

· 临床研究 ·

虚拟现实训练对脑梗死恢复期患者认知功能的影响

付亏杰 孙丽楠 范飞 刘云芳 王泽熙 姜贵云 姜博 李艳双 张静

河北承德医学院附属医院康复医学科,承德 067000

通信作者:姜贵云,Email:jianggy2008@163.com

【摘要】 目的 观察虚拟现实(VR)训练对脑梗死恢复期患者认知功能的影响。**方法** 采用随机数字表法将 36 例脑梗死恢复期患者分为观察组及对照组,每组 18 例。2 组患者均给予常规药物治疗及康复干预(包括平衡训练、肌力训练、步行训练及认知训练等),观察组在上述基础上辅以 VR 训练。于治疗前、治疗 4 周后采用简易精神状态检查量表(MMSE)、洛文斯顿作业疗法认知量表(LOTCA)对 2 组患者认知功能改善情况进行评定。**结果** 治疗前 2 组患者 MMSE、LOTCA 评分组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗 4 周后观察组及对照组 MMSE 评分[分别为(27.00±2.00)分和(25.44±2.23)分]、LOTCA 定向评分[分别为(7.50±0.71)分和(6.28±1.23)分]、知觉评分[分别为(21.80±1.47)分和(19.94±2.69)分]、视运动组织评分[分别为(23.30±2.17)分和(20.00±3.31)分]、思维运作评分[分别为(16.80±3.00)分和(14.61±2.52)分]及注意与集中评分[分别为(3.94±0.24)分和(3.89±0.28)分]均较治疗前明显提高($P<0.05$);并且治疗后观察组 MMSE 评分、LOTCA 定向、知觉、视运动组织及思维运作 4 个子项目评分亦显著优于对照组水平($P<0.05$)。**结论** 在常规康复干预基础上辅以 VR 训练能显著改善脑梗死恢复期患者认知功能,有助于提高患者康复疗效及生活质量。

【关键词】 虚拟现实; 脑梗死; 认知障碍; 康复治疗
基金项目:河北省 2014 年度医学科学研究重点课题计划指令项目(ZL20140239)
Funding: Mandatory Project on Key Medical Scientific Research Plan of Hebei Province in 2014 (ZL20140283)
DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.09.010

脑梗死是由多种原因所致的局部脑组织血液供应障碍,能导致脑组织缺血缺氧性病变,进而产生相应神经功能缺失症状;据统计脑梗死患者人数占全部脑卒中患者总量的 60%~80%^[1],约 50%~75%脑卒中患者会出现不同程度认知功能障碍^[2],不仅直接影响患者肢体功能及日常生活活动能力,还会给患者重返社会带来困难,因此针对脑梗死恢复期患者的认知康复已成为当前重要课题之一。随着虚拟现实(virtual reality,VR)技术不断兴起,将 VR 技术应用于脑梗死后认知障碍干预已成为当前康复研究热点。基于此,本研究选取脑梗死恢复期患者作为观察对象,在常规干预基础上辅以 VR 训练,并观察治疗前、后患者认知功能改善情况,现报道如下。

对象与方法

一、对象及分组

患者纳入标准包括:①均符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》中关于脑梗死的诊断标准^[3],经颅脑 CT 和/或 MRI 检查确诊,且为首发;②生命体征平稳,无严重心、肺、肝、肾等重要器官功能障碍;③年龄 40~65 岁;④病程在 3 个月以内;⑤简易精神状态检查量表(mini-mental state examination,MMSE)评分≤24 分^[4];⑥可维持 II 级或以上站立位平衡,可维持 III 级坐位平衡,至少一侧肢体肌力正常;⑦患者及家属对本研究知情同意并签字,同时本研究经承德医学院附属医院伦理学委员会审批。患者排除标准包括:①发病前存在智力减退或有痴呆病史(如患有阿尔茨海默病、帕金森病、血管

性痴呆等);②无法配合评测或无法完成预定治疗方案;③既往有精神疾病;④长期滥用药物、毒品或大量酗酒等。选取 2018 年 1 月至 2019 年 2 月期间在承德医学院附属医院康复科住院治疗且符合上述标准的脑梗死患者 36 例,采用随机数字表法将其分为观察组及对照组,每组 18 例,2 组患者性别、年龄、受教育程度及脑梗死侧别等一般资料情况(详见表 1)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, $\bar{x}\pm s$)	教育程度(例)			受累侧别 (例)	
		男	女		文盲	小学	初中及以上	左侧	右侧
观察组	18	11	7	57.3±5.9	1	6	11	10	8
对照组	18	10	8	56.9±4.3	0	5	13	13	5

二、治疗方法

2 组患者均给予常规康复干预,包括:(1)药物治疗——给予降压、降糖、降脂等对症药物治疗;(2)常规康复治疗——如神经肌肉电刺激、平衡训练、肌力训练、关节活动度训练、步行训练等,每次训练 20 min,每周训练 6 d,连续训练 4 周;(3)认知训练——①注意力训练,包括针对数字、字母或符号的划消游戏等;②记忆力训练,包括记忆图片、复述短文等;③计算能力训练,如计算简单的加减算术等;④空间结构及定向力训练,包括物体命名、颜色辨认、画图、拼图、堆积木等;⑤思维推理训练,包括物品归类、模拟超市购物和餐馆点菜等,上述认知训练每次持续 30 min,每周训练 6 d,持续训练 4 周。

观察组患者在上述干预基础上辅以 VR 训练,采用韩国产 STB-110 型 VR 训练设备,该设备主要由 1 台感应器(感应区尺寸为 1330 mm×1030 mm)、1 台显示器(屏幕尺寸为 1030 mm×700 mm)及 1 台电脑主机组成。训练时患者在摄像头可捕获范围内保持站位或坐位,摄像头能实时捕获患者身体姿势、肢体动作等信息并将其同步投射到游戏中“对应人物”,即患者通过肢体动作、调整躯体姿势驱动游戏中对象完成相应任务。训练期间治疗师及家属需在患者身旁给予保护,以防摔倒,同时根据患者具体情况及训练效果调整训练难度。该系统共有 5 个训练任务供选择,分别为:①算术运算任务——屏幕下方出现 1 道算术题,上方出现 1 个或 2 个小方块,中间是若干无序排列的数字,受试者算出答案后将相应数字移动到对应方块内,该题答对后方可显示下一道计算题;②采摘水果任务——屏幕中间出现一棵树,树上结出若干不同种类水果,患者根据屏幕左侧要求完成相应水果采摘,然后把采摘的水果放入屏幕下方水果框中,此任务完成后自动显示下一任务;③拼图任务——屏幕上出现一幅图片的若干碎片,要求受试者根据完整图片背景信息提示完成拼图操作;④障碍跑道任务——首先屏幕上会出现 1 只小狗,受试者可通过双脚踩踏地面上 9 块颜色不同的感应板来操控屏幕中的小狗绕开跑道上的各种障碍物;⑤图片配对任务——屏幕首先出现若干组无序排列的图片,让受试者在 10 s 内记住相同图片位置,然后利用双脚踩踏地面上 9 块感应板找出相同图片(图 1)。根据患者具体病情选择不同训练任务,每天训练 30 min,每周训练 6 d,连续训练 4 周。

三、疗效评定分析

于治疗前、治疗 4 周后分别采用简易精神状态检查量表(MMSE)、洛文斯顿作业疗法认知评定量表(Loewenstein occupational therapy cognitive assessment, LOTCA)对 2 组患者认知功能改善情况进行评定,具体评定内容包括以下方面。

1. MMSE 评定:该量表主要评估受试者定向力、记忆力、语言能力、视空间能力、计算能力和注意力等方面;如文盲(未接受过学校教育)者≤17 分、小学文化程度(受教育年限≤6 年)者≤20 分、小学或以上文化程度(受教育年限>6 年)者≤24 分则认为存在认知障碍。MMSE 量表共有 30 道题,每题计 1 分,总分 30 分,得分越高表示受试者认知功能越好^[3]。

2. LOTCA 评定:该量表评定内容包括定向、知觉、视运动组织、思维运作、注意与集中等方面,共有 20 个检查项目,总分 91 分,评分越高表示受试者认知功能越好^[5]。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 SPSS 19.0 版统计学软件包进行数据分析,计数资料比较采用 χ^2 检验,计量资料

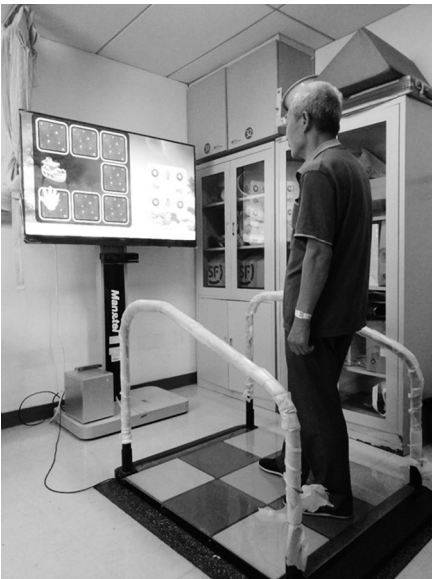


图 1 受试者进行 VR-图片配对任务训练

组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 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 MMSE、LOTCA 评分组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗 4 周后发现 2 组患者 MMSE、LOTCA 评分均较治疗前明显提高($P<0.05$);通过进一步组间比较发现,治疗后观察组患者 MMSE 评分及 LOTCA 定向、知觉、视运动组织、思维运作 4 个子项目评分均显著优于对照组水平,组间差异均具有统计学意义($P<0.05$),LOTCA 注意与集中评分组间差异仍无统计学意义($P>0.05$),具体数据见表 2。

讨 论

本研究结果显示,治疗 4 周后 2 组患者 MMSE、LOTCA 评分均较治疗前明显提高,并且治疗后观察组患者 MMSE、LOTCA 定向、知觉、视运动组织、思维运作 4 个子项目评分亦显著优于对照组水平($P<0.05$),表明在常规治疗基础上辅以 VR 训练能明显改善脑梗死恢复期患者认知功能。

认知是人类对客观事物的整体认识,当各种原因导致大脑出现局灶性或弥漫性损伤时,大脑对感觉刺激的解释及整合就会发生障碍,亦称为认知障碍,如躯体构图障碍、视空间关系障碍、失认症或失用症等^[6]。脑梗死患者往往出现定向、注意、言语、记忆及计算等多种认知功能障碍;目前临床针对认知功能

表 2 治疗前、后 2 组患者 MMSE、LOTCA 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	MMSE 评分	LOTCA 评分				
			定向评分	知觉评分	视运动组织评分	思维运作评分	注意与集中评分
观察组							
治疗前	18	17.17±3.26	4.22±1.73	6.28±1.23 ^a	12.83±4.02	8.67±2.06	3.44±0.78
治疗 4 周后	18	27.00±2.00 ^{ab}	7.50±0.71 ^{ab}	21.80±1.47 ^{ab}	23.30±2.17 ^{ab}	16.80±3.00 ^{ab}	3.94±0.24 ^a
对照组							
治疗前	18	16.89±4.27	4.83±1.58	13.56±4.06	12.89±3.03	9.94±2.67	3.61±0.50
治疗 4 周后	18	25.44±2.23 ^a	6.28±1.23 ^a	19.94±2.69 ^a	20.00±3.31 ^a	14.61±2.52 ^a	3.89±0.28 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后相同指标比较,^b $P<0.05$

障碍的治疗手段主要有药物治疗、作业治疗(occupational therapy, OT)、重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)、高压氧治疗、针灸等,但以上干预往往存在重复性差、枯燥乏味、费用高等缺点,亟待改进治疗方法。

VR 技术是近年来逐渐兴起的一种康复治疗方法,具有沉浸性、交互性和构想性三大特点^[7]。VR 技术通过计算机模拟真实环境,并利用多种传感器设备使患者“投入”到该环境中,实现患者与虚拟环境直接进行交互,能使患者获得身临其境的真实感受及体验。将传统康复训练与 VR 训练相融合,不仅能增加训练趣味性及患者依从性、主动性,还能根据患者具体病情制订个性化训练方案并及时获得训练反馈,逐渐提高患者训练耐力,增强康复训练效果。目前 VR 技术在改善认知障碍患者记忆障碍、注意障碍、执行功能障碍、语言及计算障碍等方面的疗效均已得到初步证实^[8-10];如王辉等^[11]研究显示,对伴有认知障碍的脑卒中偏瘫患者给予常规治疗及 VR 训练,可明显改善患者认知功能、步行能力及日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力;宋金花等^[12]研究也证实,在常规药物及常规康复训练基础上增加 VR 训练,能进一步改善非痴呆型血管性认知障碍(vascular cognitive impairment no dementia, VCIND)患者认知功能、ADL 能力及 P300 指标,并且疗效优于常规药物结合常规康复训练。

本研究也获得类似结果,如观察组患者在常规康复干预基础上辅以 VR 训练,发现其 MMSE、LOTCA 定向、知觉、视运动组织、思维运作 4 个子项目评分均显著优于对照组。关于 VR 训练改善脑梗死患者认知功能的可能机制包括:VR 训练类似于游戏,其题材丰富、趣味性强,能增强患者训练主动性及依从性;另外 VR 训练时能对患者产生视觉、听觉等多种动态刺激,同时 VR 训练过程中需患者不停调整身体姿势及执行肢体特定动作,进而激活各种感觉信号传导通路,促进脑区神经元增殖、存活及分化,有助于脑神经网络功能重组^[13-14];通过反复进行 VR 认知训练有利于提高残存神经细胞兴奋性,能促进受损脑区功能重组并形成新的神经环路,从而改善患者认知功能及 ADL 能力^[8]。

综上所述,本研究结果表明,在常规康复干预基础上辅以 VR 训练,能进一步改善脑梗死恢复期患者认知功能,并且该疗法还具有趣味性强、反馈及时、安全方便、患者治疗依从性好等优点,值得临床推广、应用。但目前 VR 技术在认知障碍康复治疗中的应用仍存在诸多不足,如费用高、训练模式少、个性化程度低等,均有待后续研究进一步完善。

参 考 文 献

[1] 王立童,贾爱明,姜永梅,等.低频脉冲电刺激结合康复训练治疗脑

卒中后鱼际肌萎缩的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(1): 51-53. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.01.011.

- [2] 张鹏.老年脑卒中认知功能障碍患者的康复治疗研究[J].中国实用医药, 2018, 13(8): 195-196. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2018.08.116.
- [3] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J].中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
- [4] 缪欢欢,谢瑞满.洛文斯顿作业疗法认知评定量表在腔隙性脑梗死患者中的应用价值[J].老年医学与保健, 2018, 24(2): 133-135, 153. DOI: 10.3969/j.issn.1008-8296.2018.02.012.
- [5] 纪树荣,恽小平,陈巍,等.LOTCA 认知功能的成套测验[J].现代康复, 1999, 3(7): 770-771. DOI: 10.3321/j.issn:1673-8225.1999.07.002.
- [6] 王玉龙,主编.康复功能评定学[M].2 版.北京:人民卫生出版社, 2013: 96-99.
- [7] 李红玲.虚拟现实技术及其在康复医学中的应用进展[J].中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(5): 414-416. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.05.027.
- [8] 温鸿源,李力强,龙洁珍,等.3D 虚拟现实技术对脑卒中记忆功能障碍患者疗效及 1H-MRS 的影响[J].中国老年学杂志, 2017, 37(1): 100-102. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2017.01.043.
- [9] Faria AL, Andrade A, Soares L, et al. Benefits of virtual reality based cognitive rehabilitation through simulated activities of daily living: a randomized controlled trial with stroke patients[J]. J Neuroeng Rehabil, 2016, 13(1): 96. DOI: 10.1186/s12984-016-0204-z.
- [10] 李千穗,雷迈.计算机辅助训练联合 Schuell 刺激疗法治疗脑卒中后失语症的效果[J].广西医学, 2017, 39(7): 948-951. DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2017.07.05.
- [11] 王辉,吴吉生.虚拟现实训练对认知障碍的脑卒中偏瘫患者的影响[J].中国康复, 2017, 32(4): 299-301. DOI: 10.3870/zgkf.2017.04.010.
- [12] 宋金花,朱其秀,李培媛,等.虚拟现实技术对非痴呆型血管性认知障碍患者认知功能、日常生活活动能力以及 P300 的影响[J].中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(3): 195-197. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.03.008.
- [13] 韩晔,刘敏,周盛年,等.计算机辅助认知康复训练治疗脑梗死后执行功能障碍的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(7): 544-546. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.07.020.
- [14] 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. DOI: 10.3760/j.issn:1006-7876.2005.01.003.

(修回日期:2019-06-03)

(本文编辑:易 浩)