

UBE 术式与常规开放手术治疗腰椎间盘突出症的 临床和放射学结果分析

丁恒, 胡乐, 李由, 崔亮, 张帆, 李兴国
(昆明医科大学第一附属医院骨科, 云南昆明 650032)

[摘要] **目的** 对比单边双通道脊柱内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)与传统开放手术治疗腰椎间盘突出症的临床疗效及影像学结果。**方法** 回顾分析 2022 年 1 月至 2023 年 3 月在昆明医科大学第一附属医院收治的 84 例单节段腰椎间盘突出患者, 其中 44 例接受单边双通道脊柱内镜手术(UBE 组), 40 例接受传统开放手术。记录患者的年龄、性别、椎间盘突出部位、手术节段、手术时间、术中出血量、住院天数等信息。术前、术后 2d 和术后 1 月进行视觉模拟量表(VAS)评分及术后 1 月采用改良的 Macnab 评价指标评估疗效。比较 2 组术前和术后关节突保留率以及椎间盘高度变化。**结果** 2 组患者在年龄、性别、手术节段及椎间盘突出类型上的差异无统计学意义($P > 0.05$)。所有患者均顺利完成手术, 相对于开放组, UBE 组手术耗时较短, 出血量更少, 术后住院时间缩短($P < 0.05$), 同时 UBE 组围术期并发症发生率显著低于开放组($P < 0.05$)。2 组患者术前、术后 2d 时 VAS 评分明显下降($P < 0.05$), 但术后 1 月时 2 组差异无统计学意义($P > 0.05$); 且组内术前、术后 2d 及术后 1 月时 VAS 评分差异有统计学意义($P < 0.05$)。末次随访患者时改良 Macnab 疗效评定标准结果中 UBE 组优、良、可、差依次为 40、2、2 与 0 例, 总体优良率高达 95.4%。在开放手术组中, 优良可差分别为 29、7、4 与 0 例, 整体优良率达到 90%。术前和术后 2 组患者的椎间盘高度进行比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。在 UBE 组中, 术前和术后椎间盘高度之间比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 而开放组术后椎间盘高度明显增加($P < 0.05$)。UBE 组的关节突保留率为 63.6%, 而开放手术组的关节突保留率仅为 10%。**结论** UBE 可以直达靶点解除神经压迫, 是一种微创、灵活、创伤小、学习曲线平缓、对脊柱活动度影响小、有利于术后康复的新技术, 可彻底摘除突出髓核, 临床治疗效果理想。

[关键词] 单边双通道脊柱内镜; 传统开放手术; 腰椎间盘突出症; 疗效评定

[中图分类号] R681.5*7 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2024)09-0062-08

Analysis of Clinical and Radiological Outcomes between UBE Procedure and Conventional Open Surgery in the Treatment of Lumbar Disc Herniation

DING Heng, HU Le, LI You, CUI Liang, ZHANG Fan, LI Xingguo
(Dept. of Orthopedics, The 1st Affiliated Hospital of Kunming Medical University,
Kunming Yunnan 650032, China)

[Abstract] **Objective** To compare the clinical efficacy and imaging results of unilateral biportal endoscopic discectomy (UBE) with traditional open surgery for the treatment of lumbar disc herniation. **Methods** We retrospectively analyzed 84 patients with single-segment lumbar disc herniation admitted to the First Affiliated Hospital of Kunming Medical University from January 2022 to March 2023, 44 cases in the UBE group and 40 cases in the open surgery group, and recorded the patients' age, gender, disc herniation site, operation segment,

[收稿日期] 2024-03-21

[基金项目] 云南省科技厅-昆明医科大学应用基础研究联合专项基金资助项目(202101AY070001-120); 云南省骨科与运动医学康复临床医学研究中心项目(202102AA310068)

[作者简介] 丁恒(1998~), 男, 云南昭通人, 在读硕士研究生, 主要从事脊柱退行性疾病临床及研究工作。

[通信作者] 李兴国, E-mail: yunnanlxg@163.com

operation time, intraoperative bleeding, and hospitalization days, respectively. Visual analog scale (VAS) scores were performed preoperatively, 2 days postoperatively, and at follow-up at 1 month postoperatively. Efficacy was evaluated using the modified Macnab Treatment Effectiveness Evaluation Index at 1 month of surgery. The preoperative and postoperative articular process preservation rate and disc height changes were compared between the two groups. **Results** There were no statistically significant differences between the two groups of patients in terms of age, gender, operative segment and type of disc herniation ($P > 0.05$). All patients completed the surgery. Compared with the open group, the UBE group had a shorter operation time, less bleeding, and a shorter postoperative hospitalization ($P < 0.05$), and the perioperative complication rate was lower in the UBE group than in the open group ($P < 0.05$). The VAS scores of patients in the two groups decreased significantly at preoperation and 2 days postoperation ($P < 0.05$), but the difference between the two groups was not significant at 1 month postoperation ($P > 0.05$); and the difference in VAS scores at preoperation, 2 days postoperation and 1 month postoperation within the groups was statistically significant ($P < 0.05$). The results of the modified Macnab efficacy evaluation criteria in the UBE group were 40, 2, 2 and 0 cases in order of excellent, good, acceptable and poor at the last follow-up, and the overall excellent rate was as high as 95.4%. In the open surgery group, there were 29, 7, 4 and 0 cases of excellent, good, feasible and poor, with an overall excellent rate of 90%. The difference in disc height between the two groups was statistically significant when comparing preoperative and postoperative disc heights ($P < 0.05$). For the UBE group, there was no statistically significant difference between the preoperative and postoperative disc heights within the group ($P > 0.05$), while the postoperative disc height in the open group was significantly increased compared with that of the preoperative period, with a statistically significant difference ($P < 0.05$). The preservation rate of the articular eminence in the UBE group was 63.6%, while the preservation rate of the articular eminence in the open surgery group was 10%. **Conclusion** UBE can directly reach the target point to release nerve compression, and is a new technique that is minimally invasive, flexible, less traumatic, has a gentle learning curve, has little effect on spinal mobility, and is conducive to postoperative rehabilitation, which can completely remove the protruding nucleus pulposus, and has an ideal clinical therapeutic effect.

[**Key words**] Unilateral biportal endoscopic discectomy; Traditional open surgery; Lumbar disc herniation; Efficacy evaluation

腰椎间盘突出症是导致腰腿痛的原因之一, 患病率大约在1%~5%之间。在保守治疗无效时, 外科手术是一种有效的治疗选择^[1]。既往主要是传统开放手术, 包括开放式减压椎板切除术、椎间孔切开术和融合术, 但患者术后恢复慢、创伤大及并发症发生率高。随着医学科技的快速发展, 内窥镜在临床上逐渐得到广泛应用。单边双通道脊柱内镜技术是作为一种创新技术, 通过在腰椎间隙置入脊柱内镜, 在较小的切口下进行手术操作。脊柱内镜手术相对于传统开放手术而言, 具有微创、恢复快、术后风险低的优势^[2-3]。Heo等^[4]在2017年首次提出了单侧双通道内窥镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)技术, 并在此基础上进行了微创腰椎手术。UBE是一种只有一侧2个小切口的手术方式, 对设备的要求很低, 操作也很灵活, 可以取得类似于开放式手术的效果。从2022年开始, 昆明医科大学第一附属医院骨科开始采用UBE技术治疗腰椎间盘突出症。本研究旨在比较UBE和传统开放手术治疗腰椎间盘突出症的临床效果、围手术期并发症以及术后影

像学结果, 以进一步验证单侧双通道脊柱内窥镜技术作为治疗腰椎间盘突出症的有效手段。

1 资料与方法

1.1 研究对象

以昆明医科大学第一附属医院2022年1月至2023年3月收治的84例单节段腰椎间盘突出患者为研究对象, 男性42例, 女性42例。对采用UBE及传统开放手术治疗的病例进行回顾性研究, 其中UBE组44例, 开放手术组40例, 所有患者均获得1个月以上随访。此项研究得到昆明医科大学第一附属医院伦理审查委员会的审批(2022-L-242), 研究对象与其家属在术前签订了《知情同意书》。

1.1.1 纳入标准^[7-10] 15至60周岁; 通过临床症状和体征, 结合脊柱X线、CT、MRI等检查诊断为腰椎间盘突出症; 由单节段腰椎间盘突出症引起的神经症状(根性痛、感觉变化、运动能力减弱); 与术前MRI检查症状相符; 3个月以上

的保守疗法效果不佳。

1.1.2 排除标准 核磁共振成像证实存在腰椎管狭窄；有腰椎不稳、腰椎椎体滑脱、脊柱骨折和脊柱感染病史；椎间盘突出症复发；患有肿瘤疾病或其他不能耐受手术的疾病。

根据椎间盘突出的位置，椎间盘突出可分为中央型、旁中央型、外侧型和极外侧型，见图 1。

1.2 基线资料收集

包括患者的年龄，性别，手术节段，椎间盘突出位置等。

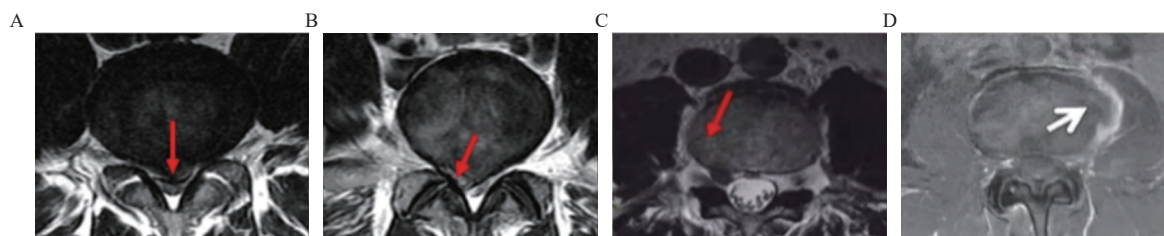


图 1 椎间盘突出的位置分型

Fig. 1 Positional typing of herniated discs

A: 中央型; B: 旁中央型; C: 外侧型; D: 极外侧型。

1.3 手术方法

(1)UBE 组：患者全麻后取俯卧位，经 C 臂 X 线透视确认责任间隙，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 30° 脊柱内镜。远端为工作通道切口，置入操作器械。在内镜下，使用等离子刀从椎板间隙和椎板表面切除肌肉、黄韧带和其他组织，露出上下椎板。使用磨钻进行椎板切除，切除部分椎板直至黄韧带附着点，再将黄韧带切除，暴露神经根及硬膜囊。把神经根轻轻分开，把突出的椎间盘暴露出来，然后用射频手术刀进行灼烧。采用髓核钳将突出的髓核摘除，止血充分后撤回内窥镜并缝合切口；(2)开放手术组：在全身麻醉后，选择俯卧的姿势放在翻身垫上，以扩大椎板的间隙。在腰骶部中央大约 5 cm 的位置进行手术切口，切开腰背筋膜并剥离患侧的骶棘肌，确保目标椎板间隙得到充分展现。同时，切除了部分椎板和黄韧带，并进行了减压操作。向对侧牵开硬膜囊和神经根，使椎间盘组织得到充分展现。手术结束后，进行了髓核摘除术和切口缝合。

2 组在手术后都安置了引流管，目的是为了预防术后血肿的产生。

1.4 评价指标

(1)围手术期的关键指标包括：手术所需时间、出血量、住院时长以及可能出现的并发症等；(2)在手术前、手术后的第 2 天以及 1 个月的随访期间，使用下肢视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)^[11] 来评估患者的临床症状。VAS 的评分范围是 0~10 分，得分越高，所感受到的疼痛也就

越强烈；(3)临床治疗效果将根据改进后的 MacNab 量表^[5] 来评定：症状是否消失，是否能够正常工作和生活来判断优劣。如果症状轻微，行动受限较少，对工作和生活无明显影响则为良好。若症状有所减轻，但活动受到一定限制，影响正常工作和生活则为一般。如果治疗前后没有任何改善，甚至有加重情况，则判定为差。优良率将根据优和良的总数来计算，总优良率 (%) = (优 + 良) / 总数 %；(4)术前及术后对椎间盘高度 (disc height, DH) 比较责任节段椎间盘高度的丢失及恢复情况，由 2 名医生在 PACS 系统上采用 CT 线测量，a: 相邻终板前缘之间最短距离将被记录为前椎间盘高度；b: 在椎骨中点测量上下二等分点之间的中椎间盘高度；c: 相邻终板后缘之间最短距离将被记录为后椎间盘高度，结果取平均值，见图 2。并通过 CT 观察关节突是否切除，见图 3。

1.5 统计学处理

使用 SPSS Statistics 27.0 统计软件进行统计分析，计量资料采用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，2 组间均数比较采用独立样本 *t* 检验，各观察时点及组间均数比较采用重复测量方差分析 (ANOVA)；分类变量组间比较采用 χ^2 检验； $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者一般情况

2 组患者在年龄、性别、手术节段及椎间盘突出类型上的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 1。



图2 腰椎侧位CT线片测量椎间盘高度(DH), $DH = (a+b+c)/3$

Fig. 2 Lateral CT radiograph of the lumbar spine to measure the disc height (DH), $DH = (a+b+c)/3$

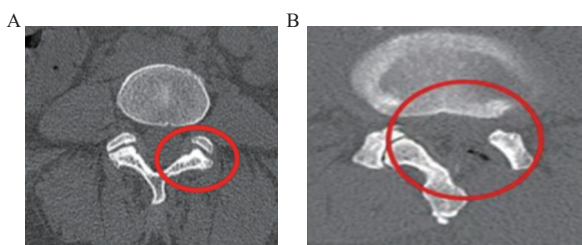


图3 通过CT观察关节突是否切除

Fig. 3 Observation of whether the articular eminence is resected by CT

A: 术前下关节突存在; B: 术后切除下关节突。

2.2 2组患者围术期指标比较

所有患者都成功地完成了手术。2组患者间手术所需时间、术中出血量、术后住院天数以及围手术期并发症比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。相较于开放手术组, UBE组在手术所需时间、出血量以及术后住院天数方面均短于开放手术组, 见表2。在UBE组中, 有1例患者出现了硬脊膜破裂, 3例患者出现神经根刺激症状。在

开放手术组中, 有7例患者出现硬脊膜破裂, 5例患者出现神经根刺激症状。2组均无切口感染、颅内血肿等严重并发症发生。与开放组相比, UBE组在围手术期的并发症发生率更低($P < 0.05$), 这有助于患者术后更早地恢复, 见表3。

2.3 2组患者临床疗效比较

2组患者的VAS评分数据都遵循正态分布, 并且方差是一致的。在手术后的第2天和第1个月, UBE组的VAS评分普遍低于开放手术组($P < 0.05$), 差异有统计学意义。通过重复测量方差分析, 笔者发现2组患者的VAS评分与手术前相比差异有统计学意义($P < 0.05$)。使用LSD方法进行多次比较时, 所有时间点的VAS评分都小于0.05, 并且不同时间点的VAS评分的变化也存在显著差异。

主体内效应分析, 得到 $F_{组内} = 950.79, P < 0.001$, 可认为VAS评分具有时间变化趋势; $F_{组内 \times 组间} = 2.74, P < 0.001$, 认为组别与干预前后存在交互作用, 即2组的干预效应对于VAS评分是不同的, 具有不同的下降趋势, UBE下降较开放手术组更快速。

主体间效应分析, 得到 $F_{组间} = 27.12, P < 0.001$, 差异有统计学意义, 表示2组对VAS评分的降低效果存在差异, 见表4、图4。末次随访患者时改良Macnab疗效评定标准结果中UBE组优、良、可、差依次为40、2、2与0例, 总体优良率高达95.4%。在开放手术组中, 优良可差分别为29、7、4与0例, 整体优良率达到90%, 见表5。

2.4 2组患者影像学指标比较

在手术前和手术后对2组患者的椎间盘高度进行比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。在治疗前后的随访中, 所有病例均未发生明显并发症。在UBE组中, 术前和术后椎间盘高度的差异无统计学意义($P > 0.05$), 但在开放组中, 术后椎间盘

表1 2组患者基线数据比较 [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$]

Tab. 1 Comparison of baseline data between the two groups of patients [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$]

指标	UBE组	开放手术组	t/χ^2	P	
平均年龄(岁)	48.75±7.95	51.80±6.37	-1.931	0.061	
性别	男	21(47.73)	21(52.50)	0.191	0.658
	女	23(52.27)	19(47.50)		
手术节段	L4/5	19(43.18)	29(72.50)	1.912	0.830
	L5/S1	25(58.62)	11(27.50)		
椎间盘突出位置	中央型	15(34.10)	16(40.00)	0.473	0.642
	旁中央型	17(38.60)	14(35.00)		
	外侧型	12(27.30)	10(25.00)		

表 2 2 组患者围手术期相关指标比较 $[(\bar{x} \pm s)/n(\%)]$ Tab. 2 Comparison of perioperative related indicators between the two groups of patients $[(\bar{x} \pm s)/n(\%)]$

指标	UBE组	开放手术组	t/χ^2	P
手术时间(min)	172.32±50.03	202.07±45.18	-2.851	0.006*
术中出血量(mL)	72.84±52.94	274.77±70.43	-14.732	<0.001*
术后住院时间(d)	3.95±1.92	6.75±2.11	-5.937	<0.001*
围术期并发症	4(9.1%)	12(30%)	-2.362	0.022*

* $P < 0.05$ 。表 3 组患者围术期并发症比较 $[n(\%)]$ Tab. 3 Perioperative complications comparison between two groups of patients $[n(\%)]$

组别	硬脊膜撕裂	神经根刺激症状	并发症率	t	P
UBE组($n=44$)	1(2.3)	3(6.8)	4(9.100)	-2.430	0.017*
开放手术组($n=40$)	6(15)	5(12.5)	11(27.500)		

* $P < 0.05$ 。表 4 2 组患者腰腿痛 VAS 评分比较 $(\bar{x} \pm s)$ Tab. 4 Comparison of VAS scores for lower back and leg pain between two groups of patients $(\bar{x} \pm s)$

指标	UBE组	开放手术组	t	P
VAS				
术前	5.79±1.02	6.60±1.08	-3.501	<0.001*
术后 2 d	1.97±0.92	3.07±0.83	-5.686	<0.001*
术后 1月	0.77±0.83	1.30±1.04	-2.541	0.131
F	692.730	352.311		
P	<0.001*	<0.001*		
组内效应	$F=950.791, P < 0.001^*$			
组间效应	$F=27.120, P < 0.001^*$			
组内×组间	$F=2.740, P=0.069^*$			

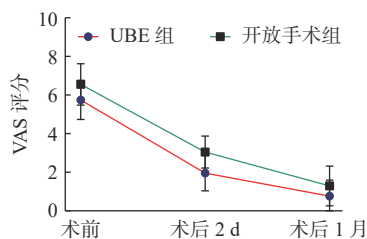
* $P < 0.05$ 。

图 4 2 组患者 VAS 评分交互效应轮廓图

Fig. 4 Contours of the interaction effect of VAS scores in the two groups of patients

高度明显高于术前, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表 6。另外, UBE 组的关节突保留率为 63.6%, 而采用开放手术组的关节突保留率仅为 10%。2 种手术方式的典型病例见图 5 及图 6。

3 讨论

3.1 腰椎间盘突出症的微创手术治疗进展

椎间盘髓核、纤维环和软骨终板退变是腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)发生发

展的重要原因, 这种变化使得髓核从纤维环中伸出, 压迫马尾神经和神经, 从而引发腰痛、坐骨神经痛、下肢麻木和马尾综合征等主要症状^[6]。该病多发生在 20~50 岁的人群中, 男性多于女性。工作姿势不良者、孕妇以及围绝经期女性等人群更容易患上该病, 是目前临床上最常见导致腰腿痛的疾病之一^[7]。大部分患者经保守治疗症状可以缓解, 但少部分患者药物保守治疗往往无效或缓解不明显, 手术治疗是该类型患者的大部分选择。以往的手术治疗方法主要有传统的开放式手术, 包括全椎板切除术、半椎板切除术和椎板间隙外侧入路腰椎间盘突出切除术^[8]。传统的腰椎融合术不仅会对患者的脊柱稳定性造成很大的影响, 还可能对腹腔内的血管、神经造成伤害。根据文献报道, 约有 20%~30% 的患者在手术后腰痛、腿麻等症状部分缓解, 部分患者症状在暂时缓解后又反复出现^[9]。另外, 传统开放手术具有创伤大、住院时间长、出血量大等特点。随着脊柱微创手术的不断发

表5 2组患者改进后的MacNab量表评分比较 [n(%)]

Tab. 5 Comparison of Improved MacNab Scale Scores between Two Groups of Patients [n(%)]

组别	优	良	可	差	优良率	χ^2	<i>P</i>
UBE组(<i>n</i> = 44)	40(90.9)	2(4.5)	2(4.5)	0(0)	95.4	5.019	0.081
开放手术组(<i>n</i> = 40)	29(72.5)	7(17.5)	4(10.0)	0(0)	90		

表6 2组患者影像学结果比较 ($\bar{x} \pm s$, mm)Tab. 6 Comparison of imaging results between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$, mm)

指标	UBE组	开放手术组	<i>t</i>	<i>P</i>
椎间盘高度				
术前	8.58±2.06	9.79±3.02	-2.121	0.038*
术后	8.46±2.18	10.24±2.68	-3.340	0.001*
<i>t</i>	0.472	7.171		
<i>P</i>	0.487	0.010*		

**P* < 0.05。

越具有微创、可内窥的特点, 确保腰椎更大的稳定性^[10]。20世纪80年代初期Kambin等^[12]便开始尝试使用关节镜进行腰椎间盘突出手术, 之后提出经典的“Kambin三角”, 该入路在手术过程中, 无需担心会损伤重要的器官和大血管, 也不会破坏脊柱的后柱结构, 对脊柱的稳定性也没有影响, 手术更加微创, 创伤更小, 明显减少术中出血, 从而保证手术的安全性。1996年De Antoni等^[13]改进了双通道关节镜髓核摘除术, 首

次提出并报告了UBE技术。2017年, Heo等^[4]提出了一种更准确的术语——单侧双通道内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)技术, 并在临床上获得较好效果。研究表明, 相较于传统开放手术, UBE能够有效降低手术出血量、缩短住院时间、减轻术后疼痛, 并同时提供更广阔的视野和更高倍率的放大功能。Choi等^[14]通过追踪炎症标志物和术后MRI的变化, 比较了单边双通道内镜、通道显微镜和侧入路椎间孔镜, 得出了单边双通道内镜对腰椎间盘突出症的微创程度更低的结论。在临床上, 该技术能使椎间盘退变更为缓慢, 从而达到减少或消除症状的目的。此外, 采用单边双通道内镜手术所造成的伤害较小, 住院时长缩短, 手术后患者腰部的疼痛感也相对较轻。

3.2 术后并发症的原因及处理

在本次研究中, 共纳入84例患者, 其中UBE组44例, 开放手术组40例。所有患者在术中均充分摘除了突出的髓核组织, 取得了良好的减压效果。2组患者术后随访VAS评分与术前相

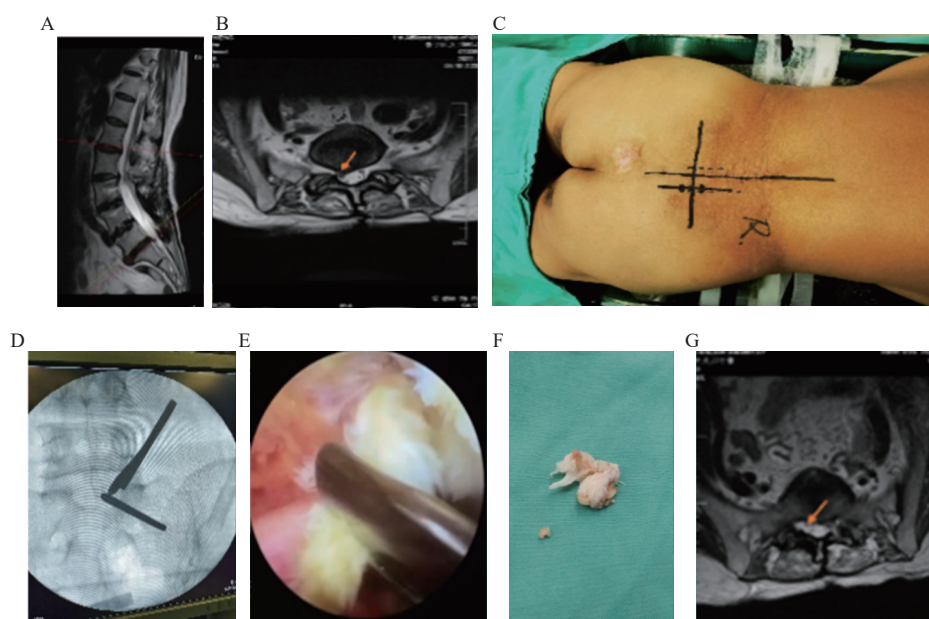


图5 L5~S1 LDH行UBE治疗患者

Fig. 5 Patients with L5-S1 LDH treated with UBE

A: L5~S1椎间盘在手术前的矢状MRI T2加权成像显示尾部突出; B: 腰椎横断面MRI T2加权成像显示, L5~S1椎间盘突出, 右侧神经根受侧压迫(旁中央型); C: 手术体表定位点; D: X线片示内镜和减压器械指向目标髓核所在位置; E: 髓核钳取出突出的椎间盘(术中); F: 取出的髓核; G: 术后MRI显示脱出髓核已被摘除。

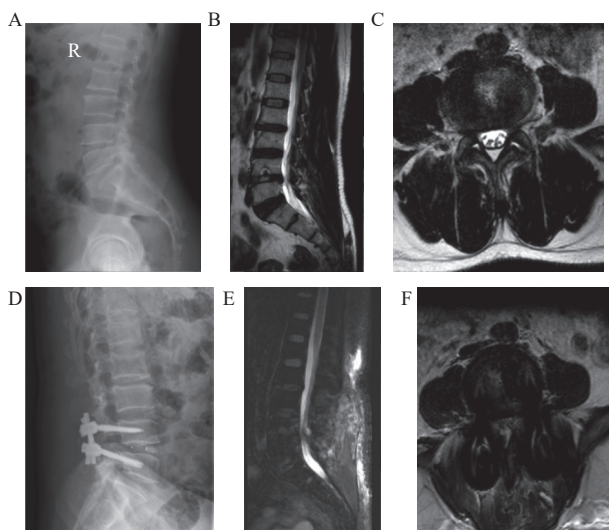


图 6 L4-5 LDH 行传统开放手术(PLIF)患者

Fig. 6 Patient with L4-5 LDH undergoing conventional open surgery (PLIF)

A: L4/5 椎间隙明显狭窄; B: 腰椎矢状面 MRI T2 加权成像显示, L4~5 椎间盘突出; C: 腰椎横断面 MRI T2 加权成像显示, 双侧神经根受压, 左侧为重; D: 术后 X 线片现实钉棒系统及 Cage 位置良好; E: 术后可见软组织肿胀明显; F: 椎板及关节突已咬除, 减压充分。

比大幅下降, 但 UBE 组能更好地保存同侧和对侧的关节突, 保证脊柱的稳定性, 而且患者术后康复恢复快, 住院时间短。术后 UBE 组 3 例患者出现神经根刺激症状, 开放手术组 5 例出现神经根刺激症状, 但均为神经根短暂感觉异常, 笔者考虑与术中牵拉神经根及射频刀头紧贴硬膜表面止血有关, 因此熟练操作和娴熟的手术技巧可能会降低此并发症发生风险。另外 UBE 组有 1 例患者出现硬脊膜撕裂, 而开放组则有 7 例患者, 考虑由于术中观察到的是黄韧带和硬膜之间有很强的粘连, 因此在手术过程中, 医生将黄韧带和硬膜之间的间隙进行了扩张, 切除了黄韧带, 造成了硬膜的撕裂。另外, 很多硬膜外血管受伤会导致术中视野模糊, 这也会增加硬脊膜破裂的危险。对于开放手术过程中出现硬脊膜撕裂, 术中可予以无创丝线缝合或局部覆盖人工硬脊膜及自体肌肉组织覆盖修补^[15], 但单独缝合或覆盖人工硬脊膜是否会出现排斥反应, 尚需进一步证实。Park 等^[16]采用自体脂肪移植治疗脑脊液漏, 效果良好。有学者认为自体脂肪的安全性较高, 且不容易发生排斥反应。此外, 有学者报道^[17]内镜下发生硬脊膜撕裂, 术后卧床 12 h 到 1 周, 无并发症发生。还有人提出术中采用胶原蛋白、明胶海绵覆盖破口, 术后恢复良好^[18]。但是有研究^[19]指出内镜下使用止血材料等覆盖破口修补硬脊膜无效, 需

要转为开放手术。

3.3 椎间盘高度变化对手术治疗选择的影响

DH 与椎间盘退变有关, 椎间隙狭窄是椎间盘退变的特征之一, 因此 DH 降低的程度可以反映椎间盘退变的程度。2001 年, Pfirrmann^[20]提出了经典的 Pfirrmann 分级系统, 它利用 MRI 对腰椎间盘退变进行分级, 根据椎间盘信号强度、椎间盘结构、核与环之间的区别以及椎间盘高度, 将退行性变分为 5 个等级。因此, 椎间盘高度 (DH) 变化也是评估椎间盘退变程度的重要指标。Pfirrmann 分级与不同手术方式治疗腰椎间盘突出症的术后疗效之间有着密切关系, 冯德伟等^[21]提出对于 Pfirrmann II 级、III 级(椎间盘高度正常或略有下降)腰椎间盘突出症, 微创手术具有较好的临床疗效; 对于 Pfirrmann IV 级、V 级(椎间盘高度轻度或中度降低甚至塌陷)腰椎间盘突出症, 腰椎椎体间融合术具有较好的长期疗效。

3.4 优势与不足

综上所述, 与传统的开放式手术相比, 单边双通道脊柱内镜能有效地缩小手术的切口, 减少手术过程中的出血, 缓解患者近期的疼痛, 加速腰椎功能的恢复, 同时也不会增加患者并发症的风险, 从而提高了患者的生活质量。此外, 单边双通道脊柱内镜技术还可以保持脊柱结构的稳定性, 有利于患者早期康复。本研究虽已取得初步成果, 但仍有许多不足之处。本研究观察病例数量不足, 结果可能存在一定的局限性。除此以外, 手术医师的手术经验不足也会影响术后疗效。本研究只评估了术后短期的临床疗效和放射学结果, 术后长期效果和患者的长期生活质量尚需进一步观察和研究。

[参考文献]

- [1] Lindbäck Y, Tropp H, Enthoven P, et al. PREPARE: Pre-surgery physiotherapy for patients with degenerative lumbar spine disorder: A randomized controlled trial[J]. *Spine J*, 2018, 18(8): 1347-1355.
- [2] 陈洋, 赵红卫, 王谦. 单侧双通道内窥镜技术治疗腰椎退行性疾病的研究进展 [J]. *脊柱外科杂志*, 2023, 21(4): 284-288.
- [3] Yue J J, Long W. Full endoscopic spinal surgery techniques: advancements, indications, and outcomes[J]. *Int J Spine Surg*, 2015, 9: 17.

- [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] 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.
- [6] Yoon W W, Koch J. Herniated discs: When is surgery necessary? [J]. *EFORT Open Rev*, 2021, 6(6): 526-530.
- [7] Zhang Y, Feng B, Hu P, et al. One-hole split endoscopy technique versus unilateral biportal endoscopy technique for L5-S1 lumbar disk herniation: analysis of clinical and radiologic outcomes[J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 668.
- [8] 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): 7.
- [9] Stanuszek A, Jędrzejek A, Gancarczyk-Urlik E, et al. Pre-operative paraspinous and psoas major muscle atrophy and paraspinous muscle fatty degeneration as factors influencing the results of surgical treatment of lumbar disc disease[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2022, 142(7): 1375-1384.
- [10] Shim H K, Choi K C, Cha K H, et al. Interlaminar endoscopic lumbar discectomy using a new 8.4-mm endoscope and nerve root retractor[J]. *Clin Spine Surg*, 2020, 33(7): 265-270.
- [11] Goudman L, Pilitsis JG, Billet B, et al. The level of agreement between the numerical rating scale and visual analogue scale for assessing pain intensity in adults with chronic pain[J]. *Anaesthesia*, 2024, 79(2): 128-138.
- [12] Kambin P, Gellman H. Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine: A preliminary report[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1983, 174(174): 127-132.
- [13] 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.
- [14] Choi K C, Shim H K, Hwang J S, et al. Comparison of surgical invasiveness between microdiscectomy and 3 different endoscopic discectomy techniques for lumbar disc herniation[J]. *World Neurosurg*, 2018, 116: e750-e758.
- [15] Kinaci A, Moayeri N, van der Zwan A, et al. Effectiveness of sealants in prevention of cerebrospinal fluid leakage after spine surgery: A systematic review[J]. *World Neurosurg*, 2019, 127: 567-575. e1.
- [16] Park H J, Kim S K, Lee S C, et al. Dural tears in percutaneous biportal endoscopic spine surgery: Anatomical location and management[J]. *World Neurosurg*, 2020, 136: e578-e585.
- [17] 温冰涛, 张西峰, 王岩, 等. 经皮内窥镜治疗腰椎间盘突出症的并发症及其处理 [J]. *中华外科杂志*, 2011, 49(12): 5.
- [18] Wu B, Zhan G, Tian X, et al. Comparison of transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy with and without foraminoplasty for lumbar disc herniation: A 2-year follow-up[J]. *Pain Research & Management*, 2019, 2019: 1-12.
- [19] Ahn Y, Lee H Y, Lee S H, et al. Dural tears in percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(1): 58-64.
- [20] Pfirmann C W, Metzdorf A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2001, 26(17): 1873-1878.
- [21] 冯德伟, 逢树婷, 孙盼, 等. 两种手术方式治疗不同Pfirrmann分级腰椎间盘突出症的疗效分析 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2022, 37(5): 458-463.