

• 论 著 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2023.03.012

自体输血对体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术患者 血氧状况及凝血功能的影响^{*}

邱 芳, 邹 姣, 丁琴丽, 邹丽萍, 田燕霞

赣南医学院第一附属医院输血科, 江西赣州 341000

摘 要:目的 探讨自体输血对体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术患者的血氧状况及凝血功能的影响。**方法** 选取该院 2020 年 1 月至 2022 年 1 月收治的行体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术患者 82 例, 采用随机数字表法将其分为异体组和自体组, 每组 41 例。异体组采用异体输血, 自体组采用自体输血。观察两组患者手术前后血液流变学、血氧指标、凝血功能相关指标及不良反应发生率。**结果** 术前两组血液流变学指标比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); 术后两组红细胞计数及血细胞比容均显著低于术前, 红细胞聚集指数高于术前, 且术后自体组红细胞聚集指数显著低于异体组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。术前两组血氧指标比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); 术后两组动脉血氧分压低于术前, 且术后自体组动脉血氧分压显著高于异体组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。术前两组凝血功能相关指标水平比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 术后两组活化部分凝血酶时间(APTT)、D-二聚体(D-D)均升高, 血浆纤维蛋白原(FIB)降低, 且自体组 APTT、D-D 显著低于异体组, FIB 显著高于异体组, 差异均有统计学意义($P<0.05$); 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 自体输血能降低异体输血对体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术患者血液流变学的影响, 改善患者机体血氧状况及凝血功能, 且不增加不良反应发生率, 具有临床推广价值。

关键词: 自体输血; 体外肺膜氧合; 循环心脏手术; 血氧; 凝血功能

中图分类号: R457.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2023)03-0339-04

Effects of autologous blood transfusion on blood oxygen status and coagulation function in patients undergoing cardiac surgery with extracorporeal membrane oxygenation^{*}

QIU Fang, ZOU Yan, DING Qinli, ZOU Liping, TIAN Yanxia

Department of Hematology, the First Affiliated Hospital of Gannan Medical College, Ganzhou, Jiangxi 341000, China

Abstract: **Objective** To investigate the effect of autologous blood transfusion on blood oxygen status and coagulation function in patients undergoing cardiac surgery with extracorporeal lung membrane oxygenation. **Methods** A total of 82 patients undergoing cardiac surgery with extracorporeal membrane oxygenation assisted in the First Affiliated Hospital of Gannan Medical College from January 2020 to January 2022 were selected, and divided into the allogeneic group (41 cases) and the autologous group (41 cases) by random number table method. The allogeneic group was treated with allogeneic blood transfusion, and the autologous group was treated with autologous blood transfusion. The hemorheology, blood oxygen indexes, coagulation function-related indexes and the incidence of adverse reactions in the two groups were observed before and after operation. **Results** There was no significant difference in the hemorheological indexes between the two groups before operation ($P>0.05$). After operation, the red blood cell count (RBC) and hematocrit (HCT) in the two groups were significantly lower than those before operation, the erythrocyte aggregation index was higher than that before operation, and the erythrocyte aggregation index in the autologous group was significantly lower than that in the allogeneic group, the difference had statistical significance ($P<0.05$). There was no significant difference in blood oxygen indexes between the two groups before surgery ($P>0.05$); PaO_2 in the two groups after surgery was lower than that before surgery, the above indicator in the autologous group was significantly higher than that in the allogeneic group, the difference had statistical significance ($P<0.05$). There was no significant difference in the levels of coagulation function-related indexes between the two groups before operation ($P>0.05$); postoperative activated partial thromboplastin time (APTT) and D-dimer (D-D) increased, FIB decreased in both groups, APTT and D-D of the autologous group were significantly lower than

^{*} 基金项目: 江西省赣南市指导性科技计划项目(GZ2020ZSF081)。

作者简介: 邱芳, 女, 主任技师, 主要从事输血免疫学、输血治疗研究。

those of the allogeneic group, and the FIB was significantly higher than that of the allogeneic group, the difference had statistical significance ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Autologous blood transfusion can reduce the effect of blood transfusion on blood rheology in patients undergoing cardiac surgery under the assistance of extracorporeal pulmonary membrane oxygenation, improve the blood oxygen status and coagulation function of the patient's body, without increasing the incidence of adverse reactions, and it has clinical value.

Key words: autologous blood transfusion; extracorporeal lung membrane oxygenation; circulatory cardiac surgery; blood oxygenation; coagulation function

体外循环心脏手术是治疗先天性心脏病等严重心血管外科疾病的手术之一,随着医疗技术的发展,肺膜氧合技术作为一种提供呼吸及心脏功能支持的辅助治疗手段也逐渐在体外循环心脏手术中得到应用,体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术逐渐成为临床应用的主要术式^[1-2]。但体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术受术中应切力高、失血量大及组织再灌注损伤等影响,患者往往需进行血液输注^[3]。临床输血方式主要有自体输血和异体输血 2 种。异体输血存在感染、输血并发症等风险。自体输血则具有更高安全性及临床效果。根据近年统计结果发现,在欧美国家,外科手术自体输血应用率约 80%,在日本则高于 90%^[4-5]。但目前国内关于自体输血的临床应用及研究均处于起步阶段,相关研究也较少,笔者就此进行研究,旨在为临床应用提供理论依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2020 年 1 月至 2022 年 1 月收治的行体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术患者 82 例。采用随机数字表法将其分为异体组和自体组,每组 41 例。异体组中男 22 例、女 19 例,年龄 19~58 岁、平均(41.05±5.14)岁;自体组中男 21 例、女 20 例,年龄 19~59 岁、平均(41.12±5.18)岁。两组患者年龄、性别等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具可比性。纳入标准:(1)在本院进行体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术;(2)年龄≥18 岁;(3)男性血红蛋白(Hb)≥120 g/L,女性 Hb≥110 g/L,均符合自体或异体输血指征;(4)患者及其家属均知情并自愿参与研究。排除标准:(1)合并肝肾功能障碍者;(2)合并凝血功能障碍、免疫功能障碍者;(3)合并严重外伤、感染等可引起凝血系统功能疾病者;(4)1 个月内有抗凝治疗史者;(5)合并出血性疾病、病毒感染者。本研究经医院医学伦理委员会批

准。所有患者对本研究均知情同意。

1.2 治疗方法 所有患者入组后均择期行体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术。异体组使用异体输血,血液来自库存异体血。自体组采用自体输血方案,使用血液回收机回收患者术中自体血液,吸血前使用抗凝剂处理储存器及吸引管道,收集患者术中术野内出血,吸血过程中加入肝素抗凝,血液、肝素比例为 5:1,进行洗涤等操作,获取浓缩血细胞,并于术中、术后进行及时回输,患者破碎细胞、血浆、细胞因子、抗凝剂等作为废液处理。

1.3 观察指标 (1)两组血液流变学:手术前、后采集静脉血,于 3 000 r/min 离心 30 min,采用肝素进行抗凝,使用全自动血流变分析仪对所有血液标本的红细胞计数(RBC)、血细胞比容(HCT)、全血黏度、红细胞聚集指数进行检测。(2)两组血氧指标:使用全自动血气分析仪检测手术前后患者动脉血氧分压(PaO_2)、血氧饱和度(SaO_2)水平。(3)两组凝血功能:手术前后取患者外周静脉血,使用酶联免疫吸附试验检测其血浆纤维蛋白原(FIB)、D-二聚体(D-D)水平,使用全自动凝血分析仪检测患者凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)。(4)两组不良反应:发热、感染、凝血功能障碍等。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验;计数资料以率表示,比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血液流变学比较 术前两组血液流变学指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);术后两组 RBC 及 HCT 均显著低于术前,红细胞聚集指数高于术前,且术后自体组红细胞聚集指数显著低于异体组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组血液流变学比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	全血黏度(mPa·s)		HCT(%)		RBC($\times 10^{12}/\text{L}$)		红细胞聚集指数	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
异体组	41	4.58±1.49	4.52±1.53	0.55±0.10	0.38±0.07*	4.09±0.51	3.41±0.48*	5.09±0.52	5.58±0.57*
自体组	41	4.61±1.52	4.55±1.56	0.54±0.10	0.40±0.08*	4.11±0.52	3.39±0.47*	5.08±0.51	5.32±0.54*
t		0.090	0.094	0.453	1.205	0.176	0.191	0.088	2.120
P		0.928	0.926	0.652	0.232	0.861	0.849	0.930	0.037

注:与同组术前比较,* $P < 0.05$ 。

2.2 两组血氧指标比较 术前两组血氧指标比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); 术后两组 PaO_2 水平低于术前, 且术后自体组 PaO_2 水平显著高于异体组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 两组凝血功能比较 术前两组凝血功能相关指

标水平比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后两组 APTT、D-D 均升高, FIB 降低, 差异均有统计学意义; 且术后自体组 APTT、D-D 显著低于异体组, FIB 显著高于异体组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 2 两组血氧指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	PaO ₂ (kpa)		SaO ₂ (%)	
		术前	术后	术前	术后
异体组	41	14.58±1.04	12.62±0.97*	97.43±1.18	97.45±1.20
自体组	41	14.60±1.05	13.59±0.99*	97.39±1.16	97.42±1.19
t		0.087	4.481	0.155	0.114
P		0.931	<0.001	0.877	0.910

注: 与同组治疗前比较, * $P<0.05$ 。

表 3 两组凝血功能比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	FIB(g/L)		D-D($\mu\text{g/L}$)		PT(s)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
异体组	41	4.37±0.85	2.72±0.55*	529.48±87.82	324.55±61.28*	11.41±0.92	11.38±0.91
自体组	41	4.39±0.86	3.49±0.69*	531.07±87.91	380.44±72.13*	11.45±0.93	11.40±0.93
t		0.106	5.588	0.082	3.781	0.049	0.098
P		0.916	<0.001	0.935	<0.001	0.961	0.922

组别	n	APTT(s)		TT(s)	
		术前	术后	术前	术后
异体组	41	22.95±2.31	34.17±3.28*	11.72±0.93	11.75±0.98
自体组	41	23.04±2.33	30.96±3.04*	11.65±0.91	11.73±0.92
t		0.176	4.596	0.345	0.095
P		0.861	<0.001	0.731	0.924

注: 与同组术前比较, * $P<0.05$ 。

2.4 两组不良反应发生率比较 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 4。

表 4 两组不良反应发生率比较[n(%)]

组别	n	发热	感染	凝血功能障碍	其他	合计
异体组	41	2(4.88)	2(4.88)	1(2.44)	3(7.32)	8(19.51)
自体组	41	2(4.88)	2(4.88)	0(0.00)	3(7.32)	7(17.07)

3 讨 论

围术期输血是各种外科手术的必要手段, 通过及时补充患者凝血因子, 改善患者机体微循环及低血容量症状^[6]。但异体输血存在感染、输血并发症、稀有血型配型难等不足, 加之临床血液资源紧缺, 因此成分输血、自体输血等被提出并在临床逐渐得到应用^[7]。自体输血能减少异体血液需求量, 且使用自体输血能降低乙型肝炎、梅毒的传染性, 减少疾病感染风险。随着原国家卫生和计划生育委员会《关于进一步加强血液管理工作的通知》的颁布, 自体输血技术

也逐渐在国内得到推广^[8]。有研究指出, 在体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术患者中应用自体输血还能降低溶血、发热等输血并发症, 提高抢救效率^[9]。

本研究结果可见, 在体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术患者中应用自体输血后, 术后两组 RBC 及 HCT 均显著低于术前, 红细胞聚集指数高于术前, 且术后自体组红细胞聚集指数显著低于异体组, 提示相较异体输血, 自体输血能进一步维持患者血液流变学稳定。分析其原因可能与自体输血应用中血液储存时间更短, 红细胞等活性物质变化更轻微有关。自体输血通过对患者自体血液过滤、离心、洗涤, 可清除大部分破碎的红细胞及炎症物质等, 减少变形、破碎红细胞对患者机体正常血液的影响, 从而降低患者红细胞聚集、变形功能等改变。而关于本研究两组患者 RBC 及 HCT 等均发生变化, 分析其可能与患者机体免疫排斥的清除作用有关。自体输血引起的免疫排斥症状更小, 因此自体输血 RBC 及 HCT、红细胞聚集指数水平波动更为轻微, 对患者血液流变学稳定效

果更为理想。白伟等^[10]则在腹部手术患者中应用自体输血,本研究结果与其基本相符,均证实自体输血有助于患者血液流变学稳定。

其次,血液在人体中主要承担氧气运输作用,因此,输血后患者血氧指标变化是评估输血效果的最直接指标。本研究显示,术前两组血氧指标比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术后两组 PaO_2 、RBC、HCT 水平低于术前,且术后自体组 PaO_2 、RBC、HCT 水平显著高于异体组,提示自体输血还能提高患者机体血氧代谢,改善患者血氧状态。分析其原因可能与自体血保存时间更短有关。在异体血使用过程中,新鲜血液经处理后需进行保存,但随着保存时间延长,血液 pH 值及 Na^+ 、 K^+ 及血红蛋白可能出现游离,表现为血浆中游离血红蛋白等水平升高,导致其氧离曲线偏移,导致运氧、携氧能力减弱,引起患者机体血氧指标变化^[11-12]。自体血输血则来自患者术中出血,虽在离心、清洗等过程中可能对患者红细胞等存在损伤,但与库存的异体血相比,其保存时间更短,因此表现出更优的携氧能力,进而提高患者血氧状态。

凝血功能障碍是输血患者常见并发症,因此尽可能减弱输血对患者凝血功能变化的影响一直是临床医护人员关注的重点话题之一^[13-14]。本研究可见,术前两组凝血功能相关指标水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术后两组 APTT、D-D 均升高, FIB 降低,提示 2 种输血方式均会对患者机体凝血功能产生影响,但笔者也发现,两组患者指标变化均在正常范围内。分析其原因可能与人体自身凝血机制平衡有关。人体凝血是一个有内源性或外源性凝血系统激活配合血小板聚集共同完成的过程,无论自体输血还是异体输血,均可能引起患者血小板等水平变化^[15],但在此期间,人体凝血系统功能并未发生紊乱,因此 2 种方式对患者凝血系统影响均在可接受范围内。而关于患者 D-D 变化,笔者猜测其可能与手术操作引起的凝血纤溶系统的激活有关。但本研究结果可见,术后自体组 APTT、D-D 显著低于异体组, FIB 显著高于异体组,证实自体输血对患者凝血功能的影响更小。最后,本研究还对患者不良反应发生率进行了观察,发现两组不良反应发生率无显著差异,证实相较异体输血,自体输血并不会增加患者不良反应,具有较高安全性。

综上所述,自体输血能降低异体输血对体外肺膜氧合辅助下循环心脏手术患者血液流变学的影响,改善患者机体血氧状况及凝血功能,且不增加不良反应发生率,具有临床推广价值。但本次研究样本较少,且全为本院患者,可能对本研究可信度造成一定影响,此结论还需多中心、大样本研究证实。

参考文献

- [1] 通耀威,王于强,周旺涛,等. 静脉-静脉体外膜肺氧合支持治疗对体外循环心脏手术后难治性低氧血症患者预后的影响[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2022, 36(4): 380-384.
- [2] 崔晓征,沈冬炎,邹鹏,等. 先天性心脏病患儿行体外循环心脏手术围术期死亡危险因素分析[J]. 疑难病杂志, 2020, 19(11): 1084-1090.
- [3] 林升雄,曹一秋,吴丹娜,等. 血栓弹力图指导体外循环心脏手术围术期输血对患者出血量、输血量及预后的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(22): 2413-2416.
- [4] 刘永霞,雷水娟,张莉,等. 急性等容稀释性自体输血与异体输血对剖宫产手术患者 T 细胞亚群、肝肾功能及炎症细胞因子水平的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(24): 4730-4734.
- [5] 吴建君,向仁雪,史荣辉,等. 储存式自体输血的创新模式与临床应用分析[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(19): 2870-2872.
- [6] 程文静,丁国正,龚延海. 股骨近端防旋髓内钉治疗股骨转子间骨折围术期输血的危险因素分析[J]. 中国骨伤, 2021, 34(8): 755-758.
- [7] 赖永才,吕宇,刘森,等. 同种异体输血相关医院感染的危险因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(18): 2788-2792.
- [8] BOUTIN A, MOORE L, LAUZIER F, et al. Transfusion of red blood cells in patients with traumatic brain injuries admitted to Canadian trauma health centres: a multicentre cohort study[J]. BMJ Open, 2017, 7(3): e014472.
- [9] 倪宏云,刘宏敏,张惠明. 自体血回输对体外循环下心瓣膜置换术患者凝血及携氧功能的影响[J]. 临床血液学杂志(输血与检验版), 2016, 29(2): 302-304.
- [10] 白伟,张小华. 自体输血与异体输血在腹部手术患者中的应用时对凝血功能与血液流变学的影响[J]. 血栓与止血学, 2020, 26(2): 252-254.
- [11] 欧阳春,陈姗,徐倩. 围术期自体输血血液采集方法的改良[J]. 医学综述, 2016, 22(4): 816-818.
- [12] 张紫薇,周晓芳,王欢,等. 不同贮存时间对自体输血红细胞携氧能力及氧化损伤的影响[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2021, 42(6): 572-577.
- [13] 赵冬梅. 产后大量输血患者凝血功能及纤溶系统的变化及成分输血的临床价值[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(18): 3149-3151.
- [14] 陈洪波. 严重创伤患者大量输血治疗对凝血功能的临床研究[J]. 血栓与止血学, 2021, 27(1): 75-76.
- [15] 谢佳,王志云,黎欢,等. 预存式自体输血与异体输血对原发性肝癌围术期患者凝血功能、炎症因子和 T 细胞亚群的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(24): 4719-4723.