

现代成分输血 与临床

江朝富 崔徐江 汪传喜 主编

天津科学技术出版社

现代成分输血与临床

江朝富 崔徐江 汪传喜 主 编

编 者 (按姓氏笔画排序)

付涌水 江朝富 汪传喜 陈会友
郑优荣 罗广平 ~~聂咏梅~~ 崔徐江



天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代成分输血与临床/江朝富,崔徐江,汪传喜主编.
天津:天津科学技术出版社,2003.5

• ISBN 7-5308-3459-2

I. 现... II. ①江...②崔...③汪... III. 输血—
基本知识 IV. R457.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 015285 号

责任编辑:焦美红

版式设计:雒桂芬

责任印制:张军利

天津科学技术出版社出版

出版人:胡振泰

天津市张自忠路 189 号 邮编 300020 电话(022)27306314

河北省昌黎县第一印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本 787×1092 1/32 印张 17.25 字数 365 000

2003 年 5 月第 1 版

2003 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—2 000

定价:26.00 元

内 容 提 要

本书对现代成分输血的理论、技术和临床应用进行了全面的阐述,同时还编入了与临床输血密切相关的输血前检查和输血传播疾病的内容。主要内容有:全血输注,红细胞输注,血小板输注,白(粒)细胞输注,血浆和血浆衍生物的临床应用,细胞因子的临床应用,治疗性血液成分单采术,红细胞血型与血型血清学检测技术,输血传播疾病等。较详细地介绍了各种常用血液成分的制备、性质、特点、临床应用指征和方法以及安全输血的有关知识。内容详实、新颖,反映了现代临床输血的最新水平和成果,具有较强的临床指导价值和实用性。适合临床医生和护士使用,也适合高等医学院校学生、输血工作者及其他相关专业的医务人员参考。

前 言

输血是临床治疗疾病的重要手段。输血水平的高低是直接反映一个国家、一个地区、一所医院,甚至是一个医生医疗水平高低的重要指标之一。发达国家和地区在 20 世纪 80 年代就普遍开展了成分输血和其他输血,而我国因幅员辽阔,各地区发展极不平衡,加之目前尚未在医学院校开设专门的输血医学教育课程,临床医生不能接受系统的、现代的输血医学教育,因此各地的临床输血水平参差不齐,有的大城市,如北京、广州、上海等已达到或接近发达国家输血水平,但全国大多数医院和医生仍然停留在传统的输血模式上。有鉴于此,我们深感有必要编写一本反映现代输血水平并具有实用价值的临床输血参考书,系统地、有针对性地介绍现代输血新理论、新技术、新趋势,以提高我国的临床输血水平。

本书按血液和血液成分或制品顺序编排,对现代成分输血的理论、技术和临床应用进行了全面的阐述;较详细地介绍了各种常用血液成分的制备、性质、特点、临床应用指征和方法等。另外,因输血涉及输血安全,本书也编入了红细胞血型与血型血清学检测技术、输血传播疾病等内容。前者介绍了如何通过输血前检查使输血安全有效,以及输血后溶血的诊断及防治要点;后者较详尽地介绍了常见输血传播疾病及其流行病学、检测方法和预防措施,特别是告诉医生和患者要增强对输血风险的防范意识,在发生输血方面的医疗纠纷时如

何保障自己的合法权益。因此,本书内容较为丰富、实用,适合于临床医生和护士使用,也适合于高等医学院校学生、输血工作者及其他相关专业的医务人员参考。

虽然参与编写的同志长期工作于输血一线,有较系统的理论水平和丰富的实践经验,但因著书经验不足,错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

本书在编写过程中得到田兆嵩教授的指导,刘海萍同志在本书的资料整理和打印等方面给予了大力支持,在此一并表示感谢。

编 者

2002.8.广州

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 输血发展简史.....	(1)
第二节 血型研究的发展.....	(5)
第三节 现代成分输血.....	(8)
第四节 血液的输注.....	(12)
第五节 安全输血.....	(16)
第二章 全血输注	(22)
第一节 概述.....	(22)
第二节 全血的生理.....	(24)
第三节 全血的保存.....	(28)
第四节 全血输注的临床应用.....	(35)
第五节 全血输注的不良反应.....	(38)
第六节 病例分析.....	(58)
第三章 红细胞输注	(63)
第一节 概述.....	(63)
第二节 红细胞输注有关基础知识.....	(64)
第三节 常用的红细胞制剂.....	(80)
第四节 红细胞制剂的临床应用.....	(95)
第五节 病例分析.....	(131)
第四章 血小板输注	(135)
第一节 概述.....	(135)

第二节	血小板基础知识	(137)
第三节	浓缩血小板的制备与保存	(147)
第四节	血小板的临床应用	(158)
第五节	常见疾病的血小板输注	(186)
第六节	病例分析	(189)
第五章	白(粒)细胞输注	(196)
第一节	概述	(196)
第二节	中性粒细胞的有关基础知识	(197)
第三节	浓缩粒细胞的制备方法和技术	(209)
第四节	浓缩粒细胞的临床应用	(213)
第五节	粒细胞输注的剂量和方法	(223)
第六节	病例分析	(225)
第六章	血浆及其衍生物的输注	(230)
第一节	概述	(230)
第二节	血浆及血浆衍生物的基础知识	(230)
第三节	血浆及其衍生物的种类和制备	(237)
第四节	血浆及其衍生物的临床应用	(245)
第五节	病例分析	(266)
第七章	造血因子的应用	(272)
第一节	概述	(272)
第二节	红细胞生成素	(274)
第三节	集落刺激因子	(285)
第四节	促血小板生长素	(297)
第五节	干细胞因子	(305)
第六节	病例分析	(308)
第八章	治疗性血液成分单采术	(312)

第一节	概述	(312)
第二节	治疗性红细胞单采和置换术	(314)
第三节	治疗性白细胞单采术	(323)
第四节	治疗性血小板单采术	(330)
第五节	治疗性血浆置换术	(334)
第六节	外周血干细胞移植	(349)
第七节	病例分析	(366)
第九章	输血传播疾病	(375)
第一节	概述	(375)
第二节	常见的输血传播病原体	(376)
第三节	常见输血传播疾病的检测方法	(408)
第四节	输血传播疾病诊断的基本原则	(431)
第五节	输血传播疾病的风险与受血者的知情权	(435)
第六节	输血传播疾病的预防	(442)
第十章	红细胞血型与血型血清学检测技术	(448)
第一节	概述	(448)
第二节	输血相关的主要红细胞血型	(449)
第三节	血型血清学常用检测技术	(482)
第四节	输血前检查的主要程序和方法	(507)
第五节	溶血性输血反应的实验室检查及分析	(521)
第六节	病例分析	(532)

第一章 绪 论

输血医学的发展,已经历了四百多年的历史。在现代医学发展的过程中,输血治疗仍然是人类救治病人的重要或辅助手段之一。

成分输血是现代输血的重要进展,也是现代输血医学发展的重要标志。成分输血在临床输血治疗中所占比例的高低是衡量一个国家或一个地区医疗技术水平高低的重要标志之一。随着医学遗传学、血液免疫学、生物化学、生理学、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,成分输血的理论与实践也同时得到了飞速发展,为临床治疗各种疾病提供了安全有效的办法,使这一传统的治疗技术继续为人类健康发挥着积极的作用。

第一节 输血发展简史

一、早期输血

早在公元前就有人把血液与生命联系在一起,视血液为一种赋予生命的力量,在宗教仪式或祭祀中被称颂、被膜拜。罗马人以血液祈祷灵魂的再生以求返老还童,埃及人进一步将血液作为康复妙方,罗马人喝斗兽武士所流血液来增加勇气和力量。15 世纪后期有人用放血和饮血来治疗癫病、疯病、抑郁病和怪癖症等。

直至 17 世纪,英国医学家 Harvey 发现了血液在体内环流与运行的途径(1616 年),1628 年第一次发表了血液循环的论文,这才开始了往血液内注射药物的实验。1654 年意大利医生 Folli 首先宣称“发明”了输血,1680 年出版的书中记述了有关他用漏斗、金属管进行输血的实验。英国医生 Lower 在 Wren 实践的基础上,试图将血液输注至血流中。他于 1665 年首先将狗的颈动脉与另一狗的颈静脉相连接,输血成功,受血狗立即恢复健康。这一实验给他增强了将动物血输给人的信念,并于 1667 年夏,成功地将羊血输入人体。

同时,法国医生 Denis 经过狗的输血实验后,于 1667 年 6 月 15 日为一名 15 岁男孩输血,输入羊血 280g(9 盎司),但未见好转;后又连续为一名志愿者输羊血和一名濒于死亡的病人输入动物血,但均未成功,并出现了严重的输血反应。因此,输血引起了英、法等国议会的不满,并下令禁止进行人体输血试验。从此,输血治疗停顿了 150 年未获得发展。

1774 年 Priestley 和 1777 年 Lavoisier 先后在做呼吸实验中“氧的作用”研究时,认识到血液可以从肺将氧带到组织中,这一科学发现才真正确立了输血是一个合理的治疗手段。1817~1818 年英国医生 Blundell 设计了一套输血器材(一把椅子、一个漏斗、注射器和管子),将人的血液输给严重出血的产妇,共有 10 例,除 2 例未能救活以外,其他 8 例中有 5 例救治成功,使欧洲及美国为之震动,从而开创了直接输血法,并使这一方法一直延用了约 100 年。

二、现代输血

1900 年维也纳大学病理解剖研究所助教 Landsteiner 首先发现人类红细胞的血型,为现代科学输血奠定了基础,且为以

后输血治疗作出了重大贡献。他因此成就而获得了 1930 年的诺贝尔医学奖。

随着消毒技术的应用和抗凝剂的问世,血液的保存可以达到 21 天,明显延长了血液临床应用的时间。1937 年美国 Fantus 在芝加哥 Cook 乡村医院组织了血库,将血加于 2% 枸橼酸钠中,放于冷藏箱,可保存 7~10 天,供病人使用。1940 年 6 月以后,美国、英国、法国相继成立了血库,并组织血液收集,分离血浆,用以救治伤员。

第二次世界大战结束后,许多内、外科医生认识到,血液在治疗内科疾病和外科创伤上有很大用处,血库也起了十分重要的作用。从此,各地区和医院纷纷建立血库,为现代输血治疗奠定了坚实的基础。

随着临床输血实践的增多,在输血治疗过程中不断出现了一些输血不良反应和致命事故,这对输血技术的进一步发展提出了新的挑战。从而也推进了输血医学出现了奇迹般的创新。首先是与输血医学密切相关的血型学、血液免疫学和输血相关病毒学的深入发展,把现代输血引向更加安全的轨道;从输全血向成分血的过渡,既提高了输血疗效,又降低了输血副作用;各项新技术的渗入,推动了替补性输血向治疗性输血的发展;各种血液代用品和生长因子的出现,使输天然血难以根除的免疫问题和严重传染病的困扰得以缓解或解决。从 20 世纪 50 年代起,现代输血医学作为医学科学中一个新的分支学科已经形成,并不断发展。

三、输血展望

输血治疗的目标是安全、高效、经济、方便。其根本目的是救治病人。随着输血医学基础研究的不断深入与扩展以

及临床输血科学实践的积累,临床对输血指征的掌握将会越来越正确适宜,将会大大减少“浪费、不适应和危险的输血”。

血液免疫学与输血相关传染性疾病的深入研究,临床输血并发症的防治,高质量血液成分的制备和病毒灭活技术的完善,新型输血技术和器材设备的出现与研制,白细胞滤器的广泛应用及输血服务部门的安全操作,都将保证临床输血更加安全可靠。

临床医生提出“无血”手术技术,正逐步被人们接受。在手术中改进止血,开展血液回收技术,术前自身输血等措施,更加起到血液保护作用,为临床输血治疗和合理、科学用血开辟了新途径。

治疗性输血适应证将逐步扩大和准确。随着细胞体外扩增、基因重组血浆成分及基因转移技术的发展与成熟,骨髓与干细胞移植、基因疗法、细胞生长因子应用等,将会成为输血医学与移植医学的临床实用疗法。

减少受血者的高额经济负担,使广大病人在需要输血治疗时能够得到满足,也是现代输血研究和临床工作者义不容辞的责任,也成为现代输血发展的一个方向。因此,在未来的输血治疗中,自体血、血液成分的生物技术产品与血细胞代用品或基因工程产品将日益被临床接受,而且应用比例会逐渐扩大,异体人血的输用量将会相应减少。医院输血科(血库)和采供血机构的服务内容也必然会有重大变更。未来的输血医学堪称是一种特殊的治疗方法,并将不断进步与创新。

第二节 血型研究的发展

一、血型的发现

1874 年 Ponfick 及 1875 年 Landois 先后提出异种输血(包括人接受羊血)可以发生溶血。1895 年 Bordet 发现将一只动物血输给另一只动物,会产生“溶血素”。1900 年 Ehrlich 和 Morgenroth 也发现,当正常血清和其他种属的红细胞相混合时也可以产生溶血素。1900 年, Landsteiner 在研究 22 个人的血清与红细胞时,发现有些人的血清会与某些人的红细胞发生凝集。这一同种凝集现象的发现,成为人类血型分类的基础。1927 年, Landsteiner 按照凝集素原而将人类血液分别命名为 A、B、O、AB 型。1908 年 Ottenberg 提出了 ABO 血型的遗传规律;O 型血可以输给其他 3 种血型者, O 型为“万能献血者”,特别可用于急救输血时。两年后, Von Dungern 和 Hirschfeld 发现血型符合孟德尔定律。1911 年还发现 A 型血有 A_1 、 A_2 两种亚型。

Landsteiner 在发现人类红细胞 ABO 血型之后,又发现了 MN、P、Rh 等血型,赢得了“血型之父”的誉称。

二、血型研究大发展

继 Landsteiner 发现人类红细胞各种血型之后, Levine、Coombs、Moulinier 等学者在各自研究中发现了其他红细胞抗原系统,确立了新的血型。至 20 世纪末,人类红细胞血型已发现 26 个系统,400 多种抗原决定簇。人们对人类红细胞血型的研究已发展成为一门独立的学科——血型学。

1958 年,法国 Dausset 首先在反复多次输血的病人中发现

了人类白细胞抗原。他发现 27 份血液中含白细胞抗体,而这些病人血清中有 7 份只与约 60% 的法国人白细胞反应,而不与提供这些血清的 7 例病人的白细胞反应。这是人类第一个白细胞抗原。以后美国 Payne 等学者在对多产妇女血清异常抗体的研究中发现抗白细胞抗体,主要是因母亲对胎儿白细胞抗原致敏,从而发现了人类白细胞抗原,提出了人淋巴细胞血型。目前人类白细胞抗原(HLA)系统仅经典的至少已检出 A、B、C、D、DR、DP、DQ 等 7 个遗传位点共 148 种抗原,而且新的 HLA 抗原仍在不断被发现。

1957 年以后,血小板的血型抗原也陆续被发现。如 Du20、ZW、KO、PI^E、PI^A 等特异抗原至少已发现有 11 个系统。在多次输血、输血小板及妊娠后而在体内产生的血小板抗体,可引起输血后血小板减少性紫癜,使输入的血小板存活时间缩短或输注无效。

血液免疫学的发展,不仅体现在人们发现的血型系统及其抗原数量的增加,更重要的是由于分子生物学的进展,使人们对大部分血型抗原的化学结构以至 DNA 序列都有了本质上的了解,从而使血型的鉴定由血清学水平跨越到分子水平。这些重大发现及各种敏感而特异检测方法的建立,大大减少或避免了极其复杂的致命的输血免疫反应,推动了临床安全输血。

三、血型与现代输血

血型研究的大发展,对现代安全输血起到了重要的保障作用,使临床输血治疗更加有效。但是,必须强调在输血前后对供血者和受血者的血型鉴定和交叉配血工作十分重要。不能认为已知供、受者的血型,就可对病人放心输血。不仅血型

不相同的输血治疗可引起病人的严重反应,甚至是致命反应,而且血型相同的输血治疗,病人的血仍有可能和供者的血发生严重反应。这是因为除 ABO、Rh 血型外,还有其他血型系统存在。

病人在接受输血治疗之前,必须留取血样接受完整的 ABO、Rh 定型,以及不规则抗体筛选。如检出不规则抗体,则需验明特异性,找到合适的供者血并交叉配血。

人类白细胞抗原极富多态性,并伴随输血发生同种免疫而产生抗体。在输血前的交叉配血中,如果只考虑红细胞血型抗原是否相合,而对血液中红细胞以外的白细胞、血小板和血浆等所具有的抗原成分以及由此产生的同种致敏无法顾及,那么再次输血就有可能发生免疫性输血不良反应。

冷抗体是红细胞抗体中的一类,包括自身抗体和同种抗体。自身抗体的存在可干扰血型鉴定和交叉配血试验,为输血治疗带来困难。在为有冷抗体病人选择适合血液时,交叉配血要注意是否还存在其他能引起溶血性输血反应的红细胞同种抗体,以避免其他输血的不良反应。

血型抗原的变化也应在输血治疗中得到高度注意。在一般情况下,已知的 ABO 血型遗传基因为显性遗传,是不会变的,同时也比较容易确认。但在某些疾病情况下可发生血型变化,这种变化不会遗传,当疾病好转时可以恢复。例如,在白血病人中,最常见的是 A 抗原减弱,B 抗原和 H 抗原(O)型减弱比较少见。患肠道疾病(直肠或结肠疾病)后,厌氧菌异常增强,这些细菌产生的酶类把 A 抗原上的氨基半乳糖切断,变成 B 抗原的半乳糖,从而获得 B 抗原,使血型发生变化。当输入大量 O 型红细胞的 A 型病人其红细胞血清学反

应可变得类似 A_3 , 可实际上血型并未变, 这种现象称为假变异性。因此, 在临床输血治疗时, 不但要认真地做好交叉配血试验, 还应该严格执行核查制度, 防止输血治疗失误。输血开始时要注意观察, 发现问题及时处理。

第三节 现代成分输血

一、成分输血的发展

成分输血(blood component therapy)是用物理的或化学的方法把全血分离, 制备成各种较浓和较纯的血液成分制品以供临床输用。血液成分包括血细胞成分和血浆成分。血细胞成分有红细胞、白细胞、血小板; 血浆成分有白蛋白、免疫球蛋白以及其他凝血因子等。

成分输血被认为是现代输血医学发展中新的里程碑。早在第二次世界大战期间, 美国曾分离 1 300 万单位血浆供应战地伤员救护, 起到了很好的抗休克作用。继而 Flosdort 和 Mudd 创建了冰冻干燥法, Edwin J. Cohn 等发明了血浆低温乙醇分离系统, 分离出血浆白蛋白、 γ -球蛋白和纤维蛋白原等制品。这被认为是成分输血的雏形。1952 年 Walter 等和 Murphy 发明了塑料血袋系统, Gibson 等开创了采用血袋封闭系统进行采血、保存血、分血和输血, 从而推动了血液有形成分分离技术的发展和临床成分输血的逐步实现。

到 20 世纪 80 年代末, 国外发达国家成分输血占临床用血量的比率已达到 80% ~ 90%。我国成分输血起步于 20 世纪 70 年代。1967 年杨成民、肖星甫等研制出整套塑料封闭式输采血和分血系统, 推动了我国成分输血的发展。至 1999 年