

• 临床研究 •

斜外侧椎间融合术与经椎间孔椎间融合术在治疗单节段退行性椎管狭窄的疗效及肌肉损伤影像学比较

李三标¹,梅盛前¹,徐文斌²,方向前²,范顺武²,黄力斌¹

(1. 建德市中西医结合医院骨科, 浙江 建德 311600;2. 浙江大学医学院附属邵逸夫医院骨科, 浙江 杭州 310016)

【摘要】 目的: 比较斜外侧腰椎椎间融合术 (oblique lateral interbody fusion, OLIF) 和经椎间孔腰椎椎间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 在治疗单节段退行性腰椎管狭窄症的疗效及肌肉损伤影像学比较。方法: 对 2018 年 1 月至 2019 年 10 月采用外科治疗的 60 例单节段退行性腰椎管狭窄症患者进行回顾性分析, 根据手术方式将患者分为 OLIF 组和 TLIF 组, 每组 30 例。其中 OLIF 组采用 OLIF+后路肌间隙钉棒内固定术治疗, 其中男 13 例, 女 17 例, 年龄 52~74(62.6±8.3) 岁; TLIF 组采用左侧入路 TLIF 治疗, 男 14 例, 女 16 例, 年龄 50~81(61.7±10.4) 岁。记录两组患者的一般资料, 包括手术时间、术中出血量、术后引流量、并发症; 观察影像学资料, 包括椎间隙高度 (disc height, DH), 左侧腰大肌、多裂肌、最长肌面积, T2 加权像高信号改变及椎间融合情况; 分析实验室指标, 包括术后第 1、5 天肌酸激酶 (creatinine kinase, CK) 值; 评定临床疗效, 根据术后不同时期腰腿疼视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 评定疗效。结果: 两组手术时间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。OLIF 组术中出血量及术后引流量明显少于 TLIF 组 ($P<0.01$)。OLIF 组术后 DH 恢复优于 TLIF 组 ($P<0.05$)。OLIF 手术组术前与术后左侧腰大肌面积及高信号程度测量比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。术后 OLIF 组左多裂肌面积与左最长肌面积及左多裂肌与左最长肌 Mean 值低于 TLIF 组 ($P<0.05$)。OLIF 组术后第 1、5 天 CK 较 TLIF 组低 ($P<0.05$)。术后第 3 天 OLIF 组腰背痛及下肢痛 VAS 低于 TLIF 组 ($P<0.05$)。术后 12 个月 ODI 及术后 3、6、12 个月 VAS 比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。OLIF 组术后有 1 例出现左下肢皮温升高, 考虑术中损伤交感链; 2 例出现左大腿前方麻木, 考虑与腰大肌牵拉有关, 并发症发生率 10%(3/30)。TLIF 组术后 1 例患者踝关节背伸受限, 考虑神经根牵拉有关; 2 例出现脑脊液漏, 术中导致硬膜囊撕裂; 1 例出现切口脂肪液化, 考虑椎旁肌剥离损伤有关, 并发症发生率 13%(4/30)。两组患者随访过程中 6 个月时椎间全部融合, 无融合器塌陷。结论: OLIF 与 TLIF 均能有效治疗单节段退行性腰椎管狭窄。但 OLIF 手术术中出血更少, 术后疼痛较轻, DH 恢复较 TLIF 有明显优势。同时从实验室指标 CK 变化及影像学左侧腰大肌、多裂肌、最长肌面积及 T2 像高信号比较, 可以看出 OLIF 术式对肌肉损伤及干扰程度低于 TLIF。

【关键词】 退行性腰椎椎管狭窄症; 脊柱融合术; 斜外侧腰椎椎间融合术;

经椎间孔腰椎椎间融合术

中图分类号: R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.05.005

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID): 

Comparison of clinical effect and muscle injury imaging between oblique lateral lumbar interbody fusion and transforaminal lumbar interbody fusion in the treatment of single-segment degenerative lumbar spinal stenosis

LI San-biao¹, MEI Sheng-qian¹, XU Wen-bin², FANG Xiang-qian², FAN Shun-wu², HUANG Li-bin¹ (1. Department of Orthopaedics, Jiande Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Jiande 311600, Zhejiang, China; 2. Department of Orthopaedics, Sir Run Run Show Hospital Affiliated to Zhejiang University Medical School, Hangzhou 310016, Zhejiang, China)

ABSTRACT Objective To compare the efficacy and muscle injury imaging between oblique lateral lumbar interbody fusion (OLIF) and transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) in the treatment of single-segment degenerative lumbar spinal stenosis. **Methods** The clinical data of 60 patients with single-segment degenerative lumbar spinal stenosis who underwent surgical treatment from January 2018 to October 2019 was retrospectively analyzed. The patients were divided into OLIF groups and TLIF group according to different surgical methods. The 30 patients in the OLIF group were treated with OLIF plus posteri-

通讯作者: 黄力斌 E-mail: huanglibin1121@163.com

Corresponding author: HUANG Li-bin E-mail: huanglibin1121@163.com

or intermuscular screw rod internal fixation. There were 13 males and 17 females, aged from 52 to 74 years old with an average of (62.6 ± 8.3) years old. And 30 patients in the TLIF group were treated with TLIF via the left approach. There were 14 males and 16 females, aged from 50 to 81 years old with an average of (61.7 ± 10.4) years old. General data including operative time, intraoperative blood loss, postoperative drainage volume, and complications were recorded for both groups. Radiologic data including disc height (DH), the left psoas major muscle, multifidus muscle, longissimus muscle area, T2-weighted image hyperintensity changes and interbody fusion or nonfusion were observed. Laboratory parameters including creatine kinase (CK) values on postoperative 1st and 5th days were analyzed. Visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) were used to assess clinical efficacy. **Results** There was no significant difference in the operative time between two groups ($P>0.05$). The OLIF group had significantly less intraoperative blood loss and postoperative drainage volume compared to the TLIF group ($P<0.01$). The OLIF group also had DH better recovery compared to the TLIF group ($P<0.05$). There were no significant differences in left psoas major muscle area and the hyperintensity degree before and after the operation in the OLIF group ($P>0.05$). Postoperatively, the area of the left multifidus muscle and longissimus muscle, as well as the mean of the left multifidus muscle and longissimus muscle in the OLIF group, were lower than those in the TLIF group ($P<0.05$). On the 1st day and the 5th day after operation, CK level in the OLIF group was lower than that in the TLIF group ($P<0.05$). On the 3rd day after operation, the VAS of low back pain and leg pain in the OLIF group were lower than those in the TLIF group ($P<0.05$). There were no significant differences in the ODI of postoperative 12 months, low back and leg pain VAS at 3, 6, 12 months between the two groups ($P>0.05$). In the OLIF group, 1 case of left lower extremity skin temperature increased after the operation, and the sympathetic chain was considered to be injured during the operation, and 2 cases of left thigh anterior numbness occurred, which was considered to be related to psoas major muscle stretch, resulting in a complication rate of 10% (3/30). In the TLIF group, one patient had limited ankle dorsiflexion, which was related to nerve root traction, two patients had cerebrospinal fluid leakage, and the dural sac was torn during the operation, and one patient had incision fat liquefaction, which was related to paraspinal muscle dissection injury, resulting in a complication rate of 13% (4/30). All patients achieved interbody fusion without cage collapse during the 6-month follow-up. **Conclusion** Both OLIF and TLIF are effective in the treatment of single-segment degenerative lumbar spinal stenosis. However, OLIF surgery has obviously advantages, including less intraoperative blood loss, less postoperative pain, and good recovery of intervertebral space height. From the changes in laboratory indexes of CK and the comparison of the left psoas major muscle, multifidus muscle, longissimus muscle area, and high signal intensity of T2 image on imaging, it can be seen that the degree of muscle damage and interference of OLIF surgery is lower than that of TLIF.

KEYWORDS Degenerative lumbar spinal stenosis; Spinal fusion; Oblique lateral lumbar interbody fusion; Transforaminal lumbar interbody fusion

退行性腰椎管狭窄症是指各种原因导致的椎管、神经根管(或)椎间孔的狭窄,引起椎管容积发生改变,压迫硬膜囊,从而导致一系列症状,如腰腿痛、下肢麻木、间歇性跛行等症状。随着人口老龄化的社会问题越来越严重,腰椎管狭窄症也逐年增加,腰椎管狭窄的治疗分为保守治疗和手术治疗,CAIRNS等^[1]认为腰椎管狭窄症在持续保守治疗>12周,疼痛和功能障碍仅有少许缓解时,尽管手术费用昂贵,仍推荐手术治疗。经椎间孔腰椎椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)最早是HARMS等^[2]报道,现已广泛用于腰椎退行性疾病治疗中,并且技术成熟,疗效肯定。但TLIF术式需对椎旁肌进行剥离,从而容易引起椎旁肌损伤,也是术后腰背痛的常见原因。1997年MAYER^[3]率先报道由腹部血管鞘和腰大肌前缘间隙入路的腰椎前路融合手术,但限于当时的融合器和配套器械的缺陷,一直未被推广。直到2012年,WOODS等^[4]在侧方融合产品的基础上改良并研发了斜外侧腰椎椎间融合术(oblique lateral interbody fusion, OLIF)的融合器和通

道系统,并由美敦力公司先后注册,此项技术重获新生。我国2014年引入此项技术,第1例手术在上海长征医院顺利完成^[5],标志着OLIF技术正式进入中国大陆。OLIF是由腹部血管鞘和腰大肌前缘进入椎间隙,处理椎间盘,放入融合器,在行后路肌间隙钉棒系统内固定。现在国内OLIF手术技术已非常成熟,OLIF术式相对于TLIF术中椎旁肌损伤小、出血少,并且能更理想地撑开椎间隙。大多数学者同意术后腰背痛与术中腰背肌损伤有关这一观点,但却没有对术后腰背肌面积及信号改变在影像学上更进一步的研究。本研究为回顾性病例对照研究,目的是比较OLIF与TLIF两种术式对单节段腰椎管狭窄治疗效果的评估,及肌肉损伤影像学的差异,为临床学者对两种术式对术中肌肉损伤进一步认识,从而为临床医师提供手术决策依据。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:2018年1月至2019年10月采用OLIF+后路肌间隙钉棒内固定术和左侧入路TLIF治

疗单节段退行性腰椎管狭窄症患者；术前影像学上为非骨性腰椎管狭窄病例；融合节段为 L_{4,5}；同组医师进行的手术病例。排除标准：翻修手术；2 个以上节段融合手术；术后 1 周末进行 MRI 检查的病例；其他组医师手术的病例。

1.2 一般资料

共纳入 60 例 L_{4,5} 节段退行性椎管狭窄症患者，且所有患者完成 3~14 个月的随访，平均 8 个月。根据手术方式，将患者分为两组，各 30 例。OLIF 组男 13 例，女 17 例，年龄 52~74(62.6±8.3)岁。TLIF 组男 14 例，女 16 例，年龄 50~81(61.7±10.4)岁。两组患者在性别、年龄、病程、术前疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS), Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)及术前左侧多裂肌面积、最长肌面积等方面比较，差异均无统计学意义 (P>0.05)，见表 1。本研究已由建德市中西医结合医院伦理委员会审查通过(编号：2021RL021)。

1.3 手术方法

1.3.1 OLIF 组 常规麻醉后，患者取右侧卧位，术前 C 形臂 X 线机定位手术节段，做左前侧腹壁 3~5 cm 切口，钝性分离腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌。经腹膜后入路，在腰大肌前缘显露椎间盘，建立 OLIF 工作通道。向后方牵开腰大肌，撑开椎间隙，切除椎间盘，处理上下椎体终板，保留前方和后方纤维环。松解对侧纤维环，置入装有硫酸钙人工骨的融合器(美国瑞毅医疗科技有限公司，商品名称微创型注射填充物套件)。放置负压引流球，逐层缝合切口。再取俯卧位，做双侧小切口，沿多裂肌与最长肌间隙，置入椎弓根螺钉，装棒锁紧，逐层缝合切口。内固定材料均为美国 Medtronic 公司。

1.3.2 TLIF 组 常规麻醉后，患者取俯卧位，做双侧小切口。右侧采用多裂肌与最长肌间隙入路，置入椎弓根螺钉。左侧沿棘突常规剥离椎旁肌暴露关节突关节及椎板，置入椎弓根螺钉。切除下关节突关节及部分上关节突关节、椎板，沿椎间孔入路切除椎间

盘，处理上下椎体终板，椎间隙前方植骨(切除下的部分关节突及椎板，用咬骨钳咬碎)后放入合适大小融合器，减压侧放置引流管，逐层缝合切口。内固定材料均为美国 Medtronic 公司。

1.3.3 术后处理 术后两组常规 24 h 内预防性使用抗生素，术后 48 h 内拔除负压引流管。术后拍摄腰椎 X 线片，行 MRI 检查。在佩戴腰椎支具保护下下地活动，支具佩戴 3 个月，门诊随访。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 一般情况观察 比较两组手术时间、术中出血量、术后引流量及并发症。

1.4.2 影像学观察 通过影像资料观察及测量椎间隙高度(disc height, DH), 左侧腰大肌、多裂肌、最长肌面积及 T2 加权像高信号改变及椎间融合情况。具体操作：(1)两组患者术前及术后 1 周均接受 1.5 T MRI(西门子 Avanto)检查。所有患者接受横轴位及冠状位、矢状位常规自旋回波(spin echo, SE)序列 T1 加权，快速自旋回波(fast spin echo, FSE)T2 加权，扫描层厚 4 mm，以 1 mm 间隔进行连续扫描。然后调出 MRI 横断位的图像，通过定位像，选择责任节段椎间隙平面的图像，选择 3 个具有代表性的区域比较术前术后腰大肌、多裂肌、最长肌的面积及区域内高信号变化。3 个区域为上缘、中间、下缘。上缘，靠近责任节段上椎体下终板的位置；中间，责任节段椎间隙中间水平的位置；下缘，靠近责任节段下椎体上终板的位置。尽量避开选取螺钉的位置，取 3 个位置数据的平均值进行测量。(2)使用 Image J (1.43 U, 美国国立研究院)软件进行测量，包括腰大肌、多裂肌、最长肌面积(用 Area 表示)及 T2 加权像选择区域高信号变化(用 Mean 值表示)。测量时为避免误差，根据 MRI 图像上设定的距离参数，Image J 软件也设定相同的参数进行测量，术后肌肉面积增大表示术中肌肉损伤水肿引起，对肌肉的干扰程度通过测量术前术后 T2 像高信号改变。(3)根据 Cook 融合率标准判断椎间融合情况。融合节段间有连续

表 1 两组退行性椎管狭窄症患者术前一般资料与影像学参数比较

Tab.1 Comparison of preoperative general data and imaging parameters between two groups in patients with degenerative lumbar spinal stenosis

组别	例数	性别/例		年龄 (x±s)/岁	病程 (x±s)/年	椎间高度 (x±s)/mm	左侧多裂肌面 积(x±s)/cm ²	左侧最长肌面 积(x±s)/cm ²	肌酸激酶 (x±s)/(U·L ⁻¹)	VAS (x±s)/分	ODI (x±s)/%	随访时间 (x±s)/月
		男	女									
OLIF 组	30	13	17	62.6±8.3	2.96±1.07	4.65±1.12	8.70±2.68	9.38±2.86	71.9±31.9	4.53±1.30	51.0±17.0	5.0±8.0
TLIF 组	30	14	16	61.7±10.4	2.80±0.92	4.57±1.31	8.55±2.88	9.10±2.59	70.7±23.6	4.60±1.40	48.0±19.0	4.0±10.0
检验值		χ ² =0.067		t=0.212	t=0.276	t=0.765	t=0.165	t=0.324	t=0.135	t=0.893	t=0.785	t=0.542
P 值		0.079		0.834	0.784	0.432	0.870	0.748	0.893	0.362	0.531	0.376

注：OLIF 为斜外侧腰椎椎间融合术，TLIF 为经椎间孔腰椎椎间融合术。下同

骨小梁形成的骨桥,融合器及椎弓根钉周围无硬化骨、透亮带,并且在动力位 X 线片上,融合节段无相对移位。融合器塌陷:融合器进入椎体或者 DH 较之前有降低^[6]。

1.4.3 实验室观察 观察记录患者术后第 1、5 天复查肌酸激酶(creatine kinase,CK)结果,比较两组术后 CK 变化。

1.4.4 临床疗效观察 术后 3 d 和 3、6、12 个月分别采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS),记录腰腿痛程度,0 分无痛,1~3 分轻度疼痛,4~6 分中度疼痛,7~10 分重度疼痛。采用 Oswestry 功能障碍指数评分(Oswestry disability index,ODI)评定腰椎功能,由 10 个问题组成,包括疼痛程度、生活自理、提物、步行、坐位、站立等问题,记分方法为[实际得分/50(最高可能得分)]×100%。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析,符合正态分布的定量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组间年龄、病程、手术时间、术中出血量、术后引流量、椎间隙高度、腰大肌、多裂肌、最长肌面积及高信号变化、椎间隙高度、肌酸激酶、VAS、ODI 比较,采用成组设计定量资料 *t* 检验;OLIF 组内(术前与术后 1 周腰大肌面积及高信号改变)比较,采用配对设计定量资料 *t* 检验。性别等定性资料比较,采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况观察结果

手术时间 OLIF 组 95~206 min,TLIF 组为 103~189 min,组间差异无统计学意义($P>0.05$)。OLIF 组术中出血量为 62~108 ml,术后引流量 27~55 ml;TLIF 组术中出血量为 180~242 ml,术后引流量 122~183 ml。两组术中出血量及术后引流量比较,差异有统计学意义($P<0.01$)。见表 2。

手术并发症:OLIF 组术后 1 例出现左下肢皮温升高,考虑术中损伤交感链,随访 2 个月左右症状消失;2 例出现左大腿前方麻木,考虑与腰大肌牵拉有关,随访 3 周症状缓解。TLIF 术后 1 例踝关节背伸受限,考虑与神经根牵拉有关,术后予激素、甘露醇等对症治疗后好转;2 例出现脑脊液漏,切口渗液,与术中硬膜囊撕裂有关,术后绝对卧床,加压包扎,2 周切口愈合;1 例出现切口脂肪液化、渗液,考虑与椎旁肌剥离损伤有关,定期换药,2 周后切口愈合。典型病例见图 1、图 2。

2.2 影像学结果

OLIF 组术前腰大肌面积及干扰程度(Mean 值)分别为 6.46~13.24 cm²,22.34~41.72;术后 1 周左侧腰

表 2 两组退行性椎管狭窄症患者手术一般情况比较($\bar{x}\pm s$)
Tab.2 Comparison of general surgical conditions between two groups in patients with degenerative lumbar spinal stenosis($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间/min	术中出血量/ml	术后引流量/ml
OLIF 组	30	147±67	83±14	32±15
TLIF 组	30	164±38	214±28	156±24
<i>t</i> 值		-0.846	3.562	2.893
<i>P</i> 值		0.357	0.005	0

大肌面积及 Mean 值分别为 7.87~12.04 cm², 28.56~48.45。手术前后左侧腰大肌面积及干扰程度比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3 OLIF 组退行性椎管狭窄症 30 例患者手术前后左侧腰大肌面积及干扰程度比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of left psoas major muscle area and interference degree between before and after operation in OLIF group of 30 patients with degenerative lumbar spinal stenosis($\bar{x}\pm s$)

时间	左侧腰大肌面积/cm ²	左侧腰大肌 Mean 值
术前	9.31±2.60	30.20±6.21
术后 1 周	10.27±0.73	32.91±3.95
<i>t</i> 值	-0.631	-2.448
<i>P</i> 值	0.535	0.204

注:Mean 值为腰椎 MRI 横断面 T2 像高信号改变,代表肌肉干扰程度,无单位。下同

OLIF 组术后左侧多裂肌面积及 Mean 值为 7.35~13.35 cm²,18.34~33.25;TLIF 组左侧多裂肌面积及 Mean 值为 10.48~23.54 cm²,48.42~69.87。两组多裂肌面积及 Mean 值比较,差异有统计学意义($P<0.05$,见表 4)。OLIF 组术后左侧最长肌面积及 Mean 值为 7.65~13.05 cm²,19.34~40.25;TLIF 组为 9.48~16.05 cm²,44.75~72.32。两组左侧最长肌面积及 Mean 值比较,差异有统计学意义($P<0.05$,见表 4)。OLIF 组术后 DH 为 13.74~15.32 mm。TLIF 组为 9.45~12.32 mm。两组术后 DH 恢复比较,差异有统计学意义($P<0.05$,见表 4)。本研究组术后随访 6 个月时两组均已融合,无融合器塌陷。

2.3 临床疗效评估

术后 3 d,OLIF 组腰背痛及下肢痛 VAS 低于 TLIF 组($P<0.01$),术后 3、6、12 个月两组 VAS 比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 5。术后 12 个月 OLIF 组和 TLIF 组 ODI 分别为 (23.66±9.78)%、(23.93±10.49)%,两组比较差异无统计学意义($t=$

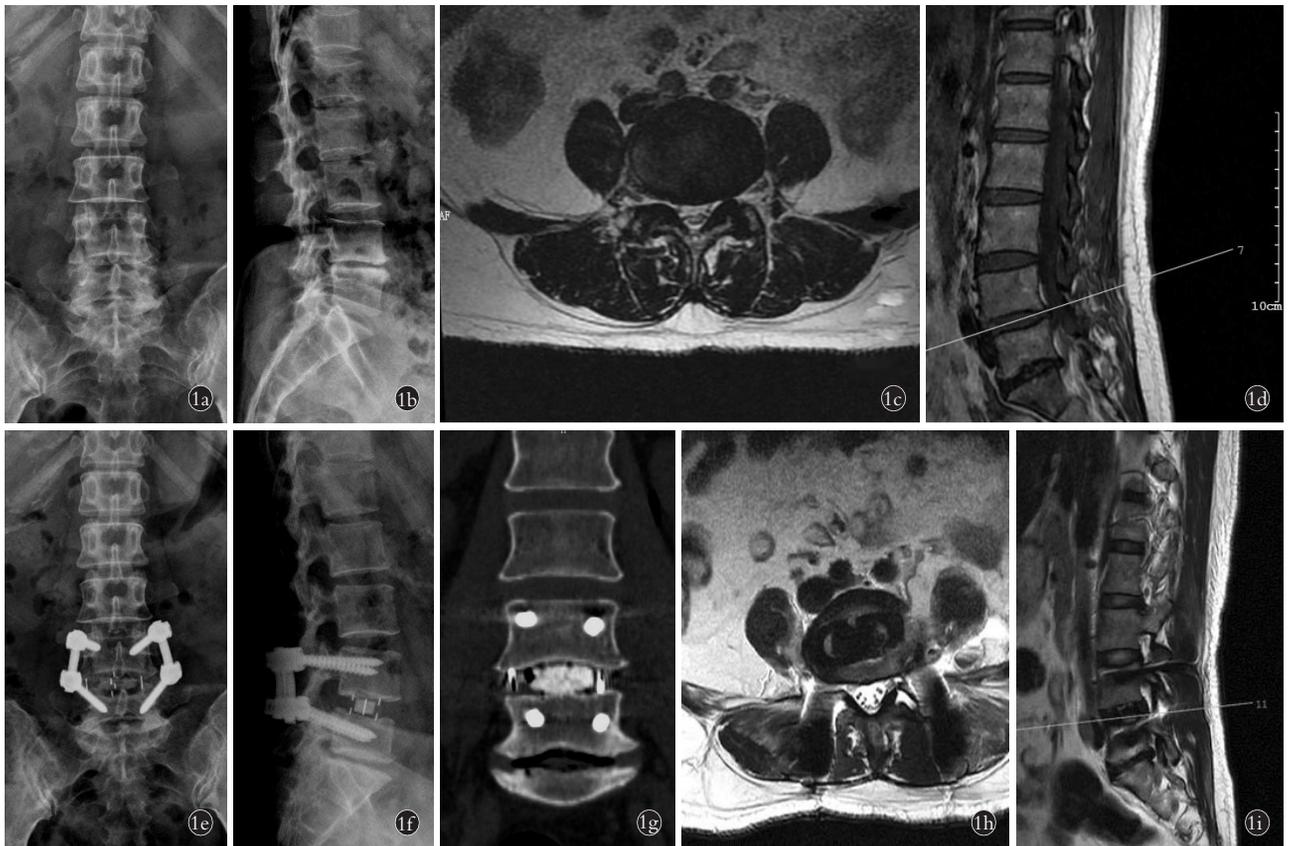


图 1 患者,女,59 岁,L_{4,5} 退行性腰椎管狭窄症,行 OLIF 手术 1a,1b. 术前腰椎正侧位 X 线片示 L_{4,5} 椎间隙高度丢失 1c,1d. 术前 MRI 横断面及定位像示 L_{4,5} 左侧侧隐窝狭窄 1e,1f,1g. 术后第 1 天正侧位 X 线片及 CT 冠状位二维重建显示椎间隙高度恢复 1h,1i. OLIF 术后 1 周复查 MRI 横断面及定位像示肌肉高信号改变不明显

Fig.1 A 59-year-old female patient with L_{4,5} degenerative lumbar spinal stenosis underwent OLIF surgery 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-ray films showed that the height of the L_{4,5} intervertebral space was lost 1c,1d. Preoperative cross-sectional and localization MRI showed stenosis of the left lateral recess at L_{4,5} before operation 1e,1f,1g. AP and lateral X-ray films and CT coronal two-dimensional reconstruction on the first day after operation showed the recovery of intervertebral space height 1h,1i. One week after operation, cross-sectional and localization MRI showed no obvious changes in muscle hyperintensity

表 4 两组退行性椎管狭窄术后 1 周影像学变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.4 Comparison of imaging changes at 1 week after operation between two groups with degenerative lumbar spinal stenosis ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	左侧多裂肌面积/cm ²	左侧多裂肌 Mean 值	左侧最长肌面积/cm ²	左侧最长肌 Mean 值	腰椎椎间隙高度 /mm
OLIF	30	10.35±2.35	28.34±2.72	9.89±1.25	27.72±7.34	12.36±1.24
TLIF	30	15.75±4.36	60.47±5.69	13.24±0.89	58.89±5.32	9.47±1.12
t 值		1.342	3.464	2.136	4.679	-0.547
P 值		0.025	0	0.042	0	0.007

表 5 两组退行性椎管狭窄症患者手术前后腰背痛和下肢痛 VAS 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.5 Comparison of VAS of low back pain and lower extremity pain before and after operation between two groups ($\bar{x} \pm s$) 单位:分

组别	例数	腰背痛 VAS				下肢痛 VAS			
		术后 3 d	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 3 d	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
OLIF 组	30	1.40±1.12	1.13±0.63	0.86±0.35	0.60±0.50	1.20±0.72	1.10±0.46	0.73±0.44	0.45±0.34
TLIF 组	30	3.16±0.91	1.33±0.81	1.13±0.63	0.66±0.61	2.86±1.91	1.23±0.82	1.03±0.53	0.63±0.51
t 值		-4.719	-0.747	-1.414	-0.323	-3.634	-0.702	-1.322	-0.228
P 值		0.000	0.461	0.168	0.749	0.000	0.423	0.165	0.643

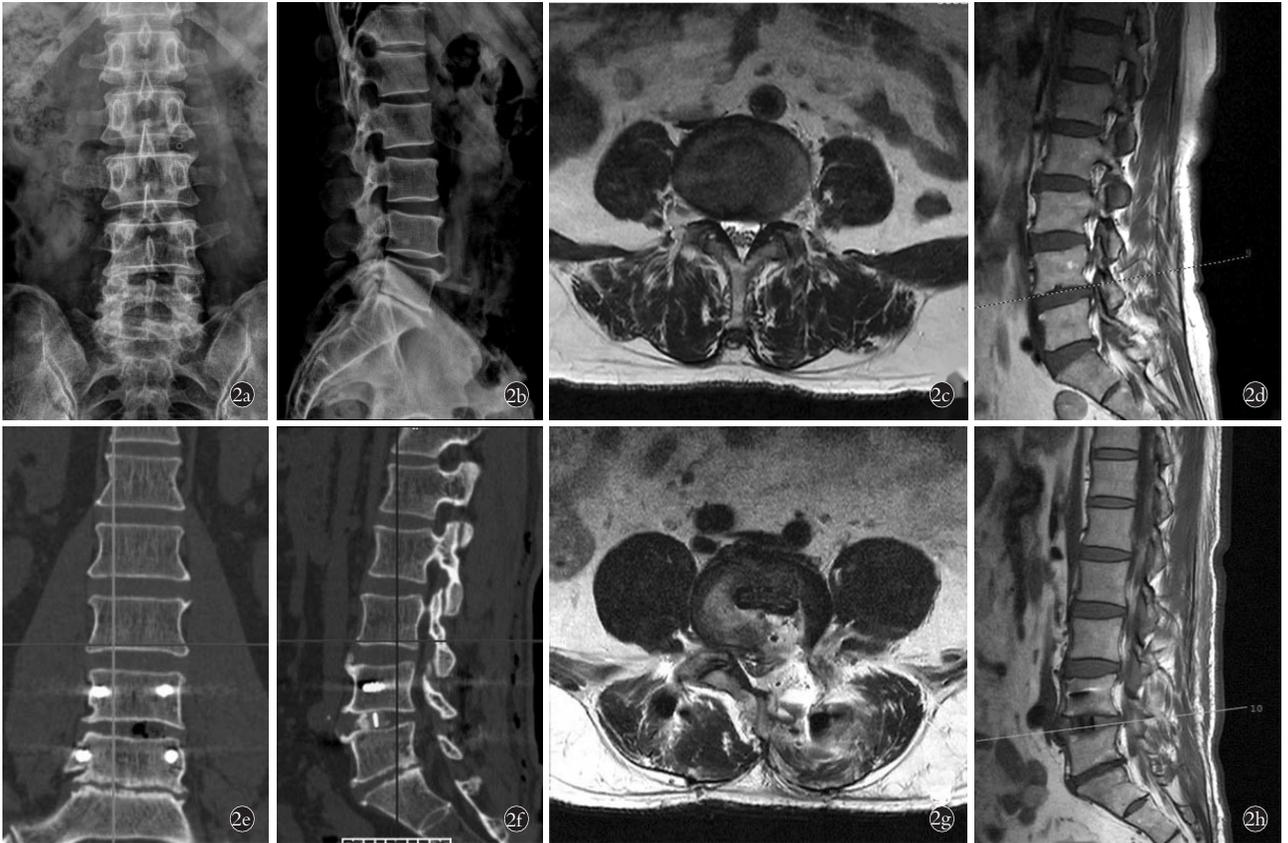


图 2 患者,男,57 岁,L_{4,5} 退行性腰椎管狭窄症,行 TLIF 手术 2a,2b. 术前腰椎正侧位 X 线片示 L_{4,5} 椎间隙高度丢失 2c,2d. 术前 MRI 横断面及定位像示椎管狭窄 2e,2f. 术后第 1 天复查 CT 冠状位及矢状位二维重建显示 L_{4,5} 节段高度恢复 2g,2h. 术后 1 周复查 MRI 横断面及定位像示手术入路及肌肉信号的改变较明显

Fig.2 A 57-year-old male patient with L_{4,5} degenerative lumbar spinal stenosis and were underwent TLIF surgery 2a,2b. Preoperative AP and lateral X-rays showed the height of L_{4,5} intervertebral space was lost 2c,2d. Preoperative cross-sectional and localization MRI showed spinal stenosis 2e,2f. CT coronal and sagittal 2D reconstruction on the first day after TLIF showed that L_{4,5} intervertebral space height was recovered 2g,2h. One week after TLIF surgery, cross-sectional and localization MRI showed the changes of the surgical approach and muscle signals were obvious

-0.072, $P=0.943$)。

2.4 两组术后第 1、5 天 CK 指标变化

OLIF 组术后第 1、5 天 CK 为 137.56~224.34、58.65~123.53 U·L⁻¹, TLIF 组为 323.65~604.43、98.67~209.74 U·L⁻¹。两组术后第 1、5 天 CK 比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$, 见表 6)。

表 6 两组退行性椎管狭窄症患者术后第 1、5 天 CK 比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.6 Comparison of laboratory indexes on the 1st and 5th day after operation between two groups with degenerative lumbar spinal stenosis ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术后第 1 天	术后第 5 天
OLIF 组	30	189.35±20.52	94.65±28.53
TLIF 组	30	456.46±34.52	198.10±91.88
<i>t</i> 值		-4.809	-2.532
<i>P</i> 值		0	0.004

3 讨论

3.1 OLIF 手术优势

本研究中, OLIF 组与 TLIF 组手术相关指标比较, OLIF 组术中及术后出血更少, 与何达等^[7]报道 116 例采用 OLIF 与 TLIF 手术治疗的腰椎退行性侧凸病例研究结果一致。分析 OLIF 组术中失血量少的原因, 可能是 OLIF 通过腹膜后间隙, 钝性分离肌肉, 直接达到椎间盘, 后路打钉固定通过钝性分离多裂肌与最长肌, 直接找到上关节突, 置入椎弓根螺钉, 从而大幅度地减少肌肉的损伤及出血。TLIF 术中出血多的原因: 术中需要去除关节突关节及一侧椎板, 截骨端出现较多渗血, 暴露纤维环时静脉丛损伤也会有大量的出血。而 OLIF 则术中无须去除关节突, 也不触及静脉丛。

3.2 在肌肉保护及影像学方面的优势

在本研究中 OLIF 组在肌肉损伤方面优于 TLIF 组, TLIF 组椎旁肌损伤较大的原因可能在于 TLIF

组在减压侧沿着椎板进行肌肉剥离导致。OLIF 组却经腰大肌前缘直接暴露椎间盘进行操作, OLIF 组后路钉棒固定也是经多裂肌与最长肌间隙进行固定, 减少肌肉的损伤, 与唐冲等^[8]研究的结果一致。本组通过术后第 1、5 天 CK 的变化对肌肉损伤进行评估, 也发现 OLIF 组术后 CK 值低于 TLIF 组, 进一步证实 OLIF 组术后肌肉损伤小于 TLIF 组。并且 OLIF 相比 TLIF 能更好地恢复 DH^[9], 与 OLIF 融合器的高度及宽度有关。OLIF 融合器高度一般在 8~14 mm, 而 TLIF 融合器一般在 8~12 mm, OLIF 融合器更宽, 最宽可达 55 mm, 而 TLIF 融合器紧约 30 mm, 因此在恢复 DH 方面, OLIF 明显优于 TLIF。在 DH 的恢复中, 本研究与庞瑶等^[10]研究相一致。

3.3 手术疗效

本研究中无论 OLIF 手术或 TLIF 组手术, 均能减轻术前的 VAS, 与刘恩等^[11]和张建锋等^[12]研究结果一致, 说明 OLIF 手术与 TLIF 手术在治疗单节段退行性腰椎管狭窄症均能取得良好的疗效。

在腰椎退行性疾病手术中有学者运用不同的手术方案治疗, 并对椎旁肌损伤及腰背疼痛进行比较, 均描述了对椎旁肌的损伤及术后腰背痛的情况, 但都没有对腰背肌具体数值进行测量。比如: FAN 等^[13]比较采用改良的微创入路(modified minimally invasive approaches, MMIA) 与传统手术入路(traditional open approaches, TOPA) 在一级后路腰椎体间融合术(posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 中的椎旁肌损伤方面的差异, 对 91 例患者运用两种术式对椎旁肌损伤进行研究, 结果显示改良的 MMIA 方式可以明显减轻椎旁肌损伤, 降低术后腰背痛的发生。JÄGERSBERG 等^[14]用 TLIF 与前路腰椎椎体间融合术(anterior lumbar interbody fusion, ALIF) 对退行性腰椎疾病治疗进行比较, 将 83 例患者分成两组, ALIF 组 46 例, TLIF 组 37 例, 发现 ALIF 和 TLIF 都显著改善了背部和腿部疼痛($P < 0.01$), 疗效满意的比例分别为 75.8% 和 73.3%, 无明显差异。但 ALIF 术后邻椎病发生率明显低于 TLIF 组。ZHANG 等^[15]对 49 例椎间盘退行性疾病患者行微创经椎间孔腰椎椎间融合术(MMI-TLIF), 与 49 例行开放式 TLIF 手术进行比较, 发现 MMI-TLIF 对腰背肌损伤、住院时间明显少于开放式 TLIF, 并且可以早期康复。FU 等^[16]对 46 例腰椎退行性疾病患者进行微创 TLIF 与开放式 TLIF 术后肌肉损伤脂肪变性的研究, 术后 3 个月、1 年复查腰椎 MRI, 测量横断面脂肪组织, 发现开放性 TLIF 术式椎旁肌肉组织脂肪变性更加明显, 认为与长时间医源性肌肉损伤过程中, 导致椎旁肌肉缺血、失神经支配有关。

3.4 两组手术并发症的分析

OLIF 最常见的并发症为腰交感神经链损伤、股神经损伤、动脉损伤^[17-18]。交感神经链损伤主要表现在左下肢皮温升高, 股神经损伤主要表现在大腿前侧疼痛、肌力下降。并发症出现的原因被认为是术中牵拉腰大肌和血管鞘时用力过重, 造成交感神经链、股神经损伤及动脉损伤, 或者因拉钩使用不当造成腰大肌血肿压迫神经导致。为避免并发症发生, 术前应评估血管走行, 术中牵拉腰大肌动作要轻柔, 术后出现上述并发症应及时对症处理。本研究中 OLIF 组 1 例(3.3%, 1/30) 出现左下肢皮温升高, 考虑与交感链损伤有关。与 SILVESTRE 等^[19]报道 OLIF 术后有 1.7% 术中交感链损伤相符。2 例(6.6%, 2/30) 出现左大腿前方短暂性麻木, 与 DIGIORGIO 等^[20]对 OLIF 治疗的 49 例腰椎退行性疾病中出现左大腿短暂性麻木(6.1%, 3/49) 结果相一致。因此, 为减少或避免 OLIF 手术并发症, 范顺武等^[21]将 OLIF 手术入路进行了改良, 设计了长的直角拉钩, 可全程直视下进行目标间盘的暴露, 紧贴椎间盘适当剥离交感干和腰大肌前缘, 然后在 C 形臂 X 线机的辅助下进行精准的椎间盘靶点入针。这一方面显著降低了暴露的风险, 另一方面又精准找到了椎间盘操作空间, 为后继融合器的合适放置提供先决条件, 确保手术的操作安全。TLIF 手术需经后路偏外, 较难避免对硬膜囊的暴露及神经根的牵拉, 本研究术中 1 例(3.3%, 1/30) 出现踝背伸受限, 2 例(6.6%, 2/30) 术中损伤硬膜囊, 出现脑脊液漏, 术后经过对症治疗, 均痊愈。因此, 对于 TLIF 来说术中需更加仔细操作。

3.5 本研究的局限性

(1) 样本量小, 每组病例 30 例。今后将收集更多的病例, 进行大样本量统计分析。(2) 纳入病例均通过高度筛查, 仅入组左侧入路、术后复查有 MRI 检查结果的病例。(3) 缺少更长期的 MRI 检查腰背肌变化情况。

综上所述, OLIF 与 TLIF 在退行性单节段腰椎管狭窄症治疗上都能取得较满意的效果, 但在术中出血、术后 VAS、术后腰背肌损伤情况、肌酸激酶变化、术后椎间隙对比等方面, OLIF 较 TLIF 有一定优势。

参考文献

- [1] CAIRNS K, DEER T, SAYED D, et al. Cost-effectiveness and safety of interspinous process decompression (superion) [J]. Pain Med, 2019, 20(Suppl 2): S2-S8.
- [2] HARMS J, ROLINGER H. A one-stager procedure in operative treatment of spondylolistheses; dorsal traction-reposition and anterior fusion (author's transl) [J]. Z Orthop Ihre Grenzgeb, 1982, 120(3): 343-347.
- [3] MAYER H M. A new microsurgical technique for minimally inva-

- sive anterior lumbar interbody fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1997,22(6):691-699.
- [4] WOODS K R, BILLYS J B, HYNES R A. Technical description of oblique lateral interbody fusion at L₁-L₅ (OLIF25) and at L₅-S₁ (OLIF51) and evaluation of complication and fusion rates[J]. Spine J, 2017,17(4):545-553.
- [5] 余将明, 马俊, 谢宁, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术间接减压治疗退行性腰椎管狭窄症的早期疗效[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(16):972-979.
- YU J M, MA J, XIE N, et al. Short-term clinical outcome and radiographic assessment of indirectly decompression of oblique lateral interbody fusion for degenerative lumbar spinal stenosis[J]. Chin J Orthop, 2017, 37(16):972-979. Chinese.
- [6] COOK S D, SALKELD S L, STANLEY T, et al. Biomechanical study of pedicle screw fixation in severely osteoporotic bone[J]. Spine J, 2004, 4(4):402-408.
- [7] 何达, 何蔚, 孙宇庆, 等. 斜外侧入路和经椎间孔入路椎间融合术在腰椎退变性侧凸的疗效比较[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(8):515-525.
- HE D, HE W, SUN Y Q, et al. A comparative study of the efficacy and complications of oblique lumbar interbody fusion and transforaminal lumbar interbody fusion in lumbar degenerative scoliosis[J]. Chin J Orthop, 2020, 40(8):515-525. Chinese.
- [8] 唐冲, 刘正, 吴四军, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术治疗腰椎退行性疾病疗效的 Meta 分析[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(21):1320-1332.
- TANG C, LIU Z, WU S J, et al. The clinical value of oblique lateral interbody fusion in lumbar degenerative diseases: a Meta analysis[J]. Chin J Orthop, 2019, 39(21):1320-1332. Chinese.
- [9] 陈意磊, 朱志海, 王玉康, 等. 斜侧方椎间融合术与经椎间孔椎间融合术在腰椎退变性疾病中前凸矫正效果的对比研究[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(25):1990-1995.
- CHEN Y L, ZHU Z H, WANG Y K, et al. Comparative study on the correction effect of oblique lateral interbody fusion and transforaminal interbody fusion in lumbar degenerative diseases[J]. Natl Med J China, 2018, 98(25):1990-1995. Chinese.
- [10] 庞瑶, 范云鹏, 李茂强, 等. 斜外侧入路与后入路椎体融合术治疗腰椎退行性疾病临床疗效的 Meta 分析[J]. 中华解剖与临床杂志, 2020, 25(3):308-314.
- PANG Y, FAN Y P, LI M Q, et al. Clinical efficacy of oblique lateral interbody fusion and posterior lumbar interbody fusion for lumbar degenerative diseases: a Meta-analysis[J]. Chin J Anat Clin, 2020, 25(3):308-314. Chinese.
- [11] 刘恩, 栗凯华, 吕飞, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术对退行性腰椎椎管狭窄症患者炎症因子的影响[J]. 国际外科学杂志, 2020, (3):181-187.
- LIU E, LI K H, LYU F, et al. Effect of oblique lateral lumbar intervertebral fusion on inflammatory factors in patients with degenerative spinal canal stenosis[J]. Int J Surg, 2020, (3):181-187. Chinese.
- [12] 张建锋, 范顺武, 方向前, 等. 斜外侧椎间融合术在单节段腰椎间盘退行性疾病中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(2):80-88.
- ZHANG J F, FAN S W, FANG X Q, et al. Clinical value of one-level oblique lateral interbody fusion in the treatment of degenerative lumbar disc diseases[J]. Chin J Orthop, 2017, 37(2):80-88. Chinese.
- [13] FAN S W, HU Z J, FANG X Q, et al. Comparison of paraspinal muscle injury in one-level lumbar posterior inter-body fusion: modified minimally invasive and traditional open approaches[J]. Orthop Surg, 2010, 2(3):194-200.
- [14] JÄGERSBERG M, SCHNEIDER K, SCHALLER C, et al. ALIF versus TLIF for post-discectomy syndrome[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2014, 75(5):329-335.
- [15] ZHANG W Z, LI X, SHANG X F, et al. Modified minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion using a trans-multifidus approach: a safe and effective alternative to open-TLIF[J]. J Orthop Surg Res, 2015, 10(1):1-6.
- [16] FU C J, CHEN W C, LU M L, et al. Comparison of paraspinal muscle degeneration and decompression effect between conventional open and minimal invasive approaches for posterior lumbar spine surgery[J]. Sci Rep, 2020, 10(1):14635.
- [17] 王洪立, 张宇轩, 马晓生, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术中交感神经损伤风险的解剖学评估[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(16):1014-1020.
- WANG H L, ZHANG Y X, MA X S, et al. Anatomical assessment of the risk of sympathetic nerve injury in oblique lateral lumbar interbody fusion[J]. Chin J Orthop, 2017, 37(16):1014-1020. Chinese.
- [18] 王燕燕, 刘军辉, 范顺武, 等. 腰椎斜外侧融合联合后路椎弓根螺钉内固定术中神经电生理监护模式的探讨及应用[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(24):1568-1573.
- WANG Y Y, LIU J H, FAN S W, et al. The study and application of intraoperative neurophysiological monitoring in oblique lateral interbody fusion combined with posterior transpedicle internal fixation[J]. Chin J Orthop, 2016, 36(24):1568-1573. Chinese.
- [19] SILVESTRE C, MAC-THIONG J M, HILMI R, et al. Complications and morbidities of mini-open anterior retroperitoneal lumbar interbody fusion: oblique lumbar interbody fusion in 179 patients[J]. Asian Spine J, 2012, 6(2):89.
- [20] DIGIORGIO A M, EDWARDS C S, VIRK M S, et al. Stereotactic navigation for the prepsoas oblique lateral lumbar interbody fusion: technical note and case series[J]. Neurosurg Focus, 2017, 43(2):E14.
- [21] 范顺武, 胡志军. 如何严格把握适应证, 发挥最大技术优势: 斜外侧腰椎椎间融合术临床应用的思考与体会[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(16):961-964.
- FAN S W, HU Z J. How to strictly grasp the indications and give full play to the greatest technical advantages-thinking and experience of clinical application of oblique lateral lumbar interbody fusion[J]. Chin J Orthop, 2017, 37(16):961-964. Chinese.

(收稿日期:2022-06-20 本文编辑:王宏)