

# 视觉反馈结合 MOTomed 智能运动训练系统 对脑卒中患者平衡以及步行能力的疗效观察

周琪 王岩 王蓓蓓 杨冬萍 李凤翔 陆园园

**【摘要】 目的** 观察视觉反馈结合 MOTomed 智能运动训练系统治疗对脑卒中患者平衡以及步行能力的影响。**方法** 将脑卒中 30 例患者随机分为观察组和对照组各 15 例,2 组均进行常规康复治疗以及 MOTomed 智能运动训练系统训练,观察组在进行 MOTomed 智能运动训练系统训练时引导并督促患者将仪器显示器上显示的两侧对称性尽量都保持在 50%,直到训练结束;对照组在进行 MOTomed 智能运动训练系统训练时遮蔽显示器上的对称性显示。**结果** 治疗 3 周后 2 组 Berg 平衡量表(BBS)评分、简式 Fugl-Meyer 下肢运动功能评定量表(FMA)评分以及起立步行实验(TUGT)评分均较治疗前明显提高( $P < 0.05$ ),且观察组 3 项评分均高于对照组( $P < 0.05$ )。MOTomed 智能运动训练系统中的患侧对称性所占比、训练距离以及训练强度也较对照组有了明显的进步( $P < 0.05$ )。**结论** 视觉反馈结合 MOTomed 智能运动训练系统通过患者自身的参与以及自我调整可以更好地提高患者的平衡及步行能力。

**【关键词】** 脑卒中 MOTomed 智能运动训练系统 视觉反馈 平衡能力 步行能力

**【中图分类号】** R743.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1007-0478(2019)02-0186-04

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1007-0478.2019.02.013

**The effects of visual feedback combined with MoTomed intelligent training system training on balance function and walking ability in stroke patients** Zhou Qi, Wang Yan, Wang Beibei, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Nanjing Beng Medical Central, Nanjing 210000

**【Abstract】 Objective** To investigate the effects of visual feedback combine with MoTomed intelligent training system training on balance function and walking ability in stroke patients. **Methods** 30 stroke patients were randomly divided into observation group ( $n = 15$ ) and control group ( $n = 15$ ). Both groups were treated with routine rehabilitation training, such as strength training, endurance training, balance training, ambulation training and MoTomed intelligent training. The observation group were supervised and urged their best to pay attention to the training system and keep the symmetry in fifty percent during the training. The control group were obstructed the view of symmetry on the training system. They were evaluated with Berg balance scale (BBS)、Fugl-Meyer assessment (FMA) and Timed up and go test (TUGT) before and 3 weeks after treatment. **Results** There was no difference in the score of BBS、FMA and TUGT between 2 groups before treatment ( $P > 0.05$ ). The scores of BBS、FMA and TUGT increased obviously in the observation group 3 weeks after treatment ( $P < 0.05$ ). All parameters were better in the observation group than those in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Visual feedback combined with MoTomed intelligent training system could improve the balance and walking ability in stroke patients by their participation and self-correction.

**【Key words】** Stroke MoTomed training system Visual feedback Balance function Walking ability

脑卒中是中老年人群的常见病以及多发病,近年来脑卒中患者呈多发趋势,而我国是脑卒中的发病率较高的国家之一<sup>[1]</sup>。临床上发现脑卒中后大约有 2/3 的患者能存活下来,但存活下来的患者中却

有 1/2 患者存在不同程度的躯体功能障碍,给家庭和社会带来了较大的负担<sup>[2]</sup>。脑卒中后的患者常常会遗留很多的运动功能障碍,而其中平衡能力和步行能力障碍大大增加了患者跌倒的风险,严重影响了患者的日常生活活动(activities of daily living, ADL)。近年来, MOTomed 智能运动训练系统已运用在临床中,并且取得了较为明显的疗效,但对于怎样将 MOTomed 智能运动训练系统的治疗效果

最大化,国内外关于这方面的研究却不多见。鉴此,本研究将视觉反馈与 MOTOMed 智能运动训练系统相结合,在以传统的方法使用 MOTOMed 智能运动训练系统的同时增加视觉反馈的运用,在此基础上观察脑卒中患者的平衡以及步行能力是否可以更大程度的提高,以此来找出 1 个将 MOTOMed 智能运动训练系统的治疗效果更大化的途径,可以让其在临床运用中更好地帮助患者提高他们的平衡能力和步行能力,尽可能地较少患者的痛苦,缩短患者的住院周期。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 10 月 - 2015 年 12 月于本院康复医学科住院的脑卒中患者 30 例。纳入标准:①按照第四届全国脑血管病学术会议上通过的脑卒中的《各类脑血管病诊断要点》并经 CT 或 MRI 检查确诊为脑卒中<sup>[3]</sup>;②生命体征平稳且病程<3 个月;③患者的站位平衡达到 2 级且有一定步行能力;④有较好的认知能力(蒙特利尔认知评估量表≥26 分)。排除标准:①合并肝肾心肺等器官疾病;②依从性较差;③视觉障碍及单侧忽略者;④精神、癫痫病史者;⑤前庭系统障碍者;⑥骨折、骨性关节炎等严重骨关节疾病病史者。所有患者均签署知情同意书。将 30 例患者按照随机数字表法平均分为实验组和对照组,每组各 15 例,2 组患者的一般资料比较无明显差异( $P>0.05$ )(表 1)。

表 1 2 组一般资料比较

组别	例数	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	性别(例)		病程 ( $\bar{x}\pm s$ ,d)	患侧(例)	
			男	女		左	右
实验组	15	50.20±5.11	9	6	24.58±17.86	5	10
对照组	15	49.40±5.54	11	4	23.49±18.05	3	12

1.2 治疗

对照组:采用常规康复治疗,包括①神经肌肉促进技术:Brounstrom 技术、Bobath 技术、Rood 技术等;②患侧下肢的肌力训练:增强患侧下肢步行主要肌群的力量;③站立位下的重心转移以及患侧负重训练:增强患者站位平衡能力;④步态训练:平行杠内行走、上下楼梯等,增强患者步行能力;⑤功能性电刺激;⑥作业疗法;⑦MOTOMed 智能运动训练系统(德国 RECK MOTOMed viva2)训练:遮蔽系统上对称性显示,每次训练持续 15 min。以上训练每周进行 6 d,2 次/d,2 h/次。

实验组:采用对照组相同的康复治疗项目,在进行 MOTOMed 智能运动训练系统进行主动训练时将屏幕锁定在对称性显示界面,引导并监督患者在进行治疗期间观察对称性变化,告知其双下肢哪一侧用力则那一侧的对称性便会相应的提高,并提醒患者努力达到两侧的对称性相同,即各占 50%。训练持续 3 周。

1.3 平衡以及步行能力的疗效评定

2 组患者均于治疗前和治疗 3 周后由拥有两年或两年以上治疗经验的康复治疗师采用 Berg 平衡量表(BBS)、简式 Fugl-Meyer 下肢运动功能评定量表(FMA)以及起立步行实验(TUGT),并记录患者在 MOTOMed 智能运动训练系统治疗后机器上统计的患侧对称性(%)、主动训练总距离(km)以及训练强度(w)等指标。

1.4 统计学处理

采用 SPSS22.0 版本统计软件,计量资料用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用随机设计的独立样本  $t$  检验,同 1 组治疗前后的比较采用配对  $t$  检验,对记数资料进行  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

2 结果

治疗前 2 组患者的各项指标比较均无明显差异( $P>0.05$ ),治疗后 2 组患者的 Berg 平衡量表(BBS)、简式 Fugl-Meyer 下肢运动功能评定量表(FMA)以及起立步行实验(TUGT)较治疗前均有较为显著的变化( $P<0.05$ ),治疗后 2 组比较有显著差异( $P<0.05$ )(表 2)。治疗后 2 组的患侧对称性、训练的总距离以及训练强度比较有明显差异( $P<0.05$ ),实验组治疗前后的患侧对称性、训练的总距离以及训练强度比较也有明显差异( $P<0.05$ ),而对照组治疗前后则无显著差异( $P>0.05$ )(表 3)。

表 2 2 组患者治疗前后 BBS、FMA 以及 TUGT 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	例数	BBS 评分	FMA 评分	TUGT 评分
实验组	15			
治疗前		46.58±4.36	31.86±4.32	26.58±2.14
治疗 3 周后		52.18±2.68*△	38.35±4.64*△	19.32±3.08*△
对照组	15			
治疗前		44.56±4.62	30.38±5.30	27.18±4.59
治疗 3 周后		46.96±3.49*	33.06±3.95*	24.46±4.18*

注:与同组治疗前比较,\* $P<0.05$ ;与对照组治疗 3 周后比较,△ $P<0.05$

表 3 2 组患者 MOTOMed 智能运动  
训练系统指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	患侧对称性(%)	总距离(km)	训练强度(周)
实验组	15			
治疗前		42.50 ± 14.18	3.16 ± 1.05	6.15 ± 1.55
治疗 3 周后		50.00 ± 2.05 *△	5.10 ± 0.18 *△	9.86 ± 2.15 *△
对照组	15			
治疗前		35.49 ± 17.56	4.26 ± 1.12	3.16 ± 2.28
治疗 3 周后		36.28 ± 18.25	4.48 ± 0.95	4.00 ± 1.65

注:与同组治疗前比较,\* $P < 0.05$ ;与对照组治疗 3 周后比较,△ $P < 0.05$

3 讨 论

脑卒中发生后 85% 的患者的主观康复愿望是可以恢复步行能力,并改善步态<sup>[4]</sup>,因此早期对于患者站立以及步行能力的训练可以给予患者很大的信心和鼓舞,而平衡功能又是患者重新获得步行能力、改善步态的基础之一<sup>[5]</sup>,对于平衡能力的良好的训练可以为患者的步行能力打下坚实的基础。有研究表明,运动控制有赖于中枢神经系统控制下的感觉系统和运动系统的参与和相互作用<sup>[6]</sup>,而良好的平衡能力依赖视觉、前庭系统、本体感觉、精细触觉、不同水平的神经系统整合<sup>[7]</sup>,一些在正常状态下就很大程度上依赖视觉功能的调整来维持平衡的人在平衡功能受损后由于其视觉调整在维持平衡中的比例较一般人高,有可能依靠视觉系统协助更快地恢复平衡功能,而更多依赖本体感觉来维持平衡的人如果平衡功能受损,加强应用视觉反馈训练,增强其以视觉维持平衡的能力有可能促进其平衡功能的早日恢复<sup>[8]</sup>。从表 3 中可以看出,患者通过视觉的反馈,提高了双侧的对称性,从而患侧的训练强度得到增强,因此调整了双下肢力量使用的均衡程度;从表 2 中也可以看出患者的 Berg 平衡量表评分也得到了明显的提高。陈国平、亢连茹等<sup>[9]</sup>研究也表明,视觉反馈结合任务导向性训练可以改善下肢的运动功能以及平衡能力。

步态的对称性异常也是偏瘫异常步态的特征之一。有研究表明,跛行主要是步态的对称性异常,而对称性与脑卒中偏瘫患者下肢的平衡功能和协调功能有较大的关系,不对称的步态是引起患者跌倒以及平衡功能问题的主要原因<sup>[10]</sup>,提高患者的下肢步态对称性可以使患者的平衡能力和协调能力显著提高,改善患者的步态,增强患者的信心,在相同的时间内最大限度地提高患者的功能状况<sup>[11-13]</sup>。因此,

在治疗过程中患者的主动参与对改善患者下肢的对称性也有着较大的作用,今后的 MOTOMed 智能运动训练系统应从这方面出发进行改进,设计出能够增加患者主动参与积极性的视觉反馈系统,更大地提高其对于患者的治疗效果。

MOTOMed 智能运动训练系统作为一种有效的康复治疗设备已经被广泛应用。国内外研究显示,MOTOMed 智能运动训练系统能改善脑卒中患者下肢痉挛,减少肌肉萎缩,增强肌力,促进下肢肌力恢复,提高下肢灵活度,保持并改善关节活动范围,防止制动并发症发生<sup>[14]</sup>。万新炉、高春华等报道 MOTOMed 智能运动训练系统能改善脑梗死偏瘫患者的下肢运动功能<sup>[15]</sup>;国外文献报道类似于 MOTOMed 智能运动训练系统的机器人辅助训练也可改善患者步行速度及稳定性,并提高患者训练积极性,提高患者生存质量<sup>[16-18]</sup>。

从表 2 中可以看出,治疗组患者训练前后的 Berg 平衡量表(BBS)、简式 Fugl-Meyer 下肢运动功能评定量表(FMA)以及起立步行实验(TUGT)都有了较为明显的提高;从表 3 中可以看出,治疗组患者的患侧对称性(%)、主动运动总距离(km)也有了很大的改善。因此,患者通过视觉反馈做出主动的自我调整对患者的平衡能力和步行能力都有较为明显的改善,可以为患者平衡能力的提高以及更好地步行奠定良好的基础。

本研究也存在不足的地方,样本总量太小,导致研究结果可能存在一定的误差,在研究过程中因为视觉显示的过于单调,患者的注意力长时间集中可能会导致身体的疲劳加剧,从而影响训练效果,但是就入选的患者来看治疗效果还是比较明显的。

日常训练中患者在进行 MOTOMed 智能运动训练系统训练时注意力往往不能够集中,这样对于患者的治疗效果是否会有影响,本研究将视觉反馈与 MOTOMed 智能运动训练系统相结合,充分利用了 MOTOMed 智能运动训练系统上的对称性训练,表明在进行 MOTOMed 智能运动训练系统训练时加入视觉反馈可以显著提高训练效果,大大改善患者的平衡能力和步行能力,在有限的时间内最大限度地提高 MOTOMed 智能运动训练系统的治疗效果,辅助治疗师更好地帮助患者早日改善肢体运动功能,让患者更好、更快地回归家庭、回归社会。

## 参 考 文 献

- [1] 张军,王宝军,李月春,等.一种下肢机器人对脑梗死偏瘫患者步行能力疗效的观察[J].中国康复医学杂志,2015,30(10):1068-1070.
- [2] 姚滔涛,王宁华,陈卓铭.脑卒中运动功能训练的循证医学研究[J].中国康复医学杂志,2010,25(6):565-570.
- [3] 中华神经科学会;中华神经外科学会.各类脑血管病诊断要点[J].全国第四届脑血管病学术会议中华神经科杂志,2008,29(16):379-380.
- [4] Candelise L, Gattinoni M, Bersano A, et al. Stroke-unit care for acute stroke patient: an observational follow-up study[J]. Lancet, 2007, 369(9558): 299-305.
- [5] 黄小静,窦祖林,丘卫红,等.动态姿态平衡仪训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响[J].中国康复医学杂志,2011,26(11):1029-1034,1038.
- [6] Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, et al. Management of adult stroke rehabilitation care[J]. Stroke, 2005, 36(9): e100-143.
- [7] 王云龙.康复评定[M].北京:人民卫生出版社,2000:181-187.
- [8] 林爱翠,孔明涯.视觉反馈训练促进平衡功能恢复的前瞻性研究[J].中国康复医学杂志,2014(4):320-323.
- [9] 陈国平,尤连茹,王艳,等.视觉反馈结合任务导向性训练治疗Pusher 综合征的临床观察[J].中国康复医学杂志,2016,31(4):467-468.
- [10] 尹傲冉,倪朝民.脑卒中患者不对称步态与平衡控制的研究进展[J].中国康复医学杂志,2014,29(9):897-900.
- [11] 李华,姚红华,刘利辉.肌力训练对偏瘫步态的影响及下肢功能评定与步态分析间的相关性[J].中华物理医学与康复杂志,2003,25(1):36-38.
- [12] 单莎瑞,黄国志,曾庆,等.步态诱发功能性电刺激对脑卒中后足下垂患者步态时空参数的影响[J].中国康复医学杂志,2013,28(6):558-563.
- [13] 李威,曾祥斌,章荣,等.核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者步态时空参数和对称性参数的影响[J].中国康复医学杂志,2014,29(9):816-822.
- [14] 顾新, ATRICIA E S. 偏瘫患者下肢运动功能、平衡功能和步行速度的相关性[J].中华物理医学杂志,1998,20(4):199.
- [15] 万新炉,高春华,叶正茂,等. MOTomed 训练系统对脑梗死偏瘫患者下肢运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2009,31(7):503-504.
- [16] Luft AR, Macko RF, Forrester LW, et al. Treadmill exercise activates subcortical neural networks and improve walking after stroke: a randomized controlled trial [J]. Stroke, 2008, 39(12):3341-3350.
- [17] Smith PS, Thompson M. Treadmill training post stroke: are there any secondary benefits? A pilot study[J]. Clinical Rehabilitation, 2008, 22(10/11):997-1002.
- [18] Kamps A, Schule K. Cyclic movement training of the lower limb in stroke rehabilitation[J]. Neurol Rehabil, 2005, 11(5):1-12.

(2018-06-05 收稿)