

# 单侧双通道内镜下腰椎间融合术治疗 腰椎滑脱的临床疗效观察

李红<sup>1</sup> 毛文<sup>1△</sup> 童凯<sup>2</sup>

**[摘要]** 目的:探讨单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术(ULIF)治疗单节段 I, II 度腰椎滑脱症的临床疗效。方法:回顾性分析 2019 年 11 月至 2021 年 9 月 27 例行单侧双通道内镜下腰椎间融合术的单节段 Meyerding 分型 I, II 度腰椎滑脱患者的临床资料,记录手术时间、术中出血量、术后并发症及发生率,术前和术后采用视觉模拟(VAS)评分和腰椎 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分评估患者疼痛程度和功能障碍情况,在末次随访时采用改良 MacNab 评分标准进行疗效评估。结果:术后获得 6~20 个月有效随访;手术时间为 165~210 min,平均为(181±14)min;术中出血量为 160~280 mL,平均为(217±35)mL;术后 1 个月、3 个月及末次随访时腰腿痛 VAS 评分及 ODI 评分均优于术前,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。术后并发症总发生率为 7.4%,其中有 1 例发生无症状性脑脊液漏,经卧床、改变体位、引流等对症处理后恢复;术后有 1 例出现神经根激惹,经保守治疗后恢复;术后无 Cage 下沉、移位,无断钉、硬膜外血肿及感染;末次随访时改良 MacNab 评分标准疗效评定优良率为 92.6%。结论:应用 ULIF 技术治疗单节段 I, II 度退行性腰椎滑脱可获得良好的临床疗效,值得临床推广应用。

**[关键词]** 脊柱微创;内镜;双通道;腰椎滑脱症

**[中图分类号]** R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2022)09-0058-04

## Clinical Analysis of Unilateral Biportal Endoscopic Transforaminal Lumbar Interbody Fusion on the Treatment of Lumbar Spondylolisthesis

LI Hong<sup>1</sup> MAO Wen<sup>1△</sup> TONG Kai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedics, Wuhan Third Hospital, Wuhan 430074, China;

<sup>2</sup>Department of Orthopaedics, People's Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China.

**Abstract Objective:** To investigate the clinical efficacy of unilateral biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion (ULIF) on the treatment of single-level lumbar spondylolisthesis. **Methods:** The clinical data of 27 patients with single-level Meyerding classification I, II lumbar spondylolisthesis from November 2019 to September 2021 were retrospectively analyzed, and the operative time, intraoperative blood loss, postoperative complications and incidence were recorded. Visual analogue scale (VAS) scores and lumbar Oswestry disability index (ODI) were used to assess pain and dysfunction before and after surgery, and the efficacy was evaluated by modified MacNab scores at the last follow-up. **Results:** Effective follow-up was obtained for 6 to 20 months after operation. The operative time was 165 to 210 min with (181±14) min on average, and the intraoperative blood loss was 160 to 280 mL with (217±35) mL on average. VAS scores and ODI at 1 month, 3 months and the last follow-up were better than those before surgery ( $P<0.05$ ). The incidence of postoperative complications was 7.4%, including 1 case of asymptomatic cerebrospinal fluid leakage, which was recovered after bed rest, change of position, drainage, and other symptomatic treatment. Postoperative nerve root irritation occurred in 1 case, which recovered after conservative treatment. No Cage sinking, displacement, broken nails, epidural hematoma, and infection were observed after operation. At the last follow-up, the excellent and good rates of the group were 92.6% respectively. **Conclusion:** ULIF technique on the treatment of single-level I, II degenerative lumbar spondylolisthesis has a good clinical effect and is worth popularizing.

**Keywords:** minimally invasive spine; endoscopy; dual channel; lumbar spondylolisthesis

<sup>1</sup> 武汉市第三医院骨科(武汉, 430074)

<sup>2</sup> 武汉大学人民医院骨外科

<sup>△</sup>通信作者 E-mail: wenmao431@163.com

腰椎滑脱症(Lumbar Spondylolisthesis,LS)是临床上骨科常见病之一,严重影响患者的生活质量。经典的开放腰椎减压手术由于存在广泛的椎旁肌肉剥离、韧带损伤、创伤大、术中出血多、手术时间长等问题<sup>[1]</sup>,会导致术后腰背痛和脊柱不稳。近年来,随着脊柱微创理念的发展,单侧双通道脊柱内镜技术(Unilateral Biportal Endoscopic,UBE)逐渐被脊柱骨科医师所关注。本院自 2019 年 11 月至 2021 年 9 月共收治 27 例单节段 Meyerding 分型<sup>[2]</sup> I,Ⅱ度腰椎滑脱症患者,均采用单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术(ULIF)<sup>[3]</sup>治疗,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组患者共 27 例,男 15 例,女 12 例;年龄为 52~74 岁,平均为(62.5±5.1)岁;体重指数(BMI)为 18.7~24.3 kg/m<sup>2</sup>,平均为(21.3±1.8)kg/m<sup>2</sup>;病程为 8~46 个月,平均为(22.6±11.1)个月。手术节段:L<sub>3~4</sub> 2 例,L<sub>4~5</sub> 13 例,L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 12 例。疾病分型:Meyerding 分型Ⅰ度 19 例,Meyerding 分型Ⅱ度 8 例。

1.2 诊断及纳入标准

1)临床症状表现为腰痛,伴或不伴下肢疼痛、麻木及神经性间歇性跛行;2)术前影像学检查确诊为腰椎滑脱,且 Meyerding 分型为Ⅰ,Ⅱ度,不伴有椎弓峡部裂;3)经系统保守治疗 3 个月以上无效或症状加重。

1.3 排除标准

1)多节段病变或先天性发育异常;2)Meyerding 分型Ⅱ度以上腰椎滑脱;3)脊柱严重侧弯畸形(Cobb 角>20°);4)有腰部手术史、脊柱结核、脊柱肿瘤、脊柱感染;5)有精神疾患或严重的基础疾病,不能配合手术;6)随访时间不足 6 个月。

2 方法

2.1 手术方法

患者取俯卧位,全麻后 C 臂机透视定位责任节段,以责任节段为中心,旁开中线约 2 cm,上、下距离责任椎间隙中线 1.0~1.5 mm 各画出 1 个横行切口标记(见图 1)。近心端为观察通道,远心端为工作通道。逐层切开,纵向切开腰背筋膜,逐级扩张钝性分离椎板骨性表面覆盖的软组织,形成观察通道和工作通道(见图 2)。观察通道置入关节镜系统,选择 0.9%生理盐水灌洗,冲洗至视野清晰。经工作通道应用等离子射频刀去除椎板表面的软组织并止血。使用枪钳和

动力磨钻去除目标椎间隙上位椎体椎板下缘及下位椎体椎板上缘(见图 2),进入椎管。逐步游离黄韧带上下缘(见图 2),切除黄韧带。再向外侧切除部分上位椎体下关节突,行神经根管成形。使用神经拉钩牵开神经根及硬膜囊,暴露椎间盘(见图 2),使用铰刀和髓核钳摘除椎间盘,在内镜直视下用刮匙去除软骨终板(见图 2)。然后将自体 and 同种异体骨粒混合后打压植入椎间隙,在内镜直视下避开神经根和硬膜囊置入 Cage(见图 2),置入 2 枚椎弓根微创螺钉。再于对侧做两个约 1.0 cm 切口,经皮置入 2 枚椎弓根微创螺钉,上两侧连接棒,拧紧后撑开复位,固定尾帽螺钉,拧紧;冲洗伤口,置入引流管,缝合切口。

2.2 术后处理与随访

术后鼓励患者麻醉消退后开始行下肢直腿抬高功能锻炼,术后 24 h 后开始腰背肌功能锻炼,术后 24 h 伤口引流量 50 mL 以内拔除引流管,根据患者疼痛缓解的情况术后 3~5 d 在腰部支具保护下下地活动。

2.3 疗效评定方法

分别记录所有病例手术时间、术中出血量、术后并发症,比较术前及术后 1,3,6 个月疼痛视觉模拟评分(VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index,ODI),末次随访时采用改良 MacNab 疗效评定标准评估患者满意度。

2.4 统计学方法

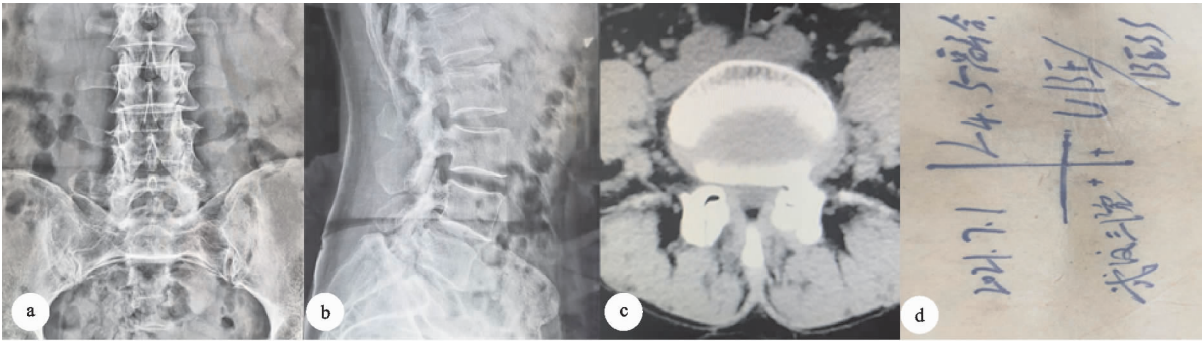
采用 SPSS24.0 统计软件对收集的数据进行统计学分析。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  形式表示,组内不同时间点比较采用重复测量方差分析。计数资料比较采用  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  差异有统计学意义。

3 结果

所有手术均在微创术式下操作完成。手术时间为 165~210 min,平均为(181±14)min。术中出血量为 160~280 mL,平均为(217±35)mL。术后并发症发生率为 7.4%,其中有 1 例发生无症状性脑脊液漏,经卧床、改变体位、引流等对症处理后术后 10 d 恢复;术后有 1 例出现神经根激惹,经脱水、激素抗炎、营养神经等保守治疗后恢复;术后复查未发现 Cage 下沉、移位,无断钉、硬膜外血肿及感染。术后获得 6~20 个月有效随访,术后平均随访(11.78±3.98)个月。术后 VAS 评分和 ODI 评分均明显下降,差异有统计学意义( $P<0.05$ )(见表 1)。术后 1 年改良 MacNab 标准疗效评价优 19 例,良 6 例,可 2 例,优良率为 92.6%。典型病例影像资料见图 1~图 3。

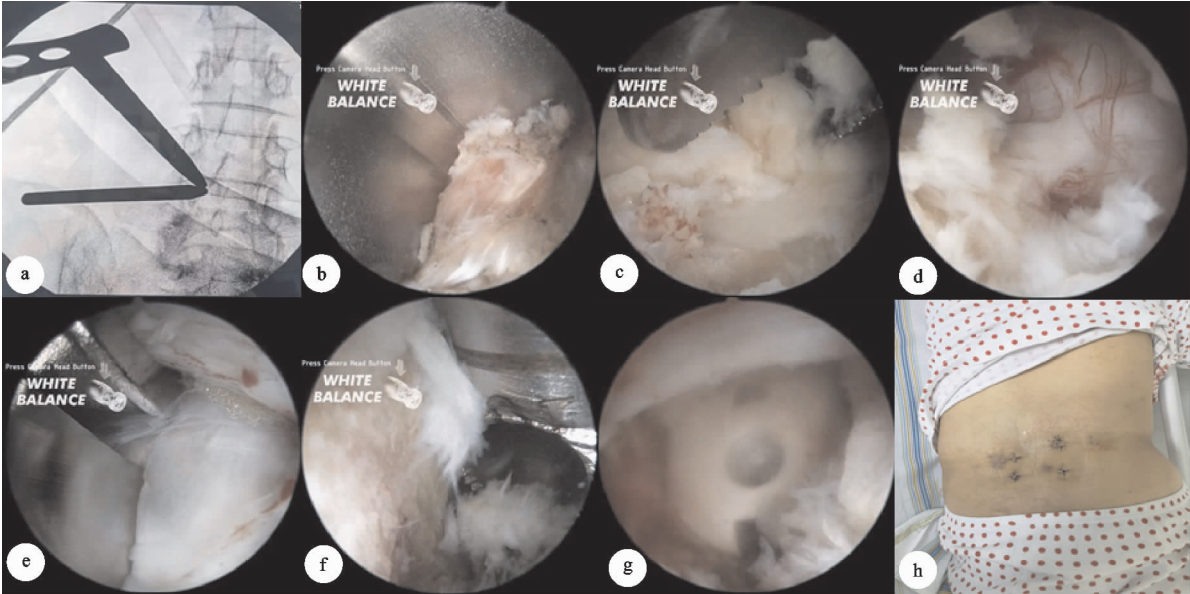
表 1 手术前后 VAS 评分及 ODI 评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

评价指标	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访	F	P
VAS 评分	7.81±1.00	2.78±0.70	1.81±0.48	1.37±0.49	910.000	<0.001
ODI 评分	64.04±4.24	46.78±2.12	25.61±2.50	17.89±1.60	1 631.774	<0.001



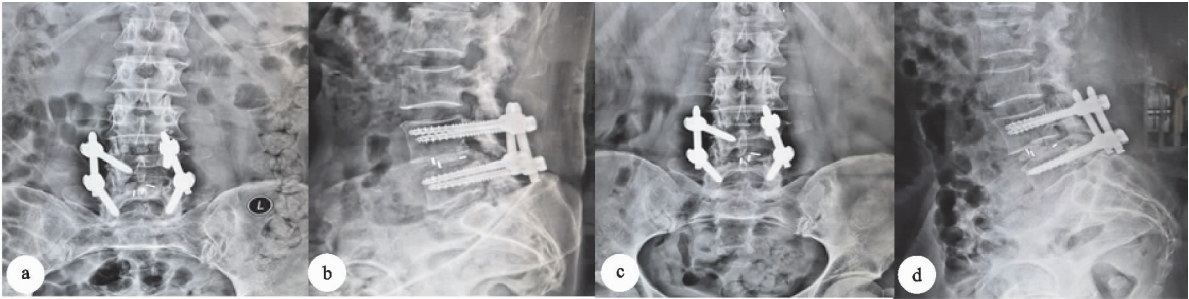
(a)(b) 术前X线片提示L<sub>4-5</sub>节段退行性腰椎滑脱（Ⅰ度）；(c) 术前CT提示L<sub>4-5</sub>层面椎管狭窄；(d) 手术体表标识图

图1 58岁女性患者，因“腰痛2年，加重伴双足底麻木1周”入院。患者术前外观及影像资料



(a) 术中手术节段定位及通道建立；(b)~(e) 术中依次截骨、显露黄韧带、脊髓、椎间盘组织；(f)~(g) 术中摘除椎间盘和Cage植入；(h) 术后切口大小和愈合情况

图2 UBE-TLIF患者术中影像定位、术中镜下图及术后体表照片



(a)(b) 术后3 d腰椎正侧位片；(c)(d) 术后半年腰椎正侧位片

图3 患者术后影像资料

4 讨论

Meyerding 分型是临床上最常用的椎体滑脱分度描述方法，总结现有的文献笔者发现并没有提出与腰椎滑脱 Meyerding 具体分型相对应的针对性手术方法。对于Ⅰ，Ⅱ度腰椎滑脱症的手术治疗单纯减压和多种入路及方式的脊柱融合内固定方案均见报道，且各有利弊。对于退行性腰椎滑脱的手术治疗，充分的减压和保持椎体稳定是决定性因素，其核心是减压、固定、融合<sup>[4]</sup>。传统的开放手术技术虽然趋于成熟，但由于其具有较大的侵袭性，容易损伤脊柱周围小关节、肌

肉、韧带、血管等椎旁组织结构，从而增加了腰椎手术失败的发生率<sup>[5]</sup>。为了满足患者的诉求，避免对后方稳定结构的破坏，减少术后并发症的发生，骨科医生越来越重视微创手术技术的发展应用<sup>[6]</sup>。

单侧双通道脊柱内镜技术是一种新兴的经皮脊柱内窥镜技术，Heo 等<sup>[7]</sup>首次提出了单侧双通道脊柱内镜技术的概念并用于腰椎椎体间融合手术。单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术通过后路单侧棘突两侧的小切口分别建立操作通道和观察通道，外科医生可以在清晰放大的手术视野内进行精

确、充分的减压<sup>[8]</sup>。关节镜具有放大椎板下减压视野的优势,可实现对对侧神经根出口和侧隐窝的减压,不需要增加对侧手术切口并且保留对侧小关节、肌肉和后韧带复合体。大量研究表明,保留关节突关节是防止术后脊柱不稳的关键因素<sup>[9-11]</sup>。此外,独立的器械和内窥镜通道,除了增加器械和镜头的移动范围,还可将开放术式下的减压工具用于术中,使操作更灵活,从而更清晰地暴露术中病区视野<sup>[3]</sup>。术中持续生理盐水灌注冲洗还有减少术中出血和预防感染的优点<sup>[12]</sup>。此外,单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术最大的优点之一是终板的制备更直观方便<sup>[13]</sup>。众所周知,在腰椎融合手术中,终板的制备是融合的重要环节之一。然而常规的腰椎椎间融合术中,终板并不能直接识别,外科医生不能准确地判断终板的准备情况。相比之下,单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术中关节镜可以直接识别终板并制备终板,在直视下完整去除终板软骨;而且在置入 Cage 时可以通过神经拉钩来充分牵开行走神经根和硬膜囊,直视下避开出口神经根,减少了对神经组织的挤压,操作更安全<sup>[14]</sup>。

总之,单侧双通道脊柱内镜技术-单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术既解决了椎间孔镜下视野范围小、角度受限的问题,又弥补了显微内镜视野模糊的不足,同时还兼具开放手术灵活性,可以实现与传统开放手术类似的直接神经减压<sup>[7]</sup>。当然,任何新兴技术都具有两面性,单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术也存在一定的局限性。首先,由于学习曲线陡峭,需熟练掌握脊柱手术基础、镜下解剖标志的辨识以及关节镜下三角操作技术,对于初学者需要大量操作时间来熟悉该技术。其次,随着单侧双通道脊柱内镜技术的适用范围不断拓展,其相关的手术并发症也逐渐被报道<sup>[15]</sup>,其中硬膜撕裂和神经根损伤最常见,这些并发症容易发生在学习曲线起始阶段<sup>[16-17]</sup>。本组病例术后有 2 例并发症,考虑可能与滑脱及狭窄严重、硬脊膜发生褶皱和粘连以及术中牵拉有关<sup>[18]</sup>。

本组病例通过评价术后疼痛、功能障碍、症状减轻和满意度以及具体的手术参数,笔者发现单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术与传统开放椎间融合手术一样通过充分的减压,融合固定,可获得良好的影像学结果和脊柱功能恢复情况。由于本组观察样本量较少,随访时间较短,目前暂缺乏高质量的随机对照研究,其远期疗效以及植骨融合率等方面需要进一步观察和验证。相信随着脊柱微创理念的发展,相关解剖研究的不断深入,以及辅助器械的进步,单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术将会是临床上值得推广的脊柱内镜手术方式之一。

## 参考文献

- [1] 郑景陆,陈世忠,李大刚,等. 脊柱内镜治疗伴有稳定型椎体滑脱的老年腰椎管狭窄症 19 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2022,30(3):43-46.
- [2] 万大地,袁野,范鑫超,等. 腰椎滑脱症的分类及治疗进展[J]. 中国医药导刊,2021,23(3):190-193.
- [3] 王佳鑫,许卫兵,杨东方,等. 单侧双通道脊柱内窥镜技术研究进展[J]. 脊柱外科杂志,2020,18(6):425-429.
- [4] 陈斌彬,毛克亚,韩振川,等. 微创经椎间孔腰椎植骨融合术与开放后路腰椎植骨融合术治疗腰椎滑脱症的疗效比较[J]. 解放军医学院学报,2019,40(2):101-105.
- [5] 王彬,何鹏,武振方,等. 单侧双通道内镜手术与显微内镜手术治疗腰椎管狭窄症的 Meta 分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2021,31(8):719-730.
- [6] AHN J S, LEE H J, CHOI D J, et al. Extraforaminal approach of biportal endoscopic spinal surgery: a new endoscopic technique for transforaminal decompression and discectomy[J]. J Neurosurg Spine, 2018, 28(5):492-498.
- [7] HEO D H, SON S K, EUM J H, et al. Fully endoscopic lumbar interbody fusion using a percutaneous unilateral biportal endoscopic technique: technical note and preliminary clinical results[J]. Neurosurg Focus, 2017, 43(2):E8.
- [8] 庑伟,周霖,刘德森,等. 单侧双通道内镜技术治疗腰椎管狭窄的初步研究[J]. 中国微创外科杂志,2021,21(1):56-60.
- [9] WU J, GUAN T, TIAN F, et al. Comparison of biportal endoscopic and microscopic decompression in treatment of lumbar spinal stenosis [J]. Mdeicine, 2020, 99 (30): e21309.
- [10] BRESNAHAN L, OGDEN A T, NATARAJAN R N, et al. A biomechanical evaluation of graded posterior element removal for treatment of lumbar stenosis: comparison of a minimally invasive approach with two standard laminectomy techniques[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(1): 17-23.
- [11] 范有福,王想福,叶丙霖,等. 经皮椎间孔入路脊柱内镜下减压治疗高龄腰椎滑脱 21 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021, 29(9):46-49.
- [12] KIM J E, CHOI D J. Biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion with arthroscopy[J]. Clinics in Orthopedic Surgery, 2018, 10(2):248-252.
- [13] KANG M S, HEO D H, KIM H B, et al. Biportal endoscopic technique for transforaminal lumbar interbody fusion: review of current research[J]. International Journal of Spine Surgery, 2021, 15(1):S95-S103.
- [14] 朱斌,田大胜,陈磊单,等. 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): 1030-1036.

- [9] RUETTEN S, KOMP M, MERK H, et al. Recurrent lumbar disc herniation after conventional discectomy: a prospective, randomized study comparing full endoscopic interlaminar and transforaminal versus microsurgical revision[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2009, 22(2): 122-129.
- [10] CHOI K C, LEE D C, SHIM H K, et al. A strategy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation[J]. *World Neurosurg*, 2017, 99(3): 259-266.
- [11] LIU C, CHU L, YONG H C, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for highly migrated lumbar disc herniation[J]. *Pain Physician*, 2017, 20(1): E75-E84.
- [12] 马术友, 李振宙, 曹峥, 等. 经皮椎弓峡部椎间孔成形全内镜下腰椎间盘突出治疗头侧超高度移位型腰椎间盘突出症[J]. *中国骨与关节杂志*, 2020, 9(6): 450-456.
- [13] 吴信波, 范国鑫, 管晓菲, 等. 经椎间孔入路经皮内窥镜下腰椎椎间盘切除术治疗高位腰椎椎间盘突出症[J]. *脊柱外科杂志*, 2016, 14(5): 257-261.
- [14] 蔡海平, 张文志, 葛畅, 等. 经椎间孔镜下椎间盘摘除术治疗高位腰椎间盘突出症的临床疗效[J]. *颈腰痛杂志*, 2019, 40(6): 743-745.
- [15] 张同会, 李涛, 李绪贵, 等. 经皮内镜下经椎间孔入路治疗高位腰椎间盘突出症 21 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2020, 28(10): 70-74.
- [16] 杨书情, 张世民, 吴冠男, 等. 两种不同入路经皮椎间孔镜技术治疗高位腰椎间盘突出症[J]. *中国骨伤*, 2020, 33(7): 621-627.
- [17] SHIN M H, BAE J S, CHO H L, et al. Extradiscal epiduroscopic percutaneous endoscopic discectomy for upper lumbar disc herniation: a technical note[J]. *Clin Spine Surg*, 2019, 32(3): 98-103.
- [18] 刘佐忠, 黄黎黎, 卢旻鹏, 等. 经椎间孔入路经皮内窥镜下椎间盘切除术治疗脱出型和游离型腰椎椎间盘突出症[J]. *脊柱外科杂志*, 2017, 15(1): 18-23.
- [19] HIRANO Y, MIZUNO J, TAKEDA M, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy early clinical experience[J]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2012, 52(9): 625-630.
- [20] KIM J S, CHOI G, LEE S H. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy via contralateral approach: a technical case report[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2011, 36(17): E1173-1178.
- [21] 田大胜, 朱斌, 刘建军, 等. 单边双通道内镜技术治疗脱出游离型腰椎间盘突出症[J]. *中国微创外科杂志*, 2020, 20(12): 1083-1087.

(收稿日期: 2022-04-07)

(上接第 61 页)

- [15] KANG S S, KIM J E, CHOI D J, et al. Pseudomeningocele after biportal endoscopic spine surgery: a case report[J]. *J Orthop* 2020, 18: 1-4.
- [16] LIN G X, HUANG P, KOTHEERANURAK V, et al. A systematic review of unilateral biportal endoscopic spinal surgery: preliminary clinical results and complications[J]. *World Neurosurg*, 2019, 125: 425-432.
- [17] KIM J E, CHOI D J, PARK E J. Evaluation of postoperative spinal epidural hematoma after biportal endoscopic spine surgery for single-level lumbar spinal stenosis: clinical and magnetic resonance imaging study[J]. *World Neurosurg*, 2019, 126: e786-e792.
- [18] 贺旭, 马雪峰, 刘恺, 等. 退行性腰椎滑脱术后发生脑脊液漏的独立危险因素分析[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2018, 26(6): 44-47.

(收稿日期: 2022-03-20)