

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

第2版

YIXUEMIANYIXUE YU BINGYUANSHEGWUXUE

(供中医各专业用)

主 编 罗 晶 马 萍

副主编 王 易 姜 欣 卢芳国

主 审 刘燕明

上海科学技术出版社

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

(第2版)

(供中医各专业使用)

主 编	罗 晶 马 萍
副主编	王 易 姜 欣 卢芳国
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. —2
版. —上海:上海科学技术出版社,2013.1
全国普通高等教育中医药类精编教材
ISBN 978-7-5478-1524-3

I. ①医… II. ①罗… ②马… III. ①医药学-免疫
学-医学院校-教材②病原微生物-医学院校-教材
IV. ①R392②R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 259679 号

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
苏州望电印刷有限公司印刷
开本 787×1092 1/16 印张 15.25
字数 379 千字
2008 年 7 月第 1 版
2013 年 1 月第 2 版 2013 年 1 月第 5 次印刷
ISBN 978-7-5478-1524-3/R·496
定价:28.00 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

《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)

卢芳国(湖南中医药大学)

主 审

刘燕明(天津中医药大学)

编 委

(以姓氏笔画为序)

丁剑兵(新疆医科大学)

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)

边育红(天津中医药大学)

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)

刘维庆(南阳张仲景国医学院)

李晓娟(河南中医学院)

李健婷(广州中医药大学)

吴贤波(成都中医药大学)

张颖颖(山东中医药大学)

姜 成(福建中医药大学)

席孝贤(陕西中医学院)

梁裕芬(广西中医药大学)

董 伟(南京中医药大学)

韩妮萍(云南中医学院)

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	王 华	王 键	王之虹	王永炎
王亚利	王新陆	邓铁涛	石学敏	匡海学
刘红宁	刘振民	许能贵	杨关林	李灿东
李金田	严世芸	吴勉华	何 任	余曙光
张伯礼	张俊龙	陆德铭	范永升	周永学
周仲瑛	郑 进	郑玉玲	胡鸿毅	施建蓉
耿 直	高思华	唐 农	梁光义	黄政德
翟双庆	颜德馨			

前言

医学乃性命之学,医学教材为医者入门行医之准绳。上海科学技术出版社于1964年受国家卫生部委托出版全国中医院校试用教材迄今,肩负了近半个世纪全国中医院校教材建设、出版的重任。中医前辈殚精竭虑编写的历版中医教材,培养造就了成千上万的中医卓越人才报效于中医事业,尤其是1985年出版的全国统编高等医学院校中医教材(五版教材),被誉为中医教材之经典而蜚声海内外。

进入21世纪,高等教育教材改革提倡一纲多本、形式多样,先后有多家出版社参与了中医教材建设,呈现百花齐放之势。2006年,上海科学技术出版社在全国高等中医药教学管理研究会和专家指导委员会精心指导下,在全国中医院校积极参与下,出版了供中医院校本科生使用的“全国普通高等教育中医药类精编教材”。“精编教材”综合、继承了历版教材之精华,遵循“三基”、“五性”和“三特定”教材编写原则,教材编写依据国家教育部新版教学大纲和国家中医药执业医师资格考试要求,突出“精炼、创新、适用”特点。在教材的组织策划、编写和出版过程中,上海科学技术出版社与作者一起秉承认真、严谨、务实的作风,反复论证,层层把关,使“精编教材”的内容编写、版式设计和质量控制等均达到了预期的要求,并获得中医院校师生的好评。

为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020)》,全面提升本科教材质量,充分发挥教材在提高人才培养质量中的基础性作用,2010年秋季,全国高等中医药教学管理研究会和上海科学技术出版社在上海召开了中医院校教材建设研讨会。在会上,院校领导和专家们就如何提高高等教育质量和人才培养质量发表了真知灼见,并就中医药教育和教材建设等议题进行了深入的探讨。根据会议提议,在“十二五”开局之年,上海科学技术出版社全面启动“全国普通高等教育中医药类精编教材”的修订和完善工作。“精编教材”修订和完善将根据《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》(教高〔2011〕5号)精神,实施教材精品战略,充分吸纳教材使用过程中的反馈意见,进一步完善教材的组织、编写和出版机制,有利于教材内容的更新、结构的完善和体系的创新,更切合中医院

校的教学实践。

“教书育人,教材领先”。教材作为传道授业解惑之书,应使学生能诵而解,解而明,明而彰,然要做到这点实在不易。要提高教材质量,必须不断地对其锤炼和修订,诚恳希望广大中医院校的师生和读者在使用中进行检验,并提出宝贵意见,以使本套教材更加适合现代中医药教学的需要。

全国普通高等教育中医药类精编教材
编审委员会

2011年5月

编写说明

根据教育部关于教材建设与改革精神,2008年由来自全国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》,并由上海科技出版社出版发行,至今已使用4年。鉴于学科的发展和教学实践需求,对原教材进行修订完善,以保证教材内容的更新和教材质量的进一步提高。

本教材修订总体原则是在首版以人为本,注重教材内容与教学内容的适应性及教学题材数量合理性(“精、新、实”)的基础上,进一步体现学生的认知规律,在突出基本知识、基本理论和基本技能的同时强化教材的严谨性和逻辑性,学科的整体性与新进展的协调性。编委会在诸章节对教材进行认真研讨的基础上,对其内容、文字和编排顺序进行了修订,主要体现在以下几方面:第一篇医学免疫学部分,由原教材的8章改为7章,其中原教材中第3章至第5章合为免疫分子一章,另增加了超敏反应一章;内容上根据学科发展和教学需要进行了更新,强化了固有免疫介绍。第二篇病原生物学部分,对原教材9章结构的章序进行了调整,第8章为病原生物学概述,将各病原部分的总论和各论连排到一起,即第9章医学病毒、第10章常见致病病毒、第11章医学细菌、第12章常见致病真菌、第13章医学真菌、第14章常见致病细菌、第15章医学寄生虫和第16章常见致病寄生虫;并对教材内容进行了相应的协调,补充了新进展。使教材在保持科学性、先进性、实用性的基础上,强化了知识与概念的完整性和系统性,更有利于学生对教学内容循序渐进的理解与掌握。

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。

本教材参加编写学校由原来的16所增加至21所,在教材编写过程中,全体编写人员集思广益,辛勤工作,完成了此教材的修订工作,希望此教材能为广大师生所喜爱。

本教材承蒙刘燕明教授(天津中医药大学)主审,另辽宁中医药大学的韩晓伟、长春中医药大学的李欣老师对教材的文字修改做了贡献,在此一并表示衷心感谢!

《医学免疫学与病原生物学》编委会

2012年8月

目 录

第一篇 医学免疫学

第一章 免疫学概述	3
第一节 免疫概念的建立与演进	3
第二节 免疫系统的组成	5
第三节 免疫学研究的范畴与历程	9
第二章 免疫细胞激活物	11
第一节 免疫细胞激活物的概念与类型	11
第二节 特异性免疫细胞激活物——抗原	12
第三节 非特异性免疫细胞激活物	16
第三章 免疫分子	19
第一节 免疫球蛋白	19
第二节 补体系统	24
第三节 MHC 分子	29
第四节 其他免疫分子	34
第四章 免疫细胞	39
第一节 免疫细胞的分化及发育	39
第二节 参与固有免疫的细胞	40
第三节 参与适应性免疫的细胞	44
第五章 免疫应答	51
第一节 免疫应答概述	51
第二节 固有免疫应答	53
第三节 适应性免疫应答	55
第四节 免疫应答的类型与结果	60

第六章	超敏反应	62
第一节	I 型超敏反应	62
第二节	II 型超敏反应	64
第三节	III 型超敏反应	65
第四节	IV 型超敏反应	67
第七章	免疫学应用	69
第一节	免疫诊断	69
第二节	免疫预防	72
第三节	免疫治疗	73

第二篇 病原生物学

第八章	病原生物学概述	79
第一节	病原生物学研究的历程与范畴	79
第二节	寄生现象与人体微生态系	85
第三节	病原生物物的感染	87
第四节	病原生物物的控制	89
第五节	生物安全常识	92
第九章	医学病毒	95
第一节	病毒的形态与结构	95
第二节	病毒的增殖与培养	97
第三节	病毒的遗传与变异	99
第四节	病毒的感染与抗病毒免疫	100
第十章	常见致病病毒	106
第一节	呼吸道病毒	106
	流行性感冒病毒	106
	SARS 冠状病毒	110
	其他常见呼吸道病毒	111
第二节	肝炎病毒	112
	乙型肝炎病毒	112
	其他肝炎与肝炎相关病毒	115
第三节	人类免疫缺陷病毒	115
第四节	疱疹病毒	119

第五节 肠道病毒及其他类重要致病病毒	121
肠道病毒	121
其他类重要致病病毒	121

第十一章 医学细菌

第一节 细菌的形态与结构	123
第二节 细菌的生长繁殖与培养	129
第三节 细菌的遗传与变异	133
第四节 细菌的感染与抗细菌免疫	136

第十二章 常见致病细菌

第一节 致病球菌	142
葡萄球菌属	142
链球菌属	145
奈瑟菌属	148
其他常见致病球菌	149
第二节 致病杆菌	149
埃希菌属	150
沙门菌属	152
志贺菌属	154
厌氧芽胞梭菌属	156
其他常见致病杆菌	158
第三节 致病螺菌	159
弧菌属	159
螺杆菌属与弯曲菌属	161
第四节 致病放线菌	161
分枝杆菌属	161
其他常见致病放线菌	164
第五节 支原体、衣原体、立克次体、螺旋体	165
支原体	165
衣原体	166
立克次体	167
螺旋体	169

第十三章 医学真菌

第一节 真菌的形态与结构	171
第二节 真菌的生长繁殖与培养	173

第三节 真菌的感染与抗真菌免疫	174
第四节 非感染性真菌病	176

第十四章 常见致病真菌

第一节 浅部感染真菌	177
皮肤癣菌	177
角层癣菌	179
第二节 深部感染真菌	179
假丝酵母菌属	179
隐球菌属	180
曲霉菌属	181
其他常见深部感染真菌	182

第十五章 医学寄生虫

第一节 寄生虫的形态与结构	184
第二节 寄生虫的生活史	188
第三节 寄生虫的感染与抗寄生虫免疫	191

第十六章 常见致病寄生虫

第一节 致病原虫	195
疟原虫	195
刚地弓形虫	198
阴道毛滴虫	200
其他常见致病原虫	201
第二节 致病蠕虫	202
华支睾吸虫	202
日本血吸虫	203
链状带绦虫	205
细粒棘球绦虫	207
似蚓蛔线虫	208
钩虫	209
蠕形住肠线虫	211
旋毛形线虫	212
其他常见致病蠕虫	214
第三节 医学节肢动物	216

附录 常用术语英汉对照

第一篇

医学免疫学

第一章

免疫学概述

导学

- ★ 免疫概念的建立与演进
- ★ 免疫力的概念与构成
- 免疫系统的功能
- 免疫系统的组成
- 免疫学研究的范畴与历程

免疫(immune)现象于多数生物而言,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建立与发展的生物机制。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,以保障高等生物适应周围环境(尤其是生物共生环境)的需要。

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。

第一节 免疫概念的建立与演进

在免疫学发展的不同时期,人类对免疫现象存在着不同的理解,这使得“免疫”的概念也随之出现变化。虽然,目前我们对“免疫”概念的认识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“immunitas”。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能平安度过,便借用了“immune”(免除赋税)这个词汇来表示这种现象。但在此处的意思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。

在人类开始有意识的制作疫苗、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”一直统治着免疫学界。

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,尤其是固有免疫与适应性免疫关系认识的深化,上述的标准概念受到了挑战。20世纪80年代末以后,一系列解释免疫现象的新理论不断涌现,如“危险信号”学说等。

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)或非特异免疫,是生物体在长期种系进化过程中逐渐形成的非严格选择针对性的防御功能。固有免疫通常被视为机体免疫防御的外层防线。形成固有免疫的细胞不经历克隆扩增,也不产生免疫记忆。

固有免疫的组成成分主要包括:①屏障系统(barrier system)由机体特定部位的组织结构及其特有的物理、化学、生物学因素等构成的防御结构。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。构成屏障作用的因素包括机械阻挡与冲洗、化学杀菌作用、更新作用、正常微生物群的拮抗作用等。②固有免疫细胞 体内多种免疫细胞,如单核/巨噬细胞、中性粒细胞、树突状细胞、自然杀伤细胞、 $\gamma\delta$ T细胞、B1细胞等都具有选择性识别和结合、清除病原体的作用,但其选择性有限而宽泛,仅针对某种特定分子模式(molecule pattern)。这些分子模式往往是病原生物最保守的部分。固有免疫细胞通常依赖多种模式识别受体(pattern recognition receptor, PRR)而被激活,并通过吞噬、细胞内杀灭机制以及细胞毒作用等方式清除病原体以及自身凋亡细胞。③分泌性蛋白 各类体细胞所分泌的可溶性蛋白,如补体(complement)、干扰素(interferon, IFN)、肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)、细胞趋化因子等,以及溶菌酶、防御素、乙型溶素等具有溶解、杀伤及抑制病原体作用的碱性蛋白与多肽,均可直接杀灭病原体或以激活炎症过程的方式参与病原体的清除。

固有免疫功能主要是通过屏障系统的机械性防御和固有免疫应答方式实现的。固有免疫应答多以单个细胞为基础,其识别以分子模式为对象,产生的效应迅速且恒定。

(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,是在机体与抗原物质接触后获得的有高度针对性的防御功能。主导适应性免疫的细胞经抗原激活后发生克隆扩增,在应答过程中形成免疫记忆。

经典的介导适应性免疫的主体细胞是T、B淋巴细胞,其应答过程包括抗原识别、淋巴细胞活化和抗原清除3个阶段。T、B淋巴细胞具有T细胞抗原受体(T cell receptor, TCR)和B细胞抗原受体(B cell receptor, BCR),并以抗原受体对抗原进行特异性识别,在被激活后通过增殖和分化,继而形成各种免疫功能,按效应介导的因素与机制的不同,可将适应性免疫分为

两种类型：① 效应 T 细胞介导的免疫 T 淋巴细胞被激活后形成效应 T 细胞，如细胞毒性 T 细胞介导特异性细胞毒效应，辅助性 T 细胞介导的炎症作用。② B 细胞介导的免疫 B 淋巴细胞受抗原激活后演化为浆细胞，其所分泌的免疫球蛋白称为抗体；抗体可特异性结合抗原，并通过一系列生物学效应清除抗原。

适应性免疫应答是一个涉及多种免疫细胞的复杂有序的生理过程。其识别以抗原表位为对象，产生的效应相对迟缓，并因免疫记忆机制的存在而具有递增性与持续性。

机体内绝大部分的适应性免疫作用机制都与固有免疫作用机制相联系、相协调，两者相辅相成。固有免疫是适应性免疫的先决条件，如树突状细胞吞噬病原生物实际上是一个加工和提呈抗原的过程，为适应性免疫应答的识别准备了条件。而适应性免疫也可视为固有免疫的延伸与完善，如抗体清除抗原的作用须要被激活的补体成分、吞噬细胞、NK 细胞等的协同作用才能实现。

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。因此常被人们比喻为“双刃剑”，即既有保护机体的作用，也有造成机体组织与细胞损伤的作用。

(一) 免疫系统的积极意义

1. 免疫防御 免疫防御(immunological defence)是指机体防止外来病原体的入侵及清除已入侵病原体(如细菌、病毒等病原微生物)及其他有害物质(如细菌外毒素等)的能力，或称抗感染免疫。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。

2. 免疫自稳 免疫自稳(immunological homeostasis)既是机体识别和清除自身衰老、损伤的组织、细胞的能力；也是调节免疫应答过程中各效应作用适度与相互平衡的能力。此功能异常可导致自身免疫性疾病发生。

3. 免疫监视 免疫监视(immunological surveillance)是指机体杀伤和清除体内异常突变细胞和病毒感染细胞的能力。机体借此可发现和抑制体内肿瘤的生长与发展或清除病毒。此功能异常则机体易罹患肿瘤或病毒持续感染。

(二) 免疫系统的消极意义

免疫系统的消极意义主要表现在免疫应答活动中，造成的组织细胞损伤或器官功能障碍等，被称为免疫损伤(immune injury)。是免疫系统生理功能的一个消极侧面。这一侧面既反映在感染性疾病的损害性表现中，也成为诸如超敏反应、自身免疫病等免疫性疾病的发生原因。

第二节 免疫系统的组成

经典解剖学意义上的免疫系统(immune system)仅指淋巴系统及骨髓(bonemarrow)和胸腺(thymus)。而生理学意义上的免疫系统则分为免疫器官、免疫细胞、免疫分子 3 个层次。