

中国人睡眠时间与胸痛的相关性：来自 CHARLS 2018 年的结果

刘涛, 张亚敏, 张靖明, 陈璐, 张俊轩, 周栋*

兰州大学第二医院血管外科, 甘肃兰州 730030

[中图分类号] R541.4 [文献标志码] A [DOI] 10.11855/j.issn.0577-7402.0455.2024.1211

[声明] 本文所有作者声明无利益冲突

[引用本文] 刘涛, 张亚敏, 张靖明, 等. 中国人睡眠时间与胸痛的相关性: 来自 CHARLS 2018 年的结果[J]. 解放军医学杂志, 2025, 50(6): 703-708.

[收稿日期] 2024-04-10 [录用日期] 2024-07-23 [上线日期] 2024-12-11

[摘要] **目的** 探讨中国人群中睡眠时间长短与胸痛之间的相关性。**方法** 采用 2018 年中国健康与养老追踪 (CHARLS) 调查中共 7942 名参与者的胸痛和睡眠时间数据进行横断面研究。其中, 有胸痛者 1239 名, 无胸痛者 6703 名; 年龄 >65 岁者 2645 名, ≤65 岁者 5297 名。将所有参与者根据睡眠时间分为 3 组: ≤6 h 组 ($n=3123$)、6~8 h 组 ($n=2959$) 和 >8 h 组 ($n=1860$)。比较不同睡眠时间组在性别、年龄、婚姻状况、教育水平、糖尿病和高血压等特征方面的差异。进一步采用多因素 logistic 回归分析、曲线拟合及阈值效应分析探讨睡眠时间与胸痛之间的相关性。**结果** 最终纳入 7942 名参与者, 在睡眠时间 >8 h、6~8 h 和 ≤6 h 3 组人群中, 胸痛发生率分别为 12.6%、13.0% 和 19.8%。多因素 logistic 回归分析显示, 随着睡眠时间的延长, 胸痛的发生风险呈现下降的趋势[比值比(OR)=0.88, 95%CI 0.86~0.91, $P<0.001$]。曲线拟合分析和阈值效应分析显示, 睡眠时间与胸痛的风险呈 U 形关系。在年龄 ≤65 岁人群中, 睡眠时间 8.5 h 为拐点, 超过该时长胸痛的发生风险不再降低; 在年龄 >65 岁人群中, 睡眠时间 7.7 h 为拐点, 超过该时长胸痛的发生风险明显增加 ($P<0.05$)。**结论** 睡眠时间与胸痛发生风险在所有年龄段呈现 U 型关系。在年龄 ≤65 岁人群中, 8.5 h 为拐点; 在 >65 岁人群中, 7.7 h 为拐点。当睡眠时长低于该拐点时, 延长睡眠时间有助于降低胸痛的发生风险。建议保持 6~8 h 的适当睡眠时长, 以降低胸痛的发生风险。

[关键词] 睡眠时间; 胸痛; 相关性

Correlation between sleep duration and chest pain in Chinese population: results from CHARLS 2018

Liu Tao, Zhang Ya-Min, Zhang Ji-Ming, Chen Lu, Zhang Jun-Xuan, Zhou Dong

Department of Vascular Surgery, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730030, China

*Corresponding author, E-mail: zhou@lzu.edu.cn

This work was supported by the Gansu Provincial Health Industry Plan (GSWSHL2021-023), and the Science and Technology Innovation Project of the Second Hospital of Lanzhou University (CY2020-HL01)

[Abstract] **Objective** To investigate the correlation between sleep duration and chest pain in the Chinese population. **Methods** A cross-sectional analysis was conducted using data on chest pain and sleep duration from 7942 participants in the 2018 China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS). Among them, 1239 had chest pain and 6703 did not; 2645 were aged >65 years and 5297 were aged ≤65 years. All participants were categorized into three groups based on sleep duration: ≤6 h ($n=3123$), 6-8 h ($n=2959$), and >8 h ($n=1860$). Differences in characteristics such as gender, age, marital status, education level, diabetes, and hypertension were compared across these groups. Multivariate logistic regression analysis, curve fitting, and threshold effect analysis were further employed to explore the correlation between sleep duration and chest pain. **Results** A total of 7942 participants were finally included in the study. Among the three groups with sleep duration >8 h, 6-8 h and ≤6 h, the incidences of chest pain were

[基金项目] 甘肃省卫生行业计划项目(GSWSHL2021-023); 兰州大学第二医院科技创新项目(CY2020-HL01)

[作者简介] 刘涛, 硕士研究生, 主要从事血管外科方面的研究

[通信作者] 周栋, E-mail: zhou@lzu.edu.cn

12.6%, 13.0%, and 19.8%, respectively. Multivariate logistic regression analysis demonstrated that with the increase in sleep duration, the incidence of chest pain showed a decreasing trend [odds ratio (OR)=0.88, 95% confidence interval (CI) 0.86-0.91, $P<0.001$]. Curve fitting and threshold effect analysis indicated a U-shaped relationship between sleep duration and the risk of chest pain. In the population aged ≤ 65 years, the inflection point for sleep duration was 8.5 h, beyond which the risk of chest pain did not decrease; in the population aged >65 years, the inflection point was 7.7 h, beyond which the risk of chest pain significantly increased ($P<0.05$).

Conclusions There is a U-shape relationship between sleep duration and the risk of chest pain. In the age group ≤ 65 years old, 8.5 h is the turning point; in the population >65 years old, 7.7 h is the turning point. When the sleep duration is below the turning point, prolonging the sleep time can help reduce the risk of chest pain. It is recommended to maintain an appropriate sleep duration of 6-8 h to reduce the risk of chest pain.

[Key words] sleep duration; chest pain; correlation

胸痛是临床中常见的症状,可分为心源性和非心源性胸痛。胸痛是冠状动脉疾病的首发症状^[1],也可发生于主动脉夹层、张力性气胸、肺栓塞等致死性疾病中^[2-3],危及患者生命。因此,胸痛的预防和诊疗对患者的预后极其重要。睡眠是人体的一种生理状态,与认知^[4]、记忆^[5]、情绪^[6]等紧密相关^[7]。既往研究表明,与心理及生理健康相关的睡眠时间为7h^[8]。2022年的《睡眠报告》指出,中国人群睡眠时间为(7.37±2.21)h,但仍有16.7%的人睡眠时间 <7 h^[9]。睡眠不足可导致一系列生理及心理疾病^[10],但目前仍未有研究明确说明在中国人群中睡眠时间与胸痛的关系。因此,本研究通过2018年中国健康与养老追踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Survey, CHARLES)数据库中的最新数据,分析睡眠与胸痛的相关性,旨在为制订中国各年龄阶段人群适宜的睡眠时间标准提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源 本研究数据来源于CHARLS数据库^[11],该调查是由北京大学主持与执行的大型跨学

科项目,涵盖个人基本信息、健康状况和体格测量、家庭结构和经济支持、医疗服务利用和保险情况、就业和退休情况、经济指标(如收入、消费和个人资产)以及社区特征等,用以分析并推动老龄化问题的跨学科研究^[12]。本研究已获得CHARLS项目组数据使用授权,并获北京大学伦理审查委员会审批(IRB00001052-11015)。

1.2 研究对象 本研究为横断面研究。调取CHARLS 2018年的调查数据,共有19 816名参与者。排除缺少胸痛、睡眠、人口统计学特征(性别、年龄、婚姻状况、教育水平)、高血压、糖尿病相关数据者,最终纳入7942名参与者,其中1239名表现出胸痛。参与者纳入及排除流程见图1。

1.3 指标定义及分组 (1)高血压:平均收缩压(SBP) ≥ 140 mmHg和(或)平均舒张压(DBP) ≥ 90 mmHg或正在服用降血压药物者^[13]。(2)糖尿病:空腹血糖 ≥ 7.0 mmol/L、糖耐量试验2h血糖 ≥ 11.1 mmol/L或糖化血红蛋白 $\geq 6.5\%$;既往诊断过糖尿病或正在接受降糖治疗者^[14]。(3)胸痛:参与者在问卷“身体哪些部位感到疼痛?请列出所有部位。”这一问题的回答中

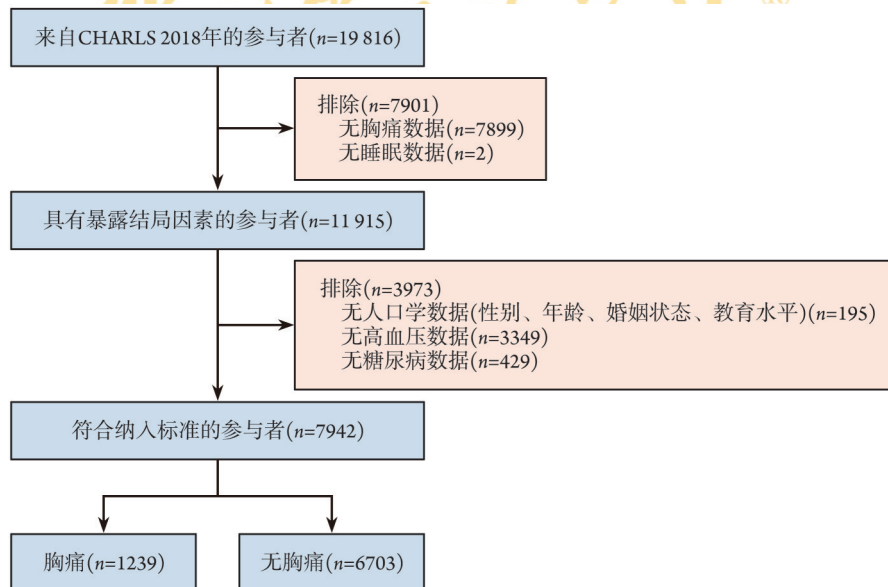


图1 研究对象纳入流程图

Fig.1 Personnel scheduling flow chart

包含“6:胸”的选项,即可被诊断为患有胸痛。根据既往研究^[15]将7942名参与者按睡眠时间分为3组:≤6h组($n=3123$)、6~8h组($n=2959$)和>8h组($n=1860$)。

1.4 指标分析 分析3个不同睡眠时间组的性别、年龄、婚姻状况、教育水平、糖尿病和高血压等基线特征的差异。分析睡眠时间与胸痛的相关性,以及睡眠时间与胸痛的剂量-反应关系,并探讨在不同睡眠时长时胸痛发生风险的变化。

1.5 统计学处理 采用风锐1.9.2及R4.3.2软件进行统计分析。计量资料均呈正态分布,以 $\bar{x}\pm s$ 表示,3组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用LSD- t 检验;计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素logistic回归分析评估睡眠时间与胸痛的相关性,效应值以比值比(OR)及95%置信区间(CI)表示;进一步采用曲线拟合的方法分析睡眠时间与胸痛的剂量-反应关系,并采用阈值效应分析以确定关键的睡眠时长。 $P<0.05$ 为差异有统计

学意义。

2 结果

2.1 基线特征 不同睡眠时间组的性别分布差异有统计学意义($P<0.001$),男性比例从>8h组的45.1%下降至≤6h组的37.0%,而女性比例则从54.9%上升至63.0%。年龄分布差异也有统计学意义($P<0.001$),≤6h组的年龄最大[(61.8±10.1)岁]。在婚姻状态方面,同居的参与者睡眠时间更长。教育水平方面,小学及以下教育程度的比例在≤6h组及>8h组较高(72.0%),而大学及以上教育程度的比例最低,仅为1.1%($P<0.001$)。此外,睡眠时间≤6h时,糖尿病和高血压的患病率较6~8h组明显增高($P<0.05$),其中,≤6h组糖尿病和高血压的患病率分别为6.3%和17.6%。此外,胸痛的发生率在≤6h组中明显增高,达19.8%($P<0.001$)(表1)。

2.2 睡眠时间与胸痛的关系 多因素logistic回归分

表1 不同睡眠时间组参与者的人口统计学和健康特征分布

Tab.1 Distribution of demographic and health characteristics among participants in different sleep duration groups

指标	总体($n=7942$)	睡眠时间			P
		>8h组($n=1860$)	6~8h组($n=2959$)	≤6h组($n=3123$)	
性别[例(%)]					<0.001
男	3333(42.0)	839(45.1)	1337(45.2)	1157(37.0) ⁽²⁾⁽⁴⁾	
女	4609(58.0)	1021(54.9)	1622(54.8)	1966(63.0) ⁽²⁾⁽⁴⁾	
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	60.6±10.1	61.0±10.5	59.0±9.7 ⁽²⁾	61.8±10.1 ⁽¹⁾⁽⁴⁾	<0.001
年龄[例(%)]					<0.001
≤65岁	5297(66.7)	1174(63.1)	2158(72.9) ⁽²⁾	1965(62.9) ⁽⁴⁾	
>65岁	2645(33.3)	686(36.9)	801(27.1) ⁽²⁾	1158(37.1) ⁽⁴⁾	
婚姻状态[例(%)] ^a					<0.001
同居	6229(78.4)	1478(79.5)	2394(80.9)	2357(75.5) ⁽¹⁾⁽⁴⁾	
单身	1713(21.6)	382(20.5)	565(19.1)	766(24.5) ⁽¹⁾⁽⁴⁾	
教育水平[例(%)] ^b					<0.001
小学及以下	5417(68.2)	1340(72.0)	1827(61.7) ⁽²⁾	2250(72.0) ⁽⁴⁾	
中学	2394(30.1)	500(26.9)	1056(35.7) ⁽²⁾	838(26.8) ⁽⁴⁾	
大学及以上	131(1.6)	20(1.1)	76(2.6) ⁽²⁾	35(1.1) ⁽⁴⁾	
糖尿病[例(%)]					0.045
无	7505(94.5)	1763(94.8)	2815(95.1)	2927(93.7) ⁽³⁾	
有	437(5.5)	97(5.2)	144(4.9)	196(6.3) ⁽³⁾	
高血压[例(%)]					0.040
无	6629(83.5)	1549(83.3)	2508(84.8)	2572(82.4) ⁽³⁾	
有	1313(16.5)	311(16.7)	451(15.2)	551(17.6) ⁽³⁾	
胸痛[例(%)]					<0.001
无	6703(84.4)	1625(87.4)	2574(87.0)	2504(80.2) ⁽²⁾⁽⁴⁾	
有	1239(15.6)	235(12.6)	385(13.0)	619(19.8) ⁽²⁾⁽⁴⁾	

^a同居包括结婚后住在一起的参与者,单身包括结婚后因各种原因未居住在一起、离异、丧偶及未婚的参与者;^b小学及以下包括文盲、私塾、小学未毕业、小学毕业,中学包括初中、高中、职业学校,大学及以上包括二年制、三年制、四年制、副学士学位、学士学位、硕士学位、博士学位及同等学历人群。与>8h组比较,(1) $P<0.05$,(2) $P<0.001$;与6~8h组比较,(3) $P<0.05$,(4) $P<0.001$

析中,模型1未对任何协变量进行调整,模型2对年龄、性别进行调整,模型3进一步对婚姻状态、教育水平、糖尿病、高血压进行调整,结果显示,随着睡眠时间的增加,胸痛的发生风险呈现下降的趋势($OR=0.88$, $95\%CI\ 0.86\sim0.91$,表2)。在未调整模型中,与 $>8\text{ h}$ 组比较,6~8 h组的胸痛风险未见明显增加($OR=1.03$, $95\%CI\ 0.87\sim1.23$, $P=0.704$),而 $\leq 6\text{ h}$ 组的胸痛发生风险增加71%($OR=1.71$, $95\%CI\ 1.45\sim2.01$, $P<0.001$)。模型2中,与 $>8\text{ h}$ 组比较,6~8 h组的胸痛发生风险无明显变化($OR=1.06$, $95\%CI\ 0.89\sim1.26$, $P=0.510$),但 $\leq 6\text{ h}$ 组的胸痛风险依然明显升高($OR=1.67$, $95\%CI\ 1.42\sim1.96$, $P<0.001$)。模型3中,与 $>8\text{ h}$ 组比较,6~8 h组的胸痛风险变化仍不明显($OR=1.10$, $95\%CI\ 0.92\sim1.31$, $P=0.302$),而 $\leq 6\text{ h}$ 组的胸痛发生风险增加67%($OR=1.67$, $95\%CI\ 1.42\sim1.97$, $P<0.001$)。趋势检验结果表明,睡眠时间越短,胸痛发生风险越高($P<0.001$)。进一步的曲线拟合结果显

示,睡眠时间与胸痛的关系呈U形,且在年龄 >65 岁的人群中,这种关系更明显(图2)。

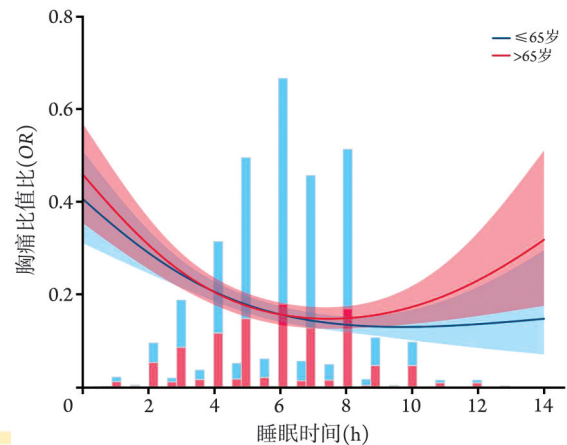


图2 调整协变量后睡眠时间与胸痛的剂量-反应关系
Fig.2 Dose-response relationship between sleep duration and chest pain after adjusting for covariates

表2 不同模型中睡眠时间与胸痛的多因素logistic分析结果

Tab.2 Relationship between sleep duration and chest pain in multivariate regression analysis

变量	模型1		模型2		模型3	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
睡眠时间	0.87(0.84~0.90)	<0.001	0.88(0.85~0.91)	<0.001	0.88(0.86~0.91)	<0.001
睡眠时间						
>8 h	1(参考值)		1(参考值)		1(参考值)	
6~8 h	1.03(0.87~1.23)	0.704	1.06(0.89~1.26)	0.510	1.10(0.92~1.31)	0.302
$\leq 6\text{ h}$	1.71(1.45~2.01)	<0.001	1.67(1.42~1.96)	<0.001	1.67(1.42~1.97)	<0.001
$P_{趋势}$		<0.001		<0.001		<0.001

OR. 比值比; CI. 置信区间; 模型1: 未进行调整; 模型2: 调整年龄、性别; 模型3: 调整年龄、性别、婚姻状态、教育水平、糖尿病及高血压

2.3 睡眠时间与胸痛之间的阈值效应关系 拐点分析结果显示,对于年龄 ≤ 65 岁的人群,在睡眠时间 $\leq 8.5\text{ h}$ 的情况下,睡眠时间越长,胸痛的发生概率越低($OR=0.842$, $95\%CI\ 0.802\sim0.883$)。在年龄 >65 岁的人群中,在睡眠时间 $\leq 7.7\text{ h}$ 的情况下,随着睡眠时间的延长,胸痛的发生概率会降低($OR=0.807$, $95\%CI\ 0.752\sim0.865$),但当睡眠时间 $>7.7\text{ h}$ 后,随着睡眠时间的延长,胸痛的发生概率会出现上升趋势($OR=1.222$, $95\%CI\ 1.034\sim1.444$)。

3 讨论

胸痛是临床上常见的症状,为冠状动脉疾病的首发症状^[1],常见于主动脉夹层、心脏压塞等心源性疾病中^[16],也可在患有食管疾病^[17]、肺部疾病^[18]、抑郁症^[19]、焦虑症^[20]等患者中出现。

睡眠与疼痛密切相关,既往研究表明,睡眠不足会增加疼痛的风险,如头痛^[21]、纤维痛^[22]及慢性

长期痛^[23]等。Irwin等^[24]通过研究睡眠和关节性疼痛的机制指出,睡眠在免疫系统的调节中具有稳态作用,并有助于限制炎症信号的激活和细胞炎症反应的发生。在类风湿关节炎患者中,错位的炎症特征会引起睡眠-觉醒活动失调,从而导致过度炎症和对疼痛的敏感性增加。Asikainen等^[25]发现,睡眠不足会减少5-羟色胺的产生,进而降低疼痛阈值。Haack等^[26]的研究提示了单胺能系统、腺苷信号转导通路、一氧化氮信号转导等在睡眠和疼痛间双向关联的机制。此外,Varallo等^[27]发现,睡眠不足是术后疼痛的危险因素。

本研究结果显示,在中国人群中,不同年龄阶段的参与者睡眠与胸痛之间的相关性存在差异,但均呈现出明显的阈值效应。在总体人群中,与长睡眠时间($>8\text{ h}$)相比,短睡眠时间($\leq 6\text{ h}$)明显增加了胸痛的发生风险,而中等睡眠时间(6~8 h)未表现出明显的风险增加。对于年龄 ≤ 65 岁的人群,在睡眠时

间 ≤ 8.5 h的情况下, 睡眠时间与胸痛呈明显负相关, 睡眠时间 > 8.5 h后, 两者之间的负相关消失; 在年龄 > 65 岁的人群中, 睡眠时间 ≤ 7.7 h时, 两者之间呈负相关, 但当睡眠时间 > 7.7 h后, 两者之间则呈正相关, 与之前的研究结果^[28]类似。

此外, Li等^[29]的研究进一步指出, 睡眠时间过长或过短均与认知能力下降和心理健康状况不佳密切相关。特别是在焦虑症、抑郁症和惊恐障碍患者中, 睡眠时间过长或过短常通过生理和心理机制影响心血管系统, 可能引发或加重胸痛, 且心理疾病与心血管疾病密切相关, 进一步支持了睡眠不足与胸痛之间的关联性^[30]。最近有研究显示, 与睡眠不足的男性相比, 睡眠时间过长的男性发生代谢综合征的概率更高; 而在女性中, 最佳睡眠时间的女性代谢综合征患病率低于睡眠不足或睡眠时间过长者, 且高脂血症的患病率低于睡眠时间过长者^[31]。代谢综合征、高血压和高脂血症均为心血管疾病的危险因素, 若长期存在, 可能导致动脉硬化或血管阻塞, 从而增加心脏病发作或胸痛的发生风险^[32]。

综上所述, 本研究发现, 在 ≤ 65 岁和 > 65 岁的人群中, 睡眠时间与胸痛均呈现出类似U形的关系, 拐点分别为8.5 h和7.7 h, 为研究中国人群睡眠时间与胸痛的关系提供了参考。但本研究仍存在一定的局限性: (1)为横断面研究, 无法从数据中推断因果关系; (2)睡眠时间长短的原因目前尚未明确, 可能会导致结果偏差; (3)对数据库中的缺失值仅进行了简单的排除处理, 可能会导致结果偏倚。未来的研究应考虑纵向队列研究, 以探讨因果关系, 并对睡眠与胸痛的生物学机制进行深入研究。同时, 可通过干预性研究验证改善睡眠对胸痛发生风险的影响, 为制订个性化的睡眠健康指导提供科学依据, 以更有效地降低胸痛的发生风险。

【参考文献】

- [1] Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, et al. 2021 AHA/ACC/AASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR guideline for the evaluation and diagnosis of chest pain: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on clinical practice guidelines[J]. *Circulation*, 2021, 144(22): e368-e454.
- [2] Wibring K, Herlitz J, Christensson L, et al. Prehospital factors associated with an acute life-threatening condition in non-traumatic chest pain patients – a systematic review[J]. *Int J Cardiol*, 2016, 219: 373-379.
- [3] Deskins S, Luketich SK, Gelman J, et al. Refractory pleuritic chest pain: a troublesome consequence of pulmonary embolism[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2023, 58(2): 599-601.
- [4] Mason GM, Lokhandwala S, Riggins T, et al. Sleep and human cognitive development[J]. *Sleep Med Rev*, 2021, 57: 101472.
- [5] Rasch B, Born J. About sleep's role in memory[J]. *Physiol Rev*, 2013, 93(2): 681-766.
- [6] Lee CH, Sibley CG. Sleep duration and psychological well-being among New Zealanders[J]. *Sleep Health*, 2019, 5(6): 606-614.
- [7] 查超超, 李峙林, 王英伟, 等. 围手术期睡眠紊乱与神经认知功能障碍[J]. *解放军医学杂志*, 2024, 49(10): 1099-1104.
- [8] Leger D, Richard JB, Collin O, et al. Napping and weekend catchup sleep do not fully compensate for high rates of sleep debt and short sleep at a population level (in a representative nationwide sample of 12, 637 adults)[J]. *Sleep Med*, 2020, 74: 278-288.
- [9] 何静文, 苏彤, 唐云翔. 关注睡眠, 关爱健康: 《中国睡眠研究报告 2023》解读[J]. *海军军医大学学报*, 2023, 44(11): 1261-1267.
- [10] Consensus Conference Panel, Watson NF, Badr MS, et al. Joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society on the recommended amount of sleep for a healthy adult: methodology and discussion[J]. *Sleep*, 2015, 38(8): 1161-1183.
- [11] Zhao Y, Hu Y, Smith JP, et al. Cohort profile: the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) [J]. *Int J Epidemiol*, 2014, 43(1): 61-68.
- [12] Lu X, Yao Y, Jin Y. Digital exclusion and functional dependence in older people: findings from five longitudinal cohort studies[J]. *EClinicalMedicine*, 2022, 54: 101708.
- [13] 《中国高血压防治指南》修订委员会. 中国高血压防治指南 2018年修订版[J]. *心脑血管病防治*, 2019, 19(31): 1-44.
- [14] 陆菊明. 《中国2型糖尿病防治指南(2020年版)》读后感[J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(4): 301-304.
- [15] Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary[J]. *Sleep Health*, 2015, 1(1): 40-43.
- [16] Spodick DH. Acute cardiac tamponade[J]. *N Engl J Med*, 2003, 349(7): 684-690.
- [17] Min YW, Rhee PL. Esophageal hypersensitivity in noncardiac chest pain[J]. *Ann NY Acad Sci*, 2016, 1380(1): 27-32.
- [18] Brims FJH, Davies HE, Lee YC. Respiratory chest pain: diagnosis and treatment[J]. *Med Clin North Am*, 2010, 94(2): 217-232.
- [19] Ehnavall A, Mitchell PB, Hadzi-Pavlovic D, et al. Pain and rejection sensitivity in bipolar depression[J]. *Bipolar Disord*, 2011, 13(1): 59-66.
- [20] Boardman HF, Thomas E, Millson DS, et al. The natural history of headache: predictors of onset and recovery[J]. *Cephalalgia*, 2006, 26(9): 1080-1088.
- [21] Boardman HF, Thomas E, Millson DS, et al. The natural history of headache: predictors of onset and recovery[J]. *Cephalalgia*, 2006, 26(9): 1080-1088.
- [22] Hamilton NA, Catley D, Karlson C. Sleep and the affective response to stress and pain[J]. *Health Psychol*, 2007, 26(3): 288-295.
- [23] Karimi R, Mallah N, Scherer R, et al. Sleep quality as a mediator of the relation between depression and chronic pain: a systematic review and meta-analysis[J]. *Br J Anaesth*, 2023, 130(6): 747-762.
- [24] Irwin MR, Straub RH, Smith MT. Heat of the night: sleep disturbance activates inflammatory mechanisms and induces pain in rheumatoid arthritis[J]. *Nat Rev Rheumatol*, 2023, 19(9): 545-559.
- [25] Asikainen M, Toppila J, Alanko L, et al. Sleep deprivation increases brain serotonin turnover in the rat[J]. *Neuroreport*, 1997, 8(7): 1577-1582.
- [26] Haack M, Simpson N, Sethna N, et al. Sleep deficiency and chronic

- pain: potential underlying mechanisms and clinical implications[J]. *Neuropsychopharmacology*, 2020, 45(1): 205-216.
- [27] Varallo G, Giusti EM, Manna C, *et al.* Sleep disturbances and sleep disorders as risk factors for chronic postsurgical pain: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep Med Rev*, 2022, 63: 101630.
- [28] Chen W, Wang JP, Wang ZM, *et al.* Association between sleep duration and chest pain in US adults: a cross-sectional study[J]. *Front Public Health*, 2022, 10: 952075.
- [29] Li Y, Sahakian BJ, Kang J, *et al.* The brain structure and genetic mechanisms underlying the nonlinear association between sleep duration, cognition and mental health[J]. *Nat Aging*, 2022, 2(5): 425-437.
- [30] Lichtman JH, Froelicher ES, Blumenthal JA, *et al.* Depression as a risk factor for poor prognosis among patients with acute coronary syndrome: systematic review and recommendations: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*. 2014, 129(12): 1350-1369.
- [31] Hu P, Vinturache A, Chen Y, *et al.* Joint association of sleep onset time and sleep duration with cardiometabolic health outcome[J]. *J Am Heart Assoc*, 2024, 13(12): e034165.
- [32] Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JI, *et al.* Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition[J]. *Circulation*, 2004, 109(3): 433-438.

(责任编辑: 张小利)

