

CLINICAL
TRANSFUSIONOLOGY

临床



输血学

主 编 张钦辉
副主编 高 峰
朱永明 (执行)

CLINICAL
TRANSFUSIONOLOGY

上海科学技术出版社

112886

临 床 输 血 学

主 编 张钦辉

副主编 高 峰 朱永明(执行)

上 海 科 学 技 术 出 版 社

内 容 提 要

本书主要介绍输血概论、输血管理、免疫血液学、临床输血等方面内容,反映了国内外输血领域(HLA 定型、红细胞定型、血小板定型、病毒检测的方法、血液过滤等)的最新进展,又注重切合实际,其目的在于为临床医生提供临床输血领域的新知识和新进展,以保证临床安全、合理输血,提高我国成分输血的应用水平。

本书的读者对象主要为医院输血科及其他相关科室的临床医生,也可为各级血站工作人员参考之用。

图书在版编目(CIP)数据

临床输血学/张钦辉主编. —上海:上海科学技术出版社,2000.12

ISBN 7-5323-5625-6

I. 临… II. 张… III. 输血 IV. R457.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 58780 号 2000/12

上海科学技术出版社出版发行
(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

上海新华印刷厂印刷 新华书店上海发行所经销
2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷
开本 787×1092 1/16 印张 21.75 字数 510 000
印数 1-3 000 定价: 50.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

前 言

从奥地利医生 Laudsteiner 1900 年发现 ABO 血型开始算起,现代输血已走过了近百年的历史,由于采供血技术人员和临床医生的共同努力,输血已从一种临床辅助治疗手段发展成一门综合性的专业学科——输血学(transfusionology)。

但是,可能由于采供血服务机构与临床沟通不够,国内许多临床医生对输血的认识还停留在许多年以前的水平。表现之一是发达国家全血临床输注率一般都在 2% 以下,我国部分医疗相对发达地区的水平与此相当,但全国平均全血输注占临床用血的一半以上。表现之二是采供血机构经常接到医院希望给全血甚至“新鲜”全血的要求,而这些要求往往来自鼎鼎大名的医院。从保护患者利益的角度来看,不必要地给患者输注全血,不仅不符合现代输血的技术标准,而且有违医疗机构对患者承担的道德规范(code of ethics)。

如前面所说,输血已发展成一个专门的学科,为保证临床安全输血(包括提供安全的血液、血液制品和有效的临床输注),采供血机构有责任将输血领域的新发展及时传递到临床,使临床医生充分了解采供血机构能够提供什么血液制品,提供什么咨询和相关服务,同时采供血机构也应当积极了解临床的需要。向临床传递输血领域的新知识和新进展正是本书的编写目的,本书的读者主要是医院输血科及相关科室的临床医生。

本书按照概论、输血管理、免疫血液学、临床输血的主题分四篇编写。内容力求反映国内外输血领域的最新进展,如病毒灭活、血液过滤等,又注意切合实际需要,对目前临床尚很少采用的技术如基因工程的血液制品等则从简。参加编写的既有采供血机构的管理和技术人员,又有医院各科的临床医生,各章的主要撰写者列在章末,高峰、柏乃庆、朱永明、张工梁、吴校歧、许汉璋等参加了各篇的审阅,陆瑶负责了绝大部分的文字打印工作。

由于参加编写的人员较多,组织工作水平有限,书中不足和疏漏在所难免,不当之处敬请广大读者和专家批评指正。

张钦辉

1999 年 10 月于上海

目 录

第一篇 临床输血概论	1
第一章 临床输血的历史	3
第二章 临床输血的发展趋势	5
一、输血的病毒安全性	5
二、合理输血和成分输血	5
三、配合性输血	5
四、新技术的应用	5
五、输血的电脑化管理	6
六、全面质量管理	6
第二篇 临床输血管理	7
第一章 采供血管理	9
第一节 采供血机构及其职责	9
一、机构的设置和分类	9
二、血站的职责	12
三、保障血液供应是政府的职责	14
第二节 保证输血安全	14
一、血源管理	14
二、血液制备	16
三、输血管理	16
第三节 献血者的动员	17
一、目标	17
二、方法	18
三、考核	19
第四节 献血适应性检查	19
一、身份鉴别	20
二、健康咨询	20
三、体检	23
四、血液化验	23
五、自我排除	25
第五节 采供血信息处理	26
一、计算机系统	26

二、条形码和 ISBT-128 码	27
第六节 采供血质量管理	27
一、血站的质量管理	27
二、ISO 国际质量认证	29
第二章 临床输血管理	33
第一节 医院输血科和输血管理委员会的职责	33
一、输血科	33
二、医院输血管理委员会	34
第二节 输血前告知	35
一、输血前告知的目的	35
二、输血前告知的规定程序	35
三、有关法律问题	36
第三节 信息处理和记录保存	37
一、血库台帐	37
二、输血记录	38
三、输血记录的保存	38
第四节 输血不良反应和意外的监测、报告	38
一、测报的意义	38
二、测报工作程序	38
三、国外实践	40
第五节 临床输血质量管理	41
一、输血科(血库)的质量管理	41
二、临床输血操作规范	41
三、质量评估	42
第三篇 免疫血液学	45
第一章 红细胞血型系统	47
第一节 红细胞血型抗原、抗体概述	47
一、红细胞血型抗原	47
二、血型抗体结构与功能	48
三、红细胞血型的命名	49
四、血型遗传的基本法则	50
第二节 ABO 血型系统	51
一、历史回顾及表型频率	51
二、ABO 血型抗原的生化合成	53
三、ABO 血型系统的抗原、亚型及变异型	55
四、ABO 定型的常见错误分析	56
第三节 Rh 血型系统	59
一、Rh 血型简史	59

二、Rh 血型的遗传及命名	59
三、Rh 表型及基因型	61
四、Rh 抗原与抗体	62
五、Rh 定型中遇到的问题	64
第四节 其他血型系统	66
一、MNSsU 血型系统	66
二、P 血型系统	67
三、Kell 血型系统	68
四、Kidd 血型系统	69
五、Lewis 血型系统	70
六、Duffy 血型系统	71
七、Diego 血型系统	72
八、高频率抗原组和低频率抗原组	73
第二章 血清蛋白型	76
第一节 血清蛋白型概况	76
一、血清蛋白型的发展	76
二、血清蛋白型分类	76
第二节 免疫球蛋白同种异型	77
一、命名	77
二、Gm、Km、Am	78
第三节 其他血清蛋白型	79
一、结合珠蛋白型	79
二、低密度脂蛋白型	80
三、拟胆碱酯酶型	80
四、转铁蛋白型	80
第三章 免疫血液学检测技术及试验的评估	82
第一节 抗原与抗体鉴定的基本原理	82
第二节 常用免疫血液学试验	82
一、ABO 正、反定型及亚型鉴定	82
二、Rh 血型鉴定及 Rh 阴性确认试验	83
三、抗球蛋白试验	83
四、抗体的筛选和鉴定	84
五、交叉配合试验	85
第三节 直接抗球蛋白试验阳性的意义与评价	86
一、直接抗球蛋白试验阳性的意义	86
二、直接抗球蛋白试验阳性的评价	87
第四节 自身免疫性溶血性贫血的血清学特征	87
一、WIHA	89
二、CAS	90

三、PCH	91
第五节 具有自身抗体的患者的血清学检查	91
一、输血前试验中可能存在的问题	91
二、在有温型反应性自身抗体存在时检测同种抗体	91
三、在有冷型反应性自身抗体存在时检测同种抗体	92
第六节 药物诱发的免疫性溶血性贫血	92
一、免疫应答和药物依赖抗体的理论	92
二、血清学和临床分类	92
三、药物诱发抗体的实验室调查	95
第四章 新生儿溶血病的诊断、治疗及预防	97
第一节 新生儿溶血病病理学研究	97
一、胎儿红细胞对母体免疫系统的刺激	97
二、母体对胎儿的抗体转移	98
三、能引起新生儿溶血病的血型抗体	98
四、ABO 新生儿溶血病	98
五、Rh 新生儿溶血病	99
第二节 新生儿溶血病的诊断	100
一、新生儿溶血病的临床表现	100
二、产前检查	100
三、患儿血样本的检查	101
第三节 治疗与预防	103
一、产前的准备工作	103
二、分娩时、分娩后及新生儿期的处理	104
三、应用抗 D 抗体的适应证	104
四、预防剂量与应用时间	105
第五章 血小板血型系统	106
第一节 血小板血型抗原	106
一、ABO 系统血型抗原	106
二、HLA 系统血型抗原	106
三、血小板特异性抗原	106
第二节 血小板血型的临床意义	108
一、血小板输注无效和输血后紫癜	108
二、新生儿同种免疫性血小板减少性紫癜	108
三、血小板的自身免疫作用	109
第三节 血小板同种抗体与输血	110
一、血小板同种抗体和血小板输注效果	110
二、血小板同种抗体特异性	110
三、适合性血小板输血及输血效果评价	110
第四节 血小板血型抗原、抗体检测方法	111

一、血清学检测方法	111
二、聚合酶链反应技术	112
第六章 人类白细胞抗原	114
第一节 概述	114
第二节 人类白细胞抗原遗传结构与特点	115
一、基因结构及高度多态性	115
二、抗原结构	117
三、HLA 的遗传特点与有关名称的含义	119
四、基因和抗原的命名	120
五、在不同人群中的分布及其意义	121
第三节 人类白细胞抗原检测技术	123
一、HLA 血清学技术	123
二、HLA 的分子生物学检测	130
第四节 人类白细胞抗原生物学功能与应用	131
一、生物学功能	131
二、HLA 实际应用	134
第五节 粒细胞血型与输血	140
一、粒细胞特异性抗原	140
二、新生儿同种免疫性中性粒细胞减少症	141
三、粒细胞的自身抗体	141
四、自身免疫性中性粒细胞减少症的治疗	141
五、药物诱导的免疫性粒细胞减少症	141
第四篇 临床输血	143
第一章 血液与血液成分	145
第一节 血液生理	145
一、血液的组成、特性和功能	145
二、血浆	147
三、造血干细胞及其发育	147
四、红细胞生理	148
五、白细胞生理	150
六、血小板生理	153
七、生理止血和血液凝固	154
第二节 血液成分制备概述	156
一、血液成分分离原理	156
二、血液成分制备原则	157
三、利用多联袋制备血液成分	158
四、血液成分的质量标准	159
五、血液和血液成分保存	160

第二章 血液成分的使用	163
第一节 血液成分输注的选择原则	163
一、血容量减少	163
二、运氧能力不足	163
三、胶体渗透压	163
四、血小板和凝血因子缺乏	164
五、细胞或体液免疫力缺乏	164
六、有害物质的排除	164
七、禁忌证	164
第二节 血液成分输注技术与护理原则	165
一、血液成分输注技术	165
二、护理原则	167
第三节 血液成分的主要用途	171
一、血液的有形成分	171
二、血液有形成分衍生物	176
三、血液无形成分	177
四、血液无形成分衍生物	179
第三章 内科输血	184
第一节 概述	184
第二节 血液系统疾病的输血	185
一、红细胞疾病	185
二、白细胞疾病	190
三、出血性疾病	194
四、血液系统恶性疾病	203
第三节 弥散性血管内凝血	210
一、病因与发病机制	211
二、病理生理变化	212
三、诊断	213
四、治疗	214
第四节 消化系统疾病的输血	220
一、消化道疾病与出血	220
二、肝硬化食管静脉曲张	221
三、消化性溃疡出血	223
四、脾功能亢进	224
五、便血	224
第五节 肾脏疾病的输血	225
一、肾性贫血	225
二、慢性肾功能不全所致出血	227
三、肾病综合征	227

第六节 循环系统疾病的输血	228
一、贫血性心脏病	228
二、心功能不全	229
第七节 内分泌系统疾病的输血	230
一、甲状腺功能低下	230
二、肾上腺皮质功能低下	231
三、垂体前叶功能不全	231
第八节 感染性疾病的输血	231
一、严重感染	231
二、慢性炎症引起的贫血	232
三、伤寒	233
四、流行性出血热	234
五、急性重症肝炎	234
第九节 血液净化	235
一、血液透析	235
二、血液滤过	236
三、血液灌流	237
四、血浆置换	238
第十节 其他	239
一、变态反应性疾病	239
二、肿瘤	239
第四章 外科输血	241
第一节 创伤、手术输血	241
第二节 休克输血	243
一、分类	244
二、病理生理学	244
三、诊断	245
四、诊断标准	246
五、治疗	247
第三节 体外循环输血	247
一、体外循环引起的血液系统改变	248
二、体外循环输血指征及方法	248
三、减少体外循环输血的方法	251
第四节 烧伤	253
一、烧伤概述	253
二、血制品的应用	255
第五节 其他	260
一、输血的作用	260
二、输血途径	261

第五章 妇产科输血	263
第一节 概述	263
一、输血在妇产科疾病治疗中的重要地位	263
二、妇产科工作者补充输血学知识的必要性和紧迫性	263
第二节 产后出血的输血	263
一、准确估计失血量	264
二、及早认识早期失血性休克	264
三、恢复血容量	265
四、控制出血	266
第三节 妇产科弥散性血管内凝血的输血问题	267
一、产科疾病 DIC 的特点	267
二、不同产科疾病 DIC 的输血和相关处理	267
第四节 妇产科手术自身输血	268
一、异位妊娠的自身输血	268
二、妇科肿瘤手术的自身输血	269
三、产科自身输血	269
第五节 胎儿输血(宫内输血)	270
一、胎儿输血指征	270
二、需要胎儿输血的确定方法	270
三、几种疾病的胎儿输血	271
第六节 其他	274
一、红细胞生成素在产科的应用	274
二、造血干细胞移植	274
第六章 儿科输血	276
第一节 概述	276
第二节 新生儿、未成熟儿输血	279
第三节 先天性溶血性贫血	280
第四节 免疫缺陷病	281
第七章 骨髓造血干细胞移植	283
第一节 概述	283
第二节 造血干细胞移植的分类	283
一、同种异体干细胞移植	283
二、自身造血干细胞移植	284
第三节 异基因造血干细胞的移植	284
一、采集、保存	284
二、移植指征	284
三、移植技术	284
四、移植后处理	285
第四节 自身造血干细胞移植	285

一、采集、保存	285
二、移植指征	286
三、移植技术	286
四、移植后处理	286
第五节 骨髓移植患者的输血问题	286
第八章 特殊输血技术	287
第一节 器官移植患者的输血	287
一、概述	287
二、肝脏移植	287
三、肾脏移植	288
第二节 自身输血	289
一、保存式自身输血	289
二、血液稀释式自身输血	291
三、血液回收式自身输血	292
第三节 治疗性血液成分置换	293
一、概述	293
二、作用机制	293
三、实施方法	294
四、临床特征	295
五、临床监护	296
六、并发症及不良反应	297
第四节 光量子血疗	298
一、概述	298
二、作用机制	298
三、适应证和禁忌证	299
四、治疗	299
五、副作用及注意事项	301
六、疗效考核评价	302
第五节 过继免疫治疗	303
一、LAK 细胞免疫治疗	303
二、TIL 免疫治疗	306
三、结语	306
第九章 输血反应	308
第一节 输血反应的定义与概述	308
一、输血反应的定义	308
二、输血反应的分类	308
第二节 输血反应各论	309
一、溶血性输血反应	309
二、非溶血性输血反应	313

三、其他输血不良反应	318
第三节 输血反应的处理与预防	320
一、输血反应的处理	320
二、输血反应的预防	320
第十章 输血传染病及其预防和控制	322
第一节 可经输血传播的病原体	322
一、病毒	322
二、梅毒	325
三、疟疾	325
四、细菌	325
第二节 决定输血传播病毒性疾病危险性的因素	326
一、病毒在人群和献血者群体中的阳性率	326
二、人群免疫状态	327
三、血中病毒的滴度和感染力	327
四、血液病毒标志物检测	327
第三节 输血传播病毒性疾病的预防和控制	328
一、挑选安全的献血者	329
二、严格进行血液病毒标志物的筛选检测	329
三、合理用血和成分输血	329
第四节 无偿献血	329
第五节 严格进行血液的筛选检测	330
第六节 临床合理用血、成分输血和自身输血	331
一、合理用血	331
二、成分输血	331
三、自身输血	332
第七节 血液和血液制品的病毒灭活	332
一、血液制品病毒灭活的必要性	332
二、血液制品病毒灭活的总体要求	332
三、血液制品病毒灭活方法的种类	333
四、血液制品病毒灭活的进展	333

第一篇 临床输血概论

第一章 临床输血的历史

输血作为重要的临床救治伤病员的治疗方式的历史已近 1 个世纪。在此前,人类经历了漫长的道路才认识输血的科学基础并开始在临床应用输血救治伤病员,甚至为此付出生命的代价。远在 1667 年,法国国王御医 Jean 就用羊血治疗精神病患者,结果导致患者死亡,这一严重事故使以后 150 多年没人再敢尝试输血治疗。直到 1818 年,英国产科医生 James Blundell 首次用人血输治患者,取得一定效果,但 10 例接受输血的患者中有 2 例死亡。

输血发展史上里程碑的进展是 1900 年奥地利维也纳大学科学家 Landsteiner 发现 ABO 血型系统,这使输血治疗建立在科学的基础上并使之成为可能。他和他的同事其后于 1940 年又发现了 Rh 血型,进一步增加了人类对血型系统的认识,提高了输血的安全性。输血发展史上另一重要进展是 1914 年 Hustin 发现枸橼酸钠能起抗凝作用,防止血液在体外凝固,这为实施输血治疗的另一必不可少的条件——血液体外保存提供了基础。在此基础上,1918 年 Robertson 提出了葡萄糖-枸橼酸钠配方用于血液采集和体外保存。1937 年,在上述发展的基础上,世界上第 1 个血库在芝加哥 Cook County 医院建立,使输血开始成为医院临床医学中的重要部分和常规的治疗手段。

以后,输血由临床医学中的一种治疗手段逐渐发展成为一门涉及多学科(生物化学、低温生物学、生理学、免疫学、遗传学、细胞学、分子生物学、医学生物工程学、病毒学和医用高分子等)的独立学科——输血学(transfusionology)。

主要进展如下:

1. 血液体外保存技术 最初应用枸橼酸钠、葡萄糖-枸橼酸钠为抗凝保存液,以后进一步完善、发展。1943 年, Mollison 提出枸橼酸-枸橼酸钠-葡萄糖(ACD)抗凝保存液可在体外保存全血和红细胞 21d,并沿用至今。从 1957 年开始,应用枸橼酸-枸橼酸钠-葡萄糖-磷酸二氢钠(CPD)抗凝保存液使血液保存期延长至 35d,配方中增加腺嘌呤使保存效果进一步改善。血液冰冻保存技术的开发和应用使我们能长期保存稀有血型血液,并进一步促进自身输血的发展。现在,红细胞已经可以液态保存 10 年以上。

2. 塑料袋和成分输血的发展 60 年代,由于医用高分子的发展,开发成功了用于血液采集、保存、处理和输注的塑料袋,至今已有多种袋形及不同用途的塑料袋,并配套发展了一系列相关附件及设备,这为成分输血的发展打下了基础。通过 30 多年的发展,现在成分输血已成为一个地区和国家输血现代化程度的重要标志之一。

无偿献血是现代输血的又一特征。自二次世界大战期间开始,无偿献血在世界各国蓬勃发展,已成为保证输血安全的基础和根本措施。

3. 输血病毒安全性 在 60 年代前通过流行病学调查就已认识到输血可以传播传染病,主要是肝炎。60 年代末开始对血液进行乙型肝炎病毒(HBV)表面抗原检测。1985 年开始检测人类免疫缺陷病毒(HIV)抗体,90 年代初开始血液丙型肝炎病毒(HCV)抗体的检测。这些措施显著地减少了输血传播病毒性传染病的危险,为提高输血安全性作出了突出贡献。