

DOI: 10.12235/E20240079

文章编号: 1007-1989 (2024) 12-0075-08

论著

单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术治疗腰椎管狭窄症的效果及其对腰椎功能恢复的影响*

杨鸿川, 黄应钟, 刘焱杰, 黄豪杰

(广州中医药大学顺德医院 骨四科, 广东 佛山 528300)

摘要: **目的** 分析单侧双通道内镜 (UBE) 下经椎间孔腰椎间融合术 (TLIF) 治疗腰椎管狭窄症 (LSS) 的效果及其对腰椎功能恢复的影响。 **方法** 回顾性分析2021年9月—2023年9月该院收治的70例继发性LSS患者的临床资料, 根据手术方法不同, 将患者分为UBE-TLIF组 (39例) 和TLIF组 (31例)。比较两组患者术后并发症发生情况, 以及手术指标 (手术时间、术后下床时间和住院时间)、术前、术后3 d和术后7 d血红蛋白、术后3 d硬脊膜囊截面积 (DSCA) 改善率、不同时间点腰腿疼痛视觉模拟评分法 (VAS) 和Oswestry功能障碍指数 (ODI)。 **结果** UBE-TLIF组手术时间、术后下床时间和住院时间明显短于TLIF组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后3 d, UBE-TLIF组DSCA改善率明显高于TLIF组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后3和7 d, 两组患者血红蛋白明显下降, 但UBE-TLIF组高于TLIF组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后3 d、术后1个月和术后3个月, 两组患者VAS和ODI明显低于术前, 且UBE-TLIF组低于TLIF组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); UBE-TLIF组术后并发症发生率为7.69%, 明显低于TLIF组的25.81%, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。 **结论** UBE-TLIF治疗继发性LSS的临床疗效较TLIF好, 能明显减轻患者疼痛, 实现腰椎充分减压, 促进腰椎功能恢复。值得临床应用。

关键词: 单侧双通道内镜; 经椎间孔腰椎间融合术; 腰椎管狭窄症; 腰椎功能

中图分类号: R681.5

Curative effect of unilateral biportal endoscopy transforaminal lumbar interbody fusion and its influences on the recovery of lumbar function in lumbar spinal stenosis*

Yang Hongchuan, Huang Yingzhong, Liu Yanjie, Huang Haojie

(Department of Orthopedics, Shunde Hospital, Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Foshan, Guangdong 528300, China)

Abstract: Objective To analyze the curative effect of unilateral biportal endoscopy (UBE) transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) and its influences on the recovery of lumbar function in lumbar spinal stenosis (LSS). **Methods** 70 patients with secondary LSS were retrospectively analyzed between September 2021 and September 2023. According to different surgical methods, they were divided into UBE-TLIF group (39 cases) and TLIF group (31 cases). The occurrence of postoperative complications during follow-up, surgical indexes (operation time, postoperative leaving bed time, and hospitalization time), hemoglobin level before surgery and 3 and 7 d after surgery, improvement rate of dural sac cross-sectional area (DSCA) at 3 d after surgery, the visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) at different time points were compared between the two groups.

收稿日期: 2024-02-01

* 基金项目: 佛山市卫生健康局医学科研课题 (No: 2320001006600)

Results The operation time, postoperative leaving bed time and hospitalization time in UBE-TLIF group were shorter than those in TLIF group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). At 3 d after surgery, improvement rate of DSCA in UBE-TLIF group was higher than that in TLIF group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). At the 3 d and 7 d after surgery, hemoglobin level was decreased in both groups, which was higher in UBE-TLIF group than TLIF group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). At 3 d, 1 month and 3 months after surgery, VAS and ODI in both groups were decreased than those before the surgery, which were lower in UBE-TLIF group than TLIF group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The incidence of postoperative complications in UBE-TLIF group was lower than that in TLIF group (7.69% vs 25.81%), the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The curative effect of UBE-TLIF is better in patients with secondary LSS, which can significantly relieve pain, achieve full lumbar decompression and promote the recovery of lumbar function. It is worthy clinical application.

Keywords: unilateral biportal endoscopy; transforaminal lumbar interbody fusion; lumbar spinal stenosis; lumbar function

腰椎管狭窄症 (lumbar spinal stenosis, LSS) 在老年群体中多发, 临床表现主要为机体椎管狭窄等, 易引起间歇性跛行和腰部疼痛^[1]。LSS 是由骨和软组织变性引起, 如: 骨赘形成和椎间盘突出等^[2]。LSS 分为原发性和继发性两种, 继发性 LSS 又称退行性 LSS, 主要是由退变性椎管狭窄和椎管内骨化所导致的狭窄、肿瘤性狭窄和外伤性狭窄等因素引起^[3]。对于保守治疗效果不佳的 LSS 患者, 临床常采取手术治疗, 经椎间孔腰椎间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 是目前临床治疗 LSS 的主流术式, 该术式具有减压充分和融合确切等优势^[4]; 作为新兴脊柱微创内镜技术, 单侧双通道内镜 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 下 TLIF (UBE-TLIF) 通过分离观察和工作通道, 持续灌注液体, 保持清晰的手术视野, 以确保 TLIF 在内镜下对椎管减压后的顺利进行^[5]。本研究通过对比分析 UBE-TLIF 和 TLIF 治疗 LSS 的效果及其对腰椎功能恢复的影响, 以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 9 月—2023 年 9 月本院收治的 70 例继发性 LSS 患者的临床资料, 根据不同手术方法, 将患者分为 UBE-TLIF 组 (39 例) 和 TLIF 组 (31 例)。UBE-TLIF 组采用 UBE-TLIF 治疗, TLIF 组采用传统 TLIF 治疗。本研究符合《赫尔辛基宣言》

对临床试验的基本伦理要求。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1~3。

纳入标准: 符合《腰椎管狭窄症中西医结合诊疗专家共识》^[6]和《国际中医临床实践指南退变性腰椎管狭窄症 (2019-10-10)》^[7]中相关诊断标准, 年龄 50~80 岁; 经 X 线检查可见 L_{4/5} 和 L₅/S₁ 椎间隙狭窄, 椎体骨质增生等改变; 经腰椎 MRI 和 CT 等影像学检查确诊; 属单节段和单侧症状的继发性 LSS; 经 3 个月及以上保守治疗, 未见明显好转; 有手术指征; 患者及家属知情同意本研究。排除标准: 存在节段性腰椎失稳; 合并腰椎间盘突出、椎管内肿瘤和/或感染等; 存在精神障碍者; 存在手术禁忌证; 椎间盘钙化者; 合并重度骨质疏松或脆性骨折者。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 手术参考《腰椎管狭窄症手术治疗规范中国专家共识 (2014 年)》^[8]中的临床指导意见。完善术前检查后, 采取俯卧位, 然后行气管插管全身麻醉。

1.2.2 TLIF 组手术方法 采取传统 TLIF 治疗。在“C”型臂 X 线机辅助下透视并定位, 将患者病变节段作为初始位点, 然后沿棘突行腰部正中纵向切口, 剥离腰椎旁两侧肌肉, 充分地暴露病变节段后, 确定进针点, 在病变椎间隙上、下两侧椎体椎弓根内置入定位针, 再于狭窄严重侧 (或神经症状严重侧) 切除关节突, 并去除部分病变的椎间盘, 保留椎间盘壁, 在

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别 例(%)		年龄/岁	体重指数/(kg/m ²)	狭窄类型 例(%)	
	男	女			中央椎管狭窄	双侧侧隐窝狭窄
TLIF组(n = 31)	14(45.16)	17(54.84)	66.94±6.37	22.51±1.36	13(41.94)	18(58.06)
UBE-TLIF组(n = 39)	17(43.59)	22(56.41)	67.03±6.52	22.59±1.18	17(43.59)	22(56.41)
t/χ ² 值	0.02		0.06 [†]	0.26 [†]	0.02	
P值	0.895		0.954	0.793	0.890	

注: †为 t 值。

表 2 两组患者中央椎管狭窄分级比较 例(%)

Table 2 Comparison of central spinal canal stenosis grading between the two groups n (%)

组别	Schizas B 级	Schizas C 级	Schizas D 级
TLIF组(n = 13)	7(53.85)	5(38.46)	1(7.69)
UBE-TLIF组(n = 17)	9(52.94)	7(41.18)	1(5.88)
χ ² 值	0.05		
P值	0.975		

表 3 两组患者双侧侧隐窝狭窄分级比较 例(%)

Table 3 Comparison of bilateral lateral recess stenosis grading between the two groups n (%)

组别	Schizas A 级	Schizas B 级	Schizas C 级
TLIF组(n = 18)	4(22.22)	8(44.44)	6(33.33)
UBE-TLIF组(n = 22)	5(22.73)	10(45.45)	7(31.82)
χ ² 值	0.01		
P值	0.995		

空的椎间盘间隙内植入自体骨及融合器后, 重建椎体序列, 植入椎弓根螺钉系统, 适当对椎间加压, 再上复位棒。待彻底止血后, 用 0.9% 氯化钠溶液进行冲洗, 最后逐层缝合切口。

1.2.3 UBE-TLIF 组手术方法 采取 UBE-TLIF 治疗, 术中使用关节镜(沈阳沈大内窥镜有限公司)。在“C”型臂 X 线机辅助下透视, 并定位责任椎段和椎弓根内缘线, 在其间隙皮肤投影处上、下各 1.0~1.5 cm, 分别做横向 1.0 cm 的观察通道和 1.5 cm 的工作通道切口线。沿线切口后, 持尖刀片纵向切开筋膜层, 在头尾两侧各置入 1 个初级扩张棒, 扩张通道经过椎旁肌, 在上位椎板和棘突移行的表面聚集; 再置入逐级扩张管, 将关节镜置入观察通道。用射频探头显露同侧椎板和小关节囊, 采用 Kerrison 咬骨钳和动

力磨钻, 切除同侧上位椎板下部和下位椎板上部, 以及下关节突, 去除骨性结构后, 再去除同侧的黄韧带, 对同侧侧隐窝行神经根减压。对于重度椎间孔狭窄的患者, 采取完全切除同侧上关节突, 以完成神经减压, 其他患者则只切除该部位的内侧部分。采用取自椎板和小关节的碎骨作为植骨的材料, 用射频探头或尖刀切断纤维环, 再用不同大小的直的或带角度的髓核钳取出髓核组织, 用带角度的剥离器在内镜下分离软骨终板和骨终板。用漏斗将自体骨放入椎间隙, 再用专门制造的牵引器轻轻牵拉硬膜囊。牵开硬膜囊后, 在 C 形臂透视和内镜引导下, 将合适尺寸的普通椎间孔融合器插入到适宜的深度。植入经皮椎弓根螺钉系统后, 在融合侧放置好引流管, 预防术后硬膜外血肿。

1.3 观察指标

1.3.1 腰椎管狭窄程度 根据Schizas分级标准^[9],分为:A级、B级、C级和D级。A级狭窄程度最轻,D级狭窄程度最严重。

1.3.2 手术相关指标 包括:手术时间、术后下地时间和住院时间。

1.3.3 硬脊膜囊截面积改善率 术前和术后3 d,于MRI下,应用若干点拟合硬脊膜囊横截面形态,测算患者手术节段最狭窄处横断位腰椎的硬脊膜囊截面积(dural sac cross-sectional area, DSCA)。DSCA改善率 = (术后DSCA/术前DSCA-1) × 100.00%。

1.3.4 血红蛋白 术前、术后3 d和术后7 d,抽取2 mL空腹肘静脉血,于10.0 cm半径3 000 r/min下离心15 min,留取上清液,采用酶联免疫吸附试验(试剂盒购自上海江莱生物科技有限公司)检测血红蛋白水平。

1.3.5 腰腿疼痛程度 术前、术后3 d、术后1个月和术后3个月,采用腰腿疼痛视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)^[10]评价患者的腰椎疼痛程度。满分为10分,评分越高,疼痛越明显。

1.3.6 腰椎功能 术前、术后3 d、术后1个月和术后3个月,采用Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[11]评估患者腰椎功能。包括:疼痛强度、提物和生活自理等10个条目,每条目分值为5分,满分为50分,总分 = (实际得分/5 × 回答问题数) × 100.00%,得分越高,说明患者功能障碍越严重。

1.3.7 并发症发生情况 包括:感染、神经损伤和硬膜囊撕裂。

1.4 统计学方法

采用SPSS 22.0统计软件分析数据。正态分布的

计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较行独立样本 *t* 检验,术前和术后比较,行配对样本 *t* 检验,重复测量数据比较,行重复测量数据方差分析;计数资料以例 (%) 表示,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 两组患者手术相关指标比较

UBE-TLIF组手术时间、术后下床时间和住院时间明显短于TLIF组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表4。

2.2 两组患者DSCA改善率比较

术后3 d,UBE-TLIF组DSCA改善率为(89.42 ± 10.16)%,明显高于TLIF组的(75.39 ± 8.64)%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 两组患者不同时点血红蛋白水平比较

术后3和7 d,两组患者血红蛋白较术前下降,但UBE-TLIF组明显高于TLIF组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表5。

2.4 两组患者腰腿疼痛VAS比较

术后3 d、术后1个月和术后3个月,两组患者VAS明显低于术前,且UBE-TLIF组明显低于TLIF组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表6。

2.5 两组患者腰椎功能比较

术后3 d、术后1个月和术后3个月,两组患者ODI明显低于术前,且UBE-TLIF组明显低于TLIF组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表7。

2.6 两组患者并发症发生率比较

UBE-TLIF组术后并发症发生率为7.69%,明显低于TLIF组的25.81%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表8。

表4 两组患者手术相关指标比较

Table 4 Comparison of surgery-related indexes between the two groups

组别	手术时间/min	术后下床时间/d	住院时间/d
TLIF组(<i>n</i> = 31)	123.65±11.37	4.35±0.52	10.25±2.04
UBE-TLIF组(<i>n</i> = 39)	115.26±10.58	1.53±0.39	3.98±1.27
<i>t</i> 值	3.19	25.93	15.75
<i>P</i> 值	0.002	0.000	0.000

表 5 两组患者不同时间点血红蛋白水平比较 (g/L, $\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of hemoglobin level at different time points between the two groups (g/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 d	术后 7 d
TLIF 组 (n = 31)	129.65±7.39	109.08±7.51 ¹⁾	100.39±7.24 ¹⁾
UBE-TLIF 组 (n = 39)	130.04±7.28	119.54±7.37 ¹⁾²⁾	108.26±7.13 ¹⁾²⁾
$F_{\text{时间}}/P_{\text{时间}}$ 值		213.60/0.000	
$F_{\text{组间}}/P_{\text{组间}}$ 值		37.72/0.000	
$F_{\text{交互}}/P_{\text{交互}}$ 值		8.83/0.000	

注: 1) 与术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与 TLIF 组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 6 两组患者腰腿疼痛 VAS 比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 6 Comparison of lumbar and lag pain VAS between the two groups (point, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 d	术后 1 个月	术后 3 个月
TLIF 组 (n = 31)	5.39±0.95	4.01±0.36 ¹⁾	2.59±0.21 ¹⁾	2.12±0.13 ¹⁾
UBE-TLIF 组 (n = 39)	5.41±0.94	3.08±0.35 ¹⁾²⁾	2.23±0.22 ¹⁾²⁾	1.96±0.15 ¹⁾²⁾
$F_{\text{时间}}/P_{\text{时间}}$ 值		581.20/0.000		
$F_{\text{组间}}/P_{\text{组间}}$ 值		32.58/0.000		
$F_{\text{交互}}/P_{\text{交互}}$ 值		10.82/0.000		

注: 1) 与术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与 TLIF 组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 7 两组患者腰椎 ODI 比较 (% , $\bar{x} \pm s$)

Table 7 Comparison of lumbar vertebral ODI between the two groups (% , $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 d	术后 1 个月	术后 3 个月
TLIF 组 (n = 31)	65.12±7.24	60.16±8.63 ¹⁾	54.32±7.35 ¹⁾	42.76±6.27 ¹⁾
UBE-TLIF 组 (n = 39)	64.56±9.07	56.68±7.75 ¹⁾²⁾	38.06±5.42 ¹⁾²⁾	32.50±5.16 ¹⁾²⁾
$F_{\text{时间}}/P_{\text{时间}}$ 值		324.46/0.000		
$F_{\text{组间}}/P_{\text{组间}}$ 值		137.85/0.000		
$F_{\text{交互}}/P_{\text{交互}}$ 值		26.43/0.000		

注: 1) 与术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与 TLIF 组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 8 两组患者并发症发生率比较

Table 8 Comparison of complication rate between the two groups

组别	感染/例	神经损伤/例	硬膜囊撕裂/例	总发生率 例 (%)
TLIF 组 (n = 31)	3	2	3	8 (25.81)
UBE-TLIF 组 (n = 39)	1	1	1	3 (7.69)
χ^2 值				4.28
P 值				0.039

2.7 典型病例

2.7.1 典型病例 1 患者女, 71 岁。术前 CT 提示: 腰椎管狭窄, 采用 UBE-TLIF 手术治疗, 术后

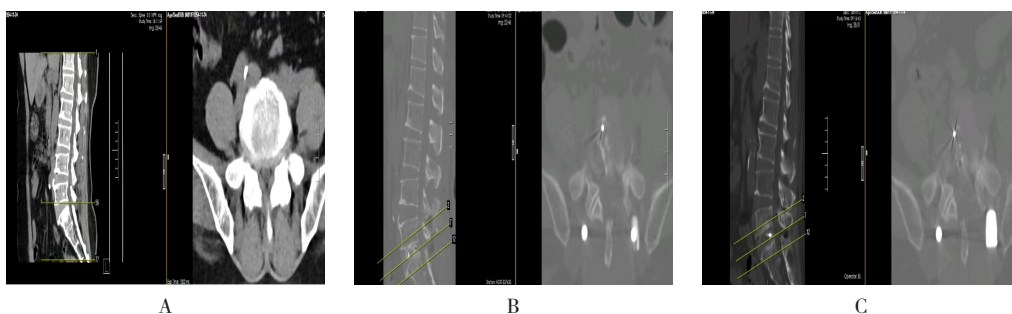
1 个月复查 CT, 提示: 椎间隙高度、椎间孔面积和椎管面积较术前增大, 术后 3 个月复查 CT, 提示: 椎间隙高度、椎间孔面积和椎管面积较术后 1 个月

增大。见图1。

2.7.2 典型病例2 患者女，63岁。术前CT提示腰椎管狭窄，采用TLIF手术治疗，术后1个月复查CT，提示：椎间隙高度、椎间孔面积和椎管面积较术前增大，术后3个月复查CT，提示：椎间隙高度、

椎间孔面积和椎管面积较术后1个月增大。见图2。

2.7.3 典型病例3 患者女，62岁。术前MRI提示：腰椎管狭窄，采用UBE-TLIF手术治疗，术后3个月复查MRI，提示：椎间隙高度、椎间孔面积和椎管面积较术前增大。见图3。



A: 术前; B: 术后1个月; C: 术后3个月。

图1 典型病例1

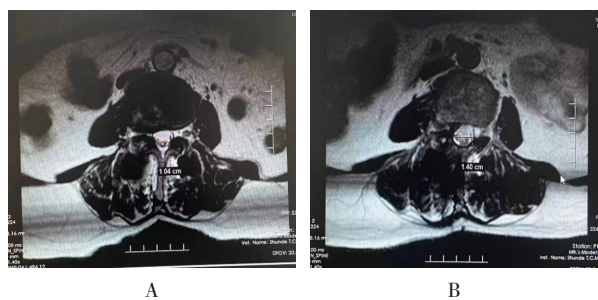
Fig.1 Typical case 1



A: 术前; B: 术后1个月; C: 术后3个月。

图2 典型病例2

Fig.2 Typical case 2



A: 术前; B: 术后3个月。

图3 典型病例3

Fig.3 Typical case 3

3 讨论

3.1 LSS的发病现状

LSS临床主要表现为：马尾神经或神经根受压。

其中，临床以继发性LSS最为常见，患者腰椎椎管和神经根管等因退行性病变，导致骨性或纤维结构异常，从而诱发各种临床症状^[12]。据统计^[13]，全球每年有1.40%的人被确诊为继发性LSS，且患病率随老龄化加剧，逐渐升高。

3.2 UBE-TLIF和TLIF治疗继发性LSS的疗效

UBE具有操作灵活、创伤小和恢复快等优势，但由于UBE缺少用于有效清除骨质病变的动力马达钻和止血射频棒等工具，自2003年提出以来，其应用一直受到限制^[14-15]。近年来，因工具的进步，UBE已在快速发展阶段。

3.2.1 手术相关情况 本研究结果显示，UBE-TLIF组手术时间、术后下床时间和住院时间明显短

于TLIF组;术后3和7 d,两组患者血红蛋白水平较术前下降,但UBE-TLIF组明显高于TLIF组。提示:UBE-TLIF较TLIF更能减少手术创伤和术中出血量,有利于患者术后快速康复,缩短住院时间。传统TLIF发生医源性脊柱后方结构损伤和上下关节突损伤的风险较大,而UBE-TLIF中应用的双通道内镜,视角一般 $\geq 90^\circ$,较临床常用的单通道内镜视野范围更大,且无需与操作通道一体,使得视野观察范围更大,医生操作范围更广,操作也更加灵活,加上该术式对操作工具精细程度要求较为常规,故而工作效率更高,手术时间更短,出血量更少,利于患者快速康复。

3.2.2 DSCA改善率、疼痛情况和腰椎功能 本研究结果显示,术后3 d,UBE-TLIF组DSCA改善率明显高于TLIF组;术后3 d、术后1个月和术后3个月,两组患者VAS和ODI明显低于术前,且UBE-TLIF组明显低于TLIF组。提示:与TLIF相比,UBE-TLIF对患者椎管的减压效果更好,且腰腿疼痛得以缓解,腰椎功能得到改善。考虑原因为:UBE-TLIF术式视野更广,可操作空间更广,手术过程中,手法更加灵活,手术路径更加精准,能较大程度地实现减压,从而减轻疼痛感,便于腰椎功能的恢复。

3.2.3 并发症的发生率 本研究结果显示,UBE-TLIF组术后并发症的发生率为7.69%,明显低于TLIF组的25.81%。提示:UBE-TLIF不会增加患者术后并发症发生的风险,具有一定的安全性。TLIF虽然能通过后路直接对椎管进行减压,但会破坏后路肌肉和韧带结构,从而引发术后腰痛和肌肉萎缩等并发症^[16]。而UBE-TLIF的观察内镜可采用 0° 或 30° 关节镜,视野更开阔,且能隔开工作和观察通道,操作范围和灵活度更大,医源性失误更少,手术风险越小,对预后的影响也越小^[17]。

3.3 本研究的局限性

由于依从性等客观因素,本研究纳入的样本量较小,后期将扩大样本量,紧密跟踪患者预后,提高患者依从性,为临床提供更有力的数据支撑。

综上所述,UBE-TLIF治疗继发性LSS较传统TLIF效果好,能明显减轻患者疼痛,实现腰椎充分减压,促进腰椎功能恢复。值得临床推广应用。

参 考 文 献 :

- [1] 聂海滨. 微创经椎间孔椎间融合术对单节段腰椎管狭窄症患者的治疗效果[J]. 河南医学研究, 2023, 32(9): 1655-1659.
- [1] NIE H B. Efficacy of minimally invasive transforaminal interbody fusion in patients with single level lumbar spinal stenosis[J]. Henan Medical Research, 2023, 32(9): 1655-1659. Chinese
- [2] 房格, 王永峰, 原杰, 等. 联合CT参数评估大通道内镜治疗单节段腰椎管狭窄症的安置空间及疗效分析[J]. 中国微创外科杂志, 2022, 22(10): 808-813.
- [2] FANG G, WANG Y F, YUAN J, et al. Combination with CT parameters to evaluate the placement space and efficacy of uniportal endoscopy in the treatment of single-level lumbar spinal stenosis[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2022, 22(10): 808-813. Chinese
- [3] 周庆, 孔清泉, 张斌, 等. 经皮脊柱内镜处理双节段腰椎管狭窄症合并椎管内骨化三例报告[J]. 中国骨与关节杂志, 2019, 8(2): 155-160.
- [3] ZHOU Q, KONG Q Q, ZHANG B, et al. Percutaneous endoscopic treatment of dual segment lumbar spinal stenosis combined with intraspinal ossification: a case report[J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2019, 8(2): 155-160. Chinese
- [4] 白亮, 曾庆亮, 魏松松, 等. Wiltse入路椎间孔椎体间融合术治疗老年腰椎管狭窄症的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(8): 1844-1847.
- [4] BAI L, ZENG Q L, WEI S S, et al. Curative effect of foraminal interbody fusion through Wiltse approach in the elderly with lumbar spinal stenosis[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2023, 43(8): 1844-1847. Chinese
- [5] 何方生, 韩鹏远, 王晓楠, 等. 单侧双通道内镜下椎板开窗减压术在腰椎管狭窄症中的应用[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2023, 20(2): 33-37.
- [5] HE F S, HAN P Y, WANG X N, et al. Clinical effects of unilateral biportal endoscopy fenestration discectomy for lumbar spinal stenosis[J]. Orthopaedic Biomechanics Materials and Clinical Study, 2023, 20(2): 33-37. Chinese
- [6] 世界中医药学会联合会骨质疏松专业委员会, 上海中医药大学附属龙华医院, 中日友好医院, 等. 腰椎管狭窄症中西医结合诊疗专家共识[J]. 世界中医药, 2023, 18(7): 936-944.
- [6] Osteoporosis Professional Committee of the World Federation of Chinese Medicine Societies, Longhua Hospital Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, China-Japan Friendship Hospital, et al. Expert consensus on the diagnosis and treatment of lumbar spinal stenosis with integrated traditional Chinese and western medicine[J]. World Chinese Medicine, 2023, 18(7): 936-944. Chinese
- [7] 世界中医药学会联合会, 中华中医药学会. 国际中医临床实践指南退变性腰椎管狭窄症(2019-10-10)[J]. 世界中医药, 2021, 16(16):

- 2371-2374.
- [7] World Federation of Chinese Medicine Societies, China Association of Chinese Medicine. International clinical practice guideline of Chinese medicine degenerative lumbar spinal stenosis (2019-10-10)[J]. *World Chinese Medicine*, 2021, 16(16): 2371-2374. Chinese
- [8] 腰椎管狭窄症手术治疗规范中国专家共识组. 腰椎管狭窄症手术治疗规范中国专家共识(2014年)[J]. *中华医学杂志*, 2014, 94(35): 2724-2725.
- [8] Chinese Expert Consensus Group on Standard Surgical Treatment of Lumbar Spinal Stenosis. Consensus of Chinese experts on surgical treatment standards for lumbar spinal stenosis (2014)[J]. *National Medical Journal of China*, 2014, 94(35): 2724-2725. Chinese
- [9] SCHIZAS C, THEUMANN N, BURN A, et al. Qualitative grading of severity of lumbar spinal stenosis based on the morphology of the dural sac on magnetic resonance images[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2010, 35(21): 1919-1924.
- [10] JENSEN M P, CHEN C, BRUGGER A M. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain[J]. *J Pain*, 2003, 4(7): 407-414.
- [11] CHAPMAN C R, CASEY K L, DUBNER R, et al. Pain measurement: an overview[J]. *Pain*, 1985, 22(1): 1-31.
- [12] 张明超, 魏玉锋. 大通道全内镜下单侧入路双侧椎管减压治疗退变性腰椎管狭窄症[J]. *临床骨科杂志*, 2023, 26(3): 314-317.
- [12] ZHANG M J, WEI Y F. Treatment of degenerative lumbar spinal canal stenosis with unilateral approach and bilateral decompression under large-channel full endoscopy[J]. *Journal of Clinical Orthopaedics*, 2023, 26(3): 314-317. Chinese
- [13] 安易, 陈红, 周彦吉, 等. 退行性腰椎管狭窄症相关指南的质量评价和推荐意见比较研究[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(11): 1310-1317.
- [13] AN Y, CHEN H, ZHOU Y J, et al. Quality evaluation and comparative analysis on recommendations of guidelines for degenerative lumbar spinal stenosis[J]. *Chinese General Practice*, 2023, 26(11): 1310-1317. Chinese
- [14] 张玉红, 张民, 戴国华, 等. 单孔分体内镜治疗中重度腰椎管狭窄症的早期临床疗效[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2023, 33(1): 37-44.
- [14] ZHANG Y H, ZHANG M, DAI G H, et al. Preliminary clinical outcomes of one-hole split endoscopy for treating moderate-severe lumbar spinal stenosis[J]. *Chinese Journal of Spine and Spinal Cord*, 2023, 33(1): 37-44. Chinese
- [15] CHU P L, WANG T, ZHENG J L, et al. Global and current research trends of unilateral biportal endoscopy/biportal endoscopic spinal surgery in the treatment of lumbar degenerative diseases: a bibliometric and visualization study[J]. *Orthop Surg*, 2022, 14(4): 635-643.
- [16] 李士学, 张为, 孙亚澎, 等. 两种通道下 MIS-TLIF 治疗退变性腰椎管狭窄症的对比研究[J]. *中华骨科杂志*, 2019, 39(20): 1275-1284.
- [16] LI S X, ZHANG W, SUN Y P, et al. A comparison study of two channels during MIS-TLIF in degenerative lumbar spinal stenosis treatment[J]. *Chinese Journal of Orthopaedics*, 2019, 39(20): 1275-1284. Chinese
- [17] CHEN L, ZHU B, ZHONG H Z, et al. The learning curve of unilateral biportal endoscopic (UBE) spinal surgery by CUSUM analysis[J]. *Front Surg*, 2022, 9: 873691.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

杨鸿川, 黄应钟, 刘焱杰, 等. 单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术治疗腰椎管狭窄症的效果及其对腰椎功能恢复的影响[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(12): 75-82.

YANG H C, HUANG Y Z, LIU Y J, et al. Curative effect of unilateral biportal endoscopy transforaminal lumbar interbody fusion and its influences on the recovery of lumbar function in lumbar spinal stenosis[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(12): 75-82. Chinese