

本文引用: 姚玮琦, 董志华, 朱 征, 于 艺, 王迎冬, 周 丹, 郭 义. 井穴电刺激干预阈下抑郁的效应及井穴电阻、血流同步变化特征的研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2025, 45(10): 1901–1909.

井穴电刺激干预阈下抑郁的效应及井穴电阻、血流同步变化特征的研究

姚玮琦^{1,2}, 董志华^{1,2}, 朱 征^{1,2}, 于 艺^{1,2}, 王迎冬^{1,2}, 周 丹^{1,2*}, 郭 义^{1,2}

1. 天津中医药大学实验针灸学研究中心, 天津 301617; 2. 天津中医药大学针灸推拿学院, 天津 301617

〔摘要〕目的 观察井穴电刺激治疗阈下抑郁的临床疗效, 探讨阈下抑郁人群手指井穴区域电阻及微循环血流灌注量的特征。方法 纳入阈下抑郁者和健康人, 各 31 例。阈下抑郁组采用自主研发的经皮电刺激装置予以穴位电刺激治疗, 穴取少商、商阳、中冲、关冲、少冲、少泽, 每次 30 min, 每天 1 次, 一周 5 次, 连续治疗 4 周。于治疗前后和随访时, 观察阈下抑郁组抑郁自评量表(SDS)、汉密尔顿抑郁量表-17 项(HAMD-17)及世界卫生组织生存质量测定量表简表(WHOQOL-BREF)评分; 并于治疗前后, 采用中医经络穴位检测仪和激光散斑血流灌注成像仪检测井穴区域的电阻值及微循环血流灌注量; 健康组不予任何干预, 于入组即刻采集 SDS、HAMD-17 及 WHOQOL-BREF 评分, 并检测井穴区域的电阻值及微循环血流灌注量。结果 与健康组相比, 治疗前阈下抑郁组 SDS 和 HAMD-17 评分均升高($P<0.05$), WHOQOL-BREF 评分降低($P<0.05$)。与治疗前相比, 治疗后及随访时阈下抑郁组 SDS 和 HAMD-17 评分均降低($P<0.05$), WHOQOL-BREF 评分升高($P<0.05$); 与治疗前相比, 随访时 SDS 和 HAMD-17 评分均降低($P<0.05$), WHOQOL-BREF 中生理和环境领域评分升高($P<0.05$)。电阻检测结果显示, 治疗前, 阈下抑郁组少冲穴的电阻失衡率高于健康组($P<0.05$); 治疗后, 阈下抑郁组少冲穴和中冲穴的电阻失衡率均较治疗前下降($P<0.05$)。微循环血流灌注量检测结果显示, 阈下抑郁组与健康组同名井穴微循环血流灌注量均未见显著差异, 但阈下抑郁组整体呈现低于健康组的趋势; 阈下抑郁组治疗前后比较, 同名井穴微循环血流灌注量均无显著差异。结论 井穴电刺激可有效改善阈下抑郁人群的抑郁症状, 提高生活质量, 阈下抑郁人群在少冲和中冲穴上存在电阻失衡现象。

〔关键词〕井穴; 穴位电刺激; 阈下抑郁; 皮肤电阻; 微循环血流灌注量; 经穴特异性; 生活质量

〔中图分类号〕R246.6

〔文献标志码〕B

〔文章编号〕doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2025.10.013

Effects of electrostimulation at Jing-well points on subthreshold depression and the synchronous changes in their electrical resistance and blood perfusion

YAO Weiqi^{1,2}, DONG Zhihua^{1,2}, ZHU Zheng^{1,2}, YU Yi^{1,2}, WANG Yingdong^{1,2}, ZHOU Dan^{1,2*}, GUO Yi^{1,2}

1. Research Center of Experimental Acupuncture and Moxibustion, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, China; 2. School of Acupuncture, Moxibustion and Tuina, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, China

〔Abstract〕Objective To observe the clinical efficacy of electrostimulation at Jing-well points in treating subthreshold depression, and to explore the characteristics of electrical resistance and microcirculatory blood perfusion in the finger Jing-well point regions of individuals with subthreshold depression. Methods A total of 31 individuals with subthreshold depression and 31

〔收稿日期〕2024-12-03

〔基金项目〕国家重点研发计划项目资助(2022YFC3500401)。

〔通信作者〕* 周 丹, 女, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, E-mail: acuzhoudan@163.com。

healthy subjects were included. The subthreshold depression group received electrostimulation at the Shaoshang (LU11), Shangyang (LI1), Zhongchong (PC9), Guanchong (TE1), Shaochong (HT9), and Shaoze (SI1) acupoints using a self-developed transcutaneous electrical stimulation device for 30 minutes per session, once daily, five times a week, for four consecutive weeks. Before and after treatment and during follow-up, the scores of the Self-Rating Depression Scale (SDS), the 17-item Hamilton Depression Rating Scale (HAMD-17), and the World Health Organization Quality of Life Assessment Brief Version (WHOQOL-BREF) were recorded in the subthreshold depression group. Additionally, before and after treatment, the electrical resistance and microcirculatory blood perfusion in the Jing-well point regions were measured using the TCM Meridian and Acupoint Detector and PeriCam Perfusion Speckle Imager (PSI, Sweden), respectively. The healthy group received no intervention, and SDS, HAMD-17, and WHOQOL-BREF scores, as well as electrical resistance and microcirculatory blood perfusion in the Jing-well point regions, were collected immediately upon enrollment. **Results** Compared with the healthy group, the subthreshold depression group had higher SDS and HAMD-17 scores ($P<0.05$) and lower WHOQOL-BREF scores ($P<0.05$) before treatment. After treatment and during follow-up, the subthreshold depression group showed decreased SDS and HAMD-17 scores ($P<0.05$) and increased WHOQOL-BREF scores ($P<0.05$) compared with before treatment. Compared with after treatment, SDS and HAMD-17 scores decreased ($P<0.05$), and the scores in the physiological and environmental domains of the WHOQOL-BREF increased ($P<0.05$) during follow-up. The electrical resistance measurement results showed that before treatment, the resistance imbalance rate at the Shaochong (HT9) acupoint was higher in the subthreshold depression group than in the healthy group ($P<0.05$). After treatment, the resistance imbalance rates at the Shaochong (HT9) and Zhongchong (PC9) acupoints in the subthreshold depression group decreased significantly compared to pre-treatment levels ($P<0.05$). Microcirculatory blood perfusion measurement results showed no significant differences in the perfusion at the corresponding Jing-well points between the subthreshold depression and healthy groups, but the subthreshold depression group generally showed a trend of lower values than the healthy group. No significant differences in microcirculatory blood perfusion at the corresponding Jing-well points were observed within the subthreshold depression group before and after treatment. **Conclusion** Electrostimulation at Jing-well points can effectively alleviate depressive symptoms and improve the quality of life in individuals with subthreshold depression. Resistance imbalance is present at the Shaochong (HT9) and Zhongchong (PC9) acupoints in individuals with subthreshold depression.

[**Keywords**] Jing-well points; acupoint electrostimulation; subthreshold depression; skin resistance; microcirculatory blood perfusion; acupoint specificity; quality of life

阈下抑郁是指具有抑郁症状但又不符合抑郁症的临床诊断标准,介于健康与抑郁症之间的一种心理亚健康状态^[1]。常表现为失眠、疲劳、嗜睡、抑郁情绪/快感缺乏、注意力不集中、思维迟缓和体重显著增加等症^[2-3]。近年来,阈下抑郁呈年轻化趋势,青少年和大学生的发病率不断增加^[4-5]。研究发现,多数成人抑郁症与青少年时期的抑郁症状进展相关^[6]。因此,对于阈下抑郁的早期干预与治疗是有必要的。目前,尚未有治疗阈下抑郁的权威指南,多数采用药物或心理治疗等方法,但存在费用高昂、药物不良反应多、依从性变差等缺点。中医学几千年的临床经验显示,针灸疗法可有效地改善抑郁症相关症状;现代研究进一步证实了其疗效与安全性,为这一传统疗法提供了科学依据^[7]。虽然针灸治疗抑郁症疗效确切,但在选穴上各医家有不同见解,治疗思路各有侧重。有医家认为,手十二井穴位于手指末

端,为手阴阳经脉的交汇点。《难经·六十八难》中记载“井主心下满”,这表明井穴能够有效调节由精神抑郁、肝失疏泄所致的气机郁结之“心下满”证。既往有研究者发现,井穴刺络放血能有效改善脑卒中后出现的抑郁症状,其机制可能与降低血清 5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)水平有关^[8-9];并且刺络放血后降低了抑郁模型大鼠血浆中白细胞介素(interleukin, IL)-1 β 、IL-6 的含量以及改善了脑内海马胶质纤维酸性蛋白、脑源性神经营养因子的阳性细胞质量,从而达到改善神经损伤、产生抗抑郁的目的^[10-11]。研究证实,刺激手指井穴对抑郁症状具有良好的改善效果,但考虑井穴刺络放血疗法存在一定的限制,且阈下抑郁属于心理亚健康状态,尚未达到抑郁障碍的程度。因此,团队前期采用手十二井穴操对阈下抑郁展开了一项研究,发现手指井穴操可明显改善阈下抑郁大学生的情绪和睡眠状况,提高阈下

抑郁患者静息态额叶部分通道连接的同步性^[12-13]。基于阈下抑郁人群的特殊性,主动做操的干预方式在实际应用中常常难以坚持,因此,本研究团队研发出使用更便利的经皮电刺激装置,并进一步评估了井穴电刺激干预对阈下抑郁的临床疗效。此外,由于腧穴是脏腑经络之气输注于体表的特殊部位,既是针灸疗法的作用点,也是疾病的反应点,于是同步观察了阈下抑郁状态下井穴区域电阻和微循环血流灌注量的变化情况。

1 临床资料

1.1 一般资料

2023 年 8 月 15 日至 2023 年 12 月 31 日于天津中医药大学招募在校大学生 62 例,其中阈下抑郁和健康大学生各 31 例。两组受试者均采用流调中心抑郁量表^[14](center for epidemiologic studies depression scale, CES-D)和汉密尔顿抑郁量表 17 项^[15](17-item hamilton depression rating scale)进行初步筛查。HAMD-17 由两位专业人员进行评估,在评估前两人均接受专业培训。本研究共纳入 62 例受试者,阈下抑郁组脱落 4 例,1 例因不能耐受最小程度的电刺激脱落,3 例因与学业时间冲突未能完成电刺激治疗脱落,27 例完成试验;健康组脱落 1 例,因个人原因未能完成检测脱落,30 例完成试验。两组研究对象的基线资料比较显示,性别、年龄分布均无统计学差异($P>0.05$)。CES-D 和 HAMD-17 在分组间的差异具有统计学意义($P<0.05$),表明两组分组有效,具有可比性。详见表 1。本临床试验已通过天津中医药大学伦理委员会批准(伦理批号:TJUTCM-EC20230076)。

1.2 诊断标准

阈下抑郁的诊断标准参照美国《精神障碍诊断

与统计手册》第五版(DSM-5)^[16]。该标准指个体表现出抑郁症状,但未达到重性抑郁障碍和/或恶劣心境的诊断标准。在此基础上,若满足以下条件,可诊断为阈下抑郁:(1)存在两项或以上抑郁症状;(2)症状在大部分时间或全部时间内存在;(3)症状持续至少两周;(4)伴有职业功能和/或社交功能的下降。

抑郁症状:心境低落;兴趣及愉快感减少;食欲增加;睡眠障碍;精神运动性激越或迟滞;疲劳或精力不足;自罪观念和无价值感;注意力集中能力减退;自伤或自杀的观念和行为。

1.3 纳入标准

1.3.1 阈下抑郁组纳入标准 (1)符合阈下抑郁的诊断标准;(2)CES-D 评分 ≥ 16 分;(3)HAMD-17 评分为 8~16 分;(4)年龄 18~26 岁,性别不限;(5)近 1 个月内未接受相关药物或物理治疗;(6)四肢检测部位无残缺,无外伤及局部炎症;(7)自愿签署知情同意书,愿意完成测试者。

1.3.2 健康组纳入标准 (1)符合世界卫生组织健康标准者;(2)CES-D 评分 <16 分;(3)HAMD-17 评分 ≤ 7 分;(4)年龄 18~26 岁,性别不限;(5)询问病史:否认循环、呼吸、消化、泌尿、生殖、神经系统及代谢疾病等重大疾病者;(6)四肢检测部位无残缺,无外伤及局部炎症;(7)自愿签署知情同意书,愿意完成测试者。

1.4 排除标准

1.4.1 阈下抑郁组排除标准 (1)既往有抑郁症疾病史、精神疾病史或器质性精神障碍患者;(2)对穴位电刺激治疗不耐受者;(3)妊娠或哺乳期女性。

1.4.2 健康组排除标准 (1)有精神疾患或有药物滥用史者;(2)有长期熬夜、吸烟或喝酒等不良习惯者;(3)妊娠或哺乳期女性。

表 1 两组受试者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline information between the two groups of subjects

组别	n	性别/例		年龄/($\bar{x}\pm s$, 岁)	CES-D/($\bar{x}\pm s$, 分)	HAMD-17/($\bar{x}\pm s$, 分)
		男	女			
阈下抑郁组	27	6	21	20.96 $\pm$ 0.37	26.78 $\pm$ 5.73*	13.85 $\pm$ 1.96*
健康组	30	8	22	22.30 $\pm$ 0.46	3.80 $\pm$ 2.30	3.60 $\pm$ 1.50

注:与健康组相比,* $P<0.05$ 。

1.5 剔除及脱落标准

(1) 检测过程中出现不耐受及严重不良反应;(2)不符合纳入标准而被误纳入;(3)依从性差,试验期间要求退出;(4)由于各种原因(主要包括因不良反应)而退出;(5)试验期间病情加重或存在潜在危险事件的情况;(6)没有按照规定方案及疗程治疗,或服用其他药物,或更换为其他治疗方法。

2 治疗方法

2.1 阈下抑郁组

采用自主研发的经皮电刺激装置(见图 1)。参数设置是基于前期的研发基础,并且通过查找文献发现 10~50 Hz 频率可以兴奋迷走神经,从而改变脑内神经递质水平调节情绪变化^[17-18]。此外,有研究证实 10 Hz 与 20 Hz 频率的电刺激对抑郁症治疗效果确切^[19]。因此,研究最终采用 10 Hz 与 20 Hz 交替输出的疏密波进行干预。取穴:少商、商阳、中冲、关冲、少冲、少泽。腧穴定位参考《经穴名称与定位》国家标准(GB/T 12346-2021)^[20]。具体操作:患者取坐位或仰卧位,暴露刺激部位,根据患者手的大小选取较为合适的手套,研究人员为患者穿戴手套,确保刺激电极与手指井穴紧密贴合。随后研究人员开启电刺激控制模块,刺激强度以患者耐受为度。为保证刺激强度的稳定性,依次对少商、商阳、中冲、关冲、少冲、少泽进行循环电刺激,每个穴位单次刺激 15 s 后切换至下一个穴位,每次循环刺激 30 min,每周 5 次,共治疗 4 周。停止治疗后 4 周进行随访。

2.2 健康组

不予任何干预。

3 观察指标

阈下抑郁组于治疗前、治疗后和随访时进行抑郁自评量表(self-rating depression scale, SDS)、HAMD-17 及世界卫生组织生存质量测定量表简表(world health organization quality of life assessment brief version, WHOQOL-BREF)评定,同时在治疗前和治疗后进行电阻值及微循环血流灌注量检测;健康组于入组即刻进行 SDS、HAMD-17 及 WHOQOL-

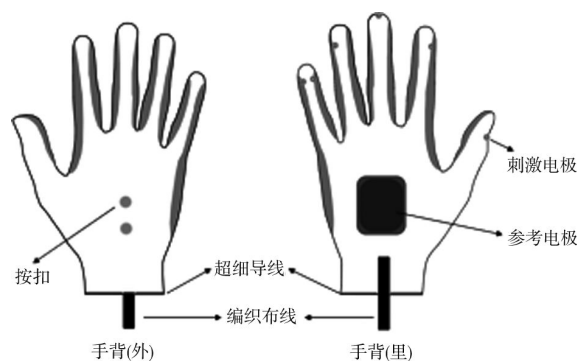


图 1 自主研发的经皮电刺激装置

Fig.1 Self-developed transcutaneous electrical stimulation device

BREF 评定、电阻值及微循环血流灌注量检测。

3.1 主要结局指标

3.1.1 SDS 评分 SDS 是常见的心理健康自评量表,能相当直观反映有抑郁倾向个体的主观感受。SDS 标准分的分界值为 53 分,其中 53~63 分为轻度抑郁,64~72 分为中度抑郁,73 分及以上为重度抑郁^[21]。

3.1.2 HAMD-17 评分 HAMD-17 是较为广泛使用的他评量表,主要用于评价抑郁症状的严重程度以及临床治疗前后的疗效。HAMD-17 总分 ≤ 7 分为正常,8~16 分为轻度抑郁,17~24 分为中度抑郁, ≥ 24 分为重度抑郁^[15]。

3.2 次要结局指标

3.2.1 WHOQOL-BREF 评分 WHOQOL-BREF 从生理、心理、社会关系、环境 4 个领域产生得分,简表 4 个领域的得分与 WHOQOL-100 量表 6 个主要领域(生理、心理、独立性、社会关系、环境、精神信仰)共 24 个方面得分具有较高的相关性。WHOQOL-BREF 各领域按正向记分,得分越高,生存质量越好^[22]。

3.2.2 穴位皮肤电阻失衡率 采用中医经络穴位检测仪(型号:JL-202305001;厂家:天津依脉人工智能医疗科技有限公司)依次对双侧手十二井穴进行检测,每穴测量 3 次,每次检测时间间隔 5 min,取平均电阻值,并计算左侧与右侧同名穴位平均电阻值的比值,比值为 1.0 ± 0.2 表示双侧同名穴位电阻平衡,比值 < 0.8 或 > 1.2 表示双侧同名穴位电阻失衡^[23]。

3.2.3 穴位微循环血流灌注量 采用激光散斑血流灌注成像仪(型号:PeriCam PSI;厂家:瑞典 Perimed

公司),每穴连续监测 2 min,选取其中血流信号平稳时段的平均灌注量作为分析数据^[24]。

3.3 安全性评价

观察并记录在试验过程中出现的不良事件或不良反应,并及时迅速采取解决措施。

4 统计学分析

所有数据均采用 SPSS 26.0 统计软件进行统计分析。计量资料用“ $\bar{x}\pm s$ ”表示,数据符合正态分布,组内采用配对 t 检验,组间采用独立样本 t 检验;数据不符合正态分布,采用非参数秩和检验。计数资料用“例(%)”表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

5 结果

5.1 两组受试者入组即刻 SDS、HAMD-17 及 WHOQOL-BREF 评分比较

与健康组比较,治疗前阈下抑郁组 SDS、HAMD-17 评分均升高($P<0.05$),WHOQOL-BREF 评分降低($P<0.05$)。详见表 2 和表 3。

表 2 两组受试者入组即刻 SDS、HAMD-17 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Table 2 Comparison of SDS and HAMD-17 scores between the two groups of subjects immediately upon enrollment ($\bar{x}\pm s$, points)

组别	<i>n</i>	SDS 评分	HAMD-17 评分
阈下抑郁组	27	54.67±6.98*	13.85±1.96*
健康组	30	31.73±4.57	3.60±1.50

注:与健康组相比,* $P<0.05$ 。

5.2 阈下抑郁组治疗前、治疗后及随访时 SDS、HAMD-17 及 WHOQOL-BREF 评分比较

与治疗前相比,治疗后及随访时阈下抑郁组

SDS 和 HAMD-17 评分均降低($P<0.05$),WHOQOL-BREF 评分升高($P<0.05$);与治疗前相比,随访时 SDS 和 HAMD-17 评分均降低($P<0.05$),WHOQOL-BREF 中生理和环境领域评分升高($P<0.05$)。详见表 4 和表 5。

5.3 两组受试者入组即刻穴位皮肤电阻失衡率比较

与健康组比较,治疗前阈下抑郁组入组即刻少冲穴皮肤电阻失衡率升高($P<0.05$)。详见表 6。

5.4 阈下抑郁组治疗前和治疗后穴位皮肤电阻失衡率比较

与治疗前相比,阈下抑郁组治疗后中冲穴和少冲穴皮肤电阻失衡率降低($P<0.05$)。详见表 7。

5.5 两组受试者入组即刻穴位微循环血流灌注量比较

两组受试者入组即刻穴位同名井穴微循环血流灌注量差异均无统计学意义($P>0.05$),但阈下抑郁组整体上微循环血流灌注量有低于健康组的趋势。详见表 8。

5.6 阈下抑郁组治疗前和治疗后穴位微循环血流灌注量比较

阈下抑郁组治疗前后同名井穴微循环血流灌注量均无显著差异($P>0.05$)。详见表 9。

5.7 安全性评价

阈下抑郁组在治疗期间出现 1 例患者对电刺激不耐受,停止电刺激后缓解。两组在检测过程中均未出现不良反应。

6 讨论

阈下抑郁是一种亚健康的心理状态,受社会环境、家庭环境等多因素影响;阈下抑郁的患病率逐

表 3 两组受试者入组即刻 WHOQOL-BREF 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Table 3 Comparison of WHOQOL-BREF scores between the two groups of subjects immediately upon enrollment ($\bar{x}\pm s$, points)

组别	<i>n</i>	生理领域	心理领域	社会关系领域	环境领域	总分
阈下抑郁组	27	11.83±1.61*	10.25±1.80*	12.74±1.93*	11.72±1.85*	69.70±9.45*
健康组	30	16.04±1.04	15.78±0.85	15.96±1.28	15.60±1.21	90.77±4.20

注:与健康组相比,* $P<0.05$ 。

表 4 阈下抑郁组治疗前、治疗后及随访时 SDS、HAMD-17 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Table 4 Comparison of SDS and HAMD-17 scores in the subthreshold depression group before treatment, after treatment and during follow-up ($\bar{x}\pm s$, points)

时间	<i>n</i>	SDS	HAMD-17
治疗前	27	54.67±6.98	13.85±1.96
治疗后	27	46.26±6.91*	8.67±2.04*
随访时	27	43.52±6.90*#	7.74±2.61*#

注:与治疗前相比,* $P<0.05$;与治疗后相比,* $P<0.05$ 。

年增加,部分阈下抑郁患者存在进一步发展为重度抑郁的风险,因此早期干预可以有效控制重度抑郁的发病率^[25]。中医学认为,阈下抑郁的临床症状多与“因郁而病”相吻合,其病因病机是由于情志不遂,气机不畅,气血逆乱或不足,引起脏腑经络气血失调出现的一系列症状^[26]。经皮穴位电刺激是一种融合了中医针灸经络理论与现代电刺激技术的非侵入性物理治疗技术;其作用原理是利用低频脉冲电流刺激

表 5 阈下抑郁组治疗前、治疗后及随访时 WHOQOL-BREF 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Table 5 Comparison of WHOQOL-BREF scores in the subthreshold depression group before treatment, after treatment and during follow-up ($\bar{x}\pm s$, points)

时间	<i>n</i>	生理领域	心理领域	社会关系领域	环境领域	总分
治疗前	27	11.83±1.61	10.25±1.80	12.74±1.93	11.72±1.85	69.70±9.45
治疗后	27	13.21±1.75*	12.35±1.66*	13.63±2.46*	12.81±1.98*	76.93±8.02*
随访时	27	13.65±1.81*#	12.71±1.72*	13.43±2.66*	13.48±2.41*#	78.89±9.12*

注:与治疗前相比,* $P<0.05$;与治疗后相比,* $P<0.05$ 。

表 6 两组受试者入组即刻穴位皮肤电阻失衡率比较(%)

Table 6 Comparison of the skin resistance imbalance rates at the acupoints between the two groups of subjects immediately upon enrollment (%)

组别	<i>n</i>	少商	商阳	中冲	关冲	少冲	少泽
阈下抑郁组	27	33.3	29.6	33.3	33.3	70.4*	33.3
健康组	30	40.0	26.7	13.3	46.7	40.0	26.7

注:与健康组相比,* $P<0.05$ 。

表 7 阈下抑郁组治疗前和治疗后穴位皮肤电阻失衡率比较(%)

Table 7 Comparison of the skin resistance imbalance rates at the acupoints in the subthreshold depression group before and after treatment (%)

时间	<i>n</i>	少商	商阳	中冲	关冲	少冲	少泽
治疗前	27	33.3	29.6	33.3	33.3	70.4	33.3
治疗后	27	25.9	25.9	11.1*	25.9	29.6*	22.2

注:与治疗前相比,* $P<0.05$ 。

表 8 两组受试者入组即刻穴位微循环血流灌注量比较($\bar{x}\pm s$,PU)

Table 8 Comparison of microcirculatory blood perfusion at the acupoints between the two groups of subjects immediately upon enrollment ($\bar{x}\pm s$, PU)

组别	<i>n</i>	部位	商阳	中冲	关冲	少冲	少泽
阈下抑郁组	27	左侧	92.99±28.00	171.35±57.71	83.08±20.47	99.28±27.19	64.26±22.06
		右侧	97.70±26.75	172.96±55.44	86.91±18.93	106.13±28.70	69.18±21.87
健康组	30	左侧	95.77±19.25	186.68±42.14	84.19±14.93	108.94±18.91	73.38±13.92
		右侧	101.76±18.57	186.91±43.68	89.31±14.19	111.68±19.14	77.41±13.81

表 9 阈下抑郁组治疗前和治疗后穴位微循环血流灌注量比较($\bar{x}\pm s$, PU)

Table 9 Comparison of microcirculatory blood perfusion at the acupoints in the subthreshold depression group before and after treatment ($\bar{x}\pm s$, PU)

时间	<i>n</i>	部位	少商	商阳	中冲	关冲	少冲	少泽
治疗前	27	左侧	116.87±35.56	92.99±28.00	171.35±57.71	83.08±20.47	99.28±27.19	64.26±22.06
		右侧	125.95±36.70	97.70±26.75	172.96±55.44	86.91±18.93	106.13±28.70	69.18±21.87
治疗后	27	左侧	121.25±37.45	91.38±32.14	172.84±53.98	81.78±24.18	94.56±29.27	58.77±21.21
		右侧	125.64±35.65	91.93±29.66	175.15±50.85	86.04±24.32	98.37±29.48	63.82±22.25

特定穴位,以激发经气、调和气血、平衡脏腑^[27]。本研究采用自主研发的经皮电刺激手套(分 M/L 两种型号,材质为压力弹力面料)进行干预,该设计能确保刺激电极在佩戴时与穴位充分贴合。为维持穴位刺激强度稳定,设备设定每穴位刺激 15 s 后自动切换至下一穴位,此参数与团队前期手指井穴操的刺激时间保持一致^[12],旨在系统探讨井穴经皮电刺激对阈下抑郁的干预效应。

本研究结果显示,井穴电刺激治疗后,阈下抑郁组的 SDS、HAMD-17 和 WHOQOL-BREF 评分均改善,且疗效具有一定持续效应。此外,本研究同步观察了阈下抑郁状态下井穴区域电阻和微循环血流灌注量的变化情况,发现阈下抑郁组少冲穴的电阻失衡率较健康组升高;井穴电刺激治疗后少冲穴和中冲穴的电阻失衡率均下降,提示当处于阈下抑郁状态时,少冲和中冲二穴出现特异性反应。少冲穴、中冲穴作为手少阴心经与手厥阴心包经上的井穴,位于手指末端,是阴阳经脉的交汇点、气血交汇之处;其既与脏腑相通,又通过相表里经上循至头面,与脑产生直接联系。近代医家张锡纯提出“心脑共主神明”学说,即脑主元神,心主神明^[28]。一方面心主血脉为脑主元神提供物质基础,并支配脑神产生和完成感觉、意识、思维等活动;另一方面脑主元神在心的支配下产生和完成一系列感觉、意识、思维等活动;这表明人体精神意识、思维活动由心与脑共同支配。现代研究发现,抑郁及阈下抑郁个体在大脑皮层前额叶多个区域有异常活动,包括眶额叶皮质、腹外侧前额叶、背外侧前额叶和前扣带回等^[29-30]。心经投射的脊髓节段为 C6~T3,心包经投射的脊髓节段为 C6~T2,而支配心脏的交感神经初级中枢的脊髓节段为 C8~T10;并且心经、心包经分别与心脏传入纤维在脑干、下丘脑、大脑皮质等高级中枢发生汇

聚现象^[31]。少冲穴所在小指区域,其感觉和运动由尺神经支配,尺神经的神经信号传导至 C8~T1 节段;中冲穴所在中指区域,其感觉和运动由正中神经分支支配,正中神经的神经信号传导至 C6~C7 节段;二者的信号上传至中枢神经系统,最终到达大脑皮质^[32]。此外,潘菲尔德小矮人图显示,手部在初级体感皮质中占据了相当大的区域^[33]。基于以上结构特征,手指区域分布有密集的感觉感受器,其上行传入纤维与大脑皮质形成广泛的突触联系,因而对该区域进行刺激可有效增强相应皮质投射区内神经元的兴奋性,进而实现对大脑功能的调节作用。

经络系统将人体内外相互联系构成一个有机整体,通过经气的运行使机体维持相对平衡,而腧穴是人体脏腑经络之气输注于体表的特殊部位,具有治疗疾病和反映病邪的作用^[34]。《灵枢·外揣》载“有诸内必形于诸外”,脏腑功能协调,气血调和,穴位则处于“潜伏”状态;若脏腑功能失调、气机不和,则导致某些特定穴位激活,出现敏化现象^[35]。已有大量的研究者从声、光、电、磁、热等多角度对经络穴位的敏化现象进行了深入研究,其中研究较多的是电学特性。一般来说,健康状态下人体双侧经络腧穴的阻抗具有对称性,当疾病发生时,相关的经脉和腧穴易出现左右两侧电阻失衡现象^[36]。本团队前期的研究也证实了这一特性^[37]。本研究结果显示,与健康组相比,阈下抑郁组少冲穴的电阻出现失衡,该现象可能与抑郁人群存在下丘脑-垂体-肾上腺轴功能紊乱和肾素-血管紧张素-醛固酮系统过度激活,从而引起交感神经异常兴奋,副交感神经活动减弱,自主神经系统调节紊乱有关^[38-39]。而皮肤电阻变化与自主神经功能密切相关^[40]。因此,本研究中穴位皮肤电阻的失衡可能是由自主神经调节紊乱导致。此外,微循环是循环系统中最基本的功能单位,具有物质交换、信

息传递和血流调控的作用,与经络理论中经络运输气血功能极为相似,这表明经络的结构和功能与微循环之间存在不可分割的联系^[41]。研究发现,在疾病状态下相关穴位的微循环血流灌注量下降,如胃脘肝郁脾虚证患者足三里穴区域的血流灌注量明显低于健康人^[42],而对正常大鼠足三里穴和三阴交穴进行电针后,胃肠血流量明显升高,且足三里穴优于三阴交穴,表明胃肠与足三里穴之间存在特异性联系^[43]。此外,有研究发现电针内关穴对心包经线上浅表微循环血流灌注量有调节作用,且有一定穴位特异性^[44]。本研究结果显示,阈下抑郁组与健康组在井穴区域的血流无明显差异,但具有探讨意义的是两组之间微循环血流灌注量结果虽无统计学差异,但阈下抑郁组整体呈现出低于健康组的趋势。微循环血流灌注量采用激光散斑血流成像技术进行测定,该技术通过分析红细胞运动引起的动态散斑对比变化获取血流速度信息,并结合图像拍摄实现微循环血流的实时可视化监测,具有灵敏度高、定性准确及对疾病预警特异性强等特点^[45]。因此,本研究这一结果提示阈下抑郁人群可能存在手指远端气血状态弱的特性。针对抑郁人群的中医体质与证候研究发现,阳虚是其中常见的辨证分型之一^[46]。中医学认为,人体生命活动(包括精神、神志、行为活动等)依赖于阳气的推动作用,若阳气不足,则静而气郁,气机郁滞,疏泄失司,不得助心肺以行气血,不能助脾胃以司运化,以致气血无法充养脏腑形体官窍,因此阳虚者大多表现出悲忧懒动、情绪抑郁、胸胁胀满、肢体怕冷等表现^[47]。本研究结果也间接与阳虚证型相印证,但由于本研究样本例数较少,尚未能证明井穴血流与证型之间的关系,需进一步的研究来证实。

综上所述,井穴电刺激可有效改善阈下抑郁人群的抑郁症状,提高生活质量。研究发现阈下抑郁人群存在心经、心包经井穴失衡现象。然而,本研究仍存在一定局限性。例如,样本量少,且未同步采集中医证候信息,因而无法深入分析井穴区域生物物理学特征与中医证型之间的关系。在今后的研究中,需进一步扩大样本量,系统整合中医证候评估,并考虑增加干预周期、引入不同测量方法或增加检测频次,以提升研究结论的可靠性与普适性。

参考文献

- [1] 刘 琰, 谭 曦, 张 靖, 等. 阈下抑郁辨识的现状与展望[J]. 世界中医药, 2015, 10(5): 798-800.
- [2] SADEK N, BONA J. Subsyndromal symptomatic depression: A new concept[J]. Depression and Anxiety, 2000, 12(1): 30-39.
- [3] 李一云, 屠鉴源, 史永成, 等. 抑郁的亚综合征(SSD)临床表现[J]. 中国心理卫生杂志, 2002, 16(10): 696-698.
- [4] CUIJPERS P, PINEDA B S, NG M Y, et al. A meta-analytic review: Psychological treatment of subthreshold depression in children and adolescents[J]. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 2021, 60(9): 1072-1084.
- [5] BARKER E T, HOWARD A L, VILLEMAIRE-KRAJDEN R, et al. The rise and fall of depressive symptoms and academic stress in two samples of university students[J]. Journal of Youth and Adolescence, 2018, 47(6): 1252-1266.
- [6] PORTOGALLO H J, SKVARC D R, SHORE L A, et al. Consequence of child and adolescent depressive symptom trajectories for adult depressive disorders and symptoms: A systematic review & meta-analysis[J]. Journal of Affective Disorders, 2024, 363: 643-652.
- [7] 郝眸嘉, 宋 填, 杨凯麟, 等. 针灸治疗抑郁障碍: 一项基于 52 项随机对照试验的系统评价和 Meta 分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2025, 27(8): 2298-2322.
- [8] 杨 丹, 巫升冰. 井穴刺络放血对脑卒中后抑郁的疗效观察[J]. 辽宁中医杂志, 2015, 42(1): 157-158.
- [9] 杨 丹, 巫升冰, 曾 贤, 等. 井穴放血疗法对卒中后抑郁患者抑郁状况和血清 5-羟色胺水平的影响研究[J]. 中国全科医学, 2016, 19(4): 486-488.
- [10] 苗 裕, 艾 群, 崔晓冬. 手十二井穴刺络放血抑郁大鼠血浆白细胞介素 1 β 、白细胞介素 6 及行为学的指标变化[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(36): 7161-7164.
- [11] 郭增玉. 手十二井穴刺络放血对抑郁模型大鼠行为学及海马 GFAP、BDNF 的影响[D]. 大连: 大连医科大学, 2008.
- [12] 李柠岑, 陈 波, 周 靓, 等. 郭氏手十二井穴操的研制与推广策略[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(3): 1312-1316.
- [13] 李梦凡. 阈下抑郁奖赏加工障碍的脑机制及手指井穴操的干预研究[D]. 天津: 天津中医药大学, 2023.
- [14] 张金鹏, 有明妍, 张怡淳子, 等. 阈下抑郁辨识工具及判定标准[J]. 世界中医药, 2019, 14(6): 1425-1428.
- [15] ZIMMERMAN M, MARTINEZ J H, YOUNG D, et al. Severity classification on the Hamilton depression rating scale[J]. Journal of Affective Disorders, 2013, 150(2): 384-388.
- [16] 美国精神医学学会. 精神障碍诊断与统计手册: 案头参考书[M]. 张道龙, 等译. 北京: 北京大学出版社, 2014: 155-156.
- [17] 李 铠, 羊富华. 便携式神经肌肉治疗仪的研制[J]. 中国现代医

- 学杂志, 2003, 13(13): 130-132.
- [18] 霍军丽, 马学燕, 董秋峰, 等. 迷走神经刺激改善慢性不可预知性温和应激大鼠的抑郁样行为[J]. 神经解剖学杂志, 2023, 39(5): 551-555.
- [19] 胡伟, 甘景梨, 梁学军, 等. 20 Hz 与 10 Hz 经颅磁刺激治疗精神分裂症阴性症状的研究[J]. 临床精神医学杂志, 2023, 33(3): 179-183.
- [20] 武晓冬, 黄龙祥, 赵京生, 等. 《经穴名称与定位》(GB/T 12346—2021)标准解读[J]. 中国针灸, 2022, 42(5): 579-582, 584.
- [21] 王征宇, 迟玉芬. 抑郁自评量表(SDS)[J]. 上海精神医学, 1984(2): 71-72.
- [22] Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group[J]. Psychological Medicine, 1998, 28(3): 551-558.
- [23] 余延芬, 孙立虹, 李新华, 等. 原发性痛经患者三阴交穴电阻值变化规律的研究[J]. 北京中医药大学学报, 2010, 33(7): 496-499.
- [24] 杨馥铭, 汪天骅, 张浩宇, 等. 慢性阻塞性肺病大鼠“肺俞”微循环血流灌注量变化特征的研究[J]. 中国针灸, 2018, 38(12): 1303-1309.
- [25] ZHANG R B, PENG X L, SONG X Q, et al. The prevalence and risk of developing major depression among individuals with subthreshold depression in the general population[J]. Psychological Medicine, 2023, 53(8): 3611-3620.
- [26] 胡超群, 赵瑞珍, 张皓倩, 等. 从“治未病”探析“形神同调”针刺治疗阈下抑郁[J]. 湖北中医药大学学报, 2024, 26(1): 55-59.
- [27] 黄晶, 李颖, 刘佳佳, 等. 经皮穴位电刺激改善围术期睡眠质量的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2025, 41(2): 204-207.
- [28] 石文英, 章薇, 罗容, 等. 关于“心主神明”“脑为元神之府”“心脑共主神明”的思考[J]. 世界中医药, 2023, 18(2): 221-223, 228.
- [29] SCHMAAL L, HIBAR D P, SÄMANN P G, et al. Cortical abnormalities in adults and adolescents with major depression based on brain scans from 20 cohorts worldwide in the ENIGMA Major Depressive Disorder Working Group[J]. Molecular Psychiatry, 2017, 22(6): 900-909.
- [30] GOTTLIB I H, JOORMANN J, FOLAND-ROSS L C. Understanding familial risk for depression: A 25-year perspective[J]. Perspectives on Psychological Science, 2014, 9(1): 94-108.
- [31] 李忠仁. 实验针灸学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2003: 101-122.
- [32] 刘岩松, 刘子渤, 杨哲, 等. 正中神经电刺激治疗脑损伤所致意识障碍的研究进展[J]. 脑与神经疾病杂志, 2022, 30(3): 190-193.
- [33] PENFIELD B W, RASMUSSEN T. The cerebral cortex of man: A clinical study of localization of function[M]. New York: Macmillan, 1950: 44, 214.
- [34] 国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会. 针灸学通用术语: GB/T 30232—2013[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [35] 朱兵. 论穴位与穴位特异性[J]. 中国针灸, 2021, 41(9): 943-950.
- [36] 李启云. 心肌梗死与心包经双侧经络电阻抗失衡的相关研究[J]. 中国全科医学, 2004, 7(11): 791-792.
- [37] 杨玥, 周桂桐, 汤德安. 人体十二经井穴电阻比值与疾病相关性研究[J]. 针灸临床杂志, 2009, 25(5): 3-5, 4.
- [38] GRIPPO A J, JOHNSON A K. Stress, depression and cardiovascular dysregulation: A review of neurobiological mechanisms and the integration of research from preclinical disease models[J]. Stress, 2009, 12(1): 1-21.
- [39] ARIAS J A, WILLIAMS C, RAGHVANI R, et al. The neuroscience of sadness: A multidisciplinary synthesis and collaborative review[J]. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2020, 111: 199-228.
- [40] 汪后云. 皮肤电阻检测与分析技术及其在自主神经功能测评中的应用[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2021.
- [41] 杨伟宁, 李志同, 解秸萍. 针灸与微循环[J]. 微循环学杂志, 2012, 22(3): 54-57.
- [42] 郑洪新, 林庶如, 夏淑杰. 胃脘痛肝郁脾虚证相关穴皮肤微循环流量变化[J]. 辽宁中医杂志, 1997, 24(12): 531-533.
- [43] 吴富东, 王世军, 王晓燕, 等. 电针足三里穴对正常大鼠微循环的调节作用及穴位脏腑相关性研究[J]. 中医杂志, 2010, 51(12): 1101-1103.
- [44] 萨喆燕, 许金森, 刘庆城, 等. 应用激光散斑血流成像技术观察电针对心包经线上微循环血流灌注量的影响[J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(6): 2570-2573.
- [45] 许金森, 郝润格, 朱小香, 等. 基于经脉脏腑相关探讨电针改善慢性阻塞性肺疾病大鼠肺功能对穴位敏化的影响[J]. 中华中医药杂志, 2025, 40(3): 1403-1406.
- [46] 胡文悦, 韩振蕴, 王振亦, 等. 抑郁障碍与中医体质相关性研究的系统评价和 Meta 分析[J]. 世界中医药, 2023, 18(14): 1986-1994.
- [47] 毕国伟, 卢政男, 江泳. 抑郁症发病的基础病机之论阳气不足论[J]. 成都中医药大学学报, 2011, 34(3): 88-90.

(本文编辑 陈晨)