

Research Paper**Validity and Reliability of the Timed Up and Go and the Anterior Functional Reach Tests in Evaluating Fall Risk in the Elderly****Mohammad Ali Aslankhani¹, Ali Reza Farsi¹, Zahra Fathirezaie², *Seyed Hojat Zamani Sani², Mohammad Taghi Aghdasi²**

1. Department of Human Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

2. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

Citation: Aslankhani MA, Farsi AR, Fathirezaie Z, Zamani Sani SH, Aghdasi MT. [Validity and Reliability of the Timed Up and Go and the Anterior Functional Reach Tests in Evaluating Fall Risk in the Elderly (Persian)]. Iranian Journal of Ageing. 2015; 10(1):16-25.

Received: 08 Nov. 2014

Accepted: 12 Jan. 2015

ABSTRACT**Objectives** The purpose of this study was to investigate the validity and reliability of Timed Up and Go (TUG) and Functional Reach (FR) tests in evaluating fall risk in the elderly.**Methods & Materials** 200 elderly were equally divided into falling or no falling history groups. The participants were community-dwelling adults aged 60 years and over in Tehran, Iran. All subjects performed TUG and FR tests. Data were analyzed using Pearson's correlation, ANOVA, Cronbach's alpha and t tests.**Results** TUG test had acceptable construct validity (Group difference, growth and clinical validity), Cronbach's alpha was 0.81 and time stability was 0.98. Also, FR test had acceptable construct validity (Group difference, growth and clinical validity) and time stability (0.97). Results showed that TUG and FR tests have significant correlations with fall risk.**Conclusion** TUG and FR tests have acceptable validity and reliability for the elderly. Therefore, these two tests can be used to identify possible fall risk in elderly.**Keywords:**

Ageing, Balance, Falling, Validity, Reliability

*** Corresponding Author:****Seyed Hojat Zamani Sani, PhD****Address:** Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran.**Tel:** +98 (914) 4912352**E-mail:** hojjatzamani8@gmail.com

روایی و پایایی آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زمان دار و دسترسی عملکردی قدامی برای ارزیابی خطر زمین خوردن در سالمندان

محمد علی اصلانخانی^۱، علیرضا فارسی^۱، زهرا فتحی رضائی^۲، سید حجت زمانی ثانی^۲، محمد تقی اقدسی^۲

۱- گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۲- گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

حکیده

تاریخ دریافت: ۱۷ آبان ۱۳۹۳

تاریخ پذیرش: ۲۲ بهمن ۱۳۹۳

اهداف: هدف پژوهش حاضر بررسی روایی و پایایی آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زمان دار و دسترسی عملکردی قدامی برای ارزیابی خطر زمین خوردن در سالمندان بود.

مواد و روش‌ها: بدین منظور ۲۰۰ آزمودنی سالمند با دامنه سنی ۶۰ سال به بالا، در دو گروه با و بدون سابقه زمین خوردن (هر کدام ۱۰۰ آزمودنی)، انتخاب شدند. همه آزمودنی‌ها آیت‌های موجود در آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زمان دار را انجام دادند و اطلاعات آن‌ها توسط محقق جمع‌آوری شد. داده‌ها با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، تحلیل واریانس یکراهه، ضریب آلفای کرونباخ و آزمون تی مستقل ارزیابی شدند.

یافته‌ها: آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار از اعتبار سازه (تفاوت گروهی، روایی بالینی و رشدی)، آلفای کرونباخ (۰/۸۱) و ثبات زمانی (۰/۹۸) قابل قبولی برخوردار بود. آزمون دسترسی عملکردی نیز از اعتبار سازه (تفاوت گروهی، روایی بالینی و رشدی)، ثبات زمانی (۰/۹۷) قابل قبول برخوردار بود. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که بین آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زمان دار، دسترسی عملکردی و آزمون برگ همبستگی معنی‌داری وجود دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق بیانگر روایی و پایایی قابل قبول دو آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و دسترسی عملکردی در سالمندان بود. لذا از این دو آزمون می‌توان به منظور شناسایی خطر زمین خوردن در سالمندان استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها:

سالمندی، تعادل، زمین خوردن، روایی، پایایی

مقدمه

مرگ و میر می‌گردد [۵، ۶]. همچنین نتایج تحقیقات نشان داده است که نیمی از سالمندانی که سابقه زمین خوردن دارند، به شدت محدودیت تحرک پیدا می‌کنند [۷، ۸].

مسئله این مشکلات عوارض منفی اجتماعی، اقتصادی، روحی، روانی و جسمانی متعددی را بر سالمندان، خانواده آن‌ها و جامعه تحمیل می‌کند. آنچه در سیاست‌گذاری برنامه‌های توانبخشی به عنوان برنامه بهبود سلامت جامع در تمام سطوح معرفی شده، متأسفانه در عمل به روش‌ها و برنامه‌های درمانی و ارزیابی محدود و عمدتاً در سطح آسیب یا اختلال خلاصه می‌شود. اما آنچه که به عنوان موانع واقعی بر سر راه تناقض بین خط مشی‌ها و اقدامات عملی، محسوب می‌شود؛ ناآشنایی یا نامربوط بودن معیارهای سنجش برای تصمیم‌گیری‌های بالینی توسط متخصصین پزشکی و توانبخشی، کمبود مدرسین و اساتید فن و نهایتاً فقدان ابزار سنجش و ارزیابی پیامد است. این مشکل به ویژه در کشور ایران

افزایش جمعیت سالمندان نشان دهنده لزوم طراحی و برنامه‌ریزی مناسب برای اقدامات حمایتی در تمامی ابعاد اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی از سوی سیاست‌گذاران کشور است. اطلاعات و آمار به دست آمده از سایر کشورها نشان می‌دهد که بعد از سن ۶۰ سالگی همراه با افزایش سن، ناتوانی‌های جسمی به صورت پیش‌رونده‌ای افزایش می‌یابد [۱]. بر همین اساس همزمان با افزایش تعداد سالمندان و افراد دارای ناتوانی، نیاز به خدمات توانبخشی به منظور حمایت و کمک به این افراد جهت حفظ حداکثر سطح توانایی‌های عملکردی نیز افزایش می‌یابد [۲-۴]. زمین خوردن و کاهش تحرک جسمانی از شایع‌ترین و مهم‌ترین مشکلات عملکردی در سالمندان است. حدود دو سوم افراد ۶۵ سال و بالاتر، یک بار در سال زمین می‌خورند و حدوداً ۱۰٪ از این سوانح منجر به شکستگی و آسیب‌های جدی و حتی

* نویسنده مسئول:

دکتر سید حجت زمانی ثانی

نشانی: تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه رفتار حرکتی.

تلفن: ۴۹۱۲۳۵۲ (۹۱۴) ۹۸+

پست الکترونیکی: hojjatzamani8@gmail.com

شابرت ۰/۸۰ [۲۱] و راک وود و همکاران ۰/۵۶ [۲۲]، به دست آوردند. دانکن و همکاران پایایی زمانی FR را ۰/۸۱ [۱۱]، نیوتن ۰/۹۲ [۲۳]، لینچ و همکاران ۰/۸۵ تا ۰/۹۵ [۲۴] و تاکاهاشی و همکاران در بین سالمندان ژاپنی ۰/۹۰ به دست آوردند [۲۵].

همان‌طور که مشاهده می‌شود، دامنه وسیعی از روایی و پایایی برای این آزمون‌ها گزارش شده است که با توجه به نمونه‌های مختلف مورد بررسی، قابل بحث است. به همین دلیل صاحب نظران، کاربرد این مقیاس را در جامعه سالمندان صرف نظر از سالم یا بیمار بودن آن‌ها توصیه می‌کنند. حتی از دیدگاه عده‌ای این مقیاس می‌تواند برای سنجش تعادل میانسالان مبتلا به بیماری‌های گوناگون از قبیل بیماری پارکینسون مورد استفاده قرار گیرد [۱۴]. همچنین در این تحقیق محققین با ارائه نقطه برش مطلوب برای افراد با و بدون سابقه زمین خوردن، میزان حساسیت و ویژگی آزمون‌ها را در گروه‌های مورد بررسی مشخص خواهند کرد. از سوی دیگر، اجرای آزمون‌های این مقیاس به وسایل بسیار محدود، ساده، ارزان و به حداقل آموزش برای آزمونگر نیاز دارد که تکمیل آن حداکثر ۵ دقیقه طول می‌کشد و از آنجایی که انجام آزمون‌ها در محیط‌های گوناگون امکان‌پذیر است در نتیجه این مقیاس، ویژگی‌های ایده‌آل یک ابزار غربالگری را تا حدود زیادی تأمین می‌کند. بر این اساس تحقیق حاضر به منظور دستیابی به یک ابزار مناسب، به بررسی روایی و پایایی مقیاس‌های تعادل برخاستن و راه رفتن زمان‌دار و دسترسی عملکردی می‌پردازد.

روش مطالعه

نوع تحقیق حاضر از نوع توسعه‌ای بود. جامعه آماری آن را سالمندان شهر تهران تشکیل می‌دادند. ۲۰۰ سالمند بالای ۶۰ سال که خارج از مراکز نگهداری زندگی می‌کردند به صورت خوشه‌ای از پارک‌های ۵ منطقه شهر تهران انتخاب شدند.

معیارهای پذیرش افراد به عنوان نمونه آماری شامل علاقه آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق، کسب حداقل نمره ۱۸ از ۳۰ در پرسشنامه ارزیابی حداقل میزان هشیاری^۲ [۲۶]، عدم استفاده از وسیله کمکی، نداشتن عیوب شنوایی و بینایی اصلاح نشده، عدم قطع عضو به علت بیماری، عدم مشکلات موقتی مؤثر بر تعادل در روز آزمون و عدم وابستگی افراد به صندلی چرخ دار بود؛ که به صورت گزارش شخصی از آزمودنی‌ها جمع آوری شد. پس از بررسی این موارد، داوطلبان پرسشنامه اطلاعات فردی را تکمیل کردند. این پرسشنامه شامل سن، جنس، سابقه زمین خوردن در طول یک سال اخیر و محل سکونت بود. پس از انتخاب افراد براساس معیارهای تعیین شده، تقسیم سالمندان به دو گروه افراد با سابقه زمین خوردن (حداقل یک بار زمین خوردن) و بدون سابقه زمین خوردن در یک سال اخیر و براساس

با توجه به نوپایی و ناشناختگی نسبی کاربردهای بالینی علوم بهداشت و سلامت به صورت بارزی نمود می‌کند و در نتیجه تا زمانی که یک متخصص بالینی نتواند از طریق استفاده از یک ابزار معتبر به ارزیابی توانایی تعادل یک سالمند پردازد؛ مسلماً هرگونه ناتوانی مخفی مانده و تنها زمانی پی می‌بریم که واقعه زمین خوردن رخ داده و آثار و عواقب وخیم خود را به جای گذاشته است. از این رو در اختیار داشتن ابزارهای معتبر به منظور استفاده در محیط‌های درمانی و نگهداری سالمندان، ضروری به نظر می‌رسد.

بنابراین هدف از تحقیق حاضر تهیه و معرفی نسخه معادل سازی شده از دو مقیاس رایج ارزیابی تعادل سالمندان یعنی مقیاس تعادل برخاستن و راه رفتن زماندار^۱ و دسترسی عملکردی^۲ است [۹-۱۳]. این مقیاس‌های ارزیابی تعادل از مهم‌ترین و رایج‌ترین ابزار سنجش توانایی‌های تعادلی در سالمندان هستند. هدف طراحان این مقیاس، پایش توانایی‌های عملکردی تعادل در طول زمان و ارزیابی پاسخ مراجعین و بیماران نسبت به اقدامات و مداخلات درمانی و توانبخشی و میزان بهبود تعادل سالمندان است [۹]. این مقیاس‌ها توسط متخصصین بالینی و محققین بهداشت و سلامت در سطح وسیعی مورد استقبال قرار گرفته است و امروزه از جمله متداول‌ترین ابزار سنجش تعادل در سالمندان به شمار می‌روند.

مقیاس تعادل برخاستن و راه رفتن زمان‌دار به گونه‌ای است که به ابعاد مختلف تعادل ایستا و پویا در طی انجام فعالیت‌های کارکردی روزمره و قابلیت انجام آزمون در سطوح دشواری مختلف، می‌پردازد. این آزمون توسط ماتیاس و همکاران به عنوان روشی سریع برای تعیین مشکلات تعادل اثرگذار روی مهارت‌های حرکتی زندگی روزمره سالمندان، طراحی شد [۱۲]. هانگ و همکاران نشان دادند پایایی زمانی این آزمون بالا بوده و ضریب همبستگی درونی آن ۰/۸ است [۱۴]. همچنین دونکن و همکاران نشان دادند که آزمون دسترسی عملکردی روایی همزمان در ارزیابی تعادل سالمندان دارد [۱۱].

با توجه به تحقیقات وسیعی که به منظور بررسی روایی و پایایی این دو آزمون در کشورهای متعدد جهان صورت گرفته، می‌توان گفت که این آزمون‌ها امکان استفاده در طیف گسترده‌ای از جامعه سالمندان با سطوح توانایی‌های متنوع را به متخصصین می‌دهند. براس مثال بوتولفسن و همکاران ثبات درونی آزمون برخاستن و راه رفتن زمان‌دار را با آلفای کرونباخ ۰/۷۴ [۱۵] و شامی و هی‌چان، ۰/۹۵ [۱۶]، به دست آوردند. شوپن و همکاران پایایی زمانی آزمون TUG را ۰/۹۳ [۱۷]، نوردین و همکاران بالای ۰/۹۰ [۱۸]، بوتولفسن و همکاران در دامنه‌ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۵ [۱۵]، وانگ و همکاران بالای ۰/۹۰ [۱۹]، نیلسلساگارد و همکاران ۰/۹۸ [۲۰]، بوهانون و

1. Timed Up & Go (TUG)

2. Functional Reach (FR)

3. Mini Mental Status Examination (MMSE)

نمره ۰=بدترین اجرا) سنجیده می‌شود [۲۷]. از آمار توصیفی شامل مقادیر میانگین و انحراف استاندارد برای نمایش مشخصات نمونه استفاده شد. از ضریب همبستگی پیرسون به منظور ارزیابی رابطه نمرات آزمون با نمره کلی (ثبات درونی در سطح آزمون) و همبستگی بین آزمون‌ها و از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه برای بررسی تفاوت بین گروه‌های سنی مختلف استفاده شد. همچنین از ضریب آلفای کرونباخ به منظور ارزیابی پایایی نمرات مقیاس از جنبه ثبات درونی و از آزمون آماری t مستقل به منظور مقایسه گروه‌های بالینی شناخته شده، استفاده شد.

یافته‌ها

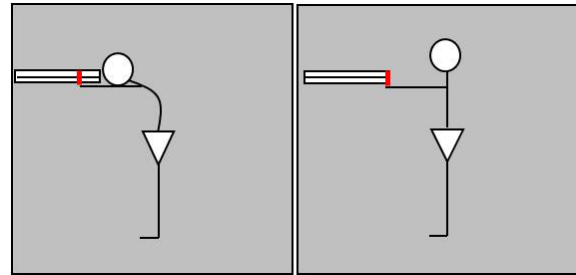
در جدول شماره ۱ اطلاعات مربوط به آزمودنی‌ها در برخی ویژگی‌های جمعیت شناختی بیان شده است.

در جدول شماره ۲ میانگین و انحراف استاندارد نمرات سؤالات و زمان آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون دسترسی عملکردی در دو گروه با و بدون سابقه زمین خوردن نشان داده شده است.

به منظور بررسی اعتبار سازه آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و دسترسی عملکردی از تفاوت‌های گروهی در دو گروه استفاده شد. نتایج بررسی آزمون تی مستقل بین گروه‌ها در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود تفاوت معنی دار و قابل قبولی بین گروه‌ها وجود دارد؛ البته بایستی مدنظر داشت که در این بررسی به علت مشارکت کم زنان در تحقیق کلیه افراد بدون طبقه بندی متغیرهای سنی و جنسیتی بررسی شده‌اند که می‌توانند جزء متغیرهای مهم در این بررسی‌ها باشند.

در ادامه به منظور بررسی روایی سازه رشدی (تفاوت‌های گروهی در سنین مختلف) در هر دو آزمون، آزمودنی‌های تحقیق براساس سن به ۶ گروه تقسیم‌بندی شدند (گروه اول ۶۰ تا ۶۴ سال، گروه دوم ۶۵ تا ۶۹ سال، گروه سوم ۷۰ تا ۷۴ سال، گروه چهارم ۷۵ تا ۷۹ سال، گروه پنجم ۸۰ تا ۸۴ سال و گروه ششم ۸۵ تا ۸۹ سال). آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه نشان داد که تفاوت معنی داری بین گروه‌ها وجود دارد (آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار: $F=5/69$ و $P=0/0001$) و (آزمون دسترسی عملکردی: $F=8/69$ و $P=0/0001$).

آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که گروه‌های رشدی با افزایش سن تفاوت‌های مورد انتظار را نشان می‌دهند و با افزایش سن اجرای آزمون‌ها با اختلالات بیشتری همراه است. نتایج در جدول شماره ۴ و ۵ نشان داده شده است. در اجرای آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار، گروه ۱ تفاوت معنی داری با گروه‌های ۴ و ۵ و ۶، گروه ۲ تفاوت معنی داری با گروه‌های ۵ و ۶، گروه ۳ تفاوت معنی داری با گروه ۴ و ۵ داشت. در آزمون دسترسی عملکردی نیز نشان داده شد که گروه ۱ تفاوت معنی داری با گروه‌های ۴ و



تصویر ۱. روش اجرای آزمون دسترسی عملکردی.

گزارش شخصی افراد صورت گرفت.

همه آزمودنی‌ها قبل از شرکت در مطالعه ضمن توجیه روند کامل مطالعه، فرم رضایت نامه شرکت در طرح پژوهشی را تکمیل نمودند. در کل ۱۰۰ نفر سالمند با سابقه زمین خوردن با میانگین سنی $71/03 \pm 1/3$ سال و ۱۰۰ نفر سالمند بدون سابقه زمین خوردن با میانگین سنی $69/37 \pm 1/9$ سال در تحقیق شرکت کردند. نسخه اصلی انگلیسی آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زمان دار و دسترسی عملکردی طبق پروتکل ترجمه و معادل‌سازی IQOLA^۴ به زبان فارسی ترجمه شد. این آزمون شامل سه مرحله: برخاستن از صندلی، ۳ متر راه رفتن، چرخیدن و برگشتن است که زمان اجرای آزمون به عنوان متغیر وابسته به وسیله زمان‌سنج اندازه‌گیری شد. از هنگامی که آزمودنی حاضر بودن خود را اعلام می‌کرد، زمان سنج شروع به کار می‌کرد و در برگشت هنگامی که پشت آزمودنی با صندلی برخورد می‌کرد، زمان سنج متوقف می‌شد [۹].

آزمون دسترسی عملکردی بدین صورت است که آزمودنی در محل از پیش تعیین شده در مجاورت یک متر کاغذی که روی دیوار نصب شده است، از سمت برتر خود می‌ایستد. آزمودنی با بازکردن پاها به اندازه عرض شانه، طوری که بدنش با دیوار زاویه ۹۰ درجه ایجاد کند، کنار دیوار می‌ایستد. بازوی کنار دیوار، ۹۰ درجه بالا آورده می‌شود و به وسیله درجه بندی براساس سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌شود سپس از آزمودنی خواسته می‌شود بدون اینکه قدمی بردارد و تعادلش به هم بخورد تا آنجا که می‌تواند به جلو خم شود بعد از رسیدن به حداکثر جابه جایی ممکن، دوباره مقداری که فرد خم شده است، اندازه‌گیری می‌شود؛ تفاوت اندازه‌گیری اول و دوم به واحد سانتی متر نشان دهنده نمره به دست آمده است [۹] (تصویر شماره ۱).

آزمون تعادل برگ نیز به منظور بررسی روایی همگرا استفاده شد. دواتگران تقی پور پایایی عامل‌های این مقیاس را با استفاده از آلفای کرونباخ بین $0/768$ تا $0/921$ به دست آورد. این مقیاس شامل ۱۴ عامل است که شامل دو مؤلفه تعادل ایستا و پویا بوده و در مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت (نمره ۴=بهترین اجرا تا

جدول ۱. برخی ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها در دو گروه.

سن	با سابقه زمین خوردن		بدون سابقه زمین خوردن	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۶۰-۷۵ (سالمنند جوان)	۸۹	۸۹	۸۲	۸۲
۷۶-۹۰ (سالخورده)	۱۱	۱۱	۱۸	۱۸
جنسیت	زن	۱۴	۹	۹
	مرد	۸۶	۹۱	۹۱
میزان تحصیلات	بیسواد	۴	۱۳	۱۳
	زیر دیپلم	۲۱	۲۷	۲۷
	دیپلم	۲۲	۱۵	۱۵
	فوق دیپلم	۱۱	۹	۹
	لیسانس	۳۱	۲۴	۲۴
	فوق لیسانس	۶	۷	۷
دکتری	۵	۵	۵	۵

سالمند

از پایایی زمانی بالای آزمون‌ها حمایت کرد. در ادامه به منظور بررسی روایی همگرایی آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون دسترسی عملکردی، رابطه این آزمون‌ها با آزمون تعادل برگ در ۴۰ نفر از آزمودنی‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی در جدول شماره ۶ نشان داده شده است.

نتایج بررسی رابطه بین آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون تعادل برگ نشان داد که همبستگی معنی دار و متوسطی بین این دو آزمون ($r=0/64$ و $P=0/0001$) و همبستگی معنی دار و بالایی بین آزمون دسترسی عملکردی و آزمون تعادل برگ وجود دارد ($r=0/79$ و $P=0/0001$). نتایج این بررسی نشان داد که آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زمان دار و دسترسی عملکردی از روایی سازه همگرایی قابل قبولی برخوردار هستند. همچنین در این تحقیق بهترین نقطه برش برای سالمندان با و بدون سابقه زمین خوردن در آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار با حساسیت $0/78$ و ویژگی-۱ برابر با $0/23$ ، $9/025$ ثانیه به دست آمد. در

۵ و ۶، گروه ۲ تفاوت معنی داری با گروه‌های ۴ و ۵، گروه ۳ تفاوت معنی داری با گروه ۴ و ۵ داشت. همان طور که مشاهده می‌شود تفاوت بین گروه‌های دور از هم از لحاظ سنی، بیشتر است که نشان از روایی سازه رشدی این آزمون‌ها دارد.

در نتیجه نشان داده شد که ترجمه فارسی آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون دسترسی عملکردی از اعتبار بالینی و رشدی قابل قبولی برخوردار است. بررسی ثبات درونی آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار با ضریب آلفای کرونباخ در ۲۰۰ آزمودنی انجام گرفت. نتایج ضریب آلفای $0/81$ را برای ۳ آیتم نشان داد.

به منظور بررسی پایایی زمانی آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون دسترسی عملکردی از روش آزمون مجدد با فاصله زمانی یک ساعت و با ۴۰ نفر آزمودنی (هر گروه ۲۰ نفر) استفاده شد. نتایج بررسی همبستگی درون طبقه‌ای (درون گروهی) به ترتیب برابر با $R=0/98$ و $R=0/97$ را نشان داد. نتایج

جدول ۲. میانگین و انحراف آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون دسترسی عملکردی در دو گروه.

گروه	آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار (ثانیه) *		آزمون دسترسی عملکردی (سانتی متر) **	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
بدون سابقه زمین خوردن	۷/۹۳	۱/۲	۲۲/۱۵	۹/۰۱
با سابقه زمین خوردن	۱۰/۱۳	۱/۶	۱۲/۷۶	۶/۴

سالمند

* نمره کمتر، وضعیت مطلوب‌تری را نشان می‌دهد.

** نمره بالاتر، وضعیت مطلوب‌تری را نشان می‌دهد.

جدول ۳. مقایسه آزمون برخاستن و راهرفتن زمان‌دار و دسترسی عملکردی در دو گروه با و بدون سابقه افتادن (آزمون t مستقل).

آزمون	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	t	درجه آزادی	P
آزمون برخاستن و راهرفتن زمان‌دار (ثانیه)	بدون سابقه زمین‌خوردن	۷/۹۳	۱/۲	۱۰/۴۹	۱۹۸	۰/۰۰۰۱
	با سابقه زمین‌خوردن	۱۰/۱۳	۱/۶			
دسترس‌ی عملکردی	بدون سابقه زمین‌خوردن	۲۲/۱۵	۹/۰۱	-۸/۴۷	۱۹۸	۰/۰۰۰۱
	با سابقه زمین‌خوردن	۱۲/۷۶	۶/۴			

سالمند

کریستنسن و همکاران همخوانی دارد [۲۸، ۲۹]. موریس و همکاران نشان دادند که آزمون برخاستن و راهرفتن زمان‌دار بهترین پیش‌بینی‌کننده خطر زمین‌خوردن در زنان سالمند دچار شکستگی ستون فقرات است [۲۸]. کریستنسن و همکاران در بررسی قابلیت پیش‌بینی آزمون برخاستن و راهرفتن زمان‌دار در سالمندانی که جراحی شکستگی لگن داشتند، نشان دادند که این آزمون قابلیت شناسایی خطر زمین‌خوردن را در شش ماه فراغت از جراحی دارد؛ همچنین خطر زمین‌خوردن در سالمندان زن مورد

آزمون دسترسی عملکردی نیز با حساسیت ۰/۸۰ و ویژگی-۱ برابر با ۰/۲۱، ۱۵/۵ سانتی‌متر به دست آمد.

بحث

نتایج تحقیق نشان داد تفاوت معنی‌داری بین سالمندان با و بدون سابقه زمین‌خوردن در آزمون برخاستن و راهرفتن زمان‌دار وجود دارد. نتایج این تحقیق با یافته‌های موریس و همکاران،

جدول ۴. بررسی تفاوت‌های گروهی اجرای آزمون برخاستن و راهرفتن زمان‌دار در گروه‌های شش‌گانه رشدی (آزمون تعقیبی بونفرونی).

گروه (i)	گروه (j)	اختلاف میانگین دو گروه (j-i)	خطای انحراف از میانگین	P
۶۵-۶۹ سال	۷۰-۷۴ سال	-۰/۵۳	۰/۳۷	۰/۷۰۳
۶۵-۶۹ سال	۷۵-۷۹ سال	-۰/۶۹	۰/۳۷	۰/۴۳۷
۶۵-۶۹ سال	۸۰-۸۴ سال	-۱/۲۵	۰/۴۰	۰/۰۲۵
۶۵-۶۹ سال	۸۵-۸۹ سال	-۲/۰۵	۰/۵۲	۰/۰۰۲
۶۵-۶۹ سال	۹۰-۹۴ سال	-۴/۳۵	۱/۲۴	۰/۰۰۷
۷۰-۷۴ سال	۷۵-۷۹ سال	-۰/۱۵	۰/۳۲	۰/۹۹
۷۰-۷۴ سال	۸۰-۸۴ سال	-۰/۷۱	۰/۳۵	۰/۳۴
۷۰-۷۴ سال	۸۵-۸۹ سال	-۱/۵۱	۰/۴۹	۰/۰۳۱
۷۰-۷۴ سال	۹۰-۹۴ سال	-۳/۸۱	۱/۲۲	۰/۰۲۶
۷۴-۷۹ سال	۸۰-۸۴ سال	-۰/۵۵	۰/۳۵	۰/۶۲
۷۴-۷۹ سال	۸۵-۸۹ سال	-۱/۳۶	۰/۴۹	۰/۰۷
۷۴-۷۹ سال	۹۰-۹۴ سال	-۳/۶۴	۱/۲۲	۰/۰۳۸
۷۹-۸۴ سال	۸۰-۸۴ سال	-۱/۵۱	۰/۴۹	۰/۰۳۱
۷۹-۸۴ سال	۸۵-۸۹ سال	-۳/۸۱	۱/۲۲	۰/۰۲۶
۸۰-۸۴ سال	۸۵-۸۹ سال	-۲/۳۹	۱/۲۸	۰/۴۷

سالمند

جدول ۵. بررسی تفاوت‌های گروهی اجرای آزمون دسترسی عملکردی در گروه‌های شش‌گانه رشدی (آزمون تعقیبی بونفرونی).

گروه (i)	گروه (j)	اختلاف میانگین دو گروه (j-i)	خطای انحراف از میانگین	P
۶۵ تا ۶۹ سال	۶۵ تا ۶۹ سال	۳/۰۶	۱/۸۱	۰/۵۴۰
۷۰ تا ۷۴ سال	۶۵ تا ۶۹ سال	۴/۰۰	۱/۸۲	۰/۲۴۳
۷۵ تا ۷۹ سال	۶۵ تا ۶۹ سال	۹/۱۸	۱/۹۵	۰/۰۰۰۱
۸۰ تا ۸۴ سال	۶۵ تا ۶۹ سال	۱۳/۵۴	۲/۵۷	۰/۰۰۰۱
۸۵ تا ۸۹ سال	۶۵ تا ۶۹ سال	۱۲/۹۱	۶/۰۵	۰/۰۰۰۱
۷۰ تا ۷۴ سال	۷۰ تا ۷۴ سال	۰/۹۳	۱/۵۹	۰/۹۹۲
۷۵ تا ۷۹ سال	۷۰ تا ۷۴ سال	۶/۱۱	۱/۷۴	۰/۰۰۷
۸۰ تا ۸۴ سال	۷۰ تا ۷۴ سال	۱۰/۴۷	۲/۴۲	۰/۰۰۰۱
۸۵ تا ۸۹ سال	۷۰ تا ۷۴ سال	۹/۷۴	۵/۹۸	۰/۵۷۰
۷۵ تا ۷۹ سال	۷۵ تا ۷۹ سال	۵/۱۷	۱/۷۴	۰/۰۴۰
۷۰ تا ۷۴ سال	۷۵ تا ۷۹ سال	۹/۵۴	۲/۴۲	۰/۰۰۲
۸۵ تا ۸۹ سال	۷۵ تا ۷۹ سال	۸/۹۰	۵/۹۸	۰/۶۷۳
۸۰ تا ۸۴ سال	۷۵ تا ۷۹ سال	۴/۳۶	۲/۵۲	۰/۵۱۶
۸۵ تا ۸۹ سال	۷۵ تا ۷۹ سال	۳/۷۳	۶/۰۳	۰/۹۹۰
۸۰ تا ۸۴ سال	۸۵ تا ۸۹ سال	۰/۶۳	۶/۲۶	۰/۹۹۹

سالمند

سالم و مریض (دچار سکتة قلبی) است و همبستگی معنی‌داری با قدرت عضلات ساق پا، اجرای تکلیف راه‌رفتن و استقامت راه‌رفتن دارد [۱۶].

در بررسی ثبات زمانی آزمون برخاستن و راه‌رفتن زمان‌دار همبستگی درون طبقه‌ای نشان داد که آزمون مذکور از ثبات بالایی برخوردار است ($r=0/98$). نتایج تحقیق حاضر با نتایج شوپن و همکاران، نوردین و همکاران، بوتولفسن و همکاران، وانگ و همکاران، نیلساگارد و همکاران، بوهانون و شاپرت همخوانی دارد [۱۵، ۱۷-۲۱]. آن‌ها نیز در بررسی‌های خود پایایی زمانی این آزمون را در حد بالا و یا قابل قبول ذکر کردند. شوپن و همکاران پایایی زمانی آزمون TUG را با ۲۵ آزمودنی قطع‌عضوی اندام تحتانی ۰/۹۳ بدست آوردند [۱۷]. نوردین و همکاران نیز در

بررسی با هر ثانیه افزایش در اجرای آزمون مذکور، معادل افزایش ۴ درصدی خطر زمین‌خوردن در سال آتی بود. عدم توانایی در تکمیل نسخه ۵ متری آزمون برخاستن و راه‌رفتن زمان‌دار در ۳۰ ثانیه، معادل افزایش ۳ برابری خطر زمین‌خوردن بود [۲۹].

همچنین در بررسی ثبات درونی آزمون برخاستن و راه‌رفتن زمان‌دار نشان داده شد که آزمون از ضریب بالایی برخوردار است (۰/۸۱). یافته‌های تحقیق با نتایج بوتولفسن و همکاران، شامی و همکاران، نیلساگارد و همکاران، بوهانون و شاپرت همخوانی دارد [۱۵، ۱۶]. بوتولفسن و همکاران ثبات درونی آزمون مذکور را با آلفای کرونباخ ۰/۷۴ گزارش کردند [۱۵]. شامی و همکاران نیز روایی درونی آزمون را با آلفای کرونباخ ۰/۹۵ به دست آوردند. همچنین گزارش کردند که آزمون برخاستن و راه‌رفتن زمان‌دار قادر به تفکیک سالمندان

جدول ۶. نتایج ضریب همبستگی بین آزمون‌های برخاستن و راه‌رفتن زمان‌دار و تعادل برگ.

آزمون	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
آزمون برخاستن و راه‌رفتن زمان‌دار و آزمون تعادل برگ	۴۰	-۰/۶۴	۰/۰۰۰۱
آزمون دسترسی عملکردی و آزمون تعادل برگ	۴۰	۰/۷۹	۰/۰۰۰۱

سالمند

از پایایی زمانی قابل قبولی برخوردار است. نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های دانکن و همکاران، لینچ و همکاران، نیوتن و تاکاهاشی و همکاران همخوانی دارد [۲۵-۲۳، ۱۱]. دانکن و همکاران پایایی زمانی FR را ۰/۸۱ به دست آوردند. لذا آن‌ها آزمون مذکور را آزمونی سبک، ارزان، قابل اعتماد، دقیق، و معقول و قابل تطبیق با محیط‌های مختلف معرفی کردند [۱۱]. نیوتن نیز نشان داد که آزمون FR از پایایی زمانی (۰/۹۲) قابل قبول و بالایی برخوردار است [۲۳]. لینچ و همکاران نیز در بررسی افراد مبتلا به آسیب‌های نخاعی نشان دادند که آزمون FR از پایایی زمانی ۰/۸۵ تا ۰/۹۵ برخوردار است [۲۴]. تاکاهاشی و همکاران در بررسی آزمون FR بین سالمندان ژاپنی به این نتیجه رسیدند که آزمون مذکور از پایایی زمانی قابل قبولی ۰/۹۰ برخوردار است [۲۵].

در تحقیق حاضر نشان داده شد که همبستگی معنی داری بین آزمون‌های دسترسی عملکردی، برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون تعادل برگ در سالمندان وجود دارد. یافته‌های این تحقیق با نتایج پودسیادلو و ریچاردسون، نیوتن و اسمیت و همکاران مشابهت دارد [۳۳، ۲۳، ۱۳]. پودسیادلو و ریچاردسون روایی همزمان آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار را با آزمون تعادل برگ ۰/۸۱- و با آزمون سرعت راه رفتن ۰/۶۱- به دست آوردند. آن‌ها نشان دادند که آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار، آزمونی روا و پایا برای ارزیابی عملکردی تعادل است که می‌تواند برای تغییرات بالینی در طول زمان به کار رود [۱۳]. نیوتن نیز نشان داد که همبستگی مثبت و معنی داری بین آزمون دسترسی عملکردی و آزمون تعادل برگ وجود دارد (۰/۴۷) (r=۰/۲۳). همچنین اسمیت و همکاران همبستگی مثبت و معنی داری بین آزمون TUG و آزمون برگ در ۷۵ سالمند بعد از سکت قلبی مشاهده کردند (۰/۷۸) (r=۰/۰۱، P<۰/۰۱) [۳۳].

تفاوت‌های موجود در میزان ضریب همبستگی احتمالاً تحت تأثیر نوع آزمودنی‌ها است. به طوری که نشان داده شده است افراد سالم، افراد دارای معلولیت و افراد دچار بیماری‌های مختلف نتایج متفاوتی را در آزمون‌های مشابه به دست می‌دهند. این موضوع احتمالاً به علت درگیری بسیاری از سیستم‌های بدن در این آزمون‌ها است. برای مثال عملکرد سیستم عضلانی و اسکلتی و همچنین قابلیت انعطاف پذیری در دسترسی عملکردی بیشتر، درگیر می‌باشد. با این حال سیستم‌های درگیر در کنترل تعادل مانند سیستم دهلیزی، سیستم‌های عضلانی و اسکلتی، چابک بودن فرد و برخی عوامل دیگر در آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار بیشتر درگیر می‌شوند. در آزمون برگ نیز سیستم دهلیزی، سیستم‌های عضلانی و اسکلتی، چابک بودن فرد، قدرت پایین تنه و برخی موارد دیگر درگیر هستند. همچنین تعداد آزمودنی‌ها نیز می‌تواند یکی دیگر از عوامل آماری مؤثر در میزان همبستگی باشد به طوری که هرچه قدر تعداد آزمودنی بیشتر باشد، همبستگی‌های پایین نیز معنی دار خواهند بود [۳۴].

بررسی ۷۸ سالمند مراکز نگهداری، پایایی زمانی را بالای ۰/۹۰ گزارش کردند [۱۸]. بوتولفسن و همکاران نیز گزارش کردند که پایایی بازآزمایی این آزمون در دامنه ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۵ قرار دارد [۱۵]. وانگ و همکاران در بررسی پایایی بازآزمایی شش آزمون قابلیت تحرک در سالمندان نشان دادند که آزمون TUG از پایایی زمانی بالای ۰/۹۰ برخوردار بود [۱۹].

نیلساگارد و همکاران در بررسی پایایی زمانی آزمون‌های عملکردی تعادل در بین بیماران دچار اسکروز چندگانه بعد از یک هفته نشان دادند که تکرارپذیری آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار بین این آزمودنی‌ها ۰/۹۸ است [۲۰]. نتایج به دست آمده مطابق با نتایج فلنسبجر و همکاران^۵ که روی افراد دچار همی‌پلژی بعد از سکت قلبی و همچنین ون هدل و همکاران^۶ که روی افراد دچار ضایع نخاعی، کار کرده بودند، همخوانی داشت [۳۱-۳۰]. بوهانون و شابرث نیز در بررسی مدت آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار نشان دادند که پایایی زمانی آن ۰/۸۰ می‌باشد [۲۱].

با این حال راک وود و همکاران پایایی بازآزمایی آزمون TUG را در کل افراد مورد بررسی خود برابر با ۰/۵۶ گزارش کردند. با توجه به اینکه پایایی پایینی در تحقیق آنها گزارش شد، لذا آنها برای تعمیم‌پذیری نتایج آزمون، یافته‌های تحقیقات بعدی را لازم و ضروری دانستند [۲۲]. در این تحقیق نشان داده شد که مشکلات شناختی، منجر به عدم توانایی در اجرای آزمون مذکور می‌شود. افرادی که نتوانستند آزمون مذکور را به شکل صحیحی اجرا کنند از لحاظ شناختی سالم و میانگین زمان آزمون TUG در آن‌ها کمتر از ۱۲ ثانیه بود. در حالی که افرادی که دارای مشکلات شناختی بودند میانگین ۱۵ ثانیه را در اجرای آزمون به دست آوردند [۲۲]. با توجه به اینکه برخی افراد مورد بررسی در تحقیق راک وود و همکاران دچار مشکلات شناختی بودند، لذا تفاوت مشاهده شده بین نتایج تحقیق ایشان و یافته‌های تحقیق حاضر قابل توجیه می‌باشد، چرا که یکی از موارد تأثیرگذار روی نتایج تحقیق، مشکلات شناختی سالمندان است. این عامل منجر به عدم ثبات در اجرای آزمون شده و نتایج را به احتمال زیاد تحت تأثیر قرار می‌دهد.

نتایج تحقیق نشان داد که آزمون دسترسی عملکردی از اعتبار سازه (تفاوت گروهی) قابل قبولی برخوردار است و قابلیت تمایز دادن سالمندان با و بدون سابقه زمین خوردن را دارد. نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های والمن همخوانی ندارد [۳۲]. والمن نشان داد که تفاوت معنی داری در عملکرد آزمون FR بین سالمندان با و بدون سابقه زمین خوردن وجود ندارد. لذا ایشان بیان کردند که در تعمیم‌پذیری این نتایج به افراد دارای معلولیت یا مشکلات تعادلی بایستی تحقیقات بیشتری صورت گیرد [۳۲].

در تحقیق حاضر نشان داده شد که آزمون دسترسی عملکردی

5. Flansbjerg et al.

6. Van Hedel et al.

References

- [1] Akbari Kamrani AA. [Memory and cognition in aging (Persian)]. Tehran: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences; 2005.
- [2] Payne VG, Isaacs LD. Human motor development: A lifespan approach. Boston: McGraw-Hill; 2002.
- [3] Hasselkus BR, Shambes GM. Aging and postural sway in women. *Journal of Gerontology*. 1975; 30(6):661-7. doi: 10.1093/geronj/30.6.661
- [4] Shephard RJ. Physical activity and aging. London: Croom Helm; 1978.
- [5] Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NI, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*. 1997; 77(8):812-9. doi: 10.1097/01253086-199418040-00045
- [6] Akbari Kamrani AA, Azadi F, Salavati M, Kazemi B. Prediction of risk of falling among institutionalized elderly people in Iran. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2005; 3(3):37-47.
- [7] Mojabi MA. [Dizziness in elderly (Persian)]. *Journal of Qazvin University Of Medical Sciences*. 2007; 11(2):71-77.
- [8] Akbari Kamrani AA, Azadi F, Pejmanfard P, Siyadat S, Akbari kamrani M, et al. The application of Romberg exercise on falling state of elderly persons in nursing homes. *Middle East Journal of Age and Ageing*. 2009; 6(4):246-51.
- [9] Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: Translating research into clinical practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
- [10] Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *Journal of Gerontology*. 1992; 47(3):93-8. doi: 10.1093/geronj/47.3.m93
- [11] Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: A new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*. 1990; 45(6):192-7. doi: 10.1093/geronj/45.6.m192
- [12] Mathias S, Nayak U, Isaacs B. Balance in elderly patients: The "get-up and go" Test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1986; 67(6):387-9.
- [13] Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991; 39(2):142-8. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x
- [14] Huang SL, Hsieh CL, Wu RM, Tai CH, Lin CH, Lu WS. Minimal detectable change of the Timed "Up & Go" Test and the Dynamic Gait Index in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*. 2011; 91(1):114-21. doi: 10.2522/ptj.20090126
- [15] Botolfesen P, Helbostad JL, Moe-nilssen R, Wall JC. Reliability and concurrent validity of the Expanded Timed Up-and-Go Test in older people with impaired mobility. *Physiotherapy Research International*. 2008; 13(2):94-106. doi: 10.1002/pri.394.
- [16] Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005; 86(8):1641-7. doi: 10.1016/j.apmr.2005.01.011

نتیجه گیری نهایی

نتایج تحقیق نشان داد که نسخه ترجمه شده آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون دسترسی عملکردی از روایی و پایایی قابل قبولی در بین سالمندان بالای ۶۰ سال برخوردار است. با توجه به اینکه آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون دسترسی عملکردی به غیر از جامعه سالمندان، می تواند جوامع دیگری که به علت هرگونه آسیب یا بیماری دچار اختلال راه رفتن شده اند را نیز بررسی کند، بنابراین می توان در تحقیقات آینده جوامع هدف دیگری را مورد مطالعه قرار داد. بدیهی است تمامی ویژگی های سنجش اعم از تکرار پذیری، اعتبار و قابلیت پاسخگویی در چنین جوامعی با استفاده از نسخه فارسی آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون دسترسی عملکردی قابل انجام خواهد بود.

تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی و همکاری سالمندان عزیز انجام شد. بدین وسیله از تمامی این عزیزان تشکر و قدردانی می شود.

- [17] Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, de Vries J, Göeken LN, Eisma WH. The Timed "up and go" test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1999; 80(7):825-8. doi: 10.1016/s0003-9993(99)90234-4
- [18] Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L. Timed "Up & Go" Test: Reliability in older people dependent in activities of daily living—focus on cognitive state. *Physical Therapy*. 2006; 86(5):646-55. PMID: 16649889
- [19] Wang CY, Sheu CF, Protas EJ. Test-retest reliability and measurement errors of six mobility tests in the community-dwelling elderly. *Asian Journal of Gerontology & Geriatrics*. 2009; 4(1):8-13. doi: 10.1053/apmr.2002.32743
- [20] Nilsagard Y, Lundholm C, Gunnarsson LG, Denison E. Clinical relevance using timed walk tests and Timed "Up & Go" testing in persons with multiple sclerosis. *Physiotherapy Research International*. 2007; 12(2):105-14. doi: 10.1002/pri.358
- [21] Bohannon RW, Schaubert K. Long-term reliability of the timed up-and-go test among community-dwelling elders. *Journal of Physical Therapy Science*. 2005; 17(2):93-6. doi: 10.1589/jpts.17.93.
- [22] Rockwood K, Awalt E, Carver D, MacKnight C. Feasibility and measurement properties of the functional reach and the timed up and go tests in the Canadian study of health and aging. *The Journals of Gerontology Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 2000; 55(2):70-73. doi: 10.1093/gerona/55.2.m70
- [23] Newton RA. Validity of the Multi-Directional Reach Test: A practical measure for limits of stability in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2001; 56(4):248-52. doi: 10.1093/gerona/56.4.m248
- [24] Lynch SM, Leahy P, Barker SP. Reliability of measurements obtained with a modified functional reach test in subjects with spinal cord injury. *Physical Therapy*. 1998; 78(2):128-33. PMID: 9474105
- [25] 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. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2006; 42(2):167-73. doi: 10.1016/j.archger.2005.06.010
- [26] Tombaugh TN, McIntyre NJ. The mini-mental state examination: A comprehensive review. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1992; 40(9):922-35. doi: 10.1111/j.1532-5415.1992.tb01992.x
- [27] Davatgaran Taghipour K. [Translation and normalization of fairs version of Berg Balance Scale in Iranian elderly (Persian)] [PhD thesis]. Tehran: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences; 2004.
- [28] Morris R, Harwood RH, Baker R, Sahota O, Armstrong S, Masud T. A comparison of different balance tests in the prediction of falls in older women with vertebral fractures: A cohort study. *Age and Ageing*. 2007; 36(1):78-83. doi: 10.1093/ageing/af147
- [29] Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Timed "Up & Go" Test as a predictor of falls within 6 months after hip fracture surgery. *Physical Therapy*. 2007; 87(1):24-30. doi: 10.2522/ptj.20050271
- [30] Flansbjer UB, Holmbäck AM, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2005; 37(2):75-82. doi: 10.1080/16501970410017215
- [31] van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V. Assessing walking ability in subjects with spinal cord injury: Validity and reliability of 3 walking tests. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005; 86(2):190-6. doi: 10.1016/j.apmr.2004.02.010
- [32] Wallmann HW. Comparison of elderly nonfallers and fallers on performance measures of functional reach, sensory organization, and limits of stability. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2001; 56(9):580-83. doi: 10.1093/gerona/56.9.m580
- [33] Smith PS, Hembree JA, Thompson ME. Berg Balance Scale and Functional Reach: determining the best clinical tool for individuals post acute stroke. *Clinical Rehabilitation*. 2004; 18(7):811-8. doi: 10.1191/0269215504cr817oa
- [34] Tabachnick BG, Fidell LS. *Using multivariate statistics*. Boston: Allyn & Bacon; 2001.