

患者下肢运动功能恢复,但 FES 较 AFO 能更显著提高脑卒中偏瘫患者行走速度,促进患者早日独立行走;而如何更好、更高效地选择应用 FES 与 AFO 等治疗手段促进脑卒中患者功能恢复,仍需进行更多的临床探索。

参 考 文 献

- [1] 励建安,孟殿怀.步态分析的临床应用[J].中华物理医学与康复杂志,2006,28(7):500-504.
- [2] Kottink AI, Oostendorp LJ, Buurke JH, et al. The orthotic effect of functional electrical stimulation on the improvement of walking in stroke patients with a dropped foot: a systematic review[J]. Artif Organs, 2004, 28(6):577-586.
- [3] 燕铁斌,金冬梅,庄志强,等.功能性电刺激对急性脑梗死大鼠运动功能和缺血半影区与镜区突触素表达的影响[J].中国康复医学杂志,2009,24(12):1061-1069.
- [4] Gök H, Küçükdeveci A, Altinkaynak H, et al. Effects of ankle-foot orthoses on hemiparetic gait[J]. Clin Rehab, 2003, 17(2):137-139.
- [5] 刘凤杰,刘磊,周普成.早期踝背屈训练结合简易踝足矫形器对脑卒中后偏瘫患者下肢功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(4):335-337.
- [6] 朱美红,顾旭东,时美芳,等.运动想象训练对脑卒中偏瘫患者运动功能及日常生活活动能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志, 2012, 34(7):525-527.
- [7] 缪鸿石,南登崑,吴宗耀,等.康复医学理论与实践(上册)[M].上海:上海科学技术出版社,2000:244-245.
- [8] Salbach NM, Mayo NE, Higgins J, et al. Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82(9):1204-1212.
- [9] 廖亮华,江兴妹,罗林坡,等.强化躯干肌训练对偏瘫患者平衡和步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2007,29(8):540-542.
- [10] 燕铁斌,窦祖林.实用偏瘫康复[M].北京:人民卫生出版社,1999:188-189.
- [11] 胡永善.新编康复医学[M].上海:复旦大学出版社,2005:53.
- [12] Liberson WT, Holmquest HJ, Scot D, et al. Functional electrotherapy: stimulation of the peroneal nerve synchronized with the swing phase of the gait of hemiplegic patients[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1961, 42(1):101-105.
- [13] Daver GG. Lower Limb Bracing, Orthotic Etcetera [M]. Elizabeth Licht, 1966:249-273.
- [14] 曾育山,曹贤畅,符俏,等.早期使用膝踝足矫形器对脑梗死偏瘫患者运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2009,31(3):168-170.
- [15] 朱其秀,王强,李江,等.弹力悬带矫形器与踝足矫形器对脑损伤患者步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2010,32(2):137-139.
- [16] 谭志梅,燕铁斌,姜文文,等.基于正常行走模式的功能性电刺激对脑梗死早期患者下肢功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(3):177-180.
- [17] Sabut SK, Lenka PK, Kumar R, et al. Effect of functional electrical stimulation on the effort and walking speed, surface electromyography activity, and metabolic responses in stroke subjects[J]. J Electromyogr Kinesiol, 2010, 20(6):1170-1177.

(修回日期:2014-01-13)
(本文编辑:易 浩)

虚拟情景互动训练结合作业疗法对脑卒中患者上肢功能恢复的影响

郑婵娟 杨英武 夏文广 华强 张阳普 陈玉娇

【摘要】目的 探讨虚拟情景互动训练结合作业疗法对脑卒中患者上肢运动功能、日常生活活动(ADL)能力及生存质量的影响。**方法** 选取脑卒中后上肢运动功能障碍患者72例,按随机数字表法将其分为对照组和观察组,每组36例。2组患者均接受常规康复训练和作业治疗,观察组在此基础上增加虚拟情景互动训练。治疗前及治疗8周后(治疗后),采用Fugl-Meyer量表(FMA)、改良 Barthel 指数(MBI)及健康调查简量表(SF-36)对2组患者的上肢功能、ADL能力及生存质量进行评定。**结果** 治疗前,2组患者FMA、MBI及SF-36评分之间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,2组患者FMA、MBI及SF-36评分均较组内治疗前有所提高($P < 0.05$)。与对照组治疗后比较,观察组FMA评分[(56.63 ± 11.57)分]、MBI评分[(75.6 ± 12.2)分]及SF-36评分[(83.5 ± 12.4)分]明显高于对照组FMA评分[(42.32 ± 10.43)分]、MBI评分[(65.1 ± 11.8)分]及SF-36评分[(68.3 ± 10.6)分],差异有统计学意义($P < 0.05$)。经相关性分析后,发现脑卒中患者上肢运动功能改善与ADL能力($r = 0.882, P < 0.01$)和生存质量($r = 0.715, P < 0.05$)改善之间存在明显相关性。**结论** 虚拟情景互动训练结合作业疗法有助于脑卒中患者上肢运动功能恢复,对其ADL能力和生存质量有一定的改善作用。

【关键词】 虚拟情景互动训练; 脑卒中; 上肢功能

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.05.011

作者单位:430015 武汉,湖北省新华医院康复医学科(郑婵娟、夏文广、华强、张阳普、陈玉娇);湖北省孝感市孝昌县第一人民医院康复医学科(杨英武)

通信作者:夏文广,Email:docxwg@163.com

脑卒中的发病率、致残率及死亡率较高,每年约有 70% ~ 80% 的新发卒中患者因残疾而不能独立生活^[1]。脑卒中患者常伴有运动功能、感觉功能、言语、吞咽及认知功能等障碍,其中上肢运动功能障碍严重影响着患者的日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力和生存质量,如何促进脑卒中患者上肢运动功能恢复是目前研究所面临的严峻挑战之一。虚拟现实(virtual reality, VR)技术是利用计算机生成一种模拟真实事物的虚拟环境(如行走、跑步、取物、绘图等),并通过多种传感设备使用户“投入”到该环境中,实现用户与该虚拟环境自然交互的技术。虚拟情景训练是近年来国内、外研究较多的一种新型康复治疗策略,其人工环境由计算机硬件和软件合成,使沉浸在其中的患者产生视、听、触等感觉,通过在虚拟环境中完成一系列任务,使患者的运动功能得到有效提高^[2-3]。本研究采用临床随机对照研究,对 72 例脑卒中患者进行虚拟情景互动训练和作业治疗,旨在进一步明确虚拟情景互动训练对脑卒中患者上肢运动功能的影响。

对象与方法

一、研究对象

选取 2012 年 6 月至 2013 年 8 月在我院神经内科及康复科住院治疗的脑卒中患者 72 例。纳入标准:①符合 1995 年中华医学会第四次全国脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[4],并经 CT 或 MRI 确诊为初发脑梗死或脑出血患者;②存在上肢运动功能障碍;③病程 14 ~ 28 d;④患侧上肢近端及远端肌力 ≥ 2 级;⑤偏瘫侧手无外伤性疾病或周围神经损伤;⑥年龄在 40 ~ 80 岁之间;⑦意识清楚,能配合研究;⑧患者均签署治疗知情同意书。排除标准:①合并严重的肝、肾、血液等重要脏器系统病变者;②内分泌系统原发性疾病者;③精神失常、智力及认知功能低下者;④失语症患者。采用随机数字表法将患者分为观察组和对照组,每组 36 例。2 组患者年龄、性别、脑卒中类型、病程、脑卒中偏瘫侧别等一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)
		男	女		
对照组	36	19	17	61.7 $\pm$ 4.5	18.94 $\pm$ 3.62
观察组	36	21	15	62.3 $\pm$ 5.2	20.22 $\pm$ 3.88

组别	例数	脑卒中类型(例)		脑卒中偏瘫侧别(例)	
		脑出血	脑梗死	左侧	右侧
对照组	36	11	25	10	26
观察组	36	12	24	11	25

二、治疗方法

2 组患者在神经内科常规药物对症治疗的基础上,给予偏瘫肢体综合康复训练,包括良肢位摆放、关节活动度的主被动训练、桥式运动、诱发正常运动模式、翻身训练、转移训练、平衡功能训练、站立训练及步行训练等,上述康复训练均由物理治疗师根据患者的具体情况进行。

对照组在常规康复训练的基础上辅以作业治疗,有关上肢运动功能的训练均由有经验的作业治疗师执行,具体项目包括上肢肩胛骨松动训练、上肢关节活动训练、上肢取物训练及手指抓握训练等,所有训练均以患侧为主,适当增加健侧辅助患

侧训练,训练时间为 45 min/d,每周 5 d,共 8 周。

观察组在常规康复训练和作业治疗的基础上增加虚拟情景互动训练,此项训练采用 BioMaster 作业分析评定与运动训练系统(广州产),该系统由硬件和软件两部分组成,硬件系统包括计算机、显示器、传感器、蓝牙接收系统等,计算机生成虚拟环境后,以图像形式展现于显示器上,患者佩戴传感器,沉浸于虚拟环境中,按照要求完成相应操作;软件系统包括作业分析评定、生物反馈、VR 互动训练系统,其通过先进的无线人体传感器技术和 VR 技术,实时记录人体关节活动度和三维运动学参数,有针对性地制订个体化 VR 互动训练方案,达到改善患者肢体运动功能和认知水平的目的。训练前通过该系统对患者肩、肘、腕关节的活动范围进行测定,对其 Brunnstrom 分期及改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)评分进行评估,根据评估结果,选用不同的训练模块,包括:①上臂外展/内收运动训练模块;②上臂屈/伸运动训练模块;③上臂旋内/旋外运动训练模块;④前臂屈/伸运动训练模块;⑤前臂旋前/旋后运动训练模块;⑥腕关节的手外展/内收运动训练模块;⑦手屈/伸运动训练模块。上述每种训练模块按照难易程度分为 5 个等级,根据患者功能改善的程度不断提高训练难度,肩关节、肘关节及腕关节运动的难度也依次递增,此种训练方式遵循个体化原则,可提高患者训练的趣味性、主动性和积极性,训练时间由 20 min 的常规康复作业治疗和 25 min 的虚拟情景互动训练共同组成,每日共 45 min,每周 5 d,共 8 周。

三、临床疗效评定

治疗前及治疗 8 周后(治疗后),由专业人员采用盲法对 2 组患者的疗效进行评定。

1. 上肢运动功能:采用 Fugl-Meyer 量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)上肢运动功能评分法对患者上肢部分的运动功能进行评定,该量表共包括 33 个项目,每个评分 0 ~ 2 分,总分为 66 分,63 ~ 65 分为轻度运动功能障碍,56 ~ 62 分为中度运动功能障碍,33 ~ 55 分为明显运动障碍, < 33 分为严重运动功能障碍^[5]。

2. MBI 评分:总分 100 分,共分为 10 个项目,项目分值 0 ~ 15 分,每个项目按照 4 级评分,可独立完成评为 10 分或 15 分,依赖较少评为 10 分,中等依赖评为 5 分,完全依赖评为 0 分。总分 0 ~ 20 分为极严重功能障碍,25 ~ 45 分为严重功能障碍,50 ~ 70 分为中度功能障碍,75 ~ 95 分为轻度功能障碍,100 分则表示功能无缺陷^[6]。

3. 健康调查简易量表(36-item short form health survey questionnaire, SF-36)评分:该量表由生理机能、生理职能、躯体疼痛、一般健康状况、活力、社会功能、情感职能及精神健康等多方面组成,包含 8 个维度和 36 个条目。计算分量表中各条目积分之和,得到分量表的粗积分,将粗积分转换为 0 到 10 的标准分,其转换方法为标准积分 = [(实际评分 - 最低可能评分) / (该方面可能的最高得分 - 该方面可能的最低分)] $\times$ 100%,分值越高,提示生活质量越好,越低则表示生活质量越差。调查问卷由调查对象根据实际情况及其感受独立填写完成,对于完成填写有困难的患者可由其口述答案,由调查者代为填写^[7]。

四、统计学分析

采用 SPSS 13.0 版统计学软件进行数据处理,各项数据均采用($\bar{x} \pm s$)形式表示,计量资料比较采用 t 检验和方差分析,相关性分析采用 Pearson 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者治疗前、后 FMA、MBI 及 SF-36 评分情况

治疗前,2 组患者 FMA、MBI 及 SF-36 评分之间比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后,2 组患者 FMA、MBI 及 SF-36 评分均较组内治疗前有所提高 ($P < 0.05$)。与对照组治疗后比较,观察组 FMA、MBI 及 SF-36 评分明显高于对照组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),详见表 2。

表 2 2 组患者治疗前、后 FMA、MBI 及 SF-36 评分情况 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FMA 评分	MBI 评分	SF-36 评分
对照组				
治疗前	36	26.86 $\pm$ 7.63	40.9 $\pm$ 8.4	46.5 $\pm$ 6.7
治疗后	36	42.32 $\pm$ 10.43 ^a	65.1 $\pm$ 11.8 ^a	68.3 $\pm$ 10.6 ^a
观察组				
治疗前	36	25.25 $\pm$ 6.56	39.7 $\pm$ 7.9	46.0 $\pm$ 7.3
治疗后	36	56.63 $\pm$ 11.57 ^{ab}	75.6 $\pm$ 12.2 ^{ab}	83.5 $\pm$ 12.4 ^{ab}

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

二、2 组患者 FMA 评分与 MBI、SF-36 评分之间的相关性分析

对 2 组患者治疗前、后 FMA、MBI 及 SF-36 评分进行相关性分析后,发现患者上肢运动功能的改善与 ADL 能力 ($r = 0.882$, $P < 0.01$) 和生存质量 ($r = 0.715$, $P < 0.05$) 改善之间存在明显的相关性。

讨 论

VR 系统具有 Immersion(沉浸)、Interaction(交互)和 Imagination(想象)三大特征^[8]。BioMaste 作业分析评定与运动训练系统利用 VR 技术实现对现实世界和真实环境的模拟,可针对脑卒中患者上肢所处的 Brunnstrom 不同分期及关节活动受限程度进行训练,在训练前、后对患者进行客观性评定,根据患者的恢复情况及时调整训练计划和强度。在训练过程中,治疗师可对患者进行一定的心理疏导,同时,VR 系统可根据患者完成任务的情况,不断给予患者心理暗示和鼓励,如“你真棒”、“加油”等提示性语言和图片,训练项目由易到难,融合了生物反馈技术,可在多个层面上增强患者的主动性与积极性,促进其上肢运动功能恢复。

本研究发现,经过 8 周的康复治疗,2 组患者在运动功能、ADL 能力及生存质量上较治疗前显著改善,提示作业疗法和虚拟情景互动训练有助于脑卒中后上肢运动功能恢复;观察组治疗后 FMA、BMI 及 SF-36 评分改善程度较对照组明显,表明虚拟情景互动训练结合作业疗法较单一作业疗法的治疗效果优异。有研究发现^[9],虚拟环境训练能显著促进卒中患者运动功能和 ADL 能力恢复,采用 MRI 技术发现患者训练时损伤侧的运动皮质、额叶白质及小脑募集被显著激活,推测这一变化可能是促进其运动功能恢复的原因之一。Kwon 等^[10]采用随机双盲对照研究,发现 VR 互动训练可显著促进脑卒中急性期患者上肢及手运动功能恢复,这一结论与本研究相一致。有研究发现^[11],虚拟情景训练联合常规作业治疗能更好地改善脑卒中恢复期患者的上肢运动功能,提高其 ADL 能力。从神经学和运动学角度分析,虚拟环境训练安全性较好,通过视觉、听觉及本体感觉反馈,强化训练正确的运动模式,提高患者的训练积

极性,增强神经突触的有效性,对神经再塑有一定的诱导作用。

目前,康复医学注重向生物-心理-社会医学模式转变,所以本研究除评定患者的上肢运动功能外,还从整体机能(ADL 能力)、生理、心理及社会功能等多个层面进行全面评价,对于疗效的评定可更加全面、客观。本研究对上肢运动功能与 ADL 能力及生存质量之间的相关性进行探讨后,发现上肢运动功能改善与 ADL 能力、生存质量的改善间存在明显的相关性,即随着患者运动功能的改善,其 ADL 能力及生存质量也会显著提高。由于上肢在日常生活中的作用较为重要,承担着高灵巧性、较为复杂的动作任务,所以如何促进脑卒中患者上肢运动功能恢复是设计康复训练策略时应重点考虑的问题。虚拟情景互动训练作为一种新的康复治疗措施,一方面改变了传统长时间作业治疗过程中单调枯燥的局面,使患者增强兴趣和信心,另一方面减轻了治疗师的工作量,使其从易疲劳、效率低的工作状态中恢复过来,以便有更多时间分析和设计患者的康复作业方案,因此,虚拟情景训练在脑卒中的康复治疗中具有非常广阔的应用前景,值得临床应用、推广。

本研究的不足之处是样本量较小,且缺乏长期随访资料,在今后的研究中,应扩大样本量,定期随访,进一步验证虚拟情景训练结合作业疗法对脑卒中患者的康复疗效。

参 考 文 献

- [1] Nakayama H, Jørgensen HS, Raaschou HO, et al. Recovery of upper extremity function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1994, 75(4): 394-398.
- [2] Crosbie JH, Lennon S, McGoldrick MC, et al. Virtual reality in the rehabilitation of the arm after hemiplegic stroke: a randomized controlled pilot study [J]. Clin Rehabil, 2012, 26(9): 798-806.
- [3] 吴华,顾旭东,时美芳,等. 虚拟现实技术结合运动想象疗法对脑卒中患者上肢功能恢复的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(1): 43-46.
- [4] 全国第四次脑血管病学术会议. 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): 381-383.
- [5] Sanford J, Moreland J, Swanson LR, et al. Reliability of the Fugl-Meyer assessment for testing motor performance in patients following stroke [J]. Phys Ther, 1993, 73(7): 447-454.
- [6] Loewen SC, Anderson BA. Predictors of stroke outcome using objective measurement scales [J]. Stroke, 1990, 21(1): 78-81.
- [7] Anderson C, Laubscher S, Burns R. Validation of the Short Form 36 (SF-36) health survey questionnaire among stroke patients [J]. Stroke, 1996, 27(10): 1812-1816.
- [8] Liepert J. Evidence-based methods in motor rehabilitation after stroke [J]. Fortschr Neurol Psychiatr, 2012, 80(7): 388-393.
- [9] Orihuela-Espina F, Fernández del Castillo I, Palafox L, et al. Neural reorganization accompanying upper limb motor rehabilitation from stroke with virtual reality-based gesture therapy [J]. Top Stroke Rehabil, 2013, 20(3): 197-209.
- [10] Kwon JS, Park MJ, Yoon IJ, et al. Effects of virtual reality on upper extremity function and activities of daily living performance in acute stroke: a double-blind randomized clinical trial [J]. NeuroRehabilitation, 2012, 31(4): 379-385.
- [11] 徐丽丽,吴毅. 虚拟现实技术在脑卒中患者手功能康复中的应用 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29(2): 136-138.

(修回日期:2014-04-10)

(本文编辑:凌 琛)