

· 临床研究 ·

BrainHQ 视觉训练改善脑卒中患者记忆功能的效果分析

王静 毛荣华 陈长香 李淑杏 张敏 窦娜

【摘要】 目的 观察 BrainHQ 视觉训练对脑卒中患者记忆功能障碍的康复效果。**方法** 选取唐山市工人医院下属的康复医院脑卒中后记忆障碍患者 60 例,采用分层随机化的方式分为对照组($n=30$)和干预组($n=30$),对照组进行常规康复治疗,干预组在对照组的基础上加用 BrainHQ 视觉训练。治疗前及治疗 4 周后(治疗后),采用 Rivermead 行为记忆测验第 2 版(RBMT-II)分别对 2 组患者的记忆功能进行测评。**结果** 治疗后,干预组的回忆姓名、回忆被藏物品、回忆预约、图片再认、脸部再认、立即回忆故事、故事延迟回忆、日期、立即回忆路线、路线延迟回忆、信息延迟回忆及总标准分 12 项评分[分别为(1.30 ± 0.54)分、(1.83 ± 0.38)分、(1.20 ± 0.41)分、(2.00 ± 0.00)分、(1.83 ± 0.38)分、(0.77 ± 0.50)分、(0.50 ± 0.57)分、(1.93 ± 0.25)分、(1.77 ± 0.57)分、(1.27 ± 0.64)分、(0.87 ± 0.51)分、(16.97 ± 2.65)分]较组内治疗前均显著提高,差异均有统计学意义($P<0.05$),且治疗后,干预组的回忆姓名、回忆预约、脸部再认、立即回忆故事、故事延迟回忆、立即回忆路线、路线延迟回忆以及总标准分与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** BrainHQ 视觉训练可改善脑卒中患者的行为记忆能力。

【关键词】 脑卒中; 记忆障碍; BrainHQ 视觉训练; Rivermead 行为记忆测验

基金项目:河北省科技厅科技支撑项目(13277748D);华北理工大学研究生创新项目(2015S18)

BrainHQ visual training can improve the memory of stroke survivors Wang Jing*, Mao Ronghua, Chen Changxiang, Li Shuxing, Zhang Min, Dou Na. * College of Nursing and Rehabilitation, North China University of Science and Technology, Tangshan 063000, China

Corresponding author: Chen Changxiang, Email: hlxcx@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the efficacy of BrainHQ visual training in rehabilitating memory function among stroke survivors. **Methods** Sixty stroke patients with memory disorders were recruited from the rehabilitation center of Tangshan Workers' Hospital. They were randomly assigned to a control group or an intervention group, each of 30. Both groups accepted conventional rehabilitation, while the intervention group was additionally given BrainHQ visual training five times a week for 30 minutes, lasting four weeks. Before and after the treatment, both groups completed the Rivermead behavioral memory test. **Results** After the 4 weeks of treatment, the average scores in recalling full names, recalling hidden items, recalling appointments, recognizing pictures, recognizing faces, recalling a story immediately, delayed story recall, recalling a route promptly, delayed route recall and the average total score in both groups were all significantly higher than before the treatment. The treatment group scored significantly better than the control group except in recalling hidden items, and recognizing faces and pictures. **Conclusion** BrainHQ visual training can improve the memory of stroke survivors.

【Key words】 Stroke; Memory disorders; BrainHQ visual training; Rivermead behavioral memory test

Fund program: Hebei provincial department of science and technology support project (13277748D); North China University of Science and Technology graduate student innovation project (2015S18)

脑卒中是临床常见疾病,是导致人们死亡和残疾的第二大常见原因^[1],幸存者中约 37.1%的患者会出现不同程度的认知功能障碍^[2],其中记忆障碍

是最常见的认知功能损害之一^[3]。近年来,以计算机为基础的认知康复训练研究在国内外已经取得了一些进展,并开始在临床中推广使用。BrainHQ 视觉训练系统由美国 Posit Science 公司研发,顶尖科学家以计算机为基础,利用网络设计出的有益于大脑神经功能恢复的训练方式,目前已证实可用于改善精神分裂症患者的认知缺陷^[4]、轻度认知障碍患者^[5]

等不同人群,但暂无对脑卒中患者记忆功能障碍康复的相关报道。本研究通过对脑卒中患者进行 BrainHQ 视觉训练干预,以观察其疗效。

对象与方法

一、研究对象及分组

纳入标准:①符合 1995 年全国第 4 届脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[6],并经 CT 或 MRI 检查证实;②首次发病;③病程≤3 个月;④影像学检查未见中度以上的脑萎缩或脑白质疏松,无视野缺损与视空间忽视;⑤蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment scale, MOCA)<26 分,定为认知功能缺陷,对受教育年限小于 12 年者则加 1 分,即 MOCA<27 分,定为认知功能缺陷;⑥年龄 45~74 岁;⑦无意识障碍,无心理疾病史;⑧患者对研究知情同意,并签署知情同意书,合作性强。

排除标准:①有智力障碍、精神疾病或昏迷的患者;②视、听力严重减退以及失语的患者;③严重心、肝、肾功能不全、呼吸衰竭及恶性肿瘤或其它严重躯体疾病者;④药物滥用、酒精依赖者。

选取 2014 年 6 月至 2015 年 1 月唐山市工人医院下属的康复医院住院的脑卒中患者 60 例,其中男 38 例,女 22 例;年龄 45~74 岁,平均(57.74±8.54)岁;脑梗死 43 例,脑出血 17 例;左侧偏瘫 24 例,右侧偏瘫 30 例,双侧瘫痪 6 例;单纯基底核病变 44 例,其他 16 例。然后按照年龄、性别、学历、职业性质、病程、疾病性质、发病侧别和病变部位,采用分层随机化的方式,应用随机数字表法将 60 例脑卒中患者分为干预组和对照组,每组 30 例,2 组患者一般资料见表 1。

二、治疗方法

对照采用常规康复疗法进行治疗,干预组采用 BrainHQ 视觉训练法进行干预^[7-10]。

常规康复疗法:①作业疗法(occupational therapy, OT),即应用辅助用具训练患者日常生活能力、功能性活动以及心理状态等方面;②物理疗法(physical

therapy, PT),主要采用物理因子疗法等作用于机体以消除病因;③认知康复训练,包括书写训练、数字游戏、图片记忆等。以上常规康复治疗,每日 1 次,每次 90 min,每周 5 次,连续训练 4 周。

BrainHQ 视觉训练:在常规康复训练基础上加用 BrainHQ 视觉训练^[7-10]干预。本次研究主要采用“三思而行”(double decision)、目标追踪(target tracker)、鹰眼(hawk eye)、视觉扫描(visual sweeps)的游戏模式。

1.“三思而行”:将注意力集中在屏幕中央的小汽车,用余光搜索屏幕边缘的 66 号公路标志,记住小汽车的形状和 66 号公路标志出现的位置,小汽车和 66 号公路标志被自动覆盖,在屏幕中央出现两辆不同的小汽车,选择刚刚看见的是哪一辆,66 号公路标志在哪个位置。

2.目标追踪:屏幕上出现一个气泡作为目标,气泡开始移动,随即出现更多一样的气泡,并一起移动;当所有气泡停止时,需要从中识别出你的目标;若两次都选对,屏幕上会自动出现两个气泡作为目标,以此类推,根据你的表现增加或减少,最多可出现 6 个目标。

3.鹰眼:屏幕上出现一群呈圆形排列的鸟,其中有一只和其他鸟的形状或颜色不同,需要在一定时间内记住这只鸟的位置,当目标消失后,做出选择。

4.视觉扫描:屏幕中央有一个正方形,其内部共出现四种不同的扫描方向:纵向,横向,和两条对角线;每一种扫描方向又包括两种不同的空间频率扫描,即向内和向外;当扫描结束后,屏幕上会出现向内和向外的箭头,通过点击箭头选择你刚看到的是哪一种扫描方向。

游戏的级别分类:每种游戏各包括十个关卡,难度逐渐增加,各种关卡的区别是形状、颜色和干扰物不同,随着级别的增长,形状、颜色更加相似,干扰物逐渐增多。每个关卡下又包括三个不同背景、不同目标的子关卡,难度也是逐一增加,但每个关卡下相对应的子关卡的背景是一样的。目标在屏幕上停留时间的长短

表 1 2 组患者一般资料(例)

组别	例数	性别		年龄			学历			职业性质	
		男	女	45~54 岁	55~64 岁	≥65 岁	文盲	小学或初中	高中及以上	脑力	体力
干预组	30	19	11	10	13	7	14	10	6	18	12
对照组	30	19	11	9	14	7	13	6	17	17	13
组别	例数	病程			病变性质		发病侧别			病变部位	
		<2 个月	2~3 个月	>3 个月	脑梗死	脑出血	左侧	右侧	双侧	单纯基底核	其他
干预组	30	15	9	6	22	8	11	15	4	23	7
对照组	30	16	9	5	21	9	13	15	2	21	9

根据患者答对或答错的情况逐渐减少或增加。

在入组时提供一次体验的机会,训练时间安排:每次 30 min,5 次/周,共 4 周。

三、疗效评定方法

于治疗前及治疗 4 周后(治疗后),采用 Rivermead 行为记忆测验第 2 版(Rivermead behavioral memory test-second edition, RBMT-II)分别对 2 组患者的记忆功能进行测评。^[11] RBMT-II 包括 13 个项目:回记姓名、回记被藏物品、回忆预约、图片再认、故事即刻回忆、故事延迟回忆、脸部再认、路线即刻回忆、定向、日期、路线延迟回忆、信息即刻和延迟回忆(信息即刻和延迟回忆合并计分);每项由初步积分换算成标准分(0,1,2 分),2 分为满分,1 分为较差,0 分为差,12 项满分为 24 分;总分 22~24 分为正常,17~21 分为轻度记忆障碍,10~16 分为中度记忆障碍,0~9 分为重度记忆障碍。

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 13.0 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,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者 RBMT-II 各单项评分组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,干预组除定向外,其余 12 项评分(含总标准分)与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且治疗后,干预组的回忆姓名、回忆预约、脸部再认、立即回忆故事、故事延迟回忆、立即回忆路线、路线延迟回忆以及总标准分与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义

($P<0.05$),详见表 2。

讨 论

脑卒中后由于神经元持续缺血缺氧,可导致中枢神经递质分布紊乱^[12],额叶、内侧颞叶、纹状体环路等相应部位因血液供应不足^[13],而影响了记忆能力。本研究采用 BrainHQ 视觉训练对脑卒中记忆障碍患者进行治疗,结果显示,治疗后,干预组除定向外,其余 12 项评分(含总标准分)与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且治疗后,干预组的回忆姓名、回忆预约、脸部再认、立即回忆故事、故事延迟回忆、立即回忆路线、路线延迟回忆以及总标准分与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。该结果提示,BrainHQ 视觉训练系统可有效地改善脑卒中患者的记忆功能。

BrainHQ 视觉训练系统应用网络链接在医院办公室、家庭电脑及 iPad 上均可运行,患者可选择不同的游戏模式进行随时随地的训练,具有省时、安全、方便等特点。与目前应用的计算机辅助认知训练软件相比,BrainHQ 视觉训练内容更加丰富、操作也很简单,且画面与生活紧密相连,患者可通过闯关的形式进行训练,更具趣味性和灵活性,增强其训练的积极性。BrainHQ 视觉训练系统可根据患者的训练情况不断改变难易度,使患者始终保持在最适合的水平,并帮助其了解和追踪自己的训练情况。另外,BrainHQ 视觉训练对环境要求较低,可在病床上进行。

结合本研究结果,本课题组认为,BrainHQ 视觉训练改善患者记忆功能的机制可能有:①在“三思而行”的游戏模式中,患者通过不断地记忆小汽车形状和 66 号公路标志出现的位置,答对次数越多,目标停留时间

表 2 2 组患者治疗前、后 RBMT-II 评分情况比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	回忆姓名	回忆被藏物品	回忆预约	图片再认	脸部再认	故事即刻回忆	故事延迟回忆
干预组								
治疗前	30	0.60±0.62	1.07±0.58	1.00±0.37	1.87±0.35	1.37±0.62	0.13±0.35	0.20±0.48
治疗后	30	1.30±0.54 ^{ab}	1.83±0.38 ^a	1.20±0.41 ^{ab}	2.00±0.00 ^a	1.83±0.38 ^{ab}	0.77±0.50 ^{ab}	0.50±0.57 ^{ab}
对照组								
治疗前	30	0.57±0.63	1.23±0.73	1.00±0.46	1.90±0.40	1.40±0.62	0.33±0.55	0.17±0.38
治疗后	30	0.67±0.66	1.63±0.49	0.97±0.32	1.97±0.18	1.47±0.57	0.40±0.62	0.20±0.41

组别	例数	定向	日期	路线即刻回忆	路线延迟回忆	信息即刻和延迟回忆	总标准分
干预组							
治疗前	30	1.67±0.48	1.03±0.67	0.93±0.79	0.50±0.57	0.43±0.57	10.83±2.87
治疗后	30	1.70±0.65	1.93±0.25 ^a	1.77±0.57 ^{ab}	1.27±0.64 ^{ab}	0.87±0.51 ^a	16.97±2.65 ^{ab}
对照组							
治疗前	30	1.73±0.45	1.27±0.64	1.17±0.79	0.73±0.83	0.50±0.63	12.00±3.39
治疗后	30	1.73±0.45	1.73±0.52	1.27±0.83	0.67±0.80	0.60±0.56	13.13±3.36

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

越短,可逐渐提高大脑反应速度和记忆力;②在目标追踪游戏模式中,要求受试者集中注意力,眼球跟随最开始出现的目标移动,在眼球移动的过程中,大脑额叶和顶叶等相应区域可被激活,促进周围神经元的活动^[14],可达到改善记忆功能的目的;③在鹰眼游戏模式中,通过要求患者进行快速视觉搜索,并在复杂环境中准确判定目标,可提高患者大脑的反应速度,而不同背景和颜色的信息刺激,也有利于大脑神经功能的重组^[15];④在视觉扫描游戏模式中,患者通过扫描图形颜色深浅和速度的变化,可不断给予其视觉反馈,同时眼球来回移动确定扫描方向,均可促进相应神经网络的建立^[16],改善记忆功能;⑤BrainHQ 视觉训练具有一定的娱乐性,在放松的同时,可增加受损部位的脑血流量及脑新陈代谢^[17],且经过重复多感觉的刺激和训练后,还可激活大脑的代偿功能,促进相应神经功能的恢复^[18];⑥患者通过手指不断点击鼠标,可改变脑血流分布情况,甚至活化额叶、运动前区皮质、扣带回等部位,进而改善记忆功能^[19]。

综上所述,BrainHQ 视觉训练可显著改善记忆功能,且方便、易操作,适合在临床中推广使用。由于时间等问题,抽取的样本含量偏少,还需后续增加样本量做进一步分析。

参 考 文 献

- [1] Strong K, Mathers C, Bonita R. Preventing stroke: saving lives around the world[J]. *Lancet Neurol*, 2007, 6(2): 182-187.
- [2] 林延敏, 高呈飞, 许金霞, 等. 计算机辅助认知训练对非痴呆型血管性认知障碍患者认知功能及 P300 的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2015, 37(5): 340-343. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.05.005.
- [3] 何莉, 秦延京, 王海玲. 脑卒中病人记忆障碍康复护理疗效观察[J]. *护理研究*, 2013, 27(7): 1965-1966. DOI: 10.3696/j.issn.1009-6483.2013.19.020.
- [4] Surti TS, Corbera S, Bell MD, et al. Successful computer-based visual training specifically predicts visual memory enhancement over verbal memory improvement in schizophrenia[J]. *Schizophr Res*, 2011, 132(2-3): 131-134. DOI: 10.1016/j.schres.2011.06.031. Epub 2011 Jul 27.
- [5] Rosen AC, Sugiura L, Kramer JH, et al. Cognitive training changes hippocampal function in mild cognitive impairment: a pilot study[J]. *J Alzheimers Dis*, 2011, 26(3): 349-357. DOI: 10.3233/JAD-2011-0009.
- [6] 中华神经内科学会. 脑卒中患者神经功能缺损程度评分标准(1995)[J]. *中华神经内科杂志*, 1996, 29(6): 381.
- [7] Wolinsky FD, Vander Weg MW, Howren MB, et al. A randomized controlled trial of cognitive training using a visual speed of processing intervention in middle aged and older adults. [J]. *PLoS One*, 2013, 8(5): e61624. DOI: 10.1371/journal.pone.0061624. Print 2013.
- [8] Huang CT, Hwang IS. Eye-hand synergy and intermittent behaviors during target-directed tracking with visual and non-visual information [J]. *PLoS One*, 2012, 7(12): e51417. DOI: 10.1371/journal.pone.0051417. Epub 2012 Dec 7.
- [9] Doran MM, Hoffman JE. The role of visual attention in multiple object tracking: evidence from ERPs[J]. *Atten Percept Psychophys*, 2010, 72(1): 33-52. DOI: 10.3758/APP.72.1.33.
- [10] Circelli KS, Clark US, Cronin-Golomb A. Visual scanning patterns and executive function in relation to facial emotion recognition in aging[J]. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, 2013, 20(2): 148-173. DOI: 10.1080/13825585.2012.675427. Epub 2012 May 22.
- [11] 陈长香, 徐金献, 王尚书, 等. 体感互动游戏改善脑卒中患者记忆功能的效果[J]. *中国康复医学杂志*, 2013, 28(7): 624-627. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2013.07.007.
- [12] 刘惠茹, 郝习君, 吴安娜, 等. 老年脑梗死患者记忆功能及患病与记忆障碍的相关性[J]. *中国老年学杂志*, 2014, 34(8): 2222-2223. doi: 10.3969/j.issn.1005-9202.2014.08.094.
- [13] Lockhart SN, Mayda AB, Roach AE, et al. Episodic memory function is associated with multiple measures of white matter integrity in cognitive aging[J]. *Front Hum Neurosci*, 2012, 6(16): 56. DOI: 10.3389/fn-hum.2012.00056. eCollection 2012.
- [14] Funahashi S. Saccade-related activity in the prefrontal cortex: its role in eye movement control and cognitive functions[J]. *Front Integr Neurosci*, 2014, 8(54): 1-13. DOI: 10.3389/fnint.2014.00054. eCollection 2014.
- [15] 张吉青, 杨艳. 计算机辅助训练联合现实环境训练对脑卒中后非痴呆血管性认知障碍的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2015, 37(5): 344-347. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.05.006.
- [16] Fukushima K, Fukushima J, TWarabi T, et al. Cognitive processes involved in smooth pursuit eye movements: behavioral evidence, neural substrate and clinical correlation[J]. *Front Syst Neurosci*, 2013, 7(4): 1-28. DOI: 10.3389/fnsys.2013.00004. eCollection 2013.
- [17] 赵俊青, 邱小红, 薛原, 等. 家庭认知康复训练对非痴呆型血管性认知障碍的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, 36(6): 413-415. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.06.003.
- [18] 王琰萍, 张晓玲, 朱敏初, 等. 认知康复训练对急性脑梗死后认知功能障碍患者脑电特征的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2012, 34(6): 453-455. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.06.012.
- [19] 贾子善, 李聪元, 闫桂芳, 等. 康复治疗对脑卒中患者脑的结构可塑性的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2004, 26(10): 634-636. DOI: 10.3760/j.issn:0254-1424.2004.10.020.

(修回日期: 2016-07-02)

(本文编辑: 阮仕衡)