

· 论 著 ·

姿势控制训练对偏瘫患者足底压力及平衡功能的影响

刘蓓蓓¹, 丁勤能¹, 王 岩²

[摘要] **目的** 探讨偏瘫患者在进行姿势控制训练后足底压力的变化及对平衡功能的影响。**方法** 将 24 例偏瘫患者随机分为传统组 and 平衡组并进行姿势控制训练。使用 Novel Zebris 平板式足底压力系统测试患者训练后足底的压力峰值、平均压力、压力中心偏移的椭圆轨迹长度, 以及椭圆轨迹包络面积。**结果** 经过姿势训练后, ①平衡组较传统组的健侧前半足和后半足压力峰值均明显下降 ($P < 0.05$); 患侧前半足压力峰值明显下降 ($P < 0.05$), 后半足压力峰值下降不明显 ($P > 0.05$)。②平衡组较传统组的健侧前半足平均压力明显下降 ($P < 0.05$), 后半足平均压力明显提高 ($P < 0.05$), 但患侧前半足和后半足平均压力变化不大 ($P > 0.05$)。③平衡组较传统组椭圆面积、椭圆轨迹长度、椭圆轨迹长度与椭圆面积比值均明显减少 ($P < 0.05$)。**结论** ①两种训练方法下, 足部与地面接触的模式和足部压力分布情况未发生显著变化, 训练后机体保持平衡的方式未改变。②两组姿势控制训练后的偏瘫患者的足底压力平衡能力均得到提高, 说明两种训练方法对于提高偏瘫患者的平衡功能都是有效的。③平衡训练组增加了静态稳定性和动态稳定性训练, 促进整体平衡功能和协调能力的改善。④平衡仪训练对恢复前庭器官调节平衡的功能比传统训练方法有着明显的优势。

[关键词] 偏瘫; 姿势控制训练; 足底压力; 平衡功能

[中图分类号] R743.3; R493 **[文献标志码]** A doi:10.3969/j.issn.1672-271X.2014.04.010

Influence of postural control training on plantar pressure and balance function of hemiparalysis patient

LIU Bei-bei¹, DING Qin-neng¹, WANG Yan². 1. Department of Rehabilitation Medicine, Nanjing General Hospital of Nanjing Military Command, Nanjing, Jiangsu 210002, China; 2. Department of Rehabilitation Medicine, Nanjing Benq Medical Center, Nanjing, Jiangsu 210019, China

[Abstract] **Objective** To explore the influence of postural control training on plantar pressure and balance function of hemiparalysis patient. **Methods** Twenty-four cases of hemiparalysis patients were selected and divided into two groups of traditional group (TG) and balance group (BG) and had been taken postural control trainings. Novel Zebris pressure test platform was used to examine the pressure peak value (PPV), average pressure (AP), ellipse track length (ETL) of pressure center deviation including ellipse area (EA) after postural control trainings. **Results** After two different training methods: ①Compared with TG, PPVs of front half foot and back half foot of unaffected side were both decreased significantly ($P < 0.05$) in BG. The pressure peak value of affected side decreased significantly while the affected side front half decreased significantly ($P < 0.05$) and back decreased not significantly in this group ($P > 0.05$). ②Compared with TG, AP of front half foot in unaffected side decreased significantly and that in back half foot increased significantly ($P < 0.05$) in BG. But, there was no great change in both the front and back half feet in affected feet ($P > 0.05$). ③Compared BG with TG, EA, ETL and ratio between ETL and EA decreased significantly ($P < 0.05$). **Conclusion** ①After two postural control trainings, there is no significant alteration on contact mode between feet and ground, and feet pressure distribution condition. Body's methods to maintain balance have not been changed. ②Both feet pressure balance abilities of hemiparalysis patients have been improved after two postural control trainings that indicate they are effective to increase hemiparalysis patients' balance function. ③Steady trainings in BG promote the improvement of balance function and coordination ability. ④BG had obvious advantages than TG in regaining balance adjustment function.

[Key words] hemiparalysis; postural control training; plantar pressure; balance function

偏瘫是脑卒中后最常见的运动功能障碍。由于患者的中枢神经系统功能性活动受损, 一侧下肢肌力降低或肌张力异常, 导致其站立、行走困难, 出现

姿势控制及平衡障碍, 并存在跌倒风险, 直接影响患者的生存质量^[1-2]。研究表明, 通过姿势控制训练对改善个体的日常生活能力有明显的促进作用, 通过运动训练可以增加姿势的稳定性, 使患者跌倒的发生时间延迟, 有助于改善偏瘫患者的平衡和步行能力, 解决身体在空间位置上稳定性与方向性控制不佳的问题^[3]。人体足的基本功能是支撑体重,

作者单位: 1. 210002 江苏南京, 南京军区南京总医院康复医学科; 2. 210019 江苏南京, 南京明基医院康复医学科

通讯作者: 王 岩, E-mail: peter.wang@benqmedicalcenter.com

缓冲、吸收冲击力,产生向前的推动力,帮助调节、维持人体的平衡等,监测足底与支撑面之间的压力分布和平衡参数可获取足、踝、下肢乃至全身的生理、结构及功能等方面的大量信息^[4-7],有助于对相关疾病进行诊断和治疗。目前,足底压力和平衡功能测试未广泛用于对姿势控制训练的评价中,本研究应用该系统观察偏瘫患者在姿势控制训练后足底压力的变化及对平衡功能的影响,希望能为进一步认识该系统与偏瘫患者姿势控制之间的关联,为其康复与评估提供客观依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选择 2012 年 10 月 - 2013 年 1 月在南京明基医院康复科治疗的脑卒中偏瘫患者 24 例,男 14 例,女 10 例;年龄 35 ~ 78 (56.75 ± 11.40) 岁;病程 (103.00 ± 47.72) d;脑梗死 12 例,脑出血 12 例;左侧偏瘫 11 例,右侧偏瘫 13 例。均为首次发病,经头颅 CT 或 MRI 检查明确诊断,符合 1995 年第四届全国脑血管病会议通过的脑卒中诊断标准。入选患者要求在不使用任何助行器且不佩戴任何下肢矫形器的情况下,可以独立站立 1 min 以上。排除标准:①认知障碍或意识障碍,不能接受动作性指令者;②眩晕、耳鸣等前庭功能障碍者;③视力或视野障碍者;④下肢本体感觉障碍者;⑤患侧忽略者;⑥有严重骨科疾病和影响平衡测试的并发症者;⑦有严重心肺功能疾患或急性疾病者。所有入组患者均于测试前签署知情同意书。

将所有患者随机分为传统训练组(传统组)和平衡训练组(平衡组)各 12 例。传统组男 8 例,女 4 例;年龄 46 ~ 72 (53.33 ± 18.76) 岁;脑梗死 5 例,脑出血 7 例;左侧偏瘫 4 例,右侧偏瘫 8 例;病程 (88.33 ± 47.72) d。平衡组男 6 例,女 6 例;年龄 35 ~ 78 (59.00 ± 18.33) 岁;脑梗死 7 例,脑出血 5 例;左侧偏瘫 7 例,右侧偏瘫 5 例;病程 (93.10 ± 28.98) d。两组在性别、年龄、病程等方面比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 测试方法

1.2.1 测试仪器 采用德国 Novel 公司生产的 Novel Zebris 平板式足底压力测试系统(配套软件 WinFDMS v0.1,传感器为 4 个/ cm^2)测试患者在姿势控制训练后的稳定性并记录其足底压力分布的各项数据,测试前系统经过动态标定。

1.2.2 姿势控制训练方法 两组患者临床药物治疗基本相同,参照付奕等^[8]的训练方案,对传统组进行传统姿势控制训练:利用平衡垫,依据支撑面从

大到小、从稳定到不稳定、从静态平衡到动态平衡的原则循序渐进地训练平衡功能,治疗师可用触觉、言语及平面镜提供的视觉反馈训练重心转移和姿势控制。20 min/d,5 d/周,共 4 周。平衡组:采用以色列 Tetrax 平衡仪训练系统。根据评估结果在平衡仪上选择个性化的训练方案,并利用显示屏提供的视觉反馈,让患者清楚地看到自己重心的位置、移动的轨迹,进行有控制地身体重心移动,训练包括两方面:①在动态平台上,通过干扰本体感觉或者视觉的输入来训练中枢神经系统各级平衡觉在维持平衡中的能力。此训练时间为 8 ~ 10 min/d。②在静态长平台上,双足自然站立于指定位置,随显示屏上的光标移动训练重心转移能力,包括重心前-后、左-右转移及坐-站、步行、上下楼梯等功能性活动的重心转移训练及患侧下肢的负重能力训练。此训练时间为 10 ~ 12 min/d。通过反复地训练不断地学习和调整策略,可阶梯性地调整难度。总共历时 20 min/d,5 d/周,共 4 周。

1.2.3 测试程序 患者按要求站在 Novel Zebris 压力测试平板上,由同一测试者分别对其双足进行测试,重复测试 2 次,每次测试时间为 10 s。整个测试过程患者均无外力辅助。采用双足左右分开站立姿势:患者两足分置于压力测试平板的左右对称轴两侧,平行站立,两足内侧缘相距 10 cm^[9],将双侧足弓的最高点置于压力测试板的前后对称轴上,以自然直立姿势站立。

1.2.4 观察指标 ①双足左右分开站立时,健侧和患侧前半足的压力峰值(N)、平均压力(%)。②平衡参数:压力中心偏移的椭圆轨迹长度(mm)、椭圆轨迹包络面积(mm^2)、椭圆轨迹包络面积/压力中心偏移的椭圆轨迹长度的比值。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 19.0 统计软件,测试数据以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,对测试结果进行 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两种姿势控制训练后足底压力峰值与平均压力分布的变化 由表 1 可知,平衡组较传统组姿势训练后,健侧前半足和后半足压力峰值均明显下降($P < 0.05$);患侧前半足压力峰值明显下降($P < 0.05$),后半足压力峰值下降不明显($P > 0.05$)。平衡组较传统组姿势训练后,健侧前半足平均压力明显下降($P < 0.05$),后半足平均压力明显提高($P < 0.05$),但患侧前半足和后半足平均压力变化不大($P > 0.05$)。

表 1 两组姿势控制训练后足底压力数据比较($\bar{x} \pm s$)		
项目	平衡组($n = 12$)	传统组($n = 12$)
健足压力峰值(N)		
前半足	157.73 \pm 53.79 *	220.21 \pm 88.41
后半足	256.92 \pm 84.37 *	322.66 \pm 101.71
患足压力峰值(N)		
前半足	87.27 \pm 71.93 *	136.59 \pm 101.32
后半足	165.69 \pm 89.34	185.06 \pm 102.62
健足平均压力(%)		
前半足	53.86 \pm 15.47 *	74.84 \pm 16.57
后半足	66.14 \pm 16.47 *	59.16 \pm 16.57
患足平均压力(%)		
前半足	49.02 \pm 20.35	38.54 \pm 22.80
后半足	63.58 \pm 25.04	74.73 \pm 29.85

注:与传统组比较,* $P < 0.05$

2.2 两组姿势控制训练后各平衡参数的变化 由表 2 可知,经过姿势控制训练后,平衡组较传统组椭圆面积、椭圆轨迹长度、椭圆轨迹长度与椭圆面积比值均明显减少($P < 0.05$)。

表 2 两组姿势训练后平衡参数比较($\bar{x} \pm s$)		
项目	平衡组($n = 12$)	传统组($n = 12$)
椭圆面积(mm ²)	113.63 \pm 63.68 *	202.52 \pm 121.58
椭圆轨迹长度(mm)	340.38 \pm 60.52 *	388.58 \pm 279.84
比值	0.32 \pm 0.18 *	0.87 \pm 0.58

注:与传统组比较,* $P < 0.05$

3 讨 论

姿势控制指中枢神经系统通过肌肉活动的控制而实现的身体局部和整体空间定位和身体稳定性维系。姿势控制训练依据运动控制原理,通过任务和目标导向训练的思路,训练患者的平衡控制能力。两组通过视觉、触觉和本体感觉训练,促进神经肌肉的反应,增强运动过程中肢体的控制能力,改善患者由于肌张力分布异常而导致的异常姿势。姿势的调整过程就是不断追求动态平衡的过程。足底对压力和压力分布的感知程度非常高,足底机械性受体控制着直立姿势与步行支撑期的身体摆动^[10]。

本研究中,经过姿势控制训练后,偏瘫患者足底压力负荷的分配发生变化,站立平衡的稳定性也会随之而改变。表 1 中测试结果显示脑卒中患者在进行姿势控制训练后,无论是健侧还是患侧压力峰值都处于后半足,结果与国内专家研究结果相一致^[11]。这表明,偏瘫患者在这两种训练方法下,足

部与地面接触的模式和足部压力分布情况未发生显著变化,训练后机体保持平衡的方式未改变。

两种姿势控制训练后,健足前半足平均压力显著降低,后半足平均压力显著增高而患足平均压力无显著变化。分析其原因,当脑卒中患者处于相对稳定的状态下,健足前半足较后半足对压力进行平均分配的能力较高,而患足平均分配压力的能力没有显著变化。

偏瘫患者站立时姿势摆动加大,患肢承重能力下降,对称性受到损害,运动时重心转移困难,姿势控制能力差,对平衡功能造成影响^[12]。近期的一些研究^[13-14]显示对使用平衡仪训练的效果较为肯定,但与传统训练方法比较是否具有优越性、对功能改善是否有影响等结果不一致。表 2 中,平衡组在进行平衡训练后椭圆面积、椭圆轨迹长度及其比值都有显著变化。中心在左右对称轴与前后对称轴上位移形成的包络面积可以反映人体的稳定能力。压力中心轨迹揭示患者站立时的稳定性,轨迹总长度与轨迹包络面积的比值则表示身体平衡调节能力,比值小则调节能力强,越稳定。

本研究选取传统平衡垫和平衡仪对两组患者分别进行姿势控制训练,训练后偏瘫患者的足底压力平衡能力均得到提高,说明两种训练方法对于提高偏瘫患者的平衡功能都是有效的。传统组的训练依靠改变支持基底的稳定性和平整度进行,偏离稳定位置的幅度由小到大,而平衡组利用动态姿势平衡仪的动态平台和动态视窗针对性地对视觉和本体觉干扰进行阶梯性的训练,增加了静态稳定性和动态稳定性训练,促进整体平衡功能和协调能力的改善,因此优于传统的训练。本研究认为主要在于传统训练中平衡垫可以干扰本体感觉的输入,但是没有针对性地干扰视觉输入所致。表明了平衡仪训练对恢复前庭器官调节平衡的功能比传统训练方法有着明显的优势。对于偏瘫患者而言,平衡训练组较传统训练组能更好地改善患者的平衡功能,减轻足底的压力。

本研究使用的足底压力测试系统只能将整足分为前半足和后半足,所测量的足底数据有限。另外,人体的平衡功能是由多个系统共同参与来维持的,如能将受试患者不同的平衡障碍进行细分后再进行测试,是否会取得更精确的测试结果,还需要进一步实验验证。而核心控制、姿势调整等姿势控制理念将成为研究热点,并逐渐用于各种神经肌肉控制训练中。

(下转第 390 页)

中成药占到 7 成以上,中医药在老干部保健中起到重要作用。现今的西医疗法广为流行,西药种类繁多,对不精通药物疗效与不良反应的患者来说,这也加大了他们应用对症且不良反应小的药物的难度,且西药的毒性往往较中药大,如果选错药品更易危害健康;相比之下,中药的毒性小,药方是中医通过了解患者的病情开出的,可以有效地避免由于用药错误所造成的不良后果,有利于提高医疗服务质量,提高药物的疗效^[9]。实际工作中注意不能矫枉过正,延误疾病的正确诊治和对危重症的及时施救,对一些用西医药诊治具有优势的病种,采取西医药或中西医结合的方式进行诊治,有利于患者的及时救治,同时还要掌握严格的转诊指征,在需要转诊或老干部急诊时,按级转诊并及时启动抢救预案,采取有效急救措施,以免贻误抢救时机。总之,中医学在医学模式、理论特点和诊疗方法上,对老年病的防治都具有明显的优势,充分发挥中医药在干休所医疗保健中的优势作用,对降低老年病的发病率,积极应对老龄社会具有战略意义。

(上接第 369 页)

【参考文献】

[1] 徐英美,王莹,胡钱飞. 偏瘫患者康复影响因素调查及护理干预效果[J]. 东南国防医药,2012,14(3):262-263.

[2] 葛剑青,陈建军,叶强,等. 急性脑梗死偏瘫患者足底压力测定的临床研究[J]. 临床神经病学杂志,2009,22(5):334-336.

[3] 彭豫忠,王轶昭,吴伯涛,等. 姿势控制对脑卒中后患侧上肢运动功能及痉挛的影响[J]. 中国伤残医学,2013,12(4):39-41.

[4] Hillier S, Lai MS. Insole plantar pressure measurement during quiet stance post stroke[J]. Top Stroke Rehabil,2009,16(3):189-195.

[5] 嵇洁,张秋霞,孙普庆. 功能性踝关节不稳足底压力分布特征的研究进展[J]. 中国中医药,2012,10(23):163-164.

[6] 王琳,徐冬青,李静先. 肥胖儿童足形态学、下肢生物力学及姿势控制的变化[J]. 中国运动医学杂志,2008,27(3):393-396.

[7] 张勤良,黎朝明. 鞋靴对足底压力分布影响及其舒适度研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2012,27(2):180-183.

[8] 付奕,窦祖林,丘卫红,等. 脑卒中患者姿势控制能力的量化评价[J]. 中国康复医学杂志,2010,25(10):947-951.

【参考文献】

[1] 孙振,朱役,陈兴东. 加强军队疗养院中医药工作的几点思考[J]. 东南国防医药,2013,15(3):306-307.

[2] 徐厚平. 中医药在老龄社会老年人医疗保健中的地位[J]. 卫生软科学杂志,2008,22(8):301-302.

[3] 聂怀利. 疗养院在“治未病”中的优势[J]. 中国疗养医学杂志,2009,18(5):411.

[4] 曲涛,孙志梅. 中医药在社区医疗服务中的作用[J]. 哈尔滨医药,2012,32(3):221.

[5] 刘建华,曾金雄,杨家辉. 中医药干预糖尿病肾病的临床研究进展[J]. 东南国防医药,2008,10(5):359-360.

[6] 盛红,张宏,郝玛丽. 中医治法辑要[M]. 北京:人民军医出版社,2009:11.

[7] 余奕珩,史锋,李水晴,等. 军队离休干部健康管理现状与对策[J]. 华南国防医学杂志,2013,27(5):353-354.

[8] 郭郡浩,王玲玲,姚茹冰. 南京军区某部官兵对中医药认识的问卷调查[J]. 东南国防医药,2010,12(2):185-186.

[9] 苏永东. 浅谈中医药在社区卫生服务中的应用[J]. 中国中医药咨讯,2011,3(10):211.

(收稿日期:2014-03-12;修回日期:2014-03-29)
(本文编辑:张仲书; 英文编辑:王建东)

[9] 王盛,杨菊,朱奕,等. 平衡反馈训练仪用于脑损伤偏瘫患者静态的信度与效度研究[J]. 中国康复医学杂志,2011,26(11):1035-1038.

[10] 寺泽健,常冬梅,李德盛. 脑卒中后遗症的步行功能康复[J]. 中国康复理论与实践,2011,17(9):813-817.

[11] 谢财忠,高润,唐军凯. 早期康复对缺血性脑卒中患者足底压力分布的影响[J]. 中国康复医学杂志,2011,26(7):644-648.

[12] Chen CY, Hong PW, Chen CL, et al. Ground reaction force patterns in stroke patients with various degrees of motor recovery determined by plantar dynamic analysis[J]. Chang Gung Med J, 2007, 30(1):62-72.

[13] 张丽,黎春华,瓮长水. Tetrax 平衡测试系统用于老年人平衡功能测试的重测信度[J]. 中国康复理论与实践,2011,17(7):637-640.

[14] 刘奕,徐贞杰,潘科,等. 应用 Tetrax 平衡测试与训练系统改善脊髓损伤患者平衡功能的临床观察[J]. 重庆医学,2013,42(4):425-426.

(收稿日期:2014-01-04;修回日期:2014-02-25)
(本文编辑:潘雪飞; 英文编辑:王建东)