



中华
CHINESE
TRANSFUSION MEDICINE

中华输血学

主编 杨成民 刘进 赵桐茂



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


CHINESE
TRANSFUSION MEDICINE

中华输血学

主 编 杨成民 刘 进 赵桐茂

副 主 编 (按姓氏拼音排序)

兰炯采 廖清奎 刘嘉馨 刘良明 刘文芳

刘 忠 钱宝华 邵宗鸿

主 审 王正国 张明瑞 田兆嵩

特邀评审 朱永明

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

中华输血学/杨成民,刘进,赵桐茂主编.—北京:人民卫生出版社,2017

ISBN 978-7-117-25242-3

I. ①中… II. ①杨…②刘…③赵… III. ①输血 IV. ①R457.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第236558号

人卫智网 www.ipmph.com 医学教育、学术、考试、健康,
购书智慧智能综合服务平台
人卫官网 www.pmph.com 人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

ISBN 978-7-117-25242-3



9 787117 252423 >

中华输血学

主 编:杨成民 刘 进 赵桐茂

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:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京人卫印刷厂

经 销:新华书店

开 本:889×1194 1/16 印张:59 插页:8

字 数:1828千字

版 次:2017年11月第1版 2017年11月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-25242-3/R·25243

定 价:298.00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市场营销中心联系退换)

编 委

(按姓氏拼音排序)

陈 超	西北大学生命科学学院	教授
陈 强	中国医学科学院北京协和医学院输血研究所	研究员
陈 青	江苏省血液中心	研究员
崔徐江	广州中医药大学第二附属医院	教授
邓一芸	四川大学华西医院	副主任医师
高 峰	上海市血液中心	研究员
龚仁蓉	四川大学华西医院	副主任护师
龚玉萍	四川大学华西医院	教授
郭坤元	南方医科大学珠江医院	教授
胡朝阳	四川大学华西医院	副研究员
胡丽华	华中科技大学同济医学院附属协和医院	教授
黄炳鏐	新行健医药科技公司	教授
黄宇彬	中科院长春应用化学研究所	研究员
黄宇光	中国医学科学院北京协和医院	主任医师
纪宏文	中国医学科学院北京协和医学院阜外医院	主任医师
季 阳	中国医学科学院北京协和医学院输血研究所	研究员
贾苍松	四川大学华西第二医院	主任医师
兰炯采	南方医科大学南方医院	研究员
兰礼吉	四川大学华西医学中心	教授
李长清	中国医学科学院北京协和医学院输血研究所	研究员
李忠俊	陆军军医大学第二附属医院	教授
廖 刃	四川大学华西医院	副主任医师
廖清奎	四川大学华西第二医院	教授
刘 进	四川大学华西医院	主任医师
刘 霆	四川大学华西医院	教授
刘 忠	中国医学科学院北京协和医学院输血研究所	教授
刘嘉馨	中国医学科学院北京协和医学院输血研究所	研究员
刘良明	第三军医大学野战外科研究所	教授
刘文芳	中国医学科学院北京协和医学院输血研究所	研究员
马 峰	中国医学科学院北京协和医学院输血研究所	教授
缪长虹	复旦大学附属肿瘤医院	主任医师
牛 挺	四川大学华西医院	教授
钱宝华	上海长海医院	教授

秦 莉	四川大学华西医院	教授
邵宗鸿	天津医科大学总医院	教授
史晋海	天津国际生物医药联合研究院	研究员
苏志国	中国科学院过程工程研究所	教授
唐承薇	四川大学华西医院	教授
田兆嵩	广州血液中心	主任医师
汪德清	解放军总医院	主任医师
王 翔	重庆大学生物工程学院	教授
王学锋	上海交通大学医学院附属瑞金医院	教授
王正国	第三军医大学野战外科研究所	研究员
王子元	江苏师范大学生命科学学院	教授
魏 蔚	四川大学华西医院	主任医师
夏 荣	复旦大学附属华山医院	教授
夏磊铭	华中科技大学附属协和医院	副主任医师
杨成民	中国医学科学院北京协和医学院输血研究所	研究员
俞文军	青海省人民医院	主任医师
袁 红	四川省医学科学院/四川省人民医院	主任技师
张 卫	郑州大学第一附属医院	主任医师
张连阳	第三军医大学第三附属医院	教授
张明瑞	(Thomas Ming Swi Chang)加拿大麦吉尔大学	终身教授
赵桐茂	美国国立卫生研究院	研究员
周 虹	军事医学科学院野战输血研究所	研究员
朱焕玲	四川大学华西医院	主任医师
朱永明	上海市血液中心	研究员
朱自严	上海市血液中心	研究员
邹峥嵘	上海市血液管理办公室	研究员

特邀编辑

蔡 辉 刘晓明 夏 玲 闻 欣

学术秘书

周文涛 陈 刚 王 红 廖 刃

杨成民

中国医学科学院输血研究所前所长、研究员,原中国红十字血液中心主任,中国输血协会与《中国输血杂志》筹办人之一,并任中国输血协会第一、二届副理事长兼秘书长,曾任中国红十字总会等理事以及《中国输血杂志》等三个核心期刊编委。现任国际人工细胞血液代用品与生物技术学会执行顾问及 *Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology* 编委。于 1948 年从江苏农村通过全国统考以原国立药专附设高级药剂科的榜首成绩被录取为“奖学金生”。次年在党的领导下竞选为学生会主席与南京市学联领导成员,参与组织著名的“四一”学生革命运动。1951 年参加了“南京市抗美援朝医疗团”,当年入朝在志愿军第二基地医院工作,在战地条件下,创制出无热原静脉大输液。次年奉命参加“军委卫生部中心血库”筹建,与肖星甫教授分别将第一批血液护运至朝鲜东西线战地血库。战后参加了战地输血考察和总结工作。1955 年调第二军医大学筹建急症外科医院和学习,先后五次立功并被评为总后勤先进工作者,受到了毛泽东主席、刘少奇副主席、周恩来总理等党和国家领导人的接见。1957 年参加军事医学科学院输血及血液学研究所的筹建,次年转归中国医学科学院领导并工作至离休。60 多年来先后主持研究和完成了国家或省部级重大项目“中国塑料血袋系统”、8 种国内空白的医用材料及其制品。先后获得国家科学大会奖、国家科技三等奖与省级科技一等奖各 1 项,省部级二等奖和三等奖各 5 项,又得到 5 个发明专利授权。主编我国首部《临床输血学》(第二主编)、《基础输血学》(第一主编)。在国内外发表学术论文 60 余篇,被誉为“中国塑料血袋系统及一次性医用制品的开拓者之一”。近 20 多年来又在中国率先领导开展血红蛋白类血液代用品与纳米携氧剂研究。提出了诸多创新性研究与设计理念并取得了重大进展,曾 5 次被国际血液代用品和纳米医学学术会议邀请作大会主旨或特约报告,并曾担任前者国际会议执行主席,受到国内外同行的赞誉。



主编简介



刘 进

医学博士,麻醉学教授和博士生导师,四川大学华西医院麻醉手术中心主任、麻醉与危重症医学教研室主任,转化神经科学中心主任,*Journal of Anesthesia and Perioperative Medicine* 主编。21世纪我国现代住院医师规范化培训的倡导者和实践者。国家自然科学基金杰出青年基金获得者,教育部“长江学者”特聘教授。中国医师协会麻醉学医师分会首任会长(2005—2008),中华医学会麻醉学分会第十一届委员会主任委员(2012—2015)。主要从事围术期血液保护、新型麻醉药研发和围术期超声的研究。主持“重大新药创制”等国家部委科研项目20余项。吸入麻醉的研究获国家科技进步二等奖;围术

期血液保护获四川省科技进步一等奖(均排名第一)。拥有自主知识产权的Ⅰ类新药(磷丙泊酚钠)和Ⅱ类新药(异氟烷注射液)正在进行Ⅲ期和Ⅱ期临床研究。主编专著5本,发表SCI论文180余篇。已培养博士后12名,博士70名,硕士70名。

30年来,刘进教授一直在围术期血液保护方面坚持开展临床和研究工作并取得一定成就。他在中国医学科学院北京阜外心血管病医院主持开展并推广了心脏手术中体外循环机器余血回输技术,现此技术每年全国节约用血约60吨。20世纪末,北京阜外心血管病医院就达到30%心脏手术不用库血的世界先进水平。21世纪以来,他在四川大学华西医院继续这个领域的临床和研究工作。2002年以来开展的主动脉内球囊阻断术实施骶尾部肿瘤手术获得较大成功;拥有发明专利的“输血指征动态仪”已在全国多家医院使用;2007年主编专著《血液保护与输血安全》;近年创建“华西刘氏输血评分”,在世界上率先根据科学客观的标准实现围术期个体化红细胞输注。

赵桐茂

1943年10月6日生于吉林省长春市。1965年毕业于上海科学技术大学生物物理化学专业。1970年在上海市血液中心从事人类血型研究工作,1974年开始研究人类白细胞抗原(HLA),是我国HLA领域开拓者之一。1979年受中国红十字会总会派遣赴瑞士进修免疫血液学和免疫遗传学。1982年和1985年2次获得卫生部科技成果奖;1985年因在国内首先创建“亲子鉴定技术”获国家科技进步奖三等奖,同年被评选为上海市医务界十杰之一。1985年任上海市输血研究所副所长,1986年被破格晋升为正研究员。1987年根据免疫球蛋白遗传标记Gm因子在中国人群中的分布提出“中华民族以北纬30°为界分南北两大发源地”的假说。1991年至2011年在美国国立卫生研究院(NIH)国家过敏和传染病研究所从事分子和细胞免疫遗传学,以及细胞因子生物学研究。先后主编出版《HLA分型原理和应用》(1984年,上海科学技术出版社)、《人类血型遗传学》(1987年,科学出版社)、《亲子鉴定》(1988年,人民卫生出版社)、《骨髓移植HLA配型》(2015年,上海科学技术出版社)等专著。20世纪90年代曾任《遗传学报》《人类学学报》《中华器官移植杂志》等学术刊物编委;现任《中国输血杂志》国外编委、《临床输血与检验》杂志顾问。目前已在国内外发表论文160多篇。



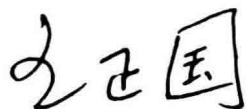
本书是根据输血医学学科发展的需要,由国内百余位有丰富输血专业经验的知名专家学者所撰著。全书由 62 章组成,其内容涵盖现代输血医学领域几乎所有的议题。以输血医学的最新理念、最新成果及发展方向为主线,既全面展示了国际相关的先进科学和经验,也突出反映了国内包括作者的成功技术和发展。基础篇包括输血原理、免疫血液学基础、血细胞生物学与保存、组织氧供与氧耗原理、缺血再灌损伤发生机理及防治、血浆成分及其生化与生理功能、血液流变学与血液携氧释氧动力学、循证医学与输血伦理等 13 章;临床输血部分除了对内、外、妇、儿和肿瘤患者输血及实体器官移植输血中常遇到的难题予以全面阐述外,又新增了老年、高原、战/创伤等患者输血治疗和中医与输血,并撰写了输血前评估与输血后评价;另对输血技术学与献血服务学及输血管理学亦作了撰述。本书可作为输血医学工作者一本综合性读本,也可作为医学教育和住院医师规范化培训的重要参考。

自1900年Landsteiner发现ABO血型,1907年将其用于输血前配型,使输血成为一种临床治疗方法以来,至今已有100余年的历史,输血由一种治疗手段已发展为多学科交叉融合的一门新型医学分支学科,即输血医学(transfusion medicine)或输血学(transfusion science)。

近百年来,我国在发展输血学方面有着不少创新和贡献,并发表了不少专著,运用输血技术挽救了无数病人/伤员的生命;可是,由于基础研究不够,一些科学问题未能解决,因而造成少数病例因输血不当而引起并发症,甚至丧命。国内外学者在临床实践中也都遇到同样的问题。为此,各国输血学工作者积极进行有关输血的基础和临床的探索研究。由此使输血医学有所突破,临床输血理念不断更新,技术操作不断改进,本书作者杨成民、刘进、赵桐茂教授等吸收了国内外新进展,将原先编著的两本专著《临床输血学》(1993年出版;主编为杨天楹、杨成民、田兆嵩)及其姊妹篇《基础输血学》(2001年出版;主编为杨成民、李家增、季阳)更新整合为《中华输血学》,增加了新的内容(如细胞疗法、个体化策略、DNA分析技术、重编码干细胞再生医学与输血学的关系等),达到了基础与临床相结合,使现代输血学更完善,应用上更安全。

本书分为四篇六十二章,包括输血原理;分子免疫血液学;血细胞生物学;组织氧供与耗氧原理;血液流变学与血液携氧释氧动力学;全血及其成分的保存;临床应用循证输血;中医与输血;实验室生物安全与管理等。

我深信,本书的出版不仅集中体现了我国输血学的理论进展,而且提高了输血的临床应用水平,是我国输血学的一本权威性著作。相信本书的出版一定会在推动我国输血学的发展和救死扶伤、治病救人方面发挥积极作用。



中国工程院院士

国际交通医学学会主席

2016年12月30日

近年来,输血医学的发展突飞猛进,取得令人瞩目的成就,它作为一门跨学科性的医学科学,重要性愈发凸显。其中,中国学者在输血学科学和临床领域的创新、发展和经验获得了世界性的广泛关注和认可。中国,作为拥有 13 亿人口的大国,正在努力建设一支专业化的无偿献血和血液采集管理团队。目前中国造血干细胞捐献者资料库(中华骨髓库)的干细胞自愿供者数已经超过 200 万人,还发现了 1429 个新的 HLA 等位基因。此外,中国在工业化生产血浆蛋白质产品的领域处于世界领先地位。在中国,遵循科学理念和道德准则,临床输血的概念得以不断地更新和完善。与此同时,中国的血液代用品技术也获得了显著的发展和提升,包括在部分领域的全新创举。以上涉及的由中国输血医学研究者和临床工作者取得的成就,为世界输血医学研究的发展和进步做出了巨大的贡献。

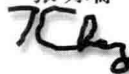
本书主编杨成民教授是中国输血学领域的先驱者之一,在该领域拥有极其丰富的经验。他是中国医学科学院输血研究所的教授,在输血界拥有很高的声望。杨成民教授和他的同事们为本书编写充实了诸多内容,其中涉及当代输血医学在基础科学和临床领域的现状。本书亦涵盖了过往中国学者和临床工作者的科学理念和成功经验。除此之外,本书还着重记述了中国学者的研究成果与研究方法。

本人身为国际人造细胞、血液代用品和生物科学协会的名誉主席,在血液代用品领域有诸多创见,因此对中国在红细胞、血小板和血浆代用品领域所投入的科研力量和所取得的进展深感振奋。本书既回溯了血液代用品的发展背景和历程,亦记述了当前该领域的发展重点,并对未来的发展前景作了展望。就涵盖内容的全面性和翔实程度而言,目前中国输血医学著作尚无可与该书媲美的。该书为输血学术工作者和临床工作者提供了完备的知识库。血液代用品的快速发展和可观前景在相当程度上可能改变现有输血医学领域的诸多方式和理念,该书的重要性更可见一斑。例如,现有的实验和临床研究结果表明,以纳米生化技术为基础的血红蛋白类血液代用品没有血型之分,因而可以在急救现场直接进行输血,省却了血型确定和配对所耗费的时间。与红细胞不同,血红蛋白类血液代用品可以通过消毒清除受到感染的微生物,并可在室温下长时间保存,为运输带来极大便利。以上这些特质对于医院外的急救现场,尤其是对地震、战争这样的严重灾害现场,有极其重要的意义。动脉阻塞是冠状动脉缺血和脑卒中的常见诱因之一。与血红细胞粒子不同的是,基于纳米生物技术制造的红细胞代用品是水溶液,能够更好地渗透部分受阻的血管,并最终送达心脏和大脑。因此,针对血液代用品的研究以

及对其的成功应用将会给输血学界带来难以估量的改变。

毫无疑问,这部权威的著作对国内外输血界都具有重要的参考价值。在此,我衷心地向为本书编纂和出版付出巨大时间和精力的人们致以崇高的敬意!

张明瑞



Thomas Ming Swi Chang, O. C. , M. D. , C. M. , Ph. D. , F. R. C. P. (C) , F. R. S. (C)

Director, Artificial Cells & Organs Research Centre

Emeritus Professor of Physiology, Medicine and Biomedical Engineering

Faculty of Medicine, McGill University

Montreal, Quebec, Canada

2017年4月14日

输血医学是一部充满曲折、艰辛、磨难,甚至以生命为代价,而今迎来绚丽多彩的“英雄史诗”。早在 17 世纪,人们就已开始探索血液的奥秘,试图通过输动物血液挽救生命或延年益寿。自 1818 年 James Blundell 尝试人与人间输血开始,至今已走过近 200 年的历程,直到 1900 年 Landsteiner 发现 ABO 血型,并于 1907 年 Reuben Ottenberg 开始将其用于输血前配型,输血才避免或减少危及生命的风险。1914 年血液抗凝集方法的发明使得血液可以成功保存,输血才开始成为临床治疗方法,并为日后建立血库奠定了基础。Chon 发明了血浆蛋白低温乙醇分离法在二战救治伤员中发挥了重大作用。之后,输血疗法也从主要作为战场创伤抢救性治疗转变成医院一种常规治疗方法。至 20 世纪后期,随着生物医学的突飞猛进,输血也成为医药科学中一门新兴学科——输血医学。临床用血量的急剧增长,自愿无偿献血理念与实践已日益扎根全球,全血输注逐步被成分输血所取代,免疫血液学研究揭示所有血液成分都有与输血反应相关的同种抗原,血液安全问题的凸显促使强化血液管理以及敏感、特异性强等相关新技术得以广泛应用于献血者筛查和输血前检测,各种预防输血传播疾病的措施得以迅速发展,同时出现了研发血液代用品的热潮。在新旧世纪交替之时,我国首部《临床输血学》(1993 年;杨天楹,杨成民,田兆嵩主编)及其姊妹篇《基础输血学》(2001 年;杨成民,李家增,季阳主编)面世,近十多年来又有多种输血医学专著出版。

21 世纪生物医药领域进入后基因组时代,信息学、计算生物学和互联网等新技术彻底改变了传统生物学,也为输血医学开辟了一个新天地。如今高通量基因检测技术不仅用于检测输血相关病原体,而且用于检测人类血型;蛋白组学被用于研究血液成分的变化;诱导造血干细胞体外扩增为人工血细胞带来一个新途径;细胞疗法日渐应用,给输血服务增添了新的内容;使用生物工程技术制备的重组蛋白制品相继问世。临床输血理念不断更新,临床输血策略也由“开放性策略”转变为“限制性策略”,并正在探索更加科学性的“个体化策略”。一言以蔽之,输血医学步入了一个快速发展的“好时代”,DNA 分析技术、重新编码干细胞以及再生医学、精准医学、循证医学为输血医学开辟了一个崭新的天地。为了跟上时代步伐,我们决定在《临床输血学》和《基础输血学》的基础上整合升级,出版这部经人民卫生出版社选题委员会批准定名为《中华输血学》的新著。

《中华输血学》全书由 62 章组成,由百余位中国输血领域专家和学者执笔撰写。本书共分四篇,其内容涵盖现代输血医学领域几乎所有议题。第一篇属基础输血学,包括输血原理、免疫血液学基础、血细胞生物学和保存、组织氧供与氧耗原理、缺血再灌注损伤发生机制与防治、血浆成分及其生化与生理功能、血液流变学与血液携氧释氧动力学、失血性休克与容量治疗病理生理等共 13 章;第二篇属输血技术学,包括血型血

清学检验技术、血型基因检测技术与亲子鉴定、相容性输血及其临床应用等共7章;第三篇属献血服务学与输血管理学,包括输血相关法律法规、献血者的招募与管理、采血与输血应用医学伦理学等共6章;第四篇属临床输血学,这部分除了对内、外、妇、儿和肿瘤患者输血等常遇到的疑难问题予以全面阐述外,又新增了老年患者输血治疗、高原患者输血治疗、战场输血治疗、输血前评估与输血后评价、中医与输血、血液代用品等内容,并重点介绍了临床输血存在的风险等,共36章。

《中华输血学》力求做到临床输血实践与基础理论相结合,力争适应输血医学发展的需要,侧重面向临床输血的实践需求,以输血医学的最新理念、最新成果以及发展方向为主线,既全面展示了国际上的先进理念和经验,也突出反映了国内包括作者自己的成功技术和发展。对中医与输血做了探索性的阐述。企望本书能成为有益于临床输血、输血医学研究乃至所有输血从业人员的一本综合性读本,对读者在树立创新思维、思考当前工作和未来发展时能有所借鉴。当然,本书也可以作为高等医学院校输血医学及其相关专业的教材和住院医师规范化培训与考核的重要参考。

因本书涉及面广,囿于主编的专业水平和视角,难免有疏漏和不妥当之处,恳请读者提出批评指正,以便今后再版时得以改进。另外,本书由于各章相关专业发展状况不同,故在篇幅上有所差异。

本书承蒙国际知名的“人工细胞之父”、加籍华裔功勋科学家张明瑞院士与我国著名创伤外科学专家、中国工程院王正国院士和我国著名的临床输血专家田兆嵩教授的支持,担任主审;我国著名的输血医学专家朱永明教授担任特聘评审;吴国光、林武存和李勇等教授也为评审做出了贡献;此外,本书还得到张一峰医师和杨晓峰医师“助学基金”的资助以及《中国输血杂志》编辑部蔡辉主任等的大力支持;另外,本书特约编辑蔡辉、刘晓明以及本书学术秘书周文涛等做了大量辛勤、细致和有效的工作,谨此一并表示衷心感谢!

杨成民 刘进 赵桐茂

2017年5月16日

第一篇 基础输血学

第一章 概论	3	第七章 血液流变学与血液携氧-释氧动力学	148
第一节 输血医学的定义与基本任务	3	第一节 输血血液流变学	148
第二节 输血医学发展中的科学技术突破和重大事件	4	第二节 血液携氧-释氧动力学	159
第三节 中国输血的起步	13	第八章 组织氧供与氧耗原理及其监测	166
第四节 输血医学的形成与发展	19	第一节 氧的交换与运输	166
第五节 输血医学的未来	23	第二节 氧供需平衡生理	170
第二章 输血原理	26	第三节 氧的储备和低氧血症	172
第一节 血液的主要生理功能	26	第四节 氧供需平衡的监测与调控	175
第二节 临床输血原理	27	第九章 失血性休克的病理生理与容量治疗	179
第三章 免疫血液学基础	36	第一节 休克的研究历史	179
第一节 免疫血液学发展简史	36	第二节 失血性休克的病理生理	180
第二节 免疫学基础	37	第三节 失血性休克临床诊断与监测	185
第三节 血型遗传学	46	第四节 失血性休克的容量复苏	190
第四节 血型基因组学及其应用	50	第十章 缺血再灌注损伤发生机制与防治	195
第五节 人类红细胞血型系统	55	第一节 缺血-再灌注损伤的概念和原因	195
第六节 人类白细胞抗原系统	73	第二节 缺血-再灌注损伤发生的机制	195
第七节 人类血小板抗原系统	78	第三节 全身主要器官的缺血-再灌注损伤	200
第八节 人类中性粒细胞抗原系统	82	第四节 缺血-再灌注损伤的防治	203
第九节 新生儿溶血病免疫学基础	85	第十一章 输血相关免疫调节及其临床意义	207
第十节 临床输血的免疫应答	86	第一节 输血相关免疫调节的历史与定义	207
第四章 血细胞生物学	101	第二节 输血相关免疫调节的临床作用	207
第一节 血细胞的发生	101	第三节 输血相关免疫调节的发生机制	209
第二节 红细胞系统	104	第四节 输血相关免疫调节的临床意义与干预办法	211
第三节 白细胞系统	110	第十二章 血液保存	215
第四节 血小板生物学特性	116	第一节 全血的保存	215
第五章 血浆成分及其生化与生理功能	121	第二节 红细胞的保存	217
第一节 血浆的组成及理化性质	121	第三节 血小板的保存	222
第二节 血浆蛋白质	122		
第六章 凝血与纤溶及抗凝	136		
第一节 凝血系统	136		
第二节 纤维蛋白溶解(纤溶)系统	142		
第三节 抗血液凝固系统	144		



第四节 粒细胞的保存 225

第五节 血浆的保存 226

第六节 冷沉淀的保存 227

第十三章 生物医用材料在输血领域的
应用 229

第一节 生物医用材料的简述 229

第二节 塑料血袋 230

第三节 塑料输血器 236

第四节 去白细胞滤器 237

第二篇 输血技术学

第十四章 血型血清学实验技术 243

第一节 红细胞血型抗原鉴定 243

第二节 几种特殊试验及其用途 256

第三节 抗体筛选与抗体鉴定 259

第四节 输血前检查与相容性实验 269

第五节 胎儿/新生儿溶血病产前检查和
产后诊断 272

第十五章 相容型输血及其临床应用 274

第一节 临床输血与免疫血液学 274

第二节 相容型输血的原则 275

第三节 临床输血的一些误区 275

第四节 输血前试验 277

第五节 特殊情况相容型输血 277

第六节 自身免疫性溶血性贫血患者
相容型输血 278

第七节 ABO 疑难血型快速鉴定输同
型血 279

第八节 抗体筛查用于相容型输血 283

第十六章 血型基因检测技术与亲子鉴定 285

第一节 血型基因检测技术的基本原理和
常用方法 285

第二节 短串联重复序列分型在亲子鉴定
和造血干细胞移植中的应用 288

第十七章 血液制品的分离与纯化 294

第一节 国内外血液制品现状 294

第二节 血液制品的分离与纯化技术 297

第三节 中国血液制品的发展与展望 304

第十八章 血液和血液制品的病原体灭活 307

第一节 血液制品病原体灭活的意义 307

第二节 血液和血液制品病原体灭活的基本
要求 308

第三节 血液和血液制品病原体灭活的
验证 310

第四节 血液制品病原体灭活/去除方法的
种类 311

第五节 血浆蛋白制品的病原体灭活/去除
方法 312

第六节 血浆的病原体灭活/去除方法 316

第七节 血细胞制品的病原体灭活/去除
方法 318

第八节 病原体灭活效力的综合评估 320

第九节 血液病原体灭活技术的成本效益
分析 320

第十九章 造血干细胞生物学与诱导血细胞
技术 322

第一节 造血干细胞的特性 322

第二节 造血干细胞的体外扩增 327

第三节 造血干细胞的体外诱导分化 329

第四节 人类多能干细胞向各种造血细胞诱
导分化的研究 331

第五节 人类多能干细胞诱导产生的红
细胞及其他血细胞在输血医学的
应用 334

第二十章 人类造血干细胞采集、制备和
储存 342

第一节 造血干细胞采集 342

第二节 造血干细胞产品的处理和评价 345

第三节 造血干细胞产品的储存与运输 349

第四节 造血干细胞产品的临床回输与
不良反应管理 351

第五节 造血干细胞产品的质量控制 352

第三篇 献血服务学与输血管理学

第二十一章 血液相关法律法规 357

第一节 血液相关法律法规概论 357

第二节 我国血液立法的主要内容 360

第三节 我国血液工作法律框架及相关

法律法规	361	第五节 检验结果的可比性	425
第二十二章 采血与输血的医学伦理问题	366	第六节 结果报告	427
第一节 医学伦理概要	366	第二十五章 输血相关实验室生物安全与管理	430
第二节 输血医学伦理概要	372	第一节 输血相关实验室生物安全管理	
第三节 献血医学伦理概要	379	基本要求	430
第四节 临床输血伦理和医患关系	383	第二节 实验室分区、布局及生物安全	
第二十三章 献血者招募与管理	387	管理程序	433
第一节 献血者的招募、动员和遴选	387	第三节 实验室安全设施、消毒及个人	
第二节 献血者保留和关爱	394	防护	439
第三节 献血不良反应及其处置	396	第四节 实验室标本运送与废弃物处理	441
第二十四章 血液检测的质量保证	399	第五节 发生紧急意外事故的处理方法	442
第一节 血液检测质量保证的一般要求	399	第二十六章 输血信息化管理与输血预警	446
第二节 检测方法和系统的性能验证	402	第一节 信息化管理与输血	446
第三节 室内质量控制	410	第二节 输血预警	448
第四节 室间质量评价	423		

第四篇 临床输血学

第二十七章 患者血液管理	459	第五节 少白细胞血液成分输注研究	
第一节 患者血液管理的驱动因素	459	进展	498
第二节 患者血液管理的核心内容	461	第三十一章 自体输血与减少同种异体	
第三节 限制性输血策略	467	输血技术	501
第四节 患者血液管理的应用	470	第一节 历史与发展	501
第二十八章 临床用血前评估与输血后		第二节 自体输血	501
疗效评价	475	第三节 减少同种异体输血的技术	503
第一节 红细胞输血前评估及输血后疗效		第三十二章 消化道大出血与输血	506
评价	475	第一节 病因	506
第二节 血小板输血前评估及输血后疗效		第二节 临床表现	507
评价	477	第三节 治疗	508
第三节 血浆输血前评估及输血后疗效		第四节 输血	511
评价	479	第三十三章 红细胞疾病患者的输血	515
第四节 冷沉淀输血前评估及输血后疗效		第一节 红细胞疾病分类和输血原则	515
评价	480	第二节 红细胞生成减少性疾病输血	517
第二十九章 血液制剂及其临床应用	482	第三节 红细胞破坏增加性疾病输血	523
第一节 红细胞输血	482	第三十四章 凝血障碍性疾病与输血	534
第二节 血小板输血	485	第一节 血友病 A 和 B	535
第三节 血浆输注	487	第二节 血管性血友病	538
第四节 冷沉淀凝血因子输注	488	第三节 弥散性血管内凝血	539
第五节 中性粒细胞输注	489	第四节 维生素 K 缺乏症	542
第三十章 少白细胞血液成分输注	490	第五节 严重肝病与出血	542
第一节 血液成分中白细胞的作用	490	第三十五章 血小板减少症与输血	545
第二节 白细胞去除方法	494	第一节 免疫性血小板减少症	545
第三节 少白细胞血液成分输注适应证	496	第二节 妊娠期合并血小板减少症	547
第四节 白细胞去除的作用	497	第三节 血栓性血小板减少性紫癜	548