

虚拟现实技术结合小组模式训练对脑卒中后抑郁患者康复疗效研究

王利群 尹苗苗 李雅晴 崔立玲 王宏图 张玥

【摘要】 目的 探讨虚拟现实技术结合小组模式训练对脑卒中后抑郁患者康复疗效的影响。**方法** 选择 2017 年 6 月至 2019 年 9 月在天津大学环湖医院住院治疗的 61 例脑卒中后抑郁患者,分为常规康复治疗组(对照组,21 例)、小组模式训练组(小组模式组,20 例)和虚拟现实技术结合小组模式训练组(联合治疗组,20 例);于康复治疗前和治疗 6 周后行主观[Zung 氏抑郁自评量表(SDS)]和客观抑郁状态[汉密尔顿抑郁量表 17 项(HAMD-17)],以及肢体运动功能[Fugl-Meyer 评价量表(FMA)]、平衡功能[Berg 平衡量表(BBS)]和日常生活活动能力[改良 Barthel 指数(mBI)]评价。**结果** 与康复治疗前相比,3 组患者治疗 6 周后 SDS 评分($F = 1456.816, P = 0.000$)、HAMD-17 评分($F = 1583.392, P = 0.000$)降低, FMA 评分($F = 866.536, P = 0.000$)、BBS 评分($F = 1553.585, P = 0.000$)、mBI 评分($F = 2687.549, P = 0.000$)增加。不同组别患者 SDS 评分($F = 9.163, P = 0.000$)、HAMD-17 评分($F = 6.490, P = 0.003$)、BBS 评分($F = 3.163, P = 0.050$)和 mBI 评分($F = 4.546, P = 0.015$)比较差异具有统计学意义,其中,联合治疗组 SDS 评分($t = -4.530, P = 0.000; t = -6.211, P = 0.000$)、HAMD-17 评分($t = -3.308, P = 0.002; t = -4.950, P = 0.000$)低于小组模式组和对对照组, BBS 评分($t = 3.009, P = 0.005; t = 2.917, P = 0.006$)、mBI 评分($t = 3.405, P = 0.002; t = 4.462, P = 0.000$)高于小组模式组和对对照组。相关分析显示,抑郁状态评分改善指数与 mBI 改善指数呈正相关($r = 0.592, P = 0.000$)。**结论** 虚拟现实技术结合小组模式训练的康复治疗方法在改善脑卒中后抑郁患者心理、平衡功能和日常生活活动能力方面优于传统“一对一”的康复模式和小组模式训练,康复疗效更佳。

【关键词】 脑卒中; 抑郁; 虚拟现实(非 MeSH 词); 康复

Rehabilitation effect of virtual reality technology combined with group mode training in post-stroke depression patients

WANG Li-qun, YIN Miao-miao, LI Ya-qing, CUI Li-ling, WANG Hong-tu, ZHANG Yue

Department of Rehabilitation Medicine, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin University, Tianjin 300350, China

Corresponding author: ZHANG Yue (Email: damoon325@hotmail.com)

【Abstract】 Objective To explore the rehabilitation effect of virtual reality (VR) technology combined with group mode training in post-stroke depression (PSD) patients. **Methods** A total of 61 PSD patients who were hospitalized in Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin University from June 2017 to September 2019 were collected. Patients were divided into control group ($n = 21$), group mode training group ($n = 20$) and VR technology combination with group mode training (combination group, $n = 20$) based on the different rehabilitation treatment method. Zung's Self-Rating Depression Scale (SDS) and Hamilton Depression Rating Scale-17 (HAMD-17) were used to evaluate the objective and subjective psychology, Fugl-Meyer Assessment Scale (FMA) was used to evaluate movement function, Berg Balance Scale (BBS) was used to evaluate balance function, and Modified Barthel Index (mBI) was used to measure activities of daily living before and after 6 weeks of treatment. **Results** The SDS ($F = 1456.816, P = 0.000$) and HAMD-17 ($F = 1583.392, P = 0.000$) scores in 3 groups after 6 weeks of treatment were lower than those before treatment, while FMA ($F = 866.536, P = 0.000$), BBS ($F = 1553.585, P = 0.000$) and mBI ($F = 2687.549, P = 0.000$)

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2022.11.006

基金项目:天津市科技计划项目(项目编号:21JCYBJC00420)

作者单位:300350 天津大学环湖医院康复医学科

通讯作者:张玥,Email:damoon325@hotmail.com

scores after 6 weeks of treatment were higher than those before treatment. The differences of SDS ($F = 9.163, P = 0.000$), HAMD-17 ($F = 6.490, P = 0.003$), BBS ($F = 1553.585, P = 0.000$) and mBI ($F = 3.163, P = 0.050$) scores among 3 groups had statistically significant. The SDS ($t = -4.530, P = 0.000; t = -6.211, P = 0.000$) and HAMD-17 ($t = -3.308, P = 0.002; t = -4.950, P = 0.000$) scores in combination treatment group were lower than those in group mode training group and control group, and the BBS ($t = 3.009, P = 0.005; t = 2.917, P = 0.006$) and mBI ($t = 3.405, P = 0.002; t = 4.462, P = 0.000$) scores in combination treatment group were higher than those in group mode training and control group. Correlation analysis showed the depression status score improvement index was positively correlated with the mBI score improvement index ($r = 0.592, P = 0.000$), but had no correlation with the FMA and BBS scores improvement index ($P > 0.05$, for all). **Conclusions** The rehabilitation treatment method of VR technology combined with group mode training is better than the traditional "one-to-one" rehabilitation mode and group mode training in improving the psychology, balance ability and activities of daily living of patients with PSD, and the rehabilitation effect is much better.

【Key words】 Stroke; Depression; Virtual reality (not in MeSH); Rehabilitation

This study was supported by Tianjin Science and Technology Plan Project (No. 21JCYBJC00420).

Conflicts of interest: none declared

脑卒中致运动和平衡障碍等并发症可通过积极的康复治疗得到有效改善,最终达到促进患者恢复正常生活与工作能力之目的。然而,这些常规康复措施对脑卒中后抑郁(PSD)患者难以达到预期效果,这是因为此类患者所伴有的消极情绪使其失去对康复治疗的积极性和主动性^[1]。近年开展的小组模式训练采用以一对多和个体间互动方式使康复疗效明显提高^[2],且已逐渐取代常规的“一对一”康复方式,成为脑卒中患者的常用方法,并广泛应用于伴抑郁、神经性沟通障碍等神经心理疾病脑卒中患者的康复治疗。然而,小组模式训练存在的反馈形式单一、治疗内容简单等弊端使其临床应用存在一定局限性,同时亦限制其对伴抑郁脑卒中患者神经心理康复疗效的进一步提高。虚拟现实(VR)技术是一种以沉浸性、想象性和交互性为特点的新兴身心康复治疗技术,其可使患者于模拟环境中完成训练,而且治疗过程带来的虚拟实景环境的沉浸感具有较强的视觉体验,通过获得较高的情境融入与体验感而调动患者的内心世界,从而实现视觉、听觉、触觉等多途径反馈^[3],并可将所学技能运用到真实世界中^[4]。基于此,本研究以天津大学环湖医院神经内科近年诊断与治疗的脑卒中后抑郁患者为研究对象,探讨小组模式训练联合虚拟现实技术的康复治疗效果,以为临床康复治疗提供新思路。

对象与方法

一、研究对象

1. 纳入标准 (1)符合 2019 年全国第四次脑血

管病学术会议关于《中国各类主要脑血管病诊断要点 2019》^[5]制定的脑卒中诊断标准,并经头部 CT 或 MRI 证实为临床首发。(2)年龄 25 ~ 70 岁。(3)病程 ≤ 1 个月。(4)均为单侧肢体瘫痪,入组时无意识障碍、失语、认知功能障碍[简易智能状态检查量表(MMSE)评分 ≥ 24 分]。(5)患侧肢体、患手运动功能 Brunstrom 分期^[6] III ~ IV 期,肌张力改良 Ashworth 分级^[6] ≤ 2 级,坐位平衡分级 ≥ 2 级坐位平衡和 ≥ 1 级站立平衡。(6)符合《卒中后抑郁临床实践的中国专家共识》^[7]中关于脑卒中后抑郁的诊断标准。(7)汉密尔顿抑郁量表 17 项(HAMD-17)^[7]评分 7 ~ 24 分。(8)患者或其家属对本研究知情同意并签署知情同意书。

2. 排除标准 (1)伴失用症、失语症或偏侧空间忽略患者。(2)发病前存在抑郁症病史患者。(3)伴认知功能障碍、严重精神障碍,上肢严重痉挛或畸形,合并重要脏器疾病无法配合完成训练或评定患者。(4)中途转诊至其他医院治疗或因个人原因停止治疗患者。

3. 一般资料 根据上述纳入与排除标准,选择 2017 年 6 月至 2019 年 9 月在我院神经内科住院治疗的脑卒中后抑郁患者共计 61 例,男性 32 例,女性为 29 例;年龄 25 ~ 70 岁,平均为(49.36 ± 10.90)岁;病程 7 ~ 30 d,中位病程 12(9, 20) d;受教育程度为 5 ~ 19 年,平均(10.78 ± 3.23)年;患侧上肢运动功能 Brunstrom 分期 III 期 33 例(54.10%)、IV 期 28 例(45.90%),患侧下肢运动功能 Brunstrom 分期 III 期 41 例(67.21%)、IV 期 20 例(32.79%),患手运动功能

表 1 不同康复治疗组患者一般资料的比较

Table 1. Comparison of general date among different rehabilitation groups

| 观察指标 | 对照组(n=21) | 小组模式组(n=20) | 联合治疗组(n=20) | 统计量值 | P 值 |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------|-------|
| 性别(例) | | | | 0.100 | 0.951 |
| 男性 | 11/21 | 11/20 | 10/20 | | |
| 女性 | 10/21 | 9/20 | 10/20 | | |
| 年龄($\bar{x} \pm s$, 岁) | 50.67 \pm 10.08 | 49.10 \pm 11.62 | 48.25 \pm 11.39 | 0.254 | 0.777 |
| 受教育程度($\bar{x} \pm s$, 年) | 10.46 \pm 3.23 | 10.80 \pm 3.27 | 11.05 \pm 3.33 | 1.038 | 0.361 |
| 病程[M(P_{25} , P_{75}), d] | 11.00(9.00, 18.00) | 19.00(9.00, 25.00) | 12.00(10.00, 22.50) | 0.753 | 0.686 |
| Brunstrom 分期 III 期(例) | | | | 0.441 | 0.979 |
| 患侧上肢 | 10/21 | 11/20 | 12/20 | | |
| 患侧下肢 | 14/21 | 13/20 | 14/20 | | |
| 患手 | 14/21 | 11/20 | 12/20 | | |
| Brunstrom 分期 IV 期(例) | | | | 0.588 | 0.964 |
| 患侧上肢 | 11/21 | 9/20 | 8/20 | | |
| 患侧下肢 | 7/21 | 7/20 | 6/20 | | |
| 患手 | 7/21 | 9/20 | 8/20 | | |
| 脑卒中类型(例) | | | | 0.856 | 0.652 |
| 出血性卒中 | 11/21 | 8/20 | 8/20 | | |
| 缺血性卒中 | 10/21 | 12/20 | 12/20 | | |

χ^2 test for comparison of sex, Brunstrom stage and stroke type, Kruskal-Wallis test (*H* test) for comparison of duration, and one-way ANOVA for comparison of others, 性别、Brunstrom 分期、脑卒中类型的比较采用 χ^2 检验, 病程的比较采用 Kruskal-Wallis 检验(*H* 检验), 其余指标的比较采用单因素方差分析

Brunstrom 分期 III 期 37 例(60.66%)、IV 期 24 例(39.34%); 缺血性卒中 34 例(55.74%)、出血性卒中 27 例(44.26%)。根据不同康复治疗方案, 61 例患者被分为常规康复训练组(对照组, 21 例)、小组模式训练组(小组模式组, 20 例)、虚拟现实技术结合小组模式训练组(联合治疗组, 20 例), 3 组患者性别、年龄、受教育程度、病程、Brunstrom 分期、脑卒中类型比较均无统计学意义($P > 0.05$, 表 1), 均衡可比。

二、研究方法

1. 康复治疗 (1) 对照组: 患者在康复治疗师的指导下进行“一对一”康复训练, 训练前先行脑卒中相关健康知识宣教, 并根据肢体功能缺损程度制定和讲解训练任务, 如抓握水杯、球类, 拿捏木块, 站立与步行等动态下的物品传递等, 训练结束后患者与康复治疗师共同进行总结与评价。训练频率为 45 min/d, 每周连续治疗 5 d, 共训练 6 周。(2) 小组模式组: 由 3~4 例患者和 1 位康复治疗师组成训练小组, 采取开放式治疗模式, 康复治疗师据患者整体运动功能安排集体训练任务。治疗流程分为 3 步, 第一步宣教, 由康复治疗师介绍脑卒中对手部功能和精神心理的影响, 并答疑解惑; 第二步制定任务

与实施, 康复治疗师详细讲解训练任务的规则和动作要领, 训练项目包括拍球-传球训练[患者围坐在空旷处、间隔约 80 cm 拍打 Bobath 球(直径 60 cm)并顺时针传递至相邻患者]、拾物-递物(患者分别站立在放有篮子、网球、水杯、积木块等物体的治疗桌前, 由第 1 位患者拿起篮子, 步行传递给第 2 位患者, 第 2 位患者则将网球放至篮中再传递给第 3 位患者, 以此类推)、乐高积木拼搭(患者围坐于治疗桌前, 康复治疗师将乐高积木散放于桌面, 展示拼搭图案, 患者相互配合完成目标图案的拼搭); 第三步结束与总结, 训练后先由患者自行总结, 分享治疗心得与体会, 而后康复治疗师对每位患者的表现进行评价, 训练频率与疗程同对照组。(3) 联合治疗组: 在小组模式训练的基础上, 采用可视化三维动作捕捉分析虚拟情景训练系统(荷兰 Silverfit 公司)进行虚拟现实训练, 包括针对上肢运动功能恢复的训练游戏, 如单人排球、沙滩排球、深海潜游等; 针对下肢运动功能恢复的训练游戏, 如花园采摘、城市漫步、房间找物等; 训练计算力、记忆力等认知功能, 如算术、记忆游戏、填字游戏、房间找物等。患者需在系统可捕捉的范围内活动, 康复治疗师根据

整体运动功能从 upper 肢训练模块和 lower 肢训练模块中各选择一项虚拟情景训练,其间患者处于直立位,根据动作捕捉系统定位进行人机互动。上述每项训练的难易程度需根据患者患侧 upper 肢或 lower 肢功能情况进行设置,训练过程中通过设备自配的语言和视觉提示对训练情况进行实时反馈。训练频率为 15 min/d,每周 5 d,共治疗 6 周。所有患者在康复治疗期间仍需辅以规范的个体化脑卒中常规药物治疗与对症处理(如良肢位摆放、被动关节活动、转移、平衡和步态训练以及物理治疗等^[8])。治疗频率为 60 min/d,每周 5 d,持续治疗 6 周。

2. 疗效评价 于治疗前和治疗 6 周后,由同一位高年资康复治疗师进行疗效评价。(1)抑郁状态评价:患者通过 Zung 氏抑郁自评量表(SDS)自行评价其主观抑郁状态,共 20 项测试题,总评分 80 分;总评分乘以 1.25 再取整数部分即为标准评分,分值为 100 分,< 50 分为无抑郁、50~59 分为轻度抑郁、60~69 分为中度抑郁、≥ 70 为重度抑郁,评分越高、抑郁症状越严重。客观抑郁状态由康复治疗师采用 HAMD-17 量表进行评价,共 17 项,总评分 52 分,评分 < 7 分为无抑郁、7~16 分为轻度抑郁、17~24 分为中度抑郁、> 24 分为重度抑郁。(2)肢体运动功能评价:采用 Fugl-Meyer 评价量表(FMA)评价肢体运动功能,根据动作完成情况赋分(0~2 分),0 分为无反射活动或无动作、1 分为能完成部分动作、2 分为有反射活动或能顺利完成动作;其中 upper 肢部分 33 项共计 66 分,lower 肢部分 17 项共 34 分,总评分 100 分,评分越高、肢体功能越佳。(3)平衡功能评价:采用 Berg 平衡量表(BBS)评价平衡功能,根据动作完成情况赋分(0~4 分),共 14 项,总评分为 56 分,评分越高、平衡功能越佳。(4)日常生活活动能力(ADL)评价:采用改良 Barthel 指数(mBI)评价,包括大小便控制、修饰、洗澡、进食、穿衣、如厕、上下楼梯、转移、步行共 10 个项目,根据是否需要帮助及程度分为 0、5、10、15 共 4 级,总评分为 100 分,评分越高、日常生活活动独立性越强^[9]。(5)抑郁状态与整体运动功能改善指数计算:参照文献[10]所列方法计算抑郁状态与整体运动功能改善指数,公式为改善指数 = 治疗后评分 - 治疗前评分,SDS 评分改善指数和 HAMD-17 评分改善指数之和为抑郁状态评分改善指数,FMA、BBS 和 mBI 评分改善指数为整体运动功能改善指数。

3. 统计分析方法 采用 SPSS 20.0 统计软件进

行数据处理与分析。计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,行 χ^2 检验。正态性检验采用 Kolmogorov-Smirnov 检验,呈正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用单因素方差分析;呈非正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距 [$M(P_{25}, P_{75})$] 表示,采用 Kruskal-Wallis 检验(H 检验)。不同康复治疗方法治疗前、治疗 6 周后抑郁状态、肢体功能、平衡能力及日常生活活动能力的比较行前后测量设计的方差分析,两两比较行 LSD- t 检验。采用 Pearson 相关分析和偏相关分析抑郁状态改善与整体运动功能改善的相关性。以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

经 Kolmogorov-Smirnov 检验,本组患者治疗前和治疗 6 周后抑郁状态、肢体运动功能、平衡能力、日常生活活动能力评分数据均符合正态分布(均 $P > 0.05$)。与康复治疗前相比,3 组患者治疗 6 周后 SDS 评分($P = 0.000$)、HAMD-17 评分($P = 0.000$)降低,提示常规康复训练、小组模式训练、虚拟现实技术联合小组模式训练均具有改善脑卒中后抑郁状态之功效;与训练前相比,训练 6 周后 3 组患者 FMA 评分($P = 0.000$)、BBS 评分($P = 0.000$)、mBI 评分($P = 0.000$)均增加,提示上述 3 种康复治疗方法均可有效改善脑卒中后抑郁患者的肢体运动功能、平衡能力及日常生活活动能力(表 2~7)。对比 3 种不同康复治疗方法,3 组间 SDS 评分($P = 0.000$)、HAMD-17 评分($P = 0.003$)、BBS 评分($P = 0.050$)和 mBI 评分($P = 0.015$)差异均有统计学意义;进一步两两比较,联合治疗组 SDS 评分($P = 0.000, 0.000$)、HAMD-17 评分($P = 0.002, 0.000$)低于小组模式组和对照组;而 BBS 评分($P = 0.005, 0.006$)和 mBI 评分($P = 0.002, 0.000$)高于小组模式组和对照组。提示联合治疗在改善患者抑郁状态、平衡功能和日常生活活动能力方面较小组模式训练与常规康复治疗更具优势。与对照组相比,小组模式组 SDS 评分($P = 0.024$)、HAMD-17 评分($P = 0.043$)降低,mBI 评分升高($P = 0.048$),提示小组模式训练改善患者抑郁状态和日常生活活动能力方面较常规康复治疗更佳(表 8)。

为进一步分析抑郁状态改善与整体运动功能改善之间是否存在相关性,将改善指数均视为近似正态分布,经 Pearson 相关分析显示,抑郁状态评分

表 2 不同康复治疗组患者治疗前和治疗 6 周后抑郁状态的比较($\bar{x} \pm s$, 评分)

Table 2. Comparison of depressive state of patients among different rehabilitation groups before treatment and after 6 weeks of treatment ($\bar{x} \pm s$, score)

| 组别 | 例数 | 治疗前 | 治疗 6 周后 |
|---------|----|--------------|--------------|
| SDS | | | |
| 对照组 | 21 | 62.32 ± 4.67 | 54.61 ± 4.31 |
| 小组模式组 | 20 | 62.56 ± 4.02 | 51.69 ± 3.61 |
| 联合治疗组 | 20 | 60.06 ± 6.13 | 44.93 ± 5.62 |
| HAMD-17 | | | |
| 对照组 | 21 | 20.24 ± 3.13 | 13.33 ± 3.14 |
| 小组模式组 | 20 | 20.90 ± 2.85 | 11.59 ± 2.42 |
| 联合治疗组 | 20 | 18.55 ± 3.69 | 8.90 ± 2.55 |

SDS, Zung's Self-Rating Depression Scale, Zung 氏抑郁自评量表; HAMD-17, Hamilton Depression Rating Scale-17, 汉密尔顿抑郁量表 17 项。The same for Table 3

表 4 不同康复治疗组患者治疗前和治疗 6 周后运动功能和平衡功能的比较($\bar{x} \pm s$, 评分)

Table 4. Comparison of movement function and balanced capacity of patients among different rehabilitation groups before treatment and after 6 weeks of treatment ($\bar{x} \pm s$, score)

| 组别 | 例数 | 治疗前 | 治疗 6 周后 |
|-------|----|--------------|---------------|
| FMA | | | |
| 对照组 | 21 | 31.24 ± 8.76 | 50.76 ± 12.14 |
| 小组模式组 | 20 | 31.90 ± 8.35 | 51.65 ± 12.35 |
| 联合治疗组 | 20 | 33.80 ± 6.35 | 55.00 ± 11.23 |
| BBS | | | |
| 对照组 | 21 | 25.43 ± 5.37 | 37.95 ± 5.31 |
| 小组模式组 | 20 | 23.40 ± 4.71 | 38.05 ± 4.82 |
| 联合治疗组 | 20 | 26.05 ± 3.17 | 42.15 ± 3.73 |

FMA, Fugl-Meyer Assessment Scale, Fugl-Meyer 评价量表; BBS, Berg Balance Scale, Berg 平衡量表。The same for Table 5

表 3 不同康复治疗组患者治疗前后抑郁状态的前后测量设计的方差分析表

Table 3. ANOVA for pretest-posttest measurement design for depressive state among 3 groups before and after treatment

| 变异来源 | SS | df | MS | F 值 | P 值 |
|-----------|----------|----|----------|----------|-------|
| SDS | | | | | |
| 处理因素 | 796.872 | 2 | 398.436 | 9.163 | 0.000 |
| 测量时间 | 3852.809 | 1 | 3852.809 | 1456.816 | 0.000 |
| 处理 × 测量时间 | 283.665 | 2 | 141.833 | 53.629 | 0.000 |
| 组间误差 | 2522.039 | 58 | 43.483 | | |
| 组内误差 | 153.391 | 58 | 2.645 | | |
| HAMD-17 | | | | | |
| 处理因素 | 214.062 | 2 | 107.031 | 6.490 | 0.003 |
| 测量时间 | 2281.717 | 1 | 2281.717 | 1583.392 | 0.000 |
| 处理 × 测量时间 | 47.584 | 2 | 23.792 | 16.510 | 0.000 |
| 组间误差 | 956.446 | 58 | 16.490 | | |
| 组内误差 | 83.580 | 58 | 1.441 | | |

表 5 不同康复治疗组患者治疗前后运动功能和平衡功能的前后测量设计的方差分析表

Table 5. ANOVA for pretest - posttest measurement design for movement function and balanced capacity among 3 groups before and after treatment

| 变异来源 | SS | df | MS | F 值 | P 值 |
|-----------|-----------|----|-----------|----------|-------|
| FMA | | | | | |
| 处理因素 | 257.827 | 2 | 128.913 | 0.678 | 0.512 |
| 测量时间 | 12386.889 | 1 | 12386.889 | 866.536 | 0.000 |
| 处理 × 测量时间 | 16.742 | 2 | 8.371 | 0.586 | 0.560 |
| 组间误差 | 11036.075 | 58 | 190.277 | | |
| 组内误差 | 829.094 | 58 | 14.295 | | |
| BBS | | | | | |
| 处理因素 | 242.170 | 2 | 121.085 | 3.163 | 0.050 |
| 测量时间 | 6342.754 | 1 | 6342.754 | 1553.585 | 0.000 |
| 处理 × 测量时间 | 66.485 | 2 | 33.242 | 8.142 | 0.001 |
| 组间误差 | 2220.551 | 58 | 38.285 | | |
| 组内误差 | 236.794 | 58 | 4.083 | | |

改善指数与 BBS 评分改善指数 ($r = 0.367, P = 0.004$) 和 mBI 评分改善指数 ($r = 0.646, P = 0.000$) 呈正相关, 与 FMA 评分改善指数无相关性 ($P > 0.05$); 进一步行偏相关分析发现, 抑郁状态评分改善指数仅与 mBI 评分改善指数呈正相关 ($r = 0.592, P = 0.000$), 而与 FMA 评分改善指数和 BBS 评分改善指数均无相关性 ($P > 0.05$, 表 9)。

讨 论

大量研究业已证实, 脑卒中患者在发病后或恢

复期可伴随出现精神心理问题如抑郁或沟通交流障碍, 甚至大多数患者在入院 4 小时内即表现出抑郁状态, 其发生率约为 84.83% (123/145) [11], 且这种状态极易进展为脑卒中后抑郁, 可累及约 1/3 的脑卒中患者 [1], 严重影响脑卒中患者神经功能的恢复、生活质量及回归社会能力, 使疾病复发和死亡风险显著增加 [1,12], 这些研究进一步证实心理效应对行为方式的影响是不容忽视的 [13]。因此, 尽早发现并积极干预情绪障碍对脑卒中患者的康复与预后尤为重要。

表 6 不同康复治疗组患者治疗前和治疗 6 周后日常生活活动能力的比较 ($\bar{x} \pm s$, 评分)

Table 6. Comparison of ADL of patients among different rehabilitation groups before treatment and after 6 weeks of treatment ($\bar{x} \pm s$, score)

| 组别 | 例数 | mBI | |
|-------|----|--------------|---------------|
| | | 治疗前 | 治疗 6 周后 |
| 对照组 | 21 | 44.76 ± 9.68 | 69.29 ± 10.52 |
| 小组模式组 | 20 | 46.50 ± 9.19 | 74.75 ± 5.96 |
| 联合治疗组 | 20 | 47.50 ± 8.51 | 82.75 ± 8.66 |

mBI, modified Barthel Index, 改良 Barthel 指数。The same for Table 7

表 7 不同康复治疗组患者治疗前和治疗 6 周后日常生活活动能力的前后测量设计的方差分析表

Table 7. ANOVA for pretest-posttest measurement design for ADL among 3 groups before and after treatment

| 变异来源 | mBI | | | | |
|-----------|------------|----|------------|----------|-------|
| | SS | df | MS | F 值 | P 值 |
| 处理 | 1 347.905 | 2 | 673.952 | 4.546 | 0.015 |
| 测量时间 | 26 243.873 | 1 | 26 243.873 | 2687.549 | 0.000 |
| 处理 × 测量时间 | 604.533 | 2 | 302.266 | 30.954 | 0.000 |
| 组间误差 | 8 599.226 | 58 | 148.263 | | |
| 组内误差 | 566.369 | 58 | 9.765 | | |

表 8 不同康复治疗组疗效差异的两两比较

Table 8. Pairwise comparison of the efficacy among different rehabilitation groups

| 组间两两比 | SDS | | HAMD-17 | |
|---------------|--------|-------|---------|-------|
| | t 值 | P 值 | t 值 | P 值 |
| 对照组 : 小组模式组 | -2.345 | 0.024 | -2.089 | 0.043 |
| 对照组 : 联合治疗组 | -6.211 | 0.000 | -4.950 | 0.000 |
| 小组模式组 : 联合治疗组 | -4.530 | 0.000 | -3.308 | 0.002 |

| 组间两两比 | BBS | | mBI | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| | t 值 | P 值 | t 值 | P 值 |
| 对照组 : 小组模式组 | 0.062 | 0.951 | 2.059 | 0.048 |
| 对照组 : 联合治疗组 | 2.917 | 0.006 | 4.462 | 0.000 |
| 小组模式组 : 联合治疗组 | 3.009 | 0.005 | 3.405 | 0.002 |

SDS, Zung's Self-Rating Depression Scale, Zung 氏抑郁自评量表; HAMD-17, Hamilton Depression Rating Scale-17, 汉密尔顿抑郁量表 17 项; FMA, Fugl-Meyer Assessment Scale, Fugl-Meyer 评价量表; BBS, Berg Balance Scale, Berg 平衡量表; mBI, modified Barthel Index, 改良 Barthel 指数

对于伴抑郁症状的脑卒中患者而言,常规康复治疗采取的“一对一”训练模式单调枯燥,积极性、参与性较差,因此在训练过程中极易出现排斥等负面情绪。而小组模式训练,患者之间可互动交流,通过与其他患者的共同合作完成训练项目可增强个体的参与性,获得积极的心理体验,进而降低抑

表 9 脑卒中后抑郁患者抑郁状态评分改善指数与整体运动功能改善指数的相关分析

Table 9. Correlative analysis between depression state score improvement index and other scores improvement index in patients with PSD

| 观察指标 | Pearson 相关分析 | | 偏相关分析 | |
|----------|--------------|-------|--------|-------|
| | r 值 | P 值 | r 值 | P 值 |
| FMA 改善指数 | 0.067 | 0.608 | -0.086 | 0.519 |
| BBS 改善指数 | 0.367 | 0.004 | 0.186 | 0.159 |
| mBI 改善指数 | 0.646 | 0.000 | 0.592 | 0.000 |

FMA, Fugl-Meyer Assessment Scale, Fugl-Meyer 评价量表; BBS, Berg Balance Scale, Berg 平衡量表; mBI, modified Barthel Index, 改良 Barthel 指数

郁等负面情绪^[14];此外,患者之间的相互配合尚可激发个体的集体荣誉感、增强自信心,从而改善情绪障碍。本研究发现,与常规康复治疗方式相比,小组模式组患者抑郁状态改善且日常生活活动能力提高,提示小组模式训练有助于改善脑卒中患者情绪障碍且对整体运动功能的康复具有促进作用。但该方法缺乏丰富的治疗内容,且康复治疗师对患者的评价及鼓励反馈形式单一,存在一定的局限性。

自 21 世纪初始,虚拟现实技术开始应用于神经治疗各个领域,特别是脑卒中康复治疗过程^[15],具有沉浸性、想象性和交互性三大特点^[16],其中的游戏项目突出沉浸性和想象性,如沙滩排球呈现海边沙滩的虚拟环境(视觉沉浸),融入海浪、海鸥等自然之声(听觉沉浸),患者想象处于上述环境下,可使压抑的情绪舒缓释放;此外,虚拟现实技术以更加自然的方式与多种感官系统的刺激使患者与虚拟环境中的对象进行交互,使被动治疗转变为主动治疗^[17-18],同时实现视觉、听觉、触觉和运动觉等多方面的虚拟互动和反馈,使患者在虚拟环境中进行可控的功能性操作和反馈^[19-20],如变换的声音、奖杯、金币、分数、花朵等虚拟奖励形式,增加训练的趣味性;同时还可依据患者运动功能,动态调整训练内容、强度和难度,逐步提高运动功能。本研究结果显示,虚拟现实技术联合小组模式训练可以显著改善脑卒中后抑郁患者的抑郁状态、平衡功能以及日常生活活动能力,且疗效优于常规康复治疗和小组模式训练。除上述优越性,虚拟现实技术还体现在基于虚拟现实技术的康复治疗可增加皮质脊髓束的兴奋性,诱导大脑皮质重组^[21-22],并可显著激

活损伤侧额叶白质、运动皮质、小脑募集,促进患者运动功能恢复^[23],进而改善脑组织的形态结构,增强神经元可塑性,提高患者学习、记忆和情绪调控能力^[24]。因此,虚拟现实技术的应用间接提高了患者的情绪调节能力。此外,本研究还发现,抑郁状态评分改善指数与 mBI 评分改善指数呈正相关,日常生活活动能力的改善可使患者获得更多自我认同感和成就感,从而降低抑郁情绪,二者形成良性循环。

本研究未发现联合治疗组对患者肢体运动功能的改善作用优于常规康复组和小组模式组,3 组治疗前后的 FMA 评分未达到统计学差异,其原因可能为 FMA 量表在评估肢体运动功能时更注重完成特定动作的细节,而对整体运动功能的评价缺乏相关指标。本研究样本量较小,对不同组别训练项目的设计仅限于抑郁状态及运动功能的比较,存在一定的局限性,这一问题主要与虚拟现实康复训练界面应用于年龄较大或受教育程度较低的老年人群时康复治疗师需投入更多的精力有关,故而对本研究项目的开展有所限制。未来将结合神经电生理指标与影像学技术,开展更大样本量的观察研究以明确功能恢复的神经病学机制;并进一步研发操作简单、方便快捷、训练项目丰富的虚拟现实康复训练系统。

综上所述,虚拟现实技术联合小组模式训练可显著改善脑卒中后抑郁患者的抑郁状态以及平衡功能、日常生活活动能力,值得在临床康复中推广应用。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Medeiros GC, Roy D, Kontos N, Beach SR. Post - stroke depression: a 2020 updated review [J]. Gen Hosp Psychiatry, 2020, 66:70-80.
- [2] Wang N, Tian GH, Ran LF. Rehabilitation effect of group work therapy on stroke patients with emotional disorders [J]. Zhongguo Liao Yang Yi Xue, 2022, 31:278-281.[王楠, 田国华, 冉龙飞. 小组模式作业治疗对伴有情绪障碍脑卒中患者的康复疗效观察[J]. 中国疗养医学, 2022, 31:278-281.]
- [3] Zhang B, Li D, Liu Y, Wang J, Xiao Q. Virtual reality for limb motor function, balance, gait, cognition and daily function of stroke patients: a systematic review and meta - analysis [J]. J Adv Nurs, 2021, 77:3255-3273.
- [4] Li XL, Jing JY, Lin L. The application effect of virtual reality technology on the negative psycho - logical emotions of maintenance hemodialysis patients [J]. Zhongguo Xian Dai Yi Sheng, 2022, 60:110-113.[李雪莲, 敬剑英, 林玲. 虚拟现实技术在维持性血液透析患者心理负面情绪的应用效果[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2022, 60:110-113.]
- [5] Neurology Branch, Chinese Medical Association; Cerebral Vascular Disease Group, Neurology Branch, Chinese Medical Association. Diagnostic points of various major cerebrovascular diseases in China 2019 [J]. Zhonghua Shen Jing Ke Za Zhi, 2019, 52:710-715.[中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52:710-715.]
- [6] Wang YL. Functional assessment of rehabilitation [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 162-163.[王玉龙. 康复功能评定学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 162-163.]
- [7] Wang SS, Zhou XY, Zhu CY. Chinese expert consensus on clinical practice of post - stroke depression [J]. Zhongguo Zu Zhong Za Zhi, 2016, 11:685-693.[王少石, 周新雨, 朱春燕. 卒中后抑郁临床实践的中国专家共识[J]. 中国卒中杂志, 2016, 11:685-693.]
- [8] Yan TB. Physiotherapy [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 279-282.[燕铁斌. 物理治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 279-282.]
- [9] Wang YL. Functional assessment of rehabilitation [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 322-467.[王玉龙. 康复功能评定学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 322-467.]
- [10] Yonenobu K, Abumi K, Nagata K, Taketomi E, Ueyama K. Interobserver and intraobserver reliability of the Japanese Orthopaedic Association scoring system for evaluation of cervical compression myelopathy [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2001, 26:1890-1894.
- [11] Lin RC, Chiang SL, Heitkemper MM, Weng SM, Lin CF, Yang FC, Lin CH. Effectiveness of early rehabilitation combined with virtual reality training on muscle strength, mood state, and functional status in patients with acute stroke: a randomized controlled trial [J]. Worldviews Evid Based Nurs, 2020, 17:158-167.
- [12] Bovim MR, Indredavik B, Hokstad A, Cumming T, Bernhardt J, Askim T. Relationship between pre - stroke physical activity and symptoms of post - stroke anxiety and depression: an observational study [J]. J Rehabil Med, 2019, 51:755-760.
- [13] Liang H. Effects of cognitive behavioral guidance on emotional states and coping styles of the caregivers of the depression patients [J]. Zhongguo Min Kang Yi Xue, 2019, 31:69-71.[梁惠. 认知行为指导对抑郁症患者照顾者情绪状态及应对方式的影响[J]. 中国民康医学, 2019, 31:69-71.]
- [14] Xu Y. Effects of group sandplay therapy on coping styles and depression degrees of patients with depression [J]. Zhongguo Min Kang Yi Xue, 2020, 32:89-91.[徐艳. 团体沙盘游戏对抑郁症患者应对方式及抑郁程度的影响[J]. 中国民康医学, 2020, 32:89-91.]
- [15] Liu BB, Ding QN, Zhu WS. Research progress on the role of virtual reality technology in rehabilitation of nervous system diseases [J]. Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2018, 18:222-225.[刘蓓蓓, 丁勤能, 朱武生. 虚拟现实技术在神经系统疾病康复中的应用进展[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2018, 18:222-225.]
- [16] Zhang WZ, Lian R, Xu YF. Application and prospect of virtual reality technology in psychological studies [J]. Ying Yong Xin Li Xue, 2020, 26:15-29.[张为忠, 连榕, 许艳凤. 虚拟现实技术在心理学领域的应用与展望[J]. 应用心理学, 2020, 26:15-29.]
- [17] Zhang M, Zhang XF, Zhang YM, Chen J, Zhou JJ, Chen W. Effects of core stability training combined with virtual reality technology on upper limb motor function, balance function and activities of daily living in patients with hemiplegia after stroke [J]. Zhonghua Wu Li Yi Xue Yu Kang Fu Za Zhi, 2019, 41:

- 844-846.[张明, 张秀芳, 张玉明, 陈杰, 周敬杰, 陈伟. 核心稳定性训练结合虚拟现实技术对脑卒中后偏瘫患者上肢运动功能、平衡功能和日常生活活动能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41:844-846.]
- [18] Cai H, Lin T, Chen L, Weng H, Zhu R, Chen Y, Cai G. Evaluating the effect of immersive virtual reality technology on gait rehabilitation in stroke patients: a study protocol for a randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2021, 22:91.
- [19] Chen L, Zong LC, Tang YM, Zhao YH. Effect of virtual reality training on walking function and daily living ability of stroke patients[J]. *Zhongguo Kang Fu Yi Xue Za Zhi*, 2019, 34:1473-1475.[陈兰, 宗丽春, 汤禹铭, 赵燕华. 虚拟现实训练对脑卒中患者步行功能和日常生活能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34:1473-1475.]
- [20] Kong KH, Loh YJ, Thia E, Chai A, Ng CY, Soh YM, Toh S, Tjan SY. Efficacy of a virtual reality commercial gaming device in upper limb recovery after stroke: a randomized, controlled study[J]. *Top Stroke Rehabil*, 2016, 23:333-340.
- [21] Ballester BR, Nirme J, Camacho I, Duarte E, Rodríguez S, Cuxart A, Duff A, Verschure PFMJ. Domiciliary VR - based therapy for functional recovery and cortical reorganization: randomized controlled trial in participants at the chronic stage post stroke[J]. *JMIR Serious Games*, 2017, 5:e15.
- [22] Fandim JV, Saragiotto BT, Porfírio GJM, Santana RF. Effectiveness of virtual reality in children and young adults with cerebral palsy: a systematic review of randomized controlled trial [J]. *Braz J Phys Ther*, 2021, 25:369-386.
- [23] Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 11:CD008349.
- [24] Wang SK, Wang SQ, Wang YJ, Xu ZH. Research progress on the effect of exercise and neurobiological mechanisms on depression[J]. *Zhongguo Quan Ke Yi Xue*, 2022, 25:3443-3451. [王少堃, 王世强, 王一杰, 胥祉涵. 运动对抑郁症的影响及其神经生物学机制研究进展[J]. 中国全科医学, 2022, 25:3443-3451.]

(收稿日期:2022-11-04)

(本文编辑:袁云)

天津市环湖医院 天津市神经外科研究所《中国现代神经疾病杂志》杂志社 沉痛悼念刘宗惠教授

我国神经外科学家、立体定向和功能神经外科奠基人刘宗惠教授因病医治无效,于2022年11月25日12时15分在北京逝世,享年90岁。

刘宗惠教授是中国共产党党员,曾任解放军总医院第六医学中心(原海军总医院)神经外科主任、澳海伽马刀研究治疗中心主任。刘教授在颅脑创伤和颅内肿瘤的治疗、高血压脑出血的定向清除、颅内肿瘤的立体定向放射治疗、功能神经外科疾病中微电极及内窥镜的应用等临床工作中兢兢业业、造诣颇高,是我国立体定向和功能神经外科治疗领域的奠基人,也促进了伽马刀在颅内疾病的临床应用。除临床方面,刘宗惠教授还致力于科研和教学工作,先后在国内外医学杂志上发表数十篇高质量学术论文,参与编纂多部专著,是享有国家崇高声誉的双一级教授。社会任职方面,刘宗惠教授曾担任国内神经外科相关专业领域多种杂志的副主编、编委等;曾任国际立体定向功能神经外科协会委员、中华医学会国产伽马刀临床应用委员会副主席、中华医学会神经外科学会常委、中国医师协会神经外科医师分会委员等。刘宗惠教授于1992年起享受国务院政府特殊津贴,曾荣获国家科技进步二等奖和三等奖、北京市科技进步二等奖和三等奖,曾荣立二等和三等军功8次,在国内外享有极高的威望和学术地位。

刘宗惠教授一直是天津市环湖医院医学同仁的老朋友,多次受邀参与我院重要学术活动和学科发展交流,为我院的发展传经送宝。刘教授还曾担任《中国现代神经疾病杂志》第一、第二和第三届编委,为我刊的发展做出了卓越贡献。

惊悉刘宗惠教授仙逝,《中国现代神经疾病杂志》杂志社主编、副主编,天津市环湖医院,天津市神经外科研究所全体同仁深感悲痛与惋惜,沉痛悼念刘宗惠教授!刘宗惠教授的仙逝是我国神经外科的重大损失,他严谨求实的科学态度和开拓进取的精神将激励我们继续前行。

刘宗惠教授千古!

天津市环湖医院
天津市神经外科研究所
《中国现代神经疾病杂志》杂志社