

临床论著

先天性半椎体切除术后新发侧凸畸形的临床分析

杨 曦, 宋跃明, 刘立岷, 汪 雷, 周春光, 丰干均, 修 鹏, 周忠杰, 王 亮

(四川大学华西医院骨科 610041 成都市)

【摘要】目的:分析后路半椎体切除、短节段融合术后新发侧凸畸形(emerging scoliosis, ES)的临床特征以及处理策略。**方法:**2008 年 1 月~2017 年 1 月, 168 例单发半椎体畸形的患者在我科接受单纯后路半椎体切除、短节段椎弓根螺钉内固定植骨融合术治疗, 其中 12 例发生 ES。ES 诊断标准: ①新发弯 Cobb 角较术前同节段 Cobb 角进展 $\geq 20^\circ$; ②同时新发弯主弯顶椎距离融合节段端椎的节段 ≥ 2 (近端融合椎以上或远端融合椎以下); ③排除半椎体切除不完全、融合内固定失败等因素。男 4 例, 女 8 例; 年龄 11.8 ± 3.2 岁 (5~15 岁, 其中 10 岁以下 2 例, 10~15 岁 10 例), 融合节段数为 2.7 ± 1.0 节 (2~5 节), 随访 34.0 ± 10.0 个月 (18~50 个月)。收集并测量患者术前、术后站立位全脊柱正侧位 X 线片等影像资料, 对比分析患者主弯 Cobb 角、代偿弯 Cobb 角、新发侧凸 Cobb 角、节段后凸角度、术后融合交界区后凸角度等指标。**结果:**12 例 ES 患者术前半椎体所在节段为胸腰段 8 例, 胸段 4 例。经初次手术, 患者半椎体节段侧凸 Cobb 角由术前 $36.1^\circ \pm 14.4^\circ$ ($21.8^\circ \sim 69.0^\circ$) 显著减少至末次随访时的 $8.9^\circ \pm 8.5^\circ$ ($0^\circ \sim 19.5^\circ$) ($P=0.000$), 平均矫正率为 75.3%; 节段后凸角从术前 $25.9^\circ \pm 12.8^\circ$ ($15.5^\circ \sim 40.2^\circ$) 显著改善至末次随访时的 $9.5^\circ \pm 4.3^\circ$ ($4.0^\circ \sim 14.7^\circ$) ($P=0.014$)。术后 ES 出现时间: 术后 3 个月 5 例, 6 个月 7 例。7 例患者术后 ES 的节段与术前代偿弯节段一致。5 例患者接受观察, 其中 1 例 ES 进展接受翻修手术治疗, 其他 4 例患者平均随访至术后 25 个月 (18~36 个月), ES 角度无明显进展 (平均 $25^\circ \rightarrow 32^\circ$); 7 例患者接受支具治疗, 其中 4 例支具治疗效果满意, 支具治疗后平均随访 36 个月 (24~42 个月), ES 角度有所改善 (平均 $34^\circ \rightarrow 23^\circ$)。4 例患者在观察或支具治疗失败后 (ES 角度 $>45^\circ$ 且发展为结构弯), 接受翻修手术治疗, 翻修术后随访平均 22.5 个月 (12~36 个月), ES 角度由平均 52° ($45^\circ \sim 64.2^\circ$) 矫正至末次随访时平均 13° ($0^\circ \sim 25^\circ$), 且均未出现其他继发畸形。**结论:**后路半椎体切除短节段融合术后 ES 的发生率约为 7%, 胸腰段半椎体 (T11~L1) 及初次手术患者年龄偏大 (青春期) 为其可能风险因素, 其发生和进展较为迅速 (3~6 个月内), 针对该并发症的治疗策略应采用“观察—支具—手术”的阶梯性治疗策略。

【关键词】先天性脊柱侧凸; 半椎体; 新发侧凸畸形; 半椎体切除术; 并发症; 短节段融合术

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2018.07.03

中图分类号: R682.1, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2018)-07-0586-07

The clinical feature analysis for the emerging scoliosis following resection of congenital hemivertebra/YANG Xi, SONG Yueming, LIU Limin, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2018, 28 (7): 586-592

【Abstract】Objectives: To analyze the clinical feature and treatment principle of emerging scoliosis (ES) after posterior hemivertebra resection and short segmental fusion. **Methods:** From January 2008 to January 2017, 168 patients with single-hemivertebra congenital scoliosis had received posterior hemivertebra resection and short segmental fusion in our department. 12 cases in these patients were found the ES occurred in the follow-up, and the diagnostic criteria were: (1) the Cobb angle increased more than 20° after operation; (2) the apical vertebra was far away from the fusion level [more than 2 levels above the upper instrumented vertebra (UIV) or below the lower instrumented vertebra (LIV)]; (3) without hemivertebra incomplete resection or fixation failure. There were 4 males and 8 females in these 12 cases of ES, with the mean age of 11.8 ± 3.2 years (5-15 years, 2 patients under 10 years old while 10 patients between 10 to 15 years old), mean follow-up time of 34.0 ± 10.0 months (18-50 months), mean fusion levels of 2.7 ± 1.0 (2-5). Their general and radiographic data, such as standing full spine AP and lateral X-films, were collected and measured in the study. The param-

第一作者简介: 男 (1988-), 副教授, 研究方向: 脊柱外科

电话: (028) 85422430 E-mail: formosa88@163.com

通讯作者: 刘立岷 E-mail: 18980601394@163.com

ters included main curve Cobb angle, compensatory curve Cobb angle, ES Cobb angle, segmental kyphosis angle, and proximal junction kyphosis angle. **Results:** Eight of the twelve patients with ES had a hemivertebra in thoracolumbar spine while the other four in thoracic spine. After initial correction, the mean scoliosis Cobb angle significantly decreased from $36.1^{\circ} \pm 14.4^{\circ}$ (21.8° – 69.0°) to $8.9^{\circ} \pm 8.5^{\circ}$ (0° – 19.5°) ($P=0.000$), with a correction rate of 75.3%. The mean kyphosis angle significantly decreased from $25.9^{\circ} \pm 12.8^{\circ}$ (15.5° – 40.2°) to $9.5^{\circ} \pm 4.3^{\circ}$ (4.0° – 14.7°) ($P=0.014$). ES was found in 5 patients at 3 months after operation, while in 7 cases at 6 months after operation. The levels of ES were the same as preoperative compensatory scoliosis in 7 of the 12 patients. For the treatment, 5 of the 12 patients received observation: 1 case with progression of ES received revision, 4 cases had no marked progression (from average 25° to 32°) in 25 months (18–36 months) follow-up; 7 of the 12 patients received brace therapy: 3 cases with scoliosis progression received revision surgery, 4 cases with improvement of ES (from average 34° to 23°) in follow-up of 36 months (24–42 months). 4 of the 12 patients received revision operation after failure of observation or brace therapy (Cobb angle $>45^{\circ}$ and became structural). In an average of 22.5 months (12–36 months) follow-up, their ES had been corrected from 52° (45° – 64.2°) to 13° (0° – 25°). None of the 4 cases developed secondary deformity. **Conclusions:** The incidence of ES is about 7% after posterior hemivertebra resection and short segmental fusion. The thoracolumbar hemivertebra (T11–L1) and patient's age at the time of surgery (adolescence) may be the risk factor for ES. ES progresses relatively fast and should obey the step by step treatment principle as observation, brace and corrective operation.

[Key words] Congenital scoliosis; Hemivertebra; Emerging scoliosis; Hemivertebra resection; Complications; Short fusion

[Author's address] Department of Orthopedics Surgery, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, 610041, China

半椎体畸形是最为常见的先天脊柱侧凸畸形。其特点为以半椎体为中心存在节段性侧后凸畸形,同时在其上下邻近节段可能存在代偿性侧凸以使得躯干在站立位时获得平衡。该疾病的治疗原则是一经诊断应尽早行半椎体切除术,解除可能导致节段畸形进展的先天因素,同时避免邻近节段的代偿弯进一步发展成结构弯^[1,2]。此外,由于这类患者接受手术时绝大多数为儿童或青少年,其骨骼发育成熟度不足,因此还应尽可能地选择短节段固定融合,以保证其脊柱的正常生长潜能^[3,4]。近年来,随着脊柱后路内固定器械的发展以及后路截骨技术成熟,通过单纯后路半椎体切除配合短节段融合手术治疗单发先天半椎体畸形,显现出较为理想的畸形矫正效果以及较低的手术并发症^[3-5]。因此,此类手术正逐步取代以往单纯前路或前后路联合入路的半椎体切除手术,成为治疗先天半椎体畸形的首选术式^[4,6]。自2008年1月以来,我科行单纯后路半椎体切除、椎弓根螺钉内固定、短节段植骨融合术治疗单发先天性半椎体畸形患者,总体效果较为满意^[7,8]。但是,通过术后临床随访观察,我们注意到这类患者中有12例在术后出现一种较为特殊的并

症——新发侧凸畸形 (emerging scoliosis, ES)^[9]。本研究旨在探讨先天性半椎体切除术后 ES 的特点及相应治疗策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:(1)单发半椎体畸形患者;(2)术前除半椎体畸形外,不合并继发结构性侧凸;(3)均接受经后路半椎体切除短节段固定融合术(≤ 5 节段);(4)术后随访1年以上;(5)术后影像符合ES的诊断标准^[9]:①新发弯Cobb角较术前同节段Cobb角进展 $\geq 20^{\circ}$;②同时新发弯主弯顶椎距离融合节段端椎的节段 ≥ 2 (近端融合椎以上或远端融合椎以下);③排除半椎体切除不完全、融合内固定失败等因素;(6)排除其他下肢畸形。

2008年1月~2017年1月,168例单发半椎体畸形患者在我科接受单纯后路半椎体切除、短节段椎弓根螺钉内固定植骨融合术治疗,其中男67例,女101例,年龄为2~20岁,其中10~15岁患者91例,10岁以下患者53例,15岁以上患者24例。所有患者术前均行站立位全脊柱正侧位X线片、左右Bending位X线片以及三维CT检查,

明确整体及局部畸形的情况,其中胸段半椎体 71 例,胸腰段 62 例,腰段 35 例。同时对下肢做详细体格检查,明确肢体长度、周径及关节活动功能等信息,必要时予下肢 X 线检查排除合并下肢发育异常病例。通过筛选发现 12 例患者符合以上入选标准纳入本研究。其中男 4 例,女 8 例,年龄为 5~15 岁(11.8 ± 3.2 岁),随访时间为 34.0 ± 10.0 个月(18~50 个月)。固定融合节段为 2~5 个节段,其中 7 例患者固定半椎体上、下节段(2 个节段),1 例患者固定融合 5 个节段。平均融合节段为 2.7 ± 1.0 节。内固定器械为 Medtronic 公司 M8 或 Legacy 系统。

1.2 手术方法

所有患者均取俯卧位,以半椎体棘突顶点为中心设计合适长度后正中切口。常规显露后方结构,C 型臂 X 线透视确定半椎体确切节段后,于半椎体上下邻近节段双侧置入椎弓根螺钉。切除半椎体节段棘突、椎板、小关节突、横突等附件以及上下邻近节段部分椎板后,凹侧椎弓根螺钉连接临时棒作临时固定。使用磨钻磨除半椎体椎弓根并进入前方椎体。切除半椎体椎体及上、下椎间盘及软骨终板。于凸侧椎弓根螺钉尾部上棒,适当加压截骨节段以缩短上下截骨面间距,凹侧更换矫形棒后锁紧尾帽完成矫形。将自体骨碎粒(或钛网)植入截骨间隙以填充植骨。探查脊髓、神经根无受压,检查电生理监测参数无异常降低。C 型臂 X 线透视检查内固定位置以及矫形效果满意后,磨钻打磨后方椎板去皮质化处理,铺满自体骨碎粒完成后方植骨。常规安放血浆引流管 1 根,关闭切口。

术后引流管安置 2d 后拔除,术后 1 周佩戴定制支具适当下地负重行走,支具佩戴时间为术后 3 个月。

1.3 评价方法

术后 1 周患者摄全脊柱正侧位 X 线片及三维 CT 检查评估出院;术后 1 年内每 3 个月及随后每年门诊随访行全脊柱正侧位 X 线片检查,同时术后 3 个月~1 年期间复查需行至少 1 次三维 CT 检查评估植骨融合情况。

收集患者术前、术后及随访影像学资料后,分别由 2 位高年资医师对以下指标进行测量记录,取 2 位医师所测结果的平均值为最终测量数据。(1) 在站立位全脊柱正位 X 线片上观察和测量

Risser 征分级、主弯 Cobb 角、术前代偿弯 Cobb 角、术后新发弯 Cobb 角及冠状面 C7-骶骨中垂线(center sacral vertical line, CSVL)距离,C7-CSVL 距离超过 2cm 为冠状面失平衡,术后新发弯中角度最大的弯为主弯。(2) 在站立位全脊柱侧位 X 线片上测量术前与术后半椎体节段后凸角度、术后近端融合交界区后凸角度及矢状面躯干平衡(矢状位垂直轴距,sagittal vertical axis, SVA)(C7 铅垂线距离骶骨后上角距离),近端融合交界区后凸角度指上方固定椎(upper instrument vertebra, UIV)下终板与 UIV+2 上终板之间 Cobb 角,术后近端融合交界区后凸角度较术前进展 $>10^\circ$ 为近端交界后凸畸形(proximal junctional kyphosis, PJK)。

1.4 统计学方法

所有数据采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示。术前及术后的冠状面侧凸 Cobb 角、矢状面后凸角对比采用配对 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

168 例患者中,12 例患者术后出现 ES 并发症,发生率约 7%。术前 Risser 征为 0~4 级,平均为 2 级。术前半椎体所在节段:胸腰交界段 8 例,其中 T11 3 例,T12 1 例,L1 4 例;胸椎 4 例(T4、T5、T7、T9 各 1 例)。12 例患者的资料详见表 1。患者术前主弯 Cobb 角为 $21.8^\circ \sim 69.0^\circ$ ($36.1^\circ \pm 14.4^\circ$),末次随访时主弯 Cobb 角为 $0^\circ \sim 19.5^\circ$ ($8.9^\circ \pm 8.5^\circ$),平均矫正率为 75.3%,主弯 Cobb 角末次随访与术前比较差异有统计学意义($P = 0.000$)(对于翻修手术病例,末次随访各参数数据均为其翻修手术之前的数据)。术前代偿弯 Cobb 角为 $6^\circ \sim 30^\circ$ ($18.2^\circ \pm 10.1^\circ$)。术前半椎体节段后凸角为 $15.5^\circ \sim 40.2^\circ$ ($25.9^\circ \pm 12.8^\circ$),末次随访时为 $4.0^\circ \sim 14.7^\circ$ ($9.5^\circ \pm 4.3^\circ$),较术前显著减小($P = 0.014$)。术前冠状面平衡 C7-CSVL 水平距离绝对值为 $0 \sim 1.5$ cm (0.5 ± 0.6 cm),末次随访时为 $0 \sim 1.8$ cm (0.8 ± 0.6 cm)。本组患者术前及末次随访时躯干冠、矢状面均未出现失平衡病例。

5 例患者术后 ES 出现时间为术后 3 个月,7 例患者为术后 6 个月。12 例患者中,11 例术后新发弯表现为双弯,其中 7 例表现为主胸弯(MT)+腰弯或胸腰弯(L/TL),4 例表现为主腰弯(ML)+

胸弯(T);另 1 例患者表现为三弯(上胸弯+主胸弯+腰弯)(病例 9)。至患者确诊 ES 时,ES 主弯 Cobb 角为 $23.1^{\circ}\sim 64.2^{\circ}$ ($43.2^{\circ}\pm 14.5^{\circ}$)。ES 顶椎距离融合端椎距离均大于 2 节段,平均 3.5 节段(2~6 节)。对比术前代偿弯节段及术后新发弯的节段显示,7 例患者术后新发弯的节段与术前代偿弯节段基本一致(表 1)。

7 例患者在随访发现 ES 后,考虑其 ES Cobb 角在 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$,同时均为非结构性侧凸,征求患者及家属同意后,给予佩戴矫形支具治疗,其中 3 例因 ES 角度进展迅速而接受翻修手术治疗,其余 4 例患者平均随访至支具治疗后 36 个月(24~42 个月),其 ES 角度变化由确诊时的平均 34° ($30^{\circ}\sim 38^{\circ}$),至末次随访时平均 23° ($9^{\circ}\sim 30^{\circ}$),予以继续支具治疗(图 1)。另 5 例患者 ES Cobb 角在 25° 以下或在 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之间但患者家属拒绝支具治疗,予以观察,其中 1 例在初次术后 1 年时 ES 角度进展至 45° 以上,且发展为结构弯,而接受手术治疗;其余 4 例患者平均随访至术后 25 个月

(18~36 个月),ES 角度无明显进展(平均 $25^{\circ}\rightarrow 32^{\circ}$)。4 例患者(其中支具治疗 3 例,观察 1 例)在随访过程中发现,其新发弯在随访过程中逐渐转变结构性侧凸(Bending 位 Cobb 角 $>25^{\circ}$),且新发弯主弯中立位 Cobb 角 $>45^{\circ}$,因此在初次术后 18 个月时,给予翻修手术治疗(单纯后路矫形术)(病例 5、7、9、11)。翻修手术融合节段的选择包括所有结构性新发侧凸节段。4 例翻修术后患者平均随访 22.5 个月(12~36 个月),ES 角度由平均 52° ($45^{\circ}\sim 64.2^{\circ}$) 矫正至末次随访时平均 13° ($0^{\circ}\sim 25^{\circ}$),且均未再次出现其他继发畸形。

3 讨论

3.1 后路半椎体切除短节段融合术后继发畸形的常见原因

尽管后路半椎体切除短节段融合术治疗先天性半椎体畸形已经取得了显著的疗效^[10-12],并被逐渐推广为此类疾病治疗的首先术式,但不可忽视的是,该术式也可能带来的一系列并发症的情

表 1 12 例 ES 患者一般资料及影像学资料汇总表

Table 1 Clinical and radiographic data of the patients with ES

病例编号 Patients NO.	性别 Sexual	年龄(岁) Age (years)	半椎体节段 HV segment	融合节段 Fusion segment	ES 出现时间(月) Time of ES (months)	术前代偿弯节段 Preoperative compensatory curve	术后 ES 节段 Postoperative ES curve	治疗 Therapy
1	男 M	13	L1	T12~L2	3	T8~T11 ^① 、T12~L5	T5~T11 ^① 、T12~L5	支具 Brace
2	女 F	10	L1	T12~L2	3	L2~L5 ^①	T8~T11、T11~L5 ^①	观察 Observation
3	女 F	10	T7	T5~ T8	6	无 None	T9~T12、T12~L3	支具 Brace
4	男 M	15	L1	T11~L3	6	无 None	T5~T11、T11~L5	观察 Observation
5	女 F	14	T11	T9~T12	6	T12~L4 ^①	T5~T12、T12~L4 ^①	支具→翻修手术 Brace & Revision
6	女 F	5	T11	T10~T12	3	T4~T10	T4~T12、T12~L5	支具 Brace
7	女 F	13	T5	T4~T6	3	T6~T12 ^①	T4~T12 ^① 、T12~L5	观察→翻修手术 Observation & Revision
8	女 F	7	T12	T11~L1	6	T6~T11 ^①	T6~T11 ^① 、T11~L5	支具 Brace
9	男 M	15	T11	T10~T12	6	T2~T7、T7~T9 ^① 、 L1~L5	T2~T7、T7~T12 ^① 、 T12~L5	支具→翻修手术 Brace & Revision
10	男 M	14	T9	T8~L2	6	T9~T12、L3~L5	T5~T11、T11~L2	观察 Observation
11	女 F	14	T4	T1~T6	3	T12~L4	T1~T12、T12~L5	支具→翻修手术 Brace & Revision
12	女 F	11	L1	T11~L2	6	T8~T11 ^① 、L2~L5	T7~T12 ^① 、T12~L5	观察 Observation

注:①术前代偿弯节段与术后新发侧凸节段相同;T,胸椎;L,腰椎;ES,新发侧凸畸形;HV,半椎体

Note: ①means the segment of ES were similar to preoperative compensatory curve; T means thoracic; L means Lumbar; ES means emerging scoliosis and HV means hemivertebra

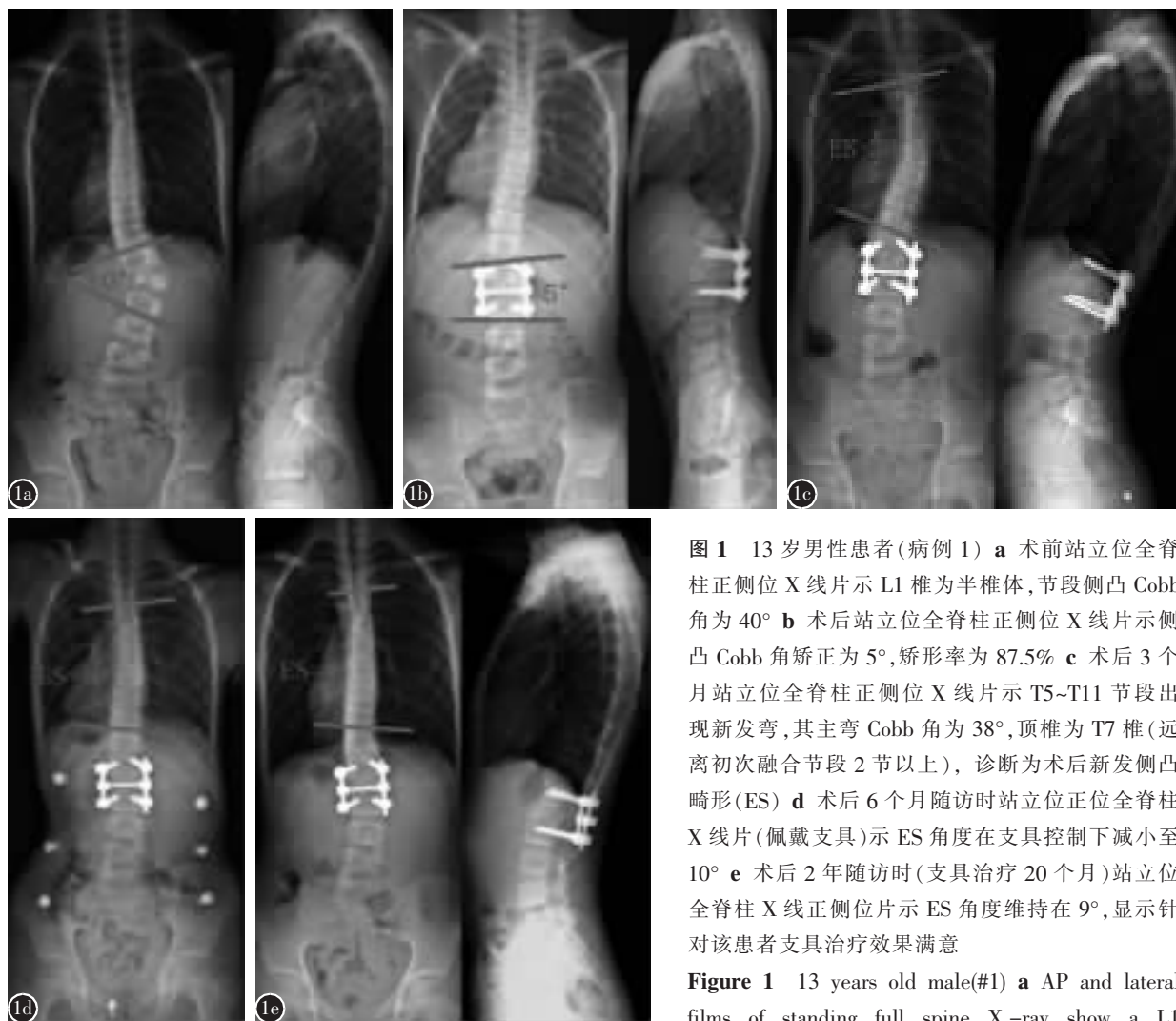


图 1 13 岁男性患者(病例 1) a 术前站立位全脊柱正侧位 X 线片示 L1 椎为半椎体, 节段侧凸 Cobb 角为 40° b 术后站立位全脊柱正侧位 X 线片示侧凸 Cobb 角矫正为 5°, 矫正率为 87.5% c 术后 3 个月站立位全脊柱正侧位 X 线片示 T5~T11 节段出现新发弯, 其主弯 Cobb 角为 38°, 顶椎为 T7 椎(远离初次融合节段 2 节以上), 诊断为术后新发侧凸畸形(ES) d 术后 6 个月随访时站立位正位全脊柱 X 线片(佩戴支具)示 ES 角度在支具控制下减小至 10° e 术后 2 年随访时(支具治疗 20 个月)站立位全脊柱 X 线正侧位片示 ES 角度维持在 9°, 显示针对该患者支具治疗效果满意

Figure 1 13 years old male(#1) a AP and lateral films of standing full spine X-ray show a L1

hemivertebra with a segmental Cobb angle was 40° b Postoperative AP and lateral films of this patients' standing full spine X-ray show the Cobb angle has been corrected from preoperative 40° to 5°, with a corrective rate of 87.5% c 3 months postoperative AP and lateral films of this patients' standing full spine X-ray, shows an emerging curve occurring in T5-T11. The Cobb angle of this curve is 38° and its apical vertebra is T7 more than 2 levels away from the fusion segment, so it can be diagnosed as emerging scoliosis(ES) d 6 months postoperative AP film of standing full spine X-ray (with brace), shows the ES Cobb angle has been decreased to 10° under the control of brace e 2 years postoperative (20 months after brace therapy) AP film of standing full spine X-ray, the ES Cobb angle has been controlled at 9°, which shows a satisfied effect of the brace therapy for this patient

况。其中,术后继发畸形是此类手术常见并发症之一。术后继发畸形会对初次手术矫形效果造成影响,严重时甚至需要接受翻修手术治疗。以往研究发现引起后路半椎体切除、短节段融合术后继发畸形的主要原因有^[9,13-16]:半椎体切除不充分、内固定失败、融合失败(假关节形成)、PJK、Adding-On 及术后 ES 等。

而本研究所探讨的术后 ES 最为重要的特征就是其发生(起源)与初次手术融合节段并没有明

显相关性^[9]。目前 ES 较为统一的诊断标准^[9]:(1)半椎体畸形经后路半椎体切除+短节段融合术后;(2)ES Cobb 角较术前同节段进展 $\geq 20^\circ$;(3)新发弯主弯顶椎距离融合端椎 ≥ 2 节段;(4)排除半椎体切除不完全、融合内固定失败等因素。以上特点也便于将 ES 与其他继发术后畸形的因素明显区分开来。

3.2 ES 的特点及其致病因素

本研究分析 12 例 ES 患者,发现其中 7 例患

者 ES 主弯节段与术前代偿弯的节段一致。而这 7 例术前代偿弯角度通常很小且都是非结构性的, 因此初次手术并未对这些非结构性的代偿弯进行干预。但术后较短的时间内, 部分患者术前的代偿弯快速进展, 最终出现 ES。而 ES 发生的时间为术后 3~6 个月, 这一结果也与 Li 等^[17]的研究结果相同。

同时, 我们发现 12 例患者中 8 例术前半椎体位于 T11~L1(胸腰交界区), 另外 4 例/12 例半椎体节段出现在 T4~T9 节段。这一特点具有多方面的原因。首先, 胸腰交界区本身就是半椎体好发节段; 其次, 发生于上胸椎或下腰椎的半椎体畸形通常会引引起较明显的躯干失平衡, 这类患者通常需要进行长节段的融合, 因此从开始便排除在本研究纳入范围之外; 此外, 胸腰交界区是脊柱应力较为集中的节段, 该区域是初次融合术后许多再发畸形(如 PJK 等)的好发节段。

此外, 12 例患者中 10 例接受初次手术的年龄在 10~15 岁(另 2 例小于 10 岁)。这一结果提示这类特殊并发症可能更易发生于青少年半椎体畸形患者。青少年是脊柱生长的第二个生理高峰期, 快速生长的脊柱可能也是这类并发症发生发展的重要因素。但与我们研究不同, Li 等^[17]在其研究中, 总结初次手术年龄在 5 岁以下的半椎体畸形患儿, 发现其中发生术后新发弯的比例为 10.1%。该结论说明此类并发症在低龄儿童中也具有较高的发生率。目前, 由于 ES 的病例总体报道数量有限, 因此, 其具体好发年龄有待进一步商榷。

综上, 我们总结 ES 的临床表现具有以下特点: (1) 出现时间常为初次术后 3~6 个月; (2) 患者半椎体多位于胸腰段 (T11~L1); (3) 青春期 (10~15 岁) 接受手术可能为其发生和快速进展的危险因素。

针对 ES 的发生原因, 目前已有的推测原因为“内在平衡机制破坏假说”^[9], 即先天半椎体畸形的患者除主弯之外的代偿弯, 随着患者生长发育, 将会引起相应节段脊柱小关节或韧带复合体等结构的生物力学乃至解剖学的改变。对于一个冠状面平衡良好的半椎体畸形患者而言, 在术前, 其半椎体本身和代偿弯所形成的形态结构学改变之间正处于一种相对平衡的状态; 而术后, 半椎体的切除尽管解除了主弯的畸形, 但同时打破了其

内在的躯干平衡状态。这一改变有可能会导导致术前的代偿弯向结构弯的快速进展。除此以外, 初次手术融合下端椎 (LIV) 的偏移或倾斜过大, 也可能会增加患者术后躯干整体不平衡状态, 导致 ES 的发生^[17]。

3.3 ES 的治疗策略

本组 12 例 ES 患者的治疗原则均参照了特发性脊柱侧凸畸形的治疗原则。在早期, 当新发弯 Cobb 角较小, 且柔韧性较好时, 推荐患者进行观察或佩戴矫形支具治疗。而当 ES 主弯发展为结构性弯, 同时 Cobb 角 $>45^{\circ}$ 时, 则推荐进行长节段的翻修手术治疗。具体融合的范围同样遵循相应的固定融合基本原则: 本组病例中, 对于 4 例观察或支具治疗失败的患者, 我们进行了翻修手术, 选择胸弯近端终椎作为近端融合椎, 选择稳定椎作为远端融合椎。最终的随访显示, 这些患者均获得了满意的矫形以及融合, 并且没有再发生继发畸形的情况。

总之, ES 是后路半椎体切除短节段融合术后一种非常特殊的并发症。ES 主弯顶椎远离初次融合节段 2 节以上, 是其区别于其他术后继发畸形(如 Adding-On 等)的主要特征。针对 ES 的治疗策略建议遵循类似特发性脊柱侧凸畸形患者阶梯性治疗的原则: (1) 早期观察; (2) 进展期支具矫正; (3) 严重时手术干预。同时, 针对半椎体患儿行后路半椎切除短节段融合手术之前, 应充分与患者及家属交代发生该并发症的可能性, 以免术后发生不必要的纠纷。

4 参考文献

1. McMaster MJ, Ohtsuka K. The natural history of congenital scoliosis: a study of two hundred and fifty-one patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 1982, 64(8): 1128-1147.
2. Winter RB, Moe JH, Eilers VE. Congenital scoliosis: a study of 234 patients treated and untreated [J]. J Bone Joint Surg, Am, 1968, 50(1): 1-47.
3. Ruf M, Harms J. Hemivertebrae resection by a posterior approach: innovate operative technique and first results[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(10): 1116-1123.
4. Wang S, Zhang J, Qiu G, et al. Posterior hemivertebra resection with bisegmental fusion for congenital scoliosis: more than 3 year outcomes and analysis of unanticipated surgeries [J]. Eur Spine J, 2013, 22(2): 387-393.
5. 仇建国, 邱贵兴, 于斌, 等. 后路半椎体切除术治疗先天性脊柱侧后凸的初步结果[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(3): 156-

- 160.
6. Zhuang Q, Zhang J, Li S, et al. One-stage posterior-only lumbosacral hemivertebra resection with short segmental fusion: a more than 2-year follow-up[J]. Eur Spine J, 2016, 25(5): 1567-1574.
 7. Zhou C, Liu L, Song Y, et al. Hemivertebrae resection for unbalanced multiple hemivertebrae: is it worth it [J]. Eur Spine J, 2014, 23(3): 536-542.
 8. Wang L, Song Y, Pei F, et al. Comparison of one-stage anteroposterior and posterior-alone hemivertebrae resection combined with posterior correction for hemivertebrae deformity [J]. Indian J Orthop, 2011, 45(6): 492-499.
 9. Yang X, Song Y, Liu L, et al. Emerging S-shaped curves in congenital scoliosis after hemivertebra resection and short segmental fusion[J]. Spine J, 2016, 16(10): 1214-1220.
 10. 邹德威, 吴继功, 马华松, 等. 半椎体切除治疗先天性脊柱侧后凸畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3): 191-195.
 11. 郝定均, 贺宝荣, 王晓东, 等. 后路经椎弓根半椎体切除固定融合治疗完全分节型胸腰椎侧后凸畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(3): 188-192.
 12. Nakamura H, Matsuda H, Konishi S, et al. Single-stage excision of hemivertebrae via the posterior approach alone for congenital spine deformity: follow-up period longer than ten years[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2002, 27(1): 110-115.
 13. 朱泽章, 邱勇, 王斌, 等. 单一半椎体先天性脊柱侧后凸初次手术失败的原因分析及翻修方法选择[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(9): 740-744.
 14. Shi Z, Li Q, Cai B, et al. Causes of the failure and the revision methods for congenital scoliosis due to hemivertebra [J]. Congenit Anom(Kyoto), 2015, 55(3): 150-154.
 15. Wang Y, Kawakami N, Tsuji T, et al. Proximal junctional kyphosis following posterior hemivertebra resection and short fusion in children younger than 10 years[J]. Clin Spine Surg, 2017, 30(4): E370-E376.
 16. Ruf M, Jensen R, Letko L, et al. Hemivertebra resection and osteotomies in congenital spine deformity[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2009, 34(17): 1791-1799.
 17. Li S, Chen ZH, Qiu Y. Coronal decompensation after posterior-only thoracolumbar hemivertebra resection and short fusion in young children with congenital scoliosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2018, 43(9): 654-660.
- (收稿日期: 2018-06-03 修回日期: 2018-07-15)
(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)
(本文编辑 李伟霞)

消息

第二届浙东骨科高峰论坛第一轮通知

为促进骨科领域的学术交流,搭建良好的学术交流平台,由中华创伤杂志、中华显微外科杂志、宁波市医学会、宁波市第六医院主办,国家卫计委能力建设和继续教育中心骨外科学专业委员会指导举办的“第二届浙东骨科高峰论坛”将于2018年11月30日~12月2日在美丽的东海之滨宁波举行。

本次论坛的主题为“专业、创新、融合”,将聚焦近年来骨科领域的最新进展、科技创新、学科协作、医学人文等话题,设六个专业分论坛,全面探讨手显微外科、脊柱外科、关节外科、创伤骨科、足踝外科、骨质疏松、麻醉与镇痛等方面的新技术、新进展。本次论坛邀请了国内外骨科领域学术巨擘和资深人士出席大会并做专题演讲,为国内外骨科同道提供一个交流、分享、感悟、提升的平台。

同期举办七个继教项目:断肢再植与周围神经损伤新技术学习班 2018-04-06-023(国)、穿支皮瓣与显微外科新技术的应用进展 2018-04-06-020(国)、关节镜技术在腕部疾病治疗中的应用 2018-04-07-641(国)、脊柱外科新技术与微创学习班 2018-04-07-751(国)、骨质疏松症规范化诊疗进展与适宜技术推广 2018-04-07-018、骨盆髌臼骨折内固定新技术新进展 2018-04-07-017、可视化技术在基层医院麻醉科的应用与进展 2018-04-11-008。注册参会者授予国家级Ⅰ类学分10分、或省级Ⅰ类学分5分,宁波市参会者另授予市级Ⅱ类学分3分。

会议时间:2018年11月30日~12月2日;会议地点:浙江省宁波市泛太平洋大酒店(宁波市民安东路99号)。报到时间:2018年11月29日14:00-19:00、30日7:00-11:30;报到地点:浙江省宁波市泛太平洋大酒店一楼大堂。

联系人:谢辉、魏素华;电话:(0574)87996165;E-mail:1312035799@qq.com。

请扫描二维码关注实时会议信息。

诚挚邀请您参加本次会议,希望可以与您携手,共同见证这一学术盛会!

