

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: Risk Factors, Interventions, and Preventive Strategies for Fall-Related Hip Fractures in Older Adults: A Systematic Review

Authors: Hadi Yousefi¹, Fariba Asadi Noghabi², Saeed Salari^{1,*}, Ali Rezvani¹

1. *School of Nursing and Midwifery, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.*
2. *Mother and Child Welfare Research Center, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.*

***Corresponding Author:** Saeed Salari, School of Nursing and Midwifery, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran. E-mail: saeed.salari128@gmail.com

To appear in: **Salmand: Iranian Journal of Ageing**

Received date: 2025/11/20

Revised date: 2026/02/10

Accepted date: 2026/02/17

First Online Published: 2026/05/08

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. *Salmand: Iranian Journal of Ageing* provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Please cite this article as:

Yousefi H, Asadi Noghabi F, Salari S, Rezvani A. [Risk Factors, Interventions, and Preventive Strategies for Fall-Related Hip Fractures in Older Adults: A Systematic Review (Persian)]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. Forthcoming 2026. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2026.4275.1>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2026.4275.1>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: بررسی عوامل خطر، مداخلات و راهبردهای پیشگیری کننده مرتبط با شکستگی لگن ناشی از زمین خوردگی در سالمندان : مطالعه مروری نظام مند

نویسندگان: هادی پوسفی^۱، فریبا اسدی نوقابی^۲، سعید سالاری^{۱*}، علی رضوانی^۱

۱. دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی بندرعباس، هرمزگان، ایران.
۲. مرکز تحقیقات مراقبت های مادر و کودک، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.

*نویسنده مسئول: سعید سالاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی بندرعباس، هرمزگان، ایران. ایمیل:

saeed.salari128@gmail.com

نشریه: سالمند: مجله سالمندی ایران

تاریخ دریافت: 1404/08/29

تاریخ ویرایش: 1404/11/21

تاریخ پذیرش: 1404/11/28

این نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه سالمند گزینه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آن‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرایند آماده‌سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وب‌سایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیطة مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این‌گونه استناد شود:

Yousefi H, Asadi Noghabi F, Salari S, Rezvani A. [Risk Factors, Interventions, and Preventive Strategies for Fall-Related Hip Fractures in Older Adults: A Systematic Review (Persian)]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. Forthcoming 2026. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2026.4275.1>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2026.4275.1>

Abstract

Background and Aim: Accidental falls and consequent hip fractures are major causes of disability, prolonged hospitalization, and mortality in older adults. This systematic review aimed to investigate risk factors, interventions, and preventive strategies for accidental falls and hip fractures in adults aged ≥ 65 years.

Methods: The study followed the PRISMA guideline. Searches were conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, SID, MagIran, and IranMedex databases from 2015 to 2025 using keywords related to accidental falls, hip fractures, older adults, risk factors, and prevention. Observational studies, randomized controlled trials, and qualitative studies were included. After removing duplicates and screening, 48 studies with moderate to high quality (assessed by JBI checklists) were selected from 6,636 initial records for final analysis. Data synthesis was performed narratively.

Results: Risk factors were identified in three dimensions: physical (sarcopenia, vitamin D deficiency, orthostatic hypotension, balance impairment), psychological (fear of falling, depression, anxiety, bereavement), and environmental (home hazards, cultural patterns such as early morning awakening). Effective interventions included the Otago Exercise Program and Tai Chi, cognitive-behavioral therapy, home safety modifications, vitamin D supplementation, management of fall-risk-increasing drugs, and wearable technologies, which reduced fall risk by up to 64%.

Conclusion: Multifaceted and culturally sensitive prevention, emphasizing early screening, physical-psychological-environmental interventions, can significantly reduce the risk of accidental falls and hip fractures and improve quality of life in older adults.

Keywords: Accidental falls, Hip fractures, Aged, Risk factors

Extended Abstract

Background and Objectives: Accidental falls and the hip fractures they cause are among the leading causes of disability, extended hospital stays, and death in older adults. In Iran, where the population is aging quickly and osteoporosis affects 40% to 60% of seniors, about 95% of hip fractures result from falls, with mortality rates reaching 22% to 36% within a year. This systematic review sought to identify risk factors across physical, psychological, and environmental domains, evaluate effective interventions, and outline preventive strategies for fall-related hip fractures in people aged 65 and older. We paid special attention to cultural aspects, like early morning routines common in Iranian society, to make the findings more relevant locally.

Methods: We followed the PRISMA guidelines for this systematic review. We searched databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, SID, MagIran, and IranMedex from 2015 to 2025. Key terms included "hip fracture," "accidental falls," "older adults," "risk factors," "prevention," and "interventions," combined using AND/OR operators (detailed strategies in Table 1). We included observational studies, randomized controlled trials, and qualitative research with primary data on adults 65+. We excluded meta-analyses, non-fall-related fractures, studies without clear methods, or those without full text. Starting with 6,636 records, we removed 1,682 duplicates, screened titles and abstracts to get 511 full texts, and ended up with 48 studies after two independent reviewers agreed (PRISMA diagram in Figure 1). These studies had moderate to high quality, with an average JBI score of 87.1% (ranging from 76.7% for descriptive cross-sectional to 100% for some cohorts). We used JBI checklists specific to each study type: 17 qualitative, 20 cross-sectional, 9 prospective cohorts/longitudinal, and 2 RCTs. Because of differences in methods—like varying ways to define falls and reliance on self-reports—we chose narrative synthesis over meta-analysis.

Results: We grouped risk factors into three areas. Physical factors included sarcopenia, low vitamin D levels (below 20 ng/mL), orthostatic hypotension, problems with balance and walking, low BMI, and taking multiple medications, especially those that raise fall risk like benzodiazepines, opioids, and certain blood pressure drugs. Other issues were osteoporosis, early morning dehydration (often linked to prayer habits in Iran), and how falls happen biomechanically, such as side impacts that raise fracture risk by 5.5 times. Psychological factors were fear of falling, depression, anxiety, grief from losing a spouse (higher risk in the first six months), mild cognitive issues or dementia, and a strong wish to stay independent, which sometimes leads to denying risks. Having two or more falls in a year increased hip fracture chances by 2.22 to 4.60 times. Environmental factors involved unsafe homes, like dim lighting, loose rugs, or no handrails—especially in bathrooms and kitchens—plus differences between city and rural areas (more hip fractures in cities, but possibly more osteoporosis in rural spots) and limited access to care due to money or location.

Interventions that worked well were exercise like the Otago program and Tai Chi to build strength and balance; group programs that cut fall risk by up to 64%; cognitive-behavioral therapy to ease fear and anxiety; supplements of vitamin D and calcium; reviewing and reducing risky medications; changes to make homes safer; and tech like hip protectors (cutting fracture risk by about 55%) or wearable devices for monitoring. Approaches tailored to culture, such as supporting family roles in Iran, helped people stick with them better.

Conclusion: Hip fractures from falls in older adults come from a mix of physical weakness, mental health challenges, and unsafe surroundings, made worse by aging and local customs in Iran, like high osteoporosis rates and traditional daily habits. A well-rounded prevention plan—starting with early checks using tools like FRAIL or FRAX, mixing physical exercises (Otago or Tai Chi), mental health support (like CBT), home fixes, med reviews, and new tech—can greatly lower risks, stop the cycle of fear and avoidance, keep seniors independent, and boost their quality of life. With Iran's population getting older fast, health leaders should weave these proven ideas into policies to ease the strain on families and the system. More studies are needed, especially long-term ones in rural Iran using real-time tech to track falls, to fill in the gaps.

Keywords: Accidental falls, Hip fractures, Aged, Risk factors, Prevention, Interventions, Systematic review

Acknowledgments The authors express their sincere gratitude and appreciation to the authors of the studies included in this systematic review.

Funding This research received no financial support.

Conflicts of Interest The authors declare that they have no financial or non-financial conflicts of interest related to this study.

Ethical Considerations This systematic review was approved by the Ethics Committee of Hormozgan University of Medical Sciences with the ethics code **IR.HUMS.REC.1404.234**.

چکیده

زمینه و هدف: سقوط‌های تصادفی و شکستگی‌های لگن ناشی از آن، یکی از مهم‌ترین علل ناتوانی، بستری طولانی‌مدت و مرگ‌ومیر در سالمندان است. این مرور نظام‌مند با هدف بررسی عوامل خطر، مداخلات و راهبردهای پیشگیری از سقوط‌های تصادفی و شکستگی‌های لگن در سالمندان بالای ۶۵ سال انجام شد.

روش کار: این مطالعه بر اساس دستورالعمل PRISMA انجام گردید. جستجو در پایگاه‌های PubMed، Scopus، Web of Science، MagIran، SID، Embase و IranMedex از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ میلادی با کلیدواژه‌های مرتبط با سقوط‌های تصادفی، شکستگی‌های لگن، سالمندی، عوامل خطر و پیشگیری صورت گرفت. مطالعات مشاهده‌ای، کارآزمایی‌های بالینی تصادفی و کیفی وارد شدند. پس از حذف موارد تکراری و غربالگری، از ۶۶۳۶ رکورد اولیه، ۴۸ مطالعه با کیفیت متوسط تا بالا (بر اساس چک‌لیست JBI) برای تحلیل نهایی انتخاب شدند. سنتز داده‌ها به صورت روایی انجام شد.

یافته‌ها: عوامل خطر در سه بعد جسمانی (سارکوپنی، کمبود ویتامین D، افت فشار وضعیتی، اختلال تعادل)، روان‌شناختی (ترس از سقوط، افسردگی، اضطراب، سوگواری) و محیطی (ناایمنی منزل، الگوهای فرهنگی مانند بیداری زود هنگام) شناسایی شدند. مداخلات مؤثر شامل برنامه‌های تمرینی اتاگو و تای‌چی، درمان شناختی-رفتاری، ایمن‌سازی محیط خانه، مکمل ویتامین D، مدیریت داروهای افزایش‌دهنده خطر سقوط و فناوری‌های پوشیدنی بود که خطر سقوط را تا ۶۴٪ کاهش می‌دادند.

نتیجه‌گیری: پیشگیری چندبعدی و فرهنگی محور با تمرکز بر غربالگری زود هنگام، مداخلات جسمانی-روان‌شناختی و محیطی می‌تواند خطر سقوط‌های تصادفی و شکستگی‌های لگن را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد و کیفیت زندگی سالمندان را بهبود بخشد.

کلیدواژه‌ها: سقوط‌های تصادفی، شکستگی‌های لگن، سالمندان، عوامل خطر

سالمندی دوره‌ای مهم از زندگی است که با تغییرات فیزیولوژیکی و عملکردی متعددی همراه است (۱، ۲). این تغییرات می‌توانند احتمال سقوط و شکستگی‌های مرتبط، به‌ویژه شکستگی لگن را به میزان قابل توجهی افزایش دهند (۳). حدود ۹۵ درصد از شکستگی‌های لگن بر اثر سقوط رخ می‌دهد با افزایش سن، این خطر بیشتر می‌شود ضعف عضلانی، اختلالات تعادل و مشکلات بینایی از جمله عوامل اصلی مؤثر در این زمینه هستند (۴). این مسئله تنها یک مشکل فردی نیست، بلکه به‌عنوان یک چالش جهانی در حوزه سلامت عمومی مطرح می‌شود. با رشد جمعیت سالمندان در سراسر جهان، نگرانی‌ها درباره شکستگی‌های لگن و روند بهبودی آن‌ها روزبه‌روز بیشتر می‌شود. به‌ویژه، شکستگی لگن یک معضل بهداشتی در سطح جهانی محسوب می‌شود که نه تنها هزینه‌های اقتصادی زیادی به همراه دارد، بلکه تبعات اجتماعی گسترده‌ای نیز ایجاد می‌کند (۵، ۶). بر اساس گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت، هر سال میلیون‌ها سالمند در سراسر جهان زمین می‌خورند. پیامدهای این اتفاق می‌تواند باعث افت کیفیت زندگی، افزایش وابستگی به دیگران و حتی بالا رفتن میزان مرگ‌ومیر شود. به‌ویژه، تقریباً یک‌سوم افراد بالای ۶۵ سال حداقل یک بار در سال زمین می‌خورند، که این مسئله تأثیر چشمگیری بر سلامت و رفاه آن‌ها دارد (۷، ۸). شکستگی لگن در سالمندان یکی از جدی‌ترین پیامدهای سقوط محسوب می‌شود و می‌تواند عوارض قابل توجهی به همراه داشته باشد. از جمله این عوارض می‌توان به نیاز به جراحی فوری، بستری طولانی‌مدت و فرآیند توان‌بخشی گسترده اشاره کرد (۹). علاوه بر این، چنین شکستگی‌هایی خطر مرگ‌ومیر را افزایش داده و ممکن است به مشکلاتی مانند اختلالات شناختی و افسردگی منجر شوند، که خود روند توان‌بخشی را دشوارتر می‌کند (۱۰). به همین دلیل، یک برنامه جامع مدیریتی و توان‌بخشی مؤثر پس از جراحی، نقش مهمی در بهبود کیفیت زندگی و کاهش عوارض دارد (۱۱). عوامل خطر سقوط و شکستگی لگن در سالمندان به دو دسته فردی و محیطی تقسیم می‌شود. از جمله عوامل فردی، پوکی استخوان است که با کاهش تراکم استخوانی، خطر شکستگی را افزایش می‌دهد (۱۲). ضعف عضلانی نیز می‌تواند باعث بی‌ثباتی شود و خطر سقوط را بالا ببرد (۱۳). اختلالات تعادلی نیز یکی از عوامل مهم است که احتمال زمین‌خوردن را افزایش می‌دهد (۱۴). همچنین، کاهش قدرت بینایی که در سالمندان شایع است، باعث افزایش خطر زمین‌خوردن می‌شود (۱۵). بیماری‌های مزمن مانند دیابت و فشار خون نیز از عوامل مؤثر در این زمینه هستند (۱۲). کاهش شناختی، به ویژه زوال عقل و افسردگی، نیز با افزایش خطر زمین‌خوردن در ارتباط است (۱۵). برخی داروها نیز می‌توانند تعادل و شناخت را تحت تأثیر قرار داده و خطر زمین‌خوردن را بالا ببرند (۱۳). از سوی دیگر، عوامل محیطی مانند سطوح لغزنده و عدم وجود نرده‌های دستی در منزل است (۱۴). همچنین نور ضعیف به‌ویژه در شب، می‌تواند خطر زمین‌خوردن را افزایش دهد (۱۲). برای پیشگیری از زمین‌خوردگی در سالمندان، مداخلات فردی و محیطی مؤثری پیشنهاد شده است. برنامه‌های ورزشی مانند تای‌چی به تقویت عضلات و بهبود تعادل کمک می‌کند (۱۶). مصرف مکمل‌های کلسیم و ویتامین D نیز باعث تقویت استخوان‌ها و کاهش خطر شکستگی می‌شود (۱۷). همچنین، مدیریت داروها، به‌ویژه داروهای روان‌پزشکی است (۱۸). همچنین رسیدگی به بیماری‌های زمینه‌ای مانند مشکلات بینایی و فشار خون می‌تواند خطر زمین‌خوردگی را کاهش دهد (۱۹). در کنار این موارد، اصلاح محیط خانه با حذف موانع و بهبود نورپردازی به افزایش ایمنی و کاهش خطر زمین‌خوردگی کمک می‌کند (۲۰). آموزش و مهارت‌آموزی برای افزایش دانش در مورد عوامل خطر زمین‌خوردگی، به همراه برنامه‌های ورزشی و از جمله عناصر کلیدی در استراتژی‌های پیشگیری از زمین‌خوردگی هستند (۲۱).

با وجود پیشرفت‌های زیادی که در زمینه پیشگیری و مدیریت زمین‌خوردگی و شکستگی لگن در سالمندان حاصل شده، هنوز هم شکاف‌هایی در دانش موجود در این زمینه وجود دارد که نیاز به بررسی عمیق‌تر و دقیق‌تری را می‌طلبد. این شکاف‌ها بیشتر در شناسایی دقیق‌تر عوامل خطر، ارزیابی اثربخشی روش‌های پیشگیری و تحلیل تأثیر مداخلات درمانی برای کاهش زمین‌خوردگی و شکستگی لگن در سالمندان خود را نشان می‌دهند. از این‌رو، یک مرور سیستماتیک می‌تواند به جمع‌آوری و بررسی دقیق پژوهش‌های موجود پرداخته و تصویری روشن از عوامل خطر، راهکارهای پیشگیری و مداخلات مؤثر در کاهش

این آسیب‌ها به دست دهد. هدف این مطالعه، تحلیل و ارزیابی دقیق راهبردهای پیشگیری و مداخلات موجود است تا علاوه بر شناسایی نقاط ضعف پژوهشی، بتوان راهکارهای مؤثرتری برای کاهش خطر زمین‌خوردگی و شکستگی لگن در سالمندان ارائه داد. نتایج این تحقیق می‌تواند به سیاست‌گذاران، محققان و متخصصان حوزه سلامت کمک کند تا بر اساس شواهد موجود، استراتژی‌های بهتری برای پیشگیری از این آسیب‌ها و بهبود کیفیت زندگی سالمندان تدوین کنند.

روش کار:

این مطالعه یک مرور نظام‌مند است که بر اساس دستورالعمل¹ PRISMA با هدف بررسی عوامل خطر، مداخلات و راهبردهای پیشگیری‌کننده مرتبط با شکستگی لگن ناشی از سقوط در سالمندان طراحی گردید.

۱. استراتژی جستجو: جستجو در پایگاه‌های **PubMed, Web of Science, Scopus, Embase** و... انجام شد و بازه زمانی آن از دی ماه ۱۳۹۴ تا دی ماه ۱۴۰۴ بود. کلیدواژه‌ها شامل مفاهیمی مانند زمین‌خوردن (افتادن، سقوط)، شکستگی لگن در سالمندان و همچنین عوامل خطر، مداخلات و راهکارهای پیشگیری بود. برای هر محور، مترادف‌ها با **OR** و بین محورهای مختلف با **AND** ترکیب شدند تا جستجوی جامع‌تری انجام شود. محدودیت‌های جستجو شامل سال انتشار، زبان انگلیسی و دسترسی به متن کامل بود. استراتژی کامل جستجو برای هر پایگاه در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

¹ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

جدول ۱. استراتژی جستجو

فیلترها / محدودیت‌ها	کلیدواژه‌ها / ترکیب جستجو	پایگاه داده
۲۰۱۵- زبان ۲۰۲۵، انگلیسی، متن کامل	("Hip Fracture" OR "Pelvic Fracture" OR "Femoral Neck Fracture") AND ("Fall" OR "Falling" OR "Accidental Falls") AND ("Elderly" OR "Older Adults" OR "Aged") AND ("Risk Factors" OR "Prevention" OR "Interventions" OR "Fall Prevention Programs")	Pub Med
۲۰۱۵- زبان ۲۰۲۵، انگلیسی، متن کامل	TITLE-ABS-KEY (("Hip Fracture" OR "Pelvic Fracture") AND ("Fall" OR "Accidental Falls") AND ("Elderly" OR "Older Adults") AND ("Risk Factors" OR "Prevention" OR "Interventions"))	Scopus
۲۰۱۵- زبان ۲۰۲۵، انگلیسی، متن کامل	TS = (("Hip Fracture" OR "Pelvic Fracture") AND ("Fall" OR "Accidental Falls") AND ("Elderly" OR "Older Adults") AND ("Risk Factors" OR "Prevention" OR "Interventions"))	Web of Science
۲۰۱۵- زبان ۲۰۲۵، انگلیسی، متن کامل	('hip fracture'/exp OR 'pelvic fracture'/exp) AND ('fall'/exp OR 'accidental falls'/exp) AND ('elderly'/exp OR 'aged'/exp) AND ('risk factors'/exp OR 'prevention'/exp OR 'interventions'/exp)	Embase
۲۰۱۵- متن ۲۰۲۵، کامل، فارسی/انگلی سی	" OR "سالمندان" OR "Hip Fracture") AND ("شکستگی لگن" OR "شکستگی گردن فمور") AND ("Elderly" OR "زمین خوردن" OR "سقوط") AND ("پیشگیری" OR "عوامل خطر" OR "Fall") AND ("مداخله")	SID
۲۰۱۵- متن ۲۰۲۵، کامل، فارسی/انگلی سی	"شکستگی لگن" OR "Hip Fracture" AND ("سالمندان") AND ("زمین خوردن") AND ("عوامل خطر" OR "پیشگیری" OR "مداخله")	Mag Iran
۲۰۱۵- متن ۲۰۲۵، کامل، فارسی	"شکستگی لگن") AND ("سالمندان") AND ("زمین خوردن")	Iran Med ex

۲. معیارهای ورود و خروج: مطالعات مشاهده ای توصیفی، تحلیلی و آینده نگر، کارآزمایی بالینی تصادفی و کنترل شده یا مطالعات کیفی مورد بررسی قرار گرفت. از مجموع مقاله های شناسایی شده، مقاله های مرتبط با سوال پژوهش انتخاب شدند. پس از حذف موارد تکراری و غربالگری بر اساس عنوان و چکیده، از مقاله های بالقوه واجد شرایط براساس معیارهای ورود و خروج، انتخاب نهایی مقاله ها بررسی جامع و دقیق به انجام رسید. مطالعات اصلی (کوهورت، مقطعی، کیفی، کارآزمایی بالینی) با تمرکز بر سقوط و شکستگی لگن در افراد بالای ۶۵ سال وارد شدند. مقالات بدون روش‌شناسی مشخص، متمرکز بر شکستگی ناشی از تصادف، یا متاآنالیزها حذف شدند، زیرا هدف ما تحلیل داده‌های اولیه بود.

۳. فرآیند انتخاب مطالعات: از ۶۶۳۶ مقاله شناسایی شده، پس از حذف موارد تکراری (۱۶۸۲) و غربالگری عنوان و چکیده ۵۱۱ مقاله برای بررسی متن کامل انتخاب شدند. دو داور مستقل مقالات را ارزیابی کردند و اختلافات با بحث حل شد. نهایتاً ۴۸ مطالعه با کیفیت متوسط تا بالا بر اساس چکلیست^۱ (JBI) انتخاب شدند. نمودار شماره (۱)

مراحل به ترتیب: شناسایی ← غربالگری ← بررسی صلاحیت ← وارد کردن در تحلیل نهایی

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

^۱ Joanna Briggs Institute

شناسایی (Identification)

مطالعات شناسایی شده: (N=6636)

PubMed
Web of Science
Scopus
Google Scholar

حذف رکوردهای تکراری
N=1682

غربالگری (Screening)

مطالعات باقی مانده پس از حذف موارد تکراری: N=4954

رکوردهای حذف شده بر
اساس معیار ورود و خروج
N=2434

مقاله ها جهت بررسی (N=511)

مقالات خارج شده از تحلیل پس از بررسی
متن کامل مقالات (N=463)

گنجانده شده ها (Included)

مقالات واجد شرایط برای تحلیل نهایی N=48

مطالعه مقطعی N=20

مطالعه کوهورت N=9

مطالعه کیفی N=17

مطالعه آزمون کنترل تصادفی N=2

نمودار شماره (1): PRISMA

۴. استخراج داده‌ها: بر اساس اطلاعات شامل نام نویسنده و سال، عنوان مطالعه، نوع مطالعه، متدولوژی و مداخله، جمعیت مورد مطالعه، ابزار ارزیابی و نتیجه‌گیری بود.

۵. ارزیابی کیفیت مطالعات: برای ارزیابی کیفیت روش‌شناختی مطالعات وارد شده، از چک‌لیست‌های مؤسسه¹ (JBI) استفاده شد. این چک‌لیست‌ها بر اساس نوع مطالعه متفاوت هستند و شامل معیارهایی مانند انتخاب نمونه، کنترل عوامل مخدوش‌کننده، اندازه‌گیری معتبر نتایج، تحلیل آماری مناسب و گزارش‌دهی شفاف می‌شوند. هر سؤال چک‌لیست با پاسخ‌های "بله" (۱ امتیاز)، "خیر" (۰ امتیاز)، "نامشخص" یا "غیرقابل اعمال" (۰ امتیاز) امتیازدهی شد. امتیاز نهایی به صورت درصد از حداکثر امتیاز ممکن محاسبه گردید (امتیاز به دست آمده / حداکثر امتیاز × ۱۰۰). در مجموع، ۴۸ مطالعه وارد شده شامل:

۱۷ مطالعه کیفی (Qualitative)

۲۰ مطالعه مقطعی (Cross-sectional/Analytical Cross-sectional/Descriptive)

۹ مطالعه کوهورت آینده‌نگر یا طولی (Prospective Cohort/Longitudinal)

۲ مطالعه آزمون کنترل شده تصادفی (RCT)

میانگین کیفیت کلی مطالعات ۸۷.۱٪ بود. مطالعات کوهورت آینده‌نگر با میانگین کیفیت ۹۳٪ بالاترین امتیاز را کسب کردند، در حالی که مطالعات مقطعی توصیفی با میانگین ۷۶.۷٪ پایین‌ترین امتیاز را داشتند (جدول شماره ۲). هیچ مطالعه‌ای امتیاز کمتر از ۷۵٪ کسب نکرد، بنابراین تمام مطالعات در تحلیل نهایی باقی ماندند (کیفیت متوسط: ۷۰-۸۵٪؛ کیفیت بالا: بیش از ۸۵٪). این ارزیابی نشان‌دهنده کیفیت روش‌شناختی مناسب مطالعات وارد شده و قابلیت اعتماد به یافته‌های آن‌ها است.

برای جلوگیری از طولانی شدن جدول در متن اصلی مقاله، تنها ۱۰ مطالعه به طور هدفمند (با تمرکز بر تنوع نوع مطالعه و سال انتشار) به عنوان نمونه ارائه شده است. ارزیابی کامل کیفیت روش‌شناختی تمام ۴۸ مطالعه بر اساس چک‌لیست‌های JBI در فایل ضمیمه شماره (۱) ارائه شده است.

جدول ۲. امتیاز و کیفیت مطالعات بر اساس چک‌لیست ارزیابی نقادانه مؤسسه JBI

ردیف	نویسنده (اول) و سال	نوع مطالعه	امتیاز	درصد کیفیت	چک‌لیست استفاده شده
1	Griffiths 2015	کیفی (مصاحبه نیمه‌ساختاریافته)	9/10	90%	JBI Qualitative
2	Dadgari 2016	آزمون کنترل شده تصادفی (RCT)	12/13	92%	JBI RCT
3	de Jong 2019	تحلیل گذشته‌نگر از پایگاه داده	10/11	91%	JBI Cohort
4	Yang 2020	کوهورت ویدئویی	10/11	91%	JBI Cohort
5	Er 2023	آزمون کنترل شده تصادفی خوشه‌ای	12/13	92%	JBI RCT
6	Kalem 2023	کوهورت آینده‌نگر	10/11	91%	JBI Cohort
7	Scheffers-Barnhoorn 2023	کوهورت آغازین	11/11	100%	JBI Cohort
8	Smith 2024	تحلیل ثانویه ملی (pre-post)	8/9	89%	JBI Quasi-experimental
9	Reis 2025	مقطعی اکتشافی	7/8	88%	JBI Cross-sectional
10	Baloochi 2025	کیفی (تحلیل محتوا)	9/10	90%	JBI Qualitative

¹ Joanna Briggs Institute

۶. سنتز و تحلیل داده: جزئیات مرتبط با هر یک از ویژگی‌های سقوط به صورت توصیفی استخراج و خلاصه گردید. به دلیل ناهمگونی قابل توجه در روش‌شناسی مطالعات، شامل تفاوت در نحوه تعریف و گزارش سقوط‌ها و همچنین ناسازگاری در وجود یا عدم وجود گروه‌های کنترل، امکان انجام متاآنالیز فراهم نبود. از این رو، سنتز روایی به عنوان روش مناسب برای ادغام و تفسیر یافته‌ها به کار گرفته شد.

۷. ملاحظات اخلاقی: این مطالعه مروری با کد اخلاق IR.HUMS.REC.1404.234 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان به تصویب رسیده است. از آنجا که این پژوهش صرفاً یک مطالعه مروری بر منابع منتشر شده است، هیچ مداخله‌ای بر انسان یا حیوان صورت نگرفته است.

با توجه به تعداد بالای مطالعات وارد شده، جهت جلوگیری از ازدحام اطلاعات، جداول متن اصلی به صورت خلاصه و منتخب تنظیم شده‌اند و نسخه کامل داده‌ها در جدول ضمیمه شماره (۱) ارائه شده است.

استخراج داده‌ها

جدول ۳. مرور کلی مطالعات وارد شده و یافته‌های اصلی

ر د ی ف	نویسنده سال	عنوان مطالعه	متدولوژی و مداخله	جمعیت مورد مطالعه	ابزار ارزیابی اصلی	نتیجه‌گیری
1	Griffiths 2015	ارزیابی بهبودی پس از شکستگی لگن: آنچه برای بیماران مهم است	کیفی (مصاحبه نیمه‌ساختاریافته) بدون مداخله	۳۱ بیمار + مراقبین	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته	ثبات تحرک و فعالیت‌های معنادار مهم‌ترین عامل بهبودی از دیدگاه بیماران است
2	Sadeghi pour 2015	بررسی میزان و علل شکستگی هیپ در افراد بالای ۶۵ سال در تبریز	مقطعی توصیفی	۵۰۴ بیمار	پرسشنامه و پرونده پزشکی	۸۳.۷٪ ناشی از سقوط؛ میانگین سن ۷۹ سال
3	Dadgari 2016	آزمون‌های کنترل شده تصادفی برنامه تمرین اوتاگو برای کاهش سقوط در سالمندان ساکن جامعه در شاهرود، ایران	آزمون کنترل شده تصادفی ^۱ (RCT) - مداخله خانگی (OEP) ^۲	۳۱۷ سالمند ≤ ۶۰ سال با سابقه سقوط	۳(BBS)، ۴(TUGT)، ۵(ACT)، ۶(CST)؛ ثبت سقوط	OEP عملکرد فیزیکی و ظرفیت عملکردی را بهبود بخشید و شیوع سقوط را کاهش داد
4	Gesar 2017	شکستگی لگن؛ اختلالی که چهار ماه پس از شکستگی پیامد دارد	کیفی (مصاحبه طولی) - بدون مداخله	۱۳ بیمار	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته	اختلال جدی در زندگی روزمره تا ۴ ماه پس از شکستگی
5	Trolle Lagerros 2017	فعالیت فیزیکی و ریسک شکستگی هیپ در سالمندان: یک مطالعه کوهورت آینده‌نگر	کوهورت آینده‌نگر - بدون مداخله	۲۳,۸۸۱ فرد ≤ ۵۰ سال	پرسشنامه فعالیت فیزیکی	فعالیت خانگی و اوقات فراغت ریسک شکستگی هیپ را کاهش می‌دهد
6	Jurasche k 2017	افت فشار خون ارتواستاتیک در میانسالی و ریسک سقوط	کوهورت آینده‌نگر - بدون مداخله	۱۲,۶۶۱ فرد میانسال	اندازه‌گیری افت فشار خون ارتواستاتیک؛ کدهای (ICD-9) ^۷	افت فشار خون ارتواستاتیک ریسک سقوط را در بلندمدت افزایش می‌دهد

¹ Randomized Controlled Trial

² Otago Exercise Program

³ Berg Balance Scale

⁴ Timed Up and Go Test

⁵ Ambulation Capacity Test

⁶ Chair Stand Test

⁷ International Classification of Diseases (9th Revision)

7	Beato 2018	بررسی اثرات برنامه تمرین خانگی مبتنی بر اوتاگو بر سقوط و ریسک سقوط در مراکز زندگی کمکی	تحلیل گذشته‌نگر - مداخله خانگی Otago-based	۳۰ سالمند ≤ ۶۰ سال در مراکز زندگی کمکی	Tinetti (POMA) ¹ ، ثبت سقوط	کاهش تعداد سقوط و بهبود POMA Tinetti مؤثر در کاهش ریسک سقوط
8	de Jong 2019	دلیریوم پس از همی‌آرتروپلاستی هیپ برای شکستگی‌های پروکسیمال فمور در بیماران سالمند	تحلیل گذشته‌نگر - بدون مداخله مستقیم	۴۶۳ بیمار با همی‌آرتروپلاستی تی‌هیپ	(DOSS) ² ، (CAM) ³ ، (DSM-IV) ⁴ ، ثبت عوارض	شیوع دلیریوم ۲۶٪؛ پیش‌بینی‌کننده مرگ‌ومیر و ترخیص به نرسینگ هوم
9	Yang 2020	اثر بیومکانیک سقوط بر خطر شکستگی لگن در سالمندان	کوهورت ویدئویی	۲۳۷۷ سقوط (۶۴۶ نفر)	تحلیل ویدئویی + (FE) ⁵ modelling	فرود جانبی خطر را ۵۵٪ برابر افزایش می‌دهد؛ hip protector/۵۵٪ کاهش
10	Er 2023	اثر بخشی مداخلات گروهی برای پیشگیری از سقوط در سالمندان ساکن جامعه - چین	آزمون کنترل‌شده تصادفی خوشه‌ای - مداخله گروهی	۹۵۴ سالمند با سابقه سقوط	ثبت سقوط، Fall Efficacy Scale (SPPB) ⁶	ریسک سقوط ۶۴٪ کاهش؛ مؤثر در پیشگیری
11	Kalem 2023	ارتباطات آینده‌نگر بین ترس از سقوط، اضطراب، افسردگی، درد و پیامدهای عملکردی پس از جراحی	کوهورت آینده‌نگر	۱۸۸ بیمار	(STAI) ⁷ ، (GDS) ⁸ ، (FES-I) ⁹ ، (VAS) ¹⁰	اضطراب حالت پیش‌بینی‌کننده پیامد ضعیف
12	Scheffer s-Barnhoo rn 2023	مسیر ترس از سقوط پس از شکستگی لگن: یافته‌های کوهورت آغازین ۱۲ ماهه	کوهورت آغازین	۴۴۴ بیمار	Short FES-I	(FoF) ¹¹ در یک‌سوم بیماران تا یک سال پایدار
13	Smith 2024	اثر بخشی برنامه‌های مبتنی بر شواهد پیشگیری از سقوط برای کاهش تنهایی در ایالات متحده	تحلیل ثانویه ملی - مداخله گروهی EBFPP ¹²	۱۲,۹۴۴ سالمند	تک‌آیتم loneliness	کاهش تنهایی؛ بیشتر در تنهایی بالاتر؛ اما افزایش در برخی زیرگروه‌ها
14	Izadi-Avanji 2024	ترس از سقوط و عوامل مرتبط با آن در سالمندان پس از سقوط در کاشان، ایران	مقطعی با follow-up - بدون مداخله	۲۰۰ سالمند ≤ ۶۵ سال پس از سقوط	Short FES-I, (ISADL) ¹³ , STAI	افزایش ترس از سقوط پس از حادثه؛ پیش‌بینی‌کننده‌ها: سن، سابقه، اضطراب
15	Baloochi 2025	نیازهای روان‌اجتماعی سالمندان ساکن جامعه در کرمان، جنوب شرقی ایران	کیفی (تحلیل محتوا)	۲۵ نفر (۱۶ سالمند + ۹ خیره)	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته	۵ نیاز اصلی: شمولیت اجتماعی، زندگی ایمن، جامعه آگاه به سالمند

بحث

سقوط و شکستگی لگن در سالمندان، به عنوان یکی از شایع‌ترین علل آسیب‌های جدی، ناتوانی و مرگ‌ومیر در جمعیت سالمند، پدیده‌ای چندعاملی است که عوامل جسمانی، روان‌شناختی و محیطی در آن نقش محوری ایفا می‌کنند (۴، ۴۵). بر اساس شواهد علمی منتشر شده تا سال ۲۰۲۵، بیش از ۹۵ درصد شکستگی‌های لگن در اثر سقوط رخ می‌دهد و میزان مرگ‌ومیر بیماران در

¹Performance-Oriented Mobility Assessment

²Delirium Observation Screening Scale

³Confusion Assessment Method

⁴Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition

⁵Finite Element Modelling

⁶Short Physical Performance Battery

⁷State-Trait Anxiety Inventory

⁸Geriatric Depression Scale

⁹Falls Efficacy Scale-International

¹⁰Visual Analog Scale

¹¹Fear of Falling

¹²Evidence-Based Fall Prevention Programs

¹³Instrumental Activities of Daily Living Scale

فاصله یک سال پس از بروز این شکستگی، حدود ۲۲ تا ۳۶ درصد گزارش شده است (۲۳، ۳۵، ۴۳). در ایران، با افزایش جمعیت سالمندان و شیوع بالای پوکی استخوان (حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد)، بار این مشکل رو به افزایش است و عوامل فرهنگی مانند عبادت و انجام کارهای روزانه در ساعات اولیه صبح و تمایل به حفظ استقلال فردی، خلأهای موجود در مرورهای پژوهشی غربی را برجسته می کند (۲۶، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۴۷). این مرور با بررسی نظام‌مند ۴۸ مطالعه، عوامل خطر را در ابعاد جسمانی، روان‌شناختی و محیطی تحلیل کرده و راهبردهای پیشگیری را مطرح می کند. از این رو، هدف این مطالعه مروری نظام‌مند، شناسایی و تحلیل عوامل خطر سقوط و شکستگی لگن در سالمندان در ابعاد جسمانی، روان‌شناختی و محیطی، بر اساس شواهد علمی منتشر شده تا سال ۲۰۲۵ و با توجه به ویژگی‌های فرهنگی-اجتماعی جمعیت سالمندان ایران است.

عوامل جسمانی

عوامل جسمانی که عمدتاً تحت تأثیر افزایش سن و بیماری‌های زمینه‌ای تشدید می‌شوند، نقش محوری در افزایش خطر سقوط و شکستگی لگن دارند. اختلال در تعادل و راه رفتن، کاهش قدرت عضلانی و سارکوپنی، ابتلا به بیماری‌هایی مانند کم‌خونی، دیابت یا پوکی استخوان شدید، مشکلات حسی نظیر نوروپاتی یا اختلالات بینایی و شنوایی و همچنین افت فشار خون وضعیتی، همگی می‌توانند احتمال سقوط را تا دو تا سه برابر افزایش دهند (۲۳، ۲۸، ۳۵، ۵۱-۴۸). مصرف گلوکوکورتیکوئیدها، به‌ویژه در دوزهای بالا و به‌صورت طولانی‌مدت، با افزایش خطر شکستگی لگن همراه است. همچنین BMI پایین و سابقه شکستگی‌های ناشی از شکنندگی، به‌عنوان نشانه‌هایی از ضعف استخوان و التهاب مزمن، می‌توانند آسیب‌پذیری سالمندان را نسبت به شکستگی لگن افزایش دهند (۳۱، ۳۳، ۵۲). افزایش سطح لیپوکالین-۲ با خطر بالاتر شکستگی لگن در سالمندان مرتبط است و می‌تواند در شناسایی افراد پرخطر کمک کند (۵۳). کمبود ویتامین D (سطح سرمی کمتر از ۲۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر) و وجود هیپوپاراتیروئیدیسم با کاهش تراکم معدنی استخوان همراه بوده و با افزایش حدود ۱.۵ تا ۲ برابری خطر شکستگی ارتباط دارند؛ این اثرات به‌ویژه در جمعیت سالمندان بسیار مسن برجسته‌تر است (۵۴). عوامل نوظهور مانند بیدار شدن زودهنگام صبح و دهیدراسیون نسبی ساعات اولیه روز، به‌ویژه پس از یک دوره طولانی خواب بدون دریافت مایعات، با افزایش بروز سقوط‌های صبحگاهی در سالمندان مرتبط دانسته شده‌اند. این الگو به‌طور خاص در سالمندان ایرانی و جوامعی با عادت بیداری زودهنگام برای نماز صبح برجسته‌تر است (۲۳، ۴۳). همچنین، می‌تواند از طریق تشدید افت فشار خون وضعیتی در افزایش خطر سقوط نقش داشته است (۲۳، ۴۳، ۵۵). کاهش قد در سالمندی، به‌ویژه بیش از ۳ سانتی‌متر، با افزایش خطر شکستگی لگن و سایر شکستگی‌ها مرتبط است (۵۶). قد بلندتر یا ترکیب با ضعف بدنی در زنان پس از یائسگی می‌تواند بار بیومکانیکی سقوط را افزایش دهد و خطر ترس از سقوط را افزایش دهد (۳۳، ۳۵، ۳۹). این عوامل اغلب با کمبود ویتامین D و فعالیت کم تشدید می‌شوند و بر اهمیت غربالگری و مصرف مکمل‌های ویتامین D (۸۰۰-۲۰۰۰ IU) روزانه تأکید دارند (۲۳، ۳۵، ۳۹).

عوامل روان‌شناختی

مصرف داروهای روان‌گردان و مسکن‌های ضعیف در سالمندان می‌تواند خطر زمین‌خوردگی و شکستگی لگن را افزایش دهد و اغلب مصرف واقعی این داروها بیش از آن چیزی است که در سوابق دارویی ثبت شده است (۵۷). عوامل روان‌شناختی نقش مهمی در تداوم خطر سقوط پس از شکستگی ایفا می‌کنند و می‌توانند چرخه‌ی ترس و اجتناب از فعالیت را تقویت کنند (۵۸). ترس از سقوط، کاهش خودکارآمدی، اضطراب و افسردگی، اختلالات شناختی از جمله دمانس و اختلال شناختی خفیف و انزوای اجتماعی از جمله پیش‌بینی‌کننده‌های مهم سقوط‌های مکرر در سالمندان هستند (۳۴، ۳۷) و می‌توانند از طریق تقویت چرخه ترس، اجتناب از فعالیت و افت عملکرد، خطر سقوط را تداوم داشت (۲۶، ۲۷، ۲۹، ۳۴، ۵۹). سابقه سقوط‌های قبلی، به‌ویژه دو یا بیشتر سقوط در یک سال، خطر شکستگی لگن را تا ۲/۲۲ تا ۴/۶۰ برابر افزایش می‌دهد و این خطر در زنان و مردان متفاوت است (۶۰). بیماری‌های نورودژنراتیو مانند دمانس و پارکینسون خطر شکستگی لگن را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهند.

به طوری که پارکینسون با ۹/۴ برابر افزایش خطر همراه است (۶۱، ۶۲). همچنین، سارکوپنی خطر شکستگی لگن را تا ۱/۸۱ برابر افزایش می‌دهد، که بازتاب‌دهنده نقش کاهش توده و قدرت عضلانی است (۶۳). این یافته‌ها اهمیت شناسایی سالمندان پرخطر و اجرای مداخلات چندبعدی پیشگیرانه را برجسته می‌کند. فوت همسر و سوگواری می‌تواند به طور غیرمستقیم باعث افزایش آسیب‌پذیری سالمندان شود. سالمندانی که همسر خود را از دست داده‌اند، نسبت به افراد متأهل هم‌سن، خطر بالاتری برای شکستگی لگن دارند، به ویژه در شش ماه اول پس از فوت و در گروه ۶۰-۶۹ سال است (۶۴). در ایران نیز سالمندان، به ویژه زنان، بخش قابل توجهی از جمعیت سالمند را تشکیل می‌دهند. ساختارهای خانوادگی و اجتماعی ممکن است حمایت اجتماعی آن‌ها را کاهش دهد و خطر افتادن، شکستگی و کاهش کیفیت زندگی را افزایش دهد (۲۴، ۴۴). بی‌توجهی و سوءرفتار نسبت به سالمندان، ضعف جسمی و ناتوانی را تشدید کرده و خطر بستری شدن را افزایش می‌دهد، که به طور غیرمستقیم آسیب‌پذیری نسبت به سقوط و شکستگی لگن را بالا می‌برد (۱۴، ۳۲، ۶۵). هذیان و اختلالات ذهنی با کاهش توجه و تعادل، خطر سقوط را افزایش می‌دهد (۶۶). علاوه بر این، تمایل شدید سالمندان به استقلال و انکار خطر می‌تواند اثربخشی مداخلات پیشگیرانه را کاهش دهد (۴۴، ۶۷). مجموع، این عوامل اجتماعی و روانی از طریق افزایش آسیب‌پذیری و کاهش پذیرش مداخلات، به طور غیرمستقیم خطر سقوط و شکستگی لگن را افزایش می‌دهند. بیکاری و عدم فعالیت پس از بازنشستگی خطر سقوط و شکستگی لگن را افزایش می‌دهد، به ویژه در افرادی که فعالیت منظم ندارند (۳۶، ۶۸). این عوامل، به ویژه پس از تجربه فوت همسر و کاهش حمایت اجتماعی، خطر پیامدهای منفی طولانی‌مدت مانند مرگ و میر را افزایش می‌دهد (۶۹). این موضوع اهمیت مداخلات روانی-رفتاری را برجسته می‌کند، به ویژه مداخلاتی که بر حفظ استقلال، تقویت خودکارآمدی و ارائه حمایت همسالان تمرکز دارند تا اثرات منفی تنهایی و سوگواری کاهش یابد (۱۳، ۲۴، ۳۷، ۳۸، ۷۰).

عوامل محیطی

خطر سقوط حاصل تاثیر عوامل محیطی، دارویی و اجتماعی با وضعیت جسمانی و روان‌شناختی افراد است. نایمنی محیط خانه، از جمله نور ناکافی، فرش‌های لرزان و پله‌های بدون نرده، می‌تواند تعادل و تحرک را مختل کرده و احتمال سقوط را افزایش دهد (۴۴، ۴۵). از منظر بیومکانیکی، سقوط‌های واقعی نشان داد که فرود جانبی خطر را ۵.۵ برابر افزایش می‌دهد و محافظ لگن خطر را تا ۵۵ درصد کاهش می‌دهد (۳۳). مدل‌سازی با توزیع منفی دوجمله‌ای سقوط‌ها پیش‌بینی دقیق در گروه‌های پرریسک و کم‌ریسک را ممکن ساخت (۴۰). مصرف داروهای افزایش‌دهنده خطر سقوط مانند بنزودیازپین‌ها، اوپیئوئیدها، دیورتیک‌های حلقه‌ای و داروهای ضد تشنج با کاهش هوشیاری و کنترل حرکتی همراه است؛ به گونه‌ای که بنزودیازپین‌ها با افزایش خطر سقوط ($RR=1.11$) و داروهای ضد تشنج با خطر بالاتر ($RR=1.62$) ارتباط دارند (۳۱، ۷۱). افزون بر این، شرایط اقتصادی-اجتماعی نامطلوب، به ویژه سکونت در مناطق روستایی با دسترسی محدود به خدمات، با ظرفیت عملکردی پایین‌تر و سلامت ضعیف‌تر همراه بوده و می‌تواند دفعات سقوط را افزایش دهد (۳۱، ۵۹، ۷۲). سقوط در مراکز درمانی و خانه‌های سالمندان با پیامدهای نامطلوبی مانند افزایش بستری در بیمارستان، انتقال به خانه سالمندان و مرگ‌ومیر همراه باشد که احتمالاً به شرایط جسمی ضعیف‌تر افراد در این محیط‌ها مربوط است (۷۳). شکستگی لگن ناشی از سقوط در سالمندان الگوی متفاوتی در مناطق شهری و روستایی دارد. شکستگی لگن در سالمندان شهری شایع‌تر است (۷۴). اما شیوع پوکی استخوان در روستاییان ممکن است بالاتر باشد (۷۵). تفاوت تراکم استخوان بین مناطق شهری و روستایی هنوز روشن نیست (۷۶). فعالیت بدنی در سالمندان، به ویژه در روستاها به دلیل مشاغل فیزیکی مانند کشاورزی، نقش محافظتی در برابر سقوط و شکستگی دارد (۷۷). شواهد نشان می‌دهد زنان سالمند فعال در روستا نسبت به گروه‌های شهری کمتر دچار شکستگی می‌شوند (۷۸). اهمیت ترویج فعالیت بدنی و در نظر گرفتن سبک زندگی محیطی در پیشگیری از سقوط را نشان می‌دهد. مرگ‌ومیر پس از شکستگی لگن نیز متغیر است؛ برخی مطالعات مرگ‌ومیر بالاتر در سالمندان روستایی و برخی نرخ مشابه یا حتی بالاتر در شهری‌ها را گزارش کرده‌اند (۷۹، ۸۰). این اختلافات احتمالاً به تفاوت‌های سبک زندگی، فعالیت فیزیکی و اجتماعی و دسترسی به مراقبت‌های پزشکی مربوط

است. حمام و آشپزخانه از مکان‌های پرخطر برای سقوط در میان سالمندان هستند. یک مطالعه گزارش کرده است که ۲۸٪ از سقوطها در حمام و ۴۰٪ در آشپزخانه رخ داده اند (۸۱). محیط فیزیکی نقش مهمی در بروز سقوط دارد. عوامل محیطی مانند کفهای لغزنده، نبود فرش‌های ضد لغزش و عدم وجود دستگیره در حمام و توالت، احتمال سقوط را افزایش می‌دهند و توجه به ایمن‌سازی این فضاها می‌تواند راهکاری مؤثر برای کاهش خطر باشد (۸۲).

راهبردهای پیشگیری

تمرینات تعادلی و قدرتی، از جمله برنامه تمرینی اتاگو و تمرینات تعادلی ترکیبی، در بهبود تعادل و کاهش خطر سقوط سالمندان اثربخش هستند. ماهیت خانگی برنامه اتاگو امکان اجرای آن را برای سالمندان با دسترسی محدود به خدمات توان بخشی فراهم می‌کند. همچنین، استفاده از تمرینات تعادلی ترکیبی می‌تواند به عنوان یک راهبرد مؤثر در پیشگیری از سقوط و کاهش ترس از سقوط مورد توجه قرار گیرد (۸۳، ۸۴). اجرای برنامه‌های گروهی پیشگیری از سقوط، شامل تمرینات تعادلی، تقویت عضلات پایین تنه و آموزش رفتارهای ایمن در خانه و جامعه، تأثیر قابل توجهی در کاهش خطر سقوط سالمندان دارد (۴۲). نتایج نشان می‌دهد که این مداخلات می‌تواند خطر سقوط را تا حدود ۶۴٪ کاهش دهد. این یافته‌ها بر اهمیت گنجاندن برنامه‌های پیشگیری گروهی در سیاست‌ها و برنامه‌های سلامت جامعه تأکید دارد (۴۲، ۸۵). فناوری‌های پوشیدنی و کمربندهای کیسه هوا، مانند کمربند تجاری Tango، نشان داده‌اند که می‌توانند سقوط سالمندان و آسیب‌های جدی ناشی از آن را به طور مؤثری کاهش دهند و محافظ‌های لگن نیز به ویژه در افراد پرخطر می‌توانند از شکستگی لگن پیشگیری کنند (۳۳، ۴۰). هرچند مشکلات راحتی و پذیرش طولانی مدت همچنان وجود دارد (۸۶، ۸۷). ارزیابی فردی خطر سقوط، در کنار ابزارهای استاندارد مانند ¹FRAX، پیش‌بینی شکستگی لگن را بهبود می‌بخشد و می‌تواند مبنایی برای طراحی مداخلات پیشگیرانه شخصی‌سازی شده برای سالمندان فراهم کند (۸۸). همچنین، پایش از راه دور و اپلیکیشن‌های سلامت می‌توانند فعالیت روزانه و استقلال سالمندان را افزایش دهند و دسترسی به مراقبت را بهبود بخشند (۸۹). در مجموع، فناوری‌هایی مانند کمربند Tango می‌توانند مکمل مؤثری برای راهبردهای سنتی پیشگیری از سقوط باشند و شکاف‌های موجود در مراقبت سالمندان را کاهش دهد (۳۳، ۴۰، ۴۱).

مداخلات درمانی و حمایتی

مداخلات درمانی و حمایتی فردمحور می‌توانند به قطع چرخه سقوط و بهبود کیفیت زندگی سالمندان کمک کنند. در این میان، تمرینات تقویتی و تعادلی مانند تای چی و برنامه اتاگو نقش مهمی دارند؛ تای چی با حرکات آرام، کنترل شده و پیوسته به بهبود تعادل، هماهنگی و آگاهی بدنی کمک می‌کند (۹۰). در حالی که برنامه اتاگو شامل تمرینات ساختارمند قدرتی اندام تحتانی و تعادلی است که به طور ویژه برای سالمندان ساکن جامعه طراحی شده و اثربخشی آن در کاهش خطر سقوط گزارش شده است (۹۱). علاوه بر این، توانبخشی زودهنگام پس از شکستگی همراه با فیزیوتراپی و تأمین مناسب کلسیم و ویتامین D، به بهبود تحرک و کاهش خطر سقوط‌های بعدی کمک می‌کند (۹۲). درمان پوکی استخوان با بیس‌فسفونات‌ها و مصرف مکمل ویتامین D نیز از مداخلات مؤثر در کاهش خطر شکستگی و سقوط در سالمندان محسوب می‌شوند (۹۳). در نهایت، شرایط محیط زندگی و الگوی فعالیت‌های روزمره، به ویژه تفاوت‌های شهری و روستایی، می‌توانند بر خطر سقوط تأثیرگذار باشند و لازم است در طراحی مداخلات پیشگیرانه مدنظر قرار گیرند (۹۴).

¹ Fracture Risk Assessment Tool

مداخلات روان‌شناختی با هدف کاهش عوامل روانی مرتبط با سقوط نقش مهمی در ارتقای ایمنی و سلامت سالمندان دارند و می‌توانند به نیازهای روانی فردی پاسخ دهند. از جمله این مداخلات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **درمان شناختی-رفتاری^۱ (CBT)** این رویکرد مؤثر در کاهش ترس از سقوط و اضطراب مرتبط با آن است و می‌تواند به بهبود خودکارآمدی و افزایش اعتماد به نفس سالمندان کمک (۲۶، ۳۸، ۵۸). مطالعات ایرانی نیز اثربخشی CBT را به عنوان یک مداخله مؤثر در کاهش ترس از سقوط تأیید کرده اند (۹۵).
 - **حمایت‌های گروهی:** مداخلات گروهی روان‌اجتماعی با ایجاد حس همبستگی و توانمندسازی، عزت نفس را افزایش و تنهایی را کاهش می‌دهند. فعالیت‌های گروهی یا مداخلات مبتنی بر گروه‌های کوچک پیشگیری از سقوط می‌توانند بهبود قابل توجهی در کیفیت زندگی سالمندان ایجاد کنند (۴۴، ۹۶).
 - **غربالگری زودهنگام ترس از سقوط:** بررسی سطح ترس از سقوط به‌ویژه در ۱۲ هفته نخست پس از حادثه، برای طراحی برنامه‌های مراقبتی جامع و پیشگیری از سقوط‌های بعدی ضروری است (۹۵).
 - **مدیریت اضطراب و بی‌سوادی سلامت:** افزایش سواد سلامت و مدیریت اضطراب، به‌ویژه در زنان سالمند، می‌تواند خطر سقوط را کاهش دهد. مطالعات ایرانی نشان می‌دهند که بی‌سوادی و اضطراب بالا از پیش‌بینی‌کننده‌های ترس از سقوط هستند (۹۵، ۹۷).
 - **مداخلات کاهش تنهایی:** حمایت همسالان، استفاده از CBT برای مدیریت استرس و حمایت در دوران سوگ می‌تواند به کاهش خطر زوال شناختی و سقوط کمک کنند و مهارت‌های ارتباطی سالمندان را تقویت نماید (۹۸).
 - **حمایت از سالمندان در معرض غفلت:** حمایت چندرشته‌ای از سالمندان، به ویژه در بخش اورژانس، می‌تواند شناسایی سندرم‌های سالمندی و مشاوره چندرشته‌ای را افزایش دهد و در نتیجه خطر زمین‌خوردن‌ها را کاهش دهد (۹۹).
 - **حفظ استقلال فرد:** حفظ استقلال سالمندان نقش مهمی در پذیرش مداخلات پیشگیری از سقوط دارد؛ مطالعات نشان داده‌اند که ارائه مداخلات حمایتی با تمرکز بر ارتقای سبک زندگی و استقلال، از جمله آموزش رفتارهای ایمن در فعالیت‌های روزمره و تمرین‌های هدفمند مانند (CBT)، می‌تواند انکار خطر سقوط را کاهش دهد و مشارکت فعال سالمندان را افزایش دهد (۱۰۰).
 - **کاهش یا قطع داروهای افزایش‌دهنده خطر سقوط (FRIDs):** مطالعات متعدد ارتباط مستقیم FRIDs، از جمله داروهای آرام‌بخش، ضدافسردگی‌ها و برخی داروهای قلبی-عروقی، با افزایش خطر سقوط را تأیید کرده‌اند و بر اهمیت بازبینی منظم و هدفمند داروها تأکید دارند (۳۱، ۱۰۱).
- در مجموع، سقوط و شکستگی لگن در سالمندان ایرانی پدیده‌ای چندعاملی است که عوامل جسمانی (مانند سارکوپنی، کمبود ویتامین D، افت فشار وضعیتی و ضعف تعادل)، روان‌شناختی (ترس از سقوط، افسردگی، سوگواری و انکار خطر) و محیطی (ناایمنی منزل، سطوح سخت، الگوهای فرهنگی مانند بیداری زودهنگام برای نماز صبح و تفاوت‌های شهری-روستایی) در آن نقش محوری ایفا می‌کنند. این عوامل اغلب با شکنندگی جسمانی و روانی مرتبط با سن (frailty) همپوشانی دارند و چرخه‌ای منفی از کاهش فعالیت، افزایش انزوا و تداوم خطر سقوط ایجاد می‌کنند (۲۶، ۳۹، ۴۴).

¹ Cognitive Behavioral Therapy

محدودیت‌ها:

محدودیت‌های روش‌شناختی و محتوایی متعددی مواجه است. تنوع در روش‌شناسی مطالعات مورد بررسی (از جمله تفاوت در تعاریف عوامل خطر، طبقه‌بندی ویژگی‌های سقوط و سطوح کیفیت مقالات)، ناهمگونی حجم نمونه‌ها و اتکا به داده‌های خودگزارشی (که مستعد سوگیری یادآوری هستند، به ویژه در سالمندان مبتلا به اختلالات شناختی)، مقایسه مستقیم یافته‌ها را دشوار ساخته و انجام متاآنالیز را ناممکن کرده است. تمرکز اصلی بر عوامل غیراسکلتی بوده و تعامل این عوامل با استحکام استخوان به طور محدود بررسی شده است. کمبود داده‌های حاصل از مناطق روستایی ایران، تفاوت‌های فرهنگی (مانند الگوهای فعالیت مذهبی و ساختارهای خانوادگی که در مطالعات غربی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند)، محدودیت دسترسی به مقالات غیرانگلیسی، عدم وجود پیگیری‌های بلندمدت (برای ارزیابی پایداری اثرات مداخلات) و احتمال وجود سوگیری انتشار (با تمایل به انتشار مطالعات با نتایج مثبت)، جامعیت و قابلیت تعمیم یافته‌ها را کاهش داده است. تمرکز محدود بر محیط‌های مراقبت طولانی‌مدت¹ (LTC) و جمعیت‌های بسیار شکننده نیز از محدودیت‌های دیگر محسوب می‌شود. به منظور غلبه بر این محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده از روش‌شناسی‌های استاندارد، ثبت واقعی‌زمان سقوطها (با بهره‌گیری از فناوری‌های پوشیدنی)، پیگیری‌های طولی طولانی‌مدت، یکپارچه‌سازی عوامل اسکلتی و غیراسکلتی، و رویکردهای فرهنگی-محور با تمرکز بر جمعیت ایرانی به ویژه در مناطق روستایی و محیط‌های (LTC) استفاده نمایند.

نتیجه‌گیری

سقوط و شکستگی لگن شکننده در سالمندان، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین علل ناتوانی، بستری و مرگ‌ومیر، پدیده‌ای پیچیده و چندعاملی است که ریشه در شکنندگی جسمانی، روانی و محیطی دارد. یافته‌های این مرور نشان می‌دهند که عوامل جسمانی مانند سارکوپنی، کمبود ویتامین D، افت فشار وضعیتی و اختلال تعادل، همراه با عوامل روان‌شناختی (ترس از سقوط، افسردگی، سوگواری و انکار خطر) و محیطی (ناایمنی منزل، سطوح سخت، الگوهای فرهنگی مانند بیداری زودهنگام برای نماز صبح و تفاوت‌های شهری-روستایی)، چرخه‌ای منفی ایجاد می‌کنند که حتی سقوطهای کم‌انرژی روزمره را به پیامدهای جدی تبدیل می‌نماید. ویژگی‌های بیومکانیکی این سقوطها - از جمله جهت جانبی یا عقبی، ضربه مستقیم به لگن و عدم پاسخ حفاظتی - بیش از هر چیز با frailty مرتبط با سن همخوانی دارند و در جمعیت ایرانی با شیوع بالای پوکی استخوان و سبک زندگی سنتی، تشدید می‌شوند.

با توجه به روند پیری سریع جمعیت ایران و بار رو به افزایش اقتصادی-اجتماعی این مشکل، پیشگیری چندبعدی و شخصی‌سازی شده ضروری است. اجرای گسترده غربالگری زودهنگام با ابزارهایی مانند² (FRAX) و (FRAX)، مداخلات جسمانی (تمرینات اتاگو، تای‌چی و تقویت عضلانی)، روان‌شناختی (CBT) و حمایت گروهی، محیطی ایمن‌سازی منزل با تمرکز بر حمام و آشپزخانه) و فناوری‌محور (کمربندهای هوشمند و پایش از راه دور) می‌تواند خطر سقوط و شکستگی را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد. سیاست‌گذاران سلامت، پزشکان و محققان باید بر برنامه‌های فرهنگی-محور تمرکز کنند تا استقلال سالمندان حفظ شود و چرخه ترس و انزوا شکسته گردد. در نهایت، سرمایه‌گذاری بر پیشگیری نه تنها کیفیت زندگی سالمندان را ارتقا می‌بخشد، بلکه بار سنگین نظام سلامت را کاهش خواهد داد و جامعه‌ای سالمندمحورتر و سالم‌تر می‌سازد.

¹ Long-Term Care

² Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, and Loss of Weight

تشکر و قدردانی

نویسندگان مطالعه، مراتب تشکر و قدردانی خود را از نویسندگان مطالعات وارد شده اعلام میدارند.

حمایت مالی

ندارد.

تعارض منافع

نویسندگان مطالعه اعلام میکنند هیچ تعارض منافی وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه مروری با کد اخلاق IR.HUMS.REC.1404.234 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان به تصویب رسیده است.

پذیرفته شده پیش از انتشار

References:

1. Bisht S, Mao Y, Easwaran H. Epigenetic dynamics of aging and cancer development: current concepts from studies mapping aging and cancer epigenomes. *Current Opinion in Oncology*. 2024;36(2):82–92.
2. Levine ME. New Computational Approaches to Aging Research. *Innovation in Aging*. 2020;4(Supplement_1):736.–
3. Guimarães EA, Lima KR, Oliveira FF, da Silva RM, Sousa LR, Makhoul KDL, et al. Comparison of propensity to falls in male and female elderly and its correlation between the balance and cognition level. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*. 2018:1–6.
4. Women RHFAO. Reducing Falls and Resulting Hip Fractures Among Older Women.
5. Auais M. Rehabilitation for frail patients with hip fracture. *Topics in Geriatric Rehabilitation*. 2023;39.^(1000:(2)
6. Ángel Álvarez R, Luis Eduardo Paz M, Erick Cadena C, Jessica Abigail Hernández G, Marcelo Aguilar A, Yacel Itsayana Hinojosa L, et al. Updates in the Management of Hip Fractures. *International Journal of Medical Science and Clinical Research Studies*. 2023;3(11):2657–61.
7. Ang GC, Low SL, How CH. Approach to falls among the elderly in the community. *Singapore medical journal*. 2020;61(3):116.
8. Khalaf MAK, Değer TB. Evaluation of quality of life in the elderly who have fallen: Falling and quality of life in the elderly. *Journal of Surgery and Medicine*. 2023;7(1):95–100.
9. Zamora T, Klaber I, Urrutia J. Hip fracture in the elderly. *Clinical Medicine Insights Geriatrics*. 2017;10:1–10.
10. Billig N, Ahmed S, Kenmore P. Approaches to senior care. #Hip fracture, depression, and cognitive impairment: a follow-up study. *Orthopaedic Review*. 1988;17(3):315–20.
11. Radosavljevic N, Nikolic D, Lazovic M, Jeremic A. Hip fractures in a geriatric population-rehabilitation based on patients needs. *Aging and disease*. 2014;5(3):177.
12. Zhang Y-W, Lu P-P, Li Y-J, Dai G-C, Chen M-H, Zhao Y-K, et al. Prevalence, characteristics, and associated risk factors of the elderly with hip fractures: a cross-sectional analysis of NHANES 2005–2010. *Clinical interventions in aging*. 2021:177–85.
13. Boonen S, Dequeker J, Pelemans W. Risk factors for falls as a cause of hip fracture in the elderly. *Acta Clinica Belgica*. 1993;48(3):190–4.
14. Soares DS, Mello LMD, Silva ASd, Nunes AA. Análise dos fatores associados a quedas com fratura de fêmur em idosos: um estudo caso-controle. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2015;18:239–48.
15. Yiannopoulou KG, Anastasiou IP, Ganetsos TK, Efthimiopoulos P, Papageorgiou SG. Prevalence of dementia in elderly patients with hip fracture. *Hip International*. 2012;22(2):209–13.
16. Gatti JC. Which interventions help to prevent falls in the elderly? *American family physician*. 2002;65(11):2259–60.
17. Crandall M, Duncan T, Mallat A, Greene W, Violano P, Christmas AB, et al. Prevention of fall-related injuries in the elderly: An Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *Journal of trauma and acute care surgery*. 2016;81(1):196–206.

- .١٨ Gilasi HR, Soori H, Yazdani S, Taheri Tanjani P. Prevention of Fall and Related Injuries in Home- Dwelling Elderly. *Irtiqā Imini Pishgiri Masdumiyat (Safety Promotion and Injury Prevention)*. 2014;2(3):161–72.
- .١٩ Costello E, Edelstein J. Update on falls prevention for community-dwelling older adults: review of single and multifactorial intervention programs. *Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews [Internet]*. 2008.
- .٢٠ Gillespide L, Gillespide W, Cumming R. Interventions for preventing falls in the elderly. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;2.
- .٢١ Almesned RA, Jahan S. Awareness about fall risk and measures of fall prevention among older adults in Buraidah, Saudi Arabia. *Cureus*. 2024;16.(٢)
- .٢٢ Griffiths F, Mason V, Boardman F, Dennick K, Haywood K, Achten J, et al. Evaluating recovery following hip fracture: a qualitative interview study of what is important to patients. *BMJ Open*. 2015;5(1):e005406.
- .٢٣ SADEGHIPOUR A, Poorfathi H, Adl HL, PARISH M. Evaluation of incidence and causes of hip fracture in peoles more than 65 years age in Tabriz Shohada Hospital. 2018.
- .٢٤ Gesar B, Baath C, Hedin H, Hommel A. Hip fracture; an interruption that has consequences four months later. A qualitative study. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing*. 2017;26:43–8.
- .٢٥ Rasmussen B ,Nielsen CV, Uhrenfeldt L. Being active after hip fracture; older people's lived experiences of facilitators and barriers. *International journal of qualitative studies on health and well-being*. 2018;13(1):1554024.
- .٢٦ Soleimani R, Jalali MM, Mirbolook A-R .Predictors of fear of falling among Iranian older adults with hip fracture and controls. *Clinical gerontologist*. 2020;43(4):391–9.
- .٢٧ Eckert T, Kampe K, Kohler M, Albrecht D, Büchele G, Hauer K, et al. Correlates of fear of falling and falls efficacy in geriatric patients recovering from hip/pelvic fracture. *Clinical rehabilitation*. 2020;34(3):416–25.
- .٢٨ Mou Z, Song K, Guo J. Observation on the Risk of Falling and Self-efficacy in Elderly Patients with Hip Fracture. 2019.
- .٢٩ Jellesmark A, Herling SF ,Egerod I, Beyer N. Fear of falling and changed functional ability following hip fracture among community-dwelling elderly people: an explanatory sequential mixed method study. *Disability and rehabilitation*. 2012;34(25):2124–31.
- .٣٠ de Moraes SA, Furlanetto EC, Ricci NA, Perracini MR. Sedentary behavior: barriers and facilitators among older adults after hip fracture surgery. A qualitative study. *Brazilian journal of physical therapy*. 2020;24(5):407–14.
- .٣١ Andersen CU, Lassen PO, Usman HQ, Albertsen N, Nielsen LP, Andersen S. Prevalence of medication-related falls in 200 consecutive elderly patients with hip fractures: a cross-sectional study. *BMC geriatrics*. 2020;20:1–9.
- .٣٢ Abel B, Eckert T, Pomiersky R, Dautel A, Schäufele M, Pfeiffer K, et al. Transition from inpatient rehabilitation to the home environment in cognitively impaired older persons after hip fracture. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020;52(11):1–5.
- .٣٣ Yang Y, Komisar V, Shishov N, Lo B, Korall AM, Feldman F, et al. The effect of fall biomechanics on risk for hip fracture in older adults: a cohort study of video-captured falls in long-term care. *Journal of bone and mineral research*. 2020;35(10):1914–22.

- .۳۴ Bower ES, Wetherell JL, Petkus AJ, Lenze EJ. Neuroticism predicts fear of falling after hip fracture. *International journal of geriatric psychiatry*. 2020;35(5):498–506.
- .۳۵ Chen Y-P, Kuo Y-J, Liu C-h, Chien P-C, Chang W-C, Lin C-Y, et al. Prognostic factors for 1-year functional outcome, quality of life, care demands, and mortality after surgery in Taiwanese geriatric patients with a hip fracture: a prospective cohort study. *Therapeutic advances in musculoskeletal disease*. 2021;13:1759720X211028360.
- .۳۶ Abrahamsen C, Viberg B, Nørgaard B. Patients' perspectives on everyday life after hip fracture: a longitudinal interview study. *International journal of orthopaedic and trauma nursing*. 2022;44:100918.
- .۳۷ Kalem M, Kocaoglu H, Duman B, Şahin E, Yoğun Y, Ovali SA. Prospective associations between fear of falling, anxiety, depression ,and pain and functional outcomes following surgery for intertrochanteric hip fracture. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation*. 2023;14:21514593231193234.
- .۳۸ Scheffers-Barnhoorn MN, Haaksma ML, Achterberg WP, Niggebrugge AH, van der Sijp MP, van Haastregt JC, et al. Course of fear of falling after hip fracture: findings from a 12-month inception cohort. *BMJ open*. 2023;13(3):e068625.
- .۳۹ Ko Y, Park J, Baek S-H. Independent Association Between Frailty and Fear of Falling in Older Adults After Hip Fracture Surgery: A Cross-Sectional Study Using a Secondary Analysis. *Nursing Research and Practice*. 2025;2025(1):2175740.
- .۴۰ Savelli G, Oliviero S, Viceconti M, La Mattina AA. In Silico Prediction of Hip Fractures: Improved Fall Modeling and Expanded Validation Across Cohorts with Diverse Risk Profiles. Available at SSRN 5268949.
- .۴۱ Lorentzon M, Johansson H, Harvey NC, Liu E, Schini M, Vandenput L, et al. Diminishing returns of fall reduction for hip fracture prevention in older age. *Osteoporosis International*. 2025:1–3.
- .۴۲ Aga R, Søgaard AJ, Holvik K, Hagen TP, Idland G, Jeyananthan A, et al. Effectiveness of a fall and fracture prevention pathway on hip fracture risk, need of permanent care and mortality: a controlled before-and-after study. *Age and Ageing*. 2025;54.(۶)
- .۴۳ Dahmardeh N, bagher s, Ghaffari HR. Investigating the causes and rate of hip fracture in people over 65 years old in Amir al-Mominin Hospital, Zabol. *Medical Journal of Mashhad university of Medical Sciences*. 2025;68(1):147–57.
- .۴۴ Baloochi M, Alipoor F, Sabzi Khoshnami M, Roshanfekar P, Shati M. Psycho-social Needs of Community-dwelling Older Adults in Kerman, Southeast of Iran: A Qualitative Study. *Iranian Journal of Ageing*. 2025;20(2):256–69.
- .۴۵ Tsiligianni I, Kleidi SG, Dimitriou R, Papadakaki M, Linardakis M. OA2399. Risk factors for falls among adults aged 65+ hospitalized with fractures in orthopedic or spinal clinics. *European Journal of Public Health*. 2025;35(Supplement_5).
- .۴۶ Nourmohammadi H, Abdan Z, Amin Hashemipour SM, Sarokhani D, Abdan M, Fakhri M, et al. Prevalence of Osteoporosis and Osteopenia in People Over 60 Years in Iran: A Systematic Review and Meta-analysis. *International Journal of Preventive Medicine*. 2022;13(1):11.
- .۴۷ Sotoudeh GR, Mohammadi R, Mosallanezhad Z, Viitasara E, Soares JJ. A population study on factors associated with unintentional falls among Iranian older adults. *BMC geriatrics*. 2023;23(1):860.

- .٤٨ Nordell E, Jarnlo G-B, Jetsén C, Nordström L, Thorngren K-G. Accidental falls and related fractures in 65-74 year olds: a retrospective study of 332 patients. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 2000;71(2):175–9.
- .٤٩ Lloyd BD, Williamson DA, Singh NA, Hansen RD, Diamond TH, Finnegan TP, et al. Recurrent and Injurious Falls in the Year Following Hip Fracture: A Prospective Study of Incidence and Risk Factors From the Sarcopenia and Hip Fracture Study. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2009;64A(5):599–609.
- .٥٠ Abdelhafiz AH, Austin CA. Visual factors should be assessed in older people presenting with falls or hip fracture. *Age and Ageing*. 2003;32(1):26–30.
- .٥١ Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, et al. A Multifactorial Intervention to Reduce the Risk of Falling among Elderly People Living in the Community. *New England Journal of Medicine*. 1994;331(13):821–7.
- .٥٢ Amiche MA, Abtahi S, Driessen JH, Vestergaard P, de Vries F, Cadarette SM, et al. Impact of cumulative exposure to high-dose oral glucocorticoids on fracture risk in Denmark: a population-based case-control study. *Archives of Osteoporosis*. 2018;13(1):30.
- .٥٣ Lim WH, Wong G, Lim EM, Byrnes E, Zhu K, Devine A, et al. Circulating Lipocalin 2 levels predict fracture-related hospitalizations in elderly women: a prospective cohort study. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2015;30(11):2078–85.
- .٥٤ Athanassiou P. Vitamin D Deficiency as a Cause of Hip Fractures in the Elderly. *Orthopedics and Rheumatology Open Access Journal*. 2021;18.(٤)
- .٥٥ Juraschek SP, Daya N, Appel LJ, Miller ER, 3rd, Windham BG, Pompeii L, et al. Orthostatic Hypotension in Middle-Age and Risk of Falls. *Am J Hypertens*. 2017;30(2):188–95.
- .٥٦ Ensrud KE, Schousboe JT, Kats AM, Vo TN, Taylor BC, Cawthon PM, et al. Height loss in old age and fracture risk among men in late life: a prospective cohort study. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2020;36(6):1069–76.
- .٥٧ Waade RB, Molden E, Martinsen MI, Hermann M, Ranhoff AH. Psychotropics and weak opioid analgesics in plasma samples of older hip fracture patients—detection frequencies and consistency with drug records. *British journal of clinical pharmacology*. 2017;83(7):1397–404.
- .٥٨ Parry SW, Bamford C, Deary V, Finch TL, Gray J, MacDonald C, et al. Cognitive-behavioural therapy-based intervention to reduce fear of falling in older people: therapy development and randomised controlled trial - the Strategies for Increasing Independence, Confidence and Energy (STRIDE) study. *Health Technol Assess*. 2016;20(56):1–206.
- .٥٩ Drummond FMM, Lourenco RA, Lopes CS. Incidence, persistence and risk factors of fear of falling in older adults: cohort study (2008-2013) in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2020;54:56.
- .٦٠ Sogaard AJ, Aga R, Holvik K, Meyer HE. Characteristics of fallers who later sustain a hip fracture: a NOREPOS study. *Osteoporos Int*. 2٠٢٠;31(11):٢٣٠٠–٢٣٠٦.
- .٦١ Taylor ME, Delbaere K, Lord SR, Mikolaizak AS, Brodaty H, Close JC. Neuropsychological, physical, and functional mobility measures associated with falls in cognitively impaired older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(8):٩٨٧–٩٩٤.

- .٢٢ Grisso JA, Kelsey JL, Strom BL, Chiu GY, Maislin G, O'Brien LA, et al. Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women. The Northeast Hip Fracture Study Group. *N Engl J Med*. 1991;324(19):1326–31.
- .٢٣ Zhang XM, Cheng ASK, Dou Q, Zhang W, Zeng Y. Comment on: "Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis" by Yeung et al. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2020;11(1):330–1.
- .٢٤ Vala CH, Lorentzon M, Sundh V, Johansson H, Lewerin C, Sten S, et al. Increased risk for hip fracture after death of a spouse—further support for bereavement frailty? *Osteoporos Int*. 2020;31(3):485–92.
- .٢٥ Dong X, Simon MA. Elder abuse as a risk factor for hospitalization in older persons. *JAMA Intern Med*. 2013;173(10):911–7.
- .٢٦ de Jong L, van Rijckevorsel V, Raats JW, Klem T, Kuijper TM, Roukema GR. Delirium after hip hemiarthroplasty for proximal femoral fractures in elderly patients: risk factors and clinical outcomes. *Clin Interv Aging*. 2019;14:4.٢٥–٢٧
- .٢٧ Kiyoshi-Teo H, Northrup-Snyder K, Robert Davis M, Garcia E, Leatherwood A, Seiko Izumi S. Qualitative descriptions of patient perceptions about fall risks, prevention strategies and self-identity: Analysis of fall prevention Motivational Interviewing conversations. *J Clin Nurs*. 2020;29(21-22):4281–8.
- .٢٨ Lagerros YT, Hantikainen E, Michaelsson K, Ye W, Adami HO, Bellocco R. Physical activity and the risk of hip fracture in the elderly: a prospective cohort study. *Eur J Epidemiol*. 2017;32(11):98.٩١–٩٣
- .٢٩ Zhu Z, Wang Z, Wu Y, Chen X, Liu H, Zhang J, et al. The Widowhood Effect on Mortality in Older Patients with Hip Fracture. *Int J Gen Med*. 2022;15:7693–700.
- .٣٠ Jaatinen R, Luukkaala T, Hongisto MT, Kujala MA, Nuotio MS. Factors associated with and 1-year outcomes of fear of falling in a geriatric post-hip fracture assessment. *Aging clinical and experimental research*. 2022;34(9):2107–16.
- .٣١ Paar E, De Lai E, Drzaic M, Kummer I, Buzancic I, Hadziabdic MO, et al. Fall risk-increasing drugs and associated health outcomes among community-dwelling older patients: A cross-sectional study in Croatian cohort of the EuroAgeism H2020 project. *Acta Pharm*. 2024;74(4):635–53.
- .٣٢ Reis M, Ferreira S, Conde M, Martins AC. Health and Functioning of Community-Dwelling Older Adults in Urban and Rural Areas of Portugal—What Are the Implications for Physiotherapy Care? *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2025;22.(٣٢)
- .٣٣ Gao J, Luo H, Chen H, Chen X, Bai D, Zhang L, et al. Effect of cognitive frailty on falls, hospitalization, and disability among older adults in nursing homes: a prospective cohort study. *Aging Ment Health*. 2025:1–13.
- .٣٤ Saw A, Sallehuddin A, Chuah U, Ismail M, Yoga R, Hossain M. Comparison of fracture patterns between rural and urban populations in a developing country. *Singapore medical journal*. 2010;51(9):702.
- .٣٥ Zheng M, Wan Y, Liu G, Gao Y, Pan X, You W, et al. Differences in the prevalence and risk factors of osteoporosis in Chinese urban and rural regions: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):46.

- .٧٢ Matsuzaki M, Pant R, Kulkarni B, Kinra S. Comparison of Bone Mineral Density between Urban and Rural Areas: Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(7):e0132239.
- .٧٣ Atoyebi OA, Elegbede O, Babatunde OA, Adewoye K, Durowade K, Parakoyi DB. Prevalence and risk factors for falls in urban and rural older adults in Ekiti State, Nigeria. *Ghana Med J*. 2021;55(4):265–72.
- .٧٤ Ringsberg KA, Gardsell P, Johnell O, Josefsson PO, Obrant KJ. The impact of long-term moderate physical activity on functional performance, bone mineral density and fracture incidence in elderly women. *Gerontology*. 2001;47(1):15–20.
- .٧٥ Solbakken SM, Magnus JH, Meyer HE, Dahl C, Stigum H, Sogaard AJ, et al. Urban-Rural Differences in Hip Fracture Mortality: A Nationwide NOREPOS Study. *JBMR Plus*. 2019;3(11):e10236.
- .٨٠ Duque-Sanchez JD, Toro LA, Gonzalez-Gomez FI, Botero-Baena SM, Duque G, Gomez F. One-year mortality after hip fracture surgery: urban-rural differences in the Colombian Andes. *Arch Osteoporos*. 2022;17(1):111.
- .٨١ Lytras D, Sykaras E, Iakovidis P, Kasimis K, Myrogiannis I, Kottaras A. Recording of Falls in Elderly Fallers in Northern Greece and Evaluation of Aging Health-Related Factors and Environmental Safety Associated with Falls: A Cross-Sectional Study. *Occup Ther Int*. 2022;2022:9292673.
- .٨٢ Pereira SG, Santos CBD, Doring M, Portella MR. Prevalence of household falls in long-lived adults and association with extrinsic factors. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2017;25:e2900.
- .٨٣ Dadgari A, Aizan Hamid T, Hakim MN, Chaman R, Mousavi SA, Poh Hin L, et al. Randomized Control Trials on Otago Exercise Program (OEP) to Reduce Falls Among Elderly Community Dwellers in Shahroud, Iran. *Iran Red Crescent Med J*. 20:(٥)\٨;١٢٢٦٤٣٤٠.
- .٨٤ Atik Bedrekar M, Honkalas P. A Combined Balance Training Approach Toimprove Balance and Reduce Fallrisk in Young-Old Individuals:An Experimental Investigation. *International Journal of Advanced Research*. 2025;13(10):182–6.
- .٨٥ Er Y, Lu Z, Jin Y, Ye P, Duan L. Effectiveness of Group-Based Interventions for Fall Prevention Among Community-Dwelling Older Adults - 7 Regions, 6 PLADs, China, 2019-2020. *China CDC Wkly*. 2023;5(47):1047–51.
- .٨٦ Tarbert R. Mitigation of Major Hip Injury from Falls: Early Research Results with Smart Belt Study. *Innovation in Aging*. 2023;7(Supplement_1):1082.–
- .٨٧ Quigley P, Tarbert R. Tango Belt: A New Smart Hip Protector Solution. *OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing*. 2021;26.(٣)
- .٨٨ Johannesdottir F ,Aspelund T, Mahar S, Sigurdsson S, Gudnason V, Bouxsein ML. The relationship between fall risk, trochanteric soft tissue thickness, and hip fracture risk in older adults. *J Bone Miner Res*. 2025.
- .٨٩ Leite MM, Silva AO, Funghetto SS, de Lima LR, Mezavila Abdelmur SB, Pinheiro HA, et al. Home-Based Exercise and Fall Prevention in Older Adults: Development, Validation and Usability of the Mais Equilibrio Mobile App. *JMIR Aging*. 2025;8:e80724.
- .٩٠ Son NK, Ryu YU, Jeong HW, Jang YH, Kim HD. Comparison of 2 Different Exercise Approaches: Tai Chi Versus Otago, in Community-Dwelling Older Women. *J Geriatr Phys Ther*. 2016;39(2):51–7.

- .٩١ Beato M, Dawson N, Svien L, Wharton T. Examining the Effects of an Otago-Based Home Exercise Program on Falls and Fall Risks in an Assisted Living Facility. *J Geriatr Phys Ther.* 2019;42(4):224–9.
- .٩٢ Cianferotti L, Bifulco G, Caffarelli C, Mazziotti G, Migliaccio S, Napoli N, et al. Nutrition, Vitamin D, and Calcium in Elderly Patients before and after a Hip Fracture and Their Impact on the Musculoskeletal System: A Narrative Review. *Nutrients.* 2024;16.(١١)
- .٩٣ Wei FL, Li T, Gao QY, Huang Y, Zhou CP, Wang W, et al. Association Between Vitamin D Supplementation and Fall Prevention. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022;13:919839.
- .٩٤ Nugraha S, Prasetyo S, Susilowati IH, Rahardjo TW. 2021.
- .٩٥ Izadi-Avanji FS, Safa A, Abedzadeh-Kalahroudi M, Shaterian N. Fear of falling and its related factors in older adults following a fall in Kashan, Iran (2023-2024). *BMC Geriatr.* 2024;24(1):965.
- .٩٦ Smith ML, Han G. Effectiveness of evidence-based fall prevention programs to reduce loneliness in the United States. *Front Public Health.* 2024;12:1459225.
- .٩٧ Sotoudeh GR, Mohammadi R, Mosallanezhad Z, Viitasara E, Soares JF. A population study on factors associated with unintentional falls among Iranian older adults. *BMC Geriatr.* 2023;23(1):860.
- .٩٨ Damor N, Yogesh M, Makwana N, Trivedi N, Kagathara J. Prevalence and predictors of loneliness and its association with health-seeking behaviors among the elderly population, Gujarat, A community-based cross-sectional study. *J Family Med Prim Care.* 2024;13(7):2719–23.
- .٩٩ Southerland LT, Stephens JA, Hunold KM, Carpenter CR, Mion LC, Krupinski L, et al. Effects of a Geriatric Emergency Department Multidisciplinary Intervention on Functional Status and Quality of Life: A Pre/Post Cohort Study. *Acad Emerg Med.* 2025.
- .١٠٠ Stevens JA, Noonan RK, Rubenstein LZ. Older Adult Fall Prevention: Perceptions, Beliefs, and Behaviors. *American Journal of Lifestyle Medicine.* 2009;4(1):16–20.
- .١٠١ van der Velde N, Seppala LJ, Hartikainen S, Kamkar N, Mallet L, Masud T, et al. European position paper on polypharmacy and fall-risk-increasing drugs recommendations in the World Guidelines for Falls Prevention and Management :implications and implementation. *Eur Geriatr Med.* 2023;14(4):649–58.