

· 临床研究 ·

Quadrant 通道下的 MIS-TLIF 治疗 I、II 度退行性腰椎滑脱的疗效研究

文杰¹, 杨阳¹, 张辉², 刘林², 刘亚龙³, 刘琰⁴, 王栋¹, 王增平²

(1. 甘肃中医药大学, 甘肃 兰州 730000; 2. 甘肃省人民医院, 甘肃 兰州 730000; 3. 陇西县第一人民医院, 甘肃陇西 748100; 4. 兰州大学第二医院, 甘肃 兰州 730030)

【摘要】 目的: 探讨 Quadrant 通道系统下微创 TLIF (MIS-TLIF) 在治疗 I、II 度退变性腰椎滑脱症中的优势。方法: 对 2014 年 3 月至 2017 年 3 月手术治疗的 100 例 I、II 度退变性腰椎滑脱症患者的临床资料进行回顾性分析, 其中采用 MIS-TLIF 手术治疗 50 例 (观察组), 男 19 例, 女 31 例; 年龄 44~73 (49.83±15.46) 岁; 病程 6 个月~7 年, 平均 (22.18±4.74) 个月; L₄ 滑脱 30 例, L₅ 滑脱 20 例, 滑脱椎体椎弓根均完整; Meyerding 分级 I 度滑脱 29 例, II 度滑脱 21 例。采用开放性经椎间孔腰椎椎体间融术 (Open-TLIF) 治疗 50 例 (对照组), 男 23 例, 女 27 例; 年龄 40~77 (50.67±14.36) 岁; 病程 6 个月~10 年, 平均 (20.56±5.37) 个月; L₄ 滑脱 33 例, L₅ 滑脱 17 例, 滑脱椎体椎弓根均完整; Meyerding 分级 I 度滑脱 34 例, II 度滑脱 16 例。观察两组患者的手术时间、切口长度、术中出血量、术后引流量、术前及术后第 1 天血清肌酸激酶 (CK-MM) 水平; 比较两组术前及术后的 VAS 评分 (视觉模拟评分法)、JOA 评分 (腰椎评分标准)、ODI 评分 (Oswestry 功能障碍指数); 根据影像学资料比较两组术前及术后第 12 个月 (末次随访) 的滑脱率、椎间隙高度及滑脱角; 根据术后第 6、12 个月随访时的腰椎 X 线片和 CT 评价椎间融合情况; 根据术后 12 个月腰椎功能 Mac-Nab 标准评定疗效。结果: 所有患者获得随访, 时间为 12 个月。观察组手术时间 (118.48±21.97) min, 手术切口长度 (3.74±0.74) cm, 术中出血量 (148.78±32.32) ml, 术后引流量 (84.85±16.37) ml, CK-MM 水平术前 (72.31±9.79) μ/L、术后第 1 天 (415.12±25.89) μ/L; 对照组手术时间 (115.40±11.94) min, 手术切口长度 (8.46±0.69) cm, 术中出血量 (219.27±48.33) ml, 术后引流量 (157.69±31.61) ml, CK-MM 水平术前 (75.48±10.73) μ/L、术后第 1 天 (506.69±37.86) μ/L; 观察组术中出血量、术后引流量、手术切口长度、术后第 1 天 CK-MM 水平均小于对照组 ($P<0.05$), 但手术时间及术前 CK-MM 水平两组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。术前 ODI、VAS、JOA 评分两组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 术后两组 ODI、VAS、JOA 评分均较术前明显改善 ($P<0.05$), 并且术后观察组均优于对照组 ($P<0.05$); 末次随访时同一组内滑脱率、滑脱角、椎间隙高度均较术前明显改善 ($P<0.05$), 但两组间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 术后第 6、12 个月椎间融合情况两组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 根据腰椎功能 MacNab 评定标准, 观察组优 40 例, 良 7 例, 可 3 例; 对照组优 35 例, 良 10 例, 可 5 例。观察组 50 例患者中 1 例发生切口渗出、延迟愈合; 对照组 50 例患者中 1 例出现 L₅ 椎体右侧局部肌肉坏死、渗出, 不同时间的 3 次分泌物细菌培养均提示阴性, 再次手术彻底清创后取出右侧内固定装置, 最后获得延迟愈合。结论: Quadrant 通道下的 MIS-TLIF 在手术治疗 I、II 度退变性腰椎滑脱症中创伤小、出血少、功能恢复快和效果好。

【关键词】 Quadrant 通道; 微创; 经椎间孔腰椎椎体间融合; 退行性腰椎滑脱

中图分类号: R681.5

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.03.002

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Treatment of grade I and II degree degenerative lumbar spondylolisthesis with minimally invasive surgery - transforaminal lumbar interbody fusion under Quadrant channel WEN Jie, YANG Yang, ZHANG Hui, LIU Lin*, LIU Ya-long, LIU Yan, WANG Dong, and WANG Zeng-ping. *People's Hospital of Gansu Province, Lanzhou 730000, Gansu, China

ABSTRACT Objective: To investigate the advantages of minimally invasive surgery-transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF) under Quadrant channel in the treatment of grade I and II degree degenerative lumbar spondylolisthesis. **Methods:** The clinical data of 100 patients with grade I and II degree degenerative lumbar spondylolisthesis treated from March 2014 to March 2017 were retrospectively analyzed. Among them, 50 patients were treated with MIS-TLIF, including 19 males and 31 females, aged from 44 to 73 years old with an average of (49.83 ± 15.46) years old; course of disease from 6 months to 7 years with the mean of (22.18 ± 4.74) months; L₄ slippage was in 30 cases and L₅ slippage was in 20 cases, the slippage vertebral pedicles were intact; according to Meyerding classification, 29 cases of I degree slip and 21 cases of II degree slip. Other 50

通讯作者: 刘林 E-mail: 1104856178@qq.com

Corresponding author: LIU Lin E-mail: 1104856178@qq.com

patients were treated with open-transforaminal lumbar interbody fusion (OPEN-TLIF), including 23 males and 27 females, aged from 40 to 77 years old with an average of (50.67 ± 14.36) years old; course of disease from 6 months to 10 years with the mean of (20.56 ± 5.37) months; L_4 slippage was in 33 cases and L_5 slippage was in 17 cases, the slippage vertebral pedicles were intact; according to Meyerding classification, 34 cases of I degree slip and 16 cases of II degree slip. The operation time, length of surgical incision, intraoperative blood loss, postoperative drainage, and serum creatine kinase (CK-MM) levels before surgery and 1 day after surgery were observed. Visual analogue scale (VAS), Japanese Orthopedic Association Score (JOA), and Oswestry dysfunction index (ODI) were compared between the two groups before and after surgery. According to the imaging data, the slip rate, intervertebral space height and slip angle of the two groups before and 12 months (last follow-up) were compared. Intervertebral fusion was evaluated according to lumbar X-ray and CT at 6 and 12 months postoperatively. The clinical effect was evaluated according to the MacNab criteria at 12 months after surgery. **Results:** All the patients were followed up for 12 months. In MIS-TLIF group, operation time, length of surgical incision, intraoperative blood loss, postoperative drainage were (118.48 ± 21.97) min, (3.74 ± 0.74) cm, (148.78 ± 32.32) ml, (84.85 ± 16.37) ml, respectively, CK-MM level was (72.31 ± 9.79) μ /L before surgery and (415.12 ± 25.89) μ /L at the first day after surgery. In OPEN-TLIF group, operation time, length of surgical incision, intraoperative blood loss, postoperative drainage were (115.40 ± 11.94) min, (8.46 ± 0.69) cm, (219.27 ± 48.33) ml, (157.69 ± 31.61) ml, respectively, CK-MM level was (75.48 ± 10.73) μ /L before surgery and (506.69 ± 37.86) μ /L at the first day after surgery. The intraoperative blood loss, postoperative drainage volume, length of surgical incision, and CK-MM level on the first postoperative day were lower in MIS-TLIF group than in OPEN-TLIF group ($P < 0.05$), but the operation time and preoperative CK-MM levels were compared between two groups, the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). There were no significant differences in ODI, VAS, and JOA scores before surgery ($P > 0.05$). The ODI, VAS, and JOA scores were significantly improved after surgery ($P < 0.05$), and the scores of MIS-TLIF group were better than those of OPEN-TLIF group ($P < 0.05$). At the last follow-up, the slip rate, slip angle and intervertebral space height were significantly improved in the same group ($P < 0.05$), but there was no significant difference between two groups ($P > 0.05$). There was no significant difference in intervertebral fusion between groups at 6 and 12 months after operation ($P > 0.05$). According to the MacNab standard, 40 cases got excellent results, 7 good, 3 fair in MIS-TLIF group, and 35 cases got excellent results, 10 good, 5 fair in OPEN-TLIF group. One patient had incision exudation and delayed healing in MIS-TLIF group. And in OPEN-TLIF group, 1 patient had local muscle necrosis on the right side of L_5 and the bacterial culture of the secretions was negative in the different three times and the right internal fixation device was taken out after the second operation completely debridement, and finally obtained delayed healing. **Conclusion:** The MIS-TLIF under Quadrant channel has advantage of minimally invasive trauma, less bleeding, faster function recovery and better effect in surgical treatment of grade I and II degree degenerative lumbar spondylolisthesis.

KEYWORDS Quadrant channel; Minimally invasive; Transforaminal lumbar interbody fusion; Degenerative lumbar spondylolisthesis

随着我国人口老龄化程度的加剧, 腰椎滑脱的发病率逐年上升, 退变性腰椎滑脱是成年人腰椎滑脱中最常见的类型, 常发生于 50 岁以上的女性人群中。退变性腰椎滑脱是由于小关节呈矢状位和椎间盘退变, 随后椎体前移导致关节突出现继发性改变, 常伴有椎管狭窄, 典型主诉为下腰痛、下肢疼痛及间歇性跛行以及下肢无力, 上述症状在活动中时有加重。当保守治疗无效时, 腰椎融合术是手术治疗腰椎滑脱的重要手段, 既往研究证实: 对于退变性腰椎滑脱症行减压、复位、融合手术是安全有效的方法^[1]。自 Harms 等在 1982 年首次提出开放性经椎间孔腰椎椎体间融合 (open-transforaminal lumbar interbody fusion, OPEN-TLIF) 以来, 该技术式在临床应用中已得到充分的肯定^[2]。但该技术式由于创伤大、肌肉软组织损伤重、术中出血多, 导致术后慢性腰背部疼痛等症状不得不引起重视。2002 年 Foley 等首次提出微创经椎间孔椎体融合 (minimally invasive surgery-trans-

foraminal lumbar interbody fusion, MIS-TLIF), 该技术式采用旁正中切口入路在可扩张通道下完成手术操作, 很大程度上减少肌肉神经损伤带来的术后医源性腰背部疼痛^[3]。随着脊柱微创技术的应用与发展, Quadrant 通道系统下的 MIS-TLIF 术已成熟的运用于轻度退变性腰椎滑脱的治疗且达到了良好的临床效果^[4]。本研究回顾性分析 2014 年 3 月至 2017 年 3 月期间采用 MIS-TLIF 与 OPEN-TLIF 治疗 I、II 度退变性腰椎滑脱症的临床疗效与影像资料, 旨在评价 MIS-TLIF 的优势, 为临床治疗提供一定的指导。

1 资料与方法

1.1 纳入标准

(1) 仅为退变引起 I、II 度单节段前滑脱。(2) 符合退变性腰椎滑脱的诊断标准, 经保守治疗 6 个月以上腰腿痛症状仍不缓解或加重。(3) 患者的症状、体征与影像学相符。(4) 既往无腰部外伤、腰部手术、腰椎骨折、肿瘤及感染病灶。

1.2 排除标准

(1)不符合以上纳入标准。(2)相邻节段腰椎间盘退变明显。(3)妊娠妇女及哺乳期妇女。(4)合并其他重要器官功能障碍而不能耐受手术。

1.3 一般资料

选取 2014 年 3 月至 2017 年 3 月期间手术治疗 100 例 I、II 度退变性腰椎滑脱症患者的临床资料进行回顾性分析,其中采用 MIS-TLIF 手术的 50 例患者作为观察组,采用 OPEN-TLIF 手术的 50 例患者作为对照组。观察组:男 19 例,女 31 例;年龄 44~73(49.83±15.46)岁;病程 6 个月~7 年,平均(22.18±4.74)个月;L₄ 滑脱 30 例,L₅ 滑脱 20 例,滑脱椎体椎弓根均完整;Meyerding 分级 I 度滑脱 29 例,II 度滑脱 21 例。对照组:男 23 例,女 27 例;年龄 40~77(50.67±14.36)岁;病程 6 个月~10 年,平均(20.56±5.37)个月;L₄ 滑脱 33 例,L₅ 滑脱 17 例,滑脱椎体椎弓根均完整;Meyerding 分级 I 度滑脱 34 例,II 度滑脱 16 例。两组患者术前一般资料比较差异无统计学意义(P>0.05),见表 1。所有患者自愿签署知情同意书,并通过了我院伦理委员会的审查。

1.4 治疗方法

1.4.1 手术方法 两组患者均在气管插管全身麻醉后,俯卧位于体位垫上,适当悬空腹部,屈曲双侧髋、膝关节。OPEN-TLIF 组:(1)利用 C 形臂 X 线透视机精确定位滑脱椎体。(2)取后正中皮肤切口,逐步切开皮肤及皮下软组织、剥离椎旁肌直至显露滑脱椎体的椎板及两侧的关节突关节。(3)用椎弓根“人字嵴”定位法置入椎弓根螺钉同时在透视下调整到最佳方向。(4)咬除症状侧部分椎板及上下关节突,留作植骨材料,对神经根充分减压。(5)逐步去除椎间盘及上下椎体软骨终板,根据上下椎体的椎弓根螺钉钉尾的高度差提拉复位。(6)适度撑开后将大小合适并带有填塞自体骨粒的椎间融合器置入椎间隙^[4],适当加压锁定,透视下进一步确认融合器及钉棒位置满意,冲洗切口、双侧各放置引流后逐层缝合^[5]。MIS-TLIF 组:(1)在 C 形臂 X 线透视下定位滑脱椎体和下位椎体左右椎弓根体表投影点,在减压

侧的上下椎弓根标记点的连线作微创手术切口,同样的方法做对侧手术切口。(2)逐步分离皮下组织、肌间隙,明确关节突后将 Quadrant 微创系统 1 级扩张管放置于上位椎板外缘,逐级扩张并显露术野,固定自由臂。(3)以“人字嵴”法定位,在上下椎体的椎弓根置入椎弓根螺钉。(4)减压方式和椎间隙处理同 OPEN-TLIF 组,用同样方法在对侧处理椎间隙。(5)将术中咬除的骨块修剪为碎骨粒,填充于融合器,多余的骨粒填入椎间隙前缘并加压夯实,将融合器斜向植入椎间隙中央^[6];利用上下椎弓根螺钉钉尾的高度差提拉复位锁定。适度压缩,以恢复生理前凸并防止融合器移位。取出操作装置、冲洗切口、双侧各放置引流后逐层缝合。见图 1。

1.4.2 手术前后的处置 两组患者术前用药及准备均一致;术中均常规使用注射用五水头孢唑林钠 1 次(2 g);两组患者麻醉清醒后即开始活动双下肢、足踝;术后均使用脱水剂、激素、神经营养药物,地塞米松 10 mg/d 静脉滴注,连用 3 d;引流量少于 50 ml 时在 24~48 h 拔出引流管;术后次日两组患者在无佩戴支具的情况下开始腰背肌功能锻炼,一般情况下术后 3~4 d 出院,进行独立活动,3 个月内禁忌剧烈活动及负重;术后 6、12 个月随访并复查腰椎正侧位片,必要时复查 MRI 或 CT。

1.5 观察项目与方法

1.5.1 一般情况观察 记录两组患者的手术时间、切口长度、术中出血量、术后引流量和并发症情况。

1.5.2 实验室及影像学观察 记录两组术前、术后第 1 天的血清肌酸激酶(CK-MM)含量;根据影像学资料比较两组术前及术后 12 个月(末次随访)的滑脱率、椎间隙高度及滑脱角;两组术后 6、12 个月复查 X 线片,采用 Brantigan-Steffee 影像融合评定标准进行椎间融合的评估^[7],将椎间的影像学表现分为 5 级:A 级,明显的假关节形成、椎间高度丢失、结构塌陷、移植骨吸收、椎融合器移位;B 级,可疑有假关节形成,融合区可见明显的透光区或透光带(移植骨周围 2 mm);C 级,不确切的骨不连,可见少量的透光区或透光带,且至少有一半的植骨区域在椎体

表 1 两组退行性腰椎滑脱症患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative data of patients with degenerative lumbar spondylolisthesis between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄(x±s,岁)	病程(x±s,月)	滑脱部位(例)		Meyerding 分级(例)		ODI 评分(x±s,分)
		男	女			L ₄	L ₅	I 度	II 度	
MIS-TLIF 组	50	19	31	49.83±15.46	22.18±4.74	30	20	29	21	42.22±2.28
OPEN-TLIF 组	50	23	27	50.67±14.36	20.56±5.37	33	17	34	16	41.48±2.48
检验值		$\chi^2=0.657$		$t=-0.281$	$t=1.599$	$\chi^2=0.386$		$\chi^2=1.073$		$t=1.553$
P 值		0.418		0.779	0.113	0.534		0.300		0.124

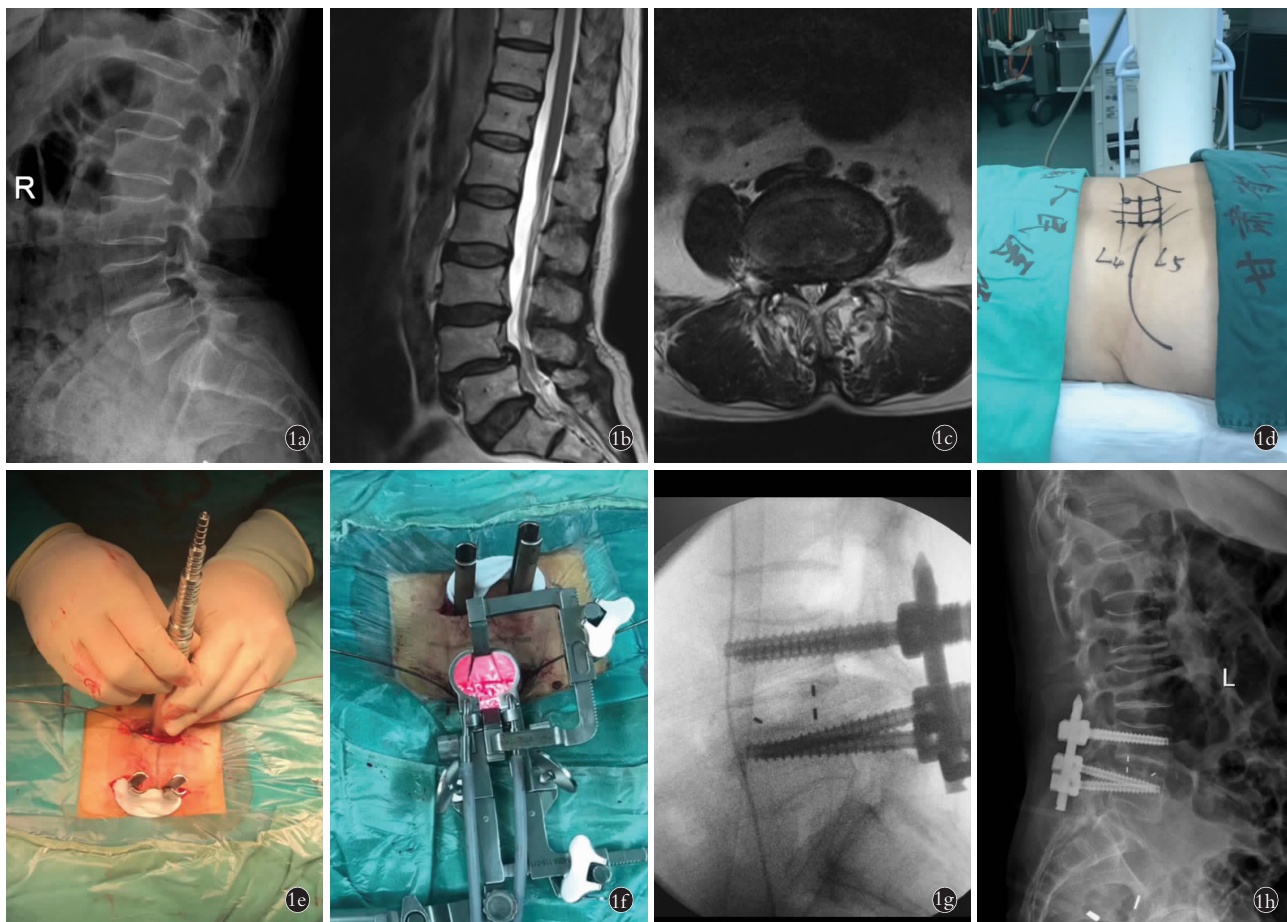


图 1 患者,女,60 岁,主因“腰背部疼痛 4 年,加重 2 d”入院,术前诊断为腰椎滑脱症 **1a**. 术前 X 线侧位片示腰椎退行性改变, L_{4,5} 滑脱, 椎间隙变窄 **1b,1c**. 术前 MRI 示 L_{4,5} 滑脱, 椎管狭窄 **1d**. 切皮前 C 形臂 X 线透视精确定位滑脱椎体 **1e**. 术中放置扩张管 **1f**. 术中通道系统下减压 **1g**. 术后侧位 X 线片示融合器、内固定良好 **1h**. 术后 6 个月侧位 X 线片示椎间融合良好

Fig.1 A 60-year-old female patient was admitted with the chief complaint of "low back pain for 4 years, aggravated 2 days" and the preoperative diagnosis was lumbar spondylolisthesis **1a**. Preoperative lateral X-ray showed lumbar degenerative changes and L_{4,5} slippage with intervertebral space narrowing **1b,1c**. Preoperative MRI showed L_{4,5} slippage and spinal stenosis **1d**. Precise positioning of the vertebral body under the fluoroscopy machine before skin incision **1e**. The extension tube was put during operation **1f**. Neurological decompression with the aid of a channel system during surgery **1g**. Postoperative lateral X-ray showed the good position of cage and screw **1h**. Lateral X-ray showed intervertebral fusion was good at 6 months after operation

与移植骨之间无透光带;D 级,可疑骨融合,整个融合区域骨桥形成并且密度与术后相似,移植骨与椎体之间无透光带;E 级,坚强融合,融合区域融合骨的密度更成熟致密,移植骨与椎体之间有一提示融合的硬化带,但移植骨与椎体间无界面;其中 A、B、C 级为不融合,D、E 级判定为成功融合。

1.5.3 临床症状观察 比较两组患者术前及术后各时相(术后 3 d 及 1、3、6、12 个月)的腰痛视觉模拟评分(VAS)^[8];比较术前及术后的腰椎日本骨科协会(JOA)^[9]评分、Oswestry 功能障碍指数评分(ODI)^[10]。其中 VAS 评分越高(满分 10 分)说明疼痛越严重;JOA 评分越高(满分 29 分)则说明神经功能越好;ODI 评分越高(满分 50 分)则说明生活质量越差^[11]。根据术后 12 个月腰椎功能 MacNab 标准评

定临床疗效^[12]。

1.6 统计学处理

应用 SPSS 18.0 软件对所有数据进行统计分析,定量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组患者年龄、病程、手术时间、切口长度、术中出血量、术后引流量比较采用两独立样本 *t* 检验,同组患者手术前后 CK-MM 水平、滑脱率、椎间隙高度、滑脱角、JOA 及 ODI 评分比较采用配对样本 *t* 检验,两组 VAS 评分各时相比较采用重复测量方差分析及多变量方差分析;计数资料如性别、Meyerding 分级、滑脱部位、融合情况用例数表示,组间比较采用 χ^2 检验。检验水平 α 取值为 0.05,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。所有输出的检验值为 0.0000……时,在文中用 0.001 表示。

2 结果

2.1 一般情况

两组手术时间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组术中出血量、术后引流量及切口长度均小于对照组 ($P<0.05$), 见表 2。观察组 50 例患者中术后 1 例发生切口渗出、延迟愈合; 对照组 50 例患者中 1 例出现 L₅ 椎体右侧局部肌肉坏死、渗出, 不同时间段的 3 次切口分泌物细菌培养均提示阴性, 再次手术彻底清创后取出右侧内固定装置, 最后获得延迟愈合。

2.2 实验室及影像学观察

(1) 两组患者的术前 CK-MM 水平比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 术后两组 CK-MM 水平均明显升高, 且对照组高于观察组 ($P<0.05$), 见表 3。(2) 术前滑脱率、滑脱角、椎间隙高度两组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 末次随访时滑脱率、滑脱角、椎间隙高度均较术前明显改善 ($P<0.05$), 但末次随访时滑脱率、滑脱角、椎间隙高度两组比较差异无

统计学意义 ($P>0.05$), 见表 3-4。(3) 术后 6、12 个月两组患者椎间融合情况比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 5。

2.3 临床症状改善

(1) 末次随访时对照组的 ODI 评分为 9.68 ± 2.15 高于观察组的 5.44 ± 1.43 ($P<0.001$), 与术前相比均明显降低 ($P<0.001$), 见表 6。(2) 两组术前 VAS 评分比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 术后各时相 Pillai 的跟踪 $P<0.05$, 说明各时相上 VAS 评分比较差异有统计学意义; 时间*组别 Pillai 的跟踪 $P<0.05$, 说明时间与组别有交互作用, 时间因素作用在观察组和对照组中是不同的; 主体间效应 $P<0.05$, 说明两组之间 VAS 评分差异有统计学意义, 根据统计量判定术后各时相观察组 VAS 评分比对照组低 ($P<0.05$), 见表 7。(3) 末次随访时对照组的 JOA 评分 24.31 ± 1.10 低于于观察组的 25.66 ± 0.93 ($P<0.001$), 与术前相比明显降低 ($P<0.001$), 见表 8。(4) 末次随访时根据腰椎功能 MacNab 评定标准, 观察组优 40 例, 良 7 例, 可

表 2 两组退变性腰椎滑脱症患者一般情况的比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of general data of patients with degenerative lumbar spondylolisthesis between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间 (min)	切口长度 (ml)	术中出血量 (ml)	术后引流量 (ml)
MIS-TLIF 组	50	118.48±21.97	3.74±0.74	148.78±32.32	84.85±16.37
OPEN-TLIF 组	50	115.40±11.94	8.46±0.69	219.27±48.33	157.69±31.61
t 值		0.870	-32.962	-8.574	-14.467
P 值		0.386	0.001	0.001	0.001

表 3 两组退变性腰椎滑脱症患者术前及末次随访时的 CK-MM 及椎间隙高度比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of the intervertebral space height and CK-MM of patients with degenerative lumbar spondylolisthesis between two groups before and after operation ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	CK-MM (μ/L)			椎间隙高度 (mm)		
		术前	术后第 1 天	差值	术前	末次随访	差值
MIS-TLIF 组	50	72.31±9.79	415.12±25.89	342.81±26.68	4.49±0.78	10.32±1.28	5.83±1.50
OPEN-TLIF 组	50	75.48±10.73	506.69±37.86	431.21±38.31	4.43±0.92	10.03±1.18	5.59±1.55
t 值		-1.542	-14.117	-13.389	0.353	1.178	0.769
P 值		0.126	0.001	0.001	0.725	0.242	0.444

表 4 两组退变性腰椎滑脱症患者术前和末次随访时的滑脱角及滑脱率比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.4 Comparison of the slip angle and the slip rate of patients with degenerative lumbar spondylolisthesis between two groups in preoperation and the latest follow-up ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	滑脱角 ($^{\circ}$)			滑脱率 (%)		
		术前	末次随访	差值	术前	末次随访	差值
MIS-TLIF 组	50	6.04±1.28	1.33±0.22	4.71±1.26	28.54±4.11	6.97±1.05	21.56±0.42
OPEN-TLIF 组	50	5.68±1.17	1.39±0.24	4.29±1.23	29.35±6.16	6.80±1.38	22.55±6.30
t 值		-1.542	-1.303	1.702	0.353	0.693	-0.922
P 值		0.126	0.196	0.092	0.725	0.490	0.359

表 5 两组退变性腰椎滑脱症患者术后 6 个月及 12 个月骨融合情况比较(例)

Tab.5 Comparison of bone fusion information 6 and 12 months after operation between two group patients with degenerative lumbar spondylolisthesis(case)

组别	例数	术后 6 个月		术后 12 个月	
		骨融合	未融合	骨融合	未融合
MIS-TLIF 组	50	32	18	49	1
OPEN-TLIF 组	50	34	16	48	2
χ^2 值		0.178		0.344	
<i>P</i> 值		0.673		0.558	

3 例;对照组优 35 例,良 10 例,可 5 例。

3 讨论

3.1 Quadrant 通道辅助下 MIS-TLIF 的优势

3.1.1 保留后柱的完整性 MIS-TLIF 技术经椎间孔入路实现椎间盘切除和椎体间融合器的置入,保留了椎体后方韧带的完整性,这些完整的韧带产生的张力作用压紧椎体间融合器,有效防止了椎体间融合器向后方移位;另外椎间植骨融合联合椎弓根螺钉内固定,能够重建椎体的前柱、中柱的支撑作用,减少了内固定断裂的发生率,恢复了腰椎生理性

表 6 两组退变性腰椎滑脱症患者术前及末次随访 ODI 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.6 Comparison of the ODI scores of patients with degenerative lumbar spondylolisthesis between two groups in preoperation and the latest follow-up($\bar{x}\pm s$, score)

项目	MIS-TLIF 组(例数=50)		OPEN-TLIF 组(例数=50)	
	术前	末次随访	术前	末次随访
疼痛程度	4.1±0.1	0.5±0.1	4.6±0.2	1.0±0.2
日常活动自理能力	4.5±0.7	0.3±0.1	2.5±0.5	0.6±0.1
提物	3.7±0.1	0.7±0.2	3.8±0.5	1.5±0.5
行走	6.1±0.2	0.6±0.2	6.5±0.2	1.2±0.4
坐	3.5±0.2	0.7±0.1	2.5±0.1	1.0±0.2
站立	4.6±0.2	0.4±0.1	4.2±0.2	1.2±0.3
睡眠	4.7±0.2	0.5±0.1	2.5±0.3	0.6±0.1
性生活	4.5±0.1	0.9±0.2	5.5±0.1	1.2±0.1
社会活动	3.6±0.2	0.4±0.1	3.3±0.1	0.7±0.1
旅游	2.8±0.1	0.5±0.2	5.3±0.2	0.6±0.1
总分	42.22±2.18	5.44±1.43*	41.48±2.48	9.68±2.15**

注:与术前比较,**t*=99.754,*P*<0.001;***t*=68.509,*P*<0.001。*与**比较,*t*=-11.611,*P*<0.001

Note:Compared with preoperative data,**t*=99.754,*P*<0.001;***t*=68.509,*P*<0.001。*vs**,*t*=-11.611,*P*<0.001

表 7 两组退变性腰椎滑脱症患者术前及术后各时相 VAS 评分的比较

Tab.7 Comparison of the VAS scores of patients with degenerative lumbar spondylolisthesis between two groups in preoperation and the different times after operation

组别	例数	术前	术后 3 d	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
MIS-TLIF 组	50	6.39±1.01	3.24±0.80	2.98±0.53	2.82±0.34	1.43±0.23	0.80±0.14
OPEN-TLIF 组	50	6.68±0.87	4.29±0.53	3.90±0.29	3.20±0.31	2.32±0.26	1.62±0.24
<i>F</i> 值		2.361	59.723	115.079	33.214	330.005	429.519
<i>P</i> 值		0.128	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

注:重复测量方差分析时间 Pillai 的跟踪,*P*<0.05;时间*组别 Pillai 的跟踪,*P*<0.05;主体间效应,*P*<0.05

Note:Repeated measurement analysis of variance time Pillai tracking,*P*<0.05;time* group Pillai tracking,*P*<0.05;intersubjective effect,*P*<0.05

表 8 两组退变性腰椎滑脱症患者术前及末次随访 JOA 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.8 Comparison of the JOA scores of patients with degenerative lumbar spondylolisthesis between two groups in preoperation and the latest follow-up($\bar{x}\pm s$, score)

项目	MIS-TLIF 组(例数=50)		OPEN-TLIF 组(例数=50)	
	术前	末次随访	术前	末次随访
主观症状(9分)	3.64±1.46	7.32±0.54	3.55±1.34	6.67±0.37
临床体征(6分)	4.66±1.90	5.96±0.34	4.33±1.93	5.09±0.88
日常活动受限度(14分)	5.33±1.83	12.33±0.89	5.78±1.77	11.36±0.42
膀胱功能(-6分)	-0.68±0.12	0	-0.59±0.83	0
总分(29分)	12.96±1.71	25.66±0.93*	13.39±2.02	24.31±1.10**

注:与术前比较,**t*=-46.135,*P*<0.001;***t*=-33.571,*P*<0.001。*与**比较,*t*=6.627,*P*<0.001。

Note:Compared with preoperative data,**t*=-46.135,*P*<0.001;***t*=-33.571,*P*<0.001。*vs**,*t*=6.627,*P*<0.001

前凸,恢复矢状面神经根孔的面积,扩大了狭小的椎间孔^[13]。

3.1.2 手术失血少 MIS-TLIF 手术入路中,在切开腰背筋膜后可清楚地发现多裂肌与最长肌之间存在的肌间隙,此肌间隙中基本没有血管通过,可用食指钝性分离此间隙至关节突,然后经该间隙置入扩张套筒,一定程度上减少术中失血;此外,通道系统的侧叶撑开后的张力对深浅部软组织有压迫作用,这可能也是减少术中出血的因素。本研究显示 MIS-TLIF 术中出血量为 (148.78 ± 32.32) ml,术后引流量为 (84.85 ± 16.37) ml,与 OPEN-TLIF 术比较差异均有统计学意义。

3.1.3 减少术后疼痛 Quadrant 通道系统的扩张管道通过多裂肌间隙逐级置入,逐渐推开肌纤维,肌肉层次顺序未发生改变,神经肌肉损伤程度较轻,术后肌纤维组织基本不形成瘢痕,很大程度上减少医源性腰痛的发生^[14]。而 OPEN-TLIF 在手术过程中过多剥离椎旁肌和周围韧带,对神经肌肉组织有一定程度的损伤,导致部分患者可能术后出现医源性腰痛及加快邻近节段的退变^[15]。研究表明,两组术前 VAS、JOA、ODI 评分比较差异无统计学意义($P > 0.05$),但术后各时相评分观察组均优于对照组($P < 0.05$),这表明 MIS-TLIF 明显减轻了患者术后疼痛、改善了神经功能的恢复状况、改善患者腰腿痛及功能障碍^[16]。

3.1.4 肌肉软组织损伤小 血清肌酸激酶(CK-MM)同工酶中肌肉型(MM)主要存在于各种肌肉细胞中,当肌肉损伤时,该酶会释放入血,因此测定血清中 CK-MM 的含量可以反映不同程度的肌肉损伤,本研究显示,两组患者术前 CK-MM 水平无明显差异($P > 0.05$),但术后第 1 天观察组 CK-MM 的水平明显低于对照组,且差异有统计学意义($P < 0.05$),这表明 MIS-TLIF 术对肌肉损伤更小^[17]。

3.1.5 置钉简便 沿多裂肌与最长肌之间的肌间隙入路,暴露横突根部和上关节突,稍做分离后可清晰显露“人字峰顶点”,在置钉方面比开放性 TLIF 操作简便。

3.1.6 术后腰椎可达到即刻稳定 选用椎体间植骨融合的方式,对腰椎前柱和中柱生物力学发挥明显稳定作用。张烽等^[18]研究了 ALIF(前路腰椎椎间融合术)、TLIF(经椎间孔腰椎椎间融合术)、PLIF(后路腰椎椎间融合术)等 3 种椎间融合方法,比较三者的腰椎即刻稳定性差异,结果表明 TLIF 术后的即刻稳定性最好。

3.2 手术体会及注意事项

(1)微创并不代表切口小,皮肤切口的长度要适

当,切口过小,通道壁对周围皮肤长时间张力过大,术后有可能出现切口边缘的缺血坏死,使手术切口延迟愈合。(2)找到最长肌与多裂肌之间的间隙后,手指钝性分离并明确触及关节突关节和椎板,用 Quadrant 通道的中心对准减压区域,这样可以减少术中因暴露不确切而过度牵拉组织引起的并发症。(3)退行性腰椎滑脱症主要表现为不同程度的椎管狭窄,所以减压是必不可少的,对受压神经根充分松解是关键所在^[19]。相对于单侧减压而言,双侧减压更为彻底,并且有利于滑脱椎体的复位,因此术后明显缓解神经受压所引起的症状,避免了复位时神经根的牵拉,双侧减压时只需将压迫位置或可能会造成压迫的地方彻底解压即可,不可过多的暴露硬脊膜和神经根,尽可能地减少对神经根的牵拉。(4)“近期疗效看减压,远期疗效看融合”,椎间融合同样是手术的核心,减压术给神经根和硬脊膜提供了一个充足的活动空间,而融合使滑脱节段保持一个稳定的状态。在摘除髓核、刮除软骨终板时,椎间软组织清除不彻底会影响骨性融合;将减压时咬除的碎骨块剪成小颗粒状填塞 cage,如有剩余,则填入椎体前方夯实,使植骨颗粒间密度加大,有利于与椎体充分接触,再置入 cage^[20]。

综上所述,通道系统下的微创经椎间孔腰椎椎体间融合治疗 I、II 度退变性腰椎滑脱的疗效显著,具有创伤小、出血少、功能恢复快、效果好等优势。但本研究仍存在不足之处,如回顾性分析样本量较少、随访时间较短,因此后续研究中需进一步扩充观察样本量和延长随访时间,为临床提供更为真实可靠的评价依据。

参考文献

- [1] 张海龙,顾昕,贺石生,等. 微创经椎间孔椎体间融合术与开放手术治疗腰椎滑脱症的疗效比较[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(10): 1088-1092.
ZHANG HL, GU X, HE SS, et al. Comparison of the efficacy of minimally invasive transforaminal fusion and open surgery for lumbar spondylolisthesis[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2011, 31(10): 1088-1092. Chinese.
- [2] Lee MJ, Mok J, Patel P. Transforaminal lumbar interbody fusion: traditional open versus minimally invasive techniques[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2018, 26(4): 124-131.
- [3] 何永清,项昶,张金海,等. 微创可扩张通道下腰椎间盘摘除椎间植骨融合内固定的临床研究[J]. 中国骨伤, 2017, 30(5): 395-399.
HE YQ, XIANG X, ZHANG JH, et al. Clinical study of minimally invasive expandable channel for lower lumbar intervertebral discectomy and interbody fusion with internal fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(5): 395-399. Chinese with abstract in English.
- [4] 徐荣明,吕亮. 合理规范使用脊柱椎间融合技术[J]. 中国骨伤, 2017, 30(5): 391-394.

- XU RM, LYU L. Rational use of spinal interbody fusion technique [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(5): 391-394. Chinese.
- [5] Zhang D, Mao K, Qiang X. Comparing minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and posterior lumbar interbody fusion for spondylolisthesis: A STROBE-compliant observational study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(37): e8011.
- [6] Massie LW, Zakaria HM, Schultz LR, et al. Assessment of radiographic and clinical outcomes of an articulating expandable interbody cage in minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for spondylolisthesis [J]. *Neurosurg Focus*, 2018, 44(1): E8.
- [7] 滕海军, 孙海燕, 王谦军, 等. 腰椎椎间融合器融合的影像学评定进展 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2008, 18(6): 473-475.
- TENG HJ, SUN HY, WANG QJ, et al. Progress in imaging assessment of lumbar interbody fusion cage [J]. *Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi*, 2008, 18(6): 473-475. Chinese.
- [8] Nalamachu S. An overview of pain management; the clinical efficacy and value of treatment [J]. *Am J Manag Care*, 2013, 19(14): 61-63.
- [9] Yone K, Sakou T, Kawauchi Y, et al. Indication of fusion for lumbar spinal stenosis in elderly patients and its significance [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1996, 21(2): 24-28.
- [10] 侯海涛, 王亚楠, 邵诗泽, 等. 单枚或双枚 cage 椎间融合联合椎弓根螺钉固定治疗峡部裂性腰椎滑脱症疗效的比较 [J]. *中国骨伤*, 2017, 30(2): 169-174.
- HOU HT, WANG YN, SHAO SZ, et al. Comparison of single or double cage fusion and pedicle screw fixation for the treatment of isthmic spondylolisthesis [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(2): 169-174. Chinese with abstract in English.
- [11] 曾至立, 英龙, 于研, 等. 双侧管状通道下微创经椎间孔腰椎间融合术治疗单节段腰椎滑脱症 [J]. *中华外科杂志*, 2017, 55(4): 279-284.
- ZENG ZL, YING L, YU Y, et al. Clinical outcomes of single-level lumbar spondylolisthesis by minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with bilateral tubular channels [J]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*, 2017, 55(4): 279-284. Chinese.
- [12] Hebert JJ, Koppenhaver SL, Teyhen DS, et al. The evaluation of lumbar multifidus muscle function via palpation: reliability and validity of a new clinical test [J]. *Spine J*, 2015, 15(6): 196-202.
- [13] Salehi SA, Tawk R, Ganju A, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: surgical technique and results in 24 patients [J]. *Neurosurgery*, 2004, 54(2): 68-74.
- [14] 夏雄超, 赖茂松, 熊浩, 等. Quadrant 通道下经椎间孔腰椎体间融合结合经皮椎弓根螺钉内固定治疗退变性腰椎滑脱 [J]. *临床骨科杂志*, 2018, 21(1): 14-16.
- XIA XC, LAI MS, XIONG H, et al. Treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis with intervertebral foramen lumbar interbody fusion and percutaneous pedicle screw fixation under Quadrant channel [J]. *Lin Chuang Gu Ke Za Zhi*, 2018, 21(1): 14-16. Chinese.
- [15] Mummaneni PV, Bisson EF, Kerezoudis P, et al. Minimally invasive versus open fusion for Grade I degenerative lumbar spondylolisthesis: analysis of the Quality Outcomes Database [J]. *Neurosurg Focus*, 2017, 43(2): E11.
- [16] Tsatsarlis A, Wood M. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and spondylolisthesis [J]. *J Clin Neurosci*, 2012, 19(6): 58-61.
- [17] 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.
- TANG YB, ZHANG MN. Evaluation of short-term effect of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis [J]. *Jing Yao Tong Za Zhi*, 2017, 38(3): 234-238. Chinese.
- [18] 张烽, 陈兵乾. TLIF、PLIF、ALIF 三种椎间融合术后腰椎即刻稳定性的比较 [J]. *江苏医药*, 2008, 34(2): 147-149.
- ZHANG F, CHEN BQ. Comparison of immediate stability of lumbar vertebrae after interbody fusion with TLIF, PLIF and ALIF [J]. *Jiang Su Yi Yao*, 2008, 34(2): 147-149. Chinese.
- [19] 周炜, 李立钧, 谭军. 内镜下经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗退变性腰椎滑脱症 [J]. *中国骨伤*, 2010, 23(4): 251-253.
- ZHOU W, LI LJ, TAN J. Endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2010, 23(4): 251-253. Chinese with abstract in English.
- [20] 徐格, 许建中. 腰椎融合器在腰椎退行性病变治疗中的疗效分析 [J]. *中国骨伤*, 2006, 19(1): 16-19.
- XU G, XU JZ. Therapeutic effect of lumbar fusion cage in the treatment of lumbar degenerative diseases [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2006, 19(1): 16-19. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2018-09-07 本文编辑: 王宏)