

DOI: 10.12235/E20250050

文章编号: 1007-1989 (2026) 03-0028-09

论著

单通道非同轴脊柱内镜经椎间孔外入路（椎板外切迹）治疗极外侧椎间盘突出症的临床疗效观察

牛绕林¹, 陈谷才¹, 钱伟¹, 王源汉¹, 王丽霞²

(曲靖市第二人民医院 1. 脊柱外科; 2. 中医科, 云南 曲靖 655000)

摘要: 目的 观察单通道非同轴脊柱内镜经椎间孔外入路（椎板外切迹）治疗极外侧椎间盘突出症（FLLDH）的临床疗效。**方法** 回顾性分析2022年5月—2024年5月该院收治的, 行单通道非同轴脊柱内镜经椎间孔外入路（椎板外切迹）治疗的FLLDH患者70例。于术前和术后, 评估腰腿疼痛程度、腰椎功能和临床疗效。**结果** 相较于术前, 术后3 d和3个月, 患者下肢视觉模拟评分法（VAS）评分、腰部VAS评分、Oswestry功能障碍指数（ODI）、数字分级评分法（NRS）评分和Roland-Morris功能障碍问卷（RMDQ）评分明显降低, 日本骨科协会（JOA）评分明显升高, 差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）; 改良MacNab评分标准显示, 末次随访时的优良率为94.28%。**结论** 单通道非同轴脊柱内镜经椎间孔外入路（椎板外切迹）治疗FLLDH, 能明显改善患者腰腿疼痛和腰椎下肢功能, 其具有创伤小、易操作、安全性高和疗效好等优点, 值得在临床推广应用。

关键词: 极外侧椎间盘突出症（FLLDH）; 单通道非同轴内镜手术; 椎间孔外入路（椎板外切迹）; 脊柱微创手术; 临床疗效; 回顾性分析

中图分类号: R681.5

Observation on the clinical efficacy of uni-portal non-coaxial spinal endoscopic surgery via extraforaminal approach (external lamina notch) in the treatment of far lateral lumbar disc herniation

Niu Raolin¹, Chen Gucai¹, Qian Wei¹, Wang Yuanhan¹, Wang Lixia²

(1. Department of Spine Surgery; 2. Department of Traditional Chinese Medicine, the Second People's Hospital, Qujing, Yunnan 655000, China)

Abstract: Objective To evaluate the clinical efficacy of uni-portal non-coaxial spinal endoscopic surgery via extraforaminal approach (external lamina notch) for treating far lateral lumbar disc herniation (FLLDH). **Methods** A retrospective analysis was conducted on 70 patients with FLLDH who underwent uni-portal non-coaxial spinal endoscopic surgery via the extraforaminal approach (external lamina notch) from May 2022 to May 2024. Clinical outcomes were evaluated by assessing lower back and leg pain, lumbar spine function, and overall therapeutic efficacy before and after the operation. **Results** Compared with before the operation, at 3 days and 3 months after the operation, the visual analogue scale (VAS) scores for the lower limbs, the VAS scores for the waist, the Oswestry disability index (ODI), the numerical rating scale (NRS) scores, and the Roland-Morris dysfunction questionnaire (RMDQ) scores of the patients significantly decreased, while the Japanese Orthopaedic Association (JOA) score significantly increased. The differences were statistically significant ($P < 0.05$); according to the modified MacNab scoring criteria, the excellent and good rates at the last follow-up were 94.28%. **Conclusion** The uni-portal non-

收稿日期: 2025-01-24

[通信作者] 陈谷才, E-mail: Cgca008@aliyun.com

coaxial spinal endoscopic surgery through the extraforaminal approach (external lamina notch) for treating FLLDH can significantly alleviate patients' lower back and leg pain as well as their lower limb function. It has the advantages of small trauma, easy operation, high safety and good efficacy, and is worthy of clinical promotion and application.

Keywords: far lateral lumbar disc herniation (FLLDH); uni-portal non-coaxial spinal endoscopic surgery; extraforaminal approach (external lamina notch); minimally invasive spine surgery; clinical efficacy; retrospective analysis

极外侧型椎间盘突出症(far lateral lumbar disc herniation, FLLDH)是腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)的一种特殊亚型。FLLDH是指:椎间盘组织突出或脱出至腰椎侧隐窝外侧、椎间孔及其以外区域,机械性压迫椎间孔内神经根所引发的炎症反应,可导致患者下肢剧烈疼痛,并伴下肢无力和麻木等症状^[1-2]。FLLDH的发病原因包括:旋转负重压力、小关节倾斜角度和腰椎病变节段退变等。FLLDH多发于中老年群体,但其并不是临床上的常见疾病^[3]。在影像技术的持续发展下,FLLDH检出率也明显提高。然而,由于FLLDH具有起病急和下肢症状严重等特点,对患者的生活质量影响较大,在保守治疗效果欠佳甚至无效时,通常需要选择手术治疗^[4]。目前,主要的手术方法包括:经典的后正中入路、椎间孔镜技术和单侧双通道脊柱内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)技术等^[5-6]。传统后路手术对FLLDH的疗效显著。椎板间入路手术往往会对椎旁肌进行剥离,需要部分切除椎板和关节突,对比常规的腰椎间盘突出手术,其需剥离更多的椎旁肌及软组织,使椎旁肌及软组织充分地暴露在手术视野中。然而,该手术也常伴随着术后腰背部疼痛等问题,严重者可能导致腰椎不稳^[7]。近年来,单通道非同轴脊柱内镜技术逐渐兴起,因其具有创伤小和恢复快等优点,为FLLDH的治疗提供了更多的选择。众所周知,在FLLDH的治疗过程中,传统的内镜技术对医生的操作水平要求较高,学习难度较大,如果操作不当,则会导致严重的并发症,如:硬脊膜撕裂和神经根损伤等^[8-9]。本研究探讨了单通道非同轴脊柱内镜经椎间孔外入路(椎板外切迹)治疗FLLDH的临床疗效,旨在为临床提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2022年5月—2024年5月于本院接受单通道非同轴脊柱内镜经椎间孔外入路(椎板外切

迹)治疗的70例FLLDH患者的临床资料。其中,男46例,女24例;年龄53~74岁,平均(60.50±5.50)岁;病程5d~10年;I型22例,II型40例,III型8例;椎间盘突出节段分布:L_{2/3}椎间隙2例,L_{3/4}椎间隙2例,L_{4/5}椎间隙41例,L_{5/S₁}椎间隙25例。患者临床症状主要表现为:不同程度的腰臀部疼痛和下肢单侧神经根性症状。其中,4例有大腿前侧放射性剧痛的症状,44例有小腿前外侧放射性疼痛的症状,13例有踝关节肌腱反射减弱的症状,52例伴随背伸肌力减弱的症状。患者均出现感觉异常或神经损伤的症状,经MRI平扫、薄层CT平扫结合双下肢肌电图确诊为FLLDH;所有患者均接受保守治疗7~30d,但疗效不佳,且后续症状加重,持续影响生活质量^[10]。

纳入标准:接受CT和MRI平扫,显示椎间孔外椎间盘突出或脱出压迫出口神经根,且与临床症状匹配,最终确诊为FLLDH者;经过7~30d的保守治疗(如:卧床静养、口服消炎镇痛药物和理疗等),症状未出现明显好转,生活质量受到严重影响者。排除标准:继发性椎间孔狭窄(椎间隙塌陷明显,<10mm);因脊柱肿瘤、感染或腰椎骨折等疾病引起的腰痛;妊娠期或哺乳期妇女;合并肝肾功能不全;血压、血糖不稳定;口服抗凝药物;骨质增生导致椎间孔外狭窄压迫神经根,如:远外侧综合征;有中央椎管狭窄或腰椎滑脱。

1.2 方法

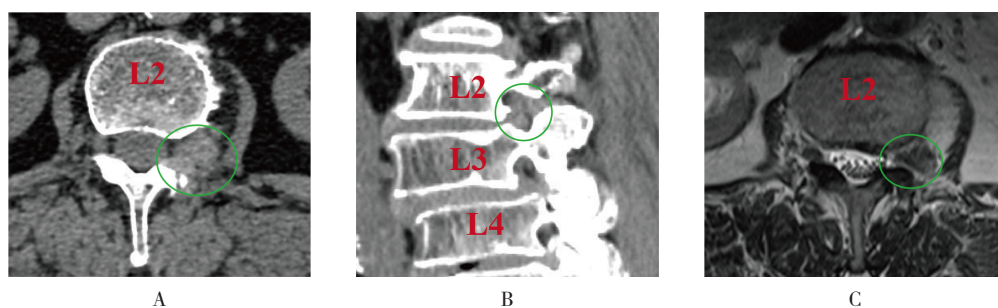
1.2.1 手术设备 可透视X射线的手术床、俯卧位体位垫、C形臂、30°关节镜、一次性无菌磨钻头(规格:Φ4.0×110.0mm)、一次性无菌带保护鞘磨钻头(规格:Φ3.5×110.0mm)、射频等离子手术电极(规格:L031101-TS379013)、双极射频消融电极(规格:L02011301)、1.0、2.0和3.0mm的130°椎板咬骨钳,以及直头或45°髓核钳等。其中,纤维环缝合采用一次性使用纤维环缝合器[生产厂家:二零二

零(北京)医疗科技有限公司, 型号: ELAS-Smile-L2]。

1.2.2 术前准备 备好3 L袋的生理盐水作为灌洗液, 铺设防水层和拦水坝, 避免患者在手术时出现过低温度。术前通过控制性降压, 以降低术中出血, 保持术野清晰。

1.2.3 手术步骤 所有手术均为同一组医生完成, 均在全身麻醉下, 完成后经皮单通道非同轴经椎间孔外入路(椎板外切迹)脊柱内镜下摘除髓核、神经根管扩大减压、神经根松解和纤维环缝合术。首先, 在患者额部、双侧胸前区、双侧肋弓、双侧髂前上棘和双侧膝盖处贴好聚氨酯泡沫敷料, 可有效地保护皮肤免受压力或摩擦损伤。患者取俯卧位, 保持腹部悬空以避免腹内压过大。以左侧L_{2/3}间隙的FLLDH作为典型病例(图1A、B和C)。定位L_{2/3}椎间隙的体表投影位置, 放置克氏针标记, 以明确目标间隙。将第1根克氏针置于L₂左侧椎弓根下缘峡部体表投影处, 标记为a, 将第2根克氏针置于L_{2/3}左侧椎弓根外缘体表投影处, 标记为b, 将第3根克氏针放置在克氏针b外侧约2.0~3.0 cm处, 位于椎体横突尖部平行放置,

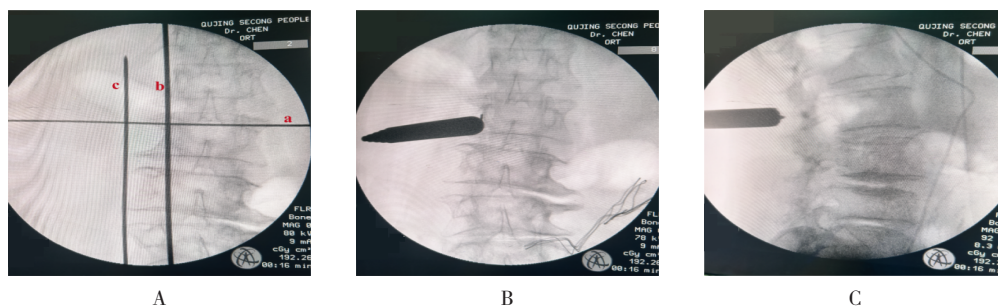
并标记为c(图2A)。接着, 常规消毒和铺巾, 以a与c交点为中心, 做一约0.8~1.0 cm的纵行切口, 目标点位于a与b交点处(即椎间孔外区或椎板外切迹处)(图2A)。切开皮肤及皮下腰背筋膜等部位后, 将组织剥离子穿过椎旁肌到达L₂椎峡部, 使用C臂透视确定位置无误后, 逐步剥离覆盖峡部的肌肉组织。然后, 采用四级扩张器逐级扩张通道, 初步完成操作通道的创建(图2B和C)。将光源及30°内镜连接, 进行白平衡矫正与对焦调节操作后, 将镜鞘与30°镜头均摆放在通道中, 开启冲洗开关, 检查并确保出水流畅, 注入生理盐水。再将3 L袋生理盐水悬挂在手术切口水平线60.0~80.0 cm的位置, 以确保通道内解剖结构在内镜下清晰可见。单通道非同轴经椎间孔外入路脊柱内镜技术操作要点见图3。清理峡部周围或椎间孔外区组织(造腔), 显露L₂椎横突根部、L₂椎峡部、L₃椎的上关节突尖部、椎间孔外和椎间盘区。再用一次性动力磨钻打磨L₂横突根部下缘、L₂峡部部分骨质和L₃椎上关节突尖部(图3A、B和C), 使椎间孔充分成形(图3F), 并显露椎间孔区黄韧带(图3D)。用1或2 mm的椎板咬骨钳咬除黄韧带(图



A: 腰椎横断位CT平扫; B: 腰椎矢状位CT平扫; C: 腰椎横断位MRI平扫。

图1 术前影像学检查

Fig.1 Preoperative imaging examination



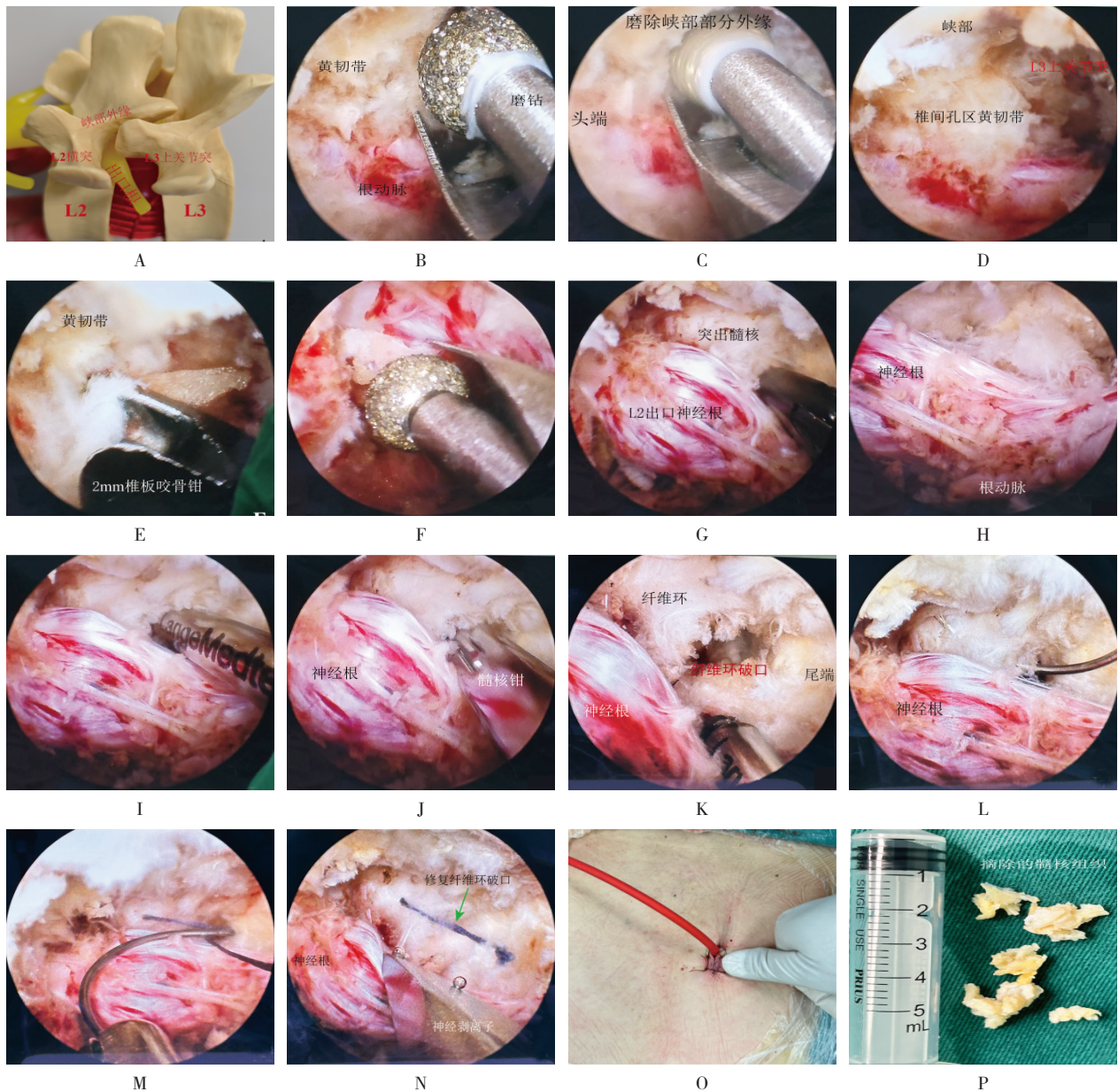
A: 克氏针定位正位片并标记; B: 单通道定位正位片; C: 单通道定位侧位片。

图2 建立单通道

Fig.2 Establishment of uni-portal

3E), 止血后, 用神经剥离子或神经钩分离神经根周围软组织, 并暴露神经根(图3I)。再用双极射频消融电极, 将神经根向外上剥离, 显露突出的椎间盘(图3G和H), 用髓核钳摘除突出髓核组织, 用克氏针挡开神经临时固定位置后, 用11号尖刀切开纤维环(图3J)。再次行椎间盘消融术, 修整并形成椎间盘纤维环, 显露纤维环破口(图3K)后, 使用4-0可吸收缝合线, 缝合椎间盘纤维环的破口, 修复纤维环(图3L、M和N)。最后, 探查神经根, 确保松解彻底, 并检查无活动性出血后, 撤出脊柱内镜系统, 清点手术器械无误后, 放置引流管(图3O), 取出髓核组织(图3P)。完成切口缝合后, 行影像学检查。见图4。

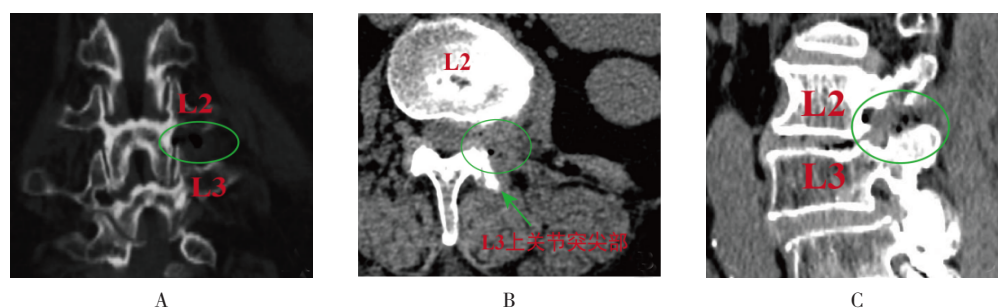
维环, 显露纤维环破口(图3K)后, 使用4-0可吸收缝合线, 缝合椎间盘纤维环的破口, 修复纤维环(图3L、M和N)。最后, 探查神经根, 确保松解彻底, 并检查无活动性出血后, 撤出脊柱内镜系统, 清点手术器械无误后, 放置引流管(图3O), 取出髓核组织(图3P)。完成切口缝合后, 行影像学检查。见图4。



A: 峡部解剖示意图; B和C: 带保护鞘磨钻头磨除部分椎板峡部外缘; D: 去除L₃部分上关节突, 并显露椎间孔区黄韧带; E: 用2mm椎板咬骨钳咬除黄韧带; F: 椎间孔成形; I: 松弛L₂出口神经根, 显露突出椎间盘髓核, 注意避免损伤根动脉; J: 髓核钳摘除突出髓核; K: 髓核摘除后纤维环破口; L: 用4-0可吸收缝合线缝合纤维环; M和N: 纤维环破口修复, 减少复发; O: 放置引流管及术后伤口情况; P: 取出的髓核组织。

图3 单通道非同轴经椎间孔外入路脊柱内镜技术操作要点

Fig.3 Key procedural details of uni-portal non-coaxial spinal endoscopy via extraforaminal approach



A: 腰椎 CT 冠状位提示 L_{2/3} 左侧突出椎间盘髓核摘除 (绿色圆圈); B: 腰椎 CT 横断位提示 L_{2/3} 左侧椎间孔成形彻底 (磨除 L₂ 椎体部分横突基底部、L₂ 椎体部分峡部外侧或 L₂ 椎板外切迹, 以及 L₃ 椎体部分上关节突骨质); C: 腰椎 CT 矢状位提示左侧椎间孔突出椎间盘髓核摘除 (绿色圆圈)。

图 4 术后影像学检查

Fig.4 Postoperative imaging examination

1.2.4 术后处理 术后, 在皮下注入 1% 罗哌卡因注射液 (规格: 10 mL : 100 g), 嘱患者卧床休息 6 ~ 24 h 后方可下床活动, 如果术后 24 h 内, 引流量 < 30 mL, 应及时拔出引流管。术后第 2 天, 在对腰围进行固定保护后, 患者可进行床旁活动。术后 1 个月内, 应避免过度负重, 尽量减少腰椎负荷相关活动; 术后 3 个月内, 避免剧烈运动和重体力劳动。

1.2.5 术后随访 术后随访 (7.15 ± 3.36) 个月。

1.3 观察指标

1.3.1 手术相关情况 包括: 手术时间和住院时间。

1.3.2 疼痛程度 于术前、术后 3 d 和术后 3 个月, 采用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分, 评估患者腰腿疼痛程度, 得分越高, 疼痛越严重; 采用数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分, 评估疼痛程度, 得分越高, 疼痛越严重。

1.3.3 腰椎功能 于术前、术后 3 d 和术后 3 个月, 采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI), 评估患者腰椎功能, 得分越高, 功能障碍越明显; 采用日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分, 评估患者腰椎功能障碍情况, 得分越低, 功能障碍越明显。采用 Roland-Morris 功能障碍问卷 (Roland-Morris dysfunction questionnaire, RMDQ) 评分, 评估腰椎功能障碍情况, 得分越高, 功能障碍越明显。

1.3.4 临床疗效 末次随访时, 采用改良 MacNab 评分标准, 评估临床疗效。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 27.0 统计学软件分析数据。计数资料以例或百分率 (%) 表示; 符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较采用单因素方差分析。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术相关情况

70 例患者均顺利完成手术, 手术切口为 8 ~ 10 mm; 患者于手术后 6 ~ 24 h 下床活动; 手术时间 70 ~ 120 min, 平均 (90.56 ± 25.12) min; 住院时间 5 ~ 10 d, 平均 (2.78 ± 1.22) d。术中平均出血量为 (60.28 ± 15.12) mL。

2.2 手术前后疼痛程度比较

术前, 患者下肢 VAS 评分为 (7.40 ± 0.89) 分, 腰部 VAS 评分为 (3.11 ± 1.07) 分, NRS 评分为 (6.33 ± 0.79) 分; 术后第 3 天, 患者下肢 VAS 评分为 (2.63 ± 0.73) 分, 腰部 VAS 评分为 (1.54 ± 0.61) 分, NRS 评分为 (1.77 ± 0.73) 分; 术后 3 个月, 下肢和腰部 VAS 评分分别降至 (1.33 ± 0.47) 和 (1.36 ± 0.48) 分, NRS 评分降至 (0.73 ± 0.59) 分。与术前相比, 术后第 3 天和术后 3 个月下肢 VAS 评分、腰部 VAS 评分和 NRS 评分明显改善, 差异均有统计学意义 (P < 0.05)。见表 1。

2.3 手术前后腰椎功能比较

术前, ODI 为 (35.31 ± 2.73) %, JOA 评分为 (9.74 ± 1.61) 分, RMDQ 评分为 (20.04 ± 2.10) 分; 术后第 3 天, ODI 为 (19.36 ± 3.56) %, JOA 评分为

(19.79 ± 1.15)分, RMDQ评分为(9.34 ± 1.31)分; 术后3个月, ODI降至(6.27 ± 1.36)%, JOA评分升至(21.51 ± 1.48)分, RMDQ评分降至(3.91 ± 0.76)

分。与术前相比, 术后第3天和术后3个月ODI、JOA评分和RMDQ评分明显改善, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表1 手术前后疼痛程度比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of pain level before and after the surgery (points, $\bar{x} \pm s$)

时间	下肢VAS评分	腰部VAS评分	NRS评分
术前	7.40±0.89	3.11±1.07	6.33±0.79
术后第3天	2.63±0.73	1.54±0.61	1.77±0.73
术后3个月	1.33±0.47	1.36±0.48	0.73±0.59
F值	1 086.00	157.30	921.62
P值	0.000	0.000	0.000

表2 手术前后腰椎功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of lumbar spine function before and after surgery ($\bar{x} \pm s$)

时间	ODI/%	JOA评分/分	RMDQ评分/分
术前	35.31±2.73	9.74±1.61	20.04±2.10
术后第3天	19.36±3.56	19.79±1.15	9.34±1.31
术后3个月	6.27±1.36	21.51±1.48	3.91±0.76
F值	3 811.00	820.70	2 408.00
P值	0.000	0.000	0.000

2.4 临床疗效

伤口愈合定级均被评为甲级, 随访期间, 未出现脑脊液漏和神经根损伤等并发症。优55例, 良11例, 可4例, 优良率为94.28%。

3 讨论

3.1 FLLDH的临床症状

FLLDH约占LDH的0.70%~11.70%, 医学上结合椎间盘突出的部位, 将其划分成三种类型, 即: I型(孔内型)、II型(孔外型)和III型(混合型)^[11-12]。FLLDH患者往往缺乏典型的LDH临床特征, 如: 腰部疼痛和拉塞格征阳性等。鉴于90.00%的脊神经节位于椎弓根下方, 故FLLDH患者常对机械性压迫和化学刺激表现出较高敏感性, 致使其典型症状为下肢放射性剧烈疼痛^[2, 13-14]。椎弓根和椎间孔韧带对椎间孔内神经根的约束作用, 进一步限制了神经根的移动空间。同时, 椎间盘组织的外突出或脱出, 增加了出口根受压的风险, 进而引发较为严重的

根性症状。FLLDH多以急性形式发病, 且相较于椎管内LDH病程更短^[15]。其主要症状为出口根压迫症状, 也有少量患者出现行走根受压或马尾神经综合征, 临床上偶见患者有出口根与行走根同时受到压迫的症状, 导致双根症状发生。因此, 在诊疗时, 需要对患者进行详细查体, 这对于避免误诊和漏诊至关重要^[16]。从影像学方面来看, FLLDH隐蔽性较高, 常规CT检查往往难以发现, 漏诊风险较高^[17]。在临床诊疗中, 推荐使用薄层螺旋CT与MRI搭配检查, 并在必要时加扫冠状位MRI, 以明确诊断。若FLLDH患者治疗不及时, 可能导致股四头肌萎缩^[18]。

3.2 FLLDH的临床治疗现状

在实施传统内镜手术时, 逐步扩大椎间孔, 出口神经根受损的风险高达8.90%^[19]。本研究采用单通道非同轴脊柱内镜技术, 无需额外的特殊器械, 通过内镜监测椎间孔的形成过程即可, 大幅地减少了出口根损伤风险和射线暴露, 降低了操作难度^[20]。术前, 结合影像学检查(X射线、CT和MRI)资料, 划定手术

减压的范围,以减少椎间孔成形过程中的关节损害,避免了医源性不稳定情况的发生。对于神经根管极度狭窄的FLLDH患者,由于其关节突腹侧与出口根紧密相邻,可先行神经剥离子分离后,再采用带保护鞘的磨钻进行成形,有效地降低了出口神经根受损的风险。在处理椎间孔型和混合型椎间盘突出时,需要同时探查同节段行走神经根,并对其实施减压,保障治疗效果的有效性。FLLDH椎间孔成形过程中,仅磨除或咬除少部分腹侧上关节突和尖部,减少了累及的关节面,保证了术后脊柱的稳定性^[21]。使用传统的开放式手术治疗FLLDH的方法较多,包括:椎板间扩大开窗入路、经峡部横突间入路和经外侧关节突入路等^[14],其具有能直视下精准操作、清除病变组织和复发率低等优势。

3.3 单通道非同轴脊柱内镜技术治疗FLLDH较其他治疗方法的优点

与传统的开放式手术治疗相比,单通道非同轴脊柱内镜技术治疗FLLDH方面,展现出了更多的优势,不仅体现在对纤维环破口的修复上,还贯穿于整个手术过程及术后恢复阶段。

3.3.1 纤维环破口修复效果良好 单通道非同轴脊柱内镜技术能有效地封闭破口,降低术后髓核因受力而再突出的风险。这一特性不仅减少了术后复发的可能,还为患者提供了更为稳定和持久的治疗效果。同时,该技术可促进纤维环的闭合,极大地降低了手术区域的瘢痕增生,有效地减少了神经根粘连的风险;有助于重建神经组织的微环境,为其恢复创造良好的条件^[22];还能控制炎症介质的释放,有效地减轻术后疼痛,提高患者的生活质量^[23]。此外,还保留了正常髓核组织,实现了椎间盘功能的完整性,真正做到了“治本”,并最终实现“标本兼治”的脊柱修复目标。

3.3.2 术后恢复较好 在处理FLLDH时,单通道非同轴脊柱内镜技术将内镜和操作器械整合于同一通道内,使得手术视野更加清晰,操作更加简便灵活。相较于经皮椎间孔镜技术的同轴限制和UBE双通道内镜的复杂性,单通道非同轴脊柱内镜技术具有更高的操作自由度和精准度,能够更准确地定位病变组织并进行有效治疗。此外,该技术采用全身麻醉,明显减轻了患者的痛苦,并减少了术中透视需求,

降低了辐射风险。椎间孔外入路(椎板外切迹)能最大程度地减少软组织损伤,进一步保护了关键组织,同时还保留小关节和韧带复合体的完整性^[24]。术中借助水压辅助和精细止血技术,能够精准控制出血,降低失血风险,减少并发症的发生,从而缩短住院时间,加速康复进程。本研究中,术中平均出血量为 (60.28 ± 15.12) mL。同时,在内镜放大的视野中,腰椎节段动静脉结构是清晰可辨的,针对细小动静脉丰富部位,如:横突和关节囊,可提前进行止血处理,确保术中视野清晰^[25]。传统开放式手术治疗FLLDH的侵入性较强,包括:骨性结构破坏(椎板、关节突切除)、手术切口大、软组织剥离范围广和术中出血多等,易致患者术后恢复时间较长,且易出现长期腰背部疼痛^[26]。因此,相较于传统的开放术式,经椎间孔外入路(椎板外切迹)的单通道非同轴内镜技术在治疗FLLDH时,具有创伤小和恢复快等优势。

3.3.3 术后疼痛轻微 本研究结果显示,与术前相比,患者在术后3 d和术后3个月的下肢VAS评分、腰部VAS评分、ODI、NRS评分和RMDQ评分均明显降低,JOA评分明显升高,且临床疗效好。与传统手术相比,本研究将单通道非同轴脊柱内镜与椎间孔外入路(椎板外切迹)联合,优化了手术入路选择和器械操作方式。同时,本研究综合了多种客观与主观量表,为该技术提供了较传统方法更为全面的临床疗效验证证据。

3.4 本研究的局限性

本研究随访时间较短,存在一定的局限性,中、远期疗效仍需通过延长随访时间来进一步验证。

综上所述,单通道非同轴脊柱内镜经椎间孔外入路(椎板外切迹)治疗FLLDH的临床疗效确切,能够有效地减少术中出血量,减轻创伤,缩短住院时间,且安全性高,值得在临床推广应用。

参考文献:

- [1] DOGU H, OZDEMIR N G, YILMAZ H, et al. Long-term follow-up results of surgically treated patients with foraminal and far lateral disc herniations[J]. Br J Neurosurg, 2023, 37(1): 49-52.
- [2] BERRA L V, DI RITA A, LONGHITANO F, et al. Far lateral lumbar disc herniation part 1: imaging, neurophysiology and

- clinical features[J]. *World J Orthop*, 2021, 12(12): 961-969.
- [3] 鲁尧, 吴钊钊, 李振宇, 等. 经皮侧路椎间孔镜治疗极外侧型腰椎间盘突出症 35 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2020, 28(1): 75-77.
- [3] LU Y, WU Z D, LI Z Y, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy treatment of far lateral lumbar disc herniation: a report of 35 cases[J]. *Chinese Journal of Traditional Medical Traumatology & Orthopedics*, 2020, 28(1): 75-77. Chinese
- [4] 樊梦圆. 极外侧型腰椎间盘突出症的影像评价及诊疗进展[J]. *影像研究与医学应用*, 2025, 9(2): 1-3.
- [4] FAN M Y. Imaging evaluation and latest diagnosis and treatment progress of extreme lateral lumbar disc herniation[J]. *Journal of Imaging Research and Medical Applications*, 2025, 9(2): 1-3. Chinese
- [5] QIAN J L, LÜ X Q, LUO Y L, et al. Unilateral biportal endoscopic discectomy versus percutaneous endoscopic lumbar discectomy in the treatment of lumbar disc herniation linked with posterior ring apophysis separation: a retrospective study[J]. *World Neurosurg*, 2025, 193: 957-963.
- [6] 张先鹏, 何泽伟, 楼钰晗, 等. 单侧双通道内镜椎旁入路治疗极外侧型腰椎间盘突出症的临床疗效[J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(12): 1-7.
- [6] ZHANG X P, HE Z W, LOU Y H, et al. Clinical curative effect of unilateral biportal endoscopy with paravertebral approach in treatment of extreme lateral lumbar disc herniation[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2023, 29(12): 1-7. Chinese
- [7] DI RITA A, LEVI V, GRIBAUDI G L, et al. The interlaminar contralateral approach to far-lateral lumbar disc herniations: a single-center comparison with traditional techniques[J]. *J Neurosurg Sci*, 2023, 67(2): 191-199.
- [8] POLAK S B, MADSBU M A, VANGEN-LØNNE V, et al. Surgery for extraforaminal lumbar disc herniation: a single center comparative observational study[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2020, 162(6): 1409-1415.
- [9] 朱华, 王懋成, 唐雨微. 极外侧型腰椎间盘突出症手术治疗的研究进展[J]. *中国伤残医学*, 2021, 29(8): 2.
- [9] ZHU H, WANG M C, TANG Y W. The research progress of operative treatment of far lateral lumbar disc herniation[J]. *Chinese Journal of Trauma and Disability Medicine*, 2021, 29(8): 2. Chinese
- [10] LI L, AN J L, GUO L, et al. Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD) and unilateral biportal endoscopic (UBE) discectomy in the treatment of far lateral lumbar disc herniation (FLLDH): a retrospective study[J]. *J Orthop Surg Res*, 2025, 20(1): 510.
- [11] 何易祥, 王文己. 极外侧型腰椎间盘突出症研究进展[J]. *实用临床医学*, 2020, 21(5): 99-102.
- [11] HE Y X, WANG W J. Advances in research on far lateral lumbar disc herniation[J]. *Practical Clinical Medicine*, 2020, 21(5): 99-102. Chinese
- [12] PORCHET F, CHOLLET-BORNAND A, DE TRIBOLET N. Long-term follow up of patients surgically treated by the far-lateral approach for foraminal and extraforaminal lumbar disc herniations[J]. *J Neurosurg*, 1999, 90(1 Suppl): 59-66.
- [13] 朱益品, 黄如根, 陶秀传, 等. 经皮椎间孔镜 BEIS 技术治疗 L_{4/5} 极外侧型腰椎间盘突出症的近期疗效[J]. *微创医学*, 2021, 16(5): 630-633.
- [13] ZHU Y P, HUANG R G, TAO X C, et al. Short-term efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic BEIS technique for L_{4/5} far lateral lumbar disc herniation[J]. *Journal of Minimally Invasive Medicine*, 2021, 16(5): 630-633. Chinese
- [14] 刘岩路, 黄异飞. 极外侧型腰椎间盘突出症的椎间孔镜治疗进展[J]. *新疆中医药*, 2022, 40(6): 109-112.
- [14] LIU Y L, HUANG Y F. Advances in foraminoscopic treatment of far lateral lumbar disc herniation[J]. *Xinjiang Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2022, 40(6): 109-112. Chinese
- [15] ÜNSAL Ü Ü, SENTURK S. Minimally invasive far-lateral microdiscectomy: a new retractor for far-lateral lumbar disc surgery[J]. *Cureus*, 2021, 13(1): e12625.
- [16] 王成日. 极外侧型腰椎间盘突出症及其椎间孔镜治疗进展[J]. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(7): 641-644.
- [16] WANG C R. Advances in far lateral lumbar disc herniation and its foraminoscopic treatment[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2019, 19(7): 641-644. Chinese
- [17] 徐新宝, 吕书军, 李立东. 经皮椎间孔镜技术治疗老年极外侧型腰椎间盘突出症的临床观察[J]. *国际老年医学杂志*, 2021, 42(5): 297-300.
- [17] XU X B, LÜ S J, LI L D. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy in the treatment of older patients with far-lateral lumbar disc herniation[J]. *International Journal of Geriatrics*, 2021, 42(5): 297-300. Chinese
- [18] XIAO B, GU X, ZHANG J Y, et al. Minimally invasive treatment of far lateral lumbar disc herniation: selective nerve root block with percutaneous transforaminal endoscopic discectomy[J]. *World J Orthop*, 2025, 16(7): 106570.
- [19] CHOI I, AHN J O, SO W S, et al. Exiting root injury in transforaminal endoscopic discectomy: preoperative image considerations for safety[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(11): 2481-2487.
- [20] 宋正鑫, 卫力晋, 刘岩, 等. 全可视化内镜技术治疗腰椎椎间孔狭窄症的疗效分析[J]. *实用骨科杂志*, 2022, 28(8): 731-735.
- [20] SONG Z X, WEI L J, LIU Y, et al. Efficacy analysis of fully visualized endoscopic technique in the treatment of lumbar foraminal stenosis[J]. *Journal of Practical Orthopaedics*, 2022, 28(8): 731-735. Chinese
- [21] AYDIN A L, SASANI M, SASANI H, et al. Comparison of two minimally invasive techniques with endoscopy and microscopy

- for extraforaminal disc herniations[J]. *World Neurosurg*, 2020, 144: e612-e621.
- [22] 淳德勤. 经皮椎间孔镜技术治疗极外侧型腰椎间盘突出症的效果[J]. *河南外科学杂志*, 2020, 26(2): 64-65.
- [22] CHUN D Q. Efficacy of percutaneous endoscopic technique in treating far lateral lumbar disc herniation[J]. *Henan Journal of Surgery*, 2020, 26(2): 64-65. Chinese
- [23] WANG Y B, HE X Y, CHEN S P, et al. Annulus fibrosus repair for lumbar disc herniation: a Meta-analysis of clinical outcomes from controlled studies[J]. *Global Spine J*, 2024, 14(1): 306-321.
- [24] FANG N, YAN S L, YANG A F. Research advances in unilateral endoscopic spinal surgery for the treatment of lumbar disc herniation: a review[J]. *J Orthop Surg Res*, 2025, 20(1): 643.
- [25] FIORENZA V, ASCANIO F. Percutaneous endoscopic transforaminal outside-in outside technique for foraminal and extraforaminal lumbar disc herniations-operative technique[J]. *World Neurosurg*, 2019, 130: 244-253.
- [26] YEUNG A T, TSOU P M. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2002, 27(7): 722-731.
- (彭薇 编辑)

本文引用格式:

牛绕林, 陈谷才, 钱伟, 等. 单通道非同轴脊柱内镜经椎间孔外入路(椎板外切迹)治疗极外侧椎间盘突出症的临床疗效观察[J]. *中国内镜杂志*, 2026, 32(3): 28-36.

NIU R L, CHEN G C, QIAN W, et al. Observation on the clinical efficacy of uni-portal non-coaxial spinal endoscopic surgery via extraforaminal approach (external lamina notch) in the treatment of far lateral lumbar disc herniation[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2026, 32(3): 28-36. Chinese