DOI: 10.12235/E20260253
文章编号：1007-1989（2026）10-0011-09

论 著

布比卡因脂质体与罗哌卡因后路腰方肌阻滞联合全身麻醉用于腹腔镜全子宫切除术的效果比较*

蒋燕，高正莲，刘义鑫，朱太芳，张帮健
（攀枝花市中心医院 麻醉科，四川 攀枝花 617000）

摘要：目的 比较布比卡因脂质体与罗哌卡因用于超声引导下后路腰方肌阻滞（QLB）联合全身麻醉对腹腔镜全子宫切除术患者的影响。**方法** 前瞻性纳入2025年6月—2026年2月于该院行腹腔镜全子宫切除术的患者147例，采用随机数表法分为R-Q组（73例）和L-Q组（74例）。R-Q组采用0.25%盐酸罗哌卡因60 mL行双侧后路QLB，L-Q组采用布比卡因脂质体20 mL联合生理盐水40 mL行双侧后路QLB，两组均联合全身麻醉。比较两组围麻醉期［QLB前（T_0）、气管插管即刻（T_1）、切皮即刻（T_2）、气腹建立后10 min（T_3）、手术结束时（T_4）和拔管即刻（T_5）］血流动力学指标、术后视觉模拟评分法（VAS）评分、围手术期相关指标及不良反应发生情况。**结果** 最终，R-Q组纳入69例，L-Q组纳入71例。L-Q组在T_1、T_2、T_3、T_4及T_5时点的心率（HR）和平均动脉压（MAP）低于R-Q组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。L-Q组术后24、48和72 h静息VAS评分，以及术后12、24、48和72 h活动VAS评分低于R-Q组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。与R-Q组相比，L-Q组术后48 h内患者自控静脉镇痛（PCIA）有效按压次数、舒芬太尼总消耗量减少，补救镇痛发生率降低，首次下床活动时间及住院时间缩短，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。两组不良反应的发生情况比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** 与罗哌卡因相比，布比卡因脂质体用于后路QLB联合全身麻醉，可改善腹腔镜全子宫切除术患者术后72 h内的镇痛效果，减少阿片类药物消耗量，降低补救镇痛需求，还有助于促进患者术后早期康复，且不会增加不良反应发生风险。

关键词： 布比卡因脂质体；罗哌卡因；腰方肌阻滞（QLB）；腹腔镜全子宫切除术；术后镇痛
中图分类号： R614.4

Comparison of the effects of liposomal bupivacaine versus ropivacaine for posterior quadratus lumborum block combined with general anesthesia in laparoscopic total hysterectomy*

Jiang Yan, Gao Zhenglian, Liu Yixin, Zhu Taifang, Zhang Bangjian
(Department of Anesthesiology, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua, Sichuan 617000, China)

Abstract: Objective To compare the effect of liposomal bupivacaine and ropivacaine for ultrasound-guided posterior quadratus lumborum block (QLB) combined with general anesthesia in patients undergoing laparoscopic total hysterectomy. **Methods** A total of 147 patients who underwent laparoscopic total hysterectomy at this hospital between June 2025 and February 2026 were prospectively enrolled and randomly divided into two groups using a random number table: the R-Q group (73 patients) and the L-Q group (74 patients). Patients in the R-Q group received bilateral posterior QLB with 60 mL of 0.25% ropivacaine hydrochloride, whereas those in the L-Q group

收稿日期：2026-05-29
* 基金项目：四川省医学会麻醉（恒瑞—一行）专项科研项目（2024HR78）
[通信作者] 张帮健，E-mail：jasminewo40@163.com

received bilateral posterior QLB with 20 mL of liposomal bupivacaine combined with 40 mL of normal saline. Both groups received general anesthesia. Peri-anesthetic hemodynamic parameters [before QLB (T0), immediately after tracheal intubation (T_1), immediately after skin incision (T_2), 10 minutes after pneumoperitoneum establishment (T_3), at the end of surgery (T_4), and immediately after extubation (T_5)], postoperative visual analog scale (VAS) scores, perioperative outcomes, and the incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **Results** Ultimately, 69 patients in the R-Q group and 71 patients in the L-Q group were included in the analysis. Heart rate (HR) and mean arterial pressure (MAP) at the T_1, T_2, T_3、T_4 and T_5 time points were significantly lower in the L-Q group than in the R-Q group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Resting VAS scores at 24, 48, and 72 h postoperatively and VAS scores on movement at 12, 24, 48, and 72 h postoperatively were significantly lower in the L-Q group than in the R-Q group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the R-Q group, the L-Q group had fewer effective patient controlled intravenous analgesia (PCIA) button presses within 48 h after surgery, lower total sufentanil consumption and a lower rate of rescue analgesia, as well as shorter time to first ambulation and length of hospital stay, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with ropivacaine, liposomal bupivacaine for posterior QLB combined with general anesthesia can improve analgesia within 72 h after laparoscopic total hysterectomy, reduce opioid consumption and the need for rescue analgesia, and facilitate early postoperative recovery without increasing the risk of adverse reactions.

Keywords: liposomal bupivacaine; ropivacaine; quadratus lumborum block (QLB); laparoscopic total hysterectomy; postoperative analgesia

腹腔镜全子宫切除术凭借其微创特性，已在妇科临床中得到广泛应用[1]，但术中建立气腹、器械操作，以及标本取出，仍会诱发强烈的机体应激反应。若镇痛不充分，不仅会导致患者术后下床活动时间推迟，还会增加恶心和肠麻痹等并发症的发生风险。加速术后康复（enhanced recovery after surgery，ERAS）理念核心强调多模式镇痛，目标正是减少阿片类药物用量，促进患者术后恢复[2-3]。腰方肌阻滞（quadratus lumborum block，QLB）通过将局部麻醉药注入腰方肌周围的筋膜间隙，可阻断腹壁与部分内脏的痛觉传入信号，能够为腹部手术提供可靠的镇痛效果[4]。目前，罗哌卡因 QLB 复合全身麻醉已广泛应用于妇科腹腔镜手术，可降低患者术后疼痛评分，减少阿片类药物消耗量。但罗哌卡因单次注射的镇痛作用时长仅为 6～12 h，无法覆盖术后疼痛最剧烈的时段[5-6]。布比卡因脂质体是采用多囊脂质体递送技术制备的新型长效缓释局部麻醉药，可依托不同囊泡的差异化破裂时间，实现药物持续缓慢释放，单次给药后镇痛持续时间可达 72 h[7-8]，弥补了传统局部麻醉药作用时间较短的不足。该药已初步应用于胃癌根治术和剖宫产术等手术的 QLB 中，但在腹腔镜全子宫切除术中，关于布比卡因脂质体与罗哌卡因应用于 QLB 的对比研究仍较为有限[9-10]。本研究采用前瞻性随机对照设计，对比布比卡因脂质体注射液与罗哌卡因应用于超声引导下后路 QLB 复合全身麻醉的效果，通过多指标评估其安全性与有效性，为该类手术围手术期镇痛方案的选择提供参考依据。

1 资料和方法

1.1 一般资料

前瞻性纳入 2025 年 6 月—2026 年 2 月本院收治的行腹腔镜全子宫切除术的 147 例患者作为研究对象，通过随机数表法分为罗哌卡因联合组（R-Q 组，73 例）和布比卡因脂质体联合组（L-Q 组，74 例）。R-Q 组行超声引导下双侧后路 QLB（0.25% 盐酸罗哌卡因 60 mL）联合全身麻醉，L-Q 组行超声引导下双侧后路 QLB（布比卡因脂质体 20 mL+生理盐水 40 mL，共 60 mL）联合全身麻醉。两组均于术前完成分组操作，麻醉医师、患者及术后随访与数据收集人员均对分组不知情。其中，R-Q 组 3 例失访，1 例因中途停药退出，L-Q 组 2 例失访，1 例因严重感染剔除，最终 R-Q 组纳入 69 例，L-Q 组纳入 71 例。两组患者年龄、体重指数（body mass index，BMI）、美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists，

ASA）分级、合并症及疾病诊断比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。见表 1。本研究符合《赫尔辛基宣言》，所有患者均签署知情同意书，经攀枝花市中心医院医学伦理委员会批准，伦理批号：攀科伦审字第[2024–085]号。

纳入标准：1）年龄 19～70 岁；2）ASA 分级为Ⅰ或Ⅱ级[11]；3）拟行择期腹腔镜全子宫切除术，疾病诊断为子宫肌瘤、子宫内膜异位症和子宫肌腺症等良性疾病；4）BMI 为 19～27 kg/m^2；5）已签署知情同意书。排除标准：1）对布比卡因、罗哌卡因、脂质体辅料或本研究全身麻醉所用药物（如：丙泊酚、舒芬太尼和罗库溴铵等）存在过敏史；2）存在区域麻醉禁忌证，包括穿刺部位感染和凝血功能异常（术前血小板计数 < 100 × 10^9/L），或患者拒绝接受神经阻滞；3）术前 1 个月内规律服用阿片类镇痛药物、镇静催眠药、抗抑郁药、抗惊厥药或单胺氧化酶抑制剂者；4）存在严重重要脏器（肝、肾等）功能不全者；5）术前存在慢性疼痛病史（非癌性疼痛持续超过 3 个月）；6）术前存在未经控制的急性感染或其他需治疗的炎症病灶；7）存在语言交流障碍、认知障碍或依从性较差；8）妊娠或哺乳期妇女；9）目前正在参与其他药物或器械干预性临床试验者。剔除与脱落标准：1）术中因任何原因中转开腹手术；2）QLB 失败（注射后 30 min，T_{10}/L_1 皮节区冷感觉测试未检测到明确阻滞平面），或出现严重阻滞相关不良事件（如：局部血肿需外科干预、疑似局部麻醉药全身毒性反应和神经损伤等）；3）随访资料不全或失访者；4）术中发生严重不良事件需终止研究者；5）主动退出本研究者。

表 1　两组患者一般资料比较

Table 1　Comparison of general data between the two groups

组别	年龄/岁	BMI/(kg/m^2)	合并症 例(%)		
			高血压	糖尿病	其他
R–Q 组(n = 69)	50.00±6.24	22.78±1.38	21(30.43)	16(23.19)	23(33.33)
L–Q 组(n = 71)	49.56±6.36	22.91±1.67	25(35.21)	16(22.54)	21(29.58)
t/χ^2值	0.41†	0.50†	0.36	0.01	0.23
P值	0.683	0.618	0.547	0.927	0.632

组别	ASA 分级 例(%)		疾病诊断 例(%)		
	Ⅰ级	Ⅱ级	子宫肌瘤	子宫内膜异位症/腺肌症	其他
R–Q 组(n = 69)	51(73.91)	18(26.09)	35(50.72)	18(26.09)	16(23.19)
L–Q 组(n = 71)	52(73.24)	19(26.76)	38(53.52)	17(23.94)	16(22.54)
t/χ^2值	0.01		0.12		
P值	0.928		0.940		

注：†为 t 值。

1.2　方法

1.2.1　样本量计算　本研究采用前瞻性随机对照设计，以术后镇痛泵按压次数为主要观察指标，结合医院前期相关数据，设定效应量 Effect size d = 0.5，检验水准 α = 0.05，检验效能 1–β = 0.80，用 G*Power 3.1.9.7 软件进行独立样本 t 检验的样本量估算，得出每组应不少于 64 例。考虑临床研究中约 10.00% 的脱落和剔除风险，最终确定每组纳入 73～74 例，总样本量 147 例，满足统计学检验与临床研究可靠性要求。

1.2.2　随机化与盲法　由不参与临床操作的统计人员使用计算机生成 1～147 随机序列，按 1∶1 比例分配至 R–Q 组与 L–Q 组（随机数表法）。分组装入不透光信封，患者入组再拆封。同时，由不参与患者管理和数据收集的研究人员，根据计算机产生的随机序列，将布比卡因脂质体或罗哌卡因用无菌生理盐水配制成外观、体积及标签完全相同的注射液，装入不透明的注射器中，密封后送至手术室。执行阻滞的麻醉医师、患者、术后随访及数据统计分析人员均对分组不知情。

1.2.3 后路 QLB L-Q 组与 R-Q 组均在超声引导双侧后路 QLB 后再实施麻醉。患者取侧卧位或俯卧位，采用高频线阵超声探头，于腋后线、髂嵴上方定位腰方肌与竖脊肌平面。采用平面内技术穿刺，将针尖送至腰方肌后方筋膜间隙，回抽无血后分次注药。1）L-Q 组：将布比卡因脂质体（生产厂家：江苏恒瑞医药股份有限公司，批准文号：国药准字 H20223899，规格：20 mL∶266 mg）20 mL 加入 0.9% 生理盐水 40 mL，配制成 60 mL 药液，每侧注射 30 mL；2）R-Q 组：将 0.25% 盐酸罗哌卡因（生产厂家：石家庄四药有限公司，批准文号：国药准字 H20203107，规格：10 mL∶100 mg）用 0.9% 生理盐水稀释至 0.25% 浓度后使用，配制成 60 mL 药液，每侧注射 30 mL。

1.2.4 全身麻醉 患者术前常规禁食 8 h、禁饮 2 h。患者入室后开通外周静脉通路，全程监测心电图、心率（heart rate，HR）、血压（无创或直接动脉测压），以及经皮动脉血氧饱和度（percutaneous arterial oxygen saturation，SpO_2）。麻醉诱导：采用咪达唑仑 0.05 mg/kg（生产厂家：宜昌人福药业有限责任公司，批准文号：国药准字 H20067041，规格：2 mL∶10 mg），丙泊酚 1.5 mg/kg（生产厂家：辽宁海思科制药有限公司，规格：20 mL∶0.2 g，批准文号：国药准字 H20213723），舒芬太尼 0.3 μg/kg（生产厂家：宜昌人福药业有限责任公司，批准文号：国药准字 H20054171，规格：1 mL∶50μg）、苯磺酸顺阿曲库铵注射液 0.15 mg/kg（生产厂家：湖南科伦制药有限公司，批准文号：国药准字 H20223546，规格：5 mL∶10 mg），气管插管后行机械通气。通过静脉泵注丙泊酚 4～6 mg/（kg·h）及瑞芬太尼 0.1～0.2 μg/（kg·min）（生产厂家：宜昌人福药业有限责任公司，批准文号：国药准字 H20030197，规格：1 mg），间断追加顺阿曲库铵维持肌松，维持麻醉状态。术中维持脑电双频指数在 40～60 之间。必要时，使用血管活性药物维持生命体征，若平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）较基线下降 > 30.00%，静脉给予多巴胺（生产厂家：安徽长江药业有限公司，批准文号：国药准字 H20234401，规格：2.5 mL∶50 mg）升压，若收缩压升高 > 30.00%，则给予尼卡地平（生产厂家：福安药业集团宁波天衡制药有限公司，批准文号：国药准字 H20263185，规格：10 mL∶10 mg）控制血压；HR < 50 次/min 时，静脉注射阿托品（生产厂家：天方药业有限公司，规格：1 mL∶0.5 mg，批准文号：国药准字 H41020291）处理，HR > 100 次/min 时，则给予艾司洛尔（生产厂家：杭州沐源生物医药科技股份有限公司，规格：10 mL∶0.1 g，批准文号：国药准字 H20234338）降低 HR。术毕前 15 min 给予舒芬太尼 10 μg。

1.2.5 术后处理 手术结束拔管后，将患者送至麻醉后复苏室，苏醒后 Steward 评分≥4 分时送回病房。两组患者术后均采用患者自控静脉镇痛（patient controlled intravenous analgesia，PCIA），配方为：舒芬太尼 1 μg/mL，背景输注速率 1 mL/h，单次按压给药剂量 3 mL，锁定时间 20 min；当患者静息疼痛视觉模拟评分法（visual analogue scale，VAS）评分 ≥ 4 分时，给予氟比洛芬酯 100 mg 进行补救镇痛。

1.3 观察指标

1.3.1 围麻醉期血流动力学指标 记录患者入室安静平卧 10 min 后，行 QLB 前（T_0）、气管插管即刻（T_1）、切皮即刻（T_2）、气腹建立后 10 min（T_3）、手术结束时（T_4）和拔管即刻（T_5）的 HR、MAP 和 SpO_2。

1.3.2 术后疼痛程度 于术后 3、12、24、48 和 72 h，采用 VAS 评分评估患者静息与活动（咳嗽/翻身时）的疼痛程度。总分 0～10 分，0 分为无痛，10 分为剧痛[12]。

1.3.3 围手术期指标 记录患者手术时间、术后苏醒时间（停药至呼之睁眼时间）、术后 48 h PCIA 有效按压次数、舒芬太尼总消耗量、补救镇痛发生率、瑞芬太尼总量、丙泊酚总量、术中出血量、首次下床时间和住院时间。

1.3.4 不良反应 记录术中及术后 48 h 内麻醉相关不良事件，包括：恶心呕吐、头晕头痛、呼吸抑制（呼吸频率≤8 次/min，SpO_2 < 90.00%，或出现明显的浅快呼吸、呼吸节律不整等临床表现）、低血压（收缩压 < 90 mmHg，MAP < 60 mmHg，或收缩压较麻醉前基础值下降幅度≥30.00%，若经补液或血管活性药物干预后血压恢复至上述阈值以上，仍计为发生一次低血压事件）、发热和便秘。

1.4 统计学方法

采用 IBM SPSS 26.0 统计学软件对数据进行分析。首先通过 Kolmogorov-Smirnov 检验评估连续变量的正态性：正态分布的计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）

表示，两组比较采用独立样本 t 检验；HR 和 MAP 等重复测量数据采用重复测量方差分析，若不满足球形假设，则采用 Greenhouse-Geisser 法校正，组间两两比较采用 Bonferroni 法。非正态分布的计量资料用中位数（四分位数）[M（P_{25}，P_{75}）]表示，组间比较采用 Mann-Whitney U 检验，组内不同时点比较采用 Friedman 检验及 Dunn-Bonferroni 事后校正。计数资料以例（%）表示，组间比较采用 χ^2 检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组患者围麻醉期血流动力学指标比较

两组患者 T_0 时点的 HR、MAP 和 SpO_2 水平比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。两组患者不同时点 HR 和 MAP 的时间、组间及交互效应比较，SpO_2 的时间效应比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。事后两两比较，L-Q 组 T_1、T_2、T_3、T_4 和 T_5 时点的 HR 和 MAP 低于 R-Q 组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表 2。

2.2　两组患者术后疼痛程度比较

两组患者静息与活动 VAS 评分均于术后 24 h 达峰值。与 R-Q 组相比，L-Q 组术后 24、48 和 72 h 静息 VAS 明显降低，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。两组患者术后 3 和 12 h 的静息 VAS 评分比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。L-Q 组术后 12、24、48 和 72 h 活动 VAS 评分明显低于 R-Q 组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表 3。

2.3　两组患者围手术期指标比较

两组患者手术时间、术中出血量、瑞芬太尼总量和丙泊酚总量比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。与 R-Q 组相比，L-Q 组补救镇痛率更低，术后苏醒时间更长，首次下床活动时间更早，住院时间更短，术后 48 h PCIA 有效按压次数和舒芬太尼总消耗量更少，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表 4。

2.4　两组患者麻醉相关不良反应比较

与 R-Q 组比较，L-Q 组术中及术后 48 h 内不良事件总发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表 5。

表 2　两组患者不同时点的血流动力学指标比较　（$\bar{x}\pm s$）

Table 2　Comparison of hemodynamic parameters between the two groups at different time points　（$\bar{x}\pm s$）

组别	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
HR/（次/min）						
R-Q 组（$n=69$）	77.82±7.02	98.39±7.45[1)2)]	89.91±7.60[1)2)]	84.23±6.57[1)2)]	79.84±6.60[2)]	91.36±8.04[1)2)]
L-Q 组（$n=71$）	78.20±6.62	87.35±7.14[1)]	82.56±7.33[1)]	79.02±6.85	76.11±6.07	85.24±7.10
F 值$_{时间/组间/交互}$			100.14/136.96/10.05			
P 值$_{时间/组间/交互}$			<0.001/<0.001/<0.001			
MAP/mmHg						
R-Q 组（$n=69$）	74.25±6.19	92.13±7.57[1)2)]	87.33±7.46[1)2)]	83.83±7.24[1)2)]	78.74±6.87[1)2)]	89.46±7.48[1)2)]
L-Q 组（$n=71$）	74.65±6.06	85.70±6.81[1)]	82.69±6.94[1)]	77.58±5.77[1)]	74.11±6.37	83.87±7.38[1)]
F 值$_{时间/组间/交互}$			96.91/108.98/4.60			
P 值$_{时间/组间/交互}$			<0.001/<0.001/<0.001			
SpO_2/%						
R-Q 组（$n=69$）	98.14±0.86	98.12±1.03	98.26±1.06	97.94±0.95	98.00±1.06	98.20±1.15
L-Q 组（$n=71$）	98.30±1.03	98.18±0.92	98.38±1.03	98.08±0.98	97.92±1.07	98.34±0.99
F 值$_{时间/组间/交互}$			2.74/1.52/0.31			
P 值$_{时间/组间/交互}$			0.018/0.220/0.907			

注：1）与 T_0 时点比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；2）与 L-Q 组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

表3 两组患者术后各时点VAS评分比较 [分，M（P_{25}，P_{75}）]

Table 3 Comparison of VAS scores between the two groups at each postoperative time point [points，M（P_{25}，P_{75}）]

组别	静息				
	3 h	12 h	24 h	48 h	72 h
R-Q组（n = 69）	2(2,2)	2(2,3)	3(3,3)[1)2)]	2(2,3)[3)]	2(2,2)[3)]
L-Q组（n = 71）	2(2,2)	2(2,3)	2(2,3)[1)]	2(2,2)[3)]	2(2,2)[2)3)]
Z值	0.16	0.19	6.87	3.34	3.14
P值	0.871	0.853	< 0.001	< 0.001	0.002

组别	活动				
	3 h	12 h	24 h	48 h	72 h
R-Q组（n = 69）	3(2,3)	3(3,3)[1)]	4(3.5,4)[1)2)]	3(3,3)[3)]	2(2,2)[1)2)3)4)]
L-Q组（n = 71）	3(2,3)	3(2,3)	3(2,3)	3(2,3)	2(2,2)[1)2)3)4)]
Z值	3.39	5.14	8.14	3.73	2.03
P值	0.697	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.042

注：1）与术后3 h比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；2）与术后12 h比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；3）与术后24 h比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；4）与术后48 h比较，差异有统计学意义（P < 0.05）。

表 4 两组患者围手术期指标比较

Table 4 Comparison of perioperative indicators between the two groups

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	瑞芬太尼总量/mg	丙泊酚总量/mg	补救镇痛 例(%)
R-Q组（n = 69）	106.55±9.93	149.74±42.61	1.01±0.33	255.54±18.56	16(23.19)
L-Q组（n = 71）	104.32±10.36	153.87±39.29	0.97±0.27	252.39±22.17	7(9.86)
t/χ^2值	1.30	0.60	0.87	1.63	4.53†
P值	0.197	0.552	0.385	0.105	0.033

组别	术后苏醒时间/min	首次下床活动/h	住院时间/d	术后48 h PCIA有效按压次数/次	舒芬太尼总消耗量/μg
R-Q组（n = 69）	10.58±1.37	15.19±1.69	5.78±1.07	12.15±1.12	84.43±3.35
L-Q组（n = 71）	11.06±1.27	14.39±1.58	5.04±1.16	8.30±1.14	72.89±3.42
t/χ^2值	2.14	2.90	3.92	20.10	20.16
P值	0.034	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001

注：†为χ^2值。

表 5 两组患者麻醉相关不良反应比较

Table 5 Comparison of anesthesia-related adverse reactions between the two groups

组别	恶心呕吐/例	头晕头痛/例	呼吸抑制/例	低血压/例	发热/例	便秘/例	总发生率 例(%)
R-Q组（n = 69）	3	1	1	3	1	0	9(13.04)
L-Q组（n = 71）	2	1	0	1	2	2	8(11.27)
χ^2值							0.10
P值							0.748

3　讨论

3.1　本研究主要发现

腹腔镜全子宫切除术虽属于微创手术，但术中建立气腹和器械操作，加上气管插管、拔管等强烈刺激，仍会引发明显的血流动力学波动与术后疼痛，进而影响患者术后恢复质量[13-14]。本研究比较了布比卡因脂质体与罗哌卡因两种局部麻醉药用于后路 QLB 的效果，结果显示：布比卡因脂质体组术后 PCIA 有效按压次数及阿片类药物用量均低于罗哌卡因组，这提示：其在减少阿片类药物用量方面存在优势，且在围术期血流动力学稳定性、术后疼痛评分及部分康复指标方面，布比卡因脂质体也呈现出优于罗哌卡因的趋势。

3.2　布比卡因脂质体用于后路 QLB 联合全身麻醉对腹腔镜全子宫切除术患者的优势

3.2.1　*围麻醉期血流动力学更稳定*　围麻醉期血流动力学稳定是麻醉安全的核心目标[15]。气管插管、切皮和拔管等操作刺激易诱发交感神经兴奋，进而导致 HR 加快、血压升高[16-17]。本研究结果显示，T_1、T_2、T_3、T_4 和 T_5 时点 L-Q 组 HR 和 MAP 明显低于 R-Q 组，这提示：布比卡因脂质体用于 QLB，能够有效抑制术中应激反应，减轻操作刺激引发的循环波动。其原因可能在于，布比卡因脂质体可以持续、稳定阻断外周痛觉传导，抑制中枢交感神经激活，同时，减少全身麻醉药用量，进而维持循环状态更平稳。本研究中，两组患者围手术期 SpO_2 均稳定在 97.00%～100.00%，且组间无明显差异，说明两种阻滞方案对氧合功能的影响均较小，安全性较高。另外，两组患者围麻醉期 SpO_2 均维持在 97.00% 以上，虽然时间效应存在统计学意义（$P = 0.018$），但两组各时点 SpO_2 均值波动幅度 < 1.00%，研究全程未发生临床低氧事件，该统计学差异来源于大样本量下的检验敏感性，并无实际临床意义；且组间效应与交互效应均不明显，提示两种阻滞方案的氧合安全性相当。

3.2.2　*术后疼痛更轻*　术后疼痛是影响患者早期活动、下床时间和整体康复的重要因素[18-19]。本研究结果显示，术后 3 h 两组患者的静息与活动 VAS 评分均无差异；术后 12 h L-Q 组活动 VAS 评分低于 R-Q 组（$P < 0.001$），但静息 VAS 评分仍无组间差异，这可能与术后早期全身麻醉残留镇痛效应，以及罗哌卡因在 12 h 内仍可发挥一定阻滞作用有关。从术后 24 h 开始，L-Q 组的静息和活动 VAS 评分均低于 R-Q 组，且该优势持续至术后 72 h。这一结果与两种药物的释放特点一致：布比卡因脂质体通过缓释机制发挥作用，有效镇痛时长可达 72 h[20]，而罗哌卡因单次阻滞的镇痛效果一般可维持 12 h，24 h 后镇痛作用明显衰减，对应 VAS 评分随之升高。此外，减少阿片类药物用量是多模式镇痛的核心目标[21-23]。本研究显示，L-Q 组术后 48 h PCIA 有效按压次数、舒芬太尼总消耗量和补救镇痛率均明显低于 R-Q 组。这一结论与张隆盛等[24]在右美托咪定复合罗哌卡因 QLB 研究中观察到的“可减少阿片类药物用量”的结论一致。陈童童等[25]在针对 176 例腹腔镜全子宫切除术患者开展的随机对照试验中同样发现，布比卡因脂质体 QLB 组术后 24 和 72 h 的静息和运动 VAS 评分均低于罗哌卡因组，患者首次下床时间更短，术后恶心呕吐发生率更低，其结论与本研究结果一致。本研究的优势在于进一步补充了围麻醉期血流动力学稳定性及术后住院时间相关证据，结果表明：布比卡因脂质体 QLB 可有效减少术后阿片类药物依赖，术后药物相关不良反应风险较低。同时，本研究再次证实，布比卡因脂质体可明显减少术后静脉镇痛泵按压次数和舒芬太尼用量，降低补救镇痛率，并降低阿片类药物依赖的发生风险，从而减少相关不良反应，助力患者舒适康复。

3.2.3　*未增加不良反应*　安全性是临床应用的重要前提。本研究中，两组均未出现神经损伤、严重血肿和局部麻醉药中毒等严重并发症，说明超声引导下后路 QLB 整体安全可行。L-Q 组不良反应总发生率（11.27%）低于 R-Q 组（13.04%），但差异无统计学意义（$P = 0.748$），这可能与样本量有限和轻度不良反应易发生漏记有关。总体来看，布比卡因脂质体用于 QLB，安全性良好，不会增加严重不良事件的发生风险。临床应用中，对于接受腹腔镜全子宫切除术的患者，若预期术后疼痛持续超过 24 h（如：子宫体积较大、手术操作复杂或患者对疼痛敏感），推荐采用布比卡因脂质体后路 QLB 复合全身麻醉方案。该方案可在不增加手术时长和出血量的前提下，有效稳定围术期血流动力学，提供长达 72 h 的平稳镇痛，减少阿片类药物用量，缩短住院时间。需要说明的是，布比卡因脂质体单次采购成本高于罗哌卡因，但由于其可减少术后镇痛药物消耗，降低补救镇痛率及相关治疗费用，总体医疗负担可能并未明显增加，后续可进

一步开展成本–效益研究明确这一问题。

3.3 本研究的局限性

第一，本研究为单中心设计，且研究中血流动力学指标、VAS 评分及住院时间等结果均为探索性分析，所得结论仍需更大样本量的研究进一步验证，外推结论时需谨慎；第二，两组患者阻滞所用局部麻醉药用量存在差异，也可能对阻滞效果产生潜在影响；第三，术后随访仅开展至术后 72 h，未评估更远期的康复质量（如慢性疼痛）和药物的超长效效应；第四，研究未开展药物经济学评价。基于上述局限，后续可通过多中心、大样本研究，进一步深入观察；探索布比卡因脂质体用于 QLB 的最佳剂量与容积配比；延长随访时间，评估该方案对患者远期预后的影响；同时，开展成本–效益分析，全面评估该方案的卫生经济学价值。

综上所述，布比卡因脂质体后路 QLB 复合全身麻醉应用于腹腔镜全子宫切除术，可减少术后阿片类药物用量，且有助于稳定围麻醉期循环，减轻术后疼痛，加快术后康复，该方案安全性良好，具备临床应用前景，但其远期效果与普适性仍需多中心大样本研究进一步验证。

参 考 文 献 ：

[1] Moufawad G, Laganà A S, Habib N, et al. Learning laparoscopic radical hysterectomy: are we facing an emerging situation[J]. IJERPH, 2023, 20(3): 2053.

[2] Nelson G, Fotopoulou C, Taylor J, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS®) Society guidelines for gynecologic oncology: addressing implementation challenges - 2023 update[J]. Gynecol Oncol, 2023, 173: 58-67.

[3] 靳善, 靳美. 基于加速康复外科理念的手术室护理在腹腔镜全子宫切除术患者中的应用效果[J]. 中国社区医师, 2026, 42(14): 88-90.
Jin Shan, Jin Mei. Application effect of operating room nursing based on enhanced recovery after surgery in patients undergoing total laparoscopic hysterectomy[J]. Chinese Community Doctors, 2026, 42(14): 88-90.

[4] Elfeky A, Dad N, Borovich A, et al. Does ultrasound-guided quadratus lumborum block improve pain after hysterectomy[J]. JSLS, 2025, 29(2): e2025.00002.

[5] Qin Yifan, She Huiyu, Peng Wenrui, et al. The effect of caudal ropivacaine and morphine on postoperative analgesia in total laparoscopic hysterectomy: a prospective, double-blind, randomized controlled trial[J]. J Pain Res, 2023, 16: 3379-3390.

[6] 马东风, 郭桂香, 张磊, 等. 超声引导下腰方肌阻滞联合全身麻醉在腹腔镜子宫切除术中应用效果[J]. 中华内分泌外科杂志(中英文), 2024, 18(6): 898-902.
Ma Dongfeng, Guo Guixiang, Zhang Lei, et al. Ultrasound-guided quadratus lumborum block combined with general anesthesia in laparoscopic hysterectomy and its effect on inflammation and oxidative stress response of patients[J]. Chinese Journal of Endocrine Surgery, 2024, 18(6): 898-902.

[7] He Yipeng, Yin Dandan, Wu Zhouquan. Comparison between bupivacaine liposome injectable suspension and ropivacaine as local anesthetics for transversus abdominis plane block in postoperative pain management after laparoscopic sleeve gastrectomy: a randomized controlled trial[J]. Eur J Med Res, 2026, 31(1): 530.

[8] 孟煜翔, 袁苏敏, 凌子杰, 等. 布比卡因脂质体的研究趋势和热点: 1994—2023 年文献计量学分析[J]. 中华麻醉学杂志, 2025, 45(6): 736-744.
Meng Yuxiang, Yuan Sumin, Ling Zijie, et al. Research trends and hotspots of bupivacaine liposomes: bibliometric analysis from 1994 to 2023[J]. Chinese Journal of Anesthesiology, 2025, 45(6): 736-744.

[9] 陈岚, 白毅平, 谢延红, 等. 不同剂量布比卡因脂质体用于后路腰方肌阻滞在剖宫产术后镇痛中的应用效果[J]. 中国药房, 2025, 36(18): 2291-2296.
Chen Lan, Bai Yiping, Xie Yanhong, et al. Application effects of different doses of bupivacaine liposome in posterior quadratus lumborum block for postoperative analgesia after cesarean section[J]. China Pharmacy, 2025, 36(18): 2291-2296.

[10] 何鹏, 林容木, 章锐, 等. 布比卡因脂质体用于弓状韧带上腰方肌阻滞对胃癌根治术后镇痛效果及早期恢复质量的影响[J]. 医学信息, 2025, 38(5): 94-98.
He Peng, Lin Rongmu, Zhang Rui, et al. Effect of bupivacaine liposome on analgesic effect and early recovery quality of anterior quadratus lumborum block at the lateral supra-arcuate ligament after radical gastrectomy for gastric cancer[J]. Medical Information, 2025, 38(5): 94-98.

[11] Liu Yifei, Liu Liduan, Zhou Mi, et al. Optimal analgesia after laparoscopic total hysterectomy with pre-pneumoperitoneum phrenic nerve block using different ropivacaine concentrations: randomized controlled trial[J]. BMC Anesthesiol, 2025, 25(1): 524.

[12] Algharabawy W S, Abdou K, Kamal M, et al. Efficacy of adding dexmedetomidine versus ibuprofen as an adjuvant to intraperitoneal bupivacaine for pain control after laparoscopic gynecological procedures: a double-blind randomized comparative study[J]. Anaesth Pain Intensive Care, 2025, 29(8): 831-840.

[13] Srivastava V K, Krishna Y R, Khan S, et al. Comparative evaluation of dexmedetomidine and clonidine on propofol consumption, haemodynamics and postoperative recovery in laparoscopic surgeries: a prospective, double-blind, placebo-

controlled, randomised study[J]. Apollo Med, 2025, 22(4): 296-302.

[14] Liu Yurong, Wang Xiaohan, Dang Jingjing, et al. The effect of dexmedetomidine nasal spray on extubation-related stress response and delayed extubation after laparoscopic surgery: a randomized controlled trial[J]. Ther Clin Risk Manag, 2026, 21: 1419-1429.

[15] Scott M T, APSF Hemodynamic Instability Writing Group. Perioperative patients with hemodynamic instability: consensus recommendations of the anesthesia patient safety foundation[J]. Anesth Analg, 2024, 138(4): 713-724.

[16] 李佳蔓 . 右美托咪定联合罗哌卡因腰方肌阻滞用于腹腔镜全子宫切除术镇痛效果及对患者血流动力学影响[J]. 中国计划生育学杂志, 2024, 32(8): 1807-1812.
Li Jiaman. Analgesic effect of dexmedetomidine combined with ropivacaine quadratus lumborum block in laparoscopic total hysterectomy and its hemodynamic effect on patients[J]. Chinese Journal of Family Planning, 2024, 32(8): 1807-1812.

[17] Gan Yunfan, Yang Xiaoling, Wang Weiliao, et al. Induction strategies for preventing hemodynamic changes after intubation in non-cardiac surgery patients: a network Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Front Med, 2026, 13: 1694700.

[18] Elsaeed U A, Algyoushy E A F I H, Hatem D L M. Effect of port-site and intraperitoneal local anesthetic injection versus placebo on postoperative pain and recovery after gynecologic laparoscopic surgery: a randomized controlled trial[J]. Sci Rep, 2025, 15(1): 32466.

[19] 李月明, 叶际琴, 肖兰兰, 等 . 机器人辅助腹腔镜全子宫切除术后患者恢复及健康相关生活质量分析[J]. 海军军医大学学报, 2025, 46(11): 1426-1432.
Li Yueming, Ye Jiqin, Xiao Lanlan, et al. Postoperative recovery and health-related quality of life in patients undergoing robot-assisted laparoscopic total hysterectomy[J]. Academic Journal of Naval Medical University, 2025, 46(11): 1426-1432.

[20] Zhang Longyi, Yang Shun, Liu Xianchun, et al. Impact of liposomal bupivacaine on subjective recovery quality after surgery: a Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Front Med, 2025, 12: 1655756.

[21] Leaf M C, Wainger J, Frost A, et al. Evaluating routine opioid compared with nonopioid prescribing after laparoscopic hysterectomy: a randomized controlled trial[J]. Obstet Gynecol, 2026, 148(3): 373-382.

[22] 谢创波, 徐靓, 王灏源, 等 . 1990—2021 年中国和全球阿片类药物使用障碍疾病负担及趋势分析[J]. 疾病监测, 2025, 40(12): 1610-1617.
Xie Chuangbo, Xu Liang, Wang Haoyuan, et al. Disease burden of opioid use disorder in China and in the world, 1990-2021[J]. Disease Surveillance, 2025, 40(12): 1610-1617.

[23] Jeong J S. Patient-controlled analgesia in transition: opioid-sparing strategies and the emergence of mechanism-based alternatives[J]. Korean J Anesthesiol, 2026, 79(2): 135-136.

[24] 张隆盛, 张楷弘, 杨铎, 等 . 右美托咪定作为罗哌卡因佐剂用于腰方肌阻滞对腹腔镜全子宫切除术后镇痛的影响[J]. 中国临床解剖学杂志, 2022, 40(3): 342-346.
Zhang Longsheng, Zhang Kaihong, Yang Duo, et al. Effects of dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine in quadratus lumbar block for postoperative analgesia with laparoscopic total hysterectomy[J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2022, 40(3): 342-346.

[25] 陈童童, 刘凤芝, 刘国强, 等 . 布比卡因脂质体行 QLB 用于腹腔镜子宫全切术的有效性研究: 一项随机对照试验[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2026, 47(4): 307-312.
Chen Tongtong, Liu Fengzhi, Liu Guoqiang, et al. Efficacy of liposomes bupivacaine for quadratus lumborum block in laparoscopic total hysterectomy: a randomized controlled trial[J]. International Journal of Anesthesiology and Resuscitation, 2026, 47(4): 307-312.

（彭薇　编辑）

本文引用格式：

蒋燕, 高正莲, 刘义鑫, 等 . 布比卡因脂质体与罗哌卡因后路腰方肌阻滞联合全身麻醉用于腹腔镜全子宫切除术的效果比较[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(10): 11-19.

Jiang Yan, Gao Zhenglian, Liu Yixin, et al. Comparison of the effects of liposomal bupivacaine versus ropivacaine for posterior quadratus lumborum block combined with general anesthesia in laparoscopic total hysterectomy[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(10): 11-19.