

به نام خداوند جان آفرین

پژوهشکده مهندسی و علوم پزشکی جانبازان

کنفرانس علمی زمین خوردن در سالمندان: پیشگیری تا مدیریت جامع-تیر ۱۴۰۴
ویژه پزشکان پایش سلامت بنیاد شهید و امور ایثارگران

مناسب سازی محیط و تجهیزات کمکی برای سالمندان

مصطفی علامی



- **سالمندان متحرک و خطر سقوط:**

هدف اولیه پیشگیری ← کاهش تعداد دفعات سقوط

- **سالمندان غیرمتحرک (مانند افراد دارای محدودیت مانند سالمندان استفاده کننده از ویلچر یا نابینا):**

هدف اولیه پیشگیری ← کاهش حوادث و آسیب‌ها در حین جابجایی‌ها و انتقال‌ها

حدود ۶۱٫۸٪ از شکستگی‌ها در سالمندان بالای ۶۵ سال که به اورژانس مراجعه می‌کنند و از ویلچر استفاده می‌کنند، با انتقال و جابجایی (خارج شدن از ویلچر) مرتبط است. همچنین، ۲۹٫۹٪ از این شکستگی‌ها مربوط به انتقال بین تخت و ویلچر بوده است. ناحیه لگن (۳۷٫۵٪) شایع‌ترین ناحیه شکستگی گزارش شده است.

۱. سالمندان با ریسک پایین سقوط (گروه سبز): فاقد علائم و نشانه‌های جدی بیماری، وضعیت مطلوب در تعادل، قدرت عضلانی، بینایی و شنوایی

۲. سالمندان با ریسک متوسط سقوط (گروه زرد): دارای علائم و نشانه‌های بیماری بدون خطر جدی، مشکلاتی نظیر ضعف جزئی عضلانی، کاهش جزئی تعادل، مصرف برخی داروها دارای

تأثیر بر تعادل را تحت قرار دهند، سابقه یک بار سقوط

۳. سالمندان با ریسک بالای سقوط (گروه قرمز): علائم و نشانه‌های جدی بیماری مانند سابقه سقوط‌های مکرر، اختلالات شدید تعادلی، ضعف شدید عضلانی، اختلالات بینایی و شنوایی

شدید، بیماری‌های مزمن کنترل نشده، مصرف داروهای متعدد با عوارض جانبی تأثیرگذار بر تعادل، و مشکلات شناختی

رویکردهای پیشگیری در سالمندان متحرک

- ارزیابی خطر سقوط جامع: بررسی تعادل، قدرت عضلانی، بینایی، داروها، بیماری‌های زمینه‌ای، و عوامل محیطی.
- تمرینات تقویتی و تعادلی: برای بهبود قدرت و ثبات.
- مدیریت داروها: به حداقل رساندن داروهای تداخل‌کننده با تعادل.
- بهبود بینایی و شنوایی.
- اصلاح محیط منزل: حذف موانع، نصب دستگیره، نور کافی.
- استفاده از وسایل کمکی مناسب: عصا، واکر.
- غربالگری و درمان پوکی استخوان: برای افزایش تراکم استخوان و کاهش خطر شکستگی در صورت سقوط.

رویکردهای پیشگیری در سالمندان غیر متحرک

آموزش و نظارت دقیق بر جابجایی‌ها: استفاده از تکنیک‌های صحیح جابجایی توسط مراقبین و پرسنل، استفاده از بورد انتقال ، اطمینان از قفل بودن ترمز ویلچر و

تخت، فراهم کردن پشتیبانی کافی حین انتقال.

تجهیزات مناسب: ویلچر مناسب و اندازه، تشک‌های ضد زخم بستر، بالشک‌های محافظ در نواحی آسیب‌پذیر

مراقبت از پوست: جلوگیری از زخم بستر

تغذیه مناسب: دریافت کلسیم، ویتامین D و پروتئین

برنامه‌های توانبخشی و فیزیوتراپی (حتی محدود): حفظ حداقلی از دامنه حرکتی، قدرت عضلانی و جلوگیری از خشکی مفاصل و آتروفی بیشتر.

محیط امن: فضای کافی برای مانور با ویلچر، حذف موانع، و نور کافی در محیط زندگی.

سقوط سالمندان در منزل یک اتفاق شایع: بیشترین مکان‌های سقوط در منزل

نور ناکافی، سطوح ناهموار یا لغزنده و موانع

۱. حمام و سرویس بهداشتی: سطوح لغزنده، جابجایی‌های دشوار و فضای محدود

۲. پلکان و راه‌پله‌ها: نیاز به هماهنگی، نور ناکافی، نرده‌های نایمن و لبه‌های لغزنده

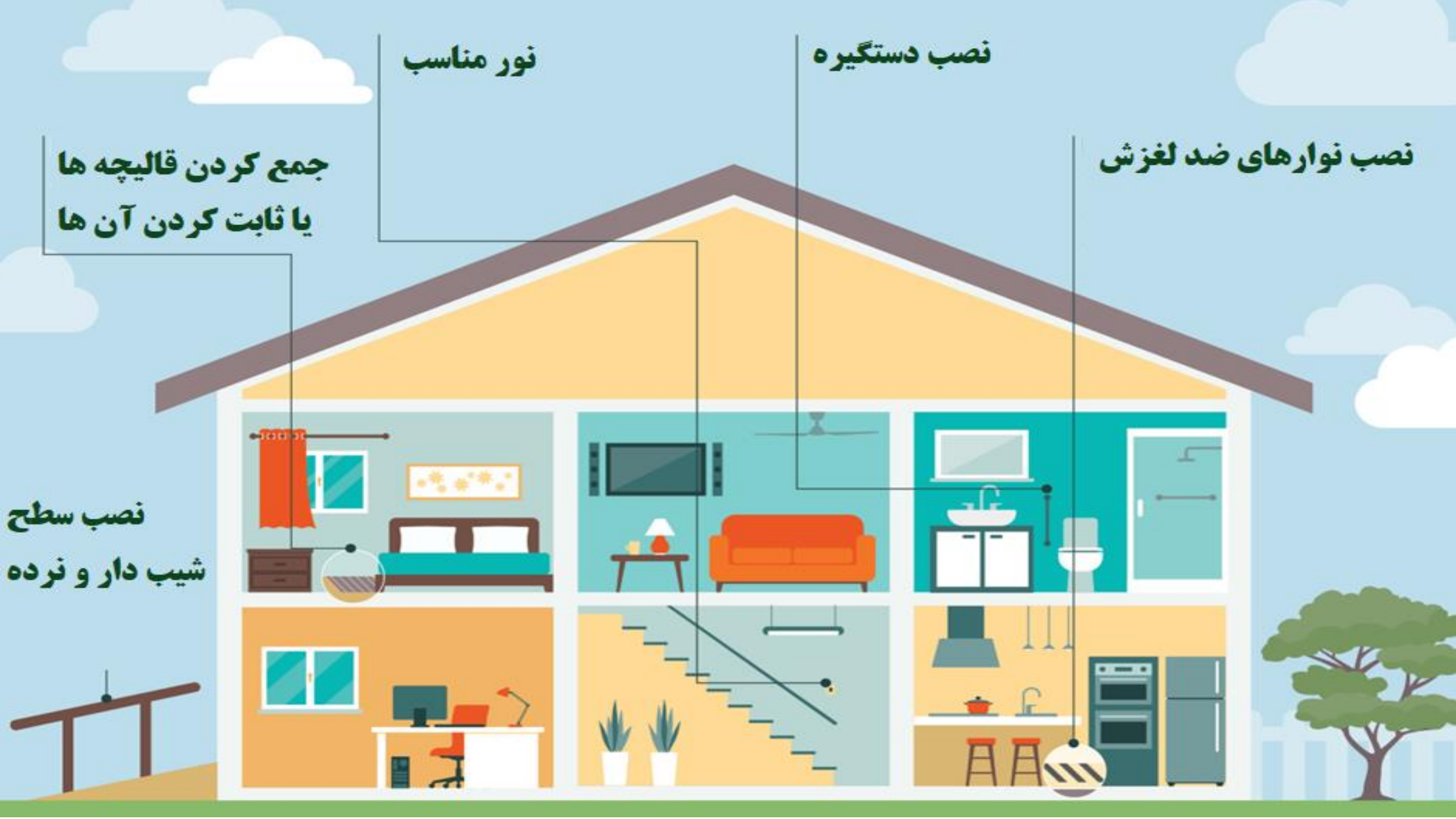
۳. اتاق نشیمن و اتاق خواب: بیشترین زمان اقامت سالمند، موانع (وجود سیم‌های برق، قالیچه‌های لغزنده و کوچک، و مبلمان با گوشه‌های)، جابجایی‌ها و نور کم

۴. آشپزخانه: سطوح خیس و لغزنده، نیاز به خم شدن و کشش و موانع (وجود ظروف و وسایل روی زمین)

۵. راهروها: دلیل باریک بودن، وجود موانع (سیم، فرش‌های کوچک و کفپوش‌های نامناسب) نور ناکافی

نکات کلیدی ارزیابی محیط منزل

- **کفپوش و موانع:** حذف لبه‌های تا شده یا برآمده فرش و قالیچه، فرش‌ها و قالیچه‌های بدون لغزش، حذف سیم‌ها و کابل‌هامسیر عبور و مرور به‌ویژه در راهروها و ورودی‌ها یا نصب آن‌ها با گیره‌های مخصوص به دیوار، استفاده از کفپوش‌های ضد لغزش یا پدهای مخصوص حمام و خشک کردن سریع سطوح لغزنده به خصوص در حمام و آشپزخانه
- **نورپردازی:** نور کافی و مناسب در تمامی راهروها، پلکان‌ها و ورودی‌ها، چراغ خواب و سنسورهای حرکتی برای جلوگیری از سقوط در شب در مسیر توالت یا حمام و نصب چراغ‌های خودکار در اتاق خواب
- **حمام و توالت:** نصب دستگیره‌های ایمنی در کنار توالت و داخل حمام/دوش برای کمک به نشستن، بلند شدن و حفظ تعادل، صندلی حمام (مشکل در ایستادن طولانی مدت) و استفاده از کفپوش یا پدهای ضد لغزش در حمام.
- **پلکان و نرده‌ها:** نرده‌های محکم، نورپردازی مناسب در بالا و پایین پلکان و حتی روی هر پله و استفاده از نوار ضد لغزش در لبه هر پله
- **وسایل کمکی:** آموزش استفاده و تنظیم صحیح
- **لباس:** استفاده از کفش‌های راحت، بسته با کفی ضد لغزش و داری اتصال پشت پاشنه و پرهیز از دمپایی‌های شل و بدون پشت، پرهیز از استفاده از لباس‌های گشاد و بلند



نور مناسب

نصب دستگیره

نصب نوارهای ضد لغزش

جمع کردن قالیچه ها
یا ثابت کردن آن ها

نصب سطح
شیب دار و نرده

فناوری های کمکی به منظور پیشگیری و کاهش خطر سقوط:

• وسایل کمک حسی

□ عینک: در سالمندان بالای ۶۵ سال اختلال بینایی حتی خفیف در هر دو چشم، خطر سقوط را دو برابر افزایش می دهد.

□ سمعک: هر ۱۰ دسی بل کاهش شنوایی، شانس سقوط را حدود یک و نیم برابر افزایش می دهد.

• وسایل اصلاح محیط منزل مانند صندلی توالت / لگن ادرار (سالمندان مبتلا به بی اختیاری ادرار، دوبرابر بیشتر از بقیه سالمندان در معرض سقوط هستند)

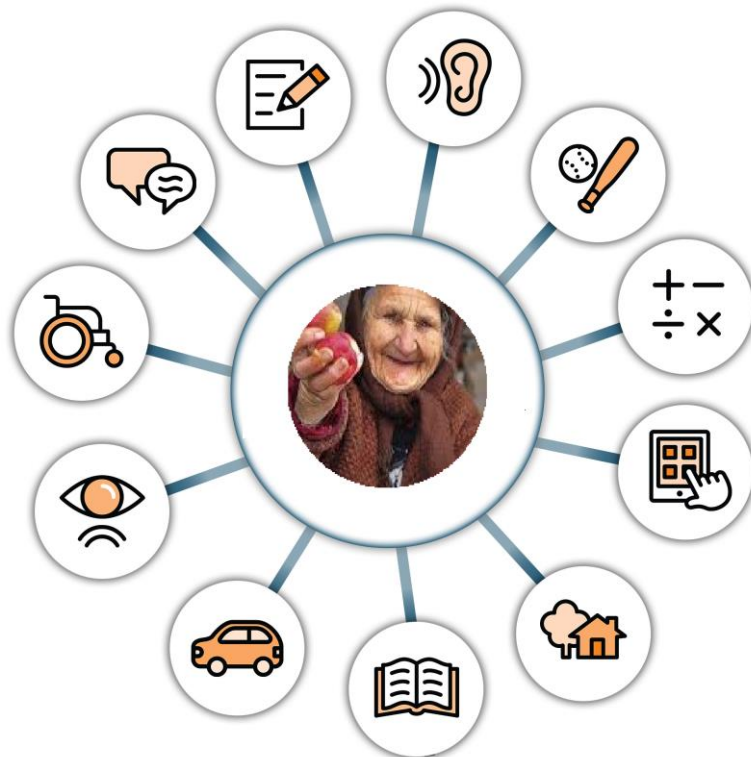
• وسایل کمک حرکتی: کاهش تعداد دفعات سقوط

• وسایل کمکی برای انتقال و جابجایی مانند تخته انتقال

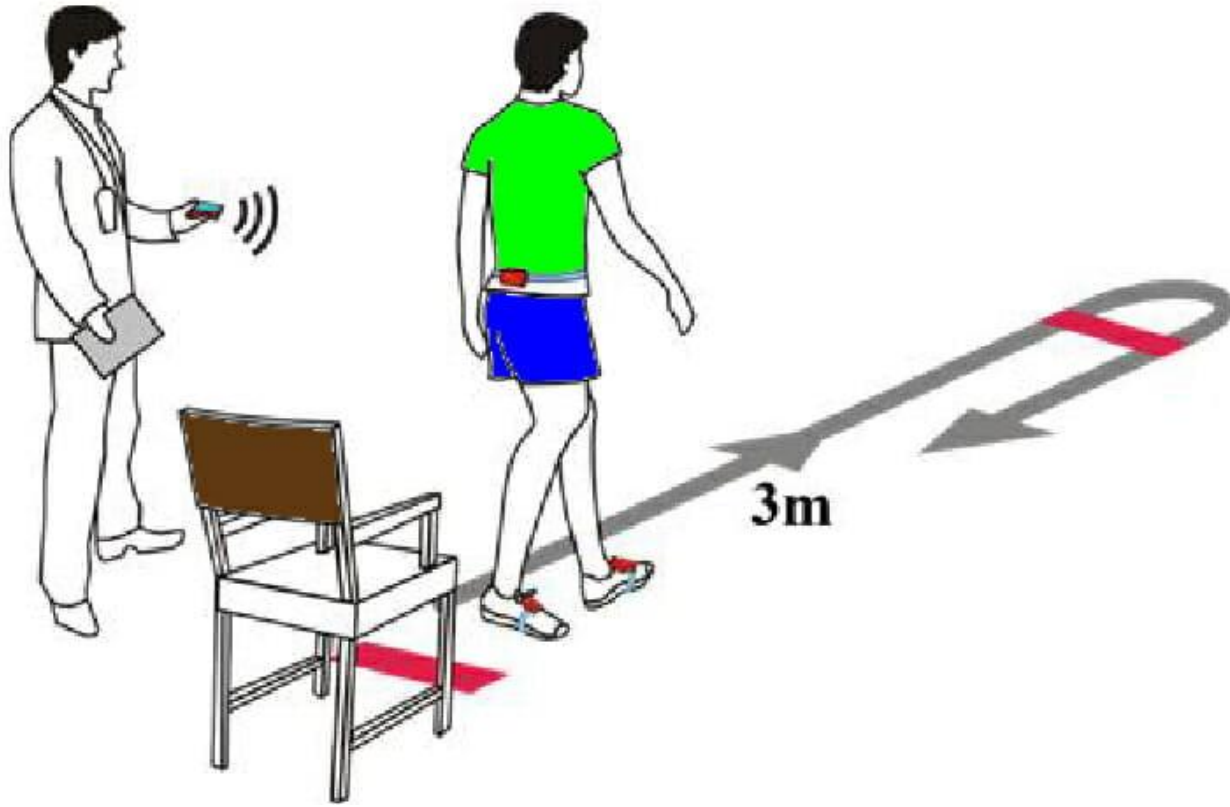
• وسایل کمکی عمومی مانند انبر های دسترسی، برس های بلند

• وسایل مدیریت دارو مانند جعبه قرص هفتگی و اپلیکیشن های یادآوری دارو

• فناوری های نظارتی و هشدار دهنده سقوط



آزمون بلند شدن و راه رفتن Timed Up and Go - TUG



زیر ۱۰ ثانیه: سالمند از نظر تحرک مستقل و عادی

۱۰ تا ۱۲ ثانیه: سالمند در مرز خطر قرار

۱۳,۵ ثانیه و بیشتر: افزایش خطر سقوط

بیش از ۲۰ ثانیه: خطر سقوط بسیار بالا

مقیاس تعادل برگ Berg Balance Scale – BBS

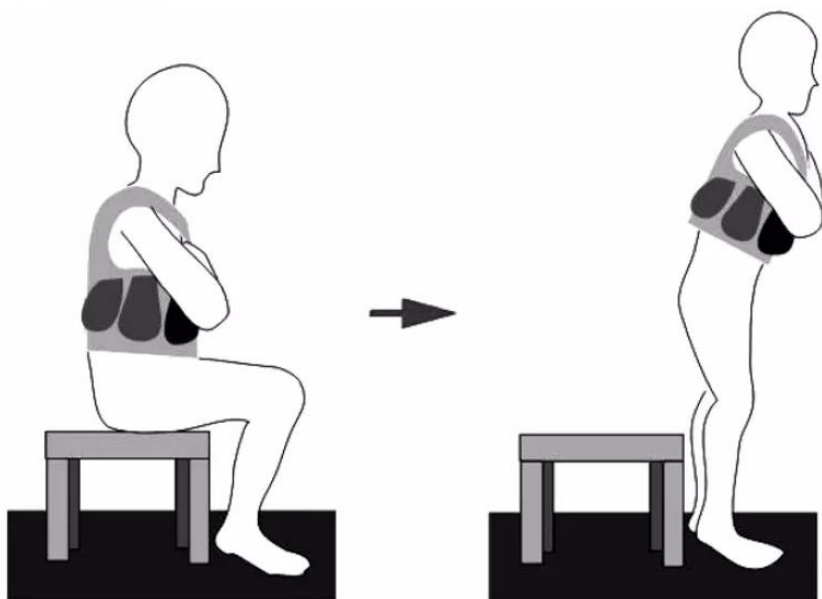
- آزمون شامل ۱۴ فعالیت مانند ایستادن از حالت نشسته، ایستادن بدون حمایت، ایستادن روی یک پا، ایستادن با چشمان بسته، چرخیدن ۳۶۰ درجه، برداشتن یک شیء از روی زمین، قرار دادن یک پا جلوی پای دیگر و بالا رفتن از یک پله.

- با امتیاز از ۰ (پایین‌ترین عملکرد) تا ۴ (بالا‌ترین عملکرد) با نمره کل از ۵۶، نمره بالاتر به معنای تعادل بهتر

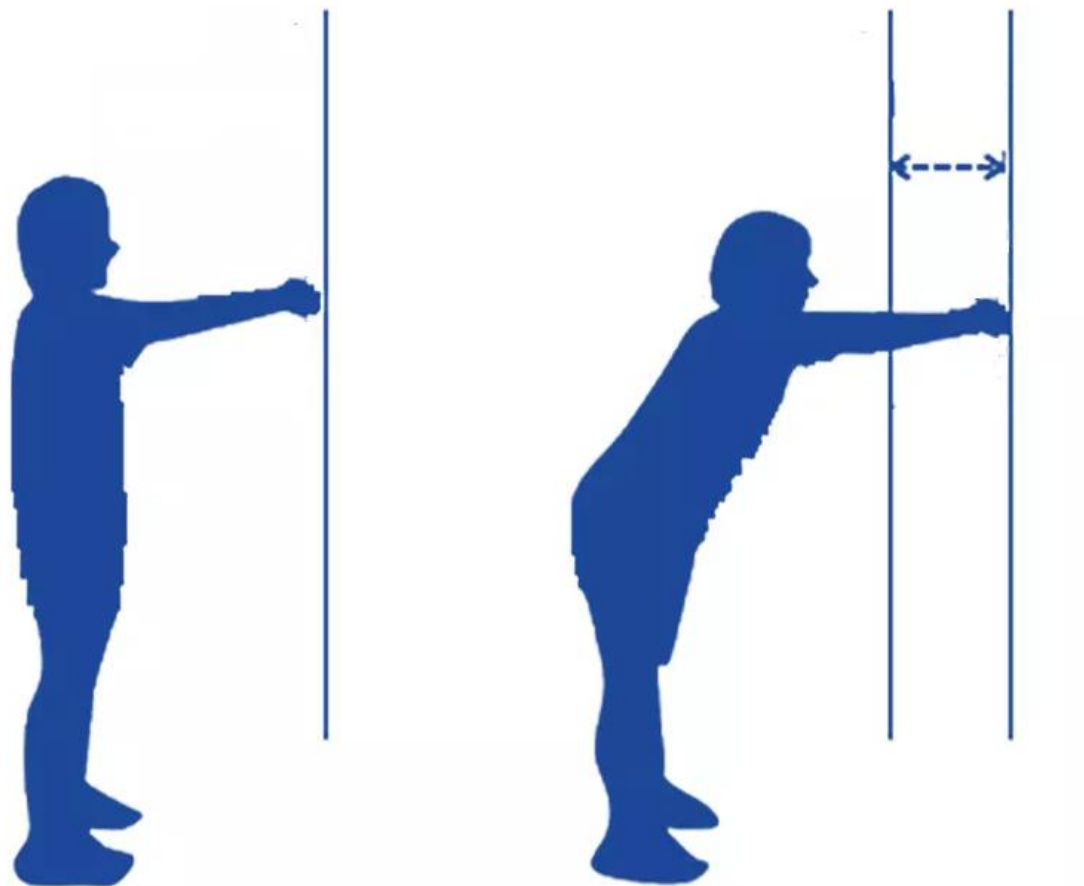
□ ۴۱ تا ۵۶: خطر سقوط پایین

□ ۲۱ تا ۴۰: خطر سقوط متوسط است و احتمال نیاز به وسایل کمک حرکتی

□ ۰ تا ۲۰: خطر سقوط بسیار بالا و نیاز به ویلچر



تست عملکردی دسترسی Functional Reach Test



- بیشتر از ۲۵ سانتی متر: خطر سقوط پایین
- ۱۵ تا ۲۵ سانتی متر: خطر متوسط
- زیر ۱۵ سانتی متر: خطر بالای سقوط

عصا

- تأثیر چشمگیر استفاده صحیح از عصا بر ایمنی و استقلال سالمندان
- خطر آفرینی استفاده نادرست از عصا
- پزشک عمومی: دارای دانش کافی در مورد تجویز، انتخاب و آموزش صحیح استفاده از عصا به عنوان خط مقدم مراقبت از سالمندان
- هدف از تجویز عصا: افزایش ایمنی، استقلال، کاهش درد و بهبود کیفیت زندگی سالمند

مبانی تجویز عصا

۱. مشکلات تعادلی

- کاهش تعادل ثابت (در حالت ایستاده ثابت) یا پویا (راه رفتن، چرخیدن، یا تغییر جهت)، ترس از سقوط حتی اگر سابقه سقوط نداشته باشد، نتایج نامطلوب در تست‌های تعادل مانند: Timed Up and Go Test و Berg Balance Scale و functional Reach Test

۲. ضعف یا درد در اندام تحتانی

- ضعف عضلانی یک طرفه یا دوطرفه به خصوص در عضلات ران، ساق پا که ناشی از آتروفی عضلانی مرتبط با سن (سارکوپنی)، بیماری‌های نورولوژیک (مانند سکته مغزی با همی‌پلژی، پارکینسون با ضعف یک طرفه، نوروپاتی، بیماری‌های مفصلی (مانند آرتروز شدید زانو یا لگن)، درد مفصلی به ویژه در مفاصل تحمل‌کننده وزن (زانو، لگن، مچ پا) ، راه رفتن با لنگیدن به دلیل درد یا ضعف، مشکل در تحمل وزن روی یک پا به دلیل آسیب، جراحی، یا بیماری.

۳. اختلال در راه رفتن

- گام‌های کوتاه و نامتقارن، کاهش سرعت راه رفتن دال بر ناپایداری ، مشکلات هماهنگی حرکتی ناشی از اختلالات مخچه یا سیستم عصبی، نارضایتی از نحوه راه رفتن، سالمند برای حفظ تعادل، پاها را بیشتر از حد معمول از هم باز می‌کند

۴. وضعیت‌های پس از جراحی یا آسیب

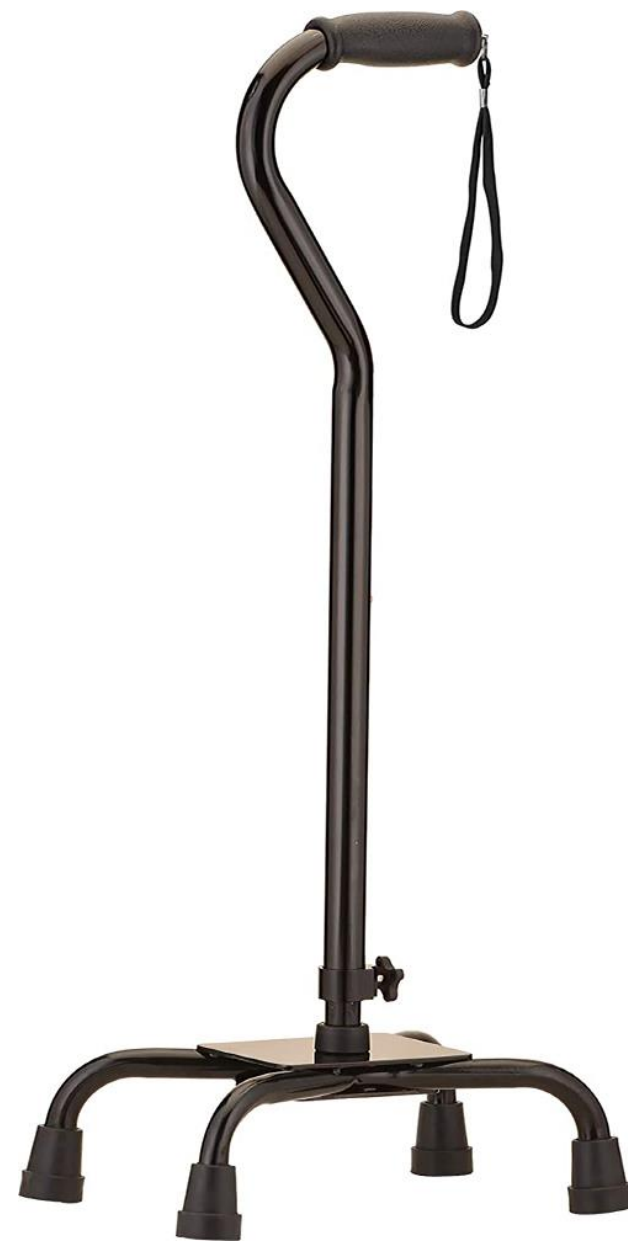
- دوره بهبودی پس از جراحی‌های ارتوپدی (جراحی تعویض مفصل زانو، لگن) یا ترمیم شکستگی‌ها و پس از آسیب‌های اندام تحتانی مانند پیچ خوردگی شدید مچ پا یا شکستگی‌های جزئی

۵. مشکلات حسی و شناختی خفیف

- مانند نوروپاتی محیطی (کاهش حس عمقی در پاها)، کاهش بینایی به خصوص در محیط‌های نا آشنا یا با نور کم و مشکلات شناختی خفیف (اختلال شناختی مانع از استفاده از وسایل پیچیده‌تر مانند واکر می‌شود، عصا می‌تواند گزینه ساده‌تری باشد). برای اختلالات شناختی متوسط تا شدید، واکر یا نظارت انسانی مناسب‌تر است.

موارد عدم تجویز عصا (یا با احتیاط شدید)

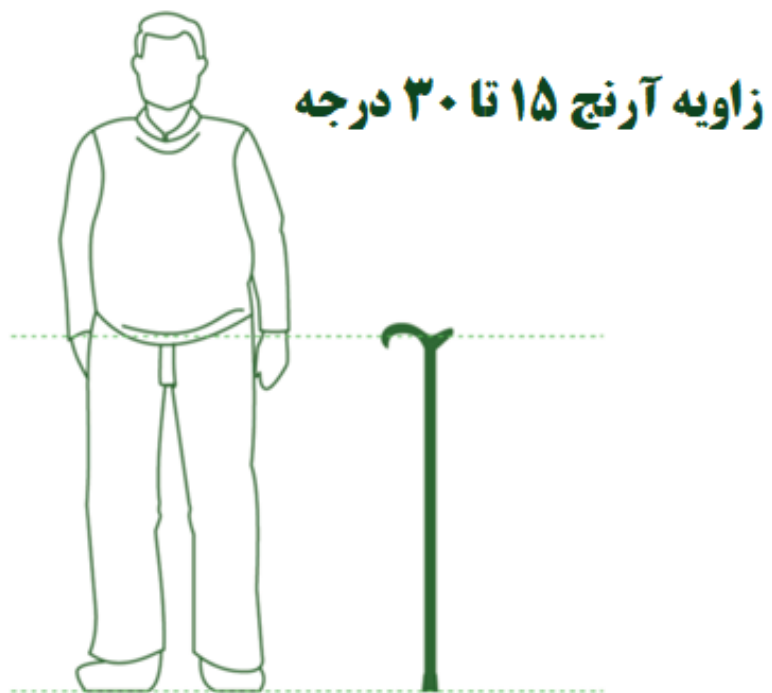
- عدم توانایی در تحمل وزن روی دست‌ها (قدرت کافی در دست‌ها و شانه‌ها برای تحمل وزن جزئی و مانور عصا)
 - ضعف شدید در هر دو اندام تحتانی (واکر یا صندلی چرخدار گزینه مناسب‌تری است).
 - اختلالات تعادلی بسیار شدید (عصا پایداری کافی را فراهم نمی‌کند و خطر سقوط را افزایش می‌دهد).
 - مشکلات شناختی متوسط تا شدید (عدم درک نحوه صحیح استفاده از عصا می‌تواند منجر به حوادث شود).
 - عدم هماهنگی شدید: عدم توانایی در هماهنگ کردن حرکت عصا با پاها.
 - عدم ارزیابی دقیق (تجویز عصا بدون بررسی جامع وضعیت فیزیکی، شناختی و محیطی سالمند).
- نکته مهم:** تجویز عصا یک مرحله است، اما آموزش صحیح استفاده، تنظیم ارتفاع مناسب، و انتخاب نوع عصا از اهمیت بسیار بیشتری برخوردار است.











❖ سمت صحیح: عصا باید همیشه در سمت قوی‌تر (سالم‌تر) بدن

❖ ترتیب حرکت: ابتدا حرکت عصا و پای ضعیف‌تر همزمان به جلو سپس پای قوی‌تر به جلو

❖ پایداری: هنگام راه رفتن، قراردادن عصا کمی جلوتر از پاها و به اندازه عرض شانه کنار بدن

❖ بالا رفتن از پله: پای سالم‌تر بالا می‌رود سپس پای ضعیف‌تر و عصا را همزمان بالا آورده می‌شود.

❖ پایین آمدن از پله: پای ضعیف‌تر پایین می‌رود یعنی ابتدا عصا و پای ضعیف را روی پله پایین‌تر بگذارید، سپس پای قوی را پایین بیاورید.

نوع عصا	ویژگی‌های کلیدی	موارد تجویز	نکات مهم
تک پایه	- رایج‌ترین - سبک و قابل حمل - یک پایه لاستیکی در انتها - قابل تنظیم ارتفاع - معمولاً از آلومینیوم یا چوب	- مشکلات تعادلی خفیف، ضعف یا درد خفیف در یک پا (نیاز به کاهش وزن اندازی جزئی حدود ۱۵-۱۰ درصد روی یک اندام تحتانی مانند آرتروز خفیف زانو) - افزایش احساس امنیت در افرادی که ترس از سقوط دارند اما ضعف جسمانی جدی ندارند.	- کمترین پایداری در بین عصاها فراهم می‌کند - در سمت قوی‌تر (سالم‌تر) بدن نگه داشته شود - دسته هم‌سطح چین‌مچ دست و آرنج ۲۰-۱۵ درجه خم - تعویض سرپوش لاستیکی در صورت ساییدگی
سه پایه	- سه پایه لاستیکی در انتها - پایداری بیشتر از عصای تک پایه کمتر از چهار پایه. - معمولاً سبک‌تر و مانورپذیرتر از عصای چهار پایه.	- مشکلات تعادلی خفیف تا متوسط (نیاز به ثبات بیشتری نسبت به عصای تک پایه دارند، اما استفاده از عصای چهار پایه را به دلیل سنگینی یا دست و پاگیر بودن آن ترجیح نمی‌دهند). - دوره نقاهت کوتاه‌مدت (پس از آسیب‌های جزئی یا جراحی‌هایی که نیاز به حمایت بیشتری از یک عصای تک پایه دارند، اما نه به اندازه یک عصای چهار پایه). - انتقال از عصای چهار پایه به عصای تک پایه	بین دو قطب عصای تک پایه (برای حداقل حمایت و حداکثر مانورپذیری) و عصای چهار پایه (برای حداکثر ثبات و حمایت)
چهار پایه	- با چهار پایه کوچک در انتها که سطح تماس بیشتری با زمین ایجاد می‌کند. - در دو مدل پایه باریک و پایه پهن - نسبت به عصای تک پایه سنگین‌تر و پایداری‌تر	- مشکلات تعادلی متوسط تا شدید (افرادی که ثبات قابل توجهی را از دست داده‌اند یا خطر سقوط بالایی دارند) - ضعف قابل توجه در یک یا هر دو پا مانند افراد با همی‌پلژی (ضعف یک‌طرفه بدن پس از سکته مغزی)، یا آرتروز متوسط تا شدید که نیاز به حمایت بیشتری دارند - دوره ریکاوری طولانی‌تر پس از جراحی‌های بزرگ که نیاز به تحمل وزن بیشتری از طریق عصا (حدود ۲۰-۱۵ درصد)	- باید به درستی جهت‌گیری شود (پایه‌های بلندتر عصا معمولاً باید به سمت خارج بدن قرار گیرند تا مانع راه رفتن نشوند) - در فضاها تنگ و روی پله‌ها کمی دست و پاگیر باشد - استفاده از آن نیاز به کمی تمرین دارد تا سالمند به حرکت با آن عادت کند.

نوع عصا	ویژگی‌های کلیدی	موارد تجویز	نکات مهم
افست	دارای دسته‌ای است که کمی به سمت جلو و مرکز عصا خم شده و وزن را مستقیماً روی بدنه اصلی عصا منتقل می‌کند (شبه علامت سوال)	- افرادی که نیاز به تحمل وزن بیشتری روی عصا دارند (طراحی دسته آن باعث توزیع بهتر وزن و راحتی بیشتر می‌شود) - افراد با ضعف متوسط (پشتیبانی بیشتری نسبت به عصای تک پایه معمولی)	هم به صورت تک پایه و هم چهار پایه برای افرادی که به دنبال تعادل بهتر در حین تحمل وزن هستند
ناشو	- قابلیت تا شدن به چند قسمت کوچک برای حمل و نقل و نگهداری آسان - اغلب از آلومینیوم و سبک	- افراد با نیاز گهگاهی به عصا - راحتی در نگهداری (فضای کم برای نگهداری عصا)	- پایداری و دوام کمتر نسبت به عصاهای تک پایه یکپارچه - ایجاد لقی در نقاط اتصال با گذشت زمان
ساعدی (کراچ)	- دارای یک دور ساعد و یک دسته برای گرفتن دست - انتقال وزن بدن از طریق ساعد و دست به عصا	- ضعف قابل توجه در پاها (زمانی که نیاز به تحمل وزن بیشتر حدود ۵۰ درصد از طریق دست و بازو وجود دارد). - دوره توانبخشی طولانی‌مدت: پس از جراحی‌های بزرگ اندام تحتانی که فرد برای مدت طولانی نمی‌تواند وزن کامل روی پا بگذارد. - اختلالات عصبی که نیاز به حمایت مداوم دارند.	- استفاده از آن نیاز به قدرت و هماهنگی کافی در دست‌ها و بالاتنه دارد. - معمولاً برای سالمندان مسن‌تر که قدرت کافی ندارند، کمتر تجویز می‌شود، مگر در موارد خاص و تحت نظر فیزیوتراپیست.
زیر بغل (گرامپ)	- دارای یک پد حمایتی در ناحیه زیر بغل و یک دسته برای گرفتن دست - معمولاً به صورت جفت استفاده می‌شود - قابلیت تحمل وزن بالایی دارد و می‌تواند به فرد اجازه دهد تا وزن را به طور کامل از یک پا بردارد. - معمولاً از آلومینیوم و قابل تنظیم در ارتفاع	- ناتوانی در تحمل وزن کامل روی یک پا (شایع‌ترین کاربرد آن در موارد شکستگی‌های شدید اندام تحتانی، جراحی‌های بزرگ پا مانند تعویض مفصل ران یا زانو که نیاز به دوره عدم تحمل وزن دارند)، یا آسیب‌های جدی مچ پا و ساق پا - توانبخشی کوتاه‌مدت: معمولاً برای دوره نقاهت و ریکاوری پس از حوادث یا جراحی‌ها - افزایش پایداری در موارد خاص (شرایط خاص که ضعف شدید یا عدم تعادل حاد وجود دارد و نیاز به حمایت دو طرفه و قوی است)	- کمتر برای سالمندان رایج است (معمولاً آخرین انتخاب) - نیاز به قدرت و تعادل بالاتنه که بسیاری از سالمندان به دلیل سارکوپنی (کاهش توده عضلانی مرتبط با سن) یا بیماری‌های دیگر، این قدرت را ندارند - نیازمند هماهنگی و تعادل پویای بالا است (برای بسیاری از سالمندان چالش‌برانگیز) - آسیب‌های ثانویه: آسیب به عصب زیر بغل (فلج گرامپ) - درد و ناراحتی و ساییدگی پوست - انرژی مصرفی بالا - مشکل در محیط‌های مختلف (مانور دادن با عصای زیر بغل در فضاهای تنگ، روی پله‌ها، یا در سطوح ناهموار دشوارتر از سایر انواع عصا یا حتی واکر)

واکر

- انتخاب واکر مناسب برای سالمندان نیازمند بررسی دقیق: هر نوع واکر برای سطح معینی از نیاز به حمایت، تعادل و توانایی حرکتی
- واکر وسیله‌ای نیست که بدون ارزیابی تجویز شود، زیرا استفاده نادرست از آن می‌تواند به جای کمک، خطر آفرین باشد.
- پزشک عمومی: دارای دانش کافی در مورد تجویز، انتخاب و آموزش صحیح استفاده از واکر به عنوان خط مقدم مراقبت از سالمندان
- هدف از تجویز واکر: افزایش ایمنی، استقلال، کاهش درد و بهبود کیفیت زندگی سالمند
- توانایی در گرفتن و استفاده: قدرت کافی در دست‌ها، بازوها و شانه‌ها برای گرفتن، بلند کردن (در واکر استاندارد)، و مانور دادن
- تنظیم صحیح ارتفاع: دستگیره‌ها هم‌سطح چین مچ دست و آرنج‌ها حدود ۱۵ تا ۳۰ درجه خمیدگی
- آموزش نحوه صحیح راه رفتن با واکر، چرخش، بالا و پایین رفتن از شیب و پله و استفاده از ترمزها
- حذف موانع در منزل، استفاده از کفش مناسب و نور کافی در محیط









User Interface



VR Goggles (VRI)

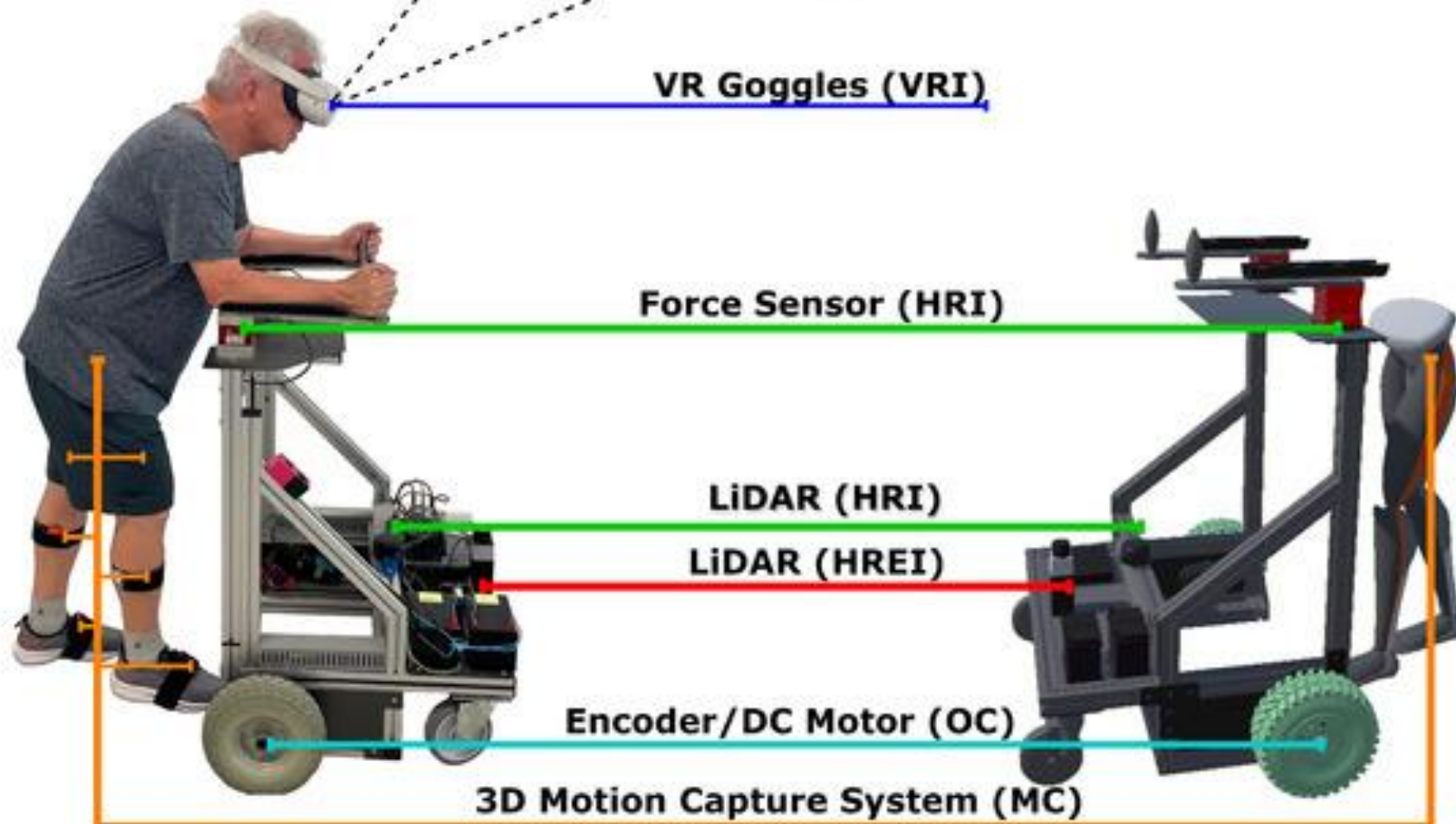
Force Sensor (HRI)

LiDAR (HRI)

LiDAR (HREI)

Encoder/DC Motor (OC)

3D Motion Capture System (MC)



نوع واکر	ویژگی‌های کلیدی	موارد تجویز	معیارهای تجویز
استاندارد	- چهار پایه بدون چرخ - برای حرکت باید کاملاً از زمین بلند شوند - از جنس آلومینیوم - سبک و قابل تنظیم ارتفاع - برخی قابلیت تاشو شدن - حرکت با آن‌ها کند و دشوار و خسته‌کننده (نیاز به بلند کردن واکر و جابجایی مداوم آن) نامناسب برای استفاده در سطوح شیب‌دار یا طولانی‌مدت	- نیاز به حداکثر پایداری: مشکلات تعادلی بسیار شدید با خطر سقوط بسیار بالا - ضعف شدید دو طرفه در اندام تحتانی: عدم توانایی در تحمل وزن روی پاهایشان - دوره نقاهت اولیه پس از جراحی‌های بزرگ مانند جراحی تعویض کامل مفصل ران یا زانو - عدم توانایی در کنترل واکرهای چرخ‌دار به دلیل ضعف شناختی یا حرکتی	- تست TUG (Timed Up and Go) با زمان طولانی (بیش از ۲۰ ثانیه): نشان‌دهنده مشکلات جدی در تعادل و سرعت راه رفتن است. - نمره پایین در مقیاس تعادل برگ (Berg Balance Scale): نشان‌دهنده اختلالات تعادلی قابل توجه. - ضعف در راه رفتن (Gait): گام‌های کوتاه و نامتقارن، عدم توانایی در راه رفتن بدون کمک.
دو چرخ	- دو چرخ در جلو و دو پایه در عقب - نیاز به کمی بلند کردن یا کشیدن - مانورپذیری بیشتر نسبت به واکرهای استاندارد - استفاده با احتیاط برای سطوح شیب‌دار یا ناهموار باید	- کاهش قدرت در بالاتنه: نمی‌توانند واکر استاندارد را به راحتی بلند کنند. - نیاز به پایداری خوب با حرکت روان‌تر: واکر استاندارد برای آن‌ها کند و خسته‌کننده است. - مشکلات تعادلی متوسط: نیاز به حمایت دائمی با ریسک پایین تر خطر سقوط	- تست TUG با زمان ۱۵ تا ۲۰ ثانیه: نشان‌دهنده نیاز به حمایت بیشتر از عصا، اما نه لزوماً حداکثر پایداری واکر استاندارد. - توانایی در کنترل واکر: فرد باید قدرت کافی برای کنترل و توقف واکر با استفاده از پایه‌های عقب را داشته باشد. - وجود درد یا ضعف در مفاصل دست یا شانه: چرخ‌ها فشار کمتری به دست‌ها وارد می‌کنند.
سه چرخ	- دو چرخ در عقب و یک چرخ در جلو - طراحی باریک‌تر و مانورپذیری بسیار بالایی - سبک و تاشو هستند - پایداری کمتری نسبت به واکرهای ۴ چرخ - دارای سبد و کیف	- نیاز به مانورپذیری بالا: حرکت در فضاهای کوچک و شلوغ - افراد با تعادل خوب - حمل وسایل سبک - نامناسب برای مشکلات تعادلی شدید	- تعادل و هماهنگی خوب: بدون نیاز به حمایت گسترده در راه رفتن ثابت - توانایی کنترل ترمز - استفاده در محیط‌های مسطح: برای سطوح شیب‌دار یا ناهموار توصیه نمی‌شود.

نوع واکر	ویژگی‌های کلیدی	موارد تجویز	نکات مهم
چهار چرخ	- دارای چهار چرخ، دسته‌های ارگونومیک با ترمز دستی - دارای صندلی و سبد	- افرادی با تعادل نسبتاً خوب: کنترل خوب واکر و ترمز - فعالیت‌های خارج از منزل و پیاده‌روی طولانی - نیاز به استراحت در حین حرکت (وجود صندلی)	- خطر حرکت ناگهانی و سقوط در صورت فراموش کردن استفاده از ترمز - چالش‌برانگیز در سطوح ناهموار باشند. - حفظ استقلال مانند خرید یا پیاده‌روی
واکر زانو	- شبه اسکوتر - دارای چرخ و فرمان	پس از جراحی‌های پا یا مچ پا، شکستگی‌ها، یا زخم‌هایی که فرد نباید روی پای آسیب‌دیده وزن بیندازد	قرار گیری زانوی آسیب‌دیده یا جراحی شده روی پد و حرکت با پای سالم
واکر قائم / واکر رولینگ	- طراحی بلندتر - حرکت در حالت ایستاده‌تر	موارد تجویز: برای سالمندانی که به دلیل درد کمر، قوز پشتی یا آرتروز شدید نمی‌توانند روی واکرهای سنتی خم شوند.	- پشتیبانی از ساعدها یا بازوها راه و نه با خم شدن روی واکر (برداشتن فشار را از کمر و مچ دست) - کمک به بهبود وضعیت قامت و کاهش فشار بر ستون فقرات
واکر باریاتریک	تقویت شده و با عرض بیشتر	سالمندان با وزن بالا	
واکر برقی	- مجهز به موتورهای الکتریکی و باتری قابل شارژ - تسهیل حرکت کاربر به خصوص در سربالایی‌ها یا مسیرهای طولانی	- کاهش خستگی (ضعف عمومی، بیماری‌های قلبی – ریوی یا سایر) - افزایش دامنه فعالیت (مشارکت اجتماعی) - کنترل بهتر در شیب‌ها (افزایش ایمنی)	- امکان کنترل سرعت - سیستم ترمز هوشمند / خودکار (با برداشتن دست)
واکرهای هوشمند و رباتیک	- هوش مصنوعی - سیستم‌های ناوبری - سنسورهای تشخیص مانع - سیستم‌های جلوگیری از سقوط - فیزیوتراپی مجازی و مربیگری	- افراد با اختلالات تعادلی پیچیده (نیاز به حمایت فعال و هوشمند برای جلوگیری از سقوط) - سالمندان با مشکلات شناختی - نیاز به توانبخشی پیشرفته (نیاز به پایش دقیق و تمرینات منظم) - افزایش استقلال	- ارسال اطلاعات مربوط به نحوه راه رفتن به پزشک - کمک به مسیریابی و عدم گم شدن به کاربران دارای اختلال شناختی (مانند آلزایمر) - مانیتورینگ وضعیت سلامت - قیمت به مراتب بالاتر نسبت به سایر واکرها - پیچیدگی استفاده - محدودیت در دسترسی

سنسورهای آگاهی دهنده سقوط: تشخیص سریع سقوط و ارسال هشدار به مراقبین یا خدمات اورژانس

□ پوشیدنی: گردنبند، مچ‌بندها و ساعت‌های هوشمند، کلیپ‌های متصل به لباس، حسگرهای شتاب‌سنج و ژيروسکوپ‌ها، دارای مزایای پوشش گسترده (در داخل و خارج از خانه) ، تشخیص

خودکار (بدون نیازی به فشار دادن دکمه)، موقعیت‌یابی و دارای معایب شامل نیاز به پوشیدن مداوم، هشدارهای کاذب، عدم تشخیص تمام سقوط‌ها و نیاز به شارژ منظم باتری

□ غیر پوشیدنی:

○ دارای حسگرهای حرکتی مبتنی بر رادار یا فرکانس رادیویی: نصب در محیط خانه،، دارای مزایای حفظ حریم خصوصی (عدم استفاده از تصویر)، کار در تاریکی، قابلیت تشخیص سقوط در

نقاطی که دوربین ممکن است پوشش ندهد و دارای معایب شامل دقت کمتر نسبت به دوربین‌های هوشمند نباشند و نیاز به دانش فنی برای نصب

○ حسگرهای فشار کف: نصب سنسورها در زیر فرش یا در نقاط کلیدی مانند کنار تخت یا جلوی توالی و دارای مزایای غیرتهاجمی، مفید در مناطق خاصی مانند کنار تخت یا تشخیص خروج از

تخت و معایب شامل پوشش محدود به ناحیه نصب شده، هشدارهای کاذب (قرار گرفتن اشیاء سنگین روی آن‌ها)

○ دوربین‌های هوشمند با هوش مصنوعی: دارای مزایای دقت بالا در تشخیص سقوط، ارائه شواهد بصری و امکان پایش فعالیت‌های روزمره و معایب نگرانی‌های شدید در مورد حریم خصوصی

(بزرگترین مانع پذیرش)، نیاز به نصب و تنظیم دقیق دقت کمتر در نقاط کور یا با لباس‌های خاص

○ سنسورهای محیطی مبتنی بر دما/مادون قرمز: مزایا شامل حفظ حریم خصوصی بیشتر نسبت به دوربین‌های ویدیویی، کار در تاریکی و معایب شامل دقت کمتر نسبت به دوربین‌ها هوش

مصنوعی و چالش در تمایز دقیق بین فعالیت‌ها

تشخیص سقوط / پیشگیری از سقوط

Fall Detection/Fall Prevention

- ❑ تشخیص سقوط: شناسایی سقوط پس از وقوع سقوط هشدار به مراقبین یا اورژانس
- ❑ پیشگیری از سقوط: جلوگیری از وقوع سقوط در وهله اول حتی به صورت مداخله فعال
 - تحلیل الگوهای حرکتی و تغییرات در تعادل: استفاده از حسگرهای پوشیدنی هوشمند، تشخیص تغییرات تدریجی با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته (مانند کاهش ناگهانی سرعت راه رفتن، افزایش بی‌ثباتی، گام‌های نامتقارن، یا تغییر در مرکز ثقل بدن) و ارسال هشدار پیشگیرانه به خود سالمند، مراقبین یا پزشک
 - پایش محیطی و تشخیص خطر: استفاده از سنسورهای غیرپوشیدنی، تشخیص خروج از تخت/صندلی، تشخیص تردد در نقاط خطرناک و بکارگیری واگرهای هوشمند
 - مداخلات فعال: در مراحل اولیه توسعه و تحقیق، استفاده از سیستم‌های تعادل کمکی رباتیک و کیسه‌های هوای پوشیدنی
- کیسه‌های هوای پوشیدنی برای سالمندان
 - در سطح وسیع و عمومی متداول نیست: هزینه بالا و عدم پوشش بیمه‌ای، راحتی و ظاهر، پیچیدگی استفاده، عمر باتری و آگاهی عمومی کم
 - رشد قابل توجه بازار
 - تمرکز بر شکستگی لگن



سقوط در سالمندی

مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده خطر سقوط‌های بعدی در یک سالمند چیست؟

الف) سن بالا

ب) ضعف بینایی

ج) سابقه سقوط در شش ماه گذشته

د) مصرف داروهای متعدد

مناسب سازی

کدام یک از تغییرات زیر در محیط خانه، بیشترین تأثیر را در کاهش خطر سقوط سالمند دارد؟

الف) خرید مبلمان جدید و مدرن

ب) جمع آوری فرش‌های کوچک و قرار دادن آنها در انبار

ج) نصب نرده‌های اضافی در راهروها

د) نصب سیستم روشنایی با سنسور حرکتی در اتاق خواب

مناسب سازی

خطرناک‌ترین محل در منزل برای سقوط سالمندان کدام است و چرا؟

الف) پلکان، به دلیل ارتفاع و نیاز به تعادل

ب) آشپزخانه، به دلیل وجود اجسام تیز

ج) حمام، به دلیل وجود سطوح خیس و لغزنده

د) اتاق نشیمن، به دلیل وجود میز و صندلی‌های متعدد

مناسب سازی

یک سالمند در خانه از دمپایی‌های شل و بدون پشت استفاده می‌کند. کدام گزینه بهترین توصیه برای پیشگیری از سقوط او است؟

الف) استفاده از دمپایی‌های سبک‌تر و نازک‌تر

ب) استفاده از کفش‌های ورزشی با کفی ضد لغزش در داخل خانه

ج) استفاده از جوراب‌های ضخیم‌تر

د) استفاده از دمپایی‌های با پشت بسته و کفی ضد لغزش

مناسب سازی

برای افزایش ایمنی در حمام، نصب کدام گزینه ضروری تر است؟

الف) وان بزرگتر

ب) کفپوش ضد لغزش در داخل و خارج از دوش

ج) پرده‌های رنگی

د) کابینت‌های بیشتر

فناوری کمکی

کدام یک از واکرهای زیر برای یک سالمند با مشکلات تعادلی بسیار شدید و خطر سقوط بالا،

مناسبترین گزینه است؟

الف) واکر چهار چرخ (رولاتور)

ب) واکر سه چرخ

ج) واکر استاندارد

د) عصای چهار پایه

فناوری کمکی

یک سالمند دچار درد شدید در مفصل لگن چپ است. شما برای کاهش درد و پشتیبانی، عصا را در

کدام دست توصیه می کنید؟

الف) در دست راست (سمت مخالف پای دردناک)

ب) در دست چپ (همان سمت پای دردناک)

ج) در هر دو دست

د) در دست قوی تر

فناوری کمکی

کدام یک از فناوری‌های زیر، در صورت استفاده صحیح، با هدف پیشگیری از آسیب هنگام سقوط

طراحی شده است، نه پیشگیری از خود سقوط؟

الف) واگر هوشمند با سیستم تشخیص مانع

ب) تمرینات تعادلی فیزیوتراپی

ج) کیسه‌های هوای پوشیدنی

د) نورپردازی خودکار در شب

فناوری کمکی

مهم‌ترین معیار برای تعیین ارتفاع صحیح یک عصا یا واکر چیست؟

الف) هم‌سطح بودن دسته با نوک انگشتان دست در حالت آویزان

ب) هم‌سطح بودن دسته با آرنج فرد

ج) هم‌سطح بودن دسته با چین مچ دست در حالت آویزان

د) هم‌سطح بودن دسته با شانه فرد

فناوری کمکی

کدام یک از گزینه‌های زیر جزو معیارهای دقیق تجویز واکر چهار چرخ (رولاتور) نیست؟

الف) نیاز به پایداری بسیار بالا به دلیل مشکلات تعادلی جدی

ب) توانایی کنترل ترمز دستی

ج) تمایل به راه رفتن در مسافت‌های طولانی

د) توانایی تحمل وزن کامل روی هر دو پا

فناوری کمکی

کدام یک از سنسورهای آگاهی‌دهنده سقوط، بیشترین نگرانی را از بابت نقض حریم خصوصی ایجاد می‌کند؟

الف) حسگرهای فشاری زیر فرش

ب) سنسورهای حرارتی

ج) دوربین‌های هوشمند با هوش مصنوعی

د) سنسورهای حرکتی راداری

فناوری کمکی

استفاده از کدام نوع عصا برای یک سالمند با ضعف شدید در هر دو پا و مشکلات تعادلی جدی، خطرناک و نامناسب است؟

الف) عصای تک پایه

ب) واکر استاندارد

ج) واکر دو چرخ

د) واکر چهار چرخ

فناوری کمکی

عصای زیر بغل (کرامپ) بیشتر برای چه گروهی از سالمندان مناسب است؟

الف) سالمندانی با ضعف عمومی و مشکلات تعادلی خفیف

ب) سالمندانی با مشکلات شناختی

ج) سالمندانی که دچار شکستگی در پا شده‌اند و به طور موقت نباید روی آن وزن بیندازند، به

شرط داشتن قدرت کافی در بالاتنه

د) سالمندانی که نمی‌توانند از واکر استفاده کنند.

مدیریت خطر سقوط در شب

- **مشکل بالینی:** خانم ۷۸ ساله با تکرر ادرار شبانه (نکچوریا)، هر شب ۲ تا ۳ بار برای رفتن به دستشویی از خواب بیدار می‌شود. او در حالت خواب آلودگی و در تاریکی، به سختی مسیر را پیدا می‌کند و در معرض خطر جدی زمین خوردن است.
- **راهکار مبتنی بر فناوری کمکی:** سنسورهای فشار کنار تخت و نورپردازی هوشمند: یک سنسور فشار (مانند یک پد باریک) در کنار تخت نصب می‌شود که به سیستم روشنایی هوشمند خانه متصل می‌شود.
- **نتیجه:** هنگامی که خانم ۷۸ ساله در طول شب از تخت بلند می‌شود و پایش را روی سنسور فشار می‌گذارد، چراغ‌های کم‌نور و جهت‌دهنده در مسیر اتاق خواب تا حمام به طور خودکار روشن می‌شوند. این کار به او امکان می‌دهد که بدون نیاز به جستجو برای کلید برق و در یک محیط روشن و امن، به حمام برسد و خطر زمین خوردن در تاریکی را به شدت کاهش می‌دهد.

پایش و واکنش سریع برای افراد تنها

- **مشکل بالینی:** خانم ۸۵ ساله که تنها زندگی می کند و به دلیل پوکی استخوان شدید، هر سقوطی می تواند منجر به شکستگی جدی، به ویژه شکستگی لگن، شود. او در برابر استفاده از آویزهای هشداردهنده پزشکی مقاومت می کند زیرا آن ها را ناخوشایند می داند.
- **راهکار مبتنی بر فناوری کمکی:** ساعت هوشمند با قابلیت تشخیص سقوط و پایش مداوم و ارتباط خودکار: تهیه یک ساعت هوشمند با طراحی زیبا و کاربری ساده که قابلیت تشخیص سقوط خودکار را دارد و حرکتهای ناگهانی را رصد می کند.
- **نتیجه:** اگر خانم ۸۵ ساله سقوط کند، ساعت به طور خودکار آن را تشخیص می دهد و پس از یک تأخیر کوتاه برای تأیید، با مخاطبین اضطراری از پیش تعیین شده (فرزندان یا خدمات اورژانس) تماس می گیرد و موقعیت مکانی او را به اشتراک می گذارد. این فناوری به دلیل ظاهر جذاب و کاربردی، بیشتر مورد پذیرش سالمندان قرار می گیرد و به خانواده اطمینان می دهد که در صورت بروز حادثه، به سرعت مطلع خواهند شد.

با تشکر از توجه شما

مصطفی علامی

iranassistive@gmail.com