·临床研究论著·

UBE与Delta大通道内镜下髓核摘除术治疗单节段腰椎间盘突出症的疗效对比

李武 文盼盼 吕超 吴小松 叶正云 陈兴银 倪鹏辉 龚超 赵家敏 姜梦莹

【摘要】 **目的** 探讨单侧双通道脊柱内镜(UBE)下髓核摘除术与Delta大通道内镜下髓核摘除术治疗单节段腰椎间盘突出症(LDH)的临床疗效,对比两种术式的应用价值。**方法** 采用回顾性分析方法,选取我科2023年8月至2025年4月收治的80例单节段LDH患者为研究对象,依据手术方式的不同分为UBE组与Delta组。其中UBE组44例,男25例,女19例,年龄(56.93±11.98)岁;Delta组36例,男22例,女14例,年龄(53.53±12.45)岁。对比两组患者的手术时间、术中透视次数、术中出血量、住院花费,同时评估术后1周、1个月、3个月、6个月腰部与腿部疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、Oswestry功能障碍指数(ODI)及术后并发症发生情况。**结果** UBE组患者手术时间短于Delta组[(73.25±14.59) min vs. (80.11±16.12) min],住院费用高于Delta组[(20 336.05±2 650.71)元 vs. (18 940.97±2 307.93)元],差异均有统计学意义(P<0.05);两组术中透视次数、术中出血量及术后并发症发生率对比,差异无统计学意义(P>0.05)。两组患者术后腰部、腿部VAS评分及ODI均较术前显著改善,差异有统计学意义(P<0.05);两组术后各随访时间点的VAS评分与ODI组间对比,差异无统计学意义(P>0.05)。**结论** UBE与Delta大通道内镜下髓核摘除术均可有效治疗单节段LDH,显著缓解患者腰腿疼痛并改善腰椎功能。临床可根据术者操作习惯及患者椎间盘突出情况个体化选择手术方案,以期获得满意的临床疗效。

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

A comparison study on the effectiveness of UBE versus Delta large-channel endoscopic discectomy for treating single-level lumbar disc herniation. *Li Wu, Wen Panpan, Lü Chao, Wu Xiaosong, Ye Zhengyun, Chen Xingyin, Ni Penghui, Gong Chao, Zhao Jiamin, Jiang Mengying. Department of Spine Surgery, Jingmen Central Hospital, Jingmen Central Hospital Affiliated to Jingchu University of Technology, Jingmen 448000, China*

Corresponding author: Lü Chao, E-mail: doctorlvchao@126.com

【**Abstract**】 **Objective** To compare the clinical efficacy of unilateral biportal endoscopic (UBE) nucleotomy and Delta large-channel endoscopic nucleotomy for single-level lumbar disc herniation (LDH). **Methods** A retrospective analysis was conducted on 80 patients diagnosed with single-level LDH who underwent surgical treatment between August 2023 and April 2025. Patients were stratified into the UBE group [44 cases, 25 males and 19 females, aged (56.93±11.98) years] and the Delta group [36 cases, 22 males and 14 females, aged (53.53 ± 12.45) years]. Perioperative indicators including operative time, intraoperative fluoroscopy times, intraoperative blood loss and hospitalization costs were compared. Postoperative lumbocrural pain visual analogue scale (VAS) scores, Oswestry Disability Index (ODI) at 1 week, 1 month, 3 months and 6 months, and surgical complications were also evaluated. **Results** The UBE group had shorter operative time [(73.25±14.59) min vs. (80.11±16.12) min] and higher hospitalization costs [(20 336.05±2 650.71) yuan vs. (18 940.97±2 307.93) yuan], with statistically significant differences (P<0.05). No significant differences were found in intraoperative fluoroscopy times, intraoperative blood loss or complication rates between the two groups (P>0.05). Both groups exhibited substantial improvements in postoperative VAS scores and ODI compared with preoperative baseline values (P<0.05), whereas no intergroup differences were detected at any postoperative follow-up time point (P>0.05). **Conclusion** Both UBE and Delta large-channel endoscopic nucleotomy achieve satisfactory clinical outcomes for single-level LDH, effectively alleviating lumbocrural pain and

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.004
基金项目:荆门市科学技术研究与开发计划项目(2025YDKY145)
作者单位:荆门市中心医院(荆楚理工学院附属荆门市中心医院)脊柱外科,湖北荆门 448000
通信作者:吕超,E-mail:doctorlvchao@126.com

restoring lumbar function. Individualized surgical selection based on surgeon experience and patient pathological characteristics is conducive to optimizing therapeutic effects.

【Key words】 Lumbardisc herniation; Unilateral biportal endoscopic; Deltalarge-channel; Translaminar discectomy

腰椎间盘突出症(LDH)作为脊柱最常见的退行性疾病之一,发病率和致残率均居高不下,对患者个体健康和社会医疗系统造成了沉重负担[1-2]。其临床表现主要包括腰部疼痛和下肢放射性疼痛,严重时甚至可导致神经功能障碍,影响患者的生活质量和社会功能[3]。在治疗策略方面主要分为保守治疗与手术治疗两大类。保守治疗适用于多数患者,症状常在6~12周内自行缓解,包括休息、药物治疗,如非甾体抗炎药和局部麻醉药,以及神经阻滞,如硬膜外类固醇注射,但后者效果短暂,需重复注射[4-6]。对于持续严重疼痛或出现神经功能障碍者,保守治疗无效,手术干预成为主要选择[3,7]。传统开放手术如椎板切除和髓核摘除术虽然能够有效解除神经压迫,但因其创伤大、恢复慢、并发症风险高等局限性,已逐步被微创技术所替代[1,8]。目前临床常用的微创内镜技术包括单侧双通道内镜(UBE)和Delta大通道内镜等模式,其各自的解剖暴露能力、操作灵活性、可视化程度、并发症发生率及术后康复速度等方面尚缺乏系统的对比分析[9-10]。针对这两种内镜技术在单节段LDH髓核摘除术中的具体疗效比较,尤其是在手术时间、透视次数、术中出血量、住院费用、并发症发生率及功能改善等多维度指标上的直接对照研究仍相对较少,尚不足以为手术方式的最佳选择提供高质量循证依据[11-12]。

本研究回顾性分析2023年8月至2025年4月我院收治的单节段LDH患者,分别采用两种不同的微创手术方案,比较两者的手术疗效及安全性,为临床上治疗单节段LDH提供参考。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①符合LDH的临床诊断标准,存在腰部及下肢放射性疼痛或伴麻木,有下肢肌力下降或感觉麻木[13];②严格经过3个月以上的保守治疗无效;③经影像学检查确诊为单节段LDH。

排除标准:①存在腰椎滑脱、腰椎不稳、腰椎肿瘤等其他腰椎疾病;②存在严重心脑血管疾病、肝肾功能障碍等全身性严重疾病;③患有精神疾病,无法配合术后康复治疗。所有患者术前均签署知情同意书。本研究通过荆门市中心医院医学伦理审查委员会的审批(审批号:2025-03-033),研究过程符合《赫尔辛基宣言》伦理准则。

二、一般资料

共纳入80例单节段LDH患者,手术均由经验丰富的高年资医师完成。按照手术方式不同分为UBE组和Delta组。UBE组44例,男25例,女19例;病变节段:$L_{3/4}$ 3例,$L_{4/5}$ 20例,L_5/S_1 21例;突出类型:旁中央型40例,中央型4例;身体质量指数(BMI)为(23.30±3.43) kg·m^{-2}。Delta组36例,男22例,女14例;病变节段:$L_{3/4}$ 1例,$L_{4/5}$ 15例,L_5/S_1 20例;突出类型:旁中央型31例,中央型5例;BMI为(23.84±3.27) kg·m^{-2}。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义(P>0.05,表1)。

三、手术方法

(一)UBE组

全身麻醉成功后患者取俯卧位,常规消毒腰背部皮肤,铺无菌单。透视定位责任节段上下椎弓根内缘连线及椎板间隙顶点,以两条线交点为中心,向头、尾端各间隔1~1.5 cm作标记。从标记点切开皮肤、皮下及深筋膜,扩张软组织分别作为内镜通道和操作通道。等离子射频电极于责任节段椎板间隙清理软组织,制造操作空腔,显露责任间隙上下椎板,根据椎间盘突出程度切除一定范围椎板,显露黄韧带止点,切除黄韧带,显露下方硬膜外脂肪,见硬膜

表1 两组患者一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别/例		年龄/岁	手术节段/例			突出类型/例		BMI/kg·m^{-2}
		男	女		$L_{3/4}$	$L_{4/5}$	L_5/S_1	旁中央型	中央型	
UBE组	44	25	19	56.93±11.99	3	20	21	40	4	23.30±3.43
Delta组	36	22	14	53.53±12.45	1	15	20	31	5	23.84±3.27
统计值	-	0.151		1.242		0.904		-		-0.716
P值	-	0.698		0.218		0.652		0.724[a]		0.476

注:[a]Fisher精确概率法。

外脂肪内血管迂曲淤血，射频电极电凝止血，显露神经根，扩大神经根管，仔细分离神经根与后纵韧带粘连后将神经根及硬膜牵向内侧，可见髓核突出于神经根前方，神经根受压明显。摘除脱出髓核，此时神经根已明显松弛。显露责任节段椎间盘，摘除椎间盘内松动髓核组织，探查周围未见明显突出髓核，行椎间隙射频消融。再次探查神经根及硬膜未见受压。仔细止血后，放置负压引流管1根，全层缝合手术切口，敷料包扎。

（二）Delta组

采用全身麻醉，麻醉成功后患者取俯卧位，常规消毒铺巾，术前预防性使用抗生素；取病变节段棘突旁0.5 cm切口，长约1.0 cm，依次切开皮肤皮下组织及深筋膜，软组织扩张器逐级扩张至椎板间隙，连接视频线路及光纤，安装操作通道。髓核钳、射频消融清理椎板间隙处软组织，显露椎板间隙，枪钳咬除椎板下方部分骨质及上关节突内侧部分骨质，扩大神经根管，显露黄韧带止点，切开黄韧带后显露下方神经根及硬膜，见神经根紧张，用鞘管向内侧牵开神经根后见髓核组织脱出于神经根前方，压迫神经根。摘除脱出髓核组织，射频消融椎间隙及周围，摘除椎间隙内变性髓核组织。再次探查见神经根已松弛，彻底止血，清点器械及敷料无误后，分层缝合切口，放置引流管1根，术毕。

四、观察指标

记录两组患者手术时间、术中透视次数、术中出血量、住院费用，术前及术后第1周、1个月、3个月、6个月采用疼痛视觉模拟量表（VAS）评分和Oswestry功能障碍指数（ODI）评估患者腰腿疼痛程度及腰椎功能[14-15]。术前行腰椎X线、CT或MRI检查，明确椎间盘突出节段、类型、程度以及与周围组织的关系。并发症包括硬膜撕裂、神经根损伤、术后血肿、术后感染、椎间盘突出复发等，记录并发症处理措施及转归情况。

五、统计学方法

采用SPSS 31.0软件（IBM公司，美国）进行数据分析。符合正态分布的计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，两组间比较采用独立样本t检验，组内术后和术前比较采用Wilcoxon配对符号轶检验；计数资料以例（%）表示，组间比较采用χ^2检验或Fisher精确概率法。P<0.05为差异有统计学意义。

结　果

两组手术均顺利完成，UBE组手术时间短于Delta组，住院费用高于Delta组，差异有统计学意义（P<0.05，表2）；两组术中透视次数、术中出血量的差异无统计学意义（P>0.05，表2）。两组术后下腰部和腿部VAS评分、ODI均较术前明显改善，差异有统计学意义（P<0.05，表3、4）；两组术后第1周、1个月、3个月、6个月VAS评分、ODI比较，差异无统计学意义（P>0.05，表3、4）。

UBE组1例术后4个月复发椎间盘突出，再次行腰椎间盘切除植骨融合手术后症状明显缓解；1例术中发生硬脊膜撕裂，处理黄韧带过程中枪钳不慎夹住硬脊膜后撕破，破口约4 mm，镜下未修补硬膜，明胶海绵覆盖破口，术后未放置引流管，充分补液，卧床休息1周后下床活动，患者无不适症状。Delta组1例术后第3天发生椎管内血肿，下肢疼痛麻木较术后第1天明显加重，按压伤口，疼痛可放射至小腿，停低分子肝素钙，给予脱水消肿、止痛药物治疗4天后症状明显缓解；1例术后2个月复发，再行UBE下髓核摘除术后症状明显缓解。两组并发症发生率比较（4.55% vs. 5.56%），差异无统计学意义（P>0.05）。

典型病例见图1、2。

表2 两组患者住院指标比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	手术时间/min	透视次数/次	术中出血量/mL	住院费用/元
UBE组	44	73.25±14.59	4.14±1.37	23.36±9.02	20 336.05±2 650.71
Delta组	36	80.11±16.12	4.11±1.28	20.36±9.28	18 940.97±2 307.93
t值	-	−1.996	0.084	1.462	2.480
P值	-	0.049	0.933	0.148	0.015

表3 两组患者VAS评分比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	腿痛VAS评分/分					腰疼VAS评分/分				
		术前	术后1周	术后1个月	术后3个月	术后6个月	术前	术后1周	术后1个月	术后3个月	术后6个月
UBE组	44	6.70±0.77	3.20±0.51[a]	2.23±0.57[a]	1.41±0.50[a]	0.80±0.41[a]	5.59±0.62	2.84±0.48[a]	2.11±0.32[a]	1.23±0.42[a]	0.82±0.39[a]
Delta组	36	6.53±0.81	3.11±0.56[a]	2.00±0.59[a]	1.25±0.44[a]	0.81±0.40[a]	5.42±0.60	2.64±0.64[a]	1.94±0.48[a]	1.08±0.28[a]	0.86±0.35[a]
t值	-	1.001	0.770	1.761	1.518	−0.111	1.263	1.569	1.894	1.818	−0.512
P值	-	0.320	0.443	0.082	0.133	0.912	0.210	0.122	0.062	0.073	0.610

注：[a]与术前比较，P<0.05。

表4　两组患者ODI比较($\bar{x}\pm s$)/%

组别	例数	术前	术后1周	术后1个月	术后3个月	术后6个月
UBE组	44	60.82±8.41	25.09±3.44[a]	19.18±3.59[a]	13.05±3.36[a]	7.95±1.80[a]
Delta组	36	60.00±7.78	24.83±3.68[a]	18.50±3.39[a]	11.94±2.77[a]	7.89±2.08[a]
t值	–	0.448	0.323	0.866	1.609	0.151
P值	–	0.656	0.748	0.389	0.112	0.880

注：[a]与术前比较，$P<0.05$。

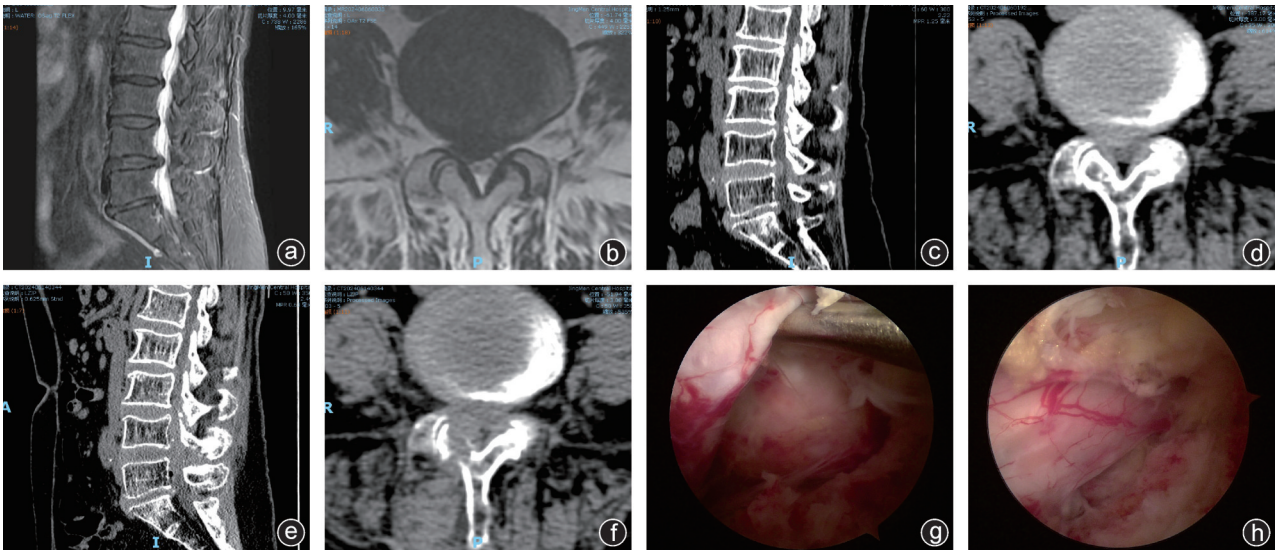

图1　UBE组典型病例围手术期图片资料　患者，女，69岁，主因“腰痛20年，右下肢疼痛麻木半年，加重10天”入院，在外院保守治疗（口服止痛药物、针灸理疗）3个月无明显效果，疼痛严重影响夜间休息，来我院后行UBE下$L_{4/5}$髓核摘除手术。a：术前矢状位MRI可见$L_{4/5}$椎间盘突出明显；b：水平位MRI可见中央偏右巨大椎间盘突出压迫硬脊膜及神经根；c：术前矢状位CT可见$L_{4/5}$椎间盘突出明显；d：水平位CT可见中央偏右巨大椎间盘突出压迫硬脊膜及神经根；e：术后3天复查CT可见矢状位$L_{4/5}$突出髓核已切除；f：水平位CT可见硬脊膜及神经根受压已解除，关节突关节保留完好；g：术中神经剥离子向内侧拉开神经根可见腹侧突出髓核组织；h：摘除突出髓核后神经根完全松弛。

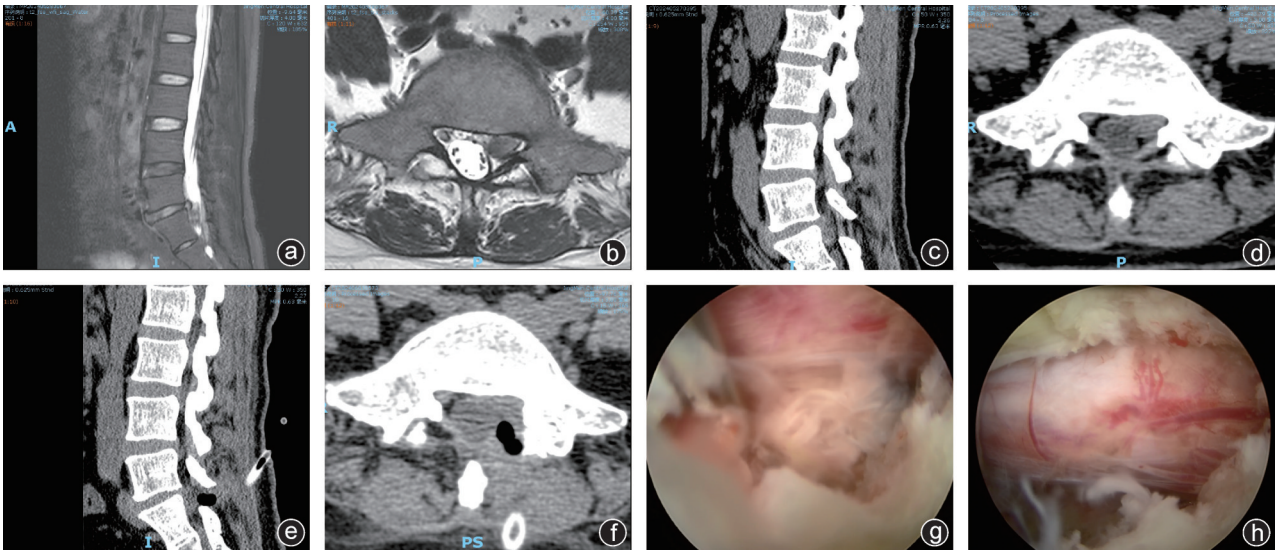

图2　Delta组典型病例围手术期图片资料　患者，女，44岁，主因“腰痛2年，左下肢疼痛麻木3个月，加重1天”入院，在外院保守治疗（口服止痛药物、康复理疗）3个月无明显效果，疼痛严重影响夜间休息，无法站立及行走，来我院后行Delta大通道内镜下髓核摘除手术。a：术前矢状位MRI可见L_5/S_1椎间盘后下脱出；b：水平位MRI可见巨大椎间盘突出压迫左侧神经根；c：术前矢状位CT可见L_5/S_1椎间盘后下脱出；d：水平位CT可见巨大椎间盘突出压迫左侧神经根；e：术后2天复查CT可见矢状位L_5/S_1突出髓核已切除；f：水平位CT可见硬脊膜及神经根受压已解除，关节突关节保留完好；g：术中神经剥离子探查神经根腹侧可见脱出髓核组织；h：摘除突出髓核后神经根完全松弛。

讨 论

随着人口老龄化的加剧，LDH的发病率呈上升趋势，迫切需要有效的治疗手段来改善患者的临床症状和生活质量。本研究比较了UBE与Delta大通道内镜技术在髓核摘除术中的疗效差异，为临床实践提供了重要的参考依据。

本研究发现UBE组与Delta组手术时间有显著性差异。UBE组可使用尺寸更大的器械，椎管减压的效率更高，另外UBE操作通道是软组织通道，无硬性通道阻碍，视野更大，操作范围更广，工作效率高，利于缩短椎管减压时间，而Delta大通道内镜由于通道较粗，虽然在取髓核时可容纳更多器械，但操作灵活性和视野转换受限，导致步骤繁复、时间延长。所以UBE组手术时间短于Delta组。此外，医生的学习曲线在两种技术中的作用亦不可忽视，UBE因其与常规关节镜技术相似，术者更易快速上手；而Delta通道操作则需较长时间适应其器械特性和空间感。本研究进一步揭示了通道设计与术者经验交互作用对手术效率的复合影响，为后续个体化手术路径选择提供了机制层面的依据。

UBE组的透视次数与Delta组无显著性差异。UBE结合了显微镜和内镜的优势[16]，操作通道是一个无通道的空腔，操作范围广，尤其对于初学者，术中可能需要多次定位确定解剖位置。对比而言，Delta大通道内镜术前定位好椎板间隙后直接植入通道，且大通道管腔外壁有螺纹，操作过程中通道相对固定，不易漂移，避免通道上下晃动导致做错手术节段，同时避免通道下沉刺激硬膜和神经，手术更安全[17-18]。这一现象与既往微创脊柱手术影像导航依赖性的临床观察相符[19]。然而，文献亦指出，术者操作熟练度提升后，部分内镜技术的透视频率可随经验积累而降低[20]。在术中出血方面，因为都是内镜下微创手术，术中精细止血，出血量均不多。UBE组出血量略高于Delta组，但差异无统计学意义，这可能与UBE术中需要剥离较多的软组织有关。在住院费用方面，本研究数据显示UBE组费用明显高于Delta组，这一差异体现了两种手术方式在资源消耗及围手术期管理上的不同。本研究结果与部分大型数据库回顾分析一致，即微创技术路径、器械配置及术中耗材选择是住院费用的主要驱动因素[21-22]。具体而言，UBE组相比Delta组，需要多用一个射频消融耗材。本研究进一步揭示了费用上的差异，强调了手术方式选择对患者经济负担的直接影响。

两组术后并发症发生率差异无统计学意义，提示两种手术技术均具备较好的安全性。术后并发症如感染、神经损伤和硬膜外血肿的发生，往往与手术创伤程度、术中出血量及手术时间相关[23]。UBE技术凭借其双通道设计，减少了组织暴露面积和操作侵袭性，降低了局部组织缺血及炎症反应，从而减少并发症发生[24]。UBE因为术中操作灵活可以使用更大尺寸的枪钳，工作效率高，但是处理黄韧带过程中若不仔细分离硬脊膜，硬脊膜撕裂的风险较高。Delta大通道内镜则通过较大视野和稳定的器械操作，降低误伤风险，减少神经结构损伤[25]。从机制角度分析，UBE与Delta大通道内镜均采用了直视下精确定位与解剖层次分离，显著降低了对神经根及硬膜囊的损伤风险。有文献表明，成熟的内镜技术可通过扩大视野、减少组织牵拉和精准止血，有效降低术后感染、神经损伤及脑脊液漏等并发症[20,26]。有报道指出，手术团队经验和围手术期管理依然是影响并发症发生率的关键因素[19]。

在VAS评分和ODI改善方面，研究显示两组患者术后疼痛和功能障碍均显著改善，表明两种技术在短期内均能有效缓解症状并提升生活质量。该结果与既往多中心回顾性研究一致，即经皮椎间盘镜下髓核摘除术后，VAS评分和ODI可在术后数周至数月内大幅下降[26]。机制上，这一疗效改善与髓核有效摘除、神经根减压彻底、术中组织损伤最小化密切相关。此外，疼痛评分的相似性反映出两种技术在对神经根减压效果上的等效性，这与使用椎间孔镜下髓核摘除治疗单节段腰椎间盘突出症的研究结果相似，通过精确定位实现神经根的有效减压，显著改善疼痛和功能[25]。此外，术后早期功能恢复亦有赖于微创技术对椎旁肌肉及韧带结构的保护作用。有研究进一步指出，患者个体差异、病程长短及术前神经功能状态亦会影响VAS评分和ODI的改善幅度[27]。本研究中术后早期UBE组的腰痛VAS评分略高于Delta组，但差异无统计学意义，这可能因UBE术中需要造腔，对椎板间隙表面的软组织剥离更多，术中出血相对增多，术后腰背部肌肉的损伤相对更大，从而导致术后早期腰痛更明显。随着时间延长，瘢痕修复增生，腰痛又得到缓解，远期两组VAS评分无统计学差异。对于大部分常见的椎间盘突出，两种手术方式均安全有效，但是对于椎间盘突出合并椎管狭窄、椎间盘重度脱垂、椎间盘突出复发的复杂病例，UBE因为操作灵

活，处理范围广，更有优势。而Delta大通道则胜在视野相对稳定。UBE对于初学者来说，需要反复透视定位。

本研究的主要局限性在于样本量的限制和单中心研究，尽管我们比较了UBE与Delta大通道内镜在髓核摘除术中的疗效，样本量较小可能导致结果的统计验证力度不足，从而影响疗效的普适性。此外，采用回顾性分析设计使得我们无法控制潜在的混杂变量，例如患者的个体差异和手术的具体操作技术，这可能对结果产生一定影响。本研究的核心发现强调了UBE与Delta大通道内镜技术在单节段LDH治疗中的有效性，特别是在术后疼痛减轻方面的改善，突显了微创手术技术在临床应用中的潜力。其次，研究的随访时间相对较短，虽然术后6个月内观察到的疗效显著，但未能评估长期效果及并发症的潜在影响，这可能导致对手术疗效的全面理解不足。未来的研究应结合临床多中心大样本数据并延长随访时间，以获得更具代表性的数据，并设计前瞻性随机对照试验，以增强结果的可靠性。

参 考 文 献

[1] Heider FC, Siepe CJ. [Lumbar disc herniation][J]. Orthopadie (Heidelb), 2025, 54(1): 3-17.

[2] Carnevale JA, Goldberg JL, Schwarz J. Lumbar Herniated Disc[J]. World Neurosurg, 2022, 166: 52-53.

[3] Sturm C, Schiller J, Egen C, et al. [Conservative therapy for lumbar disc herniation][J]. Orthopadie (Heidelb), 2024, 53(12): 918-927.

[4] Kögl N, Petr O, Löscher W, et al. Lumbar disc herniation—the significance of symptom duration for the indication for surgery[J]. DtschArztebl Int, 2024, 121(13): 440-448.

[5] Deng W, Chen J, Wang X, et al. Paravertebrally-injected multifunctional hydrogel for sustained anti-inflammation and pain relief in lumbar disc herniation[J]. Adv Healthc Mater, 2024, 13(27): e2401227.

[6] Chen L, Jiang C, Xu Q, et al. Biphasic release of betamethasone from an injectable HA hydrogel implant for alleviating lumbar disc herniation induced sciatica[J]. Acta Biomater, 2024, 176: 173-189.

[7] Xie L, Dong C, Fang H, et al. Prevalence, clinical predictors, and mechanisms of resorption in lumbar disc herniation: a systematic review[J]. Orthop Rev (Pavia), 2024, 16: 121399.

[8] 严红勇, 张忠武, 霍森, 等. 单纯髓核摘除术治疗脱垂移位型腰椎间盘突出症[J]. 中国骨伤, 2021, 34(4): 347-349.

[9] Yu Y, An Y, Liu C, et al. Efficacy of unilateral biportal endoscopy vs. unilateral portal endoscopy for the treatment of lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Surg, 2025, 12: 1604335.

[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 J Clin Cases, 2021, 9(1): 61-70.

[11] 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.

[12] 李涛, 张斌. 单通道内镜下单侧椎板切开术进行双侧减压术式在腰椎融合术后邻椎病患者中的早期应用研究[J]. 中国骨伤, 2024, 37(12): 1153-1157.

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

[14] Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: myths, truths and clinical relevance[J]. Scand J Pain, 2016, 13: 67-75.

[15] 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 Qual Life Outcomes, 2017, 15(1): 192.

[16] 张力, 黄爱娥, 沈佳祚, 等. 单侧双通道内镜技术治疗椎管内高度游离型腰椎间盘突出症[J]. 骨科, 2024, 15(5): 435-438.

[17] Haijun M, Xiaobing Z, Bin G, et al. Trans-interlamina percutaneous endoscopic cervical discectomy for symptomatic cervical spondylotic radiculopathy using the new Delta system[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 10290.

[18] Yu T, Wu JP, Zhang J, et al. Comparative evaluation of posterior percutaneous endoscopy cervical discectomy using a 3.7 mm endoscope and a 6.9 mm endoscope for cervical disc herniation: a retrospective comparative cohort study[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1): 131.

[19] Chandankhede AR, Talwar D, Acharya S, et al. Spontaneous recovery in complete foot drop in a case of lumbar disc herniation: a neurological surprise[J]. Cureus, 2022, 14(1): e20962.

[20] Chen CM, Sun LW, Tseng C, et al. Surgical outcomes of full endoscopic spinal surgery for lumbar disc herniation over a 10-year period: a retrospective study[J]. PLoS One, 2020, 15(11): e0241494.

[21] Li A, Li G, Han D, et al. A comparative study of hospitalization costs of TKA inpatients before and after National Volume-based Procurement in Guangdong, China: an interrupted time-series analysis[J]. Front Public Health, 2025, 12: 1468606.

[22] Zhang L, Sha W, Lin Q, et al. Can single disease payment impact hospitalization expenses and quality in district hospital? A case study in Fujian, China[J]. Int J Equity Health, 2024, 23(1): 53.

[23] Kaya AC, Radosa MP, Zimmermann JSM, et al. Intraoperative and postoperative complications of gynecological laparoscopic interventions: incidence and risk factors[J]. Arch GynecolObstet, 2021, 304(5): 1259-1269.

[24] Pao JL. A review of unilateral biportal endoscopic decompression for degenerative lumbar canal stenosis[J]. Int J Spine Surg, 2021, 15(suppl 3): S65-S71.

[25] 李武, 吕超, 陈兴银, 等. Delta大通道内镜与PTED治疗单节段腰椎间盘突出症的效果比较[J]. 骨科, 2026, 17(4): 338-342.

[26] 王想福, 叶丙霖, 孙凤歧, 等. 经皮内镜椎弓根锚定技术治疗高度游离型腰椎间盘突出症[J]. 中国骨伤, 2020, 33(6): 514-518.

[27] Azam F, Furtado K, Anand S, et al. Trends of the Oswestry Disability Index in adult spinal deformity patients: a 3-year study[J]. World Neurosurg, 2024, 181: e947-e952.

（收稿日期：2025-12-24）

（本文编辑：龚哲妮）

引用格式

李武, 文盼盼, 吕超, 等. UBE与Delta大通道内镜下髓核摘除术治疗单节段腰椎间盘突出症的疗效对比[J]. 骨科, 2026, 17(5): 427-432. DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.004.