

文章编号 1006-8147(2022)05-0530-05

论著

# 一期后入路椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨术治疗退变性腰椎侧弯疗效分析

李凌博<sup>1</sup>, 夏英鹏<sup>2</sup>, 申庆丰<sup>2</sup>

(1.天津医科大学人民医院临床学院, 天津 300121; 2.天津市人民医院脊柱外科, 天津 300121)

**摘要** 目的:探讨一期后入路椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨术对退变性腰椎侧弯的手术疗效分析。方法:对 2016 年 1 月至 2021 年 6 月脊柱外科收治并手术治疗的退变性腰椎侧弯的患者 42 例进行回顾性研究。其中男 14 例,女 28 例,年龄(62.14±7.85)岁,患者均行一期后入路椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨术,详细记录患者围手术期神经功能评定、手术时间、术中出血量及术后并发症等情况。术后随访 6~24 个月,所有患者术前、术后及末次随访时应用健康调查问卷简化版(SF-36)、Oswestry 功能障碍指数问卷表(ODI)、疼痛视觉模拟评分(VAS)评估临床疗效。对比分析患者手术前后脊柱骨盆的影像学参数的改变,包括术前、术后、末次随访时侧弯的 Cobb 角,矢状面平衡(SVA)、冠状面平衡(CBD)、骨盆入射角与腰椎前凸角的匹配度(PI-LL)、双肩高度差。结果:术中 1 例患者出现硬脊膜损伤,余未出现术中及术后并发症,末次随访时 ODI、VAS 评分均较术前显著降低( $t=-5.56, -5.70$ , 均  $P<0.001$ ), SF-36 生理功能总分和心理功能总分较术前显著增高( $t=-25.15, -10.6$ , 均  $P<0.05$ )。影像参数方面,患者术前 Cobb 角为(24.11±1.36)°,末次随访时为(5.04±1.70)°,末次随访时 Cobb 角显著下降( $t=-6.62$ ,  $P<0.001$ ),平均侧弯矫正率为 79.09%,末次随访时 SVA( $t=-3.23$ ,  $P<0.05$ )及 CBD( $t=-4.59$ ,  $P<0.001$ )、双肩高度差( $t=-5.49$ ,  $P<0.001$ )、PI-LL( $t=-5.27$ ,  $P<0.001$ )较术前差异有统计学意义。所有患者在随访期间均未出现断钉断棒现象。结论:一期后入路椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨术对退变性腰椎侧弯有明确的疗效,可以较好的重建并维持患者矢状面及冠状面平衡。

**关键词** 椎间松解; Cage 植入; Schwab I 级截骨; 退变性腰椎侧弯

中图分类号 R687.3+1

文献标志码 A

## Treatment of degenerative lumbar scoliosis by one-stage posterior interbody release Cage implantation combined with Schwab grade I osteotomy

LI Ling-bo<sup>1</sup>, XIA Ying-peng<sup>2</sup>, SHEN Qing-feng<sup>2</sup>

(1.Tianjin Union Medical Center, Tianjin Medical University, Tianjin 300121, China; 2.Department of Spine Surgery, Tianjin Union Medical Center, Tianjin 300121, China)

**Abstract Objective:** To investigate the efficacy of one-stage posterior interbody release Cage implantation combined with Schwab grade I osteotomy in the treatment of degenerative lumbar scoliosis. **Methods:** A retrospective study was performed on 42 patients with degenerative lumbar scoliosis who were admitted to the spinal surgery department of our hospital from January 2016 to June 2021. There were 14 males and 28 females, aged(62.14±7.85). All 42 patients underwent one-stage posterior interbody Cage fusion internal fixation combined with Schwab grade I osteotomy. Perioperative neurological function assessment, operative time, intraoperative blood loss and postoperative complications were recorded in detail. Patients were followed up for 6 to 24 months. All patients were treated with the simplified health Questionnaire(SF-36) before, after, and at the last follow-up. The Oswestry Disability Index (ODI) and visual analogue scale (VAS) were used to assess clinical outcomes. The changes of spinal and pelvic imaging parameters before and after surgery were compared, including the Cobb angle of lateral curvature, before, after and at the last follow-up. Sagittal sagittal vertical axis (SVA), coronal balance distance (CBD), pelvic incidence angle and lumbar lordosis angle matching (PI-LL), shoulder height difference before, after and at the last follow-up. **Results:** All 42 patients successfully completed the operation, 1 patient developed dural injury during the operation, and no intraoperative or postoperative complications occurred in the remaining patients. ODI and VAS scores were significantly lower after the operation and at the last follow-up than before the operation( $t=-5.56, -5.70$ , both  $P<0.001$ ). The total physical and mental functioning scores of SF-36 were significantly higher than those before surgery( $t=-25.15, -10.6$ , both  $P<0.05$ ). In terms of image parameters, the Cobb angle of the patient was(24.11±1.36)° before surgery, and(5.04±1.70)° at the last follow-up. The Cobb angle decreased significantly at the last follow-up( $t=-6.62$ ,  $P<0.001$ ), and the average lateral bending correction rate was 79.09%. There were significant differences in SVA( $t=-3.23$ ,  $P<0.05$ ), CBD( $t=-4.59$ ,  $P<0.001$ ), shoulder height difference( $t=-5.49$ ,  $P<0.001$ ), PI-LL( $t=-5.27$ ,  $P<0.001$ ) at the last follow-up. None of the patients had broken screw or rod during the follow-up period. **Conclusion:** One-stage posterior Cage implantation combined with Schwab grade I osteotomy is effective in the treatment of degenerative lumbar scoliosis, and can reconstruct and maintain

作者简介 李凌博(1996-),男,硕士在读,研究方向:脊柱外科;通信作者:夏英鹏, E-mail:xiayingpeng3755@163.com。

sagittal and coronal balance in patients.

**Key words** intervertebral release; Cage implantation; Schwab grade I osteotomy; degenerative lumbar scoliosis

退变性腰椎侧弯是一种在骨骼发育成熟后发展起来,冠状面偏差大于 $10^{\circ}$ 的脊柱三维畸形<sup>[1]</sup>,是脊柱退变的严重病理变化,其发生率可达1.4%~68%<sup>[2]</sup>。退变性腰椎侧弯的产生主要是由于多种原因导致相邻的椎体之间出现横向滑移及旋转,进而出现腰部疼痛、下肢放射痛、间歇性跛行等临床症状<sup>[3]</sup>。有研究表明在退变性腰椎侧弯的进展过程中,椎间盘和关节突关节不对称的退变,可以导致脊柱的受力负荷不均衡,致关节突关节和椎间终板处易形成骨赘使得患者的临床症状进一步加重<sup>[3-4]</sup>。对于有明显的冠状位及矢状位失衡或严重神经损害的退变性腰椎侧弯的患者,临床上的非手术治疗往往难以获得满意的效果,常常需要手术干预<sup>[5-6]</sup>。但是,针对退变侧弯的手术治疗方法目前仍存在较多争议,此次研究基于退变性腰椎侧弯发病机制,对诊断为退变性腰椎侧弯,行一期后入路椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨术的患者的临床资料进行回顾,同时对患者围手术期各项神经功能和影像学参数进行对比和统计分析,评估临床疗效,从而使临床医师对退变性腰椎侧弯的手术治疗有更深认识。

## 1 对象和方法

**1.1 研究对象** 回顾性研究 2016 年 1 月—2021 年 6 月治疗的退变性腰椎侧弯的患者,经纳入标准及排除标准筛选后,符合研究的患者 42 例,其中男性 14 例,女性 28 例,年龄 $(62.14 \pm 7.85)$ 岁。纳入标准:(1)腰痛、下肢疼痛麻木症状反复发作,经 3 个月及以上保守治疗疗效欠佳,根据其临床表现、X 线、CT 和核磁共振等检查,明确诊断退变性腰椎侧弯。(2)接受一期后入路椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨手术的患者。(3)随访时间不小于 6 个月,且随访期间影像资料完整。排除标准:(1)既往腰椎手术史。(2)合并风湿病、类风湿关节炎、强直性脊柱炎等骨关节炎疾病。(3)术前双侧骨盆不对称及双下肢不等长。(4)成人先天性腰椎侧弯、特发性腰椎侧弯、神经肌肉性腰椎侧弯等其他类型的腰椎侧弯。(5)严重基础疾病不耐受手术患者。

**1.2 手术方法** 所有手术过程中置钉、减压、矫形等关键步骤均由同一术者完成。患者全麻,腹部悬空,取背部正中切口切开,常规暴露并显露手术节段各个椎节后部结构,根据术前每个患者的手术方案设计选择合适的固定节段,于相应节段开口并置

入定位针,C 臂 X 线透视调整位置,满意后置入椎弓根螺钉。切除后方椎板,切除相应的部分下关节突,显露椎间盘,对于邱勇等<sup>[7]</sup>分型 A 和 B 型侧弯从脊柱侧弯的凹侧处理椎间盘及软骨终板,彻底松解椎间隙,切开融合节段的双侧关节囊,切除部分关节突做一级截骨,放置根据手术方案中冠状面矢状面的矫正程度预弯好钛棒并置入,旋棒,螺帽固定。撑开椎间隙,然后选择合适大小的 Cage 植入松解椎间隙。如果术前评估患者冠状面失衡,且属于邱勇等<sup>[7]</sup>分型 C 型,则患者腰骶部经由代偿弯凸侧行椎间孔椎间松解融合术,然后凸侧以平移技术恢复冠状面平衡。C 臂透视下矫形满意后,锁死螺帽,于双侧小关节突间充分植骨,放置伤口引流管,关闭伤口。

**1.3 临床涉及的医疗设备** 所有患者入院后均行脊柱全长像、腰椎双斜正侧屈伸位、腰椎 CT、腰椎 MRI、骨盆正位、下肢(拼接)正侧位,脊柱全长像及腰椎 X 线片均采用高端数字医用 X 射线诊断系统(Siemens Ysio Max,西门子公司,德国)摄片;腰椎 CT 影像资料采集均使用 16 层螺旋 CT(层厚 6 mm)(Brilliance 16,飞利浦公司,荷兰)摄片;腰椎 MRI 影像资料采集均使用 3.0T 超导核磁共振扫描仪(Siemens Magnetom Skyra,西门子公司,德国)摄片。

**1.4 影像学参数评估指标** 术前、术后及末次随访时,由两名主治医师测量数据,测量结果取平均值,所有患者影像学参数均使用 Neusoft PACS 系统软件(沈阳东软软件股份有限公司,中国沈阳,版本 3.1)测量完成。影像指标测量的方法如下:(1)侧弯的 Cobb 角:站立位 X 线片上侧弯头尾倾斜最大的椎体,即 Cobb 角里的端椎,沿上端椎的上终板和下端椎的下终板各画一条线的夹角或者其垂直线的夹角即为 Cobb 角。(2)矢状面平衡(sagittal vertical axis,SVA):C7 椎体中点垂线与 S1 终板后上角之间的水平距离。(3)冠状面平衡(coronal balance distance,CBD):C7 中垂线与骶骨中垂线 CVSL 之间的垂直距离。(4)骨盆入射角与腰椎前凸角的匹配度(matching degree of pelvic incidence angle and lumbar lordosis angle,PI-LL):骨盆入射角与腰椎前凸角的差值。(5)双肩高度差:分别经过两侧肩锁关节做垂线,其与肩部软组织影交于一点,经过该点做水平线,上下水平线之间的垂直距离。

**1.5 临床疗效评估指标** 术前、术后及随访期间(术后 6 个月、12 个月及末次随访)进行临床疗效评



估。采用 Oswestry 功能障碍指数(ODI)、疼痛视觉模拟评分(VAS)进行评价,由两名主治医师统计评分,数据结果取平均值。ODI 越低,腰部功能恢复越好;VAS 分数越低,腰背部疼痛缓解越明显。所有患者术前及末次随访时均填写健康调查问卷简化版(SF-36)评价退变性腰椎侧弯患者的生活质量。SF-36 量表的 8 个维度分别为:生理功能、生理职能、躯体疼痛、总体健康、活力、社会功能、情感职能级精神健康,前 4 个维度记录为生理功能总分,后 4 个维度记录为心理功能总分。各维度记分采用百分制,分值越高表示该维度代表的生活质量越好。

**1.6 统计学处理** 采用 SPSS 22.0 软件进行数据分析,数据进行正态性检验,方差齐性检验,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  的形式表示。采用配对  $t$  检验的方式比较术前、术后及随访期间骨盆参数和临床疗效指标,不符合正态分布的计量资料使用中位数(四分位间距)表示,统计方法采用非参数检验中的两个独立样本检验,双侧检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 一般情况** 42 例患者均顺利完成手术,所有手术过程中置钉、减压、矫形等关键步骤均由同一术者完成。手术时间为 3.0~6.2 h,术中出血量为 650~1 450 mL。术中 1 例患者出现硬脊膜损伤,当即修补缝合硬脊膜,术后保持头低位 1 周,伤口如期愈合拆线,未出现脑脊液漏现象。余患者术中无损伤,且所有患者术后均未出现切口感染、脑脊液漏等并发症。术后患者恢复满意,主诉腿疼、腿麻等不适症状明显缓解。

**2.2 临床效果与临床指标评分** 所有患者均获得满意随访,平均随访时间为 6~24 个月。42 例患者术后及末次随访时临床评分指标均出现显著改善,末次随访时,患者的 ODI 指数评分与术前比差异有统计学意义( $t=-5.65, P<0.001$ );VAS 评分与术前比差异有统计学意义( $t=-5.70, P<0.001$ ),见表 1。

表 1 手术前后临床疗效指标的比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab 1 Comparison of clinical efficacy indexes between preoperation and postoperation( $\bar{x} \pm s$ )

	ODI 指数(%)	VAS 评分
术前	47.92±2.40	6.97±1.13
术后 1 周	26.69±3.50	3.95±0.93
术后 6 个月	14.47±3.61	1.97±0.60
术后 12 个月	14.00±3.75	1.88±0.52
末次随访	13.67±3.91*	1.80±0.55*
$t$	-5.65*	-5.70*
$P$	<0.001	<0.001

注:\*与术前相比  $P<0.001$ ;ODI 指数:Oswestry 功能障碍指数;VAS 评分:疼痛视觉模拟评分

患者生理功能总分与术前比差异有统计学意义( $t=-25.15, P<0.001$ ),心理功能评分与术前比差异有统计学意义( $t=-10.06, P<0.05$ )。末次随访时,患者自诉腰痛、间隙性跛行等不适症状明显改善,部分患者腰椎活动受限,但不影响日常生活,见表 2。

表 2 手术前与末次随访时患者生活质量(SF-36)比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab 2 Comparison of patients' quality of life(SF-36) of preoperation and the last follow-up( $\bar{x} \pm s$ )

	生理功能总分	心理功能总分
术前	32.80±2.93	45.59±2.52
末次随访	48.07±3.76*	50.23±3.91*
$t$	-25.15	-10.06
$P$	<0.001	<0.05

注:\*与术前相比  $P<0.05$

**2.3 影像学评估** 术后脊柱全长像显示腰椎生理曲度良好,侧弯矫形满意,腰椎内固定坚固,腰椎 MRI 可见腰椎责任节段椎管充分减压,硬脊膜受压情况明显改善(图 1)。随访过程中复查患者脊柱全长像显示所有患者内固定坚固,钉子无松动,无断钉、断棒情况出现,以 CT 影像关节突骨小梁贯通及椎体上下终板间骨性连接为骨性融合标准,随访 6 个月时所有患者连续骨痂通过移植物和供体骨床之间的界面,关节突及椎体间完全骨性连接。



注:患者,男,65 岁,主因腰部疼痛 10 年,加重伴双下肢麻木疼痛 1 个月入院,图中 a~d 的 X 线及患者体态显示肢体左偏,冠、矢状面失衡;图 e~h 术后 1 周的 X 线及患者下地活动体态显示,Cobb 角大大减小,内固定牢固无松动,患者冠、矢状面平衡;图 i 术前腰椎 MR 示患者多节段腰椎椎管狭窄,硬脊膜严重受压,根据术前评估,该患者行 T12~L5 椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨术;图 j 术后 1 周复查腰椎 MR 显示,腰椎椎管充分减压,容积扩大;图 k~l 术后 6 个月复查 X 线显示患者内固定牢固无松动,且无冠矢状位的平衡丢失

图 1 患者影像学资料

Fig 1 Patient's imaging data

2.4 影像学参数的比较 患者术后及随访期间影像学指标均出现显著改善,末次随访时与术前在 Cobb 角、SVA、CBD、PI-LL、双肩高度差这 5 项影像学指标方面差异具有显著统计学意义。末次随访时,患者 Cobb 角由术前  $(24.11 \pm 1.36)^\circ$  减少到  $(5.04 \pm 1.70)^\circ$  ( $t = -6.62, P < 0.001$ );平均矫形率为 79.09%;矢状面平衡 SVA、冠状面平衡 CBD 分别由  $(5.01 \pm 1.33)$  cm 及  $(2.36 \pm 0.72)$  cm 减少到  $(3.42 \pm 0.89)$  cm ( $t = -3.32, P < 0.05$ )、 $(1.45 \pm 0.59)$  cm ( $t = -4.59, P < 0.001$ ),双肩高度差也由  $(1.11 \pm 0.34)$  cm 减少到  $(0.55 \pm 0.14)$  cm ( $t = -5.49, P < 0.001$ ),PI-LL 由  $(11.75 \pm 2.66)^\circ$  减少到  $(7.99 \pm 1.99)^\circ$  ( $t = -5.27, P < 0.001$ ),见表 3。

表 3 手术前后影像学参数的改变( $\bar{x} \pm s$ )

Tab 3 Changes of imaging parameters between preoperation and postoperation( $\bar{x} \pm s$ )

	Cobb( $^\circ$ )	SVA(cm)	CBD(cm)	PI-LL( $^\circ$ )	双肩高度差(cm)
术前	24.11 $\pm$ 1.36	5.01 $\pm$ 1.33	2.36 $\pm$ 0.72	11.75 $\pm$ 2.66	1.11 $\pm$ 0.34
术后一周	5.61 $\pm$ 1.52	3.74 $\pm$ 0.80	1.66 $\pm$ 0.55	8.50 $\pm$ 1.92	0.67 $\pm$ 0.13
术后 6 个月	5.18 $\pm$ 1.63	3.47 $\pm$ 0.92	1.48 $\pm$ 0.34	8.04 $\pm$ 1.90	0.59 $\pm$ 0.13
术后 12 个月	5.05 $\pm$ 1.71	3.45 $\pm$ 0.90	1.48 $\pm$ 0.44	7.99 $\pm$ 1.97	0.55 $\pm$ 0.12
末次随访	5.04 $\pm$ 1.70*	3.42 $\pm$ 0.89*	1.45 $\pm$ 0.59*	7.99 $\pm$ 1.99*	0.55 $\pm$ 0.14*
t	-6.62*	-3.23*	-4.59*	-5.27*	-5.49*
P	<0.001	<0.05	<0.001	<0.001	<0.001

注:\*与术前相比  $P < 0.05$ ;Cobb 角:侧弯倾斜角度;SVA:矢状面平衡;CBD:冠状面平衡;PI-LL:骨盆入射角与腰椎前凸角的匹配度

### 3 讨论

人口老龄化加上人们对生活质量的日益关注,使得退变性腰椎侧弯已经成为一个很大的卫生保健问题。该疾病临床常表现为广泛的腰椎间盘退行性病变,小关节增生、黄韧带肥厚,甚至伴有旋转半脱位和脊柱矢状面及冠状面失衡<sup>[8]</sup>。目前多数研究表明,退变性腰椎侧弯的发生与发展来源于腰椎间盘及关节突关节的不对称退变<sup>[3]</sup>,随着患者年龄的增长,腰椎椎体间的稳定性破坏,腰椎椎间盘与关节突关节在不同水平的不对称退变,导致脊柱受力不均匀,长期的脊柱受力不均匀继发出局部位凸、腰椎前凸减少、后凸增加的现象。由于脊柱受力不均衡与脊柱畸形的产生,使得关节突关节与椎间盘处形成骨赘,进一步加剧了椎管狭窄,从而产生一系列临床症状,诸如:腰痛、下肢疼痛麻木,下肢间隙性跛行等,加上患者由于畸形导致的身体活动受限,大大影响了患者的生活质量。

相比于口服药物等保守治疗,退变性腰椎侧弯的患者手术治疗可以获得更好的临床疗效<sup>[9-10]</sup>。然而此类患者的年龄多较大,且多伴有复杂的基础疾病,手术风险大,难度高。手术的目的在于解除神经压迫,适度矫正旋转及侧弯畸形,改善矢状位和冠状位

的脊柱平衡。由于腰椎小关节及椎间盘退变性严重,退变侧弯顶椎的楔形变往往渐进加重,进而造成全脊柱的失平衡,表现为矢状位及冠状位失平衡。目前临床研究关注较多的是患者矢状面失衡,矢状面失衡的患者常表现为腰椎后凸以及骨盆后倾<sup>[11-12]</sup>,Roussouly 等<sup>[13]</sup>提出脊柱侧弯若 SVA>5 cm 则提示矢状面失平衡。Schwab 等<sup>[14]</sup>发现矢状面失衡明显的患者需要做截骨矫形术来恢复其平衡。本研究的患者术前 SVA 为  $(5.01 \pm 1.33)$  cm,其中有数名患者 SVA>5 cm,所有患者均行双侧关节突关节松解及部分切除的 Schwab I 级截骨,选择合适的凹侧松解椎间隙植入 Cage 撑开,放入合适的生理曲度棒,以椎间融合器为支点,凸侧加压,实施整体矫形,末次随访结果显示患者 SVA 为  $(3.42 \pm 0.89)$  cm,矢状位平衡值明显改善,患者腰椎后凸及骨盆后倾情况改善,说明经过后路关节突关节松解切除及椎间 Cage 植入可以使退变侧弯的矢状面脊柱平衡得到满意重建。

对于成人退变性腰椎侧弯的患者,既往的研究专注于矢状面的纠正及维持,冠状面平衡的研究较少。Bao 等<sup>[15]</sup>发现冠状失衡超过 2 cm 的患者高达 37.8%。Buell 等<sup>[16]</sup>提出成人退变性腰椎侧弯冠状面平衡也是一个不容忽视的因素。国内邱勇等<sup>[7]</sup>根据冠状面失衡的情况首次将退变性腰椎侧弯分为 3 型,A 型:C<sub>7</sub>PL 偏距 CSVL<3 cm;B 型:C<sub>7</sub>PL 偏向腰椎主弯凹侧>3 cm;C 型:C<sub>7</sub>PL 偏向腰椎主弯凸侧>3 cm。对于 A、B 型可行传统的凸侧截骨抱紧压缩矫正,凹侧撑开来维持冠状面平衡。C 型在侧弯顶椎远端凹侧松解截骨,通过凹侧远端的加压首先恢复躯干的平衡。结合这些学者的经验本研究中患者术前 CBD 为  $(2.36 \pm 0.72)$  cm,其中 C 型患者笔者采用腰骶部代偿凸侧 TLIF 技术(松解关节突椎间放入 Cage 融合器),A、B 型患者正常行凸侧加压、凹侧撑开关节突松解,椎间 Cage 融合内固定术,末次随访时患者冠状面平衡为  $(1.45 \pm 0.59)$  cm,术后肩高度差<1 cm,位于正常范围,说明笔者的手术方法对于冠状面矫形效果明显,而且术后远期也可以维持矫形效果。

对于退变性脊柱侧弯的手术治疗方案的确定,PI-LL 是重要的参考指标。朱锋等<sup>[17]</sup>提出 PI-LL 重建不佳与患者远期生活质量降低,内固定失败风险增加有关。Smith 等<sup>[18]</sup>证实了在手术与非手术的患者中,PI-LL 的改变与 SF-36 评分和 SRS-22 评分均存在相关性。Schwab 等<sup>[19]</sup>提出了 PI-LL 是一个与生活质量密切相关的参数,正常范围为  $-9^\circ \sim 9^\circ$ 。Rothenfluh 等<sup>[20]</sup>提出  $PI-LL \geq 10^\circ$ ,腰椎融合术后 ASD 的发生率显著增加;Hasegawa 等<sup>[21]</sup>指出  $LL = 32.9 + 0.60 \times (PI - 0.23) \times \text{年龄}$ ,强调了理想的 LL 是和



年龄相关的参数,随着年龄的增长而逐渐增加。而孙翔耀等<sup>[22]</sup>发现后入路长节段内固定融合手术治疗成人退变性脊柱侧凸将术后 PI-LL 矫正至  $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$  疗效最好,可明显降低 PJK 的发生。本研究中,术前 PI-LL 为  $(11.75\pm 2.66)^{\circ}$ ,末次随访时为  $(7.99\pm 1.99)^{\circ}$ ,随访期间患者生活质量量表评分明显提高,且并未出现后凸畸形、断钉、断棒等并发症,说明手术方法得当,效果明确,但由于随访时间过短,且患者手术节段不尽相同,对于 PI-LL 的最佳矫正范围仍需要进一步的探讨。

本研究结果提示:(1)大部分退变性腰椎侧弯的患者可以通过一期后入路椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨术获得满意的疗效, Schwab II 级或者更高级别以上的截骨手术创伤大,术中出血多,增加了术中损伤硬脊膜、神经的风险,所以需要慎重选择截骨方式。(2)退变性腰椎侧弯的患者往往因为椎管序列的异常,导致椎管变窄,神经受压,因此适当的矫形以及后方椎板切除减压会对患者症状的减轻发挥显著的疗效。(3)虽然矢状面的平衡与生活质量相关,但是冠状面平衡也是术前手术方案设计时必须关注的重点,尤其要注意 C 型冠状面失衡的患者,只有采用合理的加压、撑开的方式,才能避免远期冠状面失衡这一情况的发生。(4)明确责任节段,制定个性化的手术方案,确定合适的减压、固定与融合范围。(5)对于患有骨质疏松的退变性腰椎侧弯的患者,术中椎间及关节突间一定要充分植骨,确保融合的成功率,避免远期断钉、断棒的情况出现,同时要长期联合抗骨质疏松类的内科药物治疗。

综上所述,一期后入路椎间松解 Cage 植入联合 Schwab I 级截骨术治疗退变性腰椎侧弯可以获得满意的临床疗效。但本研究仍存在明显局限性:(1)为回顾性研究,研究结果仍需要随机的前瞻研究来进一步验证。(2)纳入的病例数量较少,总体随访时间较短,远期的随访结果需要进一步探讨。

#### 参考文献:

- [1] AEBI M. The adult scoliosis[J]. Eur Spine J, 2005, 14(10): 925-948.
- [2] 张希诺,海涌,孟祥龙,等. 成人退变性脊柱侧凸后路长节段融合内固定术后相关并发症的危险因素[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(16): 1003-1012.
- [3] WONG E, ALTAF F, OH L J, et al. Adult degenerative lumbar scoliosis[J]. Orthopedics, 2017, 40(6): e930-e939.
- [4] DAFFNER S D, VACCARO A R. Adult degenerative lumbar scoliosis[J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2003, 32(2): 77-82.
- [5] DIEBO B G, SHAH N V, BOACHIE-ADJEI O, et al. Adult spinal deformity[J]. Lancet, 2019, 394(10193): 160-172.
- [6] CHO K J, KIM Y T, SHIN S H, et al. Surgical treatment of adult degenerative scoliosis[J]. Asian Spine J, 2014, 8(3): 371-381.
- [7] 邱勇,王斌,朱锋,等. 退变性腰椎侧凸的冠状面失衡分型及对截骨矫形术式选择的意义[J]. 中华骨科杂志, 2009, 28(5): 418-423.
- [8] LIU H, ISHIIHARA H, KANAMORI M, et al. Characteristics of nerve root compression caused by degenerative lumbar spinal stenosis with scoliosis[J]. Spine J, 2003, 3(6): 524-529.
- [9] KRETZER R M. Adult degenerative spinal deformity: overview and open approaches for treatment[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(Suppl 7): S16.
- [10] LIU G, LIU S, ZUO Y Z, et al. Recent advances in technique and clinical outcomes of minimally invasive spine surgery in adult scoliosis[J]. Chin Med J (Engl), 2017, 130(21): 2608-2615.
- [11] BRIDWELL K H, LEWIS S J, RINELLA A, et al. Pedicle subtraction osteotomy for the treatment of fixed sagittal imbalance. Surgical technique[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, (86-A Suppl 1): 44-50.
- [12] SUK S I, CHUNG E R, LEE S M, et al. Posterior vertebral column resection in fixed lumbosacral deformity[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(23): E703-E710.
- [13] ROUSSOULY P, LABELLE H, ROUSSI J, et al. Pre- and post-operative sagittal balance in idiopathic scoliosis: a comparison over the ages of two cohorts of 132 adolescents and 52 adults[J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 2): S203-S215.
- [14] SCHWAB F, LAFAGE V, FARCY J P, et al. Surgical rates and operative outcome analysis in thoracolumbar and lumbar major adult scoliosis: application of the new adult deformity classification[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(24): 2723-2730.
- [15] BAO H, YAN P, QIU Y, et al. Coronal imbalance in degenerative lumbar scoliosis: prevalence and influence on surgical decision-making for spinal osteotomy[J]. Bone Joint J, 2016, 98-B(9): 1227-1233.
- [16] BUELL T J, BUCHHOLZ A L, MAZUR M D, et al. Kickstand rod technique for correcting coronal imbalance in adult scoliosis: 2-Dimensional Operative Video[J]. Oper Neurosurg (Hagerstown), 2020, 19(2): E163-E164.
- [17] 朱锋,鲍虹达,邱勇,等. 术后骨盆投射角和腰椎前凸角匹配程度与退变性脊柱侧凸术后远期临床疗效的关系[J]. 中华外科杂志, 2015, 53(2): 110-115.
- [18] SMITH J S, 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 (Phila Pa 1976), 2013, 38(19): 1663-1671.
- [19] SCHWAB F, PATEL A, UNGAR B, et al. Adult spinal deformity - postoperative standing imbalance: how much can you tolerate? An overview of key parameters in assessing alignment and planning corrective surgery[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(25): 2224-2231.
- [20] ROTHENFLUH D A, MUELLER D A, ROTHENFLUH E, et al. Pelvic incidence-lumbar lordosis mismatch predisposes to adjacent segment disease after lumbar spinal fusion[J]. Eur Spine J, 2015, 24(6): 1251-1258.
- [21] HASEGAWA K, OKAMOTO M, HATSUSHIKANO S, et al. Normative values of spino-pelvic sagittal alignment, balance, age, and health-related quality of life in a cohort of healthy adult subjects[J]. Eur Spine J, 2016, 25(11): 3675-3686.
- [22] 孙祥耀,海涌,张希诺. 不同骨盆投射角与腰椎前凸角之差对退变性脊柱侧凸后路长节段内固定术后效果的影响[J]. 中华外科杂志, 2017, 55(6): 435-440.

(2022-01-21 收稿)