

## 临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000196

## 腰麻硬膜外联合麻醉与硬膜外麻醉对剖宫产病人血流动力学影响的对比研究

陈 红<sup>1</sup>, 王在义<sup>2</sup>

(新疆医科大学第一附属医院 1. 麻醉科; 2. 呼吸与危重病医学, 乌鲁木齐 830054)

**【摘要】目的:**研究及完善剖宫产的麻醉管理,为临床提供借鉴,确保母婴安全。**方法:**将 80 例需剖宫产产妇随机分为腰麻硬膜外联合麻醉(combined spinal epidural anesthesia, CSEA)组和硬膜外麻醉(epidural anaesthesia, EA)组,监测 2 组剖宫产患者血流动力学变化,并比较麻醉效果、新生儿 Apgar 评分、并发症及不良反应。**结果:**CSEA 组产妇心率(heart rate, HR)在 T<sub>4</sub>(胎儿娩出 10 min)、T<sub>5</sub>(手术结束)高于 EA 组( $P=0.023, 0.022$ ); CSEA 组产妇收缩压(systolic blood pressure, SBP)和舒张压(diastolic blood pressure, DBP)在 T<sub>3</sub>(胎儿娩出)高于 EA 组( $P=0.000, 0.000$ ); CSEA 组产妇平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)在 T<sub>2</sub>(麻醉平面满意-消毒前)、T<sub>3</sub>(手术结束)高于 EA 组( $P=0.000, 0.003$ ); 2 组产妇不同时刻心输出量(cardiac output, CO)、每搏输出量(stroke volume, SV)、体循环阻力(systemic circulation resistance, SVR)及胸部液体含量(thoracic fluid content, TFC)比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 2 组产妇不同时刻 HR、SBP、DBP、MAP、CO、SV 及 SVR 组内比较差异均具有统计意义(均有  $P<0.05$ ); CSEA 组麻醉效果优于 EA 组,差异有统计学意义( $P=0.000$ ); 2 组之间麻醉并发症、不良反应及新生儿出生后 Apgar 评分差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论:**硬膜外麻醉和腰麻硬膜外联合麻醉均为适合剖宫产手术的麻醉方式,但腰麻硬膜外联合麻醉起效更快、麻醉效果更完善、对产妇血流动力学影响小,更为推荐。

**【关键词】**腰硬联合;硬膜外麻醉;剖宫产;血流动力学**【中图分类号】**R614**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2013-04-24

## Comparative study of effects of combined spinal-epidural anesthesia and epidural anesthesia on haemodynamics in the puerpera with cesarean delivery

Chen Hong<sup>1</sup>, Wang Zaiyi<sup>2</sup>

(1. Department of Anesthesiology; 2. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital, Xinjiang Medical University)

**【Abstract】Objective:** To research and improve the anesthesia management of cesarean delivery and to provide references for clinical to ensure the maternal and child safety. **Methods:** Eighty puerpera with cesarean delivery were randomly assigned to receive combined spinal-epidural anesthesia (CSEA group) or epidural anesthesia (EA group) with 40 cases in each group. Hemodynamic changes, anesthetic effect, neonatal Apgar score, complications and adverse reactions were measured in the two groups. **Results:** Heart rate (HR) of puerpera was higher in CSEA group than in EA group at T<sub>4</sub> (10 min after child birth) and T<sub>5</sub> (operation finish) ( $P=0.023, 0.022$ ). Systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were higher in CSEA group than in EA group at T<sub>3</sub> (child birth) ( $P=0.000, 0.000$ ). Mean arterial pressure (MAP) was higher in CSEA group than in EA group at T<sub>2</sub> (satisfied anesthesia-before disinfection) and T<sub>5</sub> (operation finish) ( $P=0.000, 0.003$ ). There was no differences in cardiac output (CO), stroke volume (SV), systemic vascular resistance (SVR) and thoracic fluid content (TFC) between two groups at different time points (all  $P>0.05$ ). There were differences in HR, SBP, DBP, MAP, CO, SV and SVR within each group at different time points ( $P<0.05$ ). Anesthetic effect of CSEA group was better than that of EA group ( $P=0.000$ ). There were differences in neonatal Apgar score, complications and adverse reactions between two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion:** EA and CSEA are both suitable anesthesia for the puerpera with cesarean delivery. However, CSEA is more recommended for its faster onset, better anesthetic effect and little effect on maternal hemodynamics.

**【Key words】**combined spinal-epidural anesthesia; epidural anesthesia; cesarean delivery; hemodynamic

作者介绍: 陈 红, Email: ch7928921@163.com,

研究方向: 临床麻醉。

通信作者: 王在义, Email: wangzaiyi@medmail.com.cn。

优先出版: <http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13406/j.cnki.cyx.000196.html>

无创血流动力学监护技术(Bioz.ICG)自引入临床,该技术具有的无创伤性、省时、对测量者技术要求较低等优点已逐渐得到国际心血管临床医学界公认,其中心输出量值与热稀释法相关性高达 0.96<sup>[1]</sup>,临床环境可重复性满意<sup>[2]</sup>。产妇随着胎儿发育、子宫逐渐增大、母体新陈代谢增高及内分泌的巨大变化,母体各系统会出现一系列生理变化,尤其在循环系统发生了很大变化。因此剖宫产的麻醉管理即成为产科麻醉的首要问题而应倍加关注,故加强监测,确保母婴安全,尤为重要。

腰麻硬膜外联合麻醉(combined spinal epidural anesthesia,CSEA)作为一种联合麻醉方法,它结合了腰麻(spinal anaesthesia,SA)和硬膜外麻醉(epidural anaesthesia,EA)这 2 种不同麻醉方式的双重优点。本文在剖宫产过程中,观察 CSEA 与 EA 引起的剖宫产病人的血流动力学变化,运用无创胸阻抗法进行血流动力学监测,分析 2 种麻醉方法对剖宫产术中母体血流动力学的影响、麻醉效果、新生儿 Apgar 评分、并发症及不良反应,以期获得适合剖宫产病人且对血流动力学影响最小的麻醉方法,为临床提供借鉴。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

参试者为 2010 年 6 月至 2012 年 4 月来我院就诊并自愿要求剖宫产的足月单胎初产妇,共 80 例,均为 ASA I~II 级,孕周 37~42 周。采用随机数字法,将 80 例产妇随机分为 CSEA 组和 EA 组,每组 40 例。2 组患者均无麻醉禁忌证和妊娠并发症,其年龄、身高、体质量、孕周等一般资料见表 1,经统计学比较,均无统计学差异( $P>0.05$ )。

### 1.2 麻醉方法

所有病人入手术室后采用 solar8000 监护仪监测血压、心率(heart rate,HR)、脉搏、血氧饱和度,开放上肢静脉,以 10 ml/h 速率输入复方乳酸钠。均取左侧卧位,常规消毒背部皮肤。

CSEA 组:采用 18G Tuokly 针经 L<sub>2-3</sub> 或 L<sub>3-4</sub> 棘突间穿刺,在确认针尖进入硬膜外间隙后,取 27G Tuokly 针经硬膜外穿

入蛛网膜下腔,见脑脊液后蛛网膜下隙注入 1%罗哌卡因 1 ml(10 mg);缓慢推注(推注时间大于 30 s),注毕后拔除腰穿针,向硬膜外腔置入导管 3~4 cm,恢复平卧位,平卧后经硬膜外导管追加 1%利多卡因 5 ml。

EA 组:用 16G Tuokly 针硬膜外穿刺针,经 L<sub>2-3</sub> 穿刺,硬膜外穿刺成功后向头端置管 3~4 cm,注入 2%利多卡因 5 ml 作试验剂量,观察 5 min 后,无全脊麻后视需要分次追加全量局麻药(2%利多卡因 10~15 ml),直到平面满意。

2 组术中必要时分次追加利多卡因 6~8 ml。2 组产妇仰卧后根据产妇腹型选择向左侧倾斜来预防仰卧位综合征的发生。胎儿娩出后子宫肌壁注入 10 U 缩宫素,术中低血压(收缩压下降幅度低于麻醉前水平 30%)时加快输液速度并静注小剂量麻黄素(5~10 mg)外,术中不用任何药物,无 1 例输血。

### 1.3 监测指标

1.3.1 血流动力学监测指标 监测 T<sub>1</sub>(麻醉前)、T<sub>2</sub>(麻醉平面满意-消毒前)、T<sub>3</sub>(胎儿娩出)、T<sub>4</sub>(胎儿娩出 10 min)及 T<sub>5</sub>(手术结束)时的 HR、收缩压(systolic blood pressure,SBP)、舒张压(diastolic blood pressure,DBP)、平均动脉压(mean arterial pressure,MAP)、心输出量(cardiac output,CO)、每搏输出量(stroke volume,SV)、体循环阻力(systemic circulation resistance,SVR)及胸部液体水平(thoracic fluid content,TFC)。

1.3.2 麻醉效果等级评价标准<sup>[3]</sup> ①0 级麻醉失效需改用全麻;②I 级麻醉镇痛的效果一般,患者出现中度甚至持续的疼痛感,出现较严重的牵拉反应,同时腹肌紧绷,应对患者采用药物辅助镇痛;③II 级镇痛效果较好,患者仅出现轻度的牵拉痛,腹肌较松软,轻微牵拉痛;④III 级镇痛效果非常理想,腹肌较为松弛,患者安静且无痛苦感。

1.3.3 新生儿娩出 1 min 和 5 min 的 Apgar 评分 Apgar 评分标准<sup>[4]</sup>:根据新生儿皮肤颜色、心搏速率、呼吸、肌张力及运动、反射 5 项体征进行评分。10 分者为正常新生儿,7 分以下考虑患有轻度窒息,4 分以下考虑患有重度窒息。

1.3.4 麻醉并发症及不良反应 并发症主要指低血压、恶心呕吐、寒战、头痛等。

### 1.4 统计分析

所有数据用 SPSS 18.0 统计分析软件处理。观测资料中的定量资料,均通过正态性检验,在文中以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。2 组间的比较采用成组  $t$  检验,组内各时点间的比较采用重复测量方差分析,并对资料进行球形性检验及自由度做 H-F(Huynh-Feldt)系数调整;各时点两两比较,采

表 1 2 组一般资料比较

Tab.1 Comparison of general information between two groups

| 组别    | 例数(n) | 年龄(岁)      | 身高(cm)       | 体质量(kg)    | 孕周(周)      |
|-------|-------|------------|--------------|------------|------------|
| CSEA  | 40    | 28.2 ± 2.2 | 160.6 ± 14.6 | 67.2 ± 5.9 | 39.1 ± 1.4 |
| EA    | 40    | 29.0 ± 1.8 | 161.4 ± 12.9 | 66.5 ± 5.2 | 38.9 ± 1.2 |
| $t$ 值 |       | 1.78       | 0.26         | 0.56       | 0.69       |
| $P$ 值 |       | 0.079      | 0.796        | 0.575      | 0.495      |

用重复测量分析之“调整检验水准后的差值  $t$  检验”;麻醉效果为等级定性资料,采用 Wilcoxon 秩和检验;麻醉并发症及不良反应及新生儿 Apgar 评分用卡方检验。检验水准  $\alpha=0.05$ 。同一指标有多次比较时,按比较次数  $K$  对显著性水准进行适当调整, $\alpha'=0.05/K$ ,以降低可能升高的 I 类统计风险。

## 2 结 果

### 2.1 血流动力学指标监测结果对应时点处 2 组间比较

CSEA 组和 EA 组对应时点处的组间比较,采用成组  $t$  检验,比较结果见表 2。考虑点各指标均比较 5 个时点,比较次数  $K$  较大,调整检验水准  $\alpha'=0.05/K=0.01$ (此为“适当调整”,未考虑多指标影响,以兼顾稳健和降低 I 类风险)。比较结果见表 2。

HR; $T_1 \sim T_3$  时点,2 组 HR 对应比较无统计学差异 ( $P>0.05$ )。而在  $T_4$ 、 $T_5$  时刻,CSEA 组心率大于 EA 组 ( $P<0.05$ )。

SBP 和 DBP:2 组比较仅在  $T_3$  时点处有统计学差异,均以 CSEA 组略高 ( $P<0.01$ )。而其它各时点处的 2 组对应比较,均无统计学差异 (均  $P>0.05$ )。

MAP:2 组比较在  $T_2$  时点处有统计学差异,以 CSEA 组

较高 ( $P<0.01$ )。 $T_5$  时点处也有统计学差异。其它各时点处的 2 组对应比较,均无统计学差异 ( $P>0.05$ )。

CO:在 2 组间在各时点 CO 变化无统计学意义 (均  $P>0.05$ )。

SV; $T_3$  时点 CSEA 组 SV 低于 EA 组 ( $P<0.01$ ),其他时点 2 组比较,差异无统计学意义 (均  $P>0.05$ )。2 组比较仅在  $T_3$  时点处有统计学差异,但从数值上看只是 CSEA 组略低一点,  $P<0.01$ 。而其他各时点处的 2 组对应比较,均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

SVR; $T_3 \sim T_5$  CSEA 组 SVR 低于 EA 组 (均  $P<0.01$ ),其他时点 2 组比较,差异均无统计学意义 (均  $P>0.05$ );2 组间比较,后 3 个时点处均有统计学差异 (均  $P<0.05$ ),以 CSEA 组略略偏低。

TFC:2 组间比较,所有时点处均无统计学意义 (均  $P>0.05$ )。

### 2.2 血流动力学指标监测结果各组内各时点比较

HP 等 8 项血流动力学指标,均分别进行了各组内各时点的比较。除 TFC 外,其他 7 项指标的组内比较(重复测量方差分析)差异均有统计意义。各时间点的两两多重比较,也是除 TFC 外,大部分具有统计学差异。具体数据见表 3。

表 2 2 组患者血流动力学参数的组间比较 ( $n=40$ )

Tab.2 Comparison of homodynamic parameters between two groups ( $n=40$ )

| 指标                            | 组别        | $T_1$              | $T_2$              | $T_3$              | $T_4$              | $T_5$              |
|-------------------------------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| HR (bpm)                      | CSEA      | $84.2 \pm 7.2$     | $91.3 \pm 6.2$     | $91.2 \pm 5.8$     | $80.8 \pm 4.9$     | $80.1 \pm 4.5$     |
|                               | EA        | $83.1 \pm 5.3$     | $90.5 \pm 5.7$     | $90.3 \pm 5.3$     | $78.5 \pm 3.9$     | $77.9 \pm 3.9$     |
|                               | 组间 $t, P$ | 0.78, 0.439        | 0.60, 0.550        | 0.72, 0.471        | 2.32, 0.023        | 2.34, 0.022        |
| SBP (mmHg)                    | CSEA      | $126.7 \pm 6.0$    | $112.4 \pm 8.6$    | $118.8 \pm 4.6$    | $121.3 \pm 4.1$    | $121.8 \pm 3.5$    |
|                               | EA        | $124.8 \pm 5.3$    | $114.2 \pm 8.3$    | $90.3 \pm 5.3$     | $120.5 \pm 4.8$    | $120.9 \pm 4.5$    |
|                               | 组间 $t, P$ | 1.50, 0.137        | 0.95, 0.344        | 25.68, 0.000       | 0.80, 0.425        | 1.00, 0.321        |
| DBP (mmHg)                    | CSEA      | $74.1 \pm 3.0$     | $65.1 \pm 4.6$     | $67.5 \pm 3.9$     | $66.9 \pm 3.2$     | $63.9 \pm 10.1$    |
|                               | EA        | $73.8 \pm 2.9$     | $64.2 \pm 3.6$     | $63.8 \pm 3.8$     | $65.8 \pm 3.3$     | $64.6 \pm 2.9$     |
|                               | 组间 $t, P$ | 0.45, 0.651        | 0.97, 0.333        | 4.30, 0.000        | 1.51, 0.134        | 0.42, 0.676        |
| MAP (mmHg)                    | CSEA      | $86.3 \pm 1.9$     | $73.3 \pm 2.2$     | $74.6 \pm 2.7$     | $80.8 \pm 2.0$     | $81.9 \pm 1.6$     |
|                               | EA        | $85.8 \pm 2.0$     | $75.7 \pm 2.5$     | $73.9 \pm 2.7$     | $80.1 \pm 2.7$     | $80.3 \pm 2.8$     |
|                               | 组间 $t, P$ | 1.15, 0.255        | 4.56, 0.000        | 1.16, 0.250        | 1.32, 0.191        | 3.14, 0.003        |
| CO (L/min)                    | CSEA      | $5.9 \pm 0.3$      | $7.1 \pm 0.3$      | $6.9 \pm 0.2$      | $6.4 \pm 0.2$      | $6.3 \pm 0.2$      |
|                               | EA        | $5.8 \pm 1.1$      | $7.1 \pm 0.3$      | $6.9 \pm 0.3$      | $6.4 \pm 0.2$      | $6.3 \pm 0.1$      |
|                               | 组间 $t, P$ | 0.55, 0.582        | 0.00, 1.000        | 0.00, 1.000        | 0.00, 1.000        | 0.00, 1.000        |
| SV (Ml/beat)                  | CSEA      | $75.4 \pm 1.7$     | $67.9 \pm 1.8$     | $69.1 \pm 1.8$     | $72.9 \pm 1.5$     | $72.7 \pm 1.7$     |
|                               | EA        | $75.5 \pm 1.7$     | $68.1 \pm 1.9$     | $70.7 \pm 1.7$     | $72.3 \pm 1.7$     | $73.0 \pm 1.7$     |
|                               | 组间 $t, P$ | 0.26, 0.793        | 0.48, 0.630        | 4.09, 0.000        | 1.67, 0.098        | 0.79, 0.432        |
| SVR (dyne.s/cm <sup>5</sup> ) | CSEA      | $1\ 255.6 \pm 4.6$ | $1\ 053.4 \pm 6.4$ | $1\ 056.9 \pm 9.9$ | $1\ 154.2 \pm 7.3$ | $1\ 154.9 \pm 5.1$ |
|                               | EA        | $1\ 256.4 \pm 2.9$ | $1\ 053.5 \pm 4.5$ | $1\ 066.1 \pm 5.1$ | $1\ 159.0 \pm 4.3$ | $1\ 160.6 \pm 3.0$ |
|                               | 组间 $t, P$ | 0.93, 0.356        | 0.08, 0.936        | 5.22, 0.000        | 3.58, 0.001        | 6.09, 0.000        |
| TFC                           | CSEA      | $36.3 \pm 0.8$     | $36.2 \pm 0.9$     | $36.1 \pm 1.0$     | $36.2 \pm 1.1$     | $36.5 \pm 0.9$     |
|                               | EA        | $36.5 \pm 1.1$     | $36.5 \pm 1.1$     | $36.5 \pm 1.1$     | $36.5 \pm 1.1$     | $36.6 \pm 1.1$     |
|                               | 组间 $t, P$ | 0.93, 0.355        | 1.33, 0.186        | 1.70, 0.093        | 1.22, 0.226        | 0.44, 0.658        |

注:各指标对应时点处的 2 组间比较,成组  $t$  检验。多次比较  $K=5$ ,调整检验水准  $\alpha'=0.01$

表 3 2 组患者血流动力学参数的组内比较 (  $n=40$ , 重复测量方差分析 )Tab.3 Comparison of homodynamic parameters between two groups (  $n = 40$ , ANOVA for repeated measurement )

| 指标<br>组别                          | HR ( bpm )   |              | SBP ( mmHg )   |               | DBP ( mmHg )                   |                 | MAP ( mmHg )  |              |
|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|--------------------------------|-----------------|---------------|--------------|
|                                   | CSEA         | EA           | CSEA           | EA            | CSEA                           | EA              | CSEA          | EA           |
| T <sub>1</sub>                    | 84.2 ± 7.2   | 83.1 ± 5.3   | 126.7 ± 6.0    | 124.8 ± 5.3   | 74.1 ± 3.0                     | 73.8 ± 2.9      | 86.3 ± 1.9    | 85.8 ± 2.0   |
| T <sub>2</sub>                    | 91.3 ± 6.2   | 90.5 ± 5.7   | 112.4 ± 8.6    | 114.2 ± 8.3   | 65.1 ± 4.6                     | 64.2 ± 3.6      | 73.3 ± 2.2    | 75.7 ± 2.5   |
| T <sub>3</sub>                    | 91.2 ± 5.8   | 90.3 ± 5.3   | 118.8 ± 4.6    | 90.3 ± 5.3    | 67.5 ± 3.9                     | 63.8 ± 3.8      | 74.6 ± 2.7    | 73.9 ± 2.7   |
| T <sub>4</sub>                    | 80.8 ± 4.9   | 78.5 ± 3.9   | 121.3 ± 4.1    | 120.5 ± 4.8   | 66.9 ± 3.2                     | 65.8 ± 3.3      | 80.8 ± 2.0    | 80.1 ± 2.7   |
| T <sub>5</sub>                    | 80.1 ± 4.5   | 77.9 ± 3.9   | 121.8 ± 3.5    | 120.9 ± 4.5   | 63.9 ± 10.1                    | 64.6 ± 2.9      | 81.9 ± 1.6    | 80.3 ± 2.8   |
| 重复测量方差分析之整体比较                     |              |              |                |               |                                |                 |               |              |
| H-F调整系数                           | 1.009        | 0.708        | 0.867          | 0.690         | 0.506                          | 1.025           | 0.905         | 1.060        |
| 调整后 $F, P$                        | 22.66, 0.000 | 40.43, 0.000 | 18.91, 0.000   | 106.29, 0.000 | 12.03, 0.000                   | 25.23, 0.000    | 138.70, 0.000 | 61.86, 0.000 |
| 重复测量分析之多重比较 $t, P$                |              |              |                |               |                                |                 |               |              |
| T <sub>2</sub> vs. T <sub>1</sub> | 3.53, 0.002  | 4.21, 0.000  | 6.50, 0.000    | 4.86, 0.000   | 9.63, 0.000                    | 9.01, 0.000     | 26.22, 0.000  | 13.78, 0.000 |
| T <sub>3</sub> vs. T <sub>1</sub> | 3.68, 0.002  | 6.48, 0.000  | 4.57, 0.000    | 20.93, 0.000  | 7.25, 0.000                    | 8.70, 0.000     | 14.18, 0.000  | 18.72, 0.000 |
| T <sub>4</sub> vs. T <sub>1</sub> | 1.76, 0.094  | 3.71, 0.001  | 3.55, 0.002    | 5.80, 0.000   | 8.48, 0.000                    | 7.21, 0.000     | 10.62, 0.000  | 8.25, 0.000  |
| T <sub>5</sub> vs. T <sub>1</sub> | 2.97, 0.008  | 4.40, 0.000  | 2.08, 0.052    | 1.84, 0.081   | 4.49, 0.000                    | 9.79, 0.000     | 9.42, 0.000   | 7.42, 0.000  |
| T <sub>3</sub> vs. T <sub>2</sub> | 1.37, 0.186  | 0.30, 0.770  | 2.75, 0.013    | 12.44, 0.000  | 1.65, 0.115                    | 0.72, 0.478     | 1.95, 0.066   | 2.46, 0.024  |
| T <sub>4</sub> vs. T <sub>2</sub> | 6.37, 0.000  | 7.53, 0.000  | 5.09, 0.000    | 2.74, 0.013   | 2.14, 0.046                    | 1.60, 0.126     | 12.57, 0.000  | 4.30, 0.000  |
| T <sub>5</sub> vs. T <sub>2</sub> | 6.25, 0.000  | 7.65, 0.000  | 5.14, 0.000    | 3.55, 0.002   | 0.63, 0.538                    | 1.02, 0.321     | 15.94, 0.000  | 4.85, 0.000  |
| T <sub>4</sub> vs. T <sub>3</sub> | 7.18, 0.000  | 9.12, 0.000  | 2.51, 0.021    | 17.81, 0.000  | 0.13, 0.901                    | 0.97, 0.343     | 8.77, 0.000   | 7.44, 0.000  |
| T <sub>5</sub> vs. T <sub>4</sub> | 7.32, 0.000  | 11.17, 0.000 | 3.68, 0.002    | 20.61, 0.000  | 1.73, 0.099                    | 0.41, 0.685     | 9.39, 0.000   | 6.56, 0.000  |
| T <sub>5</sub> vs. T <sub>4</sub> | 1.58, 0.132  | 0.87, 0.395  | 1.28, 0.215    | 1.27, 0.221   | 1.69, 0.108                    | 0.93, 0.365     | 0.42, 0.679   | 0.21, 0.833  |
| 指标<br>组别                          | CO ( L/min ) |              | SV ( Ml/beat ) |               | SVR ( dyne.s/cm <sup>5</sup> ) |                 | TFC           |              |
|                                   | CSEA         | EA           | CSEA           | EA            | CSEA                           | EA              | CSEA          | EA           |
| T <sub>1</sub>                    | 5.9 ± 0.3    | 5.8 ± 1.1    | 75.4 ± 1.7     | 75.5 ± 1.7    | 1255.6 ± 4.6                   | 1256.4 ± 2.9    | 36.3 ± 0.8    | 36.5 ± 1.1   |
| T <sub>2</sub>                    | 7.1 ± 0.3    | 7.1 ± 0.3    | 67.9 ± 1.8     | 68.1 ± 1.9    | 1053.4 ± 6.4                   | 1053.5 ± 4.5    | 36.2 ± 0.9    | 36.5 ± 1.1   |
| T <sub>3</sub>                    | 6.9 ± 0.2    | 6.9 ± 0.3    | 69.1 ± 1.8     | 70.7 ± 1.7    | 1056.9 ± 9.9                   | 1066.1 ± 5.1    | 36.1 ± 1.0    | 36.5 ± 1.1   |
| T <sub>4</sub>                    | 6.4 ± 0.2    | 6.4 ± 0.2    | 72.9 ± 1.5     | 72.3 ± 1.7    | 1154.2 ± 7.3                   | 1159 ± 4.3      | 36.2 ± 1.1    | 36.5 ± 1.1   |
| T <sub>5</sub>                    | 6.3 ± 0.2    | 6.3 ± 0.1    | 72.7 ± 1.7     | 73 ± 1.7      | 1154.9 ± 5.1                   | 1160.6 ± 3.0    | 36.5 ± 0.9    | 36.6 ± 1.1   |
| 重复测量方差分析之整体比较                     |              |              |                |               |                                |                 |               |              |
| H-F调整系数                           | 0.965        | 0.378        | 1.180          | 1.001         | 0.705                          | 0.921           | 1.233         | 0.942        |
| 调整后 $F, P$                        | 70.19, 0.000 | 18.88, 0.000 | 62.67, 0.000   | 50.82, 0.000  | 2,822.18, 0.000                | 7,916.77, 0.000 | 0.59, 0.674   | 0.03, 0.994  |
| 单因素重复测量分析之多重比较 $t, P$             |              |              |                |               |                                |                 |               |              |
| T <sub>2</sub> vs. T <sub>1</sub> | 12.06, 0.000 | 5.35, 0.000  | 13.24, 0.000   | 14.10, 0.000  | 119.15, 0.000                  | 172.75, 0.000   | 0.45, 0.657   | 0.10, 0.925  |
| T <sub>3</sub> vs. T <sub>1</sub> | 11.65, 0.000 | 4.31, 0.000  | 12.66, 0.000   | 10.40, 0.000  | 80.34, 0.000                   | 140.99, 0.000   | 0.86, 0.399   | 0.06, 0.952  |
| T <sub>4</sub> vs. T <sub>1</sub> | 5.60, 0.000  | 2.51, 0.021  | 4.51, 0.000    | 6.80, 0.000   | 52.47, 0.000                   | 74.99, 0.000    | 0.38, 0.705   | 0.06, 0.954  |
| T <sub>5</sub> vs. T <sub>1</sub> | 4.91, 0.000  | 1.97, 0.063  | 4.99, 0.000    | 3.81, 0.001   | 76.27, 0.000                   | 99.06, 0.000    | 0.72, 0.482   | 0.26, 0.800  |
| T <sub>3</sub> vs. T <sub>2</sub> | 2.34, 0.030  | 2.14, 0.045  | 2.05, 0.055    | 4.38, 0.000   | 1.76, 0.095                    | 7.21, 0.000     | 0.34, 0.738   | 0.01, 0.990  |
| T <sub>4</sub> vs. T <sub>2</sub> | 10.59, 0.000 | 7.48, 0.000  | 9.10, 0.000    | 9.82, 0.000   | 43.37, 0.000                   | 66.27, 0.000    | 0.02, 0.985   | 0.02, 0.985  |
| T <sub>5</sub> vs. T <sub>2</sub> | 8.45, 0.000  | 10.99, 0.000 | 7.63, 0.000    | 8.09, 0.000   | 54.87, 0.000                   | 101.40, 0.000   | 1.07, 0.300   | 0.21, 0.840  |
| T <sub>4</sub> vs. T <sub>3</sub> | 7.98, 0.000  | 5.67, 0.000  | 6.99, 0.000    | 2.82, 0.011   | 31.45, 0.000                   | 63.60, 0.000    | 0.37, 0.718   | 0.01, 0.995  |
| T <sub>5</sub> vs. T <sub>4</sub> | 9.43, 0.000  | 8.77, 0.000  | 7.93, 0.000    | 4.35, 0.000   | 32.44, 0.000                   | 83.67, 0.000    | 1.41, 0.176   | 0.34, 0.738  |
| T <sub>5</sub> vs. T <sub>4</sub> | 1.40, 0.178  | 2.08, 0.051  | 0.34, 0.739    | 1.23, 0.232   | 0.30, 0.765                    | 1.57, 0.134     | 0.98, 0.341   | 0.25, 0.805  |

注:1. 各组的组内比较 ( 时点间比较 ), 重复测量方差分析, 均做球形性检验, 需要调整的均采用 Huynh-Feldt 调整系数调整方差分析的自由度; 2. 多重比较时各指标进行 10 次比较, 调整检验水准  $\alpha' = 0.005$

### 2.3 麻醉效果

数据见表 5 显示: CSEA 组与 EA 组比较, 有统计学差异

( $P < 0.05$ )。从数据看, 以 CSEA 为优, 其中镇痛极好, 腹肌松软, 病人安静无反应的Ⅲ级效果的例数明显增多。

表 5 麻醉效果比较 (  $n, \%$  )Tab.5 Comparison of anesthetic effect (  $n, \%$  )

| 组别             | 总例数 ( $N$ ) | 0 级          | I 级       | II 级       | III 级       |
|----------------|-------------|--------------|-----------|------------|-------------|
| CSEA           | 40          | 0 ( 0 )      | 0 ( 0 )   | 5 ( 12.5 ) | 35 ( 87.5 ) |
| EA             | 40          | 0 ( 0 )      | 12 ( 30 ) | 18 ( 45 )  | 10 ( 25 )   |
| 2 组比较 $H_c, P$ |             | 32.72, 0.000 |           |            |             |

注:等级计数资料,2 组间比较为秩和检验

## 2.4 并发症及不良反应

数据见表 6。从表 6 可见:2 组间比较差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.00, P=1.000$ )。

表 6 并发症及不良反应发生情况

Tab.6 Incidences of complications and adverse events

| 组别                | 例数 ( $n$ ) | 头痛          | 恶心呕吐 | 寒战 |
|-------------------|------------|-------------|------|----|
| CSEA              | 40         | 0           | 2    | 1  |
| EA                | 40         | 0           | 2    | 1  |
| 2 组比较 $\chi^2, P$ |            | 0.00, 1.000 |      |    |

注:合并不良反应例数后行四格表卡方检验

## 2.4 新生儿出生后 Apgar 评分

2 组 1 min Apgar 评分均大于 8 分 ( $9.56 \pm 1.43, 9.42 \pm 1.53; t=0.42, P=0.674$ ), 5 min Apgar 评分均为 10 分 ( $t=0.00, P=1.000$ ), 2 组间比较差异均无统计学意义。

## 3 讨 论

剖宫产手术的麻醉处理关键是要达到完善的麻醉效果及安全性,EA 具有术后可持续镇痛,并发症少等优点,已经广泛应用于下腹部手术,但也存在麻醉起效时间长、镇痛不完善的缺陷。CSEA 综合了硬膜外阻滞和腰麻的优点,具有起效快,可控性强,作用完善可靠,用药量少以及术后镇痛持续等优点<sup>[5]</sup>。但手术不可避免的会导致机体发生创伤应激反应,围手术期血流动力学的波动增加术中麻醉管理难度,术中及术后患者风险增加。本研究比较 CSEA 和 EA 2 种不同麻醉方式对血流动力学的影响,发现 CSEA 组较 EA 组血流动力波动平稳,尤其在  $T_2, T_3$  时,EA 组的 HR、MAP、SBP 及 DBP 波动较大,可见 CSEA 组血流动力学稳定性较 EA 组更为稳定。

椎管内麻醉由于交感神经阻滞,在  $T_2$  时刻,可使 SVR 下降,血压较  $T_1$  时刻有所下降,但仍在正常范围内。胎儿娩出后,由于腹内压迅速下降,受挤压收缩的内脏血管床随之出现扩张,从而回心血量再次减少,血压下降明显。但伴随着母体胎盘循环的

终止,子宫迅速出现复缩,子宫动脉血流量随之减少,体循环血量因血窦内的血液回流而得到补充,一定程度上抵消了因血管床开放而导致的血压下降<sup>[6]</sup>,但 SVR 在胎儿  $T_1 \sim T_5$  时点,低于基础值。SV 是心脏每次收缩射出的血量,影响因素有 HR、前负荷、心脏收缩性和后负荷。椎管内麻醉后,SV 有所下降。CO 较  $T_1$  时刻增高,除与椎管内麻醉后 SVR 降低,心脏后负荷减轻,射血阻力减小外,HR 增快是主要原因。本次研究发现,虽  $T_3$  或  $T_3 \sim T_5$  CSEA 组 SV 及 SVR 低于 EA 组,但从数值上看只是 CSEA 组略低一点。分析其原因,可能是由于各个体数据接近,SD 相对于均值很小,故容易检出统计学意义。因此 CSEA 组和 EA 组在 SV、SVR 及 CO 方面差异尚不明显,2 种麻醉方式对 SV、SVR 及 CO 影响相当。

Bioz.ICG 无创心功能和血流动力学监测系统通过测定心脏电传导性和胸部电流阻抗改变来计算血容量的变化。TFC 代表胸部总的电传导性,由肺泡内、胸部组织间隙内和血管内液体 3 种成分组成,在无胸腔积液、肺间质水肿、肺泡内渗液时,TFC 反应前负荷,是评价心脏前负荷的指标<sup>[7]</sup>。本次研究发现 TFC 在各个时点基本无变化,因而说明 CSEA 组和 EA 组对心脏前负荷的影响效果具有相似性。

由于产妇有下腔静脉受压促使脊椎静脉丛血流增加,硬膜外腔静脉丛扩张的生理变化,而 EA 使用局麻药物用量大,可能导致心脏毒性及致惊厥的危险。本次研究得出 CSEA 使用少量局麻药就可达到令人满意的麻醉效果。麻醉效果 CSEA 组明显优于 EA 组,与文献报道一致<sup>[8]</sup>。2 组新生儿 Apgar 评分 1 min 和 5 min 都在 8 分以上,说明对新生儿无明显影响。CSEA 组无头痛发生,可能与 26G 笔尖式细针行蛛网膜下腔穿刺、无明显脑脊液外漏有关,这使得腰硬联合麻醉得以广泛开展<sup>[10]</sup>。2 组恶心呕吐和寒战的发生率相似。

综上所述,联合麻醉能够在一定程度上维系孕妇心血管系统的血流动力学稳定,麻醉效果好,并发症少等优点,更适合剖宫产孕妇,可作为产科剖宫产的优先考虑麻醉方法之一。但是本次研究观察样本量较小且观测时间较短,应延续至产褥期,以明确母体产前、产后不同时间循环功能变化的连续性,更能深入探讨 2 种麻醉方法对血流动力学的影响机制。

## 临床研究

DOI:10.13406/j.cnki.cyxh.000200

## 二氧化碳气腹对腹腔镜手术中罗库溴铵肌松效应的影响

金菊英,杜洵松,王 彬,闵 苏

(重庆医科大学附属第一医院麻醉科,重庆 400016)

**【摘要】目的:**探讨二氧化碳气腹对腹腔镜手术中罗库溴铵肌松效应的影响。**方法:**选择拟在全身麻醉下行择期腹腔镜下全子宫切除术或开腹全子宫切除术患者各 30 例,所有患者麻醉方案相同,采用 TOF-Watch SX 肌松监测仪行神经肌肉传导功能监测。麻醉诱导插管后,待  $T_1$  颤搐高度( $T_1$ )与对照值( $T_c$ )的比值( $T_1/T_c$ )恢复至 10% 后开始持续输注罗库溴铵,术中根据  $T_1/T_c$  调整输注速率,维持  $T_1/T_c$  在 0%~10%。记录停用肌松药后  $T_1/T_c$  恢复至 25% 的时间( $T_1/T_c 25\%$ )、恢复指数( $T_1/T_c$  从 25% 恢复至 75% 的时间),4 个成串刺激(train of four, TOF)比值( $T_4/T_1$ )恢复至 90% 的时间(TOF90%),计算单位时间罗库溴铵使用量。**结果:**2 组患者一般资料无差异。与开腹手术组相比,停止输注罗库溴铵后,腹腔镜手术组  $T_1/T_c 25\%$  和恢复指数明显延长,TOF90% 也较长( $P<0.01$ )。腹腔镜手术组中单位时间肌松药使用量小于开腹手术组( $P=0.001$ )。**结论:**CO<sub>2</sub> 气腹可能引起腹腔镜手术患者对罗库溴铵的代谢能力降低,从而使肌松效应维持时间延长,恢复缓慢,实施该类手术的麻醉时应加强肌松监测,适度减少用药量。

**【关键词】**肌松剂;神经肌肉阻滞;气腹;腹腔镜手术**【中图分类号】**R614.2**【文章标志码】**A**【收稿日期】**2013-08-28

## Effect of carbon dioxide pneumoperitoneum on neuromuscular blockade of rocuronium in patients undergoing laparoscopic surgery

Jin Juying, Du Xunsong, Wang Bin, Min Su

(Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

**【Abstract】Objective:** To evaluate the effect of carbon dioxide pneumoperitoneum on neuromuscular blockade of rocuronium in patientsundergoing laparoscopic surgery. **Methods:** Sixty patients sche-

duled for either laparoscopic or open hysterectomy procedures

under general anesthesia were enrolled, 30 patients in each

group. The same anesthetic protocol was performed to all pa-

tients. The responses of adductor pollicis to train of four (TOF)

stimulation of ulnar nerve were monitored. After intubation, each

stimulation of ulnar nerve were monitored. After intubation, each

## 参 考 文 献

- [1] Ishihara H, Sugo Y, Tsutsui M, et al. The ability of a new continuous cardiac output monitor to measure trends in cardiac output following implementation of a patient information calibration and an automated exclusion algorithm[J]. J Clin Monit Comput, 2012, 26(6): 465-471.
- [2] Fleck T, Schubert S, Stiller B, et al. Capability of a new paediatric oesophageal Doppler monitor to detect changes in cardiac output during testing of external pacemakers after cardiac surgery[J]. J Clin Monit Comput, 2011, 25(6): 419-425.
- [3] Altermatt FR, Bugedo DA, Delfino AE, et al. Evaluation of the effect of intravenous lidocaine on propofol requirements during total intravenous anaesthesia as measured by bispectral index[J]. Br J Anaesth, 2012, 108(6): 979-983.
- [4] Butterfield PM. Foundations of pediatrics: Virginia Apgar (1909-1974)[J]. Adv Pediatr, 2012, 59(1): 1-7.
- [5] 周路阳, 马正良, 李 榕, 等. 腰-硬联合阻滞在分娩镇痛的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2008, 24(2): 135-137.
- [6] 蒋卫清, 鲍红光, 高玉洁, 等. 胶体液预扩容联合预注血管活性药对产妇腰-硬联合麻醉后血流动力学的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2012, 28(10): 964-967.
- [7] 陈中刚, 庞红宇, 池信锦, 等. BioZ.com 监测腰-硬联合麻醉下剖宫产产妇的血流动力学变化[J]. 实用医学杂志, 2007, 23(18): 2850-2852.
- [8] 杨玲珍. 腰硬联合麻醉在妇产科手术中的应用体会[J]. 中国医药导刊, 2011, 13(5): 795-796.
- [9] 陈志斌, 孙清华, 金孝梁, 等. 剖宫产术患者硬膜外麻醉与腰-硬联合麻醉后硬膜外自控镇痛效果比较[J]. 重庆医学, 2009, 38(16): 2075-2076.

(责任编辑: 冉明会)