·临床研究·

北京市某三甲医院6 537例老年人跌倒风险的影响因素

刘丽楠[1],杨华[1],赵俊羽[2],李宁[3],库洪安[1],肖红菊[1*]
([1]中国人民解放军总医院第一医学中心门诊部,北京 100853;[2]北京卫戍区海淀第二退休干部休养所门诊部,北京 100089;[3]北京市石景山区社区卫生服务管理中心,北京 100043)

【摘 要】 目的 探讨某三甲医院收治的老年患者跌倒的风险因素,为防跌倒方案的制定提供参考依据。**方法** 选择2021年6月至2023年10月于中国人民解放军总医院第一医学中心防跌倒多学科联合门诊就诊的6 537例60岁及以上老年人为研究对象,以是否发生跌倒将患者分为跌倒组(913例)和非跌倒组(5 624例)。收集患者一般资料、疾病史、用药史,并对其进行感觉和躯体功能测评。采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析,根据数据类型分别采用χ^2检验或t检验进行组间比较。采用多因素logistic回归模型分析老年人跌倒的影响因素。**结果** 6 537例患者中913例发生跌倒事件,跌倒率为13.97%。单因素分析显示,两组患者性别、年龄、文化程度、低血压、糖尿病、骨质疏松、神经系统疾病、关节退行性病变、下肢或足部感觉异常、平衡与下肢肌力测试不合格等方面比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素logistic回归分析结果显示,高中学历($OR=1.708$, 95%CI 1.359~2.146)、大专及以上学历($OR=2.582$,95%CI 2.150~3.101)、女性($OR=1.563$,95%CI 1.328~1.840)、年龄70~80岁($OR=1.264$,95%CI 1.060~1.506)、视物不清($OR=1.297$,95%CI 1.101~1.529)、下肢或足部感觉异常($OR=1.604$,95%CI 1.363~1.886)、四阶段平衡测试不合格($OR=1.300$,95%CI 1.087~1.555)、五次起坐测试不合格($OR=1.263$,95%CI 1.055~1.512)、神经系统疾病($OR=1.407$,95%CI 1.130~1.753)、关节退行性病变($OR=1.580$,95%CI 1.304~1.914)、多重用药($OR=1.578$,95%CI 1.268~1.965)及起夜3次及以上($OR=1.673$,95%CI 1.378~2.030)是跌倒的危险因素($P<0.05$)。与老伴、子女等一同居住($OR=0.647$,95%CI 0.497~0.842)及在养老院居住($OR=0.503$,95%CI 0.307~0.825)是老年人跌倒风险的保护性因素($P<0.05$)。**结论** 高龄、女性、高中及以上学历、感知觉障碍、起夜、多重用药、肌力与平衡功能下降,患有神经系统疾病和关节退行性病变,是老年人跌倒风险的独立危险因素,应强化此类高危人群的针对性筛查与精准干预。

【关键词】 老年人;跌倒;躯体功能;防跌倒多学科联合门诊;健康宣教
【中图分类号】 R592;R473 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2026.03.037

Influencing factors of fall risk in 6 537 elderly individuals from a tertiary hospital in Beijing

Liu Linan[1], Yang Hua[1], Zhao Junyu[2], Li Ning[3], Ku Hong'an[1], Xiao Hongju[1*]
([1]Outpatient Department, First Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; [2]Outpatient Department, Haidian Second Convalescent Center for Retired Cadres, Beijing Garrison District, Beijing 100089, China; [3]Shijingshan Management Center for Community Health Services, Beijing 100043, China)

【Abstract】 Objective To investigate the risk factors for falls among elderly individuals admitted to a tertiary hospital and to provide a reference for the formulation of fall prevention programs. **Methods** A total of 6 537 adults aged 60 years and above who visited the multidisciplinary fall prevention clinic at First Medical Center of Chinese PLA General Hospital between June 2021 and October 2023 were enrolled. Based on the occurrence of falls, the participants were divided into a fall group (913 cases) and a non-fall group (5 624 cases). General information, disease history, and medication history were collected. Sensory and physical functions were assessed. Statistical analysis was performed using SPSS 26.0. *Chi*-square test or t test was used for intergroup comparison depending on data type. Multivariate logistic regression model was employed to analyze the influencing factors for falls in the elderly. **Results** Among the 6 537 participants, 913 (13.97%) reported falls. Univariate analysis showed that there were statistical differences between those fell and those didn't fall in terms of gender, age, education level, proportions of hypotension, diabetes, osteoporosis, neurological diseases, degenerative joint disease, and abnormal sensation in the lower limbs or feet, and failures in balance and lower limb muscle strength (all $P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis indicated that high school ($OR=1.708$, 95%CI 1.359-2.146), college degree

收稿日期: 2025-02-26; **接受日期**: 2025-04-16
基金项目: 国家重点研发计划(2020YFC2008601);解放军总医院国家老年疾病临床医学研究中心开放课题(NCRCG-PLAGH-2024006)
通信作者:肖红菊, E-mail: ananhaobaobao@163.com

and above (*OR*=2.582, 95%*CI* 2.150-3.101), female (*OR*=1.563, 95%*CI* 1.328-1.840), aged 70-80 years (*OR*=1.264, 95%*CI* 1.060-1.506), visual impairment (*OR*=1.297, 95%*CI* 1.101-1.529), abnormal sensation in lower limbs or feet (*OR*=1.604, 95%*CI* 1.363-1.886), failure in the four-stage balance test (*OR*=1.300, 95%*CI* 1.087-1.555), failure in the five times-sit-to-stand Test (*OR*=1.263, 95%*CI* 1.055-1.512), neurological diseases (*OR*=1.407, 95%*CI* 1.130-1.753), degenerative joint disease (*OR*=1.580, 95%*CI* 1.304-1.914), polypharmacy (*OR*=1.578, 95%*CI* 1.268-1.965), and nocturia three or more times at night (*OR*=1.673, 95%*CI* 1.378-2.030) were risk factors for falls (*P*<0.05). Living with spouse, children, or others (*OR*=0.647, 95%*CI* 0.497-0.842) and living in a nursing home (*OR*=0.503, 95%*CI* 0.307-0.825) were protective factors against falls (*P*<0.05). **Conclusion** Advanced age, female, high school and above, sensory impairment, nocturia, polypharmacy, declined muscle strength, balance dysfunction, neurological diseases, and degenerative joint disease are independent risk factors for falls in the elderly. Targeted screening and precise interventions should be enhanced for these high-risk populations.

【Key words】 aged; falling; physical function; multidisciplinary joint outpatient department for fall prevention; health education

This work was supported by the National Key Research and Development Program (2020YFC2008601) *and the Open Project of National Clinical Research Center for Geriatric Diseases of Chinese PLA General Hospital* (NCRCG-PLAGH-2024006).

Corresponding author: Xiao Hongju, E-mail: ananhaobaobao@163.com

第七次全国人口普查结果显示,我国 60 岁及以上老年人口已增至 2.64 亿人,占总人口的 18.70%[1]。随之而来的老年健康问题日益凸显,其中跌倒已成为一个重要的健康威胁。跌倒是指因突发、不自主、非故意的体位改变,倒于地面或更低平面,且无法立即自行起身的情况[2]。跌倒问题在全球呈现高发态势,65 岁及以上人群跌倒发生率为 28%~35%,70 岁及以上更增至 32%~42%[3]。跌倒已成为伤害致死的第二大原因[4],不仅严重损害老年人的躯体功能,也造成了巨大的医疗资源消耗。本研究对老年人跌倒的影响因素进行深入分析,为制定有效的预防与干预措施提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2021 年 6 月至 2023 年 10 月于中国人民解放军总医院第一医学中心防跌倒多学科联合门诊就诊的 6537 例 60 岁及以上老年人为研究对象。纳入标准:(1)年龄≥60 岁;(2)具备独立行走能力(允许使用辅助器具);(3)神志清楚,沟通能力正常。排除标准:(1)存在明显精神行为症状;(2)存在认知功能障碍;(3)罹患恶性肿瘤;(4)严重肝肾功能不良;(5)心功能衰竭。根据是否曾发生跌倒,将患者分为跌倒组(913 例)与非跌倒组(5624 例)。为保护患者隐私,所有个人信息均通过测评终端进行实时脱敏和加密存储,并实行分级权限管理。本研究经中国人民解放军总医院医学伦理委员会批准(批号:伦审第 S2022-488-01 号)。

1.2 方法

由门诊工作人员使用自研的跌倒风险测评系统对老年人进行评估。首先根据跌倒史进行分组,随后收集跌倒组老年人在就诊当日的基线数据,评估内容如下。(1)一般资料:年龄、性别、文化程度、居住情况、体质量指数(body mass index, BMI)。(2)疾病相关评估:高血压、低血压、糖尿病、骨质疏松、尿失禁、贫血、关节退行性病变、神经系统疾病。(3)用药评估:中枢神经系统用药、心血管用药、前列腺用药、多重用药。(4)感觉和躯体功能评估:视力、听力、足部感觉;四阶段平衡测试、五次起坐测试、起立行走计时测试。四阶段平衡测试(4-stage balance test,4-SBT)是一项用于评估老年人静态平衡能力的工具。该测试包括四个阶段,其中第一阶段有一个动作,其余三个阶段各有两个动作。每个动作得 1 分,总分为 7 分。如果得分低于 4 分,则视为 4-SBT 测试不合格。五次起坐测试(five times sit-to-stand test,FTSST)主要用于评估老年人下肢肌肉力量,用时超过 13.6 s 视为不合格。起立-行走测试(timed up and go test,TUGT)用于评估老年人的动态协调能力,完成时间小于 12.3 s 则视为合格。(5)其他:助行器使用情况、起夜情况及睡醒后精神状态。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归模型分析跌倒的影响因素。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 老年人跌倒风险的单因素分析

本研究最终纳入老年人 6537 例,其中 913 例发生过跌倒,跌倒率为 13.97%。单因素分析显示,两组患者一般资料(性别、年龄、文化程度、

居住情况)、罹患疾病(低血压、糖尿病、骨质疏松、尿失禁、贫血、关节退行性病变、神经系统疾病)、用药情况、感觉与躯体功能(视力、足部感觉、4-SBT、FTSST、TUGT)、助行器使用情况、起夜情况、近一周睡醒后状态比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两组患者BMI[跌倒组为(23.03±3.55)kg/m^2,未跌倒组为(22.97±3.28)kg/m^2]、高血压、听力障碍的患病率比较,差异无统计学意义($P>0.05$;表1)。

2.2 老年人跌倒风险影响因素的多因素logistic回归分析

将单因素分析中有统计学意义的变量纳入多因素logistic回归模型,变量赋值见表2。结果显示,高中及以上学历、女性、年龄70~80岁、视物不清、下肢或足部感觉异常、4-SBT与FTSST不合格、神经系统疾病、关节退行性病变、多重用药、起夜3次及以上是跌倒风险的危险因素;居住情况中,与老伴、子女等一同居住及养老院居住是老年人跌倒风险的保护性因素($P<0.05$;表3)。

表1 老年人跌倒风险的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of fall risk in elderly [n(%)]

Item	Total(n=6 537)	Fall group(n=913)	Non-fall group(n=5 624)	χ^2	P value
Gender				33.464	<0.001
Male	3 071(47.0)	348(38.1)	2 723(48.4)		
Female	3 466(53.0)	565(61.9)	2 901(51.6)		
Age				77.255	<0.001
60-70 years	2 774(42.4)	292(32.0)	2 482(44.1)		
70-80 years	2 648(40.5)	384(42.0)	2 264(40.3)		
≥80 years	1 115(17.1)	237(26.0)	878(15.6)		
Education level				297.311	<0.001
Middle school and below	4 237(64.8)	384(42.0)	3 853(68.5)		
High school	858(13.1)	137(15.0)	721(12.8)		
College and above	1 442(22.1)	392(43.0)	1 050(18.7)		
Living status				56.157	<0.001
Living alone	374(5.7)	101(11.0)	273(4.9)		
Living with others	5 957(91.1)	784(85.9)	5 173(92.0)		
Living in a nursing home	206(3.2)	28(3.1)	178(3.1)		
Eyesight				23.019	<0.001
Normal(including corrected)	4 952(75.8)	634(69.4)	4 318(76.8)		
Abnormal	1 585(24.2)	279(30.6)	1 306(23.2)		
Hearing				1.756	0.185
Normal(including corrected)	4 779(73.1)	651(71.3)	4 128(73.4)		
Abnormal	1 758(26.9)	262(28.7)	1 496(26.6)		
Paresthesia of lower limbs or feet	2 266(34.7)	493(54.0)	1 773(31.5)	175.144	<0.001
4-SBT<4 points	1 217(18.6)	282(30.9)	935(16.6)	105.452	<0.001
FTSST>13.6 s	2 800(42.8)	492(53.9)	2 308(41.0)	52.968	<0.001
TUGT≥12.3 s	2 300(35.2)	411(45.0)	1 889(33.6)	44.985	<0.001
Hypertension	3 161(48.4)	448(49.1)	2 713(48.2)	0.216	0.642
Hypotension	162(2.5)	57(6.2)	105(1.9)	62.242	<0.001
Diabetes mellitus	1 388(21.2)	230(25.2)	1 158(20.6)	9.944	0.002
Osteoporosis	1 217(18.6)	294(32.2)	923(16.4)	129.253	<0.001
Urinary incontinence	360(5.5)	120(13.1)	240(4.3)	118.920	<0.001
Anemia	170(2.6)	40(4.4)	130(2.3)	13.283	<0.001
Degenerative joint disease	1 315(20.1)	413(45.2)	902(16.0)	416.688	<0.001
Nervous system disease	621(9.5)	183(20.0)	438(7.8)	137.232	<0.001
Medication stratification				223.358	<0.001
0	4 641(71.0)	493(54.0)	4 148(73.8)		
1-4	1 124(17.2)	185(20.3)	939(16.7)		
≥5	772(11.8)	235(25.7)	537(9.5)		
Using walking aids	582(8.9)	160(17.5)	422(7.5)	97.257	<0.001
Nocturia≥3 times	904(13.8)	239(26.2)	665(11.8)	135.793	<0.001
Poor spirits after waking up	1 452(22.2)	320(35.0)	1 132(20.1)	101.216	<0.001

4-SBT: 4-stage balance test; FTSST: five times sit-to-stand test; TUGT: timed up and go test.

表 2 变量赋值表

Table 2 Variable assignment

Factor	Assignment
Gender	Male = 0, Female = 1
Age	60-70 years = 0, 70-80 years = 1, ≥80 years = 2
Education level	Middle school and below = 0, High school = 1, College and above = 2
Living status	Living alone = 0, Living with others = 1, Living in a nursing home = 2
Eyesight	Normal (including corrected) = 0, Abnormal = 1
Paresthesia of lower limbs or feet	No = 0, Yes = 1
4-SBT< 4 points	No = 0, Yes = 1
FTSST>13.6 s	No = 0, Yes = 1
Nervous system disease	No = 0, Yes = 1
Degenerative joint disease	No = 0, Yes = 1
Medication stratification	No medication = 0, 1-4 Medications = 1, ≥5 medications = 2
Nocturia≥3 times	No = 0, Yes = 1

4-SBT: 4-stage balance test; FTSST: five times sit-to-stand test.

表 3 老年人跌倒风险的多因素 logistic 回归分析

Table 3 Multivariate logistic regression analysis of fall risk in elderly

Factor	β	*SE*	*Wald* χ^2	*P* value	*OR*	95%*CI*
70-80 years	0.234	0.090	6.821	0.009	1.264	1.060-1.506
Female	0.447	0.083	28.794	<0.001	1.563	1.328-1.840
High school	0.535	0.116	21.121	<0.001	1.708	1.359-2.146
College and above	0.949	0.093	103.148	<0.001	2.582	2.150-3.101
Living with others	0.435	0.135	10.476	0.001	0.647	0.497-0.842
Living in a nursing home	0.687	0.252	7.415	0.006	0.503	0.307-0.825
Abnormal eyesight	0.260	0.084	9.627	0.002	1.297	1.101-1.529
Paresthesia of lower limbs or feet	0.472	0.083	32.518	<0.001	1.604	1.363-1.886
4-SBT< 4 points	0.262	0.091	8.255	0.004	1.300	1.087-1.555
FTSST> 13.6 s	0.233	0.092	6.476	0.011	1.263	1.055-1.512
Nervous system disease	0.342	0.112	9.325	0.002	1.407	1.130-1.753
Degenerative joint disease	0.457	0.098	21.848	<0.001	1.580	1.304-1.914
≥ 5 medications	0.456	0.112	16.655	<0.001	1.578	1.268-1.965
Nocturia≥ 3 times	0.514	0.099	27.087	<0.001	1.673	1.378-2.030

4-SBT: 4-stage balance test; FTSST: five times sit-to-stand test.

3 讨 论

本研究结果显示,性别、年龄、文化程度及居住情况等社会人口学因素与老年人跌倒风险存在显著关联,与现有研究结论一致,进一步证实了社会人口学背景在老年跌倒风险评估中的重要性。(1)性别。老年女性相较于老年男性更容易发生跌倒[5,6],且跌倒后损伤的概率比男性高 98%[7]。本研究中,老年女性跌倒风险是老年男性的 1.563 倍,这可能与老年女性骨质退化、骨量减少及绝经后雌激素水平锐减有关[8];此外,也可能与女性更多参与家庭劳动,从而更易受到环境因素影响有关。(2)年龄。Moreland 等[9]研究指出,年龄与跌倒风险呈正相关,但本研究中年龄 70~80 岁的老年人跌倒风险高,80 岁及以上老年人跌倒与年龄无显著关联。可能原因为高龄老年人常因活动能力下降(如卧床)而减少了跌倒风险的暴露,但本研究中的研究对象为门诊老年人,就诊人群活动能力较好,认知水平较高,二者的观察人群存在健康选择偏倚;此外,也可能与老年人自身或家属对跌倒的重视度增加有关。因此,老年防跌倒宣教方面,应重点关注 70~80 岁年龄阶段的老年人。(3)文化程度。教育水平与跌倒风险存在关联,本研究结果显示,高中及以上学历的老年人跌倒风险较高,其中大专及以上学历者的风险更为显著,这可能与此类人群长期从事脑力劳动、久坐、缺乏运动有关,与既往研究一致[6]。另有数据显示,接受 6~10 年教育的老年人跌倒损伤概率比未受教育者高 44%[7],提示不同

教育背景下的行为模式均可能影响跌倒风险。(4)居住情况。本研究结果显示,与老伴、子女等一起居住或居住于养老院的老年人比独居老年人跌倒风险低[10],这可能源于独居老年人获得的社会支持和健康照料相对不足,因此应加强对独居老年人的关爱和支持。

神经系统疾病会显著削弱老年人的反应、协调及控制能力,从而增加其跌倒风险[11]。为应对这一挑战,2022年版《世界指南:老年人跌倒的预防与管理》及全球倡议版解读明确推荐将头晕、前庭神经疾病的老年人纳入评估,并归为E类证据[12,13]。本研究结果证实,患有神经系统疾病的老年人跌倒风险较高,与以往研究结论一致[8,11]。

视力障碍、下肢或足部感觉异常及关节退行性病变是导致老年人跌倒风险增加的常见因素。(1)视力障碍。增龄导致老年人器官功能退化,且老年人外出活动减少及电子产品使用增多,引发视力问题,进而影响老年人对环境的感知与判断,最终增加跌倒风险。既往研究一致表明,视力障碍的老年人跌倒风险较高[14,15],且视力障碍老年人跌倒发生率比视力正常者高16%,而在失明老年人中更增至40%[16]。(2)下肢或足部感觉异常。触觉功能减退和足部疾病会削弱老年人对路面变化的感知能力,从而增加跌倒风险,这与某市老年人跌倒风险评估结论[8]及曾幸坤等[17]研究结论一致。(3)关节退行性病变。关节退行性病变会降低老年人的稳定性、平衡感和身体功能,进一步增加跌倒风险[18]。据统计,每年约有半数老年关节退行性病变患者经历至少一次跌倒[19],本研究中膝关节、髋关节和踝关节退行性病变患者的跌倒风险为无关节退行性病变者的1.58倍,与既往研究结论相符[20]。

多重用药是影响老年人跌倒的危险因素,与刘庭等[6]研究结论一致,进一步证实用药种类与跌倒风险呈正相关[21]。同时,本研究中起夜≥3次的老年人跌倒风险是起夜<3次老年人的1.673倍,表明起夜越频繁跌倒风险越高,与齐伯嫣等[22]研究结论一致。老年人起夜发生跌倒是由多种因素共同作用的结果,包括不适宜的居家环境、起夜时的精神状态和视力等,因此,应重视并强化对老年人的用药管理及起夜相关风险的综合管理。

增龄导致的肌肉量线性减少及由此引发的平衡功能下降,是老年人跌倒的危险因素[23]。多项研究指出,肌肉力量减退和平衡能力下降等都是导致老年人跌倒的危险因素[24,25],本研究也验证了此观点。因此,应对老年人实施针对性干预,通过提高肌肉力量和改善平衡功能,来达到预防跌倒的目的。

本研究也存在一定局限性,如单中心研究,样本代表性有限;横断面调查,无法评估因果关系;潜在选择偏倚,研究对象为主动就诊的老年人,自身健康管理意识较强;年龄分层存在一定局限性。未来研究可针对这些问题进行改进。

综上所述,60岁及以上老年人跌倒风险高,尤其是70~80岁人群。在为老年人实施跌倒风险综合评估过程中,应重点关注高中及以上、女性、独居、起夜3次及以上、多重用药、视物不清或下降、下肢或足部感觉异常、静态平衡和下肢肌力下降、患有神经系统疾病和关节退行性病变的老年人。跌倒是由多种因素相互作用而导致,当以上危险因素增加时,跌倒的可能性也随之增加。因此,要从生活习惯、居家环境、下肢功能锻炼、疾病用药等多个方面加强宣教,同时根据指南[12]实施分级管理,按风险级别制定个性化运动处方并随访,通过强化锻炼提升下肢肌力与平衡能力,降低跌倒风险。

【参考文献】

[1] 中华人民共和国国家统计局. 第七次全国人口普查公报(第五号)[EB/OL].[2024-07-22].https://www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/zxfb2020/202105/t20210511_1817200.html.

[2] Lord S, Sherrington C, Menz H, 等. 老年跌倒和跌倒伤害的相关定义[J].伤害医学(电子版), 2015, 4(2): 57-58. DOI: 10.3868/j.issn.2095-1566.2015. 02.013.

[3] World Health Organization. World report on ageing and health[R]. Geneva: World Health Organization, 2015.[2024-07-22]. https://iris.who. int/handle/10665/186463.

[4] World Health Organization. Falls factsheet[EB/OL].[2024-07-22]. https://www. who.int/news-room/factsheets/detail/falls.

[5] Iamtrakul P, Chayphong S, Jomnonkwao S , *et al*. The association of falls risk in older adults and their living environment: a case study of rural area, Thailand[J]. Sustainability, 2021, 13(24): 13756. DOI: 10.3390/ su132413756.

[6] 刘庭, 皮红英, 苏清清, 等. 北京市门诊老年人跌倒风险与躯体功能的相关性[J].中华老年多器官疾病杂志, 2023, 22(1): 1-5. DOI: 10.11915/ j.issn.1671-5403.2023.01.001.

[7] Srivastava S, Muhammad T. Prevalence and risk factors of fall-related injury among older adults in India: evidence from a cross-sectional observational study[J]. BMC Hublic Health, 2022, 22(1): 550. DOI: 10.1186/s12889-022-12975-7.

[8] 叶开友, 王森, 吴周理, 等. 上海市青浦区 60 岁及以上老年人跌倒风险评估及相关危险因素分析[J]. 中国初级卫生保健, 2020, 34(12): 6-9,13. DOI: 10.3969/j.issn.1001-568X.2020.12.0003.

[9] Moreland B, Kakara R, Henry A. Trends in nonfatal falls and fall-related injuries among adults aged ≥65 years — United States, 2012-2018[J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2020, 69(27): 875-881. DOI: 10.15585/mmwr.mm6927a5.

[10] Lee H, Lim JH. Living alone, environmental hazards, and falls among US older adults[J]. Innov Aging, 2023, 7(6): igad055. DOI: 10. 1093/geroni/igad055.

[11] Ersoy T, Kaya P, Hocaoglu E, *et al*. I-BaR: integrated balance rehabilitation framework[J]. Front Neurorobot, 2024, 18: 1401931. DOI: 10. 3389/fnbot.2024.1401931.

[12] 吴延, 王广玲, 聂作婷, 等. 2022 年版《世界指南:老年人跌倒的预防与管理》解读[J]. 中国全科医学, 2023, 26(10): 1159-1163, 1171. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0842.

[13] 潘一鸣, 李耘, 马丽娜.《世界老年人跌倒预防和管理指南:一项全球倡议》解读[J]. 实用老年医学, 2023, 37(10): 1076-1080. DOI: 10.3969/j.issn. 1003-9198.2023.10.026.

[14] Jin H, Zhou Y, Stagg BC, *et al*. Association between vision impairment and increased prevalence of falls in older US adults[J]. J Am Geriatr Soc, 2024, 72(5): 1373-1383. DOI: 10.1111/jgs.18879.

[15] Gupta P, Man REK, Fenwick EK, *et al*. Associations between visual impairment, incident falls and fall frequency among older Asians: longitudinal findings from the Singapore Epidemiology of Eye Diseases study[J]. Br J Ophthalmol, 2023, 107(11): 1590-1596. DOI: 10.1136/bjo-2021-320873.

[16] Singh RR, Maurya P. Visual impairment and falls among older adults and elderly: evidence from longitudinal study of ageing in India[J]. BMC Public Health, 2022, 22(1): 2324. DOI: 10.1186/ s12889-022-14697-2.

[17] 曾幸坤, 杨影红, 陈旭娇. 老年综合征对 2 型糖尿病患者躯体功能及跌倒风险的影响[J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39(5): 555-558. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2020.05.016.

[18] Sargin S, Guler NS, Sahin N, *et al*. Effects of total knee arthroplasty on balance and fall risk in elderly patients with severe gonarthrosis: an age- and sex-matched comparative study[J]. Niger J Clin Pract, 2022, 25(9): 1445-1451. DOI: 10.4103/njcp.njcp_1856_21.

[19] Aljehani MS, Crenshaw JR, Rubano JJ, *et al*. Falling risk in patients with end-stage knee osteoarthritis[J]. Clin Rheumatol, 2021, 40(1): 3-9. DOI: 10.1007/s10067-020-05165-6.

[20] Al Mahrouqi MM, Vicenzino B, MacDonald DA, *et al*. Falls and falls-related injuries in individuals with chronic ankle symptoms: a cross-sectional study[J]. J Foot Ankle Res, 2023, 16(1): 49. DOI: 10.1186/s13047-023-00649-5.

[21] Zaninotto P, Huang YT, Gessa GD, *et al*. Polypharmacy is a risk factor for hospital admission due to a fall: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing[J]. BMC Public Health, 2020, 20(1): 1804. DOI: 10.1186/ s12889-020-09920-x.

[22] 齐伯嫣, 常翰玉, 刘丹, 等. 大连市社区老年人跌倒发生及其影响因素[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(13): 2866-2869. DOI: 10.3969/j.issn. 1005-9202.2021.13.051.

[23] Coelho-Júnior HJ, de Oliveira Gonçalves I, Landi F, *et al*. Muscle power-related parameters in middle-aged and older Brazilian women: a cross-sectional study[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 13186. DOI: 10.1038/s41598-023-39182-7.

[24] 李金梅, 贺梦妍, 叶成荫. 社区老年人跌倒干预研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(22): 5158-5164. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2021.22.081.

[25] Takada H, Yamashita K, Osawa L,*et al*. Assessment of lower limb muscle strength can predict fall risk in patients with chronic liver disease[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 64. DOI: 10.1038/s41598-023-50574-7.

(编辑: 郑真真)