

· 临床研究 ·

纳洛酮胸腰筋膜平面阻滞在 TLIF 术后镇痛效果

崔彦虎, 柳钧, 朱瑞, 冀春吉

(甘肃医学院附属医院麻醉科, 甘肃平凉 744000)

摘要: [目的] 探讨小剂量纳洛酮胸腰筋膜平面 (thoracolumbar interfascial plane, TLIP) 阻滞在经椎间孔腰椎椎体间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 术后的镇痛效果。[方法] 2020年5月—2023年5月腰椎退行性疾病在全麻下行 TLIF 的 82 例患者纳入本研究。根据术前医患沟通结果, 40 例采用常规 TLIP 阻滞 (常规组), 另外 42 例采用小剂量纳洛酮 TLIP 阻滞 (纳洛酮组), 比较两组围手术期临床与镇痛资料。[结果] 两组手术时间、术中出血量和不良反应发生率差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组术后 2~48 h VAS 评分均先上升后下降, 但纳洛酮组 6、24、48 h 的 VAS 评分均显著低于常规组 ($P<0.05$)。此外, 纳洛酮组在首次补救镇痛 [(10.5±1.8) h vs (6.4±1.6) h, $P<0.001$]、PCIA 按压次数 [(6.4±0.9) 次 vs (8.1±1.5) 次, $P<0.001$]、舒芬太尼剂量 [(72.6±14.6) μg vs (84.5±17.6) μg, $P=0.001$]、额外镇痛次数 [(1.2±0.4) 次 vs (1.8±0.2) 次, $P<0.001$] 均显著优于常规组。[结论] 小剂量纳洛酮 TLIP 阻滞能够有效缓解 TLIF 术后早期疼痛症状, 减少术后镇痛药物使用量及次数。

关键词: 经椎间孔腰椎椎体间融合术, 术后镇痛, 小剂量纳洛酮, 胸腰筋膜平面阻滞

中图分类号: R681.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 11-1038-04

Analgesic effect of naloxone in thoracolumbar interfascial plane block during perioperative period of transforaminal lumbar interbody fusion // CUI Yan-hu, LIU Jun, ZHU Rui, JI Chun-ji. Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital, Gansu Medical College, Pingliang 744000, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of low-dose naloxone in thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block during perioperative period of transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF). [Methods] A total of 82 patients who were undergoing TLIF under general anesthesia for lumbar degenerative diseases from May 2020 to May 2023 were included in this study. According to the preoperative doctor-patient communication, 40 patients received conventional TLIP block (conventional group), while other 42 cases received low-dose naloxone in TLIP block (naloxone group). The perioperative clinical and analgesic data of the two groups were compared. [Results] There were no significant differences in operation time, intraoperative blood loss, incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). The VAS scores in both groups increased firstly and then decreased in the period from 2 hours to 48 hours after surgery. However, the naloxone group was marked significantly lower VAS scores 6, 24 and 48 hours than the conventional group ($P<0.05$). In addition, the naloxone group proved significantly superior to the conventional group in terms of the time of the first remedial analgesia use [(10.5±1.8) hours vs (6.4±1.6) hours, $P<0.001$], the number of PCIA press [(6.4±0.9) times vs (8.1±1.5) times, $P<0.001$], sufentanil doses [(72.6±14.6) μg vs (84.5±17.6) μg, $P=0.001$], and the number of additional analgesia [(1.2±0.4) times vs (1.8±0.2) times, $P<0.001$]. [Conclusion] TLIP block with low-dose naloxone can effectively relieve early pain symptoms, and reduce the use and frequency of postoperative analgesics during perioperative period of TLIF.

Key words: transforaminal lumbar interbody fusion, postoperative analgesia, low-dose naloxone, thoracolumbar interfascial plane block

经椎间孔腰椎椎体间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 是脊柱外科的经典术式, 能够进行神经减压、腰椎融合, 并通过螺钉固定恢复腰椎稳定性, 多用于治疗腰椎滑脱症、各种腰椎退行性病变合并椎间失稳等疾病^[1]。但 TLIF 术切口长、脊柱及软组织大范围损伤、加之术中神经根牵拉、骚

扰, 术后会出现不同程度的疼痛症状。静脉自控镇痛 (patient control intravenous analgesia, PCIA) 是 TLIF 术后常规镇痛手段, 但大剂量的阿片类药物易出现恶心呕吐、头晕、呼吸抑制等不良反应^[2]。

胸腰筋膜平面 (thoracolumbar interfascial plane, TLIP) 阻滞的应用为 TLIF 术后镇痛提供了新手段,

但 TLIF 术后急性疼痛通常会持续 2 d 左右, 且常规局麻药物药效持续时间有限, 单次 TLIP 阻滞可能难以满足术后镇痛需求, 因此通过复合用药延长 TLIP 阻滞镇痛时间成为该领域的重要研究方向^[3]。舒芬太尼是术后 PCIA 常用的阿片类药物, 但其使用剂量与呼吸抑制、恶心呕吐等发生呈正相关关系, 既往有研究将阿片类药物与小剂量阿片受体拮抗剂联合用于术后镇痛, 能够减少不良反应, 且镇痛效果更佳, 其中常用纳洛酮^[4]。有研究显示, 周围神经阻滞时, 加用低剂量纳洛酮可单独与局麻药物联用, 在不增加不良反应的基础上延长神经阻滞时间, 提供更佳的术后镇痛效果^[5]。目前纳洛酮用于 TLIP 阻滞还少有报道, 本研究将小剂量纳洛酮 TLIP 阻滞用于 TLIF 术后镇痛, 报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

2020 年 5 月—2023 年 5 月因腰椎退行性疾病在全麻下进行 TLIF 术的 82 例患者纳入本研究。所有患者美国麻醉医师协会 (American Societists of Anesthesiologists, ASA) 分级 I~II 级; 手术节段分布在腰椎; 年龄 30~70 岁; 无相关药物过敏史。根据术前医患沟通结果, 40 例采用常规 TLIP 阻滞 (常规组), 另外 42 例采用小剂量纳洛酮 TLIP 阻滞 (纳洛酮组)。两组一般资料差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 1。本项目获得医院伦理委员会批准, 患者术前均知情同意。

表 1. 两组一般资料比较

Table 1. Comparison of general information between the two groups

指标	常规组 (n=40)	纳洛酮组 (n=42)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	55.6±6.9	56.2±6.6	0.688
性别 (例, 男/女)	25/15	25/17	0.782
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	23.8±2.1	23.6±2.4	0.690
ASA 分级 (例, I/II)	20/20	19/23	0.666
手术节段数 (节, $\bar{x} \pm s$)	1.5±0.3	1.6±0.5	0.782
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	21.2±4.3	20.7±4.7	0.617

1.2 麻醉与镇痛方法

常规组: 采用常规 TLIP 阻滞。监护仪进行创血压、心率、心电图、血氧等监测, 建立静脉通路。患者取俯卧位, 便携式超声引导进行双侧 TLIP 阻滞。穿刺区域消毒、铺巾, 2~5 MHz 低频凸阵探头探查并定位 L₃ 棘突, 探头旋转 90°保持水平, 外移 2~3

cm, 进行平面内进针, 超声观察针尖处在最长肌、髂肋肌间, 回抽确认无血液后准备注药, 缓慢注射 20 ml 的 0.375% 罗哌卡因, 超声下可见药液扩散, 同法进行对侧注射。注药完成 20 min 后通过针刺法确认感觉阻滞范围。超声引导双侧 TLIP 阻滞均由同一组具有丰富经验麻醉医师进行。

纳洛酮组: 采用小剂量纳洛酮 TLIP 阻滞。双侧 TLIP 阻滞方法同常规组, 阻滞药物为 10 μg 纳洛酮与 20 ml 的 0.375% 罗哌卡因。

确认 TLIP 阻滞完成后进行麻醉诱导, 诱导成功肌松满意后进行插管。麻醉维持采用静吸复合麻醉, 药物包括右美托咪定、瑞芬太尼、七氟烷, 术中适时给予肌松药物。术后进行 PCIA 镇痛, 镇痛药物组成为舒芬太尼 (2 $\mu\text{g}/\text{kg}$) 与氯化钠 (0.9%), 混合成 100 ml 药液, 背景剂量 1 ml/h, 单次剂量 2 ml, 锁定 15 min。所有患者均行 TLIF 术。

1.3 评价指标

记录临床资料, 包括围术期资料、不良反应。术后镇痛资料, 包括术后疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)^[6] 及术后镇痛药物使用情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行统计分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 组间比较采用独立样本 t 检验, 组内比较采用单因素方差分析; 资料不符合正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期资料

两组患者围手术期资料见表 2。两组在手术时间、术中出血量、不良反应发生率的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 2. 两组临床资料比较

Table 2. Comparison of clinical data between the two groups

指标	常规组 (n=40)	纳洛酮组 (n=42)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	100.7±10.5	98.2±9.9	0.270
术中出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	112.4±17.8	108.8±16.8	0.349
不良反应发生率 [例 (%)]	11 (27.5)	8 (19.1)	0.365
恶心呕吐	6 (15.0)	4 (9.5)	
头晕	3 (7.5)	2 (4.8)	
便秘	1 (2.5)	1 (2.4)	
尿潴留	1 (2.5)	1 (2.4)	

2.2 镇痛效果

两组镇痛资料见表 3。术后 2~48 h VAS 评分均先上升后下降，但纳洛酮组 6、24、48 h 均显著低于常规组 ($P<0.05$)，纳洛酮组首次补救镇痛长于常规组，PCIA 按压次数、舒芬太尼剂量、额外镇痛次数均显著低于常规组 ($P<0.05$)。

表 3. 两组镇痛资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3. Comparison of analgesic data between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	常规组 (n=40)	纳洛酮组 (n=42)	P 值
VAS 评分(分)			
术后 2 h	2.5±0.6	2.3±0.7	0.170
术后 6 h	3.4±0.8	2.9±0.6	0.002
术后 24 h	3.8±0.7	3.3±0.7	0.002
术后 48 h	3.3±0.6	2.8±0.5	<0.001
首次补救镇痛 (h)	10.5±1.8	6.4±1.6	<0.001
PCIA 按压次数 (次)	6.4±0.9	8.1±1.5	<0.001
舒芬太尼剂量 (μg)	72.6±14.6	84.5±17.6	<0.001
额外镇痛次数 (次)	1.2±0.4	1.8±0.2	<0.001

3 讨论

TLIP 阻滞即向胸腰筋膜间注入适量局麻药物，不需要定位特定的神经，也能阻断痛觉信号传导。关于 TLIP 阻滞镇痛作用机制主要有以下两个方面：(1) 对平面内或邻近组织间隙内神经元以及伤害性感受器的阻滞作用；(2) 局麻药入血后产生静脉注药类似的镇痛作用。此外，由于腰椎关节囊、周围软组织分布有丰富的感觉神经，局麻药能够抑制白细胞的趋化起到抗炎、镇痛效果，进一步下调局部组织的痛觉敏感性^[7]。TLIP 阻滞局麻药分布于两侧筋膜间，用于腰椎手术的多模式镇痛具有良好的效果^[8]。但是随着临床运用的增多，其弊端逐渐受到重视，由于局麻药物药效时间有限，单次 TLIP 阻滞 6~12 h 后难以满足更高的镇痛需求^[9]。

本研究纳洛酮组在常规运用罗哌卡因的基础上联合小剂量纳洛酮进行 TLIP 阻滞，结果显示，纳洛酮组术后下地时间早于常规组 ($P<0.05$)，术后 2~48 h VAS 评分均先上升后下降，但纳洛酮组 6、24、48 h 均显著低于常规组 ($P<0.05$)，说明小剂量纳洛酮进行 TLIP 阻滞能够进一步减轻术后早期疼痛症状，并且因疼痛症状更轻，促进了术后早期下床。常规剂量纳洛酮静脉用药常作为拮抗阿片类药物的不良反应，

近年有学者提出局麻药联合纳洛酮用于外周神经阻滞，但纳洛酮作为局麻药的辅助镇痛的安全性有待验证，因此多进行低剂量给药^[10]。目前低剂量纳洛酮辅助罗哌卡因延长神经阻滞时间的机制仍未完全明确。有研究称，手术后急性炎性、牵扯性、神经病理性疼痛都与初级感觉神经元有关，神经元末梢与背根神经节胞体均分布有 μ 、 κ 等阿片类受体，外周炎症可引起初级感觉神经元上述受体数量增多，低剂量纳洛酮则能够刺激受体源性阿片肽释放发挥辅助镇痛作用，这一现象对低剂量纳洛酮延长 TLIP 阻滞时间进行了较好的解释^[12, 13]。

本研究两组不良反应发生率差异无统计学意义 ($P>0.05$)，提示纳洛酮并未增加不良反应发生率，这一方面与纳洛酮给药剂量较少有关，另一方面，小剂量纳洛酮延长 TLIP 阻滞时间一定程度上减少了术后阿片类药物的使用量，因此用药相对安全。纳洛酮组首次补救镇痛长于常规组，PCIA 按压次数、舒芬太尼剂量、额外镇痛次数均显著低于常规组 ($P<0.05$)，进一步证实小剂量纳洛酮 TLIP 阻滞能够减少 TLIF 术后镇痛药物使用量及次数。除了上文中提到小剂量纳洛酮的辅助镇痛机制，作者认为还可以通过以下途径发挥作用^[14, 15]：(1) 纳洛酮用于 TLIP 阻滞会有少部分进入血管，而作为阿片受体拮抗剂，能够与血液中的阿片类药物作用减轻其对机体的不良反应；(2) 纳洛酮能够提升术区局部阿片受体密度以及亲和力，对钙通道开放产生阻断效应，对细胞内钙离子释放产生抑制作用。虽然本研究探讨了小剂量纳洛酮 TLIP 阻滞的作用，但纳洛酮用于神经阻滞的最佳剂量相关研究还较为缺乏，这值得进一步的探讨。

综上所述，小剂量纳洛酮 TLIP 阻滞能够缩短 TLIF 术后下床时间，降低早期疼痛症状，减少术后镇痛药物使用量及次数。

参考文献

- [1] 何升华, 冯华龙, 赖居易, 等. 双侧肌间入路与后正中入路经椎间孔椎间融合术比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (7): 598-602. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.07.05. He SH, Feng HL, Lai JY, et al. Comparison of bilateral intermuscular approach and posterior median approach through foraminal intervertebral fusion [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (7): 598-602. DOI: 1005-8478.2022.07.05.
- [2] Casas-Arroyave FD, Osorno-Upegui SC, Zamudio-Burbano MA. Therapeutic efficacy of intravenous lidocaine infusion compared with thoracic epidural analgesia in major abdominal surgery: a non-inferiority randomised clinical trial [J]. Br J Anaesth, 2023, 131

- (5) : 947–954. DOI: 10.1016/j.bja.2023.07.032.
- [3] Pavithran P, Sudarshan PK, Eliyas S, et al. Comparison of thoracolumbar interfascial plane block with local anaesthetic infiltration in lumbar spine surgeries – A prospective double-blinded randomised controlled trial [J]. *Indian J Anaesth*, 2022, 66 (6) : 436–441. DOI: 10.4103/ija.ija_1054_21.
- [4] 李若茗, 陈松, 杨少杰, 等. 羟考酮纳洛酮缓释片在中国健康受试者体内的生物等效性研究 [J]. *中国临床药理学杂志*, 2023, 39 (14) : 2074–2078. DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2023.14.021.
- Li RM, Chen S, Yang SJ, et al. Study on bioequivalence of oxycodone and naloxone sustained-release tablets in Chinese healthy subjects [J]. *Chinese Journal of Clinical Pharmacology*, 2019, 39 (14) : 2074–2078. DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2023.14.021.
- [5] 樊永正, 雍政, 苏瑞斌. 非阿片类药物改善阿片类药物致呼吸抑制研究进展 [J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2021, 35 (2) : 132–138. DOI: 10.3867/j.issn.1000-3002.2021.02.008.
- Fan YZ, Yong Z, Su RB. Research progress of non-opioid drugs improving respiratory depression induced by opioids [J]. *Chinese Journal of Pharmacology and Toxicology*, 2021, 35 (2) : 132–138. DOI: 10.3867/j.issn.1000-3002.2021.02.008.
- [6] Sung YT, Wu JS. The visual analogue scale for rating, ranking and paired-comparison (VAS-RRP) : A new technique for psychological measurement [J]. *Behav Res Methods*, 2018, 50 (4) : 1694–1715. DOI: 10.3758/s13428-018-1041-8.
- [7] Chitneni A, Hasoon J, Urits I, et al. Thoracolumbar interfascial plane block and erector spinae plane block for postoperative analgesia in patients undergoing spine surgery [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2021, 53 (4) : 366–367. DOI: 10.5114/ait.2021.108157.
- [8] 闫庆阳, 石翊斌. 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. DOI: 10.12089/jca.2023.05.020.
- Yan QY, Shi YS. Thoracic lumbar fascia plane block application in spine surgery perioperative progress [J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2023, 39 (5) : 546–549. DOI: 10.12089/jca.2023.05.020.
- [9] Hamilton DL. Does thoracolumbar interfascial plane block provide more focused analgesia than erector spinae plane block in lumbar spine surgery [J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2021, 33 (1) : 92–93. DOI: 10.1097/ANA.0000000000000643.
- [10] 唐璟, 张双银, 陆凤娇, 等. 低剂量纳洛酮复合罗哌卡因在锁骨上臂丛神经阻滞中的应用 [J]. *中华医学杂志*, 2017, 97 (48) : 3787–3791. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.48.007.
- Tang J, Zhang SY, Lu FJ, et al. Application of low dose naloxone combined with Ropivacaine in supraclavicular brachial plexus block [J]. *National Medical Journal of China*, 2017, 97 (48) : 3787–3791. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.48.007.
- [11] 冯应辉, 万彩云, 张永华, 等. 小剂量纳洛酮复合舒芬太尼在儿童骶管阻滞中的应用 [J]. *江西医药*, 2022, 57 (4) : 369–371. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2238.2022.04.014.
- Feng YH, Wan CY, Zhang YH, et al. Application of low-dose naloxone combined with sufentanil in sacral canal block in children [J]. *Jiangxi Medicine*, 2022, 57 (4) : 369–371. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2238.2022.04.014.
- [12] Mitchell SAT, Majuta LA, Mantyh PW. New insights in understanding and treating bone fracture pain [J]. *Curr Osteoporos Rep*, 2018, 16 (4) : 325–332. DOI: 10.1007/s11914-018-0446-8.
- [13] MaD, GuoM, Li X, et al. A case of extensive epidural anesthesia with ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block technique [J]. *Saudi J Anaesth*, 2020, 14 (1) : 137–138. DOI: 10.4103/sja.SJA_291_18.
- [14] Dunn LK, Durieux ME. Perioperative use of intravenous lidocaine [J]. *Anesthesiology*, 2017, 126 (4) : 729–737. DOI: 10.1097/ALN.0000000000001527.
- [15] 马小叶, 刘金柱. 低剂量纳洛酮在临床麻醉中的研究进展 [J]. *中国处方药*, 2023, 21 (3) : 162–164. DOI: 10.3969/j.issn.1671-945X.2023.03.047.
- Ma XY, Liu JZ. Research progress of low-dose naloxone in clinical anesthesia [J]. *Journal of China Prescription Drug*, 2023, 21 (3) : 162–164. DOI: 10.3969/j.issn.1671-945X.2023.03.047.

(收稿:2023-11-16 修回:2024-01-22)

(同行评议专家: 刘亚涛, 薛建军, 马亚斌)

(本文编辑: 郭秀婷)