

计算机辅助认知训练治疗卒中后认知功能障碍的多中心随机对照研究

赵紫岐¹ 赵科洪¹ 屈云²

¹四川大学华西医院康复医学中心,成都 610041; ²康复医学四川省重点实验室,成都 610041

通信作者:屈云,Email:dr_yunqu@163.com

【摘要】 目的 研究计算机辅助认知训练治疗卒中后认知功能障碍的临床疗效。**方法** 筛选 31 家医院就诊的脑卒中后血管性认知功能障碍患者 155 例,按随机数字表法分为对照组和观察组两组,失访 6 例,最终对照组 72 例,观察组 77 例。对照组给予脑卒中后常规认知训练,每日训练 30 min,5 d/周,共治疗 2 周;观察组应用计算机辅助认知训练,每日训练 30 min,5 d/周,共治疗 2 周。分别于治疗前和治疗 2 周后(治疗后),采用简易精神状态评价量表(MMSE)以及蒙特利尔认知测验(MoCA)评估 2 组患者的总体认知功能。**结果** ①治疗后,2 组患者的 MMSE 评分[观察组(22.55±3.62)分;对照组(21.75±4.30)分]和 MoCA 评分[观察组(19.69±4.43)分;对照组(19.10±5.58)分]均较组内治疗前[MMSE 总分(19.34±3.08)和(19.74±3.11)分;MoCA 总分(16.79±4.58)和(17.74±5.25)分]有明显改善($P<0.05$),但观察组治疗后的 MMSE 评分总分及 MoCA 评分总分与对照组组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。②治疗后,观察组患者 MMSE 量表中的即刻记忆、计算力和注意力、延迟记忆三个分项目均较对照组有明显提高,且组间差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 卒中后认知功能障碍的患者能够通过计算机辅助认知训练改善其整体的认知功能,达到与常规认知训练相等的治疗效果;并在提高即刻记忆、计算能力以及延迟记忆三方面认知能力方面较卒中后常规认知治疗的疗效更为突出。

【关键词】 计算机辅助认知训练; 脑卒中; 认知功能障碍; 即刻记忆; 延迟记忆; 计算能力

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2017YFC1308500)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.11.004

Computer-assisted cognition training relieves cognitive dysfunction after a stroke: A multicenter randomized and controlled study

Zhao Ziqi¹, Zhao Kehong¹, Qu Yun²

¹Department of Rehabilitation Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; ²Key Laboratory of Rehabilitation Medicine in Sichuan Province, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Corresponding author: Qu Yun, Email: dr_yunqu@163.com

【Abstract】 Objective To explore the clinical efficacy of computer-assisted cognitive training in the treatment of cognitive impairment after stroke. **Methods** A total of 155 stroke survivors with vascular cognitive impairment were identified at 31 hospitals. They were randomly divided into a control group of 72 and an experimental group of 77 (6 failed to follow up). The control group received 30 minutes of conventional cognition training 5 times a week for 2 weeks, while the experimental group was given computer-assisted cognition training. Before and after the treatment, both groups' cognition was evaluated using Chinese versions of the Mini Mental State Assessment Scale (MMSE) and the Montreal Cognitive Test (MoCA). **Results** After the treatment, the average MMSE and MoCA scores of the observation group [(22.5±3.62) and (19.69±4.43)] and the control group [(21.7±4.30) and (19.10±5.58)] were significantly better than those before the treatment [(19.3±3.08) and (16.79±4.58); (19.7±3.11) and (17.74±5.25)]. The post-treatment difference between the groups' averages was not significant, but the observation group's improvements on the immediate memory, delayed memory and calculation portions of the MMSE were significantly greater than those of the control group. **Conclusions** Computer-assisted cognition training can improve the overall cognitive functioning of stroke survivors, achieving the same therapeutic effect as conventional cognitive therapy. It is more effective than conventional cognitive therapy in promoting immediate memory, delayed memory and calculation ability.

【Key words】 Computer-assisted training; Cognition training; Stroke; Cognitive dysfunction;

Immediate memory; Delayed memory; Computation ability

Funding: China's National Key Research and Development Program (2017YFC1308500)
DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.11.004

脑卒中是我国高发的脑血管疾病,其致死率与致残率极高^[1]。脑卒中后幸存者常会产生运动功能、认知功能等不同的功能障碍^[2]。其中,认知功能障碍的发生率很高。国外研究结果显示^[3-4],卒中后幸存者中有大约 20%~80%会发生不同程度的脑卒中后认知功能障碍,而我国的卒中后认知功能障碍的发病率高达 55.9%^[5]。卒中后认知功能障碍会大大降低患者的生活质量^[6],增加患者的致残率及病死率。而世界卫生组织通过《降低认知衰退和痴呆症风险指南》指出认知训练能够,缓解认知能力的快速下降,减轻认知功能障碍^[7]。

随着人工智能以及便携式电子设备的发展,计算机辅助认知康复训练应运而生,成为卒中后认知功能障碍治疗的新技术。本研究旨在研究计算机辅助认知训练治疗卒中后认知功能障碍的疗效,采取实验方法为前瞻性的多中心随机对照实验。

对象与方法

一、研究对象及分组

纳入标准:①符合中国脑血管病防治指南^[8]中的脑卒中诊断标准,并经头颅 CT 或 MRI 证实;②母语为汉语的成年患者;③可以完成计算机辅助认知训练以及涉及的量表评估;④中文版的简易精神状态评估量表(mini-mental state examination, MMSE)总分评分<24 分;⑤患者本人或家属均签署知情同意书。

排除标准:①脑卒中后并发肢体功能障碍、言语障碍以及意识状态等不能配合完成测评量表以及训练全程者;②其它任何原因而无法参与实验者;③有认知障碍病史者。本研究获得四川大学华西医院生物医学伦理委员会批准(批文号 ChiECRCT-20170357)。

选取 2018 年 5 月 9 日至 2020 年 11 月 23 日在广州医科大学附属第五医院、吉林大学中日联谊医院、天津医科大学总医院等 31 家医院的康复科住院收治且符合上述标准的脑卒中患者 155 例,采用随机数字表法分为观察组(78 例)和对照组(77 例)。经 2 周的治疗后,失访 6 例(对照组 5 例、观察组 1 例),最终获取资料观察组 77 例,对照组 72 例。2 组患者的年龄、性

别、病程、病灶侧别及 MMSE 评分等一般临床资料经统计学分析比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,具体数据详见表 1。

二、治疗方法

对照组采用卒中后常规认知训练(认知行为疗法),由专业的治疗师实施,每日训练 30 min,每周 5 d,连续治疗 2 周;观察组应用计算机辅助认知训练,每日训练 30 min,每周 5 d,连续治疗 2 周。

观察组采用的计算机辅助认知训练需要借助认知康复训练软件^[9]进行,患者在平板上注册自己的账号,治疗师输入患者的初次认知测评结果后,该软件运用大数据平台会为患者推荐训练方式。训练形式均为引人入胜的小游戏,能够提升患者的依从率。不同的训练游戏涵盖了定向、计算能力、注意、记忆等多个认知领域。游戏皆由简到易,在不同的治疗阶段,能够感知患者的认知程度变化,并基于动态数据分析及时调整诊疗方案,自动调节难度等级,为患者带来特异性的训练。训练过程中,医生或治疗师也可以随时查看患者的训练记录,并人工调整训练计划。国内的单中心研究也肯定了该软件训练卒中后认知障碍的疗效^[10]。

三、疗效评定

分别于治疗前和治疗 2 周后(治疗后),对 2 组患者进行疗认知功能评定。评估量表包括:①中文版的简易精神状态评价量表(mini-mental state examination, MMSE)^[11],该量表测评用时短,是用于评估脑卒中后认知功能障碍患者认知功能的最常用筛查量表,包括定向力、即刻记忆、计算力和注意力、延迟记忆、命名、复述、理解、阅读、书写、视空间觉十个分项目,共 30 分;②蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)^[12],该量表虽用时略长,但因其具备更高的信效度^[13-14],也常用于评估脑卒中后认知功能障碍,包括视空间与执行功能、命名、记忆、注意、语言、抽象、延迟记忆、定向八个分项目,由于记忆这一分项目不计分,故本研究的后续表格不作展示。为控制评定标准的统一,每家医院这 2 个量表的全部测评工作均由该院同一专业的评估人员完成。

表 1 2 组患者的一般临床资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	平均病程 (d, $\bar{x}\pm s$)	病灶侧别(例)		MMSE 评分 (分, $\bar{x}\pm s$)
		男	女			左侧	右侧	
观察组	77	53	24	59.58 $\pm$ 11.53	175.19 $\pm$ 272.26	45	32	19.39 $\pm$ 3.09
对照组	72	48	24	62.63 $\pm$ 13.68	199.99 $\pm$ 420.54	35	37	19.69 $\pm$ 3.11

四、统计学方法

使用 SPSS 19.0 版统计软件对所得数据进行统计学分析处理,计量资料用($\bar{x}\pm s$)表示,其中服从正态分布且具备方差齐性的数据,组间差距比较采用两独立样本 t 检验,治疗前后的组内差距比较采用配对 t 检验;不满足方差齐性的数据差距比较采用 t' 检验。计数资料用例数或者百分比表示,计数资料的差异比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者治疗前后 MMSE 量表评分比较

经 2 周治疗后,2 组患者的 MMSE 量表总分均明显提高,组内差异均有统计学意义($P<0.05$),但 2 组组间差异无统计学意义($P>0.05$)。将 2 组治疗前 MMSE 量表的 10 个分项(定向力、即刻记忆、计算力和注意力、延迟记忆、命名、复述、理解、阅读、书写、视空间觉)进行比较,10 个分项目的差异均无统计学意义($P>0.05$);经 2 周治疗后,将 2 组患者 MMSE 量表的 10 个分项目评分进行比较,其中即刻记忆、计算力和注意力、延迟记忆的组间差异均有统计学意义($P<0.05$),具体数据详见表 2。

二、2 组患者治疗前后 MoCA 量表评分比较

治疗后,2 组患者的 MoCA 量表总分均较组内治疗前有明显提高($P<0.05$),但 2 组组间差异无统计学意义($P>0.05$)。将 2 组患者治疗前的 MoCA 量表 7 个分项(视空间与执行功能、命名、注意力、语言、抽象、延迟记忆、定向)进行比较,除延迟记忆一项外,组内比较差异均无统计学意义($P>0.05$);经 2 周治疗后,将 2 组 MoCA 量表的 7 个分项评分进行比较,显示 7 个分项目的组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具体数据详见表 3。

讨 论

随着近年来人工智能与医疗的结合,计算机辅助认知训练开始运用到卒中后认知功能障碍的治疗中。计算机辅助认知训练结合大数据及云计算技术,能够提供基于云平台的综合康复服务^[15],它的优势表现为以下 3 个方面:①无创,用游戏形式极大提升患者的依从性;②能够减少患者及照顾者在资金、时间等方面的负担;③弥补当前康复资源的短缺及分布的不均。上述 3 点恰好解决了卒中后认知功能障碍患者目前面临的困境。近年来,Luca 等^[16]国内外学者通过单中心的研究也验证了计算机辅助认知训练的积极影响。Kim 等^[17]的研究结果显示,卒中后认知功能障碍的患者在

表 2 2 组患者治疗前后 MMSE 量表总分及分项目评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	MMSE 总分	定向力	即刻记忆	计算力和注意力	延迟记忆
观察组						
治疗前	77	19.34±3.08	7.16±1.79	2.47±0.80	2.08±1.44	1.31±0.88
治疗后	77	22.55±3.62 ^a	8.10±1.67	2.70±0.54 ^b	2.92±1.55 ^b	1.87±0.75 ^b
对照组						
治疗前	72	19.74±3.11	7.39±1.98	2.56±0.69	2.31±1.44	1.65±0.89
治疗后	72	21.75±4.30 ^a	7.82±2.27	2.35±0.83	2.29±1.26	1.53±0.87

组别	例数	命名	复述	理解	阅读	书写	视空间觉
观察组							
治疗前	77	1.96±0.30	0.75±0.43	2.04±0.88	0.87±0.34	0.36±0.48	0.34±0.48
治疗后	77	1.96±0.20	0.83±0.41	2.42±0.70	0.88±0.32	0.40±0.49	0.43±0.50
对照组							
治疗前	72	1.94±0.29	0.75±0.44	2.26±0.89	0.86±0.35	0.31±0.46	0.49±0.50
治疗后	72	1.94±0.33	0.83±0.38	2.31±0.87	0.88±0.33	0.42±0.50	0.51±0.50

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

表 3 2 组患者治疗前后的 MoCA 量表总分及其分项目评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	MoCA 总分	视空间与 执行功能	命名	注意力	语言	抽象	延迟记忆	定向
观察组									
治疗前	77	16.79±4.58	2.32±1.40	2.51±0.79	3.66±1.35	1.62±0.97	0.84±0.69	1.53±1.15	4.44±1.14
治疗后	77	19.69±4.43 ^a	2.91±1.25	2.70±0.65	4.08±1.34	1.70±0.86	1.12±0.74	2.21±1.14 ^a	4.86±1.13
对照组									
治疗前	72	17.74±5.25	2.83±1.42	2.64±0.81	3.67±1.37	1.65±0.99	1.01±0.72	1.60±1.18	4.33±1.47
治疗后	72	19.10±5.58 ^a	2.93±1.50	2.72±0.72	3.90±1.38	1.82±1.01	1.11±0.70	1.90±1.15 ^a	4.71±1.34

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$

接受计算机辅助认知训练后在视觉注意和短期的视觉空间记忆方面有显著的提高。相信后续逐渐发展成熟的计算机辅助康复和远程康复会成为未来新型康复模式重要的一环,成为社区康复与居家康复的主力军,具有巨大的社会与经济意义^[18-20]。

本研究结果显示,2 组患者经 2 周的治疗后,MMSE 和 MoCA 总分均较组内治疗前提高,观察组治疗后 MMSE、MoCA 总分与对照组比较,差异无统计学意义($P>0.05$),说明计算机辅助认知训练与卒中后常规认知训练都能同效改善卒中后认知功能障碍;但 2 组患者经 2 周的治疗后,观察组治疗后 MMSE 量表中的即刻记忆、延迟记忆、计算与注意力三项评分优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。本研究结果与既往文献报道一致,肯定了计算机辅助认知训练治疗卒中后认知功能障碍的疗效。究其机制认为原因有二,一是计算机辅助认知训练通过互动感任务性游戏的形式给予患者多种感觉刺激来增强脑卒中患者静息状态下海马功能连接性^[21];二是计算机辅助认知训练减轻了患者治疗的经济负担与就医负担,增强了患者参与治疗的主动性,进而促使患者达到最佳预后。

本研究对计算机辅助认知训练改善脑卒中患者认知功能的临床疗效进行了初步研究,但仍存在 2 点不足:一是观察时间短,结局指标少;二是未考虑情绪因素对认知训练疗效的影响。故本研究计划后续将会增加情绪评估避免偏倚,增加更多的结局指标、引进更多中心参与,并对离院后的卒中后认知功能障碍患者进行更长时间的训练及长期的随访,以观察其远期疗效。

综上所述,计算机辅助认知训练能够改善卒中后认知功能障碍患者的整体认知功能,与常规认知训练等效,且在恢复卒中后认知障碍患者的记忆力(即刻记忆、长期记忆)以及计算能力这三项认知功能上优于常规认知训练,在临床具有很大的推广潜力。

参 考 文 献

- [1] 王陇德,刘建民,杨弋,等.我国脑卒中防治仍面临巨大挑战——《中国脑卒中防治报告 2018》概要[J].中国循环杂志,2019,34(2):105-119. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2019.02.001.
- [2] Abubakar SA, Jamoh BY. Dysphagia following acute stroke and its effect on short-term outcome[J]. Niger Postgrad Med J,2017,24(3):182-186. DOI:10.4103/npmj.npmj_96_17.
- [3] Smith EE.Clinical presentations and epidemiology of vascular dementia[J]. Clin Sci, 2017, 131(11):1059-1068. DOI:10.1042/CS20160607.
- [4] Barbay M, Diouf M, Roussel M, et al. Systematic review and meta-analysis of prevalence in post-stroke neurocognitive disorders in hospital-based studies[J]. Dement Geriatr Cogn Disord,2018,46(5-6):322-334. DOI:10.1159/000492920.
- [5] 曲艳吉,卓琳,詹思延.中国脑卒中后认知障碍流行病学特征的系统评价[J].中华老年心脑血管病杂志,2013,15(12):1294-1301.

DOI:10.3969/j.issn.1009-0126.2013.12.018.

- [6] Peixoto B, Silva S, Carreira S, et al. Quality of life predictors after first stroke: a study with post-acute patients[J]. Neurol Psychiat Brain Res,2017,23:10-15. DOI:10.1016/j.npbr.2016.11.003.
- [7] World Health Organization, WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. Risk reduction of cognitive decline and dementia: WHO guidelines[M]. Geneva:World Health Organization, 2019:2019.
- [8] 饶明俐.中国脑血管病防治指南[M].北京:人民卫生出版社,2007:30-50.
- [9] 王婷婷,屈云.中国脑卒中云康复现状[J].华西医学,2020,35(6):652-657. DOI:10.7507/1002-0179.202004377.
- [10] 刘锐芬,周晶,曾庆,等.计算机辅助认知训练对脑卒中后认知障碍的效果[J].广东医学,2019,40(10):1401-1404. DOI:10.13820/j.cnki.gdxy.20186802.
- [11] Folstein M, Folstein S, Mchugh P, et al. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician[J]. J Psychiatr Res,1975,12(3):189-198. DOI:10.1016/0022-3956(75)90026-6.
- [12] Cumming TB, Churilov L, Linden T, et al. Montreal cognitive assessment and mini-mental state examination are both valid cognitive tools in stroke[J]. Acta Neurol Scand,2013,128(2):122-129. DOI:10.1111/ane.12084.
- [13] Ghafa M, Miptah HN, O'Caoimh R. Cognitive screening instruments to identify vascular cognitive impairment: a systematic review[J]. Int J Geriatr Psychiatry, 2019, 34(8):1114-1127. DOI:10.1002/gps.5136.
- [14] Shi D, Chen X, Li Z. Diagnostic test accuracy of the Montreal cognitive assessment in the detection of post-stroke cognitive impairment under different stages and cutoffs: a systematic review and meta-analysis[J]. Neurol Sci, 2018, 39(4):705-716. DOI:10.1007/s10072-018-3254-0.
- [15] 王静静,马睿,屈云.脑卒中下肢远程康复技术研究进展[J].中国医疗器械杂志,2019,43(3):188-191. DOI:10.3969/j.issn.1671-7104.2019.03.009.
- [16] Luca RD, Leonardi S, Spadaro L, et al. Improving cognitive function in patients with stroke: can computerized training be the future[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis,2018,27(4):1055-1060. DOI:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.11.008.
- [17] Kim BR, Chun MH, Kim LS, et al. Effect of virtual reality on cognition in stroke patients[J]. Ann Rehabil Med,2011,35(4):450-459. DOI:10.5535/arm.2011.35.4.450.
- [18] Nyberg CK, Nordvik JE. A longitudinal study of computerized cognitive training in stroke patients: effects on cognitive function and white matter[J]. Top Stroke Rehabil,2018,25(4):241-247. DOI:10.1080/10749357.2018.1443570.
- [19] Maggio MG, Latella D, Maresca G, et al. Virtual reality and cognitive rehabilitation in people with stroke: an overview[J]. J Neurosci Nurs, 2019, 51(2):101-105. DOI:10.1097/JNN.0000000000000423.
- [20] Walton CC, Lampit A, Boulamatsis C, et al. Design and development of the brain training system for the digital "maintain your brain" dementia prevention trial[J]. JMIR Aging,2019,2(1):e13135. DOI:10.2196/13135.
- [21] 姜财,杨珊莉,黄佳,等.计算机辅助认知训练对脑卒中患者认知功能恢复的影响及其机制的 fMRI 研究[J].中国康复医学杂志,2015,30(9):911-914. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.09.010.

(修回日期:2022-08-23)

(本文编辑:汪玲)