

针灸治疗失眠的中医理论与现代神经定位机制综述

吴昊宇*, 金弘#

黑龙江中医药大学附属第一医院针灸五科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2026年4月26日; 录用日期: 2026年5月21日; 发布日期: 2026年5月27日

摘要

失眠作为临床最常见睡眠障碍, 全球患病率持续攀升, 给个体健康与社会医疗带来沉重负担。针灸凭借其整体调节、安全性高、无依赖性等优势, 在失眠治疗中展现出独特价值。本文系统梳理针灸治疗失眠的中医理论渊源与辨证体系, 基于“神主睡眠”的核心观念, 从脏腑失调、阴阳失衡、经络阻滞三个维度阐释失眠的病机。在治疗层面, 归纳以神门、百会、三阴交为核心的高频选穴规律, 总结毫针、电针、艾灸、耳穴及近年来兴起的激光针灸等多样化的治疗手段。进一步结合现代神经影像学与神经生物学研究成果, 从脑功能网络重塑(如下丘脑-皮层连接调节、默认模式网络调制)、神经递质调控(5-羟色胺、 γ -氨基丁酸、orexin系统)、神经炎症通路干预及微生物-肠-脑轴调节等角度, 探讨针灸治疗失眠的现代科学内涵。文献研究表明, 针灸可通过多靶点、多通路整合调节睡眠-觉醒环路, 其疗效机制正从宏观临床表现向微观分子网络层面不断深入。未来研究需开展更多高质量随机对照试验, 并借助多模态技术进一步揭示针灸效应的跨尺度整合机制。

关键词

针灸, 失眠, 中医理论, 神经影像, 肠-脑轴, 综述

A Review of the Traditional Chinese Medicine Theory and Modern Neuro-Localization Mechanisms of Acupuncture in Treating Insomnia

Haoyu Wu*, Hong Jin#

*第一作者。

#通讯作者。

Department of Acupuncture and Moxibustion V, The Affiliated First Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: April 26, 2026; accepted: May 21, 2026; published: May 27, 2026

Abstract

Insomnia, as the most prevalent clinical sleep disorder, has a rising global prevalence, imposing substantial burdens on individual health and healthcare systems. Acupuncture, characterized by its holistic regulation, high safety profile, and non-addictive nature, demonstrates unique therapeutic value in insomnia management. This paper systematically reviews the theoretical foundations and syndrome differentiation system of acupuncture for insomnia within traditional Chinese medicine. Grounded in the core concept that “the mind governs sleep”, it elucidates the pathogenesis from three dimensions: visceral dysfunction, yin-yang imbalance, and meridian obstruction. At the therapeutic level, it summarizes the acupoint selection patterns centered around *Shenmen* (HT7), *Baihui* (DU20), and *Sanyinjiao* (SP6), and outlines diversified intervention methods including manual acupuncture, electroacupuncture, moxibustion, auricular therapy, and the emerging laser acupuncture. Furthermore, integrating contemporary neuroimaging and neurobiological findings, this review explores the modern scientific underpinnings of acupuncture’s effects on insomnia from perspectives such as cerebral functional network remodeling (e.g., hypothalamic-cortical connectivity regulation, default mode network modulation), neurotransmitter regulation (serotonin, γ -aminobutyric acid, orexin system), intervention in neuroinflammatory pathways, and modulation of the microbiota-gut-brain axis. Current literature indicates that acupuncture can integratively regulate the sleep-wake circuitry through multi-target and multi-pathway mechanisms. The understanding of its therapeutic mechanisms is advancing from macroscopic clinical manifestations toward microscopic molecular networks. Future research necessitates more high-quality randomized controlled trials and the application of multimodal technologies to further elucidate the cross-scale integrative mechanisms underlying acupuncture’s effects.

Keywords

Acupuncture, Insomnia, Traditional Chinese Medicine Theory, Neuroimaging, Gut-Brain Axis, Review

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

失眠是以入睡困难、睡眠维持障碍、早醒及日间功能损害为核心表现的临床综合征。流行病学调查显示,全球约 16.2%的成年人受失眠困扰,其中近半数达到慢性失眠障碍的诊断标准[1]。失眠不仅导致认知功能下降、情绪障碍和生活质量恶化,更是心血管疾病、代谢性疾病及精神心理疾病的重要危险因素[2]。随着现代生活节奏加快与社会压力增加,失眠的患病率呈持续上升趋势,已成为亟待解决的公共卫生问题。

目前失眠的常规治疗包括药物治疗与认知行为疗法。药物治疗以苯二氮草受体激动剂为主,短期疗效确切,但长期使用面临依赖性、耐受性、认知损害及停药反跳等风险。新型双重食欲素受体拮抗剂虽

安全性有所提升, 但临床证据尚不充分且价格昂贵[3]。认知行为疗法被指南推荐为一线非药物治疗, 但受限于专业治疗师短缺、患者依从性差等因素, 临床普及率有限[4]。在此背景下, 针灸作为中医药体系的重要组成部分, 以其整体调节、个体化治疗、安全性高的特点, 在失眠治疗领域获得广泛关注。

针灸治疗失眠历史悠久, 理论体系完备, 临床实践丰富。近年来的系统评价和 Meta 分析证实, 针灸能有效改善失眠患者的匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)评分, 其疗效不劣于常规西药, 而在安全性方面具有显著优势[5]。与此同时, 现代神经科学技术的发展为揭示针灸的起效机制提供了有力工具。功能性磁共振成像(fMRI)、脑电图、正电子发射断层扫描等手段发现, 针灸可调节睡眠相关脑区的功能连接[6]; 神经生物学研究则揭示其对多种神经递质、神经炎症及肠-脑轴的调控作用[7]。

本文旨在系统综述针灸治疗失眠的中医理论基础、临床实践与机制研究进展, 重点整合中医辨证思维与现代神经定位知识, 以期为临床治疗与后续研究提供理论参考。

2. 失眠的中医理论认识

2.1. 神主睡眠的理论内核

中医学对睡眠的认识以“神”为核心。《灵枢·本神》云:“凡刺之法, 先必本于神[8]。”睡眠-觉醒节律的本质是神的出入与潜藏活动[9]。生理状态下, 白天神出于舍而营运于外, 人则清醒而能应接万物; 夜间神入于舍而潜藏于内, 人则安卧而得以休养[10]。《血证论》云:“肝藏魂, 昼则魂游于目而视为, 夜则魂归于肝而为寐[11]。”神、魂、魄等精神活动的潜藏与出入, 共同维系着正常的睡眠节律[11]。

基于这一认识, 失眠的核心病机可概括为“神机不安”——或为邪扰致神不归舍, 或为正虚致神失所养, 最终表现为阳不入阴、神不守舍的病理状态[12]。故针灸治疗失眠, 首重“调神”, 通过调节神的活动状态, 恢复其正常的潜藏节律。

2.2. 脏腑失调与失眠

神的活动以五脏所藏精气血为物质基础, 不同脏腑的功能失调可从不同路径扰乱神机。

(1) **心藏神, 为君主之官。**心主血脉, 血舍神, 心血充足则神有所依。若心血亏虚、心阴不足, 则神失濡养, 虚火内扰, 表现为入睡困难、多梦易醒, 伴心悸、健忘。若心火亢盛, 热扰心神, 则心烦不寐, 口舌生疮[13]。

(2) **肝藏魂, 主疏泄。**肝气条达则魂安其舍。若情志不遂、肝气郁结, 气郁化火, 魂被火扰, 则入睡艰难、多梦纷纭, 伴烦躁易怒; 若肝血亏虚, 魂失所养, 则虚烦不眠、梦多易惊[14]。

(3) **脾主思, 藏意。**脾为气血生化之源, 运化水谷精微上奉于心。思虑过度, 耗伤心脾, 气血生化乏源, 心神失养, 则多梦易醒、神疲乏力、食少纳呆[15]。《景岳全书》指出:“劳倦思虑太过者, 必致血液耗亡, 神魂无主, 所以不眠[16]。”

(4) **肾藏志, 主封藏。**肾水上济于心, 使心火不亢。若肾阴亏虚, 不能上制心火, 心肾不交, 则水火失济, 表现为彻夜难眠、腰膝酸软、五心烦热、潮热盗汗[17]。

(5) **胃不和则卧不安。**《素问·逆调论》首提此说[18]。胃气以降为顺, 若饮食不节、宿食停滞, 胃失和降, 浊气上扰心神, 则卧不得安。这一理论与现代微生物-肠-脑轴学说高度契合, 提示胃肠功能紊乱可通过特定通路影响中枢神经系统, 扰乱睡眠节律[19]。

2.3. 阴阳失调与失眠

睡眠的本质是阴阳消长转化的过程。《灵枢·口问》云:“阳气尽, 阴气盛, 则目瞑; 阴气尽而阳气盛, 则寤矣[8]。”白天阳气出于体表, 人则清醒活动; 夜间阳气入于阴分, 人则入睡休息。失眠的核心

病机在于“阳不入阴”——或为阳盛不能入阴, 或为阴虚不能敛阳, 或为痰浊瘀血阻滞阳入阴之路[20]。

从卫气运行角度, 《灵枢·大惑论》指出: “卫气不得入于阴, 常留于阳。留于阳则阳气满, 阳气满则阳跷盛, 不得入于阴则阴气虚, 故目不瞑矣[8]。”卫气昼行于阳经二十五度, 夜行于阴经二十五度, 若卫气运行失常, 留于阳分而不能入阴, 则导致失眠[21]。针灸通过调节卫气运行, 使之复归常道, 从而恢复正常的睡眠节律。

2.4. 经络病机与失眠

经络是气血运行的通道, 也是神机出入的路径。多条经脉与睡眠功能密切相关。

(1) **阴跷脉、阳跷脉**主司眼睑开合与睡眠-觉醒转换。《灵枢·脉度》云: “跷脉者……气并相还则为濡目, 气不营则目不合[8]。”阴阳跷脉交会于目内眦, 阳气盛则目张而寤, 阴气盛则目瞑而寐。失眠常与跷脉功能失调相关[22]。

(2) **足阳明胃经**循行过头部, 与神志活动相关。“胃不和则卧不安”的理论基础即在于胃经之气上逆, 扰及心神[19]。

(3) **督脉**为阳脉之海, 入络脑, 与神明直接相通。百会、神庭等督脉穴位是治疗失眠的要穴, 通过调节督脉经气, 可直达脑窍, 安神定志[23]。

(4) **手少阴心经**属心, 心藏神, 神门为其原穴, 是调心安神的首选穴位[24]。

3. 针灸治疗失眠的临床实践

3.1. 辨证论治体系

针灸治疗失眠遵循辨证论治原则, 根据患者的临床表现、舌脉特点, 辨析病位、病性, 确立相应的治则与选穴方案。临床常见证型及治疗思路如下:

(1) **心脾两虚证**: 多梦易醒, 心悸健忘, 神疲乏力, 食少便溏, 面色少华, 舌淡苔薄, 脉细弱。治以补益心脾、养血安神[25]。取心俞、脾俞、足三里、三阴交、神门, 针用补法, 可配合艾灸。

(2) **心肾不交证**: 彻夜难眠, 心烦多梦, 头晕耳鸣, 腰膝酸软, 潮热盗汗, 舌红少苔, 脉细数。治以滋阴降火、交通心肾。取肾俞、太溪、心俞、神门、涌泉, 针用平补平泻, 涌泉可艾灸[26]。

(3) **肝火扰心证**: 入睡艰难, 急躁易怒, 头晕头胀, 口干口苦, 便秘溲黄, 舌红苔黄, 脉弦数。治以清肝泻火、镇心安神。取太冲、行间、风池、神门、三阴交, 针用泻法[27]。

(4) **胃气失和证**: 睡眠不实, 脘腹胀满, 嗳腐吞酸, 恶心呕吐, 舌苔厚腻, 脉滑。治以和胃降逆、化滞安神。取中脘、足三里、内关、丰隆、神门, 针用泻法[28]。

3.2. 选穴规律与核心穴位

基于近年文献计量学分析与知识图谱研究, 针灸治疗失眠的高频腧穴依次为神门、百会、三阴交。这一选穴规律体现了“调神”为核心, 兼顾脏腑、调和阴阳的治疗思路。

(1) **神门(HT7)**: 手少阴心经原穴、输穴, 为心气出入之门户。《针灸甲乙经》云: “心中懊憹, 数欠, 心下悸, 恐将捕之, 神门主之[29]。”针刺神门可调心气、安心神, 是治疗失眠的首选穴位。现代研究表明, 神门刺激可调节边缘系统-皮层网络活动, 降低杏仁核的过度激活[30]。

(2) **百会(GV20)**: 督脉与三阳经交会穴, 位于巅顶, 入络于脑。《针灸大成》称其“主头风中风, 言语蹇涩, 口噤不开, 偏风半身不遂……心神恍惚[31]”。百会具有升清阳、安神志、醒脑窍的功效。fMRI研究证实, 针刺百会可调节默认模式网络与额叶-边缘系统功能连接[32]。

(3) **三阴交(SP6)**: 足太阴脾经穴, 为肝、脾、肾三阴经交会处。既能健脾养血, 又能调肝益肾, 使阴

血充盛而神有所养。对于心脾两虚、心肾不交等证型尤为适宜[33]。

其他常用穴位包括安眠(经外奇穴, 位于翳风与风池连线中点)、内关(PC6)、太冲(LR3)、申脉(BL62)、照海(KI6)等。其中申脉通阳跷、照海通阴跷, 二者相配可调节跷脉功能, 改善睡眠-觉醒转换[34]。

3.3. 多样化治疗手段

(1) **常规针刺**: 以毫针为工具, 通过提插捻转等手法激发经气, 达到调和阴阳、安神定志之效。临床多采用平补平泻或根据辨证选用补泻手法, 留针 20~30 分钟, 每周 2~3 次, 4 周为一疗程[35]。

(2) **电针**: 在针刺得气后连接电针仪, 通过特定频率的电刺激增强治疗效果。研究表明, 2 Hz 低频电针可促进 5-羟色胺释放, 15 Hz 高频电针则调节 γ -氨基丁酸能系统。电针参数的选择可依据证型特点进行调整[36]。

(3) **艾灸**: 借助艾绒燃烧的热力与药性, 温通经络、扶助阳气、养心安神。对于心脾两虚、阳气不足型失眠尤为适宜。常用穴位包括神阙、关元、足三里、涌泉等, 可采用温和灸、隔姜灸或温针灸[37]。

(4) **耳穴贴压**: 耳为宗脉之所聚, 与全身脏腑经络密切联系。耳穴贴压具有操作简便、刺激持续、痛苦小的特点。常用耳穴包括神门、心、脾、肾、皮质下、交感等, 以王不留行籽贴压, 每日按压 3~5 次, 每次 1~2 分钟。对于长期依赖安眠药者, 耳穴贴压有助于减少用药量[38]。

(5) **激光针灸**: 作为无创替代疗法, 激光针灸近年来受到关注。其通过低强度激光刺激穴位, 兼具传统针灸理论与光生物调节作用, 适用于晕针者、出血倾向患者及儿童。临床研究显示, 激光针灸在改善原发性失眠及肿瘤、围绝经期等继发性失眠方面效果显著, 其疗效不劣于传统针刺[39]。

(6) **针药结合**: 针灸与中药或西药联用, 可发挥协同增效作用。针灸可调节机体状态、增强药物敏感性, 同时减少药物用量及不良反应。尤其对于顽固性失眠、合并焦虑抑郁者, 针药结合常能取得更佳疗效[40]。

4. 现代神经定位机制研究

现代科学技术的发展为阐明针灸治疗失眠的机制提供了多维度的研究工具。从神经影像学到神经递质分析, 从神经炎症到肠-脑轴调节, 研究正在揭示针灸多靶点、多通路整合调节睡眠-觉醒环路的生物学基础。

4.1. 脑功能网络重塑

功能性磁共振成像研究为理解针灸的中枢机制提供了直观证据。失眠患者普遍存在脑功能网络异常, 主要表现为默认模式网络、突显网络和中央执行网络之间的功能连接失调。

(1) **默认模式网络调制**: 默认模式网络在静息状态下高度活跃, 与自我参照、情绪加工和反刍思维相关。失眠患者默认模式网络过度激活, 难以在睡眠时“关闭”, 导致入睡困难。针灸可降低默认模式网络关键节点(如内侧前额叶、后扣带回)的过度激活[41], 帮助大脑从觉醒状态顺利过渡到睡眠状态。一项基于 fMRI 的研究发现, 针刺后失眠患者默认模式网络与任务正网络之间的拮抗关系得到改善, 提示大脑功能组织趋于正常化[42]。

(2) **边缘系统-皮层环路调节**: 杏仁核、海马、岛叶等边缘结构在情绪加工中起核心作用, 其过度激活是失眠“高唤醒”状态的神经基础[43]。针灸可降低杏仁核对负性情绪刺激的反应强度, 同时增强前额叶对杏仁核的抑制作用, 从而缓解与失眠相关的焦虑情绪[44]。针刺调神法治疗早醒型失眠的研究显示, 治疗后患者低频振幅比率在额叶、扣带回等脑区发生变化, 与睡眠质量改善显著相关[45]。

(3) **下丘脑-皮层功能连接**: 下丘脑作为睡眠-觉醒节律的控制中枢, 与皮层区域的协同活动对维持正常睡眠至关重要[46]。针灸可增强下丘脑与额叶皮层的功能连接, 帮助紊乱的生物钟重建自然作息节

律。这种调节作用并非短暂的刺激反应, 而是伴随治疗进程逐渐累积的功能重塑过程[47]。

4.2. 神经递质调控机制

睡眠-觉醒周期的转换依赖于多种神经递质系统的协调活动。针灸可通过调节神经递质的合成、释放及受体功能, 恢复睡眠相关神经环路的稳态平衡。

(1) 5-羟色胺能系统: 5-羟色胺(5-HT)参与慢波睡眠的启动与维持。中缝核是 5-HT 能神经元的主要来源, 其纤维投射至下丘脑、丘脑和皮层[48]。研究表明, 针刺可上调失眠动物模型中缝核 5-HT 的表达, 延长慢波睡眠时间[49]。电针还可调节 5-HT 受体的亚型平衡, 增强 5-HT_{1A} 受体功能的同时抑制 5-HT_{2A} 受体的过度激活[50]。

(2) γ -氨基丁酸能系统: γ -氨基丁酸(GABA)是中枢神经系统主要的抑制性神经递质, 促进睡眠的启动和维持[51]。失眠患者常伴有 GABA 能功能低下[52]。针灸可增加 GABA 的合成与释放, 上调 GABA 受体的表达[53]。尤其值得注意的是, 针刺对 GABA 能系统的调节具有脑区特异性——在觉醒系统中抑制 GABA 能活性以促进觉醒期功能, 在睡眠系统中增强 GABA 能活性以促进睡眠期转换[54]。

(3) 食欲素系统: 食欲素(orexin)由下丘脑外侧区合成, 是维持觉醒状态的关键神经肽[55]。食欲素系统过度活跃可导致睡眠维持障碍和早醒[56]。新近研究发现, 针刺可降低失眠动物模型下丘脑食欲素的表达水平, 抑制觉醒系统的过度激活。这一发现提示, 针灸可能通过对食欲素系统的调节, 重建睡眠-觉醒周期的稳态平衡[57]。

4.3. 神经炎症通路干预

神经炎症近年被视为失眠的重要病理机制之一。慢性失眠患者外周血及脑脊液中促炎细胞因子(如 IL-6、TNF- α)水平显著升高, 这些炎症介质可作用于睡眠调节中枢, 干扰正常睡眠节律[58]。

最新发表于《Chinese Medicine》的随机对照研究整合 fMRI 与艾伦人脑图谱基因表达数据, 发现针刺可降低失眠患者苍白球、前额叶等区域的全局脑连接强度, 而这种连接变化与星形胶质细胞相关基因及神经炎症生物学过程密切相关。研究进一步证实, 针刺后 IL-6 水平的下降与睡眠改善显著相关, 提示神经炎症通路的调节可能是针灸治疗失眠的重要机制之一[59]。

从理论层面看, 针灸可通过以下途径干预神经炎症: ① 下调 Toll 样受体 4/核因子- κ B 信号通路, 抑制促炎细胞因子的转录与合成[60]; ② 调节小胶质细胞/星形胶质细胞的活化状态, 减轻中枢神经系统的炎症负担[61]; ③ 增强血脑屏障的完整性, 减少外周炎症介质对中枢的渗透[62]。

4.4. 微生物-肠-脑轴调节

“胃不和则卧不安”的中医理论在现代微生物-肠-脑轴研究中获得科学印证。肠道微生物通过代谢产物(如短链脂肪酸)、神经递质(如 5-HT、GABA)、免疫因子及迷走神经通路, 与中枢神经系统形成双向沟通网络[63]。

失眠患者存在肠道菌群紊乱, 表现为有益菌减少、条件致病菌增加, 菌群多样性下降[64]。针灸可通过以下机制调节肠-脑轴功能:

(1) 调节肠道菌群结构与多样性: 针刺可增加乳酸杆菌、双歧杆菌等产短链脂肪酸菌群的丰度, 恢复肠道微生态平衡[65]。短链脂肪酸(尤其是丁酸)可进入血液循环, 通过血脑屏障影响小胶质细胞功能, 促进脑源性神经营养因子合成, 改善睡眠结构[66]。

(2) 增强肠黏膜屏障功能: 针灸通过上调紧密连接蛋白表达, 降低肠道通透性, 减少脂多糖等炎症介质进入循环, 从而减轻全身性低度炎症状态[67]。

(3) 调节脑肠肽释放: 针刺可影响胃饥饿素、神经肽 Y、血管活性肠肽等脑肠肽的分泌与释放, 通过

迷走神经通路将信号传递至孤束核、下丘脑等睡眠调节中枢[68]。

(4) **下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴调节**: 针灸可降低过度激活的 HPA 轴活性, 下调促肾上腺皮质激素释放激素和皮质醇水平, 缓解应激相关的失眠[69]。

5. 挑战与未来方向

尽管针灸治疗失眠的临床价值与机制研究已取得显著进展, 但现有证据体系仍面临诸多挑战。本章从临床试验设计、机制研究深度与技术整合、新型治疗手段验证三个维度, 提出更具建设性的未来方向, 以期推动针灸从“经验医学”向“循证 - 精准 - 整合医学”转变。

5.1. 临床试验设计的优化: 从二元比较到多臂策略

当前针灸治疗失眠的随机对照试验(RCT)多采用“真针灸 vs. 常规治疗”或“真针灸 vs. 假针灸”的双臂设计, 各自存在内在偏倚风险。未来应优先采用多臂随机对照试验设计, 例如同时纳入: (1) 真针灸组(依据辨证取穴 + 规范手法); (2) 假针灸组(浅刺非穴点或非经非穴, 辅以模拟电针/假耳穴贴压); (3) 常规治疗组(如苯二氮草受体激动剂或双重食欲素受体拮抗剂); (4) 等待治疗或认知行为疗法对照组。该设计的优势在于:

真针灸 vs. 假针灸可直接评估穴位特异性与针刺非特异性效应(如安慰效应、操作接触感);

真针灸 vs. 常规治疗可比较疗效与安全性的净获益;

假针灸 vs. 常规治疗可揭示心理安慰效应与实际药物效应的差异量级。

此外, 应引入 N-of-1 试验设计用于长期慢性失眠患者, 以个体为分析单位, 在单个患者内交替施加真针灸与假针灸, 评估个体化效应。同时, 结局指标不应仅依赖主观量表(如 PSQI), 需同步采集客观睡眠指标(如体动记录仪、家庭睡眠监测设备)与日间功能评估(如精神运动警戒任务、工作记忆测试), 以全面反映针灸对睡眠结构与日间警醒的影响。

5.2. 机制研究: 多模态技术驱动的因果链构建

现有机制研究多呈“点状”发现, 缺乏从宏观脑网络到微观分子的跨尺度因果验证。未来应系统采用多模态整合策略:

神经影像 - 电生理融合: 同步采集 fMRI-EEG 或 fMRI-近红外光谱, 在同一失眠患者中同时获取高空间分辨率的脑区激活图与高时间分辨率的睡眠纺锤波、慢波活动变化。例如, 针刺百会、神门后, 可实时观察默认模式网络去激活的时间动态与 EEG δ 功率增强之间的时序关系, 为“针灸诱导睡眠启动”提供因果时序证据。

宏基因组 - 代谢组 - 神经递质联合分析: 对同一患者的粪便样本(宏基因组测序菌群结构与功能基因)、血浆/脑脊液样本(靶向代谢组学, 包括短链脂肪酸、色氨酸代谢物、胆汁酸)及神经递质(GABA、5-HT、谷氨酸、多巴胺)进行联合分析。利用中介效应模型或结构方程模型, 检验“针灸→特定菌群变化→代谢物改变→神经递质水平→睡眠效率改善”的因果路径。例如, 验证针灸是否通过富集产丁酸菌→升高血丁酸→增强血脑屏障紧密连接→降低前额叶 IL-6→改善慢波睡眠的完整因果链。

脑 - 肠 - 免疫环路的光遗传与化学遗传验证(在动物模型中): 结合失眠动物模型(如慢性限制应激+孤养), 在给予电针或耳针后, 利用光遗传激活/抑制迷走神经传入纤维或下丘脑食欲素神经元, 观察是否可以模拟或阻断针灸的促眠效应, 从而建立从外周刺激到中枢核团的必要性与充分性证据。

5.3. 新型治疗手段的循证积累与参数标准化

激光针灸、经皮电穴位刺激、磁刺激穴位等无创技术具有良好前景, 但目前临床证据等级低、参数

不统一。未来应:

开展剂量 - 效应研究, 系统评估激光针灸的波长(如 635 nm vs. 808 nm)、功率密度(5 mW/cm² vs. 20 mW/cm²)、刺激时长与频率对睡眠结构的影响, 确立最小有效剂量与最佳治疗窗;

开发可穿戴闭环穴位刺激系统, 结合睡眠监测(心率变异性、体动)实时触发穴位刺激, 实现“按需调神”的精准干预;

在肿瘤相关性失眠、围绝经期失眠、青少年失眠等特殊人群中, 开展实用性临床试验, 检验激光针灸或经皮刺激在药物相互作用有限、依从性要求高的场景下的真实世界有效性。

5.4. 从辨证分型到神经分型: 构建针灸的精准治疗框架

传统中医辨证(心脾两虚、心肾不交等)缺乏可量化的生物标志物。未来可尝试建立失眠的神经功能分型, 例如基于静息态 fMRI 将失眠患者分为: (1) 默认模式网络过度激活型; (2) 边缘系统高唤醒型; (3) 丘脑 - 皮层节律紊乱型; (4) 肠 - 脑轴失调为主型。随后开展分层随机对照试验, 检验针灸对不同神经分型的响应差异, 并建立“辨证 - 神经分型”映射关系。例如, 心肾不交证可能多对应于边缘系统高唤醒型, 而胃气失和证可能多对应于肠 - 脑轴失调型。这一框架将推动针灸从“群体平均疗效”走向“个体化精准预期”。

针灸治疗失眠的未来发展, 不仅需要更多高质量、多臂设计的临床试验以夯实循证基础, 更需借助 fMRI-EEG、宏基因组 - 代谢组、光遗传等跨尺度技术构建完整的“刺激 - 脑环 - 肠 - 行为”因果链。同时, 通过建立失眠的神经功能分型与辨证分型的映射关系, 有望实现针灸的精准化与智能化, 最终为失眠患者提供安全、个体化、机制清晰的整合治疗方案。

参考文献

- [1] Ohayon, M.M. (2002) Epidemiology of Insomnia: What We Know and What We Still Need to Learn. *Sleep Medicine Reviews*, **6**, 97-111. <https://doi.org/10.1053/smr.2002.0186>
- [2] Baglioni, C., Battagliese, G., Feige, B., Spiegelhalter, K., Nissen, C., Voderholzer, U., et al. (2011) Insomnia as a Predictor of Depression: A Meta-Analytic Evaluation of Longitudinal Epidemiological Studies. *Journal of Affective Disorders*, **135**, 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.01.011>
- [3] 李馨如, 盛丹丹, 刘婧, 等. 失眠治疗新药物双重食欲素受体拮抗剂 daridorexant 最新研究进展[J]. 中国新药杂志, 2023, 32(24): 2531-2534.
- [4] Espie, C.A. (2009) “Stepped Care”: A Health Technology Solution for Delivering Cognitive Behavioral Therapy as a First Line Insomnia Treatment. *Sleep*, **32**, 1549-1558. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.12.1549>
- [5] Cheuk, D.K.L., Yeung, W.F., Chung, K.F. and Wong, V. (2012) Acupuncture for Insomnia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 9, CD005472.
- [6] 张琦, 张路, 郭静. 基于图论的大尺度脑网络探讨针刺治疗失眠症的神经影像学机制: fMRI 随机对照研究[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2025, 23(1): 12-18.
- [7] Zhao, H., Liu, C., Ye, H., Shi, K., Yao, Y. and Wang, M. (2024) Advancements in the Physiopathological Study of Acupuncture Treatment for Insomnia: A Review. *Medicine*, **103**, e38476. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000038476>
- [8] 清·张志聪, 集注, 矫正强, 王玉兴, 王洪武, 校注. 黄帝内经灵枢集注[M]. 北京: 中医古籍出版社, 2012.
- [9] 张钰, 谢雨航, 李溶, 陈晓琴. 基于中医时间医学探讨针灸治疗失眠的研究进展[J]. 中医学, 2024, 13(12): 3269-3274.
- [10] 赖秤凤, 孙晓伟. 基于“五脏一体观”探讨老年失眠的针灸治疗[J]. 临床医学进展, 2025, 15(10): 861-866.
- [11] 胡金凤. 从五脏藏神的理论内涵探讨五脏俞治疗失眠症[J]. 中国针灸, 2006(1): 69-71.
- [12] 马捷, 李峰, 宋月晗, 等. 失眠中医病因病机研究进展[J]. 中国中医药信息杂志, 2012, 19(5): 106-108.
- [13] 苟永鹏, 张筱微, 孙少卫, 等. 失眠症中西医治疗进展综述[J]. 中国疗养医学, 2022, 31(5): 483-491.
- [14] 尹光宇. 从肝论治失眠[J]. 实用中医内科杂志, 2015, 29(10): 68-69, 153.

- [15] 滕玉晗, 王子涵, 何旭东, 张树峰. 脾胃不和引发失眠的机制探究与治疗新思路[J]. 临床个性化医学, 2025, 4(2): 1142-1146.
- [16] 张介宾. 景岳全书[M]. 北京: 中国中医药出版社, 1994.
- [17] 王禹苏, 潘立民. 中西医对于失眠伴焦虑发病机制与治疗的研究进展[J]. 中医学, 2024, 13(5): 1131-1140.
- [18] (唐)王冰, 编次, (宋)高保衡, (宋)林亿, 校, 吴润秋, 整理. 素问[M]. 海口: 海南国际新闻出版中心, 1995.
- [19] 姚梦茜, 张涛, 张格知, 等. 基于“胃不和则卧不安”治疗胃肠疾病伴失眠经验[J]. 北京中医药, 2023, 42(3): 294-297.
- [20] 薛雯丹, 戚圆圆, 洪汀, 等. 基于“化不可代”思想形神俱调治疗丑时失眠[J]. 现代中医临床, 2024, 31(6): 59-62, 77.
- [21] 陈卓, 李晓宁. 阴阳卫气循行与失眠的关系探析[J]. 临床个性化医学, 2026, 5(1): 110-116.
- [22] 艾虹静, 张琪, 王卓慧, 等. 跷脉理论在针灸治疗失眠中的运用探讨[J]. 四川中医, 2016, 34(11): 30-32.
- [23] 王为凤, 史永奋. 针刺督任二脉为主治疗失眠症疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2013, 32(4): 277-279.
- [24] 员孙卉. 针刺神门穴对失眠患者睡眠质量的干预研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海中医药大学, 2012.
- [25] 官杰, 李浩, 康卉. 老年失眠症中医辨证论治研究进展[C]//中国中西医结合养生学与康复医学专业委员会. 第六次全国中西医结合养生学与康复医学学术研讨会论文集. 2009: 350-354.
- [26] 唐佳源, 金泽, 周玉卓, 庄唯佳. 特色针法治疗心肾不交型失眠的研究进展[J]. 中医学, 2024, 13(6): 1283-1287.
- [27] 焦杨, 吴常征, 丁一, 等. 针灸从肝调治失眠的思路探讨[J]. 时珍国医国药, 2014, 25(3): 693-694.
- [28] 章波, 卢建新. 调理脾胃法治疗失眠的源流探讨[J]. 中华中医药杂志, 2011, 26(6): 1282-1285.
- [29] 韩森宁, 张春生, 徐长卿, 点校. 针灸甲乙经[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2017.
- [30] 周全, 杨大艳, 崔晓, 等. 脑 fMRI 观察电针神门及三阴交穴治疗失眠机制[J]. 中国介入影像与治疗学, 2011, 8(3): 204-207.
- [31] 杨继洲. 针灸大成白话解[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2020.
- [32] 尹雪娇, 贾炜林, 等. 调神法针刺调节失眠患者丘脑功能连接的 fMRI 研究[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2025, 23(1): 24-31.
- [33] 彭嘉毅, 刘焱, 刘刚. 针刺治疗失眠的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(11): 2284-2290.
- [34] 孙钊, 王彤, 马祖彬, 等. 针刺治疗失眠临床概述[J]. 山东中医杂志, 2014(11): 950-952.
- [35] 毛胤权, 王玲妹. 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.
- [36] 蒋洁, 赵百孝, 哈略, 等. 不同波形电针对 PCPA 致失眠大鼠下丘脑 5-HT 和 GLu、GABA 含量的影响[J]. 上海针灸杂志, 2015(7): 678-681.
- [37] 杨涵棋, 何玲娜. 基于“原络配穴”针刺联合艾灸治疗脑梗死相关失眠的疗效及对血清下丘脑泌素-1、5 羟色胺和脑电慢波的影响[J]. 实用医学杂志, 2025, 41(8): 1253-1258.
- [38] 徐贤亮, 汪文琴, 郭善亮, 等. 经皮穴位电刺激联合耳穴压豆对老年患者髋关节术后失眠、负性情绪及 5-HT、DA、 β -EP 的影响[J]. 中国医学创新, 2024, 21(31): 28-32.
- [39] Round, R., Litscher, G. and Bahr, F. (2013) Auricular Acupuncture with Laser. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2013**, Article ID: 984763. <https://doi.org/10.1155/2013/984763>
- [40] Chan, Y., Lo, W., Yang, S., Chen, Y. and Lin, J. (2015) The Benefit of Combined Acupuncture and Antidepressant Medication for Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Affective Disorders*, **176**, 106-117. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.01.048>
- [41] Chen, Z., Jiang, T., Yin, X., Li, B., Tan, Z. and Guo, J. (2023) The Increased Functional Connectivity between the Locus Coeruleus and Supramarginal Gyrus in Insomnia Disorder with Acupuncture Modulation. *Frontiers in Neuroscience*, **17**, Article ID: 1131916. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1131916>
- [42] Wang, Y., Li, T., Ha, L., Lv, Z., Wang, F., Wang, Z., et al. (2020) Effectiveness and Cerebral Responses of Multi-Points Acupuncture for Primary Insomnia: A Preliminary Randomized Clinical Trial and fMRI Study. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **20**, Article No. 254. <https://doi.org/10.1186/s12906-020-02969-6>
- [43] Li, X., Guo, S., Wang, C., Wang, B., Sun, H. and Zhang, X. (2017) Increased Interhemispheric Resting-State Functional Connectivity in Healthy Participants with Insomnia Symptoms: A Randomized Clinical Consort Study. *Medicine*, **96**, e7037. <https://doi.org/10.1097/md.0000000000007037>
- [44] Jiang, T., Chen, Z., Liu, J., Yin, X., Tan, Z., Wang, G., et al. (2024) Acupuncture Modulates Emotional Network Resting-

- State Functional Connectivity in Patients with Insomnia Disorder: A Randomized Controlled Trial and fMRI Study. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **24**, Article No. 311. <https://doi.org/10.1186/s12906-024-04612-0>
- [45] Zang, S., Chen, Y., Chen, H., Shi, H. and Zhou, L. (2023) Effects of Acupuncture on the Brain in Primary Insomnia: A Coordinate-Based Meta-Analysis of fMRI Studies. *Frontiers in Neurology*, **14**, Article ID: 1180393. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1180393>
- [46] Yu, S., Shen, Z., Xu, H., Xia, Z., Peng, W., Hu, Y., *et al.* (2024) Top-Down and Bottom-Up Alterations of Connectivity Patterns of the Suprachiasmatic Nucleus in Chronic Insomnia Disorder. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, **274**, 245-254. <https://doi.org/10.1007/s00406-022-01534-1>
- [47] Peng, W., Xu, H., Zhang, C., Hu, Y. and Yu, S. (2024) The Altered Hypothalamic Network Functional Connectivity in Chronic Insomnia Disorder and Regulation Effect of Acupuncture: A Randomized Controlled Neuroimaging Study. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **24**, Article No. 396. <https://doi.org/10.1186/s12906-024-04703-y>
- [48] Monti, J.M. (2011) Serotonin Control of Sleep-Wake Behavior. *Sleep Medicine Reviews*, **15**, 269-281. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2010.11.003>
- [49] Li, L., Dong, L., Li, X., Ye, Y. and Yan, X. (2023) Effects of Acupuncture on Behaviors and Expression Levels of 5-HT1AR and 5-HT2AR in the Hippocampus of Insomnia Rats Due to Liver Qi Stagnation. *Journal of Acupuncture and Tuina Science*, **21**, 337-345. <https://doi.org/10.1007/s11726-023-1392-2>
- [50] Xue, X., Wang, S., Liu, X., Liu, Y., Xiang, T., Wei, Y., *et al.* (2025) Acupuncture Therapy for Insomnia: An Alternative Therapy for the Modulation of Brain Functions. *World Journal of Traditional Chinese Medicine*, **11**, 474-487. https://doi.org/10.4103/wjtc.wjtc.16_25
- [51] Saper, C.B., Fuller, P.M., Pedersen, N.P., Lu, J. and Scammell, T.E. (2010) Sleep State Switching. *Neuron*, **68**, 1023-1042. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.11.032>
- [52] Winkelman, J.W., Buxton, O.M., Jensen, J.E., Benson, K.L., O'Connor, S.P., Wang, W., *et al.* (2008) Reduced Brain GABA in Primary Insomnia: Preliminary Data from 4T Proton Magnetic Resonance Spectroscopy (1H-MRS). *Sleep*, **31**, 1499-1506. <https://doi.org/10.1093/sleep/31.11.1499>
- [53] Shi, M., Ji, Z., Sun, T., Hu, H., Chen, Z., Feng, C., *et al.* (2023) Efficacy and Safety of Acupuncture on Sleep Quality for Post-Stroke Insomnia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, **14**, Article ID: 1164604. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1164604>
- [54] Wang, J., Zhao, H., Shi, K. and Wang, M. (2023) Treatment of Insomnia Based on the Mechanism of Pathophysiology by Acupuncture Combined with Herbal Medicine: A Review. *Medicine*, **102**, e33213. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000033213>
- [55] Sakurai, T. (2007) The Neural Circuit of Orexin (Hypocretin): Maintaining Sleep and Wakefulness. *Nature Reviews Neuroscience*, **8**, 171-181. <https://doi.org/10.1038/nrn2092>
- [56] Scammell, T.E., Arrigoni, E. and Lipton, J.O. (2017) Neural Circuitry of Wakefulness and Sleep. *Neuron*, **93**, 747-765. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.01.014>
- [57] Yao, L., Liu, Y., Li, M., Zheng, H., Sun, M., He, M., *et al.* (2024) The Central Regulatory Effects of Acupuncture in Treating Primary Insomnia: A Review. *Frontiers in Neurology*, **15**, Article ID: 1406485. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1406485>
- [58] Irwin, M.R. (2019) Sleep and Inflammation: Partners in Sickness and in Health. *Nature Reviews Immunology*, **19**, 702-715. <https://doi.org/10.1038/s41577-019-0190-z>
- [59] Lin, W., Yu, L., Xu, H., Xiao, X., Xia, Z., Dou, Z., *et al.* (2025) Neuroinflammation-Informed Neuroimaging-Transcriptomic Signatures Explaining Acupuncture's Therapeutic Effects in Chronic Insomnia. *Chinese Medicine*, **20**, Article No. 207. <https://doi.org/10.1186/s13020-025-01236-5>
- [60] Li, M., Liu, J., Bi, Y., Chen, J. and Zhao, L. (2018) Potential Medications or Compounds Acting on Toll-Like Receptors in Cerebral Ischemia. *Current Neuropharmacology*, **16**, 160-175. <https://doi.org/10.2174/1570159x15666170601125139>
- [61] Wang, Y., Leak, R.K. and Cao, G. (2022) Microglia-Mediated Neuroinflammation and Neuroplasticity after Stroke. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, **16**, Article ID: 980722. <https://doi.org/10.3389/fncel.2022.980722>
- [62] Zhang, K., Liang, Y., Wang, Y., Yin, T. and Ming, K. (2025) Acupuncture Improves Blood-Brain Barrier Integrity through Multi-Targeted Mechanisms: A Preclinical Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, **16**, Article ID: 1648117. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1648117>
- [63] Cryan, J.F. and Dinan, T.G. (2012) Mind-Altering Microorganisms: The Impact of the Gut Microbiota on Brain and Behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, **13**, 701-712. <https://doi.org/10.1038/nrn3346>
- [64] Guo, J., Guo, J., Rao, X., Zhang, R., Li, Q., Zhang, K., *et al.* (2024) Exploring the Pathogenesis of Insomnia and Acupuncture Intervention Strategies Based on the Microbiota-Gut-Brain Axis. *Frontiers in Microbiology*, **15**, Article ID: 1456848. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1456848>
- [65] Liu, D., Zhang, J., Cui, Y., *et al.* (2025) Acupuncture for Poststroke Insomnia Regulating the Gut-Brain Axis: The

- Evidence Mapping of Clinical Studies. *Medical Acupuncture*, **37**, 427-435.
<https://journals.sagepub.com/action/showAbstract>
- [66] Spielman, L.J., Little, J.P. and Klegeris, A. (2016) Physical Activity and Exercise Attenuate Neuroinflammation in Neurological Diseases. *Brain Research Bulletin*, **125**, 19-29. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2016.03.012>
- [67] Xu, H., Luo, Y., Li, Q. and Zhu, H. (2024) Acupuncture Influences Multiple Diseases by Regulating Gut Microbiota. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **14**, Article ID: 1371543. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1371543>
- [68] He, L., Zhou, R., Hou, S., Huang, D., Zhao, X., Wang, M., *et al.* (2025) Exploration of Key Brain Regions Involved in Acupuncture and Moxibustion Analgesia: An Imaging-Based Study. *Journal of Pain Research*, **18**, 2051-2067. <https://doi.org/10.2147/jpr.s505312>
- [69] Zhang, M., Zhao, J., Li, X., Chen, X., Xie, J., Meng, L., *et al.* (2019) Effectiveness and Safety of Acupuncture for Insomnia. *Medicine*, **98**, e17842. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000017842>