

• 心 外 科 •

逆行自体血预充在体外循环心脏瓣膜
置换手术中的应用李平¹ 董念国¹ 孙宗全¹ 蒋雄刚¹ 高思海²

【摘要】 目的:探讨逆行自体血预充(RAP)对心脏瓣膜置换手术中血液稀释及围术期输血量的影响。**方法:**将30例心脏瓣膜置换术患者随机分为RAP组和常规预充组,每组15例。常规预充组采用常规晶体预充液预充,RAP组使用患者自身血液替换部分常规晶体预充液。监测体外循环前、中、结束时以及术后1 h、3 h等各个时间点的乳酸(Lac)和红细胞压积(Hct)水平,并观察两组患者围术期输血量 and 胸腔引流量。**结果:**逆行自体血预充能有效减轻心脏瓣膜置换手术中的血液稀释程度,维持术中较高的Hct水平,对机体血液有较好保护作用,有效减少了围术期输血量。**结论:**逆行自体血预充能有效减轻心脏瓣膜置换手术中的血液稀释程度,维持术中较高的Hct水平,对机体血液有较好保护作用,有效减少围术期输血量。

【关键词】 体外循环;逆行自体血预充;心脏手术

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2014.04.017

【中图分类号】 R654.1 **【文献标志码】** A

Protective effects of retrograde autologous priming technique
in cardiopulmonary bypass of valve replacement surgeryLI Ping¹ DONG Nianguo¹ SUN Zongquan¹ JIANG Xiong gang¹ GAO Sihai²

(¹Department of Cardiac Surgery, Union Hospital, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430022, China; ²Department of Cardiac and Thoracic Surgery, Tongji Hospital, Huazhong University of Science and Technology)

Corresponding author: GAO Sihai, E-mail: gshai@tjh.tjmu.edu.cn

Abstract Objective: To evaluate the effects of retrograde autologous blood priming (RAP) on hematocrit values and perioperative homogeneous blood transfusions requirements in valve replacement surgery. **Method:** Thirty patients were randomized divided into two groups: RAP ($n=15$) and standard priming control ($n=15$). Retrograde autologous priming was performed after insert arterial cannula, blood was allowed to flow back to replace the prime volume with the patient's blood. All the patients were operated according to standardized surgical protocol. Blood from the bypass circuit was returned to all patients upon the completion of the operation. Patient's blood samples were obtained and Hct, Lac were analyzed at several time points: before CPB, 15 minutes after CPB, CPB end, 1 h, 3 h after operation. The numbers of packed red blood cell transfused during operation and after operation were calculated, chest drainage and bank blood transfusion was recorded. **Result:** Hct value in RAP group were significantly higher and Lac in RAP group were significantly lower than those in the standard priming control group at time 15 minutes after CPB, CPB end, and 1 h, 3 h after operation ($P<0.05$). Perioperative chest drainage and blood transfusion in RAP group were significantly lower than those in the standard priming control group ($P<0.05$). The value of priming volume reduction in RAP group were significant ($P<0.01$). **Conclusion:** Retrograde autologous priming (RAP) is a blood conservation technique used to limit the severity of hemodilution during cardiopulmonary bypass and reduce perioperative transfusions.

Key words cardiopulmonary bypass; retrograde autologous priming; cardiac surgical procedures

心脏体外循环(CPB)手术常导致机体不同程度的血液稀释,如红细胞压积(HCT)、凝血因子和血浆蛋白浓度降低等,引起稀释性凝血障碍,往往通过输血来纠正。随着血库血液来源日益紧张及输血潜在并发症如感染病毒、过敏、急性肺损伤等

不安全因素,如何尽量减少心脏手术围术期输血,已成为亟需解决的问题。逆行自体血预充(retrograde autologous priming, RAP)作为一种新的CPB节约用血手段,通过患者自身血液替换CPB中的部分晶体预充液,从而减轻血液稀释对患者机体的潜在危害,节约围术期用血^[1-3]。武汉协和医院心外科在部分心脏瓣膜置换手术中采用RAP技术,通过观察RAP对患者血液乳酸(Lac)水平和

¹ 华中科技大学附属协和医院心外科(武汉,430022)

² 华中科技大学附属同济医院心胸外科

通信作者:高思海, gshai@tjh.tjmu.edu.cn

Hct 及围术期输血量的影响,评估 RAP 在心脏瓣膜置换手术中的应用价值,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象

30 例 CPB 心脏瓣膜置换术患者,均为男性,在年龄、体重、身高、体表面积(BSA)基本一致的情况下,随机分为 RAP 组(15 例)和常规预充组(15 例)。RAP 组:用 1 250 ml 晶体液和 8 000 U 肝素预充,CPB 开始前先采用逆行自体血预充技术置换出大部分最初预充液,维持平均动脉压(MAP)在 50 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)以上。常规预充组:1 250 ml 晶体液和 8 000 U 肝素预充。两组患者均使用相同膜肺、动脉过滤器及体外循环管道和动、静脉插管。心肌保护均采用 St. Thomas 温血停跳液灌注。体外循环中保持温度 33.0~34.0℃,灌注流量 2.2~2.6 L·min⁻¹·m⁻²。两组手术止血及关胸时间基本一致。手术结束前将 CPB 系统中余血全部回输给患者。

1.2 RAP 方法

全身肝素化后,经主动脉插管,晶体预充液预充 CPB 管道并排气后,启动内循环,动脉血经过动脉滤器来逆行置换预充液,置换后将动脉滤器近端夹闭,关闭内循环。常规上下腔静脉插管,上下腔静脉插管连接后,静脉血引流以置换静脉端的预充液,置换后钳闭静脉端,打开内循环开关,通过滚压泵排出储血器内多余的预充液。操作过程中必须密切监测患者生命体征,尽量维持 MAP 在 50 mmHg 以上。完成 RAP 后,开放静脉引流,开始完全心肺转流。如果患者在 RAP 过程中出现 MAP 低于 50 mmHg,且应用升压药物效果不佳时,应终止进行 RAP。体外循环结束后,再用预充液替换管道内的余血,回输余血^[4]。

1.3 检测指标

分别监测 CPB 前、中、结束时,术后 1 h、3 h 的 Hct 和 Lac 水平,观察两组患者围术期输血量 and 胸腔引流量。

1.4 输血标准

CPB 过程中血红蛋白(Hb)浓度<70 g/L 或 Hct<0.23,CPB 终止时或术后 Hb<90 g/L 或 Hct<0.27 时输入库存血。如果患者入 ICU 后引流量多,或化验凝血酶原时间≥基础值的 1.5 倍时输入适量的新鲜冰冻血浆。术后血小板数量<50×

10⁹ g/L 时输入适量血小板^[5]。

1.5 统计学处理

采用 SPSS13.0 软件统计分析,数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验,*P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

常规预充组和 RAP 组患者一般情况无显著差异,见表 1。

2.2 围手术期 Hct 与 Lac 水平

RAP 组预充液量(671.06±56.2)ml,较常规预充组明显减少(*P*<0.01)。CPB 过程中 Hct 与 Lac 水平见表 2。

2.3 围手术期输血量 and 胸腔引流量

RAP 组患者围术期输血量 and 术后胸腔引流量均较常规预充组明显减少,见表 3。CPB 期间 RAP 组均未输血,常规预充组有 12 例患者输血[(120.5±136.5)ml]。

表 3 常规预充组和 RAP 组围术期输血量 and 胸腔引流量
Table 3 Blood transfusion and perioperative chest drainage
ml, $\bar{x} \pm s$

组别	围手术期 输血量	胸腔引流量
常规预充组(15 例)	675.50±87.38	558.60±87.50
RAP 组(15 例)	285.60±65.70 ¹⁾	225.00±101.50 ¹⁾

与对照组比较,¹⁾*P*<0.05。

3 讨论

心脏外科围术期输血可以有效提升血红蛋白和凝血因子,但也存在感染、肾功能衰竭、肺损伤、延长呼吸机辅助时间、低心排、增加重症监护时间及住院时间、增加医疗费用等负面影响。大量研究证实,减少输血量可以有效降低围术期近远期并发症的发生^[6]。CPB 中,有血液回收、超滤及减少预充 3 种常用的节约用血手段,能有效减少围术期输血。1998 年,Rosengart 等发明了一种新的减少预冲液的方法,用患者自身血置换晶体预冲液,即 RAP,通过患者动脉端引流血液到静脉储血罐、氧合器和静脉端,使得晶体预冲液被自体血替换,增加围术期血红蛋白压积,从而达到减少预充及血液稀释的目的,减少围术期输血。

表 1 常规预充组和 RAP 组基本资料

Table 1 General clinical data

$\bar{x} \pm s$

组别	年龄/岁	体重/kg	BSA/m ²	CPB 时间/min	阻断时间/min
对照组(15 例)	44.2±11.6	58.3±9.6	1.69±0.18	73.8±12.3	46.2±12.5
RAP 组(15 例)	43.3±10.4	57.6±10.2	1.68±0.19	76.5±13.7	50.8±11.3

表 2 常规预充组和 RAP 组 Hct 和 Lac 水平

Table 2 Levels of Hct and Lac

 $\bar{x} \pm s$

组别	Hct/%				
	CPB 前	CPB 中	CPB 结束时	术后 1 h	术后 3 h
常规预充组(15 例)	35.53±3.41	21.52±3.28	28.34±2.46	29.23±1.64	30.52±1.61
RAP 组(15 例)	35.42±2.33	24.78±2.14 ¹⁾	32.79±3.52 ¹⁾	33.15±3.22 ¹⁾	34.36±3.62
组别	Lac/(mmol·L ⁻¹)				
	CPB 前	CPB 中	CPB 结束时	术后 1 h	术后 3 h
常规预充组(15 例)	1.37±0.27	2.95±0.39	5.03±0.95	5.10±1.32	5.12±1.42
RAP 组(15 例)	1.39±0.35	2.05±0.68 ¹⁾	2.98±0.74 ¹⁾	3.02±0.61 ¹⁾	3.14±1.21 ¹⁾

与对照组比较,¹⁾ $P<0.05$ 。

自 1998 年 Rosengart 首次报道 RAP 技术以来,已有众多临床心脏中心资料显示,在心脏体外循环手术中使用 RAP 技术可有效避免 CPB 时血液的过度稀释,使 CPB 过程中及结束时维持相对较高的 Hct 水平,并提高 CPB 期间血红蛋白含量,有效减少同种异体输血量以及由于输入库存血导致的不良后果发生率^[7-11]。

本研究在华中地区率先将 RAP 技术引入心脏瓣膜置换手术中,观察并评估 RAP 技术的疗效及应用价值。研究结果显示,RAP 组患者 CPB 和结束时,术后 1 h、3 h 的 Hct 水平明显高于常规预充组,Lac 水平明显低于常规预充组,术后胸腔引流量和围术期输血量均较常规预充组明显减少,有力证实了 RAP 的应用能有效减少血液稀释,提高术中 Hct 水平,保护血液,减少围术期输血量,具有重要的应用价值和推广前景。

Lac 是机体组织及微循环灌注氧合反映监测指标之一,目前在 CPB 手术中常被监测。由于 CPB 中血液稀释及各个重要脏器间的血流重新分布,脏器灌注相对不良,导致无氧代谢和糖酵解比例上升,Lac 生成量也明显增加。同时,由于肝脏缺血缺氧,其清除和利用乳酸能力也明显减弱,两者共同导致 Lac 堆积,形成高乳酸血症^[12]。本研究发现,RAP 组能有效维持体外循环 Hct>0.25,明显改善机体组织灌注,术中 Lac 水平明显低于对照组,间接反映 RAP 组有效改善了患者微循环灌注,对预防术后肝肾等多器官功能障碍有重要意义。

由于我们在心脏手术中采用 RAP 技术的时间尚短,选择的病例数目不多,观察指标及时间跨度还存在不足之处,需要进一步采用大样本病例观察分析。

参考文献

- [1] ROSENGART T K, DEBOIS W, O'HARA M, et al. Retrograde autologous priming for cardiopulmonary bypass: a safe and effective means of decreasing hemodilution and transfusion requirements [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1998, 115: 426-438.
- [2] DEBOIS W J, ROSENGART T K. Retrograde autol-

ogous priming reduces blood use [J]. Ann Thorac Surg, 1998, 66: 987-988.

- [3] ZELINKA E S, RYAN P, MCDONALD J, et al. Retrograde autologous prime with shortened bypass circuits decreases blood transfusion in high-risk coronary artery surgery patients [J]. J Extra Corpor Technol, 2004, 36: 343-347.
- [4] 杨天德. 逆行自体血预充体外循环技术的临床应用 [J]. 重庆医学, 2011, 40(16): 1642-1644.
- [5] 赵岩岩, 董培青. 自体血逆行预充对体外循环期间血液有形成分影响的观察 [J]. 中国体外循环杂志, 2010, 8(2): 86-89.
- [6] REGES R V, VICENTE W V, RODRIGUES A J, et al. Retrograde autologous priming in cardiopulmonary bypass in adult patients: effects on blood transfusion and hemodilution [J]. Rev Bras Cir Cardiovasc, 2011, 26: 609-616.
- [7] SEVERDIJA E E, HEIJMANS J H, THEUNISSEN M, et al. Retrograde autologous priming reduces transfusion requirements in coronary artery bypass surgery [J]. Perfusion, 2011, 26: 315-321.
- [8] HOU X, YANG F, LIU R, et al. Retrograde autologous priming of the cardiopulmonary bypass circuit reduces blood transfusion in small adults: a prospective, randomized trial [J]. Eur J Anaesthesiol, 2009, 26: 1061-1066.
- [9] SRINIVAS K, SINGH K. Combination of autologous transfusion and retrograde autologous priming decreases blood requirements [J]. Ann Card Anaesth, 2001, 4: 28-32.
- [10] SAXENA P, SAXENA N, JAIN A, et al. Intraoperative autologous blood donation and retrograde autologous priming for cardiopulmonary bypass: a safe and effective technique for blood conservation [J]. Ann Card Anaesth, 2003, 6: 47-51.
- [11] BALACHANDRAN S, CROSS M H, KARTHIKEYAN S, et al. Retrograde autologous priming of the cardiopulmonary bypass circuit reduces blood transfusion after coronary artery surgery [J]. Ann Thorac Surg, 2002, 73: 1912-198.
- [12] MURPHY G S, SZOKOL J W, NITSUN M, et al. Retrograde autologous priming of the cardiopulmonary bypass circuit: safety and impact on postoperative outcomes [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2006, 20: 156-161.

(收稿日期: 2013-01-20)