

第四章 输血

✓ 知识目标

1. 阐明输血的适应证及注意事项；
2. 解释大量输血的概念
3. 能够说出输血常见并发症，记住对应的防治方法；
4. 归纳大量输血的并发症
5. 复述常用血液成分制品及其适应证
6. 了解自体输血三种形式；
7. 了解血液成分制品、血液代用品常见种类

✓ 技能目标

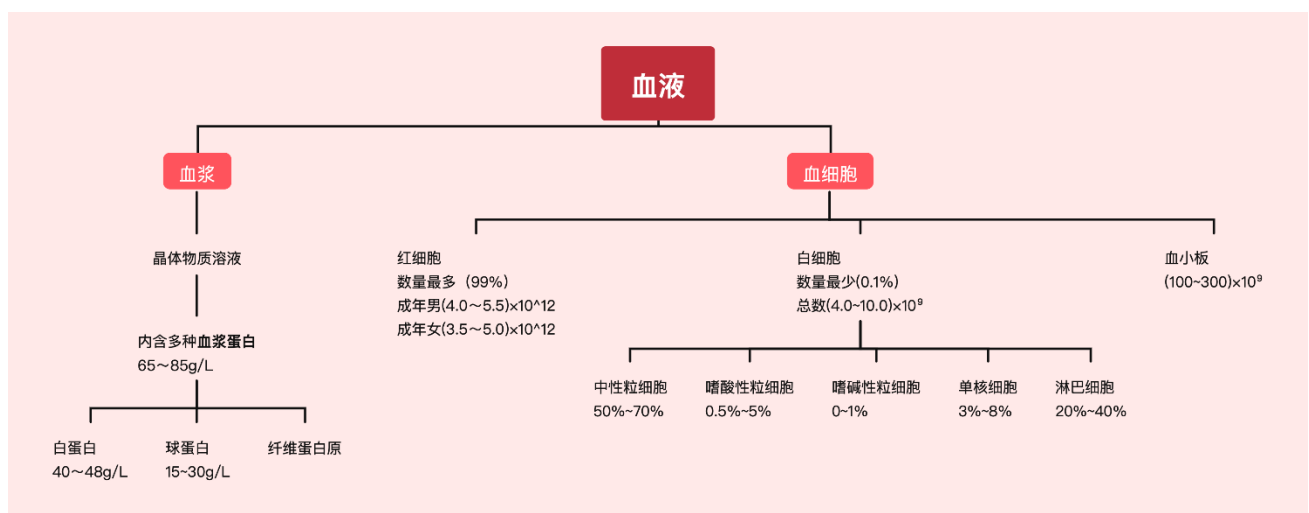
1. 熟知临床用血规范及操作规程
2. 能够识别判断输血不良反应，并能够做出有效的治疗措施
3. 对于临床复杂病例能够做出准确、有效、及时判断
4. 养成科学的临床思路及缜密的临床观察能力，学会诊断、治疗的基本方法和策略

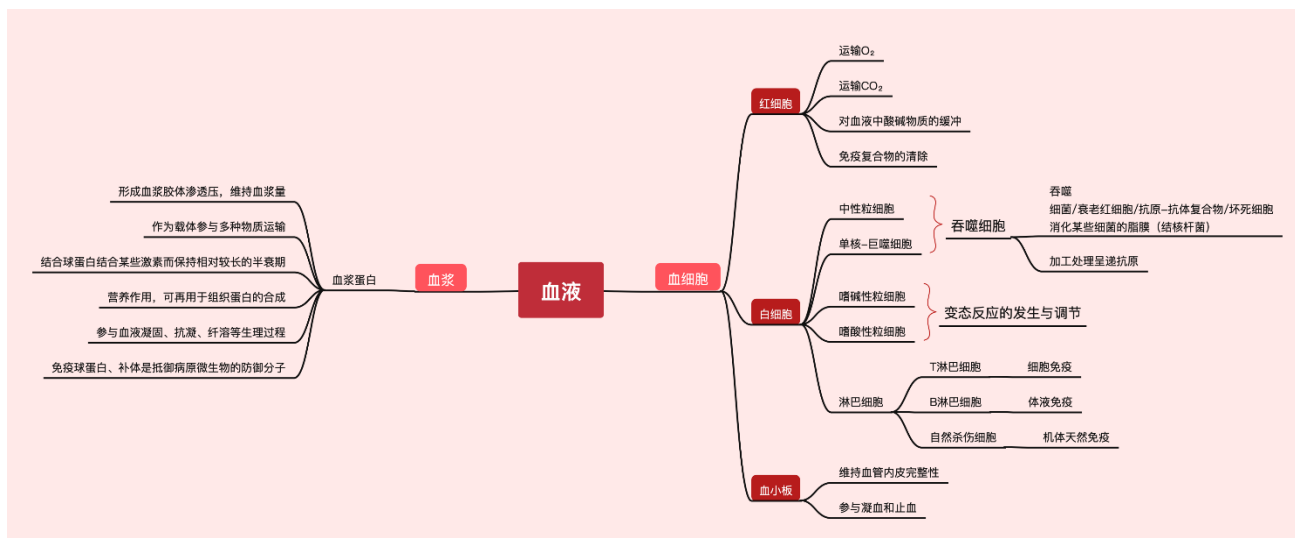
概述

一、输血的发展

1. 1620s: 威廉·哈维：发现了人体血液循环系统。对心脏功能和血液循环进行描述。心脏像一个泵，它的收缩产生了脉搏，将血液挤压到动脉。血液再顺着血管流回心脏。血液由此在体内完成了一次循环。
2. 1660s: 丹尼斯：1667 年宣布成功将羊血输入人体，同年将 280ml 的小牛血输入同一体内。第二次输入的血液在他体内引发了剧烈的免疫反应，使他处于濒临死亡的高烧、休克状态。而他熬过来了。
3. 1670s: 法国、英国、意大利等多个国家，因许多病人死于由此产生的不相容反应而广泛禁止输血这一治疗手段。
4. 1810s: 詹姆士·布伦德尔：1818 年，首次成功地完成人与人之间的输血，布伦德尔医生用注射器从产妇丈夫的胳膊中抽出少量血液，成功地输给产妇。
5. 1900s: 卡尔·兰德斯坦纳：1901 年，发现人类最初的三种血型（基于红细胞上存在的不同物质）A 型、B 型和 O 型。1902 年，发现人的第四种主要血型-AB 型。自此，输血才有了科学依据，变得更加安全。

二、复习内容





第一节 输血的适应证及方法

1. 输血的适应证（4）

- 1) 大量失血：补充血容量，用于治疗因手术、严重创伤、烧伤或其他各种原因所致的低血容量性休克。
 - a) **Hb<80g/L** 或**急性失血**病人，具有以下 2 项或以上：
 - 急性出血>15%血容量
 - 舒张压<60mmHg
 - 收缩压下降>30mmHg（与基础血压比较）
 - 心率>100 次/分
 - 少尿或无尿
 - 精神状态改变
 - b) 失血或预计有较多失血 + 冠心病/肺功能不全病人 + **Hb<100g/L**
- 2) 纠正贫血：贫血的治疗原则应首先消除病因。即使 Hb 低至 70~80g/L，病人仍能较好耐受贫血。
 - a) 慢性贫血病人输血适应证（具有以下表现之一）：
 - 心率>100 次/分
 - 精神状态改变
 - 具有心肌缺血（包括心绞痛）的证据
 - 轻微活动即感气短或眩晕
 - 直立位低血压
 - b) 贫血使**麻醉、手术危险性增加**，故 **Hb 应维持在 100g/L 水平**
 - 心率加快：贫血引起代偿性心率和呼吸加快，体力活动时明显。
 - 搏出量增加：较严重的贫血，Hb<70g/dl
 - 心肌负荷加重：长期严重贫血可引起高动力性心力衰竭
 - 原有慢性疾病：原有心血管等疾病的患者，其临床表现可因贫血而加重。
 - c) 为减轻输血**对心血管系统负荷**和多次输血引起的**输血反应**
 - 术前准备充足：肠内、肠外营养 + 促红细胞生成素（EPO）
 - 术前准备时间短：少量、多次输血；每日输注浓缩红细胞≤1 个单位
- 3) 凝血异常：输入新鲜全血或新鲜冰冻血浆，以预防和治疗因凝血障碍所致的出血。
 根据**引起凝血异常的原因**补充相关血液成分：
 - a) 甲型血友病——Ⅷ因子或抗血友病因子（AHF）
 - b) 纤维蛋白原缺乏症——纤维蛋白原或冷沉淀制剂；

c) 血小板减少症或血小板功能障碍——血小板等

- 4) 补充血浆蛋白、提高机体抵抗力：输血可提供各种血浆蛋白，包括：抗体、补体等，提高血浆蛋白水平，增强病人抗感染和修复能力。

提供**血浆蛋白**（抗体、补体）——增强病人抗感染能和修复能力；

输注**浓缩粒细胞+抗生素**——严重感染

但因输粒细胞有引起**巨细胞病毒感染、肺部合并症**等副作用，故使用受到限制。

2. 输血的方法

- 1) 静脉输血：**最常用和最方便**的途径

一般选择较大浅静脉：肘正中、贵要、大隐；小儿：头皮静脉

大出血：保证输血速度

深静脉穿刺插管或加压输血器、大隐静脉切开术

- 2) 动脉输血

风险：肢体缺血、动脉栓塞等并发症

仅在特殊情况使用

3. 输血速度：输血的速度应视病人的病情而定

- 1) 一般

成人一般：5ml/min

老年或心脏病患者：1ml/min

小儿：10 滴/分钟

- 2) 大出血

速度宜快

参照以下指标调节输血的量和速度：血压、中心静脉压、每小时尿量、病人意识状态

- 3) 无失血情况

术前输血速度：1~2ml/min

- 4) 术后

术后早期水钠潴留

如无明显失血，输血速度应控制

4. 输血注意事项

不得向血液内加入任何药物；如需稀释，只能用**生理盐水**

1. 输血前

仔细核对：病人、供血者姓名/血型/交叉配血单

检查：血袋有无渗漏，血液颜色有无异常

2. 输血时

严密观察病人

询问有无不适

检查：体温、脉搏、血压、尿液颜色，发现问题及时处理

3. 输血后

观察病情，及早发现延迟型输血反应

血袋送回血库保存至少 1 天

受血者、供血者血样保存至少 7 天（2~6℃）

5. 临床用血流程

填写《临床输血申请单》

提交后自动生成“申请用血医嘱”

填写《取血单》
并提交

领取血制品

值班护士凭《取血单》领取

填写记录

《输血前评估/输血后评价表》

输血科备血

输血科需反馈备血情况

自动生成取血医嘱

核对、扫码、登记

取血人员与输血科双方核查患者
及血制品信息无误后，扫码登记

第二节 大量输血（massive transfusion, MT）

- 大量输血:是指 **3 小时**内输血量大于病人 **1/2 生理血容量**,或 **24 小时**内输血量达到或超过生理血容量。
严重创伤、心血管大手术、脏器移植手术时因大量失血而需要大量输血。
MT 对于抢救大量失血病人起至重要作用,然而 MT 又会引起严重并发症和较高的死亡率。
- 大量输血可引起代谢状况改变(5)
 - 低体温
大量快速输入冷藏血液(1~6℃)可引起严重**低体温**,对开胸或开腹手术的病人尤其严重
 - Hb 对氧亲和力↑→加重组织缺氧
 - 凝血因子活性/血小板活性↓
 - 抑制窦房结功能
 - 电解质、酸碱平衡紊乱(5)
 - 高钾血症:库血中钾离子浓度↑,特别是严重肾功能不全、挤压伤者
 - 低钾血症:大量输入新鲜冰冻血浆和晶体,导致**稀释性**低钾血症;
失血性休克者快速输血,醛固酮、ADH、皮质类固醇激素↑,导致低钾血症
 - 低钙血症:(抗凝剂)枸橼酸根+钙离子→枸橼酸钙;大量输血稀释作用
 - 碱中毒:抗凝剂经代谢转化为NaHCO₃致碱中毒;碱中毒时Hb与氧亲和力↑,加重组织缺氧
 - 代谢性酸中毒:血浆酸度、钾离子浓度升高,可导致一过性代谢性酸中毒。
 - 枸橼酸中毒(3,递进关系,其毒性主要由低钙血症所致)
 - 低体温、肝功能障碍、休克时
机体对枸橼酸代谢减慢,输入大量含枸橼酸钠(抗凝剂)的血液/血浆时,形成大量枸橼酸钙导致低钙血症。
 - 低钙血症:引起低血压、脉压缩小;左心室压、终末期舒张压、肺动脉压、中心静脉压↑
 - 枸橼酸中毒:临床表现:抽搐或惊厥,术野渗血增多,心律失常,血压下降,心跳骤停。
 - 2,3-DPG(2,3-二磷酸甘油酸)变化
2,3-DPG是红细胞无氧糖酵解产物,在调节Hb与O₂的亲合力中具有重要作用。
在血库中使用抗凝剂枸橼酸-葡萄糖液保存**3周以上**的血液,因糖酵解停止,红细胞内2,3-DPG**浓度降低**,Hb与O₂亲和力增加,O₂不容易解离而影响组织供氧。
 - 凝血功能变化(**大量输血引起凝血功能障碍**)
 - 稀释性凝血功能障碍:大量输入库存血导致凝血因子和血小板被稀释,引起的稀释性凝血功能障碍是主要原因之一。
 - 低体温:低体温会导致凝血因子和血小板功能降低。
 - 低钙血症:钙离子是凝血因子IV,参与凝血途径的激活。
- 大量输血注意事项
 - 使用加压输血器快速输血**:保证输血速度

- 2) **使用血液加温器适当加温**：适当加温（不超过 40℃ 以避免溶血），同时做好病人保暖工作，防止低体温发生。
- 3) **积极监测生命体征**：积极监测血气、电解质变化，每输注 500~1000ml 血液宜静脉注射 10%葡萄糖酸钙 20ml，预防枸橼酸中毒。及早发现电解质、酸碱平衡紊乱，及时纠正。
- 4) **及时补充相应血液成分**：发现凝血功能障碍时，及时根据凝血因子缺乏情况，补充相应成分，如新鲜全血、新鲜血浆/新鲜冰冻血浆。

第三节 输血的并发症及防治（3）

- ✓ 输血可引起各种不良反应和并发症，重者可危及生命
- ✓ 严格把握输血指征，遵守输血操作规程，大多数输血反应是可以预防的。

1. **免疫相关性输血反应**（6）

- 1) **非溶血性发热反应**（non-hemolytic febrile transfusion reactions, **NHFTR**）
 - a) 概念：是指与输血有关，但不能用任何其他原因解释的 1℃ 或 1℃ 以上的体温升高。为**最常见的输血反应**。
 - b) 主要原因：反复输血、多次妊娠的受血者，体内产生**抗白细胞或血小板抗体**+IL-1, IL-6, IL-8、TNF- α 等**细胞因子**的增强或协同作用
 - c) 临床表现：
寒战、高热、皮肤潮红、头痛等，有时伴恶心、呕吐；
症状多在输血后 1 小时发生，持续 1~2 小时后逐渐缓解。
 - d) 预防：
严格执行无致热源技术与消毒技术
多次输血史者：输血前肌注**哌替啶 50mg 或异丙嗪 25mg**，或选用**洗涤红细胞**，或使用**一次性去白细胞输液器**
 - e) 治疗：
立即减慢输血速度
重者停止输血
物理降温
口服阿司匹林
- 2) 过敏反应：抗原抗体反应或蛋白质过敏现象
 - a) 临床表现：
轻者：皮肤红斑、瘙痒、荨麻疹
重者：喉头水肿、哮喘、呼吸困难、神智不清、过敏性休克
 - b) 预防：
排除患过敏性疾病的献血者
献血前 4 小时不吃含蛋白质丰富的食物
既往有过敏史的受血者，输血前半小时肌注异丙嗪 50mg
洗涤红细胞
 - c) 治疗：
停止输血
静脉输液通畅
肌注异丙嗪 50mg 或 皮下注射 0.1% 肾上腺素 0.1~1ml
静脉滴注：氢化可的松 100~200mg+5% 葡萄糖
必要时气管切开
- 3) 溶血反应：**最严重**并发症

A) **典型临床表现**：可引起休克、急性肾功能衰竭甚至死亡。

症状轻者：早期不易与发热反应区别；

典型者：输血后迅速发生，即刻确诊。

- a) 输入异型血 10-20ml 出现：头痛、胸痛、心前区压迫感，全身不适、腰背酸痛，寒战、高热、恶心、呕吐，脸色苍白、烦躁不安、呼吸急促、脉搏细速，甚至休克。
- b) 随后出现：血红蛋白尿、溶血性黄疸、异常出血。
- c) 若未能及时有效纠正休克：出现肾功能衰竭表现：少尿、无尿等。
- d) 麻醉中的手术病人：无主诉症状；最早征象：不明原因的血压下降、手术野渗血、血红蛋白尿。

B) 常见原因：

- a) 误输 ABO 血型不匹配的红细胞
- b) 血液输入前保存处理不当
 - ① 血液保存时间过长
 - ② 温度过高或过低
 - ③ 血液受剧烈震荡
 - ④ 误加低渗液致红细胞大量破坏

C) 处理：**立刻停止输血+查明溶血原因**

- a) 核对姓名血型
- b) 抽取静脉血，观察**血浆颜色**，离心涂片【溶血者：血浆一粉红色；离心涂片一血清内含血红蛋白】
- c) 观察每小时尿量及尿色
- d) 尿血红蛋白测定发现尿内血红蛋白
- e) 收集供血者血袋内血、受血者输血前后血液样本，重新血型鉴定、交叉配血试验，细菌涂片+培养

D) **治疗重点**（5）

- a) 抗休克
纠正低血容量休克：静脉输入血浆、低分子右旋糖酐或同型新鲜全血；
控制过敏性休克：静滴糖皮质激素（氢化可的松 300~600mg 或地塞米松 10~30mg）
- b) 保护肾功能
（血压稳定）静滴 20%甘露醇（0.5-1g/kg）或呋塞米 40~60mg，必要时每 4 小时重复 1 次，直到血红蛋白尿基本消失；静滴 5%碳酸氢钠 250ml 碱化尿液——促进血红蛋白结晶溶解，防止肾小管堵塞
- c) 维持水电解质、酸碱平衡
- d) 防治 DIC：静滴**双嘧达莫和肝素**治疗
- e) 血浆交换治疗：输入异型血量过大、症状严重时

✓ 延迟型溶血反应（delayed hemolytic transfusion reactions, DHTRS）：

多发生在输血后 **7~14 天**，主要由于输入未被发现的抗体致继发性免疫反应造成。

临床表现：不明原因的发热和贫血，黄疸、血红蛋白尿。

症状不严重，经对症处理可痊愈。近年发现 DHTRS 可引起全身炎症反应综合征。

✓ 全身炎症反应综合征（SIRS）：

临床表现：体温升高或下降，心律失常，白细胞溶解及减少，血压升高或外周阻力下降，甚至休克、呼吸衰竭、ARDS 致多脏器功能衰竭等。

治疗：置换性输血治疗

4) 输血相关急性肺损伤（transfusion-related acute lung injury, TRALI）

- a) 临床表现：急性呼吸困难、严重的双侧肺水肿及低氧血症，可伴有发热、低血压，常发生在输血后 1~6 小时内，如能及时采取有效治疗，48~96 小时内临床和生理学改变可明显改善。X 线片示肺部浸润 1~4 天内消退，少数持续 7 天。
- b) 机制：TRALI 的发生与年龄、性别、原发病等无关，是由于供血者血浆内存在白细胞凝集素或人类白细胞抗原（HLA）特异抗体。
- c) 诊断：临床表现+排除心源性因素；对供血者作淋巴细胞毒性试验、白细胞聚集试验、中性粒细胞抗体试验
- d) 预防：禁用多次妊娠供血者的血浆制作血液制品

5) 输血相关移植物抗宿主病（TA-GVHD）

由存在于血制品中含有免疫能力的**异体淋巴细胞**介导，在受体内迁移、增殖、进而引起严重攻击和破坏宿主体内细胞和组织的免疫反应。是一种发病率低但致命的输血并发症。

- a) 高危人群：不能发动针对供血者细胞成分的免疫反应的宿主。（患严重免疫缺陷病、白血病、作为造血干细胞预处理时应用细胞毒/免疫抑制剂者）
- b) 临床表现：发热 38℃ 以上、皮肤红斑、肝功能异常、严重的全血细胞减少、死亡率较高（主要因严重感染）
临床表现与感染、药疹等相似，易误诊，治疗效果差——重点在于预防。
- c) 预防：用 γ 射线（15~25Gy）照射血细胞成分，去除免疫活性淋巴细胞

6) 免疫抑制

- a) 输血可使受血者的**非特异免疫功能下降、抗原特异性免疫抑制**，增加术后感染率，并可促进肿瘤生长、转移及复发，降低 5 年生存率。
- b) 输血所致的免疫抑制与输血的量和成分有关：
≤3 个单位红细胞成分血——对肿瘤复发影响小
异体大量输入全血或红细胞悬液——对肿瘤复发影响较大
肿瘤病人受血<3 个单位
- c) 围术期输血因免疫抑制引起术后感染：
自体输血、去白红细胞输血者——术后感染率低
输注全血、未去白的红细胞和血小板者——感染率较高

2. 非免疫相关性输血反应（3）

1) 细菌污染反应

常见细菌：**革兰氏阴性杆菌**（大肠埃希菌等），可在 4~6℃ 的血液冷藏期内迅速繁殖。

- a) 临床表现：
轻者：寒战、发热，与发热反应不易区别
重者：烦躁不安、剧烈寒战、高热、呼吸困难、发绀、腹痛等；感染性休克、肾功能衰竭、肺水肿、致病人短期内死亡。
- b) 诊断：血袋内剩余血液**直接涂片**+病人血和血袋内血液**细菌培养**
- c) 预防：严格执行采血、储血、输血各项规章制度，血袋内血浆浑浊、有絮状物、血浆呈粉色/黄褐色、血浆发现较多气泡均视为有细菌污染。
- d) 治疗：立即停止输血⇒立即抗感染+抗休克治疗

2) 循环超负荷

- a) 预防：
对有心功能低下者，严格控制输血速度及输血量，严重贫血者输注浓缩红细胞为主；
易发生心力衰竭、肺水肿者——积极抢救、对症治疗
- b) 临床表现：
大量快速输血导致循环超负荷，重者引起急性心力衰竭、肺水肿

心率加快、呼吸急促、发绀、粉红色泡沫样痰
颈静脉怒张、中心静脉压升高、肺内湿啰音、奔马律
电解质、酸碱平衡紊乱⇒心律失常、室颤、心搏骤停

3) 输血对肝的影响

创伤、大手术（如门静脉-腔静脉分流术）→失血量大→输入较多库血→体内胆红素含量增加

a) 肝功能正常：肝有能力将过量胆红素排出

b) 肝功能不全：出现 / 加重黄疸

3. 疾病传播（4）

1) 病毒传播：EB 病毒、巨细胞病毒、肝炎病毒、HIV 和人类 T 细胞白血病病毒 I / II 型

2) 细菌传播：布氏杆菌等

3) 原虫传播：**疟原虫**等

4) 其他：梅毒等

5) 预防：①严格掌握输血适应证 ②严格献血者体检 ③血制品生产过程中采用有效手段灭活致病原

④自体输血

第四节 自体输血

1. 自体输血：是指收集病人自身血液进行回输，主要优点是既可节约库血，又可减少输血反应和疾病传播，且不需要监测血型 and 进行交叉配血试验。如按规则使用，通常很少发生严重并发症。

2. 目前外科自体输血常用三种方法：即回收式自体输血、预存式自体输血、稀释式自体输血

1) 回收式自体输血：

a) 将收集到的创伤后体腔内积血或手术过程中的失血，经抗凝、过滤后在回输给病人。

b) 适用于：①外伤性脾破裂、异位妊娠破裂等造成的腹腔内出血；②大血管、心内直视手术及门静脉高压症等手术时的失血回输；③术后 6 小时内引流血液回输等。

2) 预存式自体输血

指择期手术病人估计术中出血量较大需输血者，只要病人无感染且 $Hct \geq 30\%$ ，从择期手术前的一个月开始采血，每 3~4 天一次，每次可采 300~400ml，直到术前 3 天为止。同时需每日补充铁剂、给予营养支持。

3) 稀释式自体输血

a) 在术晨，从病人一侧静脉采血，同时从另一侧静脉输 3~4 倍的电解质溶液及血浆增量剂等以补充血容量。

b) 采血量：每次 800~1000ml；一般 $Hct \geq 25\%$ ，白蛋白 $> 30g/L$ ，Hb 为 100g/L 左右。

c) 术中失血 $> 300ml$ 时开始回输

d) 原则：后采的先输

3. 自体输血禁忌症

1) 血液已污染：胃肠道内容物、消化液、尿液等污染血液

2) 肿瘤细胞：血液可能含肿瘤细胞

3) 肝、肾功能不全者

4) 严重贫血者：不宜在术前采血或血液稀释法作自体输血

5) 脓毒症、菌血症

6) 时间过长：胸、腹腔开放性损伤 > 4 小时；体腔中存留血液 > 3 天

第五节 血液成分制品*及生物工程制品

1. 血液成分制品：具有疗效好、副作用少及节约血液资源等优点。常见血液成分制品分为血细胞、血浆、血浆蛋白三大类。

血细胞	血浆	血浆蛋白
红细胞	新鲜冰冻血浆	白蛋白制剂、球蛋白制品
白细胞	冰冻血浆	纤维蛋白原、凝血酶原复合物制剂
血小板	冷沉淀	浓缩抗血友病因子

2. 红细胞制品

品名	特 点	适 应 证
浓缩红细胞	每袋含 200ml 全血中的全部红细胞,总量 110 ~ 120ml,血细胞比容 70% ~ 80%	各种急性失血、慢性贫血及心肺功能不全者的输血
洗涤红细胞	200ml 中含红细胞 170 ~ 190ml,内含少量血浆、无功能白细胞及血小板,去除了肝炎病毒和抗 A、B 抗体	对白细胞凝集素有发热反应者及高钾血症和肾功能不全者
冰冻红细胞	200ml 中含红细胞 170 ~ 190ml,不含血浆,在含甘油媒介中-65℃可保存 3 年	稀有血型病人的输血
去白红细胞	200ml 全血去除 90% 的白细胞,残留的白细胞约 1×10^8 左右,可减少 HLA 抗原的同种免疫反应	多次输血产生白细胞抗体者;预期需长期或反复输血者

3. 血小板制品

主要适应症:

- 1) 24 小时内血小板计数 $\leq 10 \times 10^9/L$, 用于预防出血
- 2) 24 小时内血小板计数 $\leq 50 \times 10^9/L$ + 微血管出血征象或计划外科手术或其他侵入性操作
- 3) 已有微血管出血征象且血小板计数持续下降者
- 4) 手术病人已输注 10 个单位血液, 具有微血管出血征象者
- 5) 血小板功能障碍史 (出血时间 $> 15min$, 血小板功能试验异常) + 淤点、淤斑、微血管出血、需外科手术及侵入性操作者

4. 白细胞制品

- 1) 主要指**浓缩粒细胞** (600ml 内含 $5 \times 10^9/L \sim 30 \times 10^9/L$ 粒细胞)。
- 2) 主要用于:**粒细胞减少症病人** ($< 0.5 \times 10^9/L$) + 感染征象 (血培养阳性、体温持续高于 $38.5^\circ C$ 对抗生素无反应者)
- 3) 需每日输注浓缩粒细胞直至感染控制或粒细胞计数 $> 1 \times 10^9/L$
- 4) 现已少用——输注后并发症较多

5. 血浆成分: 新鲜冰冻血浆、冰冻血浆、冷沉淀

- 1) 新鲜冰冻血浆 (Fresh frozen plasma, FFP):
用于: ①补充凝血因子; ②大面积烧伤、创伤。
1 个单位 (250ml) FFP 含接近正常水平的所有凝血因子, 包括 400mg 纤维蛋白原, 能提高凝血因子水平约 3%。
评估治疗效果: 凝血酶原时间 (PT) + 活化部分凝血酶原时间 (APTT)
- 2) 冰冻血浆 (Frozen plasma, FP)
FFP 保存 1 年后即为普通冰冻血浆, 有些凝血因子如 V、VIII 已丧失作用。
主要用于补充血浆蛋白和稳定的凝血因子 (II、VII, IX、X 等)
- 3) 冷沉淀 (Cryoprecipitate)
FFP 在 $4^\circ C$ 溶解时不溶的沉淀物, 内含凝血因子 V、VIII、纤维蛋白原和血管性假血友病因子

适用于：特定凝血因子缺乏引起的疾病（血友病、先天性/获得性凝血因子缺乏症、纤维蛋白缺乏症等）

6. 血浆蛋白成分：白蛋白制剂和其他制剂

1) 白蛋白制剂

稀释成 5% 溶液—提高血浆蛋白水平、补充血容量

直接应用—脱水作用，治疗营养不良性水肿，肝硬化，其他原因所致的低蛋白血症

常用 20% 的浓缩白蛋白液，室温保存

2) 其他：纤维蛋白原制剂、凝血酶原复合物制剂、浓缩抗血友病因子、含特种抗体的球蛋白制品（抗乙肝、抗破伤风、抗牛痘）

7. 造血生物工程制品

1) 促红细胞生成素（Erythropoietin, EPO）

a) 恶性肿瘤、风湿病所致贫血；骨髓异常增生综合征、多发性骨髓瘤、再障、溶血性贫血；

b) 小剂量—接受血液透析的慢性肾功能衰竭病人所致贫血；

c) 提高肿瘤放疗/化疗的疗效；

d) 增加手术病人术前自体储血量

2) 血小板生成素（Thrombopoietin, TPO）

a) 骨髓源性血小板减少症—促进骨髓巨细胞**增殖和成熟**，扩增骨髓的原始造血库；

b) TPO 截短后的分子重组人巨核细胞生长和发育因子—血小板减少症、贫血、白细胞减少症

c) 加速肿瘤放、化疗或干细胞移植后血小板、红细胞系和白细胞系的造血恢复。

3) 粒细胞集落刺激因子（Granulocyte colony stimulating factor, G-CSF）

a) 粒细胞减少症—特异性诱导粒系祖细胞的增殖、分化、成熟，促进骨髓向外周血释放；

b) 骨髓移植—加速粒细胞恢复，增强粒细胞功能，缩短发热和抗生素应用天数；

c) 配合 EPO—肿瘤的放、化疗

4) 重组凝血因子 VIIa

a) 凝血因子 VIII、IX 抗体的先天或后天性血友病病人的出血；

b) 预防外科手术过程中的过量出血

第六节 血液代用品

1. 血红蛋白代用品

1) 全氟化碳

氟碳化合物，具有携氧、快速运输功能。

氧离曲线为直线型，不利于组织摄氧，可造成肝脾肿大

目前为获批准用于急性出血的临床治疗。

2) 血红蛋白氧载体（HBOCs）

利用不同方法对人/动物血红蛋白进行化学修饰后制备的以血红蛋白为基础的载氧溶液。

因其存在安全性问题而无法在临床推广应用。

2. 血浆代用品

血浆代用品：天然或人工合成的高分子物质制成的胶体溶液，可代替血浆扩充血容量。

目前常用右旋糖酐、羟乙基淀粉、明胶。

1) 右旋糖酐

中分子：渗透压较高，用于低血容性休克

低分子：渗透性利尿作用，降低血液黏稠度、减轻血管内红细胞聚集、改善微循环

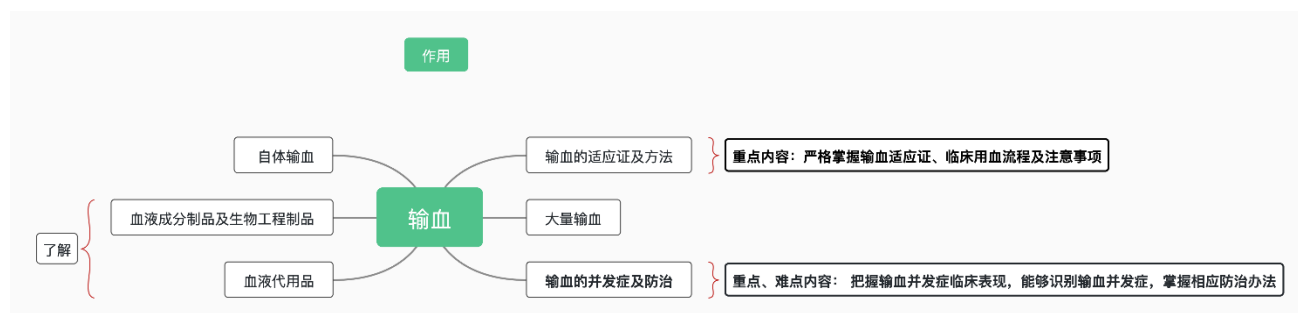
2) 羟乙基淀粉

维持血容量 4~8h，可迅速改善血流动力学及组织供氧、提高器官灌注压、降低血液黏滞度、防止毛细血管漏、减少休克时血浆和白蛋白的渗出。

3) 明胶

聚明胶肽注射液（海脉素、血脉素）、琥珀酰明胶注射液、氧化聚明胶注射液
易对凝血功能产生影响，但对肾功能影响较小。

小结（更详细的思维导图见 PPT）



习题（解析见 PPT）

- （执业医师，2020U2-134）女，59 岁，在全身麻醉下行腹膜后肿瘤切除术，术中出血较多，既可输注 AB 型悬浮红细胞 2 单位，当输注 50ml 时，患者出血发热，畏寒，脉快，血压下降，腰痛，导尿浓茶色，该患者最可能的输血不良反应是（A）
 - 急性溶血反应
 - 过敏反应
 - 非溶血性发热反应
 - 细菌污染反应
 - 慢性溶血
- （执业医师，2020U4-108）男，4 岁，诊断为血友病甲，有牙龈出血，输血用（A）
 - 冷沉淀
 - 全血
 - 浓缩红细胞
 - 血小板
 - 白细胞
- （执业医师，2020U4-10）成分输血优点不包括（C）
 - 纯度高
 - 疗效好
 - 容易制备
 - 便于保存
 - 保护血液资源
- （执业医师，2020U3-36）血液中各种成分的含量大多随贮存时间的延长而下降，只有下列哪一种例外（B）
 - 红细胞的生活力
 - 钾离子浓度
 - pH
 - 血小板活性
 - 红细胞携氧能力

5. (执业医师, 2020U2-134) 女, 63 岁, 车祸伤 12 天, 术中输新鲜血 5 单位。突然腹痛、发热 1 天。查体: T38.7℃, 巩膜黄染, 全身散在充血性皮疹, 部分伴脱屑, 无明显痒感, 心肺未见异常, 腹软, 脐周轻压痛, 肝肋下 3cm, 脾肋下 1.5cm。血常规: Hb 83g/L, WBC $2.7 \times 10^9/L$, Plt $76 \times 10^9/L$, ALT 156U/L, AST 231U/L, TBil 67umol/L, Dbil 24umol/L。最可能的诊断是 (A)
- A. 慢性溶血
 - B. 细菌性感染
 - C. 循环超负荷
 - D. 过敏反应
 - E. 急性溶血
6. (执业医师, 2018U4-73) 女, 28 岁, 妊娠 38 周, B 超示胎儿脐带绕颈 2 周, 拟行剖宫产手术。4 年前曾因外伤住院, 接受输血后出现严重过敏反应。孕妇一般情况良好, 心、肺、肾功能正常, Hb100g/L。术前拟申请备血 400ml, 应选择的血液成分是 (A)
- A. 洗涤红细胞
 - B. 悬浮红细胞
 - C. 浓缩血小板
 - D. 新鲜冰冻血浆
 - E. 冷沉淀
7. (考研真题, 2020N161X) 失血时输血的原则中, 正确的有 (ABC)
- A. 失血量低于总血容量 10% 时, 不需输血, 可待其自行代偿
 - B. 失血量达总血容量 10%~20% 时, 输入晶体及胶体液
 - C. 失血量达总血容量 20%~30% 时, 可适当输入浓缩红细胞
 - D. 失血量超过总血容量 30% 时, 应全部输入全血
8. (考研真题, 2010N78A) 患者误输异型血后无尿 2 天, 无休克, 此时需有效的治疗是 (B)
- A. 输注甘露醇
 - B. 血液透析
 - C. 注射地塞米松
 - D. 静注大量速尿
9. (考研真题, 2009N79A) 一位外伤性脾破裂患者, 术中经血液回收机收集失血处理后, 回输给患者的是 (C)
- A. 全血
 - B. 血浆
 - C. 浓缩红细胞
 - D. 洗涤红细胞
10. (考研真题, 2008N79A) 近些年来提倡成分输血, 不输全血。下列选项中, 适合输入全血的情况是 (A)
- A. 失血量超过总血容量的 30%
 - B. 恶性肿瘤并发贫血
 - C. 重症感染
 - D. 慢性失血所致贫血