

- Psychiatr, 2019, 32 (4) : e100074. DOI: 10. 1136/gpsych-2019-100074.
- [14] Philip NS, Dunner DL, Dowd SM, et al. Can medication free, treatment-resistant, depressed patients who initially respond to TMS be maintained off medications? a prospective, 12-month multisite randomized pilot study [J]. Brain Stimul, 2016, 9 (2) : 251-257. DOI: 10. 1016/j. brs. 2015. 11. 007.
- [15] Iwabuchi SJ, Auer DP, Lankappa ST, et al. Baseline effective connectivity predicts response to repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with treatment-resistant depression [J]. Eur Neuropsychopharmacol, 2019, 29 (5) : 681-690. DOI: 10. 1016/j. euroneuro. 2019. 02. 012.
- [16] Manousakis JE, Nicholas C, Scoville AJ, et al. Associations between sleep and verbal memory in subjective cognitive decline: a role for semantic clustering [J]. Neurobiol Learn Mem, 2019, 166: 107086. DOI: 10. 1016/j. nlm. 2019. 107086.
- [17] Scullin MK, Bliwise DL. Sleep, cognition, and normal aging: integrating a half century of multidisciplinary research [J]. Perspect Psychol Sci, 2015, 10 (1) : 97-137. DOI: 10. 1177/1745691614556680.
- [18] Nardone R, Sebastianelli L, Versace V, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in subjects with sleep disorders [J]. Sleep Med, 2020, 71: 113-121. DOI: 10. 1016/j. sleep. 2020. 01. 028.

(修回日期:2021-05-30)

(本文编辑:易 浩)

镜像疗法联合经颅直流电刺激对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的影响

余红 陈正君

温岭市第一人民医院神经内科, 温岭 317500

通信作者:余红, Email: 40666355@qq.com

【摘要】 目的 观察任务导向性镜像疗法(TOMT)联合经颅直流电刺激(tDCS)对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的影响。**方法** 采用随机数字表法将 135 例脑卒中偏瘫患者分为对照组、tDCS 组及观察组, 每组 45 例。对照组给予常规康复训练, tDCS 组在常规康复训练基础上辅以 tDCS 治疗, 观察组在常规康复训练基础上辅以 tDCS 及 TOMT 治疗, 每周治疗 5 d。于治疗前、治疗 6 周后分别检测 3 组患者运动诱发电位皮质潜伏期(CL)及中枢运动传导时间(CMCT), 同时采用 Fugl-Meyer 运动功能量表上肢部分(FMA-UE)、改良 Barthel 指数(MBI)量表对患者上肢运动功能及日常生活活动(ADL)能力进行评定。**结果** 治疗后 3 组患者 CMCT、CL 均较治疗前明显缩短($P<0.05$), 同时观察组 CMCT、CL 分别为 (12.71 ± 0.71) ms 和 (25.76 ± 0.85) ms 亦显著短于对照组、tDCS 组($P<0.05$); 治疗后 3 组患者 FMA-UE 评分、MBI 评分均较治疗前明显提高($P<0.05$), 并且观察组 FMA-UE 评分、MBI 评分分别为 (38.3 ± 7.4) 分和 (61.6 ± 8.0) 分亦显著高于 tDCS 组及对照组水平($P<0.05$)。**结论** 在常规康复训练基础上辅以 TOMT 及 tDCS 联合治疗, 能进一步改善脑卒中偏瘫患者上肢运动功能及 ADL 能力, 该联合疗法值得临床推广、应用。

【关键词】 任务导向性镜像疗法; 经颅直流电刺激; 脑卒中; 偏瘫; 上肢运动功能

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.09.007

脑卒中具有高发病率、高致残率、高复发率特点^[1]。随着临床救治技术进步, 脑卒中病死率有所下降, 但致残率仍处于较高水平。据统计^[2], 约 55%~75% 脑卒中患者存在不同程度上肢功能障碍, 给其日常生活带来严重影响, 故如何促进脑卒中患者肢体功能恢复已成为神经康复领域重点、难点。近年来许多新兴技术如经颅磁刺激、经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)、镜像疗法、运动想象疗法等逐渐应用于脑卒中康复治疗并取得不错疗效, 其中 tDCS 是一种无创神经调控技术, 能通过恒定电流刺激调控中枢系统神经元活动, 具有安全有效、无创、易操作等优点, 在改善脑卒中患者运动、吞咽功能及言语障碍等方面具有较好疗效^[3]; 镜像疗法是利用平面镜成像原理, 指导患者将健侧肢体活动镜像想象成患侧肢体动作, 利用“幻象”提供的视觉反馈让大脑“误以为”在同时控制双侧肢体, 从而激活支配患侧肢体运动的神经元、促进

脑功能重组, 但训练过程相对枯燥, 患者容易失去兴趣^[4]; 而任务导向性镜像疗法(task-oriented mirror therapy, TOMT)将任务导向训练与镜像疗法相结合, 能增加训练趣味性, 对脑卒中患者上肢功能的改善作用优于常规镜像疗法^[5-6]。基于此, 本研究联合采用 TOMT 及 tDCS 治疗脑卒中后上肢功能障碍患者, 获得满意疗效。

对象与方法

一、对象与分组

选取 2019 年 4 月至 2020 年 7 月期间在我院治疗的 135 例脑卒中偏瘫患者作为研究对象。患者纳入标准包括: ①经头颅 CT 或 MRI 检查确诊为脑卒中, 且为初次发病; ②年龄 18~75 岁; ③病程 ≤ 3 个月; ④单侧偏瘫, 患侧上肢 Brunnstrom 分级为 II~IV 级^[7]; ⑤患侧肢体可引出运动诱发电位(motor evoked

表 1 入选时 3 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	病程(d, $\bar{x} \pm s$)	偏瘫侧别(例)		脑卒中类型(例)	
		男	女			左侧	右侧	脑梗死	脑出血
观察组	45	22	23	57.8 $\pm$ 11.2	62.9 $\pm$ 13.2	15	30	26	19
tDCS 组	45	24	21	58.6 $\pm$ 12.3	61.7 $\pm$ 12.6	18	27	28	17
对照组	45	20	25	60.4 $\pm$ 10.7	63.6 $\pm$ 11.6	16	29	31	14

potential, MEP);⑥患侧上肢 Ashworth 评级 $\leq$ Ⅱ级;⑦患肢感觉功能正常;⑧运动觉-视觉想象问卷(the kinesthetic and visual imagery questionnaire, KVIQ)评分 >25 分^[8];⑨简易精神状态量表评分 >24 分,意识清晰,能配合训练;⑩患者对本研究知晓并签署知情同意书。患者排除标准包括:①有颅内出血、颅内高压、凝血功能差等情况;②存在听力、感觉、视觉障碍、严重失语或交流困难等情况;③患有恶性肿瘤、严重心血管疾病等;④患有癫痫、帕金森病、多发性硬化等神经系统疾病。本研究同时经温岭市第一人民医院伦理委员会审批(KY-2018-2001-01)。采用随机数字表法将上述患者分为对照组、tDCS 组及观察组,每组 45 例,3 组患者一般资料情况(详见表 1)经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

二、治疗方法

对照组患者给予常规康复训练,包括患侧肢体被动活动及牵伸、躯干控制训练、平衡训练、体位转移训练、步行训练、作业疗法等,每次训练 60 min,每周训练 5 次,连续训练 6 周。tDCS 组在常规康复训练基础上辅以 tDCS 治疗,观察组则在常规康复训练基础上辅以 tDCS 及 TOMT 治疗。具体治疗方法如下。

1.tDCS 治疗:选用四川产 IS200 型经颅直流电治疗仪,选择直流电刺激模式。首先找寻刺激热点,将表面电极置于患侧拇短展肌处,参考电极置于患侧腕部,采用直径 70 mm 的“8”字形线圈对病灶侧 M1 区给予最大强度单脉冲磁刺激,寻找可引发 MEP 最大波幅的磁刺激位点,并将该点作为刺激热点。在正式治疗时将 tDCS 阳极置于病灶侧刺激热点部位,阴极置于对侧眼眶上缘,电流强度为 2.0 mA,每天治疗 1 次,每次持续 20 min,每周治疗 5 次,连续治疗 6 周。

2.TOMT 治疗:治疗前指导患者将双侧上肢置于悬吊辅助袋内,将可折叠镜像盒置于双手之间,健侧上肢可在镜子中完全呈现,治疗师讲解并示范训练动作,患者双侧上肢尽可能模仿该动作,同时嘱患者对照镜子中的影像想象患侧肢体正在执行相同动作,整个训练过程遵循由粗大活动 $\rightarrow$ 精细活动、由近端肢体运动 $\rightarrow$ 远端肢体运动原则。TOMT 训练任务主要包括拇指外展、手抓握与伸展、肘屈伸、肩前屈、腕背伸和前臂旋转等,具体训练动作包括抓皮球、翻卡片、喝水、高台取杯子、擦桌子、倒水、捡珠子等,每个动作重复训练 5~10 次,每个动作训练结束后休息 1 min,每天训练约 40 min,每周训练 5 d,连续训练 6 周。

三、疗效评价分析

于治疗前、治疗 6 周后对 3 组患者进行疗效评定,具体评定项目包括以下方面。

1.皮质潜伏期(cortical latency, CL)检测:将主电极置于偏瘫侧拇短展肌体表近指关节处,辅电极置于鱼际处,参考电极置于腕部,给予病灶侧大脑 M1 区 80%运动阈值(motor threshold, MT)磁刺激,记录对侧拇短展肌 MEP,取重复性好、波

幅大的 5 条波形,分析其皮质潜伏期并计算平均值。

2.中枢运动传导时间(central motor conduction time, CMCT)检测:将磁刺激线圈置于 C₇ 棘突旁并给予 80% MT 磁刺激,记录偏瘫侧拇短展肌 MEP,取重复性好、波幅大的 5 条波形,分析其脊髓潜伏期并计算平均值。CMCT 为皮质潜伏期与脊髓潜伏期的差值。

3.上肢运动功能评定:选用 Fugl-Meyer 运动功能量表上肢部分(Fugl-Meyer assessment-upper extremity, FMA-UE),该量表评定内容包括腱反射、肩、肘、腕关节屈肌、伸肌协同运动和分离运动、腕关节稳定性、小关节运动(如手的抓握、手指侧捏、对指等)协调能力及速度情况等,满分为 66 分,得分越高表明患者上肢运动功能越好^[9]。

4.日常生活活动(activity of daily living, ADL)能力评定:选用改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)量表,该量表评定内容包括穿衣、吃饭、大小便控制、上下楼梯、步行、洗澡、转移、修饰、如厕等项目,满分 100 分,得分越高表明患者 ADL 能力越好^[10]。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 19.0 版统计软件包进行数据分析,符合正态分布的计量资料组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 3 组患者 CL 及 CMCT 比较

治疗前 3 组患者 CL 及 CMCT 组间差异均无统计学意义($P>0.05$),治疗后 3 组患者 CL 及 CMCT 均较治疗前明显缩短($P<0.05$);通过进一步组间比较发现,治疗后观察组、tDCS 组 CMCT 及 CL 均较对照组明显缩短($P<0.05$),观察组 CMCT 及 CL 亦较 tDCS 组明显缩短($P<0.05$),具体数据见表 2。

表 2 治疗前、后 3 组患者 CMCT 及 CL 比较(ms, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	CMCT		CL	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	45	14.17 $\pm$ 0.65	12.71 $\pm$ 0.71 ^{abc}	26.95 $\pm$ 1.01	25.76 $\pm$ 0.85 ^{abc}
tDCS 组	45	14.24 $\pm$ 0.59	13.59 $\pm$ 0.80 ^{ab}	27.02 $\pm$ 1.12	26.24 $\pm$ 0.93 ^{ab}
对照组	45	14.30 $\pm$ 0.47	13.96 $\pm$ 0.67 ^a	27.15 $\pm$ 0.96	26.73 $\pm$ 0.81 ^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 $P<0.05$;与 tDCS 组相同时间点比较,^c $P<0.05$

二、治疗前、后 3 组患者上肢运动功能及 ADL 能力比较

治疗前 3 组患者上肢 FMA 评分、MBI 评分组间差异均无统计学意义($P>0.05$),治疗后 3 组患者上肢 FMA 评分、MBI 评分均较治疗前明显提高($P<0.05$);通过进一步组间比较发现,治疗后观察组、tDCS 组上肢 FMA 评分、MBI 评分均明显高于对照组水平($P<0.05$),观察组上述指标评分亦显著高于 tDCS 组水

平($P<0.05$),具体数据见表 3。

表 3 治疗前、后 3 组患者上肢 FMA 评分及 MBI 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	上肢 FMA 评分		MBI 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	45	20.2 $\pm$ 5.3	38.3 $\pm$ 7.4 ^{abc}	30.4 $\pm$ 6.8	61.6 $\pm$ 8.0 ^{abc}
tDCS 组	45	19.8 $\pm$ 4.8	32.5 $\pm$ 6.7 ^{ab}	29.9 $\pm$ 7.3	55.4 $\pm$ 7.7 ^{ab}
对照组	45	20.4 $\pm$ 5.1	28.9 $\pm$ 7.3 ^a	31.0 $\pm$ 6.4	50.5 $\pm$ 8.4 ^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 $P<0.05$;与 tDCS 组相同时间点比较,^c $P<0.05$

讨 论

本研究结果显示,治疗后 3 组患者 CL、CMCT 均较治疗前明显缩短,上肢 FMA 评分、MBI 评分均较治疗前明显提高,并且观察组上述指标结果亦显著优于 tDCS 组及对照组水平,表明常规康复训练、tDCS 及 TOMT 疗法均能促进脑卒中偏瘫患者肢体功能恢复,如在常规康复训练基础上辅以 tDCS 及 TOMT 联合治疗则能进一步促进脑卒中患者上肢功能恢复,改善 ADL 能力,有助于患者早日回归家庭及社会。

当前针对脑卒中偏瘫患者的常规康复训练多集中在肢体被动训练、日常活动训练等方面,通过反复被动、主动训练能在一定程度上改善肢体功能及 ADL 能力。相关研究发现,脑卒中患者肢体运动功能下降可能与病灶侧初级运动皮质 M1 区活动减少有关,故改善大脑半球皮质神经元兴奋性是治疗肢体功能障碍的基础^[3]。tDCS 是利用 1~2 mA 恒定低强度直流电刺激颅骨表面特定区域并调控中枢神经元活动,如阳极刺激能促使细胞膜去极化,提高刺激部位神经元兴奋性,增强患肢在中央前回皮质功能区的神经活动水平,改善中枢抑制系统与易化系统的失衡状态,促使学习和运动同步化^[11]。既往研究^[3,12]显示,tDCS 刺激能提高脑卒中患者上肢运动功能及 ADL 能力;本研究也获得类似结果,如 tDCS 组患者经治疗后其上肢运动功能及 ADL 能力均较入选时明显改善,进一步证实 tDCS 对脑卒中患者具有确切疗效。

TOMT 在常规镜像疗法基础上结合了任务导向性训练,其训练目的性更强,也增加了训练趣味性,有利于提升患者训练依从性^[13]。近年来 TOMT 疗法也逐步应用于治疗脑卒中后上肢功能障碍,如尹正录等^[14]采用 TOMT 及互动式头针治疗脑梗死偏瘫患者,发现能有效改善患者上肢运动功能。本研究结果显示,TOMT 联合 tDCS 治疗脑卒中偏瘫患者具有协同作用,能进一步改善患者上肢运动功能及 ADL 能力,且疗效优于 tDCS 治疗。其治疗机制包括:机体镜像神经元系统(mirror neuron system,MNS)在语言、共情、交流及社会认知等方面发挥重要作用,TOMT 基于 MNS 理论,通过视觉反馈不断刺激大脑运动皮质并激活 MNS 系统,能促进脑功能重塑,有利于受损运动功能恢复^[5]。另外值得注意的是,相较于 tDCS 组及对照组,本研究观察组患者康复训练时间明显增加,这可能也是其疗效相对显著的重要原因之一。

综上所述,本研究结果表明,在常规康复训练基础上辅以 TOMT 及 tDCS 治疗脑卒中偏瘫患者具有协同作用,能显著改善患者上肢运动功能及 ADL 能力,同时该联合疗法还具有操作简单、安全无创、患者依从性好等优点,值得临床推广、应用。

参 考 文 献

[1] 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.中国急性脑卒中临床研究规范共识 2018[J].中华神经科杂志,2018,51(4):247-255.DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.04.003.

[2] 张永祥,张文洁,董延广,等.基于镜像神经元理论的治疗技术在脑卒中后上肢运动功能康复中的应用[J].中华物理医学与康复杂志,2018,40(6):469-472.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.06.019.

[3] 华强,夏文广,李冰冰,等.经颅直流电刺激联合虚拟情景互动训练对脑梗死偏瘫上肢功能及 ADL 的影响[J].中国康复,2020,35(1):15-18.DOI:10.3870/zgkf.2020.01.004.

[4] 彭娟,杨仕彬,李爱玲,等.镜像疗法改善脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍的 Meta 分析[J].中华物理医学与康复杂志,2018,40(11):844.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.11.009.

[5] 刘美快,徐乐义,李海燕,等.镜像疗法对脑卒中患者运动功能和平衡功能以及胫骨前肌形态结构的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(5):419-423.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.05.009.

[6] 姚婕,王从安,吕慧.镜像疗法联合任务导向训练对脑出血术后患者偏瘫肢体功能及日常生活能力的改善效果[J].卒中与神经疾病,2018,25(6):701-703.DOI:10.3969/j.issn.1007-0478.2018.06.018.

[7] 谷鹏鹏,陈许艳,徐来,等.分级运动想象联合常规作业治疗对脑卒中后偏瘫患者上肢运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(2):101-105.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.02.005.

[8] 刘华,周军,杨少峰,等.中文版运动觉-视觉想象问卷在脑卒中患者中的信度[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(4):259-263.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.04.004.

[9] 王磊,邱玲,彭金林,等.镜像疗法结合上肢双侧运动训练治疗脑卒中后肩手综合征的临床疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(6):533-535.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.06.011.

[10] 王赛华,施加加,孙莹,等.简体版改良 Barthel 指数在脑卒中恢复期中的信度与效度研究[J].中国康复,2020,35(4):179-182.DOI:10.3870/zgkf.2020.04.003.

[11] 任冰焱,曹婷婷,李在望,等.经颅直流电刺激在脑卒中康复治疗中的研究进展[J].神经损伤与功能重建,2019,14(5):241-243.DOI:10.16780/j.cnki.sjssngcj.2019.05.007.

[12] Lee DG, Lee DY. Effects of adjustment of transcranial direct current stimulation on motor function of the upper extremity in stroke patients[J].J Phys Ther Sci,2015,27(11):3511-3513. DOI:10.1589/jpts.27.3511.

[13] 马玉静,勾丽洁,王文清,等.镜像视觉反馈疗法对脑卒中后偏瘫患者上肢功能及其日常生活活动能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(2):141-143. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.02.015.

[14] 尹正录,孟兆祥,葛晟,等.互动式头针结合任务导向性镜像疗法治疗缺血性脑卒中偏瘫上肢功能障碍临床观察[J].中国针灸,2020,40(9):918-922.DOI:10.13703/j.0255-2930.20190819-0001.

(修回日期:2021-08-05)
(本文编辑:易 浩)