

# 单边双通道脊柱内镜技术治疗腰椎椎管狭窄症 临床分析

谷艳超 李莹 谢维 刘鏐 唐谨

**【摘要】 目的** 探讨单边双通道脊柱内镜技术(UBE)治疗腰椎椎管狭窄症患者的临床效果。**方法** 选取2020年6月1日至2020年9月30日于湖北六七二中西医结合骨科医院计划行手术治疗的腰椎椎管狭窄症患者31例,行UBE手术。其中男11例,女20例,年龄为(62.8±8.1)岁(38~75岁)。手术节段为L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub> 3例、L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub> 16例、L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 12例。记录31名患者术前、术后2 d、术后1个月、术后3个月的疼痛视觉模拟评分(VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分,末次随访改良MacNab标准评价,以及手术时间、术中硬膜破裂例数、平均住院日。**结果** 31例患者均顺利完成手术,无术中改变手术方式病例。手术时间为(55.1±11.7)min(43~87 min)。术中硬膜破裂1例(3.2%)。31例患者均顺利出院,住院时间(5.2±3.1)d(3~10 d)。患者术后均获得随访,随访时间(5.4±2.9)个月(3~9个月)。患者VAS评分术前为(8.1±1.1)分,术后2 d为(3.5±1.3)分,术后1个月为(2.3±1.1)分,术后3个月为(0.5±0.4)分,术后各时间节点与术前相比均有差异( $P<0.05$ )。ODI评分术前为(66.2±12.8)%,术后2 d为(37.4±9.9)%,术后1个月为(24.2±8.3)%,术后3个月为(11.1±2.5)%,术后各时间节点与术前相比均有差异( $P<0.05$ )。末次随访改良MacNab标准评价患者优良率为90%,其中优64%(20例),良26%(8例),可6%(2例),差3%(1例)。**结论** UBE技术具有微创、视野清晰、操作灵活、减压彻底、学习曲线平缓的特点,为腰椎椎管狭窄症的治疗提供了一种微创方法,值得临床医生借鉴与尝试。

**【关键词】** 单边双通道脊柱内镜技术;腰椎椎管狭窄;微创手术

**DOI:** 10.3969/j.issn.1673-7083.2021.05.014

**Clinical analysis of unilateral biportal endoscopy for treatment of lumbar spinal stenosis** GUYanchao, LI Ying, XIE Wei, LIU Liu, TANG Jin. *Department of Spine Surgery, Hubei 672 Orthopedics Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Orthopedics Hospital Affiliated to Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430000, China*

*Corresponding author: LI Ying E-mail: 50957261@qq.com*

**【Abstract】 Objective** This study aimed to explore the clinical effects of unilateral biportal endoscopy(UBE) in treating lumbar spinal stenosis. **Methods** From June 1, 2020 to September 30, 2020, according to the inclusion and exclusion criteria, 31 patients were selected to undergo UBE surgery, among a total of 208 patients in our hospital requesting surgical treatment of lumbar spinal stenosis. Among the study group, 11 were men, and 20 were women. The patients were 38~75 years of age ((62.8±8.1) years). The surgical segment was as follows: L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub>, 3 cases; L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub>, 16 cases; and L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>, 12 cases. The Visual Analogue Scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) scores for the 31 patients were recorded before operation, as well as 2 days, 1 month, and 3 months after operation. A modified MacNab standard evaluation were performed at the last follow-up. The operation time, number of cases of dural rupture during operation, and average hospital stay were collected. **Results** The operations were successfully completed in the 31 patients, and the operation methods were not changed during the procedures. The operation time was 43~87 min ((55.1±11.7) min). Intra-operative dural rupture occurred in one case, with an incidence rate of 3.2%. All 31 patients were discharged from the hospital after an average hospital stay of 3~10 days ((5.2±3.1) days). All patients were followed up after operation, with a follow-up time of 3~9 months ((5.4±2.9) months). The VAS scores were 8.1±1.1 preoperatively, 3.5±1.3 at 2 days after surgery, 2.3±1.1 at 1 month after surgery, and 0.5±0.4 at 3 months after surgery. The values at all postoperative time points were statistically significantly different from the preoperative values ( $P<0.05$ ). The ODI score was (66.2±12.8)% preoperatively, (37.4±9.9)% at 2 days after operation, (24.2±8.3)% at 1 month after operation, and (11.1±2.5)% at 3 months after operation. The values at each stage after operation were significantly different from those before operation ( $P<0.05$ ). At the last follow-up, the improved

作者单位: 430000 武汉, 湖北六七二中西医结合骨科医院 湖北中医药大学附属骨伤医院脊柱外科

通信作者: 李莹 E-mail: 50957261@qq.com

MacNab standard evaluation rate was 90%: 64% (20 cases) excellent, 26% (8 cases) good, 6% (2 cases) fair, and 3% (1 case) poor.

**Conclusion** UBE technology enables minimal invasiveness, clear vision, flexible operation, and thorough decompression. It provides a minimally invasive method for treatment of lumbar spinal stenosis and is worthy of clinical application.

**【Key words】** Unilateral biportal endoscopy; Lumbar spinal stenosis; Minimally invasive operation.

腰椎椎管狭窄症包括腰椎椎管狭窄、神经根管狭窄和神经孔狭窄<sup>[1]</sup>。腰椎后路椎板间扩大开窗减压术和椎体融合术是治疗腰椎椎管狭窄症的经典手术方式,被广泛应用于临床。但是,这种开放性手术方式通常创伤较大,容易出现术后腰背痛、住院时间延长、邻近节段退变等问题<sup>[2]</sup>。近年来微创脊柱手术方法快速发展,椎间孔镜、显微镜等技术已广泛应用于治疗脊柱疾病,并取得确切疗效。但即使对于经验丰富的医生,经皮内镜下椎板间减压治疗腰椎椎管狭窄症仍然是具有挑战性的手术<sup>[3]</sup>。单边双通道脊柱内镜(UBE)技术将开放减压与内镜技术融为一体,为腰椎椎管狭窄症的微创化治疗提供了一种方法,我们对此进行了临床实践,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

纳入标准:①单节段腰椎椎管狭窄;②症状典型,经正规保守治疗无效,需要手术治疗。排除标准:①腰椎不稳定、腰椎椎体滑脱;②多节段腰椎椎管狭窄;③脊柱骨折;④既往有腰椎手术、脊柱感染史;⑤患肿瘤性疾病或其他不能耐受手术者;⑥有脊柱侧弯。

2020 年 6 月 1 日至 2020 年 9 月 30 日于湖北六七二中西医结合骨科医院行手术治疗腰椎椎管狭窄症的患者共 208 例,依据纳入和排除标准选取 31 例患者行 UBE 手术,其中男 11 例,女 20 例,年龄为(62.8±8.1)岁(38~75 岁),手术节段为 L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub> 3 例、L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub> 16 例、L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 12 例。

所有入选患者均签署知情同意书,并通过湖北六七二中西医结合骨科医院伦理委员会批准,手术均由同一组医生完成。

### 1.2 手术设备

Stryker X 8000 关节镜影像学系统(美国 Stryker 公司);90°、0°VAM-X-0900185 射频刀头(深圳维奥医疗);0°镜头、动力系统及 UBE 专用手术器械(深圳维奥医疗)。

### 1.3 手术方法

患者全身麻醉后俯卧于手术床,腹部悬空。沿棘突画 1 条直线,C 型臂 X 线机透视确认病变的责

任节段间隙,与棘突连线形成 1 个交点。以右侧入路为例,以此交点为中心,向右旁开 0.5~1 cm 画 1 条与棘突连线平行的直线,以此直线中心为原点,分别向患者头、尾侧各取 1.5 cm 确定两点,将其作为手术操作通道和观察通道切口的体表标志(影像学图像为上下棘突中线与椎弓根内侧缘连线的交点)。

常规消毒铺巾,用治疗巾制作“U”型水槽。铺无菌贴膜,连接设备,悬挂生理盐水袋(距地面 170 cm)。以事先做好的两点体表标志为参考,于头、尾侧各做一横切口。头侧切口长约 0.5 cm 为观察通道,尾侧切口长约 1 cm 为操作通道。切开皮肤及皮下组织,以扩张器钝性分离软组织,观察通道置入内镜,操作通道置入初级扩张套管。C 型臂 X 线机透视再次确认脊椎责任节段及两通道的方向。然后操作通道逐级扩张软组织,扩张完成后置入 90°等离子刀头,止血并分离软组织,暴露责任节段的上、下椎板。动力系统往复锯切,切除部分上椎板下缘和下椎板上缘,暴露黄韧带起点及止点;神经剥离器松解硬膜囊及黄韧带,枪钳咬除黄韧带,显露硬膜囊;沿硬膜囊找到右侧行走神经根予减压,根据狭窄类型行针对性扩窗,松解本侧神经根。神经剥离器分离神经根和后纵韧带粘连,经操作通道神经拉钩牵开神经根摘除髓核组织。对侧也存在狭窄时,需适当牵拉硬膜将镜头深入对侧,以清楚观察对侧出口及行走神经根,根据具体狭窄位置行针对性扩张。当硬膜囊恢复正常搏动、外膜血管充盈时,证明减压已充分。再次探查硬膜囊、双侧行走神经根或出口神经根,确定全程减压已充分、无残留游离椎间盘后,止血、撤出器械和内镜。注射器连接软管吸取残留冲洗液,切口视情况缝合,如硬膜破裂需常规留置引流。见图 1。

### 1.4 随访和评估

记录患者术前疼痛视觉模拟评分(VAS)、Oswestry 功能障碍指数(ODI)。术后常规抗炎、镇痛处理,观察患者下肢运动、感觉恢复情况。术后第 2 天复查影像学资料,确定效果满意后戴腰部保护支具下床活动。手术 3 d 后无特殊情况可出院。

硬膜破裂患者术中尽量缝合,难以缝合者放置

引流管,延缓下床时间,床脚抬高,伤口加压包扎,给予头孢曲松钠预防颅内感染。引流量小于 50 mL 时拔除引流管,引流口深层缝合后下床,复查无特殊

情况后出院。

术后 1 个月、3 个月复查并记录 VAS 评分、ODI 值,末次随访时进行改良 MacNab 标准评价。

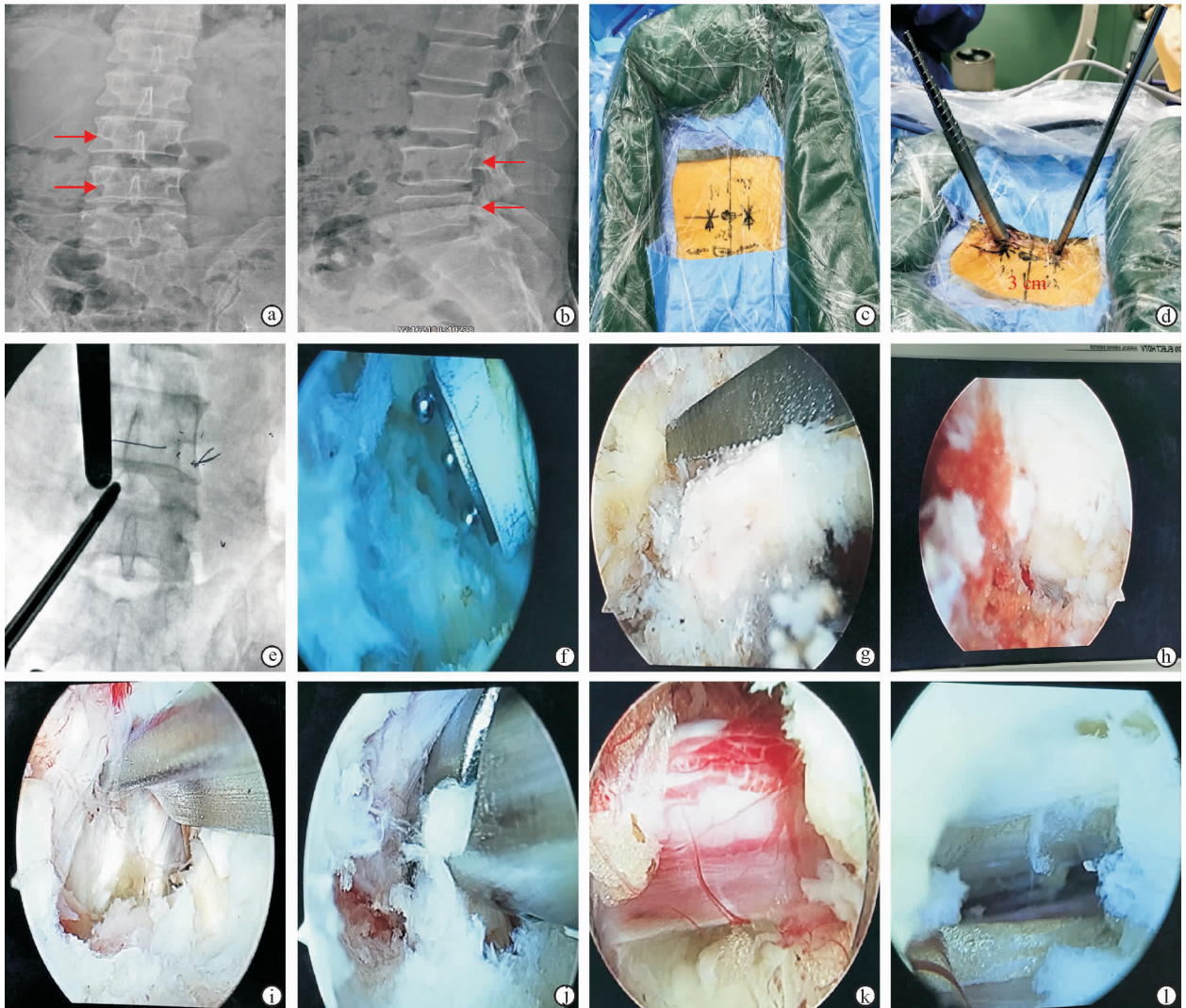


图 1 UBE 技术治疗腰椎椎管狭窄症患者手术中图像 a、b. 为穿刺靶点 c. 制作“U”型水槽,使水顺利流出,避免患者皮肤被浸泡 d. 根据术前测量结果(两通道距离 3 cm)进行穿刺,建立通道 e. 确定责任节段和两通道的“V”字情况 f. 使用 90°射频刀头清除软组织 g. 使用往复锯切除部分下位椎板和上关节头内侧缘 h. 充分暴露手术视野 i. 牵开神经根 j. 减压并处理椎间隙 k. 见神经松解 l. 检查对侧并处理对侧神经根

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以均数 ± 标准差表示,术前与术后各时间点比较采用配对  $t$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

31 例患者均顺利完成手术,无术中改变手术方式病例,手术时间为  $(55.1 \pm 11.7)$  min (43 ~ 87 min)。患者均顺利出院,住院时间为  $(5.2 \pm 3.1)$  d (3 ~ 10 d)。术中发生硬膜破裂 1 例(占比为

3.2%),因破口较小且位于硬膜腹侧,未予缝合,予常规放置引流管。术后第 5 天拔除引流,患者恢复良好。

患者术后均获得随访,随访时间  $(5.4 \pm 2.9)$  个月(3 ~ 9 个月)。VAS 评分:术前为  $(8.1 \pm 1.1)$  分,术后 2 d 为  $(3.5 \pm 1.3)$  分,较术前明显降低( $t = 17.386, P < 0.001$ );术后 1 个月为  $(2.3 \pm 1.1)$  分,低于术前( $t = 22.763, P < 0.001$ );术后 3 个月为  $(0.5 \pm 0.4)$  分,与术前相比已无明显疼痛( $t = 42.633, P < 0.001$ )。ODI 评分:术前为  $(66.2 \pm$



12.8)%，术后 2 d 为  $(37.4 \pm 9.9)\%$ ，较术前改善  $(t=11.950, P<0.001)$ ；术后 1 个月为  $(24.2 \pm 8.3)\%$ ，较术前改善  $(t=21.897, P<0.001)$ ；术后 3 个月为  $(11.1 \pm 2.5)\%$ ，较术前改善  $(t=30.429,$

$P<0.001)$ 。末次随访时改良 MacNab 评价：优 20 例(64%)、良 8 例(26%)、可 2 例(6%)、差 1 例(3%)，优良率为 90%。

典型病例手术前后影像学检查见图 2。

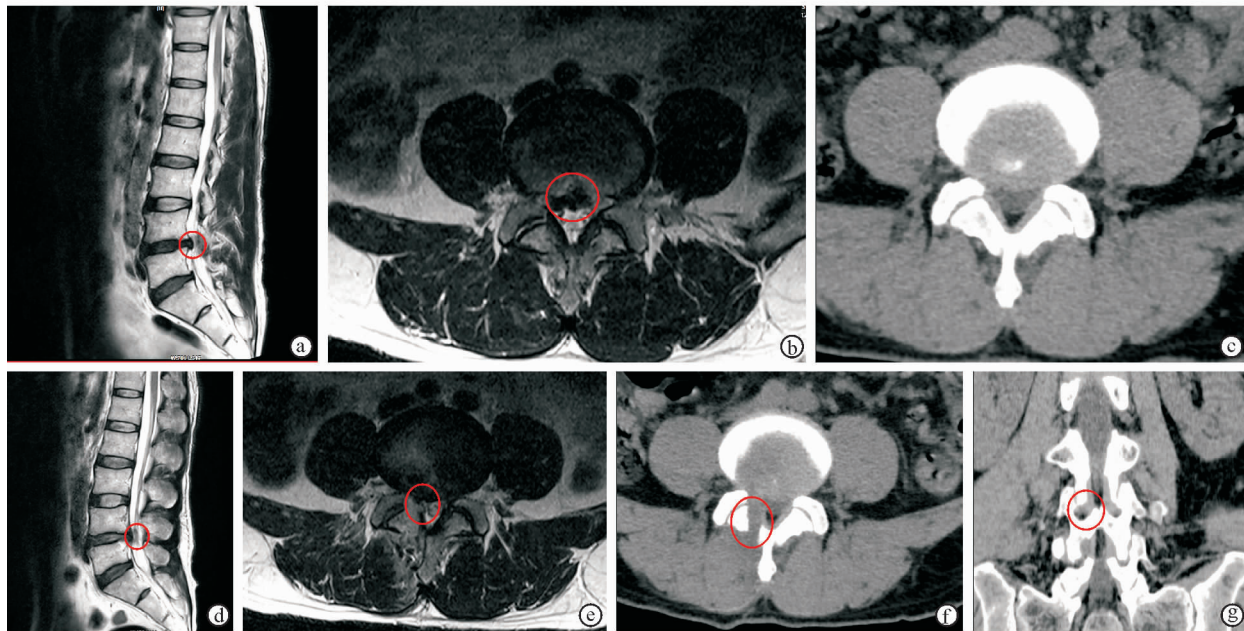


图 2 腰椎椎管狭窄症患者手术前后影像学检查 a、b. 术前 MRI 图像(红圈所示为突出狭窄部位) c. 术前 CT 图像可见 L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub> 椎管狭窄 d、e. 术后 MRI 图像可见椎管狭窄得到改善(红圈所示) f、g. 术后 CT 图像可见 UBE 成形情况, 关节突关节得以保留(红圈所示)

### 3 讨论

1996 年关节镜技术首次应用于脊柱手术, 以后双通道灌注式内镜微创技术先后被运用于腰椎间盘突出手术和腰椎椎管狭窄症手术<sup>[4-6]</sup>。2016 年经皮双通道内镜减压技术被用于腰椎椎管狭窄症的减压治疗<sup>[7]</sup>, 随后 Heo 等<sup>[8]</sup>提出 UBE 技术的概念。通过以上发展历程可见, UBE 技术在不断进步与发展, 且越来越成熟。UBE 技术既非单纯开放手术也非孔镜技术, 而是一种独立技术类型, 尤其在治疗腰椎椎管狭窄症上优势明显<sup>[7]</sup>。本研究中患者术后优良率可达 90%。

与传统腰椎后路椎板间扩大开窗减压术相比, UBE 技术具有创伤小、出血少、术后并发症少、康复快的优势<sup>[9]</sup>。本研究中患者手术时间短, 术后 VAS 评分、ODI 评分均获得明显改善, 住院时间短, 更符合快速康复外科原则。与孔镜技术相比, UBE 技术操作更灵活, 不受通道限制<sup>[10]</sup>, 更容易处理镜下病变部位。UBE 技术为治疗脊柱疾病提供了又一条思路, 只要选择合适的适应证, UBE 技术是一种理想的手术方式。

#### 3.1 UBE 技术治疗腰椎椎管狭窄症的优势

UBE 技术切口较小。传统后路开放式手术的切口约为 5 cm, 而 UBE 技术的观察通道为 0.5 cm, 操作通道为 1 cm<sup>[11]</sup>, 且通道均从肌肉间隙进入, 而传统后路开放式手术需对肌肉、软组织进行大范围剥离。UBE 技术对周围组织影响小, 患者术后疼痛轻, 更加微创<sup>[12]</sup>。UBE 技术为全内镜技术, 所有操作均在镜下进行, 可放大手术视野。与传统后路开放式手术相比, 其操作更安全, 视野更清晰。同时, UBE 技术的手术操作过程与传统后路开放式手术类似, 对脊柱外科医生来说学习曲线更平缓<sup>[13]</sup>。

研究显示, 传统后路开放手术的出血量为  $(178.1 \pm 58.6)$  mL<sup>[14]</sup>, 硬膜破裂发生率为 10.3%<sup>[15]</sup>。采用 UBE 技术的手术中需使用大量生理盐水持续冲洗, 对小出血有压迫作用, 可减少术中出血, 获得良好的手术视野; 分离黄韧带时, 水流既可以压迫减压后膨胀的硬膜囊, 又可以使硬膜囊与黄韧带之间形成腔隙, 便于切除黄韧带, 降低硬膜撕裂风险。本研究中, 硬膜破裂发生仅为 3.2%。

与传统经皮内镜技术相比, UBE 技术摆脱了内

镜通道的限制,使操作更加灵活。同时,还可根据手术需要随时调整角度,避免了使用传统经皮内镜时“看到,但处理不到”的情况。因为没有管道挤压,切口周围软组织损伤更小,组织缺血、缺氧更轻,伤口更容易愈合。与传统经皮内镜不同,UBE的观察通道和操作通道呈“V”字,使两者互相分离,互不干扰,操作空间更大,可以真正实现“单侧入路双侧减压”<sup>[16]</sup>。UBE的镜头较小,无通道限制,可直接深入对侧,实现对侧精准减压。此外,UBE技术镜下视野是“扁平化”处理,在切除骨质时避免了同轴内镜视野“圆形化”导致的小关节过度切除问题,使切除更准确。

### 3.2 UBE技术应用中注意事项

操作前X线定位透视需准确。定位不准确可导致手术中椎体节段错误,术中操作难度增大,镜下“三角关系”改变,使观察通道和操作通道形成的“V”字不足或出现交叉,造成过多软组织遮挡视野,术中观察通道和操作通道操作不协调,找不到操作工具等问题。

因为脊柱后侧没有天然腔隙,我们选取“Son's space”<sup>[17]</sup>即多裂肌内侧与棘突之间的潜在腔隙作为通道的入路(图3),这样可在很大程度上避免视野中的软组织干扰,也可使操作通道内的器械更易到达手术位置。如果器械不易进入手术视野,操作者切勿盲目、大力进入,以免造成重要组织损伤。UBE技术操作过程中的出血量无法估计,加之水流冲洗稀释,因此应注意随时电凝止血,必要时使用骨面骨蜡止血。

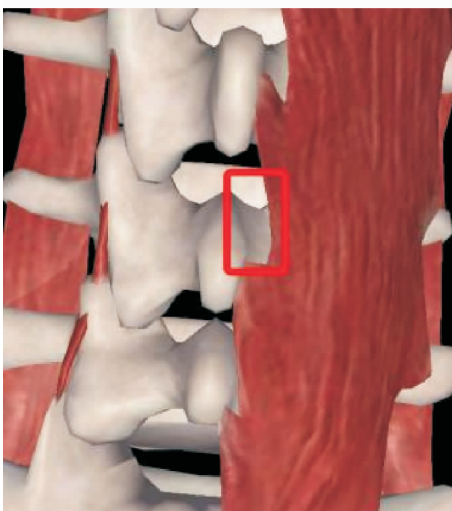


图3 “Son's space”示意图 “Son's space”即多裂肌内侧与棘突之间的潜在腔隙(红框内)

UBE技术为双通道同时操作,术者需要长时间双臂上举,且无其他支撑,尤其在进行关键的椎管减压时为操作后期,更容易疲劳,因此更需谨慎。UBE技术操作中需要使用90°电凝、0°电凝、动力系统等,踏板较多,需确认无误后才能踩踏。

悬挂生理盐水时,我们的经验是水袋离地面170 cm。该高度的水压不会因压力过小导致视野模糊,也不会因压力过大冲击硬膜囊。操作过程中,如果硬膜破裂,应立刻降低水袋高度并尽快结束手术,以免造成硬膜内高压。

UBE技术治疗腰椎椎管狭窄的操作中需要去除部分骨质,通常需使用动力系统,如磨钻、往复锯等,如无动力系统,可借用镜下环锯提高手术效率。术后如无硬膜撕裂可不放置引流,放置引流可使创面的“负压”消失,出血增多,术后血肿发生概率增加。

综上所述,UBE技术在治疗腰椎椎管狭窄症时具有微创、组织损伤少、视野清晰、操作灵活、减压彻底、术后并发症少、疗效确切、住院时间短的特点,为腰椎椎管狭窄症的治疗提供了另一条道路,值得临床借鉴与尝试。

### 参 考 文 献

- [1] Costa F, Sassi M, Cardia A, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis: analysis of results in a series of 374 patients treated with unilateral laminotomy for bilateral microdecompression[J]. Neurosurg Spine, 2007, 7(6): 579-586.
- [2] Hu ZJ, Fang XQ, Zhou ZJ, et al. Effect and possible mechanism of muscle-splitting approach on multifidus muscle injury and atrophy after posterior lumbar spine surgery[J]. Bone Joint Surg Am, 2013, 95(24): e1921-e1929.
- [3] Sairyo K, Sakai T, Higashino K, et al. Complications of endoscopic lumbar decompression surgery [J]. Minim Invasive Neurosurg, 2010, 53(4): 175-178.
- [4] de Antoni DJ, Claro ML, Poehling GG, et al. Translaminar lumbar epidural endoscopy: anatomy, technique, and indications[J]. Arthroscopy, 1996, 12(3): 330-334.
- [5] Soliman HM. Irrigation endoscopic discectomy: a novel percutaneous approach for lumbar disc prolapse [J]. Eur Spine J, 2013, 22(5): 1037-1044.
- [6] Soliman HM. Irrigation endoscopic decompressive laminotomy. A new endoscopic approach for spinal stenosis decompression[J]. Spine J, 2015, 15(10): 2282-2289.
- [7] Hwa Eum J, Hwa Heo D, Son SK, 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.

[ 8 ] Heo DH, Son SK, Eum JH, et al. Fully endoscopic lumbar inter-body fusion using a percutaneous unilateral biportal endoscopic technique; technical note and preliminary clinical results[J]. Neurosurg Focus, 2017, 43(2): E8.

[ 9 ] 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.

[10] Kim JE, Choi DJ. Unilateral biportal endoscopic decompression by 30 degrees endoscopy in lumbar spinal stenosis; technical note and preliminary report[J]. J Orthop, 2018, 2: 366-371.

[11] 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.

[12] Ahn JS, Lee HJ, Park EJ, et al. Multifidus muscle changes after biportal endoscopic spinal surgery (bess): magnetic resonance imaging evaluation [J]. World Neurosurgery, 2019, 130: e525-e534.

[13] Park SM, Kim HJ, Kim GU, et al. Learning curve for lumbar decompressive laminectomy in biportal endoscopic

spinal surgery using the cumula-tive summation test for learning curve[J]. World Neurosurg, 2019, 122: e1007-e1013.

[14] Albany NY. Prospective randomized controlled trial of tranexamic acid use during elective lumbar spine surgery, preliminary results[J]. Spine J, 2021, 21(Suppl 9): S102-S103.

[15] 康友伟, 杨雪飞, 于滨生. 腰椎术后脑脊液漏治疗的研究进展[J]. 脊柱外科杂志, 2020, 18(4): 278-281.

[16] Kim N, Jung SB. 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.

[17] Song KS, Lee CW, Moon JG. Biportal endoscopic spinal surgery for bilateral lumbar foraminal decompression by switching surgeon's position and primary 2 portals; a report of 2 cases with technical Note[J]. Neurospine, 2019, 16(1): 138-147.

(收稿日期:2021-05-25)  
(本文编辑:杨晓娟)

(上接第 322 页)

[16] Huda F, Gajula B, Singh S, et al. Staples versus sutures for skin closure in standard four port laparoscopic cholecystectomy; a prospective cohort study [J]. Cureus, 2021, 13(3): e13725.

[17] Jadhao M, Raut C, Shaikh N, et al. Stapler versus

polyamide sutures for skin closure for sternal wounds in coronary artery bypass graft surgery; our experience[J]. Kardiochir Torakochirurgia Pol, 2020, 17(2): 83-86.

(收稿日期:2021-07-07)  
(本文编辑:卢千语)