

高血压患者体力活动时长、睡眠质量及体重控制对患者报告结局的影响

张茹¹⁾, 赵雅静²⁾, 张雯³⁾, 唐顺定⁴⁾, 王涵¹⁾, 张晓馨¹⁾

(1)昆明医科大学公共卫生学院, 云南昆明 650500; 2)云南省阜外心血管病医院高血压病区; 3)ICU, 云南昆明 650032; 4)云南省疾病预防控制中心结核病防治所, 云南昆明 650506)

[摘要] 目的 探讨高血压患者体力活动时长、睡眠质量、体重控制与患者报告结局(patient-reported outcomes, PRO)之间的关系, 为高血压患者 PRO 的提高提供有效信息。方法 2020年4—6月自云南省4个县中随机抽取625例高血压患者参加现场调查。问卷内容包括患者基本情况、生活方式、健康状况及高血压患者报告结局量表-PROISC-D-HY(V1.0)。t检验、方差分析及多元线性回归用于分析体力活动时长、睡眠质量、体重控制与 PRO 之间的关系, 并用 Bootstrap 法检验中介效应。结果 调整潜在协变量后, 多元线性回归模型显示体力活动时长 ≥ 2 h 与 PRO 显著相关 [$B = 6.551$, 95%CI(2.611, 10.491)], 分层后发现关联仅在男性、女性及中青年中存在, 在老年人中不存在。睡眠质量好与 PRO 之间均存在显著相关性 [$B = 1.870$, 95%CI(0.449, 3.291)], 关联在各人群中均存在。通过运动+饮食控制的患者 PRO 得分升高 [$B = 1.904$, 95%CI(0.383, 3.424)], 饮食及其他方式控制体重的患者 PRO 得分降低 [$B = -4.873$, 95%CI(-7.860, -1.887); $B = -7.105$, 95%CI(-12.211, -1.999)], 各人群关联情况不同。Bootstrap 法发现体力活动时长对 PRO 存在直接和间接影响, 睡眠质量在体力活动时长与 PRO 间起部分中介作用。结论 体力活动时长 ≥ 2 h, 睡眠质量好, 控制体重能提高高血压患者的 PRO。

[关键词] 高血压; 患者报告结局; 多元线性回归; Bootstrap

[中图分类号] R544.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2025)02-0080-08

The Effects of Physical Activity Duration, Sleep Quality, and Weight Control on Patient-Reported Outcomes in Hypertensive Patients

ZHANG Ru¹⁾, ZHAO Yajing²⁾, ZHANG Wen³⁾, TANG Shunding⁴⁾, WANG Han¹⁾, ZHANG Xiaqing¹⁾

(1) School of Public Health, Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650500;
2) Hypertension Department; 3) ICU, Fuwai Yunnan Cardiovascular Disease Hospital,
Kunming Yunnan 650032; 4) Tuberculosis Control Institute, Yunnan Centre for Disease
Control and Prevention, Kunming Yunnan 650506, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the correlation between physical activity duration, sleep quality, weight control, and PRO (patient-reported outcomes) in individuals with hypertension, providing effective information for enhancing patient-reported outcomes in this population. **Methods** A total of 625 hypertensive patients were randomly selected from four counties in Yunnan Province from April to June 2020 to participate in a field survey. The questionnaire included patients' basic information, lifestyle, health status and the PRO Scale for

[收稿日期] 2024-08-13

[基金项目] 云南省科技厅-昆明医科大学应用基础研究联合专项面上项目(202401AY070001-067); 云南省科技厅基础研究计划(202101AY070001-221); 云南省科技厅基础研究计划(202101AY070001-222); 昆明医科大学硕士研究生创新基金(2024S169)

[作者简介] 张茹(1999~), 女, 云南昆明人, 在读硕士研究生, 主要从事高血压患者报告结局的研究工作。

[通信作者] 张晓馨, E-mail: zqx84@126.com

Hypertension-PROISCD-HY (V1.0). Statistical analyses including t-tests, one-way ANOVA, and multivariate linear regression were conducted to investigate the relationships between physical activity duration, sleep quality, weight control, and PRO, with the Bootstrap method used to examine potential mediating effects. **Results** After adjusting for potential covariates, the multiple linear regression model indicated a significant association between a physical activity duration of ≥ 2 hours with PRO [$B = 6.551$, 95%CI(2.611, 10.491)]. Stratified analysis showed that this association was only present among males, females, and younger adults, but not in older adults. Additionally, a positive correlation was found between good sleep quality and PRO [$B = 1.870$, 95%CI(0.449, 3.291)], with this association being consistent across all populations after stratification. Patients who managed their condition through exercise and diet had higher PRO scores [$B = 1.904$, 95%CI(0.383, 3.424)], while those controlling weight through diet and other methods exhibited a decrease in PRO scores [$B = -4.873$, 95%CI(-7.860, -1.887); $B = -7.105$, 95%CI(-12.211, -1.999)], with variations among different groups. The bootstrap method revealed that physical activity duration had both direct and indirect effects on PRO, with sleep quality acting as a partial mediator between physical activity duration and PRO. **Conclusion** A Physical activity duration of at least 2 hours, good sleep quality, and weight control have been shown to improve PRO in individuals with hypertension.

[**Key words**] Hypertension; Patient-reported outcomes; Multiple linear regression; Bootstrap

高血压(Hypertension)是一种常见的慢性疾病,病程长且迁延不愈,患者需要长期甚至终身接受治疗。长期难以控制的高血压可能引起心血管意外^[1],且疾病自身症状或治疗带来的一些副作用如头痛、头昏、胸口痛、肢体水肿等对患者生活质量造成的影响在临床治疗过程中常常被忽视。近年来,已经出现了向更加以患者为中心的医疗保健观念的转变,患者报告的临床结局(patient-reported outcomes, PRO)^[2]越来越受到大家的重视。这一指标直接来自于患者(即不由医生或其他任何人对患者的反应进行解释),主要报告患者的症状、功能状态、健康相关生命质量(health-related quality of life, HRQOL)、治疗满意度和医患沟通情况等^[3],更助于医护人员了解患者目前的健康状态和需求,促进医患沟通,协助患者症状管理,科学辅助医疗决策^[4],从患者的角度提供适合患者的诊疗信息^[5]。PRO直接体现患者身体、心理、社会等各方面的主观感受,并开始被逐渐应用于高血压的临床诊疗及疗效评估中^[6]。

体力活动、睡眠和体重控制是生活方式的核心组成部分,也是目前行为学研究的关注点^[7],这三者均影响血压控制。适当增加体力活动的时间可以在一定范围内显著改善血压控制^[8]。此外,睡眠质量与高血压直接相关,且增加适量的体力活动有助于改善睡眠质量,减少失眠的发生,从而有助于控制血压^[9]。同样,在高血压患者中,体重的减少可以直接影响血压水平,帮助降低高血压的风险^[10]。三者可相互影响,但三者与高血

压患者 PRO 的相互影响关系尚不明确,未有研究同时将三者与高血压患者 PRO 关系进行分层分析。综上,本文探讨体力活动时长、睡眠质量及体重控制与高血压患者 PRO 的关系,为高血压患者 PRO 的提高提供参考性建议。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用单纯随机抽样的方法于2020年4月—6月从云南省4个县中分别抽取一个社区/乡镇进行现场调查。该项目已通过昆明医科大学医学伦理委员会审核(2019FE001-181)的审查。告知被调查者调查目的,征得本人及家属知情同意,并承诺对调查内容严格保密^[11]。采取横断面调查方法样本量估算公式 $n = (Z/\delta)^2 \times P \times (1-P)$, 其中 $Z = 1.96$, $\delta = 0.15$, P , 根据2018年中国慢性病及危险因素监测(CCDRFS)报告的 ≥ 18 岁居民高血压加权发病率为27.5%,即 $P = 0.275$, 得出样本量为450例,考虑到非概率抽样与问卷有效率,调查样本量增加到600例。研究对象纳入标准:(1)符合高血压诊断标准的高血压确诊患者^[12];(2)正在服用降压药物(传统中草药除外);(3)年龄 ≥ 18 岁;(4)该社区常住人口,即在调查社区居住 > 6 个月^[13]。排除标准:(1)患有严重并发症^[14];(2)正在参加或近30 d内参加过其他类似科研项目;(3)在研究期间迁离该社区(含暂时居住于研究社区者)或因其他原因(例如死亡)退出;(4)精神异

常、神志不清醒、无基本沟通交流能力、不能独立完成问卷^[15]。本次问卷由 625 例符合标准的高血压患者填写,经复核后有效问卷为 604 份,有效率达 96.64%。

1.2 研究方法

1.2.1 调查工具 采用自制问卷收集患者基本情况、生活方式和健康状况 3 个方面的信息,基本情况包括年龄、性别、民族、经济状况(根据国家统计局数据,2019 年全国居民人均年收入的分布大致为:高收入群体(20%):年收入超过 61466 元;中等收入群体(60%):年收入 21513~61466 元;低收入群体(20%):年收入低于 21513 元。故调查时经济状况标准定义:好:家庭人均年收入超过 61466 元,中:家庭人均年收入 21513~61466 元,差:家庭人均年收入低于 21513 元)。生活方式包括吸烟情况、饮酒情况、饮食习惯等;健康状况包括血压情况、并发症、病程等。同时采用由万崇华教授团队开发和研制的高血压患者报告结局量表-PROISCD-HY(V1.0)^[16]评价患者的自我报告结局。量表由共性模块(general modules domain, GMD)和特异模块(specific modules domain, SMD)组成,共计 45 个条目。其中, GMD 又分身体健康(physical health domain, PHD)、心理健康(mental health domain, MHD)、社会健康(social health domain, SHD)、精神/信仰健康(spirit belief domain, SBD)4 个领域。本研究因变量为量表总分。

问卷通过个体现在的睡眠质量、体力活动时长及体重控制方式来进行自我评估。睡眠质量的回答选项包括 4 个类别:好、一般、差和很差(需要借助药物入眠)。本研究将睡眠质量分为 3 个类别:好、一般、差(包括差和很差)。体力活动定义为剧烈活动或适度体力活动或步行^[17](比如散步、广场舞、慢跑、爬山、游泳、家务劳动、割草、犁地等)。体力活动时长分为 0 min、0~30 min、30 min~1 h、1~2 h 及 ≥ 2 h 共 5 个类别。体重控制方式包括运动、饮食、运动+饮食、其他方式(如借助减重药物、针灸、抽脂手术等)。

1.2.2 量表信效度 根据唐顺定对 PROISCD-HY(V1.0)量表的测量结果显示量表特性良好^[13]。各领域的内部一致性较好,克隆巴赫系数及分半信度基本大于 0.70。量表具有较好的内容效度及结构效度,共性模块和特异模块累计方差贡献率分别为 79.275% 和 64.554%。量表反应度也较好,标准化反应均数(standardized response mean, SRM)

各领域在 0.103 至 0.516 之间。

1.2.3 调查方法 本研究问卷自填,调查前统一培训调查者,严格现场审核问卷,剔除不合格问卷,进行双录入并逻辑核查。

1.3 统计学分析

问卷统一编码,数据的整理与分析使用 SPSS24.0 软件。计数资料用频数及构成比(%)描述,符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示。 t 检验及方差分析用来比较计量资料的组间差异,采用多元线性回归分析体力活动时长、睡眠质量、体重控制与 PRO 之间的关系, α 入=0.05, α 出=0.10。Bootstrap 检验的中介效应分析采用 Process 3.5 软件,模型的构建采用 Hayes (2012)编制的 Model4^[18], $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象一般情况

本次调查 604 例患者,男性 255 例(42.22%),女性 349 例(57.78%);年龄分布在 31~95 岁之间,平均年龄(64.68 ± 11.61)岁,老年人(≥ 65 岁)占 53.48%;汉族(51.16%)及彝族(48.84%)占比相差不大;94.4%的患者居住地是农村;86.59%的患者婚姻状况为已婚/同居;绝大部分患者文化程度较低,59.60%患者文化程度为小学及以下,仅 1.49%为大学(本科/专科);极少数居民(0.99%)未参保;家庭经济状况在中等水平的患者占 70.53%。见表 1。

2.2 高血压患者 PRO 得分情况

高血压患者中青年 PRO 得分高于老年($P<0.001$);男性高于女性($P=0.028$);此外,不同居住地、文化程度、经济状况的患者的 PRO 得分存在差异($P<0.05$),见表 2。

2.3 高血压患者体力活动时长、睡眠质量、体重控制与患者 PRO 之间的关系

将上述显著变量及经单因素线性回归分析有意义的协变量纳入多元线性回归模型,结果显示除患者基本情况外,体力活动时长、睡眠质量、体重控制是高血压患者 PRO 的 3 个影响因素。对患者的基本情况、生活方式相关变量和健康相关变量分别进行了校正,发现与运动 0 min 的患者相比,体力活动 ≥ 2 h 的 PRO 得分升高 [$B=6.551$, 95%CI(2.611, 10.491), $P=0.001$]。在对性别、年龄分层分析后,仅男性、女性及中青年的体

表1 研究对象人口学特征的统计描述 [n(%)]

Tab. 1 Statistical description of the demographic characteristics of the study population [n(%)]

变量	分类	男性(n=255)	女性(n=349)	总和(n=604)
年龄(岁)	中青年(<65岁)	114(44.71)	167(47.85)	281(46.52)
	老年(≥65岁)	141(55.29)	182(52.15)	323(53.48)
民族	汉族	102(40.00)	207(59.31)	309(51.16)
	彝族	153(60.00)	142(40.69)	295(48.84)
居住地	城市	15(5.88)	19(5.44)	34(5.63)
	农村	240(92.12)	330(94.56)	570(94.37)
婚姻状况	未婚	3(1.18)	5(1.43)	8(1.32)
	已婚/同居	232(90.98)	291(83.38)	523(86.59)
	离异	3(1.18)	2(0.57)	5(0.83)
	丧偶	17(6.67)	51(14.61)	68(11.26)
文化程度	小学及以下	112(43.92)	248(71.06)	360(59.60)
	初中	120(47.06)	86(24.64)	206(34.11)
	高中/中专/五年制大专	17(6.67)	12(3.44)	29(4.80)
	大学(专科/本科)	6(2.35)	3(0.86)	9(1.49)
保险类型	未参加, 自费	2(0.78)	4(1.15)	6(0.99)
	城镇职工医保	17(6.67)	8(2.29)	25(4.14)
	城镇居民医保	144(56.47)	148(42.41)	292(48.34)
	新农村合作医保	89(34.90)	188(53.87)	277(45.86)
	商业医保	0(0.00)	1(0.29)	1(0.17)
	公费医疗	3(1.18)	0(0.00)	3(0.50)
	经济状况	好	25(9.80)	31(8.88)
	中	177(69.41)	249(71.35)	426(70.53)
	差	53(20.78)	69(19.77)	122(20.20)

力活动 ≥ 2 h与PRO之间存在显著相关性,老年不存在。与睡眠质量一般的患者相比,睡眠质量好的PRO得分升高 [$B = 1.870$, $95\%CI(0.449, 3.291)$, $P = 0.010$]。分层分析显示,男性及中青年睡眠质量好与PRO显著相关,而女性及老年睡眠质量差与PRO显著相关。与不控制体重的患者相比,通过运动+饮食控制的患者PRO得分升高 [$B = 1.904$, $95\%CI(0.383, 3.424)$, $P = 0.014$],饮食及其他方式控制体重的患者PRO得分降低 [$B = -4.873$, $95\%CI(-7.860, -1.887)$, $P = 0.001$; $B = -7.105$, $95\%CI(-12.211, -1.999)$, $P = 0.006$]。分层结果显示,各人群相关情况不一,见表3。

2.4 高血压患者睡眠质量、体重控制在体力活动时长及PRO间的中介效应分析

在控制性别、年龄的情况下进行中介效应检验。结果显示,体力活动时长对PRO的正向预测作用差异有统计学意义($P < 0.05$);体力活动时长对控制体重方式及睡眠质量的负向预测作用差异有统计学意义($P < 0.05$);睡眠质量对PRO的负向预测作用差异有统计学意义($P < 0.05$),控制体重方式对PRO的负向预测作用差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表4。表明体力活动时长对PRO可能存在直接和间接影响。将睡眠质量及体重控制

引入方程后,体力活动时长对PRO的回归系数变小,且体力活动时长对PRO的预测作用依然显著,睡眠质量在体力活动时长与PRO间起部分中介作用。此外,体力活动时长对PRO影响的效应的bootstrap95%置信区间的上、下限均不包含0,见表5,表明运动时长不仅能够直接预测PRO,而且能够通过注意控制的中介作用预测PRO。该直接效应(1.081)和中介效应(0.179)分别占总效应(1.260)的85.80%、14.20%。

3 讨论

3.1 高血压患者体力活动时长及体重控制与PRO的关系分析

本研究发现,体力活动时长与PRO得分高有关,体力活动时长对PRO可能存在直接和间接影响。在高血压患者中,与运动0 min的患者相比,体力活动 ≥ 2 h的PRO得分升高。此结果与一些文章结果相似^[19-20],体力活动对血压的调节有积极的作用,进行高水平的体育活动与更好的生活质量有关^[21]。经常体力活动的患者在生活上有一定的自律性及积极性,对血压的控制较好^[22],体力活动还可减少并发症的发生,改善疾病预后^[23]。

表 2 不同人口学特征患者的 PRO 得分比较($\bar{x} \pm s$)Tab. 2 Comparison of PRO scores among patients with different demographic characteristics($\bar{x} \pm s$)

变量	分类	PRO总分(分)	t/F	P
年龄(岁)	中青年(<65岁)	75.48 ± 7.67	6.162	< 0.001*
	老年(≥65岁)	71.78 ± 7.08		
性别	男性	74.30 ± 7.40	2.196	0.028*
	女性	72.93 ± 7.67		
民族	汉族	73.83 ± 9.04	1.067	0.286
	彝族	73.17 ± 5.67		
居住地	城市	77.19 ± 7.97	2.935	0.003*
	农村	73.29 ± 7.51		
婚姻状况	未婚	72.85 ± 6.48	0.241	0.867
	已婚/同居	73.60 ± 7.69		
	离异	73.78 ± 6.54		
	丧偶	72.81 ± 7.02		
文化程度	小学及以下	72.15 ± 7.83	13.117	< 0.001*
	初中	74.90 ± 6.61		
	高中/中专/五年制大专	78.89 ± 6.39		
	大学(专科/本科)	78.58 ± 7.13		
保险类型	未参加, 自费	74.26 ± 4.21	0.610	0.692
	城镇职工医保	74.02 ± 6.45		
	城镇居民医保	73.06 ± 5.93		
	新农村合作医保	73.94 ± 9.11		
	商业医保	—		
	公费医疗	74.07 ± 11.17		
经济状况	好	79.57 ± 8.84	30.857	< 0.001*
	中	73.59 ± 6.54		
	差	70.42 ± 8.61		

* $P < 0.05$ 。

并且更长体力活动时间的高血压患者往往躯体症状不明显, 有着对更高生活质量的追求, 他们坚持体力活动有助于缓解焦虑症状, 保持良好的精神状态^[24], 所以体力活动时长对 PRO 的提高十分有利。但是本研究通过分层分析发现, 在老年人群中体力活动时长对 PRO 的影响无意义。 ≥ 65 岁高血压患者可能对长时间的体力活动不耐受, 他们不能通过体力活动获得强身健体以及身心愉悦的效果, 所以对于老年患者还需通过调节其他方式来提高 PRO。但本研究人群基本上处于农村, 大部分患者可能长期从事农业劳动, 体力活动时长相对其他人群可能更长, 所以 ≥ 2 h 的体力活动时长对提高他们的 PRO 有意义, 但对于其他人群不一定有意义。另外, 注意控制体重对高血压患者的 PRO 的提高有益。未发现文献报告控制体重的方式与高血压患者 PRO 之间的关系, 本研究中与不控制体重的患者相比, 通过运动+饮食控制的患者 PRO 得分升高, 饮食及其他方式控制体重的患者 PRO 得分降低。运动+饮食控制体重的患者更加自律, 一般控制效果也较为理想,

而仅仅通过单一的饮食来进行控制, 可能不能达到很好的控制效果, 采取不适合自身的饮食方式控制体重将降低幸福感, 且更易体重反弹。另外, 其他方式比如借助减重药物、抽脂手术等容易产生副作用, 影响患者生命质量。控制体重方式与高血压 PRO 之间的关系还有待进一步探索。

3.2 高血压患者睡眠质量与 PRO 的关系分析

睡眠质量好的高血压患者 PRO 得分相对较高。与其他研究结果相似, 睡眠质量好可减少日间疲惫、认知能力下降、身心健康恶化、跌倒的发生, 即可减轻患者患病的不良感受, 从而提高患者 PRO^[25]。分层后发现, 男性睡眠质量好与 PRO 之间存在显著相关性, 女性睡眠质量差与 PRO 之间存在显著相关性。睡眠质量好的男性负面情绪相对较少, 且一般情况下机体机能状态良好^[26]。改善睡眠质量一定程度上可帮助改善心情、调节基本机能状态、减少并发症的发生^[27]。更年期后的女性睡眠质量普遍较差, 多达 61% 的女性表示有失眠症状^[28]。绝经期女性出现的抑郁、焦虑、潮热、关节疼痛和尿失禁等症状严重影响睡眠质量,

表 3 体力活动时长、睡眠质量、体重控制与高血压患者 PRO 之间的关系

Tab. 3 Relationship between physical activity duratio, sleep quality, weight control, and PRO in hypertensive patients

统计指标	体力活动时长 (0 min作为参照)				睡眠质量 (一般作为参照)		体重控制 (不控制作为参照)			
	0~30 min	30 min~1 h	1~2 h	≥2 h	好	差	运动	饮食	运动+饮食	其他方式
总人群 <i>B</i> (95%CI)	0.777 (-0.952, 2.506)	1.298 (-0.451, 3.046)	1.702 (-0.753, 4.157)	6.551 (2.611, 10.491)	1.870 (0.449, 3.291)	-0.665 (-2.539, 1.209)	2.216 (-0.073, 4.505)	-4.873 (-7.860, -1.887)	1.904 (0.383, 3.424)	-7.105 (-12.211, -1.999)
<i>β</i>	0.047	0.079	0.063	0.132	0.101	-0.027	0.073	-0.120	0.094	-0.102
<i>P</i>	0.378	0.146	0.174	0.001	0.010	0.486	0.058	0.001	0.014	0.006
男性 <i>B</i> (95%CI)	1.142 (-1.686, 3.971)	0.700 (-1.969, 3.369)	2.854 (-0.778, 6.487)	7.189 (0.828, 13.550)	2.487 (0.418, 4.556)	0.562 (-2.339, 3.463)	4.586 (1.036, 8.136)	-5.302 (-9.802, -0.802)	2.963 (0.580, 5.346)	-8.302 (-15.104, -1.501)
<i>β</i>	0.065	0.045	0.119	0.151	0.141	0.022	0.153	-0.142	0.147	-0.143
<i>P</i>	0.427	0.606	0.123	0.027	0.019	0.073	0.012	0.021	0.015	0.017
女性 <i>B</i> (95%CI)	0.963 (-1.296, 3.222)	2.346 (-0.055, 4.748)	1.803 (-1.594, 5.199)	7.782 (2.554, 13.011)	0.278 (-1.54, 2.131)	-2.478 (-4.684, -0.272)	1.305 (-1.703, 4.313)	-3.902 (-8.044, 0.239)	1.944 (-0.015, 3.903)	-5.054 (-12.815, 2.706)
<i>β</i>	0.060	0.138	0.061	0.154	0.015	-0.107	0.043	-0.090	0.096	-0.062
<i>P</i>	0.402	0.055	0.297	0.004	0.768	0.028	0.394	0.065	0.052	0.201
中青年 <i>B</i> (95%CI)	3.151 (0.528, 5.775)	1.980 (-0.669, 4.628)	2.972 (-0.596, 6.539)	7.518 (3.014, 12.023)	2.289 (0.464, 4.114)	0.184 (-2.789, 3.156)	2.097 (-1.123, 5.317)	-4.638 (-8.632, -0.644)	1.455 (-0.865, 3.775)	-5.987 (-14.083, 2.110)
<i>β</i>	0.190	0.113	0.111	0.209	0.137	0.007	0.074	-0.129	0.072	-0.082
<i>P</i>	0.019	0.142	0.102	0.001	0.014	0.903	0.201	0.022	0.218	0.147
老年 <i>B</i> (95%CI)	-1.079 (-3.381, 1.223)	0.639 (-1.699, 2.978)	1.012 (-2.363, 4.387)	11.717 (-3.106, 26.539)	0.383 (-1.724, 2.491)	-2.351 (-4.469, -0.232)	2.513 (-0.758, 5.784)	-4.156 (-8.766, 0.455)	2.372 (0.380, 4.365)	-7.753 (-14.177, -1.329)
<i>β</i>	-0.070	0.043	0.040	0.094	0.019	-0.113	0.081	-0.093	0.123	-0.124
<i>P</i>	0.357	0.591	0.555	0.121	0.721	0.030	0.132	0.077	0.020	0.018

注:模型在校正年龄、性别、居住地、文化程度、经济状况、吸烟、饮酒、水果频率、睡眠质量、体力活动频率、体力活动方式(体重控制、睡眠质量或体力活动时长)的基础上校正了并发症、病程、服药情况、用药方式。

表 4 高血压患者睡眠质量、体重控制在体力活动时长及 PRO 间的中介效应分析

Tab. 4 Mediation effect analysis of sleep quality and weight control on the relationship between physical activity duration and PRO in hypertensive patients

变量	PRO			PRO			体重控制			睡眠质量		
	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
体力活动时长	1.081	3.596	< 0.001*	1.260	4.207	< 0.001*	-0.237	-3.372	0.001*	-0.061	-2.545	0.011*
睡眠质量	-1.710	-3.384	< 0.001*									
体重控制	-0.315	-1.831	0.068									
<i>R</i> ²		0.118			0.095			0.023			0.046	
<i>F</i>		15.924			21.087			4.705			9.546	

**P* < 0.05。

导致血压控制不佳,从而降低 PRO。中青年的睡眠质量好与 PRO 显著相关,而老年患者睡眠质量差与 PRO 显著相关。已有研究表明,睡眠质量差降低老年患者生命质量^[29]。衰老是一个动态和渐进的过程,老年人的生理和生活习惯的变化均可引起睡眠的显著变化,从而导致睡眠质量不佳^[30]。并且老年人更易患阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综

合征(OSAHS)^[31],该病症容易导致夜间低氧血症,患者血压控制不佳^[32],从而影响患者 PRO,故伴有 OSAHS 的患者应尽早至呼吸科进行治疗。对于高血压患者的睡眠质量问题,需要专业人员提供系统的指导,以不断改善他们的健康状况,从而提高他们的 PRO。但本变量的研究存在局限性,睡眠质量全凭患者自身评估,虽然已有外国

表 5 总效应、直接效应及中介效应分解表

Tab. 5 Total effect, direct effect, and mediation effect decomposition table

效应	效应值	Boot标准误	Boot(95%CI)	相对效应值%
总效应	1.260	0.300	(0.672, 1.848)	100.00
直接效应	1.081	0.278	(0.537, 1.617)	85.80
睡眠质量	0.104	0.058	(0.016, 0.239)	8.27
体重控制	0.075	0.049	(-0.01, 0.168)	5.93

注: Boot 标准误、Boot CI 下限和 Boot CI 上限分别指通过偏差矫正的百分位 Bootstrap 法估计的间接效应的标准误差、95% 置信区间的下限和上限。

学者证明自我报告的睡眠质量结局与客观测量的睡眠指标差异很小^[33-34], 但依然存在一定的个体认知偏差以及回忆偏倚, 故还需进一步验证两种测量结果的相关性^[35]。

3.3 中介效应分析

体力活动、睡眠质量、体重控制是影响生命质量的不可改变的重要因素, 体力活动时长影响睡眠质量及体重控制方式, 且三者均显著影响高血压患者 PRO, 故进一步探索了三者之间的关系。通过中介效应分析显示, 高血压患者体力活动时长在以直接作用影响 PRO 的同时, 还小部分通过睡眠质量对 PRO 产生影响, 即睡眠质量在高血压患者体力活动时长与 PRO 间起部分中介作用, 但中介作用占比不高。已有研究表明体力活动时长显著影响睡眠质量, 从而影响健康^[36], 但少有研究在高血压人群中开展, 特别是二者与高血压患者 PRO 之间的关系还未有研究。

3.4 不足及展望

本研究是基于云南省 4 个县的一项横断面研究, 对因果关系的推断力度有限, 且研究范围小, 研究结果不能完全代表其他地区人群高血压患者的 PRO, 仅能作为参考。故今后需增大样本量、扩大研究范围, 继续关注各地区高血压患者 PRO 的变化, 为临床以患者为中心的诊疗提供参考依据。另外, 本研究仅使用了问卷调查, 这些数据的收集依赖于患者的自我报告, 可能存在报告偏差。今后的研究可采用活动监测器来评估体力活动, 以及使用多导睡眠图来评估睡眠质量。

综上所述, 在本人群中, 体力活动时长 ≥ 2 h, 睡眠质量好, 通过运动+饮食的方式控制体重能提高高血压患者的 PRO。提示高血压患者要根据自身身体状况适当增加体力活动时长, 积极提高睡眠质量, 注意体重控制从而更有效地控制血压, 提高正性情绪, 获得更高的 PRO。

[参考文献]

- [1] Desai A N. High Blood Pressure[J]. JAMA, 2020, 324(12): 1254-1255.
- [2] Li Z, Cao L M, Zhou Z Y, et al. Factors influencing the progression from prehypertension to hypertension among Chinese middle-aged and older adults: A 2-year longitudinal study[J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 339.
- [3] US Food and Drug Administration. Guidance for industry: Patient-reported outcome measures: Use in medical product development to support labeling claims: draft guidance [J]. Health and Quality of Life Outcomes, 2006, 4(1): 79.
- [4] 厉柯轩, 蔡媛媛, 谢舒, 等. 我国患者报告结局研究热点分析[J]. 中华护理教育, 2023, 20(9): 1113-1118.
- [5] 史钊, 窦蕾, 李顺平. 国内外患者报告结局的应用现状与研究进展[J]. 中国全科医学, 2023, 26(4): 401-408.
- [6] 彭丽霞, 张勇. 高血压患者报告结局的研究现状[J]. 保健医学研究与实践, 2021, 18(1): 100-104.
- [7] 李明哲, 田一川, 王成龙, 等. 身体活动和睡眠对中老年人腰背痛的独立和联合影响研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(23): 2869-2874.
- [8] Zhou L L, Feng W, Xiang N, et al. Association between physical activity dimensions and the risk of hypertension among middle and older adults: A cross-sectional study in China[J]. Frontiers in Public Health, 2022, 10: 995755.
- [9] Byambasukh O, Snieder H, Corpeleijn E. Relation between leisure time, commuting, and occupational physical activity with blood pressure in 125 402 adults: The lifelines cohort[J]. Journal of the American Heart Association, 2020, 9(4): e014313.
- [10] Koh Y S, Asharani P V, Devi F, et al. Benefits of leisure-related physical activity and association between sedentary time and risk for hypertension and type 2 diabetes[J]. Annals of the Academy of Medicine, Singapore, 2023, 52(4): 172-181.
- [11] 唐顺定. 高血压患者报告的临床结局研究及 MCID 制定[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2021.
- [12] 中国高血压防治指南(2018年修订版)[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1): 24-56.
- [13] Tofighi B, Abrantes A, Stein M D. The role of technology-based interventions for substance use disorders in primary care: A review of the literature[J]. Med Clin North Am,

- 2018, 102(4): 715–731.
- [14] Patel M L, Hopkins C M, Brooks T L, et al. Comparing self-monitoring strategies for weight loss in a smartphone app: Randomized controlled trial[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2019, 7(2): e12209.
- [15] Payne R S, Piernas C, Aveyard P, et al. A mobile health salt reduction intervention for people with hypertension: Results of a feasibility randomized controlled trial[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2021, 9(10): e26233–e26233.
- [16] 唐顺定, 万崇华, 宋莹, 等. 高血压患者报告的临床结局测定量表的应用考评[J]. *昆明医科大学学报*, 2022, 43(3): 60–66.
- [17] 许珊, 张书迎, 谢文涵, 等. 生活方式与心血管代谢性疾病发生发展轨迹的关联研究[J]. *现代预防医学*, 2024, 51(12): 2113–2120.
- [18] Montoya A K, Hayes A F. Two-condition within-participant statistical mediation analysis: A path-analytic framework[J]. *Psychol Methods*, 2017, 22(1): 6–27.
- [19] Hiroshi K, Tatsuhiko A, Ayano T, et al. Features of and preventive measures against hypertension in the young[J]. *Hypertension Research*, 2019, 42(7): 935–948.
- [20] Andi A, Edi P, Lukman N. The correlation between body mass index, physical activity and blood pressure with quality of life in elderly hypertension[J]. *Formosa Journal of Science and Technology*, 2023, 2(5): 1191–1214.
- [21] Eliana R M, Beatriz N. Physical activity and its relationship with health-related quality of life in type II diabetics[J]. *Exercise and Quality of Life*, 2022, 14(2): 5–12.
- [22] 唐颖, 覃玲玉, 吕高名, 等. 基于行为改变整合理论的健康教育对老年高血压患者血压控制及生命质量的影响[J]. *河北医药*, 2024, 46(21): 3346–3349.
- [23] 罗晓梅. 宁夏吴忠扁担沟镇高血压患者的控制率及相关影响因素分析[D]. 宁夏: 宁夏医科大学, 2021.
- [24] Neto O L, Tavares O D D V, Nascimento D P A Â, et al. Analysis of the levels of physical activity in the quality of life of elderly patients with hypertension[J]. *Global Journal of Health Science*, 2020, 12(4): 138.
- [25] Wu W W, Wang W R, Gu Y H, et al. Sleep quality, sleep duration, and their association with hypertension prevalence among low-income oldest-old in a rural area of China: A population-based study[J]. *Journal of Psychosomatic Research*, 2019, 127(12): 109848.
- [26] 张艳平. 观察老年高血压患者睡眠时间及其睡眠质量与血压变异性的相关性[J]. *世界睡眠医学杂志*, 2022, 9(5): 833–835.
- [27] 孙尧, 郑明明, 程燕. 高龄高血压患者血压达标情况及影响因素分析[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2016, 8(4): 448–450.
- [28] Thalia W, Andriana K D. Poor sleep quality in post menopause woman[J]. *Science Midwifery*, 2023, 11(1): 76–84.
- [29] Izabella U, Karolina H. M, Bartosz U, et al. The relationship between sleep disturbances and quality of life in elderly patients with hypertension[J]. *Clinical Interventions in Aging*, 2019, 14: 155–165.
- [30] 王洪丹. 老年人睡眠、体力活动对健康的影响研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2023.
- [31] Barbagelata A F., Vizcarra E D. Quality of life is impaired among older adults with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome despite disease severity[J]. *Sleep Medicine*, 2013, 14(S1): e300–e300.
- [32] Hossein S, Amir S. Sleep-related breathing disorders and quality of life[J]. *Sleep Medicine Clinics*, 2006, 1(4): 519–525.
- [33] Signal T L, Gale J, Gander P H. Sleep measurement in flight crew: Comparing actigraphic and subjective estimates to polysomnography[J]. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 2005, 76(11): 1058–1063.
- [34] Lauderdale D S, Knutson K L, Yan L L, et al. Self-reported and measured sleep duration: how similar are they?[J]. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 2008, 19(6): 838–845.
- [35] 郑柳燕, 徐兴燕, 蔡莹莹, 等. 福州市社区居民睡眠特征与正常高值血压的关系[J]. *中华高血压杂志*, 2023, 31(3): 264–272.
- [36] 张莉, 郭奕瑞, 杨艳, 等. 健康体检人群运动与睡眠质量的关系[J]. *江苏医药*, 2022, 48(1): 56–60.