

本文引用:周大凯,朱振军,李慧宁.不同截骨方式治疗强直性脊柱炎患者胸腰段后凸畸形疗效比较[J].新乡医学院学报,2023,40(10):975-978. DOI:10.7683/xyxyxb.2023.10.013.

### 【临床研究】

## 不同截骨方式治疗强直性脊柱炎患者胸腰段后凸畸形疗效比较

周大凯, 朱振军, 李慧宁

(新乡市中心医院脊柱外科,河南 新乡 453000)

**摘要:** **目的** 探讨不同截骨方式治疗强直性脊柱炎(AS)胸腰段后凸畸形患者的临床疗效。**方法** 选择2015年2月至2020年3月新乡市中心医院收治的AS致胸腰段后凸畸形患者106例为研究对象。根据手术方式将患者分为对照组( $n=50$ )和观察组( $n=56$ ),对照组患者给予双节段经椎弓根椎体截骨(PSO)治疗,观察组患者给予单节段脊柱去松质骨截骨(VCD)治疗。比较2组患者的手术时间、术中出血量及住院时间。采用Oswestry功能障碍指数(ODI)评估2组患者术前和术后1a时的脊柱功能障碍严重程度,采用脊柱侧凸研究学会(SRS)-22评分(包括功能活动、自我形象、疼痛、心理健康及治疗满意度5个维度)评估2组患者术前和术后1a时的生活质量。测量患者站立位X线平片上的胸椎后凸角(TK)、腰椎前凸角(LL)、骨盆入射角(PI)、骨盆倾斜角(PT)、骶骨倾斜角(SS)。**结果** 观察组患者的手术时间、术中出血量及住院时间均显著低于对照组( $P<0.05$ )。术前2组患者的ODI评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。2组患者术后1a的ODI评分均显著低于术前( $P<0.05$ )。术后1a,2组患者的ODI评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。术前2组患者的功能活动、疼痛、自我形象、心理健康及治疗满意度评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。2组患者术后1a的功能活动、疼痛、自我形象、心理健康及治疗满意度评分均显著高于术前( $P<0.05$ )。术后1a,2组患者的功能活动、疼痛、自我形象、心理健康及治疗满意度评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。2组患者术前TK、LL、SS、PI、PT角度比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。2组患者术后1a的TK、PI、PT角度显著小于术前,LL、SS角度显著大于术前( $P<0.05$ )。术后1a,2组患者的TK、LL、SS、PI、PT角度比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 单节段VCD治疗AS胸腰段后凸畸形患者具有便捷、高效的临床优势,能够有效减少手术时间、术中出血量及住院时间。

**关键词:** 强直性脊柱炎;后凸畸形;截骨方式;单节段脊柱去松质骨截骨;双节段经椎弓根椎体截骨;矢状位平衡

**中图分类号:** R687.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-7239(2023)10-0975-04

## Comparison of therapeutic effects of different osteotomy methods in the treatment of thoracolumbar kyphosis in ankylosing spondylitis patients

ZHOU Dakai, ZHU Zhenjun, LI Huining

(Department of Spinal Surgery, Xinxiang Central Hospital, Xinxiang 453000, Henan Province, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the clinical effectiveness of different osteotomy methods in the treatment of thoracolumbar kyphosis in ankylosing spondylitis (AS) patients. **Methods** A total of 106 patients with thoracolumbar kyphosis caused by AS admitted to Xinxiang Central Hospital from February 2015 to March 2020 were selected as the study subjects. The patients were divided into the control group ( $n = 50$ ) and the observation group ( $n = 56$ ) according to the surgical method. The patients in the control group were treated with dual segment pedicle subtraction osteotomy (PSO), the patients in the observation group were treated with single segment vertebral column decancellation (VCD). The operation time, intraoperative bleeding volume and hospital stay of patients were compared between the two groups. The severity of spinal dysfunction of patients in two groups was evaluated by Oswestry disability index (ODI) before and 1 year after operation, and the quality of life of patients in the two groups was evaluated by scoliosis research society (SRS)-22 score (including five dimensions: functional activities, self-image, pain, mental health and treatment satisfaction) before and 1 year after operation. The angles of thoracic kyphosis (TK), lumbar lordosis (LL), pelvic incidence (PI), pelvic tilt (PT) and sacral slope (SS) on the patient's standing X-ray plain film were measured. **Results** The operation time, intraoperative bleeding volume and hospital stay of patients in the observation group were significantly lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in ODI score of patients between the two groups before operation ( $P > 0.05$ ). The ODI score of patients at 1 year after operation was significantly lower than that before operation in the two groups ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in ODI score

**DOI:**10.7683/xxvxyxb.2023.10.013

收稿日期:2023-05-02

**作者简介:**周大凯(1982-),男,河南新乡人,硕士,副主任医师,研究方向:脊柱外科治疗临床与基础研究。

of patients between the two groups at 1 year after operation ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in functional activity, pain, self-image, mental health and treatment satisfaction scores of patients between the two groups before operation ( $P > 0.05$ ). The functional activity, pain, self-image, mental health and treatment satisfaction scores of patients at 1 year after operation were significantly lower than those before operation in the two groups ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in functional activity, pain, self-image, mental health and treatment satisfaction scores of patients between the two groups at 1 year after operation ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in TK, LL, SS, PI and PT angles of patients between the two groups before operation ( $P > 0.05$ ). The TK, PI and PT angles of patients at 1 year after operation were significantly lower than those before operation, while the LL and SS angles were significantly higher than those before operation in the two groups ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in TK, LL, SS, PI and PT angles of patients between the two groups at 1 year after operation ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The single segment VCD in the treatment of thoracolumbar kyphosis of AS patients has clinical advantages of convenient and efficiency. It can effectively reduce operation time, intraoperative bleeding volume and hospital stay.

**Key words:** ankylosing spondylitis; kyphosis deformity; osteotomy method; single segment vertebral column decancellation; double segment pedicle subtraction osteotomy; sagittal balance

强直性脊柱炎 (ankylosing spondylitis, AS) 是临床上发病率较高的一种以关节韧带骨化为代表性改变的运动系统疾病,其病变往往起始于骶髂关节,随后逐渐进展至脊柱上端,对脊柱正常结构产生影响,可引发胸腰段后凸畸形<sup>[1]</sup>。在以往的研究中,通常采用双节段经椎弓根椎体截骨 (pedicle subtraction osteotomy, PSO) 的方法对胸腰椎后凸畸形进行矫正,该方法具有确切的临床疗效,但 PSO 术式截骨角度具有一定的限制,且手术创伤大<sup>[2]</sup>。近年来,随着技术的进步,单节段脊柱去松质骨截骨 (vertebral column decancellation, VCD) 在临床上逐渐被提出和应用,其对截骨铰链点进行合理后移,进而形成前开放、后闭合式截骨,可有效提升截骨角度<sup>[3]</sup>。本研究在 AS 胸腰段后凸畸形的患者中采用单节段 VCD 治疗,并与双节段 PSO 治疗进行对比,旨在寻求治疗 AS 胸腰段后凸畸形更加有效的截骨方法,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2015 年 2 月至 2020 年 3 月新乡市中心医院骨科收治的 106 例 AS 致胸腰段后凸畸形患者为研究对象。病例纳入标准:(1)确诊为 AS 胸腰段后凸畸形患者,且已行矫形手术治疗;(2)病情处于非进展期;(3)连续 2 次测定红细胞沉降率及 C 反应蛋白在正常范围内;(4)临床资料完整。排除标准:(1)有脊柱病变及相关手术史;(2)其他原因导致的脊柱后凸畸形;(3)双下肢不等长者;(4)合并脊髓神经症状者;(5)合并肿瘤、免疫系统或精神系统疾病者。根据手术方式将患者分为对照组 ( $n = 50$ ) 和观察组 ( $n = 56$ )。对照组:男 35 例,女 15 例;年龄 15 ~ 47 ( $36.21 \pm 6.64$ ) 岁;病程 0.2 ~ 2.0 ( $1.12 \pm 0.44$ ) a;胸腰段后凸 Cobb 角 33 ~ 55 ( $43.14 \pm 5.36$ )°。观察组:男 39 例,女 17 例;年龄 20 ~ 51 ( $35.82 \pm 7.17$ )

岁;病程 0.3 ~ 2.2 ( $1.09 \pm 0.45$ ) a;胸腰段后凸 Cobb 角 35 ~ 54 ( $42.54 \pm 5.28$ )°。2 组患者基本资料比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究已通过医院伦理委员会批准并备案,患者和(或)家属知情同意并签署知情同意书。

### 1.2 手术方法

观察组患者给予单节段 VCD 治疗,对照组患者给予双节段 PSO 治疗。患者均采用吸入性全身麻醉方法,取俯卧位,选取腰椎后入路正中部位切口,钝性分离椎旁软组织、显露脊柱后方。采用 C 型臂 X 线机进行截骨节段定位,随即于两端分别置入 2 对以上椎弓根螺丝钉。为尽可能减少术中出血量,应先对椎板进行保留处理,然后使用磨钻于拟截骨节段磨除部分椎体,2 组选取不同铰链点,其中观察组患者的铰链点位于中柱,对照组患者的铰链点位于椎体前沿。截骨过程中注意 2 个截骨椎体之间保留 1 个椎体,以确保截骨后的稳定性。截骨后再将截骨节段相应椎板进行切除,已切除截骨上下椎弓根采用螺丝钉圆棒行临时固定,以防脊柱脊髓短缩,再使用塌陷式咬除法对椎弓根内壁椎体进行咬除。按事先设定的手术方案再次确定截骨角度,确保脊柱复位后的形状正常后逐渐缓慢复位脊柱。再次使用 C 型臂 X 线机确认复位情况,复位效果良好后进行唤醒实验,用以检测患者下肢活动情况,明确正常后再行棘突切除术,将椎板减压的骨粒用于制作骨床并置于椎板间行植骨融合。

### 1.3 观察指标

(1)围手术期情况:记录 2 组患者的手术时间、术中出血量及住院时间;(2)脊柱功能障碍严重程度:采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)<sup>[4]</sup>评估 2 组患者术前和术后 1 a 时的脊柱功能障碍严重程度,得分越高表示功能障碍越严重;(3)生活质量:采用脊柱侧凸研究学会 (scoliosis research society, SRS)-22 评分<sup>[1,5]</sup>评估 2 组患者术

前和术后 1 a 时的生活质量,该量表包括功能活动、自我形象、疼痛、心理健康及治疗满意度 5 个维度,得分越高表示生活质量越好;(4)影像学评估:分别于术前和术后 1 a 测量患者站立位 X 线平片上的胸椎后凸角(thoracic kyphosis,TK)、腰椎前凸角(lumbar lordosis,LL)、骨盆入射角(pelvic incidence,PI)、骨盆倾斜角(pelvic tilt,PT)、骶骨倾斜角(sacral slope,SS)等,详细测量方法参考文献[6-7]。术后 2 组患者每月行门诊随访,随访直至术后腰背部疼痛完全缓解。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 26.0 软件进行统计学处理。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,手术前后比较采用配对样本 *t* 检验,*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者围手术期情况比较

2 组患者均顺利完成手术,且术后均未发生严重并发症。观察组患者的手术时间、术中出血量及住院时间均显著低于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。结果见表 1。

表 2 2 组患者 ODI、SRS-22 评分比较  
Tab.2 Comparison of ODI,SRS-22 scores of patients between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	ODI 评分	SRS-22 评分				
			功能活动	疼痛	自我形象	心理健康	治疗满意度
对照组	50						
术前		30.34 ± 10.38	2.44 ± 0.47	2.54 ± 0.74	1.59 ± 0.56	2.51 ± 0.82	1.42 ± 0.37
术后 1 a		6.53 ± 3.28 <sup>a</sup>	4.39 ± 0.46 <sup>a</sup>	4.46 ± 0.53 <sup>a</sup>	4.39 ± 0.41 <sup>a</sup>	4.34 ± 1.48 <sup>a</sup>	4.98 ± 1.34 <sup>a</sup>
观察组	56						
术前		32.81 ± 8.21	2.51 ± 0.54	2.68 ± 1.04	1.64 ± 0.57	2.58 ± 0.76	1.57 ± 0.45
术后 1 a		6.98 ± 3.52 <sup>a</sup>	4.47 ± 0.47 <sup>a</sup>	4.49 ± 0.47 <sup>a</sup>	4.42 ± 0.46 <sup>a</sup>	4.59 ± 1.52 <sup>a</sup>	4.52 ± 1.49 <sup>a</sup>

注:与术前比较<sup>a</sup>*P* < 0.05。

2.3 2 组患者影像学指标比较

2 组患者术前 TK、LL、SS、PI、PT 角度比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。2 组患者术后 1 a 的 TK、PI、PT 角度显著小于术前,LL、SS 角度显著大于术

表 1 2 组患者手术时间、术中出血量及住院时间比较  
Tab.1 Comparison of operation time,intraoperative bleeding volume and hospital stay of patients between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	手术时间/min	术中出血量/mL	住院时间/d
对照组	50	369.97 ± 18.79	1 868.59 ± 92.47	15.46 ± 2.53
观察组	56	219.89 ± 12.32	1 204.70 ± 60.27	11.34 ± 1.76
<i>t</i>		9.547	14.712	9.807
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000

2.2 2 组患者功能障碍严重程度和生活质量比较

术前 2 组患者的 ODI 评分比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。2 组患者术后 1 a 的 ODI 评分均显著低于术前,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。术后 1 a,2 组患者的 ODI 评分比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。术前 2 组患者的功能活动、疼痛、自我形象、心理健康及治疗满意度评分比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。2 组患者术后 1 a 的功能活动、疼痛、自我形象、心理健康及治疗满意度评分均显著高于术前,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。术后 1 a,2 组患者的功能活动、疼痛、自我形象、心理健康及治疗满意度评分比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。结果见表 2。

前,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。术后 1 a,2 组患者的 TK、LL、SS、PI、PT 角度比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。结果见表 3。

表 3 2 组患者影像学指标比较  
Tab.3 Comparison of imaging indicators of patients between the two groups ( $^{\circ}, \bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	TK	LL	SS	PI	PT
对照组	50					
术前		59.84 ± 12.74	5.82 ± 3.49	13.86 ± 8.62	49.13 ± 8.26	41.52 ± 8.21
术后 1 a		48.64 ± 5.49 <sup>a</sup>	51.84 ± 7.56 <sup>a</sup>	29.54 ± 7.39 <sup>a</sup>	39.75 ± 7.82 <sup>a</sup>	21.02 ± 6.42 <sup>a</sup>
观察组	56					
术前		57.81 ± 11.38	6.07 ± 4.43	13.59 ± 8.53	48.54 ± 7.29	39.76 ± 7.53
术后 1 a		50.19 ± 5.58 <sup>a</sup>	52.43 ± 8.52 <sup>a</sup>	28.56 ± 7.63 <sup>a</sup>	40.58 ± 8.26 <sup>a</sup>	21.84 ± 6.48 <sup>a</sup>

注:与术前比较<sup>a</sup>*P* < 0.05。

3 讨论

AS 患者因关节韧带的普遍性骨化易引发脊柱

僵直,临床典型表现为胸腰段后凸畸形。出现后凸畸形时,患者往往出现仰卧困难、重心失调等不良改变,不利于患者工作能力及生活质量的维持<sup>[8]</sup>。AS

患者在疾病进展后期往往出现严重矢状位失衡,后凸畸形的代偿能力有限,仅可利用手术矫治以改善预后结局<sup>[9]</sup>。但目前 AS 患者的手术治疗过程中,不同截骨方式的选择仍然存在较大争议,亟需寻求一种有效性与安全性较好的截骨方式<sup>[10]</sup>。

本研究结果显示,观察组患者的手术时间、术中出血量及住院时间等方面均优于对照组。原因在于单纯使用 PSO 矫正时往往截骨角度有限,需采用双节段截骨的方式以确保截骨的安全性与有效性,进而实现矢状面平衡的重建,但双节段截骨可客观引发手术时间延长与术中出血量的增多,进而提升手术创伤及术后不良反应事件的发生率<sup>[11]</sup>。而单节段 VCD 的优势在于减少截骨量的同时提升截骨角度,一方面提升去除松质骨的效率,另一方面可保留适度松质骨作为骨笼,可有效规避矫形中因脊柱短缩而引发的不利,在完成手术既定要求的同时改善其安全性<sup>[12-13]</sup>。本研究还发现,2 组患者术后 1 a 的脊柱功能障碍程度较术前得到显著改善,且 2 组患者脊柱功能障碍程度比较差异无统计学意义;2 组患者术后 1 a 的生活质量高于术前,且 2 组患者比较差异无统计学意义。本研究结果说明单节段 VCD 治疗和双节段 VCD 治疗可取得接近的临床疗效。既往有研究提示,在相同截骨条件下,双节段截骨可能对于力学特性的改善优于单节段截骨<sup>[8,15]</sup>,但这种优势是否可引发临床疗效的差异尚存在争议。本研究中,通过比较 2 组患者手术前后的相关影像学指标发现,2 组患者术后 1 a 的 TK、LL、SS、PI、PT 等矢状位平衡指标均得到显著改善,且 2 组患者间比较差异无统计学意义;说明 2 组患者在影像学矫治效果方面的差异较小,即单节段治疗可取得与双节段近似的脊柱力学特性复原效果。

## 4 结论

对于 AS 胸腰段后凸畸形患者,单节段 VCD 治疗可取得与双节段 PSO 治疗相同的临床疗效,且具有更便捷、高效的临床优势,在术后患者矢状位平衡的重构以及生活质量的提升等方面取得较为满意的疗效;同时单节段 VCD 方法能够有效地减少手术时间、术中出血量等围手术期指标,并能够规避手术创伤对患者术后康复所带来的影响。因此,在临床工作中建议结合患者的具体病情、综合评估,以单节段 VCD 手术为首选治疗方法。本研究存在以下不足:(1)样本量不够大,可能存在一定的偏倚性;(2)术后随访时长有限,且未对远期预后进行随访和评价。后续将进一步加大样本研究量,延长随访时长进一步观察单节段 VCD 的治疗效果。

## 参考文献:

- [1] ZHANG H,ZHANG X,HU F,*et al.* Ankylosing spondylitis kyphosis surgical correction postoperative evaluation via SRS-22 domain investigation[J]. *J Orthop Surg Res*,2018,13(1):5.
- [2] WANG Y,XUE C,SONG K,*et al.* Comparison of loss of correction between PSO and VCD technique in treating thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis, a minimum 2 years follow-up[J]. *J Orthop Surg Res*,2019,14(1):137.
- [3] JACOB L,BOISSERAND L S B,GERALDO L H M,*et al.* Anatomy and function of the vertebral column lymphatic network in mice[J]. *Nat Commun*,2019,10(1):4594.
- [4] ARLEGI M,VESCHAMBRE-COUTURE C,GÓMEZ-OLIVENCIA A,*et al.* Evolutionary selection and morphological integration in the vertebral column of modern humans[J]. *Am J Phys Anthropol*,2020,171(1):17-36.
- [5] 张小辉,李睿,马崇文,等. 强直性脊柱炎相关标志物的研究现状[J]. 中国矫形外科杂志,2019,27(3):57-61.  
ZHANG X H,LI R,MA C W,*et al.* Current research on biomarkers of ankylosing spondylitis[J]. *Orthop J China*,2019,27(3):57-61.
- [6] CONLEE E M,DRISCOLL S W,COLEMAN WOOD K A,*et al.* Posterior vertebral endplate fractures: a retrospective study on a rare etiology of back pain in youth and young adults[J]. *PM R*,2019,11(6):619-630.
- [7] CIANFONI A,DISTEFANO D,PRAVATÀ E,*et al.* Vertebral body stent augmentation to reconstruct the anterior column in neoplastic extreme osteolysis[J]. *J Neurointerv Surg*,2019,11(3):313-318.
- [8] VETTIVEL J,BORTZ C,PASSIAS P G,*et al.* Pyogenic vertebral column osteomyelitis in adults: analysis of risk factors for 30-day and 1-year mortality in a single center cohort study[J]. *Asian Spine J*,2019,13(4):608-614.
- [9] HUSSIEEN M A,WAFA M A,ELBADRAWI A M,*et al.* Posterior vertebral column resection for congenital rigid spinal deformities[J]. *Curr Orthop Pract*,2019,30(4):361-369.
- [10] THOMBARE B D,RANE N K,JAIN S K,*et al.* Occult manubriosternal dislocation-role of manubrio-vertebral column[J]. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*,2020,36(2):151-153.
- [11] 熊春翔,石泽锋,卫小春,等. 强直性脊柱炎早发髋关节强直相关影响因素的研究[J]. 中国矫形外科杂志,2018,26(9):798-801.  
XIONG C X,SHI Z F,WEI X C,*et al.* Study on related factors of early onset hip ankylosis in ankylosing spondylitis[J]. *Orthop J China*,2018,26(9):798-801.
- [12] ATC Y,POLAT B,ERDOAN S,*et al.* Radiologic outcomes and complication analysis of the posterior vertebral column resection in the treatment of previously operated severe kyphoscoliosis: a retrospective case series[J]. *World Neurosurg*,2020,138:690-697.
- [13] LAZARIDES A L,KERR D L,DIAL B L,*et al.* Does facility volume influence survival in patients with primary malignant bone tumors of the vertebral column? A comparative cohort study[J]. *Spine J*,2020,20(7):1106-1113.
- [14] YANG H,WANG B,ZOU X,*et al.* Safe limit of shortening of the spinal cord in thoracolumbar bivertebral column resections: an experimental study in goat[J]. *World Neurosurg*,2020,134:589-595.

( 本文编辑:孟 月)