

# 胸腰筋膜平面阻滞在脊柱外科手术围术期的应用进展

闫庆阳 石翊飒

**【摘要】** 胸腰筋膜平面(TLIP)阻滞是一种用于腰椎术后镇痛的筋膜间平面阻滞技术。随着超声技术的普及,TLIP 阻滞被广泛应用,能提供良好的术后镇痛,减少术中及术后阿片类药物的用量,且操作简单、并发症少。目前 TLIP 阻滞主要用于腰椎融合术、腰椎间盘切除术以及椎板成型术等腰椎手术的多模式镇痛。此外,TLIP 阻滞还可用于微创脊柱外科手术的麻醉,如经皮椎间孔镜手术、经椎间孔入路腰椎椎间融合术和脊髓刺激器的植入等。本文对 TLIP 阻滞的解剖学基础、作用机制、临床应用及并发症等方面作一综述,以期对脊柱外科手术的麻醉及多模式镇痛提供参考。

**【关键词】** 胸腰筋膜平面阻滞;脊柱外科手术;术后镇痛;超声引导

**Application progress on thoracolumbar interfascial plane block in the perioperative period of spinal surgery** YAN Qingyang, SHI Yisa. Department of Anesthesiology, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China

Corresponding author: SHI Yisa, Email: shiys@lzu.edu.cn

**【Abstract】** Thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block is an interfascial plane block technique used for postoperative analgesia in the lumbar spine. With the popularization of ultrasound technology, TLIP block is widely used and further improved to provide good postoperative analgesia for lumbar spine surgery patients, which reduces the dosage of intraoperative and postoperative opioids, and has simple operation and few complications. Currently, TLIP block is mainly used for multimodal analgesia in lumbar spine surgery such as lumbar fusion, lumbar discectomy and laminoplasty. In addition, TLIP block can also be used for anesthesia in minimally invasive spinal surgeries, such as percutaneous laminectomy, lumbar interbody fusion via foraminal approach, and spinal cord stimulator implantation. This article reviews the anatomical basis, mechanism of action, clinical application and complications of TLIP block, with can provide reference for anesthesia and multimodal analgesia in spinal surgery.

**【Key words】** Thoracolumbar interfascial plane block; Spinal surgery; Postoperative analgesia; Ultrasound guidance

胸腰筋膜平面(thoracolumbar interfascial plane, TLIP)阻滞在 2015 年首次提出并应用<sup>[1]</sup>。但由于超声下多裂肌与最长肌之间的辨识度差,TLIP 阻滞穿刺成功率不高,2017 年首次提出改良的 TLIP 阻滞<sup>[2-3]</sup>。将局麻药注射到最长肌和髂肋肌之间的筋膜平面内,解决了多裂肌与最长肌之间超声成像困难的问题,使操作更加简单有效。目前临床上超声引导下 TLIP 阻滞主要用于 1~3 个节段腰椎融合术、腰椎间盘切除术及椎板成型术等腰椎手术的多模式镇痛<sup>[4]</sup>,超声引导下 TLIP 阻滞的临床应用越来越广泛,其不仅可用于常规脊柱外科手术的术后镇痛,还可用于微创脊柱外科手术的术中麻醉及慢性腰痛等疾病的治疗。

## TLIP 阻滞的解剖学基础

胸腰筋膜是背部的深筋膜,覆盖于背部伸肌和躯干肌表面,向上通过后锯肌的前方延伸至颈筋膜浅层,胸段内侧附着于胸椎棘突,外侧附着于肋角<sup>[5]</sup>。腰部的筋膜明显增厚,分为浅、中、深 3 层,包裹着竖脊肌和腰方肌。浅层位于竖脊肌的后面,向下附着于髂嵴后部和骶骨背面,内侧附着于腰、骶椎棘突和棘上韧带;中层位于第 12 肋与髂嵴之间,分隔竖脊肌和腰方肌,浅、中两层筋膜在竖脊肌外侧缘愈合,构成竖脊肌鞘;深层覆盖在腰方肌的前面。三层筋膜于腰方肌外侧缘会合,成为腹内斜肌和腹横肌的起点<sup>[6]</sup>。

脊神经穿出椎间孔后分为前支、后支、脊膜支和交通支。腰椎脊神经后支由同侧横突后方发出,分为外侧支和内侧支,终止于肌肉和皮肤。L<sub>1</sub>—L<sub>4</sub>

DOI: 10.12089/jca.2023.05.020

作者单位: 730030 兰州大学第二医院麻醉科

通信作者: 石翊飒, Email: shiys@lzu.edu.cn

脊神经后支的外侧支穿过髂肋肌和最长肌延伸至皮肤, L<sub>1</sub>—L<sub>3</sub> 脊神经后支的内侧支从胸棘肌穿出, 进入最长肌<sup>[7]</sup>。由于脊柱胸腰段脊神经后支均走行于由多裂肌、最长肌和髂肋肌所构成的胸腰筋膜内(图 1), 支配背部相应节段皮肤和肌肉的感觉及运动, 因此胸腰筋膜与许多腰背部软组织的痛性疾病有着密切关系, 如筋膜炎、延迟性肌肉酸痛和慢性下腰痛等。此外, 在胸腰筋膜内注射高渗盐水, 疼痛程度较皮肤、皮下组织和肌肉更高, 因此, 胸腰筋膜可能在下腰痛的复杂病理生理学中发挥着重要作用<sup>[8]</sup>。



注:虚线表示穿刺针位置

图 1 TLIP 阻滞超声图

### TLIP 阻滞的作用机制

与传统区域麻醉技术不同, TLIP 阻滞是将局麻药注入解剖上分离的两层平面之间, 无需定位神经, 但也可达到阻断痛觉信号传导的最终目标。TLIP 阻滞的兴起, 源于其易操作性、安全性, 且可提供有效镇痛。然而, 关于筋膜平面阻滞的作用机制目前在临床上仍存在争议。Chin 等<sup>[9]</sup>研究表明, 筋膜平面阻滞的可能作用机制主要有两个, 一是对平面本身或相邻肌肉和组织间隙内的伤害性感受器和神经元的局部镇痛效应; 二是局麻药被血管吸收后的全身镇痛效应。由于肌肉、韧带、关节囊和骨骼等含有丰富的感觉神经末梢, 且肌肉和筋膜表面具有丰富的血管, 因此, 局麻药在其周围可通过抑制白细胞的趋化和启动发挥抗炎作用, 但同时也有利于局麻药的全身吸收, 增加局麻药的全身毒性反应<sup>[10-13]</sup>。因此, 在临床应用中, 麻醉科医师必须严格控制药物浓度。

### TLIP 阻滞在脊柱手术中的应用

**开放性腰椎手术** 目前临床上 TLIP 阻滞主要用于腰椎融合术、腰椎间盘突出术以及椎板成型术等腰椎术后的多模式镇痛。然而, 腰椎手术的复杂

程度不同导致手术时间不一, 同时对术后疼痛及阿片类药物用量产生重要影响<sup>[14]</sup>。

Chen 等<sup>[15]</sup>研究表明, TLIP 阻滞用于腰椎椎体间融合术的患者, 可减少术后患者自控镇痛(patient controlled analgesia, PCA)舒芬太尼用量, 且术中瑞芬太尼消耗量较未接受 TLIP 阻滞的患者明显降低。Ozmen 等<sup>[16]</sup>研究表明, 与单独全身麻醉比较, 接受 TLIP 阻滞的患者在单节段腰椎间盘突出术后 24 h 内可减少 PCA 芬太尼用量。此外, Ammar 等<sup>[17]</sup>研究表明, TLIP 阻滞用于单节段或多节段腰椎间盘突出术的患者, 可降低术后 VAS 疼痛评分, 减少术后补救镇痛及阿片类药物的消耗量, 并减少阿片类药物相关不良反应的发生率。Ohgoshi 等<sup>[18]</sup>研究表明, TLIP 阻滞用于多节段腰椎板切除术的患者, 局麻药可由注射平面分别向上、向下扩散至 L<sub>1</sub>—L<sub>5</sub>, 因此, TLIP 阻滞用于多节段腰椎手术是有效的, 但其作用时间有限。以上研究结果均表明, TLIP 阻滞用于腰椎融合术、腰椎间盘突出术以及椎板成型术均能降低患者的术后疼痛评分, 减少术中及术后阿片类药物的消耗量。但 TLIP 阻滞在多节段腰椎手术及脊柱侧弯手术方面的应用仍需进一步研究。

**经皮椎间孔镜手术** 经皮椎间孔镜手术作为一种新型的脊柱微创手术, 在治疗腰椎间盘突出症伴腰腿痛等方面效果佳, 且手术创伤小, 患者术后恢复快。然而此类手术为防止术中神经根损伤, 术中需保留患者下肢运动功能, 因此多采用局部麻醉, 但此种方式存在术中镇痛不足、血流动力学波动剧烈、潜在局麻药中毒等问题。

Christopher 等<sup>[19]</sup>对 8 例行单节段内镜下腰椎间盘突出术患者的手术侧实施了 TLIP 阻滞, 阻滞完成后在椎旁肌表面进行局部强化麻醉, 25 min 后测阻滞平面位于 T<sub>12</sub>—L<sub>5</sub>。由于经孔入路位于患侧脊柱中线外 3 cm, 开口长度约 2 cm, 因此, TLIP 阻滞用于经皮椎间孔镜手术可基本满足此类手术患者的术中镇痛需求。TLIP 阻滞不仅可优化经皮椎间孔镜手术常规麻醉的效果, 而且可有效减轻患者术中疼痛, 减少血流动力学波动, 减轻应激反应和炎症反应等<sup>[20-21]</sup>。TLIP 阻滞可为经皮椎间孔镜手术患者提供良好的镇痛效果, 且能在一定程度上代替局部浸润麻醉, 从而加快患者术后康复、缩短住院时间。

**经椎间孔入路腰椎椎间融合术** 经椎间孔入路腰椎椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)采用经 Kambin 三角入路, 在不切除小

关节的情况下将椎间融合器植入腰椎间盘,从而促进患者术后早期康复<sup>[22]</sup>。TLIF 手术创伤较小,术后患者康复较快,但是目前仍然采用常规全身麻醉的方式对此类患者实施麻醉。

Morgenstern 等<sup>[23]</sup>对接受单节段 TLIF 手术的患者进行了回顾性研究,将患者分为两组:TLIP 阻滞组和非 TLIP 阻滞组,术后均接受患者静脉自控镇痛,结果表明,TLIP 阻滞与 TLIF 手术相结合可以减少术后阿片类药物的应用,并且与非 TLIP 阻滞的患者比较,采用 TLIP 阻滞的患者在出院时疼痛评分有所改善,此外,采用 TLIP 阻滞的患者在出院时腰背痛明显改善,这可能与其对慢性下腰痛的疗效有关,但术后 4 周两组患者的疼痛评分差异无统计学意义。因此,TLIP 阻滞可能仅在术后短期内有助于改善患者的疼痛。Parthasarathy 等<sup>[24]</sup>在 2 例行单节段 TLIF 手术的患者中实施全身麻醉联合 TLIP 阻滞,为患者提供了充分的术中及术后镇痛,且术后首次要求镇痛时间分别为 7 h 和 9 h。因此,TLIP 阻滞联合 TLIF 手术,不仅可以减少术后阿片类药物用量,可能在一定程度上延长术后首次要求镇痛时间,而且能够促进患者术后快速康复。

脊髓刺激器的植入 脊髓刺激器(spinal cord stimulation, SCS)植入主要用于治疗慢性疼痛、复杂区域疼痛综合征等,此类手术涉及腰椎正中切口,且大多数接受 SCS 植入的患者往往具有较高的基线疼痛水平,且接受长期阿片类药物<sup>[25]</sup>。Hoydonckx 等<sup>[26]</sup>对 25 例行 SCS 植入手术的患者在术前行双侧 TLIP 阻滞,在手术开始时,对切口部位皮下加强麻醉。术中麻醉科医师酌情静脉输注丙泊酚和阿片类药物,以维持适当的镇静深度,适应手术不同阶段。所有患者均成功地实现感觉刺激,以确认正确的导线放置和 SCS 覆盖疼痛区域,且患者均未出现下肢感觉阻滞。TLIP 阻滞满足了 SCS 植入术中需要镇静和完全清醒状态过程的需求,以及消耗相对较低剂量的阿片类药物并促进患者的术后快速康复。

### TLIP 阻滞相关并发症

目前临床上鲜有报道 TLIP 阻滞相关并发症的发生,接受 TLIP 阻滞的患者中局部血肿、感染等并发症的发生率较低。仅 Danxu 等<sup>[27]</sup>报告了 1 例 TLIP 阻滞后发生广泛硬膜外阻滞的病例,因患者曾行小切口髓核摘除术,此次于多裂肌与最长肌之间行双侧 TLIP 阻滞,术中患者出现持续性低血压,术

后 24 h 内感觉和运动功能完全恢复。考虑到大量的局麻药可能会通过因手术操作而改变的解剖结构进入椎管内,导致广泛的硬膜外阻滞,对于实施二次腰椎手术的患者,改良的 TLIP 阻滞入路可能是一种更为安全和可供选择的方法。超声引导下 TLIP 阻滞并发症发生率低,是一种相对安全的技术。

### 小 结

TLIP 阻滞是一种相对较新的区域麻醉技术,其特点是将局麻药注入两层解剖上分离的筋膜之间,不需要定位单独的神经,可有效避免神经损伤、局部血肿等并发症。在临床上,TLIP 阻滞主要用于腰椎术后镇痛,也可用于腰椎术后疼痛综合征及慢性非特异性下腰痛的治疗,且都能达到满意的治疗效果。此外,部分研究将 TLIP 阻滞用于微创脊柱外科手术,麻醉均达到了满意的麻醉效果。随着“舒适化医疗”理念的发展,TLIP 阻滞将会成为腰椎术后多模式镇痛的主要方式之一,最终使腰椎术后患者获得良好的转归。同时,超声技术的进步使筋膜间阻滞易于学习和操作。因此,将 TLIP 阻滞用于门诊脊柱手术、微创脊柱外科手术以及无法耐受全身麻醉的合并其他疾病的高危患者等都有望获得满意的麻醉效果。

### 参 考 文 献

- [1] Hand WR, Taylor JM, Harvey NR, et al. Thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block: a pilot study in volunteers. *Can J Anaesth*, 2015, 62(11): 1196-1200.
- [2] Ahiskalioglu A, Alici HA, Selvitopi K, et al. Ultrasonography-guided modified thoracolumbar interfascial plane block: a new approach. *Can J Anaesth*, 2017, 64(7): 775-776.
- [3] Ahiskalioglu A, Yayik AM, Alici HA. Ultrasound-guided lateral thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block: description of new modified technique. *J Clin Anesth*, 2017, 40: 62.
- [4] 刘佳, 张同远, 陈立建. 超声引导下胸腰筋膜平面阻滞对腰椎手术后镇痛效果影响的 Meta 分析. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(10): 1070-1077.
- [5] 朱炜楷, 隋鸿锦, 付元山, 等. 胸腰筋膜解剖结构的研究进展. *中国临床解剖学杂志*, 2016, 34(3): 355-358.
- [6] 丁文龙, 刘学政. 系统解剖学. 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 68.
- [7] Saito T, Steinke H, Miyaki T, et al. Analysis of the posterior ramus of the lumbar spinal nerve: the structure of the posterior ramus of the spinal nerve. *Anesthesiology*, 2013, 118(1): 88-94.
- [8] Mense S. Innervation of the thoracolumbar fascia. *Eur J Transl Myol*, 2019, 29(3): 8297.

- [9] Chin KJ, Lirk P, Hollmann MW, et al. Mechanisms of action of fascial plane blocks: a narrative review. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46(7): 618-628.
- [10] Mitchell S, Majuta LA, Mantyh PW. New insights in understanding and treating bone fracture pain. *Curr Osteoporos Rep*, 2018, 16(4): 325-332.
- [11] Dunn LK, Durieux ME. Perioperative use of intravenous lidocaine. *Anesthesiology*, 2017, 126(4): 729-737.
- [12] Joshi GP, Machi A. Surgical site infiltration: a neuroanatomical approach. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2019, 33(3): 317-324.
- [13] El-Boghdadly K, Pawa A, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: current perspectives. *Local Reg Anesth*, 2018, 11: 35-44.
- [14] Hu Z, Han J, Jiao B, et al. Efficacy of thoracolumbar interfascial plane block for postoperative analgesia in lumbar spine surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Pain Physician*, 2021, 24(7): E1085-E1097.
- [15] 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. *PeerJ*, 2019, 7: e7967.
- [16] Ozmen O, Ince I, Aksoy M, et al. The effect of the modified thoracolumbar interfascial nerve plane block on postoperative analgesia and healing quality in patients undergoing lumbar disk surgery: a prospective, randomized study. *Medeni Med J*, 2019, 34(4): 340-345.
- [17] Ammar MA, Taemim M. Evaluation of thoracolumbar interfascial plane block for postoperative analgesia after herniated lumbar disc surgery: a randomized clinical trial. *Saudi J Anaesth*, 2018, 12(4): 559-564.
- [18] Ohgoshi Y, Namiki R, Kori S, et al. The use of ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block for multi-level lumbar spinal surgery. *J Clin Anesth*, 2017, 37: 162.
- [19] Christopher S, Gopal T, Vardhan V. Thoracolumbar interfascial plane block, way forward for awake endoscopic laminectomies. *Indian J Anaesth*, 2020, 64(5): 436-437.
- [20] 程传喜, 舒爱华, 陈小波, 等. 胸腰筋膜平面阻滞对经皮椎间孔镜手术常规麻醉的优化效果. *中华麻醉学杂志*, 2019, 39(12): 1492-1495.
- [21] 张瀚雷, 于珊珊, 李冬梅, 等. 胸腰筋膜平面阻滞对椎间孔镜手术患者炎性因子和应激反应的影响. *中华实验外科杂志*, 2020, 37(8): 1538-1540.
- [22] Kim HS, Wu PH, Lee YJ, et al. Technical considerations of uniportal endoscopic posterolateral lumbar interbody fusion: a review of its early clinical results in application in adult degenerative scoliosis. *World Neurosurg*, 2021, 145: 682-692.
- [23] Morgenstern C, Ramírez-Paesano C, Juanola Galcerán A, et al. Thoracolumbar interfascial plane block results in opioid-free postoperative recovery after percutaneous/endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion surgery. *World Neurosurg*, 2021, 153: e473-e480.
- [24] Parthasarathy S, Saravanan B and Ragavan S. A novel method of ultrasound-guided modified thoracolumbar interfascial plane block for perioperative pain control in lumbar spine fusion surgery: experience based on two cases. *J Clin Diagn Res*, 2022, 16(3): UMI-UM2.
- [25] Nagel SJ, Lempka SF, Machado AG. Percutaneous spinal cord stimulation for chronic pain: indications and patient selection. *Neurosurg Clin N Am*, 2014, 25(4): 723-733.
- [26] Hoydonckx Y, Kumar P, Chin KJ, et al. Thoracolumbar interfascial plane block for spinal cord stimulator system implantation: a case series. *A A Pract*, 2020, 14(6): e01207.
- [27] Danxu M, Min G, Xueyang L, et al. A case of extensive epidural anesthesia with ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block technique. *Saudi J Anaesth*, 2020, 14(1): 137-138.

(收稿日期:2022-04-03)