



南方醫院
NAN FANG HOSPITAL

大量输血与应急预案

南方医科大学南方医院

周华友



一、外科输血适应证

- ✓ 失血及大量输血
- ✓ 贫血或低Hb
- ✓ 重症感染
- ✓ 凝血功能紊乱

失血

- **原则上：**
- **Hb:** $> 100\text{g/L}$, 可以不输; $< 70\text{g/L}$ 应考虑输; $70\sim 100\text{g/L}$ 根据患者的贫血程度、心肺代偿功能、有无代谢率增高以及年龄等因素决定。
- **PLT:** $> 100 \times 10^9/\text{L}$, 可以不输; $< 50 \times 10^9/\text{L}$, 应考虑输; $50\sim 100 \times 10^9/\text{L}$ 之间, 应根据是否有自发性出血或伤口渗血决定。PLT功能低下不受上述限制。
- **FFP:** PT或APTT $>$ 正常1.5倍, 创面弥漫性渗血; 病史或临床过程表现有先天性或获得性凝血功能障碍; 紧急对抗华法令的抗凝血作用(FFP: $5\sim 8\text{ml/kg}$); 患者急性大出血输入大量库存全血或浓缩红细胞后(出血量或输血量相当于患者自身血容量)。
- **Fg:** $> 0.8\text{g/L}$, 凝血因子占正常的30%水平, 凝血功能可维持正常。

美国外科学学会急性出血分级

Class	I	II	III	IV
失血量(ml)	≤750	750-1500	1500-2000	≥ 2000
血液丢失(血容量)	≤15%	15-30%	30-40%	≥40%
脉搏	<100	>100	>120	≥ 140
血压	正常	正常	减低	减低
脉压(mmHg)	正常或增高	减低	减低	减低
Capillary refill test	正常	阳性	阳性	阳性
呼吸	14-20	20-30	30-40	>35
尿排出量(ml/hr)	≥ 30	20-30	5-15	无尿
CNS-精神状态	轻微烦躁	轻度烦躁	烦躁和迷幻	迷幻,嗜睡
补液(3:1 规则)	晶体	晶体	晶体+ 血液	晶体+ 血液

失血传统处理策略

- 关注出血
- 补液
- 处理低血容量体征
 - 低血压
 - 心动过速
 - 估计失血量

传统治疗

纠正低血容量：

- 1. 晶体或胶体
- 2. 红细胞输注
- 3. 如异常出血且：

凝血试验 >1.5 正常对照，输FFP

纤维蛋白原 $< 1\text{g/L}$ ，输cryo

血小板 $< 50 \times 10^9/\text{L}$ ，输PLT


大量输血死亡三联症

1990s:
50%
mortality

Hypothermia

90%
mortality
if all three
present

Acidosis ↔ Coagulopathy



Ferrara et al. Am J Surg 1990; 160:515-18

二、大量输血概况

定义

欧美：（国外1U相当于国内2U）

- 24h内置换1个循环血量。
- 24h内输注 >10 U的红细胞制品（欧洲）。
- 1h内输注了4U或以上红细胞制品并可预见还需输注。
- 3h内置换了>50%的循环血量。

国内：

- 在24小时内输注红细胞大于或等于18单位（成人）
- 24小时内输注红细胞悬液大于或等于0.3单位/kg体重。

急性大出血特点

急性出血

失血速度 $> 150\text{mL}/\text{min}$

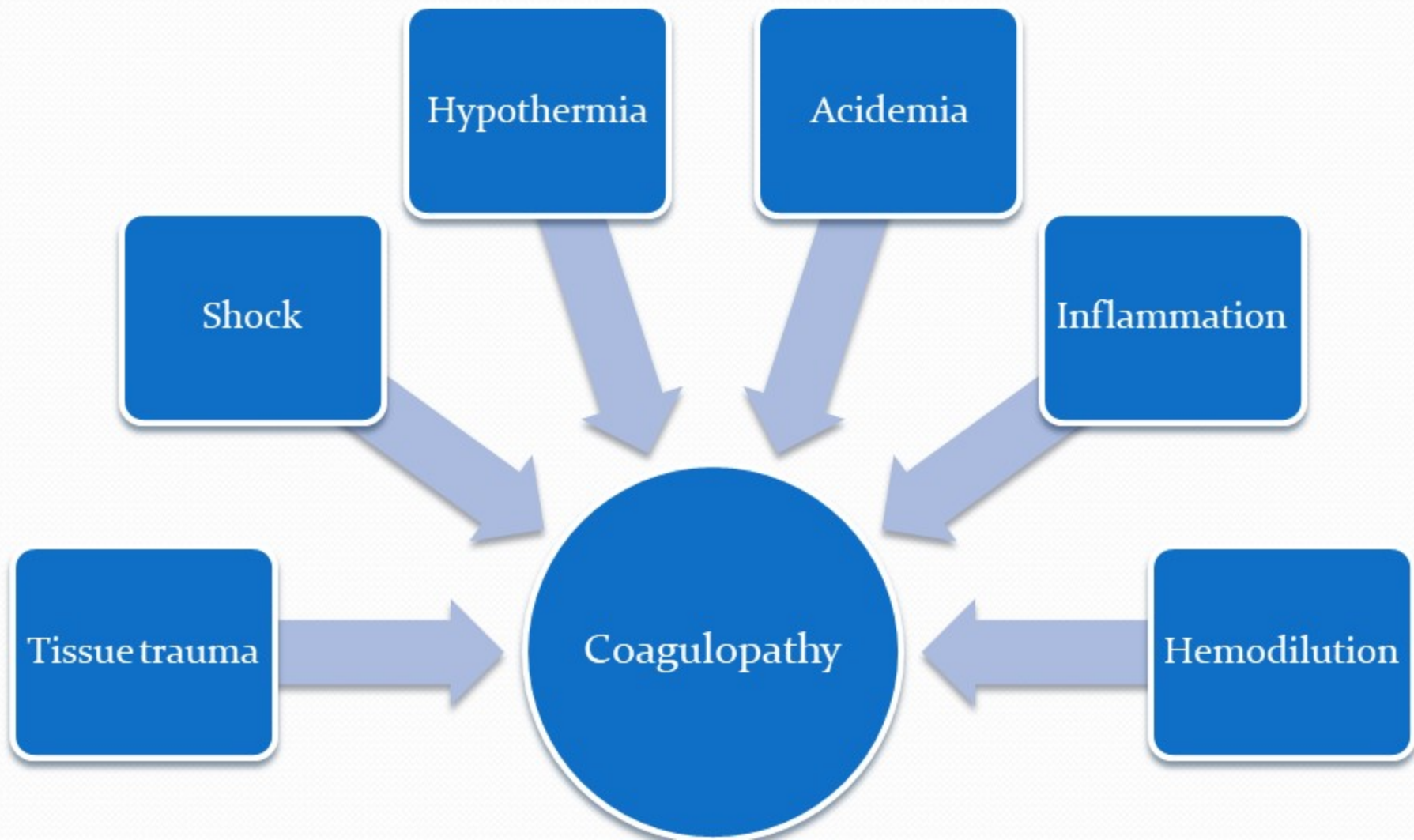
3h内失血量超过血容量50%

24h内失血量超过1个循环血容量

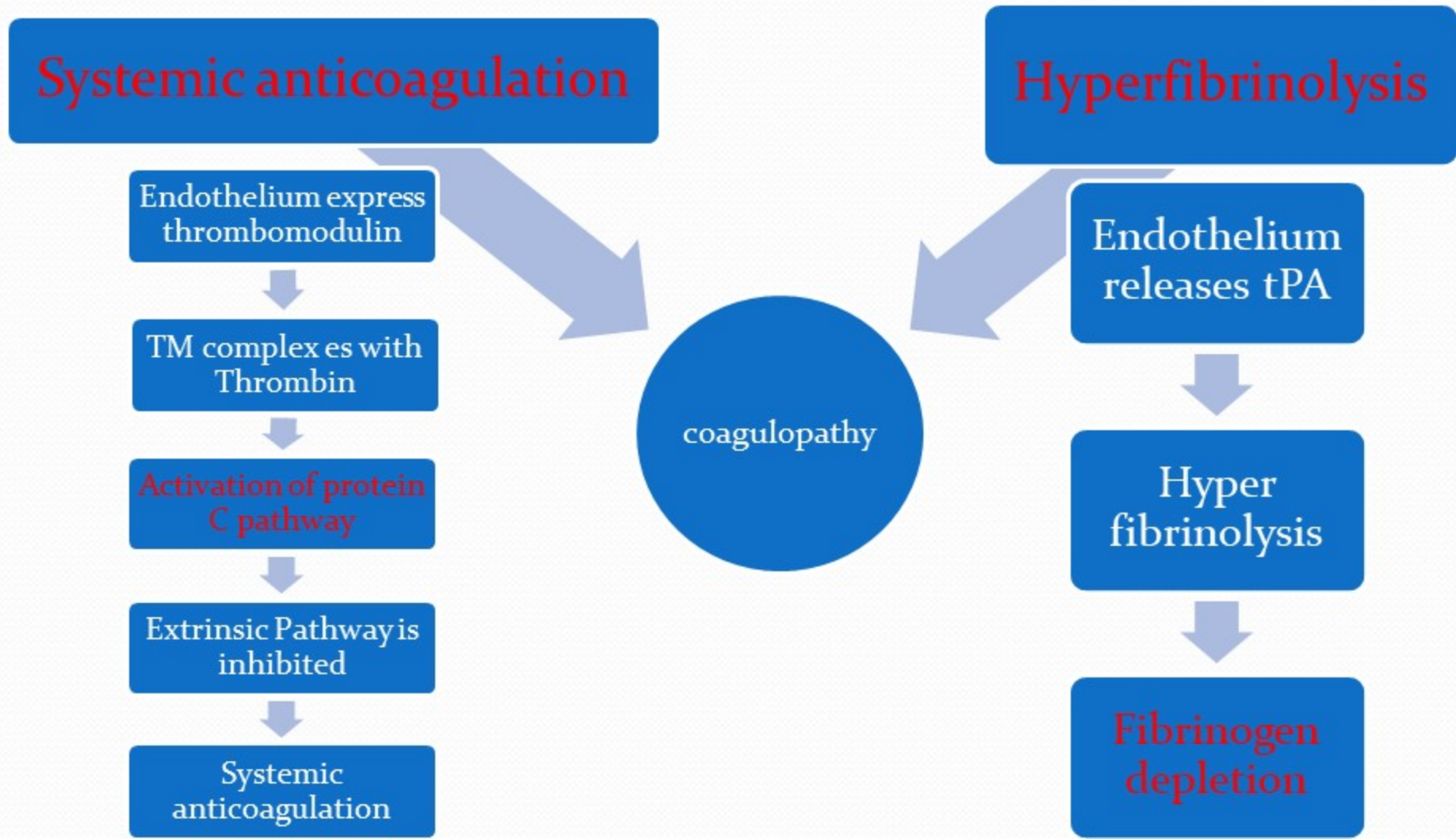
1. 失血量和失血速度**反映病情轻重**
2. 失血量和失血速度**决定患者转归**
3. 失血量和失血速度**决定输血方案**

- 涉及情况
 - 创伤
 - 产科
 - 外科
 - “内科”

创伤凝血功能紊乱旧机制 旧理论



创伤凝血功能紊乱新机制新理念 新理论



潜在机制-创伤诱导凝血病

- 创伤失血引起失血性休克主要原因是血液凝固系统内在失调，称为创伤诱导凝血病(**Trauma-Induced Coagulopathy, TIC**)。
- 特点：独立于医源性凝血疾病实体，复杂性、快速变化、异质性。
- 促发因素：酸中毒、低体温、凝血途径失调、凝血因子消耗、血小板功能障碍和过量使用晶体，血液稀释和血液制品复苏不平衡。
- 诊断（参考）：**PT、APTT、INR>1.5倍正常对照**

创伤诱导凝血病机制

- **TIC**主要机制是组织损伤和低灌注诱发内源性凝血病，包括抗凝、消耗、**PLT**衰竭和高纤溶，并由组织低灌注程度驱动。
- 在损伤复苏过程中，**TIC**表型可以在数小时至数天内从最初的抗凝状态迅速演变为促凝状态。
- **TIC**是一个复杂过程，涉及内皮细胞、血小板、循环凝血因子和免疫系统，其潜在机制包括内皮损伤、活化蛋白C（**APC**）生成，**PLT**功能障碍、高纤溶。

三、采用新的治疗策略

美国战场救治策略的改变和经验

- 主要液体：**FFP:PRBCs=1:1或1:1.2;**
- 也可用：**SBP<90**，有限晶体，**rFVIIa**，全血；
- 预备大量输血包：**6U FFP:6U PRBC:“6-pack”血小板:10U Cro**（比例：**1: 1: 1: 1.7**）

注：美国血液制剂单位1U相当于中国2U

四、大量输血方案

通常使用**三种策略**：固定比率大出血方案(FRMHP)、粘弹性止血试验(VHA)指导MHP和混合MHP。大多数创伤中心使用FRMHP，高等级证据支持使用高血制品比率。

- FRMHP过于简单，无法应用于所有创伤患者。
- 使用VHA引导MHP和主要浓缩因子输血可实现快速个体化干预。
- 介于这两种策略之间是混合型MHP，将早期FRMHP与随后VHA引导输血相结合。

(一) 大量输血方案-FRMHP

- 提高比例接近1:1:1（血浆:血小板:PRBC），30天益处并不明显。然而，更多接受1:1:1比例治疗患者实现了止血，死于出血患者更少。
- FRMHP主要优点是不依赖检测结果快速输送血液成分，没有明显浪费；在较小的创伤中心是不可能的，很少有患者能及时获得“最佳”比率。
- 目前证据表明至少应用1:1:2比率，可能应该用1:1:1大比率。

(二) 大量输血方案- VHA指导

- **VHA (TEG) 指导下目标导向大出血方案 (1B)** 被多个创伤中心采用，并成为欧洲创伤出血指南关键部分。
- 使用**TEG**引导**MHP**可显著降低输血率并提高生存率。
- 在失血性出血初始复苏中，建立**1:1:1FRMHP**，随出血控制，过渡到**VHA (TEG) 指导产品更换策略**。

(三) 大出血处理原则

- 1、查明原因，迅速止血，抗休克，纠正循环血容量。
- 2、病因治疗是根本，补充血容量是原则。
- 3、纠正：
 - 纠正缺氧
 - 纠正凝血紊乱
 - 纠正酸中毒
 - 纠正低体温
- 4、防治：
 - 防治心衰
 - 防治肾衰
 - 防治感染
 - 防治DIC

五、存在问题及对策-检测

- **TIC**发生是一个复杂过程，涉及内皮细胞、血小板、循环凝血因子和免疫系统，迄今为止，没有一项或一套检测方法可以有效地整合血管稳态中涉及的关键协调事件测量，以提供一个全面评价
- **CCTs**存在较大局限性，如只反映血浆中凝血因子活性或整个凝血体系中某个片段，仅反映血液凝固初始步骤，不考虑血小板和凝血因子之间相互作用，检测结果时间较长等缺点。在缺乏快速诊断方法情况下，很容易导致患者治疗时间延迟和输血治疗不合理。
- **VHA**不能反映凝血液相和内皮细胞表面之间发生大多数相互作用；无法评估血管性血友病因子作用。血小板功能不能直接检测，而且他们对抗血小板药物作用不敏感，标准分析中血小板抑制/功能障碍可能不明显；对检测纤维蛋白溶解具有高度特异性，但灵敏度有限。
- 结合**CCTs**、血栓四项和**VHA**等分析对指导创伤失血性休克输血治疗中的应用可能是科学的。

五、存在问题-治疗

- 鉴于VHA相对不敏感和相互矛盾证据，TXA使用应以临床情况为指导。
- 早期（3h内）ROTEM参数提示纤维蛋白溶解，确保给予TXA（1A），并且FIBTEM中绿线也将触发4g纤维蛋白原浓缩物。如果随后检测到纤维蛋白溶解，将进一步给予TXA（1C）。
- 虽然血浆含有纤维蛋白原，但浓度可能太稀，无法有效替代纤维蛋白原。纤维蛋白原或冷沉淀为严重出血患者补充纤维蛋白原标准治疗（1C），2016年《欧洲创伤大出血和凝血病管理指南》建议3-4g纤维蛋白原或浓度为50mg/kg（15~20U）冷沉淀，以应对纤维蛋白原缺乏或低纤维蛋白原血症（Fib<1.5-2g/l）（2C）。
- VHA无法完全区分血小板功能障碍影响及对TIC影响，维持创伤患者PLT $50 \times 10^9/L$ 以上(1C)，持续出血或脑损伤维持，PLT $100 \times 10^9/L$ 以上(2C)。

建议采用新的治疗策略

- 基本治疗包：**FFP:PRBCs=1:1或1:1.2;**
- 大量输血包：
10U FFP:10U RBC:12U/1治疗剂量PLT/10U Cryo
(比例： 1： 1： 1/： 1)

注：以上比例均为高固定比率的大出血方案！

实验室检测：

- **RT、PT、APTT、INR、TT、Fg、DIC套餐，或TEG检测。（1C）**
- **生化和血气分析-乳酸和碱剩余（1B）**
- **交叉配血试验**
- **血液成分输注后每4h复查1次。**
- **结果可能会受输注的胶体液影响。**
- **在结果出来前可能需要先输注相应的成分。**

组织缺氧评估

- ✓ 不以单次血红蛋白 (Hb) 或红细胞压积 (Hct) 检查作为独立的实验室指标来决定是否输血。
- ✓ Hct对判断出血的敏感性仅为50%应结合每个患者的失血速度、血容量、临床表现、贫血持续时间和程度以及心、肺功能而综合考虑。
- ✓ Hct进行性下降则反映有继续或活动性出血。
- ✓ 血气分析

凝血功能评估

- ✓ 不推荐单独以某个常规凝血指标来指导输血治疗。
若Fg < 1.0g/L，预示有发生严重出血危险；
- ✓ APTT 和PT 对大出血预测价值弱；
- ✓ 推荐应用TEG检测和监测为主，凝血三项/四项为辅；
- ✓ 注意体外检测结果与临床符合性的评估。

维持Hb70~90g/L (1C)

- 评估紧急程度。
- 自体输血以减少输异体血。
- 输红细胞，时间允许须做交叉配血试验。
- 在特紧急情况下先输注O型RhD(-)血，直到已知血型。无上述制剂时可输O型RhD(+)血。
- 如果输注速度（成人）>50 mL/kg/h，使用血液加温装置。

维持适当止凝血功能

- **PLT计数 $\geq 50 \times 10^9/L$ ，必要时 $\geq 75 \times 10^9/L$**
- **保持PT & APTT < 1.5 正常对照。**
- **尝试性输FFP 12~15 ml/kg。**
- **1~1.5个循环血量置换后可预见需要输FFP。**
- **维持Fg >1.5 g/L**
- **如果FFP不能纠正则输cryo（冷沉淀）**
- **维持Ca²⁺浓度 > 1.0 mmol/L**

大出血输血目标

- 启动: 80g/L
- 维持: HB:70-90g/L 或HCT>30%

血红蛋白

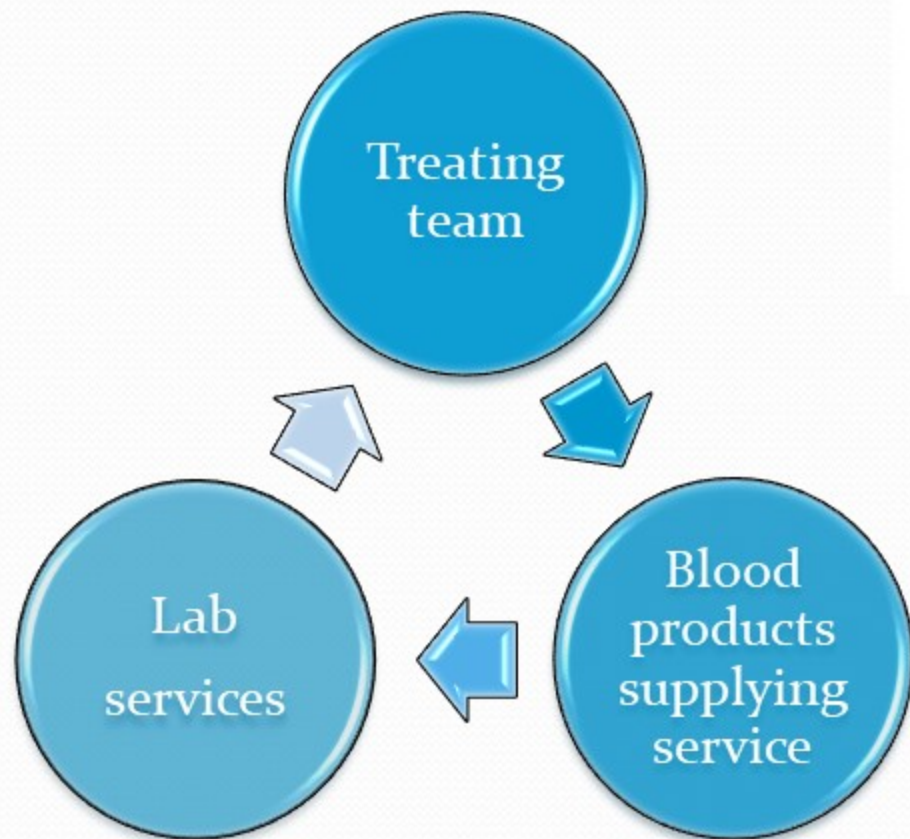
- 启动: 计数 $>75 \times 10^9/L$; MA >50 mm
- 维持: PLT:50~ $75 \times 10^9/L$, MA >45 mm

血小板

- 启动: PT <18 s, APTT <35 s: INR <1.5 ;
- R值 <10 s; Fig <2 g/L; α 角 $>45^\circ$
- 维持: Fig >1.5 g/L~2.0 g/L

凝血功能

六、大量输血管理



关键医护人员

- ✓ 指定一个上级医生负责联络和准备各种文书
- ✓ 上级麻醉师
- ✓ 上级输血医师
- ✓ 上级检验师
- ✓ 血液病医师



七、应急预案

广东省医院输血技术规范（试行）

粤卫医[1998]13号

五、输血常规

（一）输血前检查和配血试验。具体要求如下：

8. 大量输血和紧急输血的发血：受血者大量输血时，可根据具体情况简化交叉配血试验，但必须确认输入的血液是ABO配合。受血者需紧急输血时，要由经治医生确定是否需要不等配血完成就立即输血，但要出示临床记录并签字认可。输血科（血库）人员快速发出与受血者ABO 配合的血液，未知血型的，可发给O型红细胞，最好是Rh阴性血。紧急发血时，血袋上应标明未完成配血试验。同时，应尽快完成配血试验，如发现配血不合，应立即通知临床医生停止输血。

1、特殊情况紧急抢救输血推荐方案（中国输血杂志,2014,27(1):1-3）

第一部分：《特殊情况紧急抢救输血推荐方案》

- 一、《推荐方案》应用范围
- 二、《推荐方案》启动指征
- 三、《推荐方案》启动流程
- 四、《推荐方案》医学文书要求
- 五、几点说明

第二部分：《推荐方案》具体内容

- 一、ABO 疑难血型患者紧急抢救输血推荐方案
- 二、ABO 同型血液储备无法满足需求时紧急抢救输血推荐方案
- 三、RhD 阴性患者紧急抢救输血推荐方案
- 四、交叉配血试验不合或/和抗体筛查阳性患者紧急抢救输血推荐方案

2、特殊情况紧急输血专家共识（中国急救医学,2013,33(6): 481-483）

1 血型不明时紧急输注O型红细胞处理流程

2 RhD阴性无同型合格血源供给时紧急输血流程

南方医院大量和紧急用血管理

- ✓ 南方医科大学南方医院输血科配血分级管理规定
- ✓ 南方医科大学南方医院输血科应急用血保障预案
- ✓ 南方医科大学南方医院稀有血型血液和紧急抢救配合性输注管理
- ✓ 南方医科大学南方医院输血相关设备故障应急预案
- ✓ 南方医科大学南方医院门急诊输血管理制度

紧急用血分级管理和配血问题

- 尽快将《输血申请单》及血标本送输血科，并在申请单右上方标明“特急”字样，禁止口头医嘱申请用血。
- 输血科接到申请后，如病情特急又不知患者血型情况下，应在10分钟之内发出第一袋未经交叉配血的O型红细胞，并在血袋上标明发血时尚未完成交叉配血试验。
- 此后，尽快鉴定供、受血者血型并根据临床需要发出经交叉配血完全相合的血液。
- 在未知患者Rh(D)血型的情况下，对于有生育能力的女性（包括女童）不轻易发给Rh(D)阳性O型红细胞。

紧急输血的配血与风险评估

方案1、直接发O型血（相容性输血）。理论时间<3分钟（高风险）

方案2、盐水法正反定型+同型血。理论时间<5分钟（中风险）

方案3、盐水法正反定型+盐水法交叉。理论时间<8分钟（中风险）

方案4、盐水法正反定型+主侧凝聚胺法。理论时间<10分钟

（中低风险）

方案5、卡式ABO正反定型+主侧凝聚胺法。理论时间<15分钟（低风险）

方案6、卡式ABO正反定型+卡式主侧。理论时间<30分钟（低风险）

方案7、卡式ABO正反定型+抗体筛查+卡式主侧。理论时间<35分钟

（低风险）

血小板输注血型选择

1. 优先选用**ABO**相同血型血小板。
2. 若无与病人**ABO**同血型血小板，则选献血者血浆与患者红细胞相合血小板（如：**A**型血小板给**O**型病人），一般有好效果。但有些病人血小板增加数可能减少**20%**（如：高效价**anti-A**的**O**型病人接受有高浓度**A**抗原血小板）。
3. 若所输注血小板中血浆与受血者的红细胞不相合，（如：**O**型血小板给**A**型病人），此为次要**ABO**不相合**PLT**，虽能有适当血小板增加数，但若输注量过大，会造成直接抗球蛋白试验阳性及溶血并发症。
 - ✓ 婴幼儿应避免输用此种**ABO**不相合血小板。
 - ✓ 成人一天内不宜输用**1**单位以上机采血小板或**>12**单位浓缩血小板，也应避免连续**2**天(或以上)输用此种不合血小板制剂。若因病情需要须增加输血小板量，以输用**anti-A**及/或**anti-B**效价(**titer**)小于**64**血小板为宜。

血小板不同型紧急输注

输注原则

1. 库存无同型血小板
2. 经过努力无法马上获取
3. 病情非常紧急
4. 异型PLT抗体效价较低

血小板输注血型选择

血小板ABO血型选择

受血者血型	血小板血型			
	第一选择	第二选择	第三选择	第四选择
AB	AB	(A)	(B)	(O)
A	A	AB	(B)	(O)
B	B	AB	(A)	(O)
O	O	A	B	A B

RhD阴性紧急输血

- Rh阴性病人可以输给同样 A、B、O的Rh阳性血液做为应急之用。
- 和患者的医师讨论，是否可延后再输血，因现在血站备Rh阴性血并不是很困难，如果病情允许都可以输到Rh阴性红细胞。
- 若Rh阴性受血者没有相同血型血可用，可选择O型Rh阴性红细胞。
- Rh抗原不存在血小板表面，PLT输给Rh阴性病人时不考虑Rh阴阳问题。
- Rh阳性血浆只要与受血者红细胞配血相合，可任意给Rh阴性病人。
- Rh(D)阴性红细胞在4℃条件下只能保存35天，在过期前没有用于Rh(D)阴性患者，为避免浪费可输给Rh(D)阳性患者，无任何风险。
- Rh(D)阴性患者需要输注血浆及冷沉淀时，Rh(D)血型可忽略。因为新鲜冰冻血浆及冷沉淀中虽有少量红细胞基质，但与完整的红细胞相比免疫原性很弱，女性患者输注也无风险

谢谢!

永远的好朋友