

超声引导下后路椎板阻滞与椎旁阻滞对胸腔镜肺叶切除术镇痛效果的比较

李宗超^{1,2} 张云霄² 谭宏宇² 张艳² 王保国^{1,Δ}

(¹首都医科大学三博脑科医院麻醉科, 北京 100093; ²北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所麻醉科, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室, 北京 100142)

摘要 目的: 比较超声引导下后路椎板阻滞 (retrolaminar block, RLB) 和椎旁阻滞 (paravertebral block, PVB) 用于胸腔镜肺叶切除术术中及术后的镇痛效果。**方法:** 拟行胸腔镜肺叶切除术病人 84 例, 按随机数字表法分为: 后路椎板阻滞组 (RLB 组)、椎旁阻滞组 (PVB 组) 和对照组 (C 组), 每组 28 例。RLB 组与 PVB 组分别于全身麻醉诱导前在超声引导下行单次术侧神经阻滞 (RLB 组引导穿刺针至椎板后表面, PVB 组引导穿刺针进入椎旁间隙), 两组均单次注入 0.5% 的罗哌卡因 20 ml, C 组不予阻滞。三组病人全身麻醉方法相同, 术毕均连接经静脉病人自控镇痛泵 (patient controlled intravenous analgesia, PCIA)。记录三组病人入室后、切皮前、切皮后 1 min 和 5 min 的平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 和心率 (heart rate, HR) 的变化、术中低血压发生率及去氧肾上腺素、瑞芬太尼用量; 采用疼痛数字评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分记录三组术后 2 h、8 h、12 h、24 h 和 48 h 静息状态疼痛评分; 记录术后 48 h 内 PCIA 有效按压次数、补救镇痛情况及恶心呕吐、感染、局部麻醉药中毒和穿刺损伤等不良反应发生情况。**结果:** 纳入病人 84 例, 最终 76 例完成研究 (RLB 组 25 例, PVB 组 25 例, C 组 26 例)。RLB 组与 PVB 组切皮后 1 min 和 5 min 的 MAP 和 HR、术中瑞芬太尼用量、术后 48 h 内 PCIA 有效按压次数、补救镇痛率及术后静息状态 2 h、8 h、12 h、24 h 的 NRS 评分均显著低于 C 组 ($P < 0.05$), RLB 组与 PVB 组比较差异无统计学意义。与 PVB 组相比, RLB 组术中低血压发生率较少 (32% vs. 76%), 去氧肾上腺素使用量明显减少 [0 (0-0.9) $\mu\text{g/kg}$ vs. 2.6 (1.2-3.3) $\mu\text{g/kg}$]。三组术后恶心呕吐发生率差异无统计学意义; RLB 组与 PVB 组均未出现感染、局部麻醉药中毒、穿刺损伤等不良反应。**结论:** 超声引导下单次 RLB 和 PVB 联合全身麻醉均可降低胸腔镜肺叶切除术切皮反应, 减少术中阿片类药物用量并能够提供有效的术后镇痛, RLB 组术中血流动力学更加平稳。

关键词 超声引导; 后路椎板阻滞; 椎旁阻滞; 胸腔镜肺叶切除术

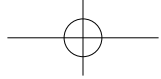
Analgesic efficacy of ultrasound-guidance retrolaminar block versus paravertebral block for video-assisted thoracoscopic lobectomy

LI Zongchao^{1,2}, ZHANG Yunxiao², TAN Hongyu², ZHANG Yan², WANG Baoguo^{1, Δ}

(¹Department of Anesthesiology, Sanbo Brain Hospital, Capital Medical University, Beijing 100093, China; ²Key Laboratory of Carcinogenesis and Translational Research (Ministry of Education), Department of Anesthesiology, Peking University Cancer Hospital & Institute, Beijing 100142, China)

Abstract Objective: To compare the analgesic efficacy of ultrasound-guided retrolaminar block (RLB) or paravertebral block (PVB) in patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy. **Methods:** Eighty-four patients scheduled for video-assisted thoracoscopic lobectomy were randomly divided into three groups: group RLB, group PVB and control group (group C) ($n = 28$ in each group). Patients in group RLB and group PVB underwent single ultrasound-guided nerve block before general anesthesia, with 20 ml of 0.5% ropivacaine injected into the surface of laminar in group RLB or the paravertebral space in group PVB, while no nerve block in group C. All groups adopted the same method for general anesthesia. Patient controlled intravenous analgesia (PCIA) was applied in all patients

^Δ 通信作者 王保国 wbgtyy@163.com



after operation. Mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) were monitored after the patients entered operating room, before skin incision and at 1 min, 5 min after skin incision. Incidence of hypotension, consumption of phenylephrine and remifentanyl, and resting numerical rating scale (NRS) scores at 2 h, 8 h, 12 h, 24 h and 48 h after operation were recorded. The number of effective compressions of PCIA within 48 h, the needs for rescue analgesia and adverse reactions were recorded too. **Results:** A total of 84 patients were recruited and 76 patients were eventually enrolled in the study, 25 patients in group RLB, 25 patients in group PVB and 26 patients in group C. Compared with group C, both group RLB and group PVB had a significant decrease in MAP and HR at 1 min and 5 min after skin incision, as well as the consumption of remifentanyl, the number of effective compressions of PCIA, the rate of rescue analgesia, and the resting NRS scores at 2 h, 8 h, 12 h and 24 h after surgery ($P < 0.05$), but there was no significant difference between the block groups. Compared with group PVB, the group RLB had a prominent decrease (32% vs. 76%) in the incidence of hypotension and consumption of phenylephrine [0 (0-0.9) $\mu\text{g/kg}$ vs. 2.6 (1.2-3.3) $\mu\text{g/kg}$]. There was no significant difference in the incidence of nausea and vomiting. No infection, poisoning and puncture injury occurred after surgery in any of the two block groups. **Conclusion:** Both single ultrasound-guided RLB and PVB combined with general anesthesia can significantly reduce the responses to skin incision, decrease the opioid consumption, and provide effective analgesia for patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy. However, the hemodynamics in group RLB were more stable.

Keywords ultrasound-guidance; retrolaminar block; paravertebral block; thoracoscopic lobectomy

胸腔镜肺叶切除术是目前胸外科进行肺部肿瘤根治的常规术式之一, 具有创伤小、恢复快等优势, 但由于切口创伤、肋骨撑开、置管引流等操作影响, 病人围术期疼痛较为剧烈, 不利于呼吸功能的恢复, 并可能导致慢性术后疼痛综合征^[1]。随着加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 理念的发展, 神经阻滞复合静脉给药的多模式镇痛已取代传统的单纯静脉镇痛。超声引导下椎旁阻滞 (paravertebral block, PVB) 是目前胸科手术中应用较为广泛的镇痛方案, 但椎旁间隙狭小的解剖空间增加了其解剖结构识别的难度, 因此操作较为复杂, 并且存在损伤胸膜、硬膜外套袖等潜在风险^[2,3]。Zeballos 等^[4]于 2013 年首次在超声引导下进行后路椎板阻滞 (retrolaminar block, RLB) 并取得了良好的镇痛效果, 赵尧平等^[5]的研究也表明椎板阻滞在胸腔镜肺叶切除术中可以取得满意的镇痛效果。但目前国内外研究缺乏 RLB 与 PVB 对胸科手术镇痛效果的比较, 本研究旨在探讨这两种阻滞方式的优点及临床效果的差异, 为临床选择更优化的镇痛方式提供参考。

方 法

1. 一般资料

本研究方案经北京大学肿瘤医院伦理委员会批准 (2019YJZ59), 病人自愿参与并签署知情同意书。选取 2020 年 6 月至 2020 年 12 月于北京大学肿瘤医院择期行胸腔镜肺叶切除术病人 84 例, 采用随

机数字表法将入选病人随机分为: 超声引导下患侧后路椎板阻滞组 (RLB 组)、超声引导下患侧椎旁阻滞组 (PVB 组)、对照组 (C 组), 每组 28 例。三组病人一般资料比较差异无统计学意义 (见表 1)。

纳入标准: ①性别不限, 年龄 30~65 岁; ②身体质量指数 (body mass index, BMI) 18~32 kg/m^2 ; ③美国麻醉医师协会 (American Statistical Association, ASA) 分级 I-II 级。

排除标准: ①对局部麻醉药过敏者; ②穿刺部位感染或凝血功能异常者; ③心功能不全、严重肝、肾功能异常者; ④麻醉精神药物依赖、耐受或过度敏感者; ⑤有精神分裂症、癫痫、帕金森病者。

剔除标准: ①阻滞失败者 (以针刺法测定锁骨中线处感觉阻滞节段, 分为 3 个等级: 正常感觉、痛觉减退、痛觉消失, 未测出痛觉减退或痛觉消失节段即定义为阻滞失败); ②术后带管进入 ICU 治疗而无法进行疼痛评估者; ③手术时间超过 4 h; ④术中改开胸者; ⑤无法配合术后随访或依从性差者。

2. 方法

所有病人常规禁食水 6 h, 均不给予术前用药, 入手术室后建立上肢静脉通路, 连接监护仪监测生命体征 (心率、心电图、血氧饱和度、脑电双频指数) 并行桡动脉穿刺置管监测动脉血压, 面罩持续吸氧 3 L/min, 三组同时泵注右美托咪定 (生产批号: 20031731, 扬子江药业集团有限公司) 0.5 μg ($\text{kg}\cdot\text{h}$)。

超声引导下患侧后路椎板阻滞组 (RLB 组):

病人取侧卧位, 根据其体表肩胛下角定位 T_7 至 T_8 椎间隙水平, 再向头端依次标记 T_6 与 T_5 棘突。消毒铺巾后将低频超声探头放置于 T_5 节段矢状位, 向外侧依次扫描棘突、椎板、横突等解剖结构, 将探头固定于棘突外侧旁开 1 cm 处, 在超声影像下识别“叠瓦状”椎板结构, 采用平面内技术引导穿刺针至椎板后表面, 回抽无血、无气、无脑脊液后缓慢注入 0.5% 罗哌卡因 (生产批号: LBUY, 阿斯利康制药有限公司) 20 ml^[5], 注药后可见局部麻醉药在椎板后方扩散 (见图 1, 箭头所示为穿刺进针方向)。

超声引导下患侧椎旁阻滞组 (PVB 组): 病人取侧卧位, 按照与 RLB 组相同方法进行标记, 消毒铺巾后将低频超声探头放置于 T_5 节段横断位, 依次扫描棘突、横突、肋横突上韧带、胸膜等解剖结构, 采用平面内技术引导穿刺针突破肋横突上韧带进入椎旁间隙, 回抽无血、无气、无脑脊液后缓慢注入 0.5% 罗哌卡因 20 ml^[6], 注药后可见胸膜下压征 (见图 2, 箭头所示为穿刺进针方向)。

对照组 (C 组): 仅进行生命体征监测, 不予穿刺阻滞。

阻滞完成后病人均取仰卧位, 20 min 后采用针刺法测量感觉阻滞平面, 阻滞失败者予以剔除。阻滞操作均由同一名高年资主治医师完成, 感觉平面测量完毕后另一组医师入室开始麻醉诱导并进行术中管理。

三组病人麻醉诱导方案相同, 静脉依次给予舒芬太尼 (生产批号: 181278, EuroCept B.V, 荷兰) 0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、依托咪酯 (生产批号: YT200826, 江苏恩华药业股份有限公司) 0.2~0.3 mg/kg 、顺式阿曲库铵 (生产批号: 200925AK, 江苏恒瑞股份有限公司) 0.2 mg/kg , 待药物血浆浓度达峰后行双腔支气管插管, 连接麻醉机行机械通气, 维持 $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 在 35~40 mmHg。麻醉维持采用全凭静脉麻醉 (total intravenous anesthesia, TIVA), 丙泊酚

(生产批号: 16PE7865, 费森尤斯卡比股份有限公司, 奥地利) 泵注采用靶控输注模式 (target controlled infusion, TCI), 血浆靶浓度 3~6 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 依据 BIS 值调整并维持于 40~60。瑞芬太尼 (生产批号: 00A07191, 宜昌人福药业有限责任公司) 恒速输注起始剂量 0.2 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$, 依据平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 进行调整输注速度并维持 MAP 于基础水平 $\pm 20\%$ 以内。若 MAP 上升或下降超过基础水平 20%, 以 0.05 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 为阶梯增加或减少瑞芬太尼输注剂量。MAP 下降超过基础水平 20% 者, 同时给予去氧肾上腺素 (生产批号: 07200801, 上海禾丰制药有限公司) 50 μg 。术中按需间断注射顺式阿曲库铵维持肌松, 术毕前停止全部维持药物并给予舒芬太尼 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 有拔管指征后进行拔管并转入恢复室观察。所有病人术毕均连接经静脉病人自控镇痛泵 (patient controlled intravenous analgesia, PCIA), 配方为舒芬太尼 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、托烷司琼 (生产批号: HB1P9015, 齐鲁制药有限公司) 0.4 mg/kg 以生理盐水稀释至 100 ml, 背景输注量为每小时 2 ml, 单次自控剂量 1.5 ml, 锁定时间 15 min。术后随访 48 h 内若病人静息状态疼痛数字评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分 > 3 , 为有效缓解疼痛加速呼吸功能恢复, 静脉给予羟考酮 (生产批号: CB964, 萌蒂中国制药有限公司) 5 mg 补救镇痛。

3. 观察指标

比较三组切皮反应: 包括病人入室后、切皮前、切皮后 1 min、5 min MAP 和 HR 的变化情况。

比较三组术中情况: 包括瑞芬太尼、去氧肾上腺素用量及低血压发生率。

比较术后镇痛情况: 包括术后静息状态下 2 h、8 h、12 h、24 h、48 h NRS 评分, 以 0~10 分表示疼痛程度, 0 分表示无痛, 10 分表示难以忍受的剧痛。

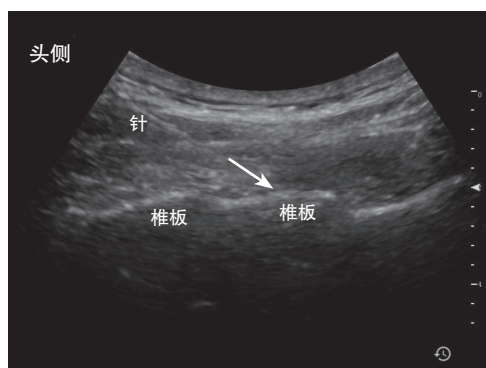


图 1 超声引导下矢状位 RLB 图像
Fig. 1 Ultrasound image of retrolaminar block

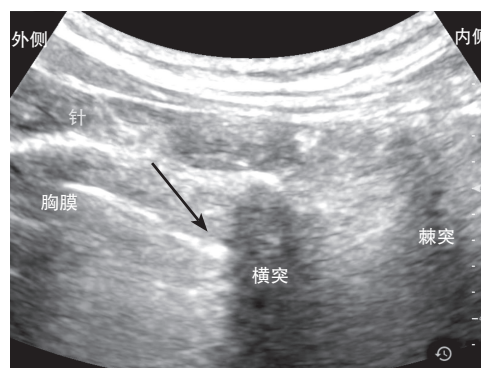


图 2 超声引导下横断位 PVB 图像
Fig. 2 Ultrasound image of paravertebral block

比较三组术后 48 h 内 PCIA 有效按压次数及补救镇痛情况。

比较三组术后不良事件发生情况：包括恶心呕吐、穿刺部位感染、局部麻醉药中毒、穿刺损伤。

4. 统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。采用 Shapiro-Wilk 法对资料进行正态性检验，采用 Levene 法进行方差齐性检验。正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示，组间比较采用单因素方差分析，不同时间点比较采用重复测量数据的方差分析；非正态分布的计量资料以中位数 (M) 和四分位间距 (IQR) 表示，组间比较采用 Kruskal-Wallis 秩和检验；计数资料以 [n (%)] 表示，比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 三组病人一般资料比较

本研究纳入 84 例病人，其中 RLB 组 3 例病人剔除（术后带管入 ICU 治疗）；PVB 组 3 例病人剔除（1 例中转开胸且手术时间超过 4 h，2 例术后带管入 ICU 治疗）；C 组 2 例病人剔除（手术时间超过 4 h），最终共 76 例病人完成研究。三组病人性别、年龄、身高、体重、ASA 分级、手术时间比较差异均无统计学意义（见表 1）。

2. 三组病人切皮反应比较

RLB 组及 PVB 组与 C 组相比，入室后与切皮前 MAP 和 HR 值比较差异无统计学意义，RLB 组与 PVB 组切皮后 1 min、5 min 的 MAP 和 HR 值

显著低于 C 组 ($P < 0.05$)，各时间点 RLB 组与 PVB 组比较差异无统计学意义（见表 2）。

3. 三组病人术中情况比较

RLB 组与 PVB 组术中瑞芬太尼用量显著低于 C 组 ($P < 0.05$)，RLB 组与 PVB 组比较差异无统计学意义。RLB 组与 C 组术中低血压发生率、去氧肾上腺素使用量显著低于 PVB 组 ($P < 0.05$)，RLB 组与 C 组比较差异无统计学意义（见表 3）。

4. 三组病人术后镇痛情况比较

RLB 组与 PVB 组在术后 2 h、8 h、12 h、24 h 的静息 NRS 评分、48 h 内 PCIA 有效按压次数及补救镇痛率均显著低于 C 组 ($P < 0.05$)，RLB 组与 PVB 组比较差异无统计学意义，术后 48 h 三组病人静息 NRS 评分比较差异无统计学意义（见表 4）。

5. 三组术后不良反应发生情况比较

术后恶心呕吐发生率分别为：RLB 组 24%、PVB 组 20%、C 组 31%，三组比较差异无统计学意义。RLB 组与 PVB 组均未出现局部麻醉药中毒、过敏、感染、穿刺损伤等不良反应。

讨 论

有研究显示，充分的围术期镇痛能够有效减少胸科手术病人术后感染、肺不张、呼吸窘迫等并发症的发生率，对于病人安全平稳度过围术期有重要意义^[7]。随着超声可视化技术的发展，以神经阻滞为重要组成部分的多模式镇痛受到临床广泛关注。PVB 技术能够为胸科手术提供良好的镇痛，但其解剖空间狭小，容易损伤胸膜、血管、神经等重要

表 1 三组病人一般资料比较 ($\bar{x} \pm SD$)

Table 1 The comparison of general information of the three groups ($\bar{x} \pm SD$)

组别 Group	例数 Case	性别 (男/女) Gender (M/F)	年龄 (岁) Age (year)	身高 (cm) Height (cm)	体重 (kg) Weight (kg)	身体质量指数 (kg/m ²) BMI (kg/m ²)	ASA (I/II)	手术时间 (min) Operation time (min)
RLB	25	11/14	58.5 $\pm$ 5.7	164.8 $\pm$ 6.1	65.8 $\pm$ 10.6	24.1 $\pm$ 3.0	17/8	128.2 $\pm$ 24.6
PVB	25	12/13	56.4 $\pm$ 6.2	164.2 $\pm$ 7.1	62.9 $\pm$ 10.6	23.3 $\pm$ 3.1	16/9	143.7 $\pm$ 30.8
C	26	13/13	57.8 $\pm$ 6.1	165.3 $\pm$ 8.2	68.1 $\pm$ 9.9	24.8 $\pm$ 2.5	20/6	132.9 $\pm$ 37.1

表 2 三组病人切皮反应比较 ($\bar{x} \pm SD$)

Table 2 The comparison of responses to skin incision of the three groups ($\bar{x} \pm SD$)

组别 Group	例数 Case	平均动脉压 (mmHg) MAP (mmHg)				心率 (次/分) HR (times/min)			
		入室后 After entering the room	切皮前 Before skin incision	切皮后 1 min 1 min After skin incision	切皮后 5 min 5 min After skin incision	入室后 After entering the room	切皮前 Before skin incision	切皮后 1 min 1 min After skin incision	切皮后 5 min 5 min After skin incision
RLB	25	101.6 $\pm$ 10.4	84.4 $\pm$ 11.2	90.3 $\pm$ 9.8*	94.2 $\pm$ 11.1*	76.9 $\pm$ 9.5	68.7 $\pm$ 11.8	70.0 $\pm$ 12.4*	71.9 $\pm$ 11.3*
PVB	25	99.9 $\pm$ 10.0	83.4 $\pm$ 9.7	82.6 $\pm$ 9.7*	88.8 $\pm$ 9.5*	75.9 $\pm$ 9.8	66.2 $\pm$ 8.5	64.1 $\pm$ 8.2*	66.2 $\pm$ 9.2*
C	26	102.9 $\pm$ 12.6	83.5 $\pm$ 6.8	104.6 $\pm$ 15.6	102.7 $\pm$ 8.3	79.4 $\pm$ 12.1	69.7 $\pm$ 8.9	86.9 $\pm$ 13.7	82.9 $\pm$ 13.8

* $P < 0.05$ ，与 C 组相比；* $P < 0.05$ ，compared with group C.

表 3 三组病人术中情况比较 ($\bar{x} \pm SD$)
Table 3 The comparison of intraoperative conditions of the three groups ($\bar{x} \pm SD$)

组别 Group	例数 Case	瑞芬太尼用量 ($\mu\text{g/h}$) Dosage of remifentanyl ($\mu\text{g/h}$)	术中低血压 [例 (%)] Intraoperative hypotension [<i>n</i> (%)]	去氧肾上腺素用量 ($\mu\text{g/kg}$) Dosage of phenylephrine ($\mu\text{g/kg}$)
RLB	25	200.7 $\pm$ 20.3*	8 (32) [#]	0 (0~0.9) [‡]
PVB	25	195.9 $\pm$ 13.0*	19 (76)	2.6 (1.2~3.3)
C	26	400.7 $\pm$ 28.1	6 (23) [#]	0 (0~0.3) [‡]

* $P < 0.05$, 与 C 组相比; [#] $P < 0.05$, 与 PVB 组相比; * $P < 0.05$, compared with group C; [#] $P < 0.05$, compared with group PVB.

表 4 三组病人术后静息态 NRS 评分及镇痛情况比较 [M (IQR)]
Table 4 The comparisons of NRS score and analgesia of the three groups after operation [M (IQR)]

组别 Group	例数 Case	NRS					PCIA 有效按压次数 PCIA effective press times	补救镇痛 [例 (%)] Remedial analgesia [<i>n</i> (%)]
		2 h	8 h	12 h	24 h	48 h		
RLB	25	1 (1~2)*	2 (1~2)*	1 (1~2)*	1 (1~2)*	2 (2~3)	2 (0~3)*	3 (12)*
PVB	25	1 (0~1.5)*	1 (1~2)*	1 (1~2)*	1 (1~2)*	2 (1.5~3)	2 (0~3)*	2 (8)*
C	26	2 (2~3)	3 (2~3)	2 (2~3)	2 (2~3)	2 (2~3)	5 (4~7)	6 (23)

* $P < 0.05$, 与 C 组相比; * $P < 0.05$, compared with group C.

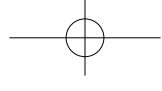
组织结构,具有较高的操作难度及风险^[8],由于超声下肋横突上韧带图像可能显示不清,进针位置不确定而造成阻滞失败,发生率为4.5%~10%^[6]。Pfeiffer等^[9]于2006年首次报道RLB技术作为一种PVB的替代方案,其更加简便而安全。Murouchi等^[10]通过观察比较RLB与PVB对乳腺癌改良根治术病人的术后镇痛效果,发现RLB和PVB对胸部切口的镇痛效果相似,且病人自控镇痛及补救镇痛无显著差异。同时Nagane等^[11]的研究也显示RLB技术在肺切除术中可以取得良好的镇痛效果。目前国内报道的RLB多用于骨科脊柱手术中^[12,13],缺乏在胸科手术中的临床研究。本研究通过比较超声引导下RLB与PVB联合全身麻醉在胸腔镜肺叶切除术中的应用,详细探讨了两种阻滞方式在胸科手术中的临床有效性,结果表明两种神经阻滞均可降低手术切皮反应,减少术中阿片类药物用量并能够提供有效的术后镇痛,但RLB组术中血流动力学更加平稳。

本研究结果显示,RLB组与PVB组切皮后1 min、5 min的MAP和HR值明显低于对照组,RLB组与PVB组无统计学差异,证明两种神经阻滞均可有效降低病人切皮后的循环改变。RLB组与PVB组术中瑞芬太尼用量明显少于对照组,RLB组与PVB组无统计学差异,证明术前实施RLB与PVB可以提供有效的术中镇痛,减少术中阿片类药物用量,均有利于病人术后苏醒与恢复。

目前研究表明,PVB的镇痛作用机制是直接

将局部麻醉药注射至椎旁间隙中,椎旁间隙是由椎体、椎间孔、胸膜、肋横突上韧带围成的楔形结构,联通硬膜外腔与肋间隙,其中包含脊神经腹支及背支、灰白交通支和交感干,因此注射入椎旁间隙中的局部麻醉药可影响感觉、运动及交感神经纤维,产生多个节段的麻醉平面^[14,15]。而RLB主要通过局部麻醉药间接进入椎旁间隙而起到胸部手术的镇痛作用,其作用机制为:①肋横突韧带作为一种筛网状结构,并非屏障结构,RLB局部麻醉药可依靠渗透而进入椎旁结构以阻滞脊神经腹支^[16,17];②脊神经背支从肋横突上韧带内侧孔穿出支配背部骶脊肌,Voscopoulos等^[18]的研究表明RLB中局部麻醉药可经过此内侧孔进入椎旁间隙、硬膜外腔、肋间隙,从而达到PVB的阻滞效果。

本研究结果显示,RLB组与C组术中低血压发生率及去氧肾上腺素用量明显低于PVB组,RLB组与C组无统计学差异。C组未进行神经阻滞,术中循环波动仅来自于全身麻醉的影响,RLB组与PVB组除了全身麻醉作用外,神经阻滞也会对循环产生不同程度的影响。由于椎旁间隙中有交感干走行,PVB组局部麻醉药直接进入椎旁间隙后抑制了交感神经,造成心肌收缩力及心率的下降,同时也降低了外周血管阻力,从而增加术中低血压发生率^[19]。RLB组局部麻醉药是通过肋横突上韧带内侧孔或渗透作用间接进入椎旁间隙主要阻滞脊神经腹支^[20,21],推测其进入椎旁间隙的容量较PVB组少且相对缓慢,因而对交感神经影响较小,因此RLB组术中血流动力学表现较PVB组更加平稳。较小的循环波动可以使病人围术期应激状态处于较低水平,减少手术刺激造成的炎症因子释放,大量的炎症因子释放可引起机体炎症反应失控,甚至出现全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)^[22],而肺作为机体重要的炎症靶器官,炎症反应可进一



步加剧肺损伤。因此 RLB 对于围术期肺保护具有重要意义, 更有利于病人术后恢复。

本研究中, RLB 组与 PVB 组在术后 2 h、8 h、12 h、24 h 的 NRS 评分、PCIA 有效按压次数及补救镇痛率均显著低于 C 组, 且两种阻滞方法之间无统计学差异, 说明 RLB 与 PVB 对术后急性疼痛均有较好地缓解作用。而术后 48 h 各组 NRS 评分无统计学差异, 可能是由于本研究中阻滞操作均为单次注药所致, 其镇痛时间仅能持续至术后 24 h 左右, 后续仍需要进一步研究通过置管进行连续阻滞来对比两种阻滞方式的术后镇痛差异。另外, 本研究中观察到 RLB 组与 PVB 组术后恶心呕吐发生率低于 C 组, 推测与阿片药用量较少有关, 但差异无统计学意义, 可能为样本量偏少所致, 后续应增加样本量比较术后不良反应发生率。

综上所述, RLB 和 PVB 联合全身麻醉行胸腔镜肺叶切除术, 均可以有效降低病人的切皮反应, 减少术中阿片类药物用量并提供有效的术后镇痛。而 RLB 的优势在于其术中血流动力学表现更加平稳, 操作更加简便、安全, 值得在临床进一步推广。

参 考 文 献

- [1] Pluijms WA, Steegers MA, Verhagen AF, *et al.* Chronic post-thoracotomy pain: a retrospective study[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2006, 50(7):804-808.
- [2] Cowie B, Mcglade D, Ivanusic J, *et al.* Ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade: a cadaveric study[J]. *Anesth Analg*, 2010, 110(6):1735-1739.
- [3] Fang B, Wang Z, Huang X. Ultrasound-guided preoperative single-dose erector spinae plane block provides comparable analgesia to thoracic paravertebral block following thoracotomy: a single center randomized controlled double-blind study[J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7(8):174.
- [4] Zeballos JL, Voscopoulos C, Kapottos M, *et al.* Ultrasound-guided retrolaminar paravertebral block[J]. *Anaesthesia*, 2013, 68(6):649-651.
- [5] 赵尧平, 陶岩, 蔡楠, 等. 超声引导下椎板阻滞对胸腔镜下肺叶切除术后镇痛的影响 [J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2020, 41(2):173-176.
- [6] D'Ercole F, Arora H, Kumar PA. Paravertebral block for thoracic surgery[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(2):915-927.
- [7] Taylor R, Massey S, Stuart-Smith K. Postoperative analgesia in video-assisted thoracoscopy: the role of intercostal blockade[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2004, 18(3):317-321.
- [8] 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[J]. *Br J Anaesth*, 2006, 96(4):418-426.
- [9] Pfeiffer G, Oppitz N, Schone S, *et al.* Analgesia of the axilla using a paravertebral catheter in the lamina technique[J]. *Anaesthesist*, 2006, 55(4):423-427.
- [10] Murouchi T, Yamakage M. Retrolaminar block: Analgesic efficacy and safety evaluation[J]. *J Anesth*, 2016, 30(6):1003-1007.
- [11] Nagane D, Ueshima H, Otake H. Upper lobectomy of the left lung using a left retrolaminar block[J]. *J Clin Anesth*, 2018, 49:74.
- [12] 刘天柱, 花璐, 万里. 超声引导下竖脊肌平面阻滞和椎板后阻滞联合全身麻醉用于脊椎手术的比较 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(3):289-293.
- [13] 陶涛, 周全. 竖脊肌平面阻滞与后路椎板阻滞对后路腰椎手术术后镇痛效果的比较 [J]. *南方医科大学学报*, 2019, 39(6):736-739.
- [14] 郑宝森, 吕梦祥. 椎旁阻滞的解剖学基础与穿刺技术 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 1999, 5(2):102-107.
- [15] 於章杰, 殷文渊, 宋建钢, 等. 针刺复合椎旁阻滞对剖胸手术患者围术期疼痛的影响 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2013, 19(2):71-74.
- [16] Costache I, Sinclair J, Farrash FA, *et al.* Does paravertebral block require access to the paravertebral space[J]. *Anaesthesia*, 2016, 71(7):858-859.
- [17] Juttner T, Werdehausen R, Hermanns H, *et al.* The paravertebral lamina technique: a new regional anesthesia approach for breast surgery[J]. *J Clin Anesth*, 2011, 23(6):443-450.
- [18] Voscopoulos C, Palaniappan D, Zeballos J, *et al.* The ultrasound-guided retrolaminar block[J]. *Can J Anaesth*, 2013, 60(9):888-895.
- [19] Siniscalchi A, Gamberini L, Laici C, *et al.* Thoracic epidural anesthesia: Effects on splanchnic circulation and implications in anesthesia and intensive care[J]. *World J Crit Care Med*, 2015, 4(1):89-104.
- [20] Yang HM, Choi YJ, Kwon HJ, *et al.* Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: a cadaveric study[J]. *Anaesthesia*, 2018, 73(10):1244-1250.
- [21] Damjanovska M, Stopar-Pintaric T, Cvetko E, *et al.* The ultrasound-guided retrolaminar block: Volume-dependent injectate distribution[J]. *J Pain Res*, 2018, 7(11):293-299.
- [22] Lord JM, Midwinter MJ, Chen YF, *et al.* The systemic immune response to trauma: an overview of pathophysiology and treatment[J]. *Lancet*, 2014, 384(9952):1455-1465.