

## · 临床研究 ·

## 单侧双通道内镜腰椎融合治疗腰椎退行性疾病

邹亚琪, 李大鹏\*, 曹文炳, 朱志诚

(江苏大学附属医院脊柱外科, 江苏镇江 212000)

**摘要:** [目的] 评估单侧双通道内镜腰椎融合 (unilateral biportal endoscopy lumbar interbody fusion, UBE-LIF) 治疗腰椎退行性疾病的疗效。[方法] 回顾性分析 2019 年—2022 年在本院接受 UBE-LIF 治疗的单节段腰椎退行性疾病患者的临床资料。评价临床及影像结果。[结果] 413 例患者均顺利手术, 手术时间平均 (158.3±17.2) min, 术中出血量平均 (217.5±22.1) ml, 随访时间平均 (17.3±3.1) 个月。与术前相比, 术后 6 个月及末次随访时, 腰痛 VAS [(6.9±0.6), (1.6±0.3), (1.4±0.2),  $P<0.001$ ]、腿痛 VAS [(8.0±0.7), (1.5±0.5), (1.3±0.4),  $P<0.001$ ] 及 ODI 评分 [(78.5±6.1), (17.5±3.7), (17.5±3.7),  $P<0.001$ ] 均显著减少。影像方面, 与术前相比, 术后 6 个月及末次随访时, 椎管面积 [(128.6±19.8) mm<sup>2</sup>, (238.2±12.5) mm<sup>2</sup>, (223.4±12.7) mm<sup>2</sup>,  $P<0.001$ ]、侧隐窝矢状径 [(1.5±0.5) mm, (6.3±0.5) mm, (6.0±0.5) mm,  $P<0.001$ ] 及椎间隙高度 [(7.5±0.7) mm, (12.3±0.5) mm, (11.8±0.5) mm,  $P<0.001$ ] 均显著改善。术后第 6 个月 CT 示融合率达 92.5%, 末次随访时 MacNab 优良率达 94.4%。术后并发症发生率为 4.6%。[结论] UBE-LIF 技术手术时间较长, 但总体上临床效果较好, 术后并发症率较低。

**关键词:** 腰椎退行性疾病, 单侧双通道内镜腰椎融合, 临床疗效, 并发症

**中图分类号:** R681.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2025) 02-0176-04

**Unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion for lumbar degenerative diseases // ZOU Ya-qi, LI Da-peng, CAO Wen-bing, ZHU Zhi-cheng. Department of Spine Surgery, The Affiliated Hospital, Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu 212000, China**

**Abstract: [Objective]** To evaluate the efficacy of unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion (UBE-LIF) in the treatment of degenerative lumbar diseases. **[Methods]** A retrospective analysis was conducted on 413 patients who had single-segment degenerative lumbar diseases treated by UBE-LIF treatment at our hospital from 2019 to 2022. The clinical and imaging documents were evaluated. **[Results]** All the patients had UBE-LIF performed successfully with the average operative time of (158.3±17.2) min, the average intraoperative blood loss of (217.5±22.1) ml, and were followed up for a mean of (17.3±3.1) months. With time preoperatively, 6 months after surgery and at the last follow-up, the low back pain VAS [(6.9±0.6), (1.6±0.3), (1.4±0.2),  $P<0.001$ ], leg pain VAS [(8.0±0.7), (1.5±0.5), (1.3±0.4),  $P<0.001$ ] and ODI scores [(78.5±6.1), (17.5±3.7), (17.5±3.7),  $P<0.001$ ] were significantly declined. In term of imaging, the spinal canal area [(128.6±19.8) mm<sup>2</sup>, (238.2±12.5) mm<sup>2</sup>, (223.4±12.7) mm<sup>2</sup>,  $P<0.001$ ], lateral recess sagittal diameter [(1.5±0.5) mm, (6.3±0.5) mm, (6.0±0.5) mm,  $P<0.001$ ] and intervertebral height [(7.5±0.7) mm, (12.3±0.5) mm, (11.8±0.5) mm,  $P<0.001$ ] were significantly improved over the time period abovementioned. The CT showed that the fusion rate was 92.5% 6 months after operation, while the MacNab excellent and good rate of the clinical consequence was of 94.4% at the last follow-up and the postoperative complication rate was of 4.6%. **[Conclusion]** Although the UBE-LIF consumed longer operation time, it achieves good overall clinical outcome, with low postoperative complication.

**Key words:** lumbar degenerative disease, unilateral biportal endoscopic lumbar fusion, clinical outcome, complications

腰椎退行性疾病常见于中老年人, 随着人口老龄化, 发病率逐年增加, 其临床表现包括腰痛、坐骨神经痛、下肢无力、感觉异常等, 严重影响生活质量<sup>[1]</sup>。单侧双通道内镜下腰椎融合术 (unilateral biportal endoscopy lumbar interbody fusion, UBE-LIF) 作为微创手术技术的热点, 可通过双通道路径实现直接可视化操作, 对周围组织及神经结构的损伤小<sup>[2]</sup>。本

研究旨在回顾和分析本科对 UBE-LIF 技术的临床应用情况。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2019—2022 年在本院接受 UBE-LIF

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.110183

作者简介: 邹亚琪, 研究生在读, 研究方向: 脊柱外科, (电子信箱) zouyq00@163.com

\* 通信作者: 李大鹏, (电子信箱) lidapeng0706@163.com

治疗的 413 例退行性腰椎疾病患者的临床资料。包括退行性腰椎间盘突出、腰椎滑脱及腰椎管狭窄。患者均经保守治疗 3 个月后症状未明显缓解，严重影响生活质量，临床症状、体征及影像学特征与单节段腰椎退行性疾病相符。排除责任节段不明确或合并多节段病变，存在腰椎感染、肿瘤等疾病，严重骨质疏松或全身情况差者。其中男 190 例、女 223 例，年龄平均 (63.5±10.5) 岁，BMI 平均 (26.0±2.8) kg/m<sup>2</sup>，本研究已获得本院医学伦理委员会审批，所有患者均知情同意。

### 1.2 手术方法

全麻后取俯卧位，调整目标椎体间隙的上下终板平行，棘突居中。在透视引导下将导丝置入椎弓根。以同侧椎弓根连线与椎间隙交点上、下各约 1 cm 处作 2 个横行切口；使用逐级扩张套管扩张肌肉，建立双通道，其中观察通道置入 30° 关节镜，用双极射频清理操作通道内软组织的同时进行电凝止血，术中定位无误后，以高速磨钻将椎板打薄，Kerrison 枪钳及骨刀去除同侧部分椎板及关节突内侧骨质，收集骨块用于后续植骨。根据术前规划，进行对侧关节突减压。骨性减压完成后，探针分离硬膜囊与黄韧带粘连部分，去除黄韧带，显露并松解硬膜囊及神经根后，内镜直视下彻底清除椎间盘组织，暴露骨性终板，置入融合器后，探查硬膜囊及神经根活动度良好，止血后完成镜下操作。最后沿导丝置入钉棒系统，完成固定，再次透视确认椎弓钉-棒和笼架位置良好后，关闭切口。

### 1.3 评价指标

记录围手术期资料，包括手术时间、切口长度、术中失血量、透视次数、住院时间，采用疼痛视觉模

拟评分 (visual analogue scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)、MacNab 标准评估临床效果并记录术后并发症情况。影像学资料包括腰椎融合率、椎管面积、侧隐窝矢状径及椎间隙高度。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示，资料呈正态分布时，采用单因素方差分析，两两比较采用 LSD 法，资料呈非正态分布时，采用秩和检验。等级资料采用 Kendall 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

本组患者均顺利完成手术，术中无血管、神经损伤等严重并发症，术中发生硬脊膜撕裂 7 例，经保守治疗后症状好转。手术时间平均 (158.3±17.2) min，术中出血量平均 (217.5±22.1) ml，切口总长度平均 (94.4±4.7) mm，术后住院时间平均 (8.3±2.0) d，术后感染 3 例，均为浅层组织感染，切口延迟愈合，经换药及抗感染治疗后逐渐缓解。术后硬膜外血肿 3 例，血肿压迫神经根引起下肢放射痛及无力症状，再次手术清除血肿后逐渐缓解。术后一过性神经损伤 5 例，经神经功能锻炼及营养神经治疗后逐渐康复。随访时间平均 (17.3±3.1) 个月。临床资料见表 1，与术前相比，术后 6 个月及末次随访时，腰痛 VAS、腿痛 VAS 及 ODI 评分均显著减少 (P<0.05)。末次随访时改良 MacNab 标准评估：优 302 例、良 88 例、可 23 例，优良率达到 94.4%。

表 1. 413 患者临床与影像检查资料 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

Table 1. Clinical and image data ( $\bar{x} \pm s$ ) and comparison of 413 patients

指标	术前	术后 6 个月	末次随访	P 值
腰痛 VAS 评分 (分)	6.9±0.6	1.6±0.3	1.4±0.2	<0.001
腿痛 VAS 评分 (分)	8.0±0.7	1.5±0.5	1.3±0.4	<0.001
ODI 评分 (%)	78.5±6.1	17.5±3.7	17.5±3.7	<0.001
椎管面积 (mm <sup>2</sup> )	128.6±19.8	238.2±12.5	223.4±12.7	<0.001
侧隐窝矢状径 (mm)	1.5±0.5	6.3±0.5	6.0±0.5	<0.001
椎间隙高度 (mm)	7.5±0.7	12.3±0.5	11.8±0.5	<0.001

### 2.2 影像评估

影像评估结果见表 1，与术前相比，术后 6 个月及末次随访时，患者椎管面积、侧隐窝矢状径和椎间隙高度均显著增加 (P<0.05)。术后 6 个月，通过 CT

二维重建并根据 Bridwell 融合标准评估融合等级，融合率达 92.5%，所有患者在末次随访时均达到融合。典型病例见图 1。

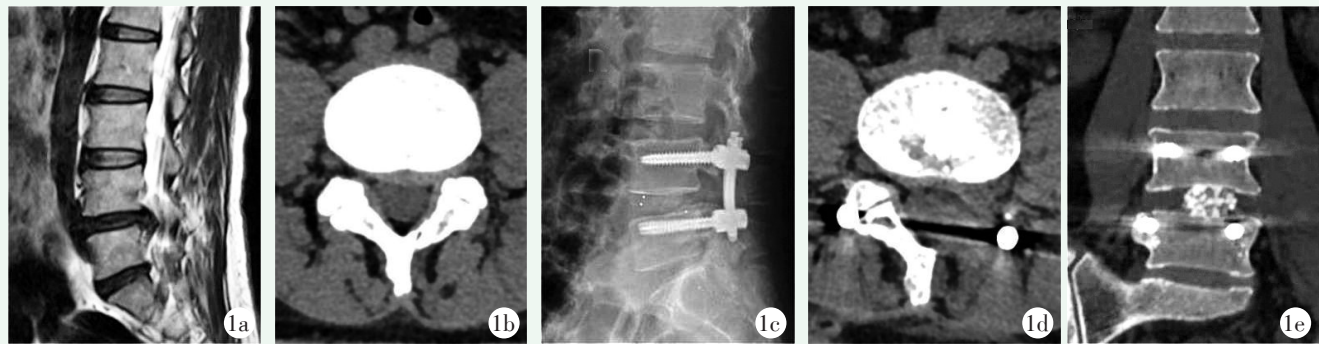


图 1. 患者女性, 55 岁。1a: 术前 MRI 示 L<sub>4/5</sub> 椎间盘突出, 椎管狭窄; 1b: 术前 CT 平扫见 L<sub>4/5</sub> 椎间盘向左后突出; 1c: 术后 DR 示融合器及钉棒位置良好; 1d: 术后 CT 示减压范围; 1e: 术后 6 个月 CT 示骨小梁重塑。

Figure 1. A 55 years old female. 1a: Preoperative MRI showed L<sub>4/5</sub> lumbar disc herniation with spinal stenosis; 1b: Preoperative CT scan revealed left posterior protrusion of the L<sub>4/5</sub> disc; 1c: Postoperative X ray demonstrated the fusion device and pedicle screw-rod system in good position; 1d: Postoperative CT showed the decompression area; 1e: CT 6 months postoperatively showed intervertebral trabecular bone remodeling.

### 3 讨论

本研究结果表明, UBE-LIF 整体手术时间较开放融合手术偏长, 但出血量并不大。与术前相比, 术后腰腿痛 VAS 评分及 ODI 评分均明显降低, 椎管面积、侧隐窝矢状径及椎间隙高度均显著改善, 术后第 6 个月融合率达 92.5%, 改良 MacNab 标准优良率 94.4%, 临床效果尚可。有学者认为, 单侧双通道手术方式创伤小、适应证广, 但学习曲线陡峭, 需要术者勤加练习, 加深对解剖的熟悉<sup>[3, 4]</sup>。

在本研究中, 总体并发症发生率为 4.6%。据报道, 内镜手术的缺点之一是发生硬膜撕裂的风险较高<sup>[5]</sup>, 而硬膜撕裂在单侧双通道内镜手术中的发生率为 1.9%~5.8%<sup>[6]</sup>。有学者指出, 操作时避免损伤中线处折叠的硬膜-椎韧带或保留深层黄韧带能有效减少硬膜撕裂的发生率<sup>[7]</sup>。

脊柱手术部位相关感染的发生率为 3.6%, 其中深部感染的发生率为 1.1%, 高龄 (54 岁以上) 和高 BMI 及合并心血管疾病、糖尿病和慢性肝病等是术后感染的危险因素<sup>[8]</sup>, 因此严格的围手术期管理对预防感染至关重要。

椎管内血肿的发生率为 0.02%~4.6%, 严重者可致大小便功能障碍甚至截瘫<sup>[9]</sup>。Kim 等<sup>[10]</sup>报道, 在内镜手术中, 血肿的总体发生率为 23.6%, 有症状的血肿仅占 1.8%。由于冲洗水压能使小血管闭塞, 导致术者忽略一些小的出血点, 为预防术后血肿发生, 应在术中充分预止血, 同时止血剂及良好的术后引流对预防术后脊髓硬膜外血肿也有良好效果<sup>[11, 12]</sup>。

术中过度牵拉神经根和射频消融引起的热损伤一直是神经损伤的主要原因<sup>[9]</sup>, 因此, 操作中应避免不必要的神经牵拉, 同时充分的盐水灌流及使用更低能量的刀头亦是关键。并且在 JU 等<sup>[11]</sup>的描述中, 内窥镜入射角越接近垂直轴, 安全区越宽, 从而降低神经根损伤的发生概率。

UBE-LIF 技术总体上临床效果较好, 术后并发症率低, 但总体手术时间较长, 因此, 术者应大量学习以累积临床经验。

**利益冲突声明** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 邹亚琪: 酝酿和设计实验、实施研究、采集及分析数据、起草文章、统计分析; 李大鹏: 酝酿和设计实验、文章审阅、解释数据、提供行政、技术或材料支持、指导及支持性贡献; 曹文炳: 采集数据、分析及解释数据、文章审阅及指导; 朱志诚: 分析及解释数据、文章审阅及指导、统计分析。

### 参考文献

- [1] 谢守宁, 刘伟, 韩生寿. 两种手术方式治疗退变性腰椎管狭窄的比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (3): 211-215. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.05.  
Xie SN, Liu W, Han SS. A comparison of two surgical approaches for the treatment of degenerative lumbar spinal stenosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (3): 211-215. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.05.
- [2] 苏保辉, 栾素娟, 孙良智, 等. 单侧双通道内镜治疗双节段腰椎管狭窄症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (16): 1508-1511. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.16.14.  
Su BH, Luan SX, Sun LZ, et al. Endoscopic treatment of two-level lumbar spinal stenosis with unilateral bilateral approach [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (16): 1508-1511. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.16.14.
- [3] Wang X, Tian Z, Mansuerjiang M, et al. A single-arm retrospec-

- tive study of the clinical efficacy of unilateral biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion for lumbar spinal stenosis [J]. *Front Surg*, 2022, 9: 1062451. DOI: 10.3389/fsurg.2022.1062451.
- [4] 左可斌, 刘康, 李浩. 老年椎管狭窄责任段 UBE 减压与开放 PLIF 比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2024, 32 (3): 213-219. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.03.04.
- Zuo KB, Liu K, Li H. Comparison of UBE decompression and open PLIF for responsible segments of elderly lumbar spinal stenosis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2024, 32 (3): 213-219. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.03.04.
- [5] Hwa Eum J, Hwa Heo D, Son SK, et al. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results [J]. *J Neurosurg Spine*, 2016, 24 (4): 602-607. DOI: 10.3171/2015.7.SPINE15304.
- [6] Hu Y, Fu H, Yang D, et al. Clinical efficacy and imaging outcomes of unilateral biportal endoscopy with unilateral laminotomy for bilateral decompression in the treatment of severe lumbar spinal stenosis [J]. *Front Surg*, 2022, 9: 1061566. DOI: 10.3389/fsurg.2022.1061566.
- [7] Lee HG, Kang MS, Kim SY, et al. Dural injury in unilateral biportal endoscopic spinal surgery [J]. *Global Spine J*, 2021, 11 (6): 845-851. DOI: 10.1177/2192568220941446.
- [8] Klemencsics I, Lazary A, Szoverfi Z, et al. Risk factors for surgical site infection in elective routine degenerative lumbar surgeries [J]. *Spine J*, 2016, 16 (11): 1377-1383. DOI: 10.1016/j.spinee.2016.08.018.
- [9] Liang J, Lian L, Liang S, et al. Efficacy and complications of unilateral biportal endoscopic spinal surgery for lumbar spinal stenosis: a meta-analysis and systematic review [J]. *World Neurosurg*, 2022, 159: e91-e102. DOI: 10.1016/j.wneu.2021.12.005.
- [10] Kim JE, Choi DJ, Kim MC, et al. Risk factors of postoperative spinal epidural hematoma after biportal endoscopic spinal surgery [J]. *World Neurosurg*, 2019, 129: e324-e329. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.141.
- [11] Ju CI, Lee SM. Complications and management of endoscopic spinal surgery [J]. *Neurospine*, 2023, 20 (1): 56-77. DOI: 10.14245/ns.2346226.113.
- [12] Li Y, Gao SJ, Hu X, et al. Comparison of efficacy between unilateral biportal endoscopic lumbar fusion versus minimally invasive transforaminal lumbar fusion in the treatment of lumbar degenerative diseases: A systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine*, 2023, 102 (34): e34705. DOI: 10.1097/md.00000000000034705.

(收稿:2024-03-11 修回:2024-10-18)

(同行评议专家:柯荣军,曹华,毛路,刘凌)

(本文编辑:郭秀婷)

## 读者·作者·编者

### 本刊对部分稿件实行开放获取发表的公告

随着信息技术的快速发展,学术期刊的传播方式也在不断演变。其中,期刊开放获取发表(open access, OA)已经成为一种趋势。此种出版模式在论文发表后,读者可以免费阅读、下载、复制、分发。故此,使得作者的论文能够迅速和广泛地传播,促进了学术交流和知识共享,提升您文章的被引机率和学术影响力,也扩大了期刊的读者群体,为骨科同行提供了快捷的参考和借鉴,有助于临床工作水平和质量的进步。本刊决定即日起对部分稿件实行开放获取发表模式。

本刊将从可刊用稿件中精选部分优秀稿件,经作者同意,实行开放获取发表,自稿件定稿后1个月内,即可在本刊网站快速开放获取发表。欢迎广大作者选用此模式展示自己的文稿,让更多的读者能够方便地获取您的学术论文。

未来本刊网站将继续着力于为广大读者提供更多优质的内容和服务,感谢您的关注和支持,让我们一起为《中国矫形外科杂志》的不断发展贡献力量。

敬请关注《中国矫形外科杂志》网站, <http://jxwk.ijournal.cn>

《中国矫形外科杂志》编辑部

2024年4月22日