

# 复位导向器在强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形截骨矫形术中的应用

钱邦平, 邱 勇, 季明亮, 王 斌, 俞 杨, 朱泽章, 蒋 军, 毛赛虎

(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:** 探讨经椎弓根椎体截骨 (pedicle subtraction osteotomy, PSO) 治疗强直性脊柱炎 (ankylosing spondylitis, AS) 胸腰椎后凸畸形术中采用复位导向器预防截骨椎脱位的有效性。**方法:** 回顾性分析 2014 年 4~12 月在我院行单节段 PSO 矫形内固定术中应用复位导向器的 27 例 AS 胸腰椎后凸畸形患者。所有患者手术前后均摄站立位全脊柱正侧位 X 线片并在矢状面上测量胸椎后凸角 (thoracic kyphosis, TK)、全脊柱最大后凸 Cobb 角 (global kyphosis, GK)、腰椎前凸角 (lumbar lordosis, LL) 和矢状面平衡距离 (sagittal vertical axis, SVA)。随访观察神经并发症及截骨椎脱位情况, 以截骨水平的头侧与尾侧椎间, 截骨椎在矢状面上移位 (sagittal translation, ST) 大于 5mm 定义为截骨椎脱位。**结果:** 所有患者均顺利完成手术。平均随访 5.2±2.4 个月 (3~12 个月), 术前 TK 为 43.2°±10.6°, GK 为 72.6°±15.1°, LL 为 2.3°±13.5°, SVA 为 12.8±4.2cm; 术后分别为 42.9°±11.8°、38.2°±12.4°、-38.6°±13.0° 和 3.2±5.8cm; 末次随访时分别为 42.7°±10.5°、38.8°±15.2°、-38.4°±11.6° 和 3.3±6.4cm。除 TK 外, 其余参数手术前后相比均有统计学意义 ( $P<0.01$ ); 末次随访时, TK、GK、LL 及 SVA 的矫正丢失无统计学差异 ( $P>0.05$ )。无患者出现术中截骨椎脱位, 除 1 例短暂性右下肢麻木外, 无其他神经并发症发生。**结论:** 采用 PSO 治疗强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形患者, 术中应用复位导向器械能有效预防截骨椎脱位的发生。

**【关键词】** 强直性脊柱炎; 后凸; 经椎弓根椎体截骨; 脱位; 复位技术

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2015.09.05

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2015)-09-0793-06

**Application of the novel reduction technique in pedicle subtraction osteotomy for thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis/QIAN Bangping, QIU Yong, JI Mingliang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2015, 25(9): 793-798**

**【Abstract】 Objectives:** To investigate the effectiveness of the novel reducer for preventing intra-operative vertebral subluxation in ankylosing spondylitis (AS) patients undergoing pedicle subtraction osteotomy (PSO) for thoracolumbar kyphosis. **Methods:** A total of 27 AS patients with thoracolumbar kyphosis undergoing PSO between April 2014 and December 2014 was retrospectively reviewed. The thoracic kyphosis (TK), global kyphosis (GK), lumbar lordosis (LL) and sagittal imbalance (SVA) were measured. The subluxation of osteotomized vertebra was defined as the sagittal displacement of more than 5mm between the cranial and caudal vertebrae at the osteotomized level. **Results:** All patients underwent surgery successfully. All patients were followed up for 5.2±2.4 months (3-12 months). The preoperative TK was 43.2°±10.6°, GK was 72.6°±15.1°, LL was 2.3°±13.5°, SVA was 12.8±4.2cm respectively. The postoperative data were 42.9°±11.8°, 38.2°±12.4°, -38.6°±13.0° and 3.2±5.8cm respectively. The final follow-up data were 42.7°±10.5°, 38.8°±15.2°, -38.4°±11.6° and 3.3±6.4cm respectively. Significant differences were observed in terms of the improvement of GK, LL and SVA ( $P<0.01$ ). With respect to the mean loss of correction of TK, GK, LL and SVA, no differences were noted ( $P>0.05$ ). Moreover, no intra-operative vertebral subluxation was observed, except for one transient numbness of the right lower extremity, no other neurological deficit was occurred. **Conclusions:** The novel reduction tech-

**基金项目:** 国家自然科学基金项目 (编号: 81372009); 江苏省第四期“333 高层次人才培养工程”科研项目资助; 江苏省卫生厅妇幼保健项目 (编号: F201353)

**第一作者简介:** 男 (1972-), 主任医师, 医学博士, 研究方向: 脊柱畸形, 颈椎疾病

电话: (025) 68182022 E-mail: qianbangping@163.com

通讯作者: 邱勇 E-mail: scoliosis2002@sina.com

nique can effectively prevent intra-operative vertebral subluxation in AS patients undergoing PSO for thoracolumbar kyphosis.

**【Key words】** Ankylosing spondylitis; Kyphosis; Osteotomy; Subluxation; Reduction technique

**【Author's address】** Department of Spine Surgery, Drum Tower Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, 210008, China

胸腰椎后凸畸形是强直性脊柱炎(ankylosing spondylitis, AS)晚期特征性改变,主要表现为脊柱矢状面正常曲线与骨盆平衡代偿能力的破坏,严重影响患者直立及平视功能和生活质量,截骨矫形术能有效重建矢状面形态并改善患者的生活质量<sup>[1]</sup>。经椎弓根椎体截骨(pedicle subtraction osteotomy, PSO)是治疗 AS 胸腰椎后凸畸形标准矫形术式之一<sup>[1-7]</sup>。该术式可获得满意的矫形效果,并能避免前柱的过度延长,降低了大血管损伤的并发症;此外,截骨接触面积大,有利于实现坚固的骨性融合。然而,此术式属一种三柱截骨,术中脊柱处于极度不稳定状态;在复位过程中易发生截骨椎脱位,一旦发生,可能合并神经损伤并发症,并可能带来灾难性的后果<sup>[8-11]</sup>。我院自 2014 年 4~12 月期间,采用单节段 PSO 矫治 27 例 AS 胸腰椎后凸畸形患者,术中均采用复位导向器械预防截骨椎脱位,总结报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

2014 年 4~12 月在我科行单节段 PSO 矫形术、有完整临床及影像学资料的 AS 胸腰椎后凸畸形患者 27 例;术中均采用复位导向器械(上海三友医疗器械有限公司)预防截骨椎脱位。其中,男 24 例,女 3 例;平均年龄  $33.5 \pm 8.9$  岁(20~54 岁)。所有患者术前腰痛症状均停止 6 个月以上(腰椎力学性疼痛除外),红细胞沉降率连续两次正常,C 反应蛋白阴性<sup>[12]</sup>。术前、术后及末次随访时所有患者均摄自然站立位全脊柱正、侧位 X 线片。

### 1.2 复位导向器械介绍

(1)结构(图 1):包括一弧形滑轨和两个支杆,支杆的上端为操作端,下端有与椎弓根螺钉尾部相连的连接部,两个支杆的操作端分别与弧形滑轨的两端相连接;两个支杆上各套有一套管,套管上固定连接有第一转轴,第一转轴上可转动地安装有连接座,连接座上可转动地设有第二转轴;

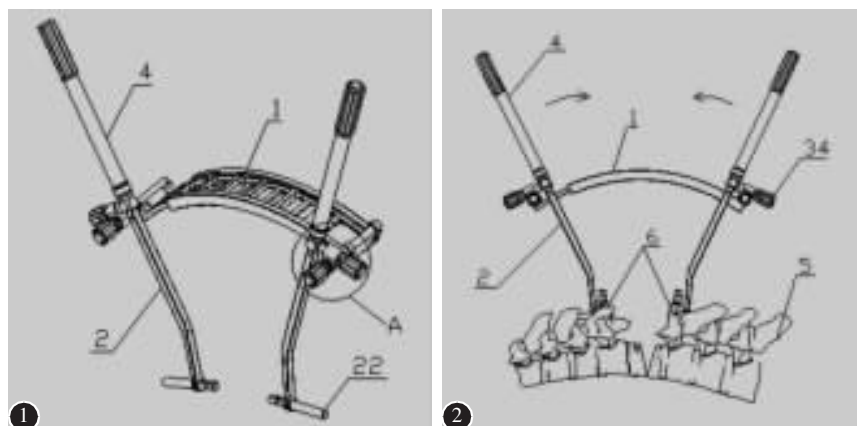
第二转轴与第一转轴相垂直,弧形滑轨的两端分别固定在第二转轴上,第一转轴和连接座之间、第二转轴和连接座之间分别设有锁止部。

(2)工作原理(图 2):将两个支杆通过连接部分别与截骨椎的上下椎弓根螺钉相连接,连接部通过椎弓根螺钉尾部固定在脊柱上,安装时两个支杆的操作部呈张开状;将所有锁止部打开,让第一转轴、第二转轴处于可转动状态,弧形轨道与连接座、弧形滑块之间均处于可调状态,将套管套在操作端上,操作端从套管中伸出;将手柄安装在支杆从套管中伸出的操作端上;旋紧所有锁止部的螺帽,让第一转轴、第二转轴均不能转动,此时各个部件之间均为刚性连接,以实现后续复位过程中不出现偏差,起到准确的导向作用。术者在截骨面闭合过程中,握住两个操作手柄,以保证复位过程中复位装置的整体稳定性。

(3)使用指征:该复位导向器主要应用于 AS 胸腰椎单平面后凸畸形患者,而对合并冠状面侧凸畸形及假关节形成患者不宜使用。

### 1.3 PSO 手术方法

在全麻下,患者俯卧于弓型托架上,行后正中切口,X 线定位下在术前确定的固定节段置入椎弓根螺钉。切除截骨椎的双侧横突,骨膜剥离器行椎体侧壁骨膜下剥离,然后切除截骨椎全椎板和双侧椎弓根,硬膜外静脉丛用双极电凝彻底止血,然后行单侧临时棒固定,用气动磨钻钻入椎体,产生一个可以使髓核钳进出的隧道,用骨刀切除椎体内松质骨(截骨范围:上面到达截骨椎的上终板,下面平截骨椎的椎弓根下缘,侧方达截骨椎的椎体侧壁<sup>[13]</sup>),两侧的骨性隧道打通后,形成椎体内的楔形空腔,用反向刮匙将椎体后壁推入截骨后形成的腔隙。截骨完成后,扩大切除上位椎板下缘和下位椎板上缘,防止矫形复位时对硬膜囊、神经根造成机械性压迫。对于严重的 AS 患者(本组中  $GK > 80^\circ$  的病例),需通过患者的肩部与臀部是否在同一水平线来判断单节段 PSO 是否能获得满意的矫形效果,如未能实现肩部与臀部水平,采



**图 1** 复位导向器结构示意图:一弧形滑轨(1)和两个支杆(2),支杆(2)的上端为操作端(A),下端有与椎弓根钉尾端相连的连接部(22),两个支杆(2)的操作端分别与弧形滑轨(1)的两端相连接,操作端上方为套管(4) **图 2** 操作示意图:一弧形滑轨(1)和两个支杆(2),支杆上方为锁止部(34),锁止部与手柄(4)连接。截骨椎远端(5),椎弓根螺钉尾部(6)

**Figure 1** Schematic diagram of

reset guide: Arc-shaped reducer guide(1), two rods(2), operator on the top of the rod(A), connector linked to the tails of pedicle screws (22), and the ends of the two rods are connected to the arc-shaped reducer guide. Annular tubes (4) **Figure 2** Operation chart: Arc-shaped reducer guide (1), two rods(2), lockers(34), handle(4), segments caudal to the osteotomy site(5), and tails of pedicle screws(6)

用按压截骨椎的上下相邻棘突,使截骨椎体前壁发生骨折,以增大截骨角度,实现后凸畸形的满意矫正。

闭合截骨面前,用持钉钳提住截骨椎尾端邻近的椎弓根螺钉,对侧安置复位导向器械;缓慢调节弓形架进行复位矫形,防脱位器械随着截骨面的闭合,自行滑动,节奏与弓形架调整的速度一致,诱导复位;同时术者轻压截骨平面上下棘突帮助截骨处闭合,放置固定棒,纵向连接椎弓根螺钉,进行加压使前柱中柱截骨面均闭合,C型臂X线机透视确定截骨椎体截骨面对合良好后完成植骨融合术。手术在全程体感诱发电位(somatosensory evoked potentials,SSEPs)、运动诱发电位(motor evoked potentials,MEPs)联合监护下完成。

#### 1.4 矢状位脊柱形态的影像学测量

在站立位全脊柱侧位X线片上测量下列指标:(1)胸椎后凸<sup>[5]</sup>(thoracic kyphosis,TK):T5椎体上终板与T12椎体下终板之间的角度。(2)全脊柱最大后凸 Cobb角<sup>[4]</sup>(global kyphosis,GK):脊柱后凸节段最倾斜的上端椎上终板与下端椎下终板之间的角度。(3)腰椎前凸<sup>[2]</sup>(lumbar lordosis,LL):T12椎体上终板与S1椎体上终板之间的角度。(4)矢状面平衡<sup>[5]</sup>(sagittal vertical axis,SVA):C7铅垂线(C7 plumbline,C7PL)与骶骨后上角之间的垂直距离(C7PL在骶骨后上角前方为正,后方为负)。

#### 1.5 统计学方法

采用SPSS 16.0统计软件对数据进行统计学处理,数据均符合正态分布,以均值±标准差表示。采用配对t检验分析术前与术后、术后与末次随访时矢状面影像学参数的变化。检验水准α值取双侧0.05。

## 2 结果

### 2.1 手术结果

手术时间180~260min,平均210±28min;术中出血量800~1600ml,平均1200±350ml。无患者出现术中截骨椎脱位。1例患者截骨过程中因硬脊膜菲薄且与黄韧带紧密粘连,分离时发生硬脊膜撕裂,无法修补,予以明胶海绵填塞,术后未见脑脊液漏。1例因术中截骨时对神经根的过度牵拉,术后发生右下肢麻木,1周后自行恢复。术后1例患者发生腹胀,予禁食、胃肠减压48h后缓解。

### 2.2 影像学参数测量结果

平均随访时间为5.2±2.4个月(3~12个月)。9例患者术前GK>80°,为重度AS胸腰椎后凸畸形患者,术中均使截骨椎前壁发生骨折。除TK外,其余参数手术前后相比均有统计学意义(P<0.01);末次随访时TK、GK、LL及SVA与术后比较差异无统计学意义(P>0.05)(表1、2,图3)。

## 3 讨论

### 3.1 截骨椎脱位的界定及发生率

表 1 27 例 AS 胸腰椎后凸畸形患者术前、术后及末次随访影像学参数  
( $\bar{x}\pm s$ )

Table 1 Radiologic assessment of sagittal spinal parameters in 27 AS patients with thoracolumbar kyphosis before and after surgery

| 参数<br>Parameters | 术前<br>Preoperative | 术后<br>Postoperative     | 末次随访<br>Final follow-up |
|------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| TK(°)            | 43.2±10.6          | 42.9±11.8               | 42.7±10.5 <sup>②</sup>  |
| GK(°)            | 72.6±15.1          | 38.2±12.4 <sup>①</sup>  | 38.8±15.2 <sup>②</sup>  |
| LL(°)            | 2.3±13.5           | -38.6±13.0 <sup>①</sup> | -38.4±11.6 <sup>②</sup> |
| SVA(cm)          | 12.8±4.2           | 3.2±5.8 <sup>①</sup>    | 3.3±6.4 <sup>②</sup>    |

注:①与术前比较  $P<0.01$ ;②与术后比较  $P>0.05$ 。TK:胸椎后凸, GK:全脊柱最大后凸 Cobb 角, LL:腰椎前凸, SVA:骶骨后上缘与 C7 铅垂线的距离  
Note: ①Compared with preoperative,  $P<0.01$ ; ②Compared with postoperative,  $P<0.01$ . TK: thoracic kyphosis, GK: global kyphosis, LL: lumbar lordosis, SVA: sagittal vertical axis

表 2 9 例重度 AS 胸腰椎后凸畸形患者术前、术后及末次随访影像学参数  
( $\bar{x}\pm s$ )

Table 2 Radiologic assessment of sagittal spinal parameters in 9 AS patients with severe thoracolumbar kyphosis before and after surgery

| 参数<br>Parameters | 术前<br>Preoperative | 术后<br>Postoperative    | 末次随访<br>Final follow-up |
|------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|
| TK(°)            | 58.2±9.7           | 57.6±13.6              | 57.9±11 <sup>②</sup>    |
| GK(°)            | 83.6±14.1          | 41.3±16.1 <sup>①</sup> | 41.8±13.8 <sup>②</sup>  |
| LL(°)            | 3.9±12.2           | -42.5±10 <sup>①</sup>  | -41.6±9.3 <sup>②</sup>  |
| SVA(cm)          | 16.3±5.6           | 3.9±6.3 <sup>①</sup>   | 3.7±5.8?                |

注:①与术前比较  $P<0.01$ ;②与术后比较  $P>0.05$ 。TK:胸椎后凸, GK:全脊柱最大后凸 Cobb 角, LL:腰椎前凸, SVA:骶骨后上缘与 C7 铅垂线的距离  
Note: ①Compared with preoperative,  $P<0.01$ ; ②Compared with postoperative,  $P<0.01$ . TK: thoracic kyphosis, GK: global kyphosis, LL: lumbar lordosis, SVA: sagittal vertical axis

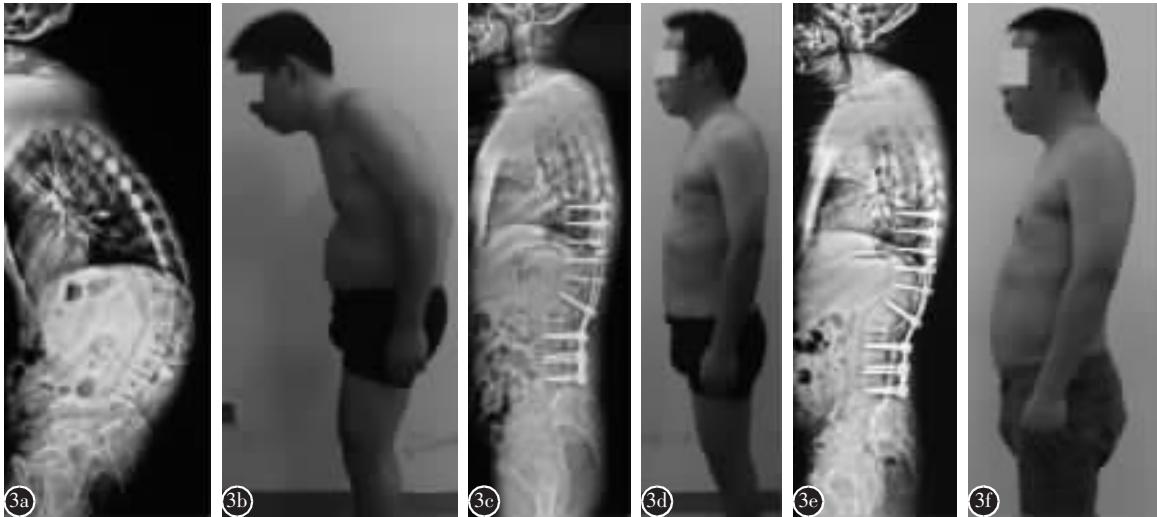


图 3 男,33 岁,AS 胸腰椎后凸畸形伴 T9/T10 Andersson 损害,行 L2 PSO 矫形术 a 术前 TK 38°,GK 85°,LL 12°,SVA 16cm b 术前外观示患者胸腰椎段凸畸形 c 术后 TK 36.7°,GK 36°,LL -36°,SVA 2.9cm d 术后即刻外观,畸形矫正满意 e 术后 4 个月 TK 36.1°,GK 32°,LL -35.4°,SVA 2.7cm f 术后 4 个月外观维持满意

Figure 3 A 33-year-old male AS patient with T9/T10 Andersson undergoing L2 PSO. a The preoperative TK was 38°, GK was 85°, LL was 12°, SVA was 16cm. b Preoperative clinical feature showed severe kyphotic deformity c Postoperative TK was 36.7°, GK was 36°, LL was -36°, SVA was 2.9cm d Clinical appearance after PSO showed correction of the kyphosis e At 4-month follow-up, the TK was 36.1°, GK was 32°, LL was -35.4°, SVA was 2.7cm f At 4-month follow-up, the correction was well maintained

PSO能有效重建脊柱矢状面形态且远期矫正丢失率较低,被广泛运用于 AS 胸腰椎后凸畸形的矫治<sup>[2,3,6,7,13,15-17]</sup>。然而,PSO 术中闭合截骨面时,极易出现截骨椎脱位。截骨椎脱位定义为在截骨水平的头侧与尾侧椎间,截骨椎在矢状面上移位(sagittal translation,ST)大于 5mm<sup>[15]</sup>。Van

Royen 等<sup>[18]</sup>认为若在单一节段闭合截骨获得超过 35°的矫正,势必伴随前方铰链轴的失败,因而并发 ST 的风险增加,血管、神经并发症也随之增加。Cho 等<sup>[19]</sup>对 41 例脊柱矢状面不平衡(胸椎/胸腰椎后凸为主)患者行 PSO 矫形术,平均矫正 36.8°,截骨椎脱位的发生率为 4.8%(2/41),2 例患



者均表现为一过性的神经损伤。Buchowski 等<sup>[8]</sup>采用 PSO 治疗 108 例脊柱矢状面失衡(胸椎/胸腰椎后凸为主)患者,平均矫正 66.4°,截骨椎脱位的发生率为 2.8%(3/108),2 例患者均表现为股四头肌及胫骨前肌肌力下降,1 例患者表现为股四头肌肌力下降。Qian 等<sup>[20]</sup>应用 PSO 治疗 64 例 AS 胸腰椎后凸畸形患者,平均矫正 37.3°,术中 1 例患者出现截骨椎脱位,及时采取措施,截骨椎得以复位,该患者未出现神经损害。Chang 等<sup>[15]</sup>认为矢状面位移可改善矢状面平衡,尤其当后方截骨处闭合后,若矫正曲线不佳或矫正度不足而无法达成理想的矢状面平衡时,矢状面位移能有效地改善矢状面平衡。矫正轴处若干毫米的位移,在矢状面能实现几厘米的矫正。当矫正度越大时,矢状面位移的发生率就越高,多数学者认为截骨处头尾侧断端在矫正轴处的前后向移位是一种并发症。本组 27 例 AS 胸腰椎后凸畸形患者行 PSO 治疗,LL 平均矫正 40.9°,SVA 平均矫正 9.6cm,未见截骨椎脱位的发生。

### 3.2 截骨椎脱位的发生机制及预防策略

PSO 是一种三柱截骨,截骨后脊柱处于失稳状态,复位操作过程中,易出现截骨椎脱位。截骨椎脱位多数情况下为远端向腹侧脱位,尤其是在重度后凸畸形患者,为获得更大的矫形效果,人为使截骨椎前壁骨折<sup>[20]</sup>,此种术式更易发生截骨椎脱位。若截骨椎远端有脱位的倾向,可用体位垫垫高患者上半部躯干。然而,抬高躯干进一步增加了脊柱的潜在不稳定性及神经损伤的风险。因为截骨完成后复位时,截骨断面间仅有硬膜囊相连接。因此,在复位过程中,需采取一种更为安全可靠的复位措施。本研究中,9 例患者术前 GK>80°,术中均使截骨椎前壁发生骨折,术后均获得了满意的矢状面重建,GK 矫正达 42.3°,LL 矫正达 46.4°,SVA 矫正达 12.4cm,但均未发生脱位,归因于术中采用了复位导向器械保证了复位过程中截骨椎的稳定性。在闭合截骨面时,一侧用持钉钳持住截骨椎远端相邻节段的椎弓根钉,在对侧使用复位导向器械;因此,在对弓形复位架进行调整的过程中,复位导向器械能够随着弓形复位架调整的节奏而滑动,起到坚强稳定、诱导复位的作用,有效地避免了截骨椎脱位。本研究的初步临床应用结果表明,运用 PSO 治疗 AS 胸腰椎后凸畸形患者,术中采用该复位装置能够有效预防截骨椎脱位的

发生。然而,本研究仅为复位导向器的初步应用,样本量较少且未设立对照组,仍需进一步的大样本对照研究,以更有力证明其对预防截骨椎脱位的作用。

### 4 参考文献

1. Qian BP, Jiang J, Qiu Y, et al. The impact of negative sacral slope on sagittal kyphosis in ankylosing spondylitis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2014, 96(22): e188.
2. 王岩, 毛克亚, 张永刚, 等. 双椎体截骨术矫正重度强直性脊柱炎后凸畸形 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(2): 108-112.
3. Qian BP, Jiang J, Qiu Y, et al. Radiographical predictors for postoperative sagittal imbalance in patients with thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis after lumbar pedicle subtraction osteotomy[J]. Spine, 2013, 38(26): E1669-1675.
4. Cho KJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Comparison of Smith-Petersen versus pedicle subtraction osteotomy for the correction of fixed sagittal imbalance[J]. Spine, 2005, 30(18): 2030-2037.
5. Chang KW, Cheng CW, Chen HC, et al. Closing-opening wedge osteotomy for the treatment of sagittal imbalance [J]. Spine, 2008, 33(13): 1470-1477.
6. 钱邦平, 季明亮, 邱勇, 等. 经椎弓根截骨对强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形脊柱-骨盆参数的影响[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(5): 398-403.
7. Kiaer T, Gehrchen M. Transpedicular closed wedge osteotomy in ankylosing spondylitis: results of surgical treatment and prospective outcome analysis [J]. Eur Spine J, 2010, 19(1): 57-64.
8. Buchowski JM, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Neurologic complications of lumbar pedicle subtraction osteotomy. A 10-year assessment [J]. Spine, 2007, 32(20): 2245-2252.
9. Bridwell KH, Lewis SJ, Edwards C, et al. Complications and outcomes of pedicle subtraction osteotomies for fixed sagittal imbalance [J]. Spine, 2003, 28(18): 2093-2101.
10. Yang BP, Ondra SL, Chen LA, et al. Clinical and radiographic outcomes of thoracic and lumbar pedicle subtraction osteotomy for fixed sagittal imbalance [J]. J Neurosurg Spine, 2006, 5(1): 9-17.
11. Murrey DB, Brigham CD, Kiebzak GM, et al. Transpedicular decompression and pedicle subtraction osteotomy (eggshell procedure): a retrospective review of 59 patients [J]. Spine, 2002, 27(21): 2338-2345.
12. 钱邦平, 邱勇, 王斌, 等. 强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形的手术矫形时机选择 [J]. 中华风湿病学杂志, 2007, 87(41): 2893-2898.
13. 钱邦平, 季明亮, 邱勇, 等. 跳跃式双节段经椎弓根椎体截骨治疗重度强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形 [J]. 中华医学杂志, 2013, 93(7): 491-495.

14. Qian BP, Qiu Y, Wang B, et al. Pedicle subtraction osteotomy through pseudarthrosis to correct thoracolumbar kyphotic deformity in advanced ankylosing spondylitis [J]. Eur Spine J, 2011, 21(4): 711-718.
  15. Chang KW, Chen HC, Chen YY, et al. Sagittal translation in opening wedge osteotomy for the correction of thoracolumbar kyphotic deformity in ankylosing spondylitis [J]. Spine, 2006, 31(10): 1137-1142.
  16. 宋若先, 张永刚, 张雪松, 等. 跳跃式经椎弓根椎体截骨术矫治强直性脊柱炎重度后凸畸形的疗效 [J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(21): 1476-1480.
  17. 钱邦平, 邱勇, 潘涛, 等. 经椎弓根不对称截骨重建强直性脊柱炎胸腰椎侧后凸畸形患者双平面平衡 [J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(4): 341-348.
  18. Van Royen BJ, De Gast A. Lumbar osteotomy for correction of thoracolumbar kyphotic deformity in ankylosing spondylitis: a structured review of three methods of treatment[J]. Ann Rheum Dis, 1999, 58(7): 399-406.
  19. Cho KJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Comparison of Smith-Petersen versus pedicle subtraction osteotomy for the correction of fixed sagittal imbalance[J]. Spine, 2005, 30(18): 2030-2037.
  20. Qian BP, Wang XH, Qiu Y, et al. The influence of closing-opening wedge osteotomy on sagittal balance in thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis: a comparison with closing wedge osteotomy [J]. Spine, 2012, 37(16): 1415-1423.
- (收稿日期: 2015-05-24 修回日期: 2015-06-27)  
(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)  
(本文编辑 彭向峰)

## 消息

### 脊柱外科基础与临床研究新技术学习班通知

由宁波市第六医院主办的脊柱外科基础与临床研究新技术学习班[项目编号: 2015-04-07-149(国)]将于 2015 年 10 月 29~31 日在宁波举行。我院已成功举办十届脊柱外科学班, 并不断总结往届学习班存在的问题, 借鉴国内、外学术会议的经验, 努力打造品牌学术会议。参与者将授予国家级 I 类医学继续教育学分 10 分。本次学习班内容包含近年来脊柱外科的热点话题, 将以脊柱微创专题、脊柱退变性疾病专题、脊柱创伤专题等几大专题分类进行交流, 具体内容包括: OLIF 在腰椎疾病的应用与前景、新型经皮椎弓根螺钉固定的临床应用、MISS-TLIF 技术、经皮椎体后凸成形技术及相关问题解析、脊柱内镜技术(MED)、成人脊柱畸形(ASD)的治疗策略、严重颈椎后纵韧带骨化症的前后路手术比较、复杂寰枢椎损伤的手术技巧等。本次学习班将以专家理论授课和病例讨论两种形式进行学术交流, 为基层骨科医师与脊柱专科医师提供国内外脊柱前沿的理念与技术, 满足不同层次医师的继续教育需求。欢迎广大骨科、脊柱外科医师参与与交流。学习班地址: 宁波市江东区百丈东路 1088 号, 宁波汉雅晶都酒店(百丈东路与福明路交叉口)。学习班费用: 500 元/人(包括注册、饮食、资料费等), 住宿自理。

报名方式: 邮箱报名: weiyujiang1210@163.com 或 2015 年 10 月 29 日下午 2:00~7:00 现场报到。

### 上海脊柱健康医学论坛暨 第六届同济大学附属第十人民医院脊柱微创学习班通知

同济大学附属第十人民医院骨科将于 2015 年 12 月 4 日~6 日在上海举办“上海脊柱健康医学论坛暨第六届同济大学附属第十人民医院脊柱微创学习班之聚焦: 腰椎管狭窄症的微创治疗”专题会议。本次会议组织了脊柱外科、疼痛、康复、中医、人体生物医学工程、室内建筑规划设计等方面的专家, 希望通过不同领域专家、企业家的合作交流, 能够实现产学研一体化, 将脊柱健康医学的先进理念真正融入到人们的日常生活、工作及家庭治疗中来, 以造福于大众。同时本次学习班将继续通过理论授课及解剖实践操作培训的方式对各种微创新技术在脊柱外科特别是在腰椎管狭窄症中的应用进行深入的探讨。

学习班报名截止日期 2015 年 11 月 15 日; 参会人员名额不限, 其中参加解剖操作实践培训学员 30 人; 会议注册费 800 元/人, 解剖实践操作培训费 3000 元/人。

联系方式: 上海市闸北区延长中路 301 号同济大学附属第十人民医院骨科顾昕、虞舜智、叶利根, 邮编: 200072; 电话及传真: (021)66307330, 顾昕(13764131302), 虞舜智(13917032701), 叶利根(13917203932); mail: hss7418@aliyun.com。更多详细情况请访问同济大学附属第十人民医院脊柱外科/脊柱微创中心网站: www.tongjispine.com。