

电针刺激焦氏头穴治疗脑梗塞后下肢功能障碍的临床疗效及脑功能变化研究

傅鸿亮¹, 王寅¹, 万文涛², 姜宏平³, 张浩利^{1*}

¹安康市中医医院针灸康复中心, 陕西 安康

²抚州市中医医院康复医学科, 江西 抚州

³平利县人民医院康复医学科, 陕西 安康

收稿日期: 2025年12月26日; 录用日期: 2026年1月20日; 发布日期: 2026年1月29日

摘要

本研究旨在探讨电针刺激焦氏头穴治疗脑梗塞后下肢功能障碍的临床疗效及脑功能变化机制。采用随机对照试验设计, 纳入符合标准的脑梗塞患者34例(每组17例), A组(电针组)接受电针刺激焦氏头穴, B组(高频捻转组)接受高频捻转行针刺刺激焦氏头穴, 两组均配合内科常规治疗。治疗前、第一疗程、第二疗程及第三疗程结束后, 分别采用HBS量表、FMA量表评估神经功能与下肢运动功能, 并通过静息态Fmri(磁共振成像)分析ReHo(局部一致性)变化。结果显示: 治疗3个疗程后, A组HBS评分(15.2 ± 2.3 vs 28.7 ± 3.1)和FMA评分(48.6 ± 5.2 vs 29.8 ± 4.7)显著优于B组($P < 0.01$); A组在运动皮层(BA4)、感觉皮层(BA1)及小脑区ReHo值显著升高($P < 0.05$), 且与FMA评分呈显著正相关($r = 0.78, P < 0.01$)。本研究证实电针刺激焦氏头穴可有效改善脑梗塞后下肢功能障碍, 并通过调控脑功能网络重组促进神经功能恢复, 为临床提供循证依据。

关键词

电针, 焦氏头穴, 脑梗塞, 下肢功能障碍, 静息态fMRI

Study on the Clinical Efficacy and Brain Function Changes of Electroacupuncture Stimulation of Jiao's Head Acupoint in the Treatment of Lower Limb Dysfunction after Cerebral Infarction

Hongliang Fu¹, Yin Wang¹, Wentao Wan², Hongping Jiang³, Haoli Zhang^{1*}

*通讯作者。

文章引用: 傅鸿亮, 王寅, 万文涛, 姜宏平, 张浩利. 电针刺激焦氏头穴治疗脑梗塞后下肢功能障碍的临床疗效及脑功能变化研究[J]. 亚洲急诊医学病例研究, 2026, 14(1): 37-43. DOI: 10.12677/acrem.2026.141005

¹Acupuncture and Rehabilitation Center, Ankang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Ankang Shaanxi²Department of Rehabilitation Medicine, Fuzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou Jiangxi³Department of Rehabilitation Medicine, Pingli County People's Hospital, Ankang Shaanxi

Received: December 26, 2025; accepted: January 20, 2026; published: January 29, 2026

Abstract

This study aims to explore the clinical efficacy of electroacupuncture stimulation at the Jiao's head acupoint in treating lower limb dysfunction after cerebral infarction and the mechanisms of brain function changes. A randomized controlled trial design was employed, including 34 eligible patients with cerebral infarction (17 in each group). Group A (electroacupuncture group) received electroacupuncture stimulation at the Jiao's head acupoint, while Group B (high-frequency twisting group) received high-frequency twisting needle stimulation at the same acupoint. Both groups also received conventional internal medicine treatment. Neurological function and lower limb motor function were assessed using the HBS scale and FMA scale before treatment, after the first, second, and third treatment courses. Additionally, changes in ReHo (regional homogeneity) were analyzed using resting-state fMRI (functional magnetic resonance imaging). The results showed that after three treatment courses, Group A had significantly better HBS scores (15.2 ± 2.3 vs 28.7 ± 3.1) and FMA scores (48.6 ± 5.2 vs 29.8 ± 4.7) compared to Group B ($P < 0.01$). Furthermore, the ReHo values in the motor cortex (BA4), sensory cortex (BA1), and cerebellar regions of Group A significantly increased ($P < 0.05$) and were positively correlated with FMA scores ($r = 0.78$, $P < 0.01$). This study confirms that electroacupuncture stimulation at the Jiao's head acupoint can effectively improve lower limb dysfunction after cerebral infarction and promote the recovery of neurological function by regulating brain functional network reorganization, providing evidence-based support for clinical practice.

Keywords

Electroacupuncture, Jiao's Head Acupoint, Cerebral Infarction, Lower Limb Dysfunction, Resting-State fMRI

Copyright © 2026 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

脑梗塞是导致成人致残的首要原因，约 70% 患者遗留肢体功能障碍，其中下肢功能障碍严重影响患者生活质量和康复进程[1]。传统康复治疗虽有效，但疗效有限且存在个体差异[2]。中医针灸作为非药物治疗法，具有调节脑功能、促进神经可塑性的优势。焦氏头针是由针灸大家焦树德教授创立的一种针灸疗法，该疗法的核心在于通过刺激头部特定的腧穴，调节大脑的功能，促进神经再生和康复。焦氏头针中“足运感区”对应下肢功能，其刺激可激活运动皮层与小脑网络，但现有研究多聚焦于临床疗效，缺乏对脑功能变化的机制探讨[3]。

目前，电针与传统手法针刺的疗效差异尚未明确，且缺乏 fMRI 等神经影像学证据支持。本研究首次将电针与高频捻转行针进行对比，旨在通过多个时间点临床疗效与脑功能动态监测，系统评价两种刺激方式的差异，为优化针刺参数提供科学依据。本研究不仅拓展了针灸治疗脑血管病的理论深度，也为临

床精准治疗提供新思路。

2. 研究方法

2.1. 研究设计与伦理

本研究为单中心、随机对照试验，经安康市中医院伦理委员会批准，所有受试者或家属签署知情同意书。采用随机数字表法将 34 例患者分为 A 组(电针组)和 B 组(高频捻转组)，每组 17 例。

2.2. 纳入与排除标准

西医纳入标准：

- ① 首次发病，35 岁 ≤ 年龄 < 65 岁。
- ② 符合脑梗塞诊断标准[1]。
- ③ CT/MRI 确诊颈内动脉系统脑梗塞。
- ④ 下肢肌力 ≥ 2 级，简化 Fugl-Meyer (FMA)评定存在运动障碍。
- ⑤ 意识清醒(MMSE ≥ 24 分)，无失语/精神障碍。
- ⑥ 签署知情同意书。

中医纳入标准：

参照《中风病诊断与疗效评定标准(试行)》[4]：

主症：半身不遂、言语蹇涩/不语、偏身感觉异常、口舌歪斜(≥2 项)。

次症：头痛、眩晕、视物模糊、饮水发呛(≥2 项)。

分期：急性期(≤4 周)、恢复期(4 周~6 月)、后遗症期(>6 月)。

排除标准：

- ① 多次发病、年龄 < 35 岁/≥65 岁、病程 ≤ 3 天/>1 个月。
- ② 非颈内动脉系统梗塞。
- ③ 下肢肌力 < 2 级、意识障碍。
- ④ 严重并发症(心衰/肾衰/癌症等)。
- ⑤ 依从性差、难以随访。

2.3. 治疗方案

两组均接受内科常规治疗。操作流程：患者坐位，穴位常规消毒。电针组接电针机，捻转组手动操作。每日 1 次，共 3 个疗程(30 天)，为保障评分客观性，本研究实施评估者盲法。分组情况详见表 1。

Table 1. Operation of two groups
表 1. 两组操作情况

组别	干预方式	穴位	操作要点
A 组	电针刺激 (G6805-2A 型电针机)	健侧运动区、感觉区，双侧足运感区	运动/感觉区：15°角刺入，针尖朝目外眦刺至发际；足运感区：前后正中线上旁开 1 cm，15°角沿皮刺入。接疏密波(16 Hz)，强度以患者耐受最大，每次 6 分钟，活动 10 分钟，重复 3 次/日，10 次为 1 疗程。
B 组	高频捻转行针	同 A 组	同穴位，手动捻针频率 200 次/分，强度同 A 组，刺激 6 分钟 + 活动 10 分钟，重复 3 次/日，10 次为 1 疗程。

2.4. 观察指标

一般资料：性别、年龄、病程、生命体征。

疗效评价：治疗前、第一/二/三疗程后，采用美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评估神经功能缺损程度，该量表为国际通用的卒中神经功能评价工具，具有良好的信效度 55；同时采用 Fugl-Meyer 量表(FMA)评估下肢运动功能。

脑功能监测：治疗前、三疗程后，行 1.5T 静息态 fMRI 扫描(GE 公司 MR 仪，EPI 序列)，分析 ReHo 值。

2.5. fMRI 数据采集与处理

扫描参数：静息态 fMRI (TR = 2000 ms，TE = 40 ms，FOV = 24 cm，层厚 = 5 mm)。

数据处理：使用 SPM8 + RBST 工具包预处理(头动校正、空间标准化)，采用 ReHo 方法计算脑区局部一致性。全脑分析采用高斯随机场理论进行多重比较校正，体素水平阈值设为 $P < 0.001$ ，聚类水平阈值设为 $P < 0.05$ (FDR 校正)。

统计分析：SPSS 13.0 软件，计量资料用 t 检验，计数资料用卡方检验；组内比较用配对 t 检验，组间比较用独立 t 检验； $P < 0.01$ 为显著差异。

2.6. 对照组设置的生理学依据

高频捻转行针作为对照，其主要机制为机械性刺激，通过快速捻转(200 次/分)激活局部感受器，引起传入神经冲动，但其刺激缺乏持续、规律的电生理调控，与电针通过疏密波(16 Hz)直接调节神经电活动、促进 γ -氨基丁酸释放及神经可塑性的机制存在本质区别。本研究通过设置该对照，旨在明确电针特有的电生理效应在脑功能重组中的作用。

2.7. 统计学对比

两组基线资料比较(见表 2)显示，各项指标组间差异无统计学意义($P > 0.05$)，具有可比性。

3. 结果

3.1. 基线资料比较

如表 2 所示，两组基线资料无显著差异($P > 0.05$)，具有可比性。基线 NIHSS 评分(28.6 ± 3.0 vs 28.9 ± 2.8)和 FMA 评分(29.7 ± 4.5 vs 30.1 ± 4.3)均在中度功能障碍范围内，符合纳入标准。

Table 2. Comparison of baseline data between two groups (n = 17/group)
表 2. 两组基线资料比较(n = 17/组)

项目	A 组(电针组)	B 组(高频捻转组)	P 值
年龄(岁)	56.3 ± 4.2	55.7 ± 3.9	0.62
男性(例)	9	8	0.78
病程(天)	14.5 ± 2.8	15.1 ± 3.0	0.41
HBS 基线评分	28.6 ± 3.0	28.9 ± 2.8	0.75
FMA 基线评分	29.7 ± 4.5	30.1 ± 4.3	0.82
MMSE 评分	26.4 ± 2.1	26.1 ± 1.9	0.68
收缩压(mmHg)	132.5 ± 10.3	130.8 ± 9.7	0.56
舒张压(mmHg)	82.7 ± 7.4	83.2 ± 6.9	0.73

注：数据以均值 \pm 标准差表示， $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

3.2. 临床疗效比较

NIHSS 评分变化：两组治疗后均显著下降($P < 0.01$)，但 A 组下降幅度更大(见表 3)。三疗程后：A 组(15.2 ± 2.3) vs B 组(22.4 ± 3.5)， $P < 0.01$ 。A 组较 B 组下降幅度为 25.5% vs 21.7%。

Table 3. Changes of NIHSS score in two groups (before treatment, after the first course of treatment, the second course of treatment and the third course of treatment)

表 3. 两组 NIHSS 评分变化(治疗前、第一疗程、第二疗程、第三疗程后)

项目	A 组(电针组)	B 组(高频捻转组)	组间 P 值
治疗前	28.6 ± 3.0	28.9 ± 2.8	0.75
第一疗程后	24.3 ± 2.7	26.1 ± 3.1	0.02
第二疗程后	20.5 ± 2.4	23.7 ± 2.9	0.005
第三疗程后	15.2 ± 2.3	22.4 ± 3.5	0.001

注： $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

FMA 评分变化：两组治疗后均显著上升($P < 0.01$)，A 组提升更显著(见表 4)。三疗程后：A 组(48.6 ± 5.2) vs B 组(38.2 ± 4.8)， $P < 0.01$ 。A 组较 B 组提升幅度为 63.9% vs 28.2%。

Table 4. Changes of FMA score in two groups (before treatment, after the first course of treatment, the second course of treatment and the third course of treatment)

表 4. 两组 FMA 评分变化(治疗前、第一疗程、第二疗程、第三疗程后)

项目	A 组(电针组)	B 组(高频捻转组)	组间 P 值
治疗前	29.7 ± 4.5	30.1 ± 4.3	0.82
第一疗程后	35.2 ± 5.0	32.8 ± 4.7	0.08
第二疗程后	42.6 ± 5.1	36.5 ± 4.9	0.003
第三疗程后	48.6 ± 5.2	38.2 ± 4.8	0.001

注： $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

3.3. 脑功能 ReHo 变化

组内变化：A 组治疗后运动皮层(BA4)、感觉皮层(BA1)及小脑 ReHo 值显著升高($P < 0.05$)；B 组变化不显著($P > 0.05$)。组间比较：三疗程后，A 组在 BA4 (0.35 ± 0.04 vs 0.24 ± 0.03)、BA1 (0.28 ± 0.03 vs 0.20 ± 0.03)、小脑(0.40 ± 0.05 vs 0.26 ± 0.04)的 ReHo 值显著高于 B 组($P < 0.01$)，具体见表 5。相关性分析：A 组 ReHo 值升高区(BA4、小脑)与 FMA 评分呈显著正相关($r = 0.78$, $P < 0.01$; $r = 0.72$, $P < 0.01$)，见表 6。

Table 5. Changes of ReHo value in two groups (BA4, BA1, cerebellum)

表 5. 两组 ReHo 值变化(BA4、BA1、小脑)

区域	A 组治疗前	A 组治疗后	B 组治疗前	B 组治疗后	A 组 vs B 组 P 值
BA4 (运动皮层)	0.24 ± 0.03	0.35 ± 0.04	0.22 ± 0.04	0.24 ± 0.03	0.002
BA1 (感觉皮层)	0.22 ± 0.02	0.28 ± 0.03	0.19 ± 0.03	0.20 ± 0.03	0.008
小脑	0.28 ± 0.03	0.40 ± 0.05	0.24 ± 0.03	0.26 ± 0.04	0.001

注：ReHo 值为局部一致性数值， $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

Table 6. Correlation analysis between 6: ReHo value and FMA score
表 6. ReHo 值与 FMA 评分相关性分析

区域	相关系数(r)	P 值
BA4 (运动皮层)	0.78	0.001
BA1 (感觉皮层)	0.65	0.003
小脑	0.72	0.001

注: $r > 0.7$ 为强相关, $P < 0.01$ 为显著相关。

4. 讨论

本研究首次直接对比了电针刺激与高频捻转行针刺激相同焦氏头穴对脑梗塞后下肢功能障碍的临床疗效差异及其脑功能重塑机制。临床疗效评价(NIHSS 及 FMA 量表)显示, A 组(电针组)的改善程度显著优于 B 组(高频捻转组), 表明电针具有更强的神经调控效应。这一优势可能源于电针采用的疏密波能够模拟生理节律, 通过促进 γ -氨基丁酸释放以抑制异常兴奋性, 并利用低频电刺激直接增强神经可塑性。而高频捻转手法(200 次/分)虽能提供机械刺激, 但缺乏持续、规律的电生理调控, 其神经调节效率相对有限, 此发现与既往研究结论一致[5] [6]。

从脑功能重塑机制看, 静息态功能磁共振成像(fMRI)的局部一致性(ReHo)分析为此提供了客观证据。结果显示, A 组在患侧初级运动皮层(Brodmann 4 区)和小脑的 ReHo 值显著升高。BA4 区作为下肢运动指令的核心皮层, 其神经元活动同步性的增强与 FMA 评分的改善呈显著正相关($r = 0.78$), 直接证实了脑功能优化是运动功能恢复的内在驱动力。同时, 小脑作为运动协调中枢, 其 ReHo 的升高($r = 0.72$)表明电针有效改善了运动的协调性与精确性, 符合脑梗塞后小脑参与功能代偿的理论。

这一脑功能变化的神经解剖学基础, 与焦氏头穴的定位理论紧密契合[6]。其中, “足运感区”被认为对应于大脑皮层下肢运动功能区(BA4/6 区) [7]。本研究发现电针刺激该区能特异性激活相关皮层及小脑, 从而印证了“头针治肢体病”的现代神经科学机制[8] [9]。反观高频捻转组, 其未能诱导出显著的脑功能重组, 这提示单纯的机械刺激可能不足以启动深度的神经可塑性进程, 而电针特定的电生理参数(如波形、频率)对于疗效至关重要[10]。

与既往多数聚焦于针刺整体效应的研究不同, 本研究通过严格对照设计, 明确了电针在调控脑功能网络方面的独特优势。已有研究指出电针可提升皮层 - 脊髓通路效率, 本研究发现的 BA4 区 ReHo 升高与此相符。本研究的新颖之处在于, 首次将 ReHo 这一脑功能指标与临床功能评分进行纵向关联分析, 从而深化了“脑功能重塑驱动临床功能恢复”的因果逻辑链条。

基金项目

陕西省中医药管理局临床研究课题(LCMS061)。

参考文献

- [1] 中国卒中学会. 中国脑血管病临床管理指南[M]. 人民卫生出版社, 2023: 615.
- [2] 岳文静, 李阿敏, 胡凤英, 等. 脑卒中生活质量的相关因素及与自我效能感的关系研究[J]. 中华保健医学杂志, 2025, 27(6): 1007-1010.
- [3] 张春红. 国医大师石学敏学术思想传承录[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2017.
- [4] 中风病诊断与疗效评定标准(试行) [J]. 北京中医药大学学报, 1996(1): 55-56.
- [5] 湖南省中医药和中西医结合学会脑病专业委员会专家共识编写组, 谢瑶, 唐洁. 脑卒中后痉挛性瘫痪中西医结合临床诊疗专家共识[J]. 中国实验方剂学杂志, 2026, 32(1): 199-210.

-
- [6] 戴晓瑛, 钟寅燕. 中医头针联合康复训练对脑梗后失语患者日常生活能力、语言功能恢复的影响[J]. 新中医, 2023, 55(21): 146-151.
 - [7] 楼喜强, 刘襄, 刘春花, 等. 头针调衡电刺激治疗脑梗死后运动性失语疗效观察[J]. 中国针灸, 2021, 41(11): 1211-1215.
 - [8] 侯治强, 曹锋, 边永喜, 等. 头针联合补阳还五汤对脑梗塞颈动脉粥样斑块患者 IMT/r 值、血清 LP(α)水平及肢体功能的影响[J]. 海南医学, 2019, 30(10): 1262-1265.
 - [9] 陈安, 贾成文. 醒脑开窍针刺法联合头针治疗脑梗塞合并高血脂临床效果分析[J]. 大医生, 2019, 4(2): 78-79+84.
 - [10] 徐传伟, 刘华, 李敏, 等. 互动式头针对脑梗死患者运动功能及日常生活能力的影响[J]. 针灸临床杂志, 2015, 31(3): 11-13.