

■ ■ ■ 实用临床医学丛书（第一辑） ■ ■ ■

总主编 罗杰

实用临床输血手册

SHIYONG LINCHUANG SHUXUE SHOUCHE

主编 刘久波 罗杰



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

■ ■ ■ 实用临床医学丛书（第一辑） ■ ■ ■

总主编 罗杰

副总主编 朱宗明 刘久波

实用临床输血手册

SHIYONG LINCHUANG SHUXUE SHOUCHE

主编 刘久波 罗杰



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 提 要

本书由作者结合临床输血工作的实践经验,同时参考先进的临床输血医学理论与技术编写完成。全书共分十一章,主要内容包括绪论、红细胞血型与血型血清学检测方法、血小板血型与临床输血、输血前检查、交叉配血试验、临床输血程序、全血与成分输血、治疗性血液成分去除与置换术、临床科学合理输血(包括内、外、妇产、儿科及老年患者等的输血治疗)、自身输血、输血不良反应及输血传播疾病等。在附录中还收集了临床输血相关法律及法规等内容。

本书可供医疗机构临床用血科室医生及护理人员和临床输血管理人员,输血科(检验科、血库)、血液中心(中心血站)工作人员,住院医师及临床实习医生查阅参考,也可作为医学院校临床输血专业研究生,临床医学及医学检验专业本、专科生的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

实用临床输血手册/刘久波,罗杰主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2015. 8

(实用临床医学丛书. 第1辑)

ISBN 978-7-5680-1192-1

I. ①实… II. ①刘… ②罗… III. ①输血-手册 IV. ①R457.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 201810 号

实用临床输血手册

刘久波 罗杰 主编

策划编辑:史燕丽

封面设计:原色设计

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074

电话:(027)81321913

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉鑫昶文化有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/32

印 张:8.5

版 次:2015年10月第1版第1次印刷

责任编辑:程芳

责任校对:曾婷

字 数:249千字

定 价:36.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

实用临床医学丛书 (第一辑)编委会

主任委员 罗 杰
副主任委员 朱宗明 刘菊英 何明武
何国厚 童 强 彭 力
涂自良 王定奎

总 主 编 罗 杰
副 总 主 编 朱宗明 刘久波
编 委 (以姓氏笔画为序)
王定奎 朱宗明 刘 刚
刘久波 刘菊英 杜士明
何明武 何国厚 张文君
张汉语 张吉才 罗 杰
周建华 胡怀明 徐 霖
涂自良 彭 力 童 强
谢多双

《实用临床输血手册》

编写人员

主 编 刘久波 罗 杰
副主编 范金波 周国均 谢多双
编 委 (以姓氏笔画为序)
王 飞 王 蕾 朱昱冰
向小丽 向利丽 刘 佩
刘久波 闫玉华 张金梅
张海燕 范金波 罗 杰
周国均 周建华 曹 涛
曹清莲 龚 婵 彭 娟
谢多双 褚笑眉

实用临床医学丛书(第一辑)前言

近年来,随着科学技术不断进步,医学理论和临床研究飞速发展,临床上新技术和新方法不断出现,各种大型的医学专著及医学指南层出不穷。但是,对大多数工作在一线的中青年医生、住院规范化培训医生及临床实习医生来说,尚缺少一类便携式的专科参考书。鉴于此,十堰市太和医院组织各临床医技科室的专家,结合本专业临床工作实践,编写了这套“实用临床医学丛书”。

十堰市太和医院始建于 1965 年,是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、急救、康复、干部培训等为一体的大型国家综合性三级甲等医院、国家级住院医师规范化培训基地、国家全科医生规范化培养基地、中西部市州级区域医疗中心,医疗服务辐射鄂、豫、陕、渝及毗邻地区 2600 多万人。目前医院拥有一个本部、两个分部(东院区、太极湖院区),托管两家医院(郧阳区人民医院、神农架林区人民医院)。编制病床 3540 张,员工 4500 余名,其中,高级职称专业技术人员 700 余名,博士、硕士 800 余名。医院设有 58 个临床科室、16 个医技科室。其中,有 1 个国家级重点学科,1 个国家级重点专科;25 个湖北省省级临床重点专科;1 个湖北省省级重点实验室和 1 个脐带血造血干细胞临床医学研究中心。2015 年,医院成立了本丛书编委会,并组织了一批工作在临床一线的资深专家着手编写。各分册主编均为湖北省省级临床重点专科首席科主任和学科带头人,编写过程中,在坚持科学性的前提下,紧密联系临床工作实际,更注重实用性、指导性和可操作性。编者们依据医学新理论、新技术和新的实验方法,并结合实际工作经验,用简练的语言,介绍了各学科常用检查试验或诊疗技术的原理、方法、正常值及意义、适应证、禁忌证及注意事项等。各分册成稿后,医院又组织相关专家进行了反复讨论,并在广泛征求相关意见的基础上进行了修改和完善,以期达到理论和实践的统一。

我们编写出版本丛书的目的是既为综合性大型医院提供一套全面系统的检查诊疗手册,又能使其成为中青年医生

日常工作、住院医师规范化培训的参考书;同时还可以作为临床实习医生的实习指导书。

本丛书出版之际,正值十堰市太和医院五十周年华诞。这套丛书的出版承载了太和人 对前辈创业的感恩及回馈,是对太和精神的传承与发扬,更是对社会责任的担当。我们衷心希望本丛书能成为业内同道的良师益友,为提高医疗质量、保证医疗安全、推动学科发展、促进医学事业进步做出贡献。对本丛书中存在的缺点和不足,欢迎业界同仁批评指正。

湖北省十堰市太和医院院长、党委书记



前 言

输血是抢救急危重症患者的重要手段,也是临床治疗中必不可少的大力支持措施,必须做到科学、合理、安全和有效。随着输血医学的迅猛发展,输血新理论、新技术层出不穷,而目前我国医学院校临床医学专业独立开设临床输血课程教学的为数不多,临床医务工作者输血医学的相关知识更新更是相对落后。在临床工作中急需一本既有输血基本理论知识,又有输血技术的实用性书籍,以供临床医师及护理人员进行输血治疗时参考使用。

本书在坚持科学性的前提下,更注重实用性、指导性和可操作性。全书共分十一章,主要内容包括绪论、红细胞血型与血型血清学检测方法、血小板血型与临床输血、输血前检查、交叉配血试验、临床输血程序、全血与成分输血、治疗性血液成分去除与置换术、临床科学合理输血(包括内、外、妇产、儿科及老年患者等的输血治疗)、自身输血、输血不良反应及输血传播疾病等。在附录中还收集了临床输血相关法律及法规等内容。

本书内容全面、重点突出、语言精练、便于携带、查阅方便。本书可供医疗机构临床用血科室医生及护理人员和临床输血管理人员,输血科(检验科、血库)、血液中心(中心血站)工作人员,住院医师及临床实习医生查阅参考,也可作为医学院校临床输血专业研究生,临床医学及医学检验专业本、专科生的学习参考书。

本书在编写过程中,结合临床输血工作的实际经验,查阅并参考临床输血医学新理论与新技术,力求做到理论与实践的有机结合,既介绍了临床输血医学的新进展,又能对临床输血工作起到参考、指导作用。但是,输血医学是一门新兴学科,新的理论研究和临床输血实践不断进步,加之作者水平有限、编写时间仓促,书中可能存在不足及疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

刘久波 罗 杰

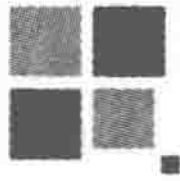
目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 临床输血发展简史.....	(1)
第二节 血液的组成及功能.....	(7)
第三节 失血的代偿	(12)
第二章 红细胞血型与血型血清学检测方法	(16)
第一节 概述	(16)
第二节 临床输血相关的主要红细胞血型	(17)
第三节 新生儿溶血病实验室检查	(29)
第三章 血小板血型与临床输血	(32)
第一节 血小板抗原	(32)
第二节 血小板抗体	(34)
第三节 血小板抗体检测及临床应用	(35)
第四章 输血前检查	(39)
第一节 输血前检查的目的与范围	(39)
第二节 输血前感染因子及肝功能检测	(40)
第三节 ABO 和 Rh 血型鉴定	(41)
第四节 不规则抗体的筛查和鉴定	(42)
第五节 交叉配血试验	(43)
第五章 交叉配血试验	(46)
第一节 盐水介质交叉配血试验	(46)
第二节 酶介质交叉配血试验	(48)
第三节 抗人球蛋白介质交叉配血试验	(50)
第四节 凝聚胺介质交叉配血试验	(54)
第五节 凝胶介质交叉配血试验	(56)
第六节 疑难配血及大量输血时的配血方法	(58)
第七节 交叉配血常见错误及注意事项	(62)

第八节 临床血液的选择	(64)
第六章 临床输血程序	(66)
第一节 输血申请	(66)
第二节 输血标本的采集和保存	(68)
第三节 输血前检查	(69)
第四节 血液发放	(69)
第五节 输血的护理规程	(70)
第七章 全血与成分输血	(76)
第一节 全血输注	(76)
第二节 成分输血	(78)
第三节 血浆蛋白制剂输注	(92)
第四节 常用的凝血因子及凝血酶制剂	(94)
第五节 其他血浆蛋白制品	(98)
第八章 治疗性血液成分去除与置换术	(99)
第一节 概述	(99)
第二节 治疗性血液成分置换术的临床应用	(101)
第三节 治疗性血液成分去除术的临床应用	(104)
第九章 临床科学合理输血	(106)
第一节 内科输血	(106)
第二节 外科输血	(136)
第三节 妇产科输血	(163)
第四节 儿科疾病输血	(173)
第五节 老年患者输血	(190)
第十章 自身输血	(193)
第一节 概述	(193)
第二节 储存式自身输血	(194)
第三节 稀释式自身输血	(197)
第四节 回收式自身输血	(199)
第十一章 输血不良反应及输血传播疾病	(202)
第一节 输血不良反应	(202)
第二节 输血传播疾病	(211)

目录

附录	(215)
附录 A 中华人民共和国献血法(节选)	(215)
附录 B 医疗机构临床用血管理办法(节选)	(216)
附录 C 临床输血技术规范(附件一~四)	(222)
附录 D 《血站管理办法》(节选)	(238)
附录 E 《血站质量管理规范》(节选)	(240)
附录 F 《全血及成分血质量要求》 (GB 18469—2012 节选)	(242)
参考文献	(257)



第一章 绪 论

临床输血学是临床医学的重要组成部分,是由多个医学学科交叉发展起来的一门新兴综合性应用学科。临床输血以患者为对象,运用医学和技术手段研究血液及其成分如何安全有效地输给患者,使患者受益。输血的核心问题是抢救生命,保证临床上一些有效治疗得以顺利进行,但同时输血还可能产生各种不良反应,尤其是免疫损害和输血传播疾病等。近年来,随着免疫学、分子生物学、遗传学、病毒学、低温生物学、细胞组织学以及血液动力学与流变学等多个基础学科的迅猛发展,临床输血学得到了长足的进步,大大提高了临床科学、合理、安全及有效输血的水平,为临床输血治疗相关疾病提供了更广阔的前景。

第一节 临床输血发展简史

一、临床输血的发展过程

(一) 原始输血

古代人把血液看得十分神秘,认为饮血或用血液来沐浴可以恢复体力,甚至幻想能够返老还童。古罗马斗剑士在斗剑场上争饮已受伤濒于死亡的人的鲜血,试图从中获得勇气和力量。1492年罗马教皇八世患脑卒中,群医束手无策,有一名医生提出饮用人血来治疗,结果病未治好,有3位10多岁的男孩因放血过多白白送了性命。15世纪后期曾一度认为精神错乱、抑郁、癫狂等症都是血中“有毒”所致,放血疗法曾相当盛行。古代这种血液疗法一直延续到16世纪。虽然这不是真正意义上的输血疗法,但可以把它看成是人类输血的原始开端。

(二) 血液循环的发现

1616年英国医学家 Harvey 用动物实验的方法发现并阐明了血液在体内的循环方向和运行途径。1628年他首次发表了

有关血液循环方面的论文。1651年他又发表了第二篇有关血液循环的论文,揭示了血液在体内循环流动的机制。这一发现不仅为以后的输血奠定了基础,而且也启发人们往血管内注射药物,借助流动的血液把药物带到全身,从而起到治疗疾病作用。

(三) 动物与人之间的输血

1665年英国生理学家 Lower 首先将一条放血后濒于死亡的狗静脉与另一条健康狗的动脉用鹅毛管连接起来,受血狗竟从濒死中恢复过来。这一实验证明了输血能够救命。1667年,他又用银管将羊的颈动脉连接到人的肘静脉,把羊血输给人并获得成功。同一年法国医生 Denis 用同样的方法把羊血输给一名有病的男孩也取得了成功。之后他又给一位愿意做实验的健康人输羊血,结果还是安然无恙。可是,他把小牛动脉血输给一位梅毒患者时出现了意外。输血后患者出现发热、腰痛,并有黑色尿,发生了典型的急性溶血性输血反应,该受血者不久便死亡了。死者家属状告 Denis 犯有杀人罪,法庭判决自 1668年4月17日起,未经巴黎医学部批准不得输血。以后法国议会和英国议会均下令禁止输血,使得输血研究和治疗在此后的 150年间处于停滞状态。

(四) 人与人之间的输血

1817—1818年英国妇产科医生 Blundell 经常见到产妇因失血死亡而想到用输血来挽救生命。他在进行了动物之间的输血并取得成功后,设计了一套输血器材,将健康人的血液输给 10例大出血患者,5例被成功救活,其中 4例是产后出血的妇女。因为当时还没有血型的概念,不知道血型不相容的输血会导致红细胞大量破坏,引起急性溶血反应,所以无法解释输血后有的会出现致死性的输血反应,而有的竟神奇般地活了下来。尽管如此,1818年12月22日他在伦敦举行的内科学会上所作的输血报告还是引起了医学界的巨大轰动。此后,他又改进了输血器材,用黄铜注射器和导管抽取健康人的血液注入患者的静脉内。他还首创了重力输血器,利用重力作为输血时的推动力。这种输血方法一直沿用了大约 100年。目前公认他

开创了直接输血法,并作为第一位把人血输给人的先驱者而载入史册。

(五) 消毒方法的建立

1867年英国外科医生 Lister 采用了消毒法,首次将输血器具进行消毒,并在手术中采用无菌技术,这为以后避免输血感染起到了至关重要的作用。

(六) 输血方法的改进

美国外科医生乔治·克莱尔(George Crile)从1898年至1909年先后对55例患者进行过61次的输血,其中35%发生溶血,其余输血皆获得成功。他改进了注射器,还用石蜡油管、注射针头、小接管、三通管、活塞等作为输血器材,让受血者和供血者同时躺在手术床上,采用受血者的静脉与供血者的动脉相连接的办法进行输血。由于缩短了输血时间,故避免了血液凝固反应。1912年法国人卡雷尔(Alexis Carrel)博士因创造血管吻合术,并将其应用到输血领域而获得了诺贝尔奖,输血疗法也因此获得了较大范围的肯定。但这项技术有很大的缺陷:一是对供血者的手有极大的创伤性伤害,一旦发生感染后果严重;二是无法知道供血者输出了多少血,有时候甚至出现供血者失血太多几乎导致死亡的事件。

(七) 血液抗凝剂的应用

1774年英国解剖学家 Hewson 发现中性盐类有抗凝作用,但未用于临床。1868年英国产科医生发现在血液中加入磷酸钠溶液能起到抗凝作用,但输给3名产后大出血患者均因毒性太大而死亡。1890年瑞士生理学家 Arthus 和 Pages 在实验中首次发现,血液中加入少许草酸盐或枸橼酸盐可以与钙离子结合而使血液不凝固。遗憾的是,这一重要发现直到24年后才在临床输血中得以应用。1914年比利时人 Hustin 也发现枸橼酸盐有抗凝作用,并首次提出将枸橼酸盐与葡萄糖混合,以便稀释血液。随后,阿根廷人 Agota 和美国人 Lewisohn 也报告用枸橼酸盐抗凝后输血。此后进一步发现葡萄糖能改善红细胞活力,可以延迟输血。经过不断摸索和改进,终于在1943年由 Loutit 和 Mollison 配制出酸性枸橼酸盐-葡萄糖(acid-citrate-dextrose,

ACD)抗凝剂,不仅彻底解决了输血中的血液凝固问题,而且还能使血液保存时间延长为3周,这就为血库的建立奠定了基础。

(八) 血型的发现

1900年奥地利维也纳大学科学家 Landsteiner 首先发现人类红细胞血型,他首先确认人类红细胞血型为 A、B、C 三型。这一划时代的发现,为以后安全输血奠定了基础;为此,他获得了1930年的诺贝尔医学奖,并赢得了“血型之父”的称号。1902年他的学生 Decastello 和 Sturli 又发现 A、B、C 之外的第四型。后来国际联盟卫生保健委员会将这四型正式命名为 A、B、O、AB 型,这就是现在人们所熟知的红细胞 ABO 血型系统。其后科学家又发现几种红细胞血型,包括 P、M 和 N 等血型。1939—1940年 Landsteiner 和 Wiener 发现了 Rh 血型。Rh 血型不合的输血很快被认定为导致输血反应的主要元凶。对于 Rh 血型的可靠检测一经建立,输血反应就减少了很多。Rh 因子的鉴别继 ABO 血型系统之后成为输血界的又一重大突破。随着研究的不断深入,新的红细胞血型陆续被发现,现已确定的红细胞有35个血型系统,300多个抗原。

1958年法国 Dausset 首先发现人类白细胞抗原(human leukocyte antigen, HLA),又称人类组织相容性抗原,到2010年已公布的 HLA 表型已超过150种,HLA 等位基因已达到4633个。

1959年后陆续发现人类血小板抗原(human platelet antigen, HPA),至今已检出17个抗原系统(HPA 1~17)。

(九) 现代血库的建立

1915年美国病理学家 Well 把枸橼酸盐抗凝血置于冷藏箱内保存后输血,并首次提出输血前应做交叉配血试验,促进了现代血库的建立,成为血库工作的奠基人。1918年出现了战地血库。1921年英国伦敦有了输血服务所和区域性输血服务中心,对输血器具、采血及输血方法实行标准化和规范化的管理,以保证输血安全。1937年美国首家血库在芝加哥成立。之后,多家大医院相继建立血库。至1939年第二次世界大战开始时,美国已出现不少有效的输血服务所,常有上千名献血者献血。1947

年美国血库联合会 (American Association of Blood Bank, AABB) 成立, 旨在推进血库和美国献血公众的共同目标。1949—1950 年美国血液采集系统不断发展壮大, 全美大约建立了 1500 家医院血库、46 家社区血液中心和 31 家美国红十字会区域血液中心。1950 年开始普遍使用甘油防冻剂冰冻保存红细胞。至 1963 年, 美国已建立 56 个血液中心, 到 1967 年约 4400 所医院建立了血库, 还建立了 123 个地区医学会的血库。

二、临床输血的主要任务

(一) 临床安全输血

输血和其他临床诊疗措施一样, 必须做到安全和有效, 这两者是辩证统一关系。在抢救治疗过程中通过输血和其他必要的措施挽救了患者的生命, 最终患者得以恢复。但是, 在其治疗的过程中一定要最大限度地保障患者的安全。输血安全问题包括输血可能传播传染病病原体 (包括病毒、细菌、螺旋体和原虫等), 输血相关的免疫性不良反应 (包括红细胞、白细胞、血小板血型不相合引起的不良反应, 白细胞引起的其他不良反应等), 过敏性输血反应和其他临床输血反应 (如循环超负荷, 大量输血相关的输血副作用) 等。输血安全问题目前已成为医学界, 乃至全社会关注的热点之一, 其重要原因是 20 世纪 80 年代初确认人类免疫缺陷病毒 (HIV) 可以经血传播。这也使输血传播病毒问题成为输血安全领域最主要的问题。

经过多年不断的努力, 输血的安全性在全球范围内已取得了显著的提高。如美国, 可经输血传播的相关病毒污染血液的概率已非常低, 为 1 : (63000 ~ 641000), 累计总的危险概率约为 1 : 34000。先进发达国家和地区输血传播病毒的危险概率已低于或类似于日常生活中主要天灾人祸的发生概率和医疗工作中主要医疗事故的发生概率。我国关于输血传播相关病毒的危险概率方面至今还没有系统的研究资料。但是, 经过持续不断的努力, 我国在输血安全性方面也取得了显著的进步和提高。总的说来, 已优于大多数发展中国家, 东部沿海发达地区的输血安全水平已接近发达国家的水平。尽管输血的安全性已得到显

著的提高,残留的输血危险已大幅度降低,但是输血安全问题,特别是输血传播 HIV 等相关病毒的问题仍受到广泛的关注和重视。因为,一旦发生,对于被感染者的健康会造成长期严重损害,甚至威胁生命。尽管输血传播病毒的问题仅发生在个别或少数人身上,但是其后果严重,影响面大,会对社会造成严重的不良影响。从技术角度分析,目前存在输血风险的一个重要原因是受科学技术发展水平的限制,还不能将所有被病毒污染的血液通过常规检测而排除,比如病毒感染的“窗口期”等。这些问题的解决需要通过全面实施无偿献血和加大科技投入与创新来解决,如:开发应用新的检测技术和方法(如抗原检测方法、核酸扩增检测方法等);开发和应用新的安全的血制品,比如病毒灭活技术、白细胞滤除、血液辐照等处理血制品,通过这些努力进一步提高输血的安全性。

(二) 临床输血管理

随着我国无偿献血工作的全面开展和国家对采供血机构基础设施的投入,以及人员的培训、设备的更新,尤其是《血站质量管理规范》和《血站实验室质量管理规范》的实施,我国采供血的安全性得到了很大的提高。目前血液成分及制品虽已非常安全,但是还存在经输血传播相关疾病的危险。因此,临床输血的科学性、合理性和有效性已成为关注的重点。为此,各级医疗机构要不断加强临床输血科室的建设和管理,建立健全临床输血质量管理体系,规范执业,加强临床输血全过程(包括输血前、中、后)的质量监控,推广科学、合理及安全有效用血,杜绝血液浪费和滥用,全面保障临床用血质量和安全。同时,要重视输血前的免疫血液学检查(包括 ABO 及 Rh 血型鉴定、意外抗体筛查和交叉配血试验)的质量控制,高质量的检测是临床输血安全的重要保证,能有效地降低输血风险。

(三) 临床科学输血

现代输血提倡“科学、合理、安全及有效用血”,减少非必要输血,最大限度地降低患者的输血风险,保障受血者的医疗安全。成分输血是输血现代化的重要标志之一。所谓成分输血,就是将血液的各种成分加以分离提纯,分别制成高浓度、高纯