

两种固定方式在单侧双通道脊柱内镜技术下单节段椎间融合固定术中的对照研究

吴泽宣¹, 王涛¹, 雷志刚¹, 李晓林², 刘浩哲², 李晓阳², 白信信², 徐洪海²

(1. 西安高新医院, 陕西 西安 710000; 2. 陕西省人民医院, 陕西 西安 710068)

【摘要】目的:探讨单侧钉棒系统固定和双侧钉棒系统固定对腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)合并失稳在单侧双通道脊柱内镜技术下单节段椎间融合固定术中的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2021 年 3 月至 2022 年 6 月采用单侧双通道脊柱内镜技术治疗 63 例 LDH 合并失稳患者的临床资料, 根据术中固定方式分为单侧钉棒系统固定组(单侧组)和双侧钉棒系统固定组(双侧组)。单侧组 31 例, 男 15 例, 女 16 例, 年龄 40~67(54.65±7.32)岁; L_{3,4} 3 例, L_{4,5} 15 例, L_{5/S1} 13 例。双侧组 32 例, 男 18 例, 女 14 例, 年龄 43~68(56.19±6.63)岁; L_{3,4} 4 例, L_{4,5} 17 例, L_{5/S1} 11 例。记录并比较两组手术时间、手术切口长度、术后下地时间、住院时间、治疗费用以及并发症和不良事件的发生情况; 比较术前及术后 3、12 个月腰腿痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI); 并采用 MacNab 标准评价临床疗效。**结果:**两组顺利完成手术并获得随访。单侧固定组随访时间、手术时间、手术切口长度、术后下地时间、住院时间及治疗费用分别为(11.81±1.08)个月、(122.48±13.86) min、(3.15±0.45) cm、(3.06±0.73) d、(6.87±1.09) d、(3.49±0.09)万元, 双侧固定组分别为(11.47±1.16)个月、(134.94±10.94) min、(6.45±0.83) cm、(3.19±0.86) d、(7.03±1.03) d、(3.77±0.12)万元; 两组手术时间、切口长度、治疗费用比较, 差异有统计学意义($P<0.05$); 而随访时间、术后下地时间、住院时间比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。两组间手术前后腰痛、腿痛 VAS, JOA 评分、ODI 及 MacNab 等级比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。两组治疗后未见明显的并发症及不良事件发生。**结论:**单侧钉棒系统和双侧钉棒系统固定在单侧双通道脊柱内镜技术治疗 LDH 合并失稳时, 均能达到预期的效果。单侧固定较双侧固定在手术时间、切口长度及治疗费用上更具优势。对于术前存在骨质疏松症或术中发现单侧椎弓根钉固定强度不足的患者, 可行双侧固定, 以增强固定的可靠性。

【关键词】 腰椎间盘突出症; 脊柱融合手术; 腰椎不稳

中图分类号: R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230644

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Comparative study of two fixation methods in single segment interbody fusion and fixation with unilateral dual channel spinal endoscopic technique

WU Ze-xuan¹, WANG Tao¹, LEI Zhi-gang¹, LI Xiao-lin¹, LIU Hao-zhe², LI Xiao-yang², BAI Xin-xin², XU Hong-hai² (1. Xi'an Gaixin Hospital, Xi'an 710000, Shaanxi, China; 2. Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, Shaanxi, China)

ABSTRACT Objective To explore clinical efficacy of unilateral and bilateral nail-rod system fixation in single-level intervertebral fusion fixation of lumbar disc herniation (LDH) and instability with unilateral dual-channel spinal endoscopy. **Methods** The clinical data of 63 patients with LDH complicated with instability treated by unilateral double-channel spinal endoscopy from March 2021 to June 2022 were retrospectively analyzed. According to intraoperative fixation methods, the patients were divided into two groups, included unilateral nail rod system fixation group (unilateral group) and bilateral nail rod system fixation group (bilateral group). There were 31 patients in unilateral group, including 15 males and 16 females; aged from 40 to 67 years old with an average of (54.65±7.32) years old; 3 patients with L_{3,4}, 15 patients with L_{4,5}, 13 patients with L_{5/S1}. There were 32 patients in bilateral group, including 18 males and 14 females, aged from 43 to 68 years old with an average of (56.19±6.63) years old; 4 patients with L_{3,4}, 17 patients with L_{4,5}, 11 patients with L_{5/S1}. The time of operation, length of incision, operation time, length of hospital stay, cost of treatment, occurrence of complications and adverse events were recorded and compared between two groups. Visual analogue scale (VAS) of lumbar and leg pain, Japanese Orthopaedic Association (JOA) and Oswestry disability index (ODI) were compared before operation, 3 and 12 months after operation. MacNab stan-

基金项目: 陕西省科技统筹创新工程计划项目(编号: 2015KTCL03-02)

Fund program: Shaanxi Science and Technology Overall Planning and Innovation Project(No. 2015KTCL03-02)

通讯作者: 徐洪海 E-mail: xuhonghai1963@126.com

Corresponding author: XU Hong-hai E-mail: xuhonghai1963@126.com

dard was used to evaluate clinical effect. **Results** Both of two groups were successfully completed operation and followed up. In unilateral fixation group, follow-up time, operation time, incision length, postoperative ambulation time, hospital stay and treatment cost were (11.81±1.08) months, (122.48±13.86) min, (3.15±0.45) cm, (3.06±0.73) d, (6.87±1.09) d, and (3.49±0.09) ten thousand yuan; while (11.47±1.16) months, (134.94±10.94) min, (6.45±0.83) cm, (3.19±0.86) d, (7.03±1.03) d, (3.77±0.12) ten thousand yuan in bilateral fixation group, respectively; there were significant differences in operation time, incision length and treatment cost between two groups ($P<0.05$), no significant difference in follow-up time, postoperative ambulation time and hospital stay ($P>0.05$). There were no significant difference in VAS of low back pain, JOA score, ODI and MacNab grade between two groups before and after operation ($P>0.05$). No significant complications and adverse events were observed between two groups after operation. **Conclusion** Both of unilateral and bilateral nail rod system for the treatment of LDH with instability could achieve the expected results. Unilateral fixation has more advantageous than bilateral fixation in terms of operation time, incision length and treatment cost. For patients with osteoporosis before operation or insufficient fixation strength of unilateral pedicle nails during surgery, bilateral fixation is feasible to enhance reliability of fixation.

KEYWORDS Lumbar disc herniation; Spinal fusion; Lumbar instability

随着人类生活方式的改变，以腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)为代表的腰椎退行性病变的患病率在逐年增加^[1],传统的腰椎后路开窗减压、椎间融合术是治疗 LDH 合并失稳的经典术式，但该术式对椎体周围组织的解剖结构破坏较大，出血量较多，手术及术后恢复时间长等缺点不容忽视^[2]。而单侧双通道内镜技术(unilateral biportal endoscopic, UBE)的普及却能很好地解决这些问题，此技术是通过建立 2 个通道进行手术，观察通道用于放置内镜以提供清晰的术野，工作通道用于医师操作手术器械完成减压，并在微创下完成椎间融合^[3]。该方法能明显减少术中出血量，并且对椎体周围组织的解剖结构破坏较小，尽可能不影响腰椎的稳定性^[4]，但对于融合后使用单侧还是双侧钉棒系统固定脊柱，目前暂无明确的说法，为了比较 UBE 下腰椎椎间融合术(unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion, UBE-LIF)后两种固定方式的临床效果。本研究自 2021 年 3 月至 2022 年 6 月回顾性分析了采用 UBE 下腰椎椎间融合单侧钉棒系统内固定和双侧钉棒系统内固定治疗只涉及 1 个椎间关节的 LDH 合并失稳患者的临床资料，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:年龄 40~70 岁;术前腰椎 MRI 检查存在单节段椎间盘突出症合并失稳患者;腰腿痛症状明显或伴随下肢神经功能障碍者;正规保守治疗 3 个月后症状未见明显改善者;术前常规查血常规、肝肾功能、电解质、凝血功能、心电图、X 线片及骨密度检查($T<-2.5$)等未见明显异常,或相关科室会诊后无明显手术禁忌者;术后随访 10~14 个月以内,临床资料保留完整者;患者对治疗及手术方案知情同意。排除标准:涉及多节段椎间盘突出;腰椎严重畸形者;腰椎原发或继发肿瘤者;对金属植入物严重过敏患者;有严重的内科基础疾病影响治疗的患者;腰

椎受到严重暴力损伤后所致 LDH。

1.2 临床资料

本研究共纳入 63 例,按照治疗方法不同分为 2 组。31 例采用 UBE 下腰椎椎间融合单侧钉棒系统内固定术(单侧组),男 15 例,女 16 例;年龄 40~67 (54.65±7.32)岁;L_{3,4} 3 例,L_{4,5} 15 例,L₅S₁ 13 例;合并骨质疏松症 12 例。32 例采用 UBE 下腰椎椎间融合双侧钉棒系统内固定术治疗(双侧组),男 18 例,女 14 例;年龄 43~68 (56.19±6.63)岁;L_{3,4} 4 例,L_{4,5} 17 例,L₅S₁ 11 例;合并骨质疏松症 17 例。两组患者术前一般资料比较,差异无统计学意义,具有可比性,见表 1。

表 1 两组腰椎间盘突出症合并失稳患者术前一般资料比较
Tab.1 Comparison of preoperative general data between two groups of patients with lumbar disc herniation combined with instability

组别	例数	性别/例		年龄($\bar{x}\pm s$)/ 岁	节段/例			合并骨质 疏松症/例	
		男	女		L _{3,4}	L _{4,5}	L ₅ S ₁	有	无
单侧组	31	15	16	54.65±7.32	3	15	13	12	19
双侧组	32	18	14	56.19±6.63	4	17	11	17	15
检验值		$\chi^2=0.39$		$t=-0.88$	$\chi^2=0.42$			$\chi^2=1.32$	
P 值		0.53		0.38	0.81			0.25	

1.3 治疗方法

患者全麻满意后,取俯卧位,胸部及髂部垫高使腹部悬空。术前 C 形臂 X 线机透视标记定位间隙(以 L_{4,5} 椎间盘右侧突出为例),常规消毒铺巾。取 L₄ 右侧椎弓根投影外缘做 1.5 cm 横切口,作为显示通道;取 L₅ 右侧椎弓根投影外缘做 1.5 cm 横切口,作为工作通道。分别插入 0° 关节镜及工作保护鞘,两者相交于 L₅ 上关节突内侧。透视位置无误后,连接影像系统,使用离子刀分离椎板外多裂肌,显露椎板内

缘、关节突关节及黄韧带,使用探针、椎板咬钳咬除部分椎板及黄韧带,应用骨刀凿除椎板或磨钻磨除部分椎板根部骨质,显露硬膜及 L₅ 神经根,见 L_{4,5} 椎间盘偏右侧突出,纤维环破裂、髓核游离、右侧 L₅ 神经根受压变细,使用神经拉钩将 L₅ 神经拉向中央保护。再使用髓核钳咬除并取出游离髓核及突出髓核组织,交替使用刮刀、刮勺、髓核钳处理 L_{4,5} 椎间隙,使用植骨漏斗将混合好的人工骨和自体骨植入椎间隙前方,将合适大小的椎间融合器植入椎间隙,探查见椎间融合器位置良好,神经压迫解除,神经活动范围>1 cm,检查无活动性出血,完成椎间融合。接着经 L_{4,5} 椎弓根投影穿刺,将穿刺针经椎弓根置入至椎体后 1/3,透视见穿刺针位置良好,经穿刺针芯置入导丝,扩大皮肤切口。使用开口器扩大椎弓根入点,单侧固定组经 L_{4,5} 单侧椎弓根置入椎弓根螺钉(厦门博益宁医疗器械有限公司)2 枚;而双侧固定组经 L_{4,5} 双侧椎弓根置入椎弓根螺钉(厦门博益宁医疗器械有限公司)各 2 枚。再次透视见椎弓根螺钉位置良好,经皮穿入连接棒,锁定螺钉尾帽。冲洗伤口,检查无活动性出血后,逐层进行伤口缝合。术后常规使用抗生素 48 h 预防感染,佩戴腰部支具后可适当床旁活动。

1.4 观察项目与方法

(1)两组术后一般情况。记录并比较两组手术时间、手术切口长度、术后下地时间、住院时间、治疗费用以及并发症和不良事件的发生情况。(2)疗效评价标准。比较两组术前及术后 3、12 个月腰腿痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[5]、日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分^[6]和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[7]。JOA 评分包括主观症状、临床体征、日常活动受限度和膀胱功能,总分 29 分,最低 0 分,分值越低表示功能障碍越明显;ODI 共 10 个观察项目,分别为腰腿痛程度、个人生活料理情况、提举重物状况、行走状况、坐立状况、站立状况、睡眠状况、性生活状况、社会生活状况、旅行状况,每个观察项目分为 0~5 分,总分=(所得分数/5×回答问题数)×100%,

总分越低,功能障碍越低。术后 12 个月根据 MAC-NAB 等^[8]制定的改良 MacNab 评定标准进行疗效评价:优,无痛、运动受限,能参加正常工作和活动;良,偶发非神经性疼痛,主要症状减轻,能够参加调整好的工作;可,一定程度的功能改善,对生活和工作有一定影响;差,有神经根受损表现,术后症状反复,需二次手术。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 18.0 软件进行统计学分析。手术时间、手术切口长度、术后下地时间、住院时间及治疗费用符合正态分布的定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用成组设计定量资料 *t* 检验;术前及术后 3、12 个月时腰腿痛 VAS、JOA 评分、ODI 整体组间比较采用重复测量方差分析,同一时点组间比较采用两独立样本 *t* 检验;组内比较采用配对样本 *t* 检验。两组性别、突出节段及合并骨质疏松症等定性资料以例表示,采用 χ^2 检验和 Fisher 确切概率法;两组 MacNab 等级资料比较,采用秩和检验。以 *P*<0.05 为差异有统计意义。

2 结果

2.1 术后一般情况比较

两组均顺利完成手术治疗。两组随访时间、术后下地时间、住院时间比较,差异无统计学意义 (*P*>0.05);而两组手术时间、手术切口长度及治疗费用比较,差异有统计学意义 (*P*<0.05)。见表 2。两组均未见硬膜外血肿、减压不充分、神经根损伤及硬膜囊损伤等不良事件的发生。

2.2 手术前后 VAS 比较

两组术前及术后 3、12 个月腰腿痛 VAS 比较,差异无统计学意义 (*P*>0.05)。两组术后 12 个月腰腿痛 VAS 较术前均得到明显改善 (*P*<0.05)。见表 3。

2.3 手术前后 JOA 评分和 ODI 比较

两组术前及术后 3、12 个月 JOA 评分、ODI 比较,差异无统计学意义 (*P*>0.05)。两组术后 12 个月 JOA、ODI 较术前改善 (*P*<0.05)。见表 4。

2.4 改良 MacNab 评价标准

术后 12 个月,按照改良 MacNab 评价标准,单

表 2 两组腰椎间盘突出症合并失稳患者术后一般情况比较

Tab.2 Comparison of postoperative general conditions between two groups of patients with lumbar disc herniation combined with instability

组别	例数	手术时间($\bar{x}\pm s$)/min	切口长度($\bar{x}\pm s$)/cm	术后下地时间($\bar{x}\pm s$)/d	住院时间($\bar{x}\pm s$)/d	治疗费用($\bar{x}\pm s$)/万元	随访时间($\bar{x}\pm s$)/月
单侧组	31	122.48±13.86	3.15±0.45	3.06±0.73	6.87±1.09	3.49±0.09	11.81±1.08
双侧组	32	134.94±10.94	6.45±0.83	3.19±0.86	7.03±1.03	3.77±0.12	11.47±1.16
<i>t</i> 值		-3.965	-19.63	-0.612	-0.60	-9.97	1.19
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	0.54	0.55	<0.05	0.24

侧组优 28 例,良 2 例,可 1 例;双侧组优 27 例,良 3 例,可 2 例;两组比较差异无统计学意义($Z=-0.71$, $P=0.48$)。两组术后均未出现复发腰椎间盘突出症及断钉情况。典型病例图片见图 1、图 2。

3 讨论

3.1 UBE-LIF 的优势

手术治疗 LDH 合并失稳时可选择的方式较多,其中后路腰椎椎间融合术、经椎间孔入路腰椎椎间融合术等开放融合术可能会导致脊柱旁组织结构的过度破坏、术中出血量较多、术后创伤反应明显以及后期顽固性腰痛等问题的出现^[9];而随着医疗器械的发展以及人们对脊柱解剖认知的提高,脊柱外科逐渐向微创方向发展。UBE-LIF 是近年来发展突显的一种方法,UBE-LIF 为开放融合手术的内窥镜化操作技术^[10];术中以椎板外多裂肌与最长肌的肌间隙为手术入路,建立工作通道以显露椎板内缘、关节突关节及黄韧带,仅小范围剥离椎旁组织也能为术者提供良好的手术操作空间。UBE-LIF 在减少对椎旁组织破坏的同时,也可实现单侧入路双侧减压的目的,相较于传统 MIS-TLIF 术中需要采用双侧通道实现双侧减压^[11],UBE-LIF 可以显著减少椎体周围解剖结构的破坏,降低术中创伤、出血量,缩短术后

恢复期周期,为术后尽早进行康复治疗提供了保障。

3.2 UBE-LIF 单边与双边固定的比较

LDH 合并失稳在 UBE 下腰椎间融合术中内固定方式的选择上有单侧固定和双侧固定。本研究结果显示,两组患者术后腰痛 VAS、JOA 评分、ODI 均较术前明显改善($P<0.05$),但手术前后组间比较差异无统计学意义($P>0.05$),表明两组患者均能达到良好的临床治疗效果。不同之处在于:(1)单侧组手术切口可使用原有的内镜双通道切口,无须再增加切口;而双侧螺钉固定则需要在对侧增加 2 个切口,创伤较单边螺钉固定较大。(2)手术时长两组分别为(122.48 ± 13.86) min 及(134.94 ± 10.94) min,双侧组增加了 1 组钉棒内固定系统,所以在手术时间上单侧组更有优势,同时减少了术中对脊柱周围组织的破坏以及术中相关风险及并发症的发生。(3)单侧组较双侧组选用内固定耗材更少,治疗费用单侧组相对较少。(4)双侧固定对术者的手术经验,解剖结构以及空间想象力有着更高的要求,所以双侧置钉增加了椎弓根钉的误置率,从而提升了手术过程中对神经、血管造成损伤的风险,双侧固定组 1 例对侧椎弓根螺钉偏内而损伤到神经根,二次手术取出椎弓根螺钉,预后良好。两组手术切口长度、手术时

表 3 两组腰椎间盘突出症合并失稳患者术后 VAS 比较

Tab.3 Comparison of postoperative VAS between two groups of patients with lumbar disc herniation combined with instability

组别	例数	腰痛($\bar{x}\pm s$)/分					腿痛($\bar{x}\pm s$)/分				
		术前	术后 3 个月	术后 12 个月	F 值	P 值	术前	术后 3 个月	术后 12 个月	F 值	P 值
单侧组	31	7.35±0.88	2.55±0.57 ^{a1}	2.19±0.54 ^{a2}	1.24	0.27	6.84±0.82	2.16±0.64 ^{b1}	1.97±0.60 ^{b2}	0.90	0.35
双侧组	32	7.09±0.93	2.47±0.67 ^{c1}	2.06±0.62 ^{c2}			6.63±0.94	2.09±0.69 ^{d1}	1.81±0.64 ^{d2}		
t 值		1.15	0.51	0.89			0.96	0.40	0.99		
P 值		0.26	0.61	0.38			0.34	0.69	0.33		

注:与术前比较,^{a1} $t=26.40$ $P<0.05$; ^{a2} $t=4.06$ $P<0.05$; ^{b1} $t=28.66$ $P<0.05$; ^{b2} $t=2.68$ $P<0.05$; ^{c1} $t=39.65$ $P<0.05$; ^{c2} $t=4.61$ $P<0.05$; ^{d1} $t=45.20$ $P<0.05$; ^{d2} $t=3.48$ $P<0.05$

表 4 两组腰椎间盘突出症合并失稳患者手术前后 JOA 评分及 ODI 比较

Tab.4 Comparison of postoperative JOA and ODI between two groups of patients with lumbar disc herniation combined with instability

组别	例数	JOA/ $(\bar{x}\pm s)$ 分			F 值	P 值	ODI($\bar{x}\pm s$)/%			F 值	P 值
		术前	术后 3 个月	术后 12 个月			术前	术后 3 个月	术后 12 个月		
单侧组	31	12.03±1.68	24.16±1.95 ^{a1}	25.13±1.86 ^{a2}	0.56	0.46	64.19±2.33	18.52±2.97 ^{b1}	16.26±2.29 ^{b2}	0.75	0.39
双侧组	32	12.31±1.77	24.41±2.23 ^{c1}	25.63±1.84 ^{c2}			63.78±3.07	17.75±2.37 ^{d1}	15.88±1.95 ^{d2}		
t 值		-0.50	-0.46	-1.06			0.60	1.14	0.72		
P 值		0.62	0.64	0.29			0.55	0.26	0.48		

注:与术前比较,^{a1} $t=-78.67$ $P<0.05$; ^{a2} $t=-6.45$ $P<0.05$; ^{b1} $t=199.46$ $P<0.05$; ^{b2} $t=8.75$ $P<0.05$; ^{c1} $t=-88.04$ $P<0.05$; ^{c2} $t=-6.64$ $P<0.05$; ^{d1} $t=182.70$ $P<0.05$; ^{d2} $t=10.52$ $P<0.05$

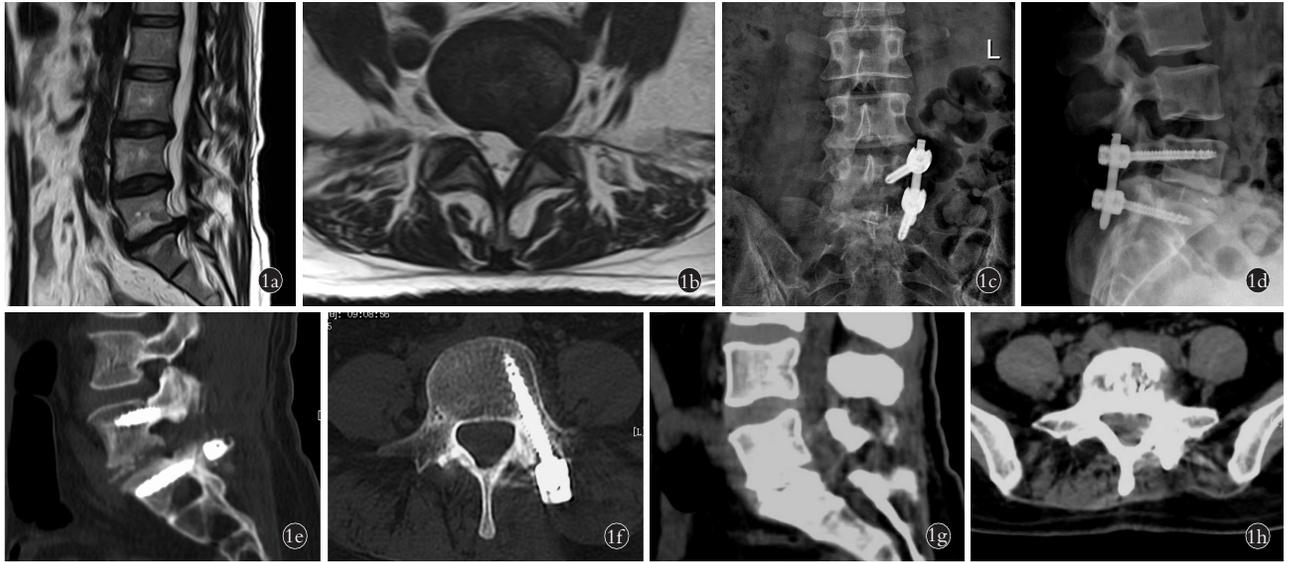


图 1 患者,女,46岁,L₅S₁椎间盘突出症 1a.术前MRI矢状位示L₅S₁椎间盘突出 1b.术前MRI横断位示L₅S₁椎间盘突出压迫左侧神经根 1c,1d.术后1周正侧位DR片示椎间融合器及单侧钉棒系统位置良好 1e,1f.术后6个月CT矢状位及横断位示内固定到位 1g,1h.术后12个月腰椎CT矢状位及横断位示L₅S₁椎间融合良好

Fig.1 Patient,female,46-year-old,L₅S₁ lumbar disc herniation 1a. Preoperative MRI on sagittal view showed L₅S₁ lumbar disc herniation 1b. Preoperative MRI on cross-sectional view showed L₅S₁ lumbar disc herniation, and compressed the left nerve root 1c,1d. Postoperative AP and lateral DR at 1 week showed good position of intervertebral fusion cage and unilateral screw rod system 1e,1f. Postoperative CT on sagittal and transverse view at 6 months showed the internal fixation was normal 1g,1h. Postoperative CT on sagittal and transverse view at 12 months showed L₅S₁ interbody fusion was good



图 2 患者,男,55岁,L₄/5椎间盘突出症 2a.术前MRI矢状位示L₄/5椎间盘突出 2b.术前MRI横断位示L₄/5椎间盘突出压迫右侧神经根 2c,2d.术后1周内腰椎正侧位DR片示椎间融合器及双侧钉棒系统位置良好 2e,2f.术后6个月腰椎CT矢状位及横断位示内固定到位正常 2g,2h.术后12个月腰椎CT矢状位及横断位示L₄/5椎间融合良好

Fig.2 Patient,male,55-year-old,L₄/5 lumbar disc herniation 2a. Preoperative MRI on sagittal view showed L₄/5 lumbar disc herniation 2b. Preoperative MRI on cross-sectional view showed L₄/5 lumbar disc herniation, and compressed the right nerve root 2c,2d. Postoperative AP and lateral DR at 1 week showed good position of intervertebral fusion cage and unilateral screw rod system 2e,2f. Postoperative CT on sagittal and transverse view at 6 months showed internal fixation was normal 2g,2h. Postoperative CT on sagittal and transverse view at 12 months showed good fusion of L₄/5 interbody

间和治疗费用比较,差异无统计学意义($P<0.05$)。单侧钉棒系统固定拥有足够的生物力学强度^[12],既能保证镜下融合后脊柱的稳定性^[13],同时也能减少创伤、手术时间及患者的经济负担。若术前骨密度检查提示重度骨质疏松症或术中发现单侧固定把持力不足时,建议使用双侧钉棒系统固定,必要时可联合使用骨水泥钉固定,以保证固定的牢固性及安全性^[14]。本研究合并骨质疏松症 29 例,术中均备有骨水泥螺钉,两组患者入院时查骨密度均为轻度(T 值为 $-2.5\sim-3.0$),置钉过程中螺钉把持力均良好,未出现螺钉松动;随访 1 年未出现断钉或断棒的发生。因此,在短期随访时间内两组治疗效果相当。

3.3 本研究不足与展望

本研究存在以下不足:(1) 本研究为回顾性研究,病例选择上可能存在偏倚。(2) 本研究只针对单节段椎间盘突出症合并失稳患者术后疗效评价,后期研究可完善 2 个及 2 个以上节段椎间盘突出症合并失稳患者的疗效分析评价。(3) 本研究仅为不同固定方式的手术后临床观察,未能建立完整的单侧及双侧固定方式的体外模型,暂时缺少数据支持说明两种固定方式在水平方向及垂直方向上的受力情况、旋转活动度是否存在一定的差异,如双侧固定组是否能更好地对抗扭力,减少断钉发生的可能。

综上所述,两种固定方式在 UBE-LIF 的临床应用效果等同,均可使用。对于骨质良好及术中单边固定时把持力良好的患者,建议行腰椎单侧固定,能够达到固定强度,同时也减少了手术创伤及治疗费用。对于骨质条件较差或术中单侧固定时把持力较弱的患者,建议行腰椎双侧固定,以达到更好的固定效果,减少不良事件的发生。

参考文献

- [1] HU Q F, PAN H, FANG Y Y, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for high-grade down-migrated disc using a trans-facet process and pedicle-complex approach: a technical case series [J]. *Eur Spine J*, 2018, 27(Suppl 3): 393–402.
- [2] YU P F, QIANG H, ZHOU J W, et al. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy versus micro-endoscopic discectomy for lumbar disc herniation [J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25: 2320–2328.
- [3] 周建伟, 李矛, 迟成, 等. 单边双通道内镜技术治疗腰椎术后邻近节段病变的早期疗效观察 [J]. *中国骨伤*, 2023, 36(5): 480–486.
ZHOU J W, LI M, CHI C, et al. Observation of early clinical efficacy of unilateral biportal endoscopy technique in the treatment of lumbar postoperative adjacent segmental diseases [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2023, 36(5): 480–486. Chinese.
- [4] KIM W, KIM S K, KANG S S, et al. Pooled analysis of unsuccessful percutaneous biportal endoscopic surgery outcomes from a multi-institutional retrospective cohort of 797 cases [J]. *Acta Neurochir*, 2020, 162(2): 279–287.
- [5] CHIAROTTO A, MAXWELL L J, OSTELO R W, et al. Measurement properties of visual analogue scale, numeric rating scale, and pain severity subscale of the brief pain inventory in patients with low back pain: a systematic review [J]. *J Pain*, 2019, 20(3): 245–263.
- [6] KATO S, OSHIMA Y, OKA H, et al. Comparison of the Japanese orthopaedic association (JOA) score and modified JOA (mJOA) score for the assessment of cervical myelopathy: a multicenter observational study [J]. *PLoS One*, 2015, 10(4): e0123022.
- [7] FAIRBANK J C, PYNSENT P B. The Oswestry disability index [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2000, 25(22): 2940–2952.
- [8] LIANG J C, LIAN L R, LIANG S T, et al. Efficacy and complications of unilateral biportal endoscopic spinal surgery for lumbar spinal stenosis: a meta-analysis and systematic review [J]. *World Neurosurg*, 2022, 159: e91–e102.
- [9] JIN M R, ZHANG J, SHAO H Y, et al. Percutaneous transforaminal endoscopic lumbar interbody fusion for degenerative lumbar diseases: a consecutive case series with mean 2-year follow-up [J]. *Pain Physician*, 2020, 23(2): 165–174.
- [10] 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.
- [11] HEO D H, QUILLO-OLVERA J, PARK C K. Can percutaneous biportal endoscopic surgery achieve enough canal decompression for degenerative lumbar stenosis? prospective case-control study [J]. *World Neurosurg*, 2018, 120: e684–e689.
- [12] 陆向东, 赵轶波, 王少伟, 等. 腰椎单侧与双侧内固定后的生物力学特征比较 [J]. *中国组织工程研究*, 2020, 24(12): 1886–1890.
LU X D, ZHAO Y B, WANG S W, et al. Comparison of biomechanical characteristics of lumbar spine after unilateral and bilateral internal fixation [J]. *Chin J Tissue Eng Res*, 2020, 24(12): 1886–1890. Chinese.
- [13] XIE X H, ZHANG G Q, LIU N. Clinical effect of unilateral biportal endoscopy in the treatment of lumbar diseases: a systematic review and meta-analysis [J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2022, 17(1): 61–68.
- [14] 侯广原, 张继学, 张志军, 等. 骨水泥强化椎弓根螺钉内固定治疗伴骨质疏松腰椎退行性疾病的 1 年随访 [J]. *中国组织工程研究*, 2021, 25(6): 878–883.
HOU G Y, ZHANG J X, ZHANG Z J, et al. Bone cement pedicle screw fixation and fusion in the treatment of degenerative spinal disease with osteoporosis: one-year follow-up [J]. *Chin J Tissue Eng Res*, 2021, 25(6): 878–883. Chinese.

(收稿日期: 2024-10-24 本文编辑: 李宜)