

· 论 著 ·

老年慢性病共病患者夜间睡眠时长在疼痛与衰弱间的中介效应分析

李思琦¹, 曾洋菁¹, 王雪娇², 琚新梅¹

1.海南医科大学国际护理学院, 海南 海口 571199; 2.海南医科大学第一附属医院, 海南 海口 570102

摘要: **目的** 探讨夜间睡眠时长在老年慢性病共病患者疼痛与衰弱间的中介效应, 为老年人衰弱防治提供依据。**方法** 通过2020年中国健康与养老追踪调查数据库, 收集患2种及以上慢性病≥60岁老年人的人口学信息、疼痛程度和夜间睡眠时长等资料, 采用衰弱指数评估衰弱情况。采用HAYES等编译的Process程序分析夜间睡眠时长在疼痛与衰弱间的中介效应, 并采用Bootstrap法检验中介效应的显著性。**结果** 收集2 246例老年慢性病共病患者资料, 其中男性1 195例, 占53.21%; 女性1 051例, 占46.79%。年龄 $M(Q_R)$ 为65.00(8.00)岁。衰弱504例, 占22.44%; 疼痛得分 $M(Q_R)$ 为0(1.00)分; 夜间睡眠时长为(6.44±1.55)h。中介效应分析结果显示, 老年慢性病共病患者疼痛直接正向影响衰弱, 效应值为0.089(95%CI: 0.066~0.112), 也通过夜间睡眠时长间接正向影响衰弱, 效应值为0.047(95%CI: 0.036~0.058), 中介效应对总效应的贡献率为34.56%。**结论** 老年慢性病共病患者疼痛可直接或通过夜间睡眠时长间接影响衰弱。

关键词: 老年人; 慢性病共病; 疼痛; 夜间睡眠时长; 衰弱

中图分类号: R473 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2024)08-0645-04

Mediating effect of nighttime sleep duration on pain and frailty among elderly patients with comorbidity of chronic diseases

LI Siqi¹, ZENG Yangjing¹, WANG Xuejiao², JU Xinmei¹

1.School of International Nursing, Hainan Medical University, Haikou, Hainan 571199, China; 2.The First Affiliated Hospital of Hainan Medical University, Haikou, Hainan 570102, China

Abstract: Objective To examine the mediating effect of nighttime sleep duration on pain and frailty among elderly patients with comorbidity of chronic diseases, so as to provide insights into frailty control among the elderly. **Methods** Demographic information, pain and nighttime sleep duration of the elderly at ages of 60 years and older were collected from the China Health and Retirement Longitudinal Study 2020. Frailty were evaluated using frailty index. The mediating effect of sleep duration for pain and frailty was analyzed using the Process program compiled by HAYSS and colleagues, and the significance of the mediating role was tested using the Bootstrap test. **Results** A total of 2 246 elderly patients with comorbidity of chronic diseases were enrolled, including 1 195 males (53.21%) and 1 051 females (46.79%), with a median age of 65.00 (interquartile range, 8.00) years. There were 504 cases with frailty (22.44%), with a median pain score of 0 (interquartile range, 1.00) points, and a mean nighttime sleep duration of (6.44±1.55) hours. Mediating analysis showed that pain affected frailty directly and positively with the effect value of 0.089 (95%CI: 0.066–0.112), and also affected frailty by nighttime sleep duration directly and positively with the effect value of 0.047 (95%CI: 0.036–0.058), with the mediating effect contributed 34.56% of the total effect. **Conclusion** Pain can directly or indirectly affect frailty among elderly patients with comorbidity of chronic diseases through nighttime sleep duration.

Keywords: the elderly; comorbidity of chronic diseases; pain; nighttime sleep duration; frailty

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2024.08.001

基金项目: 海南省自然科学基金高层次人才项目(821RC566);
海南省哲学社会科学规划课题项目(RZ2300005753)

作者简介: 李思琦, 硕士研究生在读, 护理学专业

通信作者: 琚新梅, E-mail: hy0209028@hainmc.edu.cn

慢性病共病是指同一个体同时患 2 种及以上慢性病^[1],我国 65 岁以上住院患者慢性病共病发生率高达 91.36%^[2]。研究表明,慢性病共病老年人普遍存在衰弱,衰弱使老年人平衡能力下降,系统失调最终引起跌倒、失能和死亡等不良事件的发生^[3]。疼痛和睡眠障碍是慢性病共病老年人常见的临床表现^[4]。疼痛易产生焦虑、抑郁和厌恶等负性情绪,影响睡眠质量^[5]。老年人睡眠障碍多表现为睡眠时长减少,夜间觉醒次数增多等^[6-7]。研究表明疼痛可能缩短老年人夜间睡眠时长^[8],且夜间睡眠时长与衰弱呈负相关^[9]。本研究基于中国健康与养老追踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS)项目,采用中介模型分析老年慢性病共病患者夜间睡眠时长在疼痛与衰弱间的中介效应,为慢性病共病老年人的衰弱防治提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

CHARLS 项目是由北京大学中国社会科学调查中心执行的跨学科追踪调查,通过北京大学医学部委员会伦理审查,审批号:IRB00001052-11015。本研究选择 CHARLS 项目 2020 年调查资料中患 2 种及以上慢性病的≥60 岁老年人,排除疼痛、夜间睡眠时长和衰弱指数等信息缺失者。慢性病包括高血压、血脂异常、糖尿病和恶性肿瘤等 15 种。

收集性别、年龄、文化程度、居住地、居住类型、养老保险和医疗保险等社会人口学信息,吸烟和饮酒情况,以及疼痛情况和夜间睡眠时长等资料。以项目调查问卷中“您是否经常因为疼痛而难受?”调查疼痛情况,“无疼痛”计 0 分,“有一点”计 1 分,“有一些”计 2 分,“比较多”计 3 分,“非常多”计 4 分^[11]。以项目调查问卷中“过去一个月内,您平均每天晚上真正睡着的时间大约是几小时?”调查夜间睡眠时长。

1.2 方法

1.2.1 衰弱评估

采用衰弱指数(frailty index, FI)评估衰弱状况。根据构建 FI 的标准^[10],选择 CHARLS 项目调查问卷中的 36 个条目构建 FI。(1)视听情况:包括视力和听力 2 个项目;(2)日常生活能力:采用日常生活能力量表评定,该量表包括穿衣、洗澡、进食、上床或下床、控制大小便、如厕、做家务、备餐、购物、服药和理财共 11 个项目;(3)抑郁:采

用流调中心抑郁量表评定,该量表包括 10 个项目;(4)身体活动:包括低强度、中强度和高强度体力活动 3 个项目;(5)其他:住院、跌倒、独居、骨折、自评健康状况、记忆力、画图、计算、认知和回忆能力共 10 个项目。FI 计算方法:存在健康缺陷的数目/36(指标总数),取值范围为 0~1,FI≥0.25 提示衰弱。

1.2.2 夜间睡眠时长在疼痛与衰弱间的中介效应分析

以衰弱为因变量(0=否,1=是),以疼痛得分为自变量,夜间睡眠时长为中介变量建立夜间睡眠时长在疼痛与衰弱间的中介效应模型。以衰弱为因变量,以疼痛得分为自变量建立回归模型 I,分析疼痛对衰弱的效应;以夜间睡眠时长为因变量,疼痛得分为自变量建立回归模型 II,分析疼痛对夜间睡眠时长的效应;以衰弱为因变量,以疼痛得分和夜间睡眠时长为自变量,建立回归模型 III,分析疼痛和夜间睡眠时长对衰弱的效应;上述模型均以性别、年龄、文化程度、居住地、居住类型、养老保险、医疗保险,吸烟和饮酒情况为控制变量。

中介模型成立需同时满足以下 3 个条件:(1)疼痛对衰弱的主效应有统计学意义;(2)疼痛对夜间睡眠时长的主效应有统计学意义;(3)夜间睡眠时长对衰弱的主效应有统计学意义。采用 Bootstrap 法检验中介效应。

1.3 统计分析

采用 SPSS 26.0 软件统计分析。定量资料服从正态分布的采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)描述,不服从正态分布的采用中位数和四分位数间距 [$M(Q_R)$] 描述;定性资料采用相对数描述。中介效应采用 Process 宏程序的模型 4 进行分析,采用 Bootstrap 法进行检验,抽样量设定为 5 000 次,95%CI 不包含 0 为中介效应有统计学意义。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 老年慢性病共病患者基本情况

收集 2 246 例老年慢性病共病患者资料进行分析,其中男性 1 195 例,占 53.21%;女性 1 051 例,占 46.79%。年龄 $M(Q_R)$ 为 65.00(8.00)岁。农村 1 351 例,占 60.02%。居家养老 2 158 例,占 96.08%。参加新型农村居民社会养老保险 1 357 例,占 60.42%。参加医疗保险 2 246 例,占 100.00%。初中学历 725 例,占 32.28%。吸烟 752 例,占 33.48%。饮酒 1 023 例,占 45.55%。

2.2 夜间睡眠时长在疼痛与衰弱间的中介效应分析

老年慢性病共病患者衰弱 504 例，占 22.44%；疼痛得分 $M(Q_R)$ 为 0 (1.00) 分；夜间睡眠时长为 (6.44±1.55) h。

疼痛可正向影响衰弱，直接效应值为 0.089

(95%CI: 0.066~0.112)，也可通过夜间睡眠时长间接影响衰弱，中介效应值为 0.047 (95%CI: 0.036~0.058)；总效应值为 0.136 (95%CI: 0.111~0.160)，直接效应和中介效应分别占总效应的 65.44% 和 34.56%。见表 1、表 2 和图 1。

表 1 夜间睡眠时长在疼痛与衰弱间的中介效应分析结果

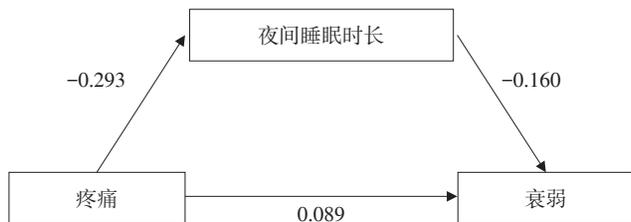
Table 1 The results of the mediating effect of nighttime sleep duration on pain and frailty

项目	模型 I			模型 II			模型 III		
	β	t 值	P 值	β	t 值	P 值	β	t 值	P 值
疼痛	0.136	10.693	<0.001	-0.293	-8.723	<0.001	0.089	7.592	<0.001
夜间睡眠时长							-0.160	-22.193	<0.001
R^2 值	0.048			0.033			0.220		
F 值	114.344			76.091			315.955		
P 值	<0.001			<0.001			<0.001		

表 2 夜间睡眠时长中介效应的 Bootstrap 检验结果

Table 2 Bootstrap analysis of the mediating effect of nighttime sleep duration

项目	效应值	s_x	95%CI	效应量/%
总效应	0.136	0.013	0.111 ~ 0.160	
直接效应	0.089	0.012	0.066 ~ 0.112	65.44
中介效应	0.047	0.006	0.036 ~ 0.058	34.56



注：图中数字为标准化的回归系数，均 $P < 0.001$ 。

图 1 夜间睡眠时长在疼痛和衰弱间的中介效应路径图

Figure 1 Mediating effect model of nighttime sleep duration on pain and frailty

3 讨论

本研究从 CHARLS 数据库选择 2 246 例 ≥60 岁老年慢性病共病患者资料，探讨夜间睡眠时长在疼痛和衰弱间的中介效应。结果显示，老年慢性病共病患者疼痛能正向影响衰弱，也可通过夜间睡眠时长间接正向影响衰弱。本研究构建的 FI 常用于流行病学等大规模人群调查，契合本研究使用的 CHARLS 数据库^[11]，FI 涉及到疾病、失能、认知和抑郁等多方面，有利于全面评估老年人的健康状况^[12-13]。这与 GOBBENS 等^[14]基于衰弱整合模式提出的多维度衰弱概念相契合。本研究中老年慢性病共病患者衰弱占

比为 22.44%，高于 WU 等^[15]的研究结果。这提示需要关注慢性病共病老年人衰弱及其对健康的影响，可建立老年人健康管理体系，实施早期干预以延缓衰弱，从而提高老年人的生活质量和健康水平。

老年慢性病共病患者疼痛可直接正向预测衰弱的发生，效应量为 65.44%，与 NAKAI 等^[16]的研究结果基本一致。研究表明激素紊乱和炎症是疼痛与衰弱的共同机制^[17]。疼痛作为一种应激源，易导致下丘脑-垂体-肾上腺轴失调，造成唾液皮质醇分泌异常，且唾液皮质醇与衰弱密切相关^[18]。研究表明肿瘤坏死因子 α 、白介素-6 等炎症因子介导的疼痛会影响衰弱的发生发展^[19]。疼痛不仅给慢性病共病老年人带来身体上的不适，还常常伴随着抑郁、焦虑等负面情绪，会进一步加剧衰弱风险。因此，及时关注慢性病共病老年人疼痛主诉，充分评估疼痛原因，并进行有效管理可能会降低衰弱风险。

老年慢性病共病患者疼痛可通过夜间睡眠时长间接正向影响衰弱，效应量为 34.56%。当老年人因疼痛难以入睡或频繁夜间觉醒时，非快速眼动睡眠期间 α 波和 δ 波重叠干扰深度睡眠，睡眠时长减少，加速肌肉蛋白水解^[20-21]。长期的睡眠不足也会导致老年慢性病共病患者负面情绪的产生，进而加剧疼痛的体验，形成心理上的恶性循环，最终会导致老年人躯体功能下降，加速衰弱的发生^[22]。通过优化睡眠环境、提供舒适的睡眠条件以及进行必要的医疗干预，有助于延长夜间睡眠时长，进而缓解衰弱。因此，重视并改善老年人的睡眠质量显得尤为重要，而在我国睡眠诊所较少，睡眠问题识别和相关培训不足。针对慢性疼痛的治疗和管理也是关键，通过减轻疼痛，可以有

效改善老年人的睡眠质量, 进而降低衰弱的风险。

参考文献

- [1] 刘冬阳, 黄昕彤, 赖晋锋, 等. 中国中老年人慢性病共病流行趋势研究 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2024, 32 (4): 244-249.
- [2] 曹丰, 王亚斌, 薛万国, 等. 中国老年疾病临床多中心报告 [J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 17 (11): 801-808.
- [3] AYALA J C, GRISMALDO A, SEQUEDA-CASTAÑEDA L G, et al. Oxidative stress in ICU patients: ROS as mortality long-term predictor [J/OL]. *Antioxidants (Basel)*, 2021, 10 (12) [2024-07-31]. <https://doi.org/10.3390/antiox10121912>.
- [4] 赵婷, 张艳, 吴兰心, 等. 社区共病老年人居家疾病体验的质性研究 [J]. 中国全科医学, 2024, 27 (25): 3143-3149.
- [5] JIAO X W, WANG R Y, DING X B, et al. LncRNA-84277 is involved in chronic pain-related depressive behaviors through miR-128-3p/SIRT1 axis in central amygdala [J/OL]. *Front Mol Neurosci*, 2022, 15 [2024-07-31]. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2022.920216>.
- [6] LI X, XUE Q Y, YI X T, et al. The interaction of occupational stress, mental health, and cytokine levels on sleep in Xinjiang oil workers: a cross-sectional study [J/OL]. *Front Psychiatry*, 2022, 13 [2024-07-31]. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.924471>.
- [7] 张栗, 周省, 王蓓佳, 等. 中老年抑郁症状人群物影响因素研究 [J]. 预防医学, 2024, 36 (2): 115-118.
- [8] 申莉, 贾光耀, 李佳遇, 等. 基于中国健康与养老追踪调查的老年人疼痛、睡眠与抑郁关系研究 [J]. 中国预防医学杂志, 2023, 24 (2): 156-160.
- [9] 林静静, 杜雨珊, 梁明斌, 等. 中老年人衰弱与生活行为因素的关联研究 [J]. 预防医学, 2022, 34 (3): 263-267.
- [10] SATHYAN S, AYERS E, GAO T, et al. Plasma proteomic profile of frailty [J/OL]. *Aging Cell*, 2020, 19 (9) [2024-07-31]. <https://doi.org/10.1111/acel.13193>.
- [11] 王世强, 郭凯林, 吕万刚. 体力活动对中国老年人衰弱的影响——基于中国健康与养老追踪调查的实证分析 [J]. 成都体育学院学报, 2023, 49 (5): 114-122.
- [12] STEVENSON J M, PAREKH N, CHUA KC, et al. A multi-centre cohort study on healthcare use due to medication-related harm: the role of frailty and polypharmacy [J/OL]. *Age Ageing*, 2022, 51 (3) [2024-07-31]. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac054>.
- [13] 郭凯林, 王世强, 李丹, 等. 我国老年人衰弱的发展轨迹: 基于潜变量增长模型的分析 [J]. 中国全科医学, 2022, 25 (6): 742-749, 755.
- [14] GOBBENS R J, LUIJKX K G, WIJNEN-SPONSELEE M T, et al. Towards an integral conceptual model of frailty [J]. *J Nutr Health Aging*, 2010, 14 (3): 175-181.
- [15] WU C, SMIT E, XUE Q L, et al. Prevalence and correlates of frailty among community-dwelling Chinese older adults: the China health and retirement longitudinal Study [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2017, 73 (1): 102-108.
- [16] NAKAI Y, MAKIZAKO H, KIYAMA R, et al. Association between chronic pain and physical frailty in community-dwelling older adults [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16 (8) [2024-07-31]. <http://doi.org/10.3390/ijerph16081330>.
- [17] ZHANG Q, YU M, TANG R R, et al. A pathway model of chronic pain and frailty in older Chinese cancer patients: the mediating effect of sleep [J]. *Geriatr Nurs*, 2023, 50: 215-221.
- [18] 吴丹, 胡雅, 李丽君, 等. 老年人衰弱与慢性疼痛关系的研究进展 [J]. 护理研究, 2021, 35 (15): 2738-2741.
- [19] 戚凯丽, 李洁, 袁叶敏, 等. 老年人慢性疼痛与多维度衰弱相关研究进展 [J]. 中华疾病控制杂志, 2023, 27 (6): 711-716, 721.
- [20] 施博文, 熊巨洋. 慢性病共病对中国老年人健康相关生命质量的影响研究 [J]. 人口与发展, 2024, 30 (1): 120-128.
- [21] POURMOTABBED A, BOOZARI B, BABAEI A, et al. Sleep and frailty risk: a systematic review and meta-analysis [J]. *Sleep Breath*, 2020, 24 (2): 1187-1197.
- [22] 黄文, 汤佳良, 陈康康, 等. 高血压合并糖尿病患者睡眠质量调查 [J]. 预防医学, 2024, 36 (4): 296-298, 303.

收稿日期: 2024-04-12 修回日期: 2024-07-31 本文编辑: 古兰芳