

• 临床研究 •

青少年特发性脊柱侧弯症患者凸凹侧椎旁肌平均肌电比值与 Cobb 角度相关度的分析研究*

许 轶¹ 王楚怀^{1,2} 赖建洋¹ 李 丹¹

摘要 目的: 对青少年特发性脊柱侧弯症(AIS)患者凸凹侧椎旁肌表面肌电比值与相应的 Cobb 角度进行相关关系分析研究。**方法:** AIS 患者 25 例,男 7 例,女 18 例,年龄 11—21 岁;所有患者均执行 BST 实验,采用芬兰 ME6000 型表面肌电仪记录患者凸、凹侧椎旁肌表面肌电信号时域指标平均肌电值(AEMG),计算凸凹侧 AEMG 比值,并与相应 Cobb 角度进行相关分析。**结果:** AEMG 比值与 Cobb 角度之间的相关系数为 0.534, ($P<0.01$), 有显著性意义。**结论:** AIS 患者 AEMG 比值与 Cobb 角呈正相关,表明 Cobb 角度越大,凸凹侧的肌力差异越大,失衡越明显。

关键词 表面肌电图;青少年特发性脊柱侧弯症;平均肌电比值;Cobb 角度

中图分类号: R684.R318 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1242(2007)-12-1078-03

Analysis on the correlation between the convex/concave AEMG ratio of paravertebral muscles and Cobb's angle in patients with adolescent idiopathic scoliosis/XU Yi, WANG Chuhuai, LAI Jianyang, et al. //Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2007, 22(12):1078—1080

Abstract Objective: To investigate the possible correlation between the convex/concave averaged electromyogram (AEMG) ratio of paravertebral muscles and Cobb's angle in adolescent idiopathic scoliosis (AIS) patients. **Method:** Twenty five AIS patients were enrolled. 7 males, 18 females, with an age range from 11 to 21 years old. BST was carried out in all the patients enrolled. AEMG, a time domain index of surface electromyographic signals, of both the convex and the concave paravertebral muscles were recorded with a ME6000 sEMG instrument (Finland) in AIS patients, and the convex/ concave AEMG ratios were calculated accordingly. A correlative analysis between the convey concave AEMG ratio and the Cobb's angles was performed. **Results:** the correlation index between the AEMG ratio and Cobb's angle was 0.534($P<0.01$). **Conclusion:** The convex/concave AEMG ratio of the AIS patients is positive correlated with it's Cobb angle, suggesting that the bigger the Cobb angle is, the more significant the bilateral unbalance of muscle strength of paravertebral muscles of AIS patients is.

Author's address Department of Surgery, First Affiliated Hospital, SUN Yat-sen University, Guangzhou, 510080

Key words surface electromyography; adolescent idiopathic scoliosis; ratio of AEMG; Cobb's angle

青少年特发性脊柱侧弯症(adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 是青少年期最常见的骨关节系统疾病之一,具有发病率高、分类复杂、治疗困难、危害严重、评估疗效方法欠缺等特点。既往研究曾利用针电极肌电图(needle electromyogram, NEMG)记录 AIS 患者椎旁肌肌电活动,但存在有创、患者难以耐受、可测范围小等不足。近年随着信号采集技术、电干扰消除技术、数据处理软件技术的飞速发展,表面肌电(surface electromyogram, sEMG)检测技术因其具有良好探测性、高度敏感性、无创便捷性、安全可靠、与 NEMG 较佳相关性而逐渐受到研究人员的重视。目前,国外有关 sEMG 技术应用于特发性脊柱侧弯患者的相关研究正在起步,而国内尚未见相关报导。本研究旨在分析 AIS 患者顶椎区凸凹侧椎旁肌表面肌电比值与 Cobb 角度的相关关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

实验组 AIS 患者脊柱侧弯类型据侧弯数目分 C 形、S 形;从上位终椎椎体上缘、下位终椎椎体下缘各划一垂直线所形成的交角即为 Cobb 角,角度越大、侧弯越严重。

据病史、症状、体征结合 X 线结果,确诊 AIS 患者 25 例,男 7 例、女 18 例,年龄(15.52 ± 2.43)岁;身高(160.88 ± 7.58)cm,体重(45.14 ± 6.40)kg;病程均>2 个月;X 线检查示“C 型”(15 例)、“S 型”(10 例)侧

* 基金项目:广东省科委资助项目(2006B36030029)

1 中山大学附属第一医院黄埔院区,广州市黄埔东路 183 号,510700

2 通讯作者:王楚怀(中山大学附属第一医院)

作者简介:许轶,女,硕士研究生

收稿日期:2007-10-20

弯; Cobb 角度 12° — 43° , 平均 $(22.65 \pm 6.74)^{\circ}$ 。所有患者均未接受手术治疗, 实验前 24h 内未进行剧烈体力活动。患者在参加实验前均已熟知运动负荷方法及实验要求, 其中 1 例患者因无法耐受测试而未获取相应数据, 其余能较好配合完成测试。

1.2 检查方法

采用芬兰 ME6000 型四导表面肌电仪对患者椎旁肌表面肌电活动变化进行检测, 室温 24°C , 程序如下:

实验前嘱患者取俯卧位粘贴电极, 双臂呈放松态置于躯干两侧: ①“C 型”患者: 电极对 1、3 贴于侧弯弧顶椎平对脊柱中线左、右侧旁开 2cm 处, 电极对 2、4 贴于侧弯弧下位终椎平对脊柱中线左、右侧旁开 2cm 处, 各电极对放置与椎旁肌纵轴一致, 电极间距 3cm; ②“S 形”患者: 电极对 1、3 贴于最大 Cobb 角相应顶椎平对脊柱中线左、右侧旁开 2cm 处, 电极对 2、4 贴于最小 Cobb 角相应顶椎平对脊柱中线左、右侧旁开 2cm 处; 参考电极均置于相应测试电极对平行外侧方 6.5cm 处。每位患者同时记录 4 导联表面肌电信号。

BST 实验 (Biering Sorensen test) 要求患者取俯卧位, 下半身用三条缚带固定于一电动治疗床上, 髂前上棘位于床缘, 上半身用另一床支撑。粘贴电极后, 嘱患者双臂置于体侧, 放松休息 1min 后开始记录肌电信号, 10—15s 后将电动治疗床缓慢升起, 使患者上半身悬空处于水平位, 持续至患者不能耐受 (以上半身向下偏离水平面 $>10^{\circ}$ 为准) 即停止实验, 同时记录表面肌电信号。

将实验中获取的表面肌电信号经光纤传递至计算机, 利用 MegaWin2.3 信号处理软件进行信号频谱分析程序处理, 提取表面肌电信号时域指标—平均肌电值 (averaged electromyogram, AEMG), 计算凸凹侧 AEMG 比值, 将曲线图形转化为 ASCII 码后进行统计分析。

1.3 统计学分析

使用 SPSS 统计软件, 所有数据均以均数 $\pm$ 标准差表示, 利用绘制简单散点图法及线性相关分析法对顶椎区凸凹侧椎旁肌 AEMG 比值与 Cobb 角度相关关系作比较。

2 结果

采用 BST 方法计算 AIS 患者顶椎区凸凹侧椎旁肌 AEMG 比值 (见表 1、2, 图 1), 并利用绘制简单散点图法及线性相关分析法对 AIS 患者顶椎区凸凹侧椎旁肌 AEMG 比值与 Cobb 角度相关关系进行比

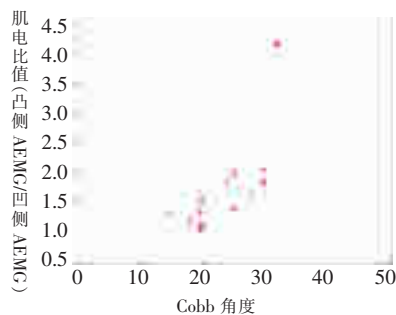


图 1 顶椎区凸凹侧椎旁肌平均肌电比值与相应 Cobb 角度简单散点图图表

表 1 BST 法顶椎区凸、凹侧 AEMG 均值比较

病例 序号	AEMG 均值		肌电比值	Cobb 角度 ($^{\circ}$)
	BST 法顶椎区凸侧	BST 法顶椎区凹侧		
1	89.74	48.77	1.84	30
2	78.82	69.61	1.13	20
3	146.96	83.23	1.74	45
4	134.87	67.84	1.99	25
5	47.25	30.61	1.54	20
6	143.61	121.13	1.19	18
7	74.70	72.39	1.03	20
8	69.50	70.00	0.99	11
9	146.80	71.62	2.05	30
10	98.24	76.98	1.28	29
11	113.97	87.30	1.31	15
12	138.59	33.42	4.15	32
13	112.29	34.36	3.27	45
14	123.11	99.76	1.23	28
15	61.74	50.18	1.23	28
16	54.81	49.96	1.10	12
17	86.29	53.00	1.63	28
18	103.82	76.89	1.35	15
19	105.42	76.05	1.39	25
20	84.99	61.58	1.38	20
21	67.78	36.56	1.85	24
22	157.73	118.30	1.33	20
23	96.89	87.79	1.10	28
24	53.19	39.90	1.33	12

表 2 顶椎区凸凹侧椎旁肌平均肌电比值与相应 Cobb 角度线性相关分析结果

	Pearson 相关系数	P 值
肌电比值	0.534	0.007
Cobb 角度	0.534	0.007

较, 结果表明: AIS 患者顶椎区凸凹侧椎旁肌 AEMG 比值与相应的 Cobb 角度间的相关系数为 0.534, $P < 0.01$, 有显著性意义。

3 讨论

sEMG 与 NEMG 一样, 可记录神经肌肉活动时的生物电信号 (肌纤维收缩时产生的微弱电位差), 这种电位差因神经肌肉结构、功能的变化而变化。正常人肌肉中 I、II 型肌纤维构成比相对固定, 但在病理应力、神经肌肉出现病变等情况下, 这种构成比会发生改变, 不同肌纤维收缩时的肌电信号也会发生相应改变。研究表明: AIS 患者双侧椎旁肌纤维类型分布比例是失衡的。1987 年 Bylund 发现 AIS 患者

凹侧 I 型肌纤维数量减少^[2];Langenskiold 认为患者凸侧椎旁肌 I 型纤维及肌电活动增加,凹侧则相应减少;Fidler 提出患者椎旁肌凸侧 I 型纤维数量增加,凹侧 II 型纤维萎缩;吴亮等^[3]进一步证实凸侧椎旁肌 I 型纤维含量增高与侧弯程度呈正相关,并与凸侧张力升高有关。另外,肌肉纤维形态、超微结构等方面也可出现改变;梁栋等^[4]在电镜下观察证实凹侧有明显变性,凸侧各层软组织仅轻度萎缩变性,其中以骶棘肌最严重;故而,凸、凹侧肌肉构成及性质差异必可在肌电信号图中显示出来,这为表面肌电信号诊断和评价 AIS 提供了基础。

吴亮等^[3]经过研究证实:AIS 患者凸侧椎旁肌 I 型肌纤维含量增高与侧弯程度呈正相关,并且与凸侧承受的张力升高有关;郑斌等在利用 NEMG 研究 AIS 患者凸凹侧肌电活动时发现:小年龄组(7—10岁)与对照组比较无明显差异,大年龄组(11—14岁)与对照组比较差异较多,主要表现在凸侧,故而认为椎旁肌电变化是脊柱侧弯后的继发结果,年龄越大,病程越长,Cobb 角度越大,凸侧肌肉为维持躯体平衡所做的负荷越大,肌电活动的差异也就越明显^[6]。本实验中选取年龄介于 11—21 岁、病程小于 4 年的青少年 AIS 患者作为研究对象,取 AIS 患者表面肌电信号(BST 动作测试中的凸侧 AEMG/凹侧 AEMG 比值)资料,将表面肌电比值与 Cobb 角度二者进行线性相关分析,结果发现:二者相关系数为 0.534, $P<0.01$,差异有显著性意义,即具有不同 Cobb 角度的 AIS 患者其表面肌电信号比值存在随 Cobb 角度增大而增大的相应变化规律,表明 Cobb 角度越

大,凸凹侧的肌力差异越大,失衡越明显。

当然,表面肌电比值的变化还应与 AIS 患者病程的长短时间、疾病进展的快慢程度、就诊时间的及时与否、参与治疗的积极程度、发病年龄的早晚不同等多种因素相关。在分析表面肌电比值与 Cobb 角度的相关关系时,应将这些可能影响因素都考虑在内,才可能获得较可靠的实验结论。

表面肌电图检测技术能较客观地反映 AIS 患者脊柱旁椎旁肌表面肌电信号变化规律,根据这些变化特征及规律可以推断 AIS 患者椎旁肌收缩能力的相应变化程度,判定凸、凹侧失衡的严重水平。预测这项新技术进一步发展完善可以为 AIS 病因分析、严重程度判定、治疗方法选择、预后预测及疗效评估提供客观依据。

参考文献

- [1] Chiou WK, Lee YH, Chen WJ. Use of the surface EMG coactivation pattern for functional evaluation of trunk muscles in subjects with and without low back pain [J]. Inter J Industrial Ergonomics, 1999, 23: 51—60.
- [2] Bylund P, Jansson E, Dahlberg E, et al. Muscle fiber types in thoracic erector spinae muscles; Fiber types in idiopathic and other forms of forms of scoliosis [J]. J Clin Orthop, 1987, 214: 222—228.
- [3] 吴亮, 邱勇, 王斌, 等. 脊柱侧弯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.
- [4] 梁栋, 毕五蟬, 陈传功, 等. 脊柱侧弯畸形的外科解剖及组织病理探讨[J]. 中华骨科杂志, 1995, 7(15): 462—465.
- [5] 吴亮, 邱勇, 王斌. 脊柱侧弯椎旁肌纤维不对称性分布的研究[J]. 脊柱外科杂志, 2004, 10(2): 276—279.
- [6] 郑斌, 周永德, 吉士俊, 等. 特发性脊柱侧弯症椎旁肌肌电活动的观察[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1996, 6(3): 128—130.

中国康复医学会第五届全国老年康复学术大会征文通知

中国康复医学会第五届老年康复学术大会将于 2008 年 4 月 19—20 日在上海召开。当今疾病慢性化和人口老龄化是全球面临的严峻课题,因此,本次会议按照科学发展观,求真务实,以提高老年康复医疗质量为主题,对老年康复领域中亟须解决并广泛关注的问题进行专题报告和讨论。

征文范围:国际老年康复发展的模式和趋势;老年康复和老年病康复医疗;老年护理与营养;老年药物的合理使用;老年心脑血管疾病、神经、脊柱、骨关节疾病的临床康复;老年康复循证医学;老年康复治疗技术进展、社区老年康复等。欢迎康复医学科、老年科以及临床相关学科同行积极参与。

会议授予国家级继续教育 I 类学分 10 分。

会议期间,进行全国老年康复专委会的委员调整和增补工作(新老委员以参会为准)。

征文格式按科技期刊要求(目的、方法、结果、结论),文责自负。

论文截止日期:2008 年 2 月 28 日,文章需要电子版,欲参会者请 E-mail 注册,注册后发第二轮通知,届时详述会议具体日程和地点。

E-mail: LNKF2008@yahoo.com.cn

承办会议单位地址:上海市康复医学会,上海市延安西路 221 号,200040。联系电话:02162483180 转 60602 或 60603 或 60604,13801764786(郑洁皎);13671529685(徐国会)