DOI:10.16016/j.1000-5404.202004266

Rh(D)阴性孕妇预存式自体输血母儿安全性评估

严小丽[1],李红雨[1],刘鹤莺[1],范娅涵[2],张文希[1],王 丹[1],常 青[1] 400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院:妇产科[1],输血科[2]

[摘要] **目的** 分析 Rh(D)阴性孕妇预存式自体输血(preoperativeautologous blood donation,PABD)妊娠结局及新生儿情况。**方法** 收集 2015 年-2019 年在我院分娩的 349 例 Rh(D)阴性孕妇的临床资料,对 PABD 组和无 PABD 组的母儿结局进行对比分析。**结果** 349 例 Rh(D)阴性孕妇中 204 例(58.5%)行 PABD,采血时间距分娩时间 3~34(14.0±0.5)d。自体血回输 35 例,回输比例 17.2%;PABD 组与无 PABD 组之间分娩孕周、分娩方式、产后出血量、新生儿脐动脉血气指标相比差异无统计学意义($P>0.05$);孕妇采血过程中母儿无不良反应;PABD 组采血前后血细胞相关指标比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 对 Rh(D)阴性等稀有血型孕妇预存式自体输血方案安全可行,且经济成本低,应加强妊娠期系统管理、严格掌握适应证。

[关键词] Rh(D)阴性;妊娠期;预存式自体输血

[中图法分类号] R457.11;R714.3;R715.7 [文献标志码] A

Safety assessment of preoperative autologous blood donation in Rh(D)-negative pregnant women

YAN Xiaoli[1], LI Hongyu[1], LIU Heying[1], FAN Yahan[2], ZHANG Wenxi[1], WANG Dan[1], CHANG Qing[1]

[1]Department of Obstetrics and Gynecology, [2]Department of Blood Transfusion, First Affiliated Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, 400038, China

[**Abstract**] **Objective** To analyze the pregnancy and neonatal outcomes of Rh(D)-negative pregnant women who received preoperative autologous blood donation (PABD). **Methods** We retrospectively collected the clinical data of 349 Rh(D)-negative pregnant women delivered in our hospital between January, 2015 and December, 2019, and compared the maternal and neonatal outcomes between the women receiving PABD and those without PABD. **Results** Among the 349 Rh(D)-negative pregnant women, 204 (58.5%) received PABD, and the interval between blood collection and delivery averaged 14.0±0.5 d (range 3~34 days); 35 (17.2%) of the women with PABD had autologous blood transfusion. The gestational weeks, delivery mode, postpartum blood loss, or neonatal umbilical artery blood gas index did not differ significantly between the women with and without PABD ($P>0.05$). In the women with PABD, no adverse reactions occurred during blood collection, and no significant changes were found in blood cell indexes after blood collection ($P>0.05$). **Conclusion** PABD is safe and cost-effective in pregnant women with rare blood types such as Rh(D) negative women.

[**Key words**] Rh(D) negative; pregnancy; preoperative autologous blood donation

Corresponding author: CHANG Qing, E-mail: cqli99@126.com

产后出血是我国孕产妇死亡的首位原因。Rh 血型常见抗原包括 C、c、D、E、e,其中 D 抗原性最强,临床上将 D 抗原阳性者称为 Rh 阳性,无 D 抗原者称为 Rh(D)阴性。我国汉族人群 Rh(D)阴性比例约为 0.3%,因 Rh(D)阴性人群稀少,该血源紧张,Rh(D)阴性孕妇如发生产后出血无备用血,将危及母儿生命。近年来,随着输血安全问题和血液短缺问题的日益突出,自体输血已受广泛关注。自 1980 年以来,自体输血以其预防疾病传播、减少不良反应、节约血液资源、

[通信作者] 常 青,E-mail:cqli99@126.com

安全高效等优点,得到了临床工作人员的认可,并广泛应用于临床治疗和外科领域。预存式自体输血又称术前自体备血(preoperativeautologous blood donation,PABD),指在术前一段时间采集患者血液保存备用。国外研究发现妊娠期预存式自体输血可行和安全[1-3],但国内研究仅限于孕产妇观察,未评估新生儿结局[4-6],对妊娠期允许自体备血的血红蛋白水平的低限值尚有争议。针对目前产科临床有关稀有血型存在问题,近5年我院产科、输血科对部分符合条件妊娠≥37周足月Rh(D)阴性孕妇,开展预存式自体备血、输血,现将母儿安全性相关临床数据回顾分析如下。

1 资料与方法

1.1 对象

选择2015年-2019年在陆军军医大学第一附属医院产科病房住院分娩的349例Rh(D)阴性孕妇的临床资料,年龄18~41(28.2±0.2)岁,分娩孕周37^{+3}~41^{+3}(38.9±0.1)周。进入预存式自体输血的标准:孕妇≥37周,低危孕妇;血红蛋白(Hb)>100 g/L、细胞压积(Hct)>0.30;孕妇知情同意;无凝血功能障碍;无心、肺、肝、肾等重要脏器功能障碍。为保证研究可靠性,设定排除标准:胎儿生长受限、胎儿窘迫、子痫前期、凝血功能障碍、发热孕妇。此外,孕妇无产兆。按照是否实施预存式自体输血分为两组:A组为预存式自体输血组(PABD组)204例,均采血1次,共200 mL;B组为未进行预存式自体输血组(无PABD组)145例。所有研究对象均签署知情同意书,研究方案经陆军军医大学第一附属医院伦理委员会批准(批件号KY2020078)。

1.2 研究方法

1.2.1 预存式自体输血贮存方法 Rh(D)孕妇≥37周后如满足标准则入院备血,采血前签署预存式自体输血同意书、保证充分休息及进食易消化食物、前半小时内测量孕妇体温、脉搏、血压、心率、呼吸等生命体征,持续胎心监护;由输血科专业人员对Rh(D)阴性孕妇进行床旁采血200 mL。采血过程中观察孕妇有无不适,5 min内完成采血,然后再次测量孕妇相关生命体征,胎心监护20~40 min。采集血液使用一次性去白细胞采输血器,含血液保存液Ⅱ即ACD-B(枸橼酸-枸橼酸钠-葡萄糖)液,采集血液置于4 ℃专用冰箱保存,保存时间35 d。对PABD后孕妇进行口服铁剂(排除使用铁剂禁忌证),分娩前再次复查血常规等。

1.2.2 自体血回输指征 如未发生产后出血,产后复查无贫血的孕妇可根据个人意愿决定是否回输,未回输的血液由输血科按相关规定报废处理;对发生产后出血或产后出现贫血的孕妇行自体血回输,另外需根据孕妇实际病情决定是否增加异体血输注。

1.2.3 观测指标 ①母儿结局:分娩孕周、分娩方式、产后出血量、新生儿体质量、新生儿脐动脉血气pH值、碱剩余(BE)、血红蛋白。②采血前后孕妇体温、脉搏、血压、心率等生命体征、胎心监护无异常变化,采血过程中有无头晕、恶心呕吐等不良反应;③采血前后血常规变化:采血前1周及分娩前1周白细胞计数(WBC)、中性粒细胞百分比(N)、血红蛋白(Hb)、血细胞比容(Hct)、血小板(Plt)。

1.3 统计学分析

采用SPSS 22.0统计软件,数据均符合正态分布,计数资料间比较采用χ^2检验,计量资料间比较采用t检验或方差分析。检验水准$\alpha=0.05$。

2 结果

2.1 两组孕妇基线资料比较

349例在我院分娩的Rh(D)阴性孕妇中204例(58.5%)行PABD,145例(41.5%)无PABD,两组孕产妇年龄、孕产次、瘢痕子宫例数、合并妊娠期糖尿病(GDM)、妊娠期高血压、轻度妊娠期肝内胆汁淤积症(ICP)、胎膜早破(PROM)之间相比差异无统计学意义($P>0.05$,表1),基线资料对等。PABD组孕妇备血孕周$37~40^{+4}$(37.5±0.1)周,共计备血(全血)4 080 mL,采血距分娩时间3~34(14.0±0.5)d。自体血回输35例,回输比例17.2%(35/145)。

2.2 两组母儿结局分析

PABD组(Hb>100 g/L)根据血红蛋白水平分为两组:Hb>110 g/L组188例(92.2%)和Hb≤110 g/L组16例(7.8%),与无PABD组相比,3组间分娩孕周、分娩方式、产后出血量、脐动脉血气指标(脐动脉pH值、碱剩余BE、血红蛋白Hb)差异无统计学意义($P>0.05$),PABD组新生儿体质量高于无PABD组($P<0.05$,表2)。

2.3 采血过程中孕妇及胎儿生命体征变化情况

采血过程中孕妇均无头晕、恶心、呕吐等不良反应,采血前后孕妇血压、脉搏均无明显变化($P>0.05$,表3),采血前后胎心监护均为Ⅰ类,变异好,无减速。

2.4 PABD组采血前7 d及分娩前7 d血常规变化

PABD组自体备血200 mL后给予铁剂口服,Hb≤110 g/L组分娩前Hb为(110.4±12.0)g/L,Hct为(34.7±3.3)%,均高于采血前,说明补充铁剂有效,但采血前后各血细胞指标相比差异均无统计学意义($P>0.05$)。Hb>110 g/L组采血前后各血细胞指标相比差异均无统计学意义($P>0.05$,表4、5)。

表 1 PABD 组与无 PABD 组孕妇一般情况比较

组别	例数	年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	孕次($\bar{x}\pm s$)/次	产次[例(%)]			瘢痕子宫[例(%)]	GDM[例(%)]	妊娠期高血压[例(%)]	轻度 ICP[例(%)]	PROM[例(%)]
				0 次	1 次	2 次					
PABD 组	204(58.5)	25.5±4.4	2.5±1.2	98(48.0)	104(51.0)	2(1.0)	34(16.7)	42(20.6)	3(1.5)	2(1.0)	38(18.6)
无 PABD 组	145(41.5)	27.7±4.6	2.4±1.3	81(55.9)	62(42.8)	2(1.4)	24(16.6)	18(12.4)	0(0.0)	0(0.0)	25(17.2)
t/χ^2 值		1.66	0.69		2.13		0.001	3.98	2.15	0.12	0.11
P 值		0.09	0.49		0.34		0.98	0.05	0.14	0.73	0.74

表 2 PABD 组与无 PABD 组孕妇母儿结局比较

组别		例数(%)	分娩孕周($\bar{x}\pm s$)/周	分娩方式[例(%)]		产后出血量($\bar{x}\pm s$)/mL	新生儿($\bar{x}\pm s$)			
				剖宫产	阴道分娩		体质量/g	脐动脉 pH 值	BE	Hb/g·L^{-1}
PABD 组	Hb>110 g/L	188(92.2)	39.0±0.9	74(39.4)	114(60.6)	259.1±129.6	3 356.9±323.0	7.28±0.07	−3.8±2.7	165.1±17.7
	Hb≤110 g/L	16(7.8)	38.2±0.5	7(43.8)	9(56.2)	250.1±109.6	3 300.4±223.0	7.26±0.06	−3.6±1.7	162.2±22.7
无 PABD 组		145(41.5)	38.8±1.2	51(35.2)	94(65.8)	252.2±169.1	3 236.5±406.1	7.27±0.07	−3.7±2.7	163.3±17.6
χ^2/F 值			1.68	0.65	0.31	4.66	1.26	0.99	0.83	
P 值			0.19	0.72	0.73	0.01	0.21	0.37	0.44	

表 3 PABD 组采血前后孕妇生命体征变化情况($\bar{x}\pm s$)

PABD 组	收缩压/mmHg	舒张压/mmHg	脉搏/次·min^{-1}
采血前 30 min 内	118.5±19.5	72.5±5.8	84.0±11.3
采血后 30 min 内	116.0±10.8	70.6±7.2	86.0±8.5
t 值	0.50	0.38	0.45
P 值	0.31	0.35	0.32

表 4 PABD 组/Hb≤110 g/L 组采血前后血细胞变化($\bar{x}\pm s$)

Hb≤110 g/L	Hb/g·L^{-1}	Hct(%)	Plt(×10^9/L)	WBC(×10^9/L)	N(%)
采血前 7 d 内	108.3±1.4	33.0±1.2	187.1±85.3	7.7±3.1	75.5±6.4
分娩前 7 d 内	110.4±12.0	34.7±3.3	182.3±86.3	6.4±3.1	75.2±6.7
t 值	−0.65	−1.20	0.50	−1.50	0.26
P 值	0.53	0.26	0.63	0.16	0.80

表 5 PABD 组/Hb>110 g/L 组采血前后血细胞变化($\bar{x}\pm s$)

Hb>110 g/L	Hb/g·L	Hct(%)	Plt(×10^9/L)	WBC(×10^9/L)	N(%)
采血前 7 d 内	129.8±83	37.0±4.2	194.2±72.9	8.5±2.1	74.5±6.2
分娩前 7 d 内	120.1±17.5	38.4±31.3	168.8±56.6	13.8±54.7	76.2±9.0
t 值	1.32	−0.56	1.31	−1.29	−2.23
P 值	0.19	0.58	0.32	0.20	0.05

3 讨论

3.1 妊娠期 PABD 现状及必要性

自体输血包括 3 种方式:预存式自体输血(preoperative autologous blood donation,PABD)、急性等容血液稀释(acute normovolemic hemodilution,ANH)和回收式自体输血(salvage autologous transfusion,SAT)。

PABD 是指在手术前收集并保存患者自己的血液一段时间,然后在手术中再回输的技术。术前献血可刺激骨髓细胞增殖,刺激红细胞再生,增加患者术后造血功能,加速患者术后造血恢复,有利于伤口愈合。在发达国家,与妊娠有关的输血约占输血的 6%[7]。产后出血是我国孕产妇死亡的首位原因,约占孕产妇死亡的 1/4,我国每年因产后出血死亡的孕产妇数量约 1 000 例[8]。20 世纪 90 年代中期以来国内外多项研究证实产科 PABD 的有效性,但也有指南不支持产科施行 PABD,理由是大多数产科大出血的病例难预测,大多需要异体输血支持;皇家妇产科学院(RCOG)认为妊娠期间使用 PABD 可能导致胎盘功能不全[9]。美国妇产科学会[10]及英国血液学标准委员会[11]指出 PABD 在妊娠期的作用应仅限于稀有血型,异体血很难获得时。我院是重庆市孕产妇急危重症转诊中心,

我院输血科是重庆地区唯一的军队采供血机构,承担着西部血液战略储备,长年开展产前筛查、疑难配血、新生儿溶血病检测、血型血清学和病原体检验、成分输血、血液置换等输血检测与治疗服务,疑难输血配血成功率100%,成分输血率大于99%,长年收治较多RH(D)阴性孕妇[12-13],但对稀有血型储备仍难以满足临床需要;因此自2016年10月开始施行RH(D)阴性孕妇分娩前自体备血,对204例RH(D)孕妇分娩前常规备血200 mL以备不时之需。

3.2 妊娠期PABD安全性

产科出血是导致产妇和围产儿死亡的主要原因,PABD方案各有不同,可以1次或多次备血。2014年日本东京大学报道了69例具有大出血高危因素的孕妇进行PABD,69例孕妇分娩前共备血189次,备血量中位数为1 200 mL(400~2 000 mL),分娩时平均失血量为(1 976±1 654)mL,其中5例大出血量超过5 000 mL者需输异体血支持,其余64例仅需输注自体血,且孕妇和胎儿均未观察到不良反应[3]。国内李曼榕等[4]报道92例接受PABD的孕妇共采血115次,所有孕妇分娩后无新生儿窒息和围产儿死亡。裘晓乐等[5]报道42例Rh(D)阴性孕妇妊娠晚期预存自体输血效果观察母婴预后良好。本研究纳入的349例孕妇均为足月且Hb>100 g/L,在我院建册或中晚孕转入我院定期产检的孕妇。204例RH(D)孕妇≥37周后入院行PABD,145例未行PABD。两组孕妇在年龄、孕产次、瘢痕子宫,合并妊娠期糖尿病、妊娠期高血压、胎膜早破、轻度妊娠期肝内胆汁淤积症方面相比差异均无统计学意义($P>0.05$)。因本研究备血孕妇均为产后出血低危孕妇,故均常规备全血1次、200 mL,备血前后孕妇血压、脉搏无异常变化,孕妇无头晕胸闷等不良反应,胎心监护均为Ⅰ类正常反应。备血后孕妇常规给予治疗剂量铁剂,备血前7 d内与分娩前7 d内白细胞、血红蛋白、红细胞比容、中性粒细胞百分比、血小板之间相比差异均无统计学意义($P>0.05$),说明备血200 mL不增加孕妇贫血或感染等异常概率。备血孕妇中35例(17.2%,35/204)分娩后因贫血自体血液回输(取血迅速,均为全血,无须合血),未回输的血液按照《医疗废物管理条例》有关规定进行处理,1例因产后出血追加异体红细胞200 mL。自体血回输过程中均无发热、皮疹、心悸、胸闷等不良反应,安全有效。PABD组与无PABD组的分娩孕周、分娩方式、产后出血量、新生儿血气分析指标相比差异均无统计学意义($P>0.05$)。母婴结局均良好。

3.3 建立妊娠期合理的PABD

妊娠期PABD需要严格掌握适应证,适合PABD的患者应具有以下特征:身体相对健康,可耐受补铁,因在不进行交叉匹配测试的情况下立即提供全血,同时减少异种输血的数量。对于异种血短缺的机构和体内存在不规则抗体配血困难的孕妇PABD很重要。

建立一个适当的PABD计划应包括以下方面:①PABD所需的最低血红蛋白水平;②适当的采血量和间隔时间;③开始采血的理想孕周;④保存自体血的方法。多项指南及文献提出仅在供者血红蛋白水平至少110 g/L或血细胞比容至少为33%时才能采血[14-15]。但孕妇往往容易出现轻微贫血,有时达不到110 g/L的血红蛋白水平,我们确定最低血红蛋白水平为10 g/dL作为允许值,与YAMAMOTO等[3]、张丽丽等[11]报道一致。本研究PABD组有16例孕妇(Hb≤110 g/L)备血前Hb为103~109(108.3±1.4)g/L,Hct为31.0%~33.8%[(33.0±1.2)%],备血后继续口服铁剂,分娩前Hb为97~117(110.4±12)g/L,Hct为31.3%~37.2%[(34.7±3.3)%],Hb无下降,两者差异无统计学意义。PABD组(Hb≤110 g/L)与PABD组(Hb>110 g/L)相比,两组孕妇的分娩孕周、分娩方式、产后出血量、新生儿血气分析指标差异无统计学意义($P>0.05$)。但因该部分病例数较少,有待进一步研究。

如果孕妇具有出血高危因素用血量需求大,是否应该根据孕产妇具体情况与输血科共同评估,多次备血或增加一次备血量,有待下一步研究。对于自体输血的收集时间,国外研究建议手术前至少72 h[11],本研究备血日期距分娩日期为3~34(14.0±0.5)d。根据血液保存液的不同,自体血的最长保存时间为35 d,可选择血液保存液Ⅱ即ACD-B(枸橼酸-枸橼酸钠-葡萄糖)液。

综上,PABD对中国孕妇及其婴儿是安全可行的,而且经济成本低,应加强妊娠期系统管理、严格掌握适应证,目前我院只限于异体血短缺或稀有血型配血困难者。《医疗机构临床用血管理办法》规定二级以上医院和妇幼保健院可开展自体输血等血液及输血新技术。自体输血为全血,有研究报道输注全血可能减少产科出血输血的副作用[16]。国外学者对314例具有产后出血高危因素的孕妇实施PABD,自体血回输率为17.8%[1]。本研究中35例(17.2%)孕妇分娩后因贫血要求行自体血液回输,自体血回输率与国外报道基本一致。研究认为自体血存放时间越久,血液中的凝血因子和纤维蛋白含量就越少[17],且不能完全排除血液存放过程中细菌污染可能,故如非贫血孕产妇回输意义不大[1]。

参考文献:

[1] WATANABE N, SUZUKI T, OGAWA K, *et al*. Five-year study assessing the feasibility and safety of autologous blood transfusion in pregnant Japanese women[J]. J Obstet Gynaecol Res, 2011, 37(12): 1773-1777. DOI: 10.1111/j.1447-0756.2011.01605.x.

[2] OBED J Y, GEIDAM A D, REUBEN N. Autologous blood donation and transfusion in obstetrics and gynaecology at the University of Maiduguri Teaching Hospital Maiduguri, Nigeria [J]. Niger J Clin Pract, 2010, 13(2): 139-143.

[3] YAMAMOTO Y, YAMASHITA T, TSUNO N H, *et al*. Safety and efficacy of preoperative autologous blood donation for high-risk pregnant women: experience of a large university hospital in Japan[J]. J Obstet Gynaecol Res, 2014, 40(5): 1308-1316. DOI: 10.1111/jog.12348.

[4] 李曼榕, 戴毅敏, 王志群, 等. 产前贮存式自体备血的可行性及对母儿安全影响的研究[J]. 医学研究生学报, 2014, 27(10): 1060-1064. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2014.10.020.
LI M R, DAI Y M, WANG Z Q, *et al*. Feasibility and safety of preoperative autologous blood donation for pregnant patients [J]. J Med Postgraduates, 2014, 27(10): 1060-1064. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2014.10.020.

[5] 裘晓乐, 戴佩佩, 林甲进. Rh(D)阴性孕妇妊娠晚期预存自体输血效果观察[J]. 中国输血杂志, 2011, 24(11): 958-959. DOI: 10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2011.11.044.
QIU X L, DAI P P, LIN J J. Effect of preexisting autotransfusion in Rh (D) -negative pregnant women in the third trimester of pregnancy [J]. Chin J Blood Transfus, 2011, 24 (11): 958-959. DOI: 10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2011.11.044.

[6] 张丽丽, 黄亚绢, 李志强, 等. 前置胎盘患者预存式自体输血安全性研究[J]. 中国输血杂志, 2008, 21(4): 265-267. DOI: 10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2008.04.031.
ZHANG L L, HUANG Y J, LI Z Q, *et al*. Preoperative autologuous blood donation in placenta previa patients[J]. Chin J Blood Transfus, 2008, 21(4): 265-267. DOI: 10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2008.04.031.

[7] GIANCARLO M L, CHIARA L, DANIELA R. Autologous blood in obstetrics: Where are we going now? [J]. Blood Transfus, 2012, 10(2): 125-147. DOI: 10.2450/2011.0010-11.

[8] 刘兴会, 陈锰. 基于大数据的产后出血临床处理[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2018, 34(1): 33-37. DOI: 10.19538/j.fk2018010109.
LIU X H, CHEN M. Clinical management of postpartum hemorrhage based on big data[J]. Chin J Pract Gynecol Obstet, 2018, 34(1): 33-37. DOI: 10.19538/j.fk2018010109.

[9] Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Blood transfusion in obstetrics (Green-top Guideline No. 47) [EB/OL]. [2020-06-05]. https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/gtg-47.

[10] American College Of Obstetricians And Gynecologists. ACOG practice bulletin: clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists number 76, October 2006: postpartum hemorrhage[J]. Obstet Gynecol, 2006, 108(4): 1039-1047. DOI: 10.1097/00006250-200610 000-00046.

[11] British Committee for Standards in Haematology, Transfusion Task Force, Boulton F E, James V. Guidelines for policies on alternatives to allogeneic blood transfusion. 1. Predeposit autologous blood donation and transfusion [J]. Transfus Med, 2007, 17(5): 354-365. DOI: 10.1111/j.1365-3148.2007.00744.x.

[12] 严小丽, 常青. 母儿 Rh 血型不合转诊常见问题的处理及注意事项[J]. 中国计划生育和妇产科, 2018, 10(3): 7-9. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4020.2018.03.03.
YAN X L, CHANG Q. Common problems and precautions of referral for mother and child RH blood group incompatible [J]. Chin J Fam Plan Gynecotol, 2018, 10(3): 7-9. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4020.2018.03.03.

[13] 严小丽, 王丹, 廖媛, 等. 37 例母儿 Rh D 血型不合孕妇和新生儿的临床分析[J]. 第三军医大学学报, 2018, 40(22): 2102-2106. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201805147.
YAN X L, WANG D, LIAO Y, *et al*. Pregnancy management and outcomes of maternal-fetal Rh D incompatibility: analysis of 37cases[J]. J Third Mil Med Univ, 2018, 40 (22): 2102-2106. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201805147.

[14] 中国输血协会临床输血专业委员会. 自体输血临床路径管理专家共识(2019)[J]. 临床血液学杂志, 2019, 32(2): 81-86. DOI: 10.13201/j.issn.1004-2806-b.2019.02.001.
Clinical Transfusion Committee of China Association of Blood Transfusion. Expert consensus on clinical pathway management of autotransfusion (2019) [J]. J Clin hematol (China), 2019, 32(2): 81-86. DOI: 10.13201/j.issn.1004-2806-b.2019.02.001.

[15] ĆATIĆ D, MILOJKOVIĆ A, STEBLOVNIK L. Preoperative autologous blood donation in placenta previa patients[J]. Transfus Apher Sci, 2018, 57(6): 793-796. DOI: 10.1016/j.transci.2018.11.003.

[16] SPAHN D R, ROSSAINT R. Coagulopathy and blood component transfusion intrauma[J]. Br J Anaesth, 2005, 95 (2): 130-139. DOI: 10.1093/bja/aei169.

[17] ALEXANDER J M, SARODE R, MCINTIRE DD, *et al*. Whole blood in the management of hypovolemia due to obstetric hemorrhage[J]. Obstet Gynecol, 2009, 113(6): 1320-1326. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3181a4b390.

(**收稿**:2020-04-24;**修回**:2020-06-05)

(编辑 王 红)