

## 逆行自体血预充技术在心脏体外循环手术中应用的对比分析

刘玉革<sup>1</sup>, 谢应强<sup>1</sup>, 夏玲<sup>1</sup>, 扎灵丽<sup>1</sup>, 许洪元<sup>1</sup>, 关文勇<sup>1</sup>, 朱伟<sup>2</sup>, 王晓伟<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>新疆伊犁哈萨克自治州友谊医院麻醉科, 新疆 伊犁 835000; <sup>2</sup>南京医科大学第一附属医院麻醉科, 江苏 南京 210029)

**[摘要]** 目的:探讨逆行自体血预充技术(RAP)在心脏体外循环手术中的临床应用。方法:30例体外循环心脏手术患者,随机分为对照组( $n = 15$ )和RAP组( $n = 15$ )。对照组采用常规的血液保护措施,RAP组加用逆行自体血预充技术。从体外循环预充液量、围手术期用血量、术后纵膈心包引流量等多方面观察。结果:两组患者均成功进行体外循环心脏手术,无患者死亡,无重大手术并发症。RAP组预充液量较对照组显著减少[(1 093.33 ± 213.35)ml vs (2 000.00 ± 0)ml,  $P < 0.01$ ]。RAP组患者围术期用血量、术后24 h纵膈心包引流量均少于对照组[3.90 ± 2.17)u vs (2.10 ± 1.53)u; (214.67 ± 85.01)ml vs (339.33 ± 210.97)ml],差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论:使用RAP技术可以有效的降低体外循环过程中的血液稀释,改善组织灌注,有效减少围手术期血液制品用量。

**[关键词]** 逆行自体血预充技术;心脏手术;对比分析

**[中图分类号]** R654.1

**[文献标志码]** B

**[文章编号]** 1007-4368(2013)12-1746-03

**doi:**10.7655/NYDXBNS20131226

由于围手术期大量血液制品的使用,体外循环心脏手术中血液保护一直是心脏外科关注的热点。逆行自体血预充技术(retrograde autologous priming, RAP)是一种非药物性的血液保护方法,指患者体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)前,尽可能地用患者自身血来替换CPB管路中的预充液,通过减少晶体液预充量达到降低血液稀释度,既充分发挥血液稀释的优点,又克服过度稀释造成术后输血增加的缺点<sup>[1]</sup>。本研究即是探讨在新疆伊犁少数民族地区采用逆行自体血液预充技术能否对体外循环心脏手术起到一定的血液保护效果。

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

选取2012年9月~2013年6月在伊犁州友谊医院心脏外科住院进行体外循环心脏手术的成人患者30例,体重要求>50 kg,随机分对照组( $n = 15$ )和RAP组( $n = 15$ ),患者年龄、体重差异无统计学意义。对照组采用常规的体外循环血液保护方案;RAP组在常规体外循环血液保护方案的基础上加用RAP技术。所有患者均无住院期间感染,无肝肾功

能不全,无凝血功能障碍或血栓形成倾向。术前1周内未用过阿斯匹林、华法令、潘生丁、肝素和非甾体类药物。

#### 1.2 方法

两组患者术前禁食过程中按生理需要量给予静脉补液,采用静吸复合全麻,使用XF-4B型天津人工心肺机,两组均使用国产膜式氧合器。两组预充液配方:复方林格氏液1 000 ml + 人工胶体液(万汶)1 000 ml,并常规加入地塞米松20 mg、速尿20 mg、硫酸镁2.5 g,体外循环升温后加入20%甘露醇。

RAP技术的具体操作方法:成人膜肺氧合器、配套循环管道、微栓过滤器常规连接后,加入预充液2 000 ml,开小流量氧0.5~1.0 L/min,开始进行管道排气,待管道及微栓内充满预充液体外循环管道预充排气完毕,钳夹动脉、静脉管道等待手术开始。外科建立CPB动、静脉插管,给肝素后测ACT值超过480 s就可以进行RAP操作。在进行RAP操作前必须通知外科手术医生和麻醉医师,并取得他们的积极配合,密切观察患者生命体征改变。①将容量为1 L的RAP储液袋连在微栓过滤器三通连接处,启动滚压泵,流量控制在300~500 ml/min,静脉储血罐混合液持续通过氧合器、动脉过滤器和微栓过滤器将静脉储血罐中的预充液排到RAP储液袋中,直到储血灌处液面为100 ml时停泵,钳夹静脉通路;②

**[基金项目]** 江苏省“六大人才高峰”项目(2011);伊犁州科技局科技发展基金(2013)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: wangxiaowei@njmu.edu.cn

密切观察液面及患者的血压,在腔静脉管成功插入后,打开静脉夹闭钳,持续从静脉通路放血到静脉储血罐中,引流患者静脉血替换静脉通路预充液,直到静脉通路、储血罐处及微栓处变红为止,钳夹静脉通路,撤离 RAP 储液袋和静脉通路连接管;③在患者血压、心率保持基本平稳的状态下可进行主动脉管道内血液替换。将 RAP 储液袋连在动脉滤器上方三通侧孔并钳夹动脉通路,根据患者血压情况缓慢打开动脉滤器远端夹闭钳以及动脉滤器上方三通阀和 RAP 储液袋相通,缓慢使患者动脉血完全替换动脉管中的预充液。操作完毕后,取下 RAP 储液袋,将其连于静脉储血罐上,即可开始进行 CPB。转机过程中维持液面在 100 ml 以上,转机中液面难以维持时可适当补充 RAP 袋内液。进行 RAP 过程中主要观察体循环血压的动态变化,如果收缩压低于 100 mmHg,需要适当给予一定的血管活性药物。如果给予血管活性药物后血流动力学仍不稳定,则终止 RAP,直接进行体外循环。

检测两组患者血液成分指标、心功能(EF)、体

外循环时间、体外循环预充液量、围手术期输血量、24 h 纵膈心包引流量等,记录患者各种并发症的发生情况及发生率。

### 1.3 统计学方法

结果中数据用均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 SPSS15.0 统计学软件,两组间数据的比较采用 *t* 检验, $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

有 5 例患者进行 RAP 时血压降低,使用小剂量去甲肾上腺素后,升压效果满意,均能够完成 RAP 过程。所有患者均成功进行了体外循环心脏手术,没有出现死亡或输血反应,没有出现重大并发症,如二次开胸止血、术后呼吸功能衰竭、肾功能衰竭等。没有出现术后心肌梗死和低心排综合征。两组患者比较年龄、体重、体表面积、术前血液成分指标、体外循环时间、心脏功能无显著差别。RAP 组预充液量明显少于对照组;RAP 组围手术期临床输血量、24 h 纵膈心包引流量均显著低于对照组(表 1)。

表 1 两组间患者的一般临床资料比较

项目	对照组( <i>n</i> =15)	RAP 组( <i>n</i> =15)	<i>P</i> 值
术前红细胞数( $\times 10^{12}$ 个/L)	4.71 ± 0.60	4.55 ± 0.53	0.315
术前白细胞数( $\times 10^9$ 个/L)	6.64 ± 1.23	6.39 ± 0.77	0.490
术前血小板数( $\times 10^{12}$ 个/L)	235.40 ± 75.70	255.83 ± 75.74	0.487
体外循环时间(min)	73.60 ± 37.29	75.36 ± 25.13	0.879
心功能(EF)	0.61 ± 0.06	0.59 ± 0.08	0.439
预充液量(ml)	2 000.00 ± 0.00	1 093.33 ± 213.35	< 0.001
围手术期输血量(u)	3.90 ± 2.17	2.10 ± 1.53	0.044
24 h 纵膈心包引流量(ml)	339.33 ± 210.97	214.67 ± 85.01	0.044

## 3 讨论

体外循环心脏手术过程中,由于血液与异物界面接触引起的一系列反应,血液系统会受到不同程度的损害。红细胞受损破裂或脆性增加,出现延迟溶血;白细胞激活在毛细血管内聚集并形成微栓,而外周血液白细胞计数降低,白细胞吞噬功能也下降;血小板受激活甚至参与微栓形成,引起外周血小板数量及功能降低,影响术后凝血机制。血清蛋白分子的变性可导致补体激活和微栓形成,凝血因子可因此而被消耗。总而言之,体外循环中采用了非生物材料以及体外循环灌注泵,受到机械性损伤、涡流、血气界面及血液稀释的影响,造成血液有形成分的破坏,激活凝血和纤溶系统,消耗凝血因子,使心脏手术后易发生出血倾向<sup>[2]</sup>。因此,CPB 后

往往需要输入大量的异体库血。

然而,血源不足,加上采血和保存血液成本的提高,库存血量远远不能满足临床所需。因此临床医师们发明了多种术前、术中血液保护技术来减少或避免输血的方法,其中主要包括药物性血液保护策略和非药物性血液保护策略。

药物性血液保护策略主要是使用某些药物在 CPB 期间控制和减少血液中某些特定体液因子及细胞成分不必要的激活。常见的有血小板抑制剂、凝血酶抑制剂、纤溶酶抑制剂和接触蛋白酶抑制剂等<sup>[3-4]</sup>。血液保护效果最好并且被广泛应用的是纤溶酶抑制剂抑肽酶。但是 2007 年美国 FDA 发布抑肽酶有导致体外循环患者术后肾功能损害和死亡的警报后,全球停止在体外循环中使用抑肽酶进行血液保护。目前,虽然在临床上还使用各种药物从不同的环节进行血

液保护,但尚无药物能够达到或替代抑肽酶的效果。非药物性血液保护策略主要包括采用肝素涂层的体外循环管道和各种自体输血技术<sup>[5-6]</sup>。

RAP技术是非药物性血液保护策略之一,是近年来在国外心脏中心逐渐成熟应用的血液保护技术。RAP技术在转机前放出CPB管道内的部分预充液,减轻转机后预充液对患者血液的稀释作用,维持转机过程中最低红细胞比积和血浆胶体渗透压处于较高水平,减轻CPB期间血液过度稀释和因此需要给患者输血带来的一系列风险。RAP技术经过不断的改良和大组的临床随机对照研究,近年来已经成为国外很多心脏中心成人体外循环手术中常规使用的血液保护技术<sup>[1]</sup>。近年来RAP技术也逐渐为国内的医生所接受<sup>[7-8]</sup>,报道采用RAP技术可以有效降低血液稀释,明显提高术中Hct水平,改善术中灌注条件,有效减少术中输血和术后出血。

从本研究可见,通过逆行自体血液预充技术,用自体血代替一定的预充液量,减少了体外循环的术前预充液量,改善了体外循环造成的血液稀释,减轻组织水肿。RAP组围术期用血量和24h纵膈心包引流量较对照组显著减少,达到了少输异体血或不输异体血完成手术的目的,降低了患者临床用血的风险,还可以促进患者术后恢复,是一种方便、快捷、廉价、安全有效的体外循环方法,值得在临床上推广。

#### [参考文献]

[1] Murphy GS, Szokol JW, Nitsun M, et al. Retrograde au-

tologous priming of the cardiopulmonary bypass circuit: safety and impact on postoperative outcomes [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2006, 20(2): 156-161

[2] Ralley FE. Programmatic blood conservation in cardiac surgery [J]. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*, 2007, 11(4): 242-246

[3] Levy JH. Overview of clinical efficacy and safety of pharmacologic strategy for blood conservation [J]. *Am J Health-syst Pharm*, 2005, 62(14suppl): S15-S19

[4] Maddali MM, Rajakumar MC. Tranexamic acid and primary coronary artery bypass surgery: a prospective study [J]. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*, 2007, 15(4): 313-319

[5] Pappalardo F, Corno C, Franco A, et al. Reduction of hemodilution in small adults undergoing open heart surgery: a prospective, randomized trial [J]. *Perfusion*, 2007, 22(5): 317-322

[6] Campbell JA, Holt DW, Shostrom VK, et al. Influence of intraoperative fluid volume on cardiopulmonary bypass hematocrit and blood transfusions in coronary artery bypass surgery [J]. *J Extra Corpor Technol*, 2008, 40(2): 99-108

[7] 金园, 张虹儿, 周淑萍, 等. 32例自体血逆行预充在体外循环应用的管理体会 [J]. *中国医师杂志*, 2011, 13(8): 1081-1082

[8] 杨璟, 何美玲, 赵岩岩, 等. 自体血逆行预充在体外循环中应用的探讨 [J]. *中国体外循环杂志*, 2010, 8(2): 83-85

[收稿日期] 2013-05-23