52 例大血管手术中的自体血液回收应用分析

陈祥舟,刘 梅,肖颖彬,王学锋,陈 林,李福平 (第三军医大学新桥医院全军心血管外科中心,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 探讨自体血液回收(ICS)技术在大血管外科手术中的应用效果。**方法** 回顾性分析 2011 年 52 例大血管病外科手术。自体血液回收(ICS)技术在大血管外科手术中的应用,其中 Stanford A 型夹层动脉瘤 17 例,Marfan 综合征 10 例,升主动脉瘤 15 例,腹主动脉瘤 6 例,先天性主动脉缩窄或主动脉弓离断 4 例。所有患者术中全程使用 ICS 系统,记录回收术中失血量及洗涤红细胞(WRBC)量,随机检测 WRBC 与库存悬浮红细胞(BRBC)的血气及活化凝血时间(ACT),统计各类患者围术期用血量并与 2010 年同类病例进行比较。**结果** 全组病例回收术中失血、渗血 612 ~ 10 058 mL,平均 3 199 mL,获得 WRBC 130 ~ 1 645 mL,平均 647 mL;各类大血管患者回收失血量、WRBC 量比较相差不显著($P > 0.05$);WRBC 与 BRBC 血气比较相差显著($P < 0.01$),ACT 值无统计学差异($P > 0.05$);与 2010 年同类患者相比较减少 40% 异体血输入量($P < 0.05$)。**结论** 大血管外科手术中应用 ICS 系统具有良好的临床效果,是节约用血、减少库血输入的可靠方法,可常规使用。

[关键词] 血液回收;大血管;外科手术;输血

[中图分类号] R654.1 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2012)06-0620-03

Application of intra-operative cell salvage for great vessels surgery in 52 cases

CHEN Xiang-zhou, LIU Mei, XIAO Ying-bin, WANG Xue-feng, CHEN Lin, LI Fu-ping (Department of Cardiopulmonary Bypass of Cardiovascular Surgery Center of PLA, XinQiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To explore the application of intra-operative cell salvage (ICS) for great vessels surgery. **Methods** The equipment of ICS was used for great vessels operation in 52 cases (from January 2011 to December 2011) which included 17 cases with Stanford type A aortic dissection, 10 cases with Marfan's syndrome, 15 cases with a scending aortic aneurysm, 6 cases with abdominal aortic aneurysm and 4 cases with aortic coarctation or interrupted aortic arch. The total volume of blood loss and washed red blood cell (WRBC) and all blood transfusion perioperative were recorded, then blood gas and activated coagulation time (ACT) for WRBC and banked red blood cell (BRBC) randomly were tested. **Results** Total volume of blood loss was 612 ~ 10 058 mL, 3 199 mL in average and the volume of WRBC was 130 ~ 1 645 mL, 647 mL in average. The volume of blood loss and WRBC in 5 groups were comparative ($P > 0.05$), ACT of WRBC and BRBC had no significant difference ($P > 0.05$), but there were significant differences in blood gas between WRBC and BRBC ($P < 0.01$). To compare with the similar groups of great vessels surgery patients in 2010, it can reduce 40% BRBC transfusion ($P < 0.05$) perioperative. **Conclusion** The application of ICS for great vessels surgery has a satisfactory clinical efficacy. Meanwhile it may decrease the need for homologous banked blood transfusion, so it should be used for great vessels surgery in routine.

Keywords: cell saver; great vessels; surgery; blood transfusion

近年来随着外科用血量的日益增加,血源紧缺,异体输血的较高费用及大量输血后可能造成的不良反应,使术中自体血液回收(intra-operative cell salvage, ICS)技术更多地用于各类外科手术中[1]。大血管外科手术由于术式复杂、手术时间长、出血量相对较多,使用 ICS 更具有针对性,可有效减少患者围术期异体血液的输入,避免过多异体输血造成的并发症。2011 年我中心共为 52 例大血管病患者实施外科手术,占同期所有大血管病例的 45.6%,均全程使用 ICS,取得良好的效果,现报告如下。

[通讯作者] 刘 梅,E-mail:liumei182002@yahoo.com.cn

[收稿日期] 2012-06-17 [修回日期] 2012-07-14

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组患者 52 例,其中男 38 例,女 14 例,年龄 14 ~ 74 岁,平均 41.2 岁,体重 24 ~ 85 kg,平均 62.8 kg。其中 Stanford A 型夹层动脉瘤 17 例,Marfan 综合征 10 例,升主动脉瘤 15 例,腹主动脉瘤 6 例,主动脉缩窄或主动脉弓离断 4 例。全组患者术前均经过超声心动图、增强 CT 明确诊断。麻醉、手术医师及体外循环灌注师固定。

1.2 血液回收

本组患者均采用 Medtronic autolog 全自动血液回收机(Medtronic)及配套一次性自体血液回收耗材,从切皮开始直至缝皮结束(skin to skin)全程收集肝素化前、术中冲洗、鱼精蛋

白综合后、体外循环机余血、术中使用纱布洗涤后的血液。使用前调节回收机负压吸引系统使负压吸引力小于 150 mmHg，用生理盐水作为洗涤溶液，当回收血液量超过 800 mL，回收机自动启动装碗、离心、洗涤、装袋程序，最后得到的洗涤红细胞(washed red blood cell，WRBC)可直接回输给患者。

1.3 资料收集

记录本组所有患者术中回收失血量及得到的 WRBC 量，随机检测 WRBC 与库存红细胞(banked red blood cell，BRBC)的血气(GEM premier 3 000)及 ACT(Signature)；同时统计所有患者围手术期用血量及 2010 年度同类大血管手术患者围手术期用血量。所得数据进行比较分析。

1.4 统计分析

采用 SPSS 10.0 统计软件包进行统计学处理，所有数据用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示，使用方差齐性检验和单因素方差分析，使用 t 检验进行组间统计学分析，$P < 0.05$ 为有显著性差异，$P < 0.01$ 为有非常显著性差异。

2 结果

本组病例回收术中失血、渗血 612 ~ 10 058 mL，平均 3 199 mL，获得 WRBC 130 ~ 1 645 mL，平均 647 mL，各类大血管病例在性别、年龄、体重、回收术中失血量及获得 WRBC 量相差不显著($P > 0.05$)，见表 1。随机检测 WRBC 及 BRBC 的 ACT 值无统计学差异($P > 0.05$)，而测得血气多项指标均有非常显著的差异($P < 0.01$)；与 2010 年各类大血管病例相比本组病例平均减少了 40% 的异体血输入量($P < 0.05$)，见表 2、表 3。

表 1 各类大血管病例回收失血量及获得 WRBC 量($\bar{x} \pm s$)

项目	男/女(n)	年龄(岁)	体重(kg)	回收失血量(mL)	洗涤红细胞量(mL)
A 型夹层动脉瘤	15/2	48.59 ± 11.68	70.65 ± 7.71	3 662.88 ± 1 786.32	716.59 ± 265.56
Marfan 综合征	7/3	34.80 ± 9.60	57.30 ± 7.90	2 962.31 ± 1 070.42 *	610.60 ± 172.84 *
升主动脉瘤	11/4	42.27 ± 10.49	61.33 ± 9.56	3 201.67 ± 1 665.51 *	646.33 ± 292.98 *
腹主动脉瘤	2/4	60.50 ± 6.83	65.67 ± 4.67	2 032.33 ± 852.44 *	498.83 ± 200.78 *
主动脉缩窄	3/1	21.00 ± 8.00	43.75 ± 9.88	1 812.50 ± 695.25 *	441.25 ± 168.75 *

*：与 A 型夹层动脉瘤比较，$P > 0.05$

表 2 WRBC 和 BRBC ACT 值及血气各项指标比较($\bar{x} \pm s$)

项目	ACT(S)	PH	PaO_2(mmHg)	$PaCO_2$(mmHg)	Hct	Hb(g/mL)	Glu(mmol/L)	Lac(mmol/L)	Na +(mmol/L)
BRBC	1 005.6 ± 3.6	6.80 ± 0.03	46.34 ± 3.55	5.67 ± 1.09	0.33 ± 0.01	108.28 ± 3.42	24.26 ± 1.45	7.92 ± 1.43	149.89 ± 4.31
WRBC	1 002.8 ± 4.7	7.61 ± 0.05#	215.17 ± 1.38 *	105.43 ± 4.78 *	0.62 ± 0.02 *	203.37 ± 15.63 *	0.33 ± 0.21 *	0.81 ± 0.23 *	154.71 ± 2.52

*：与 BRBC 比较，$P < 0.01$；#：与 BRBC 比较，$P < 0.05$

表 3 2010 年同类病例用血量与 2011 年用血量比较($\bar{x} \pm s$，mL)

项目	A 型夹层动脉瘤	Marfan 综合征	升主动脉瘤	腹主动脉瘤	主动脉缩窄或离断
2010 年用血量	1 211.76 ± 228.37	942.62 ± 140.77	961.43 ± 179.56	602.24 ± 66.67	851.49 ± 149.26
2011 年用血量	705.88 ± 171.63 *	621.59 ± 164.18 *	653.33 ± 204.44 *	333.33 ± 88.89 *	554.67 ± 75.43 *

*：与 2010 年用血量比较，$P < 0.05$

3 讨论

近年来由于血源紧缺，医疗用血量有时出现供不应求的情况。心血管外科手术，特别是大血管手术，由于术式复杂，吻合口张力高，围手术期用血量大，伴随大量异体库血的输入，不仅血源供应困难，还存在发生输血性肝炎及艾滋病的可能[2-3]，因此对于预计出血量较大的大血管手术，自体血液回收更具有针对性和必要性。ICS 系统产生的 WRBC 除了红细胞比容(Hematocrit，Hct)高达 0.65 ~ 0.70 外，还可有效清除血浆、血小板、凝血因子以及红细胞碎片等，并能清除术野中混进的脂肪细胞和游离脂肪酸[4]。有研究表明：ICS 对红细胞流变学特性无明显不利影响，WRBC 对渗透压的耐受力明显优于同种异体血，WRBC 的寿命与自静脉采血得到的红细胞的寿命相同[5]。有作者研究证实 ICS 能有效清除创面失血以及体外循环(Cardiopulmonary bypass，CPB)机余血中的绝大多数炎性介质，同时并不会进一步激活术后患者的纤溶系统[6]。因此将 WRBC 大量回输给患者也是安全可靠的，能迅速使大量失血的患者血流动力学基本恢复稳定，保证血液中较高的 Hct，减少大量输液造成血液的过度稀释，避免重要脏器的缺血缺氧。

虽然随机测试 BRBC 与 WRBC 的 ACT 值并无统计学差异，但 ACT 值是反映全血中各个凝血因子及血

小板凝血状态的综合程度,BRBC 与 WRBC 的主要成分都是红细胞,基本不含血小板和凝血因子,所以 ACT 值的高低并不能反映等量的 WRBC 及 BRBC 的凝血功能[7]。在本组 52 例患者使用 ICS 过程中也并未出现任何一例由于回输 WRBC 造成术后二次开胸的情况,这也证实了使用 ICS 并不会加剧患者 CPB 术后凝血功能的异常。从随机血气结果可以看出与 BRBC 相比,WRBC 的血红蛋白和 Hct 都明显高得多,且 WRBC 较 BRBC 具有更接近生理的 pH 值及电解质含量,可有效防止输入大量库血造成的酸中毒、高钾血症。此外由于 ICS 收集的血液都是术中产生,得到的 WRBC 与自体血相似,其 2,3 二磷酸甘油酸(2,3-DPG)含量(1.1~5.3 mmol/L)也明显高于库血,这足以保持 WRBC 以低亲和状态携氧,WRBC 输入体内后更有利于向组织释放氧,对于 CPB 后缺氧异常敏感的大脑和心肌细胞的氧债偿还具有更积极的作用[8],这也是 WRBC 从外观上看颜色鲜红的原因。

自体血液回收虽然具有很多的优点,但在使用时仍应注意以下几方面:血液回收机设定的负压吸引压力不宜过大,最好不要超过 150 mmHg,否则在吸引创面出血或渗血至储血器的过程中加剧红细胞的破坏,使游离血红蛋白升高,加重患者术后肾功能负担,因此在大量输入 WRBC 之后可以适当碱化尿液,避免患者肾功能的损害[9]。在洗涤过程中最好使用生理盐水或电解质平衡液,如果使用其他液体洗涤,可能会发生溶血。同时还应注意纠正大量使用生理盐水洗涤回输红细胞造成的高氯性酸中毒,以及补充适量的钙和镁;此外得到的 WRBC 应该在术后 8 h 内回输入体内,否则也可能发生溶血。应严格注意 ICS 中的抗凝剂用量,首先用 200 mL 肝素生理盐水对 ICS 耗材做全面抗凝处理,之后按照回收 100 mL 血液,15 mL 肝素盐水的比例对回收血液进行抗凝,避免回收血液在储血器中长时间放置发生凝固。WRBC 不含凝血因子及血小板,在大量输入后,注意补充凝血因子和血小板,以免发生凝血障碍,造成术后大量渗血。因此,我们在输入 WRBC 大于 800 mL 时,常规补充 200 mL 新鲜血浆。WRBC 不含有蛋白及血浆,大量输入会降低血液的胶体渗透压,造成组织水肿,因此有条件的患者在常规补充新鲜血浆的同时也可补充一定量的白蛋白。败血症、血液已被污染、恶性肿瘤手术、开放性创伤超过 4 h,是 ICS 应用的禁忌症。有文献报道来自术中创面的血液可能受到细菌污染,约 90% 的 ICS 血液细菌培养呈阳性,但回输后并未造成术后感染的增加,这对于术后免疫抑制的情况,如脏器移植的患者应慎用[10]。

ICS 系统耗材费用较高,但异体血的价格也不低,目前只要得到 400 mL 的 WRBC 既可获得经济效益。就大血管外科手术而言,目前虽然都应用预凝或胶原浸渍的涤纶人工血管,合并使用特氟隆条状沾片加强吻合口的协同缝合,以及纤维蛋白粘合剂的使用在一定程度上降低了术后出血的机会,但由于其术式复杂,手术时间长,吻合口多,吻合口张力高,低温造成患者凝血功能紊乱等原因还是使得术中出血、渗血量较常规心内直视术偏多,ICS 的应用很有针对性[11]。与 2010 年同类病例用血量比较,2011 年各类大血管患者围手术期用血量减少了约 40%,取得了很好的经济效益和临床效果。

在异体血源越来越紧张的情况下,尽管还不能完全免除异体输血,但 ICS 作为一种安全有效的血液保护技术,对于节约用血,减少输血或不输血,降低输血并发症等都将起到积极的作用。相信在不久的将来,ICS 技术必将被更多的医生患者所接受,并应用于更多的外科领域。

[参考文献]

[1] 刘 梅,肖颖彬,陈 林,等. 260 例半岁内危重先天性心脏病急诊体外循环[J]. 局解手术学杂志,2011,20(5):494-496.

[2] 高折益彦. 自身输血[M]. 陈 愉,张 寺,译. 北京:人民军医出版社,1997:16-21.

[3] 董培青. 体外循环损伤与保护[M]. 北京:人民卫生出版社,2007:171-172.

[4] Booke M, Fobker M, Fingerhut D, et al. Fat elimination during intraoperative autotransfusion: an in vitro investigation[J]. Anesth Analg, 1997, 85(5):959-962.

[5] 万彩红,董培青,杨 璟,等. 体外循环对红细胞流变学特性和形态的影响[J]. 中国体外循环杂志,2003,1(4):216-118.

[6] 杨 璟,董培青,龚庆成,等. 自体输血对心脏外科手术患者血小板白细胞及纤溶系统的影响[J]. 中华胸心血管外科杂志,2002,18(1):20.

[7] 龙 村. 体外循环手册[M]. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社,2005:216-18.

[8] McMillan D, Dondo H, Potger K, et al. Intra-operative autologous blood management[J]. Transfus Apher Sci, 2002, 27(1):73.

[9] 程 勤,周娅颖. 血液回收机在外科手术中的应用[J]. 局解手术学杂志,2003,12(3):242-243.

[10] Waters JH. Indications and contraindications of cell salvage[J]. Transfusion, 2004, 44(12 suppl):40S.

[11] 汪曾炜,刘维永,张宝仁. 心脏外科学[M]. 北京:人民军医出版社,2003:1519-1521.

(编辑:郭光金)