

DOI: 10.14188/j.1671-8852.2024.0884

文章编号 1671-8852(2026)01-0081-06

握力在社区老年人睡眠质量与认知功能间的中介效应

李 航¹ 张艳芳² 周谢婷¹ 陈冀玉¹ 裴先波¹ 张 青¹

¹武汉大学护理学院 湖北 武汉 430071;

²武汉大学中南医院 湖北 武汉 430071

摘要 目的:分析社区老年人睡眠质量与认知功能的关系,探讨握力在睡眠质量和认知功能间潜在的中介作用。方法:采用便利抽样法,选取2023年9月—2023年12月湖北省武汉市389例参与社区免费体检的老年人,以一般资料调查表、匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)、简易精神状态量表(MMSE)对老年人进行调查。采用SPSS 27.0.1软件Process4.1中的模型4检验握力在睡眠质量指数和认知功能间的中介作用,通过Bootstrap方法确认路径效应。结果:睡眠质量指数与握力呈负相关($r=-0.116, P<0.05$),与认知功能呈负相关($r=-0.150, P<0.01$),握力与认知功能呈正相关($r=0.129, P<0.05$);睡眠质量指数对认知功能的直接效应为 -0.1110 (95%CI: $-0.1893\sim-0.0327$),以握力为中介的间接效应为 -0.0097 (95%CI: $-0.0246\sim-0.0002$),中介效应占比8.3%。结论:社区老年人睡眠质量对认知功能有显著影响,握力在其中起中介作用。社区医务人员应采取改善睡眠质量和增强握力等措施,预防和延缓社区老年人认知功能减退。

关键词 握力;睡眠质量;认知功能;老年人;中介效应

中图分类号 R749.1

文献标志码 A

Mediating effects of grip strength in the relationship between sleep quality and cognitive function in community-dwelling older adults

LI Hang¹, ZHANG Yanfang², ZHOU Xieting¹, CHEN Jiyu¹, PEI Xianbo¹, ZHANG Qing¹

¹School of Nursing, Wuhan University, Wuhan 430071, Hubei, China;

²Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, Hubei, China

Abstract

Objective: To investigate the association between sleep quality and cognitive function and to examine grip strength as a potential mediator in community-dwelling older adults. **Methods:** Convenience sampling was used to recruit 389 community-dwelling older adults who attended free health check-ups in Wuhan, Hubei Province, between September and December 2023. Data were collected with a general information questionnaire, the Pittsburgh sleep quality index (PSQI), and the mini-mental state examination (MMSE). The mediating role of grip strength in the relationship between PSQI scores and cognitive function was examined with Model 4 of the PROCESS v4.1 macro for SPSS 27.0.1; path effects were estimated using 5 000 bootstrap samples. **Results:** PSQI was negatively correlated with grip strength ($r=-0.116, P<0.05$), negatively correlated with cognitive function ($r=-0.150, P<0.01$). Conversely, grip strength was positively correlated with cognitive function

作者简介:李航,男,1997—,护理学硕士生,主要从事老年护理研究,E-mail:lihang7@whu.edu.cn。

通信作者:张青,E-mail:whzhqing@163.com。

($r=0.129$, $P<0.05$); the direct effect of sleep quality index on cognitive function was $-0.111\ 0$ (95%CI: $-0.189\ 3$ — $-0.032\ 7$), and the indirect effect mediated by grip strength was $-0.009\ 7$ (95%CI: $-0.024\ 6$ — $-0.000\ 2$), with a mediating effect of 8.3%. **Conclusion:** Sleep quality significantly predicts cognitive function in community-dwelling older adults, and grip strength mediates this relationship. Healthcare professionals should implement interventions that improve sleep and increase grip strength to prevent or delay cognitive decline in this population.

Key Words Grip Strength; Sleep Quality; Cognitive Function; Older Adults; Mediating Effect

随着我国人口老龄化的加速,认知功能障碍已成为一个日益严重的公共卫生问题^[1]。认知功能是指信息的接收与转换过程,包括视觉和听觉处理、记忆以及流畅的推理能力^[2]。认知功能障碍往往会进一步发展为痴呆症。研究^[3]表明,我国的痴呆症患者接近1 500万,约占全球痴呆症患者总数的25%,且这一数字还在不断上升。目前,尚无有效的治疗策略,这给患者的家庭和社会带来了巨大的经济负担^[4]。

睡眠是重要的生理过程,能恢复人体功能和维持体内平衡。研究^[5-6]表明,老年人的睡眠障碍与认知功能障碍之间存在显著的双向关系,睡眠障碍不仅是认知功能下降的一个风险因素,而且可能加剧认知障碍和痴呆的发展。这种关系的部分机制在于较差的睡眠质量会导致脑内淀粉样蛋白清除率的降低,加速认知功能的减退^[7]。此外,最近的一项针对睡眠与低握力的双向孟德尔随机化研究^[8]发现,睡眠时间与低握力呈因果负相关。

握力是一项公认的体能参数,被认为是当前和未来的健康标志之一,握力水平下降会加速老年人发生残疾、死亡及其他不良健康结局^[9]。研究^[10]表明老年人握力水平与认知功能呈正相关,握力较低与认知障碍风险增加相关。另一项研究^[11]指出,基线水平的高握力对认知障碍进展和死亡率有明显的保护作用。一项对3 600名50岁及以上的中国老年人的前瞻性队列研究^[12]发现,握力水平与认知功能相关。目前研究多探讨睡眠质量和认知功能、握力与认知功能两者之间的关系,三者之间作用关系的研究未见报道。因此,本研究对社区老年人进行调查,分析老年人握力、睡眠质量与认知功能三者之间的关系,探讨握力在睡眠质量与认知功能之间的中介作用,为制定老年人认知功能障碍预防和干预措施提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象 采用便利抽样法选取2023年6月至2023年11月在武汉市某社区卫生服务中心体检的389位老年人。纳入标准:(1)年龄 ≥ 60 岁;(2)知情同意,自愿参与本研究。排除标准:(1)有严重视听障碍;(2)肢体残疾或者截肢者。

本研究共发放402份问卷,剔除数据缺失、选项一致、回答前后矛盾问卷共13份,有效问卷389份,有效回收率96.77%。本研究已通过武汉大学医学伦理委员会批准(WHU-LFMD-IRB2023017)。

1.2 方法 本研究实施之前对调查员进行培训,接受过培训的调查员对符合入组标准的老年人进行正式的研究调查,采用统一指导语解释调查目的和意义,并对参与者进行面对面访谈和握力测量。所有参与者都签署知情同意书。

1.2.1 一般资料调查表 包括年龄、性别、婚姻状态、文化程度等人口学资料和服药种类、自评患病经济负担等。

1.2.2 简易精神状态量表(mini-mental state examination, MMSE) 采用李格等^[13]翻译的修订中文版MMSE评估,该量表共包括7个维度:时间定向力、地点定向力、即刻记忆、注意力和计算力、延迟记忆、语言和视空间。总分为从0到30分,答案正确得1分,否则为0分,得分越高表示认知功能越好。MMSE的重测信度为0.90。依据不同教育程度,认知功能障碍划分标准:文盲 ≤ 17 分,小学为17分 $\sim \leq 20$ 分,中学及以上为20分 $\sim \leq 24$ 分。

1.2.3 匹兹堡睡眠质量指数量表(Pittsburgh sleep quality index, PSQI) 由BUYSSE^[14]编制,经过刘贤臣等^[15]汉化。该量表由18个自评分项组成,包含主观睡眠质量、睡眠潜伏期、睡眠持续性、睡眠效率、睡眠紊乱、药物助眠、白天功能情况7个维度。每个条目均采用Likert 4级评分法(0~3分),总分为0~21分。PSQI总分越高,表明睡眠质量越差。PSQI总分 >5 分为低睡眠质量^[16]。量表的

Cronbach's α 系数为 0.89。

1.2.4 骨骼肌力(握力)测定 采用电子握力计(CAMRY:EH101)测量老年人握力,指导老年人以自然站立姿势握住测力计,手臂平行且不接触身体和衣物,在每次测量中紧抓测力计 3~5 s,每只手分别测量 2 次,记录最大握力值^[17]。若老年人无法独立站立,允许采用坐位测量。根据男性握力小于 28 kg、女性握力小于 18 kg,将入组老年人分为正常组和低握力组^[18]。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 27.0 软件录入与分析数据,计量资料服从正态分布以数据±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t/F 检验;计数资料采用频数和频率描述。采用 Pearson 相关分析法测量睡眠质量指数、握力和认知功能之间的相关性。采用 SPSS 27.0.1 软件中的 Process 4.1 中的模型 4 检验握力在睡眠质量和认知功能间的中介作用,通过 Bootstrap 方法确认路径效应,检验直接、间接和总效应,进行 5 000 次迭代,当 95% 置信区间(95%CI)不包括零时,显示出显著效应。所有统计检验均为双侧检验,检验水准: $\alpha=0.05$ 。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 社区体检老年人的一般资料 389 名社区免费体检参与者,其中男性 179 名,女性 210 名。70 岁以下 227 名(58.4%)、在婚 299 名(76.9%)、高中及以上文化 247 名(63.5%)、至少服用一种药物 241 名(62.0%)、自评疾病经济负担轻 261 名(67.1%)、低睡眠质量 255 名(65.6%)、握力正常 306 名(78.7%)。认知功能在年龄、服药种类和睡眠方面差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 社区老年人睡眠质量、握力与认知功能的关系 Pearson 相关分析结果显示,睡眠质量指数与握力呈显著负相关($r=-0.116,P<0.05$),与认知功能呈显著负相关($r=-0.150,P<0.01$),握力与认知功能呈显著正相关($r=0.129,P<0.05$)。见表 2。

2.3 社区老年人睡眠质量指数、握力与认知功能的中介作用分析 以睡眠质量指数为自变量,握力为中介变量,认知功能为因变量,采用 Bootstrap 法对握力进行中介模型检验。结果显示,握力在睡眠质量指数与认知功能之间存在部分中介作用,中介效应占总效应的 8.3%,95%CI: (-0.024 6~-0.000 2),区间不含 0,中介效应显著。握力部分

表 1 不同特征老年人认知功能情况比较 ($\bar{x}\pm s$)				
变量	例(%)	MMSE/分	t/F	P
性别			1.246	0.21
男	179(46.0)	26.81±2.42		
女	210(54.0)	26.49±2.67		
年龄			3.119	<0.05
<70 岁	227(58.4)	27.00±2.04		
≥70 岁	162(41.6)	26.13±3.09		
婚姻			1.229	0.22
在婚	299(76.9)	26.72±2.47		
非在婚	90(23.1)	26.34±2.85		
文化程度			1.769	0.15
小学及以下	26(6.7)	27.23±2.29		
初中	116(29.8)	26.22±2.95		
高中	177(45.5)	26.80±2.36		
大专及以上	70(18.0)	26.70±2.40		
服药种类			3.390	<0.05
0	148(38.0)	26.61±2.46		
1~2	188(48.3)	26.64±2.63		
3~5	46(11.9)	27.13±2.14		
≥6	7(1.8)	23.86±3.72		
自评患病经济负担			0.307	0.74
轻	261(67.1)	26.70±2.45		
中	97(24.9)	26.56±2.78		
重	31(8.0)	26.35±2.79		
睡眠			3.872	<0.01
正常	134(34.4)	27.22±1.70		
低	255(65.6)	26.33±2.87		
握力			-0.614	0.54
正常	306(78.7)	26.88±2.49		
低	82(21.3)	26.48±2.82		

表 2 老年人睡眠质量指数、握力与认知功能之间的相关性分析($r, n=389$)			
项目/分	MMSE	PSQI	握力
MMSE	1.000		
PSQI	-0.150**	1.000	
握力	0.129*	-0.116*	1.000

注: * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

中介了睡眠质量指数对认知功能的影响。结果见表 3~表 4。

3 讨论

本研究表明,睡眠质量指数和握力是老年人认知功能的显著预测因素,握力在睡眠质量指数和认知功能之间存在中介效应。本研究发现,65.6% 的老年人存在低睡眠质量,较既往研究^[19-20]检出率较高,可能与本研究调查的老年人大多数为女性

表 3 握力的中介预测模型

结局变量	预测变量	模型系数					
		β	SE	t	P	R ²	P
认知功能(Y)	睡眠质量指数(X)	-0.153 7	0.039 8	-3.029 9	0.002 6	0.023 6	0.026 8
握力(M)	睡眠质量指数(X)	-0.106 2	0.128 7	-2.096 6	0.036 7	0.026 2	0.016 7
认知功能(Y)	握力(M)	0.115 9	0.015 7	2.284 1	0.022 9	0.036 7	0.006 2
	睡眠质量指数(X)	-0.141 4	0.039 8	-2.786 5	0.005 6		

表 4 握力的中介效应检验结果

效应	路径	效应值	Bootstrap 标准误	95%CI	
直接效应	睡眠质量指数→认知功能	-0.111 0	0.039 8	-0.189 3	-0.032 7
间接效应	睡眠质量指数→握力→认知功能	-0.009 7	0.006 5	-0.024 6	-0.000 2
总效应		-0.120 6	0.039 8	-0.198 9	-0.042 4

(54.0%)有关。一方面,老年女性主诉睡眠问题的频率通常高于男性。另一方面,可能与老年女性卵巢激素水平的快速变化带来更年期相关的失眠症状有关^[21]。本研究发现,老年人低握力检出率为21.3%,老年人随着年龄的增长,肌肉质量和力量自然减少,导致握力下降^[22]。

本研究中社区老年群体认知功能得分为(26.63±2.560)分,与艾亚婷等^[23]针对武汉社区老年人认知功能调查结果基本一致。本研究结果表明,增龄、多重用药、低睡眠质量和低握力为认知功能的危险因素,与既往研究^[24]结果一致。增龄为认知功能下降的危险因素,本研究发现年龄越大的老年人MMSE评分越低,可能由于随着年龄增加,大脑多巴胺神经递质代谢异常,记忆力、注意力及语言等认知功能衰退有关^[25-26]。本研究显示,多重用药是老年人认知功能下降的危险因素,可能由于多重用药与合并症或不适当的药物产生相互作用^[27]。本研究与多项研究^[11,28]一致认为,低睡眠质量是老年人认知功能下降的危险因素。

本研究结果显示,处于低睡眠质量的老年人认知功能较差。SMITH等^[29]研究发现,睡眠问题严重程度与认知功能损害率相关,进一步验证了本研究结果。可能由于睡眠不足会降低脑源性神经营养因子水平,从而引发认知功能下降^[28]。同时,本研究还发现,21.3%的老年人握力低下,低握力老年人在认知功能方面较正常老年人差^[24]。在一项针对握力和认知功能的观察性研究^[30]的综合评价中发现,握力与整体认知功能密切相关。握力每年增加1磅,患痴呆症的风险则降低9%^[31]。一方面,肌力下降会影响体内蛋白质的合成与分解,能量供应不足,最终引起认知功能受损^[32]。另一方面,在认知完好和认知受损的个体中,上肢表现缺陷与执

行功能恶化密切相关,而额顶叶网络中相互作用的连通性减少可能在其中发挥了关键作用^[33]。

中介效应模型显示,握力在睡眠质量指数和认知功能间起部分中介作用。分析可知,睡眠质量可直接影响认知功能,也可通过握力间接影响认知功能。处于低睡眠质量的老年人通常握力较弱^[34]。睡眠异常可能干扰体内激素水平,影响肌肉的合成和修复,从而导致握力降低^[35]。低握力老年人通常缺乏运动锻炼的意愿,其久坐行为也加速认知功能的下降。鼓励老年人积极参加运动锻炼,不仅可以增强肌肉力量,还能对大脑产生积极的刺激效应^[36],促进神经可塑性^[37],改善衰老过程中蛋白质稳态失控的情况,延缓阿尔茨海默病等认知障碍类疾病的发生和发展^[38]。研究^[31,39]表明,较高的肌肉力量可能反映出机体对氧化应激及炎症具有更好的抵抗和修复能力,从而减少氧化应激和炎症状态对认知功能相关细胞和组织的损伤,在一定程度上保护认知功能。本研究握力的实际间接效应值相对较小。根据温忠麟和叶宝娟^[40]的观点,这可能与存在多重中介作用或样本量小有关。高鲁楠等^[41]研究发现,抑郁水平在老年人睡眠质量和认知功能间也会产生部分中介作用。握力是否导致个体的睡眠、认知问题,受诸多因素影响。

因此,充足的睡眠对于提高握力和认知功能至关重要。老年人及其家属应当重视睡眠质量对认知功能的影响,尤其应该关注睡眠障碍患者的握力。本研究表明睡眠质量、握力及认知功能三者之间存在相关关系。因此,社区医务人员应加强对老年人握力和睡眠质量的监测与评估,鼓励老年人积极参与认知训练以及有氧和抗阻运动,以预防和延缓认知功能障碍的发生。

本研究对象来自某社区健康体检的老年人,样

本的代表性有限,结果可能不适用于其他地区或群体。此外,本研究为横断面研究,尚未对握力、睡眠质量与认知功能间的因果关系进行深入探索,具有一定的局限性。后续对老年人睡眠质量和认知功能进行客观检测,开展纵向队列研究,可深入探讨老年人睡眠质量、握力与认知功能三者之间的联系及可能的作用机制。



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

参考文献

- [1] LASSI M, FABBIANI C, MAZZEO S, et al. Degradation of EEG microstates patterns in subjective cognitive decline and mild cognitive impairment: Early biomarkers along the Alzheimer's Disease continuum? [J]. *NeuroImage Clin*, 2023, 38: 103407.
- [2] MCARDLE J J, FERRER-CAJA E, HAMAGAMI F, et al. Comparative longitudinal structural analyses of the growth and decline of multiple intellectual abilities over the life span [J]. *Dev Psychol*, 2002, 38(1): 115-142.
- [3] REN R J, QI J L, LIN S H, et al. The China Alzheimer report 2022 [J]. *Gen Psych*, 2022, 35(1): e100751.
- [4] WANG J, XIAO L D, HE G P, et al. Family caregiver challenges in dementia care in a country with undeveloped dementia services [J]. *J Adv Nurs*, 2014, 70(6): 1369-1380.
- [5] LIU J, ZHANG T, LUO J, et al. Association between sleep duration and grip strength in U. S. older adults: An NHANES analysis (2011-2014) [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20(4): 3416.
- [6] CROWLEY K. Sleep and sleep disorders in older adults [J]. *Neuropsychol Rev*, 2011, 21(1): 41-53.
- [7] 郑培, 薛蓉. 睡眠对类淋巴系统清除 β 淀粉样蛋白的影响 [J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2019, 21(1): 100-102.
ZHENG P, XUE R. Effect of sleep on the clearance of amyloid β -protein by lymphoid system [J]. *Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis*, 2019, 21(1): 100-102.
- [8] TAI Y, WANG H, DAI Y, et al. Causal associations between sleep traits and low grip strength: A bidirectional mendelian randomization study [J]. *Nat Sci Sleep*, 2024, 16: 1699-1711.
- [9] COOPER R, KUH D, COOPER C, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: A systematic review [J]. *Age Ageing*, 2011, 40(1): 14-23.
- [10] 杨佳佳, 程光文, 李正宏, 等. 老年人握力与认知功能的关联性 [J]. *中华老年医学杂志*, 2022, 41(2): 206-210.
YANG J J, CHENG G W, LI Z H, et al. The correlation between grip strength and cognitive function in elderly people [J]. *Chin J Geriatr*, 2022, 41(2): 206-210.
- [11] MA Y, LIANG L, ZHENG F, et al. Association between sleep duration and cognitive decline [J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(9): e2013573.
- [12] 阮晔, 郭雁飞, 孙双圆, 等. 50岁及以上人群握力水平对认知功能影响的前瞻性队列研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2022, 43(10): 1611-1618.
RUAN Y, GUO Y F, SUN S Y, et al. A prospective cohort study on the association between grip strength and cognitive function in adults aged 50 years and above [J]. *Chin J Epidemiol*, 2022, 43(10): 1611-1618.
- [13] 李格, 沈渔邨, 陈昌惠, 等. 老年痴呆简易测试方法研究: MMSE在城市老年居民中的测试 [J]. *中国心理卫生杂志*, 1988, 2(1): 13-18.
LI G, SHEN Y C, CHEN C H, et al. Preliminary application of MMSE in the aged of urban population in Beijing [J]. *Chin Ment Health J*, 1988, 2(1): 13-18.
- [14] BUYASSE D J. Sleep health: Can we define it? Does it matter? [J]. *Sleep*, 2014, 37(1): 9-17.
- [15] 刘贤臣, 唐茂芹, 胡蕾, 等. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究 [J]. *中华精神科杂志*, 1996, 29(2): 103-107.
LIU X C, TANG M Q, HU L, et al. Reliability and validity study of the Pittsburgh Sleep Quality Index [J]. *Chinese Journal of Psychiatry*, 1996, 29(2): 103-107.
- [16] BUYASSE D J, REYNOLDS C F, MONK T H, et al. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research [J]. *Psychiatry Res*, 1989, 28(2): 193-213.
- [17] YU B, STEPTOE A, NIU K J, et al. Social isolation and loneliness as risk factors for grip strength decline among older women and men in China [J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2020, 21(12): 1926-1930.
- [18] 姜珊, 康琳, 刘晓红. 2019亚洲肌少症诊断及治疗共识解读 [J]. *中华老年医学杂志*, 2020, 39(4): 373-376.
JIANG S, KANG L, LIU X H. Interpretation of Asian working group for sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment [J]. *Chin J Geriatr*, 2020, 39(4): 373-376.
- [19] 姚雪梅, 李美艳, 吴栋, 等. 睡眠质量与老年肌肉减少症关系的研究 [J]. *中国全科医学*, 2020, 23(22): 2804-2808.
YAO X M, LI M Y, WU D, et al. The relationship between sleep quality and sarcopenia in the elderly [J]. *Chin Gen Pract*, 2020, 23(22): 2804-2808.
- [20] THOMAS E S, MATHEW G, PRAJNASHREE, et al. Assessment of factors affecting sleep quality in geriatric patients: A cross-sectional single centre study [J]. *Sleep and Vigilance*, 2024, 8(1): 89-97.
- [21] LI L, NAKAMURA T, HAYANO J, et al. Age and

- gender differences in objective sleep properties using large-scale body acceleration data in a Japanese population[J]. *Sci Rep*, 2021, 11: 9970.
- [22] GUSTAFSSON T, ULFHAKE B. Aging skeletal muscles: What are the mechanisms of age-related loss of strength and muscle mass, and can we impede its development and progression?[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(20): 10932.
- [23] 艾亚婷, 胡慧, 王凌, 等. 社区老年人认知功能与抑郁水平的相关性研究[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(16): 95-98.
- AI Y T, HU H, WANG L, et al. Correlation between cognitive function and depression level among the community dwelling elderly[J]. *J Nurs Sci*, 2019, 34(16): 95-98.
- [24] CHAI S J, ZHAO D, GAO T T, et al. The relationship between handgrip strength and cognitive function among older adults in China: Functional limitation plays a mediating role[J]. *J Affect Disord*, 2024, 347: 144-149.
- [25] BRITO D V C, ESTEVES F, RAJADO A T, et al. Assessing cognitive decline in the aging brain: Lessons from rodent and human studies[J]. *NPJ Aging*, 2023, 9:23.
- [26] 李佳琪, 高丽, 周玉枝, 等. 衰老性学习记忆减退相关的脑内单胺类神经递质研究进展[J]. *药学报*, 2017, 52(11):1639-1646.
- LI J Q, GAO L, ZHOU Y Z, et al. Research advances in brain monoamine neurotransmitters in the aging-associated memory decline[J]. *Acta Pharmaceutica Sinica*, 2017, 52: 1639-1646.
- [27] PARK H Y, PARK J W, SONG H J, et al. The association between polypharmacy and dementia: A nested case-control study based on a 12-year longitudinal cohort database in south Korea[J]. *PLoS One*, 2017, 12(1): e0169463.
- [28] RAHMANI M, RAHMANI F, REZAEI N. The brain-derived neurotrophic factor: Missing link between sleep deprivation, insomnia, and depression[J]. *Neurochem Res*, 2020, 45(2): 221-231.
- [29] SMITH L, SHIN J I, JACOB L, et al. Sleep problems and mild cognitive impairment among adults aged ≥ 50 years from low- and middle-income countries [J]. *Exp Gerontol*, 2021, 154: 111513.
- [30] KOBAYASHI-CUYA K E, SAKURAI R, SUZUKI H, et al. Observational evidence of the association between handgrip strength, hand dexterity, and cognitive performance in community-dwelling older adults: A systematic review[J]. *J Epidemiol*, 2018, 28(9): 373-381.
- [31] FRITZ N E, MCCARTHY C J, ADAMO D E. Handgrip strength as a means of monitoring progression of cognitive decline — A scoping review[J]. *Ageing Res Rev*, 2017, 35: 112-123.
- [32] NORMAN K, STOBÄUS N, GONZALEZ M C, et al. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status[J]. *Clin Nutr*, 2011, 30(2): 135-142.
- [33] STERNÄNG O, REYNOLDS C A, FINKEL D, et al. Grip strength and cognitive abilities: Associations in old age[J]. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 2016, 71(5): 841-848.
- [34] CHEN R, CHEN Q, LU G, et al. Sleep duration and depressive symptoms in Chinese middle-aged and older adults: The moderating effects of grip strength[J]. *J Affect Disord*, 2023, 339: 348-354.
- [35] HAN P, HOU L, LIANG Z, et al. Both short and long sleep durations are risk factors for sarcopenia in suburban-dwelling older Chinese individuals: A 3-year longitudinal study[J]. *Nat Sci Sleep*, 2022, 14: 1089-1096.
- [36] HILLMAN C H, ERICKSON K I, KRAMER A F. Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition[J]. *Nat Rev Neurosci*, 2008, 9: 58-65.
- [37] RAICHLER D A, ALEXANDER G E. Adaptive capacity: An evolutionary neuroscience model linking exercise, cognition, and brain health[J]. *Trends Neurosci*, 2017, 40(7): 408-421.
- [38] RAI M, COLEMAN Z, CURLEY M, et al. Proteasome stress in skeletal muscle mounts a long-range protective response that delays retinal and brain aging[J]. *Cell Metab*, 2021, 33(6): 1137-1154. e9.
- [39] VISSER M, PAHOR M, TAAFFE D R, et al. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor- α with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: The health ABC study[J]. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci*, 2002, 57(5): M326-M332.
- [40] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. *心理科学进展*, 2014, 22(5): 731-745.
- WEN Z L, YE B J. Mediating effect analysis: Method and model development [J]. *Advances in Psychological Science*, 2014, 22(5): 731 - 745.
- [41] 高鲁楠, 刘聿秀, 刘江, 等. 抑郁水平对养老机构老年人睡眠质量与认知功能的影响研究[J]. *中国健康教育*, 2023, 39(9): 790-795.
- GAO L N, LIU Y X, LIU J, et al. A study on the impact of depression level on sleep quality and cognitive function of the older adults in nursing home[J]. *Chin J Health Educ*, 2023, 39(9): 790-795.

(2024-11-17 收稿)

编辑 沈建国