

单侧与双侧椎弓根螺钉固定联合经椎间孔椎间融合术治疗腰椎退行性疾病的长期疗效比较

王 翀, 方明桥, 项光恒, 楼 超, 徐华梓

(温州医科大学附属第二医院骨科 325027 温州市鹿城区学院西路 109 号)

【摘要】目的:比较单侧与双侧椎弓根螺钉固定联合经椎间孔椎间融合术(TLIF)治疗腰椎退行性疾病的长期临床疗效。**方法:**回顾性分析 2005 年 3 月~2009 年 10 月采用单侧或双侧椎弓根螺钉联合经椎间孔椎间融合术治疗 80 例腰椎退行性疾病患者,其中单侧固定 38 例,男性 21 例,女性 17 例,年龄 34~68 岁,平均 52.4 岁;双侧固定 42 例,男性 23 例,女性 19 例,年龄 32~75 岁,平均 53.7 岁。采用视觉模拟评分(VAS)评估患者术前、末次随访时疼痛情况,Oswestry 功能障碍指数评分(ODI)评价疗效,通过影像学测量不同部位椎间隙高度,并评估末次随访时椎体间融合情况以及分析相关并发症。**结果:**所有患者随访 5~8 年,平均 6.8 年。临床疗效的判断标准 VAS 评分、ODI 评分单侧固定与双侧固定无显著差异 ($P>0.05$),但手术前后差异均有显著的统计学意义 ($P<0.05$)。单侧固定与双侧固定在手术前后不同部位椎间隙高度差异无统计学意义 ($P>0.05$),但末次随访时椎间隙高度均较术前改善,且差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。融合率单侧固定与双侧固定无显著差异 ($P>0.05$)。影像学检查相邻节段退变发生率单侧固定较双侧固定降低 ($P<0.05$),椎旁肌纤维化发生率单侧固定较双侧固定明显降低 ($P<0.05$)。未发现继发性脊柱侧弯、cage 移位及螺钉松动、断裂等并发症发生。**结论:**单侧或双侧椎弓根螺钉联合经椎间孔椎间融合术治疗腰椎退行性疾病均能获得满意的长期疗效。

【关键词】椎间融合;单侧;双侧;内固定;退行性疾病

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2014.09.06

中图分类号:R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2014)-09-0795-07

Comparison of the long-term outcomes of unilateral versus bilateral pedicle screw fixation with transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative lumbar diseases/WANG Chong, FANG Mingqiao, XIANG Guangheng, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2014, 24(9): 795-801

【Abstract】Objectives: To compare the long-term outcomes of unilateral versus bilateral pedicle screw fixation(PS) with transforaminal lumbar interbody fusion(TLIF) in degenerative lumbar diseases. **Methods:** From March 2005 to October 2009, 80 patients with the degenerative disorders of lumbar spine were treated by unilateral versus bilateral pedicle screw fixation(PS) with TLIF, 38 patients(21 males and 17 females; range, 34-68 years, average age 52.4 years) were randomized to the unilateral PS group and 42 patients(23 males and 19 females; range, 32-75 years, average age 53.7 years) to the bilateral PS group. Postsurgical pain and functional results were analyzed by the visual analog scale(VAS) and Oswestry disability index(ODI). Radiological examination was obtained for each patient to assess the height of intervertebral space, postoperative intervertebral fusion conditions and general complications. **Results:** The mean follow-up was 6.8 years, with a range of 5 to 8 years. The most frequently used methods to assess the clinical function were visual analog VAS scores and ODI scores, the pooled data did not reveal any significant difference between the two groups ($P>0.05$), but statistically significant differences were noted between the preoperative and final follow-up ones ($P<0.05$). No statistical difference in disc height was noted between preoperation and final follow-up for each group ($P>0.05$), but the postoperative radiologic indexes of all patients were higher than the preoperative ones ($P<0.05$). The fusion rate showed no significant difference between two groups ($P>0.05$). Pooled estimates revealed that the unilateral group was associated with significantly less incidence of the adjacent segment dis

第一作者简介:男(1989-),医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0577)88002854 E-mail:wch9900@126.com

通讯作者:徐华梓 E-mail:spinexu@163.com

ease and paraspinal muscle fibrosis($P<0.05$). There were no complications such as secondary scoliosis, loss of disc height, cage slippage, screw loosening and internal fixation failure. **Conclusions:** Lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation is as effective as bilateral pedicle screw fixation.

【Key words】 Interbody fusion; Unilateral; Bilateral; Fixation; Lumbar degenerative diseases

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, 325027, China

目前,经椎间孔腰椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)已广泛应用于腰椎退行性疾病。TLIF 手术过程中对神经根及硬膜囊的牵拉较小,从而减少了潜在并发症^[1,2]。此外,该方法对脊柱后部结构破坏较少,从而减少对脊柱的稳定性的破坏^[3]。传统上,TLIF 需联合双侧椎弓根螺钉固定。该方式为融合提供了坚强的内固定,而且具有良好的临床疗效^[2,4,5]。随着椎弓根螺钉器械的不断改进,TLIF 联合单侧椎弓根螺钉固定逐渐应用于临床,从而进一步减少了术中失血,手术时间和组织损伤^[6,7]。许多研究表明,单侧固定可以获得满意治疗效果^[8,9],但其临床研究主要集中在短、中期疗效,对远期疗效报道较少。回顾性分析我院自 2005 年 3 月~2009 年 10 月采用单侧或双侧椎弓根螺钉联合经椎间孔椎间融合治疗 80 例腰椎退行性疾病患者,对其资料进行研究分析,评价两种固定方式的长期临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2005 年 3 月~2009 年 10 月采用单侧或双侧椎弓根螺钉联合经椎间孔椎间融合治疗 80 例腰椎退行性疾病患者,根据固定方式不同分为单侧固定组和双侧固定组。病例入选标准:①患者术前均有腰痛,单侧下肢放射性疼痛,均经 6 个月以上的系统保守治疗无效;②腰椎单节段病变;③术前诊断为极外侧腰椎间盘突出,椎间盘后外侧突出(伴有腰椎轻度滑移不稳,伴有腰椎终板 Modic 改变,巨大型腰椎间盘突出伴椎间隙高度下降,以腰痛为主要临床表现的后外侧腰椎间盘突出),腰椎轻度滑移不稳合并椎管狭窄,椎间盘突出伴椎管狭窄,椎间盘突出单纯髓核摘除术后复发。所有病例均摄腰椎正侧位及过屈过伸位 X 线片、CT 检查和 MRI 检查证实。脊柱肿瘤、感染或严重的骨质疏松症不纳入本研究。患者的一般资料见表 1。

1.2 手术方法

单侧固定组,在气管插管全麻下,患者取俯卧位,术前 C 型臂 X 线机定位融合节段上下椎弓根,并作标记,在手术侧后正中线上旁开 2cm 处做长 3~3.5cm 的纵行手术切口,拉钩将软组织向两侧牵开后,直视下切开胸腰筋膜。看到最长肌与多裂肌之间的自然分界后,钝性分离至手术节段的椎板及小关节突。在 C 型臂 X 线机透视下对准椎弓根投影穿刺,正侧位位置确认后置入导针,用空心丝攻攻出螺纹,经皮拧入直径 6.5mm,长 45~50mm 空心椎弓根螺钉 2 枚。用咬骨钳或凿子咬除下关节突,咬除椎板外侧部分和黄韧带,打开神经根管,牵开硬膜囊和神经根,显露椎间盘。对椎管和侧隐窝狭窄及椎间盘突出做到充分减压,同时对神经根加以保护。切除椎间盘,用 TLIF 相应器械完成终板软骨的处理。取适量术中切除的碎骨,填充于椎间隙前 1/3 并斜行置入合适大小融合器(cage)1 枚,C 型臂 X 线机透视确认 cage 位置。最后安装横棒螺母,加压固定,创口放置引流管一条,逐层缝合创口。

双侧固定组,后正中切口显露脊椎注意保护棘上和棘间韧带,骨膜下剥离椎旁肌,直到横突尖部注意避免损伤小关节囊,牵开两侧椎旁肌暴露进针点进行椎弓根钉置入,根据术前症状和影像学表现选择行 TLIF 部位,进行手术减压,彻底减压后置入前方支撑物,加压固定,创口放置引流管一条,逐层缝合创口。

1.3 术后处理

术后常规使用抗生素、脱水剂和激素 3d;术后 24~36h 拔除引流管,术后即开始腰背肌及直腿抬高功能训练;术后 1 周内下床活动;术后 3 个月内避免过度弯腰及负重活动。

1.4 观察指标

所有患者均获得有效随访。术前及末次随访时的临床疗效采用疼痛视觉模拟评分(VAS)、Oswestry 功能障碍指数评分(ODI)进行评价。

记录所有病例所使用 cage 的高度。腰椎 X 线片上测量手术节段椎间隙腹侧高度、背侧高度,椎间隙手术侧高度及对侧高度,并且根据 Suk 等^[10]融合评价标准评价椎体间融合情况,同时予薄层 CT 重建来观察融合节段,以终板界面的桥接骨小梁穿越融合器来判断是否融合^[11]。

末次随访时所有患者均行 MRI 检查,观察手术区域椎旁肌、椎管内结构、以及相邻节段椎退变情况。椎旁肌肉纤维化判断根据多裂肌 MRI T2 信号强度比率进行评估,腰椎 MRI 横断位影像,对多裂肌进行测量,不规则曲线勾勒整个多裂肌目标区域,进行平均 T2 信号强度(平均灰度值)测量,选取腰大肌中心区域约 100mm² 大小肌肉面积测量平均 T2 信号强度值(平均灰度值),多裂肌 T2 信号比率=多裂肌平均灰度值/约 100mm² 腰大肌平均灰度值^[12]。判断相邻节段退变性疾病的诊断标准,腰椎 MRI 上采用 Pfirrmann 等^[13]的腰椎间盘退变分级标准评价椎间盘退变情况,椎间盘信号 I、II 级为正常椎间盘,III、IV、V 级为退变椎间盘,椎间盘信号由术前 I、II 级变为术后 III 级及以上定义为退变,或术前信号为退变椎间盘等级,术后退变加重 1 级或 2 级亦定义为出现退变^[14];关节突关节退变关节囊肥大;腰椎 X 线椎间隙高度丢失>10%、椎体前后滑移>3mm、骨赘形成>3mm,出现终板硬化、退变性侧凸等^[15],并根据加州大学洛杉矶分校分级标准(UCLA)^[16]进行分级,0 级,未退变;I 级,轻度退变;II 级,中度退变;III 级,严重退变。并观察患者有无相应的临床症状。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计软件对数据进行分析。人口统计资料(性别、术前诊断、退化节段)采用卡方检验,年龄采用独立样本 *t* 检验。定量数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内采用配对 *t* 检验,组间进行独立样本 *t* 检验。两组之间的 cage 高度、融合率、相邻节段退发生率及椎旁肌纤维化发生率采用 Fisher 精确检验分析。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

术后 3 个月、6 个月、1 年、2 年定期复查,2 年后每年复查 1 次。患者随访 5~8 年,平均 6.7 年。单侧固定组与双侧固定组在一般资料方面无显著差异($P > 0.05$)(表 1)。单侧固定组 1 例术中出现

硬膜囊损伤致脑脊液漏,术中未予处理,术后给以引流后愈合。其余患者均安全完成手术,术中未出现神经损伤等其他并发症。双侧固定组所有病例均安全完成手术,3 例术后患侧大腿放射性疼痛,考虑术中牵拉神经根所致,给予脱水剂、激素及神经营养剂治疗后症状消失。

临床疗效的判断标准 VAS 评分、ODI 评分单

表 1 两组患者的一般资料

Table 1 Patient demographic data

	单侧固定组 Unilateral Fixation	双侧固定组 Bilateral Fixation
病例数(No. of cases)	38	42 ^①
年龄(岁) Age(y)	52.4±8.2	53.7±7.8 ^①
性别(男/女) Gender (M/F)	21/17	23/19 ^①
术前诊断 Preoperative diagnosis		
极外侧腰椎间盘突出 Extreme lateral lumbar disc herniation	7(18.4%)	14(33.3%)
腰椎间盘后外侧突出 Posterolateral lumbar disc herniation		
腰椎轻度滑移不稳 Mild spondylolistheis	5(13.2%)	5(11.9%) ^①
腰椎终板 Modic 改变 Lumbar endplate Modic changes	2(5.3%)	1(2.4%) ^①
巨大型腰椎间盘突出伴椎间隙高度下降 Huge lumbar disc herniation with intervertebral disc height decrease	2(5.3%)	2(4.8%) ^①
腰痛为主要临床表现 Low back pain as the main clinical manifestations	2(5.3%)	1(2.4%) ^①
腰椎轻度滑移不稳合并椎管狭窄 Spinal stenosis with mild spondylolistheis	8(21.1%)	7(16.7%) ^①
腰椎间盘突出伴椎管狭窄 Lumbar disc herniation with Spinal stenosis	9(23.7%)	10(23.8%) ^①
腰椎间盘突出单纯髓核摘除术后复发 Simple discectomy lumbar disc herniation recurrence	3(7.9%)	2(4.8%) ^①
退变节段(Degenerated segment)		
L3/4	8	12 ^①
L4/5	18	20 ^①
L5/S1	12	10 ^①

注:与单侧固定组比较,① $P > 0.05$

Note: Compared with unilateral fixation① $P > 0.05$

侧固定组与双侧固定组无显著差异 ($P>0.05$),但各组手术前后差异均有显著的统计学意义 ($P<0.05$)(表 2)。

单侧固定组与双侧固定组 cage 高度无显著差异($P>0.05$,表 3)。单侧固定组与双侧固定组在手术前后手术节段不同部位椎间隙高度差异无统计学意义($P>0.05$),但是末次随访时椎间隙高度与术后 3 个月相比下降($P<0.05$,表 4),较术前仍明显提高($P<0.05$,表 4)。而且两组椎间隙高度丢失程度无显著差异。

末次随访时影像学检查,单侧固定组共有 38 个节段,上下两个骨面均融合者有 36 个节段,一侧骨面未融合者 2 个节段,总融合率为 94.7%。双侧固定组共有 42 个节段,上下两个骨面均融合者

有 45 个节段,一侧骨面未融合者 1 个节段,总融合率为 97.6%。融合率单侧固定组与双侧固定组无显著差异($P>0.05$)。单侧固定组 12 例相邻节段出现退变,发生率为 31.6%,根据 UCLA 分级标准,Ⅰ级 9 例,Ⅱ级 2 例,Ⅲ级 1 例。3 例患者伴有轻度腰腿痛。双侧固定组 19 例相邻节段出现退变,发生率为 64.3%,根据 UCLA 分级标准,Ⅰ级 7 例,Ⅱ级 14 例,Ⅲ级 6 例。7 例患者伴有轻度腰腿痛。相邻节段退变发生率单侧固定组较双侧固定组降低($P<0.05$)。椎旁肌纤维化发生率单侧固定组较双侧固定组明显降低($P<0.05$)(表 5)。末次随访时所有患者未发现继发性脊柱侧弯、cage 移位及螺钉松动、断裂等情况。

表 2 单侧固定组与双侧固定组术前及末次随访 VAS 及 ODI 评分 ($\bar{x}\pm s$)

Table 2 The comparison of the clinical function between preoperation and final follow-up for two groups

	单侧固定组(n=38) Unilateral fixation		双侧固定组(n=42) Bilateral fixation	
	术前 Preoperation	末次随访 Final follow-up	术前 Preoperation	末次随访 Final follow-up
VAS-腰痛(分) VAS-BP(Score)	7.42±0.71	2.61±0.84 ^②	7.69±0.76 ^①	2.43±1.32 ^{①②}
VAS-腿痛(分) VAS-LP(Score)	8.72±1.54	2.24±1.52 ^②	8.63±1.31 ^①	2.64±1.76 ^{①②}
ODI(%)	52.92±8.16	12.35±7.57 ^②	52.12±7.86 ^①	12.91±7.27 ^{①②}

注:①与同时点单侧固定组比较 $P>0.05$;②与术前比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with unilateral fixation at the same time, $P>0.05$; ②Compared with preoperation, $P<0.05$

表 3 单侧固定组与双侧固定组 cage 高度

Table 3 The cage height of unilateral fixation groups and bilateral fixation group

Cage高度 Cage height	单侧固定组 Unilateral fixation	双侧固定组 Bilateral fixation
8mm	11(28.9%)	9(21.4%) ^①
10mm	15(39.5%)	18(42.9%) ^①
12mm	10(26.3%)	12(28.6%) ^①
14mm	2(5.3%)	3(7.1%) ^①

注:①与单侧固定组比较 $P>0.05$

Note: ①Compared with unilateral fixation group, $P>0.05$

3 讨论

TLIF联合椎弓根螺钉固定在临床上已广泛应用。但是 TLIF 所需的内固定强度仍有争议。许多生物力学研究显示,双侧椎弓根螺钉固定较单侧稳定,尤其是在抗轴向旋转和侧屈方面^[17-19]。但也有研究认为过度的坚强固定可引起植骨区的应力遮挡,导致固定椎体出现骨质疏松和移植骨吸收,

从而影响融合,也可加速邻近节段的退变^[20-22]。Chen 等^[23]用新鲜猪脊柱标本进行生物力学实验,认为单侧椎弓根螺钉结合单枚融合器固定可以提供足够的稳定。Goel 等^[24]研究发现单侧固定能够减少应力遮挡,也能减少应力峰值在融合节段上方及下方的出现。因为目前生物力学仍不清楚椎间融合所需的内骨固定强度,所以需要临床对比研究来回答这一问题。Xue 等^[7]前瞻性研究显示单侧固定能取得良好的临床疗效和较高的融合率,与双侧固定无显著差异,而且单侧固定具有减少手术时间、术中出血量及降低植入物费用的优点,与双侧相比也未增加并发症发病率。Hu 等^[25]对 7 篇研究单侧与双侧椎弓根螺钉固定的 RCTs 文章进行了 Mate 分析,结果显示单侧固定具有减少手术时间及失血量,降低植入物成本,临床疗效及融合率与双侧固定无显著差异。但是这些临床研究主要集中在短、中期疗效,对远期疗效报道较少。

表 4 单侧固定组与双侧固定组术前、术后 3 个月及末次随访椎间隙不同部位高度比较 ($\bar{x}\pm s$)**Table 4** The comparison of the height of intervertebral space among preoperation, 3 months postoperation and final follow-up for two groups

	术前 Preoperation		术后 3 个月 Postoperative 3 months		末次随访 Final follow-up	
	单侧固定组 (n=38) Unilateral fixation	双侧固定组 (n=42) Bilateral fixation	单侧固定组 (n=38) Unilateral fixation	双侧固定组 (n=42) Bilateral fixation	单侧固定组 (n=38) Unilateral fixation	双侧固定组 (n=42) Bilateral fixation
椎间隙腹侧高度(mm) Ventral height of intervertebral space	13.68±2.41	13.72±2.82 ^①	19.62±3.94	20.02±4.14 ^①	16.64±2.71 ^③	16.44±2.81 ^{①②③}
椎间隙背侧高度(mm) Dorsal height of intervertebral space	9.73±1.58	9.62±1.39 ^①	12.87±3.61	12.39±3.47 ^①	11.33±2.24 ^③	11.83±2.62 ^{①②③}
椎间隙手术侧高度(mm) Intervertebral space height operated side	10.17±3.65	9.84±3.11 ^①	14.83±4.61	15.01±3.86 ^①	13.31±4.31 ^③	13.94±4.07 ^{①②③}
椎间隙手术对侧高度(mm) Intervertebral space height non-operated side	9.41±3.27	9.22±3.01 ^①	14.17±3.86	13.85±3.73 ^①	12.51±3.71 ^③	12.86±3.46 ^{①②③}

注: ①与同时同点单侧固定组比较 $P>0.05$; ②与术前比较 $P<0.05$; ③与术后 3 个月比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with Unilateral fixation at the same time, $P>0.05$; ②Compared with preoperation, $P<0.05$; ③Compared with postoperative 3 months, $P<0.05$.

表 5 单侧固定组与双侧固定组融合率、相邻节段退变发生率、椎旁肌纤维化发生率及加州大学洛杉矶分校分级比较**Table 5** The comparison of the fusion rate, the Adjacent Segment Disease incidence, the paraspinal muscle fibrosis incidence and the UCLA between two groups

	n	融合率 Fusion rate	椎旁肌纤维 化发生率 Paraspinal muscle fibrosis incidence	相邻节段退 变发生率 Adjacent Segment Disease incidence	加州大学洛杉矶分校分级(UCLA)		
					I	II	III
单侧固定组 Unilateral fixation	38	36(94.7%)	3(7.9%)	12(31.6%)	9	2	1
双侧固定组 Bilateral fixation	42	41(97.6%) ^①	19(45.2%) ^②	27(64.3%) ^②	7	14 ^②	6

注: 与单侧固定组比较① $P>0.05$, ② $P<0.05$

Note: Compared with unilateral fixation① $P>0.05$, ② $P<0.05$

本研究对两组患者长期随访, 结果显示单侧固定具有减少手术时间及失血量, 临床疗效及融合率与双侧固定无显著差异, 这与 Hu 等^[25]的研究结果一致。

本研究长期随访结果显示椎旁肌纤维化发生率单侧固定组较双侧固定组明显降低 ($P<0.05$), 由于双侧固定采用传统开放 TLIF, 需要对椎旁肌肉进行广泛的剥离, 损伤了支配椎旁肌的血液供应和神经支配, 导致椎旁肌水肿、变性和瘢痕形成, 使发生腰椎术后综合征风险增大^[26]。而单侧固定采用后中线旁开 3~3.5cm 进行小切口 TLIF 操作, 术中不直接暴露椎弓根螺钉的进钉点, 通过普通拉钩牵拉, 在透视下即可完成椎弓根螺钉内固定的操作。由于不行椎旁肌的剥离, 术后长期随访

椎旁肌纤维化发生率较双侧固定明显降低。

两组患者术后经过长期随访, 未发现及螺钉松动、断裂等情况。对两组患者手术前后不同部位椎间隙高度进行分析, 术后随访椎间隙高度较术前明显增加, 末次随访时椎间隙高度术后 3 个月相比有所下降, 但仍高于术前 ($P<0.05$), 而且两组椎间隙高度丢失程度无显著差异。单侧固定组与双侧固定组在手术前后不同部位椎间隙高度差异无统计学意义 ($P>0.05$)。术后随访椎间隙高度获得显著增加, 未发现内固定侧与对侧椎间隙高度有明显差异, 未出现继发性脊柱侧弯, 椎间隙高度和节段性前凸得以有效维持。如果植骨融合满意, 即使采用单侧椎弓根螺钉固定也同样可以维持足够的稳定。

Aoki等^[27]对 125 例腰椎间盘突出性疾病进行随访研究,发现 4 例 cage 移位,其中 3 例存在单边治疗的患者当中,但与双边固定无显著差异,研究结果表明 cage 移位的危险因素有使用子弹状的 cage、cage 偏小、椎间盘后缘偏高及脊柱侧弯的角度。单侧固定组采用后中线旁小切口进行 TLIF 操作,避免因微创器械引起的融合器位置不当,两组患者长期随访均未发现 cage 移位。

相邻节段退变性疾病是腰椎融合术后常见的并发症。Liao 等^[28]研究认为术后即刻的坚强固定效应迅速增加了邻近节段的负荷缩短了邻近节段的适应过程加速了相邻节段退变性疾病的发生。但 Kumar 等研究^[29]发现后外侧内固定并融合没有提高邻近节段退变的发生率。Toyone 等^[30]研究发现 5 年随访中单侧椎弓根螺钉固定联合后路椎体间融合术邻近节段退变性疾病的发生率较双侧固定低。本研究长期随访结果显示相邻节段退变发生率单侧固定较双侧固定降低,且差异具有统计学意义($P<0.05$),这与 Toyone 等^[30]的研究结果一致。但我们不能排除年龄的增长对相邻节段退变性疾病的影响,因为研究认为年龄越大相邻节段退变性疾病的发生率就越高^[31]。

单侧椎弓根固定的手术适应证与传统开放的 TLIF 手术相似,不适用于:(1)巨大的中央型椎间盘突出伴钙化;(2)双侧症状患者;(2)需 2 个节段以上融合;(3)非手术侧解剖结构不完整;(4)小关节的不完整、峡部裂、真性滑移等。

所以,在严格掌握手术适应证的情况下,单侧椎弓根螺钉固定是一种安全有效的方法。但还需要高质量的、大样本和长期随访的随机对照试验进一步证实这一结论。

4 参考文献

- Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG, et al. Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion[J]. Spine, 2001, 26(5): 567-571.
- 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.
- Lowe TG, Tahernia AD, O'Brien MF, et al. Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion(TLIF): indications, technique, and 2-year results[J]. Spinal Disord Tech, 2002, 15(1): 31-38.
- Potter BK, Freedman BA, Verwiebe EG, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: clinical and radiographic results and complications in 100 consecutive patients [J]. Spinal Disord Tech, 2005, 18(4): 337-346.
- Quante M, Kesten H, Richter A, et al. [Transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative spondylolisthesis][J]. Der Orthopade, 2012, 41(2): 153-162.
- Feng ZZ, Cao YW, Jiang C, et al. Short-term outcome of bilateral decompression via a unilateral paramedian approach for transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation[J]. Orthopedics, 2011, 34(5): 364.
- Xue H, Tu Y, Cai M. Comparison of unilateral versus bilateral instrumented transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative lumbar diseases[J]. Spine J, 2012, 12(3): 209-215.
- Deutsch H, Musacchio Jr MJ. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation[J]. Neurosurgical focus, 2006, 20(3): 1-5.
- Tuttle J, Shakir A, Choudhri HF. Paramedian approach for transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation: technical note and preliminary report on 47 cases[J]. Neurosurgical Focus, 2006, 20(3): 1-5.
- Suk SH, Lee CK, Kim WJ, et al. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis [J]. Spine, 1997, 22(2): 210-219.
- Shah RR, Mohammed S, Saifuddin A, et al. Comparison of plain radiographs with CT scan to evaluate interbody fusion following the use of titanium interbody cages and transpedicular instrumentation[J]. Eur Spine J, 2003, 12(4): 378-385.
- Fan SW, Hu ZJ, Zhao FD, 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.
- Pfirrmann CWA, Metzger A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration[J]. Spine, 2001, 26(17): 1873-1878.
- 朱迪, 李危石, 陈仲强, 等. 腰椎管狭窄减压固定融合术后远期疗效及其影响因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(10): 865-871.
- Park P, Garton HJ, Gala VC, et al. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature[J]. Spine, 2004, 29(17): 1938-1944.
- Ghiselli G, Wang JC, Hsu WK, et al. L5 - S1 segment survivorship and clinical outcome analysis after L4 - L5 isolated fusion[J]. Spine, 2003, 28(12): 1275-1280.
- Slucky AV, Brodke DS, Bachus KN, et al. Less invasive posterior fixation method following transforaminal lumbar interbody fusion: a biomechanical analysis[J]. Spine J, 2006, 6(1): 78-85.
- Harris BM, Hilibrand AS, Savas PE, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: the effect of various instrumentation techniques on the flexibility of the lumbar spine [J]. Spine,

- 2004, 29(4): E65-E70.
19. Sethi A, Muzumdar AM, Ingalhalikar A, et al. Biomechanical analysis of a novel posterior construct in a transforaminal lumbar interbody fusion model an in vitro study[J]. Spine J, 2011, 11(9): 863-869.
20. Nagata H, Schendel MJ, Transfeldt EE, et al. The effects of immobilization of long segments of the spine on the adjacent and distal facet force and lumbosacral motion [J]. Spine, 1993, 18(16): 2471-2479.
21. Ha KY, Schendel MJ, Lewis JL, et al. Effect of immobilization and configuration on lumbar adjacent-segment biomechanics[J]. Spinal Disord Tech, 1993, 6(2): 99-105.
22. McAfee PC, Farey I, Sutterlin CE, et al. 1989 Volvo Award in basic science: Device-related osteoporosis with spinal instrumentation[J]. Spine, 1989, 14(9): 919-926.
23. Chen HH, Cheung HH, Wang WK, et al. Biomechanical analysis of unilateral fixation with interbody cages[J]. Spine, 2005, 30(4): E92-E96.
24. Goel VK, Lim TH, Gwon J, et al. Effects of rigidity of an internal fixation device: a comprehensive biomechanical investigation[J]. Spine, 1991, 16(3): S155-S161.
25. Hu XQ, Wu XL, Xu C, et al. A systematic review and meta-analysis of unilateral versus bilateral pedicle screw fixation in transforaminal lumbar interbody fusion [J]. PLoS One, 2014, 9(1): e87501.
26. Gejo R, Matsui H, Kawaguchi Y, et al. Serial changes in trunk muscle performance after posterior lumbar surgery [J]. Spine, 1999, 24(10): 1023-1028.
27. Aoki Y, Yamagata M, Nakajima F, et al. Examining risk factors for posterior migration of fusion cages following transforaminal lumbar interbody fusion: a possible limitation of unilateral pedicle screw fixation: clinical article [J]. J Neurosurgery Spine, 2010, 13(3): 381-387.
28. Liao JC, Chen WJ, Chen LH, et al. Outcome of the L5-S1 segment after posterior instrumented spinal surgery in degenerative lumbar diseases [J]. Chang Gung Med J, 2009, 32(1): 81-88.
29. Kumar MN, Baklanov A, Chopin D. Correlation between sagittal plane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion [J]. Eur Spine J, 2001, 10(4): 314-319.
30. Toyone T, Ozawa T, Shiboi R, et al. Adjacent segment degeneration occurred 3-times more 5-years after bilateral instrumented Plif than unilateral instrumented Plif [C]. Spine Journal Meeting Abstracts, LWW, 2010: 27. Orthopaedics, 2014, 38: 111-116.
31. Park JY, Chin DK, Cho YE. Accelerated L5-S1 segment degeneration after spinal fusion on and above L4-5: minimum 4-year Follow-up results [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2009, 45(2): 81-84.
- (收稿日期: 2014-07-08 修回日期: 2014-08-21)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 彭向峰)

消息

第五届同济大学附属第十人民医院脊柱微创学习班通知

为了进一步推广和规范化各种脊柱微创治疗技术,同济大学附属第十人民医院脊柱微创中心将于2014年12月5日~7日在上海举办“第五届同济大学附属第十人民医院脊柱微创学习班”,学习班邀请国内著名脊柱微创专家做专题报告,同时依托“同济十院-中国冠龙脊柱微创培训及研发中心”进行新鲜解剖标本上的脊柱微创实践操作培训。学习班内容:(1)理论授课:微创介入消融技术、经皮穿刺椎体成形技术、脊柱内镜(MED及椎间孔镜)技术、微创扩张通道下减压及椎间融合技术、经皮椎弓根螺钉内固定技术等。(2)操作培训:在新鲜解剖标本上分组进行微创介入消融、脊柱内镜(MED、椎间孔镜)、经皮椎体成形、微创通道减压及融合、经皮椎弓根螺钉内固定操作练习。

学习班报名截止日期:2014年11月15日。为了保证学习效果,学习班名额限定60人,其中参加解剖操作实践培训学员30人;学习班费用800元/人,解剖实践操作培训费1000元/人。

联系方式:上海市闸北区延长中路301号同济大学附属第十人民医院骨科顾昕、虞舜志、吴信波;邮编:200072;电话及传真:021-66307330,顾昕(13764131302),虞舜志(13917032701),吴信波(15221781653);E-mail:hss7418@aliyun.com。

详情请访问同济大学附属第十人民医院脊柱外科/脊柱微创中心网站:www.tongjispine.com。