

· 临床研究论著 ·

Wiltse 入路经椎间孔椎体间融合术治疗腰椎滑脱症的疗效分析

李勇 徐勇 高放 郜德龙 吴巍 关邗峰 廖晖 熊伟 方忠 李锋

【摘要】 目的 探讨 Wiltse 入路经椎间孔椎体间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 治疗腰椎滑脱症的疗效。方法 回顾性分析 2015 年 1 月至 2017 年 1 月我院收治并获得随访的 83 例采用 Wiltse 入路 TLIF 技术治疗的腰椎滑脱病例。其中,男 35 例,女 48 例;年龄为 (52.4±8.5) 岁 (33~75 岁)。①记录病人手术时间、术中出血量及并发症等情况;②收集术前及末次随访时的腰痛和下肢痛的疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分和 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI);③通过观察影像学资料,测量椎间隙高度、椎间隙前凸角和腰椎前凸角,统计滑脱率。结果 ①本组手术时间为 (135.0±15.7) min,术中出血量为 (297.8±63.6) ml,术后随访时间为 (28.6±6.7) 个月 (18~40 个月),5 例出现术后脑脊液漏,1 例出现神经损伤,1 例出现硬膜外血肿,2 例发生浅表感染,1 例出现深部感染。②腰痛 VAS 评分、下肢痛 VAS 评分及 ODI 分别由术前的 (6.5±1.8) 分、(5.0±3.0) 分和 59.7%±12.7% 下降至末次随访时的 (2.0±1.0) 分、(1.4±1.2) 分和 19.5%±5.5%, 差异均有统计学意义 ($P < 0.001$)。③滑脱率由术前的 21.4%±4.0% 下降至末次随访时的 7.3%±2.1%, 椎间隙高度、椎间隙前凸角和腰椎前凸角分别由术前的 (7.0±1.8) mm、3.0°±1.2°、38.5°±7.5° 提高至末次随访时的 (9.8±1.6) mm、5.2°±1.0°、41.3°±7.1°, 差异均有统计学意义 ($P < 0.001$)。结论 经 Wiltse 入路 TLIF 技术能有效治疗腰椎滑脱症,对于恢复腰椎序列、缓解疼痛、功能改善是安全、可行、有效的。

【关键词】 腰椎滑脱症;经椎间孔椎体间融合术;Wiltse 入路;疗效分析

Clinical analysis of transforaminal lumbar interbody fusion technique via Wiltse approach in the treatment of lumbar spondylolisthesis. LI Yong, XU Yong, GAO Fang, GAO De-long, WU Wei, GUAN Han-feng, LIAO Hui, XIONG Wei, FANG Zhong, LI Feng. Department of Orthopaedics, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Corresponding author: LI Feng, E-mail: lifengmd@hust.edu.cn;

FANG Zhong, E-mail: zhongfangtjh@yahoo.com

【Abstract】 Objective To explore the curative effect of transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) technique via the Wiltse approach in the treatment of lumbar spondylolisthesis. **Methods** A retrospective analysis on 83 patients with lumbar spondylolisthesis treated by TLIF via the Wiltse approach from January 2015 to January 2017 was made. Among them, there were 35 males and 48 females with the average age of (52.4±8.5) years (33-75 years). During the surgical operation, intraoperative blood loss and complications of patients were recorded. Visual analogue scale (VAS) scores of low back pain and lower limb pain and Oswestry disability index (ODI) were collected before operation and at the last follow-up. The height of intervertebral space, lumbar lordosis angle and lumbar lordosis angle were measured and the slippage rate was counted by observing the imaging data. **Results** The operation time was (135.0±15.7) min and the amount of bleeding was (297.8 ± 63.6) mL. The follow-up time was (28.6 ± 6.7) months (18 - 40 months). There were 5 cases of postoperative cerebrospinal fluid leakage, 1 case of nerve damage, 1 case of epidural hematoma, 2 cases of superficial infection and 1 case of deep infection. The VAS score of low back pain and lower limb pain and ODI decreased from 6.5±1.8, 5.0±3.0 and 59.7%±12.7% before operation to 2.0±1.0, 1.4±1.2 and 19.5%±5.5% at the last follow-up, respectively, and all the differences were statistically significant (all $P < 0.001$). The mean slip rate decreased from 21.4% ± 4.0% preoperatively to 7.3% ± 2.1% at the last follow-up, the preoperative

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2019.01.001

基金项目:国家重点研发计划(2016YFB1101300);国家自然科学基金资助项目(81601611)

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科,武汉 430030

通信作者:李锋, E-mail: lifengmd@hust.edu.cn; 方忠, E-mail: zhongfangtjh@yahoo.com

intervertebral disc height (7.0 ± 1.8) mm, segment lordosis angle was $3.0^\circ \pm 1.2^\circ$ and lumbar lordosis angle $38.5^\circ \pm 7.5^\circ$ increased to (9.8 ± 1.6) mm, $5.2^\circ \pm 1.0^\circ$ and $41.3^\circ \pm 7.1^\circ$ at the last follow-up, respectively, and all the differences were statistically significant (all $P < 0.001$). **Conclusion** TLIF via the Wiltse approach can effectively treat lumbar spondylolisthesis. It is safe, feasible and effective for restoring lumbar spine sequence, relieving pain and improving function.

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

腰椎滑脱症是一种常见的骨科临床疾病,其临床表现主要为慢性腰痛,可伴有间歇性跛行和根性疼痛。对于腰椎滑脱的病人首选保守治疗方法,而对于保守治疗无效的病人考虑手术治疗,其中经椎间孔椎体间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)是目前应用较广泛的手术方法之一。虽然 TLIF 手术可以取得良好的效果,且手术并发症少,但是传统的正中入路对椎旁肌损伤大,可导致术后病人长期的慢性腰痛。而 Wiltse 入路采用最长肌和多裂肌的间隙入路,对后方的肌肉韧带剥离损伤小,更加符合微创理念。

本研究通过回顾性分析 83 例采用经 Wiltse 入路 TLIF 技术治疗的腰椎滑脱病例的临床资料,探讨该手术方法治疗腰椎滑脱症的临床疗效。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②病人症状(腰痛,或不伴间歇性跛行)明显,并且经过 3 个月保守治疗无效;③影像学检查提示单节段退变性或缺部裂型腰椎滑脱症;④病人症状、体征和影像学检查结果一致;⑤随访时间为 1 年以上。

排除标准:①既往腰椎手术史;②腰椎感染、腰椎肿瘤;③严重骨质疏松病人。

二、一般资料

2015 年 1 月至 2017 年 1 月我院收治的 83 例采用经 Wiltse 入路 TLIF 技术治疗并获得随访的腰椎滑脱病例纳入本研究。其中,男 35 例,女 48 例;年龄为(52.4 ± 8.5)岁(33~75 岁)。按 Meyerding 分级标准,本研究中 I 度滑脱 39 例(L_3 滑脱 8 例、 L_4 滑脱 22 例、 L_5 滑脱 9 例),II 度滑脱 31 例(L_3 滑脱 3 例、 L_4 滑脱 18 例、 L_5 滑脱 10 例),III 度滑脱 10 例(L_3 滑脱 1 例、 L_4 滑脱 6 例、 L_5 滑脱 3 例),IV 度滑脱 3 例(L_4 滑脱 2 例、 L_5 滑脱 1 例)。

三、手术方式

病人全身麻醉,俯卧位“C”型臂 X 线机定位手术节段并划手术切口线,取后正中切口,切开皮肤、

皮下脂肪组织和深筋膜,于棘突旁 2.5 cm 切开腰背筋膜,钝性进入多裂肌和最长肌间隙,手指触及和电刀显露横突及关节突关节。咬骨钳和骨刀清除滑脱椎下关节突及椎板,清除瘢痕及增生的骨赘,切除下位椎体上关节突,充分显露及松解神经出口根及行走根。神经剥离子牵开硬膜囊和神经根,显露目标椎间盘。切除或切开椎间盘纤维环,需以最小的铰刀开始逐级扩大撑开椎间隙,清除椎间隙内椎间盘组织及终板软骨。运用同法处理对侧椎间隙。植入椎弓根钉,撑开器维持,双侧同时对滑脱椎进行提拉复位。试模测试椎间高度,进行充分椎间植骨,再植入椎间融合器(Cage)。双侧适当进行加压。冲洗伤口,放置引流,逐层缝合伤口。

术后常规应用抗生素预防感染。术后 48 h 根据伤口引流情况拔除引流管。嘱病人在床上行五点支撑法锻炼腰背部肌肉,并于术后 48~72 h 鼓励病人佩戴支具下地活动,支具佩戴 3 个月。

四、随访及观察指标

①收集整理病人手术时间、术中出血量及并发症情况;②术前和末次随访时采用疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评估病人腰痛和下肢痛情况,采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评估病人腰椎功能改善情况;③通过腰椎正侧位 X 线片,测量间隙前凸角和腰椎前凸角,计算滑脱率。

五、统计学方法

采用 SPSS 21.0 (IBM 公司,美国)统计软件进行统计分析。计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,手术前后腰痛 VAS 评分、下肢痛 VAS 评分、ODI、滑脱率、椎间隙高度、间隙前凸角、腰椎前凸角的比较采用配对设计资料 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般资料

本组手术时间为(135.0 ± 15.7)min(98~192 min),术中出血量为(297.8 ± 63.6)ml(190~420 ml)。随访

时间为(28.6±6.7)个月(18~40个月)。

二、并发症

本组病人术中均未出现严重的神经、血管损伤等并发症。5例出现术后脑脊液漏(5/83, 6.0%),行伤口严密缝合、留置引流1周后拔管,预后良好。1例因术中螺钉误置出现神经损伤,术后半年神经功能基本恢复。1例发生硬膜外血肿,下肢肌力下降,行急诊血肿清除后肌力逐渐恢复。2例发生早期浅表感染,通过使用敏感抗生素,换药后伤口愈合。1例发生深部感染,经过伤口冲洗引流,敏感抗生素治疗后感染得以清除。

三、临床疗效

本组病人腰痛VAS评分由术前的(6.5±1.8)分下降至末次随访时的(2.0±1.0)分,下肢痛VAS评分由术前的(5.0±3.0)分下降至末次随访时的(1.4±1.2)分,ODI由术前的59.7%±12.7%下降至末次随访时的19.5%±5.5%,差异均有统计学意义(P 均<0.001,表1)。

四、滑脱复位情况

本组83例病人的腰椎滑脱程度均得到良好的恢复,滑脱率由术前的21.4%±4.0%下降至末次随访时的7.3%±2.1%,差异有统计学意义($t=29.516$, $P<0.001$,表1)。

五、影像学评估

通过X线片测量统计,本组病人的椎间隙高度由术前的(7.0±1.8)mm提高至末次随访时的(9.8±1.6)mm,椎间隙前凸角由术前的3.0°±1.2°提高至末次随访时的5.2°±1.0°,腰椎前凸角由术前的38.5°±7.5°提高至末次随访时的41.3°±7.1°,差异均有统计学意义(P 均<0.001,表1)。

典型病例见图1。

讨 论

腰椎滑脱病人经过保守治疗(休息、支具、药物、

物理治疗等)后,病情会有显著缓解,但症状严重或反复发作的病人仍需进行手术治疗。腰椎滑脱的手术方式有很多种,各种手术方式均有优势和不足,故而在治疗方式的选择上存在着较大的争议^[1,2]。我们采用经Wiltse入路TLIF技术治疗腰椎滑脱症,显著缓解了病人的疼痛,且在围手术期和随访过程中并发症发生率低,未见严重手术并发症。

一、腰椎滑脱手术方式的选择

腰椎滑脱手术根据手术入路的不同分为前路、后路、侧方入路和联合入路^[3]。

前路手术的代表是前路椎体间融合术(ALIF),该手术方便进行椎体间植骨和彻底的椎间盘切除,有助于修正滑脱的角度,恢复其前路支撑力学的优势明显,但对于重度滑脱且伴有后纵韧带骨化的病例,该术式无法彻底减压及恢复椎管容积^[4]。

后路手术包括单纯减压术、非融合术和融合固定术,操作相对简单、风险较小、设备要求不高,所以应用最为广泛。单纯后路椎板切除减压术是其他各种内固定融合术式出现之前治疗腰椎滑脱后神经压迫的主要方式,主要适用于影像学评估椎体稳定、仅有神经根卡压且症状较轻的病人^[5]。Dynesys是腰椎后路非融合术的代表,Schnake等^[6]采用该手术治疗腰椎椎管狭窄伴退变性腰椎滑脱26例,随访2年,证实该系统能为滑脱节段提供足够的稳定性,临床效果和减压后用椎弓根钉固定融合的效果相似。后路融合固定术包括腰椎后外侧融合术 posterolateral lumbar fusion, PLF)、后路椎体间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF)和TLIF等。无论采取哪种后路融合方式均涉及减压、复位、固定和融合。充分的减压是近期疗效的保证,而良好的远期效果则与复位、固定和融合相关^[6,7]。

侧方入路的代表是斜外侧腰椎椎间融合术 (oblique lateral interbody fusion, OLIF)和极外侧腰椎椎间融合术 (extreme lateral interbody fusion, XLIF),

表1 83例病人术前及末次随访时的各观察指标比较($\bar{x}\pm s$)

观察指标	术前	末次随访	t 值	P 值
腰痛VAS评分(分)	6.5±1.8	2.0±1.0	18.377	<0.001
腿痛VAS评分(分)	5.0±3.0	1.4±1.2	13.706	<0.001
ODI评分(%)	59.7±12.7	19.5±5.5	31.023	<0.001
滑脱率(%)	21.4±4.0	7.3±2.1	29.516	<0.001
椎间隙高度(mm)	7.0±1.8	9.8±1.6	-10.177	<0.001
椎间隙前凸角	3.0°±1.2°	5.2°±1.0°	-16.769	<0.001
腰椎前凸角	38.5°±7.5°	41.3°±7.1°	-13.022	<0.001

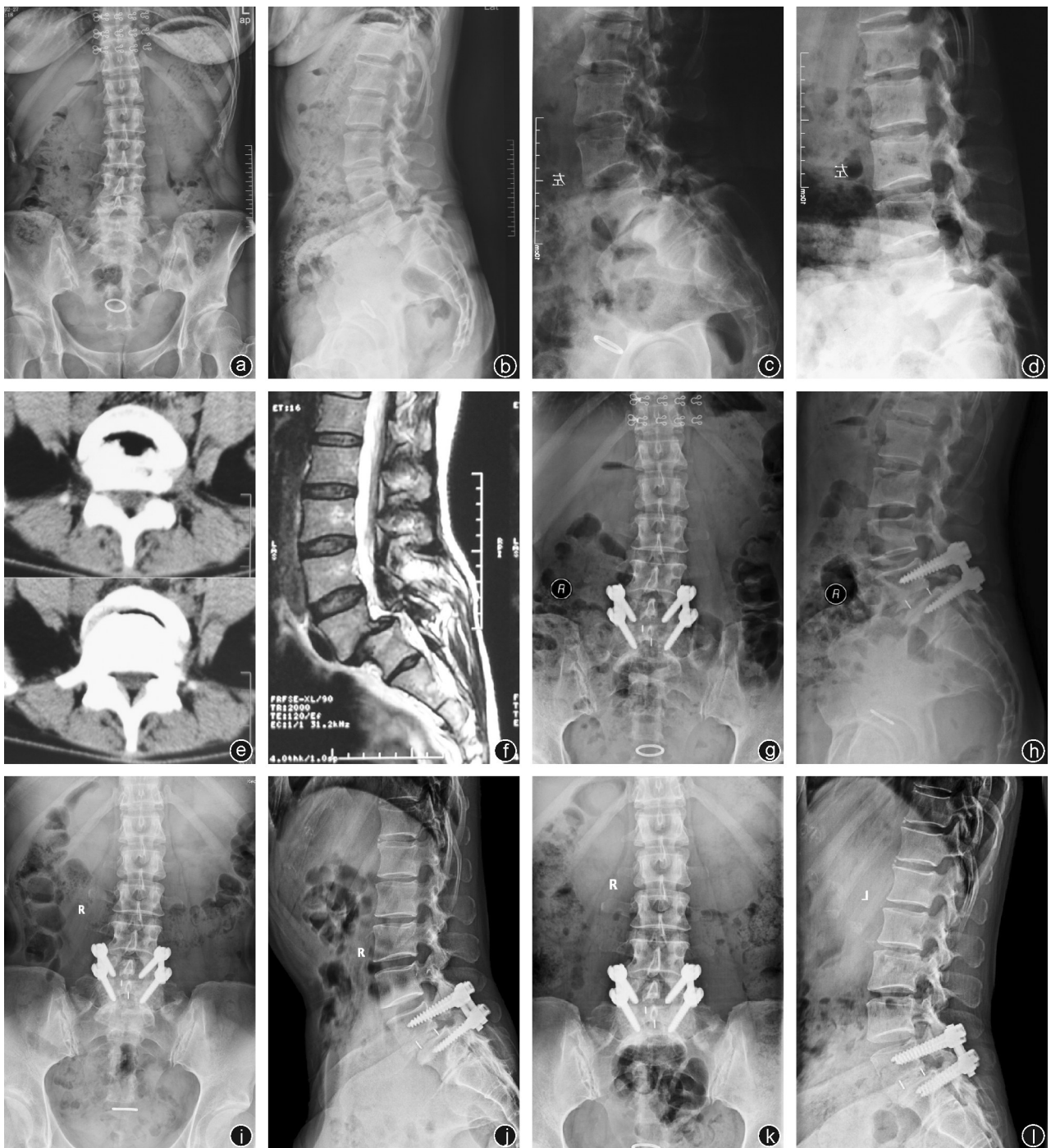


图1 病人,女,47岁,反复发作腰痛10余年,左下肢疼痛半年加重2周 a~d:术前正侧位、动力位X线片示L₄椎体向前滑脱且不稳;e、f:术前CT和MRI提示L₄椎体向前滑脱,硬膜囊受压明显,局部椎管狭窄;g、h:术后正侧位X线片提示椎弓根螺钉和Cage位置良好,L_{4/5}椎间隙植骨满意,椎体间高度恢复正常,滑脱椎体复位,脊柱恢复正常序列;i、j:术后1年腰椎正侧位X线片提示内植物位置良好、滑脱复位良好,椎间植骨融合良好;k、l:术后2年腰椎正侧位X线片示滑脱复位维持良好

是随着微创脊柱外科发展而来的技术,两者的根本区别在于前者从腰大肌前缘进入,而后者则劈开腰大肌进行操作^[8,9]。运用这两种方法处理腰椎滑脱的病例,往往需要后路辅助进行钉棒的提拉复位固定。侧方入路具有出血少、微创等优点,但是其学习曲线长、难度大,有发生大血管损伤等严重并发症的

风险,从而限制了其推广和应用。

二、经Wiltse入路TLIF技术的特点

TLIF手术是目前使用最多、应用最为广泛的腰椎融合手术方式,具有操作简单、安全、疗效好等优点^[10]。而对于腰椎滑脱需手术治疗的病人,TLIF手术通过对双侧关节突的切除,对神经根硬膜囊周围

的软组织进行松解,能起到良好的减压和复位效果。运用减压所获得的自体骨配合 Cage 和钉棒系统能起到很好的复位固定作用,且远期植骨融合率高,文献报道融合率可达 90%以上^[11,12]。

传统的 TLIF 手术采用腰椎后正中入路,需要广泛剥离对于稳定腰椎具有重要作用的多裂肌、横突棘肌、棘突间肌等椎旁肌;术中持续、过度向两侧牵拉椎旁肌,导致腰神经后支内侧支损伤及术后椎旁肌水肿、坏死、失神经退变等,造成椎旁肌早期甚至永久性功能障碍^[13];在螺钉植入过程中因外展角度受限,螺钉植入过程相对困难,且植入过程中对软组织牵拉和挤压伤较重,特别是在植入骶骨螺钉时因髂嵴的阻挡置钉难度大,且穿破椎管内壁的风险较高^[14]。此外,钉棒内固定系统阻碍了椎旁肌的早期复位,亦影响其功能恢复。

而 Wiltse 入路从最长肌和多裂肌间的自然间隙进入,保留了下腰椎后部肌肉和韧带的完整性,且对椎旁肌神经支配的影响甚微,更加符合微创的理念。经过对肌肉间隙中的脂肪组织进行辨识,该肌肉间隙比较容易找到和分离,直达关节突部位,螺钉植入和关节突的切除均相对容易,对肌肉组织的牵拉和损伤均较小^[15]。手术结束后通过对最长肌和多裂肌的复位,残留的空腔也较小。所以经 Wiltse 入路 TLIF 技术行腰椎滑脱手术更加微创而有效。

三、手术操作的要点和技巧

1968 年, Wiltse 等^[16]首次提出经多裂肌与最长肌之间的间隙到达关节突和横突,实现腰椎后外侧的植骨融合,临床上称这一手术入路为“Wiltse 入路”或“椎旁肌间隙入路”。

TLIF 技术结合 Wiltse 入路行腰椎滑脱手术可以选用正中切口也可选用双侧切口,我们一般采用正中单切口。正中切口相对于椎旁双切口更容易寻找肌间隙,手术视野也更加开阔。依次切开皮肤、浅筋膜和深筋膜,往旁边牵拉暴露肌筋膜,旁开 2.0~3.0 cm 切开肌筋膜, L_{3/4} 水平旁开约 2.0 cm, L_{4/5} 约 2.5 cm, L₅/S₁ 约 3.0 cm^[16]。主刀和助手使用镊子对应地夹起肌筋膜,电刀适当分离肌筋膜,通常很容易看到最长肌和多裂肌间的脂肪组织,用手指顺着脂肪组织顿性分离能摸到关节突关节,顺着肌间隙用电刀分离并在骨面上适当剥离,暴露螺钉植入点、关节突关节和椎板。

滑脱通常会导致关节突部位形成大量骨赘,给螺钉的植入带来困难,单纯依靠“人字嵴”法定位进针点往往不准确,横突很少发生变异和骨质增生,结

合“横突定位”法能较准确地定位进针点。通常下位椎体没有明显的骨赘形成和解剖结构不清的情况,可以先植入螺钉。上位椎体因局部的长期不稳通常会有大量的骨赘和瘢痕,可以先行骨赘和关节突的切除,再置入椎弓根螺钉。通过这样的方式植入椎弓根螺钉将大大提高螺钉置入的准确性,显著减少神经损伤。本组病例中仅有 1 例出现螺钉误植导致的神经根损伤,术后半年神经功能恢复。

上位椎体置入单轴螺钉将有利于后续的滑脱复位。术中充分显露行走神经根及出口神经根,给予椎间孔处及孔外神经的减压处理,这是预防术中神经损伤和术后疼痛的关键^[17]。椎间隙要运用逐级绞刀充分松解,一方面椎间隙的松解和撑开本身可以起到一定的复位效果,配合螺钉的提拉就能进一步复位。双侧置入钛棒,拧紧下位椎体螺帽,双侧同时适当撑开,再同步拧紧上位椎体螺帽,通过撑开和螺钉的提拉使滑脱复位。椎间植骨一定要充分,放入适当高度的 Cage 后再行适当椎体间加压。

对于腰椎滑脱的病例,大多数医生会追求完全复位,采取松解和提拉等多种办法达到该目的。但是滑脱的复位程度与临床疗效是否呈正相关,目前还存在争议。有学者认为成人腰椎滑脱病例的复位程度越完全,越有利于病人症状解除,未复位组原位融合与完全复位、部分复位组的临床疗效差异显著^[18]。但是也有学者认为对于轻度腰椎滑脱的病人,原位固定和复位固定两种方法的效果是相似的^[19]。我们的临床经验是:滑脱尽量行复位,如果无法达到完全复位,也不刻意追求极致。本组病例病人腰椎滑脱程度均得到良好的恢复,滑脱率由术前的 21.4%±4.0% 下降至末次随访时的 7.3%±2.1%,临床效果良好,部分病例滑脱也没有完全复位。

四、常见并发症及应对方法

TLIF 技术结合 Wiltse 入路行腰椎滑脱手术的并发症包括脑脊液漏、神经根损伤、术后血肿形成、感染等。

脑脊液漏是腰椎手术最常见的并发症,国内张志平等^[20]报道腰椎退行性疾病术后脑脊液漏的总体发生率约为 4%,而在腰椎滑脱中脑脊液漏的发生率为 4.3%,翻修手术和减压节段数≥4 是术后并发脑脊液漏的危险因素。本研究中 5 例发生脑脊液漏,发生率为 6.0%。漏口均较小,未行修补,术中行伤口严密缝合,术后引流管放置 1 周后拔除行加压包扎,伤口均一期愈合。腰椎术后脑脊液漏的处理方法有多种,针对漏口的修复问题,多数文献建议

用6-0的缝线行缝合以减少术后引流量,而对于难以缝合甚至难以找到的伤口也可以不缝合^[21]。我们此前的研究发现人工硬脊膜联合生物蛋白胶能有效治疗硬膜破损引起的脑脊液漏^[22]。脑脊液漏会引起病人低颅压性头痛,采用头低脚高体位,通过流量阀调节每日脑脊液引流量约为300 ml,适当补充液体,配合使用镇痛药物能有效缓解病人头痛。脑脊液漏并发颅内感染的处理非常棘手,采用能透过血脑屏障的药物(如头孢曲松等)和使用单向引流管防止逆行感染均是预防颅内感染的有效措施。Wiltse入路术后最长肌和多裂肌之间的闭合作用使手术区域空腔较小,同时椎旁两侧也是相对独立的空间,手术切口采用先正中再旁开的通路,在发生脑脊液漏时有很好的闭合作用,配合严密的伤口缝合,术后伤口发生脑脊液漏的概率很低,伤口通常可一期愈合。

神经损伤包括直接的手术操作损伤神经根和因复位导致的神经牵拉损伤。手术操作损伤表现为神经根支配区域的麻木和无力,不完全神经损伤在术后长时间观察后可得到不同程度恢复。本组仅1例发生术中螺钉误置导致的神经损伤,经过半年观察神经功能恢复。术中对增生骨质的切除、充分暴露、良好止血而获得的手术视野是防止神经损伤的关键。

术后血肿的发生率较低。台湾学者Kao等^[23]对15 562例行腰椎手术的病人进行研究,术后症状性硬膜外血肿的发生率为0.16%。本组仅有1例出现了术后下肢肌力进行性下降,急诊行手术探查发现为血肿压迫,清除血肿后病人肌力得到改善,术后1年得到恢复。术中仔细的止血,灵活采用双极电凝、明胶海绵或其他止血材料,配合充分的伤口引流能有效预防术后血肿的发生。

脊柱内固定术后伤口感染是较为严重的并发症之一,文献报道脊柱内固定术后手术切口感染的概率为2.6%~3.8%^[24]。本组2例发生早期浅表感染,通过使用敏感抗生素治疗,换药后伤口愈合;1例发生深部感染,经过伤口冲洗引流、敏感抗生素治疗后感染得以清除。Wiltse入路治疗腰椎退行性疾病的感染发生率远远低于后正中入路,和该术式相对微创、术后最长肌和多裂肌的复位有效地减小了腔隙有关^[25]。

经Wiltse入路TLIF技术能有效治疗腰椎滑脱症,对于恢复腰椎序列、缓解疼痛、功能改善是安全、可行、有效的。近期和远期效果均佳,且手术相关并发症少、可重复性强,值得推广。

参 考 文 献

- [1] Iguchi T, Wakami T, Kurihara A, et al. Lumbar multilevel degenerative spondylolisthesis: radiological evaluation and factors related to anterolisthesis and retrolisthesis [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2002, 15(2): 93-99.
- [2] Jacobsen S, Sonne-Holm S, Rosing H, et al. Degenerative lumbar spondylolisthesis: an epidemiological perspective: the Copenhagen Osteoarthritis Study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007, 32(1): 120-125.
- [3] 王力, 邱南海. 腰椎滑脱的手术治疗进展[J]. *赣南医学院学报*, 2017, 37(3): 482-487.
- [4] Lee N, Kim KN, 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.
- [5] Kim SI, Ha KY, Kim YH, et al. A Comparative study of decompressive laminectomy and posterior lumbar interbody fusion in grade I degenerative lumbar spondylolisthesis [J]. *Indian J Orthop*, 2018, 52(4): 358-362.
- [6] Schnake KJ, Schaeren S, Jeanneret B. Dynamic stabilization in addition to decompression for lumbar spinal stenosis with degenerative spondylolisthesis [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(4): 442-449.
- [7] Orr RD. In patients with one-level lumbar degenerative spondylolisthesis, a posterior approach with transforaminal lateral interbody fusion improved radiographic but not clinical outcomes [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2018, 100(4): 345.
- [8] Rodgers WB, Lehmen JA, Gerber EJ, et al. Grade 2 spondylolisthesis at L4-5 treated by XLIF: safety and midterm results in the "worst case scenario" [J]. *Sci World J*, 2012: 356712.
- [9] 方忠, 高放, 李锋, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术联合后路导航经皮置钉固定治疗腰椎滑脱症的早期疗效[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(16): 980-988.
- [10] de Kunder SL, van Kuijk SMJ, Rijkers K, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) versus posterior lumbar interbody fusion (PLIF) in lumbar spondylolisthesis: a systematic review and meta-analysis [J]. *Spine J*, 2017, 17(11): 1712-1721.
- [11] el-Masry MA, Khayal H, Salah H. Unilateral transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) using a single cage for treatment of low grade lytic spondylolisthesis [J]. *Acta Orthop Belg*, 2008, 74(5): 667-671.
- [12] Rodriguez-Olaverri JC, Zimick NC, Merola A, et al. Comparing the clinical and radiological outcomes of pedicular transvertebral screw fixation of the lumbosacral spine in spondylolisthesis versus unilateral transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) with posterior fixation using anterior cages [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(18): 1977-1981.
- [13] Mehdian H, Kothari M. PLIF and modified TLIF using the PLIF approach [J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(Suppl 3): 420-422.
- [14] 赵玲秀, 杜心如, 叶启彬, 等. 骶骨上关节突关节面5点7点螺钉进钉点的应用解剖学[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2003, 21(4): 330-333.
- [15] 廖晖, 李锋, 熊伟, 等. Wiltse入路和后正中入路治疗腰椎退行性疾病的疗效对比研究[J]. *骨科*, 2013, 4(4): 174-177.
- [16] 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.

- [17] Gibson JN, Waddell G, Grant IC. Surgery for degenerative lumbar spondylosis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2000(2): CD001352.
- [18] 黄卫国, 海涌. 成人腰椎滑脱症复位程度对临床疗效的影响[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20(4): 293-298.
- [19] Audat ZM, Darwish FT, Al Barbarawi MM, et al. Surgical management of low grade isthmic spondylolisthesis; a randomized controlled study of the surgical fixation with and without reduction[J]. Scoliosis, 2011, 6(1): 14.
- [20] 张志平, 郭昭庆, 孙垂国, 等. 退变性腰椎疾患后路减压术后脑脊液漏的相关因素分析及处理[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(10): 906-911.
- [21] 中国医师协会骨科医师分会. 中国医师协会骨科医师分会骨科循证临床诊疗指南: 脊柱手术硬脊膜破裂及术后脑脊液渗漏的循证临床诊疗指南[J]. 中华外科杂志, 2017, 55(2): 86-89.
- [22] 廖晖, 徐卫国, 李锋, 等. 人工硬脊膜联合生物蛋白胶修复颈椎术中硬脊膜损伤[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2012, 9(4): 17-19.
- [23] Kao FC, Tsai TT, Chen LH, et al. Symptomatic epidural hematoma after lumbar decompression surgery[J]. Eur Spine J, 2015, 24(2): 348-357.
- [24] Collins I, Wilson-MacDonald J, Chami G, et al. The diagnosis and management of infection following instrumented spinal fusion[J]. Eur Spine J, 2007, 17(3): 445-450.
- [25] Street JT, Andrew Glennie R, Dea N, et al. A comparison of the Wiltse versus midline approaches in degenerative conditions of the lumbar spine[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 25(3): 332-338.

(收稿日期: 2018-10-12)

(本文编辑: 陈姗姗)

· 消 息 ·

《骨科》杂志审稿专家致谢名单

《骨科》杂志 2018 年全年杂志顺利出版, 所有文章严格执行三审制度, 每篇论文都经过了至少两位评审专家的严格把关, 感谢全国各地评审专家在繁忙的临床工作之余为杂志审稿, 正是因为你们公正、客观、中肯的评价, 杂志才能持续地向广大读者报道中国骨科领域先进的基础科研成果和骨科临床疾病诊疗新进展。感谢所有评审专家的辛勤工作和严谨治学, 感谢你们为杂志发展作出的贡献。

2018 年度《骨科》杂志评审专家名单如下(以姓名拼音为序):

敖英芳 蔡林 蔡贤华 曹建刚 曹力 柴伟 陈安民 陈廖斌 陈路 陈明
 陈伟 陈扬 程浩 程文俊 崔维 戴闽 邓廉夫 董健 杜杏利 范顺武
 方汉萍 方煌 方真华 方忠 冯世庆 付红英 高斌礼 高延征 关邯峰 郭保逢
 郭风劲 郭卫 郭晓东 海涌 郝定均 贺宝荣 胡建中 胡宁 胡学昱 胡懿邵
 胡永成 黄桂玲 黄景辉 黄晓琳 姜保国 姜建元 蒋电明 蒋青 勘武生 康皓
 康辉 李斌 李波 李淳德 李锋 李光辉 李海燕 李皓桓 李建民 李立钧
 李明 李素云 李新志 李小明 李振峰 李志钢 栗向东 廉凯 梁杰 梁裕
 廖琦 廖苏平 林建华 刘宝戈 刘洪娟 刘强 刘涛 刘铁 刘曦明 刘新宇
 刘玉增 卢宏章 陆敏 罗飞 罗政强 罗卓荆 吕国华 麻松 马宝通 马建兵
 马雷 马远征 宁广智 宁宁 欧阳宏伟 彭昊 秦泗河 邱勇 曲铁兵 邵景范
 申勇 石健 石仕元 史晓娟 宋跃明 宋学敏 孙宏慧 孙天胜 孙宇 孙振辉
 谭军 陶凤华 滕红林 田伟 万里 王华 王华松 王欢 王建平 王江
 王俊文 王坤正 王利民 王骞 王少杰 王岩 王自立 魏芳远 卫小春 翁习生
 吴斗 吴海山 吴华 吴家文 吴建煌 吴明珑 伍骥 夏春 夏虹 肖骏
 肖勋刚 颀强 解礼伟 谢鸣 谢肇 熊敏 熊伟 徐海军 徐虎 徐雷
 徐永清 徐志宏 许建中 许涛 燕太强 严世贵 杨彩虹 杨长伟 杨惠林 杨柳
 杨毅 杨勇 尹东 游洪波 于龙 于峥嵘 喻爱喜 翟骁 詹佳 张晨
 张宏其 张民 张树威 张卫国 张晓岗 张英泽 张颖 张宇明 赵红卫 赵辉
 郑超 郑稼 郑燕平 郑召民 周东生 周非非 周平辉 周跃