

## · 临床研究 ·

椎间孔镜下经椎板间入路髓核摘除术与开窗髓核摘除术治疗 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出症的疗效分析

颜廷振, 吕超亮, 魏彦春, 牛士贞, 孙国庆  
(济宁市第一人民医院脊柱外科, 山东 济宁 272111)

**【摘要】** 目的: 探讨椎间孔镜下经椎板间入路髓核摘除术与开窗髓核摘除术治疗 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出的临床疗效。方法: 回顾性分析 2014 年 1 月至 2017 年 3 月收治的 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出并获得随访患者 86 例, 依据手术方法不同分成椎间孔镜组(43 例)及开窗组(43 例)。所有手术在全身麻醉下进行, 椎间孔镜组采用全脊柱内镜经椎板间入路髓核摘除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID), 开窗组采用经典开窗髓核摘除术(fenestration discectomy, FD)。比较两组患者的切口长度、手术时间、出血量、住院时间、术后卧床时间、并发症等一般情况, 记录手术前后患肢疼痛及腰部疼痛的 VAS 评分, 观察两组患者术后血清肌酸激酶的变化, 采用改良的 Macnab 标准评定疗效, 并通过 MRI 观察术后椎旁肌残存率。结果: PEID 组及 FD 组皮肤切口长度分别为 (0.7±0.1) cm 和 (5.0±1.8) cm, 出血量分别为 (8.0±3.0) ml 和 (62.0±50.5) ml, 住院时间分别为 (3.0±1.5) d 和 (11.0±2.5) d, 术后卧床时间分别为 (1.0±0.5) d 和 (3.0±0.8) d, 两组比较差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。术后 24 h 及术后 1 年两组患肢疼痛 VAS 评分较术前均明显降低 ( $P<0.05$ ), 但组间比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。PEID 及 FD 组术后 24 h 腰痛 VAS 评分分别为 2.99±0.32 和 5.44±1.31, 术后 1 年分别为 1.56±0.60 和 3.05±0.24, 两组比较差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。FD 组肌酸激酶术后 24、48 h 较 PEID 组明显升高 ( $P<0.05$ )。术后 1 年, PEID 及 FD 组 Macnab 优良率分别 93% 和 95%。通过 MRI 观察, PEID 组术后 1 年椎旁多裂肌残存率明显高于开窗组 ( $P<0.05$ )。两组患者均未发生硬脊膜撕裂、神经根损伤、血管损伤、椎间隙感染等并发症。结论: 两种方法在治疗 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出症患者均安全可靠, 可取得满意效果, 但在椎旁肌保护、手术切口、出血量、住院时间及术后卧床时间等指标上, 椎间孔镜更具优势, 更符合微创理念。

**【关键词】** 椎间盘突出; 椎间盘突出术; 经皮内镜椎板间入路椎间盘突出切除术; 开窗髓核摘除术

中图分类号: R681.5

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.10.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Comparison of surgical outcomes between percutaneous endoscopic interlaminar discectomy and fenestration discectomy for L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> lumbar disc herniation** YAN Ting-zhen, LYU Chao-liang, WEI Yan-chun, NIU Shi-zhen, and SUN Guo-qing.

Department of Spinal Surgery, the First People's Hospital of Jining, Jining 272111, Shandong, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the clinical effects of percutaneous endoscopic interlaminar discectomy (PEID) and fenestration discectomy (FD) for the treatment of L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** A retrospective analysis was made on 86 patients with L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> LDH from January 2014 to March 2017 and followed up. According to the different surgical methods, the patients were divided into PEID group (43 cases) and FD group (43 cases). All operations were performed under general anesthesia. Forty-three patients in PEID group underwent percutaneous endoscopic interlaminar discectomy (PEID) and other 43 patients in FD group underwent classical fenestration discectomy (FD). Operative incision, operative time, intraoperative blood loss, duration of hospitalization, time of lying in bed after surgery, complication were compared between two groups. Pre- and postoperative visual analogue scale (VAS) of affected extremity pain and lumbar pain were recorded. Postoperative creatine kinase (CK) was observed in two groups. Modified Macnab criteria was used to evaluate the clinical effects. MRI was used to observe the survival rate of paraspinal muscle after operation. **Results:** The length of skin incision, intraoperative blood loss, duration of hospitalization, time of lying in bed after surgery of PEID group and FD group were (0.7±0.1) cm, (8.0±3.0) ml, (3.0±1.5) d, (1.0±0.5) d and (5.0±1.8) cm, (62.0±50.5) ml, (11.0±2.5) d, (3.0±0.8) d, there was significant differences between two groups ( $P<0.05$ ). VAS of affected extremity at 24 hours and 1 year after operation was obviously de-

基金项目: 山东省自然科学基金(编号: ZR2015YL034)

Fund program: Shandong Natural Science Foundation (No. ZR2015YL034)

通讯作者: 吕超亮 E-mail: lvchaoliang@163.com

Corresponding author: LYU Chao-liang E-mail: lvchaoliang@163.com

creased in two groups ( $P<0.05$ ), but there was no significant difference between groups ( $P>0.05$ ). VAS of lumbar pain in PEID group and FD group were respectively  $(2.99\pm 0.32)$ ,  $(5.44\pm 1.31)$  scores at 24 hours after operation, and  $(1.56\pm 0.60)$ ,  $(3.05\pm 0.24)$  at 1 year after operation, there was significant differences between two groups ( $P<0.05$ ). CK at 24, 48 hours after operation of FD group were obviously increased ( $P<0.05$ ). According the modified Macnab criteria to evaluate the clinical effect, the rate of excellent and good of PEID group and FD group were 93% and 95%, respectively. The survival rate of paraspinal muscle by MRI in PEID group at 1 year after operation was higher than that in FD group ( $P<0.05$ ). No complications such as spinal dura mater tearing, nerve root injury, vascular injury, intervertebral space infection were found in two groups. **Conclusion:** Both of the two methods are safe and can obtain satisfactory effect, but PEID is more in line with concept of minimally invasive and has more advantages in paraspinal muscle protection, operative incision, intraoperative blood loss, duration of hospitalization, time of lying in bed after operation.

**KEYWORDS** Intervertebral disk displacement; Discectomy; Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy; Fenestration discectomy

腰椎间盘突出症是腰腿疼痛的主要病因之一<sup>[1]</sup>,对于单纯 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 间盘突出引起下肢神经疼痛患者,手术方案可采用经典开窗髓核摘除术(fenestration discectomy, FD)。随着全脊柱内镜技术的成熟,亦可采用经椎板间入路间盘摘除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)。我科自开展全脊柱内镜手术以来,技术逐渐成熟,本次研究回顾性分析 2014 年 1 月至 2017 年 3 月收治 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出并获得随访患者 86 例,分别采用 PEID 技术及开窗髓核摘除术进行治疗,对比两种方法临床差异,并进行统计学评价,现将结果汇报如下。

**1 资料与方法**

**1.1 病例选择**

纳入标准:单侧下肢放射性疼痛伴或不伴有不同程度腰痛;体格检查有明确神经系统损害体征,直腿抬高试验阳性;经 CT 及 MRI 影像诊断明确为 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 单节段椎间盘突出且与临床症状体征符合;术前无腰椎间盘突出侵入性操作病史,且经正规保守治疗 4 周无效者。

排除标准:临床资料不全诊断不明确及失访者;下肢血管 B 超发现存在血管性疼痛因素者;合并腰椎不稳、腰椎管狭窄、腰椎感染、椎间盘明显钙化患者;双下肢症状或多节段椎间盘突出、极外侧型间盘突出者。

**1.2 一般资料**

本组 86 例,均符合上述病例选择标准。其中椎间孔镜组 43 例(男 30 例,女 23 例),开窗组 43 例(男 28 例,女 25 例)。两组患者术前年龄、突出类型及临床表现等基线资料差异无统计学意义,见表 1。

**1.3 治疗方法**

**1.3.1 椎间孔镜组** 全身麻醉后俯卧位,根据椎间盘突出类型及游离方向选择合适穿刺点。常规消毒铺单,切开皮肤约 7 mm,深入切开深筋膜,插入工作管道置于 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 黄韧带表面,C 形臂 X 线确认工作通道位置,接入脊间孔镜操作系统(德国 Joimax 公

表 1 两组 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of patients with L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> lumbar disc herniation between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	腰痛 VAS ( $\bar{x}\pm s$ ,分)	下肢疼痛 VAS( $\bar{x}\pm s$ ,分)
		男	女			
PEID 组	43	30	23	35.2±11.8	3.21±0.64	7.45±1.36
FD 组	43	28	25	37.6±12.1	3.66±1.77	6.96±1.87
检验值		$\chi^2=0.0580$		$t=0.9546$	$t=0.4721$	$t=0.6547$
P 值		0.812		0.356	0.638	0.534

司)及射频消融系统,射频消融部分椎旁肌肉,显露黄韧带。射频刀头持续烧灼切开黄韧带浅层,直视下使用篮钳及 45°髓核钳咬除部分黄韧带,利用椎间孔镜通道下压及水压暴露神经根。部分椎板间孔狭窄影响显露者利用镜下枪式咬骨钳咬除部分 L<sub>5</sub> 椎板下外侧,调整工作通道分离并保护 S<sub>1</sub> 神经根,显露突出的间盘组织并予以摘除,松解神经根,探查神经根肩上及腋下部位,对于脱垂游离椎间盘探查 S<sub>1</sub> 椎体后缘至神经根松解满意,无残留脱出髓核后,射频灼烧部分后纵韧带及纤维环成型后退出工作通道,切口皮肤缝合,结束手术。

**1.3.2 开窗组** 全身麻醉后俯卧位,C 形臂 X 线透视定位,标记皮肤 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 关节突关节体表投影作为手术切口中心点,术前透视目的在于尽可能切口准确,减少椎旁肌剥离。常规消毒铺单。依据患者肥胖程度适度切开皮肤至深筋膜,电刀紧贴椎板剥离椎旁肌,显露 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 关节突关节,椎板拉钩置于 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 关节突关节外侧,注意保护关节囊,暴露 L<sub>5</sub> 椎板下缘及 S<sub>1</sub> 椎板上缘,切除部分 L<sub>5</sub> 椎板下缘,切除黄韧带,暴露硬膜囊,神经剥离子分离 S<sub>1</sub> 神经根,暴露突出髓核,尖刀切开椎间盘纤维环,髓核钳摘除突出髓核,探查神经根松解满意,覆盖明胶海绵于开窗表面,可吸收线依次缝合,置引流管 1 根。

**1.3.3 术后处理** 两组患者术前及术后均不应用抗生素,术后给予营养神经、甘露醇及地塞米松等药

物治疗。疼痛明显者给予非甾体类消炎止痛药物,根据患者恢复情况决定下床活动时间。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 临床症状及疗效观察 采用疼痛视觉模拟评分(VSA)评估患者治疗前后的腰痛及下肢疼痛程度;术后 1 年采用改良 Macnab<sup>[2]</sup>评价标准对临床疗效进行评定。

1.4.2 一般情况及手术并发症观察 一般情况观察包括出血量、手术时间、切口长度、卧床时间、住院时间;手术并发症观察包括硬脊膜撕裂、神经根损伤、血管损伤、椎间隙感染等。

1.4.3 观察椎旁肌肉损伤 通过记录手术前后血清肌酸激酶活性变化反应椎旁肌肉损伤程度<sup>[3]</sup>,同时结合术后腰椎 MRI 观察椎旁肌变化,计算术后椎旁肌残存率。椎旁肌面积计算采用 PACS 系统测量 S<sub>1</sub> 上终板平面椎旁肌面积,椎旁肌残存率=术后多裂肌面积/术前同平面多裂肌面积<sup>[4]</sup>。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计软件,两组患者年龄、手术时间、术中出血量、切口长度、卧床时间、住院时间、术后椎旁肌残存率比较采用独立样本 *t* 检验;术后不同时期 VAS 评分比较采用重复测量的方差分析,组间比较采用独立样本 *t* 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况及手术并发症观察

两组出血量、手术时间、切口长度、卧床时间、住院时间比较,差异有统计学意义,见表 2。两组均未发生硬脊膜撕裂、神经根损伤、血管损伤、椎间隙感染等并发症,术后开窗组与 PEID 组各有 1 例复发。

2.2 两组患者临床症状及疗效观察

两组患者术后患肢疼痛均得到明显缓解(表 3),术后 24 h 及术后 1 年,患肢疼痛 VAS 评分两组差异无统计学意义(*P*>0.05)。开窗组术后 24 h 腰痛 VAS

评分明显高于 PEID 组(*P*<0.05),与开放性手术创伤有关,部分患者需口服止痛药物。术后 1 年开窗组仍有部分患者残留腰背部疼痛。术后 1 年采用改良 Macnab<sup>[2]</sup>评价标准进行评估:PEID 组优 35 例,良 5 例,可 3 例,优良率 93%,开窗组优 33 例,良 8 例,可 2 例,优良率 95%,两组手术方法均可达到满意的临床结果。

表 2 两组 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出患者一般情况观察( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.2 Comparison of general index of patients with L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> lumbar disc herniation between two groups( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	出血量 (ml)	手术时间(h)	切口长度(cm)	卧床时间(d)	住院时间(d)
PEID 组	43	8.0±3.0	0.5±0.3	0.7±0.1	1.0±0.5	3.0±1.5
开窗组	43	62.0±50.5	1.0±0.4	5.0±1.8	3.0±0.8	11.0±2.5
<i>t</i> 值		2.335	3.310	4.532	2.422	5.562
<i>P</i> 值		0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	0.0000

2.3 椎旁肌肉损伤观察

FD 组肌酸激酶术后 24、48 h 较 PEID 组明显升高(*P*<0.05),见表 4。术后 1 年 PEID 组椎旁多裂肌残存率为 0.92±0.12,明显高于开窗组的 0.78±0.08 (*t*=0.984, *P*=0.016)。

3 讨论

腰椎开窗髓核摘除术及椎间孔镜技术是腰椎间盘突出治疗的重要手段。两种技术均可直视下摘除突出髓核,进行神经根减压,治疗效果肯定。但由于受骨性椎间孔大小、高髂嵴的阻挡、间盘上下脱垂游离的位置等因素的影响,限制了椎间孔镜技术的应用。Rueeen 等<sup>[5]</sup>首先采用椎板间入路治疗 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出,有效解决了上述技术缺陷。椎板间入路较椎间孔入路具有更大的探查范围,可有效处理脱垂游离类型椎间盘,加之镜下动力系统及镜下椎板咬骨钳的出现,更加扩大了椎间孔镜的应用范围。这

表 3 两组 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出患者术前及术后 VAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.3 Comparison of preoperative and postoperative VAS scores of patients with L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> lumbar disc herniation between two groups( $\bar{x}\pm s$ , score)

组别	例数	腰痛 VAS 评分			下肢疼痛 VAS		
		术前	术后 24 h	术后 1 年	术前	术后 24 h	术后 1 年
PEID 组	43	3.21±0.64	2.99±0.32*	1.56±0.60*	7.45±1.36	1.12±0.25*	0.96±0.17*
开窗组	43	3.66±1.77	5.44±1.31*	3.05±0.24*	6.96±1.87	1.08±0.12*	0.88±0.11*
<i>t</i> 值		0.4721	10.34	8.006	0.6547	11.01	13.67
<i>P</i> 值		0.638	0.000	0.000	0.534	0.000	0.000

注:与术前比较, \**P*<0.05

Note: Compared with preoperation data, \**P*<0.05



表 4 两组 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出患者手术前后血清肌酸激酶活性变化

Tab.4 Comparison of pre- and postoperative CK of patients with L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> lumbar disc herniation between two groups

组别	例数	术前	术后 24 h	术后 48 h
PEID 组	43	96.72±34.21	173.66±51.75 <sup>△</sup>	128.44±51.37 <sup>△</sup>
开窗组	43	98.98±35.84	393.56±109.67 <sup>△</sup>	258.05±64.22 <sup>△</sup>
t 值	-		4.016	2.035
P 值	-		0.002	0.023

注:与术前比较, <sup>△</sup>P<0.05

Note: Compared with preoperative data, <sup>△</sup>P<0.05

使得在处理 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出时, 两种技术在适应证上具有可比性。因此, 在本研究中, 笔者选择 PEID 及开窗两种技术进行对比分析研究, 观察两组手术方式治疗效果及并发症的发生率。

两组患者术后 24 h 及随 1 年患者下肢疼痛症状明显缓解, VAS 评分较术前明显降低, 治疗效果肯定。随访 1 年, 两组 Macnab 优良率近似, 组间对比差异无统计学意义, 表明两组技术在治疗腰椎间盘突出症中均可获得满意远期疗效。

进一步研究发现, 椎旁肌在腰椎稳定性维持中起着重要作用, 其损伤可使腰部平衡结构破坏, 导致慢性腰痛发生。开窗手术由于暴露的需要, 需对椎旁肌进行剥离, 以暴露椎板、黄韧带及关节突关节结构, 在肥胖患者中尤甚。同时术中使用椎板拉钩, 又进一步加重椎旁肌肉损伤<sup>[6]</sup>, 导致术后椎旁肌萎缩及瘢痕形成, 引起术后腰背部慢性疼痛。而全脊柱内镜系统利用套管结构及光源系统优势, 无需广泛剥离椎旁肌肉, 即可获得有效手术视野, 大大减少了手术创伤, 同时由于全脊柱镜系统工作套管应用, 手术切口可更小, 无需切除骨性结构, 最大限度地保持脊柱后方结构稳定, 从而利于患者早期下床活动进行康复功能锻炼, 预防术后腰背肌肉萎缩及瘢痕形成<sup>[3-4,7]</sup>, 缩短住院时间, 改善术后腰背部慢性疼痛的发生率, 这是椎间孔镜治疗的技术优势。血清肌酸激酶可作为骨骼肌损伤观察指标, 当手术创伤破坏骨骼肌组织细胞, 使其细胞质和线粒体受到破坏, 导致血清肌酸激酶活性上升。因此笔者通过对比两组术后肌酸激酶活性及术后 1 年椎旁肌的残存率, 研究两种技术对椎旁肌损伤程度及远期影响。术后 24 h, 开窗组腰痛 VAS 评分及血肌酸激酶活性均明显高于 PEID 组 (P>0.05)。椎旁肌在 PEID 组患者随访 1 年后结构大体正常, 开窗组则存在椎旁肌萎缩及

瘢痕纤维化, 椎旁肌残存率 PEID 组明显高于开窗组, 表明 PEID 技术对椎旁肌具有更好的保护作用。

全脊柱内镜可利用镜下影像系统放大, 利于双极射频进行止血操作, 出血更少。熟练掌握该技术后, 手术时间明显短于开窗组, 两者在切口长度、术中出血量、术后卧床时间及住院时间方面, PEID 组明显优于开窗组, 尤其对肥胖患者 PEID 更具优势。

全脊柱内镜椎板间入路与开窗髓核摘除术在治疗 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 间盘突出症均可取得良好手术效果, 且安全性高。PEID 技术在手术切口、出血量、早期功能锻炼等方面更具优势, 尤其该技术对腰椎椎旁肌保护是其独有优势。PEID 技术与传统解剖后入路具有相似性, 具备开窗髓核摘除术者更容易理解和掌握该项技术, 熟练掌握后, 可大部分甚至完全取代开窗髓核摘除术, 同时这也是脊柱外科未来发展趋势。

参考文献

- [1] 鲁玉来, 张喜善, 范锡海. 腰椎间盘突出症诊疗中的问题及对策 [J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(21): 2011-2013. LU YL, ZHANG XSH, FAN XH. Problems and countermeasures in the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation [J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2012, 20(21): 2011-2013. Chinese.
- [2] Macnab I. Negative discs exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients [J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53(5): 891-903.
- [3] 张超, 周跃, 初同伟, 等. 椎间盘镜下与开放手术治疗腰椎间盘突出症对椎旁肌损伤程度的比较研究 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2006, 21(4): 287-289. ZHANG C, ZHOU Y, CHU TW, et al. Comparison of the paravertebral muscle injury between microendoscopic discectomy and open surgery in the treatment of lumbar disc herniation [J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2006, 21(4): 287-289. Chinese.
- [4] 汤朝晖, 杨维权, 孙荣华, 等. 椎间盘镜与椎板开窗手术治疗腰椎间盘突出症对椎旁肌损伤的比较 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2011, 26(9): 784-786. TANG CH, YANG WQ, SUN RH, et al. Comparison of paraspinal muscle injury between open discectomy and microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation [J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2011, 26(9): 784-786. Chinese.
- [5] Ruetten S, Komp M, Godolias G. A New full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6-mm endoscopes: prospective 2-year results of 331 patients [J]. Minim Invasive Neurosurg, 2006, 49(2): 80-87.
- [6] Taylor H, McGregor AH, Medhizadeh S, et al. The impact of self-retaining retractors on the paraspinal muscles during posterior spinal surgery [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(24): 2758-2762.
- [7] Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(6): 521-530.

(收稿日期: 2019-01-17 本文编辑: 王宏)