

· 临床研究 ·

Delta 大通道内镜腰椎间盘切除术的临床研究[△]

据顺林¹, 王聪¹, 孙建华^{2*}

(1. 石河子大学医学院, 新疆石河子 832000; 2. 石河子大学医学院第一附属医院, 新疆石河子 832000)

摘要: [目的] 评价 Delta 大通道内镜手术治疗腰椎间盘突出症的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2020 年 1 月—2021 年 10 月接受 Delta 大通道内镜治疗腰椎间盘突出症 73 例患者的临床资料。评估临床及影像结果。[结果] 所有患者手术顺利完成。手术时间平均 (78.1±24.0) min, 术中透视次数平均 (3.3±1.0) 次, 患者平均随访时间 (18.2±5.3) 个月。与术前相比, 术后 3 个月和末次随访时腰痛 VAS [(5.6±1.8), (1.8±1.0), (1.1±0.9), $P<0.001$] 及腿痛 VAS 评分 [(7.5±1.5), (1.3±1.0), (1.1±0.8), $P<0.001$]、ODI [(70.3±15.7), (15.2±10.3), (7.6±6.0), $P<0.001$]、JOA 评分 [(10.3±3.3), (20.9±2.0), (23.8±3.3), $P<0.001$] 均显著改善。影像方面, 与术前相比, 末次随访时腰椎前凸角度无显著变化 ($P>0.05$), 但是椎间盘高度指数 [(26.6±4.9)%, (28.2±5.2)%, $P<0.001$] 显著增加。[结论] Delta 大通道内镜治疗腰椎间盘突出症的疗效总体满意, 可作为临床上治疗腰椎间盘突出症的微创手术方式。

关键词: 腰椎间盘突出症, Delta 大通道脊柱内镜, 椎间盘切除术

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 17-1622-04

A clinical study on delta large channel endoscope used for lumbar discectomy // JU Shun-lin¹, WANG Cong¹, SUN Jian-hua². 1. Medical College, Shihezi University, Shihezi 832000, China; 2. The First Affiliated Hospital, Shihezi University, Shihezi 832000, China

Abstract: [Objective] To evaluate the clinical efficacy of discectomy under delta large channel endoscope in the treatment of lumbar disc herniation. [Methods] A retrospective study was conducted on 73 patients who received the large-channel endoscopic discectomy for lumbar disc herniation from January 2020 to October 2021. The clinical and imaging data were evaluated. [Results] All the patients were successfully operated with the average operative time of (78.1±24.0) min, intraoperative fluoroscopy of (3.3±1.0) times, and followed up for (18.2±5.3) months. Compared with those preoperatively, back pain VAS [(5.6±1.8), (1.8±1.0), (1.1±0.9), $P<0.001$], leg pain VAS score [(7.5±1.5), (1.3±1.0), (1.1±0.8), $P<0.001$], ODI [(70.3±15.7), (15.2±10.3), (7.6±6.0), $P<0.001$], JOA score [(10.3±3.3), (20.9±2.0), (23.8±3.3), $P<0.001$] significantly improved 3 months postoperatively and at the last follow-up. Radiographically, the lumbar lordosis remained unchanged at the last follow-up compared with that before surgery ($P>0.05$), but the intervertebral disc height index increased significantly [(26.6±4.9)%, (28.2±5.2)%, $P<0.001$]. [Conclusion] The delta endoscopy achieves generally satisfactory consequences in the treatment of lumbar disc herniation, and is a minimally invasive surgical method.

Key words: lumbar disc herniation, delta large-channel spinal endoscope, discectomy

腰椎间盘突出症是脊柱外科最常见的疾病之一, 仅有 10% 的患者需要行手术治疗^[1]。传统开放手术具有损伤大、术后恢复慢等问题^[2]。随着脊柱微创外科的发展, 越来越多的临床医师选择使用脊柱内镜手术治疗腰椎间盘突出症, 并且在临床上获得了令人满意的安全性和有效性^[3-5]。最常见的内镜手术方式是经皮内镜腰椎间盘切除术 (percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD), 但是该术式由于工作套管及解剖结构的限制, 导致手术视野和手术面积有限、减压不充分^[6]。Delta 大通道内窥镜系统大大提高了

术中可视化程度、工作空间、安全性和效率^[7]。目前, 大通道内窥镜系统已经广泛应用于腰椎管狭窄症的治疗^[8, 9], 但是很少有使用 Delta 大通道治疗腰椎间盘突出症的研究报道。本研究探讨 Delta 大通道内镜手术治疗腰椎间盘突出症的临床疗效, 报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月—2021 年 10 月共 73 例

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.091000

△基金项目: 科技创新人才计划项目 (编号: 2020TD01)

作者简介: 据顺林, 硕士研究生, 研究方向: 脊柱退行性病变, (电子信箱) shunlin2022@sina.com

* 通信作者: 孙建华, (电子信箱) 007sunjianhua@sina.com

在本院接受 Delta 大通道内镜手术治疗腰椎间盘突出症患者的临床资料, 患者均明确诊断为腰椎间盘突出症不伴有其他腰椎疾病, 排除合并有其他腰椎疾病或既往有腰椎手术史。其中男 41 例, 女 32 例; 年龄 20~84 岁, 平均 (52.5±14.1) 岁。所有患者术前均行腰椎 X 线、MRI 及 CT 检查 (图 1a~1c)。L_{4/5} 58 例 (58/73, 79.5%), L_{5/S1} 节段 15 例 (15/73, 20.5%); 突出型 50 例 (50/73, 68.5%), 脱出型 23 例 (23/73, 31.5%)。本研究获得石河子大学医学院第一附属医院医学伦理委员会批准 (批准号: KJX-2021-057-01)。所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 手术方法

经气管插管全身麻醉后, 患者俯卧位。常规消毒、铺巾、贴手术区保护膜, 术中透视定位椎间隙。椎体间隙棘突旁纵行切开皮肤长约 1.0 cm, 依次插入扩张导杆, 安装 Delta 工作通道 (图 1d), 再次术中透视, 证实间隙定位准确。清除通道内椎板间黄韧带表面软组织, 扩大骨性椎板间隙, 沿黄韧带边缘游离、完全切除黄韧带, 彻底显露硬脊膜及神经根, 将神经根及硬脊膜向内侧牵拉, 探查椎间盘。切除游离或突出的髓核 (图 1e), 将纤维环破口周围软组织射频固缩对症处理。再次探查, 无脑脊液外漏, 硬脊膜及神经根通道镜下搏动正常, 确保无髓核组织残留, 取出工作通道和内窥镜, 缝合切口。术后要求患者绝对卧床 3 d, 3 d 后佩戴护腰适当下床活动。

1.3 评价指标

记录围手术期资料, 包括手术时间、术中透视次数、并发症情况。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) 评价临床效果, 末次随访采用 MacNab 标准对手术满意度进行评价。行影像学检查, 记录腰椎前凸角和椎间隙指数。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 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

所有患者手术顺利完成。手术时间 41~147 min, 平均 (78.1±24.0) min, 术中透视次数 2~7 次, 平均

(3.3±1.0) 次, 1 例患者术后出现切口继发性感染。

所有患者均获随访, 平均随访时间 (18.2±5.3) 个月。与术前相比, 术后 3 个月和末次随访时, 患者腰痛 VAS 及腿痛 VAS 评分、ODI 均显著减少 (P<0.05), JOA 评分显著增加 (P<0.05), 详见表 1。末次随访时改良 Macnab 评分: 优 37 例, 良 23 例, 可 7 例, 差 6 例, 优良率为 82.2% (60/73)。末次随访时 8 例仍感腰痛伴或不伴有下肢痛, 9 例下肢或足趾麻木, 3 例下肢乏力, 术后共 6 例复发。

2.2 影像评估

与术前相比, 末次随访时腰椎前凸角度无显著变化 (P>0.05), 但是椎间盘高度指数显著增加 (P<0.05), 见表 1。术后典型病例如图 1f~1h。

表 1. 73 患者临床与影像检查资料 ($\bar{x} \pm s$) 比较
Table 1. Comparison of clinical and imaging data of the 73 patients ($\bar{x} \pm s$)

指标	术前	术后 3 个月	末次随访时	P 值
腰痛 VAS 评分 (分)	5.6±1.8	1.8±1.0	1.1±0.9	<0.001
腿痛 VAS 评分 (分)	7.5±1.5	1.3±1.0	1.1±0.8	<0.001
ODI 评分 (%)	70.3±15.7	15.2±10.3	7.6±6.0	<0.001
JOA 评分 (分)	10.3±3.3	20.9±2.0	23.8±3.3	<0.001
椎间盘高度指数 (%)	26.6±4.9	/	28.2±5.2	<0.001
腰椎前凸角度 (°)	39.7±17.2	/	41.7±14.3	0.106

3 讨论

腰椎间盘突出症发病率可达总人口的 1%~5%, 手术治疗可快速缓解患者症状。但是目前在手术方式选择上存在较大的争议, 相较于传统开放手术, 脊柱内镜手术治疗腰椎间盘突出症取得了满意的临床疗效, 同时术后恢复更快, 更符合术后快速康复 ERAS 理念^[10]。Delta 大通道内镜采用椎板间入路, 与常规脊柱后路手术具有相同的解剖, 相较于传统的内镜, Delta 内镜系统操作更灵活, 视野更清楚, 极大提高了手术效率和安全性。潘承波等^[11]通过一项回顾性研究表明, Delta 内镜下治疗单节段腰椎椎管狭窄症效果显著, 优良率为 90.2%。在本研究中, Delta 内镜下治疗腰椎间盘突出症, 术后腰痛 VAS、腿痛 VAS 及 ODI 评分较术前均明显改善, 优良率为 82.2%。术后 12 个月时, 腰痛 VAS 评分明显高于术后 6 个月时, 考虑可能与术后并发症多发生在手术 6 个月以后, 尤其是复发的患者, 6 例复发患者中, 5 例在术后 6 个月后手术节段再突出, 这也是本研究导致手术满意度下降的主要原因。

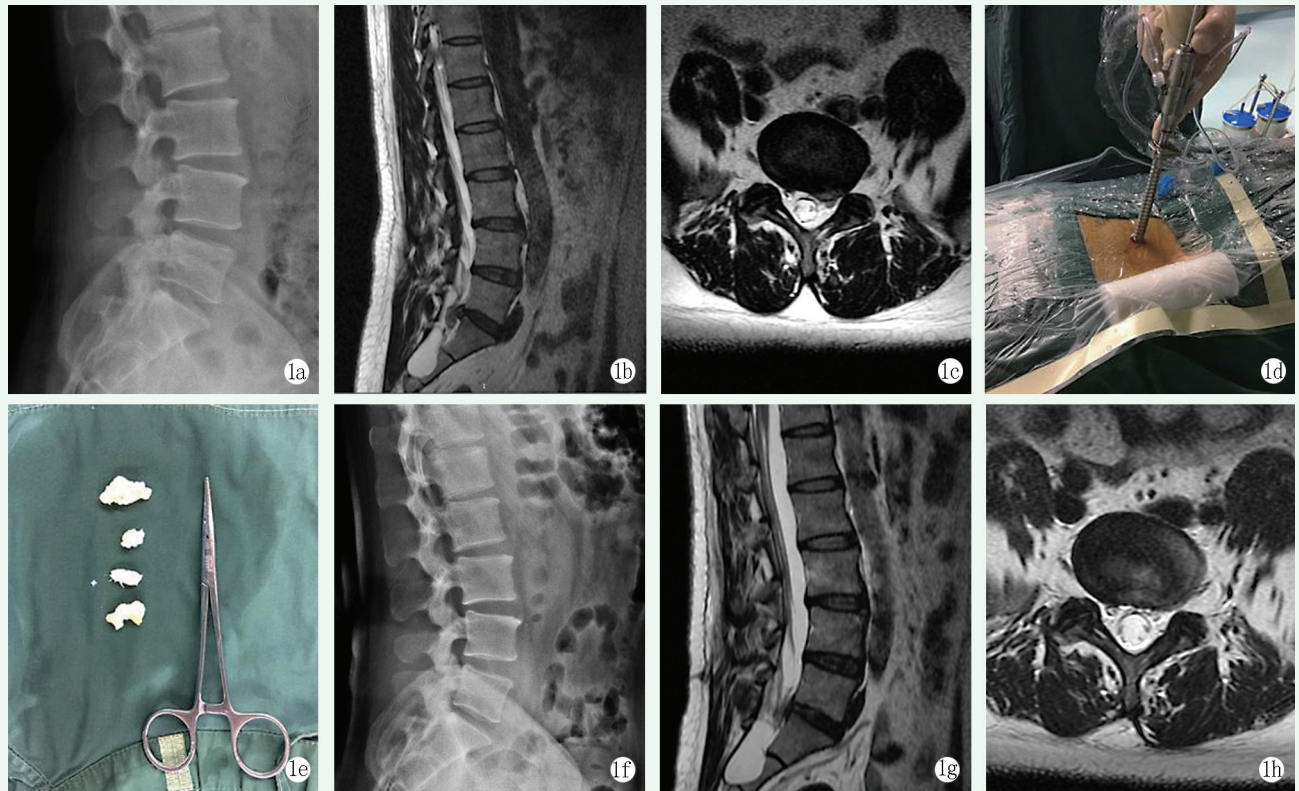


图 1. 患者男性，42 岁。1a: 术前腰椎侧位 X 线片示 L₅S₁ 椎间盘高度下降；1b, 1c: 术前腰椎 MRI 示 L₅S₁ 髓核游离；1d: 术中 Endo-delta 内镜建立工作通道；1e: 术中取出的髓核组织；1f: 术后腰椎侧位 X 线片示 L₅S₁ 椎间盘高度较术前增加；1g, 1h: 术后 3 个月时复查腰椎 MRI 示椎管内无髓核组织残留。

Figure 1. A 42-year-old male. 1a: Preoperative lateral radiograph of the lumbar spine showed decreased L₅S₁ disc height; 1b, 1c: Preoperative lumbar MRI showed L₅S₁ nucleus pulposus herniated and sequestered; 1d: Endo-delta endoscope working channel was established intraoperatively; 1e: The sample of nucleus pulposus harvested during operation; 1f: Postoperative lateral radiograph showed that the height of the L₅S₁ intervertebral disc increased compared with that before surgery; 1g, 1h: Lumbar MRI 3 months after surgery showed no residual nucleus pulposus tissue in the spinal canal.

本研究因工作通道直径为 10 mm，置入套管过程中需扩大骨性间隙，可能会增加腰椎不稳定的风险，导致慢性腰痛，从而降低患者满意度。目前，Delta 大通道内镜术后患者腰椎的稳定性研究鲜有报道。既往有研究表明，椎间隙高度与腰椎前凸角是反映腰椎稳定性的重要指标^[12]。腰椎间盘退变程度与椎间盘高度指数呈负相关，椎间隙高度下降是导致椎间盘退变的独立危险因素^[13]。腰椎前凸角是反映腰椎生理曲度的指标之一，腰椎前凸角越小，椎间隙后缘高度越大，腰椎生理曲度越小，腰椎稳定性下降，进而影响椎间盘、小关节及肌肉组织。本研究末次随访时，患者腰椎间盘高度指数明显恢复，腰椎前凸角较术前稍有增加，这可能说明 Delta 大通道内镜术后腰椎稳定性增加，但还需要长期、大样本的随访观察进一步的研究佐证。

本研究的局限性：样本量较少，随访时间较短，其临床疗效有待于通过多中心、大样本量的临床随机对照研究进一步证实；本研究短期疗效满意度较好，

长期疗效仍需要长期随访观察。

综上所述，Delta 大通道内镜治疗腰椎间盘突出症可迅速缓解疼痛和神经压迫症状，术中风险低，患者术后恢复快，满意率较高，值得在临床工作中积极推广。

参考文献

- [1] Shin EH, Cho KJ, Kim YT, et al. Risk factors for recurrent lumbar disc herniation after discectomy [J]. *Int Orthop*, 2019, 43 (4) : 963-967. DOI: 10.1097/MD.0000000000002378.
- [2] Jiang S, Li Q, Wang H. Comparison of the clinical efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy and traditional laminectomy in the treatment of recurrent lumbar disc herniation [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100 (30) : e25806. DOI: 10.1097/MD.00000000000025806.
- [3] Kanno H, Aizawa T, Hahimoto K, et al. Minimally invasive discectomy for lumbar disc herniation: current concepts, surgical techniques, and outcomes [J]. *Int Orthop*, 2019, 43 (4) : 917-922. DOI: 10.1007/s00264-018-4256-5.
- [4] Li X, Hu Z, Cui J, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discecto-

- my for recurrent lumbar disc herniation [J]. *Int J Surg*, 2016, 27: 8-16. DOI: 10.1016/j.ijisu.2016.01.034.
- [5] 孙海涛, 关家文, 韩大鹏, 等. CT 引导经皮脊柱内窥镜治疗老年腰椎间盘突出症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2014, 22 (23): 2133-2138. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.23.05.
- Sun HT, Guan JW, Han DP, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for the elderly lumbar disc herniation guided by CT [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2014, 22 (23): 2133-2138. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.23.05.
- [6] Park P, Wang M, Than KD, et al. Emerging technologies in spinal surgery [J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2021, 21 (Suppl 1): S1. DOI: 10.1093/ons/opab064.
- [7] 王红建, 吴志朋. 脊柱单通道 Delta 内镜与单侧双通道内镜技术治疗老年性腰椎管狭窄症的比较 [J]. *西安交通大学学报 (医学版)*, 2021, 42 (6): 797-801. DOI: 10.7652/jdyxb202106001.
- Wang HJ, Wu ZP. Comparison of single channel-spinal endoscopy (Delta) and unilateral biportal endoscopic technique for the treatment of senile lumbar spinal stenosis [J]. *Journal of Xi'an Jiaotong University (Medical Sciences)*, 2021, 42 (6): 797-801. DOI: 10.7652/jdyxb202106001.
- [8] Han S, Zeng X, Zhu K, et al. Clinical application of large channel endoscopic systems with full endoscopic visualization technique in lumbar central spinal stenosis: a retrospective cohort study [J]. *Pain Ther*, 2022, 11 (4): 1309-1326. DOI: 10.1007/s40122-022-00428-3.
- [9] Wei FL, Du MR, Li T, et al. Therapeutic effect of large channel endoscopic decompression in lumbar spinal stenosis [J]. *Front Surg*, 2021, 8: 603589. DOI: 10.3389/fsurg.2021.603589.
- [10] 樊晓光, 张淇, 吕世桥, 等. 腰椎间盘突出症两种微创手术临床比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (15): 1351-1356. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.15.02.
- Fan XG, Zhang Q, Lv SQ, et al. Comparison of two minimally invasive surgeries for lumbar intervertebral disc herniation [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (15): 1351-1356. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.15.02.
- [11] 潘承波, 孙健, 李嗣生. Delta 脊柱内镜系统下 ULBD 技术治疗单节段腰椎管狭窄症的早期疗效分析 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2022, 37 (1): 61-64. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2022.01.019.
- Pan CB, Sun J, Li SS. Unilateral laminotomy bilateral decompression under Delta Spinal Endoscopy System for the treatment of single segment lumbar spinal stenosis: an early outcome analysis [J]. *Chinese Journal of Bone and Joint Injury*, 2022, 37 (1): 61-64. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2022.01.019.
- [12] 单晓威, 王久清, 陈腾. 下腰痛患者腰椎间盘突出与椎间高度指数及腰椎前凸角的关系 [J]. *医药论坛杂志*, 2022, 43 (15): 15-18.
- Shan XW, Wang JQ, Chen T. Relationship between lumbar disc herniation and intervertebral height index and lumbar lordosis angle in patients with low back pain [J]. *Journal of Medical Forum*, 2022, 43 (15): 15-18.
- [13] 周乾坤, 牛国旗, 刘路坦, 等. 腰椎间盘突出症与 X 线片测量指标的相关性研究 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019, 34 (11): 1136-1139. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2019.11.005.
- Zhou QK, Niu GQ, Liu LT, et al. Correlation between lumbar disc herniation and X-ray measurement indexes [J]. *Chinese Journal of Bone and Joint Injury*, 2019, 34 (11): 1136-1139. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2019.11.005.

(收稿:2022-11-13 修回:2024-04-22)
(同行评议专家:孙海涛,王明飞)
(本文编辑:郭秀婷)