دو فصلنامه پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی - سال دهم ( بیستم پیاپی)، شماره۲۰(۳۶ پیاپی)، پاییز و زمستان۱۳۹۹

Research in Sport Management & Motor Behavior

Kharazmi University

Research Article

# The Comparison and Relationship between Cognitive and Motor Function in Elderly with and without Falling Experience

Sima Ramesh[1], Elaheh Azadian[2],Mahdi Majlesi[3]

1. Sima Ramesh, (MSc Student) Islamic Azad University, Hamedan Branch, Hamedan, Iran.
2. Elaheh Azadian, (Ph. D) Islamic Azad University, Hamedan Branch, Hamedan, Iran.
3. Mahdi Majlesi, (Ph. D) Islamic Azad University, Hamedan Branch, Hamedan, Iran.

**ARTICLE INFO**
Received October 2018
Accepted November 2018

**KEYWORDS:**
Elderly, Falling,
Cognitive Function,
Balance

**CITE:**
Ramesh, Azadian, Majlesi, **The Comparison and Relationship between Cognitive and Motor Function in Elderly with and without Falling Experience**, Research in Sport Management & Motor Behavior, 2020: 10(20): 138-150

**ABSTRACT**
The evaluation of cognitive and motor performance can lead to a recognition of the risk factors associated with falling. The aim of this study was to compare cognitive and motor functions in elderly with and without experience of falling. In so doing, 60 elderly with and without falling experience voluntarily participated in this study. Mini Mental examination Test, working memory capacity test, reaction time, inhibition test, Berg balance test, tandem balance test, 6-minute walking test and balance confidence test were all administered to the groups. To analyze the data thus obtained, and to examine the relationship between the variables for estimated fall, independent samples t-test and regression analysis were run. The significance level was considered as $p<0.05$. The results showed that elderly people with fall experience had a weaker cognitive and balance-maintenance performance than those without such experience ($p<0.05$). The results of correlation and regression analyses indicated that Berg balance test, tandem, inhibition and MMSE had the strongest relationship with falling. Based on these results, it can be claimed that fall in elderly is associated with poor balance as well as cognitive decline. Age is one of the predictors of falling, and about 25% of motor activities are related to cognitive capacities.



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی

دانشگاه خوارزمی

مقاله پژوهشی

# مقایسه و رابطه بین عملکرد شناختی و حرکتی در سالمندان با و بدون تجربه افتادن

سیما رامش[۱]، الهه آزادیان[۲]*، مهدی مجلسی[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.

۲. استادیار رفتار حرکتی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.

۳. استادیار بیومکانیک ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.

**اطلاعات مقاله:**

دریافت مقاله مهر ۱۳۹۷

پذیرش مقاله آبان ۱۳۹۷

***نویسنده مسئول:**

azadian1@yahoo.com

**واژه های کلیدی:**

سالمندان، افتادن،

عملکرد شناختی،

تعادل

**ارجاع:**

رامش، آزادیان، مجلسی. **مقایسه و رابطه بین عملکرد شناختی و حرکتی در سالمندان با و بدون تجربه افتادن.** پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، ۱۳۹۹: ۱۰(۲۰): ۱۵۰-۱۳۸

## چکیده

بررسی عملکرد شناختی و حرکتی در سالمندان می تواند موجب شناخت ریسک فاکتورهای مرتبط با افتادن گردد. هدف از انجام این پژوهش مقایسه و بررسی رابطه بین عملکرد شناختی و حرکتی در سالمندان با و بدون تجربه افتادن بود. ٦٠ سالمند با و بدون تجربه افتادن به صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند. آزمون خلاصه معاینه روانی (MMSE)، آزمون ظرفیت حافظه کاری، زمان واکنش، آزمون بازداری پاسخ، تست برگ (Berg)، آزمون تعادل تاندم، ٦ دقیقه پیاده روی و اعتماد تعادل در گروه ها مورد ارزیابی قرار گرفت. برای مقایسه داده های در دو گروه، از آزمون تی تست و برای بررسی رابطه بین متغیرها و پیش بینی سقوط از ضریب همبستگی پیرسن و رگرسیون چند متغیری استفاده شد. سطح معنی داری ( p<۰/۰۵ ) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد سالمندان دارای تجربه افتادن در آزمون های تعادلی و شناختی عملکرد ضعیف-تری نسبت به سالمندان بدون تجربه افتادن داشتند. نتایج همبستگی و رگرسیون نشان دادند، تست برگ، تعادل تاندم، بازداری و MMSE بیشترین ارتباط را با سقوط دارند. با توجه به این نتایج، افتادن در سالمندان با ضعف در عملکرد تعادلی و همچنین زوال شناختی همراه است. سن، یکی از فاکتورهای پیش بینی کننده افتادن می باشد و تقریباً بیش از ۲۵ درصد از عملکرد حرکتی در ارتباط با ظرفیت های شناختی می باشد.



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

## مقدمه

افزایش سن به‌طور طبیعی با تغییر در بسیاری از عملکردهای حسی و حرکتی همراه می‌باشد. تغییرات ساختاری و عملکردی در سیستم‌های حسی، حرکتی و همچنین در سیستم عصبی مرکزی عصبی (۱)، موجب اختلال در تعادل و راه رفتن می‌شود که در نهایت منجر به کاهش فعالیت‌های روزمره در سالمندان خواهد شد (٤-۲). همه این عوامل می‌تواند موجب جلوگیری از تولید نیروی کافی، عدم واکنش سریع به آشفتگی‌های قامتی و نهایتاً منجر به افتادن گردد (۵, ٦).

تغییر در حواس و عملکرد حرکتی و فرآیندهای مرکزی آن، تنها عامل مرتبط با آسیب تعادلی ناشی از گذر سن نیستند، بلکه زوال در فرآیندهای شناختی نیز فاکتور مهمی محسوب می‌شود (۷). مطالعات نشان داده‌اند که افتادن در سالمندان با بیماری‌های مزمن، ضعف اندام تحتانی، ضعف عملکرد شناختی، سابقه افتادن، مؤنث بودن و ترس از افتادن در ارتباط است (۸). ارتباط بین عملکرد شناختی با تحرک فرد را می‌توان در بیماران دارای آسیب شناختی مشاهده کرد. در بیماران آلزایمر، میزان سقوط با پیشرفت بیماری، افزایش می‌یابد (۹). در این بیماران، تغییرپذیری در راه رفتن هنگام اجرای تکالیف دوگانه مثل شمارش معکوس (۱۰) یا تکرار اعداد تصادفی (۱۱) افزایش می‌یابد. همچنین ارتباط بین عملکردهای شناختی و کاهش سرعت راه رفتن در سالمندان با آسیب شناختی متوسط (۱۲)، زوال عقلی[1](۱۳) و هیدروسفالی ناشناخته (٤)، گزارش‌شده است.

افزایش سن با کاهش در توده مغز، کاهش ضخامت قشر مغز و زوال کارکردهای اجرایی[2] که توسط قشر پیش پیشانی کنترل می‌شود، ارتباط دارد. کارکردهای اجرایی شامل مجموعه‌ای از مراحل شناختی است که کنترل، هماهنگی، سازمان‌دهی و حفظ بقیه توانایی‌های شناختی را بر عهده دارد (١٤). در میان انواع مختلف عملکردهای شناختی، احتمالاً کارکردهای اجرایی نقش ضروری و مهمی در توانایی راه رفتن و حفظ تعادل هم‌زمان با اجرای تکلیف دیگر و یا در تکرار سقوط دارد (۱۵). کاهش در ظرفیت کارکرد اجرایی با عملکرد لوپ پیشانی مرتبط می‌گردد که منجر به افزایش زمان واکنش، کاهش عملکرد تکلیف دوگانه، کاهش ظرفیت توجه و در نتیجه افزایش تعداد سقوط در سال خواهد شد (۲۱-١٦). مطالعه هرمان و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد سالمندان سالمی که دارای عملکرد ضعیف در کارکرد اجرایی هستند ولی تجربه سقوط ندارند، ۲ سال پس از اندازه‌گیری دچار سقوط شده‌اند (۲۲). سالمندانی که کاهش در کارکرد اجرایی را تجربه کرده‌اند، دارای راه رفتن آهسته‌تر، سقوط بیشتر و اجرای ضعیف‌تر در حرکات پیچیده هستند (١٦, ۲۳). زوال کارکرد اجرایی احتمالاً در تقلیل مکانیسم‌های جبرانی در پاسخ به تغییرات مرتبط با سن در راه رفتن و تعادل، اختلال در تعادل و راه رفتن (٢٤) و افزایش خطر سقوط (١٦) سهم دارد. این موضوع نشان می‌دهد که ارزیابی کارکرد اجرایی می‌تواند

[1] .Dementia
[2] . Executive function

پیشگوی خوبی برای سقوط باشد (۱۶, ۱۷). ممکن است کارکرد اجرایی یک نشانگر زیستی در توانایی‌های شناختی یا اندوخته مغز و انعطاف‌پذیری لازم برای کاهش تکرار سقوط باشد (۲۲).

در سال‌های اخیر ارتباط بین سطوح بالای عملکردهای شناختی و اختلال در راه رفتن مورد توجه بوده است. در این مطالعات عوامل تأثیرگذار بر سقوط مورد بررسی قرار گرفته است (۲۵). هدف از این مطالعه مقایسه فاکتورهای شناختی و عملکردی در دو گروه با و بدون تجربه افتادن و همچنین بررسی و مقایسه عوامل شناختی و تعادلی در پیش‌بینی سقوط خواهد بود.

## روش‌شناسی

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل مردان سالمند ساکن شهر همدان بودند. از بین این افراد ۳۰ سالمند بدون سابقه افتادن و ۳۰ سالمند دارای سابقه سقوط به‌صورت هدفمند در این پژوهش شرکت کردند. تعداد نمونه آماری با نرم‌افزار G*Power با $\alpha$ = ۰/۰۵ و توان آماری ۸۰ درصد، تخمین زده شد. ملاک ورود شامل سن بالای ۶۰ سال و داشتن یک‌بار سابقه افتادن در یک سال گذشته، برای گروه دارای سابقه سقوط و نداشتن سابقه افتادن برای گروه کنترل بود. ملاک خروج شامل ابتلا به زوال عقلی و یا هر بیماری عصبی یا شناختی آشکار، داشتن سابقه آسیب در اندام‌های تحتانی، مصرف داروهایی که بر عملکرد سیستم عصبی و یا حرکتی تأثیرگذار باشد، بود.

در این پژوهش کارکردهای اجرایی شامل حافظه‌کاری، توانایی بازداری پاسخ و زمان واکنش مورد سنجش قرار گرفتند (۲۶). همچنین پرسشنامه مختصر معاینه روانی (MMSE[3]) برای ارزیابی زوال عقل در شرکت‌کنندگان مورد استفاده قرار گرفت (۲۷). برای سنجش عملکرد حرکتی افراد از آزمون برگ (Berg)، شش دقیقه پیاده‌روی و پرسشنامه اعتماد تعادل استفاده گردید (۲۸) و همچنین تعادل ایستا در حالت ایستادن تاندم مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (۲۷).

برای ارزیابی حافظه‌کاری از سنجش فراخنای حافظه ارقام که یکی از خرده آزمون‌های آزمون هوش وکسلر می‌باشد و نرم‌افزار سنجش حافظه کاری، ساخت شرکت روان تجهیز سینا، استفاده شد. این آزمون در دو بخش، تکرار روبه‌جلو ارقام و تکرار معکوس ارقام، به‌طور جداگانه و به‌صورت شنیداری اجرا می‌شود. در هر دو آزمون ابتدا اعداد خوانده می‌شود و سپس فرد باید، اعداد را به ترتیب، بیان کند. زنجیره اعداد در بخش تکرار ارقام روبه‌جلو از ۳ تا ۷ عدد در هر زنجیره و در بخش معکوس از ۲ تا ۷ عدد در هر زنجیره می‌باشد. برای هر زنجیره از اعداد دو کوشش به شرکت‌کننده ارائه می‌شود. در صورت موفقیت یا شکست در کوشش اول، کوشش دوم ارائه می‌شود. هرگاه شرکت‌کننده در هر دو کوشش مربوط به یک زنجیره معین، ناموفق باشد، آزمون متوقف می‌گردد. به هر سؤال نمره دو، یک یا صفر بدین شرح داده می‌شود؛

[3] . Mini Mental State Examination



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

نمره دو، هرگاه شرکت‌کننده در هر دو کوشش موفق باشد. نمره یک، هرگاه شرکت‌کننده فقط در یکی از کوشش‌ها موفق باشد. نمره صفر، هرگاه شرکت‌کننده در هر دو کوشش ناموفق باشد (۲۷).

برای سنجش توانایی بازداری[4]از آزمون Stop Signal Task استفاده شد که نرم‌افزار آن توسط شرکت روان تجهیز سینا ساخته شده است. در این آزمون فرد باید با سرعت به یک محرک دیداری پاسخ دهد. در برخی از تلاش‌ها، علاوه بر محرک اصلی، یک علامت اضافه با محرک همراه می‌گردد که شرکت‌کننده آموزش دیده است که در این تلاش‌ها، از پاسخ اجتناب کند. در این پژوهش علامت → و ← به‌عنوان محرک ارائه می‌شود، و پاسخ کلیدهای جهت‌نما در صفحه‌کلید کامپیوتر بود. علامت اضافه‌ای که همراه با تعدادی از محرک‌ها ارائه می‌گردید صدای "بیب" بود. در صورت همراه شدن صدا، فرد نباید هیچ‌کدام از کلیدها را فشار دهد (۲۷).

برای اندازه‌گیری زمان واکنش از دستگاه زمان واکنش ERT (ساخت شرکت دانش سالار ایرانیان، تهران، ایران) استفاده شد. در این مطالعه زمان واکنش ساده در سه وضعیت نشسته، ایستاده و در حال راه رفتن ثبت گردید. همچنین زمان واکنش انتخابی در حالت نشسته و با دو محرک دیداری، جهت چپ یا راست، و پاسخ فشار دادن کلید با دست راست یا چپ انجام شد (۲۷).

تست تعادلی برگ[5]برای اندازه‌گیری تعادل کارکردی در سالمندان طراحی شده و دارای ١٤ آیتم می‌باشد. نمره هر آیتم بین صفر تا ٤ می‌باشد و بنابراین امتیازات از ٥٦ تا صفر متغیر است. آیتم‌ها عبارتند از: ۱) بلند شدن از حالت نشسته، ۲) ایستادن بدون حمایت، ۳) نشستن روی یک صندلی بدون پشتی، ٤) نشستن از حالت ایستاده، ٥) انتقال از یک چهار پایه به صندلی، ٦) ایستادن بدون حمایت با چشمان بسته، ۷) ایستادن بدون حمایت با پاهای جفت شده، ۸) کشش دست‌ها به جلو در حالت ایستاده، ۹) برداشتن یک شیء از زمین از حالت ایستاده، ۱۰) چرخش به سمت شانه چپ و راست برای دیدن پشت سر در حالت ایستاده، ۱۱) چرخش ۳٦۰ درجه، ۱۲) قرار دادن متناوب پاها بر روی یک چهارپایه درحالی‌که فرد بدون حمایت ایستاده است، ۱۳) ایستادن بدون حمایت وقتی یک پا جلوی پای دیگر قرار دارد و ١٤) ایستادن روی یک پا (۲۹).

آزمون خلاصه معاینه روانی[6] (MMSE) پرسشنامه کوتاهی است که به دلیل روایی و پایایی عالی آن پرکاربردترین ابزار بالینی می‌باشد. این تست شامل ۱۱ مقوله آگاهی به زمان، آگاهی به مکان، محفوظات، توجه و محاسبه، یادآوری، نام‌گذاری، تکرار، درک مطلب، خواندن، نوشتن و ترسیم کردن، می‌باشد (۳۰). پایایی (به روش دونیمه کردن)، ویژگی و حساسیت این تست به ترتیب ۷۱، ٨٤ و ۹۰ درصد گزارش شده است (۳۱). حداکثر نمره در این تست ۳۰ می‌باشد.

4 .Stop Signal Task
5 . Berg Balance Test
6. Min Mental State Examination



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

آزمون شش دقیقه پیاده‌روی جهت بررسی آمادگی جسمانی سالمندان طراحی گردیده است. مسافت طی شده در این آزمون ثبت می‌گردد (۲۸). پرسشنامه اعتماد تعادل[۷] شامل ۱۶ سؤال بود که فرد بر اساس درصد به آن‌ها پاسخ می‌داد، سپس درصد داده شده به سؤال‌ها با هم جمع شده و بر ۱۶ تقسیم می‌شود (۲۸).

در این پژوهش حرکات مرکز فشار بدن (CoP) برای سنجش تعادل ایستا با استفاده از دستگاه تخته نیروی کیستلر (Kistler 9281EA, Winterthur, Switzerland) و با فرکانس ۱۰۰۰ هرتز مورد ارزیابی قرار گرفت. شروع جمع‌آوری اطلاعات مربوط به حرکات CoP پس از آمادگی فرد بر روی دستگاه تخته نیرو آغاز شود. پارامترهایی که از این طریق جمع‌آوری می‌شوند شامل انحرافات و نوسانات CoP در دو سطح AP, ML می‌باشد. تست تعادل ایستا شامل ایستادن به شکل تاندم با چشمان باز و پای برهنه می‌باشد (۳۲). در این روش پنجه یک پا در امتداد پاشنه پای دیگر قرار می‌گیرد. در این آزمون پای غالب فرد در پشت پای دیگر قرار می‌گیرد.

نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویلک مورد بررسی قرار گرفت. برای مقایسه متغیرهای مورد بررسی در دو گروه از آزمون تی‌تست مستقل و برای بررسی رابطه بین متغیرهای شناختی و حرکتی از آزمون همبستگی پیرسون به‌طور جداگانه برای هر گروه استفاده شد. همچنین از رگرسیون چند متغیری به روش Inter برای پیش‌بینی میزان احتمال سقوط در آزمودنی‌ها استفاده شد. کلیه مراحل تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و با سطح معناداری $p < ۰/۰۵$ انجام گردید.

## یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها به تفکیک برای هر گروه در جدول ۱ آورده شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود دو گروه از لحاظ دامنه سنی دارای اختلاف معنی‌داری بودند؛ اما در بقیه مشخصات اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

[7] . Balance Confidence Questionary



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

جدول۱. ویژگی‌های دموگرافیک شرکت‌کنندگان در گروه‌ها

| | گروه‌های پژوهش | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بدون تجربه سقوط | | | | با تجربه سقوط | | |
| | میانگین | SD | SE | | میانگین | SD | SE | Sig(t) |
| سن (سال) | ۷۱/۸۷ | ۲/۰۹ | ۰/۳۸ | | ۷۵/۷۳ | ۵/۳۰ | ۰/۹۷ | ۰/۰۱(۳/۷۱)* |
| قد (متر) | ۱/٦۷ | ۰/۰۵ | ۰/۰۰۹ | | ۱/٦٤ | ۰/۰٦ | ۰/۰۱ | ۰/۰۵۸(۱/۹۳) |
| وزن (کیلوگرم) | ٦۷/۵۳ | ۱۰/٦٦ | ۱/۹۵ | | ۷۰/۷۹ | ۱۵/۳۰ | ۲/۷۹ | ۰/۳٤(۰/۹٦) |
| BMI | ۲٤/۱۱ | ۳/۱۹ | ۰/۵۸ | | ۲٦/۱۲ | ۵/۱٦ | ۰/۹٤ | ۰/۰۷(۱/۸۲) |

*نکته: BMI= شاخص جرم بدن(وزن / مجذور قد)، SD= انحراف استاندارد، SE= انحراف معیار*

نتایج تحلیل داده‌های مربوط به متغیرهای ارزیابی شده در این پژوهش در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج مربوط به تحلیل نمرات زمان واکنش نشان داد که اختلاف بین دو گروه در وضعیت نشسته و ایستاده معنی‌دار بوده، درحالی‌که زمان واکنش در حین راه رفتن و همچنین زمان واکنش انتخابی در دو گروه مشابه بود و اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (۰/۰۵ > p). همچنین اختلاف نمره کسب شده گروه‌ها در هر دو خرده مقیاس آزمون وکسلر نیز معنی‌دار نبود (۰/۰۵ > p). اما نمرات کسب شده در متغیرهای مربوط به آزمون بازداری معنی‌دار گزارش گردید (۰/۰۵ > p). در این آزمون گروه دارای تجربه افتادن تعداد پاسخ‌های صحیح کمتر و زمان پاسخ طولانی‌تری نسبت به گروه کنترل داشتند. همچنین دو گروه در آزمون تعادل تاندم در تمام متغیرها دارای اختلاف معنی‌داری بودند (۰/۰۵ > p).



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

جدول. ۲. مقایسه نمرات آزمون‌ها در دو گروه با و بدون سابقه افتادن

| ریسک فاکتور | No fall | Fall | Sig. | t |
|---|---|---|---|---|
| **سن** | ۷۱/۸۷ (۲/۰۹) | ۷۵/۸۳ (۵/۳۰) | ۰/۰۱ | ۳/۷۱ |
| **زمان واکنش** | | | | |
| نشسته | ۵۷۰/۲۵ (۲٦۰/۵۸) | ۷٦۲/٤۹ (۳۰۵/۱۸) | ۰/۰۱۱ | ۲/٦۲ |
| ایستاده | ٤۵٦/۹٤ (۱۷٤/۰۵) | ۵۹۹/۰۵ (۱۷۱/٦۵) | ۰/۰۰۲ | ۳/۱۸ |
| راه رفتن | ۵۳۱/۱۳ (۲۲۲/۲۳) | ٦٦٦/٤۹ (۳۱٤/۳٤) | ۰/۰٦ | ۱/۹۳ |
| انتخابی | ٦۸۹/٤٤ (۲۲۳/۲۱) | ۷٦۱/۳۸ (۲۷٦/۸۹) | ۰/۲۷ | ۱/۱۱ |
| **بازداری** | | | | |
| پاسخ صحیح | ٤۳/۰۷ (۷/۰۳) | ۳٤/٦۷ (۵/۸۲) | ۰/۰۰۰ | ۵/۰٤ |
| پاسخ اشتباه | ۵/۹۳ (۵/٦۰) | ۱۲/٤۷ (۳/۹۳) | ۰/۰۰۰ | ۵/۲۳ |
| بی‌پاسخ | ۱/۰ (۲/۲۹) | ۲/۸۷ (۳/۳٦) | ۰/۰۱۵ | ۲/۵۱ |
| زمان | ۸۷۷/۸ (۲۵۰/۷۵) | ۱۰۱۸/۱ (۲۲۸/۱) | ۰/۰۲۷ | ۲/۲۷ |
| **وکسلر** | | | | |
| شمارش روبه‌جلو | ۲/٦۷ (۱/۰۹) | ۲/٤۷ (۰/۹۷) | ۰/٤٦ | ۰/۷۵ |
| شمارش معکوس | ۲/٤۷ (۰/۸۲) | ۲/۳۳ (۱/۵٦) | ۰/٦۸ | ۰/٤۱ |
| **تعادل** | | | | |
| انحراف AP | ۵/۵٤ (۳/۲۹) | ۸/۳۲ (۲/۰٦) | ۰/۰۰۰ | ۳/۹۲ |
| انحراف ML | ۱/۵۱ (۰/۸۸) | ۲/۳۳ (۱/۱۲) | ۰/۰۰۳ | ۳/۱۵ |
| نوسانات AP | ۰/۵۹ (۰/۱۸) | ۰/۹۲ (۰/۷۱) | ۰/۰۲ | ۲/٤۳ |
| نوسانات ML | ۰/۸۹ (۰/۲۱) | ۱/۲۰ (۰/۳۹) | ۰/۰۰۱ | ۳/۷٤ |
| MMSE | ۲٦/۲ (۲/۱۱) | ۲۳/۲ (۲/۳۵) | ۰/۰۰۰ | ۵/۲ |
| Berg | ٤۹/۲ (۱/۰٦) | ٤۱/۲ (۳/۷۲) | ۰/۰۰۰ | ۱۱/۳۳ |
| **اعتماد تعادل** | ۸۸/۸۹ (۳/۹٤) | ۸۲/٤٦ (۸/۱٤) | ۰/۰۰۰ | ۳/۸۹ |

برای بررسی قدرت پیشگویی متغیرها، از رگرسیون چند متغیری به روش Enter استفاده گردید. نتایج این آزمون نشان داد مجذور R تنظیم شده برابر ۰/۷۸۸ و p<۰/۰۰۰۵ و ۱٦/٦۹=(٤۵ و ۱٤)=F بود. در نتیجه این مدل می‌تواند ۷۸/۸ درصد واریانس را توجیه کند. بین متغیرهای مورد بررسی آزمون برگ با ضریب بتای استاندارد شده ۰/۵۲۵، آزمون MMSE با ضریب بتای استاندارد شده ۰/۲۲٤ و آزمون بازداری با ضریب ۰/۲۷٤، نوسانات قامت در جهت AP با ضریب ۰/۳۹۹ و در جهت ML با ضریب ۰/۵۰۳، مقدار انحرافات قامت در جهت ML با ضریب بتای استاندارد شده ۰/٤۸۱ بیشترین رابطه را با سقوط داشتند. نتایج آزمون همبستگی نیز نشان داد، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین آزمون برگ با MMSE (p=۰/۰۰۰ و r=۰/۵٤۸)، آزمون برگ و بازداری (p=۰/۰۰۰ و r=۰/۵۱۷) وجود داشت. همچنین همبستگی منفی و



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

معنی‌داری بین زمان واکنش با آزمون MMSE (p=۰/۰۰۰ و r=-۰/٤٥۰) برگ (p=۰/۰۰۰ و r=-۰/٤۹۱) وجود داشت. در بقیه متغیرها نیز همبستگی معنی‌دار و در سطح متوسط بودند.

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر در راستای گزارش‌هایی است که در مورد تعادل و نقش فعالیت‌های شناختی در کنترل قامت سالمندان انجام پذیرفته است. یافته‌های این مطالعه نشان داد، سالمندان دارای تجربه سقوط در ظرفیت شناختی خود دچار اختلال می‌باشند. تحقیقات گذشته نشان داده‌اند که کسب نمره پایین‌تر از ۲۳ در آزمون MMSE، نشان‌دهنده زوال عقلی متوسط می‌باشد؛ با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش افراد دارای تجربه سقوط در مرز این محدوده قرار دارند. نتایج مطالعه درویتر و همکاران (۲۰۱۷) همسو با این یافته نشان داد که کاهش نمره MMSE در افرادی که تجربه افتادن ناشناخته دارند، یکی از عوامل پیش‌بینی‌کننده سقوط می‌باشد (۳۳). درحالی‌که شارما و همکاران (۲۰۱۸) برخلاف نتایج این پژوهش گزارش کردند که نمره MMSE در پیش‌بینی سقوط مؤثر نیست (۳٤). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تجربه افتادن می‌تواند یکی از نشانه‌های تشخیص زوال عقل، در سالمندان باشد.

یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مورد بررسی از عملکرد شناختی سرعت پردازش اطلاعات است (۳۵). بررسی زمان واکنش به محرک صوتی در شرکت‌کنندگان این پژوهش نشان داد که سرعت پاسخ در سالمندان سقوط کرده کمتر از سالمندان بدون تجربه سقوط می‌باشد. نتایج تیلور و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان داد که زمان واکنش در سالمندان دچار ضعف شناختی کمتر از دیگر سالمندان می‌باشد (۳٦) و بنابراین می‌تواند به‌عنوان یک ریسک فاکتور در سقوط معرفی گردد. توانایی بازداری پاسخ، به‌عنوان مهم‌ترین جزء کارکردهای اجرایی، شناخته شده است. بدین معنی که فرد علاوه بر توانایی پاسخ سریع به محرک‌های محیطی، بتواند از پاسخ در حین تغییر شرایط محیطی نیز اجتناب کند (۳۷). در این مطالعه از آزمون Stop Signal Task برای ارزیابی توانایی بازداری استفاده گردید. در این آزمون افراد دارای تجربه سقوط نسبت به گروه کنترل تعداد پاسخ‌های صحیح کمتری را کسب نمودند، درحالی‌که زمان بیشتری را صرف اجرای این آزمون کرده بودند. این نتایج نشان‌دهنده ضعف در یکی از مهم‌ترین عوامل کارکردهای اجرایی می‌باشد. نتایج چوان و همکاران (۲۰۱۷) نیز همسو با این یافته‌ها نشان داد توانایی بازداری در گام‌برداری یکی از فاکتورهای مهم در پیش‌بینی سقوط در سالمندان می‌باشد (۳۸).

نتایج آزمون برگ، آزمون تعادل تاندم و آزمون ٦ دقیقه پیاده‌روی نیز نشان دادند عملکرد تعادلی در سالمندان دارای سابقه افتادن به‌طور معنی‌داری ضعیف‌تر از گروه کنترل (بدون تجربه سقوط) بوده است. نتایج مطالعات زیادی همسو با یافته‌های این پژوهش نشان دادند که کنترل قامت در سالمندان دارای تجربه افتادن ضعیف‌تر از سالمندان بدون تجربه سقوط می‌باشند (۳۹-٤۳).



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

نتایج آزمون رگرسیون نشان داد اندازه‌گیری نوسانات بیشتر از انحرافات، می‌تواند در شناسایی افراد داری خطر افتادن کمک کند. در این مطالعه نوسانات قامت در جهت ML با ضریب بتای بیشتر ارتباط زیادی با ریسک سقوط داشت. افزایش نوسانات در جهت ML ناشی از کاهش تون عضلات آبداکتور/ آداکتور ران می‌باشد (٤٤). همچنین نوسانات نسبت به انحرافات قامت ارتباط بیشتری با ویژگی‌های کنترل حرکتی در سیستم عصبی مرکزی دارد، درحالی‌که انحراف قامت ممکن است به علت وضعیت ساختاری بدن باشد، به همین علت در تحقیقات کنترل حرکتی از نوسانات قامت برای ارزیابی تعادل و کنترل قامت استفاده می‌گردد.

آزمون برگ یکی از مهم‌ترین آزمون‌ها برای پیش‌بینی خطر افتادن در سالمندان می‌باشد. نتایج رگرسیون که از متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش به‌دست آمد، نشان داد که آزمون تعادلی تاندم دارای بیشترین ارتباط با آزمون برگ بوده و می‌تواند به‌عنوان یک آزمون پیشگوی مؤثر و راحت در انتخاب سالمندانی که دارای خطر سقوط هستند کمک‌کننده باشد. آزمون MMSE نیز نسبت به دیگر آزمون‌های شناختی ارتباط بیشتری با عملکرد حرکتی نشان داد. درحالی‌که آزمون Stop Signal Task و آزمون وکسلر در رگرسیون، ضریب بتای استاندارد شده پایینی را کسب کرده بودند. نتایج این پژوهش بیان کردند، بالا رفتن سن یکی از نشانه‌های مهم در پیش‌بینی افتادن می‌باشد. مطالعه شارما و همکاران (۲۰۱۸) نیز نشان داد که زوال عقلی، سابقه افتادن مجدد، داشتن مشکلات جسمانی و سن بالای ۸۰ سال می‌توانند به‌عنوان پیشگوهای سقوط معرفی گردند (۳٤). بررسی ضریب تشخیص در این تحقیق نشان داد که بین عملکرد شناختی و تعادلی حدود ۲۷ درصد رابطه وجود دارد، بنابراین ممکن است بتوان نتیجه گرفت که با تمرینات شناختی، عملکرد حرکتی نیز بهبود می‌یابد و بالعکس. در این پژوهش فقط از مردان سالمند استفاده شد که از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر بشمار می‌آید.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر افرادی که دارای ضعف تعادلی هستند و یا در مراحل متوسط زوال عقلی می‌باشند، به‌عنوان افراد پرخطر برای افتادن محسوب می‌شوند. آزمون برگ، آزمون تعادل تاندم و آزمون MMSE در این مطالعه بیشترین ارتباط را با ریسک سقوط داشتند. با استفاده از این آزمون‌ها به‌ویژه آزمون تعادل تاندم که به‌راحتی قابل اجرا است، می‌توان سالمندان دارای خطر افتادن را شناسایی کرد. با توجه به این نتایج پیشنهاد می‌گردد که افراد بالای ۷۰ سال، افرادی که سابقه سقوط دارند، و یا افرادی که دچار ضعف تعادلی هستند، برای بهبود عملکرد شناختی، از تمرینات شناختی که در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است استفاده نمایند.



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

## منابع


1. Wollesen B, Voelcker-Rehage C. Training effects on motor–cognitive dual-task performance in older adults. European Review of Aging and Physical Activity. 2014:1-20.
2. Faulkner JA, Larkin LM, Claflin DR, Brooks SV. Age related changes in the structure and function of skeletal muscles. Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology. 2007;34(11):1091-6.
3. Barbieri G, Gissot A-S, Pérennou D. Ageing of the postural vertical. Age. 2010;32(1):51-60.
4. Borel L, Alescio-Lautier B. Posture and cognition in the elderly: Interaction and contribution to the rehabilitation strategies. Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology. 2013.
5. Barin K, Dodson EE. Dizziness in the elderly. Otolaryngologic Clinics of North America. 2011;44(2):437-54.
6. Borel L, Alescio-Lautier B. Posture and cognition in the elderly: Interaction and contribution to the rehabilitation strategies. Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology. 2014;44(1):95-107.
7. Salthouse TA. Does the level at which cognitive change occurs change with age? Psychological science. 2012;23(1):18-23.
8. Nottoli MJ. Falls Prevention. Encyclopedia of Aging and Public Health: Springer; 2008. p. 350-1.
9. Stark SL, Roe CM, Grant EA, Hollingsworth H, Benzinger TL, Fagan AM, et al. Preclinical Alzheimer disease and risk of falls. Neurology. 2013;81(5):437-43.
10. Allali G, Assal F, Kressig RW, Dubost V, Herrmann FR, Beauchet O. Impact of impaired executive function on gait stability. Dementia and geriatric cognitive disorders. 2008;26(4):364-9.
11. Sheridan PL, Solomont J, Kowall N, Hausdorff JM. Influence of executive function on locomotor function: divided attention increases gait variability in Alzheimer's disease. Journal of the American Geriatrics Society. 2003;51(11):1633-7.
12. Montero-Odasso M, Bergman H, Phillips NA, Wong CH, Sourial N, Chertkow H. Dual-tasking and gait in people with mild cognitive impairment. The effect of working memory. BMC geriatrics. 2009;9(1):41.
13. Allali G, Dubois B, Assal F, Lallart E, de Souza LC, Bertoux M, et al. Frontotemporal dementia: pathology of gait? Movement Disorders. 2010;25(6):723-9.
14. Stuss DT, Alexander MP. Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. Psychological Research. 2000;63(3-4):289-98.
15. Springer S, Giladi N, Peretz C, Yogev G, Simon ES, Hausdorff JM. Dual-tasking effects on gait variability: The role of aging, falls, and executive function. Movement Disorders. 2006;21(7):950-7.
16. Hausdorff JM DG, Springer S, Yogev G, Giladi N, Simon ES. A common cognitive profile in elderly fallers and in patients with Parkinson's disease: the prominence of impaired executive function and attention. Exp Aging Res. 2006;32:411-29.
17. Springer S, Giladi N, Peretz C, Yogev G, Simon ES, Hausdorff JM. Dual-tasking effects on gait variability: The role of aging, falls, and executive function. Movement Disorders. 2006;21(7):950-7.
18. Smith-Ray RL, Hughes SL, Prohaska TR, Little DM, Jurivich DA, Hedeker D. Impact of cognitive training on balance and gait in older adults. The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences. 2013:gbt097.




[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

19. Mozolic JL, Long AB, Morgan AR, Rawley-Payne M, Laurienti PJ. A cognitive training intervention improves modality-specific attention in a randomized controlled trial of healthy older adults. Neurobiology of aging. 2011;32(4):655-68.
20. Baddeley A. Working memory, thought, and action: Oxford University Press; 2007.
21. Wollesen B, Voelcker-Rehage C, Willer J, Zech A, Mattes K. Feasibility study of dual-task-managing training to improve gait performance of older adults. Aging clinical and experimental research. 2015:1-9.
22. Herman T, Mirelman A, Giladi N, Schweiger A, Hausdorff JM. Executive control deficits as a prodrome to falls in healthy older adults: A prospective study linking thinking, walking, and falling. Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences. 2010;65 A(10):1086-92.
23. Hausdorff JM, Yogev G, Springer S, Simon ES, Giladi N. Walking is more like catching than tapping: Gait in the elderly as a complex cognitive task. Experimental Brain Research. 2005;164(4):541-8.
24. Yogev-Seligmann G HJ, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. Mov Disord. 2008;23:329-42.
25. Sheridan PL, Hausdorff JM. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer's disease. Dementia and geriatric cognitive disorders. 2007;24(2):125-37.
26. Smith-Ray RL, Hughes SL, Prohaska TR, Little DM, Jurivich DA, Hedeker D. Impact of cognitive training on balance and gait in older adults. Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences. 2013;70(3):357-66.
27. Azadian E, Torbati HRT, Kakhki ARS, Farahpour N. The effect of dual task and executive training on pattern of gait in older adults with balance impairment: A Randomized controlled trial. Archives of gerontology and geriatrics. 2016;62:83-9.
28. Li KZ, Roudaia E, Lussier M, Bherer L, Leroux A, McKinley P. Benefits of cognitive dual-task training on balance performance in healthy older adults. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences. 2010;65(12):1344-52.
29. Azadian E, Taheri HR, Saberi Kakhki A, Farahpour N. Effects of Dual-Tasks on Spatial-Temporal Parameters of Gait in Older Adults With Impaired Balance. Iranian Journal of Ageing. 2016;11(1):100-9.
30. Behdarvandi M. Mini-Mental State Examination. Institute of Behavioural and Cognitive Sciences, Sina. 2012.
31. Salari S, Shaeiri MR, Asghari-Moghaddam MA. Psychometric Characteristics of the Rowland Universal Dementia Assessment Scale (RUDAS) in a Sample of Iranian Elderly. Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology. 2014;20(1):74-84.
32. Remaud A, Boyas S, Caron GAR, Bilodeau M. Attentional Demands Associated With Postural Control Depend on Task Difficulty and Visual Condition. Journal of Motor Behavior. 2012;44(5):329-40.
33. de Ruiter SC, de Jonghe JF, Germans T, Ruiter JH, Jansen RW. Cognitive impairment is very common in elderly patients with syncope and unexplained falls. Journal of the American Medical Directors Association. 2017;18(5):409-13.
34. Sharma S, Mueller C, Stewart R, Veronese N, Vancampfort D, Koyanagi A, et al. Predictors of falls and fractures leading to hospitalization in people with dementia: A representative cohort study. Journal of the American Medical Directors Association. 2018.
35. Okubo Y, Schoene D, Lord SR. Step training improves reaction time, gait and balance and reduces falls in older people: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2017;51(7):586-93.



[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]

36. Taylor ME, Lord SR, Delbaere K, Kurrle SE, Mikolaizak AS, Close JC. Reaction time and postural sway modify the effect of executive function on risk of falls in older people with mild to moderate cognitive impairment. The American Journal of Geriatric Psychiatry. 2017;25(4):397-406.
37. Melzer I, Kurz I, Shahar D, Levi M, Oddsson L. Application of the voluntary step execution test to identify elderly fallers. Age and ageing. 2007;36(5):532-7.
38. Schoene D, Delbaere K, Lord SR. Impaired Response Selection During Stepping Predicts Falls in Older People—A Cohort Study. Journal of the American Medical Directors Association. 2017;18(8):719-25.
39. jafari m, SHamshiri M. Reviewing the static and dynamic balance in predicting the risk of falls in elderly people in tehran. Journal of Nursing and Midwifery Urmia University of Medical Sciences. 2015;12(11):1045-53.
40. Adkin AL, Frank JS, Carpenter MG, Peysar GW. Fear of falling modifies anticipatory postural control. Experimental brain research. 2002;143(2):160-70.
41. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. Age and ageing. 2004;33(6):602-7.
42. Mikó I, Szerb I, Szerb A, Poor G. Effectiveness of balance training programme in reducing the frequency of falling in established osteoporotic women: a randomized controlled trial. Clinical rehabilitation. 2017;31(2):217-24.
43. Quach L, Galica AM, Jones RN, Procter-Gray E, Manor B, Hannan MT, et al. The nonlinear relationship between gait speed and falls: the maintenance of balance, independent living, intellect, and zest in the elderly of Boston study. Journal of the American Geriatrics Society. 2011;59(6):1069-73.
44. Kim JW, Eom GM, Kim CS ,Kim DH, Lee JH, Park BK, et al. Sex differences in the postural sway characteristics of young and elderly subjects during quiet natural standing. Geriatrics & gerontology international. 2010;10(2):191-8.

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520716.1399.10.20.6.5 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.10.20.138 ]