

• 临床研究 •

前后路联合三维矫形手术治疗青少年特发性僵硬型胸椎侧凸

闫伟强¹, 贺西京²

(1. 天津市第一中心医院骨科, 天津 300192 2. 西安交通大学第二附属医院骨二科)

【摘要】目的: 评价前路松解联合后路三维矫形治疗青少年特发性僵硬型胸椎侧凸的效果, 探讨术中、术后并发症的预防措施。方法: 青少年特发性僵硬型胸椎侧凸 34例, 男 5例, 女 29例; 年龄 8~21岁, 平均 14.7岁。均为右侧凸。均采用经前路松解植骨融合联合后路三维矫形内固定治疗, 其中前路经胸入路 26例, 胸腔镜前路松解植骨融合矫形术 8例。随访时均摄全脊柱 X线片。术前、术后所摄 X线片进行以下各项测量指标比较: Cobb角、顶椎的旋转度、下融合椎旋转度、躯干偏移距离。随访时观察有无脊柱失平衡、假关节形成及其他并发症的发生。结果: 全部病例均获随访, 时间 12~39个月, 平均 22个月。所有患者 Cobb角术后平均矫正率 80.62%, 其中 18例患者出现矫正度数丢失, 丢失度数 $3^{\circ} \sim 10^{\circ}$, 平均 4.3° (术后平均 14.2° , 1年后随访平均 18.5°)。所有患者术后胸椎生理性后凸得到重建。术后胸椎融合弯顶椎的旋转改善率 62.91%, 下融合椎旋转改善率 47.60%, 躯干偏移平均距离 3.3 mm, 未见脊柱失平衡现象。围手术期并发症包括低氧血症 1例, 胸腔积液 2例, 均经保守治疗后痊愈。术后 6个月肺功能检查, 未见有明显下降。脊柱胸弯融合段未发现假关节形成。结论: 前路松解联合后路矫形内固定植骨融合治疗青少年特发性僵硬型胸椎侧凸可明显改善顶椎的旋转度, 得到满意的三维矫形效果。术前积极准备、合理手术设计, 术中严格操作, 术后重视预防并发症能减少手术并发症的发生。

【关键词】 脊柱侧凸; 矫形外科; 青少年; 内固定; 骨移植

Anterior release and three-dimensional posterior correction for the treatment of rigid thoracic adolescent idiopathic scoliosis YAN Wei-qiang*, HE Xi-jiing.* Department of Orthopaedics the First Central Hospital of Tianjin, Tianjin 300192, China

ABSTRACT Objective To evaluate the clinical outcomes of anterior release and posterior three-dimensional (3D) correction for rigid thoracic adolescent idiopathic scoliosis and explore the prevention of perioperative complications. **Methods** Thirty-four patients with thoracic adolescent idiopathic scoliosis were retrospective analyzed. There were 5 males and 29 females with an average age of 14.7 years (from 8 to 21 years). All cases were idiopathic right thoracic scoliosis. The scolioses were treated with anterior release and posterior correction (26 cases with thoracotomy and 8 cases thoracoscope). The Cobb's angles, apical and end vertebra rotation, trunk shift were respectively measured at the preoperative, postoperative and final follow-up. Perioperative and postoperative complications were documented. **Results** All the patients were followed up for 12-39 months with an average of 22 months. The average postoperative correction rate was 80.62%. At the final follow-up, the average Cobb's angle of the thoracic curve were 18.5° . 18 cases with the mean 4.3° loss of correction. The sagittal thoracic kyphosis, the all cases was improved after operation. The correction rate of the apical and the end vertebra rotation were 62.91% and 47.60%. The trunk shift was 3 mm after surgery. Perioperative complication including hypoxemia in 1 case and pleural effusion in 2 cases were cured by conservative treatment. No spine imbalance and other complications were found. **Conclusion** Anterior release and posterior 3D correction for the treatment of thoracic adolescent idiopathic scoliosis may improve obviously apical vertebral rotation and obtain satisfactory correction effect. Active preparation, reasonable design and careful operation are the key points for decreasing the occurrence of complications.

Key words Scoliosis; Orthopedic surgery; Adolescent; Internal fixation; Bone transplantation

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma 2007, 20(4): 247-250 www.zggssz.com

型胸椎侧凸,并取得了满意的矫形效果。但也有学者提出了自己的顾虑^[1],即增加前路手术获得的矫正效果与手术风险、术中术后对胸腔脏器的影响是否成正比?为了进一步明确前路松解联合后路三维矫形治疗青少年特发性僵硬型胸椎侧凸的临床效果,进行了本次临床病例调查分析。

1 资料和方法

1.1 一般资料 回顾性分析术后随访时间超过 1 年的青少年僵硬型胸椎侧凸 34 例,男 5 例,女 29 例;年龄 8~21 岁,平均 14.7 岁。均为右侧凸,侧凸类型根据 King 等分类^[2]: II 型 10 例, III 型 20 例, IV 型 4 例。

1.2 手术方法 所有患者均采用胸椎侧凸经前路松解(部分病例三维矫形内固定)植骨融合联合后路三维矫形内固定术。行前路矫形,开胸入路 26 例,进入一侧胸腔后,切开椎前筋膜,显露并结扎所固定椎体的节段血管,骨膜下分离,显露所固定椎体直至椎体侧方。摘除拟融合区的椎间盘,包括纤维环、髓核以及上下终板,暴露出椎间隙上下骨质,达到前路彻底松解。其中行前路内固定矫形 5 例,内固定器械包括: TSRH 3 例、Moss Mian i 1 例、CDH 1 例, 21 例行单纯前路松解、植骨融合, 8 例行经前路胸腔镜松解、植骨融合矫形术。术毕缝合胸壁层,留置胸腔闭式引流,关胸。后路均应用三维矫形内固定器械,采用俯卧位,逐层切开后,采用 C 形臂 X 线机进一步术中定位,按术前设计选择固定椎体,分别在关键椎体上放置钉、钩。于凹侧置入第 1 根欲弯棒,旋转棒矫正侧凸,欲弯并植入第 2 根棒,放置横向连接器,术中进行脊髓功能监测,未见异常后,最终锁紧螺母,将椎板去皮质以及小关节去除关节软骨,取自体髂骨植入骨床中,放置切口引流,关闭切口。本组 TSRH 20 例、CDH 6 例、Isola 3 例、Moss Mian i 5 例。

1.3 观察指标 随访病例皆为术后 1 年以上,随访时均摄全脊柱 X 线片。术前、术后所摄影像资料进行以下各项测量指标比较: Cobb 角、顶椎的旋转变化、下融合椎的旋转变化(用 Nash-Moe 方法测量,单位:度)、躯干偏移距离(定义为骶骨上缘中点至经 C₇ 棘突铅垂线的垂直距离,单位: mm)及矢状面生理曲度的恢复。随访时观察有无脊柱失平衡、假关节形成及其他并发症的发生。所有患者术前及术后 6 个月行肺功能检查(以实测值与估计值的百分比来表示),了解术前术后肺功能变化。

1.4 统计方法 本组临床资料采用 SPSS 12.0 统计软件,手术前后 Cobb 角矫正与椎体旋转度变化的比较采用 t 检验,数据以均数 ± 标准差表示; Cobb 角矫正率的比较采用 χ^2 检验。P < 0.05 为差异有显著性统计学意义。

2 结果

全部病例均获随访,时间 12~39 个月,平均 22 个月。其中 18 例胸椎侧凸患者中,术后 Cobb 角平均 14.2°,随访 1 年后平均 18.5°,出现矫正度数丢失。丢失度数 3°~10°,平均 4.3°。前路经胸入路联合后路三维矫形 26 例, Cobb 角平均畸形矫正率 81.12%;经胸腔镜前路松解联合后路矫形术 8 例, Cobb 角平均畸形矫正率 80.25%。结合文献资料^[3],前路入路使用常规开胸入路与胸腔镜入路进行前路松解,联合后路矫形手术,两种方法对侧凸矫形效果无显著差异。所有

青少年僵硬型胸椎侧凸患者侧凸节段椎体矢状面术前都有后凸减少,其中 3 例出现前凸畸形。术后患者矢状面 Cobb 角矫正后度数为 23°~35°,平均 27.5°。胸椎生理性后凸建立,术后随访矢状面 Cobb 角度数无丢失。本组手术前后 Cobb 角、顶椎的旋转度、下融合椎旋转度的变化见表 1,表 1 中矫正率 = [(术前度数 - 术后度数) / 术前度数] × 100%。术前本组躯干偏移距离为 12~20 mm,平均 17.3 mm。术后随访距离为 0~10 mm,平均 3.3 mm。所有患者末次随访时,未见脊柱失平衡现象(即躯干偏移距离超过 20 mm)。围手术期并发症包括低氧血症 1 例,胸腔积液 2 例,均经保守治疗后痊愈。术后 6 个月行肺功能检查,全部患者未见肺功能有明显下降。术后无脊柱失代偿,脊柱胸弯融合段未发现假关节形成。所有患者术后手术侧下肢均有轻度麻木、干热感,4~6 个月此症状自行消失。随访可见患者身体畸形外观减轻或消失。所有患者无其他并发症(典型病例影像照片见图 1、2)。

表 1 手术前后 Cobb 角变化和椎体旋转度变化 ($\bar{x} \pm s$)

Tab 1 The change of Cobb's angle and vertebra rotation degree ($\bar{x} \pm s$)

项目	术前	术后	矫正率 (%)
Cobb 角 (°)	82.76 ± 16.10	16.15 ± 11.46 ^c	80.62
顶椎旋转度 (度)	3.10 ± 0.58	1.15 ± 0.16 ^a	62.91
下融合椎旋转度 (度)	1.82 ± 0.58	0.95 ± 0.16 ^a	47.60

注: * t = 13.440 P < 0.05; ^a t = 5.682 P < 0.05; ^b t = 4.456 P < 0.05

Note * t = 13.440 P < 0.05 ^a t = 5.682 P < 0.05 ^b t = 4.456 P < 0.05

3 讨论

3.1 术前准备 术前常规的实验室检查之外,还应行心电图、心脏彩超、肺功能等检查。术前影像学检查可评估侧凸柔韧性、矢状面形态、僵硬节段椎体旋转度及骨骼成熟度。对术中选择融合节段、融合方式至关重要。术前鼓励患者吹气球肺功能锻炼,鼓励患者卧床咳嗽、咳痰及卧床排便训练。

3.2 前路松解矫形 前路手术摘除椎间盘并松解前纵韧带,可改善脊柱的柔韧性。从而可使畸形得到更好的矫正。前路手术的矫形力可直接作用于侧方移位和旋转的椎体,从而可以获得更好的畸形矫正和平衡重建。对于年龄小,仍有较大生长潜能的青少年,前路矫形切除了椎体生长软骨板,可消除单纯后路矫形手术后,远期可能出现畸形加重的“曲轴效应”。另外,前路矫形是通过缩短而不是延长脊柱而矫正侧凸,因此减少了因牵拉脊髓而致神经损伤的可能性。还可以通过前方植骨,来达到稳定脊柱,减少后方固定时的假关节形成和断棍、脱钩等并发症。前方支撑植骨,一定要放到椎体的凹侧,这样可以获得一些对椎体的矫正,如不能进行有效的支撑植骨,碎骨植骨时量要适当,这样在后路手术时不至于影响椎体凸侧加压时的闭合。前路松解术中注意点: ①在切口暴露上,一般切除顶椎相连的 1~2 根肋骨,避免造成胸廓畸形或反常呼吸; ②切开隔肌时应作好标记,以便原位缝合,以免误缝造成肺损伤,进入胸腔、腹膜外腔应用纱布保护好内脏器官避免损伤; ③尽可能缩短手术时间,且松解要彻底,尽量切除椎间盘及前纵韧带等组织,最后用刮匙把软骨板刮除,注意

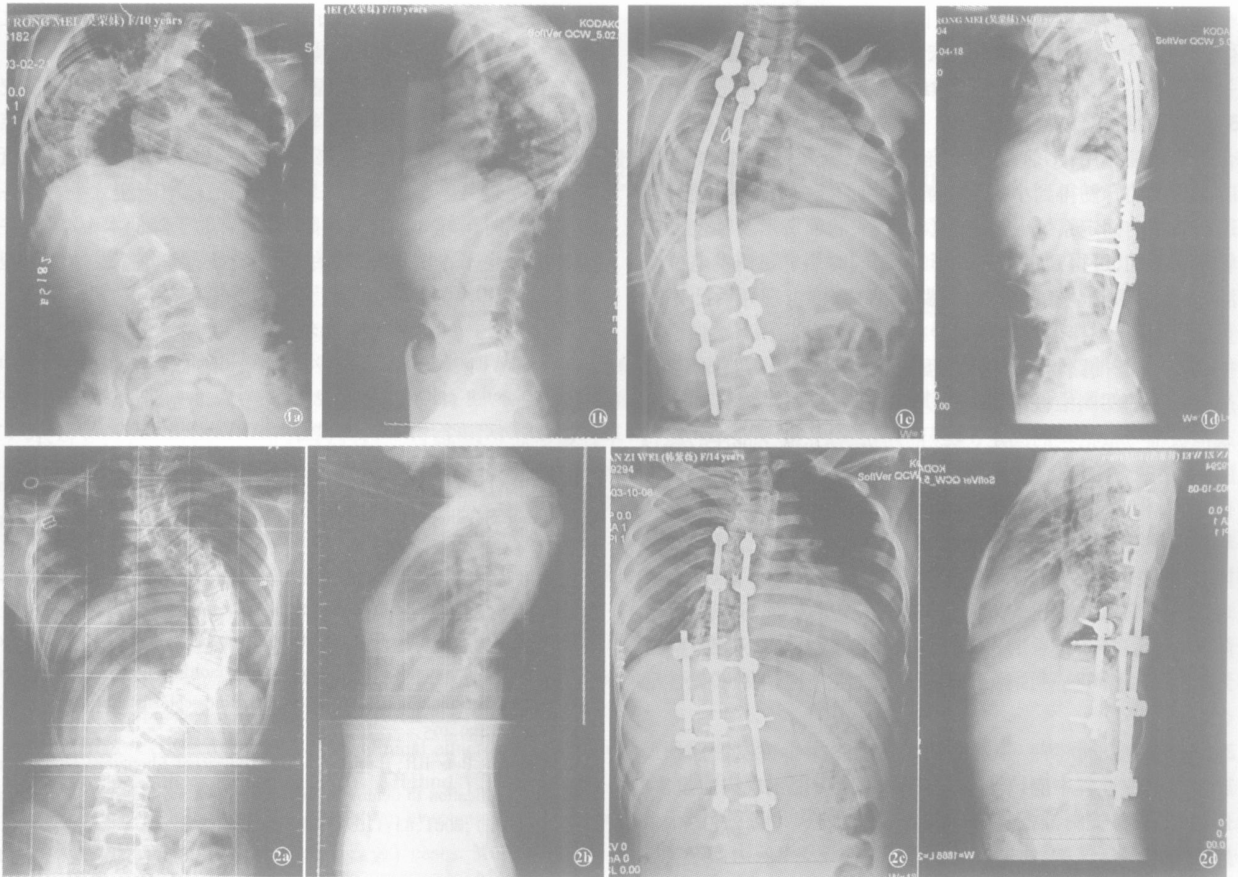


图1 患者,女,16岁,特发性僵硬型胸椎右侧凸,行前路松解联合后路 CDH 矫形内固定术 ①a 术前正位片,以 T₉ 为顶椎,Cobb 角 110° ①b 术前侧位片,胸椎后凸畸形 ①c 术后正位片,Cobb 角 30° ①d 术后侧位片,胸椎后凸恢复生理弧度 图2 患者,女,14岁,特发性僵硬型胸椎右侧凸,行前路松解 TSRH 矫形内固定联合后路 TSRH 矫形内固定术 ②a 术前正位片,以 T₁₀ 为顶椎,Cobb 角 95° ②b 术前侧位片,胸椎后凸畸形 ②c 术后正位片,Cobb 角 15° ②d 术后侧位片,胸椎后凸恢复生理弧度

Fig. 1 Female patient, 16-year-old, radiological outcome of anterior release and posterior correction with CDH internal fixation for the treatment of thoracic adolescent idiopathic scoliosis ①a Preoperative positive X-ray showed apical vertebra was T₉ and Cobb's angle was 110° ①b Preoperative lateral X-ray showed the sagittal thoracic hyper kyphosis ①c Postoperative positive X-ray showed Cobb's angle was 30° ①d Postoperative lateral X-ray showed the sagittal kyphosis was recovered Fig. 2 Female patient, 14 year-old, surgical result of anterior release and posterior correction with TSRH internal fixation for the treatment of thoracic adolescent idiopathic scoliosis ②a Preoperative positive X-ray showed apical vertebra T₁₀ Cobb's angle was 95° ②b Preoperative lateral X-ray showed the sagittal thoracic hyper kyphosis ②c Postoperative positive X-ray showed Cobb's angle was 15° ②d Postoperative lateral X-ray showed the sagittal kyphosis was recovered

不要进入后纵韧带以免损伤脊髓,同时动作要轻柔;④矫形不宜过度,过度矫形是造成术后失代偿的原因之一,矫形以恢复脊柱平衡为准,脊柱平衡的重建比矫正 Cobb 角更为重要。胸腔镜作为一种新兴的微创脊柱侧凸矫形术与传统开胸手术相比,胸腔镜手术创伤小、术后并发症少、恢复快、瘢痕小,但也存在手术时间长、难度大、适应证窄、术者过量接受 X 线、价格昂贵等缺点。

3.3 后路三维矫形 后路三维矫形内固定植骨融合一直是治疗青少年特发性僵硬型胸椎侧凸的传统术式。其目的就是恢复胸椎的生理弯曲,重新获得力学平衡,并进行坚强的植骨融合。Suk 等^[4]应用胸椎椎弓根螺钉及生物力学研究表明,相对于椎板钩,椎弓根钩具有抗拔力、抗旋转力,固定可靠,能提供最佳的矫形力。行术中 CT 导航、骨腔内镜等新技术均

可用来协助准确的椎弓螺钉植入。后路器械矫形我们采用 CDH、TSRH、Isola 等矫正、固定,使脊柱侧凸的冠状面矫形、矢状面生理性曲度重建及水平面去旋转矫形方面均有很大的改善。后路器械矫形内固定、自体肋骨植骨术应注意:①青少年脊柱侧凸患者的骨骼处在发育阶段,椎板椎弓仍薄,而术中放置的钩较多,当矫正旋转畸形时,用力应均匀,撑开凹侧椎板钩时,用力不宜过大,否则易造成椎板椎弓骨折;②为了防止出现冠状面、矢状面的不平衡,必须牢记矫形技术的基本原则,术中应注意对矢状面进行矫正,保持或恢复脊柱矢状面排列比矫正冠状面畸形重要,保持冠状面脊柱的平衡比矫正侧凸的角度重要;③要严格按照脊柱三维矫形理论确定融合节段,融合应将矢状面上所有的畸形节段和所有的结构性侧凸包括在内,特别要注意将胸腰段交界型后凸畸形包括在内,最

小的融合范围是主侧凸区和主侧凸区以外向凸侧旋转的椎体; ④后路植骨要彻底清除骨床的软组织, 包括小关节突、小关节囊、关节软骨和横突上的软组织, 防止假关节的形成。

3.4 前路松解联合矫形的优势 前路松解与后路矫形植骨融合具有相辅作用: ①前路松解前纵韧带, 咬除椎间盘, 使紧贴凹侧椎板的脊髓得到小部分松解, 增加了三维矫正的角度, 再通过后路内固定系统, 进一步冠状面、矢状面矫形及轴位去旋转力的施加, 可得到更好的畸形矫正, 同时用脊髓诱发电位监测, 提高手术安全性; ②经过前路松解, 胸椎生理性后凸得以重建, 后路支撑棒能与矫正的脊柱弯曲更好地适应, 增强了支撑的强度; ③前路松解后, 僵硬大大降低, 再经后路固定时, 严重重叠的凹侧椎板可适当分开, 更有利于椎弓根钉的植入或椎板椎弓根钢丝的固定; ④经前路松解后, 减少椎体的旋转度, 后路融合椎实施凹侧椎板关节囊、软骨的清除相对容易, 植骨后, 椎体融合成功率高; ⑤前路手术切除椎间盘及软骨环, 植骨使椎体融合, 从而在矢状面和冠状面矫正侧凸畸形, 同时使脊柱侧凸中较僵硬的节段获得一定的松解, 以便后路矫形达到满意的矫正效果, 减少神经系统并发症, 还具有骨骺阻滞作用。再联合后期后路矫正融合, 使脊柱在三维空间达到融合, 由于同一平面融合范围广, 能使脊柱达到永久性融合^[5]。

3.5 并发症的预防 并发症是在治疗青少年特发性僵硬型胸椎侧凸的过程中应该注意的问题, 术中可能出现失血量多、硬膜囊破裂、横突椎板骨折和神经系统损伤。术后可能出现感染、肺不张、气胸、曲轴现象、脊柱失平衡及术后内固定物松动、断钉、断棒。从术后随访可知, 术前要积极准备、手术设计正确, 术中操作认真、轻柔, 术后充分了解并发症的原因并加

以预防; 术后肺部的管理对于预防及积极处理早期肺部并发症、防止严重并发症的发生具有重要意义。

通过对本组病例分析、总结, 可以得出结论: 对于度数较大、持续进展、且对外形要求较高的青少年特发性僵硬型胸椎侧凸患者, 适时的进行前路松解联合后路三维矫形内固定植骨融合术是可以取得良好效果的。在治疗中应注意手术的各个要点同时作好并发症的预防工作, 有助于降低术中、术后并发症的发生率, 进一步提高治疗效果, 使青少年特发性僵硬型胸椎侧凸患者在术后获得最大畸形矫正率。

参考文献

- 1 Burd TA, Pawelek L, Lenke LG. Upper extremity functional assessment after anterior spinal fusion via thoracotomy for adolescent idiopathic scoliosis: prospective study of twenty-five patients. *Spine*, 2002, 27: 65-71.
- 2 King HA, Moe JH, Bradford DS et al. The selection of fusion levels in the thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1983, 65: 1302-1313.
- 3 Picetti GD, Pang D. Thoracoscopic techniques for the treatment of scoliosis. *Childs Nerv Syst*, 2004, 20: 802-810.
- 4 Suk SI, Kim WJ, Kim JH, et al. Restoration of thoracic kyphosis in the hypokyphotic spine: a comparison between multiple hook and segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis. *J Spinal Disord*, 1999, 12: 489-495.
- 5 Lenke LG, Betz RR, Hams J et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2001, 83: 1169-1181.

(收稿日期: 2006-04-18 本文编辑: 王玉蔓)

全国足踝外科学学习班与学术研讨会报名通知

中华骨科学分会足踝外科学组将于 2007年 9月 20~26日在湖北宜昌市主办该“学习班与研讨会”。将邀请国内外专家讲课。

内容: 人工踝关节、跖趾关节置换的适应证、手术技巧、并发症及预防。踝关节与距下关节不稳的诊治, 踝关节与距、跟骨骨折与脱位诊治新进展。内、外翻及僵硬手术的术式选择、手术技巧、并发症及预防, 前足其他畸形的诊治。前跖痛与足跟痛的诊断、鉴别诊断与治疗。微创技术治疗外翻与其他畸形、及治疗跖与跟部疼痛, 足踝部的关节镜技术, 足踝外科的局部麻醉等。演示 Austin Scaf 关节置换术等 21种手术录像。

费用: 学习班 1300元(含送学分证、21种手术录像光盘, 人民卫生出版社的《足踝外科学》一本); 只参加学术会议 950元(含资料、学分论文两证书与观摩费等); 如两者均参加为 1650元。

学习班报名截止到 2007年 6月 15日。学术会截稿日期 2007年 7月 30日。

征文内容: 小腿与足、踝部的创伤如各种骨折、脱位, 软组织损伤的修复等临床治疗总结、经验体会, 基础研究, 新技术新方法; 显微外科及关节镜外科在小腿与足踝区域内的应用、体会、经验总结; 小腿与足踝部的各种骨病、肿瘤及畸形矫正的治疗体会、经验总结; 足踝部各种疼痛性疾病的诊治体会, 新技术、新方法; 糖尿病足的治疗体会、经验总结; 足踝部骨科领域基础研究与相关疾病科研成果等。

报名、投稿地址: 北京安外小关街 51号(邮编: 100029)陈兆军收。Email: ankewzy@yahoo.com.cn; Fax(tel): 010-64975910。