· 健康与社会行为 ·

运动锻炼与老年慢性病患者跌倒的关系:基于认知功能和抑郁的链式中介作用

沈辰帅[1],袁文筱[1],李红萍[1],高倩倩[1,3],井淇[1,3],高润国[2,3],安洪庆[2,3],蔡伟芹[1,3]
1. 山东第二医科大学管理学院,山东 潍坊 261053;2. 山东第二医科大学公共卫生学院;
3. 山东第二医科大学公共卫生危机管理研究所

摘要:目的 探究认知功能和抑郁在运动锻炼与老年慢性病患者跌倒间的中介作用。**方法** 本研究运用分层抽样与方便抽样相结合的方法,采用自制问卷在山东省进行横断面调查,最终将 1 433 名老年慢性病患者作为研究对象。使用广义结构方程模型和 Bootstrap 检验构建中介模型和验证中介变量。**结果** 1 433 名老年慢性病患者的跌倒率为 18.8%。其中进行运动锻炼的跌倒率明显低于不进行运动锻炼者;跌倒者认知功能评分低于未跌倒者;跌倒者抑郁评分高于未跌倒者。运动锻炼、认知功能和抑郁对跌倒的影响均具有统计学意义($P<0.05$)。运动锻炼负向预测老年慢性病患者的跌倒($\beta=-0.376$,95% CI:$-0.685 \sim -0.067$)。认知功能和抑郁在运动锻炼与跌倒之间的中介效应具有统计学意义($\beta=-0.037$,95% CI:$-0.070 \sim -0.004$;$\beta=-0.124$,95% CI:$-0.194 \sim -0.055$)。认知功能和抑郁在运动锻炼与跌倒之间存在链式中介效应($\beta=-0.011$,95% CI:$-0.021 \sim -0.001$)。**结论** 运动锻炼可直接影响老年慢性病患者跌倒,也可通过认知功能和抑郁的中介作用影响老年慢性病患者跌倒。

关键词:运动锻炼;跌倒;认知功能;抑郁
中图分类号:C806 **文献标志码**:A **文章编号**:1003 - 8507(2025)24 - 4538 - 07
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202508052

The association between exercise and falls in elderly patients with chronic diseases: a chain mediation model based on cognitive function and depression

SHEN Chen - shuai*, YUAN Wen - xiao, LI Hong - ping, GAO Qian - qian, JING Qi, GAO Run - guo, AN Hong - qing, CAI Wei - qin
* *School of Management, Shandong Second Medical University, Weifang, Shandong* 261053, *China*

Abstract: Objective To investigate cognitive function and depression as mediators between exercise and falls in elderly chronic disease patients. **Methods** Using stratified and convenience sampling, this cross - sectional survey in Shandong included 1 433 elderly chronic disease patients via a self - designed questionnaire. Generalized structural equation modeling and Bootstrap testing were used. **Results** Fall incidence was 18.8%. Exercisers had significantly lower fall incidence. Cognitive function scores were lower in fallers; depression scores were higher in fallers. Exercise, cognitive function, and depression significantly affected falls ($P<0.05$). Exercise negatively predicted falls ($\beta=-0.376$, 95% CI: -0.685 – -0.067). Cognitive function ($\beta=-0.037$, 95% CI: -0.070 – -0.004) and depression ($\beta=-0.124$, 95% CI: -0.194 – -0.055) had significant mediating effects. A chain - mediating effect existed via cognitive function and depression ($\beta=-0.011$, 95% CI: -0.021 – -0.001). **Conclusion** Exercise directly reduces falls and also reduces falls indirectly through the mediating effects of cognitive function and depression.

Keywords: Exercise; Falls; Cognitive function; Depressive

跌倒已成为威胁老年人生命质量的重大公众健康问题。跌倒不仅对老年人造成身体与心理的双重伤害,还会为社会和家庭带来沉重的护理和经济压力[1]。当前研究发现患有慢性病的老年人群跌倒风险更高,且随着老年人患慢性病数量的升高,跌倒风险升高[2-3]。因此,针对老年慢性病患者跌倒的研究对减少其跌倒的发生具有重要现实意义。运动锻炼

基金项目:国家自然科学基金项目(72104186);山东省自然科学基金项目(ZR2021MG019);山东省人文社会科学智库重点专项(2023 - zkzd - 078);中国高等教育学会高等教育科学研究规划课题(24BJ0401)
作者简介:沈辰帅(2002—),女,硕士在读,研究方向:卫生健康政策与管理
通信作者:蔡伟芹,E - mail:caiwq@sdsmu.edu.cn

被认为是预防老年人跌倒的一种有效且经济的策略[4]。运动干预能够降低老年人的跌倒发生的可能性,同时在一定程度上减轻因跌倒造成的损害[5]。研究表明,运动锻炼可通过增强脑部血管化等机制来改善认知功能[6]。而认知功能与跌倒显著相关,认知功能损伤的老年人更容易发生跌倒[7]。认知功能的衰退常进一步引起步行节律紊乱[8],进而增加跌倒风险。研究表明,运动干预可以改善老年人情绪和缓解抑郁[9]。运动锻炼会使老年人产生自我效能感,从而消解抑郁情绪[10]。而抑郁与跌倒显著相关,有抑郁情绪的老年人更容易发生跌倒[11]。

既往研究多聚集于运动锻炼、认知功能、抑郁和跌倒之间关系的研究,缺乏揭示它们之间作用机制的相关研究。因此,本研究旨在探究认知功能和抑郁在运动锻炼对老年慢性病患者跌倒的影响中是否存在中介作用。

1　研究对象与方法

1.1　*数据来源*　本研究于 2024 年 1 月至 5 月在山东省针对老年人开展横断面调查,通过自制问卷共收集问卷 2 300 份。调查采用分层抽样与方便抽样相结合的抽样方法,选取青岛、烟台、潍坊、淄博、东营、泰安、临沂、济宁、聊城等地作为样本市,在每个样本市选取 2 个县(区),每个县(区)随机选取 2 个社区作为样本点。本研究经山东第二医科大学医学伦理委员会审查批准(批准号:2021YX092);所有调查对象参与调查前均签署知情同意书。

1.2　*研究对象*　研究对象为老年慢性病患者,纳入标准:(1)年龄≥60 岁;(2)患有 1 种及以上慢性病患者;(3)本人或家属签署同意书。排除标准:(1)存在严重语言、听力障碍者;(2)拒绝配合者。本研究在排除非慢性病患者后,共有 1 433 名老年慢性病患者,最终将该 1 433 名老年慢性病患者作为研究对象。

1.3　*变量选择*

1.3.1　*解释变量*　本研究通过询问调查对象“近一年是否参加运动锻炼”这一问题来衡量,若调查对象回答“是”,赋值为 1,回答“否”,赋值为 0。

1.3.2　*被解释变量*　本研究中跌倒是通过询问调查对象“最近一年,您跌倒过吗?”这一问题来衡量,若调查对象回答“是”,赋值为 1,回答“否”,赋值为 0。

1.3.3　*中介变量*　(1)认知功能　运用简易精神状态检查量表(MMSE)来评估认知功能。该量表涵盖定向、记忆、计算和注意、回忆、语言 5 个维度,总分 30 分,得分越高表明其认知能力越强[12],Cronbach α 系数为 0.901。(2)抑郁　运用医院焦虑抑郁量表(HADS)来评估抑郁状态。该量表分为焦虑和抑郁两个子量表,每个子量表有 7 个项目。本研究采用抑郁子量表,总分 21 分,得分越高,抑郁越严重[13],Cronbach α 系数为 0.849。

1.3.4　*控制变量*　本研究选取基本人口统计学变量(性别、年龄、文化程度和个人月收入)、健康状态变量(视力状况、听力状况和是否疼痛)和环境变量(室内照明、是否安装扶手)作为候选控制变量。选择对跌倒具有统计学意义的变量作为控制变量。

1.4　*统计学方法*　本研究借助 Epidata 3.1 录入数据。使用 SPSS 25.0 和 STATA 18.0 进行数据分析。计数资料以 N(%)表示,计量资料采用[M(P_{25}, P_{75})]描述。通过卡方检验和 Mann – Whitney U 检验比较不同特征老年慢性病患者的跌倒情况。通过 Spearman 秩相关分析和交叉表 Phi 关联分析探究运动锻炼、认知功能、抑郁与跌倒的相关关系。最后通过广义结构方程模型构建链式中介效应模型,并运用 bootstrap 法(重复抽样 5 000 次)对中介效应进行验证。检验水准 α = 0.05。

2　结　果

2.1　*描述性统计分析*　1 433 名老年慢性病患者中有 269 例患者发生跌倒,跌倒率为 18.8%。其中进行运动锻炼和不进行运动锻炼的跌倒率分别为(13.3%)和(24.3%),运动锻炼的跌倒率明显低于不进行运动锻炼者(P < 0.001);认知功能评分的 M(P_{25}, P_{75})为 27.0(23.0,29.0),其中跌倒者和未跌倒者认知功能评分的 M(P_{25}, P_{75})分别为 24.0(20.0,28.0)和 28.0(24.0,29.0),跌倒者认知功能评分低于未跌倒者(P < 0.001);抑郁评分的 M(P_{25}, P_{75})为 2.0(0.0,5.0),其中跌倒者和未跌倒者抑郁评分的 M(P_{25}, P_{75})分别为 4.0(1.0,7.0),2.0(0.0,4.0),跌倒者认知功能评分高于未跌倒者(P < 0.001)。

单因素分析结果显示,女性、年龄≥81 岁、没上过学、个人月收入≤1 000、视力对生活影响较大、听力对生活影响较大、疼痛、室内照明充足、安装扶手、不进行运动锻炼的老年慢性病患者跌倒率更高(P < 0.05)。见表 1。

2.2　*多模型回归分析*　根据单因素分析结果,依次纳入三类变量中有统计学意义的变量,分别构建模型 1、模型 2 和模型 3。结果显示,在模型 1、模型 2 和模型 3 中,运动锻炼、认知功能和抑郁对跌倒影响均具有统计学意义(P < 0.05)。运动锻炼在这 4 个模型中的 OR 值不断接近于 1,表明运动锻炼对跌倒风险的保护作用不断减弱。此外,性别、年龄、视力状况、是否疼痛、室内照明和是否安装扶手均为老年慢性病患者跌倒发生的影响因素,因此在本研究中将以上变量作为控制变量(P < 0.05)。见表 2。

表 1 描述性统计分析

Table 1 Descriptive statistical analysis

变量	$n(\%)/M$ (P_{25},P_{75})	是否跌倒 $n(\%)$		统计值 (χ^2/Z)	P 值
		是	否		
性别				12.623	<0.001
男	618(43.1)	90(14.6)	528(85.4)		
女	815(56.9)	179(22.0)	636(78.0)		
年龄(岁)				46.860	<0.001
60~70	672(46.9)	83(12.4)	589(87.6)		
71~80	642(44.8)	143(22.3)	499(77.7)		
≥81	119(8.3)	43(36.1)	76(63.9)		
文化程度				40.330	<0.001
没上过学	360(25.1)	103(28.6)	257(71.4)		
小学	526(36.7)	95(18.1)	431(81.9)		
初中	350(24.4)	40(11.4)	310(88.6)		
高中/中专	170(11.9)	29(17.1)	141(82.9)		
大专	19(1.3)	0(0.0)	19(100.0)		
本科及以上	8(0.6)	2(25.0)	6(75.0)		
个人月收入(元)				14.855	0.002
≤1 000	842(58.8)	185(22.0)	657(78.0)		
1 001~2 000	267(18.6)	43(16.1)	224(83.9)		
2 001~4 000	172(12.0)	22(12.8)	150(87.2)		
>4 000	152(10.6)	19(12.5)	133(87.5)		
视力状况				63.313	<0.001
没有障碍	769(53.7)	98(12.7)	671(87.3)		
对生活影响不大	549(38.3)	123(22.4)	426(77.6)		
对生活影响较大	106(7.4)	45(42.5)	61(57.5)		
严重影响生活	9(0.6)	3(33.3)	6(66.7)		
听力状况				52.051	<0.001
没有障碍	827(57.7)	107(12.9)	720(87.1)		
对生活影响不大	465(32.4)	113(24.3)	352(75.7)		
对生活影响较大	123(8.6)	44(35.8)	79(64.2)		
严重影响生活	18(1.3)	5(27.8)	13(72.2)		
是否疼痛				45.653	<0.001
是	693(48.4)	180(26.0)	513(74.0)		
否	740(51.6)	89(12.0)	651(88.0)		
室内照明				18.101	<0.001
是	1 351(94.3)	239(17.7)	1 112(82.3)		
否	82(5.7)	30(36.6)	52(63.4)		
是否安装扶手				4.398	0.036
是	147(10.3)	37(25.2)	110(74.8)		
否	1 286(89.7)	232(18.0)	1 054(82.0)		
运动锻炼				28.069	<0.001
是	720(50.2)	96(13.3)	624(86.7)		
否	713(49.8)	173(24.3)	540(75.7)		
认知功能	27.0(23.0,29.0)	24.0(20.0,28.0)	28.0(24.0,29.0)	-6.100	<0.001
抑郁	2.0(0.0,5.0)	4.0(1.0,7.0)	2.0(0.0,4.0)	-8.408	<0.001

表 2 运动锻炼对跌倒影响的多模型回归分析

Table 2 Multimodel regression analysis of the role of exercise on falls

变量	粗模型		模型 1	
	$OR(95\%CI)$	P 值	$OR(95\%CI)$	P 值
运动锻炼	0.480(0.365~0.632)	<0.001	0.647(0.482~0.869)	0.004
认知功能			0.944(0.918~0.971)	<0.001
抑郁			1.104(1.061~1.148)	<0.001
性别			1.584(1.177~2.130)	0.002
年龄(岁)			1.731(1.385~2.162)	<0.001
文化程度			1.038(0.867~1.242)	0.686
个人月收入			0.956(0.804~1.136)	0.606

（续表）

变量	粗模型		模型 1	
	OR(95% *CI*)	*P* 值	*OR*(95% *CI*)	*P* 值
视力状况				
听力状况				
是否疼痛				
室内照明				
是否安装扶手				
常量	0.320	<0.001	0.432	0.061
R^2	0.032		0.144	
−2 Log − Likelihood	1 355.598		1 249.737	

变量	模型 2		模型 3	
	OR(95% *CI*)	*P* 值	*OR*(95% *CI*)	*P* 值
运动锻炼	0.666(0.494 ~ 0.898)	0.008	0.691(0.511 ~ 0.935)	0.016
认知功能	0.952(0.925 ~ 0.980)	0.001	0.950(0.923 ~ 0.978)	<0.001
抑郁	1.092(1.049 ~ 1.138)	<0.001	1.086(1.041 ~ 1.133)	<0.001
性别	1.319(0.970 ~ 1.792)	0.077	1.350(0.991 ~ 1.838)	0.057
年龄(岁)	1.555(1.235 ~ 1.957)	<0.001	1.541(1.223 ~ 1.944)	<0.001
文化程度	1.075(0.918 ~ 1.330)	0.442	1.105(0.918 ~ 1.330)	0.293
个人月收入	0.990(0.814 ~ 1.163)	0.911	0.973(0.814 ~ 1.163)	0.761
视力状况	1.461(1.185 ~ 1.801)	<0.001	1.435(1.163 ~ 1.772)	0.001
听力状况	1.171(0.934 ~ 1.470)	0.172	1.184(0.942 ~ 1.489)	0.147
是否疼痛	1.890(1.399 ~ 2.553)	<0.001	1.890(1.397 ~ 2.556)	<0.001
室内照明			1.765(1.027 ~ 3.033)	0.040
是否安装扶手			0.601(0.389 ~ 0.928)	0.022
常量	0.236	0.002	0.355	0.130
R^2	0.181		0.192	
−2 Log − Likelihood	1 212.492		1 202.651	

注：粗模型：未调整任何控制变量；模型 1：调整人口统计学变量（性别、年龄、文化程度、个人月收入）；模型 2：在模型 1 基础上，进一步调整健康状态变量（视力状况、听力状况、是否疼痛）；模型 3：在模型 2 基础上，调整环境变量（室内照明、是否安装扶手）。

2.3　相关性分析　结果显示，运动锻炼与认知功能呈正相关（$P<0.001$），与抑郁和跌倒呈负相关（$P<0.001$）；认知功能与抑郁和跌倒呈负相关（$P<0.001$）；抑郁与跌倒呈正相关（$P<0.001$）。见表 3。

2.4　链式中介模型分析　结果显示，运动锻炼负向影响跌倒和抑郁（$\beta=-0.376$，$P=0.014$；$\beta=-1.507$，$P<0.001$），正向影响认知功能（$\beta=0.721$，$P=0.003$）；认知功能负向影响跌倒和抑郁（$\beta=-0.052$，$P<0.001$；$\beta=-0.179$，$P<0.001$）；抑郁正向影响跌倒（$\beta=0.083$，$P<0.001$）。该模型 McFadden R^2 为 0.127，说明模型对跌倒发生风险的变异有一定解释力，具备实际研究意义。见表 4，图 1。

表 3　运动锻炼、认知功能、抑郁和跌倒之间相关性分析

Table 3　Correlation analysis between exercise, cognitive function, depressive symptoms and falls

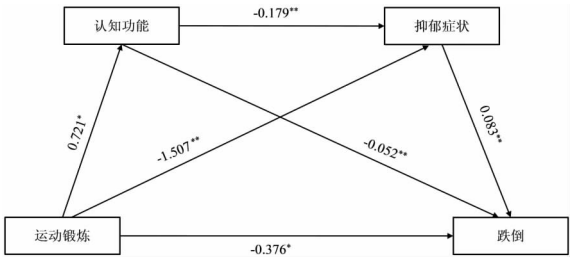
变量	运动锻炼	认知功能	抑郁	跌倒
运动锻炼	1.000			
认知功能	0.132[a]	1.000		
抑郁	−0.268[a]	−0.215[a]	1.000	
跌倒	−0.140[a]	−0.222[a]	0.161[a]	1.000

注：a 表示 $P<0.001$。

表 4　链式中介模型分析

Table 4　Chain mediation models analysis

路径	β	标准误	Bootstrap95% *CI*		*P* 值
			下限	上限	
运动锻炼 − 跌倒	−0.376	0.154	−0.678	−0.074	0.014
认知功能 − 跌倒	−0.052	0.015	−0.080	−0.023	<0.001
抑郁 − 跌倒	0.083	0.022	0.040	0.125	<0.001
运动锻炼 − 认知功能	0.721	0.242	0.246	1.196	0.003
运动锻炼 − 抑郁	−1.507	0.164	−1.829	−1.185	<0.001
认知功能 − 抑郁	−0.179	0.018	−0.214	−0.144	<0.001



注：* 表示 $P<0.05$，* * 表示 $P<0.001$。

图 1 链式中介效应模型图

Fig. 1 Diagram of the chain mediation role model

2.5 链式中介路径分析 结果显示，运动锻炼负向预测老年慢性病患者的跌倒（$\beta=-0.376$，95% *CI*：-0.685 ~ -0.067）。认知功能在运动锻炼与跌倒之间的中介效应具有统计学意义（$\beta=-0.037$，95% *CI*：-0.070 ~ -0.004）。抑郁在运动锻炼与跌倒之间的中介效应具有统计学意义（$\beta=-0.124$，95% *CI*：-0.194 ~ -0.055）。认知功能和抑郁在运动锻炼与跌倒之间存在链式中介效应（$\beta=-0.011$，95% *CI*：-0.021 ~ -0.001）。见表 5。

表 5 链式中介路径分析

Table 5 Chain mediation path analysis

路径	效应值（95% *CI*）	标准误	效应值占比（%）
总效应	-0.548（-0.849 ~ -0.247）	0.154	100.00
直接效应	-0.376（-0.685 ~ -0.067）	0.158	68.61
总中介效应	-0.172（-0.251 ~ -0.094）	0.040	31.39
运动锻炼 - 认知功能 - 跌倒	-0.037（-0.070 ~ -0.004）	0.017	6.75
运动锻炼 - 抑郁 - 跌倒	-0.124（-0.194 ~ -0.055）	0.036	22.63
运动锻炼 - 认知功能 - 抑郁 - 跌倒	-0.011（-0.021 ~ -0.001）	0.005	2.01

注：直接效应的 95% *CI* 与表 4 运动锻炼 - 跌倒路径有细微差异，因计算方式及 Bootstrap 抽样随机性所致，核心效应（$\beta=-0.376$，$P<0.05$）一致，属统计正常波动。

3 讨 论

3.1 运动锻炼直接影响跌倒 本研究结果显示，运动锻炼与老年慢性病患者跌倒之间呈负相关，即参与运动锻炼的老年慢性病患者，越不容易跌倒，与既往研究结论一致[14]。原因为运动锻炼能有效提高老年人的平衡能力、下肢肌力和活动能力，减少对跌倒的恐惧，从而降低老年人跌倒风险[15]。研究表明八段锦、太极拳等运动均可提高老年人运动依从性，降低其跌倒风险及发生率，对老年慢性病患者的跌倒预防效果明显[16]。

3.2 认知功能和抑郁的中介作用 本研究结果显示，运动锻炼能够通过改善认知功能，间接降低老年慢性病患者的跌倒风险。具体而言，运动锻炼可显著提升患者的认知功能水平[17]，而认知功能的改善又有助于降低跌倒风险。本研究发现认知功能越差，跌倒风险越大，其原因可能在于认知功能受损会影响平衡控制与步态稳定性，从而增加跌倒发生概率[18]。因此，运动锻炼通过促进认知功能，降低跌倒风险。

本研究结果表明，运动锻炼能够通过缓解抑郁情绪，间接降低老年慢性病患者的跌倒风险。具体而言，参与运动锻炼可显著降低患者的抑郁发生可能性[19]，其机制与运动调节压力荷尔蒙皮质醇水平、进而改善情绪状态有关[20]。本研究发现伴有抑郁症状的老年慢性病患者跌倒风险更高，与既往研究结论一致[21]。因此，运动锻炼通过改善老年慢性病患者的情绪状态，降低跌倒风险。

3.3 认知功能、抑郁在运动锻炼和跌倒之间链式中介作用 本研究结果表明，运动锻炼可以通过认知功能和抑郁的链式中介作用影响老年慢性病患者的跌倒风险。参与运动锻炼可以改善老年慢性病患者的认知功能，进而缓解其抑郁情绪，最终降低其跌倒风险。运动锻炼可以通过诱导外周器官释放的运动因子，调节海马功能，进而改善认知功能[22]。而认知功能与抑郁关系密切，认知功能较差的老年人，其抑郁症的患病风险更高[23]。研究表明有认知障碍的老年人常出现睡眠障碍、乏力等躯体性抑郁症状[24]。且老年轻度认知障碍患者存在前额叶、扣带回等多脑区白质异常，这种脑结构层面的改变会使得执行功能与注意力显著减退，而注意力减退是抑郁患者的特异性表现之一[25]。研究表明存在疲劳、精神运动迟缓、睡眠障碍和注意力不集中等抑郁症状的人，其跌倒风险更高[26]。且研究证明使用抗抑郁药治疗抑郁症的老年人其跌倒风险更高[27]。因此，建议老年慢性病患者积极参与运动锻炼，改善认知功能和调节情绪状态，降低跌倒风险。

本研究证实运动锻炼可直接影响老年慢性病患者跌倒，也可以通过认知功能和抑郁的中介作用影响老年慢性病患者跌倒。为理解运动锻炼降低老年慢性病患者跌倒风险的内在路径提供了新视角，也为制

定该群体跌倒预防策略提供了理论依据。但本研究仍存在一定局限性,第一,所用跌倒和运动锻炼的数据资料依赖于受访者的回忆,可能存在回忆偏倚;第二,本研究为横断面研究,无法证实因果关系;第三,核心变量测量的精细度不足,运动锻炼和跌倒均为二分类变量,未来会展开更精准的研究。

利益冲突声明　本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Huang X, Jiang Y, Liu Y, et al. Influencing factors of falls among older adults in Chinese retirement institutions: A systematic review and meta - analysis[J]. PLOS One, 2023, 18(12): e0296348 - e0296348.

[2] 孙丝雨,杨文豪,黄婷苑,等. 广州市社区老年人跌倒发生率及影响因素的前瞻性队列研究[J]. 中华疾病控制杂志,2024,28(10):1164 - 1169, 1203.
Sun SY, Yang WH, Huang TY, et al. A prospective cohort study on the prevalence and influencing factors of falls among community - dwelling older adults in Guangzhou City[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2024, 28(10): 1164 - 1169, 1203. (In Chinese)

[3] 王常颖,张蕴伟,丁汉升. 上海市老年人群跌倒的影响因素研究[J]. 现代预防医学,2024,51(11):2049 - 2054, 2065.
Wang CY, Zhang YW, Ding HS. Study on the influencing factors of falls among the elderly in Shanghai[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(11): 2049 - 2054, 2065. (In Chinese)

[4] 李俊卓,董建俐,董惠珍. 方步运动在预防老年人跌倒中的应用进展[J]. 护理研究,2025,39(10):1748 - 1751.
Li JZ, Dong JL, Dong HZ. Application progress on square - stepping exercise in the prevention of falls in the elderly[J]. Chinese Nursing Research, 2025, 39(10): 1748 - 1751. (In Chinese)

[5] 徐真真,季红,王宁,等. Otago 运动预防老年人跌倒的研究进展[J]. 护理研究,2023,37(17):3135 - 3139.
Xu ZZ, Ji H, Wang N, et al. Research progress on Otago exercise program preventing falls in older adults[J]. Chinese Nursing Research, 2023, 37(17): 3135 - 3139. (In Chinese)

[6] Singh B, Bennett H, Miatke A, et al. Effectiveness of exercise for improving cognition, memory and executive function: a systematic umbrella review and meta - meta - analysis[J]. British Journal of Sports Medicine, 2025, 59(12): 866 - 876.

[7] Sturnieks DL, Chan LL, Cerda MTE, et al. Cognitive functioning and falls in older People: A systematic review and meta - analysis[J]. Archives of Gerontology and Geriatrics, 2025, 128: 105638.

[8] 赵洋洋,陈荷清,邱斐,等. 步态分析与认知障碍风险相关的范围综述[J]. 中国康复医学杂志,2024,39(6):905 - 914.
Zhao YY, Chen HQ, Qiu F, et al. A review of the scope of gait analysis associated with the risk of cognitive impairment[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2024, 39(6): 905 - 914. (In Chinese)

[9] Baek JE, Hyeon SJ, Kim M, et al. Effects of dual - task resistance exercise on cognition, mood, depression, functional fitness, and activities of daily living in older adults with cognitive impairment: a single - blinded, randomized controlled trial[J]. BMC Geriatrics, 2024, 24(1): 369.

[10] 杨凡,吴蓓蕾,王富百慧. 体育锻炼对中国老年人抑郁程度的影响研究[J]. 中国体育科技,2023,59(1):38 - 43.
Yang F, Wu BL, Wang FBH. Influence of physical exercise on depression of Chinese elderly[J]. China Sport Science and Technology, 2023, 59(1): 38 - 43. (In Chinese)

[11] 章奇,俞梅华,黄铮,等. 湖州市社区老年人年龄分层的跌倒影响因素分析[J]. 中国慢性病预防与控制,2024,32(9):692 - 696.
Zhang Q, Yu MH, Huang Z, et al. Analysis of the influencing factors of falls in the age stratification of the elderly in Huzhou City[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2024, 32(9): 692 - 696. (In Chinese)

[12] 张雯娟,姚桂英,罗艳艳,等. 认知功能与社会参与的关系 - - 有调节的中介作用[J]. 现代预防医学,2024,51(15):2833 - 2838, 2856.
Zhang WJ, Yao GY, Luo YY, et al. The relationship between cognitive function and social participation: the moderated mediating role[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(15): 2833 - 2838, 2856. (In Chinese)

[13] 虞接军,徐朋,刘鹏程,等. 丙型肝炎患者焦虑和抑郁现状及其相关影响因素分析[J]. 现代预防医学,2024,51(17):3207 - 3211, 3230.
Yu JJ, Xu P, Liu PC, et al. Analysis of anxiety and depression status and influencing factors in patients with hepatitis C[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(17): 3207 - 3211, 3230. (In Chinese)

[14] Nicholson WK, Silverstein M, Wong JB, et al. Interventions to prevent falls in Community - Dwelling older adults: US preventive services task force recommendation statement[J]. JAMA: the Journal of the American Medical Association, 2024, 332(1): 51 - 57.

[15] 朱天瑞,史冀鹏,孙嘉禾,等. 不同运动方案组成要素对老年人跌倒风险影响效果的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究,2025,29(26):5662 - 5672.
Zhu TR, Shi JP, Sun JH, et al. Effectiveness of different exercise regimens to reduce fall risks in older adults: a Meta - analysis[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2025, 29(26): 5662 - 5672. (In Chinese)

[16] 孔翠,陈茜,陈翠香,等. 中国传统养生运动在老年人跌倒预防中的应用研究进展[J]. 护理研究,2023,37(22):4060 - 4065.
Kong C, Chen Q, Chen CX, et al. Research progress on the application of traditional Chinese health keeping exercise in prevention of falls in elderly[J]. Chinese Nursing Research, 2023, 37(22): 4060 - 4065. (In Chinese)

[17] 蒋辰欣,王一晴,才让三木知,等. 有氧运动改善认知功能障碍的机制研究进展[J]. 生理科学进展,2024,55(1):21 - 27.
Jiang CX, Wang YQ, Cai RSMZ, et al. Research progress on the mechanisms of aerobic exercise in improving Age - Related cognitive dysfunction[J]. Progress in Physiological Sciences, 2024, 55(1): 21 - 27. (In Chinese)

[18] 孙娜雅,张伟宏,姜宗良,等. 社区老年人跌倒风险与认知功能的相关性分析[J]. 中国慢性病预防与控制,2021,29(5):377 - 381.

(下转第 4563 页)

Health, 2025, 41(6): 641 – 647. (In Chinese)

[16] 杨琴,张秀红,杨田,等. 内蒙古初中生网络成瘾状况及相关因素分析[J]. 中国学校卫生,2024,45(10):1455 – 1459.
Yang Q, Zhang XH, Yang T, et al. Internet addiction and associated factors of Junior high school students in Inner Mongolia [J]. Chinese Journal of School Health, 2024,45(10): 1455 – 1459. (In Chinese)

[17] 王路,赵海,孙冰洁,等. 北京市中小学生睡眠不足与筛查性近视的关联[J]. 中国学校卫生,2025,46(1):14 – 17.
Wang L, Zhao H, Sun BJ, et al. Correlation of short sleep duration and screening myopia among primary and middle school students in Beijing[J]. Chinese Journalof School Health, 2025, 46(1): 14 – 17. (In Chinese)

[18] 王权峰,井乐刚. 睡眠对免疫系统和健康的影响[J]. 生物学教学,2025,50(2):5 – 8.
Wang QF, Jing LG. The effects of sleep to immune system and health[J]. Biology Teaching, 2025, 50(2): 5 – 8. (In Chinese)

[19] 张嘉文,江靖雯,罗晓蕾,等. 睡眠时长对山东省青少年心理健康的影响研究[J]. 中国健康教育,2025,41(1):3 – 7, 22.
Zhang JW, Jiang JW, Luo XL, et al. Effects of adolescent sleep duration on mental health – evidence from a database of adolescent health topics in Shandong Province[J]. Chinese Journal of Health Education, 2025, 41(1):3 – 7, 22. (In Chinese)

[20] 高红霞,陈靖,张晓红,等. 基于随机森林算法的中学生焦虑,抑郁影响因素分析及预测模型构建[J]. 现代预防医学,2025,52(2):267 – 273, 368.
Gao HX, Chen J, Zhang XH, et al. Analysis of factors influencing anxiety and depression in secondary school students and construction of predictive model based on random forest algorithm [J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(2): 267 – 273, 368. (In Chinese)

[21] 刘瑞杰,彭玮婧,郑美欣,等. 湖南省中学生抑郁、焦虑现状及流行病学特征[J]. 中国临床心理学杂志,2023,31(4):816 – 820.
Liu RJ, Peng WJ, Zheng MX, et al. The current situation and epidemiological characteristics of depression and anxiety of middle school students in Hunan province[J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2023, 31(4): 816 – 820. (In Chinese)

[22] 韦理强,李坤. 焦虑和抑郁障碍的性别差异神经机制[J]. 科学通报,2024,69(30):4470 – 4485.
Wei LQ, Li K. Neural mechanisms underlying sex differences in anxiety and depressive disorders[J]. Chinese Science Bulletin, 2024, 69(30): 4470 – 4485. (In Chinese)

[23] Hamilton OS, Steptoe A, Ajnakina O. Polygenic predisposition, sleep duration, and depression: evidence from a prospective population – based cohort[J]. Translational Psychiatry, 2023, 13(1): 323.

[24] Yang HX, Chen YJ, Yuan RM, et al. A network analysis of alexithymia and smartphone addiction in children and adults[J]. Current Psychology, 2024, 43(25): 21857 – 21870.

[25] Krause AJ, Simon EB, Mander BA, et al. The sleep – deprived human brain[J]. Nature Reviews Neuroscience, 2017, 18(7): 404 – 418.

收稿日期:2025-07-24

(上接第 4543 页)

Sun NY, Zhang WH, Jiang ZL, et al. Correlation analysis of fall risk and cognitive function among the elderly in the community[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2021, 29(5): 377 – 381. (In Chinese)

[19] 扶蓉,石磊,何飞英. 中老年人糖尿病与抑郁状态共病:睡眠和运动及社交活动的影响研究[J]. 中国全科医学,2025,28(20):2491 – 2500.
Fu R, Shi L, He FY. Comorbidity of diabetes and depression in middle – aged and elderly People: the impact of sleep, exercise, and social activities[J]. Chinese General Practice, 2025, 28(20): 2491 – 2500. (In Chinese)

[20] Duclos M, Gouarne C, Bonnemaison D. Acute and chronic effects of exercise on tissue sensitivity to glucocorticoids[J]. Journal of Applied Physiology, 2003, 94(3): 869 – 875.

[21] Aung T, Moolphate S, Koyanagi Y, et al. Depression and associated factors among Community – Dwelling Thai older adults in northern Thailand: the relationship between history of fall and geriatric depression[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(17): 10574 – 10574.

[22] 高萌,马珂,吴丽珺,等. 运动通过调节海马功能改善认知的分子机制[J]. 神经解剖学杂志,2025,41(3):401 – 406.
Gao M, Ma K, Wu LJ, et al. Molecular mechanisms of exercise improving cognition by regulating hippocampal function [J]. Chinese Journal of Neuroanatomy, 2025, 41(3): 401 – 406. (In Chinese)

[23] 黄薇薇,孙梦云,韩耀风,等. 老年人抑郁症状和认知功能的双轨迹分析[J]. 中国卫生统计,2025,42(2):209 – 213.
Huang WW, Sun MY, Han YF, et al. Dual trajectories of depressive symptoms and cognitive function among Chinese elderly [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2025, 42(2): 209 – 213. (In Chinese)

[24] Safien AM, Ibrahim N, Subramaniam P, et al. Prevalence of depression and clinical depressive symptoms in community – dwelling older adults with cognitive frailty [J]. Geriatrics & Gerontology International, 2024, 24(2): 225 – 233.

[25] 苏玉洁,孙嫣,凌怡,等. 老年轻度认知损害患者抑郁情绪与认知功能相关性分析[J]. 中国现代神经疾病杂志,2023,23(4):292 – 302.
Su YJ, Sun Y, Ling Y, et al. The relationship between depression and cognitive function in patients with mild cognitive impairment [J]. Chinese Journal of Contemporary Neurology and Neurosurgery, 2023, 23(4): 292 – 302. (In Chinese)

[26] Lohman MC, Mezuk B, Fairchild AJ, et al. The role of frailty in the association between depression and fall risk among older adults [J]. Aging & Mental Health, 2022, 26(9): 1805 – 1812.

[27] Jung YJ, Kim R, Yoo D, et al. Late – life falling and depressive symptoms associated with the risk of Parkinson's disease: a nationwide cohort data analysis[J]. BMC Geriatrics, 2020, 20(1): 284.

收稿日期:2025-08-04