

## 临床论著

## 后路经椎弓根截骨矫形术治疗合并食管裂孔疝的强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形的疗效评估

吴正楠<sup>1</sup>, 钱邦平<sup>1,2</sup>, 黄季晨<sup>2</sup>, 邱勇<sup>1,2</sup>, 王斌<sup>2</sup>, 孙旭<sup>1,2</sup>

(1 南京医科大学鼓楼临床医学院骨科; 2 南京大学医学院附属鼓楼医院脊柱外科 210008 南京市)

**【摘要】目的:**分析合并食管裂孔疝(hiatus hernia)的强直性脊柱炎(ankylosing spondylitis, AS)胸腰椎后凸畸形患者的临床特点和影像学表现,评估后路经椎弓根截骨矫形术(pedicle subtraction osteotomy, PSO)对此类患者的疗效。**方法:**回顾性分析 2014 年 1 月~2020 年 7 月于我院行 PSO 治疗的 301 例 AS 胸腰椎后凸畸形患者的资料,其中 5 例合并食管裂孔疝,男 2 例,女 3 例,年龄  $54.6\pm 7.2$  岁(48~67 岁),2 例患者存在术前吞咽困难,术前通过肺功能检查评估患者呼吸功能,发现 4 例患者存在轻度呼吸功能受限,1 例患者合并重度呼吸功能不全伴肺动脉高压。PSO 术中未对患者食管裂孔疝进行特殊处理。术前、术后及末次随访时在患者全脊柱 X 线片上测量全脊柱最大后凸角(global kyphosis, GK)和矢状位平衡(sagittal vertical axis, SVA),术前和术后在矢状位 CT 上测量食管裂孔疝入物高度、在横断面 CT 上测量食管裂孔疝面积,记录术后并发症情况。应用配对秩和检验比较术前术后影像学参数。**结果:**5 例患者随访 3~24 个月( $12.6\pm 7.5$  个月)。术前 GK 为  $103.2^\circ\pm 19.9^\circ$ ,术后改善至  $48.2^\circ\pm 15.0^\circ$ ,末次随访时  $45.0^\circ\pm 11.9^\circ$ ;术前 SVA 为  $213.4\pm 90.6$ mm,术后改善至  $68.2\pm 36.0$ mm,末次随访为  $63.0\pm 50.3$ mm,术后 GK、SVA 与术前比较有均显著性差异( $P>0.05$ ),而末次随访时 GK、SVA 与术后比较无显著性差异( $P<0.05$ )。术前疝入物高度为  $9.1\pm 1.7$ cm,面积为  $73.0\pm 39.3$ cm<sup>2</sup>,术后分别降至  $6.4\pm 0.9$ cm 和  $42.4\pm 19.5$ cm<sup>2</sup>,术后疝入物高度和面积与术前比较均有显著性差异( $P<0.05$ )。所有患者均未发生神经并发症及浅表或深部感染,且无断钉、断棒等内固定并发症。**结论:**对于合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形患者,在 PSO 术后脊柱畸形得以矫正的同时,食管裂孔疝也能获得一定程度改善。

**【关键词】**强直性脊柱炎;胸腰椎后凸畸形;食管裂孔疝;经椎弓根截骨矫形术;麻醉评估

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2022.01.04

中图分类号:R682.3, R593.23 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2022)-01-0028-06

Evaluation of pedicle subtraction osteotomy in the treatment of ankylosing spondylitis patients with thoracolumbar kyphosis and hiatus hernia/WU Zhengnan, QIAN Bangping, HUANG Jichen, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2022, 32(1): 28-33

**【Abstract】Objectives:** To explore the clinical characteristics and imaging features of ankylosing spondylitis (AS) patients with thoracolumbar kyphosis and hiatus hernia, and to evaluate the outcomes of pedicle subtraction osteotomy(PSO) in such patients. **Methods:** The medical records of 301 AS patients with thoracolumbar kyphosis underwent PSO between January 2014 and July 2020 were reviewed. Among them, 5 were found with hiatus hernia(2 males and 3 females), averaged  $54.6\pm 7.2$  years (48-67 years), and 2 of them were reported with dysphagia. And the preoperative pulmonary function examination was performed reporting 4 patients with mild respiratory function limitation and 1 with severe respiratory insufficiency and pulmonary hypertension. Hiatus hernia tissue was not treated specially during PSO. Global kyphosis(GK) and sagittal vertical axis (SVA) were measured in X-ray preoperatively, postoperatively and at the last follow-up, while the height and size of hiatus hernia were measured in CT scan before and after surgery. Complications were recorded after surgery. Rank-sum test was used to compare the preoperative and postoperative radiographic parameters. **Results:** All the 5 patients had a follow-up of  $12.6\pm 7.5$  months(3-24 months). GK was corrected from  $103.2^\circ\pm 19.9^\circ$  to  $48.2^\circ\pm 15.0^\circ$ , and it was  $45.0^\circ\pm 11.9^\circ$  at the last follow-up. SVA was corrected from to

第一作者简介:男(1996-),硕士研究生在读,研究方向:脊柱外科

电话:(025)83106666 E-mail:691127988@qq.com

通讯作者:钱邦平 E-mail:qianbangping@163.com

213.4±90.6mm to 68.2±36.0mm, and it was 63.0±50.3mm at the last follow-up. Significant differences were found in pre- and postoperative GK and SVA ( $P<0.05$ ), while there was no statistical significance between those postoperatively and at the last follow-up ( $P>0.05$ ). The height and size of hiatus hernia before operation were 9.1±1.7cm and 73.0±39.3cm<sup>2</sup>, and they decreased to 6.4±0.9cm and 42.4±19.5cm<sup>2</sup> respectively after surgery. Significant difference were found in preoperative and postoperative height and size of hiatus hernia ( $P<0.05$ ). No neurological complications, superficial or deep infection, or implant related complications including screw breakage and rod fracture were found after surgery. **Conclusions:** Hiatal hernia can be ameliorated at the same time as the spinal deformity is corrected in AS patients with hiatus hernia after PSO.

**[Key words]** Ankylosing spondylitis; Thoracolumbar kyphosis; Hiatus hernia; Pedicle subtraction osteotomy; Anesthesia evaluation

**[Author's address]** Department of Orthopedics, Nanjing Drum Tower Hospital, Clinical College of Nanjing Medical University, Nanjing, 210008, China

食管裂孔疝(hiatus hernia)是指腹腔脏器(主要为胃组织)通过扩大的膈食管裂孔进入胸腔而引起反酸、胃烧灼感、吞咽困难和呼吸受限等临床表现的疾病<sup>[1-2]</sup>,食管裂孔疝在膈疝(diaphragmatic hernia)中最为常见,可占 90%以上<sup>[3]</sup>,可分为滑动型、食管旁疝型和混合型三种<sup>[4]</sup>。既往文献中对食管裂孔疝的报道多为其治疗方案的选定和评估,与胃食管反流病、Barrett 食管、胃出口梗阻等其他消化系统疾病间的鉴别和治疗等<sup>[1,5-10]</sup>,而对脊柱疾病合并食管裂孔疝的治疗报道相对较少。食管裂孔疝是强直性脊柱炎(ankylosing spondylitis, AS)胸腰椎后凸畸形的一类较为罕见但危险的合并症,由于患者胸腔内脏器受到胃等组织的挤压,心肺功能通常较一般人群差<sup>[2]</sup>,因而围手术期风险显著高于单纯 AS 胸腰椎后凸患者,发生食管裂孔疝加重、呼吸衰竭和死亡的概率较高。目前临床研究认为,脊柱疾病与食管裂孔疝存在相关性,Comolli 和 Baggio<sup>[11]</sup>最早于 1934 年对 1 例合并食管裂孔疝的脊柱畸形患者进行了报道, Yamaguchi 等<sup>[12]</sup>对 87 例日本绝经后妇女进行研究,发现脊柱骨折的发生和严重程度与食管裂孔疝是否存在有较强相关性。目前对 AS 胸腰椎后凸畸形合并食管裂孔疝的报道极少,因而对 AS 伴发的食管裂孔疝常被忽视。本研究分析了我院行经后路椎弓根截骨矫形术(pedicle subtraction osteotomy, PSO)治疗的 5 例合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形患者的疗效情况,以期对此类患者的治疗提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2014 年 1 月~2020 年 7 月于我院就诊的 301 例 AS 合并胸腰椎后凸畸形患者的病历资料,共计发现 5 例患者确诊合并食管裂孔疝,并纳入研究。纳入标准:(1)AS 合并食管裂孔疝患者;(2)接受 PSO 治疗。排除标准:有脊柱手术史或胸腔、腹腔手术史。其中 2 例男性,3 例女性;年龄 54.6±7.2 岁(48~67 岁)。2 例患者术前伴有吞咽困难,术前肺功能检查发现 4 例患者合并轻度呼吸功能受限,1 例患者伴有重度呼吸功能不全合并肺动脉高压。AS 的诊断采用 1984 纽约诊断标准<sup>[13]</sup>。在术前全脊柱 CT 平扫的胸椎层面上观察患者胸腔内是否存在胃组织等空腔脏器,如存在则诊断为食管裂孔疝<sup>[14]</sup>。5 例患者的一般资料见表 1。

### 1.2 手术方法

所有患者均行 PSO 治疗,手术均由同一高年资医师完成,术前均留置胃管,患者在全身麻醉下行胸腰椎后路 PSO 治疗,其中 2 例患者行 L1、L4 PSO,1 例行 L1、L3 PSO,1 例行 L2 PSO,1 例行 T12 PSO。手术均在患者全身麻醉状态下进行,其中 1 例患者因重度呼吸功能不全合并肺动脉高压在纤支镜引导下进行插管。麻醉成功后,暴露手术节段后,于胸腰椎后入置入椎弓根螺钉,再于截骨椎体行后路经椎弓根截骨,充分减压后闭合截骨面,随后在两侧安放预弯侧后固定棒后矫正后凸畸形,之后安装横杆后植骨闭合创面。PSO 术中,所有患者食管裂孔疝未行特殊处理。术中及术后对患者呼吸和循环等指标进行严密监测。术毕常规放置硅胶引流管,术后常规应用抗生素治疗 3d,4~6d 时拔除引流管并拍摄胸腰椎 CT 查看置钉情况及食管裂孔疝入物变化,10~14d 时拍摄站

立位全脊柱正侧位 X 线片判断脊柱矫形效果。

### 1.3 影像学评估

在全脊柱 X 线片上测量患者术前、术后 2 周内及末次随访时全脊柱最大后凸角 (global kyphosis, GK) 和矢状位平衡 (sagittal vertical axis, SVA), 测量方法: (1) GK, 倾斜程度最大的椎体上终板与倾斜程度最大的椎体下终板之间的夹角; (2) SVA, C7 铅垂线与 S1 后上缘之间的水平距离<sup>[15,16]</sup>。术前及术后通过 CT 平扫对患者食管裂孔疝进行评估, 在矢状面 CT 上测量疝囊最高处距食管裂孔的距离为食管裂孔疝入物高度, 在横断面 CT 上测量疝囊最大横截面积为食管裂孔疝面积 (用最大横截面的最长径与最宽径乘积表示食管裂孔疝面积)。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS 23.0 对数据进行分析, 应用秩和检验比较术前和术后影像学参数的差异,  $P < 0.05$  为有统计学意义。

## 2 结果

术前全脊柱正侧位 X 线片显示 5 例患者均存在胸腰椎后凸畸形及矢状位失平衡。

5 例患者随访时间为 3~24 个月 ( $12.6 \pm 7.5$  个月)。术后所有患者 GK 和 SVA 较术前显著改善

( $P < 0.05$ ), 末次随访时 GK 和 SVA 较术后无显著变化 ( $P > 0.05$ ); 患者术后食管裂孔疝入物高度和食管裂孔疝面积较术前显著下降 ( $P < 0.05$ ) (表 2, 图 1)。

所有患者术后均诉呼吸困难症状减轻, 2 例患者术后吞咽困难症状显著改善。截止末次随访时, 5 例患者均未行疝修补术治疗, 但均诉呼吸功能较术前改善, 均无吞咽困难等症状。

## 3 讨论

### 3.1 AS 合并食管裂孔疝的原因

食管裂孔疝是 AS 的一类较罕见的并发症。食管裂孔疝是指由于膈肌脚功能障碍, 使腹腔压力升高, 腹腔脏器 (主要为胃组织) 通过扩大的膈食管裂孔进入胸腔而引起的疾病<sup>[1,2]</sup>。既往研究报道认为, 脊柱侧凸畸形可导致腹腔容积减小, 使患者腹压升高, 是发生食管裂孔疝的危险因素<sup>[17]</sup>。本研究目的是通过对 5 例合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形患者进行报道, 以评估 PSO 对此类患者的疗效。AS 是一类全身炎症性疾病, 随着病程的进展, 会导致患者脊柱受累发生强直, 进而发生胸腰椎后凸畸形和矢状位失平衡<sup>[18]</sup>。此外, AS 胸腰椎后凸患者在除了使患者腹压升高外, 还可改变膈肌形态, 使膈肌裂孔较一般人群更薄弱, 进而增加了胃组织通过食管裂孔进入胸腔形成疝的风险<sup>[19]</sup>。Furukawa 等<sup>[20]</sup>对 6010 例接受内窥镜检查的日本患者进行研究, 发现合并脊柱后凸畸形的老年女性患者的食管裂孔疝患病率显著高于一般人群。Schuchert 等<sup>[21]</sup>于 2011 年报道 320 例行食管旁疝修补术的患者, 其中 93 例患者伴有脊柱侧后凸 (Cobb 角  $> 10^\circ$ )。Miyokoshi 等<sup>[22]</sup>对 112 例骨质疏松

表 1 5 例患者的一般资料

Figure 1 Characteristic baseline of the 5 patients

|                              | 病例 1<br>Case 1 | 病例 2<br>Case 2 | 病例 3<br>Case 3 | 病例 4<br>Case 4 | 病例 5<br>Case 5 |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 性别<br>Sex                    | 女              | 男              | 女              | 男              | 女              |
| 年龄(y)<br>Age                 | 52             | 53             | 67             | 48             | 53             |
| 假关节<br>Pseudarthrosis        | L1/2<br>L4/5   | L5/S1          | L5/S1          | —              | —              |
| 肺功能<br>Pulmonary function    |                |                |                |                |                |
| 用力肺活量(%)<br>FVC %            | 81.5           | 85.3           | 32.7           | 82.1           | 86.1           |
| 用力呼气量(%)<br>FEV1 %           | 81.8           | 83.8           | 33.7           | 82.9           | 84.2           |
| 截骨节段<br>Segment of osteotomy | L1, L4         | L2             | L1, L4         | L1, L3         | T12            |
| 内固定节段<br>Fusion length       | T8-S1          | T10-Pelvis     | T3-S1          | T4-L5          | T4-L4          |
| 手术时长(h)<br>Operating time    | 8.5            | 7.0            | 9.5            | 8.0            | 7.5            |
| 术中出血量(ml)<br>Blood loss      | 1000           | 725            | 1300           | 950            | 880            |
| 随访(m)<br>Follow-up           | 24             | 12             | 12             | 12             | 3              |

表 2 5 例患者术前和术后影像学参数比较

Figure 2 Comparison of radiographic parameters between preoperation and postoperation

|                        | 全脊柱最大后凸角<br>(°)<br>GK  | 矢状位平衡<br>(mm)<br>SVA   | 食管裂孔疝入物高度<br>(cm)<br>Height of hiatus hernia | 食管裂孔疝面积<br>(cm <sup>2</sup> )<br>Size of hiatus hernia |
|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 术前<br>Pre-operation    | 103.2±19.9             | 213.4±90.6             | 9.1±1.7                                      | 73.0±39.3                                              |
| 术后<br>Post-operation   | 48.2±15.0 <sup>①</sup> | 68.2±36.0 <sup>①</sup> | 6.4±0.9 <sup>①</sup>                         | 42.4±19.5 <sup>①</sup>                                 |
| 末次随访<br>Last follow-up | 45.0±11.9              | 63.0±50.3              | —                                            | —                                                      |

注: ①与术前比较  $P < 0.01$

Note: ①Compared with pre-operation,  $P < 0.01$



松患者进行研究,发现患者由于食管裂孔疝等原因引发胃食管返流症状与患者的胸腰椎骨折情况和腰椎后凸角大小存在相关性。Kusano 等<sup>[23]</sup>对 147 例食管裂孔疝患者进行研究,发现食管裂孔疝大小与脊柱后凸严重程度存在相关性。

### 3.2 合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形的临床和影像学特征

合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形患者临床表现为腰背痛、脊柱活动受限、吞咽困难、饮水呛咳、呼吸受限和反酸等临床表现,然而由于 AS 伴重度胸腰椎后凸畸形患者通常自身即可伴有吞咽困难、饮水呛咳和呼吸受限等临床表现<sup>[24]</sup>,所以对于 AS 胸腰椎合并食管裂孔疝患者,其由于食管裂孔疝导致这些症状出现的可能常被忽视。由于二者症状重合,遗漏诊断的可能性极大。本研究中,5 例患者术前肺功能测试均显示患者

存在不同程度的呼吸功能不全,其中病例 3 的用力肺活量 (FVC%) 和用力呼气量 (FEV1%) 为 32.7% 和 33.7%,提示患者存在严重限制性呼吸功能障碍。

合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形患者常规 X 线片上与一般 AS 胸腰椎后凸畸形患者类似,通常无特殊表现,需依赖钡餐造影进行检测对食管裂孔疝进行诊断<sup>[2]</sup>。而本研究中患者均因“AS 胸腰椎后凸畸形”入院,并未行 X 线钡餐造影或内镜检查,而是通过 CT 平扫发现患者胸腔内有空腔脏器进入并压迫患者肺组织后,诊断患者存在食管裂孔疝。本研究中,术前 CT 均显示患者胃组织通过食管裂孔进入胸腔形成食管裂孔疝,疝入物高出膈肌  $9.1\pm 1.7\text{cm}$ ,疝入物最大横截面面积为  $73.0\pm 39.3\text{cm}^2$ (表 2)。Lee 等<sup>[25]</sup>曾报道 1 例 AS 胸腰椎骨折后发生食管裂孔疝的患者,提出应通

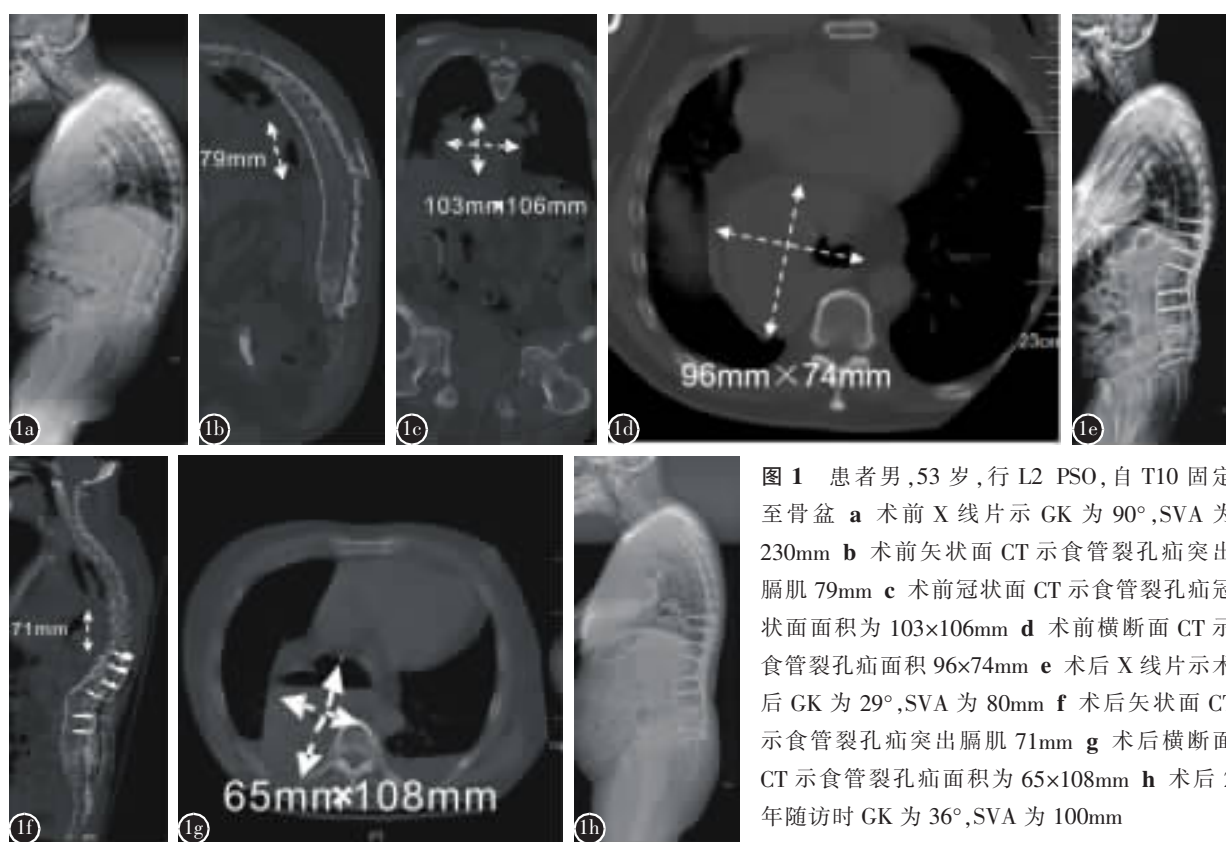


图 1 患者男,53 岁,行 L2 PSO,自 T10 固定至骨盆 a 术前 X 线片示 GK 为  $90^\circ$ ,SVA 为 230mm b 术前矢状面 CT 示食管裂孔疝突出膈肌 79mm c 术前冠状面 CT 示食管裂孔疝冠状面面积为  $103\times 106\text{mm}$  d 术前横断面 CT 示食管裂孔疝面积  $96\times 74\text{mm}$  e 术后 X 线片示术后 GK 为  $29^\circ$ ,SVA 为 80mm f 术后矢状面 CT 示食管裂孔疝突出膈肌 71mm g 术后横断面 CT 示食管裂孔疝面积为  $65\times 108\text{mm}$  h 术后 2 年随访时 GK 为  $36^\circ$ ,SVA 为 100mm

**Figure 1** A 53 years old male patient underwent L2 PSO with fixation from T10 to pelvis a Preoperative X-ray showed a GK of  $90^\circ$  and a SVA of 230mm b Hiatus hernia was found 79mm above the diaphragm in sagittal CT scan c The coronal size of hiatus hernia was found  $103\times 106\text{mm}$  in coronal CT scan before surgery d Preoperative cross CT scan showed the size of hiatus hernia was  $96\times 74\text{mm}$  e GK and SVA were found  $29^\circ$  and 80mm after surgery f Hiatus hernia was found 71mm above the diaphragm in sagittal CT scan after surgery g Postoperative cross CT scan showed the size of hiatus hernia was  $65\times 108\text{mm}$  h GK and SVA were found  $36^\circ$  and 100mm at 2-year follow-up

过 CT 对此类患者的食管裂孔疝进展程度进行评估。

### 3.3 合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形治疗策略

AS 胸腰椎后凸畸形患者通常需行 PSO 以纠正患者矢状失平衡以改善生活质量<sup>[26]</sup>。而本研究中均为合并食管裂孔疝的患者,此类患者由于胃组织入胸腔,心脏、肺和纵隔等组织受压迫,易伴发呼吸困难、胸闷气喘等呼吸症状<sup>[27]</sup>,本研究中所有病例肺功能检查均显示患者存在不同程度呼吸受限,其中病例 3 合并严重限制性呼吸功能障碍(表 1)。Sihvo 等<sup>[28]</sup>研究认为巨大食管裂孔疝患者随着病情进展可出现贫血、胸闷甚至呼吸困难、胃扭转或胃组织坏死等可能危及生命的并发症,Dellaportas 等<sup>[1]</sup>认为尽快行食管裂孔疝修补术避免发生更严重的并发症,故有学者<sup>[1,28]</sup>认为对于需行手术治疗的合并食管裂孔疝患者,通常先行疝修补术,待患者呼吸、循环、消化功能恢复后再行手术治疗。

Polomsky 等<sup>[19]</sup>研究认为由于脊柱畸形程度和食管裂孔疝大小相关,如畸形程度较轻可先行疝修补术避免后续治疗中食管裂孔疝加重发生严重并发症,而重度脊柱后凸畸形合并食管裂孔疝患者通常伴有肺功能不全,因而对于是否先行疝修补术需慎重考虑和评估。考虑到膈肌、肋骨和脊柱的解剖学关系<sup>[29]</sup>,AS 胸腰椎后凸畸形合并食管裂孔疝患者行 PSO 治疗后,脊柱序列的改变会导致食管裂孔形态发生变化;如先行疝修补术,则患者在矫形术后,由于脊柱序列的改变,已修补的食管裂孔受牵拉导致张力发生变化,大大增加术后食管裂孔疝复发的可能。本研究发现,患者术后食管裂孔疝高度和面积分别由术前的  $9.1 \pm 1.7\text{cm}$  和  $73.0 \pm 39.3\text{cm}^2$  降至  $6.4 \pm 0.9\text{cm}$  和  $42.4 \pm 19.5\text{cm}^2$ ,患者术后疝入物较术前显著减小,提示对于合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形患者在行 PSO 治疗后,食管裂孔疝较术前可显著缓解,并降低了未来行食管裂孔疝修补术的难度。此外,本研究中 5 例患者在末次随访时,食管裂孔疝症状较矫形术前显著缓解,均未行食管裂孔疝修补术治疗,因此对于 AS 胸腰椎后凸畸形合并食管裂孔疝患者,先行脊柱矫形术也存在降低未来需行疝修补术的可能。Kusano 等<sup>[23]</sup>研究发现脊柱畸形越严重,食管裂孔疝入物越大。因此,我们认为对于 AS 胸腰椎

后凸畸形合并食管裂孔疝的患者,应优先行脊柱矫形手术,以改善食管裂孔疝症状,并降低未来行修补疝的难度,甚至避免疝修补术。

由于患者胸腔内存在疝组织且腹压高于一般人群,并常伴有心肺功能异常,本研究中肺功能检查显示 4 例患者存在小气道受限以及 1 例合并重度呼吸功能不全伴肺动脉高压患者,因此 AS 胸腰椎后凸畸形合并食管裂孔疝患者在行手术治疗时,麻醉风险显著高于一般 AS 患者。因此术前应进行心肺功能和麻醉风险评估,并加强围手术期麻醉管理,避免相关并发症的发生。本研究中,患者术前均留置胃管,以避免由于矫形术后腹压的改变使胃组织进一步疝入胸腔导致食管裂孔疝的加重以进一步影响患者心肺功能甚至危及生命。Kazakova 等<sup>[30]</sup>研究认为,对于存在食管裂孔疝患者,为降低麻醉诱导后胃组织进一步进入胸腔导致食管裂孔疝加重并引发患者心肺功能衰竭甚至死亡的风险,所有患者术前均应留置胃管;此外,Kazakova 等<sup>[30]</sup>指出,在围手术期中,体位和腹腔压力等变化均可导致患者疝内容物进一步嵌顿进入胸腔,应严格监测患者腹压及呼吸和循环指标,一旦发现相关指标异常,应立即请胸外科医生急诊手术解除疝内容物对胸腔的压迫,以避免引发患者呼吸循环功能衰竭。

### 3.4 研究局限性

虽然本研究详细报告了合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形病例系列的手术治疗,并对其发病机理、临床特点和治疗策略等进行探讨,但由于食管裂孔疝为 AS 的罕见合并症,本研究纳入病例较少;此外,本研究中术缺少关于食管裂孔疝的随访数据,未能进一步评估患者术后食管裂孔疝的变化及截骨矫形术对疝的影响。因此还需要进一步扩大样本、进行长期随访和前瞻性研究。

目前,对合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形相关报道极少,本研究系首次对此类患者的矫形手术治疗进行报道。综上所述,本研究发现,合并食管裂孔疝的 AS 胸腰椎后凸畸形患者 PSO 术后在脊柱畸形得以矫正的同时,食管裂孔疝症状可得到缓解。此类患者在就诊时,可待脊柱矫形术后再对食管裂孔疝的治疗进行评估。

## 4 参考文献

1. Dellaportas D, Papaconstantinou I, Nastos C, et al. Large

- paraesophageal hiatus hernia: is surgery mandatory[J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2018, 113(6): 765–771.
2. Roman S, Kahrilas PJ. The diagnosis and management of hiatus hernia[J]. *BMJ*, 2014, 349: g6154.
3. 陈双, 周太成. 食管裂孔疝解剖学观点[J]. *临床外科杂志*, 2019, 27(9): 745–747.
4. 吴铁镛. 食管裂孔疝[J]. *北京医学*, 1995, 17(6): 356–357.
5. Blamey S. Classifying hiatus hernia: does it make a difference to management[J]. *Aust Fam Physician*, 1998, 27(6): 481–485.
6. Häkanson B, Lundell L, Rouvelas I, et al. The large hiatal hernia should be acknowledged and respected[J]. *Lakartidningen*, 2018, 115: E9PL.
7. Iwakiri K, Hoshino S, Kawami N. Relationship between hiatus hernia and acid reflux [J]. *Nihon Shokakibyō Gakkai Zasshi*, 2017, 114(10): 1774–1780.
8. Gordon C, Kang JY, Neild PJ, et al. The role of the hiatus hernia in gastro-oesophageal reflux disease[J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2004, 20(7): 719–732.
9. Derakhshan MH, McColl KE. Gender, hiatus hernia and Barrett's oesophagus[J]. *Gut*, 2009, 58(7): 1025; author reply 1025–1026.
10. Kyang LS, Srinivasan R, Singh V. Acute gastric volvulus with pneumatosis intestinalis and portal venous gas secondary to hiatus hernia induced gastric outlet obstruction [J]. *ANZ J Surg*, 2019, 89(12): E582–E583.
11. Comolli A, Baggio G. Nuovi criteri nell'interpretazione patologica delle ernie dello hiatus esofageo [J]. *Arch Ital Mal App Dig*, 1934, 3: 316.
12. Yamaguchi T, Sugimoto T, Yamada H, et al. The presence and severity of vertebral fractures is associated with the presence of esophageal hiatal hernia in postmenopausal women[J]. *Osteoporos Int*, 2002, 13(4): 331–336.
13. van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a proposal for modification of the New York criteria [J]. *Arthritis Rheum*, 1984, 27(4): 361–368.
14. Masaoka A, Kondo S, Yano M, et al. Thoracic deformity and hiatal hernia (intrathoracic stomach) in the elderly[J]. *J Thorac Imaging*, 2012, 27(6): 372–375.
15. Huang JC, Qian BP, Qiu Y, et al. When can one-level pedicle subtraction osteotomy obtain satisfied outcomes for severe thoracolumbar kyphosis with global kyphosis  $\geq 80^\circ$  in ankylosing spondylitis: a comparison with two-level pedicle Subtraction Osteotomy[J]. *Spine*, 2021, 46(6): E374–E383.
16. Van Royen BJ, Toussaint HM, Kingma I, et al. Accuracy of the sagittal vertical axis in a standing lateral radiograph as a measurement of balance in spinal deformities[J]. *Eur Spine J*, 1998, 7(5): 408–412.
17. Zhu JC, Becerril G, Marasovic K, et al. Laparoscopic repair of large hiatal hernia: impact on dyspnoea[J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(11): 3620–3626.
18. Qian BP, Huang JC, Qiu Y, et al. Complications of spinal osteotomy for thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis in 342 patients: incidence and risk factors[J]. *J Neurosurg Spine*, 2018, 30(1): 91–98.
19. Polomsky M, Peters JH, Schwartz SI. Hiatal hernia and disorders of the spine: a historical perspective[J]. *Dis Esophagus*, 2012, 25(5): 367–372.
20. Furukawa N, Iwakiri R, Koyama T, et al. Proportion of reflux esophagitis in 6010 Japanese adults: prospective evaluation by endoscopy[J]. *J Gastroenterol* 1999, 34: 441–444.
21. Schuchert MJ, Adusumilli PS, Cook CC, et al. The impact of scoliosis among patients with giant paraesophageal hernia [J]. *J Gastrointest Surg*, 2011, 15(1): 23–28.
22. Miyakoshi N, Kasukawa Y, Sasaki H, et al. Impact of spinal kyphosis on gastroesophageal reflux disease symptoms in patients with osteoporosis[J]. *Osteoporos Int*, 2008, 20: 1193–1198.
23. Kusano M, Hashizume K, Ehara Y, et al. Size of hiatus hernia correlates with severity of kyphosis, not with obesity, in elderly Japanese women[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2008, 42(4): 345–350.
24. Qian BP, Jiang J, Qiu Y, et al. The presence of a negative sacral slope in patients with ankylosing spondylitis with severe thoracolumbar kyphosis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96(22): e188.
25. Lee HH, Jeon I, Kim SW, et al. Delayed traumatic diaphragm hernia after thoracolumbar fracture in a patient with ankylosing spondylitis[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2015, 57(2): 131–134.
26. 钱邦平, 黄季晨, 邱勇, 等. 截骨矫形治疗强直性脊柱炎颈胸段畸形的疗效分析[J]. *中华骨科杂志*, 2018, 38(4): 204–211.
27. Dellaportas D, Papaconstantinou I, Nastos C, et al. Large paraesophageal hiatus hernia: is surgery mandatory[J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2018, 113(6): 765–771.
28. Sihvo EI, Salo JA, Räsänen JV, et al. Fatal complications of adult paraesophageal hernia: a population-based study[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 137(2): 419–424.
29. Baaj AA, Papadimitriou K, Amin AG, et al. Surgical anatomy of the diaphragm in the anterolateral approach to the spine: a cadaveric study[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2014, 27(4): 220–223.
30. Kazakova T, Hammond B, Talarek C, et al. Anesthetic management for paraesophageal hernia repair [J]. *Thorac Surg Clin*, 2019, 29(4): 447–455.

(收稿日期:2021-08-04 末次修回日期:2021-12-18)

(英文编审 谭 啸)

(本文编辑 李伟霞)