

临床论著

特发性脊柱侧凸患者两侧椎旁肌横截面积的 CT 测量

贾惊宇¹, 孙英伟², 张立军¹

(1 中国医科大学附属盛京医院小儿骨科; 2 放射科 110003 沈阳市)

【摘要】目的:观察特发性脊柱侧凸(IS)患者凸、凹侧椎旁肌横截面积是否存在差异,探讨椎旁肌改变与脊柱侧凸的关系。**方法:**IS患者31例,女20例,男11例,年龄12~18岁,Cobb角范围28°~76°,平均53°±12°,在CT片上测量上终椎、顶椎、下终椎双侧椎旁肌横截面积。同龄非脊柱畸形患者(对照组)20例,女8例,男12例,年龄5~15岁,在CT片上测量T8、T10双侧椎旁肌横截面积。比较两组双侧椎旁肌的横截面积。**结果:**IS患者上终椎、顶椎、下终椎凸侧椎旁肌横截面积均大于凹侧,差异有统计学意义($P<0.05$);凸/凹侧椎旁肌横截面积比值顶椎>上终椎>下终椎;Cobb角>50°和<50°患者顶椎水平凸/凹侧椎旁肌横截面积比值无统计学意义($P>0.05$),顶椎水平凸/凹侧椎旁肌横截面积比值与Cobb角无显著相关性。对照组双侧椎旁肌横截面积差异无统计学意义($P>0.05$),左/右侧椎旁肌横截面积比值亦无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**特发性脊柱侧凸患者双侧椎旁肌发育不对称,凸侧椎旁肌横截面积大于凹侧,且在顶椎水平差异最大,但顶椎水平椎旁肌横截面积凸/凹侧比值与Cobb角无明显相关性。

【关键词】特发性脊柱侧凸;椎旁肌;横截面积;CT

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.03.08

中图分类号:R682.3,R814.42 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-03-0208-04

CT-measurement of the cross section area of bilateral paravertebral muscles in adolescent idiopathic scoliosis/JIA Jingyu, SUN Yingwei, ZHANG Lijun//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2009, 19 (3): 208~211

【Abstract】 Objective: To observe the difference of cross sectional area of bilateral paravertebral muscles in adolescent idiopathic scoliosis (AIS) and investigate the correlation between the etiopathogenesis of AIS and the abnormality of the paravertebral muscles. **Method:** AIS group had 31 cases with average Cobb angle of 53°±12° (range, 28°~76°), including 20 females and 11 males, ranging from 12 to 18 years old. Control group had 20 patients without scoliosis, 12 males and 8 females, ranging from 5 to 15 years old. The cross sectional area of bilateral paravertebral muscles at the level of superior end vertebra, apical vertebra and inferior end vertebra in AIS group and at the level of T8 and T10 in control group was analyzed on CT. **Result:** In AIS group, the cross sectional area of paravertebral muscles on convex side was larger than that on concave side, at the superior end vertebra, the apical vertebra and the inferior end vertebra respectively, and the difference was significant ($P<0.05$). The ratio of cross sectional area of bilateral paravertebral muscles between convex side and concave side at the apical vertebra was larger than that at superior or inferior end vertebrae. But the ratio of cross sectional area of bilateral paravertebral muscles at the apical vertebra showed no significant difference ($P>0.05$) between Cobb angle >50° and Cobb angle <50° groups. At the apical vertebra level, there were no correlation between the ratio of cross sectional area of bilateral paravertebral muscles and the Cobb angle. In the control group, there was no statistical significance difference ($P>0.05$) between the cross sectional area of bilateral paravertebral muscles. **Conclusion:** The development of bilateral paravertebral muscles in adolescent idiopathic scoliosis is dissymmetry, the cross sectional area of paravertebral muscles on convex side is larger than that on concave side with the peak variance at the apical vertebral level. But at the apical vertebra level, there is no correlation between the ratio of cross sectional area of bilateral paravertebral muscles and the Cobb angle.

第一作者简介:男(1981-),医学硕士,研究方向:脊柱畸形

电话:(024)83956509 E-mail:jia-jingyu@163.com

通讯作者:张立军

【Key words】 Idiopathic scoliosis; Paravertebral muscles; Cross section area; CT

【Author's address】 Department of Pediatric Orthopaedics, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang, 110003, China

特发性脊柱侧凸(IS)是青少年最常见的脊柱畸形之一,病因迄今不明。椎旁肌作为躯干反射的最终效应器官,其病理改变与脊柱侧凸的关系一直是人们关注的热点。为探讨椎旁肌病变是否与脊柱侧凸有关,学者们对椎旁肌进行了一系列病理学研究,如肌纤维类型、肌梭、神经终末支配、钙调蛋白^[1]等。我们通过 CT 测量 IS 患者凸、凹侧椎旁肌横截面积,旨在探讨 IS 患者两侧椎旁肌的差异,为特发性脊柱侧凸的病因学研究提供资料。

1 资料和方法

1.1 研究对象

2003~2008 年在我院诊治的 IS 患者 31 例,男 11 例,女 20 例,年龄 12~18 岁;Cobb 角 28° ~ 84° ,平均 $53^{\circ}\pm 12^{\circ}$,其中 Cobb 角大于 50° 16 例,小于 50° 15 例。顶椎范围 T6~T12,侧凸累及 7~9 个节段椎体。King II 型 18 例,III 型 11 例,IV 型 1 例,胸腰段侧凸 1 例。对照组 20 例,男 12 例,女 8 例,年龄 5~15 岁,为胸壁肿物或肺内肿物行胸部 CT 检查的非脊柱畸形患者。

1.2 测量方法

两组患儿均在仰卧位下使用我院 Philips Brilliance 64 排螺旋 CT 连续横断面扫描。扫描参数:0.625mm×64 的探测器,转速 1.0s/周,120kV,300mAs,层厚 1mm,层距 0.5mm。IS 患者在脊柱 X 线片上确定上终椎、顶椎、下终椎位置,调出患者 CT 断面图像,通过肋骨定位,选择双侧肋骨(包括肋头和肋角)和椎体在同一平面的图像,在 PACS

操作系统上,用多边形测量工具划定椎旁肌范畴后电脑自动显示测量数值(mm^2),每个节段测量一个平面。椎旁肌范畴界线确定方法:(1)前缘,胸椎以椎板后缘和肋骨后缘为界,腰椎以椎板后缘、横突后缘和胸腰筋膜间隙为界;(2)后缘,以皮下脂肪为界,IS 患者凹侧斜方肌和竖脊肌界线不易划分时包括斜方肌影像;(3)内侧缘,以棘突为界线;(4)外侧缘,在胸椎以肋角为界,在腰椎以胸腰筋膜间隙为界(图 1、2)。King II 型患者测量胸弯相应椎旁肌横截面积;对照组患者测量 T8 和 T10 椎旁肌横截面积。

1.3 统计方法

采用 SPSS 11.0 统计软件行统计学分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

IS 组患者两侧椎旁肌的横截面积见表 1。上终椎、顶椎、下终椎凸侧椎旁肌横截面积均大于凹侧,经统计学比较差异有显著性($P<0.05$);上终椎、顶椎、下终椎凸/凹侧椎旁肌横截面积比值亦有统计学差异($F=15.05, \chi^2=24.97, P<0.05$),凸/凹侧椎旁肌面积比值顶椎>上终椎>下终椎。Cobb 角 $>50^{\circ}$ 患者顶椎水平凸/凹侧椎旁肌横截面积比值与 Cobb 角 $<50^{\circ}$ 患者的比值无统计学差异(表 2, $t=0.35, P>0.05$),顶椎水平凸/凹侧椎旁肌比值与 Cobb 角相关性分析 $r=0.152$,经统计学分析 $P>0.05$,说明顶椎水平凸/凹侧椎旁肌比值与 Cobb 角无明显直线相关关系。对照组 T8 和 T10 双侧

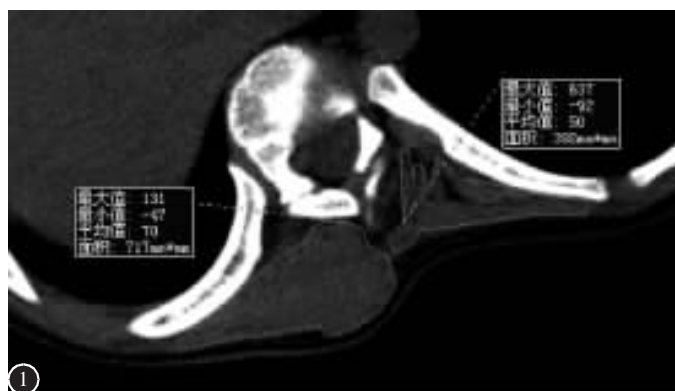


图 1 AIS 患者顶椎椎旁肌横截面积 CT 测量区域划定及测量 图 2 对照组 T8 椎旁肌横截面积 CT 测量区域划定及测量

椎旁肌横截面积均无统计学差异,左/右侧椎旁肌横截面积比值亦无统计学差异(表 3, $P>0.05$)。在顶椎水平凸侧椎旁肌截面密度相对均匀;凹侧椎旁肌截面密度不均,其间可见散在低密度区,肌纤维相对松散(图 1);而对照组患者双侧椎旁肌截面密度均匀(图 2)。

表 1 IS 患者上终椎、顶椎、下终椎两侧椎旁肌横截面积及其比值 ($\bar{x}\pm s$)

	凸侧(mm ²)	凹侧(mm ²)	凸侧/凹侧
上终椎	509.29±149.41	401.74±132.29 ^①	1.30±0.21 ^②
顶椎	576.26±145.06	379.58±130.16 ^①	1.59±0.42
下终椎	1144.71±269.72	987.61±265.71 ^①	1.18±0.22 ^{②③}

注:①与同部位凸侧比较 $P<0.05$;②与顶椎比较 $P<0.05$;③与上终椎比较 $P<0.05$

表 2 不同 Cobb 角 IS 患者顶椎两侧椎旁肌横截面积及其比值 ($\bar{x}\pm s$)

	例数	凸侧(mm ²)	凹侧(mm ²)	凸侧/凹侧
Cobb角>50°	16	540.31±151.01	348.63±110.81 ^①	1.61±0.50 ^②
Cobb角<50°	15	615.20±132.47	412.60±144.51 ^①	1.56±0.32

注:①与同组凸侧比较 $P<0.05$;②与 Cobb 角<50°组比较 $P>0.05$

表 3 对照组患者 T8、T10 两侧椎旁肌横截面积及其比值 ($\bar{x}\pm s$)

	左侧(mm ²)	右侧(mm ²)	左侧/右侧
T8	477.65±144.94	472.45±148.85 ^①	1.01405±0.057
T10	502.10±139.39	495.60±137.48 ^①	1.0142±0.037 ^②

注:①与同节段左侧比较 $P>0.05$;②与 T8 比较 $P>0.05$

3 讨论

正常生理状况下,椎旁肌各型肌纤维呈镶嵌样分布,肌纤维构成比恒定,双侧椎旁肌 I、II 型肌纤维构成比呈对称性分布, I 型肌纤维约占 55%~65%,这对维持脊柱平衡发育、保持躯干中立十分重要。Ford 等^[2]发现 IS 患者脊柱两侧椎旁肌肌纤维类型构成比发生了改变,即凸侧 I 型肌纤维比例增高,凸侧 I/II 较凹侧高,且以顶椎水平差异最为明显。邱勇等^[3]和吴亮等^[4]发现 IS 患者凸侧 I 型肌纤维所占比例平均为 72.5%,凹侧平均为 54.7%,凸侧 I 型肌纤维比例高于凹侧 ($P<0.05$);凸侧 I 和 II 型肌纤维平均横截面积及张力因子大于凹侧。然而,于晓玲等^[5]对 IS 患者椎旁肌的观察结果与前述相反。光镜下观察凸侧肌肉萎

缩,肌纤维变细;电镜下肌原纤维及线粒体减少,线粒体直径变小,而肌质内糖原增多,并有纤维母细胞增生。由于细胞萎缩,代谢降低,不能被其利用,因而肌力减弱。凹侧肌肉挛缩,肌纤维增粗,电镜下肌丝丰富,线粒体增生肥大,糖原等能量储备能得到充分利用,因而肌力增强。赵宇等^[6]和金今等^[7]对 IS 患者椎旁肌观察发现,凸侧肌纤维比其凹侧及正常对照组肌纤维明显变细,凹侧肌纤维略萎缩且宽窄不一,纤维间间隙增大,肌纤维间少量脂肪增生;凸侧肌纤维变细,严重萎缩,纤维间间隙较凹侧更为增大,肌纤维间存在大量脂肪组织增生。前述不一致的观察结果均来源于组织化学和超微结构的研究。本研究从整体上对椎旁肌横截面积进行测量,发现凸侧椎旁肌面积大于凹侧(上终椎、顶椎、下终椎)。琉子友男等^[8]认为肌肉横截面积与最大等长收缩力量呈正相关,他推测 IS 患者凸侧椎旁肌肌力可能大于凹侧,且与吴亮等^[4]研究发现 IS 患者凸侧椎旁肌张力因子大于凹侧、郑斌等^[7]发现凸侧肌电高于凹侧相一致。本次测量结果支持 IS 患者凸侧椎旁肌横截面积和肌力均大于凹侧。椎旁肌凸/凹侧横截面积比值顶椎>上终椎>下终椎,差异有统计学意义($P<0.05$)。说明在顶椎水平双侧椎旁肌面积差异最大,顶椎水平椎旁肌病理改变可能最重。在测量椎旁肌横截面积时发现,在顶椎水平凸侧椎旁肌截面密度相对均匀;凹侧椎旁肌截面密度不均,其间可见散在低密度区,肌纤维相对松散。对照组患者双侧椎旁肌面积差别无统计学意义($P>0.05$),左右侧椎旁肌面积近似相等,不同节段间不存在上述差异,双侧椎旁肌截面密度均匀。

对于 IS 患者椎旁肌病变与脊柱侧凸的关系,一部分学者认为椎旁肌神经肌肉病变,双侧肌力失衡为脊柱侧凸的病因。Pincott 等^[10]和 Suk 等^[11]分别切断猴和兔单侧脊神经前后根成功建立了凸向失神经支配侧的脊柱侧凸模型,支持上述观点。另一部分学者认为椎旁肌病变为脊柱侧凸后的继发改变。李祁伟等^[12]拴系兔肩胛骨和股骨成功建立了脊柱侧凸模型,观察椎旁肌肌纤维变化与 IS 患者椎旁肌病变相似,认为 IS 患者椎旁肌的肌纤维类型发生变化是脊柱侧凸后的继发改变。吴亮等^[4]对脊柱侧凸患者两侧椎旁肌肌纤维分布进行比较发现,IS 组和先天性脊柱侧凸(CS)组均表现出相似的病理改变,无脊柱侧凸的对照组两侧椎

旁肌无显著性差异。由于 CS 的病因明确,起因于脊柱的发育异常,因此可以认为 AIS 椎旁肌的病理解改变是侧凸后的继发改变。

如果单侧椎旁肌失神经支配为 IS 的病因,失神经支配侧肌肉萎缩、肌力下降,左右侧肌力失衡,脊柱将会凸向失神经支配侧,凸侧椎旁肌截面积和肌力均应小于凹侧。然而,本研究测量 31 例 IS 患者凸侧椎旁肌横截面积均大于凹侧(上终椎、顶椎、下终椎区域)。这与椎旁肌失神经支配、双侧肌力失衡是 IS 的病因不符,而支持椎旁肌病变可能为脊柱侧凸后的继发性改变。当脊柱发生侧凸后,机体有维持平衡的本能,尽量使侧凸的脊柱恢复竖直的平衡状态,致使凸侧椎旁肌负荷增加。当凸侧椎旁肌加强收缩后,首先是耐疲劳的、主要维持脊柱平衡的 I 型肌纤维活动,表现为 I 型肌纤维横截面积增加,当 I 型肌纤维不能满足维持平衡需要时,II 型肌纤维就会向 I 型肌纤维转化,从而使凸侧椎旁肌中 I 型肌纤维构成比增加,II 型肌纤维减少,从而使凸侧椎旁肌横截面积和肌力大于凹侧。按 Cobb 角大小将顶椎凸/凹侧椎旁肌横截面积比值分为 Cobb 角 $>50^{\circ}$ 组(16 例)和 Cobb 角 $<50^{\circ}$ 组(15 例),经统计学分析,两组凸/凹侧椎旁肌横截面积比值差别无统计学意义($P>0.05$)。对顶椎水平凸/凹侧椎旁肌横截面积比值与 Cobb 角进行相关性分析,相关系数低,且无统计学意义。说明顶椎水平凸/凹侧椎旁肌横截面积比值并不随着 Cobb 角增加而变大。提示凸凹侧椎旁肌横截面积的差异可能并不是导致侧凸进展的主要因素,支持椎旁肌病变可能为脊柱侧凸后的继发性改变。

本研究未能对早期 IS 患者椎旁肌凸凹侧椎旁肌横截面积变化与进展后的变化进行自身对比,缺乏椎旁肌横截面积变化的动态过程。对顶椎

水平椎旁肌凸/凹侧横截面积比值与 Cobb 角相关性分析,虽得出两者无相关性结论,但还应加大样本量进一步分析,排除其他混杂因素(如病程长短、侧凸进展快慢、身高、体重、年龄等)的影响。

4 参考文献

1. 芮碧宇,邱勇,夏才伟,等.青少年特发性脊柱侧凸患者椎旁肌中钙调蛋白的表达及临床意义[J].中国脊柱脊髓杂志,2007,17(9):684-688.
2. Ford DM, Bagnall KM, McFadden KD, et al. Paraspinal muscle imbalance in adolescent idiopathic scoliosis [J]. Spine, 1984, 9(4):373-376.
3. 邱勇,朱泽章,吴亮,等.脊髓空洞源性脊柱侧凸椎旁肌纤维分型及群化的对比研究[J].中华骨科杂志,2006,26(5):317-322.
4. 吴亮,邱勇,王斌,等.脊柱侧凸椎旁肌纤维不对称性分布的研究[J].脊柱外科杂志,2004,2(5):276-279.
5. 于晓玲,贺晓英,黄泰安.特发性脊柱侧弯两侧背伸肌光镜和电镜观察[J].中国矫形外科杂志,1998,5(2):124.
6. 赵宇,邱贵兴.特发性脊柱侧凸椎旁肌组织钙调蛋白和神经源型一氧化氮合酶表达的研究[J].中华医学杂志,2004,84(16):1358-1361.
7. 金今,赵宇,邱贵兴.特发性脊柱侧凸椎旁肌组织 bcl-2 等蛋白表达及细胞凋亡的研究[J].中国医刊,2005,40(4):52-54.
8. 疏子友男,马力宏.肌纤维类型及肌肉横断面积对个体最大等长收缩力量的影响[J].天津体育学院学报,1987,4:5.
9. 郑斌,周永德,吉士俊,等.特发性脊柱侧凸椎旁肌肌电活动的观察[J].中国脊柱脊髓杂志,1996,6(3):128-129.
10. Pincott JR, Davies JS, Taffs LF, et al. Scoliosis caused by section of dorsal spinal nerve roots [J]. J Bone Joint Surg Br, 1984, 66(1):27-29.
11. Suk SI, Song HS, Lee CK. Scoliosis induced by anterior and posterior rhizotomy [J]. Spine, 1989, 14(7):692-697.
12. 李祁伟,周永德,吉士俊.实验性脊柱侧弯椎旁肌纤维型分布的研究[J].中国医科大学学报,2002,31:16-18.

(收稿日期:2008-10-20 修回日期:2008-12-29)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 卢庆霞)

消息

首届椎间盘源性腰痛新理论新技术学习班通知

经中华医学会批准,由武警总医院脊柱外科研究所主办的全国“首届椎间盘源性腰痛新理论新技术学习班”于 2009 年 5 月在北京武警总医院举行。本次学习班将由国内知名的脊柱外科专家亲临演讲椎间盘源性腰痛的最新理论、诊断和治疗方法,并示范手术操作,欢迎骨科及相关专业医师踊跃参加。本次学习班代表将授予国家 I 类继续教育学分证书。

会议时间:2009 年 5 月 8 日~10 日;地点:武警总医院;注册费 800 元,食宿由会务组统一安排,费用自理。5 月 8 日全天报到、注册。联系人:高春华,电话:010-88276605,13552175854;E-mail:gch2005@gmail.com。

我们期待着您的积极参与、交流,共同进步,造福患者。