

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.01.026

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250724.1453.008\(2025-07-24\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250724.1453.008(2025-07-24))

超声引导下半棘肌间平面阻滞对颈椎后路手术患者术后镇痛及恢复的影响*

张高娇 木培千 诸光峰 蒋毅[△]

(浙江中医药大学附属温州市中西医结合医院麻醉科,浙江温州 325000)

[摘要] **目的** 探讨超声引导下半棘肌间平面阻滞对颈椎后路手术患者术后的影响。**方法** 回顾性分析 2022 年 6 月至 2024 年 3 月于该院择期行颈椎后路手术的 56 例患者临床资料,根据麻醉方式的不同分为对照组和研究组,每组 28 例。对照组采用常规麻醉,研究组在对照组基础上增加半棘肌间隙平面阻滞,比较两组手术节段、手术操作及麻醉维持时间,麻醉药物使用量,主刀医生对术中肌肉松弛效果和患者对镇痛的满意度,术后 4、8、24、48 h 静息状态数字疼痛评分(NRS),48 h 内补救性镇痛药物和患者自控静脉镇痛(PCIA)使用情况,不良反应发生情况和住院时间、初次离床活动时间、初次肛门排气肠功能恢复时间。**结果** 与对照组比较,研究组术中丙泊酚、瑞芬太尼使用量更少,主刀医生对手术区域肌肉松弛效果的满意度和患者对术后 48 h 镇痛的满意度更高,术后 4、8 h NRS 评分及术后 48 h 内补救性镇痛药物和 PCIA 使用率更低,住院时间更短,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组手术节段、手术时间、麻醉时间和不良反应发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 超声引导下半棘肌间平面阻滞可提高颈椎后路手术患者术后镇痛的效果,利于患者术后早期恢复。

[关键词] 超声引导;半棘肌间平面阻滞;颈椎后路手术;术后镇痛;加速康复外科

[中图法分类号] R614 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2026)01-0150-05

Effect of ultrasound-guided inter-semispinal muscle plane block on postoperative analgesia and recovery in patients with posterior cervical spine surgery*

ZHANG Gaojiao, MU Peiqian, ZHU Guangfeng, JIANG Yi[△]

(Department of Anesthesiology, Affiliated Wenzhou Municipal Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Zhejiang Chinese Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the effect of ultrasound-guided inter-semispinal muscle plane block in the patients with posterior cervical spine surgery. **Methods** The clinical data of 56 patients undergoing elective posterior cervical spine surgery in this hospital from June 2022 to March 2024 were analyzed retrospectively. The patients were divided into the control group and study group according to the different anesthesia modes, 28 cases in each group. The control group adopted the conventional anesthesia. The study group was added with semispinal muscle space plane block on the control group's basis. The operation segment, operation, anesthesia maintenance duration, anesthetic drugs use amounts, satisfaction of the chief surgeon on intraoperative muscular flaccidity effect and satisfaction of the patients on analgesia, NRS scores in the rest status at postoperative 4, 8, 24, 48 h and the use situation of remedial analgesic drugs and patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) within 48 h, occurrence of adverse reactions, hospitalization duration, time of the first out-of-bed activity and the time of the first passage of gas by anus and intestinal function recovery were compared between the two groups. **Results** Comparing with the control group, the study group used less propofol and remifentanyl during operation, the satisfaction of the chief surgeon on intraoperative muscular flaccidity in the operation region and satisfaction of the patients on analgesia at postoperative 24 h were higher, the NRS score at postoperative 4, 8 h, the use rates of remedial analgesic drugs and PCIA within postoperative 48 h were lower, the hospitalization duration was shorter, and the differences were statistically significant ($P <$

0.05)。The operation segment, operation time, anesthesia time and incidence rate of adverse reactions had no statistically significant differences between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The ultrasound-guided inter-semispinal muscle plane block could increase the postoperative analgesia effect in the patients with posterior cervical spine surgery, which is conducive to the early recovery of the patients after surgery.

[Key words] ultrasound-guided; inter-semispinal muscle plane block; posterior cervical surgery; postoperative analgesia; enhanced recovery after surgery

在超声引导区域阻滞技术中,半棘肌间平面阻滞是在双侧颈多裂肌平面阻滞基础上发展而来的一种改良方法^[1-2]。该技术通过干预颈脊神经后支,为颈椎后路手术提供了一种可行的围手术期镇痛策略^[3]。然而,目前国内外关于该技术的相关报道仍然较少。因此,本研究旨在探讨超声引导下半棘肌间平面阻滞对颈椎后路手术患者的术后镇痛及恢复的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2022 年 6 月至 2024 年 3 月于本院择期行颈椎后路手术的 56 例患者临床资料。纳入标准:(1)年龄 > 18 岁;(2)行骨科颈椎后路手术;(3)手术均由同一位资深骨科医生主刀完成。排除标准:(1)酰胺类局部麻醉药过敏或其他药物过敏;(2)手术前 2 周内使用非甾体抗炎药;(3)穿刺点感染;(4)凝血功能障碍;(5)拒绝参与本研究。剔除标准:(1)围手术期发生需紧急处理的麻醉或手术相关不良事件;(2)研究数据记录不完整或无法取得有效观察指标。根据麻醉方式的不同分为对照组(常规麻醉)和研究组(半棘肌间隙平面阻滞),每组 28 例。对照组中男 16 例,女 12 例,年龄 41~69 岁,平均(56.46 \pm 8.41)岁,BMI(23.40 \pm 4.46)kg/m²,美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级 I 级 7 例、II 级 21 例;研究组中男 19 例,女 9 例,年龄 41~70 岁,平均(56.00 \pm 8.56)岁,BMI(23.39 \pm 4.53)kg/m²,ASA 分级 I 级 5 例、II 级 23 例。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究已通过本院医学伦理委员会批准(审批号:2023-K050),免除患者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法

对照组麻醉方法如下,(1)术前准备阶段:患者于术前 30 min 进入麻醉准备室,常规监测生命体征;(2)麻醉诱导:术前镇静予以静脉注射咪达唑仑 2 mg 实施,随后序贯给予舒芬太尼 0.2~0.4 μ g/kg、丙泊酚 1.5~2.0 mg/kg、罗库溴铵 1 mg/kg,采用气管内插管全身麻醉;(3)麻醉维持:采用静脉持续泵注丙泊酚 4~6 mg \cdot kg⁻¹ \cdot h⁻¹,依据血流动力学参数调整

瑞芬太尼输注速率 0.05~0.10 μ g \cdot kg⁻¹ \cdot min⁻¹,并根据肌松监测结果追加罗库溴铵 0.5 mg/kg;(4)麻醉苏醒期:皮肤缝合前追加舒芬太尼 5 μ g 并终止丙泊酚输注,术毕停止瑞芬太尼给药;(5)术后镇痛管理:目标设定为术后静息状态数字疼痛评分(numerical rating scale, NRS) ≤ 4 分;于患者清醒后即刻启动患者自控静脉镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)系统(2 mL/h)进行基础镇痛,持续至术后 48 h;若静息视觉模拟量表(visual analog scale, VAS)评分 > 4 分,采用静脉注射氟比洛芬酯 50 mg 进行补救^[4]。

研究组麻醉诱导及维持方案与对照组一致,半棘肌间隙平面阻滞实施流程如下,(1)阻滞前准备:静脉注射咪达唑仑 2 mg 镇静;(2)体位与定位:患者取俯卧位,穿刺区域行常规消毒、铺巾,以第 5 颈椎棘突水平为解剖标志,双侧采用高频线阵超声探头(短轴切面成像模式)进行定位扫描,参数设定为成像深度 3~4 cm,焦点区域 2~3 cm;(3)穿刺技术:采用平面内进针法,自外侧向内侧方向将穿刺针导入颈半棘肌与头半棘肌之间的筋膜间隙^[5-6],回抽未见血液及脑脊液后,双侧分别注射 0.375%罗哌卡因注射液(英国 Astra Zeneca 公司,批号:LBHN)各 15 mL,超声实时监测可见麻醉药液在目标间隙内扩散;(4)安全性验证:操作完成后保持平卧位观察 10 min,通过针刺法测试颈区皮肤感觉减退范围,确认无气胸、膈神经阻滞等并发症后行气管插管全身麻醉。

1.2.2 观察指标

(1)术中情况:手术节段、手术操作及麻醉维持时间;(2)麻醉药物使用量:丙泊酚、舒芬太尼、瑞芬太尼、罗库溴铵等主要麻醉药物累计用量;(3)满意度评估:基于术中肌肉松弛效果调查主刀医生满意度(满意、不满意),并于术后 48 h 采用 Likert5 级量表调查患者镇痛情况满意度(非常满意、满意、一般、不满意、很不满意,满意度为其中非常满意和满意所占比例);(4)术后镇痛管理:术后 4、8、24、48 h 静息状态 NRS,以及 48 h 内补救性镇痛药物(氟比洛芬酯 50 mg 静脉注射)和 PCIA 使用情况;(5)不良反应发生率:术后 24 h 内药物相关不良事件发生情况,如镇静过度、恶心呕吐、胃肠功能抑制等;(6)术后恢复进程指标:

住院时间、初次离床活动时间、初次肛门排气时间。

1.3 统计学处理

采用 Graphpad Prism10.0 软件进行数据分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 比较采用 t 检验; 计数资料以例数或百分比表示, 比较采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组术中情况比较

两组手术节段、手术时间、麻醉时间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 两组术中情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 项目 | 研究组 ($n=28$) | 对照组 ($n=28$) | t | P |
|---------|----------------|----------------|--------|-------|
| 手术节段(个) | 3.89±0.94 | 4.00±0.80 | -0.451 | 0.654 |
| 手术时间(h) | 3.46±0.57 | 3.74±0.61 | -1.691 | 0.096 |
| 麻醉时间(h) | 4.21±0.63 | 4.51±0.60 | -1.792 | 0.079 |

2.2 两组术中麻醉药物使用量比较

与对照组比较, 研究组术中丙泊酚、瑞芬太尼使用量更少, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 两组术中麻醉药物使用量比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 项目 | 研究组 ($n=28$) | 对照组 ($n=28$) | t | P |
|-----------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| 丙泊酚(mg) | 1 010.45±232.04 | 1 339.62±260.06 | -4.908 | <0.001 |
| 舒芬太尼(μg) | 40.89±6.82 | 40.54±6.99 | 0.190 | 0.850 |
| 瑞芬太尼(μg) | 792.23±115.91 | 872.70±142.96 | -2.272 | 0.027 |
| 罗库溴铵(mg) | 202.86±69.43 | 212.86±56.05 | -0.582 | 0.563 |

2.3 两组满意度比较

与对照组比较, 研究组主刀医生对手术区域肌肉松弛效果满意度和患者对术后 48 h 镇痛的满意度 [96.43% (27/28) vs. 64.29% (18/28)] 更高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 两组满意度比较 [n (%)]

| 项目 | 研究组 ($n=28$) | 对照组 ($n=28$) | χ^2 | P |
|---------|----------------|----------------|----------|-------|
| 主刀医生满意度 | | | 6.487 | 0.011 |
| 满意 | 27(96.43) | 20(71.43) | | |
| 不满意 | 1(3.57) | 8(28.57) | | |
| 患者满意度 | | | 9.973 | 0.041 |
| 非常满意 | 21(75.00) | 13(46.43) | | |
| 满意 | 6(21.43) | 5(17.86) | | |
| 一般 | 1(3.57) | 3(10.71) | | |
| 不满意 | 0 | 6(21.43) | | |
| 很不满意 | 0 | 1(3.57) | | |

2.4 两组术后镇痛管理情况比较

与对照组比较, 研究组术后 4、8 h NRS 评分及术后 48 h 内补救性镇痛药物和 PCIA 使用率更低, 差异

有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 4。

表 4 两组术后镇痛管理情况比较

| 项目 | 研究组 ($n=28$) | 对照组 ($n=28$) | t/χ^2 | P |
|-------------------------------|----------------|----------------|------------|--------|
| NRS 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分) | | | | |
| 4 h | 1.50±0.91 | 2.50±1.02 | -3.813 | <0.001 |
| 8 h | 1.71±1.31 | 2.43±1.12 | -2.161 | 0.035 |
| 24 h | 2.25±1.06 | 2.46±1.21 | -0.693 | 0.491 |
| 48 h | 2.50±1.12 | 2.64±1.11 | -0.471 | 0.639 |
| 补救性镇痛药物 [n(%)] | | | 4.571 | 0.032 |
| 使用 | 10(35.71) | 18(64.29) | | |
| 未使用 | 18(64.29) | 10(35.71) | | |
| PCIA [n(%)] | | | 6.171 | 0.013 |
| 使用 | 13(46.43) | 22(78.57) | | |
| 未使用 | 15(53.57) | 6(21.43) | | |

2.5 两组不良反应发生情况比较

两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 5。

表 5 两组不良反应发生情况比较 [n (%)]

| 组别 | n | 嗜睡 | 恶心 | 呕吐 | 腹胀 | 皮肤瘙痒 | 尿潴留 |
|-----|-----|----------|----------|----------|----------|------|---------|
| 研究组 | 28 | 2(7.14) | 3(10.71) | 3(10.71) | 3(10.71) | 0 | 0 |
| 对照组 | 28 | 3(10.71) | 6(21.43) | 5(17.86) | 3(10.71) | 0 | 1(3.57) |

2.6 两组术后恢复相关指标比较

与对照组比较, 研究组住院时间更短, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 6。

表 6 两组术后恢复相关指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 项目 | 研究组 ($n=28$) | 对照组 ($n=28$) | t | P |
|-------------|----------------|----------------|--------|--------|
| 住院时间(d) | 14.46±3.25 | 18.18±4.21 | -3.631 | <0.001 |
| 初次离床活动时间(d) | 1.86±0.87 | 1.89±0.82 | -0.155 | 0.877 |
| 初次肛门排气时间(h) | 14.64±5.58 | 15.93±4.74 | -0.912 | 0.366 |

3 讨论

加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 理念旨在通过一系列循证医学措施促进患者术后康复, 其核心要素之一是优化疼痛管理, 减少阿片类药物依赖。在脊柱外科手术中, 由于涉及肌肉、骨骼及神经等多重结构, 超过 50% 的患者术后会出现中重度急性疼痛, 不仅延长了康复进程, 还可能进展为慢性疼痛, 严重影响患者的长期生活质量^[7-9]。阿片类药物虽常用于控制术后急性疼痛, 但大剂量使用易引发恶心、呕吐、尿潴留、嗜睡乃至呼吸抑制等不良反应^[10-11]。近年来, 非阿片类镇痛药物及相关镇痛技

术取得明显进展,通过不同机制发挥辅助镇痛作用,有效缓解脊柱术后疼痛,并减少围手术期阿片类药物使用量^[12]。

颈椎后路手术作为常见脊柱术式,其 ERAS 实践需重视个体化镇痛与围术期应激调控。建议构建以非甾体抗炎药为基础的阶梯式镇痛方案,如静脉注射氟比洛芬酯联合口服塞来昔布,并辅以 PCIA 及钙通道调节剂(如普瑞巴林)等多模式干预,以提升术后镇痛安全性与舒适度^[13]。尽管 PCIA 可根据术后恶心呕吐风险动态调整阿片类药物配伍,但术后恶心呕吐仍难以完全避免。研究表明,系统化的多模式术后镇痛管理有助于促进颈椎术后早期功能锻炼,对改善患者预后具有重要临床意义^[14]。

近年来,超声引导筋膜区域阻滞技术作为一种创新的区域镇痛方式,因操作简便、副作用小及镇痛效果持久等优势,被广泛应用于外科手术镇痛,如腰方肌平面阻滞^[15]、腹直肌鞘阻滞^[16]、腹横肌平面阻滞^[17]及竖脊肌平面阻滞^[18-19]等。2017 年,OHGOSHI 等^[20]首次报道了双侧颈多裂肌平面阻滞技术,并将其应用于第 3~6 颈椎后路手术镇痛。该技术通常在超声引导下于第 5 颈椎水平由外向内进针^[21],在颈半棘肌与多裂肌之间的筋膜平面注射 0.375% 罗哌卡因(每侧 20 mL),使药物扩散覆盖多个颈神经后内侧支,阻滞范围上至第 4 颈椎、下至第 4 胸椎水平^[3]。然而,颈多裂肌平面阻滞采用的外侧-内侧入路存在潜在的椎管内误注风险,且对操作者的超声图像解读能力与穿刺技术要求较高,限制了其临床应用推广。

头半棘肌与颈神经后支解剖关系密切,被认为是影响颈神经阻滞效果的关键结构^[22-23]。半棘肌间平面阻滞作为颈多裂肌平面阻滞的改良技术,通过调整注射位点至颈半棘肌与头半棘肌之间的筋膜间隙实现优化^[1-2]。该区域肌肉层次较浅,无重要血管穿行^[24],从而明显降低了血管损伤和椎管内并发症的风险,更具临床应用优势。

本研究在超声引导下实施半棘肌间平面阻滞辅助全身麻醉完成颈椎后路手术,结果显示,与对照组比较,研究组术中丙泊酚、瑞芬太尼使用量更少,术后 4、8 h NRS 评分及术后 48 h 内补救性镇痛药物和 PCIA 使用率更低($P < 0.05$),与国内外多项研究^[25-27]结论基本一致。此外,与对照组比较,研究组主刀医生对手术区域肌肉松弛效果的满意度和患者对术后 48 h 镇痛的满意度更高($P < 0.05$),患者早期下床活动意愿增强,术后胃肠功能恢复更快,更好地契合了 ERAS 理念的临床目标。

综上所述,半棘肌间平面阻滞不仅有效避免了全身麻醉及单纯静脉镇痛所致的呼吸抑制和肠道功能

抑制等不良反应,还克服了传统阻滞技术操作复杂、效果不确定及并发症风险高等问题,其临床优势符合 ERAS 理念中促进术后康复、减轻手术应激、改善预后并提升患者满意度的核心目标,具备较高的推广应用价值。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] OHGOSHI Y, KUBO E N. Inter-semispinal plane block for cervical spine surgery[J]. *J Clin Anesth*, 2018, 46:94-95.
- [2] OHGOSHI Y, NISHIZAKURA R, TAKAHASHI Y, et al. Novel ultrasound-guided inter-semispinal plane block: a comparative pilot study in healthy volunteers[J]. *J Anesth*, 2018, 32(1):143-146.
- [3] 杨宜南, 时蓉, 马丹旭. 颈后区域筋膜间隙阻滞的临床应用[J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(5):549-552.
- [4] 张高娇, 张归帆, 绍嗣超, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞对腰椎减压融合内固定手术镇痛及术后恢复的影响[J]. *重庆医学*, 2021, 50(15):2592-2596, 2601.
- [5] 王晓刚, 孙庆海, 崔燕红, 等. 超声下头半棘肌平面的解剖学特点[J]. *中华麻醉学杂志*, 2022, 42(2):207-212.
- [6] 潘敏, 刘晓, 路浩, 等. 超声引导下半棘肌间平面阻滞的研究进展[J]. *中华疼痛学杂志*, 2022, 18(4):556-560.
- [7] PRABHAKAR N K, CHADWICK A L, NWANESHIUDU C, et al. Management of postoperative pain in patients following spine surgery: a narrative review[J]. *Int J Gen Med*, 2022, 15:4535-4549.
- [8] SHERROD B A, MICHALOPOULOS G D, MULVANEY G, et al. Development of new postoperative neck pain at 12 and 24 months after surgery for cervical spondylotic myelopathy: a quality outcomes database study[J]. *J Neurosurg Spine*, 2022, 38(3):357-365.
- [9] SHANGGUAN Z, CHEN G, LIU W, et al. Clinical outcomes of modified versus traditional expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy: a single-institution experience [J]. *J Orthop Surg*, 2023, 31(3):

10225536231209556.

- [10] BARAKAT H, AL NAWWAR R, ABOU NADER J, et al. Opioid-free versus opioid-based anesthesia in major spine surgery: a prospective, randomized, controlled clinical trial [J]. *Minerva Anesthesiol*, 2024, 90(6):482-490.
- [11] MARK E B, OKDAHL T, KAHLKE D G, et al. Effects of opium tincture on gastrointestinal function and motility in healthy volunteers: a magnetic resonance imaging study [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2024, 36(12):e14941.
- [12] 王正义, 赵帝. 脊柱外科术后急性疼痛管理的研究进展 [J]. *麻醉安全与质控*, 2025, 7(1):71-76.
- [13] KUMAR S, PALANIAPPAN J M, KISHAN A. Preemptive caudal ropivacaine: an effective analgesic during degenerative lumbar spine surgery [J]. *Asian Spine J*, 2017, 11(1):113-119.
- [14] YAYIK A M, CESUR S, OZTURK F, et al. Postoperative analgesic efficacy of the ultrasound-guided erector spinae plane block in patients undergoing lumbar spinal decompression surgery: a randomized controlled study [J]. *World Neurosurg*, 2019, 126:e779-785.
- [15] UESHIMA H, OTAKE H, LIN J A. Ultrasound-guided quadratus lumborum block: an updated review of anatomy and techniques [J]. *Biomed Res Int*, 2017, 2017:2752876.
- [16] TESHOME D, HUNIE M, ESSA K, et al. Rectus sheath block and emergency midline laparotomy at a hospital in Ethiopia: a prospective observational study [J]. *Ann Med Surg*, 2021, 68:102572.
- [17] ALSHARARI A F, ABUADAS F H, ALN-ASRALLAH Y S, et al. Transversus abdominis plane block as a strategy for effective pain management in patients with pain during laparoscopic cholecystectomy: a systematic review [J]. *J Clin Med*, 2022, 11(23):6896.
- [18] HOTTA K. Fascial plane blocks: anatomical structures that affect the spread of local anesthetic [J]. *J Anesth*, 2019, 33(4):493-494.
- [19] OHGOSHI Y, TERADA S, USUI Y, et al. Analgesia-related differences among the erector spinae, multifidus cervicis, and inter-semispinal plane blocks [J]. *Can J Anaesth*, 2018, 65(8):958-960.
- [20] OHGOSHI Y, IZAWA H, KORI S, et al. Multifidus cervicis plane block is effective for cervical spine surgery [J]. *Can J Anaesth*, 2017, 64(3):329-330.
- [21] OHGOSHI Y, KURAHASHI K. Cervical interfascial plane (CIP) block and multifidus cervicis plane (MCP) block: similarities and tips [J]. *J Clin Anesth*, 2017, 41:55.
- [22] OHGOSHI Y. Semispinalis capitis muscle is a key factor in defining cervical nerve block effect [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46(5):457-458.
- [23] 张桦, 张璐璐, 章扬, 等. 双侧头颈半棘肌间平面阻滞对颈椎后路手术患者术后恢复质量的影响 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2023, 39(12):1243-1248.
- [24] 熊瑞昌, 张桦, 章扬, 等. 头颈半棘肌间平面阻滞对颈椎后路手术老年患者围术期应激与镇痛的影响 [J]. *中外医疗*, 2024, 43(6):6-10.
- [25] RAMACHANDRAN K, CHANDRAMOHAN M, SHETTY A P, et al. Efficacy and safety of ultrasound guided inter-semispinal plane block for postoperative analgesia in posterior cervical laminectomy: a prospective randomised controlled study [J]. *Global Spine J*, 2025, 15(3):1625-1634.
- [26] DE LIYIS B G, HARTAWAN I G A G U, WIDYADHARMA I P E, et al. Cervical-level regional paraspinal nerve block in cervical spine surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *World Neurosurg*, 2024, 190:470-480.
- [27] 林锋, 李俊. 头颈半棘肌间平面阻滞在颈椎后路手术患者的临床效果 [J]. *浙江创伤外科*, 2024, 29(11):2186-2188.

(收稿日期:2025-07-12 修回日期:2025-10-08)

(编辑:袁皓伟)