

绘画训练助力精神分裂症认知缺陷神经生理康复

袁 勇^{1,2}, 雷桂芳³, 安 颖³, 李 丹³, 孙洪军³, 李 凌^{1,2*}

¹华北理工大学心理与精神卫生学院, 河北 唐山

²河北省心理健康与脑科学重点实验室, 河北 唐山

³通辽市第三人民医院康复科, 内蒙古 通辽

收稿日期: 2025年3月18日; 录用日期: 2025年4月11日; 发布日期: 2025年4月18日

摘 要

研究背景: 精神分裂症是一种严重的精神障碍, 认知缺陷是其核心症状之一, 严重影响患者的日常生活和社会功能。有效的认知缺陷康复对于精神分裂症患者的全面康复至关重要。然而, 传统的康复方法在改善认知功能方面仍存在诸多不足。传统的康复方法, 如娱乐疗法、职业治疗等, 虽然在缓解症状、改善社交能力方面取得了一定效果, 但在认知功能的提升上往往效果有限。这些方法缺乏针对性, 难以系统地训练患者的认知功能, 尤其是在记忆、注意力和执行功能等方面。基于以上背景, 绘画康复作为一种新兴的康复手段逐渐被引入。绘画康复通过艺术创作的过程, 能够激发患者的创造力和想象力, 提供一种情感表达和自我认知的平台。在认知康复方面, 绘画康复通过复杂的脑力活动, 促进患者的注意力、记忆力和执行功能的改善。相比于传统的工娱疗法其对患者的稳定、视觉知觉组织训练、精细动作训练和大脑连接活化都可能有一定的积极作用。虽然目前国内外关于绘画训练对精神分裂症患者的康复研究取得了一定的进展, 但其具体研究多停留于临床表现和量表得分等传统层面, 关键的神经生理层面改善情况并没有一个好的结论, 也没有使用合适的方法去在神经生理层面去进行评估。研究目的: 本研究旨在从神经生理层面验证绘画治疗对精神分裂症患者认知功能缺陷的康复效果, 验证一种神经电生理技术在这一领域的价值。研究方法: 通过行为学(MoCA)和认知神经电生理(ERP)技术对其进行验证。本研究在通辽市精神卫生中心共招募了139名精神分裂症患者, 均为非急性期, 被试分为实验组和对照组, 实验组接受12周的常规康复治疗结合绘画训练康复, 对照组接受常规康复治疗, 采用蒙特利尔认知评估(MoCA)和事件相关电位对患有精神分裂症的个体进行认知能力评估, 从行为学和认知神经电生理这两个不同的层面去验证其认知功能缺陷的康复效用。研究结果: 两组患者在经过12周的康复治疗后, 认知能力都有所改善, 绘画组的MoCA得分改善情况明显上升, 但两组均有所改善, MoCA结果并不能有效的证明绘画训练的有效性; 通过ERP技术的应用, 研究发现绘画组的相位同步性(ITPC)具有显著的上升, 而对照组则几乎没有显著变化; 相较于ITPC这个指标而言, 波幅和潜伏期的变化并不明显。研究结论: 传统的MoCA虽然能在一定程度上反映认知的变化, 但不能证明绘画训练相较于传统康复的有效性; 事件相关电位从神经电生理层面充分证明绘画训练的有效性, 代表了绘画训练能够从神经生理层面改善精神分裂症患者的认知功能; 明确了事件相关电位技术用以评估绘画训练的极高价值。

关键词

认知功能缺陷康复, 精神分裂症, 绘画训练, 事件相关电位

*通讯作者。

文章引用: 袁勇, 雷桂芳, 安颖, 李丹, 孙洪军, 李凌. 绘画训练助力精神分裂症认知缺陷神经生理康复[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 2048-2058. DOI: 10.12677/acm.2025.1541153

Painting Training Facilitates Neurophysiological Rehabilitation of Cognitive Deficits in Schizophrenia

Yong Yuan^{1,2}, Guifang Lei³, Ying An³, Dan Li³, Hongjun Sun³, Ling Li^{1,2*}

¹School of Psychology and Mental Health, North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

²Hebei Key Laboratory of Mental Health and Brain Science, Tangshan Hebei

³Rehabilitation Department, The Third People's Hospital of Tongliao, Tongliao Inner Mongolia

Received: Mar. 18th, 2025; accepted: Apr. 11th, 2025; published: Apr. 18th, 2025

Abstract

Background of the Study: Schizophrenia is a serious mental disorder, and cognitive deficit is one of its core symptoms, which seriously affects patients' daily life and social functions. Effective rehabilitation of cognitive deficits is essential for the comprehensive rehabilitation of patients with schizophrenia. However, traditional rehabilitation methods still have many shortcomings in improving cognitive function. Although traditional rehabilitation methods, such as recreational therapy and occupational therapy, have achieved certain effects in relieving symptoms and improving social skills, they often have limited effects in improving cognitive function. These methods lack pertinence and are difficult to systematically train patients' cognitive function, especially in memory, attention and executive function. Based on the above background, painting rehabilitation as a new means of rehabilitation has been gradually introduced. Through the process of artistic creation, painting rehabilitation can stimulate the creativity and imagination of patients, and provide a platform for emotional expression and self-cognition. In cognitive rehabilitation, painting rehabilitation promotes the improvement of patients' attention, memory and executive function through complex mental activities. Compared with traditional public entertainment therapy, it may have a certain positive effect on patients' emotional stability, visual perception organization training, fine motor training and brain connection activation. Although the research on the rehabilitation of schizophrenic patients by painting training at home and abroad has made some progress, its specific research mostly stays at the traditional level of clinical manifestations and scale scores. There is no good conclusion on the improvement of the key neurophysiological level, and there is no appropriate method to evaluate it at the neurophysiological level. **Objectives:** The purpose of this study is to verify the effect of painting treatment on the rehabilitation of cognitive deficits in patients with schizophrenia from the perspective of neurophysiology, and to verify the value of a neuroelectrophysiological technology in this field. **Methods:** It was validated by behavioral (MoCA) and cognitive neuroelectrophysiological techniques. A total of 139 schizophrenic patients were recruited in Tongliao Third People's Hospital in this study. They were all in non-acute phase. The subjects were divided into experimental group and control group. The experimental group received 12 weeks of conventional rehabilitation therapy combined with painting training rehabilitation, and the control group received conventional rehabilitation therapy. Montessori cognitive assessment (MoCA) and event-related potential were used to evaluate the cognitive ability of individuals with schizophrenia. The rehabilitation utility of cognitive deficits was verified from two different levels of behavior and cognitive neuroelectrophysiology. **Results:** After 12 weeks of rehabilitation treatment, the cognitive abilities of the two groups were improved. The MOCA score of the painting group was significantly improved, but both groups were improved. The MOCA results could not effectively prove the effectiveness of painting training; Through the application of ERP technology, the study found that the phase synchronization (ITPC) of the painting group increased significantly, while the control group

had little significant change; Compared with the index of ITPC, the changes of amplitude and latency are not obvious. Conclusion: Although traditional MOCA can reflect cognitive changes to a certain extent, it cannot prove the effectiveness of painting training compared with traditional rehabilitation; The event-related potential fully proves the effectiveness of painting training from the perspective of neurophysiology, which represents that painting training can improve the cognitive function of patients with schizophrenia from the perspective of neurophysiology; It is clear that the event-related potential technology is of great value in evaluating painting training.

Keywords

Rehabilitation of Cognitive Deficits, Schizophrenia, Painting Training, Event Related Potential

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

精神分裂症(Schizophrenia)是一种以思维、情感及行为障碍为特征的重性精神疾病,常伴幻听、妄想及社交功能损害,其核心认知缺陷(如执行功能、注意障碍)对康复构成关键挑战[1]。尽管传统药物和心理治疗可缓解部分症状[2],但对认知功能全面恢复效果有限。近年研究显示,绘画训练通过激活视觉-运动联合皮层及促进精细动作协调,可改善患者认知功能及治疗依从性,联合药物治疗效果优于单一干预[3][4]。然而,国内研究多局限于量表评估,缺乏神经生理机制验证,王玉萍等人指出目前国内的研究仍旧集中于用传统的量表或者临床症状学去评价绘画训练在精神分裂症中的效用价值[5]。事件相关电位(ERP)技术为此提供客观评价路径:其非侵入性特征可捕捉认知加工毫秒级电生理变化,如N170成分异常反映面部加工缺陷与梭状回结构改变相关[7],提示社交障碍的神经基础[6]。

本研究拟采用蒙特利尔认知评估(MoCA)结合 ERP 技术,系统评估绘画训练对精神分裂症患者认知功能的神经可塑性影响,为优化康复策略提供电生理证据支持。

2. 材料与方法

2.1. 病例选择标准

2.1.1. 研究对象

实验组来自通辽市第三人民医院康复科的精神分裂症患者。

入组标准:

- (1) 符合 ICD-10 精神分裂症诊断标准;
- (2) 年龄在 18~65 岁之间,性别不限;
- (3) 教育程度大于等于 6 年;
- (4) 病程 2 年以上;
- (5) 入组前 2 周患者病情稳定;
- (6) 患者及监护人签署知情同意书。

排除标准:

- (1) 已确诊痴呆/智力发育迟滞伴发精神障碍;
- (2) 合并严重或不稳定的躯体疾病;

(3) 使用精神活性物质人员。

对照组为面向社会招募的健康受试者，预计招募 100 名。

入组标准：

- (1) 年龄在 18 周岁到 65 周岁范围内；
- (2) 性别不限，受教育年限大于等于 6 年；
- (3) 智力测试得分不低于 70 分；没有严重的躯体疾病。

排除标准：

- (1) 孕妇或尚处于哺乳期的女性；
- (2) 有药物或酒精滥用史；
- (3) 有外伤或大脑手术等因素导致的头部器质性损伤者；
- (4) 神经精神系统疾病或神经精神系统疾病史和家族史；
- (5) 无近期重大生活事件(如失业、家庭成员死亡、重大财务损失等)。

2.1.2. 实验设备

博睿康公司(Neuracle)研发生产的医用事件相关电位仪，国际 10-20 系统的 32 导电极帽，选取 F3、C3、FC3、F4、C4、FC4、Fz、Cz、FCz 九个电极定位为定位点安置电极，参考电极为默认的 Cz 点，在线滤波带通为 0.01~100 Hz，连续采样，采样频率为 1000 Hz，头皮电阻保持在 50 千欧以下。

2.1.3. 实验材料

(1) 人口学资料调查表，包括姓名、年龄、民族、健康状况、受教育程度等；

(2) 评估量表：威斯康辛卡片分类测试(WCST)，蒙特利尔认知评估量表(MoCA 量表)，精神分裂症病人生活质量量表(SQLS)，执行功能行为评定量表和精细动作能力评估量表。

2.2. 一般资料

本研究在内蒙古自治区通辽市第三人民医院进行临床康复实践，对全部患者进行人口学资料收集(性别、年龄、受教育程度等)和临床资料收集(MoCA 和 PANSS 等)。为了排除不同精神分裂症亚型对于训练结果的影响，所有参与被试均为偏执型精神分裂症。本研究伦理通过通辽市第三人民医院伦理委员会审批通过，保障了受试者权益和研究的道德合规性，所有被试在检查前均签署知情同意。此外本研究受内蒙古自治区医疗卫生科技项目支持，项目编号[202202351]。

2.3. 参与者和实验设计

本研究旨在探讨绘画治疗对精神分裂症患者康复的干预效果，并通过 ERP 技术对其进行验证。我们采用了纵向研究的设计，共计进行 12 周的实验周期。

2.4. 受试者招募

经过初步筛选，我们将筛选出 70 名符合条件的患者，其中 40 人分配至实验组，另外 30 人分配至对照组，如表 1。经过 12 周治疗后，绘画组被试流失 4 名，对照组被试流失 3 名；去除被试无法使用的数据，绘画组 2 名，对照组 3 名；最后剩余有效被试绘画组被试 34 名(平均 44.1765 岁，28~58)，对照组被试 24 名(平均 44.75 岁，20~63)。

2.5. 绘画训练安排

实验组患者将除了接受常规精神康复治疗外，还额外接受为期 12 周的绘画训练干预，每周进行四次

训练，每次 40~60 分钟，总周期为 12 周。

训练过程将从最简单的点线面绘制开始，逐渐过渡到复杂图案的绘制(如图 1)，详细素材可见通辽市精神卫生中心出版的“精神分裂症绘画治疗手册”，每次绘画完成都对患者绘画质量进行评估，确保每一位患者都有在认真完成绘画，并将所有绘画过程文件上传成电子存档。对照组将接受常规精神康复治疗，与实验组相比，两者除了绘画训练之外无特殊差异，均接受常规的药物和康复治疗。

Table 1. Demographic information of participants
表 1. 被试人口学资料

	N	最小	最大	平均	标准差
对照组的年龄	24	20	63	44.75	10.61275
绘画组的年龄	34	28	58	44.1765	8.25529
对照组的 PANSS	24	40	206	108.1667	38.93436
绘画组的 PANSS	34	47	206	113.7647	44.23427
对照组的 MoCA	24	4	29	17.8333	6.66377
绘画组的 MoCA	34	5	28	18	6.30536

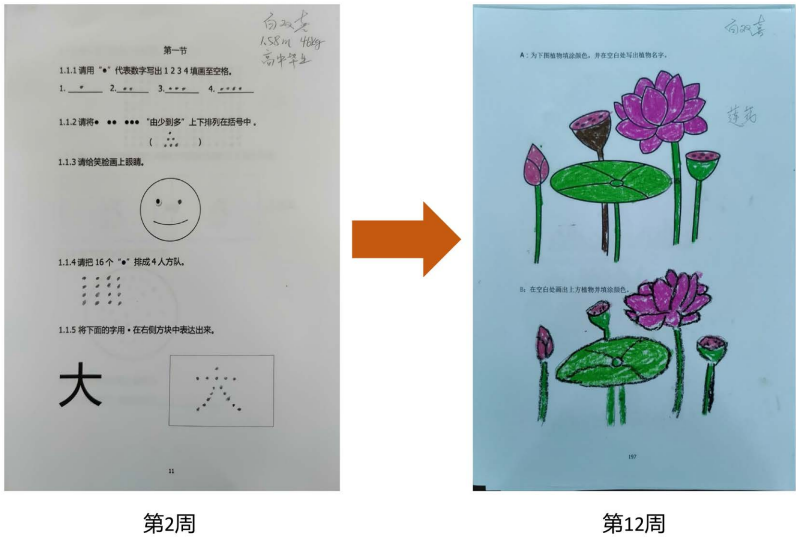


Figure 1. Schematic diagram of painting training effects
图 1. 绘画训练效果示意图

2.6. 蒙特利尔认知评估数据收集

蒙特利尔认知评估[8]是一个包含 30 个项目的简短筛查工具，专为医疗专业人员设计，在重症精神分裂症患者群体中显示出良好的前景。用于检查认知领域，包括执行功能、对抗命名、注意力、句子重复、言语流畅性、延迟言语回忆和定向力。受试者还需完成两项言语学习试验，但言语学习不计分。受教育年限在 12 年或 12 年以下者加 1 分。得分 < 26 分提示认知障碍。本研究的 MoCA 数据收集由专业的精神科医生进行，分别对两组被试在干预开始和干预结束两个时间段进行数据收集。

2.7. 事件相关电位实验设计

本研究将采用博睿康 32 通道医用事件相关电位仪进行脑电信号的采集。实验过程中，实验刺激物呈

现在一个 17 英寸的液晶显示屏上(分辨率: 1024 × 768 像素, 刷新率: 75 Hz), 延迟稳定。实验中的面部图像来自中国面部表情图片系统。本实验选取了 80 张中性面部图片(40 张男性面孔和 40 张女性面孔)作为刺激材料(图 2)。使用 Adobe Photoshop 随机以纯色不规则形状覆盖面部图片, 覆盖比例为 50%。图像的尺寸为 260 × 300 (宽 × 高)。所有刺激物都呈现在计算机屏幕中央, 视角约为 4.8° × 6°。

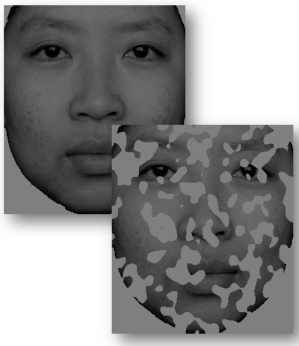


Figure 2. Incomplete neutral face paradigm
图 2. 不完整中性人脸范式

2.7.1. 实验流程

首先, 在屏幕中央显示一个十字交叉形的定位点(持续 500 毫秒), 然后在屏幕中央呈现一个遮挡面部图像(持续随机 1500 到 2000 毫秒)。之后, 再次在屏幕中央呈现十字交叉形的定位点(持续 500 毫秒), 随后在屏幕中央呈现一个完整面部(持续随机 1500 到 2000 毫秒)。任务要求受试者快速准确地判断连续呈现的两幅图片是否是同一个人物, 并通过按键作出响应, 判断为一致按键盘 f 键, 不一致按键盘 j 键。为了方便受试者理解实验过程, 受试者在实验开始前需要进行几次实验任务, 直到他们完全熟悉为止(图 3)。

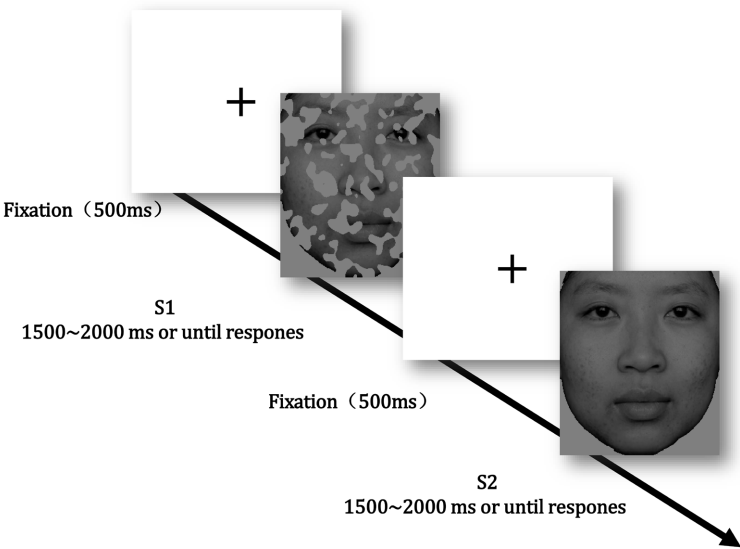


Figure 3. Experimental flowchart for face recognition task
图 3. 面孔识别任务实验流程图

2.7.2. ERP 数据处理

采集到的 EEG 信号将通过 MATLAB 中的开源 EEG 信号处理工具 EEGLAB 进行预处理。首先, 对

EEG 数据进行降采样至 250Hz，并应用带通 FIR 滤波器，范围为 0.1~79.5 Hz。采用独立成分分析以去除眨眼和扫视等伪迹，随后进行视觉检查以去除明显的肌肉伪迹。将连续 EEG 数据分割成单独的试验时段，时间范围为-200 ms 至 800 ms。排除 EEG 信号超过 150 μ V 的试验时段，并将-200 ms 至 0 ms 期间的平均振幅作为所有试验时段的基线。最后，将清洁后的试验时段进行平均。

通过测量干预前后的 ERP 振幅，来观察绘画干预治疗的效果在 ERP 的波形上的变化。通过统计干预前后的峰值、潜伏期差异，来评估绘画干预对于 ERP 波形的影响。数据处理如上述，后续的波形绘制和数据提取通过 EEGLAB 及我们自己课题组编写脑电信号批处理脚本的 EPAT 工具箱完成，并使用 SPSS 27.0 进行统计分析。

预处理后的分段脑电数据在刺激频率(7.5 Hz $\pm$ 0.5)附近使用 Hamming 加窗 sinc FIR 滤波器(阶数 826，过渡带宽 2 hz，截止频率 6~9 hz，阻带衰减-53 dB)进行滤波。对于试验间相干分析，滤波后的数据进行希尔伯特变换。锁相值(PLVs；如前所述，使用以下公式计算每个时间点的合成向量长度[9])。

$$ITPC = \frac{1}{N} \left| \sum_{k=1}^N e^{i \cdot \phi_k} \right| \quad \text{式 1}$$

其中 N 是试验次数，而 k 是信号相对于刺激的角度，以弧度为单位。PLVs 作为 ITPC 的绝对值计算，产生的值介于 0 (试验间相位高变异性)和 1 (试验间相位均匀性)之间。在每个参与者的三个枕部电极(O1, O2, Oz)上平均 PLVs，并使用配对 t 检验(在 MATLAB 中实现)进行睡眠条件之间的组统计比较。配对 t 检验在实验试验的 1000 ms 时间窗内进行，并对多次比较进行错误发现率(FDR)校正。

3. 结果

3.1. 人口学信息

本次研究入组人数共 139 人，但由于各种因素(出院、不稳定等)，被试流失 53 人，最后对数据进行核验时去除无法使用数据 18 (15 + 3)例被试，最终被试绘画组 34 人，对照组 24 人。最终各组被试的人口学信息如表 2。两组患者的受教育程度，病程，年龄，性别，PANSS 等各项信息均无显著差异，[受教育程度(平均 - 对照 = 9.2083，平均 - 绘画 = 10.5882； $p = 0.065$)；病程(平均 - 对照 = 18.9583，平均 - 绘画 = 17.3529； $p = 0.456$)；年龄(平均 - 对照 = 44.75，平均 - 绘画 = 44.1765； $p = 0.818$)；Genders ($p = 0.812$)；PANSS (平均 - 对照 = 108.1667，平均 - 绘画 = 113.7647； $p = 0.62$)，两组被试的人群在人口统计学特征上不存在显著差异，表明研究中所考察的两组被试在基本人口学特征上具有相似性。这种相似性有助于减少人口学因素对研究结果的混杂影响，并提高了研究内部有效性。人口学上的一致性有助于消除潜在的混杂变量，使得研究能够更为准确地分析和解释不同组间其他变量的差异及其对研究结果的影响。

Table 2. Statistical results of demographic data
表 2. 人口学资料统计结果

	t	P	平均	
			对照	绘画
受教育程度	-1.886	0.065	9.2083	10.5882
病程	0.751	0.456	18.9583	17.3529
年龄	0.231	0.818	44.75	44.1765
性别	-0.238	0.812	-	-
PANSS	-0.498	0.62	108.1667	113.7647

MoCA

在研究中,对观察组和绘画组进行的 MoCA 评估显示了有趣的发现(表 3)。在研究开始时,MoCA-draw (MoCA-d)和 MoCA-观察(MoCA-c)两组的 MoCA-baseline (MoCA-b)表现并未显示出显著差异,这表明两组在认知功能方面初始水平基本相似,不存在显著差异($p = 0.923$; mean-MoCA-d = 18, mean-MoCA-c = 17.8333)。然而,在治疗干预后,尽管两组的 MoCA 得分都出现上升的情况,但绘画组的 MoCA 评估结果呈现出更明显的变化(mean-Before = 18, mean-After = 23.2941; $p = 0.0005$)。

Table 3. Table of participants' MoCA scores
表 3. 被试 MoCA 得分表

	t	平均		P
		训练前	训练后	
MoCA-b	-0.097			0.923
MoCA-d	3.6793	18	23.2941	0.0005
MoCA-c	2.421	17.8333	22.2917	0.019

3.2. ERP 实验结果

3.2.1. ITPC 绘画干预改善了精神分裂症患者神经振荡的相位一致性

ITPC 分析显示,在整个中性人脸范式反应期间(即从点开始到点偏移,不包括点开始后 7 到 8 秒之间的时间窗口,表 4),对照组中并未出现显著的改变,但有趣的是,绘画组干预后的 ITPC 比干预前的 ITPC 显著提高。在 P1 (100 ms 附近)和 N170 的时间窗附近(170 ms 附近),出现更加明显的显著提高,尤其是 N170 的时间窗附近(详情可见表 4 和图 4)。ITPC 代表了神经元活动的同步性,或称为协调性,与大脑神经网络的协调功能密切相关。研究指出,精神分裂症患者在治疗前后,特别是在认知或感知任务中,大脑神经元的同步性显著提高。

Table 4. Pre- and post-treatment ITPC comparison in CP5/CP6 participant groups
表 4. CP5/CP6 两组被试 ITPC 治疗前后对比

组别	条件	电极点	0~700 ms		80~150 ms		150~200 ms	
			平均值	P	平均值	P	平均值	P
对照	1	CP5~CP5	-0.0032	0.824	1.2295	0.278	-0.1502	0.928
		CP6~CP6	-0.0021	0.897	0.7624	0.394	1.4727	0.353
	2	CP5~CP5	-0.0050	0.736	0.5968	0.6	0.1627	0.936
		CP6~CP6	-0.0020	0.898	0.8598	0.381	1.6511	0.348
	3	CP5~CP5	0.0055	0.67	1.6531	0.193	-0.3829	0.8
		CP6~CP6	0.0026	0.886	0.9861	0.321	1.0633	0.482
绘画	1	CP5~CP5	0.0220	0.02	3.0637	0	2.0662	0.011
		CP6~CP6	0.0197	0.054	1.6462	0.006	1.4598	0.124
	2	CP5~CP5	0.0229	0.003	3.7101	0	4.5963	0
		CP6~CP6	0.0158	0.109	1.8933	0.003	2.4970	0.005
	3	CP5~CP5	0.0208	0.186	2.4111	0.013	1.1846	0.241
		CP6~CP6	0.0269	0.038	1.9143	0.014	1.8123	0.088

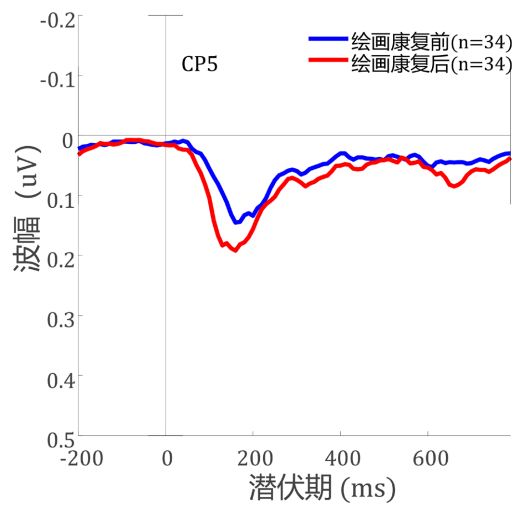


Figure 4. ITPC results before and after painting rehabilitation intervention
图 4. 绘画康复干预前后 ITPC 结果图

3.2.2. 绘画治疗前后的波幅与潜伏期

为了评估绘画治疗对 ERP 波形的影响，我们选用了波幅和潜伏期作为测量途径。可惜的是，绘画治疗对于 ERP 的波形似乎并没有太过显著的影响(表 5)，然而在 ITPC 中我们能够明显的观察到改变，这说明 ITPC 的测量灵敏度优于常规的基于振幅的测量方式。

Table 5. Results of amplitude and latency
表 5. 波幅、潜伏期结果

组别		条件	电极点	平均值	Sig. (2-tailed)
波幅	对照 - 绘画	1	CP5~CP5	0.02168	0.929
			CP6~CP6	-0.31068	0.149
		2	CP5~CP5	0.15452	0.505
			CP6~CP6	-0.27489	0.306
		3	CP5~CP5	-0.08321	0.801
			CP6~CP6	-0.32588	0.165
潜伏期	对照 - 绘画	1	CP5~CP5	3.23529	0.721
			CP6~CP6	-13.82353	0.123
		2	CP5~CP5	-8.23529	0.376
			CP6~CP6	4.70588	0.563
		3	CP5~CP5	6.47059	0.411
			CP6~CP6	-3.23529	0.754

1 代表 condition 1，既全部模糊的图片(模糊人脸加上模糊复杂建筑物，all S1)，2 代表 condition 2，既全部遮挡的中性人脸图片，3 代表 condition 3，既全部模糊的建筑物。

4. 讨论

4.1. MoCA 用于衡量绘画训练对于精神分裂症的认知康复价值

从整个训练过程中的第一周和第十二周的 MoCA 结果对比来看，两组患者的认知能力都得到了一定

的恢复,这和以往研究是相符合的[5]。尽管患者依旧存在一定程度的认知缺陷,绘画治疗对认知功能的影响在干预后仍得到显著提升,但对照组的变化也呈现出显著差异。这似乎无法确定绘画训练对于精神分裂症患者的认知情况改善情况,这可能是由于受制于量表自身的局限性 MoCA 两组之间的得分才未有显著差异,本研究中如果仅依靠 MoCA 这种传统的量表无法准确衡量绘画训练相较于传统工娱疗法对于认知改善的优势。

4.2. ERP 从神经生理角度验证绘画训练对于精神分裂症的认知康复价值

异于 MoCA 难以衡量认知康复价值,从神经电生理层面这一角度来看,尽管仍是很细微的差异,但两组的统计差异已经十分显著,并且发现 ITPC 在绘画康复研究中对患者认知改善情况的灵敏度明显优于波幅、潜伏期。

ITPC 的增加与认知能力的提高有关,包括视觉感知能力[10]、注意力[11]和记忆能力[12]的提高,而在一些疾病中,如阅读障碍、注意力缺陷/多动障碍[13]和精神分裂症[14]则观察到一致性降低。由于 ITPC 反映了神经反应与任务相关的感官刺激的时间同步程度,因此它提供了一种新的方法,除了振幅或连接性的改变外,还能研究精神分裂症患者行为失常的神经机制。

绘画组 ITPC 显著升高的现象表明了绘画治疗对患者的大脑神经网络产生了积极的影响,特别是在信息传递和处理方面。神经元同步性的提高可能表明了认知功能改善的潜在机制。精神分裂症患者通常在认知任务执行中存在神经元活动的协调性下降。因此,治疗后 ITPC 的增加可能与认知功能的恢复或改善有关。

理论上,神经元同步性的提高与认知任务中大脑神经网络的更有效运作有关,这与绘画治疗产生的认知改善相吻合。此外,一些研究指出,绘画治疗能够增强大脑不同区域的连接性,可能有助于恢复认知功能。因此,观察到的 ITPC 增加可能反映了绘画治疗对患者大脑神经元活动的积极影响,这可能与认知功能的恢复有关。

ERP 不仅从神经电生理层面上证明绘画训练对精神分裂症患者认知康复的价值,同时我们必须考虑到在实际的临床实践中,ERP 技术相比于 MoCA 之类的量表具有更简易操作和更高效客观等优势。综上所述,这些发现为绘画训练对于精神分裂症患者的认知康复价值提供了神经生理层面的关键性支撑证据,并为未来的临床实践和研究提供了启示。

5. 结论

在精神分裂症的临床绘画训练中,目前有相当多的证据表明其要优于传统的工娱疗手段,但研究普遍都是用传统的量表去衡量效果,缺乏其在神经生理层面的关键性证据。本研究使用的系统性绘画训练对于精神分裂症的认知康复具有一定的促进作用,从 MoCA 和 ERP 两个方面都印证了绘画训练对于认知康复的积极作用。这将为绘画训练对于精神分裂症的认知康复提供一个充足的科学证据,促进相关医院和社会机构的认知康复建设。

虽然本研究中发现绘画训练对精神分裂症患者的认知恢复功能具有显著效果,但仍存在一些不足之处。首先,研究样本流失过多导致样本较小或者样本特征不够饱满,这可能影响结果的可泛化性。并且对于绘画训练的具体内容、频次和持续时间等方面的最佳实践需要进一步探讨。

未来的研究可以通过扩大样本规模、采用更为严格的研究设计和控制、探索不同形式的艺术疗法等方式来进一步验证绘画训练的效果,并深入探究其作用机制。此外,将 ERP 与其他脑成像技术或关键生物学指标等充分结合,从而更全面地评估绘画训练对患者大脑功能和生理指标的影响。最终,希望通过不断的研究和实践,将绘画训练及其他艺术疗法成体系地纳入精神分裂症的综合治疗方案中,为患者提

供更为有效的康复和改善认知、功能的途径。

伦理审查

本研究已获得通辽市第三人民医院伦理委员会的审查通过,保障了受试者权益和研究的道德合规性。

声 明

本研究已取得所有被试者的知情同意。

利益冲突声明

作者没有报告潜在的利益冲突。

参考文献

- [1] Buzsáki, G. and Draguhn, A. (2004) Neuronal Oscillations in Cortical Networks. *Science*, **304**, 1926-1929. <https://doi.org/10.1126/science.1099745>
- [2] Snelleks, M., Rossell, S.L., Gibbons, A., Nithianantharajah, J. and Dean, B. (2022) Evidence That the Frontal Pole Has a Significant Role in the Pathophysiology of Schizophrenia. *Psychiatry Research*, **317**, Article ID: 114850. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.114850>
- [3] 贾敏. 绘画治疗在精神分裂症康复期的应用[J]. 中国民康医学, 2010, 22(15): 2012-2014.
- [4] 王红艳, 阎金杰. 绘画疗法对慢性精神分裂症的康复效果[J]. 中国健康心理学杂志, 1992, 18(4): 219-221.
- [5] 王玉萍, 李先宾. 绘画治疗在精神分裂症康复中应用的研究进展[J]. 神经疾病与精神卫生, 2020, 20(11): 825-828.
- [6] Jia, S., Qi, C., Chen, L. and Ren, Y. (2022) The Effect of Working Memory Load on Feedback Processing: Evidence from an Event-Related Potentials (ERP) Study. *Acta Psychologica Sinica*, **54**, 248-258. <https://doi.org/10.3724/sp.j.1041.2022.00248>
- [7] Li, H., Chan, R.C.K., Gong, Q., Liu, Y., Liu, S., Shum, D., et al. (2012) Facial Emotion Processing in Patients with Schizophrenia and Their Non-Psychotic Siblings: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Schizophrenia Research*, **134**, 143-150. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2011.10.019>
- [8] Nasreddine, Z.S., Phillips, N.A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., et al. (2005) The Montreal Cognitive Assessment, Moca: A Brief Screening Tool for Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, **53**, 695-699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- [9] Singh, A.K. and Phillips, S. (2010) Hierarchical Control of False Discovery Rate for Phase Locking Measures of EEG Synchrony. *NeuroImage*, **50**, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.12.030>
- [10] Hanslmayr, S., Klimesch, W., Sauseng, P., Gruber, W., Doppelmayr, M., Freunberger, R., et al. (2005) Visual Discrimination Performance Is Related to Decreased Alpha Amplitude but Increased Phase Locking. *Neuroscience Letters*, **375**, 64-68. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2004.10.092>
- [11] Ding, J., Sperling, G. and Srinivasan, R. (2005) Attentional Modulation of SSVEP Power Depends on the Network Tagged by the Flicker Frequency. *Cerebral Cortex*, **16**, 1016-1029. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhj044>
- [12] Klimesch, W., Sauseng, P., Hanslmayr, S., Gruber, W. and Freunberger, R. (2007) Event-related Phase Reorganization May Explain Evoked Neural Dynamics. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **31**, 1003-1016. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.03.005>
- [13] Cao, T., Wan, F., Wong, C.M., da Cruz, J.N. and Hu, Y. (2014) Objective Evaluation of Fatigue by EEG Spectral Analysis in Steady-State Visual Evoked Potential-Based Brain-Computer Interfaces. *BioMedical Engineering OnLine*, **13**, Article No. 28. <https://doi.org/10.1186/1475-925x-13-28>
- [14] Teale, P., Collins, D., Maharajh, K., Rojas, D.C., Kronberg, E. and Reite, M. (2008) Cortical Source Estimates of Gamma Band Amplitude and Phase Are Different in Schizophrenia. *NeuroImage*, **42**, 1481-1489. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.06.020>