

心脏手术术后大出血及再开胸—— 一个简单而值得思考的主题



钱永军, 余惠, 梁伟涛, 李涛, 肖锡俊

四川大学华西医院 心脏大血管外科(成都 610041)

【摘要】 心脏手术术后大出血的发生率及再开胸发生率都比较高, 并将会带来一系列严重并发症, 如额外增加一次手术、延长监护室停留时间、延长机械通气时间、增加异体血液制品注入量及增加死亡率等。尽管如此, 国内对心脏手术术后大出血的认识与国际差别仍较大, 心脏外科临床工作中对心脏手术术后大出血及再开胸的问题认识仍不够。本文将在心脏术后大出血及再开胸方面存在的问题如大出血常见相关因素分析, 止血流程的优化及再开胸的危害等方面进行阐述。

【关键词】 大出血; 再开胸; 心脏手术

Excessive bleeding and reexploration after cardiac surgery is a simple issue and worth thinking about

QIAN Yongjun, YU Hui, LIANG Weitao, LI Tao, XIAO Xijun

Department of Cardiovascular Surgery, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, 610041, P.R.China

Corresponding author: QIAN Yongjun, Email: yongjunqian@sina.com

【Abstract】 The incidence of postoperative excessive bleeding and reexploration is relatively high, it will bring a series of serious complications, such as an additional surgery, a longer intensive care unit stay, longer time on mechanical ventilation, an increase need of allogeneic blood product transfusions and increased mortality. However, the understanding of postoperative excessive bleeding and reexploration in China is different significantly with international, the understanding of postoperative excessive bleeding and reexploration after cardiac surgery in clinical work is still not enough. This review will focus on some problems, such as related factors analysis of postoperative excessive bleeding, hemostatic process optimization and the serious complications of reexploration after cardiac surgery.

【Key words】 Excessive bleeding; reexploration; cardiac surgery

心脏手术术后大出血的发生率约在 6.4% ~ 52.9%, 心脏手术术后因出血再返回手术室开胸的发生率约为 2% ~ 8%^[1-2]。可见, 心脏手术术后大出血的发生率及再开胸发生率都比较高。心脏手术术后大出血及再开胸将会带来一系列严重并发症, 如额外增加一次手术、延长监护室停留时间、延长机械通气时间、增加异体血液制品注入量及增加死亡率等^[3]。尽管如此, 心脏外科临床工作中对心脏手术术后大出血及再开胸的问题认识仍

不够, 如大出血常见相关因素分析, 止血流程的优化及再开胸的危害等。本文将在心脏术后大出血及再开胸方面存在的问题进行阐述。

1 国内、国际对心脏手术术后大出血的认识差别

国内关于心脏手术术后大出血的介绍通常在心脏手术监护相关专业书籍中出现, 这类书籍虽较多, 但介绍内容较少, 甚至部分内容值得商榷。近 30 年来, 检索以心脏手术术后出血为主题国内文献仅有 35 篇, 但真正相关性很强的主题仅有 13 篇, 最新发表的文章也在 2012 年, 下载仅有 55 次。可见, 目前国内在心脏手术术后大出血这个主题不够重视。

DOI: 10.7507/1007-4848.201711036

基金项目: 国家“十三五”重点研发专项资助(2016YFC1302003); 四川省科技计划重点研发项目(2017SZ0056); 四川省卫生和计划生育委员会科研课题(编号 17PJ177)

通信作者: 钱永军, Email: yongjunqian@sina.com

国际上,关于心脏手术术后大出血介绍专业书籍也较多,但介绍内容明显比国内详细,如在《Cardiac Surgery》中,用3页版面介绍心脏手术术后大出血原因、处理流程及再开胸指征等。在不限制检索年限情况下,检索出心脏手术术后出血相关主题国际文献235篇,其中40%为近五年发表。同时,这些文章多发表在高质量的杂志上,文章作者多为在心脏外科专业中具有很高知名度的专家。可见,与国内相比,国际上越来越重视心脏手术术后大出血主题。

2 心脏手术术后大出血相关因素

心脏手术术后大出血相关因素主要包括患者相关因素、手术相关因素及术后相关因素三方面^[4]。

2.1 患者相关因素

虽然影响心脏手术术后大出血的患者相关因素较多,但通过系统分析发现主要包括:性别、高血红蛋白、低体质量指数、糖尿病、左室功能受损、术前凝血状态及停术前抗凝用药时间等7个相关因素。男性患者在心脏外科手术中更容易出现大出血,相对于健康男性来说,健康女性患者由于存在更快的纤维形成速度和更具有弹性的血凝块形成而具有更好的促凝血特征^[5]。研究表明术前高血红蛋白水平是术后大出血的一个预测因素,高血红蛋白水平与达到某种程度的凝血强度的速度成反比^[6]。低体质量指数是任何需要体外循环的心脏手术大出血的预测因素,这可能由于在低体质量患者中体外循环明显稀释凝血因子导致^[6]。糖尿病在体外循环冠状动脉旁路移植术患者中是大出血的预测指标之一,特别是胰岛素依赖的成人初发糖尿病,这可能与糖尿病增加血浆的促凝血因子而降低纤溶系统能力,但是糖尿病病史在整个体外循环心脏手术患者中可减少胸腔引流量,可见糖尿病在心脏术后大出血中可能是一个混淆因素^[7]。左室功能受损伴有高的纽约心功能分级增加手术复发性和手术时间,因而增加了手术出血风险^[6]。术前凝血中作为凝血酶形成的衡量指标的凝血素片段F1+2水平是最新发现的预测心脏手术术后大出血的风险因子之一,同时,作为预测因子还包括血小板计数、纤维蛋白原浓度。停抗凝药物时间也是患者相关的出血因素之一,很多房颤、人工瓣膜或急性冠状动脉综合征等患者在手术前接受抗血小板、口服抗凝或肝素以预防血栓形成,停药时机在预防成人心脏外科手术术后出血尤为重要^[8]。研究发现冠状动脉旁路移植术前抗血小板药物停药5d和停药

2d是独立的出血危险因素。术前阿司匹林、肝素、抗血小板药物使用、出凝血时间延长和出血史并不是心脏术后大出血的危险因素,有研究发现这些因素存在明显增加术后引流量,但对再开胸的发生率无影响^[9]。

2.2 手术相关因素

心脏手术术后大出血相关的手术因素包括反应患者病情较重的并发症及增加手术复杂性的相关因素、低温、体外循环导致凝血功能紊乱及外科医师因素。

手术比较复杂且手术时间较长的患者术后发生大出血风险及术后严重并发症风险较大。三尖瓣疾病导致肝充血继发凝血功能损害是和三尖瓣手术术后大出血相关的可能因素。冠状动脉旁路移植术手术术中使用乳内动脉增加出血风险,而静脉桥的支数并不增加手术出血风险^[3]。及时复温能够改善血小板功能、促进凝血酶聚集、改善心脏输出及代谢性酸中毒。手术时间延长及主动脉阻断时间延长增加大出血风险。体外循环的预充致凝血因子等血液成分稀释,机械性剪切应力破坏血小板同时破坏血小板粘附和功能,系统使用肝素阻止凝血瀑布系统,血液人工表面材料接触继发激活纤维蛋白溶解及炎症应答。体外循环后,血小板计数及纤维蛋白原浓度减少增加出血风险^[10]。

2.3 术后相关因素

目前认为心脏术后大出血的危险因素主要为纤维蛋白原水平和代谢性酸中毒。相比术前的纤维蛋白原水平,术后纤维蛋白原水平因体外循环使用,血液稀释和血小板功能破坏等影响其准确性。代谢性酸中毒是增加胸腔引流量一个重要预测因素。心脏手术后低心排量导致组织缺氧,厌氧菌代谢产生乳酸、二氧化碳和氢,从而升高阴离子间隙形成酸中毒。酸中毒阻止凝血酶产生、降低血小板计数,同时影响纤维蛋白聚集及血凝块强度^[11]。

可见,影响心脏手术术后大出血因素较多,而心脏手术的欧洲心血管手术危险因素评分系统(EuroSCORE)中很多参数涉及上述大出血预测因素。在排除术前出血高风险的患者后,有研究发现EuroSCORE是心脏手术术后大出血再开胸的指标,较高的EuroSCORE患者存在较高的大出血及再开胸风险^[12]。

3 心脏手术术后出血再开胸预测

Michael等通过研究发现,心脏手术术后因大出血需要再开胸患者与不需要开胸患者比较,在患

者年龄、手术方式、纽约心功能分级、手术时机(急诊和非急诊)、以前心脏手术史、慢性肾功能损害、体外循环时间及主动脉阻断时间存在差异。通过多元回归分析发现,预测心脏术后因大出血再开胸主要与年龄、手术方式、肾功能损害及体外循环时间 4 大因素相关。高龄患者组织合并组织变性如主动脉或其它部位血管的钙化使得插管部位止血困难^[13]。

4 心脏手术术后出血再开胸是心脏手术并发症的危险因素

心脏手术术后再开胸是手术死亡率、肾功能衰竭、急性呼吸窘迫综合征、机械通气延长、感染和房性心律失常的独立危险因素。24 h 胸腔引流量在 500 ~ 100 ml 情况下,不开胸组患者手术死亡率 2.8%,而开胸组死亡率高达 16%,死亡率增加 8 倍。总的来说,随着胸腔引流量逐渐增加,因大出血是否再开胸的决定对手术死亡率及肾功能衰竭等相关并发症发生率影响不大,如胸腔引流量在 2 500 ml 以上不开胸和开胸患者死亡率没有差异,分别为 10% 和 12.5%^[13]。但这不是建议引流量多的患者不开胸,需不需要开胸,是由手术医师根据患者的病情进行的专业化、个体化决定,既然做出再开胸决定,通常认为每例再开胸的患者开胸比不开胸获益。而一旦决定再开胸,必然增加外科手术的并发症发生率及死亡率。

出血再开胸对低风险手术患者围术期的影响同样存在。如果将年龄 < 70 岁、纽约心功能分级 I 级、择期冠状动脉旁路移植术患者定义为低风险患者。研究发现尽管这类患者出血再开胸的发生率比较低,但出血再开胸是手术死亡率、肾功能衰竭、急性呼吸窘迫综合征和房性心律失常的独立危险因素^[13]。可见,无论是高风险患者还是低风险患者,彻底的外科止血能够进一步改善手术结果,认真外科止血同等重要。

5 心脏术后出血再开胸与输血

心脏术后出血再开胸患者术中仅有 8.7% 患者不需要输注红细胞悬液,而不开胸患者有 54.9% 的患者不需要输注红细胞悬液,两组之间相差 5 倍。术后两组患者在是否需要输注红细胞悬液差异性高达 10 倍,出血再开胸患者术中仅 2.8% 的患者不需要输注红细胞悬液,而不开胸患者有 29.5% 的患者不需要输注红细胞悬液。另外,两组患者无论术中还是术后新鲜冰冻血浆使用量均存在差异^[13]。

6 心脏手术术后出血再开胸指征

目前全球并没有一个统一的的心脏手术术后出血再开胸指征,一般由责任医师根据患者病情结合某一传统的指南做出决定。在美国有一较常用的出血再开胸指南包括两点:(1)第 1 h 胸腔引流量 > 500 ml,前 2 h 胸腔引流量 > 800 ml,前 3 h 胸腔引流量 > 900 ml,前 4 h 胸腔引流量 > 1 000 ml,前 5 h 胸腔引流量 > 1 200 ml;(2)突然大出血或心脏压塞^[14]。国内出血再开胸指征在第一条与国外稍有差别,一般认为第 1 h 胸腔引流量 > 300 ml,前 3 h 胸腔引流量 150 ~ 200 ml/h 考虑再开胸。相比之下,国内再开胸的指征稍严格些,这可能与国人手术平均年龄较小、平均体重较轻及手术方式较简单有关。

由于 24 h 胸腔引流量 > 1 000 ml 是患者死亡的独立危险因素,增加 4 倍的死亡风险,所以通常认为 24 h 胸腔引流量 > 1 000 ml 是潜在的具有死亡威胁的出血^[15]。

7 外科医师在心脏手术大出血中作用

尽管与心脏术后大出血相关因素很多,但研究表明患者凝血相关因素在心脏术后大出血各种因素中仅占不到 30%,而 70% 由于医师外科技术导致。每位外科医师止血技术具有差异性,这种差异性也是术后大出血的重要独立预测因素。一个纳入 5 位心脏外科手术医师的关于止血差异性研究发现,患者术后 24 h 总胸管引流量 > 1 000 ml 及使用红细胞悬液量均存在显著差异,这些差异和外科医师明显相关^[3]。目前关于外科医师在心脏手术大出血中作用的研究较少^[16-17]。限制性输血策略和血液制品缺乏可促使外科医师严格认真止血,从而显著降低出血量和用血量。

6 外科医师止血技术的提高

美国克利夫兰医学中心一位住院医师 Looor G 发现其再开胸发生率是科室“冠军”,于是 Looor G 根据既往出血原因进行分析,制定出自己止血过程的止血核查表(表 1)。通过 4 个月的个人培训后,其再开胸率由止血核查表使用前的 3.1% 降低至 1.9% ($P=0.003$),并向全科室推广此核查表^[18]。由一个低年资住院医师制作的一个简单止血流程图可以显著改变全科室的心脏手术术后再开胸率,进而明显改善科室的医疗质量。外科医师手术过程中承受高强度压力、疲乏且只有短暂的时间决定是

表 1 心脏外科关胸前止血核查表

序号	手术部位	插管位置
1	手术部位	桥的近端、远端 主动脉切开处
2	纵隔	胸腺 心包
3	胸壁	
4	胸骨	

否关胸, 这些均影响外科医师的认知和决策^[19]。核查表可以使止血过程标准化, 帮助认知和决定而减少错误。其实核查表除了降低传统患者的并发症发生率和死亡率外, 还可以节省费用及社会资源, 改善团队力量, 创造安全文化。

总之, 心脏手术出血再开胸的决定通常在复杂的患者个体凝血参数下做出, 通过对患者相关、手术相关及术后相关的因素综合权重分析, 对外科医师做出再开胸的决定有帮助。心脏手术术后大出血因素较多, 只有细致考虑相关因素并及时干预, 而外科医师优秀的止血技术及优化的止血流程可以减少心脏手术术后大出血及再开胸。

参考文献

- Mehta RH, Sheng S, O'Brien SM, *et al.* Reoperation for bleeding in patients undergoing coronary artery bypass surgery: incidence, risk factors, time trends, and outcomes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2009, 2(6): 583-590.
- Choong CK, Gerrard C, Goldsmith KA, *et al.* Delayed re-exploration for bleeding after coronary artery bypass surgery results in adverse outcomes. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2007, 31(5): 834-838.
- Christensen MC, Dziewior F, Kempel A, *et al.* Increased chest tube drainage is independently associated with adverse outcome after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2012, 26(1): 46-51.
- Lopes CT, Dos Santos TR, Brunori EH, *et al.* Excessive bleeding predictors after cardiac surgery in adults: integrative review. *J Clin Nurs*, 2015, 24(21-22): 3046-3062.
- Roeloffzen WW, Kluijn-Nelemans HC, Mulder AB, *et al.* In normal controls, both age and gender affect coagulability as measured by thrombelastography. *Anesth Analg*, 2010, 110(4): 987-994.
- Dixon B, Reid D, Collins M, *et al.* The operating surgeon is an independent predictor of chest tube drainage following cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2014, 28(2): 242-246.
- Miceli A, Duggan SM, Aresu G, *et al.* Combined clopidogrel and aspirin treatment up to surgery increases the risk of postoperative myocardial infarction, blood loss and reoperation for bleeding in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2013, 43(4): 722-728.
- Bosch Y, Al Dieri R, ten Cate H, *et al.* Preoperative thrombin generation is predictive for the risk of blood loss after cardiac surgery: a research article. *J Cardiothorac Surg*, 2013, 8: 154.
- Emeklibas N, Kammerer I, Bach J, *et al.* Preoperative hemostasis and its association with bleeding and blood component transfusion requirements in cardiopulmonary bypass surgery. *Transfusion*, 2013, 53(6): 1226-1234.
- Thiele RH, Raphael J. A 2014 Update on coagulation management for cardiopulmonary bypass. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*, 2014, 18(2): 177-189.
- Achneck HE, Sileshi B, Parikh A, *et al.* Pathophysiology of bleeding and clotting in the cardiac surgery patient: from vascular endothelium to circulatory assist device surface. *Circulation*, 2010, 122(20): 2068-2077.
- Bodnarescu S, Acharya M, Mohiyaddin S, *et al.* EuroSCORE: a marker for re-sternotomy for bleeding post cardiac surgery? *International J Surgery*, 2015, 23: S33-S34.
- Moulton MJ, Creswell LL, Mackey ME, *et al.* Reexploration for bleeding is a risk factor for adverse outcomes after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1996, 111(5): 1037-1046.
- Nicholas T. Kouchoukos. *Kirklin/Barratt-Boyescardiac surgery: Morphology, Diagnostic Criteria, Natural History, Techniques, Results, and Indications*. 4th ed. Elsevier, 2013. 220-223.
- Dixon B, Santamaria JD, Reid D, *et al.* The association of blood transfusion with mortality after cardiac surgery: cause or confounding? (CME). *Transfusion*, 2013, 53(1): 19-27.
- Dial S, Delabays E, Albert M, *et al.* Hemodilution and surgical hemostasis contribute significantly to transfusion requirements in patients undergoing coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2005, 130: 654-661.
- Biancari F, Mikkola R, Heikkinen J, *et al.* Individual surgeon's impact on the risk of re-exploration for excessive bleeding after coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2012, 26(4): 550-556.
- Loor G, Vivacqua A, Sabik JF 3rd, *et al.* Process improvement in cardiac surgery: development and implementation of a reoperation for bleeding checklist. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2013, 146(5): 1028-1032.
- Hales BM, Pronovost PJ. The checklist--a tool for error management and performance improvement. *J Crit Care*, 2006, 21(3): 231-235.

收稿日期: 2018-11-08 修回日期: 2017-12-31
 本文编辑: 刘雪梅