

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.12.008

❖ 临床研究 ❖

Delta 通道下经椎板间入路与单侧双通道内镜髓核摘除术对腰椎间盘突出症的疗效比较

杨志强, 高磊, 高东, 高余, 高伟, 陈斌

(西安交通大学第一附属医院榆林医院骨科, 陕西 榆林 719000)

【摘要】目的: 比较 Delta 通道下经椎板间入路髓核摘除术 (PEID) 与单侧双通道内镜髓核摘除术 (UBED) 对腰椎间盘突出症 (LDH) 的疗效。**方法:** 选取 96 例 LDH 患者为研究对象, 按照手术方式不同分为 Delta 组 ($n=50$) 和 UBED 组 ($n=46$)。Delta 组患者行 Delta 通道下 PEID; UBED 组患者行 UBED, 术后随访 1 个月。比较两组患者围术期指标、腰腿部疼痛程度 [视觉模拟评分法 (VAS) 评分]、腰椎功能 [奥斯韦斯特里障碍指数 (ODI) 评分]、脊柱骨盆矢状面形态及术后并发症发生情况。**结果:** Delta 组患者术中出血量、手术时间、下地活动时间、住院时间少于 UBED 组 ($P<0.05$)。术后, 两组患者术后 VAS 评分、ODI 得分均降低 ($P<0.05$), 且 Delta 组低于 UBED 组 ($P<0.05$); 脊柱骨盆矢状面参数均增大 ($P<0.05$), 且 Delta 组高于 UBED 组 ($P<0.05$); 两组患者并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论:** Delta 通道下行 PEID 相比于 UBED 治疗 LDH 能获得更理想疗效, 创伤小且能有效缓解患者腰腿疼痛, 更利于加快术后恢复, 安全性良好。

【关键词】 Delta 通道; 椎板间入路; 单侧双通道内镜; 腰椎间盘突出; 髓核摘除术

【中图分类号】 R681.5 **【文献标志码】** A

Comparison of application of Delta channel interlaminar approach and unilateral biportal endoscopic technique in nucleus pulposus removal of lumbar disc herniation

YANG Zhi-qiang, GAO Lei, GAO Dong, GAO Yu, GAO Wei, CHEN Bin

(Department of Orthopedics, Yulin Hospital, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Yulin 719000, Shaanxi, China)

【Abstract】Objective: To compare the efficacy of Delta channel percutaneous endoscopic interlaminar discectomy (PEID) and unilateral biportal endoscopic discectomy (UBED) in the treatment of lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** 96 patients with LDH were retrospectively analyzed, and were divided into two groups according to different surgical methods. The patients who used Delta channel PEID method were included in Delta group ($n=50$), and the patients who applied UBED method were enrolled as UBED group ($n=46$). The perioperative indicators were compared, and Visual Analogue Scale (VAS) and Oswestry Dysfunction Index (ODI) were used to evaluate the lumbar and leg pain degree and lumbar function before and after surgery, and the spinal and pelvic sagittal morphology before and after surgery and postoperative complications were compared. **Results:** The intraoperative blood loss, surgical time, ambulation time and hospitalization time in Delta group were less or short than those in UBED group ($P<0.05$). The lumbar VAS score, leg VAS score and lumbar function ODI score in Delta group and UBED group after surgery were lower than those before surgery, and the scores in Delta group were lower than those in UBED group ($P<0.05$). The sagittal spinopelvic parameters were increased in both groups after surgery, and the parameters in Delta group were higher ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of postoperative complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Compared with UBED, Delta channel PEID can achieve more ideal efficacy in the treatment of LDH, and it has smaller trauma and can more effectively relieve the lumbar and leg pain of patients, and it is more conducive to accelerating postoperative recovery and has better surgical safety.

【Key words】 Delta channel; Interlaminar approach; Unilateral biportal endoscopy; Lumbar disc herniation; Nucleus pulposus removal

腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 作为常见脊柱疾病, 发病率逐年上升, 多因过长时间

保持不健康坐姿引起, 主要表现为腰腿部疼痛等, 给患者生活带来不便^[1]。该病保守治疗方式有针灸、

基金项目: 陕西省重点研发计划项目 (2019SF-189)

作者简介: 杨志强 (1994 -), 男, 硕士, 主治医师。E-mail: yangzq202402@163.com

通讯作者: 陈斌。E-mail: Chenbin166wm@163.com

理疗和推拿等^[2],但部分患者在经过保守治疗后易反复发作,仍需要手术治疗。传统手术虽然临床效果确切,但对患者脊柱结构造成的损伤较大,随着微创医疗技术的发展,脊柱内镜手术,如脊柱内镜下椎板间入路髓核摘除术(PEID)、脊柱内镜下椎间孔入路髓核摘除术(PETD)及单侧双通道内镜髓核摘除术(UBED)等逐渐得到广泛应用,且临床疗效确切^[3]。近年来,Delta 通道内镜被应用于临床治疗 LDH,是可进行椎板间入路的术式,视野广创伤小,已被证实疗效确切^[4]。UBED 通过建立两个通道进行手术,近术者为观察操作通道,操作方便,在治疗 LDH 中也取得良好的疗效,但 Delta 通道下 PEID 与 UBED 的临床效果比较甚少。本研究旨在比较 Delta 通道下 PEID 与 UBED 对 LDH 的疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 3 月至 2024 年 3 月西安交通大学第一附属医院榆林医院收治的 96 例 LDH 患者为研究对象,按照手术方式不同分为 Delta 组($n=50$)和 UBED 组($n=46$)。本研究经医院伦理委员会审核批准,患者及其家属知情同意。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:(1)符合 LDH 的诊断标准^[5],并经 X 线、CT 和 MRI 确诊;(2)满足髓核摘除术治疗指征;(3)保守治疗效果不理想;(4)初次接受手术治疗。排除标准:(1)存在其他骨科疾病;(2)伴血液或免疫系统疾病;(3)合并恶性肿瘤;(4)有肝、肾等重要脏器疾病;(5)妊娠期或哺乳期女性。

表 1 两组患者一般资料比较 $[\bar{x}\pm s,n(\%)]$

组别	男/女	年龄(岁)	病程(月)	患病节段(例)		
				L ₃₋₄	L ₄₋₅	L _{5-S₁}
Delta 组($n=50$)	27(54.00)/23(46.00)	52.45±8.68	13.21±3.52	5	23	22
UBED 组($n=46$)	21(45.65)/25(54.35)	52.63±8.84	13.43±3.64	7	18	21
χ^2 值	0.668	0.101	0.301	0.801		
P 值	0.414	0.920	0.764	0.670		

1.2 方法

Delta 组患者行 Delta 通道下 PEID:患者俯卧在手术台上,取垫子置于腹下,利用 C 臂机(PLX7500,南京普爱医疗设备股份有限公司)透视确定病变部位,在病变部位中线旁切开 0.8 cm 作为标记,进行消毒铺巾,利用 1% 的利多卡因麻醉,穿刺针从标记点刺入,在 C 臂机透视下确定好部位后,在标记点周围切开 1 cm 的切口,置入软组织扩展管与 Delta 通道,靠近黄韧带组织,撤出扩展管并放入内镜

(Tiansong,北京天琪医疗科技有限公司),在内镜视野下清除脂肪组织,切除掉黄韧带使硬膜囊与神经根显露,沿椎管移动通道,在保护硬膜囊与神经根的前提下调整通道,在视野中能观察到髓核组织,将髓核组织摘除,确保被压迫的神经根得到释放,充分清理完髓核后进行止血,撤出内镜与手术器械再对切口进行缝合。UBED 组患者行 UBED:患者俯卧在手术台上,取垫子置于腹下,利用 C 臂机透视确定病变部位,进行消毒铺巾,利用 1% 的利多卡因麻醉,在距离病变部位 2 cm 的中线位置上下 1.5 cm 处分别切开一 1 cm 的切口,作为观察通道与操作通道,在观察通道置入脊柱内镜(德国 SPINENDOS 全脊柱内窥镜,北京安德思考普科技有限公司),利用射频电刀(GB-3000,北京冠邦科技集团股份有限公司)清除黄韧带周围的软组织,使黄韧带暴露,切除掉黄韧带使硬膜囊与神经根显露,用神经拉钩挪开神经根,将髓核组织进行摘除,观察到神经根无受压状态后进行止血,撤出内镜与手术器械再对切口进行缝合。所有患者在术前和术后均使用抗生素进行感染预防,并进行常规的术后康复管理;术后 1 d 卧床休息,之后视患者疼痛耐受度及病床上康复活动效果佩戴腰围下床活动。

1.3 观察指标

(1)围术期指标:包括术中出血量、手术时间、下地活动时间、住院时间;(2)腰腿部疼痛程度:术前、术后 15 d、术后 1 个月采用视觉模拟评分法(VAS)^[6]评分评估,满分 10 分,分值越高疼痛越强烈。(3)腰椎功能:术前、术后 15 d 及 1 个月采用奥斯韦斯特里障碍指数(ODI)^[7]评分评估,包含 10 个条目,满分 50 分,功能障碍程度与分值呈正比。(4)脊柱骨盆矢状面形态:术前及术后 1 个月经 X 射线检查患者腰椎前凸角(LL)及骨盆入射角(PI)及骶骨倾斜角(SS)。(5)术后并发症发生情况:包括术后脑脊液漏、髓核残留、伤口感染、腰背僵硬等。

1.4 统计学分析

采用 SPSS22.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较行独立样本 t 检验,组内比较行配对样本 t 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期指标比较

Delta 组患者术中出血量、手术时间、下地活动时间及住院时间均少于 UBED 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.2 两组患者腰腿部疼痛程度比较

术前,两组患者腰部与腿部 VAS 评分无统计学差异($P > 0.05$)。术后 15 d 及术后 1 个月,两组患者腰部与腿部 VAS 评分均降低($P < 0.05$),且 Delta 组各时间点均低于 UBED 组($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者腰腿部疼痛程度比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	腰部 VAS 评分			腿部 VAS 评分		
	术前	术后 15 d	术后 1 个月	术前	术后 15 d	术后 1 个月
Delta 组($n=50$)	6.34 ± 1.56	2.82 ± 0.87 *	1.55 ± 0.42 *	6.24 ± 1.52	2.64 ± 0.83 *	1.38 ± 0.38 *
UBED 组($n=46$)	6.53 ± 1.61	3.65 ± 1.05 *	1.78 ± 0.48 *	6.52 ± 1.65	3.35 ± 1.06 *	1.63 ± 0.46 *
t 值	0.587	4.230	2.503	0.865	3.669	2.912
P 值	0.559	<0.001	0.014	0.389	<0.001	0.004

* $P < 0.05$,与同组术前比较。

2.3 两组患者腰椎功能比较

术前,两组患者 ODI 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 15 d 及术后 1 个月,两组患者 ODI 评分均降低($P < 0.05$),且 Delta 组各时间点均低于 UBED 组($P < 0.05$)。见表 4。

2.4 两组患者脊柱骨盆矢状面形态比较

术前,两组患者 LL、PI、SS 无统计学差异($P > 0.05$)。术后 1 个月,两组患者 LL、PI、SS 均增大($P < 0.05$),且 Delta 组大于 UBED 组($P < 0.05$)。

表 5 两组患者脊柱骨盆矢状面形态比较($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

组别	LL		PI		SS	
	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
Delta 组($n=50$)	32.51 ± 2.56	51.42 ± 1.28 *	32.35 ± 2.32	44.24 ± 1.27 *	24.84 ± 2.34	30.18 ± 1.14 *
UBED 组($n=46$)	31.83 ± 2.63	50.65 ± 1.35 *	31.78 ± 2.48	43.52 ± 1.31 *	25.35 ± 2.46	29.53 ± 1.26 *
t 值	1.283	2.868	1.164	2.733	1.041	2.654
P 值	0.203	0.005	0.248	0.007	0.301	0.009

* $P < 0.05$,与同组术前比较。

2.5 两组患者术后并发症发生情况比较

两组患者术后并发症总发生率无统计学差异(4.00% vs. 8.70%, $\chi^2 = 0.902, P = 0.342$)。

3 讨论

UBED 是 LDH 治疗较为常见的一种手术方式,相比传统手术能避免传统手术中对椎旁肌产生的损伤,同时在手术器具上也不再受限于传统器具^[8]。Delta 通道因在改善脊柱稳定性上有较好的效果,近年在临床中应用广泛^[9],但其与 PEID 结合治疗 LDH 的报道较少。

本研究结果显示,Delta 组患者术中的出血量、手术时间、下地活动时间以及住院时间少于 UBED

表 2 两组患者围手术期情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	术中出血量(mL)	手术时间(min)	下地活动时间(d)	住院时间(d)
Delta 组($n=50$)	20.75 ± 2.24	55.52 ± 5.23	2.12 ± 0.54	4.22 ± 1.14
UBED 组($n=46$)	30.23 ± 3.54	74.37 ± 6.65	2.89 ± 0.69	5.74 ± 1.39
t 值	15.809	15.501	6.115	5.877
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

见表 5。

表 4 两组患者腰椎功能比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	术前	术后 15 d	术后 1 个月
Delta 组($n=50$)	35.24 ± 5.22	22.52 ± 3.25 *	12.82 ± 1.37 *
UBED 组($n=46$)	35.53 ± 5.54	25.37 ± 3.54 *	14.59 ± 1.58 *
t 值	0.264	4.113	5.877
P 值	0.792	<0.001	<0.001

* $P < 0.05$,与同组术前比较。

组($P < 0.05$),提示 Delta 通道下行 PEID 在围术期指标方面要优于 UBED。原因可能在于 Delta 通道的内镜直径要略大,能为术者提供更大的操作空间,手术更便利,操作难度降低,而 UBED 不仅需要作两个切口,且在建立操作腔室过程中会损伤到肌肉软组织;同时,Delta 通道下行 PEID 术中操作均在通道内进行,能避免损伤周围神经,而 UBED 作两个切口解剖范围广,患者术后牵拉切口疼痛感更强,术后恢复慢,卧床时间可能延长。Meng 等^[10]研究表明,大通道脊柱内镜能直达黄韧带表面,手术创伤小,在水介质下操作视野清晰,操作精确减少脊柱损伤,工作通道稳定,避免滑移。梁磊等^[11]研究报道,UBED 在术中的透视次数多,且需要处理患处的软组织,创

伤多,故在手术时间上花费多,住院时间也长。

通过脊柱内镜下摘除髓核组织,以减少神经根的压迫,是减轻 LDH 患者腰腿疼痛的主要原理^[12]。本研究结果显示,术后 15 d 及术后 1 个月,两组患者腰部和腿疼 VAS 评分均降低($P < 0.05$),且 Delta 组各时间点均 UBED 组($P < 0.05$),表明 Delta 通道下行 PEID 术能更有效缓解疼痛,且随时间推移效果更佳。原因可能是 Delta 通道能注入生理盐水,在生理盐水的灌注下,能够彻底清除破碎的髓核,避免致压物残留,从而持续减轻术后疼痛,而 UBED 在术中为避免损伤神经导致清除髓核不彻底。徐世民等^[13]研究报道,Delta 内镜工作通道具有视野开阔的优势,能在术中使用更多微创器械,定位更精准,减少对腰背部肌肉和韧带的损伤。术后 15 d 及术后 1 个月,两组患者 ODI 评分均降低($P < 0.05$),且 Delta 组各时间点均低于 UBED 组($P < 0.05$),提示 Delta 通道下行 PEID 对患者腰椎功能的恢复较 UBED 更具优势。原因可能是 Delta 通道下行 PEID 能避免对腰部肌肉的损伤,在切除黄韧带及摘除髓核过程中能够更精准,减少对腰椎本身的破坏,从而促进腰椎功能的恢复。两组患者并发症比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),说明两种手术方式的安全性相当,但 Delta 通道下行 PEID 的疗效要优于 UBED。原因可能在于 Delta 通道操作较 UBED 简单,避免对后腰肌肉和韧带的损伤,减少对椎旁肌的破坏,降低术后切口感染风险。

随着 LDH 患者病情加重,PI 不断减小,LL 与 SS 也会随之减小,腰椎受到的压力也越大,使腰椎间盘的退变风险剧增^[14]。本研究结果显示,术后 1 个月,两组患者 LL、PI、SS 均增大($P < 0.05$),且 Delta 组大于 UBED 组($P < 0.05$),表明经两种手术治疗均能缓解椎间盘退化,但 Delta 通道下行 PEID 效果更好。原因可能是 Delta 通道注入生理盐水冲走炎性因子,髓核组织摘除让神经根得到减压,使脊柱骨盆矢状面参数恢复正常,缓解症状并改善病情,有利于椎间盘功能恢复。

综上,Delta 通道结合 PEID 与 UBED 两种手术方式均能改善 LDH 患者的临床症状,但前者在治疗 LDH 表现出更好的效果,创伤小且能有效降低患者术后疼痛,促进腰椎功能恢复。

参考文献

[1] Zhang AS, Xu A, Ansari K, *et al.* Lumbar disc herniation: diagnosis

and management [J]. *The American Journal of Medicine*, 2023, 136(7):645-651.

[2] 李富有,朱俊琛,苏毅,等.基于中医药传统方式治疗腰椎间盘突出症研究进展[J].*颈腰痛杂志*,2023,44(5):887-889.

[3] 陈康,杨富国,罗园超,等.不同脊柱内镜手术治疗腰椎间盘突出症的疗效及并发症比较[J].*中国骨伤*,2024,37(3):228-234.

[4] 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 and Therapy*, 2022, 11(4):1309-1326.

[5] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组,中华医学会骨科学分会骨科康复学组.腰椎间盘突出症诊疗指南[J].*中华骨科杂志*,2020,40(8):477-487.

[6] Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain [J]. *Pain*, 1976, 2(2):175-184.

[7] Lee CP, Fu TS, Liu CY, *et al.* Psychometric evaluation of the Oswestry disability index in patients with chronic low back pain: factor and Mokken analyses [J]. *Health and Quality of Life Outcomes*, 2017, 15(1):192.

[8] Park DK, Weng C, Zakko P, *et al.* Unilateral biportal endoscopy for lumbar spinal stenosis and lumbar disc herniation [J]. *JBJS Essential Surgical Techniques*, 2023, 13(2):82-88.

[9] Zhang JJ, Zhou CL, Sun C, *et al.* Clinical efficacy study of the quadrant channel and delta large channel technique in the treatment of lumbar degenerative diseases [J]. *International Journal of General Medicine*, 2021, 14:2437-2447.

[10] Meng SW, Peng C, Zhou CL, *et al.* Massively prolapsed intervertebral disc herniation with interlaminar endoscopic spine system delta endoscope: a case series [J]. *World Journal of Clinical Cases*, 2021, 9(1):61-70.

[11] 梁磊,段晓晓,刘兰涛.两种内镜椎间盘切除术早期临床结果比较[J].*中国矫形外科杂志*,2023,31(22):2099-2103.

[12] Ji C, Zhang R, Liang Y, *et al.* Exploring the efficacy of intervertebral fusion and nucleus pulposus removal in treating various grades of disc herniation and assessing the significance of lumbar spine rehabilitation care [J]. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 2023, 29(8):576-581.

[13] 徐世民,李志卫,于明东,等.内镜与通道经椎板切除青年巨大 L5/S1 椎间盘突出 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31(10):870-875.

[14] 周志化,邓哲,周晓,等.脊柱骨盆矢状面形态与腰椎间盘突出症经椎间孔镜术后复发关系研究[J].*实用骨科杂志*,2021,27(6):512-516,527.

(收稿日期:2024-05-11

修回日期:2024-07-28)