

文章编号: 1005-0957 (2024) 11-1222-07

• 临床研究 •

基于 fNIRS 观察针药并用治疗首发轻中度抑郁障碍的脑效应

代轶楠^{1,2}, 彭力³, 穆敬平¹, 郑苏¹

[1. 十堰市太和医院(湖北医药学院附属医院), 十堰 442000; 2. 湖北中医药大学, 武汉 430061; 3. 湖北中医药大学附属十堰市中医医院, 十堰 442000]

【摘要】 目的 观察针药并用治疗首发轻中度抑郁症的抑郁症状及脑神经活动的影响。**方法** 将 60 例首发轻中度抑郁症患者随机分为观察组和对照组, 每组 30 例。观察组予以针刺联合艾司西酞普兰治疗, 对照组予以假针刺联合艾司西酞普兰治疗。比较两组治疗前后 HAMD 评分变化, 并采用功能性近红外光谱技术(functional near-infrared spectroscopy, fNIRS)比较两组任务态下各脑区激活程度(β 值)。**结果** 两组治疗后 HAMD 评分均较治疗前降低($P<0.05$), 且观察组均低于对照组($P<0.05$)。两组治疗后双侧额极前额叶区的 β 值均较治疗前升高($P<0.05$); 观察组治疗后双侧额极前额叶、左背外侧前额叶 β 值高于对照组($P<0.05$)。两组治疗后右侧额叶 β 值与 HAMD 评分呈负相关($P<0.05$)。**结论** 针刺联合艾司西酞普兰可改善首发抑郁患者抑郁症状, 其机制可能与激活双侧额极前额叶、左侧背外侧前额叶有关。

【关键词】 针刺疗法; 针药并用; 功能性近红外光谱技术; 抑郁症; 脑效应

【中图分类号】 R246.6 **【文献标志码】** A

DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2024.11.0003

Brain effects of acupuncture and medication in the treatment of first-episode mild-to-moderate depressive disorder observed based on fNIRS DAI Yanan^{1,2}, PENG Li³, MU Jingping¹, ZHENG Su¹. 1.Taihe Hospital of Shiyan (Affiliated Hospital of Hubei Medical College), Shiyan 442000, China; 2.Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430061, China; 3.Shiyan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hubei University of Chinese Medicine, Shiyan 442000, China

[Abstract] Objective To observe the effects of acupuncture and medication on depressive symptoms and cerebral nerve activity in the treatment of first-episode mild-to-moderate depression. **Method** A total of 60 patients with first-episode mild-to-moderate depression were randomly divided into observation group and control group, with 30 cases in each group. The observation group was treated with acupuncture combined with escitalopram, and the control group was treated with sham acupuncture combined with escitalopram. The Hamilton depression scale (HAMD) scores of the two groups were compared before and after the treatment, and the activation level of each brain region under the task state (β value) was compared between the two groups using functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). **Result** The HAMD scores of both groups were lower than those before treatment ($P<0.05$), and those in the observation group was lower than those in the control group ($P<0.05$). The β values of bilateral frontal pole prefrontal area were higher than before treatment in both groups ($P<0.05$); the β values of bilateral frontal pole prefrontal and left dorsolateral prefrontal were higher than those of the control group in the observation group after treatment ($P<0.05$). The right frontal lobe β value was negatively correlated with HAMD score after treatment in both groups ($P<0.05$). **Conclusion**

基金项目: 湖北省中医药科研立项项目 (ZY2021M006, ZY2021Q015); 福建中医药大学临床专项校管项目 (XB2021233); 十堰市太和医院院级项目 (2019JJXM099, 2021JJXM077, 2022JJXM095)

作者简介: 代轶楠 (1989—), 女, 2021 级博士生, Email: dyndocor@163.com

通信作者: 彭力 (1972—), 男, 主任医师, 博士生导师, Email: liypenghhh@163.com

Acupuncture combined with escitalopram can improve depressive symptoms in patients with first-episode depression, and its mechanism may be related to the activation of bilateral frontal pole prefrontal lobe and left dorsolateral prefrontal lobe.

[Key words] Acupuncture therapy; Acupuncture medication combined; Functional near-infrared spectroscopy; Depression; Brain effects

抑郁症为临床常见心境障碍性疾病,以思维迟缓、心境低落及意志活动减退为主要表现^[1]。抑郁症全球患病率为 4.4%^[2],且患者具有较高的自杀风险^[3]。到 2030 年,抑郁症将成为全球第一大疾病负担^[4]。目前主要是通过药物治疗抑郁症,但其起效慢,不良反应常见。因此,迫切需要更加良好有效的治疗方式。针灸是一种减轻抑郁症状的非药物疗法,具有成本低、不良反应小的优点。此外,越来越多的证据^[5]表明,针药联合应用比单独药物治疗更有效。目前认为针灸治疗抑郁症的脑效应机制可能与作用于如海马、杏仁核、扣带回、额叶和颞叶等大脑区域有关^[6]。既往研究^[7]证实针刺可以增加抑郁患者前额叶血流,达到抗抑郁的作用。功能性近红外光谱技术(functional near-infrared spectroscopy, fNIRS)^[8]是一种脑功能检测技术,具有安全、无创、抗运动伪影的优势,通过实时检测大脑皮层中血红蛋白的含量,间接地反映大脑神经活动,在脑科学研究中是一种很有潜力的研究工具^[9]。本研究基于 fNIRS 技术,在西药治疗的基础上观察针刺对抑郁症患者抑郁症状的改善,探讨其作用机制。

1 临床资料

1.1 一般资料

患者来源于 2021 年 6 月至 2022 年 12 月就诊于十堰市太和医院睡眠心身医学中心科确诊的 60 例抑郁症患者,按照就诊先后顺序采用随机数字表法随机分为观察组和对照组,每组 30 例。两组年龄、性别、受教育程度及抑郁程度比较,差异无统计学意义($P>0.05$),详见表 1。本次研究经过十堰市太和医院伦理委员会批准(批准号 2022KS205)。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	年龄/岁 ($\bar{x} \pm s$)	性别/例		受教育程度/ 年($\bar{x} \pm s$)	抑郁程度/分 ($\bar{x} \pm s$)
			男	女		
观察组	30	30 $\pm$ 8	8	22	12.33 $\pm$ 2.83	24.91 $\pm$ 4.82
对照组	30	30 $\pm$ 8	6	24	12.92 $\pm$ 1.83	25.51 $\pm$ 5.22

1.2 诊断标准

1.2.1 中医诊断标准

参照《中医病证诊断疗效标准》^[10]及《中医内科学》^[11]中郁病-肝气郁结证拟定标准。主症为精神抑郁,情绪不宁,或易怒欲哭。兼症为胁肋胀痛,胸闷暖气,不思饮食,舌苔薄腻,脉弦。

1.2.2 西医诊断标准

采用《精神障碍诊断与统计手册》^[12]中抑郁症的诊断标准。抑郁症程度分级^[13]为轻中度抑郁汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression scale, HAMD)总分 ≥ 20 分且 <35 分,重度抑郁 HAMD 总分 ≥ 35 分。

1.3 纳入标准

符合上述抑郁症的诊断标准;均为首次抑郁发病;抑郁症程度分级为轻中度;在入组前均未接受任何抗抑郁药物治疗;年龄 18~55 岁;右利手;临床查体及实验室检查无明显异常;签署知情同意书者。

1.4 排除标准

患有严重的神经系统疾病及心、脑、肾等躯体疾病者;有药物毒品或乙醇等滥用史者;有自杀风险疾病者;妊娠期及哺乳期者。

1.5 中止标准

治疗过程中病情加重者;出现严重不良反应者。

2 治疗方法

2.1 基础治疗

口服艾司西酞普兰片(四川科伦制药有限公司,国药准字 H20080788,每片 10 mg),每次 20 mg,每日 1 次,每次 2 片,共治疗 3 周。

2.2 观察组

在基础治疗的基础上采用针刺治疗。穴位取百会、印堂、太冲、合谷、内关和膻中,定位参照中华人民共和国国家标准《经穴名称与定位:GB/T 1234—2021》^[14]。患者取仰卧位,局部皮肤常规消毒,采用 0.25 mm $\times$ 40 mm 一次性针灸针,百会向后平刺 10~15 mm,膻中平刺 10~15 mm,太冲、合谷、内关直刺 15~

20 mm, 印堂向下平刺 5~10 mm。每次 30 min, 每日 1 次, 每周治疗 5 次, 共治疗 3 周。

2.3 对照组

在基础治疗的基础上采用假针刺。穴位取印堂、太冲、合谷、内关和膻中外侧 1 寸(≈20 mm), 百会水平 0.5 寸(≈10 mm)。治疗程序与观察组相同, 但没有穿透皮肤或得气的针灸操作^[15-16]。每次 30 min, 每日 1 次, 每周治疗 5 次, 共治疗 3 周。

两组操作均由具有 5 年以上针灸临床经验的医生完成。

3 治疗效果

3.1 观察指标

3.1.1 任务态下各脑区激活程度

观察两组治疗前后任务态下各脑区激活程度, 采用 p 值表示。

3.1.2 HAMD

总分为 35 分。其中 0~8 分视为无抑郁表现; 8~16 分视为可能存在抑郁情况; 17~25 分视为确定当下存在抑郁情况; 26~35 分视为存在较为严重的抑郁情况。

3.1.3 安全性评价

观察并记录治疗过程中发生的不良反应情况, 包括晕针、滞针、断针、皮下血肿、局部感染、剧烈疼痛等, 及时对症处理。治疗过程中若出现病情加重, 则中止研究, 转入专科治疗。

3.2 近红外脑功能成像

3.2.1 检测方法

治疗前及治疗后 24 h 内均行 fNIRS(中国武汉资联虹康生产, 型号为 BS-3000)检测。该设备包含 16 个

光源和 16 个探测器, 共构成 53 个通道, 排成 4 行×9 列的长方形, 通道间隔为 3 cm, 采样频率为 20 Hz。参考国际 10~20 系统进行定位, 采样区域涉及双侧 Broca 区(ch2, ch3, ch5, ch7, ch8, ch13, ch44, ch46, ch49, ch50, ch51, ch53)、双侧背外侧前额叶(ch6, ch11, ch14, ch17, ch18, ch20, ch31, ch32, ch34, ch39, ch42, ch45)、双侧额眼区(ch12, ch24, ch26, ch38)、双侧额(ch9, ch15, ch16, ch19, ch21, ch22, ch23, ch27, ch30, ch33, ch35, ch36, ch37, ch41, ch43, ch48)及双侧前运动皮层与辅助运动皮层(ch1, ch4, ch10, ch40, ch47, ch52)。详见图 1。光源探头采用波长分别为 690 nm 和 830 nm, 通道经过区域的血红蛋白浓度变化作为反映局部神经元活动指标^[17]。

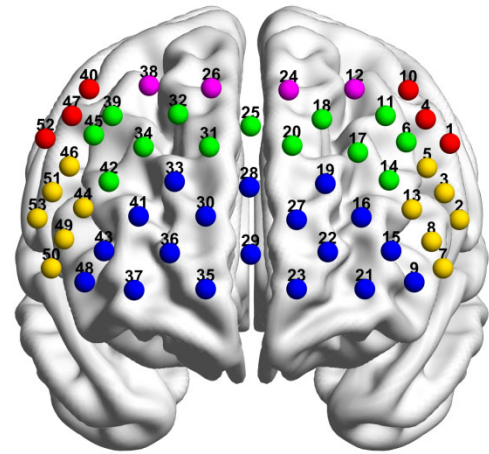


图 1 近红外脑功能成像设备在大脑上的定位模型

3.2.2 执行任务方法

言语流畅性任务(verbal fluency task, VFT)为在安静环境下, 患者睁眼, 全身放松, 靠坐在有扶手的椅子上。患者分别用“天”“云”“学”“上”组词, 每组词语 15 s, 共计 60 s, 休息 30 s。详见图 2。

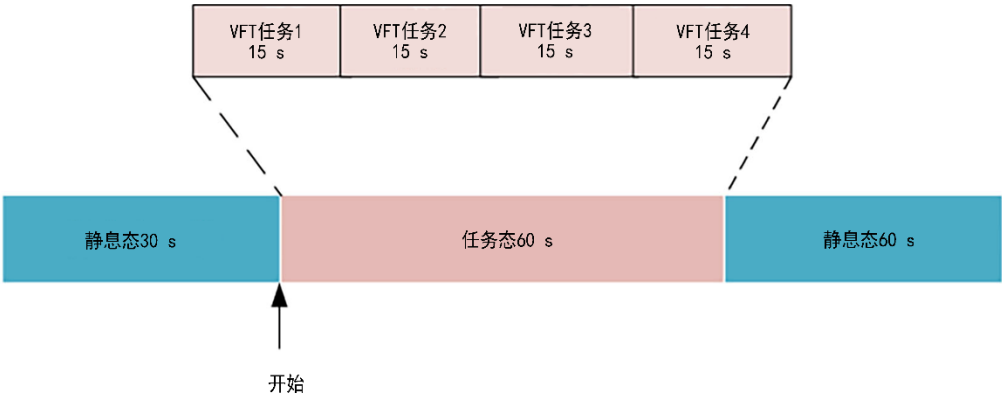


图 2 fNIRS 信号采集 VFT 任务流程图

3.2.3 数据处理

采用 Matlab (R2013a) 软件分析。采用 Homer2_UI 预处理;NIRS_KIT 进行 GLM 分析得到 β 值, β 值反映任务时每个通道所在脑区含氧血红蛋白的浓度,每个通道均有一个 β 值,其可以反映脑区激活程度。对每个通道的 β 值进行 t 检验, β 值有统计学差异的通道可以间接反映对应脑区的激活。采用 NIRS_KIT 绘制 2D 激活图,用 BrainNet 绘制 3D 脑图。

3.3 统计学方法

采用 SPSS23.0 统计软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料用均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较采用独立样本 t 检验,自身前后比较采用配对样本 t 检验,多重比较采用 FDR 校正。计数资料比较采用卡方检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3.4 治疗结果

3.4.1 两组治疗前后 HAMD 评分比较

两组治疗前 HAMD 评分比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);两组治疗后 HAMD 评分均较治疗前降低 ($P<0.05$),且观察组均低于对照组 ($P<0.05$)。详见表 2。

表 2 两组治疗前后 HAMD 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

单位:分			
组别	例数	治疗前	治疗后
观察组	30	24.91 $\pm$ 4.82	15.12 $\pm$ 2.72 ¹⁾²⁾
对照组	30	25.51 $\pm$ 5.22	17.21 $\pm$ 3.43 ¹⁾

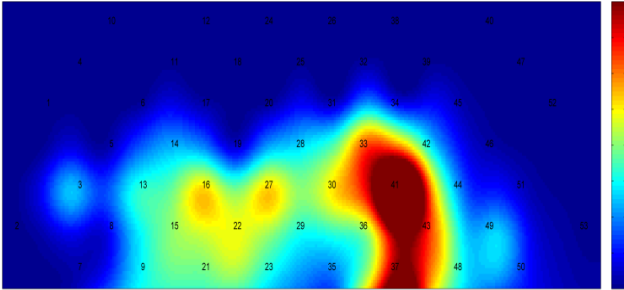
注:与同组治疗前比较 ¹⁾ $P<0.05$;与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

3.4.2 观察组治疗后任务态激活脑区

观察组治疗后通道 ch3、ch9、ch13、ch14、ch15、ch16、ch21、ch22、ch23、ch27、ch30、ch33、ch36、ch37、ch41、ch42、ch43、ch49 对应的 β 值和治疗前比较,差异有统计学意义 ($P<0.05$),说明治疗前后上述通道所在脑区的含氧血红蛋白浓度有变化,相应的脑区均被激活,其中 ch37、ch41、ch43 通道 β 值较治疗前显著增加,说明相应的脑区被显著激活,详见表 3。观察组治疗后任务态激活脑区的地形图详见图 3,3D 脑图详见图 4。该结果提示,针药并用治疗后抑郁症患者双侧额极前额叶显著激活,以右侧更显著。

表 3 观察组治疗前后任务态 β 值有变化的脑区

通道	脑区	t 值	P 值
3	左侧 broca 区	2.50	0.03
9	左侧额叶	2.85	0.02
13	左侧 broca 区	3.20	0.01
14	左侧背外侧前额叶	2.26	0.05
15	左侧额叶	3.98	<0.01
16	左侧额叶	5.37	<0.01
21	左侧额叶	3.49	0.01
22	左侧额叶	4.84	<0.01
23	左侧额叶	2.73	0.02
27	左侧额叶	5.38	<0.01
30	右侧额叶	5.21	<0.01
33	右侧额叶	6.49	<0.01
36	右侧额叶	3.93	<0.01
37	右侧额叶	9.58	<0.01
41	右侧额叶	13.09	<0.01
42	右侧背外侧前额叶	2.53	0.03
43	右侧额叶	6.08	<0.01
49	右侧 broca 区	2.67	0.02



注:颜色越红,说明所在的脑区激活越显著。

图 3 观察组治疗后任务态激活脑区地形图

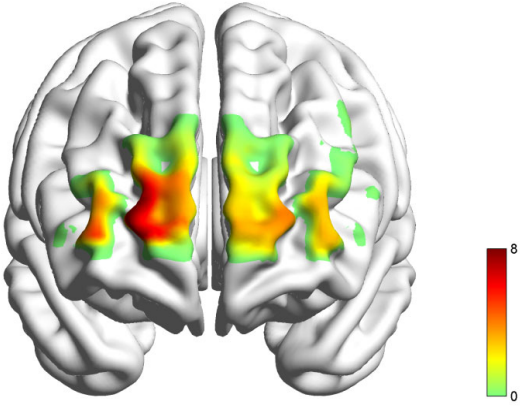


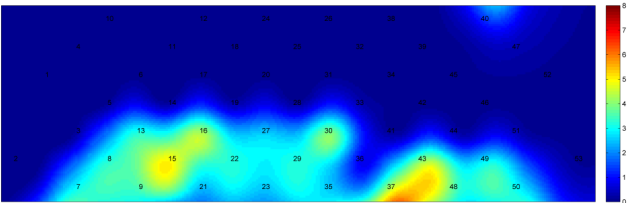
图 4 观察组治疗后任务态激活脑区 3D 脑图

3.4.3 对照组治疗后任务态激活脑区

对照组治疗后通道 ch7、ch8、ch9、ch13、ch15、ch16、ch22、ch23、ch27、ch30、ch35、ch37、ch40、ch43、ch48、ch49、ch50 对应的 β 值和治疗前比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 说明治疗前后上述通道所在脑区的含氧血红蛋白浓度有变化, 相应的脑区均被激活, 其中 ch37、ch43 通道显著激活, 详见表 4。该结果显示, 假针刺联合西药治疗后抑郁症患者双侧额极前额叶显著激活, 以右侧激活更显著。对照组治疗后任务态激活脑区的地形图详见图 5, 3D 脑图详见图 6。

表 4 观察组任务态治疗前后 β 值有变化的脑区

通道	脑区	t 值	P 值
7	左侧 broca 区	3.33	0.01
8	左侧 broca 区	3.26	0.01
9	左侧额叶	3.07	0.01
13	左侧 broca 区	3.30	0.01
15	左侧额叶	5.10	<0.01
16	左侧额叶	4.45	<0.01
22	左侧额叶	3.20	0.01
23	左侧额叶	2.17	0.05
27	左侧额叶	2.66	0.02
30	右侧额叶	4.01	<0.01
35	右侧额叶	2.85	0.01
37	右侧额叶	6.04	<0.01
40	右侧运动区	2.32	0.04
43	右侧额叶	4.90	<0.01
48	右侧额叶	2.92	0.01
49	右侧 broca 区	3.34	0.01
50	右侧 broca 区	3.06	0.01



注: 颜色越红, 说明所在的脑区激活越显著。

图 5 对照组治疗后任务态激活脑区地形图

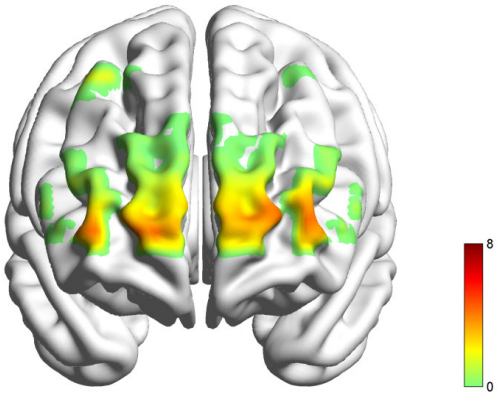


图 6 对照组治疗后任务态激活脑区 3D 脑图

3.4.4 两组治疗前后任务态脑区比较

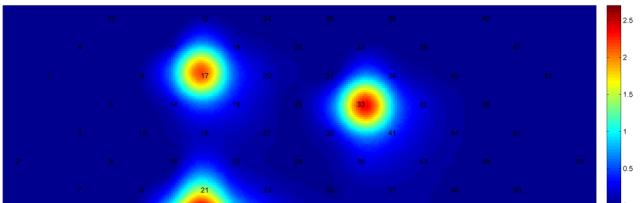
两组治疗前 β 值比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组治疗后通道 ch17、ch21、ch23 对应的 β 值比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 提示观察组在双侧额极前额叶、左背外侧前额叶的 β 值高于对照组, 详见表 5。两组治疗后任务态有变化地形图详见图 7, 3D 脑图详见图 8。

3.4.5 任务态显著激活脑区与 HAMD 评分的相关性

两组治疗后均表现为右侧额叶显著激活, 因此将右侧额叶 β 值与 HAMD 评分做相关性分析。观察组 β 值与 HAMD 评分负相关 ($r=-0.88, P<0.05$), 对照组 β 值与 HAMD 评分负相关 ($r=-0.64, P<0.05$)。提示任务态右侧额叶 β 值越大, HAMD 评分越低。

表 5 两组治疗后任务态 β 值有变化的脑区

通道	脑区	t 值	P 值
17	左侧背外侧前额叶	2.16	0.04
21	左侧额叶	2.39	0.03
33	右侧额叶	2.36	0.03



注: 颜色越红, 说明所在的脑区激活越显著。

图 7 两组治疗后任务态有变化的脑区地形图

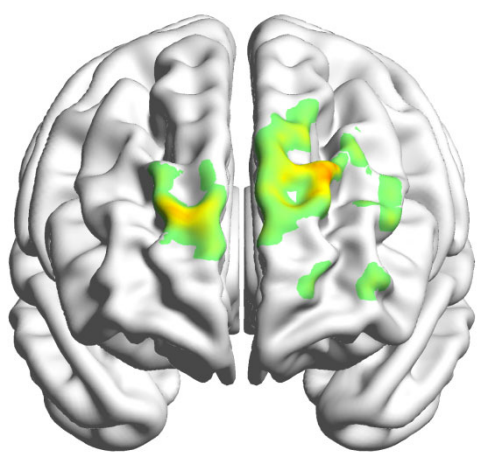


图 8 两组治疗后任务态有变化的脑区 3D 脑图

3.5 安全性评价

在治疗过程中,所有患者均未出现不良反应,仅有 4 例患者在针刺时局部出现轻微刺痛,疼痛可以忍受,可继续接受治疗。所有患者在治疗过程中均未出现病情加重等。

4 讨论

本研究结果显示,两组治疗后 HAMD 评分均较治疗前降低,且观察组均低于对照组。两组治疗后在双侧额叶的 β 值均升高;观察组在双侧额极前额叶、左背外侧前额叶的 β 值高于对照组,提示针刺联合艾司西酞普兰可改善抑郁症患者的抑郁症状,其机制可能与激活双侧额极前额叶、左侧背外侧前额叶有关。

抑郁障碍属于中医学“郁证”范畴,肝气郁结是郁证发病的基本病机,也是临床常见证型^[18]。国医大师孙申田^[19]认为抑郁障碍的病位亦与脑紧密联系,应将“调神”贯穿于整个治疗中。故本研究以疏肝调神为治则。选取穴位百会、印堂、太冲、合谷、内关和膻中,共达疏肝解郁、养心调神之功。脑为元神之府,督脉入络脑,百会、印堂同属督脉,刺之可达通督调神之功。《针灸大成》有“四关四穴,太冲、合谷是也”,四关具有解气郁、通血脉的作用。内关为络穴、八脉交会穴,通于阴维脉,可统调全身气血、宽胸解郁。“气为血之母”,气血充沛则神有所养,神志得安。膻中为气会,可调畅气机。诸穴相合,共奏解郁顺气、安神定志之功。

本研究发现治疗后,执行 VFT 任务期间,抑郁症患者右侧额叶脑激活程度与抑郁程度呈负相关,可能与抑郁症患者认知功能障碍相关。本研究结果还显示,两组治疗后组内比较,均显示双侧额叶激活,但以右侧

更明显,这可能是因为人的情感、情绪主要由大脑右半球负责,抑郁症患者以右侧额叶功能受损更明显,因此治疗后右侧激活更显著。于美霞^[20]选取首发抑郁症患者的双侧杏仁核作为种子点进行全脑功能连接分析,发现与健康人比较,双侧杏仁核与右侧额上回的功能连接增加,抑郁症的机制可能与右侧额上回、杏仁核功能连接异常有关,说明右侧额叶与抑郁症发病相关。前额叶皮层已成为抑郁症中最常受损的区域之一^[21]。抑郁症的一个一致结果是额叶皮层的血流量减少,导致额叶功能减退。既往研究^[22]表明,左背外侧前额叶与情绪加工、认知记忆密切相关。针刺可以缓解抑郁样行为,对患者的大脑皮层进行神经调控,促进前额叶皮层神经可塑性功能的恢复^[23-24]。WONG Y K 等^[23]对针灸作用前后大脑皮质的静息状态功能连接进行研究,发现针灸可以显著增强双侧背外侧前额叶的功能连接。功能性神经影像的研究^[25]结果表明,背外侧前额叶所在的认知控制网络在抑郁症的病理生理学和情绪调节中发挥重要作用。ZHANG T 等^[26]通过 fNIRS 发现在抑郁症患者中,单次针刺百会穴后,显示出增强额极区域激活的趋势。本文研究结果基本与上述研究结果一致,表明针刺可以引起前额叶皮层的广泛激活,增加额叶皮层的血流量,改善额叶功能。

综上所述,本研究采用针刺联合艾司西酞普兰治疗首发轻中度抑郁障碍患者疗效确切、安全性良好。采用针刺疗法更好地体现了针刺在抗抑郁联合治疗中的增效作用,具有重要的实践及推广意义。但本研究样本量较少,下一步应扩大样本量,基于 fNIRS 从脑网络角度,联合肌电、脑电等检测手段综合观察针刺疗效,为针刺治疗抑郁相关疾病提供更加可靠的临床依据。

参考文献

- [1] 郝伟,陆林.精神病学[M].8版.北京:人民卫生出版社,2021:105.
- [2] World Health Organization. *Depression and other common mental disorders: global health estimates*[M]. Geneva: World Health Organization, 2017.
- [3] AHMADI N, MOSS L, HAUSER P, et al. Clinical outcome of maintenance electroconvulsive therapy in comorbid posttraumatic stress disorder and major depressive disorder[J]. *J Psychiatr Res*, 2018, 105: 132-136.

- [4] FRIEDRICH M J. Depression is the leading cause of disability around the world[J]. *JAMA*, 2017(15):1517.
- [5] YANG N N, LIN L L, LI Y J, *et al.* Potential mechanisms and clinical effectiveness of acupuncture in depression[J]. *Curr Neuropsychopharmacol*, 2022(4):738-750.
- [6] 倪雯沁, 陈月蓉, 徐赟赟, 等. 基于功能磁共振成像技术探讨针灸治疗焦虑抑郁的中枢机制[J]. 针刺研究, 2022(8):728-733.
- [7] 陈窈. 基于 fNIRS 观察抑郁症患者左背外侧前额叶对针刺的响应[D]. 成都: 成都中医药大学, 2017.
- [8] 吴毅. 功能性近红外光谱技术在脑卒中患者康复中的临床应用[J]. 中国康复医学杂志, 2020(11):1281-1283.
- [9] ARENTH P M, RICKER J H, SCHULTHEIS M T. Applications of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) to neurorehabilitation of cognitive disabilities[J]. *Clin Neuropsychol*, 2007(1):38-57.
- [10] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[S]. 南京: 南京大学出版社, 1994:26.
- [11] 周仲英. 中医内科学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2007:373-380.
- [12] 美国精神医学学会. 精神障碍诊断与统计手册[M]. 5 版. 张道龙, 刘春宇, 张小梅, 等. 译. 北京: 北京大学出版社, 2015:181-225.
- [13] 汉密顿抑郁量表 (HAMD) 简介[J]. 临床荟萃, 2009(5):460.
- [14] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 经穴名称与定位:GB/T 12346—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021.
- [15] 冯硕, 李博, 张会娜, 等. 针刺临床试验的安慰剂对照及其方法学问题[J]. 中国针灸, 2022(4):437-441.
- [16] LIU Z, LIU Y, XU H, *et al.* Effect of electroacupuncture on urinary leakage among women with stress urinary incontinence: a randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2017(24):2493-2501.
- [17] DING Q, LIN T, WU M, *et al.* Influence of iTBS on the acute neuroplastic change after BCI training[J]. *Front Cell Neurosci*, 2021, 15:653487.
- [18] 张明远, 许二平, 尚立芝, 等. 抑郁症中医辨证分型研究进展[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2021(11):4251-4258.
- [19] 郭颖, 丁园, 苏苏. 国医大师孙申田针刺治疗抑郁障碍临床经验辑要[J]. 时珍国医国药, 2022(6):1441-1443.
- [20] 于美霞. 首发轻中度抑郁症患者基于功能连接的静息态 fMRI 研究[D]. 滨州: 滨州医学院, 2020.
- [21] PIZZAGALLI D A, ROBERTS A C. Prefrontal cortex and depression[J]. *Neuropsychopharmacology*, 2022(1):225-246.
- [22] DUMITRU A, ROCCHI L, SAINI F, *et al.* Influence of theta-burst transcranial magnetic stimulation over the dorsolateral prefrontal cortex on emotion processing in healthy volunteers[J]. *Cogn Affect Behav Neurosci*, 2020(6):1278-1293.
- [23] WONG Y K, WU J M, ZHOU G, *et al.* Antidepressant monotherapy and combination therapy with acupuncture in depressed patients: a resting-state functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) study[J]. *Neurotherapeutics*, 2021(4):2651-2663.
- [24] LI P, HUANG W, CHEN Y, *et al.* Acupuncture alleviates CUMS-induced depression-like behaviors by restoring prefrontal cortex neuroplasticity[J]. *Neural Plast*, 2023:1474841.
- [25] WANG Y L, YANG S Z, SUN W L, *et al.* Altered functional interaction hub between affective network and cognitive control network in patients with major depressive disorder[J]. *Behav Brain Res*, 2016(Pt B):301-309.
- [26] ZHANG T, ZHANG J, HUANG J, *et al.* Neural activation via acupuncture in patients with major depressive disorder: a functional near-infrared spectroscopy study[J]. *Front Psychiatry*, 2021, 12:669533.

收稿日期 2024-02-11