

慢性病对中老年人跌倒伤害影响的队列研究

林进龙 魏玥 陈功 林是琦 裴丽君

北京大学人口研究所/北京大学中国人口健康与发展研究中心, 北京 100871

通信作者:裴丽君, Email: peilj@pku.edu.cn

【摘要】目的 分析慢性病对我国中老年人跌倒伤害风险的影响。**方法** 数据来源于中国健康与养老追踪调查(CHARLS),以2011年基线调查募集的13 670名≥45岁中老年人作为研究对象并追踪至2018年,其中45~59岁中年人7 443例(54.45%),≥60岁老年人6 227例(45.55%)。采用Cox比例风险模型分析不同年龄人群慢性病种类、患慢性病数目及与其他暴露因素的交互作用对中老年人跌倒伤害风险的影响。**结果** 调整混杂因素后,与未患慢性病的中年人相比,患呼吸系统疾病和关节炎使跌倒伤害风险分别增加21%($HR=1.21, 95\%CI: 1.02\sim 1.45$)和27%($HR=1.27, 95\%CI: 1.12\sim 1.43$);与未患慢性病的老年人相比,患肾脏病使跌倒伤害风险增加26%($HR=1.26, 95\%CI: 1.03\sim 1.53$)。中老年人患慢性病数与跌倒伤害风险存在剂量-反应关系($\chi^2=133.61, P<0.001$),且是线性关系;与男性、日常生活活动能力完好和无跌倒伤害史的非慢性病中老年人相比,女性、日常生活活动能力受损和有跌倒伤害史的中老年慢性病患者的跌倒伤害风险分别增加了64%($HR=1.64, 95\%CI: 1.43\sim 1.89$)、66%($HR=1.66, 95\%CI: 1.39\sim 1.99$)和158%($HR=2.58, 95\%CI: 2.24\sim 2.97$)。**结论** 患慢性病数与我国中老年人跌倒伤害风险呈正向线性关系,女性、日常生活活动能力受损和有跌倒伤害史的中老年慢性病患者是重点干预的高危人群,建议及时将跌倒伤害预防窗口前移至中年期。

【关键词】 中老年人; 跌倒伤害; 慢性病; 队列研究; 交互作用

基金项目:国家自然科学基金(41871360);国家重点研发计划(2018YFC2000603)

A cohort study on the influence of the chronic diseases on falls among middle-aged and older Chinese

Lin Jinlong, Wei Yue, Chen Gong, Lin Shiqi, Pei Lijun

Institute of Population Research/Chinese Center for Population Health and Development, Peking University, Beijing 100871, China

Corresponding author: Pei Lijun, Email: peilj@pku.edu.cn

【Abstract】 Objective To analyze the influence of chronic diseases on falls among middle-aged and older Chinese. **Methods** Baseline data of 13 670 middle-aged and older adults recruited from China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) in 2011 were used and followed up to 2018, among those were 7 443 (54.45%) middle-aged people aged 45-59 and 6 227 (45.55%) older adults aged 60 and above. The Cox proportional hazards model was used to analyze the effects of different types, the number of chronic diseases and the interaction between chronic illness and other factors on the fall risk of middle-aged and older people. **Results** After adjusting for confounding factors, respiratory diseases increased the risk of falls by 21% ($HR=1.21, 95\%CI: 1.02-1.45$), and arthritis increased the risk of falls by 27% ($HR=1.27, 95\%CI: 1.12-1.43$) in the group aged 45-59, kidney disease increased the risk of falls by 26% ($HR=1.26, 95\%CI: 1.03-1.53$) in the

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210506-00375

收稿日期 2021-05-06 本文编辑 李银鸽

引用格式:林进龙,魏玥,陈功,等.慢性病对中老年人跌倒伤害影响的队列研究[J].中华流行病学杂志,2022,43(2):218-226. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210506-00375.

Lin JL, Wei Y, Chen G, et al. A cohort study on the influence of the chronic diseases on falls among middle-aged and older Chinese[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(2):218-226. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210506-00375.



group aged 60 and above. A linear dose-response relationship between the number of chronic diseases and fall risk ($\chi^2=133.61, P<0.001$) was found in all the age groups. The interaction between having chronic diseases and the factors of females ($HR=1.64, 95\%CI: 1.43-1.89$), impaired activities of daily living (ADL) ($HR=1.66, 95\%CI: 1.39-1.99$), and having a fall history ($HR=2.58, 95\%CI: 2.24-2.97$) increased the risk of falls. **Conclusions** There is a positive linear relationship between the number of chronic diseases and the fall risk among Chinese aged 45 and above. The female middle-aged and elderly patients with chronic diseases and the middle-aged and elderly patients with impaired ADL or a history of falls are the high-risk groups for falls that need to be focused on intervention. The window of fall injury prevention should be moved forward to the middle-aged stage in time.

【Key words】 Middle aged and older adults; Fall; Chronic disease; Cohort study; Interaction

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (41871360); National Key Research and Development Program of China (2018YFC2000603)

据统计,全球每年约有 3 730 万次跌倒需要接受治疗^[1]。导致跌倒伤害的因素很多,其中包括关节炎、糖尿病和心血管病在内的许多慢性病被认为与跌倒伤害风险有关^[2]。老年人是慢性病的高发群体,且老年人跌倒通常表现为预后差和病残率高的特点,容易造成严重伤害结局^[3],因而受到学界研究的广泛关注。在我国超过 50% 的老年人意外伤害是由跌倒所致^[4],位居老年人因伤害致死的首位因素^[5]。近年来慢性病正呈现年轻化的发展趋势。我国 45~59 岁中年人群体的慢性患病率已达到 59.9%,共患慢性病比例占中年人群体的 52.74%^[6],中国慢性病前瞻性研究项目在中国 10 个地区成年人共病流行特征分析发现,8 年间两次调查慢性病共病率由 33.5% 上升至 58.1%^[7]。在健康中国战略背景下,疾病预防窗口前移成为健康管理的新模式,探讨慢性病对中年人近期和远期发生跌倒伤害的影响同样重要。

国内外关于慢性病和跌倒伤害之间关联的研究已不少见^[8-9]。但国内多数研究主要利用截面数据探索两者关联^[10-11],为数不多的队列研究关注慢性病对跌倒伤害的影响^[12-13]。鲜有文献讨论共患慢性病和慢性病与其他危险因素的对跌倒伤害风险的影响。然而,共患慢性病、慢性病和其他跌倒危险因素并存已经成为目前我国跌倒高危人群的公共卫生问题。基于此,本研究利用中国健康与养老追踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS)数据,采用前瞻性队列研究方法,探索慢性病对我国中老年人跌倒伤害的影响,为有针对性地预防和减少中老年人跌倒伤害提供科学依据。

资料与方法

1. 数据来源: CHARLS 是北京大学开展实施的老龄问题跨学科调查项目,主要收集中国 28 个省份的中老年人微观数据,涵盖人口统计学信息和健康状况资料,抽样设计和数据质量已通过评估^[14]。CHARLS 经过北京大学伦理委员会审查,所有受试对象都签署了知情同意书。该项目基线调查始于 2011 年,随访调查至 2018 年。本研究以 2011 年基线抽样调查募集的 17 222 名符合条件的 ≥ 45 岁中老年人作为研究对象,2013、2015 和 2018 年追踪调查中因死亡或失访分别退出 403、728 和 757 人,随访结束时报告 15 334 人;剔除缺失变量或问卷信度和效度较低的受访者 1 664 人,最终共纳入有效样本 13 670 人。其中,队列内发生跌倒伤害 2 573 人,未发生跌倒伤害 11 097 人,年龄 59.5 岁。样本剔除前与剔除后队列内发生跌倒伤害和未发生跌倒伤害的中老年人频数差异无统计学意义($\chi^2=0.582, P=0.446$),表明数据清理所致的选择偏倚可能性较小。因此,本研究中用以计算跟踪调查期内跌倒伤害报告率的样本量为 15 334 例,用以分析基线暴露因素对随访结局影响的样本量为 13 670 例。样本的筛选流程见图 1。

2. 基线调查:采用前瞻性队列研究设计,以 CHARLS 2011 年调查的年龄 ≥ 45 岁的 13 670 名中老年人作为基线人群。基线调查收集的暴露因素资料分为研究因素和混杂因素两大类。

(1) 研究因素为慢性患病情况,包括:心血管疾病(高血压和心脏病)、呼吸系统疾病(哮喘、慢性支气管炎和肺气肿)、消化系统疾病(胃部疾病和肝脏疾病)、代谢系统疾病(糖尿病和血脂异常)、神经系

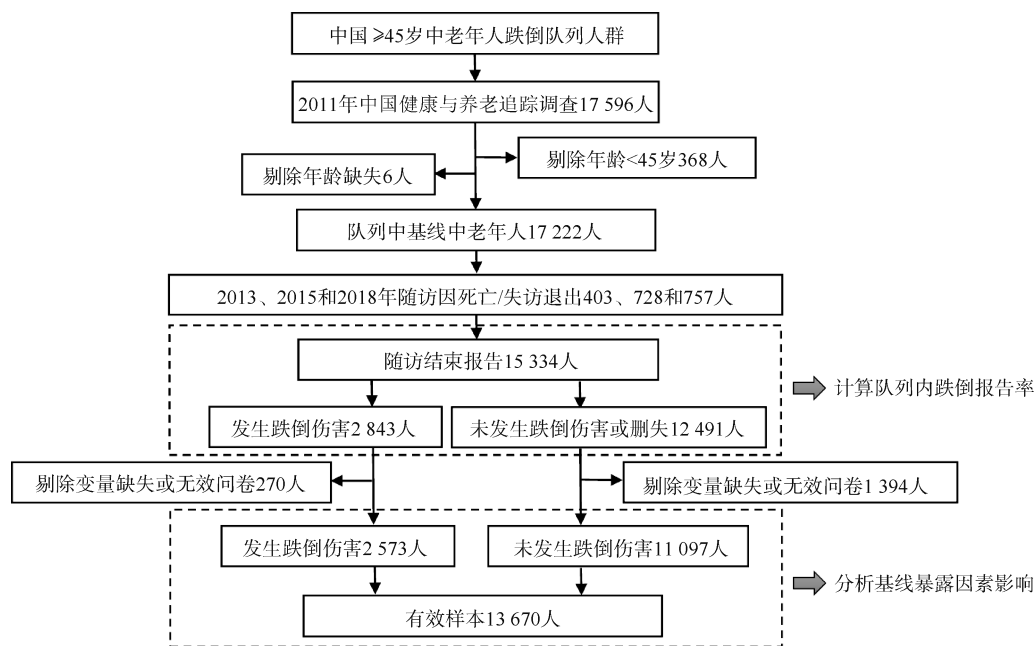


图1 跌倒伤害队列的样本筛选流程

统疾病(帕金森病和脑卒中)、关节炎或风湿病和肾脏病。

(2)混杂因素:包括人口学因素(性别和文化程度)、与跌倒伤害风险关联较为密切的生活方式(午休时长和夜间睡眠时长)和个体健康状况因素[日常生活活动能力(activities of daily living, ADL)、身体疼痛、抑郁症状和跌倒伤害史],其中将年龄作为分层因素进行了调整。研究因素和混杂因素均通过问卷调查收集。慢性病是受访者自报的医疗机构做出明确诊断的患病情况。已有研究指出自报慢性病的患病率具有可靠性^[15],CHARLS的中老年人慢性病患病率与其他全国性调查结果基本一致^[6]。由于中老年人普遍存在慢性病共患情况,因此本研究进一步按照患慢性病数目分为患0、1、2和≥3种慢性病,分析患慢性病数目与跌倒伤害风险之间的关联强度。混杂因素中,ADL和抑郁症状分别通过美国Lawton和Brody制定的ADL量表和流行病学研究中心抑郁量表(Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, CES-D)进行测量,国内外研究表明ADL量表和CES-D对中国老年人精神和健康状况的反映具有较高的信度和效度^[16-17]。跌倒伤害史被广泛视作跌倒伤害风险研究的重要危险因素^[18-19]。本研究界定的跌倒史是指基线调查时点过去2年(2009-2011年)有无发生严重的跌倒伤害,严重程度以需要送医治疗作为界定标准。以跌倒就医定义跌倒伤害史的原因是中重度跌倒容易造成个体的生理、心理和社会功能

状态衰退^[20],更加值得关注,且能够降低回忆偏倚。

3. 随访调查:分别于2013、2015和2018年对中老年人队列人群是否发生跌倒伤害进行随访。随访结束后得到的结局事件分为“发生跌倒伤害”和“未发生跌倒伤害”。跌倒伤害事件以2011-2018年发生跌倒就医事件作为界定标准,如果随访结束仍未发生跌倒伤害则定义为删失。以 t 表示观测对象的生存时间,生存时间定义为跌倒伤害事件发生之前的持续时间,采用生存函数 $S(t) = \text{Prob}(T > t)$ 表示观察对象的累积生存率;由于中年人和老年人存在明显的健康异质性,本研究按年龄分层将研究人群划分为两组(45~59岁中年人、≥60岁老年人),分析不同年龄组患慢性病对其跌倒伤害风险的影响。

4. 统计学分析:使用SAS 9.2软件进行数据清理和统计学分析。使用寿命表方法计算45~59岁中年人、≥60岁老年人和全样本人群随访期内跌倒伤害报告率;根据Kaplan-Meier方法估计生存函数和绘制生存曲线;按发生跌倒伤害和未发生跌倒伤害事件结局对样本人群的基线暴露特征进行的描述统计,用 $n(\%)$ 表示分类变量分布情况,并使用log-rank单因素检验方法分析暴露因素与中老年群体跌倒伤害风险之间是否存在统计学关联;采用Cox比例风险模型进行多因素分析,探讨不同类型慢性病和患慢性病数目与中老年人跌倒伤害风险之间的关联强度,计算HR值及其95%CI,同时应用Schoenfeld residuals方法检验等比例风险假设;对患慢性病数目与跌倒伤害风险的剂量-反应关系进

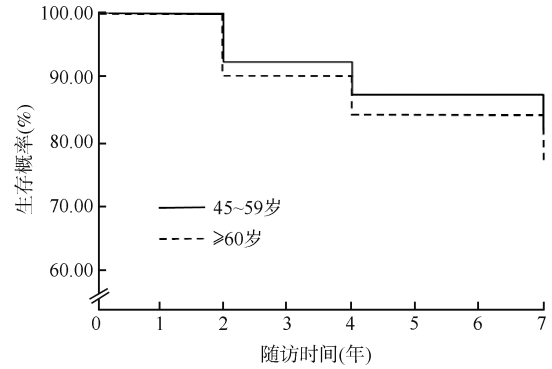
行趋势 χ^2 检验,并将总体 χ^2 值分解为线性回归分类与偏线性回归分量,验证两分类变量之间的线性关系;最后,利用可加模型(additive model)分析慢性病与其他暴露因素的交互作用对中老年人跌倒伤害风险的影响。推断统计采用双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 跌倒伤害报告率:以 2011 年基线调查为起点,15 334 名研究对象在随访 2、4 和 7 年内的跌倒伤害报告率分别为 7.72% (95%CI: 7.30%~8.15%)、13.39% (95%CI: 12.84%~13.93%) 和 31.28% (95%CI: 30.33%~32.23%)。8 442 名中年人的 3 次随访跌倒伤害报告率分别为 6.45% (95%CI: 5.92%~6.89%)、11.32% (95%CI: 10.64%~12.00%) 和 18.17% (95%CI: 16.92%~19.45%); 6 892 名老年人的 3 次随访跌倒伤害报告率分别为 9.30% (95%CI: 8.61%~10.00%)、16.00% (95%CI: 15.11%~16.89%) 和 34.94% (95%CI: 33.50%~36.39%)。表明分别接近 1/5 (45~59 岁中年人) 和 1/3 (≥ 60 岁老年人) 在随访 7 年内发生了跌倒伤害事件。见表 1。

2. 生存曲线:比较 45~59 岁中年人和 ≥ 60 岁老年人组受访者的生存函数曲线,发现老年人生存概率的下降速度明显快于中年人,即中年人跌倒伤害事件发生之前的持续时间长于老年人,且两组远期(随访 ≥ 4 年)的生存概率差异大于早期(随访 < 4 年)。两组生存函数的一致性检验结果显示,组间差异有统计学意义(log-rank $\chi^2=76.64, P < 0.001$; Wilcoxon $\chi^2=77.60, P < 0.001$)。见图 2。

3. 单因素分析:log-rank 单因素检验结果显示,性别、文化程度、ADL、身体疼痛、抑郁症状、跌倒伤害史、心血管病、呼吸系统疾病、消化系统疾病、关



注:由于生存时间在本研究中属于离散数据,因此选用Kaplan-Meier方法估计

图 2 跌倒伤害队列生存曲线

节炎、肾脏病、午休时长和睡眠时长与中年人发生跌倒伤害风险存在统计学关联(均 $P < 0.001$);性别、文化程度、ADL、身体疼痛、抑郁症状、跌倒伤害史、消化系统疾病、关节炎、肾脏病、午休时长和睡眠时长与老年人发生跌倒伤害风险存在统计学关联(均 $P < 0.05$);代谢系统疾病与中老年人跌倒伤害发生风险之间不存在统计学关联,其余暴露因素存在统计学关联(均 $P < 0.001$)。见表 2。

4. 不同慢性病对跌倒伤害风险的影响:调整了性别、文化程度、ADL、身体疼痛、抑郁症状、跌倒伤害史、午休时长和睡眠时长因素的混杂影响后,45~59 岁中年人组的 Cox 比例风险回归模型结果显示,与未患呼吸系统疾病的中年人相比,患呼吸系统疾病使跌倒伤害风险增加 21% ($HR=1.21, 95\%CI: 1.02\sim 1.45$),患关节炎使跌倒伤害风险增加 27% ($HR=1.27, 95\%CI: 1.12\sim 1.43$); ≥ 60 岁老年人组的 Cox 比例风险回归模型结果显示,与未患关节炎的老年人相比,患关节炎使跌倒伤害风险增加 13% ($HR=1.13, 95\%CI: 1.01\sim 1.27$);患肾脏病使跌倒伤害风险增加 26% ($HR=1.26, 95\%CI: 1.03\sim 1.53$)。中老年人组 Cox 比例风险回归模型结果显示,患呼吸系统疾病使跌倒伤害风险增加 13% ($HR=1.13,$

表 1 15 334 名中老年人随访期内跌倒伤害报告率(%)^a

| 调查年份 | 45~59 岁中年人 | | | ≥ 60 岁老年人 | | | 总跌倒伤害报告率 ^{a,c} (95%CI) |
|-----------|------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | 跌倒伤害 | 有效样本 ^b | 跌倒伤害报告率 ^{a,c} (95%CI) | 跌倒伤害 | 有效样本 ^b | 跌倒伤害报告率 ^{a,c} (95%CI) | |
| 基线(2011年) | - | 8 442 | - | - | 6 892 | - | 15 334 |
| 随访 | | | | | | | |
| 2013年 | 543 | 8 415 | 6.45(5.92~6.89) | 628 | 6 751 | 9.30(8.61~10.00) | 7.72(7.30~8.15) |
| 2015年 | 935 | 8 260 | 11.32(10.64~12.00) | 1 043 | 6 518 | 16.00(15.11~16.89) | 13.39(12.84~13.93) |
| 2018年 | 1 384 | 4 913 | 18.17(16.92~19.45) | 1 459 | 4 176 | 34.94(33.50~36.39) | 31.28(30.33~32.23) |

注:^a跌倒伤害报告率属于区间数据,因此选用生命表方法计算;^b有效样本根据生命表原理计算;^c跌倒伤害报告率计算以跟踪调查的有效样本为分母、以随访期内发生跌倒伤害事件的受访者为分子,分别累计计算随访 2、4 和 7 年内的跌倒伤害报告率

表 2 调查对象基线特征与 log-rank 单因素检验

| 变量 | 45~59 岁中年人(n=7 443) | | | ≥60 岁老年人(n=6 227) | | | 合计(n=13 670) | | |
|---------------------|---------------------|------------------|--------|-------------------|------------------|--------|-----------------|-------------------|--------|
| | 跌倒 (n=1 242) | 未跌倒 (n=6 201) | P 值 | 跌倒 (n=1 331) | 未跌倒 (n=4 896) | P 值 | 跌倒 (n=2 573) | 未跌倒 (n=11 097) | P 值 |
| 性别 | | | <0.001 | | | <0.001 | | | <0.001 |
| 男 | 460(13.51) | 2 946(86.49) | | 513(16.37) | 2 621(83.63) | | 973(14.88) | 5 567(85.12) | |
| 女 | 782(19.37) | 3 255(80.63) | | 818(26.45) | 2 275(73.55) | | 1 600(22.44) | 5 530(77.56) | |
| 文化程度 | | | <0.001 | | | <0.001 | | | <0.001 |
| 文盲 | 347(22.52) | 1 194(77.48) | | 581(24.82) | 1 760(75.18) | | 928(23.91) | 2 954(76.09) | |
| 小学 | 459(16.96) | 2 248(83.04) | | 572(20.47) | 2 222(79.53) | | 1 031(18.74) | 4 470(81.26) | |
| 初中及以上 | 436(13.65) | 2 759(86.35) | | 178(16.30) | 914(83.70) | | 614(14.32) | 3 673(85.68) | |
| 日常生活活动能力 | | | <0.001 | | | <0.001 | | | <0.001 |
| 完好 | 1 197(16.45) | 6 080(83.55) | | 1 190(20.63) | 4 579(79.37) | | 2 387(18.30) | 10 659(81.70) | |
| 受损 | 45(27.11) | 121(72.89) | | 141(30.79) | 317(69.21) | | 186(29.81) | 438(70.19) | |
| 身体疼痛 | | | <0.001 | | | <0.001 | | | <0.001 |
| 否 | 692(13.59) | 4 401(86.41) | | 740(18.47) | 3 267(81.53) | | 1 432(15.74) | 7 668(84.26) | |
| 是 | 550(23.40) | 1 800(76.60) | | 591(26.62) | 1 629(73.38) | | 1 141(24.97) | 3 429(75.03) | |
| 抑郁症状 | | | <0.001 | | | <0.001 | | | <0.001 |
| 否 | 696(13.86) | 4 325(86.14) | | 707(18.59) | 3 097(81.41) | | 1 403(15.90) | 7 422(84.10) | |
| 是 | 546(22.54) | 1 876(77.46) | | 624(25.75) | 1 799(74.25) | | 1 170(24.15) | 3 675(75.85) | |
| 跌倒伤害史 ^a | | | <0.001 | | | <0.001 | | | <0.001 |
| 无 | 1 045(15.18) | 5 841(84.82) | | 1 071(19.39) | 4 453(80.61) | | 2 116(17.05) | 10 294(82.95) | |
| 有 | 197(35.37) | 360(64.63) | | 260(36.98) | 443(63.02) | | 457(36.27) | 803(63.73) | |
| 心血管病 ^b | | | 0.011 | | | 0.127 | | | <0.001 |
| 无 | 914(16.11) | 4 760(83.89) | | 798(20.89) | 3 022(79.11) | | 1 712(18.03) | 7 782(81.97) | |
| 有 | 328(18.54) | 1 441(81.46) | | 533(22.14) | 1 874(77.86) | | 861(20.62) | 3 315(79.38) | |
| 呼吸系统疾病 ^c | | | <0.001 | | | 0.157 | | | <0.001 |
| 无 | 1 092(16.01) | 5 728(83.99) | | 1 109(21.17) | 4 129(78.83) | | 2 201(18.25) | 9 857(81.75) | |
| 有 | 150(24.08) | 473(75.92) | | 222(22.45) | 767(77.55) | | 372(23.08) | 1 240(76.92) | |
| 消化系统疾病 ^d | | | <0.001 | | | 0.016 | | | <0.001 |
| 无 | 855(15.37) | 4 709(84.63) | | 962(20.63) | 3 700(79.37) | | 1 817(17.77) | 8 409(82.23) | |
| 有 | 387(20.60) | 1 492(79.40) | | 369(23.58) | 1 196(76.42) | | 756(21.95) | 2 688(78.05) | |
| 代谢系统疾病 ^e | | | 0.736 | | | 0.546 | | | 0.898 |
| 无 | 1 099(16.66) | 5 498(83.34) | | 1 147(21.51) | 4 186(78.49) | | 2 246(18.83) | 9 684(81.17) | |
| 有 | 143(16.90) | 703(83.10) | | 184(20.58) | 710(79.42) | | 327(18.79) | 1 413(81.21) | |
| 神经系统疾病 ^f | | | 0.183 | | | 0.278 | | | 0.021 |
| 无 | 1 202(16.60) | 6 038(83.40) | | 1 244(21.27) | 4 604(78.73) | | 2 446(18.69) | 10 642(81.31) | |
| 有 | 40(19.70) | 163(80.30) | | 87(22.96) | 292(77.04) | | 127(21.82) | 455(78.18) | |
| 关节炎 ^g | | | <0.001 | | | <0.001 | | | <0.001 |
| 无 | 720(14.12) | 4 378(85.88) | | 729(18.85) | 3 138(81.15) | | 1 449(16.16) | 7 516(83.84) | |
| 有 | 522(22.26) | 1 823(77.74) | | 602(25.51) | 1 758(74.49) | | 1 124(23.89) | 3 581(76.11) | |
| 肾脏病 | | | <0.001 | | | 0.001 | | | <0.001 |
| 无 | 1 139(16.31) | 5 846(83.69) | | 1 214(20.92) | 4 588(79.08) | | 2 353(18.40) | 10 434(81.60) | |
| 有 | 103(22.49) | 355(77.51) | | 117(27.53) | 308(72.47) | | 220(24.92) | 663(75.08) | |
| 午休时长(min) | | | <0.001 | | | 0.002 | | | <0.001 |
| 无午休 | 747(18.00) | 3 403(82.00) | | 762(23.15) | 2 530(76.85) | | 1 509(20.28) | 5 933(79.72) | |
| <30 | 125(17.46) | 591(82.54) | | 105(18.92) | 450(81.08) | | 230(18.10) | 1 041(81.90) | |
| ≥30 | 370(14.36) | 2 207(85.64) | | 464(19.50) | 1 916(80.50) | | 834(16.82) | 4 123(83.18) | |
| 睡眠时长(h) | | | <0.001 | | | <0.001 | | | <0.001 |
| <5 | 266(26.03) | 756(73.97) | | 355(25.97) | 102(74.03) | | 621(25.99) | 1 768(74.01) | |
| 5~ | 417(16.55) | 2 102(83.45) | | 440(21.38) | 1 618(78.62) | | 857(18.72) | 3 720(81.28) | |
| ≥7 | 559(14.33) | 3 343(85.67) | | 536(19.13) | 2 266(80.87) | | 1 095(16.33) | 5 609(83.67) | |

注：^a跌倒伤害史指基线调查前 2 年(2009-2011 年)的跌倒史；^b心血管病包括高血压、心脏病；^c呼吸系统疾病包括哮喘、慢性支气管炎和肺气肿；^d消化系统疾病包括胃部疾病、肝脏疾病；^e代谢系统疾病包括糖尿病、血脂异常；^f神经系统疾病包括帕金森病、脑卒中；^g关节炎包括风湿病

95%CI: 1.02~1.25), 患关节炎使跌倒伤害风险增加 23% (HR=1.23, 95%CI: 1.12~1.33), 患肾脏病使跌倒伤害风险增加 17% (HR =1.17, 95%CI: 1.02~1.35)。见表 3。

表 3 不同慢性病对中老年人跌倒伤害风险影响的 Cox 比例风险回归模型分析[HR 值(95%CI)]

| 慢性病 | 45~59 岁中年人 | ≥60 岁老年人 | 合计 |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 心血管病 ^a | | | |
| 无 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 1.02(0.90~1.17) | 1.04(0.93~1.17) | 1.06(0.97~1.15) |
| 呼吸系统疾病 ^b | | | |
| 无 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 1.21(1.02~1.45) | 1.03(0.89~1.20) | 1.13(1.02~1.25) |
| 消化系统疾病 ^c | | | |
| 无 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 1.05(0.93~1.19) | 0.97(0.86~1.10) | 1.01(0.92~1.10) |
| 神经系统疾病 ^d | | | |
| 无 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 0.89(0.65~1.23) | 1.00(0.80~1.25) | 0.98(0.82~1.17) |
| 关节炎 ^e | | | |
| 无 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 1.27(1.12~1.43) | 1.13(1.01~1.27) | 1.23(1.12~1.33) |
| 肾脏病 | | | |
| 无 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 1.09(0.89~1.35) | 1.26(1.03~1.53) | 1.17(1.02~1.35) |

注:调整因素包括性别、文化程度、日常生活活动能力、身体疼痛、抑郁症状、跌倒伤害史、午休时长和睡眠时长;本研究模型均通过 Schoenfeld residuals 方法检验,符合等比例风险假设;^a心血管病包括高血压、心脏病;^b呼吸系统疾病包括哮喘、慢性支气管炎和肺气肿;^c消化系统疾病包括胃部疾病、肝脏疾病;^d神经系统疾病包括帕金森病、脑卒中;^e关节炎包括风湿病

5. 慢性病患病数目对跌倒伤害风险的影响: Cox 比例风险回归模型结果显示,调整了混杂因素后,患 1、2 和 ≥3 种慢性病分别使中老年人的跌倒伤害风险增加 26% (HR=1.26, 95%CI: 1.12~1.41)、28% (HR=1.28, 95%CI: 1.14~1.60) 和 34% (HR=1.34, 95%CI: 1.19~1.51)。分年龄组看,患 1、2 和 ≥3 种慢性病分别使 45~59 岁中年人发生跌倒伤害的风险增加了 27%、36% 和 39%;患 ≥3 种慢性病的 ≥60 岁老年人的跌倒伤害风险比不患慢性病的老年人高出 25% (HR=1.25, 95%CI: 1.03~1.45)。趋势检验显示,慢性病患病数和跌倒伤害风险之间的关联在中年人、老年人以及合并的中老年人群中均存在剂量-反应关系,表明中老年人的患慢性病数量越多、发生跌倒伤害的风险越高。进一步将趋势检验的总体 χ^2 值分解为线性回归分量和偏线性回归分量,发现中老年人组的线性回归分量具有统计学意义而偏线性回归分量无统计学意义,分年龄组后的两分量则均有统计学意义,表明中老年人群慢性

病患病数与跌倒伤害风险之间呈现线性关系。见表 4。

表 4 慢性病患病数目与中老年人跌倒伤害风险的剂量-反应关系[HR 值(95%CI)]

| 模型 ^a | 45~59 岁中年人 (n=7 443) | ≥60 岁老年人 (n=6 227) | 合计 (n=13 670) |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|
| 慢性病数(种) | | | |
| 0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 1 | 1.27(1.12~1.41) | 1.22(1.02~1.43) | 1.26(1.12~1.41) |
| 2 | 1.36(1.14~1.60) | 1.11(0.94~1.32) | 1.28(1.14~1.60) |
| ≥3 | 1.39(1.16~1.65) | 1.25(1.03~1.45) | 1.34(1.19~1.51) |
| 趋势检验 ^b | | | |
| χ^2 值 | 82.93 | 48.70 | 133.61 |
| P 值 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| P_L 值 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| P_B 值 | 0.020 | 0.013 | 0.479 |

注:^a调整因素包括性别、文化程度、日常生活活动能力、身体疼痛、抑郁症状、跌倒伤害史、午休时长和睡眠时长;^b趋势检验将总体 χ^2 值分解为线性回归分量和偏线性回归分量,分别得到 P_L 值和 P_B 值

6. 慢性病与其他因素的交互作用对跌倒伤害风险的影响:可加模型结果显示,调整了混杂因素后,患慢性病的女性中老年人发生跌倒伤害的风险比无慢性病的男性中老年人高出 64% (HR=1.64, 95%CI: 1.43~1.89), 患慢性病的失能中老年人发生跌倒伤害的风险比无慢性病的非失能中老年人高出 66% (HR=1.66, 95%CI: 1.39~1.99), 有慢性病和跌倒伤害史的中老年人发生跌倒伤害的风险比无慢性病和跌倒伤害史的中老年人高出 158% (HR=2.58, 95%CI: 2.24~2.97)。分年龄组看,患慢性病的女性中年人发生跌倒伤害的风险比无慢性病的男性中年人高出 56%, 患慢性病的失能中年人发生跌倒伤害的风险比无慢性病且非失能的中年人高出 43%, 有慢性病和跌倒伤害史的中年人发生跌倒伤害的风险比无慢性病和跌倒伤害史的中年人高出 173%;参照同类标准,患慢性病与其他暴露因素的交互作用使老年人发生跌倒伤害风险分别高出 74%、65% 和 124%。见表 5。

讨 论

本研究发现,我国 ≥60 岁老年人跌倒伤害事件的发生速率显著高于 45~59 岁中年人,但随着慢性病年轻化趋势蔓延发展,中年人同样面临着因罹患多种慢性病而增加跌倒伤害风险的公共卫生问题。

表 5 慢性病与其他因素的交互作用对中老年人跌倒伤害风险的影响[HR 值(95%CI)]^a

| 模型 | | 45~59 岁中年人 (n=7 443) | ≥60 岁老年人 (n=6 227) | 合计 (n=13 670) |
|-------------------|----------|-------------------------|-----------------------|------------------|
| 模型 1 ^b | | | | |
| 慢性病 | 性别 | | | |
| 无 | 男 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 男 | 1.23(1.01~1.50) | 1.14(0.92~1.40) | 1.21(1.04~1.39) |
| 无 | 女 | 1.14(0.92~1.42) | 1.40(1.09~1.78) | 1.21(1.03~1.42) |
| 有 | 女 | 1.56(1.29~1.90) | 1.74(1.42~2.14) | 1.64(1.43~1.89) |
| 模型 2 ^c | | | | |
| 慢性病 | 日常生活活动能力 | | | |
| 无 | 完好 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 完好 | 1.31(1.15~1.49) | 1.21(1.05~1.39) | 1.29(1.18~1.42) |
| 无 | 受损 | 0.72(0.18~2.89) | 1.55(0.86~2.77) | 1.38(0.81~2.34) |
| 有 | 受损 | 1.43(1.02~1.99) | 1.65(1.32~2.06) | 1.66(1.39~1.99) |
| 模型 3 ^d | | | | |
| 慢性病 | 跌倒伤害史 | | | |
| 无 | 无 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 有 | 无 | 1.38(1.20~1.59) | 1.19(1.02~1.38) | 1.32(1.20~1.47) |
| 无 | 有 | 2.96(2.15~4.06) | 1.76(1.24~2.50) | 2.35(1.86~2.98) |
| 有 | 有 | 2.73(2.21~3.36) | 2.24(1.84~2.72) | 2.58(2.24~2.97) |

注:^a模型结果均通过交互对比度、归因比和交互作用指数检验,存在生物学上协同相加交互作用;^b模型 1 调整因素包括文化程度、日常生活活动能力、身体疼痛、抑郁症状、跌倒伤害史、午休时长和睡眠时长;^c模型 2 调整因素包括性别、文化程度、身体疼痛、抑郁症状、跌倒伤害史、午休时长和睡眠时长;^d模型 3 调整因素包括性别、文化程度、日常生活活动能力、身体疼痛、抑郁症状、午休时长和睡眠时长

本研究结果显示,慢性病的类型和数量对于跌倒伤害发生均存在显著影响,关节炎、肾脏病和呼吸系统疾病以及共患慢性病是中老年人发生跌倒伤害的独立危险因素,女性、ADL 受损和有跌倒伤害史的中老年慢性病患者是发生跌倒伤害风险的高危人群。

既往研究表明,患关节炎会导致老年人慢性运动功能障碍从而增加跌倒伤害的风险^[21]。本研究提示,关节炎中年患者同样需要注意预防跌倒伤害。一项针对关节炎成年患者跌倒伤害的 Meta 分析表明^[22],平衡受损、肌肉无力、合并症状增多和膝盖疼痛均是成年人发生跌倒伤害的危险因素。从跌倒发生的生物力学和运动医学过程看,膝关节炎患者在步行或运动时,常需要通过延长下肢的支撑时间、缩短步幅和增加步宽来弥补肢体承重能力的减弱,从而导致对髌外展肌和伸肌群的依赖性更大和重心转移困难^[23],致使膝关节机械压力增加和身体平衡能力破坏。目前,类风湿关节炎免疫发病机制尚未完全明确。但有研究表明,关节炎患病过程

伴随着肌体功能的老化^[21],包括骨骼的脆弱化、软骨弹性的丧失、肌肉力量的退化和韧带弹性的下降,这些因素都将增加跌倒伤害发生风险。

本研究发现,患肾脏病和呼吸系统疾病均与中老年人跌倒伤害风险增加存在关联。国内研究较少关注这两类疾病对跌倒伤害的影响。荷兰一项包括 1 000 名社区老年人(≥65 岁)的横断面研究和美国一项包括 510 名疗养院中老年人(≥50 岁)的回顾性队列研究^[24-25],在调整了潜在的混杂因素后均发现肾脏病和跌倒伤害风险不存在关联,但也同时承认跌倒伤害是老年肾脏病患者的普遍问题。由于随着肾功能的下降,肾脏病往往并发贫血、钙磷代谢紊乱和低蛋白血症等健康问题,容易导致头晕乏力、营养不良和骨质疏松,本研究结果支持将肾脏病作为识别跌倒高危人群的预测因子。国际学界关于呼吸系统疾病和跌倒伤害风险之间的关联研究集中于慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)。COPD 是一种常见的慢性支气管炎或肺气肿疾病。加拿大一项基于 16 357 名社区老年人(≥65 岁)自报慢性病和跌倒伤害的横断面研究^[8],在对 13 种常见慢性病做聚类分析后发

现,老年人跌倒伤害风险主要与 COPD 有关。这可能是由于 COPD 会影响人体的等距膝盖伸展、步行速度、单腿姿态和肢体平衡性^[26]。

目前尚无确切证据表明神经系统疾病和心血管疾病是跌倒伤害的危险因素。与本研究结果一致,美国一项队列研究表明神经系统疾病(合并脑卒中和帕金森病)与跌倒伤害风险无关^[25]。国内一项基于 CHARLS 截面数据的病例对照研究发现^[11],患脑卒中与跌倒伤害风险之间存在关联($OR=1.34$, $95\%CI: 1.03\sim 1.75$),但本研究显示这一病因关联在 CHARLS 随访数据中并不成立。一项针对 ≥50 岁人群心血管疾病和跌倒风险的系统综述显示^[27],心血管疾病及其具体症状(包括心律不齐、颈动脉窦过敏、体位性低血压、动脉僵硬和心力衰竭等)与跌倒伤害风险的关联并不一致。神经系统疾病、心血管疾病与跌倒伤害之间的病因假设有待今后进一步研究。

本研究发现,跌倒伤害风险随着中老年人患慢性病数量的增加而增加,且呈线性关系。慢性病会

影响患者的生理功能、躯体疼痛、总体健康、活力和精神健康等指标,慢性病患者数目越多,老年人总体健康状况和生命质量越差^[28]。慢性病患者数与跌倒伤害风险之间的剂量-反应关系,可能与多种慢性病对机体造成累加或协同损害有关。与针对具体疾病的跌倒伤害干预模式比较,基于身体功能的健康管理对预防和减少跌倒伤害可能效果更为直接。英国一项包括 4 050 名女性老年人(60~79 岁)的研究发现^[29],跌倒伤害风险与慢性病患者数存在线性趋势,但本研究在≥60 岁老年人中并未观测到两者的线性关系。然而,慢性病患者数对跌倒伤害风险的累加作用在本研究中得到了验证。

国内外研究较少讨论慢性病与其他危险因素的对交互作用对跌倒伤害风险的影响。性别、ADL 和跌倒伤害史是公认的跌倒伤害危险因素^[9,18-19,30],本研究利用中国中老年人队列数据开展性别、ADL 和跌倒伤害史与慢性病的交互作用对跌倒伤害的影响研究。可加模型结果显示,女性、ADL 受损和有跌倒伤害史的中老年慢性病患者发生跌倒伤害的速率是男性、ADL 完好和无跌倒伤害史的无慢性病患者老年人的 1.64 倍(95%CI: 1.43~1.89)、1.66 倍(95%CI: 1.39~1.99)和 2.58 倍(95%CI: 2.24~2.97)。这一发现与慢性病患者数和跌倒伤害风险之间的剂量-反应关系类似,提示危险因素的累加或协同会显著地增加跌倒伤害发生的风险。

本研究以较大规模样本人群为基础,采用前瞻性队列研究设计,研究中老年人慢性病患者情况对跌倒伤害风险的影响,发现慢性病患者数与跌倒伤害风险存在剂量-反应关系,为预防和降低我国中老年人跌倒风险提供了可靠的证据。本研究存在局限性,跌倒伤害和慢性病信息通过自报获得,可能存在回忆偏倚,但是,本研究以跌倒就医事件作为跌倒伤害的界定标准能够较大程度降低回忆偏倚,以医疗机构诊断的自报患病情况作为研究因素,因此,回忆偏倚的可能性较小,结果具有一定可靠性。此外,本研究对慢性病的考察未能纳入病程长短和疾病治疗史因素,也没有控制居家环境和社会支持因素的可能混杂影响。

综上所述,本研究发现患慢性病可以显著增加中老年人发生跌倒伤害的风险,且随着慢性病患者数的增加,中老年人跌倒伤害风险随之升高,并呈剂量-反应关系。提示危险因素的累加会显著提高跌倒伤害发生风险。因此,针对患有多种慢性疾病的中老年人开展跌倒伤害预防和干预,以女性、

ADL 受损和有跌倒伤害史的中老年慢性病患者作为跌倒的高危人群,将跌倒伤害预防和干预的窗口前移至中年阶段,可以有效降低我国中老年人跌倒伤害的发生,对于减少跌倒伤害所致的疾病负担具有重要的公共卫生学意义。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

志谢 感谢中国健康与养老追踪调查项目组提供数据支持

作者贡献声明 林进龙:研究设计、统计分析和论文撰写;魏玥、陈功:研究设计和统计分析;林是琦:统计分析;裴丽君:研究设计、统计分析和论文撰写

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. Falls[EB/OL]. (2018-01-16) [2021-03-12]. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/falls>.
- [2] Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: "It's always a trade-off"[J]. JAMA, 2010, 303(3):258-266. DOI:10.1001/jama.2009.2024.
- [3] 陆治名,汪媛,叶鹏鹏,等. 2015-2018 年全国伤害监测系统中老年人跌倒/坠落病例分布特征[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(1): 137-141. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200424-00646.
- [4] Lu ZM, Wang Y, Ye PP, et al. Analysis on epidemiologic characteristics of fall in old people: results from Chinese national injury surveillance system, 2015-2018[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(1): 137-141. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200424-00646.
- [5] 耳玉亮,段蕾蕾,叶鹏鹏,等. 2014 年全国伤害监测系统老年跌倒伤害/坠落病例特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(1): 24-28. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.01.005.
- [6] Er YL, Duan LL, Ye PP, et al. Epidemiologic characteristics of fall in old population: Results from national injury surveillance in China, 2014[J]. Chin J Epidemiol, 2016, 37(1): 24-28. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.01.005.
- [7] 中国老年保健医学研究会老龄健康服务与标准化分会,《中国老年保健医学》杂志编辑委员会. 中国老年人跌倒风险评估专家共识(草案)[J]. 中国老年保健医学, 2019, 17(4): 47-48, 50. DOI:10.3969/j.issn.1672-2671.2019.04.013.
- [8] Aging Health Service and Standardization Branch of China Geriatric Health Medicine Research Association, Editorial Committee of China Geriatric Health Medicine. Expert consensus on fall risk assessment for the elderly in China (Draft)[J]. Chin J Geriatr Care, 2019, 17(4):47-48, 50. DOI:10.3969/j.issn.1672-2671.2019.04.013.
- [9] 程杨杨,曹志,侯洁,等. 中国中老年人慢性病患者现状调查与共病关联分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2019, 23(6): 625-629. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2019.06.002.
- [10] Cheng YY, Cao Z, Hou J, et al. Investigation and association analysis of multimorbidity in middle-aged and elderly population in China[J]. Chin J Dis Control Prev, 2019, 23(6):625-629. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2019.06.002.
- [11] 孙至佳,樊俊宁,余灿清,等. 中国 10 个地区成年人共病流

- 行特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(5):755-762. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200305-00259.
- Sun ZJ, Fan JN, Yu CQ, et al. Prevalence, patterns and long-term changes of multimorbidity in adults from 10 regions of China[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(5): 755-762. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200305-00259.
- [8] Sibley KM, Voth J, Munce SE, et al. Chronic disease and falls in community-dwelling Canadians over 65 years old: a population-based study exploring associations with number and pattern of chronic conditions[J]. BMC Geriatr, 2014, 14:22. DOI:10.1186/1471-2318-14-22.
- [9] Wang YJ, Zhang SM, Zhang LQ, et al. Chinese guidelines for the secondary prevention of ischemic stroke and transient ischemic attack 2010[J]. CNS Neurosci Ther, 2012, 18(2): 93-101. DOI: 10.1111/j. 1755-5949.2011.00290.x.
- [10] 于普林, 覃朝晖, 石婧, 等. 北京市某城市社区老年人跌倒与慢性病关系的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2009, 30(11): 1156-1159. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-6450.2009.11.017.
- Yu PL, Qin ZH, Shi J, et al. Study on the relationship between chronic diseases and falls in the elderly[J]. Chin J Epidemiology, 2009, 30(11): 1156-1159. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2009.11.017.
- [11] 林进龙, 魏玥, 陈功, 等. 中国老年人不同严重程度跌倒风险与慢性病和睡眠的关联研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25(1): 25-31. DOI: 10.16462/j. cnki. zhjbkz. 2021.01.006.
- Lin JL, Wei Y, Chen G, et al. Chronic diseases and sleep duration in association with falls of different severity among the Chinese elderly[J]. Chin J Dis Prev, 2021, 25(1): 25-31. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2021.01.006.
- [12] 石婧, 姚慧卿, 陶永康, 等. 北京市社区老年人跌倒的发生率及相关因素的随访研究[J]. 中华老年医学杂志, 2016, 35(5):551-555. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2016.05.023.
- Shi J, Yao HQ, Tao YK, et al. The incidence of the fall and its risk factors in community-dwelling elderly people in Beijing: A follow-up study[J]. Chin J Geriatr, 2016, 35(5): 551-555. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2016.05.023.
- [13] 杨帆, 王双, 覃海, 等. 衰弱综合征对社区老年糖尿病患者跌倒影响的队列研究[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(6): 776-780. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.016.
- Yang F, Wang S, Qin H, et al. Effect of frailty syndrome on falls in Chinese elderly diabetics in the communities: a prospective cohort study[J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(6):776-780. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.016.
- [14] Zhao YH, Hu YS, Smith JP, et al. Cohort profile: the China health and retirement longitudinal study (CHARLS)[J]. Int J Epidemiol, 2014, 43(1):61-68. DOI:10.1093/ije/dys203.
- [15] Zeng Y, Poston D, Vlosky DA, et al. Healthy longevity in China: demographic, socioeconomic, and psychological dimensions[M]. The Netherlands: Springer, 2008.
- [16] Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living [J]. Gerontologist, 1969, 9(3):179-186.
- [17] Boey KW. Cross-validation of a short form of the CES-D in Chinese elderly[J]. Int J Geriatr Psychiatry, 1999, 14(8): 608-617. DOI: 10.1002/(sici)1099-1166(199908)14: 8<608:aid-gps991>3.0.co;2-z.
- [18] Murphy J, Isaacs B. The post-fall syndrome. A study of 36 elderly patients[J]. Gerontology, 1982, 28(4):265-270.
- [19] Chang VC, Do MT. Risk factors for falls among seniors: implications of gender[J]. Am J Epidemiol, 2015, 181(7): 521-531. DOI:10.1093/aje/kwu268.
- [20] Morin L, Calderon Larrañaga A, Welmer AK, et al. Polypharmacy and injurious falls in older adults: a nationwide nested case-control study[J]. Clin Epidemiol, 2019, 11:483-493. DOI:10.2147/CLEPS201614.
- [21] Ng CT, Tan MP. Osteoarthritis and falls in the older person [J]. Age Ageing, 2013, 42(5): 561-566. DOI: 10.1093/ageing/aft070.
- [22] Manlapaz DG, Sole G, Jayakaran P, et al. Risk factors for falls in adults with knee osteoarthritis: a systematic review[J]. PM R, 2019, 11(7): 745-757. DOI: 10.1002/pmrj.12066.
- [23] Chen HL, Lu TW, Wang TM, et al. Biomechanical strategies for successful obstacle crossing with the trailing limb in older adults with medial compartment knee osteoarthritis [J]. J Biomech, 2008, 41(4): 753-761. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2007.11.017.
- [24] Goto NA, Hamaker ME, Willems HC, et al. Accidental falling in community-dwelling elderly with chronic kidney disease[J]. Int Urol Nephrol, 2019, 51(1):119-127. DOI:10.1007/s11255-018-1992-9.
- [25] Hall RK, Landerman LR, O'hare AM, et al. Chronic kidney disease and recurrent falls in nursing home residents: A retrospective cohort study[J]. Geriatr Nurs, 2015, 36(2): 136-141. DOI:10.1016/j.gerinurse.2014.12.012.
- [26] McLay R, Kirkwood RN, Kuspinar A, et al. Validity of balance and mobility screening tests for assessing fall risk in COPD[J]. Chron Respir Dis, 2020, 17: 1479973120922538. DOI:10.1177/1479973120922538.
- [27] Jansen S, Bhangu J, de Rooij S, et al. The association of cardiovascular disorders and falls: a systematic review[J]. J Am Med Dir Assoc, 2016, 17(3):193-199. DOI:10.1016/j.jamda.2015.08.022.
- [28] Megari K. Quality of life in chronic disease patients[J]. Health Psychol Res, 2013, 1(3): e27. DOI: 10.4081/hpr.2013.e27.
- [29] Lawlor DA, Patel R, Ebrahim S. Association between falls in elderly women and chronic diseases and drug use: cross sectional study[J]. BMJ, 2003, 327(7417):712-717. DOI:10.1136/bmj.327.7417.712.
- [30] Gale CR, Cooper C, Sayer AA. Prevalence and risk factors for falls in older men and women: the English longitudinal study of ageing[J]. Age Ageing, 2016, 45(6):789-794. DOI: 10.1093/ageing/afw129.