

## V形双通道脊柱内镜技术(VBE)用于LDH伴腰椎不稳患者的临床研究

胡廷欢<sup>1)</sup>, 王志华<sup>2)</sup>, 赵双林<sup>1)</sup>, 刘富睿<sup>3)</sup>, 陈丽琼<sup>4)</sup>, 袁义文<sup>1)</sup>, 陈方经<sup>5)</sup>, 樊云山<sup>6)</sup>, 杨建义<sup>1)</sup>  
(1)昆明市官渡区人民医院骨科, 云南 昆明 650211; 2)昆明医科大学第一附属医院创伤骨科, 云南 昆明 650032; 3)文山市人民医院骨科, 云南 文山 663000; 4)昆明市官渡区人民医院儿科, 云南 昆明 650211; 5)上海市第十人民医院脊柱外科, 上海 200072;  
6)同济大学附属第十人民医院脊柱外科, 上海 200072)

**[摘要]** **目的** 以常规经椎间孔椎间融合术(TLIF)为对照, 分析V形双通道脊柱内镜技术(VBE)治疗腰椎间盘突出症(LDH)伴腰椎不稳的效果。**方法** 选取2021年1月至2023年3月昆明市官渡区人民医院和上海市第十人民医院收治的102例LDH伴腰椎不稳患者, 以随机分组软件分为TLIF组(予以TLIF术,  $n=51$ )、VBE组(予以VBE手术,  $n=51$ )。比较2组手术一般情况、围手术期疼痛程度(VAS评分)、手术前后腰痛与下肢痛程度(VAS评分)、腰椎稳定性(椎间隙高度、腰椎前凸角)、减压效果(硬膜囊横断面积、椎间孔面积)、功能预后及并发症情况。**结果** VBE组术中出血量少于TLIF组, 切口长度、卧床时间、住院时间短于TLIF组( $P<0.05$ ); VBE组术后6h、术后12h、术后24h、术后48h、术后72h的VAS评分低于TLIF组( $P<0.05$ ); 术后3、6个月腰痛、下肢痛VAS评分及术后6个月椎间隙高度、腰椎前凸角、硬膜囊横断面积、椎间孔面积高于术前, 但组间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 2组功能预后优良率(98.04%、94.12%)比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); VBE组无并发症发生, TLIF组1例出现切口渗出。**结论** VBE与TLIF治疗LDH伴腰椎不稳患者, 可增强腰椎稳定性, 改善患者腰椎功能, 确保安全性, 而VBE切口小, 可减少术中出血, 降低术后早期疼痛, 加快早期病情恢复。

**[关键词]** 腰椎间盘突出症; 腰椎不稳; V形双通道脊柱内镜技术; 经椎间孔椎间融合术; 腰椎稳定性; 疼痛程度; 减压效果; 预后

**[中图分类号]** R681.5; R687.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2024)08-0093-08

## Clinical Efficacy of V-Shaped Double-channel Spinal Endoscopic Technique (VBE) in Patients with LDH and Lumbar Instability

HU Tinghuan<sup>1)</sup>, WANG Zhihua<sup>2)</sup>, ZHAO Shuanglin<sup>1)</sup>, LIU Furui<sup>3)</sup>, CHEN Liqiong<sup>4)</sup>, YUAN Yiwen<sup>1)</sup>,  
CHEN Fangjing<sup>5)</sup>, FAN Yunshan<sup>6)</sup>, YANG Jianyi<sup>1)</sup>

(1) Dept. of Orthopedics, Guandu District People's Hospital of Kunming, Kunming Yunnan 650211; 2) Dept. of Orthopedics and Trauma, The 1st Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650032; 3) Dept. of Orthopedics, Wenshan People's Hospital, Wenshan Yunnan 663000; 4) Dept. of Pediatrics, Kunming Guandu District People's Hospital, Kunming Yunnan 650211; 5) Dept. of Spinal Surgery, Shanghai 10th People's Hospital, Shanghai 200072; 6) Dept. of Spinal Surgery, The 10th People's Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai 200072, China)

**[收稿日期]** 2024-03-29

**[基金项目]** 云南省贺石生专家工作站2021-2024年建设任务基金资助项目(202205AF150058)

**[作者简介]** 胡廷欢(1987~), 男, 云南宣威人, 医学学士, 主治医师, 主要从事脊柱外科及骨质疏松临床及研究工作。

**[通信作者]** 杨建义, E-mail: [yjy137595@163.com](mailto:yjy137595@163.com)

**[ Abstract ] Objective** To compare the effectiveness of V-shaped double-channel spine endoscope technology (VBE) in treating lumbar disc herniation (LDH) with lumbar instability with traditional transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF). **Methods** From January 2021 to March 2023, 102 patients with LDH and lumbar instability admitted to the People's Hospital of Guandu District, Kunming City, and the Tenth People's Hospital of Shanghai were selected. They were randomly divided into two groups using random grouping software: the TLIF group (undergoing TLIF surgery,  $n = 51$ ) and the VBE group (undergoing VBE surgery,  $n = 51$ ). The two groups were compared in terms of general surgical conditions, perioperative pain levels (VAS scores), pre- and postoperative levels of back and leg pain (VAS scores), lumbar spine stability (intervertebral height, lumbar lordosis angle), decompression effect (cross-sectional area of the dural sac, intervertebral foramina area), functional prognosis, and complication status. **Results** In the VBE group, the amount of bleeding during the surgery was less than in the TLIF group, with shorter incision length, bed rest time, and hospital stay compared to the TLIF group ( $P < 0.05$ ). VAS scores at 6 hours, 12 hours, 24 hours, 48 hours, and 72 hours post-operation were lower in the VBE group compared to the TLIF group ( $P < 0.05$ ). VAS scores for lower back pain and leg pain at 3 and 6 months post-operation, as well as intervertebral height, lumbar lordosis angle, dural sac cross-sectional area, and intervertebral foramen area at 6 months post-operation were higher than pre-operation levels in both groups, but the inter-group differences were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). Comparison of the excellent-to-good functional prognosis rates between the two groups (98.04%, 94.12%) showed no statistically significant difference ( $P > 0.05$ ). no complications occurred in the VBE group, while one case of incision exudation occurred in the TLIF group. **Conclusion** VBE and TLIF treatment for LDH with lumbar instability patients can enhance lumbar stability, improve patients' lumbar function, ensure safety, while VBE with a small incision can reduce intraoperative bleeding, decrease early postoperative pain, and speed up early recovery.

**[ Key words ]** Lumbar disc herniation; Lumbar spine instability; V-shaped double-channel spinal endoscopy; Transforaminal interbody fusion; Lumbar stability; Degree of pain; Decompression effect; Prognosis

腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)近年发生率逐渐升高,已成为脊柱外科常见中老年退行性疾病<sup>[1-2]</sup>。LDH常合并腰椎不稳,会导致患者神经源性腰腿痛、肢体麻木、跛行等,影响患者生活质量<sup>[3]</sup>。临床上LDH一般选择保守治疗,而保守治疗效果不佳或病情较重患者则建议行手术治疗,由于脊柱自然腔隙不充分,传统开放手术需广泛剥离椎间盘后方组织,易损伤椎管神经和马尾神经<sup>[4-5]</sup>。近年光学、电子学及成像技术迅速发展,内镜技术也得到了巨大进步,并在脊柱疾病治疗中展现了显著效果。经椎间孔椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)可切除增生组织,术中进行植骨可稳定腰椎,但术后会引起责任节段失活,加快脊柱退变进程<sup>[6-7]</sup>。V形双通道脊柱内镜技术(V-shape bichannel spinal endoscopy, VBE)由工作通道和内镜通道组成,单个切口即可完成手术,具有操作简单、创伤轻微等特点<sup>[8]</sup>。但目前VBE治疗LDH合并腰椎不稳的相关报道较少。本研究开展队列分析,进一步探究VBE的应用价值,以期对LDH合并

腰椎不稳患者术式选择提供依据,报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

本研究遵循《赫尔辛基宣言》<sup>[9]</sup>中伦理原则,并通过昆明市官渡区人民医院伦理委员会审核通过(2020142),回顾性选取2021年1月至2023年3月该院收治的102例LDH伴腰椎不稳患者,男54例,女48例,年龄57~75岁,平均 $(65.06 \pm 3.45)$ 岁。每位患者根据就诊序号进行随机编号,共将获得102个随机数,然后采用随机分组软件(总例数=102,组别=2,各组=51)分为VBE组和TLIF组。

### 1.2 诊断标准

符合《腰椎间盘突出症诊疗指南》<sup>[10]</sup>中诊断,根据临床症状体征结合影像检查确诊。症状体征:肌瘫痪、间歇性跛行、腰痛和坐骨神经痛、麻木、脊柱侧弯、活动功能受限、肌力改变、感觉障碍等;X线:椎间隙宽度变窄,生理前屈消失或反转;

CT/MRI显示: 腰椎突出、膨出或脱出等。腰椎不稳: 腰椎旋转或滑移距离均存在一定程度的丢失。

### 1.3 选例标准<sup>[11]</sup>

(1)纳入标准: 患者均为单节段病变患者; 均为初次手术治疗患者; 未参与其他临床研究者; 保守治疗无效患者; 具备VBE、TLIF手术指征; 患者精神或认知功能正常, 签署知情同意书; (2)排除标准: 合并其他严重的腰椎疾病者; 脏器功能严重不全患者; 其他原因引起的腰痛或下肢疼痛患者; 凝血功能障碍患者; 合并全身性感染性疾病患者; (3)剔除或脱落标准: 治疗或随访期间出现严重不良事件患者; 误纳入患者; 随访期间数据不完整, 不能进行效果评估患者; 失访患者。

### 1.4 手术方法

(1) TLIF组: 行TLIF术, 患者俯卧位固定躯干, 予以全身麻醉。C型臂X线机确认责任椎体, 并标记上下位椎弓根、椎间隙和棘突中线。椎弓根体表投影位置行切口, 逐层切开皮肤及皮下组织, 置入扩张套筒并调整位置至满意。置入脊柱内镜, 依次切除关节突关节及黄韧带, 显露同侧神经根。外径大工作套筒(15 mm)保护硬膜, 内镜下打开神经根和纤维环, 旋切椎间盘及终板, 绞除同侧及中间椎间盘; 置入内镜清除髓核组织, 处理椎间隙上下软骨板, 取出刮除的软骨终板及髓核组织, 可见骨性终板渗血良好, 置入融合器试模, 确定满意, 倾斜30°置入异体融合器, 椎间隙植入自体骨粒夯实, 探查神经根搏动良好, 松紧度适中, 管内无活动性出血, 经皮置入椎弓根螺钉, 安装连接棒, 拧紧螺帽, 依次退出内镜及工作通道, 医用盐水清理切口, 缝合切口。对侧操作方法同上。(2) VBE组: 行VBE手术, 患者体位、麻醉同TLIF组, 透视下明确并于体表标记上下位椎弓根、椎间隙和棘突中线。于脊柱症状较重侧行纵向切口, 导杆经Cabin三角穿刺进入椎间隙, 透视正位导杆平行椎间隙并靠近下位椎体上缘, 远端不超过棘突中线; 侧位导杆远端位于椎间隙中央, 逐级扩张管扩孔后, 置入6.5 mm V形双通道, 退出导管, 建立工作通道。依次置入内镜及操作器械, 同TLIF组清除增生组织、关节突关节及黄韧带, 显露神经根。更换13.1 mm V形双通道, 打开神经根和纤维环, 然后进行椎间盘、髓核组织及上下终板清理, 置入融合器试模, 确定满意, 置入自体骨骨粒夯实, 置入异体融合器, C型臂X线透视满意, 探查神经根良好, 松紧度适中, 管内无活动性出血, 清

理术区, 退出操作器械; 经皮置入椎弓根螺钉, 安装连接棒, 拧紧螺帽, 逐层缝合切口。

### 1.5 观察指标

(1)基线资料: 性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、病程、病变椎体、病变类型、髓核突出程度及合并症; (2)手术一般情况: 手术时间、X线透视次数、术中出血量、切口长度、卧床时间及住院时间; (3)围手术期疼痛程度: 采用视觉模拟量表<sup>[12]</sup>(visual analogue scale, VAS)评估术前及术后6 h、术后12 h、术后24 h、术后48 h、术后72 h患者疼痛程度, 0~10分, 评分越低表示疼痛越轻; (4)腰痛与下肢痛疼痛程度: 采用VAS评估术前及术后3个月、6个月腰痛与下肢痛疼痛程度; (5)腰椎稳定性: 采用X线片测量术前及术后3个月、6个月椎间隙高度、腰椎前凸角; (6)减压效果: MRI测量术前及术后3个月、6个月椎间孔面积、硬膜囊横断面积; (7)功能预后: 以日本整形外科学会<sup>[13]</sup>(Japan orthopedic association, JOA)评分评估功能预后, 改善率= $\frac{\text{术后JOA评分}-\text{术前JOA评分}}{\text{理想JOA评分}-\text{术前JOA评分}} \times 100\%$ , 优: JOA改善率 $\geq 85\%$ ; 良: JOA改善率为60%~84%, 一般: JOA改善率为25%~59%, 差: JOA改善率 $< 25\%$ 。优良率= $\frac{\text{优}+\text{良}}{\text{总例数}} \times 100\%$ ; (8)并发症情况。

### 1.6 统计学处理

以SPSS25.0版统计学软件对收集数据进行统计学分析。近似服从K-S正态性分布的计量资料, 采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 进行t检验, 多时间比较采用重复测量方差分析, 进一步两两比较采用LSD-t检验。计数资料采用例(率)表示, 以 $\chi^2$ 检验。所有检测均为双侧检验, 检测水准 $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 基线资料

2组年龄、性别、BMI、病程、病变椎体、病变类型、髓核突出程度及合并症等基线资料比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表1。

### 2.2 手术一般情况

VBE组术中出血量少于TLIF组, 切口长度、卧床时间、住院时间短于TLIF组( $P < 0.05$ ); VBE组手术时间、X线透视次数与TLIF组比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表2。

### 2.3 围手术期VAS评分

重复测量方差分析, Mauchly's球形检验显示符合球形检验(Mauchly's  $W = 0.859$ ,  $P = 0.762$ )。

表 1 2 组基线资料比较 [ $(\bar{x} \pm s)/n(\%)$ ]Tab. 1 Comparison of baseline information between the two groups [ $(\bar{x} \pm s)/n(\%)$ ]

基线资料	VBE组(n=51)	TLIF组(n=51)	$\chi^2/t$	P
年龄(岁)	65.14±3.42	64.97±3.48	0.359 <sup>b</sup>	0.720
性别			0.630 <sup>a</sup>	0.428
男	29(56.86)	25(49.02)		
女	22(43.14)	26(50.98)		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.98±1.61	23.22±1.58	1.099 <sup>b</sup>	0.273
病程(a)	3.79±1.28	3.92±1.31	0.731 <sup>b</sup>	0.465
病变椎体			0.531	0.767
L <sub>3/4</sub>	10(19.61)	8(15.69)		
L <sub>4/5</sub>	27(52.94)	26(50.98)		
L <sub>5/S1</sub>	14(27.45)	17(33.33)		
病变类型			0.371 <sup>a</sup>	0.831
侧型	23(45.10)	20(39.22)		
中央型	15(29.41)	17(33.33)		
中央旁型	13(25.49)	14(27.45)		
髓核突出程度			1.131 <sup>a</sup>	0.568
隆起型	25(49.02)	22(43.14)		
破裂型	14(27.45)	19(37.25)		
游离型	12(27.45)	10(19.61)		
合并症				
高血压	21(41.18)	18(35.29)	0.374 <sup>a</sup>	0.541
糖尿病	5(9.80)	8(15.69)	0.793 <sup>a</sup>	0.373
高脂血症	7(13.73)	9(17.65)	0.297 <sup>a</sup>	0.586

a表示 $\chi^2$ 检验;b表示t检验。

表 2 2 组手术一般情况比较 [ $\bar{x} \pm s/M(P_{25}, P_{75})$ ]Tab. 2 Comparison of general surgical conditions in the two groups [ $(\bar{x} \pm s)/M(P_{25}, P_{75})$ ]

组别	n	切口长度(cm)	手术时间(min)	术中出血量(mL)	X线透视次数(次)	卧床时间(d)	住院时间(d)
VBE组	51	1.01±0.23	101.67±14.39	41.70±13.52	6(3, 9)	2.24±0.57	7.00±2.12
TLIF组	51	2.45±0.76	99.50±12.44	80.44±21.68	7(4, 10)	4.00±0.81	10.52±3.11
t/Mann-Whitney U		17.830	1.187	15.241	0.954	17.968	9.441
P		<0.001*	0.236	<0.001*	0.231	<0.001*	<0.001*

\* $P < 0.05$ 。

组别与测量时间不存在交互作用( $F_{交互作用}=2.014$ ,  $P=0.109$ ), 分析主效应。经测量时间主效应分析, 2 组术后各时间点 VAS 评分均低于术前 ( $F=11.829$ ,  $P<0.001$ ); 经组别主效应分析, VBE 组术后 6 h、术后 12 h、术后 24 h、术后 48 h、术后 72 h 的 VAS 评分低于 TLIF 组 ( $F=17.336$ ,  $P<0.001$ ), 见表 3。

#### 2.4 腰痛与下肢痛 VAS 评分

重复测量方差分析, Mauchly's 球形检验显示符合球形检验 (Mauchly's  $W=0.901$ ,  $P=0.843$ )。组别与测量时间不存在交互作用 ( $F_{交互作用}=1.745$ ,

$P=0.228$ ), 分析主效应。经测量时间主效应分析, 2 组术后各时间点腰痛与下肢痛 VAS 评分均低于术前 ( $F=17.003$ ,  $P<0.001$ ); 经组别主效应分析, VBE 组术后 3、6 个月腰痛与下肢痛 VAS 评分与 TLIF 组比较, 差异无统计学意义 ( $F=1.902$ ,  $P=0.215$ ), 见表 4。

#### 2.5 腰椎稳定性

2 组术后 6 个月椎间隙高度、腰椎前凸角均高于术前 ( $P<0.05$ ); VBE 组术后 6 个月椎间隙高度、腰椎前凸角与 TLIF 组比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 见表 5。

表3 2组围手术期VAS评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)Tab. 3 Comparison of perioperative VAS scores in the two groups ( $\bar{x} \pm s$ , scores)

组别	<i>n</i>	术前	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h	术后72 h
VBE组	51	7.02±2.29	2.25±0.70	1.77±0.46	1.21±0.33	0.81±0.25	0.64±0.23
TLIF组	51	6.95±2.30	3.40±0.68	2.89±0.55	2.40±0.59	1.56±0.40	1.19±0.32
<i>t</i>		0.222	12.179	15.945	17.609	15.984	14.128
<i>P</i>		0.824	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*

\**P* < 0.05。表4 2组腰痛与下肢痛VAS评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)Tab. 4 Comparison of VAS scores for low back pain and lower extremity pain in the two groups ( $\bar{x} \pm s$ , scores)

指标	组别	<i>n</i>	术前	术后3个月	术后6个月
腰痛VAS评分(分)	VBE组	51	7.02±2.29	1.18±0.39	0.55±0.17
	TLIF组	51	6.95±2.30	1.26±0.35	0.59±0.18
	<i>t</i>		0.154	-1.090	-1.154
	<i>P</i>		0.878	0.278	0.251
下肢痛VAS评分(分)	VBE组	51	6.12±2.00	1.44±0.32	1.09±0.25
	TLIF组	51	5.90±1.87	1.51±0.30	1.14±0.21
	<i>t</i>		0.574	-1.140	-1.094
	<i>P</i>		0.567	0.257	0.277

表5 2组腰椎稳定性比较( $\bar{x} \pm s$ )Tab. 5 Comparison of lumbar spine stability between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	椎间隙高度(mm)		<i>t</i>	<i>P</i>	腰椎前凸角(°)		<i>t</i>	<i>P</i>
		术前	术后6个月			术前	术后6个月		
VBE组	51	6.52±1.36	11.52±1.44	25.953	<0.001*	45.83±9.11	55.10±8.64	7.642	<0.001*
TLIF组	51	6.60±1.28	11.40±1.59	23.952	<0.001*	46.78±7.52	54.28±10.01	6.078	<0.001*
<i>t</i>		0.444	0.574			0.839	0.634		
<i>P</i>		0.658	0.568			0.402	0.527		

\**P* < 0.05。

## 2.6 减压效果

2组术后6个月椎间孔面积、硬膜囊横断面积均高于术前(*P* < 0.05); VBE组术后6个月椎间孔面积、硬膜囊横断面积与TLIF组比较, 差异无统计学意义(*P* > 0.05), 见表6。

## 2.7 功能预后

VBE组功能预后优良率为98.04%, 与TLIF组的94.12%比较, 差异无统计学意义(*P* > 0.05), 见表7。

## 2.8 并发症情况

VBE组无并发症发生。TLIF组1例出现切口渗出, 分别在出现异常时、次日、第3天对切口分泌物进行病原学培养, 结果均为阴性, 该患者经清创后获得延迟愈合。

## 2.9 典型病例

1例L<sub>4/5</sub>LDH伴腰椎不稳, 行VBE手术前后

影像图片, 见图1; 另1例L<sub>4/5</sub>LDH伴腰椎不稳, 行TLIF手术前后影像图片, 见图2。

## 3 讨论

### 3.1 TLIF治疗LDH伴腰椎不稳外科的现状

腰椎不稳会加剧LDH患者椎间盘退行性改变, 增加治疗难度, 其基本治疗原则为改善脊柱生理结构, 恢复腰椎功能<sup>[14-15]</sup>。TLIF是LDH常用治疗方案, 且随着内镜技术的发展, 广泛应用于LDH治疗。常规TLIF术需要在工作套管中实施, 对手术操作有较大制约, 如术后需广泛分离组织, 尤其是腰正中入路极易导致肌肉营养丢失和萎缩<sup>[16]</sup>; 静脉丛出血控制难度较大, 会造成视野模糊影响手术操作<sup>[17]</sup>; 此外, TLIF适应证较少, 对于组织钙化、粘连严重或复发患者, 操作难度较

表 6 2 组减压效果比较  $[(\bar{x} \pm s), \text{mm}^2]$

Tab. 6 Comparison of the effect of decompression in the two groups  $[(\bar{x} \pm s), \text{mm}^2]$

组别	n	椎间孔面积		t	P	硬膜囊横断面积		t	P
		术前	术后6个月			术前	术后6个月		
VBE组	51	136.58±22.73	160.33±29.84	6.429	<0.001*	79.13±24.56	113.67±19.53	11.515	<0.001*
TLIF组	51	138.00±24.15	158.95±26.00	6.064	<0.001*	81.27±27.40	111.06±22.77	8.724	<0.001*
t		0.440	0.363			0.596	0.889		
P		0.660	0.717			0.552	0.374		

\*P < 0.05。

表 7 2 组功能预后比较  $[n(\%)]$

Tab. 7 Comparison of functional prognosis between the two groups  $[n(\%)]$

组别	n	优	良	一般	差	优良率
VBE组	51	39(76.47)	11(21.57)	1(1.96)	0(0.00)	50(98.04)
TLIF组	51	32(62.75)	16(31.37)	3(5.88)	0(0.00)	48(94.12)
$\chi^2$						0.260
P						0.610

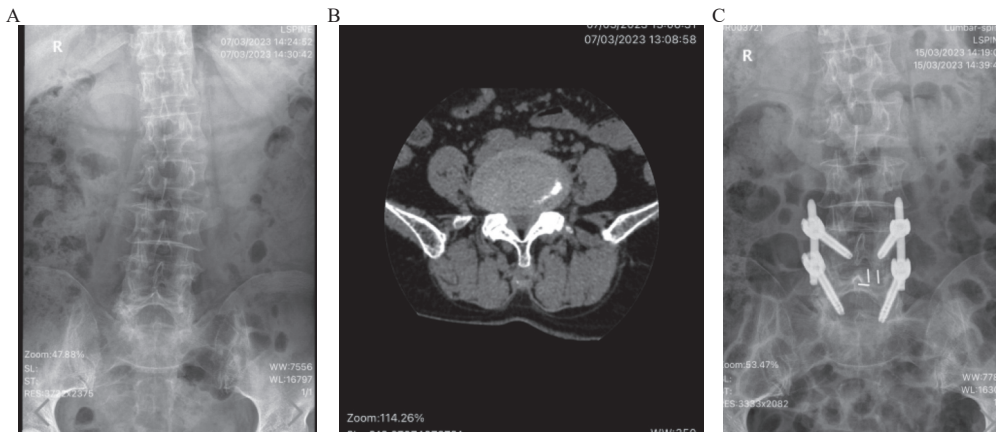


图 1 VBE 手术前后影像图片

Fig. 1 Images before and after VBE surgery

A: 术前俯卧位 X 线正位片; B: 腰椎横截面 CT 影像片; C: 术后俯卧位 X 线正位片。

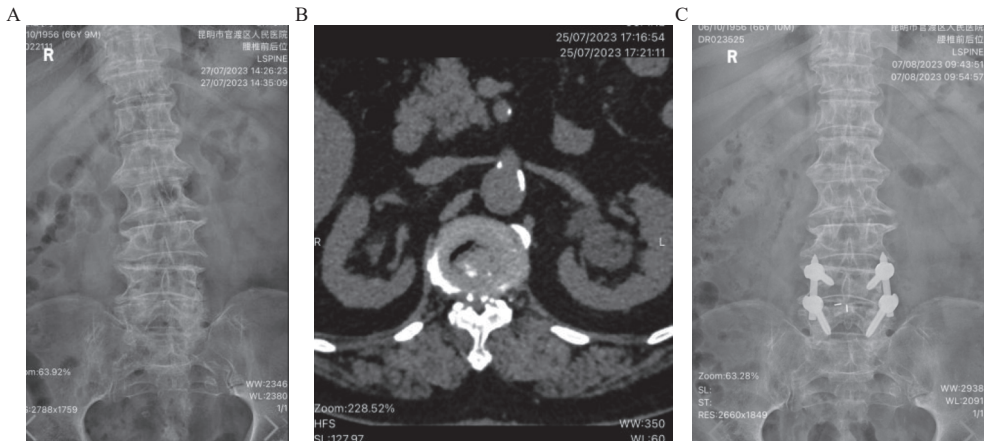


图 2 TLIF 手术前后影像图片

Fig. 2 Images of TLIF before and after surgery

A: 术前俯卧位 X 线正位片; B: 腰椎横截面 CT 影像片; C: 术后俯卧位 X 线正位片。

大<sup>[18]</sup>。因此,在严格遵循适应证的前提下,优化手术操作对改善LDH伴腰椎不稳患者预后具有积极意义。

### 3.2 VBE对LDH伴腰椎不稳围术期情况的影响

VBE是我国自主研发的单孔双通道内镜技术,由观察通道和操作通道构成,且两通道呈角度于前端内聚,经单个切口即可穿过椎旁肌到达椎板开展手术,不仅适用于常规脊柱内镜,还能用于常规手术难以处理的复杂的脊柱疾病,极大扩展了脊柱内镜手术适应证;该内镜可在全程监视下采用常规手术器械进行操作,可提高手术操作灵活性及工作效率<sup>[19]</sup>。本研究结果显示,VBE组术中出血量少于TLIF组,切口长度、卧床时间、住院时间短于TLIF组,提示VBE应用于LDH伴腰椎不稳患者,可减小切口损伤,减少术中出血,促进术后早期恢复。分析认为:VBE术中采用小直径内镜进行可获得较大的术野,且能随时调整位置及角度,在不同角度显示解剖结构,能弥补单通道同轴脊柱内镜手术的不足;同时该技术单切口完成,能切口组织分离,有效控制出血,为术后恢复提供有利条件。围术期疼痛是影响患者术后早期恢复的重要原因之一,其发生机制较为复杂,可能与皮肤、肌肉、椎间盘、关节和神经组织有关<sup>[20-21]</sup>。陈帅等<sup>[22]</sup>研究显示,组损伤引起的炎性应激和切口硬膜外纤维化压迫神经均会引起疼痛。本研究结果中,VBE组术后6h、术后12h、术后24h、术后48h、术后72hVAS评分明显低于TLIF组,可见VBE能有效控制LDH伴腰椎不稳患者围术期疼痛程度,这可能是该组患者术后早期恢复较快的重要因素。

### 3.3 VBE对LDH伴腰椎不稳远期效果的影响

恢复脊柱形态、改善腰椎功能及减轻疼痛是此次手术的主要目的,故而腰椎形态及功能、疼痛程度改善情况均可作为评估手术效果的指标<sup>[23-24]</sup>。本研究显示,术后2组腰椎稳定性指标、减压指标、腰痛与下肢痛VAS评分均较术前明显改善,但术后6个月上述指标及功能优良率间无明显差异,由此可见,VBE治疗LDH伴腰椎不稳患者可获得与TLIF相近的脊柱形态、功能及疼痛方面效果。考虑原因可能是:VBE能清除病变组织,维持脊柱稳定;同时术野清晰,可充分显露侧隐窝和椎间孔区域,在彻底减压对侧侧隐窝,预防硬膜囊损伤,进而降低术后及远期相关并发症风险<sup>[25-26]</sup>。本研究随访期间,VBE组无并发症发生,而TLIF组仅1例切口渗出经清创后恢

复,进一步证实,VBE在取得良好手术效果的同时,可确保手术安全性。

VBE治疗LDH伴腰椎不稳患者,能充分减压,增强腰椎稳定性,改善患者预后,且在降低术中出血量、减轻切口损伤与早期疼痛、促进早期病情恢复方面效果更加显著。但患者预后影响因素较多,而VBE开展时间较短,结果可能出现偏倚,有待选取高质量、大样本研究作进一步分析验证。

### [参考文献]

- [1] Siccoli A, Staartjes V E, De Wispelaere M P, et al. Tandem disc herniation of the lumbar and cervical spine: Case series and review of the epidemiological, pathophysiological and genetic literature[J]. *Cureus*, 2019, 11(2): e4081.
- [2] Shiga Y. The essence of clinical practice guidelines for lumbar disc herniation, 2021: 1. Epidemiology and natural course[J]. *Spine Surg Relat Res*, 2022, 6(4): 319-321.
- [3] 林少豪,何嘉辉,方志超,等. 腰椎内镜单纯减压治疗腰椎间盘突出症合并腰椎不稳的疗效分析[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2023, 31(5): 76-80.
- [4] Anderson A B, Braswell M J, Pisano A J, et al. Factors associated with progression to surgical intervention for lumbar disc herniation in the military health system[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2021, 46(6): E392-E397.
- [5] Hornung A L, Barajas J N, Rudisill S S, et al. Prediction of lumbar disc herniation resorption in symptomatic patients: A prospective, multi-imaging and clinical phenotype study[J]. *Spine J*, 2023, 23(2): 247-260.
- [6] Gupta A, Chhabra H S, Nagarjuna D, et al. Comparison of functional outcomes between lumbar interbody fusion surgery and discectomy in massive lumbar disc herniation: A retrospective analysis[J]. *Global Spine J*, 2021, 11(5): 690-696.
- [7] Heemskerk J L, Oluwadara Akinduro O, Clifton W, et al. Long-term clinical outcome of minimally invasive versus open single-level transforaminal lumbar interbody fusion for degenerative lumbar diseases: A meta-analysis[J]. *Spine J*, 2021, 21(12): 2049-2065.
- [8] Gong H Y, Fan Y S, Zhao Y C, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion by a novel two-

- medium compatible bichannel endoscopy system, technique note and preliminary clinical results[J]. *Eur Spine J*, 2023, 32(8): 2845–2852.
- [9] Dal-Ré R. Waivers of informed consent in research with competent participants and the Declaration of Helsinki[J]. *Eur J Clin Pharmacol*, 2023, 79(4): 575–578.
- [10] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组, 中华医学会骨科学分会骨科康复学组. 腰椎间盘突出症诊疗指南[J]. *中华骨科杂志*, 2020, 40(8): 477–487.
- [11] 中华中医药学会脊柱微创专家委员会, 中国康复医学会骨伤康复专业委员会, 中国医师协会骨科医师定期考核专业委员会脊柱外科专家组, 等. 单孔分体内镜技术治疗腰椎管狭窄症专家共识[J]. *实用骨科杂志*, 2024, 30(3): 193–198.
- [12] Shafshak T S, Elnemr R. The visual analogue scale versus numerical rating scale in measuring pain severity and predicting disability in low back pain[J]. *J Clin Rheumatol*, 2021, 27(7): 282–285.
- [13] Haro H, Ebata S, Inoue G, et al. Japanese Orthopaedic Association (JOA) clinical practice guidelines on the management of lumbar disc herniation, third edition – secondary publication[J]. *J Orthop Sci*, 2022, 27(1): 31–78.
- [14] Deng C, Feng H Y, Ma X, et al. Comparing oblique lumbar interbody fusion with lateral screw fixation and percutaneous endoscopic transforaminal discectomy (OLIF-PETD) and minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF) for the treatment of lumbar disc herniation complicated with lumbar instability[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23(1): 1104.
- [15] 中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会基础研究与转化学组. 腰椎间盘突出症诊治与康复管理指南[J]. *中华外科杂志*, 2022, 60(5): 401–408.
- [16] Kandregula S, Guthikonda B. Minimally invasive TLIF[J]. *Neurol India*, 2021, 69(5): 1141.
- [17] Mikula A L, Lakomkin N, Elder B D, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion with double cages: 2-dimensional operative video[J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2022, 22(1): e52.
- [18] Lightsey H M 4th, Pisano A J, Striano B M, et al. ALIF versus TLIF for L5–S1 isthmic spondylolisthesis: ALIF demonstrates superior segmental and regional radiographic outcomes and clinical improvements across more patient-reported outcome measures domains[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2022, 47(11): 808–816.
- [19] 贺石生. V形双通道脊柱内镜技术[M]. 北京: 科学出版社, 2021: 17–22.
- [20] Verret M, Lauzier F, Zarychanski R, et al. Perioperative use of gabapentinoids for the management of postoperative acute pain: A systematic review and meta-analysis[J]. *Anesthesiology*, 2020, 133(2): 265–279.
- [21] St-Georges M, Teles A R, Rabau O, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: Evaluating perioperative back pain through a simultaneous morphological and biomechanical approach[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21(1): 466.
- [22] 陈帅, 李志伟. 腰椎融合术围手术期疼痛管理的研究进展[J]. *现代临床医学*, 2023, 49(1): 64–67, 71.
- [23] 孙凤龙, 梁庆晨, 王宏庆, 等. 脊柱内镜下经椎间孔腰椎椎间融合术治疗腰椎间盘突出症伴腰椎不稳的早期临床研究[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2019, 12(10): 754–760.
- [24] Udby P M, Andersen M Ø, Ohrt-Nissen S. Improvement in physical function and reduced pain after instrumented lumbar interbody fusion[J]. *Dan Med J*, 2023, 70(9): A08220508.
- [25] Liu G, Liu W X, Jin D J, et al. Clinical outcomes of unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion (ULIF) compared with conventional posterior lumbar interbody fusion (PLIF)[J]. *Spine J*, 2023, 23(2): 271–280.
- [26] 李振宙, 侯树勋. 经单侧椎板间隙入路双通道全内镜辅助下腰椎椎体间融合术[J]. *中国骨与关节杂志*, 2020, 9(1): 22–26.