

改良经椎间孔腰椎椎体间融合术 治疗腰椎滑脱症的中远期疗效观察

费燕强, 厉晓龙, 蒋文超, 高 鑫

(江苏大学附属武进医院/徐州医科大学武进临床学院 脊柱外科, 江苏 常州, 213017)

摘要: **目的** 观察改良经椎间孔腰椎椎体间融合术(TLIF)治疗腰椎滑脱症的中远期临床疗效。**方法** 回顾性分析采用改良 TLIF 治疗的 38 例单节段腰椎滑脱症患者的临床资料, 观察手术时间、术中失血量、术中硬膜囊及神经根损伤风险、术后复位情况和中远期腰椎融合情况, 记录术前、术后 1 个月、术后 1 年和末次随访时(术后 3 年及以上)的疼痛视觉模拟评分法(VAS)评分、日本骨科学会(JOA)评分, 评价患者的临床疗效。**结果** 38 例患者均顺利完成手术, 术中未发生神经根及硬膜囊损伤, 手术时间为(157.1 ± 35.7) min, 术中出血量为(318.5 ± 76.7) mL; 患者均获得随访, 随访时间 3~7 年, 平均 4.7 年; 术后 1 个月、术后 1 年和末次随访时, 患者腰腿痛 VAS 评分均低于术前, JOA 评分均高于术前, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 38 例患者滑脱椎体复位良好, 椎间均达到骨性融合。**结论** 采用改良 TLIF 治疗腰椎滑脱症能有效降低硬膜囊和神经根损伤风险, 具有手术时间短、出血少及复位良好的优势, 中远期临床疗效确切。

关键词: 腰椎滑脱症; 腰椎融合术; 改良经椎间孔腰椎椎体间融合术; 神经根损伤; 硬膜囊损伤

中图分类号: R 687.3 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2020)16-074-03 DOI: 10.7619/jcmp.202016021

Middle and long-term clinical efficacy of modified transforaminal lumbar interbody fusion in the treatment of lumbar spondylolisthesis

FEI Yanqiang, LI Xiaolong, JIANG Wenchao, GAO Xin

(Wujin Hospital Affiliated to Jiangsu University, Wujin Clinical College of Xuzhou Medical
University, Changzhou, Jiangsu, 213017)

Abstract: **Objective** To observe middle and long-term clinical efficacy of modified transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) in the treatment of lumbar spondylolisthesis. **Methods** The clinical data of 38 patients with single segmental lumbar spondylolisthesis treated by modified TLIF was retrospectively analyzed. Duration of surgery, intraoperative blood loss, risk of intraoperative dural sac and nerve root injury, postoperative reduction and middle and long-term lumbar fusion were observed. The clinical efficacy was evaluated by Visual Analogue Scale (VAS) score and Japanese Orthopedics Association (JOA) score before operation, at one month and one year after surgery and at the time point of final follow-up (3 years and above after operation). **Results** All the 38 patients successfully completed the surgeries, without nerve root and dural sac injury. Average operative time was (157.1 ± 35.7) min, and average intraoperative blood loss was (318.5 ± 76.7) mL. All patients were followed up for 3 to 7 years, with an average of 4.7 years. VAS score of postoperative lumbar and leg pain was lower, and JOA score was significantly higher than that before operation, and the differences were statistically significant($P < 0.05$). All the 38 patients with spondylolisthesis had good reduction and bone fusion. **Conclusion** The modified TLIF operation for lumbar spondylolisthesis can effectively reduce the risk of dural sac and nerve root injury, and has the advantages of shorter operation time, less bleeding and good reduction.

Key words: lumbar spondylolisthesis; lumbar fusion; modified transforaminal lumbar interbody fusion; nerve root injury; dural sac injury

改良经椎间孔腰椎椎体间融合术(TLIF)是治疗腰椎退行性病变的经典术式,临床上也不乏关于改良 TLIF 治疗腰椎滑脱的文献报道,但多为短期疗效评估,缺乏中远期临床疗效随访研究。本文回顾性分析了改良 TLIF 入路下治疗腰椎滑脱症的中远期临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析本院脊柱外科中心 2012 年 1 月—2015 年 12 月收治的采用改良 TLIF 治疗的 38 例腰椎滑脱症患者的临床资料。38 例患者中,男 11 例,女 27 例;年龄 46~70 岁,平均 61 岁;病程 6 个月~5 年;均为单节段病变,其中 L₄ 椎体滑脱 29 例, L₅ 椎体滑脱 9 例;根据 Meyerding 分级, I 度滑脱 27 例, II 度滑脱 11 例。纳入标准:①保守治疗无效者;②经步行负荷试验明确责任节段责任侧者;③行腰椎 X 线平片、过伸过屈位片、CT 和 MRI 检查明确诊断者;④无其他脊柱疾病者。患者常规行腹部脏器超声波、心电图、肺功能检查以及血糖、凝血酶原时间、肝肾功能检查,了解重要脏器功能情况以及有无手术禁忌证。

1.2 手术方法

所有患者采用全身麻醉,取俯卧位。取后正中切口,保留棘突、棘上韧带和棘间韧带;紧贴椎板剥离腰背肌,暴露双侧椎板,尽量避免损伤小关节囊,尤其是融合节段的上位关节囊。术中透视定位无误后,在病变间隙上下采用“人字嵴”法选好进针点,双侧椎弓根螺钉固定,选择有下肢神经症状的一侧或双侧进行椎板开窗减压,将症状较重的一侧作为行改良 TLIF 的部位。将咬下的椎板及部分关节突去除表面软组织后,作为备用植骨粒。牵开神经根及硬膜囊暴露纤维环,注意保护紧贴上位椎体椎弓根下缘走行的神经根。用尖刀“十”字切开扩大破口,用髓核钳清除椎间盘髓核组织。以绞刀和刮匙清除椎间盘髓核组织和纤维环,去除软骨板,咬除椎体后缘增生的骨赘,对神经根管狭窄者予以根管扩大减压,彻底解除纤维瘢痕组织对神经根的压迫和骨性压迫,用生理盐水冲洗。以从小至大的不同尺寸融合器试模确定合适型号的融合器。将制作好的骨粒用漏斗植骨器送入减压椎间隙内,并压实。然后从硬膜囊外侧斜向中线 40°置入填压有自体骨粒的合适型

号 Cage 1 枚。再次探查神经根管无狭窄后,双极电凝彻底止血,置入预弯的钛棒,用螺帽固定,采用椎弓根螺钉提拉复位器进行滑脱复位。透视确认椎间融合器到位以及滑脱椎体复位后,用大量生理盐水冲洗,切口旁另切一小口留置负压引流管 1 根,逐层缝合切口。

1.3 术后处理

患者术后均留置负压引流管 24~48 h, 24 h 引流量 < 50 mL 时可拔除引流管。患者术后 2~3 d 常规使用抗生素、甘露醇、地塞米松治疗,术后第 1 天可翻身, 3 d 后佩戴腰围下床适当进行功能锻炼, 12~14 d 切口拆线出院,避免过度弯腰、负重,佩戴腰围 1~2 个月, 3 个月内避免体力劳动。

1.4 观察指标

观察患者的手术时间、术中失血量、术后复位情况,记录术前、术后 1 个月、术后 1 年和末次随访时(术后 3 年及以上)的疼痛视觉模拟评分法(VAS)评分、日本骨科学会(JOA)评分,评价患者的临床疗效。患者随访时接受影像学检查,常规 X 线摄片包括腰椎正侧位片及腰椎过伸过屈位片,部分患者行 CT 检查,确认椎弓根钉位置,器械有无松动、断裂,椎间融合器位置和融合情况。融合情况依据 Suk K S 等^[1]的方法判断:①融合,指融合节段有连续骨小梁通过,腰椎过伸过屈位摄片显示节段间相对活动距离小于 4 mm;②可能融合,指融合节段间未见有连续骨小梁通过,但腰椎过伸过屈位摄片显示节段间相对活动距离小于 4 mm;③不融合,指融合节段间有明显间隙,腰椎过伸过屈位摄片显示节段间活动距离大于 4 mm。

1.5 统计学分析

本研究数据采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,不同时点 VAS 评分及 JOA 评分的比较采用配对 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组 38 例患者均顺利完成手术,平均手术时间为(157.1 ± 35.7) min,术中平均出血量为(318.5 ± 76.7) mL。术后,患者复查 X 线和/或 CT 检查,提示滑脱责任节段复位良好,且切口均 I/甲愈合,未发生切口感染。2 例患者术后第 3~5 天出现双下肢根性疼痛症状,经甘露醇脱水、

少量激素冲击以及止痛对症治疗后,症状得到完全缓解。38 例患者术后均获得临床随访,时间 3~7 年,平均 4.7 年。所有患者术后症状均明显减轻,生活质量提高,复查 X 线及重建 CT 提示椎间融合,椎间融合器无移位及沉降情况,内固定无

松动、断裂、拔出情况,仅有 1 例患者主诉下腰部(L₅/S₁ 节段)僵硬不适。术后 1 个月、术后 1 年和末次随访时,本组患者腰腿痛 VAS 评分均低于术前,JOA 评分均高于术前,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 38 例患者手术前后及随访时 VAS、JOA 评分比较($\bar{x}\pm s$)分

指标	术前	术后 1 个月	术后 1 年	末次随访时
VAS 评分	6.52±1.63	2.48±0.64*	1.81±0.57*	1.64±0.53*
JOA 评分	13.26±3.93	19.89±3.52*	22.76±3.84*	24.68±2.75*

VAS: 视觉模拟评分法; JOA: 日本骨科学会。与术前比较, * $P<0.05$ 。

3 讨 论

目前,治疗不稳定性腰椎滑脱的手术路径有前路、后路、前后路、椎间孔入路等,但临床对于最为理想的手术入路尚存争议^[2]。后路腰椎融合内固定术(PLIF)能促进术后腰椎早期稳定,纠正脊柱力线,提升椎间融合率,因此被广泛应用于退行性腰椎疾病(如腰椎滑脱、畸形、椎管狭窄、腰椎间盘突出症等)的治疗,但脊柱后柱结构的过多破坏、神经损伤会使患者术后发生持续性下腰痛^[3-4]。为解决这一弊端,脊柱融合手术入路的改进逐渐成为临床研究的热点,1982 年 HARMS J 等^[5]首次描述了 TLIF 技术,该手术可在单侧入路下达到神经根减压、椎间融合的效果,并保留棘突和大部分后纵韧带的完整性,维持了脊柱的稳定性。自此,TLIF 逐渐成为治疗腰椎退行性病变的经典术式^[6]。

KIM E 等^[7]回顾性分析了 PLIF 与 TLIF 治疗单节段腰椎滑脱患者的临床效果,2 年随访结果显示,PLIF 与 TLIF 术式治疗单节段腰椎滑脱的椎体融合率相近,2 组术后满意率、再次手术率、并发症发生率差异均无统计学意义($P>0.05$),但 TLIF 组术后 SF-36 评分及持续性下腰痛 VAS 评分优于 PLIF 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。YANG E Z 等^[8]将 66 例成年单节段腰椎滑脱患者随机分为 PLIF 组与 TLIF 组,平均随访 30 个月,结果显示 TLIF 组手术时间和术中失血量低于 PLIF 组,差异有统计学意义($P<0.05$),2 组患者术后 VAS、JOA 评分均较术前改善,差异有统计学意义($P<0.05$),但 2 组间评分差异无统计学意义($P>0.05$)。LEE N 等^[9]比较了前路腰椎椎体间融合术(ALIF)、PLIF 和 TLIF 这 3 种术式治疗单节段腰椎退行性病变的效果,2 年随

访结果显示,3 组患者 CT 扫描结果提示治疗节段椎间融合率差异无统计学意义($P>0.05$),而 ALIF 组的前凸恢复效果相较其他组更优,TLIF 组术后 VAS 评分低于其他组,PLIF 组融合器下沉率低于其他组,差异均有统计学意义($P<0.05$),故很难判定最佳手术入路。以上研究提示,采用 PLIF、TLIF 治疗腰椎滑脱症的术后椎体融合率相近,虽然不同术式的部分术后疗效评分存在差异,但这是否会对最终临床效果造成决定性影响还有待进一步探讨。

传统 TLIF 方法不易充分暴露手术视野,操作空间有限,导致复杂腰椎滑脱者无法手术,中央椎管狭窄者也难以有效减压,加之腰椎疾病患者往往年龄偏大,兼有神经根管和中央管狭窄的复杂性腰椎滑脱症比率较高,使得 TLIF 的临床应用受到一定限制,难以成为腰椎管狭窄症的首选术式。在此背景下,改良 TLIF 术式应运而生^[10]。YU C J 等^[11]采用改良 TLIF 治疗 32 例狭窄性腰椎滑脱症患者,2 年随访结果显示,所有患者术后 VAS、JOA 评分均较术前改善,差异有统计学意义($P<0.05$),且术后治疗节段均达到了稳定融合。本研究采用改良 TLIF 治疗 38 例单节段腰椎滑脱症患者,平均随访 4.7 年,结果显示,本组患者术后 VAS、JOA 评分均较术前改善,差异有统计学意义($P<0.05$),且影像学检查提示治疗节段均得到骨性融合。改良 TLIF 术式的手术时间及术中失血量相较 PLIF 和 TLIF 术式均减少,远期随访显示患者下腰部僵硬不适发生率低于 TLIF 术式,这可能得益于改良 TLIF 将原 TLIF 手术区域向中线内移,将 PLIF 手术区域外移,能减少椎旁肌的剥离,保留棘突、棘上及棘间韧带,尽可能维持脊柱生物力学。此外,与 PLIF 术式比较,改

(下转第 81 面)

志, 2019, 23(16): 82-85.

[2] 胡绿洲, 潘立群, 周建双. 经跗骨窦小切口空心钉内固定术治疗跟骨骨折近期疗效分析[J]. 浙江临床医学, 2020, 22(1): 70-72.

[3] 徐向阳, 胡牧. 跟骨骨折的治疗现状与微创趋势[J]. 中国骨伤, 2019, 32(11): 979-981.

[4] FAROUK A, IBRAHIM A, ABD-ELLA M M, *et al.* Effect of subtalar Fusi onand calcaneal osteotomy on function, pain, and gait mechanics for calcaneal malunion[J]. *Foot Ankle Int*, 2019, 40(9): 1094-1103.

[5] JORDAN M C, FUCHS K, HEINTEL T M, *et al.* Are variable-angle locking screws stable enough to prevent calcaneal articular surface collapse: A biomechanical study[J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(6): e204-e209.

[6] 詹俊锋, 方家刘, 荆珏华, 等. 外侧横切口双窗入路钢板固定治疗跟骨关节内骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(12): 1085-1089.

[7] 朱国伍. 经跗骨窦入路和经外侧入路手术治疗跟骨骨折的临床疗效分析[J]. 山西医药杂志, 2020, 49(3): 303-304.

[8] KITAOKA H B, ALEXANDER I J, ADELAAR R S, *et al.* Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1997, 18(3): 187-188.

[9] KIEWIET N J, SANGEORZAN B J. Calcaneal fracture management[J]. *Foot Ankle Clin*, 2017, 22(1): 77-91.

[10] RAUER T, TWERENBOLD R, FLÜCKIGER R, *et al.* Avul-

sion fracture of the calcaneal tuberosity: case report and literature review[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2018, 57(1): 191-195.

[11] 廉养杰. 跗骨窦切口空心螺钉内固定治疗对 SandersⅢ型跟骨骨折患者 Bohler 角、Gissane 角、跟骨高度与宽度的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(2): 14-17.

[12] 王一飞, 薛锋. 跗骨窦入路微型钢板治疗跟骨骨折的疗效[J]. 临床骨科杂志, 2020, 23(1): 138-141.

[13] ZHANG G M, DING S L, RUAN Z Y. Minimally invasive treatment of calcaneal fracture[J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(8): 3946-3954.

[14] 赵航, 陈戈, 毕鑫, 等. 三种手术方法治疗 SandersⅢ型跟骨骨折的疗效比较[J]. 中国骨与关节杂志, 2020, 9(3): 186-193.

[15] 荣向科, 朱修文, 刘刚义, 等. 急诊手术治疗跟骨关节内移位骨折的疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34(12): 1333-1335.

[16] 简蔚泓, 丁健, 沈峰. 经跗骨窦切口内固定术与经外侧“L”形切开钢板内固定术治疗 SandersⅡ~Ⅲ型跟骨骨折的效果比较[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(19): 83-85, 89.

[17] 曾勇, 唐授, 文超. 跗骨窦入路结合微型锁定板治疗 SandersⅡ、Ⅲ型跟骨骨折[J]. 四川医学, 2019, 40(11): 1146-1149.

[18] 陈海宁, 崔学文, 江红卫, 等. 经跗骨窦小切口在跟骨骨折手术中的应用[J]. 创伤外科杂志, 2019, 21(11): 842-846.

(上接第 76 面)

良 TLIF 保留的棘突使得神经根拉钩牵拉神经根时不会越过椎管中线,从而降低了神经根损伤概率。对于合并椎管狭窄的腰椎滑脱症患者,改良 TLIF 还可做到对侧潜行减压,有效改善患者的临床症状。

综上所述,改良 TLIF 能有效降低硬膜囊和神经根损伤风险,具有创伤小、出血少、手术时间短和中远期临床疗效确切等优势,是治疗腰椎滑脱症的有效手术方法。

参考文献

[1] SUK K S, LEE H M, KIM N H, *et al.* Unilateral versus bilateral pedicle screw fixation in lumbar spinal fusion[J]. *Spine*, 2000, 25(14): 1843-1847.

[2] GALA R J, BOVONRATWET P, WEBB M L, *et al.* Different fusion approaches for single-level lumbar spondylolysis have similar perioperative outcomes[J]. *Spine*, 2018, 43(2): E111-E117.

[3] PHAN K, MOBBS R J. Minimally invasive versus open laminectomy for lumbar stenosis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Spine*, 2016, 41(2): E91-E100.

[4] WILTSE L L, BATEMAN J G, HUTCHINSON R H, *et al.* The paraspinal sacrospinalis-splitting approach to the lumbar spine[J]. *J Bone Jo Surg*, 1968, 50(5): 919-926.

[5] HARMS J, ROLINGER H. Die operative Behandlung der Spondylolisthese durch dorsale Aufrichtung und ventrale Ver-

blockung[J]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 1982, 120(3): 343-347.

[6] DONG J W, RONG L M, FENG F, *et al.* Unilateral pedicle screw fixation through a tubular retractor via the Wiltse approach compared with conventional bilateral pedicle screw fixation for single-segment degenerative lumbar instability: a prospective randomized study[J]. *J Neurosurg Spine*, 2014, 20(1): 53-59.

[7] KIM E, CHOTAI S, STONKO D, *et al.* A retrospective review comparing two-year patient-reported outcomes, costs, and healthcare resource utilization for TLIF vs. PLF for single-level degenerative spondylolisthesis[J]. *Eur Spine J*, 2018, 27(3): 661-669.

[8] YANG E Z, XU J G, LIU X K, *et al.* An RCT study comparing the clinical and radiological outcomes with the use of PLIF or TLIF after instrumented reduction in adult isthmic spondylolisthesis[J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(5): 1587-1594.

[9] LEE N, KIM K N, YI S, *et al.* Comparison of outcomes of anterior, posterior, and transforaminal lumbar interbody fusion surgery at a single lumbar level with degenerative spinal disease[J]. *World Neurosurg*, 2017, 101: 216-226.

[10] 陈建华, 王盛海, 杨波, 等. 改良 TLIF 治疗退变性腰椎滑脱并椎管狭窄症[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(3): 248-249.

[11] YU C J, GAO X, HUANG K, *et al.* A modified jaslow-transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of isthmic spondylolisthesis[J]. *Turkish Neurosurg*, 2018, 28(3): 462-468.