

· 临床研究 ·

单边双通道内镜与单通道 Delta 内镜腰椎融合术治疗腰椎退行性疾病的对比*

徐泽华 熊敏** 张轩 韩珩 唐冰 何涛

(湖北医药学院附属国药东风总医院脊柱外科,十堰 442008)

【摘要】 目的 比较单边双通道内镜(unilateral biportal endoscopy,UBE)与单通道 Delta 内镜腰椎融合术治疗腰椎退行性疾病的早期疗效及安全性。**方法** 回顾性分析我院 2020 年 10 月~2021 年 10 月 46 例内镜下腰椎椎间融合术治疗单节段腰椎退行性疾病的资料,其中 19 例采用 UBE,27 例采用 Delta 内镜。比较 2 组手术时间、术中出血量、术中透视次数、术后住院时间及术后并发症,以及术前和术后 1 个月、3 个月、末次随访时疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale,VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index,ODI)、日本骨科协会(Japanese Orthopedic Association,JOA)评分,末次随访采用改良 MacNab 标准评估疗效。**结果** 2 组手术顺利完成,未出现严重并发症。UBE 组手术时间短[(158.4±13.6)min vs. (196.6±17.3)min, $t=-7.996$, $P=0.000$],2 组术中出血量、透视次数、术后住院时间、术后并发症等差异无统计学意义($P>0.05$)。2 组术后随访 9~16 个月,(12.2±1.6)月。术后 2 组疼痛 VAS 评分及 ODI 均显著降低($P<0.05$),JOA 评分显著增加($P<0.05$),2 组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。末次随访 2 组改良 MacNab 标准优良率差异无统计学意义[89.5%(17/19) vs. 88.9%(24/27), $\chi^2=0.000$, $P=1.000$]。**结论** UBE 与单通道 Delta 内镜腰椎融合术治疗腰椎退行性疾病均能够达到良好的临床效果。UBE 操作空间更灵活,可使用常规手术器械,更具推广潜力。

【关键词】 单边双通道内镜; 单通道 Delta 内镜; 腰椎融合术; 腰椎退行性疾病

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2023)05-0347-07

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.05.006

Comparison of Efficacy of Unilateral Biportal Endoscopic and Uniportal Delta Endoscopic Lumbar Interbody Fusion for Lumbar Degenerative Diseases Xu Zehua, Xiong Min, Zhang Xuan, et al. Department of Spine Surgery, Sinopharm Dongfeng General Hospital, Hubei University of Medicine, Shiyan 442008, China

Corresponding author: Xiong Min, E-mail: xiongmin1964@163.com

【Abstract】 Objective To compare the early treatment outcomes and safety of unilateral biportal endoscopic (UBE) and uniportal Delta endoscopic lumbar fusion for lumbar degenerative diseases. **Methods** A retrospective analysis was performed on 46 patients with uni-segment lumbar degenerative diseases who underwent endoscopic lumbar interbody fusion in our hospital from October 2020 to October 2021, among which 19 patients received UBE and 27 patients received Delta endoscopy. The operative time, intraoperative bleeding, number of intraoperative fluoroscopies, postoperative hospital stay and postoperative complications as well as the preoperative and postoperative Visual Analogue Scale (VAS), Oswestry Disability Index (ODI), and Japanese Orthopaedic Association (JOA) scores at 1 month, 3 months, and final follow-up were compared between the two groups. The modified MacNab criteria was used for assessment of surgical efficacy at final follow-up. **Results** The operations of the two groups were successfully completed without serious complications. The operative time in the UBE group was less than the Delta endoscopy group [(158.4±13.6) min vs. (196.6±17.3) min, $t=-7.996$, $P=0.000$]. The differences in intraoperative bleeding, number of fluoroscopy,

* 基金项目:国药东风总医院 2021 年度卓越计划硕博项目(2021S12);国药东风总医院 2022 年度卓越计划青年人才项目(2022Q08, 2022Q09)

** 通讯作者, E-mail: xiongmin1964@163.com

postoperative hospital stay, and postoperative complications between the two groups were not statistically significant ($P > 0.05$). Both groups were followed up for 9–16 months after surgery, with a mean of (12.2 ± 1.6) months. The pain VAS score and ODI decreased significantly in both groups ($P < 0.05$), while the JOA score increased significantly ($P < 0.05$). The differences were not statistically significant between the two groups ($P > 0.05$). There was no statistically significant difference in the excellent and good rate of modified MacNab criteria between the two groups at the final follow-up [89.5% (17/19) vs. 88.9% (24/27), $\chi^2 = 0.000$, $P = 1.000$]. **Conclusion** Both unilateral biportal endoscopic and uniportal Delta endoscopic lumbar fusion can achieve good clinical results in the treatment of lumbar degenerative diseases, but unilateral biportal endoscopy has more flexible operating space and can use conventional surgical instruments, which has more potential to be popularized.

【Key Words】 Unilateral biportal endoscopy; Uniportal Delta endoscopy; Lumbar spinal fusion; Lumbar degenerative disease

腰椎退行性疾病(lumbar degenerative diseases, LDD)是由于腰椎自然老化、出现小关节或韧带增生肥厚、椎间盘突出,伴或不伴有椎体间不稳定而产生的以腰腿痛为主要症状的一类疾病^[1]。对于保守治疗无效的 LDD,选择合适有效的手术治疗对患者生活质量的改善至关重要。传统的后路腰椎椎间融合术(posterior lumbar interbody fusion, PLIF)是治疗 LDD 的经典方式,但操作过程中去除大量骨质,破坏周围韧带结构,可引起周围肌肉萎缩、瘢痕形成,甚至出现顽固性腰背痛^[2]。脊柱内镜技术近年来呈井喷式发展,从最初的单纯减压到现在的腰椎融合^[3,4]。内镜下腰椎融合包括空气介质下的微创经椎间孔入路腰椎椎间融合术^[5](minimal invasive transforaminal lumbar interbody fusion, MIS-TLIF),水介质下的小通道经皮内镜腰椎椎间融合术(percutaneous endoscopic lumbar interbody fusion, Endo-LIF),常采用 Delta 等大通道内镜的经皮内镜经后方椎间孔入路腰椎椎间融合术(percutaneous endoscopic posterior transforaminal lumbar interbody fusion, Endo-PTLIF)、经皮内镜经椎间孔入路腰椎椎间融合术^[6](percutaneous endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion, Endo-TLIF)以及近年来逐渐兴起的单边双通道内镜经椎间孔入路腰椎椎间融合术^[7](unilateral biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion, UBE-TLIF)。其中单边双通道脊柱内镜技术(unilateral biportal endoscopy, UBE)因其独特的双通道操作系统逐渐被许多脊柱外科医生所青睐并开展起来。从现有研究结果来看,无论是 UBE 还是单通道 Delta 内镜的椎间融合术治疗 LDD 均获得了较为满意的疗效^[8,9],但两者之间对

比的研究较少。本研究回顾性分析我院 2020 年 10 月~2021 年 10 月 46 例内镜下腰椎椎间融合术治疗单节段 LDD 的资料,其中 19 例采用 UBE, 27 例采用 Delta 内镜,比较二者的早期治疗效果及安全性。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:①临床表现为腰痛,伴有单侧或双侧下肢神经根性症状、间歇性跛行,保守治疗 3 个月无效,或症状严重影响日常生活;②术前影像学提示单节段腰椎间盘突出或椎管狭窄,动力位 X 线片示责任节段椎间角度变化 $\geq 10^\circ$,或责任节段上下椎体间移位 ≥ 3 mm。

排除标准:①Meyerding II 度及以上的腰椎滑脱;②严重先天性腰椎管狭窄;③有腰椎手术史,腰椎感染、肿瘤等病史;④术前检查有手术禁忌证。

共纳入 46 例,男 25 例,女 21 例,年龄 46~75 岁, (63.0 ± 7.0) 岁。均有下肢放射性疼痛或麻木症状,单侧 30 例,双侧 16 例,直腿抬高试验及加强试验均阳性。术前行腰椎正侧位、动力位 X 线,腰椎椎体 CT,腰椎 MRI 检查,均提示单节段腰椎间盘突出伴椎管狭窄,包括 L_{3/4} 3 例, L_{4/5} 33 例, L₅/S₁ 10 例,其中 10 例伴腰椎滑脱(均为 Meyerding I 度)。

术前与患者充分沟通 2 种术式的优缺点及并发症,患者自行选择手术方式,其中 19 例选择 UBE, 27 例选择 Delta 内镜,2 组年龄、性别、手术节段、椎间盘突出程度、是否伴有滑脱等差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 2 组一般资料比较

组别	年龄(岁)	性别		手术节段			椎间盘突出程度			腰椎滑脱	
		男	女	L _{3/4}	L _{4/5}	L ₅ /S ₁	膨出	突出	脱出	是	否
UBE(<i>n</i> = 19)	61.3 ± 7.1	10	9	2	13	4	9	9	1	5	14
Delta(<i>n</i> = 27)	64.1 ± 6.8	15	12	1	20	6	7	17	3	5	22
<i>t</i> (χ^2) 值	<i>t</i> = -1.370	χ^2 = 0.038		χ^2 = 0.853			χ^2 = 2.393			χ^2 = 0.072	
<i>P</i> 值	0.178	0.845		0.682			0.394			0.788	

UBE, 单边双通道脊柱内镜; Delta, 单通道 Delta 内镜

1.2 手术方法

2 组手术均由同一位医生完成。

UBE 组: 使用关节内窥镜(内径 4.0 mm, 30° 视角, 美国 CONMED 公司)。全身麻醉, 俯卧位。C 臂机定位责任椎间隙的水平线, 旁开后中线约 2 cm, 于责任椎间隙水平线上、下 1.0 ~ 1.5 cm 各做一标记。沿标记做横行切口, 观察通道在头端, 工作通道在尾端。逐层切开肌肉及筋膜, 钝性分离手术区域椎板表面软组织。关节镜系统连接光源和生理盐水后置入观察通道, 打开水流冲洗, 直至视野清晰。等离子射频刀置入工作通道, 止血并处理手术区域椎板表面软组织, 显露椎板及关节突关节。枪钳或动力磨钻去除责任椎间隙上位椎体椎板下缘、关节突内侧及下位椎体椎板上缘, 进入椎管。神经剥离子松解硬膜囊与黄韧带之间的粘连, 咬除黄韧带。止血后使用神经拉钩牵开神经根及硬膜囊, 确定椎间盘位置, 切开纤维环, 摘除髓核组织, 内镜直视下用刮匙刮除上下终板上的软骨组织并观察终板情况, 将留取的自体骨粒与人工骨混合, 通过植骨漏斗置入椎间隙并适当打压, 植入 PEEK 融合器一枚, 确认融合器位置良好, 经皮椎弓根螺钉内固定。减压区放置负压引流管 1 根。

Delta 组: 使用 Delta 内镜系统(内径 6.0 mm, 15° 视角, 德国 Joimax 公司)。全身麻醉, 俯卧位。C 臂机定位责任椎间隙上下椎体双侧椎弓根及症状侧关节突关节体表投影, 皮肤表面定位标记。症状侧关节突关节皮肤标记处切开, 纵向切开筋膜层, 以扩张套管扩张肌肉软组织, 钝性分离椎板及关节突部分, 置入 Delta 工作通道, 透视明确手术节段无误, 安装后路镜系统, 持续盐水冲洗。等离子射频刀止血并处理手术区域椎板表面软组织, 显露上位椎板下缘及下关节突, 镜外环锯或动力磨钻去除责任椎间隙上位椎板下缘、下关节突及部分下位椎体椎板

上缘, 等离子射频电刀止血并小心探查分离黄韧带, 适当扩大隐窝, 松解硬膜、神经根及周围粘连组织。止血后确定椎间盘位置, 旋转套管用长舌面保护硬膜囊及神经, 切开纤维环, 摘除髓核组织, 内镜直视下用刮匙刮除上下终板上的软骨组织并观察终板情况, 取出内镜, 将留取的自体骨粒与人工骨混合, 通过植骨漏斗置入椎间隙并适当打压, C 臂机透视下植入 PEEK 融合器一枚, 置入内镜观察, 确认融合器位置良好, 拔除内镜, 经皮椎弓根螺钉内固定。减压区放置负压引流管 1 根。

1.3 术后处理

术后 3 天常规予非甾体类抗炎药止痛、甘露醇脱水减轻神经根水肿、抗生素预防感染。未出现脑脊液漏者则术后 1 天拔出引流管。患者清醒后即指导患者下肢直腿抬高功能锻炼, 术后 3 天开始腰背肌功能锻炼, 术后 5 天佩戴腰部支具适当下地活动。无发热, 疼痛明显减轻, 切口愈合良好、无渗液, 下地活动可, 即可出院, 出院前复查腰椎正侧位 X 线了解内固定及融合器情况。腰部支具佩戴至少 3 个月, 3 个月内避免腰部剧烈活动、久坐久站、弯腰、负重等。

1.4 观察指标

记录 2 组手术时间(切皮开始至切口缝合)、术中出血量(术者估计)、透视次数、术后住院时间及术后并发症。记录术前及术后 1 个月、术后 3 个月、末次随访时腰腿痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)^[10](以数字 0 ~ 10 递增代表不同程度的疼痛, 0 为无痛, 10 为剧痛), Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)^[11](由疼痛强度、生活自理能力、提物、步行、坐卧、站立、睡眠、性生活、社会生活和旅游 10 项问题组成, 每项问题 0 ~ 5 分, 以(实际得分/50) × 100% 为 ODI 评分, 评分越高说明脊柱功能障碍越严重), 日本骨科协会(Japanese

Orthopedic Association, JOA) 评分^[12] (满分 29 分, 分数越低表明功能障碍越明显), 末次随访采用改良 MacNab 标准评估疗效^[13] (优, 症状完全消失, 可正常工作和生活; 良, 有轻微症状, 活动轻度受限, 但对工作和生活无明显影响; 可, 症状减轻, 但活动仍受限, 影响工作和生活; 差, 与治疗前无异, 甚至加重)。

1.5 统计学方法

采用 SPSS22.0 统计软件进行分析。计量资料用 Shapiro-Wilk 法行正态性检验, 符合正态分布时以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组比较采用独立样本 t 检验, 组内不同时点比较采用重复测量方差分析; 偏态分布时用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 2 组比较采用 Mann-Whitney U 检验, 组内不同时点比较采用 Friedman 检验。计数资料比较采用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

表 2 2 组围手术期指标比较

组别	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	透视次数 (次)	术后住院时间 (d)	并发症 [$n(\%)$]
UBE ($n = 19$)	158.4 \pm 13.6	171.1 \pm 34.0	18.0 (16.0, 20.0)	9.0 (9.0, 9.0)	1 (5.3)
Delta ($n = 27$)	196.6 \pm 17.3	187.8 \pm 44.0	20.0 (16.0, 22.0)	9.0 (9.0, 9.0)	1 (3.7)
$t(Z)$ 值	$t = -7.996$	$t = -1.390$	$Z = 1.250$	$Z = 0.165$	
P 值	0.000	0.172	0.211	0.869	1.000 *

UBE, 单边双通道脊柱内镜; Delta, 单通道 Delta 内镜
* Fisher 精确检验

2.2 2 组随访结果比较

2 组术后 1 个月、3 个月、末次随访 VAS 评分、ODI 均较术前显著减少, JOA 评分显著增加 ($P = 0.000$), 2 组各时点 VAS 评分、ODI、JOA 评分差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 3。2 组术后随访 9 ~ 16 个月, 其中 UBE 组 (12.3 \pm 1.8) 月, Delta 内

2 结果

2.1 2 组围术期指标比较

2 组均顺利完成手术, UBE 组手术时间显著短于 Delta 内镜组 ($P < 0.05$), 而在术中出血量、透视次数、术后住院时间、并发症等方面 2 组差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。2 组均未出现神经损伤、重要血管损伤、深部感染等严重并发症。UBE 组术后头痛 1 例 (5.3%), 术腔引流仅少量暗红色血性液体, 考虑术中水压过大引起, 嘱卧床休息后症状消失; Delta 内镜组术后脑脊液漏 1 例 (3.7%), 术后第 1 天术腔引流出 160 ml 淡红色液体, 无头痛等特殊不适, 行常规换药, 拔除术腔引流管, 2% 利多卡因局部浸润麻醉, 全层缝合引流管引出处皮肤切口, 头孢呋辛钠静滴预防感染, 积极补液, 同时嘱患者俯卧位休息, 连续观察 72 h 切口干燥不再渗液。

镜组 (12.0 \pm 1.5) 月 ($t = 0.571, P = 0.571$)。末次随访改良 MacNab 标准评价疗效, UBE 组优 10 例, 良 7 例, 可 2 例, 差 0 例, 优良率 89.5%; Delta 内镜组优 14 例, 良 10 例, 可 3 例, 差 0 例, 优良率 88.9%。2 组优良率差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.000, P = 1.000$)。典型病例影像资料见图 1、2。

表 3 2 组手术前后疼痛 VAS 评分、ODI、JOA 评分的比较

项目	组别	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访	$\chi^2 (F)$ 值	P 值
VAS (分)	UBE ($n = 19$)	7.0 (6.0, 8.0)	3.0 (3.0, 4.0)	3.0 (2.0, 3.0)	2.0 (2.0, 2.0)	$\chi^2 = 52.665$	0.000
	Delta ($n = 27$)	7.0 (6.0, 8.0)	3.0 (3.0, 4.0)	3.0 (2.0, 3.0)	2.0 (2.0, 2.0)	$\chi^2 = 75.956$	0.000
	$Z(t)$ 值	$Z = -0.431$	$Z = 0.242$	$Z = 0.125$	$Z = -0.330$		
	P 值	0.666	0.809	0.900	0.742		
ODI (%)	UBE ($n = 19$)	60.0 (56.0, 66.7)	35.6 (33.3, 37.8)	26.7 (24.0, 28.9)	16.0 (15.6, 20.0)	$\chi^2 = 57.000$	0.000
	Delta ($n = 27$)	57.8 (51.1, 62.2)	35.6 (33.3, 37.8)	24.4 (22.2, 26.7)	18.0 (15.6, 20.0)	$\chi^2 = 79.844$	0.000
	$Z(t)$ 值	$Z = -1.566$	$Z = 0.260$	$Z = -1.239$	$Z = 0.599$		
	P 值	0.117	0.795	0.215	0.549		
JOA (分)	UBE ($n = 19$)	13.6 \pm 3.4	17.6 \pm 3.2	20.9 \pm 2.6	22.9 \pm 2.2	$F = 302.342$	0.000
	Delta ($n = 27$)	12.5 \pm 2.4	16.7 \pm 2.3	21.1 \pm 2.1	23.4 \pm 2.0	$F = 556.584$	0.000
	$Z(t)$ 值	$t = 1.312$	$t = 1.202$	$t = -0.316$	$t = -0.873$		
	P 值	0.196	0.236	0.754	0.387		

UBE, 单边双通道脊柱内镜; Delta, 单通道 Delta 内镜

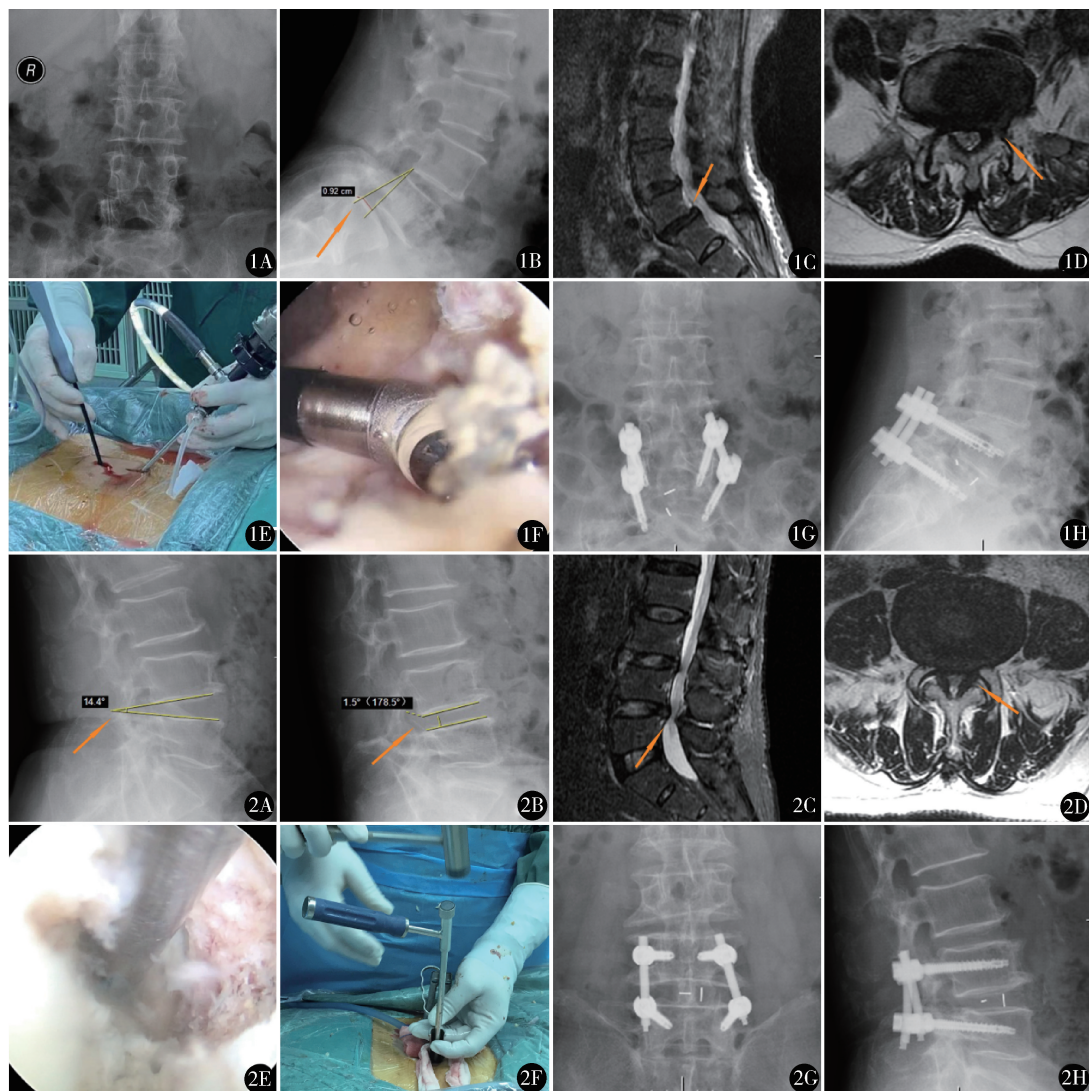


图1 女,69岁,行单侧双通道脊柱内镜(UBE)腰椎间融合术:A、B.术前腰椎X线正、侧位,侧位片示 L_5 及以上椎体向前滑脱 9.2 mm ($>3\text{ mm}$);C、D.术前腰椎MRI矢状位及轴位,示 L_5 及以上椎体I度滑脱, L_5/S_1 椎管狭窄;E.UBE观察通道和操作通道;F.内镜下等离子处理椎板软组织;G、H.术后8天腰椎X线正、侧位,示螺钉、融合器位置良好

图2 男,75岁,行单通道Delta内镜腰椎间融合术:A、B.术前腰椎X线过伸、过屈位, L_4/L_5 椎间角度过伸位 14.4° ,过屈位 1.5° , L_4/L_5 椎间活动度 12.9° ($>10^\circ$);C、D.术前腰椎MRI矢状位及轴位,示 $L_{4/5}$ 椎间盘突出,黄韧带增厚,椎管狭窄;E.内镜直视下处理软骨终板;F. C臂机透视下打入融合器;G、H.术后7天腰椎X线正、侧位,示螺钉、融合器位置良好

3 讨论

传统开放手术 PLIF 是脊柱融合术的“金标准”,尽管有操作简单、视野广、减压效果确切等优点,但损伤较大,恢复慢^[14]。随着内镜技术的发展,内镜下的脊柱融合手术已经实现,逐渐成为首选的融合方案^[15]。2017年Heo等^[7]将双通道脊柱内镜

手术命名为 UBE 并成功用于腰椎融合手术,手术适应证与开放手术相同,包括退行性脊椎滑脱、不稳定的椎管狭窄等,共完成 69 例,包括 $L_{3/4}$ 9 例, $L_{4/5}$ 48 例, L_5/S_1 12 例,随访(13.5 ± 7.1)月,VAS 评分及 ODI 均显著改善。Kim 等^[16]比较 UBE-TLIF(32 例)和 MIS-TLIF(55 例)治疗单节段腰椎退行性疾病,研究结果表明 UBE 术后早期(2 周)腰背痛轻,住院

时间短,而优良率、融合率和并发症发生率与 MIS-TLIF 相近。随着脊柱微创外科的发展,同轴大通道内镜系统日臻完善,为单通道内镜下融合提供了有利条件。其适应证同传统 MIS-TLIF,包括椎管狭窄、腰椎滑脱、顽固性椎间盘源性腰痛等,但学习曲线较为陡峭,应阶梯性选择不同难度腰椎疾病开展手术^[17]。Shen^[18]采用 Delta 内镜行腰椎间融合术 18 例,无明显手术并发症,随访 12 个月以上,腰背痛 VAS 评分及 ODI 较术前改善 78% 和 73%。刘鏐等^[19]比较 Delta 内镜和开放 TLIF 各 40 例,Delta 内镜组切口长度短,住院时间短,术后 1、3 个月 VAS 评分低,而融合率与开放组相近。

本研究结果显示,2 组均取得良好的手术疗效,术后各时点 VAS 评分、ODI、JOA 评分较术前均显著改善,2 组术中出血量、透视次数、术后住院时间、术后并发症等都未表现出明显差异。手术时间方面,UBE 融合术优于单通道 Delta 内镜,考虑因为 UBE 具有更广阔的手术视野,操作灵活性更高,使手术时间缩短。UBE 组和 Delta 内镜组各出现 1 例并发症。UBE 组为术后头痛,考虑术中水压过大引起。Eum 等^[20]认为悬挂冲洗盐水高度在手术台上 50 ~ 60 cm 可有效降低高水压诱发头痛的风险。Delta 内镜组 1 例术后脑脊液漏,无头痛等特殊不适,严密缝合切口、俯卧位休息、积极补液后不再渗液。

我们体会 UBE 有以下优点:①可以使用传统开放器械手术,与单通道内镜手术相比学习曲线较为平缓;②内镜和器械活动度均较大,摆脱单一通道操作局限的弊端,操作更灵活;③水介质下术区出血不明显,视野清晰,操作全程可视,手术更安全。但 UBE 也存在一些不足需要引起重视:①双通道下双手操作,大多数右手持器械,因此操作器械的位置可因患者症状左右的不同而位于头侧或尾侧,不同方向下观察视野和操作感觉存在区别,因此术者需要熟悉镜下结构并谨慎操作;②操作器械通道为半封闭性,反复进出器械同样存在椎旁肌肉损伤的可能,并且因软组织遮挡,常发生“在手术视野中寻找器械”。

单通道 Delta 内镜也有其独特的优势:①单通道操作,扶握方便,也较双通道稳定;②逐级扩张套筒,单通道置管,封闭式管道,减少椎旁肌肉及通道周围软组织的反复损伤;③作为经皮椎板间入路内镜下

椎间盘切除(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)技术进一步发展,配备镜下磨钻系统,且仍可使用镜下环锯切除关节突等骨质,取出较大骨块,为融合植骨提供骨块。但也存在一定的局限性:①学习曲线较为陡峭,需要在熟练掌握 PEID,熟悉单通道内镜下解剖结构的基础上开展;②通道固定,术前需根据影像资料精准定位,置入工作通道后,不能灵活调整。

本研究中,2 种手术方式均为水介质下操作,可以保持手术视野清晰,同时降低手术感染风险,但过多的盐水冲洗会使患者体温下降,因此术后要及时复温。UBE 创伤较单通道 Delta 内镜大,但 2 组术中出血量差异无统计学意义($P > 0.05$),考虑 UBE 水压更高,可以减少出血。UBE 的减压过程可以使用传统腰椎手术器械及关节镜,术者更易于学习和接受,且对于基层医院而言,医疗成本更低,能推动其顺利开展;而 Delta 内镜往往是术者熟练掌握 PEID 基础上开展起来,需要前期基础,且定位要求更为精确,不利于初学者开展。终板处理时,UBE 水压较大,内镜视野下终板灰白色即可,由于观察通道与操作通道分离,融合器放置全程可视,更为安全。Delta 内镜的终板处理在内镜下全程可视,内镜视野下终板点状出血即可,但置入融合器时需要取出内镜,结合 C 臂机透视盲视操作,存在损伤神经根或硬膜的风险。2 种术式均可通过单侧入路双侧减压,对于椎板及关节突骨质切除不多,所获得的自体骨块数量较少,融合时不如开放手术可充分自体植骨,需加人工骨保证融合效果,且增加手术费用。

综上,单边双通道内镜与单通道 Delta 内镜腰椎融合术治疗腰椎退行性疾病均能够达到良好的临床效果,同时具备微创、早期恢复快等优点。单边双通道内镜操作空间灵活,可使用更易获得的普通手术器械,技术易于掌握。本文为回顾性研究,且样本量较小,对于远期疗效及融合效果缺乏有效评估,因此本研究结论需要大样本、长期随访、多中心前瞻性研究来进一步评估。

参考文献

- 1 Song Q, Zhu B, Zhao W, et al. Full-endoscopic lumbar decompression versus open decompression and fusion surgery for the lumbar spinal stenosis: a 3-year follow-up study. J Pain Res, 2021,

- 14;1331 – 1338.
- 2 Cho JH, Lee JH, Song KS, et al. Treatment outcomes for patients with failed back surgery. *Pain Physician*, 2017, 20(1): E29 – E43.
- 3 Ahn Y, Youn MS, Heo DH. Endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion; a comprehensive review. *Expert Rev Med Devices*, 2019, 16(5): 373 – 380.
- 4 Xie P, Feng F, Chen Z, et al. Percutaneous transforaminal full endoscopic decompression for the treatment of lumbar spinal stenosis. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21(1): 546.
- 5 薛文, 王栋, 管晓鹏, 等. 脊柱内镜辅助套管内微创经椎间孔椎体间融合术的初步应用. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(8): 756 – 759.
- 6 常献, 李长青. 经皮内镜辅助腰椎椎间融合术现状与思考. *中国修复重建外科杂志*, 2022, 36(6): 660 – 664.
- 7 Heo DH, Son SK, Eum JH, et al. Fully endoscopic lumbar interbody fusion using a percutaneous unilateral biportal endoscopic technique: technical note and preliminary clinical results. *Neurosurg Focus*, 2017, 43(2): E8.
- 8 Li Y, Dai Y, Wang B, et al. Full-endoscopic posterior lumbar interbody fusion via an interlaminar approach versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: a preliminary retrospective study. *World Neurosurg*, 2020, 144: e475 – e482.
- 9 Heo DH, Eum JH, Jo JY, et al. Modified far lateral endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion using a biportal endoscopic approach: technical report and preliminary results. *Acta Neurochir (Wien)*, 2021, 163(4): 1205 – 1209.
- 10 Turner NM, van de Leemput AJ, Draaisma JM, et al. Validity of the visual analogue scale as an instrument to measure self-efficacy in resuscitation skills. *Med Educ*, 2008, 42(5): 503 – 511.
- 11 阿海, 关炳瑜, 王晓锋, 等. 椎间孔镜髓核摘除术治疗老年单节段腰椎间盘突出症临床疗效分析. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2018, 10(5): 69 – 73.
- 12 Fujimori T, Okuda S, Iwasaki M, et al. Validity of the Japanese Orthopaedic Association scoring system based on patient-reported improvement after posterior lumbar interbody fusion. *Spine J*, 2016, 16(6): 728 – 736.
- 13 Choi G, Lee SH, Lokhande P, et al. Percutaneous endoscopic approach for highly migrated intracanal disc herniations by foraminoplastic technique using rigid working channel endoscope. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(15): E508 – E515.
- 14 Said E, Abdel-Wanis ME, Ameen M, et al. Posterolateral fusion versus posterior lumbar interbody fusion: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Global Spine J*, 2022, 12(5): 990 – 1002.
- 15 林光勋, 陈建民. 脊柱内镜手术的发展现状及未来展望. *西安交通大学学报(医学版)*, 2022, 43(1): 30 – 36.
- 16 Kim JE, Yoo HS, Choi DJ, et al. Comparison of minimal invasive versus biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion for single-level lumbar disease. *Clin Spine Surg*, 2021, 34(2): E64 – E71.
- 17 张斌, 孔清泉, 戎利民. 经皮内镜辅助腰椎椎间融合术的技术利弊分析及趋势展望. *中国修复重建外科杂志*, 2022, 36(6): 653 – 659.
- 18 Shen J. Fully endoscopic lumbar laminectomy and transforaminal lumbar interbody fusion under local anesthesia with conscious sedation: a case series. *World Neurosurg*, 2019, 127: e745 – e750.
- 19 刘镠, 谷艳超, 李莹. Delta 椎板间内镜技术与开放经椎间孔入路椎间融合术治疗单节段腰椎失稳的对比研究. *骨科*, 2022, 13(2): 110 – 114.
- 20 Eum JH, Heo DH, Son SK, et al. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results. *J Neurosurg Spine*, 2016, 24(4): 602 – 607.

(收稿日期: 2022 – 12 – 20)

(修回日期: 2023 – 04 – 07)

(责任编辑: 王惠群)