

دکتر محمد علی اصلانخانی. استاد رفتار حرکتی، دانشگاه شهید بهشتی

دکتر علیرضا فارسی. دانشیار رفتار حرکتی، دانشگاه شهید بهشتی

زهرا فتحی رضائی. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه تبریز

سید حجت زمانی ثانی<sup>۱</sup>. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه تبریز

دکتر محمد تقی اقدسی، دانشیار رفتار حرکتی، دانشگاه تبریز

### چکیده فارسی

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

روش بررسی: 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 آزمون‌های موجود در آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زماندار را انجام داده 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 زماندار از اعتبار سازه (تفاوت گروهی، روایی بالینی و رشدی) قابل قبول، 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 زماندار، دسترسی عملکردی و آزمون برگ همبستگی معنی‌داری وجود دارد.

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

کلید واژه‌ها: سالمندی، تعادل، زمین خوردن، روایی، پایایی

<sup>۱</sup> - نویسنده مسئول - آ شرقی، تبریز، بلوار ۲۹ بهمن، دانشگاه تبریز، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. ۰۹۱۴۴۹۱۲۳۵۲

E-mail:hojjatzamani8@gmail.com

## Validity and Reliability of the Timed Up & Go and the anterior Functional Reach tests in evaluating fall risk in elderly

**Mohammad Ali Aslankhani**, PhD, Full professor of Motor Behavior, University of Shahid Beheshti

**Alireza Farsi**, PhD, Associated professor of motor behavior, University of Shahid Beheshti

**Zahra Fathirezaie**, PhD, Assistant professor of motor behavior, University of Tabriz

**Seyed Hojjat Zamani Sani**, Assistant professor of motor behavior, University of Tabriz

**Mohammad Taghi Aghdasi**, PhD, Associated professor of motor behavior, University of Tabriz

### Abstract

**Objective:** The purpose of this study was investigating the validity and reliability of Timed Up & Go and Functional Reach tests in evaluating fall risk in elderly.

**Materials & Methods:** This study was designed to include 200 subjects in each falling or no falling history group (100 subjects in each). Subjects were community-dwelling adults aged 60 yrs and over of Tehran. All subjects performed Timed Up and Go (TUG) and Functional Reach (FR) tests. Data was analyzed by means of Pearson correlation, ANOVA, Cronbach's alpha and t- test.

**Results:** TUG test had acceptable construct validity (Group difference, growth and clinical validity), Cronbach's alpha was 0.81; 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, FR and Berg tests have the significant correlation coefficient.

**Conclusion:** Results of this study demonstrated TUG and FR tests have acceptable validity and reliability in elderly. Therefore, these two tests can be used to identify the possible fall risk in elderly.

**Keywords:** Ageing, Balance, Falling, Validity, Reliability

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، مسلماً طراحی برنامه‌های مناسب بهداشتی، درمانی و توانبخشی در این میان از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. افزایش جمعیت سالمندان به معنی افزایش تعداد افراد دارای ناتوانی است. اطلاعات و آمار به دست آمده از سایر کشورها نشان می‌دهد که این قشر از جامعه در انجام بسیاری از فعالیت‌های عملکردی اساسی نظیر حفظ تعادل، راه رفتن، مراقبت‌های شخصی، تحرک بدنی و سایر جنبه‌های زندگی روزمره با مشکل مواجه هستند. در حقیقت بعد از سن ۶۰ سالگی همراه با افزایش سن، ناتوانی‌های جسمی به صورت پیش رونده‌ای، 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 به سرعت رو به افزایش است (۲-۴). به عنوان مثال 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 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). مسلماً 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 با توجه به نوپایی و ناشناختگی نسبی کاربردهای بالینی علوم بهداشت و سلامت به صورت بارزی نمود می‌کند. دلایل متعددی را می‌توان برای بروز چنین مسئله‌ای مطرح نمود، که شاید یکی از مهم‌ترین آنها عدم دسترسی متخصصین ایرانی به ابزار مناسب و معتبر به منظور ارزیابی تعادل سالمندان باشد. بدین معنی تا زمانی که یک متخصص بالینی نتواند به صورت قابل اعتمادی از طریق استفاده از یک ابزار معتبر به ارزیابی توانایی تعادل یک سالمند بپردازد؛ مسلماً هرگونه ناتوانی در چنین مهارتی مخفی مانده، به موقع برای رفع این ناتوانی ارجاع داده نمی‌شود و تنها زمانی به چنین ناتوانی 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<sup>۱</sup> و دسترسی عملکردی<sup>۲</sup> 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 با هدف 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 زمان دار 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 ماتپاس و همکاران در سال ۱۹۸۶ 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).

<sup>1</sup> - Timed Up & Go (TUG)

<sup>2</sup> - Functional Reach (FR)

با توجه به تحقیقات وسیعی که به منظور بررسی روایی و پایایی این دو آزمون در کشورهای متعدد جهان صورت گرفته می‌توان گفت: با این آزمون‌ها امکان استفاده در طیف گسترده‌ای از جامعه سالمندان با سطوح توانایی‌های متنوع را به متخصصین می‌دهند. براس مثال بوتولفسن و همکاران (۲۰۰۸) ثبات درونی آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار را با آلفای کرونباخ  $0/74$  (۱۵) و شامی و هی چان (۲۰۰۵)  $0/95$  (۱۶) به دست آوردند. شوپن و همکاران (۱۹۹۹) پایایی زمانی آزمون TUG را  $0/93$  (۱۷)، نوردین و همکاران (۲۰۰۶) بالای  $0/90$  (۱۸)، بوتولفسن و همکاران (۲۰۰۸) در دامنه‌ای بین  $0/54$  تا  $0/85$  (۱۵)، وانگ و همکاران (۲۰۰۹) بالای  $0/90$  (۱۹)، نیلساگارد و همکاران (۲۰۰۷)  $0/98$  (۲۰)، بوهانون و شابرت (۲۰۰۵)  $0/80$  (۲۱) و راک وود و همکاران (۲۰۰۰)  $0/56$  (۲۲) به دست آوردند. دانکن و همکاران (۱۹۹۰) پایایی زمانی FR را  $0/81$  (۱۱)، نیوتن (۲۰۰۱)  $0/92$  (۲۳)، لینچ و همکاران (۱۹۹۸)  $0/85$  تا  $0/95$  (۲۴) و تاکاهاشی و همکاران (۲۰۰۶) بین سالمندان ژاپنی پایایی زمانی آن را  $0/90$  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. 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. براین 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.

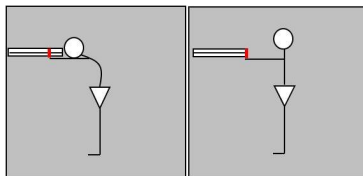
#### روش بررسی

نوع تحقیق حاضر از نوع توسعه‌ای بود. جامعه آماری آن را سالمندان شهر تهران تشکیل می‌دادند. ۲۰۰ سالمند بالای ۶۰ سال که خارج مراکز نگهداری زندگی می‌کردند به صورت خوشه‌ای از پارک‌های ۵ منطقه شهر تهران انتخاب شدند. معیارهای پذیرش افراد به عنوان نمونه آماری شامل علاقه و داوطلب بودن آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق و کسب حداقل نمره ۱۸ از ۳۰ در پرسشنامه ارزیابی حداقل میزان هشجاری<sup>۱</sup> (MMSE) (۲۶)، عدم استفاده از وسیله کمکی، نداشتن عیوب شنوایی و بینایی اصلاح نشده، عدم قطع عضو به علت بیماری و 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 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 به عنوان سالمند با سابقه زمین خوردن با میانگین سنی  $71/03 \pm 1/3$  سال و ۱۰۰ نفر به عنوان سالمندان 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 زماندار و دسترسی عملکردی طبق پروتکل ترجمه و معادل سازی IQOLA<sup>۲</sup> 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).

<sup>1</sup> - Mini Mental status Examination (MMSE)

<sup>2</sup> - International Quality of Life Assessment

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 جابه‌جایی ممکن، دوباره مقداری که فرد خم شده است، اندازه‌گیری می‌شود. تفاوت اندازه‌گیری اول و دوم به واحد سانتی‌متر نشان دهنده نمره به دست آمده است (۹).



شکل ۱. روش اجرای آزمون دسترسی عملکردی

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 ۰/۷۶۸ تا ۰/۹۲۱ 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 نمره ۰ = بدترین اجرا) سنجیده می‌شود (۲۷). از آمار توصیفی شامل مقادیر میانگین و انحراف استاندارد برای نمایش مشخصات نمونه استفاده شد. 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 ۱ اطلاعات مربوط به آزمودنی‌ها در برخی ویژگی‌های جمعیت شناختی بیان شده است.

جدول ۱. برخی ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها در دو گروه

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

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

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

\* نمره کمتر، وضعیت مطلوب‌تری را نشان می‌دهد. \*\* نمره بالاتر، وضعیت مطلوب‌تری را نشان می‌دهد.

به منظور بررسی اعتبار سازه آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار و دسترسی عملکردی از تفاوت‌های گروهی در دو گروه با و بدون سابقه زمین خوردن استفاده شد. نتایج بررسی آزمون تی مستقل بین گروه‌های با و بدون سابقه زمین خوردن در جدول ۳ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تفاوت معنی‌دار 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 سنی و جنسیتی بررسی شده‌اند که می‌توانند جزو متغیرهای مهم در این بررسی‌ها باشند.

جدول ۳. مقایسه آزمون برخاستن و راه رفتن 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 راه رفتن زماندار (ثانیه)	بدون سابقه زمین خوردن	۷/۹۳	۱/۲	۱۰/۴۹	۱۹۸	۰/۰۰۰۱
	با سابقه زمین خوردن	۱۰/۱۳	۱/۶			
دسترسی عملکردی	بدون سابقه زمین خوردن	۲۲/۱۵	۹/۰۱	-۸/۴۷	۱۹۸	۰/۰۰۰۱
	با سابقه زمین خوردن	۱۲/۷۶	۶/۴			

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 معنی‌داری بین گروه‌ها وجود دارد (آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار:  $F = 5/69$  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 ۴ و ۵ نشان داده شده است.

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

گروه (i)	گروه (j)	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	خطای انحراف از میانگین	P
----------	----------	------------------------------	------------------------	---

۰/۴۳۷	۰/۳۷	-۰/۵۳	۶۵- تا ۶۹ سال	۶۰ تا ۶۴ سال
۰/۰۲۵	۰/۴۰	-۱/۲۵	۷۰ تا ۷۴ سال	
۰/۰۰۲	۰/۵۲	-۲/۰۵	۷۵ تا ۷۹ سال	
۰/۰۰۷	۱/۲۴	-۴/۳۵	۸۰- تا ۸۴ سال	
۰/۹۹	۰/۳۲	-۰/۱۵	۷۰ تا ۷۴ سال	۶۵ تا ۶۹ سال
۰/۳۴	۰/۳۵	-۰/۷۱	۷۵ تا ۷۹ سال	
۰/۰۳۱	۰/۴۹	-۱/۵۱	۸۰- تا ۸۴ سال	
۰/۰۲۶	۱/۲۲	-۳/۸۱	۸۵ تا ۸۹ سال	
۰/۶۲	۰/۳۵	-۰/۵۵	۷۵ تا ۷۹ سال	۷۰ تا ۷۴ سال
۰/۰۷	۰/۴۹	-۱/۳۶	۸۰- تا ۸۴ سال	
۰/۰۳۸	۱/۲۲	-۳/۶۴	۸۵ تا ۸۹ سال	
۰/۰۳۱	۰/۴۹	-۱/۵۱	۸۰- تا ۸۴ سال	۷۵ تا ۷۹ سال
۰/۰۲۶	۱/۲۲	-۳/۸۱	۸۵ تا ۸۹ سال	
۰/۴۷	۱/۲۸	-۲/۲۹	۸۵ تا ۸۹ سال	۸۰ تا ۸۴ سال

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

P	خطای انحراف از میانگین	اختلاف میانگین دو گروه (i-j)	گروه (j)	گروه (i)
۰/۵۴۰	۱/۸۱	۳/۰۶	۶۵- تا ۶۹ سال	۶۰ تا ۶۴ سال
۰/۲۴۳	۱/۸۲	۴/۰۰	۷۰ تا ۷۴ سال	
۰/۰۰۰۱	۱/۹۵	۹/۱۸	۷۵ تا ۷۹ سال	
۰/۰۰۰۱	۲/۵۷	۱۳/۵۴	۸۰- تا ۸۴ سال	
۰/۰۰۰۱	۶/۰۵	۱۲/۹۱	۸۵ تا ۸۹ سال	
۰/۹۹۲	۱/۵۹	۰/۹۳	۷۰ تا ۷۴ سال	۶۵ تا ۶۹ سال
۰/۰۰۷	۱/۷۴	۶/۱۱	۷۵ تا ۷۹ سال	
۰/۰۰۰۱	۲/۴۲	۱۰/۴۷	۸۰- تا ۸۴ سال	
۰/۵۷۰	۵/۹۸	۹/۷۴	۸۵ تا ۸۹ سال	
۰/۰۴۰	۱/۷۴	۵/۱۷	۷۵ تا ۷۹ سال	۷۰ تا ۷۴ سال
۰/۰۰۲	۲/۴۲	۹/۵۴	۸۰- تا ۸۴ سال	
۰/۶۷۳	۵/۹۸	۸/۹۰	۸۵ تا ۸۹ سال	
۰/۵۱۶	۲/۵۲	۴/۳۶	۸۰- تا ۸۴ سال	۷۵ تا ۷۹ سال
۰/۹۹۰	۶/۰۳	۳/۷۳	۸۵ تا ۸۹ سال	
۰/۹۹۹	۶/۲۶	۰/۶۳	۸۵ تا ۸۹ سال	۸۰ تا ۸۴ سال

در اجرای آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار، گروه ۱ تفاوت معنی‌داری با گروه‌های ۴، ۵ و ۶؛ گروه ۲ تفاوت معنی‌داری با گروه‌های ۵ و ۶؛ گروه ۳ تفاوت معنی‌داری با گروه ۴ و ۵ داشت. در آزمون دسترسی عملکردی نیز نشان داده شد که گروه ۱ تفاوت معنی‌داری

با گروه های ۴، ۵ و ۶؛ گروه ۲ تفاوت معنی داری با گروه های ۴ و ۵؛ گروه ۳ تفاوت معنی داری با گروه ۴ و ۵ داشت. همان طریقی که مشاهده می شود تفاوت بین گروه های دور از هم از لحاظ سنی بیشتر است که نشان از روایی سازه رشدی این آزمون ها دارد. در نتیجه نشان داده شد که ترجمه فارسی آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار و آزمون دسترسی عملکردی از اعتبار بالینی و رشدی قابل قبولی برخوردار است.

بررسی ثبات درونی آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار با ضریب آلفای کرونباخ در ۲۰۰ آزمودنی انجام گرفت. نتایج ضریب آلفای ۰/۸۱ را برای ۳ آیتم نشان داد.

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

در ادامه به منظور بررسی روایی همگرای آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار و آزمون دسترسی عملکردی رابطه این آزمون ها با آزمون تعادل برگ در ۴۰ نفر از آزمودنی ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶. نتایج ضریب همبستگی بین آزمون های برخاستن و راه رفتن زماندار و تعادل برگ

آزمون	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی داری
آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار و آزمون تعادل برگ	۴۰	-۰/۶۴	۰/۰۰۰۱
آزمون دسترسی عملکردی و آزمون تعادل برگ	۴۰	۰/۷۹	۰/۰۰۰۱

نتایج بررسی رابطه بین آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار 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 آزمون های برخاستن و راه رفتن زماندار و دسترسی عملکردی از روایی سازه همگرای 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 زماندار با حساسیت ۰/۷۸ و ویژگی ۱- برابر با ۰/۲۳، ۹/۰۲۵ ثانیه به دست آمد. در 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 معنی داری بین سالمندان با و بدون سابقه زمین خوردن در آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار وجود دارد. نتایج این تحقیق با یافته های موریس و همکاران (۲۰۰۶)، کریستنسن و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد (۲۸-۲۹). موریس و همکاران نشان دادند که آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار بهترین پیش بینی کننده خطر زمین خوردن در زنان سالمند دچار شکستگی ستون فقرات است (۲۸). کریستنسن و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی قابلیت پیش بینی آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار در سالمندانی که جراحی شکستگی لگن داشتند نشان داد که این آزمون قابلیت شناسایی خطر زمین خوردن را در شش ماه فراغت از جراحی دارد. همچنین نشان دادند که خطر زمین خوردن در سالمندان زن مورد بررسی با هر ثانیه افزایش در اجرای آزمون مذکور همراه با افزایش ۴ درصدی برای خطر زمین خوردن در سال آتی بود. عدم توانایی در تکمیل نسخه ۵ متری آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار در ۳۰ ثانیه همراه با افزایش ۳ برابری برای خطر زمین خوردن بود (۲۹).

همچنین در بررسی ثبات درونی آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار نشان داده شد که آزمون از ضریب بالایی برخوردار است (۰/۸۱). یافته های تحقیق با نتایج بوتولفسن و همکاران (۲۰۰۸)، شامی و های چان (۲۰۰۵) همخوانی دارد (۱۵-۱۶). بوتولفسن و همکاران



ثبات درونی آزمون مذکور را با آلفای کرونباخ  $0/74$  گزارش کردند (۱۵). شامی و همی چنان نیز روایی درونی آزمون را با آلفای کرونباخ  $0/95$  به دست آوردند. همچنین گزارش کردند که آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار قادر به تفکیک سالمندان سالم و مریض (دچار سکنه قلبی) می‌باشد و همبستگی معنی‌داری با قدرت عضلات ساق پا، اجرای تکلیف راه رفتن و استقامت راه رفتن دارد (۱۶).

در بررسی ثبات زمانی آزمون برخاستن و راه رفتن 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 (۱۹۹۹)، نوردین و همکاران (۲۰۰۶)، بوتولفسن و همکاران (۲۰۰۸)، وانگ و همکاران (۲۰۰۹)، نیلساگارد و همکاران (۲۰۰۷)، بوهانون و شابر (۲۰۰۵) همخوانی دارد (۱۵، ۱۷-۲۱). آنها نیز در بررسی های خود پایایی زمانی این آزمون را در حد بالا و یا قابل قبول ذکر کردند. شوپن و همکاران (۱۹۹۹) پایایی زمانی آزمون TUG را با ۲۵ آزمودنی قطع عضوی اندام تحتانی مورد بررسی قرار دادند. پایایی زمانی آن  $0/93$  به دست آمد (۱۷). نوردین و همکاران (۲۰۰۶) نیز در بررسی ۷۸ سالمند مراکز نگهداری، پایایی زمانی آن را بالای  $0/90$  گزارش کردند (۱۸). بوتولفسن و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش کردند که پایایی بازآزمایی این آزمون در دامنه ای بین  $0/54$  تا  $0/85$  قرار دارد (۱۵). وانگ و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی پایایی بازآزمایی شش آزمون قابلیت تحرک در سالمندان نشان دادند که آزمون TUG از پایایی زمانی بالای  $0/90$  برخوردار بود (۱۹). نیلساگارد و همکاران در سال ۲۰۰۷ در بررسی پایایی زمانی آزمون های عملکردی تعادل در بین بیماران دچار اسکروز چند گانه بعد از یک هفته نشان دادند که تکرارپذیری آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار بین این آزمودنی ها  $0/98$  است (۲۰). نتایج به دست آمده مطابق با نتایج فلنسبجر و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) که روی افراد دچار همی پلژی بعد از سکنه قلبی کار کرده بود و همچنین با نتایج ون هدل و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) که روی افراد دچار ضایع نخاعی کار کرده بود همخوانی داشت (۳۰-۳۱). بوهانون و شابر (۲۰۰۵) نیز در بررسی پایایی زمانی طولانی مدت آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار نشان دادند که پایایی زمانی آن  $0/80$  می‌باشد (۲۱).

با این حال راک وود و همکاران (۲۰۰۰) پایایی بازآزمایی آزمون TUG را در کل افراد مورد بررسی خود برابر با  $0/56$  گزارش کردند. با توجه به اینکه پایایی پایینی در تحقیق آنها گزارش شد، لذا آنها برای تعمیم‌پذیری یافته‌ها 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 توانستند 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 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 اعتبار سازه (تفاوت گروهی) قابل قبولی برخوردار است. این آزمون نشان داد که قابلیت تمایز دادن سالمندان با و بدون سابقه زمین خوردن را دارد. نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های والمن (۲۰۰۱) همخوانی ندارد (۳۲). والمن نشان داد که تفاوت معنی‌داری 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 از پایایی زمانی قابل قبولی برخوردار است. نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های دانکن و همکاران (۱۹۹۰)، لینچ و همکاران (۱۹۹۸)، نیوتن (۲۰۰۱) و تاکاهاشی و همکاران (۲۰۰۶)، همخوانی دارد (۱۱)، ۲۳-۲۵). دانکن و همکاران (۱۹۹۰) پایایی زمانی FR را  $0/81$  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 در سال ۲۰۰۱ نیز نشان داد که آزمون FR از

<sup>1</sup> - Flansbjerg et al

<sup>2</sup> - Van Hedel et al

پایایی زمانی قابل قبولی و بالایی برخوردار است (۰/۹۲/۲۳). لینچ و همکاران (۱۹۹۸) 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 (۲۰۰۶) 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 زماندار و آزمون تعادل برگ در سالمندان وجود دارد. یافته‌های این تحقیق با نتایج پودسیادلو و ریچاردسون (۱۹۹۱)، نیوتن (۲۰۰۱) و اسمیت و همکاران (۲۰۰۴) مشابهت دارد (۱۳، ۲۳، ۳۳). پودسیادلو و ریچاردسون روایی همزمان آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار 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 زماندار، آزمونی روا و پایا برای ارزیابی عملکردی تعادل است که می‌تواند برای تغییرات بالینی در طول زمان به کار رود. این آزمون سریع بوده و به تجهیزات ویژه‌ای نیاز ندارد (۱۳). نیوتن نیز نشان داد که همبستگی مثبت و معنی داری بین آزمون دسترسی عملکردی و آزمون تعادل برگ وجود دارد (۲۳) ( $r = 0.47$ ). همچنین اسمیت و همکاران همبستگی مثبت و معنی داری بین آزمون TUG و آزمون برگ در ۷۵ سالمند بعد از سکتة قلبی مشاهده کردند ( $r = 0.78$ ,  $P < 0.01$ ) (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 باشد. برای مثال عملکرد سیستم عضلانی و اسکلتی و همچنین قابلیت انعطاف‌پذیری 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 زماندار 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 معنی‌دار خواهند بود (۳۴).

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد که نسخه ترجمه شده آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار 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 زماندار و آزمون دسترسی عملکردی به غیر از جامعه سالمندان به منظور ارزیابی جوامع دیگری که به علت هرگونه آسیب یا بیماری دچار اختلال راه رفتن شده‌اند نیز طراحی شده است، بنابراین می‌توان در تحقیقات آینده جوامع هدف دیگری غیر از جامعه سالمندان را نیز مورد مطالعه قرار داد. بدیهی است تمامی ویژگی‌های سنجش اعم از تکرارپذیری، اعتبار و قابلیت پاسخگویی در چنین جوامعی با استفاده از نسخه فارسی آزمون برخاستن و راه رفتن زماندار 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 می‌شود.

### منابع

1. Akbari kamrani AA. Memory and cognition in aging. Tehran, 2005.

2. Payne VG, Isaacs LD, Pohlman R. Human motor development: A lifespan approach: McGraw-Hill Boston; 2002.
3. Hasselkus BR, Shambes GM. Aging and postural sway in women. *Journal of Gerontology*. 1975;30(6):661-7.
4. Shephard RJ. Physical activity and aging: Croom Helm London; 1978.
5. Shumway-cook A, Baldwin M, Polissar NI, W G. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical therapy* 1997;77(8):812-20.
6. Akbari kamrani A.A, Azadi F, Salavati M, B. K. Prediction of falling risk in aging with to method of functional assessment. *Journal of Rehabilitation (UWRS)*. 2003;13:45- 52.
7. Mojabi M. Dizziness in elderly. *The Journal of Qazvin University Of Medical Sciences*. 2007;11(2):71-7.
8. Akbari kamrani A.A, Azadi F, Akbari kamrani M, Pejmanfard P, Siyadat S. Investigation of effect of Romberg Exercise on falling rate in aging. *Salmand*. 2007; 2(4):246-51.
9. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice: Wolters Kluwer Health; 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):M93-M8.
11. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*. 1990;45(6):M192-M7.
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.
14. Huang S-L, Hsieh C-L, Wu R-M, Tai C-H, Lin C-H, Lu W-S. 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.
15. Botolfsen 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.
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.
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.
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.
19. Wang C, Sheu C, Protas E. Test-retest reliability and measurement errors of six mobility tests in the community-dwelling elderly. *Asian J Gerontol Geriatr*. 2009;4:8-13.
20. Nilsagard Y, Lundholm C, Gunnarsson LG, Denison E. Clinical relevance using timed walk tests and 'timed up and go'testing in persons with multiple sclerosis. *Physiotherapy Research International*. 2007;12(2):105-14.
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.
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):M70-3.
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):M248-M52.
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.
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.

26. Tombaugh TN, McIntyre NJ. The mini-mental state examination: a comprehensive review. Journal of the American geriatrics Society. 1992.
27. Davatgaran Taghipour K. Translation and Normalization of Fairs version of Berg Balance Scale in Iranian Elderly. Tehran, Iran: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences; 2005.
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.
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.
30. Flansbjer U-B, 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: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine. 2005;37(2):75-82.
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.
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):M580-M3.
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.
34. Tabachnick BG, Fidell LS, Osterlind SJ. Using multivariate statistics. 2001.