



全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材

临床输血学检验

（第3版）

主编 胡丽华



中国医药科技出版社

第 2 版 临床检验基础与临床检验技术：理论+实践+技能

临床输血学检验

【第 2 版】

主编：王卫华



人民卫生出版社

· 全国高等医药院校医学检验技术(医学检验)专业规划教材 ·

临床输血学检验

(第3版)

主 编 胡丽华

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 琳 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

王学锋 (上海交通大学医学院附属瑞金医院)

严力行 (浙江省血液中心)

陈凤花 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

周吉成 (广西医科大学第一附属医院)

胡丽华 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

宫济武 (北京医院)

秦 莉 (四川大学华西医院)

夏 荣 (复旦大学附属华山医院)

钱宝华 (第二军医大学附属长海医院)

阎 石 (中国医学科学院血液学研究所血液病医院)

穆士杰 (第四军医大学唐都医院)

学术秘书 陈凤花 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材之一，全书共十五章，主要介绍了红细胞血型系统、红细胞血型检测技术、白细胞抗原系统、人类白细胞抗原检测技术、血小板血型系统、血小板血型检测技术、临床输血相关技术、血液成分的制备和保存、血液成分的临床应用、特殊输血、自体输血、新生儿溶血病、自身免疫性溶血性贫血、输血不良反应与输血传播疾病、临床输血管理与质量控制等相关内容，具有重点突出、概念明确、简明实用等特点。

本书供高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业及相关专业本科、专科和成人教育（专升本）各层次学生用作教材，也可作为临床检验人员日常工作、继续教育和职称考试的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

临床输血学检验/胡丽华主编. —3版. —北京：中国医药科技出版社，2015.8

全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材

ISBN 978-7-5067-7597-7

I. ①临… II. ①胡… III. ①输血-血液检查-医学院校-教材 IV. ①R446.11

中国版本图书馆CIP数据核字（2015）第181046号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行：010-62227427 邮购：010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 889×1194mm^{1/16}

印张 16^{3/4}

字数 403千字

初版 2004年9月第1版

版次 2015年8月第3版

印次 2015年8月第1次印刷

印刷 北京九天众诚印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-7597-7

定价 40.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材

建设委员会

主任委员 丛玉隆（中国人民解放军总医院）

副主任委员 （以汉语拼音为序）

樊绮诗（上海交通大学医学院）

胡丽华（华中科技大学同济医学院）

刘新光（广东医学院）

吕建新（温州医学院）

王 前（南方医科大学）

吴忠道（中山大学中山医学院）

姚 智（天津医科大学）

尹一兵（重庆医科大学）

委 员 （以汉语拼音为序）

陈育民（河北工程大学医学院）

洪秀华（上海交通大学医学院）

胡建达（福建医科大学）

胡翊群（上海交通大学医学院）

李咏梅（北华大学医学部）

刘 辉（大连医科大学）

刘成玉（青岛大学医学院）

吕世静（广东医学院）

王 辉（新乡医学院）

徐克前（中南大学湘雅医学院）

姚群峰（湖北中医药大学）

张进顺（河北北方学院）

吴俊英（蚌埠医学院）

郑铁生（江苏大学医学院）

秘 书 长 匡罗均（中国医药科技出版社）

办 公 室 罗万杰（中国医药科技出版社）

尚亭华（中国医药科技出版社）

全国高等医药院校医学检验技术(医学检验)专业规划教材

出版说明

全国高等医药院校医学检验专业规划教材,于20世纪90年代开始启动建设。是在教育部、原国家食品药品监督管理局的领导和指导下,在广泛调研和充分论证基础上,由中国医药科技出版社组织牵头江苏大学、温州医科大学、中山大学、华中科技大学同济医学院、中南大学湘雅医学院、广东医学院、上海交通大学医学院、青岛大学医学院、广西医科大学、南方医科大学、301医院等全国20多所医药院校和部分医疗单位的领导和专家成立教材建设委员会共同规划下,编写出版的一套供全国医学检验专业教学使用的本科规划教材。

本套教材坚持“紧扣医学检验专业本科教育培养目标,以临床实际需求为指导,强调培养目标与用人需求相结合”的原则,10余年来历经二轮编写修订,逐渐形成了一套行业特色鲜明、课程门类齐全、学科系统优化、内容衔接合理的高质量精品教材,深受广大师生的欢迎,为医学检验专业本科教育做出了积极贡献。

本套教材的第三轮修订,是在我国高等教育教学改革的新形势和医学检验专业更名为医学检验技术、学制由5年缩短至4年、学位授予由医学学士变为理学学士的新背景下,为更好地适应新要求,服务于各院校教学改革和新时期培养医学检验专门人才需求,在2010年出版的第二轮规划教材的基础上,由中国医药科技出版社于2014年组织全国40余所本科院校300余名教学经验丰富的专家教师不辞辛劳、精心编撰而成。

本轮教材含理论课程教材10门、实验课教材8门,供全国高等医药院校医学检验技术(医学检验)专业教学使用。具有以下特点:

1. 适应学制的转变 第三轮教材修订符合四年制医学检验技术专业教学的学制要求,为目前的教学提供更好的支撑。

2. 坚持“培养目标”与“用人需求”相结合 紧扣医学检验技术专业本科教育培养目标,以医学检验技术专业教育纲要为基础,以国家医学检验技术专业资格准入为指导,将先进的理论与行业实践结合起来,实现教育培养和临床实际需求相结合,做到教师好“教”、学生好“学”、学了好“用”,使学生能够成为临床工作需要的人才。

3. 充实完善内容,打造教材精品 专家们在上一轮教材基础上进一步优化、精炼和充实内容。坚持“三基、五性、三特定”,注重整套教材的系统科学性、学科的衔接性。进

一步精简教材字数，突出重点，强调理论与实际需求相结合，进一步提高教材质量。

编写出版本套高质量的全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材，得到了相关专家的精心指导，以及全国各有关院校领导和编者的大力支持，在此一并表示衷心感谢。希望本套教材的出版，能受到全国本科医学检验技术（医学检验）专业广大师生的欢迎，对促进我国医学检验技术（医学检验）专业教育教学改革和人才培养做出积极贡献。希望广大师生在教学中积极使用本套教材，并提出宝贵意见，以便修订完善，共同打造精品教材。

全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材建设委员会

中国医药科技出版社

2015 年 7 月

前言

输血医学是医学领域中由多个学科交叉发展起来的一门新兴学科,是将献血者血液输给患者进行以救治为根本目的,进行研究、开发、应用,从而保证临床输血安全的科学。近年来随着免疫学、分子生物学、遗传学、病毒学、低温生物学等学科的发展,输血医学有了突飞猛进的发展和重大突破。为了更好地促进我国输血医学教育事业的发展,培养高层次输血专业人才,自2004年起我们先后组织全国知名专家、学者编写了《临床输血检验》(第1,2版)教材,受到了全国广大医学检验专业师生的好评与青睐,在全国各大高等医药院校检验系中广泛应用。

此次再版,总结了过去10余年输血医学教学的经验 and 不足,在内容编排上力求便于教学,部分内容作了适当调整和深化,包括临床输血的新观念、患者血液管理、免疫血液学的新进展、细胞治疗等,既体现了“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)、“三特定”(特定对象、特定要求、特定限制),又突出了“更新、更深、更精”的实用精神,并侧重于培养学生的创新思维和实践能力。

本教材以培养实用型人才为目标,结构严谨、层次分明、重点突出、概念准确、简明实用。本书不仅可用作高等医药院校医学检验专业的本科教材,也适用于医疗专业的教学参考,还可作为输血科以及全国各级血站工作人员的专业指导用书。

尤其值得强调的是,本教材的编写过程中大量参阅了美国血库协会(AABB)、英国血液标准委员会(BCSH)等国际权威专业机构新近颁布的各种输血指南及发表的文献,力求反映当前国际输血发展的最新动态和新理论、新技术。

本教材内容翔实,从血型系统的基础知识、血液成分的制备与保存、成分输血以及临床输血管理与质量控制等方面均进行了详细阐述,基础理论、实验方法和临床应用三者紧密结合,特别强调理论与实践的联系,注重培养学生的创新能力和动手能力。每章开头列出学习目标,每章末附有小结,以培养学生的思维能力和自学能力。

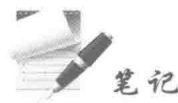
由于编写时间短促,加之编者水平所限,书中难免存在不足和疏漏之处,敬请读者和专家批评指正。

编者
2015年6月

全国高等医药院校医学检验技术(医学检验)专业规划教材

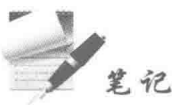
第三轮修订教材目录

序号	书名	主编	单位
1	临床生物化学检验(第3版)	郑铁生	江苏大学医学院
		鄢盛恺	北京大学中日友好临床医学院
	临床生物化学检验实验指导(第3版)	涂建成	武汉大学中南医院
2		李艳	吉林医药学院
	临床检验基础(第3版)	刘成玉	青岛大学医学院
		林发全	广西医科大学
	临床检验基础实验指导(第2版)	姜忠信	青岛大学医学院
3		王元松	青岛大学医学院
	临床微生物学检验(第3版)	洪秀华	上海交通大学医学院
		刘文恩	中南大学湘雅医学院
	临床微生物学检验实验指导(第2版)	彭奕冰	上海交通大学医学院
4	临床免疫学检验(第3版)	吕世静	广东医学院
		李会强	天津医科大学
	临床免疫学检验实验指导(第3版)	曾常茜	大连大学医学院
5	临床血液学检验(第3版)	胡翊群	上海交通大学医学院
		童向民	浙江省人民医院
	临床血液学检验实验指导(第2版)	丁磊	上海交通大学医学院
		王小中	南昌大学医学院
6	临床寄生虫学检验(第3版)	吴忠道	中山大学中山医学院
		汪世平	中南大学湘雅医学院
	临床寄生虫学检验实验指导(第2版)	夏超明	苏州大学基础医学与生物科学学院
7	临床输血学检验(第3版)	胡丽华	华中科技大学同济医学院附属协和医院
	临床输血学检验实验指导(第2版)	胡丽华	华中科技大学同济医学院附属协和医院
8	分子诊断学(第3版)	李伟	温州医科大学
		黄彬	中山大学中山医学院
	分子诊断学实验指导(第2版)	金晶	温州医科大学
		陈茶	广州中医药大学第二附属医院
9	临床实验室管理(第3版)	王前	南方医科大学
		邓新立	中国人民解放军总医院
10	临床检验仪器(第2版)	邹雄	山东大学齐鲁医院
		李莉	上海交通大学附属第一人民医院



目录

绪 论	(1)
一、输血医学发展史	(1)
二、输血医学的主要领域及发展趋势	(3)
三、临床输血学检验的学习方法	(6)
第一章 红细胞血型系统	(8)
第一节 概述	(8)
一、红细胞血型抗原	(8)
二、红细胞血型抗体	(13)
第二节 ABO 血型系统	(16)
一、ABO 血型表型频率	(16)
二、ABO 血型系统抗体	(17)
三、ABO 血型常规检测	(17)
四、ABO 血型的临床意义	(17)
五、ABO 血型的遗传及抗原分子结构	(18)
六、ABO 亚型	(19)
七、特殊 ABO 血型	(20)
八、疾病与 ABO 血型的关系	(21)
第三节 Rh 血型系统	(21)
一、历史	(21)
二、命名	(21)
三、RH 基因	(22)
四、抗原	(22)
第四节 H 系统和 Lewis 系统	(25)
一、H 系统	(25)
二、Lewis 系统	(26)
第五节 其他血型系统	(27)
一、MNS 血型系统	(27)
二、Kidd 血型系统	(28)
三、Diego 血型系统	(29)
四、P1PK 血型系统	(30)
五、I 和 i 抗原	(31)
六、Kell 和 Kx 血型系统	(31)
七、Duffy 血型系统	(33)
八、Lutheran 血型系统	(34)



九、Dombrock 血型系统	(34)
十、Colton 血型系统	(34)
十一、Cartwright 系统	(34)
十二、Xg 系统	(35)
第二章 红细胞血型检测技术	(36)
第一节 输血前检查	(36)
一、目的和要求	(36)
二、临床资料及标本处理	(36)
三、ABO 与 RhD 定型	(37)
四、抗体筛查与鉴定	(39)
五、交叉配血试验	(40)
第二节 盐水介质试验技术	(41)
一、基本方法	(41)
二、结果判读与注意事项	(42)
第三节 酶处理试验技术	(42)
一、实验原理	(43)
二、酶试剂制备要点	(43)
三、酶试验分类	(43)
四、酶试验结果判读和注意事项	(43)
第四节 抗人球蛋白试验技术	(43)
一、实验原理	(44)
二、抗人球蛋白试验分类与应用	(44)
三、抗人球蛋白试剂	(44)
四、直接抗人球蛋白试验的意义	(44)
五、抗人球蛋白试验影响因素	(45)
第五节 聚凝胺介质试验技术	(46)
一、实验原理	(47)
二、主要实验材料和试剂	(47)
三、实验操作	(47)
第六节 吸收放散试验	(48)
一、吸收试验	(48)
二、放散试验	(48)
三、吸收放散试验应用范围	(49)
第七节 凝集抑制试验	(50)
一、基本原理	(50)
二、抑制物处理	(50)
三、抗体标化	(50)
四、唾液中心型物质检测	(50)
五、毛发等其他组织血型物质检测	(51)
第八节 抗体效价测定	(51)
一、抗体效价测定	(51)



二、效价测定的评分	(52)
第九节 其他血清学实验	(52)
一、微柱凝集试验技术	(52)
二、微孔板技术	(53)
第十节 分子生物学检测技术	(54)
一、基本技术	(54)
二、临床应用	(55)
第三章 白细胞抗原系统	(56)
第一节 概述	(56)
第二节 人类白细胞抗原系统	(57)
一、HLA 基因	(57)
二、HLA 命名	(58)
三、HLA 抗原结构和分布	(60)
四、HLA 的遗传特点	(61)
五、HLA 分子的主要生物学功能	(62)
六、HLA 系统的临床应用	(63)
第三节 粒细胞抗原系统	(67)
一、粒细胞抗原	(68)
二、粒细胞抗原系统的临床意义	(71)
第四章 人类白细胞抗原检测技术	(74)
第一节 HLA 检测的血清学方法	(74)
一、淋巴细胞表面 HLA 抗原的检测	(74)
二、HLA 抗体的检测	(76)
第二节 HLA 检测的细胞学方法	(77)
一、纯合细胞分型试验	(77)
二、预致敏淋巴细胞试验	(77)
三、混合淋巴细胞培养试验	(77)
第三节 HLA 的分子生物学检测	(77)
一、分子生物学的基本实验技术与 HLA 分子生物学检测的方法	(77)
二、基于 HLA 基因序列的 HLA 基因分型方法	(78)
三、基于 HLA 基因分子构象的 HLA 基因分型方法	(81)
第五章 血小板血型系统	(83)
第一节 血小板血型抗原与抗体	(83)
一、血小板血型抗原	(83)
二、血小板抗体	(86)
第二节 血小板血型的临床应用	(87)
一、血小板抗体与血小板输注无效	(87)
二、血小板抗体与临床相关疾病	(89)



第六章 血小板血型检测技术	(91)
第一节 血清学检测	(91)
一、酶联免疫吸附测定为基础的检测方法	(91)
二、血小板免疫荧光试验	(92)
三、血小板固相微板技术	(92)
四、流式细胞仪检测技术	(93)
五、微柱凝胶血小板定型试验	(94)
第二节 分子生物学检测	(94)
第三节 血清学检测与分子生物学检测的关系	(95)
第七章 临床输血相关技术	(97)
第一节 白细胞去除技术	(97)
一、白细胞去除的临床意义	(98)
二、白细胞去除的方法	(99)
三、白细胞去除的影响因素	(100)
四、白细胞去除的效果评价	(100)
第二节 血液辐照技术	(101)
一、血液辐照的作用机制	(101)
二、辐照剂量选择和质量保证	(101)
三、辐照血液的保存	(102)
第三节 病原体灭活技术	(102)
一、血液成分病原体灭活的必要性	(102)
二、血液成分病原体灭活的方法	(103)
三、血液成分病原体灭活的验证	(107)
第四节 治疗性血液成分去除术	(108)
一、治疗性血液成分去除术的作用机制	(108)
二、治疗性血液成分去除术的临床应用	(110)
第五节 细胞治疗	(115)
一、干细胞治疗	(116)
二、树突状细胞治疗	(117)
三、自然杀伤细胞治疗	(117)
四、细胞因子诱导的杀伤细胞治疗	(118)
五、细胞再生治疗	(118)
第八章 血液成分的制备和保存	(120)
第一节 概 述	(120)
第二节 红细胞的制备和保存	(121)
一、浓缩红细胞	(122)
二、悬浮红细胞	(124)
三、去白细胞红细胞	(126)
四、洗涤红细胞	(127)
五、冰冻红细胞	(129)



六、其他红细胞制剂	(131)
第三节 血小板的制备和保存	(132)
一、浓缩血小板	(132)
二、单采血小板	(135)
三、去白细胞单采血小板	(136)
第四节 血浆的制备和保存	(137)
一、制备方法	(138)
二、特点及保存	(138)
三、质量标准	(139)
第五节 冷沉淀凝血因子的制备和保存	(139)
一、制备方法	(139)
二、特点及保存	(140)
三、质量标准	(140)
第九章 血液成分的临床应用	(142)
第一节 概 述	(142)
一、树立科学合理用血理念	(142)
二、成分输血	(144)
第二节 红细胞输注	(145)
一、红细胞输注的基本原则	(146)
二、各种红细胞制剂及其适应证	(146)
三、剂量及用法	(148)
第三节 血小板输注	(148)
一、血小板输注的适应证	(148)
二、血小板输注的禁忌证	(149)
三、血小板输注的剂量及用法	(149)
四、特制血小板制剂的临床应用	(150)
五、血小板输注的疗效评价	(150)
六、血小板输注的前景	(151)
第四节 血浆输注	(151)
一、新鲜冰冻血浆输注	(151)
二、普通冰冻血浆输注	(152)
第五节 冷沉淀凝血因子输注	(153)
一、适应证	(153)
二、禁忌证	(153)
三、剂量及用法	(153)
第六节 粒细胞输注	(154)
一、粒细胞输注的适应证及禁忌证	(154)
二、剂量及用法	(154)
第七节 血浆蛋白制品的临床应用	(155)
一、白蛋白制品	(155)
二、免疫球蛋白制品	(155)



三、各种凝血因子制品	(156)
四、其他血浆蛋白制品	(157)
第十章 特殊输血	(159)
第一节 造血干细胞移植患者输血	(159)
一、应用成分输血	(159)
二、应用辐照血液制品	(160)
三、应用巨细胞病毒血清阴性的血液制品	(160)
四、ABO 血型不合 HSCT 中输血治疗原则	(160)
第二节 肝移植患者输血	(162)
一、指导输血的实验室指标	(162)
二、合理应用成分输血	(163)
三、肝移植输血的注意事项	(163)
第三节 急性失血患者输血	(164)
第四节 大量输血	(165)
一、大量输血的定义	(165)
二、大量输血方案	(165)
第五节 围手术期患者输血	(167)
第六节 新生儿及儿童输血	(167)
一、新生儿输血	(167)
二、儿童输血	(169)
第七节 老年人及心、肝肾功能不全患者输血	(170)
一、老年患者输血	(170)
二、心功能不全患者输血	(170)
三、严重肝病患者输血	(170)
四、肾功能不全患者输血	(170)
第八节 溶血性贫血患者输血	(171)
一、珠蛋白生成障碍性贫血患者输血	(171)
二、阵发性睡眠性血红蛋白尿患者输血	(171)
第九节 弥散性血管内凝血患者输血	(171)
一、输血在 DIC 临床分期中的应用原则	(172)
二、注意事项	(172)
第十一章 自体输血	(174)
第一节 预存式自体输血	(174)
一、适应证	(175)
二、禁忌证	(175)
三、自体血液采集	(175)
四、注意事项	(176)
五、不良反应及处理	(176)
第二节 稀释式自体输血	(177)
一、适应证	(177)



二、禁忌证	(177)
三、自体血液采集	(178)
四、血液稀释	(178)
五、自体血液回输	(178)
六、注意事项	(178)
七、不良反应及处理	(179)
第三节 回收式自体输血	(179)
一、适应证	(179)
二、禁忌证	(179)
三、血液回收	(180)
四、已回收处理血液的回输	(180)
五、注意事项	(180)
六、不良反应及处理	(181)
第十二章 新生儿溶血病	(182)
第一节 概述	(182)
一、新生儿溶血病的发病机制	(182)
二、新生儿溶血病的临床表现	(183)
第二节 实验室检查	(183)
一、新生儿溶血病检测的方法和原理	(183)
二、ABO 新生儿溶血病的检测方法特点	(184)
三、Rh 新生儿溶血病的检测方法特点	(184)
四、Rh 新生儿溶血病的检测中需要注意的问题	(185)
五、其他血型系统引起的新生儿溶血病	(185)
六、HDN 的产前实验诊断	(185)
第三节 新生儿溶血病的预防与治疗	(186)
一、妊娠前的准备	(186)
二、妊娠期孕妇的处理	(187)
三、分娩及分娩后的处理	(187)
四、新生儿的处理	(187)
五、新生儿溶血病的换血治疗	(187)
六、Rh 阴性母亲的预防	(188)
第十三章 自身免疫性溶血性贫血	(189)
第一节 概述	(189)
一、自身免疫性溶血性贫血的分类	(189)
二、自身免疫性溶血性贫血红细胞破坏的方式	(190)
三、临床表现	(191)
第二节 实验室检查	(191)
一、抗人球蛋白试验	(191)
二、冷凝集素试验	(193)
三、吸收试验	(194)



四、酶处理红细胞凝集试验	(194)
五、冷热溶血试验	(194)
六、红细胞相关 Ig	(194)
七、其他实验室诊断	(195)
第三节 治疗原则	(195)
一、一般治疗原则	(195)
二、输血治疗	(196)
第十四章 输血不良反应与输血传播疾病	(198)
第一节 输血不良反应	(198)
一、发热性非溶血性输血反应	(202)
二、过敏性输血反应	(202)
三、溶血性输血反应	(203)
四、输血相关循环超负荷	(205)
五、输血相关性急性肺损伤	(207)
六、大量输血的并发症	(207)
七、输血相关败血症	(209)
八、低血压性输血反应	(210)
九、输血后紫癜	(211)
十、输血相关移植物抗宿主病	(211)
十一、含铁血黄素沉着症	(213)
十二、同种免疫	(213)
第二节 输血传播疾病	(213)
一、输血传播感染病原体的筛查方法	(214)
二、输血传播疾病的病原体	(215)
三、输血传播疾病的预防与控制策略	(219)
第十五章 临床输血管理与质量控制	(221)
第一节 临床输血管理	(221)
一、管理依据	(221)
二、临床输血管理组织结构及功能	(222)
三、科室设备、设施环境管理	(224)
四、科室人员管理	(224)
五、质量管理文件	(225)
六、血液库存管理	(226)
七、用血过程管理	(227)
第二节 临床输血相容性试验质量控制	(228)
一、输血相容性试验管理	(229)
二、输血相容性试验室内质量控制	(230)
三、输血相容性试验室间质量评价	(233)
第三节 患者血液管理	(235)
第四节 血液预警	(236)