

运动疗法改善老年人睡眠障碍的作用机制和临床应用研究

杨依宁¹, 范虹^{2*}

¹绍兴大学医学院, 浙江 绍兴

²绍兴市人民医院全科医学科, 浙江 绍兴

收稿日期: 2026年7月18日; 录用日期: 2026年8月11日; 发布日期: 2026年8月19日

摘要

随着全球老龄化加剧, 老年人睡眠障碍已成为影响身心健康与生活质量的重大公共卫生问题。相较于药物治疗的潜在风险, 运动疗法作为一种安全、经济且易行的非药物干预手段, 其应用价值日益受到关注。不同类型的运动疗法对于改善老年人睡眠具有不同的生理心理机制。本文将从睡眠障碍的临床评估手段、目前主要治疗方法、各种运动类型的作用及临床实施几个角度来论述, 为制定个性化、精准化的“运动处方”, 以及在医院、社区及家庭场景中推广应用提供理论基础。

关键词

运动疗法, 睡眠障碍, 老年医学, 睡眠质量

Research on the Mechanisms and Clinical Application of Exercise Therapy in Improving Sleep Disorders in Older Adults

Yining Yang¹, Hong Fan^{2*}

¹School of Medicine, Shaoxing University, Shaoxing Zhejiang

²Department of General Practice, Shaoxing People's Hospital, Shaoxing Zhejiang

Received: July 18, 2026; accepted: August 11, 2026; published: August 19, 2026

Abstract

With the intensification of global aging, sleep disorders in older adults have become a major public health issue affecting both physical and mental health as well as quality of life. Compared to the

*通讯作者。

文章引用: 杨依宁, 范虹. 运动疗法改善老年人睡眠障碍的作用机制和临床应用研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(8): 1608-1616. DOI: 10.12677/acm.2026.1682940

potential risks of pharmacological treatments, exercise therapy, as a safe, economical and accessible non-pharmacological intervention, is increasingly gaining attention for its application value. Different types of exercise therapy exert their effects through distinct physiological and psychological mechanisms to improve sleep in the elderly. This article will discuss the clinical assessment methods for sleep disorders, main treatment methods at present, the effects of various exercise types, and aspects of clinical implementation, aiming to provide a theoretical foundation for developing personalized and precise “exercise prescriptions” and promoting their application in hospital, community, and home settings.

Keywords

Exercise Therapy, Sleep Disorders, Geriatrics, Sleep Quality

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. 老年人群睡眠障碍的流行病学现状及危害

近年来,人口老龄化已成为一项重大公共卫生挑战[1]。据估计,到2050年全球老年人口将达到20亿[2]。睡眠占据人类生命三分之一的时间,对于健康的维持有着极其重要的作用。睡眠障碍不是一个单一的疾病,而是一大类与睡眠相关的问题的总称,主要是指个体在睡眠的质、量、时序或节律方面出现持续性或反复性的异常,并导致日间功能受损或主观痛苦的一种临床状况[3]。睡眠障碍被认为是老年人群一个重要的公共卫生问题[4]。一项基于中国老年人口的大规模多中心横断面调查发现,在65岁及以上的人群中,高达38.5%的老年人存在睡眠障碍[4],且患病率随年龄增长而上升,80岁以上高龄老人患病率可达44.2%[5]。多项研究表明,长期反复的睡眠困扰对老年人的身心健康构成严重威胁,导致疲劳[6]、认知功能受损[7]及躯体活动功能受限[8],进一步增加心血管疾病[8]、脑卒中[9]、跌倒的风险[10],并加剧焦虑、抑郁等负面情绪[11],显著影响老年人的健康状况与生活质量。

2. 睡眠障碍的评估方法

2.1. 主观评估方法

目前使用最广泛、最权威的主观睡眠评估量表是匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI),该问卷主要包括19个问题,提供了1个月内睡眠质量的全面标准化测量方法。根据问卷结果可以评估睡眠质量、入睡时间、睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、催眠药物、日间功能障碍七个维度,得分越高意味着睡眠质量越差[12]。失眠严重程度指数(Insomnia Severity Index, ISI)主要用于评估近两周患者失眠症状的严重程度,其优势在于对治疗反应敏感,适用于临床上快速了解患者失眠情况以及睡眠治疗效果的评估[13]。Epworth嗜睡量表(Epworth Sleepiness Scale, ESS)是目前最常用的评估日间嗜睡程度的工具之一[14],根据患者白天在不同活动场景下的嗜睡程度进行评估,高于9分被认为有临床意义,可用于筛查睡眠呼吸暂停等疾病[15]。除此之外,柏林问卷 STOP-Bang 问卷、Chalder 14 项疲惫量表等也都从筛查阻塞性睡眠呼吸暂停的高风险人群、测量疲劳的严重程度等不同维度来评估患者睡眠情况。

2.2. 客观评估方法

通过客观工具测量病理生理数据,提供关于睡眠结构和生理异常的数据,该类型评估方法不易受到

患者主观情绪影响。多导睡眠监测(polysomnography, PSG) [16]是一种多导联、多参数的诊断技术, 通常需在专业的睡眠实验室进行, 能够全面记录睡眠期间的脑电、眼电、肌电、心电、呼吸等多种生理信号, 是评估睡眠障碍的“金标准”。然而, PSG 操作复杂、费用高昂、且首次监测可能因陌生环境产生“首夜效应”而影响结果, 限制了其在大规模人群和长期随访中的应用。体动记录仪(actigraphy) [17]是一款非侵入性的可穿戴记录设备, 可以全程记录运动并持续几天到数周, 提供活动和休息时间段的数据, 经过软件处理可以得出睡眠开始时间、持续时间、效率和唤醒时间的估计值。尽管体动记录仪在诊断特定睡眠障碍方面存在局限性, 无法替代 PSG, 但其在群体差异研究、个体治疗前后纵向效果对比中具有独特的应用价值。

3. 睡眠障碍的治疗方法

3.1. 药物治疗

药物治疗是临床治疗睡眠障碍的常用手段, 目前主要包括食欲素双受体拮抗剂(DORAs), 苯二氮卓类(BZDs), 褪黑素受体激动剂(MRA)等[18]。其作用机制主要通过通过对中枢神经系统特定受体的调控来实现。例如, 苯二氮卓类通过增强 γ -氨基丁酸的抑制性神经传递, 发挥镇静催眠作用[19]; 褪黑素受体激动剂则模拟内源性褪黑素, 调节昼夜节律以促进睡眠启动[20]; 而食欲素受体拮抗剂通过阻断大脑中维持清醒的食欲素信号, 从而促进睡眠[21]。然而, 药物治疗面临显著局限。一项基于人群的纵向研究显示, 约 40% 的慢性失眠患者无法通过现有药物获得长期缓解[22], 尤其对于老年人群, 肝肾功能减退导致药物代谢减慢、易蓄积, 随机对照试验和药物警戒数据均一致表明, 其使用与次日嗜睡、头晕、认知功能损害以及跌倒和骨折风险显著增加相关[23]。

3.2. 非药物治疗

非药物治疗因其安全性高、无药物副作用及依赖风险, 在治疗老年人睡眠障碍方面受到广泛关注。其主要干预手段包括认知行为疗法(CBT-I)、运动疗法、光照疗法、睡眠卫生教育等[23]-[25]。认知行为疗法[26]是目前证据等级最高的非药物治疗手段, 多项 Meta 分析证实其疗效确切, 通过认知重构纠正患者对睡眠的错误信念, 进一步实施行为干预重建稳定的睡眠节律, 从而打破失眠的恶性循环。然而, CBT-I 在临床推广中面临显著障碍: 其标准疗程(通常 6~8 周)周期较长、治疗费用较高, 且疗效高度依赖治疗师的专业水平, 导致其在基层医疗机构和资源有限地区的可及性受限[27]。最新研究表明, 运动疗法对改善睡眠具有积极作用[28]。

4. 运动疗法对于改善老年人睡眠的作用

4.1. 运动疗法作为非药物治疗手段的有效性

运动疗法[22]是指通过运动, 体育锻炼和其他体育活动来增强个人的健康状况和生活质量, 包括多种运动模式, 如有氧运动、抗阻运动、平衡运动、拉伸运动以及多种方法相结合的多组分运动。被认为是一种低风险、非药物干预的手段, 能够有效改善睡眠的多个维度, 包括睡眠质量、睡眠障碍及睡眠效率[29]。大量研究[30] [31]探索了运动与睡眠质量之间的复杂关系, 一致证实运动可以有效提高睡眠质量。一项纳入多篇随机对照试验(RCT)的荟萃分析[29]发现, 运动干预可显著提高睡眠质量、降低失眠严重程度, 并增加总睡眠时间和睡眠效率、减少入睡后觉醒时间。此外, 运动还改善了老年人的协调性、肌肉力量、平衡性[32], 进而提升老年人生活满意度。尽管大多数单项研究样本量较小, 但其效应方向在多项荟萃分析中高度一致, 说明了运动疗法的有效性。

4.2. 各种类型运动对老年人睡眠的作用

4.2.1. 有氧运动

在不同的运动干预措施中, 有氧运动是改善失眠症状和睡眠质量最常用、最有效的一种运动干预措施, 常见的运动形式包括散步、快走、瑜伽、慢跑、跳广场舞、健美操、游泳等。有氧运动可以采用不同强度级别来进行, 由于老年人体质较差、合并基础疾病较多, 适合进行低强度的有氧运动。一项针对老年失眠患者的随机对照试验[33]表明, 有氧运动可以改善失眠老年人的睡眠质量和连续性(睡眠潜伏期和效率), 缩短入睡持续时间, 减少与睡眠不良相关的焦虑, 提高睡眠持续时间。规律的有氧运动可以提升脑源性神经营养因子水平、促进腺苷在大脑中的累积、优化褪黑素的昼夜分泌节律、降低皮质醇的夜间波动等内源性调节途径来改善睡眠、调节昼夜频率[12][34]; 在进行有氧运动时, 体温升高和出汗可以降低食欲肽水平, 保持兴奋并参与免疫反应。食欲肽水平的降低可以减少觉醒, 发挥抗失眠作用[33]; 除此之外有氧运动还可以通过调节情绪、缓解焦虑、减轻肥胖等手段间接地改善睡眠[35]。然而, 目前多数有氧运动研究采用中低强度方案, 不同研究对“低强度”的操作定义差异较大, 导致结果的可比性受限。

4.2.2. 抗阻运动

抗阻运动是指肌肉在克服外来阻力时进行的主动运动, 主要运动形式包括推举哑铃、弹力带拉伸训练、引体向上等。抗阻运动通过多次重复刺激骨骼肌系统, 实现肌纤维数量增加和体积增大, 诱发骨骼肌等外周组织细胞的变化并作用于物质能量的合成或分解代谢, 反向调控骨骼肌时钟基因的表达[36]。此外, 抗阻运动还能提高肌肉组织摄取和氧化游离脂肪酸的能力, 提高肌肉脂解酶的活性, 增强骨骼肌的分泌功能[37]。研究发现[38], 抗阻运动可以增强肌肉力量, 促使患者可以最大限度地参与身体活动, 进而提升日常活动能力, 增加稳态睡眠动力和夜间睡眠, 长期坚持可以明显降低睡眠潜伏期, 改善睡眠质量。然而, 专门针对抗阻运动与老年睡眠的 RCT 数量远少于有氧运动研究, 其独立效应及其与有氧运动的协同效应尚需更多高质量研究验证。

4.2.3. 平衡运动

平衡训练[39]是通过非器械或器械训练的方法对患者进行训练, 有效提高患者平衡能力, 通过激活副交感神经, 减轻焦虑, 改善因身体僵硬和疼痛导致的睡眠问题。目前, 关于平衡运动的研究多集中于脑卒中后偏瘫[40]、帕金森[41]以及预防老年人跌倒[42]方面。值得注意的是, 在睡眠治疗领域, 尚无研究将平衡运动作为单一干预因素进行观察, 其独立改善睡眠的作用尚缺乏直接证据, 其效果目前仅在多组分运动中被间接体现。

4.2.4. 拉伸运动

拉伸运动[43]是一种以提高关节活动度、增强肌肉柔韧性和弹性为目的的物理训练方法, 可分为静态拉伸、动态拉伸、弹震式拉伸和 PNF(本体感觉神经肌肉促进法)拉伸等。与有氧运动或力量训练相比, 拉伸运动强度低、能耗少, 可以减轻肌肉紧张、促进肌肉放松, 不会显著提升心率和呼吸频率[44]。有研究总结了现有的 13 项拉伸训练对睡眠质量的影响, 结果发现在各个研究参数中都显示出积极作用, 但是其改善幅度差异极大[45]。这种高度异质性可能与各研究采用的拉伸类型、时长、频率和受试者基线差异有关。目前对于拉伸运动的最佳方案设计、长期睡眠影响及其作用机制, 仍需进一步深入研究。

4.2.5. 多组分运动

多组分运动是指在一个运动方案中, 系统性地将两种或两种以上不同类型的运动(如有氧运动、抗阻运动、拉伸运动等)进行整合[46][47], 其作用机制较单一形式的运动更为全面和高效。Jing-Yi Ai [46]等针对 24 名中年人进行了研究, 结果发现经过 12 周的多组分运动后, PSQI 总分显著下降, 睡眠效率得到

了改善,肌肉力量和灵活性也得到了提高。相比于单一的运动形式,多组分运动的设计更符合 65 岁以上人群的生理特征,同时能对睡眠的多个生理环节产生积极影响[48]。长期规律的多组分运动可以发挥协同作用,调节内分泌的代谢水平,通过增加褪黑激素的分泌来调节昼夜节律、改变葡萄糖代谢和释放脑源性神经营养因子(brain derived neurotrophic factor, BDNF),从而改善睡眠质量[49];改善睡眠结构,增加慢波睡眠、睡眠时长,并减少睡眠潜伏期、入睡有觉醒时长[46];调节睡眠期间的免疫应答,维持促炎性细胞因子和抗炎性细胞因子之间的平衡[38];调控参与睡眠觉醒的主要细胞因子包括白细胞介素(interleukin, IL)-1、IL-2、IL-6、表皮生长因子(epidermal growth factor, EGF),肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)等[50]。老年人的睡眠问题往往与肌肉减少、关节疼痛、平衡能力差、焦虑等多种健康状况并存,多组分运动可以在改善睡眠的同时,积极治疗共病,如抗阻运动可以减少因肌肉酸痛或骨痛导致的夜间觉醒[51]、有氧运动和身心运动等可以有效缓解焦虑抑郁等情绪[52]。除此之外,多组分运动的形式更丰富、内容更多样,有助于激发老年人的参与兴趣和长期坚持的动力。

5. 运动干预方案的临床实施建议

世界卫生组织建议[53],为了促进和维持老年人的健康水平,每周应进行至少 150~300 分钟的中等强度有氧运动活动,或至少 75~150 分钟的高强度有氧运动,在此基础上还应进行每周 2 天及以上的中等强度或更高强度的肌肉强化活动来锻炼所有主要肌肉群。然而,该普适性指南在应用于睡眠障碍改善时,需根据患者具体特征进行转化。关于运动时机,目前研究存在一定分歧,尚未形成共识,主要有以下 3 种观点[38]:① 晚上运动可能会产生昼夜节律相位延迟效应;② 越接近入睡时的运动可能会引起机体的过度兴奋;③ 在夜间光线不足的情况下运动,会削弱光照对睡眠障碍的改善效果。Kim 等人[49]总结了昼夜节律和睡眠质量与各种运动方案的强度和时间的关系,结果表明,短期夜间运动和高强度运动对睡眠质量没有显著的负面影响,但生理昼夜节律有改变的趋势。长期晨间锻炼往往会降低醒来后的皮质醇浓度并改善睡眠质量。然而,该结论主要基于短期、小样本的急性运动实验,其证据强度尚不足以指导长期临床决策。运动对昼夜节律的效应还可能受个体生物钟类型的调节,这一变量在现有研究中极少被纳入分层分析。因此,临床应用时应密切观察患者反馈,定期使用 PSQI 等工具评估睡眠改善情况,根据进展循序渐进地增加运动量或调整运动类型,以保持方案的有效性。

在临床上实施运动干预方案时,还可以与其他非药物干预手段进行联合应用。认知行为疗法最常与运动疗法联合起来改善失眠,Passos 等人[54]认为对于失眠且睡眠时间短的患者,运动可帮助睡眠时间短的患者克服对 CBT-I 治疗的依从性问题。运动带来的身体疲倦为 CBT-I 的行为指令提供了更好的执行基础;而 CBT-I 则帮助老年人更科学地看待运动后的睡眠变化[55]。此外,朱苗蕊等人[56]通过将运动疗法与正念疗法、心理干预、睡眠干预联合起来对 40 例住院治疗的老年睡眠障碍患者进行干预,结果发现干预组心理韧性、生活质量评分和患者满意度均高于对照组。运动疗法还与针灸结合起来治疗老年卒中后睡眠障碍[57],有效的提高了患者的睡眠质量,并改善了患者日常生活活动能力、运动功能和神经功能。联合应用通过协同增效创造了一个全方位促进睡眠的生活方式,有助于实现更自然、更持久地改善睡眠。

6. 目前研究的局限性

尽管现有证据总体支持运动疗法对老年睡眠障碍的改善作用,但该领域的研究仍存在显著局限性,需在解读和应用时加以考虑。首先,在证据来源方面,大多数随机对照试验在中国进行,区域多样性的缺乏可能影响结论向其他种族、文化和地理人群的外推性。其次,在干预方案的可转化性方面,多数研究的运动方案较为复杂,对患者依从性与临床推广构成挑战;干预周期往往较长,其短期效益的证据尚不充分;且普遍缺乏超过 6 个月的长期随访数据,无法确认效果的持久性[29]。第三,在核心科学问题上,

运动类型、强度、频率和持续时间之间的“剂量-效应”关系远未明确——现有研究多采用固定方案,极少进行多臂剂量爬坡设计,导致临床指南难以给出精确处方。未来研究需加大样本量、延长随访周期,并注重严格的随机分组、盲法评估(至少对结局评估者设盲)以提高证据的可靠性;同时,应通过析因设计系统探索不同类型、强度、频率运动的最佳组合策略。

7. 讨论

综上所述,大量证据表明,运动疗法是一种改善老年人群睡眠障碍的有效、安全的非药物干预策略。本文总结各项具体运动方式(如有氧运动、抗阻训练、多组分运动等)改善睡眠的具体潜在机制。然而,该领域的研究仍存在一些亟待解决的问题。首先,对于最优运动方案(包括运动类型、强度、频率和持续时间)尚未形成共识,仍需更多高质量的随机对照试验来验证。其次,运动干预的长期依从性及其效果的持久性,是需要关注的重点。此外,运动疗法与其他非药物干预(如光照疗法、认知行为疗法)的协同效应,以及其在共病(如慢性疼痛、认知障碍)老年人群中的应用效果与安全性,也值得深入探讨。未来,随着“体卫融合”理念的深入,将运动疗法系统性地纳入老年人健康管理和慢性病防控体系,将成为必然趋势。通过为存在睡眠障碍的老年人制定个性化、安全有效的运动方案,有望让运动这一“良药”惠及更广泛的老年群体,为实现健康老龄化提供强有力的支持。

利益冲突

所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明

杨依宁负责文献整理和阅读、撰写论文;范虹负责文献分析、修改论文。

基金项目

本研究由浙江省公益技术应用研究项目(LGF20H170005)、浙江省中医药科研基金项目(2020ZB270)、浙江省健康科学技术计划(2022KY1285)、绍兴市卫生健康科技计划项目(2023SKY029)以及绍兴市卫生健康科技计划项目(2025SKY015)共同资助。

参考文献

- [1] Rudnicka, E., Napierała, P., Podfigurna, A., Męczekalski, B., Smolarczyk, R. and Grymowicz, M. (2020) The World Health Organization (WHO) Approach to Healthy Ageing. *Maturitas*, **139**, 6-11.
<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>
- [2] Jalali, R., Mohammadi, M., Vaisi-Raygani, A. and Salari, N. (2021) The Prevalence of Sleep Disorders among Iranian Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Current Psychology*, **41**, 8002-8009.
<https://doi.org/10.1007/s12144-020-01252-8>
- [3] Grant, W.B. and Boucher, B.J. (2023) Regarding: Low Vitamin D Is a Marker for Poor Health and Increased Risk for Disease: But Causality Is Still Unclear in Most Cases. *Journal of Internal Medicine*, **293**, 791-792.
<https://doi.org/10.1111/joim.13621>
- [4] 饶诗彤, 张可涵, 曾燕, 等. 生活习惯对老年人失眠的影响——基于多中心社区流行病学调查研究[J]. 现代预防医学, 2023, 50(4): 577-581+610.
- [5] 熊风, 赖玉清, 涂嘉欣, 等. 中国老年人群睡眠障碍流行特征的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19(4): 398-403.
- [6] Rosengvinge, J.H., Bergvik, S., Abeler, K., Tvedt, K., Berge, T., Lang, N., *et al.* (2025) The “Sleepwell” Intervention for Patients with Insomnia and Persistent Pain: A Study Protocol for a Randomised Waiting-List Controlled Trial of a Cognitive Behavioural Group Therapy Programme. *Trials*, **26**, Article No. 314.
<https://doi.org/10.1186/s13063-025-09041-z>

- [7] Zhang, J., Ou, J., Lu, X., Wang, T., Dang, W., Ding, L., *et al.* (2025) Sleep Disorders and the Risk of Cognitive Decline or Dementia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Journal of Neurology*, **272**, Article No. 689. <https://doi.org/10.1007/s00415-025-13372-x>
- [8] Qiu, B., Wang, Q., Ling, Z., Wen, S., Yao, Q., Xiao, Y., *et al.* (2025) Physical Activity, Sleep Disorders and Hypertension: Observational and Mendelian Randomization Analyses. *Blood Pressure*, **34**, Article 2569387. <https://doi.org/10.1080/08037051.2025.2569387>
- [9] Huang, F., Zeng, L., Mou, J., Li, Y. and Hu, K. (2025) Association between Sleep Disorders and Risk of Stroke: Insights from Cross-Sectional Study and Mendelian Randomization. *Journal of Neuropsychology*, **134**, 1118-1132. <https://doi.org/10.1152/jn.00246.2025>
- [10] Honda, H., Ashizawa, R., Kameyama, Y. and Yoshimoto, Y. (2025) Association of Concurrent Moderate-to-Severe Pain and Sleep Disorders with Fall-Related Injuries in Frail Older Adults with Chronic Pain. *Geriatric Nursing*, **66**, Article 103618. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2025.103618>
- [11] Siwecka, N., Golberg, M., Świerczewska, D., Filipek, B., Pendrasik, K., Bączek-Grzegorzewska, A., *et al.* (2025) Sleep Disorders in Neurodegenerative Diseases with Dementia: A Comprehensive Review. *Journal of Clinical Medicine*, **14**, Article 7119. <https://doi.org/10.3390/jcm14197119>
- [12] Giannaki, C.D., Sakkas, G.K., Hadjigeorgiou, G.M., Manconi, M. and Bargiotas, P. (2024) Unfolding the Role of Exercise in the Management of Sleep Disorders. *European Journal of Applied Physiology*, **124**, 2547-2560. <https://doi.org/10.1007/s00421-024-05556-6>
- [13] Kim, J., Cho, S., Dollard, M.F., Loh, M.Y. and Kang, M. (2025) Workplace Psychosocial Safety Climate and Sleep Health: Association with Sleep Quality and Insomnia Symptoms. *Journal of Sleep Research*, **35**, e70229. <https://doi.org/10.1111/jsr.70229>
- [14] 牛荻, 王茜, 杨凤娟, 等. 轮班护士睡眠状况相关评估工具研究进展职业[J]. 卫生与应急救援, 2025, 43(5): 688-692.
- [15] Sun, Y., Li, T., Li, J., Zou, K. and Tang, X. (2024) The Epworth Sleepiness Scale May Have More Advantages than the Multiple Sleep Latency Test in Assessing Sleepiness in Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Cerebral Cortex*, **34**, bhad513. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhad513>
- [16] 黎锦标, 王艳丽, 赖洪萍, 等. 多导睡眠监测在帕金森病伴睡眠障碍中应用的研究进展[J]. 中国医学创新, 2025, 22(24): 172-178.
- [17] Vlami, K., Pantelidi, K., Dalamaga, M. and Papadavid, E. (2025) Actigraphy, a Valuable Tool for Objective Sleep Evaluation in Psoriasis: A Review. *Archives of Dermatological Research*, **317**, Article No. 708. <https://doi.org/10.1007/s00403-025-04187-x>
- [18] Liu, H., Wang, Y., Li, M., Liu, X., Chen, X., Zhu, B., *et al.* (2025) Efficacy and Safety of Insomnia Pharmacotherapies: Convergent Evidence from Bayesian Network Meta-Regression and Faers-Based Disproportionality Analysis. *Sleep Medicine*, **136**, Article 106848. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2025.106848>
- [19] Mishra, A.K. and Varma, A.R. (2023) A Comprehensive Review of the Generalized Anxiety Disorder. *Cureus*, **15**, e46115. <https://doi.org/10.7759/cureus.46115>
- [20] Matheson, E.M., Brown, B.D. and Decastro, A.O. (2024) Treatment of Chronic Insomnia in Adults. *American Family Physician*, **109**, 154-160.
- [21] Kron, J.O.-J., Keenan, R.J., Hoyer, D. and Jacobson, L.H. (2024) Orexin Receptor Antagonism: Normalizing Sleep Architecture in Old Age and Disease. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, **64**, 359-386. <https://doi.org/10.1146/annurev-pharmtox-040323-031929>
- [22] Zhao, Y., Dai, Q., Li, Y. and Li, C. (2024) Exercise Therapy in the Application of Sleep Disorders. *Frontiers in Neurology*, **15**, Article ID: 1324112. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1324112>
- [23] Zhang, Q., Liu, Y., Yang, G., Zhu, M., Yang, J., Li, L., *et al.* (2025) Efficacy and Safety of Non-Pharmacological Therapies for Primary Insomnia: A Network Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, **16**, Article ID: 1607903. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1607903>
- [24] Li, J., Chen, K., Wang, I.T. and Beh, W.F. (2025) The Effectiveness of the Chinese Five-Element Music Intervention on Older Adults with Depression and Anxiety Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, **104**, e44764. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000044764>
- [25] León-Barriera, R., Chaplin, M.M., Kaur, J. and Modesto-Lowe, V. (2025) Insomnia in Older Adults: A Review of Treatment Options. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, **92**, 43-50. <https://doi.org/10.3949/ccjm.92a.24073>
- [26] Riemann, D., Espie, C.A., Altena, E., *et al.* (2023) The European Insomnia Guideline: An Update on the Diagnosis and Treatment of Insomnia 2023. *Journal of Sleep Research*, **32**, e14035.
- [27] Angelillo, M., Lancee, J. and Hertenstein, E. (2025) Novel Psychotherapies for Insomnia. *Journal of Sleep Research*, **34**,

- e14470. <https://doi.org/10.1111/jsr.14470>
- [28] Yu, Y., Wang, H., Li, W., Guo, H. and Chen, Y. (2025) Non-Pharmacological Interventions for Sleep in Older Adults: An Umbrella Review and Evidence Map of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Neurology*, **16**, Article ID: 1655192. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1655192>
 - [29] Geng, D., Li, X. and Sun, G. (2025) The Effectiveness of Exercise Interventions in the Improvement of Sleep in Older Adult People: A Meta-Analysis. *Frontiers in Public Health*, **13**, Article ID: 1529519. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1529519>
 - [30] Li, L., Wang, C., Wang, D., Li, H., Zhang, S., He, Y., *et al.* (2024) Optimal Exercise Dose and Type for Improving Sleep Quality: A Systematic Review and Network Meta-Analysis of RCTs. *Frontiers in Psychology*, **15**, Article ID: 1466277. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1466277>
 - [31] Luciano, Y.M., Pinto, R.Z., Gobbi, C., Fernandes, G.L., Dokkedal-Silva, V., Lemos, Í.R., *et al.* (2025) Physical Activity Level and Sleep Quality in Community-Dwelling Older Adults. A Cross-Sectional Study. *Sleep Science*, **18**, e120-e127. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1787757>
 - [32] Li, L., Li, X., Huang, Y., Li, H., Li, C., Ma, Y., *et al.* (2024) An RCT META Analysis Based on the Effect of Tai Chi Exercise Therapy on the Outcome of Elderly Patients with Moderate-to-Severe Sleep Disorders—A Systematic Review Study. *Heliyon*, **10**, e24085. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24085>
 - [33] 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>
 - [34] de Matos, R.S., Nunes, P.I.G., da Costa Daniele, T.M., de Oliveira, A.A.R., da Silva, B.R.D., Nunes Filho, J.C.C., *et al.* (2025) Physical Exercise Prevents Behavioral and Neurobiological Deficits Induced by Sleep Deprivation in Rodents through the Regulation of BDNF and 5-HT Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Behavioural Brain Research*, **495**, Article 115753. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2025.115753>
 - [35] Gupta, S., Bansal, K. and Saxena, P. (2022) A Clinical Trial to Compare the Effects of Aerobic Training and Resistance Training on Sleep Quality and Quality of Life in Older Adults with Sleep Disturbance. *Sleep Science*, **15**, 188-195. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20220040>
 - [36] Guede-Rojas, F., Benavides-Villanueva, A., Salgado-González, S., Mendoza, C., Arias-Álvarez, G., Soto-Martínez, A., *et al.* (2024) Effect of Strength Training on Knee Proprioception in Patients with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine and Health Science*, **6**, 101-110. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2023.10.005>
 - [37] Maric, D., Ficarra, S., Di Bartolo, L., Rossi, C., Asimakopoulou, Z., Vantarakis, A., *et al.* (2024) Effects of Resistance Training on Sleep Quality and Disorders among Individuals Diagnosed with Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cancer Medicine*, **13**, e7179. <https://doi.org/10.1002/cam4.7179>
 - [38] Gong, M., Tang, Q., Tan, S., *et al.* (2024) Research Progress in the Effect of Exercise Intervention on Sleep Disorders and the Mechanisms Involved. *Journal of Sichuan University Medical Science Edition*, **55**, 236-242.
 - [39] 明霞, 蒋逸秋, 孙强, 等. 认知行为干预联合平衡训练对运动所致膝关节损伤患者心理弹性及应对方式的影响[J]. 国际精神病学杂志, 2025, 52(4): 1327-1331.
 - [40] 杨春燕, 陈秋宏, 伍宏丹. 站立平衡动态提升训练对脑卒中康复期患者平衡、运动功能及生活质量的影响[J]. 医学理论与实践, 2025, 38(15): 2667-2670.
 - [41] 魏毅雯, 邓子函, 刘正彩, 等. 基于虚拟现实技术的前庭康复训练联合负荷核心肌群训练对帕金森病患者运动及平衡功能的影响[J]. 医学理论与实践, 2025, 38(16): 2852-2855.
 - [42] 陆威, 赵伟. 平衡姿势训练联合奥塔戈运动预防老年人跌倒的效果及对跌倒恐惧的影响[J]. 大医生, 2024, 9(21): 6-8.
 - [43] Duñabeitia, I., González-Devesa, D., Blanco-Martínez, N. and Ayán-Pérez, C. (2025) The Effects of Stretching in Parkinson's Disease: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Parkinsonism & Related Disorders*, **134**, Article 107796. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2025.107796>
 - [44] Nakamura, M., Takeuchi, K., Fukaya, T., Nakao, G., Konrad, A. and Mizuno, T. (2024) Acute Effects of Static Stretching on Passive Stiffness in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, **117**, Article 105256. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.105256>
 - [45] Mohammad, A., Elham, H. and Andreas, K. (2024) A Scoping Review of the Effect of Chronic Stretch Training on Sleep Quality in People with Sleep Disorders. *European Journal of Applied Physiology*, **124**, 2533-2545. <https://doi.org/10.1007/s00421-024-05541-z>
 - [46] Ai, J., Kuan, G., Juang, L.Y., Lee, C., Kueh, Y., Chu, I., *et al.* (2022) Effects of Multi-Component Exercise on Sleep Quality in Middle-Aged Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **19**, Article 15472.

- <https://doi.org/10.3390/ijerph192315472>
- [47] Wan, X., Ma, X., Yao, G., Xu, Y., Yang, Y., Zheng, L., *et al.* (2025) Effects of Multi-Component Interventions on the Lifestyle in Pre-Frail or Frail Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, **139**, Article 106005. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2025.106005>
 - [48] Zhang, J., Liu, Y., Sun, Q., Shi, J., Ni, J., Li, T., *et al.* (2024) Comparative Efficacy of Various Exercise Interventions on Sleep in Patients with Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, **15**, Article ID: 1300459. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1300459>
 - [49] Kim, N., Ka, S. and Park, J. (2023) Effects of Exercise Timing and Intensity on Physiological Circadian Rhythm and Sleep Quality: A Systematic Review. *Physical Activity and Nutrition*, **27**, 52-63. <https://doi.org/10.20463/pan.2023.0029>
 - [50] D'Aurea, C.V.R., Frange, C., Poyares, D., Souza, A.A.L.D. and Lenza, M. (2022) Physical Exercise as a Therapeutic Approach for Adults with Insomnia: Systematic Review and Meta-Analysis. *einstein (São Paulo)*, **20**, eAO8058. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2022ao8058
 - [51] Ceballos-Laita, L., Lahuerta-Martín, S., Carrasco-Uribarren, A., Cabanillas-Barea, S., Hernández-Lázaro, H., Pérez-Guillén, S., *et al.* (2023) Strength Training Vs. Aerobic Training for Managing Pain and Physical Function in Patients with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare*, **12**, Article 33. <https://doi.org/10.3390/healthcare12010033>
 - [52] Oh, H., Song, R. and Kim, S.J. (2023) Effects of 12-Week Tai Chi Program on Physical Function, Depression, and Quality of Life among Cognitively Impaired Older Adults: A Feasibility Study. *BMC Geriatrics*, **23**, Article No. 118. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03840-2>
 - [53] WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee (2020) WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. World Health Organization.
 - [54] Passos, G.S., Youngstedt, S.D. and Santana, M.G. (2023) Exercise as an Adjunct Treatment to Cognitive Behavior Therapy for Insomnia. *Sleep Medicine Clinics*, **18**, 39-47. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2022.09.001>
 - [55] Gencarelli, A., Sorrell, A., Everhart, C.M., Zurlinden, T. and Everhart, D.E. (2021) Behavioral and Exercise Interventions for Sleep Dysfunction in the Elderly: A Brief Review and Future Directions. *Sleep and Breathing*, **25**, 2111-2118. <https://doi.org/10.1007/s11325-021-02329-9>
 - [56] 朱苗蕊, 张春丽, 胡文梅. 探讨运动-心理-睡眠干预结合正念放松对老年睡眠障碍患者睡眠质量的影响[J]. 心理月刊 2025, 20(11): 154-156.
 - [57] 陈云. 针灸联合运动疗法治疗老年卒中后睡眠障碍疗效观察[J]. 世界睡眠医学杂志, 2023, 10(9): 2037-2039+2043.