

# 改良 Jaslow 技术治疗退行性脊柱侧凸的临床应用

冯虎 郭开今 赵杰 夏震 邓斌 蒋允昌 章浩杰

**【摘要】 目的** 探讨改良 Jaslow 技术治疗退行性脊柱侧凸的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2011 年 3 月—2012 年 6 月徐州医学院附属医院骨科手术治疗的 14 例退行性脊柱侧凸患者的临床资料。患者均实施改良 Jaslow 技术、椎间孔椎体间融合术以及椎弓根内固定术,以日本矫形外科协会(JOA)下腰痛评分标准、Oswestry 功能障碍指数(ODI)以及 Cobb 角的变化综合评定术后疗效。**结果** 14 例患者均顺利完成手术。术后并发脑脊液漏 1 例,予相应处理后痊愈,无逆行颅内感染发生。所有患者均获随访 12~16 个月,平均 14 个月,术后症状、体征得到改善。末次随访 Cobb 角( $3.35^\circ \pm 0.87^\circ$ )和 ODI( $10.53 \pm 2.00$ )均较术前( $20.37^\circ \pm 5.57^\circ$ ,  $39.42 \pm 8.34$ )明显降低( $t = 10.99$ ,  $t = 15.06$ ,  $P$  值均  $< 0.01$ ),JOA 评分为( $25.00 \pm 1.22$ )分较术前( $11.42 \pm 2.40$ )分明显增高( $t = -24.72$ ,  $P < 0.01$ )。术后 1 年,按 JOA 评分改善率评定疗效:优 13 例,良 1 例。复查患者腰椎 X 线正侧位片,均无内固定松动、移位及断钉;中立位侧位 X 线检查显示腰椎间隙均达到骨性融合。**结论** 退行性脊柱侧凸手术方式多样,需要根据患者术前检查结果选择手术方案。采用腰后路彻底减压、改良 Jaslow 技术复位、椎弓根内固定及椎间孔椎体间融合术治疗脊柱侧凸临床疗效满意。

**【关键词】** 退行性脊柱侧凸; 改良 Jaslow 技术; 内固定; 脊柱融合术

**Clinical application of modified jaslow technology in treatment of degenerative scoliosis** Feng Hu, Guo Kaijin, Zhao Jie, Xia Zhen, Deng Bin, Jiang Yunchang, Zhang Haojie. Department of Orthopedics, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical College, Xuzhou 2210020, China  
Corresponding author: Guo Kaijin, Email: 278821312@qq.com

**【Abstract】 Objective** To explore the clinical curative effects of modified Jaslow technology on treatment of degenerative scoliosis. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 14 patients with degenerative scoliosis underwent surgeries in the affiliated hospital of Xuzhou Medical College from March 2011 to June 2012. They received modified Jaslow technology, transforaminal interbody fusion and pedicle-screw internal fixation. The postoperative efficacy was evaluated by Japanese Orthopaedic Association(JOA) score for lower back pain, Oswestry disability index (ODI) and Cobb angle. **Results** These patients underwent successful surgeries. One patient with postoperative cerebrospinal fluid leakage received corresponding treatment and healed without retrograde intracranial infection. All patients were followed up for 12 to 16 months, with an average of 14 months. All patients were significantly improved in postoperative symptoms and signs. The last follow-up Cobb angle ( $3.35^\circ \pm 0.87^\circ$ ) and ODI ( $10.53 \pm 2.00$ ) were significantly decreased compared with those before surgery ( $20.37^\circ \pm 5.57^\circ$ ,  $39.42 \pm 8.34$ ,  $t = 10.99$ ,  $t = 15.06$ , all  $P$  values  $< 0.01$ ), and JOA score was significantly increased compared with that before surgery ( $25.00 \pm 1.22$  vs  $11.42 \pm 2.40$ ,  $t = -24.72$ ,  $P < 0.01$ ). After surgery for one year, the efficacy was evaluated according to the improvement rate of JOA score, and there were 13 patients with excellent efficacy and one patient with good efficacy. The anteroposterior and lateral X-ray lumbar radiographs were reviewed, without loosening, displacement and screw breakage in internal fixation. Review with X-ray test at neutral position and lateral position suggested that the all of the lumbar intervertebral space reached bony fusion. **Conclusions** Due to diverse ways of degenerative scoliosis surgery, the surgical plan needs to be selected depending to preoperative examination results. The posterior lumbar complete decompression, reset by modified Jaslow technology, pedicle-screw internal fixation and transforaminal interbody fusion have satisfactory clinical efficacy in treatment of scoliosis.

**【Key words】** Degenerative scoliosis; Modified Jaslow technology; Internal fixation; Spinal fusion surgery

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2014.05.005

基金项目:江苏省“六大人才高峰”高层次人才基金(2012-WSN-081)

作者单位:221000 徐州医学院附属医院骨科(冯虎、郭开今、夏震、邓斌、蒋允昌、章浩杰);上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科(赵杰)

通信作者:郭开今, Email: 278821312@qq.com

退行性脊柱侧凸是继发于腰椎间盘及腰椎关节退变的成人脊柱侧凸,这种变形与脊柱的前凸消失、轴向旋转、侧方滑移以及腰椎滑脱有关<sup>[1]</sup>。退行性脊柱侧凸发生率为 1%~10%,脊柱侧凸每年加重  $1^\circ \sim 6^\circ$  (平均  $3^\circ$ )<sup>[2]</sup>,临床表现为腰背痛、神经

根痛、间歇性跛行、神经功能障碍及侧凸曲线进展等。通常手术治疗是腰椎凹侧的撑开与凸侧的钛棒加压与去旋转。Jaslow 于 1946 年最先采用自体棘突进行插入-旋转的腰后路椎体间融合 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 技术, 取得初步疗效。改良 Jaslow 技术是应用椎间撑开器进行插入-旋转复位<sup>[3]</sup>。笔者对改良 Jaslow 技术进行了改进, 在椎间撑开器撑开的同时予以单节段短棒多次临时固定, 明确椎间撑开标准, 对椎间撑开最大化利用。2011 年 3 月—2012 年 6 月我科和上海第九人民医院骨科应用改良 Jaslow 技术治疗退行性脊柱侧凸, 取得良好效果。现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 14 例, 男 6 例, 女 8 例; 年龄 45 ~ 76 岁, 平均 59.1 岁; 病程 3 个月 ~ 25 年, 平均 5.26 年。患者均诉有不同程度的腰背痛、神经根痛、间歇性跛行、神经功能障碍, 严格保守治疗至少 3 个月, 症状仍持续存在或加重。其中不同程度的神经源性跛行 12 例, 神经根刺激或感觉减退等神经受损症状 10 例, 神经损害足下垂 1 例。合并高血压病 3 例, 糖尿病 1 例。术前 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 28 ~ 55 分, 平均 (39.42 ± 8.34) 分, 日本矫形外科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分 9 ~ 15 分, 平均 (11.42 ± 2.40) 分。病例纳入标准<sup>[4]</sup>: 40 岁以上者; 存在背部疼痛等脊柱畸形症状者; 存在神经根或者脊髓压迫症状者; Cobb 角大于 10° 者; 保守治疗无效者。病例排除标准: 存在成人特发性脊柱侧凸者; X 线及 CT 检查示减压范围前方有连续性骨赘者; 存在手术禁忌证者。本研究经院伦理委员会批准 (批文号 xyfylw2011005), 患者签署知情同意书。

### 1.2 影像学检查

术前摄腰椎正侧位、过屈过伸位 X 线片, 了解脊柱侧凸程度、活动度以及稳定性, 术前 Cobb 角 14° ~ 30°, 平均 20°。CT 检查明确所有患者均无腰椎前方连续性骨赘。MRI 提示所有患者均存在腰椎管狭窄, 腰椎狭窄节段: L<sub>2-3</sub> 1 例, L<sub>3-4</sub> 11 例, L<sub>4-5</sub> 11 例, L<sub>5</sub> ~ S<sub>1</sub> 5 例; 单节段 3 例, 2 节段 8 例, 3 节段 3 例。

### 1.3 手术治疗

所有患者均根据术前 MRI 检查与体格检查确定需要减压的病变节段。腰后路正中切口, 切开腰背筋膜, 保留棘上、棘间韧带, 剥离椎旁肌, 显露两侧椎板及关节突, 咬除关节突。根据侧凸节段范围分

别于两侧椎弓根置入椎弓根钉, C 型臂 X 线机透视位置满意。保留棘上韧带, 切除病变节段全椎板。探查神经根, 扩大神经根管, 松解两侧神经根, 可牵拉移动 0.5 ~ 1.0 cm。从凹侧利用腰椎撑开器撑开椎间隙, 固定单节段钛棒 (即长度仅能固定 1 个节段的钛棒) 保持椎间隙撑开状态, 切除髓核组织, 保留纤维环外环, 硬膜前方减压。清理终板软骨, 更换大一号腰椎撑开器, 松弛单节段钛棒, 旋转腰椎撑开器撑开椎间隙, 再固定单节段钛棒。如此从小到大依次更换腰椎撑开器 (7 ~ 14 号) 旋转撑开椎间隙, 直至纤维环前壁以及前纵韧带从松弛到紧张或 C 型臂 X 线机透视撑开椎间隙为上下正常椎间隙之和的二分之一。固定单节段钛棒, 冲洗, 于椎间植入碎骨粒, 置入 cage 融合器。同样方法处理其余病变节段, 对于无椎管狭窄的节段不予撑开减压, 依次固定凹侧及凸侧预弯好的钛棒, 拧紧钉尾螺帽。再次探查神经根松弛, 放置横连杆。C 型臂 X 线机透视内固定位置良好, 融合器位置良好。冲洗切口, 彻底止血, 放置负压引流管 1 根。缝合切口各层, 无菌敷料包扎。

### 1.4 术后处理

术后 24 ~ 48 h 拔出引流管, 术后 2 周内卧床, 辅以下肢及腰背肌肉功能锻炼, 3 个月内佩戴胸腰骶支具, 禁止弯腰、旋转及负重活动。术后 3 个月去除保护, 避免久坐及弯腰负重, 术后 6 个月复查后恢复正常运动。

### 1.5 观察项目及疗效评定标准

观察比较 ODI 评分、JOA 评分以及 Cobb 角变化情况。术后以 JOA 评分 (总分 29 分) 改善率评定疗效: JOA 治疗后评分改善率 = [(治疗后评分 - 治疗前评分) / (29 - 治疗前评分)] × 100%。JOA 评分改善率 ≥ 75% 时为优, 50% ~ 74% 为良, 25% ~ 49% 为中, 0% ~ 24% 或者 JOA 评分低于术前为差。术后 1 年中立位侧位 X 线观察融合区有连续骨小梁, 屈伸侧位椎体活动度 < 4° 表示植骨已经融合; 否则为未融合。

### 1.6 统计学方法

应用 SPSS13.0 统计软件对数据进行分析, 近似正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, ODI 评分、Cobb 角、JOA 评分采用配对 *t* 检验。以 *P* < 0.05 为有统计学意义。

## 2 结果

所有患者手术顺利, 手术时间 120 ~ 210 min, 平均 (152 ± 28) min; 术中出血量 600 ~ 1 200 ml, 平均 (792 ± 216) ml。术后 24 ~ 48 h 拔出引流管。术后

并发脑脊液漏 1 例,经紧密缝合椎旁肌及引流管口后痊愈,无逆行颅内感染发生。所有患者均获随访 12~16 个月,平均 14 个月。末次随访所有患者神经源性跛行、神经根刺激或感觉减退等神经受损症状均明显改善,1 例足下垂患者其足下垂症状未见明显改善。

术后末次随访 ODI 评分 7.5~12.5 分、平均(10.53±2.00)分,Cobb 角 2.1°~28°、平均 3.35°±0.87°,均较术前明显降低,差异有统计学意义( $P$  值均 < 0.01);JOA 评分 24~28 分,平均(25.0±1.22)分,较术前明显增高,差异有统计学意义( $P$  < 0.01)。见表 1。术后 1 年按 JOA 评分改善率评定

疗效,优 13 例,良 1 例,优良率 100%。末次随访中立位侧位 X 线检查示:腰椎内固定术后,腰椎间隙均获骨性融合(图 1),融合率 100%。

表 1 14 例患者术前及末次随访 Cobb 角、ODI 评分和 JOA 评分( $\bar{x} \pm s$ )

观察时间	Cobb 角(°)	ODI 评分(分)	JOA 评分(分)
术前	20.37±5.57	39.42±8.34	11.42±2.40
末次随访	3.35±0.87	10.53±2.00	25.0±1.22
$t$ 值	10.99	15.06	-24.72
$P$ 值	<0.01	<0.01	<0.01

注:ODI: Oswestry 功能障碍指数;JOA:日本矫形外科协会

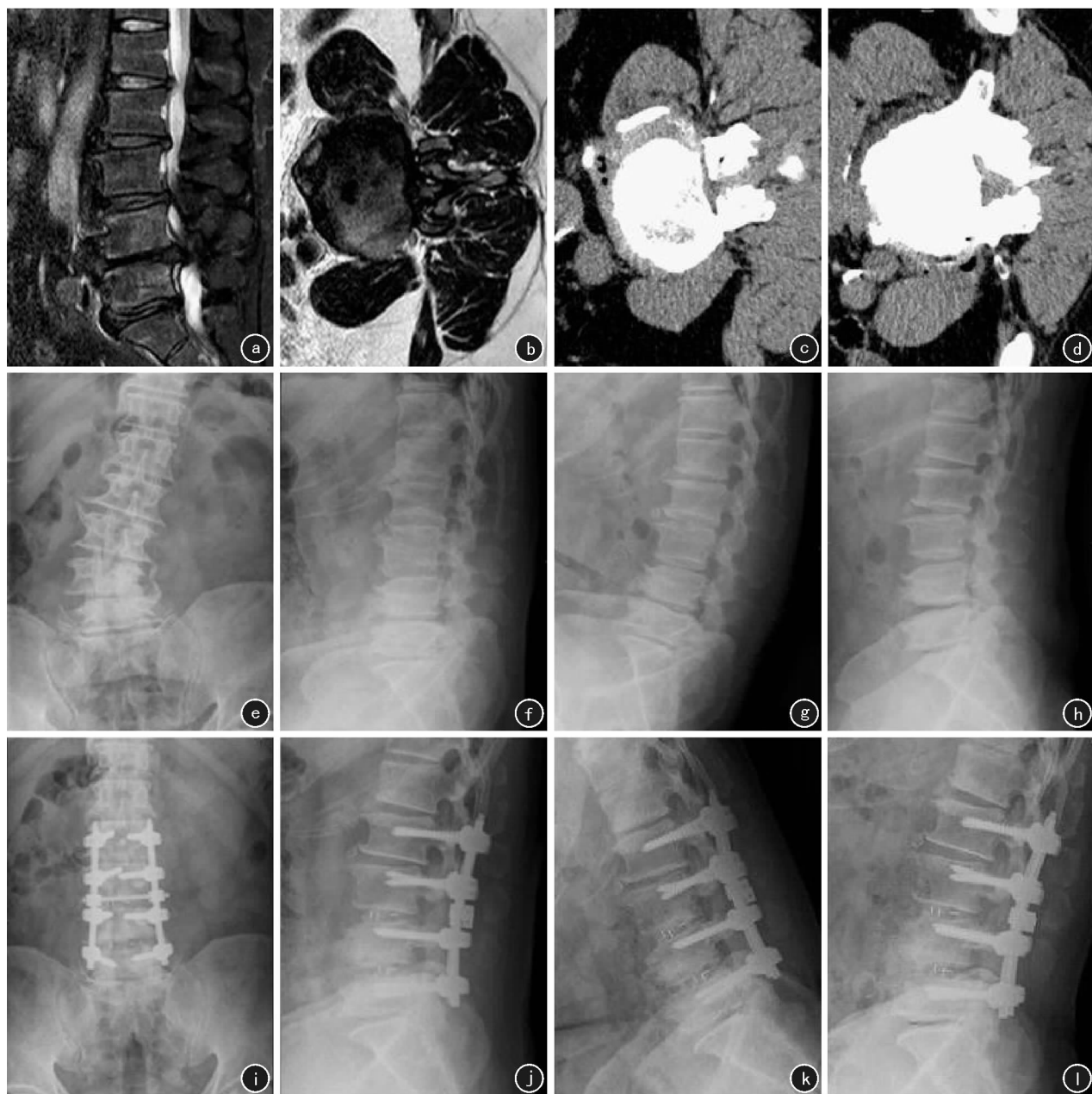


图 1 患者男,59 岁,退行性脊柱侧凸合并 L<sub>3-4</sub>、L<sub>4-5</sub> 腰椎管狭窄症 a、b 术前 MRI 矢状位见 L<sub>3-4</sub>、L<sub>4-5</sub> 椎管狭窄,横断位 L<sub>4-5</sub> 椎管狭窄 c、d 术前 CT 片示无前方连续性骨赘,L<sub>3-4</sub>、L<sub>4-5</sub> 椎管狭窄 e~h 术前正位、侧位、前屈位、后伸位 X 线片 i~l 术后 1 年正位、侧位、前屈位、后伸位 X 线片

### 3 讨论

#### 3.1 退行性脊柱侧凸的手术治疗

退行性脊柱侧凸是由不对称的椎间盘塌陷、功能不全和关节突关节肥大所致,其特征是椎体结构上的微小畸形、进行性退行性改变和低位腰椎曲线的突出,多数患者合并腰椎管狭窄症,部分患者存在腰椎不稳甚至腰椎滑脱。此病患者可能因为腰背痛、神经根性痛、间歇性跛行、神经功能障碍以及侧凸曲线进展等原因就诊<sup>[5]</sup>。退行性脊柱侧凸的临床表现多样,保守治疗无效的前提下,可以采取手术治疗<sup>[6]</sup>。

退行性脊柱侧凸应根据患者的症状、体征、影像学检查对患者的病情进行全面的评估,并根据病变的节段以及椎管狭窄、神经根压迫、椎体不稳的主次关系来选择手术方式<sup>[4]</sup>:(1)单纯减压。适用于患者存在神经性跛行或者脊髓中央型压迫,需要有限的减压。(2)减压以及减压区域的内固定。适用于存在神经性跛行,Cobb 角小于 30°;椎体半脱位大于 2 mm 的患者。(3)全部脊柱侧凸矫形加上必要的节段减压。适用于患者主要症状为脊柱畸形引起的背痛。(4)联合前后方脊柱融合。适用于存在腰椎管狭窄严重、腰痛症状明显以及腰椎畸形严重的患者。(5)联合胸椎内固定。适用于患者存在神经性跛行和背部疼痛,同时存在胸椎过度后凸以及失去平衡。(6)联合截骨矫形。在 Bending 相 X 线片上,脊柱侧凸矫正 < 30% 被认为是僵硬性畸形,可能需要截骨矫形。以上手术方式在治疗退行性脊柱侧凸时,脊柱侧凸的矫形通常采用腰椎凹侧的撑开与凸侧的钛棒加压与去旋转,并没有对椎间撑开最大化利用,在椎间撑开方式上仍存在进一步改进的空间。

#### 3.2 改良 Jaslow 技术应用于退行性脊柱侧凸

Jaslow 在 1946 年最先报道了使用自体棘突进行插入-旋转的 PLIF 技术。而改良 Jaslow 技术是应用椎间撑开器进行插入-旋转复位<sup>[3]</sup>。该技术主要目的是对于狭窄的椎间隙进行撑开复位,但是没有明确撑开的标准,仅依靠操作人员的临床经验,无法广泛推广。

笔者对改良 Jaslow 技术进行了改进,具有以下特点:(1)术中首先扩大两侧神经根管,避免撑开过程中牵拉损伤神经根。(2)从脊柱侧凸凹侧入路,利用逐次加大椎间撑开器的型号,推动椎体及前后纵韧带,依靠脊柱本身结构进行复位,而不是通过弯棒转棒复位。(3)在逐步撑开椎间隙时,多次利用单节段钛棒临时固定,在对狭窄节段减压同时完成脊柱侧凸的矫形。(4)有明确的撑开标准,为纤维

环前壁从松弛到紧张;术中进行 X 线评估,撑开椎间隙高度达到上下正常椎间隙相加之和的二分之一。(5)撑开椎间隙的同时令椎体旋转移位以及侧方移位复位,撑开椎间隙的两侧时,椎间孔间隙增大达到神经根减压的目的。(6)将脊柱应力集中于植骨的椎间隙,减少内固定系统的复合和术后断钉、断棒的发生。

本组 14 例患者在退行性脊柱侧凸的同时合并腰椎管狭窄症,无胸椎过度后凸及失平衡,根据术前评估确定病变节段,CT 检查无前方连续性骨赘;采用改良 Jaslow 技术进行治疗,均具取得较好的疗效,术后患者均无断钉、短棒的发生。

Ensor 等<sup>[8]</sup>对 85 例退行性脊柱侧凸患者采用了全脊柱侧凸矫形及减压、减压以及减压区域的内固定以及单纯减压 3 种手术方式,术后进行对比评估,结果显示当患者存在腰背部症状以及脊髓或者神经根受压症状,需要矫正脊柱畸形和椎管狭窄减压时,采用全脊柱侧凸矫形及减压的手术方式风险较高而效果不肯定。而本组患者均存在腰背部症状以及脊髓或者神经根受压症状,采用全脊柱侧凸矫形以及必要节段的减压,患者术后 ODI 评分以及 Cobb 角均较术前明显减小,JOA 评分较术前明显增加;患者临床症状明显减轻,生活质量得到了提高。本组结果说明,对改良 Jaslow 技术的术式进行改进后,其治疗效果显著改善。

Baron 等<sup>[9]</sup>指出,脊柱畸形手术中,成人脊柱侧凸畸形患者常合并多种其他疾病,并发症发生率高,常见的手术并发症包括感染、脑脊液漏(尤其是再次手术患者)、植骨失败、脊柱后凸、相邻节段的退变、假关节形成;全身并发症包括心肌炎、肺炎、肠梗阻、尿路感染、深静脉血栓、肠系膜上动脉综合征。尽管采取了合适的治疗以及术后监护,但是并发症的发生率仍较高。本组患者手术期间使用短棒及螺钉临时固定起到稳定及辅助复位的作用,降低手术难度,减少手术损伤及手术时间,减少手术并发症发生;在每次撑开临时固定的过程中进行髓核摘除,获得较好的手术视野,髓核摘除完全,植骨确切,术后融合效果好,减少假关节形成。本组患者术后出现脑脊液漏 1 例,无其他并发症发生。

综上所述,本研究对改良 Jaslow 技术进行改进,经过完善的术前评估确定手术减压范围,手术时在暴露神经根的前提下,采用椎间撑开器配合短棒以及螺钉,利用脊柱本身结构恢复其生理曲线,达到减压及矫形的目的。对于治疗成人退行性脊柱侧凸(除仅需要单纯减压者),本技术还可以在其他术式的手术治疗中应用,对于减少手术损伤及风险起着

积极的作用。其局限性在于不能单独应用于退行性脊柱侧凸椎体前方有连续性骨赘的患者,对此类患者需联合前路手术;并且对于退行性脊柱侧凸合并脊柱后凸的患者手术效果不确切。由于本组病例数较少,最长随访仅 16 个月,改良 Jaslow 技术的远期疗效还需要继续收集病例,进一步观察研究。

### 参 考 文 献

- [1] Anand N, Baron EM, Khandehroo B, et al. Long-term 2- to 5-year clinical and functional outcomes of minimally invasive surgery for adult scoliosis[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2013, 38(18): 1566-1575.
- [2] Kobayashi T, Atsuta Y, Takemitsu M, et al. A prospective study of de novo scoliosis in a community based cohort[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(2): 178-182.
- [3] 袁健东,王靖,周海波,等. 经改良的 Jaslow 技术治疗峡部裂型滑脱 4 年随访结果分析[J]. 中国骨伤, 2010, 23(7): 519-522.

- [4] Silva FE, Lenke LG. Adult degenerative scoliosis: evaluation and management[J]. Neurosurg Focus, 2010, 28(3): E1.
- [5] Birknes JK, White AP, Albert TJ, et al. Adult degenerative scoliosis: a review[J]. Neurosurgery, 2008, 63(3 Suppl): 94-103.
- [6] Everett CR, Patel RK. A systematic literature review of nonsurgical treatment in adult scoliosis[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2007, 32(19 Suppl): S130-S134.
- [7] Transfeldt EE, Topp R, Mehdod AA, et al. Surgical outcomes of decompression, decompression with limited fusion, and decompression with full curve fusion for degenerative scoliosis with radiculopathy[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2010, 35(20): 1872-1875.
- [8] Baron EM, Albert TJ. Medical complications of surgical treatment of adult spinal deformity and how to avoid them (Review) [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(19 Suppl): S106-S118.

(收稿日期:2013-12-10)

(本文编辑:刘宏莉)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 参考文献中电子文献的著录格式

### 1 通用格式:

作者名(前 3 名, et al.). 题名[文献类型标志/文献载体标志]. 出版地:出版者, 出版年(更新或修改日期)[引用日期]. 获取和访问路径。

请注意,电子期刊须标注“[文献类型标志/文献载体标志]”、“获取和访问的路径”。

### 2 电子文献载体和文献类型标志:

请参照 GB-3469《文献类型与文献载体代码》的要求,电子文献载体类型标志如下:磁带 MT, 磁盘 DK, 光盘 CD, 联机网络 OL. 文献类型标志如下:普通图书 M, 会议录 C, 汇编 G, 报纸 N, 期刊 J, 学位论文 D, 报告 R, 标准, 专利 P, 数据库 DB, 计算机程序 CP, 电子公告 EB. 其中会议录包括座谈会、研讨会、学术年会等会议的文集;专著、论文集当中析出的文献,著录为[A], 其他未说明文献类型的著录为[Z]。

### 3 具体示例:

- [1] 莫少强. 数字式中文全文文献格式的设计与研究[J/OJ]. 情报学报, 1999, 18: 1-6 [2001-07-08]. <http://periodical.wanfangdata.com.cn/periodical/qbxb/qbxb99//qbxb9904/990407.htm>.
- [2] Who's Certified [DB/OL]. Evanston (IL); The American Board of Medical Specialists, 2000 [2001-05-08]. <http://www.abms.org/newseamh.asp>.
- [3] 萧钰. 出版业信息化迈入快车道[EB/OL]. (2001-12-19) [2002-04-15]. [hnp://www.creader.com/news/01\\_12190019.htm](http://www.creader.com/news/01_12190019.htm).
- [4] Scitor Corporation. Project scheduler[CP/DK]. Sunnyvale, Calif; Scitor Corporation, c1983.
- [5] 陈彪. 帕金森病[M/CD]//贾建平, 张新卿. 神经系统疾病诊治进展. 北京: 中华医学电子音像出版社, 2005.

本刊编辑部