

## 弓状韧带上腰方肌阻滞与胸椎旁阻滞用于腹腔镜胆囊切除术的镇痛效果比较

邵青<sup>1,2</sup>, 张俊峰<sup>2</sup>, 殷俊<sup>2</sup>, 吕波<sup>2</sup>, 旷昕<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>汕头大学医学院 广东汕头

<sup>2</sup>深圳市宝安区福永人民医院麻醉科 广东深圳

<sup>3</sup>深圳市龙华区人民医院麻醉科 广东深圳

**【摘要】**背景：目前关于弓状韧带上腰方肌阻滞的应用报道还比较少，也没有研究比较弓状韧带上腰方肌阻滞与胸椎旁阻滞用于LC手术时，镇痛效果、不良反应、恢复质量的差别及对血流动力学的影响。目的 比较弓状韧带上腰方肌阻滞与胸椎旁阻滞用于腹腔镜胆囊切除术镇痛效果。方法 择期行腹腔镜胆囊切除术的患者60例，随机分为胸椎旁阻滞组（T组，TPVB）和弓状韧带上腰方肌阻滞组（Q组，QLB-LSAL），每组30例。麻醉诱导前在超声引导下T组行右侧TPVB，Q组行右侧QLB-LSAL，各给予0.4%罗哌卡因20ml。记录阻滞操作时间、阻滞平面，术中全麻药物及血管活性药物用量，术后不同时间点的HR、MAP、痛觉VAS评分及舒适度BCS评分，术后最早追加镇痛药的时间及总量，术后康复指标及不良反应。结果 Q组穿刺时间少于T组（ $P<0.05$ ），差异有统计学意义，阻滞平面差异无统计学意义。术中全麻药用量及血管活性药用量，术后康复指标及术后不同时间点HR、MAP、疼痛VAS评分和舒适度BCS评分差异无统计学意义。T组7例补救镇痛、1例皮下血肿形成、2例恶心呕吐，Q组4例补救镇痛、2例恶心呕吐。T组补救镇痛率23.3%高于Q组13.3%（ $P>0.05$ ）。结论 在腹腔镜胆囊切除术中，经弓状韧带上腰方肌阻滞与胸椎旁阻滞的镇痛效果相当，均比较理想，但穿刺时间更短，穿刺风险更低，且补救镇痛率更低，可作为腹腔镜胆囊切除术患者的理想镇痛选择。

**【关键词】** 弓状韧带上腰方肌阻滞；胸椎旁阻滞；腹腔镜胆囊切除术；围术期镇痛

**【收稿日期】** 2026年1月7日

**【出刊日期】** 2026年2月6日

**【DOI】** 10.12208/j.ijcr.20260067

### Comparison of analgesic effect of quadratus lumborum block at the lateral supra-arcuate ligament and thoracic paravertebral block in laparoscopic cholecystectomy

Qing Shao<sup>1,2</sup>, Junfeng Zhang<sup>2</sup>, Jun Yin<sup>2</sup>, Bo Lv<sup>2</sup>, Xin Kuang<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Shantou University Medical College, Shantou, Guangdong

<sup>2</sup>Department of Anesthesiology, Fuyong People's Hospital, Baoan District, Shenzhen, Guangdong

<sup>3</sup>Department of Anesthesiology, Longhua District People's Hospital, Shenzhen, Guangdong

**【Abstract】** Background: At present, there are scarce reports on the application of quadratus lumborum block at the lateral supra-arcuate ligament, and no studies have compared the differences in analgesic effect, adverse reactions, recovery quality, and hemodynamics between quadratus lumborum block at the lateral supra-arcuate ligament and thoracic paravertebral block in LC surgery. **Objective** To compare the analgesic effects of the quadratus lumborum block at the lateral supra arcuate ligament and the thoracic paravertebral block in laparoscopic cholecystectomy. **Methods** Sixty patients scheduled for abdominal laparoscopic cholecystectomy were randomly divided into the thoracic paravertebral block group (T group, TPVB) and quadratus lumborum block group at the lateral supra-arcuate ligament (Q group, LSAL), with 30 patients in each group. Before anesthesia induction, the T group received a right TPVB under ultrasound guidance, and the Q group received a right LSAL under ultrasound guidance, each receiving 0.4% ropivacaine 20 ml. The operation time, block level, and amounts of general anesthesia and vasoactive drugs used during the operation were recorded. The HR, MAP, pain VAS score, and comfort BCS score at different time points after the operation, the earliest time of postoperative analgesic drug administration, and the total amount of analgesic drug administration were recorded. The postoperative

\*通讯作者：旷昕

recovery indicators and adverse reactions were also recorded. **Results** The puncture time in the Q group was shorter than that in the T group ( $P < 0.05$ ), and the difference was statistically significant, while the block level was not statistically significant. The amounts of general anesthesia and vasoactive drugs used during the operation, the postoperative recovery indicators, and the HR, MAP, pain VAS score, and comfort BCS score at different time points after the operation were not statistically significant between the two groups. In Group T, there were 7 cases of remedial analgesia, 1 case of subcutaneous hematoma formation, and 2 cases of nausea and vomiting. Meanwhile, in Group Q, there were 4 cases of remedial analgesia and 2 cases of nausea and vomiting. The rate of remedial analgesia in group T was 23.3% higher than 13.3% in group Q ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** In laparoscopic cholecystectomy, the analgesic effects of the quadratus lumborum block at the lateral supra arcuate ligament and the thoracic paravertebral block are equivalent and satisfactory, but the puncture time is shorter, the puncture risk is lower, and the rate of rescue analgesia is lower, making them ideal choices for analgesia in patients undergoing laparoscopic cholecyst.

**【Keywords】** Quadratus lumborum block at the lateral supra-arcuate ligament; Thoracic paravertebral block; Laparoscopic cholecystectomy; Perioperative analgesia

## 1 研究背景

腹腔镜下胆囊切除术 (LC) 是良性胆囊疾病的主要治疗措施, 此术式耗时短、创伤小且患者恢复好<sup>[1]</sup>, 但气腹、CO<sub>2</sub> 的吸收与扩散等因素可致患者术后严重疼痛, 影响预后<sup>[2]</sup>。有研究表明, LC 术后 24 小时内约有 23% 的患者遭遇重度疼痛, 65% 的患者经受中等疼痛, 疼痛主要由内脏痛、腹壁切口痛以及右肩部疼痛构成<sup>[3]</sup>。临床上 LC 术后镇痛方式有多种报道, 如 TPVB<sup>[4]</sup>、竖脊肌阻滞<sup>[5]</sup>、QLB-LSAL<sup>[6]</sup>、腹横筋膜阻滞<sup>[7]</sup>等。

多项研究表明, TPVB 用于 LC 手术, 镇痛效果好, 不良反应及并发症少, 加速患者康复<sup>[2,8-10]</sup>。然而, TPVB 穿刺难度较大, 穿刺风险高, 阻滞并发症相对较多<sup>[11]</sup>。

弓状韧带上腰方肌阻滞为北京朝阳医院王云教授提出的新腰方肌阻滞入路, 该入路起效快, 镇痛效果持久, 穿刺难度相对较低。但目前关于弓状韧带上腰方肌阻滞的应用报道还比较少, 也没有研究比较弓状韧带上腰方肌阻滞与胸椎旁阻滞用于 LC 手术时, 镇痛效果、不良反应、恢复质量的差别及对血流动力学的影响。本研究旨在比较这两种区域阻滞用于 LC 手术的安全性及有效性, 以期指导临床工作。

## 2 资料与方法

### 2.1 一般资料

本研究已通过福永人民医院伦理委员会批准, 术前均由患者本人或家属签署书面知情同意书。随机选取福永人民医院 2023 年 11 月至 2024 年 7 月择期接受腹腔镜胆囊切除术治疗的 60 例患者。纳入标准: 年龄 18~60 岁, 性别不限, ASA I~II 级, BMI 18~32 kg/m<sup>2</sup>, 手术时间短于 3 小时。排除标准: 有酒精及药物滥用史, 有麻醉药物过敏史; 有神经、精神疾病史不能配合者; 有严重心肺疾病史; 有严重肝肾功能不全、低蛋白

血症等疾病; 凝血功能障碍患者。剔除标准: 手术中转开腹; 超声下结构不清楚; 手术时长超过 3 小时。按随机数表法将患者分成两组, 每组 30 例。

### 2.2 麻醉方法

所有患者术前均严格禁饮禁食, 入手术室后开放静脉通路、补液, 监测 NIBP、HR、ECG 及 SPO<sub>2</sub>。神经阻滞在麻醉诱导前进行, 由操作熟练的同一位麻醉科副主任医师实施。

T 组给予 TPVB: 患者取左侧卧位, 屈颈抱膝, 消毒铺巾, 选用低频凸阵探头 (3~6 MHz), 横断面扫描右侧 T<sub>6-7</sub>、T<sub>8-9</sub> 胸椎旁间隙, 采用平面内进针技术, 从探头外侧端进针, 回抽无气、无血后注射生理盐水 2ml, 看到胸膜下压、确认位置后于两处各注射 0.4% 罗哌卡因 10ml。操作完毕后使患者平卧。

Q 组给予 QLB-LSAL: 患者取左侧卧位, 屈颈抱膝, 消毒铺巾, 选用低频凸阵探头 (3~6 MHz), 脊柱旁正中长轴扫查 12 肋和 L1 横突之间的腰方肌和膈肌, 采用平面内进针技术, 针尖到达腰方肌-膈肌对合三角区后, 回抽无气、无血后注射生理盐水 2ml, 看到膈肌下压、确认位置后注射 0.4% 罗哌卡因 20mL。操作完毕后使患者平卧。

麻醉诱导依次静注咪达唑仑 0.02mg/kg, 地塞米松 5mg, 舒芬太尼 0.3ug/kg, 丙泊酚 1~2mg/kg, 顺阿曲库铵 0.2mg/kg, 瑞芬太尼 1ug/kg, 然后可视喉镜下行气管插管和机械通气, 潮气量 6~10ml/(Kg.min), 氧浓度 50%, 氧流量 2L/min, 呼吸频率 12~16 次/分, PetCO<sub>2</sub> 维持在 35~45mmHg。术中采用丙泊酚 (1~3mg/kg.h)、瑞芬太尼 (0.1~0.25ug/kg.min)、顺阿曲库铵 (按时间追加) 和七氟醚 (0.8~1.5%) 静吸复合维持麻醉, 监测 BIS 维持在 45~60。术中维持无创血

压变化为基础血压 $\pm 15\%$ 以内,若低血压则静脉应用去甲肾上腺素和麻黄碱,若高血压则适当加深麻醉,根据病人情况选用。术毕关腹前静注氟比洛芬酯 50mg,术后所有患者均给予 PCIA 镇痛泵,配方为:舒芬太尼 100ug+曲马多 200mg+昂丹司琼 8mg+0.9%生理盐水至 100ml,维持 2ml/h,自控剂量 2ml/次,锁定时间 15 分钟。术后若静息状态下 VAS 疼痛评分 $>3$ 分(或根据病人需要),静脉注射氟比洛芬酯 50mg 镇痛。

手术由本院肝胆外科主治医师以上、具备丰富临床经验的同一组医生完成。麻醉诱导、维持、苏醒由同一位麻醉主治医师完成,术后随访观察由另一位麻醉科医师完成。

### 2.3 观察指标

a.操作时间:摆好体位到穿刺结束恢复体位时间;

b.术中丙泊酚、瑞芬太尼、七氟醚平均维持剂量,是否使用血管活性药物(去甲肾上腺素、麻黄碱)及用量;

c.术后不同时间点 30min (T1)、6h (T2)、12h (T3)、24h (T4)、36h (T5)、48h (T6) 的 HR、MAP、疼痛 VAS 评分(0 分,无痛;10 分,最剧烈疼痛)、舒适度 BCS 评分(0 分,持续疼痛;1 分,安静时无痛,深呼吸或咳嗽时疼痛严重;2 分,平卧安静时无痛,深呼吸或咳嗽及转动体位时轻度疼痛;3 分,深呼吸亦无痛;4 分,咳嗽时亦无痛);

d.术后首次追加镇痛药时间,48h 内注射镇痛药追加总量比较;

e.术后康复指标:首次下床活动时间、首次肛门排气时间、术后首次进食时间和术后住院时间;

f.不良反应:气胸、局麻药中毒、肾损伤、血肿形

成、神经损伤、穿刺点感染、硬膜外麻醉、全脊麻、低血压、恶心呕吐、皮肤瘙痒等发生率。

### 2.4 统计分析

结果采用 SPSS 26.0 软件进行数据统计分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料用中位数(M)和四分位数(P25, P75)表示,比较采用秩和检验;计数资料以例(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

### 3 结果

本研究共纳入腹腔镜胆囊切除术患者 60 例,两组患者年龄、性别、BMI、ASA 分级、手术时间差异无统计学意义。

Q 组操作时间短于 T 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

两组术中丙泊酚、瑞芬太尼、七氟烷、去甲肾上腺素、麻黄碱用量差异均无统计学意义,但 T 组使用血管活性药物的病例数和平均浓度均高于 Q 组。

两组下床活动时间、首次肛门排气时间、术后首次进食时间和术后住院时间差异均无统计学意义。

两组不同时间段 HR、MAP、VAS 评分、BCS 评分差异无统计学意义,但是曼-惠特尼 U 检验结果可看出,术毕即刻及 6 小时内 T 组镇痛效果略优于 Q 组,镇痛满意人数更多,但是 12 小时后 Q 组镇痛效果略优于 T 组。T 组有 7 例患者补救镇痛、1 例皮下血肿形成、2 例恶心呕吐,Q 组 4 例补救镇痛、2 例恶心呕吐,差异无统计学意义。无一例发生局麻药中毒、气胸、硬膜外麻醉、严重低血压、内脏损伤、肌力下降等神经阻滞并发症。

表 1 两组一般资料比较

| 组别            | 例数<br>(n) | 年龄<br>(岁)       | 性别<br>(男/女) | BMI<br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | ASA 分级<br>(I/II) | 手术时间<br>(min)      | 穿刺时间<br>(min)  | 感觉阻滞平面          |                 |
|---------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------------------|------------------|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|
|               |           |                 |             |                             |                  |                    |                | 5min            | 15min           |
| T 组           | 30        | 42.5 $\pm$ 8.8  | 18/12       | 25.06 $\pm$ 3.04            | 10/20            | 106.17 $\pm$ 25.35 | 9.0 $\pm$ 2.02 | T5~T10[T4, T11] | T4~T11[T2, T12] |
| Q 组           | 30        | 40.8 $\pm$ 10.4 | 16/14       | 24.90 $\pm$ 3.34            | 9/21             | 103.17 $\pm$ 28.48 | 6.5 $\pm$ 2.4  | T8~T11[T6, T12] | T6~L1[T5, L2]   |
| t/ $\chi^2$ 值 |           | 0.683           | 0.271       | 0.196                       | 0.077            | 0.431              | 4.364          |                 |                 |
| P 值           |           | 0.497           | 0.602       | 0.846                       | 0.781            | 0.668              | 0.000          |                 |                 |

表 2 两组术中平均全麻药用量及血管活性药用量( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别              | 丙泊酚<br>(mg/kg.h) | 瑞芬太尼<br>(ug/kg.min) | 七氟烷浓度<br>(%)    | 去甲肾上腺素<br>(ug/kg.min) | 麻黄碱<br>(mg)     | 去甲肾上腺素使用例数<br>(n, %) | 麻黄碱使用例数<br>(n, %) |
|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| T 组             | 1.23 $\pm$ 0.36  | 0.106 $\pm$ 0.019   | 0.93 $\pm$ 0.09 | 0.044 $\pm$ 0.038     | 2.77 $\pm$ 4.14 | 22 (73.3%)           | 12 (40%)          |
| Q 组             | 1.18 $\pm$ 0.35  | 0.11 $\pm$ 0.016    | 0.97 $\pm$ 0.12 | 0.039 $\pm$ 0.042     | 2.2 $\pm$ 3.28  | 18 (60%)             | 9 (30%)           |
| t 值/ $\chi^2$ 值 | 0.620            | 0.920               | 1.425           | 0.471                 | 0.795           | 1.2                  | 0.659             |
| P 值             | 0.538            | 0.362               | 0.159           | 0.639                 | 0.430           | 0.273                | 0.417             |

表 3 两组追加镇痛药及不良反应情况比较

| 组别            | 例数<br>(n) | 镇痛补救例数<br>(%) | 镇痛补救性别<br>(男/女) | 追加时间<br>(h, $\bar{x} \pm s$ ) | 追加总量 (mg, $\bar{x} \pm s$ ) | 皮下血肿例数 (%) | 恶心呕吐例数 (%) |
|---------------|-----------|---------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|------------|------------|
| T 组           | 30        | 7 (23.3%)     | 3/4             | 2.85 ± 7.89                   | 28.33 ± 55.22               | 1 (3.33%)  | 2 (6.67%)  |
| Q 组           | 30        | 4 (13.3%)     | 2/2             | 1.65 ± 5.59                   | 15 ± 43.85                  | 0 (0)      | 2 (6.67%)  |
| t/ $\chi^2$ 值 |           | 1.002         |                 | 0.680                         | 1.036                       | 1.017      | 0          |
| P 值           |           | 0.317         |                 | 0.499                         | 0.305                       | 0.313      | 1          |

表 4 两组术后康复指标 ( $\bar{x} \pm s$ , h)

| 组别  | 首次下床活动时间 (h) | 肛门排气时间 (h)    | 首次进食时间 (h)    | 术后住院时间 (h)    |
|-----|--------------|---------------|---------------|---------------|
| T 组 | 11.44 ± 7.19 | 24.46 ± 15.37 | 14.39 ± 12.52 | 93.91 ± 56.09 |
| Q 组 | 9.94 ± 6.08  | 27.21 ± 11.98 | 12.88 ± 8.74  | 92.53 ± 35.3  |
| t 值 | 0.872        | 0.773         | 0.541         | 0.114         |
| P 值 | 0.387        | 0.443         | 0.591         | 0.910         |

表 5 两组不同时间点 HR 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | T1            | T2            | T3            | T4           | T5           | T6           |
|-----|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| T 组 | 82.33 ± 12.87 | 76.67 ± 11.06 | 74.20 ± 12.05 | 74.6 ± 9.28  | 74.87 ± 6.82 | 73.07 ± 7.86 |
| Q 组 | 82.9 ± 11.91  | 73.67 ± 13.28 | 70.8 ± 10.32  | 74.23 ± 8.37 | 74.6 ± 5.68  | 71.77 ± 7.74 |
| t 值 | 0.177         | 0.317         | 1.174         | 0.161        | 0.165        | 0.645        |
| P 值 | 0.860         | 0.752         | 0.245         | 0.873        | 0.870        | 0.521        |

表 6 两组不同时间点 MAP 比较 ( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)

| 组别  | T1            | T2            | T3            | T4            | T5            | T6            |
|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| T 组 | 92.2 ± 12.95  | 86.37 ± 10.66 | 82.4 ± 8.77   | 83.67 ± 8.33  | 81.87 ± 7.65  | 82.63 ± 10.67 |
| Q 组 | 96.93 ± 12.22 | 85.1 ± 10.48  | 85.03 ± 12.45 | 85.27 ± 12.01 | 83.17 ± 10.66 | 83.87 ± 11.28 |
| t 值 | 1.456         | 0.464         | 0.947         | 0.6           | 0.543         | 0.435         |
| P 值 | 0.151         | 0.644         | 0.347         | 0.551         | 0.589         | 0.665         |

表 7 两组不同时间点痛觉 VAS 评分比较 [分,  $\bar{x} \pm s$ , M (P25, P75)]

| 组别  | T1                     | T2                  | T3                     | T4                  | T5                  | T6                  |
|-----|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| T 组 | 0.37 ± 0.720 (0, 0.25) | 0.93 ± 1.570 (0, 1) | 0.87 ± 1.280 (0, 1.25) | 1.0 ± 0.831 (0, 2)  | 0.93 ± 0.871 (0, 1) | 0.77 ± 0.681 (0, 1) |
| Q 组 | 0.7 ± 1.060 (0, 1)     | 0.93 ± 0.981 (0, 1) | 0.8 ± 0.811 (0, 1)     | 0.87 ± 0.731 (0, 1) | 0.87 ± 0.731 (0, 1) | 0.63 ± 0.721 (0, 1) |
| t 值 | 1.43                   | 0                   | 0.242                  | 0.66                | 0.322               | 0.739               |
| P 值 | 0.158                  | 1                   | 0.81                   | 0.512               | 0.749               | 0.463               |

表 8 两组不同时间点 BCS 舒适度评分比较 [分,  $\bar{x} \pm s$ , M (P25, P75)]

| 组别  | T1                 | T2                  | T3                  | T4                  | T5                  | T6                  |
|-----|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| T 组 | 3.57 ± 0.94 (3, 4) | 3.23 ± 1.254 (3, 4) | 3.23 ± 1.104 (3, 4) | 3.1 ± 0.763 (3, 4)  | 3.07 ± 0.913 (3, 4) | 3.23 ± 0.633 (3, 4) |
| Q 组 | 3.3 ± 1.094 (3, 4) | 3.23 ± 0.733 (3, 4) | 3.33 ± 0.663 (3, 4) | 3.23 ± 0.573 (3, 4) | 3.23 ± 0.573 (3, 4) | 3.43 ± 0.573 (3, 4) |
| t 值 | 1.036              | 0                   | 0.426               | 0.770               | 0.853               | 1.296               |
| P 值 | 0.305              | 1                   | 0.672               | 0.444               | 0.397               | 0.2                 |

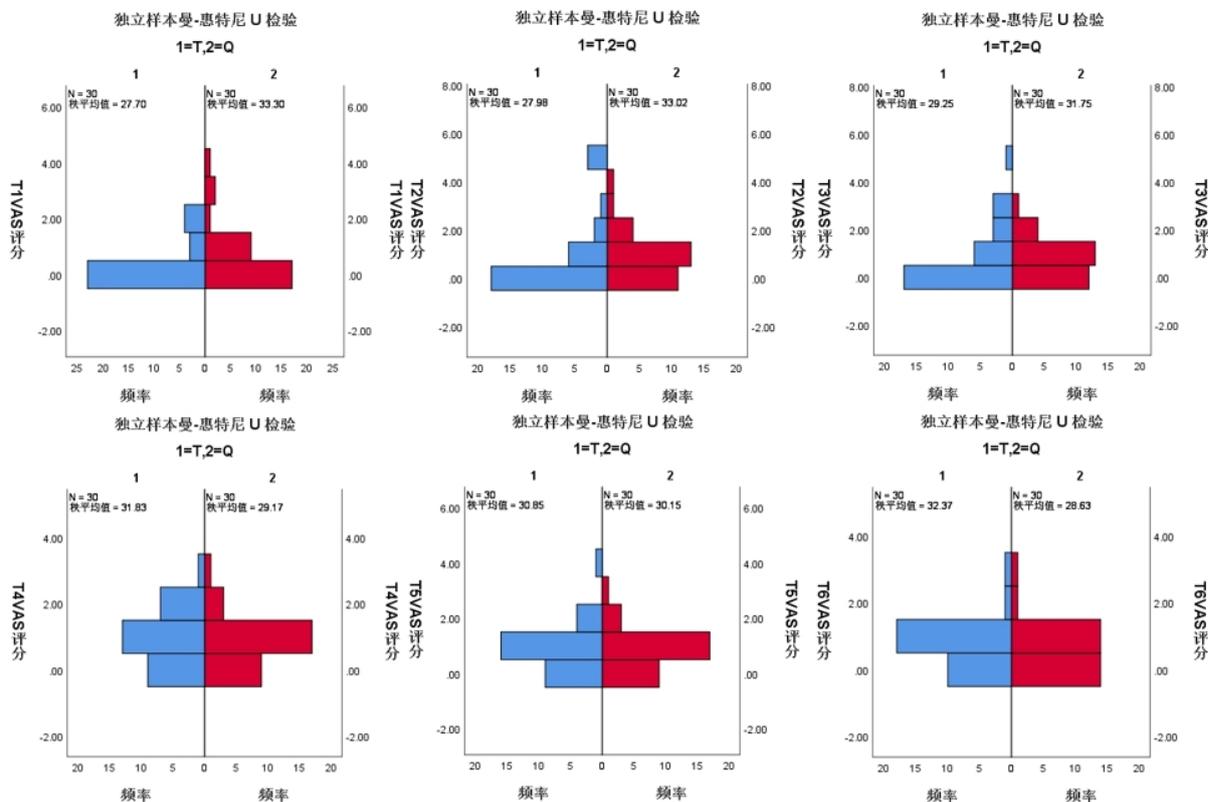


图 1 两组不同时间点 VAS 评分曼-惠特尼分析

#### 4 讨论

传统 QLB 阻滞是让局麻药通过胸腰筋膜扩散至 L<sub>1-3</sub> 椎旁来发挥作用, 但药液在筋膜中扩散至椎旁所需局麻药容量大, 故而部分患者效果不确切, 起效慢<sup>[12]</sup>。弓状韧带上 QLB 技术使局麻药进入低位胸椎旁间隙更容易, 避免了传统 QLB 的许多缺点<sup>[13]</sup>, 且有以下优势: (1) 可以避免低位胸椎旁阻滞气胸、动脉损伤等风险; (2) 解剖结构简单, 成功率更高; (3) 给药位点在弓状韧带以上水平, 直接进入低位胸椎旁间隙, 局麻药可能向尾侧扩散较少, 但有待证实; (4) 起效快且能减少局麻药用量。弓状韧带上 QLB 技术最早被王云教授应用于腹腔镜肾切除术, 相比于传统 QLB, 起效快, 且阻滞范围确切<sup>[14,15]</sup>。何世武等发现超声引导下弓状韧带上 QLB 用于 LC 手术, 镇痛效果确切且持续时间长, 术后住院天数短, 符合快速康复的理念<sup>[2]</sup>。耿昊发现外侧弓状韧带上 QLB 能为腹腔镜结肠手术提供与前路 QLB 相似的围术期镇痛效果, 且不良反应更少, 阻滞时间更长<sup>[16]</sup>。朱开来等发现, 超声引导下弓状韧带上 QLB 用于开腹肝脏手术, 比 TAP 阻滞血流动力学更稳定, 镇痛效果更确切<sup>[17]</sup>。王丽萍等发现, 弓状韧带上腰方肌阻滞可提高患者腹腔镜胆囊切除术患者术

后恢复质量<sup>[18]</sup>。目前研究表明, 弓状韧带上腰方肌阻滞范围大致在 T<sub>6-7</sub> 至 L<sub>1-2</sub> 之间, 最大阻滞范围可达 T<sub>4</sub>-L<sub>3</sub><sup>[19,20]</sup>, 阻滞平面可能与操作者水平, 用药浓度、剂量、容量等有关。

目前, TPVB 已在临床广泛应用于成人乃至婴幼儿胸腹部手术的围术期镇痛, 如肝胆手术、腹股沟疝修补术、乳腺癌手术和开胸手术等<sup>[11]</sup>。有研究表明, 两点 TPVB 阻滞效果优于单点, 效果好, 镇痛时间长, 阻滞范围广, 效果更完善<sup>[21]</sup>。故而本研究采取双点 TPVB, 但是相应可能增加穿刺并发症发生的概率, 对穿刺者水平要求较高。一项回顾性研究纳入了 1366 例行超声引导下胸椎旁阻滞的胸腔镜手术患者, 发现肋间血管损伤发生率高达 18.5%, 即使穿刺和给药过程未见出血, 也有可能损伤肋间血管<sup>[22]</sup>。Pace 等对 856 例在超声引导下 TPVB 患者的并发症进行回顾性研究发现, 低血压及心率过缓的发生率为 0.47%, 局麻药毒性作用发生率为 0.23%, 单侧阻滞的并发症发生率为 0.35%, 双侧阻滞出现并发症的发生率为 0.88%, 未发现气胸及血胸<sup>[23]</sup>。TPVB 的并发症与胸椎旁间隙中的解剖结构有关, 包括阻滞失败、霍纳综合征、气胸、血胸、硬膜外扩散、脊神经损伤、局麻药鞘内注射甚至全脊髓麻醉

等,即使在超声引导下,仍不可避免出现气胸、血胸、低血压、全脊髓麻醉等并发症的发生<sup>[24]</sup>。因此,胸椎旁阻滞虽然镇痛效果好,但是对超声显影及穿刺者水平要求都比较高,操作风险较高。

本研究发现, T 组术中镇痛效果略优于 Q 组(全麻药用量略少,血管活性药使用浓度及病例数略多点,差异不显著),术后即刻及 6 小时内镇痛效果更佳(术后即刻和 6 小时内 VAS 评分为 0、1 的患者更多),但是补救镇痛率高于 Q 组。T 组有 7 例(23.3%)患者有补救镇痛,补救时间分别为术后 3h、3.5h、4h、5.5h、12.5h、18.5h、38.5h,补救凯纷总量分别为 100mg、50mg、150mg、200mg、50mg、50mg、100mg。Q 组有 3 例(13.3%)患者补救镇痛,补救时间分别为术后 1h、4.5h、22h、22h,补救凯纷总量分别为 100mg、200mg、50mg、100mg。巧合的是,2 组 6 小时以内补救镇痛的 6 例(T 组 4 例, Q 组 2 例)患者皆为女性患者。T 组 7 例补救镇痛患者,5 例都是术毕 VAS 评分 0 分、自诉“无感觉”,2 例 VAS 评分分别为 1 分、2 分的患者,最早的术后 3 小时、阻滞 6 小时,突然“腹痛腹胀、烧灼感、肩膀酸”,VAS 评分达 5 分,只有 1 例术毕剑突下切口轻微痛(VAS 评分 2 分,阻滞平面 T4-T11),5.5 小时后疼痛突然加重。Q 组 4 例补救镇痛患者,3 例术毕即觉得镇痛效果欠佳,诉“胃痛”,否认切口痛, VAS 评分分别 3、3、4 分,术毕追加舒芬太尼 5 $\mu$ g 后无缓解,送回病房静滴间苯三酚后缓解(提示部分患者弓状韧带上腰方肌阻滞可能内脏镇痛效果欠佳),1 例阻滞 15 小时感引流管刺痛,术后 22 小时评分 2 分,但是也追加了镇痛药。同时,还发现 2 组术后发生恶心呕吐的皆为女性患者。研究中发现, T 组患者阻滞平面多在 T5-T10 平面,少部分患者可达 T2-T12; Q 组患者大部分平面在 T6-L1,少部分可达 T5-L2,两组均可满足腹腔镜胆囊切除术的镇痛需求。在观察中发现,阻滞平面或许与患者身高、性别、BMI 有关系, BMI 低的患者可能更容易平面比较广,同时镇痛作用消退更早,具体影响因素有待进一步研究。

国外的回顾性研究发现,区域神经阻滞可能会出现反跳痛,年龄小于 60 岁、女性以及骨科手术患者为高危因素,发生率高达 20%至 40%<sup>[25]</sup>,其中以单次注射周围神经阻滞所引发的最常见,机制尚未明确。本研究的结果与这项临床研究结果一致。有研究发现,在神经分布比较集中的部位进行区域神经阻滞(如臂丛神经阻滞、腓窝坐骨神经阻滞等),更易出现反

跳痛<sup>[26]</sup>。而在筋膜平面阻滞的研究中,如腹横肌平面阻滞、胸神经阻滞、竖脊肌平面和腰方肌阻滞等,未发现与阻滞消退相关的疼痛评分和阿片类药物用量的显著增加<sup>[27,28]</sup>。本研究中 T 组术中及术后即刻及 6 小时内镇痛效果优于 Q 组,但是反而补救镇痛例数更多,推测可能是部分患者阻滞消退较早,发生了反跳痛。可能原因是胸椎旁距离神经更近,且周围血管丰富,药液更容易进入单侧硬膜外,在起效快、效果确切的同时,局麻药的代谢也更快。具体原因有待进一步的研究。

在一项关于不同神经阻滞用于肾脏手术术后镇痛的 Meta 分析<sup>[29]</sup>研究中发现,在胸椎旁阻滞、腰方肌阻滞、竖脊肌阻滞、低位前锯肌阻滞和腹横肌阻滞中,术后 6 小时内镇痛效果最好的是胸椎旁阻滞,术后 12、24、48 小时镇痛效果最好的都是腰方肌阻滞(此研究中腰方肌阻滞主要是前路和后路)。已有多项研究<sup>[30,31]</sup>表明,弓状韧带上入路腰方肌阻滞,相比传统入路,起效更快(<5min, 5min 可测平面)、作用更持久(平均约 24~48 小时)、单侧阻滞血流动力学平稳、阻滞平面广。因此,弓状韧带上入路腰方肌阻滞相比于胸椎旁阻滞,12 小时后镇痛效果更佳,作用更持久,与本研究的结果是一致的。

本研究的局限性:(1)本研究中是单中心研究,样本量选择偏少,如果是多中心研究更好。(2)在完成计划病例的收集后能发现一些规律和趋势,但是差异较小,如果能有一些检验结果指标,如应激指标、免疫反应指标等,结果会更有说服力。(3)出于人道主义,未设置空白对照组,空白对照会更具有可比性。(4)VAS 疼痛评分和 BCS 舒适度评分可能会受到患者或测试者主观因素的影响,导致结果有偏差。

综上所述,弓状韧带上腰方肌阻滞与胸椎旁阻滞用于 LC 手术均效果确切,但是弓状韧带上腰方肌阻滞操作更为便捷,操作风险更小,未见明显并发症,且补救镇痛率更低,区域阻滞反跳痛发生概率更低。在超声下结构清晰的情况下,弓状韧带上腰方肌阻滞可为腹腔镜胆囊切除术更优的镇痛选择。单点胸椎旁阻滞联合弓状韧带上腰方肌阻滞用于腹腔镜胆囊切除术或许可以取长补短,让术后镇痛更持久、完善,此法有待研究。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 邵青:实验设计、论文撰写;殷俊:实验操作、病例收集;张俊峰:数据收集及统计;吕波、旷昕:研究指导、论文修改

## 参考文献

- [1] 杨奕夫, 黎柏峰, 肖艳. 日间腹腔镜胆囊切除术质量控制的研究进展. 腹腔镜外科杂志. 2020. 25(10): 796-798,800.
- [2] 何世武, 陈冬红, 朱树伟. 超声引导下弓状韧带上腰方肌阻滞用于腹腔镜胆囊切除术的镇痛效果. 海南医学. 2021. 32(08): 1027-1029.
- [3] 王美青, 潘寅兵, 钱燕宁. 腹腔镜胆囊切除术后疼痛的原因及对策. 临床麻醉学杂志. 2013. 29(11): 1126-1129.
- [4] 吴振威, 倪华栋, 侯晓敏, 姚明. 超声引导下胸椎旁神经阻滞用于腹腔镜胆囊切除术后镇痛的临床效果. 中国现代医生. 2018. 56(22): 99-103.
- [5] 谭会领, 张敏, 张富杰, 崔同阳, 武振东, 吕吟啸. 超声竖脊肌平面阻滞在腹腔镜胆囊结石合并胆总管结石手术中的应用. 腹腔镜外科杂志. 2023. 28(11): 841-845.
- [6] 赵喜波, 刘涛, 冯渊波. 弓状韧带上腰方肌前侧阻滞联合全身麻醉在腹腔镜胆囊切除术中的应用效果. 中国民康医学. 2024. 36(12): 32-35.
- [7] 董伟, 田小玲, 王娟, 范向阳. 全身麻醉联合腹横肌平面阻滞在腹腔镜胆囊切除术患者中的应用及对术后并发症的影响. 临床和实验医学杂志. 2024. 23(8): 890-894.
- [8] 薛金虎, 李治松, 邢飞, 杨建军. 胸椎旁神经阻滞联合全身麻醉对腹腔镜胆囊切除术患者术后早期康复的影响. 中华麻醉学杂志. 2019. 39(11): 1294-1297.
- [9] 吴振威, 李振平, 袁孝忠, 陆雅萍, 周煦燕, 姚明. 超声引导两点法胸椎旁神经阻滞用于腹腔镜胆囊切除术老年患者术后镇痛. 全科医学临床与教育. 2019. 17(7): 612-615.
- [10] 关宇健, 何志权, 谢霞, 李绮君, 陈家华. 超声引导椎旁神经阻滞联合酒石酸布托啡诺对腹腔镜胆囊切除术的术后镇痛分析. 山西医药杂志. 2019. 48(20): 2463-2465.
- [11] 刘颖, 谢冕. 胸椎旁神经阻滞技术的应用进展. 局解手术学杂志. 2018. 27(09): 688-692.
- [12] 刘紫仪, 张辰喜, 潘欣, 穆建慧, 张勇. 超声引导下弓状韧带上腰方肌阻滞的方法. 国际麻醉学与复苏杂志. 2024. 45(5): 542-546.
- [13] 邵沛琪, 王云. 弓状韧带上腰方肌阻滞的解剖基础和临床应用. 中华麻醉学杂志. 2022. 42(1): 117-120.
- [14] Huang X, Sun Y, Shi R, et al. Comparison of ultrasound-guided anterior quadratus lumborum block at the lateral supra-arcuate ligament with posterior quadratus lumborum block for perioperative analgesia in laparoscopic nephrectomy: a protocol for a randomised, prospective, parallel group, non-inferior trial. *BMJ Open*. 2021. 11(8): e048490.
- [15] Shi R, Li H, Wang Y. Dermatomal coverage of single-injection ultrasound-guided parasagittal approach to anterior quadratus lumborum block at the lateral supra-arcuate ligament. *J Anesth*. 2021. 35(2): 307-310.
- [16] 耿昊. 超声引导下两种入路腰方肌阻滞在腹腔镜结肠手术中应用的比较. 2021.
- [17] 朱开来, 王传光, 尧银光, 丁雷鸣. 超声引导下外侧弓状韧带上腰方肌阻滞在开腹肝脏手术中的应用. 中国医师杂志. 2022. 24(8): 1170-1174.
- [18] 王丽萍, 许汀, 邱晟. 弓状韧带上腰方肌阻滞对腹腔镜胆囊切除患者术后恢复质量的影响. 中国医药导报. 2023. 20(10): 92-95,116.
- [19] 王丽萍, 邱晟, 高金梅, 杨菲, 邹毅清, 郭晓明. 腹腔镜妇科手术麻醉的优化策略: 弓状韧带上腰方肌前侧阻滞联合全身麻醉. 中华麻醉学杂志. 2022. 42(5): 581-585.
- [20] 林良青, 吴清华, 柯品辉, 喻耀华, 林春兰. 超声引导下双侧外侧弓状韧带上腰方肌阻滞复合全身麻醉用于腹腔镜胃癌根治术可行性研究. 创伤与急诊电子杂志. 2022. 10(3): 129-136.
- [21] 马树勇, 张海燕. 超声引导单点、两点TPVB联合全身麻醉行肺叶切除术的效果. 当代临床医刊. 2023. 36(03): 45-46.
- [22] 王焱, 刘政呈, 杨如松, 马正良. 超声引导下胸椎旁阻滞致肋间血管损伤的发生率及危险因素. 兰州大学学报(医学版). 2023. 49(02): 74-79.
- [23] Pace MM, Sharma B, Anderson-Dam J, Fleischmann K, Warren L, Stefanovich P. Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Blockade: A Retrospective Study of the Incidence of Complications. *Anesth Analg*. 2016. 122(4): 1186-91.
- [24] 陈韦东, 谭炜浩, 钟锦涛等. 胸椎旁神经阻滞技术的研究进展. 中国临床解剖学杂志. 2021. 39(01): 111-114.
- [25] 王刚, 马浩南, 王国林. 区域阻滞麻醉后反跳痛的研究进展. 国际麻醉学与复苏杂志. 2023. 44(8): 880-884.
- [26] M J H, R S, A M M, S F H. Peripheral nerve block in ankle fracture surgery: a qualitative study of patients' experiences.

- ANAESTHESIA. 2018. 73(1): 49-58.
- [27] 祁富伟, 张文娟, 沈健等. 胸神经阻滞对乳腺癌改良根治术术后镇痛效果的评价. 国际麻醉学与复苏杂志. 2018. 39(10): 961-965.
- [28] Shih YW, Tsai HY, Lin FS, et al. Effects of Positive and Negative Expectations on Human Pain Perception Engage Separate But Interrelated and Dependently Regulated Cerebral Mechanisms. J Neurosci. 2019. 39(7): 1261-1274.
- [29] 罗云珂. 不同的神经阻滞方法对肾脏手术患者术后疼痛程度影响的网状 Meta 分析 ,2024.
- [30] 蔡敏, 尹泓, 易明亮, 赵聪, 李红梅, 黄雪薇. 超声引导下经弓状韧带上或前路腰方肌阻滞在腹腔镜全子宫切除术中的比较. 临床麻醉学杂志. 2022. 38(03): 229-233.
- [31] 李野, 张生茂, 包娜日素. 外侧弓状韧带上腰方肌阻滞临床应用进展. 内蒙古医学杂志. 2024. 56(1): 53-56.

**版权声明:** ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**