

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.35.017

胸腰段青少年特发性脊柱侧凸远端融合椎选择的分析研究

罗志强,张海鸿,李宏伟,康学文
(兰州大学第二医院脊柱外科,兰州 730030)

[摘要] **目的** 探讨胸腰段青少年特发性脊柱侧凸(AIS)远端融合椎(LIV)新的选择标准。**方法** 纳入融合胸腰弯且经过 1.5 年以上随访的患者 52 例,患者均符合新的 AIS 选择标准,即术前站立正位 X 线片骶正中中线(CSVL)在侧凸远端接触到的第 1 椎体为触及椎(TV),且该 TV 应符合以下要求:Nash-Moe 旋转度小于或等于 II 度;凹侧 Bending 像上 CSVL 位于 TV 两侧椎弓根之间;不存在胸腰段及腰段后凸畸形;CSVL 距离 TV 3~4 mm 的患者也列入研究范围。所有患者均由同一组经验丰富的脊柱外科医师实施手术,均采用后路全椎弓根钉内固定矫形融合。术前、术后即刻、终末随访均测站立位脊柱全长正侧 X 线片、卧位左右 Bending 像,并测量主弯 Cobb 角、冠状面躯干偏移(TS)、LIV 倾斜度(LIVT)、LIV 尾侧椎间盘角度(LIVA),观察 TV、稳定椎等位置,记录并进行统计分析。**结果** 所有患者均随访 18 个月以上,平均(23±3)个月。术前、术后即刻、末次随访主弯 Cobb 角分别为(49.32±11.37)°、(9.08±6.78)°、(10.65±6.68)°,LIVT 分为(21.76±4.68)°、(5.17±4.09)°、(5.16±3.08)°,LIVA 分别为(7.19±5.16)°、(3.16±2.78)°、(4.17±3.28)°,术后即刻、末次随访时上述各项指标与术前比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术前躯干失代偿患者 27 例,末次随访时 5 例患者并发躯干失代偿,未较术前增加。将 TV 作为 LIV 与采用稳定椎做 LIV 相比,前者可以节省(1.42±0.45)个融合节段。**结论** 采用新标准进行胸腰段 AIS 手术治疗比目前临床上常用的方法节省融合节段。

[关键词] 青少年特发性脊柱侧凸;脊柱融合术;远端融合椎**[中图分类号]** R687.3**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)35-4952-03

Analysis and study on distal fusion vertebrae selection for thoracolumbar adolescent idiopathic scoliosis

Luo Zhiqiang, Zhang Haihong, Li Hongwei, Kang Xuwen

(Department of Spinal Surgery, Second Hospital, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730030, China)

[Abstract] **Objective** To investigate a new selection criteria for lower instrumentation vertebrae (LIV) in thoracolumbar adolescent idiopathic scoliosis (AIS). **Methods** Fifty-two cases of fusion thoracolumbar bend and more than 1.5 years follow up were included. The cases conformed to the AIS selection criteria, i. e., the first vertebral body touched at the scoliosis distal end in the central sacral vertical line (CSVL) of erect orthotopic X-ray film served as the touch vertebrae (TV), moreover which should meet the following requirements; the Nash-Moe rotation \leq degree II; CSVL located between bilateral vertebral pedicle in the concave side Bending image; no kyphosis of thoracolumbar and lumbar segments existed; the patients with the distance 3—4 mm from CSVL to TV were also included into the study. The operation of each case was carried out by an experienced spine surgeon team. The internal fixation orthopedic fusion of total pedicle screws was adopted by posterior approach. The spine full length of the anterior-posterior and lateral X-ray film and left and right sides Bending images at clinostatism were taken before operation, instantly after operation and at final follow up. The Cobb angle of main bending, trunk shift (TS) at coronal plane, LIV tilting (LIVT) and LIV distal disc angulation (LIVA) were measured. The positions of TV and stable spine were observed, recorded and performed the statistical analysis. **Results** All cases were followed up for more than 18 months, with an average follow-up period of (23±3) months. The main bending Cobb angles before operation, instantly after operation and at final follow up were (49.32±11.37)°, (9.08±6.78)° and (10.65±6.68)° respectively, LIVT were (21.76±4.68)°, (5.17±4.09)° and (5.16±3.08)° respectively and LIVA were (7.19±5.16)°, (3.16±2.78)° and (4.17±3.28)° respectively; the above indicators had statistical differences between before operation with instantly after operation and at final follow up ($P < 0.05$). Twenty-seven cases were preoperative trunk decompensation, and 5 cases were complicating trunk decompensation at final follow up, which were not increased compared with those before operation. Comparing TV as LIV with adopting stable vertebrae as LIV, the former could save (1.42±0.45) fusion segments. **Conclusion** Adopting the new criteria to conduct thoracolumbar AIS operation saves the fusion segments as compared with commonly used method in clinic.

[Key words] adolescent idiopathic scoliosis; spinal fusion; distal fusion vertebra

近年来研究显示,越来越多的外科医师开始关注触及椎(TV)的作用。TV即为骶正中线(CSVL),位于侧凸远端接触到的第1个椎体^[1]。很多学者开始探索与讨论TV和远端融合椎(LIV)的相关性,而部分研究者认为,在某种条件下,TV可以用来当做LIV^[2]。融合范围的选择是否准确,这关系到矫

形的效果,而且与失代偿、腰背疼痛等症状也有一定的关系^[3-6]。融合范围需适中,若是融合节段太长,每个融合节段增多1个椎体,那么融合椎体下部没有融合的椎间盘所受到压力就会增加,且这些没融合的椎间盘退变加速并能够引发腰背疼痛等问题^[7]。而在腰椎部位融合节段增多会造成腰椎活动范

围减小^[8]。当然,融合节段太短则会影响矫正效果,还能引起 LIV 倾斜度变大,继而引发椎间盘退变等风险。所以,在确定融合范围过程中,应在争取较好的矫正效果与维持躯干平衡能力的前提下,尽量保留较多的运动节段^[9-11]。基于以上理论,本研究采用新的标准选取青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)患者,治疗并评估其临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用前瞻性研究方法,根据新的 AIS 选择标准纳入本院 2010 年 5 月至 2013 年 8 月收治的融合胸腰弯且经过 1.5 年以上随访的患者 52 例,男 11 例,女 41 例;手术时年龄为 10~20 岁,平均(14.3±2.39)岁。新的 AIS 选择标准:(1)在接受立姿前后位脊柱全长 X 线片拍摄过程中,CSVL 在侧凸远端接触到的第 1 椎体为 TV;(2)TV 的 Nash-Moe 旋转角度小于或等于 II 度;(3)位于凹侧 Bending 像上,CSVL 应该是位于两边椎弓根之间;(4)不存在胸腰段及腰段后凸畸形;(5)CSVL 距离 TV 3~4 mm 的患者也列入研究范围。所有患者均随访 18 个月以上,平均随访时间为(23±3)个月。根据中国协和医科大学北京协和医院(PUMC)分型划分:2 例患者为 I a,6 例患者为 I b,5 例患者为 I c,4 例患者为 II a,2 例患者为 II b,4 例患者为 II c,3 例患者为 II c,3 例患者为 II d,3 例患者为 II d,2 例患者为 III a,4 例患者为 III b。本研究符合人体试验伦理学标准,并得到兰州大学伦理委员会的批准,取得患者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 手术方式 手术均选用标准的后路椎弓根螺钉矫正技术,确保远、近端交汇处棘上韧带与棘间韧带的完整性。采取徒手椎弓根螺钉技术固定脊柱侧凸病变部位。矫形时选择直接去旋转技术,采取适度凹侧撑开的辅助方式,对凸侧加压,尽可能让 LIV 保持水平。

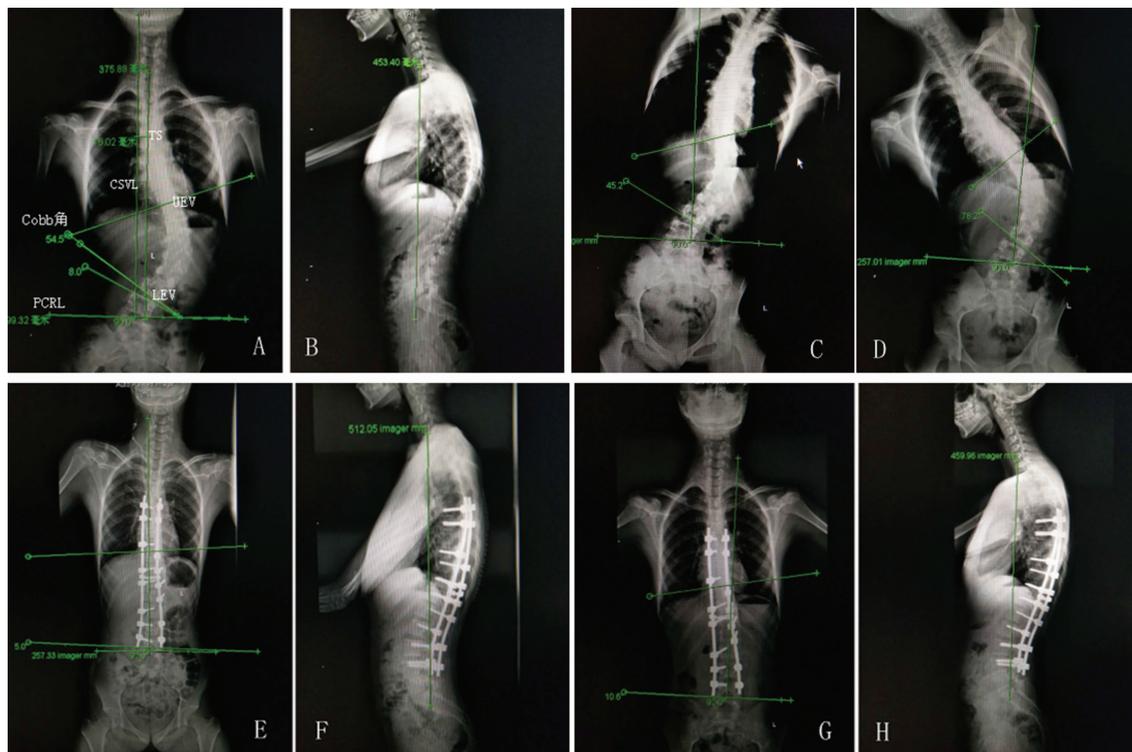
1.2.2 影像学评价 (1)主弯 Cobb 角:术前以立姿拍摄前后

位 X 线片,上端椎上终板和下端椎下终板形成的开角。(2)额状面平衡:分析躯干偏移的距离,>2 cm 时可以视为躯干失代偿。(3)主弯 Cobb 角矫正率:手术前主弯 Cobb 角减去术后即刻、终末随访主弯 Cobb 角,然后除以术前主弯 Cobb 角,再乘以 100%。(4)LIV 倾斜度(LIVT):LIV 下终板与骨盆两侧髂嵴最高点连线构成的开角。(5)LIV 尾侧椎间盘开角(LIVA):LIV 下终板和其远端相邻椎体上终板构成的开角。LIVA 超凹侧开角用“+”记录,超凸侧则用“-”记录。(6)LIVT 矫正率:即手术前 LIVT 角度减去术后即刻、终末随访 LIVT 角度,再除以术前 LIVT 角度,最后乘以 100%。(7)LIV 相对于骨盆矫正率:即术前 LIV 和骨盆之间形成的开角减去术后即刻、终末随访 LIV 和骨盆之间的开角,除以术前 LIV 与和骨盆之间的开角,最后乘以 100%。

1.3 统计学处理 统计分析运用 SPSS21.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用配对 *t* 检验;检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

在本组患者中,TV 均处于稳定椎(SV)近端 1~2 个椎体。TV 为 SV 近端 1 个椎体者(TV=SV-1) 24 例,占 46.2% (24/52);TV 为 SV 近端 2 个椎体者(TV=SV-2) 28 例,占 53.8% (28/52)。使用 TV 作为 LIV,比使用 SV 作为 LIV 平均节省(1.42±0.45)个椎体。特殊病例:女,17 岁,PUMC I c 型,术前站立前正、侧位像示(图 1A、B),冠状面躯干偏移(TS)为 16.02 mm,TV 为腰椎节段 3(L₃),SV 为腰椎节段 5(L₅),LIVA 为 8°,LIVT 为 0°,Cobb 角为 54.5°;Bending 像示(图 1C、D):左屈 Cobb 角 45.2°,右屈 Cobb 角 78.2°;术后即刻站立正、侧位像示(图 1E、F):Cobb 角 5°,TS 为 7.8 mm,铅垂线向 CSVL 偏移 8 mm;术后终末随访,站立正、侧位像示(图 1G、H):Cobb 角 10.6°,TS 为 16.8 mm。



A、B:术前站立前正、侧位像;C、D:Bending 像;E、F:术后即刻站立正、侧位像;G、H:术后终末随访,站立正、侧位像

图 1 特殊病例 X 线片

术前、术后即刻和末次随访患者主弯 Cobb 角、TS、LIVT 和 LIVA 的变化见表 1。术前、术后即刻主弯 Cobb 角、TS、LIVT 和 LIVA 比较,差异均有统计学意义($t=27.96, 0.626, 26.453, 4.718, P<0.05$);末次随访与术前上述指标比较,差异亦有统计学意义($t=25.66, 7.121, 23.068, 3.626, P<0.05$)。术后主弯 Cobb 角矫正率为 87.0%;末次随访主弯 Cobb 角矫正率为 79.6%。术前躯干失代偿患者共 27 例,占 51.9%;末次随访躯干失代偿患者共 5 例,占 9.6%;末次随访时未出现新的躯干失代偿患者。术后即刻 LIVT 矫正率为 78.6%,末次随访时 LIVT 矫正率为 75.6%。对比 LIVA 的方向,术后即刻随访出现 LIVA 反向开角者 27 例,占 51.9%;到末次随访时 LIVA 反向开角者 31 例,占 59.6%。

表 1 本组患者主弯 Cobb 角、TS、LIVT 和 LIVA 的变化($n=52, \bar{x} \pm s$)

测量指标	术前	术后即刻	末次随访
主弯 Cobb 角(°)	49.32±11.37	9.08±6.78*	10.65±6.68*
TS(cm)	1.87±0.89	1.68±1.28*	0.91±0.73*
LIVT(°)	21.76±4.68	5.17±4.09*	5.16±3.08*
LIVA(°)	7.19±5.16	3.16±2.78*	4.17±3.28*

*: $P<0.05$,与术前比较

3 讨 论

20 世纪 50 年代初,对于 AIS 的治疗开始逐步发展,学者 Harrington 创立了稳定区理论,并且指出 LIV 最佳位置应该处在稳定区中^[12]。King 根据 Harrington 的理论,结合 Luque 内固定技术,创立了 King 分型,并且指出,Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ型都应融合到 SV^[13]。有学者在采用 PUMC 分型系统研究过程中,也认为 LIV 应融合到 SV^[14]。采用 SV 做 LIV 风险性较小,效果较好,但还有部分学者认为,在某种特定条件下,融合到 SV 近端的椎体也可以获得到较好的矫形效果^[15-16]。采用椎弓根螺钉固定单胸弯(King Ⅲ或Ⅳ型)过程中,中立椎(NV)才是最佳的 LIV。学者仇建国等^[17]创立了 TV 理论,根据这一标准选择 LIV 比采用 SV 做 LIV 少用(1.14±0.73)个椎体。

基于以上研究,本研究提出新的病例选择标准,共纳入 52 例 AIS 患者,手术方法均选择全椎弓根螺钉实施内固定术。有研究表明,在评价患者额状面矫形效果的过程中,TS 是一项意义重大的评价指标^[18]。本研究将躯干偏移大于或等于 2 cm 的患者列入躯干失代偿。本研究发现术前与末次随访比较,平均 TS 值减少,与有关研究结果一致^[17]。术后即刻和终末随访的 LIVT 与手术前进行对比明显缩小,且术后即刻随访和终末随访时 LIVT 均保持良好的矫正率(78.6%、75.6%),结果与相关研究结果吻合^[19]。同时,手术后即刻和终末随访中 LIV 的 LIVA 改变和手术前相比较,存在明显差异。LIVA 存在反向开角的比例也占大部分。在终末随访时,LIVA 反向开角的患者为 31 例。这样的变化极有可能与 LIV 上部的巨大矫正力影响到椎体与 LIV 尾侧椎间盘有关^[20-23]。

在过去很长一段时间内,SV 一直被视为 LIV 的关键参照椎体。而本研究则将 TV 视为 LIV,与 SV 做 LIV 相比较,前者能够省下(1.42±0.45)个椎体,与仇建国等^[17]所得到的结果相吻合。

综上所述,AIS 患者选择 LIV 涉及的因素较多,而使用 TV 作为 AIS 的 LIV 选择标准在临床上可获得满意的结果,并

可节省运动节段,但仍需要大量病例长期随访,并推广应用。

参考文献

- [1] 郑召民,李中实.退变性脊柱侧凸症治疗所面临的几个问题[J].中国脊柱脊髓杂志,2014,24(8):673-676.
- [2] 陈其昕,沈建雄,海涌,等.如何看待成人脊柱畸形术后的近端交界区后凸问题[J].中国脊柱脊髓杂志,2014,24(8):680-685.
- [3] 陈其昕,闻君侠,李方财,等.不同远端固定椎对退变性腰椎侧凸长节段后路融合疗效的影响[J].中国脊柱脊髓杂志,2014,24(8):710-716.
- [4] 赵资坚,邹育才,刘梦璋,等.后路椎管减压融合矫形椎弓根钉内固定治疗 Aebi 型退变性脊柱侧凸[J].中国骨与关节损伤杂志,2014,29(7):678-680.
- [5] 林华培.棘突拉钩复位技术治疗青少年特发性脊柱侧弯的疗效观察[D].广州:广州中医药大学,2014.
- [6] Lewis SJ, Abbas H, Chua S, et al. Upper instrumented vertebral fractures in long lumbar fusions; what are the associated risk factors? [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012,37(16):1407-1414.
- [7] Wang Y, Bünger CE, Zhang Y, et al. Extensive fusion for Lenke 3C and 6C scoliosis: a two year radiographic follow-up[J]. Int Orthop, 2012,36(4):795-801.
- [8] 曹兴兵,邱勇,朱泽章,等.胸弯型青少年特发性脊柱侧凸术前胸椎后凸对术后矢状面代偿模式的影响[J].中华外科杂志,2010,48(1):22-25.
- [9] Ilharreborde B, Hirsch C, Presedo A, et al. Circumferential fusion with anterior strut grafting and short-segment multipoint posterior fixation for burst fractures in skeletally immature patients: a preliminary report[J]. J Pediatr Orthop, 2012,32(5):440-444.
- [10] Wang Y, Bünger CE, Zhang Y, et al. Distal adding-on in Lenke 1A scoliosis: how to more effectively determine the onset of distal adding-on [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013,38(6):490-495.
- [11] Cao K, Watanabe K, Kawakami N, et al. Selection of lower instrumented vertebra in treating Lenke type 2A adolescent idiopathic scoliosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014,39(4):E253-261.
- [12] 邱浩.退变性脊柱侧凸的不同治疗方式及其疗效的对比分析研究[D].重庆:第三军医大学,2014.
- [13] 王智方.经椎弓根内固定手术治疗退行性腰椎侧凸并椎管狭窄症[D].重庆:重庆医科大学,2014.
- [14] 肉孜阿吉·卡米力江.选择不同术式治疗成人退行性脊柱侧凸的疗效研究[D].新疆:新疆医科大学,2014.
- [15] 毕中普.特发性脊柱侧弯后路钉棒置入矫形内固定的影响因素分析[D].郑州:郑州大学,2014.
- [16] 闻君侠.退行性腰椎侧凸后路融合下端固定椎选择的研究[D].杭州:浙江大学,2014.
- [17] 仇建国,张新华,邱贵兴,等.特发性脊柱侧凸远端融合椎的选择[J].中华骨科杂志,2010,30(4):321-324.
- [18] 陈庆贺.青少年特发性脊柱侧凸临床治疗研究[D].重庆:第三军医大学,2008.

4 项,二级指标 22 项的失能等级评估量表指标体系。

3.1 一级指标 对“失能”的认定,需要建立综合性的评估体系去识别身体功能状态衰弱程度^[11]。本文通过对现有失能评估工具的指标进行分类整合,经过两轮专家咨询,均认可失能等级评估的综合指标体系应涵盖“感知觉”“日常生活能力”“认知能力”及“情绪行为”4 个维度。

3.2 二级指标 (1)“感知觉”项。根据专家咨询结果,意识水平、视力、听力与触觉是评估感知觉项的 4 个重要评价点:若失能患者白天处于意识混沌或昏迷不醒的意识水平状态,可直接界定为重度失能,其他判断指标对于后续评估没有意义,所以本文将其列为第一项。低视力会降低老年人生活中各种姿势的稳定性,增加了跌倒和骨折的风险,听力障碍会影响社交与沟通,均增加了照护的依赖性 & 服务实施难度^[12]。触觉是皮肤状况的感受传导,可以侧面反映长期卧床导致压疮类失能患者的照护需求。(2)“日常生活能力”项。测量日常基本生活能力的工具 Barthel 指数被广泛应用于国内试点地区,本文在研究中将 Barthel 的全部指标纳入体系,并根据专家意见做了改良。比如将“修饰”明确为“洗脸、洗手、刷牙、梳头和剃须”等几项操作,去除了原量表中对于失能人群不太适用的“化妆”;将“床椅转移”分拆为“坐立位起身”“坐凳椅”两项指标,更精确地反映失能患者身体功能缺失的不同程度。(3)认知能力项。认知能力是身体功能性缺失的重要指标,因此青岛市在制度试点中增加了失能照护“失智专区”。本研究根据专家意见,将传统判定认知缺陷的“近期记忆”与“程序记忆”更换为更符合失能患者特点的“瞬时记忆”与“短期记忆”两项,同时保留“定向力”与“判断力”两项。(4)“情绪行为”项。情绪行为可侧面反映照护难度,如易怒、极端或亢奋等情绪,或者有游走、攻击他人、大呼小叫、辱骂他人、抵触或拒绝照料等行为,都将导致照护过程无法顺利进行,加大照护难度,因此该项设置的二级指标有“情绪”“行为”与“沟通力”等 3 项。

由于失能等级评估的指标均属于主观性、模糊性比较强的软性指标,指标的筛选、设计和量化是本研究的关键,本文采用 Delphi 法得出的失能等级评估的初始量表,可为长期照护失能评估工作提供借鉴。

参考文献

[1] 人社部.《人力资源社会保障部办公厅关于开展长期护理

保险制度试点的指导意见》[EB/OL]. (2016-07-08) [2017-05-17]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-07/08/content_5089283.htm.

- [2] 高春兰,果硕.老年长期护理保险给付对象的等级评定体系研究—以日本和韩国经验为例[J]. 社会建设,2016,3(4):25-33.
- [3] 梁鸽,谢晖.老年人长期照护需求评估工具的研究进展[J]. 蚌埠医学院学报,2015,40(6):838-839.
- [4] 陈诚.老年人长期照护等级评估工具发展综述[J]. 中国医疗保险,2017,10(4):8-11.
- [5] 徐萍.南昌市社区居家失能老人长期照护需求与分级照护内容的探究[D]. 南昌:南昌大学,2015.
- [6] 杨茗,罗理,蒋皎皎,等.老年失能评估量表的编制(二):正式量表的建立[J]. 中国康复医学杂志,2014,29(3):212-217.
- [7] 李强.城乡居民长期照护社会保险制度构建研究[D]. 泰安:山东农业大学,2015.
- [8] 彭培培.失能老人照护需求及质量评价体系构建研究[D]. 北京:中国人民解放军学院,2015.
- [9] 刘娜娜.养老机构老年人护理需求评估指标体系构建[D]. 济南:山东大学,2016.
- [10] da Silva AM, Rodrigues CD, Silva SM, et al. The use of the Delphi technique for competencies investigation: an experience report[J]. Rev Gaucha Enferm, 2009, 30(2): 348-351.
- [11] 文顺菊.我国失能老人的照护需求与照护成本测算[D]. 成都:西南财经大学,2016.
- [12] 邵玉红,陈肖,赵海岚,等.老年人视力损害状况及社会支持对其生存质量影响的研究[J]. 中国全科医学,2014,17(4):408-413.

(收稿日期:2017-06-18 修回日期:2017-09-17)

(上接第 4954 页)

- [19] 汪学松. PUMC II D II 型青少年特发性脊柱侧凸仿真模型和有限元模型的建立和相关生物力学分析[D]. 北京:中国协和医科大学,2008.
- [20] Cho RH, Yaszay B, Bartley CE, et al. Which lenke 1a curves are at the greatest risk for adding-on. and why? [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(16):1384-1390.
- [21] Lehm AJ, Lenke LG. long-segment fusion of the thoracolumbar spine in conjunction with a motion-preserving artificial disc replacement; case report and review of the literature[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(7): E240-

245.

- [22] Newton PO, Faro FD, Lenke LG, et al. Factors involved in the decision to perform a selective versus nonselective fusion of Lenke 1B and 1C (King-Moe II) curves in adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(20):217-223.
- [23] 韦兴. 胸椎椎弓根-肋骨复合体的解剖学、生物力学研究及脊柱侧凸矫正策略的有限元分析[D]. 北京:中国人民解放军军医进修学院,2009.

(收稿日期:2017-07-21 修回日期:2017-09-22)