

虚拟情景训练对卒中后认知障碍伴摄食吞咽困难患者的疗效观察

张方方^{1,2}, 孙洁², 许德慧¹, 王大地², 陈雅妮²

【摘要】 目的:探讨虚拟情景训练对卒中后认知障碍伴摄食吞咽困难患者的吞咽功能康复的临床效果。方法:选取经简易精神状态量表(MMSE)评估为认知障碍和吞咽造影检查(VFSS)诊断为吞咽障碍的脑卒中患者40例,按照随机数字法分为观察组与对照组,每组20例。对照组患者给予常规的吞咽功能训练和认知功能训练,观察组给予常规的吞咽功能训练和虚拟情景训练。2组患者接受3周治疗后,对其认知功能、吞咽功能分别进行评定分析。结果:治疗后,2组患者MMSE评分较治疗前提高($P<0.05$),观察组评分高于对照组($P<0.05$);治疗后,2组吞咽障碍造影量表(VDS)评分较治疗前降低($P<0.05$),观察组评分较对照组降低明显($P<0.05$);治疗后,2组口腔运送时间(OTT)、软腭上抬时间(SET)相比治疗前时间缩短($P<0.05$),同时观察组较对照组明显缩短($P<0.05$)。结论:虚拟情景训练较常规认知训练,可更好地改善卒中后认知障碍伴摄食吞咽困难患者的认知及吞咽功能。

【关键词】 脑卒中;认知障碍;摄食吞咽困难;虚拟现实;数字OT训练系统

【中图分类号】 R47;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.07.002

Effect of virtual reality therapy on cognitive problems and swallowing problems in stroke patients Zhang Fangfang, Sun Jie, Xu Dehui, et al. Xuzhou Central Hospital, Xuzhou 221009, China

【Abstract】 **Objective:** To explore the clinical effect of virtual reality therapy on the rehabilitation of swallowing function in patients with post-stroke cognitive impairment accompanied by dysphagia. **Methods:** Totally, 40 stroke patients who were assessed as cognitive impairment by Mini-mental state examination(MMSE) and diagnosed as dysphagia by swallowing angiography (VFSS) were selected and divided into experimental group and control group ($n=20$ each) according to the random number method. The control group was given routine swallowing and cognitive guidance training, and the experimental group was subjected to virtual reality therapy besides routine treatment and rehabilitation measures. After three weeks of treatment, the cognition and swallowing of the two groups were evaluated and analyzed respectively. **Results:** There were no significant differences in MMSE score, video fluoroscopic dysphagia scale(VDS) score, oral transit time(OTT), soft palate elevation between the two groups before treatment. After treatment, MMSE score in two groups was increased as compared with that before treatment ($P<0.05$), and that in the experimental group was higher than that in the control group ($P<0.05$). After treatment, the VDS score in the two groups was lower than that before treatment ($P<0.05$), and that in the experimental group was significantly lower than that in the control group after treatment ($P<0.05$). OTT and SET time in the two groups were shorter than those before treatment, and those in the experimental group was significantly shorter than in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** The virtual reality therapy can better improve the cognitive and swallowing functions of patients with post-stroke cognitive impairment accompanied by dysphagia than conventional cognitive training.

【Key words】 stroke; cognitive impairment; dysphagia; virtual reality; digital OT training system

基金项目:江苏省科技项目“咽反射并荧光吞咽造影(VFSS)检查法在卒中后吞咽障碍患者中的精准应用研究”(BE2020638);徐州市医学领军人才培养项目(XWRCHT20210024)

收稿日期:2022-01-17

作者单位:1.徐州医科大学,江苏徐州221009;2.徐州市中心医院,新城康复科,江苏徐州221009

作者简介:张方方(1991-),女,主管技师,主要从事脑卒中神经康复方面的研究。

通讯作者:孙洁,15351687608@163.com

脑卒中在临床上具有致残率高、死亡率高的特征,对人类身心健康造成严重的威胁,严重影响了人们的生活品质^[1]。在罹患该病症后,患者将会出现偏身功能瘫痪、认知能力下降或者丧失、吞咽功能明显下降等多种症状表现。根据数据表明,卒中后摄食-吞咽障碍的发生概率高达22%~65%^[2]。患者长期摄食困难会造成营养不良,严重者还会形成吸入性肺炎等问题,

危及生命。卒中后超过70%的患者存在各种程度的认知功能障碍^[3]。而认知障碍合并摄食-吞咽障碍的患者约占脑卒中患者的14%~31%^[4]，临床中可观察到该类患者拒绝进食，或者虽然患者张口接受食物但食物含在口中不启动吞咽，通过常规的吞咽治疗方法后，效果不理想。如今，伴随虚拟现实技术的发展运用，对于这种新的治疗方法引进到康复治疗方面，有望发挥更大的价值，本研究应用基于虚拟情景训练对卒中后认知障碍合并摄食-吞咽困难的患者进行为期3周的干预和治疗，观察其临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2020年8月~2021年9月在徐州市中心医院接受住院治疗的脑卒中患者40例。纳入标准：满足2015年中华医学会关于脑血管疾病中的诊断标准^[5]；通过头部脑CT或MRI检查，确认存在大脑皮质卒中的情况；首次发病，病情稳定，病程≤3个月；性别不限，年龄40~70岁；通过简易精神状态量表(Mini-mental state examination, MMSE)进行筛查后，明确存在认知障碍；通过吞咽造影(video fluoroscopic swallowing study, VFSS)检查具有吞咽困难的症状；患者以及家属签署知情同意书，自愿参与研究工作。排除标准：严重头颈部疼痛或鼻咽口、食管等器质性疾病导致的摄食-吞咽功能障碍；病灶位于延髓的患者，即吞咽中枢受损所引发；排除合并其他严重病情、言语障碍等情况的患者。将患者随机分为对照组、观察组，每组为20例。治疗前2组患者一般资料比较均差异无统计学意义。见表1。

表1 2组患者一般资料比较

组别	n	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	文化教育年限 (年, $\bar{x} \pm s$)	脑皮质卒中(例)	
		男	女				脑梗死	脑出血
对照组	20	8	12	57.30±8.16	61.15±17.55	8.99±1.24	14	6
观察组	20	9	11	59.7±7.42	63.75±18.48	9.03±1.25	13	7
t值		1.60		0.79	0.46	0.09		0.14
P值		0.21		0.34	0.65	0.92		0.74

1.2 方法 对照组进行常规吞咽训练20min/d和认知训练20min/d，每周5d，连续训练3周。观察组进行常规吞咽训练20min/d和虚拟情景训练20min/d，每周5d，连续训练3周。对其治疗前后的情况进行测评和分析。

1.2.1 常规吞咽训练^[6-8] ①口腔器官的康复训练，舌上下、左右运动；唇闭合、缩拢、鼓腮运动；下颌张开、闭合运动。②口腔感觉刺激训练：通过冰棉签蘸取柠檬酸的方式，对口腔不同位置刺激。③神经肌肉电刺激训练：通过Vitalstim5900治疗仪装置，设定电流大小为3~7mA，20min/d。④气道保护等措施：声门上

吞咽法、超声门上吞咽法、转头吞咽、点头吞咽等多种训练方式。

1.2.2 认知训练^[9-10] ①图形划消训练、听到固定词汇敲桌子来训练注意力；②通过拼图、搭积木等游戏，培养空间感，增加动手与操作能力；③培养文本阅读后的转述能力，锻炼记忆力。

1.2.3 虚拟情景训练 本研究观察组采用HLKF-DT-01型数字OT评估与治疗系统^[11-12]，是一款基于计算机人机互动技术的认知康复训练系统，融合虚拟现实技术和人机情景互动技术，通过具有针对性的趣味游戏，可以对患者的空间感、注意力、思维能力等分别进行针对性训练、强化。①物品分类：屏幕上出现若干个水果、家具和电器，患者将物品拖到对应篮子里。②ATM机情景模拟，屏幕出现ATM机，患者将银行卡和钱拖到相应的位置。③打地鼠：屏幕上的3个洞会随机出现老鼠，患者要迅速反应并敲打出现的老鼠。④图形辨认：屏幕中有若干对不同形状、颜色的图形，患者点到相同图形后会消失，直至所有图形消失。

1.3 评定标准 2组患者治疗前后分别需要完成MMSE评估与VFSS检查，相应地记录吞咽障碍造影片量表(video fluoroscopic dysphagia scale, VDS)分值。MMSE量表^[13-14]：主要是对认知功能进行判断和评估。总体分值为30分，分值越高，意味着参与人员的认知功能越好。评分界值按照参与人员的受教育年限进行划分：文盲(未上过学)≤17分、小学(上学年限≤6年)≤20分、中学及以上(上学年限>6年)≤24分，为存在认知障碍。VFSS^[15-20]：吞咽造影是判断是否存在吞咽障碍的最佳标准，可以对个体的吞咽过程进行全方位的观察和分析，具备良好的可信度。VFSS运用数字化多功能胃肠造影机，让患者喝30ml浓度为350mg/ml的碘海醇，对吞咽过程进行实时录像后运用Adobe premiere软件以24帧/s的慢速录像回放，根据器官运动的具体点来计算口腔运送时间(oral transit time, OTT)、软腭上抬时间(soft palate elevation time, SET)。VDS量表^[21]：该量表是根据VFSS检查，对吞咽的全过程进行等级评分，共14个项目，总分100分，分数越高，代表摄食-吞咽功能障碍越严重。定量分析主要采用OTT、SET参数来分析摄食-吞咽功能。OTT即食团在相关肌肉作用下从口腔开始位置到下颌支与舌根位置的时间；SET指由软腭开始上抬至软腭回到原位的时间。

1.4 统计学方法 通过SPSS 26.0对于数据资料展开统计学处理。全部数据信息都需要完成正态性等检验过程，定量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用独立样本t检验，组内比较采用配对t检验，以 $P < 0.05$ 为差

异存在统计学意义。

2 结果

治疗前,2组患者MMSE评分、VDS评分、OTT、SET比较均差异无统计学意义。治疗后,2组的MMSE评分相比治疗前提升($P<0.05$),观察组比对照组评分更高($P<0.05$);治疗后,2组VDS评分较治疗前降低($P<0.05$),观察组比对照组VDS评分下降($P<0.05$);治疗后,2组OTT、SET数值相比介入治疗前均缩短($P<0.05$),观察组较对照组时间缩短($P<0.05$)。见表2。

3 讨论

3.1 认知在摄食-吞咽过程中的功能 吞咽过程具体可以划分成5个环节,即认知期、准备期、口腔期等等,任何环节受损,都将会引发摄食-吞咽困难^[21]。①认知期,即将食物的性状、硬度、味道、温度、颜色所引起的感官刺激传达到大脑皮层,大脑会开始摄食程序、预估一口量,然后启动摄食-吞咽动作^[22]。②口腔准备期和口腔期,这一时期口腔唾液分泌,嘴唇闭合包裹食物,口腔各器官配合完成食物的咀嚼、搅拌、转运到咽部,注意力和计划组织能力均参与这两个阶段^[23]。③咽期和食管期,一般认为认知功能很少参与这两个时期的吞咽过程^[24]。根据本研究2组患者治疗前的MMSE评估和VFSS检查,患者的认知功能包括注意力、时间定向能力、逻辑思维和执行功能等都有不同程度的损伤,其在吞咽过程中表现为食欲下降、张口困难、自主吞咽动作次数少、食物在口中停留时间过长、无咀嚼动作等。这是由于大脑皮质卒中后患者会无法辨认食物的味道、颜色,进而对进食这一行为厌烦,不愿意张口进食。良好的注意力对摄食-吞咽活动的认知期关系密切,认知损害的患者在嘈杂的摄食环境中进食,会导致其进食效率降低^[25]。大脑损伤所造成的注意力下降,使得咀嚼动作与食物传送难以完成,故食物在口腔运送时间长。这类患者通过常规的吞咽治疗往往效果不理想,本研究引入虚拟情景训练干预患者的认知功能从而改善其摄食-吞咽功能,根据本研究结

果虚拟情景训练优于常规认知训练。

3.2 虚拟情景训练的机制 虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术是通过计算机信息技术模仿真实场景,并借助传感器的传递来与个体产生交互。常规的认知训练在临床中广泛应用,但存在重复性差、枯燥乏味、费用高等缺点。而VR技术安全性高、趣味性强、反馈及时等优点,可以弥补常规认知训练的不足^[26]。Mehra等^[27]研究指出虚拟现实技术促进大脑节律对神经可塑性、学习和记忆至关重要。本研究中观察组采用虚拟情景训练后,认知功能和摄食吞咽功能明显优于对照组,说明虚拟情景训练可作为治疗学习和记忆障碍的一种方法。如今,虚拟现实技术在认知功能康复治疗方面已经实现了初步的运用,发挥了积极的价值。本研究也与一些学者的研究一致。如温鸿源^[28]与Caglio等^[29]学者提出,虚拟情景对于缓解患者的记忆障碍具有积极效果;Larson等^[30]和Faria等^[31]研究显示,基于虚拟现实技术的认知功能康复,在注意力、记忆力和视空间能力方面效果显著;Rand等^[32]在研究后提出,通过虚拟购物的过程,患者的执行能力以及任务完成能力获得改善。根据上述研究结果可推导出卒中后认知障碍患者的记忆力、注意力和执行能力等受损,严重影响患者的摄食-吞咽过程以及对摄食-吞咽困难康复治疗疗效。经过虚拟情景训练后,摄食-吞咽困难的患者,其认知期和口腔期会得到改善,即患者可感知食物、启动摄食程序、完成口腔期准备工作,进而顺利吞咽食物。再者,卒中后患者的认知障碍改善,在吞咽功能康复训练中可起到积极的作用,患者能学习并记忆吞咽技巧,完成治疗师吞咽相关指令,从而提高康复训练效果^[33]。

3.3 本研究的不足之处 ①大脑皮质卒中后吞咽困难合并重度认知障碍的患者常表现为口腔运送不能,OTT、SET等参数无法获取,在本研究中予以排除。②脑出血与脑梗死病理机制、发病率、病变部位等均存在差异,其认知功能障碍特点亦有所不同。本研究只纳入脑皮质卒中的患者,没有具体分析皮质不同部位受损对认知障碍患者的摄食-吞咽功能影响。下一步可根据患者的认知障碍的严重程度进行分层研究。③

表2 2组治疗前后MMSE、VDS评分、OTT及SET比较

$\bar{x} \pm s$

组别	MMSE(分)				VDS(分)				OTT(s)				SET(s)			
	训练前	训练后	t	P值	训练前	训练后	t	P值	训练前	训练后	t	P值	训练前	训练后	t	P值
对照组 (n=20)	10.45±5.90	14.50±5.39	2.86	0.04	44.87±2.86	40.50±2.93	2.61	0.02	9.01±0.79	6.13±0.59	2.09	0.03	3.41±0.52	2.50±0.31	1.79	0.01
观察组 (n=20)	10.60±5.03	20.10±4.85	4.62	0.02	45.12±2.48	35.20±2.80	3.24	0.03	8.94±0.56	4.98±0.39	3.42	0.03	2.79±0.41	1.21±0.47	1.96	0.02
t	0.86	3.45			0.31	5.89			0.35	7.55			0.54	3.24		
P值	0.92	0.01			0.76	0.00			0.72	0.01			0.58	0.04		

本研究的样本量不够大,后续需要增加样本,得到更为完善的结论。

【参考文献】

- [1] 倪佳蔚,李艳,茅慧雯,等. 镜像视觉反馈训练对合并认知障碍的脑卒中后吞咽障碍患者的影响[J]. 中国康复,2021,36(2):77-81.
- [2] 饶红英,马军. 吞咽-摄食管理预防脑卒中后吞咽障碍患者吸入性肺炎的效果分析[J]. 中国医药科学,2018,8(13):101-103,126.
- [3] 黄桂兰,许明,黎帅,等. 认知康复训练治疗脑损伤后认知功能障碍的 Meta 分析[J]. 中国康复,2017,32(2):95-98.
- [4] 武惠香,万桂芳,谢纯青,等. 大脑皮质卒中后吞咽困难合并认知障碍患者的吞咽造影特征分析[J]. 中华物理医学与康复杂志,2020,42(1):18-23.
- [5] 吴江,杨弋,晓明俐. 中国脑血管疾病分类 2015[J]. 中华神经科杂志,2017,50(3):168-171.
- [6] 窦祖林. 吞咽障碍的规范化评估与治疗中值得注意的几个问题[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(3):257-259.
- [7] 曲红梅,李静,魏凌,等. 脑卒中后吞咽功能障碍患者康复训练的研究进展[J]. 护理实践与研究,2021,18(12):1794-1797.
- [8] 温艳辉,任剑萍,邱琼,等. Vita I Stim 电刺激治疗仪结合吞咽功能训练对卒中后吞咽障碍患者康复效果的影响[J]. 医疗装备,2021,34(12):178-179.
- [9] 王辉,吴吉生. 虚拟现实训练对认知障碍的卒中后偏瘫患者的影响[J]. 中国康复,2017,32(4):299-301.
- [10] Cicerone Keith D, Goldin Yelena, Ganci Keith, et al. Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Systematic Review of the Literature From 2009 Through 2014. [J]. Archives of physical medicine and rehabilitation, 2019, 100(8): 1515-1533.
- [11] 赵永秀,涂美,代明星,等. 数字 OT 评估与治疗系统对脑卒中患者认知功能及日常生活活动能力影响[J]. 社区医学杂志,2019,17(24):1565-1567,1571.
- [12] 陆春华,王凯,吴正昊,等. 数字 OT 认知功能训练对脑卒中患者认知、上肢运动及日常生活活动能力的影响[J]. 现代医学,2019,47(4):373-376.
- [13] 王晓娜,顾莹,刘敏. 电脑辅助认知康复系统治疗脑卒中后认知障碍的疗效观察[J]. 中国康复,2013,28(5):330-332.
- [14] 王振,陈修琼. MMSE、MOCA 量表在评定脑卒中患者认知功能改变中的应用[J]. 心理月刊,2020,15(7):240.
- [15] Chang Min Cheol, Kwak Soyoun. Videofluoroscopic Swallowing Study Findings Associated With Subsequent Pneumonia in Patients With Dysphagia Due to Frailty [J]. Frontiers in Medicine, 2021, 8(8): 690-968.
- [16] 卢璨,孙洁. 碘海醇与硫酸钡两种造影剂在脑卒中后吞咽障碍患者吞咽造影检查中的应用[J]. 中国医药导报,2021,18(11):129-132.
- [17] 周仁娣,尚霄东,钱倩,等. 吞咽造影在脑损伤患者吞咽障碍的临床价值[J]. 医学影像学杂志,2019,29(2):202-205.
- [18] 窦祖林,兰月,于帆,等. 吞咽造影数字化分析在脑干卒中后吞咽障碍患者疗效评估中的应用[J]. 中国康复医学杂志,2013,28(9):799-805.
- [19] 兰月,徐光青,林拓,等. 吞咽造影数字化分析评价脑干卒中后吞咽障碍患者咽部功能治疗前后的变化[J]. 中华物理医学与康复杂志,2015,37(08):577-580.
- [20] 何苏月,李奎,窦祖林. 鼻咽癌患者放疗术后吞咽障碍的数字影像化分析评估[J]. 康复学报,2016,26(03):21-24.
- [21] 苏柳洁,万桂芳,李鑫,等. 认知障碍患者摄食困难的干预初探[J]. 中华物理医学与康复杂志,2018,40(01):70-72.
- [22] Martino R, Foley N, Bhogal S, et al. Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications [J]. stroke, 2005, 36(12): 2756-2763.
- [23] Brodsky MB, Mcneil MR, Martin-Harris B, et al. Effects of divided attention on swallowing in healthy participants [J]. Dysphagia, 2012, 27(3): 307-317.
- [24] Kim JS, Youn J, Suh MK, et al. Cognitive and motor aspects of Parkinson's disease associated with dysphagia [J]. Can J Neurol sci, 2015, 42(6): 395-400.
- [25] 叶芊,单春雷. 认知功能对吞咽障碍的影响初探[J]. 中华物理医学与康复杂志,2013,35(12):958-960.
- [26] 母海艳,黄娜雁,吕继辉. 虚拟现实技术在认知障碍中应用的研究进展[J]. 北京医学,2018,40(12):1157-1159.
- [27] Safaryan Karen, Mehta Mayank R. Enhanced hippocampal theta rhythmicity and emergence of eta oscillation in virtual reality. [J]. Nature neuroscience, 2021, 24(8): 1065-1070.
- [28] 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(01):100-102.
- [29] Caglio M L, Latini-Corazzini F, Agata D, et al. Virtual navigation for memory rehabilitation in a traumatic brain injured patient [J]. Neurocase, 2012, 18(2): 123-131.
- [30] Larson EB, Ramaiya M, Zollman FS, et al. Tolerance of a virtual reality intervention for attention remediation in persons with severe TBI [J]. Brain inj, 2011, 25(3): 274-281.
- [31] 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.
- [32] Rand D, Weiss PL, Katz N. Training multitasking in a virtual supermarket: a novel intervention After stroke. [J]. Am J Occup Ther, 2009, 63(5): 535.
- [33] 徐新平,孙洁,张蒙蒙,等. 卒中后认知障碍程度对摄食-吞咽功能影响的临床研究[J]. 中国康复,2020,35(11):568-571.