

成分输血及其输血反应

邹小兰 王淑娴 陈凤英 编

熊宛乐 石自明 审阅

长沙市中心血站

1991年11月

前 言

随着医学科学技术的发展，成分输血被作为一种先进的输血技术而广泛应用于临床，并且成分输血在临床输血中所占的比例多少已被看做是衡量一个国家、一个医院临床输血治疗技术水平先进与否的标志之一。到60年代初世界发达国家的成分输血已占输血总量的80—90%。根据1987年统计，我国一些大城市成分输血只占20—40%。长沙市成分输血还刚刚起步，据1991年统计约占10%，仍处于落后状态。

为进一步推广和应用成分输血新技术，提高我市输血技术水平，方便临床医师和输血工作者在应用时查阅和参考，我们编写了这本小册子。在编写过程中参阅了中国输血研究所等有关单位和专家们的著作，从中得到不少帮助；全部文稿经湖南省人民医院主任医师熊宛乐、湖南医学院附属一医院石自明副教授亲自指导、修改并全文审阅，在此一并表示深切的谢意。

由于时间仓促，水平有限，缺点和不妥之处在所难免，希望广大读者批评指正。

成 分 用 血 价 格

项 目	单 位	金 额 (元)		常 用 量
血 浆	100ml	85		5-10ml/kg
三洗红细胞	1u	85	200ml全血提取	1.5u
压积红细胞	1u	78	200ml全血提取	1.5u
白细胞悬液	1u	78	200ml全血提取	6-8u
浓缩血小板	1u	78	200ml全血提取	6-8u
少浆全血	1u	78	200ml全血提取	1.5u

本站提供少浆全血、新鲜红细胞悬液、压积红细胞、三洗红细胞、白细胞浓缩液、血小板浓缩液、新鲜冰冻血浆、低温沉淀物等品种。

每周一至周六生产制作，请提前一天预约。

目 录

- 一、成分输血的概况及其优点
- 二、介绍几种常用的血液成分
 - 1. 红细胞..... (3)
 - 2. 白细胞..... (7)
 - 3. 血小板..... (8)
 - 4. 血 浆..... (11)
 - 5. 冷沉淀..... (13)
- 三、成分输血的基本原则及其输血不良反应
 - 1. 成分输血的基本原则..... (16)
 - 2. 常见输血不良反应及其处理原则..... (19)
 - 3. 输血不良反应的调查程序..... (23)
 - 4. 输血的安全措施..... (24)

一、成分输血的概况及优点

自1901年英国科学家Landsteiner发现人ABO血型，20世纪40年代研制出保养液，又开始了保存血的临床应用，从此使输血工作成功地应用于临床，但当时只是输全血。Gibson于1959年提出了新的输血技术——成分输血。经研究证明在输血治疗的病人中只有少数人才需要补充全血，大多数患者只需要血液中的一种或几种成分。千篇一律地输用全血弊多利少。因为人类血液中各种细胞和蛋白质都具有复杂的型别。并且都具有抗原性，这些抗原物质进入受血者体内越多，发生不良性输血反应的机会也就越多，因此专家们认为有针对性的选择适合的血液成分输注才是最安全、最科学、最有效的输血方法。

成分输血就是将血液中各种有效成分分离出来，精制成高纯度和高浓度的制品，然后根据病人的具体情况以“缺什么补什么”的原则加以利用的一种现代输血新技术。实践证明，成分输血有以下优点：

1. **容量小，疗效高。**血液成分经浓缩，容量较全血少，一次可输入足够的剂量而不致使病人超过循环负荷。因此疗效高，见效快。例如当病人血小板计数 $10 \times 10^9/L$ 一次可输入血小板6~12单位，相当于1200~2400毫升全血中所含血小板数量。

2. **纯度高，不良反应少。**受血者所接受的只是所需要的一种或几种血液成分，供血者多余部分血液中的抗原物质被去

除，因此输注血液成分较之输全血反应少。

3. 稳定性好，便于储存和运输。ACD全血在4℃一般只能保存21天，其中白细胞，血小板和一些不稳定的凝血因子80%在24—48小时内失去活性。而分离的各种成分制品绝大多数在各自适宜的条件下可以较长时间保存。例如红细胞加入保护剂可在-60℃~-80℃保存一年；抗血友病球蛋白即Ⅷ因子在-25℃可保存一年。

4. 一血多用，有利节省血液资源。

二、几种常用的血液成分制剂

1. 红细胞

红细胞的品种较多，常用的有少浆全血、浓缩红细胞、洗涤红细胞、少白细胞的红细胞等。现分述如下：

少浆全血：

少浆全血即从新鲜或保存全血中移出部分血浆，仍保留一部分血浆的血液。一单位全血200毫升移去血浆约80毫升其中红细胞比积约0.50。其优点是保留了原血浆的一半，仍可满足临床需要，其保存期与全血相同（21天）适应症同全血。

浓缩红细胞：

浓缩红细胞为全血离心或沉淀后移除大部分血浆的血液，其红细胞比积为0.70~0.90，以0.70为最适宜，因其粘度低可不加稀释直接滴注。浓度0.80~0.90时可经输血器加入适量生理盐水（约50毫升）以降低细胞比积使滴流速度能根据病人需要随意调节。浓缩红细胞在4℃条件下其保存期与全血相同，但若加入生理盐水则不宜储存，应于制成后24小时内输用。

浓缩红细胞的优点：

- ① 容量小，减少输血时的循环负荷；
- ② 较全血中的抗体或蛋白质含量少因而极少产生不良反应；
- ③ 减少了输入血液中的抗凝剂和电解质的含量，因而可供肝肾功能不良患者使用。

浓缩红细胞的适应症：

- ① 血容量正常的各类贫血，特别是慢性缺铁性贫血、恶性贫血、再生障碍性贫血及骨髓抑制的病人；
- ② 手术前后的输血；
- ③ 心功能不全的贫血和慢性出血性疾病；
- ④ 中等度的出血性疾病等。

洗涤红细胞：

洗涤红细胞为完全移出血浆的浓缩红细胞。即：将全血中的血浆和白膜全部分离出去之后再用生理盐水在严格无菌条件下反复离心和洗涤3~6次，尽可能移除血液内的白细胞和残余血浆，最后用生理盐水约50毫升混悬即为洗涤红细胞。此制剂因洗涤操作反复多次故不宜储存，应在制成后24小时内输完。

洗涤红细胞的优点：

- ① 减少了血液在保存期内血浆中所增加的钾、氨及乳酸含量；
- ② 移除了绝大部分白细胞和血小板；
- ③ 去除了外加的抗凝剂以及可能存在的某些传染原如乙型肝炎表面抗原等，有利于降低输血后肝炎以及其他传染病的发病率；
- ④ 减少了血清蛋白特别是IgA的含量；
- ⑤ 减少了规则和不规则抗体的含量；
- ⑥ 减少了储存血液中的微聚物和纤维蛋白，使输血时滴注流畅并极少发生输血不良反应。

洗涤红细胞的适应症：

- ① 由于反复输血或多次妊娠，病人对输注白细胞和血小板有发热或过敏反应者；

② 高血钾症、肝肾功能不全伴有贫血者；

③ 对血浆蛋白有过敏反应者。如IgA缺乏并产生IgA抗体的病人；

④ 阵发性睡眠性血红蛋白尿的病人；

⑤ 自身免疫性溶血性贫血的病人，如先天性溶血性贫血；

⑥ 因其容积较全血小，也适用于急需输血的急性或心衰早期病人。

少白细胞的红细胞：

少白细胞的红细胞是移除全血内的血浆和白细胞（白膜层），或移除浓缩红细胞上面的白膜后的红细胞制剂。要求的标准是至少有0.70的白细胞被移除，余下的红细胞要达到原有红细胞的70%以上。

少白细胞的红细胞的优点：

全血中大部分血浆、血小板和白细胞被移去，使受血者几乎很少出现由白细胞凝集素所致的发热反应和血浆蛋白抗原所致的荨麻疹等过敏反应。

少白细胞的红细胞的适应症：

① 受血者体内含有白细胞凝集素并在输血中可能引起发热反应者；

② 妊娠早期或经常反复输血而产生自身免疫者；

③ 将来可能施行器官移植手术之患者；

④ 有HLA抗体引起过输血发热反应者。

冰冻红细胞：

冰冻红细胞是由于心血管外科和脏器移植技术的发展以及各种血液病患者对单一血液成分和稀有血型的血液需求增多，血液工作者为适应这一需要而研制出来的通过低温（ -70°C ~

-85℃)冰冻保存红细胞的新方法。它也是一种少白细胞的红细胞血液制品。

冰冻红细胞的优点：

① 对于存在白细胞抗体的受血者输用少白细胞的红细胞仍有轻微反应时输注冰冻红细胞则无不良反应；

② 保存期长，冰冻红细胞可保存长达5—10年时间。这一特点不仅有利于调节血源，特别为稀有血型受血者的输血提供了极大方便；

③ 血液中去除了绝大部分白细胞、血小板和血浆蛋白，有利于减少输血反应；

④ 冰冻红细胞释放氧的能力较库存血好，输入后可立即纠正缺氧；

⑤ 去除了血液中细胞代谢产物，抗凝剂及可能存在的肝炎病毒，即使大量输血也可避免产生酸中毒、高血钾症和减少输血后肝炎的发生率；

⑥ O型血冰冻红细胞在特殊的应急情况下可做为万能血使用；

⑦ 对准备器官和骨髓移植的病人，可降低组织相容性抗原的同种免疫作用。

冰冻红细胞的适应症：

① 适用于血液病患者如再生障碍性贫血，急性粒细胞白血病；

② 尿毒症；

③ 阵发性睡眠性血红蛋白尿；

④ 器管和骨髓移植者；

⑤ 保存稀有血型之血液以备急需；

⑥ 心脏外科手术，创伤，老年和婴幼儿出血或贫血者；

⑦ 新生儿溶血病的换血治疗等。

2. 白细胞

白细胞制剂主要由血浆、粒细胞、单核细胞和少量红细胞及血小板等所组成，其中担负抵御病原微生物的吞噬细胞主要是嗜中性粒细胞。白细胞分离是根据白细胞与红细胞的比重不同借助于离心机的一定转速和离心时间将白细胞与红细胞大体分开。粒细胞制剂中含有一定量的血小板，对中性粒细胞缺乏症伴有血小板减少的患者也有一定疗效。粒细胞贮存于20~24℃尽快输用，最长不得超过24小时。

白细胞的适应症：

- ① 骨髓象表现为骨髓再生不良者；
- ② 粒细胞减少症；
- ③ 抗菌素或其他治疗均不见效的感染性疾病，尤其对革兰氏阴性杆菌所致的败血症有效；
- ④ 因化疗或放疗所致的粒细胞减少 ($<0.5 \times 10^9/L$) 合并感染者。

白细胞的剂量和用法：

- ① 使用时须用标准的血液过滤器；
- ② 输前必须作血型和交叉配合试验，要求ABO血型完全相同；
- ③ 剂量：按美国血库协会规定的标准，每次至少输入 10^{10} 个粒细胞，因一次输入的粒细胞在体内半衰期短（平均7小时）所以需反复输注直到感染被控制或病人自体粒细胞恢复为止。一次输入至少8—10个单位，可获得 10^{10} 个粒细胞，通常连续输用4—6次可见效；
- ④ 使用时可以多个白细胞混合输用，也可以间隔10—20分钟分别输用；

⑤ 制备后须立即输用，在2—6℃条件下最迟不得超过24小时。

禁忌和注意事项：

① 粒细胞使用中可能发生寒战、发热或过敏反应，缓慢输注和使用抗组织胺和/或镇痛药可减少和预防副作用的发生。类固醇和退热剂（除阿斯匹林）对治疗和预防发热反应有一定效果；

② 若患者出现严重的发热和肺部反应（呼吸急促、呼吸困难、发绀等）时应停止滴注；

③ 免疫缺陷或免疫抑制的患者使用粒细胞可发生移植物抗宿主性疾病，可将制品用1500—3000rad的射线照射后输注。

影响粒细胞疗效的因素及其效果评价：

① 输入前病人粒细胞计数越少，输入后一小时回收的百分率越高；

② 输入前不发热的病人一小时回收率较发烧病人高，而且体内存活时间也较长；

③ ABO血型系统以及HLA抗原系统配合程度越高，输血后一小时回收的百分率越高；

因此对粒细胞的效果评价不能只看粒细胞计数多少，还必须根据病人的临床症状的改善，例如退烧、胸部X光检查等情况的好转程度等全面综合评价。

④ 粒细胞输注后体内回收，用输后一小时循环血中白细胞增加的数目来表示，按下列公式计算：

$$\text{回收}\% = \frac{\text{白细胞增加数} \times \text{血容量}^*}{\text{输入的白细胞总数}} \times 100\%$$

(* 一般以每平方米体表面积2500毫升血计算)

3. 血小板

血小板是血液有形成分中最轻的一种，它体积小，无固定形态、结构脆弱，不能长时间保存，须在全血采集后4小时内分离，制备后绝不能冷藏，须在20~24℃中持续轻微振摇方可贮存72小时，若无此条件则必须在分离后立即输用，最长不得超过24小时。血小板制备过程中要求严格执行操作程序方可达到最大存活获得率。

血小板制剂的适应症：

① 由于血小板减少而发生的出血，如：恶性肿瘤经化疗后所引起的骨髓抑制、再生障碍性贫血、红斑狼疮、脾功能亢进、DIC、稀释性血小板减少（大量输入贮存血）等；

② 由于血小板功能紊乱所导致的出血；

③ 预防性输血小板：当病人血小板计数在 $20 \times 10^9/L$ 时随时有大出血的危险，应予预防性输注，所以一般以此做为预防性输血小板的临界值。

血小板的使用禁忌和注意事项：

① 对于那些致使血小板迅速破坏的病症，血小板输注效果较差，例如特发性血小板减少性紫癜和未经治疗的弥漫性血管内凝血等；

② 对血小板减少症伴有败血症或脾功能亢进者，输用血小板效果也较差；

③ 血小板输入过程中会出现寒战、发热或过敏反应，应严密观察，及时予以对症处理；

④ 使用血小板制剂时不要使用阿斯匹林，因该药可通过干扰释放反应抑制血小板功能；

⑤ 血小板重复使用可产生对HLA抗原的同种免疫，因此，有条件尽可能选用了HLA配型的血小板。据文献报导，血小板抗体的产生与输注次数呈正比。

输注次数越多，抗体产生率越高，产生抗体后表现出血小板不应性，即：输入后不能维持止血效果，体内存活时间短，一小时计数不升高。因此使用时须一次给足剂量，应尽量减少输注次数；

⑥ 因血小板制剂中含有少量的红细胞，Rh阴性患者只能输用Rh阴性的血小板，例如Rh阴性的孕妇在无Rh阴性血小板供应时可使用Rho免疫球蛋白；

⑦ 血小板输注最好选用ABO血型相同的血小板，急症情况下可选用ABO血型相容的血小板。（如下表）

受血者血型	供血者血型
O	O、A、B、AB
A	A、AB
B	B、AB
AB	AB

血小板的剂量与输注方法：

① 血小板的剂量：血小板的疗效与输注剂量呈平行关系。每平方米体表面积输入 10^{11} 个血小板可使受血者血小板增加 $(12\sim14) \times 10^9/L$ 以此作为一个输注单位。由于血小板体内回收率为65%，半衰期3~4天，所以一个成年人如若输前血小板计数是“0”，要达到血小板计数是 $20 \times 10^9/L$ 就必须输 3×10^{11} 个即一次至少要输14个单位的小血小板浓缩液。一般每周输2次；

② 输注前在严格无菌条件下将各个单位的小血小板汇集到一个输血袋中，连接带有标准滤网的输血器，以病人可以耐受的最快速度输入。

4. 血浆

血浆主要含有白蛋白、球蛋白和凝血因子。血浆依其制备方法及其保存条件的不同可分为贮存的液体血浆、新鲜冰冻血浆和冻干血浆等。因各种血浆所含成分略有差别，其临床应用也有所不同故分别介绍如下：

新鲜液体血浆：

新鲜液体血浆是全血采集后6小时内通过离心、分离而成，由于新鲜，所以血浆内含有各种凝血因子，其作用特点同新鲜冰冻血浆，制成后须尽快输用不得超过24小时。

新鲜冰冻血浆：

新鲜冰冻血浆是新鲜血浆制备后置于 -20°C 以下冰冻保存。有效期为三个月； -30°C 保存有效期为一年。血浆内几乎保存了血浆的所有成分，特别是不稳定的V和Ⅷ因子。其作用除扩充血容量和补充蛋白质以外，还可补充不稳定的凝血因子，达到止血目的。适用于血容量不足，凝血因子缺乏，大出血和血浆置换等。

贮存的液体血浆：

贮存的液体血浆是全血在 4°C 条件下贮存超过72小时以上分离出来的或制备冷沉淀时分出的上清液，可在 4°C 保存21天，在 -20°C 下保存一年（在冷冻状态保存时称为普通冰冻血浆），它缺乏易变因子，如在全血保存期内或过期未溶血的全血中分出的血浆则含有较多的钾离子和氨，部分蛋白已失去或减低了功能，现在一般只做为蛋白制品的原料，不再应用于临床。

冻干血浆：

冻干血浆系健康人全血采集后24小时内分出血浆，立即冰冻，再经真空升华干燥而制成。它同样含有较多的血液凝固因

子。按规定在 4℃ 可保存 5 年。经实验证明可延长到 7~10 年。但随保存时间的延长，凝血因子逐渐丧失活性。由于制造冻干血浆需要特殊设备，而大量新鲜液体血浆或冰冻血浆可以充分保证临床需要，加之混合制造的冻干血浆传播肝炎的危险较单一或较少混合的新鲜血浆或冰冻血浆高，所以，国外除个别国家还有少量生产以外，冻干血浆已被淘汰。

血浆输用的适应症：

① 适用于烧伤性、创伤性和失血性休克，用以补充血容量，和补充丢失的蛋白质；

② 用于肝、肾疾病所引起的低蛋白血症；

③ 新鲜冰冻血浆适用于血液凝固因子缺乏表现有出血倾向的病人，如继发性肝脏疾病、DiC、因血液置换引起大量凝血因子缺乏的患者，也可用于因先天性凝血因子缺乏造成凝血因子有效浓度不足（如 V 或 VIII 因子）；还可用于轻度的先天性或获得性因子缺乏症，包括轻度的 B 型血友病（VIII 因子缺乏症），以减少因使用商业性制品引起的肝炎传播的危险。

应用血浆的禁忌和注意事项：

① 新鲜冰冻血浆不可只作为容量扩张剂给患者使用，这样会给患者造成肝炎的危险性。这种情况使用白蛋白、血浆蛋白制剂或晶体和其他胶体溶液更为安全；

② 冰冻血浆使用时在 37℃ 水浴中快速融化并不时轻轻摇动，直到完全融化为止，切忌在冰箱内或室温下让其自然融化，否则将有大量的纤维蛋白被析出而失去作用。融化后的血浆应立即使用，最迟不得超过 24 小时；

③ 输注时须连接带标准滤网的输血器；

④ 输入血浆须与受血者 ABO 血型相容，但不要求完全相同；（见下表）

受血者血型	供血者血型
O	O、A、B、A B
A	A、A B
B	B、A B
A B	A B

⑤ 输用血浆时有可能发生寒颤、发热、过敏、溶血等和输全血一样的输血反应，超循环负荷及传播肝炎和其他疾病的危险，大量输用还有枸橼酸盐中毒的可能性；

⑥ 输用血浆通常不强调交叉配血，但不同血型血浆输入遇有较高效价抗体时，可与受血者红细胞发生反应引起溶血，因此我们认为，为确保输血安全应以采用同型血浆输注为宜。

5. 冷沉淀

冷沉淀是血浆在冷温下不溶解的部分，是由一单位新鲜冰冻血浆在 4℃ 中融化制得。融化后，去掉浮在上层的血浆，留下白色沉淀物即为冷沉淀。每单位约 10—15 毫升，将其置于 -18℃ 或更低温度下冻结，可保存一年。内含Ⅷ因子、XⅢ因子和纤维蛋白原，以及遗传性假性血友病 (Von Willebraed) 因子等。其中Ⅷ因子约 80 国际单位，纤维蛋白约 100 毫克。

冷沉淀的适应症：

冷沉淀用于治疗甲型血友病、遗传性假性血友病、先天性纤维蛋白元缺乏症、XⅢ因子缺乏症、产科出血性合并症或其他纤维蛋白耗竭 (如 DIC) 等情况，也可用于大量输血后血浆稀释所造成的凝血因子缺乏。

冷沉淀的使用禁忌和注意事项：