

脑卒中相关性失眠的研究进展

刘 静¹, 付学军^{2*}

¹暨南大学第二临床医学院, 深圳市人民医院神经内科, 广东 深圳

²深圳市人民医院(南方科技大学第一附属医院, 暨南大学第二临床医学院)神经内科, 广东 深圳

收稿日期: 2026年5月16日; 录用日期: 2026年6月9日; 发布日期: 2026年6月18日

摘 要

脑卒中相关性失眠是卒中后常见的睡眠问题, 包括卒中后新发失眠及原有失眠加重。研究表明, 脑卒中与失眠之间存在双向作用: 卒中可通过脑损伤、炎症反应和情绪障碍等诱发失眠, 而长期失眠又可通过神经内分泌失调、交感神经兴奋及炎症激活等加重脑血管损伤, 增加卒中发生和复发风险。卒中后失眠不仅发生率较高, 还与功能恢复不良、认知和情绪障碍及生活质量下降密切相关。目前其临床识别、机制研究和治疗策略仍存在不足。本文对脑卒中相关性失眠的研究进展作一综述, 为临床早期识别和干预提供参考。

关键词

脑卒中, 失眠, 脑梗死后睡眠障碍, 相关性, 研究进展

Study on the Progress of Stroke-Related Insomnia

Jing Liu¹, Xuejun Fu^{2*}

¹Department of Neurology, Shenzhen People's Hospital, The Second Clinical Medical College, Jinan University, Shenzhen Guangdong

²Department of Neurology, Shenzhen People's Hospital (The First Affiliated Hospital, Southern University of Science and Technology, The Second Clinical Medical College, Jinan University), Shenzhen Guangdong

Received: May 16, 2026; accepted: June 9, 2026; published: June 18, 2026

Abstract

Stroke-related insomnia is a common sleep disturbance following stroke, encompassing both new-

*通讯作者。

文章引用: 刘静, 付学军. 脑卒中相关性失眠的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(6): 1255-1264.

DOI: 10.12677/acm.2026.1662334

onset insomnia after stroke and the exacerbation of pre-existing insomnia. Accumulating evidence indicates a bidirectional interaction between stroke and insomnia: stroke may precipitate insomnia through mechanisms such as brain injury, neuroinflammatory responses, and emotional disturbances, whereas chronic insomnia can, in turn, aggravate cerebrovascular damage via neuroendocrine dysregulation, heightened sympathetic activation, and inflammatory cascades, thereby increasing the risk of both incident and recurrent stroke. Post-stroke insomnia not only exhibits a high prevalence but is also closely associated with impaired functional recovery, cognitive and affective disorders, and diminished quality of life. Currently, challenges persist in its clinical recognition, mechanistic elucidation, and therapeutic management. This article reviews recent advances in research on stroke-related insomnia, aiming to provide a reference for early clinical identification and intervention.

Keywords

Stroke, Insomnia, Post-Stroke Sleep Disorders, Correlation, Research Progress

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

脑卒中是世界范围内导致死亡和长期残疾的主要原因之一[1]。随着急性期治疗和康复水平不断提高,越来越多的患者进入长期恢复阶段,卒中后的慢性症状和并发症也逐渐受到重视[2]。除偏瘫、言语障碍、吞咽障碍和认知损害外,睡眠障碍也是卒中后较常见的问题,其中失眠尤为值得关注[2]。

脑卒中相关性失眠并不只是简单的“睡不好”,它既包括卒中后新出现的失眠,也包括原有失眠在卒中后加重或长期持续[3]。现有研究认为[4],卒中与失眠之间存在双向关系:一方面,卒中可通过脑损伤、炎症反应、神经递质紊乱及情绪变化等因素诱发失眠[5];另一方面,长期失眠又可能通过血压升高、代谢异常、内皮功能损伤和炎症激活等途径增加卒中风险。因此,失眠既可能是卒中后的表现,也可能参与卒中的发生和预后变化[6]。

但在临床实践中,这一问题仍未得到足够重视。医生往往更关注神经功能缺损和二级预防,而对患者的睡眠状况关注不足。同时,现有研究在疾病定义、评估方法和观察时间上也不完全一致[7]。基于此,有必要对脑卒中相关性失眠的流行病学、可能机制、临床评估和治疗进展进行梳理,为后续研究和临床干预提供参考。

2. 脑卒中相关性失眠的流行病学

2.1. 卒中后失眠的患病率

卒中后失眠是卒中后最常见的睡眠问题之一,但不同研究报道的患病率差异较大。这种差异一方面与研究对象的卒中类型、卒中分期、神经功能缺损程度和共病状态有关,另一方面也与失眠定义、量表选择和评估时间点不同有关[8]。总体而言,卒中后失眠在急性期、恢复期和慢性期均可存在,其中急性期患者因住院环境变化、疾病应激、疼痛、情绪波动及夜间护理干预等因素,睡眠障碍更加突出。

从现有文献趋势看,卒中后失眠并非少见并发症,而是具有较高患病率和长期持续倾向的问题。部分患者在卒中发病后数天内即出现入睡困难、夜间频醒和早醒,也有部分患者在急性期症状不明显,但

在康复阶段逐渐演变为慢性失眠。已有研究提示, 不同卒中类型之间失眠发生率的差异可能并不显著, 提示卒中后失眠的形成可能并非仅由卒中病理类型决定, 还可能与病变部位、炎症反应、心理状态及个体易感性等多种因素有关[9]。

2.2. 卒中后失眠的预测因素

卒中后并非所有患者都会发生失眠, 因此寻找预测因素对于高危人群识别十分重要。现有研究提示, 女性、卒中严重程度较高、合并高血压或冠心病、存在焦虑抑郁症状以及某些炎症指标升高, 均可能与卒中后失眠发生有关[10]。此外, 病灶部位、夜间疼痛、活动受限、长期卧床、白天睡眠过多及住院环境干扰, 也可能增加失眠风险。

值得注意的是, 卒中后失眠的预测因素往往并非孤立存在, 而是共同作用。例如, 神经功能缺损越重, 患者越可能失去独立生活能力, 继而出现焦虑、沮丧和无助感; 这些负性情绪又会反过来加重入睡困难和夜间觉醒, 最终形成恶性循环[9]。因此, 在临床评估卒中后失眠风险时, 不能仅关注卒中本身, 还应同时关注心理状态、炎症活动、生活功能和睡眠行为模式等多个维度。

3. 脑卒中相关性失眠的病理生理机制

3.1. 卒中后失眠的多元病理机制

卒中后失眠的发生, 首先与脑组织损伤有关。睡眠和觉醒并不是由某一个脑区单独控制, 而是依赖丘脑、下丘脑、脑干和边缘系统等多个部位共同调节。当卒中累及这些与睡眠相关的区域时, 正常的睡眠-觉醒节律就容易被打破, 从而出现入睡困难、易醒或早醒等表现[11]。这提示卒中后失眠并不只是住院环境改变或短期不适所致, 而可能与中枢睡眠调控网络受损直接相关。部分患者虽然主诉并不突出, 但仍可能表现为睡眠变浅、夜间觉醒增多和晨起后恢复感下降, 这些都提示其睡眠质量已受到影响。

除了脑区损伤, 神经递质和神经内分泌的变化也参与了卒中后失眠的发生。5-羟色胺、去甲肾上腺素、 γ -氨基丁酸、褪黑素等都与睡眠调节有关。卒中后, 这些物质的合成和释放可能发生紊乱, 同时卒中作为一种强烈的应激事件, 还可激活下丘脑-垂体-肾上腺轴, 导致皮质醇水平升高, 进一步干扰睡眠节律[9]。此外, 炎症反应和心理因素同样不能忽视。卒中后缺血缺氧可引发炎症反应, 促炎因子可能通过影响神经递质代谢和脑功能状态而加重失眠。与此同时, 患者常常还要面对肢体功能受限、语言障碍、情绪低落以及对预后的担忧, 这些因素也会进一步影响睡眠, 使失眠更容易持续。由此可见, 卒中后失眠通常不是单一因素作用的结果, 而更可能是神经损伤、应激反应与心理变化共同叠加的表现[9][12]。

3.2. 失眠作为卒中的独立危险因素

越来越多的证据表明, 失眠并非单纯的主观不适, 而可能是脑卒中发生的重要危险信号。长期失眠患者常伴随睡眠时间缩短、夜间觉醒增多、日间疲乏及情绪波动, 这些改变可进一步影响血压调节、糖脂代谢、炎症水平以及自主神经功能, 从而增加脑血管事件发生的可能[13]。

从临床角度看, 失眠增加卒中风险可能并不完全是直接作用, 更可能通过一系列中介环节实现[13]。例如, 慢性失眠与高血压、2型糖尿病、肥胖、血脂异常和冠心病关系密切, 而这些本身就是卒中的经典危险因素[14]。因此, 在讨论“失眠是否导致卒中”时, 更准确的表述应是: 失眠可能通过血管危险因素聚集、神经内分泌激活和炎症应答增强等多种路径, 共同推动脑卒中的发生。

失眠不只是卒中后的表现, 它本身也可能和卒中的发生有关。长期失眠会使机体一直处于应激状态, 导致皮质醇水平升高, 同时还会增强交感神经兴奋, 影响血压节律和血管功能。时间一长, 就可能增加

高血压、代谢异常和脑血管损伤的风险[15]。也就是说,失眠并不只是单纯的睡眠问题,还可能通过血压调节异常和血管内皮损伤参与脑血管病变的发生发展。尤其是夜间血压节律被打乱后,脑血管长期处于相对高负荷状态,更不利于血管稳态维持。另外,慢性失眠还常伴有炎症反应和氧化应激增强。像CRP、IL-6、TNF- α 这些炎症因子升高后,可能促进动脉粥样硬化发展,也会加重内皮功能受损和血栓形成倾向[16]。再加上长期睡眠不足本身就会影响微循环和血管状态,因此失眠不应只被看作一种睡眠症状,它也可能是卒中的潜在危险因素[4]。从这一角度看,失眠与卒中之间并非简单的先后关系,而可能存在持续的病理生理联系。

3.3. 卒中与失眠的相互影响

脑卒中与失眠之间并不是单向关系,而更像是相互影响、反复加重的过程[17]。卒中会损害睡眠调节功能,导致失眠;而长期失眠又会通过血压升高、炎症反应增强、情绪恶化和血管内皮损伤等途径,进一步影响神经功能恢复,并增加卒中复发的风险。患者一旦进入这种状态,往往会出现睡眠持续变差、康复训练参与度下降、情绪负担加重以及认知恢复变慢等问题。对于部分患者而言,夜间睡不好还会直接影响白天的精力、耐受性和训练主动性,从而使康复效果进一步受限[18][19]。

因此,在脑卒中的诊疗和康复过程中,失眠不应被看作次要问题,而应尽早识别和干预,以改善患者的长期预后[20]。尤其是在急性期管理、出院前评估和康复随访中,若能尽早发现并处理睡眠问题,可能有助于打破卒中与失眠之间的恶性循环,也更有利于患者整体康复进程的推进[21][22]。

3.4. 脑卒中相关性失眠的可能发生部位

从解剖学和功能网络角度看,卒中后失眠更可能与睡眠-觉醒调控网络受损有关,而非单纯取决于卒中的病理类型。现有研究提示,丘脑、下丘脑、脑干网状激活系统、基底前脑以及边缘系统相关通路,均可能是卒中后失眠的重要相关部位。上述区域共同参与睡眠启动、觉醒维持、昼夜节律调控以及情绪调整,一旦受损,便可能引起入睡困难、睡眠维持障碍、早醒及睡眠结构紊乱等表现。

其中,丘脑是感觉信息传递和睡眠纺锤波形成的重要中继结构,与非快速眼动睡眠的维持密切相关。丘脑梗死或丘脑相关通路受损后,患者可出现睡眠连续性下降、夜间觉醒增多及睡眠节律紊乱。下丘脑尤其是视交叉上核、外侧下丘脑和腹外侧视前区等区域,与昼夜节律、食欲素系统及睡眠启动调控密切相关;当这些区域或其连接纤维受累时,可导致睡眠-觉醒转换失衡。脑干尤其是中脑和脑桥网状结构,参与维持觉醒水平及调节REM睡眠,其损伤可引起觉醒异常和睡眠结构破坏。与此同时,边缘系统及其相关环路与情绪调节密切相关,若卒中累及岛叶、扣带回、海马旁回等区域,患者更容易合并焦虑、抑郁和过度警觉,从而间接促发或加重失眠。

此外,近年来越来越多的研究强调,卒中后失眠未必对应单一脑区损伤,而更可能反映为多脑区功能连接异常和睡眠调控网络整体失衡[23]。这也解释了为什么部分患者病灶范围不大,却会出现明显失眠;而另一些患者即使病灶较大,若未直接累及关键睡眠调控节点,其失眠表现反而不突出。因此,卒中后失眠的定位分析不宜仅停留在“前循环或后循环”“皮质或皮质下”这一层面,而应更多结合睡眠相关网络受损的整体模式进行理解。

3.5. 脑梗死病灶体积大小与卒中后失眠的关系

除病灶部位外,脑梗死病灶体积也可能影响卒中后失眠的发生,但目前相关证据相对有限,且结论并不完全一致。一般而言,较大的梗死灶往往提示更严重的脑组织损伤、更明显的神经功能缺损以及更强的全身应激和炎症反应,因此理论上更容易诱发睡眠障碍。病灶体积增大后,患者常伴随肢体活动

受限、夜间翻身困难、疼痛不适、住院时间延长及情绪负担加重, 这些因素均可能间接增加失眠风险[24]。

然而, 现有研究也提示, 病灶体积与失眠之间的关系可能并非简单线性。与单纯“大病灶更易失眠”相比, 病灶是否累及关键睡眠调控结构和功能网络, 可能比总体积本身更为重要。也就是说, 一些体积较小但位于丘脑、脑干、下丘脑附近或影响相关传导通路的梗死灶, 仍可能引起较为明显的睡眠障碍; 相反, 部分体积较大的病灶若主要位于与睡眠调控关联较弱的区域, 其失眠表现未必更突出[23]。

此外, 病灶体积还可能通过影响卒中严重程度和康复状态, 间接与失眠发生相关。较大病灶常伴随更高的神经功能缺损评分、更差的日常生活能力以及更高的焦虑抑郁发生率, 而这些因素本身就是卒中后失眠的重要危险因素[25]。因此, 从临床角度看, 病灶体积更可能是卒中后失眠的间接风险标志, 而非独立决定因素。

总体而言, 脑梗死病灶体积与卒中后失眠之间可能存在一定相关性, 但其作用往往受到病灶部位、炎症状态、心理因素及功能受损程度等多种因素共同影响。未来研究应进一步结合定量影像学分析, 区分“总体积效应”与“关键部位效应”, 以更准确地阐明病灶体积在卒中后失眠发生中的作用。

4. 脑卒中相关性失眠的临床评估

4.1. 常用评估工具

脑卒中相关性失眠的临床识别首先依赖规范评估。当前最常用的主观量表仍是匹兹堡睡眠质量指数, 用于评估近一个月的整体睡眠质量, 适合临床筛查和研究应用[26]。对卒中人群而言, 睡眠条件指标也具有一定的应用价值, 可较好地反映失眠症状的严重程度和临床意义。与此同时, Epworth 嗜睡量表可辅助评估患者是否合并明显的日间嗜睡, 有助于区分单纯失眠与其他睡眠障碍[19]。由于卒中后失眠与焦虑、抑郁常相互交织, 因此临床评估时不能只看睡眠本身, 还应联合采用焦虑抑郁量表对患者进行心理状态评估。已有研究表明, 卒中后失眠与抑郁症状密切相关, 睡眠、情绪和功能结局之间也存在显著的交互关系[14]。

4.2. 客观监测技术

主观量表虽然简便, 但容易受患者理解能力、表达能力和情绪状态影响, 因此必要时应辅以客观监测。多导睡眠图是诊断睡眠障碍的金标准, 能够全面评估睡眠结构、觉醒次数、睡眠呼吸事件及肢体运动情况, 尤其适用于怀疑合并阻塞性睡眠呼吸暂停、周期性肢体运动障碍或睡眠结构严重异常的患者[27]。另一方面, 体动记录仪更适合长期动态观察患者的睡眠-觉醒节律, 对于卒中后慢性期随访具有较强的实用性[28]。

随着数字医疗技术发展, 家庭睡眠监测和可穿戴设备也逐渐应用于睡眠评估。其优势在于操作简便、成本较低、可在自然睡眠环境下长期监测, 但在卒中患者中的准确性、适配性及解释标准仍需更多研究支持[29]。

5. 脑卒中相关性失眠的预后

5.1. 功能恢复

良好睡眠是神经可塑性重建和功能康复的重要基础。卒中后失眠会影响患者白天精力、注意力和康复训练参与度, 从而降低运动功能恢复效率。睡眠不足还可能影响皮层重组和突触可塑性, 延缓神经功能修复, 使患者更容易出现疲乏、训练耐受差和恢复速度慢等问题[30] [31]。

5.2. 认知功能

认知障碍是卒中后常见后遗症, 而失眠又会进一步损害注意、记忆、执行功能和信息加工速度。睡眠质量差可降低大脑对白天信息的整合和巩固能力, 影响海马相关记忆加工, 进而加重血管性认知损害风险[32][33]。对老年卒中患者而言, 这种影响往往更为明显, 并可能进一步削弱日常生活能力和社会功能恢复。

5.3. 心理状态

失眠与焦虑、抑郁之间存在显著双向关系[14]。睡不着会放大患者对疾病和残障的担忧, 而持续焦虑、情绪低落又会进一步提高觉醒水平, 使失眠更加顽固。卒中后患者原本就更容易出现情绪障碍, 如果此时再叠加失眠, 往往会形成“睡不好 - 心情差 - 更睡不好”的循环, 严重影响康复依从性和生活质量。

6. 脑卒中相关性失眠的治疗方法

6.1. 非药物治疗

对于脑卒中相关性失眠, 非药物治疗应作为基础干预。认知行为疗法是目前公认的一线治疗方法, 其核心在于识别并纠正患者关于睡眠的错误认知, 重建稳定的睡眠行为模式[34]。因此, 在卒中患者中应根据认知水平和沟通能力进行适配, 可简化为睡眠教育、刺激控制、放松训练和日间活动管理等模块。

睡眠卫生教育同样十分重要, 包括固定作息时间、减少白天长时间卧床、避免睡前饮茶咖啡和电子屏暴露、优化卧室光线与噪音环境等[35]。这类措施看似基础, 却是很多患者最容易忽视而又最可持续的干预方式。

6.2. 药物治疗

当失眠症状明显、持续时间较长或已影响康复时, 可考虑药物治疗, 但卒中患者用药应尤其谨慎, 以避免过度镇静、跌倒、呼吸抑制、认知不良影响及药物相互作用等问题[36]。在现代失眠药物中, 双食欲素受体拮抗剂是近年来的重要方向。与传统 GABA 能镇静催眠药相比, 这类药物通过抑制食欲素觉醒系统发挥作用, 理论上更接近睡眠 - 觉醒调控生理, 且部分研究提示其夜间安全性和次日残余影响可能较好[37]。

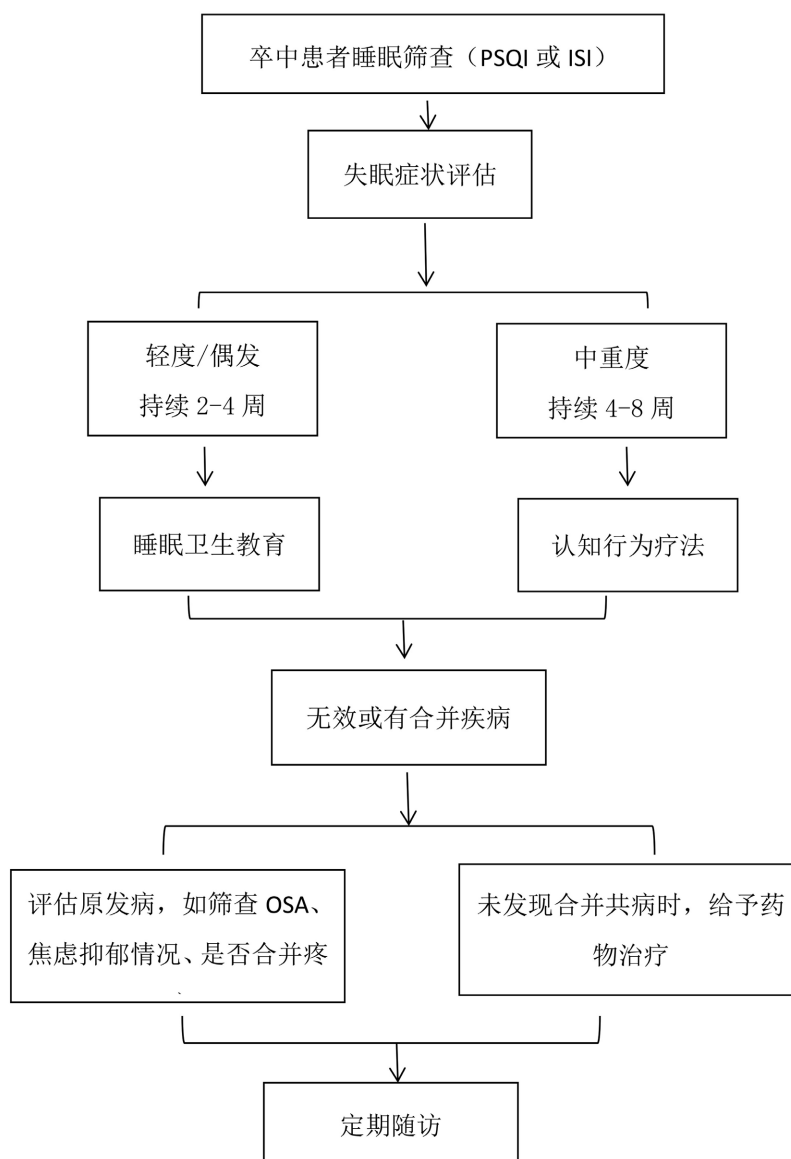
6.3. 共病管理

卒中相关性失眠的治疗不能仅盯住“睡眠本身”, 还应重视共病管理。尤其是阻塞性睡眠呼吸暂停, 在卒中患者中发生率较高, 且与卒中再发和功能恢复不良密切相关。因此, 对于夜间鼾声大、呼吸暂停、晨起头痛、白天嗜睡明显的患者, 应积极筛查并在适当情况下考虑 CPAP 治疗[38]。

同时, 焦虑和抑郁的识别与干预也十分关键。对存在明显心理问题的患者, 仅靠安眠药通常难以获得持久疗效, 需联合心理疏导、抗焦虑或抗抑郁治疗以及家庭支持。只有把失眠置于卒中整体康复框架下处理, 治疗效果才更可能稳定[39]。

6.4. 临床管理路径

基于上述治疗方法, 图 1 展示了脑卒中相关性失眠的阶梯式管理路径。所有卒中患者应常规接受睡眠筛查; 根据失眠严重程度及持续时间, 依次给予睡眠卫生教育、认知行为疗法及共病处理。药物治疗仅限于非药物干预无效且失眠严重影响康复者, 用药时需重点关注跌倒风险及与抗凝/抗血小板药物的潜在交互影响。表 1 展示了具体药物推荐及可能存在的注意事项。



PSQI:匹兹堡睡眠质量指数 ISI:失眠严重程度量表 OSA:阻塞性睡眠呼吸暂停

Figure 1. Stepwise management protocol for stroke-related insomnia
图 1. 脑卒中相关性失眠阶梯式管理路径

Table 1. Medication options and safety guidelines for insomnia in patients with stroke
表 1. 卒中患者失眠药物选择与安全提示

药物类别	卒中患者药物使用注意事项
双食欲素受体拮抗剂	无肌松作用, 跌倒风险低; 无呼吸抑制; 与抗凝/抗板药无明确相互作用
褪黑素受体	安全性较好, 但卒中人群证据有限
苯二氮卓类及 Z-drugs	增加跌倒、认知损害、呼吸抑制风险; 跌倒可致颅内出血; 与抗凝药无直接相互作用
曲唑酮	曲唑酮可致体位性低血压; 米氮平增加体重及代谢紊乱风险

7. 展望与挑战

目前, 脑卒中相关性失眠的研究虽然已有一定基础, 但整体上仍不够成熟。无论是在发病机制、临床识别与评估, 还是治疗策略方面, 都还有不少问题有待解决。一方面, 炎症因子、神经递质、HPA 轴及脑网络变化在卒中后失眠发生发展中的相互作用尚未完全明确; 另一方面, 不同研究对卒中后失眠的定义、评估时点及测量工具并不统一, 导致研究结果之间的可比性较差[17][40]。此外, 尽管卒中后失眠患病率较高, 但在临床实践中, 其识别和规范诊断仍显不足, 部分患者虽长期存在入睡困难、夜间频醒及日间疲劳等表现, 却未被系统评估和及时干预, 这也在一定程度上限制了相关研究的深入开展[40]。

在治疗方面, 目前相关研究仍多为小样本、单中心或短期随访研究, 针对卒中患者的高质量临床证据仍较有限。尤其是新型失眠药物、数字化干预、可穿戴监测设备以及个体化综合管理方案, 在卒中人群中的应用价值仍有待进一步验证[41]。今后应加强神经科、睡眠医学、康复科和心理科等多学科合作, 同时结合生物标志物、临床表现和病灶特点, 进一步探索更有针对性的评估方法和干预策略[42]。

8. 结论

脑卒中相关性失眠在卒中患者中并不少见, 而且对疾病恢复有实际影响。卒中后, 患者可因脑损伤、炎症反应、情绪变化等多种因素出现失眠; 反过来, 长期失眠也可能通过影响血压、炎症状态和血管功能, 进一步增加卒中发生或复发的风险。与此同时, 失眠还会影响患者的神经功能恢复、认知表现和情绪状态, 从而对整体预后产生不利影响。

因此, 脑卒中相关性失眠不应被简单看作卒中后的附带问题, 而应在临床管理中给予足够重视。对于这类患者, 应尽早识别、及时评估, 并结合睡眠干预、共病管理和个体化治疗措施, 尽可能改善其康复效果和长期结局。

参考文献

- [1] Feigin, V.L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S.O., Pandian, J., Lindsay, P., *et al.* (2025) World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. *International Journal of Stroke*, **20**, 132-144. <https://doi.org/10.1177/17474930241308142>
- [2] Chen, C.H., Chang, T.Y., Sung, P.S., *et al.* (2025) An Overview of Post-Stroke Disability. *JFMA*. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2025.10.038>
- [3] Riemann, D., Espie, C.A., Altena, E., Arnardottir, E.S., Baglioni, C., Bassetti, C.L.A., *et al.* (2023) The European Insomnia Guideline: An Update on the Diagnosis and Treatment of Insomnia 2023. *Journal of Sleep Research*, **32**, e14035. <https://doi.org/10.1111/jsr.14035>
- [4] Mitoiu, B.I., Alexe, M.D., Gheorghievici, G.L. and Nartea, R. (2025) Chronic Insomnia and Stroke Risk—A Real Bidirectional Issue. *Life*, **15**, Article 1602. <https://doi.org/10.3390/life15101602>
- [5] Chen, P.Q., Wang, W.Y., Ban, W.K., *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>
- [6] Rissardo, J.P., Khalil, I., Taha, M., Chen, J., Sayad, R. and Fornari Caprara, A.L. (2025) Sleep Disorders and Stroke: Pathophysiological Links, Clinical Implications, and Management Strategies. *Medical Sciences*, **13**, Article 113. <https://doi.org/10.3390/medsci13030113>
- [7] McLaren, D.M., Evans, J., Baylan, S., Harvey, M., Montgomery, M.C. and Gardani, M. (2024) Assessing Insomnia after Stroke: A Diagnostic Validation of the Sleep Condition Indicator in Self-Reported Stroke Survivors. *BMJ Neurology Open*, **6**, e000768. <https://doi.org/10.1136/bmjno-2024-000768>
- [8] Yang, J.W., Lin, A.T., Tan, Q.J., *et al.* (2024) Development of Insomnia in Patients with Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, **19**, e0297941. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297941>
- [9] Zhao, L., Sun, T., Tong, P., Yang, L. and Shi, Y. (2025) A Cross-Sectional Study Investigating the Underlying Inflammatory Mechanisms of Post-Stroke Insomnia. *Cytokine*, **192**, Article 156975. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2025.156975>
- [10] Tsai, H.J., Wong, Y.S. and Ong, C.T. (2022) Clinical Course and Risk Factors for Sleep Disturbance in Patients with Ischemic Stroke. *PLOS ONE*, **17**, e0277309. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277309>

- [11] Wang, Y., Pan, L. and Guan, R. (2024) Mechanism of Insomnia after Stroke Based on Intestinal Flora. *International Journal of General Medicine*, **17**, 5493-5502. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s488714>
- [12] Geusgens, C.A.V., van Tilburg, D.C.H., Fleischeuer, B. and Bruijtel, J. (2025) The Relation between Insomnia and Depression in the Subacute Phase after Stroke. *Neuropsychological Rehabilitation*, **35**, 757-773. <https://doi.org/10.1080/09602011.2024.2370072>
- [13] Hong, S., Lee, D.B., Yoon, D.W., et al. (2025) The Effect of Sleep Disruption on Cardiometabolic Health. *Life*, **15**, Article 60. <https://doi.org/10.3390/life15010060>
- [14] Matas, A., Pinto, N., Conde, B. and Vaz Patto, M. (2024) Exploring the Insomnia-Ischemic Stroke Nexus: A Comprehensive Review. *Journal of Clinical Medicine*, **13**, Article 1622. <https://doi.org/10.3390/jcm13061622>
- [15] Jaspan, V.N., Greenberg, G.S., Parihar, S., Park, C.M., Somers, V.K., Shapiro, M.D., et al. (2024) The Role of Sleep in Cardiovascular Disease. *Current Atherosclerosis Reports*, **26**, 249-262. <https://doi.org/10.1007/s11883-024-01207-5>
- [16] Direksunthorn, T. (2025) Sleep and Cardiometabolic Health: A Narrative Review of Epidemiological Evidence, Mechanisms, and Interventions. *International Journal of General Medicine*, **18**, 5831-5843. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s563616>
- [17] Bottignole, D., Mutti, C., Parrino, L. and Pezzini, A. (2025) Sleep and Stroke—An Overlooked Bidirectional Influence: Why Should Sleep and Vascular Neurologists Work Closer? *Journal of Clinical Medicine*, **14**, Article 7420. <https://doi.org/10.3390/jcm14207420>
- [18] Weightman, M., Robinson, B., Fallows, R., Henry, A.L., Kyle, S.D., Garratt, E., et al. (2023) Improving Sleep and Learning in Rehabilitation after Stroke, Part 2 (INSPIRES2): Study Protocol for a Home-Based Randomised Control Trial of Digital Cognitive Behavioural Therapy (dCBT) for Insomnia. *BMJ Open*, **13**, e071764. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-071764>
- [19] Alabdali, M.M., Alrasheed, A.S., Alsamih, F.S., Almohaish, R.F., Al Hadad, J.N., AlMohish, N.M., et al. (2025) Evaluation of the Prevalence of Sleep Disorders and Their Association with Stroke: A Hospital-Based Retrospective Study. *Journal of Clinical Medicine*, **14**, Article 1313. <https://doi.org/10.3390/jcm14041313>
- [20] Mayer-Suess, L., Ibrahim, A., Moelgg, K., Cesari, M., Knoflach, M., Högl, B., et al. (2024) Sleep Disorders as Both Risk Factors For, and a Consequence of, Stroke: A Narrative Review. *International Journal of Stroke*, **19**, 490-498. <https://doi.org/10.1177/17474930231212349>
- [21] Wang, Y.Y., Li, J.X., Liu, Y.F., et al. (2025) Prevalence of Poor Sleep Quality among Stroke Survivors: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Sleep Medicine Reviews*, **80**, Article 102070. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2025.102070>
- [22] Luo, Y., Yu, G., Liu, Y., Zhuge, C. and Zhu, Y. (2023) Sleep Quality after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, **102**, e33777. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000033777>
- [23] 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>
- [24] Matas, A., Amaral, L. and Patto, A.V. (2022) Is Post-Ischemic Stroke Insomnia Related to a Negative Functional and Cognitive Outcome? *Sleep Medicine*, **94**, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.03.022>
- [25] Baylan, S., Griffiths, S., Grant, N., Broomfield, N.M., Evans, J.J. and Gardani, M. (2020) Incidence and Prevalence of Post-Stroke Insomnia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep Medicine Reviews*, **49**, Article 101222. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.101222>
- [26] Zhou, Y., Guan, B., Tang, R., Zhong, Q. and Zeng, L. (2025) Prevalence of Post-Stroke Poor Sleep Quality: A Meta-Analysis of Pittsburgh Sleep Quality Index Results. *Frontiers in Neurology*, **16**, Article 1676047. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1676047>
- [27] Ellender, C.M., Ruehland, W.R., Duce, B., Joyce, R., Worsnop, C., Mercer, J., et al. (2024) Australasian Sleep Association 2024 Guidelines for Sleep Studies in Adults. *Sleep*, **47**, zsae107. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsae107>
- [28] Wang, J.E., Sindorf, J., Chen, P., Wu, J., Gonzales, A., O'Brien, M.K., et al. (2024) Assessing Actigraphy Performance for Daytime Sleep Detection Following Stroke: Insights from Inpatient Monitoring in a Rehabilitation Hospital. *Sleep Advances*, **5**, zpae057. <https://doi.org/10.1093/sleepadvances/zpae057>
- [29] Vitazkova, D., Kosnacova, H., Turonova, D., Foltan, E., Jagelka, M., Berki, M., et al. (2025) Transforming Sleep Monitoring: Review of Wearable and Remote Devices Advancing Home Polysomnography and Their Role in Predicting Neurological Disorders. *Biosensors*, **15**, Article 117. <https://doi.org/10.3390/bios15020117>
- [30] Smith, M.J., Pellegrini, M., Major, B., Graco, M., Porter, S., Kramer, S., et al. (2024) Improving Physical Movement during Stroke Rehabilitation: Investigating Associations between Sleep Measured by Wearable Actigraphy Technology, Fatigue, and Key Biomarkers. *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation*, **21**, Article No. 84. <https://doi.org/10.1186/s12984-024-01380-3>

- [31] Zhang, M.C., Nath, N., Chu, L., *et al.* (2026) Post-Stroke Circadian Rhythm Disruption and Stroke Prognosis: A Systematic Review. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, **80**, 1-25. <https://doi.org/10.1111/pcn.13919>
- [32] Wang, Y., Han, L., Man, Z., Ma, L., Li, W., Su, J., *et al.* (2025) Impact of Sleep Disorders on Cognitive Function in Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Behavioral Sleep Medicine*, **23**, 850-871. <https://doi.org/10.1080/15402002.2025.2542295>
- [33] Zhang, Y., Xia, X., Zhang, T., Zhang, C., Liu, R., Yang, Y., *et al.* (2023) Relation between Sleep Disorders and Post-Stroke Cognitive Impairment. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **15**, Article 1036994. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1036994>
- [34] Moon, D.U., Kim, J., Sun, J.H. and Lee, Y. (2025) Applying a Mobile Intervention for Chronic Insomnia in Routine Care: Study Protocol for a Multicenter Randomized Controlled Trial. *Internet Interventions*, **41**, Article 100848. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2025.100848>
- [35] Jiyeon, S., Oragun, R., Dennis, S., *et al.* (2026) Lifestyle and Behavioral Enhancements of Sleep: A Review. *American Journal of Lifestyle Medicine*, **20**.
- [36] Żelabowski, K., Petrov, W., Wojtysiak, K., Ratka, Z., Biedka, K., Wesołowski, M., *et al.* (2025) Targeting the Orexin System in the Pharmacological Management of Insomnia and Other Diseases: Suvorexant, Lemborexant, Daridorexant, and Novel Experimental Agents. *International Journal of Molecular Sciences*, **26**, Article 8700. <https://doi.org/10.3390/ijms26178700>
- [37] Magliocca, M., Koopmans, I., Vaillant, C., Lemoine, V., Zuiker, R., Dingemans, J., *et al.* (2025) Nighttime Safety of Daridorexant: Evaluation of Responsiveness to an External Noise Stimulus, Postural Stability, Walking, and Cognitive Function. *Journal of Psychopharmacology*, **39**, 223-232. <https://doi.org/10.1177/02698811241293997>
- [38] Lyons, O.D. and Ryan, C.M. (2015) Sleep Apnea and Stroke. *Canadian Journal of Cardiology*, **31**, 918-927. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2015.03.014>
- [39] Lei, X.Y., Chen, L.H., Qian, L.Q., *et al.* (2025) Psychological Interventions for Post-Stroke Anxiety and Depression: Current Approaches and Future Perspectives. *World Journal of Psychiatry*, **15**, Article 103270. <https://doi.org/10.5498/wjp.v15.i6.103270>
- [40] Yin, H., Liu, M., Shi, C., Liu, J., Sun, X. and Ye, X. (2026) Neurobiological Mechanisms of Acupuncture for Post-Ischemic Stroke Comorbid Insomnia and Cognitive Impairment: A Narrative Review. *Frontiers in Neurology*, **17**, Article 1696958. <https://doi.org/10.3389/fneur.2026.1696958>
- [41] Cai, H., Hu, J., Zhao, C. and Lin, J. (2025) Wearable Devices in Neurological Disorders: A Narrative Review of Status Quo and Perspectives. *Annals of Translational Medicine*, **13**, 46-46. <https://doi.org/10.21037/atm-25-46>
- [42] Nartea, R., Savulescu, S., Potcovaru, C.G. and Poenaru, D. (2025) Toward Precision Post-Stroke Rehabilitation Medicine: Integrating Molecular, Imaging, and Computational Biomarkers for Functional Outcome Prediction. *Journal of Clinical Medicine*, **14**, Article 8077. <https://doi.org/10.3390/jcm14228077>