

不同液体管理方案对蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉下剖宫产胎儿的影响

段庆芳 肖玮 姚东旭 郎宇 尹橙 王天龙

首都医科大学宣武医院麻醉科, 北京 100053

通信作者: 王天龙, Email: w_tl5595@hotmail.com

【摘要】 **目的** 探讨不同液体管理方案对蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉下剖宫产手术中胎儿代谢的影响, 寻找更加有利于母婴的液体管理方案。 **方法** 选择 ASA 分级 II 级, 择期行剖宫产手术的产妇 100 例, 采用随机数字表法分为对照组(C 组)和目标导向液体治疗组(G 组)。两组产妇入室后均给予乳酸钠林格液 10 ml/kg, 后以 $2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 持续输注。当血压低于基础值的 80% 或 SBP 低于 90 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 时, C 组应用血管活性药物处理, G 组应用 LiDCO_{npid} 指套、袖带建立的无创血压监测(continuous noninvasive arterial blood pressure measurement, CNAP)进行液体冲击试验指导补液。胎儿娩出后, 记录新生儿 Apgar 评分及脐动脉血、脐静脉血血气分析值。 **结果** C 组 1 例新生儿 Apgar 评分为 9 分, 1 例新生儿为 8 分, 余新生儿 Apgar 评分均为 10 分; G 组新生儿 Apgar 评分均为 10 分。C 组脐静脉血 pH 值、氧饱和度(oxygen saturation, SO_2) 低于 G 组, 而乳酸(lactate, Lac)水平和二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PCO_2) 高于 G 组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。C 组脐动脉血 SO_2 低于 G 组($P < 0.05$), 其余差异无统计学意义($P > 0.05$)。 **结论** 目标导向液体治疗能改善剖宫产过程中胎儿氧供及代谢。

【关键词】 目标导向液体管理; 剖宫产; 蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉

基金项目: 北京市医院管理局“登峰计划”(DFL20150802)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.06.003

Effects of different fluid therapy strategies on fetuses during caesarean section under combined spinal-epidural anesthesia

Duan Qingfang, Xiao Wei, Yao Dongxu, Lang Yu, Yin Cheng, Wang Tianlong

Department of Anesthesiology, Xuanwu Hospital of Capital Medical University, Beijing 100053, China

Corresponding author: Wang Tianlong, Email: w_tl5595@hotmail.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of different fluid therapy strategies on fetuses during caesarean section under combined spinal-epidural anesthesia. **Methods** A total of 100 pregnant women [American Society of Anesthesiologists (ASA) grade II] who were scheduled to undergo caesarean were enrolled and randomly divided into to a control group (group C) and a goal directed fluid therapy (GDFT) group (group G). Both groups were given 10 ml/kg Lactated Ringer's at a bolus and maintained at the rate of $2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. Group C were treated with vasopressors when the blood pressure was 80% lower than the baseline or the systolic blood pressure (SBP) was lower than 90 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa). Meanwhile, group G was treated with GDFT guided by LiDCO_{npid}-CNAP (continuous noninvasive arterial blood pressure measurement). After delivery, neonate Apgar scores and blood gas analysis results of the umbilical artery and vein were recorded. **Results** The Apgar scores of the neonates in group C were 10, expect 1 case of 9 score and 1 case of 8 score. All the neonates in group G had 10 Apgar scores. Compared with group C, group G presented remarkable increases in umbilical vein pH value and pulse oxygen saturation (SpO_2) and umbilical arterial oxygen saturation (SO_2) as well as marked decreases in lactate (Lac) levels and partial pressure of carbon dioxide (PCO_2) ($P < 0.05$). **Conclusions** GDFT guided by LiDCO_{npid}-CNAP can improve oxygen and metabolism to fetuses during caesarean section.

【Key words】 Goal-directed fluid therapy; Caesarean section; Combined spinal-epidural anesthesia

Fund program: Beijing Municipal Administration of Hospital Ascent Plan (DFL20150802)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.06.003

目前剖宫产手术的主要麻醉方式为蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉^[1],产妇在麻醉平卧后血压下降^[2],一方面是由于子宫对腹腔血管压迫,另一方面来源于麻醉对交感神经的阻滞,使外周血管扩张,最终导致回心血量下降,进而造成胎盘低灌注。补充血管内容量或应用血管活性药物均能有效处理产妇低血压及其带来的胎盘低灌注。

有报道指出,应用麻黄碱会增加产妇和胎儿代谢,造成新生儿酸中毒^[3]。亦有证据表明,应用苯肾上腺素剂量过大或输注速度过快会导致产妇出现缓慢性心律失常、房室传导阻滞。补液可避免上述不良反应,但是大剂量补液会造成产妇组织水肿,对心、脑、肾产生不良影响。

应用 LiDCO_{rapid}(型号:HM81-01, LiDCO 公司,英国)建立无创血压监测(continuous noninvasive arterial blood pressure measurement, CNAP),以指套测压、袖带校正,获得脉搏波形,并将压力转换为功率计算每搏量和每搏量变异率,再通过压力、流速、阻力等进一步计算得出心排血量、外周血管阻力、每搏量变异率等连续的血流动力学参数^[4-5]。其指导术中容量管理的基本原理是:根据 Frank-Starling 定律,降低每搏量变异率,以获得最佳前负荷,使每搏量变异率<10%^[6]。

本研究应用 LiDCO_{rapid} 进行目标导向液体治疗,对比其与与传统液体治疗联合血管活性药物治疗产妇低血压对新生儿的影响。

1 资料与方法

1.1 病例选择

本研究经首都医科大学宣武医院伦理委员会批准通过,患者签署书面知情同意书。选择蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉下择期行剖宫产的产妇 100 例,妊娠 38~41 周,年龄 25~38 岁,禁食、禁水 6 h 以上,ASA 分级 II 级。

排除标准:合并有心脑血管合并症和肺部疾病、甲状腺功能异常者等,椎管内麻醉失败,给予静脉辅助药物,双胎妊娠、羊水 III 度污染,胎儿异常,前置胎盘等术中出血量较大的患者。

按照随机数字表法分为对照组(C 组)和目标导向液体治疗组(G 组)。

1.2 麻醉方法

产妇右侧卧位,行蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉。L₃-L₄ 间隙穿刺,蛛网膜下腔注入 0.5% 布比卡因(生产批号:73170518,上海禾丰制药有限公司) 1.3~1.5 ml,注药量、注药速度根据身高、体重调整,平卧后根据麻醉平面决定是否硬膜外给予 2% 利多卡因(生产批号:31708011,遂成药业股份有限公司),麻醉平面控制在 T₆~T₈,排除平面过高或过低产妇。

1.3 监测方法

产妇入室建立静脉通路,采用多功能生命监测仪(型号:IntelliVue MP70,Phillips,荷兰)监测心率、血压和 SpO₂。G 组患者建立 LiDCO_{rapid}-CNAP 监测,体位变动时进行校准。

1.4 液体管理

所有产妇从皮肤消毒开始至麻醉穿刺成功后 5 min(总计约 10 min)按 10 ml/kg 标准体重补充乳酸钠林格液(生产批号:S1406120,上海百特医疗用品有限公司),并以 2 ml·kg⁻¹·h⁻¹ 持续输注。输液量按标准体重计算:标准体重(kg)=身高(cm)-110。

1.5 低血压处理

麻醉平卧后,若产妇血压降低幅度大于基础值的 20% 或 SBP 低于 90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)为低血压。G 组应用 LiDCO_{rapid}-CNAP 液体冲击试验模块,按 3 ml/kg 给予晶体液进行液体冲击,直至每搏量变异率小于 10%,之后按照 2 ml·kg⁻¹·h⁻¹ 持续输注晶体液;若血压仍低于目标值则给予血管活性药物并排除该产妇数据。C 组给予静脉血管活性药物,若心率低于 60 次/min,给予麻黄碱;若心率大于 60 次/min,给予苯肾上腺素。

1.6 观察指标

记录胎儿娩出时 Apgar 评分,记录两组胎儿娩出前血管活性药用量,采集脐动脉、脐静脉血进行血气分析。

1.7 统计学分析

应用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据分析。计量资料进行正态分布和方差齐性检验,符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,方差不齐的计量资料组间比较采用 Welch 校正;非正态分布数据组间比较采用

非参数检验中的 Mann-Whitney 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

本研究共纳入产妇 100 例,因羊水Ⅲ度污染排除 3 例,麻醉平面过高排除 2 例,蛛网膜下腔麻醉失败改行硬膜外麻醉 1 例。实际入组 94 例,C 组、G 组各 47 例。

两组产妇术前一般情况,包括身高、体重、年龄、妊娠时间、术前 Hb 水平、禁食与禁水时间及平卧至胎儿取出时间等比较,差异均无统计学意义(P>0.05,表 1)。

2.2 新生儿 Apgar 评分情况

胎儿娩出时,C 组出现 1 例新生儿 Apgar 评分为 9 分,1 例新生儿 Apgar 评分为 8 分,给予吸氧处理后无特殊情况,余新生儿 Apgar 评分均为 10 分;G 组新生儿 Apgar 评分均为 10 分。

2.3 脐动脉、脐静脉血血气分析

C 组脐静脉血 pH 值、氧饱和度(oxygen saturation, SO₂)低于 G 组,而乳酸(lactate, Lac)水平和二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PCO₂)高于 G 组,差异有统计学意义(P<0.05,表 2)。

C 组脐动脉血 SO₂ 低于 G 组(P<0.05),其余差异无统计学意义(P>0.05,表 3)。

2.4 血管活性药物用药情况

胎儿娩出前,G 组共 3 例应用血管活性药物处理低血压,其中 2 例应用麻黄碱,总剂量 18 mg,1 例应用苯肾上腺素,剂量 50 μg;C 组共 23 例应用血管活性药物,其中 9 例应用麻黄碱,总剂量 76 mg,14 例应用苯肾上腺素,总剂量 1 600 μg。应用血管活性药物例数及人均药物用量 G 组均显著低于 C 组,差异有统计学意义(P<0.05)。

3 讨论

蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉是目前剖宫产手术的主要麻醉方式。围手术期液体治疗和药物应用的主要目的是保证产妇组织器官灌注、胎盘血供和胎儿氧合^[7]。目标导向液体治疗指导蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉下产妇的液体管理,有助于减少血管活性药物剂量。同时预先给予晶体液,补充产妇禁食、禁水以及麻醉后外周血管扩张造成的容量不足,保证器官、胎儿灌注,减少低灌注及血管活性药物对胎儿代谢造成的影响,有重要作用。

胎儿通过脐动脉、脐静脉与母体进行物质交换。母体经由脐静脉内流淌的动脉血给胎儿提供有

表 1 两组产妇一般情况比较

组别	例数(例)	身高(cm, $\bar{x}\pm s$)	体重(kg, $\bar{x}\pm s$)	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	妊娠时间(周, $\bar{x}\pm s$)	术前 Hb(g/L, $\bar{x}\pm s$)	禁食、禁水时间(h, $\bar{x}\pm s$)	平卧至胎儿取出时间(min, $\bar{x}\pm s$)
C 组	47	162±5	78±14	31±4	39.0±1.0	118±10	12±4	13±3
G 组	47	162±4	74±9	31±4	39.3±1.2	121±9	12±3	13±5

注:C 组:对照组;G 组:目标导向液体治疗组

表 2 两组新生儿脐静脉血血气分析

组别	例数(例)	pH 值($\bar{x}\pm s$)	PO ₂ (mmHg, $\bar{x}\pm s$)	PCO ₂ (mmHg, $\bar{x}\pm s$)	SO ₂ (%, $\bar{x}\pm s$)	Lac(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	BE($\bar{x}\pm s$)
C 组	47	7.35±0.04 ^a	27±7	44±5 ^a	57±19 ^a	1.56±0.25 ^a	-0.9±1.4
G 组	47	7.37±0.03	30±6	42±5	65±15	1.49±0.45	-0.8±1.3

注:与 G 组比较,^aP<0.05;C 组:对照组;G 组:目标导向液体治疗组;PO₂:氧分压;PCO₂:二氧化碳分压;SO₂:氧饱和度;Lac:乳酸;BE:碱剩余

表 3 两组新生儿脐动脉血血气分析

组别	例数(例)	pH 值($\bar{x}\pm s$)	PO ₂ (mmHg, $\bar{x}\pm s$)	PCO ₂ (mmHg, $\bar{x}\pm s$)	SO ₂ (%, $\bar{x}\pm s$)	Lac(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	BE($\bar{x}\pm s$)
C 组	47	7.32±0.40	18±6	51±7	33±15 ^a	1.62±0.63	0.2±1.3
G 组	47	7.33±0.30	20±7	49±6	40±16	1.56±0.24	0.2±1.5

注:与 G 组比较,^aP<0.05;C 组:对照组;G 组:目标导向液体治疗组;PO₂:氧分压;PCO₂:二氧化碳分压;SO₂:氧饱和度;Lac:乳酸;BE:碱剩余

效的氧供和养分,胎儿的代谢产物再经由脐动脉回到母体。

本研究结果提示,C组新生儿脐静脉血 pH 值偏低,PCO₂、Lac 水平偏高,SO₂ 低于 G 组,差异有统计学意义,证实目标导向液体治疗与常规液体治疗联合血管活性药物相比,不仅优化了产妇给予胎儿的氧供,也提示目标导向液体治疗有助于改善产妇的酸碱平衡状态,减少新生儿乳酸堆积和酸中毒的风险。

有研究证实,脐动脉血 pH 值对于预测胎儿围生期预后具有临床意义^[8],可以反映胎儿的代谢和酸碱平衡状态。虽然脐静脉血气分析差异有统计学意义,但是本研究中两组新生儿脐动脉血 pH 值、PCO₂、Lac 水平的差异以及两组新生儿转归的差异无统计学意义。

有研究证实,麻黄碱的应用可以造成新生儿乳酸堆积和代谢性酸中毒^[9]。在本研究中,虽然 C 组胎儿娩出前给予麻黄碱的例数及剂量显著高于 G 组,但是只有向胎儿供血的脐静脉出现有统计学差异的 Lac 升高,而胎儿代谢返回母体的脐动脉血中的 Lac 含量,两组差异并没有统计学意义。

上述结果的出现可能与本研究纳入产妇无合并症、产检胎儿无明显异常、二者代偿功能完善有关。然而对于高危产妇和胎儿,产妇乳酸堆积、胎儿氧供下降的差异是否会进一步扩大,进而对新生儿的预后和转归产生影响,需要进一步的观察和研究来证实。

综上所述,在蛛网膜下腔-硬膜外联合麻醉的剖宫产中,目标导向液体治疗与常规液体治疗联合血管活性药物治疗相比,可以改善产妇酸碱平衡状态,优化胎儿氧供、减少新生儿乳酸堆积和酸中毒,改善新生儿出生即刻 Apgar 评分。其在高危孕产妇中的应用仍需进一步的研究和探讨。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 杨军良,张立生. 产科麻醉管理的国际流行趋势——剖宫产术:腰麻、硬膜外还是腰硬联合麻醉[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2013, 34 (4): 289-292. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2013.04.001.
- [2] Langesaeter E, Rosseland LA, Stubhaug A. Continuous invasive blood pressure and cardiac output monitoring during cesarean delivery: a randomized, double-blind comparison of low-dose versus high-dose spinal anesthesia with intravenous phenylephrine or placebo infusion [J]. *Anesthesiology*, 2008, 109 (5): 856-863. DOI:10.1097/ALN.0b013e31818a401f.
- [3] 刘红,嵇富海,张慧娟,等. 去氧肾上腺素与麻黄碱对剖宫产术中蛛网膜下腔阻滞期间胎儿及产妇的影响 [J]. 苏州大学学报(医学版), 2010, 30(3): 605-607.
- [4] 段庆芳,肖玮,张希峒,等. 应用 LiDCO_{mini} 监测缩宫素所致产妇血流动力学变化的临床观察 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2015, 36 (4): 322-326. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2015.04.008.
- [5] Stundar S, Panzica P. LiDCO system [J]. *Int Anesthesiol Clin*, 2010, 48(1): 87-100. DOI:10.1097/AIA.0b013e3181bce8c1.
- [6] Xiao W, Duan Q, Zhao L, et al. Goal-directed fluid therapy may improve hemodynamic stability in parturient women under combined spinal epidural anesthesia for cesarean section and newborn well-being [J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2015, 41(10): 1547-1555. DOI:10.1111/jog.12769.
- [7] Engelhardt T, MacLennan FM. Fluid management in pre-eclampsia[J]. *Int J Obstet Anesth*, 1999, 8(4): 253-259. DOI:10.1016/S0959-289X(99)80106-X.
- [8] Yeh P, Emary K, Impey L. The relationship between umbilical cord arterial pH and serious adverse neonatal outcome: analysis of 51,519 consecutive validated samples [J]. *BJOG*, 2012, 119(7): 824-831. DOI:10.1111/j.1471-0528.2012.03335.x.
- [9] 高华萍,刘文值,李卫. 腰-硬联合麻醉剖宫产术中预注去氧肾上腺素与麻黄碱对母婴的影响[J]. 四川医学, 2017, 38(4): 431-435. DOI:10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2017.04.020.

(本文编辑:孙婷)