

· 临床论著 ·

## 两种椎体间融合术治疗双节段腰椎管狭窄的比较<sup>△</sup>

蒋小红, 王 辉, 郑亚东, 唐海军, 方 旭, 陆生林\*

(广西医科大学附属民族医院, 广西南宁 530000)

**摘要:** [目的] 比较 Quadrant 通道下经椎间孔入路腰椎间融合术 (minimally invasive surgery – transforaminal lumbar interbody fusion, MIS-TLIF) 与开放性后路腰椎椎体间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 治疗双节段腰椎管狭窄症的疗效。[方法] 本院 2016 年 1 月—2019 年 1 月手术治疗的双节段腰椎管狭窄症患者 60 例, 依据术前医患沟通结果将患者分为两组。其中, 24 例采用 MIS-TLIF, 其余 36 例采用 PLIF。比较两组围手术期、随访和影像资料。[结果] MIS-TLIF 组的手术时间显著长于 PLIF 组 ( $P<0.05$ ), MIS-TLIF 组切口长度、术中出血量、术后引流量、下地行走时间和住院时间均显著优于 PLIF 组 ( $P<0.05$ )。MIS-TLIF 组下地时间和完全负重活动时间均显著早于 PLIF 组 ( $P<0.05$ )。随时间推移, 两组患者腰痛和腿痛 VAS 评分, 以及 ODI 评分均显著下降 ( $P<0.05$ )。术后 6 个月, MIS-TLIF 组的腰痛和腿痛 VAS 评分均显著优于 PLIF 组 ( $P<0.05$ ), 但两组间 ODI 评分的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 末次随访时, 两组间腰痛和腿痛 VAS 评分, 以及 ODI 评分的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。影像学方面, 末次随访时 MIS-TLIF 组椎管面积显著大于 PLIF 组 ( $P<0.05$ )。[结论] MIS-TLIF 治疗双节段腰椎管狭窄的临床效果显著优于 PLIF。

**关键词:** 双节段腰椎管狭窄症, Quadrant 通道, 微创经椎间孔入路腰椎间融合术, 后路腰椎间融合术

**中图分类号:** R687      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2021) 21-1934-05

**Comparison of two kinds of lumbar interbody fusion for double-segment lumbar spinal stenosis // JIANG Xiao-hong, WANG Hui, ZHENG Ya-dong, TANG Hai-jun, FANG Xu, LU Sheng-lin. Minzu Hospital, Guangxi Medical University, Nanning 530000, China**

**Abstract:** [Objective] To compare the clinical outcomes of minimally invasive surgery–transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF) under the Quadrant channel versus the open posterior lumbar interbody fusion (PLIF) for double-segment lumbar spinal stenosis. [Methods] A total of 60 patients were surgically treated for double-segment lumbar spinal stenosis in our hospital from January 2016 to January 2019, and were divided into two groups based on the results of preoperative doctor–patient communication. Among them, 24 patients underwent MIS-TLIF, while the remaining 36 patients received PLIF. The perioperative, follow-up and radiographic documents were compared between the two groups. [Results] Although the MIS-TLIF group consumed significantly longer operation time than the PLIF group ( $P<0.05$ ), the former proved significantly superior to the latter in terms of incision length, intraoperative blood loss, postoperative drainage, time to resume walking and hospital stay ( $P<0.05$ ). The MIS-TLIF group resumed full-weight bearing activity significantly earlier than the PLIF group ( $P<0.05$ ). The VAS scores of low back pain and leg pain, as well as ODI scores decreased significantly in both groups over time ( $P<0.05$ ). At 6 months after operation, the MIS-TLIF group were significantly better than the PLIF group in terms of the VAS scores of low back pain and leg pain ( $P<0.05$ ), but the difference in ODI score between the two groups was not statistically significant ( $P>0.05$ ). At the last follow-up there was no a significant difference in any aforesaid scores between the two groups ( $P>0.05$ ). With respect of imaging assessment, the area of the involved spinal canal in the MIS-TLIF group was significantly larger than that in the PLIF group at the latest follow-up ( $P<0.05$ ). [Conclusion] The MIS-TLIF is considerably better than the PLIF in clinical outcomes for double-segment lumbar spinal stenosis.

**Key words:** two-segment lumbar spinal stenosis, Quadrant channel, minimally invasive surgery – transforaminal lumbar interbody fusion, posterior lumbar interbody fusion

腰椎管狭窄症是腰椎管狭窄性疾病中最常见的类型, 发病率大约 5%, 随着年龄增长发病率增高<sup>[1]</sup>。

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2021.21.03

<sup>△</sup>基金项目:广西卫生和计划委员会自筹经费科研课题项目(编号:Z20170289);广西自然科学基金项目(编号:2018GXNSFB A281119)

作者简介:蒋小红,硕士研究生,副主任医师,研究方向:脊柱外科,(电话)15994443002,(电子信箱)976267410@qq.com

\* 通信作者:陆生林,(电话)15807801231,(电子信箱)285278504@qq.com

腰椎管狭窄症病理表现为神经血管组织被腰椎管内各种组织压迫,包括椎间盘突出、关节突增生内聚、黄韧带增生肥厚等<sup>[2, 3]</sup>。对于65岁以上腰椎管狭窄症患者,手术的主要目的是腰椎管减压<sup>[4]</sup>。经椎间孔入路腰椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)与后路腰椎椎体间融合术(posterior lumbar interbody fusion, PLIF)是治疗腰椎椎管狭窄的两种常用的手术方式<sup>[5]</sup>。与前路手术不同,TLIF和PLIF降低了血管、腹部的并发症等风险。目前TLIF和PLIF的适应证包括腰椎滑脱、退行性脊柱侧凸、严重不稳和疼痛性退行性腰椎间盘突出等疾病<sup>[6]</sup>。长期临床结果已经证实TLIF和PLIF具有高的融合率<sup>[7, 8]</sup>。

尽管开放性TLIF和PLIF已经证明是安全、有效的,但术中仍会导致广泛的肌肉剥离和损伤<sup>[9]</sup>。特别是在患者有多节段腰椎管狭窄时,上述情况会更加明显。而微创TLIF术(minimally invasive surgery-transforaminal lumbar interbody fusion, MIS-TLIF)具有术口小、肌肉剥离范围小、失血少、恢复快等优点,已经成为治疗腰椎退行性疾病的常用技术。此外,许多研究证实MIS-TLIF与传统开放手术相比,具有节省成本和临床效果好的优点<sup>[10-12]</sup>。本研究通过回顾性分析本院的病例资料,比较Quadrant通道下MIS-TLIF术与开放性PLIF术治疗双节段腰椎管狭窄症的疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)影像学资料符合双节段腰椎管狭窄伴不稳定;(2)经过3个月以上的保守治疗无效;(3)无手术禁忌证。

排除标准:(1)非双节段腰椎管狭窄;(2)有严重的心肺肾功能不全;(3)有腰椎手术和肿瘤病史。

### 1.2 一般资料

回顾性分析本院2016年1月—2019年1月收治的双节段腰椎管狭窄症患者,共60例符合上述标准,纳入本研究。根据术前医患沟通结果,将患者分为两组,MIS-TLIF组24例,PLIF组36例。两组患者术前一般资料见表1。两组患者在年龄、性别、病程、体质指数(body mass index, BMI)和病变节段的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。本研究得到广西民族医院伦理委员会批准,所有患者均知情并签署知情同意书。

表1 两组患者术前一般资料与比较

指标	MIS-TLIF组 (n=24)	PLIF组 (n=36)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	65.92±8.21	64.44±7.85	0.844
性别(例,男/女)	14/10	17/19	0.465
病程(年, $\bar{x} \pm s$ )	3.04±2.06	3.48±2.28	0.387
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	22.18±4.25	20.78±3.95	0.128
节段(例, L <sub>2-4</sub> /L <sub>3-5</sub> /L <sub>4</sub> ~S <sub>1</sub> )	6/10/8	8/16/12	0.527

### 1.3 手术方法

MIS-TLIF组:根据手术节段C臂透视定位,并标记椎弓根进钉点体表投影位置。作腰部后正中切口长约5cm,切开皮肤、皮下筋膜并牵开,在症状较重一侧,于棘突旁开1.5cm处切开椎旁肌,逐级扩张置入Quadrant通道,显露一侧腰椎两节段椎板间隙及关节突外侧,经通道直视下操作,首先咬除1个间隙的上位椎体的下关节突和部分椎板、下位椎体部分上关节突及部分椎板,切除黄韧带,显露并减压脊髓硬膜囊及神经根。摘除病变节段椎间盘,椎间隙植骨并置入笼架。同样的方法减压及融合另1个椎间隙,使得两个责任节段充分减压。一侧经通道置入跨越2个责任间隙的3节段椎弓根螺钉,另一侧经皮肌间隙小切口置入对应的椎弓根螺钉。安装双侧棒,调整钉-棒系统,适当加压稳定椎间笼架,紧固钉-棒系统。

PLIF组:透视定位,行后正中切口,沿两侧棘突及椎板骨面剥离椎旁肌肉,用椎板拉钩牵开显露两节段关节突关节及椎板间隙。分别跨越2个责任间隙,置入3对椎弓根螺钉。分别咬除2个责任间隙的部分上、下椎板及关节突关节内侧部分,切除黄韧带,显露并减压脊髓硬膜囊及神经根。牵开保护神经,分别显露并切除2个责任椎间盘,单侧椎间隙植骨并置入笼架。安装双侧棒,调整、紧固钉-棒系统。

### 1.4 评价指标

记录围手术期资料,包括手术时间、术中失血量、术后并发症和住院时间等。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)和Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评价临床效果。行影像检查,测量椎间隙高度和椎管面积,计算两个节段的平均值;此外,测量腰椎前凸角(lumbar lordotic angle, LL),即L<sub>1</sub>~S<sub>1</sub>Cobb角。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计学软件进行数据分析。计量数据采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本  $t$  检验, 组内时间点比较采用配对  $T$  检验或单因素方差分析; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney  $U$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 围手术期情况

两组均顺利手术, 术中均无神经损伤。两组围手术期资料见表 2, MIS-TLIF 组手术时间显著长于 PLIF 组 ( $P < 0.05$ ); 但是, MIS-TLIF 组切口长度、术中出血量、术后引流量、下地行走时间和住院时间均显著优于 PLIF 组 ( $P < 0.05$ )。

并发症方面, MIS-TLIF 组 1 例脑脊液漏, 2 例切口皮缘坏死。PLIF 组 3 例脑脊液漏, 4 例出现切口愈合不良, 包括 2 例浅表切口感染, 1 例皮下积液、1 例表皮坏死。上述并发症经相应处理, 均未引发严重不良后果。

### 2.2 随访结果

两组患者随访 12~26 个月, 平均 ( $18.37 \pm 4.67$ ) 个月。随访过程中, 两组患者均无疼痛或神经症状加剧, 均无需手术翻修者。

表 2 两组患者围手术期结果 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

指标	MIS-TLIF 组 (n=24)	PLIF 组 (n=36)	P 值
手术时间 (min)	270.82±33.71	227.54±17.13	0.014
切口长度 (cm)	5.23±1.65	7.34±2.52	<0.001
术中出血量 (ml)	266.72±114.34	408.30±142.93	0.010
术后引流量 (ml)	146.27±10.54	241.95±13.58	<0.001
下地行走时间 (d)	5.12±3.45	8.50±4.55	0.023
住院时间 (d)	7.53±2.04	11.71±1.38	0.004

两组患者随访结果见表 3。MIS-TLIF 组完全负重活动时间显著早于 PLIF 组 ( $P < 0.05$ )。随时间推移, 两组患者腰痛和腿痛 VAS 评分, 以及 ODI 评分均显著下降 ( $P < 0.05$ )。术前两组间腰痛和腿痛 VAS 评分, 以及 ODI 评分的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 术后 6 个月, MIS-TLIF 组的腰痛和腿痛 VAS 评分均显著优于 PLIF 组 ( $P < 0.05$ ), 但两组间 ODI 评分的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 末次随访时, 两组间腰痛和腿痛 VAS 以及 ODI 评分的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表 3 两组患者随访结果 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

指标	时间点	MIS-TLIF 组 (n=24)	PLIF 组 (n=36)	P 值
完全负重时间 (周)		6.05±2.45	9.50±4.43	0.015
腰痛 VAS 评分 (分)	术前	7.56±0.75	7.82±0.64	0.885
	术后 6 个月	1.14±0.53	1.62±0.46	0.046
	末次随访	0.24±0.37	0.35±0.24	0.628
	P 值	0.002	0.002	
腿痛 VAS 评分 (分)	术前	6.07±0.97	6.12±1.08	0.715
	术后 6 个月	1.06±0.55	1.73±0.84	0.034
	末次随访	0.61±0.70	0.62±0.72	0.417
	P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (%)	术前	78.37±0.68	79.45±0.42	0.735
	术后 6 个月	43.78±0.48	43.53±0.44	0.875
	末次随访	23.89±0.86	24.34±0.47	0.537
	P 值	0.007	0.004	

### 2.3 影像评估

两组影像测量结果见表 4。与术前相比, 末次随访时两组患者椎间隙高度、椎管面积和 LL 均显著增加 ( $P < 0.05$ )。末次随访时, MIS-TLIF 组椎管面积显著大于 PLIF 组 ( $P < 0.05$ ), 但两组间椎间隙高度与

LL 的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

至末次随访时, 两组的手术节段椎间隙均达到骨性融合, 两组均未见内置物松动、断裂等不良影像征象。MIS-TLIF 组典型病例影像见图 1。



表 4 两组患者影像测量结果 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

指标	MIS-TLIF 组 (n=24)	PLIF 组 (n=36)	P 值
椎间隙高度 (mm)			
术前	6.53±1.71	6.90±1.44	0.215
末次随访	11.02±1.54	10.85±1.32	0.326
P 值	<b>0.002</b>	<b>0.004</b>	
椎管面积 (cm <sup>2</sup> )			
术前	1.27±0.23	1.35±0.34	0.437
末次随访	2.37±0.51	1.94±0.40	<b>0.036</b>
P 值	<b>0.008</b>	<b>0.014</b>	
LL (°)			
术前	19.64±6.74	18.91±7.52	0.424
末次随访	40.40±10.14	41.70±12.45	0.584
P 值	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	

### 3 讨论

腰椎椎间融合术是一种有效治疗腰椎失稳性疾病的技术，它有不同的入路，如前方入路、侧方入路、经椎间孔入路和后侧入路<sup>[13]</sup>。其中开放性 PLIF 手术是常用的一种，与 MIS-TLIF 相比，它可以提供更高的即刻稳定性，尤其是在伴随脊柱侧弯时<sup>[14, 15]</sup>。然而，它的缺陷是术中需要牵拉硬脊膜和

神经根<sup>[9]</sup>。MIS-TLIF 通过微创入路切除一侧关节突关节，在硬膜囊及神经根外侧显露椎间盘，减压后植骨融合空间充分，避免牵拉硬膜囊及神经根，减少对硬膜囊及神经根的刺激<sup>[16, 17]</sup>。可以减少术中失血、减轻术后疼痛和降低并发症发生率<sup>[11]</sup>。生物力学分析也证明 MIS-TLIF 使用单个或者两个融合器均可提供足够脊柱稳定性<sup>[18]</sup>。理论上 PLIF 在治疗腰椎管狭窄症时可以比 MIS-TLIF 做到更充分的减压，尤其是中央型椎管狭窄。而 MIS-TLIF 术中失血更少、术后恢复更快主要是由于术中软组织损伤更少。本研究发现 MIS-TLIF 组比 PLIF 组术中失血明显减少，住院时间缩短。或许由于样本量小，未发现并发症发生率有显著性差异。在 1 年的随访中，两组患者的腰痛、腿痛 VAS 评分均显著降低。然而在术后 6 个月随访时，MIS-TLIF 组的腰痛 VAS 评分明显比 PLIF 组低，说明由于 MIS-TLIF 术中组织损伤少，加速了术后腰部疼痛的康复。而 MIS-TLIF 组手术时间较长可能是因为术中需要置入微创通道以及手术步骤较多引起。两组患者随访影像测量结果提示，两种手术方式均能很好的改善退变椎间隙高度、椎管面积及 LL，然而 MIS-TLIF 组术后 12 个月椎管面积大于 PLIF 组，考虑系因为 MIS-TLIF 组关节突关节切除的缘故，减压更彻底。

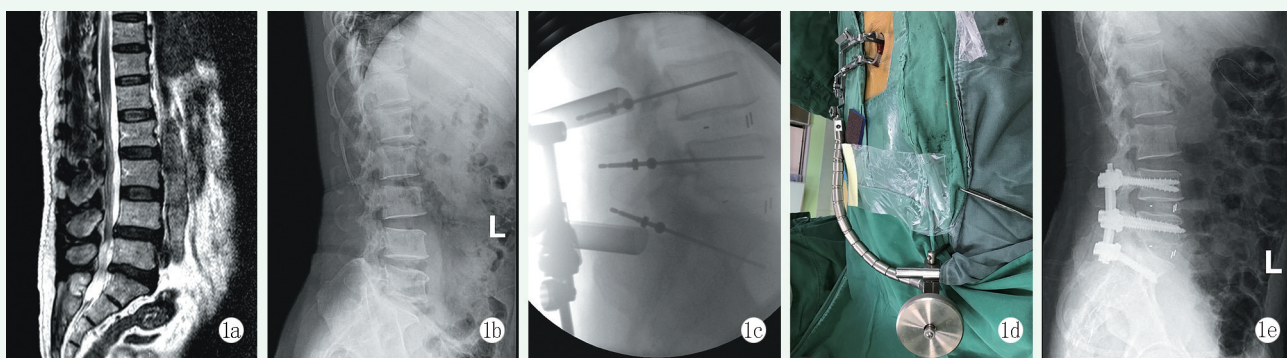


图 1 患者，男，52 岁，L4~S1 椎管狭窄症伴腰椎失稳，行 L4/5、L5/S1 MIS-TLIF 1a: 术前矢状面 MRI 显示 L4/5、L5/S1 椎间盘变性突出，压迫脊髓，相应椎管狭窄 1b: 术前腰椎 X 线片示腰椎生理曲度变直，L5 椎体失稳；1c: 术中置入椎弓根钉导针透视所见 1d: 术中 Quadrant 通道下手术操作 1e: 术后 2 年腰椎侧位 X 线示椎间隙骨性融合，内置物位置良好

并发症是脊柱外科医生的噩梦。TLIF 和 PLIF 最常见的并发症是术中神经损伤、融合器移位、硬膜撕裂及感染等，TLIF 和 PLIF 的并发症发生率为 4.35%~19.57%，其中还不包括潜在的假关节形成<sup>[5, 19]</sup>。Mehta<sup>[20]</sup>发现 PLIF (7.8%) 术中神经损伤发生率要高于 TLIF (2%)。内置物移位非常少见，但是处理非常棘手，Aoki<sup>[21]</sup>报道了 3 例 TLIF 术后内置物向后

侧移位的患者。无论是传统的 PLIF、开放性 PLIF 还是微创 TLIF，硬膜囊撕裂或者脑脊液漏是一种常见的并发症，其发生率为 2.86%~5.45%，患者手术部位感染发生率为 0.95%~2.73%<sup>[19]</sup>。本研究中没有出现术中神经损伤、内置物移位患者，但是在 PLIF 组和 MIS-TLIF 组中分别有 3 例和 1 例脑脊液漏患者，由于 MIS-TLIF 手术减压及融合器置入较 PLIF 手术更

靠外侧, 远离硬膜囊及神经根, 所以发生脑脊液漏及神经损伤的概率要小很多。MIS-TLIF 组中有 2 例患者出现切口皮缘坏死, 经清创换药等治疗后痊愈。MIS-TLIF 组中患者出现切口皮缘坏死, 可能是由于手术切口较小, 置入微创通道时皮肤过度牵拉以及手术时间较长引起。

综上所述, 在治疗双节段腰椎管狭窄症时, 与 PLIF 技术相比, MIS-TLIF 技术具有创伤小、术中出血量少、住院时间短、术后腰部疼痛轻、减压更彻底等优势。本研究结果尚需要更大样本量、更长时间随访的随机对照研究来进一步证实。

### 参考文献

- [1] Backstrom KM, Whitman JM, Flynn TW. Lumbar spinal stenosis—diagnosis and management of the aging spine [J]. *Man Ther*, 2011, 16 (4): 308–317.
- [2] Lurie J, Tomkins-Lane C. Management of lumbar spinal stenosis [J]. *BMJ*, 2016, 352: h6234.
- [3] Malmivaara A, Slati P, Heliövaara M, et al. Surgical or nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis? A randomized controlled trial [J]. *Spine*, 2007, 32 (1): 1–8.
- [4] Fogel GR, Toohey JS, Neidre A, et al. Is one cage enough in posterior lumbar interbody fusion: a comparison of unilateral single cage interbody fusion to bilateral cages [J]. *J Spinal Disorders Tech*, 2007, 20 (1): 60.
- [5] 田伟, 李加宁, 韩骁, 等. TLIF 与 PLIF 治疗老年退变性腰椎滑脱并椎管狭窄症比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25 (17): 1537–1540.
- [6] 吕廷灼, 王文志, 冯世庆. 腰椎融合术的治疗进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2011, 19 (9): 747–749.
- [7] 黎建文, 黎松波, 刘先银, 等. 微创 TLIF 与 PLIF 治疗多节段腰椎管狭窄症的疗效比较 [J]. *广东医学院学报*, 2015, 33 (6): 722–725.
- [8] 王鹏飞, 谢威, 王民洁. PLIF 与 TLIF 治疗老年退变性腰椎滑脱合并腰椎管狭窄症的疗效比较 [J]. *重庆医学*, 2014, 43 (10): 1259–1261.
- [9] 魏健, 梁春, 莱安平. PLIF 和 TLIF 治疗腰椎退行性变的疗效比较 [J]. *中外医疗*, 2015, 34 (35): 30–32.
- [10] Chen C, Cao X, Zou L, et al. Minimally invasive unilateral versus bilateral technique in performing single-segment pedicle screw fixation and lumbar interbody fusion [J]. *J Orthopa Surg Res*, 2015, 10 (1): 112.
- [11] 徐沁, 黄群, 朱现玮, 等. Quadrant 通道下 MIS-TLIF 治疗腰椎退行性疾病的疗效分析 [J]. *中国血液流变学杂志*, 2020, 30 (2): 158–161.
- [12] Foley KT, Lefkowitz MA. Advances in minimally invasive spine surgery [J]. *Clin Neurosurg*, 2002, 49 (2): 499–517.
- [13] Meng B, Bunch J, Burton D, et al. Lumbar interbody fusion: recent advances in surgical techniques and bone healing strategies [J]. *Eur Spine J*, 2020, 30 (1): 22–33.
- [14] Brusko GD, Wang MY. Endoscopic lumbar interbody fusion [J]. *Neurosurg Clin North Am*, 2019, 31 (1): 17–24.
- [15] Bourgeois AC, Faulkner AR, Pasciak AS, et al. The evolution of image-guided lumbosacral spine surgery [J]. *Ann Transl Med*, 2015, 3 (5): 2015.
- [16] 陈宇, 陈耀祖, 周雪芬. 经可扩张通道管手术系统微创治疗下腰椎疾患 [J]. *中国现代手术学杂志*, 2010, 14 (5): 363–366.
- [17] Ozgur BM, Yoo K, Rodriguez G, et al. Minimally-invasive technique for transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) [J]. *Eur Spine J*, 2005, 14 (9): 887–894.
- [18] 汤译博, 张美楠. 微创经椎间孔椎间融合术治疗退变性腰椎滑脱症的近期疗效评价 [J]. *颈腰痛杂志*, 2017, 38 (3): 234–238.
- [19] 肖波, 陆宁, 朱守荣, 等. 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并发症的比较分析 [J]. *脊柱外科杂志*, 2013, 11 (1): 23–27.
- [20] Mehta VA, McGirt MJ, Garcés Ambrossi GL, et al. Transforaminal versus posterior lumbar interbody fusion: comparison of surgical morbidity [J]. *Neurol Res*, 2011, 33 (1): 38–42.
- [21] Aoki Y, Yamagata M, Ikeda Y, et al. A prospective randomized controlled study comparing transforaminal lumbar interbody fusion techniques for degenerative spondylolisthesis: unilateral pedicle screw and 1 cage versus bilateral pedicle screws and 2 cages [J]. *J Neurosurg Spine*, 2012, 17 (2): 153.

(收稿:2021-04-01 修回:2021-05-10)

(本文编辑: 郭秀婷)