

规律性运动改善大学生睡眠质量的研究综述与实践路径

周智婕, 朱慧怡

宿州学院体育学院, 安徽 宿州

收稿日期: 2025年12月26日; 录用日期: 2026年2月24日; 发布日期: 2026年3月30日

摘要

本研究旨在系统综述规律性运动对大学生睡眠质量的影响、作用机制, 并基于实证研究提出可操作的实践方案。当前大学生面临学业压力、生活方式等多重挑战, 睡眠质量问题日益凸显, 2025年《中国睡眠健康研究白皮书》显示仅21%的大学生在零点前入睡, 睡眠不足与结构紊乱直接影响其身心健康与学业表现。通过梳理近年相关实证研究发现, 遵循科学FITT原则的规律性运动, 可通过生理调节与心理干预双重路径, 显著缩短入睡时间、延长深度睡眠时长、减少夜间觉醒次数。同时, 针对高校体育健康教育需求, 细化基于证据的具体运动方案与操作手册式实践路径, 为改善大学生睡眠质量提供科学依据与实践指导。

关键词

规律性运动, 大学生, 睡眠质量, FITT原则, 实践路径, 研究综述

A Review and Practical Path of Research on Improving Sleep Quality of College Students through Regular Exercise

Zhijie Zhou, Huiyi Zhu

School of Physical Education, Suzhou University, Suzhou Anhui

Received: December 26, 2025; accepted: February 24, 2026; published: March 30, 2026

Abstract

This study aims to systematically review the impact and mechanism of regular exercise on sleep

quality in college students, and propose practical solutions based on empirical research. Currently, college students are facing multiple challenges such as academic pressure and lifestyle, and the issue of sleep quality is becoming increasingly prominent. The 2025 “White Paper on Sleep Health Research in China” shows that only 21% of college students fall asleep before midnight. Lack of sleep and structural disorders directly affect their physical and mental health and academic performance. Through reviewing relevant empirical studies in recent years, it has been found that regular exercise following the scientific FITT principle can significantly shorten sleep time, prolong deep sleep duration, and reduce nighttime awakenings through a dual pathway of physiological regulation and psychological intervention. At the same time, in response to the demand for physical education and health education in universities, specific evidence-based exercise plans and operational manual style practical paths are refined to provide scientific basis and practical guidance for improving the sleep quality of college students.

Keywords

Regular Exercise, College Students, Sleep Quality, FITT Principle, Practical Paths, Research 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

随着社会竞争加剧与生活方式转变,大学生群体睡眠质量问题愈发严峻,已成为影响高等教育质量与学生身心健康的重要因素。良好的睡眠质量对大学生的身心健康、学习成绩和生活质量至关重要[1]。但是,在学业压力、社交活动和网络娱乐等多重因素的影响下,大学生睡眠时间变短,睡眠质量普遍不佳。近年来,也有多项研究指出,大学生睡眠质量问题日益严重,已成为影响高等教育质量的潜在因素[2][3]。2025年中国睡眠研究会发布的《中国睡眠健康研究白皮书》基于超过15万人的可穿戴设备数据表明,我国成年人平均睡眠时长仅为6.85小时,且半数以上人群在零点后入睡,仅21%的大学生在零点前入睡,25%凌晨2点后入睡,32%早上9点后醒来[4]。这种普遍的“晚睡晚起”模式不仅违背了人体生物钟的自然规律,也导致这部分学生上午上课精力不足、学习效率下降的问题。

导致大学生睡眠质量下降的因素多元且复杂,与学业压力、手机过度使用、运动量不足等因素密切相关[5]。近年来,越来越多的研究发现,运动作为一种非药物干预手段,对改善睡眠质量具有积极作用[6]-[9]。研究表明,规律性运动能有效改善大学生睡眠质量,其效果受运动项目、时间、频率和周期的影响[10]。但当前相关研究存在实践指导性不足、运动方案缺乏标准化等问题,高校在推广运动干预睡眠时缺乏具体依据。基于此,本研究通过系统梳理近年实证研究成果,明确规律性运动对大学生睡眠质量的影响效应与作用机制,基于FITT原则制定标准化运动方案,并提出高校可直接参考执行的实践路径,为高校体育健康教育改革与大学生睡眠健康促进提供理论支撑与操作指南。

2. 规律性运动对大学生睡眠质量的积极影响

大量横断面调查与实验研究均证实,规律参与体育锻炼的大学生,其主观与客观睡眠质量均显著优于久坐不动的同龄人,这种积极影响体现在睡眠结构、昼夜节律与心理状态三个核心维度。

2.1. 优化睡眠结构,提升睡眠效率

评价睡眠质量的核心指标包括睡眠潜伏期、总体睡眠时间、睡眠效率以及慢波睡眠(深度睡眠)的比例

[11]。研究发现,规律的中等强度有氧运动,如游泳、慢跑、骑自行车等,被证明能够有效缩短睡眠潜伏期,延长总睡眠时间,并显著提高睡眠效率[12]-[14]。长期坚持规律性运动能够优化睡眠结构,具体表现为延长深睡眠阶段和总体睡眠时间,同时缩短快速眼动睡眠、入睡所需时间以及夜间清醒时长[15]。乐天等研究发现,晚间有氧运动可以作为改善健康成年人睡眠质量的有效干预手段,为不同生物钟类型人群选择合适的晚间运动方案提供了理论依据,有助于改善或避免睡眠质量问题[16]。此外,规律性运动还有助于提升个体对睡眠质量的主观感受,促进情绪稳定并增强注意力集中能力[17][18]。

2.2. 调节昼夜节律, 稳定睡眠 - 觉醒周期

人体的睡眠 - 觉醒周期受内源性昼夜节律系统的调控,而光信号和身体活动是重置这一生物钟最重要的“授时因子”。生物钟类型是影响运动时间与睡眠的关键因素[19]。对于经常熬夜、作息不规律的大学生而言,其生物钟容易发生延迟,导致夜间精神,白天困倦。规律性的日间运动,特别是在早晨或下午进行,能够向大脑中的视交叉上核(生物钟中枢)传递强烈的时间信号,促进机体在夜间更早地产生困意,并强化睡眠深度。这有助于建立稳定、健康的作息规律。研究显示,长期坚持规律性运动能够建立稳定的睡眠 - 觉醒周期[20]。

2.3. 缓解负性情绪, 消除睡眠心理障碍

焦虑和抑郁是导致大学生入睡困难、睡眠不深的主要心理因素。规律性运动已被证实是一种有效的情绪调节工具[21]。在运动过程中,大脑会分泌让人产生快乐感的内啡肽和脑源性神经营养因子等物质,可缓解压力。同时,运动提供的情绪宣泄渠道能提升自我效能感。随着焦虑、抑郁水平的降低,由心理因素引发的入睡困难、夜间易醒等问题也随之得到缓解[22][23]。因此,运动通过改善心理健康状况,为高质量睡眠创造了良好的心理环境。

3. 规律性运动改善大学生睡眠质量的作用机制

3.1. 生理机制

3.1.1 体温调节假说

体温调节是运动影响睡眠的重要途径[24]。适量运动可短暂升高核心体温,运动结束后体温逐渐下降的过程,与夜间入睡时人体自然降温节律高度契合,这种体温变化能有效触发睡眠启动信号,缩短入睡时间。研究发现,中等强度运动后体温下降幅度达 $0.5^{\circ}\text{C}\sim 1^{\circ}\text{C}$ 时,睡眠潜伏期可缩短15分钟以上。

3.1.2. 能量消耗与修复机制

运动作为高能量消耗行为,会促使身体通过增加深度睡眠比例进行能量补充与组织修复。深度睡眠期间,生长激素分泌达到高峰,对肌肉组织修复、能量储存至关重要。慢波睡眠与生长激素、皮质醇的减少有关,对机体睡眠阶段的恢复非常有利[25]。

3.1.3. 神经内分泌调节

运动能够影响多种与睡眠相关的神经递质和激素的平衡[26]。一是褪黑素,适度运动可以促进夜间褪黑素的分泌。褪黑素是由松果体分泌的,调控睡眠 - 觉醒周期的关键激素,其水平的升高直接诱导和维持睡眠。二是皮质醇,作为主要的应激激素,皮质醇通常在早晨达到峰值以唤醒身体,夜间则降至低谷。长期压力会导致皮质醇节律紊乱,影响睡眠。规律性运动能够帮助调节下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴的功能,使皮质醇的分泌节律恢复正常,避免其在夜间异常升高,三是血清素与去甲肾上腺素,这两种单胺类神经递质在睡眠调节中扮演着复杂角色。运动能增加其在大脑中的浓度,这不仅有助于情绪稳定,也参与了睡眠 - 觉醒周期的调控。

3.2. 心理机制

3.2.1. 焦虑与抑郁的缓解

缓解压力与焦虑是运动改善睡眠的重要心理途径。规律性运动通过降低压力感知和反刍思维来改善睡眠质量。运动还能带来情绪提升效应。通过促进内啡肽等神经递质的释放,运动能够产生自然的愉悦感,减轻抑郁和焦虑症状。

3.2.2. 分散注意力与放松效应

运动能够将个体的注意力从日常的压力源和烦恼中转移开,提供一个“心理休息”的窗口。特别是诸如瑜伽、太极等运动,强调呼吸与动作的协调,能够直接诱发身体的放松反应,降低交感神经兴奋性,非常有利于入睡。

4. 基于 FITT 原则的大学生睡眠改善运动方案

基于现有实证研究,结合大学生生理特点与校园场景,制定遵循 FITT 原则(频率 Frequency、强度 Intensity、时间 Time、类型 Type)的标准化运动方案。

4.1. 运动频率

研究显示,每周运动 3 次的大学生睡眠质量改善率达 65%,每周运动 4~5 次的大学生,其改善率提升至 82%,而连续 8 周是运动干预产生稳定睡眠改善效应的临界周期,低于 8 周则效果易反弹[27]。因此,大学生每周要进行 3~5 次的运动,连续坚持 8 周及以上对改善睡眠效果较稳定。大学生可根据自身情况灵活进行调整,如在学业繁忙期可保持最低的每周 3 次运动,在假期可增加至每周 5 次。

4.2. 运动强度

研究表明,中等强度运动对睡眠改善的效果显著高于高强度和低强度[28][29]。高强度运动后交感神经兴奋可持续 2~3 小时,易影响入睡。因此,本研究建议大学生以中等强度运动为主,辅以低强度放松运动,避免高强度运动。

4.3. 运动时间

研究表明,每天下午 16:00~19:00 运动时,体温调节与神经内分泌调节对睡眠的促进效应最强,该时段运动者夜间深度睡眠占比提升 12%~15%;早晨运动能更好调节生物钟,对“晚睡晚起”人群的作息矫正效果显著[30][31]。因此,建议大学生在最佳时段早晨 7:00~9:00,下午 16:00~19:00 参与运动,以中等强度运动每次 30~60 分钟,低强度放松运动每次 20~30 分钟为宜。

4.4. 运动频率

研究表明,有氧运动对睡眠效率的改善效果最显著[32][33];瑜伽、太极等运动能使焦虑水平降低 35%,对情绪相关失眠改善效果突出[34][35];轻度力量训练可增加肌肉量,提升睡眠稳定性,且不会过度激活交感神经[36]。因此,大学生参加运动的频率可以中等强度有氧运动为主导,如慢跑、游泳、骑自行车等,每周开展两到三次,每次 30~45 分钟;辅助以低强度身心运动,如瑜伽、太极、正念呼吸训练等,每周开展 1~2 次,每次 20~30 分钟,可选择睡前 2 小时以上进行;以轻力量训练为补充,如哑铃、弹力带训练、深蹲等,每周开展一到两次,每次 20~30 分钟,与有氧运动间隔 12 小时以上。

4.5. 特殊人群适配方案

对具有高度焦虑或有抑郁倾向的学生,可增加身心运动比例,每周 2 次瑜伽加 1 次慢跑,减少高强

度对抗性运动; 针对久坐型学生(每日静坐 ≥ 8 小时)可从低强度开始, 前 2 周每周 2 次快走(30 分钟) + 1 次正念训练, 逐步过渡至标准方案; 对于睡眠严重紊乱的学生(入睡困难 > 30 分钟或夜间觉醒 ≥ 3 次), 优先选择下午 16:00~17:00 有氧运动, 配合睡前 3 小时瑜伽训练, 连续干预 12 周。

5. 规律性运动改善大学生睡眠质量的实践路径

高校作为大学生学习和生活的主要场所, 应积极构建以规律性运动为核心的睡眠健康促进体系。本研究基于上述运动方案, 制定适合高校可直接执行的实践操作手册。

5.1. 校园体育推广方案

5.1.1. 分层运动活动体系

共分为三层: 第一层为基础层, 全员参与, 进行“每日 30 分钟”校园打卡活动, 可在操场、步道、体育馆设置校内打卡点, 支持慢跑、快走、跳绳等简单运动, 累计打卡 20 次可兑换跳绳、护腕等运动装备。第二层为进阶层, 同学们可根据自己的兴趣选择参与, 在校园内成立瑜伽社、太极社、慢跑俱乐部等, 每周开展 1 次集中训练, 并由体育教师指导, 每月举办 1 次趣味竞赛, 如“睡眠健康杯”“慢跑挑战赛”等。第三层为提升层, 实行专项参与, 针对睡眠问题突出的学生开设“运动助眠训练营”, 为期 8 周, 每周 3 次集中训练, 分别进行有氧运动、瑜伽和力量训练各 1 次, 并配备专属指导教师。

5.1.2. 活动保障措施

在三个方面为活动提供保障, 一是时间保障, 每天 16:00~19:00 开放所有体育场馆, 延长操场、步道照明时间至 21:00。二是指导保障, 每个运动打卡点配备 1 名体育专业学生志愿者, 提供心率监测、动作指导服务。三是激励保障, 建立“运动 - 睡眠”积分体系, 积分可兑换体检优惠、体育课程免修学分等奖励。

5.2. 个性化指导与监测方案

5.2.1. 睡眠与运动监测系统

在新生入学时, 完成匹兹堡睡眠质量量表测评, 筛选睡眠问题学生($PSQI \geq 8$ 分)纳入重点关注名单, 建立校园睡眠健康档案。推广使用校园运动 APP, 支持运动时长、强度记录与睡眠质量自评, 自动生成周或月报告, 进行运动监测。并定期进行评估, 如每 4 周开展 1 次睡眠质量复测, 根据结果调整运动方案。

5.2.2. 指导服务体系

设立“运动助眠咨询室”, 每周固定 2 个时段开放, 由体育教师与心理教师联合坐诊, 提供个性化方案制定。组建指导团队, 培训 10~15 名体育专业研究生作为“运动助眠辅导员”, 每个学院配备 2 名, 负责班级运动打卡监督与基础指导。搭建线上服务平台, 开通微信公众号专栏, 提供运动视频教程、睡眠健康科普、在线咨询答疑服务。

5.3. 校园环境支持方案

5.3.1. 硬件设施优化

一是运动设施: 在宿舍区、教学区周边增设 3~5 条健身步道(长度 ≥ 500 米), 配备简易运动器材, 如户外瑜伽垫、弹力带存放点; 二是睡眠配套: 在体育馆设置临时休息区, 配备储物柜、淋浴间, 方便运动后清洁休息; 同时, 在宿舍区优化照明与隔音设施; 三是监测设备: 在操场、体育馆配备心率监测仪、运动强度测试仪, 供学生免费使用。

5.3.2. 氛围营造

在校内进行宣传推广, 如每学期开展“睡眠健康周”活动, 通过海报、讲座、短视频等形式普及运动助眠知识。同时发挥榜样引领作用, 评选“运动助眠之星”, 展示学生通过规律运动改善睡眠的案例, 增强示范效应。

6. 结论

综上所述, 规律性运动是改善大学生睡眠质量的一种高效、经济且安全的非药物干预策略。它通过调节体温、能量代谢、神经内分泌系统等生理途径, 以及缓解焦虑、分散注意力等心理途径, 显著优化睡眠结构、稳定昼夜节律。基于 FITT 原则制定的标准化运动方案, 经实证研究验证有效, 可直接应用于高校实践。

高校通过实施课程改革、活动推广、个性化指导与环境优化四大实践路径, 能将规律性运动深度融入健康教育体系, 帮助大学生养成科学运动习惯。高校可以本方案为参考, 结合自身资源条件灵活调整实施, 通过 2~3 个学期的持续推进, 逐步改善大学生睡眠健康状况, 为其学业发展与终身健康奠定坚实基础。未来研究可进一步探索不同专业、不同作息类型大学生的运动方案适配性, 为精准干预提供更多证据支持。

基金项目

宿州学院省级大学生创新创业训练计划项目资助, 项目编号: S202410379111。

参考文献

- [1] Ali, R.M., Zolezzi, M., Awaisu, A. and Eltorki, Y. (2023) Sleep Quality and Sleep Hygiene Behaviours among University Students in Qatar. *International Journal of General Medicine*, **16**, 2427-2439. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s402399>
- [2] 方必基, 刘彩霞, 尧健昌, 等. 近二十年我国大学生睡眠质量研究结果的元分析[J]. 现代预防医学, 2020, 47(19): 3553-3556.
- [3] 陈保祥, 周玉兰, 黄赞. 大学生身体活动和睡眠质量与焦虑及抑郁情绪的关系[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(5): 684-688.
- [4] 中国睡眠研究会. 2025 中国睡眠健康研究白皮书[R]. 2025.
- [5] 余悦敏, 莫非非, 李乐思, 等. 中国青少年失眠的评估工具和影响因素: 一项范围综述[J]. 中国全科医学, 2025, 28(10): 1213-1219, 1248.
- [6] Alnawwar, M.A., Alraddadi, M.I., Algethmi, R.A., Salem, G.A., Salem, M.A. and Alharbi, A.A. (2023) The Effect of Physical Activity on Sleep Quality and Sleep Disorder: A Systematic Review. *Cureus*, **15**, e43595. <https://doi.org/10.7759/cureus.43595>
- [7] Passos, G.S., Poyares, D., Santana, M.G., Garbuio, S.A., Tufik, S. and Mello, M.T. (2010) Effect of Acute Physical Exercise on Patients with Chronic Primary Insomnia. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, **6**, 270-275. <https://doi.org/10.5664/jcsm.27825>
- [8] Park, H. and Suh, B. (2019) Association between Sleep Quality and Physical Activity According to Gender and Shift Work. *Journal of Sleep Research*, **29**, Article No. 12924. <https://doi.org/10.1111/jsr.12924>
- [9] Kredlow, M.A., Capozzoli, M.C., Hearon, B.A., Calkins, A.W. and Otto, M.W. (2015) The Effects of Physical Activity on Sleep: A Meta-Analytic Review. *Journal of Behavioral Medicine*, **38**, 427-449. <https://doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6>
- [10] 王熙盛, 郑贺, 孟栗典. 运动锻炼干预大学生睡眠质量的 Meta 分析[J]. 体育科技文献通, 2025, 33(1): 175-180.
- [11] Memar, P. and Faradji, F. (2018) A Novel Multi-Class EEG-Based Sleep Stage Classification System. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, **26**, 84-95. <https://doi.org/10.1109/tnsre.2017.2776149>
- [12] 尹辉, 兰健, 郑琨. 有氧运动结合耳穴贴压对大学生睡眠质量干预效果观察[J]. 中国运动医学杂志, 2011, 30(6): 558-560.
- [13] 范虎才. 有氧运动对咸阳市区高中教师睡眠质量的干预研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安体育学院, 2010.

- [14] Giannaki, C.D., Sakkas, G.K., Karatzaferi, C., Hadjigeorgiou, G.M., Lavdas, E., Kyriakides, T., *et al.* (2013) Effect of Exercise Training and Dopamine Agonists in Patients with Uremic Restless Legs Syndrome: A Six-Month Randomized, Partially Double-Blind, Placebo-Controlled Comparative Study. *BMC Nephrology*, **14**, Article No. 194. <https://doi.org/10.1186/1471-2369-14-194>
- [15] 杨佳奕, 李佑发. 运动改善睡眠: 基于 PSG 的研究现状与思考[J]. 首都体育学院学报, 2023, 35(5): 475-482.
- [16] 乐天, 李凤雅, 王艳. 晚间不同运动方案对不同生物钟类型大学生睡眠质量的影响[J]. 成都体育学院学报, 2025, 51(X): 1-9.
- [17] Moylan, S., Eyre, H.A., Maes, M., Baune, B.T., Jacka, F.N. and Berk, M. (2013) Exercising the Worry Away: How Inflammation, Oxidative and Nitrogen Stress Mediates the Beneficial Effect of Physical Activity on Anxiety Disorder Symptoms and Behaviours. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **37**, 573-584. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.02.003>
- [18] Neumeister, A., Young, T. and Stastny, J. (2004) Implications of Genetic Research on the Role of the Serotonin in Depression: Emphasis on the Serotonin Type 1A Receptor and the Serotonin Transporter. *Psychopharmacology*, **174**, 512-524. <https://doi.org/10.1007/s00213-004-1950-3>
- [19] Glavin, E.E., Ceneus, M., Chanowitz, M., Kantilierakis, J., Mendelow, E., Mosquera, J., *et al.* (2020) Relationships between Sleep, Exercise Timing, and Chronotype in Young Adults. *Journal of Health Psychology*, **26**, 2636-2647. <https://doi.org/10.1177/1359105320926530>
- [20] 赵非一, 赵英侠, 姜淑杰, 等. 运动训练抗失眠及对睡眠-觉醒周期调控的神经生物学机制[J]. 武汉体育学院学报, 2016, 50(2): 75-82.
- [21] Ge, L., Hu, Z., Wang, W., Siu, P.M. and Wei, G. (2021) Aerobic Exercise Decreases Negative Affect by Modulating Orbitofrontal-Amygdala Connectivity in Adolescents. *Life*, **11**, Article 577. <https://doi.org/10.3390/life11060577>
- [22] Luppi, P., Clément, O., Valencia Garcia, S., Brischoux, F. and Fort, P. (2013) New Aspects in the Pathophysiology of Rapid Eye Movement Sleep Behavior Disorder: The Potential Role of Glutamate, Gamma-Aminobutyric Acid, and Glycine. *Sleep Medicine*, **14**, 714-718. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.02.004>
- [23] Wang, S.T., Zeng, Y.G. and Wang, A.L. (2010) Effect of Aerobic Exercise on Glutamatergic and Gabaergic Nerves of Cardiovascular Autonomic Nerve Center in Rats. *China Sport Science*, **30**, 64-71.
- [24] Santos, R.V.T., Tufik, S. and De Mello, M.T. (2007) Exercise, Sleep and Cytokines: Is There a Relation? *Sleep Medicine Reviews*, **11**, 231-239. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2007.03.003>
- [25] Obal, F. and Krueger, J.M. (2004) GHRH and Sleep. *Sleep Medicine Reviews*, **8**, 367-377. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2004.03.005>
- [26] Rimmel, U., Zellweger, B.C., Marti, B., Seiler, R., Mohiyeddini, C., Ehlert, U., *et al.* (2007) Trained Men Show Lower Cortisol, Heart Rate and Psychological Responses to Psychosocial Stress Compared with Untrained Men. *Psychoneuroendocrinology*, **32**, 627-635. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2007.04.005>
- [27] 郭凯文, 王莹. 跑步运动对大学生睡眠质量的影响[J]. 冰雪体育创新研究, 2024, 5(3): 37-39.
- [28] Yue, T., Liu, X., Gao, Q. and Wang, Y. (2022) Different Intensities of Evening Exercise on Sleep in Healthy Adults: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Nature and Science of Sleep*, **14**, 2157-2177. <https://doi.org/10.2147/nss.s388863>
- [29] 谢璞, 马园艳, 聂应军. 运动锻炼对老年人睡眠干预效果分析——基于 Meta 系统综述[J]. 武汉体育学院学报, 2023, 57(7): 69-78.
- [30] Lang, C., Richardson, C., Short, M.A. and Gradisar, M. (2022) Low-Intensity Scheduled Morning Exercise for Adolescents with a Late Chronotype: A Novel Treatment to Advance Circadian Phase? *Sleep Advances*, **3**, zpac021. <https://doi.org/10.1093/sleepadvances/zpac021>
- [31] 龚明俊, 唐桥, 谭思洁, 等. 运动干预对睡眠障碍的影响及作用机制研究进展[J]. 四川大学学报(医学版), 2024, 55(1): 236-242.
- [32] Gao, X., Qiao, Y., Chen, Q., Wang, C. and Zhang, P. (2024) Effects of Different Types of Exercise on Sleep Quality Based on Pittsburgh Sleep Quality Index in Middle-Aged and Older Adults: A Network Meta-analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, **20**, 1193-1204. <https://doi.org/10.5664/jcsm.11106>
- [33] Zhou, X., Kong, Y., Yu, B., Shi, S. and He, H. (2025) Effects of Exercise on Sleep Quality in General Population: Meta-Analysis and Systematic Review. *Sleep Medicine*, **125**, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2024.10.036>
- [34] Hofmann, S.G., Andreoli, G., Carpenter, J.K. and Curtiss, J. (2016) Effect of Hatha Yoga on Anxiety: A Meta-Analysis. *Journal of Evidence-Based Medicine*, **9**, 116-124. <https://doi.org/10.1111/jebm.12204>
- [35] Dong, Y., Pang, D., Xiang, J., Chao, G. and Kuang, X. (2025) Exploring the Benefits of Traditional Chinese Exercises (Tai Chi and Qigong) on the Anxiety and Depression of Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis.

Medicine, **104**, e41908. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000041908>

- [36] de Paiva Ferreira, T.A., Neves, L.M., Jiménez-Maldonado, A., de Araújo Cardoso, L.K., Ferreira, P.E.A., da Silva, J.R.G., *et al.* (2025) Short-Time Resistance Training Enhances Sleep Quality in Obese and Non-Obese Young Women. *Sleep and Breathing*, **29**, Article No. 144. <https://doi.org/10.1007/s11325-025-03310-6>