

# 内镜下髓核摘除联合纤维环修复治疗腰椎间盘突出症

刘彬<sup>1</sup> 张廷伟<sup>1</sup> 刘永强<sup>1</sup> 李佳佳<sup>1</sup> 姜泽威<sup>1</sup> 王利君<sup>1</sup> 谭远超<sup>1</sup> 周纪平<sup>1△</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨采用内镜下髓核摘除联合纤维环修复治疗腰椎间盘突出症(LDH)的临床疗效。**方法:**纳入2021年1月至2023年1月收治腰椎间盘突出症患者82例,其中采用单纯内镜下髓核摘除手术治疗47例(对照组),采用内镜下髓核摘除联合纤维环修复治疗35例(修复组)。记录手术时间及术中出血量,记录术前、术后10 d及术后3,6,12,18个月Oswestry功能障碍指数(ODI)、腰痛和下肢痛的视觉模拟量表(VAS)评分,观察两组手术并发症及术后复发情况。**结果:**两组手术均顺利完成,且获得完整随访,修复组手术时间高于对照组( $P<0.05$ ),两组术中出血量差异无统计学意义( $P>0.05$ ),两组间术后各时间点复查腰腿痛VAS评分和ODI差异无统计学意义( $P>0.05$ ),两组术后各时间点复查腰腿痛VAS评分和ODI较术前明显改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组均未发生硬膜囊撕裂、术后感染、椎管内血肿压迫等严重并发症。对照组复发率为8.51%(其中30.4%再次手术),修复组无复发及再手术者。**结论:**采用内镜下髓核摘除联合纤维环修复治疗腰椎间盘突出症可获得显著的早期临床效果,可降低术后复发和再次手术的风险。

**[关键词]** 纤维环修复;脊柱内镜;髓核摘除;微创;椎间盘突出

**[中图分类号]** R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2024)01-0076-04

**DOI:**10.20085/j.cnki.issn1005-0205.240114

## Clinical Efficacy of Annulus Fibrosus Repair after Discectomy under Endoscopic Treatment of Lumbar Disc Herniation

LIU Bin<sup>1</sup> ZHANG Tingwei<sup>1</sup> LIU Yongqiang<sup>1</sup> LI Jiajia<sup>1</sup> JIANG Zewei<sup>1</sup>  
WANG Lijun<sup>1</sup> TAN Yuanchao<sup>1</sup> ZHOU Jiping<sup>1△</sup>

<sup>1</sup>Wendeng Orthopaedic and Traumatologic Hospital of Shandong Province, Wendeng 264400, Shandong China.

**Abstract Objective:** Exploring the clinical efficacy of using endoscopic nucleus pulposus removal combined with annulus fibrosus repair for the treatment of lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** 82 patients with LDH were enrolled from January 2021 to January 2023. Among them, 47 patients were treated with simple full visual endoscopic nucleus pulposus removal surgery (control group), and 35 patients were treated with total endoscopic nucleus pulposus removal combined with annulus fibrosus repair (repair group). The surgical time and intraoperative bleeding were recorded, and Oswestry dysfunction index (ODI), visual analogue scale (VAS) scores of low back pain and lower limb pain were recorded before, 10 d after surgery, and 3, 6, 12, and 18 months after surgery. Observe the surgical complications and postoperative recurrence in two groups. **Results:** Both groups of surgeries were successfully completed and received complete follow-up. The repair group had a longer surgical time than the control group ( $P<0.05$ ), and there was no statistically significant difference in intraoperative bleeding between the two groups ( $P>0.05$ ). There was no statistically significant difference in the VAS score and ODI at each postoperative time point between the two groups ( $P>0.05$ ). The VAS score and ODI at each postoperative time point in the two groups were significantly improved compared to before surgery, and the difference was

statistically significant ( $P<0.05$ ). Both groups did not experience serious complications such as dural sac tear, postoperative infection, and compression of spinal hematoma. The recurrence rate in the control group was 8.51%, of which 30.4% underwent surgery again. There was no recurrence or reoperation cases in the repair group. **Conclusion:** The use of endoscopic nucleus pulposus removal combined with

基金项目:第七批全国老中医药专家传承项目(国中医药人教函[2022]76号)

山东省医药卫生项目(202204070548)

<sup>1</sup> 山东省文登整骨医院(山东 文登, 264400)

<sup>△</sup>通信作者 E-mail: www.wdglb@163.com

annulus fibrosus repair for the treatment of lumbar disc herniation can achieve significant early clinical results, effectively reducing the risk of postoperative recurrence and reoperation.

**Keywords:** annulus fibrosus repair; spinal endoscopy; nucleus pulposus removal; minimally invasive; intervertebral disc herniation

腰椎间盘突出症发病率逐年增高,内镜下髓核摘除手术可获得良好的近期治疗效果<sup>[1]</sup>,但该手术方式术后面临着复发的风险<sup>[2]</sup>,如何降低术后复发率一直是研究的重点<sup>[3-4]</sup>,纤维环破口无法闭合是其复发率高的一个主要原因<sup>[5-6]</sup>。内镜下髓核摘除联合纤维环缝合可在术中对破裂的纤维环残缺口进行修复<sup>[7-8]</sup>,阻断残存髓核突出的通道<sup>[9]</sup>,理论上具有更低的复发率<sup>[10-11]</sup>。笔者自 2021 年 1 月至 2023 年 1 月,将单纯内镜下髓核摘除手术治疗腰椎间盘突出症 47 例患者,与同期采用内镜下髓核摘除联合纤维环缝合治疗腰椎间盘突出症 35 例患者进行对照分析,观察效果,现报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

病例来源于 2021 年 1 月至 2023 年 1 月本院收治腰椎间盘突出症患者 82 例,其中男 44 例,女 38 例;年龄为 41~55 岁,平均为 47.9 岁;根据责任节段分为 L<sub>4/5</sub> 节段 47 例, L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 节段 35 例;根据突出类型分为突出型 53 例,脱出型 26 例,游离型 3 例。根据术前医患沟通结果,将患者分为两组,其中 47 例采用单纯内镜下髓核摘除手术治疗(对照组),35 例内镜下髓核摘除联合纤维环修复治疗(修复组),本研究已通过医院伦理委员会审查。

### 1.2 诊断标准

参照《中医病症诊断疗效标准》中对腰椎间盘突出症的诊断标准<sup>[12]</sup>,主要为:腰痛伴下肢放射痛,下肢神经支配区麻木和肌力下降,直腿抬高试验阳性,膝、跟腱反射减弱或消失,马尾综合征。X 线片显示侧弯、生理曲度消失。CT 和 MRI 可显示病变椎间盘突出形态及其所占椎管内位置。

### 1.3 纳入标准

1)术前影像学检查(CT 及 MRI)确诊为单节段腰椎间盘突出症;2)临床症状和体征与影像学检查病变节段相符;3)责任节段纤维环无钙化或骨化;4)病史超过 3 个月,严格保守治疗无效,或保守治疗有效但经常复发且疼痛较重;5)术前腰腿痛视觉模拟量表(VAS)评分 $\geq 4$ 分;6)术中髓核摘除后纤维环破口 $<10$  mm。

### 1.4 排除标准

1)症状体征与影像学检查结果不符;2)术前 MRI

显示病变节段终板炎;3)合并腰椎不稳、滑脱、脊柱侧凸、感染或肿瘤等;4)双侧或多节段突出;5)术中髓核摘除后纤维环缺损明显。

## 2 方法

### 2.1 手术器械

手术操作椎间孔扩大成形采用由 UninTech(中国)开发的内窥镜辅助下脊柱外科手术通道系统,椎间孔扩大成形应用可视环锯,手术操作全程在可视下进行。一次性纤维环缝合器(见图 1)由北京金新兴医疗器械厂生产。

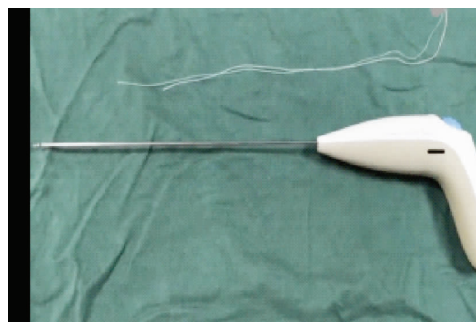


图 1 内镜下用纤维环缝合器

### 2.2 手术方法

**修复组:**患者取俯卧位于弓形腰架上,透视确定责任节段, L<sub>4/5</sub> 节段采用侧方经椎间孔入路, L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 节段采用后路经椎板间隙入路手术,尽量使脊柱呈水平位,采用局麻(生理盐水 20 mL+盐酸利多卡因 15 mL)+基础麻醉,透视引导下穿刺,置入导丝,再拔出穿刺针,沿导丝逐级置入导杆,最后旋转置入工作套管, C 臂机再次透视正侧位确定手术节段。连接光源及镜头,镜下预止血,清理血凝块及筋膜组织,显露关节囊,置入可视环锯,根据具体情况按需行关节突成形,切除黄韧带,显露神经根及突出的椎间盘,纤维环尖刀垂直间隙方向切开纤维环显露椎间盘,摘除椎间盘内游离及松动的髓核组织,注意探查有无游离髓核组织,将纤维环缝合器前端的弯针头分别刺入纤维环破裂的两侧,刺穿两侧的后纵韧带及纤维环(绿线在神经根外侧,白线在内侧),按照操作流程打结,第一个为外科结,两根线交叉穿入推结器线孔,避免推结器滑脱,术者左手持绿线,右手持推结器,线结推近至纤维环时拉紧绿线,松开白线,线结即可滑向绿线进针处,绿线保持绷紧状态,利用白线打第二个节(见图 2),确认缝合可靠后剪除多余缝线(见图 3)。再次检查确认神经根减压充分后结束手术。

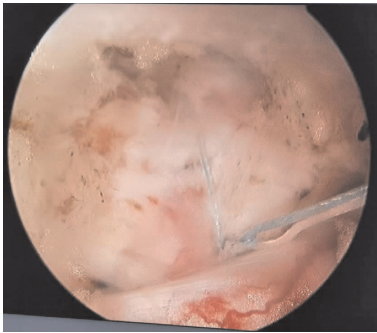


图2 纤维环缝合过程中的两线

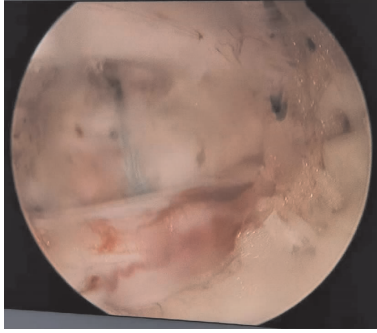


图3 纤维环缝合后

未修复组:内镜下椎间盘切除手术同上,但未行纤维环修复。

2.3 术后处理

术后卧床休息,24 h 后建议行直腿抬高及臀桥功能锻炼,术后第 2~5 天可带腰围保护下地活动,术后 3 个月避免弯腰负重及剧烈活动。

2.4 疗效评定方法

记录手术时间及术中出血量,记录术前、术后 10 d

及术后 3,6,12 个月 Oswestry 功能障碍指数(ODI)、腰痛和下肢痛的 VAS 评分,观察两组手术并发症及术后复发情况。

2.5 统计学方法

采用 SPSS 26 统计软件对所得数据进行统计处理,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验,同组手术前后数据比较采用配对  $t$  检验;术前、术后 10 d 及术后 3,6,12,18 个月 Oswestry 功能障碍指数、腰痛和下肢痛的 VAS 评分均行单因素方差分析,不同时间点的多重比较采用 LSD 检验, $P < 0.05$  差异有统计学意义。

3 结果

所有手术顺利完成,所有患者均完成随访,两组患者术前基线资料基本一致(见表 1),差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),有可比性。术后各时间点观察指标比较见表 2。两组患者术后 Oswestry 功能障碍指数、腰痛和下肢痛的 VAS 评分均改善,差异有统计学意义( $P < 0.01$ );两组患者的 VAS 评分和 ODI 均持续好转,表明术后患者症状改善明显,并持续到随访末期。修复组手术时间长于对照组,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );两组术中出血量差异无统计学意义( $P > 0.05$ );两组均无硬膜囊撕裂、神经根损伤、感染等严重并发症,两组并发症发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。修复组术后无复发及再手术病例,对照组有 2 例复发,有 1 例再次手术治疗,复发率为 8%,两组复发率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数/例	性别		年龄/岁 ( $\bar{x} \pm s$ )	责任节段		疾病分型		
		男/例	女/例		L <sub>4/5</sub> /例	L <sub>5</sub> S <sub>1</sub> /例	突出/例	脱出/例	游离/例
对照组	47	25	22	47.65±6.00	27	20	33	12	2
修复组	35	19	16	48.32±6.92	20	15	20	14	1
统计检验值		$\chi^2 = 0.001$		$t = 0.656$	$\chi^2 = 0.137$		$\chi^2 = 0.001$		
P		0.990		0.226	0.942		0.991		

表 2 术后各时间点观察指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数/例	腰痛 VAS 评分/分					
		术前	术后 10 d	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 18 个月
对照组	47	6.31±1.29	2.70±1.23	2.04±1.24	1.65±0.89	1.29±0.43	0.76±0.34
修复组	35	5.79±1.26	2.65±1.35	1.82±1.08	1.56±0.79	1.35±0.63	0.85±0.39
组别	例数/例	下肢痛 VAS 评分/分					
		术前	术后 10 d	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 18 个月
对照组	47	6.10±1.79	1.8±1.12	0.64±0.34	0.45±0.37	0.42±0.34	0.41±0.33
修复组	35	6.40±1.32	2.1±0.92	0.61±0.46	0.52±0.39	0.49±0.43	0.39±0.35
组别	例数/例	ODI/%					
		术前	术后 10 d	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 18 个月
对照组	47	58.3±12.9	16.9±5.1	14.7±2.9	13.2±2.4	11.7±2.4	9.7±2.1
修复组	35	57.2±13.4	15.6±4.8	14.3±3.2	13.7±3.2	12.2±2.7	9.4±2.2

4 讨论

近年来已有大量纤维环生理病理机制研究及各种

修复方法报道<sup>[13]</sup>,多数研究已明确认定有效的纤维环修复可以显著改善腰椎间盘突出症的手术结果,不仅可

提供物理屏障降低再发率,改善生物力学环境,还有可能成为椎间盘再生研究策略的一部分,因此越来越受到脊柱外科医师的重视。Gauthen<sup>[14]</sup>对 254 例腰椎间盘突出症的手术患者进行研究,结果显示未行纤维环缝合的患者 2 年复发率为 21%,行 1 针缝合复发率为 10%,2 针缝合复发率降至 5%。2015 年有研究者报道,对 19 例患者在腰椎间盘突出髓核摘除后行纤维环破口缝合,术后 3 年随访无复发<sup>[15]</sup>。总之,国内外多项研究表明,闭合纤维环破口可降低腰椎间盘突出症术后的近期复发率,减少破裂纤维环对神经的刺激,可保留更多椎间盘组织,增加了脊柱的稳定性。闭合纤维环破口可减少术后破口处炎症因子释放,减少对神经根的化学刺激,缩小破口也可加快破口处瘢痕愈合进程。

本研究意义在于证明内镜下髓核摘除联合纤维环缝合技术治疗腰椎间盘突出症的可行性和有效性,从而推动该项新技术的开展,为手术治疗腰椎间盘突出症提供更优的方法。该术式全程在内镜下操作,可视下对关节突按需成形,充分显露受压的神经根,并对突出的椎间盘组织进行有限切除。内镜下操作具有较传统手术更优的视野,术中可判断神经根松弛程度,避免髓核残留。内镜下对纤维环破口进行缝合,技术相对简单,易于掌握。

对两组患者进行随访对比研究,出血量方面显示两组病例差异无统计学意义,这表明纤维环缝合组并没有增加额外的创伤。在手术时间方面,缝合组略高于对照组,但缝合时间大部分多 8 min 左右,缝合技术相对简单,不会增加太多的手术时间,相信随着技术的熟练,该时间会进一步缩短。两组均未发生硬膜囊撕裂、术后感染、椎管内血肿压迫等严重并发症,因为两组手术均在内镜下操作,缝合组无须额外扩大关节突和黄韧带的去除范围,不会增加手术的并发症,从而证明该技术的安全性。修复组术后 VAS 评分和 ODI 较手术前相比有显著差异,且明显优于术前,说明该手术方式有效可靠。修复组与对照组各时间点评分对比差异无统计学意义,说明该手术方式与传统治疗方式治疗效果相当。

杨洋等<sup>[16]</sup>关于纤维环缝合生物力学研究表明,沿纤维环纵向走行的切口强度是水平方向的 3 倍,所以说纵行的纤维环切口损伤更小,纵向切口较横向切口术后效果好。切口尽量靠近椎间盘的中间位置,过于靠近椎体会使缝合难度增加甚至缝合失败。本研究修复组均根据椎间盘突出的形态,采用纵行或斜行切口、横向缝合的方法,对于破口较大的纤维环采用双针平行缝合或者交叉缝合,最大限度维持纤维环的强度。术后未出现复发和再次手术的情况,治疗效果良好,值得推广应用。

目前该技术也存在一些不足:例如缝合器成本过高,不能重复利用,对于纤维环破口过大的情况无法进行修复。另外该技术应用尚少,国内外也少有相关的研究报道,还需长时间大样本的临床研究。

## 参考文献

- [1] 陈燕,王立飞.经皮椎间孔入路脊柱内镜下髓核摘除治疗腰椎间盘突出症[J].中国中医骨伤科杂志,2020,28(7):70-71.
- [2] 陈思瞳,石长斌.椎间孔镜在脊柱微创手术中的应用进展[J].中国临床神经外科杂志,2021,26(5):388-390.
- [3] 陈新用,梁裕,等.手术治疗腰椎间盘突出症的长期疗效及其影响因素[J].中国脊柱脊髓杂志,2012,22(8):717-721.
- [4] 江再旺.经皮椎间孔镜技术在腰椎间盘突出症治疗中的进展分析[J].中国医疗器械信息,2023,29(10):27-29.
- [5] 李昞鹏,刘璐璐,谭菁华,等.椎间孔镜腰椎间盘切除术早期复发的相关因素[J].中国矫形外科杂志,2022,30(19):1732-1737.
- [6] 赵晓明,刘亮,袁启令,等.椎间孔镜与椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症后复发率及翻修率比较的 Meta 分析[J].中国内镜杂志,2019,25(12):1-8.
- [7] 李莹,唐谨,吴从俊,等.椎间孔镜下治疗腰椎间盘突出术后复发相关因素及再次处理效果探讨[J].中国中医骨伤科杂志,2018,26(11):37-41.
- [8] 关月红,吴健,范胜利,等.经皮椎间孔镜治疗单节段腰椎间盘突出症术后复发的相关因素分析[J].中国中医骨伤科杂志,2022,30(2):40-44.
- [9] 丁远飞,柳申鹏,宋凯,等.椎间孔镜下髓核摘除联合纤维环缝合治疗腰椎间盘突出症的疗效分析[J].实用骨科杂志,2022,28(5):436-441.
- [10] 钱宇章,王楠,董煜祺,等.经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症术后复发相关因素的 Meta 分析[J].中国组织工程研究,2020,24(36):5886-5896.
- [11] 宋晋刚,崔易坤,尹振宇,等.椎间孔镜下髓核摘除后纤维环缝合修复治疗腰椎间盘突出症的临床观察[J].中国脊柱脊髓杂志,2023,33(1):45-50.
- [12] 国家中医药管理局.中医病证诊断疗效标准[S].南京:南京大学出版社,2022.
- [13] 刘鑫,孙天泽,张警,等.椎间盘纤维环修复的研究与进展[J].中国组织工程研究,2023,27(31):5078-5084.
- [14] GAUTHEN J. Spinal arthroplasty: a new era in spine care[M]. St Louis: Quality Medical, 2005: 157-177.
- [15] SUH B G, UH J H, PARK S H. et al. Repair using conventional impiant for ruptured annulus fibrosus after lumbar discectomy surgical technlque and case series[J]. Asian Spine J, 2015, 9(1): 14-21.
- [16] 杨洋,叶晓健,杨成伟,等.腰椎间盘突出纤维环切口不同修复方法的生物力学研究[J].中国脊柱脊髓杂志,2014,24(7):626-629.