·临床研究·

合作-竞争性训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能及日常生活活动能力的影响

徐伟文[1]　陈洋[2]　马腾[1]　陈坤[1]　周贺[1]　龚晨[3]　沈滢[3]
[1]江苏省人民医院宿迁医院康复医学科，宿迁　223800；[2]江苏省人民医院宿迁医院急诊医学科，宿迁　223800；[3]南京医科大学第一附属医院康复医学科，南京　210000
通信作者：陈洋，Email：1415499422@qq.com

【摘要】　目的　观察合作-竞争性训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能及日常生活活动（ADL）能力的影响。**方法**　采用随机数字表法将 80 例脑卒中偏瘫患者分为对照组和观察组，每组 40 例。2 组患者均给予常规康复干预，观察组在此基础上辅以合作-竞争性训练。治疗前、治疗 6 周后（治疗后），采用 Brunnstrom 脑卒中恢复分级（上肢和手部分）、Fugl-Meyer 运动功能量表上肢部分（FMA-UE）及改良 Barthel 指数（MBI）对两组患者的上肢功能及 ADL 能力进行评定。**结果**　治疗后，两组患者的 Brunnstrom 脑卒中恢复分级（上肢和手部分）、FMA-UE 评分、MBI 评分均改善（$P<0.05$），且观察组治疗后的 Brunnstrom 脑卒中恢复分级［上肢（4.13±0.94）期、手（3.33±1.23）期］、FMA-UE 评分［（37.00±15.17）分］、MBI 评分［（45.75±15.38）分］均较对照组改善优异（$P<0.05$）。**结论**　合作-竞争性训练能有效改善脑卒中偏瘫患者的上肢功能，提高 ADL 能力。

【关键词】　合作-竞争性训练；　偏瘫；　上肢功能恢复；　康复治疗
基金项目：国家重点研发计划课题编号（2022YFC2009701）
Funding：A National Key Research and Development Program Project（2022YFC2009701）
DOI：10.3760/cma.j.cn421666-20250418-00345

偏瘫是脑卒中患者常见的神经系统后遗症，上肢功能障碍是其典型临床表现之一[1-2]。随着医疗技术的进步，脑卒中患者的临床治疗效果虽然显著提高，预后也得到改善，但仍有部分患者遗留上肢功能障碍，给家庭和社会带来沉重负担[3]。调查显示，超过 50% 的脑卒中患者在发病后会出现肩、手功能障碍，由于上肢功能结构精细，其功能恢复通常较下肢更为缓慢，仅有少数患者能在 6 个月内实现功能恢复，严重影响其日常生活活动（activities of daily living，ADL）能力[4-6]。有研究报道，常规康复训练往往因缺乏趣味性和挑战性，难以使患者保持长久的参与积极性，而合作-竞争性训练作为一种新型康复模式，近年来逐渐受到重视，该模式融合了合作与竞争元素，能够通过社交互动和适度竞争激发患者训练的主观能动性，从而提升康复效果[7-8]。本研究将合作-竞争性训练应用于脑卒中上肢功能障碍患者，旨在探讨其对患者上肢功能及 ADL 能力的影响，以期为临床康复实践提供理论依据与方法参考。

对象与方法

一、研究对象

纳入标准：①符合 2018 年第 8 版《神经病学》中脑卒中的诊断标准[9]；②首次发病，年龄 18~70 岁，病情平稳，意识清楚；③简易精神状态量表（mini-mental state examination，MMSE）评分≥26 分，汉密尔顿抑郁量表（Hamilton depression scale，HAMD）评分<7 分，且具有较好的社交能力；④患者及其家属依从性好，能配合完成训练及相关评定；⑤单侧肢体瘫痪，无外伤史、手术史导致的上肢功能受限，患侧上肢 Brunnstrom 分期Ⅱ~Ⅴ期，屈肘肌和屈腕肌肌张力改良 Ashworth 量表（modified Ashworth scale，MAS）分级≤2 级，坐位平衡≥1 级；⑥签署治疗知情同意书。排除标准：①视觉障碍、听理解障碍、认知障碍患者；②心、肺、肾、肠道等重要脏器功能减退或衰竭者；③中途有病情变化的患者。

选取 2023 年 11 月至 2025 年 1 月由江苏省人民医院宿迁医院收治的脑卒中上肢功能障碍患者 80 例，按照随机数字表法将其分为对照组和观察组，每组 40 例。两组患者的性别、平均年龄、平均病程、卒中类型等一般资料比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性，详见表 1。本研究获江苏省人民医院宿迁医院医学伦理委员会审核批准（伦理批号 2024-SL-0137）。

二、治疗方法

2 组患者均给予常规康复干预，包括肢体肌力训练、良肢位摆放、平衡与协调训练、转移训练及 ADL 能力训练等传统物理治疗，和拿杯子、拧瓶盖、推磨砂板、穿衣、洗漱等实用性训练，

表 1　两组患者的一般资料

组别	例数	性别（例）		平均年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	平均病程（d，$\bar{x}\pm s$）	脑卒中类型（例）	
		男	女			脑梗死	脑出血
对照组	40	26	14	58.92±12.25	63.83±4.85	26	14
观察组	40	25	15	60.53±12.62	62.10±4.07	24	16

以及神经发育疗法、任务导向性训练、机器人辅助训练、电刺激疗法等。每日 1 次，每次 70 min，每周 5 d，共 6 周。

观察组在此基础上增加合作-竞争性训练。根据患者的上肢功能情况，由治疗师对其进行两两配对分组，并制订个性化的合作-竞争性训练方案，其中，Brunnstrom Ⅱ ~ Ⅲ 期为一组，Ⅲ ~ Ⅳ 期为一组，共 20 个小组。训练采用组内合作和组间竞争模式进行，内容及其难易程度需根据患者的实际情况调整。每日 1 次，每次 70 min，每周 5 d，共 6 周。具体如下。

1.热身阶段（10 min）：组内双人协作完成肩部、肘部、腕部及手指的被动或主动关节活动，如两人同时拉伸弹力带。由治疗师对组间完成情况（热身动作的标准度）进行评比。

2.任务导向性训练（20 min）：①抓握与放置——组内双人合作将不同大小的物体（如积木、小球、杯子）从一处抓取并放置到另一处，或由一人抓取，另一人放置；②拼图或组装——组内双人合作完成拼图或简单组装任务，如拼装玩具、螺丝板、夹豆子等；③精细动作训练——组内双人合作完成使用钥匙、扣纽扣、系鞋带等任务。由治疗师对组间完成情况（速度及准确性）进行评比。

3.镜像疗法与双侧训练（15 min）：①组内双人合作完成镜像任务，如一人模仿，另一人指导，或一人将上肢置于镜子前，另一人观察镜像并模仿运动；②双人合作同时使用同侧上肢完成对称性任务，如双手同时抓握物体。由治疗师对组间完成情况（完成度及协调性）进行评比。

4.虚拟现实或游戏化训练（15 min）：①组内双人合作完成虚拟现实任务，如抓取虚拟物体、切水果、拍蚊子等；②组内双人合作完成游戏化任务，使用中国产 EM-BURT 型上肢康复训练系统进行抓握、屈伸等训练。由治疗师对组间完成情况（游戏得分）进行评比。

5.放松与反馈（10 min）：组内双人合作完成放松动作，如互相帮助拉伸、按揉肌肉等，并与对方交流训练感受。由治疗师总结小组意见和建议，并提供反馈。

三、评估指标

治疗前、治疗 6 周后（治疗后），由一名经过专业培训的康复医师在双盲状态下，采用 Brunnstrom 脑卒中恢复分级（上肢和手部分）、Fugl-Meyer 运动功能量表上肢部分（Fugl-Meyer assessment for upper extremity，FMA-UE）及改良 Barthel 指数（modified Barthel index，MBI）对两组患者的上肢功能及 ADL 能力进行评定。

1. Brunnstrom 脑卒中恢复分级（上肢和手部分）：该评定方法将上肢和手的恢复过程分为 I~VI 阶段，I 期为上肢和手无任何随意运动，VI 期为痉挛基本消失，协调运动正常或接近正常，手部能进行多种形式的抓握，分期越高，表示上肢及手的运动功能越好[10]。

2. FMA-UE：包括 33 项，每项 0~2 分，0 分表示不能完成，1 分表示部分完成，2 分表示全部正确完成，总分 66 分，得分越高，表示上肢的运动功能越好[11-12]。

3. MBI：包括进食、修饰、穿衣、洗澡、如厕、二便控制等内容，满分 100 分，得分越高，表示 ADL 能力越好[13]。为降低二便控制带来的数据差异影响，本研究在处理数据时剔除了这一子项评分，因此本研究中 MBI 评分满分为 80 分。

四、统计学方法

采用 SPSS 25.0 版统计学软件进行数据分析，符合正态分布且满足方差齐性的计量资料以数据±标准差（$\bar{x}\pm s$）形式表示，组内比较采用配对样本 t 检验，组间比较采用独立样本 t 检验，计数资料采用例数表示，组间比较采用 χ^2 检验，$P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结　果

治疗前，两组患者的 Brunnstrom 脑卒中恢复分级（上肢和手部分）比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。与组内治疗前比较，两组患者治疗后的 Brunnstrom 脑卒中恢复分级（上肢和手部分）均改善（$P<0.05$），且观察组治疗后的 Brunnstrom 脑卒中恢复分级（上肢和手部分）较对照组改善优异（$P<0.05$）。详见表 2。

表 2　两组患者治疗前、后的 Brunnstrom 脑卒中恢复分级比较（期，$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	上肢	手
对照组			
治疗前	40	2.65±0.77	1.78±0.89
治疗后	40	3.58±0.18[a]	2.58±1.00[a]
观察组			
治疗前	40	2.75±0.84	2.05±1.15
治疗后	40	4.13±0.94[ab]	3.33±1.23[ab]

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

治疗前，两组患者的 FMA-UE 评分、MBI 评分比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。与组内治疗前比较，两组患者治疗后的 FMA-UE 评分、MBI 评分均增加（$P<0.05$），且观察组治疗后的 FMA-UE 评分、MBI 评分高于对照组（$P<0.05$）。详见表 3。

表 3　两组患者治疗前、后的 FMA-UE 和 MBI 评分比较（分，$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	FMA-UE	MBI
对照组			
治疗前	40	16.08±9.91	20.38±9.91
治疗后	40	29.18±10.90[a]	33.75±12.65[a]
观察组			
治疗前	40	19.15±13.88	27.88±14.45
治疗后	40	37.00±15.17[ab]	45.75±15.38[ab]

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

讨　论

本研究结果显示，经过 6 周的合作-竞争性训练，观察组患者的 Brunnstrom 脑卒中恢复分级（上肢和手部分）、FMA-UE 评分、MBI 评分均显著改善，且均优于对照组，提示以合作-竞争性训练模式为主导的康复治疗方案，可显著改善脑卒中偏瘫患者的上肢功能，提高 ADL 能力。

有研究表明，脑卒中后的功能恢复高峰期多出现在发病后 1~3 个月内，3~6 个月时恢复速度减缓，而病情严重的患者恢复周期往往更长[14]。由于康复训练需长期进行，常规训练方案又存在枯燥且挑战性不足等问题，导致患者的训练积极性降低，而合作-竞争性训练模式可在一定程度上弥补常规康复方

案的局限,通过社交互动、团队协作和适度竞争有效提高参与者的积极性和训练效果[15]。因此,在制订康复计划时,除针对性的训练方案外,还应重视训练方式的设计及其对患者主观能动性的激发作用。

本研究基于脑卒中偏瘫患者的恢复特点,在常规训练中引入合作-竞争性元素,结果显示该方式可显著改善患者的上肢运动功能,提升 ADL 能力,并有效增强其训练积极性。Necker 等[15]针对发展性协调障碍儿童的研究表明,合作与竞争性运动游戏能够充分激发患儿的参与积极性,并有益于认知功能的改善。Marker 等[16]的研究也指出,在合作性运动游戏中,参与者的动机、自我效能感均有所提升。上述研究结果均为合作-竞争模式的应用提供了理论支持。故本研究在常规康复训练的基础上增加了带有合作-竞争性元素的相关训练,有效促进了患者的上肢功能改善。

有研究表明,多样化的训练任务与适度的挑战能够刺激大脑皮质和脊髓的运动控制中枢,促进神经通路的形成与强化[17]。合作-竞争性训练中的社交互动和团队协作,有助于提升患者参与康复的自信心,在该训练模式下,患者不仅可通过搭档互助、经验分享等方式获得情感支持和技能帮助,从而增强坚持训练的意愿,还能通过与他人的对比激发自我效能感,尤其适用于康复过程中容易出现动机缺乏的患者[18]。因此,适度引入竞争机制可有效激发患者参与康复的动机,提高其持续参与训练的积极性。

综上所述,合作-竞争性训练作为一种新型康复训练模式,在脑卒中偏瘫患者的肢体功能恢复中展现出了良好的应用潜力,值得临床应用、推广。然而,本研究仅针对首次发病、无脑卒中后焦虑和抑郁情绪,且存在上肢功能障碍的脑卒中偏瘫患者进行了为期 6 周的观察,在今后的研究中,将会涵盖更广泛的患者群体,并采用多维度功能评估方法开展大样本随机对照临床试验,进一步探讨合作与竞争元素对患者康复的影响。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] Almasi S, Ahmadi H, Asadi F, et al. Kinect-based rehabilitati on systems for stroke patients: a scoping review[J]. Biomed Res Int, 2022, 2022: 4339054. DOI: 10.1155/2022/4339054.

[2] Kim YW. Update on stroke rehabilitation in motor impairment[J]. Brain Neurorehabil, 2022, 15(2): e12. DOI: 10.12786/bn.2022.15.e12.

[3] Stinear CM, Byblow WD, Ackerley SJ, et al. Proportional motor recovery after stroke: implications for trial design[J]. Stroke, 2017, 48(3): 795-798.

[4] HuangJ, Ji JR, Liang C, et a1. Effects of physical therapy-based rehabilitation on recovery of upper limb nlotor funetion after stroke in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized eonlrolled trials[J]. Ann Palliat Med, 2022, 11(2): 521-531. DOI: 10.21037/apm-21-3710.

[5] Senarath ID, Thalwathte RD, Pathirage M, et al. The effectiveness of radial extracorporeal shock wave therapy vs transcutaneous electrical nerve stimulation in the management of upper limb spasticity in chronic post-stroke hemiplegia a randomized controlled trial[J]. PLoS One, 2023, 18(5): e0283321. DOI: 10.1371/journal.pone.0283321.

[6] Kwah LK, Harvey LA, Diong J, et al. Models containing age and NIHSS predict recovery of ambulation and upper limb function six months after stroke: an observational study[J]. J Physiother, 2013, 59(3): 189-197. DOI: 10.1016/S1836-9553(13)70183-8.

[7] Hristovski R, Balagué N. Theory of cooperative-competitive intelligence: principles, research directions, and applications[J]. Front Psychol, 2020, 11: 2220. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.02220.

[8] Si Y, Chen X, Guo W, et al. The effects of cooperative and competitive situations on statistical learning[J]. Brain Sci, 2022, 12(8): 1059. DOI: 10.3390/brainsci12081059.

[9] 贾建平,陈生弟.神经病学[M].8 版.北京:人民卫生出版社,2018: 194-207.

[10] Wang F, Zhang D, Hu S, et, al. Brunnstrom stage automatic evaluation for stroke patients by using multi-channel sEMG[J]. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc, 2020, 2020: 3763-3766. DOI: 10.1109/EMBC44109.2020.9175285.

[11] Rech KD, Salazar AP, Marchese RR, et al. Fugl-Meyer assessment scores are related with kinematic measures in people with chronic hemiparesis after stroke[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(1): 104463. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104463.

[12] Busk H, Murphy MA, Korsman R, et al. Cross-cultural translation and adaptation of the Danish version of the Fugl-Meyer assessment for post stroke sensorimotor function[J]. Disabil Rehabil, 2022, 44(17): 4888-4895. DOI: 10.1080/09638288.2021.1919215.

[13] McGill K, Sackley C, Godwin J, et al. Using the Barthel index and modified Rankin scale as outcome measures for stroke rehabilitation trials: a comparison of minimum sample size requirements[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2022, 31(2): 106229. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106229.

[14] 黄晓琳,燕铁斌.康复医学[M].第 6 版.北京:人民卫生出版社, 2018: 228-229.

[15] Nekar DM, Kang HY, Lee JW, et al. Effects of cooperative, competitive, and solitary exergames on cognition and anxiety levels in children with developmental disabilities[J]. Games Health J, 2023, 12(5): 405-413. DOI: 10.1089/g4h.2023.0050.

[16] Marker AM, Staiano AE. Better together: outcomes of cooperation versus competition in social exergaming[J]. Games Health J, 4(1): 25-30. DOI: 10.1089/g4h.2014.0066.

[17] Lee M, Ahn HS, Kwon SK, et al. Cooperative and competitive contextual effects on social cognitive and empathic neural responses[J]. Front Hum Neurosci, 2018, 12: 218. DOI: 10.3389/fnhum.2018.00218.

[18] Fan B, Cao X, He J, et al. Impact of competitive versus cooperative exergame play on releasing anxiety among male university students[J]. InHCI in Games, 2020, 22: 271-281.

(修回日期:2025-06-15)
(本文编辑:凌　琛)