

# 经皮椎间孔入路内镜下治疗腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症

楼超, 俞伟扬, 陈剑, 何登伟

(丽水市中心医院脊柱外科, 浙江 丽水 323000)

**【摘要】** 目的:探讨经皮椎间孔入路内镜下治疗腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症的临床疗效。方法:对 2010 年 2 月至 2018 年 6 月收治的 64 例腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症患者进行回顾性分析,分为观察组与对照组。观察组 33 例中男 23 例,女 10 例;年龄 55~83(65.7±7.4)岁;单节段融合 27 例,双节段融合 6 例;运用经皮椎间孔入路内镜下手术治疗。对照组 31 例中男 22 例,女 9 例;年龄 51~78(64.8±7.8)岁;单节段融合 25 例,双节段融合 6 例;运用开放融合翻修手术治疗。比较两组患者的手术时间、术中出血量、透视次数、术后下床活动时间和住院时间。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)评估临床疗效。观察两组并发症发生情况。结果:64 例患者均获得至少 2 年随访,观察组随访时间(2.4±0.5)年,对照组随访时间(2.6±0.7)年。观察组的手术时间、术中出血量、术后下床活动时间、住院时间较对照组明显减少( $P<0.05$ ),观察组的透视次数较对照组明显增加( $P<0.05$ )。两组患者腰痛、下肢痛 VAS 和 ODI 在末次随访时和术前比较均有明显改善( $P<0.05$ );观察组术后各时间点腰痛 VAS, 术后 1、3 个月 ODI 均较对照组有优势( $P<0.05$ ),而两组间下肢痛 VAS 比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。观察组并发症发生率明显低于对照组( $P<0.05$ )。结论:与传统再次开放融合翻修术相比,经皮椎间孔入路内镜下微创手术治疗腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症具有减少手术时间和术中出血量,缩短下床活动时间和住院时间,促进疼痛和功能改善的优点,且可降低并发症发生率。但其中长期的临床疗效有待进一步研究。

**【关键词】** 椎间盘移位; 腰椎; 内窥镜检查; 脊柱融合术

中图分类号:R681.5+3

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2022.05.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Percutaneous endoscopic lumbar discectomy in the treatment of adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion** LOU Chao, YU Wei-yang, CHEN Jian, and HE Deng-wei. Department of Orthopaedics, Lishui Central Hospital, Lishui 323000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the clinical effect of percutaneous endoscopic lumbar discectomy in the treatment of adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion. **Methods:** From February 2010 to June 2018, 64 patients with adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion were retrospectively analyzed and divided into observation group and control group. In observation group, there were 23 males and 10 females performed with percutaneous endoscopic lumbar discectomy, including 27 cases of single segment fusion and 6 cases of double segment fusion, aged from 55 to 83 years old with an average of (65.7±7.4) years old. In control group, there were 22 males and 9 females performed with traditional open fusion revision, including 25 cases of single-segment fusion and 6 cases of double segment fusion, aged from 51 to 78 years old with an average of (64.8±7.8) years old. The operative time, intraoperative blood loss, fluoroscopy times, postoperative ambulation time and length of postoperative hospital stay were recorded. The clinical efficacy was evaluated by visual analogue scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI). The complications between two groups were observed. **Results:** All patients were followed up for at least 2 years. The observation group patients were followed up with an average of (2.4±0.5) years. The control group patients were followed up with an average of (2.6±0.7) years. Compared with control group, operation time, intraoperative blood loss, postoperative ambulation time and length of postoperative hospital stay of the observation group were significantly reduced ( $P<0.05$ ), and the fluoroscopy times of observation group were significantly increased compared with control group ( $P<0.05$ ). The VAS of low back and lower limb, and ODI at the latest follow-up between two groups were all significantly improved compared to those of pre-operation ( $P<0.05$ ). The VAS of low back at each point and ODI at 1, 3 months after operation in obser-

基金项目:丽水市公益性技术应用研究项目(编号:2020GYX21)

Fund program: The Public Welfare Technology Application Research Project of Lishui (No.2020GYX21)

通讯作者:何登伟 E-mail:hedw120@163.com

Corresponding author: HE Deng-wei E-mail:hedw120@163.com

vation group was significantly reduced compared with control group ( $P<0.05$ ), however there was no significant difference in VAS for lower limb between two groups ( $P>0.05$ ). The difference of complications between two groups was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Compared with traditional open fusion revision surgery, percutaneous endoscopic lumbar discectomy for the treatment of adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion has the advantages of reducing operation time and intra-operative blood loss, shortening ambulation time and the length of postoperative hospital stay, and promoting pain and functional improvement, and decrease incidence of complications. However, long-term clinical efficacy needs further study.

**KEYWORDS** Intervertebral disk displacement; Lumbar vertebrae; Endoscopy; Spinal fusion

腰椎融合术是治疗腰椎退变性疾病常用且有效的手段,而邻椎椎间盘退行性疾病(adjacent segment disease, ASDis)是腰椎融合术后的一种远期并发症,文献报道其发病率在 2.4%~30.3%<sup>[1-3]</sup>。在影响邻椎椎间盘退行性疾病发生的各危险因素中,椎体间融合内固定术后导致邻近椎体生物力学发生变化被认为是引发邻近节段退变加速的重要原因<sup>[1]</sup>。随着融合手术量的逐年增大,近年来 ASDis 的发病率也日益升高,其中腰椎融合术后邻近节段椎间盘突出症是 ASDis 中一种常见表现形式<sup>[4]</sup>,临床症状常表现为严重的下肢放射性疼痛。对于保守治疗失败的腰椎融合术后邻椎椎间盘突出症,传统治疗往往需采用再次开放融合翻修手术,延长固定的节段,然而该手术创伤大、出血多、术中神经损伤风险高、术后潜在并发症多,同时对术者技术要求高,也存在费用高等诸多问题<sup>[5]</sup>。近年来,经皮椎间孔入路内镜下椎间盘切除术已广泛应用于治疗椎间盘突出症,且临床疗效显著<sup>[6]</sup>。然而目前有关经皮椎间孔入路内镜下椎间盘切除术治疗腰椎融合术后邻椎椎间盘突出症的研究报道国内外均少见,且随访时间偏短。为进一步探讨经皮椎间孔入路内镜下治疗腰椎融合术后邻椎椎间盘突出症的优势和临床疗效,本研究收集 2010 年 2 月至 2018 年 6 月 64 例腰椎融合术后邻椎椎间盘突出症患者的临床资料,比较经皮椎间孔入路内镜微创技术与传统再次开放融合翻修手术治疗腰椎融合术后邻椎椎间盘突出症的临床疗效,现将结果报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

**纳入标准:**曾因腰椎退行性疾病行腰椎融合术;均有腿腰痛症状,同时腿痛重于腰痛;影像学检查显示腰椎融合术后相邻节段出现椎间盘突出,病变节段与临床症状体征一致,且原腰椎融合节段稳定;经 3 个月以上的系统保守治疗无效;随访 1 年以上者。**排除标准:**合并腰椎滑脱或腰椎节段性不稳;合并急性马尾综合征;L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出合并高髂棘无法行椎间孔入路穿刺;其他病理状态,如肿瘤、感染、凝血功能异常等。

### 1.2 临床资料

收集 2010 年 2 月至 2018 年 6 月行腰椎融合术 676 例资料完整的病例,64 例患者在随访过程中出现腰椎融合术后邻椎椎间盘突出症,且经过正规保守治疗失败再次接受手术治疗。其中 33 例患者行经皮椎间孔入路内镜下治疗作为观察组,31 例患者再次行腰椎开放融合翻修术作为对照组。观察组中男 23 例,女 10 例;单节段融合 27 例,双节段融合 6 例;近端发生椎间盘突出症 24 例,远端发生椎间盘突出症 9 例;年龄 55~83(65.7±7.4)岁。对照组中男 22 例,女 9 例;单节段融合 25 例,双节段融合 6 例;近端发生椎间盘突出症 21 例,远端发生椎间盘突出症 10 例;年龄 51~78(64.8±7.8)岁。两组病例均有不同程度腿痛症状,且腿痛明显大于腰痛,术前直腿抬高试验及加强试验等体征阳性,同时没有肌力显著下降、鞍区皮肤感觉障碍等严重神经损害表现。所有病例术前腰椎正侧位和过伸过屈未显示腰椎不稳。CT 检查均示软性椎间盘突出,无椎间盘钙化和黄韧带钙化。MRI 检查均示腰椎融合术后邻近节段椎间盘突出,压迫相应神经根和硬膜囊。两组患者临床资料比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。所有研究对象知情同意并签署知情同意书。

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 观察组** 运用经皮椎间孔入路内镜下手术治疗。患者取标准侧卧位,患侧在上,腰垫支撑,使目标间隙张开,束缚带固定臀部。患者均采用局部浸润麻醉联合静脉强化麻醉,术中保持患者呈清醒、无痛状态,患者可向医师实时进行反馈,避免术中神经损伤。应用靶向穿刺技术,根据椎间盘突出的位置和方向,适当调整穿刺角度。C 形臂 X 线机透视确定穿刺点及角度,采用 0.75%利多卡因 10~20 ml 行穿刺点皮肤及穿刺路径局部浸润麻醉,透视下穿刺至侧位像位于相应椎体上关节突前下缘,正位像位于上下椎弓根内缘连线外侧,再从拔出针芯的穿刺针中注入利多卡因 10~15 ml 行关节突周围麻醉。沿拔出针芯的穿刺针内插入导丝,切开穿刺点皮肤,切口长约 0.7 cm。依次放入扩张器逐层扩张,穿刺成功后置入

表 1 两组腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of patients with adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion between two groups

组别	例数	年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	性别(例)		随访时间( $\bar{x}\pm s$ , 年)	融合节段(例)		病变部位(例)	
			男	女		单节段	双节段	近端	远端
观察组	33	65.7±7.4	23	10	2.4±0.5	27	6	24	9
对照组	31	64.8±7.8	22	9	2.6±0.7	25	6	21	10
检验值		$t=0.322$	$\chi^2=0.083$		$t=0.298$	$\chi^2=0.135$		$\chi^2=0.176$	
P 值		0.518	0.792		0.565	0.644		0.531	

工作套管。对于上关节突增生明显或腰 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出患者,在置入工作套管前,先应用骨钻 TOM 针定位打孔,X 线透视确认位置正确后骨钻磨除部分上关节突,扩大椎间孔,沿导丝放入扩张杆,放置工作套筒,透视以确定到达理想位置。连接椎间孔镜椎间孔内镜系统(Maxmore 公司,德国),分别对狭窄的椎间孔进行成形,切除增生的黄韧带,摘除突出的髓核,扩大侧隐窝,对神经根进行彻底松解。神经根压迫完全解除后,可明显看到神经根、硬膜囊随心脏搏动而有节奏搏动,患者直腿抬高神经根滑动顺畅。最后应用双极射频对后纵韧带、纤维环撕裂口实施皱缩成形术。对手术视野内可见的出血点实施双极射频电凝止血,结束操作。撤出工作套管,皮内缝合切口 1 针,包扎切口。

**1.3.2 对照组** 运用开放融合翻修手术治疗。全身麻醉后患者取标准俯卧位,采用后正中原切口并延长,逐层切开皮肤、皮下组织、深筋膜,沿棘突两侧骨膜下剥离椎旁肌,显露原有内固定,用配套器械拆除螺帽、连接棒及一组椎弓根螺钉(若病变在近端,拆除远端组椎弓根螺钉,若病变在远端,则拆除近端组椎弓根螺钉)。C 形臂 X 线机透视下置入邻近节段椎体椎弓根螺钉,咬除责任节段下关节突大部、上关节突小部,上连接棒,撑开椎间隙,清理周围软组织,充分保护神经根的前提下暴露病变间盘并予以切除,处理终板并准备植骨床,植入自体颗粒骨,最后置入型号合适的融合器,透视确认位置良好,检查神经根无卡压。创口彻底止血,生理盐水冲洗,放置引流管,逐层关闭切口。

**1.3.3 术后处理** 观察组次日在腰围保护下逐步起床活动。对照组术后 48~72 h 拔除引流管,一般术后 4~6 d 下床活动;术后 3 个月内佩戴腰围,禁止腰部扭转和弯曲活动。

**1.4 观察项目与方法**

术后 1、3、6、12 个月及以后每年 1 次进行随访,采用电话问卷及门诊复诊相结合的方式。(1)记录患者的一般资料,包括手术时间、术中出血量、透视次

数、术后下床活动时间和住院时间情况。(2)比较两组患者手术前后不同时间的疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS), Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)。VAS 评估包括腰痛和下肢疼痛(0 分为无痛,10 分为剧烈疼痛),ODI 包括疼痛程度、生活自理能力、提物、坐、站立、行走、睡眠、性生活、社会活动、效游或者旅行 10 项。每题评分为 0~5 分,满分 50 分,计算各项与 10 项最高合计 50 分的百分比,指数越接近 100%则功能障碍越严重,0%为正常。(3)观察两组患者的术中及术后并发症情况。

**1.5 统计学处理**

采用 SPSS 19.0 软件对数据进行统计分析,定量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组间手术前后不同时间点各项指标比较采用成组设计定量资料  $t$  检验;定性资料比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

两组患者均获得至少 2 年随访。观察组随访时间(2.4±0.5)年,对照组(2.6±0.7)年。典型病例影像学资料见图 1。

**2.1 两组患者一般情况比较**

观察组的手术时间、术中出血量、术后下床活动时间、住院时间较对照组明显减少( $P<0.05$ )。观察组的透视次数较对照组明显增加( $P<0.05$ )。见表 2。

**2.2 两组患者 VAS 及 ODI 比较**

两组患者腰痛、下肢痛 VAS 和 ODI 在末次随访时和术前比较均有明显改善( $P<0.05$ );观察组术后各时间点 VAS 腰痛评分,术后 1、3 个月 ODI 均较对照组有优势( $P<0.05$ ),而两组 VAS 下肢痛评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3~4。

**2.3 两组患者手术并发症比较**

观察组有 1 例患者术后第 1 天出现患侧小腿外侧暂时性皮肤麻木加重,对照组有 1 例术后第 1 天出现患侧足拇指背伸肌力较术前下降 1 级和 1 例出现患侧小腿外侧痛觉过敏,3 例患者均经激素、脱

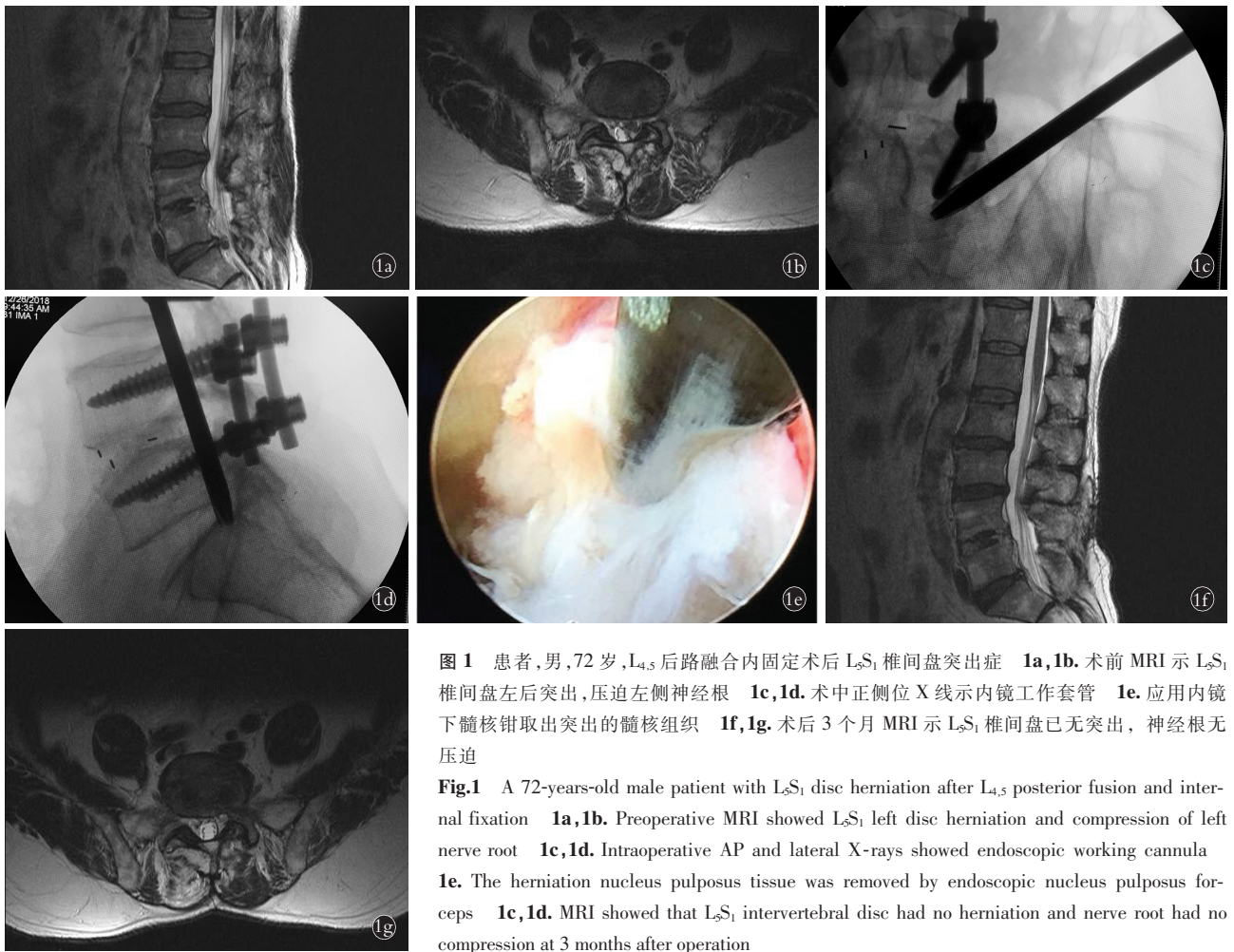


图 1 患者,男,72 岁, L<sub>4,5</sub> 后路融合内固定术后 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出症 1a,1b. 术前 MRI 示 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘左后突出,压迫左侧神经根 1c,1d. 术中正侧位 X 线示内镜工作套管 1e. 应用内镜下髓核钳取出突出的髓核组织 1f,1g. 术后 3 个月 MRI 示 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘已无突出,神经根无压迫

Fig.1 A 72-years-old male patient with L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> disc herniation after L<sub>4,5</sub> posterior fusion and internal fixation 1a,1b. Preoperative MRI showed L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> left disc herniation and compression of left nerve root 1c,1d. Intraoperative AP and lateral X-rays showed endoscopic working cannula 1e. The herniation nucleus pulposus tissue was removed by endoscopic nucleus pulposus forceps 1f,1d. MRI showed that L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> intervertebral disc had no herniation and nerve root had no compression at 3 months after operation

表 2 两组腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症患者手术一般情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.2 Comparison of general situation of patients with adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion between two groups( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	手术时间(min)	术中出血量(ml)	透视次数(次)	术后下床活动时间(d)	住院时间(d)
观察组	33	61.4±11.54	12.3±3.6	9.3±2.2	1.4±0.3	6.7±1.6
对照组	31	115.±16.72	223.7±65.4	6.4±2.5	4.5±1.2	13.8±1.4
t 值		10.247	21.871	8.653	9.316	9.162
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 3 两组腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症患者 VAS 比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.3 Comparison of VAS of patients with adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion between two groups ( $\bar{x} \pm s$ , score)

组别	例数	腰痛				下肢痛			
		术前	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访
观察组	33	4.8±0.7	2.1±0.4	1.7±0.4	1.1±0.2	8.5±0.9	2.7±1.3	2.2±1.1	1.7±0.7
对照组	31	4.9±0.6	5.1±0.4	4.1±0.5	3.1±0.4	8.4±0.8	2.5±1.1	1.9±0.9	1.5±0.6
t 值		0.732	26.376	24.773	35.872	0.915	0.803	0.205	0.323
P 值		0.431	0.000	0.000	0.000	0.574	0.213	0.121	0.276

水、营养神经药物治疗后症状均恢复正常。对照组术中有 2 例出现硬膜囊损伤致脑脊液漏，术中未予处理，术后给以引流后愈合。对照组有 1 例术后出现切口浅表感染，经换药和抗感染治疗后 2 周内治愈。观察组在随访过程中未见复发、疼痛加重现象。对照组在随访过程中未见螺钉松动、断裂现象；两组患者随访过程中未发生因相关并发症进行翻修手术现象。观察组并发症发生率明显低于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 4 两组腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症患者 ODI 比较 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

Tab.4 Comparison of ODI of patients with adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion between two groups ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访
观察组	33	60.1±11.7	26.6±9.5	21.1±9.2	12.1±5.7
对照组	31	61.9±12.1	38.9±10.2	32.9±11.3	14.9±6.0
t 值		0.456	18.983	20.547	0.983
P 值		0.874	0.000	0.000	0.323

表 5 两组腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症患者的手术并发症比较 (例)

Tab.5 Comparison of surgical complication of patients with adjacent segment lumbar disc herniation after lumbar fusion between two groups (case)

组别	例数	肢体麻木	痛觉过敏	肌力下降	硬膜撕裂	切口感染
观察组	33	1	0	0	0	0
对照组	31	0	1	1	2	1
$\chi^2$ 值				5.146		
P 值				0.032		

### 3 讨论

#### 3.1 研究背景

ASDis 是腰椎融合术后的一种远期并发症，文献报道其发病率在 2.4%~30.3%<sup>[2-3]</sup>。Sears 等<sup>[7]</sup>研究显示腰椎融合固定术 10 年内 ASDis 需手术治疗的发生率为平均每年 2.5%，5 年时发生率为 13.6%，10 年时发生率为 22.2%。本研究中，腰椎融合内固定术后邻椎腰椎间盘突出症的手术翻修率为 9.5%，平均发生时间为 (5.5±2.6) 年，与文献报道一致。腰椎间盘突出症是在所有再次手术的 ASDis 患者中最常见的原因，发病率随着随访时间的延长而逐渐增高<sup>[4]</sup>。对于保守治疗无效的腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症患者，传统手术方式主要有单纯减压、减压加融合，以及减压加融合的同时将原有内固定物取出或

再行内固定等<sup>[5]</sup>。但上述治疗方式面临着较多困难和挑战，存在术中需广泛剥离前次手术后产生的瘢痕组织、术中出血多、术中神经损伤风险高，同时手术费用高、术后恢复慢、远期容易出现慢性腰痛以及进一步影响相邻节段椎间盘退变等不足<sup>[8]</sup>。

#### 3.2 经皮椎间孔入路内镜下治疗腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症的优势及临床应用价值

经皮椎间孔入路内镜下椎间盘切除术在治疗初次腰椎间盘突出症、复发型腰椎间盘突出症和椎管狭窄症等疾病中均取得很好的临床效果<sup>[6,9-10]</sup>。虽然付忠泉等<sup>[11]</sup>已报道椎间孔内窥镜技术治疗腰椎内固定术后邻近节段椎间盘突出的临床疗效确切，具有创伤小、恢复快等优势。然而目前有关经皮椎间孔入路内镜下椎间盘切除术治疗腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症的研究报道国内外均少见<sup>[12-13]</sup>，同时存在样本量小，未设立对照等局限。本研究结果显示，经皮椎间孔入路内镜治疗腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症组患者相较传统再次开放融合翻修术组患者，可明显减少手术时间和术中出血量，缩短下床活动时间和住院时间，降低并发症发生率，虽然两组患者腰痛、下肢痛 VAS 和 ODI 在末次随访时和术前比较均有明显改善，但是观察组术后各时间点腰痛 VAS，术后除末次随访外各时间点 ODI 均较对照组有优势，这与付忠泉等<sup>[11]</sup>和 Telfeian 等<sup>[14]</sup>的研究结果相一致，提示经皮椎间孔入路内镜技术在达到与传统开放手术解除神经压迫效果相当的同时，还具有以下优势：(1)局部浸润麻醉联合静脉强化麻醉，术中保持患者呈清醒、无痛状态，最大可能避免术中神经损伤。(2)无须剥离椎旁肌肉和椎板、黄韧带，且不需要调整原有内固定，大大减小了手术创伤，缩短了手术时间，减少了术中出血及远期腰痛和腰椎不稳。(3)手术安全有效，术后并发症少，恢复快，住院时间短。

#### 3.3 经皮椎间孔入路内镜下治疗腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症的注意事项

由于部分患者在行经皮椎间孔入路内镜时需要应用环锯打磨部分上关节突前上部分骨质，所以有学者担心内镜下治疗腰椎间盘突出症会对术后腰椎稳定性产生影响，但是目前国内外文献报道均显示经皮椎间孔入路内镜不影响腰椎的稳定性，同时在随访过程中未出现慢性下腰痛及腰椎失稳<sup>[6,15]</sup>，但是现有文献的随访时间均较短，未来仍需要更大样本量及更长随访时间的研究去证实该观点。所以，笔者认为并不是所有的腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症都适合运用经皮椎间孔入路内镜技术治疗，如患者合并腰椎不稳定、腰椎滑脱、严重的神经损害以及

伴感染者,则仍需行开放手术进行翻修或扩大固定融合节段。与此同时,经皮椎间孔入路内镜技术要求术者有内镜操作经验,故该技术学习需要一定的学习曲线,掌握该技术所需时间较长,手术疗效与术者技术密切相关。本研究中,观察组较对照组的透视次数明显增多,当然,经过一定的学习曲线,随着该项技术的不断掌握,可以减少经皮椎间孔镜技术的透视次数。同时,腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症患者病情相对复杂,术前需充分评估患者影像学资料。术者必须严格把握适应证,术前充分规划,术中彻底减压,避免术后并发症及翻修手术发生。

综上所述,与传统再次开放融合翻修术相比,经皮椎间孔入路内镜下治疗腰椎融合术后邻椎腰椎间盘突出症具有减少手术时间和术中出血量,缩短下床活动时间和住院时间,促进疼痛和功能改善的优点,且可降低并发症发生率,是一种安全、有效的方法,应用时需要严格掌握手术适应证。但本研究还存在一些不足,如病例数量较少、随访时间较短、缺乏前瞻性的随机对照,因此,未来仍需要大样本的前瞻性随机对照研究以及中、长期随访进一步验证该技术的疗效。

#### 参考文献

- [1] Zhong ZM, Deviren V, Tay B, et al. Adjacent segment disease after instrumented fusion for adult lumbar spondylolisthesis: incidence and risk factors[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2017, 156: 29-34.
- [2] Okuda S, Nagamoto Y, Matsumoto T, et al. Adjacent segment disease after single segment posterior lumbar interbody fusion for degenerative spondylolisthesis: minimum 10 years follow-up[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2018, 43(23): E1384-E1388.
- [3] Hashimoto K, Aizawa T, Kanno H, et al. Adjacent segment degeneration after fusion spinal surgery—a systematic review[J]. Int Orthop, 2019, 43(4): 987-993.
- [4] Kim HJ, Kang KT, Chun HJ, et al. The influence of intrinsic disc degeneration of the adjacent segments on its stress distribution after one-level lumbar fusion[J]. Eur Spine J, 2015, 24(4): 827-837.
- [5] Louie PK, Haws BE, Khan JM, et al. Comparison of stand-alone lateral lumbar interbody fusion versus open laminectomy and posterolateral instrumented fusion in the treatment of adjacent segment disease following previous lumbar fusion surgery[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2019, 44(24): E1461-E1469.
- [6] 刘俊良, 镇万新, 高国勇, 等. 经皮椎间孔入路内镜下治疗复发性腰椎间盘突出症的临床研究[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(8): 477-484.
- LIU JL, ZHENG WX, GAO GY, et al. Clinical research of transforaminal endoscopic minimally invasive surgery for recurrent lumbar disc herniation[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2018, 38(8): 477-484. Chinese.
- [7] Sears WR, Sergides IG, Kazemi N, et al. Incidence and prevalence of surgery at segments adjacent to a previous posterior lumbar arthrodesis[J]. Spine J, 2011, 11(1): 11-20.
- [8] Maruenda JJ, Barrios C, Garibo F, et al. Adjacent segment degeneration and revision surgery after circumferential lumbar fusion: outcomes throughout 15 years of follow-up[J]. Eur Spine J, 2016, 25(5): 1550-1557.
- [9] Kim HS, Paudel B, Jang JS, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for all types of lumbar disc herniations (LDH) including severely difficult and extremely difficult LDH cases[J]. Pain Physician, 2018, 21(4): E401-E408.
- [10] 邓洪利, 高文杰, 朱金文, 等. 经皮椎间孔镜 TESSYS 技术治疗单节段双侧腰椎间盘突出症[J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 1041-1045.
- DENG HL, GAO WJ, ZHU JW, et al. Percutaneous transforaminal endoscopic TESSYS technique for the treatment of bilateral lumbar disc herniation in single segment[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11): 1041-1045. Chinese with abstract in English.
- [11] 付忠泉, 禰天航, 曹正霖, 等. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎内固定术后邻近节段椎间盘突出的临床疗效分析[J]. 广东医学, 2019, 40(14): 2037-2041.
- FU ZQ, XUAN TH, CAO ZL, et al. The effect of the THESSYS technique on adjacent segment lumbar intervertebral disc herniation after lumbar internal fixation[J]. Guang Dong Yi Xue, 2019, 40(14): 2037-2041. Chinese.
- [12] Wu JJ, Chen HZ, Zheng C. Transforaminal percutaneous endoscopic discectomy and foraminoplasty after lumbar spinal fusion surgery[J]. Pain Physician, 2017, 20(5): E647-E651.
- [13] 李建江, 楚戈, 杨涛, 等. 经皮椎间孔镜下 TESSYS 技术修复腰椎固定融合后邻近节段退行性变[J]. 中国组织工程研究, 2015, 26(19): 4186-4190.
- LI JJ, CHU G, YANG T, et al. Degenerative changes in adjacent segments after lumbar fixation and fusion: transforaminal endoscopic spine system[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2015, 26(19): 4186-4190. Chinese.
- [14] Telfeian AE. Transforaminal endoscopic surgery for adjacent segment disease after lumbar fusion[J]. World Neurosurg, 2017, 97: 231-235.
- [15] Yeung A, Kotheeranurak V. Transforaminal endoscopic decompression of the lumbar spine for stable isthmic spondylolisthesis as the least invasive surgical treatment using the YESS surgery technique[J]. Int J Spine Surg, 2018, 12(3): 408-414.

(收稿日期: 2021-10-21 本文编辑: 王宏)