



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

供**医学检验专业**用

免疫检验技术

主 编 鲜尽红



人民卫生出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定
供医学检验专业/用

免疫检验技术

责任主审 赵士斌

审稿 张凤蕴 关秀茹

主编 鲜尽红

编者 (以姓氏笔画为序)

李国华 (山东德州卫生学校)

陆曙梅 (河南信阳卫生学校)

林逢春 (云南楚雄卫生学校)

段巧玲 (重庆市药剂学校)

蓝莹 (上海第二医科大学
附属卫生学校)

鲜尽红 (重庆市药剂学校)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

免疫检验技术/鲜尽红主编. —北京: 人民卫生出版社, 2002
ISBN 7-117-04779-8

I. 免… II. 鲜… III. 免疫诊断—基本知识
IV. R446.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 011678 号

本书内封采用黑色水印防伪标识印制。请注意识别。

免疫检验技术

主 编: 鲜 尽 红

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph@pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11

字 数: 243 千字

版 次: 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-04779-8/R·4780

定 价: 12.50 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注意对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

AP: 211X 1/

前 言

为适应我国中等职业教育改革和发展的需要,2001年7月底,卫生部教材办在北京组织召开了第二批中等职业教育卫生部规划教材编写会议,会议明确了本次教材编写要符合新颁教学计划和教学大纲的要求,要紧紧围绕“培养与我国社会主义现代化建设要求相适应,德智体全面发展,具有综合职业能力,在第一线工作的高素质中、初级医药卫生专门人才”这一目标,融传授知识、培养能力与提高素质为一体,为学生继续学习打下基础,在教材中体现“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“四新”(新知识、新技术、新工艺、新方法)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)。本书的编写即是在这些原则指导下进行的。

《免疫检验技术》是医学检验专业的一门专业课程,理论性与实践性均较强。我们在编写中既承继上一版教材的经典与长处,又结合现代免疫学和免疫检验技术迅速发展的现实,基础理论、基本知识以“适用”、“够用”为度,基本技能训练则举一反三,以点带面。与第一版教材比较,本书的编写我们作了如下调整:

1. 在教材的结构上,本书仍然分为“免疫基础知识”与“免疫检验”两大部分,但从设立的章节数量上,由原来的19章减少至15章。对免疫检验部分作了较大的调整,将原来分为6章内容介绍的抗原抗体检测方法合为一章,并将实验部分从理论章节中抽出,独立成章,使文理更加清晰。

2. 在内容上,根据免疫学和免疫学检验技术的发展现状,作了适当增删。如免疫系统一章中增加了“树突状细胞”的介绍;抗原一章中增强了对HLA相关内容的介绍;免疫球蛋白一章中增加了“基因工程抗体”的介绍;在抗原抗体检测的类型中增加了“金标免疫技术”和“化学发光免疫分析”的内容等等。

3. 在实验的安排上,根据目前临床免疫实验室开展工作情况,亦作了适当调整。如在沉淀反应中删去了双扩散试验和对流免疫电泳,对梅毒的检测,用RPR代替VDRL,并增加了免疫浊度法(测Ig);在补体的检测中删去了单扩散试验(测C₃);在免疫标记技术中增加了ELISA(间接法)测抗-HCV和斑点免疫层析试验等等。

4. 在教材中注意体现“以人为本”,根据目前中职学生的文化基础和学习能力,在内容上体现“宽面不深”,在文字表达上注意深入浅出;注重人(检验者)在从事检验工作和质量控制中的作用,在学习过程中培养学生的责任意识、质量意识和服务意识。本书在质量控制一章中增加了“检验技术人员的作用”,旨在达到上述目的。

在本书的编写过程中，第一版教材主编北京卫校田桂林老师给予了极大的支持和精心指导。哈尔滨医科大学免疫教研室张凤蕴教授和哈尔滨医科大学第一临床医院关秀茹主任对本书进行了全面的审阅，并提出了许多宝贵意见。重庆市临床检验中心王淑琴主任和重庆市肿瘤医院临床检验中心刘预主任对本书的编写给予了大力的支持。重庆市药剂学校段巧玲高级讲师为本教材插图的绘制作了大量工作，在此一并表示衷心的感谢！

由于我们的学术水平和编写能力有限，教材中不免会有错漏之处，恳请广大师生批评指正。

鲜 尽 红

2002年1月

人民卫生出版社国家规划教材品种

一、文化课

《化学》

主 编：张锦楠

二、医学检验专业

1. 《分析化学》

主 编：李锡霞

2. 《解剖生理学基础》

主 编：彭 波

副主编：江 红 王汝信

3. 《寄生虫检验技术》

主 编：尹燕双

4. 《免疫检验技术》

主 编：鲜尽红

5. 《微生物检验技术》

主 编：郭积燕

副主编：董 奇

6. 《临床检验》

主 编：赵桂芝

副主编：何建学 黄斌伦

7. 《生物化学检验技术》

主 编：沈岳奋

副主编：费敬文

8. 《卫生理化检验技术》

主 编：梁 康

副主编：何玉兰 覃汉宁

9. 《病理检验技术》

主 编：姜元庆

副主编：马 越

三、药剂专业

1. 《有机化学》

主 编：曹崇理

2. 《天然药物学基础》

主 编：李建民

副主编：张荣霖

3. 《天然药物化学》

主 编：王 宁

4. 《药物化学》

主 编：唐跃平

5. 《药理学基础》

主 编：姚 宏

副主编：吴尊民

6. 《药剂学基础》

主 编：陈明非

副主编：方士英

7. 《药事管理》
8. 《药品经营与管理》
9. 《药物分析化学》

主 编：张乃正
主 编：张钦德
主 编：李培阳
副主编：吴凯莹

四、护理专业

1. 《正常人体学基础》
2. 《病原微生物学与免疫学基础》
3. 《病理学基础》
4. 《药理学基础》
5. 《心理学基础》
6. 《护理概论》
7. 《护理技术》

主 编：刘英林
副主编：刘桂萍 欧阳槐

主 编：姚秀滨
主 编：丁运良
副主编：王志敏

主 编：王开贞
主 编：陆 斐
主 编：李晓松

主 编：马如姪
副主编：鲍曼玲
主 编：夏泉源

副主编：党世民 蔡小红 周国钢

主 编：夏泉源
副主编：辛琼芝

主 编：陈锦治
副主编：黄惟清

8. 《临床护理（上册）》

《临床护理（下册）》

9. 《社区保健》

五、助产专业

1. 《遗传与优生》
2. 《产科学基础》
3. 《妇婴保健》
4. 《疾病概要》

主 编：康晓慧
主 编：宋秀莲
副主编：谢 玲 任新真

主 编：倪必群

主 编：任光圆
副主编：戴 琳

目 录

第一篇 免疫基础知识

第一章 绪论	1
一、免疫的概念	1
二、免疫学的形成与发展	1
(一) 免疫学的初始阶段	2
(二) 免疫学的形成阶段	2
(三) 免疫学的成熟阶段	3
三、免疫检验的应用	4
四、学习任务	4
第二章 免疫系统	6
一、免疫器官	6
(一) 中枢免疫器官	6
(二) 外周免疫器官	6
二、免疫细胞	7
(一) 淋巴细胞	8
(二) 单核-吞噬细胞系统	10
(三) 树突状细胞	11
(四) 其他免疫细胞	11
三、免疫分子	11
第三章 抗原	14
一、抗原的概念	14
二、决定抗原免疫原性的因素	14
(一) 异物性	14
(二) 一定的理化性状	15
三、抗原的特异性	16
(一) 抗原决定簇	16
(二) 共同抗原和交叉反应	16
四、抗原的分类	17
(一) 根据抗原性能分类	17

(二) 根据是否需要 T 细胞的辅助分类	17
(三) 根据抗原与机体的亲缘关系分类	18
(四) 其他分类方法	18
五、医学上重要的抗原物质	18
(一) 病原生物体	18
(二) 细菌的外毒素与类毒素	19
(三) 异种动物血清	19
(四) 异嗜性抗原	19
(五) 同种异型抗原	19
(六) 自身抗原	22
(七) 肿瘤抗原	22
六、免疫佐剂	22
(一) 概念与种类	22
(二) 佐剂的作用机制	23
第四章 免疫球蛋白	24
一、免疫球蛋白的分子结构	25
(一) 免疫球蛋白的基本结构	25
(二) 免疫球蛋白的功能区	26
(三) 免疫球蛋白的水解片段	27
二、免疫球蛋白分子的抗原性	27
(一) 同种型	28
(二) 同种异型	28
(三) 独特型	28
三、免疫球蛋白的生物学活性	29
(一) 结合特异性抗原	29
(二) 激活补体	29
(三) 结合细胞	29
(四) 通过胎盘和黏膜	30
(五) 结合葡萄球菌 A 蛋白	30
四、各类免疫球蛋白的特性与功能	30
(一) IgG	30
(二) IgA	30
(三) IgM	31
(四) IgD	31
(五) IgE	31
五、免疫球蛋白的异常	32
(一) 多克隆高免疫球蛋白血症	32
(二) 单克隆免疫球蛋白血症	33

(三) 低(无)免疫球蛋白血症	33
六、单克隆抗体	33
(一) 制备	33
(二) 特点	34
(三) 应用	34
七、基因工程抗体	35
第五章 补体系统	36
一、补体系统的组成与理化性质	36
(一) 补体系统的组成与命名	36
(二) 补体成分的理化性质	36
二、补体系统的活化	37
(一) 经典激活途径	37
(二) 替代激活途径	38
三、补体系统的生物学作用	40
(一) 溶解靶细胞	40
(二) 中和、溶解病毒	40
(三) 调理作用	40
(四) 免疫粘附与清除免疫复合物	40
(五) 炎症介质作用	40
四、补体系统的异常	41
(一) 高补体血症	41
(二) 低补体血症	41
第六章 免疫应答	43
一、概述	43
二、免疫应答的基本过程	43
(一) 感应阶段	44
(二) 反应阶段	44
(三) 效应阶段	44
三、B细胞介导的体液免疫应答	44
(一) B细胞对TD抗原和TI抗原的免疫应答	44
(二) 抗体产生的一般规律	47
(三) 抗体的免疫作用	48
四、T细胞介导的细胞免疫应答	49
(一) 效应T细胞的形成与作用	49
(二) 细胞免疫的特点及生物学效应	50
五、免疫调节	50
(一) 抗原的调节作用	50

(二) 抗体的调节作用·····	50
(三) 免疫细胞和细胞因子的调节作用·····	50
(四) MHC 限制性在免疫调节中的作用·····	51
(五) 神经-内分泌-免疫网络的调节·····	51
六、免疫耐受·····	51
(一) 基本概念·····	51
(二) 免疫耐受现象·····	52
(三) 诱导免疫耐受的条件·····	52
(四) 了解免疫耐受的意义·····	52
第七章 抗感染免疫 ·····	54
一、先天性免疫的抗感染作用·····	54
(一) 屏障结构·····	54
(二) 吞噬细胞·····	55
(三) 体液中的抗微生物物质·····	56
二、获得性免疫的抗感染作用·····	56
(一) 体液免疫的抗感染作用·····	56
(二) 细胞免疫的抗感染作用·····	57
三、抗各类病原体感染的免疫特征·····	57
(一) 抗细菌免疫·····	58
(二) 抗病毒免疫·····	58
第八章 变态反应 ·····	60
一、I 型变态反应·····	60
(一) 发生机制·····	60
(二) 常见疾病·····	60
二、II 型变态反应·····	61
(一) 发生机制·····	61
(二) 常见疾病·····	61
三、III 型变态反应·····	62
(一) 发生机制·····	62
(二) 常见疾病·····	62
四、IV 型变态反应·····	63
(一) 发生机制·····	63
(二) 常见疾病·····	64
五、防治原则·····	65
第九章 免疫学防治 ·····	66
一、免疫预防·····	66

(一) 人工主动免疫.....	66
(二) 人工被动免疫.....	67
(三) 计划免疫.....	68
二、免疫治疗	68
(一) 免疫调节.....	69
(二) 免疫重建.....	69

第二篇 免疫检验

第十章 免疫检验概论.....	71
一、抗原抗体的检测	72
(一) 抗原抗体反应的原理.....	72
(二) 抗原抗体反应的特点.....	72
(三) 抗原抗体反应的影响因素.....	73
(四) 抗原抗体反应的类型.....	74
二、免疫细胞及其功能的检测	75
第十一章 抗原抗体检测的类型及基本原理	77
一、沉淀反应	77
(一) 基本概念.....	77
(二) 检验方法类型.....	77
二、凝集反应	82
(一) 基本概念.....	82
(二) 检验方法类型.....	82
三、补体和循环免疫复合物的检测	86
(一) 补体的检测.....	86
(二) 循环免疫复合物的检测.....	87
四、中和反应	88
(一) 病毒中和反应.....	88
(二) 毒素中和反应.....	88
五、免疫标记技术	88
(一) 酶免疫技术.....	89
(二) 荧光免疫技术.....	93
(三) 放射免疫技术.....	95
(四) 金标免疫技术.....	96
(五) 化学发光免疫分析简介.....	98
第十二章 免疫细胞的分离及其功能的检测.....	100

一、免疫细胞的分离与纯化	100
(一) 白细胞的分离	100
(二) 外周血单个核细胞的分离	101
(三) 淋巴细胞的纯化与亚群的分离	101
(四) 单核-吞噬细胞的分离和收集	103
二、免疫细胞及其功能的检测	103
(一) 淋巴细胞亚群的检测	103
(二) 免疫细胞功能测定	103
三、细胞因子及其受体的检测	105
第十三章 临床免疫及其检验	108
一、自身免疫疾病	108
(一) 概念	108
(二) 发生机制	108
(三) 常见自身免疫疾病	108
(四) 自身免疫疾病的免疫检验	109
二、免疫缺陷病	109
(一) 概念及类型	109
(二) 免疫缺陷病检验项目	109
三、免疫增生病	110
(一) 概念	110
(二) 浆细胞恶性增生病的免疫检验项目	110
四、移植免疫	110
(一) 概念	110
(二) 移植免疫和移植排斥反应	111
(三) 器官移植的免疫检验项目	111
五、肿瘤免疫	111
(一) 概念	111
(二) 肿瘤的免疫检验项目	112
六、变态反应的免疫检验	112
七、感染性疾病的免疫检验	112
第十四章 免疫检验的质量控制	114
一、基本概念	114
(一) 质量	114
(二) 质量控制	114
(三) 室内质控和室间质评	114
(四) 精密度和准确度	115
(五) 特异性和敏感性	115

(六) 其他几个相关统计学名词	116
(七) 生物制品标准品与参考制品	116
(八) 医学决定水平	117
二、免疫检验质量控制的主要方面	117
(一) 标本的采集和处理	117
(二) 器材和试剂的选择与标定	117
(三) 实验方法的选择	117
(四) 使用标准参考品和设立对照	118
(五) 检验技术人员的作用	118
三、常用免疫学试验的质量控制	119
(一) 几项免疫学试验的常见问题及控制措施	119
(二) 免疫检验质量控制的实例	119
第十五章 检验技术	122
一、抗原和抗血清的制备	122
(一) 抗原的制备	122
(二) 抗血清的制备	124
二、沉淀反应	126
(一) 环状沉淀试验 (CRP 检测)	126
(二) 单向琼脂扩散试验 (IgG 定量检测)	127
(三) 快速血浆反应素环状卡片试验 (RPR)	128
(四) 免疫浊度法 (IgG 定量测定)	129
三、凝集反应	130
(一) 玻片法凝集试验 (细菌的鉴定)	130
(二) 试管法凝集试验 (肥达试验)	131
(三) 正向间接凝集试验 (RF 检测)	135
(四) 反向间接凝集试验 (AFP 检测)	135
四、补体和循环免疫复合物的检测	137
(一) 50%溶血法 (CH_{50}) 测总补体活性	137
(二) 聚乙二醇 (PEG) 沉淀比浊法测循环免疫复合物	139
五、中和反应	140
(一) 溶血抑制法测 ASO	140
(二) 胶乳凝集法测抗链 O	141
六、免疫标记技术	142
(一) 酶联免疫吸附试验 (ELISA)	142
(二) 斑点免疫层析试验 (测 HCG)	147
(三) 间接荧光抗体法 (测抗核抗体)	147
(四) 放射免疫双抗体法 (测 AFP)	149
七、免疫细胞及其功能检测技术	151

(一) E 玫瑰花结试验	151
(二) 淋巴细胞转化试验	154
(三) T 细胞亚群的检测 (免疫荧光法)	156

第一篇 免疫基础知识

第一章 绪 论

本章要点

- 免疫的概念和功能
- 免疫学发展简史
- 免疫检验的应用

一、免疫的概念

免疫的概念是伴随着人们对传染病防治的认识而逐渐形成的。人们在长期地与传染病作斗争的实践中,认识到人体具有抗感染能力,因此,在很长时期内用“免除瘟疫”来定义免疫,免疫学因局限于抗感染研究,所以是隶属于微生物学的一门分支学科。随着科学技术的发展和对免疫的深入研究,科学家们发现免疫现象不一定都与传染因子有关,其后果也不一定都对机体有利。现代免疫的概念是指机体识别和排除抗原性异物的一种生理功能。免疫学也成为研究机体自我识别和对抗原性异物排除反应的一门独立的学科。

现代免疫学认为,人体内存在一个负责免疫功能的完整系统——免疫系统。免疫系统具有对抗原性异物的识别和应答能力,借此维持机体生理平衡和稳定,从而担负着机体免疫防御、免疫稳定和免疫监视三大功能。免疫系统在免疫功能正常条件下,对抗原性异物产生排除反应,发挥免疫保护作用,如抗感染免疫和抗肿瘤免疫。但在免疫功能失调情况下,免疫应答可造成机体组织损伤、功能紊乱,引起各种变态反应等。如果机体免疫系统对自身物质产生免疫应答,出现自身免疫现象,就可发生自身免疫疾病。(表1-1)

表1-1 免疫功能的分类及表现

功 能	正 常 表 现	异常表现
免疫防御	防御或清除各类传染因子及其他抗原性异物	变态反应,免疫缺陷
免疫稳定	清除自身损伤或死亡细胞、免疫调节	自身免疫疾病
免疫监视	识别和清除肿瘤细胞	肿瘤形成

二、免疫学的形成与发展

与其它学科一样,免疫学是随着人类社会的发展和科学技术的进步而逐渐发生、发