

## 临床论著

青少年特发性脊柱侧凸患者上颈椎序列  
变化特点及各参数间的相关性曹斌豪<sup>1</sup>, 王向阳<sup>2</sup>, 陈熙棒<sup>2</sup>, 王雍立<sup>2</sup>, 徐华梓<sup>2</sup>, 池永龙<sup>2</sup>

(1 温州医科大学附属黄岩医院骨科 318000 台州市; 2 温州医科大学附属第二医院骨科 325000 温州市)

**【摘要】目的:**测量青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)患者上颈椎序列参数,探讨各参数间的相关关系及其在维持前视平衡中所起的作用。**方法:**回顾性分析 2014 年 1 月~2016 年 1 月期间就诊的 196 例 AIS 患者,排除其中资料不全者、接受过治疗者、患有影响脊柱序列疾病者以及上胸段脊柱侧凸累及颈段者,共有 103 例患者纳入研究,其中男 26 例,女 77 例,年龄 10~17 岁( $14.66\pm 2.31$  岁)。在脊柱侧位 X 线片上测量颈椎 Cobb 角(cervical Cobb angle, CCA)、C0-C2 角(occiput-C2 angle)、C1-C2 角(C1-C2 angle)、硬腭-C2 角(palatum-C2 angle)、C2 椎体轮廓线(C2 vertebra contour angle)、C1-C7 矢状面轴向距离(C1-C7 SVA)、T2 倾斜角(T2 sagittal tilt)。根据 Lenke 胸椎修正分型(修正+、修正 N、修正-)将患者分为(+)、N、(-)3 组,比较各组间参数的差异性以及各参数间的相关性。**结果:**颈椎 Cobb 角  $10.29^\circ\pm 8.65^\circ$ ; C0-C2 角  $13.86^\circ\pm 8.33^\circ$ ; C1-C2 角  $25.61^\circ\pm 9.17^\circ$ ; 硬腭-C2 角  $12.06^\circ\pm 8.91^\circ$ ; C2 椎体轮廓线  $98.43^\circ\pm 6.75^\circ$ ; C1-C7 矢状面轴向距离  $28.41\pm 10.69$ mm; T2 倾斜角  $10.73^\circ\pm 8.11^\circ$ 。在 Lenke 胸椎修正分组中颈椎 Cobb 角及 T2 倾斜角在各组间有统计学差异( $P<0.05$ )。C0-C2 角、C1-C2 角、C1-C7 矢状面轴向距离、硬腭-C2 角相互之间有显著性正相关( $P<0.01$ )。**结论:**AIS 患者的 T2 倾斜角很大程度上受到 T5~T12 后凸的影响。当 AIS 患者的颈椎在矢状位发生位移减少时,机体可通过减小 C1-C2 角来维持前视平衡。

**【关键词】**青少年特发性脊柱侧凸;上颈椎序列;Lenke 分型

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2017.02.06

中图分类号:R682.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2017)-02-0130-06

Parameters of upper cervical alignment and their relationship in adolescent idiopathic scoliosis/CAO Binhao, WANG Xiangyang, CHEN Xibang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27 (2): 130-135

**【Abstract】 Objectives:** To explore the parameters of upper cervical alignment and their relationship in the adolescent idiopathic scoliosis(AIS), and to clarify the parameters effect on forward-vision balance. **Methods:** 196 AIS patients who visited our hospital between January 2014 and January 2016 were reviewed. Patients who had incomplete information, spinal disease and spinal treatment history were excluded. Patients with upper thoracic scoliosis extending to cervical segment were also excluded. As a result, a total of 103 patients were studied in this study, including 26 males and 77 females, with an average age of  $14.66\pm 2.31$  years (range, 10-17 years). The cervical Cobb angle(CCA), occiput-C2 angle, C1-C2 angle, palatum-C2 angle, C2 vertebra contour angle, C1-C7 SVA, T2 sagittal tilt were measured on full-length spinal X-ray. According to the 3 different Lenke thoracic modifiers (modifier +, modifier N, modifier -), patients were divided into 3 groups. All parameters were compared among the three groups. Correlation between the parameters was analyzed. **Results:** The mean values of CCA, occiput-C2 angle, C1-C2 angle, palatum-C2 angle, C2 vertebra contour angle, C1-C7 SVA and T2 sagittal tilt were  $10.29^\circ\pm 8.65^\circ$ ,  $13.86^\circ\pm 8.33^\circ$ ,  $25.61^\circ\pm 9.17^\circ$ ,  $12.06^\circ\pm 8.91^\circ$ ,  $98.43^\circ\pm 6.75^\circ$ ,  $28.41\pm 10.69$ mm and  $10.73^\circ\pm 8.11^\circ$ , respectively. CCA and T2 sagittal tilt had significant difference( $P<0.05$ ) among the groups according to the Lenke thoracic modifier. The occiput-C2 angle, C1-C2

基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号:81371988)

第一作者简介:男(1983-),在读研究生,研究方向:骨科

电话:(0576)84210723 E-mail:cbh0201172@163.com

通讯作者:王向阳 E-mail:xiangyangwang@126.com

angle, palatum-C2 angle, C1-C7 SVA had significant positive correlations ( $P < 0.01$ ) between each other.

**Conclusions:** T2 sagittal tilt is affected greatly by the kyphosis of T5-T12 in AIS. If cervical sagittal vertical axis decreased, upper cervical will decrease the C1-C2 angle to maintain forward-vision balance. Upper cervical alignment is one of the most important factors for adjusting forward-vision balance.

**【Key words】** Adolescent idiopathic scoliosis; Upper cervical alignment; Lenke classification

**【Author's address】** Department of Orthopedics, Huangyan Hospital Affiliated to Wenzhou Medical University, Taizhou, 318000, China

青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)是青少年最常见的脊柱畸形,包括冠状面上的侧凸、矢状面上的失平衡和椎体在轴位上旋转的三维畸形。虽然 AIS 的原发畸形部位在胸、腰段脊柱,但个体为了保持前视平衡,颈椎序列存在代偿性的改变<sup>[1-6]</sup>。关于 AIS 患者颈椎序列的研究目前已有较多文献报道。Cochran 等<sup>[3]</sup>发现, AIS 患者中约有 47% 的患者出现颈椎变直甚至后凸的现象,并报道了对胸椎进行融合手术后颈椎序列也会发生改变这一现象。Hilibrand 等的一项回顾性研究<sup>[4]</sup>中报道了 AIS 患者的颈椎平均有 6° 的后凸, 89% 的患者前凸小于 5°, 颈椎前凸明显小于正常人群。Yu 等<sup>[5]</sup>的研究发现 AIS 患者的颈椎通过减小前凸来代偿胸椎后凸的减小, 并和 Lenke 分型中的腰椎修正有明显的相关性。近年来 Yagi 等<sup>[6]</sup>报道了 AIS 患者颈椎序列除了受胸椎序列的影响外, 更主要的还是受全脊柱矢状位序列(global sagittal spine alignment, GSA)的影响, 单一纠正 AIS 患者的胸椎后凸, 并不能完全恢复其颈椎的序列。AIS 患者通过调节颈椎序列来维持前视平衡, 所以其颈椎序列不同于正常人群。上颈椎是整个颈椎中活动度最大的部分, 也是最早对前视平衡改变做出调整的部分。故我们推测 AIS 患者的上颈椎序列可能存在改变。本研究旨在测量 AIS 患者上颈椎的各项参数量, 并分析各参数之间的关系, 探讨上颈椎在参与维持前视平衡中所起的作用。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2014 年 1 月~2016 年 1 月期间于温州医科大学附属第二医院就诊的 AIS 患者 196 例。AIS 的诊断标准为脊柱在冠状面上有  $>10^\circ$  的侧凸畸形。排除标准: ①资料不全, 拍摄质量太差无法测量者; ②已经过手术治疗、矫形支具治疗或正在接受上述方法治疗者; ③合并有脊柱结核、强直性

脊柱炎等会导致脊柱序列发生改变的疾病者; ④上胸段侧凸累及颈段者。最终纳入 103 例患者, 其中男 26 例, 女 77 例, 年龄 10~17 岁 ( $14.66 \pm 2.31$  岁)。

### 1.2 研究方法

**1.2.1 影像学检查方法** 所有患者均拍摄全脊柱站立正位、侧位片、左右 Bending 位 X 线片。拍片时要求患者直立、放松, 站立时双脚与肩同宽, 膝关节完全伸直, 双眼水平凝视前方, 双手使用约 1kg 的力量握住前方拉杆, 使上臂与躯干呈  $45^\circ$  角, 肘关节呈屈曲  $30^\circ$  角, 放射球头固定在离身体 230cm 处进行拍摄<sup>[7]</sup>。拍摄的图像通过医院影像归档和通讯系统(Picture archiving and communication systems, PACS; GE 公司, 美国)进行测量, 测量由 2 位骨科医师单独完成, 取平均值。

**1.2.2 参数测量方法** 在 Bending 像上测量 Cobb 角是否大于  $10^\circ$ , 验证 AIS 诊断。然后在脊柱正侧位 X 线片上使用 Lenke 分型系统<sup>[8]</sup>对每例患者进行分型。在脊柱侧位 X 线片上测量以下参数(图 1): ①颈椎 Cobb 角(cervical Cobb angle, CCA): 作 C2 下终板的延长线和 C7 下终板延长线, 再作这两条延长线的垂线, 垂线相交形成的锐角即为颈椎 Cobb 角<sup>[9]</sup>; ②C0-C2 角(Occiput-C2 angle), 麦氏线(硬腭后缘与枕骨鳞部最低点的连线)和 C2 椎体下缘平行线的夹角; ③C1-C2 角(C1-C2 angle), C1 椎体下缘前、后最低点的连线和 C2 下终板平行线的夹角; ④硬腭-C2 角, 硬腭和 C2 下终板平行线的夹角; ⑤C2 椎体轮廓线, C2 下终板与 C2 椎体后缘平行线的夹角, 反映 C2 椎体楔形改变程度; ⑥C1-C7 矢状面轴向距离(C1-C7 SVA), 经过 C1 椎体最前方的铅垂线至 C7 上终板最后端的距离; ⑦T2 倾斜角(T2 sagittal tilt), T2 上终板和水平线的夹角<sup>[6]</sup>。

### 1.3 统计学方法

按照 Lenke 胸椎修正分型将患者分成 (-)、N、(+) 3 组, 在各组间比较上述参数的差异性; 将

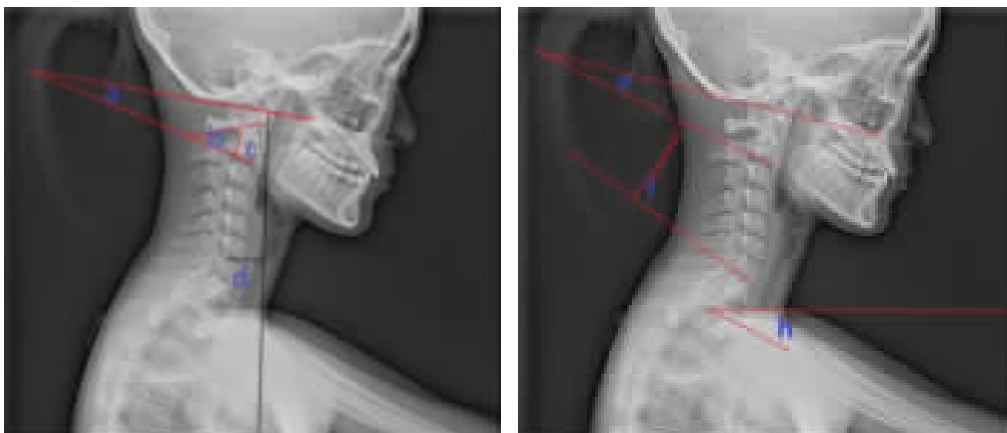


图 1 上颈椎参数测量方法[a: C0-C2 角 (Occiput-C2 angle), 麦氏线 (硬腭后缘与枕骨鳞部最低点的连线) 和 C2 椎体下缘平行线的夹角; b: C1-C2 角 (C1-C2 angle), C1 下缘前、后最低点的连线和 C2 下终板平行线的夹角; c: C2 椎体轮廓线, C2 下终板与 C2 椎体后缘平行线的夹角, 反映 C2 椎体楔形改变程度; d: C1-C7 矢状面轴向距离 (C1-C7 SVA), 经过 C1 最前方的铅垂线至 C7 上终板最后端的距离; e: 硬腭-C2 角, 硬腭和 C2 下终板平行线的夹角; f: 颈椎 Cobb 角 (cervical Cobb angle, CCA), 作 C2 下终板的延长线和 C7 下终板延长线, 再作这两条延长线的垂线, 垂线相交形成的锐角是颈椎 Cobb 角; h: T2 倾斜角 (T2 sagittal tilt), T2 上终板和水平线的夹角]

**Figure 1** Measuring methods of upper cervical parameters [a, Occiput-C2 angle, angle between McGregor line (drawn from the posterior aspect of the osseous palate to the inferior edge of the occipital bone) and the line tangential to the inferior aspect of the axis; b, C1-C2 angle, angle between inferior aspect of atlas and axis; c, C2 vertebra contour angle, angle between inferior end plate of C2 and posterior vertebral body of C2, which reflect the wedge change of C2; d, C1-C7 SVA, horizontal distance from C1 plumb line to distal superior end plate of C7; e, Palatum-C2 angle, angle between palatum durum and inferior end plate of C2; f, Cervical Cobb angle, angle formed by the tangent to the inferior end plates of C2 and C7; h, T2 sagittal tilt, angle between superior end plate of T2 and horizontal line]

所有测量得到的参数间进行相关性分析。使用 SPSS 19.0 软件进行方差分析, 用多重比较检验组间差异性, 当方差齐时采用 LSD 检验, 方差不齐时用 Tamhane 检验, 并对男女之间的参数进行 *t* 检验, 各参数之间的相关性分析采用 Person 相关性分析,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

103 例患者按 Lenke 胸椎修正分型: (+) 组 29 例, N 组 44 例, (-) 组 30 例。

103 例患者上颈椎测量参数见表 1。各参数男女间无统计学差异 ( $P > 0.05$ ), 合并统计, CCA 为  $10.29^\circ \pm 8.65^\circ$ , C0-C2 角为  $13.86^\circ \pm 8.33^\circ$ , C1-C2 角为  $25.61^\circ \pm 9.17^\circ$ , 硬腭-C2 角为  $12.06^\circ \pm 8.91^\circ$ , C2 椎体轮廓线为  $98.43^\circ \pm 6.75^\circ$ , C1-C7 SVA 为  $28.41 \pm 10.69$  mm, T2 倾斜角为  $10.73^\circ \pm 8.11^\circ$ 。

在 Lenke 胸椎修正分组中, 颈椎 Cobb 角在各组间有统计学差异 ( $P < 0.05$ ), T2 倾斜角在各组间有统计学差异 ( $P < 0.05$ ), 其余参数间无统计学差

异 ( $P > 0.05$ , 表 2)。

在参数相关性分析中, C0-C2 角、C1-C2 角、C1-C7 矢状面轴向距离 (C1-C7 SVA)、硬腭-C2 角之间有显著性正相关 (图 2~4,  $P < 0.01$ ), 颈椎 Cobb 角和 T2 倾斜角之间有显著性负相关 ( $P < 0.01$ ), 其余各参数间无显著性相关 (表 3)。

表 1 AIS 患者上颈椎序列参数 ( $\bar{x} \pm s$ )

| Table 1 Upper cervical parameters of AIS population | 男 Male<br>(n=26)  | 女 Female<br>(n=77) |
|-----------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| C0-C2 角 ( $^\circ$ )<br>Occiput-C2 angle            | 13.41 $\pm$ 9.19  | 13.99 $\pm$ 7.45   |
| C1-C2 角 ( $^\circ$ )<br>C1-C2 angle                 | 24.87 $\pm$ 9.11  | 25.81 $\pm$ 9.25   |
| C2 椎体轮廓线 ( $^\circ$ )<br>C2 vertebra contour angle  | 99.01 $\pm$ 6.19  | 98.37 $\pm$ 6.83   |
| C1-C7 矢状面轴向距离 (mm)<br>C1-C7 SVA                     | 25.87 $\pm$ 11.41 | 29.03 $\pm$ 10.37  |
| 硬腭-C2 角 ( $^\circ$ )                                | 9.89 $\pm$ 9.23   | 12.11 $\pm$ 8.78   |
| 颈椎 Cobb 角 ( $^\circ$ )<br>CCA)                      | 10.97 $\pm$ 8.32  | 10.21 $\pm$ 8.77   |
| T2 倾斜角 ( $^\circ$ )<br>T2 sagittal tilt             | 11.73 $\pm$ 4.14  | 10.52 $\pm$ 8.70   |

### 3 讨论

较多文献报道枕-颈融合手术后, 部分患者会出现“天鹅颈畸形”等颈椎序列改变现象<sup>[10,11]</sup>。虽然需要接受枕-颈融合手术的 AIS 患者数量不多, 但是此类患者术后健康相关生活质量 (Health-related quality of life, HRQOL) 低。文献

报道 AIS 患者接受颈部外科手术后更容易出现后颈部的疼痛<sup>[12]</sup>, 因此对这类患者进行枕-颈融合术时更加需要充分的术前准备和测量, 但目前有关上颈椎序列的研究是在正常人群中进行的<sup>[10,13]</sup>, 并没有可供手术参考的 AIS 患者上颈椎序列参数。本研究综合了文献中报道过的多种测量方法对 AIS 患者上颈椎的各项参数进行了测量, 并描述了 AIS 患者男女间参数分布情况 (表 2)。将本研究所测得的 AIS 患者上颈椎序列的参数与 Nojiri 等<sup>[10]</sup>和 Sherekar 等<sup>[13]</sup>报道的亚洲正常人群上颈椎序列的参数进行对比, 我们发现 AIS 患者无论男女, 其 C0-C2 角及 C1-C2 角的均值都要小于文献中报道的正常人群。了解 AIS 患者特有的上颈椎序列对于手术开展非常有指导意义。

C0-C2 角、C1-C2 角作为上颈椎主要的矢状位序列参数, 我们预计它应该也主要受到脊柱矢状位参数的影响, 然而在我们的研究中发现其在按胸椎矢状位形态分组的 Lenke 胸椎修正分组中无差异性, 在相关性分析中其和代表下颈椎矢状位序列的颈椎 Cobb 角、代表全脊柱矢状位序列 (GSA) 的参数 T2 倾斜角都无相关性, 这说明上颈椎矢状位序列受到脊柱其他节段矢状位序列的影响很小, 对于这种现象本研究目前无法明确其机理, 可能需要未来通过对上颈椎三维空间序列的研究来进一步明确。

表 2 不同胸椎修正分型 AIS 患者上颈椎序列参数

( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Parameters were compared among groups in the Lenke thoracic modifier

|                                          | (+)组<br>Group (+) | N组<br>Group N           | (-)组<br>Group (-)        |
|------------------------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|
| C0-C2 角 (°)<br>Occiput-C2 angle          | 11.54±3.13        | 15.92±9.15              | 13.19°±9.72              |
| C1-C2 角 (°)<br>C1-C2 angle               | 21.19±5.62        | 27.37±10.08             | 23.07±9.77               |
| C2 椎体轮廓线<br>C2 vertebra contour<br>angle | 99.13±2.19        | 98.01°±5.34             | 96.91±8.39               |
| C1-C7 矢状面轴向<br>距离 (mm)<br>C1-C7 SVA      | 27.35±7.93        | 29.36±10.97             | 26.14±10.76              |
| 硬腭-C2 角 (°)<br>Palatum-C2 angle          | 11.06±3.87        | 12.65°±9.16             | 9.79±9.15                |
| 颈椎 Cobb 角 (°)<br>CCA                     | 3.02±4.39         | 9.29°±6.93 <sup>①</sup> | 17.85±9.17 <sup>①②</sup> |
| T2 倾斜角 (°)<br>T2 sagittal tilt           | 19.97±6.32        | 10.00±7.13 <sup>①</sup> | 3.56±4.85 <sup>①②</sup>  |

注: ①与 (+) 组比较  $P < 0.05$ ; ②与 N 组比较  $P < 0.05$

Note: ①Compared with group (+),  $P < 0.05$ ; ②Compared with group N,  $P < 0.05$

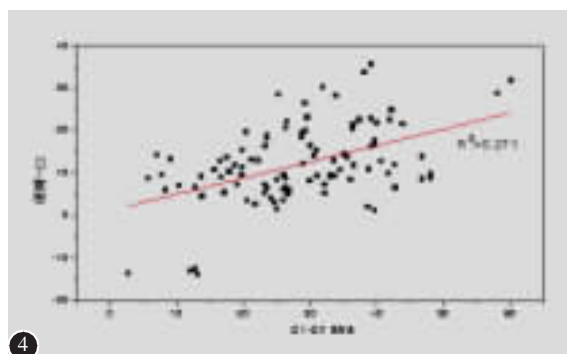
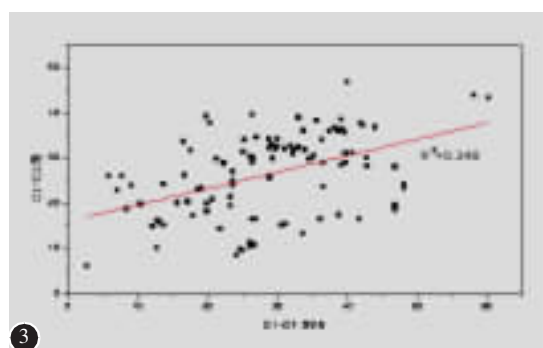
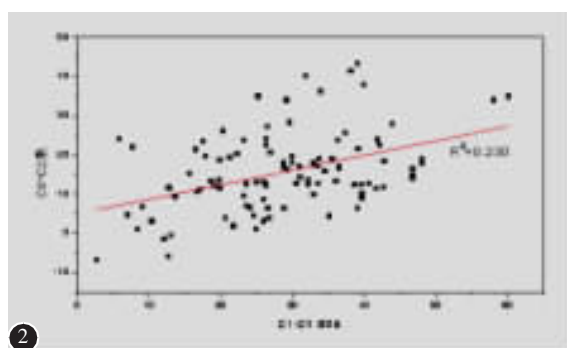


图 2 C1-C7 矢状面轴向距离 (C1-C7 SVA) 与 C0-C2 角之间呈正相关性 图 3 C1-C7 矢状面轴向距离 (C1-C7 SVA) 与 C1-C2 角之间呈正相关性 图 4 C1-C7 矢状面轴向距离 (C1-C7 SVA) 与硬腭-C2 角之间呈正相关性

Figure 2 The positive correlation was found between C1-C7 SVA and Occiput-C2 angle Figure 3 The positive correlation was found between C1-C7 SVA and C1-C2 angle Figure 4 The positive correlation was found between C1-C7 SVA and Palatum-C2 angle

表 3 AIS 患者上颈椎各参数间的相关性 (n=103)

Table 3 The correlation between upper cervical parameters of AIS

|                                          | C0-C2 角<br>Occiput-C2<br>angle | C1-C2 角<br>C1-C2 angle | C2 椎体轮廓线<br>C2 vertebra<br>contour angle | C1-C7 矢状面<br>轴向距离<br>C1-C7 SVA | 硬腭-C2 角<br>Palatum-C2<br>angle | 颈椎 Cobb 角<br>Cervical Cobb<br>angle | T2 倾斜角<br>T2 sagittal tilt |
|------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| C0-C2 角<br>Occiput-C2 angle              | —                              | 0.741 <sup>①</sup>     | 0.163                                    | 0.480 <sup>①</sup>             | 0.821 <sup>①</sup>             | 0.163                               | 0.075                      |
| C1-C2 角<br>C1-C2 angle                   | —                              | —                      | 0.084                                    | 0.499 <sup>①</sup>             | 0.684 <sup>①</sup>             | 0.178                               | 0.070                      |
| C2 椎体轮廓线<br>C2 vertebra contour<br>angle | —                              | —                      | —                                        | 0.046                          | 0.119                          | 0.162                               | 0.107                      |
| C1-C7 矢状面<br>轴向距离<br>C1-C7 SVA           | —                              | —                      | —                                        | —                              | 0.521 <sup>①</sup>             | 0.098                               | 0.046                      |
| 硬腭-C2 角<br>Palatum-C2 angle              | —                              | —                      | —                                        | —                              | —                              | 0.059                               | 0.005                      |
| 颈椎 Cobb 角<br>Cervical Cobb angle         | —                              | —                      | —                                        | —                              | —                              | —                                   | -0.455 <sup>①</sup>        |
| T2 倾斜角<br>T2 sagittal tilt               | —                              | —                      | —                                        | —                              | —                              | —                                   | —                          |

注:①在 0.01 水平(双侧)显著性相关

Note: ①Significant correlation was established at the 0.01 level(Two-side)

T2 倾斜角被认为是代表全脊柱矢状位序列的参数,它可以用 TK+LL+SS 来表示,反映的是全脊柱的平衡。既往有研究报道了 T2 倾斜角与脊柱融合术后的颈椎角之间存在显著相关性,当术后 T2 倾斜角>25°时,颈椎前凸恢复最佳,当 T2 倾斜角<25°时出现术后颈椎失代偿的概率较高,T2 倾斜角可作为评判预后是否良好的指标<sup>[6]</sup>。本研究中发现 T2 倾斜角和颈椎 Cobb 角在 Lenke 胸椎修正分组的各组间存在统计学差异,特别是前者在各组间的 P 值均小于 0.01,并且在对应的(-)组、N 组、(+)组间呈现逐渐增加的趋势,这意味着 AIS 患者的 T2 倾斜角很大程度上受到 T5~T12 后凸角的影响,对 T5~T12 后凸角的处理可能有助于颈椎序列的恢复。

AIS 患者存在胸椎后凸丢失的情况,此时颈椎前凸会代偿性减少,这一现象已被文献广泛报道并验证<sup>[4,5,14]</sup>。在本研究中我们发现,AIS 患者 C1-C2 角减少的同时伴随 C1-C7 矢状面轴向距离的减少,且这两者之间呈现显著性正相关。结合上述现象,我们不难想象当由胸椎后凸丢失引发的颈椎前凸减少在伴有 C1 与 C7 间矢状位距离减少的情况下,C2 与 C7 之间的夹角将会增大,此时颈椎局部矢状位序列的改变导致视线的仰角增大,前视平衡被破坏,为了代偿这一改变,个体只有通过减少 C1-C2 角才能够重新获得前视平衡。

而在颈椎前凸代偿减少但 C1 与 C7 间矢状位距离不变或者增加的情况下,上颈椎参与前视平衡调节的机理不同于上叙,我们推测此时的前视平衡调节更多地需要下颈椎等其他节段的参与。

本研究仅对 AIS 患者的上颈椎序列展开研究,针对性较强。但因为是回顾性研究,所以较多患者存在影像学资料不齐,X 线片质量太差无法测量等情况,导致本研究中样本数不够多,无法进行更加详细的分组研究。期望未来会有更大样本的研究,进一步阐述 AIS 患者上颈椎序列特征。

总之,本研究明确了 AIS 患者的上颈椎序列。AIS 患者的 T2 倾斜角很大程度上受到 T5~T12 后凸的影响。当 AIS 患者的颈椎在矢状位发生位移减少时,个体通过减小 C1-C2 角来维持前视平衡,上颈椎是调节前视平衡的关键节段之一。

4 参考文献

1. Winter RB, Lovell WW, Moe JH. Excessive thoracic lordosis and loss of pulmonary function in patients with idiopathic scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1975, 57(7): 972-976.  
2. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, et al. Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications[J]. J Neurosurg Spine, 2013, 19(2): 141-159.  
3. Cochran T, Irtam L, Nachemson A. Long-term anatomic and functional changes in patients with adolescent idiopathic scoliosis treated by Harrington rod fusion[J]. Spine, 1983, 8(6): 576-583.

4. Hilibrand AS, Tannenbaum DA, Graziano GP, et al. The sagittal alignment of the cervical spine in adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Pediatr Orthop, 1995, 15(5): 627-632.
  5. Yu M, Silvestre C, Mouton T, et al. Analysis of the cervical spine sagittal alignment in young idiopathic scoliosis: a morphological classification of 120 cases[J]. Eur Spine J, 2013, 22(11): 2372-2381.
  6. Yagi M, Iizuka S, Hasegawa A, et al. Sagittal cervical alignment in adolescent idiopathic scoliosis [J]. Spine Deformity, 2014, 2(2): 122-130.
  7. Roussouly P, Gollogly S, Nosedá O, et al. The vertical projection of the sum of the ground reactive forces of a standing patient is not the same as the C7 plumb line: a radiographic study of the sagittal alignment of 153 asymptomatic volunteers [J]. Spine, 2006, 31(11): E320-E325.
  8. Lenke LG, Betz RR, Harms J. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis [J]. J Bone Joint Surg, 2001, 83(8): 1169-1181.
  9. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, et al. Cobb method or Harrison posterior tangent method: which to choose for lateral cervical radiographic analysis[J]. Spine, 2000, 25(16): 2072-2078.
  10. Nojiri K, Matsumoto M, Chiba K, et al. Relationship between alignment of upper and lower cervical spine in asymptomatic individuals[J]. J Neurosurg, 2003, 99(1 Suppl): 80-83.
  11. Toyama Y, Matsumoto M, Chiba K, et al. Realignment of postoperative cervical kyphosis in children by vertebral re-modeling[J]. Spine, 1994, 19(22): 2565-2570.
  12. Youn MS, Shin JK, Goh TS, et al. Relationship between cervical sagittal alignment and health-related quality of life in adolescent idiopathic scoliosis[J]. Eur Spine J, 2016, 25(10): 3114-3119.
  13. Sherekar SK, Yadav YR, Basoor AS, et al. Clinical implications of alignment of upper and lower cervical spine[J]. Neurol India, 2006, 54(3): 264-267.
  14. Ilharreborde B, Vidal C, Skalli W, et al. Sagittal alignment of the cervical spine in adolescent idiopathic scoliosis treated by posteromedial translation[J]. Eur Spine J, 2013, 22(2): 330-337.
- (收稿日期:2016-08-28 末次修回日期:2016-11-23)  
(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)  
(本文编辑 卢庆霞)

## 消息

### 第三届中山骨科学术周报名通知

复旦大学附属中山医院骨科以新鲜尸体标本操作为特色,连续举办了7届全国脊柱及关节和2届围关节创伤及肩关节镜学习班,学员多为副高级以上医师,得到了广泛好评。在此基础上,我们连续举办了两届中山骨科学术周,邀请了顾玉东、戴尅戎、邱贵兴、付小兵院士及侯树勋、王岩、田伟、张英泽、王坤正、姜保国、邱勇、杨惠林、袁文、姜建元、张长青等教授和来自美、德、法、日、韩、香港等国家和地区的国际著名教授以及各相关专业领军专家,学术周场场爆满,与会人数千余人。

第三届中山骨科学术周将继续邀请国内外著名专家,由董健主任担任总论坛主席于2017年4月19日举行多学科协作高峰论坛;脊柱论坛于4月18~21日举行,论坛主席:董健主任、姜晓幸主任;关节论坛于4月20~22日举行,论坛主席:阎作勤副院长、姚振均主任;创伤论坛于4月21~23日举行,论坛主席:施德源主任、周建平主任;关节镜论坛于4月22~23日举行,论坛主席:林建平主任;骨肿瘤论坛于4月23日举行,论坛主席:王毅超主任。

本届学术周各学习班可分别报名,详情请关注<http://www.zs-hospital.sh.cn/>的“学术会议”栏和<http://www.zs-guke.cn/>的“骨科公告”栏。实践操作不接受现场报名,要参加操作的学员请先联系陆医师[手机:13917306891,电话:(021)64041990 转 2336]预先报名,操作报名截止日期为2017年4月5日。

主办:复旦大学附属中山医院骨科;上海市中西医结合学会骨伤科专业委员会;上海医师协会骨科医师分会关节工作组;中国临床医学杂志;

协办:上海市医学会骨科专业委员会;上海市医学会创伤专业委员会;复旦大学基础医学院解剖与组织胚胎学系;《中华骨科杂志》;《中华创伤杂志》;《中国脊柱脊髓杂志》。