

• 康复研究 •

双额叶在线经颅直流电刺激联合强制诱导性语言疗法在卒中后亚急性期失语症患者中的应用效果



扫描二维码
查看原文

房辉¹, 高芳兰¹, 任彩丽², 沈茜茜¹, 卞丽丽¹

【摘要】 目的 探究双额叶在线经颅直流电刺激(tDCS)联合强制诱导性语言疗法在卒中后亚急性期失语症患者中的应用效果。方法 选取2016年8月至2021年3月无锡市同仁康复医院收治的78例卒中后亚急性期失语症患者作为研究对象,采用随机数字表法将其分为A、B、C组,每组26例。A组予以强制诱导性语言疗法,B组予以双额叶tDCS,C组予以双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法;三组均维持治疗4周后评估疗效。比较三组患者治疗前后西方失语症成套测验(WAB)评分,临床疗效,治疗前后图片命名测试评分和脑神经功能指标。结果 治疗后,三组患者自发言语、复述、命名评分及失语指数分别高于本组治疗前,且C组患者高于A、B组($P<0.05$)。C组患者临床疗效优于A、B组($P<0.05$)。治疗后,三组患者图片命名测试评分分别高于本组治疗前,左额F3、左前颞T3、左中央区C3($\delta+\theta$)/($\alpha+\beta$)相对功率比分别低于本组治疗前,且C组患者图片命名测试评分高于A、B组,左额F3($\delta+\theta$)/($\alpha+\beta$)相对功率比低于A、B组($P<0.05$)。结论 双额叶tDCS、强制诱导性语言疗法均能有效改善卒中后亚急性期失语症患者语言功能、图片命名能力及脑神经功能,而双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法对患者临床疗效的提高及语言功能、图片命名能力、脑神经功能的改善效果更明显。

【关键词】 卒中; 失语症; 强制诱导性语言疗法; 额叶; 经颅直流电刺激; 治疗结果

【中图分类号】 R 743 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.141

房辉, 高芳兰, 任彩丽, 等. 双额叶在线经颅直流电刺激联合强制诱导性语言疗法在卒中后亚急性期失语症患者中的应用效果 [J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2022, 30(6): 110-114. [www.syxnf.net]

FANG H, GAO F L, REN C L, et al. Effect of dual frontal online tDCS combined with constraint-induced aphasia therapy in patients with subacute aphasia after stroke [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30(6): 110-114.

Effect of Dual Frontal Online tDCS Combined with Constraint-induced Aphasia Therapy in Patients with Subacute Aphasia after Stroke FANG Hui¹, GAO Fanglan¹, REN Caill², SHEN Xixi¹, BIAN Lili¹

1. Department of Rehabilitation Therapy, Wuxi Tongren Rehabilitation Hospital, Wuxi 214151, China

2. Department of Neurorehabilitation, Wuxi Tongren Rehabilitation Hospital, Wuxi 214151, China

Corresponding author: FANG Hui, E-mail: f13306186953@163.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of dual frontal online transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with constraint-induced aphasia therapy in patients with subacute aphasia after stroke. **Methods** A total of 78 patients with subacute aphasia after stroke treated in the Wuxi Tongren Rehabilitation Hospital from August 2016 to March 2021 were selected as the research objects, they were divided into groups A, B and C by random number table method, with 26 cases in each group. Group A was treated with constraint-induced aphasia therapy, group B was treated with dual frontal tDCS, and group C was treated with dual frontal online tDCS combined with constraint-induced aphasia therapy; the curative effect of the three groups was evaluated after 4 weeks of maintenance treatment. The scores of Western Aphasia Battery (WAB) before and after treatment, clinical efficacy, picture naming test scores and brain nerve function indexes before and after treatment were compared among the three groups. **Results** After treatment, the scores of spontaneous speech, repetition, naming and aphasia quotient in the three groups were higher than those before treatment, and those in group C were higher than those in group A and group B ($P < 0.05$). The clinical efficacy of group C was better than that of group A and group B ($P < 0.05$). After treatment, the scores of picture naming test in the three groups were higher than those before treatment, ($\delta+\theta$)/($\alpha+\beta$) relative power ratio of left frontal F3, left anterior temporal T3 and left central area C3 in the three groups after treatment were lower than those before treatment, and

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金项目(81501949)

1.214151江苏省无锡市同仁康复医院康复治疗科 2.214151江苏省无锡市同仁康复医院神经康复科

通信作者: 房辉, E-mail: f13306186953@163.com

the score of picture naming test in group C was higher than that in group A and group B, ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) relative power ratio of left frontal F3 in group C was lower than that in group A and group B ($P < 0.05$). **Conclusion** Dual frontal tDCS, constraint-induced aphasia therapy can effectively improve the language function, picture naming ability and brain nerve function of patients with subacute aphasia after stroke, while dual frontal online tDCS combined with constraint-induced aphasia therapy can more significantly improve the clinical efficacy,language function,picture naming ability and brain nerve function of patients.

[Key words] Stroke; Aphasia; Constraint-induced aphasia therapy; Frontal lobe; Transcranial direct current stimulation; Treatment outcome

卒中后失语症可能是与语言功能紧密联系的脑神经受损后, 已经获得的语言能力重新丧失或受损, 致使患者在口语或书面语理解、表达过程中信号处理出现障碍, 进而严重影响患者的日常沟通能力, 且不利于患者恢复^[1-2]。目前, 临幊上拟通过强制诱导性语言疗法来提高患者的构词及表达能力, 继而改善患者的失语症。但相关研究显示, 强制诱导性语言疗法对卒中后亚急性期失语症患者语言功能的改善效果有限, 加之部分患者失语后情绪易过分激进或消极, 遵医行为不佳, 常无法达到临床预期效果^[3-4]。有学者提出, 经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)在神经康复学科中应用较为广泛, 其可通过调节大脑皮质神经元活动及局部脑血流量而诱导神经可塑性, 继而促进患者语言功能康复^[5]。目前, 虽然有学者报道tDCS可用于<12个月的失语症患者, 但仍未形成统一意见^[6-7]。本研究旨在探讨双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法在卒中后亚急性期失语症患者中的应用效果, 以期为该类患者的临床治疗提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2016年8月至2021年3月无锡市同仁康复医院收治的78例卒中后亚急性期失语症患者作为研究对象, 采用随机数字表法将其分为A、B、C组, 每组26例。三组患者性别、年龄、失语时间及失语类型比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 见表1。本研究经无锡市同仁康复医院医学伦理委员会批准通过(伦理编号: WXMHCIRB2015LL009), 所有患者家属签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: (1)符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[8]中的缺血性脑卒中诊断标准, 且经颅脑MRI或CT检查确诊, 首次发病; (2)符合中国康复研究中心汉语标准失语症检查量表(Chinese Rehabilitation Research Center Standard Aphasia Examination, CRRCAE)^[9]

中亚急性期失语症的临床诊断标准, 波士顿诊断性失语症检查(Boston Diagnostic Aphasia Examination, BDAE)^[10]失语症严重程度分级≥1级; (3)右利手; (4)初中以上学历; (5)卒中前无精神病史且智力正常; (6)意识清楚且治疗依从性较高。排除标准: (1)合并严重的构音障碍者; (2)伴听力或视力等其他感官功能障碍者; (3)有心脏起搏器、颅内金属植入器者; (4)恶性肿瘤治疗期者; (5)高传染性呼吸系统疾病活动期或急性发作期者; (6)治疗局部皮肤损伤或炎症者; (7)电刺激区存在痛觉过敏者; (8)急性大面积脑梗死或颅内压升高或存在出血倾向者; (9)有癫痫史者。

1.3 研究方法 三组患者入院后均根据实际病情予以失语程度评估, 同时完善卫生安全管理、情绪安抚及健康宣教等工作。A组予以强制诱导性语言疗法, 每天训练3 h, 每周训练5 d, 维持训练4周后评估疗效; B组予以双额叶tDCS, 1次/d, 每周治疗5 d, 维持治疗4周后评估疗效; C组予以双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法, 治疗方法及时间同A、B组。

1.3.1 强制诱导性语言疗法 根据患者实际交流能力制定训练计划, 治疗过程中强制诱导患者应用已熟练掌握的词语或句子进行口语交流, 避免以手势、动作等非口语形式进行交流, 可按照从简单的发音-视图命名-短语(包括对图片属性的描述)-造句(不完整句-简单句-复杂句)的顺序训练, 且训练时着重日常生活方面的内容, 治疗师可引导、强化患者表达的同时给予反馈, 可采用治疗师与患者一对一交流、患者之间小组游戏治疗、与家属的主动家庭交流等多种训练方式, 根据患者的具体训练情况, 适当调整语言训练的内容和难度。

1.3.2 双额叶tDCS 采用tDCS仪(IS300, 四川省智能电子实业有限公司), 选择患者左侧额下回三角区作为阳极刺激点, 右侧肩部作为阴极连接点, 设置电极面积为

表1 三组患者一般资料比较
Table 1 Comparison of general information among the three groups

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	失语时间 ($\bar{x} \pm s$, 月)	失语类型 [n (%)]							
					运动性 失语	感觉性 失语	传导性 失语	命名性 失语	经皮质 运动性失语	经皮质 感觉性失语	经皮质 混合性失语	
A组	26	19/7	53.2 ± 7.0	1.8 ± 0.5	12 (46.2)	4 (15.4)	2 (7.7)	2 (7.7)	4 (15.4)	1 (3.8)	1 (3.8)	
B组	26	19/7	53.7 ± 7.2	1.8 ± 0.4	13 (50.0)	3 (11.5)	2 (7.7)	1 (3.8)	5 (19.2)	1 (3.8)	1 (3.8)	
C组	26	18/8	53.2 ± 7.6	1.8 ± 0.5	12 (46.2)	5 (19.2)	2 (7.7)	1 (3.8)	3 (11.5)	2 (7.7)	1 (3.8)	
χ^2 (F) 值			0.127	0.032 ^a	0.045 ^a				2.054			
P值			0.939	0.967	0.956				0.999			

注: ^a表示F值

5 cm × 7 cm, 强度为 1.7 mA, 时间为 20 min, 进行电刺激治疗。同理调整右侧阴极至右侧额下回三角区, 左侧阳极调整至左肩部, 重复上述电刺激治疗, 两组为 1 次。

1.4 观察指标 (1) 西方失语症成套测验 (Western Aphasia Battery, WAB)^[11] 评分: 分别于治疗前及治疗 4 周后采用 WAB 评估三组患者语言功能, 选取该测验中自发言语、听理解、复述、命名四个版块进行评估, 其总分依次为 20、10、10、10 分; 并计算失语指数, 失语指数=各项得分之和 × 2, 失语指数 <93.8 分判定为失语, 各项得分越高提示患者语言功能恢复越好。(2) 临床疗效: 采用 BDAE 失语症严重程度分级法及 WAB 对三组患者治疗 4 周后临床疗效进行评估, 以治疗后 WAB 评分升高 >50% 且 BDAE 失语症严重程度分级提高 >1 级为显效; 治疗后 WAB 评分升高 30%~50% 且 BDAE 失语症严重程度分级提高 1 级为好转; 治疗后 WAB 评分升高 <30% 且 BDAE 失语症严重程度分级提高 <1 级为无效。(3) 图片命名测试评分: 治疗前及治疗 4 周后, 三组患者均采用汉语失语症心理语言评价与训练系统进行图片命名测试, 共 80 张图片, 包括物品、植物、动物、身体四类各 20 张, 每张图片展示 20 s, 20 s 后切换下一张图片, 展示期间询问患者图片内容名称, 20 s 内回答正确或订正正确记为 1 分, 回答错误或超时未回答记为 0 分, 总分 80 分, 由同一组治疗师完成测试与记录。(4) 脑神经功能指标: 分别于治疗前及治疗 4 周后采用 SALAR1848 型数字化脑电监护仪 (北京太阳电子科技有限公司) 以国际 10/20 系统放置电极, 收集三组患者定量脑电图信号 (每 8 s 为 1 个采样单元, 采集 10 个单元), 脑电图频段划分: α (7.8~12.8 Hz)、 β (13.0~20.0 Hz)、 δ (0.8~4.0 Hz)、 θ (4.0~7.8 Hz), 除伪差后经傅里叶转换得各频段 (左额 F3、左前额 T3、左中央区 C3) ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) 相对功率比。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据处理。计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 等级资料比较采用秩和检验; 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用 SNK-q 检验, 组内比较采用配对 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 WAB 评分 三组患者治疗前自发言语评分、听理解评分、复述评分、命名评分、失语指数及治疗后听理解评分比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后, 三组患者自

发言语、复述、命名评分及失语指数分别高于本组治疗前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后, 三组患者自发言语、复述、命名评分及失语指数比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 其中 C 组患者自发言语、复述、命名评分及失语指数均高于 A、B 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.2 临床疗效 三组患者临床疗效比较, 差异有统计学意义 ($u=11.079$, $P=0.026$); 其中 C 组患者临床疗效优于 A、B 组, 差异有统计学意义 (u 值分别为 2.917、2.687, P 值分别为 0.004、0.007), 见表 3。

表 3 三组患者临床疗效 [n (%)]

Table 3 Clinical efficacy of the three groups

组别	例数	显效	好转	无效
A组	26	4 (15.4)	12 (46.1)	10 (38.5)
B组	26	5 (19.2)	11 (42.3)	10 (38.5)
C组	26	13 (50.0)	10 (38.5)	3 (11.5)

2.3 图片命名测试评分和各频段 ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) 相对功率比 治疗前, 三组患者图片命名测试评分及左额 F3、左前额 T3、左中央区 C3 ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) 相对功率比比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后, 三组患者图片命名测试评分分别高于本组治疗前, 左额 F3、左前额 T3、左中央区 C3 ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) 相对功率比分别低于本组治疗前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后, 三组患者左前额 T3、左中央区 C3 ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) 相对功率比比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后, 三组患者图片命名测试评分及左额 F3 ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) 相对功率比比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 其中 C 组患者图片命名测试评分高于 A、B 组, 左额 F3 ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) 相对功率比低于 A、B 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 4。

3 讨论

卒中后亚急性期失语症作为卒中患者的常见并发症, 其诱发因素较多且致病机制未完全阐明^[12]。目前, 在临床实践中通过将强制诱导性语言疗法用于卒中后亚急性期失语症患者的治疗中, 虽取得一定成效, 但患者语言功能恢复情况远未达到临床预期^[13~14]。因此, 如何进一步提高卒中后亚急性期失语症患者的临床疗效, 成为神经康复学领域学者亟需攻

表 2 三组患者治疗前后 WAB 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)
Table 2 Comparison of WAB score among the three groups before and after treatment

组别	例数	自发言语评分		听理解评分		复述评分		命名评分		失语指数	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A组	26	4.97 ± 0.78	7.13 ± 1.92 ^a	4.14 ± 1.19	4.97 ± 1.01	3.05 ± 1.04	4.83 ± 1.65 ^a	2.44 ± 0.51	7.22 ± 1.96 ^a	39.76 ± 4.01	46.64 ± 5.42 ^a
B组	26	4.91 ± 0.92	7.01 ± 1.67 ^a	4.21 ± 1.23	5.16 ± 1.22	2.91 ± 0.96	4.79 ± 1.74 ^a	2.39 ± 0.43	7.18 ± 1.01 ^a	40.19 ± 4.37	46.38 ± 5.16 ^a
C组	26	4.95 ± 0.84	8.95 ± 2.12 ^{abc}	4.34 ± 1.22	5.04 ± 1.17	2.94 ± 1.13	6.02 ± 2.01 ^{abc}	2.41 ± 0.48	8.19 ± 1.12 ^{abc}	40.33 ± 4.26	55.03 ± 6.91 ^{abc}
F值		0.034	8.403	0.187	0.182	0.129	3.891	0.073	4.171	0.129	18.204
P值		0.967	0.001	0.831	0.834	0.879	0.025	0.929	0.032	0.879	0.001

注: ^a 表示与本组治疗前比较, $P < 0.05$; ^b 表示与 A 组比较, $P < 0.05$; ^c 表示与 B 组比较, $P < 0.05$

表4 三组患者治疗前后图片命名测试评分和各频段($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$)相对功率比比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of picture naming test score and ($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$) relative power ratio of each frequency band among the three groups before and after treatment

组别	例数	图片命名测试评分(分)		左额F3($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$)相对功率比		左前颞T3($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$)相对功率比		左中央区C3($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$)相对功率比	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A组	26	11.76 ± 2.51	27.19 ± 2.35 ^a	3.42 ± 0.81	1.79 ± 0.44 ^a	2.54 ± 1.16	1.51 ± 0.28 ^a	2.34 ± 0.57	1.57 ± 0.33 ^a
B组	26	12.52 ± 2.39	26.38 ± 2.71 ^a	3.47 ± 0.74	1.81 ± 0.53 ^a	2.51 ± 1.17	1.52 ± 0.39 ^a	2.39 ± 0.49	1.59 ± 0.41 ^a
C组	26	11.94 ± 2.41	34.52 ± 3.19 ^{abc}	3.41 ± 0.68	1.04 ± 0.31 ^{abc}	2.50 ± 1.03	1.47 ± 0.34 ^a	2.32 ± 0.54	1.62 ± 0.37 ^a
F值		0.690	68.064	0.048	26.332	0.008	0.158	0.118	0.119
P值		0.504	<0.001	0.953	<0.001	0.991	0.854	0.889	0.887

注: ^a表示与本组治疗前比较, $P < 0.05$; ^b表示与A组比较, $P < 0.05$; ^c表示与B组比较, $P < 0.05$

克的难题。部分学者提出, 非侵入性脑刺激技术包括经颅磁刺激和tDCS均能有效提高非流利性失语症患者的图片命名能力, 且tDCS的疗效优于经颅磁刺激^[15]。基于此, 卒中后亚急性期失语症的临床治疗方向由语言诱导训练过渡到神经功能干预。

tDCS作为一种无创伤、非介入、低强度直流电刺激大脑皮质神经元活动的技术, 可刺激额叶提高或降低脑皮质兴奋性。既往研究证实, 双侧额叶刺激对提高患者命名和词语流畅性等语言功能的效果优于单侧刺激^[16]。故本研究予以卒中后亚急性期失语症患者双侧额叶刺激。双侧额叶刺激包括阳极刺激和阴极刺激, 阳极刺激可增加皮质兴奋性, 增强神经元放电, 产生去极化, 从而增强细胞的活性, 有助于提高功能水平; 而阴极刺激以降低皮质兴奋性为主, 可有效抑制过度兴奋的皮质细胞, 继而通过阳极和阴极的联合效应而平衡左右大脑半球的兴奋性, 有望改善卒中后亚急性期失语症患者的临床症状^[17-18]。本研究结果显示, 治疗后, 三组患者自发言语、复述、命名评分及失语指数分别高于本组治疗前, 且C组患者高于A、B组, 提示双额叶tDCS、强制诱导性语言疗法均能有效改善卒中后亚急性期失语症患者语言功能, 且双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法的效果更好。本研究结果还显示, C组患者临床疗效优于A、B组, 提示与单用双额叶tDCS、强制诱导性语言疗法相比, 二者联合能更有效地提高卒中后亚急性期失语症患者的临床疗效。

循序渐进的高强度强制诱导性语言疗法可通过有目标地应用口语交流、抑制非口语交流而改变患者的习得性废用, 在短期内提高患者的语言功能, 同时可影响大脑损伤部位及远隔区域的大脑皮质, 从而诱导功能依赖性皮质重组^[19]。而双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法可调节患者大脑皮质神经元活动, 改变大脑皮质兴奋性, 重建两侧大脑半球的交互性半球间抑制(interhemispheric inhibition, IHI)平衡, 进而有助于提高患者的临床疗效^[20]。相关研究显示, 缺血性脑卒中后亚急性期失语症患者通常存在大脑皮质语言区的低灌注及功能障碍^[21-22]。而阳极tDCS可增加刺激电极下局部脑区的血流灌注, 阴极tDCS可降低局部脑血流量, 故双额叶tDCS可通过增加脑皮质语言区的灌注而促进语言功能恢复。本研究结果显示, 治疗后, 三组患者图片命名测试评分分别高于本组治疗前, 且C组患者高于A、B组, 提示双额叶

tDCS、强制诱导性语言疗法均能有效改善卒中后亚急性期失语症患者图片命名能力, 且双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法的效果更好, 究其原因可能与大脑皮质语言区的灌注及功能改善效果更好有关。

正常成年人清醒状态下以 α 波和 β 波为主, 缺血性脑卒中后失语症患者 δ 、 θ 波增多, α 波和 β 波功率衰弱, 同时可诱发相关区域皮质损伤^[23-25]。本研究结果显示, 治疗后, 三组患者左额F3、左前颞T3、左中央区C3($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$)相对功率比分别低于本组治疗前, 且C组患者左额F3($\delta + \theta$) / ($\alpha + \beta$)相对功率比低于A、B组, 提示双额叶tDCS、强制诱导性语言疗法均能有效改善卒中后亚急性期失语症患者脑神经功能, 且双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法对左侧脑神经功能的改善效果更好, 分析其原因可能为: 双额叶tDCS通过调节双侧额叶皮质代谢水平和血流量而使左侧语言功能区代谢水平增加, 脑皮质血流量代偿性增多, 进而改善脑神经功能指标。

综上所述, 双额叶tDCS、强制诱导性语言疗法均能有效改善卒中后亚急性期失语症患者语言功能、图片命名能力及脑神经功能, 而双额叶在线tDCS联合强制诱导性语言疗法对患者临床疗效的提高及语言功能、图片命名能力、脑神经功能的改善效果更明显。

作者贡献: 房辉进行文章的构思与设计、研究的实施与可行性分析, 撰写、修订论文, 负责文章的质量控制及审校, 并对文章整体负责、监督管理; 高芳兰、沈茜茜、卞丽丽进行数据收集、整理、分析; 高芳兰、任彩丽进行结果分析与解释。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] BIOU E, CASSOUDESALLE H, COGNE M, et al. Transcranial direct current stimulation in post-stroke aphasia rehabilitation: a systematic review [J]. Ann Phys Rehabil Med, 2019, 62 (2): 104-121. DOI: 10.1016/j.rehab.2019.01.003.
- [2] CAMPANELLA W, PEDRINI R, VESTITO L, et al. Transcranial direct current stimulation in the treatment of subacute post-stroke thalamic aphasia [J]. Eur J Case Rep Intern Med, 2020, 7 (11): 001794. DOI: 10.12890/2020_001794.
- [3] 杨娅, 刘广霞, 徐洋, 等.针刺“开瘡五穴”结合语言康

- 复训练治疗缺血性脑卒中后运动性失语临床观察 [J]. 安徽中医药大学学报, 2019, 38(2): 48–51. DOI: 10.3969/j.issn.2095-7246.2019.02.012.
- [4] 杨艳君, 马志辉, 刘兢, 等. 针刺八脉交会穴联合Schuell语言训练治疗缺血性脑卒中后失语症临床研究 [J]. 山东中医杂志, 2019, 38(4): 339–342. DOI: 10.16295/j.cnki.0257-358x.2019.04.010.
- [5] 李学敏, 陈文文, 金维, 等. 经颅直流电刺激联合认知功能训练治疗缺血性脑卒中后失语症临床效果观察 [J]. 临床误诊误治, 2019, 32(8): 80–85. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2019.08.017.
- [6] 潘巍一, 葛俊胜, 张捷洪, 等. 经颅直流电刺激对脑卒中后运动性失语疗效及对抑郁状态的影响 [J]. 中国康复, 2021, 36(3): 150–153. DOI: 10.3870/zgkf.2021.03.005.
- [7] ELSNER B, KUGLER J, POHL M, et al. Transcranial direct current stimulation (tDCS) for improving aphasia in adults with aphasia after stroke [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2019, 5: CD009760. DOI: 10.1002/14651858.CD009760.pub4.
- [8] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018 [J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666–682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
- [9] 张庆苏, 纪树荣, 李胜利, 等. 中国康复研究中心汉语标准失语症检查量表的信度与效度分析 [J]. 中国康复理论与实践, 2005, 11(9): 703–705.
- [10] TSAPKINI K, VLAHOU C H, POTAGAS C. Adaptation and validation of standardized aphasia tests in different languages: lessons from the Boston Diagnostic Aphasia Examination–Short Form in Greek [J]. Behav Neurol, 2010, 22(3/4): 111–119. DOI: 10.3233/ben-2009-0256.
- [11] FROMM D, FORBES M, HOLLAND A, et al. Discourse characteristics in aphasia beyond the Western Aphasia Battery cutoff [J]. Am J Speech Lang Pathol, 2017, 26(3): 762–768. DOI: 10.1044/2016_AJSLP-16-0071.
- [12] SHAH-BASAK P P, SIVARATNAM G, TETI S, et al. High definition transcranial direct current stimulation modulates abnormal neurophysiological activity in post-stroke aphasia [J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 19625. DOI: 10.1038/s41598-020-76533-0.
- [13] 翁瑛丽, 王秋晨, 刘智慧, 等. 强制诱导言语治疗对脑卒中后失语症康复效果的meta分析 [J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(11): 1346–1350. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2019.11.015.
- [14] 张莎莎, 肖婷婷, 沈凤梅, 等. 针药联合言语康复训练治疗脑卒中后失语症62例临床研究 [J]. 江苏中医药, 2020, 52(12): 58–61. DOI: 10.19844/j.cnki.1672-397X.2020.12.022.
- [15] 张大华, 汪洁, 卢洁, 等. 非侵入性脑刺激技术对复述功能正常的卒中后非流利性失语症患者视图命名能力的疗效对比如分析 [J]. 中国脑血管病杂志, 2021, 18(2): 84–90. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2021.02.002.
- [16] LEE S Y, CHEON H J, YOON K J, et al. Effects of dual transcranial direct current stimulation for aphasia in chronic stroke patients [J]. Ann Rehabil Med, 2013, 37(5): 603–610. DOI: 10.5535/arm.2013.37.5.603.
- [17] 张茜, 代欣, 贺媛, 等. 经颅直流电刺激联合言语训练对脑梗死后失语症的治疗效果 [J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45(5): 601–605. DOI: 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.05.012.
- [18] 张莉, 沈莉. 经颅直流电刺激联合记忆强化训练治疗缺血性脑卒中后失语症患者的临床效果 [J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2020, 28(1): 112–115. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.01.016.
- [19] MEINZER M, DJUNDJA D, BARTHEL G, et al. Long-term stability of improved language functions in chronic aphasia after constraint-induced aphasia therapy [J]. Stroke, 2005, 36(7): 1462–1466. DOI: 10.1161/01.STR.0000169941.29831.2a.
- [20] SANCHES C, LEVY R, BENISTY S, et al. Testing the therapeutic effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) in semantic dementia: a double blind, sham controlled, randomized clinical trial [J]. Trials, 2019, 20(1): 632. DOI: 10.1186/s13063-019-3613-z.
- [21] DUNCAN E S, NAKKAWITA S G. Clinical feasibility of combining transcranial direct current stimulation with standard aphasia therapy [J]. Ann Indian Acad Neurol, 2020, 23(Suppl 2): S102–108. DOI: 10.4103/aian.AIAN_540_20.
- [22] GUILLOUËT E, COGNÉ M, SAVEROT E, et al. Impact of combined transcranial direct current stimulation and speech-language therapy on spontaneous speech in aphasia: a randomized controlled double-blind study [J]. J Int Neuropsychol Soc, 2020, 26(1): 7–18. DOI: 10.1017/S1355617719001036.
- [23] MACHADO C, CUSPINEDA E, P VALDÉ S, et al. Assessing acute middle cerebral artery ischemic stroke by quantitative electric tomography [J]. Clin EEG Neurosci, 2004, 35(3): 116–124. DOI: 10.1177/155005940403500303.
- [24] 张洪, 杨琪, 刘静, 等. 经颅直流电联合持续θ短阵快速脉冲刺激语言双模通路治疗脑卒中后非流畅性失语症的疗效观察 [J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2020, 6(5): 287–291. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9141.2020.05.008.
- [25] 陈韵佳, 陈柱, 朱燕, 等. 神经调控技术在失语症治疗中的应用进展 [J]. 中国康复理论与实践, 2019, 25(8): 930–935. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2019.08.009.

(收稿日期: 2022-02-23; 修回日期: 2022-05-02)

(本文编辑: 谢武英)