

· 临床研究 ·

经皮内镜椎板间入路腰椎间盘突出髓核摘除术治疗青壮年单节段巨大型腰椎间盘突出症

陈康¹, 杨富国¹, 罗园超¹, 何仁建¹, 黄宏杰²

(1. 自贡市第一人民医院骨科, 四川 自贡 643000; 2. 核工业四一六医院脊柱骨科, 四川 成都 610000)

【摘要】 目的: 探讨经皮内镜椎板间入路腰椎间盘突出髓核摘除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)治疗单节段巨大型腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)的临床疗效及影像学转归。方法: 回顾性分析 2018 年 10 月至 2023 年 3 月采用 PEID 治疗的 31 例单节段巨大型 LDH 患者的临床资料, 男 18 例, 女 13 例; 年龄 15~40(28.5±7.4)岁; L_{4,5} 10 例, L₅S₁ 21 例; 左侧 14 例, 右侧 17 例; 病程 3~19(6.8±3.1)个月。记录手术时间、出血量、术中透视次数及住院时间等。采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评估腰痛及腿痛, 采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评估腰椎功能, 末次随访时采用改良 MacNab 标准评价临床疗效。采用椎管正中矢径、椎管有效矢径、椎管面积及硬膜囊面积评估椎管减压情况。比较椎间隙前缘高度、中部高度及后缘高度评估椎间隙变化情况。结果: 所有患者完成脊柱内镜手术治疗, 手术时间 30~71(48.7±14.2) min, 出血量 10~40(21.1±7.0) ml, 术中透视次数 4~7(4.7±0.7)次。住院时间 3~8(5.1±1.3) d, 术后随访 12~34(16.9±4.1)个月。术前, 术后 3、6 个月及末次随访时, 腰痛 VAS 分别为(6.2±1.8)、(1.4±0.8)、(1.9±0.7)、(1.6±0.6)分; 腿痛 VAS 分别为(7.6±1.6)、(1.8±0.9)、(1.6±0.6)、(1.4±0.7)分; ODI 评分分别为(35.74±4.62)、(6.68±1.78)、(6.90±1.85)、(7.10±1.94)分; 术后各时间点腰痛、腿痛 VAS 及 ODI 均较术前明显改善($P<0.05$)。术后 6 个月腰痛 VAS 高于术后 3 个月($P<0.05$)。末次随访时按照改良 MacNab 标准, 优 14 例, 良 15 例, 可 2 例。术前及末次随访时, 椎管正中矢径分别为(0.77±0.18)、(1.18±0.24) cm; 椎管有效矢径分别为(0.48±0.17)、(0.89±0.23) cm; 椎管面积分别为(0.90±0.22)、(1.68±0.43) cm²; 硬膜囊面积分别为(0.41±0.10)、(0.81±0.24) cm²; 末次随访时椎管正中矢径、椎管有效矢径、椎管面积及硬膜囊面积均较术前显著增加($P<0.05$)。术前及末次随访时, 椎间隙前缘高度分别为(1.13±0.13)、(0.83±0.11) cm; 中部高度分别为(0.81±0.20)、(0.61±0.14) cm; 后缘高度分别为(0.67±0.21)、(0.46±0.15) cm; 末次随访椎间隙前缘高度、中部高度及后缘高度均较术前减少($P<0.05$)。结论: 采用 PEID 治疗巨大型 LDH, 能有效摘除突出巨大髓核组织, 同时避免对马尾神经和神经根而发生损伤, 具有良好的早期临床效果; 但术后椎间隙高度却明显丢失。

【关键词】 腰椎间盘突出症; 内镜手术; 影像学

中图分类号: R685.1

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20240377

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Lumbar disc nucleus pulposus excision by percutaneous endoscopic interlaminar approach for single segment giant lumbar disc herniation in young adults**CHEN Kang¹, YANG Fu-guo¹, LUO Yuan-chao¹, HE Ren-jian¹, HUANG Hong-jie² (1. Department of Orthopaedics, the First People's Hospital of Zigong, Zigong 643000, Sichuan, China; 2. Department of Spine Surgery, Nuclear Industry 416 Hospital, Chengdu 610000, Sichuan, China)

ABSTRACT Objective To explore feasibility, clinical and imaging outcomes of percutaneous endoscopic interlaminar discectomy (PEID) for single level large lumbar disc herniation(LDH). **Methods** From October 2018 to March 2023, 31 patients with single level LDH treated with PEID were retrospectively analyzed. Among patients, including 18 males and 13 females, aged from 15 to 40 years old with an average of (28.5±7.4) years old; L_{4,5} in 10 patients, L₅S₁ in 21 patients; 14 patients on the left side, 17 patients on the right side; the courses of disease ranged from 3 to 19 months with an average of (6.8 ± 3.1) months. Operation time, blood loss, fluoroscopy times and hospital stay were observed. Visual analogue scale (VAS) was used to evaluate low back and leg pain, Oswestry disability index (ODI) was used to evaluate lumbar function, modified MacNab was used to evaluate clinical efficacy at the latest follow-up. Median sagittal diameter of spinal canal, effective sagittal diameter of spinal

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

canal, spinal canal area, and dural sac area were used to evaluate spinal decompression. Anterior, middle, and posterior heights of intervertebral space were used to evaluate intervertebral space changes. **Results** All patients were performed spinal endoscopic surgery, operation time ranged from 30 to 71 min with an average of (48.7 ± 14.2) min, blood loss ranged from 10 to 40 ml with an average of (21.1 ± 7.0) ml, and intraoperative fluoroscopy times ranged from 4 to 7 with an average of (4.7 ± 0.7) . The hospital stay ranged from 3 to 8 days with an average of (5.1 ± 1.3) days, and postoperative follow-up ranged from 12 to 34 months with an average of (16.9 ± 4.1) months. VAS of low back pain before operation and 3, 6 months after operation, the latest follow-up were (6.2 ± 1.8) , (1.4 ± 0.8) , (1.9 ± 0.7) , (1.6 ± 0.6) , respectively; VAS of leg pain were (7.6 ± 1.6) , (1.8 ± 0.9) , (1.6 ± 0.6) , (1.4 ± 0.7) , respectively; ODI were (35.74 ± 4.62) , (6.68 ± 1.78) , (6.90 ± 1.85) , (7.10 ± 1.94) , respectively; postoperative lower back pain and leg pain VAS and ODI were significantly improved at all time points after operation ($P<0.05$). Postoperative VAS of low back pain at 6 months was higher than that of 3 months after operation ($P<0.05$). At the latest follow-up, 14 patients were excellent, 15 good, and 2 acceptable according to modified MacNab standard. Median diameters of spinal canal were (0.77 ± 0.18) and (1.18 ± 0.24) cm before operation and at the latest follow-up. The effective diameters of spinal canal were (0.48 ± 0.17) and (0.89 ± 0.23) cm, respectively. The vertebral canal areas were (0.90 ± 0.22) and (1.68 ± 0.43) cm², respectively. Dural sac areas were (0.41 ± 0.10) and (0.81 ± 0.24) cm², respectively. At the latest follow-up, median diameter, effective diameter, area of spinal canal and dural sac were significantly increased compared with those before operation ($P<0.05$). Anterior vertebral space height before operation was (1.13 ± 0.13) cm, and improved to (0.83 ± 0.11) cm at the latest follow-up. Central height decreased from (0.81 ± 0.20) cm before operation to (0.61 ± 0.14) cm at the latest follow-up. The height of posterior margin decreased from (0.67 ± 0.21) cm before operation to (0.46 ± 0.15) cm at the latest follow-up ($P<0.05$). **Conclusion** PEID for giant LDH could effectively remove protruding giant nucleus pulposus tissue, and avoid injury to cauda equina nerve and nerve roots, which has good early clinical effect. However, the height of intervertebral space was obviously lost after operation.

KEYWORDS Lumbar disc herniation; Endoscopic surgery; Imaging

巨大型腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)临床多见于青壮年,多发于 L_{4,5} 及 L₅S₁ 节段^[1]。部分患者经保守治疗,巨大的椎间盘突出组织发生重吸收,患者临床症状改善^[2-3]。但也有部分患者由于反复发作腰腿痛或伴有马尾综合征,采取手术治疗^[4]。经皮内镜椎板间入路腰椎间盘突出髓核摘除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)是目前 LDH 首选的微创手术方案之一,尤其适用下腰椎^[5]。由于巨大突出髓核组织占据范围大、神经根和马尾神经严重受压、局部操作空间小等因素,如何在 PEID 术中有效摘除突出髓核组织兼顾避免神经损伤,仍是临床实践中的重要问题。此外,PEID 摘除大量髓核组织后对应椎间隙影像学转归尚不清楚。因此,本研究回顾性分析 2018 年 10 月至 2023 年 3 月治疗的巨大型 LDH 患者的临床及影像学资料,临床疗效满意,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:术前影像学结果符合 LDH 诊断标准,单节段单侧巨大髓核组织脱出游离,马尾神经 Schizas 分级^[6]至少为 B 级;年龄 ≤ 40 岁;主要临床表现为典型的放射性下肢疼痛,腰痛程度轻或无腰痛,伴或不伴大小便功能异常等马尾综合征表现;临床症状与影像学相吻合;保守治疗 3 个月临床症状未缓解或缓解不佳;无明显手术禁忌;随访时间 ≥ 12 个月。排除标准:中央型 LDH;伴有腰椎滑脱、腰椎管狭窄及腰椎侧凸;伴有责任椎板窗狭小;既往行

腰椎后入路减压手术史;临床资料不全。

1.2 临床资料

自 2018 年 10 月至 2023 年 3 月根据纳排标准纳入 31 例单节段单侧巨大型 LDH 患者,男 18 例,女 13 例;年龄 15~40(28.5 ± 7.4)岁;L_{4,5} 节段 10 例, L₅S₁ 节段 21 例;左侧症状 14 例,右侧症状 17 例;病程 3~19(6.8 ± 3.1)个月。临床主要表现为不同程度的持续性下肢放射性疼痛及麻木,不能下床行走活动 17 例,患侧下肢不能伸直 4 例。所有患者有不同程度的腰痛,持续性腰痛 11 例,间歇性腰痛 20 例。患侧直腿抬高试验及加强试验均阳性,健侧直腿抬高试验及加强试验均阴性;受压神经根皮节感觉减退 26 例;受压神经根肌节肌力减退 21 例;腱反射减弱 19 例;伴不完全马尾综合征 3 例。术前 MRI 示单节段单侧巨大髓核组织脱出游离,神经根及马尾神经明显受压;关节突关节无明显退变增生,黄韧带薄。马尾神经 Schizas 分级:B 级 3 例,C 级 23 例,D 级 5 例。本研究所有患者知情同意,并获得医院医学伦理委员会批准[批号:伦理(M)2024-027]。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术方法 所有患者采用全身麻醉。麻醉实施成功后取俯卧位,胸腹部垫空。根据体表标志定位责任椎间隙及责任侧别并画线标记。常规消毒铺巾,责任椎间隙责任侧穿刺定位针,C 形臂 X 线机透视确认节段及侧别无误。沿棘突连线旁开 1 cm 于责任椎间隙责任侧做 0.7 cm 切口,依次逐层切开皮肤、浅筋膜及腰背筋膜。工作套管经切口轻柔穿刺至责任

椎间隙责任侧黄韧带表面,术者手部通过工作套管可以感觉到黄韧带的弹性。再次行 C 形臂 X 线机透视确认节段及侧别准确。接入内镜镜头,镜下清理黄韧带表面脂肪组织及肌肉组织,充分显露黄韧带。把工作套管向内倾斜至黄韧带与棘突间韧带交界区,在这区域使用蓝钳将黄韧带咬开。使用先行神经钩探查黄韧带与硬脊囊间隙,而后行蓝钳咬切黄韧带的方法,逐步把黄韧带由内向外咬开,直至关节突关节内缘。操作过程中,伴随着工作套管由向内倾斜转换为向外倾斜,直到工作套管触及关节突关节。打开椎管,见硬脊膜、神经根及神经根腹外侧的髓核组织。使用椎板钳咬出髓核组织背侧黄韧带,扩大减压操作空间。椎管外利用神经钩将髓核组织勾出,并采用髓核钳将髓核组织轻柔摘除,对神经根及硬脊膜囊进行第 1 次减压。当椎管外不能探及并勾出髓核组织时,旋转工作套管经神经根肩上入路进入椎管^[7],并在保护神经根及硬脊囊下,摘净椎管内游离髓核和椎间隙内松散髓核,进行第 2 次减压操作。最后探查神经根及硬脊囊减压彻底,椎管内及椎间隙内无松散游离髓核组织,射频成形纤维环,经工作套管注入地塞米松 5 mg。拔出内镜系统及工作通道,常规缝合切口,手术结束。

1.3.2 术后处理 术后 2~4 d 即可在腰围保护下床适当行走活动,术后 4 h 后无恶心、呕吐即可进流食。术后常规口服非甾体类抗炎药镇痛和 B 族维生素营养神经;患侧下肢麻木明显患者,予口服普瑞巴林 75 mg,每日 2 次。术后 2~3 d 即可出院。出院后 3 个月内佩戴腰围保护下活动,并避免弯腰、下蹲及负重等活动。出院后 1 个月门诊复诊时指导“拱桥式”腰背肌功能锻炼。

1.4 观察项目与方法

记录手术时间、出血量、术中透视次数及住院时间等一般情况。采用疼痛视觉模拟评分^[8](visual analogue scale, VAS)评估腰痛及腿痛的程度。采用 Oswestry 功能障碍指数^[9](Oswestry disability index, ODI)评估腰椎功能,包括腰腿痛程度、生活自理,提举重物、行走、坐立、站立、睡眠、性生活、社会生活及旅行 10 个维度,每个维度 1~5 分,分值越高越严重。末次随访时,根据 MACNAB^[10]制定的改良 MacNab 标准评估临床疗效:优,术后临床症状完全缓解,无残留,恢复至发病以前水平状态;良,术后临床症状明显好转,残存轻微疼痛、麻木等,下肢功能轻微受限,对工作及生活无显著影响;可,术后临床症状较术前部分缓解,残存一定的疼痛、麻木等,下肢活动受限程度对工作及生活有一定的影响;差,术后临床症状无缓解,甚至加重,明显影响工作及生活。

术前及末次随访时进行腰椎正侧位 X 线片和 MRI 检查,并进行数据测量。在腰椎 MRI 的 T2 责任椎间隙轴位图像上测量椎管正中矢径、椎管有效矢径、椎管面积及硬膜囊面积^[11-12];在腰椎侧位 X 线图像上测量责任椎间隙前缘高度、中部高度及后缘高度^[13]。具体方法如下:(1)椎管正中矢径。椎间盘后缘中点至参与构成椎管后正中壁的棘突根部的直线距离。(2)椎管有效矢径。椎间盘后缘中点至硬膜囊后缘中点的直线距离。(3)椎管面积。以椎间盘后缘为前缘、黄韧带腹侧缘为后缘、两侧椎弓根内缘和两侧神经根外缘为侧缘的不规则区域的面积。(4)硬膜囊面积。以硬膜囊四周边缘为界区域面积。(5)椎间隙前缘高度。责任椎间隙上下终板起点间的直线距离^[13]。(6)椎间隙中部高度。责任椎间隙上下终板中点间的直线距离。(7)椎间隙后缘高度。责任椎间隙上下终板终点间的直线距离。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。手术时间、出血量、腰腿痛 VAS、ODI、椎管正中矢径、椎管有效矢径、椎管面积及硬膜囊面积等符合或近似正态分布的定量资料,以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,手术前后腰腿痛 VAS 及 ODI 比较采用重复测量数据方差分析;若差异有统计学意义,进一步采用 LSD 法两两比较。手术前后椎管正中矢径、椎管有效矢径、椎管面积及硬膜囊面积等比较采用配对设计定量资料 *t* 检验。定性资料比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后一般情况

所有患者顺利通过椎管外与椎管内相结合髓核摘除方式完成减压操作,术中 9 例将黄韧带咬切至关节突关节内缘即有髓核组织崩出椎管至椎管外。26 例切口黄韧带时可将椎管内脂肪组织切除。手术时间 30~71 (48.7±14.2) min,出血量 10~40 (21.1±7.0) ml,术中透视次数 4~7 (4.7±0.7) 次。术中无神经根损伤、马尾神经损害及硬脊膜撕裂等发生。术后切口均 I 期愈合,无椎间隙感染发生。

2.2 临床疗效评价

所有患者术后随访 12~34 (16.9±4.1) 个月,住院时间 3~8 (5.1±1.3) d。术后各时间点腰腿痛 VAS 及 ODI 均较术前明显改善($P<0.05$)。进一步 LSD 法分析显示:术后 6 个月时腰痛 VAS 高于术后 3 个月($P<0.05$)。见表 1、表 2。末次随访时,按照改良 MacNab 标准,优 14 例,良 15 例,可 2 例。

2.3 影像学指标比较

末次随访时,根据马尾神经 Schizas 分级^[6],术

前 B 级 3 例均恢复至 A 级；术前 C 级中,20 例恢复至 A 级,3 例恢复至 B 级；术前 D 级中,4 例恢复至 A 级,1 例恢复至 B 级。末次随访时,椎管正中矢径、椎管有效矢径、椎管面积及硬膜囊面积均较术前显著增加($P<0.05$)。末次随访时椎间隙前缘高度、中部高度及后缘高度均较术前减少($P<0.05$)。见表 3。典型病例图片见图 1、图 2。

3 讨论

3.1 可行性分析

本研究采用髓核组织和马尾神经形态两维度标准纳入病例,虽与一般巨大型 LDH 诊断标准不同;但综合考量突出髓核组织形态大小及马尾神经受压程度,有利于病情严重程度判断、手术方案制定、手术操作细节拟定、手术风险及预后的预判等。由于目前尚无对椎间盘突出致马尾神经受压的评估标准,本研究参照腰椎管狭窄的马尾神经 Schizas 分级^[6]进行评估。本研究纳入病例突出游离髓核组织巨大,硬脊膜囊面积 $\leq 0.75\text{ cm}^2$,椎管绝对狭窄^[14],马尾神

经 Schizas 分级至少为 B 级,马尾神经和神经根可容纳空间十分有限。因此,脊椎内镜手术治疗难点是彻底摘除髓核组织进行减压,同时避免对马尾神经和神经根造成损伤。

本研究采用先椎管外后椎管内相结合髓核摘除方式完成减压操作,与既往文献^[15-16]方法不同。原因是:(1)本研究先于椎管外摘除髓核,即可避免对马尾神经和神经根进行推挤;而且摘除髓核过程释放马尾神经及神经根张力,增加马尾神经及神经根容纳空间,为进一步进入椎管内进行减压操作创造有利条件。(2)本研究患者年龄 ≤ 40 岁,髓核组织质地软且富有弹性^[17]。在减压过程中,髓核组织对马尾神经及神经根推挤及摩擦作用较小。(3)既往文献^[15-16]中典型病例马尾神经 Schizas 分级多为 A 级,直接进入椎管内减压操作仍然安全。

本研究患者术后椎管及硬膜囊指标较术前显著增加($P<0.05$),87%的患者马尾神经 Schizas 分级达到 A 级;表明 PEID 可彻底摘除髓核组织进行椎管

表 1 青壮年单节段巨大型腰椎间盘突出症患者 31 例术前及术后不同时间腰痛及腿痛 VAS 比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of low back pain and leg VAS of 31 young-adult patients with single level large lumbar disc herniation before and after operation($\bar{x}\pm s$)

项目	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	末次随访	F 值	P 值
腰痛 VAS	6.2±1.8	1.4±0.8	1.9±0.7	1.6±0.6	131.416	<0.001
腿痛 VAS	7.6±1.6	1.8±0.9	1.6±0.6	1.4±0.7	258.922	<0.001

单位:分

注:术前与术后 3 个月比较, $t_{\text{腰痛 VAS}}=-13.323, P<0.001; t_{\text{腿痛 VAS}}=-16.243, P<0.001$ 。术前与术后 6 个月比较, $t_{\text{腰痛 VAS}}=-12.095, P<0.001; t_{\text{腿痛 VAS}}=-17.434, P<0.001$ 。术前与末次随访比较, $t_{\text{腰痛 VAS}}=-13.597, P<0.001; t_{\text{腿痛 VAS}}=25.987, P<0.001$ 。术后 3 个月与术后 6 个月比较, $t_{\text{腰痛 VAS}}=2.373, P=0.024; t_{\text{腿痛 VAS}}=-0.926, P=0.362$ 。术后 3 个月与末次随访比较, $t_{\text{腰痛 VAS}}=1.000, P=0.325; t_{\text{腿痛 VAS}}=-1.680, P=0.103$ 。术后 6 个月与末次随访比较, $t_{\text{腰痛 VAS}}=-1.393, P=0.174; t_{\text{腿痛 VAS}}=-1.270, P=0.214$

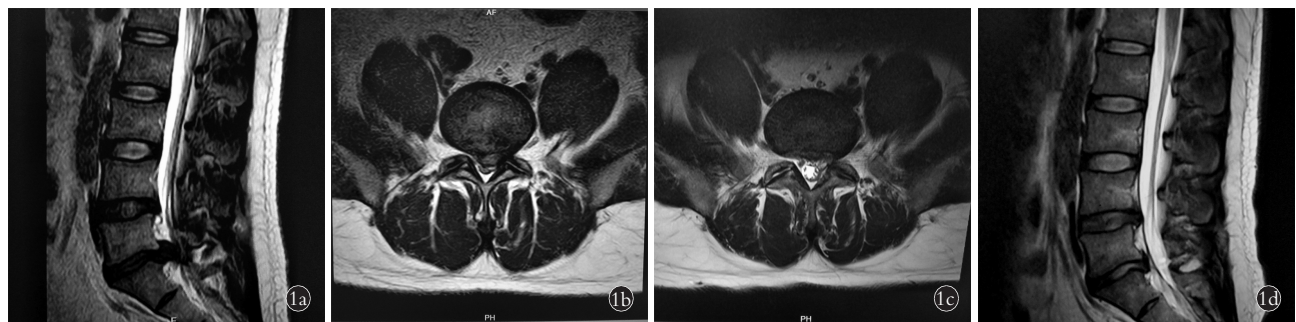


图 1 患者,男,27 岁,巨大型 L₅S₁ 腰椎间盘突出症 1a,1b. 术前 MRI 示 L₅S₁ 突出髓核组织巨大,马尾神经 Schizas 分级 C 级 1c,1d. 末次随访 MRI 示髓核组织彻底摘除,马尾神经 Schizas 分级 A 级 1e. 术中摘除髓核组织

Fig.1 Patient, male, 27 years old, L₅S₁ large lumbar disc herniation 1a,1b. Preoperative MRI showed large nucleus pulposus protruded, classified to grade C according to Schizas classification 1c,1d. MRI at the latest follow-up showed complete removal of nucleus pulposus tissue, and classified to grade A according to Schizas classification 1e. Extracted nucleus pulposus tissue

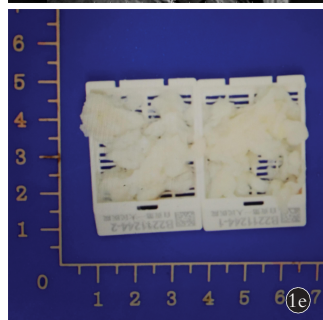


表 2 青壮年单节段巨大型腰椎间盘突出症患者 31 例手术前后不同时间 ODI 评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of ODI of 31 young-adult patients with single level large lumbar disc herniation at different time points before and after operation ($\bar{x}\pm s$)

项目	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	末次随访
疼痛程度	4.03±0.65	0.61±0.56	0.65±0.66	0.68±0.47
生活自理	3.16±0.93	0.61±0.66	0.68±0.60	0.58±0.49
提举重物	3.77±0.56	0.71±0.59	0.65±0.71	0.71±0.46
行走	3.06±0.99	0.65±0.48	0.64±0.66	0.84±0.52
坐立	3.65±0.91	0.74±0.57	0.74±0.51	0.74±0.44
站立	3.16±0.97	0.61±0.56	0.68±0.54	0.65±0.48
睡眠	3.71±0.99	0.48±0.57	0.61±0.71	0.58±0.50
性生活	3.87±0.71	0.71±0.52	0.77±0.49	0.84±0.58
社会生活	3.65±0.75	0.74±0.58	0.71±0.53	0.74±0.57
旅行	3.68±0.91	0.81±0.54	0.77±0.50	0.74±0.51
总分	35.74±4.62	6.68±1.78	6.90±1.85	7.10±1.94

注:ODI 总分重复测量数据方差分析, $F=811.761, P<0.001$ 。进一步 LSD 法分析显示:术前与术后 3 个月比较, $t=-31.146, P<0.001$;术前与术后 6 个月比较, $t=-31.013, P<0.001$;术前与末次随访比较, $t=-36.683, P<0.001$;术后 3 个月与术后 6 个月比较, $t=0.461, P=0.648$;术后 3 个月与末次随访比较, $t=0.848, P=0.403$;术后 6 个月与末次随访比较, $t=0.390, P=0.699$

减压,达到了对受压马尾神经的彻底解放。

3.2 临床疗效

本研究患者术后腰痛、腿痛 VAS 及 ODI 较术前均明显改善。ZHANG 等^[16]报道了 12 例随访 6 个月的巨大型 LDH 伴马尾综合征患者,术后腰痛、腿痛 VAS 及 ODI 均术前明显好转。CHEN 等^[15]对 8 例巨大型 LDH 伴急性马尾综合征随访了至少 1 年,下肢临床症状及马尾神经症状均明显好转。虽然文献报道巨大型 LDH 神经损害症状有别,但结果表明采用

表 3 青壮年单节段巨大型腰椎间盘突出症患者 31 例手术前后不同时间椎管、硬脊膜及椎间隙比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of spinal canal, dura mater, and intervertebral space data of 31 young-adult patients with single segment large lumbar disc herniation at different time points before and after operation ($\bar{x}\pm s$)

项目	术前	末次随访	t 值	P 值
椎管正中矢径/cm	0.77±0.18	1.18±0.24	7.294	<0.001
椎管有效矢径/cm	0.48±0.17	0.89±0.23	7.679	<0.001
椎管面积/cm ²	0.90±0.22	1.68±0.43	7.857	<0.001
硬膜囊面积/cm ²	0.41±0.10	0.81±0.24	8.729	<0.001
椎间隙前缘高度/cm	1.13±0.13	0.83±0.11	-10.374	<0.001
椎间隙中部高度/cm	0.81±0.20	0.61±0.14	-4.553	<0.001
椎间隙后缘高度/cm	0.67±0.21	0.46±0.15	-4.623	<0.001

PEID 治疗巨大型 LDH 可取得良好的临床效果,改善神经损害症状。本研究术后 6 个月时腰痛 VAS 较术后 3 个月明显升高 ($P<0.05$),可酌情本镇痛药处理。笔者分析术后 6 个月腰痛增加可能原因:(1)由于大量髓核组织摘除,术后椎间隙高度塌陷缓慢出现,诱发腰痛和(或)脊柱椎间不稳定^[18]。本研究结果显示术后椎间隙高度较术前减少。(2)术后早期腰围保护,限制腰部活动,延迟患者对腰部疼痛的感知。

3.3 安全性分析

本研究未发生神经根损伤、马尾神经损害及神经症状加重等。曾娘华^[19]报道 6%~7%的巨大型 LDH 术后出现患侧腰腿疼痛缓解后加重现象。CHEN 等^[15]报道 2 例巨大型 LDH 伴急性马尾综合征患者术后残留症状。而本研究采用的椎管外与椎管内相结合减压方式,髓核摘除过程层层递进,对马尾神经及神经根刺激、干扰轻微,安全性较好。

3.4 影像学分析

本研究术后椎间隙高度等均较术前减少 ($P<$

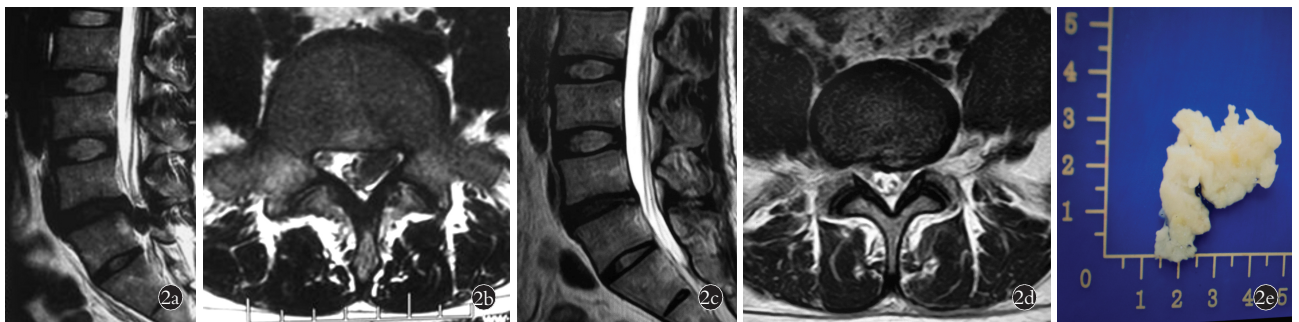


图 2 患者,男,38 岁,巨大型 L_{4,5} 腰椎间盘突出症 2a,2b. 术前外院 MRI 示 L_{4,5} 突出髓核组织巨大,马尾神经 Schizas 分级 D 级 2c,2d. 末次随访,髓核组织彻底摘除,马尾神经 Schizas 分级 A 级 2e. 术中摘除髓核组织

Fig.2 Patient, male, 38 years old, L_{4,5} large lumbar disc herniation 2a, 2b. Preoperative MRI showed large nucleus pulposus tissue protruded, classified to grade D according to Schizas classification 2c, 2d. MRI at the latest follow-up showed complete removal of nucleus pulposus tissue, and classified to grade A according to Schizas classification 2e. Extracted nucleus pulposus tissue

0.05), 术中突出的巨大髓核组织及椎间隙内的松散髓核一并摘除, 导致椎间盘结构特征改变, 并伴随生物力学性质变化, 最终椎间隙高度进一步丢失。CHOI 等^[20]报道脊柱内镜组椎间隙高度无明显丢失, 与本研究中结果不同, 分析其原因是早期数据测量未能反映椎间隙高度变化。

本研究术前椎间隙前缘高度和中部高度均低于既往文献^[21-22]报道的正常椎间隙前缘高度和中部高度, 椎间隙后缘高度却与既往文献^[21-22]报道了正常椎间隙后缘高度相近。CHEN 等^[23]也有类似发现。分析原因如下: (1) 巨大的髓核组织突出导致椎间隙支撑作用减小, 椎间隙高度下降^[24]。(2) L_{4,5} 及 L₅S₁ 椎间盘突出症通常伴有腰椎生理曲度减少, 椎间隙前中部闭合, 椎间隙后缘张开^[22-24]。这种现象不仅是椎间盘退变突出的自然过程, 而且有助于巨大型 LDH 与椎管内转移性肿瘤相鉴别^[25-26]。

3.5 注意事项

青年巨大型 LDH 通常临床症状不典型, 可能缺乏典型下腰痛及(或)下肢放射性疼痛^[27]。但不能就此忽视病情的严重程度, 术中髓核摘除过程应逐步、轻柔进行, 避免发生马尾综合征^[28]。

根据患者的临床特点及影像学检查正确区分巨大型 LDH 与巨大包含型 LDH。巨大型 LDH 通常临床症状较重, 后纵韧带断裂, 咬开黄韧带即可探及髓核组织。巨大包含型 LDH 一般症状较轻, 多表现椎管狭窄症状, 后纵韧带完整, 髓核组织被包绕, 术中咬开黄韧带于椎管外无法探及并摘除髓核组织。

术中难点是黄韧带初次咬切与硬膜囊及神经根的保护。对三叶草形椎管和(或)马尾神经 Schizas 分级 B、C 级患者, 椎管后正中都存在脂肪组织, 由此处初次咬开黄韧带安全可靠。对椭圆形椎管、硬膜囊与黄韧带紧贴或马尾神经 Schizas 分级 D 级病例, 切忌一次性咬开黄韧带, 应分次、分层逐步推进咬薄黄韧带, 最后轻轻戳破黄韧带, 生理盐水进入椎管, 黄韧带打开。此外, 禁忌工作套管经切口暴力穿刺, 一旦发生工作套管直接穿入椎管, 将产生对马尾神经及神经根急剧压迫而带来严重后果。

3.6 优势及不足

根据本研究结果及手术操作体会, 总结 PEID 治疗巨大型 LDH 的优点如下: (1) 无特殊穿刺及工作套管置管技术和要求, 易于学习; 脊椎内镜下解剖结构清楚, 辨识度高, 于椎管外及椎管内分次摘除髓核组织操作要领容易掌握。(2) 手术操作对马尾神经及神经根推挤作用轻微, 安全性较好。(3) 适用于 L₅S₁, 也可用于其他节段。不足: 术中黄韧带初次咬切策略及技巧有一定难度, 对手术经验不足者应慎重考虑。

为确保患者的安全, 降低手术风险, 对不善于、不熟悉脊柱内镜技术和(或)椎板间入路技术的术者, 应根据对术式的熟练程度及病例特点选择合理的手术方式。

本研究为单中心回顾性分析, 缺乏对照, 纳入病例数有限, 随访时间短, 手术远期临床疗效及并发症仍需进一步多中心大样本随机对照研究。

参考文献

- [1] TOPUZ K, EROGLU A, SIMSEK H, et al. Demographical aspects of central large lumbar disc herniation[J]. Turk Neurosurg, 2016, 26(1): 111-118.
- [2] ZHONG M, LIU JT, JIANG H, et al. Incidence of spontaneous resorption of lumbar disc herniation: A Meta-analysis[J]. Pain Physician, 2017, 20(1): E45-E52.
- [3] HU C X, LIN B C, LI Z X, et al. Spontaneous regression of a large sequestered lumbar disc herniation: a case report and literature review[J]. J Int Med Res, 2021, 49(11): 3000605211058987.
- [4] WANG H W, YUAN H, YU H L, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy using a double-Cannula guide tube for large lumbar disc herniation[J]. Orthop Surg, 2022, 14(7): 1385-1394.
- [5] LIU Y T, KIM Y, PARK C W, et al. Interlaminar endoscopic lumbar discectomy versus microscopic lumbar discectomy: a preliminary analysis of L₅S₁ lumbar disc herniation outcomes in prospective randomized controlled trials[J]. Neurospine, 2023, 20(4): 1457-1468.
- [6] KO Y J, LEE E, LEE J W, et al. Clinical validity of two different grading systems for lumbar central canal stenosis: schizas and lee classification systems[J]. PLoS One, 2020, 15(5): e0233633.
- [7] WON Y I, YUH W T, KWON S W, et al. Interlaminar endoscopic lumbar discectomy: a narrative review[J]. Int J Spine Surg, 2021, 15(suppl 3): S47-S53.
- [8] 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.
- [9] VAN HOOFF M L, SPRUIT M, FAIRBANK J C, et al. The Oswestry disability index (version 2.1a): validation of a Dutch language version[J]. Spine, 2015, 40(2): E83-E90.
- [10] MACNAB I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53(5): 891-903.
- [11] 唐强, 袁帅, 王伟东, 等. MRI 中椎管及硬膜囊大小与单节段腰椎间盘突出症治疗的相关性研究[J]. 中国骨伤, 2015, 28(11): 994-999.
- [12] TANG Q, YUAN S, WANG W D, et al. Correlation study of spinal canal and dural sac dimensions on MRI with therapy of lumbar disc herniation[J]. China J Orthop Traumatol, 2015, 28(11): 994-999. Chinese.
- [13] GUPTA S, BANSAL T, KASHYAP A, et al. Correlation between clinical scoring systems and quantitative MRI parameters in degenerative lumbar spinal stenosis[J]. J Clin Orthop Trauma, 2022, 35: 102050.
- [14] SAYAR Y, BAYRAM S, AKGUL T. Assessing the usefulness of motor-evoked potential changes in disc height determination in patients with degenerative disc diseases treated with interbody fusion[J]. Turk Neurosurg, 2023, 33(4): 676-682.

- [14] ANDREISEK G, IMHOF M, WERTLI M, et al. A systematic review of semiquantitative and qualitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2013, 201(5):W735-W746.
- [15] CHEN C H, FAN P, HUANG L, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy as an emergent surgery for cauda equina syndrome caused by lumbar disc herniation[J]. *Pain Physician*, 2020, 23(3):E259-E264.
- [16] ZHANG Y, YANG X J, ZENG T H, et al. A retrospective study of epidural and intravenous steroids after percutaneous endoscopic lumbar discectomy for large lumbar disc herniation[J]. *Chin J Traumatol*, 2017, 20(1):34-38.
- [17] MOHD ISA I L, TEOH S L, MOHD NOR N H, et al. Discogenic low back pain: anatomy, pathophysiology and treatments of intervertebral disc degeneration[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 24(1):208.
- [18] KURSUMOVIC A, MUIR J M, AMMERMAN J, et al. The disability cascade: a preventable consequence of the loss of disc height following lumbar microdiscectomy[J]. *Cureus*, 2019, 11(7):e5169.
- [19] 曾娘华. 经椎板间入路椎间孔镜下髓核摘除术治疗巨大腰椎间盘突出症的效果分析[J]. *颈腰痛杂志*, 2021, 42(6):866-868.
ZENG N H. Effect of percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for large lumbar disc herniation[J]. *J Cervicodynia Lumbodynia*, 2021, 42(6):866-868. Chinese.
- [20] CHOI K C, KIM J S, PARK C K. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy as an alternative to open lumbar microdiscectomy for large lumbar disc herniation[J]. *Pain Physician*, 2016, 19(2):E291-E300.
- [21] MACHINO M, NAKASHIMA H, ITO K, et al. Influence of age and gender on intervertebral disk degeneration and height in the thoracolumbar spine[J]. *Spine Surg Relat Res*, 2021, 6(4):379-387.
- [22] 韩雪, 赵金勇, 刘军莲, 等. X 线平片腰骶椎间隙高度测量及对腰椎间盘突出病诊断价值的研究[J]. *中国中西医结合影像学杂志*, 2011, 9(5):422-424.
HAN X, ZHAO J Y, LIU J L, et al. Study of L₅S₁ intervertebral space measurement with X-ray film and it's value on diagnosing lumbar disc disease[J]. *Chin Imag J Integr Tradit West Med*, 2011, 9(5):422-424. Chinese.
- [23] CHEN X, SHI H G, WAN D, et al. Relationship between lumbar disc herniation and Roussouly classification in the sagittal alignment of the spine and pelvis in young people[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2023, 13(7):4687-4698.
- [24] ÇETIN T, KAHRAMAN S, KZLGÖZ V, et al. The comparison between herniated and non-herniated disc levels regarding intervertebral disc space height and disc degeneration, A magnetic resonance study[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2023, 13(20):3190.
- [25] CHU E C, LIN A, HUANG K H K, et al. A severe disc herniation mimics spinal tumor[J]. *Cureus*, 2023, 15(3):e36545.
- [26] MIRZASHAHI B, RAZZAGHOF M, TABATABAEI IRANI P. Direct epidural metastasis of breast cancer mimicking a large lumbar disc sequestrum: a case report and review of literature[J]. *Clin Case Rep*, 2023, 11(3):e7098.
- [27] LIN R H, CHEN H C, PAN H C, et al. Efficacy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for pediatric lumbar disc herniation and degeneration on magnetic resonance imaging: case series and literature review[J]. *J Int Med Res*, 2021, 49(1):300060520986685.
- [28] MOUSSA M K, ALKEFRAWI P, ELKHALIL J K. Large central disc herniation causing cauda equina syndrome in an adolescent. A case report[J]. *Int J Surg Case Rep*, 2021, 79:119-122.
(收稿日期:2024-09-19 本文编辑:王玉蔓)