

· 临床研究 ·

开放获取

## 单侧双通道内镜治疗多节段退变性腰椎疾病

李冬月, 苏庆军\*, 张希诺, 陶鲁铭, 海涌

(首都医科大学附属北京朝阳医院骨科, 北京 100020)

**摘要:** [目的] 探讨单侧双通道脊柱内镜技术 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 治疗多节段退变性腰椎疾病 (multilevel degenerative lumbar disease, MDLD) 的安全性和临床疗效。[方法] 回顾性分析 2020 年 7 月—2022 年 6 月本科收治的 29 例 MDLD 患者的临床资料, 均采用 UBE 技术治疗。评价临床及影像结果。[结果] 29 例患者均顺利完成手术, 手术时间平均 (178.6±26.5) min, 术中透视次数平均 (10.9±2.9) 次。并发症方面, 硬膜囊撕裂 2 例, 短暂性下肢麻木 2 例, 硬膜外血肿 1 例, 均未引起严重不良后果。随访时间平均 (19.3±6.3) 个月, 随术前、术后 7 d、术后 3 个月至术后 12 个月的时间推移, VAS 评分 [(6.6±1.5), (3.2±0.5), (2.1±0.6), (1.7±0.5),  $P<0.001$ ]、ODI 评分 [(58.6±11.2), (33.5±4.6), (22.8±3.8), (17.5±2.2),  $P<0.001$ ]、JOA 评分 [(15.6±2.4), (19.6±2.0), (21.2±2.2), (24.7±2.5),  $P<0.001$ ] 均显著改善。术后 12 个月, 按改良 MacNab 疗效评定标准, 优良率 86.2%。影像方面, 与术前相比, 术后 12 个月椎管面积显著增加 [(58.3±9.6) mm<sup>2</sup>, (118.4±14.2) mm<sup>2</sup>,  $P<0.001$ ]。术后各节段关节突关节面积保留率均超过 60%。[结论] UBE 技术治疗 MDLD 的临床效果满意, 保留更多小关节突, 有利于维持腰椎的稳定性, 是一种安全有效的术式。

**关键词:** 单侧双通道内镜技术, 多节段退变性腰椎疾病, 临床疗效

**中图分类号:** R681.57 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 19-1807-05

**Unilateral biportal endoscopy for the treatment of multilevel degenerative lumbar disease // LI Dong-yue, SU Qing-jun, ZHANG Xi-nuo, TAO Lu-ming, HAI Yong. Department of Orthopaedics, Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China**

**Abstract:** [Objective] To explore the safety and clinical efficacy of unilateral biportal endoscopy (UBE) in the treatment of multilevel degenerative lumbar disease (MDLD). [Methods] Twenty nine patients who received surgical decompression with UBE for MDLD from July 2020 to June 2022 were retrospectively analyzed. The clinical and imaging data were evaluated. [Results] All the 29 patients successfully completed the operation, with the average operation time of (178.6±26.5) min, the average intraoperative fluoroscopy times of (10.9±2.9). In term of complication, dural tear happened in 2 cases, transient lower limb numbness in 2 cases, and epidural hematoma in 1 case, which not led serious consequence in anyone of them. The follow-up period lasted for (19.3±6.3) months in average. As time went from the point before surgery, to 7 days, 3 months and 12 months postoperatively, the VAS score for pain [(6.6±1.5), (3.2±0.5), (2.1±0.6), (1.7±0.5),  $P<0.001$ ], ODI score [(58.6±11.2), (33.5±4.6), (22.8±3.8), (17.5±2.2),  $P<0.001$ ], JOA score [(15.6±2.4), (19.6±2.0), (21.2±2.2), (24.7±2.5),  $P<0.001$ ] significantly improved. At 12 months after operation, the excellent and good rate was of 86.2%, according to the modified MacNab criteria. In terms of imaging, there was a significant increase in spinal canal area at 12 months after surgery compared with that preoperatively [(58.3±9.6) mm<sup>2</sup>, (118.4±14.2) mm<sup>2</sup>,  $P<0.001$ ]. The retention rate of facet joints was more than 60% in all levels. [Conclusion] The UBE used in the treatment of MDLD does achieve satisfactory clinical outcomes, with a benefit to maintain the stability of lumbar spine by preserving more facet joints, is a safe and effective operation.

**Key words:** unilateral biportal endoscopy, multi-segment degenerative lumbar disease, clinical efficacy

多节段退变性腰椎疾病 (multilevel degenerative lumbar disease, MDLD) 多见于中老年患者, 常由椎间盘退变和椎管狭窄引起, 临床表现为下腰疼、下肢放射性疼痛及麻木、间歇性跛行等, 严重者对日常生

活影响较大, 常需手术治疗<sup>[1]</sup>。既往多采用后路腰椎椎板切除、椎管减压固定融合 (如 PLIF 或 TLIF 等) 等术式, 可以彻底减压并改善临床症状, 但其对脊柱后方结构损伤较大, 存在较多术后并发症, 如邻近节

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.100459

作者简介: 李冬月, 副主任医师, 研究方向: 脊柱外科, (电子信箱) pku\_ldy@126.com

\* 通信作者: 苏庆军, (电话) 010-85231229, (电子信箱) cyyyguke@126.com

段退变、腰背肌综合征、螺钉松动、椎间融合器移位等<sup>[2, 3]</sup>。随着内镜技术和手术器械的发展, 脊柱内镜越来越多的被应用于腰椎疾病的治疗<sup>[4, 5]</sup>。本研究旨在探讨单侧双通道脊柱内镜 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 技术治疗 MDLD 的临床疗效。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 7 月—2022 年 6 月本科收治的 29 例 MDLD 患者的临床资料。患者均为下肢神经根性症状或神经源性间歇性跛行, 保守治疗 3~6 个月以上无效者, 影像学表现为 2 个以上节段的腰椎间盘突出或椎管狭窄, 责任节段与临床症状相符, 责任节段无腰椎不稳定者 (术前过伸过屈侧位 X 线片示病变节段上下终板角度差 $<10^\circ$ 或椎体移行距离 $<4$  mm)<sup>[6]</sup>。排除单节段腰椎间盘突出或椎管狭窄、伴有腰椎滑脱、腰椎不稳或退变性侧凸、既往腰椎手术病史及腰椎结核、肿瘤、椎间盘感染、强直性脊柱炎、骨折者。其中男 11 例, 女 18 例。年龄 48~73 岁, 平均 (61.9 $\pm$ 7.7) 岁。双节段 25 例, 三节段 4 例, L<sub>3/4</sub> 节段 9 个, L<sub>4/5</sub> 节段 29 个, L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 节段 24 个。均采用 UBE 行腰椎间盘切除或椎管扩大减压术。单侧症状患者, 行单侧减压; 双侧症状患者, 行单侧入路双侧减压。本研究经医院医学伦理委员会审批同意, 所有患者对手术方案及相关研究知情并签署同意书。

### 1.2 手术方法

全麻后, 透视确认责任间隙, 以上位椎体棘突根部为中心, 旁开中线 1.5~2.0 cm, 上下距离为 1.5 cm 各做一纵行切口。近端为观察通道切口, 置入脊柱内镜。远端为工作通道切口, 置入操作器械, 穿过椎旁肌到达上位椎体棘突根部。打开灌注系统, 用等离子射频电刀分离椎板和黄韧带上的软组织。去除部分椎板边缘、下关节突内侧部分骨质, 显露黄韧带上缘及下缘。分离黄韧带并去除, 显露硬膜囊, 向外侧切除部分上关节突内侧缘, 显露神经根。探查椎间盘, 如椎间盘突出压迫神经, 则予以切除。如双侧症状, 对侧存在狭窄, 调整内镜及工作通道方向, 进行椎管内对侧减压。切除棘突基底部分骨质, 创造足够的空间, 允许潜行对侧减压。与同侧减压一样去除对侧增生肥厚的黄韧带, 必要时切除部分关节突关节内侧, 显露对侧神经根。注意保护关节突关节结构, 避免过度切除, 以免破坏脊柱的稳定结构。探查神经根松弛无张力, 硬膜囊搏动良好。彻底止血后, 撤出器械和

内镜。近端节段同样行上述操作。双手挤压排出残留冲洗液, 操作通道切口处留置引流管。所有手术均由同一医生完成。

### 1.3 评价指标

记录围手术期资料, 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)、日本骨科协会腰椎评分 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 和改良 MacNab 标准评价临床效果。术后复查腰椎三维 CT, 观察关节突关节保留情况 (术前关节突关节面积记为 S, 术后关节突关节保留部分的面积记为 S', 关节突关节保留率=S'/S $\times$ 100%)。复查腰椎 MRI, 测量手术节段椎管内面积变化 (面积测量工具为 AutoCAD 2020)。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。计量数据以  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 采用配对样本 T 检验和单因素重复测量方差分析; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。P $<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

所有患者均顺利完成手术, 术中无血管、神经损伤等严重并发症。手术时间 135~245 min, 平均 (178.6 $\pm$ 26.5) min。术中透视次数 6~16 次, 平均 (10.9 $\pm$ 2.9) 次, 住院时间 4~14 d, 平均 (7.1 $\pm$ 2.7) d。硬膜囊撕裂 2 例, 给予积极补液、床尾抬高对症处理后症状缓解; 短暂性下肢麻木 2 例, 给予神经营养等对症治疗后缓解; 椎管内硬膜外血肿 1 例, 予以激素和甘露醇脱水等治疗后, 症状改善, 未行血肿清除术。均无类脊髓高压反应等相关并发症, 切口均一期愈合, 无感染病例。

所有患者获得 12~36 个月随访, 平均随访时间 (19.3 $\pm$ 6.3) 个月。术后 1 个月, 患者恢复完全负重活动。随访期间, 1 例双节段手术患者, L<sub>3/4</sub> 和 L<sub>4/5</sub> 节段均为单侧减压, 术后 2 个月出现对侧下肢疼痛麻木, 予以翻修手术 (固定融合术)。患者临床结果见表 1。随时间推移, 患者 VAS、ODI 评分显著减少 (P $<0.05$ ), JOA 评分显著增加 (P $<0.05$ )。术后 12 个月, 按改良 MacNab 疗效评定标准, 优 21 例, 良 4 例, 可 3 例, 优良率 86.2%。典型病例见图 1。

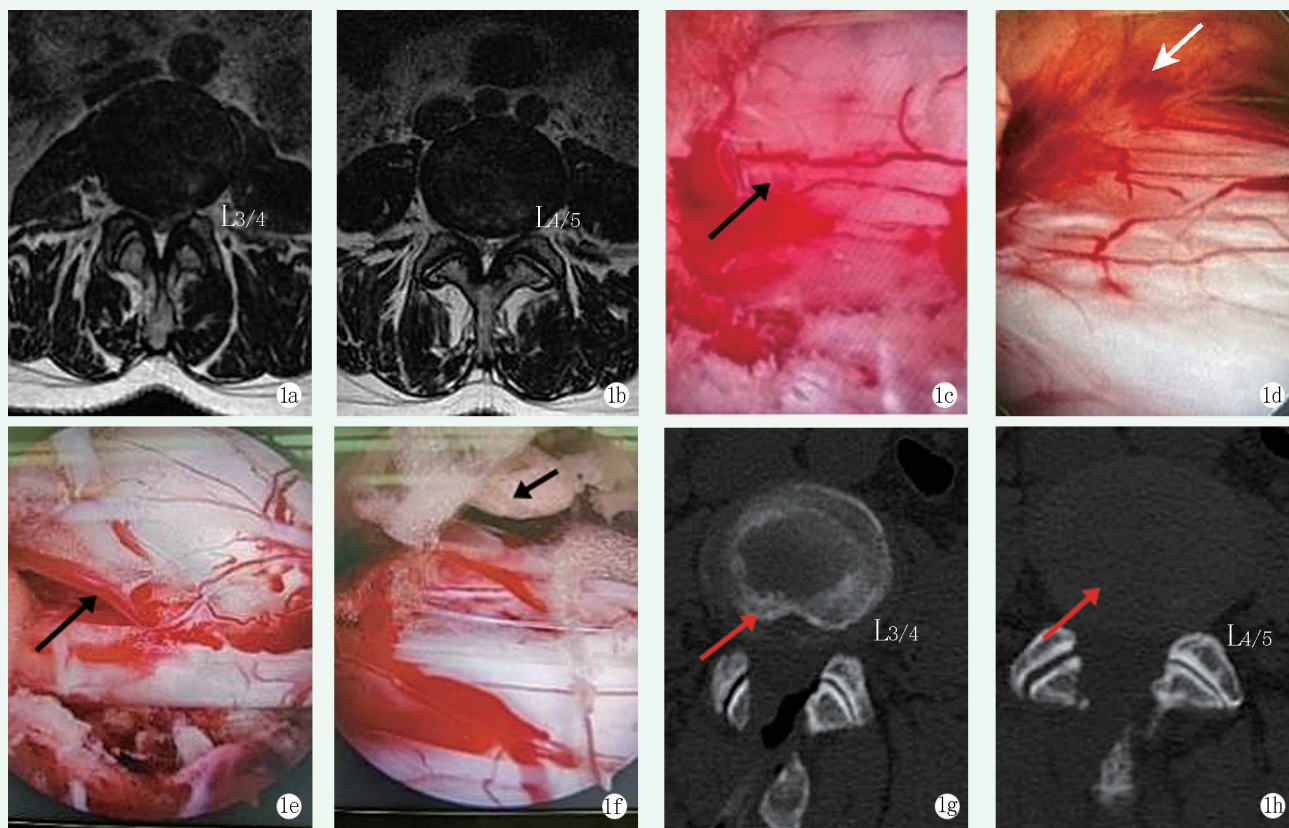


图 1. 患者女性, 60 岁, 诊断为 MDLD, 手术方式为双节段 UBE。1a, 1b: 术前 MRI 提示 L<sub>3/4</sub>、L<sub>4/5</sub> 腰椎管狭窄, 椎间盘突出, 相应神经根受压; 1c, 1d: 术中行 L<sub>3/4</sub> 节段双侧椎管减压, 突出的椎间盘切除, 探查 L<sub>4</sub> 双侧神经根减压充分; 1e, 1f: 术中行 L<sub>4/5</sub> 节段双侧椎管减压, 椎间盘未切除, 探查 L<sub>5</sub> 双侧神经根减压充分; 1g, 1h: 术后复查腰椎 CT 显示 L<sub>3/4</sub>、L<sub>4/5</sub> 右侧关节突关节保留至少 1/2 以上, 椎管明显扩大。

Figure 1. A 60-year-old female, diagnosed with MDLD and underwent double segments UBE surgery. 1a, 1b: Preoperative MRI showed L<sub>3/4</sub> and L<sub>4/5</sub> lumbar spinal canal stenosis, with intervertebral disc herniation, and corresponding nerve root compression; 1c, 1d: Bilateral spinal canal decompression at L<sub>3/4</sub> level was performed, the protruding disc was resected, with bilateral nerve root decompressed at L<sub>4</sub> adequately; 1e, 1f: Bilateral spinal canal decompression at L<sub>4/5</sub> level was performed with bilateral L<sub>5</sub> nerve root fully decompressed, while the intervertebral disc left intact; 1g, 1h: Postoperative lumbar CT showed that at least 1/2 of the right facet joints were preserved at L<sub>3/4</sub> and L<sub>4/5</sub>, and the spinal canal significantly enlarged.

## 2.2 影像评估

总计手术 62 个节段。术后 12 个月, 椎管面积较术前显著增大 ( $P < 0.05$ )。UBE 手术侧 L<sub>3/4</sub>、L<sub>4/5</sub>、L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 关节突关节面积测量结果见表 2。术后关节突关节面积保留率均超过 60%, 保留程度超过 1/2。

表 1. 29 患者临床结果、影像学资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 1. Comparison of clinical and imaging data of the 29 patients ( $\bar{x} \pm s$ )

	VAS 评分 (分)	JOA 评分 (分)	ODI 评分 (%)	椎管面积 (mm <sup>2</sup> )
术前	6.6±1.5	15.6±2.4	58.6±11.2	58.3±9.6
术后 7 d	3.2±0.5	19.6±2.0	33.5±4.6	-
术后 3 个月	2.1±0.6	21.2±2.2	22.8±3.8	-
术后 12 个月	1.7±0.5	24.7±2.5	17.5±2.2	118.4±14.2
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

## 3 讨论

当 MDLD 患者临床症状对日常生活影响较大, 保守治疗效果有限时, 常需手术治疗<sup>[1, 2]</sup>。传统的手术方式是椎板切除减压和椎间融合固定, 但由于破坏了椎体后方的骨性结构和连接韧带, 有可能继发腰椎不稳及滑脱、邻近节段退变、顽固性腰痛、内固定松动等相关并发症<sup>[3, 4]</sup>。随着内镜技术和手术器械的不断发展, 脊柱内镜越来越多地被应用于 MDLD 的治疗<sup>[4, 5]</sup>。

表 2. 手术侧关节突关节术前、术后面积测量结果 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 2. Pre- and post-operation area measurement of the facet joint on the surgical side ( $\bar{x} \pm s$ )

	L <sub>3/4</sub> 节段	L <sub>4/5</sub> 节段	L <sub>5</sub> S <sub>1</sub> 节段
术前 (cm <sup>2</sup> )	1.9±0.1	2.2±0.2	2.6±0.2
术后 (cm <sup>2</sup> )	1.1±0.1	1.6±0.1	2.0±0.1
保留率 (%)	60.1±4.6	71.1±6.2	76.0±6.8

目前脊柱内镜技术主要有 UBE、显微内镜、单通道同轴内镜等<sup>[7-14]</sup>。Eun 等<sup>[10]</sup>报道, 与显微内镜



相比,UBE对椎旁软组织的损伤更小。Pranata等<sup>[11]</sup>报道,UBE在住院时间、早期活动和止痛药物服用时间等方面更有优势,并且具有更清晰的手术视野。Heo等<sup>[12]</sup>认为,与单通道同轴内镜相比,UBE对椎管的减压更为充分,由于没有管道限制,观察通道和操作通道都具有较高灵活性和操作空间,手术视野广阔。Hwa等<sup>[13]</sup>认为,通过调整双通道的位置和角度,可以完成对侧增生黄韧带的切除,从而达到单侧入路、双侧减压的效果。本研究术中均能够充分显露硬脊膜和神经根,术后临床症状均明显好转,VAS、JOA及ODI评分较术前明显改善( $P<0.05$ ),且随着时间的推移继续改善( $P<0.05$ ),术后12个月随访时优良率为86.2%。

腰椎椎间盘和两个关节突关节共同构成三关节复合体,以维持腰椎的稳定<sup>[5]</sup>。若某一侧关节突关节破坏过多,该侧失去关节突支点,腰椎屈伸活动时造成局部不稳定<sup>[15]</sup>。罗刚等<sup>[15]</sup>认为,术中腰椎关节突关节切除范围在1/2以内时,对于腰椎的稳定性无明显影响。Heo等<sup>[12]</sup>测量3种微创手术后关节突关节内侧切除角,UBE为最小值,表明UBE可以最大程度地保留关节突关节的稳定性。本研究中UBE术后腰椎三维CT显示,手术侧关节突关节的保留率均超过60%,可以较好保留手术侧的关节突关节。单侧入路双侧减压时,对侧的关节突关节仅少许切除,对腰椎的稳定性几乎无影响。

综上所述,UBE技术治疗MDLD可以取得满意的临床效果,保持腰椎的稳定性,兼具手术创伤小、术后恢复快的优势,是一种安全有效的术式。但本研究仍存在一定的局限性,为回顾性研究、病例数较少、随访时间较短,未来需要通过更多前瞻性、大样本、长期随访研究去补充和证实这一结果。

#### 参考文献

- [1] 朱卉敏,张镔,王衡,等.椎间孔镜联合短节段固定治疗多节段腰椎退变性疾病短期疗效[J].中国矫形外科杂志,2017,25(17):1624-1626. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.17.20. Zhu HM, Zhang K, Wang H, et al. Short-term efficacy of intervertebral foramen endoscopy combined with short segment fixation in the treatment of multi segment lumbar degenerative diseases [J]. Orthopedic Journal of China, 2017, 25 (17) : 1624- 1626. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.17.20.
- [2] Joseph JR, Smith BW, La Marca F, et al. Comparison of complication rates of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and lateral lumbar interbody fusion: a systematic review of the literature [J]. Neurosurg Focus, 2015, 39 (4) : E4. DOI: 10.3171/2015.7.FOCUS15278.
- [3] Kim CH, Easley K, Lee JS, et al. Comparison of minimally invasive versus open transforaminal interbody lumbar fusion [J]. Global Spine J, 2020, 10 (2 Suppl) : 143S-150S. DOI: 10.1177/2192568219882344.
- [4] Jiang HW, Chen CD, Zhan BS, et al. Unilateralbiportalendoscopic discectomy versus percutaneous endoscopic lumbar discectomy in the treatment of lumbar disc herniation: a retrospective study [J]. J Orthop Surg Res, 2022, 17 (1) : 30. DOI: 10.1186/s13018-022-02929-5.
- [5] Pao JL, Lin SM, Chen WC, et al. Unilateral biportal endoscopic decompression for degenerative lumbar canal stenosis [J]. J Spine Surg, 2020, 6 (2) : 438-446. DOI: 10.21037/jss.2020.03.08.
- [6] Lai PL, Chen LH, Niu CC, et al. Effect of postoperative lumbar sagittal alignment on the development of adjacent instability [J]. J Spinal Disord tech, 2004, 17 (5) : 353-357. DOI: 10.1097/01.bsd.0000112083.04960.bc.
- [7] 张广程,祁伟,陈燕,等.腰椎侧隐窝狭窄伴椎间盘突出症两种内镜术比较[J].中国矫形外科杂志,2022,30(15):1350-1355. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.02. Zhang GC, Qi W, Chen Y, et al. Comparison of two kinds of endoscopic surgery for lumbar lateral recess stenosis accompanied with disc herniation [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (15) : 1350-1355. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.02.
- [8] 芦怀旺,胡鹏,田霖,等.腰椎管狭窄症单侧双通道内镜下单侧与双侧减压比较[J].中国矫形外科杂志,2022,230(18):1643-1647. DOI: 10.3977/j.issn.1005-478.2022.18.03. Lu HW, Hu P, Tian L, et al. Comparison of unilateral and bilateral decompression under unilateral biportal endoscopy for lumbar spinal stenosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 230 (18) : 1643-1647. DOI: 10.3977/j.issn.1005-478.2022.18.03.
- [9] Hu YT, Fu H, Yang DF, 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, 2023, 6 (9) : 1061566. DOI: 10.3389/fsurg.2022.1061566.
- [10] Eun SS, Eum JH, Lee SH, et al. Biportal endoscopic lumbar decompression for lumbar disk herniation and spinal canal stenosis: a technical note [J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2017, 78 (4) : 390-396. DOI: 10.1055/s-0036-1592157.
- [11] Pranata R, Lim MA, Vania R, et al. Biportal endoscopic spinal surgery versus microscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis [J]. World Neurosurg, 2020, 138: e450-e458. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.02.151.
- [12] Heo DH, Lee DC, Park CK. Comparative analysis of three types of minimally invasive decompressive surgery for lumbar central stenosis: biportal endoscopy, uniportal endoscopy, and microsurgery [J]. Neurosurg Focus, 2019, 46 (5) : E9. DOI: 10.3171/2019.2.FOCUS197.

(下转 1815 页)