



卫生部“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材
供医学检验专业用

临床免疫学检验

第5版

主编 王兰兰 许化溪

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



临床免疫学检验

第 2 版

主编 王卫平 副主编 王惠文



卫生部“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材
供医学检验专业用

临床免疫学检验

第5版

主 编 王兰兰 许化溪

副主编 欧启水 秦 雪

编 者 (以姓氏笔画为序)

王兰兰 (四川大学华西临床医学院)

王传新 (山东大学医学院)

王胜军 (江苏大学基础医学与医学技术学院)

仲人前 (第二军医大学)

刘 辉 (大连医科大学)

许化溪 (江苏大学基础医学与医学技术学院)

李会强 (天津医科大学)

欧启水 (福建医科大学)

秦 雪 (广西医科大学)

顾志冬 (上海交通大学医学院)

唐 中 (川北医学院)

陶志华 (温州医学院)

曾常茜 (大连大学医学院)

谢 轶 (四川大学华西临床医学院)

 人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床免疫学检验 / 王兰兰等主编. —5 版. —北京: 人民卫生出版社, 2012.1

ISBN 978-7-117-15237-2

I. ①临… II. ①王… III. ①免疫学—医学检验—高等学校—教材 IV. ①R446.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 251101 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

临床免疫学检验

第 5 版

主 编: 王兰兰 许化溪

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京市文林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 26 插页: 2

字 数: 627 千字

版 次: 1989 年 10 月第 1 版 2012 年 1 月第 5 版第 26 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15237-2/R·15238

定 价: 45.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

全国高等学校本科医学检验专业 第五轮规划教材出版说明

为适应我国医学检验专业高等教育的改革和发展需要,经全国高等医药教材建设研究会和卫生部医学检验专业教材评审委员会审议,决定对全国高等学校医学检验专业卫生部规划教材进行第五轮修订,同时修订实验指导。

本轮教材框架分为基础医学知识、检验技术和临床应用三部分。在上版基础上,精简基础知识内容,突出检验专业内容,强调与临床联系内容,并根据教学的需要对所有教材的字数进行了缩减。因此部分书名做了微调,如《临床生物化学与检验》改为《临床生物化学检验》。

本轮修订在启动过程中,扩大了编者覆盖的学校,使本版教材的适用性有了进一步的提升。

本套教材为卫生部“十二五”规划教材。每门课程包括理论教材、配套的实验指导以及学习指导与习题集。

理论教材目录

书名	版次	主编	副主编
1. 临床检验基础	第5版	刘成玉 罗春丽	吴晓蔓 龚道元
2. 临床生物化学检验	第5版	府伟灵 徐克前	王培昌 刘新光
3. 临床微生物学检验	第5版	倪语星 尚红	刘运德 王辉
4. 临床免疫学检验	第5版	王兰兰 许化溪	欧启水 秦雪
5. 临床血液学检验	第5版	许文荣 王建中	冯文莉 管洪在
6. 临床寄生虫学检验	第4版	沈继龙 张进顺	
7. 临床分子生物学检验	第3版	吕建新 樊绮诗	姜 饶 潘世扬
8. 临床输血学检验	第3版	胡丽华	
9. 临床实验室管理学	第3版	李艳 李山	
10. 临床检验仪器学	第2版	曾照芳 贺志安	

实验指导目录

书名	版次	主编	副主编
1. 临床检验基础实验指导	第4版	吴晓蔓	栗军
2. 临床生物化学检验实验指导	第4版	钱士匀	左云飞
3. 临床微生物学检验实验指导	第4版	吴爱武	魏军
4. 临床免疫学检验实验指导	第4版	刘辉	陶志华
5. 临床血液学检验实验指导	第4版	夏薇	陈梅婷
6. 临床寄生虫学检验实验指导与习题集	第4版	沈继龙	
7. 临床分子生物学检验实验指导	第3版	王晓春	高基民
8. 临床输血学检验实验指导	第2版	秦莉	
9. 临床检验仪器学实验指导	第2版	曾照芳	

学习指导与习题集目录

书名	主编
1. 临床检验基础习题集	刘成玉 罗春丽
2. 临床生物化学检验习题集	府伟灵 徐克前
3. 临床微生物学检验学习指导与习题集	邵世和
4. 临床免疫学检验学习指导与习题集	王兰兰 许化溪
5. 临床血液学检验学习指导与习题集	夏薇
6. 临床分子生物学检验学习指导与习题集	潘世扬
7. 临床输血学检验习题集	胡丽华
8. 临床实验室管理学学习指导与习题集	李艳 李山
9. 临床检验仪器学习题集	曾照芳

前 言

人体免疫系统是一套复杂的免疫调节系统,正常状况下执行生理性的免疫防卫功能,当免疫反应调节异常或功能缺陷时,将导致免疫性疾病。临床免疫学(clinical immunology)是将免疫学基础理论与免疫学技术相结合,用于研究临床疾病的免疫病理机制、诊断与鉴别诊断、评估治疗效果和判断预后的一门综合科学。临床免疫学检验采用多种免疫学技术,对与免疫反应有关的各种免疫物质进行检测并应用于临床,这是医学检验专业学习的主要目的,也是本书应突出的特点和与《医学免疫学》的区别。免疫技术理论为本书的重点,是检验医学学生应当了解和掌握的重要知识。

为适应 21 世纪我国医学检验专科教育的发展和培养现代临床医学检验专业人才的需求,经全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社研究决定,编写并出版高等学校医学检验专业本科第 5 版规划教材——《临床免疫学检验》。本教材继续坚持基本理论、基本知识、基本技能,思想性、科学性、先进性、启发性和实用性,在内容上注重反映本学科领域的发展和前沿知识的应用。

第 5 版《临床免疫学检验》教材主要章节内容与第 4 版原则上不作较大修改,各章节在修订时结合国内外关于临床免疫学领域已明确的新进展、新概念,补充并修订到各章节内容中。对第 4 版教材中关于基本原理与基本技术章节的编写内容和结构进行了整合调整,整合后全书为 26 章,将“凝集反应”和“沉淀反应”合并为“凝集反应和沉淀反应”,将“免疫细胞的分离及其表面标志检测技术”和“免疫细胞功能检测技术”合并为“免疫细胞分离与免疫细胞功能检测及应用”。在“临床疾病与应用”的部分增加相关检验的临床应用意义,为学习掌握相关知识及解决将来工作中的技术与临床应用问题,提供必要的知识和方法,为后期临床学习奠定扎实基础。在“感染性疾病与感染免疫检测”内容中加入 HBV、HIV 免疫检测与临床治疗效果判断分析的关系,以及在临床疗效中的应用价值,新增加严重脓毒血症感染中机体相关因子在鉴别细菌、真菌或病毒感染、评价抗菌素应用效果的临床应用价值与意义等内容。在“肿瘤免疫及其免疫检测”中按几大类器官肿瘤分类讲述了相关肿瘤标志物特性、应用要点与联合检测的特异性、敏感性分析,适当加入肿瘤易感基因、肿瘤个体化治疗相关靶向基因和药物敏感基因分析与肿瘤标志物应用之间的关系。

本书内容丰富,既有免疫技术理论和进展,又有临床疾病与相关的免疫学检验在诊断中的意义,体现了临床免疫学检验的特色。本教材主要供高等医学院校医学检验专业本科生、研究生教学使用,也可供从事相关专业的临床检测技术人员继续教育或参考使用。为了帮助教师教学和学生复习,配合理论教材同时编写出版了《临床免疫学检验学习指导

与习题集》，可用于配合各章节自学或知识的梳理。

本书编写中，各位参编老师学术态度严谨，对检验医学本科教育有丰富的教学经验，对纳入本教材中的内容进行了认真的讨论与分析，并在百忙中完成了编写工作。在本书以及配套学习指导与习题集的编写过程中，四川大学华西临床医学院的蔡蓓老师全面承担了审核校对工作，武永康、唐江涛、白杨娟、陈捷老师，在文字校对、插图校对编辑中也做了大量认真仔细的工作，天津医科大学的李会强老师全面负责本书插图制作与修订。第5版教材中涉及的与免疫反应相关的经典理论仍是在第2版、第3版和第4版教材的基础上修订而来，因此仍包含了上几版作者的辛勤劳动。本书全体编者向以上同志致以衷心的感谢！

由于现代免疫学理论及应用技术发展极快，在本书编写过程中对一些知识难免有遗漏或不足，编者真诚的希望各位前辈及同行在本书的使用过程中提出宝贵的意见，以利于修订时进一步完善与提高。

王兰兰 许化溪
2011年10月

目 录

第一章 概论	1
第一节 免疫学简介	1
一、免疫学概念与免疫应答.....	1
二、免疫组织与器官.....	2
三、免疫细胞.....	4
四、免疫分子.....	5
第二节 临床免疫学	7
一、免疫病理与免疫性疾病.....	8
二、移植免疫.....	8
三、肿瘤免疫.....	8
四、感染免疫.....	9
第三节 临床免疫学与免疫检验	9
一、免疫学技术的发展.....	9
二、临床免疫学与免疫检验.....	10
本章小结.....	10
第二章 抗原抗体反应	12
第一节 抗原抗体反应的原理	12
一、抗原抗体结合力.....	12
二、抗原抗体的亲和性与亲合力.....	13
三、亲水胶体转化为疏水胶体.....	13
第二节 抗原抗体反应的特点	13
一、特异性.....	14
二、可逆性.....	14
三、比例性.....	15
四、阶段性.....	15
第三节 影响抗原抗体反应的因素	16
一、反应物自身因素.....	16
二、环境因素.....	16
第四节 抗原抗体反应的类型	16
本章小结.....	17

目 录

第三章 免疫原和抗血清的制备	18
第一节 免疫原的制备	18
一、颗粒性抗原的制备.....	18
二、可溶性抗原的制备.....	19
三、人工抗原的制备.....	21
第二节 免疫佐剂	22
一、佐剂的种类.....	22
二、佐剂的作用机制.....	22
第三节 抗血清的制备	23
一、免疫动物的选择.....	23
二、免疫方法.....	23
三、动物采血法.....	24
第四节 抗血清的纯化	24
一、特异性抗体的纯化.....	24
二、IgG类抗体的纯化.....	24
第五节 抗血清的鉴定和保存	25
一、抗血清的鉴定.....	25
二、抗血清的保存.....	25
本章小结	26
第四章 单克隆抗体与基因工程抗体的制备技术	27
第一节 杂交瘤技术的基本原理	27
一、杂交瘤技术.....	28
二、阳性杂交瘤细胞的克隆化培养与冻存.....	29
第二节 单克隆抗体的制备技术	29
一、单克隆抗体的产生.....	30
二、单克隆抗体的纯化.....	30
三、单克隆抗体的性质鉴定.....	30
四、单克隆抗体的特性.....	30
第三节 基因工程抗体技术	30
一、人源化抗体.....	31
二、小分子抗体.....	31
三、抗体融合蛋白.....	32
四、双特异性抗体.....	32
五、胞内抗体.....	32
六、噬菌体抗体库技术.....	32
第四节 单克隆抗体的应用	34
一、单克隆抗体的应用.....	34
二、小分子抗体的应用.....	34

三、抗体融合蛋白的应用	34
四、双特异抗体的应用	34
五、抗体库技术的应用和前景	35
本章小结	35
第五章 凝集反应和沉淀反应	37
第一节 凝集反应的特点	37
第二节 直接凝集反应和间接凝集反应	38
一、直接凝集反应	38
二、间接凝集反应	38
三、间接血凝试验	39
四、胶乳凝集试验	40
五、明胶凝集试验	40
第三节 抗球蛋白参与的血凝试验	40
一、直接 Coombs 试验	41
二、间接 Coombs 试验	41
第四节 沉淀反应的特点	41
第五节 液体内沉淀试验和凝胶内沉淀试验	42
一、液体内沉淀试验	42
二、凝胶内沉淀试验	43
第六节 免疫电泳技术	46
一、对流免疫电泳	46
二、火箭免疫电泳	47
三、免疫电泳	47
四、免疫固定电泳	47
五、交叉免疫电泳	48
六、自动化免疫电泳	48
第七节 凝集反应和沉淀反应的应用	48
一、凝集反应的临床应用	48
二、沉淀反应的临床应用	49
本章小结	49
第六章 放射免疫技术	51
第一节 放射性核素与放射标记物的制备	51
一、放射性核素	51
二、放射标记物的制备	52
三、放射标记物的鉴定	53
四、放射性 ^{125}I 放射活性检测	54
五、放射性检测的防护	54

第二节 放射免疫分析	55
一、分析原理	55
二、抗原抗体反应	55
三、分离技术	56
四、数据处理	56
第三节 免疫放射分析	57
一、分析原理	57
二、分离技术	58
三、数据处理	58
四、放射免疫分析与免疫放射分析的区别	58
第四节 放射免疫技术的临床应用	59
一、激素水平测定	59
二、病原体抗原或抗体测定	59
三、肿瘤标志物测定	59
四、药物测定	59
本章小结	60
第七章 荧光免疫技术	61
第一节 荧光免疫技术的特点	61
一、荧光的基本知识	62
二、荧光物质	63
第二节 荧光抗体的制备	63
一、抗体要求	63
二、荧光素要求	64
三、荧光素标记抗体的方法	64
四、荧光素标记抗体的纯化	64
五、荧光抗体的鉴定	64
六、荧光抗体的保存	65
第三节 荧光显微镜基本原理	65
一、标本的制作	65
二、荧光抗体染色与结果判断	66
三、荧光显微镜的基本结构	67
第四节 荧光免疫分析	68
一、时间分辨荧光免疫测定	68
二、荧光偏振免疫测定	71
三、荧光酶免疫测定	71
第五节 荧光免疫技术的应用	73
一、荧光显微镜技术的应用	73
二、荧光免疫测定的应用	73

本章小结·····	73
第八章 酶免疫技术·····	75
第一节 酶免疫技术的特点·····	75
一、酶和酶作用底物·····	76
二、酶标记抗体或抗原·····	77
三、固相载体·····	79
第二节 酶免疫技术的分类·····	80
一、均相酶免疫分析·····	81
二、异相酶免疫分析·····	82
第三节 酶联免疫吸附试验·····	83
一、基本原理·····	83
二、方法类型及反应原理·····	83
第四节 酶免疫测定的应用·····	87
本章小结·····	87
第九章 化学发光免疫分析技术·····	89
第一节 概述·····	89
一、发光的分类·····	89
二、化学发光产生的条件·····	90
三、化学发光效率·····	90
四、化学发光免疫技术的分类·····	91
五、化学发光免疫分析的非均相分离方式·····	91
第二节 化学发光剂和标记技术·····	92
一、化学发光剂·····	92
二、发光剂的标记技术·····	95
第三节 化学发光免疫分析的类型·····	97
一、直接化学发光免疫分析·····	97
二、化学发光酶免疫分析·····	97
三、电化学发光免疫分析·····	97
四、鲁米诺氧途径免疫分析·····	98
第四节 化学发光免疫测定的临床应用·····	99
本章小结·····	100
第十章 生物素-亲合素放大技术·····	101
第一节 生物素-亲合素系统·····	101
一、生物素·····	101
二、亲合素和链霉亲合素·····	102
三、生物素-亲合素系统的特点·····	103

第二节 生物素或亲合素标记物的制备	103
一、生物素标记物的制备	104
二、链霉亲合素标记物的制备	104
第三节 生物素-亲合素系统在标记免疫技术中的应用	105
一、应用于固相载体的包被环节	105
二、应用于检测系统的信号放大	106
本章小结	107
第十一章 固相膜免疫分析技术	108
第一节 胶体金免疫技术	108
一、胶体金与免疫金的制备	109
二、胶体金免疫技术的方法学种类与原理	112
第二节 其他膜载体免疫分析技术	115
一、斑点酶免疫吸附试验	115
二、免疫印迹试验	116
本章小结	117
第十二章 免疫组织化学技术	118
第一节 免疫组织化学技术要点	118
一、标本的处理	119
二、抗原的保存与修复	119
三、抗体的处理与保存	120
四、免疫组织化学的结果判断	120
五、质量控制	121
第二节 酶免疫组织化学技术	121
一、组织处理	122
二、酶标记抗体免疫组织化学染色	122
三、非标记抗体酶免疫组织化学染色	122
四、酶免疫组织化学染色中的常用酶及显色底物	124
第三节 荧光免疫组织化学技术	124
一、组织处理	124
二、荧光抗体的标记及染色	125
第四节 亲和组织化学技术	125
一、生物素-亲合素法	125
二、葡萄球菌蛋白A法	127
三、凝集素法	127
四、链霉亲合素-生物素法	127
第五节 免疫标记电镜技术	128
一、免疫标记电镜技术的原理	128

二、免疫标记电镜技术标本的制备要求	128
三、常用的免疫标记电镜技术	129
第六节 免疫组织化学技术的应用	129
一、免疫组织化学技术的临床应用	129
二、免疫组织化学技术的拓展	131
本章小结	133
第十三章 免疫细胞分离与免疫细胞功能检测及应用	134
第一节 免疫细胞的分离	134
一、外周血单个核细胞分离	135
二、淋巴细胞的分离	136
三、T、B 细胞和 T 细胞亚群的分离	136
第二节 淋巴细胞表面标志的检测及亚群分类	138
一、T 细胞表面标志及亚群	138
二、B 细胞表面标志	139
三、自然杀伤细胞表面标志	140
第三节 抗原提呈细胞表面标志的检测	140
一、单核-吞噬细胞系统	140
二、树突状细胞	141
第四节 淋巴细胞功能检测	142
一、T 细胞功能检测	142
二、B 细胞功能检测	145
三、自然杀伤细胞活性测定	145
第五节 其他免疫细胞功能检测技术	146
一、中性粒细胞功能检测	146
二、巨噬细胞功能检测	147
第六节 免疫细胞表面标志和功能检测的临床应用	148
本章小结	149
第十四章 细胞因子与细胞黏附因子检测及应用	150
第一节 细胞因子与细胞因子受体的特性与功能	150
一、细胞因子的共同特性与作用方式	151
二、细胞因子受体的共同特性与作用方式	152
三、T 细胞相关细胞因子与功能	152
第二节 趋化因子及趋化因子受体的特性与功能	154
一、趋化因子特性及其功能	154
二、趋化因子受体特性及其功能	155
三、趋化因子的生物学功能	156
第三节 细胞黏附分子与细胞黏附分子受体的特性与功能	156

一、细胞黏附分子的特性	157
二、黏附分子的主要生物学功能	158
三、黏附分子与炎性疾病	159
第四节 临床常用的测定方法	161
一、酶联免疫吸附试验方法	161
二、流式细胞分析法	162
三、酶联免疫斑点试验	163
四、免疫学测定方法学评价	163
第五节 细胞因子与细胞黏附分子测定的临床应用	164
一、临床应用原则	164
二、特定疾病诊断的辅助指标	165
三、评估机体的免疫状态、判断治疗效果及预后	166
本章小结	166
第十五章 流式细胞仪分析技术及应用	168
第一节 流式细胞仪的分析及分选原理	168
一、流式细胞仪分析的工作原理	169
二、细胞分选原理	170
第二节 数据的显示与分析	171
一、参数	171
二、散射光的测定	171
三、荧光测量	173
四、数据显示方式	174
五、设门分析技术	177
第三节 流式细胞仪免疫分析的技术要求	177
一、免疫检测样品制备	177
二、免疫分析中常用的荧光染料与标记染色	178
三、免疫胶乳颗粒技术的应用	181
四、流式细胞免疫学技术的质量控制	182
第四节 流式细胞术在免疫学检查中的应用	184
一、淋巴细胞及其亚群的分析	184
二、淋巴细胞功能分析	184
三、淋巴造血系统分化抗原及白血病免疫分型	185
四、肿瘤耐药相关蛋白分析	186
五、艾滋病检测中的应用	186
六、自身免疫性疾病相关人类白细胞抗原分析	186
七、移植免疫中的应用	186
本章小结	187

第十六章 免疫球蛋白检测及应用	188
第一节 体液中 IgG、IgA、IgM 测定的临床应用	188
一、血液免疫球蛋白测定的临床意义.....	188
二、尿液免疫球蛋白测定的临床意义.....	190
三、脑脊液免疫球蛋白测定的临床意义.....	190
第二节 血液 IgD 和 IgE 的测定及临床应用	191
一、IgD 的测定及临床意义	191
二、IgE 的测定及临床意义	191
第三节 血液 IgG 亚类测定及临床意义	192
第四节 M 蛋白的测定及临床意义	193
一、血清蛋白区带电泳.....	193
二、血清免疫球蛋白定量测定.....	193
三、免疫电泳.....	194
四、免疫固定电泳.....	194
五、本-周蛋白测定	194
六、 κ -Ig 和 λ -Ig 定量测定	195
七、冷球蛋白测定.....	195
本章小结.....	196
第十七章 补体检测及应用	197
第一节 补体的生物学特性与功能	197
一、补体的理化特性.....	197
二、补体的激活.....	198
三、补体系统的生物学功能.....	198
第二节 血清总补体活性测定	199
一、CH50 测定原理	199
二、CH50 测定方法要点及结果判断	200
三、方法评价与临床意义.....	201
第三节 补体结合试验	201
一、试验原理.....	201
二、结果判断.....	202
三、方法评价.....	202
第四节 单个补体成分测定	202
一、免疫溶血法.....	202
二、免疫化学法.....	203
第五节 补体测定的临床应用	203
本章小结.....	204