

·临床研究·

## 感觉系统障碍对脑卒中平衡能力的影响

付奕, 谢丽君, 丘卫红, 林夏妃

**[摘要]** **目的** 探讨感觉系统调节功能障碍对脑卒中后偏瘫患者平衡能力的影响。**方法** 20 例脑卒中偏瘫患者作为实验组, 20 例正常人为对照组。两组对象分别利用动态姿势平衡仪系统进行感觉组织测试, 对受试者的平衡指数和感觉分析指数进行分析。**结果** 实验组的平衡指数在 EC、SV、EOSS、ECSS、SVSS 5 种状态下低于对照组( $P<0.05$ ); 实验组的本体觉、视觉、前庭觉分数低于对照组( $P<0.05$ ), 以前庭觉分数降低最明显( $P<0.01$ )。**结论** 脑卒中后患者利用 3 大感觉信息调节平衡的能力均有不同程度的下降, 导致平衡功能障碍。

**[关键词]** 脑卒中; 偏瘫; 平衡能力; 感觉系统; 动态姿势平衡仪

**Effects of Sensory System Obstacle on Balance Ability of Stroke** FU Yi, XIE Li-jun, QIU Wei-hong, et al. Department of Rehabilitation, the 3rd Affiliated Hospital of Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510630, Guangdong, China

**Abstract: Objective** To explore the effects of sensory system obstacle on balance ability of patients with hemiplegia after stroke. **Methods** 20 patients with hemiplegia after stroke (experimental group) and 20 normal people (control group) received Sensory Organization Test (SOT) with Smart Equitest Balance Master system. The balance index and the sensory index were accessed. **Results** The scores of the balance index in the experimental group were lower than in the control group in EC, SV, EOSS, ECSS, SVSS ( $P<0.05$ ). The scores of somatosensory, visual and vestibular indexes in the experimental group were lower than in the control group ( $P<0.05$ ), especially for vestibular index. **Conclusion** The sensory loss caused the balance dysfunction in patients with stroke.

**Key words:** stroke; hemiplegia; balance ability; sensory system; Smart Equitest Balance Master

**[中图分类号]** R743.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-9771(2011)10-0983-03

**[本文著录格式]** 付奕, 谢丽君, 丘卫红, 等. 感觉系统障碍对脑卒中平衡能力的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2011, 17(10): 983—985.

约 75% 的脑卒中患者均遗留有不同程度的运动、感觉及日常生活活动能力等多方面的障碍<sup>[1]</sup>。平衡功能障碍是脑卒中患者常见的功能问题之一, 严重影响患者的日常生活及生活质量。一般认为, 保持人体平衡需要 3 个环节的参与: 感觉输入、中枢整合和运动控制。而适当的感受信息输入(视觉、本体和前庭)对平衡的维持和调节具有前馈和反馈作用<sup>[2]</sup>。本研究将探讨 3 大感觉系统的调节能力对脑卒中后偏瘫患者平衡功能的影响。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料

**1.1.1 实验组** 选取 2008 年 12 月~2010 年 4 月在中山大学附属第三医院康复医学科进行康复治疗脑卒中偏瘫患者 20 例作为实验组, 其中男性 15 例; 女性 5 例; 年龄 23~68 岁, 平均(45.53±17.59)岁; 身高 155~178 cm, 平均(168.18±7.37) cm。均经 CT 或 MRI 确诊, 符

合第四次全国脑血管病会议诊断标准<sup>[3]</sup>。纳入标准: ①脑卒中后 1~6 个月; ②年龄 20~75 岁; ③能够在无辅助装置下维持静态站立至少 1 min; ④病情稳定。排除标准: ①伴有严重认知障碍、语言障碍、患侧忽略, 无法配合训练; ②伴有严重心肺疾病无法训练; ③伴有严重骨关节疾病; ④需要长期服用抗眩晕药、镇静安眠药, 不能停药。

**1.1.2 对照组** 在本院选取年龄、性别相匹配的正常人 20 名作为对照组, 其中男性 13 例, 女性 7 例; 年龄 25~67 岁, 平均(51.65±15.02)岁; 身高 155~176 cm, 平均(164.88±8.63) cm。纳入标准: ①可坐站、行走; ②年龄 20~75 岁。排除标准: ①严重视力障碍及听力障碍; ②严重骨关节疾病; ③需要长期服用抗眩晕药、镇静安眠药。

实验组与对照组在年龄、性别及身高上无显著性差异( $P>0.05$ )。

作者单位: 中山大学附属第三医院康复科, 广东广州市 510630。作者简介: 付奕(1981-), 女, 湖北荆门市人, 硕士, 物理治疗师, 主要研究方向: 中枢神经系统损伤后平衡功能的评估与治疗。

两组入选对象均经本人或家属签署知情同意。

**1.2 方法** 本研究采用动态姿势平衡仪系统进行感觉组织测试(Sensory Organization Test, SOT)。测试方法:受试者穿保护衣,面向平衡仪的液晶显示屏(测试时处于关闭状态),自然站立于动态平台上,根据程序提示调整受试者双足位置。患者根据电脑提示置于 6 种不同的程序下测试,测试条件从易到难。此过程中,嘱受试者尽量放松,双手自然下垂置于身体两侧,双眼平视前方,保持稳定,维持平衡,同时保持双脚位置不动,6 种程序见表 1。每种测试重复 3 次,每次 20 s,总测试时间 1 min。测试过程中,如患者感觉劳累可在每 1 种测试完成的情况下休息 1~2 min,6 种程序下测试完成需 10~15 min/人。选取以下主要测试指标进行分析:6 个程序中受试者的平衡指数和感觉分析。每一测试的平衡指数等于实际最大前后摆动幅度占理论摆动极限的百分比,分数越接近 100 说明摆动越小,0 分则提示摆动已接近极限或有可能摔倒。SOT 测试中感觉分析与平衡之间的关系说明详见表 2。

表 1 SOT 的 6 种程序

测试状态	测试目标
1.睁眼,视窗与平台静止 (eye open, EO)	视觉,本体,前庭
2.闭眼,视窗与平台静止 (eye closed, EC)	本体,前庭
3.睁眼,视窗沿矢状面旋转 (sway-referenced vision, SV)	本体,前庭(干扰视觉)
4.睁眼,平台沿矢状面旋转 (eye open, sway-referenced support, EOSS)	视觉,前庭(干扰本体)
5.闭眼,平台沿矢状面旋转 (eye closed, sway-referenced support, ECSS)	前庭(干扰本体)
6.睁眼,视窗和平台沿矢状面旋转 (sway-referenced vision and support, SVSS)	前庭(干扰视觉和本体)

表 2 SOT 感觉分析说明

分类	比较方式	意义
本体感觉	EO/EC/SV	用本体感觉信息保持身体平衡能力
视觉	EO/EOSS	用视觉系统信息保持身体平衡能力
前庭觉	EO/ECSS/SVSS	用前庭觉信息保持身体平衡能力

**1.3 统计学分析** 采用 SPSS 16.0 统计软件进行处理。计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 *t* 检验,显著性水平  $\alpha=0.05$ 。

**2 结果**

**2.1 6 种程序评分比较** 实验组与对照组平衡指数比较,发现在 EC、SV、EOSS、ECSS、SVSS 5 种状态

下实验组评分明显低于对照组( $P \leq 0.01$ )。见表 3。

表 3 两组 6 个程序中平衡指数比较

测试状态	对照组(n=20)	实验组(n=20)	<i>t</i>	<i>P</i>
EO	92.87±1.77	91.92±3.75	0.134	0.847
EC	91.67±2.72	87.08±2.72	2.862	0.009
SV	90.26±5.19	85.62±4.61	2.344	0.010
EOSS	87.73±8.36	71.23±9.96	3.289	0.003
ECSS	65.73±13.35	30.08±31.06	5.870	0.000
SVSS	57.80±34.78	28.54±32.69	5.988	0.000

**2.2 感觉分析比较** 实验组与对照组比较,本体觉、视觉、前庭觉分数降低( $P < 0.05$ ),以前庭觉分数降低最明显( $P < 0.01$ )。见表 4。

表 4 两组感觉分析比较

分类	对照组(n=20)	实验组(n=20)	<i>t</i>	<i>P</i>
本体觉	99.87±1.77	94.92±3.75	3.132	0.003
视觉	92.67±2.72	83.08±22.72	2.907	0.012
前庭觉	65.26±15.19	30.62±25.61	4.120	0.001

**3 讨论**

视觉、本体觉及前庭觉是与平衡调节密切相关的 3 种感觉<sup>[2,4]</sup>。视觉系统在周围环境静止不动的情况下能够准确提供周围环境及身体运动的方向信息;人站立在稳定的支撑面上时,本体感觉向大脑传递有关体重和重心分布情况;而当视觉和本体觉信息均不准确或缺乏时,前庭觉对于平衡的维持起至关重要的作用。3 种感觉信息在包括脊髓、前庭核、内侧纵束、脑干网状结构、小脑及大脑皮层等多级平衡觉神经中枢进行整合加工以调节平衡。

通过动态姿势平衡仪的 SOT 测试,我们发现脑卒中患者的视觉、本体觉及前庭觉的感觉分析值较正常人均有不同程度的降低,在单独利用视觉、本体觉及前庭觉来维持平衡的测试下,平衡指数也较正常人低,说明脑卒中患者利用 3 大感觉信息调节平衡的能力均有不同程度的下降。利用动态的视窗和活动平板的研究结果表明,无论在何种条件下,一次单独的摔倒也许是偶然的,但是两次或两次以上的摔倒就表明患者在接受姿势控制的感觉信息方面存在困难<sup>[5-7]</sup>。当一种或多种感觉信息不能准确地报告人在各种环境下的位置时,人就不能选择一种合适的感觉用于维持平衡,这种现象被称为“感觉选择问题”<sup>[8-9]</sup>。脑卒中患者利用感觉信息能力下降的原因可能跟神经损伤后,患者接受和选择适当的感觉信息进行姿势定位的能力受损有关。有研究发现,脑卒中后患者的本体感觉往往会有不同程度的减退,导致本体感觉信息接受障碍

而出现平衡能力下降<sup>[5]</sup>。脑卒中后不少患者存在前庭功能减退,可能与脑卒中后大脑的前庭皮层整合能力受损有关<sup>[10]</sup>。近年来,动物实验<sup>[11-12]</sup>和临床实验<sup>[10]</sup>都证明前庭皮层不仅参与前庭信息的处理,它还跟本体感觉的整合及视-前庭信息的相互作用有关,前庭皮层在多种感觉信息整合中的广泛作用也提示脑卒中后患者损伤部位与感觉系统的复杂联系。

动态姿势平衡仪的SOT测试结果提示在脑卒中后患者的平衡训练过程中,应制定与平衡密切相关的感觉训练目标并进行针对性的训练。在3种感觉分析中,前庭觉得分最低,提示脑卒中患者对前庭觉信息的处理能力受损最明显,而前庭觉在平衡的维持中发挥至关重要的作用,这与国内外相关研究相似,因此,在感觉训练中应重视前庭觉功能的训练。

#### [参考文献]

- [1] 饶明利. 中国脑血管防治指南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2007: 1.
- [2] 南登昆. 康复医学[M]. 3版. 北京:人民卫生出版社, 2007: 58-59.
- [3] 中华神经学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379.
- [4] 张丽, 瓮长水, 王秋华, 等. 前庭感觉、本体感觉及视觉功能对老年人跌倒风险影响的因素分析[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1): 16-18.
- [5] Hoark FB, Hlavacka F. Somatosensory loss increases vestibulo-spinal sensitivity [J]. J Neurophysiol, 2001, 86(11): 575-585.
- [6] DiFabio RP, Badke ME. Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia [J]. Phys Ther, 1990, 70: 542-548.
- [7] Nicola S, Alessandro P, Marialuisa G, et al. Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: a before/after pilot study [J]. Neurol Sci, 2008, 29(5): 313-319.
- [8] Horak FB. Posture orientation and Equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? [J]. Age Ageing, 2006, 35(S2): ii7-ii11.
- [9] Shumway Cook A, Allson D. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1988, 69: 395-400.
- [10] Danilov YP, Tyler ME, Skinner KL, et al. Efficacy of electro-tactile vestibular substitution in patients with peripheral and central vestibular loss [J]. Vestib Res, 2007, 17(2-3): 119-130.
- [11] Grusser OJ, Schreier U. Localization and responses of neurons in the parietoinsular vestibular cortex of awake monkeys [J]. J Physiol, 1990, 430: 537-557.
- [12] Bottini G, Karnath HO. Cerebral representations for egocentric space functional-anatomical evidence from caloric vestibular stimulation and vibration [J]. Brain, 2001, 124: 1182-1196.

(收稿日期:2011-08-22 修回日期:2011-09-01)