

## · 临床研究 ·

罗哌卡因双侧胸椎旁神经阻滞对心肺转流  
心脏瓣膜手术后康复的影响

张俊杰 李曼 曹亚楠 代思思 王锴

**【摘要】 目的** 观察全麻复合罗哌卡因单次双侧胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral nerve block, TPVB)对心肺转流(cardiopulmonary bypass, CPB)心脏瓣膜手术患者术后康复的影响。**方法** 择期行心脏瓣膜手术的患者 142 例,男 68 例,女 74 例,ASA II 或 III 级,采用随机数字表法分为单纯全麻组(C 组,  $n=69$ )和全麻复合罗哌卡因双侧 TPVB 组(P 组,  $n=73$ )。记录麻醉前、术中、麻醉后的血流动力学参数、舒芬太尼总用量、苏醒时间、术后机械通气时间、血管活性药物使用时间、ICU 停留时间、术后住院时间及住院费用等。**结果** 与 C 组比较, P 组麻醉过程中心率、血压更为稳定, 术中舒芬太尼总用量明显减少 $[(130.6 \pm 5.0) \mu\text{g} \text{ vs } (202.8 \pm 7.4) \mu\text{g}, P < 0.01]$ , 患者苏醒时间 $[(241.0 \pm 15.8) \text{ min} \text{ vs } (417.6 \pm 38.9) \text{ min}, P < 0.05]$ 、术后机械通气时间 $[(466.0 \pm 22.9) \text{ min} \text{ vs } (657.8 \pm 49.4) \text{ min}, P < 0.05]$ 及 ICU 停留时间 $[(22.1 \pm 1.0) \text{ h} \text{ vs } (34.1 \pm 3.6) \text{ h}, P < 0.05]$ 明显缩短, 住院费用明显降低 $[(72\,360 \pm 1\,565) \text{ 元} \text{ vs } (78\,420 \pm 2\,094) \text{ 元}, (P < 0.05)]$ 。**结论** 全麻复合 TPVB 麻醉效果优于单纯全麻, 有利于维持术中循环稳定, 减少麻醉镇痛药物用量, 并有利于患者术后早期恢复。

**【关键词】** 胸椎旁神经阻滞; 心肺转流; 心脏手术; 术后康复

**Effect of ropivacaine combined with bilateral thoracic paravertebral nerve block on surgical rehabilitation in cardiopulmonary bypass heart valve surgery** ZHANG Junjie, LI Man, CAO Ya'nan, DAI Sisi, WANG E. Department of Anesthesiology, Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410008, China

Corresponding author: WANG E, Email: ewang324@hotmail.com

**【Abstract】 Objective** To observe the effect of ropivacaine on bilateral posterior thoracic paravertebral nerve block for cardiopulmonary bypass. **Methods** A total of 142 patients undergoing elective cardiac valve surgery, 68 males and 74 females, were randomly divided into two groups: group C (general anesthesia,  $n=69$ ) and group P (general anesthesia + paravertebral nerve block with ropivacaine,  $n=73$ ). The changes of hemodynamics, BIS, anesthesia dose and postoperative anesthesia were observed before and after anesthesia, the time of mechanical ventilation, the duration of vasoactive drug support, ICU stay time, length of stay and hospitalization costs were recorded. **Results** Compared with group C, heart rate and blood pressure were more stable in group P, and the dosage of sufentanil was less  $[(130.6 \pm 5.0) \mu\text{g} \text{ vs } (202.8 \pm 7.4) \mu\text{g}, P < 0.01]$ , the patient was awakened quickly  $[(241.0 \pm 15.8) \text{ min} \text{ vs } (417.6 \pm 38.9) \text{ min}, P < 0.05]$ , and the time of mechanical ventilation  $[(466.0 \pm 22.9) \text{ min} \text{ vs } (657.8 \pm 49.4) \text{ min}, P < 0.05]$  and ICU residence time  $[(22.1 \pm 1.0) \text{ h} \text{ vs } (34.1 \pm 3.6) \text{ h}, P < 0.05]$  were shortened, the cost of hospitalization decreased  $[(72\,360 \pm 1\,565) \text{ yuan} \text{ vs } (78\,420 \pm 2\,094) \text{ yuan}, (P < 0.05)]$ . **Conclusion** Thoracic paravertebral nerve block anesthesia combined with general anesthesia is better than pure general anesthesia, in terms of maintaining intraoperative circulation stability, reducing the amount of anesthetic analgesic drugs, and early recovery of patients after surgery.

**【Key words】** Paravertebral nerve block; Cardiopulmonary bypass; Cardiac surgery; Postoperative rehabilitation

胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral nerve block, TPVB)常用于肋间神经痛及带状疱疹的疼痛治疗,近年来用于胸科、乳腺及心脏外科等手术

的术中辅助麻醉或术后镇痛,目前有用于非心肺转流(cardiopulmonary bypass, CPB)冠状动脉搭桥术中的心肌保护的研究报道,但对于 CPB 下心脏手术术后康复的影响报道较少。本研究拟观察全麻复合双侧 TPVB 用于 CPB 下心脏手术的麻醉效果

及对术后康复的影响。

### 资料与方法

**一般资料** 本研究已获中南大学湘雅医院医学伦理委员会批准(201504491),并与患者或家属签署知情同意书。选择择期拟行全麻 CPB 下心脏瓣膜手术的患者,性别不限,年龄 18~70 岁,ASA II 或 III 级,心功能 II 或 III 级,患者认知状态良好。采用随机数字表法随机分为单纯全麻组(C 组)和全麻复合罗哌卡因双侧 TPVB 组(P 组)。

**麻醉方法** 患者进入手术室后开放静脉通道,行 ECG、无创动脉压、SpO<sub>2</sub>、直接动脉血压监测,连接 BIS 麻醉深度监测仪。P 组患者取侧卧位,在超声引导下双侧 T<sub>2~3</sub> 或 T<sub>4~5</sub> 椎旁间隙穿刺,4~12 MHz 高频线性超声扫描探头在后背中线作斜轴位切面扫描,采用平面内技术,17 G 穿刺针沿外侧肋间入路进入胸椎旁间隙,分别注入 0.25% 罗哌卡因,每个点注射 8~10 ml。在超声图像上可见强回声胸膜下沉并压低肺组织。确认双侧均出现阻滞效果节段后开始行麻醉诱导。麻醉诱导:舒芬太尼 0.5~1.0 μg/kg、维库溴铵 0.15 mg/kg 和依托咪酯 0.2~0.6 mg/kg。气管插管后接麻醉机行间断正压通气,保护性肺通气策略,维持 P<sub>ET</sub> CO<sub>2</sub> 35~45 mm Hg。麻醉维持:瑞芬太尼 0.1~0.4 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>,丙泊酚 2~6 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>,七氟醚 0.5~1.5 MAC,右美托咪定输注负荷剂量 0.5 μg/kg,10 min 后改输注速度为 0.5~1.0 μg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>,维库溴铵 0.06~0.12 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>;术毕前静滴氢吗啡酮 0.15 mg/kg。C 组患者不行椎旁神经阻滞操作,在安静状态下开始麻醉诱导。随后置入食管超声探头用以评估完善诊断,评估心脏功能、容量状态及手术效果;监测鼻咽温度,均经胸骨正中切口行瓣膜置换手术。CPB 中度低温,改良超滤。术中根据情况使用血管活性药物,监测血气、乳酸、血糖、电解质等。术毕罗哌卡因 100 mg 伤口浸润加强术后镇痛,带气管导管回 ICU。撤离呼吸机后开启自控静脉镇痛泵,自控追加剂量 2 ml,锁定时间 15 min,泵内加舒芬太尼 2.5 μg/kg,氯胺酮 3 mg/kg,背景剂量 2 ml/h。

**观察指标** 记录患者术后血管活性药物使用时间、机械通气时间、ICU 停留时间、术后住院时间及住院费用。记录舒芬太尼总用量(诱导+维持+PCA)以及术中中心体温和输液量。

**统计分析** 采用 graphpad prism 5.0 软件进行数据处理。正态分布计量资料以均数±标准差

( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用成组 *t* 检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

本研究共纳入 142 例患者。两组患者性别、年龄、身高、体重等差异无统计学意义(表 1)。

与 C 组比较,P 组术后机械通气时间、苏醒时间、血管活性药物使用时间、ICU 停留时间、进食时间、排便时间明显缩短,住院费用明显降低( $P < 0.05$ )。两组术后住院时间差异无统计学意义(表 2)。P 组舒芬太尼总用量明显少于 C 组[(130.6±5.0)μg vs (202.8±7.4)μg,  $P < 0.01$ ]。

表 1 两组患者一般资料的比较

| 组别  | 例数 | 男/女<br>(例) | 年龄<br>(岁) | 身高<br>(cm) | 体重<br>(kg) |
|-----|----|------------|-----------|------------|------------|
| C 组 | 69 | 33/36      | 51.3±1.2  | 160.2±1.2  | 59.7±1.3   |
| P 组 | 73 | 35/38      | 50.8±1.2  | 161.2±0.9  | 58.4±0.9   |

表 2 两组患者术后情况的比较

| 指标                | C 组( <i>n</i> =69) | P 组( <i>n</i> =73)        |
|-------------------|--------------------|---------------------------|
| 术后机械通气时间<br>(min) | 657.8±49.4         | 466.0±22.9 <sup>a</sup>   |
| 苏醒时间(min)         | 417.6±38.9         | 241.0±15.8 <sup>a</sup>   |
| 血管活性药物使用<br>时间(h) | 73.8±4.0           | 59.3±3.4 <sup>a</sup>     |
| ICU 停留时间(h)       | 34.1±3.6           | 22.1±1.0 <sup>a</sup>     |
| 进食时间(h)           | 21.3±1.3           | 16.5±0.4 <sup>a</sup>     |
| 排便时间(d)           | 4.7±0.2            | 3.8±0.1 <sup>a</sup>      |
| 术后住院时间(d)         | 9.4±0.3            | 8.7±0.2                   |
| 住院费用(元)           | 78 420±2 094       | 72 360±1 565 <sup>a</sup> |

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

### 讨 论

TPVB 可阻断位于椎旁间隙的脊神经前支、后支及交通支的传导,前后支均包含感觉和运动神经纤维,交通支则与位于椎旁间隙的交感神经链结合。Cheema 等<sup>[1]</sup>研究显示,胸椎旁间隙注入 15 ml 局麻药弥散范围可达 4~6 节段。在最初,TPVB 的常见并发症包括气胸、误穿血管、局部血肿、低血压、硬膜外阻滞等<sup>[2]</sup>,随着超声技术的应用及普及,超声引导下常规的单次注射并发症发生几率明显降低<sup>[3]</sup>。本研究结果表明,全麻复合罗哌卡因双侧 TPVB 术后血管活性药物使用时间、机械通气时间、

苏醒时间均明显缩短,这与 TPVB 患者良好的镇痛效果、减少阿片类药物的使用量及椎旁阻滞抗炎及心肌保护作用有关。本研究中两组患者各观察时点血压收缩压基本在同一水平,而舒张压较单纯全麻对照组要低,这也反映 TPVB 引起的交感神经阻滞降低了外周血管阻力,致阻滞区域动静脉扩张,心脏前后负荷下降,这对于心肌保护作用具有重要意义。既往 Meta 分析显示,TPVB 比硬膜外阻滞更少发生低血压<sup>[4]</sup>。研究发现,开胸手术 TPVB 在控制疼痛效果方面与硬膜外阻滞效果相当。双侧 TPVB 可通过阻滞双侧交感神经,发挥其心肌保护作用<sup>[5, 6]</sup>。

本研究表明,TPVB 可以做为 ERAS 的重要组成部分,不仅可以安全地使用于 CPB 手术中复合麻醉,而且可提供有效的围术期镇痛。一方面可显著减少术中术后阿片类药物用量及由此带来的苏醒延迟与呼吸抑制,促进患者自主呼吸咳嗽排痰能力,缩短呼吸机支持时间,加快患者苏醒拔管;另外一方面对于患者胃肠功能抑制的效应也大大下降,缩短了术后肠麻痹的时间,减少了恶心、呕吐及头晕的发生率,肠外营养时间缩短,随之带来的是肺部并发症的减少、胃肠功能恢复加快、ICU 滞留时间的缩短和住院费用的降低。

CPB 手术采用 TPVB 避免了硬膜外穿刺可能在肝素化后出现椎管内出血和血肿的风险。研究发现 TPVB 较胸段硬膜外阻滞有更低的并发症风险<sup>[10, 16]</sup>。考虑到心脏手术开胸的疼痛刺激及创面大小,本研究采用双侧两点阻滞,可以保证更确切的阻滞效果及更满意的阻滞平面。

开胸手术患者的术后管理中,疼痛控制是非常重要的关注点。因为涉及到胸壁不同来源的神经,胸廓切开术的疼痛是非常剧烈的,若镇痛不完善,则影响患者深呼吸及咳嗽的能力,从而加大患者发生肺炎、肺不张甚至呼吸衰竭的可能性,既增加了术后并发症的发生概率,又增加了患者住院期间的费用。多项研究发现,TPVB 作为多模式镇痛的一部分可以显著改善开胸术后疼痛<sup>[8~10]</sup>。胸椎旁间隙阻滞能很好地抑制疼痛刺激的传入,减轻患者机体的应激反应<sup>[11]</sup>。

综上所述,TPVB 可提供有效镇痛,加快患者苏醒拔管,缩短 ICU 停留时间和住院时间,降低住院费用,从而节约医疗资源,减少患者的经济负担,

提高患者满意度,在心脏外科 ERAS 策略中起到十分积极的作用。

## 参 考 文 献

- [1] Cheema S, Richardson J, McGurgan P. Factors affecting the spread of bupivacaine in the adult thoracic paravertebral space. *Anaesthesia*, 2003, 58(7): 684-687.
- [2] Naja Z, Lönnqvist PA. Somatic paravertebral nerve blockade: Incidence of failed block and complications. *Anaesthesia*, 2001, 56(12): 1184-1188.
- [3] Pace MM, Sharma B, Anderson-Dam J, et al. Ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade: A retrospective study of the incidence of complications. *Anesth Analg*, 2016, 122(4): 1186-1191.
- [4] Davies RG, Myles PS, Graham JM. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy—a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth*, 2006, 96(4): 418-426.
- [5] Komatsu T, Sowa T, Takahashi K, et al. Paravertebral block as a promising analgesic modality for managing post-thoracotomy pain. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 20(2): 113-116.
- [6] Kosinski S, Fryzlewicz E, Wilkojc M, et al. Comparison of continuous epidural block and continuous paravertebral block in postoperative analgesia after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy: a randomised, non-inferiority trial. *Anaesthesia Intensive Ther*, 2016, 48(5): 280-287.
- [7] Yeung JH, Gates S, Naidu B, et al. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 2(CD009121).
- [8] Marret E, Bazelly B, Taylor G, et al. Paravertebral block with ropivacaine 0.5% versus systemic analgesia for pain relief after thoracotomy. *Ann Thorac Surg*, 2005, 79(6): 2109-2113.
- [9] Garutti I, Gonzalez-Aragoneses F, Biencinto MT, et al. Thoracic paravertebral block after thoracotomy: comparison of three different approaches. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2009, 35(5): 829-832.
- [10] Fortier S, Hanna HA, Bernard A, et al. Comparison between systemic analgesia, continuous wound catheter analgesia and continuous thoracic paravertebral block: a randomised, controlled trial of postthoracotomy pain management. *Eur J Anaesthesiol*, 2012, 29(11): 524-530.
- [11] Piraccini E, Pretto EA Jr, Corso RM, et al. Analgesia for thoracic surgery: the role of paravertebral block. *HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth*, 2011, 3(3): 157-160.

(收稿日期:2017-05-10)