

• 范启修 主编



临床输血 效率手册

57.1-62

56

03

ical Handbook
ical Blood Transfusion

中国协和医科大学出版社

临床输血效率手册

范启修 主编

编著者

范启修	中国医学科学院血液学研究所
祖元生	广东省珠海市血站
王憬惺	中国医学科学院输血研究所
邓硕曾	中国医学科学院阜外医院
闫 石	中国医学科学院血液病医院

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床输血效率手册 / 范启修主编. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2002. 12

ISBN 7-81072-350-2

I. 临... II. 范... III. 输血—手册 IV. R457.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 096352 号

临床输血效率手册

主 编: 范启修
责任编辑: 李春宇

出版发行: 中国协和医科大学出版社
(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址: www.pumcp.com
经 销: 新华书店总店北京发行所
印 刷: 北京竺航印刷厂

开 本: 787 × 1092 毫米 长 1/32 开
印 张: 3
字 数: 52 千字
版 次: 2003 年 1 月第一版 2003 年 1 月第一次印刷
印 数: 1—3000
定 价: 7.00 元

ISBN 7-81072-350-2/R·345

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

序

人类输血的历史已近一个世纪。对于它的指征(适应证)、方法、作用和效果的认识,是随实践经验的积累而增加的。在临床工作中,它早已成为一项重要治疗措施。早期阶段,输血多用于急救及大量失血时补充血容量,输注全血几无例外,后来则广泛应用于临床多种情况。然而,血液的成分是很复杂的。因此,除预储的本人的血液外,输注全血难免引起多种不良反应。实际上,在多种情况下,常只需要血液的某一成分而不需其全部成分。所以,一律输用全血是缺乏针对性的,是不科学的。

随着科学技术的发展,近年来已有可能将血液的多种细胞及血浆成分分离出来,临床可根据各种特殊需要输用相应的特殊成分,而无需输用全血。这样就符合针对性的原则,既可避免浪费,更可避免各种不良反应。人们对此早有认识,但当前仍有一些临床工作者在缺乏指征的情况下,随便输用全血,这是不应该的。

本书作者范启修等,根据各自丰富的知识和经验,对成分输血的基础知识和应用方法详加论述,是切合临床输血工作实际的可贵参考资料,定当受到广大临床工作者的欢迎和感谢。

邓家栋

编 者 的 话

输血既有补充血液容量的作用，也有补充血液成分的作用。现代输血的特点是把全血分离成各种成分，经纯化、浓缩后输给特殊需要的病人。这样可提高输血效果和减少浪费，即所谓血液成分疗法 (blood component therapy)。与全血输血有明显区别，前者更为科学。从输血效果而论，血液中水分及其内涵（溶解物）是极其重要的，它表现在晶体渗透压和胶体渗透压这两个生物物理参数上。在出血病人的急救时，对病人的血容量和成分补充的考虑是很复杂的，医生需要付出很多智慧和精力才能得到比较满意的结果。本小册子目的是指导科学输血而不单纯是成分输血，即强调输血合理化和避免简单化可能造成的无效输血。

本书力求从基础入手，系统而简明地介绍血液及其成分的性质和临床应用。为临床医生提供一本具有临床输血基础和处理输血问题的输血医学书籍，以求临床输血减少盲目性，增加科学性，最终达到更安全、更有效地输血之目的。

在成分输血方面，本书作者也进行了一些有益的科学研究，在书中一并提出，欢迎批评指正。

本书的出版得到广东省深圳市宝安区中心血站、珠海市中心血站、东莞市中心血站和阳江市中心血站的大力支持，谨表深切谢意！

作 者

二〇〇二年八月十日

目 录

一、血液成分输注的涵义	(1)
二、全血输血	(3)
(一) 全血输血的利与弊	(3)
(二) 输液在输血中的作用	(4)
(三) 大量输血	(5)
(四) 紫外线照射血	(6)
(五) 自身血	(7)
(六) 脐血	(9)
三、血细胞及细胞因子	(11)
(一) 红细胞	(11)
(二) 血小板	(17)
(三) 粒细胞	(21)
(四) 细胞因子	(23)
四、血浆及血浆蛋白制品	(31)
(一) 凝血因子	(31)
(二) 凝血因子在血液凝固障碍 疾病中的应用	(34)
(三) 血浆酶抑制剂制品	(40)
(四) 清蛋白制剂	(43)
(五) 肌注免疫球蛋白	(44)
(六) 静脉注射免疫球蛋白	(45)
(七) 特异性免疫球蛋白	(48)

一、血液成分输注的涵义

血液是由血细胞和血浆组成的，是在心血管系统中不断循环的液态组织，具有进行物质转运、机体防御和维持血容量等多种功能。血液成分输注就是把血液分离为各种成分，并进行纯化和浓集，分别输给特殊需要的病人。血液成分输注不但可增加血液的疗效，而且一血多用、减少浪费，因此不难理解过去的全血输发展为现在的成分输注是科学进展的必然。



图1 血液成分示意

必须强调，全血既然是许多血液成分的混合体，其性质则是各种血液成分性质的累加，并且是可根据病人的需要任意重新组合的。把全血看成是具有魔力的超常至宝药物，非输全血不行的观点是错误的。

图1所列出的成分是常用的，各血液中心和多数中心血站都能制备和提供。通常所说的血液成分，是指三种血细胞、血浆和冷沉淀5种成分。血浆蛋白成分必须用理化手段分离，适于大规模生产，将其划入生物制品范畴，更为妥当。

二、全血输血

为了便于理解和使用血液成分，我们在此对有关全血输血问题做一概述。

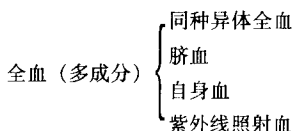


图2 全血的4种类型

(一) 全血输血的利与弊

1. 新鲜血输血通常是危险的和不必要的
因为输全血是一种急救措施，主要是解决失血性休克，即补充血容量和向机体组织供氧。这一问题，清蛋白和红细胞就可以解决，而它们在保存血中都完整存在，不用输新鲜全血。另外，输血前还要进行一系列必要检查，如肝炎病毒抗原抗体的检测，艾滋病病毒抗体的检测，鉴定血型和交叉配血等。这些试验都需要时间，匆忙之中进行所谓新鲜血输血会造成操作混乱，存在不安全因素。还有人试图用新鲜全血补充某种成分，但在允许的输血容量中，这些成分一般是不足量的。若要达到有效剂量，必然超出许可输血量，增加病人心、肾等脏器的负担，

由此会加重病情。

2. 保存的全血不全 保存的全血虽然加有保存液，但保存液通常是保存红细胞而设计的，对血液其他成分（如白细胞和血小板）的保存是无能为力的，而且它们在全血中会迅速失活，如图3所示。因此，以输全血来补充它们，将导致无效输血，带来浪费。

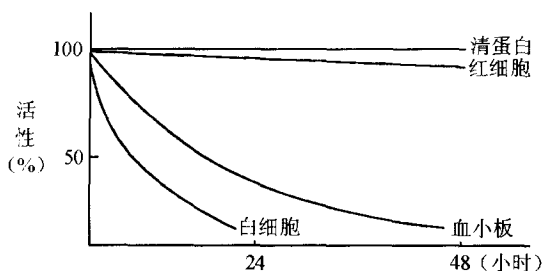


图3 保存血中主要成分的消失速度

3. 血液不是药品，而是具有生物活性的组织 给病人输进不必要的成分，会使患者致敏，机体的免疫系统受到影响。如果产生抗体，再次输血时会发生输血反应，严重时甚至危及生命；如果产生免疫抑制，可能会导致恶性肿瘤术后复发。相反，肾移植术前输血，将诱导受者免疫耐受，提高移植物存活率。总之，关于输血对免疫方面的影响，还有待于深入研究。

（二）输液在输血中的作用

水分在血液中约占 80%，主要属生理盐溶液性质。因此在急性出血所丢失的血容量的补

充上，首先要考虑补充生理盐溶液。

血浆渗透压是由生理盐和葡萄糖等小分子物质产生的晶体渗透压和由血浆蛋白等较大分子产生的胶体渗透压的总和。正常血浆渗透压约 711kPa，其中 99.5% 为晶体渗透压。由于这些小分子物质可透过毛细血管壁，血管内外容易达到平衡。而胶体渗透压占血浆渗透压 < 0.5%，并且较难透过血管壁，是血管内外水分分布的控制因素。其中清蛋白浓度较高，分子数也最多，由它产生的胶体渗透压约占血浆胶体渗透压的 80%，在一般情况下，它的浓度降低，可发生低血压甚至休克，局部可发生组织水肿。输注晶体盐溶液和胶体溶液对血容量的影响，如图 4 所示。

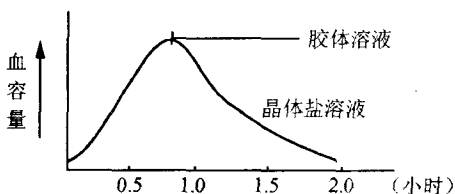


图 4 输注晶体盐溶液和胶体溶液对血容量的影响

(三) 大量输血

在 24 小时内输入相当于全身或更多血容量的血液可谓大量输血。由于在血压测不出（等于 0）时，机体尚存在 40% 左右的血容量，只要及时补充生理性溶液把末梢血管充盈起来，

机体的重要器官组织便可得到氧气。与出血前相比，红细胞浓度有所降低，依靠机体的自控能力，加快心跳频率来维持供氧，此时可用的生理性溶液按易得且有效的次序排列有：生理盐溶液、代血浆、清蛋白、新鲜血浆（包括新鲜冰冻血浆），最后才是红细胞和全血（包括新采集和库存全血）。

在出血急救时，输注量是根据出血量来定的，而出血量可根据临床症状来确定，它们的关系如表 1：

表 1 失血的急救方案（60kg 体重）

出血量 (ml)	休克 程度	临床症状	治疗方案:输 注品种及速度
< 500	无	无	晶体盐溶液: 500ml/h
500 ~ 1000	轻	轻度 BP↓, 手足 发冷	晶体盐溶液: 1000ml/h
1000 ~ 1500	中	BP↓, 出汗, 少尿, 收缩压 8 ~ 10kPa	晶体盐 → 胶体液: 1500ml/h
> 2000	重	Bp 显著↓, 收缩压 > 8kPa, 无尿, 烦 躁不安, 意识模 糊, 甚至昏迷, 死 亡率高。	晶体盐 → 胶体液: 3000 ~ 4000ml/h 加红细胞或全血

（四）紫外线照射血

用紫外线照射杀灭空气中的细菌已有一个多世纪的历史。输注用紫外线照射过的血液以达到治疗目的也有半个世纪了。对其治病机制，

肯定疗效尚在探讨中。其最主要的适应证为急性和慢性化脓性炎症,包括各类脓毒血症、腹膜炎、软组织化脓感染、手术后伤口感染,特别是对感染性休克有肯定疗效。紫外线照射血实质是一种改造血,改造赋予血液新的性质,是输血领域新的研究课题。

紫外线照射血液有专用装置。血液取出后通过双层平底石英容器,在震荡中通入氧气,接受紫外线照射 8min 左右,立即回输。每周 1~2 次,4~6 次为一个疗程,每次输注照射血约 2ml/kg 体重,危重病人可用异体血。

紫外线按波长可分为 UVA (320~400nm)、UVB (280~320nm) 和 UVC (220~280nm)。紫外线照射血所用波长属 UVB 范围,属分子外层电子跃迁类型。血液中的血浆蛋白质、酶类和其他生物大分子物质,经照射后可产生能量跃迁,诱发一系列生化效应,如产生自由基等。比较明显的作用有:提高血氧饱和度,增加供氧能力,改变膜结构,暴露膜受体,增加单核细胞吞噬活性,并且促进 T 细胞产生 IL-2,减少细胞表层多糖复合物,减少抗原性。

(五) 自身血

定义:在特殊条件下,利用手术时流出的血液或为手术的顺利进行而预采自身血液的输血。

血液来源:①手术时积存在胸腹腔大量血液,先后通过 150 μ m 和 50 μ m 微孔滤膜,过滤洗涤和浓集回输的红细胞。②某些心血管手术

要求把机体血液做一定稀释，在手术前数小时抽取病人 1~2 单位血液，同时输进一定量的晶体盐溶液或胶体溶液，以达到稀释血液的目的。所抽取的血液放在 4~6℃ 冰箱保存，在手术后适当时间回输给病人。必须注意的是，抽取的血液不得超过全身血液体积的 25%，红细胞比积仍 > 30%。③ 预采血法，分为单纯采血法和返还式采血法，即根据病人病情和身体状况，于择期手术前每周采血一次，具体情况见表 2。若采用 CPD - A 作为保存液，其有效保存期为 36 天。根据保存红细胞存活率—保存期曲线看，保存 28 天的血液中红细胞的体内存活率尚在 85% 左右，如图 5 所示。

表 2 自身输血采血日期的安排

采血日	单纯采血法 (保存期)	返还式	
		采 血	回 输
第一周	A (28 天)	A	
第二周	B (21 天)	2B	A
第三周	C (14 天)	2C	B
第四周	D (7 天)	2D	B
第五周	E (0 天)	(14 天) 2E	C
第六周		(7 天) 2F	C
		(0 天)	
储血量	5 单位	6 单位	

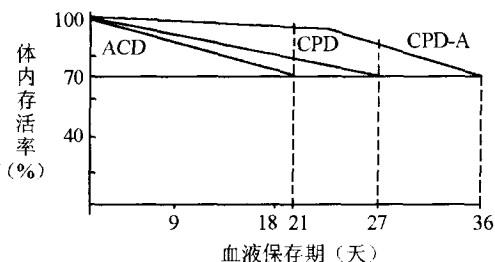


图5 红细胞存活率与保存期关系曲线

输自身血不存在血型是否配合和同种抗原抗体反应等问题，所以不会出现各种输血反应；对于稀有血型病人，也解决了难以找到合适血源的问题。同时不会发生输血传播疾病，尤其是杜绝严重威胁身体健康的肝炎、艾滋病等疾病的传染。另外，由于不必对血液进行各种检查，节约了输血费用。采血还会刺激骨髓造血，有利于机体各脏器功能的正常发挥。

禁忌证：心脏病、菌血症、严重疾病和身体衰弱者不适合自身输血。

自身输血最好采取成分输血的方式。采完血后立刻离心，把红细胞和血浆分别保存，以保存血浆原有性质。因此，虽然自身输血归入全血输血范畴，但仍以成分输血效果最佳。

(六) 脐血

自从20世纪90年代在国内外脐血干/祖细胞移植成功后，脐血作为一种可移植的造血干/祖细胞来源受到重视。

脐血的单个核细胞 (MNC) 的收集和超低温保存与骨髓干细胞的处理相同, 采用 Ficoll-Hypaque 淋巴细胞分离法, 用台盼蓝拒染分辨细胞回收率。MNC 用液氮保存, 用 DMSO 作为防冻剂。

骨髓移植所需有核细胞 (NC) 和 CFU - GM 数尚未肯定。一般认为自体骨髓移植分别为 $(0.5 \sim 1.0) \times 10^8/\text{kg}$ 和 $1.0 \times 10^4/\text{kg}$, 异基因移植分别为 $3.0 \times 10^8/\text{kg}$ 和 $10^4 \sim 10^5/\text{kg}$ 。成人外周血造血干细胞数极少, 约相当于骨髓的 $1/10 \sim 1/100$ 。一份脐血容量一般为 $50 \sim 100\text{ml}$, NC 为 $15 \times 10^8/\text{ml}$, MNC 占 40%, CFU - GM 产率约 70 个。照此计算, 每份脐血可提供 15×10^8 NC, 6×10^8 MNC 及 $3 \sim 6 \times 10^5$ CFU - GM, 给成人移植显然是不够的。目前正在改进收集 MNC 的方法, 同时开始研究造血干细胞的培养问题。

脐血干细胞抗原性较弱, 在混合淋巴细胞反应中, 其刺激能力和反应能力均低下, 因此脐血干细胞移植, 其 GVHD 的发生率可望减少, 移植容易成功。脐血对血液病患者来说, 既是血液成分的来源, 也是全血来源, 因为血浆中含有许多造血刺激因子, 所以它是血液学一个值得深入研究的领域。

培养已发现: 脐血中晚期祖细胞含量接近骨髓, 早期祖细胞含量高于骨髓, 其长期重建造血能力优于骨髓。