

·短篇论著·

短期虚拟现实康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能及日常生活活动能力的影响*

柏 敏¹ 田 然¹ 杨 倩² 张 玲¹ 周 宁¹ 杨 婷^{2,3}

我国新发脑卒中患者每年约250万,脑卒中生存者中病残率高达75%^[1]。85%的脑卒中患者在发病的开始就有上肢功能障碍^[2],但上肢功能的康复结局相对较差,所需时间也相对较长,导致许多脑卒中偏瘫患者对上肢功能康复失去信心。虚拟现实(virtual reality, VR)技术是偏瘫康复治疗的有效手段之一,是利用计算机生成一种模拟现实的虚拟环境,并通过多种传感设备使用户“投入”到该环境中,实现用户与该虚拟环境自然交互的技术^[3]。国外有研究表明^[4],虚拟现实康复训练能有效改善偏瘫患者上肢的灵巧性和运动控制能力,但研究的时间都相对较长,无法观察到虚拟现实康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能及日常生活活动能力(ability of daily living, ADL)短期的影响。因此,本研究旨在探讨短期的虚拟现实康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能及ADL的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2015年6月—2016年6月南京市浦口区中心医院康复医学科脑卒中住院患者,入组标准:①符合1995年全国第四届脑血管病会议通过的诊断标准^[5];②经颅脑CT或MRI确诊的第一次脑卒中,病程在3个月以内;③病灶位于一侧大脑半球;④男女不限,年龄≤75岁;⑤Fugl-Meyer运动评分量表上肢评分≥20分;⑥无严重言语及认知功能障碍,能理解并执行治疗师指令(MMSE≥21);⑦患者均签署治疗知情同意书。

排除标准:①严重心、肝、肾功能不全;②有听力障碍、视力障碍、理解障碍、完全性失语及严重认知障碍者;③不能配合主动训练者或病情不稳定者;④其他影响功能恢复的神经和肌肉骨骼疾病。

共60例患者入选,采用随机数字表分为对照组和干预组各30例,均按试验方案完成治疗。两组患者在病程、年龄、性别、偏瘫侧、脑卒中类型差异均无显著性意义($P>0.05$),见表1。

1.2 治疗方法

表1 两组患者一般情况比较

组别	例数	病程(天)	年龄(岁)	性别(例)		偏瘫侧(例)		卒中类型(例)	
				男	女	左	右	脑梗死	脑出血
对照组	30	41.87±21.58	62.4±9.77	25	5	20	10	26	4
干预组	30	41.13±17.83	64.0±7.74	23	7	15	15	26	4

对照组采用常规作业治疗:上肢肩胛骨松动训练,关节活动训练、桌上控球训练、抓放小球训练、高处挂物训练、手指取物训练等,40min/次,1次/日,5次/周,持续4周。

干预组在常规作业治疗20min的基础上加20min虚拟现实康复训练,共计40min/次,1次/日,5次/周,持续4周,虚拟现实康复训练采用魔迅虚拟现实康复训练系统(南京)。具体方法如下:①患者面对显示屏,取坐位或站位,治疗师打开魔迅主机,输入用户名和密码进入系统,双击进入患者界面(输入患者姓名,病历号等基本信息保存)。②单击进入处方

界面,治疗师可以根据患者的不同功能及改善程度选择不同自由度的空间运动:“水平方向”完成患者肩部的伸展和内收运动;“垂直方向”完成患者肩部的屈伸和后伸运动;“左右方向”完成患者前臂的旋前和旋后运动。③单击“新处方”设置游戏(游戏类别、活动范围、运动速度、难易程度等),根据患者的功能、兴趣爱好等选择3—5个游戏,每个游戏3—5min,每个游戏中间休息1—2min(如吴某,女,58岁,工人,爱好运动,上肢FAM评分51分,选择患侧上肢独立完成:I.蒲公英5min,水平方向30°—130°中速,难度等级3;II.接鸡蛋4min,

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.11.019

*基金项目:南京市医学科技发展项目(YKK15221)

1 南京市浦口区中心医院康复医学科,南京,211800; 2 南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)康复医学科; 3 通讯作者
作者简介:柏敏,女,技师;收稿日期:2016-07-30

左右方向0°—70°慢速,难度等级2;Ⅲ.搬运工4min,水平方向45°—150°,中速,难度等级2;Ⅳ.滑雪4min,垂直方向0°—120°中速,难度等级3,共四个游戏,每个中间休息1min,共20min)。④患者无需

佩戴传感器,点击“执行”按钮便可实现患者与计算机互动,并且可根据病情需要选择与常规康复设备,如踏板、沙袋等联合使用。⑤训练结束后可根据多个报告中的内容进行最终分析,输入患者信息(如吴某,处方号151,时间2015-11-09到2015-12-04),进入分析界面后,出现患者训练的完整分析图。

1.3 评定标准

采用Fugl-Meyer量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)对患者上肢运动功能进行评定,该量表共包括33个项目,每个评分0—2分,总分66分^[6]。采用Barthel指数(Barthel index, BI)量表评定ADL, ADL与分值成正比,得分越高,独立性越好,依赖性越少^[7]。采用偏瘫手功能七级分法(香港版)(FTHUE-HK)来评价脑卒中患者在恢复期间日常生活任务中使用上肢的能力。这个测试由12个测试活动按照复杂性(运动技能、感觉、认知能力、判断力和一般上肢的复原趋势)被排列成7个顺序等级所组成^[8]。

1.4 统计学分析

试验数据均用SPSS17.0软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差表示,两组间单个时间点的比较采用两样本 t 检验,组间整体比较与组内多个时间点的比较采用重复测量方差分析;计数资料采用 χ^2 检验;等级资料采用秩和检验。以 $P<0.05$ 为差别有显著性意义。

2 结果

治疗前,两组间的FMA、BI及FTHUE-HK评分比较,差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗2周、4周后,两组的FMA、BI及FTHUE-HK评分较治疗前均有显著性差异($P<0.05$)。治疗2周后,两组间的FMA、BI及FTHUE-HK评分比较无显著性差异($P>0.05$);治疗4周后,两组间的FMA、BI及FTHUE-HK评分比较存在显著性差异($P<0.05$)。见表2—3。

表2 治疗前后2组患者FMA、BI的比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	2周后	4周后
FAM				
对照组	30	32.27±7.89	33.67±7.68 ^①	37.40±7.39 ^①
干预组	30	31.80±5.26	34.53±4.75 ^{①②}	47.23±5.70 ^{①③}
BI				
对照组	30	52.67±14.96	70.83±14.21 ^①	84.83±9.60 ^①
干预组	30	53.83±17.10	67.50±17.26 ^{①②}	70.83±18.80 ^{①③}

①与同组治疗前比较 $P<0.05$;②2周后,与对照组比较 $P>0.05$;③4周后,与对照组比较 $P<0.05$

表3 治疗前后2组患者FTHUE-HK的比较 (例)

组别/时间	2级	3级	4级	5级	6级
对照组(n=30)					
治疗前	8	12	10	0	0
2周后 ^①	6	9	14	1	0
4周后 ^①	0	9	7	14	0
干预组(n=30)					
治疗前	4	23	2	1	0
2周后 ^{①②}	1	12	15	2	0
4周后 ^{①③}	0	2	8	8	12

①与同组治疗前比较 $P<0.05$;②2周后,与对照组比较 $P>0.05$;③4周后,与对照组比较 $P<0.05$

3 讨论

脑卒中后遗留的上肢功能障碍已经成为临床的棘手问题,对患者ADL产生直接的影响。改善上肢功能的康复治疗手段多样,但效果都不是特别理想。虚拟现实康复训练系统具有沉浸性(immersion)、交互性(interaction)和构想性(imagination)三大特征^[9],训练过程中能不断地纠正患者异常的运动模式,引导并强化患者正常的运动模式,能根据患者游戏完成情况,不断给予患者心理暗示和鼓励,增加了患者训练的主动性和积极性,激发患者训练的动机,改变了传统作业治疗枯燥单调的局面,同时减少了作业治疗师的工作量。

本研究结果显示,经过2周治疗后,两组患者的FMA、BI及FTHUE-HK评分均较治疗前有显著性差异($P<0.05$),但两组间的评分均无显著性差异($P>0.05$)。FMA及FTHUE-HK的评估反映的是偏瘫上肢及手的运动能力。BI反映的是患者生活自理能力,包括了偏瘫侧、非偏瘫侧及两侧的协同运动和个体整体的运动能力。经过2周治疗后,两组患者的上肢运动功能及ADL改善均较明显,考虑到并非单一手段所为,可能原因是康复早期中枢神经系统结构和功能上存在代偿和功能重组的自然恢复能力,正常运动模式的输入,能促进脑组织通过轴突发芽、离子通道改变等方式进行结构和功能重组,促使神经功能的恢复^[10-12]。另外,患者生病后虽运动功能及生活自理能力减低或丧失,但早期通过针对性地功能训练能再次习得原有能力,且所需时间较短,见效也较为明显。这些都是经2周治疗后两组的FMA、BI及FTHUE-HK评分均显著性提高的重要原因。

经过4周治疗后,两组的FMA、BI、FTHUE-HK评分均较治疗前有显著性差异($P<0.05$);且两组间的评分也存在显著性差异($P<0.05$)。结果提示4周虚拟现实康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能及ADL改善较常规康复明显,即随着治疗次数的增加,治疗4周相对于2周的虚拟现实康复训练效果逐渐显现,Meriansd等^[13]证实了反复的训练反馈及频率的增加有利于运动功能的重建。相关研究发现^[14-16],4周虚

拟现实康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能有较好的改善作用,结果与本研究一致。虚拟现实康复训练的理论基础普遍被认为学习新的运动任务依赖于从任务本身获得的反馈。脑卒中偏瘫患者进行虚拟现实康复训练和传统康复比较的结果表明,虚拟现实康复训练通过增加合适的反馈可以提高和改善运动任务的学习和执行能力^[17-19],另外,个体运动强度和难度的递增会激发生理和功能缺陷恢复的脑功能重组更有效地进行^[20]。也有研究发现经虚拟现实康复训练后患者病灶对侧的运动皮质、额叶白质及小脑皮质区被显著激活^[21-22]。因此,脑卒中偏瘫患者在进行虚拟现实康复训练时可以通过增加反馈,比如说对一些运动表现的认识,来促进受损运动的再学习等。

传统的作业疗法过于强调将功能动作分解完成,让患者难以将分解的动作运用到实际生活中去,具体表现在患者康复训练中习得的动作很难适应日常生活的需求^[23],因此,虚拟现实康复训练能够了解患者训练情况并及时进行调整,有效的提高训练效果,缩短康复治疗周期。国内外已经有许多关于虚拟现实康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能影响的研究,结果都表明,虚拟现实康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复有明显促进和改善作用,但多数是研究6周或更长时间^[3,24-26]。脑卒中康复需要的时间相对较长,随着我国医保制度地不断完善,临床康复需要控制住院总费用,缩短平均住院日^[27-28],且部分地区实现总额控制^[29],导致早期康复存在一定的时限性,需要在短期内就有一定的疗效。本研究结果也显示虚拟现实康复训练对脑卒中患者上肢运动功能及ADL有明显的改善作用并且在短期内即可见效,但至少需要4周时间。

虚拟现实康复训练建立的是人机交互的虚拟场景,是患者与系统的交互,可避免许多意外的发生,如患者操作不当、运动尺度把握不好及患者的自我评估鉴别不到位等^[30-31]。康复的最终目标是回归家庭、回归社会,但脑卒中康复是个长远的过程,仅仅在医院进行短期住院康复是远远不够的,因此我们可以将互联网应用到临床,建立虚拟现实康复训练互联网系统,实现患者和治疗师的异地通讯,让患者在家里就可以安全地进行上肢的康复训练,这样不仅可减轻患者的经济压力,同时可节约大量的医疗资源,减轻医保压力。本研究存在的不足之处:样本量较小,无法得知患者在4周治疗终止后的远期效果。

参考文献

- [1] 王志文. 中国脑血管病防治研究现状和发展方向[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2011, 11(2): 134—137.
- [2] Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle[J]. Stroke, 2010, 41(7): 1477—1484.
- [3] 郑婵娟, 杨英武, 夏文广, 等. 虚拟情景互动训练结合作业疗法对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 中华医学物理医学与康复杂志, 2014, 36(5): 360—362.
- [4] Bermudez IB, Garcia MA, Samaha H, et al. Using a hybrid brain computer interface and virtual reality system to monitor and promote cortical reorganization through motor activity and motor imagery training[J]. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng, 2013, 21(2): 174—181.
- [5] 全国第四届脑血管会议. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379.
- [6] Sullivan KJ, Tilson JK, Cen SY, et al. Fugl-Meyer assessment of sensorimotor function after stroke: standardized training procedure for clinical practice and clinical trials[J]. Stroke, 2011, 42(2): 427—432.
- [7] Zhang JL, Chen J, Wu M, et al. Several time indicators and Barthel index relationships at different spinal cord injury levels[J]. Spinal Cord, 2015, 53(9): 679—681.
- [8] Fong KNK, Chan MKL, Chan BYB, et al. Reliability and validity of the Chinese Behavioral Inattention Test Hong Kong version (CBIT-HK) for patients with stroke and unilateral neglect[J]. Hong Kong Journal of Occupational Therapy, 2007, 17(1): 23—33.
- [9] 麦王田, 张朝霞. 虚拟现实技术在脑卒中患者步态康复中的应用进展[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(4): 433—437.
- [10] Sharma N, Pomeroy VM, Baron JC. Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke [J]. Stroke, 2006, 37(7): 1941—1952.
- [11] 高春华, 黄杰. 早期综合康复治疗对急性脑卒中患者功能重建的影响[J]. 神经损伤与功能重建, 2014, 9(5): 408—410.
- [12] Mizutani K, Sonoda S, Karasawa N, et al. Effects of exercise after focal cerebral cortex infarction on basal ganglion [J]. Neurol Sci, 2013, 34(6): 861—867.
- [13] Merians AS, Fluet GG, Qiu QY, et al. Learning in a virtual environment using haptic systems for movement re-education: can this medium be used for remodeling other behaviors and actions[J]. J Diabetes Sci Technol, 2011, 5(2): 301—308.
- [14] 余茜, 李雨峰, 彭博, 等. 虚拟现实技术训练对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2014, 11(5): 7—9.
- [15] 容小川, 张盘德, 刘翠华, 等. 虚拟现实技术治疗对脑卒中患者上肢功能障碍的疗效[J]. 实用医学杂志, 2015, 31(11): 1807—1809.
- [16] Turolla A, Dam M, Ventura L, et al. Virtual reality for the rehabilitation of the upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial[J]. J Neuroeng Rehabil, 2017, 14: 1—10.

- bil, 2013, 10: 85.
- [17] Krakauer JW. Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation[J]. Curr Opin Neurol, 2006, 19: 84—90.
- [18] Page SJ, Gater DR, Bach-y-Rita P. Reconsidering the motor recovery plateau in stroke rehabilitation[J]. Archives of Physical Medicine Rehabilitation, 2004, 85:1377—1381.
- [19] Shin JH, Ryu H, Jang SH. A task-specific interactive game-based virtual reality rehabilitation system for patients with stroke: a usability test and two clinical experiments [J]. J Neuroeng Rehabil, 2014, 11(1): 32—41.
- [20] Mang CS, Campbell KL, Ross CJ, et al. Promoting neuroplasticity for motor rehabilitation after stroke: considering the effects of aerobic exercise and genetic variation on brain-derived neurotrophic factor[J]. Phys Ther, 2013, 93(12):1707—1716.
- [21] Orihuela-Espina F, Fernandez del Castillo I, Palafox L, et al. Neural reorganization accompanying upper limb motor rehabilitation from stroke with virtual reality-based gesture therapy[J]. Top Stroke Rehabil, 2013, 20(3):197—209.
- [22] Bao X, Mao YR, Huang DF, et al. Mechanism of Kinect-based virtual reality training for motor functional recovery of upper limbs after subacute stroke[J]. Neural Regen Res, 2013, 8(31):2904—2913.
- [23] Lange BS, Requejo P, Flynn SM, et al. The potential of virtual reality and gaming to assist successful aging with disability[J]. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 2010, 21(2):339—356.
- [24] 吴华, 顾旭东, 时美芳, 等. 虚拟现实技术结合运动想象疗法对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 33(1):43—46.
- [25] 赵雅宁, 杨芳, 郝正玮, 等. 虚拟现实技术联合康复机器人训练对脑梗死偏瘫患者运动功能及事件相关电位的影响研究[J]. 中国全科医学, 2015, 18(24):2907—2910.
- [26] 顾莹, 田利华, 陈红. 虚拟现实训练系统和康复作业治疗在偏瘫患者上肢功能障碍中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(6):579—581.
- [27] 肖涛, 丁四清, 严文广, 等. 脑血管意外住院时间的影响因素[J]. 中南大学学报:医学版, 2014, 39(9):907—911.
- [28] 宋静, 孙晓阳, 陈小飞, 等. 缩短平均住院时间缓解住院难问题[J]. 南京医科大学学报:社会科学版, 2014, 63(4):311—313.
- [29] 刘玉琦, 郝晓刚, 王洪丽, 等. 某院出院患者31天内再住院分析与讨论[J]. 中国卫生质量管理, 2014, 21(4):40—41.
- [30] 李会军, 宋爱国. 上肢康复训练机器人虚拟环境建模技术[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(44):8877—8881.
- [31] 雷毅, 喻洪流, 王露露, 等. 基于虚拟现实的交互式上肢康复训练系统研究[J]. 生物医学工程学进展, 2015, 36(1):21—24.
- (上接第1279页)
- 公司, 2012.
- [3] 王雪媛. 浅谈国外的养老经验对我国的借鉴意义[J]. 劳动保障世界, 2013, 7:18—19.
- [4] 邓天武, 潘慧敏. 截至2014年末宁波进入中度老龄化社会[EB/OL]. 中国·浙江 (2015-3-10) <http://cs.zjol.com.cn/system/2015/03/10/020544934.shtml>
- [5] 周颖, 柴哲军. 宁波市养老机构现状调查分析与对策[J]. 宁波教育学院学报, 2015, 17(3):98—101.
- [6] 宁波市民政局. 宁波市养老机构基本情况汇总表[EB/OL]. 中国·宁波, (2013-12-25) http://gtoc.ningbo.gov.cn/art/2013/12/25/art_12577_1055351.html
- [7] 章琪, 周立峰, 周菊芝, 等. 作业治疗介入社区养老服务体系的路径思考[J]. 按摩与康复医学, 2016, 7(22):59—60.
- [8] 张晶晶, 李云. 基于社区康复服务现状调查分析的发展策略研究[J]. 中国康复医学杂志, 2017, 32(1):78—81.
- [9] 谭卓墨. 康复辅具, 让老年生活更舒适[EB/OL]. 中国 (2017-1-22) <http://www.rmzxb.com.cn/c/2017-01-22/1301667.shtml>
- [10] Mortenson WB, Demers L, Fuhrer MJ, et al. Effects of an assistive technology intervention on older adults with disabilities and their informal caregivers: an exploratory randomized controlled trial[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2013, 92(4): 297—306.
- [11] 何路明, 张玲芝, 俞愉, 等. 团体治疗在社区老年高血压人群管理中的应用研究[J]. 护理与康复, 2016, (6):525—527.
- [12] 张卓. 团体心理干预治疗老年神经症患者的临床疗效[J]. 中国老年保健医学, 2015, 13(5):56—57.
- [13] 崔旭妍, 王庆, 杨志强. 养老康复服务体系构建视角下老年康复人才现状、需求与对策[J]. 中国康复医学杂志, 2015, (2):168—170.
- [14] Piper MC, Darrah J. Motor assessment of the developing infant[M]. Alberta:Saunders, 1994
- [15] 杨建辉. 人口老龄化背景下康复医学专业人才培养模式的构建[J]. 中国高等医学教育, 2016, (4):23—24.