

回收式自体输血在老年患者不停跳冠脉搭桥术中的应用

郑伟健, 方卫平, 汪欢, 孟改革

摘要 目的 分析术中回收式自体输血 (IBS) 用于老年患者不停跳冠脉搭桥术 (OPCABG) 手术的应用效果。方法 对择期全麻下行 OPCABG 手术的老年患者 167 例进行回顾性统计分析, 其中男 84 例, 女 83 例, 年龄 65 ~ 82 岁 (69.51 ± 3.75 岁), 体质量 46 ~ 94 kg, ASA III ~ IV 级。根据术中是否应用 IBS 技术分为自体血组 (IBS 组, $n = 76$) 和异体血组 (AB 组, $n = 91$)。观察并记录术前及术后 1、2、7 d 的血红蛋白 (HGB)、白细胞 (WBC)、血小板 (PLT)、红细胞 (RBC) 的数值, 以及术前和术后 1、7 d 的凝血酶原时间 (PT)、活化部分凝血活酶时间 (APTT) 的数值, 异体红细胞及血浆量, 术后 24 h 引流量及围术期相关并发症等。结果 与 AB 组比较, IBS 组的异体红细胞、血浆的总输注量及术后 24 h 引流量显著降低 ($P < 0.05$), 同时并未增加患者的 ICU 停留时间及住院时间, 但 IBS 组术后 2 d 的白细胞数量高于 AB 组 ($P < 0.05$)。与 AB 组比较, IBS 组患者围术期输血相关不良反应明显降低 ($P < 0.05$)。结论 回收式自体输血可显著减少老年患者行 OPCABG 手术的异体红细胞及血浆的输入量, 降低输血相关不良反应的发生率, 同时对凝血功能无明显影响, 可安全有效地应用于老年心脏手术患者。

关键词 不停跳冠脉旁路移植术; 老年; 输血; 自体中图分类号 R 457

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2018)10-1602-04
doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2018.10.024

近年来, 随着冠心病的发病率逐年上升以及人群预期寿命的延长, 老年冠心病患者行不停跳冠脉搭桥术 (off-pump coronary artery bypass grafting, OPCABG) 也越来越多^[1]。老年患者因高血压、糖尿病等合并症及止血相对困难等因素, 围术期出血风险较高, 同时其对贫血的耐受性较差, 常需输血治疗。由于血液资源短缺及人们对异体输血并发症的逐渐认识, 自体血回输技术开始在心脏外科领域广泛应用^[2], 但目前尚无关于自体输血应用于老年患者的

OPCABG 手术的研究。该研究通过回顾性分析回收式自体输血技术 (intraoperative blood salvage, IBS) 在老年患者行不停跳冠脉旁路移植术中的应用效果, 为其临床应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 病例资料 对 2012 年 12 月 ~ 2016 年 12 月择期全麻下行 OPCABG 手术的老年患者 167 例进行回顾性分析, 其中男 84 例, 女 83 例, 年龄 65 ~ 82 岁 (69.51 ± 3.75 岁), 体质量 46 ~ 94 kg, 美国麻醉医师协会分级 (American Society of Anesthesiologists, ASA) III ~ IV 级。根据术中是否应用 IBS 技术分为自体血组 (IBS 组, $n = 76$) 和异体血组 (AB 组, $n = 91$)。排除标准: 术后死亡及放弃治疗自动出院的病例, 行二次手术的病例, 数据严重缺失的病例, 术中出血量极少未输血的病例。

1.2 麻醉方法 所有患者采用气管内插管静吸复合麻醉, 术中采用美国 Haemonetics 公司的 Cell Saver 5 + 血液回收机行术中出血的血液回收。抗凝剂溶液选用的是 500 ml 生理盐水中含 15 000 U 肝素, 回收开始前使储血器和管路预冲抗凝剂溶液 150 ml, 在机器运行期间设定滴注速度为 1 ~ 2 滴/s, 随处理的血流速度而定, 回收血液在离心后需用生理盐水洗涤, 最后得到红细胞比容 (hematocrit, HCT) 50% ~ 60% 的自体浓缩红细胞回输至患者体内。术中及术后输血的指征采用宽松性输血标准, 血红蛋白 (hemoglobin, HGB) < 90 g/L 即可开始输血。为了防治凝血功能障碍, 必要时输注新鲜冰冻血浆及血小板。

1.3 观察指标 主要指标: 术中出血量, 术前及术后 1、2、7 d 的 HGB、白细胞 (white blood cell, WBC)、血小板 (platelet, PLT)、红细胞 (red blood cell, RBC) 数值, 术前及术后 1、7 d 的凝血酶原时间 (prothrombin time, PT) 及活化部分凝血活酶时间 (activated partial thromboplastin time, APTT) 数值, 自体血回输量, 异体红细胞、血浆的输注量, 术后 24 h 引流量。次要指标: 机械通气时长, ICU 停留时长, 住院时长及围术期相关并发症等。术中出血量估算

2018-05-27 接收

基金项目: 卫生部公益性行业科研专项基金项目 (编号: 3101005002154)

作者单位: 安徽医科大学第一附属医院麻醉科, 合肥 230022

作者简介: 郑伟健, 男, 硕士研究生;

方卫平, 女, 教授, 主任医师, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: planner@vip.sina.com

通过计算负压吸引器内的血液,自体血储血器内的血液,纱布、棉垫的血液等总和得出。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 *t* 检验,计数资料以 *n* 表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况比较 每两组间患者的性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、ASA 分级、心功能分级、合并症等一般资料比较差异均无统计学意义。见表 1。

表 1 一般资料对比

项目	IBS 组(<i>n</i> = 76)	AB 组(<i>n</i> = 91)	χ^2/t 值	<i>P</i> 值
男/女(<i>n</i>)	39/37	45/46	0.058	0.810
年龄(岁 $\bar{x} \pm s$)	70.07 ± 3.93	69.04 ± 3.54	1.055	0.292
BMI(kg/m ² $\bar{x} \pm s$)	25.11 ± 3.36	24.96 ± 3.45	1.797	0.073
ASA 分级Ⅲ/Ⅳ(<i>n</i>)	71/5	84/7	0.591	0.442
心功能分级Ⅲ/Ⅳ(<i>n</i>)	66/10	82/9	0.439	0.508
高血压[<i>n</i> (%)]	39(49)	48(53)	0.034	0.854
糖尿病[<i>n</i> (%)]	16(21)	20(22)	0.021	0.885

2.2 患者术中术后情况及输血量比较 两组的主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP) 使用率、搭桥数量、术中出血量及手术时间差异无统计学意义($P > 0.05$)。与 AB 组比较,IBS 组的异体红细胞、血浆的总输注量及术后 24 h 引流量显著降低($P < 0.05$) ,同时并未增加患者的 ICU 停留时间及住院时间。见表 2。

2.3 患者血液指标相关资料比较 两组患者血液指标相关资料比较显示,IBS 组术后 2 d 的 WBC 明显高于 AB 组($P < 0.05$)。两组患者术前及术后 7 d 的 PT、APTT 无明显差异,但术后 1 d 的 PT、APTT 均较术前延长,且 AB 组较 IBS 组延长的更显著,但组间差异无统计学意义。见表 3。

2.4 患者围术期相关并发症发生情况比较 与 AB 组比较,IBS 组患者围术期输血相关不良反应低于 AB 组,差异有统计学意义($P < 0.05$) ,创面感染或延迟愈合及肺部感染的发生例数略低于 AB 组,但差异无统计学意义。见表 4。

3 讨论

IBS 是指将患者术中所出血液进行回收,经抗凝、过滤、离心和洗涤后得到 55% ~ 65% 的浓缩红细胞,然后将处理后的血液回输给患者,回收自体血以红细胞为主,同时含有少量的血小板及白细胞等血液成分。IBS 作为一项简单有效的血液保护措施,在骨科、心脏外科、神经外科等领域得到了广泛应用。本研究为了尽可能排除手术方式以及体外循环的影响,选择了 167 例择期全麻下行 OPCABG 手术的老年患者进行回顾性分析。结果显示 IBS 组与 AB 组患者术后血红蛋白及术中出血量差异无统计学意义,但 IBS 组异体红细胞输入总量及血浆输入总量均较 AB 组显著降低,该结果与一项关于术中自体血回输在心脏外科中应用的回顾性队列研究^[3]的结果一致。Almeida et al^[4]在关于自体血回输在心脏外科体外循环患者中应用的研究也表明 IBS 技术能够显著减少异体红细胞的输注量。已有大量研究^[5-7]显示异体血的输注对患者的远期预后不良影响,特别是对于已有心脏问题的患者,在手术后 5 年内,会增加患者的死亡率,其中死亡原因包括感染、肺部并发症、房颤以及免疫因素等。因此在老年患者的 OPCABG 手术中,IBS 的应用减少了异体血的输注,有利于患者的远期预后,也减少了血库的压力。此外,异体血的输注还可导致输血相关疾病的传播和输血反应等^[8],本研究的结果显示 IBS 组输血相关不良反应发生率显著低于 AB 组,且对于老年患者,IBS 的应用相比单纯异体输血并不影

表 2 患者术中及术后情况以及输血量的比较

项目	IBS 组(<i>n</i> = 76)	AB 组(<i>n</i> = 91)	χ^2/t 值	<i>P</i> 值
IABP[<i>n</i> (%)]	35(46)	36(40)	0.714	0.398
搭桥数量(支 $\bar{x} \pm s$)	3.70 ± 0.86	3.63 ± 0.93	1.434	0.154
术中出血量(ml $\bar{x} \pm s$)	1 081.42 ± 597.48	1 046.24 ± 566.77	0.390	0.697
术中自体血回输(ml $\bar{x} \pm s$)	315.86 ± 182.63	-	-	-
手术时间(min $\bar{x} \pm s$)	258.88 ± 45.91	261.33 ± 44.05	0.351	0.726
住院时间(d $\bar{x} \pm s$)	28.34 ± 9.02	28.63 ± 8.80	0.205	0.837
ICU 时间(h $\bar{x} \pm s$)	72.32 ± 32.78	72.57 ± 41.39	0.044	0.965
机械通气时间(h $\bar{x} \pm s$)	15.41 ± 4.83	14.74 ± 6.75	0.726	0.469
24 h 引流量(ml $\bar{x} \pm s$)	492.01 ± 118.08	548.41 ± 221.33	2.099	0.038
异体红细胞输注总量(U $\bar{x} \pm s$)	2.97 ± 3.76	5.62 ± 3.30	4.835	0.000
血浆输注总量(ml $\bar{x} \pm s$)	475.66 ± 635.16	788.46 ± 419.93	3.675	0.000

表3 患者血液指标相关资料比较($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	术前	术后 1 d	术后 2 d	术后 7 d
HGB(g/L)	IBS	127.49 ± 12.75	118.61 ± 19.19	114.61 ± 15.83	124.92 ± 17.66
	AB	128.69 ± 12.70	120.32 ± 13.38	117.67 ± 14.76	128.30 ± 16.42
	<i>t</i> 值	0.610	0.677	1.293	1.278
	<i>P</i> 值	0.543	0.499	0.198	0.203
WBC(10 ⁹ /L)	IBS	6.59 ± 1.49	14.30 ± 4.21	14.75 ± 5.29	9.27 ± 3.40
	AB	6.73 ± 1.57	13.70 ± 3.50	13.02 ± 4.44	10.13 ± 3.05
	<i>t</i> 值	1.707	1.008	2.301	1.723
	<i>P</i> 值	0.090	0.315	0.023	0.087
RBC(10 ¹² /L)	IBS	4.15 ± 0.49	3.92 ± 0.48	3.72 ± 0.52	4.14 ± 0.58
	AB	4.27 ± 0.43	4.01 ± 0.43	3.83 ± 0.50	4.19 ± 0.57
	<i>t</i> 值	1.690	1.244	1.395	0.518
	<i>P</i> 值	0.093	0.215	0.165	0.605
PLT(10 ⁹ /L)	IBS	208.51 ± 59.70	178.30 ± 62.58	145.51 ± 60.20	211.54 ± 84.51
	AB	211.53 ± 68.19	163.45 ± 52.22	136.97 ± 53.46	210.84 ± 90.72
	<i>t</i> 值	0.301	1.672	0.971	0.052
	<i>P</i> 值	0.764	0.096	0.333	0.959
PT(s)	IBS	11.42 ± 0.98	13.46 ± 0.98	-	11.73 ± 0.71
	AB	11.64 ± 0.87	15.24 ± 1.09	-	12.07 ± 0.83
	<i>t</i> 值	1.316	1.352	-	1.521
	<i>P</i> 值	0.266	0.087	-	0.459
APTT(s)	IBS	26.87 ± 7.51	37.52 ± 9.60	-	30.75 ± 7.25
	AB	27.59 ± 6.46	42.83 ± 7.44	-	31.15 ± 8.28
	<i>t</i> 值	1.051	1.672	-	1.167
	<i>P</i> 值	0.314	0.393	-	0.235

表4 两组患者围术期相关并发症的发生情况比较(*n*)

项目	IBS 组 (<i>n</i> = 76)	AB 组 (<i>n</i> = 91)	χ^2 值	<i>P</i> 值
输血相关不良反应	2	10	4.337	0.037
创面感染或愈合延迟	0	1	0.840	0.359
肺部感染	7	11	0.357	0.550

响切口的愈合以及术后谵忘及肺部感染的发生率,表明 IBS 在老年患者的 OPCABG 手术中较异体输血更加安全。

Shen et al^[9] 认为在术中出血量较大的情况下,与单纯输注异体血相比,应用 IBS 技术会影响患者的凝血功能,另一研究^[10] 也显示由于大量自体血的回输稀释了血液的凝血因子和血小板,且随着回输量的加大,进入机体的肝素含量也增加,促进了凝血系统的损害。但本研究的结果显示 IBS 组患者术后 24 h 引流量低于 AB 组,术后凝血指标(PT、APTT)差异无统计学意义,但 AB 组较 IBS 组有所延长。造成这一现象的原因可能是术中出血量的不同,本研究中的平均术中出血量约为 1 000ml,远低于 Shen et al^[9] 的研究中的 1 600 ml,自体血回输量也相对较少,因此凝血功能可能受到肝素和 IBS 系统的影响也较小。此外,库存异体红细胞随着保存时间的延长,细胞形态逐渐出现进行性改变,同时伴随变形能力下降,易诱发酸中毒及凝血功能异常,但回

收自体血的红细胞形态几乎不受影响^[11],吴亚等^[12] 的研究也认为 IBS 对于患者凝血功能的影响有限。因此在术中出血量适当的情况下,IBS 的应用可能更有利于患者的凝血功能的稳定。

目前 IBS 技术可以在洗涤时清洗掉大量白细胞和炎性介质,但依然会有少量白细胞和炎性介质残留,并且 IBS 在回收过程中会对血液中的细胞成分造成破坏,激活白细胞、血小板和补体的级联反应,促进炎症因子释放,加重全身炎症反应,影响预后^[13]。本研究中 IBS 组的术后第 2 天的 WBC 就较 AB 组的高。而白细胞滤器可有效滤过白细胞,其滤过率高达 99%^[14]。因此在老年患者的 OPCABG 手术中应用 IBS 技术时,加用白细胞滤器可能会更有利于患者。

由于本研究局限于回顾性统计分析,样本量有限,并且可能存在单中心数据造成的偏倚,未来还需进行多中心大样本的前瞻性对照研究来分析 IBS 在不同年龄段患者中的应用效果,进一步指导该技术的临床应用。

综上所述,临床上应用 IBS 技术具有方便、快捷、应急性好等优点,同时在异体血血源紧张的情况下可以减轻临床用血压力。在心脏手术中应用 IBS 技术能够显著减少围术期异体红细胞及血浆的输入,降低输血相关并发症的发生率,可安全有效地用

于老年心脏手术患者,不过应注意配合白细胞滤器使用,在术中出血量过多时应密切监测患者的凝血功能,降低术后出血的风险。

参考文献

- [1] 张 建,华 琦. 中国老龄化的特征发展趋势与对策[J]. 中国心血管杂志,2010,15(1):79-80.
- [2] 柴小青,胡利国,谢言虎等. 安徽省三级医院术中自体血回输工作的现状调研和效果评估[J]. 临床输血与检验,2017,19(6):636-8.
- [3] Vonk A B, Meesters M I, Garnier R P, 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):2782-9.
- [4] Almeida R M, Leitão L. The use of cell saver system in cardiac surgery with cardiopulmonary bypass[J]. *Rev Bras Cir Cardiovasc*, 2013, 28(1):76-82.
- [5] Schwann T A, Habib J R, Khalifeh J M, et al. Effects of blood transfusion on cause-specific late mortality after coronary artery bypass grafting-less is more[J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 102(2):465-73.
- [6] Karkouti K, Stukel T A, Beattie W S, et al. Relationship of erythrocyte transfusion with short-and long-term mortality in a population-based surgical cohort[J]. *Anesthesiology*, 2012, 117(6):1175-83.
- [7] Feng S, Machina M, Beattie W S. Influence of anaemia and red blood cell transfusion on mortality in high cardiac risk patients undergoing major non-cardiac surgery: a retrospective cohort study[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 118(6):843-51.
- [8] 谢本发,方卫平,朱 燕. 围术期输血指征评分方案在妇科手术中的应用[J]. 安徽医科大学学报,2016,51(1):126-9.
- [9] Shen S, Zhang J, Wang W, et al. Impact of intra-operative cell salvage on blood coagulation in high-bleeding-risk patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: a prospective randomized and controlled trial[J]. *J Transl Med*, 2016, 14(1):228.
- [10] Buys W F, Buys M, Levin A I. Reinfusate heparin concentrations produced by two autotransfusion systems[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2017, 31(1):90-8.
- [11] Berezina T L, Zaets S B, Morgan C, et al. Influence of storage on red blood cell rheological properties[J]. *J Surg Res*, 2002, 102(1):6-12.
- [12] 吴 亚,朱丽坤. 自体血回输对体外循环心脏瓣膜置换患者凝血功能及血氧代谢的影响[J]. 中国输血杂志,2016,29(3):248-50.
- [13] 余 超,顾 娟,罗 东. 白细胞滤器联合血液回收机用于产科自体血回收的研究进展[J]. 中国输血杂志,2017,30(8):965-8.
- [14] 许连庆,卞茂红. 白细胞过滤器在临床输血中的应用价值[J]. 安徽医科大学学报,2001,36(2):162-3.

Application of intraoperative blood salvage in elderly patients with off-pump coronary artery bypass grafting

Zheng Weijian, Fang Weiping, Wang Huan, et al

(Dept of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022)

Abstract Objective To analyze the effect of intraoperative blood salvage (IBS) for the use of off-pump coronary artery bypass grafting (OPCABG) in elderly patients. **Methods** Retrospective analysis was performed on 167 elderly patients who underwent OPCABG surgery. There were 84 males and 83 females, aged 65~82 years (69.51 ± 3.75 years), with weight rang of 46~94 kg, and ASA physical status of III~IV. According to whether IBS was applied or not, patients were divided into intraoperative blood salvage group (IBS group, $n=76$) and control group (AB group, $n=91$). Observation indicators included the HGB, WBC, PLT and RBC numbers at the day before and 1, 2 and 7 days after operation, PT and APTT at the day before and 1 day and 7 days after operation, the amount of allogeneic RBC and plasma transfusion, the volume of mediastina tube drainage 24 h after surgery and postoperative complications. **Results** Compared with group AB, the amount of allogeneic RBC transfusion, plasma transfusion and the volume of drainage 24 h after surgery were significantly lower in group IBS ($P<0.05$). In IBS group, the number of white blood cells two days after operation was higher than that in group AB ($P<0.05$). Compared with group AB, patients of group IBS were less allergic to perioperative blood transfusion ($P<0.05$). **Conclusion** Intraoperative blood salvage could significantly reduce the demand for allogeneic RBC and plasma input so as to reduce the incidence of transfusion related allergic reaction, which could protect coagulation function. The application of intraoperative blood salvage is safe and effective for elderly patients with cardiac surgery.

Key words OPCABG; agedness; blood transfusion; autologous