

临床与基础
桥接研究Clinical and Basic
Bridging Research罗哌卡因联合倍他米松胸腰筋膜平面阻滞对
老年腰椎手术患者围术期的临床研究Clinical trial on thoracolumbar interfascia plane block with ropivacaine combined
with betamethasone in elderly patients undergoing lumbar spine surgery马慧洁^{1,2}, 李 敏¹, 王桂芝¹,
孙银贵²(1. 山东第二医科大学 麻醉学院, 山东 潍坊
261053; 2. 山东第二医科大学 附属医院 麻醉
科, 山东 潍坊 261031)MA Hui - jie^{1,2}, LI Min¹,
WANG Gui - zhi¹, SUN Yin - gui²(1. School of Anesthesiology, Shandong
Second Medical University, Weifang
261053, Shandong Province, China;
2. Department of Anesthesiology,
Affiliated Hospital of Shandong Second
Medical University, Weifang 261031,
Shandong Province, China)基金项目: 吴阶平医学基金会资助项目
(320.6750.2024-05-41); 恩泽疼
痛管理医学研究基金资助项目
(ezmr2023-037)作者简介: 马慧洁(1999-), 女, 在读硕士研究生,
主要从事围手术期麻醉调控方面的
临床工作和研究通信作者: 孙银贵, 主任医师, 硕士研究生导师
MP: 13563666575
E-mail: 13563666575@126.com

摘要:目的 探究盐酸罗哌卡因注射液联合复方倍他米松注射液胸腰筋膜平面阻滞对老年腰椎手术患者围术期的临床疗效和安全性。方法 将本院收治的因腰椎退行性疾病在全麻下进行后外侧入路腰椎融合术(PLIF)的老年患者根据麻醉方式的不同分为对照组和试验组。2组患者均接受胸腰筋膜平面(TLIP)阻滞, 对照组单次注射0.375%盐酸罗哌卡因注射液20 mL; 试验组单次注射0.375%盐酸罗哌卡因注射液20 mL复合复方倍他米松注射液5 mg的混合液进行TLIP阻滞, 其余操作相同。比较2组患者的血流动力学指标、康复进程指标、阿片类药物用量及补救镇痛情况、不同时间点静息和翻身时视觉模拟疼痛(VAS)评分、应激和免疫指标, 并进行安全性评价。结果 本研究共筛选115例, 入组102例, 对照组入组50例, 试验组入组52例。对照组和试验组T₄时的心率(HR)分别为(82.13 ± 10.68)和(74.81 ± 10.19) times · min⁻¹, 平均动脉压(MAP)分别为(92.33 ± 9.87)和(88.27 ± 8.92) mmHg, 苏醒时间分别为(36.41 ± 6.97)和(31.87 ± 6.53) min, 术后48 h静息时VAS评分分别为(2.71 ± 0.88)和(2.56 ± 0.82)分, 术后48 h翻身时VAS评分分别为(3.42 ± 0.97)和(2.88 ± 0.84)分, 术后首次患者自控静脉镇痛(PCIA)时间分别为(20.04 ± 5.67)和(16.79 ± 4.32) h, PCIA有效按压次数分别为(14.19 ± 4.36)和(11.64 ± 3.52)次, 术后24 h的β-内啡肽(β-Endorphin, β-EP)分别为(160.31 ± 19.68)和(146.83 ± 18.49) pg · mL⁻¹, CC趋化因子配体2(CCL2)分别为(109.39 ± 19.78)和(97.86 ± 17.88) pg · mL⁻¹, 血管紧张素Ⅱ(AngⅡ)分别为(79.14 ± 12.53)和(70.65 ± 11.71) pg · mL⁻¹, 试验组的上述指标与对照组比较, 在统计学上差异均有统计学意义(均P < 0.05)。2组患者围术期麻醉药物不良反应发生率分别为9.62%(5例/52例)和16.00%(8例/50例), 在统计学上差异无统计学意义(P > 0.05)。结论 罗哌卡因复合倍他米松TLIP阻滞能够增强PLIF患者围术期的镇痛效果, 减少阿片类药物用量, 降低早期疼痛症状和术后应激反应水平, 且安全性较高。

关键词: 盐酸罗哌卡因注射液; 复方倍他米松注射液; 胸腰筋膜平面阻滞; 腰椎; 镇痛效果; 药物不良反应发生率

DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2025.22.003

中图分类号: R614.4 文献标志码: A

文章编号: 1001-6821(2025)22-3164-07

Abstract: Objective To explore the clinical efficacy and safety of thoracolumbar fascia plane block with ropivacaine hydrochloride injection combined with compound betamethasone injection in elderly patients undergoing lumbar spine surgery during the perioperative period. **Methods** The elderly patients admitted to our hospital who underwent posterolateral approach lumbar fusion (PLIF) under general anesthesia

due to lumbar degenerative diseases were divided into control group and treatment group according to different anesthesia methods. Both groups of patients received thoracolumbar fascia plane (TLIP) block. Control group was injected with a single dose of 20 mL of 0.375% ropivacaine hydrochloride injection, while treatment group was injected with a single dose of a mixture of 20 mL of 0.375% ropivacaine hydrochloride injection and 5 mg of compound betamethasone injection for TLIP block. The remaining operations were same. The hemodynamic indicators, rehabilitation process indicators, opioid dosage and remedial analgesia conditions, visual analogue scale (VAS) scores at rest and turning over at different time points, stress and immune indicators of the two groups of patients were compared, and safety evaluations were conducted. **Results** A total of 115 cases were screened in this study, with 102 cases enrolled. Among them, 50 cases were enrolled in control group and 52 cases in treatment group. The heart rate (HR) of the control group and the treatment group at T_4 were (82.13 ± 10.68) and (74.81 ± 10.19) times $\cdot \text{min}^{-1}$, respectively; and the mean arterial pressure (MAP) were (92.33 ± 9.87) and (88.27 ± 8.92) mmHg, respectively; the recovery time were (36.41 ± 6.97) and (31.87 ± 6.53) min, respectively; and the resting VAS scores at 48 hours after the operation were (2.71 ± 0.88) and (2.56 ± 0.82) points, respectively; the VAS scores at turning over 48 hours after the operation were (3.42 ± 0.97) and (2.88 ± 0.84) points, respectively; the first PCIA time were (20.04 ± 5.67) and (16.79 ± 4.32) hours, respectively; the effective compression times of PCIA were (14.19 ± 4.36) and (11.64 ± 3.52) times, respectively; and the β -Endorphin (β -endorphin) 24 hours after the operation were (160.31 ± 19.68) and (146.83 ± 18.49) $\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively; CC Chemokine ligand 2 (CCL2) were (109.39 ± 19.78) and (97.86 ± 17.88) $\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively; angiotensin II (Ang II) were (79.14 ± 12.53) and (70.65 ± 11.71) $\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively. The above indicators of treatment group were compared with those of control group, and the differences were all statistically significant (all $P < 0.05$). The incidence rates of adverse reactions to anesthetic drugs during the perioperative period in the two groups of patients were 9.62% (5 cases/52 cases) and 16.00% (8 cases/50 cases), respectively, and there was no statistically significant difference ($P > 0.05$). **Conclusion** The TLIP block with ropivacaine combined with betamethasone can enhance the analgesic effect during the perioperative period of patients undergoing PLIF, reduce the dosage of opioid drugs, alleviate early pain symptoms and the level of postoperative stress responses, and has a relatively high level of safety. **Key words:** ropivacaine hydrochloride injection; compound betamethasone injection; thoracolumbar fascia plane; lumbar spine; analgesic effect; incidence of adverse drug reactions

后外侧入路腰椎融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 是当前治疗腰椎退行性疾病广泛应用的脊柱外科手术, 由于手术创伤较大, 患者围术期的疼痛剧烈, 易对术后早期活动及功能锻炼的开展形成阻碍, 严重影响患者的术后康复^[1]。据报道, 胸腰筋膜平面 (thoracolumbar interfascial plane block, TLIP) 阻滞可为腰椎手术围术期患者提供有效的镇痛, 但单次阻滞作用时间有限难以满足术后镇痛需求, 通过局麻药复合佐剂等却能明显延长阻滞镇痛时间^[2]。罗哌卡因是临床实践中常用于缓解术后切口疼痛的酰胺类局麻药, 效果显著^[3]。既往有研究将罗哌卡因复合倍他米松用于腰椎旁阻滞, 发现阻滞及镇痛效果增强, 阿片类药物使用减少^[4]。而关于 2 者联合用于 PLIF 患者围术期的研究少见报道。因此, 本研究旨在观察老年腰椎手术患者加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 理念下应用罗哌卡因复

合倍他米松 TLIP 阻滞对围术期镇痛效果及阿片药物用量的影响, 以为临床应用提供参考。

材料、对象与方法

1 病例选择

2022 年 3 月至 2024 年 3 月以本院因腰椎退行性疾病在全麻下进行 PLIF 的老年患者入选为研究对象。本研究经山东第二医科大学附属医院医学伦理委员会审核批准 (伦理批号: wyfy-2025-ky-128)。

诊断与纳入标准 ①符合《腰椎间盘突出症诊疗指南》^[5]和《国际中医临床实践指南退变性腰椎管狭窄症 (2019-10-10)》^[6]中关于腰椎退行性疾病的诊断标准, 确诊为腰椎间盘突出症、腰椎管狭窄症及腰椎滑脱症, 均行 PLIF 术; ②首次行 3 个椎体节段以内的 PLIF 术患者; ③ TLIP 阻滞成功者; ④美国麻醉医师

协会分级^[7]为Ⅰ~Ⅲ级;⑤性别不限,年龄60~75岁;⑥临床资料完整。

排除标准 ①有脊柱或背部肌肉外伤手术史者;②有严重心、肝、肾功能不全或凝血功能异常者;③有糖尿病或糖耐量异常者;④因精神疾病或认知障碍无法配合术后疼痛评估及康复指导者。

2 药品、试剂与仪器

盐酸罗哌卡因注射液,规格:10 mL/75 mg,批号:22062852,批准文号:国药准字 H20052716,山东齐鲁制药生产;复方倍他米松注射液,规格:1 mL/5 mg,批号:52204063,批准文号:国药准字 H20093412,重庆华邦制药生产;咪达唑仑注射液,规格:2 mL/10 mg,批号:TMZ23B05,批准文号:国药准字 H10980025,江苏恩华药业股份生产;依托咪酯乳状注射液,规格:10 mL/20 mg,批号:YT221140,批准文号:国药准字 H20020511,江苏恩华药业股份生产;苯磺顺阿曲库铵注射液,规格:5 mL/10 mg,批号:JB2X2012,批准文号:国药准字 H20233371,齐鲁制药生产;枸橼酸舒芬太尼注射液,规格:1 mL/50 μg * 10 支,批号:21A11301,国药准字 H20054171,湖北宜昌人福药业生产;丙泊酚乳状注射液,规格:50 mL/500 mg,批号:221233013,批准文号:国药准字 H20133360,广东嘉博制药生产;瑞芬太尼注射液,规格:2 mg,批号:RT220406,批准文号:国药准字 H20143315,江苏恩华药业股份生产;昂丹司琼注射液,规格:4 mL/8 mg,批号:5F0103C66,批准文号:国药准字 H10970063,山东齐鲁制药生产;帕瑞昔布钠注射用冻干粉针剂,规格:40 mg,批号:MA4T5001A,批准文号:国药准字 H20213362,山东齐鲁制药生产;托烷司琼注射液,规格:5 mL/5 mg,批号:230702CA,批准文号:国药准字 H20060488,江苏恩华药业股份生产;氟比洛芬酯注射液,规格:5 mL/50 mg,批号:62306172-1,批准文号:国药准字 20255400,湖北宜昌人福医药生产; β -内啡肽(β -endorphin, β -EP)、CC 趋化因子配体 2(CC chemokine ligand 2, CCL2)、血管紧张素Ⅱ(angiotensin Ⅱ, Ang Ⅱ)酶联免疫吸附试验试剂盒,均由上海酶联生物科技有限公司生产。

G3R 监护仪,深圳市杰纳瑞医疗仪器股份有限公司产品;GE Logiq 超声诊断系统、配套超声线阵探头,日本 Fujifilm Sonosite 公司生产。

3 分组与治疗方法

将纳入的患者按照麻醉方式的不同分为对照组和试验组。2 组患者均接受 TLIP 阻滞,对照组单次注

射 0.375% 盐酸罗哌卡因注射液 20 mL、试验组单次注射 0.375% 盐酸罗哌卡因注射液 20 mL 复合复方倍他米松注射液 5 mg 的混合液进行 TLIP 阻滞,其余操作相同。

TLIP 阻滞 术前禁食 8 h,禁饮 2 h,术前 30 min 将患者接入预麻醉室,监护仪于手术期间对无创血压(non-invasive blood pressure, NIBP)、心电图(electrocardiogram, ECG)、血氧饱和度(peripheral oxygen saturation, SpO_2)及脑电双频指数(bispectral index, BIS)持续监测,并开放外周静脉通路。将患者安放于俯卧位,局部消毒铺巾,将高频线阵超声探头(频率 10~15 MHz)置于腰骶部后正中线矢状位,依次识别骶骨及 L_5 、 L_4 、 L_3 椎体,清晰辨认 L_3 棘突后,将旋转探头 90° 至冠状位,向外侧移动 2~3 cm,显露棘突旁多裂肌、最长肌髂肋肌肩筋膜,采用平面内进针方式,从探头外侧缘进针,进针深度根据患者体型调整为 3~5 cm,实时超声监测下确保针尖位于胸最长肌与髂肋肌之间的筋膜间隙内,回抽无血液、气体及脑脊液后,注射上述药物至该筋膜间隙内,采用同样的方法完成对侧阻滞上述操作完成后 20 min 用针刺法检测阻滞效果。

麻醉方法 阻滞起效后,病人再次仰卧位行全麻诱导:经静脉注射 $0.02 \sim 0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 咪达唑仑注射液、 $0.15 \sim 0.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 依托咪酯乳状注射液、 $0.15 \sim 0.30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 苯磺顺阿曲库铵注射液、 $0.3 \sim 0.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 枸橼酸舒芬太尼注射液。肌松效果满意后喉镜暴露下气管插管后行机械通气:潮气量 $7 \sim 8 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$,呼吸频率 $12 \text{ times} \cdot \text{min}^{-1}$,维持呼气末二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PaCO_2)为 $35 \sim 45 \text{ mmHg}$ 。术中麻醉维持,持续泵注 $4 \sim 8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 丙泊酚、 $0.1 \sim 0.2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼、顺式阿曲库铵 $0.06 \sim 0.12 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,根据 NIBP、BIS 指数、心率(heart rate, HR)、 SpO_2 调节丙泊酚和瑞芬太尼的泵注速度,并酌情使用血管活性药物,以维持 BIS 值于 $40 \sim 60$ 、血压及心率波动在基础值 $\pm 20\%$ 范围内。手术结束前 30 min 静脉滴注昂丹司琼注射液 8 mg 和帕瑞昔布钠注射用冻干粉针剂 40 mg;术毕连接镇痛泵行患者自控静脉镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA),镇痛泵成分为枸橼酸舒芬太尼注射液 $100 \mu\text{g}$ + 托烷司琼 10 mg,用 0.9% 生理盐水将其稀释至 100 mL,背景剂量 $1 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$,单次剂量 2 mL,锁定 15 min。术后静息状态下视觉模拟疼痛评分(visual analog scale, VAS) > 4 分且按压镇痛泵无效,则予以氟比洛芬酯注射液 50 mg

静脉滴注补救镇痛。

4 观察指标与疗效判定

血流动力学 记录患者入室后 (T_0)、阻滞后 (T_1)、切皮时 (T_2)、切椎间盘时 (T_3)、缝合时 (T_4)、手术结束时 (T_5) 的 HR 和平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP)。

康复进程指标 统计 2 组患者手术时间 (首次给药至手术结束时间)、术中出血量、苏醒时间 (术中最后一次给药至苏醒时间)、下床时间 (术中首次给药至患者可下床行动时间) 及术后住院时间 (术中最后一次给药至患者满足出院标准时间)。

阿片药物用量及补救镇痛情况 统计 2 组患者术中瑞芬太尼用量、术后 48 h 舒芬太尼用量、首次 PCIA 时间、PCIA 有效按压次数、术后 48 h 内氟比洛芬酯用量及补救镇痛次数。

VAS 疼痛评分 收集 2 组患者术前、术后 2、6、12、24、48 和 72 h 静息及翻身时 VAS 评分,从不痛到剧痛计分 0 ~ 10 分。

应激和免疫指标 术前和术后 24 h 采集 2 组患者外周静脉血 5 mL,离心 10 min 分离血清,用酶联免疫吸附法测定血清 β -EP、CCL2、Ang II 水平。

安全性评价 统计患者从麻醉开始至离院前麻醉药物不良反应情况。

5 统计学处理

用 SPSS 23.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间及组内比较分别用独立样本 t 检验和配对 t 检验;计数资料用率 (%) 表述,比较用 χ^2 检验。

结 果

1 一般资料

本研究共筛选 115 例,入组 102 例,其中对照组 50 例,试验组 52 例。2 组患者的性别、年龄、体重、体质质量指数 (body mass index, BMI) 等一般资料比较,在统计学上差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$),组间具有可比性,见表 1。

2 2 组患者术中血流动力学的比较

T_0 、 T_1 及 T_5 时,2 组患者的其他康复进程指标在统计学上差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$); T_2 、 T_3 和 T_4 时,试验组的 HR 和 MAP 均显著低于对照组 (均 $P < 0.05$),见表 2。

表 1 2 组患者一般资料的比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of general information in two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Control ($n = 50$)	Treatment ($n = 52$)
Sex ($n, \%$)		
Male	28 (56.00)	23 (44.23)
Female	22 (42.31)	29 (55.77)
Age (years)	68.85 $\pm$ 5.56	69.34 $\pm$ 4.21
Weight (kg)	70.26 $\pm$ 15.42	70.99 $\pm$ 11.84
BMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	24.29 $\pm$ 2.92	24.76 $\pm$ 3.08
HR ($\text{beat} \cdot \text{min}^{-1}$)	72.68 $\pm$ 8.26	73.34 $\pm$ 7.86
SBP (mmHg)	131.05 $\pm$ 8.21	132.51 $\pm$ 8.61
DBP (mmHg)	75.13 $\pm$ 7.52	74.51 $\pm$ 7.64
Course of disease (months)	20.74 $\pm$ 4.83	21.15 $\pm$ 5.32
ASA Classification		
Grade I	13 (26.00)	16 (30.77)
Grade II	23 (46.00)	19 (36.54)
Grade III	14 (28.00)	17 (32.69)
Number of lumbar spine segments for surgery		
1 segment	11 (22.00)	15 (28.85)
2 segment	24 (48.00)	20 (38.46)
3 segment	15 (30.00)	17 (32.69)

BMI: Body mass index; HR: Heart rate; SBP: Systolic blood pressure; DBP: Diastolic blood pressure; ASA: American Society of Anesthesiologists; Control group: Ropivacaine was injected once for thoracolumbar interfascial plane block (TLIP) block; Treatment group: A mixture of ropivacaine combined with betamethasone was injected once for TLIP block.

表 2 2 组患者术中血流动力学的比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of intraoperative hemodynamics between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Control ($n = 50$)	Treatment ($n = 52$)
HR ($\text{times} \cdot \text{min}^{-1}$)		
T_0	71.59 $\pm$ 9.99	71.21 $\pm$ 10.16
T_1	66.71 $\pm$ 10.34	68.89 $\pm$ 10.56
T_2	83.05 $\pm$ 11.74	75.26 $\pm$ 10.53 ***
T_3	86.04 $\pm$ 11.36	77.98 $\pm$ 11.29 ***
T_4	82.13 $\pm$ 10.68	74.81 $\pm$ 10.19 ***
T_5	73.24 $\pm$ 10.01	72.66 $\pm$ 9.83
MAP (mmHg)		
T_0	87.29 $\pm$ 10.59	86.95 $\pm$ 11.05
T_1	79.16 $\pm$ 10.12	82.64 $\pm$ 10.66
T_2	89.54 $\pm$ 10.49	85.31 $\pm$ 10.75 *
T_3	94.19 $\pm$ 9.96	89.78 $\pm$ 9.49 *
T_4	92.33 $\pm$ 9.87	88.27 $\pm$ 8.92 *
T_5	89.05 $\pm$ 10.05	86.94 $\pm$ 9.65

MAP: Mean arterial pressure; Compared with control group, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$.

3 2 组患者康复进程指标的比较

与对照组比较,试验组苏醒时间显著缩短 ($P < 0.001$); 2 组患者的其他康复进程指标在统计学上差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$),见表 3。

表3 2组患者康复进程指标的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of rehabilitation process indicators between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Item	Control (<i>n</i> = 50)	Treatment (<i>n</i> = 52)
Surgery time(min)	131. 54 ± 31. 83	122. 97 ± 29. 65
Intraoperative blood loss(mL)	111. 85 ± 18. 56	107. 54 ± 17. 21
Awakening time(min)	36. 41 ± 6. 97	31. 87 ± 6. 53 ***
Time to get out of bed(h)	28. 14 ± 5. 79	26. 69 ± 5. 24
Postoperative hospital stay(d)	7. 04 ± 1. 26	6. 68 ± 1. 19

Compared with control group, * $P < 0. 05$, ** $P < 0. 01$, *** $P < 0. 001$.

4 2组患者静息和翻身时VAS疼痛评分的比较

对照组与试验组患者术前静息和翻身时的VAS评分比较,在统计学上差异均无统计学意义(均 $P > 0. 05$)。试验组术后24 h前各时间点静息时的VAS评分均显著低于对照组($P < 0. 05$, $P < 0. 01$);术后48 h、术后72 h时,试验组静息时的VAS评分与对照组相比,在统计学上差异均无统计学意义(均 $P > 0. 05$);试验组术后2、6、12、24和48 h翻身时的VAS评分均显著低于对照组($P < 0. 05$, $P < 0. 01$),试验组术后72 h翻身时的VAS评分与对照组比较,在统计学上差异无统计学意义($P > 0. 05$),见表4。

5 2组患者阿片药物用量及补救镇痛情况的比较

试验组患者的术中瑞芬太尼用量、术后的首次PCIA时间、舒芬太尼与氟比洛芬酯用量和PCIA有效按压次数均显著低于对照组(均 $P < 0. 001$),2组术后补救镇痛次数在统计学上差异无统计学意义($P > 0. 05$),见表5。

6 2组患者应激和免疫指标的比较

对照组与试验组患者的术前血清 $\beta - EP$ 、CCL2和Ang II水平比较,在统计学上差异均无统计学意义(均 $P > 0. 05$),术后24 h时,2组患者的 $\beta - EP$ 、CCL2和Ang II水平均显著升高($P < 0. 05$, $P < 0. 001$),但试验组上述指标水平均显著低于对照组(均 $P < 0. 001$),见表6。

表6 2组患者应激和免疫指标的比较($pg \cdot mL^{-1}$, $\bar{x} \pm s$)

Table 6 Comparison of stress and immune indicators between the two groups($pg \cdot mL^{-1}$, $\bar{x} \pm s$)

Item		$\beta - EP$	CCL2	Ang II
Control(<i>n</i> = 50)	Before surgery	138. 18 ± 15. 86	67. 98 ± 15. 04	43. 25 ± 9. 26
	24 hours after surgery	160. 31 ± 19. 68 ***	109. 39 ± 19. 78 ***	79. 14 ± 12. 53 ***
Treatment(<i>n</i> = 52)	Before surgery	139. 76 ± 16. 35	66. 54 ± 14. 47	44. 76 ± 9. 52
	24 hours after surgery	146. 83 ± 18. 49 ####	97. 86 ± 17. 88 ***####	70. 65 ± 11. 71 ***####

$\beta - EP$: $\beta - Endorphin$; CCL2: CC Chemokine Ligand 2; Ang II: Angiotensin II; Compared with before treatment in the same group, * $P < 0. 05$, *** $P < 0. 001$; Compared with control group at the same time, #### $P < 0. 001$.

表4 2组患者视觉模拟疼痛评分(VAS)评分的比较(分, $\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of visual analog scale(VAS) scores between the two groups of patients(score, $\bar{x} \pm s$)

Item	Control (<i>n</i> = 50)	Treatment (<i>n</i> = 52)
During rest		
Before surgery	5. 87 ± 1. 16	5. 94 ± 1. 27
2 hours after surgery	2. 62 ± 0. 78	2. 33 ± 0. 66 **
6 hours after surgery	3. 89 ± 0. 97	3. 51 ± 0. 91 *
12 hours after surgery	3. 78 ± 1. 08	3. 35 ± 1. 04 *
24 hours after surgery	3. 68 ± 0. 95	3. 27 ± 1. 03 *
48 hours after surgery	2. 71 ± 0. 88	2. 56 ± 0. 82
72 hours after surgery	2. 08 ± 0. 65	1. 91 ± 0. 57
During turning over		
Before surgery	6. 59 ± 1. 47	6. 85 ± 1. 54
2 hours after surgery	4. 57 ± 1. 19	4. 08 ± 1. 15 *
6 hours after surgery	5. 28 ± 1. 03	4. 77 ± 1. 01 *
12 hours after surgery	4. 89 ± 0. 97	4. 52 ± 0. 90 *
24 hours after surgery	4. 24 ± 1. 05	3. 83 ± 1. 01 *
48 hours after surgery	3. 42 ± 0. 97	2. 88 ± 0. 84 **
72 hours after surgery	2. 71 ± 0. 89	2. 39 ± 0. 76

Compared with control group, * $P < 0. 05$, ** $P < 0. 01$.

表5 2组患者阿片药物用量及补救镇痛情况的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of dosage and rescue analgesia of two groups of opioids($\bar{x} \pm s$)

Item	Control(<i>n</i> = 50)	Treatment(<i>n</i> = 52)
Remifentanyl during operation(μg)	1 914. 18 ± 117. 86	1 829. 76 ± 29. 65 ***
Sufentanyl after operation(μg)	63. 19 ± 13. 19	46. 97 ± 10. 21 ***
The first PCIA after operation(h)	20. 04 ± 5. 67	16. 79 ± 4. 32 ***
Effective pressing times of PCIA(times)	14. 19 ± 4. 36	11. 64 ± 3. 52 ***
Flurbiprofen axetil after operation(mg)	32. 06 ± 9. 86	25. 78 ± 8. 47 ***
Times of rescue analgesia(times)	3. 09 ± 0. 96	2. 78 ± 0. 82

Compared with control group, *** $P < 0. 001$.

7 安全性评价

对照组出现1例恶心呕吐、3例面部水肿、1例低血压、2例低体温、1例呼吸抑制,总药物不良反应发生率为16.00%(8例/50例);试验组出现2例面部水肿、1例低血压、1例低体温、1例过敏性皮炎,总药物不良反应发生率为9.62%(5例/52例)。2组围术期麻醉药物不良反应总发生率在统计学上差异无统计学意义($P>0.05$)。

讨 论

现阶段,临床上多采用非甾体抗炎药、阿片类药物等预防术后急性疼痛,但镇痛效果有限且大剂量使用多并发症和副作用^[8]。寻找更佳的镇痛方案,实现舒适化医疗,对行PLIF患者的术后康复具有重要临床价值。越来越多的证据表明超声引导下TLIP有望成为脊柱手术后有效且更安全的疼痛管理替代方案,在脊神经后根进入后侧胸腰筋膜后外侧支间隙内注入局部麻醉药物可阻滞脊神经后根及其分支以达到良好术后镇痛效果,明显改善脊柱外科手术患者的预后并促进康复^[9]。罗哌卡因是广泛应用于各种区域阻滞麻醉的常用药物之一,联合倍他米松(长效合成糖皮质激素)进行TLIP阻滞可延长腰椎手术术后镇痛时间^[10]。程传喜等^[11]和CHEN等^[12]发现,超声引导下TLIP阻滞能够使术中瑞芬太尼、术后舒芬太尼用量减少,术后PCIA有效按压次数减少。本研究对行PLIF术患者应用不同的麻醉方案,结果发现Ⅱ组术后2~24 h静息时VAS评分和2~48 h翻身时VAS评分明显低于Ⅰ组,Ⅱ组的术中阿片药物用量、术后PCIA有效按压次数及苏醒时间相较于Ⅰ组明显减少,且不良反应较少,提示术前行复合用药联合TLIP可显著减少术中阿片类药物的使用剂量,并在术后早期呈现出良好的镇痛效果和安全性,这与迟晓慧等^[13]报道罗哌卡因复合倍他米松局部浸润用于腰椎后路手术后的镇痛效果好、麻醉药物副作用少的研究类似,表明PLIF患者应用罗哌卡因复合倍他米松TLIP阻滞符合目前倡导的多模式镇痛要求,是一种较为理想的方案,原理是倍他米松通过抑制局部炎性递质释放来减轻疼痛感,罗哌卡因则通过神经阻滞镇痛。2者协同发挥优良镇痛效果的同时,抑制手术创面的炎性反应并减少外周感受器刺激,更符合多模式镇痛的原则^[14]。

围术期血流动力学波动较大可能会增加手术风险和感染并发症的几率,干扰术后快速康复与良好预

后。本研究中,与Ⅰ组相比,Ⅱ组 T_2 、 T_3 和 T_4 时的HR和MAP明显下降。PENG等^[15]对全麻诱导期血流动力学研究发现,平均动脉压和心率波动的绝对值降低提示血流动力学特征更加稳定。本研究结果与刘鹏飞等^[16]在对腰椎间孔镜手术患者的研究中发现,右美托咪定复合罗哌卡因双侧竖脊肌平面阻滞能够明显降低术中和术毕的HR、MAP水平,稳定术中血液循环的研究结果基本一致。本研究结果提示联合治疗方案对血流动力学的干扰小,有助于降低术后多种并发症的发生率,促进患者更快的康复。手术创伤和术后持续疼痛是引起机体产生应激反应的应激源,有研究指出, β -EP是常规促疼痛介质,通过作用于阿片受体,抑制感觉神经元释放P物质,从而阻断痛觉信号传导,帮助机体产生镇痛作用^[17];AngⅡ在腰椎融合术后分泌增多与应激反应的发生相关^[18]。本研究数据显示,2组患者术后24 h的 β -EP、CCL2、AngⅡ水平均升高,但Ⅱ组上述指标明显低于Ⅰ组,与张瑞等^[19]发现,腰椎椎体间融合术后24 h患者的疼痛介质、炎症因子、应激与免疫指标上升,罗哌卡因可以减少术后患者的 β -EP分泌,抑制参与痛觉过敏产生的CCL2表达,降低炎症因子(IL-1 β 、TNF- α)与应激反应指标(AngⅡ、促肾上腺皮质激素、甲状腺激素)水平的结果相似,说明采用罗哌卡因复合倍他米松TLIP阻滞能够改善患者术后的应激反应和疼痛介质水平,其作用机制可能与倍他米松通过抑制COX-2和细胞因子减轻炎症,从而降低 β -EP和AngⅡ水平有关。由于本研究存在观察样本量较少、未监测长期副作用等局限性,期望后续更大样本、纳入随访数据的验证研究。

综上所述,罗哌卡因复合倍他米松TLIP阻滞能够增强PLIF患者围术期的镇痛效果,减少阿片类药物用量,降低早期疼痛症状和术后应激反应水平,且安全性较高。

参考文献:

- [1] 马玉英, 金学磊, 闫庆阳, 等. 0.375%罗哌卡因胸腰筋膜阻滞用于腰椎融合术镇痛的半数有效容量[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(4): 440—442.
- [2] 崔彦虎, 柳钧, 朱瑞, 等. 纳洛酮胸腰筋膜平面阻滞在TLIF术后镇痛效果[J]. 中国矫形外科杂志, 2024, 32(11): 1038—1041.
- [3] 杨赛帅, 陈佳佳, 虞铭哲, 等. 罗哌卡因切口内浸润联合Wiltse入路在经椎间孔腰椎椎体间融合术中的应用效果[J]. 第二军医大学学报, 2020, 41(10): 1103—1108.
- [4] 张隆盛, 蓝金辛, 林耿彬, 等. 复方倍他米松复合罗哌卡因胸椎旁阻滞用于胸腔镜术后镇痛的效果[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(4): 368—372.

- [5] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组, 中华医学会骨科学分会骨科康复学组. 腰椎间盘突出症诊疗指南[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(8): 477—487.
- [6] 世界中医药学会联合会, 中华中医药学会. 国际中医临床实践指南退变性腰椎管狭窄症(2019-10-10)[J]. 世界中医药, 2021, 16(16): 2371—2374.
- [7] HORVATH B, KLOESEL B, TODD M M, *et al.* The evolution, current value, and future of the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System [J]. *Anesthesiology*, 2021, 135(5): 904—919.
- [8] ELTAHER E, NASR N, ABUELNAGA M E, *et al.* Effect of ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block on the analgesic requirements in patients undergoing lumbar spine surgery under general anesthesia: A randomized controlled trial [J/OL]. *J Pain Res*, 2021, 14: 3465—3474. 2021-11-03 [2025-04-17]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34764687/>.
- [9] 闫庆阳, 石翊颀. 胸腰筋膜平面阻滞在脊柱外科手术围术期的应用进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(5): 546—549.
- [10] 程传喜, 刘怡菲, 舒爱华, 等. 罗哌卡因复合倍他米松胸腰筋膜平面阻滞在腰椎手术后静脉镇痛中的效果[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(1): 18—22.
- [11] 程传喜, 王继霜, 周密. 超声引导下胸腰筋膜平面阻滞对单节段腰椎骨折术后静脉镇痛的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(9): 854—857.
- [12] CHEN K, WANG L, NING M, *et al.* Evaluation of ultrasound-guided lateral thoracolumbar interfascial plane block for postoperative analgesia in lumbar spine fusion surgery: A prospective, randomized, and controlled clinical trial [J/OL]. *Peer J*, 2019, 7: e7967. 2019-10-28 [2025-04-17]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31681518/>.
- [13] 迟晓慧, 陈永学. 罗哌卡因复合倍他米松局部浸润在腰椎后路手术后镇痛的疗效[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2016, 22(3): 290—292.
- [14] 王劭恒, 温博也, 刘鹏飞, 等. 复方倍他米松联合罗哌卡因治疗开颅术后急性枕神经痛[J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28(12): 916—920.
- [15] PENG X, LIU C, ZHU Y, *et al.* Hemodynamic influences of remimazolam versus propofol during the induction period of general anesthesia: A systematic review and Meta-analysis of randomized controlled trials [J/OL]. *Pain Physician*, 2023, 26(7): E761—773. 2023-11-01 [2025-04-17]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37976477/>.
- [16] 刘鹏飞, 王劭恒, 胡艳婷, 等. 右美托咪定联合罗哌卡因双侧竖脊肌平面阻滞对老年腰椎间孔镜手术患者镇痛效果及术后恢复的影响[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(10): 2079—2083.
- [17] 徐玉琴, 程建华, 李爱君. 温针灸联合整脊手法治疗老年腰椎间盘突出症效果及对炎症因子和 ET-1、PGE₂、 β -EP 水平的影响[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(22): 5480—5483.
- [18] 李锐, 张仁赞, 刘正蓬, 等. 不同融合方式对多节段腰椎椎管狭窄合并腰椎间盘突出症患者应激反应的影响[J]. 中国临床解剖学杂志, 2022, 40(5): 599—604.
- [19] 张瑞, 张文志, 李旭, 等. 罗哌卡因注射液用于微创经椎间孔腰椎椎体间融合术患者的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2019, 35(14): 1435—1438. (收稿日期 2025-05-15)

· 科学文摘 ·

一份关于环境中抗生素抗性基因丰度的数据库

引自: XU W, *et al.* A database on the abundance of environmental antibiotic resistance genes [J]. *Sci Data*, 2024, 11(1): 250.

抗微生物药物耐药性 (antimicrobial resistance, AMR) 对全球健康构成严重威胁。环境中抗生素耐药基因 (antibiotic resistance genes, ARGs) 分布广泛, 可在微生物群之间传递, 特别是在临床病原体和人类共生菌之间的传递, 对 AMR 的形成起到了重要作用。然而, 关于多环境中 ARGs 时空分布、丰度和健康风险的数据库很少, 尤其是在绝对定量水平上。在本研究中, 我们汇编了通过高通量定量聚合酶链式反应平台从中国 18 个省份 653 个采样点的 1 403 个样本中获得的 ARGs 发生数据。该数据库包含了 2013 年至 2020 年间来自 5 种生境类型的 291 870 条关于 290 种 ARGs 丰度的记录, 以及 8 057 条关于 30 种可移动遗传元件 (mobile genetic elements, MGEs) 丰度的记录。这些 ARGs 赋予了对主要常见抗生素类型 (共 15 种类型) 的耐药性, 代表了 5 种主要耐药机制以及 4 个风险等级。该数据库可为 ARGs 动态研究提供信息, 对 AMR 的健康风险评估具有重要价值。