硬蜱生存的林区;多房包虫则多发于其终末宿主狐狸、中间宿主鼠类等啮齿动物集中度高的地区。

3. **社会因素** 社会因素包括社会制度、经济发展水平、科学技术水平、文化教育程度、医疗卫生保健等社会福利的程度及人群的生活习惯、生产方式等,这些因素会对病原生物性疾病的发生与流行产生重要的甚至决定性的影响。如:多个性伴侣、性行为不检点、没有安全防范措施的静脉注射毒品、不科学采集血液和输血等可导致艾滋病的发生与流行;因农业生产或下水活动而接触疫水导致钩端螺旋体病、日本血吸虫病的发生;缺乏科学常识,以不卫生的方式捕捉食用野生动物、水生生物引起的重型急性呼吸综合征、各种寄生虫病的暴发性流行等都充分反映了社会因素在病原生物性疾病发生与流行中的意义。

(三) 病原生物性疾病的流行特点

1. **地方性** 病原生物性疾病的流行常有明显的地方性。由于受地理气候等自然因素或人们生活习惯等社会因素的影响,某些疾病仅局限在某一地区,这种情况称为地方性。如:疟疾、日本血吸虫主要分布在气候温暖潮湿、水资源丰富的长江以南地区;肺吸虫主要分布流行在习惯吃生的或半生溪蟹的东北地区;牛带绦虫多发于以牛肉为主要肉食品且保持有独特食用习惯的云南、贵州等少数民族集中居住地区;森林脑炎多发于林区;登革出血热流行于热带、亚热带,特别是东南亚、西太平洋和中南美洲,我国近年在广东、海南及广西等地也有发生,此与其传播媒介伊蚊的分布密切相关。

2. **季节性** 某些传染病的发生和流行受季节的影响,在每年的一定季节出现发病率升高的现象称为季节性。如:冬、春季,呼吸道传染病发病率升高;夏、秋季,消化道传染病发病率升高。不同季节的自然条件有所不同,由于温度、湿度、雨量等气候条件会对病原生物及其中间宿主和媒介节肢动物种群数量的消长产生影响,因此由其引起的疾病流行往往呈现出明显的季节性。如:流行性乙型脑炎、疟疾的发生与流行高峰与蚊虫的活动季节相一致,它们多发生于蚊虫繁殖高峰的夏、秋季;温暖、潮湿的条件有利于钩虫卵及钩虫在外界的发育,因此钩虫感染多见于春、夏季;日本血吸虫病的发病高峰与钉螺的繁殖高峰、宿主接触疫水的频率相一致,因此也多发生于洪水泛滥、钉螺密度最高、人群接触疫水最频繁的夏季。

3. **自然疫源性** 某些病原生物性疾病可在人和动物之间传播,这种病原生物性疾病称为人兽共患病,如鼠疫、出血热、森林脑炎、乙型脑炎等。在人迹罕至的原始森林或高山荒漠等地区,有些病原生物本来仅在野生动物之间传播,而人类一旦进入这些地区后,原先在野生动物之间传播的病原生物则可从脊椎动物传播给人,这类地区称为自然疫源地,这类不需要人的参与而存在于自然界的人兽共患病则具有明显的自然疫源性。由这些地区存在的病原生物引起的人类疾病也叫做自然疫源性疾病,目前全世界人兽共



患的自然疫源性疾病约有 200 余种,其病原体涉及细菌、立克次体、螺旋体和病毒等。这种自然疫源性疾病也造成了某种病原生物学疾病在流行病学和防治方面的复杂性。因此,在人类开发利用新资源地区的同时,应对于自然疫源地和自然疫源性疾病给予足够的重视。

四、病原生物学发展与现状

在古代,人类虽然没有观察到微生物,但早已将微生物学知识应用于工农业生产、日常生活和疾病防治中。公元前 2000 多年的夏禹时代,就有仪狄酿酒的记载。北魏(386—534)《齐民要术》一书详细记载了制醋的方法。长期以来民间常用的盐腌、糖渍、烟熏、风干等保存食物的方法,实际上正是通过抑制微生物的生长繁殖而达到防止食物腐烂变质的。

我国北宋末年(11 世纪)的刘真人提出肺癆是由虫引起的;意大利的 Fracastoro(1483—1553)认为传染病的传播有直接、间接和通过空气等数种途径;奥地利的 Plenciz(1705—1786)主张传染病的病因是活的物体,每种传染病由独特的活物体引起。

在预防医学方面,我国自古就有将水煮沸后饮用的习惯,明朝李时珍在《本草纲目》中指出,将患者的衣服蒸过后再穿就不会感染疾病,这表明人们对消毒已经有了初步的认识。

首先观察到微生物的是荷兰人列文虎克(Leeuwenhoek, 1632—1723),他于 1676 年采用自制放大倍数约 266 倍的原始显微镜,从雨水、牙垢、粪便等标本中第一次发现许多肉眼不能直接看见的微小生物,并确切地描述了它们的形态有球形、杆状、螺旋状等,这对微生物的客观存在提供了直接证据,为微生物形态学的建立奠定了基础(图 0-2)。显微镜的问世无疑对寄生虫病学起到了很大的推动作用,但较完整的蠕虫学发展是在 1780 年前后,原虫一词则到 1820 年才出现,而寄生虫学作为一门独立的学科始于 1860 年。

法国微生物学家巴斯德(Pasteur, 1822—1895)在 1857 年证实有机物的发酵与腐败是由微生物所致,并创立巴氏消毒法,此法沿用至今用于酒类和乳类的消毒(图 0-3)。巴斯德还证明了鸡霍乱、炭疽病和狂犬病为微生物所致,从而开创了微生物的生理学时代。自此人们认识到不同微生物间不仅有形态学上的差异,而且在生理学特性上也有所不同,微生物开始成为一门独立学科。英国医生李斯特(Lister, 1827—1912)受巴斯德研究工作的启发,认识到伤口感染可能与微生物生长有关,便采用石炭酸喷洒手术室和煮沸手术器械,以防止术后感染,为防腐、消毒及无菌操作奠定了基础。微生物学的另一位奠基人是德国学者郭霍(Koch, 1843—1910),他创用了琼脂固体培养基、染色技术和实验动物感染,提出了郭霍法则,使病原菌的分离培养和鉴定成为可能,先后发现炭疽芽胞杆菌、结核分枝杆菌和霍乱弧菌等多种对人和动物的致病菌(图 0-4)。到 1900 年各地相继分离出炭疽芽胞杆菌、结核分枝杆菌、霍乱弧菌、白喉杆菌、伤寒沙门菌、脑膜炎奈瑟菌、破伤风芽胞梭菌、鼠疫耶尔森菌、痢疾杆菌等传染性病原体。因此巴斯德和郭霍是微生物学和医学微生物学的奠基人。



图 0-2 列文虎克



图 0-3 巴斯德

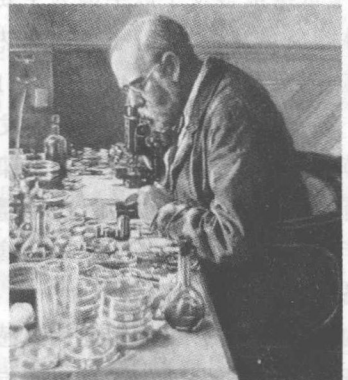


图 0-4 郭霍

1892 年俄国植物学家伊凡诺夫斯基(Iwanowski)第一个发现了病毒即烟草花叶病毒,为病毒学研究开创了先河,以后许多对人类、动物和植物致病的病毒相继被发现。19 世纪 40 年代电子显微镜问世后,病毒的研究有了很大发展。1971 年美国的 Diener 发现了比病毒结构更简单的无蛋白质外壳的环状 RNA