

· 临床研究 ·

青少年特发性脊柱侧凸腰腹部肌群表面肌电信号特征研究

杜青 周璇 励建安 赵黎 杨晓颜 陈楠 张树新 梁菊萍 吴超 陈佩杰

【摘要】目的 研究青少年特发性脊柱侧凸(AIS)患者不同站立位腰腹部肌群表面肌电信号特征。**方法** 选取 33 例 AIS 患者作为 AIS 组,15 例健康青少年作为健康对照组,采用 FlexComp Infiniti 十通道表面肌电分析系统测试腰腹部肌群的表面肌电信号。所有研究对象分别站立在稳定平面和软垫上、去除和不去除视觉听觉干扰时进行测试。比较 2 组研究对象腰腹部肌群激活率。**结果** 站立在稳定平面和软垫上、去除和不去除视觉听觉干扰时,AIS 组凹侧顶椎水平椎旁肌激活率分别为 4.91% MVIC、5.22% MVIC、5.51% MVIC、6.01% MVIC,AIS 组凸侧顶椎水平椎旁肌激活率分别为 6.45% MVIC、7.69% MVIC、8.31% MVIC、8.77% MVIC,AIS 组凹侧顶椎水平椎旁肌激活均小于凸侧($P < 0.01$)。AIS 组凸侧顶椎水平椎旁肌在稳定静止站立位的激活率小于去除视觉和听觉干扰、不稳定的站立位($P < 0.05$)。**结论** AIS 患者双侧顶椎水平椎旁肌激活率不对称;在去除视觉和听觉干扰的不稳定站立位下,AIS 患者凸侧顶椎水平椎旁肌更易激活。

【关键词】 青少年; 脊柱侧凸; 腰腹部肌群; 表面肌电图

Lumbo-abdominal muscle activity while standing in adolescents with idiopathic scoliosis DU Qing*, ZHOU Xuan, LI Jian-an, ZHAO Li, YANG Xiao-yan, CHEN Nan, ZHANG Shu-xin, LIANG Ju-ping, WU Chao, CHEN Pei-jie. * Department of Kinesiology, Shanghai University of Sports, Shanghai 200438, China

Corresponding author: CHEN Pei-jie, Email: peijiechenty@163.com

【Abstract】 Objective To characterize the lumbo-abdominal muscles activities of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) patients in different standing postures by using surface electromyography (sEMG). **Methods** A total of 33 AIS patients and 15 healthy subjects were recruited. The sEMG signals from the lumbo-abdominal muscles of the healthy subjects and AIS patients were measured with the FlexComp Infiniti apparatus. The sEMG signals were recorded in different standing postures with and without visual and auditory input. The activation of the lumbo-abdominal muscles was compared between healthy subjects and AIS patients. **Results** In different standing posture with and without visual and auditory information input, the activation rate of the concave side of the apex level paraspinal muscle was 4.91% MVIC, 5.22% MVIC, 5.51% MVIC, 6.01% MVIC, and the activation rate of the convex side of the apex level paraspinal muscle was 6.45% MVIC, 7.69% MVIC, 8.31% MVIC, 8.77% MVIC. The activation of the paraspinal muscles at the concave side of the apex level was lower than that of the convex side in the AIS group in different standing postures with and without visual and auditory input. The activation of the paraspinal muscles at the convex side of the apex level was lower during standing on the stable plane with visual and auditory input than during standing on the soft cushion without visual and auditory input in the AIS group. **Conclusion** The activation of the bilateral apex level paraspinal muscles is asymmetry in AIS patients. It is easier to activate the paraspinal muscles at the convex side of the apex level during standing on the soft cushion without visual and auditory input in AIS patients.

【Key words】 Adolescents; Scoliosis; Lumbo-abdominal muscles; Surface electromyography

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。AIS 患者普遍存在平衡功能问题^[1-3],特别是当患者去除视觉和本体感觉的干扰时,其躯体摆动增大^[2]。椎旁肌对脊柱平衡、保持躯干姿态平衡十分重要,既往研究发现,脊柱侧凸患者椎旁肌存在较为显著的病理变化^[4-7],AIS 患者平衡功能障碍很可能是因为椎旁肌功能障碍。表面肌电图能够较可靠、灵敏、无创地检测肌肉功能,国内外虽有大量研究采用表面肌电图评价 AIS 患者腰背部功能^[8-17],但有关 AIS 患者站位条件改变时腰腹部肌群活动功能的研究尚未见报道。本研究拟采

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.08.005

基金项目:上海市科学技术委员会资助项目(114119a2700);上海市残疾人康复科研项目(K2012020);崇明县科学技术委员会资助项目(CKY2013-03)

作者单位:200438 上海,上海体育学院运动科学学院(杜青、梁菊萍、吴超、陈佩杰);上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科(杜青、周璇、杨晓颜、陈楠、张树新);江苏省人民医院康复医学科(励建安);上海交通大学医学院附属新华医院儿童骨科(赵黎)

通信作者:陈佩杰,Email:peijiechenty@163.com

用表面肌电图动态观察 AIS 患者站立位时凹、凸侧腰腹部肌群表面肌电信号特征,了解在不同站立条件下, AIS 患者腰腹肌功能活动的情况,旨在为制订 AIS 康复治疗方案提供理论依据。

资料与方法

一、研究对象

AIS 组纳入标准:符合 AIS 临床诊断,年龄 10~16 岁, Cobb 角 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$, 病因不明。排除标准: Cobb 角 $\geq 40^{\circ}$, 先天性脊柱侧凸、神经肌肉型脊柱侧凸、神经纤维瘤病合并脊柱侧凸及其它原因引起的脊柱侧凸,有腰背痛及治疗史者。选取 2012 年 8 月至 2012 年 10 月上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科就诊且符合上述标准的 AIS 患者 33 例作为 AIS 组,其中男 11 例,女 22 例;年龄 10~16 岁,平均 (12.7 ± 2.6) 岁;身高 116~181 cm,平均 (152.8 ± 14.9) cm;体重 21~74 kg,平均 (41.7 ± 11.9) kg;体质指数 $13.6 \sim 27.2$ kg/m²,平均 (17.5 ± 2.8) kg/m²;14 例为胸腰右弯(其中 5 例为男性),19 例为胸腰左弯(其中 6 例为男性)。均为胸腰单弯型,平均 Cobb 角 $(18.1 \pm 7.5)^{\circ}$ 。

健康对照组纳入标准:年龄 10~16 岁, Cobb 角 $< 10^{\circ}$, 身高和体重与 AIS 组相匹配。排除标准:有神经系统疾病、骨骼肌肉系统疾病、耳鼻喉科疾病、眩晕病史者,有手术史者。选取 2012 年 8 月至 2012 年 10 月上海交通大学医学院附属新华医院体检且符合健康对照组入组标准的健康青少年 15 例作为健康对照组,其中男 5 例,女 10 例;年龄 10~16 岁,平均 (13.0 ± 2.6) 岁;身高 137~172 cm,平均 (158.9 ± 9.2) cm;体重 29~58 kg,平均 (45.9 ± 8.2) kg;体质指数 $15.5 \sim 22.7$ kg/m²,平均 (18.0 ± 1.8) kg/m²。

2 组研究对象性别、年龄、身高、体重和体质指数等一般情况经统计学分析比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。所有研究对象及其监护人对实验均知情同意,并由研究对象的监护人签署知情同意书,实验方案经上海市交通大学医学院附属新华医院伦理委员会批准。

二、研究方法

所有研究对象在进行测试前均已熟知试验要求和流程,测试前 24 h 内无剧烈体力活动,能较好地配合完成测试。检查室室温保持 24℃,室内电磁屏蔽良好。

1. 试验设备:选取加拿大 Thought 技术公司研制的十通道表面肌电测试系统(型号 FlexComp Infinity)。参数设置:输入阻抗 > 100 M Ω ,共模抑制比大于 100 dB,通道采样带宽为 20~500 Hz,肌电信号数据采

集频率为 1500 Hz。表面肌电电极片采用一次性纽扣式自粘三极电极片(加拿大 Thought 技术公司),呈圆形,直径约 5.6 cm,有 2 个测试电极和 1 个参考电极,测试电极间的距离 2.0 cm。

2. 表面电极放置^[9,14]:选取的腰腹部肌群分别为椎旁肌、腹直肌、腹外斜肌。剃除测试区域皮肤汗毛,用细砂纸和 75% 医用酒精擦拭皮肤。各肌肉表面电极放置方法为:①健康对照组椎旁肌,上胸部(T_{5-6})、下胸部(T_{10-11})、腰部(L_{2-3})棘突旁开 2 cm 处各放置一测量电极片,另一测量电极片与该电极片间距为 2 cm,与脊柱平行沿椎旁肌肉肌纤维走行方向放置,参考电极放置于两测量电极片中点外侧 2 cm 处;②AIS 组椎旁肌,上端椎(向侧弯凹面倾斜的第一椎骨)、顶椎偏离正常脊柱最远的一个椎体)、下端椎(向侧弯凹面倾斜的最后一个椎骨)棘突旁开 2 cm 处各放置一测量电极片,另一测量电极片与该电极片间距为 2 cm,与脊柱平行沿椎旁肌肉肌纤维走行方向放置,参考电极放置于两测量电极片中点外侧 2 cm 处;③腹直肌,于身体中线脐水平旁开 3 cm 放置一测量电极片,另一测量电极片与该电极片间距为 2 cm,并与身体中线平行,参考电极置于测量电极中点外侧 2 cm 处;④腹外斜肌,于身体中线脐水平旁开 15 cm 放置一测量电极片,另一测量电极片与该电极片间距为 2 cm,与身体中线成 45° ,参考电极置于测量电极中点外侧 2 cm 处。

3. 数据收集:试验前每块肌群进行最大自主等长收缩(maximal voluntary isometric contraction, MVIC),要求研究对象被测定的肌群进行 5 s 的最大自主收缩,记录 5 s 收缩中出现的最大肌电信号,重复 3 次,每次之间至少休息 2 min,取 3 次测定的最大值为定标。①椎旁肌最大自主收缩的测试方法,研究对象俯卧位,固定足部情况下,要求研究对象尽力抬起上身,检查者两手施加阻力于研究对象两侧肩胛骨,维持 5 s;②腹直肌最大自主收缩的测试方法,研究对象仰卧位,双髋、膝关节屈曲并固定足部,要求研究对象躯干尽最大力量前屈,检查者双手施加阻力于研究对象双侧肩关节,维持 5 s;③腹外斜肌最大自主收缩的测试方法,研究对象仰卧位,双髋、膝关节屈曲并固定足部,要求研究对象右侧肩部尽最大力量向左侧膝部运动(测试右腹外斜肌),检查者施加阻力于研究对象右侧肩部,维持 5 s;要求研究对象左侧肩部尽最大力量向右侧膝部运动(测试左腹外斜肌),检查者施加阻力于研究对象左侧肩部,维持 5 s。

每位研究对象脱鞋后分别在 4 种站立位下同时记录 10 导联表面肌电信号,依次记录如下站立位各 30 s。①站立位一(稳定站立):双手自然垂于身体两侧,两眼平行注视前方 2 m 墙上标志物,双足分开与肩

同宽,完全放松站立;②站立位二(去除视觉和听觉干扰的情况下站立):双手自然垂于身体两侧,双眼戴上避光眼罩,双耳佩戴播放白噪音的耳机,双足分开与肩同宽,完全放松站立;③站立位三(踝关节本体感觉受到挑战的情况下站立):双手自然垂于身体两侧,两眼平行注视前方 2 m 墙上标志物,双足站于 31 cm × 13 cm × 6 cm 海绵软垫上,完全放松站立;④站立位四(去除视觉和听觉干扰,且踝关节本体感觉受到挑战的情况下站立):双手自然垂于身体两侧,双眼戴上避光眼罩,双耳佩戴播放白噪音的耳机,双足站于软垫上,完全放松站立。4 种站立位重复记录 3 次。

4. 观察指标:应用表面肌电分析系统进行肌电信号时域分析处理,提取肌电信号时域分析值均方根(root mean square, RMS)值。以最大自主等长收缩作为参考定标,上述 4 种站立方式各持续 30 s,选取并分析各测试肌群中间 10 s 采集的数据,取 3 次测定的平均值与参考 MVIC 的百分比(% MVIC)作为肌肉激活率。肌肉激活率 = (站立位 RMS/最大自主等长收缩 RMS) × 100%。肌肉激活率数值越大,表明肌肉激活的越多。

三、统计学分析

采用 SPSS 17.0 版统计软件进行统计学处理,所有数据均以($\bar{x} \pm s$)表示,采用配对 t 检验比较健康对照组、AIS 组腰腹部各肌群双侧的激活率,采用单因素方差分析比较健康对照组和 AIS 组不同站立位腰腹部各肌群的激活率, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、健康对照组不同站立位腰腹部各肌群双侧的激活率比较

健康对照组不同站立位腰腹部各肌群的激活率见

表 1。4 种站立位时,健康对照组上胸部椎旁肌(T_{5-6})、下胸部椎旁肌(T_{10-11})、腰部椎旁肌(L_{2-3})、腹直肌、腹外斜肌的左侧和右侧激活率差异无统计学意义($P > 0.05$)。健康对照组双侧上胸部椎旁肌、下胸部椎旁肌、腰部椎旁肌、腹直肌、腹外斜肌的 4 种站立位之间肌肉激活率差异亦无统计学意义($P > 0.05$)。

二、AIS 组不同站立位腰腹部各肌群双侧的激活率比较

AIS 组不同站立位腰腹部各肌群的激活率见表 2。4 种站立位时, AIS 组顶椎水平椎旁肌凹侧激活率均小于凸侧的激活率,且差异有统计学意义($P < 0.01$);而 AIS 组上端椎水平椎旁肌、下端椎水平椎旁肌、腹直肌、腹外斜肌的凹侧和凸侧激活率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。AIS 组顶椎水平凸侧椎旁肌站立位一的激活率小于站立位四的激活率($P < 0.05$)。AIS 组双侧上端椎水平椎旁肌、下端椎水平椎旁肌、腹直肌、腹外斜肌与顶椎水平凹侧椎旁肌的 4 种站立位的激活率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

讨 论

AIS 是一种复杂的三维脊柱畸形,可表现为椎体、胸部畸形,躯干外形不对称,平衡功能障碍等。人体平衡的维持主要取决于正常的肌张力、适当的视觉输入(躯体、前庭和视觉信息)、大脑对信息的整合、交互神经支配或抑制和骨骼肌系统产生适宜的运动^[18]。这些结构的病变都可导致平衡障碍。脊柱在静态和动态平衡中起到了重要作用,因为中轴的肌肉结构既是效应器又是感受器。脊柱侧凸患者出现平衡障碍很可能是由于椎旁肌功能障碍。表面肌电图(surface electromyogram, sEMG)能较好反映运动、静止状态时肌肉的生理、生化等方面变化情况,并具有无创、操作方便、信

表 1 健康对照组 4 种不同站立位时腰腹部各肌群的激活率(% MVIC, $\bar{x} \pm s$)

站立位	椎旁肌(T_{5-6})		椎旁肌(T_{10-11})		椎旁肌(L_{2-3})		腹直肌		腹外斜肌	
	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧
站立位一	6.24 ± 2.61	5.42 ± 2.80	7.98 ± 3.54	8.00 ± 3.68	6.88 ± 3.31	7.17 ± 4.10	3.42 ± 1.40	4.11 ± 2.03	15.98 ± 6.77	15.73 ± 7.89
站立位二	6.73 ± 3.09	5.64 ± 3.03	8.66 ± 4.17	8.45 ± 4.05	8.86 ± 4.86	8.96 ± 4.57	4.14 ± 2.15	4.62 ± 2.19	16.46 ± 7.84	14.4 ± 5.40
站立位三	6.46 ± 3.55	5.07 ± 2.95	8.33 ± 4.03	7.37 ± 3.99	7.32 ± 4.09	9.46 ± 4.48	3.28 ± 1.60	3.51 ± 2.01	14.32 ± 6.62	12.43 ± 5.37
站立位四	5.85 ± 2.92	4.68 ± 2.62	8.66 ± 4.41	7.46 ± 4.05	8.19 ± 4.53	9.35 ± 6.07	3.34 ± 1.82	3.87 ± 2.21	13.73 ± 5.65	13.63 ± 5.77

表 2 AIS 组 4 种不同站立位时腰腹部各肌群的激活率(% MVIC, $\bar{x} \pm s$)

站立位	椎旁肌(上端椎)		椎旁肌(顶椎)		椎旁肌(下端椎)		腹直肌		腹外斜肌	
	凹侧	凸侧	凹侧	凸侧	凹侧	凸侧	凹侧	凸侧	凹侧	凸侧
站立位一	5.15 ± 3.24	5.43 ± 3.12	4.91 ± 2.72 ^a	6.45 ± 3.10 ^b	6.93 ± 4.01	6.40 ± 4.32	3.31 ± 1.56	4.03 ± 2.34	13.76 ± 6.87	13.79 ± 7.47
站立位二	5.57 ± 3.81	6.49 ± 4.58	5.22 ± 2.78 ^a	7.69 ± 3.99	8.63 ± 5.21	7.53 ± 5.15	3.08 ± 1.91	3.84 ± 2.17	14.28 ± 6.09	13.78 ± 6.56
站立位三	5.84 ± 3.84	6.71 ± 4.92	5.51 ± 2.75 ^a	8.31 ± 4.05	7.89 ± 4.13	7.50 ± 4.24	3.37 ± 1.89	3.89 ± 2.30	13.49 ± 6.74	12.22 ± 6.28
站立位四	5.55 ± 3.57	6.23 ± 4.59	6.01 ± 2.74 ^a	8.77 ± 4.98	8.48 ± 4.28	7.15 ± 4.85	3.20 ± 2.21	3.38 ± 1.56	13.04 ± 5.79	11.99 ± 5.81

注:与凸侧相同站立位比较,^a $P < 0.01$;与站立位四比较,^b $P < 0.05$

号可储存、实时性、多靶点测量等优点,是一种评估肌肉功能的有用工具,可用于指导制订康复训练计划和临床监测康复训练效果等。

本研究结果显示:①胸腰右弯型和胸腰左弯型 AIS 患者顶椎水平椎旁肌凹侧激活率均小于凸侧的激活率。有研究表明,AIS 患者凹侧椎旁肌横截面积均小于凸侧,在顶椎水平差异最大^[6],且 AIS 患者椎旁肌存在明显病理变化,凹侧较凸侧更显著^[5],凹侧 I 型肌纤维少于凸侧^[4],因此,AIS 患者凹侧顶椎水平椎旁肌激活率减少,说明 AIS 患者需要进行椎旁肌的康复治疗,以改善其功能,从而提高 AIS 患者脊柱稳定性和躯干姿势平衡控制;②AIS 组凸侧顶椎水平椎旁肌站立位一的激活率小于站立位四的激活率。站立位一为稳定站立,站立位二为去除视觉和听觉干扰的情况下站立,站立位三为踝关节本体感觉受到挑战的情况下站立,站立位四为去除视觉和听觉干扰,且踝关节本体感觉受到挑战的情况下站立。有研究发现,在稳定的静止站立位特发性脊柱侧凸患者与正常人的平衡表现相似,但当视觉、踝部本体感觉受到挑战时,特发性脊柱侧凸患者躯体摆动明显增大^[2]。在去除视觉和听觉干扰,且踝关节本体感觉受到挑战的情况下,AIS 患者躯体摆动的明显增大可能会导致患者凸侧顶椎水平椎旁肌的激活率增高。

既往研究发现,脊柱侧凸患者双侧椎旁肌存在较为显著的病理变化,但脊柱侧凸患者腹部肌群的病理研究目前尚未见报道。贾惊宇等^[6]用 CT 测量特发性脊柱侧凸患者双侧椎旁肌的横截面积,发现双侧椎旁肌发育不对称,上端椎、顶椎、下端椎凸侧椎旁肌横截面积均大于凹侧,且在顶椎水平差异最大。吴士文等^[5]研究 30 例 AIS 患者椎旁肌的病理变化,发现 17% 无异常病理改变,20% 呈神经源性改变,47% 以肌源性改变为主,17% 仅表现为肌间质纤维化;74% 脊柱侧凸患者存在肌肉组织纤维化,其中 34% 患者呈重度纤维化,凹侧较凸侧更显著。吴亮等^[7]研究 AIS 患者椎旁肌肌梭、运动终板、肌纤维,发现 AIS 组患者两侧椎旁肌有 19 个肌梭,而对照组两侧椎旁肌有 5 个肌梭,AIS 患者两侧椎旁肌中肌梭的形态结构和运动终板的类型存在差异;脊柱侧凸患者椎旁肌纤维类型分布比例的失衡,凸侧 I 型肌纤维明显高于凹侧^[4]。

特发性脊柱侧凸患者椎旁肌的 sEMG 研究是国外康复领域的热点,主要被用于评估脊柱侧凸的肌肉功能、预测脊柱侧凸的进展和评估疗效等方面。但是目前脊柱侧凸椎旁肌表面肌电活动特征仍存在较大争议。大量研究证实表面肌电图能够较可靠、灵敏、无创地检测出 AIS 患者脊柱旁顶椎区左、右侧椎旁肌的肌电不对称性,主要表现为凸侧肌电活动占优势^[9,15,19],

在进展性脊柱侧凸中更明显,经过有效的治疗后双侧椎旁肌肌电活动的不对称可获得改善。也有研究发现,脊柱侧凸患者凹侧椎旁肌肌电信号过高^[16]或脊柱侧凸患者椎旁肌肌电活动与健康对照组间无明显差异^[17]。目前对于特发性脊柱侧凸患者腹外斜肌的 sEMG 研究较少。Reuber 等^[19]研究发现,Cobb 角 25° 以上的双弯型脊柱侧凸患者凸侧腹外斜肌肌电活动明显增高。Odermatt 等^[20]研究发现支具治疗使 AIS 患者背部肌肉肌电活动明显增加,但对腹外斜肌没有明显影响。本研究的结果与以往的大多数研究基本相符。

本研究得出的数据表明,AIS 患者存在双侧顶椎水平椎旁肌的激活率的不对称;去除视觉和听觉干扰的不稳定站立位,更易激活 AIS 患者凸侧顶椎水平椎旁肌的活动水平,这对于制订 AIS 患者平衡功能训练方案具有一定的指导意义。至于腰腹肌运动在维持 AIS 患者平衡中的作用机制,还有待于进一步的深入研究。

参 考 文 献

- [1] Nault ML, Allard P, Hinse S, et al. Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, 2002, 27:1911-1917.
- [2] Simoneau M, Richer N, Mercier P, et al. Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. *Exp Brain Res*, 2006, 170:576-582.
- [3] 周璇, 杜青, 赵黎, 等. 青少年特发性脊柱侧凸患者的静态平衡功能研究. *中国康复医学杂志*, 2010, 25:953-956.
- [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. *脊柱外科杂志*, 2004, 2:276-279.
- [5] 吴士文, 马维娅, 李端明, 等. 青少年脊柱侧凸患者椎旁肌的病理观察. *中国神经免疫学和神经病学杂志*, 2008, 15:239-241, 304.
- [6] 贾惊宇, 孙英伟, 张立军, 等. 特发性脊柱侧凸患者两侧椎旁肌横截面积的 CT 测量. *中国脊柱脊髓杂志*, 2009, 19:208-211.
- [7] 吴亮, 邱勇, 王斌, 等. 特发性脊柱侧凸患者两侧椎旁肌中肌梭与运动终板病理学变化的对比研究. *中国脊柱脊髓杂志*, 2008, 18:222-226.
- [8] 王楚怀, 许轶, 梁崎, 等. 青少年特发性脊柱侧弯症患者椎旁肌表面肌电信号测试方法选择与比较. *中华物理医学与康复杂志*, 2009, 31:753-755.
- [9] Lu WW, Hu Y, Luk KD, et al. Paraspinal muscle activities of patients with scoliosis after spine fusion: an electromyographic study. *Spine*, 2002, 27:1180-1185.
- [10] Tsai YT, Leong CP, Huang YC, et al. The electromyographic responses of paraspinal muscles during isokinetic exercise in adolescents with idiopathic scoliosis with a Cobb's angle less than fifty degrees. *Chang Gung Med J*, 2010, 33:540-550.
- [11] Tecco S, Mummolo S, Marchetti E, et al. sEMG activity of masticatory, neck, and trunk muscles during the treatment of scoliosis with functional braces. A longitudinal controlled study. *J Electromyogr Kinesiol*, 2011, 21:885-892.
- [12] De Oliveira AS, Gianini PE, Camarini PM, et al. Electromyographic analysis of paravertebral muscles in patients with idiopathic scoliosis. *Spine*, 2011, 36:E334-339.

- [13] Guo LY, Wang YL, Huang YH, et al. Comparison of the electromyographic activation level and unilateral selectivity of erector spinae during different selected movements. *Int J Rehabil Res*, 2012, 35: 345-351.
- [14] Feldwieser FM, Sheeran L, Meana-Esteban A, et al. Electromyographic analysis of trunk-muscle activity during stable, unstable and unilateral bridging exercises in healthy individuals. *Eur Spine J*, 2012, 21: S171-S186.
- [15] Cheung J, Halbertsma JP, Veldhuizen AG, et al. A preliminary study on electromyographic analysis of the paraspinal musculature in idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*, 2005, 14: 130-137.
- [16] Wiegand R. Initial and treatment induced changes to muscle activation patterns in patients with adolescent idiopathic scoliosis compared to the frontal plane spinal configuration as measured with surface electromyography. *颈腰痛杂志*, 2005, 26: 163-167.
- [17] Avikainen VJ, Rezasoltani A, Kauhanen HA. Asymmetry of paraspinal EMG-time characteristics in idiopathic scoliosis. *J Spinal Disord*, 1999, 12: 61-67.
- [18] 南登崑. 康复医学. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 47.
- [19] Reuber M, Schultz A, McNeill T, et al. Trunk muscle myoelectric activities in idiopathic scoliosis. *Spine*, 1983, 8: 447-456.
- [20] Odermatt D, Mathieu PA, Beauséjour M, et al. Electromyography of scoliotic patients treated with a brace. *J Orthop Res*, 2003, 21: 931-936.

(修回日期: 2013-06-26)

(本文编辑: 汪 玲)

· 短篇论著 ·

脑卒中患者早期肢体功能锻炼的依从性调查

陈云芳 方一芳 黄丽琴 陈琳 郭静

脑卒中患者发病后多遗留不同程度功能障碍, 对其家庭及社会造成严重影响。相关研究指出, 早期规范康复干预对促进脑卒中患者肢体功能恢复具有重要意义, 可提高其生活质量^[1]; 但临床上有部分患者对早期功能锻炼的重要性认识不够, 甚至不予积极配合, 这在一定程度上影响了治疗进程, 从而导致康复疗效欠佳^[1-2]。本研究旨在调查影响脑卒中患者早期功能锻炼依从性的相关因素, 以促进脑卒中患者积极参与康复干预, 从而提高康复疗效。

一、对象与方法

共选取 2011 年 12 月至 2012 年 12 月期间在某三甲综合医院神经内科、神经外科、康复科、中医科住院治疗的脑卒中患者 60 例。患者纳入条件包括: 符合第 4 届全国脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[3], 并经颅脑 CT 或 MRI 检查确诊; 入选时患者意识清醒, 生命体征平稳; 患者对本研究知情同意并签署相关文件。患者剔除标准包括: 存在严重认知功能障碍或因其它原因无法正常交流者; 合并严重心、肺、肝、肾等重要脏器疾患或恶性肿瘤; 有精神病史, 近期有抗抑郁、焦虑药物摄入史。共有 60 例脑卒中患者入选, 其中男 38 例, 女 22 例; 平均年龄 (51.0 ± 1.2) 岁; 从发病到治疗平均 (8.0 ± 3.1) d; 脑梗死 47 例, 脑出血 13 例。

采用我科自行设计的调查问卷, 要求患者结合自身情况进行自评, 对于无书写能力或文化程度较低的患者, 可让其口述, 由调查员代为填写。该问卷共包括五部分, 分别是: ①脑卒中早期肢体功能锻炼的相关知识, 如早期功能锻炼的目的、方法、时间、次数等, 共有 20 道判断题, 每题 5 分, 总分为 100 分。②脑卒中早期肢体锻炼(包括患侧肢体刺激、良肢位摆放、关节被

动运动、变换体位、Bobath 握手、桥式运动共 6 项) 的依从性调查, 每一种锻炼的依从性按“从来不”、“偶尔”、“有时”、“经常”、“总是”共 5 级(1~5 分) 进行评定。③影响脑卒中患者早期肢体锻炼依从性的因素, 包括惧怕疼痛、体力不足、缺乏早期功能锻炼知识、看不到效果、缺乏帮助与支持、锻炼环境与设施不安全或不方便共 6 项, 每一项按“无影响”、“有一点影响”、“有影响”、“较大影响”、“非常影响”共 5 个等级(1~5 分) 进行评定。④一般资料调查, 包括研究对象的性别、年龄、学历、职业、经济收入、医疗费用支付方式、手术时间等。⑤补充说明, 若患者还有其他重要信息可进行补充说明。

本研所得计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 采用 Epical 2000 版统计学软件包进行数据分析, 计量资料比较采用方差分析或 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

二、结果

本研究入选患者早期肢体锻炼相关知识得分结果详见表 1, 表中数据显示, 不同性别、年龄、文化程度、婚姻状况、职业、经济收入脑卒中患者其早期肢体锻炼相关知识得分组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

通过对入选患者依从性调查结果进行分析, 发现患者早期肢体功能锻炼的目的、方法、时间及次数得分分别为 (2.37 ± 0.92) 分、 (1.41 ± 0.22) 分、 (2.07 ± 0.33) 分及 (1.97 ± 0.54) 分。入选患者对患侧肢体刺激、良肢位摆放、翻身、关节被动运动、Bobath 握手、桥式运动的锻炼依从性得分分别为 (3.77 ± 0.42) 分、 (1.31 ± 0.13) 分、 (3.87 ± 0.25) 分、 (3.32 ± 0.48) 分、 (1.32 ± 0.24) 分及 (1.06 ± 0.11) 分; 惧怕疼痛、体力不足、缺乏相关知识、看不到效果、缺乏帮助与支持、锻炼环境设施不安全、不方便等因素对入选患者锻炼依从性的影响得分分别为 (3.37 ± 0.46) 分、 (3.42 ± 0.37) 分、 (3.71 ± 0.54) 分、 (2.63 ± 0.32) 分、 (2.71 ± 0.81) 分及 (2.37 ± 0.16) 分。