

DOI: 10.12235/E20240693

文章编号: 1007-1989 (2025) 08-0026-06

论著

单侧双通道内镜下椎间盘切除术治疗钙化型腰椎间盘突出症的临床疗效分析*

马霖, 侯文根, 佑路标, 宋向伟, 李营, 张彬

(新乡医学院第一附属医院 脊柱外科, 河南 新乡 453000)

摘要: 目的 观察单侧双通道内镜(UBE)下椎间盘切除术治疗钙化型腰椎间盘突出症(CLDH)的临床疗效。**方法** 回顾性分析2020年1月—2022年1月在该院行UBE下腰椎间盘切除术的25例单节段CLDH患者的临床资料。记录手术时间、术后住院时间和术后并发症情况。采用腰腿痛视觉模拟评分法(VAS)评分、腰椎日本骨科协会(JOA)评分和Oswestry功能障碍指数(ODI), 评估术前、术后3 d、术后1个月和末次随访的临床疗效。末次随访时, 采用改良Macnab标准, 评估优良率。**结果** 术后随访12~24个月, 平均(15.60±2.60)个月。手术时间为(58.67±10.73) min, 术后住院时间为(4.65±0.63) d。术后3 d、术后1个月和末次随访时的VAS评分和ODI明显低于术前, JOA评分明显高于术前, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。末次随访时, 根据改良的Macnab标准, 15例为优, 9例为良, 1例为可, 优良率为96.00% (24/25)。术后并发症: 1例神经根腹侧硬膜囊撕裂, 长度约5 mm, 未行硬膜囊修补术, 术后嘱患者卧床5 d, 给予补液治疗, 患者下床活动未诉头痛等不适, 术后MRI显示: 未见硬膜外大量积液; 1例出现下肢感觉障碍, 给予营养神经药物对症治疗, 术后1个月随访时恢复。术后影像学检查显示: 游离钙化组织基本被完全切除, 神经根得到充分减压。末次随访时, 未发现复发病例。**结论** UBE下腰椎间盘切除术治疗CLDH安全、有效, 值得应用于临床。

关键词: 钙化型腰椎间盘突出症(CLDH); 单侧双通道内镜(UBE); 微创手术; 腰椎间盘切除术; 并发症

中图分类号: R681.57

Analysis of the clinical efficacy of lumbar disc resection under unilateral biportal endoscopy for calcified lumbar disc herniation*

Ma Ben, Hou Wengen, You Lubiao, Song Xiangwei, Li Ying, Zhang Bin

(Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang, Henan 453000, China)

Abstract: Objective To observe the clinical efficacy of lumbar disc resection under unilateral biportal endoscopy (UBE) for calcified lumbar disc herniation (CLDH). **Methods** A retrospective analysis was conducted on 25 patients with single-segment CLDH who underwent lumbar disc resection under UBE from January 2020 to January 2022. The operation time, postoperative hospital stay, and postoperative complications were recorded. The visual analogue scale (VAS) score for low back and leg pain, Japanese Orthopaedic Association (JOA) score for the lumbar spine, and Oswestry disability index (ODI) were used to evaluate the efficacy before surgery, 3 d after

收稿日期: 2024-11-20

* 基金项目: 河南省卫生健康委员会项目 (No: LHGJ20210510)

[通信作者] 侯文根, E-mail: 13523244639@163.com

surgery, 1 month after surgery, and at the last follow-up. At the last follow-up, the modified Macnab standard was used to assess the excellent and good rate. **Results** The patients were followed up for 12~24 months, with an average of (15.60 ± 2.60) months. The average operation time was (58.67 ± 10.73) min, and the postoperative hospital stay was (4.65 ± 0.63) d. The VAS score, and ODI were lower, and JOA score was higher at 3 d after surgery, 1 month after surgery, and the last follow-up compared with those before surgery, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). At the last follow-up, according to the modified Macnab criteria, 15 cases were rated as excellent, 9 cases as good, and 1 case as fair. The excellent and good rate was 96.00% (24/25). Postoperative complications included a tear of the ventral dural sac of the nerve root, about 5 mm in length, without dural sac repair. The patient was instructed to stay in bed for 5 d after surgery and was given fluid replacement. The patient did not complain of discomfort such as headache when he got out of bed, and the postoperative MRI showed no massive epidural effusion. One patient had lower limb sensory disturbance and was treated with neurotrophic drugs, and recovered at the 1-month follow-up after surgery. Postoperative imaging examinations showed that the free calcified tissues were basically completely resected and the nerve roots were adequately decompressed. At the last follow-up, no recurrent cases were found. **Conclusion** Lumbar disc resection under UBE for CLDH is an effective and safe minimally invasive technique.

Keywords: calcified lumbar disc herniation (CLDH); unilateral biportal endoscopy (UBE); minimally invasive surgery; lumbar disc resection; complication

钙化型腰椎间盘突出症 (calcified lumbar disc herniation, CLDH) 的特征是突出部位发生钙化, 其是一种特殊类型的腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH)。有文献^[1-2]报道, CLDH 的发病率为 4.70%~15.90%。该疾病的发病率呈逐年增加趋势, 向有年轻化发展。与儿童发生的钙化不同, 成人的病程通常较长, 且很少自发缓解^[3]。传统的开放融合手术已广泛应用于 CLDH 的治疗中, 虽然显示出良好的临床疗效, 但也伴随着许多并发症, 如: 顽固性腰痛和相邻节段的退变等^[4]。随着脊柱微创技术的发展, 有学者^[5]尝试应用经皮椎间孔入路椎间盘切除术 (percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD) 治疗 CLDH, 但效果不如常规椎间盘切除术理想。究其原因, 可能与其操作空间小和术中减压视野有限等相关^[6]。而单侧双通道内镜 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 技术较 PETD 有更大的操作空间和自由度, 以及更清晰的镜下视野, 且更接近传统手术操作^[7]。但目前临床关于 UBE 技术治疗 CLDH 的报道较少。本研究回顾性分析了 UBE 下腰椎间盘切除术治疗 CLDH 的临床疗效。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月—2022 年 1 月在本院行 UBE 下腰椎间盘切除术的 25 例单节段 CLDH 患者的

临床资料。其中, 男 13 例, 女 12 例; 年龄 20~60 岁, 平均 (38.00 ± 4.28) 岁; 手术节段为 L_{4/5} 的 10 例, L₅/S₁ 15 例。

纳入标准: 通过临床表现、实验室检查和影像学检查确诊为 CLDH; 保守治疗超过 3 个月无效者; L₅/S₁ 或 L_{4/5} 单节段病变, 临床表现与突出节段一致。排除标准: 多节段钙化; 合并腰椎感染、滑脱、肿瘤或骨折; 位于椎间孔的游离钙化组织; 既往有腰椎手术史; 不能耐受手术者。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 术前行 X 线、CT 和 MRI 检查。全身麻醉后, 取俯卧位, 腹部悬空。X 线定位病变节段和切口 (旁开中线 1.5 cm, 上下切口距椎间隙 1.5 cm)。

1.2.2 手术方法 按术前标记, 依次切开皮肤和深筋膜, 长约 1.0 cm, 操作通道略大, 将邦士 (BONSS) UBE 内镜置入观察通道。经工作通道, 应用低温射频处理椎板间和周围软组织, 暴露椎板间黄韧带, 明确镜下解剖标志 (上位椎板下缘、下位椎板上缘和黄韧带) 后, 应用骨刀或磨钻切除部分下椎板, 用椎板咬骨钳去除上关节突内缘, 小心切除黄韧带, 并暴露硬膜囊和神经根。将工作套管小心送入椎管内, 保护神经根, 直至内镜下可见突出髓核和钙化组织。小心保护硬膜囊和神经根, 用射频电极预止血, 在内镜下用骨刀切除钙化组织, 若钙化组织未完

全切除，小心游离钙化组织，应用蓝钳去除剩余钙化组织，纤维环破裂处采用射频电极给予消融处理。再次探查神经根，充分减压后，退镜，缝合切口，用无菌辅料包扎切口。

1.2.3 术后处理 术后第1天开始行直腿抬高运动，并佩戴护腰适当走动，根据背部肌肉的锻炼情况，逐渐增加下地活动时间；术后常规给予镇痛、甲钴胺注射液营养神经和甘露醇消肿等对症治疗。术后3 d复查CT。

1.3 观察指标

1.3.1 手术相关情况 包括：手术时间、术后住院时间、游离钙化组织切除情况和神经根减压情况。

1.3.2 疼痛程度 于术前、术后3 d、术后1个月和末次随访时，采用腰腿痛视觉模拟评分法（visual analogue scale, VAS）评分，评估患者腿痛情况。

1.3.3 腰椎功能 于术前、术后3 d、术后1个月和末次随访时，采用腰椎日本骨科协会（Japanese Orthopaedic Association, JOA）评分，评估临床症状改善情况；采用 Oswestry 功能障碍指数（Oswestry disability index, ODI），评估腰椎功能障碍情况。

1.3.4 优良率 在末次随访时，采用改良 Macnab 标准，评估优良率。

1.3.5 临床疗效 术后第3天，采用腰椎CT，评估钙化组织的清除情况和神经根充分减压程度。

1.3.6 术后并发症 包括：神经根腹侧硬膜囊撕裂和下肢感觉障碍。

1.3.7 术后复发 术后再次出现临床症状的患者，复查MRI，以明确是否复发（初次手术同侧或同节段的新发突出）。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0统计学软件分析数据。计量资料以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，不同时段VAS评分、JOA评分和ODI比较，采用单因素方差分析，组内比较，采用配对 *t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术相关情况

手术时间为（58.67±10.73）min，术后住院时间为（4.65±0.63）d。术后影像学检查显示：游离钙化组织基本被完全切除，神经根得到充分减压。

2.2 疼痛程度和腰椎功能

术后随访12~24个月，平均（15.60±2.60）个月。术后3 d、术后1个月和末次随访时的VAS评分和ODI明显低于术前，JOA评分明显高于术前，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表1。

2.3 优良率

末次随访时，根据改良的Macnab标准，15例为优，9例为良，1例为可，优良率为96.00%（24/25）。

2.4 术后并发症

1例神经根腹侧硬膜囊撕裂，长度约5 mm，未行硬膜囊修补术，术后嘱患者卧床5 d，并给予补液治疗，患者下床活动未诉头痛等不适，术后MRI显示：未见硬膜外大量积液。1例患者出现下肢感觉障碍，给予营养神经药物对症治疗，术后1个月随访时恢复。

2.5 术后复发

末次随访时，未发现复发病例。

表1 手术前后疼痛程度和腰椎功能比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

Table 1 Comparison of pain degree and lumbar spine function before and after the operation（ $\bar{x} \pm s$ ）

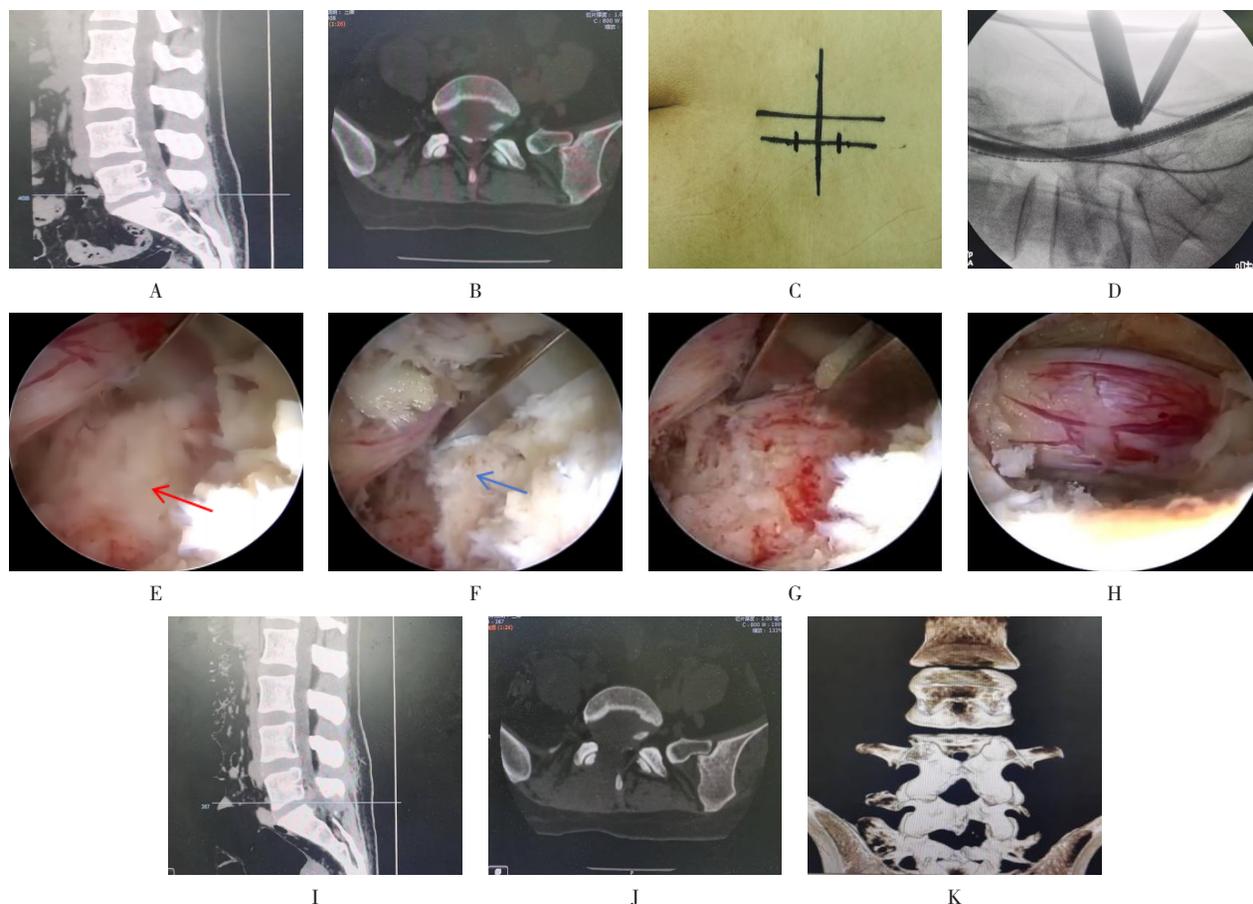
时段	腿痛VAS评分/分	JOA评分/分	ODI/%
术前	7.39±0.29	12.10±4.90	40.60±2.71
术后3 d	3.10±0.50 [†]	22.16±1.26 [†]	22.86±2.26 [†]
术后1个月	1.49±0.73 [†]	23.80±1.29 [†]	13.80±1.09 [†]
末次随访	0.83±0.69 [†]	25.90±3.20 [†]	11.72±1.54 [†]
<i>F</i> 值	613.32	212.78	888.21
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000

注：†与术前比较，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。

2.6 典型病例

患者男, 36岁。因“右下肢疼痛、麻木1个月”入院, 术前CT提示: L_5/S_1 椎间盘突出伴钙化。行UBE下椎间盘切除术, 切除 L_5/S_1 突出椎间

盘和 S_1 后方钙化组织, 术中右侧侧隐窝和神经根管充分减压, 并松解 S_1 神经根。术后3d复查CT, 提示: L_5/S_1 突出的椎间盘和钙化组织被完全切除。见图1。



A: 术前CT矢状面; B: 术前CT横断面; C: 定位病灶位置和手术切口; D: 术中透视以明确责任节段; E: 镜下显露 S_1 椎体后缘的钙化组织(红色箭头所指); F: 应用骨刀切除钙化组织(蓝色箭头所指); G: 钙化组织被完全切除; H: S_1 神经根充分减压; I: 术后3d复查CT(矢状面); J: 术后3d复查CT(横断面); K: UBE术后椎板切除范围。

图1 典型病例

Fig.1 A typical case

3 讨论

3.1 CLDH的临床治疗难点

CLDH是一种特殊类型的LDH, 表现为: 钙化的椎间盘压迫神经根, 可引起严重的下肢疼痛和神经损伤^[8]。保守治疗仅对部分患者有效, 对于保守治疗失败的患者, 需选择手术治疗。由于钙化的椎间盘组织常与周围神经组织粘连, 且硬度高, 常规器械(如髓核钳等)切除困难, 容易引起神经根减压不充分、硬膜撕裂和神经损伤等并发症^[9]。因此, 如何在减少椎

管内神经牵拉和维持脊柱正常活动的前提下, 准确地对受压神经根进行减压, 并减轻患者症状, 已成为脊柱外科医生面临的共同问题。

3.2 CLDH的临床治疗方法选择

目前, 临床尚缺统一的关于钙化组织切除的手术方案。既往有研究^[10-14]表明, 可通过开放性手术切除钙化组织, 尽管取得了不错的效果, 但其存在创伤大、出血多和术后恢复慢等弊端。随着脊柱微创技术的发展, 经皮内镜下腰椎间盘切除术(percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)已经逐步应用

于钙化间盘组织的切除治疗。目前,内镜下治疗CLDH应用最广泛的入路是经椎间孔入路和经椎板间入路^[15],常用的内镜技术为单通道内镜和UBE。KIM等^[18]报道了31例经皮单通道PELD治疗CLDH的患者,15例采用椎板间入路,16例采用椎间孔入路,术后随访(26.58±11.20)个月,结果显示:ODI和VAS评分明显低于术前,1例(3.23%)复发,1例(3.23%)出现短暂性轻度运动无力,2例(6.45%)术后有一过性感觉改变。YUAN等^[1]对比了经皮椎间孔镜治疗CLDH(A组)与非钙化性腰椎间盘突出症(B组)的临床疗效,结果显示:两组患者术后数字分级评分法和ODI均有明显改善;A组临床疗效优良率为94.00%,B组为92.60%,且两组无明显差异。一项涵盖了41项研究的Meta分析^[16]结果显示,CLDH组的VAS评分和ODI均较术前明显下降,总优良率为91.80%,但与非CLDH组相比,CLDH组的手术时间更长,且术后的ODI也略高。另一项纳入9项研究的Meta分析^[9]同样认为,与非CLDH相比,CLDH病例手术难度大,导致了手术时间的延长,但精确的手术规划,可获得良好的临床效果,并指出:手术重点应该是神经结构的减压,而不是椎间盘的移除。由此可见,应用UBE技术治疗CLDH,可以取得满意的手术疗效,但由于手术视野受限,操作效率较低,会造成手术时间较长。

3.3 UBE治疗CLDH的临床疗效

3.3.1 手术效率高 UBE技术是近年来兴起的一种内镜技术。该技术具有创伤小和出血少等优势,且操作方式与传统开放手术更为接近,这使得临床医生在学习时能更快掌握。因此,学习曲线较短。而且,UBE技术在镜下呈现出清晰的视野,相比单通道内镜技术,其拥有更大的操作空间和更高的自由度,能够明显提高手术效率^[17]。目前,应用UBE下腰椎间盘突出切除术治疗CLDH的报道较少。李稳超等^[18]报道了30例UBE下椎间盘切除术治疗CLDH患者,手术优良率为93.33%(28/30),这与PETD的疗效和安全性相当,但UBE技术在减少术中X线透视次数和缩短手术时间方面,具有一定优势。本研究中,手术优良率为96.00%(24/25),与该研究^[18]结果类似。

3.3.2 腰椎功能恢复快 本研究中,应用UBE技术治疗CLDH的术后VAS评分、ODI和JOA评分较术前明显改善;平均手术时间为(58.67±10.73)min,

术后住院时间为(4.65±0.63)d。

3.3.3 术后并发症少 既往有研究显示,单通道内镜术后并发症发生率为2.90%^[16],UBE术后并发症发生率为1.67%^[18],术后下肢感觉不良、硬膜囊撕裂和复发是较为常见的并发症^[17]。本研究出现1例神经根腹侧硬膜囊撕裂,长度约5mm,未行硬膜囊修补术,术后嘱患者卧床5d,并给予补液治疗,患者下床活动,未诉头痛等不适,术后MRI显示:未见硬膜外大量积液。既往研究^[19]表明,多数情况下,硬脑膜撕裂口较小(<12mm),采取保守治疗即可治愈。若撕裂程度较大,虽可在内镜下,直接对硬脑膜进行修复,但这种操作对技术水平要求较高。另外1例并发症为术后下肢感觉不良,给予甲钴胺和神经妥乐平营养神经对症治疗,术后1个月随访时症状消失。究其原因:在切除中央型钙化组织时,需牵拉神经根,由于钙化组织位于中央,暴露时,可能造成神经根过度牵拉,引起神经损伤。这与XU等^[20]的研究结果相似,当采用椎板间入路治疗中央或旁中央CLDH时,术后早期感觉异常比常规的软性LDH更容易发生。笔者认为,对于巨大的中央钙化,不用刻意追求间盘组织的完全切除,手术的重点在于神经结构的减压。

3.4 本研究的局限性

首先,本研究为一项单中心的回顾性研究;其次,本研究仅纳入25例患者,样本量较小,可能限制了结果的普遍性;再次,随访时间较短,缺乏对照组。有待于下一步加大样本量,采用多中心的随机对照试验进行佐证。

综上所述,UBE下腰椎间盘突出切除术治疗CLDH,是一种安全且有效的微创技术。

参考文献:

- [1] YUAN A L, SHEN X, CHEN B. Treatment of calcified lumbar disc herniation by intervertebral foramen remodeling: a retrospective study[J]. Pain Res, 2022, 15: 1719-1728.
- [2] GU G N, LIU T, GUO H Z, et al. Treatment of L₅-S₁ floating calcified lumbar disc herniation with percutaneous endoscopic interlaminar discectomy[J]. Orthop Surg, 2024, 16(3): 620-627.
- [3] YU L W, WANG J K, WANG S, et al. Removal of calcified lumbar disc herniation with endoscopic-matched ultrasonic osteotome-our preliminary experience[J]. Br J Neurosurg, 2020, 34(1): 80-85.
- [4] NELLENSTEIJN J, OSTELO R, BARTELS R, et al.

- Transforaminal endoscopic surgery for symptomatic lumbar disc herniations: a systematic review of the literature[J]. *Eur Spine J*, 2010, 19(2): 181-204.
- [5] SHIN S H, BAE J S, LEE S H, et al. Transforaminal endoscopic discectomy for hard or calcified lumbar disc herniation: a new surgical technique and clinical outcomes[J]. *World Neurosurg*, 2020, 143: e224-e231.
- [6] CHENG Y P, CHENG X K, WU H. A comparative study of percutaneous endoscopic interlaminar discectomy and transforaminal discectomy for L₅-S₁ calcified lumbar disc herniation[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23(1): 244.
- [7] 阮立奇, 陈惠国, 王玲, 等. 单侧双通道脊柱内镜下 Sublamina 入路治疗腰椎间盘突出症合并椎管狭窄的短期疗效[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(1): 79-84.
- [7] RUAN L Q, CHEN H G, WANG L, et al. Short-term curative effect evaluation of unilateral biportal endoscopy through Sublamina approach for lumbar intervertebral foramen stenosis combined with lumbar disc herniation[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(1): 79-84. Chinese
- [8] KIM H S, ADSUL N, JU Y S, et al. Full endoscopic lumbar discectomy using the calcification floating technique for symptomatic partially calcified lumbar herniated nucleus pulposus[J]. *World Neurosurg*, 2018, 119: 500-505.
- [9] KUMAR V, BANSAL P, DHILLON M, et al. Surgical techniques and perioperative surgical outcomes after discectomy for calcified lumbar disc herniation: a review and Meta-analysis[J]. *Eur Spine J*, 2024, 33(1): 47-60.
- [10] MIYAOKA D, IMANISHI Y, OHARA M, et al. Effects of teriparatide and sequential minodronate on lumbar spine bone mineral density and microarchitecture in osteoporosis[J]. *Calcif Tissue Int*, 2017, 101(4): 396-403.
- [11] WANG H, ZHOU T Y, GU Y T, et al. Evaluation of efficacy and safety of percutaneous transforaminal endoscopic surgery (PTES) for surgical treatment of calcified lumbar disc herniation: a retrospective cohort study of 101 patients[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22(1): 65.
- [12] WANG D W, XING J Q, SHAO B, et al. A surgical decompression procedure for effective treatment of calcified lumbar disc herniation[J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(7): 300060520938966.
- [13] CONG L, ZHU Y, TU G J. A Meta-analysis of endoscopic discectomy versus open discectomy for symptomatic lumbar disk herniation[J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(1): 134-143.
- [14] SHEN S C, CHEN H C, TSOU H K, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L₅-S₁ disc herniation based on image analysis and clinical findings: a retrospective review of 345 cases[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(5): e32832.
- [15] WU P H, KIM H S, JANG I T. A narrative review of development of full-endoscopic lumbar spine surgery[J]. *Neurospine*, 2020, 17(Suppl 1): s20-s33.
- [16] ZHOU G Z, LIANG Z, GAO F C, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for calcified lumbar disc herniation: a retrospective cohort study, systematic review and Meta-analysis[J]. *Pain Physician*, 2024, 27(1): e1-e15.
- [17] NERLAND U S, JAKOLA A S, SOLHEIM O, et al. Minimally invasive decompression versus open laminectomy for central stenosis of the lumbar spine: pragmatic comparative effectiveness study[J]. *BMJ*, 2015, 350: h1603.
- [18] 李稳超, 李红卫, 朱广晔, 等. 单侧双通道内镜下椎间盘切除术与经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术治疗钙化型腰椎间盘突出症的对比研究[J]. *中医正骨*, 2023, 35(10): 1-6.
- [18] LI W C, LI H W, ZHU G Y, et al. A comparative study of unilateral biportal endoscopic discectomy versus percutaneous endoscopic transforaminal discectomy for treatment of calcified lumbar disc herniation[J]. *The Journal of Traditional Chinese Orthopedics and Traumatology*, 2023, 35(10): 1-6. Chinese
- [19] NOMURA K, YOSHIDA M. Assessment of the learning curve for microendoscopic decompression surgery for lumbar spinal canal stenosis through an analysis of 480 cases involving a single surgeon[J]. *Global Spine J*, 2017, 7(1): 54-58.
- [20] XU D B, CHEN Z Q, ZHAO Y C, et al. The clinical results of percutaneous endoscopic interlaminar discectomy (PEID) in the treatment of calcified lumbar disc herniation: a case-control study[J]. *Pain Physician*, 2016, 19(2): 69-76.

(彭薇 编辑)

本文引用格式:

马彝, 侯文根, 佑路标, 等. 单侧双通道内镜下椎间盘切除术治疗钙化型腰椎间盘突出症的临床疗效分析[J]. *中国内镜杂志*, 2025, 31(8): 26-31.

MA B, HOU W G, YOU L B, et al. Analysis of the clinical efficacy of lumbar disc resection under unilateral biportal endoscopy for calcified lumbar disc herniation[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2025, 31(8): 26-31. Chinese