

- institutional experience[J]. J Craniovertebr Junction Spine, 2017, 8(2):132-135.
- [13] Ratliff JK, Cooper PR. Cervical laminoplasty: a critical review[J]. J Neurosurg, 2003, 98(Suppl 3):S230-S238.
- [14] 刘东宁, 易伟宏, 谭杰, 等. 显微内镜颈椎髓核摘除术治疗单节段神经根型颈椎病的临床疗效[J]. 中国骨与关节杂志, 2016, 5(5):339-343.
- LIU DN, YI WH, TAN J, et al. Clinical effect of microendoscopic cervical nucleus pulposus excision in the treatment of single-segment radiculopathy of cervical spondylosis[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Za Zhi, 2016, 5(5):339-343. Chinese.
- [15] 张迎春, 陈太声, 朱华. 经椎间孔镜后路治疗神经根型颈椎病早期疗效观察[J]. 中国骨伤, 2018, 31(4):306-310.
- ZHANG YC, CHEN TS, ZHU H. Early curative effect of transforaminal posterior approach in the treatment of cervical spondylotic radiculopathy[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(4):306-310. Chinese with abstract in English.
- [16] 赵文奎, 祝斌, 刘晓光. 经皮脊柱内镜治疗神经根型颈椎病研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(8):571-575.
- ZHAO WK, ZHU B, LIU XG. Research progress of percutaneous spinal endoscopy in the treatment of cervical spondylotic radiculopathy[J]. Zhongguo Teng Tong Yi Xue Za Zhi, 2018, 24(8):571-575. Chinese.
- (收稿日期:2019-11-20 本文编辑:王宏)

## 全内镜 I See 技术治疗单节段退行性腰椎管狭窄症

文杰<sup>1,2</sup>, 张辉<sup>2</sup>, 宋玉鑫<sup>2</sup>, 张富强<sup>2</sup>, 王栋<sup>1,2</sup>, 王中华<sup>1,2</sup>, 刘林<sup>2</sup>

(1. 甘肃省中医药大学临床医学院, 甘肃 兰州 730000; 2. 甘肃省人民医院骨二科, 甘肃 兰州 730000)

**【摘要】** 目的: 探讨全内镜 I See 技术治疗单节段退行性腰椎管狭窄症的临床疗效及优势。方法: 回顾性分析 2017 年 1 月至 2018 年 3 月采用全内镜 I See 技术治疗的 38 例单节段退行性腰椎管狭窄症患者的临床资料, 其中男 16 例, 女 22 例; 年龄 35~79(53.45±12.56) 岁; 手术节段 L<sub>3,4</sub> 5 例, L<sub>4,5</sub> 23 例, L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 10 例。术后采用腰腿痛 VAS 评分、ODI 评分、Macnab 评定标准评估临床疗效。结果: 所有患者获得术后 12 个月以上的随访。手术时间 55~130(86.0±17.5) min, 术中出血量 10~50(17±6) ml, 住院时间 3~7 d, 平均 4.6 d。腰腿痛 VAS 评分及 ODI 评分术前与术后 3 d、3、12 个月相比差异均有统计学意义(P<0.05)。根据腰椎功能 Macnab 评定标准, 优 15 例, 良 19 例, 可 4 例。结论: 全内镜 I See 技术治疗单节段退行性腰椎管狭窄症疗效确切, 具有创伤小、住院时间短、恢复快等优势。

**【关键词】** 全内镜; 脊柱融合术; 退行性腰椎管狭窄症

中图分类号: R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.05.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Full endoscopic I See technique for the treatment of single-segment degenerative lumbar spinal stenosis** WEN Jie, ZHANG Hui, SONG Yu-xin, ZHANG Fu-qiang, WANG Dong, WANG Zhong-hua, and LIU Lin\*. \*The Second Department of Orthopaedics, Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou 730000, Gansu, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the clinical efficacy and advantages of the full endoscopic I See technique for the single-segment degenerative lumbar spinal stenosis. **Methods:** The clinical data of 38 patients with the single-segment degenerative lumbar spinal stenosis treated by full endoscopic I See technique from January 2017 to March 2018 were analyzed retrospectively. There were 16 males and 22 females, aged from 35 to 79 years with an average of (53.45 ± 12.56) years. Five cases were L<sub>3,4</sub>, 23 cases were L<sub>4,5</sub>, 10 cases were L<sub>5</sub>S<sub>1</sub>. The clinical efficacy was evaluated by VAS, ODI and Macnab scores. **Results:** All the patients were followed up for more than 12 months after operation. The length of operation was from 55 to 130 (86.0 ± 17.5) min. Intraoperative blood loss was ranging from 10 to 50 (17 ± 6) ml, and the hospitalization length was from 3 to 7 days with an average of 4.6 days. The VAS scores of low back pain assessed before operation, and 3 d, 3 months, 12 months post-operation were 6.67 ± 1.25, 3.87 ± 1.35, 2.55 ± 1.21, 2.05 ± 0.97, respectively, and the differences were statistically significant (P < 0.05); VAS scores of leg pain at these time-points were 7.85 ± 2.62, 3.31 ± 1.42, 2.02 ± 1.13, 1.85 ± 0.86, respectively, and the dif-

基金项目: 甘肃省人民医院内科科研基金项目(编号: 18GSSY4-16)

Fund program: Scientific Research Fund Project of Gansu Provincial People's Hospital (No. 18GSSY4-16)

通讯作者: 刘林 E-mail: 18093298645@163.com

Corresponding author: LIU Lin E-mail: 18093298645@163.com

ferences were statistically significant ( $P < 0.05$ ); ODI scores were  $40.32 \pm 5.38$ ,  $25.76 \pm 4.81$ ,  $12.66 \pm 4.64$ ,  $9.32 \pm 2.91$ , respectively, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Tevaluate the lumbar vertebrae function according to the Macnab criteria, 15 cases obtained excellent results, 19 cases were good, and 4 cases were fair. **Conclusion:** Full endoscopic I See technique is effective in the treatment of single-segment degenerative lumbar spinal stenosis, with the advantages of less trauma, shorter hospital stay, and faster recovery.

**KEYWORDS** Full endoscopy; Spinal fusion; Degenerative lumbar spinal stenosis

近年来,经皮内镜腰椎间盘切除术(percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)在治疗腰椎间盘突出症方面取得了满意的成果,随着微创理念的发展,各种脊柱微创技术和手术器械应运而生,PELD 技术也逐渐发展为全可视化内镜技术,退行性腰椎管狭窄症(degenerative lumbar spinal stenosis, DLSS)这一相对禁忌证逐渐成为了适应证<sup>[1]</sup>。目前盛行的各种微创减压融合技术仍是手术治疗 DLSS 的主流方式,并取得了良好的临床疗效。然而,2016 年 Försth 等<sup>[2]</sup>和 Ghogawala 等<sup>[3]</sup>的高等级临床随机对照研究表明:对于 DLSS 的手术治疗附加融合术是不必要的,国内也有类似的文献报道<sup>[4-6]</sup>:PELD 单纯减压治疗 DLSS,取得了满意的临床疗效。所以,很多学者提出:全内镜技术单纯减压能不能有效地治疗 DLSS? 什么类型程度的 DLSS 可以选择全内镜下单纯减压? 对于这些问题现已成为了脊柱外科共同关注的热点<sup>[7-8]</sup>。自 2017 年 1 月至 2018 年 3 月采用全内镜 I See (TESSYS I See 系统,德国,Joimax 公司)技术单纯减压治疗了 38 例单节段退行性腰椎管狭窄症患者,术后取得了比较满意的效果,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

**1.1.1 纳入标准** (1) 临床主要症状为间歇性跛行,腰腿痛伴下肢麻木,下肢症状以一侧为主,保守治疗至少 3 个月以上无明显缓解。(2) 临床症状与影像学资料相符合。(3) 经 CT 或 MIR 证实责任节段均为单节段狭窄所致。

**1.1.2 排除标准** (1) 伴有腰椎不稳,明显的侧凸或后凸畸形者。(2) 多节段椎管狭窄,相邻节段退变明显者。(3) 有腰部手术史、创伤、骨折、肿瘤及感染病灶。(4) 重要器官功能不全而不能耐受者。(5) 术后随访时间不足 12 个月或失访者。

### 1.2 一般资料

本组 38 例,男 16 例,女 22 例;年龄 35~79( $53.45 \pm 12.56$ )岁;L<sub>3,4</sub> 5 例,L<sub>4,5</sub> 23 例,L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 10 例,均为单节段腰椎管狭窄症。术前均进行病史采集,体格检查,腰椎影像学检查,由同一脊柱外科主任医师检查、诊断及手术。

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 手术方法** 患者俯卧位于体位垫上,适当悬

空,屈曲双髋、膝关节。各椎间隙的穿刺点距中线距离有所不同,L<sub>3,4</sub> 以中线旁开 8~10 cm,L<sub>4,5</sub> 旁开 10~12 cm,L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 旁开 12~14 cm。选择症状较重侧,消毒、铺巾,穿刺点局部麻醉,透视下穿刺针沿标志线方向穿刺至下位椎体上关节突的尖部,对关节突周围局部麻醉,穿刺点皮肤做 1 个 7 mm 的切口,置入导丝后扩张管逐级扩张,环锯切除上关节突内上 1/3 及部分下关节突,充分显露硬膜囊外侧,正位 X 线透视环锯位置不超过椎弓根内侧缘连线为安全,侧位于椎间隙后缘即可。建立工作通道后置入内镜,使用各种镜下工具及射频消融切除背侧黄韧带、暴露硬膜囊,若硬膜囊显露不满意时可多次行小关节突成形;背侧减压完成后移动通道致侧方及腹侧进行减压、髓核摘除,见硬膜囊搏动良好,神经根松懈满意时减压结束,退出工作通道,放置引流,缝合皮肤。全内镜下 I See 技术治疗 DLSS 的手术示意图见图 1。

**1.3.2 术后处理** 术后应用抗生素 1 d,激素 3 d;次日进行抬腿及足趾背伸练习,视恢复情况下床活动,腰围佩戴 6 周,避免剧烈活动。

### 1.4 观察项目与方法

分别在术前及术后 3 d、3、12 个月采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)<sup>[9]</sup>, Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)<sup>[10]</sup>评估患者的腰腿疼痛和腰椎功能。术后 12 个月时依据 Macnab<sup>[11]</sup>标准评估治疗效果:优,恢复正常工作生活,无疼痛和活动受限;良,大部分症状缓解,偶有疼痛但不影响工作生活;可,症状得以改善但影响工作生活;差,治疗前后无变化或加重,需再次手术。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 18.0 软件对数据进行统计分析,定量资料用均值±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。术前及术后 3 d、3、12 个月随访时的腰腿痛 VAS 评分及 ODI 采用重复测量方差分析和 *t* 检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

38 例患者均顺利完成手术,手术时间 55~130 ( $86.0 \pm 17.5$ ) min;术中出血量 10~50 ( $17 \pm 6$ ) ml;住院时间 3~7 d,平均 4.6 d;手术切口均 I 期愈合。其中 1 例患者术后出现小腿麻木感,给予盐酸乙哌立松片 50 mg,甲钴胺片 0.5 mg,每天口服 3 次,2 周后

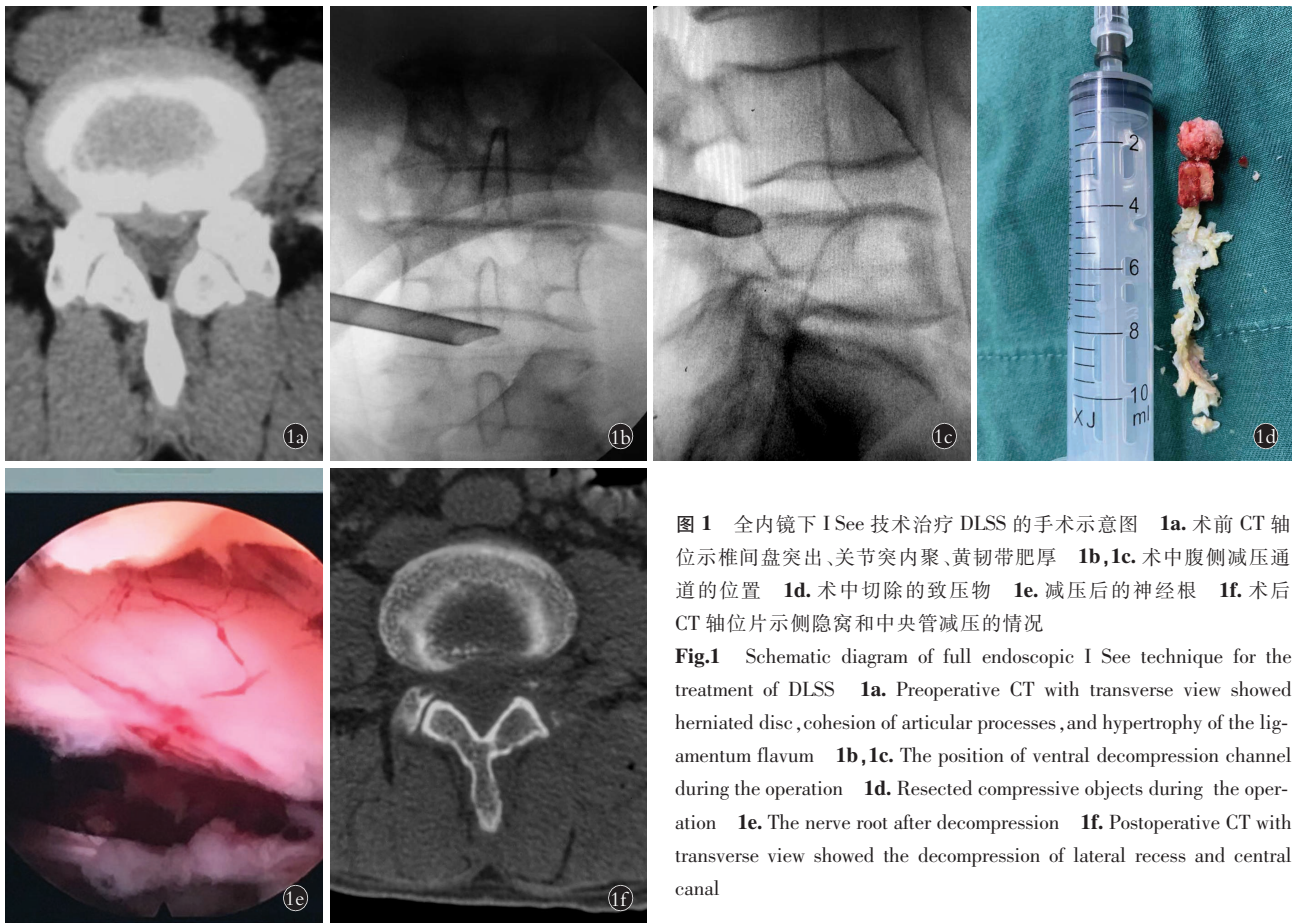


图 1 全内镜下 I See 技术治疗 DLSS 的手术示意图 1a. 术前 CT 轴位示椎间盘突出、关节突内聚、黄韧带肥厚 1b, 1c. 术中腹侧减压通道的位置 1d. 术中切除的致压物 1e. 减压后的神经根 1f. 术后 CT 轴位片示侧隐窝和中央管减压的情况

Fig.1 Schematic diagram of full endoscopic I See technique for the treatment of DLSS 1a. Preoperative CT with transverse view showed herniated disc, cohesion of articular processes, and hypertrophy of the ligamentum flavum 1b, 1c. The position of ventral decompression channel during the operation 1d. Resected compressive objects during the operation 1e. The nerve root after decompression 1f. Postoperative CT with transverse view showed the decompression of lateral recess and central canal

症状完全消失。

所有患者获得 12 个月以上的随访,没有发现复发病例。腰痛 VAS 评分术前及术后 3 d、3 个月、12 个月分别为  $6.67 \pm 1.25$ 、 $3.87 \pm 1.35$ 、 $2.55 \pm 1.21$ 、 $2.05 \pm 0.97$ , 术后 3 d、3 个月、12 个月与术前比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 腿痛 VAS 评分分别为  $7.85 \pm 2.62$ 、 $3.31 \pm 1.42$ 、 $2.02 \pm 1.13$ 、 $1.85 \pm 0.86$ , 术后 3 d、3 个月、12 个月与术前比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。ODI 评分术后 3 d、3 个月、12 个月均较术前明显降低 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。术后 12 个月依据 Macnab 标准: 优 15 例, 良 19 例, 可 4 例, 优良率为 89.47%。

### 3 讨论

退行性腰椎管狭窄症是指椎管前方的椎间盘变性突出、侧方的关节突增生内聚、背侧黄韧带肥厚等多种退变因素导致椎管容积减小, 最终神经受压而出现腰部及下肢症状<sup>[12]</sup>。腰椎椎管的解剖结构是其功能的基础, 手术的根本目的在于有效地增加椎管的容积, 给硬膜囊和神经根提供一定的空间, 从而解除压迫、消除症状<sup>[5]</sup>。所以问题一直集中于既要实现对椎管的充分减压, 又要尽量避免减压手术所带来的“附属品”。近年来, 虽然各种微创腰椎融合术的

表 1 DLSS 患者 38 例手术前后的腰腿 VAS 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of pre-and post-operative VAS of lumbar and leg pain of 38 patients with DLSS ( $\bar{x} \pm s$ , score)

时间	腰痛 VAS 评分	腿痛 VAS 评分
术前	$6.67 \pm 1.25$	$7.85 \pm 2.62$
术后 3 d	$3.87 \pm 1.35^\Delta$	$3.31 \pm 1.42^\Delta$
术后 3 个月	$2.55 \pm 1.21^\diamond$	$2.02 \pm 1.13^\diamond$
术后 12 个月	$2.05 \pm 0.97^\circ$	$1.85 \pm 0.86^\bullet$

注: 与术前比较,  $^\Delta t=9.381, P < 0.05$ ;  $^\diamond t=14.599, P < 0.05$ ;  $^\circ t=18.000, P < 0.05$ ;  $^\bullet t=9.391, P < 0.05$ ;  $^\blacklozenge t=12.595, P < 0.05$ ;  $^\bullet t=13.413, P < 0.05$

Note: Compared with preoperative data,  $^\Delta t=9.381, P < 0.05$ ;  $^\diamond t=14.599, P < 0.05$ ;  $^\circ t=18.000, P < 0.05$ ;  $^\blacklozenge t=9.391, P < 0.05$ ;  $^\blacklozenge t=12.595, P < 0.05$ ;  $^\bullet t=13.413, P < 0.05$

方式方法不断地推陈出新, 但腰椎融合也有不利的一面, 比如手术过程相对较为复杂, 融合节段功能的丧失, 邻近节段的退变<sup>[13]</sup>, 住院费用的增加, 住院时间及术后恢复时间的延长, 这些都是不可回避的问题。Försth 等<sup>[2]</sup>报道了 247 例 DLSS 患者单纯减压 (减压组) 与减压加融合 (融合组) 的随机对照试验, 研究表明: 在伴或不伴有腰椎滑脱的 DLSS 患者中,



表 2 DLSS 患者 38 例手术前后的 ODI 评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)  
**Tab.2 Comparison of pre-and post-operative ODI scores of 38 patients with DLSS ( $\bar{x}\pm s$ , score)**

项目	术前	术后 3 d	术后 3 个月	术后 12 个月
疼痛程度	4.1±0.1	0.5±0.1	4.6±0.2	1.0±0.2
日常活动自理能力	4.5±0.7	0.3±0.1	2.5±0.5	0.6±0.1
提物	3.7±0.1	0.7±0.2	3.8±0.5	1.5±0.5
行走	6.1±0.2	0.6±0.2	6.5±0.2	1.2±0.4
坐	3.5±0.2	0.7±0.1	2.5±0.1	1.0±0.2
站立	4.6±0.2	0.4±0.1	4.2±0.2	1.2±0.3
睡眠	4.7±0.2	0.5±0.1	2.5±0.3	0.6±0.1
性生活	4.5±0.1	0.9±0.2	5.5±0.1	1.2±0.1
社会活动	3.6±0.2	0.4±0.1	3.3±0.1	0.7±0.1
旅游	2.8±0.1	0.5±0.2	5.3±0.2	0.6±0.1
总分	40.32±5.38	25.76±4.81*	12.66±4.64	9.32±2.91**

注:与术前比较, \* $t=99.754, P<0.05$ ; \*\* $t=68.509, P<0.05$ 。\*与\*\*比较,  $t=-11.611, P<0.05$

Note: Compared with preoperative data, \* $t=99.754, P<0.05$ ; \*\* $t=68.509, P<0.05$ 。\*vs\*\*,  $t=-11.611, P<0.05$

减压加融合手术在术后 2 年和 5 年时没有比单纯减压手术更好的临床疗效; 5 年随访期间两组的 ODI 平均评分(满分 100 分, 单纯减压组 24 分, 融合组 27 分,  $P=0.24$ )和 6 min 步行试验结果差异均无统计学意义, 并且融合组平均住院时间(7.4 d)长于减压组(4.1 d), 融合组手术时间、出血量、手术费用方面均大于减压组; 在平均 6.5 年的随访期间, 融合组中 22% 的患者因邻椎病进行了翻修, 减压组中 21% 的患者因再狭窄而进行了翻修。对于节段稳定的 DLSS 患者实施腰椎融合内固定术, 实质上是在减压手术中切除了过多的骨质, 一定程度上影响或破坏了腰椎稳定性, 所以为维持腰椎的稳定性, 不得不附加节段融合术。正如常峰等<sup>[14]</sup>提出的:“减压是刚需, 融合固定是不得已的选择”。从这个角度而言, 想要实现充分减压的同时又要保留了腰椎节段的稳定性, 必须采用微创的手术方法。随着微创理念的更新发展, 减压方式的多样化、精准化、有限化越来越受到了脊柱外科医师的关注与青睐<sup>[15]</sup>。

椎间孔镜技术从“由内向外”的 YESS (Yeung endoscopic spine system) 技术到“由外向内”的 TESSYS (transforaminal endoscopic surgical system) 技术, 虽然各有优缺点, 但应用的范畴却在不断的扩展。TESSYS 技术的靶点穿刺可精准的切除致压物, 但由于穿刺路径和通道的局限, 对硬膜囊背侧的黄韧带很难处理, 并且初学者学习曲线陡峭。全内镜 I See

技术治疗腰椎管狭窄症时, 穿刺路径无需经安全三角穿刺致“靶点”, 只需将穿刺针定位于关节突, 配合使用环锯、各种镜下工具多次关节突成形, 充分扩大椎间孔后才能对背侧有效的减压, 背侧减压时宁浅勿深, 当硬膜囊背侧有明显的间隙后旋转工作通道至腹侧, 咬除后纵韧带和椎间盘髓核组织, 要根据减压后的神经根松弛度来决定是否要切除后纵韧带, 切除后纵韧带使神经根松弛度更大一些, 减压更加充分, 但椎间盘突出容易复发。手术操作范围为整个椎管, 最终实现硬膜囊及神经根的全程减压。相对于减压侧而言, 对侧的减压并不充分, 尤其是很难处理对侧的侧隐窝和后方, 但术后两侧下肢症状都得以改善, 这可能与减压术后椎管内压力的降低有关<sup>[13]</sup>, 从而改善了硬膜囊和神经根受压缺血的状态。

全内镜 I See 减压技术的手术适应证尚无统一的标准, 对于下肢症状以一侧为重, 影像学表现为一侧有明显的骨性狭窄或是软性狭窄(神经根管、椎间孔), 腰椎稳定性尚可的 DLSS 患者, 是手术的最佳适应证, 伴有严重的骨性狭窄时可配合使用镜下磨钻, 但手术难度较大。对于双下肢症状均明显, 腰椎 MRI、CT 显示双侧的椎间孔及侧隐窝均明显受压的患者, 或是多节段狭窄不能很好的明确责任节段与责任部位时需慎重选择。对于节段不稳的 DLSS, 仍然主张减压加融合的微创手术方式, 其主要目的是维持腰椎的稳定性。实施全内镜 I See 减压技术要有丰富的镜下操作经验, 盲目夸大和过度推崇其优势及适用范围而造成手术疗效不佳, 对减压效果不理想的原因缺乏理性的认识, 最终会将全内镜 I See 减压技术带入歧途。随着技术的改进和理念的更新, 各种微创腰椎融合技术的适用“门槛”将会提高, 技术更倾向于精准化的发展; 而单纯减压技术的适用范围正逐渐扩大。

本研究对 38 例节段稳定的 DLSS 患者实施全内镜下的 I See 技术单纯减压, 术后 12 个月随访的腰腿痛 VAS 评分、ODI 评分均较术前明显改善, 临床疗效的优良率可达 89.47%。其优势主要有: (1) 穿刺要求低, 初学者更加容易掌握, 穿刺针只需定位于关节突骨面, 利用偏心工具旋转移动技术在全可视化内镜下实现关节突成形, 减压范围进一步扩大。(2) 创伤小、恢复快, 单纯减压无需植骨融合内固定, 减少了手术创伤, 术后次日即可下床活动, 缩短了住院时间及术后功能恢复时间, 也减轻了患者的经济负担。(3) 并发症少, 避免了融合术中长度 cage 下沉移位、置钉错误的风险。(4) 保留手术节段的运动功能, 提高了患者的生活质量。(5) 避免了融合固定、应力集中而引发的邻近节段退变<sup>[16]</sup>。

本研究存在纳入病例较少、缺乏对照组等不足之处,虽然术后 12 个月随访中取得了满意的效果,但远期疗效有待进一步评估,因此后续研究中需进行扩充样本量、延长随访时间、完善观察指标。

#### 参考文献

- [1] 黄保华,钟远鸣,陈远明,等.经椎间孔经皮内镜治疗中央型腰椎管狭窄症[J].中国矫形外科杂志,2018,26(1):79-83.  
HUANG BH,ZHONG YM,CHEN YM,et al. Percutaneous endoscopic treatment of central lumbar spinal stenosis through intervertebral foramen[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi,2018,26(1):79-83. Chinese.
- [2] Försth P,Ólafsson G,Carlsson T,et al. A randomized,controlled trial of fusion surgery for lumbar spinal stenosis[J]. N Engl J Med,2016,374(15):1413-1423.
- [3] Ghogawala Z,Dziura J,Butler WE,et al. Laminectomy plus fusion versus laminectomy alone for lumbar spondylolisthesis[J]. N Engl J Med,2016,374(15):1424-1434.
- [4] 赵一民,汤玮,王振东,等.经皮椎间孔镜技术治疗腰椎管狭窄症的早期临床疗效分析[J].中国矫形外科杂志,2016,24(19):1745-1748.  
ZHAO YM,TANG W,WANG ZD,et al. Analysis of early clinical efficacy of percutaneous intervertebral foramen technique in the treatment of lumbar spinal stenosis[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi,2016,24(19):1745-1748. Chinese.
- [5] 徐峰,李涛,胡昊,等.椎间孔镜 I See 技术治疗腰椎管狭窄合并腰椎间盘突出症——附 10 例患者[J].中国矫形外科杂志,2018,26(3):260-265.  
XU F,LI T,HU H,et al. Treatment of lumbar spinal canal stenosis with lumbar disc herniation with intervertebral foramen I See technique:a report of 10 cases[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi,2018,26(3):260-265. Chinese.
- [6] 徐峰,李涛.可视化椎间孔镜技术与纤维内窥镜下椎间盘切除术治疗腰椎侧隐窝狭窄症的近期疗效比较[J].中国脊柱脊髓杂志,2018,28(4):330-335.  
XU F,LI T. Comparison of short-term efficacy of visual intervertebral foramen endoscopy and fiberoptic endoscopic discectomy in the treatment of lumbar lateral recess stenosis[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi,2018,28(4):330-335. Chinese.
- [7] Yao Y,Zhang H,Wu J,et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion versus percutaneous endoscopic lumbar discectomy:revision surgery for recurrent herniation after microendoscopic discectomy[J]. World Neurosurg,2017,99:89-95.
- [8] 史少岩,黄研生,郝定均.腰椎管狭窄的治疗进展[J].中国骨伤,2017,30(5):484-488.  
SHI SY,HUANG YS,HAO DJ. Progress in the treatment of lumbar spinal stenosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2017,30(5):484-488. Chinese with abstract in English.
- [9] Hylands-White N,Duarte RV,Raphael JH. An overview of treatment approaches for chronic pain management[J]. Rheumatol Int,2017,37(1):29-42.
- [10] Fairbank JC,PPB. The Oswestry Disability Index[J]. Spine (Phila Pa 1976),2000,25(22):2940-2952.
- [11] Macnab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients[J]. J Bone Joint Surg Am,1971,53(5):891-903.
- [12] 李利军,常峰,海涌,等.经皮椎间孔镜治疗腰椎管狭窄症临床疗效评价[J].中国骨伤,2018,31(7):617-620.  
LI LJ,CHANG F,HAI Y,et al. Clinical evaluation of percutaneous intervertebral foramen endoscopy in the treatment of lumbar spinal stenosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2018,31(7):617-620. Chinese with abstract in English.
- [13] Youn MS,Shin JK,Goh TS,et al. Full endoscopic lumbar interbody fusion (FELIF):technical note[J]. Eur Spine J,2018,27(8):1949-1955.
- [14] 常峰,张挺,高刚,等.经皮椎间孔入路内镜下治疗中央型腰椎管狭窄症[J].中华骨科杂志,2018,38(8):449-457.  
CHANG F,ZHANG T,GAO G,et al. Endoscopic treatment of central lumbar spinal stenosis by percutaneous intervertebral foramen approach[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2018,38(8):449-457.
- [15] 周英杰.腰椎融合与非融合在腰椎间盘突出症手术中的合理选择[J].中医正骨,2014,26(10):3-6.  
ZHOU YJ. Reasonable selection of lumbar fusion and non-fusion in the operation of lumbar disc herniation[J]. Zhong Yi Zheng Gu,2014,26(10):3-6. Chinese.
- [16] Liu CY. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy and minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for massive lumbar disc herniation[J]. Clin Neurol Neurosurg,2019,176:19-24.

(收稿日期:2019-06-26 本文编辑:王宏)