# تعادل در سالمندان و تعیین‌کننده‌های آن

مهدی صفرپور[۱]، سیدرضا حسینی[۲]
حجت زراعتی[۱]، علی بیژنی[۳]
اکبر فتوحی[۱*]

*۱- گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.*
*۲- گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.*
*۳- مرکز تحقیقات بیماری‌های غیرواگیر کودکان، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.*

*نویسنده مسئول: تهران، بلوار کشاورز، خیابان پورسینا، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی. تلفن: ۸۸۹۹۲۹۷۰-۰۲۱
E-mail: afotouhi@tums.ac.ir

## چکیده

دریافت: ۱۳۹٦/۱۰/۰٤ ویرایش: ۱۳۹٦/۱۰/۱۱ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۰۸ آنلاین: ۱۳۹۷/۰۵/۱۸

***زمینه و هدف:*** اختلال تعادل یکی از مسایل شایع دوران سالمندی است که می‌تواند سبب سقوط و ایجاد آسیب‌های جدی گردد. این مطالعه با هدف ارایه مدل و تعیین‌کننده‌های وضعیت تعادل در سالمندان صورت گرفت.

***روش بررسی:*** مطالعه مقطعی کنونی بخشی از مطالعه کوهورت "بررسی وضعیت سلامت سالمندان شهر امیرکلا" می‌باشد که با حضور ۱٦۱٦ نفر از سالمندان ٦۰ سال و بالاتر انجام شد. داده‌های پایه این مطالعه در مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت دانشگاه علوم پزشکی بابل از فروردین ۱۳۹۰ تا تیر ۱۳۹۱ گردآوری شد. وضعیت تعادل شرکت‌کنندگان با استفاده از آزمون تعادل برگ، به دو گروه طبیعی (خطر کم سقوط) و اختلال تعادل (خطر متوسط یا زیاد سقوط) گروه‌بندی شد.

***یافته‌ها:*** میانگین و انحراف‌معیار سن شرکت‌کنندگان ٦۹/۳۷±۷/٦ سال و اکثریت (۵٤/۷٪) مرد و ۷/۵٪ دچار اختلال تعادل بودند. نسبت شانس سقوط متوسط یا زیاد در زنان نسبت به مردان، (OR=۲/۱ ،CI/۹۵٪: ۱/۰-٤/۱)، تعداد بیماری همراه (OR=۱/۷۵ ،CI/۹۵٪: ۱/۰۳-۲/۹)، داشتن عضلات قوی چهار سر ران نسبت به عضلات ضعیف (CI/۹۵٪: ۰/۰-۰/٤، OR=۰٤/۰)، سالمندان ۸۰ سال و بالاتر در مقایسه با سالمندان ٦۹-٦۰ سال (CI/۹۵٪: ۲/۳ -۱۰/٦، OR=۵/۰)، افراد با فعالیت فیزیکی زیاد در مقایسه با افراد با فعالیت فیزیکی کم (CI/۹۵٪: ۰/۱-۰/٦، OR=۳/۰)، فعالیت روزانه (CI/۹۵٪: ۳/٤-٦۰/٤، OR=۱٤/٤) بوده که از نظر آماری معنادار بود. نسبت شانس سقوط، برای متغیرهای ویتامین D، شاخص توده بدنی و فشارخون وضعیتی اختلاف آماری معناداری نشان نداد.

***نتیجه‌گیری:*** ضعف عضلات چهار سر ران، افزایش سن، زن بودن و داشتن بیماری‌های همراه از مهمترین عوامل خطر اختلال تعادل در سالمندان می‌باشند.

***کلمات کلیدی:*** تعادل، سالمند، سقوط، عامل خطر.

## مقدمه

سالمندی یک پدیده طبیعی شامل عوامل بیولوژیکی، محیطی و روانی است.[۱] تغییرات چشمگیری در سلول‌ها و بافت‌ها رخ می‌دهد و کارآمدی و فعالیت ارگان‌ها و فرآیندهای فیزیولوژیکی کاهش پیدا می‌کند.[۲] با پیر شدن قدرت عضلات کاهش می‌یابد.[۳] این عوامل می‌توانند هماهنگی و کنترل تعادل پویا و ایستا را تحت تاثیر قرار دهند.[٤] کاهش سطح عملکرد سیستم عصبی عضلانی و قدرت عضلات بر روی تعادل سالمند تاثیرگذار است.[۵و٦] تعادل به وضعیتی گفته می‌شود که برآیند نیروهای وارد بر بدن شامل نیروی گرانش و نیروهای جانبی برابر صفر و یا حداقل گردد،[۷و۸] در مقابل عدم تعادل شرایطی است که فرد احساس ناپایداری و یا سرگیجه دارد.[۹] حفظ تعادل نیازمند تعامل سیستم‌های حسی و اسکلتی- عضلانی می‌باشد.[۵] افراد توسط هماهنگی و ارتباط این سیستم‌ها به‌سرعت با وضعیت



[ Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-01-30 ]

ناپایدار خارجی انطباق پیدا می‌کنند.[۱۰و۱۱] عملکرد نامناسب این سیستم‌ها می‌تواند بر روی وضعیت تعادل تاثیرگذار باشد و ناپایداری را در وضعیت فرد ایجاد کند.[۱۲] اختلال تعادل تاثیر بسزایی در کیفیت زندگی افراد مسن داشته و می‌تواند منجر به مشکلات خاص بهداشتی در فرد گردد.[۱۳و۱۴] در دوران سالمندی از دست دادن تعادل به‌ویژه با افزایش سن یک نگرانی دایمی است.[۵] اختلال تعادل به‌عنوان عامل خطر قوی در بروز سقوط در سالمندان شناخته شده است.[۱۵-۱۷]

گرچه عدم تعادل به‌عنوان شرط لازم ولی ناکافی، سقوط مطرح می‌باشد ولی این موضوع به این معنی است که تنها، شانس داشتن سقوط در آینده افزایش پیدا خواهد کرد.[۱۸] سقوط در سالمندان به‌عنوان موضوع فراگیر دارای اهمیت می‌باشد.[۱۹] سقوط می‌تواند سبب آسیب، ناتوانی و کاهش استقلال در سالمند گردد.[۲۰] آسیب‌ها پنجمین علت مرگ در سالمندان ۶۵ سال و بالاتر می‌باشد و علت دو سوم این مرگ‌ها سقوط می‌باشد.[۲۱] در کشور آمریکا در سال ۲۰۱۵ هزینه خدمات پزشکی به‌علت آسیب‌های ناشی از سقوط ۲۱ میلیارد دلار برآورد شده است.[۲۲] از طرفی شناسایی زودهنگام اختلالات تعادل و رویکرد مداخله‌ای مناسب ممکن است به کاهش آسیب‌های ناشی از این پدیده کمک کند.[۲۳] بر اساس مطالعات انجام‌شده، تعادل در سالمندان با برخی عوامل همچون جنس، سن، شاخص توده بدنی، وضعیت بینایی، بیماری‌های مزمن، قدرت عضلات ران، فشارخون وضعیتی و فعالیت‌های فیزیکی در ارتباط است.[۱۱و۱۲و۲۷-۲۴] این مطالعه با هدف تعیین وضعیت تعادل در سالمندان ۶۰ سال و بالاتر و تعیین‌کننده‌های تعادل در این گروه سنی اجرا شد.

## روش بررسی

پژوهش مقطعی کنونی بخشی از پروژه کوهورت سلامت سالمندی شهر امیرکلا می‌باشد.[۲۸] جامعه هدف این پروژه سالمندان سنین ۶۰ سال و بالاتر ساکن شهر امیرکلا بوده‌اند، همچنین داده‌های پایه این مطالعه در مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت دانشگاه علوم پزشکی بابل از فروردین ۱۳۹۰ تا تیر ۱۳۹۱ گردآوری شد. بر اساس داده‌های موجود حاصل از سرشماری، جمعیت این گروه سنی ۲۲۳۴ نفر بوده، که پس از اطلاع‌رسانی و دعوت از این افراد در نهایت ۱۶۱۶ نفر از سالمندان در مطالعه حضور پیدا کردند و داده‌های این گروه مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت (مشارکت ۷۲٪). طرح تحقیقاتی بررسی جامع سلامت سالمندان شهر امیرکلا، در جلسه کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی بابل، مورد تصویب قرار گرفت.

داده‌های دموگرافیک (سن و جنس) شرکت‌کنندگان در مطالعه با استفاده از پرسشنامه گردآوری گردید. فشارخون وضعیتی به‌صورت اختلاف ۲۰ mmHg فشارخون سیستولیک در دو حالت خوابیده و ایستاده و یا اختلاف ۱۰ mmHg و بیشتر فشارخون دیاستولیک تعریف شد، که در نهایت افراد به دو گروه با و بدون فشارخون وضعیتی گروه‌بندی شدند.

جهت ارزیابی ویتامین D سطوح کمتر از ۲۰ ng/ml به‌عنوان کمبود ویتامین D، ۲۰ تا ۲۹/۹ ng/ml به‌عنوان سطح ناکافی و سطح بیشتر از ۳۰ ng/ml به‌عنوان میزان کافی این ویتامین در نظر گرفته شد. قدرت عضلات چهار سر ران بر اساس بیشترین نیرویی که بیمار به Spring gauge وارد می‌کرد بر حسب کیلوگرم و به تفکیک پای راست و چپ ثبت گردید. فعالیت روزانه توسط معیار Katz اندازه‌گیری شد که شامل خوردن، پوشیدن، حمام کردن، رسیدگی به وضع ظاهر، راه رفتن، به بستر رفتن و بیرون آمدن از بستر و دستشویی رفتن است.[۲۹] افرادی که می‌توانند هر کدام از این فعالیت‌ها را انجام دهند در گروه مستقل و افرادی که به کمک دیگران قادر به انجام این کارها هستند و یا نمی‌توانند انجام دهند در گروه وابسته در نظر گرفته شدند.

داده‌های مربوط به انجام فعالیت‌های فیزیکی با استفاده از پرسشنامه اندازه‌گیری فعالیت فیزیکی در سالمندان (PASE) گردآوری شد.[۳۰] امتیاز ۶۶-۰: فعالیت فیزیکی کم، امتیاز ۱۲۴-۶۷: فعالیت فیزیکی متوسط، امتیاز> ۱۲۴ فعالیت فیزیکی زیاد، گروه‌بندی شدند. افراد بر اساس مقدار محاسبه‌شده شاخص توده بدنی به کم‌وزن ۱۸/۵>، نرمال ۲۴/۹-۱۸/۵ و ≤۲۵ اضافه وزن و چاق گروه‌بندی شدند. بر اساس خود اظهاری فرد سالمند و مشاهده نسخ پزشکان و داروهای مصرفی، داده‌های مربوط به داروهای مصرفی استخراج شد. جهت سنجش تعادل و در نهایت شناسایی سالمندان در معرض خطر سقوط، از ابزار ارزیابی تعادل برگ (Berg balance test) استفاده شد.[۳۱] افرادی که امتیاز بین ۵۶-۴۱ کسب کردند در گروه وضعیت طبیعی تعادل (خطر کم سقوط) و امتیاز کمتر از ۴۱ به‌عنوان گروه



[ Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-01-30 ]

دارای اختلال تعادل (خطر متوسط یا زیاد سقوط) طبقه‌بندی شدند. آنالیز داده‌ها با استفاده از SPSS software, version 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) انجام شد.

شاخص میانگین و انحراف‌معیار جهت توصیف متغیرهای کمی و از فراوانی (فراوانی نسبی) برای توصیف متغیرهای کیفی مطالعه، استفاده شد. در مرحله بعد جهت استخراج نسبت شانس خام (Crude odds ratio, COR) وضعیت تعادل بر حسب متغیرهای مستقل از مدل رگرسیون لجستیک استفاده شد. در مرحله نهایی جهت دستیابی به هدف مطالعه و ارایه مدل نهایی، تمام متغیرها وارد مدل رگرسیون لجستیک شده و مقدار نسبت شانس تعدیل شده (Adjusted odds ratio, AOR) حاصل از برازش مدل مولتیپل مورد ارزیابی قرار گرفت. سطح معناداری در آزمون‌ها، $\alpha<0/05$ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

از ۱۶۱۶ نفر شرکت‌کننده در مطالعه، ۸۸۳ نفر (۵۴/۷٪) مرد و ۷۳۳ نفر (۴۵/۳٪) زن بودند. میانگین و انحراف‌معیار سنی شرکت‌کنندگان برابر ۶۸/۲±۶/۹ سال بود که این عدد در مردان ۶۹/۹±۷/۶ سال و در زنان با اختلاف ۳/۱ سال کمتر برابر ۶۶/۸±۷/۰ سال بود. گروه سنی ۶۹-۶۰ سال بیشترین فراوانی (۵۹/۳٪) را در بین گروه‌های سنی داشت. با استفاده از نتایج آزمون تعادل برگ و قرار دادن کسب نمره ۴۱ به‌عنوان نقطه برش (Cut off)، ۷/۵٪ شرکت‌کنندگان در گروه اختلال تعادل (خطر متوسط یا زیاد سقوط) و ۹۲/۵٪ در گروه وضعیت تعادل طبیعی (خطر کم سقوط) قرار گرفتند.

جدول ۱ وضعیت اختلال تعادل را بر حسب سطوح هر یک از متغیرهای مستقل مطالعه نمایش می‌دهد. نتایج آنالیز نشان داد تعادل در همه گروه‌های سنی در مردان در مقایسه با زنان از وضعیت بهتری برخوردار بوده است و ارتباط معکوس و غیرمعناداری بین سطوح ویتامین D و قدرت عضلات چهار سر ران ملاحظه شد (P=۰/۲۴۹).

بر اساس نتایج جدول ۲ مشخص شد، افزون بر OR متغیرهای شاخص توده بدنی و ویتامین D که همانند آنالیز تک‌متغیره همچنان اختلاف آماری معنادار نداشتند، نسبت شانس تعدیل‌شده فشارخون وضعیتی (OR=۱/۲۱ ،CI٪۹۵: ۰/۶۰-۲/۴۴) اختلاف آماری معناداری نشان نداد. مقدار AOR سطوح فعالیت فیزیکی به‌همراه قدرت عضلات چهارسر ران نسبت به COR افزایش و AOR سن، تعداد بیماری و فعالیت روزانه در مقایسه با COR این متغیرها کاهش داشته که با وجود این تغییرات مقدار، OR متغیرهای یادشده از نظر آماری معنادار بود. در نهایت متغیرهای سن، جنس، تعداد بیماری، فعالیت روزانه، قدرت عضلات چهارسر ران و فعالیت فیزیکی در مدل نهایی ارتباط آماری معنادار با وضعیت تعادل داشته و به‌عنوان پیشگویی کننده‌های قوی تعادل در سالمندان این مطالعه لحاظ شدند.

## بحث

در پژوهش کنونی مشخص شده افزایش سن شانس داشتن اختلال تعادل را افزایش می‌دهد. در مطالعه Aslan و همکاران نتیجه تست‌های تعادل Functional reach (FR)، The time up and go (TUG)، Sit to stand (STS) و Step test (ST) همگی موید نتیجه بهتر آزمون‌های تعادل در سالمندان میانسال در مقایسه با سالمندان پیر بود.[۱۲] همچنین نتایج آزمون در این قسمت از مطالعه با نتایج مطالعه Steffen و Isles همسو بوده است.[۳۲و۳۳] بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، زنان از شانس بیشتری برای داشتن اختلال تعادل برخوردار بودند که با نتیجه مطالعه Takahashi که عدم اختلاف در دوجنس را در سن> ۶۵ سال گزارش کرد مغایرت داشت،[۲۶] ولی با نتیجه برخی دیگر از مطالعات که عدم تعادل را در زنان بالاتر از مردان گزارش کرده‌اند همخوانی داشت.[۳۴و۳۵] این امر می‌تواند به‌دلیل یائسگی و به‌دنبال آن تغییرات رخ داده مرتبط با آن باشد. با یائسگی احتمال بروز برخی مشکلات همچون استئوپورز، استئوآرتریت و ضعف عضلانی سریع‌تر رخ می‌دهد که می‌تواند توجیه‌کننده این اختلاف باشد.[۳۶]

تجمع بافت چربی و افزایش توده بدنی می‌تواند سبب کاهش تعادل بدن و سقوط گردد، به‌ویژه زمانی که این موضوع با حجم کم عضلات قسمت تحتانی ترکیب و سبب کاهش از دست رفتن مکانیسم تعادل در فرد گردد.[۳۷] چاقی در کشورهای صنعتی رو به افزایش است و به‌عنوان یک مشکل عمده بهداشتی مطرح می‌باشد.[۳۸] این مطالعه نتوانست ارتباطی بین متغیر شاخص توده بدنی و شانس داشتن اختلال تعادل نشان دهد، اما نتایج برخی از مطالعات پیشین[۲۴و۳۷] بر خلاف



[ Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-01-30 ]

**جدول ۱: توزیع اختلال تعادل بر حسب متغیرهای مستقل**

| متغیر | سطوح متغیر | فراوانی نسبی | **فراوانی اختلال تعادل**- (فاصله اطمینان۹۵٪: فراوانی نسبی) |
|---|---|---|---|
| **جنس** | زن | ۷۳۳(٤٥/۳) | -۸۸ (۱۲/۰: ۹/۷-۱٤/٥) |
| | مرد | ۸۸۳(٥٤/۷) | -۳۳ (۳/۷: ۲/٥-٥/۲) |
| **فشارخون وضعیتی** | + | ۱۷۱(۱۰/۸) | -۲۲ (۱۲/۸: ۸/۲-۱۸/۸) |
| | - | ۱٤۱۷(۸۹/۲) | -۸۷ (٦/۱۳: ٤/۹٤-۷/٥۸) |
| **تعداد بیماری** | بیشتر از ۳ بیماری | ٥۰۷ (۳۱/٤) | -٦۷ (۱۳/۱: ۱۰/۳-۱٦/٤) |
| | کمتر از ۳ بیماری | ۱۱۰۷(٦۸/٦) | -٥٤ (٤/۷: ۳/٦-٦/۳) |
| **فعالیت روزانه** | اختلال | ۲۹(۱/۸) | -۲۳ (۷۹/۳: ٦۰/۲-۹۲/۰) |
| | طبیعی | ۱٥۸٦(۹۸/۲) | -۹۸ (٦/۱: ٥/۰-۷/٤) |
| **قدرت عضلات ران** | ضعیف | ٤٤۲(۲۸/۹) | -٦٤ (۱٤/٤: ۱۱/۳-۱۸/۱) |
| | طبیعی | ۷۳۲(٤۷/۸) | -۲۳ (۳/۱: ۲/۰-٤/٦) |
| | قوی | ۳٥۷(۲۳/۳) | -۱ (۰/۲: ۰/۰-۱/٥) |
| **شاخص توده بدنی** | طبیعی | ٤۷۳(۳۰/۷) | -۲۸ (٥/۹: ۳/۹ - ۸/٤) |
| | لاغر | ۲۷(۱/۸) | -۳ (۱۱/۱: ۲/۳-۲۹/۱) |
| | اضافه وزن چاق | ۱۰٤۱(٦۷/٦) | -٦٦ (٦/۳: ٤/۹-۷/۹) |
| **ویتامین D** | سطح نرمال | ٥۱۳(۳۱/۸) | -٥۱ (۹/۹: ۷/٤-۱۲/۸) |
| | ناکافی | ٥۰۰(۳۱/۰) | -۲۹ (٥/۸: ۳/۹-۸/۲) |
| | کمبود | ٥۹۸(۳۷/۱) | -٤۰ (٦/۷: ٤/۸-۹/۱) |
| **سن** | ٦۹-٦۰ | ۹٥۹(٥۹/٤) | -۳۱ (۳/۲: ۲/۲-٤/٥) |
| | ۷۹-۷۰ | ٥۲۲(۳۲/۳) | -٥٦ (۱۰/۷: ۸/۲-۱۳/۷) |
| | ≤۸۰ | ۱۳٤(۸/۳) | -۳٤ (۲٥/۳: ۱۸/۲-۳۳/٦) |
| **فعالیت فیزیکی** | کم | ٥۳٤(۳٤/٥) | -۷۸ (۱٤/٦: ۱۸/۷-۱۷/۸) |
| | متوسط | ٥۲۱(۳۳/٦) | -۲۷ (٥/۱: ۳/٤-۷/٤) |
| | زیاد | ٤۹٤(۳۱/۹) | -۱۳ (۲/٦: ۱/٤-٤/٤) |

پژوهش کنونی نشان دادند که با افزایش شاخص توده بدنی شانس داشتن اختلال تعادل افزایش پیدا می‌کند. در مطالعه Himes شانس سقوط در افراد دارای چاقی درجه ۱ (۳٤/۹-۳۰= شاخص توده بدنی)، چاقی درجه ۲ (۳۹/۹-۳٥= شاخص توده بدنی) و چاقی درجه ۳ (شاخص توده بدنی >٤۰) به‌ترتیب برابر (۱/۲٤-۱/۰۱ :CI/۹٥٪، OR=۱/۱۲)، (۱/٥۸-۱/۰٥ :CI/۹٥٪، OR=۱/۲٦) و (۱/۸٦-۱/۲۸ :CI/۹٥٪، OR=۱/٥۰) بوده است.[۳۹] بر اساس نتایج این مطالعه شانس داشتن اختلال تعادل در سطوح مختلف ویتامین D اختلاف آماری معناداری را نشان نداد، اما بر اساس نتایج برخی مطالعات، مقدار ویتامین D و تعادل در ارتباط بوده است.[۱۱و٤۰] این مطالعه نتوانست ارتباط معناداری بین سطوح ویتامین D و قدرت عضلات چهار سر ران نشان دهد که نتایج حاصل با نتایج مطالعه مرور نظام‌مند انجام شده شامل ۵۲ مطالعه همسو بوده است.[٤۱]



[ Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-01-30 ]

**جدول ۲: نسبت شانس اختلال تعادل بر حسب سطوح مختلف متغیرهای مورد مطالعه**

| متغیر | سطوح متغیر | نسبت شانس و P-value | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | خام | | تعدیل شده | |
| | | فاصله اطمینان ۹۵٪ | P | فاصله اطمینان ۹۵٪ | P |
| **جنس** | زن | (۳/۵: ۲/۳–۵/۳) | <۰/۰۰۱ | (۲ /۱: ۱/۰–٤/۱) | ۰/۰۲۵ |
| | مرد | ۱ | | ۱ | |
| **فشارخون وضعیتی** | + | (۲/۲: ۱/۳–۳/۷) | <۰/۰۰۱ | (۱/۲: ۰/٦–۲/٤) | ۰/۵۹۰ |
| | – | ۱ | | ۱ | |
| **تعداد بیماری** | بیشتر از ۳ بیماری | (۲/۹: ۲/۰–٤/۳) | ۰/۰۵ | (۱/۷: ۱/۰–۲/۹) | ۰/۰۳٦ |
| | کمتر از ۳ بیماری | ۱ | | ۱ | |
| **فعالیت روزانه** | اختلال | (۵۸/۱: ۱٤٦/۱–۲۳/۱) | <۰/۰۰۱ | (۱٤/٤: ۳/٤–٦۰/٤) | <۰/۰۰۱ |
| | طبیعی | ۱ | | ۱ | |
| **قدرت عضلات** | ضعیف | ۱ | | ۱ | |
| **چهار سر ران** | طبیعی | (۰/۱: ۰/۱–۰/۳) | ۰/۰۱ | (۰/۲: ۰/۱–۰/٤) | <۰/۰۰۱ |
| | قوی | (۰/۰۱: ۰/۰۰–۰/۱۲) | <۰/۰۰۱ | (۰/۰۵: ۰/۰۰–۰/٤) | <۰/۰۰۱ |
| **شاخص توده بدنی** | طبیعی | ۱ | | ۱ | |
| | لاغر | (۱/۹: ۰/۵–۷/۰) | ۰/۲۸ | (۰/۹: ۰/۱–۵/۲) | ۰/۹٦ |
| | اضافه وزن چاق | (۱/۰: ۰/٦–۱/٦) | ۰/۷٦ | (۱/۱: ۰/٦–۲/۰) | ۰/٦۵ |
| **ویتامین D** | سطح نرمال | ۱ | | ۱ | |
| | ناکافی | (۰/۵: ۰/۳–۰/۸) | ۰/۰۱ | (۰/۸: ۰/٤–۱/۵) | ۰/٦۱ |
| | کمبود | (۰/٦: ۰/٤–۱/۰) | ۰/۰۵ | (۰/٤: ۰/۲–۰/۸) | ۰/۰۱ |
| **سن** | ٦۰–٦۹ | ۱ | | ۱ | |
| | ۷۰–۷۹ | (۳/۵: ۲/۲–۵/٦) | <۰/۰۰۱ | (۱/٦: ۰/۹–۳/۰) | ۰/۰۷ |
| | ≤۸۰ | (۱۰/۱: ۵/۹–۱۷/۲) | <۰/۰۰۱ | (۵/۰: ۲/۳–۱۰/٦) | <۰/۰۰۱ |
| **فعالیت فیزیکی** | کم | ۱ | | ۱ | |
| | متوسط | (۰/۳: ۰/۲–۰/۵) | <۰/۰۰۱ | (۰/۵: ۰/۳–۱/۰) | ۰/۰٦ |
| | زیاد | (۰/۱: ۰/۰–۰/۲) | <۰/۰۰۱ | (۰/۳: ۰/۱–۰/٦) | ۰/۰۰ |

اما با نتایج مطالعات که رابطه مثبت بین دو متغیر را گزارش کرده بودند در تضاد بوده است.[۴۲و۴۳] با وجود شانس ۱/۸ برابری افراد دارای اختلال فشارخون وضعیتی برای داشتن اختلال در تعادل اما این اختلاف از نظر آماری معنادار نبوده است. در مطالعه Shen سن ابتلا به فشارخون وضعیتی به‌عنوان عامل خطری برای عدم تعادل در این گروه از بیماران تعیین شد.[۲۵] در یک مطالعه مروری برخی مطالعات بررسی شده ارتباطی بین سقوط و فشارخون وضعیتی گزارش نکرده بودند که این امر ممکن است به‌دلیل نوع اندازه‌گیری فشارخون و یا تعریف متغیر



[ Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-01-30 ]

فشارخون وضعیتی باشد.[۴۴] در مطالعه کنونی رابطه مثبت و معنادار بین تعداد بیماری همراه با شانس داشتن اختلال تعادل ملاحظه شد. نتایج مطالعه نشان داد داشتن عضلات ضعیف چهار سر ران و اختلال در فعالیت‌های روزانه رابطه مثبت معناداری با عدم تعادل در سالمندان دارند که با نتایج مطالعات که موید داشتن تعادل بهتر در افراد دارای عضلات قوی چهارسر ران بوده همسو بوده است.[۴۵و۲۷] مشارکت ۷۲٪ جامعه هدف، امکان مقایسه بین دو جنس به‌دلیل حضور مردان و زنان در مطالعه و تعداد نمونه مناسب از جمله نقاط قوت مطالعه بودند. از نقاط ضعف مطالعه می‌توان به عدم وجود اطلاعات افرادی که در مطالعه حضور نداشتند و عدم اندازه‌گیری متغیر وضعیت بینایی به‌عنوان عامل خطر عدم تعادل اشاره کرد. در مطالعه حاضر مشخص شد ضعف عضلات چهار سر ران، افزایش سن، زن بودن و داشتن بیماری‌های همراه از مهمترین پیشگویی‌کننده‌های تعادل در سالمندان می‌باشند.

*سپاسگزاری*: این مقاله حاصل پایان‌نامه تحت عنوان "بررسی بروز و عوامل خطر و مدل پیش‌گویی‌کننده سقوط در سالمندان شهر امیرکلا" یک مطالعه مبتنی بر جمعیت در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۵ و کد ۹۳۱۱۱۱۱۰۰۶ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران اجرا شده است.

## References

1. Moran S, Chen Y, Ruthie A, Nir Y. Alterations in IGF-I affect elderly: role of physical activity. *Eur Rev Aging Physical Activity* 2007;4(2):77.
2. Gibney J, Healy ML, Sönksen PH. The growth hormone/insulin-like growth factor-I axis in exercise and sport. *Endocr Rev* 2007;28(6):603-24.
3. Jensen JL, Brown LA, Woollacott MH. Compensatory stepping: the biomechanics of a preferred response among older adults. *Exp Aging Res* 2001;27(4):361-76.
4. Salminen M, Vahlberg T, Sihvonen S, Sjösten N, Piirtola M, Isoaho R, et al. Effects of risk-based multifactorial fall prevention on postural balance in the community-dwelling aged: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2009;48(1):22-7.
5. Daniel FNR, Vale RGS, Nodari Júnior RJ, Giani TS, Bacellar S, Batista LA, et al. Static balance of elderly women submitted to a physical activity program. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* 2015;18(4):735-42.
6. Barrack RL, Munn BG. Effects of Knee ligament Injury and reconstruction on Proprioception. Workshop, Proprioception and neuromuscular control in joint stability. Philadelphia: Human Kinetics; 2000. P. 197-212.
7. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clin Rehabil* 2000;14(4):402-6.
8. Suncan S, Alpaslan Y, Can Y, Süer C. The different balance parameters evaluation of the active soccer players. *J Health Sci* 2005;14(1):36-4.
9. Mayo Clinic. Overview: Balance problems [Internet]. 2016 [cited 2018 Jun 15]. Available from: http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/balance-problems/home/ovc-20166187.
10. Rugelj D. The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Arch Gerontol Geriatr* 2010;50(2):192-7.
11. Vassallo M, Mallela SK, Williams A, Kwan J, Allen S, Sharma JC. Fall risk factors in elderly patients with cognitive impairment on rehabilitation wards. *Geriatr Gerontol Int* 2009;9(1):41-6.
12. Aslan UB, Cavlak U, Yagci N, Akdag B. Balance performance, aging and falling: a comparative study based on a Turkish sample. *Arch Gerontol Geriatr* 2008;46(3):283-92.
13. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Balance in the elderly. *Braz J Otorhinolaryngol* 2005;71(3):298-303.
14. Karakuş S, Kılınç F. Postür ve sportif performans. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 2006;14(1):309-22.
15. Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, Foschi R, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology* 2010;21(5):658-68.
16. Rubenstein LZ, Josephson KR. Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? *Med Clin North Am* 2006;90(5):807-24.
17. Muir SW, Berg K, Chesworth B, Klar N, Speechley M. Quantifying the magnitude of risk for balance impairment on falls in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Epidemiol* 2010;63(4):389-406.
18. Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc* 2001;49(5):664-72.
19. 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):CD000340.
20. Thurman DJ, Stevens JA, Rao JK; Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameter: Assessing patients in a neurology practice for risk of falls (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2008;70(6):473-9.
21. Rubenstein LZ, Josephson KR. The epidemiology of falls and syncope. *Clin Geriatr Med* 2002;18(2):141-58.
22. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. Costs of Falls Among Older Adults [Internet] CDC; 2016 [cited 2018 Jun 15]. Available from: http://www.cdc.gov/homeandrecreationalsafety/falls/fallcost.html.
23. Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. *Am Fam Physician* 2010;82(1):61-8.
24. Greve J, Alonso A, Bordini AC, Camanho GL. Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics (Sao Paulo)* 2007;62(6):717-20.
25. Shen S, He T, Chu J, He J, Chen X. Uncontrolled hypertension and orthostatic hypotension in relation to standing balance in elderly hypertensive patients. *Clin Interv Aging* 2015;10:897-906.
26. Takahashi T, Ishida K, Yamamoto H, Takata J, Nishinaga M, Doi Y, et al. Modification of the functional reach test: analysis of lateral and anterior functional reach in community-dwelling older people. *Arch Gerontol Geriatr* 2006;42(2):167-73.
27. Moxley Scarborough D, Krebs DE, Harris BA. Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. *Gait Posture* 1999;10(1):10-20.
28. Hosseini SR, Cumming RG, Kheirkhah F, Nooreddini H, Baiani M, Mikaniki E, et al. Cohort profile: the Amirkola Health and Ageing Project (AHAP). *Int J Epidemiol* 2014;43(5):1393-400.



[ Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-01-30 ]

29. Wallace M, Shelkey M. Katz index of independence in activities of daily living (ADL). *Nurs Clin North Am* 2007;39(3):473-93
30. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *J Clin Epidemiol* 1993;46(2):153-62.
31. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Phys Ther* 1996;76(6):576-83; discussion 584-5.
32. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, berg balance scale, timed up and go test, and gait speeds. *Phys Ther* 2002;82(2):128-37.
33. Isles RC, Choy NL, Steer M, Nitz JC. Normal values of balance tests in women aged 20-80. *J Am Geriatr Soc* 2004;52(8):1367-72.
34. Stevens KN, Lang IA, Guralnik JM, Melzer D. Epidemiology of balance and dizziness in a national population: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing* 2008;37(3):300-5.
35. Lin HW, Bhattacharyya N. Balance disorders in the elderly: epidemiology and functional impact. *Laryngoscope* 2012;122(8):1858-61.
36. Taghipour M, Hosseini SR, Pouraria S. The relationship between physical activity and balance control in the elderly. *Iran J Ageing* 2016;10(4):60-7.
37. Kejonen P, Kauranen K, Vanharanta H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84(1):17-22.
38. Mendez MA, Monteiro CA, Popkin BM. Overweight exceeds underweight among women in most developing countries. *Am J Clin Nutr* 2005;81(3):714-21.
39. Himes CL, Reynolds SL. Effect of obesity on falls, injury, and disability. *J Am Geriatr Soc* 2012;60(1):124-9.
40. Boersma D1, Demontiero O, Mohtasham Amiri Z, Hassan S, Suarez H, Geisinger D, et al. Vitamin D status in relation to postural stability in the elderly. *J Nutr Health Aging* 2012;16(3):270-5.
41. Stockton KA1, Mengersen K, Paratz JD, Kandiah D, Bennell KL. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int* 2011;22(3):859-71.
42. Bischoff HA1, Stahelin HB, Urscheler N, Ehrsam R, Vonthein R, Perrig-Chiello P, et al. Muscle strength in the elderly: its relation to vitamin D metabolites. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80(1):54-8.
43. Grimaldi AS1, Parker BA, Capizzi JA, Clarkson PM, Pescatello LS, White MC, et al. 25(OH) vitamin D is associated with greater muscle strength in healthy men and women. *Med Sci Sports Exerc* 2013;45(1):157-62.
44. Shaw BH1, Claydon VE. The relationship between orthostatic hypotension and falling in older adults. *Clin Auton Res* 2014;24(1):3-13.
45. LaStayo PC1, Ewy GA, Pierotti DD, Johns RK, Lindstedt S. The positive effects of negative work: increased muscle strength and decreased fall risk in a frail elderly population. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003;58(5):M419-24.



[ Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-01-30 ]

TUMJ monthly Tehran University Medical Journal
*Tehran University Medical Journal, August 2018; Vol. 76, No. 5: 346-353* *Original Article*

# Balance in the elderly and its determinants

Mehdi Safarpour M.Sc. Student[1]
Seyed Reza Hosseini Ph.D.[2]
Hojjat Zeraati Ph.D.[1]
Ali Bijani M.D.[3]
Akbar Fotouhi M.D., Ph.D.[1*]

*1- Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*
*2- Department of Community Medicine, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.*
*3- Children's Non-Communicable Diseases Research Center, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.*

[*] Corresponding author: Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Poursina St., Keshavarz Blvd., Tehran, Iran.
Tel: +98 21 88992970
E-mail: afotouhi@tums.ac.ir

## Abstract

Received: 25 Dec. 2017 Revised: 01 Jan. 2018 Accepted: 30 Jul. 2018 Available online: 09 Aug. 2018

***Background:*** With aging, muscles strength decrease. Balance disorder is one of the common aging problems which can cause falls and serious injuries. The purpose of this study was to present a model along with the determinants of balance status in the elderly.

***Methods:*** This cross-sectional study is part of a cohort study, "investigation of the health status of elderly in Amirkola City", which was performed on 1616 old people aged≥ 60 years, (response rate 72 %). The baseline data of this study were collected in the Center for Social Determinants of Health (SDH) Research Centre of the Babol University of Medical Sciences during March 2011 to July 2012. We considered the age, sex, physical activity, quadriceps muscle strength, daily activity, serum level of vitamin D, BMI, number of comorbidities and orthostatic hypotension as independent variables. Using the results of Berg balance test, the balance status of participants (as dependent variable) was categorized into two groups: score between 41-56 as normal (low risk of fall) and score < 41 as balance disorder (medium or high risk of fall). Then, the association of independent variables with balance status were evaluated in the logistic regression model.

***Results:*** The mean and standard deviation of participants' age was 69.37±7.6 years, 54.7% of them were men and 7.5% of them had balance disorder. The odds ratio of medium or high falls in women to men, the number of comorbidities, having strong quadriceps to weak muscles, seniors aged 80 years and over, to 60-69, seniors with high physical activity to low physical activity, daily activities were (OR=2.1, 95%CI: 1.0-4.1), (OR=1.7, 95%CI: 1.0-2.9), (OR=0.05, 95%CI: 0.0-0.4), (OR=5.0, 95%CI: 2.3-10.6), (OR=0.3, 95%CI: 0.1-0.6), (OR=14.4, 95%CI: 3.4-60.4), respectively and statistically significant. The odds ratio of fall for vitamin D, orthostatic blood pressure and BMI variables did not show any statistically significant differences. The results of the analysis showed that the balance in all age groups in men was better than women.

***Conclusion:*** Weak quadriceps, aging, being a woman and having comorbidities are the most important risk factors of balance disorder in the elderly.

***Keywords:*** balance, elderly, fall, risk factors.



[ Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-01-30 ]