

针灸治疗中风后失眠的神经机制及临床研究进展

毛胤权^{1*}, 王玲姝^{2#}

¹黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第一医院康复一科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年5月19日; 录用日期: 2025年6月13日; 发布日期: 2025年6月20日

摘要

针灸治疗中风后失眠(Post-stroke Insomnia, PSI)的神经机制涉及多重病理生理过程: 神经递质失衡、关键脑区功能连接异常导致情绪-认知网络失调, 神经炎症反应通过NF- κ B等通路加剧睡眠-觉醒失衡, 下丘脑-垂体-肾上腺素轴(HPA轴)过度激活引发皮质醇分泌节律紊乱, 以及默认模式网络(DMN)功能异常干扰静息期认知稳态与觉醒调控。临床研究表明, 多种针灸疗法通过多靶点调节发挥显著疗效。通督调神针刺法以督脉穴位为主, 总有效率超93%; 电针通过调节5-羟色胺(5-HT)与自主神经功能, 使匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)评分显著降低; 耳针联合体针可缩短觉醒时间, 提升脑血流速度; 头针与腕踝针分别通过皮层调控和神经内分泌调节改善睡眠结构, 有效率超过90%; 穴位埋线和艾灸疗法展现长效优势。这些疗法通过协同调节神经递质、抑制炎症反应、恢复脑网络功能, 形成优于药物治疗的综合干预效果, 为PSI治疗提供了循证依据。

关键词

针灸, 中风后失眠, 综述

The Neurobiological Mechanisms and Clinical Research Progress of Acupuncture for Post-Stroke Insomnia

Yinquan Mao^{1*}, Lingshu Wang^{2#}

¹Graduate School of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Rehabilitation Department I, The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 毛胤权, 王玲姝. 针灸治疗中风后失眠的神经机制及临床研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(6): 1341-1348. DOI: 10.12677/acm.2025.1561858

Abstract

The neural mechanism of acupuncture for post-stroke insomnia (PSI) involves multiple pathophysiological processes: neurotransmitter imbalance, dysfunctional connectivity of key brain regions leading to dysregulation of emotional-cognitive networks (ECCN), and neuroinflammatory responses exacerbating sleep-wake imbalance through pathways such as the NF- κ B pathway, and hypothalamic-pituitary-adrenergic axis (HPA axis) over-activation triggers cortisol secretion rhythm disorders, and abnormalities in the default mode network (DMN) interfere with resting cognitive homeostasis and wakefulness regulation. Clinical studies have shown that a variety of acupuncture therapies have significant therapeutic effects through multi-target regulation. The total effective rate was over 93% for the acupuncture method, which focuses on the acupuncture points of the Duchewu vein; electroacupuncture can significantly reduce the PSQI score by regulating 5-hydroxytryptamine (5-HT) and autonomic function; auricular acupuncture combined with body acupuncture can shorten the awakening time and increase the cerebral blood flow rate; head acupuncture and carpal and ankle acupuncture can improve the structure of sleep through cortical regulation and neuroendocrine modulation, with an effective rate of over 90%; acupoint thread embedding and moxibustion therapy show long-term advantages. These therapies synergistically regulate neurotransmitters, inhibit inflammation, and restore brain network function, resulting in a comprehensive intervention effect that is superior to that of pharmacological treatment, providing an evidence based basis for the treatment of PSI.

Keywords

Acupuncture, Post-Stroke Insomnia, Review

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. 中风后失眠的神经机制

1.1. 神经递质失衡机制

γ -氨基丁酸(GABA)、5-羟色胺(5-HT)以及去甲肾上腺素(NE)等多种神经递质功能失调与 PSI 发病机制紧密相连, PSI 患者血清里 GABA 水平显著下降, 且谷氨酸(Glu)水平呈现出升高趋势, 引起 Glu 与 GABA 的比值失调, 使得皮层兴奋性增强了[1]-[3]。倘若卒中出现的瞬间, 中缝核头部的 5-羟色胺能神经元出现损伤, 使对非快速眼动(NREM)睡眠的维持作用遭到削弱; 蓝斑核的去甲肾上腺素能神经元得以激活, 该过程会引起快速眼动(REM)睡眠的节律发生错乱, 二者共同引发 NREM-REM 睡眠周期出现异常[2][4]。研究表明, 刺激神门和三阴交能显著上调血清 GABA 和 5-HT 水平, 抑制 NE 过度释放, 而刺激内关可降低谷氨酸 Glu 浓度, 纠正 Glu/GABA 比值失调。此外, 足三里刺激可激活中缝核 5-HT 能神经元, 增强对 NREM 睡眠的维持作用, 并调节蓝斑核 NE 能神经元活性以恢复 REM 节律[3][5]。

1.2. 关键脑区损伤

中风后失眠神经机制跟多脑区功能网络失调的关系很紧密, 神经影像学研究表明, 岛叶与边缘系统

(包含海马、海马旁回)功能连接增强可借助过度激活觉醒系统,造成睡眠起始障碍,岛叶-前额叶-扣带回环路连接异常会让情绪调控及认知控制功能变差,引起焦虑和认知障碍的恶性循环,让睡眠质量愈发严重[6]。针对上述病理环节,针灸干预可通过调节功能网络发挥治疗作用。针刺督脉百会穴,可抑制交感神经活性、增强副交感张力,直接降低岛叶与海马等边缘系统的异常连接强度,减少觉醒系统过度激活[7]。

就感觉处理层面而言,中央前回功能连接不正常提升了躯体的敏感性,而小脑(前叶/后叶)功能连接增强,表明它介入了睡眠-觉醒节律调控的失衡状态,与记忆相关脑区(梭状回、颞叶)的功能重新组合现象,跟瞬时记忆缺陷及代偿性神经重塑有联系,这些病理改变共同引起情绪-认知-节律调控网络失代偿,最终形成慢性失眠神经生物学层面的基础[6][8]。

1.3. 神经炎症反应

PSI 的发生跟神经系统炎症反应之间存在紧密联系,当大脑面临缺血性损伤时,掌管睡眠调节的丘脑、基底神经节等关键区域首遭冲击,这种损伤不仅会引起 GABA 和 5-HT 等发挥镇静作用的神经递质水平降低,还会激活大脑里的免疫细胞——小胶质细胞。这些被激活的细胞会大规模释放 TNF- α 、IL-6 等促炎因子,好似推倒了多米诺骨牌而引发一连串炎症反应,造就恶性循环的神经炎症网络结构[9][10]。交感神经系统活性异常上升与生物钟失调产生恶性循环,一起加重机体所出现的炎症反应。其内在机制与 NF- κ B 信号通路的异常激活以及 NLRP3 炎症小体复合物的装配有关,进而引起 IL-1 β 等促炎细胞因子超量分泌,这种一直存在的炎症状态直接破坏了睡眠-觉醒调控中枢神经环路的功能,还借助改变突触可塑性,间接影响着昼夜节律的稳定维持[2][11][12]。研究发现,电针刺激足三里、百会等穴位可显著抑制 NF- κ B 通路的激活,降低小胶质细胞炎症小体的表达。电针干预通过下调脑内 TNF- α 、IL-1 β 水平,有效阻断炎症级联反应[13][14]。

1.4. HPA 轴过度激活与皮质醇分泌异常

中风引起脑组织损害后,IL-6、TNF- α 等促炎细胞因子会出现大量释放,细胞因子作用到 HPA 轴之后,下丘脑会分泌肾上腺皮质激素释放激素即 CRH,这种激素进一步带动垂体释放促肾上腺皮质激素,最终促使肾上腺皮质大量地合成并分泌皮质醇[15][16]。皮质醇的升高在中风急性期尤为显著,且呈现昼夜节律紊乱,表现为夜间皮质醇水平异常升高,破坏正常睡眠周期[17]。高皮质醇通过负反馈抑制 HPA 轴的功能,但持续的炎症反应削弱了这一调节,导致 HPA 轴持续亢进[18]。

研究表明,足三里和三阴交协同作用可抑制下丘脑 CRH mRNA 表达及垂体 ACTH 释放,降低血清皮质醇水平。百会能调节 HPA 轴负反馈敏感性,恢复皮质醇昼夜节律,而太冲通过调控 GABA 合成抑制 CRF 神经元活性,阻断 HPA 轴持续亢进[19]-[21]。

1.5. 默认模式网络(DMN)活动功能导致失眠

临床研究表明,PSI 和 DMN 功能失调关系紧密,依据神经影像学显示,对于卒中患者而言,DMN 关键节点(后扣带回、内侧前额叶和内侧颞叶等)的功能连接有显著降低[22]-[24],引起了两大病理机制状况:DMN 异常造成静息态自我认知重构能力下降,影响记忆整合和入睡前的心理状态调节[25][26];DMN 和背侧注意网络的动态失衡造成大脑过度觉醒[27][28]。研究又进一步探明,DMN 在特定频率(像 slow-5 频段)之中神经振荡波幅降低了,同时和丘脑、基底神经节等睡眠调控中枢的相互作用变弱,通过抑制 GABA 能传递,同时激活交感神经,来共同干扰睡眠-觉醒节律[23][28]。DMN 与边缘系统连接的缺失造成焦虑等负面情绪反应加剧,促成“警觉增强-睡眠障碍”恶性循环[29]。上述机制呈现了 DMN 功能

重塑过程中神经环路重构与神经递质失衡存在的协同致病作用[30]。研究表明针刺百会穴可特异性增强 DMN 关键节点(如内侧前额叶、后扣带回)的功能连接, 并通过促进 GABA 能传递抑制交感神经过度激活, 从而改善睡眠-觉醒节律。此外, 刺激百会穴可恢复 DMN 与边缘系统的连接, 缓解焦虑情绪, 打破“警觉增强-睡眠障碍”的恶性循环[21][31]。

2. 中风后失眠的针灸治疗进展

2.1. 通督调神针刺法

通督调神针刺法以督脉穴位为核心, 依靠调节神志功能减轻失眠现象。宋琴琴等进一步证明了针刺搭配百会穴艾灸的协同疗法总有效率增至 93.1%, 和药物对照组 83.5% 的有效率对比, 呈现显著优势, 尤其在 12 个月随访期间呈现出不错的干预效应持续性, 各组的 PSQI 评分在稳定的波动区间内维持, 显示出该疗法具有远期疗效[32]。

2.2. 电针

电针借助调节 5-HT、GABA 等神经递质, 抑制下丘脑-垂体-肾上腺轴的功能亢进, 调节交感神经的兴奋水平, 改善脑部血液循环及睡眠-觉醒节律, 孙远征等人针对脑卒中后的心悸两虚型睡眠障碍患者, 采用新型电生理整合疗法。实验组以照海、申脉、神门等常规穴位干预为基础, 添加经颅-体穴联合电刺激办法, 选定本神(双侧)、安眠、神庭与百会组成醒神促眠穴位网络, 采用连续波 50 Hz 模式, 电流强度依据患者的体感反馈进行实时调整, 实施为期 28 天、每日 30 分钟的系统性治疗。经过 28 天的干预后, 实验组患者 PSQI 下降的幅度明显比单用常规疗法的对照组要好, 说明该联合疗法对改善脑卒中患者睡眠质量的效果更佳, 实验组的 5-HT 水平出现显著升高, 去甲肾上腺素水平降低表现得更明显, 且全部总有效率达 90%, 较对照组的 76.67% 更高[33]。

2.3. 耳针联合体针的多靶点干预

针刺联合耳穴贴压疗法通过调节神志功能与改善脑血流动力学发挥治疗作用。张怀艺对比耳穴压籽(神门、皮质下、交感)配合体针(百会、四神聪、安眠)与口服艾司唑仑的疗效, 发现试验组总有效率达 93.3%, 显著高于对照组的 83.4%, 且入睡时间与睡眠效率改善更显著[34]。张莹莹等人对中风后失眠的临床研究显示, 治疗组选取百会、四神聪为主穴, 配合合谷、太冲、安眠穴及三阴交, 耳部穴位贴压选取皮质下、肝、心等相关耳部反射区。治疗后 8 周, 治疗组 PSQI 评分显著降低, 降幅优于艾司唑仑对照组。睡眠监测显示, 治疗组觉醒时长由 177.34 分钟缩短至 34.28 分钟, 睡眠总时长延长至 381.28 分钟, 脑血流速度提升显著。该研究表明, 联合疗法通过多靶点调节改善睡眠结构, 具有疗效显著、安全性高的优势[35]。

2.4. 巨阙齐刺法合脐针的创新应用

巨阙齐刺法通过深刺巨阙穴增强局部刺激, 结合脐针全息理论, 形成“局部-整体”治疗模式。宋春华等的 RCT 显示, 治疗组在 PSQI 评分、汉密尔顿抑郁量表(HAMD)评分及多导睡眠监测指标(总睡眠时间、REM 期比例)上均优于常规针刺组, 总有效率分别为 93.33% 与 80% [36]。

2.5. 头针疗法的神经调控作用

刘艳芳等采用方氏头针的调神三步法(伏象头部、倒脏上焦等穴)治疗缺血性脑卒中后抑郁伴失眠患者, 结果显示治疗组在改善 HAMD-24 量表评分方面较普通针刺组具有更显著的降幅, 总有效率 83.33% vs 70% [37]。乐智卿等在关于脑卒中后睡眠障碍的临床研究里, 把将双风池、四神聪、百会、神庭、印

堂、本神等穴位确定为主穴。研究结果表明, 经过 4 周的干预, 头针组在 PSQI 以及睡眠状况自评量表 (SRSS) 各维度的评分上, 较右佐匹克隆片对照组均呈现显著优势。头针组相较于对照组的临床总有效率存在统计学差异显著 (93.3% vs 70.0%, $P < 0.05$)。头皮针疗法不仅能改善睡眠质量, 还可能通过调节神经功能促进日间状态恢复, 其临床疗效优于药物治疗[38]。

2.6. 腕踝针的神经内分泌调节

腕踝针通过刺激远端穴位调节整体生理状态。余开贵采用腕踝针治疗中风后失眠患者, 结果显示, 腕踝针治疗 4 周后, 患者 IL-1 β 、TNF- α 水平显著降低, 5-HT 水平提升, PSQI 入睡难度、夜间觉醒等维度评分改善, 总有效率达 90% [39]。郑颖力联合艾灸涌泉穴的方案总有效率进一步提升至 94.17% [40]。薛彤瑶等针对缺血性脑卒中后肝火扰心型失眠的研究中, 采用腕踝针(双侧上 1、上 2、下 2 区)联合调神络针法(顶中线、风池、足三里等)。治疗 4 周后, 治疗组 PSQI 总分降低幅度显著优于传统针刺组, 尤其在睡眠时间缩短、睡眠障碍改善、日间功能恢复方面优势突出。腕踝针通过调节皮下神经通路, 结合调神针法络醒脑, 是治疗肝火扰心型卒中后失眠的有效方案[41]。

2.7. 穴位埋线疗法的长效优势

穴位埋线疗法通过持续刺激穴位发挥长效累积效应。刘橙橙等在临床研究中将穴位埋线(主穴: 百会、印堂、安眠 2、三阴交、通里; 配穴: 丰隆、膈俞, 操作规范参照电针技术标准)联合中药复方应用于中风后痰瘀互结型失眠患者。结果显示: 治疗组总有效率达 93.33%, 较对照组(70%)显著提升 23 个百分点; PSQI 及中医证候积分降幅均呈现统计学差异[42]。许倩等对比分析了两种针灸疗法对中风后睡眠障碍的干预效果。治疗组采用头针配合背俞穴交替埋线(心俞、厥阴俞、脾俞、胃俞、肝俞、肾俞双侧轮换), 对照组施行传统针刺疗法(基础穴位为神门、内关、安眠、百会, 辅以辨证配穴)。研究结果显示, 治疗组 SPIEGEL 量表评分在治疗结束时及 3 月随访期均显著优于对照组。临床有效率的纵向观测表明, 治疗组近期总有效率达 66.7%, 3 个月后维持在 60.6%, 较对照组的 37.5% 和 25.0% 呈现显著疗效优势[43]。

2.8. 艾灸

王海涛等的研究中, 采用针刺联合艾灸涌泉穴(主穴: 百会、神庭、安眠、内关、神门等穴位); 艾灸操作: 温灸盒固定于涌泉穴, 调节艾条高度以温热不烫为度, 持续 30 分钟治疗中风后失眠。结果显示: 治疗组(针刺 + 艾灸)总有效率达 96.88%, 显著高于单纯针刺组(83.33%)和西药组(80.00%)。治疗后及 2 个月随访时, 治疗组 PSQI 评分改善稳定, 与对照组治疗后反弹相比差异显著。且治疗组未报告明显不良反应, 表明该疗法起效持久且安全性高[44]。梁伟选用百会、涌泉为艾灸主穴, 通过每日 20 分钟温和灸法(每周 6 次, 共 2 周)治疗脑卒中后失眠, 研究显示: 观察组(常规针刺 + 艾灸)对比对照组(仅针刺), 治疗后 PSQI 总分显著更低, 睡眠质量改善尤为突出, SRSS 评分亦更优, 且总有效率达 96.667% (对照组 83.333%), 证实艾灸联合针刺可协同增强安神调气作用, 显著提升睡眠质量与临床疗效[45]。

3. 讨论

中风后失眠(PSI)的治疗需突破单一靶点干预的局限, 而针灸所拥有的“多系统调节”特性, 给此带来了新思路, PSI 的病理内涵是卒中后“神经-免疫-内分泌”网络造成多维失衡, 涉及到递质的失调、神经炎症级联与脑功能网络的重组, 针灸治疗的显著优势在于其能同步作用到上述病理环节: 一方面经由调节递质平衡、抑制炎症反应, 实现微观分子环境的改善; 另一方面借助重塑 DMN 与任务网络的功能拮抗关系, 恢复宏观脑网络的稳定状态。

与传统药物相比照, 针灸在疗效维持方面体现出显著长处, 而药物组疗效在疗程完结后迅速降低,

这种差异源自针灸对自主神经功能起到双向调节作用, 而不是仅仅起到抑制中枢兴奋性效果, 针灸联合方案借助“穴位协同”的效应, 进一步推动了睡眠质量的改善水平, 表明了多模态干预的临床意义。

当前研究仍存在一定局限性: (1) 临床研究多局限于单一机构的小样本队列, 需开展多中心大样本随机对照试验, 结合动态脑电图、血清神经递质检测及功能磁共振纵向追踪, 系统评估针灸对神经重塑的远期疗效; (2) 不同针灸方案的作用靶点尚未精准解析, 建议采用高分辨率 fMRI 和分子示踪技术, 对比头针、腕踝针等对 DMN 网络核心节点(后扣带回/内侧前额叶)及 NLRP3 炎症小体的特异性调控差异; (3) 分子机制研究深度不足, 可构建 PSI 动物模型, 利用 CRISPR-Cas9 基因编辑技术敲除小胶质细胞 NLRP3 基因, 结合光遗传学验证针刺对 IL-1 β 释放通路的干预节点; (4) 电针参数缺乏标准化, 需建立阶梯式研究方案: 系统比较 2 Hz/100Hz 频率、0.1~1.0 mA 强度梯度对 GABA/Glu 比值、NE 释放量的量效关系, 并通过聚类分析确定最佳参数组合; (5) 多数得出的结论依赖量表评分, 未具备多导睡眠监测、动态脑电图等客观指标的支撑作用。

参考文献

- [1] Wang, H., Huang, Y., Li, M., Yang, H., An, J., Leng, X., *et al.* (2022) Regional Brain Dysfunction in Insomnia after Ischemic Stroke: A Resting-State fMRI Study. *Frontiers in Neurology*, **13**, Article 1025174. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1025174>
- [2] Chen, P., Wang, W., Ban, W., Zhang, K., Dai, Y., Yang, Z., *et al.* (2024) Deciphering Post-Stroke Sleep Disorders: Unveiling Neurological Mechanisms in the Realm of Brain Science. *Brain Sciences*, **14**, Article 307. <https://doi.org/10.3390/brainsci14040307>
- [3] 刘丽莎, 董宝强, 刘旭来, 等. 针刺三阴交、神门、内关对失眠大鼠下丘脑 5-HT 含量及 Glu/GABA 比值影响机制的探究[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(3): 65-68.
- [4] 张建斌, 王玲玲, 吕梅, 等. 针刺对抑郁症模型大鼠前额皮质单胺类神经递质的影响[J]. 中国临床康复, 2006, 10(15): 129-131.
- [5] 李仲文, 杨玲, 宋孝军, 等. 神门、三阴交配伍对失眠症睡眠质量和血清 GABA、5-HT 的影响[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2022, 24(2): 860-866.
- [6] 史旭波, 刘梦晨, 吴筠凡, 等. 原发性失眠患者基于静息态功能磁共振的脑岛功能连接异常区[J]. 中山大学学报: 医学科学版, 2017, 38(4): 608-613.
- [7] 张玉婷, 秦珊, 王晓秋, 等. “心脑共主神明”的科学内涵及其在针灸治疗失眠症中的应用[J]. 南京中医药大学学报, 2025, 41(2): 181-188.
- [8] 申延蕊, 李中林, 武肖玲, 等. 静息态 fMRI 观察基于中国人脑模板的慢性失眠患者岛叶功能连接[J]. 中国医学影像技术, 2019, 35(1): 15-19.
- [9] Pan, X., Song, Y., He, M., Yan, X., Huang, C., Li, J., *et al.* (2020) Mitochondrial Uncouplers Confer Protection by Activating AMP-Activated Protein Kinase to Inhibit Neuroinflammation Following Intracerebral Hemorrhage. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, **43**, 1210-1219. <https://doi.org/10.1248/bpb.b20-00108>
- [10] Xu, H., Li, W., Chen, J., *et al.* (2023) Associations between Insomnia and Large Vessel Occlusion Acute Ischemic Stroke: An Observational Study. *Clinics*, **78**, Article ID: 100297.
- [11] Kang, C., Sang, Q., Liu, D., Wang, L., Li, J. and Liu, X. (2024) Polyphyllin I Alleviates Neuroinflammation after Cerebral Ischemia-Reperfusion Injury via Facilitating Autophagy-Mediated M2 Microglial Polarization. *Molecular Medicine*, **30**, Article No. 59. <https://doi.org/10.1186/s10020-024-00828-5>
- [12] Dong, R., Huang, R., Wang, J., Liu, H. and Xu, Z. (2021) Effects of Microglial Activation and Polarization on Brain Injury after Stroke. *Frontiers in Neurology*, **12**, Article 620948. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.620948>
- [13] Lan, L., Tao, J., Chen, A., Xie, G., Huang, J., Lin, J., *et al.* (2012) Electroacupuncture Exerts Anti-Inflammatory Effects in Cerebral Ischemia-Reperfusion Injured Rats via Suppression of the TLR4/NF- κ B Pathway. *International Journal of Molecular Medicine*, **31**, 75-80. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2012.1184>
- [14] Bai, R., Lang, Y., Shao, J., Deng, Y., Refuhati, R. and Cui, L. (2021) The Role of NLRP3 Inflammasome in Cerebrovascular Diseases Pathology and Possible Therapeutic Targets. *ASN Neuro*, **13**, Article ID: 17590914211018100. <https://doi.org/10.1177/17590914211018100>
- [15] Feng, X., Ma, X., Li, J., *et al.* (2024) Inflammatory Pathogenesis of Post-Stroke Depression. *Aging and Disease*, **16**, 209-

238.

- [16] Zhou, J., Fangma, Y., Chen, Z. and Zheng, Y. (2023) Post-Stroke Neuropsychiatric Complications: Types, Pathogenesis, and Therapeutic Intervention. *Aging and Disease*, **14**, 2127-2152. <https://doi.org/10.14336/ad.2023.0310-2>
- [17] Amalia, L., Garyani, M. and Lailiyya, N. (2023) Increasing of Cortisol Level and Neutrophil-Lymphocyte-Ratio Are Associated with Severity Level and Sleep Disturbances in Acute Ischemic Stroke. *International Journal of General Medicine*, **16**, 5439-5448. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s439149>
- [18] Buckley, T.M. and Schatzberg, A.F. (2005) On the Interactions of the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal (HPA) Axis and Sleep: Normal HPA Axis Activity and Circadian Rhythm, Exemplary Sleep Disorders. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **90**, 3106-3114. <https://doi.org/10.1210/jc.2004-1056>
- [19] 曲长江, 解坤, 曲静, 等. 针刺对多因素致慢性疲劳大鼠 HPA 轴功能影响的实验研究[J]. 辽宁中医杂志, 2010, 37(10): 2055-2057.
- [20] Wang, Y., Han, J., Zhu, J., Zhang, M., Ju, M., Du, Y., et al. (2021) GluN2A/ERK/CREB Signaling Pathway Involved in Electroacupuncture Regulating Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis Hyperactivity. *Frontiers in Neuroscience*, **15**, Article 703044. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.703044>
- [21] Zheng, J., Wang, Y., Zhang, C., Zhang, A., Zhou, Y., Xu, Y., et al. (2024) Electroacupuncture Negatively Regulates the Nesfatin-1/ERK/CREB Pathway to Alleviate HPA Axis Hyperactivity and Anxiety-Like Behaviors Caused by Surgical Trauma. *Chinese Medicine*, **19**, Article No. 108. <https://doi.org/10.1186/s13020-024-00974-2>
- [22] Amft, M., Bzdok, D., Laird, A.R., et al. (2015) Definition and Characterization of an Extended Social-Affective Default Network. *Brain Structure and Function*, **220**, 1031-1049.
- [23] Tuladhar, A.M., Snaphaan, L., Shumskaya, E., Rijpkema, M., Fernandez, G., Norris, D.G., et al. (2013) Default Mode Network Connectivity in Stroke Patients. *PLOS ONE*, **8**, e66556. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066556>
- [24] Li, Y., Yu, Z., Zhou, X., Wu, P. and Chen, J. (2022) Aberrant Interhemispheric Functional Reciprocities of the Default Mode Network and Motor Network in Subcortical Ischemic Stroke Patients with Motor Impairment: A Longitudinal Study. *Frontiers in Neurology*, **13**, Article 996621. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.996621>
- [25] Yang, J., Weng, X., Zang, Y., Xu, M. and Xu, X. (2010) Sustained Activity within the Default Mode Network during an Implicit Memory Task. *Cortex*, **46**, 354-366. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.05.002>
- [26] Law, C., Kolling, N., Chan, C.C.H. and Chau, B.K.H. (2023) Frontopolar Cortex Represents Complex Features and Decision Value during Choice between Environments. *Cell Reports*, **42**, Article ID: 112555. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2023.112555>
- [27] Anticevic, A., Cole, M.W., Murray, J.D., Corlett, P.R., Wang, X. and Krystal, J.H. (2012) The Role of Default Network Deactivation in Cognition and Disease. *Trends in Cognitive Sciences*, **16**, 584-592. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.10.008>
- [28] La, C., Mossahebi, P., Nair, V.A., Young, B.M., Stamm, J., Birn, R., et al. (2016) Differing Patterns of Altered Slow-5 Oscillations in Healthy Aging and Ischemic Stroke. *Frontiers in Human Neuroscience*, **10**, Article 156. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00156>
- [29] Allen, P., Sommer, I.E., Jardri, R., Eysenck, M.W. and Hugdahl, K. (2019) Extrinsic and Default Mode Networks in Psychiatric Conditions: Relationship to Excitatory-Inhibitory Transmitter Balance and Early Trauma. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **99**, 90-100. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.02.004>
- [30] Guo, L., Zhao, Z., Yang, X., Shi, W., Wang, P., Qin, D., et al. (2023) Alterations of Dynamic and Static Brain Functional Activities and Integration in Stroke Patients. *Frontiers in Neuroscience*, **17**, Article 1228645. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1228645>
- [31] Dhond, R.P., Yeh, C., Park, K., Kettner, N. and Napadow, V. (2008) Acupuncture Modulates Resting State Connectivity in Default and Sensorimotor Brain Networks. *Pain*, **136**, 407-418. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.01.011>
- [32] 宋琴琴, 马如龙. 针刺联合艾灸百会穴治疗中风后失眠临床研究[J]. 现代中医药, 2023, 43(3): 56-61.
- [33] 孙远征, 刘越, 于天洋. 调神电针联合经颅重复针刺刺激治疗脑卒中后心脾两虚型睡眠障碍患者的效果及对HRV、5-HT、NE的影响[J]. 时珍国医国药, 2021, 32(11): 2699-2702.
- [34] 张怀艺. 针刺配合耳穴压籽治疗中风后失眠的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2015.
- [35] 张莹莹, 石智新, 卢莹莹. 针刺联合耳穴贴压治疗中风后失眠的疗效观察及对脑血流速度的影响[J]. 上海针灸杂志, 2023, 42(4): 336-341.
- [36] 宋春华, 林相扶, 吴清华, 等. 巨阙齐刺法合脐针治疗中风后失眠临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2023, 39(1): 49-54.
- [37] 刘艳芳, 杨敏, 安琪, 等. 方氏头针调神三步法治疗缺血性脑卒中后抑郁随机对照试验[J]. 针灸临床杂志, 2024,

40(7): 12-17.

- [38] 乐智卿, 陶平, 于萍, 等. 头皮针治疗卒中后睡眠障碍的临床观察[J]. 江西医药, 2020, 55(4): 422-423, 451.
- [39] 余开贵. 腕踝针疗法在中风后失眠患者中的临床疗效观察[J]. 现代养生, 2024, 24(14): 1085-1087.
- [40] 郑颖力. 腕踝针配合艾灸涌泉穴治疗中风后失眠的临床效果观察[J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16(63): 178.
- [41] 薛彤瑶. 腕踝针结合调神通络针法治疗缺血性脑卒中后失眠(肝火扰心型)的临床疗效观察[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津中医药大学, 2023.
- [42] 刘橙橙, 刘陈, 刘莉, 等. 中药内服结合穴位埋线治疗中风后痰瘀互结型失眠临床观察[J]. 实用中医药杂志, 2024, 40(1): 17-20.
- [43] 许倩, 占大权, 黄飞霞. 头针配合背俞穴埋线治疗中风恢复期失眠症疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2016, 35(2): 157-159.
- [44] 王海涛, 王颖, 吴海洋. 针刺联合艾灸涌泉穴治疗中风后失眠的临床观察[J]. 中医药临床杂志, 2020, 32(6): 1106-1109.
- [45] 梁伟. 艾灸百会穴与涌泉穴结合针刺治疗中风后失眠的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津中医药大学, 2023.