

轻中度胸弯型青少年特发性脊柱侧凸患者 胸椎后凸角对上胸椎后凸角的影响

赵清华, 朱泽章, 邱勇, 王斌, 钱邦平, 朱锋, 蒋军, 毛赛虎

(南京大学医学院附属鼓楼医院脊柱外科 210008 江苏省南京市)

【摘要】目的:探讨轻中度胸弯型青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)患者胸椎后凸角与上胸椎后凸角的关系,并评估其临床意义。**方法:**选取在我院就诊的轻中度(Cobb 角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$)单胸弯型 AIS 患者 50 例、双胸弯型 AIS 患者 50 例,均摄站立位脊柱全长正位 X 线片及上肢抱胸体位下的站立位脊柱全长侧位 X 线片。测量主胸弯 Cobb 角、上胸椎(T2~T5)后凸角(upper thoracic kyphosis, UTK)及胸椎(T5~T12)后凸角(total kyphosis, TK)。两种弯型患者分别按 TK 大小分为两组:A 组 $TK < 10^{\circ}$, B 组 $10^{\circ} \leq TK \leq 40^{\circ}$ 。分别将两种弯型的 A 组及 B 组的参数测量结果进行比较,并对相关参数指标进行 Spearman 相关分析。**结果:**在单胸弯型 AIS 患者中, A 组 UTK 平均为 6.9° , B 组为 9.8° , 两组比较有统计学意义($P < 0.05$);单胸弯 AIS 患者 TK 与 UTK 存在显著性正相关($P < 0.05$)。在双胸弯型 AIS 患者中, A 组的 UTK 平均为 12.0° , B 组为 11.9° , 两组比较无统计学差异($P > 0.05$), 双胸弯型 AIS 患者的 TK 与 UTK 无显著性相关($P > 0.05$)。**结论:**双胸弯型 AIS 患者的 TK 对 UTK 无明显影响;而单胸弯型 AIS 患者的 UTK 会随着 TK 的减小而减小,在对单胸弯型 AIS 患者进行胸椎融合时,应考虑其对术后矢状面形态重建的影响。

【关键词】青少年特发性脊柱侧凸;胸弯型;上胸椎后凸角;胸椎后凸角

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.06.07

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2011)-06-0463-05

Effect of thoracic kyphosis on upper thoracic kyphosis in patients with mild and moderate thoracic adolescent idiopathic scoliosis/ZHAO Qinghua, ZHU Zezhang, QIU Yong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(6):463~467

【Abstract】 Objective: To evaluate the effect of thoracic kyphosis on upper thoracic kyphosis in thoracic curve type of adolescent idiopathic scoliosis(AIS). **Method:** 100 cases with AIS in our database which included 50 single thoracic curve and 50 double thoracic curves were reviewed. According to the thoracic kyphosis (TK), all cases were divided into two groups: group A with $TK < 10^{\circ}$ and group B with $10^{\circ} \leq TK \leq 40^{\circ}$. Based on standing posteroanterior and lateral X-rays, the following parameters were measured: Cobb angle of main thoracic curve, upper thoracic kyphosis (T2~T5), thoracic kyphosis (T5~T12). The above parameters between two groups were analyzed by using *t*-test, and linear correlation between parameters were calculated by Spearman correlation coefficients. **Result:** For single thoracic curve, the upper thoracic kyphosis in group A was smaller than that in group B (6.9° versus 9.8° , $P < 0.05$). Significant linear correlation was found between thoracic kyphosis and upper thoracic kyphosis in both subgroups ($P < 0.05$). For double thoracic curves, no significant difference was found between two subgroups (12.0° versus 11.9° , $P > 0.05$), and no significant correlation was found between thoracic kyphosis and upper thoracic kyphosis ($P > 0.05$). **Conclusion:** The thoracic kyphosis may not influence the upper thoracic kyphosis in AIS patients with mild and moderate double thoracic curves, while the upper thoracic kyphosis decreases with decreasing of the thoracic kyphosis, which should be taken into consideration for sagittal realignment with posterior thoracic fusion in mild and moderate thoracic AIS patients.

基金项目:江苏省人事厅六大人才高峰项目(编号:07-B-027)

第一作者简介:男(1985-),硕士研究生,研究方向:脊柱外科

电话:(025)83304616-12101 E-mail:zhaoqh113@gmail.com

通讯作者:邱勇

[Key words] Adolescent idiopathic scoliosis; Thoracic; Upper thoracic kyphosis; Thoracic kyphosis

[Author's address] Department of Orthopedic Surgery, the Affiliated Drum Tower Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, 210008, China

脊柱矢状位形态对维持正常的脊柱生物力学至关重要。Dubousset 等^[1]认为良好的躯体平衡可以减少肌肉对机体平衡的调节,从而降低能量消耗。对正常人和青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)患者的研究提示,脊柱的矢状位形态从上至下存在相关性,脊柱邻近解剖部位的矢状位形态是相互影响的^[2-3]。既往关于脊柱矢状位形态的研究大多集中在胸椎、腰椎及骨盆,而脊柱的上胸椎矢状位形态对胸弯型 AIS 的分型和手术策略的制定起着重要作用^[4-7],但国内外尚无关于上胸椎矢状位形态与脊柱其他部位矢状位形态的相关性研究。为此,我们选取胸弯型 AIS 患者,通过自然站立位全脊柱矢状面形态的分析,探讨胸弯型 AIS 患者胸椎后凸角对上胸椎后凸角的影响及其临床意义。

1 资料和方法

1.1 研究对象

从 2007 年 3 月至 2009 年 8 月在我院行脊柱侧凸矫形手术的 507 例胸弯型 AIS 患者中选择主胸弯 Cobb 角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 、年龄 12~18 岁的单胸弯和双胸弯患者各 50 例。单胸弯与双胸弯的判定标准:在自然站立位全脊柱正位 X 线片上,胸椎存在一个顶椎的为单胸弯,胸椎存在两个顶椎的为双胸弯^[4]。单胸弯型 AIS 患者中 Lenke 1A 型 31 例,1B 型 19 例;男性 6 例,女性 44 例;年龄 12~18 岁,平均 14.5 岁;胸弯 Cobb 角 $40^{\circ}\sim 58^{\circ}$,平均 46.8° 。双胸弯型 AIS 患者中 Lenke 2A 型 13 例,2B 型 37 例;男性 7 例,女性 43 例;年龄 12~18 岁,平均 14.4 岁;上胸弯 Cobb 角 $27^{\circ}\sim 56^{\circ}$,平均 39.4° ;主胸弯 Cobb 角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$,平均 48.5° 。均根据临床及影像学资料诊断为 AIS,并排除可能的神经肌源性疾病、内分泌紊乱、骨骼发育不良、结缔组织病或智力异常。

1.2 矢状位脊柱形态的影像学观察和测量

所有 AIS 患者均摄自然站立正位及双上肢抱胸体位下的全脊柱侧位 X 线片。测量指标包括:冠状面胸弯 Cobb 角、矢状面 T2~T5 后凸角、T5~T12 后凸角。根据 Lenke 标准^[7],将 T2~T5 的后凸角定义为上胸椎后凸角(upper thoracic kyphosis,

UTK);T5~T12 的后凸角定义为胸椎后凸角(thoracic kyphosis, TK)。上胸椎、胸椎后凸角的测量值以后凸为正。

1.3 统计学方法

两种弯型的 AIS 患者分别根据 Lenke 的矢状面胸弯分型标准^[7],按患者 TK 值分为两组:A 组 $TK < 10^{\circ}$,B 组 $10^{\circ} \leq TK \leq 40^{\circ}$ (两组均没有 $TK > 40^{\circ}$ 的患者)。使用 SPSS 13.0 软件分别对单胸弯型和双胸弯型的 A 组及 B 组矢状位形态参数的测量结果进行 *t* 检验,两种胸弯型患者的冠状面 Cobb 角与其矢状面后凸角、UTK 与 TK 行 Spearman 相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

单胸弯型:A 组 20 例,胸弯 Cobb 角 $40^{\circ}\sim 58^{\circ}$,平均 46.5° ;TK 为 $1^{\circ}\sim 9^{\circ}$,平均 6.4° (图 1)。B 组 30 例,胸弯 Cobb 角 $40^{\circ}\sim 56^{\circ}$,平均 46.9° ;TK 为 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$,平均 20.8° (图 2)。双胸弯型:A 组 21 例,上胸弯 Cobb 角 $30^{\circ}\sim 54^{\circ}$,平均 40.0° ;主胸弯 Cobb 角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$,平均 48.3° ;TK 为 $1^{\circ}\sim 9^{\circ}$,平均 4.1° (图 3)。B 组 29 例,上胸弯 Cobb 角 $27^{\circ}\sim 56^{\circ}$,平均 39.4° ;主胸弯 Cobb 角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$,平均 48.8° ;TK 为 $12^{\circ}\sim 31^{\circ}$,平均 17.4° (图 4)。

两种胸弯型 AIS 患者 TK 及 UTK 见表 1。单胸弯型 AIS 与双胸弯型 AIS 相比,TK 无显著性差异($P > 0.05$),而双胸弯型 AIS 的 UTK 大于单胸弯型,差异有显著性($P < 0.05$)。

两种胸弯型不同 TK 组 AIS 患者的 UTK 见表 2。单胸弯型 AIS 患者不同 TK 组间的 UTK 存在统计学差异($P < 0.05$);双胸弯型 AIS 患者两组间的 UTK 无统计学差异($P > 0.05$)。

不同胸弯型 AIS 患者胸弯冠状面 Cobb 角与胸椎后凸的 Spearman 相关性分析显示,单胸弯型 AIS 患者胸弯冠状面 Cobb 角与 TK 之间无线性相关关系($r = 0.015, P = 0.522$);双胸弯型 AIS 患者上胸弯冠状面 Cobb 角与 UTK 之间无线性相关关系($r = 0.138, P = 0.249$),主胸弯冠状面 Cobb 角与 TK 之间也无线性相关关系($r = -0.025, P = 0.476$)。不同胸弯型 AIS 患者 UTK 与 TK 的 Spearman 相关性分析显示,单胸弯型的 TK 与 UTK 存在线性

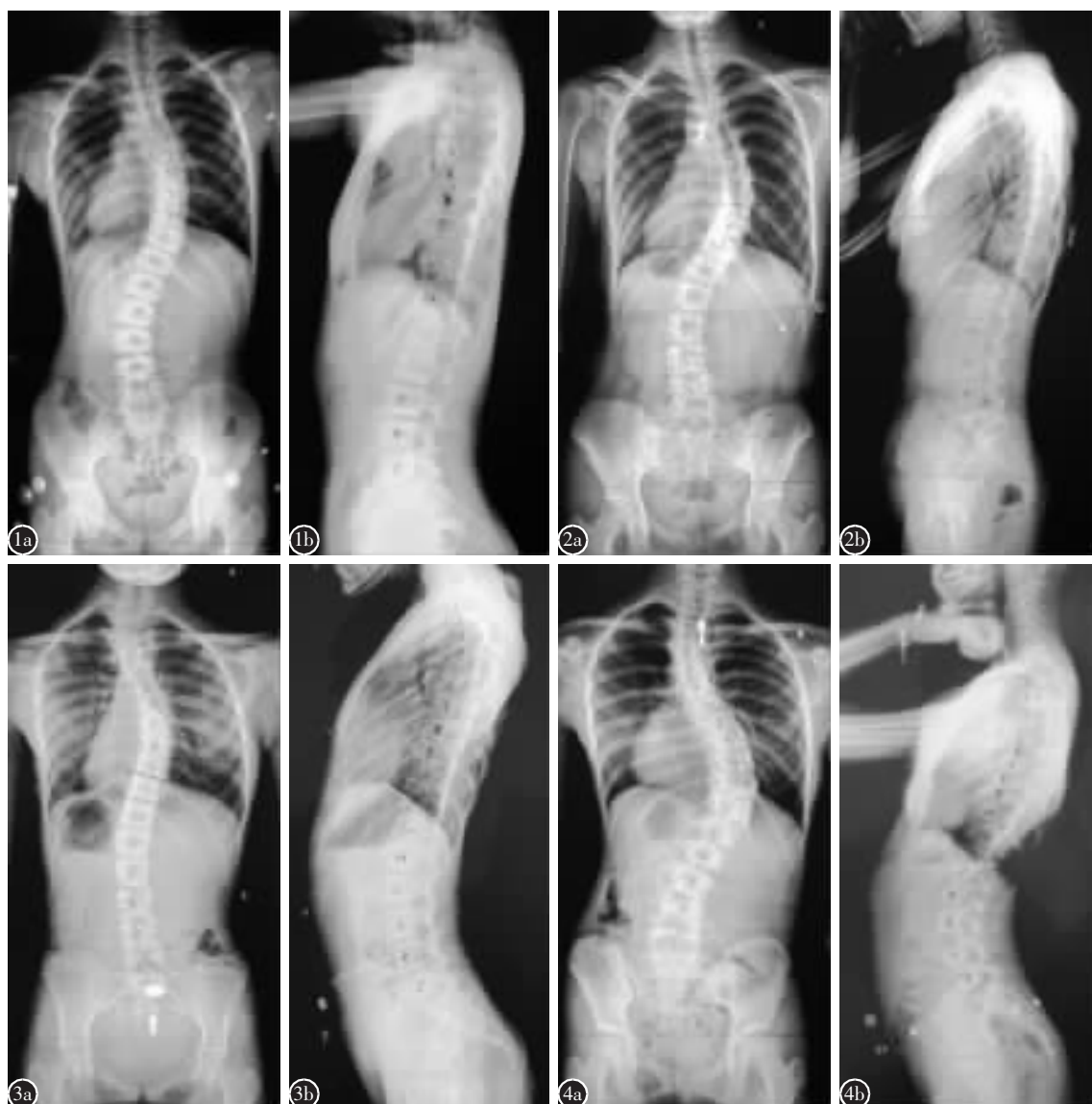


图 1 患者女, 16 岁, 单胸弯型 AIS a 冠状面上胸弯 Cobb 角 40° b 矢状面上胸椎后凸角(TK)6°, 上胸椎后凸角(UTK)3°
图 2 患者女, 15 岁, 单胸弯型 AIS a 冠状面上胸弯 Cobb 角 45° b 矢状面上 TK 为 30°, UTK 为 12° 图 3 患者女, 15 岁, 双胸弯型 AIS a 冠状面上上胸弯 Cobb 角 37°, 胸弯 Cobb 角 41° b 矢状面上 TK 为 2°, UTK 为 17° 图 4 患者女, 13 岁, 双胸弯型 AIS a 冠状面上上胸弯 Cobb 角 38°, 胸弯 Cobb 角 58° b 矢状面上 TK 为 21°, UTK 为 11°

表 1 不同胸弯型 AIS 患者胸椎后凸角(TK)及上胸椎后凸角(UTK) ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

	单胸弯(n=50)	双胸弯(n=50)
上胸椎后凸角(UTK)	8.6±3.9	11.9±5.1 ^①
胸椎后凸角(TK)	13.4±7.9	11.6±7.8

注: ①与单胸弯比较 $P < 0.05$

表 2 胸弯型 AIS 患者不同 TK 的 UTK ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

	TK<10°组(A 组)	10°≤TK≤40°(B 组)
单胸弯	6.9±2.6	9.8±4.2 ^①
双胸弯	12.0±4.2	11.9±5.8

注: ①A 组比较 $P < 0.05$

相关关系; 双胸弯型的 TK 与 UTK 之间无线性相关关系(图 5)。

3 讨论

3.1 胸弯型 AIS 患者矢状位的形态特征

脊柱侧凸是一种三维畸形, 通常表现为冠状位脊柱的弯曲, 水平面椎体向凸侧旋转以及矢状位胸椎的后凸减少。脊柱矢状位形态的改变常可影响其邻近解剖部位的矢状位形态。Legaye 等^[8]和 Mac-Thiong 等^[9]发现 AIS 患者的胸椎后凸和腰椎前凸存在明显的相关性。邱勇等^[10]对 60 例胸弯

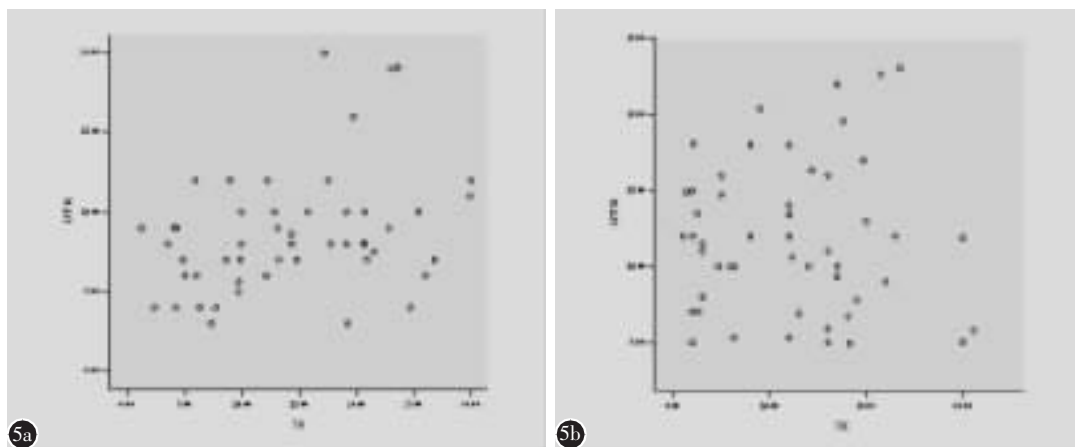


图 5 a 单胸弯型组 TK 与 UTK 有线性相关关系($r=0.312, P=0.029$) b 双胸弯型组 TK 与 UTK 之间无线性相关关系($r=-0.058, P=0.696$)

型 AIS 患者研究发现,不同的胸椎后凸状态对腰椎前凸存在着影响,腰椎前凸可代偿胸椎后凸的变化。但既往研究大多关注于胸椎、腰骶椎这些矢状位形态之间的关系,胸椎后凸状态对上胸椎的矢状位形态的影响尚未见报道。Bernhardt 等^[11]和 Bridwell 等^[12]研究发现 AIS 患者与正常人相比,胸椎后凸减小甚至出现前凸的现象。朱锋等^[13]和王守丰等^[14]研究发现, AIS 患者脊柱生长发育时期前柱的生长较后柱活跃,这可能是 AIS 患者胸椎后凸减小的因素之一。本研究根据 Lenke 分型标准^[7],将 $TK < 10^\circ$ 定义为低胸椎后凸, $10^\circ \leq TK \leq 40^\circ$ 定义为正常胸椎后凸, $TK > 40^\circ$ 为过度后凸。在入选的 100 例患者中, $TK < 10^\circ$ 有 41 例,无 $TK > 40^\circ$ 者,与上述文献报道一致。

3.2 不同胸弯型 AIS 患者上胸椎矢状位形态的比较

根据胸椎在冠状位上的形态特征,胸弯可分为单胸弯和双胸弯。由于 AIS 是一种三维畸形,矢状位形态可受冠状位脊柱弯曲和旋转的影响,这使得两种不同胸弯型患者的上胸椎后凸形态可能存在差异。本研究发现在胸弯冠状面 Cobb 角、TK 无明显差异的情况下,单胸弯型 AIS 的 UTK 明显小于双胸弯型的 UTK ($P < 0.05$)。Hayashi 等^[15]认为双胸弯型患者的上胸椎侧凸向侧后方旋转,从而增加了其矢状位后凸角。Lenke 等^[7]也认为上胸椎侧凸伴旋转是其凸角增加的主要原因,并将 T2~T5 后凸角 $> 20^\circ$ 作为双胸弯评判标准之一。故本研究将胸弯型 AIS 患者分成单胸弯组和双胸弯组,并试图探讨这两种弯型的 AIS 患者不同胸椎矢状

面形态对上胸椎矢状面形态的影响。

3.3 胸弯型 AIS 胸椎后凸状态对上胸椎后凸状态的影响及临床意义

解剖学上,正常人的上胸椎和 T5~T12 椎在矢状面上形成光滑的弧形全胸椎后凸。Cil 等^[16]对 151 例 3~15 岁的正常人研究发现,胸椎后凸及上胸椎后凸都会随着年龄增加。这说明正常人的上胸椎后凸与胸椎后凸的改变能保持很好的一致性。本研究发现,对于单胸弯型 AIS, TK 与 UTK 存在显著性正相关, UTK 随着 TK 的减小而减小。这可能是由于单胸弯型 AIS 的上胸段在冠状位上无侧凸或上胸段融入到胸弯中,从而使 UTK 受其冠状位形态的影响较小,以致 UTK 在胸椎后凸改变时能与其保持一致性,表现为整个胸椎的矢状位形态出现异常。提示在临床上对单胸弯型 AIS 患者进行选择性胸椎融合时,若单纯矫正胸椎后凸,上胸椎后凸也可能会随之矫正,从而获得较好的整个胸椎矢状位形态的重建。而对于双胸弯型 AIS, 本研究结果显示其 TK 与 UTK 之间无线性相关;同时由于双胸弯组 Lenke 分型均为 Lenke 2 型,上胸椎柔韧性较差,故胸椎后凸状态的改变对上胸椎矢状面形态影响较小,临床上对此类患者进行手术治疗时,在考虑到冠状面畸形矫正的同时,为了重建整个胸椎的正常矢状位形态,常需对异常胸椎后凸及上胸椎后凸都予以矫正。

4 参考文献

1. Dubousset J. Three dimensional analysis of the scoliotic deformity. In: Weinstein SL, ed. The Pediatric Spine: Principles and

- Practice[M]. New York: Raven Press, 1994. 497-498.
2. Vedantam R, Lenke LG, Keeney JA, et al. Comparison of standing sagittal spinal alignment in asymptomatic adolescents and adults[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1998, 23(2): 211-215.
 3. Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine [J]. Eur Spine J, 2002, 11(1): 80-87.
 4. 邱贵兴, 仇建国, 王以朋, 等. 特发性脊柱侧凸的 PUMC(协和)分型系统[J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(1): 1-9.
 5. 倪春鸿, 李明, 戴炳华, 等. 特发性脊柱侧凸患者肩部失平衡的临床分析及其意义[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 17(4): 576-581.
 6. 张国莹, 张永刚, 王征, 等. 青少年特发性脊柱侧凸选择性胸弯融合的策略[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(10): 778-784.
 7. Lenke LG, Betz RR, Harms J, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2001, 83(8): 1169-1181.
 8. Legaye J, Duval-Beaupere G, Hecquet J, et al. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves[J]. Eur Spine J, 1998, 7(2): 99-103.
 9. Mac-Thiong JM, Labelle H, Charlebois M, et al. Sagittal plane analysis of the spine and pelvis in adolescent idiopathic scoliosis according to the coronal curve type [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(13): 1404-1409.
 10. 邱勇, 殷刚, 曹兴兵, 等. 特发性胸椎侧凸患者的胸椎后凸状态对腰骶椎矢状面形态的影响[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(16): 1237-1240.
 11. Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spine and thoracolumbar junction[J]. Spine, 1989, 14(7): 717-721.
 12. Bridwell KH, Betz R, Capelli AM, et al. Sagittal plane analysis in idiopathic scoliosis patients treated with Cotrel-Dubousset instrumentation[J]. Spine, 1990, 15(9): 921-926.
 13. 朱锋, 邱勇, 孟魁, 等. 青少年特发性脊柱侧凸脊柱前后柱骨骺软骨细胞的增殖和凋亡 [J]. 中华外科杂志, 2004, 42(20): 1221-1224.
 14. 王守丰, 邱勇, 夏才伟, 等. 青少年特发性脊柱侧凸患者脊柱前后柱骨骺软骨的组织形态学对比研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(4): 305-309.
 15. Hayashi K, Upasani VV, Pawelek JB, et al. Three-dimensional analysis of thoracic apical sagittal alignment in adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2009, 34(8): 792-797.
 16. Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, et al. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood[J]. Spine, 2004, 30(1): 93-100.
- (收稿日期: 2011-01-11 修回日期: 2011-04-20)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 卢庆霞)

消息

我刊被世界卫生组织西太平洋地区医学索引(WPRIM)收录

为了促进卫生信息的全球共享与利用,世界卫生组织(World Health Organization, WHO)于2005年启动了全球卫生图书馆(Global Health Library, GHL)项目,拟建立基于互联网的卫生虚拟图书馆,旨在便捷地向全世界提供卫生相关信息。GHL的一项重要内容是建立全球医学索引(Global Index Medicus, GIM),提供全世界的医学文献题录及文摘。WHO将成员国分为非洲区、美洲区、中东区、欧洲区、东南亚区和西太区共六个区,每个区分别建立各自的医学索引,共同组成GIM,研究人员可以通过联合搜索引擎查找、下载所需要的相关信息。

WHO西太平洋地区医学索引(The Western Pacific Region Index Medicus, WPRIM)是GHL的一个重要组成部分,主要收录WHO西太平洋各成员国和地区所出版的覆盖卫生、生物医学领域的期刊及灰色文献的题录(包括文摘)信息。2006年12月,GHL中国委员会于北京成立,GHL中国委员会于2007年8月在中华医学会成立了“WPRIM中国生物医学期刊评审委员会”,其主要任务是通过期刊评审,向WPRIM推荐中国正式出版的优秀生物医学期刊,以便促进国内外的学术交流,更好地推动中国生物医学期刊事业的发展。

《中国脊柱脊髓杂志》于2009年被收录。