

- [6] 张秀花,王晓梅,刘冰,等. 下肢骨折内固定术后膝关节功能障碍的早期综合康复疗效分析[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(1): 49—51.
- [7] 纪树荣. 运动疗法技术学[M]. 第1版北京:华夏出版社, 2004: 103-104.
- [8] 胡承方,罗从风,陈云苏,等. 髋部骨折术后疼痛管理的随机对照研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(12):1065—1068.
- [9] 张秀花,王晓梅,刘冰,等. 持续泥疗作用对骨折固定术后患者康复依从性的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(7):667—669.

·短篇论著·

虚拟现实训练对脑卒中恢复期患者认知功能和P300的影响*

肖湘¹ 梁斌¹

随着人口老龄化,脑卒中的发病率逐渐增高。脑卒中后有35%的患者发生认知障碍^[1]。血管性认知功能障碍可分为:血管性认知损害非痴呆、血管性痴呆和混合型认知障碍。认知训练可以改善血管性认知损害非痴呆患者的认知功能状况^[2]。虚拟现实(virtual reality, VR)技术近年来开始应用于脑卒中、脑外伤的认知康复^[3-4]。基于Kinect体感交互技术的游戏是常用的VR系统。患者的动作通过系统中虚拟人物的骨架在屏幕上表现出来,患者和呈现在电脑显示屏上的环境进行交互作用。VR训练对脑卒中认知功能作用的机制尚不明确。神经电生理技术如事件诱发电位P300可协助了解认知的神经重塑过程。本研究拟探讨基于Kinect体感交互技术的VR训练对脑卒中恢复期患者认知功能的影响及其神经电生理机制。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2015年9月—2017年10月深圳市罗湖区人民医院康复医学科和神经内科住院的脑卒中患者34例。患者入选标准为:①年龄40—85岁;②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^[5],经CT或MRI检查,临床确诊为脑梗死或脑出血;③首次皮质或皮质下脑卒中且病

程30—90d;④有认知功能障碍:简易精神状态检查(mini-mental state examination, MMSE)^[6]10—24分;⑤可维持站立位平衡Ⅱ级及以上,即站立位时维持自身动态平衡10s以上;可维持坐位平衡Ⅲ级,至少一侧肢体肌力正常。

排除标准:①意识障碍;②MMSE<10分;③国际标准视力表检查,双眼视力或矫正视力<1.0,严重的弱视、黄斑、视网膜病变或视野缺损;④既往有阿尔茨海默病史;⑤既往有帕金森病史;⑥既往有精神病史。本临床实验已获得深圳市罗湖区人民医院伦理委员会的批准。

采用随机数字表法将上述患者随机分为试验组和常规组。试验组和常规组的性别、年龄、病程、脑卒中性质(脑梗死或脑出血)、偏瘫侧等参数差异无显著性($P>0.05$),见表1。

1.2 治疗方法

两组患者均给予常规药物治疗及运动干预。两组患者的认知功能训练均由有经验的作业治疗师负责,训练时间均为40min/d,5d/周,持续4周。试验组患者进行基于Kinect体感交互技术的游戏训练(共有2种游戏,打网球和切水果,每天各训练20min)。该系统由电脑、60英寸显示屏和软件组成。游戏具体方法:①打网球:要求患者正对Kinect摄像头,游戏中,代表患者的虚拟人物会出现在屏幕上,可见到其透明的手臂和球拍。患者举起患侧手,表示举拍。患者张开

表1 入选时两组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	平均病程(d)	病变性质(例)		偏瘫侧(例)	
		男	女			脑梗死	脑出血	左侧	右侧
试验组	16	9	7	67.74±9.35	67.59±11.26	10	6	6	10
常规组	18	12	6	70.59±10.67	63.07±9.27	13	5	7	11

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.03.019

*基金项目:深圳市科技计划项目(JCYJ20150407140144531)

1 深圳市罗湖区人民医院,深圳市,518001

作者简介:肖湘,女,副主任医师;收稿日期:2017-11-30

手掌、挥舞手臂,与屏幕中的虚拟对手打球。游戏时间每次1.5—3min,游戏结束可休息1min,继续下一场游戏,游戏及休息时间共20min。②切水果:举起双手超过肩部1s进入计时,代表患者的虚拟人物会出现在屏幕上,手部运动形成水果刀,患者挥舞双手切水果,同时避开炸弹(切到水果加分,石榴要连续切数刀才能切开得分,切到炸弹扣分)。患侧上肢肌力低则由健侧手辅助患侧手游戏。切水果游戏共60s,游戏结束可休息30—60s,继续下一场游戏,游戏及休息时间共20min。打网球和切水果游戏每局难易程度均恒定。

常规组干预内容:①记忆力训练:包括外部辅助策略和内部重建策略。②注意力训练:包括进行文字、图片增加删减游戏等。③计算能力训练:包括做算术题、累加累减等。④空间结构及定向功能训练:画图、二维拼图、颜色搭配等复杂空间结构训练。⑤执行能力训练:包括折纸、手工制作、解绳结及老年益智手指操。

1.3 疗效评定方法

两组患者分别于治疗开始前和治疗结束后3d内由专人盲法进行以下功能评定:①采用MMSE和蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)^[7]评测认知功能。MMSE包括定向力、注意力、计算力、记忆力、视空间能力、语言等内容,共计30分。MoCA量表包含视空间与执行功能测试、注意力测试、命名、语言测试、抽象概括、延迟记忆及定向测试,共计30分。②采用改良Barthel指数^[8]评测自理能力,总分100分。

训练前后的听觉事件相关电位P300检测方法:参照国际脑电图学会10/20系统电极配位法将记录电极置于中央中线点部位(Cz区),双耳后乳突下缘处放置参考电极,前额正中央接地,电极与皮肤间阻抗<5kΩ。采用Oddball范式,标准刺激为1000Hz、85dB的纯音,出现概率为0.8,偏差刺激为2000Hz、95dB的纯音,出现概率为0.2,刺激间隔固定为1.5s。耳机放置在左右双耳同时给出声音。当患者听到偏差刺激时按鼠标左键,听到标准刺激不做任何反应。正式实验前给予患者20个刺激进行练习,以熟悉测试程序。一轮测试中2种刺激出现总数为250次。固定于每天下午2:00测试。记录分析靶刺激引出的P300潜伏期及波幅,在整个测

试过程中密切观察并记录患者不良反应情况。所有患者检查前均征得其知情同意。

1.4 统计学分析

采用统计软件SPSS17.0进行数据分析。计量资料用均数±标准差表示。计数资料组间比较采用 χ^2 检验。两组间比较采用两独立样本 t 检验;各项量表及P300参数训练前后的比较采用配对 t 检验。设显著性水平 $P<0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者训练前后各项量表的比较

训练前两组患者的MMSE和改良Barthel指数的评分差异无显著性意义($P>0.05$)。训练后两组患者的MMSE和改良Barthel指数的评分均较治疗前提高($P<0.05$),两组之间差异仍无显著性意义($P>0.05$)。见表2。训练前两组患者MoCA总分和各子项目的差异无显著性意义($P>0.05$)。训练后试验组患者MoCA的视空间与执行功能、注意力、延迟记忆、定向4个子项目和MoCA总分优于组内治疗前($P<0.05$)。常规组患者MoCA的视空间与执行功能、注意力2个子项目和MoCA总分优于组内治疗前($P<0.05$)。且训练后试验组患者MoCA的视空间与执行功能、注意力、定向3个子项目优于常规组($P<0.05$)。训练后两组患者的MoCA总分和延迟记忆项评分差异无显著性意义($P>0.05$)。见表3。

2.2 两组患者训练前后P300参数的比较

训练前两组患者P300的潜伏期和波幅差异无显著性意义($P>0.05$)。训练后两组患者P300的潜伏期均较训练前缩短,波幅均较训练前增高($P<0.05$),且训练后实验组患者P300的潜伏期较常规组缩短,波幅较常规组增高($P<0.05$)。见表4。

表2 两组患者MMSE、改良Barthel指数评分结果比较

参数	试验组(n=16)		常规组(n=18)	
	训练前	训练后	训练前	训练后
MMSE	18.52±5.17	22.95±4.65 ^①	19.57±4.33	22.25±5.46 ^①
改良Barthel指数	55.23±9.67	69.77±11.59 ^①	55.01±13.44	66.19±10.62 ^①

①与同组治疗前比较 $P<0.05$

表3 两组患者MoCA结果比较

组别	视空间与执行功能	命名	注意力	语言	抽象思维	延迟记忆	定向力	总分
试验组(n=16)								
训练前	2.66±0.99	2.67±1.13	3.49±0.76	1.97±0.67	0.92±0.60	2.04±1.04	4.37±1.69	18.12±5.63
训练后	3.60±1.23 ^②	2.81±0.64	4.88±0.77 ^②	2.09±0.52	1.19±0.89	3.39±0.74 ^③	5.17±1.67 ^②	23.13±3.89 ^{①③}
常规组(n=18)								
训练前	2.51±0.69	2.90±0.84	3.56±1.23	1.72±0.83	1.07±0.65	2.45±1.50	3.98±1.80	18.19±4.68
训练后	3.12±1.15 ^①	3.17±0.87	4.35±1.13 ^①	2.18±0.64	1.49±0.94	3.06±1.29	4.78±1.00	22.15±7.59 ^①

①与同组训练前比较 $P<0.05$;②与常规组相同时间点比较 $P<0.05$;③训练后组间比较 $P>0.05$

表4 两组患者训练前后P300的潜伏期和波幅比较

参数	潜伏期(ms)		波幅(μ V)	
	训练前	训练后	训练前	训练后
试验组 (n=16)	419.88 \pm 56.35	352.78 \pm 44.10 ^{①②}	5.56 \pm 2.77	7.34 \pm 3.31 ^②
常规组 (n=18)	430.56 \pm 47.11	392.30 \pm 49.24 ^①	5.36 \pm 1.84	6.84 \pm 2.09 ^①

①与同组治疗前比较 $P<0.05$, ②与常规组相同时间点比较 $P<0.05$

3 讨论

近年来,脑卒中患者的认知功能障碍备受关注。MMSE是认知障碍的临床筛选工具。MoCA的敏感性优于MMSE,能有效反映脑卒中后认知功能下降程度^[9-10]。认知功能下降首先表现在复杂的工具性日常生活活动能力降低,日常生活活动能力评分的高低可鉴别认知损害或认知功能正常者^[11]。有研究表明VR训练能提高脑卒中、脑外伤患者的认知功能及日常生活能力^[3-4]。本研究显示:VR训练后患者认知功能、日常生活能力明显改善,且试验组患者MoCA量表的视空间与执行功能、注意力、定向评分优于常规组,提示基于Kinect体感交互技术的VR康复训练可更好的帮助脑卒中恢复期患者改善认知功能。

P300的潜伏期反映大脑的高级思维活动,包括感知、记忆、注意、信息编码能力、抽象概括能力、思维转移能力、认知加工速度以及执行功能等^[12]。而波幅主要反映大脑对外界信息的感知能力以及信息加工时有效资源动员的程度^[2]。P300潜伏期缩短、波幅提高多提示受试者认知功能改善。本研究显示:训练后试验组患者P300的潜伏期较训练前缩短,波幅增高,且试验组患者P300参数优于常规组($P<0.05$),进一步说明VR训练可有效治疗脑卒中恢复期患者的认知功能障碍。

中枢神经系统可塑性是认知障碍康复的基础。血管性认知损害非痴呆的神经心理学特征为额叶皮质下功能损害,主要表现为记忆力障碍、注意力障碍、执行功能障碍及视空间障碍^[13]。基于Kinect体感交互技术的VR训练应用于认知功能训练的可能机制是:①训练有游戏性质、题材丰富,能提高患者的兴趣,可增加受损部位的血流量及供氧量。②训练过程中肩关节、肘关节活动度改善。有研究显示运动训练可促进认知功能改善,其机制可能为患侧脑区神经元增殖、存活和分化^[14]。③对患者产生视觉、听觉的动态刺激。信息量的增加有助于脑神经网络的功能重组。④认知功能训练可激发患者思维活动,改善其脑部的微循环;重复的认知功能训练有利于提高残存神经细胞兴奋性,促进受损区域功能重组,形成新的神经环路,从而改善认知功能^[15],改善日常生活能力。

4 结论

评估脑卒中恢复期患者认知及日常生活活动能力,及时介入基于Kinect体感交互技术的VR康复训练可明显改善患者认知功能和日常生活能力,该治疗方法值得临床推广应用。

参考文献

- [1] Jokinen H, Melkas S, Ylikoski R, et al. Post-stroke cognitive impairment is common even after successful clinical recovery[J]. *Eur J Neurol*, 2015, 22(9): 1288—1294.
- [2] 扈罗曼,朱其秀,刘云霞,等. 重复经颅磁刺激联合康复训练治疗非痴呆型血管性认知障碍患者认知功能的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38(4): 278—282.
- [3] 陶林花,金敏敏,傅建明,等. 虚拟现实技术治疗脑卒中单侧空间忽略的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2015, 37(1): 61—63.
- [4] 吴彩虹,时美芳,孙亚,等. 早期虚拟现实训练对脑外伤患者功能康复的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2015, 37(4): 274—275.
- [5] 全国第四届脑血管病学术会议. 脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准(1995)[J]. *中华神经科杂志*, 1996, 29(6): 379—381.
- [6] Hodkinson H. Evaluation of a mental test score for assessment of mental impairment in the elderly [J]. *Age Ageing*, 1972, 1(4): 233—238.
- [7] 王慕秋,任明山. 蒙特利尔认知评价量表在非痴呆型血管性认知障碍早期筛查中的应用[J]. *国际脑血管病杂志*, 2011, 19(12): 921—924.
- [8] Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation[J]. *J Clin Epidemiol*, 1989;42(8): 703—709.
- [9] Lees RA, Hendry Ba K, Broomfield N, et al. Cognitive assessment in stroke: feasibility and test properties using differing approaches to scoring of incomplete items[J]. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2017, 32(10): 1072—1078.
- [10] Burton L, Tyson SF. Screening for cognitive impairment after stroke: A systematic review of psychometric properties and clinical utility [J]. *J Rehabil Med*, 2015, 47(3): 193—203.
- [11] 简文佳,时晶,倪敬年,等. 日常生活能力量表鉴别痴呆与轻度认知损害[J]. *中国老年学杂志*, 2014, 34(4): 865—868.
- [12] 欧小凡,潘速跃,黄英,等. 事件相关电位P300与认知相关研究[J]. *中国老年学杂志*, 2010, 6(30): 833—835.
- [13] 何予工,李鹏. 重复经颅磁刺激对脑卒中后抑郁患者抑郁情绪、睡眠障碍及日常生活活动能力的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2015, 37(5): 361—364.
- [14] Barrett AM, Buxbaum LJ, Coslett HB, et al. Cognitive rehabilitation interventions for neglect and related disorders: moving from bench to bedside in stroke patients[J]. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2006, 18(7): 1223—1236.
- [15] 贾建平. 重视血管性认知障碍的早期诊断和干预[J]. *中华神经科杂志*, 2005, 38(1): 4—6.