



卫生部“十一五”规划教材

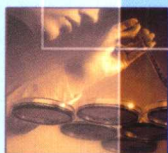
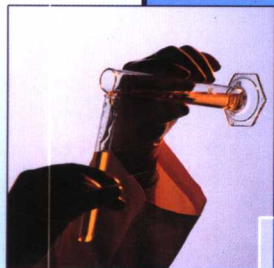
全国高等医药教材建设研究会规划教材

获首届全国高等学校医药教材优秀奖

全国高等学校教材 ★ 供医学检验专业用

临床血液学 与检验

第4版



主 编 / 许文荣 王建中



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

全国高等学校教材

供医学检验专业用

临床血液学与检验

第4版

主 编 许文荣 王建中

主 审 王鸿利 谭齐贤

编 者 (以姓氏笔画为序)

王学锋 (上海交通大学医学院)

陈宝安 (东南大学医学院)

王建中 (北京大学医学部)

陈婷梅 (重庆医科大学)

王霄霞 (温州医学院)

孟秀香 (大连医科大学)

江 虹 (四川大学华西临床医学院)

夏 薇 (北华大学医学院)

许文荣 (江苏大学医学技术学院)

覃 西 (海南医学院)

谷俊侠 (江苏大学医学技术学院)

管洪在 (青岛大学医学院)

学术秘书 孙晓春 (江苏大学医学技术学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床血液学与检验/许文荣等主编. —4 版. —北京:
人民卫生出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-117-08772-8

I. 临… II. 许… III. 血液检查 IV. R446. 11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 080412 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

临床血液学与检验

第 4 版

主 编: 许文荣 王建中

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: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 30.25

字 数: 697 千字

版 次: 1990 年 10 月第 1 版 2007 年 7 月第 4 版第 14 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08772-8/R·8773

定价(含光盘): 46.00 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)

全国高等学校医学检验专业 教材修订说明

由卫生部教材办公室、全国高等医药教材建设研究会规划的上一版医学检验专业本科教材在高等学校使用已4年余,为全国医学检验专业的教学工作起到了重要作用。由于学科进展以及我国检验专业教育改革的需要,决定对本套教材进行第四轮修订,同时修订实验指导,本轮教材根据教学的需要,新增加相配套的教学光盘和习题集。修订中强调在编写内容上一定要符合培养目标的需要,对本轮教材的字数进行了调整和精简;编写形式上有所创新,为便于教学,部分教材尝试了以问题为中心的编写方式。第四轮检验专业本科教材新增《临床检验仪器》和《临床输血与检验实验指导》。

本轮修订的教材共10种

《临床检验基础》第4版	主编	熊立凡	刘成玉
《临床生物化学与检验》第4版	主编	周新	府伟灵
《临床微生物学与检验》第4版	主编	倪语星	尚红
《临床免疫学与检验》第4版	主编	王兰兰	吴健民
《临床血液学与检验》第4版	主编	许文荣	王建中
《临床寄生虫学与检验》第3版	主编	沈继龙	
《分子生物学检验技术》第2版	主编	樊绮诗	吕建新
《临床输血与检验》第2版	主编	高峰	
《临床实验室管理学》第2版	主编	申子瑜	李萍
《临床检验仪器》	主编	曾照芳	洪秀华

与本套教材配套的实验指导共8种

《临床检验基础实验指导》第3版	主编	吴晓蔓
《临床生物化学与检验实验指导》第3版	主编	钱士匀
《临床微生物学与检验实验指导》第3版	主编	吴爱武
《临床免疫学与检验实验指导》第3版	主编	刘辉
《临床血液学与检验实验指导》第3版	主编	管洪在
《临床寄生虫学与检验实验指导和习题集》第3版	主编	汪学龙
《分子生物学检验技术实验指导》第2版	主编	徐克前
《临床输血与检验实验指导》	主编	胡丽华

与本套教材配套的习题集共 8 种

《临床检验基础习题集》
《临床生物化学与检验习题集》
《临床微生物学与检验习题集》
《临床免疫学与检验习题集》
《临床血液学与检验习题集》
《分子生物学检验技术习题集》
《临床输血与检验习题集》
《临床检验仪器习题集》

主编	熊立凡	刘成玉
主编	周 新	府伟灵
主编	邵世和	
主编	王兰兰	吴健民
主编	夏 薇	
主编	樊绮诗	吕建新
主编	高 峰	
主编	曾照芳	洪秀华

前言

《临床血液学与检验》是医学检验专业的必修课和主干课程之一。本书第3版内容丰富、知识性、实用性强,得到了教师和学生们的广泛好评。随着基础医学的发展、高新技术在医学检验中的应用,临床血液学无论在深度和广度方面均取得了令人瞩目的进展。第3版出版至今已经有四年多了,为了适应医学科学发展的需要,适应新世纪教学与改革的需要,在卫生部教材办公室和医学检验专业教材评审委员会的领导和支持下,邀请了全国部分从事教学和医疗工作,有较高学术造诣和实践经验的专家、教授修订和编写了本书。本书主要供全国高等医学院校临床医学类医学检验专业的本科学生使用,同时也可供广大临床医师、检验工作者、研究生和参加职称考试人员的参考。

本书沿用第3版的整体布局,继承第3版教材的特色,在强调“三基”(基本理论、基本知识、基本技能)的基础上,突出“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)。全书分为五篇:第一篇为“绪论”,简述血液学概述和发展史、血液学与临床的关系;其余四篇分别为“造血检验”、“红细胞检验”、“白细胞检验”和“血栓与止血检验”。每篇都从基本理论、基本方法和临床应用三个方面进行阐述,注重各部分内容的内在联系,注重理论联系实际。在检验的实验方法中,本书仅描述了“实验原理”、“参考范围”、“临床意义”和“应用评价”,而具体的操作方法、实验注意事项等在本书配套的实验教材《临床血液学与检验实验指导》(第3版)中详述。本书还配有多媒体教学光盘和习题集,方便广大师生的使用。

本次修订力求在把握临床血液学与检验完整体系的基础上,从理论和实际应用方面反映临床血液学与检验领域的进展,反映近年来课程改革的成果,力争本书成为一本更适用于课堂教学和临床应用,有利于培养学生终身学习能力的教材和参考书。在第3版基础上本书主要作了以下修订:第一、在内容上各篇章均有所更新:①在造血检验的基本理论和基本方法等内容上,例如在第三章增加了骨髓间质干细胞、胚胎干细胞等内容,第四章增加了“流式细胞术”等内容;②在相关检验的临床应用中,有关疾病的病种、概念、分类、实验室检验和诊断等内容也有更新,例如在浆细胞病中,补充了有关浆细胞瘤和意义未定的单克隆免疫球蛋白病等内容;在病理性抗凝物增多相关性疾病中,补充了抗磷脂(抗体)综合征这一内容;在骨髓增生异常综合征、恶性淋巴瘤等疾病中,介绍了WHO新的分类和诊断标准等。第二、在格式上作了以下变动:①每章以若干问题开始,这些问题涉及教学的重点和难点,或者需要通过查阅参考资料进行思考和归纳,这有利于提高学生的思维能力和自主学习能力。



前 言

每章后的小结以简洁的语言对全章要点作了高度概括，便于理清学习的脉络；②增加了正常及异常的外周血及骨髓细胞图像以及其他图像，图片与文字并行，关键词以黑体显示，加强视觉效应，提高学习兴趣和学习效果。

本书作者反复讨论和修改了编写内容，而后互相审阅，集体定稿。本书的编写虽经多方面努力，但缺点和错误在所难免，敬请各位专家和读者批评指正，以便再版时更臻完善。本书在编写过程中得到王鸿利、谭齐贤两位教授的悉心指导，得到了临床血液学和医学检验学其他专家的指导和帮助，在书稿的整理中孙晓春、朱伟等老师作了大量的工作，在此一并表示真诚的感谢。

许文荣 王建中

2007年3月

目 录

第一篇 绪 论

第一章 血液学概述和发展史.....	1
第一节 血液学概述.....	1
第二节 血液学发展史.....	2
一、血细胞的认识.....	2
二、血栓与止血的认识.....	4
三、骨髓干细胞与造血调控的认识.....	5
第二章 血液学与临床的关系.....	8
第一节 血液学与疾病的关系.....	8
第二节 血液学与检验的关系.....	9
第三节 血液检验与循证医学的关系	10

第二篇 造血检验

第三章 造血检验的基础理论	13
第一节 造血器官	13
一、胚胎期造血器官	14
二、出生后造血器官	15
第二节 造血微环境	19
一、骨髓微血管系统	19
二、骨髓基质细胞及其分泌因子	20
三、骨髓的神经	20
第三节 造血干(祖)细胞及骨髓间质干细胞	21
一、造血干细胞和造血祖细胞	22
二、骨髓间质干细胞	25
第四节 血细胞的发育与成熟	26
一、血细胞的发育	26
二、血细胞发育成熟的一般规律	27

第五节 造血的调控	28
一、造血的基因调控	28
二、造血的体液调控	29
第四章 造血检验的基本方法	36
第一节 血象和骨髓象检验	36
一、正常血细胞形态	37
二、外周血细胞形态学检验	60
三、骨髓细胞形态学检验	63
第二节 细胞化学染色检验	74
一、铁染色	75
二、中性粒细胞碱性磷酸酶染色	77
三、过氧化物酶染色	79
四、苏丹黑染色	83
五、过碘酸-雪夫反应	83
六、酯酶染色	87
七、酸性磷酸酶染色	95
八、组织化学染色小结	97
第三节 骨髓活体组织检查	98
一、骨髓活检适应证	98
二、骨髓活检的临床应用	99
第四节 造血细胞培养检验	101
一、红系祖细胞的培养	102
二、粒-单核细胞系祖细胞培养	102
三、巨核系祖细胞培养	103
四、混合祖细胞培养	103
第五节 血液细胞染色体检验	104
一、染色体非显带技术	104
二、染色体常规显带技术	105
三、染色体高分辨显带技术	106
四、姐妹染色单体互换技术	106
五、染色体核型分析系统	106
六、应用评价	107
第六节 细胞因子的检验	111
一、集落刺激因子检测	111
二、白细胞介素的检测	112
第七节 细胞凋亡	114
一、细胞凋亡的生物化学及分子生物学特征	114
二、细胞凋亡的机制	115

第八节 血液分子生物学检验	116
一、核酸分子杂交技术	117
二、聚合酶链反应	118
三、基因芯片技术	119
四、应用评价	119
第九节 流式细胞术	120
一、流式细胞仪的工作原理	121
二、流式细胞仪构造	121
三、流式细胞仪的主要技术指标	123
四、流式细胞术的数据分析	124
五、应用评价	125
第五章 造血检验的临床应用	127
第一节 血液病诊断中的应用	127
一、干细胞疾病诊断中的应用	127
二、其他血液病中的应用	130
第二节 血液病治疗监测中的应用	130
一、造血干细胞移植治疗中的应用	130
二、常规化疗中的应用	131
第三篇 红细胞检验	
第六章 红细胞检验的基础理论	135
第一节 红细胞膜	135
一、红细胞膜的组成与结构	135
二、红细胞膜的功能	140
三、影响红细胞膜稳定的因素	142
第二节 血红蛋白	142
一、血红蛋白的组成	142
二、影响血红蛋白结构和功能的因素	145
第三节 红细胞代谢	146
一、红细胞糖代谢	146
二、红细胞铁代谢	147
三、红细胞核苷酸代谢	150
第四节 红细胞的衰老和死亡	151
一、红细胞的衰老	151
二、红细胞的死亡	152
第七章 红细胞检验的基本方法	154

第一节 有关铁指标的检验	154
一、血清铁测定	154
二、血清铁蛋白测定	155
三、血清总铁结合力测定	155
四、铁吸收率测定	155
五、血清转铁蛋白测定	156
六、血清转铁蛋白受体测定	156
第二节 叶酸和维生素 B ₁₂ 的检验	157
一、血清和红细胞叶酸测定	157
二、血清维生素 B ₁₂ 测定	157
三、血清维生素 B ₁₂ 吸收试验	157
四、血清内因子阻断抗体测定	157
第三节 溶血的检验	158
一、红细胞寿命测定	158
二、血浆游离血红蛋白检测	158
三、血清结合珠蛋白检测	158
四、血浆高铁血红素白蛋白检测	159
五、尿含铁血黄素试验	159
六、尿卟啉检测	159
第四节 红细胞膜缺陷的检验	160
一、红细胞渗透脆性试验	160
二、自身溶血试验及其纠正试验	160
三、红细胞膜三磷酸腺苷活性测定	160
四、酸化甘油溶血试验	161
五、高渗冷溶血试验	161
六、红细胞膜蛋白电泳分析	161
第五节 红细胞酶缺陷的检验	162
一、高铁血红蛋白还原试验	162
二、变性珠蛋白小体生成试验	162
三、葡萄糖-6-磷酸脱氢酶荧光斑点试验和活性测定	162
四、丙酮酸激酶荧光斑点试验和活性测定	163
五、谷胱甘肽还原酶缺陷检测	163
第六节 血红蛋白异常的检验	163
一、红细胞包涵体试验	163
二、血红蛋白电泳检测	164
三、抗碱血红蛋白检测	164
四、胎儿血红蛋白酸洗脱法检测	165
五、异丙醇沉淀试验	165
六、热变性试验	165

七、聚丙烯酰胺凝胶电泳检测	165
八、尿素裂解试验	166
九、高压电泳检测	166
十、血红蛋白基因聚合酶链反应技术检测	166
第七节 阵发性睡眠性血红蛋白尿症的检验	166
一、酸化血清溶血试验	166
二、蔗糖溶血试验	166
三、蛇毒因子溶血试验	167
四、血细胞表型分析	167
第八节 免疫性溶血性贫血的检验	167
一、抗人球蛋白试验	167
二、冷凝集素试验	168
三、冷热溶血试验	168
第八章 红细胞检验的临床应用	170
第一节 贫血的分类和诊断中的应用	170
一、贫血的分类	171
二、贫血的诊断	173
第二节 造血功能障碍性贫血中的应用	176
一、再生障碍性贫血	176
二、再生障碍危象	178
三、纯红细胞再生障碍性贫血	179
第三节 铁代谢障碍性贫血中的应用	180
一、缺铁性贫血	180
二、铁粒幼细胞贫血	184
第四节 巨幼细胞贫血中的应用	185
第五节 溶血性贫血中的应用	189
一、溶血性贫血的分类和诊断	189
二、红细胞膜缺陷溶血性贫血	191
三、红细胞酶缺陷性溶血性贫血	194
四、血红蛋白病	197
五、阵发性睡眠性血红蛋白尿症	202
六、免疫性溶血性贫血	203
七、其他溶血性贫血	206
第六节 继发性贫血中的应用	206
一、慢性系统性疾病贫血	207
二、慢性病性贫血	207
三、骨髓病性贫血	207
第七节 其他红细胞疾病中的应用	208

一、红细胞增多症·····	208
二、卟啉病·····	210

第四篇 白细胞检验

第九章 白细胞检验的基础理论 ·····	211
第一节 粒细胞·····	211
一、粒细胞的生物化学与代谢·····	211
二、粒细胞的功能·····	214
三、粒细胞的动力学·····	215
第二节 淋巴细胞-浆细胞 ·····	217
一、淋巴细胞-浆细胞的生物化学与代谢 ·····	217
二、淋巴细胞-浆细胞的功能 ·····	219
三、淋巴细胞-浆细胞的动力学 ·····	220
第三节 单核-巨噬细胞 ·····	221
一、单核-巨噬细胞的生物化学与代谢 ·····	221
二、单核-巨噬细胞的功能 ·····	222
三、单核-巨噬细胞的动力学 ·····	223
第四节 白细胞抗原·····	224
一、HLA 抗原系统 ·····	224
二、白细胞膜受体·····	225
三、白细胞分化抗原·····	226
第十章 白细胞检验的基本方法 ·····	230
第一节 白细胞功能检验·····	230
一、墨汁吞噬试验 ·····	230
二、白细胞吞噬功能试验·····	231
三、血清溶菌酶活性试验·····	231
四、硝基四氮唑蓝还原试验·····	231
五、白细胞趋化性试验·····	232
六、吞噬细胞吞噬功能试验·····	232
第二节 白细胞代谢及其产物检验·····	232
一、末端脱氧核苷酰转移酶检测·····	232
二、N-碱性磷酸酶检测 ·····	233
三、酸性 α -醋酸酯酶检测 ·····	233
第三节 白细胞动力学检验·····	234
一、肾上腺素激发试验·····	234
二、流式细胞仪检测 DNA 合成及含量 ·····	234
三、粒细胞抗体检测·····	235

第四节 白细胞免疫标记检测	236
一、荧光显微镜计数检测	236
二、碱性磷酸酶-抗碱性磷酸酶桥联酶标法检测	236
三、生物素-亲和素酶标法检测	236
第十一章 白细胞检验的临床应用	238
第一节 急性白血病分型及诊断	239
一、急性白血病分型	239
二、急性白血病的诊断	247
三、微量残留白血病的诊断	250
第二节 急性淋巴细胞白血病中的应用	251
第三节 急性髓细胞白血病中的应用	255
一、急性髓细胞白血病未成熟型(M_1 型)	255
二、急性髓细胞白血病部分成熟型(M_{2a} 型)	256
三、急性髓细胞白血病部分成熟型(M_{2b} 型)	257
四、急性早幼粒细胞白血病(M_3 型)	259
五、急性粒-单核细胞白血病(M_4 型)	261
六、急性单核细胞白血病(M_5 型)	262
七、红白血病(M_6 型)	264
八、急性巨核细胞白血病(M_7 型)	266
九、急性髓细胞白血病微分化型(M_0 型)	267
第四节 慢性白血病中的应用	268
一、慢性粒细胞白血病	268
二、慢性淋巴细胞白血病	272
第五节 少见类型白血病中的应用	274
一、嗜酸性粒细胞白血病	274
二、嗜碱性粒细胞白血病	275
三、组织嗜碱细胞白血病	277
四、浆细胞白血病	277
五、多毛细胞白血病	279
六、幼淋巴细胞白血病	281
七、全髓白血病	283
八、成人T细胞白血病	284
九、急性混合细胞白血病	285
第六节 骨髓增生异常综合征中的应用	286
第七节 恶性淋巴瘤中的应用	293
一、霍奇金淋巴瘤	293
二、非霍奇金淋巴瘤	296
第八节 浆细胞病中的应用	300

一、多发性骨髓瘤·····	300
二、浆细胞瘤·····	304
三、Waldenström 巨球蛋白血症·····	304
四、重链病·····	305
五、意义未定的单克隆免疫球蛋白病·····	306
第九节 骨髓增生性疾病中的应用·····	307
一、原发性血小板增多症·····	307
二、原发性骨髓纤维化·····	309
第十节 组织细胞病中的应用·····	312
一、恶性组织细胞病·····	312
二、反应性组织细胞增生症·····	314
第十一节 其他白细胞疾病中的应用·····	315
一、中性粒细胞减少症和粒细胞缺乏症·····	315
二、嗜酸性粒细胞增多症·····	318
三、类白血病反应·····	318
四、传染性单核细胞增多症·····	320
五、脾功能亢进·····	322
六、类脂质沉积病·····	323

第五篇 血栓与止血检验

第十二章 血栓与止血检验的基础理论·····	327
第一节 血管壁的止血作用·····	328
一、血管壁的结构·····	328
二、血管的止血作用·····	329
第二节 血小板的止血作用·····	332
一、血小板的结构·····	333
二、血小板的活化·····	339
三、血小板的止血功能·····	341
第三节 血液凝固·····	344
一、凝血因子的一般特性·····	344
二、凝血因子的功能·····	346
三、凝血机制·····	348
第四节 抗凝血系统·····	350
一、抗凝血酶·····	350
二、蛋白 C 系统·····	351
三、组织因子途径抑制物·····	353
四、蛋白 Z 和蛋白 Z 依赖的蛋白酶抑制物·····	354
第五节 纤维蛋白溶解系统·····	355

一、纤溶系统的成分及功能	356
二、纤维蛋白溶解机制	359
三、纤维蛋白降解产物的作用	360
第六节 血液的流变特性	360
一、血液流动性和粘滞性	361
二、影响血液粘度的因素	362
第七节 血栓形成	363
一、血栓分类	363
二、血栓形成机制	363
第十三章 血栓与止血检验的基本方法	367
第一节 血栓与止血的筛查试验	368
一、初期止血的筛查试验	368
二、二期止血的筛查试验	370
三、纤溶活性的筛查试验	372
第二节 血管内皮细胞的检验	375
一、血管性血友病因子	375
二、血浆内皮素-1	377
三、血浆血栓调节蛋白	377
四、血浆 6-酮-前列腺素 $F_{1\alpha}$ 和去甲基 6-酮-前列腺素 $F_{1\alpha}$	378
第三节 血小板检验	379
一、血小板粘附试验	379
二、血小板聚集试验	379
三、血小板膜糖蛋白	381
四、血小板活化分析	383
五、血小板第 3 因子有效性	385
六、血小板自身抗体	385
七、血小板生存时间	387
第四节 凝血因子检验	387
一、血浆纤维蛋白原	387
二、血浆凝血因子 II、V、VII、X	388
三、血浆凝血因子 VIII、IX、XI、XII	389
四、血浆组织因子	390
五、凝血因子 XIII	390
六、凝血活化分子标志物	391
第五节 抗凝物质检验	392
一、生理性抗凝蛋白	392
二、病理性抗凝物质检验	395
第六节 纤溶活性检验	397

一、血浆纤溶酶原	397
二、血浆组织型纤溶酶原激活物	398
三、血浆纤溶酶原活化抑制物	398
四、血浆 α_2 -抗纤溶酶	399
五、血浆纤溶酶-抗纤溶酶复合物	400
第七节 血液流变学检验	400
一、全血粘度	401
二、血浆粘度	402
三、红细胞变形性	403
第十四章 血栓与止血检验的临床应用	405
第一节 血栓与止血筛选试验的应用	406
一、一期止血缺陷筛检试验的应用	406
二、二期止血缺陷筛检试验的应用	407
三、纤溶活性亢进筛检试验的应用	408
第二节 出血性疾病中的应用	408
一、过敏性紫癜	408
二、血小板减少性紫癜	410
三、血小板功能异常性疾病	413
四、血友病和血管性血友病	415
五、遗传性纤维蛋白原缺陷症和因子Ⅹ缺乏症	420
六、肝脏疾病的凝血障碍	421
七、依赖维生素K凝血因子缺乏症	423
八、病理性抗凝物质增多	424
九、弥散性血管内凝血	426
十、原发性纤溶亢进症	427
第三节 血栓与止血检验在血栓性疾病中的应用	427
一、心肌梗死	427
二、脑梗死	428
三、肺梗死	430
四、深静脉血栓形成	431
五、血栓前状态	431
六、易栓症	432
第四节 抗血栓和溶血栓治疗中的应用	434
一、抗凝治疗的监测	434
二、溶栓治疗的监测	436
三、抗血小板药物治疗的监测	437