

ECC 心脏瓣膜置换患者自体血回输对免疫、携氧及凝血指标的影响

黄瑛, 辜勇, 胡迎霞, 孔昆, 何鹏

(攀枝花市中西医结合医院输血科, 四川 攀枝花 617000)

【摘要】 目的 探讨心脏体外循环(ECC)心脏瓣膜置换患者自体血回输对免疫、携氧及凝血指标的影响。方法 选取2014年1月至2017年6月期间在攀枝花市中西医结合医院行ECC心脏瓣膜置换患者60例,按随机数表法分为对照组与观察组,每组30例,观察组在术中行自体血回输,对照组行异体成分输血,比较两组患者手术时间、术中出血量、输血量,检测并比较两组患者术前、术后24 h时的CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺、红细胞计数(RBC)、血小板(PLT)、血红蛋白(HCG)、血红蛋白比容(Hct)、动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血氧饱和度(SaO₂)、混合静脉血氧饱和度(SvO₂)、静脉血氧含量(CvO₂)、凝血酶时间(TT)、凝血活酶时间(APTT)、凝血酶原时间(PT)、D-二聚体(D-D)。结果 (1)两组患者的手术时间、术中出血量、输血量比较差异均无统计学意义($P>0.05$);(2) CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺水平对照组术后24 h时分别为(62.34±9.85)%、(34.14±2.85)%、(1.45±0.20),观察组分别为(68.12±9.78)%、(36.16±2.41)%、(1.59±0.21),两组术后24 h时较术前下降,术后24 h时以上指标对照组低于观察组,差异有统计学意义($P<0.05$);(3) RBC、PLT、HCG、Hct、PaO₂、SaO₂、SvO₂、CvO₂水平对照组术后24 h时分别为(3.72±0.52)×10¹²/L、(117.57±32.44)×10⁹/L、(99.89±18.24) g/L、(0.32±0.11) L/L、(13.41±2.10) kPa、(97.27±0.66)%、(65.12±6.36)%、(135.40±18.95) mL/L,观察组分别为(4.32±0.46)×10¹²/L、(154.34±51.58)×10⁹/L、(117.68±18.45) g/L、(0.38±0.09) L/L、(14.54±1.97) kPa、(97.23±0.63)%、(75.35±6.30)%、(146.48±15.70) mL/L, RBC、PLT、HCG、Hct、PaO₂、SvO₂、CvO₂两组术后24 h时较术前下降,术后24 h时以上指标对照组低于观察组,差异均有统计学意义($P<0.05$),而SaO₂两组手术前后组内及组间比较差异均无统计学意义($P>0.05$);(4)对照组D-D术后24 h时为(0.62±0.14) mg/L,高于观察组的(0.51±0.10) mg/L,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 ECC心脏瓣膜置换患者自体血回输对免疫功能的抑制较异体输血轻,对携氧及凝血功能影响较小,利于维持血液循环稳定。

【关键词】 心脏体外循环;心脏瓣膜置换术;自体血回输;免疫;携氧;凝血

【中图分类号】 R654.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2018)03—0327—05

基金项目:四川省攀枝花市科技局科研课题(编号:2014CY-S-19-8-5)

通讯作者:黄瑛。E-mail:huanggy5@163.com

合时间、截肢率、半年溃疡复发率明显低于对照组,表明NPWT可以加快溃疡面愈合,刺激肉芽组织生长,缩短创面愈合时间,保留患者肢体完整,降低足部溃疡复发风险。

综上所述,NPWT可以促进糖尿病足溃疡面愈合,减轻患者痛苦,降低截肢、复发风险。

参考文献

[1] 胡曜,于元海,王保军,等.全科医学理论为指导的社区综合干预防治糖尿病效果评价[J].蚌埠医学院学报,2015,40(1):96-99.

[2] 江浩.糖尿病足筛查在患者足溃疡三级预防中的应用分析[J].医学临床研究,2015,32(3):426-428.

[3] 中华医学会糖尿病学分会.中国2型糖尿病防治指南(2013年版)[J].中华糖尿病杂志,2014,6(7):447-498.

[4] 中国医疗保健国际交流促进会糖尿病足病分会.中国糖尿病足诊治指南[J].中华医学杂志,2017,97(4):251-258.

[5] 汪睿,吴坚.糖尿病足溃疡危险因素分析[J].蚌埠医学院学报,2015,40(11):1496-1500.

[6] 王慧卿,王桂英,尉杰忠.疏血通注射液联合外敷小牛血清去蛋白提取物治疗糖尿病足溃疡的临床观察[J].中国基层医药,2016,23

(19):2919-2922.

[7] 柏青,石志远.负压创面治疗技术(NPWT)在下肢静脉溃疡创面修复中的临床应用[J].军事医学,2016,40(11):934-935.

[8] 高彤,孔畅,赵泉霖,等.解毒洗药促进糖尿病大鼠TGF-β₁表达与成纤维细胞生长的研究[J].四川中医,2015,33(5):46-48.

[9] 宋怡夏骅,李青,曹卫娟,等.2型糖尿病肾病VEGF与VEGF-A的表达及治疗后的变化[J].湖南师范大学学报(医学版),2017,14(1):15-18.

[10] 郑仁东,刘超.血小板衍生生长因子与糖尿病足的研究进展[J].中国基层医药,2016,23(15):2391-2393.

[11] 杨腾舜,皮银珍,赵晋晋.糖尿病足患者骨钙素与动脉粥样硬化指标的相关性研究[J].湖南师范大学学报(医学版),2015,12(3):117-120.

[12] 梁旭满.2型糖尿病患者血小板参数监测及微血管病变的临床研究[J].血栓与止血学,2016,22(4):379-381.

[13] 张驰,刘若川.糖尿病患者足部跖背动脉彩色多普勒超声检查的研究进展[J].广西医科大学学报,2015,32(5):854-856.

[14] 王小静,吴翔,李英莎,等.糖尿病足患者细菌感染特征及其与下肢血管病变程度的关系[J].第三军医大学学报,2016,38(9):982-986.

(收稿日期:2017-06-23)

Effects of abstergent autologous blood transfusion on cytoimmunity function and oxygen metabolism, blood coagulation in patients with cardiac valve replacement under extracorporeal circulation. HUANG Ying, GU Yong, HU Ying-xia, KONG Kun, HE Peng. Department of Blood Transfusion, Panzhihua Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Panzhihua 617000, Sichuan, CHINA

【Abstract】 Objective To explore the effects of abstergent autologous blood transfusion on cytoimmunity function, oxygen metabolism, blood coagulation in patients with cardiac valve replacement under extracorporeal circulation (ECC). **Methods** Sixty patients with cardiac valve replacement under extracorporeal circulation in Panzhihua Traditional Chinese and Western Medicine Hospital from January 2014 to June 2017 were randomly divided into control group (30 cases) and observation group (30 cases). The observation group received autologous blood transfusion, and the control group was given homologous transfusion. The operation time, intraoperative blood loss, and liquid input of the two groups, CD3⁺ and CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺, and red blood cell (RBC), platelet (PLT), hemoglobin (HCG), hematocrit (Hct), and PaO₂, SaO₂, SvO₂, CvO₂, thrombin time (TT), activated partial thromboplastin time (APTT), prothrombin time (PT), D-dimer (D-D) in blood samples were before operation and 24 h after operation were observed and compared between the two groups. **Results** (1) The operation time, intraoperative blood loss, and liquid input showed no statistically significant differences between the two groups ($P>0.05$). (2) CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺ levels at 24 h after operation were (62.34±9.85)%, (34.14±2.85)%, (1.45±0.20) in the control group versus (68.12±9.78)%, (36.16±2.41)%, (1.59±0.21) in the observation group ($P<0.05$). The level at 24 h after operation in the two groups were significantly lower than those before treatment ($P<0.05$). (3) RBC, PLT, HCG, Hct, PaO₂, SaO₂, SvO₂, CvO₂ levels at 24 h after operation were (3.72±0.52)×10¹²/L, (117.57±32.44)×10⁹/L, (99.89±18.24) g/L, (0.32±0.11) L/L, (13.41±2.10) kPa, (97.27±0.66)%, (65.12±6.36)%, (135.40±18.95) mL/L in the control group, versus (4.32±0.46)×10¹²/L, (154.34±51.58)×10⁹/L, (117.68±18.45) g/L, (0.38±0.09) L/L, (14.54±1.97) kPa, (97.23±0.63)%, (75.35±6.30)%, (146.48±15.70) mL/L in the observation group ($P<0.05$). The levels at 24 h after operation in the two groups were significantly lower than those before treatment ($P<0.05$). (4) D-D level at 24 h after operation was (0.62±0.14) mg/L in the control group, versus (0.51±0.10) mg/L in the observation group ($P<0.05$). **Conclusion** Abstergent autologous blood transfusion has less inhibitory effect on cytoimmunity than homologous transfusion in patients with cardiac valve replacement under extracorporeal circulation, relatively small impact on blood coagulation and oxygen metabolism, which can effectively maintain blood circulation.

【Key words】 Extracorporeal circulation (ECC); Cardiac valve replacement; Abstergent autologous blood transfusion; Cytoimmunity; Oxygen metabolism; Blood coagulation

自体血回输是将健康人或者患者自身的血液及血液成分在术前或者术中收集,在本人手术或紧急情况需要用血时输注术前或术中收集的血液,已经在临床多科室应用^[1-3]。回输血液并非完全回输,在从采集到回输的过程中经过离心、过滤等一系列措施,去除多余的抗凝剂、细胞碎片等成分,减少回输血的排异反应。心脏瓣膜置换术(cardiac valve replacement)是心脏瓣膜疾病的主要治疗方法之一,在手术过程中需要建立心脏体外循环(extracorporeal circulation, ECC),ECC心脏瓣膜置换术有手术时间长、术中失血量等特点^[1-3],因此往往需要通过输血来纠正,由于目前临床上对回输血液的处理主要采用血液回收机,在回收、洗涤等过程中可能引起血小板、凝血因子等血液成分的减少,因此,自体血回输是否会对免疫、携氧及凝血等功能形成影响,值得深入研究。本研究对ECC心脏瓣膜置换患者自体血回输对免疫、携氧及凝血指标的影响进行了研究,现将结果报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2014年1月至2017年6月期间在攀枝花市中西医结合医院行ECC心脏瓣膜置换的60例患者作为研究对象。纳入标准:(1)首次心脏手术;(2)无血液系统、神经系统、免疫系统疾病;(3)择期手术;(4)成年患者;(5)术前检查肝、肾功能正常,未合并有糖尿病、高血压;(6)在术前1个月内无服用阿司匹林、双嘧达莫等抗凝药物,糖皮质激素、干扰素等影响免疫功能的药物;(7)术前心功能分级(ASA分级)Ⅱ~Ⅲ级。本研究经医院伦理委员会审核通过,患者知情同意。将患者按随机数表法分为对照组与观察组,每组30例,两组患者的一般资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表1。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 患者在进入手术室后常规开通静脉通道同时输注乳酸林格液,行气管插管下全身麻醉,术前30 min常规肌注0.01 mg/kg阿托品,在

表 1 两组患者的一般资料比较

组别	例数	男/女(例)	所行术式(例)			ASA 分级 (II/III 级, 例)	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	体质量 (kg, $\bar{x}\pm s$)
			主动脉瓣 置换术	二尖瓣置换联合 三尖瓣成形术	二尖瓣及主动脉瓣 联合瓣膜置换术			
对照组	30	12/18	16	11	3	21/9	42.10±8.45	64.05±10.73
观察组	30	11/19	19	10	1	23/7	42.26±8.38	64.11±10.48
t/χ^2 值		0.07		1.31		0.34	0.07	0.02
P 值		>0.05		>0.05		>0.05	>0.05	>0.05

舒芬太尼、咪唑安定及维库溴铵下麻醉诱导,瑞芬太尼、丙泊酚麻醉维持,间断给予维库溴铵肌松,术中维持呼气末二氧化碳分压 30~35 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa),术中根据血流动力学检测指标适当给予血管活性药物及调整麻醉深度。

1.2.2 输血方法 对照组采取异体成分输血,观察组采用自体血回输,具体血液回输方法如下:血液回输系统为美敦力公司生产的 Medtronic autoLog 全自动自体血液回输系统及其配套清洗包,将血液回输系统连接管路,用 200 mL 肝素盐水(12 500 U 肝素+500 mL 生理盐水配制)预冲洗引管路,负压源连接到储血罐(内放置有肝素盐水),设置压力 150 mmHg 以下。在开始手术时开启负压吸引将术中血液回收到储血罐内进行多层过滤以去除脂肪滴、组织碎片等,储血罐内回收血液 800 mL 时血液回收机会启动重力感应器进入自动化处理程序,对回收红细胞洗涤,洗涤结束后抗凝剂、清洗液、游离血红蛋白、脂肪滴、组织碎片等杂质均进入到废液袋,洗涤后的红细胞则收集进血液袋内,如此循环,直至手术结束。收集在血液袋内的血液在 2 h 之内回输至患者体内。

1.3 观察指标与检测方法 (1)两组患者的手术时间、术中出血量、输血量;(2)术前、术后 24 h 时免疫、携氧及凝血指标变化。免疫指标采用流式细胞仪检测,包括 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺;携氧指标采用全自动血液分析仪及配套试剂、全自动血气分析仪检测,包括红细胞计数(RBC)、血小板(PLT)、血红蛋白(HCG)、血红蛋白比容(Hct)、动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血氧饱和度(SaO₂)、混合静脉血氧饱和度(SvO₂)、静脉血氧含量(CvO₂);凝血指标采用全自动凝血分析仪及其配套试剂检测,包括凝血酶时间(TT)、凝血活酶时间(APTT)、凝血酶原时间(PT)、D-二聚体(D-D)。

1.4 统计学方法 应用 SPSS19.0 统计学软件进行数据统计,计数资料采用率表示,组间比较采用 χ^2 检验,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验,均以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的手术时间、术中出血量和输血量比较 两组患者的手术时间、术中出血量、输血量比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 两组患者的手术时间、术中出血量和输血量比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	术中出血量(mL)	输血量(mL)
对照组	30	123.73±34.85	1 134.09±267.96	1680.91±267.77
观察组	30	130.22±20.45	1 097.64±245.87	1713.45±281.14
t 值		0.88	0.55	0.08
P 值		>0.05	>0.05	>0.05

2.2 两组患者手术前后的免疫指标比较 两组患者术前 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术后 24 h 时,两组患者的上述指标均较术前下降,且对照组下降较观察组更明显,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 两组患者手术前后的免疫功能比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	时间	CD3 ⁺ (%)	CD4 ⁺ (%)	CD4 ⁺ /CD8 ⁺
对照组	30	术前	73.29±11.84	38.55±3.12	1.75±0.23
		术后 24 h	62.34±9.85	34.14±2.85	1.45±0.20
		t 值	5.89	5.72	5.39
		P 值	<0.05	<0.05	<0.05
观察组	30	术前	74.10±12.95	38.50±3.15	1.73±0.24
		术后 24 h	68.12±9.78 ^a	36.16±2.41 ^a	1.59±0.21 ^a
		t 值	6.02	5.23	6.40
		P 值	<0.05	<0.05	<0.05

注:与对照组术后比较,^a $P<0.05$ 。

2.3 两组患者手术前后的携氧指标比较 两组患者术前 RBC、PLT、HCG、Hct、PaO₂、SaO₂、SvO₂、CvO₂ 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术后 24 h 时,两组患者的上述指标除 SaO₂ 外,均较术前下降,且对照组下降较观察组更明显,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

2.4 两组患者手术前后的凝血指标比较 两组患者术前 TT、APTT、PT、D-D 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),对照组 TT、D-D 术后 24 h 时较术前升高,观察组 D-D 术后 24 h 时较术前升高,差异均统计学意义($P<0.05$)。术后 24 h 时 D-D 对照组高于观察组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

表4 两组患者手术前后的携氧指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	时间	RBC ($\times 10^{12}/L$)	PLT ($\times 10^9/L$)	HCG (g/L)	Hct (L/L)	PaO ₂ (kPa)	SaO ₂ (%)	SvO ₂ (%)	CvO ₂ (mL/L)
对照组	30	术前	4.68±0.67	187.84±44.67	137.75±21.13	0.50±0.12	15.60±1.83	97.56±0.67	83.90±6.89	160.04±21.81
		术后24 h	3.72±0.52	117.57±32.44	99.89±18.24	0.32±0.11	13.41±2.10	97.27±0.66	65.12±6.36	135.40±18.95
		<i>t</i> 值	6.20	6.97	7.43	6.06	2.15	1.69	10.97	4.67
		<i>P</i> 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05
观察组	30	术前	4.67±0.65	189.80±47.62	136.71±23.34	0.52±0.11	15.63±1.83	97.54±0.67	83.92±6.83	158.47±22.45
		术后24 h	4.32±0.46 ^a	154.34±51.58 ^a	117.68±18.45 ^a	0.38±0.09 ^a	14.54±1.97 ^a	97.23±0.63	75.35±6.30a	146.48±15.70 ^a
		<i>t</i> 值	2.41	2.77	5.40	3.50	2.22	1.85	5.05	2.40
		<i>P</i> 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:与对照组术后比较,^a*P*<0.05。

表5 两组患者手术前后的凝血指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	时间	TT (s)	APTT (s)	PT (s)	D-D (mg/L)
对照组	30	术前	14.64±4.80	37.30±11.83	14.78±8.28	0.45±0.16
		术后24 h	16.82±3.39	36.13±5.82	15.14±8.22	0.62±0.14
		<i>t</i> 值	2.03	0.49	0.17	4.38
		<i>P</i> 值	<0.05	>0.05	>0.05	<0.05
观察组	30	术前	14.81±4.76	37.47±11.25	15.73±8.29	0.46±0.14
		术后24 h	15.85±3.40	37.19±5.54	15.49±8.25	0.51±0.10 ^a
		<i>t</i> 值	0.97	0.04	0.11	5.50
		<i>P</i> 值	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05

注:与对照组术后比较,^a*P*<0.05。

3 讨论

ECC心脏瓣膜置换术是心外科最常见的手术之一,具有手术时间长、术中失血多等特点,手术的创伤、术中出血、组织缺血再灌注、ECC引起的血流动力学改变、高应切力、抗凝剂的应用均可能增加出血量,因此ECC心脏瓣膜置换患者一般在术中均需要进行输血或输注其他血制品,但是异体输血存在传染肝炎、艾滋病等传染病的潜在风险,而且过敏反应、溶血反应、输血性凝血病等并发症也不少见^[4-5]。由于临床用水量逐年增加,血源较为紧张,已成为异体输血无法完全保证临床用血需求的原因之一。术中自体血回输是在手术过程中将手术中出血收集后进行过滤、清洗及净化等处理,然后再回输给患者自己的一种输血方法。此方法输血不仅可减少异体输血传染疾病的风险还可节约异体库存血,已经成为临床不可缺少的一种输血方法。自体血回输虽然具有较多优点,但是由于血液需要进行相应的过滤、净化等处理,回收时负压可能会对红细胞形成剪应力损伤,引起溶血。同时生理盐水清洗液可能增加高氯性代谢性酸中毒发生风险。由于回收血液需要进行抗凝处理,同时过滤等处理并不能完全去除溶血所致的游离血红蛋白,回输后还可能会出现凝血功能的异常。本研究对ECC心脏瓣膜置换患者自体血回输对免疫、携氧及凝血指标的影响进行了研究。

淋巴细胞是人体最重要的免疫细胞群,其中T淋巴细胞在非特异性免疫及感染预防等方面均有重要作用^[6-8],CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺等是T淋巴细胞主要

组成成分,CD3⁺如下降提示细胞免疫功能整体有所下降,CD4⁺的下降会引起产生淋巴因子和B淋巴细胞抗体的功能下降,CD4⁺/CD8⁺下降提示免疫功能的失调,有临床报道显示自体血回输会出现免疫功能抑制,但是程度相对较轻^[9-11]。本研究结果显示,自体血回输与异体成分输血患者均术后发生以上免疫指标的下降,但是自体血回输患者术中免疫指标水平高于异体输血患者,提示两种输血均可引起患者免疫功能的抑制,但是自体血回输对免疫功能影响较轻,这可能是由于自体血中自带有自身的免疫调节作用,因此机体细胞免疫指标术后下降相对不明显。由于血液回收过程中对红细胞存在一定程度损伤,而红细胞及血红蛋白是携氧的主要物质,因此本研究对患者围术期携氧功能进行了研究。结果显示两组RBC、PLT、HCG、Hct、PaO₂、SvO₂、CvO₂术后24 h时较术前下降,提示患者术后普遍存在携氧能力的下降,其原因可能主要是由于红细胞变形和数量减少等原因引起携氧能力下降,进而对组织氧代谢形成影响。同时研究显示术后24 h时以上指标对照组低于观察组,提示自体血回输仍然较异体成分输血对于提高血氧饱和度及血氧含量效果更好,可改善低氧状态,提高了氧合程度,有利于组织供氧。而异体血液红细胞的钠离子浓度一般低于全血,尤其是保存时间较长的红细胞悬液钾离子浓度、游离血红蛋白增加更为明显。以上原因可导致氧离曲线偏移,出现组织携氧功能的进一步下降,与临床相关报道结果一致^[12-15]。自体血回输对凝血功能是否存在影响,临床研究结果并不相同,有研究提示自体血回输是对凝血功能有影响^[16]。输血量较多的情况下容易形成影响,这主要是在于自体血回收和回输的过程中,离心处理时最低比重的血浆在最内侧、相对低比重白细胞和血小板在内侧,离心、过滤、洗涤等处理可将大部分的白细胞、血小板及血浆去除,在此处理过程中还可去除抗凝剂、纤维蛋白降解产物、游离血红蛋白、血小板激活和溶解产物等,因此凝血因子相对会减少;但是也有研究认为自体血回输对凝血功能的影响较小或者无明显影响^[17-21]。本研究对两组患者围术期的

凝血功能进行了研究,结果显示对照组 TT、D-D 术后 24 h 时较术前升高,术后 24 h 时 DD 对照组高于观察组,观察组 TT、APTT、PT 手术前后比较差异无统计学意义,提示自体血回输对凝血功能无明显影响,异体成分输血对凝血功能影响也较轻微,这可能是输血量相对较少、血小板数量虽然减少但是仍然在正常范围内而且功能基本正常。凝血因子虽然有所丢失但是也在正常安全范围内,考虑到输血安全性,在较大量自体血回输时仍然建议应该考虑适当的补充凝血因子及血小板,以避免发生凝血功能障碍而引起大出血。

综上所述, ECC 心脏瓣膜置换患者自体血回输对免疫功能的抑制较异体输血轻,对携氧及凝血功能影响较小,可利于维持血液循环稳定,在临床使用安全。

参考文献

- [1] 冯健,高菲. 自体血回输在外科手术中的应用[J]. 中国临床研究, 2014, 27(3): 314-316.
- [2] 张志永,黄宇光. 术中自体血回输的临床和研究进展[J]. 中国输血杂志, 2014, 27(11): 1093-1095.
- [3] 蒋梦笔. 围手术期自体血回输技术的临床应用进展[J]. 中国急救医学, 2013, 33(8): 87-88.
- [4] Long MY, Liu ZH, Zhu JG. Comparative analysis of autologous blood transfusion and allogeneic blood transfusion in surgical patients [J]. Int J Clin Exp Med, 2014, 7(9): 2889-2894.
- [5] Kumar S, Goyal K, Dubey S, et al. Anaphylactic reaction after autologous blood transfusion: a case report and review of the literature [J]. Asian J Neurosurg, 2015, 10(2): 145-147.
- [6] 林萍萍,李明春. T 淋巴细胞离子通道及其在自身免疫性疾病治疗中的研究进展[J]. 细胞与分子免疫学杂志, 2015, 31(5): 697-700.
- [7] Grimaldi D, Le Bourhis L, Sauneuf B, et al. Specific MAIT cell behaviour among innate-like T lymphocytes in critically ill patients with severe infections [J]. Intensive Care Med, 2014, 40(2): 192-201.
- [8] Cabral-Piccin MP, Guillermo LV, Vellozo NS, et al. Apoptotic CD8 T-lymphocytes disable macrophage-mediated immunity to Trypanosoma cruzi infection [J]. Cell Death Dis, 2016, 7: e2232.
- [9] 魏明,刘佳,涂玲,等. 自体血回输对心脏手术患者围手术期细胞免疫功能的影响[J]. 中国输血杂志, 2014, 27(12): 1305-1307.
- [10] 倪宏云,刘宏敏,韩凤英,等. 自体血回输对外伤性多脏器损伤患者免疫功能指标的影响[J]. 临床血液学杂志: 输血与检验, 2016, 29(6): 967-969.
- [11] 黄耘祥,黄荣. 等容稀释性自体输血对孕产妇免疫功能的影响[J]. 临床血液学杂志: 输血与检验, 2015, 28(1): 107-109.
- [12] 董鹏,李修良,车辑,等. 术中自体回收洗涤红细胞携氧能力评价[J]. 中国输血杂志, 2016, 29(3): 235-238.
- [13] 赵际童,蒋忠,陈俊峰,等. 人工全髋关节置换后自体血回输的安全及有效性评价[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(4): 465-469.
- [14] 李建华,李斌,胡惠英,等. 自体血回输对骨科手术患者组织氧代谢的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(4): 322-324.
- [15] 覃兆军,占乐云,吕恩. 自体血回输对机体的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(8): 823-825.
- [16] Liu Z, Guo J, Li J, et al. Gastric lesions: demonstrated by transabdominal ultrasound after oral administration of an echoic cellulose-based gastric ultrasound contrast agent [J]. Ultraschall Med, 2016, 37(4): 405-411.
- [17] Lamb J, Mankin K M T, Levine GJ. Biochemical and coagulation changes in dogs undergoing autologous blood transfusion via a cell salvage device [J]. Veterinary Surgery, 2014, 43(6): E177.
- [18] Meier J. Blood transfusion and coagulation management [J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 2016, 30(3): 371-379.
- [19] 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): 248-250.
- [20] 倪宏云,刘宏敏,张惠明. 自体血回输对体外循环下心脏瓣膜置换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, 2016, 29(2): 302-304.
- [21] 洪磊. 神经外科手术中自体血回收对凝血功能的影响[J]. 药物与人, 2015, 28(2): 41.

(收稿日期: 2017-08-12)