

· 临床论著 ·

## 微创经椎间孔椎体间融合治疗退行性腰椎滑脱

魏见伟, 姜良海, 陈龙伟, 解思毓, 刘海飞, 王德春\*

(青岛市市立医院东院区脊柱外科, 山东青岛 266071)

**摘要:** [目的] 探讨微创经椎间孔椎体间融合治疗退行性腰椎滑脱 (degenerative spondylolisthesis, DS) 的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2016 年 4 月—2018 年 12 月本院收治的 101 例单节段 DS 患者的临床资料, 根据医患沟通结果, 53 例采用微创经椎间孔椎体间融合术 (微创组), 48 例行开放 TLIF 手术 (开放组)。比较两组围手术期、随访与影像资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 两组手术时间的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。微创组切口总长度、术中失血量、术后引流量、术后下地时间和住院时间均显著优于开放组 ( $P<0.05$ )。所有患者均获随访, 平均随访时间 ( $28.32\pm 9.65$ ) 个月。随着时间推移, 两组 VAS 和 ODI 评分均显著减少 ( $P<0.05$ )。术后 6 个月及末次随访时, 两组 VAS 评分比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 但末次随访时微创组 ODI 评分明显优于开放组 ( $P<0.05$ )。影像方面, 与术前相比, 术后两组的椎体间隙高度均显著增加 ( $P<0.05$ ), 而椎体滑脱百分比均显著减小 ( $P<0.05$ )。相应时间点, 两组上述影像指标的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。[结论] 与开放性手术相比, 微创经椎间孔椎体间融合治疗单节段退行性滑脱可减少医源性创伤, 促进术后恢复。

**关键词:** 退行性腰椎滑脱, 椎间盘切除术, 微创, 显微镜

**中图分类号:** R687      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2022) 07-0587-06

**Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis // WEI Jian-wei, JIANG Liang-hai, CHEN Long-wei, XIE Si-yu, LIU Hai-fei, WANG De-chun. Department of Spinal Surgery, East Hospital of Qingdao Municipal Hospital, Qingdao 266071, China**

**Abstract:** [Objective] To investigate the clinical outcomes of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF) for degenerative spondylolisthesis (DS). [Methods] A retrospective study was conducted on a total of 101 patients who were admitted to our hospital from April 2016 to December 2018 for single-segment DS. According to doctor-patient communication results, 53 patients underwent MIS-TLIF (MIS group), while the other 48 patients underwent open TLIF surgery (open group). The perioperative, follow-up and imaging data of the two groups were compared. [Results] All patients in both groups had operation performed successfully without a significant difference in the operation time between the two groups ( $P>0.05$ ). However, the MIS group proved significantly superior to the open group in terms of total incision length, intraoperative blood loss, postoperative drainage, time to resume ambulation and hospital stay ( $P<0.05$ ). As time went during follow up period lasted for ( $28.32\pm 9.65$ ) months on average, the VAS and ODI scores decreased significantly in both groups ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in VAS score between the two groups at 6 months after surgery and the latest follow-up ( $P>0.05$ ), but ODI score of MIS group was significantly better than that of the open group at the latest follow-up ( $P<0.05$ ). Radiographically, the intervertebral space height increased significantly ( $P<0.05$ ), whereas the percentage of vertebral slippage significantly decreased in both groups postoperatively compared with those preoperatively ( $P<0.05$ ). At any corresponding time points, there was no statistically significant differences in the above image indexes between the two groups ( $P>0.05$ ). [Conclusion] Minimally invasive transforaminal lumbar fusion has benefits of minimizing iatrogenic trauma and facilitating postoperative recovery over the open counterpart for single-space degenerative lumbar spondylolisthesis.

**Key words:** degenerative lumbar spondylolisthesis, discectomy, minimally invasive surgery, microscope

退行性腰椎滑脱 (degenerative spondylolisthesis, DS) 是临床常见病、多发病, 若反复保守治疗效果不佳, 腰椎稳定性难以恢复或伴椎管狭窄症, 手术治

疗为首选<sup>[1, 2]</sup>。后路椎板切除椎管减压术是治疗 DS 的常规术式, 传统的开放手术需大范围剥离、牵拉椎旁肌和周围软组织, 增加术后腰椎不稳、邻近节段退

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.07.03

作者简介: 魏见伟, 主治医师, 研究方向: 脊柱外科, (电话)15866889899, (电子信箱)spisur@163.com

\* 通信作者: 王德春, (电话)13969776591, (电子信箱)dechun-w@163.com

变等并发症的发生率<sup>[3]</sup>。近年各类入路融合术均向着微创方向发展,在腰椎滑脱微创手术治疗方面陆续出现了可扩张通道、单侧入路双侧减压(unilateral laminotomy for bilateral decompression, ULBD)及经椎间孔椎间融合(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)等技术。TLIF技术作为治疗腰椎退变性疾病的经典手术方式,提供了偏外侧的椎间隙暴露,减少了对神经的牵拉<sup>[4]</sup>。随着手术显微镜的运用,显微镜辅助下的腰椎减压融合术也逐渐被脊柱外科医生广泛接受<sup>[5]</sup>。手术显微镜可对操作区域的解剖结构进行放大观察,提高了神经减压的精确性,降低了术中医源性损伤的发生率<sup>[6]</sup>。但目前关于DS最佳的手术治疗方案仍存在许多争议<sup>[7]</sup>。作者采用显微镜辅助,在微创通道下行ULBD及TLIF治疗53例单节段DS,并与同一时间段采用传统开放手术治疗48例进行比较,报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)有典型腰腿痛症状,保守治疗3个月以上无效者;(2)Meyerding分级为I度单节段DS者;(3)临床症状、体征与腰椎X线、CT、MR检查表现相符合。

排除标准:(1)既往有腰椎手术史;(2)峡部裂性腰椎滑脱或退行性滑脱>II度;(3)有腰椎感染、肿瘤、严重骨质疏松症及畸形者。

### 1.2 一般资料

回顾性分析2016年4月—2018年12月本院收治的DS患者,共101例单节段DS患者符合上述标准,纳入本研究。根据医患沟通结果将患者分为两组。两组患者术前一般资料见表1,两组性别、年龄、BMI、病程等差异无统计学意义( $P>0.05$ )。本研究获医院伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

表1 两组患者术前一般资料与比较

指标	微创组 (n=53)	开放组 (n=48)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	53.64±9.51	49.70±11.45	0.062
性别(例,男/女)	18/35	21/27	0.313
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	21.89±2.64	22.57±2.35	0.176
病程(月, $\bar{x} \pm s$ )	17.73±4.67	19.39±6.58	0.144
节段(例, L <sub>2/3</sub> /L <sub>3/4</sub> /L <sub>4/5</sub> /L <sub>5</sub> S <sub>1</sub> )	0/5/36/12	1/3/28/16	0.418

### 1.3 手术方法

术前准备:微创组采用蔡司OPMI Pentero 800显微镜,Quadrant通道系统。术前显微镜的准备包括术者瞳距的调节;对焦系统的测试;显微镜悬挂机械臂按钮的测试;无菌保护套的准备。全麻下患者取俯卧位,腹部悬空。术中做对侧减压时需将手术床向对侧倾斜25°~35°。选取症状较重一侧作为手术的入路。如果两侧症状相近,则选取影像学显示压迫更严重的一侧进入。

微创组:椎间关节突外缘做纵行切口,切口长3.5~4.5 cm,钝性分离多裂肌与最长肌间隙进入,依次扩张置入Quadrant通道。显露部分关节突及横突,确定椎弓根螺钉进钉点,进行椎弓根螺钉开口及攻丝,插入导针进行透视。安放显微镜,在显微镜视野下用高速磨钻、椎板咬骨钳去除部分关节突、椎板及相应黄韧带,显露椎间盘及上下位神经根,切除椎间盘,平行置入片状铰刀处理椎间隙,刮除软骨终板,必要时扩大神经根管和侧隐窝,充分解除神经压迫,椎间隙内置入单枚带自体骨的融合器。对侧用高速磨钻磨除棘突根部、椎板内层皮质和松质骨,用椎板咬骨钳切除对侧黄韧带,确认对侧神经根减压彻底。症状侧置入椎弓根螺钉,安装固定棒。对侧切开,放置通道,单纯置入椎弓根螺钉及连接棒,缝合切口。

开放组:以病变节段为中心做纵行切口,显露双侧椎板、关节突及峡部,确定椎弓根进钉点,开口攻丝,透视位置满意后置入4枚椎弓根螺钉。咬除棘突,显露保护硬膜囊及神经根后彻底减压,处理椎间隙,置入自体骨及融合器,适度提拉复位椎体,冲洗,止血,放置负压引流管,关闭切口。

两组术后常规使用抗生素预防感染、甘露醇脱水及甲强龙等治疗,保持引流管通畅且24 h内引流量<50 ml时拔除引流管。卧床期间加强下肢功能锻炼,避免下肢静脉血栓形成,腰围保护下下地活动。

### 1.4 评价指标

记录两组围手术期资料。采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、改良MacNab标准评价临床疗效<sup>[8]</sup>。行影像检查,测量椎间隙高度及滑脱百分比,采用Suk标准评价椎间融合情况<sup>[9]</sup>。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 21.0软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本t检验,计数资料采用 $\chi^2$ 检验,等级资料两组比较采用

Mann-whitney U 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 围手术期情况

所有患者均顺利完成手术。两组患者围手术期资料见表2。两组手术时间的差异无统计学意义(P>0.05)。微创组切口总长度、术中失血量、术后引流量、术后下地时间和住院时间均显著优于开放组(P<0.05)，但微创组术中透视次数多于开放组，差异有统计学意义(P<0.05)。

微创组术后发生脑脊液漏2例，经换药、营养支持等治疗痊愈；开放组发生脑脊液漏1例，经切口换药、加压包扎后痊愈；1例术后切口发生脂肪液化，换药后痊愈。所有患者均未出现严重不良事件，无感染。

### 2.2 随访结果

所有患者均获随访，随访时间25~46个月，平均(28.32±9.65)个月。术后两组患者疼痛症状明显

减轻，腰椎功能明显改善。两组患者随访结果见表3。两组患者完全负重活动时间差异无统计学意义(P>0.05)。随着时间推移，两组VAS评分、ODI值逐渐减少，差异具有统计学意义(P<0.05)。相应时间点，两组间VAS评分的差异无统计学意义(P>0.05)，但末次随访时微创组ODI评分明显优于开放组，差异有统计学意义(P<0.05)。根据MacNab评定标准，末次随访时，微创组优39例，良10例，可4例，优良率为92.45%，开放组优32例，良12例，可4例，优良率为91.66%。两组间优良率比较差异无统计学意义(P>0.05)

表2 两组患者围手术期资料(̄x±s)与比较

指标	微创组 (n=53)	开放组 (n=48)	P 值
手术时间 (min)	142.35±15.82	148.47±22.53	0.115
切口总长度 (cm)	3.45±0.57	7.73±1.95	<0.001
术中失血量 (ml)	95.21±46.68	130.54±78.05	<0.001
术后引流量 (ml)	110.74±35.82	166.21±50.84	<0.001
术中透视次数 (次)	9.34±2.65	7.73±3.05	<0.001
下地行走时间 (d)	3.26±1.72	5.63±3.59	<0.001
住院时间 (d)	8.35±1.69	10.21±2.15	<0.001

表3 两组患者随访结果(̄x±s)与比较

指标	时间点	微创组 (n=53)	开放组 (n=48)	P 值
完全负重活动时间 (周)		14.25±3.69	15.17±5.58	0.337
VAS 评分 (分)	术前	7.24±1.42	6.95±2.18	0.436
	术后6个月	2.72±0.62	2.54±0.65	0.158
	末次随访	1.89±0.67	2.05±0.90	0.310
	P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (%)	术前	53.54±8.05	56.34±6.72	0.062
	术后6个月	22.59±6.09	23.67±3.65	0.278
	末次随访	10.74±2.41	14.35±3.32	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	

### 2.3 影像评估

两组患者术后影像评估结果见表4。两组术后椎体间隙高度均较术前增高，椎体滑脱百分比均较术前显著减小，差异均有统计学意义(P<0.05)。相应时间点，两组椎体间隙高度变化及滑脱百分比差异无统计学意义(P>0.05)。两组椎间影像融合时间的差异无统计学意义(P>0.05)。末次随访时，所有病例均可见植骨与椎体间存在连续骨小梁，提示完全融合。随访期间所有患者内固定无松动及断裂。微创组典型病例见图1。

手术显微镜可调节对手术视野的放大及照明，和微创通道相互配合，可在皮肤切口较小，椎旁肌肉损伤较轻的情况下安全精细地完成手术，从而加快术后康复过程，缩短住院时间<sup>[10]</sup>。对肥胖或肌肉发达患者，显微镜和通道组合可更好地暴露术野<sup>[11]</sup>。而且显微镜辅助下操作也有利于助手在手术中的配合和学习<sup>[12]</sup>。

ULBD 技术最早由 Young 等<sup>[13]</sup>提出，良好的手术效果及微创特点文献中多有报道<sup>[14]</sup>。借助于微创通道可以在减少对肌肉及韧带复合体结构损伤的基础上进行同侧的减压、固定及 TLIF 技术，还可以潜行切除对侧黄韧带、椎板及增生的小关节，达到扩大中央椎管和减压对侧神经根的目的<sup>[15, 16]</sup>，目前许多研

## 3 讨论

究借助微创通道行 TLIF 手术治疗腰椎滑脱，获得了满意的临床疗效<sup>[17-19]</sup>。Minamide 等<sup>[20]</sup>运用 ULBD 治疗 173 例腰椎滑脱患者并进行了 2 年以上的临床追踪调查，临床疗效满意，未发生严重并发症。Jang

等<sup>[21]</sup>对 21 例 I 度腰椎滑脱合并椎管狭窄的患者实施 ULBD 手术，并进行了长达 3 年以上的随访，结果显示术后疗效满意。这与本研究随访结果（优良率 92.45%）一致。

表 4 两组患者影像评估结果与比较

指标	时间点	微创组 (n=53)	开放组 (n=48)	P 值
椎体间隙高度 (mm, $\bar{x} \pm s$ )	术前	8.32±2.39	8.91±2.04	0.187
	术后 6 个月	9.82±1.60	9.94±1.18	0.672
	末次随访	9.69±1.57	9.75±1.34	0.837
	P 值	<0.001	<0.001	
滑脱百分比 (% , $\bar{x} \pm s$ )	术前	18.59±5.13	17.69±5.32	0.389
	术后 6 个月	2.87±2.14	2.66±2.28	0.634
	末次随访	3.13±2.32	3.28±2.47	0.754
	P 值	<0.001	<0.001	
椎间融合时间 [例 (%)]	<12 周	5 (9.43)	8 (16.67)	0.619
	12~16 周	16 (30.19)	13 (27.08)	
	≥16 周	32 (60.38)	27 (56.25)	
	未融合	0	0	

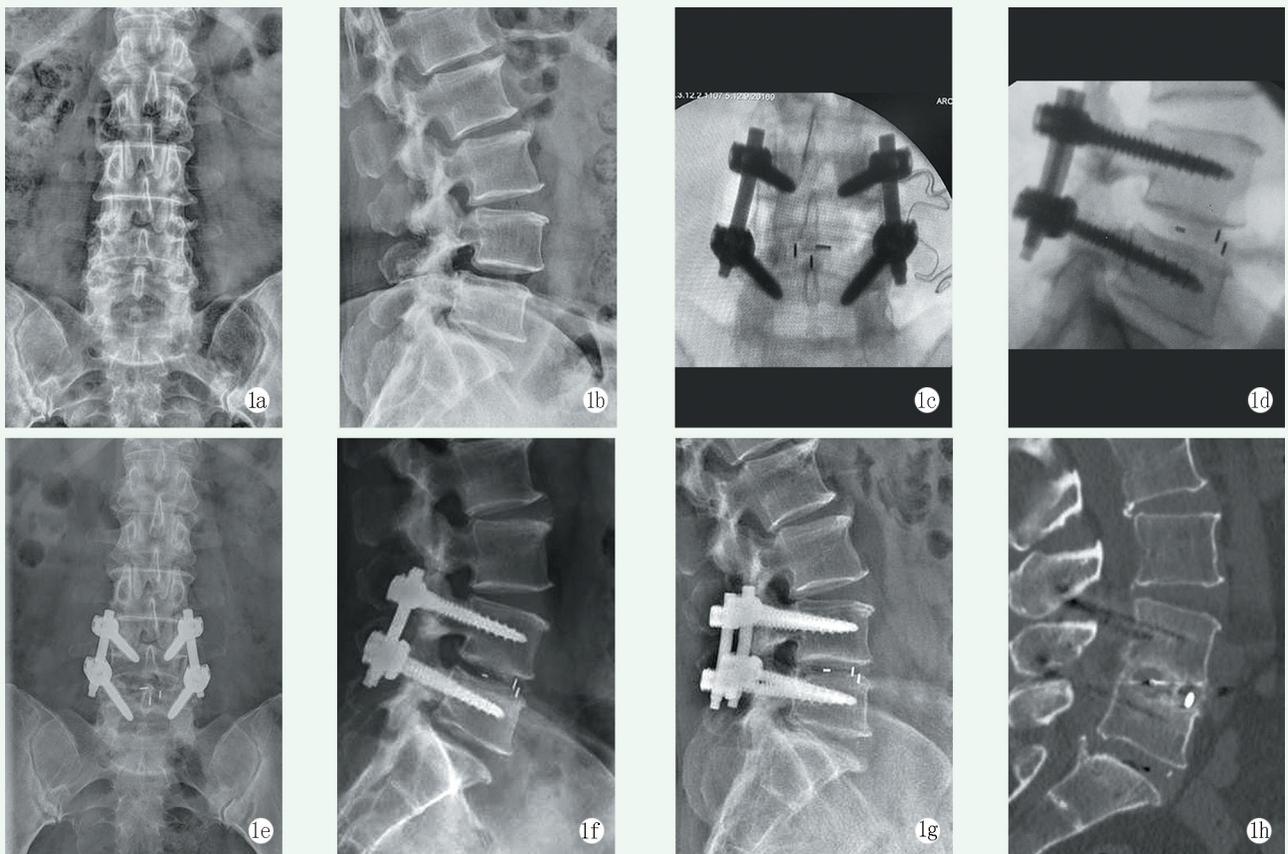


图 1 患者，男，52 岁，退行性腰椎滑脱 (L<sub>4</sub>, I 度)。手术采用经椎间孔入路，在显微镜辅助微创通道下完成 1a, 1b: 术前腰椎正侧位 X 线片示 L<sub>4</sub> 椎体向前 I 度滑脱 1c, 1d: 术中 C 形臂 X 线机透视影像，正侧位可见内固定位置良好，滑脱复位 1e, 1f: 术后 6 个月复查腰椎正侧位 X 线片示内固定位置良好，无内固定松动及断裂 1g: 末次随访腰椎侧位 X 线片示内固定位置良好，椎体间隙高度及滑脱复位情况较既往无变化 1h: 末次随访腰椎 CT 矢状位示植骨与椎体间有连续性骨小梁形成，椎体间完全融合

显微外科手术需要良好的手眼配合能力,因此会有一些的学习曲线,同时镜下操作及进行 ULBD 需要配置相关手术器械,以避免普通器械造成的视觉遮挡。此外,还需要注意以下几点:(1)术中准确定位多裂肌与最长肌间隙是关键。Quadrant 可扩张通道辅助下,避免了对椎旁肌的剥离,维护了脊柱的稳定性<sup>[22]</sup>;(2)通道的放置尽量平行于下位椎体上终板的延长线;(3)配合使用高速磨钻进行精确神经减压。尤其是对侧减压过程中,应用磨钻磨除棘突根部及对侧黄韧带表面的椎板内层皮质和松质骨,仅保留对侧椎板的外层皮质,因为有增厚的黄韧带保护膜,操作相对安全;(4)为保证镜下术野清晰,在骨面渗血处及时使用骨蜡进行止血处理。

本研究中,微创组有2例患者术后出现脑脊液漏,1例为合并黄韧带骨化者,在切除对侧黄韧带减压时操作相对困难,另外1例合并椎间盘钙化,由于钙化的椎间盘与硬膜粘连,进行椎间融合操作时可能导致硬膜撕裂。但显微镜视野下均未发现明显硬膜裂口,术后出现引流液量多且颜色清亮,证实脑脊液漏,遂将负压引流改为正压,术后1周拔除引流管,切口加压包扎后全部愈合。因此,合并黄韧带骨化患者应作为该手术方式的相对禁忌证。相关文献报道表明<sup>[23]</sup>,I度以上滑脱患者,或者术前影像学检查提示峡部有大量纤维瘢痕组织增生者,无症状侧亦需要做预防性减压,以防止滑脱椎体提拉复位后产生新的神经根嵌压性损伤。本组病例全部为I度退变性滑脱,仅行症状侧部分椎板去除,对侧潜行减压,置入提拉螺钉加压固定后透视显示所有病例滑脱基本完全复位,术后随访未出现神经根损伤以及切口感染、融合器移位、下沉、内固定松动等其他并发症。

综上所述,采用显微镜联合 Quadrant 通道单侧入路双侧减压经椎间孔椎间融合术治疗 DS,术中出血少,创伤小,术后疼痛轻,恢复快,临床疗效满意。但需严格掌握手术适应证,术前需要对患者的临床表现、椎管狭窄情况和滑脱程度等进行详细的检查和评估。该技术的长期疗效有待于进一步随访观察。

#### 参考文献

- [1] Ghailane S, Bouloussa H, Challier V, et al. Radiographic classification for degenerative spondylolisthesis of the lumbar spine based on sagittal balance: a reliability study [J]. *Spine Deform*, 2018, 6 (4): 358-365.
- [2] Gille O, Bouloussa H, Mazas S, et al. A new classification system for degenerative spondylolisthesis of the lumbar spine [J]. *Eur Spine J*, 2017, 26 (12): 3096-3105.
- [3] Nayak MT, Sannegowda RB. Clinical and radiological outcome in cases of posterolateral fusion with instrumentation for lumbar spondylolisthesis [J]. *J Clin Diagn Res*, 2015, 9 (6): 17-21.
- [4] Mobbs RJ, Phan K, Malham G, et al. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF [J]. *J Spine Surg*, 2015, 1 (1): 2-18.
- [5] 陆晓生, 彭昊, 凌尚准, 等. 显微镜下手术治疗腰椎管狭窄症的前瞻性研究 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17 (17): 1358-1360.
- [6] Zhang Y, Chong F, Feng C, et al. Comparison of endoscope-assisted and microscope-assisted tubular surgery for lumbar laminectomies and discectomies: minimum 2-year follow-up results [J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 5321580.
- [7] Kuo CC, Merchant M, Kardile MP, et al. In degenerative spondylolisthesis, unilateral laminotomy for bilateral decompression leads to less reoperations at 5 years when compared to posterior decompression with instrumented fusion. A propensity-matched retrospective analysis [J]. *Spine*, 2019, 44 (21): 1530-1537.
- [8] Patel VV, Whang PG, Haley TR, et al. Superior interspinous process spacer for intermittent neurogenic claudication secondary to moderate lumbar spinal stenosis: two-year results from a randomized controlled FDA-IDE pivotal trial [J]. *Spine*, 2015, 40 (5): 275-282.
- [9] Suk SI, Lee CK, Kim WJ, et al. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis [J]. *Spine*, 1997, 22 (2): 210-220.
- [10] Soliman HM. Irrigation endoscopic decompressive laminotomy. A new endoscopic approach for spinal stenosis decompression [J]. *Spine J*, 2015, 15 (10): 2282-2289.
- [11] Huang M, Barber SM, Steele WJ, et al. Videoexoscopic real-time intraoperative navigation for spinal neurosurgery: a novel co-adaptation of two existing technology platforms, technical note [J]. *J Robot Surg*, 2018, 12 (2): 251-255.
- [12] Korge A, Mehren C, Ruetten S. Minimally invasive decompression techniques for spinal cord stenosis [J]. *Orthopade*, 2019, 48 (10): 824-830.
- [13] Young S, Veerapen R, O'Laoire SA. Relief of lumbar canal stenosis using multilevel subannular fenestrations as an alternative to wide laminectomy: preliminary report [J]. *Neurosurgery*, 1988, 23 (5): 628-633.
- [14] McCulloch JA, Young PH. *Essentials of spinal microsurgery* [M]. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven, 1998.
- [15] Chang HS, Fujisawa N, Tsuchiya T, et al. Degenerative spondylolisthesis does not affect the outcome of unilateral laminotomy with bilateral decompression in patients with lumbar stenosis [J]. *Spine*, 2014, 39 (5): 400-408.
- [16] Rampersaud YR, Fisher C, Yee A, et al. Health-related quality of life following decompression compared to decompression and fu-

- sion for degenerative lumbar spondylolisthesis: a Canadian multi-centre study [J]. *Can J Surg*, 2014, 57 (4): E126-133.
- [17] 滕海军, 郭志良, 鲁海江, 等. Quadrant 通道下微创治疗军人腰椎峡部不连并滑脱的疗效观察 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (3): 275-278.
- [18] Inanami H, Saiki F, Oshima Y. Microendoscope-assisted posterior lumbar interbody fusion: a technical note [J]. *J Spine Surg*, 2018, 4 (2): 408-413.
- [19] 钟睿, 王润生, 刘建恒, 等. 双侧可扩张通道下 MIS-TLIF 治疗单节段峡部裂性腰椎滑脱症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (1): 5-10.
- [20] Minamide A, Simpson AK, Okada M, et al. Microendoscopic decompression for lumbar spinal stenosis with degenerative spondylolisthesis: the influence of spondylolisthesis stage (Disc height and static and dynamic translation) on clinical outcome [J]. *Clin Spine Surg*, 2019, 32 (1): E20-E26.
- [21] Jang JW, Park JH, Hyun SJ, et al. Clinical outcomes and radiologic changes after microsurgical bilateral decompression by a unilateral approach in patients with lumbar spinal stenosis and Grade I degenerative spondylolisthesis with a minimum 3-year follow-up [J]. *Clin Spine Surg*, 2016, 29 (7): 268-271.
- [22] Cheung NK, Ferch RD, Ghahreman A, et al. Long-term follow-up of minimal-access and open posterior lumbar interbody fusion for spondylolisthesis [J]. *Neurosurgery*, 2013, 72 (3): 443-451.
- [23] Peng CW, Yue WM, Poh SY, et al. Clinical and radiological outcomes of minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion [J]. *Spine*, 2009, 34 (13): 1385-1389.
- (收稿:2021-06-01 修回:2021-09-16)  
(同行评议专家: 傅廷友 干旻峰)  
(本文编辑: 郭秀婷)

## 读者·作者·编者

### 本刊关于投稿时附加相关文件的通知

为了保证学术期刊的严肃性和科学性,维护学术诚信,杜绝学术不端,落实合理医疗及相关医疗规章制度;同时,也为了提升本刊来稿审评效率,缩短审稿周期,使优质稿件尽快发表。自即日起,凡向本刊投稿者,除上传稿件、图片文件外,所有来稿必须在本刊投稿系统中上传以下2个基本附加文件:

(1) 单位介绍信:证明稿件内容是真实的,为本单位人员撰写,作者署名无争议,无一稿两投,单位介绍信需加盖单位公章。

(2) 学术诚信承诺书:由第一作者或通讯作者撰写,承诺稿件内容为自己的工作,并由本人撰写,不存在由第三方代写、代投行为;无剽窃、抄袭他人学术成果;无伪造、篡改实验数据;无编造数据资料等其他学术不端行为,无不当署名等情况;承诺研究数据及结果真实、可靠,为作者原创。

此外,以下情况还需补充以下相关文件。

(1) 导师推荐信:研究生工作期间撰写的稿件必需附导师推荐信,并由导师任通讯作者。简要介绍学生和稿件撰写情况,以及推荐理由。推荐人亲笔签名,并注明单位、职称、联系方式。

(2) 上级医师推荐信:医师、主治医师撰写涉及上一级资质的手术或其他诊疗内容,必须附上上级医生推荐信,并由上级医生任通讯作者。推荐信说明资料的真实性和推荐理由。推荐人亲笔签名,并注明单位、职称、联系方式。

(3) 基金证明:凡文稿内容有基金资助的,包括国际、国家、省、市、县,以及系统、企业、本单位的各类科研基金,除在文稿首页下脚注明基金项目名称和编号外,请务必上传能够证明基金的批准证书或文件复印件。

(4) 同行专家推荐信:如文稿附加2名同行专家推荐信,可显著加快稿件处理进程。专家需具备副高以上职称,推荐信对文稿内容的科学性、创新性、实用性、可读性做出评价。推荐人亲笔签名,并注明单位、职称、联系方式。

以上文件的参考样式请前往本刊远程投稿系统(<http://jxwk.ijournal.cn>) 首页下载专区下载。需制成JPG或PDF文件,上传至本刊投稿系统,或将原件快递至本刊编辑部。必备文件齐全后,本刊方对稿件进行处理。

中国矫形外科杂志编辑部  
2021年5月11日