

临床论著

青少年特发性脊柱侧凸不同弯型患者椎体和椎间盘楔形变的差异及临床意义

丁 旗, 邱 勇, 孙 旭, 王 斌, 毛赛虎, 季明亮

(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:比较不同弯型、不同 Cobb 角的青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)患者椎体和椎间盘楔形变及其对整体 Cobb 角构成的差异,探讨其临床意义。方法:2007 年 1 月~2009 年 6 月对收治的 110 例单弯型 AIS 患者按弯型分组,其中主胸弯 39 例(A 组),胸腰弯 33 例(B 组),主腰弯 38 例(C 组)。每组根据侧凸 Cobb 角大小再分为 $<40^\circ$ 和 $\geq 40^\circ$ 两个亚组。分别测量每个主弯范围内所有椎体和椎间盘的楔形变角(楔变角),并分别计算椎体与椎间盘楔变角之和分别占整个主弯 Cobb 角的百分比(楔变角所占 Cobb 角比率)。结果:全部患者平均年龄 13.6 ± 1.9 岁;平均 Cobb 角 $34.4^\circ\pm 10.5^\circ$;平均 Risser 征 2.4 ± 1.7 。三组间平均年龄、Cobb 角、Risser 征均无显著性差异($P>0.05$)。A 组椎体楔变角及所占比率明显大于椎间盘($21.9^\circ\pm 5.6^\circ$ 比 $13.7^\circ\pm 5.9^\circ$, 62.3% 比 37.7% , $P<0.001$), B 组与 C 组椎间盘楔变角及所占比率明显大于椎体($24.1^\circ\pm 9.2^\circ$ 比 $10.4^\circ\pm 3.8^\circ$, 69.0% 比 31.0% , $P<0.001$; $25.1^\circ\pm 7.2^\circ$ 比 $7.7^\circ\pm 2.4^\circ$, 76.6% 比 23.4% , $P<0.001$)。各组内 Cobb 角 $\geq 40^\circ$ 患者的椎体与椎间盘楔变角均显著大于 Cobb 角 $<40^\circ$ 患者的楔变角($P<0.001$)。随 Cobb 角增加, A 组患者椎体楔变角占整体 Cobb 角比率仍然大于椎间盘,而 B 组和 C 组患者椎间盘楔变角占整体 Cobb 角比率仍然大于椎体。三组顶椎楔变角均与相应 Cobb 角大小成显著线性正相关($P<0.001$)。结论: AIS 各种弯型侧凸均存在不同程度的椎体与椎间盘楔形变。主胸弯 Cobb 角构成以椎体楔形变为主,胸腰弯和主腰弯则以椎间盘楔形变为主,提示不同弯型间可能存在不同的生物力学发生机制。

【关键词】脊柱侧凸;椎体;椎间盘;楔形变

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.09.02

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2011)-09-0708-06

Contributions of vertebral and disc wedging to the Cobb angle in adolescent idiopathic scoliosis with different curve pattern: radiographic discrepancy and clinical significance/DING Qi, QIU Yong, SUN Xu, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(9): 708~713

【Abstract】 Objective: To investigate the difference of contribution to the Cobb angle between vertebral and disc wedging in adolescent idiopathic scoliosis (AIS) with different curve pattern and its clinical significance. Method: From January 2007 to June 2009, 110 AIS patients were divided into three groups according to their curve patterns, which included 39 patients with a major thoracic curve (group A), 33 with a thoracolumbar curve (group B) and 38 with major lumbar curve (group C). According to the Cobb angle ($<40^\circ$ or $\geq 40^\circ$), each group was divided into two subgroups. The wedging angle of every disc and vertebra in whole major curve was measured, and the proportion to the Cobb angle was calculated (wedging percentage) respectively. Result: The average age, Cobb angle and Risser sign of all patients was 13.6 ± 1.9 years, $34.4^\circ\pm 10.5^\circ$ and 2.4 ± 1.7 respectively. No difference with respect to the average age, Cobb angle and Risser sign was observed among three groups ($P>0.05$). The wedging angle and wedging percentage of vertebrae were significantly higher than those of discs in group A ($21.9^\circ\pm 5.6^\circ$ vs $13.7^\circ\pm 5.9^\circ$, and 62.3% vs 37.7% , $P<0.001$), however the reverse results in group B and C ($24.1^\circ\pm 9.2^\circ$ vs $10.4^\circ\pm 3.8^\circ$, 69.0% vs 31.0% , $P<0.001$; and $25.1^\circ\pm 7.2^\circ$ vs $7.7^\circ\pm 2.4^\circ$, 76.6% vs 23.4% , $P<0.001$). The wedging angle of vertebra and discs in patients with Cobb angle $\geq 40^\circ$ was significantly higher than that in patients with Cobb angle $<40^\circ$ ($P<0.001$). Along with the increase of Cobb angle, vertebral

基金项目:江苏省自然科学基金创新学者攀登计划(BK2009001)

第一作者简介:男(1987-),医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(025)83304616-12102 E-mail:dingqi604@163.com

wedging still played a major role in contribution to Cobb angle in group A, while disc wedging accounted for the main part in group B and C. Additionally, the wedging angle of apical vertebrae was linearly correlated with the Cobb angle in each group ($P < 0.001$). **Conclusion:** Various vertebral and disc wedging exist in adolescent idiopathic scoliosis regardless of the curve patterns. The vertebral wedging contribute more to the Cobb angle in major thoracic curve than discs, while disc wedging contribute more to the Cobb angle in thoracolumbar and lumbar curves, which indicate different biomechanical pathogenesis among varied curve types.

【Key words】 Scoliosis; Vertebrae; Disc; Wedging

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

青少年特发性脊柱侧凸 (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 是一种常见的发生于青春发育期前后的三维脊柱畸形, 病因未明^[1-3]。研究^[4,5]认为, AIS 在冠状面上的侧凸畸形由椎体与椎间盘楔形变共同构成。由于不对称负荷和不对称生长调控, 椎体与椎间盘楔形变也会继续加重, 同时伴随侧凸的不断进展^[4,6]。目前, 已有研究关注椎体与椎间盘楔形变对侧凸 Cobb 角构成的差异^[5,7,8], 但对于不同弯型和不同角度侧凸两者楔形变及构成差异的研究较少。为进一步探讨不同弯型、不同 Cobb 角 AIS 患者椎体与椎间盘楔形变的差异及临床意义, 本研究对我院就诊的 AIS 患者影像学资料进行了回顾性分析, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本组病例选自 2007 年 1 月~2009 年 6 月在我院就诊的 AIS 患者。入选标准: 初诊 AIS 病例, 年龄 10~18 岁, 须为单弯型 (如主胸弯、胸腰弯或主腰弯), 整体 Cobb 角 $15^\circ \sim 60^\circ$, 有清晰的站立位全脊柱正侧位 X 线片。AIS 诊断依据临床表现和 X 线片等, 所有患者均接受详细的体格和神经系统检查, 对于临床查体可疑者行颅脑和全脊髓 MRI 检查, 排除神经肌肉源性、结缔组织性等病因。排除既往有手术或支具治疗史、服用过影响骨骼发育的药物或有外伤史者。符合上述条件者共计 110 例, 其中男 13 例, 女 97 例; 平均年龄 13.6 ± 1.9 岁; 平均 Cobb 角 $34.4^\circ \pm 10.5^\circ$; 平均 Risser 征 2.4 ± 1.7 。根据侧凸顶椎位置将其分为三组, 其中主胸弯 39 例 (A 组), 胸腰弯 33 例 (B 组), 主腰弯 38 例 (C 组)。

1.2 测量方法

选取患者站立位全脊柱正侧位 X 线片。应用影像学分析软件 Image Pro-Plus (IPP 5.1, Chica-

go, USA), 按 Will 等^[9]描述的方法, 分别测量每个主弯 Cobb 角及主弯范围内所有椎体和椎间盘的楔形变角度 (楔变角) (图 1)。以每个椎体上下终板间的夹角为椎体的楔变角, 以每个椎间盘上位椎体下终板与下位椎体上终板间的夹角为椎间盘的楔变角, 主弯范围内所有椎体和椎间盘楔变角之和即为主弯 Cobb 角。计算所有椎体楔变角之和与所有椎间盘楔变角之和分别占整个侧凸 Cobb 角的百分率 (楔变角所占 Cobb 角比率)。若侧凸顶点位于椎体则为顶椎, 若顶点位于椎间盘, 则以该椎间盘下一位椎体为顶椎进行测量。各组内根据脊柱侧凸 Cobb 角大小分为 Cobb 角 $< 40^\circ$ 和 Cobb 角 $\geq 40^\circ$ 两个亚组进行比较。

1.3 统计分析

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。应用 SPSS 16.0 统计软件进行统计分析。三组 AIS 患者的一般资料比较用 ANOVA 分析, 组内椎体与椎间盘楔变角的比较采用 t 检验, 各组内按 Cobb 角分组的组间比较采用独立样本 t 检验。 $P < 0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

三组间平均年龄、Cobb 角、Risser 征均无显著性差异 (表 1)。三组患者主弯范围内不同节段椎体和椎间盘平均楔变角见表 2。顶椎楔变角在侧凸范围内所有椎体中最大, 顶椎上下各一椎间盘楔变角在侧凸范围内所有椎间盘中最大 (表 2)。椎体和椎间盘楔变角均呈从顶椎区向端椎区逐渐减小趋势。三组 AIS 顶椎楔变角均与相应整体 Cobb 角大小成显著线性正相关 (相关系数 A 组 $r = 0.543$, B 组 $r = 0.674$, C 组 $r = 0.644$, P 值均 < 0.001)。

各组内椎体与椎间盘的楔变角及所占整体 Cobb 角比率均存在显著性差异 ($P < 0.001$)。其中 A 组平均椎体楔变角 ($21.9^\circ \pm 5.6^\circ$) 明显大于椎间

盘楔变角($13.7^{\circ}\pm5.9^{\circ}$),楔变角所占整体 Cobb 角比率均值椎体(62.3%)也明显大于椎间盘(37.7%)。B 组和 C 组结果则相反,平均椎间盘楔变角明显大于椎体楔变角,且楔变角所占整体 Cobb 角比率均值椎间盘也明显大于椎体(图 2、表 3)。

全部患者中,不论何种弯型,Cobb 角 $\geq 40^{\circ}$ 组椎体与椎间盘楔变角均明显大于 Cobb 角 $<40^{\circ}$ 组($P<0.001$)(表 4)。而且,随着 Cobb 角增加,A 组患者 Cobb 角的构成中仍是以椎体楔变角为主要贡献,而 B 组和 C 组患者则仍是以椎间盘楔变角为主。不过,A 组患者中,Cobb 角 $<40^{\circ}$ 组椎体所占 Cobb 角比率高于 Cobb 角 $\geq 40^{\circ}$ 组($P=0.002$);椎间盘所占 Cobb 角比率则相反,Cobb 角 $<40^{\circ}$ 组椎间盘所占 Cobb 角比率低于 Cobb 角 $\geq 40^{\circ}$ 组($P=0.001$)。对于 B 组和 C 组,Cobb 角 $<40^{\circ}$ 组与 Cobb

角 $\geq 40^{\circ}$ 组之间椎体和椎间盘楔变角及所占 Cobb 角比率均无显著性差异($P>0.05$)(表 4)。

表 1 三组 AIS 患者的一般资料 ($\bar{x}\pm s, n=110$)

	分组			P 值
	主胸弯组	胸腰弯组	主腰弯组	
年龄(岁)	13.5 $\pm$ 11.8	14.0 $\pm$ 1.6	13.3 $\pm$ 2.2	0.328
Cobb 角($^{\circ}$)	35.6 $\pm$ 10.6	34.5 $\pm$ 11.6	33.1 $\pm$ 9.3	0.561
Risser 征	2.3 $\pm$ 1.7	2.8 $\pm$ 1.2	2.3 $\pm$ 1.9	0.350

3 讨论

青少年特发性脊柱侧凸(AIS)是一种复杂的三维脊柱畸形,以冠状面侧凸为主要特征。研究发现,不同严重程度的脊柱侧凸均存在椎体与椎间盘的楔形变^[9]。骨骼未发育成熟的 AIS 患者椎体楔形变主要受椎体生长的力学调节作用,遵循 Hueter-Volkman 定律,即生长板压应力增加会

表 2 三组 AIS 患者侧凸范围内不同节段椎体和椎间盘的平均楔变角 ($\bar{x}\pm s$)

	主胸弯组		胸腰弯组		主腰弯组	
	椎体楔变角	椎间盘楔变角	椎体楔变角	椎间盘楔变角	椎体楔变角	椎间盘楔变角
n	39	37	33	30	38	35
2U ^①	2.1 $\pm$ 0.9	2.0 $\pm$ 1.6	1.3 $\pm$ 0.7	4.1 $\pm$ 2.3	1.1 $\pm$ 0.6	4.1 $\pm$ 2.0
1U ^①	3.6 $\pm$ 1.7	3.4 $\pm$ 1.5	2.0 $\pm$ 0.9	6.7 $\pm$ 2.9	1.7 $\pm$ 0.7	6.8 $\pm$ 2.6
顶椎 ^②	6.5 $\pm$ 1.8	—	3.0 $\pm$ 1.1	—	2.6 $\pm$ 0.9	—
1L ^①	4.5 $\pm$ 1.8	3.3 $\pm$ 1.2	2.3 $\pm$ 1.1	7.3 $\pm$ 2.6	1.4 $\pm$ 0.6	7.7 $\pm$ 2.4
2L ^①	2.7 $\pm$ 1.1	2.2 $\pm$ 1.2	1.5 $\pm$ 0.9	4.7 $\pm$ 2.5	0.9 $\pm$ 0.5	4.0 $\pm$ 2.1

注:①2U=顶椎上 2 个节段,1U=顶椎上 1 个节段,2L=顶椎下 2 个节段,1L=顶椎下 1 个节段;②若侧凸顶点为椎间盘,则以该椎间盘下一位椎体为顶椎,再测量该顶椎上下各节段椎体和椎间盘楔变角

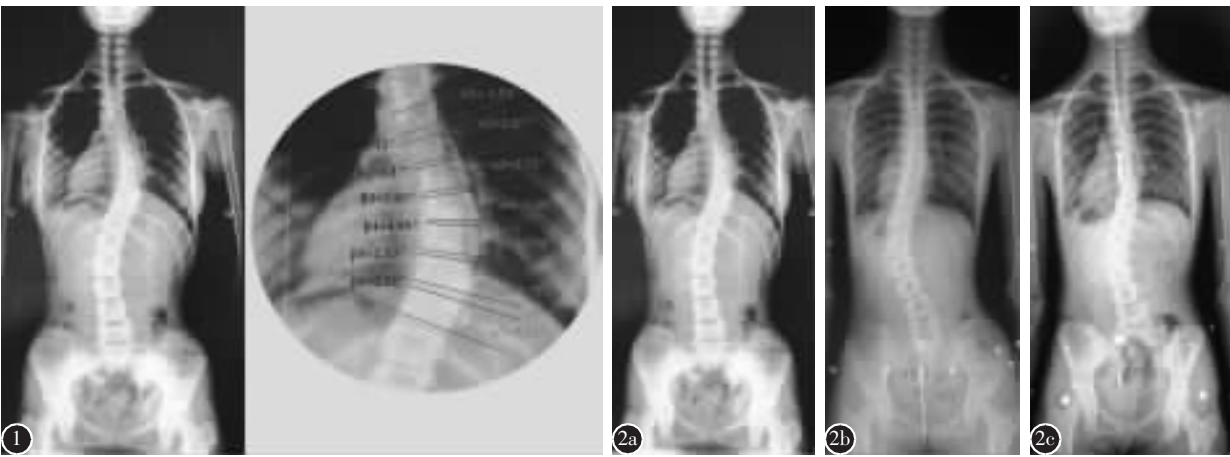


图 1 椎体与椎间盘楔变角的测量方法示意, α 代表椎体楔变角, β 代表椎间盘楔变角 图 2 不同弯型 AIS 椎体与椎间盘楔变角之和及楔变角所占 Cobb 角比率的比较 a 女,13 岁,主胸弯,Cobb 角 40.6° ,椎体楔变角 24.7° (所占比率 60.8%),椎间盘楔变角 15.9° (所占比率 39.2%) b 女,12 岁,胸腰弯,Cobb 角 45.7° ,椎体楔变角 15.3° (所占比率 33.5%),椎间盘楔变角 30.4° (所占比率 66.5%) c 女,16 岁,主腰弯,Cobb 角 43.9° ,椎体楔变角 11.5° (所占比率 26.1%),椎间盘楔变角 32.5° (所占比率 73.9%)

表 3 三组 AIS 患者椎体和椎间盘平均楔变角及所占 Cobb 角比率均值 ($\bar{x} \pm s$)

	楔变角($^{\circ}$)		楔变角占 Cobb 角比率	
	椎体	椎间盘	椎体	椎间盘
主胸弯组	21.9 $\pm$ 5.6	13.7 $\pm$ 5.9	62.3%	37.7%
胸腰弯组	10.4 $\pm$ 3.8	24.1 $\pm$ 9.2	31.0%	69.0%
主腰弯组	7.7 $\pm$ 2.4	25.1 $\pm$ 7.2	23.4%	76.6%

抑制椎体生长发育,压应力减小则促进其生长^[10]。而椎间盘楔形变可能与不对称的组织重建有关^[11]。按照 Cobb^[12]介绍的测量侧凸角度的方法,头侧端椎上缘的垂线与尾侧端椎下缘的垂线的交角即为 Cobb 角。从 Cobb 角的测量示意不难看出,测得的 Cobb 角等于各椎体楔形变的角度和椎间盘楔形变角度之和。有学者^[6,13]认为,AIS 的发生可能源

表 4 不同 Cobb 角分组椎体和椎间盘平均楔变角及所占 Cobb 角比率均值 ($\bar{x} \pm s$)

	主胸弯组		胸腰弯组		主腰弯组	
	Cobb角<40 $^{\circ}$	Cobb角 $\geq$ 40 $^{\circ}$	Cobb角<40 $^{\circ}$	Cobb角 $\geq$ 40 $^{\circ}$	Cobb角<40 $^{\circ}$	Cobb角 $\geq$ 40 $^{\circ}$
<i>n</i>	25	14	21	12	26	12
椎体楔变角	18.9 $\pm$ 4.8	27.1 $\pm$ 1.3	8.7 $\pm$ 2.9	13.6 $\pm$ 3.1	6.4 $\pm$ 1.2	10.5 $\pm$ 1.9
椎间盘楔变角	10.1 $\pm$ 2.3	20.1 $\pm$ 5.0	18.2 $\pm$ 5.5	34.2 $\pm$ 4.6	21.1 $\pm$ 4.3	34.0 $\pm$ 2.8
椎体楔变角占 Cobb 角比率	64.7%	58.0%	32.9%	28.4%	24.1%	23.6%
椎间盘楔变角占 Cobb 角比率	35.3%	42.0%	67.1%	71.6%	75.9%	76.4%

于脊柱以外的未知因素,而当侧凸进展到一定程度后,主要由于不对称的负荷对骨及软组织生长的生物力学调控起作用。Bo 等^[14]测量 AIS 女孩的椎体楔形变角度以及凸凹侧的椎间盘高度,发现轻度侧凸的椎体和椎间盘均有楔形改变,也认为有椎体以外因素导致椎体和椎间盘的生长紊乱。王守丰等^[15]研究发现,AIS 与神经源性脊柱侧凸患者椎体与椎间盘的相对楔形变方式相同,认为 AIS 的椎体楔形变可能是继发的。本研究虽不是对以上结论的验证,但结果显示不同严重程度侧凸均存在椎体与椎间盘楔形变。因此,即使是较小角度的 AIS,也应该认识到椎体和椎间盘均存在楔形变。

既往有研究发现,不同弯型 AIS 椎体与椎间盘楔形变对 Cobb 角的贡献比例不同^[5,7]。Stokes 等通过对 27 例特发性脊柱侧凸和 17 例脑瘫伴脊柱侧凸患者进行椎体和椎间盘楔形变的测量,发现两组病例中主胸弯患者椎体楔形变角度大于椎间盘,在胸腰弯和主腰弯患者中椎间盘楔形变角度大于椎体^[5]。Modi 等^[7]通过对 150 例 Cobb 角 10 $^{\circ}$ ~60 $^{\circ}$ 的 AIS 患者进行测量,发现胸弯患者椎体楔形变程度大于椎间盘,而腰弯患者椎间盘楔形变程度大于椎体。与上述研究一致,本研究也发现胸弯中椎体楔变角及所占 Cobb 角比率大于椎间盘,而胸腰弯和腰弯中椎间盘楔变角及所占 Cobb 角比率大于椎体。胸弯 Cobb 角的组成以椎体楔形变为主,而胸腰弯或腰弯 Cobb 角的组成中椎间

盘楔形变的贡献更大,提示胸弯与胸腰弯/腰弯可能有不同的病理发生机制。

本研究上述结果可以初步解释临床上的几种现象。首先,不同弯型的 AIS 进展及支具治疗疗效存在差异。Soucacos 等^[16]发现侧凸进展的发生与侧凸类型密切相关,胸弯较胸腰弯或腰弯更易进展。而 Karol 等^[17]发现男性侧凸患者支具治疗胸弯组进展率(79%)高于胸腰弯或腰弯组(61%)。孙旭等^[18]研究也表明主胸弯患者易发生侧凸进展,主胸弯型是支具治疗侧凸进展的独立危险因素。本研究结果显示胸弯 Cobb 角的构成以椎体楔形变为主,而胸腰弯或腰弯 Cobb 角的构成则以椎间盘楔形变为著。我们推测,由于椎间盘的可塑性较椎体更强,不同弯型侧凸的构成差异可能是胸弯患者侧凸更易进展、支具治疗疗效差于胸腰弯或腰弯患者的原因之一。此外,不同弯型的脊柱柔软度也不同。Clamp 等^[19]发现胸弯明显较腰弯者僵硬。另外,临床上发现胸弯的可矫正率也相对较低于胸腰弯或腰弯。当然,胸弯由于胸廓骨性结构的存在使其侧凸柔软度相对较低。不过,胸弯与胸腰弯或腰弯 Cobb 角构成的差异也可能是其柔软度和可矫正率相对较低的原因之一,胸弯型侧凸以椎体楔形变为主,因此其柔软度有限,矫形术后残留 Cobb 角也相对较大。

关于椎体与椎间盘楔形变对 Cobb 角构成随侧凸进展的变化目前尚存争议。Perdriolle 等^[20]比较了 86 例 Cobb 角在 12 $^{\circ}$ ~110 $^{\circ}$ 的胸弯或胸腰弯

AIS患者椎体与椎间盘楔形变,发现轻度侧凸椎间盘楔形变大于椎体,但在较大侧凸中,两者贡献率几乎相等。Modi等^[7]认为,椎体楔形变是脊柱侧凸进展的主要因素。而Grivas等^[21]的研究显示顶椎椎间盘楔变角在所有影像学参数中与侧凸进展关系最密切,但该研究的缺陷在于入选病例的Cobb角较小($10^{\circ}\sim 45^{\circ}$)。Stokes等^[9]研究则发现无论何种弯型,椎体与椎间盘楔形角占Cobb角比例不随侧凸进展而变化。Will等^[9]则发现在AIS快速生长高峰前侧凸进展以椎间盘楔形变为主,快速生长高峰后则以椎体楔形变为主,但该研究病例均为支具治疗患者,并不能真正反映AIS的自然史。本研究发现,无论何种弯型AIS,随着侧凸Cobb角增加,椎体与椎间盘楔变角均会增加。尽管随着Cobb角增加,胸弯型椎体楔形变对Cobb角的贡献值略有减小,而椎间盘贡献略增大,但胸弯型Cobb角构成仍以椎体楔形变为主要贡献,而胸腰弯和腰弯型则仍以椎间盘楔形变为主要贡献。这提示随侧凸进展,椎体与椎间盘楔形变对Cobb角增加所起的作用可能无明显变化。诚然,本组病例中未包括大角度的侧凸病例,这可能影响本研究中椎体和椎间盘楔形变对Cobb角构成的变化。但应该认识到,无论何种弯型AIS,椎体与椎间盘楔形变均是侧凸Cobb角构成的重要因素。

Perdriolle等^[20]发现脊柱侧凸患者顶椎楔形变程度与Cobb角大小成正相关。而Parent等^[8]通过测量30例不同严重程度脊柱侧凸患者的椎体标本并与正常人对,发现椎体楔形变向顶椎区逐渐增加,并在顶椎最大。Modi等^[7]研究也发现顶椎楔形变最为明显。本研究结果也显示,顶椎楔变角在侧凸范围内所有椎体中最大,顶椎上下各一位椎间盘楔变角在侧凸范围内所有椎间盘中最大;在不同弯型AIS中,顶椎楔变角均与其相应Cobb角大小成显著线性正相关。Hueter-Volkman定律认为,侧凸两侧应力不对称是引起椎体楔形改变持续加重的根本原因,成为脊柱侧凸不断进展的因素之一^[10]。在顶椎区由于应力不对称更为显著,所以顶椎楔形变程度最大,相应的侧凸Cobb角也会增加。可以看出,顶椎区椎体与椎间盘楔形变在侧凸范围内所有椎体与椎间盘中最为明显。

本研究的局限在于入选病例的Cobb角范围较窄。由于大角度侧凸摄片清晰度差,影响楔变角的测量,且主腰弯患者Cobb角很少大于 60° ,考

虑到不同弯型进行比较时Cobb角的匹配,本研究主胸弯Cobb角 $\geq 40^{\circ}$ 组病例的Cobb角入选标准为 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$,并不是严格意义上的大角度侧凸。其次,椎体旋转可能影响冠状面楔形变的测量,但本组大部分病例椎体旋转为I度,且有研究^[7]表明椎体旋转与楔形变无明显相关性,考虑该影响较小,因此本研究并未做进一步探讨。另外,本研究为横向研究,而非纵向的随访性研究,故椎体与椎间盘对侧凸进展的贡献还有待于进一步研究以明确。

综上所述,不同严重程度的AIS侧凸范围内椎体与椎间盘均存在不同程度的楔形变。但不同弯型之间两者对Cobb角的构成比例不同,其中主胸弯以椎体楔形变为主,而胸腰弯和主腰弯以椎间盘楔形变为主,提示不同弯型间可能存在不同的生物力学发生机制。无论何种弯型,椎体和椎间盘的楔形变在顶椎或顶椎上下各一位椎间盘最明显,这与该区生物力学特点密切相关,提示顶椎区的椎体和椎间盘楔形变对侧凸Cobb角的构成最为重要。

4 参考文献

1. 邱勇,朱丽华,宋知非,等.脊柱侧凸病因学的临床分类研究[J].中华骨科杂志,2000,20(5):265-268.
2. 邱贵兴.特发性脊柱侧凸病因学研究进展[J].国外医学骨科学分册,2002,23(2):67-69.
3. Lowe TG, Edgar M, Chir M, et al. Current concepts review—Rtiology of idiopathic scoliosis; current trends in research [J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82(8):1157-1168.
4. Stokes IA. Analysis and simulation of progressive adolescent scoliosis by biomechanical growth modulation [J]. Eur Spine J, 2007, 16(10):1621-1628.
5. Stokes IA, Aronsson DD. Disc and vertebral wedging in patients with progressive scoliosis [J]. J Spinal Disord, 2001, 14(4):317-322.
6. Roaf R. Vertebral growth and its mechanical control [J]. J Bone Joint Surg Br, 1960, 42(1):40-59.
7. Modi HN, Suh SW, Song HR, et al. Differential wedging of vertebral body and intervertebral disc in thoracic and lumbar spine in adolescent idiopathic scoliosis—A cross sectional study in 150 patients [J]. Scoliosis, 2008, 3:11.
8. Parent S, Labelle H, Skalli W, et al. Vertebral wedging characteristic changes in scoliotic spines [J]. Spine, 2004, 29(20):E455-E462.
9. Will RE, Stokes IA, Qiu X, et al. Cobb angle progression in adolescent scoliosis begins at the intervertebral disc [J]. Spine, 2009, 34(25):2782-2786.

10. Castro FP Jr. Adolescent idiopathic scoliosis, bracing, and the Hueter-Volkman principle[J]. Spine J, 2003, 3(3): 180-185.
 11. Stokes IA, Burwell RG, Dangerfield PH. Biomechanical spinal growth modulation and progressive adolescent scoliosis—A test of the 'vicious cycle' pathogenetic hypothesis: summary of an electronic focus group debate of the IBSE[J]. Scoliosis, 2006, 1: 16.
 12. Cobb JR. Outline for the study of scoliosis[C]. Am Acad Orthop Surg. Inst Course lect, 1948, 5: 61-75.
 13. Enneking WF, Harrington P. Pathological changes in scoliosis [J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(1): 165-184.
 14. Bo X, Sevastik JA, Hedlund R, et al. Radiographic changes at the coronal plane in early scoliosis [J]. Spine, 1994, 19(2): 159-164.
 15. 王守丰, 邱勇, 王斌, 等. 青少年特发性脊柱侧凸与神经源性脊柱侧凸患者椎体和椎间盘的楔形变及其临床意义[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(2): 94-97.
 16. Soucacos PN, Zacharis K, Soultanis K, et al. Risk factors for idiopathic scoliosis: review of a 6 year prospective study[J]. Orthopedics, 2000, 23(8): 833-838.
 17. Karol LA. Effectiveness of bracing in male patients with idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2001, 26(18): 2001-2005.
 18. 孙旭, 王斌, 邱勇, 等. 女性青少年特发性脊柱侧凸支具治疗疗效和影响因素评估[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(3): 201-206.
 19. Clamp JA, Andrews JR, Grevitt MP. A study of the radiologic predictors of curve flexibility in adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(3): 213-215.
 20. Perdriolle R, Becchetti S, Vidal J, et al. Mechanical process and growth cartilages—Essential factors in the progression of scoliosis[J]. Spine, 1993, 18(3): 343-349.
 21. Grivas TB, Vasiladis E, Malakasis M, et al. Intervertebral disc biomechanics in the pathogenesis of idiopathic scoliosis[J]. Stud Health Technol Inform, 2006, 123: 80-83.
- (收稿日期: 2011-04-21 修回日期: 2011-05-05)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 彭向峰)

消息

第四届全国脊柱非融合与融合技术研讨会 暨首届全国椎间盘镜技术学习班通知

由国际脊柱功能重建学会中国分会 (SASCB)、中国老年学学会骨质疏松委员会、《中国脊柱脊髓杂志》编辑部、《中国骨质疏松杂志》编辑部、中国人民解放军总参谋部总医院、中国人民解放军空军总医院、中国人民解放军海军总医院、中国人民解放军总装备部总医院联合主办的“第四届全国脊柱非融合与融合技术研讨会暨首届全国椎间盘镜技术学习班”(2011 年国家级继续教育项目) 定于 2011 年 9 月 16~18 日在北京召开。

研讨会将邀请国内、外该领域著名专家和学者演讲, 探讨脊柱非融合与融合领域的基本理论, 重点介绍临床应用技术及最新进展, 并针对临床疑难问题及病例进行讨论。主要内容包括: 半刚性椎弓根动态稳定、棘突间动态稳定、人工椎间盘置换、同种异体椎间盘置换、椎间关节成形术以及各种脊柱前路融合等技术和要点。研讨会将安排专门时间进行病例讨论及争论性发言, 欢迎各位参会代表携带病例进行交流讨论, 参会者可获得国家级 I 类继续教育学分。

椎间盘镜技术学习班将邀请国内著名脊柱微创外科专家与会, 采用专家辅导, 分组模型操作和手术讲解等方式授课, 并从临床实用角度, 结合典型病例, 现场互动讨论, 参会学员可获全军继续教育学分。

会期安排: 2011 年 9 月 16 日 14~22 时报到, 17 日非融合与融合新技术研讨会, 18 日上午椎间盘镜技术学习班。会议地点: 北京市海淀区五棵松路北甲八号鸿府大厦。报名方式: 欢迎以 E-mail 方式和手机短信报名。报名时请注明姓名、性别、职称、单位、联系电话、详细通讯地址、E-mail 地址等。会务费: 1000 元; 住宿统一安排, 费用自理。

联系地址: 北京市海淀区黑山扈甲 17 号总参谋部总医院骨科, 邮编: 100091。

联系人: 胡明 (13701398979, E-mail: huming309@hotmail.com)、刘海容 (13910070929)。