· 流行病与统计方法 ·

衰弱在社区老年人握力与认知功能关联中的作用分析

杨冰清,宋玉磊,罗丹,殷海燕,尹婷婷,孙凤仪,冀慧敏,顾剑鹏,徐硕佳,徐桂华,柏亚妹
南京中医药大学护理学院,江苏 南京 210023

摘要:目的 探讨衰弱在社区老年人握力与认知功能间的中介作用及年龄的调节效应。**方法** 采用便利抽样法,于 2024 年 7—8 月选取江苏省南京市栖霞区 818 例社区老年人为研究对象。使用一般资料调查表收集人口学基本资料,采用蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment,MoCA)北京版评估认知功能,衰弱筛查量表(The FRAIL Scale,FRAIL)评估衰弱状况,并使用电子握力计测量握力。应用 PROCESS 4.1 宏程序中的模型 4 和模型 59 检验有调节的中介模型。**结果** 握力值与衰弱量表得分呈负相关($r = -0.252$,$P < 0.001$),与认知功能量表得分呈正相关($r = 0.216$,$P < 0.001$);衰弱在社区老年人握力与认知功能间存在部分中介作用,中介效应值为 0.014(95% *CI*:0.006 ~ 0.024),占总效应的 21.9%;在年龄调节中介模型中,前半路径(握力 × 年龄组→衰弱)与后半路径(衰弱 × 年龄组→认知功能)的交互项均显著(均 $P < 0.05$)。**结论** 社区老年人握力可通过衰弱间接影响认知功能,且该中介路径受年龄调节。应重视衰弱早期筛查,针对不同年龄老年人实施个性化干预措施以维护认知功能。

关键词:衰弱;握力;认知功能;年龄;老年人
中图分类号:R749.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1003 - 8507(2026)10 - 1748 - 08
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202510289

Analysis of the role of frailty in the association between grip strength and cognitive function in community – dwelling older adults

YANG Bing – qing, SONG Yu – lei, LUO Dan, YIN Hai – yan, YIN Ting – ting, SUN Feng – yi, JI Hui – min, GU Jian – peng, XU Shuo – jia, XU Gui – hua, BAI Ya – mei
Nanjing University of Chinese Medicine, School of Nursing, Nanjing, Jiangsu 210023, *China*

Abstract:Objective To explore the mediating role of frailty between grip strength and cognitive function in community – dwelling older adults and the moderating effect of age. **Methods** A convenience sample of 818 community – dwelling older adults was recruited from Qixia District, Nanjing, Jiangsu Province, between July and August 2024. Cognitive function was assessed using the Beijing version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), frailty status was assessed using the FRAIL Scale (The FRAIL Scale, FRAIL), and grip strength was measured using an electronic handgrip dynamometer. Moderated mediation analysis was conducted using PROCESS 4.1 (Model 4 and Model 59). **Results** Grip strength was negatively correlated with frailty scale scores ($r = -0.252$, $P < 0.001$) and positively correlated with cognitive function scale scores ($r = 0.216$, $P < 0.001$). Frailty partially mediated the association between grip strength and cognitive function, with a mediation effect of 0.014 (95% *CI*: 0.006 – 0.024), accounting for 21.9% of the total effect. In the age – moderated mediation model, the interaction terms for the first path (grip strength × age group→frailty) and the second path (frailty × age group→cognitive function) were both significant (both $P < 0.05$). **Conclusion** Grip strength influences cognitive function indirectly through frailty, and this mediation pathway is moderated by age. Early screening for frailty and age – specific interventions should be emphasized to preserve cognitive function.

Keywords: Frailty; Grip strength; Cognitive function; Age; Older adults

我国已进入深度老龄化阶段,60 岁及以上人口达 2.97 亿,占总人口 21.1%[1]。随年龄增长出现的认知功能衰退可发展为轻度认知障碍(Mild cognitive impairment, MCI)甚至痴呆[2]。研究表明,在 MCI 阶段及时干预,可有效延缓甚至部分逆转认知衰退[3]。因此,早期识别认知衰退高危人群,探寻可干预靶点,对防治认知功能障碍具有重要实践意义。

握力作为简便可靠的肌肉功能指标,已被用于老

基金项目:国家自然科学基金面上项目(72174095);国家重点研发计划(2023YFC3603600);江苏省社会发展面上项目(BE2022802);2025 年江苏省研究生科研创新计划项目(KYCX25_2387)
作者简介:杨冰清(1999—),女,硕士在读,研究方向:老年护理
通信作者:柏亚妹,E – mail:czbym@njucm.edu.cn

年人健康风险评估及认知不良结局预测[4]。衰弱是增龄所致的生理储备下降综合征,表现为肌力减退、代谢失调与应激能力受损[5],与认知功能之间可能存在双向关联,其机制涉及氧化应激、激素失衡及营养代谢异常等,从而影响脑功能状态[6]。据此推测,衰弱可能在握力下降与认知功能减退间起中介作用。同时,握力、衰弱与认知功能均呈现明显的年龄变化趋势。握力在 70 ~ 74 岁降幅明显[7],衰弱患病率随年龄递增[5],认知衰退风险也在 70 岁后显著上升[8]。然而,三者间的作用机制及其在不同年龄阶段是否存在差异尚未明确。基于衰弱的早期可逆性,本研究旨在探讨衰弱在握力与认知功能间的中介作用,并分析年龄的调节效应,为不同年龄社区老年人制定干预策略提供依据。本研究假设:握力与认知功能呈正相关,且该关联可通过衰弱水平发挥中介作用,并受到年龄分组调节。

1　对象与方法

1.1　*研究对象*　采用便利抽样方法,于 2024 年 7—8 月在南京市栖霞区尧化门、迈皋桥、栖霞、燕子矶、马群和仙林西岗 6 个街道选取社区老年人作为研究对象。纳入标准:(1)年龄≥60 岁且退休;(2)小学及以上文化程度;(3)知情同意。排除标准:(1)痴呆或严重精神疾病患者;(2)患中枢神经系统疾病,如脑血管疾病、帕金森综合征等;(3)严重视听或语言障碍无法配合认知测试;(4)肢体功能障碍无法完成握力测试;(5)中途退出者。样本量计算参考 G * Power 3.1 的多元线性回归功效分析方法[9],设显著性水平 $\alpha = 0.05$、检验效能 $1-\beta = 0.80$、效应量 $f^2 = 0.05$,并按本研究模型中最复杂回归方程计入预测变量 10 个进行估算,计算样本量为 335 例,考虑 10% 样本损失,最终确定样本量至少为 372 例。本研究经南京市中医院伦理审查委员会批准(审批号:KY2022004)。

1.2　*研究方法*

1.2.1　一般资料调查　采用课题组自行设计的一般资料调查表,收集研究对象基本信息,包括性别、年龄、文化程度、月均收入水平、居住方式、职业性质(退休前从事年限最长的职业[10])等。

1.2.2　握力评估　采用 KYTO 电子计数握力器(型号:5049A,东莞市康都电子制造有限公司,中国广东)测量握力。参照 2019 年亚洲肌少症工作组制定的操作规范,受试者取标准坐位,双足平放地面,肘关节屈曲 90°,前臂保持中立位。每侧手各测量 3 次,记录最大握力值(精确至 0.1 kg)。优势手判定以受试者自述为准,若无明确优势手则取双侧测量中的最大值作为代表值[11]。

1.2.3　衰弱评估　根据我国老年衰弱评估与干预的专家共识[12],采用国际营养与老龄化协会(International Academy on Nutrition and Aging, IANA)制定的衰弱筛查量表(The FRAIL Scale, FRAIL)进行衰弱评估,该量表包含 5 个条目:主观疲劳感、上一层楼梯困难、行走一个街区困难、合并 5 种及以上慢性疾病、近 1 年内非刻意体重下降超过 5%。每个条目若选"是"则得 1 分,总分 0 分表示无衰弱,1 ~ 2 分表示衰弱前期,≥3 分表示存在衰弱。

1.2.4　认知功能评估　采用蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)北京版评估认知功能,该量表包含视空间和执行能力、命名能力、即刻和延迟回忆、注意力和计算力、定向力 7 个维度,总分为 0 ~ 30 分[13],总分 < 26 分表明存在认知功能障碍(受教育年限≤12 年则总分加 1 分)[14]。得分越高,表示认知能力越好。

1.3　*控制变量*　本研究用于分析的变量包括年龄、性别、文化程度、居住状态、月收入、职业性质,且均为分类变量。

1.4　*资料收集及质量控制*　本研究采用问卷调查法,所有调查员经统一培训考核后参与调查。调查前向研究对象说明目的并获知情同意,采用一对一访谈形式并使用统一指导语收集资料。问卷当场核查后回收,所有数据双人录入并核对。

1.5　*统计学方法*　采用 SPSS 27.0 进行统计分析。计量资料符合正态分布采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以频数、百分比表示;通过 Pearson 相关分析探究握力、衰弱、认知功能间的关系;采用 SPSS 宏程序 PROCESS 4.1 插件的模型 4 和模型 59 检验中介和调节效应[15]。参照既往探讨年龄调节效应的研究[16],年龄按 60 ~ 69 岁、70 ~ 79 岁和≥80 岁分组;以 60 ~ 69 岁为参照组进行哑变量编码并构建交互项,使用百分位 Bootstrap 方法检验中介和调节效应。检验水准 $\alpha = 0.05$。

2　结　果

2.1　*一般资料*　有效调查社区老年人 818 例,平均年龄 71 岁,其中 11.0% 年龄≥80 岁。女性 570 例(69.7%);小学文化程度 312 例(38.1%);大部分(81.1%)与家人同住;少部分(8.3%)月收入 > 5 000 元,近半数(47.6%)退休前从事体力工作。单因素分析显示,不同性别、年龄、文化程度、居住状态、月收入、职业性质的老年人握力值、衰弱得分与认知功能得分差异有统计学意义,见表 1。

表 1 研究对象的一般人口学特征

Table 1 General demographic characteristics of the study subjects

变量	例数(%)	握力值($\bar{x}\pm s$)	t/F 值	P 值	FRAIL 得分($\bar{x}\pm s$)	t/F 值	P 值
年龄(岁)							
60 ~ 69	324(39.6)	25.65 ± 8.938	9.615	< 0.001	0.27 ± 0.537	19.118	< 0.001
70 ~ 79	404(49.4)	24.42 ± 8.799			0.52 ± 0.823		
≥80	90(11.0)	21.10 ± 7.792			0.73 ± 0.872		
性别							
男	248(30.3)	31.34 ± 9.419	16.799	< 0.001	0.35 ± 0.650	−2.359	0.019
女	570(69.7)	21.59 ± 6.701			0.48 ± 0.780		
文化程度							
小学	312(38.1)	22.04 ± 8.299	14.677	< 0.001	0.66 ± 0.883	15.659	< 0.001
初中	322(39.4)	25.98 ± 8.760			0.35 ± 0.635		
高中/中专	153(18.7)	25.97 ± 9.012			0.27 ± 0.596		
大专及以上	31(3.8)	27.87 ± 8.567			0.13 ± 0.341		
居住状态							
独居	155(18.9)	23.24 ± 9.296	−2.049	0.041	0.60 ± 0.827	2.912	0.004
与家人同住	663(81.1)	24.85 ± 8.712			0.41 ± 0.721		
月收入(元)							
<3 000	525(64.2)	23.68 ± 8.787	10.120	< 0.001	0.53 ± 0.823	10.590	< 0.001
3 000 ~ 5 000	225(27.5)	25.41 ± 8.538			0.30 ± 0.573		
>5 000	68(8.3)	28.36 ± 9.094			0.24 ± 0.461		
职业性质							
体力工作	388(47.4)	23.00 ± 8.259	11.522	< 0.001	0.56 ± 0.835	8.729	< 0.001
脑力工作	120(14.7)	25.98 ± 8.549			0.32 ± 0.580		
脑力体力结合工作	310(37.9)	25.92 ± 9.352			0.35 ± 0.660		

变量	例数(%)	MoCA 得分($\bar{x}\pm s$)	t/F 值	P 值
年龄(岁)				
60 ~ 69	324(39.6)	23.39 ± 4.341	14.289	< 0.001
70 ~ 79	404(49.4)	22.01 ± 4.515		
≥80	90(11.0)	20.90 ± 4.958		
性别				
男	248(30.3)	23.17 ± 4.226	3.024	0.003
女	570(69.7)	22.12 ± 4.681		
文化程度				
小学	312(38.1)	19.78 ± 4.708	87.407	< 0.001
初中	322(39.4)	23.25 ± 3.702		
高中/中专	153(18.7)	25.46 ± 2.859		
大专及以上	31(3.8)	25.77 ± 3.528		
居住状态				
独居	155(18.9)	21.44 ± 4.591	−3.034	0.002
与家人同住	663(81.1)	22.67 ± 4.538		
月收入(元)				
<3 000	525(64.2)	21.70 ± 4.767	20.182	< 0.001
3 000 ~ 5 000	225(27.5)	23.75 ± 3.780		
>5 000	68(8.3)	23.81 ± 4.155		
职业性质				
体力工作	388(47.4)	21.01 ± 4.763	46.111	< 0.001
脑力工作	120(14.7)	24.91 ± 3.678		
脑力体力结合工作	310(37.9)	23.26 ± 3.999		

2.2 *握力与衰弱、社区老年人认知功能之间的关系* Pearson 相关分析显示,握力值与衰弱量表得分存在显著负相关($r = -0.252$, $P < 0.001$),与认知功能量表得分存在显著正相关($r = 0.216$, $P < 0.001$),衰弱量表得分与认知功能量表得分存在显著负相关($r = -0.270$, $P < 0.0001$)。

2.3 *衰弱在社区老年人握力与认知功能之间的中介效应分析* 根据 Hayes[15] 观点,采用 SPSS 宏程序 PROCESS 中模型 4 检验衰弱在握力与认知功能之间的中介作用。控制年龄、性别、文化程度等变量后(各

表 2　认知功能、衰弱和握力之间的相关分析(r)

Table 2　Correlation analysis between cognitive function, frailty, and grip strength(r)

变量	认知功能得分	衰弱得分	握力值
认知功能得分	1.000		
衰弱得分	−0.270[a]	1.000	
握力值	0.216[a]	−0.252[a]	1.000

注:a 表示 $P<0.001$。

变量赋值情况见表 3),社区老年人握力对认知功能的直接正向预测作用显著($\beta=0.124$, $P<0.001$)。Bootstrap 法(N = 5 000)检验结果表明,该模型总效应值为 0.064,其中直接效应值为 0.050,占总效应的 78.1%,95% *CI*: 0.013 ~ 0.087; 中介效应值为 0.014,占总效应的 21.9%,95% *CI*: 0.006 ~ 0.024,见表 4、表 5。表明衰弱在握力与认知功能之间存在中介作用。

表 3　变量赋值情况

Table 3　Variable assignment status

变量	变量赋值
年龄(岁)	60 ~ 69 = 1, 70 ~ 79 = 2, ≥80 = 3
性别	男 = 1, 女 = 2
文化程度	小学 = 1, 初中 = 2, 高中/中专 = 3, 大专及以上 = 4
居住状态	独居 = 1, 与家人同住 = 2
月收入(元)	<3 000 = 1, 3 000 ~ 5 000 = 2, >5 000 = 3
职业性质	体力工作 = 1, 脑力工作 = 2, 脑力体力结合工作 = 3

表 4　衰弱在握力与认知功能关系中的中介效应检验

Table 4　Test of the mediating effect of frailty on the relationship between grip strength and cognitive function

预测变量	认知功能			衰弱			认知功能		
	β	*SE*	*t*	β	*SE*	*t*	β	*SE*	*t*
握力	0.124	0.019	3.450[a]	−0.211	0.003	−5.369[a]	0.097[b]	0.019	2.669
衰弱							−0.130[a]	0.195	−4.063
R^2	0.271			0.130			0.286		
F	42.998			17.326			40.406		

注:a 表示 $P<0.001$;b 表示 $P<0.01$。

表 5　衰弱在握力与认知功能关系中的中介效应 Bootstrap 检验

Table 5　Bootstrap test of the mediating effect of frailty on the relationship between grip strength and cognitive function

效应	效应值(95% *CI*)	Boot 标准误	效应值占比(%)
总效应	0.064(0.028 ~ 0.101)	0.019	
直接效应	0.050(0.013 ~ 0.087)	0.019	78.1
间接效应	0.014(0.006 ~ 0.024)	0.005	21.9

2.4　年龄在中介效应中的调节作用分析　根据 Hayes[15] 及温忠麟、叶宝娟[17] 观点,采用 SPSS 宏程序 PROCESS 的模型 59 检验年龄的调节作用。以 60 ~ 69 岁为参照组,控制性别、文化程度等变量后,握力与 70 ~ 79 岁、≥80 岁的交互项对衰弱影响显著($\beta=-0.019$, $P<0.01$; $\beta=-0.042$, $P<0.001$),但握力对衰弱的影响在参照组(60 ~ 69 岁)上不显著($\beta=-0.005$, $P>0.05$)。衰弱与 70 ~ 79 岁、≥80 岁的交互项对认知功能的影响显著($\beta=-0.915$, $P<0.05$; $\beta=-1.825$, $P<0.01$),但衰弱对认知功能的影响在参照组(60 ~ 69 岁)上不显著($\beta=0.044$, $P>0.05$)。握力与 70 ~ 79 岁、≥80 岁的交互项对认知功能的影响不显著($\beta=-0.003$, $P>0.05$; $\beta=-0.017$, $P>0.05$)。表明,与 60 ~ 69 岁组相比,70 ~ 79 岁组及≥80 岁组中握力与衰弱以及衰弱与认知功能的关系受到年龄组调节。综上,年龄调节了中介作用的前半段(握力→衰弱)与后半段(衰弱→认知功能),见表 6、图 1。

进一步进行简单斜率分析显示,不同年龄组中,握力与衰弱以及衰弱与认知功能之间的关系存在差异。≥80 岁组中握力对衰弱的负向预测作用($\beta=-0.047$, $P<0.001$)及衰弱对认知功能的负向预测作用($\beta=-1.781$, $P=0.001$)均显著,见图 2、图 3。

表 6　年龄在握力与认知功能关系中的调节效应检验

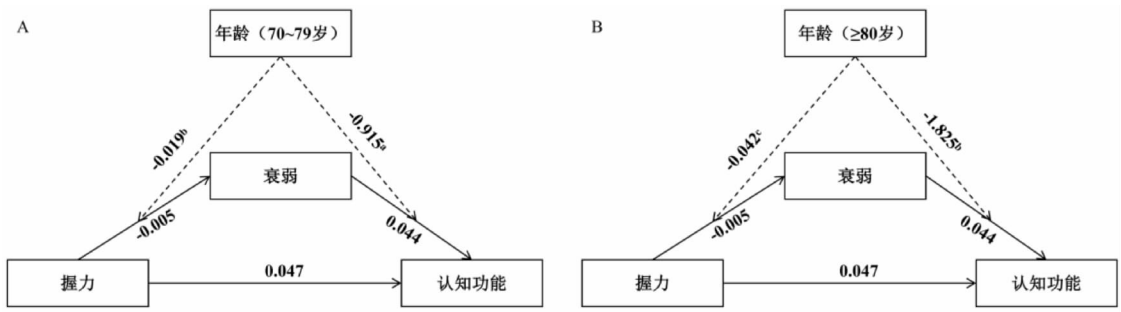
Table 6　Test of the moderating effect of age on the relationship between grip strength and cognitive function

预测变量	衰弱			认知功能		
	β	*SE*	*t*	β	*SE*	*t*
握力	−0.005	0.005	−1.144	0.047	0.026	1.822
70 ~ 79 岁	0.641	0.157	4.088[c]	0.433	0.931	0.465
≥80 岁	1.281	0.246	5.200[c]	0.407	1.719	0.237
握力 × 70 ~ 79 岁	−0.019	0.006	−3.229[b]	−0.003	0.033	−0.095
握力 × ≥80 岁	−0.042	0.011	−4.005[c]	−0.017	0.066	−0.262

（续表）

预测变量	衰弱			认知功能		
	β	*SE*	*t*	*β*	*SE*	*t*
衰弱				0.044	0.405	0.110
衰弱×70～79 岁				−0.915	0.471	−1.961[a]
衰弱×≥80 岁				−1.825	0.676	−2.702[b]
R^2	0.152			0.296		
F	14.429			25.945		

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



注：A 为年龄对中介作用的前半段（握力→衰弱）调节效应，B 为年龄对中介作用的后半段（衰弱→认知功能）调节效应；主路径系数为 60～69 岁参照组系数，虚线为交互项系数；a 表示 $P<0.05$，b 表示 $P<0.01$，c 表示 $P<0.001$。

图 1 年龄在握力与认知功能关系中的中介效应调节模型

Fig. 1 Moderated mediation model of age on the relationship between grip strength and cognitive function

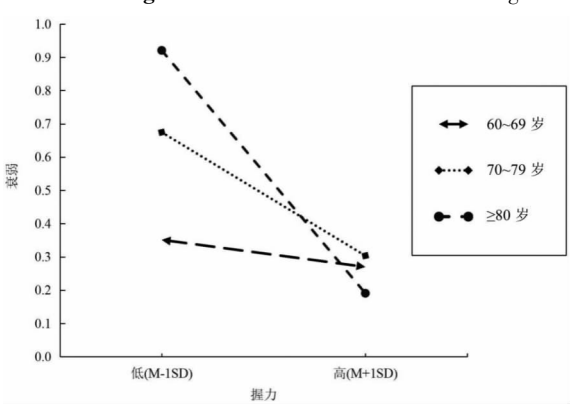


图 2 年龄对握力与衰弱之间关系的调节作用

Fig. 2 Moderating effect of age on the relationship between grip strength and frailty

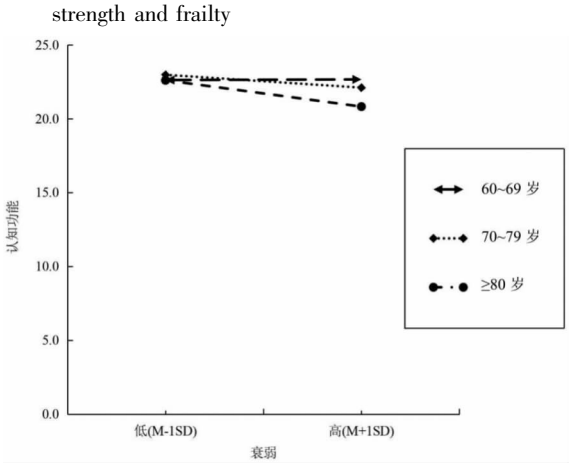


图 3 年龄对衰弱与认知功能之间关系的调节作用

Fig. 3 Moderating effect of age on the relationship between frailty and cognitive function

3 讨 论

3.1 *握力与社区老年人认知功能的关联* 本研究显示，握力与认知功能呈显著正相关，与既往研究一致[18-19]，尤其老年群体中相关性更明显，较高握力水平往往伴随较轻的认知功能下降[20]。美国一项随访研究显示，握力每增加 5 kg 可成比例降低认知衰退风险[21]。其机制可能是：握力反映营养与肌肉状态，下降提示组织蛋白合成减少与代谢异常，从而影响认知功能[22]。因此，握力不仅是肌肉功能评价指标，亦可作为老年人认知衰退的早期识别指标。护理实践中可将握力测量纳入常规评估项目，以及早发现认知衰退风险并实施个体化干预。握力训练可通过促进脑血液循环、神经营养因子释放及白质重塑[23]改善认知功能，适度抗阻训练对 MCI 老年人的认知功能具有积极影响[24]。

3.2 *衰弱在握力与认知功能之间具有中介效应* 本研究发现，握力与衰弱程度呈负相关，且衰弱在握力与认知功能间起部分中介作用。国内外研究均证实，握力越低，衰弱程度越高[25-26]。握力下降提示肌力减退与运动协调能力降低，个体易出现疲劳与活动受限，直接增加衰弱风险[27]。衰弱与认知功能呈负相关[28]，其机制涉及促炎症反应、氧化应激损伤与代谢调节异常[29]。有研究发现，老年衰弱者认知障碍风险为无衰弱者 1.72 倍[30]。因此，握力下降不仅直接关联认知衰退，还可通过促进衰弱间接加剧认知衰退风险。衰弱具有早期可逆性，可通过改善生活习惯、营养状态及锻炼情况延缓其进展，Qiao 等人[31]发现

科学合理的运动干预可改善衰弱人群认知表现。因此,建议将衰弱评估纳入常规筛查,以早期识别高危人群并实施个性化护理。

3.3 *年龄在握力与认知功能之间具有调节效应*　本研究发现,年龄在握力与认知功能间的中介路径中具有调节作用,且不同年龄组作用关系存在差异。高龄会导致老年人机体健康储备能力下降,应激能力减弱,更易发生衰弱[32]。而高龄也是认知功能障碍的主要危险因素[33]。本研究进一步发现,与 60 ~ 69 岁组相比,高龄群体衰弱状态对认知功能影响更为突出。有研究证实[34],社区衰弱老年人年龄越大,MCI 患病风险越高。年龄相关的多器官功能衰退会降低社会活动参与,加剧衰弱与认知衰退[35]。但本研究未发现年龄对握力与认知功能直接关联的调节效应,与部分研究结果不完全一致[23],这种差异可能与认知结局及测量工具不同有关[36]。因此,制定干预措施时应重视年龄的调节效应,实施分级、个性化管理。60 ~ 69 岁人群需持续关注握力与衰弱评估,综合防控其他风险因素。70 ~ 79 岁人群可在定期握力筛查基础上,从肌肉力量、体力活动等方面改善衰弱。≥ 80 岁人群中,握力下降可作为衰弱风险的重要信号,应加强衰弱的综合评估与管理,采用低强度抗阻训练、个性化营养支持、共病管理等措施,间接延缓认知功能衰退。

综上,本研究证实,衰弱在社区老年人握力与认知功能间起部分中介作用,年龄在该路径中具有调节效应,提示握力下降可能通过诱发衰弱进而导致认知功能减退。建议将握力测量与衰弱评估纳入社区老年人健康筛查常规项目,作为识别认知衰退风险的简易指标与干预靶点,实现早期风险分层,并依据年龄制定差异化干预策略。研究存在以下局限性:首先,本研究为横断面调查,未能直接测量抑郁、身体活动等潜在混杂因素,尽管已控制多项人口学变量,但仍可能存在残余混杂,结论不宜作因果推断,未来需纳入相关混杂因素并采用纵向设计,进一步验证衰弱在握力与认知功能关系中的中介路径;其次,研究对象局限于南京市栖霞区,样本代表性有限,后续研究应扩大地域与经济发展水平范围;最后,本研究女性样本比例较高,可能影响结果外推性,后续研究应注意性别平衡,增加男性样本进行分层验证。

利益冲突声明　本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 国国家统计局. 王萍萍:人口总量有所下降 人口高质量发展取得成效[EB/OL]. [2026 - 03 - 25]. https://www.stats.gov.cn/xxgk/jd/sjjd2020/202401/t20240118_1946711.html.
National Bureau of Statistics of China. Wang Pingping: China's total population declined slightly and high - quality population development achieved progress[EB/OL]. [2026 - 03 - 25]. https://www.stats.gov.cn/xxgk/jd/sjjd2020/202401/t20240118_1946711.html. (In Chinese)

[2] 刘书莲,侯爱敏,赵培文,等. 基于 CHARLS 数据的体力活动强度对老年人认知功能的影响研究[J]. 护理学杂志,2025,40(14):87 - 91.
Liu SL, Hou AM, Zhao PW, et al. The impact of physical activity intensity on cognitive function in the elderly based on CHARLS data[J]. Journal of Nursing Science, 2025, 40(14): 87 - 91. (In Chinese)

[3] 王晋平,黄晓策,黄永琪,等. 社区人群轻度认知功能损害危险因素及防治策略[J]. 中国当代医药,2022,29(6):24 - 27.
Wang JP, Huang XC, Huang YQ, et al. Risk factors and prevention strategies of mild cognitive impairment in com - munity population[J]. China Modern Medicine, 2022, 29(6): 24 - 27. (In Chinese)

[4] Kunutsor SK, Isiozor NM, Voutilainen A, et al. Handgrip strength and risk of cognitive outcomes: new prospective study and meta - analysis of 16 observational cohort studies[J]. Geroscience, 2022, 44(4): 2007 - 2024.

[5] 中华医学会老年医学分会,《中华老年医学杂志》编辑委员会. 老年人衰弱预防中国专家共识(2022)[J]. 中华老年医学杂志,2022,41(5):503 - 511.
Geriatrics Branch of Chinese Medical Association; Editorial Board of Chinese Journal of Geriatrics. Chinese expert consensus on prevention of frailty in the elderly(2022)[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2022, 41(5): 503 - 511. (In Chinese)

[6] Han SY, Gao TJ, Mo GJ, et al. Bidirectional relationship between frailty and cognitive function among Chinese older adults[J]. Arch Gerontol Geriatr, 2023, 114: 105086.

[7] Wi ́sniowska - Szurlej A, Ć wirlej - Sozańska A, Kilian J, et al. Reference values and factors associated with hand grip strength among older adults living in southeastern Poland[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 9950.

[8] 莫海妮,吴彩娇,应燕萍,等. 老年人认知功能的潜在剖面分析及其影响因素研究[J]. 现代预防医学,2025,52(5):893 - 899,937.
Mo HN, Wu CJ, Ying YP, et al. Latent profile analysis of cognitive function in older adults and its influencing factors[J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(5): 893 - 899, 937. (In Chinese)

[9] Faul F, Erdfelder E, Buchner A, et al. Statistical power analyses using G * Power 3.1: tests for correlation and regression analyses[J]. Behav Res Methods, 2009, 41(4): 1149 - 1160.

[10] Tomioka K, Kurumatani N, Saeki K. Longitudinal association between lifetime workforce participation and risk of self - reported cognitive decline in community - dwelling older adults[J]. PLOS One, 2020, 15(6): e0234392.

[11] Firth J, Firth JA, Stubbs B, et al. Association between muscular strength and cognition in People with major depression or bipolar disorder and healthy controls[J]. JAMA Psychiatry (Chicago, Ill.), 2018, 75(7): 740 - 746.

[12] 中华医学会老年医学分会. 老年患者衰弱评估与干预中国专家共识[J]. 中华老年医学杂志,2017,36(3):251 - 256.

Geriatrics Branch of Chinese Medical Association. Chinese experts consensus on assessment and intervention for elderly patients with frailty[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2017, 36(3): 251 - 256. (In Chinese)

[13] Elkana O, Nimni Y, Ablin JN, et al. The Montreal cognitive assessment test (MoCA) as a screening tool for cognitive dysfunction in fibromyalgia[J]. Clin Exp Rheumato, 2022, 40(6): 1136 - 1142.

[14] 中华医学会神经病学分会痴呆与认知障碍学组. 阿尔茨海默病源性轻度认知障碍诊疗中国专家共识 2021[J]. 中华神经科杂志,2022,55(5):421 - 440.
Chinese Society of Neurology, Dementia and Cognitive Disorders Group. Chinese expert consensus on the diagnosis and treatment of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease 2021[J]. Chinese Journal of Neurology, 2022, 55(5): 421 - 440. (In Chinese)

[15] Hayes AF. Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: a regression - based approach[J]. Journal of Educational Measurement, 2013, 51(3): 335 - 337.

[16] Zhai BY, Liu XM, Fu JN, et al. More cognitive gains from social activity in the oldest - old: evidence from a 10 - year longitudinal study[J]. Frontiers in Psychology, 2024, 15: 1382141.

[17] 温忠麟,叶宝娟. 有调节的中介模型检验方法:竞争还是替补?[J]. 心理学报,2014,46(5):714 - 726.
Wen ZL, Ye BJ. Different methods for testing moderated mediation models: competitors or backups? [J]. Acta Psychologica Sinica, 2014, 46(5): 714 - 726. (In Chinese)

[18] Yang JJ, Deng Y, Yan H, et al. Association between grip strength and cognitive function in US older adults of NHANES 2011 - 2014[J]. Journal of Alzheimer's Disease, 2022, 89(2): 427 - 436.

[19] 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 YF, Sun SY, et al. A prospective cohort study on the association between grip strength and cognitive function in adults aged 50 years and above[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2022, 43(10): 1611 - 1618. (In Chinese)

[20] 李志强,王盛书,贡鑫然,等. 北京市老年人群握力与认知障碍的关联研究[J]. 中国慢性病预防与控制,2023,31(6):444 - 448.
Li ZQ, Wang SS, Gong XR, et al. Correlation between handgrip strength and cognitive impairment in elderly of Beijing[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2023, 31(6): 444 - 448. (In Chinese)

[21] Mcgrath R, Vincent BM, Hackney KJ, et al. The longitudinal associations of handgrip strength and cognitive function in aging Americans[J]. J Am Med Dir Assoc, 2020, 21(5): 634 - 639. e1.

[22] Simi č V, Mohorko N, Rus prelog P. High prevalence of probable sarcopenia and its associations with nutrition, cognitive, and physical function in hospitalized patients with Alzheimer's clinical syndrome: a Cross - Sectional study[J]. Nutrients, 2026, 18(2): 347.

[23] Duchowny KA, Ackley SF, Brenowitz WD, et al. Associations between handgrip strength and dementia eisk, cognition, and neuroimaging outcomes in the UK Biobank cohort study[J]. JAMA Netw Open, 2022, 5(6): e2218314.

[24] Ribeiro IC, Teixeira CVL, de Resende TJR, et al. Resistance training protects the hippocampus and precuneus against atrophy and benefits white matter integrity in older adults with mild cognitive impairment[J]. Geroscience, 2025, 47(3): 5267 - 5286.

[25] Figueiredo RG, Holguin F, Pizzichini M, et al. Handgrip strength as a diagnostic tool for frailty risk in elderly patients with moderate to severe asthma[J]. J Bras Pneumol, 2023, 49(3): e20220465.

[26] 吴丽娇,俞静,陈姝,等. 老年住院患者生理性衰弱影响因素分析[J]. 南京医科大学学报:自然科学版,2023,43(10):1418 - 1422.
Wu LJ, Yu J, Chen S, et al. Influencing factors of physiological frailty in hospitalized older patients[J]. Journal of Nanjing Medicial University, 2023, 43(10): 1418 - 1422. (In Chinese)

[27] Güner M, Ceylan S, Okyar Baş A, et al. A hand - in - hand phenomenon in older adults: Increased risk of frailty in geriatric outpatients associated with handgrip strength asymmetry and weakness[J]. Clin Nutr, 2024, 43(10): 2381 - 2387.

[28] 江美婷,杨文菲,张翔,等. 老年人衰弱在社会隔离与认知功能间的中介效应分析[J]. 预防医学,2025,37(1):17 - 20.
Jiang MT, Yang WF, Zhang X, et al. Mediating effect of frailty on social isolation and cognitive function among the elderly[J]. Journal of Preventive Medicine, 2025, 37(1): 17 - 20. (In Chinese)

[29] 曾炜,管张烁,沈大鹏,等. 老年衰弱发病机制的研究进展[J]. 现代医药卫生,2024,40(16):2855 - 2858.
Zeng W, Guan ZS, Shen DP, et al. Research progress on the pathogenesis of geriatric frailty[J]. Journal of Modern Medicine & Health, 2024, 40(16): 2855 - 2858. (In Chinese)

[30] Ji DK, Guo HJ, Qiu SH, et al. Screening for frailty and its association with activities of daily living, cognitive impairment, and falls among community - dwelling older adults in China[J]. BMC Geriatr, 2024, 24(1): 576.

[31] Qiao AA, Ji LL, Jin YR, et al. Effectiveness of a theory - underpinning exercise intervention among community - dwelling (pre) frail older adults: A stepped - wedge cluster - randomized trial[J]. Int J Nurs Stud, 2025, 161: 104933.

[32] 冯雨玲,刘锋,沈洁,等. 孝感市某社区老年慢性病患者衰弱的发生情况及影响因素[J]. 慢性病学杂志,2023,(12):1771 - 1775.
Guo YL, Liu F, Shen J, et al. Occurrence of frailty and influencing factors of elderly patients with chronic diseases in a community in Xiaogan City[J]. Chronic Pathematology Journal, 2023, (12): 1771 - 1775. (In Chinese)

[33] 韦慧燕,刘乐,杨光媚,等. 我国老年人认知功能障碍现况及其影响因素分析[J]. 医学与社会,2022,35(2):55 - 59.
Wei HY, Liu L, Yang GM, et al. Status quo of cognitive impairment among older adults in China and its influencing factors[J]. Medicine and Society, 2022, 35(2): 55 - 59. (In Chinese)

(下转第 1885 页)

duration in older adults with somatic pain and depression [J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(16): 2994 - 2999. (In Chinese)

[11] 王亚平,沈利岩,车文,等.不同平衡功能量表在老年综合评估中的应用[J].老年医学与保健,2023,29(6):1308 - 1313.
Wang YP, Shen LY, Che W, et al. Application of different balance function scales in comprehensive assessment of elderly patients[J]. Geriatrics & Health Care, 2023, 29(6): 1308 - 1313. (In Chinese)

[12] 黄婷苑,林伟权,秦发举,等.广州市跌倒/坠落老年患者中度及重度损伤发生情况及影响因素:基于 2015 - 2021 年伤害监测数据分析[J].中国公共卫生,2025,41(12):1445 - 1449.
Huang TY, Lin WQ, Qin FJ, et al. Incidenceand influencing factors for moderate and severe fall - related injuries among older adults in Guangzhou: an analysis of injury surveillance data from 2015 to 2021[J]. Chinese Journal of Public Health, 2025, 41(12): 1445 - 1449. (In Chinese)

[13] 邓潇,李德威,伍祯,等.农村老年高血压患者跌倒警觉度现状及影响因素研究[J].护理学杂志,2024,39(22):103 - 106,111.
Deng X, Li DW, Wu Z, et al. Current status and influencing factors of fall alertness in older hypertensive patients in rural areas[J]. Journal of Nursing Science, 2024, 39(22): 103 - 106, 111. (In Chinese)

[14] 戴银煌,周景涛,李吉玉,等.中国老年人跌倒危险因素系统综述与 Meta 分析[J].中华疾病控制杂志,2026,30(1):79 - 85.
Dai YH, Zhou JT, Li JY, et al. Risk factors for falls among the elderly in China: a systematic review and Meta - analysis[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2026, 30(1):79 - 85. (In Chinese)

[15] Wang YZ, Zhang YY, Cao SW, et al. Associated factors and gender differences of falls in older adults with hypertension: a National cross - sectional survey[J]. Front Public Health, 2025, 13: 1537587.

[16] 何向阳,刘峥,徐英,等.我国 45 岁及以上中老年人睡眠时间与跌倒的关系研究[J].中国全科医学,2022,25(31):3884 - 3890.
He XY, Liu Z, Xu Y, et al. The relationship between sleeping time and falls in middle - aged and elderly residents over 45 years in China[J]. Chinese General Practice, 2022, 25(31): 3884 - 3890. (In Chinese)

[17] 安景荣·安治国,那仁,徐斌.中国多病共存老年人夜间睡眠时长对抑郁症状的影响分析[J].现代预防医学,2024,51(20):3748 - 3755.
An Jing Rong - An Zhi Guo, Na R, Xu B. Correlation analysis between nighttime sleep and depression in elderly People with multiple coexisting diseases in China[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(20): 3748 - 3755. (In Chinese)

[18] 尹语,文青,宋伦,等.睡眠对注意功能的影响及干预手段研究进展[J].中国药理学与毒理学杂志,2025,39(8):611 - 618.
Yin Y, Wen Q, Song L, et al. Influences of sleep on attention and intervention strategies: current progress[J]. Chinese Journal of Pharmacology and Toxicology, 2025, 39(8): 611 - 618. (In Chinese)

[19] 刘培培,赵镇雪,赵春善.睡眠时间与老年痴呆发病风险的剂量反应 Meta 分析[J].中国全科医学,2024,27(5):622 - 627.
Liu PP, Zhao ZX, Zhao CS. Sleep time and risk of senile dementia: a dose - response meta - analysis[J]. Chinese General Practice, 2024, 27(5): 622 - 627. (In Chinese)

[20] 郑坤.社区老年人群睡眠障碍与肌肉减少症的相关性研究[D].重庆:重庆医科大学,2024.
Zheng K. The correlation between sleep disorders and sarcopenia in a community - based elderly population [D]. Chongqing: Chongqing Medical University, 2024. (In Chinese)

[21] Alkhamis BA, Elrefaey BH, Almohiza MA, et al. Cognition, fear, and falls: psychological predictors of balance impairment in community - dwelling older adults[J]. Frontiers in Psychiatry, 2025, 16: 1610894.

[22] 王德志,蒲文荣,朱明,等.膝骨关节炎和肌肉减少症对中国中老年人跌倒风险的独立和联合作用[J].现代预防医学,2025,52(13):2484 - 2490.
Wang DZ, Pu WR, Zhu M, et al. Independent and joint effects of knee osteoarthritis and sarcopenia on fall risk among middle - aged and older adults in China[J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(13): 2484 - 2490. (In Chinese)

[23] 陈雷,张巧英,陆元英,等.我国中老年人群睡眠时间与跌倒的关联研究[J].现代预防医学,2025,52(7):1300 - 1305.
Chen L, Zhang QY, Lu YY, et al. Research on the association between sleep duration and falls in middle - aged and elderly populations in China[J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(7): 1300 - 1305. (In Chinese)

[24] Salis F, Lecca R, Belfiori M, et al. Sleep quality, daytime sleepiness, and risk of falling: results from an exploratory cross - sectional study[J]. European Geriatric Medicine, 2025, 16(1): 197 - 204.

[25] Yu HR, Zhong JW, Li M, et al. Effects of exercise intervention on falls and balance function in older adults: a systematic review and meta - analysis[J]. PeerJ, 2025, 13: e20190.

收稿日期:2025-11-22

(上接第 1754 页)

[34] Kitro A, Panumasvivat J, Sirikul W, et al. Associations between frailty and mild cognitive impairment in older adults: evidence from Rural Chiang Mai Province[J]. PLOS One, 2024, 19(4): e0300264.

[35] Zhang Y, Zhou YG, Kivimäki M, et al. Cardiometabolic multimorbidity, social activity, and joint trajectories of physical disability, depressive symptom, and cognitive function in mid - to - late Life: a multicohort study[J]. BMC Med, 2025, 23(1): 577.

[36] Wen DP, Liu X, Gan T, et al. Association of gait, balance, and handgrip strength with cognitive performance in hospitalized older adults: a retrospective analysis[J]. Front Aging Neurosci, 2026, 18: 1758286.

收稿日期:2025-10-24