

# 单侧双通道内镜治疗腰椎退行性疾病的疗效分析

麦吾兰·曼苏尔江<sup>1</sup>, 阿迪亚提·阿不拉提<sup>1</sup>, 闫斌<sup>1</sup>, 谭艳卿<sup>1</sup>, 王翀<sup>2</sup>

<sup>1</sup>新疆医科大学第七附属医院疼痛科, 新疆 乌鲁木齐

<sup>2</sup>新疆医科大学第一附属医院骨科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2025年3月1日; 录用日期: 2025年3月25日; 发布日期: 2025年4月2日

## 摘要

目的: 探讨单侧双通道内镜下治疗腰椎退行性疾病的临床疗效。方法: 分析2021年8月至2022年8月通过单侧双通道内镜下治疗的83例腰椎退行性疾病患者(男性38例, 女性45例), 包括腰椎间盘突出症21人、腰椎管狭窄症42人、退变性腰椎滑脱症20人。所有患者均行单侧双通道内镜下腰椎管减压术, 双侧神经根症状者行单侧椎板切除双侧减压术, 其中部分突出合并钙化、严重狭窄伴不稳及滑脱患者行镜下融合内固定术。记录患者手术平均时间、术中出血、下床活动时间、术后住院治疗时间及并发症等情况, 术前、术后次日、术后1月、3月和末次随访时腰痛及腿痛视觉模拟评分(VAS)和Oswestry功能障碍指数(ODI), 以及末次随访中改良Macnab标准对临床疗效进行评估。结果: 所有病人均顺利完成手术。平均手术时间为 $(131.69 \pm 21.83)$  min、术中出血量 $(118.55 \pm 21.65)$  mL; 术后 $(1.70 \pm 0.69)$ 天佩戴腰围下床活动; 平均术后住院天数为 $(4.28 \pm 1.10)$ 天。在随访期间全部患者腰腿痛VAS评分及ODI指数均较术前显著降低。末次随访中的改良Macnab标准: 优69人、良11人、可3人, 优良率为96.4%。共发生并发症7例, 发生率为8.4%。结论: 单侧双通道内镜技术治疗腰椎退行性疾病的临床疗效较好, 手术创伤及并发症较少, 是治疗腰椎退行性疾病的一种安全有效的手术方式。

## 关键词

单侧双通道内镜, 腰椎退行性疾病, 腰椎间盘突出症, 腰椎管狭窄症, 退变性腰椎滑脱症

# Efficacy Analysis of Unilateral Biportal Endoscopic in the Treatment of Degenerative Lumbar Spinal Diseases

Maiwulan Mansuerjiang<sup>1</sup>, Adiyati Abulati<sup>1</sup>, Bin Yan<sup>1</sup>, Yanqing Tan<sup>1</sup>, Chong Wang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Pain Medicine, The Seventh Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

<sup>2</sup>Department of Orthopaedics, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

文章引用: 麦吾兰·曼苏尔江, 阿迪亚提·阿不拉提, 闫斌, 谭艳卿, 王翀. 单侧双通道内镜治疗腰椎退行性疾病的疗效分析[J]. 临床个性化医学, 2025, 4(2): 557-567. DOI: 10.12677/jcpm.2025.42215

## Abstract

**Objective:** To investigate the clinical efficacy of unilateral biportal endoscopic (UBE) in the treatment of degenerative lumbar spinal diseases. **Methods:** 83 patients (38 males and 45 females) with degenerative lumbar spinal diseases were treated with UBE from August 2021 to August 2022, including 21 patients with lumbar disc herniation, 42 patients with lumbar spinal stenosis, and 20 patients with degenerative lumbar spondylolisthesis. All patients underwent unilateral biportal endoscopic lumbar decompression, and unilateral laminectomy with bilateral decompression for those with bilateral radicular symptoms, endoscopic interbody fusion and percutaneous pedicle screw fixation was performed for some patients with lumbar disc herniation combined with calcification, severe stenosis with instability and spondylolisthesis. The mean operation time, intraoperative bleeding, time to ambulation, postoperative hospital stay, and complications were recorded. The Visual Analogue Scales (VAS) for pain in low back and legs and Oswestry Disability Index (ODI) at preoperative, on the day after the operation, one month, three months, and the last follow-up, as well as modified Macnab criteria were used to assess clinical efficacy. **Results:** All patients successfully completed the surgery. The average operation time was  $(131.69 \pm 21.83)$  minutes, and the intraoperative blood loss was  $(118.55 \pm 21.65)$  mL. Patients were able to get out of bed and move around with a lumbar belt at  $(1.70 \pm 0.69)$  days postoperatively. The average length of hospital stay after surgery was  $(4.28 \pm 1.10)$  days. The ODI, VAS leg and VAS low back scores significantly improved after operation throughout the follow-up period. According to the modified Macnab criteria, the final outcome was excellent in 69 cases, good in 11 cases and fair in 3 cases, and the excellent and good rate was 96.4%. Seven complications occurred in total, and the incidence rate was 8.4%. **Conclusion:** UBE is a safe and effective procedure for the treatment of degenerative lumbar spinal diseases, with good clinical efficacy and less surgical trauma and complications.

## Keywords

Unilateral Biportal Endoscopic, Degenerative Lumbar Spinal Diseases, Lumbar Disc Herniation, Lumbar Spinal Stenosis, Degenerative Lumbar Spondylolisthesis

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

腰椎退行性疾病，即腰椎逐渐退化的过程，其中有肥厚的黄韧带及小关节、椎间盘突出、骨赘的形成等，而椎间盘的退变是这些腰椎退行性疾病主要原因[1]-[3]。腰椎退行性疾病主要由腰椎间盘突出症、腰椎管狭窄症和退变性腰椎滑脱症等疾病构成[4] [5]。随着年龄的增长，腰椎退行性疾病的发病率也在日益上升，而且也有研究表明这种退变在年轻人当中在逐渐增多[6]。腰椎退行性疾病的发病形式不同，它临床表现就会不一样，一般是椎管狭窄的程度和压迫程度的不同，通常表现为腰痛至下肢的放射痛，伴或不伴僵硬、皮肤浅感觉的异常及肌肉无力等一系列症状。目前对于步行距离逐渐缩短、疼痛加重、肌肉无力、神经功能损伤较重及保守治疗无效的患有腰椎退行性疾病的病人，我们一般会建议其手术治疗[7] [8]。常规的手术方法可造成大面积软组织和骨质不可避免地破坏，手术时过度减压会导致脊柱不稳定，且椎旁肌的牵拉和破坏也有可能引起肌肉萎缩及手术后腰背部的疼痛[9]-[11]。所以，最大程度地减少椎

旁肌的牵拉和破坏,保持腰背筋膜的完整性对于长期保持脊柱稳定性具有关键作用[12]。目前微创手术(Minimally Invasive Surgery, MIS)因在微创切口下实现充分的神经减压,而且保留了正常骨性及软组织的解剖结构,对肌肉的牵拉损伤更小,已经逐渐成为主流的脊柱手术方式。近年来,单通道脊柱内镜技术也逐渐应用于腰椎退行性疾病的治疗中,这种技术可以不用全身麻醉的情况下就能完成手术,对于有基础疾病及老年患者来说,大大降低了手术及麻醉风险[13]-[15]。虽然单通道脊柱内镜技术具有创伤小的优点,但镜下处理椎间盘效率较低,植骨面积不足。

2017年,韩国学者第一次提出了单侧双通道内镜(Unilateral Biportal Endoscopic, UBE)技术的概念,并应用于腰椎融合术,得到了较好的临床疗效[16]。UBE分为两个独立的通道,即观察通道和工作通道,通过液体持续灌注获得清晰的视野。所以UBE拥有更大的视野和更灵活的操作空间,UBE学习曲线相对于单轴内镜更短,外科医生比较容易掌握。在UBE理论和手术技术不断完善的今天,腰椎退行性疾病的治疗中UBE技术的应用日益广泛[17]-[21]。本研究的目的是总结病例,介绍UBE手术要点,对其临床疗效进行分析及评估,获得一种安全、精确和有效的手术方式。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 纳入与排除标准

纳入标准:①影像学 with 体征、症状一致的腰椎间盘突出症、腰椎管狭窄症、退变性腰椎滑脱(Meyerding $\leq$ II度),保守治疗无效需手术干预;②单或双节段需要单侧减压,或通过单侧入路双侧减压达到减压效果者;③随访时间 $\geq$ 6月。

排除标准:①重度腰椎滑脱(Meyerding $>$ II度);②合并椎体感染性疾病、肿瘤性疾病或腰椎骨折等其他疾病;③责任节段有既往腰椎手术史;④责任节段 $>$ 2节段;⑤随访不完整或失访患者。

### 2.2. 一般资料

将2021年8月至2022年8月间符合纳入排除标准的共83个病人的基本信息详细记录。其中男性38人,女性45人;平均年龄( $54.29 \pm 9.28$ )岁;病人术前均表现有腰痛,下肢放射痛或者间歇性跛行等症状,经过3个月以上的保守后治疗无法得到缓解。收集所有患者的基本信息分布情况和随访时间等信息,记录在数据表格中,导入数据库进行后续统计学分析,见表1。

**Table 1.** Demographic and surgical characteristics of included patients  
**表 1.** 纳入患者人口统计学和手术特征

| 变数        | 数值               |
|-----------|------------------|
| 平均年龄(岁)   | $54.29 \pm 9.28$ |
| 性别(人)     |                  |
| 男性        | 38               |
| 女性        | 45               |
| 平均随访时间(月) | $10.63 \pm 2.35$ |
| 诊断        |                  |
| 腰椎间盘突出症   | 21               |
| 腰椎管狭窄症    | 42               |
| 退变性腰椎滑脱症  | 20               |

续表

| 手术节段(人)        |    |
|----------------|----|
| L2-3           | 2  |
| L3-4           | 11 |
| L4-5           | 41 |
| L5-S1          | 17 |
| L3-L5 (双节段)    | 7  |
| L4-S1 (双节段)    | 5  |
| 手术方法           |    |
| 单侧减压           | 58 |
| 单侧入路双侧减压       | 25 |
| 单纯突出髓核摘除或椎管减压术 | 28 |
| 镜下融合内固定术       | 55 |

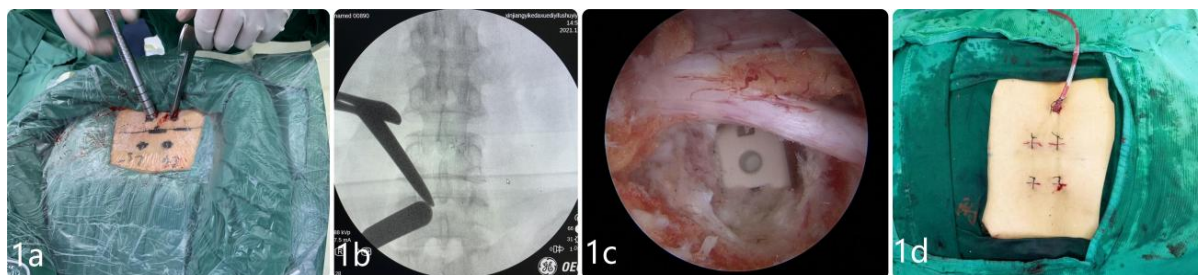
2.3. 手术方法

患者行气管插管全麻后，俯卧位于手术床上，通过 C 型臂透视确定责任间隙，标记目标椎体椎弓根及上位棘突基底与椎板下缘的交界移行处体表投影。手术区域常规消毒铺巾，铺单形成“U”型防水槽(图 1(a))，建立一个生理盐水通畅流出的排水系统，并于术区贴护肤膜。术者站在减压侧，对于双侧有症状者，以症状严重侧为首选入路，用尖刀片在标识的上位棘突基底与椎板下缘交界移行处上下各约 1 cm、患侧椎弓根外侧缘各做一纵行切口。以左侧入路为例，头侧为观察通道，切口约 1 cm、尾侧为工作通道，切口约 1.2 cm。经通道插入初级扩张器和椎板解剖器，将其汇集于同侧棘突基底和椎板下缘交界处，C 臂透视确认汇集点位置(图 1(b))。沿棘突基底向外侧逐级扩张创造工作空间，取出扩张器置入关节镜冲洗系统。在内镜直视下清理骨性结构和软组织并仔细止血。向外、下显露下关节尖部及关节突关节，将骨刀或克氏针插入关节间隙或定位于骨性结构表面，C 臂再次透视确认目标间隙无误，向上显露棘突与上位椎板下缘移行部，向下显露下位椎板上缘骨性结构，初步形成一个操作空间，我们称为“初始的营地”。交替使用骨刀、磨钻和咬骨钳切除下关节突和一部分上位椎板下缘，显露黄韧带的起点；去除部分下位椎板上缘直至暴露黄韧带的止点；用镜下摆锯或超声骨刀去除下位椎体上关节突尖部，直至显露外侧黄韧带和椎弓根内缘，在行走根和出口根之间创造空间；用磨钻及枪钳去除部分上关节突以扩大同侧神经根管入口和骨性侧隐窝。对于严重的中央管狭窄、双侧侧隐窝区狭窄或有双侧症状的患者，可同时行对侧减压。适当倾斜内镜，可以使用带有保护鞘的磨钻和骨刀小心去除棘突根部的骨性结构，从而更好地显露黄韧带中线。调整内镜方向，将内镜镜头跨过黄韧带中间缝隙实现“过顶”技术，显露对侧椎弓根内缘和下位椎体上关节突。打开对侧神经根管入口和骨性侧隐窝。在手术过程中采集的局部自体骨用于椎间植骨。在完成骨性减压后，用枪钳、髓核钳完整地去除覆盖硬脊膜和神经根上的黄韧带，证实硬脊膜和双侧神经根完全显露并恢复正常形态和搏动，硬脊膜搏动恢复正常、表面血管充盈，神经根恢复正常形态和走行并可见神经根松弛标志着充分减压。

对于需行椎体间融合内固定的患者，使用椎管内射频刀头仔细预止血后，用神经根拉钩将硬脊膜和神经根略牵向中线，用尖刀片对椎间盘进行环状切开。交替使用铰刀、刮匙和髓核钳进行椎间盘切除术。将残留的髓核及软骨终板完全去除至骨性终板略渗血。在内镜监视下置入大小合适的椎间融合器(图 1(c))。通过前面描述的两个皮肤切口置入同侧的两颗经皮椎弓根螺钉，在对侧做两个新的皮肤切口后置入两颗



经皮椎弓根螺钉，置入两根预弯的连接棒，视病情需要进行滑脱提拉，如滑脱椎体通过体位未能复位者，可通过钉棒提拉使滑脱椎体复位，拧入螺帽并锁紧。再次透视证实内固定装置的位置和大小、滑脱椎体复位良好。沿工作通道置入引流管并固定，以引流小的骨碎片及防止硬膜外血肿的发生。缝合皮肤切口，术毕(图 1(d))。



1a: 铺单形成“U”型防水槽，术者双手操作；1b: C 臂透视下逐级扩张器和椎板解剖器汇集于棘突基底与椎板下缘交界处；1c: 内镜监视下置入合适尺寸的椎间融合器；1d: 术后切口情况。

**Figure 1.** Intraoperative photos during unilateral biportal endoscopy surgery

**图 1.** UBE 术中照片

## 2.4. 术后处理措施

手术后 24 h 常规给予抗生素预防性抗感染，根据病人的病情适当使用防止神经根水肿的药物。根据观察引流量并在术后 2~3 天拔除引流管。手术后的第 1 天在床上适当活动，手术后的第 2 天可以在腰围保护下下地行走，需要使用腰围保护 1 个月。

## 2.5. 观察指标

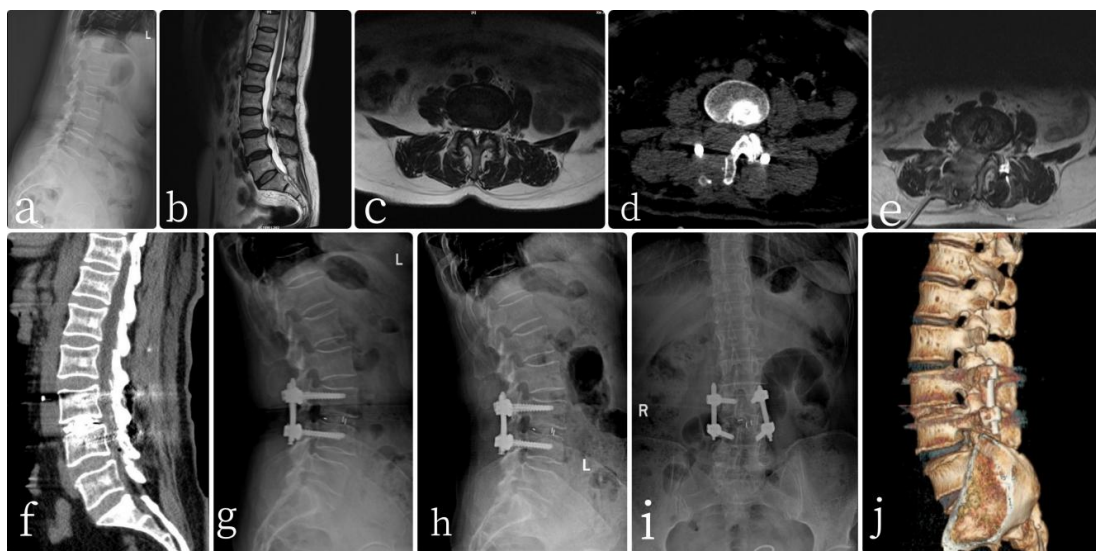
所有患者术后常规检查腰椎 X 线，腰椎 CT 及腰椎 MRI。对全部接受手术患者的人口学特征、诊断、手术平均时间、术中出血、下床活动时间、术后住院治疗时间及并发症等指标进行统计分析。观察并记录所有患者术前、术后第二天、术后 1 月、3 月和末次随访时进行腰背部和下肢疼痛 VAS 评分、ODI 指数以及改良 Macnab 标准来评估临床疗效。

## 2.6. 统计方法

采用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，计数资料用例及百分比表示，采用单因素重复测量资料的方差分析比较术前与术后随访期间 VAS 评分及 ODI 指数。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3. 结果

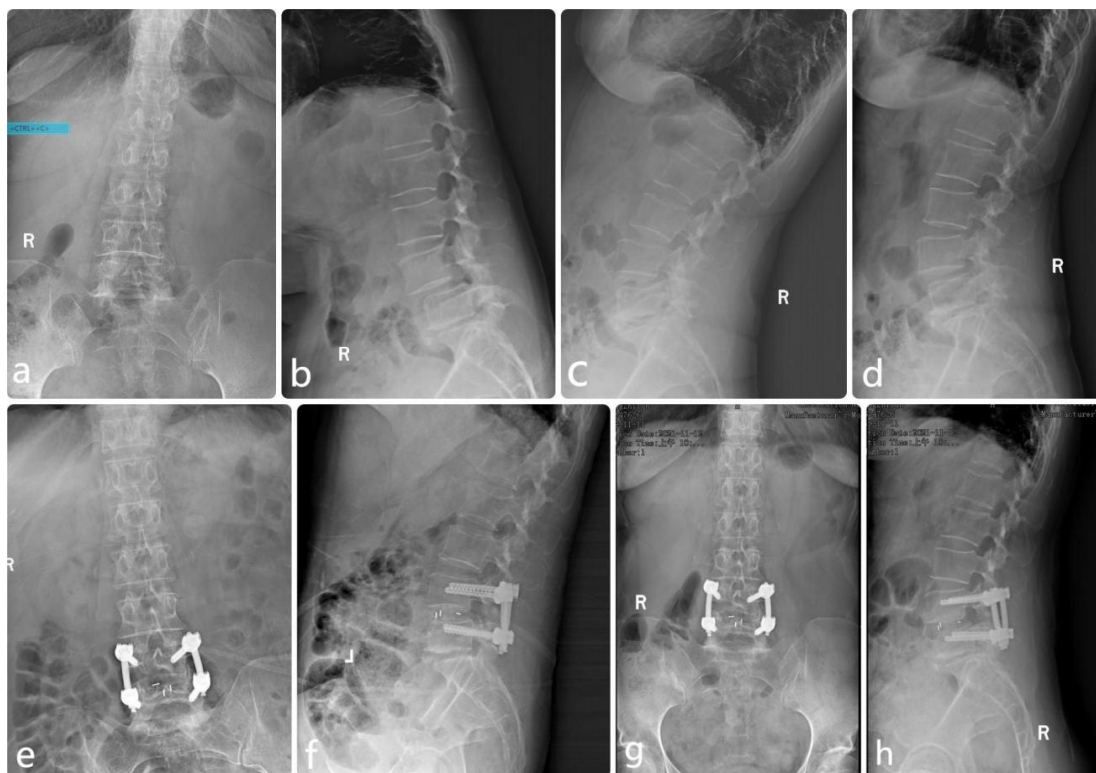
所有患者均顺利完成手术，所有手术患者至少随访了 6 个月，平均的随访时间为( $10.63 \pm 2.35$ )个月。平均的手术时间( $131.69 \pm 21.83$ ) min、术中出的血量( $118.55 \pm 21.65$ ) mL；术后( $1.70 \pm 0.69$ )天佩戴腰围下床活动；手术后平均住院时间为( $4.28 \pm 1.10$ )天(表 2)。全部 83 例患者中单节段 71 例，双节段 12 例。其中单侧减压 58 例，单侧椎板切除双侧减压 25 例。三组患者术前与术后腰痛及下肢痛 VAS 评分、ODI 指数差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，术后不同时间点的腰痛及下肢痛 VAS 评分、ODI 指数比较，差异也均有统计学意义( $P < 0.05$ ，表 3)。末次随访时改良 Macnab 标准：优 69 例、良 11 例、可 3 例，优良率为 96.4%。共发生 7 例并发症，发生率为 8.4%。这些患者均未行翻修手术，全部经过保守治疗后症状逐渐消失，典型病例见图 2、图 3。



58 岁女性患者，L3/4 椎管狭窄症伴节段性不稳定，行 L3/4 UBE 下椎间融合术；a：术前腰椎过屈位片示 L3/4 椎体不稳定；b、c：术前腰椎 MRI 矢状位和轴位示 L3/4 椎管狭窄；d、e 和 f：术后腰椎 CT 和 MRI 轴位示椎管减压充分，椎间植骨充足；g：术后 6 月腰椎侧位片示内固定及融合器位置良好，有融合趋势；h、i 和 j：末次随访时腰椎正侧位片和 CT 三维重建示 L3/4 椎体完全融合。

**Figure 2.** Representative case One

**图 2.** 典型病例一



61 岁女性患者，L4 椎体滑脱，行 UBE 下椎间融合术；a、b、c 和 d：术前腰椎 X 线示 L4 椎体滑脱；e、f：术后次日复查腰椎 X 线正侧位示 L4 椎体滑脱基本复位；g、h：术后 3 月时复查腰椎 X 线正侧位示恢复良好。

**Figure 3.** Representative case Two

**图 3.** 典型病例二

**Table 2.** UBE related results  
**表 2.** UBE 相关结果

| 变数          | 数值             |
|-------------|----------------|
| 术中出血量(mL)   | 118.55 ± 21.65 |
| 平均手术时间(min) | 131.69 ± 21.83 |
| 下床活动时间(天)   | 1.70 ± 0.69    |
| 术后住院天数(天)   | 4.28 ± 1.10    |

**Table 3.** Clinical outcomes (VAS and ODI) before and after operation  
**表 3.** 术前和术后的临床结果(VAS 和 ODI)

| 评估时间   | 腰椎间盘突出症                     |                             |                             | 腰椎管狭窄症                      |                             |                             | 退变性腰椎滑脱症                    |                             |                             |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|        | 腰痛<br>VAS 评分                | 下肢痛<br>VAS 评分               | ODI (%)                     | 腰痛<br>VAS 评分                | 下肢痛<br>VAS 评分               | ODI (%)                     | 腰痛<br>VAS 评分                | 下肢痛<br>VAS 评分               | ODI (%)                     |
| 术前     | 5.81 ± 1.50                 | 5.95 ± 1.60                 | 57.36 ± 10.47               | 5.05 ± 0.99                 | 4.95 ± 1.21                 | 68.10 ± 8.53                | 5.35 ± 1.14                 | 4.85 ± 1.31                 | 67.01 ± 8.57                |
| 术后 1 日 | 3.38 ± 1.07 <sup>a</sup>    | 3.52 ± 1.03 <sup>a</sup>    | -                           | 3.60 ± 0.89 <sup>a</sup>    | 3.40 ± 1.04 <sup>a</sup>    | -                           | 3.90 ± 0.91 <sup>a</sup>    | 3.35 ± 1.09 <sup>a</sup>    | -                           |
| 术后 1 月 | 2.19 ± 0.68 <sup>ab</sup>   | 2.29 ± 0.64 <sup>ab</sup>   | 43.08 ± 10.51 <sup>a</sup>  | 1.93 ± 1.05 <sup>ab</sup>   | 1.79 ± 1.05 <sup>ab</sup>   | 46.47 ± 11.41 <sup>a</sup>  | 2.05 ± 0.89 <sup>ab</sup>   | 1.80 ± 1.06 <sup>ab</sup>   | 48.56 ± 12.16 <sup>a</sup>  |
| 术后 3 月 | 1.38 ± 0.86 <sup>abc</sup>  | 1.52 ± 0.81 <sup>abc</sup>  | 32.22 ± 6.09 <sup>ac</sup>  | 1.40 ± 0.77 <sup>abc</sup>  | 1.29 ± 0.74 <sup>abc</sup>  | 35.64 ± 10.22 <sup>ac</sup> | 1.40 ± 0.75 <sup>abc</sup>  | 1.30 ± 0.80 <sup>abc</sup>  | 34.31 ± 10.16 <sup>ac</sup> |
| 末次随访   | 0.86 ± 0.79 <sup>abcd</sup> | 1.00 ± 0.63 <sup>abcd</sup> | 21.88 ± 6.73 <sup>acd</sup> | 0.83 ± 0.54 <sup>abcd</sup> | 0.93 ± 0.64 <sup>abcd</sup> | 24.12 ± 5.79 <sup>acd</sup> | 0.95 ± 0.60 <sup>abcd</sup> | 0.80 ± 0.62 <sup>abcd</sup> | 24.05 ± 4.94 <sup>acd</sup> |
| F 值    | 46.697                      | 62.934                      | 72.574                      | 276.229                     | 196.476                     | 369.027                     | 94.708                      | 179.625                     | 83.296                      |
| P 值    | P < 0.05                    | P < 0.05                    | P < 0.05                    | P < 0.05                    | P < 0.05                    | P < 0.05                    | P < 0.05                    | P < 0.05                    | P < 0.05                    |

注：VAS 为视觉模拟评分；ODI 为 Oswestry 残疾指数；<sup>a</sup>与术前比较  $P < 0.05$ ，<sup>b</sup>与术后 1 日比较  $P < 0.05$ ，<sup>c</sup>与术后 1 个月比较  $P < 0.05$ ，<sup>d</sup>与术后 3 个月比较  $P < 0.05$ 。

## 4. 讨论

### 1) UBE 在腰椎间盘突出症中的应用

1991 年，腰椎“安全三角”的概念最早由 Kambin 提出，定义了脊柱后路操作的安全工作区域，为脊柱内镜技术的发展做出了重大贡献[22]。在过去的几十年里，单通道经皮脊柱内镜技术是治疗单纯椎间盘突出主流技术，特别是经皮椎间孔脊柱内镜系统(Transforaminal Endoscopic Surgical System, TESSYS)技术和杨氏脊柱内镜手术(Yeung Endoscopic Spine System, YESS)技术，在 Kambin 三角的基础上已经成为最流行的两种经皮单通道腰椎内镜技术[23][24]。单侧双通道脊柱内镜最早在 1996 年被报告，De Antoni 在治疗腰椎间盘突出症时发表了一篇技术说明，他是通过在关节镜辅助下建立两个独立通道来完成手术[25]。2013 年 Soliman [26]通过单侧双通道技术治疗 43 例腰椎间盘突出症患者，该技术当时还叫做冲洗内镜椎间盘切除术(Irrigation Endoscopic Discectomy, IED)，随访 2 年时的改良 Macnab 标准显示，78%的患者结果优，17%的患者结果良好，5%的患者结果较差。韩国医生 Eun 在 2016 年通过双通道内镜下腰椎减压髓核摘除术(Biportal Endoscopic Lumbar Decompression, BELD)来治疗复杂的腰椎间盘突出症，取得了良好的临床疗效并得出结论，BELD 与显微镜及单通道内镜具有相同的减压效果[27]。但是单纯的椎间盘突出髓核摘除术有一定的复发概率，这也是椎间盘髓核摘除术后的常见并发症，有文献报道[28]第一次椎间盘切除术后复发的概率为 7%到 25%，而且随着术后随访时间的推移，复发的概率就越来越高[29]。而钙化型椎间盘突出复发和其他并发症发生的概率会更高，在我们的研究中，21 例腰椎间盘突出症患者均取得了良好的临床疗效，末次随访时也没有一例患者复发，其中 5 例严重钙化患者行镜下融合内固定术后末次随访时，均恢复良好，椎体完全融合，未发现邻椎病的发生。



## 2) UBE 在腰椎管狭窄症中的应用

一直以来,传统的开放减压融合术(Open Decompression and Fusion Surgery, ODFS)被称为治疗腰椎管狭窄症的“金标准”[30][31]。然而,微创技术越来越流行的今天,ODFS 因手术创伤大、邻椎病、螺钉和融合器相关并发症等不足而逐渐被替代。所以越来越多的显微镜下腰椎管减压被报道,Pao 等[32]通过显微镜椎板切开减压治疗 60 例重度腰椎管狭窄患者,平均随访了 15.7 月,ODI 指数从术前的  $64.3 \pm 20.0$  改善到最终随访时的  $16.7 \pm 20.0$ ,但是,单个管状牵开器的操作工作空间和视野相对有限,在处理终板时可视化受限,进行对侧减压可能存在困难,导致对侧减压可能不完全,而且长时间使用管状牵开器可能会导致术后椎旁肌功能障碍。CHOI 等人于 2016 报道了单边双通道脊柱内镜治疗腰椎管狭窄症,研究表明大多数病人在不损害脊柱结构的完整性情况下,都可以充分减压,随后将这命名为(Biportal Endoscopic Spinal Surgery, BESS)技术[33]。Spetzger 在尸体标本上行单侧椎板切开双侧减压术,证实了单侧椎板间入路无损伤抵达对侧进行减压的理论是可行的,并正式命名为(Unilateral Laminectomy Bilateral Decompression, ULBD) [34]。脊柱微创技术在近年来得到了突飞猛进的发展,ULBD 技术也在内镜手术中逐渐被推广应用。随着国内外手术技术的逐步成熟,UBE 下 ULBD 已成为治疗严重腰椎中央管狭窄、双侧侧隐窝狭窄或有双侧根性症状者的首选技术。在我们的研究中共 25 例患者接受了 UBE 下 ULBD 手术,均取得了很好的疗效,对侧减压时,可以用骨刀或高速磨钻去除棘突根部的部分骨质以便于镜头跨过黄韧带中间缝隙实现“过顶”技术,我们通常会保留同侧的黄韧带,能更好地避免硬膜的损伤。UBE 下 ULBD 相较于其他内镜手术能更多保留同侧小关节,而减压后小关节保留越多,则发生术后腰椎不稳发生的风险就越小。

## 3) UBE 在退变性腰椎滑脱症中的应用

腰椎椎体间融合术(Lumbar Interbody Fusion, LIF)是治疗腰椎滑脱和不稳的常见手术方式,然而腰椎融合手术有很多种类型,其中包括前路腰椎椎间融合术、侧路腰椎椎间融合术、后路腰椎椎间融合术和经椎间孔腰椎椎间融合术[16]。Heo 等人在 2017 研究了 60 例腰椎滑脱患者在使用单边双通道内镜下单节段腰椎间融合术的疗效,术后所有患者行腰椎 MRI 检查,均显示神经得到完全减压,VAS 评分和 ODI 指数均较术前有明显的降低[16]。也有国内医生通过 UBE-TLIF 治疗单节段腰椎滑脱,纳入了 26 例患者,其中 Meyerding I 度滑脱 19 例,II 度滑脱 7 例,术后腰背痛及下肢痛 VAS 评分均较术前有了显著的改善,手术后 24 人滑脱症状完全复位,滑脱复位率为 100%,剩下 2 个病人是部分复位,他们的滑脱复位率为 87.5%,所有患者平均随访了 8.7 个月,但未观察到融合率[19]。韩国学者在 2018 年通过单侧双通道内镜行腰椎融合术,其中包括了 4 例退变性腰椎滑脱,2 例峡部裂性腰椎滑脱,均取得良好的临床疗效,VAS 评分从术前平均 7.4 分提高到 2.7 分,发生了两例并发症[35]。我们的研究中 20 退变性腰椎滑脱症患者都成功完成手术,末次随访时腰痛及下肢痛 VAS 评分、ODI 指数均有显著改善,说明 UBE 下椎间融合治疗腰椎滑脱症安全有效,微创优势也很明显。

## 4) UBE 手术并发症及注意事项

文献报道在学习曲线早期应用 UBE 技术容易发生围手术期并发症,硬脊膜撕裂是腰椎管狭窄症手术常见的并发症,单侧双通道内镜技术硬脊膜撕裂的发生率为 5%~7.2% [16][36][37]。在另一项对 58 例腰椎管狭窄症患者进行 UBE 下椎体间减压术的研究中,81%的患者预后良好或更好,8 例患者发生手术相关并发症,术后硬脊膜撕裂 2 例,硬脊膜外血肿 1 例,短暂性腿部麻木 2 例,术后头痛 3 例[38]。硬脊膜撕裂最常见的临床表现为头痛,头疼可能突然发作或逐渐加重。本组病例出现 2 例硬膜撕裂,都是发生于手术开展的早期,其中 1 例在对侧减压过程中,用咬骨钳咬除下位椎板上缘韧带时,由于重度狭窄导致硬膜囊和黄韧带粘连严重,导致硬膜破裂;另 1 例为手术中出血视野变得模糊,操作失误所致。两者由于裂口都较小、未出现神经症,术中予明胶海绵覆盖,严密缝合皮肤切口、局部加压包扎后未出现脑



脊液漏。有学者报道硬膜撕裂的非手术治疗方法来解决,可以通过延长引流时间来促进愈合,情况较为严重时,可以穿刺引流脑脊液,但此方法并发症较多,因此不建议使用该方法来治疗硬脊膜破裂的脑脊液漏;也可以加压包扎并口服碳酸酐酶抑制剂来减少脑脊液的分泌[39]。在本组病例中2例患者术后引流量较少,在拔除引流管不久后即出现腿痛,考虑为引流管刺激或引流不通畅致硬膜外血肿形成,术后数日脱水消肿等对症治疗后症状消失。1例患者术后短暂感觉异常,大腿前方有麻木感,给予观察及功能锻炼,术后1周得以缓解。1例行ULBD的患者在术后次日出现臀部轻度疼痛,我们考虑为对侧减压时对马尾神经造成骚扰,经观察后自行缓解。1例患者术后出现下肢肌力下降,我们考虑为术中过度牵拉神经根所致,随访观察3月后,下肢肌力恢复正常。有研究报道该技术需要约34例病例才能达到适当的稳定水平[40]。也有研究表明UBE下行单节段腰椎退行性疾病的椎间融合术时,外科医生在17例后趋向稳定[41]。

单侧双通道内镜技术作为一种全新的脊柱内镜手术方式,能够为微创化腰椎减压及融合手术提供一种新的方法。本研究的局限性是,长期疗效还需高等级的证据支持,所以需要多中心大样本的研究及长期随访来评估该技术的长期疗效。综上,单侧双通道内镜技术治疗腰椎退行性疾病的临床疗效较好,手术创伤及并发症较少,是治疗腰椎退行性疾病的一种安全有效的手术方式。

## 声 明

该病例报道已获得病人的知情同意。

## 参考文献

- [1] Song, Q., Zhu, B., Zhao, W., Liang, C., Hai, B. and Liu, X. (2021) Full-Endoscopic Lumbar Decompression versus Open Decompression and Fusion Surgery for the Lumbar Spinal Stenosis: A 3-Year Follow-Up Study. *Journal of Pain Research*, **14**, 1331-1338. <https://doi.org/10.2147/jpr.s309693>
- [2] 刘磊, 武建运, 黄伟敏, 等. 腰椎退行性疾病手术患者椎间盘退变及责任间隙分布情况研究[J]. 中国全科医学, 2021, 24(5): 585-591.
- [3] Barrey, C., Roussouly, P., Perrin, G. and Le Huec, J. (2011) Sagittal Balance Disorders in Severe Degenerative Spine. Can We Identify the Compensatory Mechanisms? *European Spine Journal*, **20**, 626-633. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1930-3>
- [4] Parker, S.L., Godil, S.S., Mendenhall, S.K., Zuckerman, S.L., Shau, D.N. and McGirt, M.J. (2014) Two-Year Comprehensive Medical Management of Degenerative Lumbar Spine Disease (Lumbar Spondylolisthesis, Stenosis, or Disc Herniation): A Value Analysis of Cost, Pain, Disability, and Quality of Life. *Journal of Neurosurgery: Spine*, **21**, 143-149. <https://doi.org/10.3171/2014.3.spine1320>
- [5] Nguyen, K.M.L. and Nguyen, D.T.D. (2020) Minimally Invasive Treatment for Degenerative Lumbar Spine. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*, **23**, Article 100700. <https://doi.org/10.1016/j.tvir.2020.100700>
- [6] Lurie, J. and Tomkins-Lane, C. (2016) Management of Lumbar Spinal Stenosis. *BMJ*, **352**, h6234. <https://doi.org/10.1136/bmj.h6234>
- [7] Zhang, Y., Lu, D., Ji, W., He, F., Chen, A.C., Yang, H., et al. (2021) Which Is the Most Effective Treatment for Lumbar Spinal Stenosis: Decompression, Fusion, or Interspinous Process Device? A Bayesian Network Meta-Analysis. *Journal of Orthopaedic Translation*, **26**, 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2020.07.003>
- [8] Heo, D.H., Sharma, S. and Park, C.K. (2019) Endoscopic Treatment of Extraforaminal Entrapment of L5 Nerve Root (Far out Syndrome) by Unilateral Biportal Endoscopic Approach: Technical Report and Preliminary Clinical Results. *Neurospine*, **16**, 130-137. <https://doi.org/10.14245/ns.1938026.013>
- [9] Wu, J., Guan, T., Tian, F. and Liu, X. (2020) Comparison of Biportal Endoscopic and Microscopic Decompression in Treatment of Lumbar Spinal Stenosis. *Medicine*, **99**, e21309. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000021309>
- [10] Kim, N. and Jung, S.B. (2019) Percutaneous Unilateral Biportal Endoscopic Spine Surgery Using a 30-Degree Arthroscope in Patients with Severe Lumbar Spinal Stenosis. *Clinical Spine Surgery: A Spine Publication*, **32**, 324-329. <https://doi.org/10.1097/bsd.0000000000000876>
- [11] Caputy, A.J., Spence, C.A., Bejjani, G.K. and Luessenhop, A.J. (1997) The Role of Spinal Fusion in Surgery for Lumbar Spinal Stenosis: A Review. *Neurosurgical Focus*, **3**, E5. <https://doi.org/10.3171/foc.1997.3.2.6>

- [12] Bresnahan, L.E., Smith, J.S., Ogden, A.T., Quinn, S., Cybulski, G.R., Simonian, N., *et al.* (2017) Assessment of Paraspinal Muscle Cross-Sectional Area after Lumbar Decompression. *Clinical Spine Surgery: A Spine Publication*, **30**, E162-E168. <https://doi.org/10.1097/bsd.0000000000000038>
- [13] Ahn, Y., Youn, M.S. and Heo, D.H. (2019) Endoscopic Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: A Comprehensive Review. *Expert Review of Medical Devices*, **16**, 373-380. <https://doi.org/10.1080/17434440.2019.1610388>
- [14] Wu, J., Liu, H., Ao, S., Zheng, W., Li, C., Li, H., *et al.* (2018) Percutaneous Endoscopic Lumbar Interbody Fusion: Technical Note and Preliminary Clinical Experience with 2-Year Follow-Up. *BioMed Research International*, **2018**, Article 5806037. <https://doi.org/10.1155/2018/5806037>
- [15] 马远, 程省, 郭雄飞, 等. 椎管狭窄症两种经椎间孔椎体间融合术比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(19): 1729-1733.
- [16] Heo, D.H., Son, S.K., Eum, J.H. and Park, C.K. (2017) Fully Endoscopic Lumbar Interbody Fusion Using a Percutaneous Unilateral Biportal Endoscopic Technique: Technical Note and Preliminary Clinical Results. *Neurosurgical Focus*, **43**, E8. <https://doi.org/10.3171/2017.5.focus17146>
- [17] Lin, G., Huang, P., Kotheeranurak, V., Park, C., Heo, D., Park, C., *et al.* (2019) A Systematic Review of Unilateral Biportal Endoscopic Spinal Surgery: Preliminary Clinical Results and Complications. *World Neurosurgery*, **125**, 425-432. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.02.038>
- [18] 田大胜, 刘建军, 朱斌, 等. 单边双通道内镜技术治疗腰椎间盘突出症和腰椎椎管狭窄症[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(17): 1155-1164.
- [19] 舒鹏, 王智伟, 陈刚. 单侧双通道脊柱内镜下经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗单节段 I、II 度腰椎滑脱症近期疗效分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2022, 36(10): 1207-1212.
- [20] 梁昌详, 郑晓青, 肖丹, 等. 双通道镜下腰椎间融合术治疗退变性腰椎疾病的手术要点和早期疗效[J]. 中国临床解剖学杂志, 2020, 38(6): 703-708.
- [21] 朱剑, 镐英杰, 任志楠, 等. 单侧双通道内镜下腰椎融合术治疗腰椎退行性疾病的初步研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(11): 1026-1033.
- [22] Kambin, P. (1991) Arthroscopic Microdiscectomy. *Mount Sinai Journal of Medicine*, **58**, 159-164.
- [23] Yeung, A.T. (1999) Minimally Invasive Disc Surgery with the Yeung Endoscopic Spine System (YESS). *Surgical Technology International*, **8**, 267-277.
- [24] Hoogland, T., Schubert, M., Miklitz, B. and Ramirez, A. (2006) Transforaminal Posterolateral Endoscopic Discectomy with or without the Combination of a Low-Dose Chymopapain: A Prospective Randomized Study in 280 Consecutive Cases. *Spine*, **31**, E890-E897. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000245955.22358.3a>
- [25] De Antoni, D.J., Claro, M.L., Poehling, G.G. and Hughes, S.S. (1996) Translaminar Lumbar Epidural Endoscopy: Anatomy, Technique, and Indications. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **12**, 330-334. [https://doi.org/10.1016/s0749-8063\(96\)90069-9](https://doi.org/10.1016/s0749-8063(96)90069-9)
- [26] Soliman, H.M. (2013) Irrigation Endoscopic Discectomy: A Novel Percutaneous Approach for Lumbar Disc Prolapse. *European Spine Journal*, **22**, 1037-1044. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2701-0>
- [27] Eum, J., Lee, S., Sabal, L. and Eun, S. (2016) Biportal Endoscopic Lumbar Decompression for Lumbar Disk Herniation and Spinal Canal Stenosis: A Technical Note. *Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery*, **78**, 390-396. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1592157>
- [28] Carragee, E.J., Spinnickie, A.O., Alamin, T.F. and Paragioudakis, S. (2006) A Prospective Controlled Study of Limited versus Subtotal Posterior Discectomy: Short-Term Outcomes in Patients with Herniated Lumbar Intervertebral Discs and Large Posterior Anular Defect. *Spine*, **31**, 653-657. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000203714.76250.68>
- [29] Kim, M.S., Park, K., Hwang, C., Lee, Y., Koo, K.H., Chang, B., *et al.* (2009) Recurrence Rate of Lumbar Disc Herniation after Open Discectomy in Active Young Men. *Spine*, **34**, 24-29. <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31818f9116>
- [30] Yavin, D., Casha, S., Wiebe, S., Feasby, T.E., Clark, C., Isaacs, A., *et al.* (2017) Lumbar Fusion for Degenerative Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neurosurgery*, **80**, 701-715. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyw162>
- [31] Resnick, D.K., Watters, W.C., Mummaneni, P.V., Dailey, A.T., Choudhri, T.F., Eck, J.C., *et al.* (2014) Guideline Update for the Performance of Fusion Procedures for Degenerative Disease of the Lumbar Spine. Part 10: Lumbar Fusion for Stenosis without Spondylolisthesis. *Journal of Neurosurgery: Spine*, **21**, 62-66. <https://doi.org/10.3171/2014.4.spine14275>
- [32] Pao, J., Chen, W. and Chen, P. (2009) Clinical Outcomes of Microendoscopic Decompressive Laminotomy for Degenerative Lumbar Spinal Stenosis. *European Spine Journal*, **18**, 672-678. <https://doi.org/10.1007/s00586-009-0903-2>
- [33] Choi, C.M., Chung, J.T., Lee, S.J. and Choi, D.J. (2016) How I Do It? Biportal Endoscopic Spinal Surgery (BESS) for

- Treatment of Lumbar Spinal Stenosis. *Acta Neurochirurgica*, **158**, 459-463. <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2670-7>
- [34] Spetzger, U., Bertalanffy, H., Naujokat, C., Keyserlingk, D.G.v. and Gillsbach, J.M. (1997) Unilateral Laminotomy for Bilateral Decompression of Lumbar Spinal Stenosis. *Acta Neurochirurgica*, **139**, 392-396. <https://doi.org/10.1007/bf01808872>
- [35] Kim, J. and Choi, D. (2018) Biportal Endoscopic Transforaminal Lumbar Interbody Fusion with Arthroscopy. *Clinics in Orthopedic Surgery*, **10**, 248-252. <https://doi.org/10.4055/cios.2018.10.2.248>
- [36] Kim, S., Kang, S., Hong, Y., Park, S. and Lee, S. (2018) Clinical Comparison of Unilateral Biportal Endoscopic Technique versus Open Microdiscectomy for Single-Level Lumbar Discectomy: A Multicenter, Retrospective Analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **13**, Article No. 22. <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0725-1>
- [37] 朱斌, 田大胜, 陈磊, 等. 单边双通道内镜技术在腰椎疾病中的应用研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(15): 1030-1038.
- [38] Hwa Eum, J., Hwa Heo, D., Son, S.K. and Park, C.K. (2016) Percutaneous Biportal Endoscopic Decompression for Lumbar Spinal Stenosis: A Technical Note and Preliminary Clinical Results. *Journal of Neurosurgery: Spine*, **24**, 602-607. <https://doi.org/10.3171/2015.7.spine15304>
- [39] 倪双洋, 张永远, 孙宏慧, 等. 单侧双通道脊柱内镜下手术治疗腰椎管狭窄症的并发症及处理措施的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32(7): 659-662.
- [40] Kim, J., Yoo, H., Choi, D., Hwang, J., Park, E.J. and Chung, S. (2020) Learning Curve and Clinical Outcome of Biportal Endoscopic-Assisted Lumbar Interbody Fusion. *BioMed Research International*, **2020**, Article 8815432. <https://doi.org/10.1155/2020/8815432>
- [41] 王宁, 贝朝涌, 万健, 王洪岗. 单侧双通道脊柱内镜技术行腰椎椎间融合术学习曲线研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2022, 36(10): 1229-1233.