·老年人骨关节病专栏·

矢状面有限矫形治疗老年退变性脊柱侧凸

唐翔宇[1,2],张西峰[2*],王 征[2],张永刚[2]
([1]解放军第264医院骨科,太原 031000;[2]解放军总医院骨科,北京 100853)

【摘 要】 **目的** 探讨矢状面有限矫形策略治疗老年退变性脊柱侧凸(DS)的可行性。**方法** 回顾分析2012年7月至2013年7月期间解放军总医院骨科接受脊柱手术的37例老年DS患者的临床资料。根据术后脊柱矢状面腰椎前凸角(LL)恢复程度将患者分为两组:矢状面有限矫形组[骨盆入射角(PI)-18°≤术后LL<PI-9°,$n=20$]和对照组(PI-9°≤术后LL≤PI+9°,$n=17$)。对比分析两组患者的术后影像学参数及临床功能疼痛评分。**结果** 与对照组患者相比,矢状面有限矫形组患者的出血量减少($P=0.07$)、手术时间缩短($P=0.09$),但差异尚无统计学意义。两组患者术后的LL、骨盆倾斜角(PT)和骶骨倾斜角(SS)间存在显著性差异($P<0.05$),而腰椎侧凸Cobb角、Oswestry功能障碍评分及日本矫形外科协会(JOA)下腰痛评分等指标间的差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 矢状面有限矫形策略应用于老年DS患者,在冠状面矫形、Oswestry功能障碍评分及JOA下腰痛评分方面可同样获得良好的临床效果。

【关键词】 脊柱弯曲;外科手术;退行性;功能评分
【中图分类号】 R681.5;R592 【文献标识码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.05.078

Limited correction of sagittal spinal alignment for elderly degenerative scoliosis

TANG Xiang-Yu[1,2], ZHANG Xi-Feng[2*], WANG Zheng[2], ZHANG Yong-Gang[2]
([1]Department of Orthopedics, Chinese PLA Hospital No. 264, Taiyuan 031000, China; [2]Department of Orthopedics, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

【**Abstract**】 **Objective** To explore the feasibility of limited correction for sagittal spinal alignment in the elderly with degeneratve scoliosis (DS). **Methods** Clinical data of 37 elderly DS patients who underwent spinal surgery in the Chinese PLA General Hospital from July 2012 to July 2013 were collected in this retrospective study. According to the recovery of postoperative lumbar lordosis (LL), the patients were divided into the limited-correction group [pelvic incidence (PI) -18°≤ postoperative LL<PI-9°, $n=20$], and the control group (PI-9°≤postoperative LL<PI+9°, $n=17$). The radiographic parameters and functional and pain scores were compared between the 2 groups. **Results** The limited correction group had smaller blooding volume ($P=0.07$) and shorter operation time ($P=0.07$) when compared with the control group, though the difference has no statistical significance. There were significant differences in the LL, pelvic tilt (PT), and sacral slope (SS) between the 2 groups postoperatively ($P<0.05$), but not in lumbar coronal Cobb angle, Oswestry low back pain score and Japanese Orthopedic Association (JOA) score ($P>0.05$). **Conclusion** Limited correction for sagittal spinal alignment is an effective approach for the elderly DS patients, and achieves good clinical outcomes in lumbar coronal Cobb angle, coronal correction, Oswestry score and JOA score.

【**Key words**】 spinal curvature; surgical procedure; degeneration; function score
This work was supported by the Scientific Research Fund of Chinese PLA Hospital No. 264 (16YN003).
Corresponding author: *ZHANG Xi-Feng*, *E-mail*: *656780949@qq.com*

退变性脊柱侧凸(degenerative scoliosis,DS)是人骨骼成熟以后出现的脊柱侧弯畸形,腰段多见,少数累及胸段及胸腰段,冠状面脊柱侧凸Cobb角>10°,并常伴椎体旋转滑移及脊柱矢状面失衡等。临床以腰背疼痛无力、神经根性下肢疼痛、间歇性跛行及脊柱进展性畸形为主。近年来,随着我国人口老龄化的日益加剧,老年人DS发病率有明显上升趋势,并成为引起老年人腰腿部疼痛的重要原因之一[1]。Pritchett等[2]研究显示,>50岁的DS每年平均进展1°~3°,进展相关危险因素包括:侧凸Cobb角>30°、

收稿日期:2016-02-15;**修回日期**:2016-03-10
基金项目:解放军第264医院科研基金(16YN003)
通信作者:张西峰,E-mail:656780949@qq.com

椎体侧方滑移≥6 mm、顶椎 Nash-Moe ≥Ⅲ度旋转、L5 椎体位于髂嵴连线以上。对于弯曲较大、弯曲进展速度较快、症状以难以忍受的腰背疼痛无力为主的患者，目前倾向于应用脊柱矫形术进行治疗。

现有研究认为[3,4]，退变性矢状面力线的重建可以较好预测患者临床症状的恢复程度。传统理论将矫正矢状面失平衡作为外科干预的重点。然而，老年患者多伴有其他系统性疾病，手术耐受力弱；同时，不少患者脊柱柔韧性差，按照传统理论将腰椎矢状面恢复至正常[骨盆入射角(pelvic incidence, PI)-9°≤术后腰椎前凸角(lumbar lordosis, LL)≤PI+9°]需要破坏更多的脊柱结构[5-7]，甚至需要酌情脊柱截骨，从而会延长手术时间、增多术中出血量、增加潜在并发症可能。对于此类患者，若不勉强去除更多脊柱结构以重建正常生理脊柱矢状力线，而进行有限的矢状面矫形，可能在减少手术创伤的同时并不降低手术治疗效果。

本研究通过回顾分析矢状面有限矫形患者的术后影像学参数及临床功能疼痛评分，并与重建至正常腰椎矢状面的患者进行对比，证明有限矢状面矫形(PI-18°≤术后 LL<PI-9°)治疗老年 DS 患者的有效性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾分析 2012 年 7 月至 2013 年 7 月期间解放军总医院骨科接受脊柱手术的 37 例老年 DS 患者的临床资料。其中男性 15 例，女性 22 例，年龄 61~78 岁。根据术后脊柱矢状面 LL 恢复程度将患者分为两组：矢状面有限矫形组(PI-18°≤术后 LL<PI-9°，$n=20$)和对照组(PI-9°≤术后 LL≤PI+9°，$n=17$)。入选患者均完成临床问卷评分：Oswestry 功能障碍评分和日本矫形外科协会(Japanese Orthopedic Association，JOA)下腰痛评分。排除标准：(1)存在椎体压缩骨折；(2)既往脊柱手术史；(3)严重骨质疏松；(4)非老年退变性脊柱侧弯；(5)术前、术后末次随访影像学资料及临床评分记录不全者。

1.2 方法

影像学参数测定由 2 名临床经验丰富的骨科医师完成。冠状位平衡参数：腰椎侧凸 Cobb 角、顶椎偏移(apical vertebral translation，AVT)、冠状面平衡(coronal balance，CB)。矢状位平衡参数：LL、胸腰段后凸(thoracolumbar kyphosis，TLK)、矢状面垂线偏移(sagittal vertical axis，SVA)、交界性后凸角(junctional kyphotic angle，JKA)。骨盆参数：PI、骨盆倾斜角(pelvic tilt，PT)及骶骨倾斜角(sacral slope，SS)。AVT 为顶椎中点至骶骨中线间的水平距离；CB 为 C7 垂线至骶骨中线的水平距离；TLK 为 T10~L2 后凸角；SVA 为 C7 垂线至骶骨后上角的直线距离，垂线位于前方为正平衡，位于后方为负平衡；JKA 为融合上端椎下终板与上端椎上位椎的上终板的夹角(图 1)。设定脊柱后凸时，角度为正值；前凸时，角度为负值。

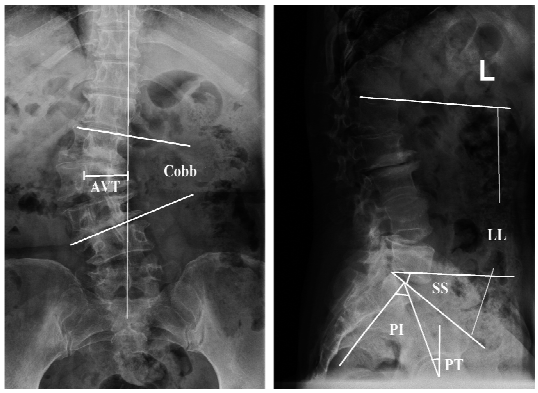


图1 脊柱冠状面及矢状面影像学测量参数

Figure 1 Coronal and sagittal radiographic parameters

Cobb: lumbar coronal Cobb angle; AVT: apical vertebral translation; LL: lumbar lordosis; PI: pelvic incidence; PT: pelvic tilt; SS: sacral slope

术后随访 1~2.5 年，平均随访时间为 1.6 年。

1.3 统计学处理

采用 SPSS13.0 软件进行数据处理。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用 t 检验。$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者基线资料比较

两组患者基线资料无统计学差异，具有可比性($P>0.05$；表 1)。

2.2 两组患者术中情况比较及术后并发症情况

与对照组患者相比，矢状面有限矫形组患者的出血量减少($P=0.07$)、手术时间缩短($P=0.09$)，但差异尚无统计学意义(表 2)。

矢状面有限矫形组：切口感染 2 例，脑脊液漏 3 例，暂时性神经根疼痛 2 例。对照组：压缩骨折 1 例，肺部感染 1 例，切口感染 1 例，脑脊液漏 2 例，暂时性神经根疼痛 2 例。

表1 基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Limited-correction group ($n=20$)	Control group ($n=17$)	*P* value
Age (years)	68.7 ± 6.5	69.6 ± 7.4	0.7
Coronal Cobb angle (degree)	34.3 ± 9.7	32.0 ± 8.8	0.45
LL (degree)	−19.2 ± 8.1	−21.0 ± 10.1	0.55
TLK (degree)	18.6 ± 16.0	16.1 ± 13.3	0.61
JKA (degree)	2.1 ± 5.6	1.0 ± 4.2	0.51
PT (degree)	29.7 ± 10.1	26.9 ± 10.5	0.41
SS (degree)	22.8 ± 8.5	24.9 ± 8.3	0.45
SVA (cm)	5.2 ± 3.3	4.9 ± 3.0	0.78
AVT (cm)	3.4 ± 1.8	2.9 ± 1.9	0.42
CB (cm)	1.3 ± 2.6	0.9 ± 2.9	0.66
Oswestry score	57.2 ± 14.4	54.2 ± 15.1	0.54
JOA score	11.3 ± 4.2	13.0 ± 5.1	0.27

LL: lumbar lordosis; TLK: thoracolumbar kyphosis; JKA: junctional kyphotic angle; PT: pelvic tilt; SS: sacral slope; SVA: sagittal vertical axis; AVT: apical vertebral translation; CB: coronal balance; JOA: Japanese Orthopedic Association

表2 两组患者术中情况比较

Table 2 Comparison of blood loss and operation time between two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Limited-correction group ($n=20$)	Control group ($n=17$)	*P* value
Intraoperation blood loss (ml)	1410 ± 320	1630 ± 390	0.07
Operation time (h)	4.5 ± 0.6	4.9 ± 0.8	0.09

2.3 两组患者术后末次随访影像学参数及临床评分比较

两组患者术后的LL、PT和SS间存在显著性差异($P<0.05$),而腰椎侧凸Cobb角、Oswestry功能障碍评分及JOA下腰痛评分等指标间的差异无统计学意义($P>0.05$;表3)。各组中典型病例的X片如图2和图3所示。

表3 两组患者末次随访影像学参数及临床评分对比

Table 3 Comparison of radiographic parameters and the clinical scores at last follow-up between two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Limited-correction group ($n=20$)	Control group ($n=17$)	*P* value
Coronal Cobb angle (degree)	10.8 ± 9.2	8.1 ± 6.4	0.32
LL (degree)	−37.5 ± 4.6	−46.8 ± 4.3	<0.01
TLK (degree)	6.7 ± 6.5	9.8 ± 6.2	0.15
JKA (degree)	7.9 ± 4.3	9.6 ± 3.2	0.19
PT (degree)	19.0 ± 5.0	11.0 ± 3.4	<0.01
SS (degree)	32.2 ± 6.9	39.5 ± 6.2	<0.01
SVA (cm)	2.6 ± 3.5	1.8 ± 2.3	0.43
AVT (cm)	0.9 ± 0.8	0.7 ± 0.6	0.40
CB (cm)	0.1 ± 1.9	−0.5 ± 1.2	0.27
Oswestry score	24.8 ± 10.4	26.3 ± 12.0	0.69
JOA score	23.4 ± 4.8	22.1 ± 5.6	0.45

LL: lumbar lordosis; TLK: thoracolumbar kyphosis; JKA: junctional kyphotic angle; PT: pelvic tilt; SS: sacral slope; SVA: sagittal vertical axis; AVT: apical vertebral translation; CB: coronal balance; JOA: Japanese Orthopedic Association

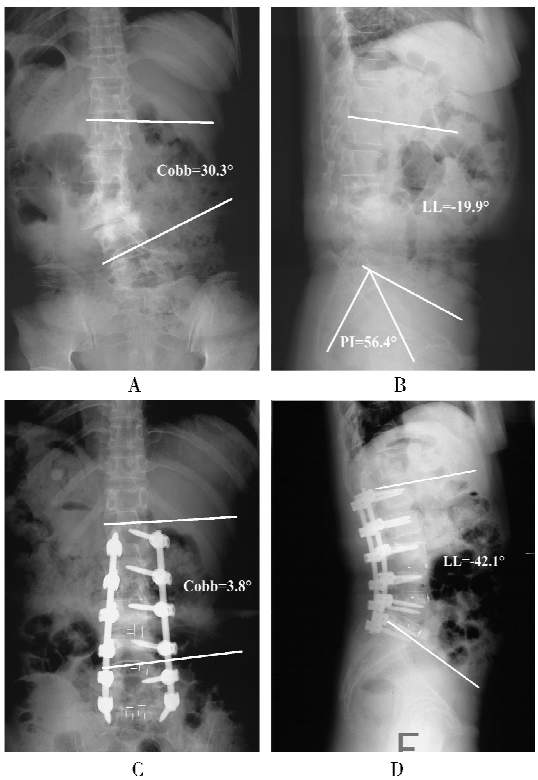


图2 DS患者X片(矢状面有限矫形组,67岁)

Figure 2 X-ray pictures of a patient (limited-correction group, 67 years old)

A, B: preoperative anteroposterior and lateral X-ray; C, D: postoperative anteroposterior and lateral X-ray. DS: degenerative scoliosis; Cobb: coronal Cobb angle; LL: lumbar lordosis; PI: pelvic incidence

3 讨 论

老年DS的手术治疗近年来逐步受到重视[8,9],新一代椎弓根螺钉技术使高龄患者的脊柱畸形矫形成为现实[10]。由于老年DS的疾病特征复杂,解除临床疼痛、改善生活质量是手术治疗的关键。对于脊柱弯曲疼痛,凸侧疼痛通常是侧凸畸形所致肌肉疲劳或痉挛引起,而凹侧疼痛则与椎间盘突出或者关节突关节增生相关。在Lenke-Silva治疗分级系统中,Ⅲ级DS需要后路减压+长节段融合固定[11]。而国内学者曾岩将DS患者简化为两类[12]:(1)临

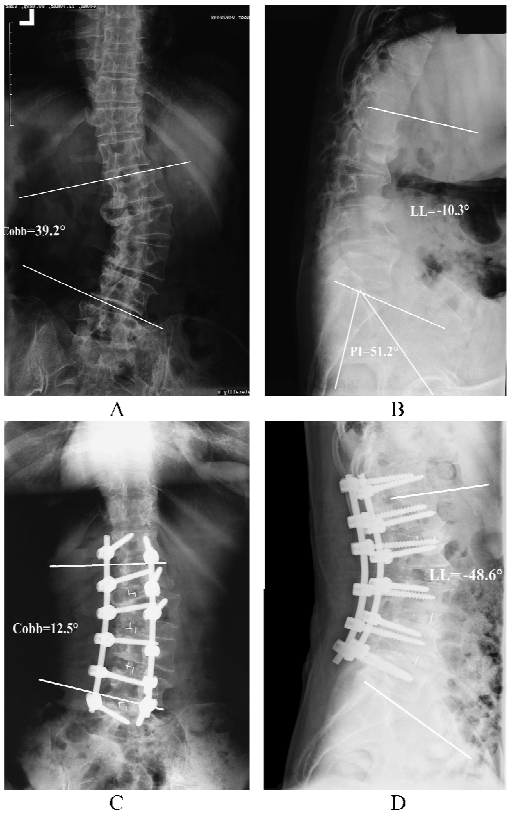


图3 DS患者X片(对照组,69岁)

Figure 3 X-ray pictures of a patient (control group, 69 years old) A, B: preoperative anteroposterior and lateral X-ray; C, D: postoperative anteroposterior and lateral X-ray. DS: degenerative scoliosis; Cobb: coronal Cobb angle; LL: lumbar lordosis; PI: pelvic incidence

床症状主要源于神经压迫的患者,行责任节段减压伴或不伴有局部脊柱融合术;(2)临床症状主要源于脊柱畸形的患者,需行弯曲固定融合伴或不伴有神经减压。

研究显示,DS患者81%伴有腰前凸丢失,且相对于脊柱冠状面弯曲,矢状面失平衡与临床症状有更大的联系,腰椎前凸减少或后凸、骨盆矢状面倾斜等是疼痛产生的重要原因[13-16]。因而,对于存在严重腰背痛的患者,矢状面力线的重建是外科手术干预的重点。传统认为,应将脊柱矢状面矫正至正常范围,以更好解决患者临床症状及术后功能评分,即应用PI来评估最佳腰椎生理前凸角度(LL=PI±9°)[5-7]。然而,DS矫形手术,通常伴有较高的手术并发症发生率,平均年龄63岁的患者术后总体并发症发生率为39%,并随着年龄的增加,患者并发症的发生率也会有所增加,其中危险因素包括手术时间和为恢复脊柱正常曲度而进行更多的破坏脊柱结构操作(如截骨技术)等[17-19]。

本研究中,接受脊柱矢状面有限矫形术的老年患者术后LL由-19.2°±8.1°恢复至-37.5°±4.6°,相对于对照组由-21.0°±10.1°恢复至-46.8°±4.3°,矢状面的矫形量相对小,意味对后方组织的破坏更少,从而可更少地使用脊柱截骨术、缩短手术时间及减少术中出血。同时,脊柱矢状面有限矫形术患者在术后末次随访冠状面参数腰椎侧凸Cobb角、AVT、CB等上与对照组并无明显差异。尽管术后末次随访脊柱矢状面有限矫形术患者PT和SS与对照组间差别具有统计学意义,然而重要的是术后两组患者的主观评分(Oswestry功能障碍评分和JOA下腰痛评分)无统计学差异,说明脊柱矢状面有限矫形策略治疗老年DS患者与传统策略具有相同的临床主观感受。

理论上矢状面有限矫形组在平均术中出血及手术时间方面较对照组存在优势,本研究结果也显示,与对照组患者相比,矢状面有限矫形组患者的出血量减少、手术时间缩短,但差异尚无统计学意义。本研究是小样本病例临床研究,尚需大样本前瞻性研究来进一步证实。

Yagi等[20]认为,交界性后凸角的发生可能与术后脊柱自行维持整体矢状面平衡有关,而若过度矫正腰椎前凸可造成渐进性胸椎后凸加重,因而恰当的矢状面矫形对减少交界性后凸发生有重要作用。与以往学者提倡的积极恢复正常腰椎生理前凸不同,他们认为老年患者普遍存在正性矢状面倾斜,恢复正常腰椎生理前凸可能导致术后渐进性胸椎后凸加重。由此可见,适度控制矢状面矫正程度,也是防止老年DS术后近端交界性后凸发生的重要措施。

由于相关研究国内外并未见报道,而更多报道的是矢状面的恢复程度与患者主观感受及功能的恢复有明显相关性[13-16]。因而,本研究矢状面有限矫形的取值范围较小(PI-18°≤术后LL<PI-9°),至于术后LL<PI-18°的部分患者是否在一定条件下也具有同样的临床效果尚未进行研究。另外,该研究是基于回顾临床病例及后续随访情况而进行的总结分析,即先发现部分患者矢状面矫正不够但效果尚满意,然后进行该临床研究,并称该部分患者进行了"有限矢状面矫形"。可以推测的是,相对传统策略,该策略进行了较少的脊柱截骨术(尤其是SP截骨),并更少地切除了脊柱附着的软组织,但由于在回顾性研究中未能足够准确详细地收集术中相关操作信息,在研究方法部分未能描述两组患者术中操作的差异,这也是下一步研究需要完善的重要内容。

【参考文献】

[1] Pérennou D, Marcelli C, Hérisson C, *et al*. Adult lumbar scoliosis: epidemiologic aspects in a low-back pain population[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1994, 19(2): 123-128.

[2] Pritchett JW, Bortel DT. Degenerative symptomatic lumbar scoliosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1993, 18(18): 700-703.

[3] Tang XY, Zhang YG. Surgical treatment in degenerative scoliosis[J]. Clin J Surg, 2015, 53(5): 396-400. [唐翔宇, 张永刚. 退变性脊柱侧凸手术治疗进展[J]. 中华外科杂志, 2015, 53(5): 396-400.]

[4] Daubs MD, Lenke LG, Bridwell KH, *et al*. Does correction of preoperative coronal imbalance make a difference in outcomes of adult patients with deformity[J]? Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(6): 476-483.

[5] Qiu Y. Classification and treatment progress of degenerative scoliosis[J]. Chin J Bone Joint, 2013, 2(10): 541-545. [邱 勇. 退变性脊柱侧凸的分型与治疗[J]. 中国骨与关节杂志, 2013, 2(10): 541-545.]

[6] Schwab F, Lafage V, Patel A, *et al*. Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(17): 1828-1833.

[7] Sang HX, Lei W. Imbalance of sagittal spinal alignment and the influence factors of deformity development in elderly degenerative scoliosis[J]. Chin J Spine Spinal Cord, 2012, 22(3): 200. [桑宏勋, 雷 伟. 成人退行性脊柱侧凸患者矢状位失衡与影响畸形发展的因素[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(3): 200.]

[8] Schwab FJ, Smith VA, Biserni M, *et al*. Adult scoliosis: a quantitative radiographic and clinical analysis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(4): 387-392.

[9] Tang XY, Su XJ, Yao ZM, *et al*. A clinical study on limited long-segment fusion for degenerative lower lumbar scoliosis[J]. Chin J Bone Joint, 2015, 4(7): 564-567. [唐翔宇, 苏晓静, 姚子明, 等. 有限长节段融合固定治疗退变性下腰段侧凸的临床研究[J]. 中国骨与关节杂志, 2015, 4(7): 564-567.]

[10] Amendola L, Gasbarrini A, Fosco M, *et al*. Fenestrated pedicle screws for cement augmented purchase in patients with bone softening: a review of 21 cases[J]. J Orthop Traumatol, 2011, 12(4): 193-199.

[11] Silva FE, Lenke LG. Adult degenerative scoliosis: evaluation and management[J]. Neurosurg Focus, 2010, 28(3): E1.

[12] Zeng Y, White AP, Albert TJ, *et al*. Surgical strategy in adult lumbar scoliosis: the utility of categorization into 2 groups based on primary symptom, each with 2-year minimum follow-up[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(9): E556-E561.

[13] Frazier DD, Lipson SJ, Fossel AH, *et al*. Associations between spinal deformity and outcomes after decompression for spinal stenosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1997, 22(17): 2025-2029.

[14] Jang JS, Lee SH, Min JH, *et al*. Changes in sagittal alignment after restoration of lower lumbar lordosis in patients with degenerative flat back syndrome[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 7(4): 387-392.

[15] Schwab F, Lafage V, Patel A, *et al*. Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(17): 1828-1833.

[16] Murata Y, Takahashi K, Hanaoka E, *et al*. Changes in scoliotic curvature and lordotic angle during the early phase of degenerative lumbar scoliosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(20): 2268-2273.

[17] Daubs MD, Lenke LG, Cheh G, *et al*. Adult spinal deformity surgery: complications and outcomes in patients over age 60[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(20): 2238-2244.

[18] Charosky S, Guigui P, Blamoutier A, *et al*. Complications and risk factors of primary adult scoliosis surgery: a multi-center study of 306 patients[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(8): 693-700.

[19] Tang H, Zhu J, Ji F, *et al*. Risk factors for postoperative complication after spinal fusion and instrumentation in degenerative lumbar-scoliosis patients[J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9(1): 15.

[20] Yagi M, Hosogane N, Okada E, *et al*. Factors affecting the postoperative progression of thoracic kyphosis in surgical treated adult patients with lumbar degenerative scoliosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(8): E521-E528.

(编辑: 吕青远)