



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



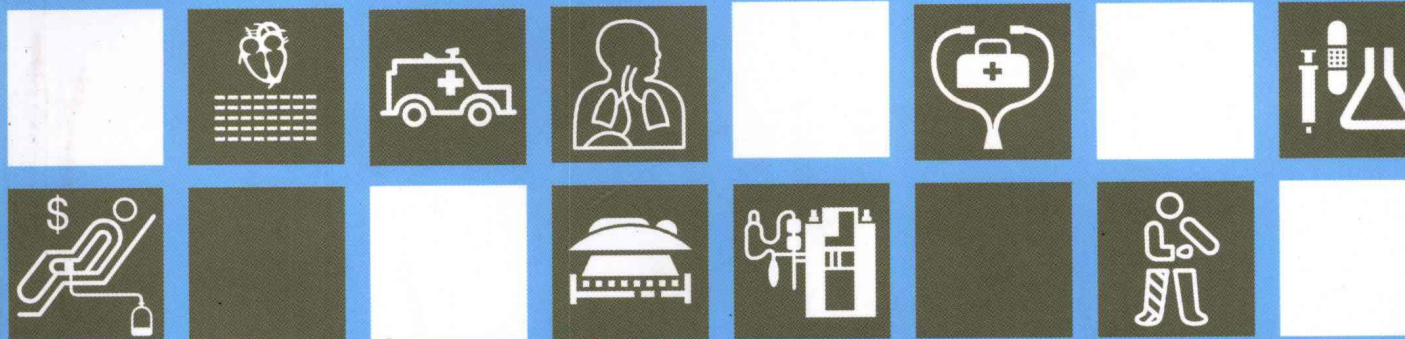
MEDICAL

复旦卓越·高等职业教育医学基础课教材

免疫学与 病原生物学

(第二版)

■ 主编 储以微



复旦大学出版社

www.fudanpress.com.cn



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

MEDICAL
复旦卓越·高等职业教育医学基础课教材

免疫学与 病原生物学

(第二版)

■ 主 编 储以微

副主编 孙建华 赵玉玲 吴晶琼

编 者(按姓氏英文字母排序)

储以微 复旦大学上海医学院免疫学系

胡生梅 湖北省襄樊职业技术学院医学检验技术教研室

胡圣尧 上海职工医学院生物医学系

刘宗生 井冈山学院医学院免疫学与病原生物学教研室

聂志妍 上海职工医学院生物医学系

任云青 山西医科大学汾阳学院微生物与免疫学教研室

孙建华 复旦大学上海医学院病原生物系

王 红 湖北中医药高等专科学校

吴晶琼 复旦大学护理学院

张家敏 浙江医学高等专科学校

赵玉玲 内蒙古赤峰学院医学院基础部

周海鸥 浙江医学高等专科学校

 复旦大学出版社
www.fudanpress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

免疫学与病原生物学(第二版)/储以微主编. —2版. —上海:
复旦大学出版社, 2008. 8
ISBN 978-7-309-06065-2

I. 免… II. 储… 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. R392 R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 073389 号

免疫学与病原生物学(第二版)

储以微 主编

出版发行	复旦大学出版社	上海市国权路 579 号 邮编 200433
	86-21-65642857(门市零售)	
	86-21-65100562(团体订购)	86-21-65109143(外埠邮购)
	fupnet@fudanpress.com	http://www.fudanpress.com

责任编辑 肖 英

出品人 贺圣遂

印 刷	上海华文印刷厂
开 本	787 × 1092 1/16
印 张	25.5
字 数	546 千
版 次	2008 年 8 月第二版第一次印刷

书 号	ISBN 978-7-309-06065-2/R · 1033
定 价	49.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

主编简介

储以微，女，免疫学博士，教授，博士生导师。复旦大学上海医学院党委副书记，免疫学系副主任。曾在美国华盛顿大学及EACRI研究所任访问学者和访问教授，现为中国免疫学会理事、上海市免疫学会理事，《中国免疫学杂志》、《中国癌症杂志》、《现代免疫学》、《国际免疫学杂志》等杂志编委，《免疫学杂志》、《中华肿瘤杂志》、《肿瘤》等杂志审稿人。承担博士生“现代免疫学”、“临床免疫学”、“细胞与分子免疫学进展”课程授课；硕士生“细胞与分子免疫学”和五年制、七年制、八年制医学生、基础医学班“医学免疫学”的系统理论授课。主讲的“医学免疫学”被评为精品课程，获复旦大学上海银行基础教学讲课赛一等奖。主编专著《免疫学与病原生物学》，参编专著*Tumor Immunology and Cancer Vaccines*和《实用内科学》。作为负责人，承担多项国家、省部级科研项目，发表科研论文120余篇，其中SCI收录36篇，申请国家发明专利8项，并多次在国内、外学术会议上发言。

前 言

《免疫学与病原生物学》(第二版)是普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职系列丛书),由复旦大学组织全国相关院校编写,主要适用于医学高等教育各专业的医学免疫学和病原生物学教学。

本教材共 33 章,第一章至第九章为医学免疫学内容,主要阐述了免疫学的基本概念、免疫系统的组成及其功能、免疫应答的过程及其所产生的生理和病理学效应,以及常见的临床免疫学疾病。第十章至第二十九章为医学微生物学的介绍,详细阐述了各类细菌及病毒的形态结构、理化性状,细菌的感染、检测与防治原则;对人类危害较大的新现及再现的病原微生物作了详细的介绍。第三十章至第三十三章为寄生虫学内容,概述了寄生虫的寄生现象、生活史与宿主的相互关系以及寄生虫病的流行与防治。

本教材是再版,在 2003 年第一版的基础上,依据研究进展及最新理论,增添了许多新的内容,如免疫学中的调节性 T 细胞、Th17 细胞的概念,病原生物学中的 SARS 冠状病毒、埃博拉出血热病毒以及寄生虫学中的节肢动物。增加了诊断及生化检测方面的内容,如详细介绍了细菌标本的染色方法、细菌的生化检测方法以及原虫诊断新方法等。另外,本教材在原有的基础上较大幅度地增加了图和表,便于教师制作课件,也便于学生直观地理解。

本书的教学时数范围可在 72~90 学时,每章末附有小结及思考题,将有助于学生带着问题预习或复习,以提高学习效率。

12 位参编人员均为教学经验丰富、目前在教学第一线工作的教师。同时,我们感谢吴晶琼老师在本教材组织编写方面花费了大量时间,感谢复旦大学上海医学院免疫学系研究生骆菲菲在图表绘制方面付出的劳动。

希望广大教师和学生对书中的错误和问题提出宝贵的意见与建议。

储以微

2008 年 6 月

目 录

第一篇 医学免疫学

第一章 医学免疫学概述	3
第一节 免疫的概念	3
第二节 免疫功能	4
第三节 免疫学发展简史	5
第二章 免疫系统	8
第一节 免疫系统的组成	8
第二节 免疫器官	8
第三节 免疫细胞	13
第四节 细胞因子	17
第三章 抗原	23
第一节 抗原免疫原性的基础	23
第二节 抗原特异性的基础	25
第三节 抗原的种类	27
第四节 医学上重要的抗原	28
第四章 免疫球蛋白与抗体	33
第一节 免疫球蛋白的分子结构	33
第二节 免疫球蛋白的功能	36
第三节 五类免疫球蛋白的特性	38

第四节 抗体的制备	40
第五章 补体系统	43
第一节 概述	43
第二节 补体系统的激活与调节	44
第三节 补体系统的生物学活性	48
第六章 免疫应答及调节	51
第一节 免疫应答的类型和特征	51
第二节 T 细胞对抗原的识别及应答	54
第三节 B 细胞对抗原的识别及应答	64
第四节 免疫应答的调节	69
第七章 抗感染免疫	74
第一节 固有免疫	74
第二节 适应性免疫	77
第三节 抗各类病原体感染的免疫	78
第四节 病原体逃避抗感染免疫作用的机制	81
第八章 临床免疫	83
第一节 超敏反应	83
第二节 免疫缺陷病与自身免疫病	94
第九章 免疫学的应用	101
第一节 免疫学检测技术	101
第二节 免疫学防治	108

第二篇 医学微生物学

第十章 微生物学概述	115
第一节 微生物	115
第二节 医学微生物学	116
第十一章 细菌的基本性状	118
第一节 细菌的形态与结构	118
第二节 细菌的生理	126
第三节 细菌的分布与消毒灭菌	129
第四节 细菌的遗传与变异	135
第十二章 细菌的感染	142
第一节 感染的来源	142
第二节 细菌感染的途径	144
第三节 细菌的致病机制	145
第四节 感染的类型	148
第十三章 细菌感染的检测方法与防治原则	152
第一节 细菌感染性疾病的检测方法	152
第二节 细菌感染的防治原则	159
第十四章 球菌	166
第一节 葡萄球菌属	166
第二节 链球菌属	168
第三节 肺炎链球菌	171
第四节 奈瑟菌属	172

第十五章	肠道杆菌	177
第一节	埃希菌属	177
第二节	志贺菌属	181
第三节	沙门菌属	184
第四节	其他肠道杆菌	188
第十六章	弧菌属	191
第一节	霍乱弧菌	191
第二节	副溶血性弧菌	195
第十七章	厌氧性细菌	198
第一节	厌氧芽胞梭菌属	198
第二节	无芽胞厌氧菌	202
第十八章	白喉棒状杆菌	206
第十九章	分枝杆菌	209
第一节	结核分枝杆菌	209
第二节	非典型分枝杆菌	214
第三节	麻风分枝杆菌	215
第二十章	其他细菌	217
第一节	动物源性细菌	217
第二节	空肠弯曲菌	220
第三节	幽门螺杆菌	220
第四节	铜绿假单胞菌	221
第五节	嗜肺军团菌	222
第六节	百日咳鲍特菌	223

第二十一章 其他微生物	225
第一节 衣原体	225
第二节 立克次体	228
第三节 支原体	231
第四节 放线菌	233
第五节 螺旋体	235
第二十二章 真菌	242
第一节 真菌概述	242
第二节 常见病原性真菌	246
第二十三章 病毒学总论	250
第一节 病毒的基本性状	250
第二节 病毒的感染	258
第三节 病毒感染的类型	261
第四节 抗病毒免疫	262
第五节 病毒感染的检查方法	264
第六节 病毒感染的防治原则	266
第二十四章 呼吸道病毒	270
第一节 流行性感冒病毒	270
第二节 麻疹病毒	274
第三节 腮腺炎病毒	276
第四节 冠状病毒	277
第二十五章 肠道病毒	280
第一节 脊髓灰质炎病毒	280
第二节 柯萨奇病毒	282
第三节 埃可病毒	282

第四节 轮状病毒	283
第二十六章 肝炎病毒	286
第一节 甲型肝炎病毒	286
第二节 乙型肝炎病毒	287
第三节 丙型肝炎病毒	293
第四节 丁型肝炎病毒	295
第五节 戊型肝炎病毒	295
第六节 庚型肝炎病毒和 TT 型肝炎病毒	296
第二十七章 虫媒病毒和出血热病毒	299
第一节 虫媒病毒	299
第二节 出血热病毒	301
第二十八章 反转录病毒	305
第一节 人类免疫缺陷病毒	305
第二节 人类嗜 T 细胞病毒	311
第二十九章 其他病毒	314
第一节 疱疹病毒	314
第二节 狂犬病病毒	321

第三篇 人体寄生虫学

第三十章 人体寄生虫学概述	327
第一节 寄生虫的生物学	327
第二节 寄生虫与宿主的相互关系	329
第三节 寄生虫病的流行与防治	330

第四节 寄生虫学研究新进展	332
第三十一章 医学蠕虫学	334
第一节 线虫纲概述	334
第二节 吸虫纲概述	343
第三节 绦虫纲概述	351
第三十二章 医学原虫学	363
第一节 概述	363
第二节 叶足虫	364
第三节 鞭毛虫	368
第四节 孢子虫	373
第三十三章 医学节肢动物	383
第一节 医学节肢动物的主要特征	383
第二节 医学节肢动物(昆虫纲)	385
第三节 医学节肢动物(蛛形纲蜱螨亚纲)	390

第一篇

医学免疫学

第一章 医学免疫学概述

第一节 免疫的概念

一、免疫

免疫(immune)一词最早源于拉丁语“immunis”,意为免除劳役、免除瘟疫、免除税疫。以往,免疫学研究主要集中于利用免疫学方法防治传染性疾病,免疫的概念仅针对传染病的预防与治疗,免疫学属于微生物学的一个分支学科。但是,随着科学技术的不断发展,人们对免疫的本质及其丰富的内涵有了更加深入的认识,逐渐发现免疫不仅仅与传染性疾病有关,还与医学科学的各个研究领域息息相关。因此,在现代免疫学中免疫的概念被定义为:机体识别并清除抗原性异物(包括外界入侵的病原体、有害的生物性分子、体内衰老死亡的细胞、突变细胞及早期肿瘤)的能力,以维持机体生理的平衡及内环境的稳定。适当的免疫对机体是有利的,可产生有效的保护作用。但是,当免疫过强或过弱时,会对机体产生副作用,导致疾病的发生,如超敏反应性疾病、慢性感染、肿瘤等(图 1-1)。

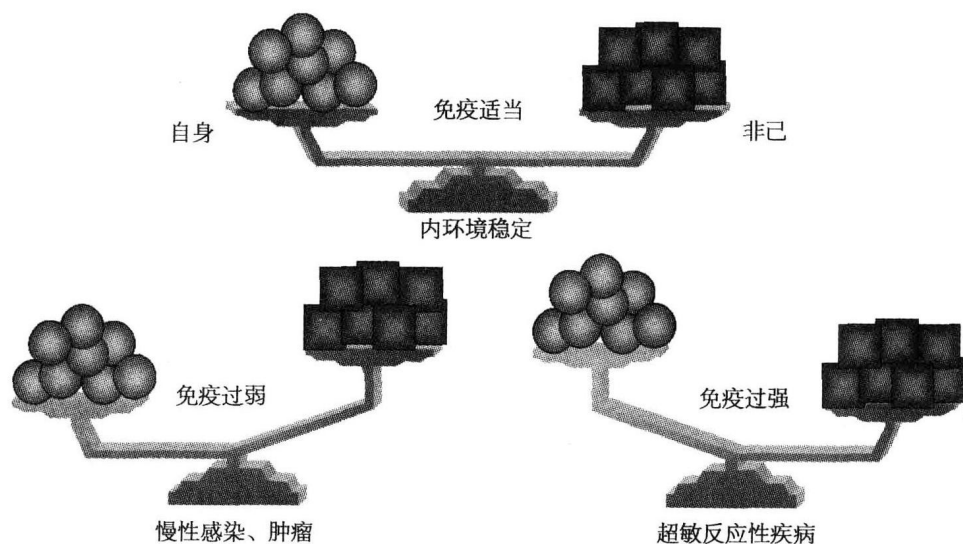


图 1-1 免疫强弱对机体的影响

二、免疫学

免疫学(immunology)是在人类与传染性疾病的长期斗争中逐渐发展起来的,从最初的微生物学的一个分支发展为一门独立的学科,被广泛应用于医学科学的各个领域。它以研究免疫系统的结构与功能为主要内容,通过阐明免疫系统对抗原异物产生免疫应答的机制,并应用这些机制揭示疾病发生的本质,从而达到防治疾病的目的。

第二节 免疫功能

免疫功能是指免疫系统对抗原性异物免疫应答过程中发挥的各种生物学效应的总称。在正常生理情况下,免疫功能可维持机体内环境的稳定,但在病理情况下,免疫功能却会导致机体多种疾病的发生。表 1-1 列举了免疫系统的三大功能及其生理性和病理性表现。

表 1-1 免疫功能的类型

功 能	抗原性物质	效 应	
		生理性(有利)	病理性(有害)
免疫防御	病原微生物	防御病原微生物侵害	过高:超敏反应性疾病 过低:慢性感染、免疫缺陷病
免疫自稳	自身衰老、损伤细胞	维持内环境稳定	紊乱:自身免疫性疾病
免疫监视	突变细胞	防止疾病的发生	过低:肿瘤、病毒持久感染

机体的免疫功能包括固有免疫功能和适应性免疫功能(图 1-2):①固有免疫功能又称天然免疫功能,是在种系长期进化中逐渐形成的,具有可遗传性,个体出生时就已具备,是病原体入侵机体后遭遇的第一道防线。它在发挥效应时,作用时间早、速度快、范围广,但是持续时间较短,且不针对特定抗原,也不具有免疫记忆,更不会产生二次应答。固有免疫功能是由固有免疫系统执行的,包括各种组织屏障(如皮肤-黏膜屏障、血-脑屏障、血-胎屏障等)的机械阻挡、多种固有免疫细胞(吞噬细胞及自然杀伤细胞)对病原体的吞噬杀伤,以及大量固有免疫分子(如补体、细胞因子、防御素)的抗菌、抑菌作用。



图 1-2 固有免疫与适应性免疫的关系

②适应性免疫功能主要包括体液免疫和细胞免疫,它是病原体入侵机体后,机体受病原体刺激,经过抗原受体库的克隆扩增和分化,在数天后才产生的,个体特有,不可遗传。适应性免疫功能发挥效应的时间较迟、速度较慢、作用范围也不广泛,但是持续时间长,且针对特定抗原,还具有免疫记忆,可发生二次应答。因此,它是机体抵御外界侵害的一个非常有效的手段。虽然,固有免疫功能和适应性免疫功能存在着诸多的差异,但是两者

却是一个有机的整体,它们相互联系、相互影响、相互协作,共同完成机体的免疫功能。

第三节 免疫学发展简史

免疫学发展至今已有数百年的历史。早在 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,由于人痘苗的质量优劣差别很大,其安全性及有效性都不能得到保证,故没有被广泛应用,但还是流传到周边许多国家,为人类最终攻克天花奠定了坚实的基础。直至 18 世纪末期,英国乡村医生 Jenner 发现了用牛痘苗接种来预防天花,并将其称为 Vaccination(疫苗),从而天花疫苗的安全性和有效性有了保证,由此也开创了免疫学的里程碑。但是鉴于此时的一些伟大发明均来自人们对日常生活中某些免疫现象的细心观察,深藏于其中的奥秘却不得而知,故这个时期被称为经验免疫学时期。

随着微生物学各项技术的迅猛发展,特别是显微镜的发明和细菌分离技术的产生,法国科学家 Pasteur 先后发现了多种病原菌,从而成功研制出了鸡霍乱、炭疽、狂犬病活疫苗,通过接种的方式成功预防了此类传染病的发生,拉开了人工主动免疫疗法的序幕。1891 年德国学者 von Behring 和日本学者北里研制出白喉抗毒素并用于白喉的治疗,稍后白喉类毒素及破伤风类毒素也被成功研制,人工被动免疫疗法逐渐形成。与此同时,抗原、抗体的概念也开始进入人们的视野。1885 年俄国生物学家 Metchnikoff 发现了细胞吞噬作用,提出了细胞免疫学说。1900 年德国化学家 Ehrlich 发现免疫后的血清中包含某种特殊的成分(即抗体)具有抵抗外来病原体的作用,提出了体液免疫学说。1903 年 Wright 和 Douglas 发现体液免疫和细胞免疫之间存在着一定的协同作用,故将上述两种理论初步统一起来,解释了人体免疫功能的发生机制。这时,人们对各种免疫现象的认识已不仅仅停留在现象的表面,而是开始逐渐深入其本质,对免疫学的发展产生了深远影响,因此被称为经典免疫学时期。

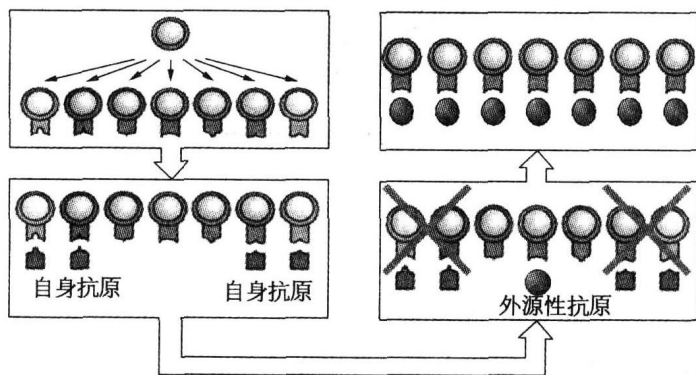


图 1-3 克隆选择学说

胚胎期单个前祖细胞产生众多具有不同特异性受体的淋巴细胞克隆,经过克隆清除,对自身抗原反应的未成熟淋巴细胞被清除,仅留下对外源性抗原反应的成熟初始淋巴细胞,受外界抗原刺激,相应的淋巴细胞活化增殖,分化为效应细胞发挥作用。