

重力感应介导训练技术对脑卒中患者上肢功能的影响

张盛全¹ 何任红¹ 范建中^{1,2}

近年来,脑卒中发病率在我国呈现增高趋势。流行病学研究表明,中国每年有150万—200万新发脑卒中的病例^[1]。随着科技的发展,人们不断地将高科技运用在康复训练中,目的在于提高训练趣味性,提高患者训练的积极性,从而提高训练效率。近些年,将生物反馈等技术接入到训练中的报道常可见到。但利用重力感应介导训练在脑卒中患者上肢功能训练的应用,在国内外均较少见。本文采用重力感应技术介导到日常脑卒中患者上肢功能日常训练当中,旨在为康复治疗师多探寻一种有效的上肢功能训练技术,以应对复杂的上肢功能障碍问题。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择2015年3月—2016年6月入住我科的脑卒中患者64例。其中男性39例,女性25例;脑梗死43例,脑出血21例。

纳入标准:①入组患者均符合1995年全国第四届脑血管病学术会议制定的脑卒中诊断标准;②所有患者均系首次

发病,均经头颅CT或MRI确诊为单侧大脑半球脑梗死或脑出血;③年龄:40—80岁;④病程在6个月内;⑤患侧上肢及手的Brunnstrom分期均为II—IV期;⑥坐位平衡≥2级;⑦患者及家属均知情同意。

排除标准:①认知功能障碍,不能配合治疗者;②言语功能障碍,不能配合治疗者;③精神障碍及既往精神疾病;④严重心、肺、肾等功能不全;⑤严重肢体或其他部位疼痛;⑥伴有单侧忽略或视野缺损的患者;⑦其他并发症,如压疮、深静脉血栓、体位性低血压等。

1.2 分组方法

将64例患者随机分为试验组和对照组,各32例。其中试验组男性20例,女性12例;平均年龄(63.84±9.79)岁;病程14.50±1.78周;脑出血10例,脑梗死22例;左侧偏瘫15例,右侧偏瘫17例。对照组男性19例,女性13例;平均年龄(61.19±9.18)岁;病程14.66±2.03周;脑出血11例,脑梗死21例;左侧偏瘫17例,右侧偏瘫14例。两组患者性别、年龄、病程、诊断等差异无显著性意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	病变性质(例)		病程($\bar{x}\pm s$,周)	偏瘫侧别(例)	
		男	女		脑出血	脑梗死		左侧	右侧
试验组	32	20	12	63.84±9.79	10	22	14.50±1.78	15	17
对照组	32	19	13	61.19±9.18	11	21	14.66±2.03	18	14
<i>P</i>		>0.05		>0.05	>0.05		>0.05	>0.05	

1.3 治疗方法

1.3.1 对照组:采用常规综合康复治疗。患侧上肢运动治疗包括:应用Brunnstrom技术、Bobath技术、Rood技术、PNF技术等治疗技术对患者进行运动功能的恢复性训练,和对肌张力的控制及降低。每位患者每次40min,每天1次,每周5次;作业治疗方面主要训练患者患侧上肢运动控制能力和日常生活活动能力的训练,包括吃饭、穿衣、如厕等能力的训练,上肢及物能力训练等。每位患者每次30min,每天1次,每周5次;中频电刺激治疗,每次20min,每天1次,每周5次;针灸治疗每次30min,每天1次,每周5次。6周为1疗程。

1.3.2 试验组:在常规康复治疗的基础上,采用英国Bio公

司生产的E-Link综合评估训练系统中的重力感应模块。此感应模块为角加速度感应装置,角加速度传感器在重力作用下产生感应信号,当角加速度传感器的运动方向与重力的方向不一致时,传感器的感应信号会出现相应的改变,基于信号变化的差别,计算机便能够计算出倾斜角的大小。

体位:患者采取坐位,端坐于训练系统显示器正前方,起始位置为上肢自然下垂位。

机器连接:重力感应模块通过数据线连接中间处理模块再与计算机相连。重力感应模块的形状为正方体,分为6面。其中6面与数据线相连,5面位于6面的对应面。将5面朝下,6面连接线朝上,其余四面按1、2、3、4的顺序顺时针环

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2018.02.021

1 南方医科大学南方医院康复理疗科; 2 通讯作者

作者简介:张盛全,男,主管治疗师; 收稿日期:2017-02-15

绕在5、6面周围。1、3面相对应且在同一平面,2、4面相对应且在同一平面。以1、3面为感应面,感应模块在此平面上顺时针旋转时,倾斜角度读数为正,逆时针旋转时倾斜角度读数为负。2面为粘贴面,本文中试验组患者均将2面贴于患者桡骨茎突上方。患者在伸肘0°位,肩关节前屈时产生的角度读数为正,肩后伸时产生的角度读数为负。

参数设置:“板块”设置为AngleX,即重力感应模块。“训练游戏类型”均设置为“抓球”。此训练游戏在屏幕上方有排列好的彩色圆球,圆球根据设定的速度自动掉下。屏幕下方有一木桶,患者通过重力感应器的角度变化,将角度信号变化转化成电信号,控制木桶的左右移动,并接住上方掉下的球。应用“角度范围”设置根据患者训练前测定的最大角度来设定。“感应器端变量”设置为“左/右”,即木桶移动的方向为左右。“A级设置”根据患者功能情况设置不同下落速度,单位为秒。“B级设置”为单球直落“无需偏移”,即单个圆球垂直下落。

设定当患者在伸肘0°位,肩关节前屈时木桶右移接住上方落下的球,肩后伸时木桶左移接住上方掉落的球。当肩关节处于起始位时桶位于最左侧。球在掉下和被接住时,系统将发出不同的声音。单次训练共3组,单组训练时间为20min,组间休息1min,每周5次,6周为1疗程。

1.4 疗效标准

1.4.1 Fugl-Meyer 上肢功能评分(FMA-UE):此方法实际上是Brunnstrom评定方法的细化和数量化。此量表的评分方法细微,上肢大关节评价包括肩、肘、腕关节的屈肌、伸肌的协同运动,腕关节稳定性,有无反射亢进等,小关节包括手的抓握、手指侧捏、对指捏等运动方式且包括协调能力和速度的评价,此方法反映上肢功能较为全面^[2]。

1.4.2 改良 Barthel 指数(MBI):改良 Barthel 指数内容共10项,包括进食、洗澡、修饰、穿衣、控制大便、控制小便、如厕、床椅转移、平地行走、上下楼梯。总分为100分。总分≤40分,自理能力等级为重度依赖,全部需他人照护。总分41—60分,自理能力等级为中度依赖,大部分需他人照护。总分61—99分,自理能力等级为轻度依赖,少部分需他人照护。总分100分,自理能力等级为无需依赖,无需他人照护。

1.5 统计学分析

数据采用SPSS 20.0软件进行分析,治疗前组间比较采用独立样本t检验,治疗前后组内的比较采用配对t检验,治疗后组间的比较采用独立样本t检验分析,显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 FMA-UE 评分

治疗前两组患者的FMA-UE评分,差异均无显著性意义($P>0.05$)。治疗6周后,试验组和对照组患者的FMA-UE评分均较治疗前有明显增高,组内比较差异有显著性意义($P<$

0.01)。治疗6周后两组比较,试验组的FMA-UE评分均高于对照组,两组间差异具有显著性意义($P<0.01$)。见表2。

2.2 MBI 评分

治疗前,两组患者MBI评分的差异均无显著性意义($P>0.05$)。治疗6周后,试验组和对照组患者的MBI评分均较治疗前有明显增高,组内比较差异有显著性意义($P<0.01$)。治疗6周后两组比较,试验组MBI评分高于对照组,两组间差异具有显著性意义($P<0.01$)。见表3。

表2 两组患者治疗前后FMA-UE评分

组别	例数	治疗前	治疗后	t	P
试验组	32	38.47±6.66	52.28±7.51	-11.026	<0.001
对照组	32	40.84±6.94	44.88±7.30	-3.950	<0.001
P		0.167	<0.001		

表3 两组患者治疗前后MBI评分

组别	例数	治疗前	治疗后	t	P
试验组	32	39.66±6.53	64.19±16.01	-9.622	<0.001
对照组	32	40.53±7.03	44.34±6.72	-4.671	<0.001
P		0.608	<0.001		

3 讨论

脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复通常快于上肢功能恢复。就上下肢功能利用方面比较而言,下肢功能恢复到一定程度便能完成站立和步行功能,但上肢功能必须大部分恢复才能真正利用起来。尤其是在完成吃饭、纽扣、写字等精细日常生活活动作业中,对上肢和手的运动和控制要求更高。于是如何更效率的提高患者的上肢功能,成了摆在康复治疗师和患者面前一道需要亟待解决的难题。

研究证实,在丰富环境中,脑皮质增厚,树突分枝增加,大量轴突和细胞体产生^[7]。也就是说,想要获得更好的训练效果,将患者置于较丰富的环境中,增加患者各方面的感觉输入很有必要。特定的功能训练能促进中枢神经系统重组和功能代偿,有利于肢体运动功能的恢复^[15]。E-LINK综合康复评估训练系统中,重力感应模块可以通过重力感应介导,视觉和听觉作为生物反馈模式,以游戏的方式训练患者功能,既能提高训练的趣味性和目的性,又能提高训练效率。而且,这种较大幅度的肌肉收缩和关节运动,向中枢神经提供了大量本体的、运动的、皮质感觉的输入冲动,传入并影响相应的大脑中枢,使大脑中枢逐渐恢复对瘫痪肌肉的控制。从而形成一个躯体与大脑之间的正反馈,以帮助机体的自我调节,提高机体的稳定性^[14]。

在本文中利用重力感应介导的“接球”训练游戏,患者在完成动作时,计算机显示屏上反映出来的是木桶位置移动,让患者的肢体运动变得有目的、有方向性。通常情况下,患者需要控制桶在某一位置等待球下落到桶中,这就需要患者

各肌群协调控制好木桶位置的固定。在球落下、接住和错过时,系统均配以不同的声音,让患者可以更直观地感受到肢体运动的过程,增强患者对患肢的本体感觉和运动控制能力,促进分离运动的出现和分离运动的完善。此外,E-LINK综合康复评估训练系统在每次训练过程中都会记录下患者的完成数据。“接球”训练游戏在每次完成训练后,计算机都会显示和记录下本次的训练时间,以及在规定时间内接球个数、所占总球数的比例。训练完成后,系统自动生成和保存本次训练的“关节角度停留直方图”,体现的是患者在每个关节角度停留的时间和所占时间比。直方图的生成可为治疗师提供疗效支持和数据参考,可与之前的训练结果作对比,为下一次训练的参数调整提供数据参考。即每次训练同时也是一次评估过程。通过此方法,患者可以以分数和图形的方式,更直观地了解功能的细微进步,增强患者康复信心,治疗师亦可通过这些数据随时掌握患者的运动功能情况,作治疗方案的优化调整。

本研究通过应用E-LINK综合康复评估训练系统中重力感应模块介导脑卒中患者的康复训练,结果表明该系统的应用可高效地促进脑卒中患者上肢功能的康复。同时,也可为康复治疗师提供另一种高效的治疗技术。

参考文献

- [1] 中华医学会神经病学分会,脑血管病学组缺血性卒中二级预防指南撰写组. 中国缺血性脑卒中和短暂性脑缺血发作二级预防指南(2010)[J]. 中国临床医生, 2011, 39(11): 68—74.
- [2] 唐强,吴云鹏. 偏瘫的上肢功能评定方法及应用[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(6): 576—582
- [3] 燕铁斌. 现代康复治疗学[M]. 广州: 广东科技出版社, 2004. 1171—1741.
- [4] Kim MS, Lee SJ, Kim TU, et al. The influence of laterality of pharyngeal bolus passage on dysphagia in hemiplegic stroke patients[J]. Ann Rehabil Med, 2012, 36 (5): 696—701.
- [5] Beebe JA, Lang CE. Active range of motion predicts upper extremity function 3 months after stroke[J]. Stroke, 2009, 40(5): 1772—1779.
- [6] 吴金勇, 聂金莺. 智能运动反馈训练系统在脑卒中偏瘫患者手功能及日常生活活动能力训练中应用[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27: 167—169.
- [7] Hugues D. Brain plasticity: from pathophysiological mechanisms to therapeutic applications[J]. J Clin Neurosci, 2006, 13(9): 885—897.
- [8] 刘玉海, 张淑珍. 肌电生物反馈治疗偏瘫患者踝背屈障碍的临床观察[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20: 379.
- [9] 高磊, 佟方, 李京平. 肌电生物反馈诱发脑卒中偏瘫患者下肢踝背屈的疗效观察[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2009, 3: 209—212.
- [10] 蔡庚, 季浏. 生物反馈技术在运动训练中的运用[J]. 体育科技, 2000, 21(4): 14—15.
- [11] 王亚辉, 郝淑芹, 常丽静, 等. 肌电生物反馈联合康复训练治疗脑卒中中的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(6): 471—473.
- [12] 叶宏, 杨秋红, 蔡涵. 视觉反馈平衡训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34(1): 45—48.
- [13] 李韶辉, 盛佑祥, 杨万章, 等. 视觉反馈结合减重平板步行训练对急性脑卒中患者运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29(9): 621—623.
- [14] 翟宏伟, 巩尊科, 陈伟, 等. 肌电生物反馈训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能的影响[J]. 中华物理医学与理疗学杂志, 2010, 7(32): 534—535.
- [15] Wise SP. Motor control[J]. Encyclopedia of the Human Brain, 2001, 3(1): 1—21.

·短篇论著·

肌内效贴结合作业治疗对偏瘫型脑性瘫痪上肢功能的疗效观察*

顾小元¹ 曹建国^{1,2} 贡国俊¹ 张雅莉¹ 邓嘉琪¹ 张丹婷¹ 张冬雪¹

偏瘫型脑性瘫痪(脑瘫)在临床中比较常见,其上肢障碍较重,多表现为屈肌张力高,肩、肘、腕关节活动受限,前臂旋前,拇指内收,患侧上肢的功能障碍严重影响了患儿的日常生活和社会参与^[1]。临床治疗中偏瘫患儿由于年龄较小,对自身的障碍认识不足,依从性较差,上肢功能的恢复较慢,康

复效果不尽人意。近年来,肌内效贴发展迅速,肌内效贴能改善关节活动度,增强肌力,缓解疼痛及肿胀,增加感觉输入,增强康复治疗效果,提高患者的生活质量^[2]。目前,国际上已有很多学者将肌内效贴应用于脑瘫患儿,但对上肢功能影响的临床研究较少。本研究探讨肌内效贴改善脑瘫患儿

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2018.02.022

*基金项目:深圳市卫生计生系统科研项目(201402039)

1 深圳市儿童医院康复科,深圳市福田区,518038; 2 通讯作者
作者简介:顾小元,女,主管技师; 收稿日期:2016-09-26