



卫生部“十一五”规划教材

全国医学高等专科学校“十二五”规划教材

供临床医学、中西医结合专业使用

病原生物学与免疫学

BINGYUAN SHENGWUXUE YU MIANYIXUE

主编 陈育民 罗江灵

(第2版)



第四军医大学出版社

卫生部“十一五”规划教材

全国医学高等专科学校“十二五”规划教材

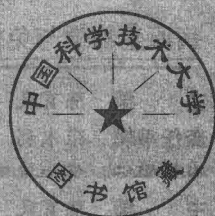
供临床医学、中西医结合专业使用

病原生物学与免疫学

BINGYUAN SHENGWUXUE YU MIANYIXUE

主编◎陈育民 罗江灵

(第2版)



图书在版编目(CIP)数据

病原生物学与免疫学/陈育民, 罗江灵主编. —西安: 第四军医大学出版社, 2011. 1

全国医学高等专科学校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-81086-924-9

I. 病… II. ①陈…②罗… III. 病原微生物-医学院校-教材; 医学: 免疫学-医学院校-教材 IV. R37; R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 262539 号

病原生物学与免疫学

主 编 陈育民 罗江灵

责任编辑 张永利

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编: 710032)

电 话 029-84776765

传 真 029-84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 黄委会设计院印刷厂

版 次 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

开 本 787×1 092 1/16

印 张 27

字 数 637 千字

书 号 ISBN 978-7-81086-924-9/R·815

定 价 39.00 元

版权所有 盗版必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

编委名单



(按拼音字母顺序排列)

主 编 陈育民 罗江灵

副 主 编 王爱华 黎 硕

编 委 (以姓氏笔画为序)

于 艳 华北煤炭医学院秦皇岛分院

王志敏 乌兰察布医学高等专科学校

王爱华 南阳医学高等专科学校

刘晓霞 河北工程大学

杨 力 漯河医学高等专科学校

杨冬华 宁夏师范学院医学院

陈育民 河北工程大学

罗江灵 雅安职业技术学院

盘 箐 永州职业技术学院

崔金环 商丘医学高等专科学校

黎 硕 仙桃职业学院

参编学校



(以首字汉语拼音排序)

长治医学院

常德职业技术学院

德州学院

河北北方学院

河北大学

河北工程大学

河南中医学院

华北煤炭医学院秦皇岛分院

怀化医学高等专科学校

嘉应学院医学院

井冈山大学

廊坊市卫生学校

漯河医学高等专科学校

南阳医学高等专科学校

宁夏师范学院医学院

宁夏医科大学高职学院

平凉医学高等专科学校

泉州医学高等专科学校

商丘医学高等专科学校

韶关学院医学院

石家庄人民医学高等专科学校

乌兰察布医学高等专科学校

仙桃职业学院

邢台医学高等专科学校

雅安职业技术学院

宜春职业技术学院

永州职业技术学院

岳阳职业技术学院

张掖医学高等专科学校

漳州卫生职业学院

浙江医学高等专科学校

建设委员会成员



总 顾 问 文历阳

主 任 委 员 涂明华

副主任委员 方家选 宋国华

张松峰 马恒东

委 员 （以姓氏笔画为序）

马贵平 马恒东 王福青 田 仁

朱世泽 刘 冰 刘 忠 杨美玲

杨 敏 李世胜 李联祥 李景田

李富德 陈华生 陈保平 赵 旭

涂旭东 廖祖耀

编审委员会成员



总 顾 问 文历阳

主任委员 沈 彬

副主任委员 田 仁 张建中

委 员 (以姓氏笔画为序)

王春华 王 宪 叶文忠 刘叶建

刘 红 刘荣志 孙 宁 杜翠琼

张玉军 陈秀琴 陈育民 陈瑄瑄

郭淑静 唐忠辉 唐陶富 龚家炳

崔明辰 梁金香 程田志

出版说明



为适应我国医学高等专科学校教育改革和发展的需要,贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)及《教育部、卫生部关于加强医学教育工作提高医学教育质量的若干意见》(教高[2009]4号)等重要文件精神,为农村、社区和基层培养高素质技能型的医药卫生人才,经全国医学高等专科学校临床医学专业规划教材建设委员会、编审委员会的规划和审议,第四军医大学出版社从2009年12月份开始,启动了对第一版规划教材进行全面修订的工作,历时一年完成。

为切实提高教材编写质量,我们经过广泛调研和总结,先后召开了全国医学高等专科学校临床医学专业规划教材编写研讨会、教学大纲审订会、主编人会议及编写会议,确定了教材编写指导思想、原则和要求。本着“以服务为宗旨,以就业为导向”的原则,依据工作任务及工作程序化教材内容。基础课以“必需、够用”为度,专业课突出“实用性”和“针对性”。教材内容以农村、基层常见病、多发病为重点,适当与助理执业医师考试大纲相衔接,增强执业岗位能力。注重四个结合,即经典内容和现代内容的结合、理论与实践的结合、科学教育与素质教育的结合、课内与课外的结合,有利于学生执业岗位能力、职业道德修养和其他相关能力的培养,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,同时也包括学生未来可持续发展所必需深化和拓展的知识,使之更适合于对基层、社区和农村助理执业医师的培养。

本套教材版式新颖,体例统一,每章前有学习目标,正文中设置知识链接、课堂互动,课后有思考题(基础课)、案例分析(专业课)。根据课程特色,《人体解剖学》、《组织学与胚胎学》、《病理学》采用四色印刷。本套教材共24种,供三年制专科临床医学专业、中西医结合专业使用,也适用于成人专科教育临床医学专业,并可供社区、乡村医师培训使用。

全国医学高等专科学校临床医学专业规划教材
建设委员会、编审委员会

2010年12月

前言

由陈育民主编供三年制临床医学专业使用的《病原生物学与免疫学》，自2006年8月由第四军医大学出版社出版发行以来，经过四年来的教学实践，得到了广大师生的好评，并于2008年7月被评为卫生部“十一五”规划教材。但由于本学科尤其是医学免疫学的进展迅速，知识更新很快，有些内容已不能适应学科发展的要求。为了使教材更好地适应教学的需要，反映本学科的发展趋势，我们在第四军医大学出版社的大力支持下，经过反复遴选组成了《病原生物学与免疫学》（第2版）教材编写委员会，所有编委都是来自国内不同的高等医学院校、在教学第一线工作多年、具有丰富教学经验的教师。全体编委对原教材进行了反复的讨论和研究，统一了修订的编写思想和思路，经过全体编委的共同努力和辛勤工作，于2010年10月完成了对该教材第1版的修改与编写审定工作。

本版教材是在第1版教材的良好基础上编写的，仍将医学免疫学、医学微生物学和人体寄生虫学三门学科的内容有机的融合在了一起，全书仍分为36章，但对免疫学部分章的顺序与内容进行了调整和精简。根据认知规律，我们按抗原、抗体、补体、细胞因子、MHC、免疫器官、免疫细胞、免疫应答、免疫病理、免疫应用、细菌与病毒的生物学特性和致病性、细菌各论、病毒各论、寄生虫等顺序编写，并将造血干细胞的分化发育过程、T细胞在胸腺内的分化发育与成熟过程、B细胞在骨髓内的分化发育与成熟过程等内容编入到了第七章免疫器官的结构与功能。我们在认真学习国内外相关教材和文献资料的基础上，根据自身多年的教学经验，并针对国内高等医学院校三年制临床医学专业的教育现状，编写中力求在教材内容上突出“科学性、实用性和先进性”的原则，在基础知识方面以“必需”“够用”为准则，真正突出三年制临床医学专业的特色，符合三年制临床医学专业的培养目标，同时还要突出时代性与创新性，以就业为导向，与毕业后的执业考试相结合，使之更加符合学生的学习品味，符合社会的要求，符合岗位的需要。编写时各位编委力求突出重点、兼顾全面、删繁就简、除旧布新、循序渐进、深入浅出、语

言规范、通俗易懂。在每章前以精炼的关键词形式列出了本章的学习要点,以便学生理解和掌握本章的主要内容;每章后列出了几个思考题,供学生课后检验对重点内容的理解和掌握。本教材对第1版教材中的插图进行了调整和修改,共有普通插图151张、彩图14张,其中彩图1~4和11、12是陈育民老师拍摄的,彩图5~7是杨冬华老师提供的,彩图8~10是盘簪老师提供的。

本教材的编写得到了河北工程大学、雅安职业技术学院、南阳医学高等专科学校、仙桃职业学院、商丘医学高等专科学校、漯河医学高等专科学校、永州职业技术学院、乌兰察布医学高等专科学校、宁夏师范学院医学院、华北煤炭医学院秦皇岛分院等院校的大力支持,在此深表谢意。同时感谢该教材第1版的所有编者为我们打下的良好基础。

全体编委非常期望编写出一本深受大家欢迎的好教材,但由于现代医学免疫学和医学微生物学的发展日新月异,本书很难将新理论和新技术全部编入。此外,由于编者水平有限,书中难免存在缺点和不足之处,恳切希望广大师生批评指正,多提宝贵意见。

编者

2010年10月

目 录

第一章 绪论.....	1
第一节 免疫学概述	1
一、免疫与医学免疫学的概念	1
二、免疫系统的组成及其功能	1
三、免疫应答的类型	2
第二节 病原生物学概述	3
一、病原生物与病原生物学的概念	3
二、微生物与病原微生物	3
三、人体寄生虫与宿主	4
第三节 免疫与病原生物学的由来及其发展	6
一、免疫的起源及免疫学科的形成	6
二、病原生物的发现及病原生物学的发展现状	7
第二章 抗原.....	9
第一节 影响抗原免疫原性的因素	9
一、异物性	9
二、抗原的理化特性	10
三、宿主的因素	10
四、免疫的方法	11
第二节 抗原特异性与交叉反应	11
一、抗原决定基	11
二、抗原的结合价	13
三、共同抗原表位与交叉反应	13
第三节 抗原的种类	13
一、根据诱导抗体产生是否需要 T 细胞辅助分类	13



二、根据抗原与机体的亲缘关系分类	14
三、肿瘤抗原	14
四、白细胞分化抗原	15
五、其他分类方法	15
第四节 丝裂原、超抗原及佐剂	15
一、丝裂原	15
二、超抗原	16
三、佐剂	16
 第三章 免疫球蛋白与抗体	18
第一节 免疫球蛋白分子的结构	18
一、免疫球蛋白的基本结构	18
二、免疫球蛋白的功能区及其主要功能	20
三、免疫球蛋白的其他成分	20
四、免疫球蛋白的酶解片段	21
第二节 免疫球蛋白的主要生物学功能	21
一、特异性结合抗原	21
二、激活补体	22
三、与细胞表面 Fc 受体结合	22
四、穿过胎盘和黏膜	22
第三节 各类免疫球蛋白的主要特性及功能	23
一、IgG	23
二、IgM	23
三、IgA	23
四、IgD	23
五、IgE	24
第四节 人工制备的抗体	25
一、多克隆抗体	25
二、单克隆抗体	25
三、基因工程抗体	26
 第四章 补体系统	27
第一节 概述	27
一、补体系统的组成	27
二、补体系统的命名	28
三、补体的生物合成和理化性质	28



第二节 补体系统的激活	28
一、经典途径	28
二、MBL 途径	30
三、旁路途径	30
四、补体系统三条激活途径的比较	31
第三节 补体活化的调节	32
一、补体活性片段的自发性衰变	32
二、体液中可溶性补体调节蛋白及其主要作用	32
三、膜结合调节蛋白及其主要作用	33
第四节 补体的主要生物学作用	33
一、溶菌和细胞溶解作用	33
二、调理作用	33
三、免疫黏附与清除免疫复合物作用	33
四、炎症介质作用	34
 第五章 细胞因子	 35
第一节 细胞因子的主要类型	35
一、白细胞介素	35
二、干扰素	36
三、肿瘤坏死因子	37
四、集落刺激因子	37
五、趋化性细胞因子	37
六、生长因子	37
第二节 细胞因子的共同特性及其主要生物学作用	38
一、细胞因子的共同特性	38
二、细胞因子的主要生物学作用	38
第三节 细胞因子与临床	39
一、细胞因子的异常与疾病的发生	39
二、细胞因子在临床疾病防治中的应用	40
 第六章 人类主要组织相容性抗原及其基因	 42
第一节 HLA 复合体及其产物	42
一、I 类基因区基因及其产物	43
二、II 类基因区基因及其产物	43
三、III 类基因区基因及其产物	43
第二节 HLA-I 类和 II 类分子的结构	43
一、HLA-I 类分子的结构	43



二、HLA-Ⅱ类分子的结构	44
第三节 HLA-Ⅰ类和Ⅱ类分子的分布和主要功能	45
一、HLA-Ⅰ类和Ⅱ类分子的分布	45
二、HLA-Ⅰ类和Ⅱ类分子的主要生物学功能	45
第四节 HLA与临床医学	46
一、HLA与器官移植	46
二、HLA与输血反应	46
三、HLA与疾病的相关性	47
四、HLA分子的异常表达与临床疾病	47
五、HLA与亲子鉴定和法医学	47
 第七章 免疫器官的结构与功能	48
第一节 中枢免疫器官	48
一、骨髓	48
二、胸腺	50
第二节 外周免疫器官	52
一、淋巴结	52
二、脾	53
三、黏膜免疫系统	54
第三节 淋巴细胞归巢与再循环	55
一、淋巴细胞归巢	55
二、淋巴细胞再循环	56
 第八章 免疫细胞	57
第一节 淋巴细胞	57
一、T淋巴细胞	57
二、B淋巴细胞	60
三、自然杀伤细胞	62
第二节 抗原提呈细胞	63
一、单核吞噬细胞	64
二、树突状细胞	64
三、其他抗原提呈细胞	65
第三节 其他免疫细胞	66
一、中性粒细胞	66
二、嗜酸性粒细胞	66
三、嗜碱性粒细胞和肥大细胞	66
四、血小板	66



五、红细胞	67
-------------	----

第九章 固有免疫应答

68

第一节 参与固有免疫的组织屏障、细胞和效应分子

68

一、组织屏障及其作用

68

二、固有免疫细胞及其主要作用

69

三、固有免疫效应分子及其主要作用

71

第二节 固有免疫应答的作用时相

72

一、瞬时固有免疫应答阶段

72

二、早期固有免疫应答阶段

73

三、适应性免疫应答诱导阶段

73

第三节 固有免疫应答的特点

73

一、固有免疫细胞的识别特点

74

二、固有免疫细胞的应答特点

74

三、固有免疫应答和适应性免疫应答的主要特点比较

74

第十章 适应性免疫应答

76

第一节 抗原提呈细胞对抗原的加工处理与提呈

77

一、外源性抗原的加工处理与提呈途径

77

二、内源性抗原加工处理与提呈途径

78

三、MHC 分子对抗原的交叉提呈途径

78

第二节 T 细胞和 B 细胞的激活

79

一、T 细胞对抗原的识别及其活化信号的产生

79

二、B 细胞对抗原的识别及其与 Th 细胞的相互作用

80

第三节 B 细胞介导的体液免疫应答

81

一、TD 抗原诱导的体液免疫应答

81

二、TI 抗原引起的体液免疫应答

82

三、抗体产生的一般规律——初次应答和再次应答

82

第四节 T 细胞介导的细胞免疫应答

83

一、CD4⁺效应 Th1 细胞的形成和主要生物学作用

83

二、CD8⁺效应 CTL 细胞形成和主要生物学作用

84

第五节 免疫耐受

85

一、免疫抑制和免疫耐受的概念

85

二、免疫耐受现象

86

三、影响免疫耐受形成的因素

86

四、研究免疫耐受的意义

87



第六节 免疫应答的调节	87
一、抗原和抗体对免疫应答的调节作用	87
二、免疫细胞对免疫应答的调节作用	88
三、神经-内分泌-免疫网络的调节作用	89
 第十一章 超敏反应	91
第一节 I型超敏反应	91
一、参与I型超敏反应的主要成分和细胞	91
二、I型超敏反应的发生过程和发生机制	92
三、临床常见的I型超敏反应性疾病	94
四、I型超敏反应防治原则	95
第二节 II型超敏反应	96
一、II型超敏反应的发生机制	96
二、临床常见的II型超敏反应性疾病	97
第三节 III型超敏反应	97
一、III型超敏反应的发生机制	98
二、临床常见的III型超敏反应性疾病	99
第四节 IV型超敏反应	99
一、IV型超敏反应的发生机制	99
二、临床常见的IV型超敏反应性疾病	101
第五节 四型超敏反应的比较	101
 第十二章 免疫学防治	103
第一节 免疫学预防	103
一、人工免疫的概念和种类	103
二、用于人工主动免疫的生物制品	104
三、计划免疫	106
四、预防接种注意事项	106
第二节 免疫治疗	107
一、以抗体为基础的免疫治疗	107
二、以细胞为基础的免疫治疗	108
三、以药物为基础的免疫治疗	108
四、免疫抑制剂	109



第十三章 免疫学检测	111
第一节 免疫细胞的检测	111
一、免疫细胞的分离与纯化	111
二、免疫细胞功能检测	112
第二节 抗原或抗体的体外检测	112
一、抗原抗体反应的特点	113
二、抗原抗体反应的影响因素	113
三、抗原抗体体外检测常用的方法	114
第十四章 细菌的生物学特性	119
第一节 细菌的大小、形态与结构	119
一、细菌的大小与形态	119
二、细菌的基本结构	120
三、细菌的特殊结构	124
第二节 细菌的生长繁殖	128
一、细菌生长繁殖的条件	128
二、细菌的繁殖方式和速度	128
三、细菌群体生长繁殖的规律	129
第三节 细菌的新陈代谢	129
一、细菌的分解代谢产物及其生化检测	130
二、细菌的合成代谢产物及其意义	130
第四节 细菌的遗传与变异	131
一、常见的细菌变异现象	132
二、细菌遗传变异的物质基础	132
三、细菌变异的发生机制	134
四、细菌变异的实际应用	135
第五节 细菌的形态结构检查与人工培养	136
一、细菌的形态结构检查	136
二、细菌的人工培养	136
第十五章 细菌的致病性与细菌感染	139
第一节 细菌的致病性	139
一、细菌致病性的概念	139
二、细菌的毒力物质	139