

临床输血 实用新技术

LINCHUANG SHUXUE
SHIYONG XINJISHU

主编 邓永福 杨明清



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

临床输血实用新技术

LINCHUANG SHUXIE SHIYONG XINJISHU

主 编 邓永福 杨明清

副 主 编 (以姓氏笔画为序)

刘忠国 苏 涛 张 锐 周 立
高加良

编著人员 (以姓氏笔画为序)

邓永福 刘云峰 刘忠国 刘钟翰
苏 涛 杨永霞 杨明清 张 锐
张万忠 张平武 周 立 周 英
高加良 黄激扬 傅会林



人 民 军 医 出 版 社

People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

临床输血实用新技术/邓永福,杨明清主编. —北京:人民军医出版社,2007.7

ISBN 978-7-5091-1031-7

I. 临… II. ①邓…②杨… III. 输血-技术 IV. R457.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 086874 号

策划编辑:杨德胜 文字编辑:伦踪启 责任审读:余满松

出版人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:北京天宇星印刷厂 装订:京兰装订有限公司

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:9.125 字数:259千字

版、印次:2007年7月第1版第1次印刷

印数:0001~4500

定价:29.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252



内容提要

本书共分八章,主要介绍临床医学输血相关知识和实用性技术,包括血液基础知识,红细胞血型鉴定及配血试验,白细胞与血小板血型鉴定及临床意义,全血输血与成分输血,临床合理用血,输血不良反应及处理、临床用血管理,临床输血常见问题解答等内容。书末附有医疗用血法律法规和临床输血技术规范与相关的标准、指南。本书不仅汇集了近年来医疗用血方面的新知识、新观念和新技术,同时也有作者长期临床血液工作实践的经验和体会。内容科学,简明实用,可操作性强,适于各级医院输血科、中心血站工作人员阅读参考,亦是医院各科医护人员临床输血、用血的参考书。



序

临床输血医学是现代医学的重要组成部分。在某些情况下,输血可能是惟一能挽救病人生命或迅速使病人脱离危险的治疗手段。但是,输血也可能带来一系列风险:输血可能使受血者感染传染性病原体,包括艾滋病病毒(HIV)、乙型肝炎病毒(HBV)和丙型肝炎病毒(HCV)等多种肝炎病毒、人类嗜T淋巴细胞病毒(HTLV)、巨细胞病毒(CMV)、人类细小病毒B19、西尼罗病毒(WNV)、梅毒螺旋体、疟原虫和美洲锥虫等;血液的细菌污染可能导致受血者致死性输血败血症;受血者还可能出现的各种输血反应,包括严重的溶血性输血反应、输血相关的移植物抗宿主疾病、输血相关的急性肺损伤(TRALI)、变态输血反应和非溶血性发热反应等。因此,医师在决定是否给病人输血前,必须权衡利弊,择危险较小者而为之,遵循“输血仅用于如不输血可导致病人死亡或患者处于严重状态而又无其他方法有效预防和治疗的疾病”的原则,保障临床合理用血。

要保障临床合理用血,必须基于病人的临床和实验室指征做出正确的评估。因此,对临床输血相关的各项技术的熟悉和掌握是十分重要的。近年来,随着

输血医学的迅速发展和对输血安全性的重视,以及对输血医学知识的需求,国内已有多部有关输血医学的专著和教材出版。由邓永福和杨明清二位同仁主编的《临床输血实用新技术》,结合他们在该领域工作数十年的丰富经验,对与临床输血相关的各项技术及其原理和应用作了系统和详尽的介绍,结合临床工作需要,注重实用性,是临床输血医学工作者易学、易懂,对实际工作有重要助益的一本参考书。

中国输血协会副理事长

中国协和医科大学教授

王学煜

二〇〇七年四月八日



前 言



随着医学科学的发展,临床输血技术也在不断地发展和进步。医疗用血知识已发展成为一门新兴的独立学科——临床输血医学,它涉及输血技术学、生物制品学、血型学、血液免疫学、血液学、检验医学、遗传学、输血管理学、生理学、细胞生物学、细胞形态学、生物化学、分子生物学、移植生物学、微生物学、病毒学、临床医学、护理学、生物和基因工程学、临床诊断学等多门学科。

输血治疗可使病人起死回生,它的应用正日益广泛,在现代医学治疗中起着越来越重要的作用,因此,也越来越受到医学界的广泛关注和重视。输血技术的发展也十分迅猛,临床输血已从单纯的全血输注发展到了血液成分输注、器官移植输血、治疗性输血、生物制品输注、自身输血、基因治疗输血、血细胞生长因子输注、人工血浆代用品和红细胞代用品的研制和应用等。

血型研究已从红细胞血型发展到了白细胞血型、血小板血型和组织细胞血型研究;交叉配血技术已从单纯的红细胞血型配型发展到了白细胞血型配型、血小板血型配型及各组织细胞间血型配型;输血不良反应的研究已取得了长足的进展,例如,以前不明原因的

输血不良反应,现在已能从分子水平上查找原因,从而得到解释并加以克服。

我国的临床输血历史悠久,但输血技术水平与发达国家相比还有较大差距,基层医院临床医师的医学知识老化,输血观念落后,对输血方面的新知识、新方法、新观念还不了解。其主要原因是:现在能供医务工作者阅读的临床输血专著太少,加之诊疗工作又十分繁重,无暇顾及临床输血医学的新进展。为了普及临床输血新技术、新知识,更新临床输血观念,保证临床用血安全。编者收集了近年来本专业的新资料、新信息,结合自己的工作经验和体会撰写了《临床输血实用新技术》一书。

本书共分8章,主要介绍了临床医学输血、用血相关知识和实用性新技术,附录编入了输血法律法规及标准、指南等文件条文。本书不仅汇聚了最新的临床输血知识和观念,也综合介绍了编者和很多从事血液和临床输血工作者的临床实践经验。本书科学严谨,简明实用,可操作性强,适于各基层医院医务工作者和医学院校学生参考。

最后,特别感谢王憬惺教授对本书审阅指导并作序,同时也感谢对本书出版给予大力支持的各位同仁。

由于编者知识水平有限,对书中不足或错漏之处,恳请各位同仁批评指正。

编 者

二〇〇七年四月



目 录

绪论

第一章 血液基础知识 / 8

第一节 血液组成及理化性质 / 8

一、血液组成 / 8

二、全血理化性质 / 9

三、血浆理化性质 / 10

第二节 血液的功能 / 10

一、全血功能 / 11

二、血细胞和血浆功能 / 12

第二章 红细胞血型鉴定及配血试验 / 14

第一节 ABO 血型及鉴定 / 14

一、ABO 血型分类、遗传及鉴定 / 14

二、标准血清质量控制 / 16

三、ABO 血型鉴定常见错误原因及克服方法 / 19

第二节 ABO 血型正反定型不符合原因及处理方法 / 21

一、ABO 血型正反定型不符合原因 / 21

二、ABO 血型正反定型不符合原因查找及处理方法 / 23

第三节 ABO 血型亚型及鉴定 / 29

一、ABO 亚型分类 / 29

二、ABO 亚型鉴定 / 30

第四节 Rh 血型及鉴定 / 33





- 一、Rh 血型鉴定 / 33
- 二、Rh 血型鉴定注意事项及临床意义 / 34
- 第五节 常用交叉配血方法及抗体筛查试验 / 36
 - 一、常用交叉配血方法 / 36
 - 二、常用抗体筛查试验 / 39
- 第六节 交叉配血常见错误及输血注意事项 / 40
 - 一、交叉配血常见错误 / 40
 - 二、输血注意事项 / 42
 - 三、临床输血监测和输血不良反应调查处理程序 / 44
- 第七节 疑难血型鉴定及疑难配血 / 47
 - 一、疑难血型鉴定 / 47
 - 二、疑难配血 / 52
- 第八节 新生儿溶血病实验室检查 / 54
 - 一、标本采集 / 54
 - 二、血型鉴定 / 55
 - 三、实验室检查 / 55
- 第三章 白细胞、血小板血型鉴定及临床意义 / 58
 - 第一节 白细胞血型鉴定及临床意义 / 58
 - 一、人类白细胞抗原分型及组织分布 / 58
 - 二、白细胞血型鉴定 / 59
 - 三、白细胞血型鉴定临床意义 / 61
 - 第二节 血小板血型鉴定及临床意义 / 62
 - 一、血小板相关抗原及特异性抗原 / 63
 - 二、简易致敏红细胞血小板血清学试验(SEPSA) / 64
 - 三、聚合酶链反应(PCR) / 65
 - 四、血小板血型鉴定临床意义 / 66
 - 五、血小板抗体检查及配型 / 68
- 第四章 全血与成分输血 / 70

第一节 全血 / 73

- 一、全血保存及库存全血外观 / 73
- 二、输全血适应证、禁忌证和弊端 / 75
- 三、全血输注技术 / 76

第二节 红细胞 / 77

- 一、红细胞品种、特点及库存红细胞外观 / 77
- 二、红细胞输注适应证、剂量、速度和方法 / 78

第三节 血小板 / 79

- 一、血小板保存、外观、适应证和禁忌证 / 79
- 二、血小板输注剂量、方法和疗效观察 / 81
- 三、血小板预防性输注和治疗性输注 / 83

第四节 血浆 / 84

- 一、血浆品种、保存、外观、适应证、禁忌证、剂量和方法 / 84
- 二、血浆输注不良反应和注意事项 / 86

第五节 冷沉淀 / 87

- 一、冷沉淀制备、保存、外观、适应证、剂量和方法 / 87
- 二、部分疾病冷沉淀输注 / 88

第五章 临床合理用血 / 90

第一节 临床输血指征及输血错误观念 / 90

- 一、临床输血指征 / 90
- 二、输血错误观念 / 95

第二节 内科输血 / 97

- 一、急性失血、溶血和慢性贫血输血 / 97
- 二、常见内科疾病输血 / 101

第三节 外科输血 / 111

- 一、输血原则、途径、速度和输血反应预防 / 111
- 二、失血性休克输血 / 113
- 三、大量输血注意事项 / 116



第四节 妇产科输血 / 118

- 一、产科出血和失血性休克输血 / 118
- 二、产科弥散性血管内凝血(DIC)输血 / 120
- 三、妊娠高血压综合征输血 / 120
- 四、习惯性流产输血 / 122
- 五、妊娠期重症肝病输血 / 124
- 六、血型不合妊娠输血 / 126
- 七、妊娠合并贫血、血小板减少性紫癜输血 / 128

第五节 儿科输血 / 131

- 一、新生儿溶血病(HDN)输血 / 131
- 二、新生儿常见病输血 / 132
- 三、新生儿换血疗法 / 134

第六章 输血不良反应及处理 / 139

第一节 常见输血不良反应 / 140

- 一、非溶血性发热反应 / 140
- 二、过敏反应 / 141

第二节 溶血性输血反应及其他输血不良反应 / 143

- 一、溶血性输血反应 / 143
- 二、其他输血不良反应 / 148

第七章 临床用血管理 / 161

第一节 输血科(血库)基本标准及储血点管理办法 / 161

- 一、输血科(血库)基本标准 / 161
- 二、储血点管理办法 / 165

第二节 临床输血质量管理 / 166

- 一、建立质量管理体系 / 166
- 二、建立质量管理体系文件 / 168
- 三、临床输血管理制度、岗位职责 / 179

第三节 标准操作规程 / 195

- 一、ABO 血型正反定型标准操作规程 / 195
- 二、Rh 血型鉴定标准操作规程 / 197
- 三、Rh(D) 阴性确认实验标准操作规程(D^U 鉴定) / 198
- 四、盐水配血标准操作规程 / 199
- 五、胶体介质配血标准操作规程 / 200
- 六、聚凝胺配血标准操作规程 / 201
- 七、木瓜酶配血标准操作规程 / 203
- 八、间接抗球蛋白试验(IAT)标准操作规程 / 204
- 九、直接抗球蛋白试验(DAT)标准操作规程 / 205
- 十、吸收试验标准操作规程 / 206
- 十一、放散试验标准操作规程 / 208
- 十二、凝集抑制试验标准操作规程 / 209

第四节 临床输血文书 / 211

- 一、临床输血文书作用 / 211
- 二、临床输血文书种类及格式 / 211
- 三、临床输血文书使用 / 222

第八章 临床输血常见问题解答 / 223

附录 A 医疗用血法律法规 / 240

- 一、《医疗机构临床用血管理办法(试行)》 / 240
- 二、《临床输血技术规范》 / 243

附录 B 成分输血指南 / 250

附录 C 自身输血指南 / 255

附录 D 全血及成分血质量标准 / 258

附录 E 血液中部分物质正常参考值及临床意义 / 263

参考文献 / 276



绪 论

一、人类医疗用血发展史

临床输血大致经历了古代输血、动物血输给人、人血输给人、抗凝剂的应用、血型的发现、全血输注、成分血输注、辐照血输注、治疗性输血、生物技术产品的应用(基因重组)、自身输血、基因治疗输血、造血生长因子输注等阶段。

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。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,有三位年轻人因放血过多白白送了性命。实际上,当时人们还根本不知道血液是在血管内固定流动的液体,120年后,Harvey发现了血液循环系统,人们才知道血液是在血管内按固定方向流动的液体。虽然这个发现与输血还有本质上的区别,但被公认为这是人类输血历史的开端。

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流动方向和运行途径。1628年他首次发表了血液循环的论文,但并没有引起人们的重视。1651年他又发表了第二篇血液循环的论文,这时人们才知道血液是在血管内按固定方向流动的,并逐步认识了这一发现的价值,为以后的输血治疗奠定了基础,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达到治病目的,通过血管内注射药物治疗疾病的方法至今仍在广泛应用。



3. 动物血输给人 1665 年英国生理学家和医生 Lower 首先将一条放血后濒于死亡的狗的静脉与另一条健康狗的动脉用鹅毛管连接起来,接受血液的狗竟从濒死中恢复过来。这一实验证明了输血能够挽救生命。1667 年他又用银管将羊的颈动脉连接到人的肘静脉上把羊血输给人也获得了成功。同一年法国医生 Denys 用同样的方法把羊血输给一名有病的男孩也取得了成功,以后他又将羊血输给一位愿意做实验的健康者也安然无恙。可是,当他把小牛血输给一位梅毒病人时却出现了意外,造成了这一病人死亡,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,此后法国议会和英国议会均下令禁止输血,从此,输血被禁止 150 年。但目前公认 Lower 开创了动物输血的先河,法国 Denys 是第一个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 因经常见到产妇大失血死亡而想到用输血来挽救。他设计了一套输血器材,并开始将健康人的血液输给大出血的产妇,一共治了 10 例,除 2 例濒死未能救活外,其余 8 例中有 4 例救活,4 例死亡。当时有两个问题使他感到迷惑:一是输血后人为什么还会死亡?二是血液离体后为什么会凝固?时隔 125 年(1943 年)和 82 年(1900 年)后,这两个问题才得到了彻底解决。

5. 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 年英国产科医师发现磷酸钠溶液有抗凝作用,但输给 3 名产后大出血患者后均因毒性太大导致中毒死亡。1890 年瑞士生理学家 Arthus 和 Pages 发现草酸盐和枸橼酸盐有抗凝作用,但这一重要发现在 24 年后才在输血中得到初步应用。经过长期的摸索和改进后,1943 年由 Loutit 和 Mollison 配制出了酸性枸橼酸盐葡萄糖(ACD)抗凝保存液,才彻底解决了输血中血液凝固的问题,为血库的建立奠定了基础。

6. 血型的发现 1900 年奥地利维也纳大学助教 Landsteiner

(卡尔·兰德斯坦纳)和他的学生 Decastello 和 Sturli 首先发现了人类红细胞血型。这一划时代的发现为以后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,为了纪念他的突出贡献,2004 年世界卫生组织、红十字会与红新月会国际联合会、国际献血组织联合会、国际输血协会将他的生日 6 月 14 日定为世界献血日。后来国际联盟卫生保健委员会将这 4 个血型正式命名为 A 型、B 型、O 型、AB 型。这就是现在人们所熟知的红细胞 ABO 血型系统。1940 年 Landsteiner 和 Wiener 又发现了 Rh 血型。至今已发现了红细胞表面有 23 个血型系统、5 个血型集合、2 个血型系列。

1958 年法国 Dausset 首先发现了人类白细胞抗原(HLA),到 1995 年已公布 HLA 表型特异性 112 种,HLA 等位基因 503 个。

1957 年后血小板血型抗原陆续被发现,至今被国际血液学标准化委员会、国际输血协会(ICSH/ISBT)确认的血小板特异性抗原有 5 个血型系统 10 个抗原。

血型的发现彻底解决了输血后人为什么还会死亡的问题,临床输血治疗的安全性从根本上得到了解决。

7. 血库的建立和全血输注 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输血,并首次提出交叉配血,从而成为血库工作者的奠基人。1937 年美国首家血库在芝加哥成立,输注库存全血从此开始,迄今全世界各国都有各自组织完善的输血服务机构。我国现有血液中心、中心血站、基层血站(或血库)300 多家,遍及全国各地。

8. 血液成分的应用 1902 年 Hedon 开始进行红细胞输血动物试验,1935 年 Castellanos 尝试应用浓缩红细胞,1960 年 Freireich 等收集慢性粒细胞白血病人的粒细胞进行输注获得成功,1965 年 Cohen 成功进行了 ACD 血小板输血。

9. 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输注,以后 Flosdort 和 Mudd 提出将血浆冷



冻除去水分制成干粉,用时溶解输注,这就解决了血浆储存和运输问题,也便于急救时随时应用。

10. 白蛋白及其他血浆成分输注 1943年 Cohn 用低温乙醇法成功分离了血浆蛋白,开创了白蛋白及其他血浆成分生产的新纪元。

11. 血浆单采和置换术 1902年 Hedon 首先作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后再回输,1959年报道了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。

12. 成分输血 1959年由 Gibson 首先提出,20世纪60~70年代初才真正发展起来,70年代中期进入成分输血的新时代,80年代发达国家的成分输血比例已达80%~90%,现在已很少使用全血,几乎达到100%。成分血的种类有红细胞、血小板、血浆、冷沉淀等。

13. 滤白细胞成分输血 通过白细胞滤器可滤除99.999 9%的白细胞,可减少输血不良反应,输血更安全有效。

14. 辐照血输注 20世纪60年代中期 Hathaway 等报道输血可导致移植物抗宿主病(TA-GVHD)以来,国外应用辐照血日益增多,有的国家应用率已达95%,我国已有越来越多的血站拥有辐照仪,为临床提供辐照血,输注辐照血的目的主要是预防TA-GVHD。

15. 造血生长因子的应用 近年来,造血生长因子的应用已日益广泛,可取代部分人源性血液,其品种有红细胞生成素、粒细胞集落刺激因子、粒-巨噬细胞集落刺激因子;正在研究的品种有干细胞因子、血小板生长因子、巨噬细胞刺激因子等。

二、医疗用血的现状与进展

随着现代科学技术的飞速发展,临床输血技术也发生着日新