

睡眠时间和睡眠质量对我国中老年人腰背痛发生风险的影响研究



扫描二维码
查看原文

李巧梅, 王一卉, 余莉, 王鹏举, 高银燕, 赵虹琳, 丁国武*

【摘要】 背景 腰背痛作为具有致残性的疼痛之一,严重影响患者生活质量,且会造成巨大的经济负担。有研究表明较差的睡眠质量对腰背痛的发生有一定影响,但目前睡眠时间与腰背痛发生风险的剂量反应关系尚不明确,且国内缺乏此方面的研究。目的 探究睡眠时间和睡眠质量对我国中老年人腰背痛发生风险的影响。方法 利用2011—2015年中国健康与养老追踪调查(CHARLS)纵向数据,选取2011、2013、2015年3次调查中基线年龄>45岁的中老年人作为研究对象。随访截止时间为2015-12-31,以研究对象自报的腰部和背部疼痛为结局事件,出现结局事件即终止随访。采用多元Cox比例风险回归分析探究睡眠时间、睡眠质量对中老年人腰背痛发生风险的影响以及二者的联合效应,利用限制性立方样条模型分析睡眠时间与腰背痛发生风险的剂量反应关系。结果 共纳入4459名调查对象,平均随访(3.6±0.8)年;睡眠时间:<7h/d 1549人(34.74%),7~8h/d 1843人(41.33%),≥9h/d 1067人(23.93%);睡眠质量好2700人(60.55%),睡眠质量受损1759人(39.45%)。共643人发生腰背痛,发生率为14.42%(643/4459)。睡眠时间<7h/d的中老年人腰背痛发生率[20.92%(324/1549)]高于睡眠时间7~8h/d[10.91%(201/1843)]及≥9h/d[11.06%(118/1067)]的中老年人($P<0.05$)。睡眠质量受损的中老年人腰背痛发生率[21.38%(376/1759)]高于睡眠质量好的[9.89%(267/2700)]中老年人($P<0.05$)。多元Cox比例风险回归分析结果显示,相较于睡眠时间7~8h/d,睡眠时间是中老年人发生腰背痛的影响因素[$HR=1.63$,95% $CI(1.37,1.95)$, $P<0.05$];相较于睡眠质量好,睡眠质量受损是中老年人发生腰背痛的影响因素[$HR=1.85$,95% $CI(1.58,2.17)$, $P<0.05$]。睡眠时间<7h/d的男性和女性腰背痛发生风险分别是睡眠时间7~8h/d的男性和女性的1.47倍[95% $CI(1.09,1.98)$, $P<0.05$]和1.76倍[95% $CI(1.41,2.20)$, $P<0.05$];睡眠质量受损的男性和女性腰背痛发生风险分别是睡眠质量好的男性和女性的2.09倍[95% $CI(1.60,2.74)$, $P<0.05$]和1.73倍[95% $CI(1.41,2.11)$, $P<0.05$]。限制性立方样条模型分析结果显示,睡眠时间与中老年人腰背痛发生风险有线性剂量反应关系(总趋势 $P<0.05$,非线性 $P=0.33$),腰背痛发生风险随睡眠时间缩短而增加;男、女性睡眠时间与腰背痛发生风险有线性剂量反应关系(男性:总趋势 $P<0.05$,非线性 $P=0.66$;女性:总趋势 $P<0.05$,非线性 $P=0.23$),男、女性睡眠时间越短(<7h/d)则腰背痛发生风险越高。多元Cox比例风险回归分析结果显示,相较于睡眠时间7~8h/d且睡眠质量好,仅睡眠时间≥9h/d且睡眠质量好与中老年人腰背痛发生风险无相关性($P>0.05$),睡眠时间<7h/d且睡眠质量好、睡眠时间<7h/d且睡眠质量受损、睡眠时间7~8h/d且睡眠质量受损、睡眠时间≥9h/d且睡眠质量受损均会增加中老年人腰背痛发生风险($P<0.05$)。结论 睡眠时间不足、睡眠质量受损与中老年人腰背痛发生风险密切相关,且睡眠时间不足和睡眠质量受损同时存在时中老年人腰背痛发生风险增加更明显。

【关键词】 腰痛;背痛;疼痛;睡眠异常;睡眠时间;睡眠质量;影响因素分析

【中图分类号】 R 681.55 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.02.027

李巧梅,王一卉,余莉,等.睡眠时间和睡眠质量对我国中老年人腰背痛发生风险的影响研究[J].中国全科医学,2022,25(11):1327-1333.[www.chinagp.net]

LI Q M, WANG Y H, YU L, et al. Effect of sleep time and sleep quality on the risk of low back pain among the middle-aged and elderly people in China [J]. Chinese General Practice, 2022, 25 (11): 1327-1333.

Effect of Sleep Time and Sleep Quality on the Risk of Low Back Pain among the Middle-aged and Elderly People in China LI Qiaomei, WANG Yihui, YU Li, WANG Pengju, GAO Yinyan, ZHAO Honglin, DING Guowu*

Department of Social Medicine and Health Management, School of Public Health, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

*Corresponding author: DING Guowu, Professor, Master supervisor; E-mail: dinggwz@163.com

730000 甘肃省兰州市,兰州大学公共卫生学院社会医学与卫生事业管理研究所

*通信作者:丁国武,教授,硕士生导师;E-mail:dinggwz@163.com

注:李巧梅与王一卉为共同第一作者

本文数字出版日期:2022-03-04

LI Qiaomei and WANG Yihui are co-first authors

【 Abstract 】 Background As one of the disabling pains, low back pain seriously affects the quality of life of patients and causes a huge economic burden to them. Studies have shown that poor sleep quality has a certain effect on the occurrence of low back pain, but the dose-response relationship between sleep time and the risk of low back pain has been currently unclear, and there is a lack of relevant research in this area in China. **Objective** To explore the effect of sleep time and sleep quality on the risk of low back pain among the middle-aged and elderly people in China. **Methods** Using the longitudinal data of China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) between 2011 to 2015, all middle-aged and elderly people with a baseline age >45 year sat baseline from the three surveys in 2011, 2013, and 2015 were selected as the research subjects. The cut-off time of follow-up was 2015-12-31, and the self-reported low back and back pain was used as the outcome event, and follow-up was terminated upon the occurrence of the outcome event. Multivariate Cox proportional hazards regression analysis was used to assess the effect of sleep time and sleep quality on the risk of low back pain and the combined effect of them. Restricted cubic spline model was used to analyze the dose-response relationship between sleep time and the risk of low back pain. **Results** A total of 4 459 subjects were included, with an average follow-up of (3.6 ± 0.8) years; sleep duration: <7 h/d in 1 549 subjects (34.74%), 7-8 h/d in 1 843 subjects (41.33%), ≥ 9 h/d in 1 067 subjects (23.93%); 2 700 people (60.55%) with good sleep quality and 1 759 people (39.45%) with impaired sleep quality. A total of 643 people developed low back pain, the incidence rate was 14.42% (643/4 459). The prevalence of low back pain in middle-aged and elderly people with sleep time <7 h/d was higher than that in middle-aged and elderly people with sleep time of 7-8 h/d and ≥ 9 h/d [the prevalence rates were 20.92% (324/1 549), 10.91% (201/1 843) and 11.06% (118/1 067)] (P<0.05). The prevalence of low back pain among middle-aged and elderly people with impaired sleep quality was higher than that of middle-aged and elderly people with good sleep quality [21.38% (376/1 759) and 9.89% (267/2 700)] (P<0.05). The multivariate Cox proportional hazards regression analysis showed that, compared with sleep time of 7-8 h/d, sleep time <7 h/d was the influential factor of low back pain [HR=1.63, 95%CI (1.37, 1.95), P<0.05]; compared with better sleep quality, impaired sleep quality was an influential factor of low back pain [HR=1.85, 95%CI (1.58, 2.17), P<0.05]; compared with male and female sleeping for 7-8 h/d, the risk of low back pain in male and female sleeping <7 h/d was 1.47 times [95%CI (1.09, 1.98), P<0.05] and 1.76 times [95%CI (1.41, 2.20), P<0.05]. The data changed to 2.09 times [95%CI (1.60, 2.74), P<0.05] and 1.73 times [95%CI (1.41, 2.11), P<0.05] when comparing happened between impaired and good sleep quality (P<0.05). Restricted cubic spline model analysis showed a linear dose-response relationship between sleep time and the risk of low back pain (P_{trend}<0.05, P_{non-linear}=0.33), and the risk of low back pain increased with the decrease of sleep time. There was a linear dose-response relationship between sleep time and the risk of low back pain in male and female (male: P_{trend}<0.05, P_{non-linear}=0.66; female: P_{trend}<0.05, P_{non-linear}=0.23), and the risk of low back pain in male and female increased with the decrease of sleep time (<7 h/d). The multivariate Cox proportional hazards regression analysis showed that, only sleep time ≥ 9 h/d with good sleep quality was not associated with the risk of low back pain compared to sleep time 7-8 h/d with good sleep quality (P>0.05), sleep time <7 h/d with good sleep quality, sleep time <7 h/d with impaired sleep quality, sleep time 7-8 h/d with impaired sleep quality, sleep time ≥ 9 h/d with impaired sleep quality all increased the risk of low back pain (P<0.05). **Conclusion** Insufficient sleep time and impaired sleep quality are closely related to the occurrence of low back pain, and the risk of low back pain is significantly increased when insufficient sleep time and impaired sleep quality coexist.

【 Key words 】 Low back pain; Back pain; Pain; Dyssomnias; Sleep time; Sleep quality; Root cause analysis

腰背痛是指病程持续 12 周以上, 病因不明的、除脊柱特异性疾病及神经根性疼痛以外原因所引起的肋缘以下、臀横纹以上及两侧腋中线之间区域内的疼痛^[1], 其作为具有致残性的疼痛之一, 严重影响患者生活质量, 且会造成巨大的经济负担^[2]。中国健康与养老追踪调查 (China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS) 2011 年数据显示, 我国 45 岁以上人群腰背痛患病率为 18.6%, 农村地区腰背痛患病率高于城市^[3]。随着年龄的增长, 人体生理、心理等状态均发生改变, 加上社会生活节奏的不断加快, 越来越多的中老年人面

临着睡眠障碍等问题。研究表明, 我国 60 岁以上老年人睡眠障碍患病率为 47.2%^[4]。有研究显示, 睡眠时间和睡眠质量与腰背痛的发生有关联^[5-6]。VINSTRUP 等^[5]基于 1 955 名医护人员进行的前瞻性队列研究发现较差的睡眠影响腰背痛的发生。AUVINEN 等^[6]基于 1 773 名青少年进行的研究发现睡眠时间或质量不足是腰背痛的独立危险因素。但目前睡眠时间和腰背痛发生风险的剂量反应关系尚不明确, 且国内缺乏此方面的研究。因此, 本研究基于 CHARLS 数据, 采用前瞻性队列研究方法分析睡眠时间、睡眠质量以及二者联合对我

本研究价值:

目前睡眠时间和腰背痛发生风险的剂量反应关系尚不明确,且国内缺乏此方面的研究。因此,本研究基于中国健康与养老追踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS)数据,采用前瞻性队列研究方法分析睡眠时间、睡眠质量以及二者联合对我国中老年人腰背痛发生风险的影响,并得出睡眠时间不足、睡眠质量受损与中老年人腰背痛发生密切相关,而且睡眠时间不足和睡眠质量受损同时存在时中老年人腰背痛发生风险明显增加,值得注意。

国中老年人腰背痛发生风险的影响。

1 对象与方法

1.1 数据来源 本研究所用数据来自 CHARLS,该项目于 2011 年开展全国基线调查,并于 2011、2013、2015、2018 年分别在全国 28 个省级行政区域进行调查访问,至 2018 年全国随访完成时,项目样本已覆盖总计 1.24 万户家庭中的 1.9 万名受访者^[7]。

1.2 研究对象 本研究选取 CHARLS 2011、2013、2015 年 3 次调查中基线年龄 >45 岁的中老年人作为研究对象。截至 2015 年 12 月底,共有 21 095 人参与项目。排除以下受访者:一般人口学、健康、行为和睡眠相关信息缺失,基线确诊为腰背痛、癌症、重大意外伤害、髌骨骨折等重大特异性疾病或创伤史。最终共纳入 4 459 名调查对象。

1.3 指标选择 一般人口学信息包括性别、年龄、居住地、受教育程度、婚姻状况、工作类型等,健康相关信息包括慢性病患病情、体质指数(body mass index, BMI)等,行为相关信息包括吸烟、饮酒、睡眠时间、睡眠质量等。

1.4 相关定义

1.4.1 睡眠时间和睡眠质量 根据马冠生等^[8]研究,将睡眠时间 <7 h/d 定义为睡眠时间不足,将睡眠时间 ≥ 9 h/d 定义为睡眠时间过长。睡眠质量依据问卷中“我的睡眠不好”这一问题进行评估,将“很少或者根本没有(<1 d)”定义为睡眠质量好,将“不太多(1~2 d)”“有时或者说有一半的时间(3~4 d)”及“大多数的时间(5~7 d)”定义为睡眠质量受损。

1.4.2 腰背痛 本研究将最常见的慢性非特异性腰背痛定义为腰背痛,以腰背部、腰骶部疼痛为主要症状^[2]。

1.4.3 吸烟和饮酒 以现在或者过去有吸香烟、早烟或咀嚼烟草的行为定义为吸烟,否则为不吸烟;以每月 1 次或 1 次以上饮用啤酒、葡萄酒或白酒的行为定义为饮酒,否则为不饮酒。

1.5 随访及结局事件 随访截止时间为 2015-12-31,

以研究对象自报的腰部和背部疼痛为主要结局事件,次要结局事件,出现结局事件即终止随访。

1.6 统计学方法 采用 Stata 15.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的连续性变量以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示;计数资料以相对数表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多元 Cox 比例风险回归分析探究睡眠时间、睡眠质量对中老年人腰背痛发生风险的影响,计算其风险比(hazard ratio, HR)及其 95% 可信区间(95%CI)。采用限制性立方样条模型,选择 4 个节点,分析睡眠时间和腰背痛之间的剂量反应关系,若总趋势 $P < 0.05$ 且非线性 $P > 0.05$ 则表明睡眠时间与腰背痛之间存在线性剂量反应关系。双侧检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 纳入的 4 459 名调查对象中男 2 188 人,女 2 271 人;平均年龄 (57.9 ± 9.6) 岁;平均随访 (3.6 ± 0.8) 年;平均睡眠时间 (7.13 ± 2.03) h/d;睡眠时间: <7 h/d 1 549 人(34.74%), 7~8 h/d 1 843 人(41.33%), ≥ 9 h/d 1 067 人(23.93%);睡眠质量好 2 700 人(60.55%),睡眠质量受损 1 759 人(39.45%)。共 643 人发生腰背痛,发生率为 14.42%(643/4 459)。

不同睡眠时间人群性别、年龄、居住地、受教育程度、婚姻状况、工作类型、慢性病患病情、BMI 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);不同睡眠时间人群吸烟、饮酒情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

不同睡眠质量人群性别、受教育程度、婚姻状况、慢性病患病情、BMI、吸烟情况、饮酒情况比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。不同睡眠质量人群年龄、居住地、工作类型比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.2 睡眠时间和睡眠质量与腰背痛的关系 睡眠时间 <7 h/d、7~8 h/d 及 ≥ 9 h/d 的中老年人腰背痛发生率分别为 20.92%(324/1 549)、10.91%(201/1 843)及 11.06%(118/1 067),不同睡眠时间的中老年人腰背痛发生率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 81.18$, $P < 0.001$);睡眠时间 <7 h/d 的中老年人腰背痛发生率高于睡眠时间 7~8 h/d 及 ≥ 9 h/d 的中老年人,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

睡眠质量好与受损的中老年人腰背痛发生率分别为 9.89%(267/2 700)、21.38%(376/1 759),睡眠质量受损的中老年人腰背痛发生率高于睡眠质量好的中老年人,差异有统计学意义($\chi^2 = 113.88$, $P < 0.001$)。

以是否发生腰背痛为因变量(赋值:是=1,否=0),以睡眠时间和睡眠质量为自变量,模型 1 调整了性别(依据单因素 Cox 比例风险回归分析结果进行选择,赋值见表 3)后进行多元 Cox 比例风险回归分析,结果显示,相较于睡眠时间 7~8 h/d,睡眠时间 <7 h/d

表 1 不同睡眠时间人群基线特征比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics of people with different sleep time

| 特征 | <7 h/d (n=1 549) | 7~8 h/d (n=1 843) | ≥ 9 h/d (n=1 067) | χ^2 值 | P 值 |
|--------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------|-------|
| 性别 | | | | 35.785 | <0.05 |
| 男 | 695 (44.9) | 986 (53.5) | 590 (55.3) | | |
| 女 | 854 (55.1) | 857 (46.5) | 477 (44.7) | | |
| 年龄 (岁) | | | | 43.293 | <0.05 |
| 45~ | 869 (56.1) | 1 221(66.3) | 609 (57.1) | | |
| ≥ 60 | 680 (43.9) | 622 (33.7) | 458 (42.9) | | |
| 居住地 | | | | 9.131 | <0.05 |
| 城市 | 286 (18.5) | 408 (22.1) | 197 (18.5) | | |
| 农村 | 1 263(81.5) | 1 435(77.9) | 870 (81.5) | | |
| 受教育程度 | | | | 40.453 | <0.05 |
| 小学及以下 | 1 079(69.7) | 1 100(59.7) | 693 (64.9) | | |
| 初中、高中及中专 | 445 (28.7) | 687 (37.3) | 355 (33.3) | | |
| 大专、本科及硕士 | 25 (1.6) | 56 (3.0) | 19 (1.8) | | |
| 婚姻状况 | | | | 16.407 | <0.05 |
| 已婚 | 1 339(86.4) | 1 671(90.7) | 939 (88.0) | | |
| 未婚 | 12 (0.8) | 12 (0.7) | 11 (1.0) | | |
| 离异、丧偶及分居 | 198 (12.8) | 160 (8.7) | 117 (11.0) | | |
| 工作类型 | | | | 22.294 | <0.05 |
| 农户 | 1 210(78.1) | 1 345(73.0) | 824 (77.2) | | |
| 政府部门或事业单位 | 93 (6.0) | 135 (7.3) | 90 (8.4) | | |
| 非营利机构或企业 | 142 (9.2) | 215 (11.7) | 88 (8.3) | | |
| 个体户、居民户或其他 | 104 (6.7) | 148 (8.0) | 65 (6.1) | | |
| 患慢性病 | | | | 20.343 | <0.05 |
| 是 | 1 024(66.1) | 1 090(59.1) | 633 (59.3) | | |
| 否 | 525 (33.9) | 753 (40.9) | 434 (40.7) | | |
| BMI (kg/m ²) | | | | 22.128 | <0.05 |
| <18.5 | 102 (6.6) | 69 (3.7) | 54 (5.1) | | |
| 18.5~23.9 | 826 (53.3) | 938 (50.9) | 527 (49.4) | | |
| ≥ 24.0 | 621 (40.1) | 836 (45.4) | 486 (45.5) | | |
| 吸烟 | | | | 4.640 | 0.098 |
| 是 | 601 (38.8) | 776 (42.1) | 450 (42.2) | | |
| 否 | 948 (61.2) | 1 067(57.9) | 617 (57.8) | | |
| 饮酒 | | | | 4.398 | 0.111 |
| 是 | 532 (34.3) | 697 (37.8) | 386 (36.2) | | |
| 否 | 1 017(65.7) | 1 146(62.2) | 681 (63.8) | | |

注: BMI= 体质指数

是中老年人发生腰背痛的影响因素 ($P<0.05$)；相较于睡眠质量好，睡眠质量受损是发生腰背痛的影响因素 ($P<0.05$)。模型 2 调整了性别、居住地、受教育程度后进行多元 Cox 比例风险回归分析，结果显示，相较于睡眠时间 7~8 h/d，睡眠时间 <7 h/d 是中老年人发生腰背痛的影响因素 ($P<0.05$)；相较于睡眠质量好，睡眠质量受损是中老年人发生腰背痛的影响因素 ($P<0.05$)。模型 3 调整了性别、居住地、受教育程度、慢性病、吸烟、饮酒、工作类型后进行多元 Cox 比例风险回归分析，结果显示，相较于睡眠时间 7~8 h/d，睡眠时间 <7 h/d 是

表 2 不同睡眠质量人群基线特征比较

Table 2 Comparison of baseline characteristics of people with different sleep quality

| 特征 | 睡眠质量好 (n=2 700) | 睡眠质量受损 (n=1 759) | χ^2 值 | P 值 |
|--------------------------|--------------------|---------------------|------------|-------|
| 性别 | | | 118.858 | <0.05 |
| 男 | 1 553 (57.5) | 718 (40.8) | | |
| 女 | 1 147 (42.5) | 1 041 (59.2) | | |
| 年龄 (岁) | | | 1.852 | 0.174 |
| 45~ | 1 656 (61.3) | 1 043 (59.3) | | |
| ≥ 60 | 1 044 (38.7) | 716 (40.7) | | |
| 居住地 | | | 2.006 | 0.157 |
| 城市 | 558 (20.7) | 333 (18.9) | | |
| 农村 | 2 142 (79.3) | 1 426 (81.1) | | |
| 受教育程度 | | | 30.073 | <0.05 |
| 小学及以下 | 1 652 (61.2) | 1 220 (69.3) | | |
| 初中、高中及中专 | 981 (36.3) | 506 (28.8) | | |
| 大专、本科及硕士 | 67 (2.5) | 33 (1.9) | | |
| 婚姻状况 | | | 17.958 | <0.05 |
| 已婚 | 2 434 (90.1) | 1 515 (86.1) | | |
| 未婚 | 21 (0.8) | 14 (0.8) | | |
| 离异、丧偶及分居 | 245 (9.1) | 230 (13.1) | | |
| 工作类型 | | | 6.560 | 0.087 |
| 农户 | 2 015 (74.6) | 1 364 (77.5) | | |
| 政府部门或事业单位 | 211 (7.8) | 107 (6.1) | | |
| 非营利机构或企业 | 276 (10.2) | 169 (9.6) | | |
| 个体户、居民户或其他 | 198 (7.4) | 119 (6.8) | | |
| 患慢性病 | | | 58.023 | <0.05 |
| 是 | 1 517 (56.2) | 1 230 (69.9) | | |
| 否 | 1 183 (43.8) | 529 (30.1) | | |
| BMI (kg/m ²) | | | 121.739 | <0.05 |
| <18.5 | 105 (3.9) | 120 (6.8) | | |
| 18.5~23.9 | 1 396 (51.7) | 895 (50.9) | | |
| ≥ 24 | 1 999 (44.4) | 744 (2.3) | | |
| 吸烟 | | | 38.604 | <0.05 |
| 是 | 1 206 (44.7) | 621 (35.3) | | |
| 否 | 1 494 (55.3) | 1 138 (64.7) | | |
| 饮酒 | | | 39.105 | <0.05 |
| 是 | 1 076 (39.9) | 539 (30.6) | | |
| 否 | 1 624 (60.1) | 1 220 (69.4) | | |

中老年人发生腰背痛的影响因素 ($P<0.05$)；相较于睡眠质量好，睡眠质量受损是中老年人发生腰背痛的影响因素 ($P<0.05$)，见表 4。

2.3 不同性别人群睡眠时间、睡眠质量与腰背痛发生风险的关系 以是否发生腰背痛为因变量 (赋值: 是 =1, 否 =0)，以睡眠时间和睡眠质量为自变量，调整了居住地、受教育程度、工作类型、慢性病、吸烟、饮酒后进行多元 Cox 比例风险回归分析，结果显示，睡眠时间 <7 h/d 的男性和女性腰背痛发生风险分别是睡眠时间 7~8 h/d 的男性和女性的 1.47 倍和 1.76 倍 ($P<0.05$)；

睡眠质量受损的男性和女性腰背痛发生风险分别是睡眠质量好的男性和女性的 2.09 倍和 1.73 倍 ($P<0.05$)，见表 5。

2.4 睡眠时间与腰背痛发生风险的剂量反应关系 利用限制性立方样条模型分析睡眠时间与腰背痛的剂量反应关系，依据模型 3 调整性别、居住地、受教育程度、工作类型、慢性病、吸烟、饮酒，根据四分位数间距选择 6、7、9、10 共 4 个节点，结果显示，睡眠时间与腰背痛发生风险有线性剂量反应关系（总趋势 $P<0.05$ ，非线性 $P=0.33$ ），腰背痛发生风险随睡眠时间缩短而增加（图 1）。

男、女性睡眠时间与腰背痛发生风险有线性剂量反应关系（男性：总趋势 $P<0.05$ ，非线性 $P=0.66$ ；女性：总趋势 $P<0.05$ ，非线性 $P=0.23$ ），男、女性睡眠时间越短（ <7 h/d），腰背痛发生风险越高（图 2）。

2.5 睡眠时间联合睡眠质量与腰背痛发生风险的关系

以是否发生腰背痛为因变量（赋值：是 =1，否 =0），以睡眠时间和睡眠质量作为自变量（赋值：睡眠时间 7~8 h/d 且睡眠质量好 =1，睡眠时间 7~8 h/d 且睡眠质量受损 =2，睡眠时间 <7 h/d 且睡眠质量好 =3，睡眠时间 <7 h/d 且睡眠质量受损 =4，睡眠时间 ≥ 9 h/d 且睡眠质量好 =5，睡眠时间 ≥ 9 h/d 且睡眠质量受损 =6），依据模型 3 调整性别、居住地、受教育程度、工作类型、慢性病、吸烟、饮酒后进行多元 Cox 比例风险回归分析，结果显示，相较于睡眠时间 7~8 h 且睡眠质量好，仅睡眠时间 ≥ 9 h/d 且睡眠质量好与腰背痛发生风险无相关

表 3 睡眠时间、睡眠质量与腰背痛发生关系的多元 Cox 比例风险回归分析赋值表

Table 3 Assignment table of multivariate Cox proportional hazards regression analysis of the relationship between sleep time, sleep quality and the occurrence of low back pain

| 变量 | 赋值 |
|-------|---|
| 年龄 | 45~岁 =0, ≥ 60 岁 =1 |
| 居住地 | 城市 =0, 农村 =1 |
| 受教育程度 | 小学及以下 =1, 初中、高中及中专 =2, 大专、本科及硕士 =3 |
| 工作类型 | 农户 =1, 政府部门或事业单位 =2, 非营利机构或企业 =3, 个体户、居民户或其他 =4 |
| 慢性病 | 有 =1, 无 =0 |
| 吸烟 | 是 =1, 否 =0 |
| 饮酒 | 是 =1, 否 =0 |

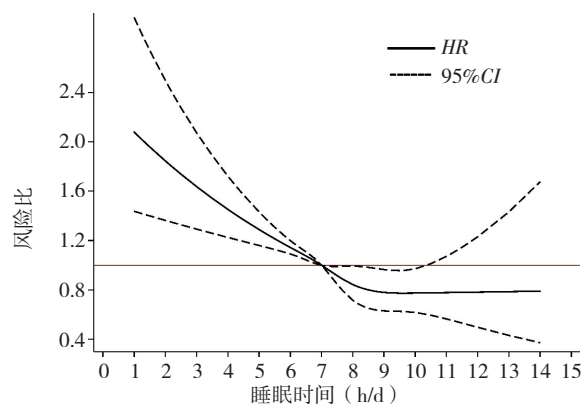


图 1 睡眠时间与腰背痛剂量反应关系的限制性立方样条图
Figure 1 Restricted cubic spline plot of the dose-response relationship between sleeping hours per day and low back pain

表 4 睡眠时间、睡眠质量与腰背痛发生关系的多元 Cox 比例风险回归分析

Table 4 Multivariate Cox proportional hazards regression analysis of the relationship between sleep time, sleep quality and low back pain

| 变量 | 模型 1 | | 模型 2 | | 模型 3 | |
|----------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| | HR (95%CI) | P 值 | HR (95%CI) | P 值 | HR (95%CI) | P 值 |
| 睡眠时间 (以 7~8 h/d 为参照) | | | | | | |
| <7 h/d | 1.79 (1.50, 2.14) | <0.001 | 1.71 (1.43, 2.04) | <0.001 | 1.63 (1.37, 1.95) | <0.001 |
| ≥ 9 h/d | 1.02 (0.81, 1.28) | 0.884 | 0.98 (0.78, 1.23) | 0.863 | 0.96 (0.77, 1.21) | 0.739 |
| 睡眠质量 (以好为参照) | | | | | | |
| 受损 | 2.00 (1.71, 2.35) | <0.001 | 1.96 (1.67, 2.30) | <0.001 | 1.85 (1.58, 2.17) | <0.001 |

注：模型 1 调整了性别，模型 2 调整了性别、居住地、受教育程度，模型 3 调整了性别、居住地、受教育程度、工作类型、慢性病、吸烟、饮酒

表 5 不同性别睡眠时间、睡眠质量与腰背痛发生关系的多元 Cox 比例风险回归分析

Table 5 Multivariate Cox proportional hazards regression analysis of the relationship between sleep time, sleep quality and low back pain in different genders

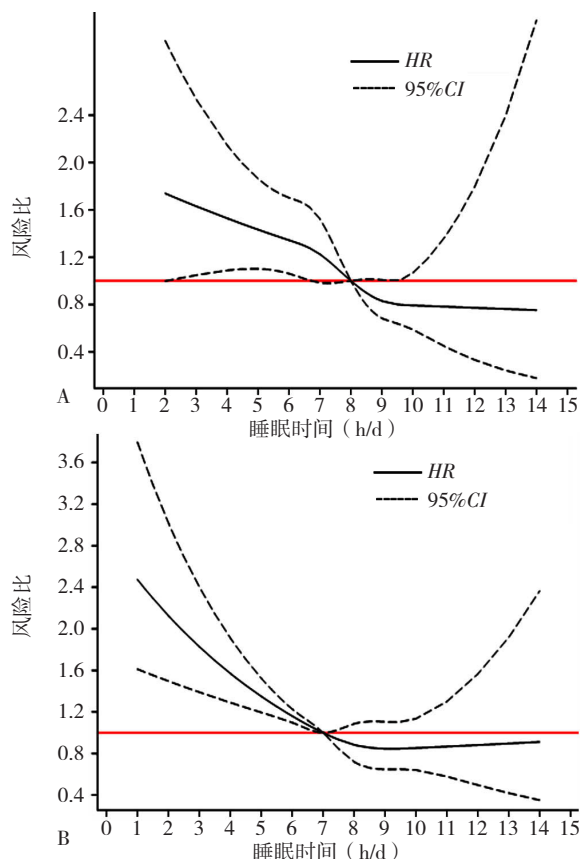
| 变量 | 男性 | | | 女性 | | |
|----------------------|------|--------------|--------|------|--------------|--------|
| | HR | 95%CI | P 值 | HR | 95%CI | P 值 |
| 睡眠时间 (以 7~8 h/d 为参照) | | | | | | |
| <7 h/d | 1.47 | (1.09, 1.98) | 0.012 | 1.76 | (1.41, 2.20) | <0.001 |
| ≥ 9 h/d | 0.84 | (0.58, 1.21) | 0.352 | 1.05 | (0.79, 1.41) | 0.724 |
| 睡眠质量 (以好为参照) | | | | | | |
| 受损 | 2.09 | (1.60, 2.74) | <0.001 | 1.73 | (1.41, 2.11) | <0.001 |

注：调整了居住地、受教育程度、工作类型、慢性病、吸烟、饮酒

性 ($P>0.05$)，睡眠时间 <7 h/d 且睡眠质量好、睡眠时间 <7 h/d 且睡眠质量受损、睡眠时间 $7\sim 8$ h/d 且睡眠质量受损、睡眠时间 ≥ 9 h/d 且睡眠质量受损均会增加腰背痛发生风险 ($P<0.05$)，见表 6。

3 讨论

2008 年全世界腰背痛发生率调查研究显示，40~69



注：A 为男性，B 为女性

图 2 男性和女性睡眠时间与腰背痛剂量反应关系的限制性立方样条图

Figure 2 Restricted cubic spline plot of the dose-response relationship between sleeping hours per day and low back pain in male and female participants

表 6 睡眠时间联合睡眠质量与腰背痛发生关系的多元 Cox 比例风险回归分析

Table 6 Multivariate Cox proportional hazards regression analysis of the relationship between sleep time combined with sleep quality and low back pain

| 变量 | HR | 95%CI | P 值 |
|-----------------------------------|------|--------------|----------|
| 睡眠时间和睡眠质量 (以睡眠时间 7~8 h 且睡眠质量好为参照) | | | |
| 睡眠时间 <7 h/d 且睡眠质量好 | 1.55 | (1.06, 1.95) | 0.018 |
| 睡眠时间 <7 h/d 且睡眠质量受损 | 2.26 | (1.80, 2.83) | <0.001 |
| 睡眠时间 $7\sim 8$ h/d 且睡眠质量受损 | 1.72 | (1.30, 2.27) | <0.001 |
| 睡眠时间 ≥ 9 h/d 且睡眠质量好 | 1.06 | (0.80, 1.40) | 0.682 |
| 睡眠时间 ≥ 9 h/d 且睡眠质量受损 | 1.71 | (1.15, 2.55) | <0.001 |

注：调整了性别、居住地、受教育程度、工作类型、慢性病、吸烟、饮酒

岁人群比其他年龄段人群更易患腰背痛^[9]，且睡眠障碍是腰背痛患者关注的主要问题之一^[10]。本研究利用 CHARLS 纵向数据，分析 45 岁以上中老年人睡眠时间和睡眠质量对发生腰背痛风险的影响，为改善睡眠质量和降低腰背痛发生风险提供一定的参考依据。

本研究结果显示，睡眠时间与中老年人腰背痛发生风险之间呈线性剂量反应关系，即随着睡眠时间的缩短，腰背痛风险呈上升趋势。从不同性别分析，女性睡眠时间不足 (<7 h/d) 时患腰背痛风险高于男性。另外，睡眠质量受损者发生腰背痛的风险是睡眠质量好的 1.85 倍，且睡眠质量受损的男性患腰背痛风险高于女性。最后，睡眠时间和睡眠质量与腰背痛发生风险的联合效应表明，无论睡眠质量好坏，睡眠时间不足 (<7 h/d) 均会增加腰背痛的发生风险，而当睡眠时间过长 (≥ 9 h/d) 且睡眠质量好时则对腰背痛发生风险无明显影响。

国内外研究结果显示，女性腰背痛发生率高于男性^[3, 11]，本研究结果与之相似。女性由于腰部肌肉少且骨量较低，腰椎的支撑力和肌肉对腰椎的保护力均低于男性^[3]。孕期女性的腰部负荷增加，腰痛的发生风险也随之增大，而且女性比男性需要承担更多的日常家务劳动^[3]。多数研究表明睡眠障碍与腰背痛患者的疼痛有很强的关联性^[6, 12-13]。AUVINEN 等^[6]以每天睡眠 8~9 h 为对照，发现 15~19 岁青少年尤其是女生由于常使用互联网和手机、晚上参加聚会活动等导致睡眠时间不足或睡眠质量受损而引发腰背痛。也有研究表明，随着年龄的增长，睡眠质量与腰背痛强度之间存在双向关系，即白天的腰背痛影响夜晚的睡眠质量，而夜晚睡眠不足或睡眠质量受损又会导致第二天疼痛的增加^[14]。本研究仅单向分析了睡眠时间和睡眠质量对腰背痛发生风险的影响，结果可能不全面，因此需要更多大样本的前瞻性研究来探索睡眠和腰背痛之间的双向关系。

睡眠和腰背痛之间的关联机制主要有以下几个方面：(1) 睡眠不足增加神经元对刺激的反应性，降低了疼痛的阈值，导致痛觉过敏和睡眠障碍，引发腰背痛^[15]。也有证据表明两种神经递质——多巴胺^[16]和血清素^[17-18]与睡眠和疼痛的共同调节机制有关，在控制昼夜节律和调节睡眠中起着重要作用，因此两种神经递质的功能失调可能会导致睡眠障碍或昼夜节律行为模式的改变。(2) 压力、睡眠和腰背痛是相互关联的^[19]，TANG 等^[20]研究发现工作生活的压力会严重影响慢性腰痛患者夜晚睡眠的质量，形成恶性循环。此外，健康焦虑也是睡眠障碍的预测因子，人们对自己的健康过度担忧，选择性思考有害健康的威胁因素，形成高度警惕而导致失眠和睡眠效率降低^[20]，进而诱发腰背痛。

本研究存在一定的局限性：首先，自我报告的睡眠时间和睡眠质量与客观测量结果相比有一定的偏差，可

会对研究结果产生一定的影响。其次,由于运动和职业相关暴露因素数据的缺失,因此本研究未调整相关变量。最后,本研究平均随访时间较短,无法深入探讨睡眠时间和睡眠质量对腰背痛的长期影响。

综上所述,在中老年人群中,睡眠时间不足或睡眠质量受损是腰背痛发生的危险因素。本研究发现睡眠时间和腰背痛发生风险呈线性剂量反应关系,但仍需要更多大样本和更长随访时间的前瞻性研究予以验证。

作者贡献:李巧梅、王一卉负责研究的构思与设计、数据收集与整理、统计学处理、结果的分析与解释、撰写论文;余莉、王鹏举、高银燕、赵虹琳负责论文修改及润色;丁国武负责文章的质量控制及审校、对文章整体负责,监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] CHOU R, QASEEM A, SNOW V, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society [J]. *Ann Intern Med*, 2007, 147 (7): 478-491. DOI: 10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006.

[2] 中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会专家组. 中国急/慢性非特异性腰背痛诊疗专家共识 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2016, 26 (12): 1134-1138. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.12.16.

[3] 张砚卓, 王倩倩, 袁越, 等. 中国45岁以上人群腰痛患病率调查: 基于中国健康与养老追踪调查数据 [J]. *骨科临床与研究杂志*, 2018, 3 (1): 38-42. DOI: 10.19548/j.2096-269x.2018.01.009. ZHANG Y Z, WANG Q Q, YUAN Y, et al. Prevalence and risk factors of low back pain among adults aged 45 years and over in China: data from China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) [J]. *Journal of Clinical Orthopedics and Research*, 2018, 3 (1): 38-42. DOI: 10.19548/j.2096-269x.2018.01.009.

[4] 刘芸, 董永海, 李晓云, 等. 中国60岁以上老年人睡眠障碍患病率的Meta分析 [J]. *现代预防医学*, 2014, 41 (8): 1442-1445, 1449. LIU Y, DONG Y H, LI X Y, et al. Meta-analysis of the prevalence of sleep disorder among Chinese elderly aged 60 years and over [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2014, 41 (8): 1442-1445, 1449.

[5] VINSTRUP J, JAKOBSEN M D, ANDERSEN L L. Poor sleep is a risk factor for low-back pain among healthcare workers: prospective cohort study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17 (3): 996. DOI: 10.3390/ijerph17030996.

[6] AUVINEN J P, TAMMELIN T H, TAIMELA S P, et al. Is insufficient quantity and quality of sleep a risk factor for neck, shoulder and low back pain? A longitudinal study among adolescents [J]. *Eur Spine J*, 2010, 19 (4): 641-649. DOI: 10.1007/s00586-009-1215-2.

[7] 中国健康与养老追踪调查 [EB/OL] (2019-09-13) [2020-05-18]. <http://charls.pku.edu.cn/pages/about/111/zh-cn.html>.

[8] 马冠生, 崔朝辉, 胡小琪, 等. 中国居民的睡眠时间分析 [J]. *中国慢性病预防与控制*, 2006, 14 (2): 68-71. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6194.2006.02.002.

MA G S, CUI C H, HU X Q, et al. Analysis on sleeping time among Chinese population [J]. *Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases*, 2006, 14 (2): 68-71. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6194.2006.02.002.

[9] HOY D, BAIN C, WILLIAMS G, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain [J]. *Arthritis Rheum*, 2012, 64 (6): 2028-2037. DOI: 10.1002/art.34347.

[10] SARAGIOTTO B T, MAHER C G, YAMATO T P, et al. Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016 (1): CD012004. DOI: 10.1002/14651858.CD012004.

[11] STEWART WILLIAMS J, NG N, PELTZER K, et al. Risk factors and disability associated with low back pain in older adults in low- and middle-income countries. Results from the WHO study on global AGEing and adult health (SAGE) [J]. *PLoS One*, 2015, 10 (6): e0127880. DOI: 10.1371/journal.pone.0127880.

[12] MARIN R, CYHAN T, MIKLOS W. Sleep disturbance in patients with chronic low back pain [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2006, 85 (5): 430-435. DOI: 10.1097/01.phm.00000214259.06380.79.

[13] MARTY M, ROZENBERG S, DUPLAN B, et al. Quality of sleep in patients with chronic low back pain: a case-control study [J]. *Eur Spine J*, 2008, 17 (6): 839-844. DOI: 10.1007/s00586-008-0660-7.

[14] ALSAADI S M, MCAULEY J H, HUSH J M, et al. The bidirectional relationship between pain intensity and sleep disturbance/quality in patients with low back pain [J]. *Clin J Pain*, 2014, 30 (9): 755-765. DOI: 10.1097/AJP.000000000000055.

[15] NIJS J, MAIRESSE O, NEU D, et al. Sleep disturbances in chronic pain: neurobiology, assessment, and treatment in physical therapist practice [J]. *Phys Ther*, 2018, 98 (5): 325-335. DOI: 10.1093/ptj/pty020.

[16] FINAN P H, SMITH M T. The comorbidity of insomnia, chronic pain, and depression: dopamine as a putative mechanism [J]. *Sleep Med Rev*, 2013, 17 (3): 173-183. DOI: 10.1016/j.smrv.2012.03.003.

[17] MILLAN M J. Descending control of pain [J]. *Prog Neurobiol*, 2002, 66 (6): 355-474. DOI: 10.1016/s0301-0082 (02) 00009-6.

[18] WHITNEY M S, SHEMERY A M, YAW A M, et al. Adult brain serotonin deficiency causes hyperactivity, circadian disruption, and elimination of siestas [J]. *J Neurosci*, 2016, 36 (38): 9828-9842. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.1469-16.2016.

[19] DENIS D, AKHTAR R, HOLDING B C, et al. Externalizing behaviors and callous-unemotional traits: different associations with sleep quality [J]. *Sleep*, 2017, 40 (8). DOI: 10.1093/sleep/zsx070.

[20] TANG N K Y, WRIGHT K J, SALKOVSKIS P M. Prevalence and correlates of clinical insomnia co-occurring with chronic back pain [J]. *J Sleep Res*, 2007, 16 (1): 85-95. DOI: 10.1111/j.1365-2869.2007.00571.x.

(收稿日期: 2021-10-20; 修回日期: 2022-02-12)

(本文编辑: 毛亚敏)