

Wiltse入路经椎间孔椎体间融合术 治疗腰椎滑脱症的疗效观察

杨祖清¹, 颉 强², 李天清², 马益善²

(1 湖北医药学院附属人民医院 湖北省十堰市人民医院骨科 442000 湖北省十堰市;

2 第四军医大学西京医院骨科 710032 陕西省西安市)

【摘要】目的:探讨 Wiltse 入路经椎间孔椎体间融合术(TLIF)治疗腰椎滑脱症的手术效果。**方法:**选择 2010 年 9 月~2012 年 8 月收治的 54 例单节段腰椎滑脱患者,采用 TLIF 术式行椎体间植骨融合术,其中 Wiltse 入路组 31 例,传统后正中入路组 23 例。术前两组患者在性别、年龄、滑脱程度、节段分布等一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。比较两组患者的手术时间、术中出血量、术后引流量,比较两组术前 1d、术后 24h、术后 1 周外周血肌酸激酶含量;并分别于术前 1d、术后 3d 及术后 3、6 个月和 1 年随访时采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scores, VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)以及两组患者手术前后滑脱角、椎体滑移度、椎间盘高度比较综合评价手术效果。根据术后 1 年腰椎 X 线片和 CT 平扫+三维重建评价腰椎序列、滑脱椎体复位及椎间植骨融合(根据 Bridwell 椎间融合评价标准)情况。**结果:**Wiltse 入路组手术时间 $72.6\pm 7.5\text{min}$ (65~85min),术中出血量 $86.8\pm 78.9\text{ml}$ (80~175ml),术后引流量 $90.5\pm 56.2\text{ml}$ (85~170ml);后正中入路组手术时间 $79.0\pm 6.7\text{min}$ (75~95min),术中出血量 $285.6\pm 36.4\text{ml}$ (280~330ml),术后引流量 $195.6\pm 20.7\text{ml}$ (190~220ml),两组间比较差异有统计学意义($P<0.05$)。Wiltse 入路组术后 24h 外周血的肌酸激酶平均为 $271.4\pm 128.6\text{U/L}$ (260~400U/L),而后正中入路组为 $553.7\pm 201.5\text{U/L}$ (500~780U/L),两组间比较差异有统计学意义($P<0.05$)。两组术后不同时间点 VAS 及 ODI 评分与术前比较差异有统计学意义($P<0.05$)。Wiltse 入路组术后 3d 腰痛 VAS 评分(4.5 ± 1.6 分)明显优于传统后正中入路组(6.9 ± 2.5 分),差异有统计学意义($P<0.05$);术后 3、6 个月和 1 年随访时两组间 VAS 评分和 ODI 差异无统计学意义($P>0.05$)。根据 Bridwell 椎间融合评价标准,后正中入路组 I 级融合 13 例(56.5%),II 级融合 10 例(43.5%);Wiltse 入路组 I 级融合 18 例(58.1%),II 级融合 13 例(41.9%),两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。CT 平扫+三维重建均显示椎体间获得骨性融合。术前、术后两组患者在滑脱角、椎体滑移度、椎间盘高度等影像学结果比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**Wiltse 入路 TLIF 术式治疗单节段腰椎滑脱症可获得与传统后正中入路 TLIF 相似的安全、有效的治疗效果,并且 Wiltse 入路 TLIF 术式具有操作更方便、对组织损伤小、出血少、恢复快的优点。

【关键词】 腰椎滑脱; TLIF; Wiltse 入路

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2015.06.05

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2015)-06-0503-08

The curative effect of Wiltse approach and transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of lumbar spondylolisthesis/YANG Zuqing, JIE Qiang, LI Tianqing, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2015, 25(6): 503-510

【Abstract】 Objectives: To explore the effect of the operation of Wiltse approach and transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) for the treatment of lumbar spondylolisthesis. **Methods:** 54 patients with lumbar spondylolisthesis between September 2008 and August 2010 in our hospital were randomly divided into the Wiltse approach group(31 cases) and the conventional approach group(23 cases). There were no statistically significant differences in the gender, age, slip degree, segmental distribution and other demographic data between the two groups($P>0.05$). The differences of the operation time, intraoperative blood loss and postoperative drainage were compared. The contents of creatine kinase in peripheral blood in the two groups were

第一作者简介:男(1969-),副主任医师,硕士,研究方向:脊柱外科基础与临床研究

电话:(0719)8637326 E-mail:yyxx666999@126.com

通讯作者:颉强 E-mail:jieqiang@fmmu.edu.cn

compared at 1 day of preoperation, 24 hours and 1 week of postoperation. The visual analogue scores(VAS), Oswestry disability index(ODI) and other clinical outcome scores and the slip angle, slip degree, intervertebral disc height and other imaging results were used to assess the effect of the treatment at 1 day of preoperation, 3 days, 3 months, 6 months and 1 year of postoperation. The X-ray and three dimensional CT were used to evaluate lumbar spinal sequence, slippage vertebral reset and intervertebral bone graft fusion at 1 year of postoperation. **Results:** In the Wiltse approach group, the operation time was 72.6 ± 7.5 min (65–85 min), the intraoperative blood loss was 86.8 ± 78.9 ml (80–175 ml), the postoperative drainage was 90.5 ± 56.2 ml (85–170 ml), the contents of creatine kinase at 24 hours of postoperation was 271.4 U/L (260–400 U/L); and in the conventional approach group, those data were 79.0 ± 6.7 min (75–95 min), 285.6 ± 36.4 ml (280–330 ml), 195.6 ± 20.7 ml (190–220 ml) and 553.7 U/L (500–780 U/L), there were statistically significant differences between two groups ($P < 0.05$). There were statistically significant differences in the VAS and ODI at the different postoperative time points of the two groups compared with the preoperation ($P < 0.05$). There was statistically significant differences in the VAS of Wiltse approach group (4.5 ± 1.6) compared with the conventional approach group (6.9 ± 2.5) at 3 days of postoperation ($P < 0.05$). There were no statistically significant differences in the VAS and ODI at 3 months, 6 months and 1 year of postoperation between two groups ($P > 0.05$). According to the Bridwell evaluation criteria, grade I fusion was in 13 cases (56.5%) and grade II fusion in 10 cases (43.5%) in the conventional approach group; I in 18 cases (58.1%) and II in 13 cases (41.9%) in the Wiltse approach group, there was no significant difference between the two groups ($P > 0.05$). There were no statistically significant difference in the slip angle, slip degree, intervertebral disc height at preoperation and postoperation between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusions:** The safe and effective operation effect acquired by Wiltse approach and TLIF for the treatment of lumbar spondylolisthesis is the same as the effect acquired by the conventional approach group, the operation of Wiltse approach and TLIF is more convenient, less tissue injury, less bleeding, faster recovery.

【Key words】 Lumbar spondylolisthesis; Transforaminal lumbar interbody fusion; Wiltse approach

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Renmin Hospital, Hubei University of Medicine, Shiyan Renmin Hospital, Shiyan, Hubei, 442000, China

腰椎滑脱是中老年人腰腿疼痛的常见原因,常伴有不同程度的椎管狭窄。经椎间孔椎体间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)作为治疗腰椎不稳及腰椎滑脱症相对较新的技术,目前已广泛用于腰椎滑脱症、退行性腰椎不稳、腰椎间盘突出症的治疗^[1,2]。该手术的传统入路需要广泛剥离与牵拉椎旁肌,术后易引起相邻节段退变、导致术后顽固性腰痛等并发症,并且容易引起术后平背畸形^[3,4]。1988年Wiltse等报道了经多裂肌与最长肌间隙入路行椎弓根置钉和治疗极外侧型椎间盘突出,发现该入路可以明显减少手术中剥离与牵拉对多裂肌造成的损伤^[5]。自2010年9月~2012年8月,我们采用Wiltse入路TLIF术式治疗单节段腰椎滑脱症患者54例,疗效满意,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

病例纳入条件:①单节段腰椎滑脱者;②临床

表现与影像学检查相符合;③严格正规的保守治疗6个月以上症状不能缓解或反复发作者;④相关临床及影像资料齐全且随访均超过1年。病例排除条件:①2个或2个以上节段滑脱者;②未确诊腰椎滑脱为腰腿痛的唯一病因者或影像学表现与症状体征不一致者;③有手术禁忌证未获得良好控制者;④有重要脏器疾病或肢体残疾导致运动功能障碍者;⑤合并有严重骨质疏松者。

本研究共纳入54例,男28例,女26例;年龄42~66岁,平均 56.4 ± 10.6 岁。病程9个月~6年,平均 2.17 ± 1.09 年,均为单节段滑脱。本组患者中,退变性滑脱39例,峡部裂性滑脱12例,发育不良性滑脱3例;按Meyerding^[6]分级标准,本研究L3 I度滑脱4例,L3 II度滑脱7例,L4 I度滑脱11例,L4 II度滑脱16例,L5 I度滑脱9例,L5 II度滑脱7例。术前表现为腰痛46例,间歇性跛行29例,大便功能障碍3例,足趾背伸力减弱16例,踝反射减弱7例。患者均行腰椎正侧位、双斜位、过伸过屈侧位X线片,腰椎CT及腰椎

MRI检查证实为腰椎滑脱。病例进入研究后用随机数字生成器生成随机数,根据末位数字的奇偶性将患者随机分为两组,奇数者为第1组,行Wiltse入路TLIF术式(简称Wiltse入路组)31例;偶数者为第2组,行传统后正中入路TLIF术式(简称后正中入路组)23例。手术由同一组医师完成。两组患者性别、年龄、滑脱的病因、滑脱程度、节段分布以及症状、体征分布相似,两组病例术前一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$,表1),具有可比性。

1.2 手术方法

Wiltse入路患者采用气管插管下全身麻醉,患者俯卧于手术台上。常规C型臂X线机定位滑

脱间隙后,做后正中纵行切口,长约5cm;切开皮肤、皮下组织,自腰背筋膜表面潜行分离皮下组织至后正中线两侧2.5cm处纵行切开腰背筋膜,经多裂肌与最长肌间隙行钝性分离至关节突关节,清除椎板和关节突关节附着的软组织,以人字嵴顶点或横突中线与上关节突关节外侧缘交点为进针点在滑脱椎体及下方相邻椎体两侧各置入1枚直径、长度合适的椎弓根螺钉(滑脱椎体可用提拉钉)。切除滑脱节段一侧上、下关节突的一部分,清除黄韧带,暴露神经根管,注意暴露和保护出口根和行走根;再由外向内咬除部分上椎板,减压椎间孔后壁;若术中发现神经根张力较高,可咬除部分下椎板,以达彻底减压。向内侧少许牵开硬膜囊及神经根,显露椎间盘外侧1/3;经椎间孔切除滑脱节段椎间盘髓核及纤维环,彻底清除椎间盘及软骨板直至上、下椎体的骨性椎板;必要时可在对侧重复上述操作。安装预弯的连接棒,提拉复位以恢复脊柱的正常序列。适当撑开椎间隙,把切下的关节突与椎板剔除软组织,制成骨粒填入椎间融合器(cage)内,剩余骨粒填入椎间隙前1/3,将cage置入椎间隙,加压后锁紧钉棒系统。再次探查确认神经根和硬膜囊无受压,C型臂X线机透视显示内固定螺钉及cage位置良好,滑脱椎体复位满意后;用0.9%氯化钠溶液常规冲洗伤口,放置引流管,逐层缝合切口。

传统后正中入路需切断附着在棘突上的多裂肌,骨膜下将椎旁肌剥离至关节突和横突根部,其余步骤与Wiltse入路一致。

1.3 术后处理

术后观察手术伤口疼痛程度,术后引流量,一般在48h内伤口引流量<50ml时拔出引流管。引流管拔出后根据患者腰部及下肢疼痛的程度、在支具保护下适当床下活动,逐步行腰背肌及双下肢功能康复训练。术后复查X线片,并于术后3、6、9、12个月定期门诊随访。

1.4 观察指标

①比较两组患者围手术期参数:包括手术时间、术中出血量、术后引流量以及术中和术后并发症;②比较两组椎旁肌损伤程度指标:采用日本奥林巴斯Au 2700全自动生化分析仪动态检测两组患者术前1d、术后24h及术后1周外周血的肌型肌酸激酶(creatine kinase MM,CK-MM)含量(正常值范围为26.0~140.0U/L);③比较两组临床

表1 两组患者一般资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 1 The demographic data between the two groups

项目 Project	后正中入路组 (n=23) Midline approach	Wiltse入路组 (n=31) Wiltse approach
性别(男/女) Gender(male/female)	11/12	17/14 ^①
年龄(岁) Age(y)	53.2±10.8	58.6±8.7 ^①
退变性腰椎滑脱(n) Degenerative lumbar slippage	17	22 ^①
峡部裂性腰椎滑脱(n) Lumbar spondylolysis slippage	5	7 ^①
发育不良性腰椎滑脱(n) Dysplasia lumbar slippage	1	2 ^①
L3 I度滑脱(n) L3 I slippage	2	2 ^①
L3 II度滑脱(n) L3 II slippage	3	4 ^①
L4 I度滑脱(n) L4 I slippage	5	6 ^①
L4 II度滑脱(n) L4 II slippage	7	9 ^①
L5 I度滑脱(n) L5 I slippage	4	5 ^①
L5 II度滑脱(n) L5 II slippage	3	4 ^①
术前腰痛(n) Preoperative low back pain	20	26 ^①
术前间歇性跛行(n) Preoperative intermittent claudication	12	17 ^①
术前大便功能障碍(n) Preoperative bowel movement dysfunction	1	2 ^①
术前足趾背伸力减弱(n) Preoperative toes back tensility less	7	9 ^①
术前踝反射减弱(n) Preoperative ankle hyporeflexia	3	4 ^①

注:①与传统后正中入路组比较 $P>0.05$

Note: ①Compared with the conventional approach group, $P>0.05$

治疗效果指标:术前 1d、术后 3d、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 1 年采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scores, VAS)^[7,8]行腰痛和腿痛评分;术前 1d、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 1 年采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)^[9,10]评分;④术后影像学资料由至少 2 名有经验的脊柱外科医师对术后两组患者在滑脱角^[11]、椎体滑移度^[11]、椎间盘高度^[11]等影像学测量结果进行分析比较,并对术后 1 年腰椎椎间融合情况进行评估,用 Bridwell 椎间融合评价标准^[12] (I 级:植骨块融合重塑完全,骨小梁存在;II 级:植骨块完整,骨块重塑不完全,无透亮区;III 级:植骨块完整,但骨块上方或下方有潜在透光区;IV 级:骨块塌陷、吸收,无骨性愈合。I、II 级为成功融合,III、IV 级为非融合),对术后 1 年腰椎 X 线片进行评价。术后 1 年随访行 CT 平扫+三维重建明确椎间植骨融合情况。

1.5 统计学处理

数据分析采用 SPSS 17.0 统计软件对数据进行统计学分析。所有计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计量资料采用两独立样本 t 检验和配对 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况分析

两组患者手术经过均顺利,伤口一期愈合。术中有 3 例患者(后正中入路组 1 例、Wiltse 入路组 2 例)出现硬脊膜撕裂、脑脊液漏,术中行硬膜囊修补,并用纤维蛋白胶和明胶海绵覆盖,术后未再出现脑脊液漏;两组患者术后无伤口感染、椎间隙

感染、下肢深静脉栓塞形成等并发症发生;两组间围手术期并发症发生情况差异无统计学意义($P > 0.05$)。Wiltse 入路组与传统后正中入路组在手术时间、术中出血量、术后引流量以及术后 24h 外周血的肌酸激酶比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$),而术前 1d、术后 1 周外周血肌酸激酶比较差异无统计学意义($P > 0.05$,表 2)。

2.2 疼痛及功能恢复情况

两组患者术后均获随访,随访时间 12~36 个月,平均 24.8 ± 6.5 个月。术前两组在腰痛、腿痛 VAS 评分比较以及 ODI 比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$);术后 3d Wiltse 入路组腰痛 VAS 评分优于传统后正中入路组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),术后 3d 腿痛 VAS 评分两组间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$);术后 3 个月、术后 6 个月、术后 1 年腰痛、腿痛 VAS 评分以及 ODI 均优于术前,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),同一时间点两组间比较无统计学差异 ($P > 0.05$,表 3)。术后 1 年两组各有 1 例踝反射仍略有减弱外,其他病例踝反射均恢复正常,术后 1 年两组患者大小便功能基本恢复正常,足趾背伸力恢复正常,两组间术后症状、体征比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.3 影像学检查及复查结果

两组术后影像学资料显示脊柱序列恢复满意,所有患者腰椎前凸弧度基本恢复,滑脱椎体复位,内固定位置良好;两组患者滑脱角、椎体滑移度、椎间盘高度等影像学结果与术前比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$),两组间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$,表 4)。末次随访影像学资料显示内固定无松动、断裂,椎间隙高度无明显丢失,椎体间 cage 无下陷及移位,无假关节形成;CT 平扫+

表 2 两组患者手术时间、术中出血量、术后引流量以及术前、术后肌酸激酶测量结果 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 The operation time, intraoperative blood loss, postoperative drainage, the contents of creatine kinase in peripheral blood in the two groups in preoperative and postoperative

组别 Group	手术时间(min) Operation time	术中出血量(ml) Intraoperative blood loss	术后引流量(ml) Postoperation drainage	CK-MM(U/L)		
				术前 1d Preoperative 1 day	术后 24h Postoperation 24 hours	术后 1 周 Postoperation 1 week
后正中入路组 (n=23) Midline approach	79.0±6.7	285.6±36.4	195.6±20.7	56.2±19.7	553.7±201.5	130.5±47.1
Wiltse 入路组 (n=31) Wiltse approach	72.6±7.5 ^①	86.8±78.9 ^①	90.5±56.2 ^①	55.6±20.3	271.4±128.6 ^①	126.1±43.2

注:①与传统后正中入路组比较 $P < 0.05$

Note: ①Compared with the conventional approach group, $P < 0.05$

表 3 两组患者不同时间点的腰痛、腿痛 VAS 评分及 ODI ($\bar{x}\pm s$)

Table 3 VAS(back and leg pain) and ODI of the two groups at different time points

时间 Time	腰痛 VAS 评分 Back pain of VAS		腿痛 VAS 评分 Leg pain of VAS		ODI(%) ODI scores	
	后正中入路组 (n=23) Midline approach	Wiltse 入路组 (n=31) Wiltse approach	后正中入路组 (n=23) Midline approach	Wiltse 入路组 (n=31) Wiltse approach	后正中入路组 (n=23) Midline approach	Wiltse 入路组 (n=31) Wiltse approach
术前 1d Preoperative 1 day	4.6±3.5	4.4±3.7	7.9±3.7	7.6±3.8	42.6±27.1	43.5±25.7
术后 3d Postoperation 3 days	6.9±2.5 ^①	4.5±1.6 ^④	3.2±1.7 ^①	3.0±1.4 ^①	—	—
术后 3 个月 Postoperation 3 months	3.1±1.6 ^{①②}	3.0±1.3 ^{①②}	2.1±1.4 ^①	1.8±0.9 ^{①②}	27.5±16.3 ^①	25.8±14.6 ^①
术后 6 个月 Postoperation 6 months	2.0±1.2 ^{①②}	1.8±1.1 ^{①②③}	1.6±1.0 ^{①②}	1.5±1.2 ^{①②}	21.4±7.6 ^①	19.5±7.2 ^①
术后 1 年 Postoperation 1 year	1.7±0.8 ^{①②③}	1.5±0.7 ^{①②③}	1.0±0.5 ^{①②}	0.8±0.4a ^{①②}	16.7±5.0 ^{①③}	15.1±4.3 ^{①③}

注:①与同组术前比较 $P<0.05$;②与同组术后 3d 比较 $P<0.05$;③与同组术后 3 个月比较 $P<0.05$;④与传统后正中入路组同时间点比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with the preoperative in the same group, $P<0.05$; ②Compared with the postoperative 3 days in the same group, $P<0.05$; ③Compared with the postoperative 3 months in the same group, $P<0.05$; ④Compared with the conventional approach group in the same time points, $P>0.05$

表 4 两组患者手术前后滑脱角、椎体滑移度、椎间盘高度等影像学测量结果 ($\bar{x}\pm s$)

Table 4 The slip angle, slip degree, intervertebral disc height in the preoperative and postoperative between the two groups

组别 Group	滑脱角(°) Slip angle		椎体滑移度(mm) Slip degree		椎间盘高度(mm) Intervertebral disc height	
	术前 Preoperative	术后 Postoperation	术前 Preoperative	术后 Postoperation	术前 Preoperative	术后 Postoperation
后正中入路组(n=23) Midline approach	23.7±9.9	12.5±6.7 ^①	18.9±12.4	7.1±4.9 ^①	7.6±2.1	16.1±4.9 ^①
Wiltse 入路组(n=31) Wiltse approach	23.9±8.4 ^②	12.6±6.1 ^{①②}	19.1±11.7 ^②	7.2±4.4 ^{①②}	7.5±3.8 ^②	16.3±3.9 ^{①②}

注:①与同组术前比较 $P<0.05$;②与传统后正中入路组比较 $P>0.05$

Note: ①Compared with the preoperative in the same group, $P<0.05$; ②Compared with the conventional approach group, $P>0.05$

三维重建显示椎体间获得骨性融合(图 1)。根据 Bridwell 椎间融合评价标准,对术后 1 年正侧位腰椎 X 线片进行评价,后正中入路组 23 例,Ⅰ级融合 13 例(56.5%),Ⅱ级融合 10 例(43.5%);Wiltse 入路组 31 例,Ⅰ级融合 18 例(58.1%),Ⅱ级融合 13 例(41.9%),两组患者均无Ⅲ级和Ⅳ级融合。两组术后融合结果比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

1968 年 Wiltse^[13]首次报道经多裂肌与最长肌间隙入路完成脊柱后外侧融合,发现该入路比较容易显露关节突和横突。1988 年 Wiltse 通过该入路又成功进行椎弓根螺钉及极外侧椎间盘突出症的椎间盘髓核摘除手术,并修改该入路皮肤切口

为 1 条后正中切口,既提高了美观效果,又降低了再次手术的难度^[5]。近年来这一入路方式已引起国内外骨科同仁的广泛关注^[14,15]。我们将该入路结合 TLIF 术式用来治疗腰椎滑脱症,并与传统后正中入路进行了前瞻性对照研究。

传统的正中入路由棘突沿椎板向两侧剥离并牵开椎旁肌群,直接显露椎板,手术视野可直达关节突关节,解剖关系显露清楚,可以经后正中入路进行全椎板或半椎板切除、椎间盘髓核摘除、椎管减压、神经根探查松解、滑脱椎体的复位、植骨融合、椎弓根螺钉内固定等手术操作,手术视野并不显得局促,已成为腰椎手术的标准入路,目前仍被广泛采用^[16-18]。国内外多位学者对该入路进行了深入研究,Boelderl 等^[19]通过研究发现术中椎旁肌的广泛剥离易造成脊神经后内侧支和腰动脉



图 1 患者男性, 67 岁, 反复发作腰痛 10 余年, 左下肢疼痛半年加重 1 周 **a** 术前 X 线侧位片示 L4 椎体向前滑脱 **b, c** 术前 CT 提示 L4 椎体向前滑脱, MRI 提示 L4 椎体向前滑脱, 硬膜囊受压明显, 局部椎管狭窄 **d, e** Wiltse 入路 TLIF 术后 X 线正侧位片提示椎弓根螺钉和 cage 位置良好, L4/5 椎间隙植骨满意, 椎体间高度恢复正常, 滑脱椎体复位, 脊柱恢复

正常序列 **f, g** 术后 1 年腰椎 CT 轴位扫描提示 L4、L5 椎弓根螺钉位置正常 **h, i** CT 三维重建在冠状位和矢状位均显示椎体间达到骨性融合

Figure 1 A 67-year-old male patient, presented with low back pain for more than 10 years and the left leg pain for six months and aggravated for 1 weeks **a** The preoperative X-ray lateral film showed the L4 vertebral body forward slipped **b, c** The preoperative CT and MRI showed the L4 vertebral body forward slipped, dural sac compression and local spinal stenosis **d, e** The anteroposterior and lateral X-ray films after the operation of Wiltse approach and TLIF showed good position of internal fixation and cage, well bone graft, normal height of the vertebral body, and good alignment **f, g** Axial view of CT scans at 1 year after the operation showed L4, L5 pedicle screw normal position **h, i** The three-dimensional reconstruction of coronal and sagittal CT showed bony fusion

内侧支损伤, 而术中对腰动脉电凝止血又会损伤伴行的脊神经后内侧支, 因此, 建议剥离两侧椎旁肌不应超过小关节突外侧缘。Lee 等^[20]通过对比正常人与慢性腰痛患者的磁共振图像, 发现慢性腰痛患者的多裂肌萎缩, 并伴有纤维化和脂肪沉积, 由此推断慢性腰痛与多裂肌退变密切相关。

Wiltse 入路从多裂肌与最长肌的自然间隙进入, 可以直接到达置钉点, 行椎弓根螺钉的置入、部分切除上下关节突显露椎间孔、暴露并保护神经根的出口根和行走根、切除椎间盘髓核及纤维环、置入 cage 行椎体间融合等 TLIF 手术过程非常方便, 不需要广泛剥离多裂肌和过度牵拉椎旁肌, 避免了多裂肌的失神经性退行性变, 减少了多裂肌内局部血运障碍导致的缺血性变性坏死, 大

大减轻了椎旁肌因过度牵拉撕裂导致的医源性损伤, 更多地保留了椎旁肌的生理作用, 维护了脊柱后方肌肉-韧带复合体的功能, 对维持脊柱后柱的稳定、减少术后慢性腰背疼痛的发生起重要作用^[21, 22]。Stevens 等^[23]通过 MRI 随访和椎旁肌内压力测定进行微创入路与开放入路对椎旁肌损伤的比较, 发现微创组的 T2 释放时间和弥散系数较开放组明显降低, 两组椎旁肌水肿程度差异明显; 同时微创组椎旁肌内压力 (1.4kPa) 明显低于开放组 (4.7kPa), 说明椎旁肌失神经支配和功能受损是术后腰背痛发生的重要原因。Jiang 等^[24]将胸腰椎骨折患者分为椎旁肌间隙入路组和后正中入路组, 比较两组手术时间、出血量、切口长度以及术后影像学结果, 研究显示两组在手术时间、出血

量、切口长度等方面比较差异有统计学意义($P < 0.05$),两组 Cobb 角、椎体前缘高度比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。同时认为多裂肌-最长肌间隙能完全暴露两侧的关节突关节,置钉清楚、方便,手术创伤小。方向前等^[15]通过前瞻性对比,研究了传统后正中入路组与 Wiltse 入路组在胸腰椎骨折椎弓根钉棒内固定术中对椎旁肌损伤的差异,发现两组手术时间无明显差异,但传统后正中入路组术中出血量、术后肌酸激酶水平、术后 VAS 评分等均明显高于 Wiltse 入路组,传统后正中入路组术后出现明显失神经支配的纤颤波形,而 Wiltse 入路组术后肌电图却未见失神经电位发生,同样证实了 Wiltse 入路具有对椎旁肌损伤小、干扰小的优点。

笔者采用前瞻性随机对照的方法观察 Wiltse 入路 TLIF 术式治疗腰椎滑脱症的手术疗效并与传统后正中入路 TLIF 术式作对比研究。我们发现, Wiltse 入路 TLIF 术式与传统后正中入路 TLIF 术式治疗腰椎滑脱症均能取得满意的临床疗效,术后患者疼痛缓解、脊柱序列恢复、植骨融合、生活质量提高;但传统后正中入路组较 Wiltse 入路组手术时间长、术中出血多、术后引流量增多($P < 0.05$),术后 24h 外周血的肌酸激酶明显增高($P < 0.05$),而外周血肌酸激酶是反应肌肉损伤程度的常用指标。有研究表明,腰椎手术后外周血肌酸激酶升高水平与椎旁肌的损伤程度呈正相关^[25,26]。我们分析传统后正中入路术中需要广泛剥离椎旁肌并长时间用力牵拉,导致椎旁肌损伤并部分阻断了椎旁肌的血供;而 Wiltse 入路,多裂肌与最长肌间隙与置入椎弓根螺钉方向基本一致,术中不需用力牵拉椎旁肌即可轻松找到置钉点,置钉过程轻松方便,尤其是在进行 SI 节段的置钉时这一优势更为突出。再者 Wiltse 入路的位置比传统后正中入路更靠近椎间孔,操作区更容易暴露,更有利于手术器械的放置,行 TLIF 术式部分切除滑脱椎体上下关节突、显露椎间孔、安放椎间融合器行椎体间植骨融合等一系列操作过程也更为便利,可缩短手术时间。Wiltse 入路 TLIF 术式术中出血主要来自于开放椎间孔行截骨的截骨面渗血,分离肌间隙的过程极少出血。但是,由于 Wiltse 入路手术操作需要牵开多裂肌与最长肌间隙,术中需随时调整牵开角度,需要多人参与手术,而助手无法看清深部情况,术者需耐心指导助

手及时调整拉钩及吸引器的位置和方向,增加了手术配合的难度。

在本研究中,术后 3d 腰痛 VAS 评分 Wiltse 入路组明显优于传统后正中入路组($P < 0.05$),笔者分析由于传统后正中入路椎旁肌被广泛剥离和持续牵拉使其失神经支配和缺血损伤,导致围手术期患者腰痛较重;而 Wiltse 入路行 TLIF 术式对椎旁肌的损伤较轻,对硬膜囊、神经根的牵拉及骚扰较轻,术后更有利于椎旁软组织的恢复,减轻患者因手术创伤所造成的痛苦,缩短了恢复时间,提高了围手术期患者的生活质量。本研究发现,术后 3d 腿痛 VAS 评分两组间比较无明显差异($P > 0.05$),术后 3 个月、术后 6 个月、术后 1 年腰痛、腿痛 VAS 评分以及 ODI 均优于术前($P < 0.05$),同一时间点两组间比较无明显差异($P > 0.05$)。术后影像学资料显示两组患者脊柱序列恢复均满意,所有患者腰椎前凸弧度基本恢复,滑脱椎体复位,内固定及 cage 位置良好,术后两组患者在滑脱角、椎体滑移度、椎间盘高度等影像学结果比较无显著性差异($P > 0.05$)。CT 三维重建显示两组患者均获得良好的椎间骨性融合。说明两种入路行 TLIF 术式治疗腰椎滑脱均能达到较好的手术效果。

本研究认为, Wiltse 入路 TLIF 术式治疗腰椎滑脱可获得与传统后正中入路 TLIF 相似的安全、有效的治疗效果,而且 Wiltse 入路 TLIF 术式具有操作更方便,对组织损伤小、出血少、恢复快的优点,值得推广。

4 参考文献

1. Lauber S, Schulte TL, Liljenqvist U, et al. Clinical and radiologic 2-4 -year results of transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2[J]. Spine, 2006, 31(15): 1693-1698.
2. Faundez AA, Schwender JD, Safriel Y, et al. Clinical and radiological outcome of anterior posterior fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion for symptomatic disc degeneration: a retrospective comparative study of 133 patients [J]. Eur Spine J, 2009, 18(2): 203-211.
3. Chan CW, Peng P. Failed back surgery syndrome[J]. Pain Med, 2011, 12(4): 577-606.
4. Kat'uch V, Pataky F, Kat'uchová J, et al. Surgical management of the failed back surgery syndrome (FBSS) using posterior lumbar interbody fusion(PLIF) with posterior transpedicular stabilization[J]. Rozhl Chir, 2010, 89(7): 450-458.

5. Wiltse LL, Spencer CW. New uses and refinements of the paraspinous approach to the lumbar spine[J]. *Spine*, 1988, 13(6): 696-706.
6. Meyerding HW. Spondylolisthesis [J]. *Surg Gynecol Obstet*, 1932, 54: 371-377.
7. Huskisson EC. Measurement of pain[J]. *Lancet*, 1974, 2(7889): 1127-1131.
8. Melzack R. The McGill pain questionnaire: major properties and scoring methods[J]. *Pain*, 1975, 1(3): 277-299.
9. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index[J]. *Spine*, 2000, 25(22): 2940-2952.
10. Fritz JM, Irrgang JJ. A comparison of modified Oswestry low back pain disability questionnaire and the quebec back pain disability scale[J]. *Phys Ther*, 2001, 81(2): 776-788.
11. Park SJ, Lee CS, Chung SS, et al. Postoperative changes of pelvic parameters and sagittal balance in adult isthmus spondylolisthesis[J]. *Neurosurgery*. 2011, 68(2): 355-363.
12. Bridwell KH, Lenke LG, McEnery KW, et al. Anterior fresh frozen allografts in the thoracic and lumbar spine: do they work if combined with posterior fusion and instrumentation in adult patients with kyphosis or anterior column defects[J]. *Spine*, 1995, 20(12): 1410-1418.
13. Wiltse LL, Bateman JG, Hutchinson RH, et al. The paraspinous sacrospinalis-splitting approach to the lumbar spine[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1968, 50(5): 919-926.
14. Fan S, Hu Z. Multifidus muscle changes and clinical effects of posterior lumbar interbody fusion: minimally invasive procedure versus conventional open approach [J]. *Eur Spine J*, 2010, 19(2): 316-324.
15. 方向前, 胡志军, 范顺武, 等. 胸腰段骨折经肌间隙入路与传统入路内固定的比较研究[J]. *中华骨科杂志*, 2009, 29(4): 315-319.
16. Moseley GL, Hodges PW, Gandevia SC. Deep and superficial fibers of the lumbar multifidus muscle are differentially active during voluntary arm movements[J]. *Spine*, 2002, 27(2): E29-36.
17. Shindo H. Anatomical study of the lumbar multifidus muscle and its innervation in human adults and fetuses [J]. *Nippon Ika Daigaku Zasshi*, 1995, 62(5): 439-446.
18. Ward SR, Kim CW, Eng CM, et al. Architectural analysis and intraoperative measurements demonstrate the unique design of the multifidus muscle for lumbar spine stability[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2009, 91(1): 176-185.
19. Boelders A, Daniaux H, Kathrein A, et al. Danger of damaging the medial branches of the posterior rami of spinal nerves during a dorsomedian approach to the spine[J]. *Clin Anat*, 2002, 15(2): 77-81.
20. Lee JC, Cha JG, Kim Y, et al. Quantitative analysis of back muscle degeneration in the patients with the degenerative lumbar flat back using a digital image analysis: comparison with the normal controls[J]. *Spine*, 2008, 33(3): 318-325.
21. 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.
22. Palmer DK, Allen JL, Williams PA, et al. Multilevel MRI analysis of multifidus-longissimus cleavage planes in the lumbar spine and potential clinical applications to Wiltse's paraspinous approach[J]. *Spine*, 2011, 36(16): 1263-1267.
23. Stevens KJ, Spenciner DB, Griffiths KL, et al. Comparison of minimally invasive and conventional open posterolateral lumbar fusion using magnetic resonance imaging and retraction pressure studies[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2006, 19(2): 77-86.
24. Jiang R, Wu H, Wang J. Paraspinous approach for thoracolumbar fracture[J]. *Chin J Traumatol*, 2011, 14(1): 3-6.
25. Kotil K, Tunckale T, Tatar Z, et al. Serum creatine phosphokinase activity and histological changes in the multifidus muscle: a prospective randomized controlled comparative study of discectomy with or without retraction[J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 6(2): 121-125.
26. Fan S, Hu Z, Zhao F, et al. Multifidus muscle changes and clinical effects of one-level posterior lumbar interbody fusion: minimally invasive procedure versus conventional open approach[J]. *Eur Spine J*, 2010, 19(2): 316-324.

(收稿日期: 2015-01-28 修回日期: 2015-05-26)

(英文编审 吴南/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)