

下肢运动控制训练联合核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复的影响

孙志成 朱晓军 管重远 郭远滢 叶菁菁

【摘要】目的 观察基于虚拟游戏的双下肢运动控制训练联合核心稳定性训练对脑卒中后下肢功能恢复的影响。**方法** 采用随机数字表法将 60 例脑卒中偏瘫患者分为观察组及对照组,每组 30 例。对照组患者给予常规康复训练及核心稳定性训练,观察组患者在此基础上辅以基于虚拟游戏的双下肢运动控制训练。于治疗前、治疗 8 周后分别采用下肢 Fugl-Meyer 运动功能评分(FMA)、Berg 平衡量表(BBS)、改良 Barthel 指数(MBI)、功能性步行分级(FAC)及 10 m 最大步行速度(MWS)对 2 组患者进行疗效评定。**结果** 治疗前 2 组患者 FMA、BBS、MBI 评分、MWS 及 FAC 分级组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);分别经 8 周治疗后,发现观察组患者 FMA 评分[(27.81 ± 4.52)分]、BBS 评分[(49.08 ± 5.15)分]、MBI 评分[(70.64 ± 16.15)分]、MWS[(45.33 ± 13.27)m/min]及 FAC 分级(评级达 4~5 级者共有 25 例,占 83.3%)均较治疗前及对照组明显改善($P < 0.05$)。**结论** 基于虚拟游戏的双下肢运动控制训练联合核心稳定性训练能更有效改善脑卒中偏瘫患者下肢运动功能,该联合疗法值得临床推广、应用。

【关键词】 虚拟游戏; 下肢运动控制训练; 核心稳定性训练; 脑卒中; 运动功能

Effects of lower limb motion control training combined with core stability training on the lower limb motor function of hemiplegic patients after stroke Sun Zhicheng, Zhu Xiaojun, Guan Chongyuan, Guo Yuanying, Ye Jingjing. Department of Rehabilitation Medicine, Jiangsu Province Geriatric Hospital, Nanjing 210024, China
Corresponding author: Sun Zhicheng, Email: aiyty@126.com

【Abstract】Objective To observe the effects of lower limb motion control training using virtual games combined with core stability training (CST) on the lower limb motor function of hemiplegic patients after stroke. **Methods** Sixty hemiplegic stroke patients were divided into an observation group and a control group ($n = 30$ in each) using a random number table. The control group was given conventional treatment and CST, while the observation group received lower limb motion control training using virtual games in addition to conventional treatment and CST. All of the patients were assessed using the Fugl-Meyer lower limb assessment (FMA), the Berg balance scale (BBS), the modified Barthel index (MBI), 10 metre maximum walking speed (MWS) and functional ambulation categorization (FAC) before and after 8 weeks of treatment. **Results** Before the intervention there was no significant difference between the two groups in any of the measurements. After the treatment, however, the average FMA, BBS, MBI, MWS and FAC in the observation group were significantly better than those before treatment and those in the control group. **Conclusions** Lower limb motion control training using virtual games combined with core stability training can improve effectively the lower limb motor function of hemiplegic patients after stroke. Such a combination is worth applying in clinical practice.

【Key words】 Virtual games; Lower limbs; Motion control training; Core stability training; Stroke; Motor function

脑卒中是临床常见病及多发病,多数患者会遗留有不同程度运动功能障碍,严重影响其日常生活活动能力,如何改善并恢复患者神经功能、提高其运动及行走能力是脑卒中临床康复重要目标^[1]。近年来基于虚拟游戏的智能化运动控制训练系统(monitored rehabilitation system, MRS)在偏瘫患者康复训练中逐渐得到广泛应用,并取得一定疗效^[2];同样近年来以躯干

深层肌肉运动控制为基础的核心稳定性训练(core stability training, CST)也逐渐应用于脑卒中患者康复训练中,亦取得显著疗效^[3-4],但目前鲜见两者相结合的临床报道。基于上述背景,本研究联合采用基于虚拟游戏的双下肢运动控制训练及核心稳定性训练治疗脑卒中后偏瘫患者,并观察对患者下肢运动功能恢复的影响。现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.04.008

作者单位:210024 南京,江苏省老年医院康复医学科

通信作者:孙志成,Email: aiyty@126.com

共选取 2013 年 10 月至 2014 年 5 月期间在我院康复医学科住院治疗的脑卒中偏瘫患者 60 例。患者入选标准包括:①均符合 1996 年全国第 4 次脑血管病学术会议修订的脑卒中诊断标准^[5];②经头颅 CT 及 MRI 确诊为初次脑卒中;③年龄 < 75 岁;④患者生命体征稳定,意识清楚;⑤功能性步行分级量表(functional ambulation category, FAC) 评级 ≥ 2 级;⑥病程 < 3 个月,血压控制在正常范围内,无心、肺、肝、肾等重要器官功能障碍;⑦均签署知情同意书。患者剔除标准包括:①既往有严重下肢关节疾病、关节炎或关节损伤;②患有其他神经系统疾病,如锥体外系疾病、前庭或小脑功能障碍等;③伴有认知障碍、听理解障碍而无法配合康复训练;④患有严重高血压、心脏病或重度营养不良等;⑤下肢严重痉挛无法完成蹬踏运动等。采用随机数字表法将上述患者分为观察组及对照组,每组 30 例。2 组患者一般资料情况详见表 1,表中数据经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (月, $\bar{x} \pm s$)
		男	女		
观察组	30	18	12	55.64 \pm 8.91	2.48 \pm 1.18
对照组	30	17	13	56.36 \pm 9.17	2.39 \pm 1.05

组别	例数	偏瘫侧别(例)		脑卒中类型(例)	
		左侧	右侧	脑梗死	脑出血
观察组	30	17	13	16	14
对照组	30	19	11	17	13

二、训练方法

2 组患者均给予常规康复训练及核心稳定性训练,观察组患者在此基础上辅以基于虚拟游戏的双下肢运动控制训练。对照组患者每天康复训练时间为 120 min,观察组患者每天常规康复训练及核心稳定性训练时间为 60 min,下肢运动控制训练时间为 60 min,2 组患者均每周训练 6 d。

1. 常规康复训练:包括神经促进技术[如 Bobath 法、Brunnstrom 法、本体感觉神经肌肉促进疗法(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)、Rood 法等]、功能性电刺激、牵伸训练、坐位及站立平衡训练、重心转移训练、患腿负重训练、步行训练、日常生活活动能力训练及作业治疗等。

2. 核心稳定性训练:①指导患者取仰卧位,屈膝屈髋,双足平放床面,治疗师协助患者缓慢后倾骨盆并维持,随后协助患者将骨盆缓慢转换为前倾位;②患者取端坐位,双手叉腰,治疗师双手置于患者两侧髂前上棘部位,协助患者骨盆后倾与前倾相互转换;③患者取仰卧屈膝位,平静呼吸时抬高髋部,背部离开床面,尽量使膝、髋、肩、颈部呈一直线(训练期间提醒患者注意

收缩臀部肌肉及腹肌),维持 5 ~ 10 s,然后缓慢放松使髋关节下落至床面;④患者取俯卧位(保持前桥姿势),双肘部支撑,双膝屈曲(如患者不能完成该动作时治疗师和家属可给予协助)使躯干抬离床面,维持 5 ~ 10 s,缓慢放松使躯干下落至床面。根据患者瘫痪侧肢体能力强弱,治疗师予以不同程度辅助,上述各项训练重复练习 5 ~ 10 遍。要求患者在训练过程中保持正常呼吸节律,并逐渐加大训练强度及训练难度。

3. 基于虚拟游戏的双下肢运动控制训练:采用荷兰产 MRS-FS 型智能化运动控制训练系统,训练时将患者转移至滑动式靠背椅上,根据患者身高和训练要求分别调节脚踏板角度、座椅前后位置及椅背倾斜角度,同时要求患者抬高双脚蹬踩于踏板上,使膝关节起始角度 < 90°,踝关节背屈 10°左右,尽量使髋、膝、踝关节保持在一条直线上。该智能训练系统提供一对一虚拟游戏训练,包括赛车游戏、滑雪游戏、接球游戏、躲炸弹游戏、穿线游戏、轨道游戏等,游戏设计难度可调,训练过程中阻力从 5 kg 开始并逐渐增加,根据患者兴趣每次选择 2 个虚拟游戏,要求患者通过双脚蹬踏踏板完成游戏训练(图 1)。训练时嘱患者注视电脑屏幕,通过游戏界面引导其在各个角度对下肢进行运动控制训练,如控制动作不到位,该训练系统会以红灯闪烁方式提示患者调整动作,当患者具备一定下肢运动控制能力后,再逐渐增加游戏难度。训练过程中要求患者尽量控制膝关节勿过伸,对于已有膝过伸或控制能力较差的患者可通过调节运动范围限制器及座椅位置来限制其膝关节活动范围,以防止出现膝过伸或膝过伸程度加重,同时训练过程中还要随时注意控制和纠正患者因代偿而出现的异常运动模式。



图 1 基于虚拟游戏的双下肢运动控制训练示意图

三、疗效评定标准

于治疗前、治疗 8 周后由同一位康复医师采用盲法对 2 组患者进行疗效评定,采用简化 Fugl-Meyer 运动功能量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)^[6] 评定 2 组患者下肢运动功能,下肢运动总分为 34 分,分值越高表明患者下肢运动功能越好;采用 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[7] 评定 2 组患者平衡能力,

满分为 56 分,分值越高表示患者平衡能力越好;采用改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)^[8] 评定 2 组患者日常生活活动(activity of daily living, ADL)能力,总分 100 分,分值越高表示患者 ADL 能力越好;采用功能性步行分级量表(FAC)及 10 m 最大步行速度(10 m maximum walking speed, MWS)评定 2 组患者步行功能情况,FAC 结果分为 0~5 级,级别越高表示患者步行能力越好^[9]。

四、统计学分析

本研究所得计量数据以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 17.0 版统计学软件包进行数据分析,计量资料比较采用 *t* 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

治疗前 2 组患者 FMA、BBS、MBI 评分及 MWS 组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);分别经 8 周治疗后,发现 2 组患者 FMA、BBS、MBI 评分及 MWS 均较治疗前明显改善($P < 0.05$),并且观察组患者 FMA、BBS、MBI 评分及 MWS 亦显著优于对照组水平($P < 0.05$)。2 组患者治疗 8 周后其步行能力均较治疗前明显提高,其中观察组患者 FAC 分级达 4~5 级者共有 25 例(占 83.3%),对照组 FAC 分级达 4~5 级者共有 19 例(占 63.3%),组间差异具有统计学意义($P < 0.05$),具体数据见表 2、表 3。

表 2 治疗前、后 2 组患者下肢 FMA、BBS、MBI 评分及 MWS 结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FMA 评分 (分)	BBS 评分 (分)	MBI 评分 (分)	MWS (m/min)
观察组	30				
治疗前		18.19 ± 4.87	22.98 ± 4.42	25.38 ± 11.73	29.11 ± 11.23
治疗后		27.81 ± 4.52 ^{ab}	49.08 ± 5.15 ^{ab}	70.64 ± 16.15 ^{ab}	45.33 ± 13.27 ^{ab}
对照组	30				
治疗前		17.97 ± 4.13	23.05 ± 4.46	24.79 ± 11.76	28.98 ± 10.03
治疗后		24.09 ± 4.38 ^a	43.53 ± 5.23 ^a	63.49 ± 17.08 ^a	34.86 ± 12.26 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$

表 3 治疗前、后 2 组患者 FAC 分级结果比较[例(%)]

组别	例数	0~1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	4~5 级合计
观察组							
治疗前	30	0	22(73.3)	6(20.0)	2(6.7)	0	2(6.7)
治疗后	30	0	0	5(16.7)	19(63.3)	6(20.0)	25(83.3) ^{ab}
对照组							
治疗前	30	0	21(70.0)	7(23.3)	2(6.7)	0	2(6.7)
治疗后	30	0	1(3.3)	10(33.3)	16(53.3)	3(10.0)	19(63.3) ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$

讨 论

下肢运动功能障碍是脑卒中患者最主要功能障碍之一,其恢复程度直接影响患者运动功能及 ADL 能力,能否重获步行功能是评价患者运动功能恢复的重要指标。下肢肌无力、平衡功能障碍、伸肌痉挛和屈、伸肌共同运动模式等常被认为是影响脑卒中患者步行能力及 ADL 能力改善的主要因素^[10]。

“核心稳定性”是指人体在运动中其骨盆及躯干处于稳定姿态,使肌肉能完成最佳做功、使肌力在运动链上各个环节直至肢体末端能有效传输及控制力量的能力^[11]。身体核心控制能力是人体四肢运动及一切功能活动的基础。以往脑卒中常规康复训练主要以肢体功能训练为主,针对其核心肌群的控制训练往往得不到重视,导致康复训练疗效不甚理想。大量研究发现,核心稳定性训练可改善下肢运动功能,其治疗机制可能包括:①核心稳定性训练能提高机体四肢运动控制能力,使四肢运动能在全范围内进行,并能充分发挥肌力,提高四肢肌肉收缩效能,同时还能协调不同肌肉间运动,加快力量传递,有助于减轻脑卒中患者躯干及骨盆对髂腰肌的代偿运动,在整体上提高四肢运动效率;②脑卒中患者躯干双侧运动功能均受损,其核心区域关键肌(如多裂肌、腹横肌等)多存在肌力减弱现象,会出现躯干和骨盆双侧抗重力姿势运动障碍,不能为下肢运动提供稳定基础;通过进行核心稳定性训练,可诱发躯干对各种肢体动作做出相应调整,以促进躯干动作方向与肢体动作方向在动态时程上呈线性相关,从而保证躯干动作与肢体动作间形成线性力量传递,有助于肢体运动功能恢复;③机体核心部位调整反应与肢体稳定性及控制能力密切相关,通过进行核心稳定性训练能增强感觉信息输入,促进肢体各运动肌群协调运动;通过反复训练还能增强偏瘫侧肢体感知觉,有助于大脑功能重组,促进偏瘫侧肢体控制能力改善;④脑卒中偏瘫患者躯干控制能力与 ADL 能力高度相关,大部分 ADL 活动(如如厕、洗澡、行走等)均需核心肌群参与才能完成,故核心稳定性训练有助于提高患者 ADL 能力^[3]。本研究对照组患者经核心稳定性训练后,发现其 FMA、BBS、MBI 评分、MWS 及 FAC 分级均较治疗前明显改善,进一步证明核心稳定性训练对脑卒中患者肢体功能恢复具有显著促进作用^[3,4]。

目前研究发现,机体运动控制过程是在许多脑组织协同作用下实现的^[12];相关系统运动控制学说认为,运动控制问题因人而异,而且还需根据个体要求、环境等因素不断改变。脑卒中后由于运动神经元和运动神经纤维传出通路受损,引起中枢性运动控制障碍,如主动控制能力减弱、肌张力降低、肌肉功能下降、感

知觉减退等,因此在训练过程中应强调以功能性动作作为目标,从而促进机体感觉、认知和功能活动等系统整合^[13]。本研究运用的 MRS 训练系统是基于虚拟游戏的智能化运动控制训练系统,该系统提供了一种创新、寓教于乐的康复训练环境和运动控制训练方法,其以任务为导向的训练模式和极具趣味性的互动式虚拟游戏,能够帮助患者对再学习运动技能进行深入感觉和记忆,并激发其主动参与康复训练的兴趣。患者在虚拟游戏训练过程中能不断学习和提高其运动控制能力,除了因提高患者注意力和训练兴趣而使训练疗效更加显著外,更因结合了人为任务目标设定、视觉反馈输入、虚拟任务环境、限定运动范围而促使患者大脑重新整合运动程序,提高患肢运动感知觉,促使视觉和本体觉有效结合,从而提高患肢运动控制能力,为脑卒中偏瘫患者早日恢复复杂运动功能提供前提和基础^[14]。

本研究观察组患者在核心稳定性训练基础上辅以基于虚拟游戏的下肢运动控制训练,经 8 周训练后发现其 FMA、BBS、MBI 评分、MWS 及 FAC 分级均较治疗前及对照组明显改善,表明联合采用基于虚拟游戏的下肢运动控制训练及核心稳定性训练治疗脑卒中后偏瘫患者具有协同作用,能进一步提高偏瘫患者下肢运动功能、平衡能力、ADL 能力及步行功能,促进患者早日回归家庭及社会,提示该联合疗法值得临床推广、应用。

参 考 文 献

- [1] 王雪晴,林红,甄君,等. 高压氧结合康复训练对缺血性脑卒中患者偏瘫肢体运动能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013,35(5):375-378.

- [2] 胡翔,徐睿华. 智能康复训练系统对脑卒中偏瘫下肢功能的临床疗效[J]. 中国康复,2013,28(5):365-366.
- [3] 梁天佳,吴小平,龙耀斌,等. 核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2012,34(5):353-356.
- [4] 王伟,王杨,胡西,等. 核心肌群训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J]. 中国疗养医学,2014,23(2):152-154.
- [5] 中华神经科学会,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):379-380.
- [6] 周维金,孙启良. 瘫痪康复评定手册[M]. 北京:人民卫生出版社,2006:46-50.
- [7] 杨红旗,李东升,孙治坤,等. 步态联合平衡训练对原发性帕金森病患者运动及平衡功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2013,35(5):387-389.
- [8] 闵瑜,吴媛媛,燕铁斌. 改良 Barthel 指数(简体中文版)量表评定脑卒中患者日常生活活动能力的效度和信度研究[J]. 中华物理医学与康复杂志,2008,30(3):185-188.
- [9] Schmid OA. A new calibration method for 3-D position measurement in biomedical applications[J]. Biomed Tech,2001,46(3):50-54.
- [10] 陈丽娜,纵亚,杨加亮. 减重步行训练对脑卒中早期偏瘫患者步行能力恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2006,28(5):343-345.
- [11] Ben W, Kibler, Joel P. 周瑾译. 核心稳定性在人体运动中的作用[J]. 北京体育大学学报,2008,31(12):1710-1714.
- [12] 李忠,杨朝辉,张宝珍. 运动控制训练对卒中 Brunnstrom III 患者上肢运动功能的影响[J/CD]. 中华临床医师杂志(电子版),2011,5(14):4258-4260.
- [13] 李周,刘望萍,罗艳,等. 强化下肢运动控制训练对改善脑卒中患者下肢功能的疗效观察[J]. 中国康复,2013,28(5):345-346.
- [14] 毕胜,燕铁斌,王宁华,主译. 运动控制原理与实践[M]. 第 3 版. 北京:人民卫生出版社,2009:8-13.

(修回日期:2015-01-29)

(本文编辑:易 浩)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

新闻报道中的部分禁用词

1. 对有身体伤疾的人士不使用“残废人”、“瞎子”、“聋子”、“傻子”、“弱智”等蔑称,而应使用“残疾人”、“盲人”、“聋人”、“智力障碍者”等词语。
2. 报道各种事实特别是产品、商品时不使用“最佳”、“最好”、“最著名”等具有强烈评价色彩的词语。
3. 医药报道中不得含有“疗效最佳”、“根治”、“安全预防”、“安全无副作用”等词语,药品报道中不得含有“药到病除”、“无效退款”、“保险公司保险”、“最新技术”、“最先进制法”、“药之王”、“国家级新药”等词语。
4. 对各民族,不得使用旧社会流传的带有污辱性的称呼。不能使用“回回”、“蛮子”等,而应使用“回族”等。也不能随意使用简称,如“蒙古族”不能简称为“蒙族”,“维吾尔族”不能简称为“维族”。
5. “穆斯林”是伊斯兰教信徒的通称,不能把宗教和民族混为一谈。不能说“回族就是伊斯兰教”、“伊斯兰教就是回族”。报道中遇到“阿拉伯人”等提法,不要改称“穆斯林”。
6. 香港、澳门是中国的特别行政区,台湾是中国的一个省。在任何文字、地图、图表中都要特别注意不要将其称作“国家”。尤其是多个国家和地区各称连用时,应格外注意不要漏写“国家(和地区)”字样。不得将海峡两岸和香港并称为“两岸三地”。
7. “台湾”与“祖国大陆”或“大陆”为对应概念,“香港、澳门”与“内地”为对应概念,不得弄混。不得将台湾、香港、澳门与中国并列提及,如“中台”、“中港”、“中澳”等。可以使用“内地与香港”、“大陆与台湾”或“京港”、“沪港”、“闽台”等。

[摘编自《编辑学报》2011,23(4):334]