

· 临床研究 ·

高龄急性根性疼痛经椎板间内镜减压治疗

张兴¹, 曹文炳¹, 郭志锋², 陈江¹, 王宝军¹, 王杭¹, 李冬冬¹, 曹华^{3*}

(1. 扬州大学附属江都人民医院脊柱外科, 江苏扬州 225200; 2. 扬州市江都区滨江人民医院骨科, 江苏扬州 225200;
3. 镇江三五九医院脊柱外科, 江苏镇江 212000)

摘要: [目的] 探讨经皮椎板间入路椎间孔镜椎间盘切除术 (percutaneous interlaminar endoscopic discectomy, PIED) 治疗高龄腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 急性根性疼痛的临床疗效。[方法] 2020年6月—2023年6月采用PIED治疗43例高龄LDH急性根性疼痛患者, 评价临床与影像结果。[结果] 43例患者均顺利完成手术, 术中均未发生硬膜撕裂、神经根损伤及脑脊液漏等并发症。患者均获得1年以上随访。与术前相比, 术后3个月及末次随访时, 患者腰痛VAS [(6.7±1.6), (2.5±0.8), (1.6±0.8), $P<0.001$]、腿痛VAS [(6.5±1.8), (2.3±1.2), (1.6±0.9), $P<0.001$]、ODI [(34.2±5.6), (13.8±4.2), (9.4±2.5), $P<0.001$]、JOA评分 [(10.5±2.3), (23.2±3.2), (25.1±3.0), $P<0.001$] 均显著改善。影像方面, 与术前相比, 术后3个月及末次随访时, 椎间孔矢状径 [(1.6±1.1) mm, (2.8±1.4) mm, (2.6±1.4) mm, $P<0.001$] 及椎间隙高度 [(6.1±1.6) mm, (10.4±1.2) mm, (9.6±0.9) mm, $P<0.001$] 均显著增加, 腰椎前凸角无明显变化 ($P>0.05$)。[结论] PIED能有效缓解高龄LDH急性下肢疼痛症状, 是治疗高龄LDH安全、有效的方法之一。

关键词: 高龄, 腰椎间盘突出症, 急性下肢疼痛, 经皮椎板间入路椎间孔镜, 减压治疗

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2025) 02-0172-04

Interlaminar endoscopic decompression for acute lower limb radical pain in elderly // ZHANG Xing¹, CAO Wen-bing¹, GUO Zhi-feng², CHEN Jiang¹, WANG Bao-jun¹, WANG Hang¹, LI Dong-dong¹, CAO Hua³. 1. Department of Spinal Surgery, Jiangdu People's Hospital, Yangzhou University, Yangzhou 225200, Jiangsu, China; 2. Department of Orthopaedics, Binjiang People's Hospital of Yangzhou Jiangdu District, Yangzhou 225200, Jiangsu, China; 3. Department of Spinal Surgery, Zhenjiang 359th Hospital, China Rongtong Medical Group, Zhenjiang 212000, Jiangsu, China

Abstract: [Objective] To evaluate the clinical efficacy of percutaneous interlaminar endoscopic discectomy (PIED) for the treatment of acute lower limb radical pain due to lumbar disc herniation (LDH) in the elderly. **[Methods]** From June 2020 to June 2023, 43 elderly patients with acute lower limb radical pain due to LDH were treated with PIED at our institution. The clinical and imaging data were collected and analyzed. **[Results]** All patients had operation performed smoothly with incision length of (0.8±0.1) cm, intraoperative blood loss of (70.3±26.4) ml, operation time of (89.3±7.6) minutes, and hospital stay of (6.9±2.6) days, while without complications, such as dural tear, nerve root injury and cerebrospinal fluid leakage. With time preoperatively, 3 months postoperatively and the latest follow-up lasted for more than one year, there were significant improvements in terms of the back pain VAS score [(6.7±1.6), (2.5±0.8), (1.6±0.8), $P<0.001$], leg pain VAS score [(6.5±1.8), (2.3±1.2), (1.6±0.9), $P<0.001$], ODI index [(34.2±5.6), (13.8±4.2), (9.4±2.5), $P<0.001$], JOA score [(10.5±2.3), (23.2±3.2), (25.1±3.0), $P<0.001$], sagittal foramen diameter measured on images [(1.6±1.1) mm, (2.8±1.4) mm, (2.6±1.4) mm, $P<0.001$], and intervertebral height [(6.1±1.6) mm, (10.4±1.2) mm, (9.6±0.9) mm, $P<0.001$]. However, no significant changes were noted in the lumbar lordotic angle ($P>0.05$). **[Conclusion]** PIED provides effective relief from acute lower limb radical pain due to LDH in elderly, represents a safe, effective therapeutic option for this condition.

Key words: elderly, lumbar disc herniation, acute lower limb radical pain, percutaneous interlaminar endoscopic discectomy, decompression treatment

腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 是常见病, 而高龄患者常同时伴有其他不同程度的腰椎退行性病变, 如腰椎管狭窄、腰椎滑脱等。其中部

分患者虽具备手术指征, 但因恐惧及医疗费用等问题, 常选择保守治疗, 导致该病反复发作, 迁延日久, 直至某次急性发作, 出现严重的神经根性症状,

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.110604

作者简介: 张兴, 副主任医师, 博士后, 研究方向: 脊柱外科, (电子信箱) zhangxing1978@yzu.edu.cn

* 通信作者: 曹华, (电子信箱) veron_ham@163.com

才被迫接受手术治疗。对于责任节段明确的 LDH 高龄患者,经皮椎板间入路椎间孔镜下椎间盘切除术(percutaneous interlaminar endoscopic discectomy, PIED)是目前创伤小、出血量少及不良反应少且较为安全的手术方式之一^[1,2],在解决患者痛苦、改善生活质量的同时,能最大限度减少手术创伤,降低手术风险,缩短恢复时间。笔者2020年6月—2023年6月,应用PIED治疗43例高龄LDH急性下肢疼痛患者,疗效满意,报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2020年6月—2023年6月本院收治的43例高龄LDH伴其他不同程度的腰椎退变患者,均为急性根性发作,疼痛剧烈影响生活和工作,主要症状为下肢放射痛,伴或不伴腰痛,直腿抬高试验阳性,术前影像示单或多节段退变,但稳定性尚可,滑脱不超过I度,无中重度终板炎发生。排除症状、体征与影像学表现不一致者,腰椎滑脱I度以上或伴有峡部裂者,出现严重间歇性跛行、马尾综合征及梨状肌综合征者。患者平均年龄(83.4±3.2)岁,其中男19例,女24例。责任节段:L_{2/3} 1例, L_{3/4} 3例, L_{4/5} 27例, L_{5/S₁} 12例。合并症:高血压30例,糖尿病21例,消化道溃疡2例,冠心病9例,心律失常7例,脑血管疾病5例。术前服用药物治疗疼痛:非阿片类35例,弱阿片类3例,强阿片类1例。经心内科、呼吸科等会诊并进行术前评估可耐受全麻手术。本研究已获得本院伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

全麻或局麻后取俯卧位,腰部垫高形成腰桥,扩大椎板间隙。术区消毒铺单后,C形臂X线机透视定位手术节段,体表标记中轴线及手术侧椎板间隙外、上、下缘,依据椎间盘突出层面确定切口位置。尖刀切开深筋膜,扩张器剥离至黄韧带表层,置入工作套管,再次透视确保节段准确。采用德国Joimax脊柱内镜系统进行手术,髓核钳清理黄韧带表层,暴露黄韧带;以椎板内缘为参照,篮钳咬除黄韧带直至椎管。椎板间隙较小或关节突增生较重时,动力磨钻向椎板外侧磨除部分骨性组织。枪式咬骨钳扩大骨性及黄韧带窗口,显露神经根,止血后仔细剥离椎管内脂肪组织,神经剥离子或神经探钩轻柔松解神经根。根据致压物突出层面,沿神经根肩或腋下旋入工作

套管。髓核钳取出突出的髓核组织并探明椎间隙,消融电极行盘内及纤维环破口成形;旋出工作通道,探查神经根周围无髓核残留,调整水压观察硬膜囊及神经根松弛情况,完成手术。椎管狭窄致间歇性跛行患者,可进一步清理棘突根部骨性及黄韧带组织或对侧减压。

1.3 评价指标

记录围手术期资料,包括手术时间、切口长度、术中失血量及住院时间。采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)及日本骨科协会评分(Japanese Orthopaedic Association score, JOA)评估临床疗效;行影像学检查,测量椎间孔矢状径、椎间隙高度及腰椎前凸角。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时采用单因素方差分析,两两比较采用LSD法;资料呈非正态分布时,采用秩和检验。等级资料采用Kendall检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

43例患者均顺利完成手术,术中均未发生硬膜撕裂、神经根损伤及脑脊液漏等并发症,手术时间平均(89.3±7.6)min,切口长度(0.8±0.1)cm,术中出血量(70.3±26.4)ml,平均住院时间(6.9±2.6)d,所有患者术后均未复发,无需要进一步采取椎间融合治疗者。43例患者均获得1年以上随访。患者随访资料见表1,与术前相比,术后3个月及末次随访时,患者腰痛VAS评分、腿痛VAS评分及ODI指数均显著减少($P < 0.05$)、JOA评分显著增加($P < 0.05$)。

2.2 影像评估

影像评估结果见表1,与术前相比,术后3个月及末次随访时,椎间孔矢状径及椎间隙高度均显著增加($P < 0.001$),腰椎前凸角无明显变化($P > 0.05$),典型病例见图1。

3 讨论

脊柱减压融合术是治疗LDH、腰椎管狭窄症、腰椎滑脱等腰椎退行性病变的标准术式,尤其是后路

腰椎融合术，能显著改善患者下肢疼痛，提高生活质量^[3-5]。然而，高龄患者常因心肺功能差、基础代谢低、恢复能力差及严重骨质疏松，术后易出现顽固性腰痛、功能恢复差及螺钉松动融合失败等并发症，影

响手术疗效。既往相关证据表明，高龄患者行腰椎后路减压融合术后的并发症发生率显著高于年轻患者，因此很多高龄患者拒绝这一手术方式^[6-8]。

表 1. 43 例患者临床与影像资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较
Table 1. Clinical and imaging data of the 43 patients ($\bar{x} \pm s$)

指标	术前	术后 3 个月	末次随访	P 值
腰痛 VAS 评分 (分)	6.7±1.6	2.5±0.8	1.6±0.8	<0.001
腿痛 VAS 评分 (分)	6.5±1.8	2.3±1.2	1.6±0.9	<0.001
ODI 指数 (%)	34.2±5.6	13.8±4.2	9.4±2.5	<0.001
JOA 评分 (分)	10.5±2.3	23.2±3.2	25.1±3.0	<0.001
椎间孔矢状径 (mm)	1.6±1.1	2.8±1.4	2.6±1.4	<0.001
椎间隙高度 (mm)	6.1±1.6	10.4±1.2	9.6±0.9	<0.001
腰椎前凸角 (°)	57.2±4.1	58.5±5.4	59.1±4.5	0.163



图 1. 患者男性，84 岁，L₅S₁ 椎间盘突出伴椎管狭窄，行 PIED 手术治疗。1a: 术前 X 线片示椎间隙狭窄，骨质疏松；1b: 术前矢状位 MRI 示 L_{2/3}、L₅S₁ 椎管狭窄；1c: 术前横断面 MRI 示 L₅S₁ 左侧突出髓核压迫硬膜囊及神经根；1d: 术中镜下见硬膜（红星）和神经根（黄星）；1e: 术中取出的髓核。

Figure 1. An 84-year-old male underwent PIED for L₅S₁ disc herniation complicated with spinal stenosis. 1a: Preoperative X-ray revealed intervertebral space narrowing and osteoporosis; 1b: Preoperative sagittal MRI showed spinal canal stenosis at L_{2/3} and L₅S₁; 1c: Preoperative cross-sectional MRI indicated the left protruding of L₅S₁ nucleus pulposus compressing the dural sac and nerve root; 1d: Endoscopic view of the dural sac (the red star) and nerve root (the yellow star); 1e: Appearance of the removed nucleus pulposus.

经皮椎间孔镜以其微创性有效解决了这一难题，其椎板间入路可实现椎管内减压、精准摘除脱垂髓核。保留了腰椎重要的关节韧带结构及运动节段，维持了腰椎的稳定性，具有创伤小、恢复快、费用低、操作简便及不良反应少等优点^[9, 10]。此外，椎板间入路能同时进行入路侧的神经腹侧减压和入路对侧的椎间孔狭窄区减压，患者易接受且能达到满意的临床疗效^[11]。研究表明，椎间孔镜技术对 80 岁以上腰椎管狭窄症患者安全、有效^[12, 13]。

本研究中的 43 例高龄 LDH 患者发病过程较长，均伴有其他腰椎退变，症状多变，多数口服药物治疗后出现耐受，虽有症状，但拒绝融合手术治疗。当久坐、久站或提拿重物时，退变的髓核对神经根造成急

性机械性压迫，导致下肢剧烈疼痛、麻木，保守治疗无效。手术采用 PIED 行髓核摘除、椎管减压和神经根松解，术后临床疗效评分均明显改善，临床疗效满意。对于高龄 LDH 急性发作患者的治疗，笔者总结出以下几点经验：(1) 腰椎虽退变较重（侧弯、旋转），但稳定性尚可；(2) 多节段腰椎管狭窄，但间歇性跛行症状较轻，仅表现为单侧神经根症状，且定位准确；(3) 基础疾病较多，不耐受融合手术，术后尽早下床活动；(4) 平卧位时根性症状不缓解；(5) 重度骨质疏松症。这些经验有助于解决临床上遇到的一些棘手问题，避免出现融合手术不必要的并发症。

综上所述，PIED 能有效缓解高龄 LDH 患者急性下肢疼痛，对脊柱稳定性损伤较小，是安全、有效的

手术方式。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 张兴：课题设计、采集分析和解释数据、实施论文写作及审阅、统计分析、获取研究经费及行政、技术或材料支持及支持性贡献；曹文炳：课题设计、采集分析和解释数据、实施论文写作及审阅、统计分析、行政、技术或材料支持及支持性贡献；郭志锋：采集分析数据、论文审阅及行政、技术或材料支持及支持性贡献；陈江：采集分析数据、论文审阅及行政、技术或材料支持及支持性贡献；王宝军：采集分析数据、论文审阅及行政、技术或材料支持及支持性贡献；王杭：采集分析数据、论文审阅及行政、技术或材料支持；李冬冬：采集分析数据、论文审阅及行政、技术或材料支持；曹华：课题设计、实施论文写作、审阅及行政、技术或材料支持及支持性贡献。

参考文献

- [1] Chen Q, Zhang Z, Liu B, et al. Evaluation of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy in the treatment of lumbar disc herniation: a retrospective study [J]. *Orthop Surg*, 2021, 13 (2) : 599–607. DOI: 10.1111/os.12839.
- [2] 刘滔, 周全, 章君鑫, 等. 内镜与开放手术治疗腰神经根管狭窄症比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (24) : 2230–2234. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.24.05.
Liu T, Zhou Q, Zhang JX, et al. Comparison of endoscopic and open surgery for lumbar nerve root canal stenosis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2021, 29 (24) : 2230–2234. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.24.05.
- [3] Chan AK, Bydon M, Bisson EF, et al. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion for grade I lumbar spondylolisthesis: 5-year follow-up from the prospective multicenter Quality Outcomes Database registry [J]. *Neurosurg Focus*, 2023, 54 (1) : E2. DOI: 10.3171/2022.10.FOCUS22602.
- [4] Kang YN, Ho YW, Chu W, et al. Effects and safety of lumbar fusion techniques in lumbar spondylolisthesis: a network meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Global Spine J*, 2022, 12 (3) : 493–502. DOI: 10.1177/2192568221997804.
- [5] He LM, Li JR, Wu HR, et al. Percutaneous endoscopic posterior lumbar interbody fusion with unilateral laminotomy for bilateral decompression vs. open posterior lumbar interbody fusion for the treatment of lumbar spondylolisthesis [J]. *Front Surg*, 2022, 9: 915–522. DOI: 10.3389/fsurg.2022.915522.
- [6] Choi JM, Choi MK, Kim SB. Perioperative results and complications after posterior lumbar interbody fusion for spinal stenosis in geriatric patients over than 70 years old [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2017, 60 (6) : 684–690. DOI: 10.3340/jkns.2017.0203.
- [7] Gruskay JA, Fu M, Bohl DD, et al. Factors affecting length of stay after elective posterior lumbar spine surgery: a multivariate analysis [J]. *Spine J*, 2015, 15 (6) : 1188–1195. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.10.022.
- [8] Marbacher S, Mannion AF, Burkhardt JK, et al. Patient-rated outcomes of lumbar fusion in patients with degenerative disease of the lumbar spine: does age matter [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2016, 41 (10) : 893–900. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001364.
- [9] Blaser H, Dostert C, Mak TW, et al. TNF and ROS Crosstalk in Inflammation [J]. *Trends Cell Biol*, 2016, 26 (4) : 249–261. DOI: 10.1016/j.tcb.2015.12.002.
- [10] 南运东, 徐长科. 经皮内镜椎间孔入路减压治疗腰椎管狭窄症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 19: 1811–1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.
Nan YD, Xu CK. Percutaneous transforaminal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2021, 19: 1811–1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.
- [11] Ahn Y. Current techniques of endoscopic decompression in spine surgery [J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7 (Suppl 5) : S169. DOI: 10.21037/atm.2019.07.98.
- [12] 石立刚, 李新天, 李青松, 等. 椎间孔镜治疗 80 岁以上腰椎管狭窄症患者疗效评价 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2021, 14 (3) : 196–199. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2021.03.07.
Shi LG, Li XT, Li QS, et al. Effect of transforaminal endoscopic spine surgery on lumbar spinal stenosis in elderly over 80 years old [J]. *Chinese Journal of Bone and Joint Surgery*, 2021, 14 (3) : 196–199. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2021.03.07.
- [13] 李冬月, 杨晋, 海涌. 经皮椎间孔镜下减压治疗老年腰椎管狭窄症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (15) : 1360–1364. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.15.04.
Li DY, Yang J, Hai Y, et al. Percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis in the elderly [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2019, 27 (15) : 1360–1364. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.15.04.

(收稿:2024-08-22 修回:2024-11-25)

(同行评议专家:毛路,陈昊)

(本文编辑:闫承杰)