

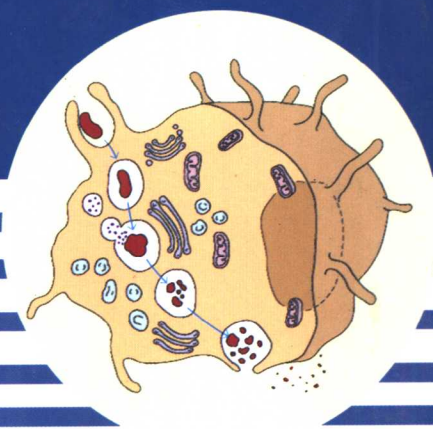
教育部推荐研究生教学用书

中国科学院教材建设专家委员会规划教材

第二版

医学免疫学

龚非力 主编



 科学出版社
www.sciencep.com

教育部推荐研究生教学用书
中国科学院教材建设专家委员会规划教材

医学免疫学

(第二版)

龚非力 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是作者根据多年教学和科研实践,充分考虑到目前高等院校研究生“医学免疫学”教学的现状和需要,并参考国内外最新文献和教材所编撰的免疫学教材。全书涉及免疫系统解剖、免疫系统生理、免疫病理和免疫学应用等内容,共分为23章约70万字,并有120余幅插图和5篇附录。本书较为系统地阐述了免疫学基本概念和基础理论,并结合现代免疫学最新进展,简明扼要、深入浅出地介绍了重要免疫学现象的分子机制,是一部很有参考价值的医学参考书。

本书主要适用于高等医学院校基础与临床各专业研究生作为“医学免疫学”课程的教材,也可供免疫学专业人员和临床各科医务人员作为掌握和学习现代免疫学理论的参考书。

本书为教育部推荐的研究生教学用书,为科学出版社出版高等医学院校选用教材《医学免疫学》(龚非力主编)的再版,曾荣获全国普通高等学校优秀教材奖。

图书在版编目(CIP)数据

医学免疫学/龚非力主编. —2版. —北京:科学出版社,2004.6
(教育部推荐研究生教学用书,中国科学院教材建设专家委员会规划教材)
ISBN 7-03-013070-7

I. 医… II. 龚… III. 医药学:免疫学—研究生—教材 IV. R392

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第022003号

责任编辑:李国红 / 责任校对:张 琪

责任印制:刘士平 / 封面设计:卢秋红

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用。

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2000年6月第 一 版 开本:850×1168 1/16

2004年6月第 二 版 印张:32 1/4

2004年6月第七次印刷 字数:858 000

印数:25 001—35 000

定价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

**本教材荣获全国普通高等学校
优秀教材二等奖**

《医学免疫学》编著人员

主 编 龚非力

副主编 沈关心 李卓娅 吴雄文

编著者 (以姓氏笔画为序)

方 敏	尹丙姣	王 晶	宁 琴
丘文洪	朱慧芬	李卓娅	李清芬
沈关心	邵启祥	吴雄文	杨东亮
胡 萍	梁智辉	黄亚非	龚非力
韩军艳	雷 萍		

前 言

现代免疫学发展极为迅速,近年来,在 APC 加工/处理抗原的分子机制、树突状细胞和 NK 细胞的生物学特征、新的 T 细胞亚类及其生物学作用、TCR / BCR 识别抗原的特征及其分子机制、免疫细胞的凋亡机制及其生物学意义、MHC 的结构及其生物学作用、新的免疫分子(细胞因子及其受体、黏附分子及其配体、CD 分子等)及其生物学特征、同种异体抗原的识别机制及移植耐受的诱导、天然免疫的特点及其识别机制、肿瘤的免疫学发生机制、新型免疫生物疗法、分子疫苗研制等领域,均不断取得引人瞩目的新成就。

面对日新月异的免疫学新理论、新技术,根据高等医学院校研究生教学的现状,同时考虑到免疫学专业工作者和临床医师的知识更新,特编写了新一版“医学免疫学”研究生教学参考书。为适应医学院校不同层次和不同专业研究生“医学免疫学”教学的需要,新版教材作了相应改进,特说明如下:

1. 根据编著者对现代免疫学内涵的认识,增加了“特异性免疫应答的特点及其机制”、“天然免疫”、“免疫学研究相关新技术”等章节。

2. 本书的主要读者群是医学院校临床和基础各学科研究生,以及综合大学相关学科研究生,其中多数为非免疫学专业。因此,本书仍遵循第一版的编写原则,内容上坚持系统性和完整性,务求准确、详尽地阐明免疫学基本概念和基础理论。

3. 考虑到不同专业和水平学生的需要,本书尽可能全面而简明扼要、深入浅出地介绍现代免疫学相关领域的最新进展,以供教师和学生作为参考。

4. 体例和内容:①由于全书前后内容存在交叉,在文内均已注明与之相关的章节,但必要的重复仍在所难免;②全书章节的划分及其排列顺序,乃根据编者对免疫学理论的理解而定,在“教”与“学”时可根据具体情况适当调整;③在突出基础理论和基本概念的同时,简要介绍了某些尚未定论的重要学术观点,以利读者拓宽视野与思路;④若干附录列于书末,可供参考;⑤为便于查阅,本版教材新增了名词检索;⑥为有助于读者理解相关理论,全书适当增加了插图,并用黑色和红色双色印刷;⑦对某些重要

而尚未完全定论的观点以及某些为兼顾系统性而与本科生教材有所重叠的内容,特以小字标识。

由于编者水平所限,本书在内容、文字、编排、图表等方面可能存在疏漏和错误之处,恳切希望读者和同道们指正。

本书是华中科技大学同济医学院免疫学系全体教师和在读研究生共同努力的成果。在编著过程中,黄亚非老师承担了全书插图的设计和組織工作,祝娜老师承担了全书编务,研究生徐军发、卢小玲、华静、廖雯君、周琳、梁慧芳、李文涵、程欣、柯杭君、熊敏、费世江、张海龙、唐珍洁、陈庆、李青等分别承担了插图的绘制和全书的校对,同济医学院妇产科刘国宁博士承担部分章节的审校,在此一并致谢。

编 者

2003 年 11 月于武汉

目 录

第 1 章 免疫器官和组织	(1)
第 1 节 中枢免疫器官	(1)
一、胸腺	(1)
二、骨髓	(5)
第 2 节 外周免疫器官	(7)
一、淋巴结	(7)
二、脾脏	(9)
三、黏膜免疫系统	(10)
四、三级淋巴组织	(15)
五、淋巴细胞再循环	(16)
第 2 章 免疫球蛋白	(18)
第 1 节 免疫球蛋白分子结构	(18)
一、免疫球蛋白的基本结构	(18)
二、免疫球蛋白的立体结构	(21)
三、免疫球蛋白的其他成分	(21)
四、免疫球蛋白的水解片段	(22)
第 2 节 抗体的异质性	(23)
一、抗体可变区的异质性	(23)
二、抗体恒定区的异质性	(24)
三、免疫球蛋白的独特型	(25)
第 3 节 免疫球蛋白的生物合成与表达	(27)
一、免疫球蛋白的生物合成与组装	(27)
二、免疫球蛋白的表达	(28)
三、免疫球蛋白的代谢	(31)
第 4 节 免疫球蛋白的生物学特性	(31)
一、免疫球蛋白的主要生物学功能	(31)
二、各类免疫球蛋白的特性和作用	(32)
第 5 节 免疫球蛋白基因超家族	(34)
一、免疫球蛋白超家族的组成	(34)
二、免疫球蛋白超家族分子的结构特点	(35)
三、免疫球蛋白超家族的生物学功能	(35)
第 6 节 人工制备抗体	(35)

第3章 补体系统	(42)
第1节 补体系统概述	(42)
一、补体系统的组成和命名	(42)
二、补体的理化性质	(43)
三、补体的代谢	(43)
第2节 补体的激活	(43)
一、补体活化的经典途径	(44)
二、补体活化的 MBL 途径	(46)
三、补体活化的旁路途径	(48)
四、补体活化的共同末端效应	(49)
第3节 补体活化的调控	(51)
一、补体的自身调控	(51)
二、调节因子的作用	(51)
第4节 补体受体	(54)
第5节 补体的生物学功能及意义	(55)
一、参与宿主早期抗感染免疫	(55)
二、维持机体内环境稳定	(56)
三、连接天然免疫和获得性免疫的桥梁	(57)
四、补体与其他酶系统的相互作用	(58)
第6节 补体系统与疾病	(58)
一、补体固有成分的遗传性缺陷	(59)
二、补体调节蛋白的缺陷	(59)
三、补体受体缺陷	(59)
第4章 细胞因子	(61)
第1节 细胞因子概述	(61)
一、细胞因子的分类	(61)
二、细胞因子的共同特点	(62)
三、细胞因子表达与功能的调节	(64)
第2节 细胞因子受体	(65)
一、细胞因子受体的分类	(65)
二、可溶性细胞因子受体	(67)
第3节 细胞因子的生物学作用	(68)
第4节 细胞因子与某些病理过程的关系	(70)
一、细胞因子与炎症	(70)
二、细胞因子与肿瘤	(71)
三、细胞因子与移植排斥反应	(71)
四、细胞因子与免疫性疾病	(71)
第5节 细胞因子各论	(72)

一、白介素	(72)
二、肿瘤坏死因子家族	(76)
三、干扰素	(77)
四、集落刺激因子	(77)
五、趋化性细胞因子家族	(79)
六、转化生长因子- β	(80)
七、其他细胞因子	(81)
第 6 节 细胞因子与临床	(82)
一、细胞因子与疾病诊断	(82)
二、细胞因子与疾病治疗	(82)
三、细胞因子与疾病预防	(83)
第 5 章 白细胞分化抗原	(85)
第 1 节 参与抗原摄取与提呈的 CD 分子	(85)
第 2 节 参与淋巴细胞识别抗原与活化的主要 CD 分子	(86)
一、参与 T 细胞识别抗原与活化的主要 CD 分子	(86)
二、参与 B 细胞识别抗原与活化的主要 CD 分子	(92)
第 3 节 参与免疫效应的 CD 分子	(95)
一、属于 CD 的免疫球蛋白 Fc 受体	(95)
二、细胞凋亡相关的 CD 分子	(97)
第 4 节 CD 分子与临床	(98)
第 6 章 黏附分子	(101)
第 1 节 各类黏附分子的特性	(101)
一、选择素家族	(101)
二、黏蛋白样家族	(103)
三、整合素家族	(103)
四、免疫球蛋白超家族	(105)
五、钙依赖黏附素家族	(106)
六、其他黏附分子	(106)
七、可溶性黏附分子	(107)
第 2 节 黏附分子的生物学作用	(108)
一、黏附分子的免疫学作用	(108)
二、黏附分子的其他生物学作用	(111)
第 3 节 黏附分子与临床	(112)
第 7 章 主要组织相容性复合体及其编码分子	(116)
第 1 节 概述	(116)
一、基本概念	(116)
二、小鼠 MHC (H-2 复合体)	(117)
第 2 节 人类 MHC (HLA 复合体)	(118)

一、HLA 复合体定位及结构	(118)
二、HLA 等位基因及编码产物的分类与命名	(121)
三、HLA 复合体遗传特征	(122)
第 3 节 HLA 抗原系统	(124)
一、HLA 抗原的分子结构	(124)
二、抗原肽-MHC 分子复合物	(126)
三、HLA 抗原的表达及其调控	(129)
第 4 节 MHC 的功能	(131)
一、参与抗原加工和提呈	(131)
二、MHC 分子的其他生物学作用	(131)
第 5 节 HLA 与医学的关系	(133)
一、HLA 与疾病相关性	(133)
二、HLA 抗原表达异常与疾病的关系	(134)
三、HLA 与器官移植	(135)
四、HLA 与输血	(135)
五、HLA 与母胎关系	(135)
六、HLA 与法医	(135)
第 8 章 造血干细胞	(137)
第 1 节 造血干细胞概述	(137)
第 2 节 造血干细胞的分化	(140)
一、CFU-GEMM 干细胞及其分化	(140)
二、淋巴样干细胞及其分化	(141)
第 3 节 造血干细胞移植与基因治疗	(141)
一、造血干细胞移植	(141)
二、造血干细胞与基因治疗	(141)
第 9 章 淋巴细胞	(144)
第 1 节 T 淋巴细胞	(144)
一、T 细胞的个体发育	(144)
二、T 细胞表面标志	(146)
三、T 细胞亚群及功能	(147)
第 2 节 B 淋巴细胞	(154)
一、B 细胞的个体发育	(154)
二、B 细胞表面标志	(155)
三、B 细胞亚群及功能	(157)
第 3 节 大颗粒淋巴细胞	(158)
第 10 章 抗原提呈细胞及其他免疫细胞	(164)
第 1 节 抗原提呈细胞	(164)
一、树突状细胞	(164)

二、单核-吞噬细胞系统	(171)
三、B细胞的抗原提呈功能	(174)
四、兼职抗原提呈细胞	(174)
第2节 其他免疫相关细胞	(177)
一、中性粒细胞	(177)
二、嗜酸粒细胞	(177)
三、嗜碱粒细胞和肥大细胞	(178)
四、红细胞	(178)
五、血小板	(179)
第11章 抗原与抗原提呈	(180)
第1节 抗原概述	(180)
一、抗原的性质	(180)
二、抗原特异性	(181)
三、抗原的种类	(185)
四、诱导免疫细胞增殖的其他成分	(187)
第2节 抗原提呈	(192)
一、溶酶体提呈途径(MHC II类分子途径)	(193)
二、胞质溶胶提呈途径(MHC I类分子途径)	(196)
三、交叉提呈途径	(198)
四、非经典 MHC 分子(CD1)提呈途径	(199)
第12章 免疫应答的分子机制	(202)
第1节 免疫应答概述	(202)
一、免疫应答的概念及类型	(202)
二、免疫应答的一般规律	(202)
第2节 T细胞介导的免疫应答	(203)
一、T细胞特异性识别抗原	(203)
二、T细胞活化的信号要求	(205)
三、T细胞活化的胞内分子机制	(206)
四、T细胞增殖、分化	(209)
五、T细胞介导的效应	(211)
第3节 B细胞介导的免疫应答	(215)
一、B细胞特异性识别抗原	(215)
二、B细胞活化、增殖和分化	(218)
三、体液免疫应答的一般规律	(222)
四、体液免疫应答的效应	(224)
第4节 其他免疫细胞的效应机制	(224)
第13章 特异性免疫应答的特点及其机制	(227)
第1节 免疫应答的特异性	(227)

一、BCR、TCR 多样性及其分子基础	(227)
二、BCR、TCR 基因重排	(229)
三、BCR、TCR 多样性的机制	(233)
第 2 节 免疫应答的记忆性	(234)
一、免疫记忆细胞的生物学特征	(235)
二、记忆性细胞的产生	(236)
三、免疫记忆的维持	(239)
第 3 节 免疫耐受性	(240)
一、免疫耐受的概念及特性	(240)
二、诱导免疫耐受的条件	(241)
三、免疫耐受形成的机制	(243)
四、免疫耐受的维持和终止	(247)
五、人工诱导免疫耐受与临床	(248)
六、研究免疫耐受的意义	(249)
第 14 章 细胞凋亡与免疫	(251)
第 1 节 细胞凋亡概述	(251)
一、细胞凋亡的形态学特征	(251)
二、细胞凋亡的生化改变	(252)
三、细胞凋亡的诱导剂和抑制剂	(252)
四、免疫相关的凋亡信号转导	(253)
第 2 节 细胞凋亡与免疫生理	(256)
一、免疫细胞的中枢发育与凋亡	(257)
二、淋巴细胞的致凋亡效应	(260)
第 3 节 细胞凋亡与免疫病理	(260)
一、细胞凋亡与自身免疫病	(260)
二、细胞凋亡与病毒感染	(261)
三、细胞凋亡与肿瘤	(262)
第 15 章 天然免疫	(264)
第 1 节 参与天然免疫的组分及其效应机制	(264)
一、屏障结构	(264)
二、参与天然免疫的效应分子	(265)
三、参与天然免疫的效应细胞	(267)
第 2 节 天然免疫的识别机制	(271)
一、病原相关分子模式	(272)
二、模式识别受体	(272)
第 3 节 天然免疫的生物学意义	(276)
一、天然免疫参与并调控特异性免疫应答的启动	(277)
二、天然免疫影响特异性免疫应答的强度	(278)

三、天然免疫影响特异性免疫应答的类型	(278)
四、天然免疫影响 B 细胞记忆、阴性选择和自身耐受	(279)
第 16 章 感染与免疫	(280)
第 1 节 抗感染免疫概述	(280)
一、非特异性抗感染免疫	(280)
二、特异性抗感染免疫	(281)
第 2 节 抗细菌感染的免疫	(282)
一、细菌的致病因素	(283)
二、抗细菌感染的免疫机制	(284)
第 3 节 抗病毒感染的免疫	(285)
一、病毒的致病机制	(286)
二、抗病毒感染的免疫机制	(287)
第 4 节 抗寄生虫感染的免疫	(288)
一、寄生虫的致病机制	(288)
二、寄生虫的免疫逃避机制	(289)
三、抗寄生虫感染的免疫机制	(290)
第 17 章 超敏反应	(292)
第 1 节 I 型超敏反应	(293)
一、发病机制	(293)
二、临床上常见的 I 型超敏反应性疾病	(300)
三、个体差异性	(301)
四、I 型超敏反应的防治原则	(302)
第 2 节 II 型超敏反应	(303)
一、发病机制	(303)
二、常见的 II 型超敏反应性疾病	(305)
第 3 节 III 型超敏反应	(307)
一、发病机制	(307)
二、常见的免疫复合物病	(309)
第 4 节 IV 型超敏反应	(310)
一、发病机制	(310)
二、常见的 IV 型超敏反应性疾病	(311)
三、IV 型超敏反应的局部与全身反应	(313)
第 5 节 各型超敏反应比较及其相互关系	(313)
一、各型超敏反应特征的比较	(313)
二、各型超敏反应性疾病的关系	(314)
第 18 章 自身免疫与自身免疫病	(316)
第 1 节 概述	(316)
一、基本概念	(316)

二、自身免疫病的分类与特征	(317)
第2节 自身免疫病的致病因素及机制	(319)
一、遗传因素的作用	(320)
二、机体免疫系统功能异常	(321)
三、其他因素	(328)
第3节 自身免疫病组织损伤机制	(329)
一、自身抗体介导组织损伤(Ⅱ型超敏反应)	(329)
二、自身抗原-抗体复合物介导组织损伤(Ⅲ型超敏反应)	(331)
三、自身反应性T细胞介导组织炎性损伤(Ⅳ型超敏反应)	(331)
四、巨噬细胞、NK细胞介导组织炎性损伤	(331)
第4节 自身免疫病治疗原则	(331)
一、自身免疫病的常规治疗	(332)
二、自身免疫病的特异性免疫治疗	(333)
第5节 自身免疫病举例	(334)
一、全身性红斑狼疮	(334)
二、甲状腺毒症	(335)
三、药物引起的自身免疫性溶血性贫血	(335)
四、溃疡性结肠炎	(336)
第19章 免疫缺陷性疾病	(337)
第1节 概述	(337)
一、免疫缺陷病的分类	(337)
二、免疫缺陷病的特点	(338)
三、免疫缺陷病的治疗原则	(338)
第2节 原发性免疫缺陷病	(338)
一、原发性B细胞缺陷	(339)
二、原发性T细胞缺陷	(340)
三、原发性联合免疫缺陷	(342)
四、原发性吞噬细胞缺陷	(344)
五、原发性补体缺陷	(345)
第3节 继发性免疫缺陷	(346)
一、获得性免疫缺陷综合征	(346)
二、免疫系统增生性疾病	(350)
第20章 移植免疫	(352)
第1节 同种异体器官移植排斥的机制	(352)
一、引起同种异体移植排斥反应的抗原	(353)
二、介导同种异体排斥反应的主要细胞组分	(355)
三、T细胞识别同种抗原的机制	(356)
四、移植排斥反应的效应机制	(359)

第2节 移植排斥反应的类型	(360)
一、宿主抗移植反应	(360)
二、移植抗宿主反应	(362)
三、排斥反应的特殊情况	(363)
第3节 移植排斥反应的防治原理	(363)
一、供者的选择	(363)
二、移植和受者的预处理	(365)
三、抑制受者的免疫应答	(365)
四、诱导移植耐受的实验研究	(366)
五、移植后的免疫监测	(370)
附一 异种移植	(370)
附二 母胎耐受	(372)
第21章 肿瘤免疫学	(374)
第1节 肿瘤相关基因及其产物	(374)
一、肿瘤相关基因	(374)
二、肿瘤抗原	(376)
第2节 机体抗肿瘤的免疫效应机制	(381)
一、机体抗肿瘤的细胞免疫机制	(381)
二、机体抗肿瘤的体液免疫机制	(386)
第3节 肿瘤逃避机体免疫攻击的机制	(386)
第4节 肿瘤的免疫学检测	(389)
一、肿瘤的免疫学诊断	(389)
二、评估肿瘤患者免疫功能状态	(390)
第5节 肿瘤的免疫治疗	(390)
一、肿瘤特异性主动免疫治疗	(390)
二、基于抗体的靶向治疗	(392)
三、细胞因子治疗	(393)
四、过继细胞免疫治疗	(394)
五、基因治疗	(394)
第22章 免疫学检测原理	(399)
第1节 免疫细胞的检测	(399)
一、免疫细胞的分离与纯化	(399)
二、淋巴细胞及其亚群检测	(402)
三、免疫细胞功能测定	(402)
四、抗原特异性T细胞检测——可溶性MHC/多肽四聚体和二聚体技术	(405)
第2节 免疫分子的检测	(406)
一、免疫球蛋白测定	(406)
二、补体测定	(407)

三、细胞因子及其受体检测	(408)
四、黏附分子的检测	(411)
第3节 免疫相关基因检测	(412)
一、细胞因子基因组 DNA 或 mRNA 检测	(412)
二、BCR 及 TCR 克隆性基因重排分析	(413)
三、HLA 等位基因分型技术	(413)
第4节 免疫学检测常用标记技术	(414)
一、免疫荧光技术	(414)
二、放射免疫测定	(416)
三、免疫酶标技术	(417)
四、发光免疫技术	(419)
五、免疫金标记技术	(419)
第23章 免疫学研究相关新技术	(421)
第1节 基因分析与基因干预技术	(421)
第2节 抗体工程与蛋白质分析常用技术	(426)
第3节 细胞分析技术	(432)
第4节 免疫学研究常用动物模型及基因修饰动物	(436)
附录	(441)
I CD 分子的主要特征	(441)
II 趋化性细胞因子及其受体亚家族	(450)
III 中英文免疫学名词及缩略语	(452)
IV 索引	(478)
V 主要参考书目	(496)