

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002423

自体血回收在儿童非复杂性先天性心脏病手术中的应用： 一项回顾性研究

李上莹¹, 杨 飞¹, 崔 洁¹, 叶 茂^{1,2}, 涂生芬^{1,2}(1. 重庆医科大学附属儿童医院麻醉科、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、国家儿童健康与疾病临床医学研究中心、
儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地, 重庆 400014; 2. 儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014)

【摘要】目的:探讨儿童非复杂性先天性心脏病手术中使用自体血回收是否可以减少临床用血。**方法:**选取重庆医科大学附属儿童医院 2019 年 1 月至 2019 年 6 月行手术治疗的非复杂性先天性心脏病患儿 110 例为研究对象, 将其分为 2 组, 使用自体血回收的患儿为病例组 (38 例), 未使用自体血回收的患儿为对照组 (72 例)。统计分析 2 组患儿术中及术后临床用血情况。**结果:**与对照组比较, 病例组患儿术中和术后输注血制品例数明显减少 ($P=0.019$, $P=0.000$); 病例组术中输注异体红细胞 (red blood cell, RBC) 量和新鲜冰冻血浆量明显减少 ($P=0.006$, $P=0.016$); 病例组患儿术后输注异体 RBC 量较对照组明显减少 ($P=0.001$); 病例组患儿术后血红蛋白 (hemoglobin, Hb) 量和红细胞压积 (hematocrit, Hct) 均较对照组高 ($P=0.001$, $P=0.010$)。**结论:**对于需行手术治疗的非复杂性先天性心脏病患儿, 术中使用自体血回收可以明显减少术中及术后用血, 值得在临床推广。

【关键词】儿童; 先天性心脏病; 自体血回收**【中图分类号】**R654; R457.1**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2019-09-23

Application of autologous blood transfusion on surgery of uncomplex congenital heart disease in children: a retrospective study

Li Shangying¹, Yang Fei¹, Cui Jie¹, Ye Mao^{1,2}, Tu Shengfen^{1,2}

(1. Department of Anesthesiology, Children's Hospital of Chongqing Medical University; Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders; National Clinical Research Center for Child Health and Disorders; China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders; 2. Chongqing Key Laboratory of Pediatrics)

【Abstract】Objective: To investigate the application of autologous blood transfusion on surgery of uncomplex congenital heart disease in children for decreasing the need for clinical blood transfusion. **Methods:** A total of 110 patients with uncomplex congenital heart disease who underwent surgical treatment in our hospital from January 2019 to June 2019 were selected and divided into two groups: 38 patients used autologous blood transfusion as the case group and 72 patients not used autologous blood transfusion as the control group. The number of intra- and post-operation blood transfusions was collected and analyzed in two groups. **Results:** Compared with the control group, the number of intra- and post-operation blood transfusions in the case group was significantly reduced ($P=0.019$, $P=0.000$); the number of allogeneic red blood cell (RBC) and fresh frozen plasma transfusions during operation in the case group were significantly reduced ($P=0.006$, $P=0.016$); the number of allogeneic RBC transfusion after surgery in the case group was significantly reduced ($P=0.001$); levels of hemoglobin (Hb) and hematocrit (Hct) after surgery in the case group were higher ($P=0.001$, $P=0.010$).

Conclusion: The use of autologous blood transfusion during the operation can significantly reduce intraoperative and postoperative allogeneic blood transfusions in the children with uncomplex congenital heart disease requiring surgical treatment, which is worth clinical promotion.

【Key words】 children; congenital heart disease; autologous blood transfusion

作者介绍: 李上莹, Email: 164711424@qq.com,

研究方向: 小儿先天性心脏病麻醉。

通信作者: 涂生芬, Email: 15213324272@163.com。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (编号: 31200853); 国家临床重点专科建设资助项目 (编号: 国卫办医函[2013]544); 重庆市自然科学基金资助项目 (编号: cstc2012jjA10036); 重庆市卫计委高端人才资助项目 (编号: 2015HBRC007)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20200331.1009.008.html>

(2020-03-31)

自体血回收作为血液保护方法已在外科手术中广泛使用。随着越来越多的先天性心脏病被发现^[1],体外循环下心脏直视手术是治疗先天性心脏病的主要方式,输血是心脏手术过程中的一项重要治疗措施,尤其在小儿体外循环心脏手术中更必不可少^[2-4]。临床统计发现,占少数比例(10%~20%)的心脏手术患者却消耗了大于 80%的手术用血^[5]。大量研究证实,自体血回收用于体外循环心脏手术不仅可以减少库血的使用,而且可以有效避免异体输血引起的各种不良反应,成为心脏外科研究的热点^[6-8]。在实际工作中,心脏瓣膜置换、复杂性先天性心脏病(肺静脉异位引流、法洛四联症、大动脉转位等)手术因术中出血多均会使用自体血回收。但是,对于最为多见的小儿非复杂性先天性心脏病,如房间隔缺损、室间隔缺损修补手术中因出血不多,却较少使用自体血回收。有研究表明,婴幼儿体外循环中使用自体血回收,可将术中及体外循环机器余血全部回收处理后回输,能减少异体血的使用^[9]。虽然目前大量研究建议,所有可能需要异体输血的心血管手术患者均使用术中自体血液回收^[10-11],但儿童非复杂性心脏病手术期间使用自体血回收能否节约用血,仍然困扰着大多数临床工作者,目前对此尚无明确的研究结论。本研究拟探讨自体血回收对儿童非复杂性先天性心脏病手术术中和术后用血量的影响,并探讨其是否可以减少临床用血量,以期小儿非复杂性先天性心脏病手术是否使用自体血回收的临床工作提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

根据纳入、排除标准,回顾分析重庆医科大学附属儿童医院 2019 年 1 月至 2019 年 6 月行手术治疗的非复杂性先天性心脏病患儿 110 例,将其分为 2 组,使用自体血回收的患儿为病例组(38 例),未使用自体血回收的患儿为对照组(72 例)。纳入标准:所有术后手术名称为房间隔缺损(atrial septal defect, ASD)修补术合并或不合并动脉导管结扎术;室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD)修补术合并或不合并动脉导管结扎术;ASD 和 VSD 修补术合并或不合并动脉导管结扎术。排除标准:术前凝血功能异常;术前血小板(platelet, PLT)计数低于 100×10^9 个/L;资料不全者。2 组先天性心脏病患者中包括 45 例 VSD 修补术合并或不合并动脉导管结扎术,18 例 ASD 修补术合并或不合并动脉导管结扎术,47 例 ASD 和 VSD 修补术合并或不合并动脉导管结扎术。本研究已通过本院医学研究伦理委员会的审查批准:(2019)年伦审(研)第(189)号。

1.2 方法

采用自行设计的收集数据表,包括病例组和对照组。病例组:将术野渗血及体外循环机器余血全部用自体血回收机

处理,并于手术结束前回输给患儿;对照组:术野渗血以普通吸引器回收后废弃,体外循环结束后管道中的剩余机血直接回输给患儿。

收集内容包括一般资料、病例资料、实验室资料。一般资料包括性别、年龄、体质量。病例资料包括手术类型、ASA 分级、体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)前异体 RBC 预充量、CPB 中使用异体 RBC 量、CPB 时间、主动脉阻断(aorta occlusion, ACC)时间、自体血回收输注量、术中和术后输注异体 RBC 量、术中和术后输注新鲜冰冻血浆量、术中和术后输注冷沉淀量、术中和术后输注 PLT 量、心包引流量。实验室资料包括术前 Hb 及 Hct、术前 PLT 计数、术后 Hb 及 Hct、术后 PLT 计数、术后凝血功能是否异常。由经过统一培训 2 名人员采用统一判断标准填写数据表。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。用 Shapiro-Wilk 对连续变量的计量资料进行正态分布检验,具有正态分布的计量资料用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示;非正态分布的计量资料用中位数(四分位间距)[$M(Q_1, Q_3)$]表示。正态分布的计量资料组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料组间差异比较采用 Mann-Whitney u 检验;计数资料组间差异采用卡方检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 组患儿一般统计学资料

共纳入 110 例非复杂性先天性心脏病患儿,其中病例组 38 例,对照组 72 例。2 组患儿的性别、年龄、体质量等指标比较,差异无统计学意义($P=0.793$ 、 $P=0.650$ 、 $P=0.357$),见表 1。

表 1 2 组患儿一般资料比较 [$M(Q_1, Q_3)$, $n(\%)$]

组别	性别		年龄/月	体质量/kg
	男	女		
病例组($n=38$)	20(52)	18(48)	12.0(5.7, 24.0)	6.65(5.20, 10.50)
对照组($n=72$)	36(50)	36(50)	12.0(6.0, 24.0)	8.25(6.00, 12.40)
χ^2/t 值	0.069		0.454	0.922
P 值	0.793		0.650	0.357

2.2 病例相关资料

病例组患儿术中输注自体回收血量为 127.5(80, 140) mL;自体回收血中红细胞压积为 47.5(42.57%)。与对照组患儿比较,病例组患儿术中和术后输注血制品例数明显减少($P=0.019$ 、 $P=0.000$),2 组均未发生输血反应(表 2)。与对照组患儿比较,病例组患儿术中输注异体 RBC 量和新鲜冰冻血浆量明显减少($P=0.006$ 、 $P=0.016$);病例组患儿术后输注异体 RBC 量较对照组患儿明显减少($P=0.001$);2 组患儿术中和术后输注冷沉淀量的差异无统计学意义($P=0.086$ 、 $P=0.619$);2 组患儿术后输注的新鲜冰冻血浆差异无统计学意义($P=0.971$)(表 3)。2 组患儿的手术类型、ASA 分级、CPB 前异体 RBC 的预充量、CPB 中使用异体 RBC 量、CPB 时间、ACC 时间、心包引流量等比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)(表 4)。

2.3 实验室资料

病例组患儿术后 Hb 量、Hct 较对照组高,2 组差异有统计学意义($P=0.001$ 、 $P=0.010$);2 组患儿术前 Hb 量、Hct、PLT

计数及术后 PLT 计数、凝血功能是否异常等比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)(表 5)。

表 2 2 组患儿输注异体血制品比较($n, \%$)

组别	术中输注 异体血制品	术后输注 异体血制品	输血反应
病例组($n=38$)	4(10.5)	9(23.7)	0(0.0)
对照组($n=72$)	22(30.1)	43(59.7)	0(0.0)
χ^2 值	5.528	12.960	—
P 值	0.019	0.000	—

3 讨 论

儿童心脏外科围术期经常需要输注异体红细胞,但血液制品的大量输注会大大增加患儿并发症和死亡风险的发生,应努力减少其输注的频率和量^[13]。美国心胸麻醉协会发表的输血指南中将自体血回收作为 I 级推荐使用方法^[13]。随着自体血回收设备及技术的发展,越来越多的复杂性先天性心脏病患儿在术中使用自体血回收,但缺乏对非复杂性先天性心脏病患儿术中是否推荐使用自体血回收的临床研究。

本回顾性研究中自体血回收组非肝素化期间术野流出的血液经抗凝后全部吸入自体血回收机,体外循环结束后管道剩余血及人工膜肺储血罐内存留血液直接吸入自体血回收机,回收的血经处理后回输给患儿,并在手术结束前输完;未使用自体

血回收组术野渗血以普通吸引器回收后废弃,体外循环结束后管道中的剩余机血直接回输给患儿;2 组患儿再根据血红蛋白量及出血情况,输注异体红细胞、新鲜冰冻血浆和冷沉淀使其达到临床需求水平。研究结果显示,自体血回收组患儿术中输注异体红细胞量明显低于未使用组。体外循环管道内的余血是细胞压积很低的“血水”混合。研究表明,自体血回收不仅可以最大限度减少外科失血,也是消除体外循环残血、改善体外循环余血质量的有效措施^[14]。2011 年美国心脏协会最新修订的临床血液管理指南提倡,对小儿心脏手术进行残余机血经自体血回收机处理后回输^[13]。本研究结果还显示,自体血回收组患儿术后血红蛋白量、红细胞压积较未使用组高,且术后输注异体红细胞量也明显减少,差异都有统计学意义,该结果和一些临床研究结果相一致。自体血回输是减少小儿心脏术后异体输血的安全有效手段,能提高术后血红蛋白水平,不增加术后胸腔引流量^[16,8,15-16]。对于用血量大的心脏外科手术,术中自体血回收的使用不仅可以解决血源紧张、输血成本高等问题,还可以降低其可能带来的输血反应、艾滋病、乙型肝炎、梅毒等血液性传染病。

本研究结果显示,2 组患儿术后血小板计数、凝血功能、新鲜冰冻血浆量、冷沉淀量、心包引流量等比较,差异均无统计学意义。虽然自体血回收机洗涤可造成血小板及其他凝血物质显著降低^[17],但是

表 3 2 组患儿病例相关资料比较[$M(Q_1, Q_3)$]

组别	术中输注 RBC /U	术中输注新鲜冰 冻血浆/mL	术中输注冷沉淀 /U	术后输注 RBC /U	术后输注新鲜冰 冻血浆/mL	术后输注冷沉淀 /U
病例组($n=38$)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0.00(0.00,0.00)	0(0,0)	0(0,0)
对照组($n=72$)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0.25(0.00,0.50)	0(0,0)	0(0,0)
t 值	2.739	2.406	1.719	4.264	0.036	0.498
P 值	0.006	0.016	0.086	0.001	0.971	0.619

表 4 2 组患儿病例相关资料比较[$\bar{x} \pm s, M(Q_1, Q_3), n(\%)$]

组别	手术类型			ASA 分级		RBC 预充量 /U	CPB 中 RBC/U	CPB/min	ACC/min	心包引流量 /mL
	ASD	VSD	ASD 和 VSD	III	IV					
病例组($n=38$)	5	18	15	32	6	0.5(0.0,0.5)	0(0,0)	74(61,85)	39.2±12.6	113(90,143)
对照组($n=72$)	13	27	32	57	15	0.0(0.0,0.5)	0(0,0)	67(57,80)	36.5±10.6	120(77,181)
χ^2/t 值	1.101			0.410		0.444	1.365	1.434	1.199	0.531
P 值	0.577			0.522		0.657	0.172	0.152	0.233	0.595

表 5 2 组患儿实验室资料比较[$\bar{x} \pm s, M(Q_1, Q_3), n(\%)$]

组别	术前 Hb /g·L ⁻¹	术前 Hct /%	术前 PLT 计数 /10 ⁹ 个·L ⁻¹	术后 Hb /g·L ⁻¹	术后 Hct /%	术后 PLT 计数 /10 ⁹ 个·L ⁻¹	凝血功能是否异常	
							是	否
病例组($n=38$)	117.0±16.3	35.4±4.0	313(234.75,426.25)	111.97±9.05	34.1±2.7	195.5(151.0,259.3)	12(32)	26(68)
对照组($n=72$)	117.2±14.3	35.3±3.6	337(294.50,425.75)	99.53±11.08	30.1±3.3	227.5(186.0,273.8)	23(32)	49(68)
χ^2/t 值	0.061	0.111	1.405	5.953	6.386	1.792		0.002
P 值	0.952	0.912	0.619	0.001	0.010	0.073		0.969

对于心脏手术体外循环管路余血经自体血回收机洗涤后回输是否对凝血功能造成影响仍存争议。有研究表明,残余机血经自体血回收机处理后回输未对凝血功能造成更大的负面影响,是一种安全有效的血液保护策略^[18-19]。本研究中自体血回收组患儿与对照组相比,术后血小板计数降低,但仍在正常范围;术后凝血功能异常比例相同,术后凝血物质的补充量及术后心包引流量均无统计学差异。本研究中 2 组患儿术后均出现凝血功能异常的原因可能是体外循环本身对凝血功能和对血液成分的破坏,所以体外循环损伤的作用机制是复杂和相互交织的,可能需要实施更深入的研究。

本研究存在一些不足。首先,本研究对于非复杂性先天性心脏病行手术治疗的患儿较少使用自体血回收,排除资料不全的病例,实验组病例数少,与对照组病例数相差较大,且本研究中患儿年龄跨度较大,从 2 个月到 10 岁。其次,经过自体血回收机处理的体外循环余血的肝素清除率>95%,大大减少了肝素作为抗凝剂对凝血功能的影响。虽然输注体外循环余血后会根据手术切口出血情况经验性地给予鱼精蛋白中和肝素,但是由于每位麻醉医生的判断力不同可能会输注凝血物质。再次,本研究中自体血回收组患儿术中新鲜冰冻血浆量较未使用组明显减少可能与此有关,研究缺乏对患儿凝血功能指标血栓弹力图的检测。最后,有研究指出,使用自体血回收有一定程度的花费^[20],但本研究缺乏这方面的比较。因此,今后需要进行多中心前瞻性的随机对照研究,以得出更有意义的结果,明确自体血回收在儿童非复杂性先天性心脏病手术治疗中的应用价值。

本研究发现,在儿童非复杂性先天性心脏病手术中使用自体血回收可以明显减少术中及术后血量,减少库存血的使用,是一种安全有效的血液保护措施,值得在临床中推广应用。

参 考 文 献

[1] 马丽媛,吴亚哲,王 文,等.《中国心血管病报告 2017》要点解读[J]. 中国心血管杂志,2018,23(1):3-6.
[2] Robich MP, Koch CG, Johnston DR, et al. Trends in blood utilization in United States cardiac surgical patients[J]. Transfusion, 2015, 55(4):805-814.
[3] Kane LC, Woodward CS, Husain SA, et al. Thromboelastography—does it impact blood component transfusion in pediatric heart surgery? [J]. J Surg Res, 2016, 200(1):21-27.

[4] Willems A, Datoussaid D, Tucci M, et al. Impact of on-bypass red blood cell transfusion on severe postoperative morbidity or mortality in children[J]. Anesth Analg, 2016, 123(2):420-429.
[5] Varghese R, Jhang J. Blood conservation in cardiac surgery: in need of a transfusion revolution[J]. Semin Cardiothorac Vasc Anesth, 2015, 19(4):293-301.
[6] 缪 娜, 杨 璟, 杜中涛, 等. 血液回收技术对婴幼儿心脏外科术后临床结果的影响[J]. 中国体外循环杂志, 2015, 13(1):11-14.
[7] 曹兴华, 刘松涛, 侯守琳, 等. 心脏外科手术中应用自体血回收技术的血液保护效果 Meta 分析[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2016, 37(10):896-900.
[8] 邓 宁, 唐新桥, 陈建明, 等. 体外循环心脏手术应用自体血液回输效果研究[J]. 中国体外循环杂志, 2017, 15(3):141-143.
[9] 李小兵, 沈 立, 李 佳, 等. 婴幼儿体外循环术中自体血液回收对血液成分及凝血功能的影响[J]. 中国心血管病研究, 2017, 15(3):208-212.
[10] Carless PA, Henry DA, Moxey AJ. Cell salvage for minimising perioperative allogeneic blood transfusion[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010(3):CD001888.
[11] 张志永, 黄宇光. 术中自体血回输的临床和研究进展[J]. 中国输血杂志, 2014, 27(11):26-28.
[12] Tyrrell CT, Bateman ST. Critically ill children: to transfuse or not to transfuse packed red blood cells, that is the question[J]. Pediatr Crit Care Med, 2012, 13(2):204-209.
[13] Ferraris VA, Brown JR, Despotis GJ, et al. 2011 update to the Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists blood conservation clinical practice guidelines[J]. Ann Thorac Surg, 2011, 91(3):944-982.
[14] 章晓华, 雷迪斯, 孟擎擎, 等. 心脏直视手术体外循环用血分析[J]. 中国体外循环杂志, 2012, 10(1):10-12.
[15] Ye L, Lin R, Fan Y, et al. Effects of circuit residual volume salvage reinfusion on the postoperative clinical outcome for pediatric patients undergoing cardiac surgery[J]. Pediatr Cardiol, 2013, 34(5):1088-1093.
[16] Vonk AB, Meesters MI, Garnier RP, et al. Intraoperative cell salvage is associated with reduced postoperative blood loss and transfusion requirements in cardiac surgery: a cohort study[J]. Transfusion, 2013, 53(11):2782-2789.
[17] Scarscia G, Rotunno C, Nanna D, et al. Pump blood processing, salvage and re-transfusion improves hemoglobin levels after coronary artery bypass grafting, but affects coagulative and fibrinolytic systems[J]. Perfusion, 2012, 27(4):270-277.
[18] Vonk AB, Muntajit W, Bhagirath P, et al. Residual blood processing by centrifugation, cell salvage or ultrafiltration in cardiac surgery[J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2012, 23(7):622-628.
[19] 金自瑛, 林 茹, 王 彬, 等. 体外循环管路残余机血回输对小兒先心病术后凝血功能的影响[J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(9):1080-1084.
[20] Samnaliev M, Tran CM, Sloan SR, et al. Economic evaluation of cell salvage in pediatric surgery[J]. Pediatr Anesth, 2013, 23(11):1027-1034.

(责任编辑:张学颖)