

全国医药类高职高专规划教材

病原生物学与免疫学

主 编 魏秋芬 刘文辉



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

194

全国医药类高职高专规划教材

供临床医学、药学、检验、影像、口腔、康复、护理等专业用

病原生物学与免疫学

主 编 魏秋芬 刘文辉

副主编 王 挺 王爱华

编 者 (以姓氏笔划为序)

王立星 曲阜中医药学校

王立娟 商丘医学高等专科学校

王 挺 南阳医学高等专科学校

王爱华 南阳医学高等专科学校

刘文辉 山东中医药高等专科学校

张 弛 南阳医学高等专科学校

李 娜 邢台医学高等专科学校

陈 莉 山东中医药高等专科学校

周爱平 石家庄人民医学高等专科学校

罗天春 安顺职业技术学院

曾令娥 首都医科大学燕京医学院

魏秋芬 首都医科大学燕京医学院



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

病原生物学与免疫学/魏秋芬,刘文辉主编. —西安:
西安交通大学出版社,2013.1

ISBN 978-7-5605-4428-1

I. ①病… II. ①魏… ②刘… III. ①病原微生物-医学院校-
教材 ②免疫学-医学院校-教材 IV. ①R37 ②R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 142927 号

书 名 病原生物学与免疫学
主 编 魏秋芬 刘文辉
责任编辑 王华丽

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路10号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)

传 真 (029)82668280
印 刷 西安明瑞印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 22 彩页 2页 字数 539千字
版次印次 2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-4428-1/R·233
定 价 49.60元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82668803

读者信箱:xjtumpress@163.com

版权所有 侵权必究

前 言

病原生物学与免疫学是临床医学专业的一门重要医学基础课。本教材的编写是围绕医学专科教育面向基层的高素质、技能型的人才培养目标,邀请全国多所医学院校的工作在教学一线、具有丰富教学经验的中青年骨干教师编写而成。本教材系统地介绍病原生物学与免疫学的基础知识,使学生系统地掌握医学微生物学、医学免疫学和人体寄生虫学完整的知识体系,为学生学习其他后续医学基础课程和临床专业课程以及将来从事临床工作打下坚实基础。

本教材共分为四篇:第一篇为医学免疫学,第二篇为医学微生物学总论,第三篇为医学微生物学各论,第四篇为人体寄生虫学。全书共包括 28 章。在编写过程中,对于现行教材使用中发现问题,结合教师多年的教学经验,对教材结构体系以及教学内容进行改进,使理论教学内容既可以满足学生未来职业活动所需的最基本、最常用的理论知识,也可以为学生将来的可持续发展奠定必须深化和拓展的知识基础。

在“医学免疫学”一篇中,注意新旧知识的更替,有些章节增加了知识链接,开阔学生视野,提高学生的学习兴趣。在“医学微生物学各论”一篇中,致病的病原体按照系统进行编排,加强了不同类型病原体的横向比较,有利于学生学习和掌握知识,适当增加病例分析。全书各章之后增加了“学习小结”和“目标检测”。以上这些内容的增加,提高了教材的实用性和可用性。

本教材是为培养农村、社区、基层医疗机构从事医疗、预防及卫生保健等方面工作的“下得去、留得住、用得上”的高素质应用型临床卫生人才提供的基础医学教学用书,适用于全日制高职高专层次和成人大专层次的学生使用。

本书由来自 8 所院校的 12 位教师共同担任编写任务,具体编写工作如下:绪论,魏秋芬,王立星;第一章至第四章,王挺;第五章、第六章,曾令娥;第七章、第八章,李娜;第九章、第十五章、第十六章,罗天春;第十章、第十三章,陈莉;第十一章、第十二章、第十四章,刘文辉;第十七章、第十八章,王爱华;第十九章、第二十五章、第二十八章,王立娟;第二十章至第二十四章,周爱平;第二十六章、第二十七章,张弛。全书统稿工作由魏秋芬老师负责,王立星老师协助完成。

病原生物学与免疫学是学生在医学基础教育阶段学习的一门课程,是与临床有密切联系的重要课程,如何做到基础理论达到“必需”、“够用”、“实用”的原则,又能很好地体现教材的科学性、先进性和适用性,是需要从事教学工作的教师应该认真思考和不断实践的。由于我们的学识水平不高,认识和实践不够,编写经验不足,可能使本书存在一定的错误和不妥之处,恳请同行专家及广大使用者批评指正。本教材的编写参考了不同版本的本科、高职高专的相关教材,在此谨向各位教材的编写专家表示诚挚的谢意。

主 编

2012 年 10 月

目 录

绪论

- 第一节 病原生物学概述..... (001)
- 第二节 医学免疫学概述..... (005)
- 第三节 病原生物学与医学免疫学的关系..... (009)

第一篇 医学免疫学

第一章 免疫系统..... (013)

- 第一节 免疫器官..... (013)
- 第二节 免疫细胞..... (015)
- 第三节 免疫分子..... (019)

第二章 抗原..... (025)

- 第一节 抗原的概念与分类..... (025)
- 第二节 抗原的免疫原性..... (026)
- 第三节 抗原特异性与交叉反应..... (028)
- 第四节 医学上重要的抗原..... (029)

第三章 免疫球蛋白..... (032)

- 第一节 抗体和免疫球蛋白概述..... (032)
- 第二节 免疫球蛋白的结构..... (032)
- 第三节 五类免疫球蛋白的主要特性..... (035)
- 第四节 抗体的生物学活性..... (038)
- 第五节 人工制备抗体的类型..... (039)

第四章 补体系统..... (041)

- 第一节 补体系统的概念与组成..... (041)
- 第二节 补体系统的激活..... (042)
- 第三节 补体系统的主要生物学作用..... (046)
- 第四节 补体系统的调节..... (048)

第五章 主要组织相容性复合体..... (050)

- 第一节 MHC 与 HLA 的概念..... (050)

第二节	HLA 复合体的结构与遗传特征	(050)
第三节	HLA 的分布、结构与功能	(053)
第四节	HLA 在医学上的意义	(054)
第六章	免疫应答	(057)
第一节	固有免疫应答	(057)
第二节	适应性免疫应答	(059)
第三节	体液免疫应答	(063)
第四节	细胞免疫应答	(067)
第五节	免疫耐受	(069)
第六节	免疫调节	(070)
第七章	超敏反应	(074)
第一节	I 型超敏反应	(074)
第二节	II 型超敏反应	(078)
第三节	III 型超敏反应	(081)
第四节	IV 型超敏反应	(083)
第八章	临床免疫病	(087)
第一节	自身免疫病	(087)
第二节	免疫缺陷病	(090)
第三节	肿瘤免疫	(093)
第四节	移植免疫	(094)
第九章	免疫学应用	(098)
第一节	免疫预防	(098)
第二节	免疫治疗	(102)
第三节	免疫学检测	(106)
第二篇 医学微生物学总论		
第十章	细菌概述	(117)
第一节	细菌的形态与结构	(117)
第二节	细菌的生理	(125)
第三节	细菌的感染与免疫	(132)
第十一章	病毒概述	(138)
第一节	病毒的基本生物学性状	(138)
第二节	病毒的感染与免疫	(144)

第十二章	其他微生物	(148)
第一节	真菌	(148)
第二节	支原体	(152)
第三节	衣原体	(153)
第四节	立克次体	(155)
第五节	螺旋体	(157)
第六节	放线菌属与诺卡菌属	(159)

第十三章	微生物的遗传和变异	(163)
第一节	细菌的遗传变异	(163)
第二节	病毒的遗传变异	(165)
第三节	微生物遗传变异在医学上的应用	(167)

第十四章	医学微生态学 with 医院感染	(168)
第一节	正常菌群	(168)
第二节	微生态平衡与失调	(169)
第三节	条件致病性感染	(170)
第四节	医院感染	(171)

第十五章	微生物分布与消毒灭菌	(174)
第一节	微生物分布	(174)
第二节	消毒与灭菌	(175)

第十六章	微生物感染的诊断与控制	(181)
第一节	微生物感染的诊断	(181)
第二节	特异性预防与治疗	(185)

第三篇 医学微生物学各论

第十七章	常见呼吸系统感染的病原微生物	(191)
第一节	常见呼吸系统感染的细菌	(191)
第二节	常见呼吸系统感染的病毒	(200)

第十八章	常见消化系统感染的病原微生物	(207)
第一节	常见消化系统感染的细菌	(207)
第二节	常见消化系统感染的病毒	(218)

第十九章	常见泌尿生殖系统感染的病原微生物	(234)
第一节	常见泌尿生殖系统感染的细菌	(234)
第二节	常见泌尿生殖系统感染的病毒	(237)

第二十章 常见神经系统感染的病原微生物	(241)
第一节 常见神经系统感染的细菌	(241)
第二节 常见神经系统感染的病毒	(243)
第二十一章 常见脉管系统感染的病原微生物	(248)
第一节 脉管系统感染常见的细菌	(248)
第二节 脉管系统感染常见的病毒	(249)
第二十二章 常见皮肤皮下组织及创伤感染的病原微生物	(253)
第一节 常见皮肤皮下组织及创伤感染的细菌	(253)
第二节 常见皮肤皮下组织及创伤感染的病毒	(261)
第二十三章 常见免疫系统感染的病毒	(264)
第一节 人类免疫缺陷病毒	(264)
第二节 EB 病毒	(268)
第三节 人类嗜 T 细胞病毒	(269)
第四节 人疱疹病毒	(270)
第二十四章 常见先天感染的病毒	(272)
第一节 巨细胞病毒	(272)
第二节 风疹病毒	(273)
第三节 人类细小病毒 B ₁₉	(274)
第四节 先天感染病毒的病原学检查及防治原则	(274)

第四篇 人体寄生虫学

第二十五章 人体寄生虫学概述	(279)
第一节 寄生虫学基本概念	(279)
第二节 寄生生活对寄生虫形态和生理的影响	(280)
第三节 寄生虫与宿主的相互作用	(281)
第四节 寄生虫病的流行与防治	(282)
第五节 寄生虫感染的实验诊断方法	(284)
第二十六章 医学蠕虫	(286)
第一节 概述	(286)
第二节 线虫	(286)
第三节 吸虫	(297)
第四节 绦虫	(304)

第二十七章 医学原虫	(314)
第一节 概述	(314)
第二节 叶足虫	(316)
第三节 鞭毛虫	(320)
第四节 孢子虫	(323)
第五节 纤毛虫	(332)
第二十八章 医学节肢动物	(335)
第一节 概述	(335)
第二节 常见医学节肢动物	(338)
主要参考文献	(341)

绪 论

学习目标

【掌握】病原生物、免疫、微生物与病原微生物的概念；微生物的分类。

【熟悉】免疫的类型与特点；人体寄生虫的概念。

【了解】医学免疫学和病原生物学在临床医学中的地位；微生物与人类的关系；寄生虫对人类的危害。

第一节 病原生物学概述

一、病原生物与病原生物学

(一)病原生物的范围

自然界的生物种类繁多,分布很广,与人类的关系复杂,大多数生物对人类是有利的,但也有些生物可寄生在人和动物的体内或体表引起感染。通常将对人类和动物具有致病作用的生物称之为病原生物。从生物学的角度,将病原生物分为病原微生物与人体寄生虫两大类,所涉及的学科分别称为医学微生物学和人体寄生虫学。

(二)病原生物学的研究内容、任务

病原生物学(pathogenic biology)是研究与人类疾病相关的病原生物的生物特性、致病性和免疫性以及病原学诊断方法与防治原则的一门学科,在医学教育中占有重要地位。病原生物也称病原体,是一类活的致病因子,可引起临床各种感染性疾病,极大地威胁着人类的健康。本门课程的任务是使学生掌握病原生物的形态结构、生命活动规律及与机体相互作用关系,为今后学习各种感染性疾病、传染病、超敏反应性疾病和肿瘤等奠定重要的理论基础,最终达到控制和消灭感染性疾病的目的。

(三)病原生物学在临床医学中的地位

近年来,临床上抗生素的滥用导致的各种耐药性病原微生物的种株有逐年增多的趋势,给临床治疗带来很大困扰。病原生物的变异也使特异性预防变得愈发艰难。这些都是亟待解决的社会公共卫生问题。2010年12月我国法定传染病死亡1680人,传染病的发病率和死亡率在所有疾病中居第一位。随着社会经济的发展、人类活动范围的扩大、人类生活和生产习惯的改变,病原生物的传播范围逐渐扩大,传播速度逐渐增加。原有的病原生物致病依然存在,而新现和再现病原生物感染又层出不穷。这些综合因素使人类与病原生物的斗争更加复杂和艰难。所以本课程在医学中的地位非常重要,是临床医学的一门重要医学基础课程,是紧密联系临床的桥梁课程。

二、微生物与医学微生物学

微生物(microorganism)是自然界存在的一大群肉眼不可见、必须借助显微镜放大几百倍乃至几万倍后才能看到的微小生物。微生物具有体积小、结构简单及种类多、繁殖快、易变异、分布广等特点。

(一)微生物的分类

存在于自然界的微生物按其有无完整的细胞结构和有无细胞器,可分为三大类。

1. 非细胞型微生物

这类微生物无典型细胞结构,由单一类型核酸(RNA/DNA)和蛋白质外壳组成,缺乏酶系统,无细胞器,只能在活细胞内生长繁殖,是最小的一类微生物,如病毒。

2. 原核细胞型微生物

这类微生物具有细胞结构,但细胞核分化程度低,无核仁、核膜,仅有由环状DNA盘绕而成的拟核。细胞器不完善,只有核糖体。细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌等属于此类微生物。

3. 真核细胞型微生物

这类微生物具典型的细胞结构,细胞核分化程度高,有核膜和核仁,细胞器完整。真菌属此类微生物。

(二)微生物与人类的关系

微生物在自然界分布极广。在地球上的处处都有微生物的存在,各种水源、土壤、岩层、空气、人类和动植物的体表、人类和动物与外界相通的腔道中均有微生物的存在。可以说微生物无处不有,无处不在。微生物与人类的关系密切。

绝大多数微生物对人类是有益且必需的。自然界的物质循环依靠微生物的代谢活动进行,例如土壤中的微生物能将死亡动、植物的有机氮化合物转化为无机氮化合物,供植物生长所需,而植物又被人类所利用。如果没有微生物的存在,自然界的物质循环就不能进行,人类将无法生存。如今,微生物在人类生活和生产活动中被广泛应用。如工业上的食品、纺织、化工、制革,农业上的微生物饲料、微生物肥料、微生物农药、微生物食品、微生物能源,环保上的微生物降解塑料、甲苯等有机物、处理污水废气等。在生命科学中,微生物在基因工程技术中发挥重要作用,被广泛应用研究材料、建立模型,还可用于基因载体来生产人类需要的多种生物制剂,如乙型肝炎疫苗、胰岛素、干扰素等。

正常情况下,寄生在人类和动物口、鼻、咽部和消化道中的微生物是无害的,有的不但能拮抗病原微生物的入侵,还对人类具有营养作用。如定植在肠道中的大肠埃希菌等,不但能产生大肠菌素以拮抗痢疾志贺菌,还能合成机体所需的B族维生素、维生素K和多种氨基酸等。

仅有少数微生物具有致病性,能引起人类和动、植物的疾病,这些微生物称为病原微生物,可引起人类多种临床疾病,如结核、破伤风、痢疾、肝炎、流感、艾滋病、狂犬病等以及动物、农作物病害。有些微生物,在正常情况下不致病,只是在特定情况下才致病,这类微生物称为机会致病性微生物。

(三)医学微生物学及其发展历程

医学微生物学(medical microbiology)主要研究与医学有关的病原微生物的生物学特性、

致病和免疫机制以及特异性诊断、防治措施,以控制和消灭感染性疾病及与之有关的免疫损伤等疾病,达到保障和提高人类健康水平的目的。医学微生物学是人类在探索感染性疾病的病因、流行规律及防治措施过程中,随着科学和技术的进步而逐渐发展和完善所形成的一门学科,其发展历程可分为三个阶段。

1. 微生物学经验时期

在古代,人们虽未观察到微生物,但早已将微生物知识用于预防疾病、工农业生产及保存食物。如我国古代已有水煮后饮用,衣服煮蒸过再穿的消毒概念;民间有用盐腌、糖渍、烟熏、风干等保存食物的方法;11世纪北宋末年刘真人提出肺癆由“虫”引起;夏禹时代就有仪狄作酒的记载;北魏贾思勰《齐民要术》中详细记载了制醋的方法;18世纪清乾隆年间,师道南对当时鼠疫猖獗流行的描述,已正确认识到鼠疫与鼠的关系。

2. 实验微生物学时期

自从1676年荷兰Leeuwenhoek创造了世界第一台显微镜,人类才真正观察到微生物,并正确描述微生物的三种形态,为微生物的存在提供了科学依据。1857年法国学者Pasteur证实酿酒中的发酵与腐败都是由不同微生物引起的,并创立了巴氏消毒法,使人们认识到微生物不但有形态上的差异,生理学特性也不相同,从此开始了微生物生理学研究。同一时期,以德国学者Koch为代表的一批杰出科学家用他们划时代的成果,为微生物学的发展奠定了基础。如Koch发明了细菌的人工培养技术,从患者排泄物中分离出许多纯种细菌,并创造了染色方法和实验动物感染,为各种病原体的发现提供了必需的技术条件和科学方法。Koch及其带领下的一大批学者相继发现并成功分离培养了如炭疽芽胞梭菌、结核分枝杆菌、霍乱弧菌、白喉棒状杆菌、葡萄球菌、破伤风梭菌、脑膜炎奈瑟菌、鼠疫耶尔森菌、肉毒梭菌、痢疾志贺菌等。1882年俄国学者发现了第一个病毒,由此启发人们相继发现了许多对人致病的病毒。

3. 现代微生物学时期

随着生物遗传学、生物化学、免疫学、分子生物学及电子显微镜技术、细胞培养、组织化学、标记技术、核酸杂交、色谱技术、电子计算机技术等相关生物技术和应用,特别是微生物学与分子生物学的融合,推动了医学微生物学的迅猛发展。这一时期的主要成就有:

(1)新病原微生物的发现与研究 30年来,平均每年有1~2种新病原体被发现,如人类免疫缺陷病毒,埃博拉病毒,人类疱疹病毒6、7、8型,丙、丁、戊、庚型肝炎病毒,汉坦病毒,轮状病毒,SARS冠状病毒,新型甲型H1N1流感病毒,猫抓热巴尔通体,军团菌,幽门螺杆菌,伯氏疏螺旋体等。

(2)致病机制的研究 应用分子生物技术,对病原微生物致病机制的研究已深入到分子水平和基因水平。目前已有150多种细菌完成基因测序,已发现的病毒基本上完成了基因测序。

(3)诊断技术 利用基因型方法对病原微生物进行分类、鉴定以及作流行病学分析,特别是在临床微生物学检验中,开发了多种类型的快速检验技术,极大提高了感染性疾病的快速诊断率。

(4)防治措施 采用分子生物学技术制备对人无害的多种新型疫苗,如亚单位疫苗、基因工程疫苗、核酸疫苗等,用于传染性疾病的预防;治疗方面,研制了一系列新型抗菌药物和新型抗病毒制剂等。

三、寄生虫与人体寄生虫学

(一) 寄生虫的概念、分类与特点

1. 寄生虫的概念

自然界中两种生物在一起生活的现象十分普遍,有共栖、共生和寄生三种类型。在寄生现象中,寄生物受益,被寄生的生物(包括人类、动物和植物)受害。寄生虫(parasite)是指由于部分或全部丧失自主生活的能力,暂时或长久地依附于人或动物等较大生物的体内或体表,以获取营养,并给对方造成损害的低等无脊椎动物和单细胞原生物。寄生于人体的寄生虫称人体寄生虫或医学寄生虫。

2. 人体寄生虫的种类

寄生虫种类繁多,在我国已知寄生于人体的寄生虫达 230 种。寄生虫可按生物学方法、寄生部位、寄生性质等进行分类:按生物学方法分为医学蠕虫、医学原虫、医学节肢动物;按寄生部位分为体内寄生虫、体外寄生虫;按寄生的器官分为肠道寄生虫、组织寄生虫、血液寄生虫;按寄生时间的长短分为永久性寄生虫、暂时性寄生虫;按寄生性质分为专性寄生虫、兼性寄生虫、机会致病性寄生虫。

3. 寄生虫的特点

(1)物种多样性 寄生虫不仅种类极多,而且每一虫种的生活史中还存在不同形态个体的世代。

(2)生态多样性 由于寄生形式多样性产生了寄生虫的生态多样性。寄生虫生活史中有无中间宿主(或媒介)以及寄生虫所要求的生活条件和媒介种类的不同,都会影响寄生虫的分布,如日本血吸虫在我国主要分布于长江流域及其以南地区。

(3)寄生虫与宿主关系复杂性 寄生虫长期与宿主共同进化,在进化过程中寄生虫分化出能在宿主体内吸收养分的能力,而且能逃避宿主免疫防护的机制,形式多样。

(二) 寄生虫对人类的危害

寄生虫对人类的危害包括对人体健康的危害和对社会经济发展的影响。寄生虫病不仅影响着患者的健康和生活质量,也给社会经济发展带来巨大的损失,如劳动力的丧失、工作效率的降低、额外的治疗费用和预防费用等。

1. 寄生虫在全球流行概况

寄生虫在世界范围内流行极其广泛,对人们的健康影响极大,所引起的疾病一直是普遍存在的社会公共卫生问题。联合国开发计划署、世界银行和世界卫生组织热带病特别规划署等共同提出的热带病特别规划中,要求重点防治的 10 种主要热带病中,其中有 5 种是寄生虫病,有疟疾(malaria)、血吸虫病(schistosomiasis)、丝虫病(filariasis)、利什曼病(leishmaniasis)、锥虫病(trypanosomiasis)等。据世界卫生组织报告,全球约 33 亿人受到疟疾威胁,2009 年全球约有疟疾病例 2.25 亿例。疟疾在非洲尤其严重,2009 年全球死于疟疾的 78.1 万个病例中 70.9 万在非洲。1999 年感染血吸虫的人数为 2 亿,感染淋巴丝虫的人数为 1.2 亿。此外,肠道寄生虫感染也十分严重,特别在亚洲、非洲和拉丁美洲的农业地区。据估计,全球有 13 亿人感染蛔虫、钩虫,9 亿人感染鞭虫,阿米巴感染者约占全球人口总数的 1%,蓝氏贾第鞭毛虫的感染人数达 2 亿。在经济发达国家,寄生虫病也是一个重要的公共卫生问题;一些机会致病寄

生虫,如弓形虫、肺孢子虫、隐孢子虫等已成为艾滋病患者死亡的主要原因;长期使用免疫抑制剂,也有利于机会致病寄生虫的感染;食源性寄生虫病流行呈明显上升趋势;寄生虫对药物的抗药性日益突出;新现和再现的寄生虫正以新的形式危害人类。

2. 我国寄生虫病流行现状

解放前和解放初期,我国寄生虫病特别是疟疾、血吸虫病、丝虫病、黑热病和钩虫病等流行猖獗,被称为五大寄生虫病。新中国政府高度重视寄生虫病的防治工作,取得了很大的成就:黑热病于1958年基本消灭,丝虫病于1994年达基本消灭标准,2010年疟疾发病率为0.55/10万,创历史新低,血吸虫患者数大幅度下降。但基于我国的国情,如我国仍属发展中国家,80%以上的人口生活在经济、文化比较落后的农村,寄生虫病防治形势不容乐观。特别是农业区,以污水灌溉,施用新鲜粪便等,有利于肠道寄生虫病的传播。目前,我国流行相当广泛的原虫病有蓝氏贾第鞭毛虫病、阴道滴虫病、阿米巴病;蠕虫病有旋毛虫病、华支睾吸虫病、并殖吸虫病、包虫病、带绦虫病和囊虫病等。近年来,随着我国经济的发展,人口流动性的加速,人群寄生虫感染谱不断发生变化,一些机会致病性寄生虫病如隐孢子虫病、弓形虫病、粪类圆线虫病的病例逐渐增加。由于市场开放,家畜和肉类、鱼类等商品供应渠道增加,城乡食品卫生监督制度不健全,加以生食、半生食的人数增加,使一些食物源性寄生虫病的流行程度在部分地区有不断扩大趋势,如旋毛虫病、带绦虫病、华支睾吸虫病的流行地区涉及20余个省、市、自治区。

(三) 人体寄生虫学研究内容与发展方向

人体寄生虫学(human parasitology)是研究与人体健康有关的寄生虫的形态结构、生活活动和繁殖规律,阐明寄生虫与人体和外界环境关系的科学,由医学蠕虫学、医学原虫学、医学节肢动物学三部分组成。人体寄生虫学作为病原生物学的组成部分,是临床医学的基础学科之一。

寄生虫病仍然是一类严重威胁人类健康和阻碍社会经济发展的公共卫生问题,因此利用新的技术和新的手段进行寄生虫病的诊断、治疗和预防是寄生虫学的主要研究内容。由于各种新技术的开发应用,尤其是电子显微镜和分子生物学技术的发展与应用,寄生虫的研究已进入亚细胞、分子及基因水平。现已将DNA提取技术、探针制备和聚合酶链反应等应用在寄生虫病的研究和诊断中,如在分子水平上研究寄生虫的致病机制、药物对寄生虫的作用机制、疫苗制备等。寄生虫学的研究已成为现代科学研究的重要组成部分。

第二节 医学免疫学概述

医学免疫学(medical immunology)是研究机体免疫系统的组成与功能、免疫应答规律、免疫应答产物、免疫相关疾病的发病机制及免疫诊断和防治的一门学科。免疫理论已渗透到临床医学各学科,免疫学在生命科学和医学中有着重要的作用和地位。由于细胞生物学、分子生物学和遗传学等学科与免疫学的交叉和渗透,免疫学已成为现代生命科学的前沿学科和现代医学的重要支撑学科。

一、免疫的基本概念与功能

(一) 现代免疫概念

免疫是人体的一种生理功能。人们对免疫现象的认识经历了一个漫长的过程。很早的时候人类就发现,一些传染病患者,在其康复后一般不再患同样的传染病,并将这种对疾病再次感染具有的抵抗力,称之为“免疫(immunity)”,即免除瘟疫、抵御传染病的能力。免疫就是抗感染,是最早人们对免疫的认识。随着科学技术的不断发展,一些与抗感染无关的免疫现象被逐步揭示,如注射异种动物血清可引起血清病,血型不符输血会引起输血反应,某些药物会引起过敏反应等。经过百余年的科学实践,人们对免疫的本质及其丰富的内涵有了更加深入的认识:人体有一个完善的免疫系统,能够对“自己”和“异己(非己)”进行识别,对“非己”产生免疫应答并清除之,对“自己”则形成天然耐受,以维护机体内环境的平衡和稳定。正常情况下,对自身成分的耐受和对病原体等异物的排除可对机体产生有益的保护作用;但在异常情况下,免疫超常或低下也可对机体产生有害作用,如引起超敏反应、肿瘤和自身免疫病等。所以人们对免疫有了新的理解,即免疫对机体既有有利的一面,也有有害的一面;免疫不只限于抗感染。多种物质可诱导免疫。因此现代免疫概念概括为:机体识别和排除抗原性异物,维持机体的生理平衡和稳定的一种生理功能。

(二) 免疫功能

免疫功能是指免疫系统对抗原性异物识别排除过程中发挥的种种生物学效应的总称。免疫功能根据识别、排除抗原性异物的种类不同,归纳为三大功能(表绪-1)。

1. 免疫防御

免疫防御(immune defence)即识别和排除病原生物及其有害代谢产物,发挥抗感染免疫的功能。若反应过低或功能缺陷,可反复发生感染或表现为免疫缺陷病;若反应过于强烈,也会造成机体损伤,引起超敏反应。

2. 免疫自稳

免疫自稳(immune homeostasis)即识别和排除机体内损伤和衰老的自身细胞,进行免疫调节以维持自身稳定的功能。若功能过强,可引起自身免疫病。

3. 免疫监视

免疫监视(immune surveillance)即识别和排除机体内出现的突变细胞,发挥抗肿瘤免疫的功能。若功能失调,突变细胞可逃避机体的免疫监视而生长增殖,形成肿瘤。

表绪-1 免疫功能的类型

功能	抗原物质	效应	
		生理性(有利)	病理性(有害)
免疫防御	各种病原生物	防御病原生物侵害	超敏反应,免疫缺陷
免疫自稳	损伤或衰老的自身细胞	清除损伤或衰老细胞,维持自身稳定	自身免疫病
免疫监视	突变细胞	清除突变细胞,抗肿瘤	细胞癌变,病毒持续感染

二、免疫类型及其特点

免疫系统对抗原的识别与排除的整个过程称之为免疫应答。根据免疫应答识别的特点、效应机制及免疫获得形式,通常把免疫应答分为固有免疫和适应性免疫两大类。

(一)固有免疫

固有免疫(innate immunity)又称非特异性免疫应答,是人类在长期进化过程中形成的防御机制,高等生物普遍具有此功能。人类出生时就已经具备对外来病原体迅速应答而产生非特异的抗感染作用的能力,亦参与机体衰老、损伤或突变细胞的清除作用。固有免疫应答在适应性免疫应答的启动、调节和效应等过程中也发挥作用。

参与固有免疫应答的物质主要有:组织屏障、固有免疫细胞和分子。

固有免疫的特点:①生来就有,受遗传控制;②没有明显的个体差异;③无特异性。

固有免疫应答的特点:①非特异性识别;②无克隆扩增;③无免疫记忆。

(二)适应性免疫

适应性免疫应答(adaptive immune response)又称获得性免疫应答或特异性免疫应答,是指免疫活性细胞受到抗原刺激后发生活化、增殖并分化成为效应细胞,最终通过效应细胞或抗体将抗原清除的全过程。

适应性免疫应答的类型、基本过程和特点详见第六章。

三、免疫学在临床医学中的地位

免疫学在临床医学中有着重要的地位。免疫学的基本理论已经渗透到临床医学各学科,并已逐渐形成诸多分支学科,如免疫生物学、免疫病理学、免疫遗传学、免疫药理学、免疫毒理学、神经免疫学、肿瘤免疫学、移植免疫学、生殖免疫学、老年免疫学、感染免疫学等,从而极大地促进了现代医学发展。

(一)免疫理论与临床医学

如今,临床医学各学科的理论及实践均直接或间接涉及免疫学。如恶性肿瘤、器官移植、传染病、免疫性疾病、生殖控制、衰老机制的探讨及相应临床干预手段的探索,均有赖于免疫学理论与技术的发展。免疫学理论直接指导和促进了临床医学实践。

(二)应用免疫学与临床医学

免疫学的临床应用主要在以下三个方面。

1. 免疫学诊断

各种免疫学诊断方法的建立是基于抗原-抗体反应具有高度特异性的特点。因此,免疫学技术在临床诊断中得到广泛应用,如用已知的抗原或抗体检测未知的抗体或抗原,应用于各种病原体的检测、体液中各种生物活性物质(抗体、细胞因子、激素、神经介质等)、细胞组分(淋巴细胞、血细胞、肿瘤细胞等)以及肿瘤标志物的检测,还可用于机体免疫功能状态的判断。如今,临床医学诊断已离不开免疫学检测这一重要手段。

2. 免疫学预防

通过接种疫苗预防传染病已经成为一种重要的防病措施。最早应用于传染病预防的疫苗

是 18 世纪末由 Jenner 发明的牛痘苗,可以有效地预防天花。细菌纯培养、病毒培养技术的建立,为各种疫苗的研制提供了必要的手段,一系列预防感染性疾病的疫苗陆续问世。目前,应用 DNA 疫苗防治某些感染性疾病已指日可待。我国实行的一整套计划免疫措施已大大降低了许多传染病的发病率。

3. 免疫学治疗

近年来,免疫生物治疗发展迅速。各种抗体、细胞因子、免疫细胞过继转移、分子疫苗、肿瘤疫苗等的临床应用均获得肯定疗效,从而为防治疾病展示了光明前景。

四、医学免疫学发展历程和重要成就

(一)免疫学的发展历程

免疫学的发展经历了一个相当漫长的历史时期。免疫学起源于人们对微生物的研究,伴随着微生物学的发展最后成为一门独立学科,是在近四五十年飞速发展的一门新兴学科。

1. 经验免疫学时期

即 17 世纪至 19 世纪,这一时期我国古代劳动人民的贡献非常大。在 16 世纪中后叶,我国古代就首创了接种人痘苗预防天花的方法,为人类最终攻克天花奠定了坚实的基础。18 世纪后叶,英国乡村医生 Jenner 发明了接种牛痘苗预防天花的方法,这个方法比人痘苗接种方法既安全又有效,还容易推广。从 19 世纪初至中叶,在欧洲广泛推广。这是一划时代的发明,由此开创了人工免疫预防传染病的先河。但人们对通过接种疫苗可预防传染病的免疫机制还不清楚。

2. 经典免疫学时期

即 19 世纪中叶至 20 世纪中叶。由于微生物学的发展特别是显微镜的发明和细菌纯培养技术的产生,为免疫学飞速的发展奠定了坚实的基础。德国学者 Koch、法国学者 Pasteur 等一批科学家先后发现了多种病原菌,并获得了纯种细菌,成功研制出鸡霍乱、炭疽、狂犬病疫苗,拉开了人工主动免疫的序幕。在此阶段,人们已开始通过科学实验来探讨免疫现象的机制和规律。俄罗斯动物学家 Metchnikoff 于 19 世纪末发现细胞吞噬作用,提出细胞免疫理论,同一时期德国的医学家 Ehrlich 与细菌学家 Behring 发现血清具有抵抗病原菌的作用,提出体液免疫理论,对多种基本免疫现象的本质开始有了初步认识。

3. 近代和现代免疫学时期

即自 20 世纪中叶至今。这一时期是免疫学飞速发展、快速扩张阶段,取得了令人瞩目的成就,获得了多项诺贝尔医学生理学奖(表绪-2)。从对免疫细胞的表面分子、功能的研究,到免疫分子的结构和功能、各种传导信号的研究,目前已经发展到分子生物学水平的研究。这些研究成果也被积极用于探讨免疫病的发病机理和临床治疗方法。

(二)免疫学重要成就

半个世纪来,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,在涉及免疫学理论和实践应用的广泛领域展开了深入而系统的研究,不断地取得突破性进展。以 10 多项诺贝尔医学生理学奖获奖成果为核心的大量研究成果,将免疫学及生命科学的诸多奥秘展现在了人类眼前(表绪-2)。