

全国普通高等教育中医药类精编教材

医学免疫学与病原生物学

YIXUEMIANYIXUE YU BINGYUANSHEGWUXUE

(供中医各专业用)

主 编 罗 晶 马 萍

副主编 王 易 姜 欣

主 审 刘燕明

上海科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学免疫学与病原生物学 / 罗晶, 马萍主编. —上海:
上海科学技术出版社, 2008. 7

全国普通高等教育中医药类精编教材. 供中医各专业
用

ISBN 978-7-5323-9368-8

I. 医… II. ①罗…②马… III. ①医药学: 免疫学—高
等学校—教材②病原微生物—高等学校—教材 IV. R392
R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 064170 号

晶 罗	主 编
萍 马	
晶 王	主 审
萍 姜	
晶 姜	
萍 姜	

上海世纪出版股份有限公司出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

新华书店上海发行所经销

浙江印刷集团有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 14.75

字数: 367千字


2008年7月第1版 2008年7月第1次印刷

定价: 20.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

上海世纪出版股份有限公司

《医学免疫学与病原生物学》编委会名单

 **主 编**

罗 晶(长春中医药大学)

副主编

马 萍(成都中医药大学)

王 易(上海中医药大学)

姜 欣(辽宁中医药大学)

主 审

刘燕明(天津中医药大学)

编 委

(以姓氏笔画为序)

马彦平(山西中医学院)

叶荷平(江西中医学院)

田维毅(贵阳中医学院)

刘 斌(长春中医药大学)

刘文泰(河北医科大学)

刘永琦(甘肃中医学院)

李 文(河南中医学院)

吴贤波(成都中医药大学)

胡晓惠(天津中医药大学)

席孝贤(陕西中医学院)

姜 成(福建中医学院)

袁嘉丽(云南中医学院)

徐 茜(新疆医科大学)

梁裕芬(广西中医学院)

程惠娟(安徽中医学院)

全国普通高等教育中医药类精编教材

专家指导委员会名单

(以姓氏笔画为序)



万德光	马 骥	王 华	王 键	王乃平
王之虹	王永炎	王洪琦	王绵之	王新陆
尤昭玲	邓铁涛	石学敏	匡海学	朱文锋
乔旺忠	任继学	刘红宁	刘振民	严世芸
杜 建	肖鲁伟	吴勉华	张伯礼	陆德铭
周仲瑛	项 平	祝彼得	顾 璜	唐俊琪
陶功定	梁光义	彭 勃	谢建群	翟双庆

前言

中医教材是培养中医人才和传授医学知识的重要工具,高质量的教材是提高中医药院校教学质量的关键之一。根据教育部《关于普通高等教育教材建设与改革的意见》的精神,为了进一步提高中医教材的质量,更好地把握新世纪中医药教学内容和课程体系的改革方向,让高等中医药院校有足够的、高质量的教材可供选用,以促进中医药教育事业的发展;为了继承创新、发扬光大中国传统医学,让学生在规定的课时内,牢固掌握本门学科的基础知识和基本技能,着重培养学生的创新能力和实践能力。全国高等中医药教学管理研究会和上海科学技术出版社共同组织,全国各中医药院校积极参与,共同编写了本套供中医药院校本科生使用的“全国普通高等教育中医药类精编教材”。

“精编教材”概念的提出是基于上海科学技术出版社在组织教材编写、出版的经验,是对中医教学内容和教学方法规律探索的体会,是对中医人才培养目标的理解。本套教材是以国家教育部新版的教学大纲和国蒙中医药执业医师资格考试要求为依据,以上海科学技术出版社出版的以突出中医传统和特色的高等医药院校教材(五版)及反映学科发展新成果的普通高等教育中医药类“九五”规划教材(六版)为蓝本,充分吸收现有国内外各种版本中、西医教材的合理创新之处。从教材规划到编写的各个环节,层层把关,步步强化,重在提高内在质量和精编意识。既体现在精心组织,高度重视,以符合教学规律;又体现在精心编写,在“三基”、“五性”和“三特定”的教材编写原则下,确保内容精练、完整,概念准确,理论体系完整,知识点结合完备,并有创新性和实用性,以切合教学实际,结合临床实践,力求“精、新、实、廉”的特点。同时,教材编排新颖,版式紧凑,形式多样,主体层次清晰,类目与章节安排合理、有序,充分体现了清晰性、易读性及和谐性。

在本套教材策划、主编遴选、编写、审定过程中,得到了专家指导委员会各位专家的精心指导,得到了全国各中医药院校的大力支持,在此一并致谢!

一纲多本、形式多样是高等教育教材改革的重要内容之一,教材质量的高低直接影响到人才的培养,殷切希望各中医药院校师生和广大读者在使用中进行检验,并提出宝贵意见,使本套精编教材更臻完善,成为科学性更强、教学效果更好、更符合现代中医药院校教学的教材。

全国普通高等教育中医药类精编教材
编审委员会

2006年3月

编写说明

根据教育部关于面向 21 世纪教材建设与改革精神,由来自全国 16 所医学院校教学科研一线的教授和青年骨干教师共同编写了这本《医学免疫学与病原生物学》教材。

教材结构分两部分。第一篇为医学免疫学,主要有免疫学概说、免疫细胞激活物、免疫效应分子、抗原结合分子、免疫辅佐分子、免疫细胞、免疫应答和免疫学应用共八章。第二篇为病原生物学,主要含病原生物学概说、医学病毒、医学细菌、医学真菌、医学寄生虫、常见致病病毒、常见致病细菌、常见致病真菌、常见致病寄生虫共九章。

本教材的编写原则以人为本,注重“精、新、实”。主要体现在:①教材内容整体优化:注意教材内容与教学内容的适应性及教学题材数量的合理性,如教材编排基本从学生的认知规律出发,符合现阶段教学需求。②注重教材的新颖性:教材重点突出、内容新颖精炼、层次分明、逻辑性强。精选内容,控制教材的难易度。③继承性与创新性结合:在注重基本知识、基本理论和基本技能的同时兼顾学科的新进展,将核心知识与国内外最新研究进展有机结合,激发学生的求知欲。④注重逻辑性和整体性的协调:突出核心知识点,举一反三,删繁就简,在兼顾知识面的同时,确保教材内容的简洁精炼。如病原学各论中采用了大量的图表;注意了教材内容既不与前期已学内容重复,又能够与后续课程衔接与配合。

本教材主要为医药院校中医类专业学生和其他相关专业学生选用,也可作为临床医生参考用书。教学中,各学校可根据具体情况,对教材内容和顺序自行调整。

因时间仓促及编写者水平所限;教材中内容的编排、文字的表述和图表的运用等可能存在疏漏与错误,敬请同行专家和使用本书的师生及其他读者批评指正。

承蒙刘燕明教授主审了本教材的全部章节,在此表示衷心感谢。

编者

2008 年 4 月

目 录

第一篇 医学免疫学

1	第一章 免疫学概说	3
3	第一节 免疫学研究的范畴与历程	3
5	第二节 免疫的现象、功能与概念	5
6	第三节 免疫系统的组成	6
11	第二章 免疫细胞激活物	11
11	第一节 免疫细胞激活物的概念与类型	11
12	第二节 抗原——经典的免疫细胞激活物	12
16	第三节 有丝分裂原	16
17	第四节 超抗原	17
18	第五节 佐剂	18
20	第三章 免疫效应分子	20
20	第一节 免疫球蛋白	20
25	第二节 补体系统	25
30	第四章 抗原结合分子	30
30	第一节 MHC 分子的发现与生物学意义	30
31	第二节 HLA 基因复合体	31
35	第三节 HLA 分子的结构与分布	35
37	第四节 HLA 分子的免疫生物学作用	37
39	第五章 免疫辅佐分子	39
39	第一节 CD 分子	39
41	第二节 黏附分子	41
43	第三节 细胞因子	43
45	第六章 免疫细胞	45

第一节	免疫细胞的组成与演化	45
第二节	T 细胞	46
第三节	B 细胞	52
第四节	其他免疫细胞	56

第七章	免疫应答	60
第一节	免疫应答的基本概念	60
第二节	T 细胞介导的免疫应答	61
第三节	B 细胞介导的免疫应答	65
第四节	免疫应答的类型与结果	67

第八章	免疫学应用	70
第一节	免疫诊断	70
第二节	免疫预防	73
第三节	免疫治疗	75

第二篇 病原生物学

第九章	病原生物学概说	81
第一节	病原生物学研究的历程与范畴	81
第二节	寄生现象与病原生物	86
第三节	病原生物的遗传与变异	89
第四节	病原生物的控制	94
第五节	生物安全常识	100

第十章	医学病毒	102
第一节	病毒的形态与结构	102
第二节	病毒的增殖与培养	104
第三节	病毒的感染与抗病毒免疫	107

第十一章	医学细菌	112
第一节	细菌的形态与结构	112
第二节	细菌的生长繁殖与培养	118
第三节	细菌的感染与抗细菌免疫	122

第十二章	医学真菌	128
第一节	真菌的形态与结构	128
第二节	真菌的生长繁殖与培养	130
第三节	真菌的感染与抗真菌免疫	131

1381	第十三章 医学寄生虫	133
1381	第一节 寄生虫的形态与结构	133
1381	第二节 寄生虫的生活史	137
1381	第三节 寄生虫的感染与抗寄生虫免疫	139
1381	第十四章 常见致病病毒	143
1381	第一节 呼吸道病毒	143
1381	流行性感冒病毒	143
1381	麻疹病毒	146
1381	其他常见呼吸道病毒	147
1381	第二节 胃肠道病毒	148
1381	脊髓灰质炎病毒	148
1381	其他常见胃肠道病毒	149
1381	第三节 肝炎病毒	150
1381	乙型肝炎病毒	150
1381	其他肝炎与肝炎相关病毒	153
1381	第四节 反转录病毒	154
1381	人类免疫缺陷病毒	154
1381	人类嗜T淋巴细胞病毒	157
1381	第五节 疱疹病毒	157
1381	附 其他类重要致病病毒	158
1381	第十五章 常见致病细菌	160
1381	第一节 致病球菌	160
1381	葡萄球菌属	160
1381	链球菌属	163
1381	奈瑟菌属	165
1381	其他常见致病球菌	166
1381	第二节 致病杆菌	167
1381	埃希菌属	167
1381	沙门菌属	169
1381	志贺菌属	172
1381	分枝杆菌属	174
1381	厌氧芽胞梭菌属	176
1381	其他常见致病杆菌	177
1381	第三节 致病螺形菌	179
1381	弧菌属	179
1381	螺杆菌属	181
1381	弯曲菌属	182

182	第四节 特殊类型致病菌	182
182	支原体	182
183	衣原体	183
184	立克次体	184
185	螺旋体	185
187	放线菌	187
189	第十六章 常见致病真菌	189
189	第一节 浅部感染真菌	189
189	皮肤癣菌	189
190	角层癣菌	190
190	第二节 深部感染真菌	190
191	隐球菌属	191
191	假丝酵母菌属	191
192	其他常见深部感染真菌	192
194	第十七章 常见致病寄生虫	194
194	第一节 致病原虫	194
194	疟原虫	194
197	刚地弓形虫	197
199	阴道毛滴虫	199
200	其他常见致病原虫	200
201	第二节 致病蠕虫	201
201	华支睾吸虫	201
202	日本血吸虫	202
204	猪带绦虫	204
206	细粒棘球绦虫	206
208	似蚓蛔线虫	208
209	钩虫	209
211	蠕形住肠线虫	211
212	旋毛形线虫	212
213	其他常见致病蠕虫	213
215	第三节 医学节肢动物	215
217	附录 常用缩略语英汉对照表	217

第一篇

医学免疫学

第一章

免疫学概说

导学

- ★ 免疫现象与免疫学的范畴。
- 免疫学的研究历程。
- ★ 免疫概念的演变与界定。
- ★ 免疫力的概念与构成。
- 免疫系统的功能与组成成分。

免疫(immune)现象对多数生物而言,可视为与新陈代谢、遗传生殖并列的生命基本特征,是多数物种的独立个体在进化过程中维持自身生存与物种延续所必须建立与发展的一套识别“自我”与“异己”的生物机制。这种机制作为生物体趋利避害的重要手段,在长期的进化与选择过程中,从简单走向复杂,从粗糙走向精密,从非选择针对性走向选择针对性,以保障高等生物在与周围环境(尤其是生物共生环境)中的适应需要。

具有相对完备免疫系统的人类虽然是免疫现象的受惠者,但对于免疫现象的认识与理解却依然十分肤浅,其认识的过程也还十分短暂。本章仅就人类在近 200 余年对于免疫现象的认识所得出的一些结论作一简短描述。

第一节

免疫学研究的范畴与历程

人类在近 200 余年中对于免疫现象的关注导致了免疫学(immunology)的诞生。随着近代医学与生命科学的发展,免疫学经历了免疫现象观察与描述,以及机械的模仿应用、免疫现象的物质结构基础的探索、免疫作用机制的解读等研究历程。尤其是 20 世纪 60 年代后,人类对免疫作用机制的深刻解读,使免疫学脱离了医学微生物学的母体,形成一门独立的学科,并成为生命科学研究领域中的“领头羊”。

一、免疫学研究的范畴

人类对于免疫现象的关注起始于对疾病(尤其是感染性疾病)演进过程的观察与判断。随

着免疫学研究历程的进展,人们发现免疫现象与免疫作用机制涉及到了生物体生、老、病、死的方方面面,因而免疫学研究的领域也随之有了大范围拓展,形成诸多分支学科。诸如与经典学科交叉构成的免疫化学、免疫遗传学、免疫病理学、免疫药理学、免疫毒理学等;按研究对象层次划分的细胞免疫学、分子免疫学等;以临床专题研究划分的肿瘤免疫学、移植免疫学、生殖免疫学等。将免疫学分为基础免疫学(免疫生物学)与临床免疫学两类是最为多见的一种划分,前者研究免疫现象的物质结构基础和免疫作用的形成机制,后者研究与免疫现象相关的疾病的发生、发展过程。

免疫生物学研究所能提供的深度与广度决定了各个免疫学分支学科的发展,对于作为奠基学科的免疫生物学,我们不妨将它定义为一门系统地研究机体是如何识别“自我”与“非己”,并对“异物”的损害作用加以防御的科学。由此可见,人们对于免疫学的认识必须经历免疫生物学的学习来加以完成。

二、免疫学研究的历程

(一) 免疫现象的研究

早期免疫学研究一般公认是源于疫苗的应用,从中国古代的“人痘”接种,到 Jenner 发明的牛痘,再到 Pasteur 的狂犬病疫苗。这一系列的工作实际上是人为地促使机体重演针对感染性疾病的抵御过程,进而揭示和证实了免疫现象的存在及其规律性。这些工作与吞噬现象的观察研究、抗血清疗法等可以被视作是免疫现象观察、描述及机械的模仿应用研究。

(二) 免疫系统的研究

抗原、抗体的发现以及由此而开展的基于对抗原、抗体化学本质及相互作用机制的研究开启了对免疫现象的物质结构基础的探索性研究。随着补体系统的明确,腔上囊的作用及淋巴细胞异质性的确认等大量研究,使免疫现象赖以形成的器官与细胞的组织学基础被揭示,为免疫系统的确定和免疫学成为独立学科提供了必不可少的基石。

(三) 免疫作用机制的研究

进入 20 世纪 60 年代,以 Burnet 的“克隆选择”学说获得诺贝尔医学生理学奖为标志,开始了最为艰难的免疫作用机制研究。在其后 40 余年中,免疫学研究取得了累累硕果,如主要组织相容性复合体(MHC)分子的发现及其生物学意义的揭晓、免疫球蛋白基因重排现象的揭示、T 细胞抗原受体识别特点的发现、独特型-抗独特型网络学说的提出等,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人类眼前。

还应指出的是,在免疫学研究历程中,方法学的研究始终伴随左右,如矗立起了像放射免疫分析、单克隆抗体制备等伟大的生物技术里程碑。

免疫学研究不仅充满了辉煌,同时也充满了更多、更复杂的疑难。而正是那些看来不可逾越的难题使整个免疫学保持了欣欣向荣的活力,近百年来免疫学在诺贝尔医学生理学奖颁奖史上所占有的地位充分说明了这一点。科学发展的动力往往来源于人类自身的求知欲。

第二节 免疫的现象、功能与概念

免疫现象在免疫学研究的不同时期存在着不同的理解,这使得“免疫”的概念也随之出现变化。虽然“免疫”的概念已经取得长足的进步,但有关“免疫”的定义仍然是免疫学家们争论不休的一个话题。

一、免疫现象与“免疫”概念

“免疫”一词源于拉丁语词汇“immune”(免除赋税)。当人们发现经历一场瘟疫的劫后余生者再经历一次相同的瘟疫时往往就能平安度过,便借用了“immune”这个词汇来表示这种现象。不过在这里被免除的不是钱粮徭役,而是患病的不幸。这可算做早期的“免疫”概念。

在人类开始有意识地制作疫苗、刻意模仿应用免疫现象的近代,机体内在对病原生物的抵御能力则成为“免疫”概念的全部内涵。

在发现了机体对血型抗原的排斥和组织器官的排斥反应后,人们开始将“免疫”概念修正为“生物在生存、发展过程中所形成的识别‘自我’与‘非己’,以及通过排斥‘非己’而保护‘自我’的现象”。这个“免疫”概念作为一个“标准概念”统治了免疫学界 30 年。

但随着自身免疫反应现象被揭示,自身免疫病及慢性感染等被明确,上述的标准概念受到了挑战。20 世纪 80 年代后,如“危险信号”学说等一系列解释免疫现象的新理论不断涌现。

由此可见,“免疫”的概念是随着免疫学研究的深入而不断变更着的。这是“绝对真理寓于相对真理的长河之中”这一哲学命题的印证。

二、免疫力的构成

免疫力(immunity)是指机体形成免疫现象的能力和作用机制。机体免疫力根据其作用方式与特点分为两大组成部分,分别称为固有免疫(innate immunity)与适应性免疫(adaptive immunity)。

(一) 固有免疫

固有免疫也可称为先天性免疫(congenital immunity)或非特异性免疫(non-specific immunity),是在长期种系进化过程中形成的无针对性的防御功能。固有免疫具有的特点是:① 非特异性:固有免疫所形成的清除效应不具有对被清除物的选择针对性。② 可遗传性:固有免疫效应是与生俱来、由遗传决定的。③ 效应恒定性:固有免疫效应在多次清除过程中不存在差异,在同一物种的正常个体间也无显著区别。

固有免疫的组成主要包括:① 组织屏障作用:机体特定部位的组织结构所具有的物理、化学、生物学特点可有效地阻止病原体的侵袭,即称为屏障系统(barrier system)。人体重要的屏障系统有皮肤黏膜屏障、血-脑屏障、血-胎屏障等。构成屏障的因素包括机械阻挡与冲洗、更新作用、化学杀菌作用、微生物群拮抗作用等。② 免疫细胞的非特异性作用:体内多种免疫细胞,如单核-巨噬细胞、中性粒细胞、自然杀伤细胞、 $\gamma\delta$ T 细胞、B1 细胞等都具有非针对性地结合、清除病原体的作用,尤其是单核-巨噬细胞与中性粒细胞的吞噬作用在早期抗感染

免疫中占有极为重要的地位。③ 体液因子的作用：体内多种体液因子，如补体系统各成分、干扰素等多种细胞因子，以及溶菌酶、防御素、乙型溶素等一批碱性蛋白与多肽都具有溶解、杀伤及抑制病原体的作用。

（二）适应性免疫

适应性免疫也可称为获得性免疫(acquired immunity)或特异性免疫(specific immunity)，是在机体与抗原物质接触后获得的有针对性的防御功能。适应性免疫具有的特点是：① 特异性：适应免疫所形成的清除效应具有对被清除物的选择针对性。这种特异的选择针对性常被形容为“锁-匙(lock and key)关系”。② 习得性：适应免疫效应只能通过免疫系统与抗原(选择性的被清除物)相互作用后才能建立。③ 效应递增性：适应免疫效应在多次对同一抗原的清除过程中会逐渐增强，并产生强大的保护作用。这种效应递增现象源于免疫记忆的形成。

适应性免疫应答也称为特异性免疫应答，是一个复杂有序的生理过程，包括抗原识别阶段(antigen-recognizing phase)、淋巴细胞活化阶段(lymphocyte-activating phase)和抗原清除阶段(antigen-eliminating phase)。

T 淋巴细胞(简称 T 细胞)、B 淋巴细胞(简称 B 细胞)对抗原(antigen, Ag)的识别以及由这种识别开启的生物学反应是适应性免疫应答的形成基础。因接受抗原刺激而活化的 T、B 细胞能产生形式迥异的生物学效应，由 T 细胞活化所形成的效应被概称为细胞免疫，而由 B 细胞活化所形成的效应被概称为体液免疫。

三、免疫系统的功能

免疫系统的生理功能既有其积极意义，也有其消极意义。就其积极意义而言，主要表现为免疫防御(immunological defence)、免疫自稳(immunological homeostasis)、免疫监视(immunological surveillance)。而其消极意义则是造成机体的免疫损伤。

（一）免疫防御

免疫防御是指机体排斥外源性抗原的能力。这是机体维护自身生存、与致病因子斗争和保持物种独立的生理机制。此功能既体现于抗感染作用，同时也表现在排斥异种和同种异体移植物的作用上。

（二）免疫自稳

免疫自稳是指机体识别和清除自身衰老残损组织的能力。机体借此维持正常的代谢过程和内环境的稳定。此功能的异常是导致自身免疫病发生的原因。

（三）免疫监视

免疫监视是指机体杀伤和清除异常突变细胞的能力。机体借此可发现和抑制体内肿瘤的生长与发展。此功能下降则机体易罹患肿瘤。

第三节 免疫系统的组成

免疫系统由器官、细胞、分子三个层次组成。这些层次的组分，有些专司其职，有些则兼顾