

握力不对称和认知功能的关系： 日常活动能力的中介作用

叶素妮¹, 祁婧¹, 张晴晴², 赵正中², 李畅², 姜佳萌², 邱培媛¹, 汪洋²

1. 四川大学华西公共卫生学院/华西第四医院流行病学与卫生统计学系, 四川 成都 610041;

2. 四川大学华西公共卫生学院/华西第四医院

摘要:目的 探讨成都市老年人握力不对称对认知功能的影响,并研究日常生活活动(Activity of Daily Living, ADL)在握力不对称和认知功能之间的中介作用,为预防认知下降提供科学依据。方法 本研究利用成都市 2023 年温江区和龙泉驿区的调查数据进行分析。通过双侧握力计算握力不对称指数,使用简易精神状态检查表(Minimum Mental State Examination, MMSE)评估认知功能。使用 Pearson 相关分析及多元线性回归模型探讨老年人握力不对称、ADL 与认知功能之间的关系,并应用 Bootstrap 法检验 ADL 的中介效应。结果 本研究共纳入 1 110 名研究对象,平均年龄为 72.38 ± 5.82 岁,其中女性 660 人(59.5%)。握力不对称与认知功能及 ADL 均呈负相关($r = -0.121, P < 0.001$; $r = -0.138, P < 0.001$), ADL 与认知功能呈正相关($r = 0.125, P < 0.001$)。中介效应分析显示,ADL 在握力不对称和认知功能之间起部分中介作用,中介效应占比 12.9%。结论 握力不对称可能与 ADL 和认知功能受损相关,即 ADL 在握力不对称和认知功能之间起到部分中介作用。针对握力和 ADL 的体育锻炼可能是预防和延缓认知衰退的有效途径。

关键词:老年人;日常生活活动能力;握力不对称;认知功能

中图分类号:R181.3 文献标志码:A 文章编号:1003-8507(2025)16-2914-06

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202504109

Relationship between handgrip strength asymmetry and cognitive function: the mediating role of activities of daily living

YE Su-ni*, QI Jing, ZHANG Qing-qing, ZHAO Zheng-zhong, LI Chang,

JIANG Jia-meng, QIU Pei-yuan, WAN Yang

* Department of Epidemiology and Biostatistics, West China School of Public Health and West China Fourth Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China

Abstract: Objective To explore the impact of grip strength asymmetry on cognitive function among elderly people in Chengdu, to investigate the mediating role of activities of daily living (ADL) between grip strength asymmetry and cognitive function, and to provide scientific evidence for reducing the risk of cognitive decline. **Methods** This study analyzed survey data from Wenjiang District and Longquanyi District in Chengdu in 2023. Handgrip strength asymmetry was calculated from bilateral grip strength measurements, and cognitive function was assessed using the Minimum Mental State Examination (MMSE). Correlation analysis and regression analysis were used to explore the relationship between handgrip strength asymmetry, ADL and cognitive function in the elderly. Bootstrap tested the mediating role of ADL between handgrip strength asymmetry and cognitive function. **Results** The study included 1 110 participants, including both urban and rural residents of Chengdu, with an average age of 72.38 ± 5.82 years, including 660 (59.5%) women. The handgrip strength asymmetry was negatively correlated with cognitive function and ADL ($r = -0.121, P < 0.001$; $r = -0.138, P < 0.001$), ADL was positively correlated with cognitive function ($r = 0.125, P < 0.001$). The results of mediating effect test showed that ADL played a partial mediating role between the handgrip strength asymmetry and cognitive function ($P < 0.05$), and the mediating effect accounted for 12.9%. **Conclusion** Our findings suggest that grip strength asymmetry can lead to impairment in activities of daily living, which in turn causes cognitive decline among the elderly population in Chengdu. Thus, ADL plays a partial mediating role between handgrip strength asymmetry and cognitive function. Physical exercise targeting grip strength and ADL

基金项目:国家自然科学基金(72174133);四川省科技厅重点研发项目(2023YFS0294)

作者简介:叶素妮(2000—),女,硕士在读,研究方向:老年心理健康

通信作者:汪洋, E-mail: wanyang2014@scu.edu.cn

may be an effective approach to preventing and delaying cognitive decline.

Keywords: Elderly; Activities of daily living; Handgrip strength asymmetry; Cognitive function

当前,我国人口老龄化加快,第七次全国人口普查结果显示,我国 ≥ 60 岁老年人已达 2.64 亿,占总人口的 18.7%^[1]。在这一趋势下,与年龄增长相关的认知障碍问题也愈发凸显,不仅会给个人带来不良的健康后果,还将给家庭和整个社会带来沉重的照料压力和经济负担^[2-3],已成为一个重大的公共卫生问题。因此,探寻能够延缓老年人认知衰退的有效途径变得尤为迫切。

在诸多身体性能指标中,握力因其与健康的紧密关联而备受关注,它不仅是衡量身体机能的公认参数,更被视为当前和未来健康的重要标志^[4]。人类手部运动的优势侧化(如左利手或右利手)通常与大脑半球的功能偏侧化密切相关,而握力不对称可能揭示了神经系统存在问题或半球激活失衡^[5-6]。因此,握力不对称的程度可能是认知能力下降的一个重要标志。相关研究也表明,与握力对称的个体相比,握力不对称的个体更容易出现躯体功能限制和更低的认知表现^[5,7-8]。与此同时,大量证据表明,肌肉力量是影响日常生活活动(Activity of Daily Living, ADL)的重要因素之一。以墨西哥的一项纵向研究为例,在老年人群中,握力越大,ADL 受限的风险就越低^[9]。此外,越来越多的研究也证实,ADL 受限的老年人更有可能经历认知衰退^[10-11]。

然而,现有研究多聚焦于探讨老年人握力不对称、ADL 和认知功能之间的两两关系,对于三者之间是否存在相互作用途径,特别是握力不对称是否通过影响 ADL 间接导致认知衰退这一中介路径,却鲜有深入研究。基于此,本研究分析讨论握力不对称与 ADL 和认知功能的关系,并探讨 ADL 在握力不对称与认知功能间的中介效应,旨在为有效减缓老年人认知功能下降、提高晚年生活水平提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究人群 2023 年 3—9 月,本研究在成都市温江区和龙泉驿区,采用分层随机抽样的方法纳入研究对象,进行面对面的调查。研究纳入标准:(1)年龄 ≥ 60 周岁;(2)在当地居住 6 个月及以上;(3)自愿参与研究并签署知情同意书。排除标准:(1)主要研究变量缺失(握力、ADL、认知);(2)重要协变量缺失(如婚姻状况、教育水平等);(3)患有严重的精神疾病,无法配合完成调查。

采用横断面调查的样本量计算公式: $n = \frac{\mu_{\alpha/2}^2 n(1 - \pi)}{\delta^2}$,中国 60 岁及以上老年人认知损伤的患

病率为 24.9%^[12],取 $\alpha = 0.05$, δ 为容许误差,本研究中取 $\delta = 0.03$,假设拒答率为 20%,则需要至少招募 998 人才满足样本量要求。研究实际调查了 1 333 人,回收有效问卷 1 110 份,问卷有效回收率为 83.3%。本研究获得四川大学华西第四医院/华西公共卫生学院伦理委员会的批准(批准号:Gwl12022004)。

1.2 变量测量及定义

1.2.1 认知功能 本研究中认知功能主要通过简易精神状态检查量表(Minimum Mental State Examination, MMSE)进行评估。MMSE 是一种在医学和心理学领域广泛应用的工具,用于衡量个体的认知功能状态,涵盖定向力、记忆力、注意力和计算力、回忆能力和语言能力五个关键维度。该量表由 30 个条目组成,每个条目回答正确计 1 分,答错或不知道则不计分,总分范围为 0~30 分,分数越高代表认知功能越好^[13]。在本研究中,MMSE 量表的 Cronbach α 系数为 0.89,信度较高。

1.2.2 握力不对称 研究中使用机械测力计(香山 EH101)测量握力。测试前,受试者需自行报告自己的优势手。测试开始时,受试者需握住测力计,保持站立姿势,肘部弯曲成 90°,以最大力量挤压测力计数秒,两只手交替进行,每只手重复测量三次,握力值取三次测量的平均值。

握力不对称是肌肉功能受损的指标,指左手和右手之间握力值的差异,本研究中由握力不对称指数衡量。握力不对称指数由双手握力值之差(优势手-非优势手)的绝对值除以优势手握力值计算得出:

$$R = \frac{|F_{\text{优势手}} - F_{\text{非优势手}}|}{F_{\text{优势手}}} \times 100\%$$

1.2.3 日常生活活动能力 在调查中,我们对受试者的 ADL 进行了评分。ADL 是一种在医疗保健和老年护理领域广泛应用的评估工具^[14],用于评估个体独立完成日常基本生活任务的能力,这些任务对于自我照顾和维持功能至关重要。ADL 的评估包括以下六个主要项目:穿衣、洗澡、室内转移、如厕、控制失禁和进食。受试者被询问他们是否能够独立完成这些日常活动,若能独立完成,则该项目计 1 分;若部分或完全依赖他人帮助,则该项目不计分,总分范围为 0~6 分。得分越低表明受试者在日常生活活动中的受限程度越高。本研究 ADL 评分的 Cronbach α 系数为 0.72,信效度良好。

1.2.4 协变量 根据既往文献^[5,8],本研究的协变量包括年龄、性别、居住地、居住状态、婚姻状况和教育

水平、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、体重指数 (BMI, kg/m^2), 覆盖社会人口学特征、生活行为方式和健康状况。其中, BMI 根据中国标准分为四类^[15]: 体重过轻 ($<18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$)、正常体重 ($18.5 \sim 24.0 \text{ kg}/\text{m}^2$)、超重 ($24.0 \sim 28.0 \text{ kg}/\text{m}^2$) 和肥胖 ($\geq 28.0 \text{ kg}/\text{m}^2$)。变量赋值见表 1。

1.3 质量控制 本研究采用问卷调查法, 为保证数据质量, 研究团队对调查员进行了统一培训, 确保其熟悉调查问卷及数据收集流程。调研过程中, 使用统一指导语向研究对象说明研究目的和内容, 并征求其知情同意。在数据处理阶段, 进一步核查并剔除无效问卷, 确保数据的有效性和可靠性。

1.4 统计分析 连续变量使用均值和标准差进行描述, 分类变量使用频数和百分比 (%) 描述。握力不对称、ADL 和认知功能之间的关联性采用 Pearson 相关分析, 结果以相关系数 (r) 表示。采用 Baron 和 Kenny 提出的中介模型^[15], 探究 ADL 在握力不对称对认知功能影响中的中介效应。最后, 我们采用 5 000 次重抽样的非参数 Bootstrap 方法来评估结果的稳健性。所有分析使用 R 4.1.3 完成, 检验水平为 $\alpha = 0.05$ (双侧)。

表 1 分类变量赋值情况

Table 1 Assignment of categorical variables

变量名称	变量赋值
性别	0 = 男, 1 = 女
居住地	0 = 城镇, 1 = 农村
居住状态	0 = 非独居, 1 = 独居
婚姻状况	0 = 不在婚, 1 = 在婚
教育水平	0 = 文盲, 1 = 小学及以下, 2 = 初中及以上
吸烟	0 = 否, 1 = 是
饮酒	0 = 否, 1 = 是
高血压	0 = 无, 1 = 有
糖尿病	0 = 无, 1 = 有
体重指数 (BMI)	0 = 正常体重, 1 = 体重过轻, 2 = 超重, 3 = 肥胖

2 结果

2.1 研究对象的基本特征 1 110 名老年人的平均年龄为 72.38 岁 ($s = 5.82$), 其中女性占 59.5% (660 名), 大部分居住在农村 (60.3%), 在婚 (76.4%), 且与家人生活 (90.6%)。73.4% 的研究对象具有小学及以上的教育水平。详见表 2。

表 2 研究对象的基本特征 ($n = 1 110$)

Table 2 Basic characteristics of the research object ($n = 1 110$)

变量名称	n (%)
性别	
男	450 (40.5)

(续表)

变量名称	n (%)
女	660 (59.5)
居住地	
城镇	441 (39.7)
农村	669 (60.3)
居住状态	
非独居	1 006 (90.6)
独居	104 (9.4)
婚姻状况	
在婚	848 (76.4)
不在婚	262 (23.6)
教育水平	
文盲	295 (26.6)
小学及以下	482 (43.4)
初中及以上	333 (30.0)
吸烟	
无	936 (84.3)
有	174 (15.7)
饮酒	
无	788 (71.0)
有	322 (29.0)
BMI 正常	476 (42.9)
体重过轻	41 (3.7)
超重	455 (41.0)
肥胖	138 (12.4)
糖尿病	
无	897 (80.8)
有	213 (19.2)
高血压	
无	576 (51.9)
有	534 (48.1)

2.2 研究对象握力不对称、ADL 和认知功能 研究对象握力不对称指数为 12.78% ($s = 12.19\%$), ADL 均分为 5.90 ($s = 0.49$), 认知功能评分为 20.67 ($s = 6.10$)。Pearson 相关分析结果显示, 老年人握力不对称和 ADL 及认知功能呈负相关 ($r = -0.138, P < 0.001$; $r = -0.121, P < 0.001$), ADL 与认知功能呈正相关 ($r = 0.125, P < 0.001$), 见表 3。

表 3 研究对象握力不对称、ADL 和认知功能相关性分析

Table 3 Correlation between Grip Strength Asymmetry, ADL, and Cognitive Function in research objects

变量	$\bar{x} \pm s$	握力不对称指数 (%)	ADL	认知功能
握力不对称指数 (%)	12.78 ± 12.19	1.000		
ADL	5.90 ± 0.49	-0.138 ^c	1.000	
认知功能	20.67 ± 6.10	-0.121 ^c	0.125 ^c	1.000

注: a $P < 0.05$; b $P < 0.01$; c $P < 0.001$ 。

2.3 ADL 在老年人握力不对称和认知功能的中介作用及其效应 在调整协变量后, 以握力不对称为自变量, ADL 为中介变量, 认知功能为因变量, 进行中介效应分析。结果表明, 认知功能随着握力不对称的增加

而下降($\beta = -3.267, P < 0.01$), ADL 得分随着握力不对称的增加而降低($\beta = -0.463, P < 0.001$); 在引入中介变量后, 握力不对称与认知功能呈负相关($\beta = -2.845, P < 0.05$), ADL 得分与认知功能呈正相关($\beta = 0.911, P < 0.01$)。见表 4。

进一步通过 Bootstrap 法检验 ADL 的中介效应, 结果显示握力不对称对认知功能的总效应为 -3.267

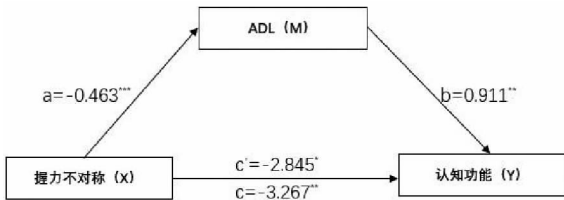
(95% CI: $-6.012 \sim -0.760$), 直接效应为 -2.845 (95% CI: $-5.386 \sim -0.420$), 中介效应为 -0.422 (95% CI: $-1.325 \sim -0.010$), 中介效应占比 12.9%。这表明 ADL 在老年人握力不对称与认知功能的关系中存在部分中介作用, 中介效应的 95% CI 不包括 0, 结果具有统计意义。中介途径模型见图 1, bootstrap 检验结果见表 5。

表 4 ADL 作为中介变量的回归分析

Table 4 Regression analysis with ADL as a mediating variable

步骤	自变量	因变量	回归系数 β	标准误	t 值	P 值
第 1 步	握力不对称	认知功能	-3.267	1.230	-2.655	0.008
第 2 步	握力不对称	ADL	-0.463	0.119	-3.879	<0.001
第 3 步	握力不对称	认知功能	-2.845	1.235	-2.304	0.021
	ADL		0.911	0.311	2.935	0.003

注: 中介模型回归分析将年龄、性别、居住地、居住状态、婚姻状况、教育水平、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、BMI 作为控制变量纳入, 但未呈现在回归分析表中。



注: * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$; a 表示握力不对称对 ADL 的效应值; b 表示 ADL 对认知功能的效应值; c' 表示握力不对称对认知功能的直接效应; c 表示握力不对称对认知功能的总效应值。

图 1 ADL 在握力不对称和认知功能的中介模型

Fig. 1 Mediation model of ADL in the relationship between grip strength asymmetry and cognitive function

表 5 ADL 在握力不对称与认知功能之间中介效应的 bootstrap 检验

Table 5 Bootstrap mediation effect test of ADL on the relationship between grip strength asymmetry and cognitive function in the elderly

效应类型	效应值 β (95% CI)	P 值	效应占比 (%)
中介效应	-0.422 (-1.325 ~ -0.010)	0.037	12.9
直接效应	-2.845 (-5.386 ~ -0.420)	0.024	87.1
总效应	-3.267 (-6.012 ~ -0.760)	0.015	100.0

3 讨论

本研究基于成都市老年人群的横断面数据, 揭示了握力不对称与认知功能的关联, 并验证了 ADL 在这一关系中的部分中介作用。结果显示, 老年人握力不对称和 ADL 以及认知功能均呈负相关, ADL 与认知功能呈正相关, 且 ADL 在握力不对称和认知功能关联中的中介效应占比为 12.9%。

本研究发现握力不对称与认知功能下降的风险

有关, 这与既往的研究结果一致。Mcgrath 等人基于美国健康与退休研究 (Health and Retirement Study, HRS) 队列, 开展了随访时间长达 10 年的纵向研究^[5], 研究结果显示握力不对称程度每增加 10%, 认知功能衰退的风险增加 1.23 (95% CI: 1.01 ~ 1.50) 倍, 并提出其机制可能与大脑半球间协调功能异常相关。一项在中国农村地区进行的横断面研究同样发现^[8], 握力不对称是认知功能下降的重要风险因素。这一观点在神经机制层面同样得到了研究的支持, Sainburg、Liu 等通过功能磁共振证实^[16-17], 手部运动优势与对侧大脑半球运动皮层激活强度呈正相关, 而握力不对称可能反应双侧半球激活失衡^[18-19]。这种机制不仅解释了握力不对称与认知功能下降之间的关系, 还为握力不对称的老年人更易患神经退行性疾病这一现象提供了理论依据。

不仅如此, 本研究还发现, 握力不对称不仅直接影响老年人的认知功能, 还会通过 ADL 受限间接加剧认知衰退, 中介效应占比为 12.9%。首先, 握力不对称与 ADL 受限风险增加有关。既往研究发现, 握力水平与神经系统的协调运动控制功能密切相关^[20], 双侧握力的不对称可能提示神经系统对双侧肌肉协同调控的异常, 这种协调障碍会直接削弱手部动作的精准性和响应速度, 导致扣纽扣、使用餐具等精细操作能力下降, 最终影响个体日常生活的独立性和质量。其次, 本研究结果还显示, ADL 受限程度越高, 认知功能下降的风险越大, 这与 Farias 等的发现一致^[21]。由于身体活动不足和久坐不动, ADL 受限的老年人可能会失去参加体育锻炼和认知活动的机会^[22], 而这些活动对认知功能具有保护作用^[23]。有证据表明, 丰富的环境引起各种可塑性反应, 增加树

突的复杂性,从而提升脑补认知潜能^[24],但 ADL 受限可能导致认知刺激减少,从而加速认知功能下降。此外,ADL 受限可能增加老年人的孤独感和抑郁情绪,这些情绪也与认知功能下降有关^[25-26]。

综上所述,老年人握力不对称与认知功能下降存在关联,且 ADL 受限在两者间发挥了中介作用。基于这一关联性特征,建议构建“早筛查-强干预”双重防御体系。在筛查层面,本研究揭示了握力不对称作为早期识别认知障碍的评估工具,具有一定的潜在价值和有效性,且握力的测量以成本较低、操作简单、无创伤的独特优势,特别适用于基层医疗的大规模筛查。鉴于此,我们建议将握力测试与评估纳入老年人的常规体检中,对那些表现出握力不对称的老年人给予更多的关注,并为其制定肌肉力量相关的训练。在干预层面,建议鼓励老年人积极参与定期的握力训练和全身锻炼,增强手部乃至整体肌肉的力量和协调能力,以达到改善身体机能和保护认知的目的;同时,建议地方政府优化公共设施,为其提供健身场所和老年活动中心,鼓励参与锻炼、棋牌、象棋等活动,增加认知刺激,激发认知活力,提高大脑活跃度,延缓认知功能下降。

尽管本研究提供了有价值的证据,但仍然存在一些问题局限性。一方面,本研究为横断面研究,因果推断受到限制,需要通过纵向研究和试验研究进一步验证;另一方面,研究对象的患病情况(如卒中史、神经系统退行性疾病等)可能与握力不对称及 ADL 受损存在复杂关联,但本研究未对具体疾病的病程、严重程度及其交互作用进行分层分析,可能影响结果的解释力度。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 国家统计局. 第七次全国人口普查公报(第五号)[EB/OL]. [2025-06-30]. https://www.stats.gov.cn/sj/tjgb/rkpcgb/qgrkpcgb/202302/t20230206_1902005.html. State Statistical Bureau. Bulletin of the Seventh National Census (No. 5)[EB/OL]. [2025-06-30]. https://www.stats.gov.cn/sj/tjgb/rkpcgb/qgrkpcgb/202302/t20230206_1902005.html. (In Chinese)
- [2] Yuan L, Zhang XM, Guo N, et al. Prevalence of cognitive impairment in Chinese older inpatients and its relationship with 1-year adverse health outcomes: a multi-center cohort study[J]. BMC Geriatrics, 2021, 21(1): 595.
- [3] Anonym. 2023 Alzheimer's disease facts and figures[J]. Alzheimer's & Dementia: the Journal of the Alzheimer's Association, 2023, 19(4): 1598-1695.
- [4] Cooper R, Kuh D, Cooper C, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review[J]. Age and Ageing, 2011, 40(1): 14-23.
- [5] Mcgrath R, Cawthon PM, Cesari M, et al. Handgrip strength

- asymmetry and weakness are associated with lower cognitive function: a panel study[J]. Journal of the American Geriatrics Society, 2020, 68(9): 2051-2058.
- [6] Prichard E, Propper RE, Christman SD. Degree of handedness, but not direction, is a systematic predictor of cognitive performance[J]. Frontiers in Psychology, 2013, 4: 9.
 - [7] Collins K, Johnson N, Klawitter L, et al. Handgrip strength asymmetry and weakness are differentially associated with functional limitations in older Americans[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(9): 3231.
 - [8] Feng WJ, Ma MF, Gao HS, et al. Association between handgrip strength asymmetry and cognitive function across ethnicity in rural China: a cross-sectional study[J]. Frontiers in Aging Neuroscience, 2023, 15: 1191197.
 - [9] Mcgrath R, Robinson-Lane SG, Peterson MD, et al. Muscle strength and functional limitations: preserving function in older Mexican Americans[J]. Journal of the American Medical Association, 2018, 19(5): 391-398.
 - [10] Wei X, Liu H, Yang L, et al. Joint developmental trajectories and temporal precedence of physical function decline and cognitive deterioration: A longitudinal population-based study[J]. Frontiers in Psychology, 2022, 13: 933886.
 - [11] Zhao XH, Jin L, Sun SB. The bidirectional association between physical and cognitive function among Chinese older adults: a mediation analysis[J]. International Journal of Aging & Human Development, 2021, 92(2): 240-263.
 - [12] Chen HS, Ye KX, Feng QS, et al. Trends in the prevalence of cognitive impairment at old age in China, 2002-2018[J]. Alzheimer's & Dementia: the Journal of the Alzheimer's Association, 2024, 20(2): 1387-1396.
 - [13] Li HZ, Jia JP, Yang ZQ. Mini-Mental state examination in elderly Chinese: a Population-Based normative study[J]. Journal of Alzheimer's Disease: JAD, 2016, 53(2): 487-496.
 - [14] Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, et al. Studies of illness in the aged. The index of ADL: A standardized measure of biological and psychosocial function[J]. JAMA: the Journal of the American Medical Association, 1963, 185: 914-919.
 - [15] Baron RM, Kenny DA. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1986, 51(6): 1173-1182.
 - [16] Sainburg RL. Convergent models of handedness and brain lateralization[J]. Frontiers in Psychology, 2014, 5: 1092.
 - [17] Liu H, Zhang LL, Xi Q, et al. Changes in brain lateralization in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a Resting-State functional magnetic resonance study from Alzheimer's disease neuroimaging initiative[J]. Frontiers in Neurology, 2018, 9: 3.
 - [18] Hoy KE, Fitzgerald PB, Bradshaw JL, et al. Investigating the cortical origins of motor overflow[J]. Brain Research. Brain Research Reviews, 2004, 46(3): 315-327.
 - [19] Fling BW, Walsh CM, Bangert AS, et al. Differential callosal contributions to bimanual control in young and older adults[J]. Journal of Cognitive Neuroscience, 2011, 23(9): 2171-2185.
 - [20] Carson RG. Get a grip: individual variations in grip strength are a marker of brain health[J]. Neurobiology of Aging, 2018, 71: 189-222.

- Wang Y, Chen Q, Liu LR. Detection rate of depression and its influencing factors in Chinese elderly: a meta - analysis [J]. Chinese General Practice, 2023, 26 (34): 4329 - 4335. (In Chinese)
- [6] Stubbs B, Vancampfort D, Thompson T, et al. Pain and severe sleep disorders in the general population: original data and meta - analysis of 240,820 individuals from 45 low - and middle - income countries[J]. General Hospital Psychiatry, 2018, 53: 52 - 58. (In Chinese)
- [7] 孟宪杰,李莉,常绍菊,等.洛伐他汀联合罗格列酮对 2 型糖尿病伴心血管疾病患者血糖及炎症因子的影响[J].山东医药,2017,57(46):53 - 54.
Meng XJ, Li L, Chang SJ, et al. Effects of lovastatin combined with rosiglitazone on blood glucose and inflammatory factors in patients with type 2 diabetes mellitus with cardiovascular disease [J]. Shandong Medical Journal, 2017, 57(46): 53 - 54. (In Chinese)
- [8] 童迁,潘晨靖,徐芳芳,等.躯体疼痛程度和睡眠时长在老年人慢性病患病数量和抑郁症状间的中介效应[J].南京医科大学学报,2024,24(5):470 - 476.
Tong Q, Pan CJ, Xu FF, et al. Mediating effects of somatic pain level and sleep duration between the number of chronic diseases and depressive symptoms in older adults [J]. Journal of Nanjing Medical University, 2024, 24(5): 470 - 476. (In Chinese)
- [9] Andresen EM, Malmgren JA, Carter WB, et al. Screening for depression in well older adults: evaluation of a short form of the CES - D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale)[J]. American Journal of Preventive Medicine, 1994, 10(2): 77 - 84.
- [10] Ma Y, Xiang Q, Yan CY, et al. Relationship between chronic diseases and depression: the mediating effect of pain[J]. BMC Psychiatry, 2021, 21(1): 436.
- [11] 任洪杰,李辉尚,胡晨沛,等.数字经济时代互联网使用、家庭代际支持与老年人幸福感——基于 CHARLS 数据的实证研究[J].心理学探新,2024,44(4):341 - 346.
Ren HJ, Li HS, Hu CP, et al. Internet use, family intergenerational support, and older adults' well - being in the digital economy: empirical study based on CHARLS data [J]. Psychological Exploration, 2024, 44 (4): 341 - 346. (In Chinese)
- [12] 岳亮,熊源长.神经胶质细胞在神经病理性疼痛和抑郁共病中的作用[J].中国疼痛医学杂志,2024,30(6):407 - 412.
Yue L, Xiong YC. Role of neuroglia in neuropathic pain and comorbid depression[J]. Chinese Journal of Pain Medicine, 2024, 30(6): 407 - 412. (In Chinese)
- [13] Hara R, Takahashi D, Takehara T, et al. Inhibitory synaptic transmissions to the bed nucleus of the stria terminalis neurons projecting to the ventral tegmental area are enhanced in rats exposed to chronic mild stress[J]. Molecular Brain, 2020, 13(1): 139.
- [14] Xie MX, Wang HQ, Peng J, et al. Acacetin protects against depression - associated dry eye disease by regulating ubiquitination of NLRP3 through gp78 signal [J]. Frontiers in Pharmacology, 2022, 13: 984475.
- [15] 闫伟,路云,张冉,等.基于 CHARLS 数据分析的我国老年人共病现状研究[J].中华疾病控制杂志,2019,23(4):426 - 430.
Yan W, Lu Y, Zhang R, et al. Multimorbidity status of the elderly in China - research based on CHARLS data[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2019, 23 (4): 426 - 430. (In Chinese)
- [16] 李改云,丁明峰,闫欢,等.中老年高血压患者慢性病共病数与抑郁关联强度分析[J].中国卫生统计,2023,40(6):885 - 888.
Li GY, Ding MF, Yan H, et al. Analysis of the correlation between chronic diseases and depression in middle - aged and elderly hypertensive patients [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2023, 40(6): 885 - 888. (In Chinese)
- [17] 曹天爱,周艳,贾天军.细胞因子在衣原体诱导炎症中的作用[J/OL].细胞与分子免疫学杂志,1 - 13 [2025 - 06 - 24]. https://doi.org/10.13423/j.cnki.cjemi.009905.
Cao TA, Zhou Y, Jia TJ. Role of cytokines in chlamydia - induced inflammation [J/OL]. Journal of Cellular and Molecular Immunology, 1 - 13 [2024 - 12 - 18]. https://doi.org/10.13423/j.cnki.cjemi.009905. (In Chinese)
- [18] 张家君,姜岳梅,赵晓霞,等.痛觉中枢敏化对偏头痛患者脑血流动力学的影响[J].泰山医学院学报,2014(8):717 - 719.
Zhang JJ, Jiang YM, Zhao XX, et al. The effect of pain central sensitization on migrainal patients' cerebral haemodynamics [J]. Journal of Taishan Medical College, 2014 (8): 717 - 719. (In Chinese)
- [19] 杨士黎.山东省农村老年人慢性病与心理困扰关系的路径分析:持续性疼痛和睡眠质量的中介作用[D].济南:山东大学,2022.
Yang SY. Path analysis of the relationship between chronic diseases and psychological distress in rural elderly people in Shandong Province: the mediating role of persistent pain and sleep quality [D]. Jinan: Shandong University, 2022. (In Chinese)
- [20] Irwin MR. Sleep and inflammation: partners in sickness and in health[J]. Nature Reviews. Immunology, 2019, 19(11): 702 - 715.
- [21] Li YZ, Sahakian BJ, Kang JJ, et al. The brain structure and genetic mechanisms underlying the nonlinear association between sleep duration, cognition and mental health [J]. Nature Aging, 2022, 2(5): 425 - 437.

收稿日期:2025-03-29

(上接第 2918 页)

- [21] Farias ST, Lau K, Harvey D, et al. Early functional limitations in cognitively normal older adults predict diagnostic conversion to mild cognitive impairment [J]. Journal of the American Geriatrics Society, 2017, 65(6): 1152 - 1158.
- [22] Steeves JA, Shiroma EJ, Conger SA, et al. Physical activity patterns and multimorbidity burden of older adults with different levels of functional status: NHANES 2003 - 2006 [J]. Disability and Health Journal, 2019, 12(3): 495 - 502.
- [23] Bae S, Lee S, Harada K, et al. Engagement in lifestyle activities is associated with increased alzheimer's Disease - Associated cortical thickness and cognitive performance in older adults[J]. Journal of Clinical Medicine, 2020, 9(5): 1424.
- [24] Crowe M, Andel R, Wadley VG, et al. Life - space and cognitive decline in a community - based sample of African American and Caucasian older adults[J]. The Journals of Gerontology. Series a, Biological Sciences and Medical Sciences, 2008, 63(11): 1241 - 1245.
- [25] Shen C, Rolls ET, Cheng W, et al. Associations of social isolation and loneliness with later dementia[J]. Neurology, 2022, 99(2): e164 - e175.
- [26] Duan YP, Wei J, Geng WQ, et al. Research on cognitive function in anxious depression patients in China [J]. Journal of Affective Disorders, 2021, 280(Pt A): 121 - 126.

收稿日期:2025-04-07