

DOI: 10.12235/E20210226

文章编号: 1007-1989 (2022) 01-0018-06

论著

## 微创经椎间孔腰椎间融合术治疗 腰椎椎管狭窄症的效果评价

陆焱, 梁昌海, 邢国, 云雄

(解放军联勤保障部队第九二八医院 骨科, 海南 海口 571159)

**摘要: 目的** 探讨微创经椎间孔腰椎间融合术 (Mis-TLIF) 治疗腰椎椎管狭窄症的临床效果。**方法** 回顾性分析2014年1月—2019年1月83例在该院住院的腰椎椎管狭窄症患者的临床资料, 按手术方法不同分为Mis-TLIF组 ( $n=40$ ) 和腰椎后路椎间融合 (PLIF) 组 ( $n=43$ )。Mis-TLIF组腰椎椎管狭窄原因: 腰椎滑脱15例, 腰椎间盘突出13例, 小关节增生12例; PLIF组腰椎椎管狭窄原因: 腰椎滑脱18例, 腰椎间盘突出15例, 小关节增生10例。对比两组患者围术期指标, 采用视觉模拟评分 (VAS) 和 Oswestry 功能障碍指数 (ODI) 评估患者术后第1天、术后1、3、6和12个月腰部疼痛情况。**结果** Mis-TLIF组手术时间 ( $109.4 \pm 10.4$ ) min、切口长度 ( $8.2 \pm 1.3$ ) cm 和术后卧床 ( $2.4 \pm 1.1$ ) d 明显短于 PLIF 组的 ( $141.5 \pm 12.2$ ) min、( $15.8 \pm 1.6$ ) cm 和 ( $3.5 \pm 2.8$ ) d, Mis-TLIF组术中出血量和术后引流量分别为 ( $511.9 \pm 49.7$ ) 和 ( $101.6 \pm 31.3$ ) mL, 均明显少于 PLIF 组的 ( $697.4 \pm 55.2$ ) 和 ( $305.5 \pm 77.1$ ) mL。Mis-TLIF组术后各时间段 VAS 及 ODI 均低于 PLIF 组, 两组比较, 差异有统计学意义。术后随访, Mis-TLIF 组与 PLIF 组术后融合指标 (术后内固定松动例数+CT 复查骨桥形成例数) 比较, 差异无统计学意义。**结论** Mis-TLIF 治疗腰椎椎管狭窄症, 在手术时间、术中出血量、住院时间、术后功能恢复等方面均优于 PLIF, 但应严格掌握手术适应证, 避免不良事件发生。

**关键词:** 微创经椎间孔腰椎间融合术; 腰椎后路椎间融合; 腰椎椎管狭窄症; 临床效果

**中图分类号:** R681.5

## Evaluation of the efficacy of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion in treatment of lumbar spinal stenosis

Yan Lu, Chang-hai Liang, Guo Xing, Xiong Yun

(Department of Orthopedics, the 928th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the People's Liberation Army, Haikou, Hainan 571159, China)

**Abstract: Objective** To investigate the clinical effect of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (Mis-TLIF) in treatment of lumbar spinal stenosis. **Methods** The clinical data of 83 patients with lumbar spinal stenosis from January 2014 to January 2019 were retrospectively analyzed, the patients were divided into Mis-TLIF group ( $n=40$ ) and posterior lumbar interbody fusion (PLIF) group ( $n=43$ ) by different surgical methods. The causes of lumbar spinal stenosis in Mis-TLIF group: lumbar spondylolisthesis of 15 cases, lumbar disc herniation of 13 cases, facet hyperplasia of 12 cases. The causes of lumbar spinal canal stenosis in PLIF group: lumbar spondylolisthesis of 18 cases, lumbar disc herniation of 15 cases, facet hyperplasia of 10 cases. Perioperative indicators, visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) at 1 day, 1 3, 6, and 12 months after

收稿日期: 2021-04-21

surgery were compared between the two groups. **Results** The operation time was  $(109.4 \pm 10.4)$  min, length of incision was  $(8.2 \pm 1.3)$  cm and postoperative bed rest time was  $(2.4 \pm 1.1)$  d in Mis-TLIF group, they were significantly shorter than those in PLIF group [ $(141.5 \pm 12.2)$  min,  $(15.8 \pm 1.6)$  cm and  $(3.5 \pm 2.8)$  d]. The intraoperative blood loss was  $(511.89 \pm 49.7)$  mL and postoperative drainage was  $(101.6 \pm 31.3)$  mL in Mis-TLIF group, they were significantly lower than those in PLIF group [ $(697.4 \pm 55.2)$  and  $(305.5 \pm 77.1)$  mL]. The VAS and ODI in Mis-TLIF group were lower than those in PLIF group at postoperative periods, and the difference was statistically significant. Postoperative follow-up, there was no significant difference in postoperative melting index (number of postoperative loosening of internal fixation+number of bone bridge formation in CT review) between the two groups. **Conclusion** Mis-TLIF is superior to PLIF in treatment of lumbar spinal stenosis in terms of operative time, intraoperative blood loss, length of hospital stay, postoperative functional recovery, etc, but the operative indications should be strictly controlled to avoid the occurrence of adverse events.

**Keywords:** minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion; posterior lumbar interbody fusion; lumbar spinal stenosis; clinical effect

随着老龄化社会的到来, 腰椎疾病的发生率也在逐年上升。腰椎椎管狭窄症作为常见的临床疾病, 其治疗方法一直是脊柱外科研究的重点<sup>[1]</sup>。腰椎后路椎间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 是目前采用较多的治疗方式, 其疗效显著, 但对软组织破坏较多, 且术后并发症发生率较高。随着微创脊柱外科理念的深入, 微创经椎间孔腰椎间融合术 (minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion, Mis-TLIF) 逐渐开展。目前, 关于以上两种术式疗效对比的报道较少。因此, 本文对比研究上述两种手术方式治疗腰椎椎管狭窄症患者的临床疗效, 以探究最佳的治疗方式。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析2014年1月—2019年1月于本院住院的83例腰椎椎管狭窄症患者的临床资料, 根据手术方法不同分为Mis-TLIF组 ( $n=40$ ) 和PLIF组

( $n=43$ )。Mis-TLIF组中, 男23例, 女17例, 年龄63~76岁, 平均  $(67.2 \pm 3.5)$  岁; 腰椎椎管狭窄的原因: 腰椎滑脱15例, 腰椎间盘突出13例, 小关节增生12例; 狭窄位置: 中央管13例, 侧隐窝15例, 神经根12例。PLIF组中, 男28例, 女15例, 年龄65~75岁, 平均  $(68.4 \pm 4.1)$  岁; 腰椎椎管狭窄的原因: 腰椎滑脱18例, 腰椎间盘突出15例, 小关节增生10例; 狭窄位置: 中央管16例, 侧隐窝14例, 神经根13例。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具有可比性。见表1。

纳入标准: ①明确诊断为腰椎椎管狭窄症, 需腰椎融合者; ②单节段手术者; ③手术操作为同一组医师。排除标准: ①不能配合研究者; ②既往有腰椎手术史者; ③只需行单纯减压者; ④病例随访资料不全者。

### 1.2 手术方法

**1.2.1 Mis-TLIF组** 患者取俯卧位, 采用脊柱麻醉。麻醉起效后, 在C臂透视下对减压节段的上下椎

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别/例		年龄/岁	椎管狭窄形成原因/例			狭窄位置/例		
	男	女		腰椎滑脱	腰椎间盘突出	小关节增生	中央管	侧隐窝	神经根管
Mis-TLIF组( $n=40$ )	23	17	$67.2 \pm 3.5$	15	13	12	13	15	12
PLIF组( $n=43$ )	28	15	$68.4 \pm 4.1$	18	15	10	16	14	13
$t/\chi^2$ 值	0.71		1.43 <sup>†</sup>	0.61			0.28		
P值	0.479		0.157	0.544			0.870		

注: †为t值

弓根进行定位并画线标记。术中使用的脊柱微创通道设备为山东冠龙微创脊柱通道（规格：DCZJ-II）。减压方法选择：①若腰椎滑脱为Ⅱ级，单侧神经根症状，影像学检查显示为单侧椎间管狭窄，则切除部分椎板、黄韧带及部分关节突关节；②若腰椎滑脱为Ⅱ级，单侧神经根症状，影像学检查压迫原因为对侧黄韧带肥厚和椎板增生，则切除部分椎板、对侧椎板内层、黄韧带、部分关节突关节、棘突基底以及黄韧带；③若腰椎滑脱分级Ⅱ级以上，双侧神经根症状或单侧症状伴有对侧神经根腹侧压迫或严重狭窄，则切除双侧增生部分椎板、肥厚黄韧带及部分关节突关节。术前常规消毒，铺无菌辅料单。在标记位置切开皮肤及皮下筋膜，使用扩张管建立通道并置入扩张式通道管。清理视野中的软组织，充分显露椎板及上下椎关节。根据选择的减压方法进行减压，再分别置入碎骨、Cage及椎弓根钉，最后用大量盐水冲洗，放置引流管，关闭伤口。

**1.2.2 PLIF 组** 患者取俯卧位，采用全身麻醉。术区消毒，铺单。入路采用后正中入路，以狭窄椎体为中心，切开皮肤，逐层分离皮下组织，显露椎体椎板及两侧关节突，探查椎弓根并置入椎弓根螺钉。减压切除范围同 Mis-TLIF 组。摘除椎间盘组织及髓核，铰刀清理椎体终板软骨，置入松质骨及合适大小的 Cage，确定位置合适后安装椎弓根螺钉连接杆。通过 C 臂机检查螺钉位置，确定位置良好后用生理盐水冲

洗术区，放置引流管，逐层缝合切口。

### 1.3 观察指标

观察两组患者手术时间、术中出血量、术后引流量、手术切口大小、术后卧床时间、脑脊液漏发生率以及术后第 1 天、术后 1、3、6 和 12 个月下肢疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）和 Oswestry 功能障碍指数（Oswestry disability index, ODI）评分<sup>[2]</sup>。

### 1.4 统计学方法

选用 SPSS 20.0 统计软件分析数据，计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，组间比较行 *t* 检验；计数资料以例 (%) 表示，组间比较行  $\chi^2$  检验， $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者围术期指标比较

Mis-TLIF 组手术时间 ( $109.4 \pm 10.4$ ) min、切口长度 ( $8.2 \pm 1.3$ ) cm 和术后卧床时间 ( $2.4 \pm 1.1$ ) d，均明显短于 PLIF 组的 ( $141.5 \pm 12.2$ ) min、( $15.8 \pm 1.6$ ) cm 和 ( $3.5 \pm 2.8$ ) d；Mis-TLIF 组术中出血量 ( $511.9 \pm 49.7$ ) mL 和术后引流量 ( $101.6 \pm 31.3$ ) mL，均明显少于 PLIF 组的 ( $697.4 \pm 55.2$ ) 和 ( $305.5 \pm 77.1$ ) mL。术后随访，Mis-TLIF 组与 PLIF 组术后融合指标（术后内固定松动例数+CT 复查骨桥形成例数）比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者围术期指标比较

Table 2 Comparison of perioperative indicators between the two groups

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	术后引流量/mL	术后卧床时间/d	切口长度/cm	术后内固定松动/例	CT 复查骨桥形成/例
Mis-TLIF 组 ( $n = 40$ )	109.4±10.4	511.9±49.7	101.6±31.3	2.4±1.1	8.2±1.3	1	41
PLIF 组 ( $n = 43$ )	141.5±12.2	697.4±55.2	305.5±77.1	3.5±2.8	15.8±1.6	2	39
$t/\chi^2$ 值	12.97	16.11	16.04	2.39	23.64	0.00 <sup>†</sup>	0.00 <sup>†</sup>
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.948	0.948

注：†为  $\chi^2$  值

### 2.2 两组患者术后评分比较

Mis-TLIF 组 VAS 和 ODI 在术后各时间段均低于 PLIF 组，两组患者比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3 和 4。

### 2.3 典型病例

患者男，72 岁，腰痛 1 年余伴下肢无力 3 d 入

院，诊断：腰椎椎管狭窄症 ( $L_{4/5}$ )。入院完善术前检查，择期行 Mis-TLIF，手术时间 135 min，术中出血 650 mL，术后给予镇痛等对症处理。术后 2 d 患者起身并逐渐开始功能训练，术后 2 周出院，随访 6 个月，末次随访患者无不适主诉，VAS 为 1 分，ODI 为 15%。见附图。

表 3 两组患者术后各时段VAS比较 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

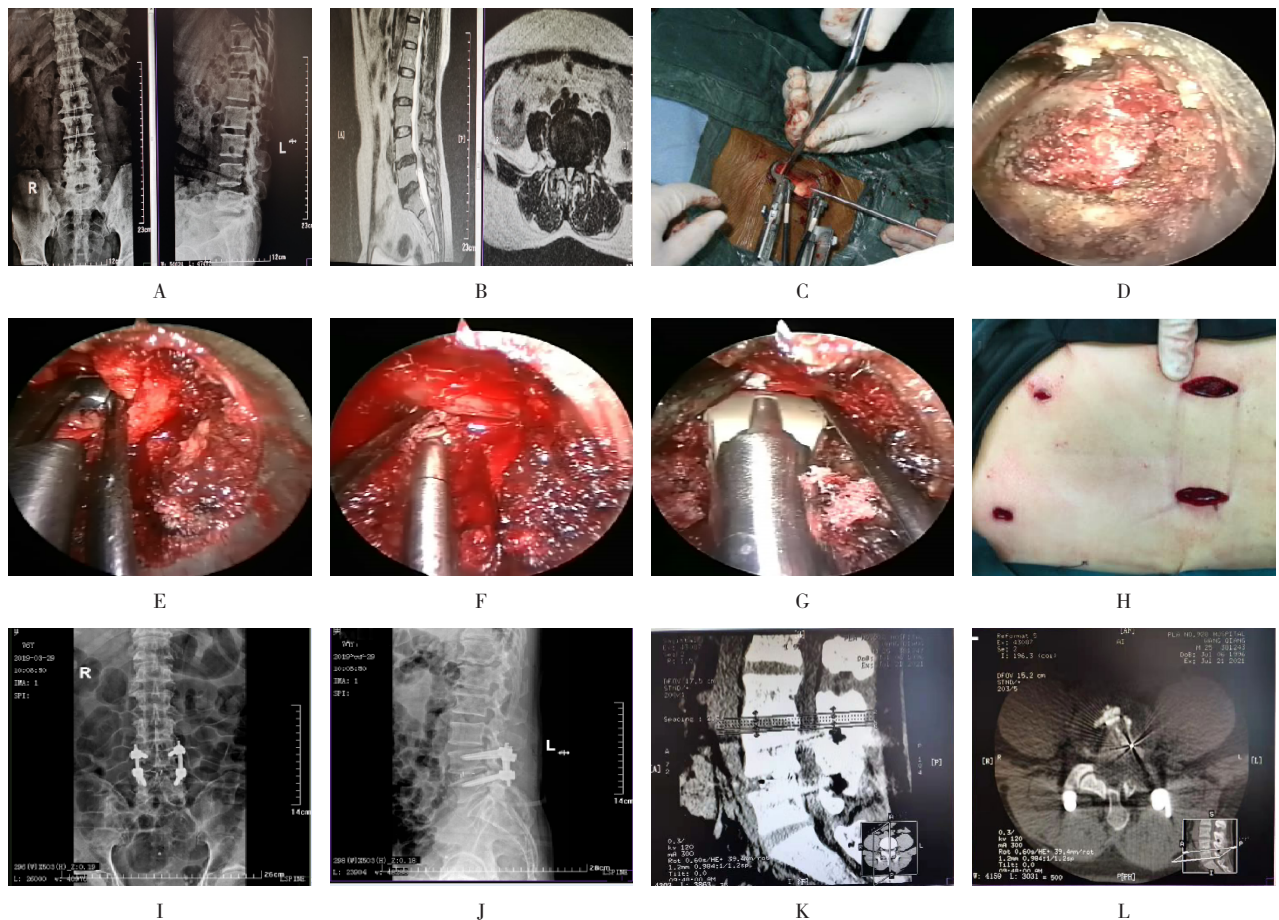
Table 3 Comparison of VAS in each postoperative period between the two groups (points,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	术后 1 d	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
Mis-TLIF 组 (n = 40)	3.2±1.1	2.8±1.2	2.1±0.7	1.5±0.5	1.2±0.2
PLIF 组 (n = 43)	6.8±1.7	5.1±2.1	2.9±0.8	2.1±0.3	1.8±0.4
t 值	11.36	6.07	4.83	6.68	8.54
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 4 两组患者各时段ODI比较 (% ,  $\bar{x} \pm s$ )

Table 4 Comparison of ODI in each period between the two groups (% ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
Mis-TLIF 组 (n = 40)	34.2±2.3	30.8±2.2	24.0±2.2	20.5±1.8	17.6±1.1
PLIF 组 (n = 43)	34.8±2.1	35.2±3.7	30.2±2.0	27.3±1.8	25.8±1.7
t 值	1.20	6.50	13.53	17.27	22.56
P 值	0.232	0.000	0.000	0.000	0.000



A: 术前腰椎MRI; B: 术前动力位腰椎X线; C: 术中放置工作通道; D: 切除下关节突; E: 切除黄韧带; F: 椎间隙处理; G: 置入融合器; H: 手术切口; I: 术后复查腰椎X线正位片; J: 术后复查腰椎X线侧位片; K: 术后复查腰椎CT矢状位片; L: 术后复查CT冠状位片

附图 典型病例

Attached fig. A typical case

### 3 讨论

腰椎椎管狭窄症是由于骨骼或椎间盘等软组织退化造成腰椎椎管内容积减小,使马尾神经受到压迫,进而引发患者腰腿部疼痛及间歇性跛行等症状<sup>[3]</sup>。腰椎椎管狭窄症在 40~60 岁患者中发病率高达 80%,是除腰椎间盘突出症外第二高发的腰椎疾病<sup>[4]</sup>,保守治疗效果不佳。因此,多采取外科手术治疗。目前,常用的椎管内减压方式包括开放式椎板减压术、椎间盘镜技术及椎间孔镜技术。开放式椎板减压术中,全椎板切除术属于最为传统的减压方式,此术式将受累节段双侧椎板、黄韧带和小关节等结构全部切除,减压效果明显,但脊柱的后柱结构遭到完全破坏,术后常出现腰椎不稳等现象<sup>[5]</sup>。而改进后的半椎板切除术及椎板间开窗术虽然减少了对脊柱后柱的破坏,但对术者手术技术要求较高,同时也增加了减压不充分的可能性<sup>[6]</sup>。随着微创理念的深入及椎间孔镜的发展,经内镜减压技术逐渐在临床广泛应用。1997 年内镜腰椎间盘镜切除技术首次问世,其手术切口缩小至 16 cm,减小了椎旁肌肉的损伤,让脊柱的稳定结构得以保存<sup>[7]</sup>,但操作空间有限,对于神经根的松解较为困难。经皮椎间孔技术操作简单、学习曲线短,但适用范围较窄<sup>[8]</sup>,可解决神经根减压的问题,但手术难度大,容易伤及椎管内组织<sup>[9-11]</sup>。无论采用何种腰椎减压手术,术中进行椎体融合都具有重要意义<sup>[12]</sup>。目前,临床常用的融合技术包括 PLIF 及 Mis-TLIF。PLIF 被公认为是治疗腰椎椎管狭窄症的金标准<sup>[13]</sup>,但其剥离组织较多,术后残余症状较为明显。2003 年,FOLEY 等<sup>[14]</sup>首次报道 Mis-TLIF,此术式不但可减少术中软组织的剥离,同时还增加了脊柱的稳定性。

笔者发现, Mis-TLIF 组手术时间、术后卧床时间均明显短于 PLIF 组,术中出血量和术后引流量也明显少于 PLIF 组。手术时间缩短、术中出血量减少可降低患者麻醉风险,增加手术安全性,而术后卧床时间及术后引流量的减少可加速患者术后康复。冯建宏等<sup>[15]</sup>应用 Mis-TLIF 术治疗退行性腰椎疾病,术后疼痛较轻,并发症发生率明显低于传统 PLIF 手术。本研究中, Mis-TLIF 组术后第 1 天、术后 1、3、6 和 12 个月腰部疼痛 VAS 均低于 PLIF 组患者,其原因可能为: Mis-TLIF 入路为经 Wiltse 肌间隙进入,椎旁肌肉及组织被扩张器向四周牵开,损伤较小,术后疼痛感减轻。ODI 为评价手术疗效的重要指标。本

研究中, Mis-TLIF 组 ODI 明显低于 PLIF 组,表明 Mis-TLIF 技术在促进患者恢复方面具有明显优势,其本质原因仍归结为:微创技术能通过最小的组织损伤来解除椎管内压迫。Mis-TLIF 技术虽然优势显著,但需严格把握手术适应证。目前,对于 Mis-TLIF 技术的手术适应证无明确规定,笔者认为,有以下症状的患者可能更加适合 Mis-TLIF: ① I°或 II°腰椎滑脱症; ②复发性或单节段腰椎间盘突出术后返修; ③椎板切除术后脊柱间不稳定; ④腰椎椎管狭窄症。而对于狭窄节段多于 3 个、合并严重骨质疏松症、椎管狭窄严重或中央型狭窄、重度滑脱的患者,手术难度较大,采用 Mis-TLIF 治疗时需小心谨慎。

Mis-TLIF 在治疗腰椎椎管狭窄症时,笔者建议需注意以下几点: ①术前术后应用预防性抗生素,术中确保无菌操作,避免感染; ②由于手术视野较窄,需仔细操作,避免硬膜囊及神经根损伤; ③术前入路的确定需根据减压是单侧还是双侧来进行选择,对于只需单侧减压的患者, Mis-TLIF 联合经皮椎弓根钉置入更加适合; ④术前需行腰椎过伸过屈位影像学检查,以确定是否进行相邻椎体融合。

综上所述, Mis-TLIF 治疗腰椎椎管狭窄症,在手术时间、术中出血量、住院时间和术后功能恢复等方面均优于 PLIF,但应严格掌握手术适应证,以避免不良事件发生。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 石义华,周轶,晏雄伟,等. 双切口 Quadrant 通道下微创经椎间孔椎间融合术治疗退行性腰椎疾病[J]. 骨科, 2017, 8(2): 99-102.
- [1] SHI Y H, ZHOU Y, YAN X W, et al. Clinical observation of TLIF in double-incision under Quadrant channel in the treatment of lumbar degenerative disease[J]. Orthopaedics Journal, 2017, 8(2): 99-102. Chinese
- [2] GHOGAWALA Z, RESNICK D K, GLASSMAN S D, et al. Randomized controlled trials for degenerative lumbar spondylolisthesis: which patients benefit from lumbar fusion[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 26(2): 260-266.
- [3] 李建奎,曹向阳,宋永伟,等. 老年腰椎管狭窄症的治疗研究进展[J]. 中医临床研究, 2021, 13(1): 142-145.
- [3] LI J L, CAO X Y, SONG Y W, et al. A review on the treatment of lumbar spinal stenosis in the elderly[J]. Clinical Journal of Chinese Medicine, 2021, 13(1): 142-145. Chinese
- [4] 黄史乐. 电针夹脊穴为主治疗腰椎管狭窄症疗效观察[J]. 辽宁中医杂志, 2015, 42(3): 593-595.
- [4] HUANG S L. Clinical observation on effect of electro-

- acupuncture at jiaji points on lumbar spinal stenosis[J]. Liaoning Journal of Traditional Chinese Medicine, 2015, 42(3): 593-595. Chinese
- [5] 王洪辉, 兰宏, 闫毓鑫, 等. 全椎板减压与半椎板减压椎间植骨融合内固定治疗腰椎管狭窄的近期疗效比较[J]. 颈腰痛杂志, 2019, 40(4): 560-561.
- [5] WANG H H, LAN H, YAN Y X, et al. Comparison of the short-term and long-term effects of total decompression and hemilaminectomy in the treatment of lumbar spinal stenosis with interbody bone grafting and internal fixation[J]. The Journal of Cervicodynia and Lumbodynia, 2019, 40(4): 560-561. Chinese
- [6] 王坤, 梅伟. 腰椎管狭窄症的治疗进展[J]. 骨科, 2019, 10(3): 248-252.
- [6] WANG K, MEI W. Progress in the treatment of lumbar spinal stenosis[J]. Orthopaedics Journal, 2019, 10(3): 248-252. Chinese
- [7] 李林华. MDE治疗腰椎间盘突出合并椎管狭窄症的临床效果分析[J]. 河南医学研究, 2016, 23(3): 117-118.
- [7] LI L H. Clinical effect of MDE in the treatment of lumbar intervertebral disc herniation with spinal stenosis[J]. Henan Medical Research, 2016, 23(3): 117-118. Chinese
- [8] YEUNG A T. Minimally invasive disc surgery with the yeung endoscopic spine system (YESS)[J]. Surg Technol Int, 1999, 8: 267-277.
- [9] 冉鹤, 孙绪宝, 刘文清. TESSYS技术治疗重度中央型腰椎间盘突出症[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(17): 1613-1615.
- [9] RAN H, SUN X B, LIU W Q. The TESSYS technique for the treatment of severe central lumbar disc herniation[J]. Orthopedic Journal of China, 2020, 28(17): 1613-1615. Chinese
- [10] 李小军, 谭东, 李述斌. 经皮椎间孔镜TESSYS技术治疗老年腰椎间盘突出症[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(7): 724-726.
- [10] LI X J, TAN D, LI S B. A percutaneous foraminal lens TESSYS technique for treatment of lumbar disc herniation in elderly patients[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2020, 35(7): 724-726. Chinese
- [11] 丁伟芳. 经皮椎间孔镜下TESSYS技术治疗腰椎间盘突出症的临床疗效分析[J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7(32): 18.
- [11] DING W F. Clinical analysis of percutaneous foraminal TESSYS technique for the treatment of lumbar intervertebral disc herniation[J]. Electronic Journal of Clinical Medical Literature, 2020, 7(32): 18. Chinese
- [12] HANSRAJ K K, CAMMISA F P, O'LEARY P F, et al. Decompressive surgery for typical lumbar spinal stenosis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 384: 10-17.
- [13] HUANG R C, GIRARDI F P, LIM M R, et al. Advantages and disadvantages of nonfusion technology in spine surgery[J]. Orthop Clin North Am, 2005, 36(3): 263-269.
- [14] FOLEY K T, HOLLY L T, SCHWENDER J D. Minimally invasive lumbar fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(15 Suppl): S26-S35.
- [15] 冯建宏, 辛欣. 微创经椎间孔腰椎椎体间融合术与传统后路腰椎椎体间融合术治疗腰椎退变性疾病疗效及并发症比较[J]. 临床和实验医学杂志, 2016, 15(8): 799-801.
- [15] FENG J H, XIN X. A comparative study on the curative effect and complications of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and traditional posterior lumbar interbody fusion in the treatment of degenerative diseases[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2016, 15(8): 799-801. Chinese

(彭薇 编辑)

**本文引用格式:**

陆焱, 梁昌海, 邢国, 等. 微创经椎间孔腰椎间融合术治疗腰椎椎管狭窄症的效果评价[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(1): 18-23.

LU Y, LIANG C H, XING G, et al. Evaluation of the efficacy of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion in treatment of lumbar spinal stenosis[J]. China Journal of Endoscopy, 2022, 28(1): 18-23. Chinese