



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

全国高等学校教材 ★ 供医学检验专业用

临床输血 与检验

第2版



主 编 / 高 峰



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

临床输血与检验

第2版

主 编 高 峰

编 者 (以姓氏笔画为序)

王学锋 (上海交通大学医学院附属瑞金医院)

付涌水 (广州市血液中心, 广州医学院)

刘达庄 (上海市血液中心, 上海交通大学医学院)

李忠平 (天津市血液中心, 天津医科大学)

邱 艳 (北京市红十字血液中心)

季 阳 (中国医学科学院输血研究所, 中国协和医科大学)

高 峰 (上海市血液中心, 上海交通大学医学院)

梁晓华 (大连市红十字血液中心, 大连医科大学)

学术秘书

马 庆 (上海市血液中心, 上海交通大学医学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

临床输血与检验 / 高峰主编. —2版. —北京: 人民卫生出版社, 2007.7

ISBN 978-7-117-08771-1

I. 临… II. 高… III. ①输血-医学院校-教材②血液检查-医学院校-教材 IV. R457.1 R446.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 079810 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

主 编 高 峰

(北京医学高等专科学校) 青 岛

(青岛金岭滩镇中学) 青 岛

(青岛国信) (山东新血市) 本 部

(青岛国信) (山东新血市) 本 部

(山东新血市) (山东新血市) 平 安

(山东新血市) (山东新血市) 平 安

(山东新血市) (山东新血市) 平 安

(山东新血市) (山东新血市) 平 安

(山东新血市) (山东新血市) 平 安

临床输血与检验

第 2 版

主 编: 高 峰

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](http://www.pmph.com)

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

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.75

字 数: 401 千字

版 次: 2003 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 2 版第 5 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08771-1/R·8772

定 价: 26.00 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》	主编	熊立凡	刘成玉
《临床生物化学与检验习题集》	主编	周 新	府伟灵
《临床微生物学与检验习题集》	主编	邵世和	
《临床免疫学与检验习题集》	主编	王兰兰	吴健民
《临床血液学与检验习题集》	主编	夏 薇	
《分子生物学检验技术习题集》	主编	樊绮诗	吕建新
《临床输血与检验习题集》	主编	高 峰	
《临床检验仪器习题集》	主编	曾照芳	洪秀华

本套教材的配套习题集

王 凡	熊立凡	主编
周 新	周 新	主编
邵世和	邵世和	主编
王兰兰	王兰兰	主编
吴健民	吴健民	主编
夏 薇	夏 薇	主编
吕建新	吕建新	主编
高 峰	高 峰	主编
曾照芳	曾照芳	主编
洪秀华	洪秀华	主编

第 1 章	《临床检验基础》
第 2 章	《临床生物化学与检验》
第 3 章	《临床微生物学与检验》
第 4 章	《临床免疫学与检验》
第 5 章	《临床血液学与检验》
第 6 章	《分子生物学检验技术》
第 7 章	《临床输血与检验》
第 8 章	《临床检验仪器》

本套教材的配套习题集

夏 薇	夏 薇	主编
吕建新	吕建新	主编
高 峰	高 峰	主编
曾照芳	曾照芳	主编
洪秀华	洪秀华	主编

第 1 章	《临床检验基础》
第 2 章	《临床生物化学与检验》
第 3 章	《临床微生物学与检验》
第 4 章	《临床免疫学与检验》
第 5 章	《临床血液学与检验》
第 6 章	《分子生物学检验技术》
第 7 章	《临床输血与检验》
第 8 章	《临床检验仪器》

前言

《输血与输血技术》第1版出版至今已有4年，期间得到使用该教材的老师和同学的鼓励和支持，同时也提出了改进的建议和修改意见，在此深表感谢。

此次再版，根据读者的意见和输血发展的进展，对内容作了必要的调整和补充，包括输血安全方面的新危险因素及取得的进展，免疫血液学方面的新进展，除白细胞过滤等输血新技术的介绍以及采供血和输血管理方面的新进展。同时，强化了临床输血的内容以更适合医疗专业的教学和临床医生的在职学习。

本次再版，为与医学检验专业教材系列保持一致，书名改为《临床输血与检验》，但输血作为直接参与患者治疗的临床学科，和其他检验学科比较有其自身的特点，这点对于学习和阅读本书时准确理解和掌握本书内容是重要的。

本书经王鸿利教授审阅并提出宝贵的指导意见，在编写过程中学术秘书马庆同志做了大量稿件整理和协调工作，在此深表感谢。同时敬请专家和读者对本书存在的不当和错误之处提出批评指正。

高 峰

2007年4月2日

目 录

第一章 绪论	1
一、输血学定义	1
二、输血发展史	2
三、现代输血的主要领域	4
四、输血发展的趋势和面临的挑战	5
第二章 输血安全	7
第一节 输血安全的意义	7
第二节 影响输血传播病毒危险性大小的相关因素	9
一、人群中病毒阳性率	9
二、人群中病毒阳性率和献血者病毒阳性率的差异	10
三、病毒的感染力	10
四、病毒感染的临床后果	10
五、人群免疫水平	10
六、血液病毒检测的水平和质量	11
七、临床输血	11
八、血液制品的输注形式和使用量	12
九、血液制品的种类和特点	12
第三节 输血安全的战略和措施	12
一、国家协调的采供血机构体系	13
二、无偿献血是保证输血安全的前提和基础	13
三、严格检测血液,提高输血安全性	14
四、临床合理用血	14
第三章 安全献血和输血管理	17
第一节 安全献血	18
一、确定低危献血者	18
二、献血者的教育、动员和招募	22
三、组织采血	24
四、献血者的选择	27

五、采血前准备	32
六、采血	33
七、献血者护理和咨询	34
八、献血后的生理恢复	38
九、献血者的记录	39
十、献血者的保留和动员再次献血	40
第二节 安全供血	42
一、血液储存和运输的基本要求	42
二、医院输血科(血库)的功能和职责	44
三、医院输血委员会的功能和职责	47
第三节 输血质量管理	47
一、输血质量管理概述	48
二、输血质量管理与血液标准化工作	55
三、输血质量管理体系的建立与实施	58
第四章 免疫血液学	66
第一节 红细胞血型系统	67
一、ABO 血型系统	67
二、Rh 血型系统	70
三、其他血型系统	72
第二节 人类主要组织相容性抗原(HLA)系统	76
一、HLA 系统的基因、抗原结构和遗传特点	76
二、HLA 系统的检测方法	79
三、HLA 系统的医学应用和生物学功能	84
第三节 血小板血型系统	87
一、血小板血型抗原的结构和特点	87
二、血小板血型抗原抗体检测方法	90
三、血小板血型检测的临床应用	93
四、血小板同种抗体与输血	95
第四节 血清型	96
一、血清型概况	96
二、免疫球蛋白同种异型	97
三、检测方法	100
第五节 输血前免疫血液学检查	100
一、输血前检查的目的和要求	100
二、输血前检查的内容	101
三、常规和紧急情况下的发血程序	107
第六节 新生儿溶血病	109
一、新生儿溶血病的发病机制	109

二、新生儿溶血病的症状	111
三、新生儿溶血病的诊断	112
四、预防与治疗	114
第五章 血液成分制备	119
第一节 血液成分制备及保存原理	120
一、血液成分制备原理	120
二、血液成分保存原理	125
第二节 全血	127
一、全血的采集	127
二、全血的性质	127
三、全血的保存和运输	128
四、全血采集时的注意事项	128
第三节 血液细胞成分的制备(手工、血液成分单采机)	128
一、红细胞制品	128
二、白细胞制品	132
三、浓缩血小板的制备和保存	133
四、造血干细胞	135
五、去除白细胞的血液细胞制品	136
六、辐照的血液细胞制品	137
第四节 血浆制品及冷沉淀的制备和保存	138
一、新鲜冰冻血浆	138
二、冷沉淀	139
三、血浆蛋白制品	141
第六章 临床输血	144
第一节 全血输注	145
一、输注全血的适应证	145
二、输注全血的剂量和方法	146
三、输注全血的疗效判断	146
四、输注全血的相对禁忌证	147
五、输注全血的注意事项	147
第二节 红细胞输注	148
一、红细胞制品的种类	148
二、适应证	148
三、各种红细胞制品的临床应用特点	149
四、输注红细胞的剂量和方法	150
五、输注红细胞的疗效判断	150
六、输注红细胞的注意事项	150

第三节 粒细胞输注	151
一、输注粒细胞的适应证	152
二、输注粒细胞的剂量和方法	152
三、输注粒细胞的疗效判断	152
四、输注粒细胞的相对禁忌证	152
五、输注粒细胞的注意事项	152
第四节 血小板输注	153
一、输注血小板的适应证	153
二、输注血小板的剂量和方法	154
三、输注血小板的血型问题	154
四、输注血小板的疗效判断	155
五、影响血小板输注效果的因素	155
六、输注血小板的相对禁忌证	156
七、特殊血小板制品的临床应用	156
第五节 血浆输注	156
一、血浆制品的种类	157
二、输注血浆的适应证	157
三、输注血浆的剂量和方法	158
四、输注血浆的疗效判断和不良反应	159
五、血浆的不合理应用	159
六、输注血浆的禁忌证	159
七、输注血浆的注意事项	160
第六节 冷沉淀输注	161
一、输注冷沉淀的适应证	161
二、输注冷沉淀的剂量和方法	162
三、输注冷沉淀的疗效评价和不良反应	163
四、输注冷沉淀的注意事项	163
第七节 血浆蛋白制品的输注	164
一、白蛋白制品	164
二、免疫球蛋白制品	166
三、纤维蛋白原浓缩剂	168
四、因子Ⅷ浓缩剂	168
五、凝血酶原复合物	169
六、因子Ⅸ浓缩剂	169
七、纤维蛋白胶	170
八、抗凝血酶	170
九、凝血酶制品	171
十、活化的蛋白C制品	171
十一、基因重组的活化的凝血因子Ⅶ	171

第八节 自体输血	172
一、储存式自体输血	172
二、稀释式自体输血	174
三、回收式自体输血	174
第九节 治疗性血液成分单采术	176
一、方法原理	176
二、置换液	177
三、血浆置换	177
四、治疗性血细胞单采术	180
五、不良反应和并发症及其处理	181
第十节 一些特殊临床情况的输血治疗	182
一、大量输血	182
二、急性失血患者的输血	184
三、慢性贫血患者的输血	185
四、弥散性血管内凝血患者的输血	185
五、造血干细胞移植患者的输血	186
六、烧伤患者的输血	188
七、肝移植患者的输血	188
第七章 输血不良反应	192
第一节 概述	193
一、输血反应的定义	193
二、输血反应的分类	193
第二节 红细胞相关的输血反应	194
一、病因与机制	194
二、临床要点	197
三、检验诊断	197
四、治疗	199
五、预防	199
第三节 血小板相关的输血反应	201
一、病因和机制	201
二、临床要点	202
三、检验诊断	202
四、治疗和预防	203
第四节 血浆蛋白相关的输血反应	205
一、发病机制	205
二、临床表现	206
三、诊断和治疗	206
四、预防	206

第五节 白细胞相关的输血反应	207
一、非溶血性发热性输血反应	207
二、输血相关移植物抗宿主病	209
三、血小板输注无效	211
四、其他和白细胞相关的输血反应	211
第六节 细菌性输血反应	212
一、细菌污染血液的途径和机制	213
二、发生率	213
三、临床表现	214
四、诊断和治疗	216
五、预防措施	216
第七节 其他输血不良反应	218
一、大量输血引起的不良反应	218
二、循环超负荷	219
第八章 输血相关传染病	220
第一节 输血相关传染病概述	221
一、输血相关传染病的种类	221
二、输血相关传染病的预防和控制	222
第二节 输血相关艾滋病/HIV 感染	223
一、流行病学	223
二、艾滋病的临床表现	225
三、艾滋病/HIV 感染的实验室诊断	227
四、HIV 感染/AIDS 的治疗和预防	230
第三节 输血相关病毒性肝炎	232
一、概述	232
二、乙型肝炎及丙型肝炎的流行病学	233
三、输血相关乙型肝炎和丙型肝炎的临床表现	234
四、输血相关乙型肝炎及丙型肝炎的实验诊断	235
五、输血相关乙型肝炎和丙型肝炎的治疗和预防	239
第四节 可能通过血液传播的其他疾病	240
一、输血相关梅毒	240
二、输血相关疟疾	242
三、输血相关 HTLV-I/II 感染	243
四、输血相关巨细胞病毒感染	244
五、通过血液传播的其他疾病和感染	245
第九章 血液制品的病毒灭活	247
第一节 血液制品病毒灭活的必要性	247

目 录

一、窗口期血液漏检·····	248
二、试剂灵敏度的限制·····	248
三、人为差错·····	248
四、有些已知的可经输血传播的病毒尚未进行常规筛选检测·····	248
五、目前还有我们尚不知道的可经输血传播的病毒·····	248
第二节 血液制品病毒灭活的基本要求·····	249
一、病毒的灭活和去除·····	249
二、保持血液制品中有效成分的活性和存活力·····	249
第三节 血液制品病毒灭活的验证·····	250
一、一般原则·····	251
二、验证用病毒的选择·····	251
第四节 血浆蛋白制品的病毒去除/灭活·····	252
一、加热·····	252
二、有机溶剂/清洁剂法·····	254
三、除病毒过滤 (nm 过滤)·····	257
四、低 pH 法·····	257
第五节 血浆的病毒灭活·····	258
一、亚甲蓝/光照法·····	258
二、有机溶剂/清洁剂法·····	259
三、巴斯德消毒法·····	259
四、紫外线 (UVA) /光敏物病毒灭活血浆·····	259
第六节 血细胞制品的病毒灭活方法·····	260
一、红细胞病毒灭活·····	260
二、血小板病毒灭活·····	261
第七节 病毒灭活效力的综合评估·····	261
参考文献·····	263
索引·····	264

1

第一章

绪 论

通过本章学习，你将能够回答下列问题：

1. 输血学的定义是什么？
2. 输血发展历史上发生了哪些重要事件？其对输血学的发展有何重要意义？
3. 哪些是输血涉及和研究的主要领域？这些领域的主要内容是什么？
4. 输血学目前面临哪些主要问题和挑战？今后输血学将如何进一步发展？

一、输血学定义

最初输血的概念只是将供血者的血液输给患者特别是发生严重出血的患者以达到缓解患者症状，保证机体各组织器官血液供应的治疗目的。现在输血已发展成一门独立的临床医学学科——输血学。输血学围绕将供血者血液输给患者进行救治这一中心，研究、开发和应用一切可采用的科技手段及管理措施，提高供患者输注的血液和血液制品（包括血液代用品和人造血液）的质量和安全性，从而保证临床输血的安全性和治疗效果。输血学不仅已成为一门独立的学科，而且和相关的生物学、基础医学和临床医学学科，如生物化学、低温生物学、生理学、病理生理学、免疫学、遗传学、分子生物学、医学生物工程学、病毒学、医用高分子学和卫生管理学等相互交叉和渗透。输血学的发展为这些学科的进展提供了新的动力，而这些学科的发展又使输血学不断拓展新的领域。这方面突出的例子是在 20 世纪 80 年代初病毒学的重要发现——HIV 病毒的发现。此重要发现使病毒学开辟了一个新的重要领域，同时，由于

确认输血是 HIV 传播的重要途径之一,使输血的安全性成为临床医学面临的重大挑战之一,大量的研究推动了输血学这方面的重大进展,显著提高了输血的安全性,同时也使输血学在临床医学中的地位明显提升。

二、输血发展史

在生物学和医学创立和发展前,人类只是在打猎等生产活动和战争中获得有关血液的知识。人们发现大量出血常导致动物和人迅速死亡,因此,人们认识到血液对于人的生命是非常重要的。由于对血液重要性的高度推崇,逐渐演变认为血液可能对于维持人的生命,治疗人的疾病有重要作用,而在具体实践中试用血液治疗患者。这方面著名的例子是用血液治疗教皇疾病的故事。1492年,罗马教皇 Innocent 八世患重病,医生提出用血液治疗。选择了三个 10 岁的男孩,抽取他们的血液。三个男孩在抽血后不久均因大量失血而死亡。医生将抽取的血液给教皇口服。结果,这种治疗未能挽救教皇的生命。

在输血发展史中重要事件之一是循环系统的发现。古希腊人相信血液在心脏中生成,经静脉送到机体各部分供各组织器官使用并消耗掉,而动脉是独立的系统,功能是将空气从肺运输到机体各部分。1628年 Harvey 发现了循环系统纠正了上述错误观念,并使一些科学家设想和研究经静脉注入液体和药物的可能性。1642年有人尝试经静脉给患者注入酒进行治疗。1656年在用狗进行的动物试验中药物经静脉注入实验狗。这些在英国牛津大学进行的实验使科学家设想并最终进行了动物的输血实验和研究。

1665年牛津大学科学家 Lower 首次进行了动物输血实验。他将鸟羽毛管分别插入作为供者狗的颈动脉和作为受者狗的颈静脉,接受输血的实验狗输血后情况良好。这些实验使科学家开始设想动物-人之间的输血。第一个接受输血的人是个 15 岁的男孩,法国科学家 Denis 于 1667 年 6 月 15 日将羊血输入该男孩的静脉。第一次接受异种血的患者输血后未见明显不良反应,感觉良好。同年 11 月 23 日英国科学家 Lower 和 King 将羊血输注给名叫 Coga 的患者。一周之后,患者情况良好并自称已成为一个新人。尽管实施了这些输血,但是,对于需要输血的适应证,及输血可以起到什么治疗作用等仍没有科学的认识,只是推测输入血液可能会改变人的行为,使接受输血者变得强壮和富有活力。Denis 以后又为 9 名精神病患者进行了类似的异种血输血,第 4 例接受输血的是一个 34 岁的男性精神病患者。1667 年 12 月 19 日给患者输注 5~6 盎司奶牛血。由于未见明显疗效,两天后再次输血,第二次输血后发生了典型的溶血性输血反应。两个月后再次输血,由于发生严重的输血反应而未能完成,患者于第二天夜晚死亡。此严重事件发展成法律诉讼,并使英法两国决定禁止再进行输血,并因此使输血研究停滞了 150 多年。

产科医生 Blundell (1790—1877) 是第一个实施人-人输血的医生。他认为以往输血失败的主要原因是患者输入了异种血,提出必须用人的血输给患者进行治疗。这一论点被当时异种血输血动物实验中动物均在六天内死亡的实验结果所证实。于是 Blundell 于 1818 年 9 月 26 日进行了第一次人-人输血。接受输血者为一癌症患者,呈恶病质状态。在 30~40 分钟内输入他人血液 12~14 盎司。输血后患者病情暂时有明

显改善,但在两天后死于癌症。以后他为产后出血患者和其他患者进行的输血取得了明显的疗效,共进行了十次输血,五次取得了成功,其中四例为产后出血患者,但是,由于未能解决抗凝及输血装置的改进等一系列问题,19世纪末的输血既不安全,疗效也不确定。

1900年Landsteiner发现一些人的血清能凝集其他人的红细胞,这一发现最终导致输血学的重大进展——确认红细胞有不同的血型A、B、C(以后更名为O)和AB型,这为安全输血提供了基础,他也因为此贡献而于1930年被授予诺贝尔奖。这一重要发现实际上是免疫血液学和移植生物学的开拓性的发现,并为遗传学和法医学领域重要的进展提供了工具。因此,这一贡献被评价为二十世纪改变人类生活的重大发现之一。

Ottenberg的贡献在于输血前配合试验。1907年他开始这方面的研究,并于1913年证实输血前配合试验对于预防输血反应的重要性,并且首先认识到和红细胞血型(抗原)比较,献血者血清抗体的重要性相对较小,从而可能将O型血作为“万能”血应用。

在ABO红细胞血型系统发现后,陆续发现了一系列其他红细胞血型系统,包括M和N、P等,其中最重要的是1939年发现了Rh血型系统。Landsteiner和Wiener用恒河(rhesus)猴红细胞免疫猪和兔子获得抗血清,此抗血清和此前不久O型妇女接受同型血发生输血反应的患者的血清均能凝集85%人血液样品的红细胞,但不能凝集其余15%人血液样品的红细胞,从而确认此为新发现的红细胞抗原系统,命名为Rh系统。

抗凝剂的发现和应用为输血史上又一重要进展,这一进展使建立血库成为可能。Belgium和Argentina首先报告了枸橼酸钠的抗血液凝固作用,以后Lewisohn确定了枸橼酸钠起抗凝作用的适当浓度,再加上确定血液低温保存的适当温度,使血库保存血液备用成为可能。到第二次世界大战时(1943年),Loutit和Mollison研制了ACD(枸橼酸-枸橼酸钠-葡萄糖)配方,用于血液保存使血液能在血库保存三周。这一配方一直沿用到今天。在此基础上,西班牙和美国建立了第一批血库。在西班牙内战(1936~1939年)中,共和军采集和保存了9000L血液用于救治伤病员。在美国,Fantus在芝加哥库克郡医院建立了第一个医院血库(1937年)。

第二次世界大战及其医疗需要刺激了输血领域的进一步发展,同时,这些新进展又使输血事业获得飞速发展以满足战争需要。仅在美国,在大战结束时已累计采集、保存和供应血液达1300万单位。

在当时的输血实践中,采血、输血均应用橡胶管和带橡胶塞的玻璃瓶,用后经清洗、消毒后再次使用。但是,应用这些输血器材不仅不方便,而且会引起热源反应。这一问题促使人们开发研究一次性塑料输血器材。1952年,Walter和Murphy报告用聚乙烯树脂塑料制备密闭输血器材的开发研究结果,整套器材装配完成后经消毒备用。在实际应用中证实塑料输血器材具有许多优点,包括容易适应不同的需求,在沉淀或离心后可在密闭条件下分出血浆等,因此塑料器材很快推广取代玻璃瓶并使血液成分分离成为可能。这一重要进展推动输血进入成分输血新阶段。同时,第二次世界大战对血液制品的需求推动了血液制品分离制备技术的开发。突出的代表是Cohn和

他的同事开发和应用低温酒精法制备血浆蛋白制品。白蛋白、免疫球蛋白和凝血因子制品的生产和应用使血液成分疗法达到了新的高度。

我国输血事业也历经了漫长的发展过程。最早的输血实践出现于 20 世纪 20 年代,并发表了有关输血的研究报告和著作。1944 年在昆明建立了我国第一个血库以满足抗日战争对输血的需求。1947 年在南京原中央医院建立了真正意义的血库,从事血液的采集、保存并向临床供应血液。1948 年华东地区医院血库的建立标志着新中国输血事业的启动。1958 年 8 月在天津中国医学科学院输血及血液学研究所建立我国第一个具有一定规模的规范血站,以后在全国各地陆续建立了一批血站,使我国输血事业规模迅速扩大。1968 年第一次全国输血工作会议的召开标志着输血工作已成为我国卫生工作的重要组成部分。1978 年国务院批转卫生部《关于加强输血工作的请示报告》,决定实施公民义务献血制度,开始统一规范建设采供血机构。现在我国血站总数已超过 400 个,基本能满足临床输血的需要。同时,血浆蛋白生产能力已达到约 3 000 吨/年,能生产各类病毒灭活的血浆蛋白制品供应临床。1990 年组建成立“中国输血协会”,1998 年 10 月正式实施《中华人民共和国献血法》,这些是我国近年来输血发展史中的重大事件。

三、现代输血的主要领域

(一) 免疫血液学

现代输血发展的启动是由于 ABO 红细胞血型系统的发现。自那以后,免疫血液学一直是现代输血的重要领域之一。由于不断发现新的红细胞血型系统,使我们对红细胞的血型抗原系统的认识越来越深入。同时,我们对白细胞的 HLA (human leukocyte antigens) 系统、血小板抗原系统、血清蛋白型、红细胞酶型的研究和理解也越来越全面。这些进展不仅使临床输血的配合水平不断提高从而保证输血疗效,减少免疫性输血反应,同时免疫血液学的理论和技术也广泛应用于临床移植、法医学和遗传学的研究和实践,推动了相关学科的发展。此外,免疫血液学的研究方法也从原来的血清学(细胞水平)发展到应用分子生物学技术(分子水平),使研究和临床分析诊断水平登上新台阶。

(二) 输血安全

输血和其他临床治疗一样,除确保治疗有效,即输血能达到预期的治疗效果外,必须同时确保输血安全,即不能因输血而威胁患者的安全,对患者造成不可接受的损伤。

1. 输血相关传染病 由于血液采自献血者,尽管献血者已经过严格的体格检查,采集的血液在输血前按国家规定已进行严格的输血相关传染病的检测,但目前还不能确保完全杜绝经输血传播传染病的危险。除乙肝、丙肝为主要的可经输血传播的病毒性疾病外,艾滋病病毒 HIV 可经血传播已使输血安全成为整个社会关注的热点之一。此外,梅毒、疟疾等也是必须重视的可经血传播的传染病。毫无疑问,防止经输血传播传染病已成为输血领域最重要的课题和面临的最严重的挑战。目前,我们已在这领域取得了重大的进展,包括大力推行无偿献血、严格检测血液、临床合理用血及血液制品的病毒灭活。但是,我们还必须继续努力以进一步提高输血的病毒安全性。近年