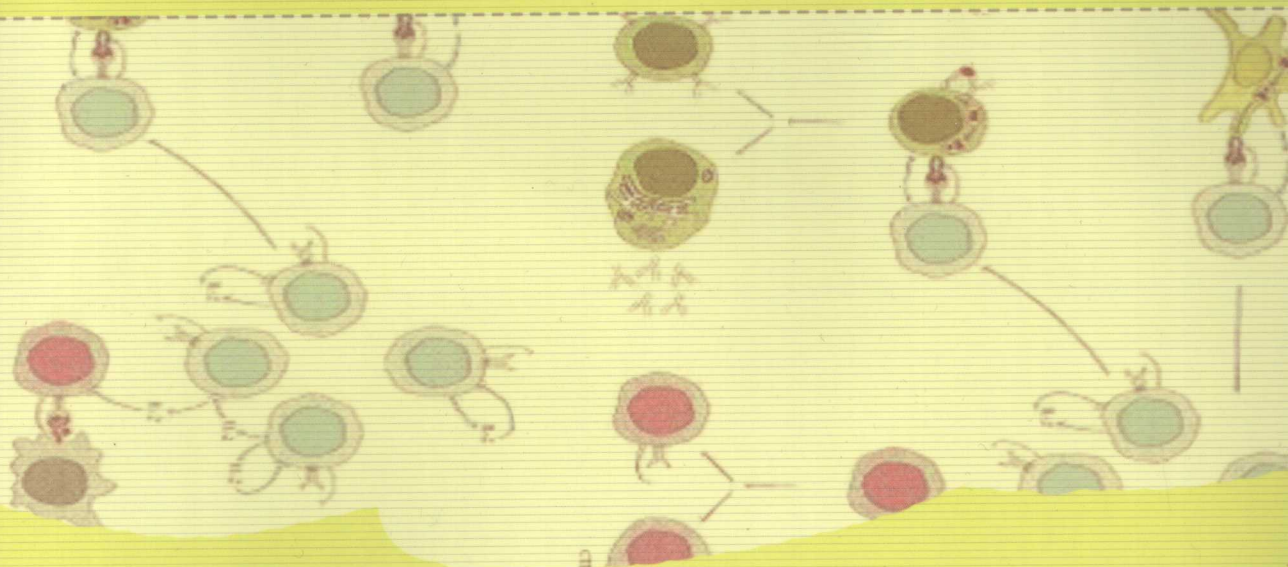


高等学校创新教材

供五年制医学本科各专用

医学免疫学



主编 唐恩洁



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

高等学校创新教材
供五年制医学本科各专业用

医学免疫学

主 编 唐恩洁

主 审 章崇杰

副主编 朱道银 申元英 邬于川 郭亚平

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 翔 (泸州医学院)

罗志娟 (四川大学)

左祖英 (川北医学院)

胡为民 (川北医学院)

申元英 (大理学院)

胡丽娟 (四川大学)

白 丽 (大理学院)

高 燕 (泸州医学院)

毕建虹 (四川大学)

郭亚平 (川北医学院)

朱道银 (重庆医科大学)

唐恩洁 (川北医学院)

邬于川 (泸州医学院)

章崇杰 (四川大学)

杨 健 (川北医学院)

黎 光 (四川大学)

杨宗奇 (川北医学院)

潘万龙 (川北医学院)

杨晓红 (川北医学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

医学免疫学/唐恩洁主编. —北京:人民卫生出版社,
2007.7

ISBN 978-7-117-08720-9

I. 医… II. 唐… III. 医药学:免疫学—医学院
校—教材 IV. R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 072223 号

医学免疫学

主 编:唐恩洁

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址:北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编:100078

网 址:<http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-67605754 010-65264830

印 刷:北京人卫印刷厂

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:26.5

字 数:631 千字

版 次:2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-08720-9/R·8721

定 价:42.00 元

版权所有,侵权必究,打击盗版举报电话:010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



前 言

现代免疫学发展极为迅速,免疫学基础理论和应用领域不断取得令人瞩目的成就。有效疫苗的问世已使天花绝迹,小儿麻痹、麻疹等疾病也即将根除;用细胞工程和基因工程等技术生产的单克隆抗体、生物导弹、细胞因子、粘附分子、CD分子、HLA分子、基因工程疫苗、核酸疫苗等,已迅速从实验室走向市场,开拓为新型药物工业,成为具巨大市场潜力的新兴产业,并将在控制恶性肿瘤、移植排斥反应、自身免疫性疾病、AIDS病及延缓衰老等诸方面发挥重要作用。人胚胎干细胞、免疫细胞大规模培养成功,正在将“免疫”细胞治疗推向临床;免疫分子编码基因更是基因治疗中广泛选择和应用的对象;同时以敏感特异著称的免疫学方法和技术也快速跨入分子生物学和医学领域,促进了非放射性核素标记技术、Fish法、基因芯片技术、抗体微阵列技术、免疫PCR技术和RNA干扰技术等分子生物学和分子免疫学技术的建立和发展,促进了分子生物学、医学乃至生命科学的发展,并由此建立了许多与免疫学相关的分支学科,使免疫学已成为人类理解生命、征服自然、涵盖生命科学各个领域的前沿学科,亦是21世纪生命科学领域内最具魅力的带头学科和支柱学科。

面对日新月异、浩若烟海的免疫学新理论、新技术、新概念和新知识,结合我国高等医学院校医学免疫学教学现状、医学免疫学在医学和生命科学领域内的重要地位,以及21世纪对医学人才知识结构的需要,我们西部地区五所医学院校共同编写了这本供医学院校五年制本科生使用的《医学免疫学》教材。

教材既是体现教学内容和教学方法的知识载体,是教学大纲的具体化,是进行教学的基本工具;也是教学经验的积累和总结,是提高教学质量的重要保证。本书在编写过程中遵循国家教育部提出的教材必须具备思想性、科学性、先进性、启发性和适用性的基本原则,坚持编写内容系统、完整、准确,详细阐明免疫学基本概念、基础理论、基本知识和基本技能,同时简明扼要、深入浅出地介绍现代免疫学的重要进展及其分子机制,使本教材拥有以下特色:①在介绍“三基”内容的同时,适当补充本学科最新研究成果和进展;②在教材编写和审定过程中,注重各章节间的内在联系,前后呼应,尽量避免前后重复和相互矛盾,保证了教材编写的系统性、逻辑性和完整性;③通过复习思考题和参考文献,引导学生学习,以培养学生自学能力、独立思考能力和探索能力;④在介绍本学科重大成果、重大发现的同时,简要介绍其发现过程,有助于启发学生的创新思维、培养其创新能力;⑤全书图

文并茂,有助于更直观、更形象地向学生介绍复杂而难于理解的相关内容;⑥书后增列最新 CD 分子、细胞因子和中英文免疫学词汇表附录,以利查询和扩大读者知识面。

免疫学发展日新月异,不同层次的医学免疫学教科书版本多样,参考书类别繁多,反映了免疫学的重要性及蒸蒸日上的发展趋势。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贻误之处,恳请读者和同道们指正。

感谢潘万龙等对本教材插图的整理与精心编制,同时也向关心、支持和帮助本书出版的所有其他人员表示衷心的感谢!

全体编者

2007年5月于成都

内容简介

免疫学是生命科学领域内最具魅力、最有活力、几乎涵盖医学各科领域而且发展十分迅速的前沿学科、带头学科和支柱学科，是医学生必修的一门主干课程。本教材参阅了大量国内、外近期文献和免疫学权威著作，全面而系统地介绍了医学免疫学的重要内容。全书包括免疫学概论、免疫分子、免疫细胞、免疫应答、临床免疫和免疫学应用六篇，共计26章，约300余幅插图、50余万字。本书不仅深入浅出地阐述了免疫学基本理论、基本知识、基本技能和基本概念，而且适当地补充了近年免疫学领域内的新知识、新成果、新技术；既涉及基础免疫学，又涉及临床免疫学，同时还简要介绍了免疫学领域内一些重大发现、重大成果及其产生过程。全书图文并茂、层次清晰、内容简明易懂，可供医学各专业五年制本科学生使用，亦可供医药院校教师、临床医师、从事生命科学研究的人员参阅。



目 录

第一篇 免疫学概论

第一章 免疫学的发展	1
第一节 免疫学发展回顾	1
一、抗感染免疫的建立与发展	1
二、对免疫功能认识的深化	4
第二节 免疫学在生命科学中的地位与作用	8
一、免疫学与生物学	8
二、免疫学与医学	8
三、免疫学与分子生物学	9
四、免疫学与生物高新技术产业	10
第三节 现代免疫学研究与发展策略	10
第二章 抗原	13
第一节 决定抗原免疫原性的因素	13
一、抗原自身的因素	13
二、宿主因素	15
三、免疫方式	15
第二节 抗原的特异性与交叉反应	15
一、特异性	15
二、共同抗原与交叉反应	17
第三节 抗原的种类	18
一、根据诱导产生免疫应答是否需 T 细胞辅助分类	18
二、根据抗原与宿主的亲缘关系分类	19
三、其他分类方法	19
第四节 医学上的重要抗原物质	19
一、微生物及其代谢产物	19
二、动物免疫血清	20
三、异嗜性抗原	20
四、同种异型抗原	20
五、超抗原	20
第五节 佐剂	21

2 目 录

一、佐剂的种类	21
二、佐剂的作用机制	22
三、佐剂的作用	22
第三章 免疫系统及其组织器官的结构与功能	23
第一节 免疫系统的功能与组成	23
一、免疫系统的功能	23
二、免疫系统的组成	25
第二节 中枢免疫器官	27
一、骨髓	27
二、胸腺	28
第三节 外周免疫器官	30
一、淋巴结	30
二、脾脏	31
三、黏膜免疫系统	32
第四节 基因组免疫系统	32
第二篇 免疫分子	
第四章 免疫球蛋白	35
第一节 免疫球蛋白的结构	36
一、免疫球蛋白的基本结构	36
二、免疫球蛋白的功能区	37
三、免疫球蛋白的水解片段	38
四、J链和分泌片	39
第二节 免疫球蛋白的免疫原性	40
一、同种型	41
二、同种异型	41
三、独特型	41
第三节 免疫球蛋白的功能	41
一、V区的功能	42
二、C区的功能	42
第四节 各类免疫球蛋白的生物学活性	44
一、IgG	44
二、IgM	45
三、IgA	45
四、IgD	45
五、IgE	45
六、超抗体	46
第五节 免疫球蛋白的基因组成及其表达	46

06	·一、Ig 的基因库	46
07	·二、重链基因结构及其重排和表达	47
07	·三、轻链基因结构及其重排与表达	48
17	·四、Ig 的类别转换	48
17	第六节 抗体的制备	49
17	·一、多克隆抗体	49
27	·二、单克隆抗体	49
27	·三、基因工程抗体	50
27	50
	第五章 补体系统	53
	第一节 补体系统的组成和理化特性	53
27	·一、补体系统的组成	53
27	·二、补体的命名	54
27	·三、补体成分的理化特性	54
27	第二节 补体的激活	54
27	·一、补体激活的经典途径	54
27	·二、补体激活的旁路途径	56
27	·三、MBL 激活途径	57
28	·四、三条激活途径的比较	58
28	第三节 补体活化的调节	59
28	·一、补体自身衰变的调节作用	59
28	·二、体液中补体调节因子的作用	59
28	·三、膜结合性调节分子的作用	60
	第四节 补体的生物学作用	60
28	·一、溶解细胞、细菌和病毒	61
28	·二、调理作用	62
28	·三、清除免疫复合物	62
28	·四、引起炎症反应	62
28	·五、免疫调节作用	62
28	62
	第六章 细胞因子	64
11	第一节 细胞因子的概述	64
29	·一、细胞因子的概念	64
29	·二、细胞因子的产生与命名	64
40	·三、细胞因子的理化性状	65
29	第二节 细胞因子的生物学作用	65
29	·一、细胞因子的生物学作用	65
29	·二、细胞因子的作用方式与特点	67
29	第三节 细胞因子受体	68

4 目 录

一、细胞因子受体的分类和结构特点	68
二、细胞因子受体中的共用亚基现象	70
三、可溶性细胞因子受体	70
第四节 细胞因子的主要类型及其生物学活性	71
一、白细胞介素	71
二、肿瘤坏死因子	71
三、干扰素	72
四、集落刺激因子	72
五、趋化因子	73
六、生长因子	73
第七章 白细胞分化抗原和粘附分子	75
第一节 人白细胞分化抗原	75
一、白细胞分化抗原的概念、结构与分布	75
二、人白细胞分化抗原的鉴定与分类	75
三、CD分子的主要功能	77
第二节 粘附分子	77
一、粘附分子的种类与特性	77
二、粘附分子的功能	82
第三节 CD分子、粘附分子及其单克隆抗体的临床应用	86
一、病因研究	86
二、在疾病诊断中的应用	86
三、在疾病预防和治疗中的作用	87
第八章 主要组织相容性复合体及其编码分子	89
第一节 MHC概述	89
一、基本概念	89
二、MHC的结构	89
三、人MHC的分类	90
第二节 HLA经典I、II类基因及其编码分子	90
一、经典HLA-I类基因	90
二、经典HLA-II类基因	91
三、MHC抗原的组织分布	92
四、MHC分子的功能	92
五、肽结合区与抗原肽的相互作用	94
第三节 免疫功能相关基因	96
一、血清补体成分编码基因	96
二、抗原加工提呈相关基因	96
三、非经典HLA-I类基因	96

881	四、炎症相关基因	97
78	第四节 HLA 的遗传特点与多态性	97
	一、单倍型遗传方式	97
081	二、复等位基因遗传现象	98
081	三、共显性等位基因遗传	99
111	四、连锁不平衡	99
11	第五节 HLA 的分型技术及其在医学实践中的意义	100
141	一、HLA 分型技术	100
711	二、HLA 分型在医学实践中的意义	100
84	第六节 次要组织相容性抗原	101
841		
152		
	第三篇 免疫细胞	
	第九章 造血干细胞与免疫细胞的分化发育	103
62	第一节 造血干细胞	103
721	一、造血干细胞的起源	103
081	二、造血干细胞的形态与表面标志	103
	三、造血干细胞的自我更新与多向分化特性	104
	四、造血干细胞的分化和免疫细胞的发生	104
10	第二节 髓红系干细胞的分化	107
101	一、红系祖细胞的分化	107
101	二、髓系干细胞的分化	107
60	第三节 淋巴干细胞的分化	108
071	一、B 细胞在骨髓中的分化发育	108
171	二、T 细胞的分化发育	115
171	三、TCR 和 BCR 的编码基因及其多样性的产生	122
172	四、NK 细胞	124
	第十章 髓红系干细胞衍生的免疫细胞	125
87	第一节 单核吞噬细胞系统	125
871	一、单核吞噬细胞的来源和主要特征	126
171	二、单核吞噬细胞的生物学功能	127
17	第二节 树突状细胞	131
171	一、DC 的表面标志	131
172	二、DC 的来源、分布与分类	131
271	三、DC 的分化、发育与迁移	133
170	四、DC 的功能	134
71	第三节 其他免疫细胞	136
181	一、中性粒细胞	136
182	二、嗜酸性粒细胞	137

6 目 录

79	·三、嗜碱性粒细胞和肥大细胞	137
79	·四、红细胞	137
79	·	
80	第十一章 淋巴干细胞衍生的淋巴细胞	139
80	·第一节 淋巴细胞的来源与种类	139
80	·第二节 B细胞	141
100	·一、B细胞的表面标志	141
100	·二、B细胞的亚群和分布	146
100	·三、B细胞的功能	147
100	·第三节 T细胞	148
	·一、T细胞的表面分子	148
	·二、T细胞的亚群与功能	152
80	·第四节 自然杀伤细胞	156
80	·一、NK细胞的来源和特性	156
80	·二、NK细胞表面与其杀伤活化和杀伤抑制有关的受体	157
80	·三、NK细胞的活性与功能	160
101	·	
101	第四篇 免疫应答	
101	·	
101	第十二章 固有免疫应答	164
70	·第一节 固有免疫应答的组成成分	164
70	·一、屏障结构	164
80	·二、参与固有免疫应答的细胞	165
80	·三、体液和组织液中的免疫分子	170
15	·第二节 固有免疫应答和适应免疫应答的关系	171
131	·一、固有免疫应答是适应免疫应答的基础	171
131	·二、适应免疫应答增强固有免疫应答的作用	172
	·	
131	第十三章 适应性免疫应答概述	173
131	·第一节 适应性免疫应答的类型与特点	173
136	·一、适应性免疫应答的分类	173
137	·二、适应性免疫应答的特点	174
137	·第二节 免疫应答过程	174
137	·一、免疫应答的物质基础和发生场所	174
137	·二、淋巴细胞再循环可增加T、B细胞接触抗原的机会	175
137	·三、免疫应答的基本过程	175
137	·第三节 抗原提呈细胞	176
139	·一、专职抗原提呈细胞	177
139	·二、非专职抗原提呈细胞	181
139	·第四节 抗原提呈	182

一、溶酶体途径	183
二、胞质溶胶途径	184
三、CD1 参与的抗原提呈途径	186
第十四章 T 细胞介导的细胞免疫应答	188
第一节 T 细胞对抗原的识别	188
一、APC 对抗原的摄取、加工与提呈	188
二、APC 与 T 细胞相互作用	189
第二节 T 细胞的活化、增殖和分化	191
一、T 细胞的活化剂	191
二、T 细胞的活化	191
三、T 细胞的增殖与分化	193
第三节 T 细胞免疫的效应作用	196
一、CD4 ⁺ Th1 细胞介导的细胞免疫效应	197
二、CD8 ⁺ Tc 细胞介导的细胞毒效应	199
三、细胞免疫的生物学效应	202
第四节 活化 T 细胞的转归	202
一、形成记忆性 T 细胞	202
二、T 细胞活化后的凋亡	202
第十五章 B 细胞介导的体液免疫应答	204
第一节 B 细胞对 TD 抗原的免疫应答	205
一、B 细胞对抗原的识别与提呈	205
二、B 细胞的活化、增殖和分化	205
三、B 细胞在生发中心的分化成熟	209
第二节 B 细胞对 TI 抗原的免疫应答	212
一、B 细胞对 TI-1 抗原的免疫应答	212
二、B 细胞对 TI-2 抗原的免疫应答	213
第三节 体液免疫应答的一般规律	214
一、初次应答	214
二、再次应答	214
第四节 体液免疫应答的效应作用	215
一、体液免疫应答的效应作用	215
二、体液免疫与细胞免疫的相互关系	216
三、适应性免疫应答与固有免疫应答的相互作用关系	216
第十六章 黏膜免疫系统与黏膜免疫应答	218
第一节 概述	218
第二节 黏膜免疫系统的特性及组织结构	219

8 目 录

一、黏膜免疫系统的特性	219
二、黏膜免疫系统的组织结构	219
第三节 黏膜免疫应答	222
一、黏膜免疫防御机制	222
二、黏膜免疫系统的功能	226
第十七章 免疫耐受	228
第一节 免疫耐受概述	228
一、免疫耐受的概念	228
二、免疫耐受的特点	229
三、免疫耐受的分类	229
四、免疫耐受的发现与研究	230
第二节 影响免疫耐受形成和维持的因素	231
一、免疫耐受的诱导条件	231
二、免疫耐受的维持与终止	234
第三节 免疫耐受的机制	234
一、中枢免疫耐受	235
二、外周免疫耐受	236
第四节 免疫耐受与临床医学	240
一、建立免疫耐受	240
二、打破免疫耐受	242
三、研究免疫耐受的意义	242
第十八章 免疫调节	244
第一节 免疫分子介导的调节作用	245
一、抗原的调节作用	245
二、抗体的调节作用	245
三、抗原抗体复合物对免疫应答的调节	245
四、独特型网络与免疫调节	246
第二节 细胞水平的调节作用	247
一、不依赖抑制细胞的自身稳定调节机制	247
二、T细胞介导的自身稳定调节机制	249
第三节 系统间及遗传对免疫应答的调节	253
一、神经内分泌免疫网络的调节	253
二、遗传对免疫应答的调节	254
第五篇 临床免疫	
第十九章 超敏反应	255
第一节 I型超敏反应	256

一、发病机制	256
二、常见的 I 型超敏反应性疾病	260
三、I 型超敏反应的防治原则	261
第二节 II 型超敏反应	263
一、II 型超敏反应的发生机制	263
二、临床常见的 II 型超敏反应性疾病	264
第三节 III 型超敏反应	267
一、III 型超敏反应的发生机制	268
二、临床常见的 III 型超敏反应性疾病	269
第四节 IV 型超敏反应	271
一、IV 型超敏反应的发生机制	272
二、临床常见的 IV 型超敏反应现象和疾病	274
第五节 超敏反应与疾病发生、发展的关系	276
一、多种类型超敏反应混合发生	277
二、同种抗原可致多种类型超敏反应	277
三、同一疾病也可有几种类型免疫损伤共同参与	277
第二十章 自身免疫与自身免疫病	278
第一节 自身免疫病的特征和分类	278
一、自身免疫病的分类	278
二、自身免疫病的基本特征	279
第二节 自身免疫病的发生因素及损伤机制	280
一、自身免疫病的发生因素及损伤机制	280
二、AID 的组织损伤机制和典型疾病	286
第三节 AID 的防治原则	288
一、预防和控制感染	288
二、抗炎治疗	288
三、免疫抑制剂治疗	288
四、细胞因子调节治疗	288
五、特异性抗体治疗	288
六、口服自身抗原	289
第二十一章 免疫缺陷病	290
第一节 原发性免疫缺陷病	290
一、原发性 B 细胞缺陷病	291
二、原发性 T 细胞缺陷病	292
三、重症联合免疫缺陷病	293
四、吞噬细胞缺陷病	294
五、补体缺陷	295

第二节 继发性免疫缺陷病	296
一、获得性免疫缺陷综合征	296
二、其他继发性免疫缺陷病	299
第三节 免疫缺陷病的治疗原则	300
一、干细胞移植	300
二、基因治疗	300
三、输入免疫球蛋白	300
四、抗感染	300
第二十二章 肿瘤免疫	302
第一节 肿瘤抗原	302
一、肿瘤特异性抗原	302
二、肿瘤相关抗原	304
第二节 机体的抗肿瘤免疫效应机制	305
一、体液免疫机制	305
二、细胞免疫机制	306
三、固有免疫应答	307
第三节 肿瘤的免疫逃逸机制	308
一、与肿瘤细胞有关的因素	309
二、与宿主免疫系统有关的因素	309
第四节 肿瘤的免疫诊断与免疫治疗	310
一、肿瘤的免疫诊断	310
二、肿瘤的免疫治疗	310
第二十三章 移植免疫	314
第一节 同种异基因移植排斥反应的免疫学基础	314
一、同种异基因移植排斥具有特异性和记忆性	315
二、T细胞在同种异基因移植排斥反应中的作用	315
第二节 同种异基因移植排斥反应的类型	319
一、宿主抗移植物反应	319
二、移植物抗宿主反应	320
第三节 同种异基因移植排斥的防治	321
一、组织配型	321
二、非特异性免疫抑制	322
三、特异性免疫抑制	323
四、诱导移植免疫耐受	324
第四节 解决供体不足的新策略	325
一、利用组织工程制备组织器官	325
二、异种移植	326

第六篇 免疫学应用

第二十四章 免疫诊断	327
第一节 抗原或抗体的检测	327
一、抗原抗体反应的原理.....	327
二、抗原或抗体的检测方法.....	328
第二节 免疫细胞的测定	335
一、淋巴细胞的分离与类型鉴定.....	335
二、淋巴细胞功能测定.....	338
三、吞噬细胞功能测定.....	341
第三节 免疫学检测方法的应用	342
一、疾病的诊断.....	342
二、免疫学监测.....	343
第二十五章 免疫预防	344
第一节 人工免疫	344
一、人工主动免疫.....	344
二、人工被动免疫.....	346
三、计划免疫.....	346
第二节 新型疫苗的发展	347
一、疫苗的基本要求.....	347
二、新型疫苗的研制.....	348
第三节 疫苗的应用	349
一、抗感染.....	350
二、抗肿瘤.....	350
三、计划生育.....	350
四、防止免疫病理损伤.....	350
第二十六章 免疫治疗	351
第一节 分子治疗	351
一、分子疫苗.....	351
二、抗体.....	351
三、细胞因子.....	353
四、微生物抗原疫苗.....	354
第二节 细胞治疗	355
一、细胞疫苗.....	355
二、过继免疫治疗.....	356
三、造血干细胞移植.....	356
第三节 生物应答调节剂与免疫抑制剂	357