

tDCS 改善精神分裂症患者精神症状和认知功能的效果观察

邵亚清, 马桑桑, 唐炳炳, 宋青青, 周慧娜, 张哲滔

【关键词】 精神分裂症; 经颅直流电刺激; 精神症状; 认知功能

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.05.025

【中图分类号】 R749.3 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2025)05-0532-03

精神分裂症(schizophrenia, SCZ)常表现为思维障碍、情感平淡、幻觉和妄想等症状,同时也伴随着显著的认知功能损害^[1]。药物治疗可有效缓解其阳性症状,但对阴性症状和认知功能的改善效果有限^[2]。认知功能的损害不仅对患者的社会功能造成严重影响,也是导致患者长期预后不良的主要原因^[3]。经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)以安全性高、成本低且易操作的优点,逐渐受到患者及医生的青睐^[4-5]。研究表明,tDCS对SCZ的精神症状,特别是幻觉和妄想的改善有一定效果^[6],但对认知功能影响的研究相对较少。本研究拟观察tDCS对SCZ患者精神症状和认知功能的改善效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2022年1月至2024年11月余姚市第三人民医院收治的SCZ患者100例,纳入标准:(1)根据《精神障碍诊断与统计手册》(DSM-V)的结构化临床访谈,独立诊断为SCZ;(2)年龄16~65岁;(3)右利手;(4)能够耐受治疗;(5)正接受标准抗精神病药物治疗。排除标准:(1)以往3个月内接受过经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)、tDCS或电休克治疗(electrical shock therapy, ECT)者;(2)以往12个月内有药物滥用或颅脑损伤史者;(3)孕妇;(4)患有严重的神经系统疾病者,如癫痫、卒中及帕金森病等。本研究获得余姚市第三

人民医院伦理委员会批准,所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

根据随机数字表法将100例患者分为tDCS真刺激组和tDCS伪刺激组,各50例。所有患者在研究过程中均维持现有药物治疗方案。

1.2 方法 tDCS设备为Soterix Medical公司生产,可提供恒定的2 mA直流电(direct current, DC)刺激。阳极放在左侧背外侧前额叶皮层(dorso-lateral prefrontal cortex, DLPFC),阴极放在右侧DLPFC,对应于国际10~20脑电图系统的F3和F4点。刺激开始前,对所有电极与头皮的界面进行阻抗测试,确保每个电极的阻抗 $< 5 \Omega$ 。阻抗检测完成后,启动设备,为tDCS真刺激组提供连续20 min的2 mA DC刺激。tDCS伪刺激组患者仅在30 s内感受到电刺激,其中包括20 s的“上升”和“下降”阶段,随后电流逐渐降至0 mA。

两组患者每天治疗1次,持续4周,治疗期间患者以舒适的姿势坐在沙发上,并保持身体放松,如果在治疗过程中感到任何不适,立即停止治疗。

1.3 观察指标 (1)认知功能指标。在治疗前、治疗的第2周(治疗中期)及治疗4周后(治疗后)采用重复神经心理状态评估量表(the assessment of neuropsychological status, RBANS)进行评估,评分越高,表明认知功能越好。(2)精神症状变化,治疗前后采用阳性与阴性症状量表(the positive and negative syndrome scale, PANSS)对精神症状进行评估,总分越高,表明患者精神症状越严重。

1.4 统计方法 采用SPSS 25.0统计学软件分析,计量资料均呈正态分布,采用均数 \pm 标准差表示,行

基金项目: 宁波市医学科技计划项目(2021Y65)

作者单位: 315400 浙江省余姚,余姚市第三人民医院

通信作者: 邵亚清, Email: 369165177@qq.com

t 检验。计数数据采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较 本研究 100 例患者中 13 例脱落研究, 其中 7 例因更换治疗药物退出研究, 4 例由于提前出院未能完成全过程干预, 2 例不愿意接受治疗而退出研究; 87 例完成研究, 其中 tDCS 真刺激组 45 例, tDCS 伪刺激组 42 例。两组患者人口学及临床特征差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$), 见表 1。

2.2 RBANS 量表评分比较 两组治疗前及治疗中期 RBANS 量表评分差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$); 治疗后, tDCS 真刺激组 RBANS 量表评分显著高于 tDCS 伪刺激组($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 PANSS 量表评分比较 两组治疗前及治疗中期 PANSS 评分差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$); 治疗后, tDCS 真刺激组 RBANS 量表评分显著低于 tDCS 伪刺激组($P < 0.05$), 见表 3。

3 讨论

SCZ 是一种严重的精神障碍, 通常伴有显著的

精神症状和认知功能损害。尽管药物治疗在控制精神症状方面效果显著, 但对认知功能的改善作用有限。近年来, tDCS 作为一种非侵入性神经调控技术, 显示出改善 SCZ 症状的潜力, 但其对认知功能的具体影响仍不明确。研究发现, 刺激左侧 DLPFC 能够显著缓解部分患者的幻听症状。本研究结果显示, tDCS 对 SCZ 患者的精神症状和认知功能均有显著改善作用。许多关于 tDCS 的研究认为, 左背外侧 DLPFC 是改善精神症状的关键靶区。DLPFC 功能异常与 SCZ 的阳性症状、阴性症状和一般精神病理学密切相关^[7-8]。本研究通过对治疗前后 PANSS 量表评分分析发现, 两组治疗前及治疗中期 PANSS 评分差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$); 治疗后, tDCS 真刺激组 RBANS 量表评分显著低于 tDCS 伪刺激组($P < 0.05$)。这表明 tDCS 在调节 DLPFC 功能、改善精神症状方面具有重要作用。这可能与 tDCS 通过调节皮层兴奋性、增强皮层-皮层网络的功能连接性有关。此外, tDCS 的作用具有一定的持续性, 这可能为长期疗效的研究提供新的启示^[9]。

认知功能障碍涉及多个领域, 包括注意力、记忆、执行功能和社会认知^[10]。这些认知缺损常与 SCZ

表 1 两组一般资料比较

指标	tDCS 真刺激组($n=45$)	tDCS 伪刺激组($n=42$)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
性别(男/女, 例)	29/16	22/20	(1.30)	> 0.05
年龄(岁)	47.2±9.2	47.1±9.8	0.04	> 0.05
教育年限(年)	9.58±2.09	9.40±2.13	0.38	> 0.05
病程(月)	11.38±5.26	11.93±6.37	0.44	> 0.05
PANSS(分)	68.58±7.19	66.71±4.82	1.40	> 0.05
RBANS(分)	63.49±14.31	61.69±11.11	0.65	> 0.05

注: tDCS 为颅直流电刺激, PANSS 为阳性与阴性症状量表, RBANS 为重复神经心理状态评估量表

表 2 两组治疗前后 RBANS 量表评分比较

组别	例数	分		
		治疗前	治疗中期	治疗后
tDCS 真刺激组	45	63.49±14.31	71.47±17.31	80.22±20.68
tDCS 伪刺激组	42	61.69±11.11	66.36±14.07	67.12±16.51
<i>t</i> 值		0.65	1.50	2.50
P 值		> 0.05	> 0.05	< 0.05

注: tDCS 为颅直流电刺激, RBANS 为重复神经心理状态评估量表

表 3 两组治疗前后 PANSS 量表评分比较

组别	例数	分		
		治疗前	治疗中期	治疗后
tDCS 真刺激组	45	68.58±7.19	59.84±7.59	51.47±7.79
tDCS 伪刺激组	42	66.71±4.83	65.18±5.18	61.07±5.97
<i>t</i> 值		1.40	1.79	6.47
P 值		> 0.05	> 0.05	< 0.05

注: tDCS 为颅直流电刺激, PANSS 为阳性与阴性症状量表

的核心病理机制相关,如顶叶区域的功能失调^[11]。tDCS通过调节这些区域的兴奋性,理论上可能对认知功能产生积极作用。目前临床研究中,tDCS对认知功能的影响结果不一致。DLPFC在认知功能中扮演核心角色,尤其是工作记忆和注意力的调控。tDCS可能通过增强DLPFC的活动性,提高神经网络的可塑性,从而改善认知功能障碍^[12]。本研究系统地评估了tDCS对SCZ患者认知功能的改善效果,两组治疗前及治疗中期RBANS量表评分差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);治疗后,tDCS真刺激组RBANS量表评分显著高于tDCS伪刺激组($P < 0.05$),这表明tDCS在改善SCZ患者认知功能方面效果明显。

本研究样本量相对较小,可能限制结果的普适性;本研究结果显示tDCS对认知功能的多个领域均有改善,但具体的神经机制尚不完全明确。此外,本研究没有进行随访,未能全面评估tDCS的长期效果和安全性。

综上所述,tDCS在改善SCZ患者的精神症状和认知功能方面具有显著效果。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] JAUHAR S, JOHNSTONE M, MCKENNA P J. Schizophrenia[J]. Lancet, 2022, 399(10323): 473-486.
- [2] JAVITT D C. Cognitive impairment associated with schizophrenia: From pathophysiology to treatment[J]. Annu Rev Pharmacol Toxicol, 2023, 63: 119-141.
- [3] GEBREEGZIABHERE Y, HABATMU K, MIHRETU A, et al. Cognitive impairment in people with schizophrenia: An umbrella review[J]. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci, 2022, 272(7): 1139-1155.
- [4] HURLEY R, MACHADO L. Using tDCS priming to improve brain function: Can metaplasticity provide the key to boosting outcomes?[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2017, 83: 155-159.
- [5] LEFAUCHEUR J P, WENDLING F. Mechanisms of action of tDCS: A brief and practical overview[J]. Neurophysiol Clin, 2019, 49(4): 269-275.
- [6] RASHIDI S, JONES M, MURILLO-RODRIGUEZ E, et al. Transcranial direct current stimulation for auditory verbal hallucinations: A systematic review of clinical trials[J]. Neural Regen Res, 2021, 16(4): 666-671.
- [7] BOWEN E F W, BURGESS J L, GRANGER R, et al. DLPFC transcriptome defines two molecular subtypes of schizophrenia[J]. Transl Psychiatry, 2019, 9(1): 147.
- [8] SHAO T N, HUANG J, ZHAO Y X, et al. Metformin improves cognitive impairment in patients with schizophrenia: Associated with enhanced functional connectivity of dorsolateral prefrontal cortex[J]. Transl Psychiatry, 2023, 13(1): 315.
- [9] BRUNONI A R, SHIOZAWA P, TRUONG D, et al. Understanding tDCS effects in schizophrenia: A systematic review of clinical data and an integrated computation modeling analysis[J]. Expert Rev Med Devices, 2014, 11(4): 383-394.
- [10] MCCUTCHEON R A, KEEFE R S E, MCGUIRE P K. Cognitive impairment in schizophrenia: Aetiology, pathophysiology, and treatment[J]. Mol Psychiatry, 2023, 28(5): 1902-1918.
- [11] ZIVANOVIC M, PAUNOVIC D, KONSTANTINOVIC U, et al. The effects of offline and online prefrontal vs parietal transcranial direct current stimulation (tDCS) on verbal and spatial working memory[J]. Neurobiol Learn Mem, 2021, 179: 107398.
- [12] CHAN M M Y, YAU S S Y, HAN Y M Y. The neurobiology of prefrontal transcranial direct current stimulation (tDCS) in promoting brain plasticity: A systematic review and meta-analyses of human and rodent studies[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2021, 125: 392-416.

收稿日期:2025-01-27

(本文编辑:钟美春)

· 编读往来 ·

医学伦理问题及知情同意

须遵循医学伦理基本原则。当论文的主体是以人为研究对象时,作者应说明其遵循的程序是否符合伦理审核委员会(单位性的、地区性的或国家性的)所制订的伦理学标准,并提供该委员会的批准文件(批准文号著录于论文中)及受试对象或其亲属的知情同意书;当论文主体以动物为研究对象时,需说明是否遵循了国家和国家有关实验动物管理和使用的规定,如获得审查批准,应提交实验动物伦理审查委员会审批文件和批准文号。

(本刊编辑部)