

后路半椎体切除并 360°松解植骨融合内固定治疗 先天性脊柱侧后凸畸形

晏怡果,王文军,王麓山,王程,薛静波,姚女兆
(南华大学附属第一医院脊柱外科,湖南 衡阳 421001)

摘要: **目的** 观察后路半椎体切除并 360°松解植骨融合内固定治疗半椎体所致先天性脊柱侧后凸畸形的临床效果。 **方法** 回顾性分析自 2004 年 1 月 1 日~2011 年 12 月 31 日施行后路半椎体切除并 360°松解植骨融合内固定术的 24 例先天性脊柱侧后凸患者的临床资料,术前侧凸 Cobb 角 $48.50^{\circ} \pm 10.32^{\circ}$ ($40^{\circ} \sim 82^{\circ}$),伴后凸畸形 12 例,后凸 Cobb 角 $27.20^{\circ} \pm 4.76^{\circ}$ ($13^{\circ} \sim 38^{\circ}$)。均行后路一期半椎体切除并 360°松解植骨融合内固定术,术后 1 周及随访时复查全脊柱正侧位 X 线片,每 3 月随访 1 次。 **结果** 术后侧凸 Cobb 角为 $12.90^{\circ} \pm 5.64^{\circ}$ ($5^{\circ} \sim 18^{\circ}$),矫正率为 73.4%;12 例伴后凸畸形者后凸 Cobb 角为 $8.70^{\circ} \pm 3.12^{\circ}$ ($6^{\circ} \sim 15^{\circ}$),矫正率为 68.1%;术后随访 6~36 月,平均 14.6 个月,末次随访侧凸 Cobb 角为 $16.30^{\circ} \pm 6.23^{\circ}$ ($6^{\circ} \sim 22^{\circ}$),最终矫正率为 66.4%,后凸 Cobb 角为 $11.30^{\circ} \pm 7.21^{\circ}$ ($8^{\circ} \sim 21^{\circ}$),最终矫正率为 58.5%;术后植骨融合部位骨痂形成良好,无感染、内固定器械断裂等并发症。 **结论** 后路一期半椎体切除并 360°松解植骨融合内固定治疗先天性脊柱侧后凸可直接去除致畸因素并起到良好的矫形效果。

关键词: 先天性侧后凸; 后路半椎体切除; 360°松解; 内固定

中图分类号: R681.5 **文献标识码:** A

Posterior Hemivertebra Resection, 360° Relaxation and Bone Graft Fusion and Fixation for Congenital Kyphoscoliosis

YAN Yiguo, WANG Wenjun, WANG Lushan, et al

(Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital, University of South China,
Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the surgical effect of the procedure of posterior hemivertebra resection, 360° relaxation and bone graft fusion and fixation for congenital kyphoscoliosis. **Methods** 20 patients with congenital kyphoscoliosis underwent posterior hemivertebra resection, 360° relaxation and bone graft fusion and fixation from January 1, 2004 through December 31, 2011 in our institution were reviewed, which included 12 males and 8 females. The average age was 15.2 years (range, 9~36). Location of the hemivertebra included 3 cases at thoracic spine, 14 cases at lumbar spine and 3 cases at thoracolumbar spine. The average preoperation Cobb angle of scoliosis was $48.5^{\circ} \pm 10.32^{\circ}$ ($40^{\circ} \sim 82^{\circ}$) and 12 case were associated with kyphosis with the average Cobb angle $27.2^{\circ} \pm 4.76^{\circ}$ ($13^{\circ} \sim 38^{\circ}$). All the patients underwent one stage posterior hemivertebra resection, 360° relaxation and bone graft fusion and fixation and correction with instrumentation. The X-ray film was reexamined at one week after operation and each follow-up. Patients were followed every 3 months after surgery. **Results** The average preoperation Cobb angle of scoliosis was $12.9^{\circ} \pm 5.64^{\circ}$ ($5^{\circ} \sim 18^{\circ}$), the rate of correction was 73.4%. The average preoperation Cobb angle of kyphosis of 12 case was $8.7^{\circ} \pm 3.12^{\circ}$ ($6^{\circ} \sim 15^{\circ}$), the rate of correction was 68.1%. All the patients were followed up for 6~36 months with an average of 14.6 months, whose final follow-up average Cobb angle of scoliosis and rate of correction were $16.3^{\circ} \pm 6.23^{\circ}$ ($6^{\circ} \sim 22^{\circ}$) and 66.4% and average Cobb angle of kyphosis and rate of correction were $11.3^{\circ} \pm 7.21^{\circ}$ ($8^{\circ} \sim 21^{\circ}$) and 58.5%. There were no complications, neural

dysfunction, infection and fracture of internal instrument be found. **Conclusion** The hemivertebra resection, 360° relaxation and bone graft fusion and fixation has a good capability of correcting congenital kyphoscoliosis caused by hemivertebra.

Key words: Congenital kyphoscoliosis; Posterior hemivertebra resection; 360° relaxation; Internal fixators

半椎体畸形是先天性脊柱侧凸较为常见的原因之一,临床上主张早期切除半椎体以控制其发展,但由于各种原因有许多患儿丧失了最佳治疗时机导致畸形加重出现严重侧后凸畸形。自 2004 年 3 月 1 日~2011 年 12 月 31 日本院应用半椎体切除并 360°松解植骨融合内固定治疗先天性脊柱侧后凸畸形患者 20 例,疗效满意,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 20 例,男 12 例,女 8 例,年龄 9~36 岁,平均 15.2 岁。均为孤立单发半椎体,分别位于单侧方,其中 T10 1 例, T11 2 例, L1 3 例, L2 3 例, L3 3 例, L4 7 例, L5 1 例。术前侧凸 Cobb 角为 40°~82°,平均 48.50°±10.32°,伴后凸畸形 12 例,后凸 Cobb 角为 13°~38°,平均为 27.20°±4.76°。

所有患者术前均摄站立位的全脊柱正侧位片,局部 X 线片、CT 扫描并三维重建,了解半椎体分节的情况与椎弓根、横突、椎板、棘突、肋骨的形态和畸形程度。MRI 扫描了解脊柱的神经解剖、软骨和骨性结构,以及判断是否合并其它脊柱脊髓畸形,并进行详细的神经系统、心肺系统等检查。

1.2 手术方法

采用气管内插管全麻,患者取俯卧位,腹部垫空,以半椎体为中心作后正中纵切口,切开皮肤、皮下组织、深筋膜。骨膜下剥离显露半椎体及上下固定节段的棘突和椎板,若病变在胸段,应显露至半椎体凸侧肋骨近端 3~4 cm。正确定位半椎体后,首先于半椎体上下固定节段椎体分别置入椎弓根螺钉,切除半椎体的棘突、横突,在胸段同时切除半椎体凸侧的肋骨头,凹侧上棒临时固定,防止剪切损伤脊髓;首先进行凸侧减压,切除半椎体的椎板,显露半椎体椎弓根和硬脊膜,小心将硬膜囊向凹侧牵开保护,确定半椎体上、下相邻两个椎间盘,切开后纵韧带、纤维环,用髓核钳和刮匙清除半椎体上、下方间盘组织及软骨终板,使半椎体与上、下方相邻椎体分离,然后用骨刀、咬骨钳及髓核钳将半椎体切除;第二步进行凹侧减压,于凸侧安装钛棒临时固定后

取下凹侧临时钛棒,切除半椎体上下方椎体凹侧的椎间盘及软骨终板,使整个半椎体上下方椎体完全分离达到 360°松解。对后凸畸形较重、脊柱僵硬的患者在半椎体相邻椎体行椎板“V”形截骨,以利于更好纠正后侧凸畸形。

修整椎间隙,将合适长度的钛棒预弯至适当矢状面弧度并安装于椎弓根钉,直视下逐渐交替进行凸侧加压短缩和凹侧撑开复位,同时进行去旋转矫形,直至矫形满意和椎间隙基本闭合。加压过程中需行唤醒实验,加压前可向凹侧半椎间隙内植入少量松质骨条或减压所得碎自体骨粒,加压完成后继续向椎间隙植骨,若凹侧椎间隙过大则可在椎间隙植入 Cage 使冠状达到平衡(图 1),最后在融合节段后方的椎板小关节去皮质,椎板后方植骨条或碎骨,留置引流管逐层关闭伤口。术前常规使用抗生素一次预防感染,引流管于 24~72 h 后拔除,1 周后佩戴支具下床活动。

1.3 术后随访与疗效评价标准

患者在术后 1 周及随访时行站立位全脊柱正侧位 X 线检查,随访每 3 个月 1 次。在正侧位 X 线片上测量侧凸、后凸 Cobb 角并与术前进行对比,根据手术前后侧凸、后凸 Cobb 角计算矫正率。

2 结果

手术时间 3.0~6.5 h,平均 4.0 h。术中出血量 600~2 000 mL,平均 1 135 mL,平均输血量 800 mL。7 例患者固定融合 2 个节段,10 例患者固定融合 4 个节段,2 例患者融合固定 6 个节段,1 例患者固定 1 个节段。术后 1 周 X 线复查,平均侧凸 Cobb 角为 12.90°±5.64°(5°~18°),矫正率为 73.4%。12 例伴后凸畸形者后凸 Cobb 角为 8.70°±3.12°(6°~15°),矫正率为 68.1%,脊柱侧凸及后凸均明显改善($P<0.05$)。术后随访 6~36 月,平均 14.6 月,最终侧凸 Cobb 角为 16.30°±6.23°(6°~22°),最终矫正率为 66.4%,最终后凸 Cobb 角为 11.30°±7.21°(8°~21°),最终矫正率为 58.5%,末次随访侧凸、后凸矫正效果均有一定程度的丢失,但没有统计学意义($P>0.05$)(表 1)。术后植骨融合部位骨痂形

成良好,无感染、内固定器械断裂等并发症。典型病例见图 1。

表 1 术前、后及随访时 Cobb 角的变化情况

Table 1 The changes of Cobb angle before and after the operation

	Cobb 角(°)			矫形率(%)	
	术前	术后	末次随访	术后	末次随访
侧凸	48.5±10.32(40~80)	12.9±5.46(5~18) ^a	16.3±6.23(6~22)	73.4	66.4
后凸	27.2±4.76(13~38)	8.7±3.12(6~15) ^a	11.3±7.21(8~21)	68.1	58.5

与术前相比,a:P<0.05

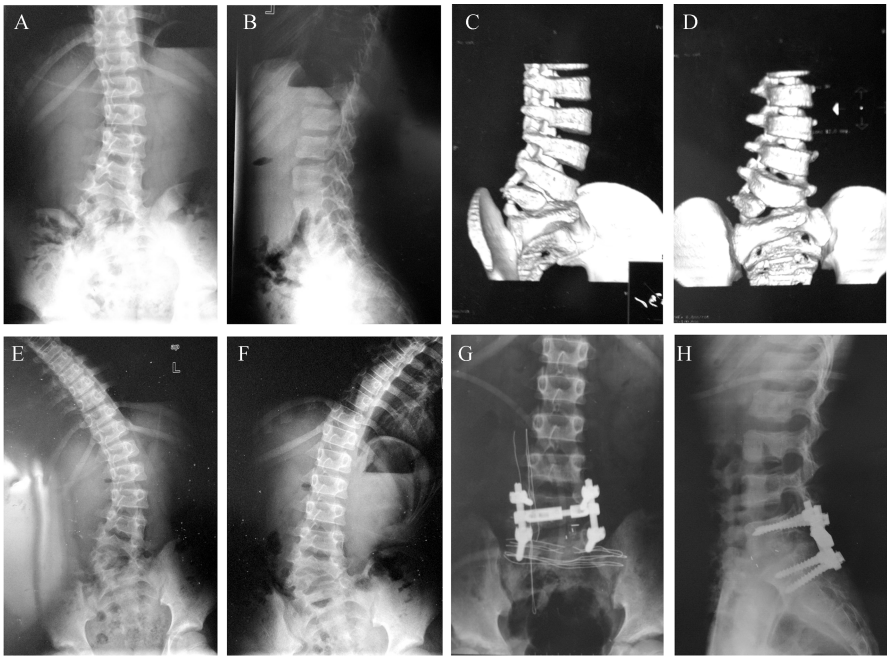


图 1 后路半椎体切除并 360°松解植骨融合内固定治疗先天性脊柱侧后凸畸形典型病例 尹某,男,12 岁,A、B、C、D:正侧位 X 光片及 CT 三维重建提示 L5 为完全分节半椎畸形,腰段轻度代偿弯;E、F:Bending 相 X 光片提示代偿弯柔韧性好;G、H:术后 X 光片提示侧凸畸形满意,碳素纤维 Cage 位置良好,代偿弯消失

3 讨 论

半椎体畸形是先天性脊柱侧凸最常见的原因,为椎体形成障碍中的一种,所致的脊柱侧凸约占先天性脊柱侧凸的 46%^[1],可分为未分节、部分分节和完全分节三种。由于完全分节的半椎体具有正常的生长能力,所以产生的畸形具有进展性,如任其发展,畸形将逐渐加重。尤其在青少年生长发育高峰期,则更为明显。对胸腰段和腰段半椎体如果不予治疗,10 岁以前即可发展为严重侧凸,至青春期会进一步加重^[2]。对于此类侧凸及侧后凸畸形,由于半椎体凹侧的生长速度慢于凸侧,侧凸畸形往往十分僵硬,所以支具治疗效果很差。因此,确诊后往往需要手术治疗。

3.1 传统手术方法

治疗半椎体脊柱畸形的主要手术方法有:(1)单纯后路脊柱融合术;该手术的优点是简单、安全。但由于椎体附件融合后,生长停滞,而前方椎体继续生长,常发生脊柱“曲轴”现象甚至引起脊柱前凸,且术后石膏床及支具并不能有效控制畸形的发展,融合失败假关节形成率较高,因此适用于进展缓慢、较轻的侧后凸。此方法现已较少采用;(2)前后路脊柱融合术;该术式的优点是多个椎间盘切除可阻滞前方生长,减少或避免“曲轴”现象的发生;提供较高的矫正率,降低假关节的发生率,但手术需要融合包括正常节段在内的整个侧凸,前后路一期或分期进行手术创伤大。(3)前后路凸侧骨骺阻滞术;手术一般适用于早期年龄小于 5 岁,侧凸有进展,凹侧有生长潜能和

Cobb 角小于 60° 的患者,及病理性前凸或后凸患者。缺点是手术效果取决于对侧的生长潜能,而且也需前后路一期或分期进行,风险较大;(4)后路分次撑开手术:适用于年龄较小,脊柱仍有较大生长潜力的儿童。其优点在于不影响脊柱的正常生长,但术后需要长期佩戴外固定支具,且需要进行多次手术。

从理论上讲,半椎体切除可以直接去除致畸因素^[3],能够达到最佳的矫形效果,是较理想的治疗方法。同时半椎体切除后遗留的楔形区域可以采用凸侧加压短缩进行矫形,避免了单纯凹侧撑开而带来牵拉损伤脊髓的风险。目前手术入路大多采用一期或分期前后联合入路,前后路切除半椎体暴露比较清楚、切除彻底,矫形效果好。但前后路手术创伤大,手术过程繁琐,且前路手术后脊柱相对不稳定,改变体位时有损伤脊髓的风险^[4]。

3.2 本术式创新点

与前后路半椎体切除术相比,后前路半椎体切除术不受胸廓和髂骨的限制,从胸段到腰段的半椎体均可采用此方法切除。近几年,我们对半椎体合并侧凸或侧后凸畸形的患者,采用一期后前路半椎体切除、 360° 松解、植骨融合内固定矫形,主要有以下优点:(1)手术创伤相对较小,一期完成松解切除植骨融合内固定且只有一个切口,出血相对较少,同时减少了前路手术带来的对胸腹腔脏器的干扰。(2)后路手术避免了胸廓、肩胛骨及髂骨对手术显露的影响,适用于各部位半椎体的切除,尤其在上胸段及下腰椎的手术中优势更加明显。(3)该术式通过切除凸侧半椎体和进行凹侧椎间盘减压使整个半椎体上下方椎体完全分离达到 360° 松解,在凸侧短缩凹侧撑开过程中达到有效矫形,本组半椎体切除术的手术矫正率达 73.4%,同文献^[4]报道 68% 基本一致。(4)凸侧短缩凹侧撑开复位的过程中,容易出现凹侧椎间隙牵开过大,导致椎体失稳,我们采取植入 Cage 垫高凹侧使脊柱冠状面达到平衡,有利于提高侧凸矫形效果、恢复冠状面的躯干平衡。此外,这种方法提供了一个理想的生物力学环境,根据 Cage 的撑开压缩原理,植入 Cage 内的松质骨处于高应力状态,可促进植骨融合,并有利于术后早期活动。Cage 在椎体间隙里面,处于压力环境之下,且被骨质环绕,脱落的可能性很小^[5],本组患者随访 X 线检查所有 Cage 已经与椎体融合,未发现 cage 和骨

之间有透光性的线条或 Cage 移位(图 1)。(5)后路一期手术降低了前后路手术在改变体位过程中带来的脊髓剪切损伤的风险。松解过程中始终保证有一侧安装了临时钛棒,避免了松解过程中脊髓剪切或牵拉损伤的风险。

3.3 融合节段的选择

后路半椎体切除术融合范围主要依据的是畸形程度和代偿弯柔韧性,对于幼儿或脊柱柔韧性好患者,代偿性脊柱侧凸在局部矫形固定后可以逐渐自发矫正,因而短节段固定融合即可到达满意的矫形效果。而畸形越重,代偿弯越僵硬,半椎体切除后闭合间隙所需的加压力越大,因此,对侧凸大于 50° 、后凸大于 40° 的病例,或代偿弯柔韧性小于 30% 的应延长融合范围,融合侧凸和后凸弧内椎体^[6]。在半椎体切除后选择固定融合范围时,应优先矫正躯干平衡,一般来说,其远端融合固定至稳定椎,如明显少于稳定椎,可能会由于融合固定远端出现“附加”现象而导致脊柱失平衡。本组 7 例患者固定融合 2 个节段,10 例患者固定融合 4 个节段,2 例患者融合固定 6 个节段,1 例患者固定 7 个节段。

综上所述,后路一期半椎体切除并 360° 松解植骨融合内固定治疗先天性脊柱侧后凸可直接去除致畸因素并起到良好的矫形效果。

参考文献:

- [1] McMaster MJ, David CV. Hemivertebra as a cause of scoliosis: a study of 104 patients[J]. Bone Joint Surg (Br), 1986, 68(4): 588-595.
- [2] Hart ES. Congenital kyphoscoliosis[J]. Orthop Nurs, 2011, 30(2): 143-144.
- [3] Deviren V, Bervin S, Smith JA, et al. Excision of hemivertebrae in the management of congenital scoliosis involving the thoracic and thoracolumbar spine[J]. Bone Joint Surg (Br), 2001, 83(4): 496-500.
- [4] Ruf M, Harms J. Hemivertebra resection by a posterior approach: innovation operative technique and first results[J]. Spine, 2002, 27(10): 1116-1123.
- [5] 张国华, 杜旻育, 陈鸿昌, 等. 顶椎前凸截骨术治疗胸椎或胸腰段骨质疏松性驼背畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(8): 571-575.
- [6] 仇建国, 邱贵兴, 刘勇, 等. 前后路一期半椎体切除术矫治脊柱侧后凸[J]. 中华骨科杂志, 2004, 24(5): 257-261.