

剖宫产术前预充醋酸钠林格注射液对血流动力学及内环境的影响

宁妮 陶学有 黄阳 顾海燕 魏桂兰

(扬州大学医学院附属扬州市妇幼保健院 麻醉科 江苏扬州 225001)

摘要:目的 探讨剖宫产术前预充复方醋酸钠林格液对产妇血流动力学及内环境的影响。方法 选择择期剖宫产术的健康产妇 60 例, 随机数字分为观察组复方醋酸钠林格注射液组 (AR 组) 和对照组乳酸钠林格注射液组 (LR 组), 每组 30 例。记录产妇一般情况, 包括年龄、孕周、身高、体重、术中出入量等; 记录新生儿 Apgar 评分及新生儿窒息情况; 记录手术室时 (T₀)、麻醉前 (T₁)、麻醉后 (T₂)、胎儿娩出后 (T₃) 这 4 个时间点的血流动力学参数, 即收缩压、舒张压、脉搏氧饱和度及心率; 新生儿娩出后, 行脐静脉和脐动脉血气分析, 检测两组 PH、乳酸 (Lac)、血糖 (Glu)、HCO₃⁻、电解质水平以及氧分压 (PO₂)、二氧化碳分压 (PCO₂) 结果 1 AR 去氧肾上腺素的使用明显少于 LR 组 (P<0.05); 2 SBP、DBP、HR 和 SPO₂ 在 AR 和 LR 两组间比较均无统计学差异 (P>0.05), 但在各组内比较各时间点上存在统计学差异的 (P<0.05); 3 血气分析: 与 LR 组比较, AR 组的脐动脉与脐静脉的乳酸生成均减少 (P<0.05); AR 组的脐动脉与脐静脉血糖值均显著高于 LR 组的血糖值 (P<0.05)。结论 复方醋酸钠林格注射液在择期剖宫产手术中, 能减少血管活性药物的使用, 能减少乳酸的生成, 能为胎儿提供能量预防新生儿低血糖的发生, 更有利于内环境的稳定。

关键词: 醋酸钠林格注射液; 剖宫产术; 血流动力学; 内环境

【Abstract】Objective To investigate the effects of pre-filling with compound sodium acetate Ringer solution before cesarean section on maternal hemodynamics and internal environment. Methods Sixty healthy mothers undergoing elective cesarean section were selected and randomly divided numerically into an observation group of compound sodium acetate Ringer injection group (AR group) and a control group of sodium lactate Ringer injection group (LR group), with 30 cases in each group. The maternal general conditions, including age, gestational week, height, weight and intraoperative volume, were recorded; the Apgar score and neonatal asphyxia were recorded; the hemodynamic parameters, i.e., systolic blood pressure, diastolic blood pressure, pulse oximetry and heart rate, were recorded at four time points, i.e., at the time of admission to the operating room (T₀), before anesthesia (T₁), after anesthesia (T₂) and after delivery of the fetus (T₃); after delivery of the newborn, the After delivery, umbilical vein and umbilical artery blood gas analysis was performed, and PH, lactate (Lac), glucose (Glu), HCO₃⁻, electrolyte levels, and partial pressure of oxygen (PO₂) and carbon dioxide (PCO₂) were measured in both groups. Results 1 AR phenylephrine was used significantly less than the LR group (P<0.05); 2 SBP, DBP, HR and SPO₂ were not statistically different between the AR and LR groups (P>0.05), but were statistically different at each time point compared within each group (P<0.05); 3 Blood gas analysis: lactate production in both the umbilical artery and umbilical vein was reduced in the AR group compared with the LR group (P<0.05); Both umbilical artery and umbilical vein glucose values in the AR group were significantly higher than those in the LR group (P<0.05). Conclusion Compound sodium ringer acetate injection can reduce the use of vasoactive drugs during elective cesarean section, can reduce lactate production, can provide energy to the fetus to prevent neonatal hypoglycemia, and is more conducive to the stability of the internal environment.

【Key words】 Sodium Ringer acetate injection; cesarean section; hemodynamics; internal environment

【研究背景】

产妇作为一个特殊的群体, 要求我们术中不仅要保证母亲的安全与舒适, 还要保证新生儿的安全, 尽可能的减少母婴术后并发症。剖宫产术的首选麻醉是椎管内麻醉, 在腰硬联合麻醉后, 产妇产感神经节前纤维被广泛阻滞, 全身血管张力降低, 回心血量减少, 再加上仰卧位综合征致使回心血量减少, 心输出量下降。严重的低血压可造成产妇恶心呕吐、恐惧甚至意识丧失, 同时也造成胎盘低灌注, 引起胎儿缺血缺氧、酸中毒甚至新生儿窒息。所以纠正低血压是剖宫产手术麻醉管理的重要内容, 而液体治疗是重要治疗手段之一, 合理的液体治疗能保证产妇血流动力学的稳定、维持机体内环境稳态、改善重要器官组织灌注及氧供。而在现今的晶体液中, 国产醋酸钠林格液的 pH、渗透浓度及其所含的 Cl⁻、Na⁺、K⁺、Ca²⁺及 Mg²⁺均接近人体细胞外液的生理状态, 能更好的补充人体功能性细胞外液。有研究表明, 给予外科手术围术期患儿醋酸钠林格液可维持水、电解质和酸碱平衡及循环稳定, 减少血 Lac 水平, 有利于维持机体内环境的稳定^[1]。醋酸钠林格注射液可有效地用于凶险前置胎盘患者剖宫产术中液体治疗, 且可维持维持机体内环境稳定, 有效预防心律失常发生^[2]。醋酸钠林格注射液在剖宫产术中应用的报道并不多见, 本研究旨在研究预充复方醋酸钠林格注射液对产妇血流动力学及内环境的影响, 以乳酸钠林格注射液作为对照。

1 一般资料与方法

1.1 一般资料

选择 2020 年 1 月至 2021 年 12 月在扬州市妇幼保健院行剖宫产手术的产妇 60 例, 随机分为两组: 观察组复方醋酸钠林格注射液组 (AR 组) 和对照组乳酸钠林格注射液组 (LR 组), 每组 30 例。入组标准为: 1) 孕足月产妇, 年龄 20~40 岁; 2) ASA 分级为 1~2 级; 3) 择期剖宫产产妇, 术前常规禁食; 4) 自愿参加本研究。剔除标准为: 1) 急诊剖宫产术; 2) 合并妊娠疾病的产妇; 3) 有重要器官严重疾病的产妇; 4) 严重贫血、凝血功能异常的产妇。

1.2 方法

1.2.1 术前预充晶体液: 产妇均没有术前用药, 入手术室后, 连接监护仪器 (产品型号: UT4000B, 深圳市金科威实业有限公司), 常规袖带监测无创血压、心率、脉搏氧饱和度、心电图等, 护士开放一路上肢静脉, 确认静脉通畅后开始预充晶体液, 观察组预充复方醋酸钠林格注射液 (商品名: 纳嘉美, 250ml/袋, 四川科伦药业股份有限公司), 预充量为 250ml。对照组预充乳酸钠林格注射液 (商品名: 可立袋, 500ml/袋, 湖南科伦制药有限公司), 预充量为 250ml。术前预充完毕, 均以乳酸钠林格注射液维持滴注, 速度为 9~10ml/(kg·h), 体重以标准体重 (kg)=身高 (cm)-105 来计算。

1.2.2 麻醉方法: 医生、护士和麻醉医生三方核对, 产妇头低胸膝右侧卧位, 穿刺点 L₃~L₄, 备好局麻药液, 常规消毒铺巾开始腰硬联合穿刺, 见脑脊液后注入向蛛网膜下腔注入比重 0.5% 布比卡因 10mg, 注入药物时间约为 15 秒, 后向硬膜外腔头置管约 4cm, 胶布固定后平卧位。通过调整体位和硬膜外追加 2% 利多卡因或是 0.75% 罗哌卡因来调节麻醉平面, 麻醉平面不超过 T₆, 同时调节床向左倾斜 15 度~30 度以避免仰卧位综合征的发生。1.2.3 血气分析: 胎儿取出以后, 迅速夹闭脐带, 巡回护士或是产科医生用 5ml 注射器抽取脐静脉血和脐动脉血至血气分析仪 (规格型号: 57, 生产企业: Instrumentation Laboratory Co) 进行血气分析, 常规分别给予地佐辛 5mg 和阿托司琼 10mg 镇静止吐。

1.2.4 血流动力学管理: 术中产妇如果收缩压低于基础值的 20% (或收缩压小于 90mmHg 或是产妇明显不适, 呼吸困难、头晕、恶心呕吐) 且心率大于 60 次/分给予去氧肾上腺素 0.1mg, 因去氧肾上腺素维持时间很短, 可反复给予; 如果收缩压低于基础值的 30% (或是产妇明显不适, 估计已经发生了仰卧位综合征) 同时伴有心率小于 50 次/分则给予麻黄碱 6mg 来纠正; 如果术中失血量相对比较多大于 500ml, 要根据实际情况考虑是否输注羟乙基淀粉。

1.3 观察指标

记录产妇一般情况,包括年龄、孕周、身高、体重、手术时长、术中失血量、输血量、尿量;记录新生儿 Imin、5minApgar 评分及新生儿窒息情况;记录入手术室时(T0)、麻醉前(T1)、麻醉后(T2)、胎儿娩出后(T3)这4个时间点的血流动力学参数,即收缩压、舒张压、脉搏氧饱和度 and 心率;新生儿娩出后,行脐静脉和脐动脉血气分析,检测两组 PH、血乳酸(Lac)、血糖(Glu)、HCO₃⁻、电解质水平以及 PO₂、PCO₂。

1.4 统计学分析

本次分析采用 SPSS25.0 软件进行数据录入与统计分析。连续性的数据分布以均数±标准差描述,差异性分析采用两独立样本 t 检验;分类变量以频数和率表示,差异性分析采用χ² 检验,;两组指标不同时间

点的差异性分析采用重复测量方差分析,若存在统计学差异,则采用 Bonferroni 法进行事后两两比较。所有分析以 P<0.05 为具有统计学意义。

2 结果

2.1 产妇一般情况、出生胎儿情况、术中出入量情况、术中血管活性药物使用情况的比较

本研究中产妇在年龄、孕周、身高、体重基线指标上两组差异不具有统计学意义(P>0.05),说明两组数据可比;出生胎儿体重、ApgarImin 评分和 Apgar5min 评分两组差异也不具有统计学意义(P>0.05);术中失血量、尿量、输血量 and 手术时间同样不具有统计学意义(P>0.05);而术中去氧肾上腺素的使用明显 AR 组少于 LR 组,差异具有统计学意义(P<0.05),术中只有 AR 组的 1 名产妇使用麻黄碱,没有统计学意义(P>0.05),见表 1

表 1 基线指标分析

分组	年龄	孕周	身高	体重	胎儿体重	AOGAR1min 评分	AOGAR5min 评分
AR 组	29.87 ± 3.588	39.36 ± 0.982	162.27 ± 6.762	76.42 ± 9.721	3.33 ± 0.391	9.93 ± 0.254	9.93 ± 0.254
LR 组	29.17 ± 3.052	39.25 ± 1.363	160.37 ± 5.068	71.65 ± 8.963	3.37 ± 0.458	9.97 ± 0.183	9.97 ± 0.183
P 值	0.419	0.722	0.223	0.053	0.758	0.561	0.561

表 1 (续)

分组	失血	尿量	输血量	手术时长	去氧肾上腺素	麻黄碱
AR 组	210.00 ± 102.889	175 ± 119.446	868.33 ± 128.977	51.67 ± 18.631	12 (40.0%)	1 (3.3%)
LR 组	228.33 ± 88.749	176 ± 81.393	820 ± 71.438	53.00 ± 12.636	21 (70.0%)	0 (0.0%)
P 值	0.463	0.970	0.078	0.747	0.020	1.000

2.2 术中两组各时点 SBP、DBP、HR、SPO₂ 的比较

SBP、DBP、HR 和 SPO₂ 两组间均无统计学差异(P>0.05),而在各组内各时间点比较是有统计学差异的(P<0.05);两组产妇的 SBP 和 DBP 在各时间点上,均于 T2 时间点达谷值,T0 时点的 SBP、DBP 高于 T2、T3,T1 时点的 SBP、DBP 高于 T2 时点、T3 时点的,T2 时点低于 T3 时点的;两组产妇的 HR 在各时间点上,P=0.006,存在统计学差异,

AR 组在 T1 时间点达峰值,LR 组在 T2 时间点上达峰值。采用 Bonferroni 法进行事后两两比较可知,T0 时点的显著低于 T1 时点的,T1 时点的显著高于 T3 时点的;两组产妇的 SPO₂ 在各时间点上,P=0.000<0.05,同样认为不同时间点上的 SPO₂ 存在统计学差异,除 T2 和 T3 时点两两比较无差异外,其余时间点两两比较均存在差异。

表 2 血流动力学指标分析

分组	组别	入室时 T0	麻醉前 T1	麻醉后 T2	胎儿娩出后 T3	分组 P 值	时间 P 值
SBP	AR 组	124.57 ± 10.721	121.23 ± 13.408	100.80 ± 26.650	109.30 ± 23.006	0.765	0.000
	LR 组	121.90 ± 11.538	120.90 ± 12.232	103.90 ± 16.900	112.77 ± 13.271		
DBP	AR 组	76.83 ± 7.438	77.63 ± 11.075	63.20 ± 15.325	64.80 ± 9.496	0.561	0.000
	LR 组	76.73 ± 8.874	75.57 ± 9.413	61.60 ± 12.048	64.20 ± 10.149		
HR	AR 组	89.03 ± 10.855	92.97 ± 15.044	89.37 ± 18.489	85.90 ± 12.463	0.957	0.006
	LR 组	87.60 ± 10.556	91.10 ± 11.787	92.67 ± 18.764	86.53 ± 12.051		
SPO ₂	AR 组	98.80 ± 0.997	99.73 ± 0.583	99.97 ± 0.183	99.93 ± 0.254	0.493	0.000
	LR 组	98.70 ± 1.393	99.53 ± 0.973	99.93 ± 0.254	99.97 ± 0.183		

2.3 脐动脉、脐静脉血气分析中 PH 值、Lac、Glu、电解质、HCO₃⁻ 和 PO₂、PCO₂ 的比较

对两组血气各指标采用 t 检验进行差异性分析,AR 组的脐动脉、脐静脉乳酸值均低于 LR 组的乳酸值,两组间的差异具有统计学意义(P<0.05);AR 组的脐动脉、脐静脉血糖值均显著高于 LR 组的血糖值,两组差异具有统计学意义(P<0.05);其他血气指标 PH 值、HCO₃⁻、电解质、PO₂、PCO₂ 两组差异不具有统计学意义(P>0.05),见表 3

表 3 血气指标分析

分组	PH	Lac	Glu	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻
脐动脉	AR 组	7.30 ± 0.052	1.41 ± 0.406	3.19 ± 0.405	4.39 ± 0.843	137.18 ± 2.310	1.34 ± 0.072
	LR 组	7.30 ± 0.036	1.76 ± 0.625	2.69 ± 0.548	4.39 ± 0.970	137.20 ± 2.999	1.31 ± 0.127
	P 值	0.729	0.013	0.000	0.991	0.976	0.284
脐静脉	AR 组	7.35 ± 0.038	1.35 ± 0.279	3.81 ± 0.403	4.26 ± 0.466	137.03 ± 1.861	1.41 ± 0.046
	LR 组	7.35 ± 0.041	1.63 ± 0.343	3.39 ± 0.502	4.52 ± 0.574	136.14 ± 3.125	1.41 ± 0.066
	P 值	0.486	0.001	0.001	0.061	0.190	0.890

表 3 (续)

分组	PuaO ₂	PuaCO ₂	PuvO ₂	PuvCO ₂	Pua-uvO ₂	Pua-uvCO ₂
AR 组	11.86 ± 6.927	52.54 ± 7.886	24.59 ± 7.917	44.21 ± 5.930	12.70 ± 6.503	-8 ± 5.407
LR 组	15.67 ± 13.588	51.13 ± 7.651	23.86 ± 8.609	44.35 ± 4.850	8.14 ± 12.241	-6.79 ± 6.483
P 值	0.189	0.495	0.740	0.923	0.090	0.454

注: PuaO₂:脐动脉氧分压; PuaCO₂:脐动脉二氧化碳分压; PuvO₂:脐静脉氧分压; PuvCO₂:脐静脉二氧化碳分压; Pua-uvO₂:脐动脉静脉氧分压差; Pua-uvCO₂:脐动脉静脉二氧化碳分压差

2.4 Pua-uvO₂ 和脐 Pua-uvCO₂ 的比较

Pua-uvO₂ 在两组间比较差异不明显,没有统计学意义(P>0.05),但 P 值为 0.09,均数 AR 的组明显大于 LR 组的,两组比较还是有差异的;Pua-uvCO₂ 在两组间比较差异非常不明显,没有统计学意义(P>0.05),见表 3 (续)。

3 讨论

现在临床上剖宫产术中常输注的晶体液有生理盐水、乳酸钠林格液和醋酸钠林格液，其中生理盐水大量输注会引起高氯性酸中毒，现在已逐步被临床淘汰^[3]。其中乳酸钠林格注射液的 PH 为 6.5，低于人体细胞外液 PH 值，它的渗透浓度为 273mOsm/L，也低于人体细胞外液的渗透压正常值，已有研究证实，大量输注乳酸钠林格液会引起乳酸蓄积导致酸碱平衡紊乱^[4-5]，干扰人体的酸碱平衡，破坏机体内环境的稳定。大量输注乳酸钠林格液还会引起中性粒细胞呼吸爆发，释放大量的氧自由基及有害物质加重 SIRS 和组织损伤，这也限制了它的临床应用^[6]。尤其现在产科危重症如前置胎盘、胎盘早剥、宫缩乏力、胎盘置入、羊水栓塞等越来越多，出血的情况时有发生，出血引起的代谢性酸中毒、电解质失衡、内环境紊乱如果不及时纠正，会引发重要脏器功能障碍甚至衰竭。所以术中长时间输注乳酸钠林格液是不够的，它不是人体最理想的细胞外液。而醋酸钠林格液中的电解质和细胞外液中的电解质浓度非常相近，并且醋酸钠林格液的 pH 和渗透浓度更接近人体的生理范围，是目前最理想的晶体液^[7]。

目前国内剖宫产手术以椎管内麻醉为主，常用的是腰麻与硬膜外联合麻醉，腰硬联合麻醉后，全身周围血管广泛扩张，大量血液淤积于周围血管，使回心血量减少，加上增大的子宫压迫了下腔静脉，造成了仰卧位综合征，有效循环血量锐减，可见，剖宫产手术中的血流动力学波动是比较大的。本研究也印证了这一点，虽然 SBP、DBP、HR 和 SPO₂ 在组间比较均无统计学差异，且 SBP、DBP、HR 和 SPO₂ 在两组各个时间点上也不存在统计学差异，说明两种液体在维持血流动力学稳定的效果方面是相当的。但 SBP、DBP、HR 和 SPO₂ 在组内各时间点上都存在统计学差异，T0 时点的 SBP、DBP 高于 T2 时点的和 T3 时点的，T1 时点 SBP、DBP 高于 T2 时点、T3 时点，这都与椎管内麻醉有关。且 T2 时点的 SBP、DBP 低于 T3 时点的，可能是胎儿取出后，子宫收缩，大量血液涌回循环系统，回心血量增加，所以胎儿娩出后的血压比麻醉前的血压会有所升高。由于椎管内麻醉的原因，胎儿娩出后的血压不会高于入手术室时、麻醉前的血压。但在本研究 60 例产妇中，确实有几例产妇胎儿娩出后的无创血压高于入室时的血压，可能与产科收缩子宫的药物如卡前列甲酯、卡前列素氨丁三醇、卡贝缩宫素、麦角新碱等有关，也可能与血管活性药物的使用有关。

对于椎管内麻醉因素和仰卧位综合征引起的血压下降，液体治疗能增加有效循环血量，进而提高心排量，理论上液体输注应该非常有效，但由于液体的迅速重新分布，其实升高血压的作用很有限。Tououfroud 等^[8]研究发现了等渗晶体液在人体血管和组织间隙分配比例大约为 1:5，晶体液输入血管后大约 10 分钟左右就会转移到人体组织间隙，所以晶体液升高血压的作用非常有限^[9]。产科麻醉中除了液体治疗外，血管活性药物的合理使用对维持血流动力学的稳定具有重要的作用。对于血管活性药物的选择，除了考虑血管活性药物对产妇的影响，还要考虑到对胎儿的影响。目前产科麻醉中最常用的血管活性药物是去氧肾上腺素和麻黄碱。过去认为麻黄碱优于去氧肾上腺素，而 Ngan Kee 等^[10]研究了剖宫产术中腰麻期间使用麻黄碱和去氧肾上腺素的效果分析得出结果：麻黄碱和去氧肾上腺素在预防和治疗剖宫产低血压方面的差异没有统计学意义，但是，去氧肾上腺素组的脐动脉血气分析 PH 值比麻黄碱组的高出了 0.03。可能因为麻黄碱是拟肾上腺素药，能兴奋交感神经，增加了胎儿体内儿茶酚胺水平，增快了心率，增加了氧耗，引起了胎儿脐血的乳酸水平，有胎儿酸中毒的风险。而去氧肾上腺素能增加脐动脉阻力，但不增加胎儿的氧耗，在氧供需平衡方面去氧肾上腺素是优于麻黄碱的。在本研究中也使用了去氧肾上腺素和麻黄碱，去氧肾上腺素的使用率醋酸钠林格液组明显小于乳酸钠林格液组，理论上醋酸钠林格液注射液和乳酸钠林格液注射液都是晶体，扩容效果应该是相当的，两组对去氧肾上腺素的使用情况应该是差不多的，出现统计学差异的原因可能与样本量小有关，也可能与麻醉医生的主观因素有关，也可能醋酸钠林格液注射液的扩容效果确实比乳酸钠林格液好，这需要大样本量的研究才能证明。

本研究还记录了 Apgar1min 评分、Apgar5min 评分、胎儿体重情况、脐动脉血气分析和脐静脉血气分析。Apgar 评分是评价新生儿出生后呼吸、循环、生理反射和肌肉张力等临床情况的指标，本研究中只有 CR 组有一例新生儿 Apgar1min 评分为 9 分，其余 Apgar 评分均为 10 分，

评分易受主观因素的影响，特异性比较差。有研究^[11]表明 Apgar 评分与脐动脉血气分析的一些指标如 PH 值、PO₂ 以及 PCO₂ 存在着非常明显的关系，Apgar 评分越低，脐动脉血气 PH 值越低、PO₂ 值越低、PCO₂ 值越高。脐动脉是从胎儿心脏发出，将胎儿产生的代谢废物和呼吸产生的二氧化碳运送到胎盘，再有母体排除体外，脐动脉其实流的是静脉血，可见脐动脉血气分析可以很好的反映新生儿出生时胎儿体内的氧合情况、酸碱情况以及电解质情况；脐静脉是胎儿胎盘内的毛细血管汇集成为有从小到大的静脉管道其内流动的是动脉血，把母体提供的氧气和营养成分输送给胎儿，促进胎儿的生长发育，可知脐静脉血气分析反映的是母体体内的氧合、酸碱及电解质情况。本研究中 AR 组的脐动脉和脐静脉血乳酸值均低于 LR 组的乳酸值，两组间的差异具有统计学意义；CR 组的脐动脉和脐静脉血糖值均显著高于 LR 组的血糖值，两组差异具有统计学意义，其他血气指标 PH 值、HCO₃⁻、电解质、PO₂、PCO₂ 两组差异不具有统计学意义。原因是复方醋酸钠林格液注射液的 PH 值为 7.4，与人体血浆相同，它的渗透浓度为 294mOsm/L，与人体血浆更为接近，Na⁺/Cl⁻ 比值为 140/98，它的电解质成分更接近生理比例^[12]，更重要的是，它用醋酸根代替了乳酸根，避免了乳酸堆积，而且醋酸可以在肝脏以外的肌肉和外周组织代谢，对肝脏依赖性小^[13]，代谢产物为乙酰辅酶 A，与草酰乙酸合成柠檬酸进入三羧酸循环，最终形成碳酸氢盐^[14]提供碱储备，有效避免了乳酸钠林格液可能带来的高乳酸血症。这与余锐璇等^[15]人的研究结果是一致的。Glu 是神经外科手术中重要的监测指标。Curley 等^[16]研究发现，Glu 增高与脑损伤程度呈正相关，Glu 越高，脑损伤越严重，病死率越高，可见术中控制 Glu 水平能改善患儿预后。并且复方醋酸钠林格液注射液为含有 1% 葡萄糖的含糖溶液，本研究中液体输注结束时间距离胎儿取出时间间隔太短，以至于机体还没有来得及代谢；虽然乳酸钠林格液为不含糖溶液，但乳酸也没来得及转化为血糖，双重作用导致 AR 组的脐动脉血气血糖值高于 LR 组，并且 LR 组的血糖均值已经低于正常血糖值。可见剖宫产术中输注醋酸钠林格液对母体和胎儿是有积极的意义的，能减少乳酸的生成，维持内环境的稳定，还能够预防胎儿出生后低血糖的发生。肖婷等^[17]研究发现在小儿神经外科手术中长时间输注醋酸钠林格液注射液比输注乳酸钠林格液更有利于血糖的稳定。许慧峰等^[18]研究也发现也发现醋酸钠林格液可有效控制 Lac、Glu 水平，可以作为长时间（2 小时以上）神经外科手术液体治疗的首选液体。本研究还计算了脐动脉静脉氧分压差值和脐动脉二氧化碳分压值，脐动脉静脉氧分压差值越高，说明胎儿对氧的利用程度越高^[19]，本研究结果显示两组比较都没有统计学意义，但是脐动脉静脉氧分压差的 P 值为 0.09，AR 组的差值均数明显大于 LR 组的，提示我们剖宫产术中输注醋酸钠林格液注射液可能更有利于胎儿对氧的利用，这需要我们增加样本量进行进一步的研究。Rajan 等^[20]研究也发现一醋酸盐为基础的液体为创伤病人进行复苏不但可以有效防治乳酸酸中毒，还能减缓组织氧耗的进程，这与本研究醋酸钠林格液可能提升胎儿对氧的利用并不矛盾。越来越多的研究^[21-23]也证实醋酸钠林格液比乳酸钠林格液在复苏后预防乳酸酸中毒等多项指标方面均有不同程度的优势，值得向重症产科方向继续探讨。

本研究的不足之处是样本量小、术中输注的醋酸钠林格液注射液量比较少（只有 250ml），对醋酸钠林格液注射液的输注量多少缺乏分组对照研究，还有本研究选取的是没有妊娠合并症的健康产妇，没有将妊娠合并高血压、妊娠合并糖尿病等有妊娠疾病的产妇纳入研究范围。后续将设计更为严谨的试验方案，进行大样本、多中心的研究，将妊娠并发疾病的产妇纳入研究范围，继续探讨醋酸钠林格液注射液对剖宫产术中产妇和胎儿的影响。

参考文献

- [1] 陈政, 付楚杰, 彭拓超, 等. 醋酸钠林格液及乳酸钠林格液在小儿麻醉围手术期液体管理中的应用比较 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (1): 113-116. DOI:10.3969/j.issn.1008-9691.2019.01.027.
- [2] 朱桂红, 杨贞, 鲁开智. 醋酸钠林格液用于凶险性前置胎盘患者剖宫产术液体治疗的效果 [J]. 中华麻醉学杂志, 2019, 39 (6): 726-729. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2019.06.023
- [3] 邹建平, 张建军, 马晓雁, 等. 胃癌根治术中行目标导向液体

(下转第 24 页)

- (上接第 16 页)
- 疗对血流动力学及血气分析指标影响的探讨 [J]. 中国临床医生杂志, 2018, 46 (2): 193-196.
- [4] 张士杰, 王晓明, 邱爽, 等. 预冲 6% 羟乙淀粉 (130/0.4) 和乳酸林格氏液对全麻下剖宫产孕妇血流动力学的影响 [J]. 实用药物与临床, 2016, 19 (9): 1125-1127.
- [5] Zitek T, Skaggs ZD, Rahbar A, et al. Does intravenous lactated Ringer's solution raise serum lactate? [J]. J Emerg Med, 2018, 55 (3): 313-318. DOI:10.1016/j.jemermed.2018.05.031.
- [6] 朱恒, 李启梁, 王振杰, 等. 不同液体限制性复苏对失血性休克病人血栓弹力图及凝血功能的影响 [J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45 (3): 296-299. DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.03.004.
- [7] 邓小明, 郭曲连, 郭向阳, 等. 醋酸钠林格液临床应用专家共识 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2016, 37 (2): 97-101. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2016.02.001
- [8] S Touofsrud, G I Elgjo, D S Prough, et al. The dynamics of vascular volume and fluid of lactated ringer's solution and hypertonic-saline-dextran solutions infused in normovolemic sheep [J]. Anesthesia and analgesia, 2001, 93 (4): 823-831.
- [9] B Guidet, O Martinet, T Boulain, et al. Assessment of Hemodynamic Efficacy and Safety of 6% Hydroxyethyl starch 130/0.4 Vs. 0.9% NaCl Fluid Replacement in Patients with Severe Sepsis: The CRYSTMAS Study [J]. 2005, 103 (3): 654-660.
- [10] Ngan Kee WD, Khaw KS, Tan PE, et al. Placental transfer and fetal metabolic effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery. Anesthesiology, 2009, 111 (3): 506-512.
- [11] 赵丽娟, 张丽范, 陈小平, 等. 脐动脉血气分析与 Apgar 评分评估新生儿窒息的临床意义研究. 中国新生儿科杂志, 2014, 29 (4): 265-267
- [12] Brandstrup B, Svendsen PE, Rasmussen M, et al. Which goal for fluid-therapy during colorectal surgery is followed by the best outcome: near-maximal stroke volume or zero fluid balance? [J]. British Journal of Anaesthesia, 2012, 109 (2): 191-199.
- [13] 王璐, 张瑞冬. 醋酸钠林格液用于发绀型先天性心脏病患儿围术期容量治疗的效果评价 [J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31 (3): 363-366. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.03.021.
- [14] 高玉华, 韩涛, 任雪艳, 等. 醋酸钠林格液用于目标导向液体治疗对老年胃肠道肿瘤手术患者血气及肠道功能的影响 [J]. 广东医学, 2019, 40 (5): 706-709. DOI:10.13820/j.cnki.gdyx.20184071
- [15] 余锐璇, 谢威, 杨永梅, 等. 醋酸钠林格氏液对剖宫产病人血清电解质及乳酸的影响 [J]. 智慧健康, 2020, 6 (22): 107-108
- [16] Curley G, Kavanagh BP, Laffey JG. Hypocapnia and the injured brain: more harm than benefit [J]. Crit Care Med, 2010, 38 (5): 1348-1359. DOI:10.1097/CCM.0b013e318d8cf2b.
- [17] 肖婷, 邝日裕, 张溪英. 神经外科手术中输注不同晶体液对患儿电解质和血糖以及乳酸水平的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (3): 318-320. DOI:10.3969/j.issn.1008-9691.2019.03.016
- [18] 许慧峰, 甘明霞, 晋艳用. 神经外科手术中输注不同晶体液对患儿乳酸、葡萄糖、电解质及酸碱平衡指标的影响 [J]. 中外医学研究, 2021, 19 (1): 151-152. DOI:10.14033/j.cnki.cfmr.2021.01.059.
- [19] 邹璐雯, 徐铭军, 王天龙. 静脉预注羟乙淀粉电解质/氯化钠注射液对产妇产浆胶体渗透压、电解质浓度及胎儿氧利用度的影响 [J]. 山东医药, 2019, 59 (36): 5-8. DOI:10.3969/j.issn.1002-266X.2019.36.002.
- [20] Rajan S, Srikumar S, Tosh P. Effect of lactate versus acetate-based intravenous fluids on acid-base balance in patients undergoing free flap reconstructive surgeries [J]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2017, 33 (40): 514.
- [21] 宋琦, 徐志鹏, 王振杰, 等. 醋酸钠林格液对休克大鼠肺炎症介质及其信号通路的影响 [J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27 (6): 638.
- [22] 徐志鹏, 陈硬, 宋琦, 等. 醋酸钠林格液联合乌司他丁对失血性休克大鼠肝组织 NF- κ B p65 蛋白表达及其细胞因子的影响 [J]. 蚌埠医学院学报, 2018, 43 (10): 81.
- [23] 邵志林, 杜召辉, 王如意, 等. 不同目标血压复苏对创伤失血性休克病人外周炎症因子和血流动力学的影响 [J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31 (4): 428-433.