



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等学校医学规划教材

(供临床、基础、预防、护理、口腔、药学、检验、影像等专业用)

医学免疫学

Medical Immunology

(供双语教学用书)

主编 孙汶生



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



教育部推荐教材 “十一五” 国家级规划教材

供医学专业及相关专业使用

ISBN 7-04-019120-9 定价: 35.00 元 (含邮费)

医学免疫学

Medical Immunology

《免疫学教学丛书》

第八版

人民卫生出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等学校医学规划教材

(供临床、基础、预防、护理、口腔、药学、检验、影像等专业用)

M e d i c a l I m m u n o l o g y

医学免疫学

【供双语教学用书】

Yixue Mianyixue

主编 孙汶生



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS · BEIJING

内 容 简 介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,由国内十四所高等医学院校联合编写,适用于双语教学。全书力求在框架安排、内容涵盖、繁简取舍、新知识点介绍等方面使读者容易接受。采用多种形式将专业英语揉进书中,便于读者感知、获取。全书共 27 章,分为免疫学概论、免疫分子、免疫细胞与免疫应答、临床免疫与应用四篇。本书各章设英文摘要、英文纲要和图表、英文思考题,对免疫学新进展和重点内容以英文框的形式介绍,书后附免疫专业词汇英文解释、英文实例、汉英(英汉)名词对照索引、推荐参考书和专业英文网站。本书可供高等医学院校本科生、七年制、八年制学生使用,同时也适合研究生备考及教师使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学免疫学/孙汶生主编. —北京:高等教育出版社,
2010.9

供双语教学用书

ISBN 978-7-04-030262-2

I. ①医… II. ①孙… III. ①医药学:免疫学—双
语教学—医学院校—教材 IV. ①R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 140567 号

策划编辑	席 雁	责任编辑	薛 玥	封面设计	张 楠	责任绘图	尹 莉
版式设计	张 岚	责任校对	王 超	责任印制	陈伟光		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京人卫印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 28.5
字 数 670 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 9 月第 1 版
印 次 2010 年 9 月第 1 次印刷
定 价 41.20 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 30262-00

《医学免疫学》

Medical Immunology

编辑委员会

主 编 孙汶生

副主编 李殿俊 马春红 李伟毅

编 委 (以姓氏笔画为序)

马春红	王福庆	王晓燕	王 展	左 丽	石永玉
任 欢	刘素侠	吕雪莹	孙汶生	朱一木	吴长有
张利宁	张 勇	张秋萍	张 蓓	李伟毅	李殿俊
陈有海	单风平	范桂香	袁育康	高丰光	高成江
高美华	高立芬	胡雪梅	梁晓红	梁淑娟	章崇杰
韩丽辉	彭 辉	潘兴瑜			

顾 问 陈有海 王福庆

绘 图 张 勇

参编单位 (以笔画为序)

上海交通大学医学院	山东大学医学院
中山大学医学院	中国医科大学
四川大学华西医学中心	西安交通大学医学院
武汉大学医学院	青岛大学医学院
青海大学医学院	贵阳医学院
哈尔滨医科大学	厦门大学医学院
滨州医学院	潍坊医学院

前言

本教材是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,源于高等教育出版社出版的供“医学免疫学”双语教学用书,经历了六年“教”与“学”的实践与磨炼,逐步更加成熟。

“医学免疫学”是一门基础与临床紧密结合的桥梁课。作为一门独立的学科“免疫学”仅有30余年的辉煌历程。现代科学的交叉与融合,使免疫学迅猛发展,新的免疫学理论和技术极其丰富,如此厚重的知识怎样才能适当、适量地提供给学生?如何编写一本适合双语形式的教材?这就是本书力求探索的目标。

现代医学教育在国际交流的大环境中,倍感对双语教学的渴求。双语教学将为教育与国际接轨、为逐步实现高校全英文教学提供一个良好过渡。

本教材编写的特点及使用说明如下:

1. 基础理论的系统性、前沿性 免疫学是生命科学中理论性很强、应用很广的学科,本教材注重理论的系统性,也精湛介绍了本学科的前沿研究。全书共4篇,27章,其中免疫学概论、免疫分子、免疫细胞与免疫应答各篇介绍基础免疫学理论;临床免疫与应用篇注重介绍免疫学实际应用和新技术。为跟踪免疫学前沿性理论和新发现,促进各校免疫学教学的交流,本书提供了国际知名免疫学网站及国家级精品课程网站。

2. 以多种英文表述形式配合中文主体内容 本书不是中英文对照的双语形式,而是在中文主体内容的系统介绍中,揉进多种英文表述形式。本书设英文摘要(Abstract)、纲要(Outline)、实例讨论(Case studies)、显示重要内容和进展的英文框(Box)、英文思考题等。图、表采用英文编排,后附重要词汇的英文解释(Glossary)及中英、英中文索引等。教材以自然顺进的方式提高学生免疫学英语文献的阅读、思考能力,方便英文题型答卷训练。

3. 病例实例讨论 本书提供了一些常见免疫性疾病的英文实例讨论,以加深对基础理论知识的理解和解决临床问题的能力。

各院校可根据学时灵活安排。书中有些重点、难点的内容可能在不同的章节从不同的角度进行了多次阐述。这种必要的重复对初学免疫学的读者是会有所帮助的。

本书编写得到教育部长江学者美国宾夕法尼亚大学陈有海教授(Prof. Y. H. Chen)、上海交通大学王福庆教授的诚恳指导;中国医科大学单风平教授、山东大学泰山学者高成江教授为本书的英文框Box做了修正;上海交通大学张勇老师凭借其深厚的专业知识和艺术才能为全书绘制了精美的插图;山东大学高立芬、梁晓红、刘素侠、韩丽辉等青年教师承担了大量材料整理工作。两次教材编写会分别在潍坊医学院、贵阳医学院召开,学校领导给予大力支持,在此一并致谢。

双语教材的编写是一种新的探索和尝试,是一项艰苦的工作,由于编者的学识、英文水平、经验和精力所限,教材完成之际仍感诸多不足,在此衷心恳请国内外同行、专家及广大读者斧正。期待此书能在教学实践中不断充实、提高和完善。

孙汶生

2010.5.27,于济南

Preface

I am very pleased to learn that the first edition of this bilingual Medical Immunology textbook was received with high enthusiasm by students and teachers across China. Published by the Higher Education Press, it has become a designated textbook by the Chinese Ministry of Education. Encouraged by this success, Dr. Sun and colleagues from fourteen universities across China have now completed the new edition of this popular book. In this edition, the authors incorporated many new advances of immunology that were unthinkable only a few years ago. It used a combination of texts, figures, tables, and boxes to explain complex immunological processes in plain Chinese and English. It makes bilingual learning and teaching both rewarding and entertaining.

Bilingual medical teaching is a challenging task unique for non-English-speaking countries (that comprise most of the countries in the world). Medical students in these countries must learn the same knowledge in two different languages, a burden not shared by their peers in English-speaking countries. No one is certain what is the best way to accomplish this task. This book by Professor Sun and colleagues shows one way, a pretty successful way! Because this is an experiment, feedbacks from students and teachers who use this book would be the greatest gift to the authors. As it is difficult to foresee a time when bilingual medical teaching is no longer needed in China, this textbook, or the like, will be part of our academic life for a long time to come. I sincerely hope that readers of this book will not only learn the immunological concepts and techniques, but also appreciate the excitement, the fun, and the dedication from the authors.



Youhai Chen
Professor of Pathology
University of Pennsylvania
January 20, 2010

目 录

第一篇 免疫学概论 Introduction of Immunology

第一章 免疫学发展的历史回顾

History of Immunology	3
第一节 免疫接种与抗感染免疫	
Vaccination and Immunity against Infectious Diseases	3
第二节 免疫学的科学试验与理论研究	
Experimental and Theoretical Studies of Immunology	6
第三节 免疫学——一个独立学科的诞生	
Immunology—An Independent Discipline Came into Being	9

第二章 现代免疫学研究及发展策略

Research and Development Strategies of Modern Immunology	15
第一节 免疫的概念、功能与表现	
Concept of Immunity and Its Functions and Manifestations	15
第二节 固有免疫及适应性免疫	
Innate Immunity and Adaptive Immunity	17
第三节 现代免疫学研究的热点与发展策略	
Hot Spots in Research and Strategies of Modern Immunology	22

第三章 免疫系统概述

General Introduction to the Immune System	27
第一节 中枢免疫器官	
Central Immune Organs	28
第二节 外周免疫器官	
Peripheral Immune Organs	31
第三节 淋巴细胞及其再循环	
Lymphocytes and Recirculation	35
第四节 免疫分子	
Immune Molecules	38

第四章 抗原

Antigens 40

第一节 抗原的特性及其影响因素
Properties of Antigens and Factors Affecting Immunogenicity 41

第二节 抗原的特异性和交叉反应
Specificity and Cross-Reaction of Antigens 43

第三节 抗原的分类
Classification of Antigens 46

第四节 医学上重要的抗原物质
Important Antigens in Medicine 47

第五节 超抗原和佐剂
Super Antigens and Adjuvants 50

第二篇 免疫分子
Immune Molecules

第五章 抗体

Antibody 57

第一节 免疫球蛋白的分子结构
Molecular Structure of Immunoglobulin 59

第二节 免疫球蛋白的免疫原性
Immunogenicity of Immunoglobulin 65

第三节 抗体的生物学活性
Biologic Activities of Antibody 67

第四节 五类免疫球蛋白的特点与功能
Characteristics and Functions of the five Classes of Immunoglobulin 69

第五节 人工制备的抗体
Artificial Antibodies 72

第六章 补体系统

Complement System 76

第一节 概述
Introduction 77

第二节 补体的激活途径
Activation of the Complement System 79

第三节 补体激活的调节
Regulation of Complement Activation 84

第四节 补体受体与补体生物学活性

Complement Receptors and Biological Functions of Complement	86
第五节 补体系统的异常与疾病	
Complement and Disease	89
第七章 细胞因子	
Cytokines	90
第一节 细胞因子的共同特性	
General Properties of Cytokines	91
第二节 细胞因子的主要种类及主要功能	
Varieties and Functions of Cytokines	92
第三节 细胞因子受体	
Cytokine Receptors	95
第四节 细胞因子的生物学活性	
Biological Functions of Cytokines	97
第五节 细胞因子与疾病	
Cytokines and Diseases	98
第八章 白细胞分化抗原和黏附分子	
Leukocyte Differentiation Antigens and Cell Adhesion Molecules	102
第一节 白细胞分化抗原	
Leukocyte Differentiation Antigens	103
第二节 黏附分子的分类	
Classification of Cell Adhesion Molecules	104
第三节 黏附分子的功能	
The Functions of Cell Adhesion Molecules	111
第四节 CD和黏附分子及其单克隆抗体的临床应用	
Clinical Application of CD, Adhesion Molecules and Their Monoclonal Antibodies	113
第九章 主要组织相容性复合体和主要组织相容性抗原	
Major Histocompatibility Complex and Major Histocompatibility Antigen	115
第一节 HLA复合体的基因结构	
Genetic Organization of the HLA Complex	116
第二节 HLA复合体的遗传特点	
Hereditary Mode and Genetic Features of the HLA Complex	118
第三节 HLA分子结构及其分布	
Molecular Structures and Distribution of the HLA	121
第四节 HLA分子与抗原肽的相互作用	
Interaction between HLA Molecule and Antigenic Peptide	126

第五节 MHC 的生物学功能
Biological Functions of MHC 127

第六节 HLA 与医学
HLA and Medicine 129

第三篇 免疫细胞与免疫应答
Immune Cells and Immune Responses

第十章 固有免疫
Innate Immunity 135

第一节 固有免疫系统概述
Overview of Innate Immune System 136

第二节 固有免疫细胞
Innate Immune Cells 139

第三节 固有免疫的功能
Functions of Innate Immunity 149

第十一章 抗原提呈细胞与抗原提呈
Antigen Presenting Cells and Antigen Presentation 151

第一节 抗原提呈细胞
Antigen Presenting Cells 152

第二节 抗原的加工和提呈
Antigen Processing and Presentation 155

第十二章 T 淋巴细胞
T Lymphocytes 162

第一节 T 细胞在胸腺内的发育成熟
T Cell Maturation in the Thymus 163

第二节 T 淋巴细胞的抗原受体与辅助分子
T Cell Receptor and T Cell Accessory Molecules 167

第三节 T 细胞亚群
T Cell Subsets 172

第十三章 B 淋巴细胞
B Lymphocytes 176

第一节 B 细胞在骨髓内的发育成熟
B Cell Maturation in the Bone Marrow 177

第二节 B 淋巴细胞抗原受体与辅助分子

IV
目
录

BCR and B Cell Accessory Molecules	185
第三节 B 细胞亚群	
B Cell Subsets	188

第十四章 T 细胞介导的免疫应答

T Cell Mediated Immune Response	190
第一节 免疫应答概述	
General Introduction of Immune Response	190
第二节 T 细胞免疫应答	
T Cell Mediated Immune Response	193

第十五章 B 细胞介导的免疫应答

B Cell Mediated ImmuneResponse	204
第一节 B 细胞对 TD - Ag 的免疫应答	
B Cell Response to TD Antigens	205
第二节 抗体产生的一般规律	
General Rules of Antibody Production	213
第三节 B1 细胞对 TI - Ag 的应答	
B1 Cell Response to TI Antigens	214

第十六章 免疫耐受

Immunological Tolerance	217
第一节 免疫耐受的发现和类型	
Discovery and Classification of Immunological Tolerance	218
第二节 免疫耐受形成的条件	
The Conditions for Establishment of Immunological Tolerance	220
第三节 免疫耐受形成的机制	
The Mechanisms of Immunological Tolerance	221
第四节 研究免疫耐受的意义及临床应用	
The Significance and Clinical Application of Immunological Tolerance	226

第十七章 免疫调节

Immunoregulation	228
第一节 免疫应答的遗传控制	
Genetic Control for Immune Response	229
第二节 分子水平的免疫调节	
Immunoregulation at Molecular Level	229
第三节 细胞水平的调节	
Immunoregulation at Cellular Level	233

第四节 整体水平的调节

Immunoregulation at Holistic Level 236

第四篇 临床免疫与应用

Immunity in Clinic and Its Application

第十八章 超敏反应

Hypersensitivity 243

第一节 I 型超敏反应

Type I Hypersensitivity Reactions 245

第二节 II 型超敏反应

Type II Hypersensitivity Reactions 252

第三节 III 型超敏反应

Type III Hypersensitivity Reactions 254

第四节 IV 型超敏反应

Type IV Hypersensitivity Reactions 258

第十九章 抗感染免疫

Immunity to Infection 261

第一节 抗细菌感染的免疫

Immunity to Bacteria 263

第二节 抗病毒感染的免疫

Immunity to Viruses 266

第三节 抗真菌感染的免疫

Immunity to Fungi 267

第四节 抗寄生虫感染的免疫

Immunity to Parasites 269

第五节 病原体的免疫逃逸

Pathogen Immune Evasion 271

第二十章 肿瘤免疫

Immunity to Tumors 274

第一节 肿瘤抗原

Tumor Antigens 275

第二节 机体抗肿瘤免疫的机制

Mechanisms of Tumor Immunity 278

第三节 肿瘤的免疫逃逸机制

Mechanisms of Tumor Cells Escape from Immune Surveillance 279

第四节 肿瘤的免疫学治疗 Immunotherapy for Tumors	281
第二十一章 移植免疫	
Transplantation Immunology	284
第一节 同种异型移植排斥的免疫学基础 The Immunologic Basis of Allograft Rejection	286
第二节 同种异型移植排斥的分类及效应机制 Classification and Effector Mechanisms of Allograft Rejection	289
第三节 同种异型移植排斥的防治 Prevention and Therapy of Allograft Rejection	292
第四节 异种移植 Xenotransplantation	295
第二十二章 自身免疫与自身免疫病	
Autoimmunity and Autoimmune Diseases	297
第一节 自身免疫病的基本特征及分类 The Characteristics and Classification of AID	297
第二节 自身免疫病的发病机制 Mechanisms of AID	299
第三节 自身免疫病组织损伤的机制 The Immune Damage Mechanism of AID	302
第四节 常见的几种自身免疫病 The Examples of Some Autoimmune Diseases	303
第五节 自身免疫病的治疗 Treatment of AID	306
第二十三章 免疫缺陷病	
Immunodeficiency Diseases	308
第一节 概述 Introduction	308
第二节 原发性免疫缺陷病 Primary Immunodeficiency Diseases	309
第三节 继发性免疫缺陷病 Secondary Immunodeficiency Disease	314
第四节 免疫缺陷病的诊断和治疗原则 Diagnosis and Therapy Principle of IDD	316

第二十四章 生殖免疫

Reproductive Immunity 318

 第一节 男性生殖道免疫特征
 Characteristics of Immunity in Male Reproductive Tract 319

 第二节 精浆免疫抑制因子
 Immune Inhibitory Factors in Seminal Plasma 322

 第三节 男性不育与免疫
 Male Infertility and Immunity 323

 第四节 女性生殖与免疫
 Female Reproduction and Immunity 326

第二十五章 老年免疫

Aging Immunity 332

 第一节 老年免疫功能的特点
 Characteristic of Aging Immune Function 332

 第二节 老年人免疫功能衰退的发生机制
 Senile Mechanisms of Aging Immune Function 334

 第三节 延缓免疫功能衰退的基本原则
 Fundamental Principles Postponing Sene Scene of the Immunologic
 Functions 339

第二十六章 疫苗

Vaccines 342

 第一节 疫苗的种类及特点
 The Classification and Characteristics of Vaccines 343

 第二节 疫苗接种
 Vaccination 347

第二十七章 免疫学技术

Immunological Techniques 350

 第一节 抗原或抗体的体外检测
 The *in vitro* Detection of Antigens or Antibodies 350

 第二节 免疫细胞的检测
 The Detection of Immune Cells 359

 第三节 细胞因子的检测
 Detection of Cytokines 362

 第四节 细胞凋亡的检测
 Apoptosis and Its Detection 364

附录

Appendices	366
附录 1 实例讨论(Case studies)	366
附录 2 词汇解释(Glossary)	377

主要参考书目及免疫学相关网站

References and Websites	403
-------------------------------	-----

中英文名词对照索引	404
-----------------	-----

英中文名词对照索引	420
-----------------	-----

第一篇

免疫学概论

Introduction of Immunology