

动态人体重心监测下坐-站转移训练对 脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响

黄杰, 谢凌锋, 肖锋, 程群, 尤春景

【摘要】 目的:观察动态人体重心监测下的坐-站转移训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响。方法:将40例脑卒中患者随机分为观察组和对照组各20例,2组患者均给予常规康复治疗,观察组在此基础上采用动态人体重心监测下的坐-站转移训练。于治疗前后分别采用Berg平衡量表(BBS)、TecnoBody本体感觉评估系统对其静态平衡能力进行评估。结果:治疗2周后,2组患者的BBS评分、TecnoBody本体感觉评估系统测得的重心移动距离与重心描绘面积均有明显改善($P<0.05$),且观察组患者的上述评定的改善程度均显著高于对照组($P<0.05$)。结论:动态人体重心监测辅助下的坐-站转移训练能够有效地改善脑卒中偏瘫患者的平衡能力。

【关键词】 坐-站转移训练;平衡功能;脑卒中

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2016.05.005

Effects of sit-to-stand training with dynamic human center of mass monitoring system for hemiplegic patients Huang Jie, Xie Lingfeng, Xiao Feng, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

【Abstract】 Objective: To observe the effects of sit-to-stand training with Dynamic human center of mass Monitoring System (DMS) for hemiplegic patients. **Methods:** Forty sub-acute stroke patients were involved in our study and randomly divided into study group (20 cases) and control group (20 cases). Conventional rehabilitation treatments were provided for all these subjects for 2 weeks. And additional sit-to-stand training with the help of DMS was provided for patients in the study group. Before and 2 weeks after treatment, Berg balance scale (BBS) and TecnoBody Pro-Kin Systems were used respectively for all subjects on balance evaluation. **Results:** After 2-week treatments, the scores of BBS, and the results of TecnoBody Pro-Kin Systems including the distance and area of the center of mass (COM) were increased significantly as compared with those before treatment ($P<0.05$) in both groups. The scores of BBS in study group, and the results of TecnoBody Pro-Kin Systems including the distance and area of the COM were better improved than in control group ($P<0.05$). **Conclusions:** Sit-to-stand training with DMS could effectively improve the balance ability of sub-acute stroke patients.

【Key words】 sit-to-stand training; balance ability; hemiplegia

平衡功能障碍是脑卒中偏瘫患者的常见功能障碍,脑卒中后的中枢神经系统损伤导致的感觉及运动功能障碍会严重制约患者的平衡功能,影响日常生活活动能力^[1-2]。目前使用的众多训练方法之一,坐-站转移训练主要为物理治疗师帮助或监督患者进行,不同的治疗师所产生的治疗效果参差不齐。本研究采用动态人体重心监测系统监控患者在坐-站转移训练过

程中的重心位置改变,并根据监测情况及时纠正不良训练姿势,从而更好的促进患者进行坐-站转移训练,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集我院2015年1月~2015年12月期间住院康复治疗的脑卒中患者40例。入组标准:符合《各类脑血管疾病诊断要点》的诊断标准^[3],经影像学证实为脑出血或脑梗死,且存在平衡功能障碍;年龄18~75岁;首次发病,生命体征平稳,无进行性加重;无言语及认知功能障碍;能在监督下完成坐-站转移;签署知情同意书。排除标准:严重肝肾疾病、严重

基金项目:华中科技大学自主创新基金(2014ZHYX009)

收稿日期:2016-06-15

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院康复医学科,武汉430030

作者简介:黄杰(1962-),女,副主任治疗师,主要从事神经系统疾病、骨关节系统疾病的康复治疗研究。

心脏疾病、严重肺部疾病及不稳定深静脉血栓等;骨折、截肢、严重的下肢关节炎病史、恶性肿瘤、妊娠等影响站立平衡功能的疾病;严重的精神疾病或伴发精神症状者。患者随机分为2组各20例,①观察组:男12例,女8例;年龄(45.23 ± 12.42)岁;病程(18.21 ± 15.54)d;脑出血和脑梗死各10例;左侧偏瘫7例,右侧13例;BMI指数 22.35 ± 3.51 。②对照组:男13例,女7例;年龄(49.52 ± 15.45)岁;病程(17.25 ± 14.34)d;脑出血13例,脑梗死7例;左侧偏瘫8例,右侧12例;BMI指数 23.18 ± 2.38 。2组一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 2组患者入院后均接受常规的综合康复治疗,根据患者的功能障碍特点选择合适的药物治疗及康复治疗项目,包括物理因子治疗、运动功能训练、言语及吞咽功能训练等其他治疗方法,其中运动治疗每天各训练45min,每周5d,持续2周,运动治疗内容包括:关节活动范围训练、肌肉力量训练、转移功能训练、平衡训练、步行训练等。观察组在此基础上每天额外增加20min佩戴动态人体重心监测下的坐-站转移训练,患者训练中能够通过电脑屏幕和声音提示获取即时视觉反馈;且患者在每个训练单元结束时物理治疗师会对其表现进行评价,告诉患者训练中需改进的地方,从而调整其下一次训练中的运动表现。受试者穿戴由本研究组自主研发的动态人体重心监测系统的监测仪(简称黑盒子)于腰骶部^[4-5],高度约为S₂椎体位置。将穿戴的黑盒子和动态人体重心监测软件系统进行无线连接,并校正仪器(见图1a)。患者在进行坐-站转移训练的过程中,计算机中的动态人体重心监测软件系统会显示黑盒子的位置变化。治疗师设定好合适的重心在横向位置上的移动范围,并要求患者在训练过程中尽力维持重心在横向位置上的移动,以增加训练的难度(见图1b)^[4-5]。并根据患者的表现及功能进展,可适时增加软件中难度的设置。患者在进行坐-站转移训练时,可通过软件中的声音及图像反馈,不断纠正转移过程中横向位移的范围,以更好地达到训练目的。此项训练每天20min,视患者状况,训练过程中可间隔休息,也可通过改变床椅高度、足的位置、床面的柔软度等,以改变坐-站转移训练的难易程度。

1.3 评定标准 治疗前后分别采用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[6]及Tecnobody本体感觉评估系统对患者的平衡功能进行评估。采用Tecnobody本体感觉评估系统(型号PK254P)中静态平衡功能评估部分对患者的静态平衡能力进行评估。评估前,由治疗师向患者详细说明检查的内容及注意事项。接着让患者光脚,以标准姿势站立于平衡板上。在睁

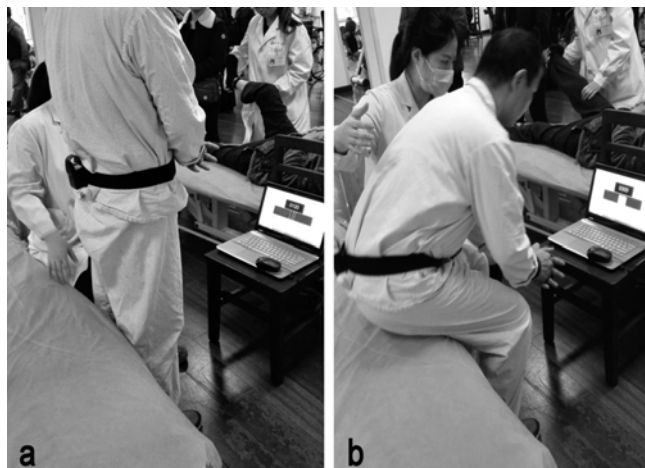


图1a~b 佩戴动态人体重心监测系统的监测仪下的坐-站转移训练

眼并目视前方(避免患者看到显示器)的状态下,维持身体稳定30s。测试结束后,评估系统会自动采集患者在30s内的重心运动轨迹,并计算出重心移动轨迹的面积及总长度^[7]。

1.4 统计学方法 采用SPSS 17.0软件进行统计学处理,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,正态分布的计量资料采用 t 检验,非正态分布的计量资料对数转换后进行 t 检验或秩和检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗2周后,2组患者BBS评分、Tecnobody本体感觉评估系统测得的重心移动距离(Length)与重心描绘面积(Area)均较治疗前有明显改善($P < 0.05$);观察组患者上述几项评分的改善程度均显著高于对照组($P < 0.05$)。见表1。

表1 2组训练前后BBS及Tecnobody本体感觉测试结果比较

$\bar{x} \pm s$					
组别	n	时间	BBS(分)	Length(cm)	Area(cm ²)
观察组	20	训练前	34.50 $\pm$ 3.72	666.35 $\pm$ 103.24	1130.45 $\pm$ 204.10
		训练后	43.95 $\pm$ 4.56 ^{ab}	477.50 $\pm$ 110.94 ^{ab}	782.25 $\pm$ 235.06 ^{ab}
对照组	20	训练前	34.60 $\pm$ 3.10	646.75 $\pm$ 126.67	971.05 $\pm$ 325.99
		训练后	39.90 $\pm$ 3.42 ^a	593.90 $\pm$ 116.90 ^a	850.35 $\pm$ 292.38 ^a

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

3 讨论

身体姿态的维持以及运动中平衡的控制,需要大脑将视觉、前庭觉、本体感觉等多通道的感觉信号整合到一起,共同发挥作用,调节身体活动。脑卒中患者由于中枢神经受损,往往造成静态姿势维持和动态运动控制受损,严重影响患者的移动能力和日常生活活动能力,并且会增加跌倒的风险。脑卒中后患者平衡功能的下降,很大一部分是由于躯干控制和下肢运动能

力的减退,包括肌肉力量、反应时间、异常肌张力等。理论上,针对躯干控制的有效练习和改善下肢运动能力的训练都有可能提高患者的平衡功能。既往研究证据显示,使用视觉或听觉作为反馈的平衡仪能够改善姿势提高立位躯体的对称性^[8]。有关卒中患者坐-站转移训练的随机对照研究也显示其有助于提高卒中偏瘫患者平衡功能及下肢伸肌肌力^[9-11]。因此将视觉和听觉反馈技术与坐-站转移训练相结合的训练方式有可能更好地帮助偏瘫患者改善其平衡功能和日常活动能力。

已有研究证实人体重心变化能够真实地反映各个感觉系统功能的相互作用和中枢整体功能状态^[4]。以往的评估大多采用大型动作分析系统,因设备及环境限制难以广泛应用^[5]。而本研究使用的动态人体中心和支撑面积监测系统,设备体积小巧,固定方便,具备多个方位和加速度传感器,能够实时传输运动表现,并通过计算机获得实时的声音和图像反馈^[5]。本研究中,患者进行坐-站转移训练时借助佩戴便携式人体重心位置动态检测系统传感器和计算机终端数据,实时采集和处理人体重心变化,形成视觉图像和提示音反馈给患者,以帮助患者及时调整不正确的姿势及动作,达到高效的平衡功能训练。研究结果显示观察组患者的 Berg 量表评分和平衡测试评分均显著优于对照组,提示了借助便携设备的动态反馈能够让卒中患者的坐站转移训练更有效率,对于患者的平衡功能改善更有帮助。

2组患者训练后,BBS评分在观察组中较对照组中均明显提高,这说明卒中偏瘫患者进行动态人体重心监测下坐-站转移训练,有利于平衡功能的提高。TecnoBody PK254P 本体感觉评估系统可通过人体重心的运动轨迹,精确的计算出人体在静态站立时该轨迹的长度及有效椭圆面积。此系统在国外已经成功地用于康复评估及治疗^[12-13],在国内,其运用的可靠性也得到了进一步证实^[14]。本研究采用静态平衡功能评估部分对患者的静态平衡能力进行评估,并发现观察组重心移动距离和重心移动轨迹面积均显著低于对照组。这进一步显示了动态人体重心监测下坐-站转移训练能改善偏瘫患者的平衡功能。

本研究首次应用便携式动态人体重心监测系统,使坐-站转移平衡训练更加智能,并且初步显示了动态人体重心监测下坐-站转移训练对卒中偏瘫患者平衡功能的改善作用,为改善临床上偏瘫患者的步行功能、自理能力和生活质量的康复打下良好的基础。这可能是未来平衡功能康复训练的新趋势,如将动态人体重心监测系统应用于其他平衡训练中。当然本研究

不可避免存在一定的局限性,本研究中病例纳入较少,评估仅限于平衡量表和静态平衡测试的表现,并未对患者的下肢功能进行详细地评估。未来的研究中需要进一步评估该训练方法对患者的动态平衡功能和实际日常活动能力的影响,以及该便携式的反馈设备与运动功能训练的更多更好的结合。

综上所述,动态人体重心监测下的坐-站转移训练能够在一定程度上改善卒中患者的平衡功能及其相关活动表现,与常规训练相比可能更有优势。该类报道不多,且该装置的高度便携性能够更好地帮助治疗师对患者的运动表现进行监测,提供实时的反馈。

【参考文献】

- [1] Tasseel-Ponche S, Yelnik AP, Bonan IV. Motor strategies of postural control after hemispheric stroke[J]. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 2015, 45(4-5):327-333.
- [2] 谢凌峰, 黄晓琳, 黄杰, 等. 本体感觉训练对卒中偏瘫患者运动功能及日常生活活动能力的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2012, 34(8):592-596.
- [3] “九五”攻关课题组. 急性脑梗卒中早期康复的研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2001, 16(5):300-305.
- [4] Soon KS, Lee MY, Chang CC, et al. A new trunk sway assessment protocol for stroke patients using a biofeedback inertial-based sensing modality[J]. *Biomed Eng Appl Basis Commun*, 2012, 24(5):461-469.
- [5] Soon KS, Lee MY, Tsai WW, et al. A new trunk sway assessment protocol using biofeedback inertial-based sensing modality for stroke patients[J]. Paper presented at Int Conf Sys Sci Eng, 2011, 24(24):675-678.
- [6] Liston RA, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the balance Master[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1996, 77(5):425-430.
- [7] 谢凌峰, 闫勃, 许涛, 等. 移动式平板训练对卒中偏瘫患者的运动功能及日常生活活动能力的影响[J]. *中国康复*, 2015, 30(4):250-253.
- [8] Tung FL, Yang YR, Lee CC, et al. Balance outcomes after additional sit-to-stand training in subjects with stroke: a randomized controlled trial[J]. *Clinical Rehabilitation*, 2010, 24(6):533-542.
- [9] 何予工, 张天. 强化坐-站训练对卒中偏瘫患者平衡及步行能力的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2012, 34(8):596-599.
- [10] 华路雄, 林枫, 许光旭. 改良坐站训练对卒中后偏瘫平衡功能的改善作用[J]. *实用老年医学*, 2011, 25(6):496-498.
- [11] Jin P, Woo YK, Park SY, et al. Effects of Sit-to-Stand Training on Unstable Surface on Balance in Subject With Stroke[J]. *Physical Therapy Korea*, 2013, 20(3):1-8.
- [12] Cattaneo D, Jonsdottir J. Sensory impairments in quiet standing in subjects with multiple sclerosis[J]. *Multiple sclerosis*, 2009, 15(1):59-67.
- [13] Cortesi M, Cattaneo D, Jonsdottir J. Effects of kinesio taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis: A pilot study[J]. *Neurorehabilitation*, 2011, 28(4):365-372.
- [14] 胡建平, 伊文超, 李瑞炎, 等. 本体感觉定量评定的可靠性初探[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2012, 34(1):34-37.