

LINCHUANG SHUXUE XUE

高等医药院校协编教材

临床输血学

(第二版)

主编 席惠君 叶 萍

 科学技术文献出版社

高等医药院校协编教材

临床输血学

(第二版)

主 编	席惠君	叶 萍		
副主编	梁晓华	毕晓琳	贾业红	常在娟
	徐 爽			
编 委	席惠君	叶 萍	梁晓华	毕晓琳
	贾业红	常在娟	徐力东	孔令魁
	夏丽娟	徐 爽	綦 霞	

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

临床输血学/席惠君,叶萍主编.-2版.-北京:科学技术文献出版社,2010.9

ISBN 978-7-5023-6723-7

I. ①临… II. ①席… ②叶… III. ①输血-基本知识 IV. ①R457.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 159905 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
图书编务部电话 (010)58882938,58882087(传真)
图书发行部电话 (010)58882866(传真)
邮 购 部 电 话 (010)58882873
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail:stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 薛士滨
责 任 编 辑 陈家显
责 任 校 对 唐 炜
责 任 出 版 王杰馨
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 富华印刷包装有限公司
版 (印) 次 2010 年 9 月第 2 版第 1 次印刷
开 本 889×1194 16 开
字 数 329 千
印 张 12.5
印 数 1~4000 册
定 价 25.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

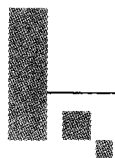
(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书将系统的临床输血理论与国内外进展相结合,系《临床输血学》(第一版)的再版书,主要包括全血和血液成分的临床应用、血浆及血浆蛋白制品的临床应用、治疗性血液成分单采和置换术、内科、外科、妇产科和儿科输血、自身输血、器官移植输血、输血不良反应及替代液与红细胞代用品等内容。书中对前一版中部分陈旧的观点加以更新,并增加了近年临床输血的新进展及普遍关注的一些问题,如血液保护、合理用血等。部分章节后增加临床典型病例,使读者有更多的思考空间,更容易理解掌握。书后附有临床输血常用词汇的中英文对照。总之,本书再版后更具有前瞻性、针对性和实用性。

适用于临床医生、输血专业技术人员、高等医学院校的医疗、检验等专业的师生参考阅读。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干。



序 言

临床输血学是一门不断发展的跨免疫学、病理生理学和临床血液学的学科,涵盖了不同血液成分临床输注的适应证、禁忌证,临床各科的输血原则、输血指征、血液制品的选择及注意事项,避免各种输血并发症,保证输血安全。临床输血医学的宗旨是保证合理用血,即“在正确的时间将最适合的血液制品给予正确的患者”。

尽管近年来临床输血工作中取得了长足进步,但是输血医学领域取得的科研成果远没有在临床医务工作者中普及。由于有些临床医生缺乏合理用血和成分输血的知识,不能正确地确定输血指征、输血时机和选择血液成分,使得宝贵的血液和血液制品不能合理、正确地应用到患者身上。输血医学发展到今天,全血已经是制备成分血的原料,医生直接给患者输注全血既不科学,也是对血液资源的浪费。我国 1998 年施行的《中华人民共和国献血法》已经规定“医疗机构应当积极推行按血液成分针对医疗实际需要输血”,但是一些医生对成分输血仍有认识上的误区,认为术中失掉的是全血,只有输全血才合理,所以仍在用全血纠正和补充血容量。有的医院虽然成分输血率很高,但是存在搭配性输血。另外,还存在诸如:发生输血不良反应普遍没有系统的上报制度;处理程序不规范;缺乏床旁 Hb 或 Hct 的监测仪器以及手术或急诊创伤用血缺乏指导性指标等问题。

为了向广大临床医师、输血专业人员和医学院校学生普及输血专业知识,提供一本将输血与临床实践相结合的参考书,我们出版了《临床输血学》第一版。该版将我国目前临床输血的实际情况、工作经验和输血专业教学相结合,出版后在同行中反响良好。

为了适应输血医学的发展,更好满足读者的需求进行再版。本书再版的组织架构与第一版相同,主要内容为全血及血液成分的临床应用,血浆及血浆蛋白制品的临床应用,治疗性血液成分单采和置换术,内科、外科、妇产科和儿科输血,自身输血,器官移植的输血,输血不良反应和替代液及红细胞代用品等,对部分章节进行少许调整。再版中增加了输血医学的新进展、新理论,摒弃了第一版书中的一些陈旧的输血观念,如输血浆恢复血容量等。特别是为了使读者更好地了解血液成分的临床合理输注,再版书中增加了典型病例。各病例均来自临床实践,突出了合理输血在患者治疗中的重要作用。

本书再版的内容上具有较强的前瞻性、针对性和实用性,适用于高等医学院校的医疗、检验及相关专业的本科教学,同时也可作为临床医师工作、输血专业研究、专业人员晋级考试的重要参考书。

由于编者的专业水平有限加之时间仓促,书中若有不当之处敬请读者谅解并不吝指正。

作 者

2010. 4

目 录

第一章 绪论	1
第二章 全血及血液成分的临床应用	7
第一节 概述	7
第二节 全血输血	12
第三节 红细胞输血	14
第四节 粒细胞输血	18
第五节 血小板输血	20
第六节 辐照血输血	23
第三章 血浆及血浆蛋白制品的临床应用	26
第一节 血浆的临床应用	26
第二节 白蛋白和血浆蛋白溶液的临床应用	29
第三节 免疫球蛋白的临床应用	32
第四节 凝血因子制剂的临床应用	35
第四章 治疗性血液成分单采和置换术	41
第一节 概述	41
第二节 技术与方法	41
第三节 临床应用	47
第五章 内科输血	55
第一节 急性贫血的输血	55
第二节 慢性贫血的输血	57
第三节 红细胞疾病的输血	60
第四节 白细胞疾病的输血	66
第五节 出血性疾病的输血	68
第六章 外科输血	73
第一节 围术期输血	73
第二节 失血性休克的输血	79
第三节 特殊情况的外科用血	85
第四节 血液保护	88
第七章 产科输血	91
第一节 产科输血概述	91
第二节 妊娠合并慢性贫血	94

第三节 产科出血和休克	97
第四节 妊娠期高血压疾病	101
第五节 习惯性流产的输血治疗	104
第六节 妊娠合并血小板减少性紫癜	106
第八章 儿科输血	107
第一节 儿科输血概述	107
第二节 新生儿疾病的输血	110
第三节 儿科疾病的输血	116
第四节 新生儿溶血病的输血治疗	119
第九章 自身输血	126
第一节 概述	126
第二节 贮存式自身输血	128
第三节 稀释式自身输血	132
第四节 回收式自身输血	135
第十章 器官移植的输血	138
第一节 输血对器官移植的免疫学影响	139
第二节 造血干细胞移植与输血	141
第三节 肾移植与输血	145
第四节 肝移植与输血	146
第十一章 输血不良反应	149
第一节 概述	149
第二节 常见输血不良反应	151
第三节 输血相关性移植物抗宿主病	158
第四节 输血相关的急性肺损伤	160
第五节 输血后紫癜	161
第六节 血小板输注无效	162
第七节 细菌性输血反应	164
第八节 其他输血不良反应	168
第十二章 替代液与红细胞代用品	171
第一节 晶体液及临床应用	171
第二节 血浆代用品及其临床应用	173
第三节 红细胞代用品及其应用	179
附录 1 成人外科手术预计用血指南(参考)	184
附录 2 应用抗凝或抗血小板药物的患者的治疗	185
附录 3 临床输血学常用词汇中英文对照	186
参考文献	191

第一章

绪 论

输血医学(transfusion medicine)是现代医学的重要组成部分,其发展历经了 400 多年的历史,经历了从神秘到科学、充满曲折、艰辛,甚至以生命为代价的漫长过程。输血医学运用医学和技术手段,以医学遗传学、血液免疫学、生理学、传染病学、移植生物学、临床医学、流行病学、微生物学及生物工程学等多个学科为基础,研究血液各种成分离体后的变化和保存方法,研究、开发与应用血液制品和血液代用品。

输血作为一种安全、有效的治疗手段用于临床是从 Landsteiner 发现红细胞 ABO 血型系统开始的,迄今仅 100 年。临床输血医学(clinical transfusion medicine)是研究应用血液及其成分(包括生物技术制品)治疗有关疾病,防治输血不良反应和输血传播疾病的一门学科。临床输血医学的目的是达到临床最大限度地安全、有效输血。

一、临床输血的范畴

(一)全血及各种血液成分的临床应用

这部分内容分两章叙述,主要介绍全血输注的适应证、禁忌证及全血输注的缺点,还介绍各种血液成分(包括血浆和血浆蛋白制品)的适应证、输注剂量及使用中的注意事项。20 世纪 70 年代是输血史上发生重大变革的 10 年,其中最大的成就是成分输血代替全血输血。当今虽已进入成分输血的新时代,但全血并未放弃,只是适应证越来越少。通过本门课程的学习,要对全血,尤其是新鲜全血有一个正确认识,将来在实践中自觉地运用成分输血,少输全血。

输血要遵循的原则是:能不输则不输,能少输则不多输,如有输血指征,尽可能开展成分输血,不输或少输全血。

(二)治疗性血液成分单采和置换术

血液成分单采和置换术是指分离和去除患者血液中的一些病理性成分,并补充一定量的正常血液成分或晶体液及胶体液,以达到治疗疾病的目的。包括治疗性血细胞单采和血浆置换术。

治疗性血细胞单采的目的是快速减少患者循环血中病理性细胞成分,以达到迅速缓解病情。血浆置换术的基本原理是去除血液循环中有致病作用的抗原、抗体、免疫复合物或其他有害因子,以达到缓解症状或控制病情的目的。

(三)临床各科的输血

在临床上,几乎各个学科都离不开输血。临床各科的疾病范围很广,病种繁多。我们选择内、外、妇、儿四大科中与输血关系密切的疾病或临床情况阐述其输血原则、输血指征、血液制品的选择及输注中的注意事项。这四大科的输血既有相同之处,也有不同点,在学习本门课程时要注意归纳与总结。

1. 内科输血 内科输血主要介绍急性贫血的输血、慢性贫血的输血及出血性疾病的输血。通过学习掌握与输血相关的内科疾病的特征及各种血液成分的应用。

2. 外科输血 输血曾经是促进外科学发展的三大要素之一。主要内容为外科手术的输血、失血性休克的输血及大量输血、烧伤输血等特殊情况输血的有关问题。

3. 产科输血 着重介绍妊娠、分娩和产褥期某些严重合并症的输血治疗。应熟知妊娠产褥期的生理特点及输血技术的应用。

4. 儿科输血 主要介绍新生儿贫血和出血的输血,新生儿溶血病的换血疗法及各种血液成分在儿科的应用。应熟悉儿科患者的特点,正确掌握输血方法,才能使输血的疗效发挥得最好,副作用降到最低。

5. 自身输血 自身输血是外科输血的重要辅助手段,本章主要介绍贮存式自身输血、稀释式自身输血和回收式自身输血的适应证、禁忌证、操作方法和可能出现的不良反应与并发症。由于血源日趋紧张,加之异体输血有传播病毒和发生输血不良反应的风险,所以自身输血越来越受到人们重视。在输血事业比较发达的国家,稀释式自身输血和回收式自身输血已成为输血常规,贮存式自身输血也占一定比例。

6. 器官移植的输血 主要介绍输血影响器官移植的免疫学基础知识、造血干细胞移植的输血、肾移植的输血和肝移植的输血。

(四)输血不良反应

介绍常见输血不良反应的分类、诊断及防治措施,提高输血的安全性。

(五)替代液与红细胞代用品的临床应用

主要介绍晶体液和血浆代用品在急性失血时的应用指征、用量及不良反应。目的是熟悉替代液的临床应用,减少血浆的用量。此外,还介绍红细胞代用品的研究进展,主要指氟碳类红细胞代用品及血红蛋白代用品。

二、临床输血学的学习方法

(一)必须明确学习目的

当前,在诸多的治疗方法中,输血疗法应用最为广泛。学习临床输血学所要达到的是掌握现代输血方法,尤其是成分输血的临床应用,推广输血治疗的新技术,防治输血不良反应及输血传播的疾病。概括地说,通过本门课程的学习,初步做到正确、安全、有效地应用输血疗法为患者服务,今后在实践中不断提高,成为合格的输血工作者。

(二)必须重视基础理论、基本知识和基本技能
基础理论是指导临床输血的科学依据,包括基

础医学知识和临床医学知识,两者均为学好临床输血学的必备条件。没有基础理论的指导,输血不仅无效,反而有害。例如,应用输血手段治疗急性失血性休克,必须熟悉休克的病理生理变化。如果立即输血,血红蛋白虽有所提高,但细胞外液显著减少,死亡率增高;若先输液后输血(主要是红细胞),不仅细胞外液的量得到恢复,而且红细胞得到恰当的稀释,患者的存活率明显提高。因此,如果缺乏基础医学知识和临床医学知识,不但不能正确地施行输血疗法,甚至给患者带来危害。

基本技能就是临床输血学中所涉及到的一切基本操作方法。各种血液成分都有特定的制备方法和保存条件,例如,新鲜冰冻血浆需要在 -20°C 以下条件下保存,使用前放入 37°C 水浴中不断摇动,直到完全融化。融化后要在24小时之内用输血器输注。如果违规操作,在室温下自然融化,就会有大量纤维蛋白析出,不稳定的凝血因子也会丧失活性。这些看起来似乎微不足道,实际上都是基本技能。只有掌握了基本技能,才能使输血的疗效最大地发挥出来。

(三)必须贯彻理论与实践相结合的原则

临床输血学的每一项进展,都是理论与实践相结合的结晶。学习临床输血学,一要认真学习书本上的理论知识;二要亲自参加实践。只有自觉地运用理论与实践相结合的认识原则,把感性知识和理性知识紧密地结合起来,才能不断地提高我们分析问题和解决问题的能力。以血小板为例,过去血小板减少引起出血的患者都是输全血,全血中血小板含量低,因而疗效差。开展成分输血后,发现输注浓缩血小板的疗效比输全血好,人们逐步放弃通过输全血来治疗血小板减少患者的出血。血细胞分离机应用于临床后,单采的血小板纯度和浓度高,单个供者的血小板就能满足临床需要,而且疗效好。此后发现多次输注随机供者的血小板可产生同种免疫,导致无效输注,而改用人类白细胞抗原(HLA)相合的血小板能提高疗效。每一步认识上的深化,都体现了理论与实践相结合的原则。这就要求我们在学好理论知识的基础上,勇于实践,善于分析实践中所遇到的各种问题,经过认真思考,不断总结,才能学以致用并有所创新。

三、输血发展简史

(一) 国外输血发展史

1. 古代输血 古代人把血液看得十分神秘,认为饮血或用血液来洗澡可以恢复体力,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人的鲜血,试图从中获得勇气和力量。1492年,罗马教皇八世患中风,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位年轻人因放血过多白白送了命。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。虽然这不是真正的输血疗法,但应当把它看成是人类输血的开端。

2. 血液循环的发现 1616年,英国医学家Harvey用动物实验的方法阐明了血液在体内的环流方向和运行途径。1628年,他首次发表了血液循环论文,1651年又发表第二篇血液循环论文,阐述血液在体内是流动的,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,起到治病作用。

3. 动物血输给人 1665年,英国生理学家兼医生Lower首先将一条放血后濒于死亡的犬静脉与另一条健康犬的动脉用鹅毛管连接起来,受血犬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,把羊血输给人获得成功。同年法国医生Denys用同样的方法把羊血输给一名有病的男孩也取得成功。以后他又给一位愿意做实验的健康人输羊血,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,不久便死亡,死者家属状告Denys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。在此后的150年间,曾一度轰动医学界的输血术再也无人问津。目前,公认英国Lower开创了动物输血的先河,法国Denys是第一位在人体上输血成功者。

4. 人血输给人 1817—1818年,英国妇产科医生Blundell因经常见到产妇失血死亡而想到用输血来挽救。他进行了动物之间的输血取得成功

后,设计了一套输血器材(1把椅子、1个漏斗、注射器和管子)开始将健康人的血液输给大出血的产妇,一共救治了10例,除2例濒死未能救活外,其余8例中有4例救活。因为当时还不知道血型不同的输血,红细胞会遭到大量破坏,所以无法解释输血后有的出现致死性的输血反应,而有的竟神奇般地活下来的现象。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血液注入患者的静脉内。他还首创了重力输血器,利用重力来做输血时的推动力。这种输血方法一直沿用了大约100年。目前公认Blundell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。

5. 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,这为以后输血避免感染起了至关重要的作用。

6. 输血方法的改进 美国外科医生Crile于1898—1909年先后对55例患者进行过61次输血,有35%发生溶血,其余皆获得输血成功。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,让受血者和献血者同时躺在手术床上,采用受血者的静脉与献血者的动脉相连接的办法进行输血。由于缩短了输血时间,故避免了血液凝固的麻烦。

7. 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例产后大出血患者均因毒性太大导致死亡。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,这一重要发现在24年后才在输血中得到应用。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。时隔不久,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,可以延长红细胞保存时间。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(ACD)抗凝保存液,不仅彻底解决了输血中的血液凝固问题,而且还能使血液得以保存,这就为血库的建立奠定了基础。

8. 血型的发现 1900年,奥地利维也纳大学助教 Landsteiner 首先发现人类红细胞 ABO 血型,为安全输血提供了重要保证。为此,他获得了 1930 年的诺贝尔奖,并赢得了“血型之父”的美誉。

9. 血库的建立 1915年,美国病理学家 Well 把枸橼酸盐抗凝血置冷藏箱内保存后再输血,并首次提出交叉配血,从而成为血库工作者的奠基人。1918年,出现战地血库。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,美国已出现了不少有效的输血服务所,常有上千名献血者献血。1947年,美国红十字会着手建立区域性血液中心,为平时和战时需要服务。至 1963 年,美国已建立 56 个血液中心,至 1967 年有 4400 所医院建立了血库,还有 123 个地区医学会的血库。早在 1948 年美国就成立了血库协会(American Association of Blood Bank, AABB)。

10. 成分输血的开端与发展

(1) 血浆的应用 1927年,Strumin 和 McGraw 提出用抗凝全血离心分出上层血浆,以后 Flosdort 和 Mudd 提出将血浆冷冻,除去水分,制成干粉,用时溶解,这就解决了血浆的贮存和运输问题,也便于急救时随时应用。第二次世界大战中,美国大规模制备冻干血浆供应欧洲战区。因血浆用量大而想到用牛血浆来代替人血浆。美国哈佛大学医学院 Cohn 曾受国家委托研究牛血浆的应用问题,结果因血清病反应而放弃。

(2) 血细胞成分的应用 1902年,Hedon 开始进行红细胞输血动物试验。1934年,Strumia 尝试分离粒细胞,但不成功。1935年,Castellanos 尝试应用浓缩红细胞。1951年,Dillard 等试用血小板输注,但无效。1960年,Frereich 等收集慢性粒细胞白血病患者的粒细胞进行输注获得成功。1965年,Cohen 成功地进行了 ACD 保存的血小板输血。

(3) 血浆乙醇分离法的创立 1943年,Cohn 成

功地建立了低温乙醇法分离血浆蛋白组分的方法,开创了白蛋白及其他血浆蛋白成分的生产新纪元。1964—1965年间,Pool 发现了冷沉淀的应用价值。后来市售的第Ⅷ因子浓缩剂就是以冷沉淀为起始原料制成的。

(4) 血浆单采和置换术 1902年,Hedon 首先做了血浆置换术的动物实验。1909年,Fleig 首先为 1 例尿毒症患者进行血液体外清洗,然后再回输。1914年,Abel 在为双肾切除的狗进行血浆置换术的报告中,首先使用“plasmapheresis(血浆单采术)”一词。1952年,Adams 等试用血浆置换术治疗高黏滞血症。同年第一台初级血细胞分离机问世。1959年报告用血浆置换术治疗原发性巨球蛋白血症取得成功。1965年,美国研制出第一台连续流动离心式血细胞分离机。此后有不同类型、不同厂家的血细胞分离机相继投入临床使用,推动了血液成分单采和置换术的发展。

(5) 成分输血的发展 上述血液成分的初步应用及分离方法的建立为后来成分输血的发展奠定了基础。成分输血于 1959 年由 Gibson 首先提出,但到 20 世纪 60 年代末和 70 年代初成分输血才真正发展起来,特别是 20 世纪 70 年代中期以后,进入了成分输血的新时代,世界上一些发达国家成分输血占全部用血量的比例逐年增加,到 20 世纪 80 年代,发达国家的成分输血已占用血量的 90% 以上。专家们对成分输血的先进性、科学性和合理性给予极高评价,认为成分输血是输血史上的一场革命。现在世界各国普遍开展成分输血,这些国家已将成分输血比例的多少,作为衡量其医疗技术水平高低的重要标志之一。除用手工法分离成分外,血液成分分离机的改进,使一些血液成分的分离技术达到了一个新水平。血液成分单采术犹如雨后春笋般在发达国家,乃至发展中国家开展起来了。血浆蛋白制品的生产已从小规模发展到制药工业的一部分,血浆蛋白制品的临床应用也已成为现代成分输血的一个重要组成部分。

(二) 国内输血发展史

1. 我国古代输血 我国古代有过类似欧洲的饮血祛病及针刺经络穴位治疗疾病的方法。

2. 我国输血的开端 1918年,刘瑞恒与 Kilgore 等在上海首先报告中国人的血型。1921—

1932年北京协和医院(当时称北平协和医院)采用直接输血法开展了临床输血,并对献血者进行登记、编号、体格检查。1944年7月12日,由易见龙任主任的我国军医署血库在昆明成立,并可生产冻干血浆,支援了抗日战争前线。1947年9月,南京中央医院血库成立,开始用4℃冷藏箱保存全血。1948年,易见龙和周衍椒报告782名中国人Rh血型的检测结果,阴性率为1.9%。在新中国成立前的一段时间,仅有少数医院建立了血库。

3. 我国输血事业的发展 新中国成立后是我国输血事业蓬勃发展的时期,主要表现在输血机构的普遍建立和输血技术的广泛应用。1951年,肖星甫编著的《输血与血库》一书问世。1952年2月,南京市抗美援朝医疗团组织一个血库队赴长春市创建野战医院血库。1953年,我国第一所大型血库建立,定名为军委后勤卫生部沈阳中心血库,该血库为抗美援朝做出了巨大贡献。1956年,我国派出代表团考察原苏联的输血事业。1957年,在天津成立了军事医学科学院(后划归中国医学科学院)输血及血液学研究所(血研所)。该所血库(后改为血站)开始进行输血方面的科学研究。1958年,中华人民共和国卫生部在天津市召开了全国输血工作现场会议,到会代表96人,此后我国一些大城市相继建立血站。1959年,我国成功地分离出血浆白蛋白、免疫球蛋白(丙球)、凝血酶原及纤维蛋白原。1963年,由《天津医药杂志》出版发行的《输血及血液学附刊》,成为我国第一份输血杂志。1964年,我国首次派代表参加第10届国际输血大会。1965年,原血研所、血站迁至成都,更名为中国医学科学院输血研究所。1967年,我国研制的塑料输血及输液用具通过国家鉴定。1977年,《输血及血液学》杂志创刊。1977年,北京红十字血液中心开始向临床供应各种血液成分。在此之前,血研所也已向临床供应成分血。1978年,国务院发文在全国实行公民义务献血制度。1949—1978年,在不到30年的时间里,我国的输血事业有了很大发展,全国各大城市,还有少数中等城市相继建立了血站。血研所在输血科研方面取得了可喜成果。上海血站在血型研究方面做了大量工作。其他血站也相继开展了输血科研工作。我们与国外也有了一些学术交流,还曾派技术人员赴阿尔巴尼亚的地拉那中心血站

指导工作。

1978年至今,我国输血事业有了突飞猛进的发展。全国各大中城市,甚至有很多县级市都相继建立了血站,医院普遍建立了输血科或血库。输血技术人员队伍不断扩大,一批高素质的科技人员陆续进入输血界工作。公民义务献血和无偿献血已在全国开展,各地纷纷制订出公民献血条例。成分输血已在全国推广使用,几乎国外有的血液成分,我国各地血站均能满足供应。血浆蛋白制品已进入大规模工业化生产。一批有一定水平的输血科研成果分别通过部、省、市级鉴定。随着我国对外改革开放,与国际间的交流日益频繁与广泛。1981年,卫生部在北京举办成分输血学习班,邀请国外专家讲课,对我国广泛开展成分输血起了推动作用。至1999年大中城市成分输血已达40%~80%,2008年全国成分输血率达90.7%。1984—1985年,中日两国红十字会开展了输血技术合作,促进了我国血型技术的发展。1985—1992年,根据中澳输血技术合作计划,在天津市连续举办过7期输血学习班,均由国际知名专家讲课。1986年,中澳合资建设的具有国际水平的塑料血袋生产线在天津投产。1988年,上海市血液中心被确定为世界卫生组织输血服务和研究合作中心。1988年,中国输血协会成立。同年《中国输血杂志》创刊。国内的学术活动也日益频繁起来,几乎每年都要举行全国性的学术交流会。1990年,海峡两岸输血工作者首次进行学术交流。同年,首届国际红十字会HLA研讨会在北京举行。几年来,许多国外输血专家来我国讲学,我国输血工作者也多次出国考察,学术气氛空前活跃。卫生部多次发文,强调加强输血工作管理,强调在我国实行无偿献血制度。1998年10月1日,我国正式实施《中华人民共和国献血法》,全国的无偿献血工作正在逐步深入健康地向前发展。各地血站和血库纷纷更新设备,引进人才,大力加强血液质量管理,使输血水平不断提高。1999年1月5日实施的《医疗机构临床用血管理办法(试行)》和2000年6月1日实施的《临床输血技术规范》,为各级医院的医护人员更好地规范用血、合理输血,杜绝血液的浪费和滥用,保证临床用血的质量和安全起到了积极的推动作用。2006年,卫生部颁布了《血站管理办法》和《血站质量管

理规范》、《血站实验室质量管理规范》，使我国血站的管理模式由以往的业务管理模式变革、拓展为全面质量管理模式。总之，我国的输血事业已经步入规范化、法制化和信息化的轨道，正在向输血先进行列迈进。

四、输血医学展望

输血医学的根本目的是保证输血工作的安全、高效、经济、方便。

随着血液免疫学与输血相关传染病学技术的研究发展、血液制品与血液成分病毒灭活技术的完善、新型输血技术和器材的出现与革新、临床输血不良反应防治水平的提高、临床医生对输血适应证的准确把握、临床用血逐渐趋向合理化，输血医学

的安全性将不断提高。

用循证医学指导临床输血，治疗性输血的适应证将更加科学和合理。骨髓与造血干细胞移植、细胞基因疗法、细胞生长因子的应用等方面，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，将会成为输血医学与移植医学的临床实用疗法。并由此使传统的替补性输血真正发展成为有独特疗效，临床药物、物理和手术疗法所不能代替的新的有效疗法——输血疗法。

另外，随着临床输血的发展，自体输血、新的生物技术制品与血细胞代用品或基因细胞已成为血液可能的替代品，同种异体血的输用量将会相应减少，输血服务机构的工作内容必然将有重大变更。

第二章

全血及血液成分的临床应用

第一节 概 述

全血指血液的全部成分,包括血细胞和血浆中的所有成分。将血液采入含有保存液的血袋中,不作任何加工,即为全血。

成分输血,就是用物理或化学方法将血液中各种有效成分分离出来,分别制成高浓度、高纯度的制品,根据患者的病情,需要什么成分就输给什么成分的输血方法。血液成分包括血细胞、血浆和血浆蛋白成分等。

传统的输血方法是不管患者需要什么血液成分都输注全血。随着血液免疫学的深入研究和输血学的临床实践,对于输用全血产生的弊端,已越来越深刻地被人们所认识。因而,近年来临床输血基本上不再使用全血,成分输血是临床输血的主要形式。

一、成分输血的意义

(一)制剂容量小、浓度和纯度高、疗效好

成分输血能紧密结合临床病情需要,如提高血红蛋白水平或改善机体凝血功能等,通过单一或组合选择各种纯度高的血液成分进行输注(红细胞、血小板或凝血因子等),针对性强,便于控制输注剂量,保证疗效。

例如 400mL 全血加上保存液 50mL,总体积是 450mL,但制备成 2 个单位血小板只有 25~30mL,相当于全血容量的 1/15;应用血细胞分离机从单个供者可采集到一个治疗量的血小板(10~12 个单

位),而容量只有 200~250mL。如果输注全血来提高患者的血小板计数,则有循环超负荷的危险。

(二)提高输血安全性

1. 血液免疫 血液由红细胞、白细胞、血小板和血浆组成,而每种成分都有独特的多种抗原性。迄今世界上除同卵双生的人血型相同外,没有发现两个血型完全相同的人。所谓同型输血,是指献血者和受血者红细胞上 ABO 和 RhD 抗原相同,而红细胞上的其他抗原,以及其他成分的血型抗原都是不相同的。

输血后,各种血型抗原物质进入人体,都不可避免地使受血者产生相对应的特异性抗体并存在于体内。当患者再次输血时,这些特异性抗体便与输入的相应抗原结合,产生同种免疫输血反应。因此,限制不必要的血液成分输入有利于降低免疫反应的发生率。

2. 病毒传播 病毒在全血中不是均匀地分布于各种不同的血液成分中。在细胞成分中,白细胞传播病毒的危险性最大,在血浆成分中,大部分病毒集中在冷沉淀中,未灭活病毒的凝血因子制品属于病毒高危制品。

进行成分输血可以选择性地输注患者需要的血液成分,避免输注患者不需要的血液成分,特别是病毒危险较大的成分。如贫血患者,不输注全血而输注红细胞,避免了大量输入不必要的血浆,减少感染病毒的危险性。

3. 病毒灭活 成分输血为进行各种成分制品的病毒灭活创造了条件。很难研究出一种既能灭活全血各种成分中的病毒,又能避免对具有不同生物性质和生理功能的各种血液成分造成较大损害,保持其生物活性和生物功能的病毒灭活方法。若将全血分离制备成各种血液成分制品,就可以根据各种制品的不同特性分别研究适于不同制品的病毒灭活方法,以杜绝输血传播疾病(见安万新主编的《输血技术学》第十五章)。

(三)有利于各种血液成分的保存

不同的血液成分有不同的最适合保存条件(见安万新主编的《输血技术学》第十二章),全血的保养液和保存温度主要针对红细胞的体外保存特点设计的,血浆中不稳定的凝血因子V和凝血因子Ⅷ在4℃保存24小时后活性下降50%,随着保存时间延长几乎完全失去活性。血小板和粒细胞在4℃保存24小时已丧失功能和活性。随着保存时间延长,血小板和粒细胞溶解破裂,但细胞碎屑仍具有免疫原性。粒细胞中可能存在的病毒及其他病原体释放到全血中,增加了输血传播疾病的风险。全血分离制备成各种血液成分后能按照最合理的保存条件保存,保证各种血液成分的有效性。

(四)节约血液资源

每份全血可以制备成多份血液成分,用于不同患者,既节省宝贵的血液资源,又减轻社会 and 个人的经济负担。

二、临床合理用血

输血疗法是一把双刃剑。输血医学面临的主要问题就是如何合理用血,趋利避害,最大限度地利用输血疗法,在提高临床疗效的同时,最大限度地减少输血的副作用。

(一)合理用血

1. 合理用血的原因

(1)《中华人民共和国献血法》第十六条规定医疗机构临床用血应当制定用血计划,遵循合理、科学的原则,不得浪费和滥用血液。医疗机构应当积极地推行按血液成分,针对医疗实际需要输血。

(2)因为血液是高成本的宝贵资源,到目前为止人的血液还不能人工合成,只能依靠志愿者无偿献血。不必要的输血可能导致患者在确实需要输

血时血液供应短缺,所以为了保障真正需要输血的患者用血,临床上必须避免一切不必要的输血。

(3)输血可能导致受血者感染输血传播病毒或发生各种输血不良反应,合理用血能避免患者承担不必要的风险。

(4)输血影响免疫功能 不必要的输血造成免疫抑制可增加输血后感染的机会,使伤口愈合减慢;肿瘤患者输血可能加速肿瘤细胞生长和扩散;可以刺激潜伏的病毒活化,使隐性感染者发病。

2. 临床医师输血须知 输血与其他治疗过程一样,也需要“临床专业知识与患者情况和最佳研究证据的结合”,临床医生要用循证医学来指导输血,以求最大限度提高输血决策的质量,使患者获得更好的临床疗效。所以,充分认识到合理用血的必要性,掌握本专科范围内各种血液成分的种类、适应证及剂量,熟知各种输血反应的临床表现、防治方法,避免不必要的输血。合理用血主要涵盖3个方面,即安全用血、科学用血和节约用血。

(1)安全用血 如何更好地把握输血指征,提倡限制性输血或循证输血,反对开放性输血或随意输血。血液应视为特殊的“药品”,而不是“补品”,减少不良反应和血液传播性疾病。

(2)科学用血 如何提高输血治疗效果,以提高携氧能力或凝血功能两大目的,做到成分输血。

(3)节约用血 如何尽可能节约血液资源,减少不必要输血。即要不要输血,什么时候输血,输多少血,输什么成分血等问题。

(二)临床输血实践的原则

1. 输血只是患者治疗的一部分,可以通过以下主要措施减少失血。

(1)预防和早期诊断与治疗贫血及可导致贫血的疾病。

(2)在择期手术前纠正贫血和补充消耗的储存铁。

(3)在急性失血时通过输注晶体液或胶体液补充血容量。

(4)良好的麻醉和外科技术。

(5)开展自身输血。

2. 根据《临床输血技术规范》,考虑到患者自身需要再做出输血的决定。

3. 应尽可能减少失血以减少患者输血需求。

4. 急性失血患者应首先采取有效复苏措施(静脉输液、输氧等),同时评估是否需要输血。

5. 患者血红蛋白水平尽管重要,但不是决定输血的惟一因素。缓解临床症状,预防患者死亡和病情恶化等都是支持输血的因素。

6. 只有当输血对患者的好处大于风险时才应进行输血。

7. 医生应在病程记录里明确记录输血的理由。

8. 应由经培训的医务人员监测输血的患者,当出现输血反应时能立即采取措施。

(三)决定临床输血

决定输注血液或血液制品必须根据临床和实验室的指征仔细评估,必须合理用血,即输血是为了挽救生命或治疗重病。应知道正确地使用输血能挽救生命,应用不当可能危害生命。应依据临床用血的指导规范,同时考虑患者的个体差异,根据需要由临床医师决定是否输血。表 2-1 中提供了决定输血的各项因素,核对表中各项内容指标,综合评估输血的必要性,做出是否输血的决定。

表 2-1 决定输血的因素

评估项目	评估内容
失血	外出血
	内出血-非创伤性:胃溃疡、食管曲张、异位妊娠、产前出血、子宫破裂
溶血	内出血-创伤性:胸、脾、骨盆、股骨
	红细胞破坏:疟疾、败血症、艾滋病
	免疫性溶血
	疟疾 败血症 DIC
凝血机制障碍	出血倾向 创面渗血不止 鼻出血 牙龈出血 紫癜 实验室检查 PT APTT 延长
心肺情况和组织供氧	脉率 血压 呼吸频率 毛细血管再充盈 外周脉搏 肢体温度 呼吸困难 心力衰竭 心绞痛 知觉水平 排尿量
贫血的评估	临床:舌、手掌、眼、指甲 实验室:血红蛋白或红细胞比容

续表

评估项目	评估内容
患者对失血和/或贫血的耐受力	年龄 其他临床疾病:子痫前期毒血症、肾衰竭、心肺疾病、慢性肺部疾病、急性感染、糖尿病、用 β -阻滞剂治疗
预期需要输血	是预期作外科手术或麻醉吗? 是出血继续、停止或可能再发生吗? 溶血正在继续发生吗?

三、临床输血技术

做出输血的决定后,临床输血技术工作的关键是确保正确的血液在正确的时间以正规安全的方式输注给正确的患者。因此,须严格按照如下各项内容操作。

(一)临床输血的步骤

1. 评估患者的用血需求及要求输血的时间(表 2-1)。

2. 告知将实施的输血治疗 医生应向患者和(或)其亲属解释输注血液成分的必要性及输血存在的风险,并要求其在《输血同意书》上签字。

3. 在患者的病历中记录输血的指征。

4. 选择需要的血液制品和数量,对常见手术应指定并参考血液申请方案。

5. 准确清晰地填写用血申请单,注明输血的原因,以使血库选择最合适的血液制品进行配合性试验。在不同的情况下应采取不同的血液申请程序(图 2-1)。

6. 如果紧急需要血液,立即联系血库。

7. 采集配血血样 准确、无误地采集患者配血血样 2mL,并正确标识。

8. 将用血申请单和配血血样送达血库。

9. 输血前检查 包括血型鉴定、抗体筛选和配合性试验,选择配合的血液(见安万新主编的《输血技术学》第六章)。

10. 血液制品的发放和领取(见安万新主编的《输血技术学》第六章)。

11. 如果不立即输注,将血液制品贮存在正确的条件下。



图 2-1 血液申请程序

12. 检查核对 核对患者姓名、床位与住院号；血袋上和配血单上的献血编号、血型是否正确；血液制品的种类与剂量是否正确无误。同时检查输血前血袋是否有渗漏、血液颜色异常或溶血迹象，如果有任何不符或异常现象，血液不得输注并立即告知血库。

13. 给患者输注血液（具体内容见本节其他内容）。

14. 在患者病历中记录如下内容：

- (1) 输血的理由。
- (2) 输注的血液制品的种类和剂量。
- (3) 输注的所有血液制品的惟一性献血编号。
- (4) 输注的所有血液制品的血型。
- (5) 每袋血液制品输注开始时间和结束时间。
- (6) 输血操作者签字。

15. 患者的监测 在输血开始前、输血过程中和输血结束后监测患者（见本节输血监测）。

16. 输血反应的诊断与治疗 监测过程中一旦发生输血反应要及时确定输血反应类型，同时立即采取相应的治疗措施，并在患者病历中记录（见第十一章输血不良反应）。

（二）输血途径

1. 血管选择 常用的输血途径是外周静脉，成人常穿刺肘正中静脉或贵要静脉，为穿刺方便，也可选用下肢静脉。对婴儿和儿童，较常用的是手背静脉和大隐静脉，1岁以下幼儿可用头皮静脉。中心静脉输血时多数通过颈静脉或锁骨下静脉进行。

为防止输入的血液在进入心脏前从手术部位的创面流失，头颈部和上肢的手术，应选用下肢静

脉输血；下肢、盆腔和腹部手术，应选择上肢或颈部静脉输血；新生儿输血或换血可用脐静脉。

2. 静脉留针 需要反复输血、输血时间较长（1天以上）或肥胖患者皮下脂肪层太厚，静脉穿刺困难时，可采用静脉留置套管针输血。

3. 静脉切开 病情紧急而静脉穿刺遇到困难时，可选择静脉切开输血以保证大手术施行和抢救患者。任何足够大的静脉均可切开供输血用，最适宜的是大隐静脉。

（三）输血的时间限制

一旦离开正确的贮存条件，血液制品可能发生细菌污染或丧失功能。因此，不同血液制品有不同的输注时间限制（表 2-2）。

表 2-2 血液成分输注时间限制

血液制品种类	开始输注时间	输注全程时间
全血	离开冰箱后 30 分钟之内	4 小时以内*
血小板	立即	20 分钟之内 (尽可能快速输注)
新鲜冰冻血浆	30 分钟之内	10 分钟以内 (90~140mL)

注：* 如室内温度高于 25℃，则须在更短的时间内结束。

（四）血液加温

通常在血液输注速度不快时不需要加温处理，但是低温的血液可能造成输注的静脉痉挛。在干燥状态下热敷可以缓解症状，但要防止烫伤。

研究表明，低体温影响凝血功能障碍主要表现为凝血因子缺乏及凝血酶功能减退；纤维蛋白的溶