

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.35.011

## CATS 和 Cell Saver 自体血回收机对骨科手术中回收血液流变学及其质量的影响\*

阿依夏·那万, 何锡强<sup>△</sup>, 祝晨, 李世忠  
(北京积水潭医院麻醉科, 北京 100035)

**摘要:**目的 分析 2 种自体血回收机在骨科手术中的回收血液流变学指标[红细胞最大变形指数(DI<sub>max</sub>)、聚集指数(AI<sub>max</sub>)、渗透脆性、红细胞压积(Hct)、血红蛋白(Hb)]和血液质量(Hct、Hb、血电解质及 pH 值)以及自体血回输后患者体内 Hct、Hb、血电解质及 pH 值的变化,为临床自体血回收提供参考。方法 骨科手术患者 76 例分为 A 组(使用 CATS)和 B 组(使用 Cell Saver);采集自体血检测 DI<sub>max</sub>、AI<sub>max</sub>、渗透脆性、Hct、Hb、血电解质、pH 值及输自体血前、后、术后 24 h 取患者静脉血并分别检测 Hct、Hb、血电解质、pH 值。结果 A 组 DI<sub>max</sub> 低于 B 组( $P < 0.05$ ),两组与参考值比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );两组 AI<sub>max</sub> 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),但均明显低于参考值。A 组红细胞渗透脆性曲线较 B 组右移。各指标与其对应参考值比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。A 组自体血 Hct、Hb、K<sup>+</sup> 明显高于 B 组,Na<sup>+</sup> 明显低于 B 组,各指标与其对应参考值比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组自体血 pH 值均偏碱性。输自体血前、后即刻、术后 24 h 两组间机体血 Hct、Hb、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、pH 值差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组输自体血后机体血 Hct 与 Hb、Na<sup>+</sup> 明显高于输自体血前( $P < 0.05$ )。结论 骨科手术中 2 种自体血回收机所得到的自体血在流变学指标及其血液质量皆无明显差异,自体血回输后对机体内环境也无明显影响,2 种自体血回收机的性能较为安全。

**关键词:**血液流变学;术中自体血回收;输血;RBC;红细胞比容

中图分类号:R331.1

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)35-4740-03

### Influence of CATS and Cell Saver on hemorheology and blood quality of intraoperative cell salvage in orthopaedic surgery\*

Aysha · Nawwan, He Xiqiang<sup>△</sup>, Zhu Cheng, Li Shizhong

(Department of Anesthesiology, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China)

**Abstract: Objective** To observe recycle homorheology index of two autologous blood recover machines in orthopedic operation, including maximum deformation index (DI<sub>max</sub>), aggregation index (AI<sub>max</sub>), osmotic fragility, hematocrit (Hct), hemoglobin (Hb), blood electrolytes and pH value, the changes of in vivo Hct, Hb, blood electrolyte and pH value after the autotransfusion to provide references for rational clinical use of cell salvage. **Methods** Seventy-six patients were randomly divided into group A (CATS) and group B (Cell Saver), 38 cases in each group. Autologous test of DI<sub>max</sub>, AI<sub>max</sub>, osmotic fragility, Hct, Hb, blood electrolytes, pH value and Hct, Hb, osmotic fragility, pH value of patients before and after autotransfusion, 24 h after operation, used to determine the in vivo salvaged were measured. **Results** DI<sub>max</sub> of group A were lower than that of group B with no difference ( $P < 0.05$ ); AI<sub>max</sub> of both groups had no different ( $P > 0.05$ ), but was lower than the reference value. RBC osmotic fragility curve shifted to the right in group A, each index was significantly lower than its reference value ( $P < 0.05$ ). The in vivo Hct, Hb, K<sup>+</sup> of group A were significantly higher than that of group B, Na<sup>+</sup> level of group A was lower than of group B, each index had significantly difference with its reference value ( $P < 0.05$ ). pH value of both groups was slightly alkaline. The in vivo Hct, Hb, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> level and pH value of both groups had no difference at the point of before and immediately after autotransfusion and 24 h postoperatively, there were no statistically difference ( $P > 0.05$ ). The in vivo Hct of both groups after autotransfusion were significantly higher than before ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The hemorheology index and quality of salvaged blood acquired from these two cell salvage systems in orthopaedic operation have no obvious differences. The function of these two kinds of cell salvage systems is safer and reliable.

**Key words:** blood transfusion; intraoperative cell salvage; hemorheology; erythrocytes; hematocrit

术中自体血回收过程中由于回收管道的负压吸引作用及洗涤、离心过程中一些因素的影响会造成红细胞的变形和破坏,使其结构和功能发生变化,目前国内外临床上使用较多的 2 种血液回收机分别是 Cell Saver 5/5+ 自体血液回收机(血液公司,美国)及 CATS 自体血液回收机(费森尤斯,德国),这 2 种血液回收机的工作原理不同,前者是间断性的离心洗涤程序,后者是连续性的离心洗涤程序。红细胞变形性与聚集性、红细胞压积(Hct)等是研究自体血回收血液质量的重要指标,

本文拟主要观察骨科手术中 2 种自体血回收机对回收自体血血液流变学方面及回收血液质量的影响,现报道如下。

#### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择在本院择期骨科手术并在术中接受自体血液回输的患者共 76 例,分为 A 组(使用 CATS),B 组(使用 Cell Saver),每组各 38 例。患者术前一般状况比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

**1.2 方法** 在自体血收集完毕并准备回输前抽取患者静脉血

\* 基金项目:首都医学发展科研基金资助项目(2007-1039)。 作者简介:阿依夏·那万(1985—),硕士,住院医师,主要从事血液保护方面的研究工作。 △ 通讯作者, Tel:13120336145; E-mail:hexiqiang68@sohu.com。

6 mL 分别放置于血常规管(Zserum Sepclot Activator, 美国)、生化管(EDTA 3.6 mg, 中国健峰非), 并测定自体血血气参数。SLS-HGB 无氧化物法测得机体血 Hct, 双鞘电阻抗法测定血红蛋白(Hb), cell pack 稀释液, sucfolyser 溶血素(Sysmex 有限公司, 日本); 离子选择电极法测得 Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>, 试剂 ISE 参比电极液, 内部标准液, 稀释液(日立仪器有限公司, 日本)。在自体血收集完毕时由储血袋抽取 6 mL 自体血于血流变管(Lithium Heparin, vacuette Franklin lakers NJ, USA), 使用新型(LG-B-190)激光衍射仪(中勤世帝科学仪器公司, 北京)测得红细胞最大变形指数(DI<sub>max</sub>), 聚集指数(AI<sub>max</sub>); 温氏法测定 Hct; 以 UNICOUV-2000 型紫外分光光度计(凯奥科技发展有限公司, 北京)测定红细胞溶解率渗透脆性, 计算各个渗透压下的 Hr 描绘出标准的渗透曲线。使用离子选择电极法测得 Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>; 使用 3000 型血气分析仪(Gem Premier, 美国)测定 pH 值。

表 1 两组患者术前一般状况比较

项目	A 组	B 组
性别(男/女)	23/15	22/16
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	47.39 ± 14.46	53.11 ± 10.7
体质量( $\bar{x} \pm s$ , kg)	63.21 ± 13.77	68.87 ± 10.29
ASA 分级		
I	25	21
II	13	17
糖尿病(n)	4	5
高血压(n)	8	12

1.3 统计学处理 使用 SPSS18.0 软件进行统计学处理, 正态分布计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用两独立样本 *t* 检验, 组内比较采用配对 *t* 检验及重复测量方差分析; 计数资料比较采用  $\chi^2$  检验; 与对照值(正常值范围)比较采用 95% CI。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 临床结果 麻醉及手术方式均有麻醉医师与手术医师根据患者情况及手术需求来决定, 各组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 仅 A 组回收自体血明显少于 B 组( $P < 0.05$ )。见表 2、3。

表 2 两组患者麻醉与手术情况比较

项目	A 组	B 组	P
麻醉方式(n)			
全身麻醉	35	36	1.000
腰硬联合麻醉	3	2	
手术类型(n)			
矫形骨科	6	13	
创伤骨科	3	4	0.054
脊柱科	27	23	
手术时间( $\bar{x} \pm s$ , min)	2.28 ± 0.91	2.44 ± 0.92	0.464

2.2 红细胞流变学结果

2.2.1 A 组 DI<sub>max</sub> 值明显低于 B 组( $P < 0.05$ ), 分别与参考值比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。A 组与 B 组 AI<sub>max</sub>

比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 均明显低于参考值, 见表 4。

表 3 两组患者术中失血量及自体血回收情况比较

项目	A 组	B 组	P
术中失血量( $\bar{x} \pm s$ , mL)	972.37 ± 455.11	1 050.00 ± 738.06	0.530
自体血回收量( $\bar{x} \pm s$ , mL)	355.79 ± 164.86	454.74 ± 260.49	0.048
输异体血(n)			
术中	9	12	0.634
术后 24 h	4	3	

表 4 两组 DI<sub>max</sub> 和 AI<sub>max</sub> 比较

项目	A 组	B 组	参考值
DI <sub>max</sub>	0.34 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.53 ± 0.05	0.34~0.50 <sup>c</sup>
AI <sub>max</sub>	0.41 ± 0.1 <sup>b</sup>	0.52 ± 0.07 <sup>b</sup>	1.06~1.90 <sup>d</sup>

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ , 与 B 组比较; <sup>b</sup>:  $P < 0.05$ , 与参考值比较。DI<sub>max</sub> 参考值范围; <sup>c</sup>: 取自北京大学第三临床医院化验室血液流变学指标; <sup>d</sup>: AI<sub>max</sub> 参考值范围见本文参考文献[1]。

2.2.2 红细胞渗透脆性曲线 在渗透压 C0~C115 mOsm/kg A 组红细胞渗透脆性明显高于 B 组( $P < 0.05$ ); C145~C295 mOsm/kg 红细胞渗透脆性 A 组与 B 组差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); A 组渗透脆性曲线较 B 组右移, 见图 1。

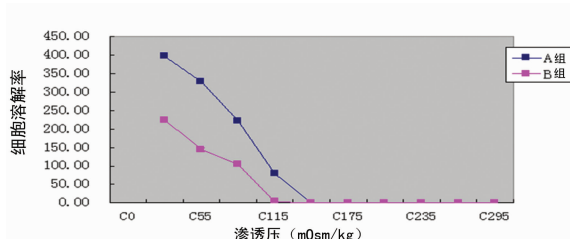


图 1 两组红细胞渗透脆性曲线

2.3 自体血 Hct、Hb、pH 值、水电解质结果 A 组 Hct 明显高于 B 组( $P < 0.01$ ), 两组与其参考值比较差异均有统计学( $P < 0.05$ )。A 组 Hb 明显高于 B 组( $P < 0.01$ ), 与其参考值比较差异均有统计学( $P < 0.05$ )。A 组与 B 组 pH 值比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 但与其参考值相比差异均有统计学( $P < 0.05$ )。A 组 K<sup>+</sup> 明显高于 B 组( $P < 0.01$ ); 与其参考值比较差异均有统计学( $P < 0.05$ )。A 组 Na<sup>+</sup> 明显低于 B 组( $P < 0.05$ ), 与其参考值比较差异有统计学( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 5 两组自体血 Hct、Hb、pH 值及电解质的比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	组别	自体血	参考值 <sup>a</sup>
Hct(%)	A 组	75.54 ± 4.85	37~47
	B 组	50.35 ± 10.49	
Hb(g/L)	A 组	273.97 ± 24.55	110~150
	B 组	173.79 ± 38.52	
pH	A 组	7.57 ± 0.12	7.35~7.45
	B 组	7.53 ± 0.09	
K <sup>+</sup> (mmol/L)	A 组	5.73 ± 2.02	3.5~5.5
	B 组	2.06 ± 0.97	
Na <sup>+</sup> (mmol/L)	A 组	148.63 ± 5.09	135~145
	B 组	153.25 ± 2.79	

<sup>a</sup>: 参考范围参照文献[2]。

**2.4 机体血中 Hct、Hb、pH 值及电解质结果** 除 A 组术后 24 h Hct 与输自体血前有降低外, A 组与 B 组输自体血后即刻与术后 24 h 其 Hct 与 Hb 均明显高于输自体血前 ( $P < 0.05$ ); B 组输自体血后 pH 值较输自体血前明显降低 ( $P < 0.05$ )。两组组内及组间输血前、输血后、术后 24 h  $K^+$  差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。输自体血后两组  $Na^+$  均明显高于输血前 ( $P < 0.05$ ); 而输血前与术后 24 h 比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组在输血前、输血后、术后 24 h 各项差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组机体血中 Hct、Hb、pH 值及电解质的比较, 见表 6。

表 6 两组机体血中 Hct、Hb、pH 值及电解质的比较

项目	组别	输自体血前	输自体血后即刻	术后 24 h	参考值 <sup>a</sup>
Hct(%)	A 组	33.1±16.26	38.42±19.14	32.89±3.7	37~47
	B 组	31.47±5.40	35.23±5.37	34.23±5.54	
Hb(g/L)	A 组	104.16±13.72	122.37±14.16	111.87±14.04	110~150
	B 组	105.74±17.21	119.13±18.51	117.05±19.96	
pH	A 组	7.36±0.06	7.35±0.05	—	7.35~7.45
	B 组	7.37±0.10	7.33±0.05	—	
$K^+$ (mmol/L)	A 组	3.88±0.40	3.96±0.38	3.91±0.31	3.5~5.5
	B 组	3.93±0.46	3.91±0.55	3.88±0.38	
$Na^+$ (mmol/L)	A 组	138.26±2.47	139.95±2.40	138.58±2.45	135~145
	B 组	139.63±2.60	140.74±1.91	139.69±3.12	

<sup>a</sup>: 参考范围参照文献[2]; —: 此项无数据。

### 3 讨论

有学者对骨科手术进行回顾性分析发现, 术中自体血回输明显减小了患者输异体血的风险, 并发现体质量、术前 Hb、术中出血量和术后引流量是影响是否输异体血的关键因素, 且输异体血后术后并发症发生率增加<sup>[3]</sup>。自体血回收机从骨骼组织表面间断性负压吸引收集血液、多层过滤及高速离心等操作及与血液中碎屑, 如骨、脂肪和骨水泥碎片及抗凝剂等接触均可能对红细胞造成一定程度的物理和化学损伤, 使红细胞明显变形, 严重的亦可导致红细胞破裂溶血<sup>[5]</sup>。血液经离心、清洗可以清除 93% 以上的游离 Hb、炎性因子、组织碎片、被破坏的细胞基质及抗凝剂等, 衰老或变性的红细胞在处理过程中会发生溶血而被清除<sup>[5]</sup>。红细胞流变性对机体稳态的平衡起着重要的作用<sup>[5]</sup>, 其流变学特性主要体现在 RBC 变形、聚集性。血液黏度主要决定于 Hct、红细胞聚集与变形性、血浆黏度。红细胞变形能力及聚集性是保证微循环有效灌注的决定因素<sup>[6]</sup>。

两组 DImax 与参考值比较无明显差异, 表明两组回收机通过离心、洗涤之后去除了受损红细胞, 其红细胞变形性没有发生明显改变, 且损伤具有可复性<sup>[7]</sup>。两组 Hct、Hb 均明显高于机体参考值, 考虑主要是由于回收机对回收血液进行了洗涤特别是浓缩的结果<sup>[8]</sup>, A 组 DImax 低于 B 组可能与 A 组自体血中 Hct 及 Hb 较高, 血液黏度增加有关<sup>[2]</sup>。A 组回收自体血量明显低于 B 组, 但 Hct 显著高于 B 组的原因考虑为 CATS 的离心与洗涤程序是同步进行, 其离心洗涤腔是盘状结构, 因而其血液浓缩性能更高<sup>[9]</sup>。两组自体血 AImax 无明显差异, 但相比于正常值范围下降明显, 可能是血液回收机经离心洗涤之后去除了血浆及其他有形成分后得到自体血是红细胞悬浮液, 两组自体血红细胞有良好的变形能力, 血液黏滞度低, 而使

红细胞聚集性下降。渗透脆性曲线能较好反应红细胞在不同渗透压下其脆性值的变化趋势, 有学者研究发现相比于回收血液, 术野血红细胞渗透脆性曲线明显右移, 说明回收血红细胞渗透脆性优于术野血红细胞<sup>[10]</sup>。本研究显示, 当 PBS 溶液的渗透压 C0~C115 mOsm/kg 范围时两组红细胞渗透脆性均急剧升高, A 组红细胞渗透脆性高于 B 组, 渗透脆性曲线右移表明在低渗状态下 B 组红细胞渗透脆性值低, 红细胞膜抗张力强。这些结果说明 B 组自体血红细胞膜损伤程度可能轻于 A 组, 其总体红细胞渗透脆性优于 A 组, 但尚无法推测其具体原因。A 组 Hb 显著高于 B 组是 CATS 回收机对自体血高浓缩性能的结果<sup>[9]</sup>。在血液回收过程中, 部分红细胞膜结构破坏而使  $K^+$  释放入血<sup>[4]</sup>, 但伶等<sup>[8]</sup> 研究发现自体血经洗涤后血  $K^+$  水平较洗涤前显著降低。A 组自体血  $K^+$  明显高于 B 组, 且高于机体血正常值范围。可能是因为 A 组得到的自体血是高浓缩的红细胞悬液, 但也不能排除红细胞溶血所得。虽然如此, 建议术前存在高钾血症的患者以不用 CATS 回收机进行自体血回收为宜。患者输血后即刻及术后 24 h 的机体血  $K^+$  均在正常范围, 表明两组机器自体血回输后并未影响患者的血  $K^+$  水平。两组自体血  $Na^+$  均高于机体血  $Na^+$  正常值, 推测可能与本研究将生理盐水作为自体血回收机的清洗液有关。但患者输血即刻及术后 24 h 测得的机体血  $Na^+$  均在正常值范围, 表明自体血回输后对机体血  $Na^+$  水平几乎无影响。有学者认为, 用乳酸钠林格液作为清洗液清洗后回收血液的主要离子成分均接近生理水平, 这在大量自体血回输时减少对患者体内水、盐代谢及酸碱平衡的影响更有利<sup>[11]</sup>。两组自体血 pH 值为 7.5 左右, 呈偏碱性, 但两组之间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。本文 B 组患者输自体血后即刻机体血 pH 值降低, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 与以往研究报道自体血回输后患者体内 pH 值均有一定程度下降的结果较为一致<sup>[2]</sup>。临床上机体 pH 值下降可能与多种因素有关, 如异体血的输入、手术类型、麻醉方式、术中输液种类及输血量等。

本研究结果证明, 骨科手术中两种自体血回收机所得到的自体血质量无明显差异, 自体血回输后对机体内环境也无明显影响, 两种自体血回收机的性能较为安全, 为临床自体血回收提供了一定的参考依据。

### 参考文献:

- [1] Uyuklu M, Meiselman HJ, Baskurt OK. Effect of hemoglobin oxygenation level on red blood cell deformability and aggregation[J]. Parameters J Clin Hemorheol Microcirc, 2009, 41(3): 179-188.
- [2] 王鸿利. 实验诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 8.
- [3] 何锡强, 李旺, 李世忠, 等. 髋关节置换术输血相关因素的回顾性分析[J]. 重庆医学, 2010, 39(12): 1505-1507.
- [4] Bridgens J, Evans CR, Dobson PM, et al. Intraoperative blood cell salvage in revision hip surgery. A case-matched study[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(2): 270-275.
- [5] Lohrer RM, Trammer AR, Dietrich W. The influence of extracorporeal circulation and hemoseparation on red cell deformability and membrane proteins in coronary artery disease [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, (下转第 4745 页)

训,进一步提高助产士队伍的专业水平。不管是从顺应围生医学发展的高度,还是提高孕妇满意度方面,开设助产士门诊已然成为一种趋势。

**3.2 助产士门诊人员的要求** 助产士门诊的角色要求经验丰富,富有爱心、耐心、细心和责任心,能够对孕妇及其家属提供产前、产时、产后整个过程的咨询、指导和训练等服务。而目前国内很多医院助产士偏向年轻化,助产经验在 10 年以下者居多,学历以中专、大专为主,职称普遍较低,大多数还是主管护师及以下,这与孕妇的期望存在一定的距离。由有经验的助产士开设咨询门诊,可以有效增强孕妇的自我保健意识,正确对待分娩过程,减少孕期并发症的发生,促进自然分娩<sup>[12]</sup>。为解决日益增长的孕妇及其家属的需求与助产人员经验相对不足的矛盾,助产士需要不断提高自身理论水平和技术水平。医院也应该加强助产士的培训,创造更多的学习和晋升机会,使助产士这个特殊的群体迅速成长起来。

**3.3 开设助产士门诊的方法** 助产士门诊的开设方法可以是多样化的。可以采取类似医师坐诊的方式,也可以采取灵活多样的形式,如专题讲座、“沙龙”、技能培训、一对一咨询、指导等多种形式相结合的方法进行健康教育,以达到提高孕妇及其家属对母婴照顾的能力的目的。可以通过分娩学习班或生产夏令营等方式,利用分娩模型仿真模拟分娩,让她们亲临“分娩现场”并且观摩学习,介绍不同的分娩方式及其特点,介绍分娩之前的准备、分娩过程的配合以及紧急情况的应对方法。并且,助产士可以与孕妇共同设计个体化分娩计划,从而增强孕妇阴道分娩的信心,提高阴道分娩成功率。助产士门诊可以每天开放,也可以隔天或者半天开放,各级医院可根据自身情况来定。助产士门诊不仅可以为怀孕妇女提供整个孕期的产检服务,在分娩期也可以进行专业指导,提供一对一服务,减少产妇的疼痛与焦虑,保证母婴的安全。在产褥期助产士还可以进行产后随访,指导产后康复、盆底功能训练以及母婴照顾等。

**3.4 建议** 助产士门诊服务是产科无缝隙服务的完善,是提高围生期管理质量的重要方法<sup>[13]</sup>。目前,国际上比较倡导助产士主导模式,助产士门诊提供了一个提高围生期质量的可行方法,也拓展了助产士工作领域。但国内助产士门诊尚处于起步阶段,要使助产士门诊服务更系统化、规范化,进一步提高孕妇的满意度,在今后的工作中,需要更加注重其内涵和质量提高。助产士门诊应该对每个孕妇建立档案,完善追踪,提供全程服务。孕妇从建档开始即可以选择自己的助产士,有利于建立良好的护患关系。同时,助产士门诊还可以提供随时的电话咨询、预约服务。条件允许的话,建议充分利用网络优势,可

开设网上咨询门诊,满足部分孕妇的远程服务需求。助产士门诊的开展对于有效降低剖宫产率,减少妊娠期并发症对母儿的影响,全面提升围生期保健质量具有非常重要的意义,极具推广的价值。相信随着助产士门诊的开展,家庭分娩的服务模式应指日可待,逐渐在我国各级医院开展起来。

#### 参考文献:

- [1] 武晓丹,顾春怡,张铮,等. 助产护士产前门诊对初产妇心理状态、满意度及分娩结局的影响[J]. 中华护理杂志, 2012,47(7):581-584.
- [2] 刘小非,王剑鹰,马莉,等. 助产士门诊的开展对促进自然分娩影响[J]. 中外健康文摘, 2012,9(5):134-136.
- [3] 李春萍,于兰贞. 高危妊娠孕产妇围生期服务需求的调查[J]. 护理研究, 2013,27(6):504-505.
- [4] 裴树银. 沟通在产前分娩过程中的应用[J]. 现代医药卫生, 2007,23(16):2483-2484.
- [5] Hatem M, Sandall J, Devane D, et al. Midwife-led versus other models of care for childbearing women [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2008(4):CD004667.
- [6] 陈桂花,彭常珍,李浩贤. 产前系统教育对分娩结局的影响[J]. 中国实用护理杂志, 2008,24(33):7-9.
- [7] 何小华,黄柳红,李馨. 助产士门诊对提高自然分娩率的影响[J]. 当代护士:学术版, 2011(12):47-48.
- [8] Robbie D, Floyd, Lesley B. Birth models that work[M]. London Berkeley Los Angeles, 2009:141-158.
- [9] Soo Downe. Normal Childbirth: evidence and debate[M]. 2nd. London: Elsevier, 2008:31-32.
- [10] Gu CY, Zhang Z, Ding Y. Chinese midwives' experience of providing continuity of care to labouring women[J]. Midwifery, 2011,27(2):243-249.
- [11] 成娟,钟小玲,傅玛丽. 助产士组连续性护理模式的应用与效果[J]. 中国实用医药, 2012,7(11):188-189.
- [12] 刘惠英,张慧珠,刘妍,等. 产科咨询门诊对促进自然分娩的效果评价[J]. 广州医药, 2012,43(4):34-35.
- [13] 沈玉香,蒋锦辉,许勤,等. 开设产前护理门诊对提高孕产妇孕产期健康认知行为依从性的研究[J]. 护理研究, 2008,22(4):334-336.

(收稿日期:2014-06-08 修回日期:2014-08-29)

(上接第 4742 页)

1990,99(4):735-740.

- [6] 张美芳,王燕. 血液流变学在疾病诊断预防中的应用价值[J]. 检验医学与临床, 2009,11(6):1870-1874.
- [7] Gu YJ, Vermeijden WJ, de Vries AJ, et al. Influence of mechanical cell salvage on red blood cell aggregation, deformability, and 2,3-diPHosPHoglycerate in Patients undergoing cardiac surgery with cardioPulmonary bypass [J]. Ann Thorac Surg, 2008,86(5):1570-1575.
- [8] 但伶,季道如,黄燕,等. 骨科手术中自体血液回收对红细胞流变性的影响[J]. 重庆医科大学学报, 2007,32(7):

758-759,764.

- [9] Allam J, Cox M, Yentis SM. cell salvage in obstetrics [J]. Int J Obstet Anesth, 2008,17(1):37-45.
- [10] 赵砚丽,张东,刘玉华,等. 脊柱手术中患者回收血与库存血红细胞流变学特性的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2006,26(6):528-530.
- [11] 阙雪梅,赵莲,尤国兴,等. 不同晶体液对体外红细胞变形性和聚集性的影响[J]. 中国输血杂志, 2011(8):661-664.

(收稿日期:2014-07-28 修回日期:2014-09-26)