

· 临床研究 ·

肩胛骨运动控制训练结合虚拟现实技术对脑卒中患者上肢功能的影响

张玉明 张秀芳 张明 高晓盟 李宁 周敬杰

【摘要】 目的 观察肩胛骨运动控制训练结合虚拟现实技术对脑卒中后偏瘫患者上肢功能恢复的影响。**方法** 选取脑卒中后偏瘫患者 42 例,采用随机数字表法将其分为实验组和对照组,每组患者 21 例。2 组患者均给予常规康复治疗和肩胛骨运动控制训练,实验组患者在此基础上辅以虚拟现实技术训练。于治疗前和治疗 4 周后(治疗后)采用上肢 Brunnstrom 分期、Fugl-Meyer 运动功能评测上肢部分(FMA-UE)、改良 Barthel 指数(MBI)以及简易上肢功能评价(STEF)对 2 组患者进行评估。**结果** 治疗后,实验组和对照组患者上肢 Brunnstrom 分期[分别为(4.19±0.73)和(3.29±0.70)分]、FMA-UE 评分[分别为(51.10±8.05)和(37.14±7.69)分]、MBI 评分[分别为(63.10±5.87)和(49.76±7.32)分]以及 STEF 评分[分别为(66.62±7.17)和(54.90±9.40)分]较组内均明显改善,差异均有统计学意义($P<0.05$);且治疗后,实验组患者上述各项评分均显著优于对照组,差异亦均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 肩胛骨运动控制训练结合虚拟现实技术能更有效地改善脑卒中后偏瘫患者的上肢运动功能和日常生活自理能力。

【关键词】 运动控制训练; 虚拟现实技术; 脑卒中

基金项目:江苏省青年医学人才基金(QNRC2016376);徐州市科技创新项目(KC16SW167);徐州市医学青年后备人才工程资助项目(2016015)

Fund program: Jiangsu Provincial Medical Youth Talent (QNRC2016376); Xuzhou Science and Technology Project (KC16SW167); Supported by Xuzhou Medical Young Talents Project (2016015)

脑卒中后偏瘫患者的上肢功能障碍严重影响着患者的日常生活活动能力^[1]。有研究表明,肩胛骨运动控制训练对外伤^[2]和中枢神经系统疾病后^[3]引起的肩关节功能有明显的疗效,是一种通过早期对患者肩胛骨的被动活动、肩胛周围肌力训练以及稳定性训练来提高脑卒中后上肢功能障碍患者上肢功能的康复训练方法。虚拟现实技术(virtual reality, VR)是上世纪 80 年代由欧美等发达国家率先提出并应用于经济、艺术、教育乃至军事等领域^[4],90 年代后,开始与生物反馈技术结合应用于临床治疗中,目前康复医学领域中常用的虚拟现实技术包括认知功能障碍的康复治疗、情绪和精神疾患的康复治疗、运动功能障碍的康复治疗等^[5]。本研究采用肩胛骨运动控制训练结合虚拟现实技术对脑卒中后偏瘫患者的上肢功能进行了干预,取得了满意疗效。报道如下。

对象与方法

一、研究对象

入选标准:①首次发生脑卒中;②年龄≤70 岁;③符合 1996 年全国第 4 次脑血管病学术会议修订的脑卒中标准^[6],并经颅脑 CT 或 MRI 检查证实;④病程<6 个月;⑤无认知功能障碍,且简明精神状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分≥20 分;⑥签署知情同意书。

排除标准:①情绪不稳且不能配合治疗的患者;②合并青光眼或治疗中出现眼压升高的患者;③合并其他严重疾病不适宜进行治疗的患者。

选取 2013 年 6 月至 2015 年 6 月期间在江苏省徐州市康复医院住院康复治疗且符合上述标准的脑卒中患者 42 例,采用随机数字表法将其分为实验组和对照组,每组患者 21 例,2 组患者一般资料经统计学分析,组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 (d, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
实验组	21	13	8	53.38±9.51	36.67±19.20
对照组	21	14	7	54.43±8.92	37.51±20.71

组别	例数	脑卒中类型(例)		偏瘫侧(例)	
		脑梗死	脑出血	左侧	右侧
实验组	21	14	7	16	5
对照组	21	15	6	14	7

二、治疗方法

对照组患者采用常规康复治疗和肩胛骨运动控制训练,实验组患者在此基础上增加虚拟现实技术治疗,具体方法如下。

常规康复治疗:包括运动疗法(如主被动关节活动、神经促进技术、坐-站训练、平衡训练等)、物理因子治疗(如功能性电刺激等)、作业疗法(如滚筒、磨砂板、木钉板训练等)等^[7],以上常规康复治疗,每日 1 次,每次 90~120 min。

肩胛骨运动控制训练:①肩胛骨活动度训练——首先在肩胛平面上进行肩胛骨的主被动活动训练,如肩胛胸壁关节活动受限明显时可选取侧卧位,用枕头将患肢支撑在旋转中立位,

治疗师一手固定肩关节,另一手置于肩胛下角进行肩胛骨的上提、下降、前突、后缩、上旋和下旋活动,以无痛为原则。针对可主动活动的患者,治疗师可引导患者进行相应的活动,同时增加温和的肩胛骨分离牵伸术以改善肩胛骨的灵活性,活动改善后过渡至仰卧位下进行肩胛骨活动,如果患者病情允许,可逐渐过渡到坐位下进行以上训练^[2]。②肩胛骨周围肌力训练——肩胛骨做各方向主动活动时,要求治疗师进行徒手抗阻训练以增强肩胛骨周围的肌肉力量,如患者仰卧位下患肩分别前屈 30°、60°、90°,肘关节伸直,治疗师一只手于上方手握住患手手掌,另一只手于下方手固定患者肘关节,嘱患者用力向上推治疗师上方手,如患者力量较弱时,下方手可在肘关节处给予适当的助力,并嘱患者体会肩部用力的感觉^[8]。③肩胛骨稳定性的训练——选择闭链训练,患者双肩前屈 30°,双手置于 Bobath 球上用力下压并要求患者双手稳定治疗球,逐渐 Bobath 球角度至双肩前屈至 90°,同时不断地增加训练难度以进展到患者能独立使用患侧上肢稳定 Bobath 球。肩胛骨运动控制训练根每日 1 次,每次 30~40 min,每周训练 5 d。

虚拟现实技术:①采用广州一康生产医疗设备实业公司生产的 A2 型上肢智能反馈训练系统,对患侧上肢功能处于 Brunnstrom I~Ⅲ期的患者进行训练^[9-10],首先通过该系统机械臂上的负重调节器适当减少患侧上肢负重,并根据患者完成动作情况自动计算患者各部位活动范围,选择适合患者的一维、二维或三维游戏环境呈现在显示器上,要求患者根据屏幕提示执行偏瘫侧上肢特定功能动作,主要训练患侧肩关节前屈/后伸、内收/外展、手抓握以及协调控制能力,训练时可通过智能语音反馈和视觉反馈向患者提供实时视觉和语音反馈信息。②对于患者上肢功能处于 Brunnstrom IV 期及以上的采用广州产 BioMaster 虚拟情景训练系统^[11]:将该系统的无线人体运动传感器置于患侧上臂或前臂,通过评估选择不同的运动方式和虚拟现实互动游戏,如改善肩关节活动范围的蔬菜水果配对、开飞机、取鸡蛋、接宝物等游戏,改善肘、腕和前臂关节的擦桌子、锯木头、切菜等游戏。虚拟现实技术训练每日 1 次,每次 10~20 min,每周训练 5 d。

三、临床疗效评定标准

于治疗前和治疗 4 周后(治疗后)采用上肢 Brunnstrom 分期、Fugl-Meyer 运动功能评测上肢部分(Fugl-Meyer assessment upper extremity, FMA-UE)、改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)以及简易上肢功能评价(simple test for evaluating hand function, STEF)对 2 组患者进行评估^[12]。

1. Brunnstrom 分期:评估偏瘫患者上肢功能状态,并将偏瘫患者 I~Ⅵ期分别量化对应 1~6 分,其中 I 期为软瘫期无随意运动;Ⅱ期出现痉挛,可引出联合反应和共同运动;Ⅲ期可随意出现共同运动;Ⅳ期脱离了共同运动模式,出现部分分离运动,痉挛稍减轻;Ⅴ期分离运动进一步完善,痉挛明显减轻;Ⅵ期协调运动功能基本正常,痉挛基本消失。分期越高代表患者上肢功能越好。

2. FMA-UE 评分:检查患者上肢反射活动、协调运动、分离运动及协调动作完成情况,共计 33 项检查项目,总分 66 分,0 分表示反射不能引出或指定活动无法完成,1 分表示能部分完成,2 分表示反射可引出或指定动作能顺利完成,分数越高表示患者上肢功能越好。

3. MBI 评分:包括大便控制、小便控制、修饰、洗澡、进食、穿衣、用厕、上下楼梯、转移、步行共 10 个项目,根据患者每项任务完成情况计 0~10 分,满分为 100 分,分数越高代表患者日常生活自理能力越好。

4. STEF 评分:是由日本金子翼先生设计的针对手和上肢功能的检查方法,该检查要求患者以尽快的速度准确完成规定的 10 项动作并将所用时间记录,根据完成动作的时间长短计算得分,用时越短得分越高,最高分 10 分,最低分 0 分,若完成动作时间超过规定时间该项得 0 分,满分为 100 分,得分越高代表患者上肢和手的功能越好。

四、统计学分析

所有数据采用 SPSS 19.0 版统计分析软件处理,所测得数据计量资料先作正态性检验,对于符合正态分布的计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,两组间均数的比较采用成组 *t* 检验,计数资料组间比较采用 χ^2 检验,两变量间采用直线回归分析。以 $\alpha=0.05$ 为检验水准,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者 Brunnstrom 分期、FMA-UE 评分、MBI 评分及 STEF 评分组间差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,2 组患者上述指标均较组内治疗前明显提高($P<0.05$),且均以实验组患者的改善幅度较显著,与对照组间差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表 2。

表 2 治疗前、后 2 组患者 Brunnstrom 分期、FMA-UE 评分、MBI 评分及 STEF 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	Brunnstrom 分期	FMA-UE 评分	MBI 评分	STEF 评分
实验组					
治疗前	21	2.52±0.91	26.71±9.57	30.00±8.31	32.19±7.75
治疗后	21	4.19±0.73 ^{ab}	51.10±8.05 ^{ab}	63.10±5.87 ^{ab}	66.62±7.17 ^{ab}
对照组					
治疗前	21	2.38±0.84	26.62±8.31	28.81±8.44	31.29±7.42
治疗后	21	3.29±0.70 ^a	37.14±7.69 ^a	49.76±7.32 ^a	54.90±9.40 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P<0.05$

讨 论

本研究结果显示,2 组脑卒中后偏瘫患者经治疗后在运动功能评分和日常生活能力评分上均有一定程度改善,而增加了虚拟现实技术的实验组患者功能改善情况优于对照组,且组间各项指标差异均有统计学意义($P<0.05$)。该结果表明,虚拟现实技术有助于脑卒中偏瘫患者上肢运动功能和日常生活能力的恢复。虚拟现实技术能够模拟相对真实的游戏环境,让患者处于三维视、听、触一体化的虚拟环境,使其获得身临其境的感觉,通过虚拟实际正常的运动模式,让患者与虚拟环境中的物体交互从而充分地调动患者运动的积极性和潜能,促进正确感觉和运动信息的输入,有利于患者功能重建,同时虚拟训练趣味性更强,更能激发患者参与训练的积极性和主动性,提高治疗效果^[13]。本研究采用了上肢智能反馈训练机器人和虚拟情景训练系统两种虚拟现实技术对上肢不同分期患者进行康复治疗,2014 年 Keith 等^[14]和 Maciejasz 等^[15]分别总结了虚拟情景训练和上肢康复机器人两种方法对脑卒中后患者上肢功能恢

复的影响,通过大量的文献报道证实,虚拟现实技术作为新的康复治疗技术以其操作方便及趣味性强的特点在脑卒中患者日常生活能力及上肢运动功能恢复方面较传统康复治疗方法有着明显的优势,通过视觉的反馈和言语鼓励的反馈如“加油”、“你真棒”、“你真厉害”等^[16],增强了患者对治疗信心和兴趣,让患者在游戏中完成了日常生活能力训练和上肢功能训练。

综上所述,肩胛骨运动控制训练结合虚拟现实技术可促进脑卒中后偏瘫患者上肢功能的恢复,提高患者的日常生活活动能力。肩胛骨运动控制训练操作方便,患者易于接受并能很好地配合治疗,虚拟现实技术则可降低治疗师工作强度,使得治疗师有更多的时间去分析患者的问题和治疗方案,提高工作效率,2者相结合,不仅可以显著改善脑卒中后偏瘫患者的上肢功能,还可增强增强患者对治疗信心和兴趣,进一步促进疗效,值得临床推广应用。

参 考 文 献

- [1] 赵冬.我国人群脑卒中发病率、死亡率的流行病学研究[J].中华流行病学杂志,2003,24(3):236-239.DOI:10.3760/j.issn.0254-6450.2003.03.020.
- [2] 张明,周敬杰,张玉明,等.肩胛骨运动控制训练在改善肩关节活动障碍中的影响[J].中国康复医学杂志,2014,29(8):768-770.DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.08.019.
- [3] 华东,李文奇,冯晓东,等.肩胛骨特异性训练对偏瘫患者上肢功能的影响[J].中国康复医学杂志,2012,27(12):1158-1159. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2012.12.021.
- [4] 姜学智,李忠华.国内外虚拟现实技术的研究现状[J].辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2004,23(2):238-240.DOI:10.3969/j.issn.1008-0562.2004.02.032.
- [5] 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.
- [6] 中华神经病学学会.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379-380.DOI:10.1039/c1sm05140g.

- [7] 王晓青,厉建田,朱其秀,等.早期康复治疗对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2009,31(5):339-341.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2009.05.018.
- [8] 雷从杰,钟慧,沈晓华,等.强化肩胛带训练对脑卒中后偏瘫肩痛的疗效[J].中国康复理论与实践,2015,21(7):826-829.DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2015.07.019.
- [9] 梁明,窦祖林,王清辉,等.虚拟现实技术对不同类型脑卒中患者偏瘫上肢功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(8):592-595. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.08.005.
- [10] 梁天佳,吴小平,莫明玉.上肢康复机器人训练对偏瘫患者上肢功能恢复的影响[J].中国康复医学杂志,2012,27(3):254-256.DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2012.03.015.
- [11] 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. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.01.011.
- [12] 王玉龙.康复功能评定学[M].第1版.北京:人民卫生出版社,2008,438-474.
- [13] 梁明,窦祖林,王清辉,等.虚拟现实技术对脑卒中偏瘫患者上肢功能康复疗效的 meta 分析[J].中国康复医学杂志,2013,28(12):1146-1150. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2013.12.014.
- [14] Maciejasz P, Eschweiler J, Gerlach-Hahn K, et al. A survey on robotic devices for upper limb rehabilitation[J]. J Neuroeng Rehabil, 2014, 11: 3. DOI: 10.1186/1743-0003-11-3.
- [15] Keith RL, Courtney GE, Katharine L, et al. Virtual reality therapy for adults post-stroke: a systematic review and meta-analysis exploring virtual environments and commercial games in therapy. PLoS One, 2014, 9(3):e93318. DOI: 10.1371/journal.pone.0093318.
- [16] 郑婵娟,杨英武,夏文广,等.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[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(5):360-362. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.05.011.

(修回日期:2017-01-07)

(本文编辑:阮仕衡)

· 外刊撷英 ·

Prognosticating recovery after mild TBI in older adults

BACKGROUND AND OBJECTIVE In 2004, the World Health Organization highlighted the need to assess the effect of older age on recovery from mild traumatic brain injury (MTBI). This study was designed to determine whether, similar to younger adults, psychosocial markers would be identified as having prognostic value for older adults with MTBI.

METHODS Participants included adults, 65 years of age or older, presenting to the emergency room (ER) for MTBI within 72 hours of injury. The patients were contacted by phone within 10 days of the ER visit and asked to complete a computer-assisted telephone survey. The survey included sociodemographic, psychological and mental health factors, preinjury functional status and brain health, injury related factors and previous brain injuries. Six months after the ER visits, subjects were asked to complete several recovery outcome measures including post-concussion symptoms (PCSs), Glasgow Outcome Scale-Extended Version, the SF-12 and self-assessment of recovery.

RESULTS Subjects were 97 adults with a mean age of 76.2 years. The only baseline factor independently associated with all measures of recovery was worse health in the one year prior to injury. At six months, those reporting fatigue at the initial follow-up were four times more likely to report a poor recovery. Poor self-prognosis and baseline depression were associated with poor recovery but did not reach statistical significance.

CONCLUSION This study of elderly individuals with a mild traumatic brain injury, found that worse recovery at six months occurred among those reporting worse health one year before injury, poor self-expectations for recovery, depression and fatigue shortly after injury.

【摘自:Kristman VL, Brison RJ, Bédard M, et al. Prognostic markers for poor recovery after mild traumatic brain injury in older adults: a pilot cohort study. J Head Trauma Rehab, 2016, 31(6): E33-E43.】