

两种入路脊柱内镜椎管减压治疗 单节段腰椎侧隐窝狭窄症

陈康, 罗圆超, 杨富国, 何仁建

(自贡市第一人民医院骨科, 四川 自贡 643000)

【摘要】 目的: 探讨椎板间入路脊柱内镜椎管减压术 (interlaminar percutaneous endoscopic lumbar decompression, IL-PELD) 与椎间孔入路脊柱内镜椎管减压术 (transforaminal percutaneous endoscopic lumbar decompression, TF-PELD) 在单节段腰椎侧隐窝狭窄症的临床疗效。方法: 自 2018 年 4 月至 2021 年 7 月采用椎管内镜椎管减压术治疗 85 例单节段腰椎侧隐窝患者, 其中男 44 例, 女 41 例, 年龄 49~81 (65.5±8.3) 岁; 病程 3~83 (26.7±16.5) 个月。根据手术方式不同, 分为 IL-PELD 组和 TF-PELD 组。其中 IL-PELD 组 47 例, 男 28 例, 女 19 例; 年龄 50~80 (66.7±9.3) 岁; 病程 3~65 (25.7±15.0) 个月。TF-PELD 组 38 例, 男 16 例, 女 22 例; 年龄 51~78 (64.1±7.6) 岁; 病程 4~73 (27.9±18.3) 个月。记录两组手术时间、出血量、术中透视次数、住院时间及并发症等情况。于术前和术后 1、6 个月及末次随访时以疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 评估腰痛及下肢痛的程度、以 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry dysfunction index, ODI) 评估腰椎功能。末次随访时以改良 Macnab 标准评估临床疗效。于术前和术后 1 周以侧隐窝矢状径评估椎间隙侧隐窝的减压程度。结果: 两组均顺利完善手术, 无血管损伤、硬膜囊撕裂、神经损伤等严重并发症。所有病例获得 1 年以上随访, 时间 14~53 (27.0±9.4) 个月。术后切口均 I 期愈合, 未发生椎间隙感染。IL-PELD 组手术时间 (69.3±19.3) min, 多于 TF-PELD 组 (57.5±14.5) min ($P<0.05$)。两组术中出血量比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。TF-PELD 组术中透视次数 (8.8±2.6) 次, 多于 IL-PELD 组 (4.8±1.2) 次 ($P<0.05$)。两组住院日比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。IL-PELD 组术前腰痛、下肢痛 VAS 及 ODI 分别为 (5.1±2.2)、(6.9±1.3) 分、(71.4±12.6)%, TF-PELD 组分别为 (4.7±1.8)、(6.9±1.3) 分、(68.4±13.9)%。IL-PELD 组术后 1、6 个月及末次随访腰痛 VAS 为 (2.4±1.5)、(1.6±0.8)、(1.4±0.9) 分, 下肢痛 VAS 为 (3.0±1.2)、(1.6±0.7)、(1.5±1.0) 分, ODI 为 (32.6±11.9)%、(17.4±6.5)%、(19.3±9.3)%; TF-PELD 组术后 1、6 个月及末次随访腰痛 VAS 为 (2.6±1.4)、(1.5±0.6)、(1.4±1.0) 分, 下肢痛 VAS 为 (2.8±1.2)、(1.6±0.6)、(1.5±1.2) 分, ODI 为 (32.0±11.2)%、(15.0±6.1)%、(20.0±11.3)%。两组术后各时间点腰痛 VAS、下肢痛 VAS 及 ODI 较术前明显改善 ($P<0.05$), 组间差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 不同时间点-分组交互作用差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。术后 1 周时两组侧隐窝矢状径均较术前显著增加 ($P<0.05$), 但各时间点两组侧隐窝矢状径组间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。末次随访时两组改良 Macnab 标准比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。结论: IL-PELD 和 TF-PELD 治疗单节段腰椎侧隐窝狭窄症均能扩大侧隐窝, 并取得良好早期临床疗效。

【关键词】 腰椎; 椎管狭窄; 内窥镜检查; 治疗结果

中图分类号: R687.3

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20221359

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Two kinds of percutaneous endoscopic lumbar decompression in the treatment of single level lumbar lateral recess stenosis

CHEN Kang, LUO Yuan-chao, YANG Fu-guo, HE Ren-jian (Department of Orthopaedics, the First People's Hospital of Zigong, Zigong 643000, Sichuan, China)

ABSTRACT Objective To prospectively compare the clinical efficacy and radiographic outcomes between interlaminar percutaneous endoscopic lumbar decompression (IL-PELD) and transforaminal percutaneous endoscopic lumbar decompression (TF-PELD) in the treatment of single-segment lumbar lateral recess stenosis. **Methods** From April 2018 to July 2021, 85 patients with single-segment lumbar lateral recess stenosis underwent percutaneous endoscopic lumbar decompression. There were 44 males and 41 females, aged from 49 to 81 years old with an average of (65.5±8.3) years old, duration of lumbar lateral recess stenosis ranging from 3 to 83 months with an average of (26.7±16.5) months. They were divided into IL-PELD group and

基金项目: 自贡市科学技术局重点科技计划项目 (编号: 2021YLSF01); 四川医学会项目 (编号: S20057)

Fund program: Key Science and Technology Projects of Zigong (No. 2021YLSF01)

通讯作者: 何仁建 E-mail: herenjian1978@163.com

Corresponding author: HE Ren-jian E-mail: herenjian1978@163.com

TF-PELD group according to the different operation methods. There were 47 patients in the IL-PELD group, including 28 males and 19 females aged from 50 to 80 years old with an average age was (66.7 ± 9.3) years old. The disease duration ranged from 3 to 65 months with an average of (25.7 ± 15.0) months. There were 38 patients in the TF-PELD group, including 16 males and 22 females, aged from 51 to 78 years old with an average of (64.1 ± 7.6) years old. The disease duration ranged from 4 to 73 months with an average of (27.9 ± 18.3) months. The operation time, intraoperative blood loss, intraoperative fluoroscopy, hospitalization day and complications of the two groups were recorded. Visual analogue scale (VAS) to evaluate low back pain and lower limb pain, Oswestry disability index (ODI) to evaluate lumbar function in preoperative and postoperative period (1 month, 6 months and last follow-up) were recorded. the sagittal diameter of the lateral recess of the responsible intervertebral space in preoperative and 1 week after the operation were recorded. **Results** The operation was successfully completed in both groups without serious complications such as vascular injury, dural sac tear and nerve injury. The operation time in IL-PELD group (69.3 ± 19.3) min was significantly longer than that in TF-PELD group (57.5 ± 14.5) min ($P<0.05$). There was no significant difference in the intraoperative blood loss between the two groups ($P>0.05$). The number of intraoperative fluoroscopy in TF-PELD group (8.8 ± 2.6) times was significantly higher than that in IL-PELD group (4.8 ± 1.2) times ($P<0.05$). The hospitalization days of the two groups were not statistically significant ($P>0.05$). VAS for low back and lower extremity pain and ODI were (5.1 ± 2.2) , (6.9 ± 1.3) scores and $(71.4\pm 12.6)\%$ in IL-PELD group, and (4.7 ± 1.8) , (6.9 ± 1.3) scores and $(68.4\pm 13.9)\%$ in TF-PELD group. In the IL-PELD group, the VAS of low back pain was (2.4 ± 1.5) , (1.6 ± 0.8) , (1.4 ± 0.9) scores, and the VAS of lower extremity pain was (3.0 ± 1.2) , (1.6 ± 0.7) , (1.5 ± 1.0) scores, ODI was $(32.6\pm 11.9)\%$, $(17.4\pm 6.5)\%$, $(19.3\pm 9.3)\%$; In TF-PELD group, the VAS of low back pain was (2.6 ± 1.4) , (1.5 ± 0.6) , (1.4 ± 1.0) scores, and the VAS of lower extremity pain was (2.8 ± 1.2) , (1.6 ± 0.6) , (1.5 ± 1.2) scores, The ODI was $(32.0\pm 11.2)\%$, $(15.0\pm 6.1)\%$, and $(20.0\pm 11.3)\%$. The VAS and ODI of the two groups at each time point after operation were significantly improved compared with those before operation ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference between the groups ($P>0.05$), and there was no statistically significant difference in the interaction between different time points and groups ($P>0.05$). At 1 week after operation, the sagittal diameter of lateral recess in both groups was significantly increased compared with that before operation ($P<0.05$), but there was no significant difference between the two groups at each time point ($P>0.05$). According to the modified Macnab criteria, IL-PELD group was rated as excellent in 24 cases, good in 19 cases and fair in 4 cases. In TF-PELD group the results were excellent in 19 cases, good in 15 cases, fair in 3 cases and poor in 1 case. There was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** IL-PELD and TF-PELD can expand the lateral recess in the treatment of single level lumbar lateral recess stenosis, and have achieved good clinical effects.

KEYWORDS Lumbar; Spinal stenosis; Endoscopy; Clinical efficacy

腰椎侧隐窝狭窄症是临床实践中的常见疾病,随着人口老龄化加剧,发病率逐步增加,患病人数众多^[1]。主要病变特征是以椎间盘退变突出、关节突关节增生内聚、黄韧带肥厚,导致患者出现间歇性跛行和(或)下肢疼痛、麻木等症状,影响患者生活及工作^[2]。经积极保守治疗,临床症状不改善或改善不佳者,应考虑手术治疗^[3]。近年来在快速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)的理念和脊柱内镜技术推动下,对不伴有腰椎责任节段不稳、腰椎滑脱、腰椎侧凸等的单侧腰椎侧隐窝狭窄采用脊柱内镜手术治疗,主要脊柱内镜手术方式为:椎板间入路脊柱内镜腰椎管减压术(interlaminar percutaneous endoscopic lumbar decompression, IL-PELD)和椎间孔入路脊柱内镜腰椎管减压术(transforaminal percutaneous endoscopic lumbar decompression, TF-PELD),具有手术创伤轻、手术时间短、术野清楚、恢复快及避免神经损害的优势^[4-6]。临床随访研究显示两组手术方式均能取得满意临床疗效^[7-8],但两种脊柱内镜手术方式各有优势及不足,同时目前对两组

手术方案的临床疗效及影像学的对比研究较少。本研究通过回顾性分析自贡市第一人民医院骨科自2018年4月至2021年7月分别采用IL-PELD和TF-PELD治疗的单节段腰椎侧隐窝85例患者的临床资料,分析两种手术方式的临床疗效及影像学的差异,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)表现为典型的神经根受压的间歇性跛行或下肢疼痛,腰痛轻或无腰痛;术前影像学提示单节段单侧腰椎侧隐窝狭窄,临床症状与影像学相吻合。(2)保守治疗3个月临床症状不缓解。(3)责任椎间隙无不稳。(4)术前相关检查检验无手术禁忌。(5)随访时间>12个月。排除标准:(1)随访资料不全。(2)伴有腰椎滑脱、腰椎侧弯、腰椎后凸等。(3)既往腰椎后入路减压手术史。(4)伴有周围神经疾病、精神疾病等。

1.2 临床资料

根据纳排标准,本研究共纳入85例,其中男

44 例,女 41 例;年龄 49~81 (65.5±8.3) 岁;L₄-L₅ 节段 49 例,L₅-S₁ 节段 36 例;左侧 42 例,右侧 43 例;病程 3~83 (26.7±16.5) 个月;身体质量指数(body mass index, BMI) 20.3~30.6 (24.65±2.50) kg·m⁻²。术前病例特点为责任椎间隙椎间盘退变突出,关节突增生内聚,黄韧带增厚。与患者进行沟通,患者自愿选择手术方式,分为 IL-PELD 组和 TF-PELD 组。IL-PELD 组 47 例,男 28 例,女 19 例;年龄 50~80 (66.7±9.3) 岁;病程 3~65 (25.7±15.0) 个月。TF-PELD 组 38 例,男 16 例,女 22 例;年龄 51~78 (64.1±7.6) 岁;病程 4~73 (27.9±18.3) 个月。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表 1。本研究已获得患者的知情同意,并获得医院医学伦理委员会批准[批号:伦理(M)2023-009]。

1.3 治疗方法

所有患者采用俯卧位,胸腹部垫空。IL-PELD 采用全身麻醉。TF-PELD 采用局部麻醉,于穿刺点行 2%利多卡因注射液 5 ml 加 1%罗派卡因注射液 10 ml 进行麻醉。

1.3.1 IL-PELD 组 C 形臂 X 线机透视下定位责任椎间隙并标记。常规消毒铺巾,沿责任椎间隙棘突旁开 1~1.5 cm 做 0.7 cm 切口。工作套筒穿刺至关节突关节表面。置入内镜镜头,向内倾斜工作套管,镜下显露上位椎板下缘、关节突关节、下位椎板上缘及黄韧带。使用高速磨钻配合椎板咬骨钳依次切除上位椎板下缘、关节突关节、下位椎板上缘。完全切除黄韧带,打开椎管,见硬脊膜及神经根,并探查神经根受压情况。根据神经根走向,向外侧咬出上关节突,向尾外侧咬出下位椎板上缘,直至神经根外缘完全游离。合并椎间盘突出者,神经根及硬膜囊在工作套管保护下,摘除游离髓核,射频成形纤维环。拔出内镜及工作通道,缝合切口。

1.3.2 TF-PELD 组 C 形臂 X 线机透视定位责任椎间隙,标记髂嵴轮廓及棘突中线。常规消毒铺巾,穿刺针进行穿刺责任椎间隙椎间孔下部,透视证实穿刺针已穿入责任间隙椎间孔下部。于穿刺点做长 1.0 cm 切口,依次置入导丝及扩张导管,并取出穿刺

针。轻敲扩张导管尾端使扩张导管尖端完全进入椎间孔。置入环锯,下压扩张导管接近水平,并旋转环锯子行关节突关节成行。置入内镜镜头,清理软组织及黄韧带。合并椎间盘突出病例,探查并摘除游离(或突出)于椎管内的髓核,射频成形纤维环。拔出内镜镜头及工作通道,缝合切口。

1.3.3 术后处理 术后常规口服塞来昔布 200 mg,每日 2 次、甲钴胺片 0.5 mg,每日 3 次,术后无恶心、呕吐即可进食,术后第 1 天即可佩戴腰围下床适当行走活动,术后 2~3 d 出院。出院后佩戴腰围保护 3 个月,出院后 1 个月门诊复查时指导腰背功能锻炼,术后 3 个月内避免负重活动及弯腰活动。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 围手术期一般情况 记录两组手术时间、出血量、术中透视次数、住院时间及并发症等一般等情况。出血量采用目测法^[9]进行评估,具体方法为:主刀医师及第 1 助手通过肉眼观察术中冲洗液颜色及冲洗液的量进行估算术中出血量,取 2 人估算出血量的平均值。

1.4.2 临床疗效评价 于术前和术后 1、6 个月及末次随访时,采用疼痛视觉模拟评分^[10](visual analogue scale, VAS) 评估腰痛及下肢痛的程度,采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry dysfunction index, ODI) 评估腰椎功能^[11]。末次随访时以改良 Macnab 标准^[12]评估临床疗效。

1.4.3 影像学评估 于术前和术后 1 周以侧隐窝矢状径评估责任椎间隙侧隐窝的减压程度。侧隐窝矢状径于腰椎 CT 骨窗进行测量:侧隐窝处上关节突前缘至椎体后壁或椎间盘的矢状径距离^[13]。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。符合正态分布的定量资料如手术时间、出血量、术中透视次数、住院时间、腰痛、下肢痛 VAS 及 ODI 等以均数±标准差($\bar{x}±s$)表示;两组手术时间、出血量、术中透视次数、住院时间及侧隐窝矢状径两组间比较,采用独立样本 t 检验;侧隐窝矢状径组内比较采用配对样本 t 检验。腰痛、下肢痛 VAS 及 ODI 两组间比较采用测

表 1 两组腰椎侧隐窝狭窄症患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative general data of two groups with lumbar lateral recess stenosis

组别	例数	性别/例		年龄($\bar{x}±s$)/岁	节段/例		侧别/例		病程($\bar{x}±s$)/月	BMI($\bar{x}±s$)/ kg·m ⁻²
		男	女		L ₄ -L ₅	L ₅ -S ₁	左侧	右侧		
IL-PELD 组	47	28	19	66.7±9.3	23	24	25	22	25.7±15.0	24.76±2.37
TF-PELD 组	38	16	22	64.1±7.6	26	12	17	21	27.9±18.3	24.54±2.69
检验值		$\chi^2=2.57$		$t=1.425$	$\chi^2=3.27$		$\chi^2=0.60$		$t=-0.602$	$t=0.438$
P 值		0.109		0.157	0.07		0.438		0.549	0.662

量资料方差分析;若有统计学意义,进一步采用 LSD 法两两比较。定性资料用频数表示,优良率组间比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组均获得随访,时间 14~53 (27.0±9.4) 个月。术后切口均 I 期愈合,未发生椎间隙感染。

2.1 围手术期指标

所有患者顺利完成手术,未发生中转开放,术中无血管损伤、硬膜囊撕裂、神经损伤等严重并发症。IL-PELD 组手术时间多于 TF-PELD 组 ($P < 0.05$)。两组术中出血量比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。TF-PELD 组术中透视次数多于 IL-PELD 组 ($P < 0.05$)。两组住院时间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组腰椎侧隐窝狭窄症患者围手术期指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of clinical data inoperative period between two groups with lumbar lateral recess stenosis ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间/min	出血量/ml	术中透视次数/次	住院时间/d
IL-PELD 组	47	69.3±19.3	18.0±7.0	4.8±1.2	5.6±1.7
TF-PELD 组	38	57.5±14.5	20.1±7.6	8.8±2.6	5.6±2.0
<i>t</i> 值		3.21	-1.33	8.89	0.04
<i>P</i> 值		0.002	0.189	<0.001	0.971

2.2 临床效果比较

两组术后各时间点腰痛、下肢痛 VAS 及 ODI 较术前明显改善 ($P < 0.05$),组间比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),不同时间点-分组交互作用差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。进一步采用 LSD 法分析显示:两

组病例组内术前与术后 1 个月时腰痛、下肢痛 VAS 及 ODI 比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);术后 1、6 个月时腰痛、下肢痛 VAS 及 ODI 比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);术后 6 个月与末次随访时腰痛、下肢痛 VAS 及 ODI 比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 3。

末次随访时按改良 Macnab 标准,IL-PELD 组优 24 例,良 19 例,可 4 例,差 0 例;TF-PELD 组优 19 例,良 15 例,可 3 例,差 1 例;两组比较差异无统计学意义 ($\chi^2=0.100, P > 0.05$)。典型病例影像学图片见图 1。

2.3 影像学指标比较

术后 1 周时两组侧隐窝矢状径均较术前显著增加 ($P < 0.05$),但各时间点两组侧隐窝矢状径组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

3 讨论

3.1 临床效果

脊柱内镜治疗腰椎侧隐窝狭窄症要求:对责任段的侧隐窝进行有效减压,松弛受压的神经,并保留脊柱稳定性^[14]。IL-PELD 经后方切除下关节突,再切除致压神经根的上关节突、黄韧带及椎板上缘,以达到对腰椎侧隐窝狭窄症的治疗目的^[15-16]。而 TF-PELD 则经侧方,通过 III 级椎间孔成形,切除上关节突及黄韧带进行神经根减压^[17-19]。LI 等^[20]对比了 58 例 IL-PELD 与 44 例 TF-PELD,两组临床疗效相当。本研究显示:两组术后各时间点腰痛、下肢痛 VAS 及 ODI 均较术前显著改善 ($P < 0.05$),术后 6 个月趋于稳定,两组组间及不同时间点-分组交互作用差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。末次随访时改良 Macnab 标准组间优良例数比较,差异无统计学意

表 3 两组腰椎侧隐窝狭窄症患者手术前后腰痛下肢痛 VAS 及 ODI 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of VAS of low back pain, VAS of lower limb pain and ODI between two groups with lumbar lateral recess stenosis before and after operation ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	腰痛 VAS /分				下肢痛 VAS /分				ODI /%			
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	末次随访	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	末次随访	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	末次随访
IL-PELD 组	47	5.1±	2.4±	1.6±	1.4±	6.9±	3.0±	1.6±	1.5±	71.4±	32.6±	17.4±	19.3±
		2.2	1.5 ^{a1}	0.8 ^{a3}	0.9 ^{a5}	1.3	1.2 ^{b1}	0.7 ^{b3}	1.0 ^{b5}	12.6	11.9 ^{c1}	6.5 ^{c3}	9.3 ^{c5}
TF-PELD 组	38	4.7±	2.6±	1.5±	1.4±	6.9±	2.8±	1.6±	1.5±	68.4±	32.0±	15.0±	20.0±
		1.8	1.4 ^{a2}	0.6 ^{a4}	1.0 ^{a6}	1.3	1.2 ^{b2}	0.6 ^{b4}	1.2 ^{b6}	13.9	11.2 ^{c2}	6.1 ^{c4}	11.3 ^{c6}

注:腰痛 VAS, $F_{组间}=0.40, P_{组间}=0.530; F_{时间}=116.84, P_{时间}<0.001; F_{组间 \times 时间}=0.70, P_{组间 \times 时间}=0.553$ 。下肢痛 VAS, $F_{组间}=0.04, P_{组间}=0.844; F_{时间}=449.30, P_{时间}<0.001; F_{组间 \times 时间}=0.38, P_{组间 \times 时间}=0.771$ 。ODI, $F_{组间}=0.84, P_{组间}=0.357; F_{时间}=446.46, P_{时间}<0.001; F_{组间 \times 时间}=0.85, P_{组间 \times 时间}=0.486$ 。与术前比较, ^{a1} $t=-7.162, P < 0.001; ^{a2}t=-5.824, P < 0.001; ^{b1}t=-17.751, P < 0.001; ^{b2}t=-12.945, P < 0.001; ^{c1}t=-16.109, P < 0.001; ^{c2}t=-15.593, P < 0.001$ 。术后 1 月与术后 6 月比较, ^{a3} $t=-3.273, P = 0.002; ^{a4}t=-4.809, P < 0.001; ^{b3}t=-6.580, P < 0.001; ^{b4}t=-5.265, P < 0.001; ^{c3}t=-7.100, P < 0.001; ^{c4}t=-7.828, P < 0.001$ 。术后 6 月与末次随访比较, ^{a5} $t=-1.602, P = 0.116; ^{a6}t=-1.030, P = 0.310; ^{b5}t=-1.641, P = 0.108; ^{b6}t=-1.653, P = 0.107; ^{c5}t=0.811, P = 0.422; ^{c6}t=1.441, P = 0.158$

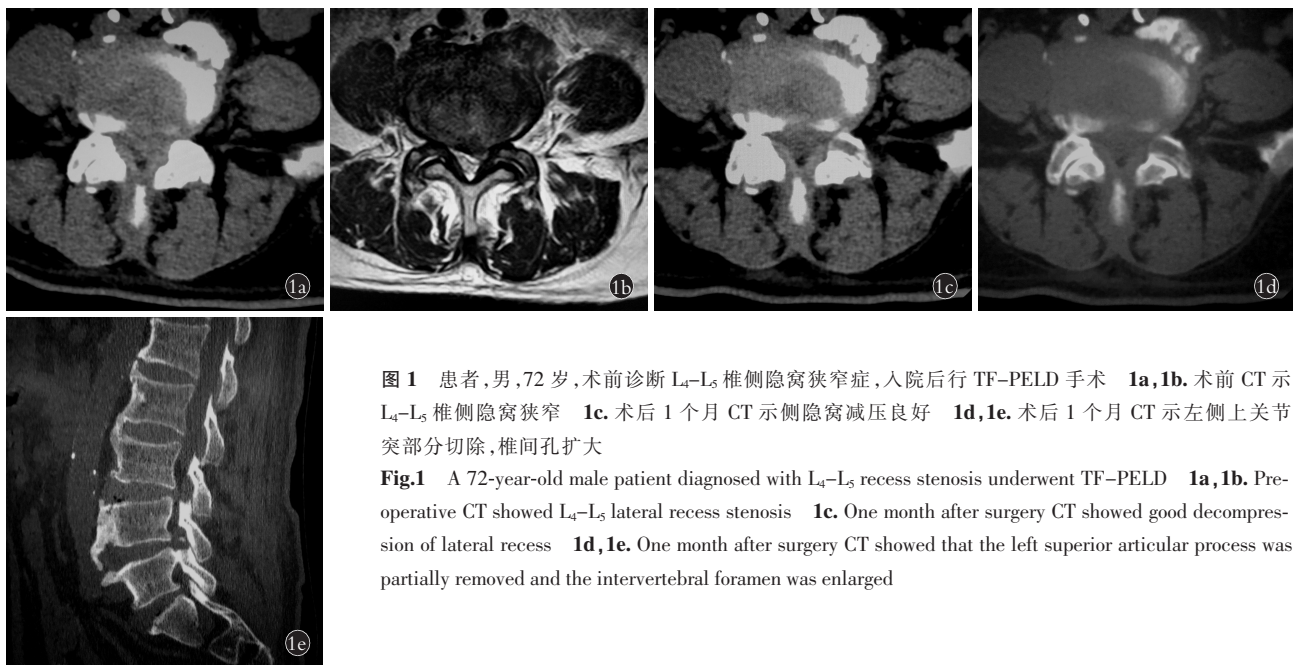


图 1 患者,男,72 岁,术前诊断 L₄-L₅ 椎侧隐窝狭窄症,入院后行 TF-PELD 手术 1a,1b. 术前 CT 示 L₄-L₅ 椎侧隐窝狭窄 1c. 术后 1 个月 CT 示侧隐窝减压良好 1d,1e. 术后 1 个月 CT 示左侧上关节突部分切除,椎间孔扩大
Fig.1 A 72-year-old male patient diagnosed with L₄-L₅ recess stenosis underwent TF-PELD 1a,1b. Pre-operative CT showed L₄-L₅ lateral recess stenosis 1c. One month after surgery CT showed good decompression of lateral recess 1d,1e. One month after surgery CT showed that the left superior articular process was partially removed and the intervertebral foramen was enlarged

表 4 两组腰椎侧隐窝狭窄症患者手术前后影像学指标比较
Tab.4 Comparison of radiological findings in preoperative and postoperative period between two groups lumbar lateral recess stenosis

组别	例数	侧隐窝矢状径($\bar{x}\pm s$)/mm		t 值	P 值
		术前	术后 1 周		
IL-PELD 组	47	2.9±0.5	6.1±0.6	-25.97	<0.001
TF-PELD 组	38	2.7±0.5	6.0±0.6	-26.81	<0.001
t 值		-1.09	0.35		
P 值		0.281	0.728		

义。综上,IL-PELD 与 TF-PELD 治疗单节段腰椎侧隐窝狭窄症均可取得优良的早期临床效果。

本研究 IL-PELD 手术时间长于 TF-PELD ($P<0.05$),IL-PELD 透视次数少于 TF-PELD ($P<0.05$)。考虑由两种术式特点所决定,不存在绝对的优劣。IL-PELD 基于腰椎后方解剖结构特点,需使用磨钻或咬骨钳依次序切除骨性结构及黄韧带。而 TF-PELD 则需在透视下行椎间孔穿刺及椎间孔成形。

3.2 影像学指标比较

本研究两组术后侧隐窝矢状径比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。姚兴旺等^[17]研究测得 TF-PELD 术后侧隐窝矢状径为(6.2±0.4)mm,与本研究测量结果相当。综上,虽 IL-PELD 及 TF-PELD 减压原理不同,但均能有效切除腰椎侧隐窝狭窄症主要病变达到有效减压的目的。另外本研究仅通过侧量侧隐窝矢状径评估两组的减压程度,未测量侧隐窝角;与相关研究报道不同^[17,21],原因是 TF-PELD 术后上关节突腹侧切面几乎水平,与椎体后壁接近平行,破坏了

侧隐窝角的顶点及斜边。因此需经一步探索用于评估侧隐窝的影像学指标。

3.3 两组术式特点

根据两组手术特点及本研究结果,笔者认为 IL-PELD 和 TF-PELD 各有优势及不足。IL-PELD 具有如下优势:(1)IL-PELD 为后路手术,术中解剖结构及显露范围为脊柱外科医师所熟悉;术中减压范围及程度与传统开放性腰椎侧隐窝狭窄减压手术相似^[21]。(2)IL-PELD 经后方切除关节突关节,与传统关节突关节切除方法类似^[21],符合 1/2 内关节突关节切除不影响节段稳定性的共识^[22-23]。(3)IL-PELD 术中透视次数少,医患的辐射当量少。不足:IL-PELD 器械操作效率有限,操作次序相对繁琐,耗时相对长^[21]。笔者实践体会:对关节突关节严重内聚、椎板窗狭小、黄韧带肥厚病例,可出现定位困难,镜下解剖关系欠清等情况,关节突关节及黄韧带的切除亦花费大量时间。此外 IL-PELD 采用全身麻醉,不适用于全身情况较差、高龄的患者。TF-PELD 具有如下优势:(1)TF-PELD 通过穿刺侧方椎间孔进行减压操作,侧重对神经腹侧减压,不涉及腰椎后方解剖结构显露,并保留了后方下关节突的完整性^[20]。(2)TF-PELD 运用环锯行减压操作,可根据具体情况多次、多角度椎间孔扩大成形,操作效率高。笔者实践体会,将环锯置于椎间孔下部,适当尾倾角度,1~2 次椎间孔扩大成形,即可完成骨性结构的切除减压。(3)TF-PELD 采用局部麻醉,对患者全身基本情况要求不高,术后麻醉相关并发症低,并可采用侧卧位进行手术,尤其适合不能耐受全身麻醉的老年患者^[4,24]。不足:TF-PELD Ⅲ级椎间孔成形对长期腰

椎稳定性的影响及椎间盘的转归尚不清楚。生物力学研究显示 II 级以上椎间孔成形导致关节突关节约束力下降,腰椎侧屈稳定性下降^[25]。与经后方关节突关节切除相比,椎间孔成形对椎间盘后伸、旋转状态的生物力学影响大^[26]。

3.4 两组术式选择

根据本研究结果及两组术式特点,两种术式减压程度及近期疗效均满意,术者在临床实践中应根据临床经验、术式熟练度及病例特点自由灵活选择,不拘泥,不准陈规^[27]。笔者结合自身实践体会,做如下提示:(1)对高髂棘、关节突关节宽大的 L₅-S₁ 节段病例,先考虑采用 IL-PELD。此类病例采用 TF-PELD 可能穿刺角度大,椎间孔成行困难,而导致术中减压不彻底,术后疗效不满意^[20]。(2)年龄轻、腰椎退变相对轻的病例,考虑采用 IL-PELD。毕竟已知 IL-PELD 关节突关节切除方式对脊柱稳定性影响小,而 TF-PELD 仍处探查中。(3)对关节突关节增生严重、椎间隙狭小、椎间隙明显塌陷、椎体侧方骨桥形成等腰椎已形成稳定性因素病例,考虑采用 TF-PELD。笔者临床体会,对此类患者,TF-PELD 尤其有优势,操作相对简单高效,手术时间短。(4)对全身情况不佳等病例,优先考虑采用 TF-PELD。

综上,IL-PELD 和 TF-PELD 治疗单节段腰椎侧隐窝狭窄症均能扩大侧隐窝,并取得良好早期临床疗效;术者可根据自身临床经验、术式熟练度及病例特点自由灵活选择。但本研究存在不足之处:(1)本研究为回顾性研究,缺乏前瞻性;纳入病例相对较少。(2)本研究影像学测量指标单一。后续研究将对以上不足进一步补充。

参考文献

- [1] FEHLINGS M G, TETREAULT L, NATER A, et al. The aging of the global population: the changing epidemiology of disease and spinal disorders[J]. *Neurosurgery*, 2015, 77(Suppl 4): S1-S5.
- [2] SAKAI Y, ITO S, HIDA T, et al. Clinical outcome of lumbar spinal stenosis based on new classification according to hypertrophied ligamentum flavum[J]. *J Orthop Sci*, 2017, 22(1): 27-33.
- [3] SIEBERT E, PRÜSS H, KLINGEBIEL R, et al. Lumbar spinal stenosis: syndrome, diagnostics and treatment[J]. *Nat Rev Neurol*, 2009, 5(7): 392-403.
- [4] LV Z D, JIN L Y, WANG K, et al. Comparison of effects of PELD and fenestration in the treatment of geriatric lumbar lateral recess Stenosis[J]. *Clin Interv Aging*, 2019, 14: 2187-2194.
- [5] LEE C W, YOON K J, HA S S. Comparative analysis between three different lumbar decompression techniques (microscopic, tubular, and endoscopic) in lumbar canal and lateral recess Stenosis: preliminary report[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 6078469.
- [6] LEWANDROWSKI K U. Readmissions after outpatient transforaminal decompression for lumbar foraminal and lateral recess Stenosis [J]. *Int J Spine Surg*, 2018, 12(3): 342-351.
- [7] LEE C H, CHOI M, RYU D S, et al. Efficacy and safety of full-endoscopic decompression via interlaminar approach for central or lateral recess spinal Stenosis of the lumbar spine: a meta-analysis [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2018, 43(24): 1756-1764.
- [8] LI X X, LIU T, FAN J J, et al. Outcome of lumbar lateral recess stenosis with percutaneous endoscopic transforaminal decompression in patients 65 years of age or older and in younger patients [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(29): e21049.
- [9] 夏宇, 晏铮剑, 高翔, 等. 分光光度法估算经皮内窥镜下腰椎椎间盘切除术中出血量[J]. *脊柱外科杂志*, 2019, 17(6): 415-418
- [10] XIA Y, YAN Z J, GAO X, et al. Estimation of blood loss during percutaneous endoscopic lumbar discectomy by spectrophotometry [J]. *J Spinal Surg*, 2019, 17(6): 415-418 Chinese.
- [11] 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.
- [12] 程继伟, 王振林, 刘伟, 等. Oswestry 功能障碍指数的改良及信度和效度检验 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(3): 235-241.
- [13] CHENG J W, WANG Z L, LIU W, et al. Improvement of Oswestry disability index and its test of reliability and validity [J]. *Chin J Spine Spinal Cord*, 2017, 27(3): 235-241. Chinese.
- [14] KOTHEERANURAK V, TANGDAMRONGTHAM T, LIN G X, et al. Comparison of full-endoscopic and tubular-based microscopic decompression in patients with lumbar spinal stenosis: a randomized controlled trial [J]. *Eur Spine J*, 2023: 1-12.
- [15] STROJNIK T. Measurement of the lateral recess angle as a possible alternative for evaluation of the lateral recess stenosis on a CT scan [J]. *Wien Klin Wochenschr*, 2001, 113(Suppl 3): 53-58.
- [16] YUE B, SHEN F, YE Z F, et al. Accurate location and minimally invasive treatment of lumbar lateral recess stenosis with combined SNRB and PTED [J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(3): 300060519884817.
- [17] XIN Z J, HUANG P, ZHENG G Q, et al. Using a percutaneous spinal endoscopy unilateral posterior interlaminar approach to perform bilateral decompression for patients with lumbar lateral recess stenosis [J]. *Asian J Surg*, 2020, 43(5): 593-602.
- [18] WU B Y, XIONG C J, TAN L Y, et al. Clinical outcomes of MED and iLESSYS? Delta for the treatment of lumbar central spinal stenosis and lateral recess stenosis: a comparison study [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 20(6): 252.
- [19] 姚兴旺, 李亚伟, 王冰, 等. 全内镜下可视化经椎弓根上切迹入路手术治疗腰椎侧隐窝狭窄症的疗效分析 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2020, 30(7): 589-595.
- [20] YAO X W, LI Y W, WANG B, et al. Clinical analysis of lumbar lateral recess stenosis with the full-endoscopic visualized decompression via a superior vertebral Notch approach [J]. *Chin J Spine Spinal Cord*, 2020, 30(7): 589-595. Chinese.
- [21] LU H G, PAN X K, HU M J, et al. Percutaneous transforaminal endoscopic decompression for lumbar lateral recess Stenosis [J]. *Front Surg*, 2021, 8: 631419.
- [22] KAPETANAKIS S, GKANTSINIKOUDIS N, PAPATHANASIOU J V, et al. Percutaneous endoscopic ventral facetectomy: an innovative substitute of open decompression surgery for lateral recess stenosis surgical treatment [J]. *J Craniovertebr Junction Spine*, 2018, 9(3): 188-195.

- [20] LI Y W, WANG B, WANG S, et al. Full-endoscopic decompression for lumbar lateral recess Stenosis via an interlaminar approach versus a transforaminal approach[J]. *World Neurosurg*, 2019, 128: e632–e638.
- [21] 陈康, 曾建成, 修鹏, 等. 经椎板间入路内镜下椎管减压治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症[J]. *中华骨科杂志*, 2018, 38(8):458–467
CHEN K, ZENG J C, XIU P, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar decompression for lumbar lateral recess stenosis in elderly patients[J]. *Chin J Orthop*, 2018, 38(8):458–467 Chinese.
- [22] 蒋强, 丁宇, 刘金玉, 等. 有限元模拟全内镜下精准椎板开窗减压术及生物力学分析[J]. *中国组织工程研究*, 2020, 24(12): 1891–1896.
JIANG Q, DING Y, LIU J Y, et al. Finite element simulation and biomechanical analysis of fully endoscopic precisely laminectomy decompression[J]. *Chin J Tissue Eng Res*, 2020, 24(12): 1891–1896. Chinese.
- [23] SANDERSON P L, GETTY C J. Long-term results of partial undercutting facetectomy for lumbar lateral recess stenosis[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1996, 21(11): 1352–1356.
- [24] CHEN X Q, QIN R Q, HAO J, et al. Percutaneous endoscopic decompression via transforaminal approach for lumbar lateral recess stenosis in geriatric patients[J]. *Int Orthop*, 2019, 43(5): 1263–1269.
- [25] 李振宙, 侯树勋, 吴闻文, 等. 经皮侧后路腰椎间孔成形术对腰椎解剖及生物力学影响的实验研究[J]. *中国骨肿瘤骨病*, 2010, (6): 503–508.
LI Z Z, HOU S X, WU W W, et al. Anatomical and biomechanical impact of graded posterolateral foraminoplasty on lumbar spine[J]. *Chin J Bone Tumor Bone Dis*, 2010, (6): 503–508. Chinese.
- [26] 谢一舟, 简强, 吴昊阳, 等. 不同入路经皮内窥镜下关节成形术对椎间盘生物力学影响的三维有限元分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2020, 30(2): 151–158.
XIE Y Z, JIAN Q, WU H Y, et al. Three dimensional finite element analysis of the biomechanics influence of L₄ inferior articular process and L₅ superior articular process foraminoplasty under percutaneous endoscopy on the intervertebral disc[J]. *Chin J Spine Spinal Cord*, 2020, 30(2): 151–158. Chinese.
- [27] TANG S, JIN S, LIAO X, et al. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar decompression by using rigid bendable burr for lumbar lateral recess Stenosis: technique and clinical outcome[J]. *Biomed Res Int*, 2018, 2018: 2601232.

(收稿日期: 2023-06-11 本文编辑: 朱嘉)