·临床研究·

脑卒中患者腰背屈伸肌表面肌电与坐位平衡相关性分析*

王惠娟[1] 江志锦[1] 石真润[1] 何任红[1] 范建中[1,2]

摘要

目的:探讨脑卒中患者坐位下竖脊肌、腹直肌的表面肌电信号与坐位平衡的关系。

方法:收集脑卒中患者15例为试验组,健康人15例为对照组。测试过程:①受试者均在平衡仪(Teconbody,PK245)上进行坐位平衡测试,睁眼30s和闭眼30s,记录平衡仪参数(重心摆动长度、面积、X轴压力中心、Y轴压力中心);②受试者坐于平衡仪上,前后最大范围的进行腰背屈伸活动,在此同时用表面肌电(MEGA-6000)对双侧竖脊肌、腹直肌进行测试,通过肌电值原始数据分析计算出测试肌肉的对称指数。

结果:在睁眼和闭眼坐位及坐位下前后最大范围运动时,脑卒中患者竖脊肌的对称指数比健康人的对称指数大,且差异均存在显著性意义($P<0.05$);而腹直肌的对称指数组间比较无差异性($P>0.05$)。平衡仪参数与肌电信号的对称指数无显著相关性。

结论:脑卒中患者坐位下躯干肌两侧存在不平衡性,但是竖脊肌、腹直肌肌电信号激活的程度对坐位平衡功能无直接影响。

关键词 脑卒中;表面肌电;坐位平衡

中图分类号:R743.3,R493 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2019)-09-1054-04

The relationship between SEMG activity of trunk muscle and balance during sitting in stroke patient/ WANG Huijuan,JIANG Zhijin,SHI Zhenrun, et al.//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2019, 34 (9): 1054—1057

Abstract

Objective: To investigated the relationship between the SEMG symmetry of trunk muscle and the balance function during eye open and close and trunk flex and extent at sitting position, and explore the difference between stroke patients and healthy.

Method: 15 stroke patients and 15 healthy individuals were collected. Testing process: ①all subjects sat on the force platform balance system(Teconbody PK245) with eye open 30s and eye close 30s consequently, the instrument parameters(center of gravity swing length, area, the X axis and Y axis pressure center) and the surface EMG activities of bilateral spinal erector and the rectus abdominis with the surface electromyograph (MEGA-6000) were recorded at the same time; ②The subjects sat on the balance instrument with the largest range of trunk flexion and extension consequently, the instrument parameters and the surface EMG activities were recorded at the same time as for eye open and eye close. The correlation coefficients of symmetry index of SEMG and the imbalance parameters were analyzed.

Result: As the eye open and close and the trunk maximum flex and extent, the symmetric index of erector spinal muscle were statistically significant higher in stroke patients than in healthy controls($P<0.05$), but not for rectus abdominis.There was no significant correlation between the equilibrium parameters and the symmetric

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.09.009

*基金项目:南方医科大学南方医院"临床研究专项"(2018CR004)

1 南方医科大学 南方医院康复科,广州,510515; 2 通讯作者

作者简介:王惠娟,女,硕士,主管治疗师; 收稿日期:2018-04-09

index for both muscles except the XCOP to symmetric index of spinal erector as eye open and close.

Conclusion: The SEMG activity of bilateral spinal erector and rectus abdominis is imbalance as sitting for stroke patient. But the imbalance did not influence subject's balance directly.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou, 510515

Key word stroke; surface electromyography; balance

脑卒中目前已成为我国居民致残和致死第一位原因[1]。脑卒中后70%—80%的患者由于功能障碍而不能独立生活[2]。目前认为早期康复治疗可降低病残率,促进患者尽早回归家庭和社会[3]。脑卒中后,患者存在脑网络系统的损害,容易出现平衡功能障碍,姿势异常,重心分布不对称的情况[4—5]。而躯干控制是维持姿势稳定,保持身体平衡的必要因素。因此脑卒中后躯干肌的研究越来越受到关注,本文通过平衡测试系统和表面肌电结合对脑卒中患者坐位平衡功能和躯干肌进行测试,探讨其规律及特征。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2017年4—12月,我科住院15例脑卒中患者为试验组,其中男性10例,女性5例;CT或者MRI确诊脑出血8例,脑梗死7例,左侧偏瘫6例,右侧偏瘫9例。入选标准:经CT或者MRI确诊为脑出血或者脑梗死,单一病灶表现为一侧肢体偏瘫。坐位平衡Ⅱ级,能保持独立坐位20min。病情稳定,无明显认知障碍,可正确接受动作指令。排除标准:认知障碍,不能理解指令,严重的单侧忽略,有腰疼病史,腰部手术史,急性腰损伤及周围神经病变。选取健康、无腰痛病史、且年龄、性别匹配的15例患者家属为对照组,均为右利手,其中10例男性,5例女性。所有受试者均自愿参加此实验并签署知情同意书。

1.2 评估方法

1.2.1 平衡测试系统评估:采用Teconbody平衡仪(PK245)对受试者进行以下两种体位的评估:①坐位模式:将平衡仪调整至静态坐位,试者按照标准体位坐在平衡板,目视前方,评估总时间为1min,其中30s为睁眼状态,30s为闭眼状态。测试结束后记录X轴压力中心(X center of pressure, XCOP)、Y轴压力重心(Y center of pressure,YCOP)和躯干稳定性控制参数(运动椭圆面积、运动长度),重复3次取其平均值。②躯干最大范围屈伸运动:受试者坐在平衡板上,向前最大范围屈曲躯干,回到中立位后,接着向后最大范围伸展躯干。

1.2.2 表面肌电评估:在进行以上两种体位评估的时候,同时用表面肌电(ME6000-T8,Mega)对受试者的竖脊肌(rectus abdominis, RA)和腹直肌(erector spinae,ES)进行测试,记录其肌电信号。电极片贴放的位置:根据肌肉解剖学位置和肌纤维走向方向确定电极片(Ag/AgCl,上海)黏贴的位置:竖脊肌[6]:L3旁开3cm;腹直肌[7]:肚脐上3cm,旁开3cm。对肌电值的原始数据进行分析,然后计算其对称指数[8](symmetry index,SI)。计算公式如下:

试验组:(患侧-健侧)/(患侧+健侧);其数值为正数表示患侧肌肉激活程度大于健侧肌肉,数值为负数则表示健侧肌肉激活程度大于患侧;

对照组:(左侧-右侧)/(左侧+右侧);其数值为正数表示左侧肌肉的激活水平大于右侧肌肉,负数则表示右侧肌肉激活程度大于左侧肌肉。

1.3 统计学分析

实验数据计量资料以均数±标准差表示。采用SPSS24.0软件进行统计分析。对照组与试验组之间的对称指数比较采用独立样本t检验;平衡参数与对称指数之间的相关性分析采用Spearman相关性分析,$P<0.05$表示差异具有显著性意义。

2 结果

2.1 两组肌肉对称指数的比较

在睁眼和闭眼坐位下,试验组竖脊肌的对称指数较对照组的大,且差异具有显著性意义($P<0.05$),而在睁眼和闭眼的坐位下,两组间腹直肌对称指数的差异无显著性意义($P>0.05$),见表1。

坐位下,前后最大范围屈伸躯干时,脑卒中患者竖脊肌的对称指数较对照组的大,具差异有显著性意义($P<0.05$);而腹直肌的对称指数两组间的差异

无显著性意义(P>0.05),见表2。

2.2 两组中肌电值与平衡参数相关性分析

试验组中,重心运动面积、长度、XCOP、YCOP与竖脊肌对称指数、腹直肌对称指数之间均不存在显著相关性;而对照组中,仅是睁眼和闭眼坐位下的竖脊肌对称指数与YCOP之间存在负相关性(P<0.05),面积、长度、XCOP与竖脊肌和腹直肌的对称指数无显著相关性,见表3—4。

表1 睁眼/闭眼坐位下,腹直肌和竖脊肌的对称指数($\bar{x}\pm s$)

组别	ES-O-SI	ES-C-SI	RA-O-SI	RA-C-SI
试验组	-0.171±0.289	-0.169±0.280	-0.078±0.168	-0.083±0.179
对照组	-0.067±0.256①	-0.053±0.271①	-0.079±0.193	-0.071±0.205

注:①两组间比较P<0.05。ES-O为睁眼坐位竖脊肌,ES-C为闭眼坐位竖脊肌;RA-O睁眼坐位腹直肌,RA-C闭眼腹直肌;SI:对称指数

表2 前后最大范围运动时,腹直肌与竖脊肌的对称指数($\bar{x}\pm s$)

组别	竖脊肌对称指数		腹直肌对称指数	
	向前	向后	向前	向后
试验组	-0.157±0.247	-0.134±0.217	-0.042±0.169	-0.021±0.137
对照组	-0.024±0.252①	0.116±0.201①	-0.099±0.173	-0.007±0.230

①P<0.05

表3 脑卒中患者平衡参数与表面肌电相关性分析

平衡参数	竖脊肌对称指数				腹直肌对称指数			
	睁眼	闭眼	向前	向后	睁眼	闭眼	向前	向后
面积	-0.319	-0.406	-0.294	-0.082	0.066	0.224	-0.137	0.281
长度	-0.446	0.169	0.155	0.203	0.406	0.374	0.360	0.400
XCOP	-0.180	-0.340	0.089	-0.117	0.032	0.165	0.407	-0.038
YCOP	-0.316	0.071	0.285	0.435	-0.102	-0.075	0.291	0.086

表4 对照组平衡参数与表面肌电相关性分析

平衡参数	竖脊肌对称指数				腹直肌对称指数			
	睁眼	闭眼	向前	向后	睁眼	闭眼	向前	向后
面积	0.011	-0.204	0.414	-0.207	0.346	0.269	-0.277	0.227
长度	-0.276	-0.439	-0.100	-0.231	0.367	0.12	-0.405	-0.005
XCOP	-0.208	0.047	0.009	-0.007	-0.055	-0.174	-0.353	-0.089
YCOP	-0.615①	-0.638①	0.037	-0.194	0.417	0.479	0.001	0.108

①P<0.05

3 讨论

平衡是指身体面对内外干扰时,通过感觉整合维持身体质心在支撑面的能力[9]。为了保持平衡,中枢神经系统需要通过视觉、本体感觉、触觉等多种信息的整合[10]。在维持身体平衡中躯干肌有着重要的作用,躯干肌不但能完成自身的屈曲、旋转等动作,同时也参与肢体活动中。脑卒中患者除了肢体功能会受到一定程度的损害,同时躯干肌群也会有一定程度的损害,而躯干肌群的损害对患者的平衡功能也有影响[11—12]。有学者用表面肌电对脑卒中患者的躯干肌进行测试,发现在躯干屈伸运动时,其竖脊肌、腹直肌、背阔肌的激活程度低于正常人,且患侧肌肉与健侧肌肉存在不平衡性[13—14]。

目前对脑卒中后的肌肉分析方法中,表面肌电(surface eletromyography, SEMG)是使用较多的。SEMG信号源于大脑皮质控制之下的脊髓α运动神经元的生物电活动,在时间和空间上形成于众多外周运动单位的总和,不同的肌肉运动状态和运动模式产生不一样的信号振幅和频率[15]。其中通过分析表面肌电的指标计算得出的SI,是反映同一个体左右两侧同名肌平衡性的指标,其值的范围为0—1,0表示完全对称,1表示完全不对称。在本实验中,脑卒中患者无论是静息坐位,还是前后最大范围运动时,对称指数的结果表明脑卒中健侧竖脊肌和腹直肌激活程度均高于患侧;不过仅是脑卒中患者竖脊肌的对称指数与正常人存在区别,腹直肌的对称指数两组之间是无差别的。这也证实了脑卒中后其躯干肌是受损的,且两侧肌肉存在失衡[12]。有学者研究表明,脑卒中患者健侧腹直肌的激活程度高于患侧,且患侧的腹直肌和背阔肌的对称性是比正常人差,反映脑卒中后相应的躯干肌是存在不同程度的激活状态[16]。有学者对脑卒中患者和健康人用表面肌电对躯干肌进行测试,同时测试躯干屈伸时的躯干误差指数,发现脑卒中患者双侧躯干的对称性存在功能障碍,其中脑卒中患者竖脊肌的对称指数比正常人低,但是脑卒中患者腹直肌的对称指数与正常人是无差异性的[8]。这与本文研究的结果一致。脑卒中患者两侧同名肌的失衡性比正常人显著的可能原因是:由于大脑中中枢的受损对患侧肌肉的影响显著大于健侧肌肉,另外由于患侧肌肉的受损后,完成某一任务的时候会产生健侧代偿的情况出现,因此使两侧同名肌的不平衡性增加[17—18]。

静态坐位或站位时,重心摆动的面积和长度量化反映受试者在保持平衡的过程中重心摆动的情况,其值越大表明受试者的稳定性越差[19]。XCOP和YCOP则反映受试者保持平衡下质心的位置,偏离中心(0,0)越多,表明受试者的重心分布不均,稳定性差。这些指标均可很好地反映受试者的平衡功能,有许多学者对平衡仪评估的可靠性和敏感性进

行研究,发现其评估结果可以精确的、客观的反映受试者的平衡功能[20—21]。本研究中,脑卒中患者脊肌的SI、腹直肌的SI与其重心摆动的面积、长度、XCOP、YCOP均无明显的相关性;而在对照组中仅是睁眼/闭眼坐位下,其YCOP与竖脊肌的对称指数存在显著相关性。以往有研究表明脑卒中患者躯干肌的力量与平衡功能有正性相关性,躯干屈伸肌力量减弱会影响患者的平衡功能稳定性[12]。Hashemirad F等[22]对躯干的灵活性和竖脊肌的表面肌电信号进行分析,发现两者之间是存在一定的相关性的。躯干灵活性可通过改变躯干肌肉的收缩形式及中枢调控策略来保持躯干的稳定性。但也有学者对脑卒中躯干肌的肌电信号和躯干位置觉得关系进行研究,发现虽然脑卒中后躯干肌存在受损,但是在躯干伸展时其肌肉对称指数与躯干位置觉无显著相关性[8]。以往的研究表明躯干肌的功能障碍会影响患者的平衡功能[23],但本研究结果表明脑卒中两侧竖脊肌和腹直肌的失衡性与坐位平衡功能没有直接的关系,其可能原因是脑卒中患者是通过其他肌肉的代偿达到平衡功能,而不是改善两侧肌肉的平衡性。有学者对脑卒中患者进行1个月的康复训练,发现患者的站立平衡功能改善,但是部分患侧下肢肌肉的激活程度和激活时间却没有改善,也证实了有部分患者是利用代偿策略完成目标[24]。

无论是在静态坐位还是坐位运动状态,脑卒中患者躯干功能障碍是明显存在的,左右两侧同名肌失衡明显,且对平衡功能存在一定的影响。竖脊肌和腹直肌的对称指数与坐位平衡功能没有存在显著的相关性。由于选择分析的肌肉较为单一,以后我们需对更多的核心肌及改变运动的体位和支撑面深入研究探讨其相关性。

参考文献

[1] 中国脑梗死急性期康复专家共识组. 中国脑梗死急性期康复专家共识[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016,(1):1—6.

[2] 高一鹭, 王文志. 脑血管病流行病学研究进展[J]. 中华神经科杂志, 2015,48:337—340.

[3] Langhorne P, Fearon P, Ronning OM, et al. Stroke unit care benefits patients with intracerebral hemorrhage: systematic review and meta-analysis[J]. Stroke, 2013,44(11):3044—3049.

[4] Lee DK, Kang MH, Lee TS, et al. Relationships among the Y balance test, Berg Balance Scale, and lower limb strength in middle-aged and older females[J]. Braz J Phys Ther, 2015,19(3):227—234.

[5] Fujita T, Sato A, Togashi Y, et al. Contribution of abdominal muscle strength to various activities of daily living of stroke patients with mild paralysis[J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(3):815—818.

[6] Jung KS, Cho HY, In TS. Trunk exercises performed on an unstable surface improve trunk muscle activation, postural control, and gait speed in patients with stroke[J]. J Phys Ther Sci, 2016,28(3):940—944.

[7] Youdas JW, Boor MM, Darfler AL, et al. Surface electromyographic analysis of core trunk and hip muscles during selected rehabilitation exercises in the side-bridge to neutral spine position[J]. Sports Health: A Multidisciplinary Approach, 2014,6(5):416—421.

[8] Liao CF, Liaw LJ, Wang RY, et al. Electromyography of symmetrical trunk movements and trunk position sense in chronic stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2015,27(9): 2675—2681.

[9] Sousa AS, Silva A, Tavares JM. Biomechanical and neurophysiological mechanisms related to postural control and efficiency of movement: a review[J]. Somatosens Mot Res, 2012,29(4):131—143.

[10] 朱镛连,缪鸿石. 脑卒中的康复评定和治疗[M]. 北京:华夏出版社,1996.

[11] Seung Von Yoo, Yong Seol Jeong, Dong Hwan Kim, et al. The efficacy of core strengthening on the trunk balance in patients with subacute stroke[J]. J Korean Acad Rehab Med, 2010,34:677—682.

[12] Karatas M, Cetin N, Bayramoglu M, et al. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2004,83(2):81—87.

[13] Dickstein R, Heffes Y, Laufer Y, et al. Activation of selected trunk muscles during symmetric functional activities in poststroke hemiparetic and hemiplegic patients[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1999,66(2):218—221.

[14] Dickstein R, Sheffi S, Ben HZ, et al. Activation of flexor and extensor trunk muscles in hemiparesis[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2000,79(3):228—234.

[15] 卢祖能, 曾庆杏, 李承晏. 实用肌电图学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2000.

[16] Dickstein R, Shefi S, Marcovitz E, et al. Electromyographic activity of voluntarily activated trunk flexor and exten-

(下转第1064页)