

DOI: 10.12235/E20210793

文章编号: 1007-1989 (2022) 11-0001-07

论著

## 关节镜技术治疗退变性腰椎椎管狭窄症的临床效果\*

陈远明, 梁佳维, 韦俊江, 吴钦绵, 陈梦

(广西医科大学第二附属医院 骨科, 广西 南宁 530007)

**摘要:** **目的** 探讨利用关节镜进行单侧双通道脊柱内镜技术(UBE)治疗退变性腰椎椎管狭窄症的临床效果。**方法** 回顾性分析2021年1月—2021年5月该院利用关节镜行UBE技术治疗退变性腰椎椎管狭窄症并获得完全随访的患者16例。比较术前、术后1周及终末随访时视觉模拟评分(VAS)及腰椎Oswestry功能障碍指数(ODI)。用改良MacNab标准进行疗效评价,观察其疗效及并发症。**结果** 术后腰腿痛VAS和ODI均明显改善( $P < 0.05$ );改良MacNab标准评定:优7例,良8例,可1例,差0例,优良率93.8%,并发症有:硬膜囊损伤2例(包括硬膜囊撕裂1例)和术后短期复发1例。**结论** 利用关节镜进行UBE治疗退变性腰椎椎管狭窄症,可以取得良好的临床效果,特别适用于高龄患者。

**关键词:** 关节镜;单侧双通道脊柱内镜技术;退变性腰椎椎管狭窄症;疗效

**中图分类号:** R681.5

## Treatment of degenerative lumbar spinal stenosis with unilateral biportal endoscopic spinal surgery using arthroscope\*

Yuan-ming Chen, Jia-wei Liang, Jun-jiang Wei, Qin-mian Wu, Meng Chen

(Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning, Guangxi 530007, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the clinical effects in the treatment of degenerative lumbar spinal stenosis by the unilateral biportal endoscopy (UBE) spinal surgery using arthroscope. **Methods** Clinical data of 16 cases with degenerative lumbar spinal stenosis from January to May 2021 was retrospectively analyzed and totally followed-up after surgery. Compare the scores of VAS and ODI before operation and one week after operation and the follow-up, the efficacy evaluation was performed using modified MacNab system, the effectiveness and complications were observed. **Results** The VAS score in the back and leg pain and ODI of lumbar vertebral function, those two indexes were significantly improved ( $P < 0.05$ ). Modified MacNab system: 7 cases in excellent, 8 cases in good, 1 cases in fair and 0 cases in poor, with an excellent and good rate of 93.8%. The complications were: dural sac injury in 2 cases (including dural sac tear in 1 case) and short-term recurrence in 1 case. **Conclusion** The treatment of degenerative lumbar spinal stenosis by UBE spinal surgery using arthroscope can achieve good clinical results, especially for elderly patients.

**Keywords:** endoscopy; unilateral biportal endoscopy; degenerative lumbar spinal stenosis; efficacy

关节镜在四肢和关节疾病中应用越来越成熟,已成为治疗运动相关损伤的常规手术方式,但在脊柱方面的应用时间较短,技术还不是十分成熟。1996年,

DE等<sup>[1]</sup>首次将关节镜应用于脊柱疾病中,后来由于单通道脊柱内镜技术(椎间孔镜)在国内外得到蓬勃发展,这一技术受到了一定的冷落。近年来,有学者对

收稿日期: 2021-12-30

\* 基金项目: 广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目 (No: S201608); 广西医科大学第二附属医院院级课题 (No: EFYKY170007)

关节镜技术和设备进行改进,使其重新焕发光芒。EUM等<sup>[2]</sup>于2016年运用经皮双通道内镜对椎管施行减压术;同年,CHOI等<sup>[3]</sup>将这个手术定名为双通道下脊柱内镜手术(biportal endoscopic spinal surgery, BESS);2017年,HEO等<sup>[4]</sup>又将其命名为单侧双通道脊柱内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)技术。不管是BESS,还是UBE,实际都是利用内镜进行单侧双通道脊柱内镜手术。SAIRYO等<sup>[5]</sup>认为,单通道脊柱内镜系统在治疗退变性腰椎椎管狭窄症时,操作空间相对较小,手术视野受到限制,对手术医师来说,需要较高的内镜下操作技术,而且减压对侧时较困难,尤其是对侧的侧隐窝狭窄。在患者需要双侧侧隐窝减压或者有严重椎管狭窄需要直接减压的情况下,单通道技术的限制极大,操作难度大大增加,而利用关节镜进行UBE对该类患者具有天然的优势。本文探索利用关节镜进行UBE治疗腰椎椎管狭窄症的临床效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2021年1月—2021年5月本院利用关节镜进行UBE治疗的退变性腰椎椎管狭窄症患者25例,采用微信、视频、门诊及问卷表格调查方式进行随访,完成随访的患者16例,随访时间6~12个月,平均 $(8.4 \pm 4.7)$ 个月。16例患者均行单纯减压;男6例,女10例;年龄45~86岁,平均 $(60.80 \pm 15.90)$ 岁;单侧下肢症状4例,双侧下肢症状12例;单节段14例,双节段2例;单节段病变: $L_{3/4}$ 节段2例, $L_{4/5}$ 节段11例, $L_5/S_1$ 节段1例;双节段病变: $L_{1/2}$ 和 $L_{4/5}$ 节段1例, $L_{3/4}$ 和 $L_{4/5}$ 节段1例;单侧减压4例,单侧入路双侧减压12例,有2例椎间盘突出不明显未摘除,其余均同时行突出椎间盘摘除。术前有同节段手术史者6例。其中,开窗或半椎板切除髓核摘除术后3例,椎间孔镜术后1例,臭氧或射频消融术后2例。术前合并骨质疏松7例,高血压4例,糖尿病2例,心脏病2例。纳入标准:①利用关节镜进行UBE;②腰椎中央管型狭窄,需要直接减压,伴或不伴腰椎间盘突出患者;③随访6个月以上患者。排除标准:①非退变性狭窄患者;②伴有腰椎失稳症需要内固定患者;③利用UBE专用内镜或非30°关节镜患者;④伴有严重退变性侧弯患者(Cobb角大于20°)。

### 1.2 方法

手术由同一组医生操作,采用英国施乐辉30°关节镜系统,术中使用射频消融电刀:包括止血和消融两个开关。

**1.2.1 麻醉、体位与定位** 全身麻醉后,患者取俯卧位,在胸部及腰两侧垫枕。消毒前透视定位责任椎间隙,标出减压侧(临床症状或影像学狭窄较严重一侧)的上下椎弓根体表投影点,如果是相邻的两个责任节段,则标出最上一个椎弓根和最下一个椎弓根的体表投影。

**1.2.2 防水贴膜** 常规消毒铺巾,用纱块覆盖椎弓根的体表投影点(图1A),并用纱布做成三面水坝围上,粘上有漏斗的伤口保护膜,漏斗引流放在手术切口的对侧(未围上水坝侧),手术台稍偏向引流侧,以利于术中水引流。切开覆盖椎弓根体表标识点上纱块的伤口保护膜,取出纱块,充分暴露椎弓根体表标识点,压紧边缘伤口保护膜,防止水从保护膜和皮肤间漏出(图1B)。



A: 围水坝,纱块覆盖穿刺点; B: 取出纱块,水引流至对侧

图1 术前准备防水贴膜

Fig.1 Prepare waterproof film before operation

**1.2.3 建立通道** 横向切开两个标识点皮肤及筋膜,钝性分开肌肉至责任节段椎板间隙,用小骨膜剥离器剥离椎板上软组织。一般可用手指在操作通道扩张,观察通道用关节镜鞘扩张即可。操作通道设计在优势手侧,如果为右利手,操作通道在术者的右手侧,左利手则在术者的左手侧(图2)。

**1.2.4 建立操作空间** 接好冲水装置(生理盐水作为冲洗液),调好关节镜后,关节镜从观察通道进入,视频消融电刀从操作通道进入,在责任节段椎板间隙会师,必要时利用术中侧位片定位一次,逐渐建立一个操作空间,头侧至上一个椎板中线,外侧至下关节突中线,尾侧至下一个椎板上缘,内侧至棘突根部。

**1.2.5 减压** 用椎板咬骨钳或高速磨钻、超声骨刀和髓核钳等工具, 先向头侧减压, 咬除椎板, 暴露黄韧带至头侧止点, 内侧至棘突根部; 如需单侧入路双侧减压, 要充分暴露至双侧黄韧带间的裂隙; 外侧至神经根硬膜囊的外侧缘; 尾侧咬除黄韧带至下一个椎板的上缘; 如需双侧减压, 先处理对侧, 对侧减压至侧隐窝, 探查对侧神经根松紧度, 再处理同侧黄韧带, 视椎间盘突出程度决定是否摘除, 充分止血, 探查未见出血和神经根、硬膜囊松弛后, 关闭伤口。术后观察通道伤口处一般不放引流物, 操作通道伤口处

可放或者不放引流胶片。缝合伤口, 术毕。见图 3。

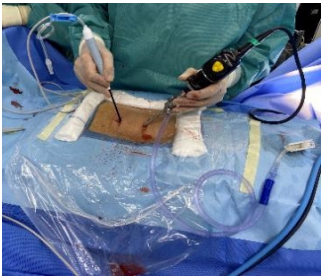
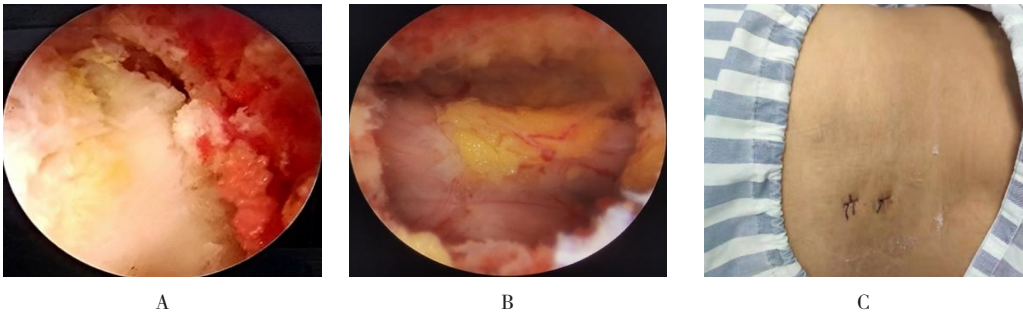


图2 双手操作  
Fig.2 Two handed operation



A: 镜下显示黄韧带头端止点; B: 单侧入路双侧减压后椎管情况; C: 术后皮肤伤口情况

图3 关节镜下视野及皮肤伤口  
Fig.3 Arthroscopic vision and skin wound

1.3 疗效评定

术后配戴腰围 4~6 周, 适当进行仰卧勾脚直腿抬高运动, 减轻神经根水肿及减少术后神经根粘连, 3 个月内尽量避免久行、久站、久坐、深蹲及弯腰搬重物等活动, 但要适当进行腰部肌肉力量及核心力量的康复训练。比较术前、术后 1 周及终末随访时腰腿痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 及腰椎 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)。用改良 MacNab 标准进行疗效评价。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计软件进行数据处理与分析, 计量资料用均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 术后 1 周及末次随访 VAS 和 ODI 评分与术前对比, 采用配对  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效

16 例患者获得完全随访。其中, 疗效优 7 例, 良 8 例, 可 1 例, 差 0 例, 优良率为 93.8%。术后 1 周、

终末随访时腰腿痛 VAS 评分和腰椎 ODI 与术前比较, 均明显改善, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见附表。腰椎功能持续改善, 终末随访时 ODI 与术后 1 周比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 腰腿痛 VAS 终

附表 术前、术后 1 周与末次随访 VAS 评分和 ODI 比较  
( $\bar{x} \pm s$ )

Attached table Comparison of VAS and ODI before operation, 1 week after operation and the last follow-up  
( $\bar{x} \pm s$ )

时间	VAS/分	ODI/%
术前	7.19±1.05	73.64±8.33
术后 1 周	2.25±0.77	28.88±8.16
末次随访	1.50±1.46	13.66±4.05
$t$ 值 <sub>术后 1 周与术前比较</sub>	4.94	44.76
$P$ 值 <sub>术后 1 周与术前比较</sub>	0.000	0.000
$t$ 值 <sub>末次随访与术前比较</sub>	5.69	59.98
$P$ 值 <sub>末次随访与术前比较</sub>	0.000	0.000
$t$ 值 <sub>末次随访与术后 1 周比较</sub>	0.75	15.21
$P$ 值 <sub>末次随访与术后 1 周比较</sub>	0.067	0.000



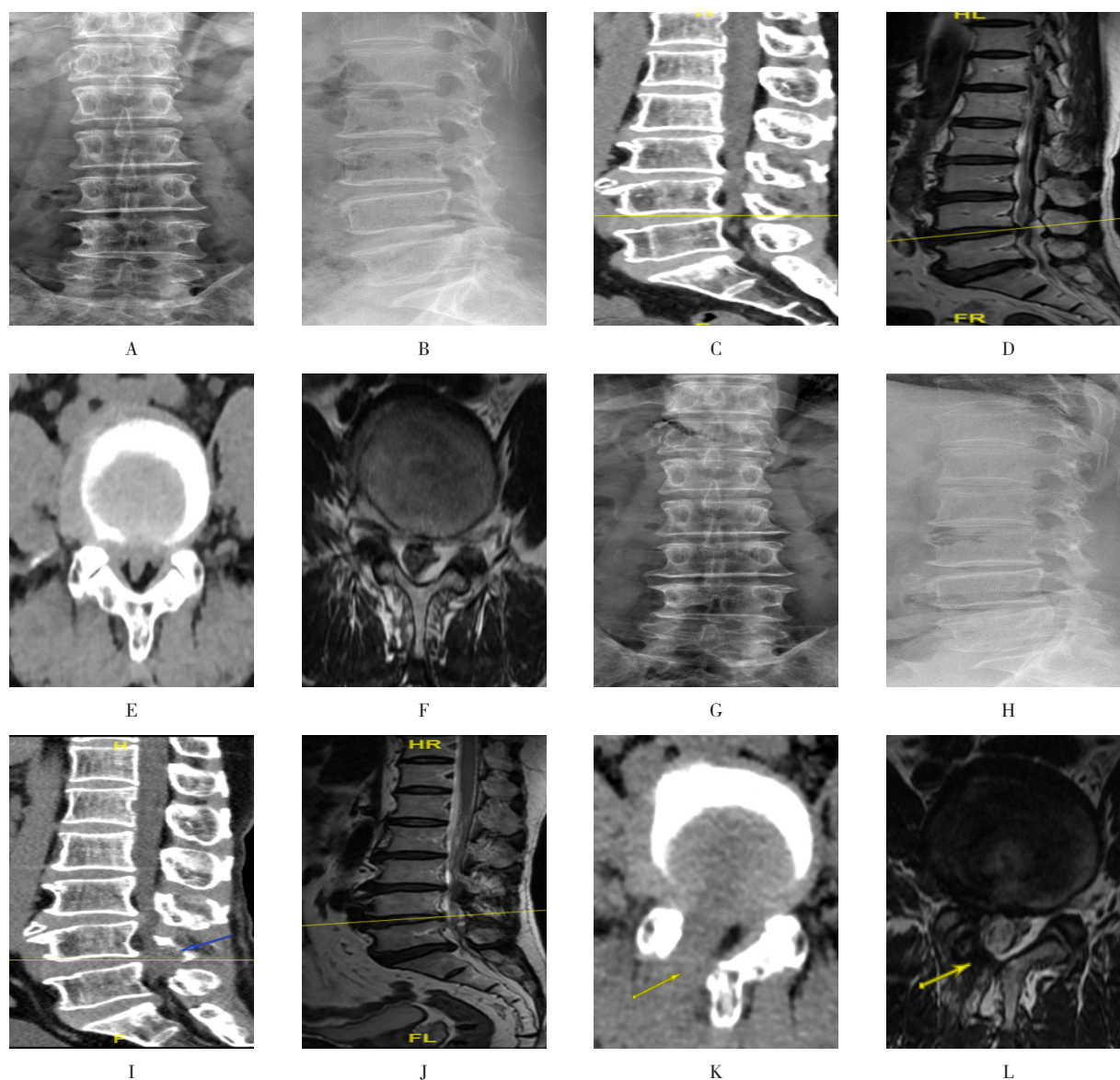
末随访时较术后 1 周有好转，但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

## 2.2 典型病例

患者 男，60 岁，腰疼及间歇性跛行数年，双下肢麻木加重半个月余，结合影像学诊断为腰椎椎管狭窄症。全身麻醉下利用关节镜行单侧入路双侧减压。术后 ODI 评分及 VAS 评分均较术前明显改善，术后第 3 天步行出院。见图 4。

## 2.3 并发症

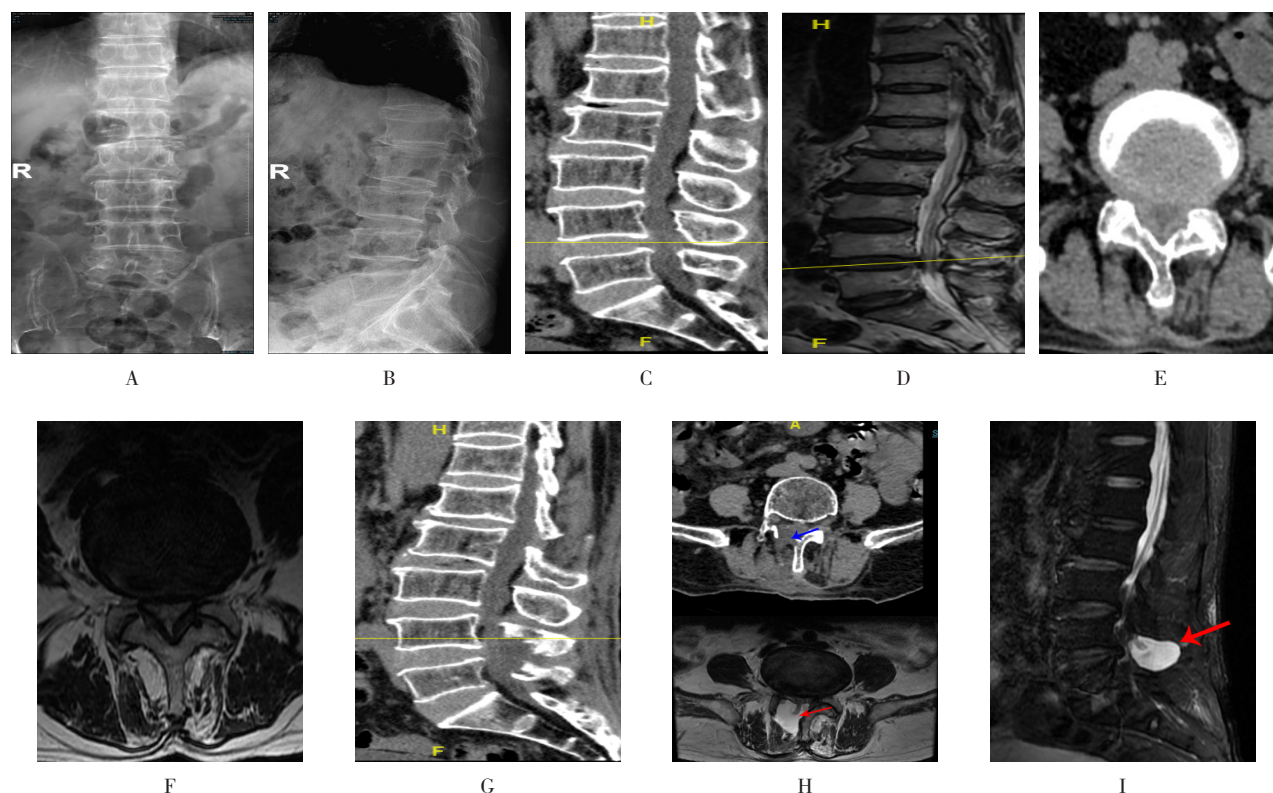
本组病例未出现严重并发症，如：神经损伤，出现轻度并发症 3 例，包括：硬膜囊损伤 2 例和术后短期复发 1 例。其中，1 例术中发现硬膜囊撕裂，术后第 1 天 CT 检查未发现脑脊液囊肿，术前症状明显好转，出院后下肢稍有不适感，不影响工作生活；1 个月后复查腰椎 MRI，发现皮下脑脊液囊肿，患者要求手术修补，给予开放手术修补后，下肢不适感消失（图 5）；另 1 例神经根袖膜少许损伤，术后无症状；



A: 术前腰椎X线正位片；B: 术前腰椎X线侧位片；C: 术前腰椎CT矢状位片；D: 术前腰椎MRI矢状位片；E: 术前腰椎CT轴位片；F: 术前腰椎MRI轴位片；G: 术后腰椎X线正位片；H: 术后腰椎X线侧位片；I: 术后腰椎CT矢状位片；J: 术后腰椎MRI矢状位片；K: 术后腰椎CT轴位片；L: 术后腰椎MRI轴位片；蓝色及黄色箭头所指为开窗位置

图4 典型病例 1

Fig.4 Typical case 1



A: 术前腰椎X线正位片; B: 术前腰椎X线侧位片; C: 术前腰椎CT矢状位片; D: 术前腰椎MRI矢状位片; E: 术前腰椎CT轴位片; F: 术前腰椎MRI轴位片; G: 术后腰椎CT矢状位片; H: 术后腰椎CT及MRI轴位片; I: 术后腰椎MRI矢状位片(术后1个月腰椎MRI发现皮下脑脊液囊肿; 红色箭头所指)

图5 典型病例2

Fig.5 Typical case 2

还有1例出院后1周, 患者突然出现下肢放射性疼痛加重, 复查腰椎MRI, 发现同一节段残余椎间盘组织突出, 给予椎间孔镜手术处理后, 症状消失, 随访时恢复良好。

### 3 讨论

随着老龄化社会的到来, 退变性腰椎椎管狭窄症的患者越来越多, 在非手术治疗效果不佳的情况下, 需要对患者进行手术治疗。既往多采用传统开放手术, 但退变性腰椎椎管狭窄症患者年龄较大, 常常合并多种基础疾病, 手术风险较高。传统开放手术切口大, 术口感染风险大, 愈合慢, 不能早期下地, 康复慢, 不符合现代医学的快速康复理念。对于这类患者, 迫切需要更好的手术方式。近年来, 外科技术发展较快, 多种设备更新换代, 脊柱微创技术的应用也越来越多, 如: 椎间盘镜、椎间孔镜和小通道技术等<sup>[6-8]</sup>。椎间盘镜以空气为媒介, 为非全内镜技术,

手术视野常常不清; 椎间孔镜技术需要靶点穿刺, 学习曲线较长而陡峭, 虽然在单纯腰椎间盘突出症患者中可取得很好的疗效, 但在治疗腰椎椎管狭窄, 特别是中央管狭窄时, 需要特殊器械, 效率较低, 经常出现减压不彻底, 易导致并发症等<sup>[7, 9]</sup>。前外侧通道微创椎间融合技术[如: 斜外侧入路腰椎椎间融合术 (oblique lumbar interbody fusion, OLIF)、极外侧入路腰椎椎间融合术 (extreme lateral lumbar interbody fusion, XLIF)]不能在椎管后部直接减压; 后侧通道微创椎间融合技术[如: 微创经椎间孔腰椎间融合术 (minimally invasive surgery-transforaminal lumbar interbody fusion, MIS-TLIF)]虽然可以直接减压同侧, 但单侧入路对侧减压困难, 一般是通过植入椎弓根钉撑开责任椎间隙, 拉伸对侧未切除的黄韧带, 达到间接减压的目的。不管是侧前方的微创斜外侧入路腰椎椎间融合术 (minimally invasive surgery-oblique lumbar interbody fusion, MIS-OLIF)、微创极外侧入路



腰椎椎间融合术 (minimally invasive surgery-extreme lateral lumbar interbody fusion, MIS-XLIF) 和后方的 MIS-TLIF, 还是利用棘突间撑开器 (如: X-stop、Coflex) 治疗退变性腰椎椎管狭窄症, 其原理都是撑开黄韧带, 进行椎管间接减压。但对患者来说, 这些方法都需要植入异物, 甚至使用内固定融合术, 不一定是最微创的方式, 不符合微创理念。利用关节镜进行单侧入路双侧减压, 只需要用到普通的手术器械, 用水作为媒介, 手术视野清楚, 观察通道和操作通道分开, 操作空间更大, 手术操作自由度大, 直接减压非常彻底, 且保留了对侧椎板骨, 一般不会造成医源性不稳; 若术前无腰椎不稳, 往往不需要做内固定融合, 这是脊柱内镜微创技术治疗退变性腰椎椎管狭窄症较恰当的方式。利用关节镜设备, 还可以和四肢关节科共用设备, 降低医疗成本, 符合国家卫生经济学政策, 特别适宜在基层医院开展。

利用关节镜联合 UBE 治疗退变性腰椎椎管狭窄症, 可进行单纯减压, 不需要特殊的镜下器械, 其主要优势是: 创伤少, 操作空间大, 效率高且减压彻底, 神经根、硬膜囊松解充分, 远期效果理论上可靠, 一般不会造成脊柱医源性不稳。笔者认为, 最佳适应证是需要大范围直接减压的中央型腰椎椎管狭窄症患者。而对于单纯椎间盘突出症, 使用椎间孔镜技术更微创, 不是 UBE 的最佳适应证。另外, 不需要直接进行椎管减压的腰椎失稳症患者, 使用侧前方的 MIS-OLIF、MIS-XLIF 或后方的 MIS-TLIF, 效率可能更高。

利用关节镜对退变性腰椎椎管狭窄症进行减压, 目前已取得较好的效果。本研究中, 患者的优良率为 93.8%。KIM 等<sup>[10-11]</sup>在 2018 年利用关节镜技术解决了 L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 椎间孔狭窄的问题, 他同年又报道了利用关节镜技术治疗腰椎椎管狭窄症患者, 随访 2 年, 临床和影像学效果较佳, 优良率达 81.0%。韩 KIM 等<sup>[12]</sup>报道了利用关节镜治疗 58 例退变性腰椎中央管狭窄的患者, 随访 18 个月, 优良率达 93.1%。PAO 等<sup>[13]</sup>用该术式治疗 81 例患者, 平均 70.2 岁, 平均随访 8.6 个月, 优良率达 93.8%。也有学者进行多中心、回顾性研究发现, 利用关节镜治疗腰椎疾病患者, 早期疼痛评分较开放开窗手术患者明显降低, 但手术时间较长, 远期效果相当<sup>[14]</sup>。目前来说, 利用关节镜辅助治疗退变性腰椎椎管狭窄症的远期效果还需进一步观察

和随访。对于复发病例的处理, 笔者认为, 要根据患者不同情况进行不同处理, 如果是残余椎间盘组织突出, 可再次利用 UBE 技术或椎间孔镜技术进行摘除; 如果术后出现症状且有腰椎失稳的表现, 建议增加内固定融合术。

利用关节镜治疗退变性腰椎椎管狭窄症, 在早期开展时, 手术时间可能稍长, 如有熟练的脊柱内镜和开放手术基础, 该术式学习曲线较平坦, 术前手术护士准备充分和术中医护配合熟练, 可明显缩短手术时间。本研究中, 医师在 10 例手术以后, 单节段手术一般在 60 min 内完成, 双节段手术一般也在 90 min 内完成。而且该术式中术后出血较少, 一般不超过 100 mL, 术后可不放引流物。该术式最常见的并发症是硬膜囊损伤, 发生率可达 13.2%<sup>[15]</sup>。本研究发生 2 例硬膜囊损伤, 其中 1 例因为破裂口较大, 当时在镜下试着修补不成功, 1 个月后发现皮下脑脊液囊肿, 进行开放手术修补, 临床效果良好。其他并发症, 如: 节段错误、复发、减压不彻底及神经根误伤等, 也有可能发生。

预防术中并发症的发生, 关键是术中预止血和止血技巧, 保持术野清晰也非常重要。如果射频消融电刀止血效果不佳, 骨组织出血可用磨钻或骨蜡止血, 椎管出血可用明胶海绵压迫, 也可以“视而不见”, 先去减压其他未出血的部分, 待止血后再次返回处理, 也可以停止冲水, 等待一会, 一般可止血。如果硬膜囊撕裂, 应调整患者体位 (头高脚低) 并使用脱水药物, 防止颅内压升高; 手术结束时, 停止冲水并在破裂处塞入大量明胶海绵, 术后仍需头高脚低卧位 1 周左右, 再配合局部伤口加压包扎, 促进硬膜囊愈合, 防止脑脊液形成囊肿引起症状。

综上所述, 利用关节镜进行 UBE 治疗退变性腰椎椎管狭窄症, 可以取得良好的临床效果, 特别是对有基础疾病的高龄患者有一定优势, 远期效果尚需进一步观察。

#### 参 考 文 献 :

- [1] DE ANTONI D J, CLARO M L, POEHLING G G, et al. Translaminar lumbar epidural endoscopy: anatomy, technique, and indications[J]. Arthroscopy, 1996, 12(3): 330-334.
- [2] EUM H J, HEO H D, SON S K, et al. Percutaneous biportal

- endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 24(4): 602-607.
- [3] CHOI C M, CHUNG J T, LEE S J, et al. How I do it? Biportal endoscopic spinal surgery (BESS) for treatment of lumbar spinal stenosis[J]. Acta Neurochir (Wien), 2016, 158(3): 459-463.
- [4] 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.
- [5] SAIRYO K, SAKAI T, HIGASHINO K, et al. Complications of endoscopic lumbar decompression surgery[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2010, 53(4): 175-178.
- [6] 吴威强, 陈远明, 黄中飞, 等. 潜行减压在腰椎管狭窄症的应用体会[J]. 广东医学, 2018, 39(s1): 63-65.
- [6] WU W Q, CHEN Y M, HUANG Z F, et al. Experience in the application of covert decompression in lumbar spinal stenosis[J]. Guangdong Medical Journal, 2018, 39(s1): 63-65. Chinese
- [7] 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.
- [7] HUANG B H, ZHONG Y M, CHEN Y M, et al. Percutaneous transforaminal microendoscopy for treatment of lumbar central spinal canal stenosis[J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26(1): 79-83. Chinese
- [8] 陈远明, 刘永红, 黄保华, 等. 微创通道下减压融合联合经皮椎弓根螺钉固定治疗腰椎退变性疾病[J]. 广西医学, 2014, 36(9): 1222-1224.
- [8] CHEN Y M, LIU Y H, HUANG B H, et al. Minimally invasive decompression and fusion combined with percutaneous pedicle screw fixation for treatment of lumbar degenerative diseases[J]. Guangxi Medical Journal, 2014, 36(9): 1222-1224. Chinese
- [9] 陈远明, 万健, 黄中飞, 等. 改良椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症的疗效分析[J]. 中国内镜杂志, 2018, 24(4): 1-5.
- [9] CHEN Y M, WAN J, HUANG Z F, et al. Treatment of lumbar disc herniation with modified transforaminal endoscopic surgical system[J]. China Journal of Endoscopy, 2018, 24(4): 1-5. Chinese
- [10] KIM J E, CHOI D J. Unilateral biportal endoscopic spinal surgery using a 30° arthroscope for L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> foraminal decompression[J]. Clin Orthop Surg, 2018, 10(4): 508-512.
- [11] KIM J E, CHOI D J. Clinical and radiological outcomes of unilateral biportal endoscopic decompression by 30° arthroscopy in lumbar spinal stenosis: minimum 2-year follow-up[J]. Clin Orthop Surg, 2018, 10(3): 328-336.
- [12] KIM N, JUNG S B. Percutaneous unilateral biportal endoscopic spine surgery using a 30-degree arthroscope in patients with severe lumbar spinal stenosis: a technical note[J]. Clin Spine Surg, 2019, 32(8): 324-329.
- [13] PAO J L, LIN S M, CHEN W C, et al. Unilateral biportal endoscopic decompression for degenerative lumbar canal stenosis[J]. J Spine Surg, 2020, 6(2): 438-446.
- [14] KIM S K, KANG S S, HONG Y H, et al. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic technique versus open microdiscectomy for single-level lumbar discectomy: a multicenter, retrospective analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 22.
- [15] LEE H G, KANG M S, KIM S Y, et al. Dural injury in unilateral biportal endoscopic spinal surgery[J]. Global Spine J, 2021, 11(6): 845-851.

(吴静 编辑)

#### 本文引用格式:

陈远明, 梁佳维, 韦俊江, 等. 关节镜技术治疗退变性腰椎椎管狭窄症的临床效果[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(11): 1-7.

CHEN Y M, LIANG J W, WEI J J, et al. Treatment of degenerative lumbar spinal stenosis with unilateral biportal endoscopic spinal surgery using arthroscope[J]. China Journal of Endoscopy, 2022, 28(11): 1-7. Chinese