

## پیشگیری از سقوط و آسیب‌های ناشی از آن در سالمندان ساکن منزل

حمیدرضا گیلانی<sup>۱</sup>، حمید سوری<sup>۲\*</sup>، شهرام یزدانی<sup>۳</sup>، پریسا طاهری تنجانی<sup>۴</sup>

- ۱- دانشجوی دکترای تخصصی اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۲- مرکز تحقیقات ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۳- دانشکده آموزش علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۴- بیمارستان آیت الله طالقانی، گروه داخلی، طب سالمندان، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

### چکیده:

**سابقه و هدف:** سقوط و آسیب‌های ناشی از آن، از مشکلات شایع سلامت سالمندان است که باعث ناتوانی و نقص عملکرد طولانی، افزایش مرگومیر و تحمیل هزینه به فرد و جامعه می‌شود. با افزایش تعداد سالمندان در کشورهای مختلف، سقوط و صدمات ناشی از آن نیز افزایش یافته است. با توجه به اختلاف‌نظرهای متعدد در مورد اثربخشی انواع مداخلات در منابع مختلف، هدف این مقاله به روزرسانی شواهد مربوط به اثربخشی روش‌های پیشگیری از سقوط در سالمندان ساکن منزل است.

**روش بررسی:** در این مطالعه مرور روایتی، مطالعات کارآزمایی و مروری انجام شده از سال ۲۰۰۰ تا پایان ۲۰۱۳، با واژه‌های کلیدی falls, elderly prevention یا مترادف آن‌ها با استفاده از ترکیب‌گرهای AND و OR از منابع الکترونیک موجود مانند PubMed و Cochran استخراج گردید. اعتبار مقالات با استفاده از چک‌لیست‌های consort و PRISMA بررسی شد و سپس اطلاعات مربوط به اثربخشی مداخلات از مطالعات معتبر استخراج شد.

**یافته‌ها:** مطالعات اثربخشی مداخلات پیشگیری از سقوط در دو گروه مداخلات تک‌عاملی و چندعاملی طبقه‌بندی می‌شوند. ورزش منظم گروهی و انفرادی، ارزیابی و تعدیل محیط منزل، مکمل درمانی کلسیم و ویتامین D، قطع داروهای روان‌گردان، جراحی کاتاراکت، استفاده از محافظ‌های مفصل ران یا محافظ‌های سایر نقاط بدن، گذاشتن پیس‌میکر قلبی و برنامه‌های پیشگیری چند عاملی که همزمان بر روی چندین عامل خطر تمرکز می‌کنند از رایج‌ترین مداخلات هستند.

**نتیجه‌گیری:** ورزش گروهی و انفرادی و ارزیابی و تعدیل عوامل خطر منزل در افراد با ریسک بالا، میزان و خطر سقوط را کاهش می‌دهد. جراحی کاتاراکت برای چشم اول، گذاشتن پیس‌میکر و مداخلات چندعاملی، میزان سقوط و ورزش Tai chi خطر سقوط را کاهش می‌دهد. مصرف ویتامین D در افراد با کمبود ویتامین، محافظ‌های مفصل هیپ در افراد پرخطر و اصلاح کفش‌ها در شرایط زمستانی بر کاهش سقوط اثر دارد. مداخلات آموزشی، قطع داروهای روان‌گردان، درمان مایعات و الکترولیت‌ها، اصلاح دید با عینک و مداخلات روانشناسی اثربخش نبوده است.

**واژگان کلیدی:** سقوط، سالمند، افتادن، زمین خوردن، مداخله پیشگیری

### مقدمه:

جمعیت ایران را شامل می‌شوند؛ در حالی که ضریب رشد جمعیت در ایران 1/29 درصد است، ضریب رشد جمعیت سالمند ایران حدود 2/5 بوده و در نتیجه سرعت سالمند شدن جمعیت ایران بسیار سریع است و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۲۰٪ جمعیت ایران سالمند باشند (۷).

جمعیت سالمند با مشکلات متعددی روبه‌روست که باعث افت سلامت و کیفیت زندگی آن‌ها و افزایش روزافزون تقاضای اجتماعی برای رفع این مشکلات می‌شود (۱). سقوط و

کاهش باروری و مرگومیر در قرن گذشته، منجر به افزایش امید به زندگی در بسیاری از جوامع شده است (۱، ۲). پیش‌بینی می‌شود سالمند شدن جوامع تا ۵۰ سال آینده هم ادامه یابد و بار بیماری‌ها و هزینه ناشی از آن نیز افزایش یابد (۳-۶). بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن ایران در سال ۱۳۹۰ افراد ۶۰ سال و بالاتر 8/26 درصد و افراد ۶۵ سال و بالاتر 5/78 درصد از

\* نویسنده مسئول مکاتبات: hsoori@yahoo.com

## مواد و روش‌ها:

این مطالعه به صورت مرور روایتی انجام شد. مطالعات کارآزمایی و مروری انجام شده از سال ۲۰۰۰ تا پایان ۲۰۱۳، با واژه‌های کلیدی falls, elderly prevention یا مترادف آن‌ها با استفاده از ترکیب‌گره‌های AND و OR از منابع الکترونیک موجود مانند PubMed و Cochran استخراج گردید. اعتبار مقالات با استفاده از چک‌لیست‌های consort و PRISMA بررسی شد. مطالعاتی که معیارهای اعتبار متدولوژی را داشتند انتخاب و سپس اطلاعات مربوط به اثربخشی مداخلات از مطالعات معتبر استخراج شد.

## مداخلات پیشگیری از سقوط در سالمندان

### ساکن جامعه:

به‌طور کلی برای پیشگیری از سقوط سالمندان دو استراتژی وجود دارد:

- ۱- استراتژی مبتنی بر تمرکز بر روی یک عامل خطر ۲- استراتژی مبتنی بر تمرکز روی چندین عامل خطر به‌طور همزمان یا استراتژی چندعاملی.
- از لحاظ نظری مداخلات چندعاملی باید مؤثرتر باشد اما در بسیاری از موارد یک مداخله تک‌عاملی به تنهایی می‌تواند ضمن داشتن هزینه کمتر، اثربخشی مناسبی نیز داشته باشد (۵، ۴۸-۵۰).

### استراتژی‌های تک‌عاملی:

ورزش: مطالعات بسیاری برای بررسی اثربخشی انواع ورزش در کاهش سقوط سالمندان انجام شده است. تقریباً همه این مطالعات بیان کرده‌اند که تمرین‌های تعادلی و قدرتی برای سالمندان ساکن منزل می‌تواند خطر سقوط آسیب‌زا یا بدون آسیب را از ۱۵٪ تا ۵۰٪ کاهش بدهد و هزینه اثربخش هم باشد (۴۹، ۵۱، ۵۲). مداخلات ورزشی در دو دسته ورزش‌های گروهی و انفرادی انجام می‌شوند (۵۳-۵۵). مطالعات انجام شده یک یا چندین ورزش را در برابر گروه کنترل و یا در برابر ورزش دیگر مقایسه کرده‌اند. اثرات پیشگیری‌کننده ورزش‌های تعادلی و قدرتی، به دلیل بهبود قدرت عضلات، انعطاف‌پذیری مفاصل، هماهنگی بین اندام‌ها، زمان واکنش، اصلاح راه رفتن و تعادل قابل انتظار است (۵۳، ۵۴-۵۶).

در یک مطالعه همگروهی بر روی زنان یائسه نشان داده شد که ورزش‌های تقویت عضلات کمر در طول ۲ سال خطر شکستگی مهره‌ها را بیش از ۶۰٪ کاهش می‌دهد (۵۹). مطالعه دیگری در

آسیب‌های ناشی از آن یکی از مشکلات شایع سالمندان است. حدود یک سوم تا نصف سالمندان در سال، دچار سقوط می‌شوند و نیمی از آن‌ها سقوط مکرر دارند (۲، ۱۴-۸). میزان سقوط در سالمندان ساکن مراکز نگهداری و در سنین بالاتر و در افراد دارای نقایص عملکردی زیادتر است (۱۰، ۱۲، ۱۵). حدود ۲۲-۶۰ درصد سقوط‌ها منجر به آسیب می‌شود و حدود ۱۰-۱۵ درصد آن منجر به آسیب‌های جدی مثل انواع شکستگی‌ها و ضربه مغزی می‌شود (۲، ۲۰-۱۵). آسیب‌های ناشی از سقوط باعث بستری شدن، درد طولانی، نقص عملکرد، ناتوانی و مرگ‌ومیر بیشتر می‌شود (۲۴-۲۱). حوادث، پنجمین علت مرگ در سالمندان است و شایع‌ترین حادثه در این گروه سقوط است و ۸۰ درصد پذیرش‌های بیمارستانی به علت حوادث در سالمندان، ناشی از سقوط است (۲۸-۲۵). یک بار سقوط و آسیب ناشی از آن باعث ترس از سقوط، افزایش وابستگی، پذیرش در خانه سالمندان، افسردگی و اضطراب می‌شود (۵، ۶، ۳۳-۲۹).

عوامل خطر متعددی با سقوط در سالمندان مرتبط است که به‌طور کلی آن‌ها را به عوامل داخلی و خارجی یا محیطی طبقه‌بندی می‌کنند. ضعف عضلانی اسکلتی، نقص شناختی، اختلالات راه رفتن و ایستادن، بی‌اختیاری ادرار، افت فشار خون وضعیتی، نقص بینایی و شنوایی، مصرف داروها یا مصرف همزمان چند دارو، وجود بیماری‌های مزمن، کمبود کلسیم و ویتامین D و نایمن بودن محیط منزل از عوامل خطر مهم هستند (۱۳، ۳۲، ۴۷-۳۴).

پیشگیری از سقوط و آسیب‌های ناشی از آن به دلیل دخالت عوامل گوناگون داخلی و محیطی کار آسانی نیست. با توجه به بار زیاد ناشی از سقوط و پیامدهای آن در سالمندان و قابل اصلاح بودن بسیاری از عوامل خطر، آشنایی با استراتژی‌های پیشگیری از آن ضرورت دارد. مداخلات مختلفی برای پیشگیری از سقوط در سالمندان در کشورهای مختلف به اجرا درآمده است. با توجه به اختلاف‌نظرهای متعدد در مورد اثربخشی انواع مداخلات در منابع مختلف، این مقاله با هدف به‌روزرسانی شواهد مربوط به اثربخشی روش‌های پیشگیری از سقوط در سالمندان ساکن منزل تهیه شده است. در ابتدا مداخلات تک‌عاملی و سپس مداخلات چندعاملی بیان می‌شود. در مورد هزینه اثربخشی مداخلات با توجه به وابسته بودن آن به هزینه مداخله در هر کشور و عدم کاربرد نتایج مطالعات سایر کشورها برای ایران، اشاره کوتاهی شده است.

۶۷-۶۵). شواهد اثربخش بودن ورزش تقویت عضلانی بدون تمرین‌های تعادلی محدود است. فعالیت فیزیکی عادی هم کاهش معنی‌داری در سقوط ایجاد نکرده است (۷۰-۶۸). در مرور سیستماتیک انجام شده گلیسپه و همکاران که در سال ۲۰۰۹ انجام شده و در سال ۲۰۱۲ به‌روزرسانی شده، اثربخشی انواع مداخلات در کاهش سقوط بررسی شده است. در حال حاضر این مطالعه معتبرترین شواهد را در اختیار قرار می‌دهد. در این مطالعه ۱۵۹ کارآزمایی بالینی با ۷۹۱۹۳ شرکت‌کننده، بعد از احراز معیارهای consort وارد شده است (۴۹، ۷۱). اثر بخشی ۴ نوع ورزش در جدول ۱ ارائه شده است.

فنلاند نشان داد که ورزش‌های فشاری مانند پریدن و ورزش‌های تعادلی برای ۳۰ دقیقه می‌تواند خطر شکستگی را در زنان ۷۴-۷۲ ساله تا ۶۰٪ کاهش دهد (۶۰). این یافته با بسیاری از مطالعات دیگر که اثر محافظتی فعالیت بدنی را روی شکستگی مفصل ران نشان داده‌اند همخوانی دارد. این مطالعات مقدار کاهش خطر را ۲۰ تا ۷۰٪ ذکر کرده‌اند (۲۲، ۵۸، ۶۴-۶۱). مؤثرترین ورزش‌ها، فعالیت‌های تحمل وزن و تعادلی است. اما حتی ایستادن، پیاده‌روی و بالا رفتن از پله نیز می‌تواند تا حدودی موثر باشد. مطالعات مختلف رابطه معکوس مقدار- پاسخ بین ورزش کردن و خطر شکستگی را نشان داده‌اند (۱۰، ۶۰).

جدول ۱: نتایج مرور سیستماتیک اثربخشی انواع مختلف ورزش در کاهش میزان و خطر سقوط در سالمندان

خطر سقوط			میزان سقوط			نوع ورزش
تعداد شرکت‌کننده	تعداد کارآزمایی	RR, ۹۵% CI	تعداد شرکت‌کننده	تعداد کارآزمایی	RaR, ۹۵% CI	
۵۳۳۳	۲۲	۰/۸۵, (۰/۷۶-۰/۹۶)	۳۶۲۲	۱۶	۰/۷۱, (۰/۶۳-۰/۸۲)	ورزش گروهی
۷۱۴	۶	۰/۷۸, (۰/۶۴-۰/۹۴)	۹۵۱	۷	۰/۶۸, (۰/۵۸-۰/۸۰)	انفرادی در منزل
۱۶۲۵	۶	۰/۷۱, (۰/۵۷-۰/۸۷)	۱۵۶۳	۵	۰/۷۲, (۰/۵۲-۱/۰۰)	ورزش Tai chi
۴۵۳	۳	۰/۸۱, (۰/۶۲-۱/۰۷)	۵۱۹	۴	۰/۷۲, (۰/۵۵-۰/۹۴)	تمرین تعادلی

۱- داروهای روان‌گردان مانند بنزودیازپین‌ها باعث افزایش خطر سقوط در سالمندان می‌شود (۴۶، ۷۵-۷۳). قطع تدریجی داروهای روان‌گردان، میزان سقوط را تا ۶۶٪ کاهش می‌دهد اما خطر سقوط را کاهش نمی‌دهد (۷۳-۰/۱۶، ۹۵% CI: ۰/۳۴ (RaR: ۰/۳۴) و (۱/۱۷-۰/۳۲، ۹۵% CI: ۰/۶۱، RR: ۰/۶۱، ۷۶، ۷۷).

پیت یک بخش آموزشی توسط داروشناس برای پزشک خانواده را به این مداخله اضافه کرد و ترکیب آموزش با خودارزیابی و تعدیل داروها توسط پزشک باعث کاهش معنی‌دار در خطر سقوط گردید (۹۱-۰/۴۱، ۹۵% CI: ۰/۶۱، RR: ۰/۶۱، ۷۸). مطالعه مرور سیستماتیک گلیسپه و همکاران ۳ مطالعه ارزیابی و تعدیل داروها وارد شده و نویسنده بی اثر بودن آن را در کاهش سقوط در سالمندان نتیجه گرفته است (۴۹).

## ۲- مکمل درمانی کلسیم و ویتامین D :

کلسیم، نقشی ضروری در متابولیسم استخوان دارد و علاوه بر آن ویتامین D نیز نقشی کلیدی در بهبود عملکرد عضلانی و اسکلتی دارد (۷۹). مکمل درمانی ویتامین D با کلسیم یا بدون آن، در دوزهای مختلف در برابر گروه کنترل در تعدادی از مطالعات ارزیابی شده است (۸۳-۸۰). گالاگر اثر ویتامین D آنالوگ را

به‌طور خلاصه می‌توان گفت ورزش گروهی یا انفرادی میزان و خطر سقوط در سالمندان را کاهش می‌دهد اما اثر معنی‌داری بر خطر شکستگی ندارد (۱۱۱-۰/۴۷، ۹۵% CI: ۰/۷۲، RR: ۰/۷۲). لازم است ورزش‌های مورد استفاده، حاوی تمرین‌های تعادلی و استقامتی به صورت توأم باشند، زیرا اثربخشی تمرین استقامتی یا تعادلی به تنهایی، بر روی خطر سقوط تأیید نشده است (۴۹، ۷۲). از مزایای ورزش و فعالیت بدنی منظم، ساده، ارزان، راحت و در دسترس بودن آن است و می‌تواند باعث ارتقاء سلامت جسمی و روانی سالمند بشود (۴۱، ۵۵). تحقیقات بیشتر برای تعیین مقدار بهینه ورزش، فراوانی و شدت آن، روش‌های استمرار بخشیدن به آن و کاهش هزینه‌های آن منطبق با فرهنگ جامعه مورد نیاز است.

## ۱- مداخلات دارویی:

مداخلات دارویی برای کاهش سقوط یا شکستگی‌ها در سالمندان در دو طبقه قرار می‌گیرند:

۱- مرور و تعدیل داروهای مصرفی مرتبط با خطر سقوط مانند داروهای روان‌گردان ۲- دادن داروهای برای افزایش توده استخوانی مانند کلسیم و ویتامین D و یا درمان اختلالاتی که خطر سقوط را بالا می‌برد مانند پارکینسون.

در مواردی که توسط کار درمان اجرا شود. این مداخله در افراد کم خطر و افراد دارای نقص شناختی و یا بدون تعدیل عوامل خطر، نتایج دلخواه را ندارد. (۴۹)

#### ۴- جراحی کاتاراکت:

نقایص بینایی مخصوصاً کاتاراکت و درک عمق ضعیف در سالمندان، شایع و یکی از عوامل خطر سقوط در این گروه است. مطالعه هاروود در سال ۲۰۰۵ نشان داد که جراحی کاتاراکت به موقع برای اولین چشم، میزان سقوط را تا ۳۴٪ کاهش می‌دهد (RR: ۰/۹۵, ۹۵% CI: ۰/۴۵-۰/۹۵) اما خطر سقوط را کاهش نمی‌دهد (RR: ۰/۶۸-۱/۳۳, ۹۵% CI: ۰/۹۵, ۹۵% CI: ۰/۹۵). فوس گزارش کرد که جراحی کاتاراکت چشم دوم، اثری بر میزان و خطر سقوط یا شکستگی ندارد (۹۱). نتایج مطلوب جراحی کاتاراکت را برای چشم اول می‌توان به بهبود عملکرد بینایی و فعالیت فرد، کاهش اضطراب، افسردگی، معلولیت و بهبود ثبات وضعیتی منتسب کرد (۳۴, ۳۶, ۳۸, ۴۰).

#### ۵- ضربان سازی قلبی:

با توجه به اینکه بعضی از سالمندان مبتلا به بیماری مهار حساسیت سینوس کاروتید قلبی هستند و این عارضه می‌تواند باعث افت فشار خون، برادی کاردی و آسیستول حمله‌ای، سنکوپ و سقوط گردد، بنابراین درمان این عارضه باعث کاهش سقوط خواهد شد (۹۶-۹۲). در مطالعه SAFE PACE I گذاشتن پیس میکرو قلبی باعث ۵۸٪ کاهش در سقوط و ۷۰٪ در آسیب‌های ناشی از سقوط سالمندان شد (۹۷). متآنالیز گلیسپه و همکاران نشان داد که پیس میکرو قلبی کاهش معنی‌داری را در میزان سقوط در افراد بیمار ایجاد می‌کند (RR: ۰/۷۳, ۹۵% CI: ۰/۵۷-۰/۹۳). در همین مطالعه خطر سقوط و شکستگی به ترتیب با (۱/۵۵- RR: ۰/۷۸, ۹۵% CI: ۰/۱۸-۳/۳۹) و (۱/۲, ۹۵% CI: ۰/۹۲) کاهش معنی‌داری نیافت (۴۹).

#### ۶- درمان مایعات و الکترولیت‌ها:

با توجه به اینکه کمبود مایعات و اختلالات تغذیه‌ای می‌تواند باعث ضعف و بی‌حالی و افت فشار خون وضعیتی و سقوط گردد، درمان آن هم از لحاظ نظری می‌تواند از سقوط ناشی از آن پیشگیری نماید. جمع‌بندی ۳ کارآزمایی انجام شده برای بررسی اثر درمان خوراکی جایگزینی آب و الکترولیت‌ها با ۱۹۰۲ شرکت

بررسی کرد و کاهش آماری معنی‌داری را در میزان (۰/۸۹- RR: ۰/۴۹, ۹۵% CI: ۰/۶۴, RaR: ۰/۶۴) و خطر سقوط (۰/۳-۰/۹۳) CI: ۰/۴۹, ۹۵% CI: ۰/۵۴, RR: ۰/۵۴) گزارش کرد (۸۴) در حالی که دوکس اثربخشی آلفا هیدروکسی کلکلسیفرول<sup>۱</sup> را بررسی کرد و کاهش معنی‌داری در خطر سقوط ندید (۸۵). مطالعات بیسچوف و هاروود به اثربخش بودن قرص تکمیلی کلکلسیفرول با کلسیم در زنان با نقصان ویتامین D اشاره دارد (۸۶). بیسچوف ویتامین D<sub>3</sub> با دوز ۲۰۰۰ واحد روزانه را با ۸۰۰ واحد روزانه مقایسه کرد و تفاوتی از نظر خطر سقوط مشاهده نکرد (۸۷, ۸۸).

گلیسپه و همکاران در مطالعه مروری خود ۱۴ مطالعه شامل ۲۸۱۳۵ شرکت‌کننده را وارد کرد. این مطالعات اثربخشی مکمل ویتامین D با یا بدون کلسیم را بررسی کرد. در متآنالیز انجام شده با مدل تصادفی تفاوت آماری معنی‌داری در خطر سقوط (RR: ۰/۹۶, ۹۵% CI: ۰/۸۹-۱/۰۱) مشاهده نشد. در تحلیل زیرگروه‌ها، در افراد با سطوح پایین ویتامین D، این مداخله به صورت معنی‌داری خطر سقوط را (RR: ۰/۵۶-۰/۸۷, ۹۵% CI: ۰/۷, RR: ۰/۷ کاهش داد (۴۹).

مزیت کلی مکمل درمانی ویتامین D و کلسیم، درمان آسان، ایمن و ارزان است و عوارض گوارشی، سنگ کلیه و نارسایی کلیه با دوزهای معمول نادر است. هیچ‌کدام از مطالعات بررسی شده، اثرات جانبی دارو را گزارش نکرده‌اند اما شواهد محدودی وجود دارد که استفاده از آن را همراه با هیپر کلسیمی گزارش کرده‌اند (۸۹).

#### ۳- ارزیابی منزل و تعدیل عوامل خطر محیطی:

بیشتر موارد سقوط در سالمندان در منزل اتفاق می‌افتد. محل‌های شایع‌تر عبارتند از: حمام، آشپزخانه، پله‌ها و راهروها. بازدید منزل و تعدیل عوامل خطر سقوط می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای کاهش سقوط مورد توجه قرار گیرد. نصب نرده محافظ برای پله‌ها، دستگیره کمکی در حمام، توالت و راهروها، ضد سر کردن فرش‌ها، غیر لغزنده کردن کف‌ها، تغییر چیدمان منزل و جابه‌جایی وسایل و حذف وسایل خطرناک را می‌توان به عنوان بعضی از مداخلات تعدیل منزل نام برد.

بر طبق آخرین متآنالیز انجام شده روی ۶ مطالعه با ۴۲۰۸ نفر میزان سقوط ۱۹٪ کاهش داشت (RR: ۰/۶۸-۰/۹۷, ۹۵% CI: ۰/۸۱, RR: ۰/۸۱) و خطر سقوط در ۷ مطالعه با ۴۰۵۱ نفر ۱۲٪ کاهش داشت (RR: ۰/۸۸, ۹۵% CI: ۰/۸-۰/۹۶) این مرور کاهش معنی‌داری را در شکستگی نشان نداد (RR: ۰/۳-۰/۵, ۹۵% CI: ۱/۳۲, RR: ۱/۳۲). مداخله بازدید منزل و تعدیل عوامل خطر محیطی در افراد دارای سابقه سقوط، اثربخشی بیشتری دارد به خصوص

معنی داری را در میزان سقوط نشان نداد، ۴ کارآزمایی با ۲۵۵۵ شرکت کننده کاهش در خطر سقوط را نشان نداد و در مطالعه هاروی نیز شانس سقوط مکرر کاهش نیافت (۹۵٪ CI: ۰/۸۷-۱/۵۴) % CI: ۰/۸۷-۱/۵۴ (OR: ۱/۱۵, ۹۵) (۱۰۲).

کننده، اثر آماری معنی داری را در کاهش سقوط سالمندان نشان نداد (۹۵٪ CI: ۰/۸۳-۱/۰۸) (RR: ۰/۹۵).

## ۷- مداخلات روانشناسی:

وجود اختلالات شناختی و رفتاری از عوامل خطر سقوط سالمندان است و مداخلات شناختی و رفتاری می تواند به عنوان راهکار کاهش خطر سقوط مد نظر قرار گیرد (۹۸). در یک مطالعه انجام شده، تفاوتی در میزان سقوط در گروه مداخله و کنترل مشاهده نشد (۹۵٪ CI: ۰/۳۷-۲/۲۷) (RaR: ۱/۵۹) / دو مطالعه دیگر هم کاهش معنی داری را نشان نداد (۹۵٪ CI: ۰/۸-۱/۵۴) % CI: ۱/۱۱, ۹۵ (RR: ۱/۱۱, ۳۳) (۴۸).

## ۸- بهبود و اصلاح دید:

چند کارآزمایی اثر مداخلات بهبود دید را بررسی کردند (۳۸). در مطالعه کامینگ ارزیابی دید و معاینه چشم و در صورت لزوم تجویز عینک، ارجاع به چشم پزشکی و آموزش تحرک و نحوه استفاده از عصا انجام شد. این مداخله نه تنها باعث کاهش سقوط نشد، بلکه باعث افزایش تعداد موارد سقوط سالمندان مورد بررسی شد. در مطالعه دی و همکاران با ۱۰۹۰ شرکت کننده، افرادی که ارزیابی حدت بینایی را انجام داده بودند و ارجاع شده بودند با افراد بدون ارجاع مقایسه شدند، کاهش معنی داری در میزان و خطر سقوط مشاهده نشد (۹۵٪ CI: ۱/۱۹-۲/۰۶) (RaR: ۱/۵۷) و استفاده از عینک تک لنزی هنگام راه رفتن و فعالیت های ایستاده بررسی شد. این مداخله باعث کاهش معنی داری در میزان یا خطر سقوط نشد (۹۵٪ CI: ۰/۸۵-۱/۱۱) (RR: ۰/۹۷) و (۱/۱۷-۰/۷۳) (RaR: ۰/۹۲, ۹۵) (۱۰۰, ۹۹). در دو مطالعه کامینگ و هارن افزایش غیر معنی داری در میزان سقوط مشاهده شد.

## ۹- اصلاح کفش:

مک کیرنان اثر نصب وسیله ضد لغزش در کفش در وضعیت زمستانی را بررسی کرد و کاهش معنی داری را در میزان سقوط مشاهده کرد (۹۵٪ CI: ۰/۲۲-۰/۷۸) (RaR: ۰/۴۲) (۱۰۱) اما پری استفاده از کفی کفش بالابرنده تعادل را بررسی کرد و کاهش معنی داری در خطر سقوط مشاهده نکرد (۹۵٪ CI: ۰/۲۳-۱/۳۸) % CI: ۰/۵۶, ۹۵ (RR: ۰/۵۶). بنابراین شواهد، کفش مناسب صرفاً در شرایط زمستانی اثربخشی دارد.

## ۱۰- مداخلات آموزشی و افزایش آگاهی:

در مورد مداخله با طراحی افزایش آگاهی درباره پیشگیری از سقوط، تعداد ۶ مطالعه بررسی شد که یک مطالعه کاهش

## ۱۱- حمایت از محل های مستعد آسیب:

### • محافظت از مفصل هیپ:

علاوه بر روش های پیشگیری از بروز سقوط، پیشگیری از آسیب های ناشی از آن مانند شکستگی ها نیز مد نظر قرار گرفته است. شایع ترین آسیب در اثر سقوط سالمندان، شکستگی های گردن و ران است. در بیشتر موارد علت شکستگی، سقوط از پهلو و ضربه مستقیم به تروکانتر بزرگ در بالای استخوان ران است. بنابراین گزینه منطقی، حمایت از این قسمت بدن است. طرح ها و مواد مختلفی برای ساخت محافظ های مفصل ران مورد استفاده قرار گرفته است. پدهای از جنس فوم و پوشش های پلاستیکی و ترکیب این دو در مطالعات مختلفی بررسی شده است اما با وجود ظاهر علمی و پژوهشی آنها، میزان موفقیت آنها در پیشگیری از شکستگی باثبات نبوده است (۱۰۳).

در یک مطالعه مروری بر روی ۱۴ کارآزمایی بالینی، اثربخشی محافظ ران در مؤسسات با میزان بالای شکستگی استخوان ران، مورد تأیید قرار گرفت اما شواهدی مبنی بر کاهش خطر در افراد با ریسک کم مشاهده نشد (۱۰۴, ۱۰۵)؛ بنابراین استفاده از محافظ های هیپ، یک گزینه انتخابی برای کاهش شکستگی ها در افراد با خطر بالاست. از آنجا که میزان تبعیت و ادامه استفاده منظم از محافظ ها به دلیل حساسیت پوست و یا ناتوانی افراد پیر، در طی زمان کاهش می یابد، نیاز به تشویق و آموزش این افراد وجود دارد. ارزیابی مدل های مختلف و مقایسه آنها در شرایط آزمایشگاهی و سپس در شرایط واقعی نیز لازم است.

### • محافظت از سایر محل های مستعد آسیب:

در مورد محافظت از سایر قسمت های بدن مانند دست ها و جمجمه، مطالعه کمتری انجام شده است و برای توصیه به استفاده از آنها شواهد کافی ارائه نشده است. بعد از شکستگی های استخوان ران، شکستگی های فوقانی بازو، آرنج و مچ دست به علت ضربات مستقیم ناشی از سقوط به این ناحیه ها شایع است و بیشتر صدمات مغزی و مرگ های ناشی از آن در سالمندان در اثر سقوط است (۱۰۶). بنابراین نیاز به پژوهش در این زمینه وجود دارد. اثربخشی استفاده از محافظ های سر برای جلوگیری از صدمات جمجمه و ضربه به مغز در ورزش های مختلف مانند دوچرخه سواری و موتورسواری تأیید شده است (۱۰۷)، اما قبل از توصیه به استفاده آن در سالمندان، لازم است

در مطالعات جمعیتی بررسی و اثربخشی استفاده روتین از آن تأیید گردد.

## ۱۲- استراتژی‌های چند مداخله‌ای:

کارآزمایی‌های بالینی زیادی نشان داده‌اند که استراتژی‌های مداخله متعدد می‌تواند از طریق اثر همزمان بر عوامل خطر داخلی و خارجی، از سقوط افراد سالمند به میزان ۲۰-۴۰٪ پیشگیری کند (۱۰۸، ۱۰۹).

مطالعه هیلری و همکاران اثر برنامه کاهش عوامل خطر در بخش‌های مراقبت سالمندان در یک بیمارستان عمومی را بررسی کردند و ۳۰٪ کاهش در خطر سقوط دیدند (۱۱۰، ۱۱۱). هاینس و همکاران نیز گزارش کردند که برنامه پیشگیری از سقوط در جایگاه بیمارستانی تحت حد به میزان ۳۰٪ سقوط را کاهش می‌دهد (۱۱۲). نتایج سه مطالعه دیگر، کاهش میزان شکستگی در سالمندان شرکت‌کننده در گروه مداخله را گزارش کرد. از طرفی در سه مطالعه دیگر، تفاوتی در بروز آسیب‌های ناشی از سقوط دیده نشد. مرور سیستماتیک مطالعات انجام شده روی بیماران سرپایی، شواهد باثباتی را مبنی بر پیشگیری از سقوط ارائه نکرد.

محتوای این مداخلات از مطالعه‌ای به مطالعه‌ای دیگر متفاوت است. آموزش تعادل، بهبود راه رفتن و حرکت با یا بدون وسیله کمکی، افزایش قدرت عضلات، اصلاح کفش، بررسی و درمان مشکلات پزشکی درمان نشده، مرور داروها و تعدیل آن‌ها مخصوصاً داروهای روان‌گردان، آزمایش بینایی و در صورت لزوم ارجاع به چشم‌پزشک، استفاده از محافظ‌های هیپ، آموزش بیمار و همراهان درباره پیشگیری از سقوط، استفاده از هشداردهنده‌های سقوط، ارزیابی‌های بعد از سقوط، ارزیابی و تعدیل محیط منزل و اطراف آن از اجزای مختلفی است که با ترکیب متفاوت مورد استفاده قرار گرفته است. این چندگونگی نه تنها پیچیده بودن مشکلات سقوط را نشان می‌دهد، بلکه باعث سخت شدن مقایسه مطالعه با مطالعه می‌شود و نمی‌توان به سادگی توصیه مطلوب برای پیشگیری از سقوط ارائه داد. مطالعات چند مرکزی برای تعیین میزان آسیب و شکستگی‌ها برای مداخلات چندعاملی با عامل‌های مشخص مورد نیاز است تا بتوان به صورت قطعی در مورد هر ترکیب اظهار نظر کرد.

مطالعه مروری گلیسپه و همکاران کاهش میزان سقوط را در مداخلات چندعاملی گزارش کرده اما کاهش خطر سقوط را تأیید نکرده است؛ با این حال ذکر کرده که مطالعات انجام شده از نظر شدت و سطح خطر در افراد مورد مطالعه، اجزای مختلف مداخله و محل و چگونگی اجرا هتروژن بوده است (۸۳/۰-۶۷/۰) CI %

۹۵، ۰/۷۶ (RaR: با ۱۹ کارآزمایی و ۹۵۰۳ نمونه و ۱/۰۲- ۰/۸۶ CI: ۹۵% RR: ۰/۹۳) با ۳۴ کارآزمایی و ۱۳۶۱۲ نمونه. همچنین متآنالیز ۱۱ کارآزمایی با ۳۸۰۸ شرکت‌کننده، کاهش معنی‌داری را در خطر شکستگی نشان نداد (۱/۰۵-۰/۶۷) CI: ۹۵، ۰/۸۴ (RR: ۰/۴۹).

### محدودیت‌های مداخلات چندعاملی:

تقریباً همه کارآزمایی‌های پیشگیری از سقوط، توان کافی برای پیدا کردن رابطه معنی‌دار آسیب را ندارند. همچنین به نظر می‌رسد راهنماهای عمومی ارائه شده برای ساختن یک مداخله چند بعدی، تعدادی از مداخلات تک‌عاملی را روی هم ریخته‌اند. محدودیت دیگر در تفسیر یافته‌های مداخلات پیشگیری از سقوط چندعاملی این است که نمی‌توان نقش مستقل تعدیل هر عامل خطر را در کاهش سقوط مشخص کرد و ما نمی‌دانیم کدام بخش از مداخله ما مؤثرتر بوده است و کدام بخش موثر نبوده است. از طرفی وقت و تلاش بسیاری برای اجرای مداخلات چند جانبه باید صرف شود؛ در حالی که استفاده از یک یا دو جزء آن هم می‌تواند اثر برابر داشته باشد. مشکل دیگر این است که اجرای این مداخلات، کار زیادی می‌برد و هزینه آن برای فرد و برای جامعه زیاد است. به عبارت دیگر در طولانی مدت، ممکن است هزینه اثربخشی کافی برای پیشگیری از سقوط را حداقل در افراد با خطر پایین نداشته باشد. تبعیت و ادامه به‌کارگیری توصیه‌ها هم یکی از مشکلات است.

### ارزیابی اقتصادی مداخلات پیشگیری از سقوط سالمندان:

چندین مطالعه در مورد هزینه اثربخشی و هزینه مطلوبیت مداخلات پیشگیری از سقوط انجام شده است (۱۲۰-۱۱۳). در مطالعه مروری گلیسپه و همکاران ۲۴ مطالعه ارزیابی اقتصادی، وارد گردیده که هزینه اثربخشی یا هزینه مطلوبیت مداخلاتی مثل برنامه ورزشی، تعدیل منزل، قطع تدریجی داروهای روان‌گردان، اولین جراحی کاتاراکت و برنامه‌های چندعاملی را مورد بررسی قرار داده است (۱۱۶) اما منظره و آیت‌های هزینه در آن‌ها تفاوت دارد و مقایسه نسبت هزینه اثربخشی افزایشی این مطالعات، کار مشکلی است.

به طور خلاصه می‌توان گفت استراتژی‌های پیشگیری از سقوط می‌تواند در طول مطالعه باعث صرفه‌جویی در هزینه‌ها شود و ممکن است در طول عمر سالمند، هزینه اثربخش باقی بماند و برای به دست آوردن حداکثر صرفه‌جویی در هزینه‌ها، لازم است مداخلات اثربخش در زیرگروه‌هایی از سالمندان که در معرض خطر بیشتری قرار دارند استفاده و بررسی هزینه اثربخش به صورت بومی در هر کشور انجام شود. از محدودیت‌های این مرور،

عدم وجود مطالعه معتبر در زمینه پیشگیری از سقوط در جمعیت ایرانی است.

### نتیجه گیری:

اثربخشی ورزش‌های حاوی تمرین‌های تعادلی و افزایش قدرت عضلانی به صورت گروهی یا انفرادی در منزل، بر کاهش سقوط تأیید شده است. Tai chi به عنوان یک طبقه از ورزش‌ها خطر سقوط را کاهش می‌دهد اما در افراد با خطر بالای سقوط، اثر کمتری دارد. مداخله، تعدیل و ایمن کردن منزل نیز میزان سقوط را کاهش می‌دهد. این مداخله در افراد در معرض خطر زیاد سقوط و وقتی که به وسیله کار درمان ارائه گردد اثربخش‌تر است. اثربخشی مداخلات دارویی مثل قطع تدریجی داروهای روان‌گردان و برنامه آموزشی برای پزشک خانواده تأیید نشده است. مصرف ویتامین D و کلسیم در کاهش سقوط در کل سالمندان مقیم منزل اثربخش نیست اما در افراد با نقصان ویتامین D موثر است. جراحی کاتاراکت به موقع برای افراد کاندید جراحی به طور معنی‌داری میزان سقوط را کاهش می‌دهد. اما در افراد پیرتر وقتی با عینک جدید همراه شود، باعث افزایش خطر سقوط بیرون از منزل می‌شود. گذاشتن پیس میکر قلبی در افراد با حساسیت سینوس کاروتید یا افراد با سابقه

سنکوپ و سقوط، باعث کاهش میزان سقوط می‌شود. استفاده از محافظ‌های هیپ در افراد با ریسک بالای سقوط مؤثر بوده است. مداخلات چندعاملی حاوی بررسی و مداخله فردی معمولاً به همکاری یک تیم نیاز دارد و در کاهش میزان سقوط اثر دارد اما در کاهش خطر اثربخش نیست. شواهدی مبنی بر اثربخشی آموزش برای پیشگیری از سقوط در دسترس نیست. بعضی از مداخلات در همه سالمندان و بعضی از آن‌ها در زیرگروه‌های خاص اثربخش است. لازم است در آینده تحقیقات با حجم نمونه کافی انجام گیرد تا علاوه بر سقوط بتوان صدمات ناشی از سقوط و شکستگی‌ها را نیز بررسی کرد. همچنین لازم است قبل از توصیه به استفاده از هر روش قدیمی یا جدید برای پیشگیری از سقوط و آسیب ناشی از آن، در شرایط عادی مورد ارزیابی قرار گیرد و هزینه اثربخشی هر روش به صورت بومی در شرایط اختصاصی مورد بررسی قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی:

این مطالعه مروری بخشی از اطلاعات پایان‌نامه در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی است. از مسئولین محترم دانشکده بهداشت، اعضای محترم گروه اپیدمیولوژی و اداره سلامت سالمندان وزارت بهداشت تشکر و قدردانی می‌گردد.

## References

1. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. Report. Geneva, Switzerland: WHO, 2007 .
2. Hazzard WR, Halter JB, Ouslander J. Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology, Sixth Edition: McGraw-Hill Education; 2009.
3. Cummings SR ,Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. Lancet. 2002 18;359(9319):1761-7.
4. Wolfe RR, Jordan D, Wolfe ML. The WalkAbout: A new solution for preventing falls in the elderly and disabled. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2004;85(12):2067-9.
5. Ungar A, Rafanelli M, Iacomelli I, Brunetti MA, Ceccofiglio A, Tesi F, et al. Fall prevention in the elderly. Clinical cases in mineral and bone metabolism : the official journal of the Italian Society of Osteoporosis, Mineral Metabolism, and Skeletal Diseases. 2013;10(2):91-5.
6. Stevens JA, Phelan EA. Development of Steadi: a fall prevention resource for health care providers. Health promotion practice. 2013;14(5):706-14.
7. IRAN sCo. Abstract of Census 1390. Tehran, Iran: Presidency of the I.R.I ,vice presidency for strategic planning and supervision, 2012.
8. Salarvand S, Birjandi M, Shamshiri M. Assessing prevalence of fallings and their relation with chronic conditions for older people living in Khoramabad, Iran. Ofoghe Danesh. 2008;13(4):59-67.
9. Murphy TE, Baker DI, Leo-Summers LS, Allore HG, Tinetti ME. Association between treatment or usual care region and hospitalization for fall-related traumatic brain injury in the Connecticut Collaboration for Fall Prevention. Journal of the American Geriatrics Society. 2013;61(10):1763-7.
10. Pedroso RV, Coelho FG, Santos-Galduroz RF, Costa JL, Gobbi S, Stella F. Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): a longitudinal study. Archives of gerontology and geriatrics. 2012;54(2):348-51.

11. McInnes L, Gibbons E, Chandler- Oatts J. Clinical practice guideline for the assessment and prevention of falls in older people. *Worldviews on Evidence- Based Nursing*. 2005;2(1):33-6.
12. Safavi Bayat Z, Zou Alriasateyn F. Determining risk factors associated with falling among elderly at residential care facilities in Tehran. *The Journal of Qazvin Univ of Med Sci*. 2008;11(4):66-70.
13. Ensrud KE. Epidemiology of fracture risk with advancing age. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2013;68(10):1236-42.
14. Child S, Goodwin V, Garside R, Jones-Hughes T, Boddy K, Stein K. Factors influencing the implementation of fall-prevention programmes: a systematic review and synthesis of qualitative studies. *Implementation science*. 2012;7(91):1-14.
15. Kannus P, Palvanen M, Niemi S. Time trends in severe head injuries among elderly Finns. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2001;286(6):673-4.
16. Adam SH, Eid HO, Barss P, Lunsjo K, Grivna M, Torab FC, et al. Epidemiology of geriatric trauma in United Arab Emirates. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2008 ;47(3):377-82.
17. Halter J, Ouslander J, Tinetti M, Studenski S, High K, Asthana S. *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology, Sixth Edition*: Mcgraw-hill; 2009.
18. Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Heinonen A, Sievänen H, et al. Why Is the Age-Standardized Incidence of Low-Trauma Fractures Rising in Many Elderly Populations? *Journal of Bone and Mineral Research*. 2002;17(8):1363-7.
19. Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age and ageing*. 2001;30 Suppl 4:3-7.
20. Zur O, Carmeli E, Himelfarb M, Berner YN. [Vestibular function, falls and hip fracture in elderly--a relationship study]. *Harefuah*. 2004;143(3):197-202.
21. Gill TM, Allore HG, Holford TR, Guo Z. Hospitalization, restricted activity, and the development of disability among older persons. *Jama*. 2004;292(17):2115-24.
22. Kannus P, Sievänen H, Palvanen M, Järvinen T, Parkkari J. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *The Lancet*. 2005;366(9500):1885-93.
23. Pickett W, Ardern C, Brison RJ. A population-based study of potential brain injuries requiring emergency care. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*. 2001;165(3):288-92.
24. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011;59(1):148-57.
25. Weir E, Culmer L. Fall prevention in the elderly population. *Canadian Medical Association Journal*. 2004;171(7):724.
26. Larson L, Bergmann TF. Taking on the fall: The etiology and prevention of falls in the elderly. *Clinical Chiropractic*. 2008;11(3):148-54.
27. Langlois JA, Kegler SR, Butler JA, Gotsch KE, Johnson RL, Reichard AA, et al. Traumatic brain injury-related hospital discharges. *MMWR Surveill Summ*. 2003;52(4):1-20.
28. Kannus P, Parkkari J, Niemi S, Palvanen M. Fall-induced deaths among elderly people. *American journal of public health*. 2005;95(3):422.
29. Salkeld G, Cameron ID, Cumming R, Easter S, Seymour J, Kurrle S, et al. Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off studyCommentary: Older people's perspectives on life after hip fractures. *Bmj*. 2000;320(7231):341-6.
30. Suzuki T. Fall risk and fracture. *Fall risk assessment. Clinical calcium*. 2013;23(5):661-7.
31. Newman AB, Murabito JM. The epidemiology of longevity and exceptional survival. *Epidemiologic reviews*. 2013;35(1):181-97.
32. Clouston SA, Brewster P, Kuh D, Richards M, Cooper R, Hardy R, et al. The dynamic relationship between physical function and cognition in longitudinal aging cohorts. *Epidemiologic reviews*. 2013;35(1):33-50.
33. Balzer K, Bremer M, Schramm S, Lühmann D, Raspe H. Falls prevention for the elderly. *GMS health technology assessment*. 2012;8.
34. Keay L, Palagyi A, McCluskey P, Lamoureux E, Pesudovs K, Lo S, et al. Falls in Older people with Cataract, a longitudinal evaluation of impact and risk: the FOCUS study protocol. *Injury prevention*. 2014;injuryprev-2013-041124.
35. Yau DT, Chung RC, Pang MY. Knee muscle strength and visual acuity are the most important modifiable predictors of falls in patients after hip fracture surgery: a prospective study. *Calcified tissue international*. 2013;92(3):287-95.



36. Skalska A, Wizner B, Piotrowicz K, Klich-Raczka A, Klimek E, Mossakowska M, et al. The prevalence of falls and their relation to visual and hearing impairments among a nation-wide cohort of older Poles. *Experimental gerontology*. 2013;48(2):140-6.
37. Salive ME. Multimorbidity in Older Adults. *Epidemiologic reviews*. 2013 Jan 31.
38. Reed-Jones RJ, Solis GR, Lawson KA, Loya AM, Cude-Islas D, Berger CS. Vision and falls: a multidisciplinary review of the contributions of visual impairment to falls among older adults. *Maturitas*. 2013;75(1):22-8.
39. Neyens J, Halfens R, Spreeuwenberg M, Meijers J, Luiking Y, Verlaan G, et al. Malnutrition is associated with an increased risk of falls and impaired activity in elderly patients in Dutch residential long-term care (LTC): a cross-sectional study. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2013;56(1):265-9.
40. Newton M, Sanderson A. The effect of visual impairment on patients' falls risk. *Nursing older people*. 2013;25(8):16-21.
41. Muraki S. [Fall risk and fracture. The association of physical performance with falls in the elderly]. *Clinical calcium*. 2013;23(5):713-8.
42. Kropelin TF, Neyens JC, Halfens RJ, Kempen GI, Hamers JP. Fall determinants in older long-term care residents with dementia: a systematic review. *International psychogeriatrics / IPA*. 2013;25(4):549-63.
43. Jamebozorgi AA, Kavooosi A, Shafiee Z, Kahlaee AH, Raei M. Investigation of the prevalent fall-related risk factors of fractures in elderly referred to Tehran hospitals. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*. 2013;27(1):23-30.
44. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Review of fall risk assessment in geriatric populations using inertial sensors. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2013;10(1):91.
45. Harada A. [Fall risk and fracture. The incidence and mechanisms of fractures from falls]. *Clinical calcium*. 2013;23(5):645-51.
46. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. 2013;75(1):51-61.
47. Kozaki K. [Fall risk and fracture. Aging and fall/fracture]. *Clinical calcium*. 2013;23(5):653-60.
48. Karlsson MK, Vonschewelov T, Karlsson C, Coster M, Rosengen BE. Prevention of falls in the elderly: a review. *Scandinavian journal of public health*. 2013;41(5):442-54.
49. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2012;9.
50. McKay C, Anderson KE. How to manage falls in community dwelling older adults: a review of the evidence. *Postgraduate medical journal*. 2010;86(1):۳۰۶-۲۹۹.
51. Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *Bmj*. 2002;325(7356):128.
52. Santos MLP, Suarez CG. Poster 50: A meta-analysis on the effects of different intervention programs in decreasing the incidence of falls in the elderly. *Disclosure: None. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;84(9):E14.
53. Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, et al. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages :a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2003;51(12):1685-92.
54. Abbasi A, Berenjiantabrizi H, Bagheri K, Ghasemzad A. The Effect of Whole Body Vibration Training and Detraining Periods on Neuromuscular Performance in Male Older People. *Salmand*. 2011;6(20):3.
55. Rasteh H, Olyaei G, Abdolvahab M, Jalili M, Jalaei S. Efficacy of Cawthorne & Cooksey exercise on balance improvement in elderly persons in Mashhad. *Modern Rehabilitation* 2009;10(1):49-53.
56. Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2001;31(6):427-38.
57. Day JR, Ramos LC, Hendrix CC. Fall prevention through patient partnerships. *The Nurse practitioner*. 2012 10;37(7):14-9; quiz 9-20.
58. Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E. Tai Chi: improving functional balance and predicting subsequent falls in older persons. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004;36(12):2046-52.
59. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, Wollan P, Gelzcer R, Mullan BP, et al. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone*. 2002;30(6):836-41.
60. Korpelainen R, Keinanen-Kiukaanniemi S, Heikkinen J, Vaananen K, Korpelainen J. Effect of impact exercise on bone mineral density in elderly women with low BMD: a population-based randomized controlled 30-month

intervention. *Osteoporosis international* : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA. 2006;17(1):109-18.

61. Høidrup S, Sørensen TI, Strøger U, Lauritzen JB, Schroll M, Grønbæk M. Leisure-time physical activity levels and changes in relation to risk of hip fracture in men and women. *American Journal of Epidemiology*. 2001;154(1):60-8.
62. Woolf AD, Åkesson K. Preventing fractures in elderly people. *Bmj*. 2003;327(7406):89-95.
63. Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002;50(5):905-11.
64. Weatherall M. Prevention of falls and fall-related fractures in community-dwelling older adults: a meta-analysis of estimates of effectiveness based on recent guidelines. *Internal medicine journal*. 2004;34(3):102-8.
65. Feskanich D, Willett W, Colditz G. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Jama*. 2002;288(18):2300-6.
66. Mehdizadeh Mollabashi L, Bayat ZS, Yagmaey F, Mehraby Y. The effect of balanced exercises on balance level of elderly in nursing homes. *Bimonthly Journal of Urmia Nursing And Midwifery Faculty* 2011;9(4):283-9.
67. Mahdavi S, Golpaigani M, Shavandi N, FarzanehHessari A, SheikhHoseini R. The effect of core stabilization training (six weeks) on falling rate in elderly female. *Salmand*. 2010;17(5):30-5.
68. Latham NK, Harris BA, Bean JF, Heeren T, Goodyear C, Zawacki S, et al. Effect of a Home-Based Exercise Program on Functional Recovery Following Rehabilitation After Hip Fracture: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2014;311(7):700-8.
69. Wolf SL, Sattin RW, Kutner M, O'Grady M, Greenspan AI, Gregor RJ. Intense tai chi exercise training and fall occurrences in older, transitionally frail adults: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2003;51(12):1693-701.
70. Zhang JG, Ishikawa-Takata K, Yamazaki H, Morita T, Ohta T. The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: an intervention study for preventing falls. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2006;42(2):107-16.
71. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;4.
72. Maia Ribeiro EA, Ribeiro EE, Viegas K, Teixeira F, dos Santos Montagner GF, Mota KM, et al. Functional, balance and health determinants of falls in a free living community Amazon riparian elderly. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2013;56(2):350-7.
73. Aizen E, Shugaev I, Lenger R. Risk factors and characteristics of falls during inpatient rehabilitation of elderly patients. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2007;44(1):1-12.
74. Bergland A, Wyller TB. Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*. 2004;10(5):308-13.
75. Bradley SM. Falls in older adults. *The Mount Sinai journal of medicine, New York*. 2011;78(4):590-5.
76. Vitry AI, Hoile AP, Gilbert AL, Esterman A, Luszcz MA. The risk of falls and fractures associated with persistent use of psychotropic medications in elderly people. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2010;50(3):e1-e4.
77. Wong AK, Lord SR, Sturnieks DL, Delbaere K, Trollor JN, Close JC. Angiotensin system-blocking medications are associated with fewer falls over 12 months in community-dwelling older people. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2013;61(5):776-81.
78. Pit SW, Byles JE, Cockburn J. Medication review: patient selection and general practitioner's report of drug-related problems and actions taken in elderly Australians. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2007;55(6):927-34.
79. Lee RH, Weber T, Colon-Emeric C. Comparison of cost-effectiveness of vitamin D screening with that of universal supplementation in preventing falls in community-dwelling older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2013;61(5):707-14.
80. Bolland MJ, Bacon CJ, Horne AM, Mason BH, Ames RW, Wang TK, et al. Vitamin D insufficiency and health outcomes over 5 y in older women. *The American journal of clinical nutrition*. 2010;91(1):82-9.
81. Chapuy MC, Pamphile R, Paris E, Kempf C, Schlichting M, Arnaud S, et al. Combined calcium and vitamin D3 supplementation in elderly women :confirmation of reversal of secondary hyperparathyroidism and hip fracture risk: the Decalys II study. *Osteoporosis international* : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA. 2002;13(3):257-64.
82. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *New England Journal of Medicine*. 1992;327(23):1637-42.

83. Gillespie WJ, Avenell A, Fau - Henry DA, Henry Da Fau - O'Connell DL, O'Connell DI Fau - Robertson J, Robertson J. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and post-menopausal osteoporosis.
84. Gallagher B, Corbett E, Freeman L, Riddoch-Kennedy A, Miller S, Smith C, et al. A fall prevention program for the home environment. Home care provider. 2001;6(5):157-63.
85. Dukas LC, Schacht E, Mazor Z, Stahelin HB. A new significant and independent risk factor for falls in elderly men and women: a low creatinine clearance of less than 65 ml/min. Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA. 2005;16(3):332-8.
86. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Giovannucci E, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. JAMA : the journal of the American Medical Association. 2005;293(18):2257-64.
87. Bischoff HA, Stahelin HB, Dick W, Akos R, Knecht M, Salis C, et al. Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial. Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research. 2003;18(2):343-51.
88. Karkkainen MK, Tuppurainen M, Salovaara K, Sandini L, Rikkonen T, Sirola J, et al. Does daily vitamin D 800 IU and calcium 1000 mg supplementation decrease the risk of falling in ambulatory women aged 65-71 years? A 3-year randomized population-based trial (OSTPRE-FPS). Maturitas. 2010;65(4):359-65.
89. Casteel C, Blalock SJ, Ferreri S, Roth MT, Demby KB. Implementation of a Community Pharmacy-Based Falls Prevention Program. The American journal of geriatric pharmacotherapy. 2011;9(5):310-9. e2.
90. Harwood RH, Foss AJ, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: a randomised controlled trial. The British journal of ophthalmology. 2005;89(1):53-9.
91. Foss AJ, Harwood RH, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following second eye cataract surgery: a randomised controlled trial. Age and ageing. 2006;35(1):66-71.
92. Parry SW, Matthews IG. Update on the role of pacemaker therapy in vasovagal syncope and carotid sinus syndrome. Progress in cardiovascular diseases. 2013;55(4):434-42.
93. Cronin H, Kenny RA. Cardiac causes for falls and their treatment. Clinics in geriatric medicine. 2010;26(4):539-67.
94. Kario K, Tobin JN, Wolfson LI, Whipple R, Derby CA, Singh D, et al. Lower standing systolic blood pressure as a predictor of falls in the elderly: a community-based prospective study. Journal of the American College of Cardiology. 2001;38(1):246-52.
95. Kenny RA, Richardson DA, Steen N, Bexton RS, Shaw FE, Bond J. Carotid sinus syndrome: a modifiable risk factor for nonaccidental falls in older adults (SAFE PACE). Journal of the American College of Cardiology. 2001;38(5):1491-6.
96. Parry SW, Steen N, Bexton RS, Tynan M, Kenny RA. Pacing in elderly recurrent fallers with carotid sinus hypersensitivity: a randomised, double-blind, placebo controlled crossover trial. Heart (British Cardiac Society). 2009;95(5):405-9.
97. Kenny RA. Safe Pace 2: Syncope and Falls in the Elderly--Pacing and Carotid Sinus Evaluation: a randomized controlled trial of cardiac pacing in older patients with falls and carotid sinus hypersensitivity. Europace : European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology : journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology. 1999;1(1):69-72.
98. Peel NM, McClure RJ, Hendrikz JK. Psychosocial factors associated with fall-related hip fractures. Age and ageing. 2007;36(2):145-51.
99. Haran MJ, Cameron ID, Ivers RQ, Simpson JM, Lee BB, Tanzer M, et al. Effect on falls of providing single lens distance vision glasses to multifocal glasses wearers: Visible randomised controlled trial. Bmj. 2010;340.
100. Haran MJ, Lord SR, Cameron ID, Ivers RQ, Simpson JM, Lee BB, et al. Preventing falls in older multifocal glasses wearers by providing single-lens distance glasses: the protocol for the VISIBLE randomised controlled trial. BMC Geriatr. 2009; 9: 10.
101. Mack KA. Fatal and nonfatal unintentional injuries in adult women, United States. J Womens Health (Larchmt). 2004;13(7):754-63.
102. Harvie P, Sloan K, Beaver RJ. Three-dimensional component alignment and functional outcome in computer-navigated total knee arthroplasty: a prospective, randomized study comparing two navigation systems. The Journal of arthroplasty. 2011;26(8):1285-90.

103. Handoll H. Hip protectors for preventing hip fractures in older people. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*. 2010;16(6):431.
104. Skorga P, Young CF. Hip protectors for preventing hip fractures in older people: a review summary. *Clinical nurse specialist CNS*. 2012;26(6):308-9.
105. Gillespie WJ, Gillespie LD, Parker MJ. Hip protectors for preventing hip fractures in older people. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2010 (10).
106. Harvey LA, Close JC. Traumatic brain injury in older adults: characteristics, causes and consequences. *Injury*. 2012;43(11):1821-6.
107. Thompson DC, Rivara F, Thompson R. Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists. *Cochrane database of systematic reviews*. 1999;4.
108. Fairhall N, Sherrington C, Lord SR, Kurrle SE, Langron C, Lockwood K, et al. Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*. 2014;43(5):616-22.
109. Hendriks MR, Bleijlevens MH, van Haastregt J, de Bruijn FH, Diederiks JP, Mulder WJ, et al. A multidisciplinary fall prevention program for elderly persons: a feasibility study. *Geriatric nursing*. 2008;29(3):186-96.
110. Healey MK, Hasher L, Campbell KL. The role of suppression in resolving interference: evidence for an age-related deficit. *Psychology and aging*. 2013;28(3):721-8.
111. Healey F, Monro A, Cockram A, Adams V, Heseltine D. Using targeted risk factor reduction to prevent falls in older in-patients: a randomised controlled trial. *Age and ageing*. 2004;33(4):390-5.
112. Haines TP, Hill KD, Bennell KL, Osborne RH. Patient education to prevent falls in subacute care. *Clinical rehabilitation*. 2006;20(11):970-9.
113. Hektoen LF, Aas E, Luras H. Cost-effectiveness in fall prevention for older women. *Scandinavian journal of public health*. 2009;37(6):584-9.
114. Honkanen LA, Schackman BR, Mushlin AI, Lachs MS. A cost-benefit analysis of external hip protectors in the nursing home setting. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(2):190-7.
115. Peeters GM, Heymans MW, de Vries OJ, Bouter LM, Lips P, van Tulder MW. Multifactorial evaluation and treatment of persons with a high risk of recurrent falling was not cost-effective. *Osteoporos Int*. 2011;22(7):2187-96.
116. Wu S, Keeler EB, Rubenstein LZ, Maglione MA, Shekelle PG. A cost-effectiveness analysis of a proposed national falls prevention program. *Clinics in geriatric medicine*. 2010;26(4):751-66.
117. Hashemi-Meshkini A, Keshavarz K, Gharibnaseri Z, Kheirandish M, Kebriaeezadeh A, Nikfar S, et al. Cost-effectiveness analysis review of exemestane in the treatment of primary and advanced breast cancer. *Arch Med Sci*. 2013;9:472-8.
118. Irvine L, Conroy SP, Sach T, Gladman JR, Harwood RH, Kendrick D, et al. Cost-effectiveness of a day hospital falls prevention programme for screened community-dwelling older people at high risk of falls. *Age and ageing*. 2010;39(6):710-6.
119. Church J, Goodall S, Norman R, Haas M. The cost-effectiveness of falls prevention interventions for older community-dwelling Australians. *Australian and New Zealand journal of public health*. 2012;36(3):241-8.
120. van Schoor NM, de Bruyne MC, van der Roer N, Lommerse E, van Tulder MW, Bouter LM, et al. Cost-effectiveness of hip protectors in frail institutionalized elderly. *Osteoporosis international*. 2004;15(12):964-9.

## Prevention of Fall and Related Injuries in Home- Dwelling Elderly

Gilasi HR<sup>1</sup>, Soori H<sup>2\*</sup>, Yazdani SH<sup>3</sup>, Taheri Tenjani P<sup>4</sup>

**Backgrounds and Objective:** Due to increasing number of elderly people in different countries, fall and related injuries have been increased. Fall and its injuries are common health problems of the elderly and they are cause of long-term disability and dysfunction, mortality and cost to the person and community. The aim of this review is to update the evidence-based knowledge of prevention of falls in elderly adults.

**Materials and Methods:** In this narrative review, trials and reviews from 2000 till 2013, using falls, elderly and prevention or their synonyms as key words with "AND" and "OR" in electronic resources such as PubMed and Cochran were extracted. Validity of the articles were assessed by CONSORT and PRISMA checklist and valid papers was included in the review. The effectiveness of the interventions were assessed.

**Results:** Various methods and programs have been implemented to prevent fall and its consequences in the world and classified in single interventions and multifactorial interventions. Individual and group exercise, home assessment and modification, supplements of calcium and vitamin D, withdrawal of psychotropic drugs, cataract surgery, hip and other protectors, cardiac pacemaker and multifactorial prevention programs that simultaneously focus on multiple risk factors, are the most common interventions.

**Conclusion:** Individual and group exercises and home assessment and modification in high risk persons, reduce the rate and risk of falls. Cataract surgery, cardiac pacemaker and multifactorial interventions reduce fall rate and Tai chi reduces fall risk. Vitamin D consumption in people with vitamin deficiency, hip protectors in high risk patients and footwear modifying in winter conditions have an effect on reducing fall. Educational interventions, withdrawal of psychotropic drugs, fluids and electrolyte therapy, vision correction with glasses and psychological interventions have not been effective.

**Keywords:** Fall, Elderly, Aged, Intervention, Prevention

---

1-PhD candidate, Department of Epidemiology, School of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2-Safety Promotion and Injury Prevention Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Faculty of Medical Education, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4-Department of internal medicine, Ayatollah Taleghani hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

\*Corresponding Author: hsoori@yahoo.com