

# 睡眠时长与睡眠质量与心血管事件风险关系的研究进展

石向前, 冯桂波\*

重庆医科大学附属永川医院全科医学科, 重庆

收稿日期: 2026年3月24日; 录用日期: 2026年4月18日; 发布日期: 2026年4月28日

## 摘要

心血管疾病(Cardiovascular Disease, CVD)长期以来稳居全球死因首位, 给公共卫生系统带来了沉重负担。尽管传统的危险因素(如高血压、高血脂、吸烟、糖尿病等)已得到广泛认知和控制, 但心血管事件的发病率仍未见显著下降, 这提示我们需关注新的潜在风险因素。近年来, 睡眠作为维持机体生理稳态的关键过程, 其与心血管健康的关系日益受到学界重视。大量流行病学证据及基础研究表明, 睡眠时长(Sleep Duration)的极端化(过短或过长)以及睡眠质量(Sleep Quality)的下降(包括失眠、睡眠碎片化、阻塞性睡眠呼吸暂停等)均是心血管事件的独立危险因素。本文旨在系统梳理国内外近十年来关于睡眠特征与心血管事件风险关系的研究进展, 深入探讨其潜在的病理生理机制, 分析不同人群中的差异表现, 并评估睡眠干预在心血管疾病预防中的临床价值。通过检索中国知网(CNKI)、万方数据、维普中文期刊服务平台以及PubMed、Web of Science、Embase等数据库, 筛选出高质量文献35篇(国内15篇, 国外20篇), 对现有证据进行综合评述, 以期为中心血管疾病的三级预防提供理论依据和实践指导。

## 关键词

睡眠时长, 睡眠质量, 心血管疾病, 心肌梗死, 脑卒中, 机制

# A Review of the Relationship between Sleep Duration, Sleep Quality, and the Risk of Cardiovascular Events

Xiangqian Shi, Guibo Feng\*

Department Of General Medicine, The Affiliated Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: March 24, 2026; accepted: April 18, 2026; published: April 28, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 石向前, 冯桂波. 睡眠时长与睡眠质量与心血管事件风险关系的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 4904-4913. DOI: 10.12677/acm.2026.1641764

## Abstract

Cardiovascular Disease (CVD) has long remained the leading cause of death globally, imposing a heavy burden on public health systems. Despite the widespread recognition and control of traditional risk factors—such as hypertension, hyperlipidemia, smoking, and diabetes—the incidence of cardiovascular events has not shown a significant decline. This suggests the need to focus on new potential risk factors. In recent years, sleep, as a critical process for maintaining physiological homeostasis, has garnered increasing attention regarding its relationship with cardiovascular health. Extensive epidemiological evidence and basic research indicate that extremes of sleep duration (both short and long) and poor sleep quality (including insomnia, sleep fragmentation, and obstructive sleep apnea) are independent risk factors for cardiovascular events. This paper aims to systematically review the research progress over the past decade regarding the relationship between sleep characteristics and the risk of cardiovascular events. It explores underlying pathophysiological mechanisms, analyzes variations across different populations, and evaluates the clinical value of sleep interventions in the prevention of cardiovascular disease. By searching databases including CNKI, Wanfang Data, VIP, PubMed, Web of Science, and Embase, 35 high-quality articles (15 domestic and 20 international) were selected for a comprehensive review. This study seeks to provide a theoretical basis and practical guidance for the tertiary prevention of cardiovascular disease.

## Keywords

Sleep Duration, Sleep Quality, Cardiovascular Disease, Myocardial Infarction, Stroke, Mechanism

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

睡眠是人类生命活动中不可或缺的生理过程, 约占人生三分之一的时间。它不仅是大脑清除代谢废物、巩固记忆的关键时期, 更是调节内分泌、免疫及心血管系统功能的重要窗口。正常的睡眠模式通常包含适宜的时长(成年人为7~9小时/天)和良好的质量(表现为入睡快、深睡眠比例适中、夜间觉醒少)。然而, 随着现代社会生活节奏加快、电子设备的普及以及工作压力的增大, 睡眠障碍已成为全球性的公共卫生问题。据估计, 全球约有30%的成年人存在不同程度的睡眠问题。

与此同时, 心血管疾病(CVD)的防控形势依然严峻。传统危险因素的控制虽已取得一定成效, 但残余风险依然较高。越来越多的观察性研究和随机对照试验表明, 睡眠异常与高血压、冠心病、心力衰竭、心房颤动及脑卒中等心血管事件的发生发展密切相关。美国心脏协会(AHA)在2022年更新的“生命必需8项”(Life's Essential 8)中, 首次将睡眠健康纳入心血管健康的核心指标, 标志着睡眠医学与心脏病学交叉融合的新纪元。

国内学者也在此领域开展了大量工作, 从社区人群队列到临床患者随访, 积累了宝贵的中国人群数据。然而, 目前关于睡眠时长与质量的“阈值”效应、不同亚群的特异性风险以及具体的分子机制仍存在争议。本文将对国内外相关文献进行系统综述, 旨在厘清睡眠特征与心血管事件风险的剂量-反应关系, 揭示其背后的生物学机制, 并探讨基于睡眠管理的CVD防控新策略。

## 2. 睡眠时长与心血管事件风险的流行病学证据

### 2.1. 睡眠过短的心血管危害

睡眠过短通常定义为每晚睡眠时间少于 6 小时。多项大规模前瞻性队列研究一致表明, 长期睡眠不足是心血管事件的强预测因子。

在国内研究中, 陈怡平等(2023)依托中国慢性病前瞻性研究(CKB)这一超大型队列, 纳入了 409,156 名无心血管疾病及失眠症状的参与者, 经过平均 9 年的随访发现, 与睡眠 7~8 小时的参照组相比, 睡眠  $\leq 5$  小时的人群发生冠脉事件的风险增加了 23% (HR = 1.23, 95% CI: 1.10~1.37), 且这种风险在城市地区和高教育水平人群中更为显著[1]。唐梦龄和魏芳等(2021)针对浙江省义乌市社区 65 岁及以上老年人的横断面研究指出, 长期睡眠不足( $<6$  小时)不仅是高血压发病的独立危险因素(OR = 1.37, 95% CI: 1.15~1.65), 还与睡眠质量差、入睡困难密切相关, 提示睡眠管理在老年高血压防治中的重要性[2]。王珊珊和李哲熙等(2022)进行的荟萃分析整合了全球多项观察性研究和孟德尔随机化研究数据, 证实了睡眠时间心血管疾病及死亡率之间呈显著的“U”型关系, 睡眠过短组( $<6\sim 7$  小时)的全因死亡风险(RR = 1.16, 95% CI: 1.11~1.22)和心血管特异性死亡风险(RR = 1.26, 95% CI: 1.12~1.41)均显著升高, 且这种关联在调整了吸烟、饮酒、体力活动等混杂因素后依然稳健[3]。吴燕(2021)从机制角度切入, 发现睡眠不足通过激活下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴, 升高皮质醇水平, 促进胰岛素抵抗, 进而加速动脉粥样硬化斑块的进展[4]。中国冠心病康复循证实践指南指出对于已确诊冠心病的患者, 术后或发病后睡眠过短会显著增加再次发生心肌梗死及心源性死亡的风险, 提示睡眠应作为心脏康复的核心组成部分[5]。

国际上的证据同样确凿。Li C 等(2025)进行的系统综述和 Meta 分析整合了全球 17 项观察性研究(涵盖亚洲、欧洲、北美)的数据, 证实了睡眠时间与冠心病(CHD)风险之间呈显著的“U”型非线性关系, 睡眠过短组( $<6\sim 7$  小时)的冠心病风险显著升高, 且这种关联在女性中表现得更为强烈[6]。美国心脏协会(AHA)发布的一项科学声明强调, 短期睡眠会导致交感神经张力增高、内皮功能障碍和夜间血压非杓型改变, 从而加速心血管疾病的病理进程[7]。Arora (2025)利用英国生物样本库(UK Biobank)的大样本数据, 创新性地引入了遗传风险分析, 发现遗传易感性结合睡眠不足会产生相加效应(非协同效应), 使心房颤动的风险增加约 40%~60% [8]。Yin (2017)的一项涵盖全球超过 100 万参与者的系统性综述和荟萃分析确认, 睡眠过短与全因死亡率及心血管特异性死亡率之间存在 U 型非线性相关, 每减少 1 小时睡眠, 心血管事件风险约增加 10% [9]。为清晰展示不同研究针对睡眠时间的潜在风险, 现将关键证据整理于表 1。

**Table 1.** Potential risks associated with sleep duration across different studies

**表 1.** 不同研究针对睡眠时间的潜在风险

研究作者 (年份)	研究设计/人群	样本量	主要发现	局限性
陈怡平等(2023)	前瞻性队列(CKB), 中国一般人群	>40 万	睡眠 $< 6$ h, 缺血性心脏病 风险增加 24%	单次自我报告睡眠时长, 可能存在错分偏倚
唐梦龄、魏芳等 (2021)	横断面研究(义乌市社区)	>3000 人	睡眠 $< 6$ 小时 vs 正常: 高血压 OR = 1.37 (1.15~1.65)	单中心研究, 未评估睡眠 呼吸暂停等合并症
Li C 等(2025)	系统综述与 Meta 分析 (17 项观察性研究)	>90 万	睡眠 $< 6$ h, 冠心病风险增加 48%, 女性风险更高	健康志愿者偏倚, 生活 方式因素残留混杂
Arora 等(2025)	遗传风险分析(英国生物 样本库, UK Biobank)	约 100 万	遗传易感性与睡眠不足 协同, 使房颤风险增加 40%~60%	欧洲裔为主, 结果向 其他人群外推需谨慎

## 2.2. 睡眠过长的潜在风险

相较于睡眠过短, 睡眠过长(通常定义为 $>9$ 小时/天)与心血管风险的关系更为复杂, 往往被视为潜在健康状况不良的标志。

国内学者马江平等(2024)在对中国中老年人群的大规模前瞻性队列研究中发现, 总睡眠时长变异性增加的人群新发脑卒中风险显著升高, 睡眠时长标准差每增加 1 小时, 脑卒中风险增加 20%, 且这种风险在男性中表现得更为强烈。研究者推测, 这可能与睡眠不规律者体内存在的自主神经功能紊乱、褪黑素分泌异常、昼夜节律基因表达失调以及慢性低度炎症状态有关[10]。廖芳等(2022)的研究指出, 长睡眠往往伴随着体力活动减少、社交隔离以及抑郁症状, 这些行为和心理因素共同构成了心血管事件的危险网络[11]。刘振宇(2025)一项基于孟德尔随机化的睡眠时间与心力衰竭因果关联研究显示, 长睡眠时间与心血管不良预后呈正相关[12]。秦聪聪(2022)在一篇最新综述中提出, 长睡眠者往往具有更高的 C 反应蛋白(CRP)和白细胞介素-6(IL-6)水平, 提示系统性炎症可能是连接长睡眠与心血管风险的关键桥梁[13]。夏高艳等(2024)针对社区老年人夜间睡眠与慢性病共病的关联研究中发现, 长睡眠可能是潜在疾病(如贫血、甲状腺功能减退、慢性肾病或恶性肿瘤)的早期信号, 而非直接致病因素, 但其作为风险预测指标的临床价值不容忽视[14]。

国际上, Gallicchio 和 Kalesan (2009)的荟萃分析证实, 长睡眠与冠心病和脑卒中风险增加有关, 且这种关联在不同人种和文化背景中具有普遍性[15]。Ferrie (2007)在著名的“Whitehall II”队列研究中观察到, 长期保持长睡眠模式的公务员, 其颈动脉内膜中层厚度(IMT)进展更快, 提示长睡眠可能直接促进亚临床动脉粥样硬化[16]。Kim (2025)提出, 长睡眠可能导致昼夜节律紊乱, 影响自主神经平衡, 增加心律失常风险[17]。St-Onge (2022)在美国心脏协会的科学论坛上报告, 长睡眠与肥胖、代谢综合征密切相关, 长睡眠者往往伴有更高的体重指数(BMI)和更差的脂质谱[7]。Wang (2021)的一项全球性研究指出, 即使在严格调整了社会经济地位、共病因素及基线健康状况后, 长睡眠与心血管死亡率的关联依然显著, 这提示长睡眠本身可能具有独立的病理生理意义, 或反映了某种尚未被完全识别的生物学缺陷[18]。

综上所述, 多数研究支持长睡眠所致风险与“标志物”假说相关, 因为长睡眠与心血管风险的关联在严格调整基线健康状况后虽然减弱但仍显著, 且缺乏干预长睡眠可降低风险的直接证据。因此, 在临床评估中, 发现长睡眠者应被视为一个需要深入筛查潜在共病(如抑郁、心力衰竭、睡眠呼吸障碍)的信号, 而非简单地将其视为一个独立的治疗靶点。

## 3. 睡眠质量与心血管事件风险的多维视角

### 3.1. 失眠与主观睡眠质量

除了时长, 睡眠质量是评估心血管风险的另一关键维度。失眠是最常见的睡眠障碍, 表现为入睡困难、睡眠维持困难或早醒, 并伴有日间功能受损。

国内研究方面, 赵响茗(2025)发现, 慢性失眠患者的高血压患病率较正常睡眠者显著增加, 且其 24 小时动态血压监测显示夜间血压下降幅度减小(非杓型血压), 血压变异性更大, 这些都是靶器官损害的独立危险因素[19]。温军祥等(2024)利用冠状动脉 CT 血管造影(CCTA)技术, 发现主观睡眠质量差(匹兹堡睡眠质量指数 PSQI $>7$ )与冠状动脉钙化评分(CACS)升高显著相关, 即使在校正了传统危险因素后, 这种关联依然存在[20]。李斌等(2016)指出, 失眠引起的焦虑和抑郁情绪会通过神经内分泌途径加重心脏负荷, 导致心率变异性降低, 增加恶性心律失常的风险[21]。袁丽霞(2019)在对中国心脏康复与二级预防指南解读中发现, 合并失眠的患者预后较差, 主要不良心血管事件(MACE)发生率更高, 再住院率显著增加[22]。朱迪(2025)的研究则从干预角度出发, 强调通过认知行为疗法(CBT-I)改善睡眠质量可以显著降低心血管

事件复发风险, 提示睡眠干预应纳入心血管疾病的二级预防体系[23]。

国外文献中, Laugsand (2019)在挪威 HUNT 研究中发现, 失眠症状与心力衰竭风险增加有关, 且存在明显的剂量 - 反应关系, 即失眠症状越多, 心衰风险越高[24]。Sofi (2020)的荟萃分析显示, 失眠使心血管事件风险增加了约 27%, 且这种风险在长期随访中持续存在[25]。Yao (2017)的一项长达 24 年大型、多中心、前瞻性的美国社区前瞻性队列研究发现, 即使在睡眠呼吸暂停的情况下, 单纯的睡眠质量差也会导致夜间血压非杓型改变, 增加心血管风险事件的发生概率[26]。Logan (2018)的研究发现, 睡眠质量差与动脉僵硬度(PWV)增加独立相关, 而动脉僵硬度是心血管事件的强预测因子[27]。此外, Goyal (2020)从神经影像学角度提供了突破性证据, 发现睡眠碎片化会导致大脑杏仁核活动增强, 进而驱动交感神经兴奋和骨髓造血活跃, 促进白细胞生成和动脉粥样硬化斑块的形成, 揭示了“脑 - 骨髓 - 血管”轴在睡眠与心血管关系中的核心作用[28]。为清晰展示睡眠质量与心血管风险的关键对比, 现将关键证据整理于表 2。

**Table 2.** Comparison of studies on sleep quality and cardiovascular risk  
**表 2.** 睡眠质量与心血管风险的研究对比

研究作者(年份)	研究设计/人群	主要发现	局限性
赵昫茗(2025)	病例对照, 高血压门诊	慢性失眠患者高血压患病率显著升高, 夜间非杓型血压更常见	横断面设计, 无法确立因果关系
温军祥等(2024)	横断面, CCTA 检查者	主观睡眠质量差(PSQI > 7)与冠状动脉钙化评分升高独立相关	单次 PSQI 评估, 无法反映长期睡眠模式
Laugsand (2019)	前瞻性队列(HUNT)	失眠症状数量与心衰风险呈剂量 - 反应关系	未进行客观睡眠评估 (如多导睡眠图)
Goyal (2020)	机制研究(影像 + 基础)	揭示“脑 - 骨髓 - 血管”轴: 睡眠碎片化激活杏仁核, 驱动骨髓造血, 促进动脉粥样硬化	样本量小, 为机制探索性研究, 需在更大规模人群中验证

### 3.2. 阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)

阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)是导致睡眠质量下降的最重要器质性原因, 其特征是睡眠中反复发生的上气道塌陷、呼吸暂停和低氧血症。

虽然国内关于 OSA 的大量临床研究已证实其危害, 但在本综述选取的国内文献中, 我们更侧重于睡眠时长和主观质量的宏观流行病学关联。不过, 国内共识普遍认为, OSA 是中国难治性高血压的重要原因, 有效治疗可显著降低心血管事件。

国外关于 OSA 的研究极为深入。Medina-Inojosa (2023)发布的 AHA/ACC 科学声明明确指出, 中重度 OSA 是冠心病、脑卒中和房颤的独立危险因素, 建议对所有难治性高血压和心衰患者进行 OSA 筛查[29]。Linz (2020)在“SAVE”试验的长期随访分析中发现, 未治疗的严重 OSA 患者心血管死亡风险显著增加, 而持续气道正压通气(CPAP)治疗依从性好的患者风险明显降低[30]。Azarbarzin (2025)的研究显示, 夜间低氧血症的程度(氧减指数)与心血管事件发生率呈线性正相关, 低氧导致的氧化应激是主要机制[31]。最后, Hajipour (2023)提出, 基于多导睡眠图(PSG)的特定表型分析(如低觉醒阈值、高环路增益等)可以更精准地预测 OSA 患者的心血管风险, 为个体化治疗提供了新方向[32]。此外, St-Onge (2025)美国心脏协会声明强调, 睡眠健康是一个多维概念, 单纯关注时长或单一障碍是不够的, 必须综合评估睡眠的规律性、连续性和睡眠结构等[33]。

## 4. 潜在病理生理机制的深度解析

睡眠影响心血管健康的机制是多层次、多维度的, 涉及神经、内分泌、免疫及代谢等多个系统的复杂交互。

### 4.1. 自主神经系统失衡

睡眠剥夺或质量差会导致交感神经系统持续激活, 副交感神经活性受抑。正常情况下, 睡眠期间交感神经张力下降, 血压和心率降低(杓型节律)。然而, 在睡眠障碍状态下, 夜间交感神经兴奋性异常增高, 导致儿茶酚胺(如去甲肾上腺素)分泌增加, 引起外周血管收缩、心率加快和血压升高[2] [26]。长期的交感神经过度激活不仅直接损伤血管内皮, 还会促进心肌重构, 增加心律失常和心力衰竭的风险。

### 4.2. 慢性炎症与免疫激活

睡眠障碍会诱发全身性慢性低度炎症状态。研究发现, 睡眠不足或碎片化会导致促炎细胞因子(如CRP、IL-6、TNF- $\alpha$ )水平显著升高[7]。这些炎症因子不仅直接损伤血管内皮细胞, 促进单核细胞黏附和迁移, 还会加速动脉粥样硬化斑块的形成和不稳定。最近, Goyal (2020)提出的“脑-骨髓轴”机制尤为引人注目: 睡眠碎片化通过激活下丘脑食欲素神经元, 增强杏仁核活动, 进而刺激骨髓造血干细胞增殖, 导致中性粒细胞和单核细胞输出增加, 这些免疫细胞浸润血管壁, 加速动脉粥样硬化进程[28]。这一发现为睡眠与心血管风险的联系提供了全新的免疫学解释。

### 4.3. 内皮功能障碍与氧化应激

血管内皮是调节血管张力、凝血和炎症反应的关键屏障。睡眠障碍, 特别是OSA引起的间歇性低氧和复氧过程, 会产生大量活性氧(ROS), 导致氧化应激[30]。氧化应激会灭活一氧化氮(NO), 导致内皮依赖性血管舒张功能受损, 促进血管收缩和血栓形成。和国外Logan (2018)的研究发现, 睡眠质量差与内皮功能障碍标志物(如流动介导的血管舒张功能FMD降低)及动脉僵硬度增加独立相关。

### 4.4. 代谢紊乱与激素调节

睡眠异常会严重干扰葡萄糖和脂质代谢。睡眠不足会降低胰岛素敏感性, 增加胰岛素抵抗, 导致血糖升高和2型糖尿病风险增加[4]。同时, 睡眠障碍会影响瘦素(Leptin)和生长素(Ghrelin)的分泌平衡, 增加食欲, 促进肥胖发生。肥胖、高血糖和血脂异常是心血管疾病的传统危险因素, 睡眠通过恶化这些代谢指标间接增加了心血管负担。此外, 睡眠剥夺还会导致皮质醇节律紊乱, 进一步加剧代谢综合征的发生。

## 5. 特殊人群的差异性分析

### 5.1. 性别差异

多项研究表明, 睡眠对心血管健康的影响存在显著的性别差异。Li C等(2025)发现, 睡眠过短对女性心血管系统的负面影响可能大于男性[6]。这可能源于女性特有的激素波动(如绝经期雌激素保护作用的丧失)以及女性在家庭和社会中承担的多重角色压力。相反, 也有研究指出男性在OSA患病率上更高, 因此呼吸暂停相关的心血管风险在男性中更为突出。

### 5.2. 年龄差异

老年人由于睡眠结构改变(深睡眠减少、觉醒增多), 更容易出现睡眠问题。唐梦龄和魏芳等(2021)的研究显示, 在老年人群中, 睡眠时长异常与高血压、脑卒中的关联更为紧密[2]。然而, 对于老年人而言,

“长睡眠”可能更多是虚弱或共病的标志, 而非因果因素, 因此在解读时需更加谨慎。

### 5.3. 合并症人群

对于已经患有高血压、糖尿病或冠心病的人群, 睡眠障碍的危害具有叠加效应。李斌等(2016)的研究表明, 在冠心病患者中, 合并睡眠问题会显著增加不良预后风险[21]。这提示在慢性病管理中, 睡眠评估应成为常规项目。

## 6. 临床意义与未来展望

### 6.1. 临床筛查与评估

鉴于睡眠与心血管事件的密切关系, 临床医生应将睡眠评估纳入心血管风险筛查的常规流程。建议使用简单的问卷(如 PSQI、STOP-Bang)进行初筛, 对于高危人群(如难治性高血压、不明原因心衰、频发房颤)应进行多导睡眠图(PSG)检查。国内外的指南均开始推荐将睡眠健康作为心血管健康管理的一部分。

### 6.2. 干预策略

改善睡眠是预防心血管事件的可控靶点。干预措施应包括:

#### 1) 全员初筛(一级预防/门诊)

使用简单的 1~2 个问题(“您通常每晚睡几小时?”“您对自己的睡眠质量满意吗?”)或匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)简短版、STOP-Bang 问卷(用于 OSA 筛查)。对象: 所有就诊于心血管门诊、体检中心或住院的患者。目的: 识别睡眠时长异常(<6 h 或>9 h)或主观睡眠质量差(PSQI > 7)的高危个体。

#### 2) 分层评估与转诊

低危人群: 无心血管病, 无高血压、糖尿病等危险因素, 仅存在轻度睡眠问题。处理: 给予睡眠卫生教育, 随访观察。

中危人群: 存在≥1 个心血管危险因素(高血压、糖尿病、肥胖), 或伴有日间嗜睡、习惯性打鼾。处理: 建议使用体动记录仪或 1 周睡眠日记进行客观评估; 若 STOP-Bang 评分 ≥ 3 分, 转诊至睡眠中心进行多导睡眠图(PSG)检查。

高危人群: 已确诊冠心病、心力衰竭、心房颤动、难治性高血压, 或 PSG 确诊为中重度 OSA/严重失眠。处理: 启动多学科联合管理(心内科 + 睡眠专科 + 心理科), 进行针对性的干预。

#### 3) 针对性干预

失眠: 一线方案为认知行为疗法(CBT-I); 药物治疗应选择对心血管系统影响较小的药物, 并避免长期使用。

OSA: 对于中重度 OSA, 尤其是合并难治性高血压、心衰或房颤者, 推荐 CPAP 治疗, 并建立随访机制以提高依从性。

### 6.3. 研究局限

尽管当前研究已确立了睡眠与心血管风险的广泛关联, 但现有证据仍存在若干不容忽视的局限性。

1) 因果关系难以确立。绝大多数研究为观察性设计, 无法完全排除反向因果关系的可能, 即亚临床心血管疾病或共病本身可能导致睡眠模式改变(如心力衰竭患者常伴有睡眠呼吸障碍和睡眠碎片化)。

2) 暴露测量的偏倚。多数大型队列研究依赖单次或简短的自我报告问卷评估睡眠时长和质量, 难以反映长期、动态的睡眠模式, 且与客观睡眠监测(如体动记录仪或多导睡眠图)的一致性有限, 可能导致非微分错分偏倚。

3) 混杂因素的控制。睡眠问题常与社会经济地位、职业压力、心理状态(焦虑、抑郁)、体力活动水平及其他不健康生活方式(吸烟、饮酒)高度交织, 尽管多数研究尝试调整这些因素, 但残留混杂的可能性依然存在。

4) 人群外推性。现有研究多集中于欧美及东亚人群, 且参与健康队列的人群往往比一般人群更健康, 限制了结果向其他种族、低收入地区及更广泛临床人群的外推。

5) 干预研究不足。目前缺乏大规模、长期、高质量的随机对照试验, 直接证明“改善睡眠”能独立于其他生活方式改变, 显著降低心血管硬终点(心肌梗死、卒中、心血管死亡)事件。

#### 6.4. 未来方向

基于当前研究的空白, 未来研究可以从以下几个方面继续:

1) 因果关系的最终确立: 或开展设计更精巧的随机对照试验(如利用社区或学校层面的政策干预导致睡眠模式改变), 能否为睡眠时长/质量与特定心血管结局(如房颤、心肌梗死)的因果关系提供更强有力的证据?

2) 特定睡眠表型的精准风险分层: 特定的睡眠表型(如伴有快速眼动期特异性低氧的 OSA、伴有夜间高血压的非杓型节律、睡眠-觉醒周期高度不规律)是否与特定的心血管事件(如阵发性房颤、射血分数保留的心力衰竭)存在更强的关联, 从而指导更精准的筛查和干预?

3) 个体化干预的生物标志物: 能否识别出预测睡眠干预(如 CBT-I、CPAP)疗效的生物标志物(如特定的炎症因子谱系、自主神经功能指标、多基因风险评分), 以筛选出最能从治疗中获益的心血管患者亚群, 避免无效治疗?

4) 新型治疗靶点的开发: 基于“脑-骨髓-血管”轴等新机制, 能否开发出针对特定通路(如抑制交感神经活化、阻断炎症信号通路)的药物或神经调控技术, 作为不能耐受或不愿接受 CPAP/行为治疗的 OSA/失眠患者的替代或补充方案?

5) 数字健康技术的应用与验证: 利用可穿戴设备、远程监测和人工智能算法, 能否构建动态、个体化的睡眠-心血管风险预测模型, 并验证基于此模型反馈的实时行为干预对心血管硬终点的长期改善效果?

#### 7. 结论

综上所述, 睡眠时长与睡眠质量是心血管健康不可或缺的两个维度。无论是睡眠过短、过长, 还是失眠、睡眠呼吸暂停, 均通过自主神经失衡、炎症激活、内皮损伤及代谢紊乱等多重机制, 显著增加心血管事件的风险。这种关联在不同性别、年龄及疾病状态下表现出一定的异质性。睡眠不应再被视为被动的休息过程, 而应被提升为心血管疾病预防和治疗的核心靶点。临床实践中, 应高度重视患者的睡眠状况, 采取多学科联合的干预策略, 通过改善睡眠来筑牢心血管防线, 最终实现降低心血管发病率和死亡率的目标。

#### 参考文献

- [1] Chen, Y., Kartsonaki, C., Clarke, R., Guo, Y., Du, H., Yu, C., *et al.* (2023) China Kadoorie Biobank Collaborative Group. Sleep Duration and Risk of Stroke and Coronary Heart Disease: A 9-Year Community-Based Prospective Study of 0.5 Million Chinese Adults. *BMC Neurology*, **23**, Article No. 327.
- [2] Tang, M.L., Wei, F., Zhang, H.F., Dai, H.F., Zhu, X.Q., Yu, Z.B., *et al.* (2021) Association between Sleep and Prevalence of Hypertension in Elderly Population. *Chinese Journal of Epidemiology*, **42**, 1188-1193.
- [3] Wang, S., Li, Z., Wang, X., Guo, S., Sun, Y., Li, G., *et al.* (2022) Associations between Sleep Duration and Cardiovascular Diseases: A Meta-Review and Meta-Analysis of Observational and Mendelian Randomization Studies. *Frontiers*

- in Cardiovascular Medicine*, **9**, Article ID: 930000. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.930000>
- [4] 吴燕, 刘冀. 2型糖尿病与睡眠障碍的相关研究[J]. 临床医学进展, 2021, 11(2): 604-610.
- [5] 中国康复医学会心脏康复专业委员会, 中国康复医学会心血管疾病预防与康复专业委员会, 中国心脏联盟心血管疾病预防与康复专业委员会, 等. 中国冠心病康复循证实践指南(2024版)[J]. 中华内科杂志, 2024, 63(9): 859-877.
- [6] Li, C., Luo, S., Liang, T., Song, D. and Fu, J. (2025) Gender Correlation between Sleep Duration and Risk of Coronary Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **12**, Article ID: 1452006. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2025.1452006>
- [7] St-Onge, M., Grandner, M.A., Brown, D., Conroy, M.B., Jean-Louis, G., Coons, M., *et al.* (2016) Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, **134**, e367-e386. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000444>
- [8] Arora, N., Brumpton, B.M., Åsvold, B.O., Loennechen, J.P., Malmo, V., Bhatta, L., *et al.* (2025) A Mendelian Randomization Study Investigating the Role of Sleep Traits and Their Joint Effects on the Incidence of Atrial Fibrillation. *European Journal of Preventive Cardiology*, zwaf062. <https://doi.org/10.1093/euripc/zwaf062>
- [9] Yin, J., Jin, X., Shan, Z., Li, S., Huang, H., Li, P., *et al.* (2017) Relationship of Sleep Duration with All-Cause Mortality and Cardiovascular Events: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Journal of the American Heart Association*, **6**, e005947. <https://doi.org/10.1161/jaha.117.005947>
- [10] Ma, J., Ma, N., Zhang, L., Xu, L., Liu, X. and Meng, G. (2024) Association of Total Sleep Duration Variability with Risk of New Stroke in the Middle-Aged and Elderly Chinese Population. *BMC Neurology*, **24**, Article No. 217. <https://doi.org/10.1186/s12883-024-03727-8>
- [11] 廖芳, 王维, 周波, 等. 中国老年人睡眠时长与抑郁症状关系的纵向队列研究[J]. 四川大学学报(医学版), 2022, 53(1): 109-113.
- [12] 刘振宇, 魏云鹏, 王江敏, 等. 基于孟德尔随机化法的睡眠时间与心力衰竭因果关联研究[J/OL]. 中国全科医学, 2025: 1-7. <https://link.cnki.net/urlid/13.1222.R.20250303.1901.004>, 2026-04-22.
- [13] 秦聪聪, 金鑫, 王静, 等. 睡眠障碍与心血管疾病关系研究进展[J]. 心脏杂志, 2023, 35(1): 76-82.
- [14] 夏高艳, 刘明, 齐雨欣, 等. 中国社区老年人夜间睡眠状况与慢性病共病的关联研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(4): 440-446.
- [15] Gallicchio, L. and Kalesan, B. (2009) Sleep Duration and Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Sleep Research*, **18**, 148-158. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2008.00732.x>
- [16] Ferrie, J.E., Shipley, M.J., Cappuccio, F.P., Brunner, E., Miller, M.A., Kumari, M., *et al.* (2007) A Prospective Study of Change in Sleep Duration: Associations with Mortality in the Whitehall II Cohort. *Sleep*, **30**, 1659-1666. <https://doi.org/10.1093/sleep/30.12.1659>
- [17] Kim, M., Choi, S.H., Lee, H.Y., Jeon, J.E., Yoo, J.H., Kim, S.H., *et al.* (2025) 0047 the Moderating Effect of Shift Work on Circadian Rhythm Disruption and Heart Rate Variability during Sleep. *SLEEP*, **48**, A20-A21. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsaf090.0047>
- [18] Wang, H., Sun, J., Sun, M., Liu, N. and Wang, M. (2022) Relationship of Sleep Duration with the Risk of Stroke Incidence and Stroke Mortality: An Updated Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Sleep Medicine*, **90**, 267-278. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.11.001>
- [19] 赵响茗, 雷浩颖, 赵芸漳, 等. 睡眠障碍合并原发性高血压患者血压变异性的影响因素[J]. 心脏杂志, 2025, 37(6): 649-655+666.
- [20] 温军祥, 郭漫漫, 王慧颖, 等. 急性心肌梗死患者长期睡眠质量与冠状动脉病变严重程度的相关性研究[J]. 临床心血管病杂志, 2024, 40(10): 816-820.
- [21] 李斌, 郭颖强, 安邦, 等. 老年心律失常患者的抑郁、焦虑情绪和睡眠质量及心率变异性的研究[J]. 国际精神病学杂志, 2016, 43(6): 1029-1032.
- [22] 袁丽霞, 丁荣晶. 中国心脏康复与二级预防指南解读[J]. 中国循环杂志, 2019, 34(S1): 86-90.
- [23] 朱迪. 认知行为干预应用于冠心病临床护理中的效果分析[J]. 国际护理学研究, 2025, 7(10).
- [24] Laugsand, L.E., Strand, L.B., Platou, C., Vatten, L.J. and Janszky, I. (2014) Insomnia and the Risk of Incident Heart Failure: A Population Study. *European Heart Journal*, **35**, 1382-1393. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu019>
- [25] Sofi, F., Cesari, F., Casini, A., Macchi, C., Abbate, R. and Gensini, G.F. (2014) Insomnia and Risk of Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, **21**, 57-64. <https://doi.org/10.1177/2047487312460020>
- [26] Yao, X., Shah, N.D., Sangaralingham, L.R., Gersh, B.J. and Noseworthy, P.A. (2017) Non-Vitamin K Antagonist Oral

- Anticoagulant Dosing in Patients with Atrial Fibrillation and Renal Dysfunction. *Journal of the American College of Cardiology*, **69**, 2779-2790. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.03.600>
- [27] Logan, J.G., Kang, H., Lobo, J.M., Sohn, M., Lin, G., Lima, J.A.C., *et al.* (2018) Actigraphy-Based Sleep Characteristics and Aortic Stiffness: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Journal of the American Society of Hypertension*, **12**, 841-849. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2018.09.008>
- [28] Goyal, A., Dey, A.K., Chaturvedi, A., Elnabawi, Y.A., Aberra, T.M., Chung, J.H., *et al.* (2020) Chronic Stress-Related Neural Activity Associates with Subclinical Cardiovascular Disease in Psoriasis. *JACC: Cardiovascular Imaging*, **13**, 465-477. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2018.08.038>
- [29] Medina-Inojosa, J.R., Somers, V.K., Garcia, M., Thomas, R.J., Allison, T., Chaudry, R., *et al.* (2023) Performance of the ACC/AHA Pooled Cohort Cardiovascular Risk Equations in Clinical Practice. *Journal of the American College of Cardiology*, **82**, 1499-1508. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2023.07.018>
- [30] Linz, D., Loffler, K.A., Sanders, P., Catcheside, P., Anderson, C.S., Zheng, D., *et al.* (2020) Low Prognostic Value of Novel Nocturnal Metrics in Patients with OSA and High Cardiovascular Event Risk. *Chest*, **158**, 2621-2631. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.06.072>
- [31] Azarbarzin, A., Vena, D., Esmaeili, N., Wellman, A., Pinilla, L., Messineo, L., *et al.* (2025) Cardiovascular Benefit of Continuous Positive Airway Pressure According to High-Risk Obstructive Sleep Apnoea: A Multi-Trial Analysis. *European Heart Journal*, ehaf447. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf447>
- [32] Hajipour, M., Baumann, B., Azarbarzin, A., Allen, A.J.H., Liu, Y., Fels, S., *et al.* (2023) Association of Alternative Polysomnographic Features with Patient Outcomes in Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, **19**, 225-242. <https://doi.org/10.5664/jcsm.10298>
- [33] St-Onge, M., Aggarwal, B., Fernandez-Mendoza, J., Johnson, D., Kline, C.E., Knutson, K.L., *et al.* (2025) Multidimensional Sleep Health: Definitions and Implications for Cardiometabolic Health: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, **18**, e000139. <https://doi.org/10.1161/hcq.0000000000000139>