

后路长节段固定治疗成人退行性脊柱畸形的疗效及其远端并发症

王孝宾, 吕国华, 王冰, 李晶, 卢畅, 康意军

(中南大学湘雅二医院脊柱外科 410011 湖南省长沙市)

【摘要】目的:探讨后路长节段固定治疗成人退行性脊柱畸形的效果以及远端并发症的发生率。**方法:**回顾性分析 2010 年 1 月~2015 年 1 月在我院接受一期后路长节段椎弓根螺钉固定矫形治疗的成人脊柱畸形患者, 病例入选标准: (1) 诊断为成人退行性脊柱畸形; (2) 年龄超过 50 岁; (3) 影像学满足冠状面 Cobb 角度 $>20^\circ$, 或者矢状面平衡(SVA) $>5\text{cm}$; (4) 后方腰椎固定融合在 4 个节段以上; (5) 随访时间在 12 个月以上。分析患者的人口学特点、影像学参数、健康相关生活质量评分和远端并发症等资料。**结果:**共纳入 74 例患者, 其中远端固定椎在 L5 的患者 43 例(L5 组), 固定在 S1 的患者 22 例(S1 组), 固定到髂骨的患者 9 例(髂骨组)。随访 12~64 个月, 平均 28.8 个月, 三组患者术后冠状面 Cobb 角、冠状面平衡(CSVL)、矢状面平衡(SVA)、PI-LL、PT 角度与术前比较均有显著性改善($P<0.05$)。术后健康相关生活质量评分(ODI 和 SF-12 PCS)与术前相比均得到明显改善($P<0.05$)。远端并发症总的发生率为 29.7%(22/74), 保留 L5/S1 椎间盘患者远端并发症的发生率显著性高于 L5/S1 融合的患者(39.5% vs 16.1%), 保留 L5/S1 椎间盘是远端并发症的独立危险因素($P=0.03$)。**结论:**长节段固定融合治疗成人退行性脊柱畸形能够改善患者的健康相关生活质量评分, 获得满意的临床效果; 保留 L5/S1 椎间盘发生远端并发症的风险更高。

【关键词】 成人脊柱畸形; 脊柱退行性侧凸; 冠状面平衡; 矢状面平衡; 骨盆固定

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.08.04

中图分类号: R682.3, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2016)-08-0689-07

Long segment fusion for adult degenerative spinal deformity: outcomes and distal segment complications/WANG Xiaobin, LÜ Guohua, WANG Bing, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2016, 26(8): 689-695

【Abstract】Objectives: To investigate the outcomes of long instrumentation in adult degenerative spinal deformity, and to explore the rate of distal segment complications. **Methods:** Adult spinal deformity patients who underwent posterior surgery in our institution between January 2010 and January 2015 were retrospectively reviewed. Inclusion criteria were age more than fifty, either coronal Cobb angle $>20^\circ$ or sagittal balance(SVA) $>5\text{cm}$, more than 4 lumbar segments fixation, at least 12 months follow-up. Demographic data, Oswestry disable index(ODI), SF-12 PCS scores, radiographic parameters and distal segment complications were analyzed. **Results:** Seventy-four patients were evaluated in this study, 43 cases stopped at L5, 22 cases at sacrum and 9 cases at ilium. The average follow-up time was 28.8 months(range, 12-64 months). Radiographic parameters including Cobb angle, CSVL, SVA, PI-LL, PT improved significantly at last follow-up in each group; ODI and SF-PCS scores changed significantly as well. Distal segment complication rate was 29.7%(22/74) totally. There was significant difference in distal segmental complication rate between patients who saved L5/S1 and fused L5/S1(39.6% vs. 16.1%). Saving L5/S1 disc was an independent risk factor of distal segment complication($P=0.03$). **Conclusions:** Posterior long segment instrumentation and fusion for adult degenerative spinal deformity can improve the patient's health related quality of life score and obtain satisfying clinic outcome. Saving L5/S1 disc may lead to high risk of distal segmental complication.

【Key words】 Adult spinal deformity; Degenerative scoliosis; Coronal balance; Sagittal balance; Pelvic fixation

第一作者简介: 男(1983-), 主治医师, 博士研究生, 研究方向: 脊柱外科基础与临床

电话: (0731) 85295624 E-mail: wxbspine@hotmail.com

通讯作者: 吕国华 E-mail: spinelv@163.com

【Author's address】 Department of Spine Surgery, the Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha, 410011, China

成人退行性脊柱畸形是指由于脊柱小关节和椎间盘韧带复合体结构的退变,骨形态发生重塑引起的脊柱畸形,通常发生于 40 岁以后,表现为冠状面腰椎侧凸,矢状面胸腰椎平背甚至后凸^[1]。随着社会人口老龄化和医疗保健水平的提高,退行性脊柱畸形患者日益增多。越来越多的临床证据表明,保守治疗的效果有限,多数有症状的退行性脊柱畸形需要手术治疗^[2]。后路长节段固定融合是目前常用的手术方法,但远端固定椎的选择仍存在争议。本研究回顾性分析我科 2010 年 1 月~2015 年 1 月采用长节段固定治疗的成人退行性脊柱畸形病例,旨在总结该类患者的治疗效果及其远端并发症的发生情况,为远端固定椎的选择提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

病例入选标准:(1)诊断为成人退行性脊柱畸形;(2)年龄>50 岁;(3)影像学检查冠状面 Cobb 角度>20°,或者矢状面平衡(SVA)>5cm;(4)后方腰椎固定融合在 4 个节段以上;(5)随访时间在 12 个月以上。排除标准:(1)L4 节段以上内固定松动、断裂,融合失败;(2)近端发生交界性后凸(PJK);(3)近端融合节段过短导致畸形加重。患者均有完整的影像学资料和病历资料,术前和末次随访时均行健康相关生活质量评分。

近端固定椎的选择依据:冠状面腰弯 Cobb 角上端椎以上的旋转中立椎,矢状面跨过后凸节段以及胸腰段交界区。远端固定椎选择依据:(1)年龄<60 岁,L5/S1 椎间盘退变不严重(Weiner 分级 0 或 1 级^[3]),固定在 L5;(2)冠状面和矢状面失平衡严重(SRS-Schwab 分级在“+”以上^[4]),术前 L5/S1 椎间盘已有退变,L5 椎体明显倾斜,或者 L5/S1 椎间盘既往有过手术史,固定融合至 S1;(3)年龄大于 65 岁,合并有严重骨质疏松,冠状面和矢状面失平衡非常严重(SRS-Schwab 分级在“++”以上),上方固定在胸椎区域的患者,固定融合至髂骨。

1.2 手术方法

均采用一期后路椎弓根螺钉固定系统矫形,

内固定范围行自体碎骨+同种异体骨后外侧植骨;根据术前的症状、体征和影像学资料确定引起神经症状的责任节段,在相应的责任节段进行椎管减压、椎间植骨融合。固定至 S1 或者髂骨的病例预计手术时间<8h 者,行 L5/S1 椎间盘切除椎间植骨;预计手术时间>8h 者,在 L5/S1 节段行后外侧植骨融合。

1.3 影像学测量指标

影像学测量指标包括:(1)冠状面 Cobb 角;(2)冠状面平衡:C7 铅垂线距离骶骨正中平分线(CSVL)的距离;(3)腰椎前凸角(LL)与骨盆入射角(PI)的差值:LL-PI;(4)矢状面平衡(SVA):C7 铅垂线距离骶骨后上角的水平距离(位于骶骨后上角前方为正值,后方为负值);(5)骨盆倾斜角(PT)。

1.4 评估方法

L5/S1 椎间盘的退变程度采用 Weiner 的平片判断方法^[5]:0 级,没有明显的退变;1 级,轻度退变,椎间隙高度丢失<25%,小量骨赘和硬化,没有滑移和空气征;2 级,中度退变,椎间隙高度丢失 25%~75%之间,中等程度的骨赘和硬化,滑移小于 3mm,没有空气征;3 级,严重退变,椎间隙高度丢失大于 75%,有较大的骨赘形成和明显的终板硬化,滑移>5mm,椎间隙出现空气征。螺钉松动的判断标准:(1)螺钉尖端相对于终板的位置变化在 3mm 以上;(2)螺钉轴线与终板的角度变化在 5°以上;(3)螺钉周围有超过 3mm 的透光带形成^[6]。健康相关生活质量评分采用 SF-12 物理学评估(SF-12 PCS)和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评定。

1.5 分析方法

根据远端固定椎的位置,将所有患者分为固定至 L5 组(L5 组)、固定至 S1 组(S1 组)和固定至髂骨组(髂骨组),分析三组患者的人口学资料,比较术前和术后健康相关生活质量评分、影像学参数的改善情况,统计远端并发症的发生率。术前与术后随访的比较采用配对 *t* 检验。组间比较连续变量采用 One-Way ANOVA 检验,然后再用 SNK 法进行多重检验;分类变量采用 χ^2 检验(如果频数小于 5 则使用 Fisher 精确检验)。数据分析

采用 SPSS 24.0(Inc., Chicago, IL), $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

共有 74 例成人脊柱畸形患者纳入本研究, 包括退变性侧凸 42 例, 矢状面后凸畸形 7 例, 矢状面平背综合征 11 例, 冠状面合并矢状面失代偿 14 例。女 55 例, 男 19 例, 年龄 63.5 ± 14.4 岁(50~76 岁)。远端固定至 L5 43 例(L5 组); 固定至 S1 22 例(S1 组); 固定至髂骨 9 例(髂骨组), 其中 5 例采用传统髂骨螺钉技术, 4 例采用 S2AI 螺钉技术(图 1)。三组患者的人口统计学资料和术前影像学参数见表 1, 三组患者的男女比例无统计学差异, 髂骨组患者的年龄明显大于 L5 组患者($P < 0.05$)。术前冠状面畸形无统计学差异, 髂骨组患者的矢状面参数(SVA、PI-LL、PT)值均显著大于 L5 组($P < 0.05$)。髂骨组患者固定节段比 L5 组患者平均增加 1.9 个($P = 0.032$)。

随访 12~64 个月, 平均 28.8 个月, 三组患者术后冠状面 Cobb 角、冠状面平衡(CSVL)、矢状面平衡(SVA)、PI-LL、PT 角度与术前比均有显著性改善(表 2, $P < 0.05$)。术后健康相关生活质量评分(ODI 和 SF-12 PCS)与术前比较均得到显著性改善(表 3, $P < 0.05$)。

三组患者远端并发症情况见表 4, 22 例患者发生远端并发症, 发生率为 29.7%(22/74)。L5 组 17 例, 发生率为 39.5%(17/43), 有 5 例患者接受了翻修手术, 其中 2 例 L5/S1 椎间盘严重退变(图 2), 1 例 L5/S1 发生有症状的椎间盘突出, 2 例 L5 螺钉松动; S1 组 4 例, 发生率为 18.2%(4/22), 其

表 1 患者的人口统计学资料和术前的影像学参数

($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Demographic data and preoperative radiographic parameters

远端固定点 Distal fusion level	L5 组 L5 group	S1 组 S1 group	髂骨组 Ilium group
病例数 Case number	43	22	9
年龄(岁) Age (year)	60.4±9.6	64.4±10.3	68.8±12.1 ^①
固定节段 Fusion segment	5.4±1.2	6.2±1.1	7.3±1.3 ^①
Cobb角(°) Cobb angle (°)	21.2±7.3	20.4±6.1	23.3±10.4
CSVL(mm)	24.8±15.2	22.2±14.7	32.4±13.9
SVA(mm)	45.4±33.2	56.4±36.1	78.2±44.3 ^{①②}
PI-LL(°)	8.4±12.2	12.1±17.1 ^①	13.1±20.2 ^①
PT(°)	23.2±16.4	26.4±11.9 ^①	28.3±10.2 ^①

注: ①与 L5 组比较 $P < 0.05$; ②与 S1 组比较 $P < 0.05$

Note: ①Compared with L5 group, $P < 0.05$; ②Compared with S1 group, $P < 0.05$

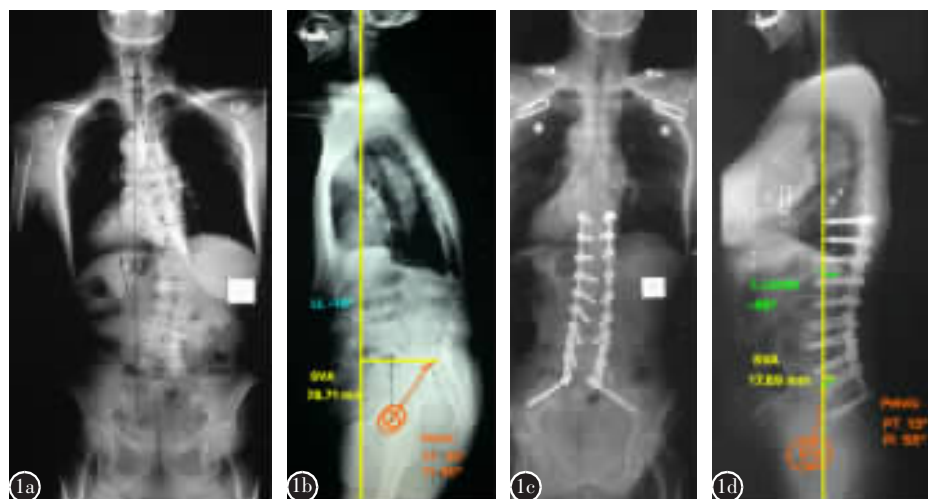


图 1 患者女, 74 岁, 矢状面和冠状面均失平衡 a 术前正位 X 线片显示 30° 退行性脊柱侧凸 b 术前侧位 X 线片显示 PI-LL 不匹配(50°), PT 35°, SVA 78.71mm c 使用 S2AI 螺钉固定至髂骨, 术后正位 X 线片显示侧凸冠状面重获平衡 d 术后侧位 X 片显示 PI-LL 匹配(7°), PT 13°, SVA 17.89mm; 冠状面和矢状面均获得满意的矫正

Figure 1 74-year-old female, with coronal and sagittal imbalance a Preoperative AP X-ray showed 30° degenerative lumbar scoliosis b Preoperative lateral X-ray demonstrated loss of lumbar lordosis, PI-LL mismatch (50°), PT 35° and SVA 78.71mm c Coronal balance obtained postoperatively, using S2AI screws d Postoperative lateral X-ray demonstrated sagittal balance obtained, with PI-LL match(7°), PT 13°, SVA 17.89mm

表 2 三组患者术前与术后的影像学参数 (x±s)
Table 2 Pre-and post-operative radiographic parameters

	L5 组 L5 group		S1 组 S1 group		髂骨组 Ilium group	
	术前 pre-op	术后 post-op	术前 pre-op	术后 post-op	术前 pre-op	术后 post-op
Cobb(°)	21.2±7.3	10.3±9.6 ^①	20.4±6.1	9.2±7.3 ^①	23.3±10.4	10.4±6.9 ^①
CSVL(mm)	24.8±15.2	10.2±10.0 ^①	22.2±14.7	13.3±12.1 ^①	32.4±13.9	15.2±9.6 ^①
SVA(mm)	45.4±33.2	30.4±12.4 ^①	56.4±36.1	22.3±13.3 ^①	78.2±44.3	20.4±10.2 ^①
PI-LL(°)	8.4±12.2	7.2±11.3 ^①	12.1±17.1	3.3±6.4 ^①	13.1±20.2	4.4±5.2 ^①
PT(°)	23.2±16.4	20.4±10.2 ^①	26.4±11.9	17.7±12.1 ^①	28.3±10.2	15.5±10.4 ^①

注:①与同组术前比较 P<0.05
Note: ①Compared with pre-operation, P<0.05

表 3 三组患者术前与术后的 ODI 与 SF-12 PCF 评分 (x±s)
Table 3 Pre-and post-operative ODI and SF-12 PCF outcomes

	L5 组 L5 group		S1 组 S1 group		髂骨组 Ilium group	
	术前 pre-op	术后 post-op	术前 pre-op	术后 post-op	术前 pre-op	术后 post-op
ODI	36.2±14.8	17.3±16.3 ^①	38.4±15.7	17.0±13.3 ^①	42.2±18.3	15.3±13.3 ^①
SF-12 PCS	39.2±10.5	43.0±11.2 ^①	37.4±9.9	47.0±10.5 ^①	31.6±8.9	47.6±9.6 ^①

注:①与同组术前比较 P<0.05
Note: ①Compared with pre-operation, P<0.05

表 4 三组患者的远端并发症
Table 4 Distal segmental complications in 3 groups

	L5 组 L5 group (n=43)	S1 组 S1 group (n=22)	髂骨组 Ilium group (n=9)
L5/S1 椎间盘退变至 2 级以上 L5/S1 degenerate above grade 2	11	0	0
L5/S1 有症状椎间盘突出 L5/S1 symptomatic herniation	3	0	0
L5/S1 形成假关节 L5/S1 pseudarthrosis	0	1	0
内固定松动、断裂 Instrumentation failure	3	3	1
总数 (%) Total (%)	17(39.5%)	4(18.2%)	1(11.1%)

中 2 例 L5/S1 间隙术中未行椎间植骨融合 (图 3), 1 例 L5/S1 椎间隙置入椎间融合器 (图 4), 1 例植入自体碎骨; 髂骨组 1 例, 发生率为 11.1% (1/9), 为髂骨螺钉松动。保留 L5/S1 椎间盘的患者远端并发症的发生率显著性高于 L5/S1 融合的患者 (39.5% vs. 16.1%)。将未发生远端并发症的病例 (n=52) 与发生远端并发症的病例 (n=22) 进行危险因素分析, 发现保留 L5/S1 椎间盘是发生远端并发症的独立危险因素 (表 5, P=0.03)。

3 讨论

成人退行性脊柱畸形常常引起疼痛和功能障碍, 从而降低日常生活质量。目前越来越多的证据表明, 通过外科手术合理恢复脊柱-骨盆参数与坚强固定融合可以改善患者的生活质量^[2,6]。有限减压和短节段固定仅仅适合以神经根症状为主要表现的轻度脊柱畸形; 当患者出现了严重的腰背部疼痛, 椎体之间明显滑移, 冠状面 Cobb 角>30°, 矢状面和冠状面失平衡时, 往往需要长节段固定以重建脊柱的稳定性^[4,7]。

以往的一些研究肯定了长节段固定融合在成人脊柱畸形治疗中的作用。Crawford 等^[8]报道 65 岁以上的成人脊柱畸形患者长节段固定至骶骨以后能够获得满意的临床效果; O'Neill 等^[9]报道延长固定融合至骶骨的患者, 术后 5 年随访 ODI 和 SRS 评分得到持续改善。本研究中三组患者术前的 ODI 评分由 36.2~42.2 降低至 15.3~17.3, SF-12 PCS 评分由 31.6~39.2 升高至 43.0~47.6, 变化均具有统计学差异, 进一步证实了长节段固定融合能够获得满意的临床效果。

远端固定椎的选择是成人脊柱畸形手术治疗中一个有争议性的话题, 其基本原则是选择旋转中立的稳定椎。成人退行性脊柱畸形病变的顶点

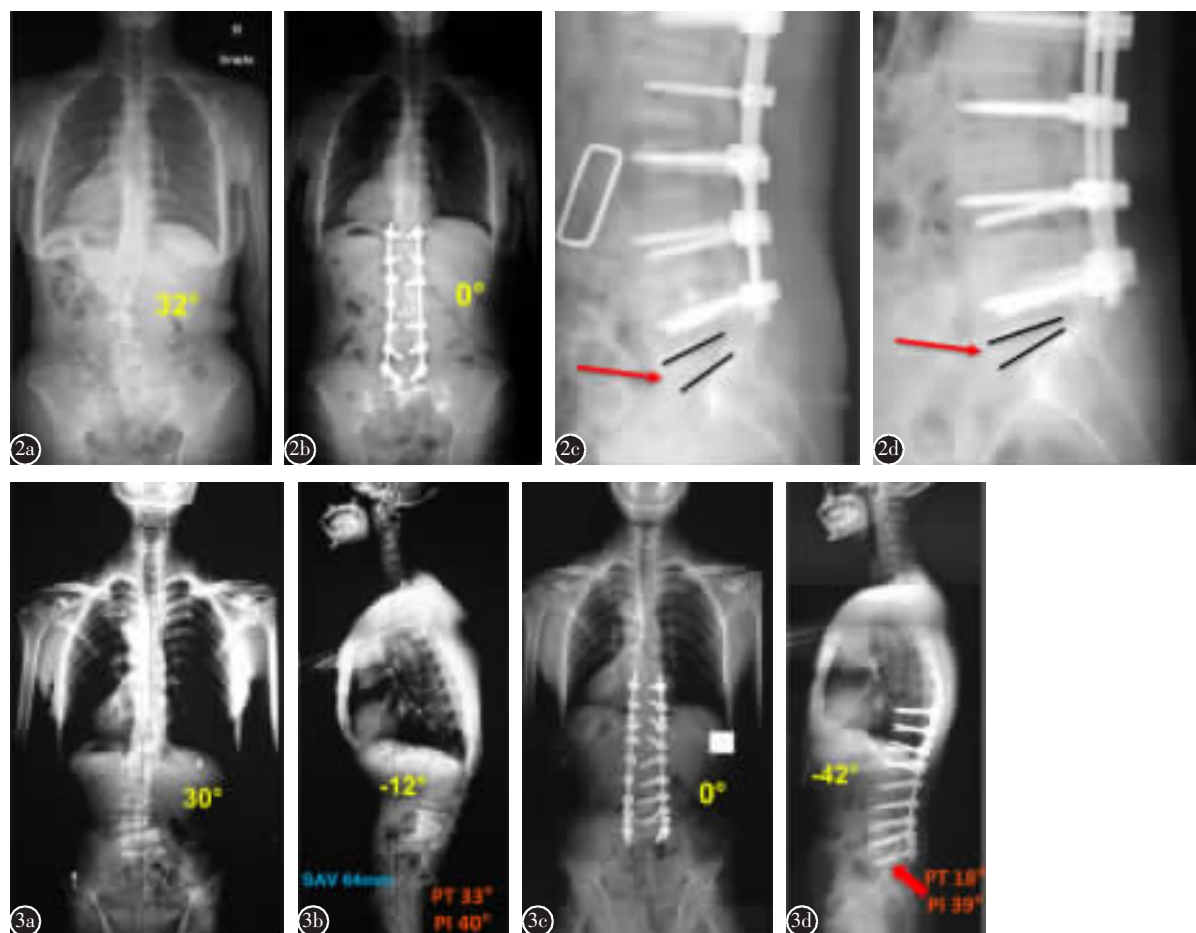


图2 患者女,57岁 a 术前正位X线片示32°退行性脊柱侧凸 b 下端固定至L5,术后侧凸得到满意矫正 c 术后2周侧位X线片示L5/S1“健康”椎间盘,Weiner分级0级(箭头) d 术后30个月侧位X线片示L5/S1椎间盘明显退变,椎间隙高度丢失,Weiner分级2级(箭头) 图3 患者男,56岁 a 术前正位X线片显示30°退行性脊柱侧凸 b 术前侧位X线片示胸腰段后凸畸形,骨盆后倾并矢状面失代偿 c 下端固定至S1,术后4个月X线片示侧凸得到满意矫正 d 术后4个月X线片示双侧S1螺钉断裂(红色箭头)

Figure 2 57-year-old female **a** Preoperative anterior-posterior (AP) X-ray showed 32° degenerative lumbar scoliosis **b** Posterior instrumentation from T11 and stop at L5 **c** Two weeks postoperative lateral X-ray demonstrated “healthy” L5/S1 disc, Weiner grade 0 (arrow) **d** Thirty months follow-up X-ray indicated aggressive degeneration at L5/S1 disc, with disc space collapse, Weiner grade 2 (arrow) **Figure 3** 56-year-old male **a** Preoperative AP X-ray showed 30° degenerative lumbar scoliosis **b** Preoperative lateral X-ray indicated pelvic retroversion and sagittal imbalance **c** Four months follow-up AP X-ray showed deformity correction, stop at sacrum **d** Four months follow-up lateral X-ray showed bilateral S1 screws broken (red arrow)

通常在L3-L4椎体,同时伴有L4/5之间侧方滑移和/或前后不稳,因此这类畸形的下方固定椎很少有机会选择在L4。作为远端第一个旋转中立且没有侧方滑移的稳定椎,L5成为下固定椎的首选。目前争论的焦点在于:远端固定是应该停留在L5,还是跨过L5/S1进入骶髂区域?2003年~2007年,Edwards和Bridwell等先后探讨了长节段固定融合治疗成人脊柱畸形时保留L5/S1椎间盘的结

果,发现远端固定在L5的患者即便术前L5/S1椎间盘健康,也有20%~60%的可能性在术后5~10年需要翻修手术^[10-12]。2009年韩国Cho和Suk等^[5]的研究进一步证实了该结论。因此,一些学者开始采用跨过L5/S1椎间盘固定至骶髂区域^[8]。我们对于远端固定椎选择的依据是,如果患者年轻,未来5~10年有再次手术翻修至髂骨的机会,L5~S1椎间盘退变不严重(Weiner分级0或1级),首先考

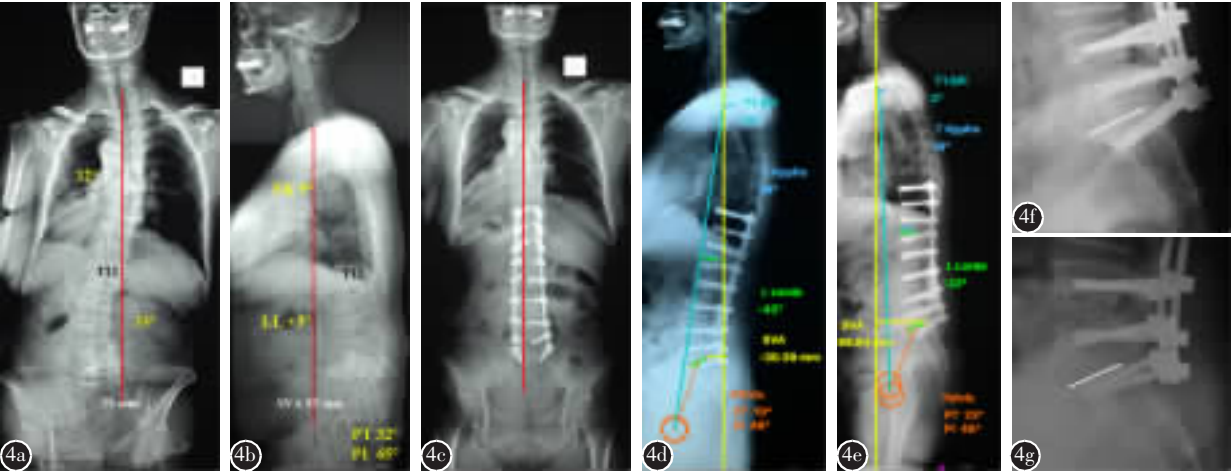


图 4 患者女,61 岁,矢状面和冠状面均失平衡 **a** 术前正位 X 线片示 35° 退行性脊柱侧凸 **b** 术前侧位 X 线片示腰椎前凸丢失,PI-LL 严重不匹配 (48°),PT 32°,矢状面 SVA 95mm **c** 下端固定至 S1,术后 2 周 X 线片示侧凸得到满意矫正 **d** 术后 2 周 X 线片示 PI-LL 匹配 (3°),PT 19°,SVA -30.39mm **e** 术后 2 个月 X 线片示 S1 螺钉松动,躯干前倾,PT 23°,SVA 98.83mm **f** 术后 2 周局部 X 线片示螺钉位置满意 **g** 术后 2 个月 X 线片示 S1 螺钉在椎体内切割移位

Figure 4 61-year-old female, with coronal and sagittal imbalance **a** Preoperative AP X-ray showed 35° degenerative lumbar scoliosis **b** Preoperative lateral x-ray demonstrated loss of lumbar lordosis, PI-LL mismatch (48°), PT 32° and SVA 95mm **c** Two weeks postoperative AP x-ray showed deformity correction, stop at sacrum **d** Two weeks postoperative lateral X-ray showed PI-LL match (3°), PT 19°, SVA -30.39mm **e** Two months follow-up X-ray indicated bilateral S1 screws losing, with trunk leaned forward, PT increased to 23° SVA increased to 98.83mm **f** Lateral X-ray at 2 weeks follow-up **g** X-ray at 2 months follow-up

表 5 发生远端并发症的危险因素			
Table 5 Risk factors for distal segmental complications			
	无远端并发症组 No distal segmental complication	发生远端并发症组 Distal segmental complication	P 值 P value
例数 Cases	52	22	
年龄 (岁) Age (year)	66.2±12.1	62.4±9.6	0.627
术前 L5/S1 退变的程度 Preoperative L5/S1 degeneration			
0-1 Grade	25	14	0.220
2-3 Grade	27	8	
固定融合节段 (个) Fusion segments	6.8±1.4	6.0±1.3	0.853
Cobb (°)	25.4±7.3	23.2±6.2	0.072
CSVL (mm)	27.6±12.2	24.1±15.3	0.125
SVA (mm)	54.2±27.7	50.8±22.2	0.244
PI -LL (°)	13.8±16.1	11.1±14.7	0.098
PT (°)	26.2±15.4	22.6±13.9	0.323
是否保留 L5/S1 椎间盘 Save L5/S1 or not			
保留 L5/S1 Save L5/S1	26	17	0.03
融合 L5/S1 Fuse L5/S1	26	5	

虑保留 L5/S1 椎间盘,远端固定椎停留在 L5 能够满足冠状面和矢状面的即刻矫形需要;相反,如果患者年龄较大(60 岁以上),冠状面和矢状面失平衡严重 (SRS-Schwab 分级在“+”以上),术前 L5/S1 椎间盘已有退变,L5-S1 侧方滑移或者前后不稳甚至局部后凸,L5 椎体明显倾斜,或者 L5/S1 椎间盘既往有过手术史,则固定融合 L5/S1。

Edwards 曾对 1987 年~2000 年美国华盛顿大学骨科融合至 L5 和骶骨的成人脊柱畸形患者进行了比较,发现融合至骶骨的患者比融合至 L5 的患者有更高的并发症发生率 (75%和 22%),但其中有一半病例是医疗并发症,包括感染、深静脉血栓、肺栓塞和呼吸窘迫综合征^[11],这与当时的医疗水平是明显相关的。随着外科技术的发展,过去十年成人脊柱畸形手术的医疗并发症已经明显降低。本研究重点关注了内固定远端相关并发症的发生率,在平均 2 年左右的随访过程中,固定至 L5 的远端并发症发生率接近 40%(39.5%),而固定至 S1 和骶骨的并发症发生率分别为 18.2%和 11.1%,意味着远端固定于 L5 有更高的并发症发生率。危险因素分析的结果也显示,保留 L5/S1 是

发生远端并发症的独立危险因素($P=0.03$)。

跨过 L5/S1 椎间盘固定至骶髂区域,远端固定椎有两种选择:S1 或者髂骨。由于 S1 的椎弓根内是大量松质骨,螺钉把持力有限。生物力学研究表明,脊柱畸形长节段固定在 S1 很容易发生螺钉松动、L5/S1 假关节和矢状面失平衡(18.2%)。另一方面,低切迹的 S2AI 螺钉技术出现以后,对 S1 螺钉有很好的保护,结合双侧 S1 螺钉,在生物力学上为长节段固定提供了坚强的“根基”,避免骨性融合发生以前内固定装置松动断裂。而传统髂骨螺钉存在的高切迹,需要额外转接口,术后骶髂关节疼痛等问题逐渐被克服^[13]。因此对于年龄超过 65 岁,合并严重骨质疏松,冠状面和矢状面失平衡严重(SRS-Schwab 分级在“++”以上),上方固定点在胸椎区域的患者,我们建议采用 S2AI 技术直接固定至髂骨。有学者担心长节段固定至髂骨以后,腰椎活动度丢失,腰部僵硬感可能会导致患者的生活质量下降。作者认为,如果成人脊柱畸形患者已经达到手术指征,说明术前疼痛和功能障碍已经非常严重,此时 L5/S1 椎间盘并没有太多的活动度,融合 L5/S1 不会造成更多的功能丢失。在本研究和以往报道中^[9],患者术后的健康相关生活质量(HRQOL)评分得到提高,意味着手术成功改善了患者的生活质量而非使生活质量下降。最近的一项前瞻性研究也显示,尽管腰椎融合术后会带来僵硬感,但这种僵硬感所引起的术后功能丢失很有限,并且 91% 的患者认为用这种僵硬感来换取疼痛缓解是值得的^[14]。

总之,从总体上看长节段固定融合治疗成人退行性脊柱畸形能够改善患者的健康相关生活质量评分,获得满意的临床效果。保留 L5/S1 椎间盘的远端并发症发生率更高,保留 L5/S1 椎间盘是发生远端并发症的独立危险因素。但本研究为回顾性研究,无法进行随机对照分组;髂骨组病例仅有 9 例,统计学效能有限;平均随访时间仅 28.8 个月,缺乏长期随访结果;另外使用 S2AI 螺钉对骶髂关节的影响也需要长期随访观察,而且未对 L5/S1 关节复合体的退变进行观察。

4 参考文献

1. Aebi M. The adult scoliosis[J]. Eur Spine J, 2005, 14(10):

925-948.

2. Smith JS, Lafage V, Shaffrey CI, et al. Outcomes of operative and nonoperative treatment for adult spinal deformity: a prospective, multicenter, propensity-matched cohort assessment with minimum 2-year follow-up[J]. Neurosurgery, 2016, 78(6): 851-861.
3. Weiner DK, Distell B, Studenski S, et al. Does radiographic osteoarthritis correlate with flexibility of the lumbar spine[J]. J Am Geriatr Soc, 1994, 42(3): 257-263.
4. Schwab F, Ungar B, Blondel B, et al. Scoliosis Research Society-Schwab adult spinal deformity classification: a validation study[J]. Spine, 2012, 37(12): 1077-1082.
5. Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Arthrodesis to L5 versus S1 in long instrumentation and fusion for degenerative lumbar scoliosis[J]. Eur Spine J, 2009, 18(4): 531-537.
6. Smith JS, Klineberg E, Schwab F, et al. Change in classification grade by the SRS-Schwab adult spinal deformity classification predicts impact on health-related quality of life measures: prospective analysis of operative and nonoperative treatment[J]. Spine, 2013, 38(19): 1663-1671.
7. Silva FE, Lenke LG. Adult degenerative scoliosis: evaluation and management[J]. Neurosurg Focus, 2010, 28(3): E1.
8. Crawford CH 3rd, Carreon LY, Bridwell KH, et al. Long fusions to the sacrum in elderly patients with spinal deformity [J]. Eur Spine J, 2012, 21(11): 2165-2169.
9. O'Neill KR, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Extension of spine fusion to the sacrum following long fusions for deformity correction[J]. Spine, 2014, 39(12): 953-962.
10. Edwards CC 2nd, Bridwell KH, Patel A, et al. Thoracolumbar deformity arthrodesis to L5 in adults: the fate of the L5-S1 disc[J]. Spine, 2003, 28(18): 2122-2131.
11. Edwards CC 2nd, Bridwell KH, Patel A, et al. Long adult deformity fusions to L5 and the sacrum: a matched cohort analysis[J]. Spine, 2004, 29(18): 1996-2005.
12. Kuhns CA, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Thoracolumbar deformity arthrodesis stopping at L5: fate of the L5-S1 disc, minimum 5-year follow-up[J]. Spine, 2007, 32(24): 2771-2776.
13. Elder BD, Ishida W, Lo SL, et al. Use of S2-alar-iliac screws associated with less complications than iliac screws in adult lumbosacropelvic fixation [J]. Spine, 2016, [Epub ahead of print].
14. Hart RA, Marshall LM, Hiratzka SL, et al. Functional limitations due to stiffness as a collateral impact of instrumented arthrodesis of the lumbar spine [J]. Spine, 2014, 39 (24): E1468-1474.

(收稿日期:2016-07-31 修回日期:2016-08-20)

(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)