

外科 ICU 患者血液管理专家共识(2021 版)

中国输血协会临床输血专业委员会

外科 ICU 患者血液管理专家共识(2021 版)编审委员会

外科 ICU 患者的共同特点是以重症外科疾病为基础,伴有感染、内环境不稳定及多器官功能衰竭等,需要进行器官功能支持等治疗。不少的外科 ICU 患者不同程度地存在贫血、血小板减少及凝血因子缺乏,需要进行血液成分的替代治疗^[1-3]。对外科 ICU 患者进行血液管理(patient blood management, PBM)很有必要。为此,本共识组织临床输血等相关领域的专家,分析导致外科 ICU 患者贫血、血小板减少及凝血因子缺乏的原因,讨论相关的治疗方案,制定相应的 PBM。本共识对相关处置的推荐分为 3 个类别:

类推荐 依据美国血库协会各等级的推荐结果,所作的推荐是得到公认的;

类推荐 依据其他输血协会或行业协会各等级的推荐结果,所作的推荐有重要参考价值;

类推荐 没有相关协会的推荐建议,依据《科学引文索引》文献上的研究结果进行推荐,所作的推荐仅供参考。

1 外科 ICU 患者的止血异常及血小板管理

止血异常在外科 ICU 患者的 PBM 链条中处于上游位置,为避免血小板数量减少或功能异常引起患者更多的失血,应予以优先处理!

1.1 外科 ICU 患者止血异常的病因

止血异常与血小板数量减少和血小板功能异常有关。ICU 患者血小板减少的发生率为 14.3% ~ 44.1%。入住外科 ICU 的患者中,23.7%存在血小板减少,且 2.3%为血小板严重减少,若患者入住外科 ICU 时血小板在正常范围内,则入住后仍有高达 29.6%的概率出现至少一次血小板减少;同时,不同科别的外科 ICU 患者血小板减少发生率是不一样的,其中创伤外科患者血小板减少发生率最高,可达

63%^[4-5]。在引起外科 ICU 患者血小板减少的病因中,脓毒症或脓毒性休克占 40.3%,大出血或脓毒症相关血小板减少占 38.5%,多种原因引起的血小板减少占 21.1%。

血小板功能异常的病因尚待研究,可能跟酸中毒、低体温等有关,临床上可以通过血栓弹力图(thrombelastography, TEG)了解患者血小板功能。

1.2 外科 ICU 患者的血小板管理

根据止血异常的原因, PBM 强调对外科 ICU 患者进行血小板减少的病因治疗、药物止血治疗及输注血小板紧急提升血小板水平,见表 1^[4-8]。

表 1 外科 ICU 患者的血小板管理

推荐内容	推荐类别
血小板减少的病因治疗	
感染患者相应的抗生素治疗 ^[4]	类
休克患者的抗休克治疗 ^[4]	类
药物止血治疗	
多发性外伤患者早期使用氨甲环酸治疗 ^[6]	类
失血超过 500 mL 后使用氨甲环酸治疗 ^[6]	类
血小板功能异常者使用重组活化凝血因子、氨甲环酸治疗 ^[6]	类
紧急提升血小板:血小板的输注严格按照适应证	
血小板计数 $< 10 \times 10^9 / L$ 或 $< 20 \times 10^9 / L$ 伴感染时 ^[6-7]	类
血小板计数 $< 50 \times 10^9 / L$ 需要进行腰椎穿刺、肝穿活检时 ^[6-7]	类
血小板计数 $< 80 \times 10^9 / L$ 需要进行硬膜外麻醉时 ^[6]	类
血小板计数 $< 100 \times 10^9 / L$ 的神经外科或眼后段手术 ^[6]	类
出血轻而血小板计数 $< 30 \times 10^9 / L$ ^[6]	类
出血重而血小板计数 $< 50 \times 10^9 / L$ ^[6]	类
多发性损伤而血小板计数 $< 100 \times 10^9 / L$ ^[6]	类
失血量超过 1 000 mL 时参照 TEG 指导血小板输注 ^[8]	类

注:TEG,血栓弹力图

对于失血量达 1 000 mL 的患者,可根据 TEG 的检测结果指导血小板的输注,见图 1^[8]。如果外科 ICU 患者存在血小板功能障碍,则其血小板输注不受血小板计数的影响。

1.3 输注血小板可提升血小板的情况

正常情况下,输完血小板 1 h 时,血小板的升高

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2021.04.001

通信作者:胡丽华,华中科技大学同济医学院附属协和医院输血科,Email: Xhhu_h@126.com;周吉成,广西医科大学第一附属医院输血科、血液科,Email: z1964jc@126.com;谢珏,浙江大学医学院附属第一医院输血科,Email: zyyyxj2011@zju.edu.cn

值可按如下公式计算:输入血小板后1h血小板的升高值=输入血小板的绝对数÷循环血量(L)。其中,血小板的绝对数指每1个单位的小血小板含血小板的绝对数应 $\geq 20 \times 10^{10}$ 或每袋单采血小板含血小板的绝对数应 $\geq 2.5 \times 10^{11}$,且血容量为0.07~0.08 L/kg。

外科ICU患者因受持续出血消耗的影响,输入血小板后血小板实际提升的水平较理论水平低。

2 外科ICU患者的凝血功能障碍及凝血因子管理

凝血功能障碍与凝血因子缺乏有关,其在外科ICU患者的PBM链条中也处于上游位置,因凝血功能障碍意味着更多的失血,故同样应予以优先处理!

2.1 外科ICU患者凝血功能障碍的病因

外科ICU患者凝血功能障碍并不少见,相关的病因包括:①凝血因子生成减少:见于肝功能衰竭、接受维生素拮抗剂治疗以及血友病患者;②凝血因子丢失过多:外科ICU患者的大出血可引起凝血因子过多丢失;③凝血因子的消耗或破坏过多:弥散性血管内凝血(disseminated or diffuse intravascular coagulation, DIC)、创伤性凝血病(trauma induced coagulopathy, TIC)、脓毒症及严重肝病等可引起患者凝血因子的消耗或破坏过多^[9-10]。

2.2 外科ICU患者的凝血因子管理

根据外科ICU患者凝血功能障碍的病因,其PBM强调引起凝血功能障碍的病因治疗及血浆(制剂)的替代治疗,见表2^[4,10-14]。对于失血量达1000 mL的患者,可根据TEG的检测结果指导凝血因子的替代治疗,见图1^[8]。

2.3 外科ICU患者凝血因子管理的其他问题

2.3.1 凝血因子替代治疗的血液成分、制剂选择
外科ICU患者凝血因子替代治疗时血液成分、制剂的选择参见表3^[15]。

2.3.2 凝血因子替代治疗的剂量问题
①DIC时,每次输入新鲜冰冻血浆10~20 mg/kg,每12小时1次^[13]。②肝功能衰竭时,每次人工肝治疗使用血浆2500~3000 mL。③原发性纤维蛋白溶解时,每次输入纤维蛋白8~10 g,必要时3 d后再使用1次。其他情况下,外科ICU患者凝血因子的替代治疗,目前尚缺乏统一、精确的公式进行剂量计算。

3 外科ICU患者的贫血及红细胞管理

3.1 外科ICU患者的贫血及其病因

引起外科ICU患者贫血的病因是复杂的,术

表2 外科ICU患者的凝血因子管理

推荐内容	推荐类别
引起凝血功能障碍的病因治疗	
感染的治疗 ^[4]	类
创伤的治疗 ^[4]	类
休克的治疗 ^[4]	类
肝病的治疗 ^[4]	类
血浆的输注适应证	
DIC或TIC患者 ^[10]	类
大量输血的患者 ^[10]	类
PT超过正常值的1.5倍或APTT超过正常值上限的1.5倍 ^[10-13]	类
华法林抗凝相关的颅内出血 ^[10]	类
肝功能衰竭引起的原发或继发纤维蛋白溶解 ^[11]	类
接受体外膜肺氧合治疗的患者 ^[4]	类

注: DIC, 弥散性血管内凝血; TIC, 创伤性凝血病; PT, 凝血酶原时间; APTT, 活化部分凝血活酶时间

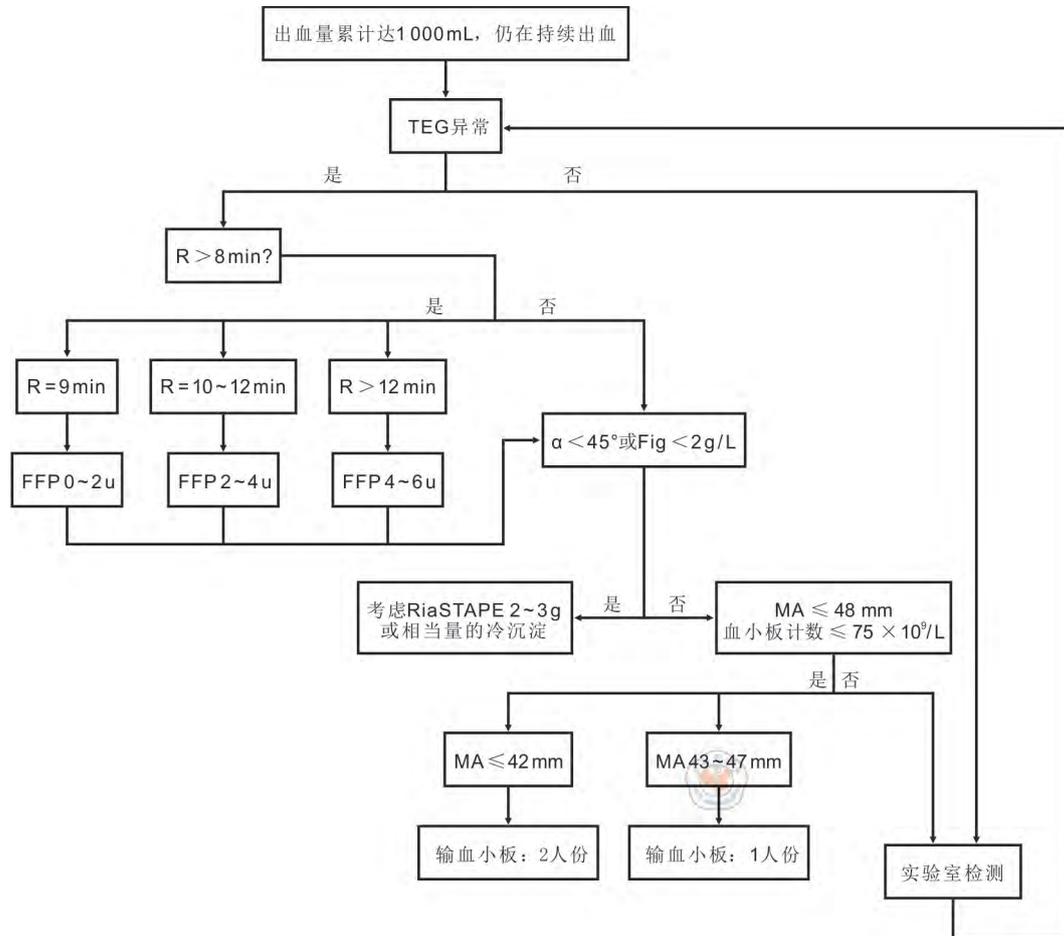
表3 凝血因子替代治疗时血液成分、制剂的选择^[15]

缺乏的凝血因子	血液成分	制剂
凝血因子	冷沉淀、新鲜冰冻血浆	纤维蛋白原复合物
凝血因子	新鲜冰冻血浆	凝血酶原复合物
凝血因子	新鲜冰冻血浆、普通血浆	凝血因子 浓缩物
凝血因子	冷沉淀、新鲜冰冻血浆	凝血因子 浓缩物
凝血因子 VWD	冷沉淀、新鲜冰冻血浆	凝血因子 浓缩物
凝血因子	新鲜冰冻血浆、普通血浆	凝血因子 浓缩物、凝血酶原复合物
凝血因子	新鲜冰冻血浆、普通血浆	凝血因子 浓缩物、凝血酶原复合物
凝血因子	新鲜冰冻血浆	凝血因子 浓缩物
凝血因子	新鲜冰冻血浆	凝血因子 浓缩物

前、术中及术后不同阶段的贫血病因各不相同。

3.1.1 术前贫血及其病因
目前发现,约1/3的外科患者术前存在贫血,引起贫血的病因包括:①红细胞生成障碍:肿瘤、慢性炎症、慢性肾病等可通过铁利用障碍、促红细胞生成素(erythropoietin, EPO)生成不足、骨髓对EPO反应减弱导致红细胞的生成障碍;②急性或慢性失血:一些疾病如胃肠道疾病、妇科疾病等引起患者急性或慢性失血,导致患者出现失血性贫血或缺铁性贫血;③溶血性贫血:一些外科疾病合并免疫系统疾病可引起自身免疫性溶血,外科的药物可能诱发存在葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症的患者出现溶血;④一些外科ICU患者可能同时存在血液病,本身就有贫血的表现^[16-17]。

3.1.2 术中、术后贫血及其病因
术中、术后手术创口出血是外科ICU患者术后贫血最常见的原因。如果患者出现急性胃黏膜病变,其消化道出血可以导致原有贫血的加重或出现新的贫血。胃部分切除术、



注: TEG, 血栓弹力图; R, 凝血反应时间; FFP, 新鲜冰冻血浆; Fig, 纤维蛋白原; RiaSTAPE, 纤维蛋白原浓缩物; MA, 曲线最大振幅

图1 TEG的检测结果与血小板、血浆、制剂的输注量关系

胃空肠吻合术、术后禁食可影响铁、维生素 B12 等造血原料的吸收, 从而使红细胞的生成减少。手术引起炎症因子释放导致 EPO 生成减少、铁调素分泌增多也可以减少红细胞生成。铁调素分泌增多导致红细胞生成减少的机制包括影响十二指肠和空肠上段铁的吸收、减少储存铁的释放、降低骨髓对 EPO 的反应性等^[18]。

3.2 外科 ICU 患者的红细胞管理

在外科 ICU 患者的 PBM 链条中, 红细胞管理处于下游位置。外科 ICU 患者的 PBM 强调减少失血的处置、促进造血的处置、紧急提升血红蛋白时要严格按适应证输注红细胞, 见表 4^[3, 19-21]。

3.3 外科 ICU 患者红细胞输注的剂量

红细胞输注剂量的计算方法参见文献 [22]: 需要输入的红细胞(U) = 体质量(kg) × 单位体质量血容量(L/kg) × [(期望的血红蛋白(g/L) - 输血前血红蛋白(g/L)) ÷ 每单位红细胞血红蛋白(g/L)]。其中, 每单位红细胞血红蛋白指每单位浓缩红细胞及悬浮红细胞含血红蛋白均应 ≥ 20 g 或每单位洗涤

表 4 外科 ICU 患者的红细胞管理

推荐内容	推荐类别
减少失血的相关处置	
减少血液相关项目的检验次数 ^[19]	类
减少每次血液标本采集的量 ^[19]	类
促进造血的处置	
叶酸缺乏: 叶酸片, 10 mg / 次, 3 次 / d(或胃管灌入) ^[20]	类
维生素 B12 缺乏: 维生素 B12 片, 50 mg / 次, 3 次 / d(或胃管灌入) ^[20]	类
缺铁性贫血: 多糖铁复合物胶囊, 1 片 / 次, 1 次 / d(或胃管灌入) ^[19]	类
紧急提升血红蛋白: 严格掌握红细胞输注的适应证	
血流动力稳定的外科 ICU 患者血红蛋白 < 70 g / L 时 ^[3, 21]	类
心血管外科 ICU 的患者血红蛋白 < 80 g / L 时 ^[20-21]	类
骨科 ICU 的患者血红蛋白 < 80 g / L 时 ^[19]	类
有急性冠状动脉综合征的外科 ICU 患者血红蛋白 < 90 g / L 时 ^[19]	类

红细胞含血红蛋白应 ≥ 18 g 或每单位冰冻解冻去甘油红细胞含血红蛋白应 ≥ 16 g。

外科 ICU 患者往往存在持续出血。在这种情况下, 输血实际提升的血红蛋白值等于期望的血红蛋白值减去输血期间因持续出血损失的血红蛋白值。

外科ICU患者血液管理专家共识(2021版)编审委员会
组长:胡丽华(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、周吉成(广西医科大学第一附属医院)、谢珏(浙江大学医学院附属第一医院)

执笔:周吉成(广西医科大学第一附属医院)

成员(按姓氏汉语拼音排序):白连军(北京协和医院)、陈凤花(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、栾建凤(东部战区总医院)、穆士杰(空军军医大学第二附属医院)、钱宝华(海军军医大学第一附属医院)、唐长玖(江西省人民医院)、王学锋(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、阎石(中国医学科学院血液病研究所血液病医院)、曾小菁(贵州医科大学附属医院)、张循善(安徽医科大学第一附属医院)

参考文献

- Lauzier F, Cook D, Griffith L, et al. Fresh frozen plasma transfusion in critically ill patients [J]. Crit Care Med, 2007, 35 (7): 1655-1659.
- Salman SS, Fernández Pérez ER, Stubbs MR, et al. The practice of platelet transfusion in the intensive care unit[J]. J Intensive Care Med, 2007, 22 (2): 105-110.
- Tobian AAR, Heddle NM, Wiegmann TL, et al. Red blood cell transfusion: 2016 clinical practice guidelines from AABB[J]. Transfusion, 2016, 56 (10): 2627-2630.
- Drews RE. Critical issues in hematology: anemia, thrombocytopenia, coagulopathy, and blood product transfusions in critically ill patients [J]. Clin Chest Med, 2003, 24 (4): 607-622.
- Drews RE, Weinberger SE. Thrombocytopenic disorders in critically ill patients [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2000, 162 (2 Pt 1): 347-351.
- Estcourt LJ, Birchall J, Allard S, et al. Guidelines for the use of platelet transfusions [J]. Br J Haematol, 2017, 176 (3): 365-394.
- Kaufman RM, Djulbegovic B, Gernsheimer T, et al. Platelet transfusion: a clinical practice guideline from the AABB [J]. Ann Intern Med, 2015, 162 (3): 205-213.
- Butwick A, Lyell D, Goodnough L. How do I manage severe postpartum hemorrhage? [J]. Transfusion, 2020, 60 (5): 897-907.
- Peralta R, Thani HA, Rizoli S. Coagulopathy in the surgical patient: trauma-induced and drug-induced coagulopathies [J]. Curr Opin Crit Care, 2019, 25 (6): 668-674.
- Roback JD, Caldwell S, Carson J, et al. Evidence-based practice guidelines for plasma transfusion [J]. Transfusion, 2010, 50 (6): 1227-1239.
- Klein AA, Arnold P, Bingham RM, et al. AAGBI guidelines: the use of blood components and their alternatives 2016 [J]. Anaesthesia, 2016, 71 (7): 829-842.
- American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies [J]. Anesthesiology, 2006, 105 (1): 198-208.
- Gaarder C, Naess PA, Frischknecht Christensen E, et al. Scandinavian guidelines—"The massively bleeding patient"[J]. Scand J Surg, 2008, 97 (1): 15-36.
- Hellstern P, Muntean W, Schramm W, et al. Practical guidelines for the clinical use of plasma [J]. Thromb Res, 2002, 107 (Suppl 1): S53-S57.
- 中国输血协会临床输血学专业委员会. 内科重症监护病房的患者血液管理专家共识 [J]. 临床血液学杂志, 2020, 33(2) 83-86.
- Munoz M, Laso-Morales MJ, Gómez-Ramírez S, et al. Pre-operative haemoglobin levels and iron status in a large multicentre cohort of patients undergoing major elective surgery[J]. Anaesthesia, 2017, 72 (7): 826-834.
- Camaschella C. Iron-deficiency anemia [J]. N Engl J Med, 2015, 372 (19): 1832-1843.
- Goh HJ, Lee KS, Kim TH, et al. Intravenous iron isomaltoside 1000 reduces postoperative anemia in patients undergoing elective urologic surgery and those with urosepsis [J]. Drug Des Devel Ther, 2020 (14): 5679-5687.
- Carson JL, Grossman BJ, Kleinman S, et al. Red blood cell transfusion: a clinical practice guideline from the AABB[J]. Ann Intern Med, 2012, 157 (1): 49-58.
- Ganjoo R, Rimal RN, Talegawkar SA, et al. Improving iron folic acid consumption through interpersonal communication: findings from the Reduction in Anemia through Normative Innovations (RANI) project [J]. Patient Educ Couns, 2021: S0738-3991(21)00297-4.
- Pavenski K, Stanworth S, Fung M, et al. Quality of evidence-based guidelines for transfusion of red blood cells and plasma: a systematic review[J]. Transfus Med Rev, 2018, 32 (3): 135-143.
- 刘忠. 全血和成分血使用标准释义[M]. 北京:人民卫生出版社 2019 33-34 46-47 57-57.

(收稿时间 2021-08-05)

(本文编辑 杨皎皎)