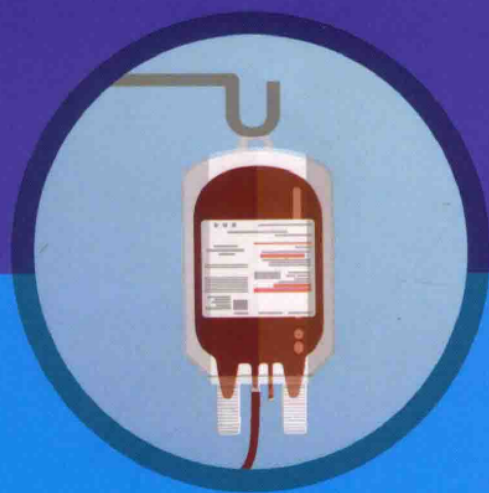


现代临床输血指南

主 审 喻学华
名誉主编 胡丽华
主 编 魏 晴 郑山根



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

现代临床输血指南

主 审 喻学华

名誉主编 胡丽华

主 编 魏 晴 郑山根

副主编 付有荣 刘久波 王 顺

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 顺 (武汉市第一医院)

付有荣 (武汉大学中南医院)

刘 琦 (国药集团武汉血液制品有限公司)

刘久波 (湖北医药学院附属太和医院)

陈凤花 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

陈国安 (武汉血液中心)

郑山根 (中部战区总医院)

胡红兵 (华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院)

胡继军 (武汉市第三医院)

徐 朴 (武汉大学人民医院)

陶翠华 (武汉亚洲心脏病医院)

蔡 鹏 (湖北省干细胞库)

缪希莉 (武汉市第四医院)

潘莉兰 (湖北省临床检验中心)

魏 晴 (华中科技大学同济医学院附属同济医院)



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书共分为 12 章,内容包括血液成分与血液安全、血型血清学基础与输血相关的实验诊断、临床输血程序、内科输血、外科输血、围术期输血和大量输血、妇产科输血、儿科输血、输血不良反应、输血治疗和技术、输血质量控制、细胞治疗技术。书后还附有输血相关的法律法规。

本书主要供输血科(检验科)人员、血液中心(血站)工作人员、临床各科医师、临床医学专业研究生等相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代临床输血指南/魏晴,郑山根主编. —武汉:华中科技大学出版社,2019.5
ISBN 978-7-5680-5308-2

I. ①现… II. ①魏… ②郑… III. ①输血-指南 IV. ①R457.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 104538 号

现代临床输血指南

魏 晴 郑山根 主编

Xiandai Linchuang Shuxue Zhinan

策划编辑:居 颖

责任编辑:丁 平

封面设计:刘 婷

责任校对:李 琴

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园 邮编:430223

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉华工鑫宏印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:20.5

字 数:469千字

版 次:2019年5月第1版第1次印刷

定 价:98.00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



序言

输血作为一门古老的技术,发展迄今已有几百年的历史,挽救了无数人的生命。近年来,随着输血相关的临床医学、分子生物学、免疫学、遗传学、病毒学等多门学科的相互交叉和渗透,输血医学也有了突飞猛进的发展和突破,同时,临床输血工作经过多年的实践发展获得了一定的突破和提升,特别是2016年经过国家标准化委员会批准,输血医学正式被增设为二级学科,并设置了多个三级学科,这为我国的输血医学发展带来了前所未有的机遇与挑战。

当前,我国临床输血学科建设、服务管理与输血医学的快速发展仍然存在一定的差距,如我国临床医生输血医学相关知识的更新相对滞后,临床输血安全有效管理不尽如人意,有些医生对输血指征把握不严,输血风险意识不强也确实存在。

为进一步促进输血医学的发展,全面提升新时期的输血水平,在湖北省血液管理中心组织指导下,我们联合了来自湖北省从事输血工作多年的一线资深专家以及输血医学工作中的青年才俊,以《临床输血技术规范》等法规条例为依据,综合国内、外最新的临床输血进展编写了这本指南,以供输血工作者、临床各专业研究生及各级临床医生阅读。希望能在提升临床输血水平、提高输血风险意识方面对读者有所帮助。

本指南内容全面、丰富,实用性强,具有较好的临床指导价值。内容涵盖了临床输血的各个方面,包括血液成分及血液安全、血型血清学基础与输血相关实验室检测、临床各科的输血适应证及注意事项、输血治疗和技术、输血不良反应、输血质量控制和输血相关的法律法规等。本书语言精练,方便读者阅读。

由于编者专业水平的局限和编写时间的限制,书中不足和疏漏之处在所难免,不当之处敬请各位专家和读者批评指正。

前言



□ □ □ □ □ □ □ □

长期医学实践充分证明,输血对于危重患者的救治有不可替代的作用,是临床上重要的抢救和支持性治疗措施。近年来,输血医学迅速发展,在国家卫生健康委员会的领导下,在我国广大输血工作者和临床医务人员的共同努力下,我国的血液安全和临床用水水平有了很大的提高。但由于历史原因,我国临床输血医学知识研究与技术应用相对滞后,输血风险意识不强,不合理用血时有发生。鉴于此,我们编写此书以指导临床科学合理用血,供广大输血工作者和临床医生参考。

本书是在参考国内外输血的最新理念、观点、技术和方法的基础上,结合国内输血工作的实际情况和发展前景编写而成的,内容主要包括以下几个方面:血液成分与血液安全、血型血清学基础与输血相关的实验诊断、临床输血程序、围术期输血和大量输血、内外妇儿等临床各科的输血适应证及注意事项、输血治疗和技术、输血不良反应、输血质量控制及输血相关的法律法规。

本书内容全面、重点突出、语言精练、概念清楚、层次分明,查阅方便,强调输血技术、血液知识和临床工作紧密结合,并融汇了生理学、免疫学、分子生物学、临床医学等多门学科知识,主要供输血科(检验科)人员、血液中心(血站)工作人员、临床各科医师、临床医学专业研究生等相关人员参考。

参与编写本书的作者均为湖北省从事输血医学工作多年,经验丰富的资深专家、教授,主要为省内各大医院的输血科主任。本书由省内输血专家历经1年多时间编写完成,各章均由1~3人参与编写。先根据主编拟定的提纲撰稿,初稿完成后由各组专家交叉互查,相互审阅修改,并经编写小组集体讨论确认,再请专科教授审校,主编认可后定稿。

因编写时间仓促,难免存在不足之处,恳请各位读者批评指正。

目录



□□□ □ □ □

第一章 血液成分与血液安全 /1

- 第一节 全血 /3
- 第二节 血液成分 /4
- 第三节 血液制品 /12
- 第四节 血液安全 /16

第二章 血型血清学基础与输血相关实验室检测 /21

- 第一节 概述 /23
- 第二节 红细胞血型系统 /24
- 第三节 血小板血型系统 /33
- 第四节 白细胞抗原系统 /37
- 第五节 红细胞输血相容性检测 /39
- 第六节 特殊的血型血清学试验 /49
- 第七节 新生儿溶血病的实验诊断 /53
- 第八节 血小板抗原与抗体检测 /57
- 第九节 白细胞抗原与抗体检测 /58
- 第十节 血型基因分型 /60
- 第十一节 血栓弹力图检测 /63

第三章 临床输血程序 /69

- 第一节 输血原则 /71
- 第二节 输血前评估 /73
- 第三节 输血申请和审核 /74
- 第四节 输血标本的采集和保存 /76
- 第五节 输血前检测 /77
- 第六节 血液的领取和核对 /78
- 第七节 血液的输注和护理 /78
- 第八节 输血评价和记录 /81
- 第九节 输血后处理 /83

第四章 内科输血 /85

- 第一节 贫血概述 /87
- 第二节 慢性贫血的输血治疗 /87
- 第三节 出血性疾病的输血治疗 /89
- 第四节 血液系统疾病的输血治疗 /91
- 第五节 其他内科疾病 /94

第五章 外科输血 /97

- 第一节 创伤患者输血 /99
- 第二节 烧伤患者输血 /101
- 第三节 普外科手术输血 /104
- 第四节 心脏大血管外科输血 /105
- 第五节 骨科输血 /112
- 第六节 神经外科输血 /114
- 第七节 器官移植输血 /115
- 第八节 侵入性操作的输血 /118

第六章 围术期输血和大量输血 /121

- 第一节 围术期血液保护 /123
- 第二节 术前评估和准备 /124
- 第三节 大量输血 /126
- 第四节 紧急输血 /128

第七章 妇产科输血 /131

- 第一节 产科输血概论 /133
- 第二节 妊娠期贫血 /135
- 第三节 产科出血的输血治疗 /136
- 第四节 产科大出血 /138
- 第五节 产科弥散性血管内凝血 /139
- 第六节 胎儿宫内输血 /143
- 第七节 妇科疾病输血 /146

第八章 儿科输血 /151

- 第一节 血液的发生和胎儿、新生儿血液学特点 /153
- 第二节 儿科输血的特点和注意事项 /155
- 第三节 新生儿溶血病的输血治疗 /156
- 第四节 新生儿贫血的输血治疗 /160
- 第五节 新生儿出血性疾病的输血治疗 /162



第六节	儿科恶性肿瘤与血液病的输血治疗	/166
第七节	小儿外科疾病的输血治疗	/175
第九章	输血不良反应	/179
第一节	常见的输血不良反应	/181
第二节	输血不良反应的识别、处理和上报	/181
第三节	经输血传播疾病	/189
第十章	输血治疗和技术	/193
第一节	自体输血	/195
第二节	富血小板血浆的应用	/204
第三节	治疗性血液成分单采术	/208
第四节	血液辐照技术	/216
第五节	三氧治疗	/219
第十一章	输血质量控制	/225
第一节	实验室质量控制	/227
第二节	室内质量控制(IQC)	/229
第三节	能力验证/室间质量评价	/232
第四节	临床输血管理	/234
第五节	血液预警管理程序	/240
第六节	监控与持续改进	/244
第十二章	细胞治疗技术	/247
第一节	细胞治疗概述	/249
第二节	造血干细胞移植	/250
第三节	细胞过继免疫治疗	/255
附录	/263	
附录 A	中华人民共和国献血法	/265
附录 B	中华人民共和国刑法(节录)	/268
附录 C	医疗机构临床用血管理办法	/269
附录 D	临床输血技术规范	/274
附录 E	湖北省卫计委关于进一步加强临床用血管理工作的通知	/286
附录 F	湖北省医疗机构临床输血科标准	/288
附录 G	湖北省血液调配管理办法	/310
附录 H	病历书写基本规范(节录)	/314
参考文献	/315	

第一章 血液成分与血液安全





血液可以分离制备成多种血液成分,临床工作中应根据不同的适应证选择相应的血液成分进行输注,使宝贵的血液资源得到最大限度的利用。

成分输血的优点:容量小、浓度高、纯度高、疗效好;使用安全,输血不良反应比全血少;减少输血传播疾病的发生;节约宝贵的血液资源。

第一节 全 血

【概述】

(1) 全血(whole blood):采用特定的方法将符合要求的供血者体内一定量外周静脉血采集至塑料袋内,与一定量的保养液混合而成的血液制品。

(2) 质量控制项目:外观要求:肉眼观察应无色泽异常、溶血、凝块、气泡及重度乳糜等情况。血袋完好,并保留注满全血经热合的导管至少 35 cm。容量(不包括保养液):200 mL 规格的全血容量为 $200\text{ mL}\pm 20\text{ mL}$,血红蛋白含量 $\geq 20\text{ g}$;300 mL 规格的全血容量为 $300\text{ mL}\pm 30\text{ mL}$,血红蛋白含量 $\geq 30\text{ g}$;400 mL 规格的全血容量为 $400\text{ mL}\pm 40\text{ mL}$,血红蛋白含量 $\geq 40\text{ g}$ 。无细菌生长。

(3) 储存温度: $2\sim 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 保存期:含 ACD-B、CPD 血液保养液的全血保存期为 21 天;含 CPDA-1(含腺嘌呤)血液保养液的全血保存期为 35 天。

(5) 输注前需做交叉配血试验。

【适应证】

(1) 急性大量出血:如产后大出血、大手术或严重创伤时,患者丧失大量血液,红细胞和血容量明显减少,当失血量超过自体血容量的 30%,并伴有明显的休克症状时,在补充晶体液和胶体液的基础上,可输注全血。

(2) 换血:新生儿溶血病患者经换血可去除胆红素、抗体及抗体致敏的红细胞。目前主要采用白蛋白和换血联合治疗,效果比单纯换血治疗要好。在换血时,通常选用新鲜全血(一般指保存 5 天内的全血),有利于恢复机体氧的供应。

【禁忌证】

(1) 心功能不全或心力衰竭的贫血患者,以及婴幼儿、老年人、慢性病体质弱者。

(2) 需要长期和反复输血的患者。例如再生障碍性贫血、珠蛋白生成障碍性贫血、阵发性睡眠性血红蛋白尿症和白血病等。

(3) 对血浆蛋白过敏,并产生相应抗体的患者。如缺乏 IgA 而产生抗 IgA 抗体的患者;对血浆内某种反应原敏感者;由于以往输血或妊娠已产生白细胞或血小板抗体的患者。

(4) 血容量正常的慢性贫血患者。

(5) 可能施行造血干细胞移植的患者。

【注意事项】

(1) 全血中的保养液主要是针对红细胞的特点而设计的,并未考虑在 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时对白



细胞、血小板和不稳定凝血因子的保护作用。因此,企图靠输注全血来补充各种血液成分的做法是不可取的。

(2) 全血中的成分不浓、不纯,按临床治疗所需血液成分的剂量计算,折合成全血所需要的量就会很大,容易发生循环超负荷,同时也增加了输血传播疾病的风险。

(3) 全血并非越新鲜越好,保存期内的任何一天的全血均能达到纠正贫血、改善组织氧供的输血目的。若输血是为了提高血小板、粒细胞和不稳定的凝血因子含量,则要采集当天的全血,而这样的全血难以得到,且不安全。

(4) 血液中不应添加药物。输血时,除注射用生理盐水外,不可向包括全血在内的任何血液成分中加入药物,以免产生药物配伍禁忌或发生溶血等输血不良反应。

(陈国安)

第二节 血液成分

一、红细胞制剂

【概述】

红细胞制剂是临床输血中用量最多的血液成分。主要包括以下几种:悬浮红细胞、去白细胞悬浮红细胞、洗涤红细胞、辐照红细胞、冰冻解冻去甘油红细胞等。规格:200 mL全血分离制备的红细胞为1 U,300 mL全血分离制备的红细胞为1.5 U,400 mL全血分离制备的红细胞为2 U。储存温度:2~6℃。输注前需做交叉配血试验。

【种类】

1. 悬浮红细胞(**red blood cells in additive solution**) 采用特定的方法将采集到多联塑料血袋内的全血中的大部分血浆分离出后,向剩余物中加入红细胞添加液制成的红细胞成分血。肉眼观察外观应无色泽异常、无溶血、无凝块、无气泡等,血袋完好,并保留注满全血经热合的导管至少35 cm。血细胞比容:0.50~0.65。容量:1 U为150 mL±15 mL、1.5 U为225 mL±22.5 mL、2 U为300 mL±30 mL。保存期:35天。

适用:①各种急性失血患者的输血。②各种慢性贫血患者的输血。③高钾血症及肝、肾、心功能障碍者的输血。④小儿、老年人的输血。

2. 去白细胞悬浮红细胞(**red blood cells in additive solution leukocytes reduced**)

使用白细胞过滤器清除悬浮红细胞中几乎所有的白细胞,并使残留在悬浮红细胞中的白细胞数量低于一定数值的红细胞成分血,或使用带有白细胞过滤器的多联塑料血袋采集全血,并通过白细胞过滤器清除全血中几乎所有的白细胞,将该去白细胞全血中的大部分血浆分离出后,向剩余物内加入红细胞添加液制成的红细胞成分血。肉眼观察外观应无色泽异常、无溶血、无凝块、无气泡等,血袋完好,并保留注满全血经热合的导管至少35 cm。血细胞比容:0.45~0.60。容量:1 U为140 mL±14 mL、1.5 U为210 mL±21 mL、2 U为280 mL±28 mL。白细胞残留量:1 U残留量≤ 2.5×10^6 个、1.5 U



残留量 $\leq 3.8 \times 10^6$ 个、2 U 残留量 $\leq 5.0 \times 10^6$ 个。保存期:35 天。

适用:①反复输血或多次妊娠已产生白细胞或血小板抗体而引起非溶血性发热反应的患者。②准备做器官移植的患者。③需要反复输血的患者。

3. 洗涤红细胞(washed red blood cells) 采用特定的方法将保存期内的全血、悬浮红细胞用大量等渗溶液洗涤,去除几乎所有血浆成分和部分非红细胞成分,并将红细胞悬浮在氯化钠注射液或红细胞添加液中所制成的红细胞成分血。肉眼观察外观应无色泽异常、无溶血、无凝块、无气泡等,血袋完好,并保留注满洗涤红细胞或全血经热合的导管至少 20 cm。容量:1 U 为 $125 \text{ mL} \pm 12.5 \text{ mL}$ 、1.5 U 为 $188 \text{ mL} \pm 18.8 \text{ mL}$ 、2 U 为 $250 \text{ mL} \pm 25 \text{ mL}$ 。上清蛋白质含量:1 U 含量 $< 0.5 \text{ g}$ 、1.5 U 含量 $< 0.75 \text{ g}$ 、2 U 含量 $< 1.0 \text{ g}$ 。保存期:添加液为 0.9%氯化钠溶液的洗涤红细胞保存期为 24 h;在密闭系统中洗涤且最后以红细胞保存液悬浮,洗涤红细胞保存期与洗涤前的悬浮红细胞保存期相同。

适用:①对血浆蛋白有过敏反应的贫血患者。②自身免疫性溶血性贫血患者。③阵发性睡眠性血红蛋白尿患者。④高钾血症及肝、肾功能障碍需要输血者。

4. 辐照红细胞(irradiated red blood cells) 使用照射强度为 25~30 Gy 的 γ 射线对红细胞制剂进行照射,使红细胞制剂中的 T 淋巴细胞失去活性所制成的成分血。冰冻解冻去甘油红细胞不需辐照处理,红细胞成分应在全血采集后 14 天内完成辐照,经辐照后的红细胞制剂,其质量控制的要求与原红细胞制剂的要求相同。

适用:①免疫功能低下或免疫抑制的患者。②移植后需要输血的患者。③与供血者有血缘关系的受血者。

5. 冰冻解冻去甘油红细胞(deglycerolized red blood cells) 采用特定的方法将自采集日期 6 天内的全血或悬浮红细胞中的红细胞分离出,并将一定浓度和容量的甘油与其混合后,使用速冻设备进行速冻或直接置于 $-65 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下的条件下保存的红细胞成分血称为冰冻红细胞,其有效期为自采血之日起 10 年。采用特定的方法将冰冻红细胞融化后,清除几乎所有的甘油,并将红细胞悬浮在一定浓度的氯化钠注射液中的红细胞成分血称为冰冻解冻去甘油红细胞。肉眼观察外观应无色泽异常、无溶血、无凝块、无气泡等,血袋完好,并保留注满冰冻解冻去甘油红细胞经热合的导管至少 20 cm。容量:1 U 为 $200 \text{ mL} \pm 20 \text{ mL}$ 、1.5 U 为 $300 \text{ mL} \pm 30 \text{ mL}$ 、2 U 为 $400 \text{ mL} \pm 40 \text{ mL}$ 。游离血红蛋白含量 $\leq 1 \text{ g/L}$ 。甘油残留量 $\leq 10 \text{ g/L}$ 。白细胞残留量:1 U 残留量 $\leq 2 \times 10^7$ 个、1.5 U 残留量 $\leq 3 \times 10^7$ 个、2 U 残留量 $\leq 4 \times 10^7$ 个。保存期:添加液为 0.9%氯化钠溶液的冰冻解冻去甘油红细胞保存期为 24 h;冰冻解冻去甘油红细胞在保存期内宜尽早使用。

适用:①同洗涤红细胞。②稀有血型患者输血。③新生儿溶血病患者换血。④自体输血。

【临床应用】

- (1) 手术及创伤患者,血容量基本正常或低血容量已被纠正。
- (2) Hb 含量 $> 100 \text{ g/L}$,可以不输。
- (3) Hb 含量 $< 70 \text{ g/L}$,应考虑输。

(4) Hb 含量在 70~100 g/L, 根据患者的贫血程度、心肺代偿功能、代谢情况及年龄等因素决定。

(5) 慢性贫血的患者: 用于红细胞破坏过多、丢失或生成障碍引起的慢性贫血并伴缺氧症状。Hb 含量 < 60 g/L 或红细胞比容 < 0.2 时可以考虑输血。

【输注剂量与方法】

成人按下列公式计算输注红细胞量, 如为洗涤红细胞, 输注量为计算量的 1.5 倍。
 输入红细胞单位数(U) = [目标 Hb 含量(g/L) - 实际 Hb 含量(g/L)] × 体重(kg) × 0.08
 输注前充分混匀, 用标准输血器进行输注, 依据病情决定输注速度。成人可按 1~3 mL/(kg · h) 速度输注, 但有心血管疾病的患者输血时应减慢输注速度, 以免发生循环超负荷, 而急性大量失血患者应加快输血速度。

【疗效判断】

临床上主要观察输血后贫血症状的改善及输血前后实验室检测数据, 如通过 Hb 含量和红细胞比容的对比观察来判断。

(1) 粗略估算法: 理论上 60 kg 成人输注 2 U 红细胞可升高 Hb 含量 10 g/L 或升高红细胞比容 0.03。

(2) Hb 含量预期升高值的判定公式:

$$\text{Hb 含量预期升高值(g/L)} = \frac{\text{供血者 Hb 含量(g/L)} \times \text{输血量(L)}}{\text{受血者体重(kg)} \times 0.085(\text{L/kg})} \times 90\%$$

注: 输血量以全血为标准, 各种红细胞制剂折算为对应全血量, 如 1 U 悬浮红细胞折算为 200 mL 全血; 儿童按 0.09 L/kg 计算; 90% 为检验误差。

【注意事项】

(1) 洗涤红细胞由于去除了绝大部分血浆和大部分的白细胞、血小板及细胞破碎残留物, 具有许多优点, 但也有不足之处, 如制备过程中会丢失一定量的红细胞(按照国家标准, 洗涤红细胞比悬浮红细胞 Hb 含量可下降 10%), 直接影响输注疗效。因此, 临床使用洗涤红细胞时, 包括 O 型洗涤红细胞, 应严格掌握适应证, 避免滥用。

(2) 各种红细胞制剂原则上需要同型输注, 但特殊情况下, 可以相容性输注; Rh 阴性的患者需输注 Rh 阴性的红细胞(急救抢救时, 按《特殊情况紧急输血专家共识》执行)。输注红细胞时可参考表 1-1 进行血型选择。

表 1-1 患者输注 ABO 血型不同红细胞制剂的选择原则

患者 ABO 血型	红细胞制剂的 ABO 血型			
	第 1 选择	第 2 选择	第 3 选择	第 4 选择
AB	AB	A	B	O
A	A	O		
B	B	O		
O	O			



二、血小板制剂

【概述】

血小板是临床常用的血液成分之一,可通过手工分离制备和血细胞分离机单采制备。一般只从 400 mL 全血中分离制备成 2 U 的浓缩血小板供临床使用,血细胞分离机单采一人份的血小板为 1 个治疗量血小板。储存条件:20~24 °C,水平振荡保存。

【种类】

1. 浓缩血小板(platelets) 采集后置于室温保存和运输的全血于采集后 6 h 内,或采集后置于 20~24 °C 保存和运输的全血于 24 h 内,在室温条件下将血小板分离出,并悬浮于一定量血浆内的成分血。肉眼观察外观应呈黄色云雾状液体,无色泽异常、蛋白析出、气泡及重度乳糜等情况;血袋完好,并保留注满血小板经热合的导管至少 15 cm。容量:2 U 为 50~76 mL。血小板含量:2 U 含量 $\geq 4.0 \times 10^{10}$ 个。红细胞混入量:2 U 混入量 $\leq 2.0 \times 10^9$ 个。无细菌生长。保存期:24 h。输注前需做交叉配血试验。

2. 单采血小板(apheresis platelets) 使用血细胞分离机在全封闭的条件下自动将符合要求的供血者血液中的血小板分离并悬浮于一定量血浆内的单采成分血。肉眼观察外观应呈黄色云雾状液体,无色泽异常、蛋白析出、气泡及重度乳糜等情况;血袋完好,并保留注满血小板经热合的导管至少 15 cm。容量:250~300 mL。血小板含量 $\geq 2.5 \times 10^{11}$ 个/袋。白细胞混入量 $\leq 5.0 \times 10^8$ 个/袋。红细胞混入量 $\leq 8.0 \times 10^9$ 个/袋。保存期:5 天。无细菌生长。输注时应 ABO 血型同型输注。

3. 去白细胞单采血小板(apheresis platelets leukocytes reduced) 使用血细胞分离机在全封闭的条件下自动将符合要求的供血者血液中的血小板分离并除去白细胞后悬浮于一定量血浆内的单采成分血。肉眼观察外观应呈黄色云雾状液体,无色泽异常、蛋白析出、气泡及重度乳糜等情况;血袋完好,并保留注满血小板经热合的导管至少 15 cm。容量:250~300 mL。血小板含量 $\geq 2.5 \times 10^{11}$ 个/袋。白细胞残留量 $\leq 5.0 \times 10^6$ 个/袋。红细胞混入量 $\leq 8.0 \times 10^9$ 个/袋。保存期:5 天。无细菌生长。输注时应 ABO 血型同型输注。

适用:①预防或减少非溶血性发热反应的发生。②预防 HLA 同种免疫反应。③预防 CMV 感染。

4. 辐照血液(irradiated blood components) 使用照射强度为 25~30 Gy 的 γ 射线对血液制品进行照射,使血液制品中的 T 淋巴细胞失去活性所制成的成分血。经辐照后的血液制品,其质量控制要求和保存期与原血液制品的要求相同。

适用:①免疫功能低下或免疫抑制的患者。②移植后需要输血液的患者。③与供血者有血缘关系的受血者。

【临床应用】

主要用于预防或治疗血小板数量减少或功能异常伴有出血倾向或表现的患者。

1. 手术患者

(1) 血小板计数 $> 100 \times 10^9/L$,可以不输血。

(2) 血小板计数 $< 50 \times 10^9/L$,应考虑输血。

(3) 血小板计数在 $50 \times 10^9 \sim 100 \times 10^9 / L$, 应根据是否有自发性出血或伤口渗血决定。

(4) 如术中出现不可控的渗血, 确定血小板功能低下, 输血小板不受上述限制。

2. 非手术患者 应结合血小板计数和临床出血症状决定是否输注血小板。

(1) 血小板计数 $> 50 \times 10^9 / L$, 一般不需输血。

(2) 血小板计数在 $10 \times 10^9 \sim 50 \times 10^9 / L$, 应根据临床出血情况决定, 可考虑输注。

(3) 血小板计数 $< 5 \times 10^9 / L$, 应立即输注血小板防止出血。

【输注剂量与方法】

输注剂量取决于输血小板前患者的血小板计数和预期达到的血小板计数以及患者是否有出血或同种免疫等情况。一般情况下, 输入 10 U 的浓缩血小板可使患者血小板升高 $36 \times 10^9 / L$, 但实际情况与患者病情和输血史等有关。

输注前轻摇血袋, 使血小板和血浆充分混匀, 并以患者可以耐受的最快速度输注, 一般 1 个治疗量的单采血小板宜 20 min 输注完毕。输注过程中应严密监测病情变化, 婴儿、老年人及心功能不全等患者, 则应酌情减慢输注速度。

【疗效判断】

血小板的输注疗效可根据实验室指标和临床疗效来判断。血小板输注无效指患者连续两次接受足够剂量同型血小板输注后, 仍处于无反应状态即临床出血表现未见改善, 血小板计数未见明显增高, 有时反而会下降, 输入的血小板在体内存活期很短。血小板输注的效果可以通过以下两个指数来衡量。

1. 血小板校正增加指数 (corrected count increment, CCI)

$$CCI = \frac{(\text{输血后 } 24 \text{ h 血小板计数} - \text{输血前血小板计数}) \times \text{体表面积}}{\text{输入的血小板总数} (\times 10^{11})}$$

注: 血小板计数单位为 $10^9 / L$; 体表面积 (m^2) = $0.0061 \times \text{身高} (\text{cm}) + 0.0128 \times \text{体重} (\text{kg}) - 0.01529$; 输入血小板总数 (以 10^{11} 计) 一般取值 2.6。按照国家标准 (GB 18469—2012), 1 个治疗量单采血小板含量 $> 2.5 \times 10^{11}$, 10 U 浓缩血小板相当于 1 个治疗量单采血小板。

CCI ≥ 10 , 输注效果良好; CCI < 7.5 或 24 h CCI < 4.5 提示输注无效; CCI 在 7.5~10, 效果欠佳。

2. 血小板输注后的回收率 (percentage platelet recovery, PPR)

$$PPR = \frac{(\text{输血后 } 1 \text{ h 血小板计数} - \text{输血前血小板计数}) \times \text{血容量}}{\text{输入的血小板总数} \times F}$$

注: 血小板计数单位为 $10^9 / L$; 血容量按照 75 mL/kg 体重计算; F 为血小板通过脾脏后实际进入血液循环的矫正系数, 脾脏功能正常者 $F = 0.62$, 无脾者 $F = 0.91$, 脾大者 $F = 0.23$ 。

血小板输注后 1 h PPR 应大于 60%, 24 h 应大于 40%; 若输注后 1 h PPR $< 30\%$, 24 h PPR $< 20\%$, 则考虑输注无效。

CCI 和 PPR 都是评价血小板输注效果的定量指标, 数值大, 表明输注效果好, 数值小则表明输注效果差, 甚至输注无效。但一个以体表面积为指标 (CCI), 一个以血容量为指标 (PPR), 一般情况下以体表面积为指标的 CCI 较为准确, 但两者差别无显著性。



【注意事项】

1. 输注血小板无效的原因及对策 首先排除输注血小板的质量问题,再查找输注无效的原因。有多种原因可导致血小板输注无效,分为免疫性因素和非免疫性因素。非免疫性因素有感染、药物、DIC 和脾大等,免疫性因素主要是 HLA 抗体、血小板特异性抗体、红细胞同种抗体等。根据不同原因采取不同的策略预防血小板输注无效的产生,非免疫性因素可依据病因采取相应的对策,如药物引起的则停用药物;免疫性因素则选择与患者 HLA 相合的血小板,或选择与患者血清交叉配合的血小板输注。

2. 输注血小板的血型问题 血小板输注应首选与受血者 ABO 和 RhD 血型同型血小板,由于血小板供应有限、保存期短和血小板输注的不确定性等因素,临床输血实践中,可以接受 ABO 血型不相同的血小板输注,RhD 阴性患者可输注 RhD 阳性的血小板,建议在输注血型不合血小板时使用单采血小板,避免使用浓缩血小板。成人和儿童输注 ABO 不同型单采血小板时推荐采用不同的规则:成人和较大儿童(建议 ≥ 6 岁)采用主侧相容的 ABO 不同型单采血小板;较小儿童(建议 < 6 岁)和婴儿采用次侧相容的 ABO 不同型单采血小板(《紧急抢救时 ABO 血型不相同血小板输注专家共识》)。具体选择原则如表 1-2 所示。

表 1-2 成人与儿童输注 ABO 血型不同单采血小板的选择原则

	选择原则	成人和较大儿童血小板	较小儿童和婴儿血小板
受血者 O 血型	首选	O	O
	次选	A	A 或 B 或 AB
受血者 A 血型	首选	A	A
	次选	O	AB
受血者 B 血型	首选	B	B
	次选	A 或 O	AB
受血者 AB 血型	首选	AB	AB
	次选	A	A

三、血浆制剂

【概述】

血浆是血液的非细胞成分,是临床常用的血液制品之一,分为新鲜冰冻血浆和冰冻血浆,其规格有 100 mL、150 mL、200 mL 三种。储存条件: -20°C 以下冷冻保存。使用时放 37°C 水浴箱或血浆解冻机中融化使用。

【种类】

1. 新鲜冰冻血浆(fresh frozen plasma, FFP) 采集后储存于冷藏环境中的全血,最好在 6 h(保养液为 ACD)或 8 h(保养液为 CPD 或 CPDA-1)内,但不超过 18 h 将血浆分离出并速冻呈固态的成分血。肉眼观察融化后的新鲜冰冻血浆应呈黄色澄清液体,无色泽异常、蛋白析出、气泡及重度乳糜等情况。血袋完好,并保留注满新鲜冰冻血浆经热合的导管至少 10 cm。血浆蛋白含量 ≥ 50 g/L;因子Ⅷ含量 ≥ 0.7 IU/mL。容