

• 论 著 •

体外循环冠状动脉旁路移植术患者围术期输血情况及影响因素评估

魏超¹, 庄远², 陈麟凤², 张婷², 关迺喆^{1△}, 汪德清^{2▲}

(1. 首都医科大学电力教学医院输血科, 北京 100073; 2. 中国人民解放军总医院输血科, 北京 100853)

摘要:目的 了解体外循环冠状动脉旁路移植术(on-pump CABG)患者围术期红细胞(RBC)、血小板(PLT)和新鲜冰冻血浆(FFP)的输注情况及其影响因素,为此类患者临床合理用血提供一定实验依据。方法 on-pump CABG 患者 291 例,根据患者输注 RBC 和 FFP 量的不同,将患者分为未输注 RBC/FFP 组、输注量 RBC/FFP 小于 3 U 组、3~6 U 组和大于 6 U 组;根据患者输注 PLT 量的不同,将患者分为:未输注 PLT 组、输注 PLT 1 U 组和大于 1 U 组,用以观察患者输血概况及性别、年龄和血液流变学资料分布情况。采用多重线性回归方程分析影响 on-pump CABG 患者围术期 RBC、PLT 和 FFP 输注量的影响因素,选入的变量包括年龄、性别、体质量、吸烟、糖尿病、高血压、中风、陈旧性心梗、心功能分级、>70% 左主干狭窄、急性心肌梗死、冠状动脉支架术后、术前 PLT、术前血红蛋白(Hb)、术前凝血酶原时间(PT)、术前活化部分凝血酶时间(APTT)、主动脉夹闭时间和体外循环时间。结果 围术期输注 RBC 量的影响因素包括年龄、性别、急性心肌梗死、术前 Hb 水平和体外循环时间;FFP 输注量的影响因素主要有急性心肌梗死、术前 Hb 水平和主动脉夹闭时间;PLT 输注量的影响因素主要包括心功能分级、术前 PLT 计数、术前 Hb 水平和主动脉夹闭时间。结论 On-pump CABG 患者围术期输血量是多因素作用的结果,可通过用血量评估为临床申请提供一定参考。

关键词:体外循环; 冠状动脉旁路移植术; 输血**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2015.02.013**文献标识码:**A**文章编号:**1673-4130(2015)02-0176-03

Evaluation on the blood transfusion and influencing factors in patients with coronary artery bypass grafting

Wei Chao¹, Zhuang Yuan², Chen Linfeng², Zhang Ting², Guan Naizhe^{1△}, Wang Deqing^{2▲}

(1. Department of Blood Transfusion, Beijing Electrical Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100073, China; 2. Department of Blood Transfusion, PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

Abstract: Objective To understand the influence factors of red blood cell (RBC), fresh frozen plasma(FFP) and platelet(PLT) transfusion of on-pump coronary artery bypass grafting(CABG) patients, and provide experiment basis for clinical blood transfusion. **Methods** A total of 291 on-pump CABG patients were collected, and divided into 4 groups (no RBC/FFP transfusion group, transfused RBC/FFP<3 U group, 3~6 U group, >6 U group) according to the RBC and FFP volume they were transfused. According to the PLT volume they were transfused, they were divided into no PLT transfusion group, transfused PLT 1 U group and more than 1 U group. Age, gender and blood rheology variables in these groups were analyzed. Multiple linear regression were used to get the influence factors of RBC, PLT and FFP transfusion volume, the selected variable were age, gender, weight, smoke, diabetes, hypertension, stroke, old myocardial infarction, the New York Heart Association(NYHA) functional classification, >70% left main coronary artery, acute myocardial infarction(AMI), after coronary stenting, preoperative PLT, hemoglobin (Hb), prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT), aortic buccal closing time and the time of cardiopulmonary bypass (CPB). **Results** The influence factors of RBC transfusion including: age, gender, AMI, preoperative Hb and CPB time. **Conclusion** Perioperative blood transfusion amount in On-pump CABG patients could be the result of many factors.

Key words:on-pump; 冠状动脉旁路移植术; 血液输注

体外循环冠状动脉旁路移植术(on-pump CABG)是治疗缺血性心脏病的重要手术之一,体外循环过程利用一系列特殊装置将回心静脉血引流到体外,经体外气体交换,调节温度及过滤后再回输注机体,其特点主要包括术后胰岛素抵抗,炎性应激,急性贫血和肾衰竭等,被称为“急性术后虚弱”,有研究发现体外循环过程可引起 PLT 减少症和功能障碍,增加术后出血风险,导致输血及输血相关不良反应的发生^[1-2]。本研究通过对 291 例 on-pump CABG 患者围术期输注红细胞(RBC)、血小板(PLT)和新鲜冰冻血浆(FFP)情况及其影响因素进行分析,旨在为此类患者围术期输血量的预测和控制提供一定实验依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

 2009 年 8 月至 2012 年 10 月首次到中国人民解放军总医院行 on-pump CABG 手术的成年患者 291 例。

1.2 方法 患者血液流变学资料和围术期输血资料来自中国人民解放军总医院临床输血数据库,其他基本资料来自本院电子病历。其中术前血红蛋白(Hb)、PLT 计数、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血酶时间(APTT)为距离手术开始最近 1 次检查结果。为探讨 291 例 on-pump CABG 患者围术期输注 RBC、新鲜冰冻血浆(FFP)和 PLT 情况,根据患者输注 RBC 量的不同,将患者分为未输注 RBC 组、输注量大于 3 U 组、3~6 U 组和大于 6 U 组 4 组;根据患者输注 FFP 量的不同,将患者分为未输注 FFP 组、输注量大于 3 U 组、3~6 U 组和大于 6 U 组 4 组;根据患者输注 PLT 量的不同,将患者分为未输注 PLT 组、输注 PLT 1 U 组和大于 1 U 组 3 组。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件进行数据处理及统计学分析。分类变量以 n 和百分率表示,连续变量以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

表示。采用多元线性 logistic 回归方程分析影响 on-pump CABG 患者围术期 RBC、PLT 和 FFP 输注量的因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 围术期输注 RBC 情况 291 例 on-pump CABG 患者中, 围术期未输注 RBC 患者 71 例(24.4%), 输注 RBC 小于 3 U 患者 77 例(26.5%), 输注 RBC 3~6 U 患者比例最大, 达到 35.4%(103 例), 输注 RBC 量大于 6 U 患者 40 例(13.7%)。随输注 RBC 量的增多, 患者年龄有明显增大趋势, 女性所占比例增多, 术前 Hb 水平明显下降。见表 1。

2.2 围术期输注 FFP 情况 未输注 FFP 的患者所占比例最大, 达到 67.7%(197 例), FFP 输注量小于 3 U、3~6 U 和大于 6 U 患者分别占 4.1%(12 例)、15.5%(45 例) 和 12.7%(37 例)。见表 2。

2.3 围术期输注 PLT 情况 225 例患者围术期未输注 PLT, 占 77.3%, 输注 1 U PLT 的患者共 31 例, 占 10.7%, 输注 PLT 大于 1 U 仅 5 例, 占 1.7%, 随 PLT 输注增多, 术前 PLT 水平呈明显下降趋势。见表 3。

2.4 围术期输血影响因素分析 多元线性 logistic 回归分析可见影响 on-pump CABG 患者围术期 RBC 输注量的因素主要包括年龄、性别、急性心肌梗死、术前 Hb 水平和体外循环时间; 影响 on-pump CABG 患者围术期 FFP 输注量的因素主要有急性心肌梗死、术前 Hb 水平和主动脉夹闭时间; 影响患者围术期 PLT 输注量的因素主要包括心功能分级、术前 PLT 计数、术前 Hb 水平和主动脉夹闭时间。本研究选入的影响因素还包括体质量、吸烟、糖尿病、高血压、中风、陈旧性心梗、大于 70% 左右主干狭窄、冠脉支架术后、术前 PT、术前 APTT, 这些变量在多重线性回归结果中均未被选入方程。见表 4。

表 1 291 例 on-pump CABG 患者围术期输注 RBC 情况[$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	n(%)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	女性 [n(%)]	体质量 ($\bar{x} \pm s$, kg)	术前 Hb ($\bar{x} \pm s$, g/L)	术前 PT ($\bar{x} \pm s$, s)	术前 APTT ($\bar{x} \pm s$, s)
未输注组	71(24.4)	57.10 ± 0.955	2(2.8)	76.34 ± 1.17	145.28 ± 1.56	13.03 ± 0.076	37.870 ± 0.688
<3 U 组	77(26.5)	61.68 ± 0.910	15(19.5)	70.36 ± 0.99	137.32 ± 1.63	13.12 ± 0.071	40.630 ± 2.281
3~6 U 组	103(35.4)	64.70 ± 0.838	41(39.8)	69.08 ± 1.04	132.80 ± 1.60	13.15 ± 0.075	37.495 ± 0.560
>6 U 组	40(13.7)	67.10 ± 1.195	21(53.8)	67.06 ± 1.35	123.87 ± 2.97	13.14 ± 0.113	43.740 ± 4.280

表 2 291 例 on-pump CABG 患者围术期输注 FFP 情况

组别	n(%)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	女性 [n(%)]	体质量 ($\bar{x} \pm s$, kg)	术前 Hb ($\bar{x} \pm s$, g/L)	术前 PT ($\bar{x} \pm s$, s)	术前 APTT ($\bar{x} \pm s$, s)
未输注组	197(67.7)	61.76 ± 0.63	62(31.5)	70.76 ± 0.75	134.39 ± 1.07	13.09 ± 0.05	39.59 ± 1.21
<3 U 组	12(4.1)	67.90 ± 2.44	1(8.3)	68.95 ± 3.14	131.60 ± 3.87	13.23 ± 0.20	35.76 ± 0.89
3~6 U 组	45(15.5)	62.96 ± 1.23	5(11.1)	71.63 ± 1.29	131.60 ± 3.87	13.13 ± 0.11	38.43 ± 1.05
>6 U 组	37(12.7)	62.46 ± 1.45	11(33.9)	71.35 ± 1.63	135.51 ± 3.66	13.17 ± 0.11	39.68 ± 2.46

表 3 291 例 on-pump CABG 患者围术期输注 PLT 情况

组别	n(%)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	女性 [n(%)]	术前 PLT ($\bar{x} \pm s$, g/L)	术前 PT ($\bar{x} \pm s$, s)	术前 APTT ($\bar{x} \pm s$, s)
未输注组	225(77.3)	61.98 ± 0.55	72(28.2)	207.86 ± 3.56	13.1 ± 0.04	39.0 ± 0.95
1 U 组	31(10.7)	63.26 ± 1.68	6(19.4)	174.19 ± 7.80	13.2 ± 0.12	42.0 ± 3.09
>1 U 组	5(1.7)	70.0 ± 2.15	1(25.0)	159.80 ± 24.08	13.2 ± 0.37	36.9 ± 1.19

表 4 多重线性回归分析 on-pump CABG 患者围术期 RBC、FFP、PLT 输注的影响因素(n=291)

自变量	RBC		FFP		PLT	
	P	B(95%置信区间)	P	B(95%置信区间)	P	B(95%置信区间)
年龄(岁)	0.000	0.093(0.043~0.142)	—	—	—	—
女性[n(%)]	0.007	1.399(0.391~2.407)	—	—	—	—
NYHA 分级	—	—	—	—	0.046	0.091(0.002~0.181)
急性心肌梗死	0.011	1.648(0.375~2.922)	0.004	3.536(1.168~5.903)	—	—
术前 PLT($\times 10^9/L$)	—	—	—	—	0.001	-0.002(-0.003~0.001)
术前 Hb(g/L)	0.000	-0.086(-0.11~0.06)	0.04	-0.05(-0.097~0.002)	0.047	-0.004(-0.009~0)
主动脉夹闭时间(min)	—	—	0.001	0.068(0.029~0.107)	0.000	0.007(0.003~0.011)
CPB 时间(min)	0.000	0.038(0.021~0.054)	—	—	—	—

—: 无数据。

3 讨 论

通过对 291 例体外 on-pump CABG 患者围术期输血的分析发现, 此类患者 RBC 输注量并没有明显集中趋势, 但是, 高达 67.7% 的患者围术期并没有输注 FFP, 其比例远远大于 RBC 输注情况, 急性心肌梗死患者围术期输注 RBC 和 FFP 的

风险均明显升高, 同时, 术前患者 Hb 水平高, 可明显减少患者 RBC 和 FFP 输注量。此外, 随患者年龄的增加, 输注 RBC 的量随之增加; 女性患者输注 RBC 量明显高于男性(B: 1.399; 95% 置信区间: 0.391~2.407); 主动脉夹闭时间和体外循环时间往往在一定程度体现了手术的复杂程度^[3~4], 本研究发现术

中体外循环时间越长,围术期 RBC 输注的风险越大,而主动脉夹闭时间越长,患者围术期输注 FFP 的风险也越大。

临床 FFP 输注主要用于补充患者体内凝血因子水平,纠正出血,PT 和 APTT 测定分别是外源性和内源性凝血系统较理想和常用的筛选试验,可作为相应凝血因子的定量试验,通常,其结果大于正常值的 1.5 倍可作为临床 FFP 输注的指征,然而,本研究并未发现 FFP 输注与患者术前 PT 和 APTT 时间的关系。另外,本研究却发现 FFP 输注与术前 Hb 水平具有相关性,分析其原因在于临床实践中,尤其是冠脉搭桥这种大型手术中,临床医生申请 RBC 时多与 FFP 等比例配合申请,以防止大量输注 RBC 而导致的稀释性凝血功能障碍,同时,大量研究已经证明体外循环过程对患者血液正常凝血状态的破坏^[5-6],因此 FFP 与悬浮 RBC 配合的预防性输注,在补充凝血因子的同时,可减少稀释性凝血因子缺乏和 PLT 破坏所导致凝血功能障碍发生的风险。然而,本研究中发现的 FFP 输注量与术前 PT、APTT 检测无明显相关性,这是否是临床滥用 FFP 的表现之一,这种 RBC 与 FFP 的配合性等比例输注是否真正有效,仍有待进一步研究。

On-pump CABG 患者围术期输注 PLT 量则与术前 PLT 计数明显相关,291 例患者中输注 PLT 的患者仅 36 例,术前 PLT 水平越高,患者输注 PLT 的风险就越小(B: -0.002; 95% 置信区间 -0.003~0.001),此外,本研究中 PLT 输注的影响因素还包括心功能分级,术前 Hb 水平和主动脉夹闭时间等。

血液是最宝贵的医疗资源之一,输血是疾病抢救和临床治疗中不可替代的重要手段,然而随着输血医学的发展,人们逐渐认识到输血作为治疗的同时,其导致的不良反应和负性作用不可忽视,如溶血反应、过敏性休克、输血相关急性肺损伤、输血相关疾病传播等^[7]。此外,越来越多的研究表明,血液在保存过程中发生了一系列的生物和物理变化,导致血液功能的改变,大量输注此类血液可导致机体免疫抑制,感染风险增高,炎症和肿瘤发生等^[8-11]。因此,加强临床用血管管理,推动临床合理用血是一项重要而艰巨的任务^[12-13]。目前,针对体外循环冠状动脉旁路移植手术的患者,国内并没有针对其输血量的参考和指南,本研究通过对 291 例 on-pump CABG 患者围术期输血情况的分析,探讨了 RBC、FFP 和 PLT 输注的主要影响因素,希望对此类患者的临床输血申请提供一定的参考,为输血科指导临床合理用血提供一定实验依据。

参考文献

- [1] Assmann A, Benim AC, Guel F, et al. Pulsatile extracorporeal cir-

(上接第 175 页)

是一种快速实用的小鼠腹腔巨噬细胞的分离方法。

参考文献

- [1] 徐远义,黄允宁,常越,等.多抗甲素诱导小鼠腹腔巨噬细胞对癌细胞杀伤增强机制的研究[J].免疫学杂志,2006,22(4):396-398.
[2] 黄琼,李志,杨杏芬,等.流式细胞术检测小鼠腹腔巨噬细胞吞噬功能[J].中国药理学与毒理学杂志,2007,21(2):140-146.
[3] 秦凤华,谢蜀生.小鼠骨髓基质巨噬细胞系的建立及鉴定[J].科学通报,1998,43(2):178-184.
[4] 郭瑞清,祝彼得.腹腔巨噬细胞培养上清液对小鼠血发生的影响[J].解剖学报,1992,23(3):300-304.
[5] 谢锦玉.现代细胞化学技术及其在中医药中的应用[M].1 版.

culation during on-pump cardiac surgery enhances aortic wall shear stress[J].J Biomech,2012,45(1):156-163.

- [2] Rinder CS, Bohnert J, Rinder HM, et al. Platelet activation and aggregation during cardiopulmonary bypass[J]. Anesthesiol, 1991, 75(3):388-393.
[3] Kumar AB, Suneja M, Bayman EO, et al. Association between postoperative acute kidney injury and duration of cardiopulmonary bypass: a Meta-Analysis[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2012, 26(1):64-69.
[4] Anderson AJ, Barros N, Costa MA, et al. Predictors of mortality in patients over 70 years-old undergoing CABG or valve surgery with cardiopulmonary bypass[J]. Rev Bras Cir Cardiovasc, 2011, 26(1):69-75.
[5] Chan AK, Leaker M, Burrows FA, et al. Coagulation and fibrinolytic profile of paediatric patients undergoing cardiopulmonary bypass[J]. Thromb Haemost, 1997, 77(2):270-277.
[6] Williams GD, Bratton SL, Riley EC, et al. Coagulation tests during cardiopulmonary bypass correlate with blood loss in children undergoing cardiac surgery[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 1999, 13(4):398-404.
[7] 刘景汉,汪德清.临床输血学[M].北京:人民卫生出版社,2011:397-399.
[8] Hod EA, Brittenham GM, Billote GB, et al. Transfusion of human volunteers with older, stored red blood cells produces extravascular hemolysis and circulating non-transferrin-bound Iron [J]. Blood, 2011, 118(25):6675-6682.
[9] Hod EA, Spitalnik SL. Harmful effects of transfusion of older stored red blood cells: Iron and inflammation[J]. Transfusion, 2011, 51(4):881-885.
[10] Benson D, Beck AW, Schluterman M, et al. Accumulation of pro-cancer cytokines in the plasma fraction of stored packed red cells [J]. J Gastrointest Surg, 2012, 16(3):460-468.
[11] 魏超,庄远,汪德清.RBC 保存时间与功能变化的研究进展[J].中国输血杂志,2013,26(11):1152-1155.
[12] Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, et al. Patient blood management in Europe[J]. Br J Anaesth, 2012, 109(1):55-68.
[13] 张彪,姜晶梅.国内部分地区用血合理性评价系统综述[J].中华医院管理杂志,2011,27(8):622-626.

(收稿日期:2014-11-20)

北京:中医古籍出版社,1998:24-26.

- [6] 张华,钟英英,方廖琼,等.羊胎盘免疫调节因子对小鼠腹腔巨噬细胞免疫功能的影响[J].中国生化药物杂志,2005,26(2):70-72.
[7] 李静,王亚平,刘发威,等.大鼠骨髓巨噬细胞的分离,纯化,培养以及鉴定[J].重庆医科大学学报,2003,28(4):436-439.
[8] 陈秀芳,金丽琴,吕建新,等.蝉拟青霉对大鼠腹腔及肺泡巨噬细胞的激活作用[J].中国病理生理杂志,2002,18(6):94-97.
[9] 胡庭俊,程富胜,陈灵然,等.黄芪多糖对小鼠免疫细胞信号转导相关分子的影响[J].畜牧兽医学报,2005,36(6):616-619.
[10] 高鹏,石磊,张润玲.小鼠腹腔巨噬细胞的提取与鉴别方法探讨[J].中国医学检验杂志,2004,5(5):400-402.

(收稿日期:2014-11-18)