

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۸  
دوره ۱۱، شماره ۱، ص: ۶۹-۵۳  
تاریخ دریافت: ۱۳/۰۹/۹۶  
تاریخ پذیرش: ۲۶/۱۲/۹۶

## تعیین روایی و پایایی نسخه خلاصه شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل در سالمندان

ولی‌اله کاشانی<sup>۱</sup> - منصوره مکبریانی\*<sup>۲</sup> - بهروز گل محمدی<sup>۳</sup> - محمدرضا سلمان‌زاده<sup>۴</sup>  
۱. استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران ۲. استادیار، دانشکده علوم  
ورزشی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران ۳. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، تعیین روایی و پایایی نسخه فارسی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل در سالمندان بود. به منظور اجرای این پژوهش، نسخه نهایی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل در سالمندان، پس از طی کردن روند بازترجمه و بهره‌مندی از نظر استادان متخصص در حوزه سالمندان تدوین شد و ۱۰۰ نفر از زنان و مردان سالمند به صورت داوطلبانه از خانه سالمندان سمنان (حکیم الهی) انتخاب شدند. در این زمینه از آمار توصیفی و استنباطی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد، به طوری که در بخش آمار استنباطی، از تحلیل عاملی تأییدی و ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب برای بررسی روایی سازه عاملی و پایایی درونی استفاده شد. نتایج نشان‌دهنده برازش مطلوب مدل تحلیل عاملی نسخه فارسی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل در سالمندان بود. همچنین نتایج ضریب آلفای کرونباخ، نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب این ابزار بود. احتمالاً ترجمه مطلوب و انتخاب نمونه نامتجانس، زمینه‌ساز برازش مطلوب مدل تحلیل عاملی بوده است.

### واژه‌های کلیدی

آزمون برگ، بیماران ام‌اس، تعادل، سالمندان، سیستم‌های تعادلی.

## مقدمه

با گذشت چند دهه از زندگی، قابلیت‌های فیزیولوژیکی و کارکردی مانند قدرت عضلانی، کارکرد عصبی، کارکرد ریوی، کارکرد قلبی عروقی، ترکیب بدن و توده استخوانی، به سمت تحلیل رفتن حرکت می‌کند (۱). در این میان نقص در تعادل از مشکلات اساسی در سالمندان است (۲). تغییراتی که در وضعیت جسمانی و فرایندهای زیستی بدن در دوره سالمندی اتفاق می‌افتد، بافت در عملکردهای انعطاف‌پذیری، چابکی، سرعت و تعادل مرتبط است، بنابراین افراد مسن در مقایسه با افراد دیگر گروه‌های سنی بیشتر در معرض خطر افتادن هستند (۳). همزمان با افزایش سن، سیستم‌های اصلی مرتبط با تعادل یعنی سیستم‌های بینایی، حسی پیکری و سیستم دهلیزی گوش داخلی دچار ضعف می‌شوند و در نتیجه آن بدن توانایی شناسایی نوسانات مرکز ثقل و ایجاد پاسخ‌های عضلانی صحیح برای بهبود و اصلاح وضعیت قامت را از دست می‌دهد (۴). زمین‌خوردن‌ها از مهم‌ترین نگرانی‌های سلامت عمومی در سالمندان هستند؛ بنابراین شناسایی زود هنگام افرادی که مستعد زمین‌خوردن هستند، موجب فراهم کردن درمان‌های توانبخشی و کاهش خطر زمین‌خوردن‌های آینده می‌شود (۵). فعالیت‌های اساسی زندگی انسان که به‌نظر می‌رسد به شکل خودکار انجام می‌گیرند، به کنترل فعال تعادل وابسته‌اند، متأسفانه پیری آثار زیانباری بر کنترل تعادل دارد و می‌تواند افتادن را در پی داشته باشد که این امر تهدید جدی برای خود فرد است و باری بر دوش جامعه خواهد گذاشت (۶). آزمون‌های زیادی برای ارزیابی تعادل سالمندان وجود دارد، برای نمونه آزمون زمان‌دار نشستن و برخاستن (۷)، آزمون تعادل ایستادن روی یک پا که برای ارزیابی تعادل ایستا استفاده می‌شود، آزمون گردش ستاره برای سنجش تعادل پویا (۸)، آزمون تعادل پیشرفته فولرتون (۹) و آزمون تعادل برگ که به‌منظور بررسی تعادل در افراد سالمند توسط کتی برگ<sup>۱</sup> فیزیوتراپیست کانادایی ساخته شده است (۱۰). برای دستیابی به نتایج مناسب، درمانگران باید بتوانند افراد در معرض مشکلات تعادلی را شناسایی و سپس برای انتخاب بهترین روش مداخله و توان‌بخشی اقدام کنند. ابزارهای استاندارد ارزیابی تعادل که در حال حاضر در دسترس‌اند، برای غربالگری مشکلات تعادل و پیش‌بینی خطر افتادن به‌ویژه در افراد سالمند به‌کار می‌روند. نسخه اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل<sup>۲</sup> (و نسخه خلاصه‌شده آن<sup>۳</sup>) دارای ویژگی‌های روان‌سنجی مناسب در افراد سالمند بوده و سیستم‌های زیربنایی

- 
1. Berg
  2. The Balance Evaluation Systems
  3. Brief-BES Test

مختلف را که در تعادل دخیل‌اند، ارزیابی می‌کنند. بنابراین با توجه با اینکه این آزمون‌ها سیستم‌های زیربنایی تعادل را ارزیابی می‌کنند، این امکان را برای درمانگران فراهم می‌کنند تا با انتخاب بهترین برنامه توانبخشی امکان بهبود هر یک از سیستم‌های تعادلی را که دچار نقص شده‌اند، فراهم آورند. مزیت نسخه خلاصه‌شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل نسبت به نسخه اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل، انجام آزمون در بازه زمانی خیلی کم است (۱۱). روایی و پایایی نسخه اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی مورد تأیید پژوهشگران مختلف قرار گرفته است. این آزمون داری پایایی بین‌آزمونگر به میزان ۰/۹۱ تا ۰/۹۹ و پایایی زمانی به شیوه آزمون-آزمون مجدد از ۰/۸۰ تا ۰/۹۹ است (۱۲-۱۴). برای انجام نسخه اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی زمانی در حدود ۲۰ تا ۳۰ دقیقه لازم است که ممکن است این امر برای انجام کارهای بالینی به شکل متداول امکان‌پذیر نباشد (۱۶، ۱۵). نسخه خلاصه‌شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی در سالمندان، دارای «شش» مورد است که هر مورد یک خرده‌مقیاس از نسخه اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی را پوشش می‌دهد (۱۶) و به زمانی در حدود ۱۰ دقیقه برای اجرا نیازمند است (۱۴). براساس نظر گیلیمین و همکاران (۱۹۹۳) زمانی که پژوهشگران قصد دارند ابزاری روا و پایا را برای اندازه‌گیری یک سازه در کشوری با فرهنگ و زبان متفاوتی به کار برند، باید قبل از استفاده، ترجمه و هماهنگ‌سازی مفاهیم و کلمات مناسب با فرهنگ و زبان کشور هدف صورت گیرد. علاوه بر این زمانی که ابزاری کم‌هزینه و در زمان کوتاه قادر است تعادل افراد را ارزیابی کند، استفاده یا تولید ابزار جدید و گران‌قیمت غیرضروری به‌نظر می‌رسد (۱۷). نسخه خلاصه‌شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی نسبت به نسخه اصلی آن با صرف زمان کمتری قابل اجراست؛ در نتیجه موجب خستگی کمتر برای آزمونگر و آزمون‌شونده خواهد شد و دقت ارزیابی را افزایش خواهد داد (۱۳). نسخه فارسی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل به‌عنوان ابزاری روا و پایا زمینه را برای مطالعه و بررسی میزان اختلال در تعادل، پیش‌بینی سالمندان در خطر افتادن و ارزیابی سیستم‌های مختلف درگیر در ایجاد تعادل در بین سالمندان جامعه ایرانی فراهم خواهد کرد. شایان ذکر است آزمون‌های گذشته، اغلب به بررسی ترس از افتادن، خودکارآمدی افتادن یا وضعیت تعادل افراد می‌پرداختند، اما آزمون حاضر، سیستم‌های مختلف درگیر در تعادل را ارزیابی می‌کند و این مهم موجب خواهد شد در برنامه‌ریزی‌های صورت‌گرفته به‌منظور توسعه قابلیت و ظرفیت تعادل افراد، روی سیستم‌های نیازمند ارتقا تأکید شود.

نقطه قوت ابزار پژوهش حاضر نسبت به سایر ابزارهای رایج در حیطه تعادل و سالمندی زمان بر نبودن آن و پوشش بیشتر زیرسیستم‌های دخیل در کنترل تعادل است که این امر موجب انجام غربالگری نسبتاً کامل و نیز طراحی برنامه متناسب با نیازهای فرد مورد ارزیابی می‌شود. بنابراین هدف از پژوهش حاضر پاسخگویی به این پرسش اساسی است که آیا نسخه فارسی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل در سالمندان از روایی و پایایی مناسبی برخوردار است، یا خیر؟

## روش‌شناسی پژوهش

### جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر سالمندان شهر سمنان بود. به منظور انتخاب نمونه مورد نیاز با مراجعه به مراکز نگهداری از سالمندان (خانه سالمندان سمنان - حکیم الهی) ۱۰۰ نفر از آنان به صورت داوطلبانه انتخاب شدند. با دلیل نداشتن اطلاع از حجم دقیق و واقعی جامعه، تعیین حجم نمونه برحسب نوع هدف تحقیق انجام گرفت. با توجه به اینکه نمونه مورد نیاز در مطالعات تحلیل عاملی پنج تا ده آزمودنی به ازای هر گویه پرسشنامه پیشنهاد شده است (۱۸)، در پژوهش حاضر ۱۰۰ نفر از سالمندان آزمون شدند، به طوری که پس از ارزیابی‌های صورت گرفته برای انتخاب نمونه‌های مورد نظر و هماهنگی‌های لازم با اداره بهداشتی شهرستان سمنان به منظور اخذ مجوز لازم برای انجام این پژوهش، روند انجام این پژوهش وارد مرحله اجرایی شد. معیارهای ورود به پژوهش شامل دارا بودن ۶۵ سال یا بیشتر، استقلال حرکتی و توانایی راه رفتن با عصا بیشتر از شش متر بود. همچنین عدم ابتلا به شرایط قلبی ناپایدار، فشار خون بالا یا افت فشار خون، حوادث عروقی مغزی یا نورپاتی محیطی که سبب ضعف در حواس و اختلال در تعادل می‌شود و تمامی کسانی که مفصل زانوی خود را عوض کرده‌اند و شکستگی اندام تحتانی در دوازده ماه گذشته داشته‌اند، از نمونه‌های منتخب خارج شدند.

### ابزار و روش‌های جمع‌آوری اطلاعات

ابزار مورد استفاده در پژوهش حاضر نسخه خلاصه‌شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی بود. این آزمون دارای «شش» مورد است که هر مورد یک خرده‌مقیاس از نسخه اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی را پوشش می‌دهد؛ این خرده‌مقیاس‌ها عبارت‌اند از محدودیت‌های بیومکانیکی، محدوده پایداری، تنظیمات قامتی پیش‌بینانه - جابه‌جایی، پاسخ قامت واکنشی، جهت‌گیری حسی و نیز پایداری در راه رفتن (۱۶). دو مورد از شش مورد آزمون به صورت دوطرفه انجام می‌گیرد که در واقع این کار موجب تبدیل

شدن این آزمون به آزمون هشت‌موردی شده است (۱۳). به هر مورد از این آزمون نمره‌ای از «صفر» که (اختلال شدید در تعادل) است تا «سه» که (عدم اختلال در تعادل) است، تعلق می‌گیرد (۱۶) و این آزمون به زمانی در حدود ۱۰ دقیقه برای اجرا نیازمند است (۱۳). موارد این آزمون به ترتیب شامل ۱. قدرت تنه - مفصل ران (دست‌های آزمودنی در دست آزمونگر قرار می‌گیرد و سپس آزمودنی پاهای خود را کنار بدن بالا می‌آورد و باید این وضعیت را ۱۰ ثانیه حفظ کند. انجام حرکت به مدت ۱۰ ثانیه و حفظ وضعیت عمودی بدن به معنی طبیعی بودن تعادل فرد است و نمره ۳ را دریافت خواهد کرد. انجام حرکت به مدت ۱۰ ثانیه با به هم خوردن وضعیت عمودی بدن به‌عنوان اختلال خفیف تفسیر خواهد شد و نمره ۲ را به خود اختصاص خواهد داد. اگر شرکت‌کننده موردنظر فقط یک پا را با حفظ وضعیت عمودی بدن از بدن دور کند، دارای اختلال متوسط در تعادل خواهد بود و نمره ۱ را کسب خواهد کرد. ناتوانی در بالا آوردن حتی یک پا از کنار بدن به معنی اختلال شدید تفسیر می‌شود و فرد در این مورد نمره صفر را کسب می‌کند). ۲. انجام دسترسی به جلو (در این مورد آزمودنی در وضعیت معمولی بایستد و بدون اینکه پاشنه پاها از زمین جدا شود، دست‌هایش را تا حد ممکن به جلو بیاورد، آزمایش دو بار تکرار شده و بهترین رکورد ثبت می‌شود). توانایی رساندن دست‌ها به جلو بیشتر از ۳۲ سانتی‌متر به‌عنوان قابلیت دسترسی به جلو به‌صورت طبیعی تفسیر می‌شود و امتیاز ۳ را به خود اختصاص می‌دهد. اما توانایی رساندن دست‌ها به جلو در محدوده بین ۱۶/۵ تا ۳۲ سانتی‌متر به‌عنوان اختلال خفیف شناخته می‌شود و نمره ۲ را دریافت می‌کند. توانایی رساندن دست‌ها به جلو در محدوده کمتر از ۱۶ سانتی‌متر به‌عنوان اختلال متوسط شناخته می‌شود و نمره ۱ را به خود اختصاص می‌دهد. اما ناتوانی برای شرکت کردن در آزمون یا نیازمند به یک نفر برای نگاه‌داشتن فرد (به‌عنوان اختلال شدید تفسیر می‌شود و نمره صفر را به خود اختصاص می‌دهد). ۳. ایستادن روی پای چپ و راست (دوطرفه) (آزمودنی درحالی‌که به جلو نگاه می‌کند و بدون کمک گرفتن از پای دیگر یا تکیه کردن به آن یک پا را بالا بیاورد. حداکثر رکورد این آزمون ۳۰ ثانیه است و جداشدن دست‌ها از باسن، قرار گرفتن پا بر روی زمین یا لمس پای دیگر خطاست. آزمون برای هر پا دو بار تکرار می‌شود و بهترین زمان ممکن در بین دو آزمایش برای هر پا ثبت می‌شود و سپس از بین زمان‌های ثبت‌شده بدترین زمان رکورد فرد است). حفظ وضعیت بدن در هنگام ایستادن و ثبات در حین انجام آزمون بیشتر از ۲۰ ثانیه طبیعی قلمداد می‌شود و امتیاز ۳ را دریافت می‌کند. لرزش تنه در حین اجرای آزمون یا انجام آزمون در بازه‌های بین ۱۰ تا ۲۰ ثانیه اختلال خفیف است و نمره ۲ را دریافت می‌کند. ثبات در حین انجام آزمون به مدت ۲ تا ۱۰ ثانیه به‌عنوان اختلال متوسط نمره ۱ را

دریافت می‌کند. ناتوانی در اجرای آزمون اختلال شدید است و نمره صفر را دریافت می‌کند. ۴. گام جبرانی به طرفین؛ بر روی پای چپ و راست (دوطرفه) (آزمودنی با پاهای در کنار هم قرار گرفته می‌ایستد و به دست‌های آزمونگر تکیه می‌دهد، پس از آنکه آزمونگر دست‌های خود را برداشت، آزمودنی باید هر کاری می‌تواند برای حفظ تعادل انجام دهد، پایین‌ترین نمره برای هر سمت انتخاب می‌شود و از بین آنها نیز بدترین امتیاز رکورد فرد است). در این مورد توانایی بازیابی تعادل به یک سمت / گام عرضی به‌عنوان وضعیت طبیعی تلقی می‌شود و نمره ۳ دریافت می‌کند. اما نیاز به برداشتن چند قدم برای حفظ تعادل، بدون نیاز به کمک دیگران اختلال خفیف است و نمره ۲ را به خود اختصاص می‌دهد. نیاز به برداشتن گام برای حفظ تعادل با حمایت و کمک آزمونگر به‌عنوان اختلال متوسط تفسیر می‌شود و نمره ۱ را به خود اختصاص می‌دهد. زمانی که فرد در گام برداشتن ناتوان است یا امکان افتادن برای فرد وجود دارد، نمره صفر را با عنوان اختلال شدید دریافت خواهد کرد). ۵. ایستادن با چشمان بسته (در این مورد آزمودنی با پاهای نزدیک به هم بر روی یک سطح فومی می‌ایستد، دست‌ها بر روی باسن و پاها یکدیگر را لمس نمی‌کنند، حداکثر زمان آزمون برای هر فرد ۳۰ ثانیه است و از لحظه بستن چشم‌ها آغاز می‌شود. آزمایش دو بار تکرار می‌شود و بهترین زمان به‌دست‌آمده رکورد فرد است. فردی که آزمون را به مدت ۳۰ ثانیه با ثبات و بدون لرزش انجام می‌دهد، وضعیت طبیعی دارد و نمره ۳ را دریافت می‌کند. اما فردی که آزمون را به مدت ۳۰ ثانیه البته با لرزش و بدون ثبات انجام می‌دهد، دارای اختلال خفیف است و شایسته دریافت امتیاز ۲ است. انجام آزمون در مدت زمان کمتر از ۳۰ ثانیه، خواه ثابت یا غیرثابت باشد، به‌عنوان اختلال متوسط تفسیر می‌شود و نمره ۱ را دریافت می‌کند. ناتوانی در انجام آزمون اختلال شدید است و نمره صفر به آن تعلق می‌گیرد). ۶. آزمون زمان‌دار برخاستن و رفتن (آزمودنی با شنیدن کلمه برو حرکت خود را با سرعت ولی به شکل ایمن آغاز می‌کند، سپس می‌چرخد، برمی‌گردد و می‌نشیند. هنگامی که پشت فرد مقابل صندلی قرار می‌گیرد، حرکت آغاز می‌شود و با برخورد باسن فرد به صندلی حرکت پایان می‌یابد، صندلی باید دسته‌دار باشد. سکندری خوردن در جهت جلو یا جانبی ممکن است نشانه نامتعادل بودن باشد. انجام آزمون در مدت سریع‌تر از ۱۱ ثانیه به همراه تعادل مناسب وضعیت طبیعی قلمداد می‌شو و امتیاز ۳ را دریافت می‌کند. انجام آزمون در مدت بیشتر از ۱۱ ثانیه به همراه تعادل مناسب اختلال خفیف است و امتیاز ۲ را دریافت خواهد کرد. انجام آزمون در مدت سریع‌تر از ۱۱ ثانیه به همراه عدم تعادل مناسب اختلال متوسط است و نمره ۱ را دریافت می‌کند. انجام آزمون در مدت بیشتر از ۱۱ ثانیه به همراه عدم تعادل مناسب به معنی اختلال شدید است و نمره صفر را به خود اختصاص می‌دهد).

### روش اجرای پژوهش

روش اجرای پژوهش حاضر از نوع زمینه‌یابی است. به‌منظور اجرای پژوهش در ابتدا با استفاده از روش بازترجمه نسخه خلاصه‌شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل از زبان انگلیسی به زبان فارسی ترجمه شد و سپس با کمک متخصصان صاحب‌نظر در این حوزه ویرایش و روایی صوری و محتوایی آن تأیید شد. روش بازترجمه بدین‌شکل بود که در ابتدا آزمون توسط سه نفر از متخصصان حوزه رشد حرکتی ترجمه شده و سپس ترجمه فارسی توسط سه متخصص مترجمی زبان انگلیسی برگردان شد. در پایان با مقایسه دو متن انگلیسی که همان متن اصلی پرسشنامه و متن به‌دست‌آمده از ترجمه فارسی به انگلیسی بود، تغییراتی که باید صورت می‌پذیرفت، انجام گرفت و شکل نهایی نسخه خلاصه‌شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل برای به‌کارگیری در جامعه سالمندان آماده شد. به‌منظور تعیین پایایی آزمون مربوط در جامعه آماری پژوهش، در مطالعه اولیه پنج نسخه از آزمون موردنظر در میان افراد سالمند توزیع و تکمیل شد. مرحله بعدی مجوزهای لازم برای انجام پژوهش از مسئولان مربوط اخذ و پژوهش در نمونه‌های آماری انجام گرفت و نتایج آن نیز ثبت شد. پس از انجام آزمون‌ها و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به آن، داده‌ها توسط متخصص آمار دسته‌بندی و با به‌کارگیری روش‌های آماری مناسب تجزیه و تحلیل شد. در این پژوهش از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد، از آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های مرکزی، پراکندگی استفاده شد. در آمار استنباطی مطابق نظر متخصصان معادلات ساختاری مبنی بر اینکه زمانی که پژوهشگران یک مدل مفروض را در اختیار دارند، روش آماری مورد استفاده در مرحله اول باید تحلیل عاملی تأییدی باشد و نه اکتشافی، از روش تحلیل عاملی تأییدی مبنی بر مدل معادلات ساختاری برای بررسی و تأیید موارد آزمون و به‌عبارت دیگر، تأیید روایی سازه (عاملی) آزمون استفاده شد. همسانی درونی پرسشنامه به‌وسیله ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد. تحلیل عاملی تأییدی و همسانی درونی آزمون روی تمامی شرکت‌کننده‌های پژوهش اجرا شد. به‌منظور انجام محاسبات آماری مذکور، از دو نرم‌افزار اس.پی.اس. اس نسخه ۲۰ و لیزرل ۸/۸ استفاده شد.

### یافته‌های پژوهش

در این قسمت ابتدا ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها مانند نسبت و تعداد شرکت‌کنندگان و نیز آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار برحسب سابقه زمین خوردن یا عدم سابقه زمین خوردن و

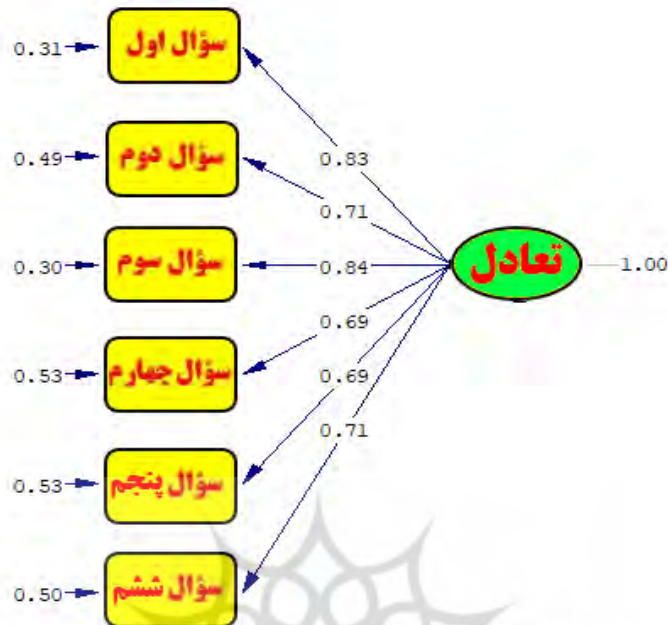
سابقه فعالیت و عدم فعالیت در جدول ۱ آورده می‌شود و در ادامه نیز به بررسی روایی سازه‌ی عاملی و همسانی درونی پرداخته شد.

جدول ۱. فراوانی شرکت‌کنندگان برحسب سابقه افتادن و سابقه ورزشی

کل	سابقه ورزشی		سابقه افتادن
	غیرفعال	فعال	
	۶۷	۶۵/۵۰	سن
۴۲	۳۲	۱۰	تعداد
۰/۴۲	۰/۳۲	۰/۱۰	درصد
	۷/۱۹	۱۰/۳۰	میانگین امتیازات
	۳/۵۰	۳/۷۴	انحراف استاندارد
	۶۵/۴۵	۶۶/۴۷	سن
۵۸	۱۱	۴۷	تعداد
۰/۵۸	۰/۱۱	۰/۴۷	درصد
	۱۰/۸۲	۱۲/۳۶	میانگین امتیازها
	۲/۹۹	۳/۸۰	انحراف استاندارد

در گام بعدی برای بررسی روایی سازه (عاملی) از روش مدل معادلات ساختاری یا تحلیل چندمتغیری با متغیرهای مکنون و تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. با توجه به اینکه عامل‌های نسخه شش موردی آزمون خلاصه شده ارزیابی سیستم‌های تعادل قبلاً توسط پژوهشگران دیگر اکتشاف و تأیید شده است و اینکه این آزمون پس از طی مراحل مقدماتی پژوهش یعنی ترجمه بازترجمه و تأیید شدن روایی محتوایی و صوری توسط متخصصان، دچار هیچ گونه دگرگونی و حذف سؤالات نشد، جهت ارزیابی و تأیید روایی سازه این آزمون در جامعه سالمندان ایرانی کافی است با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مبتنی بر مدل معادلات ساختاری (شکل ۱)، به بررسی و تأیید روایی سازه آزمون مذکور در جامعه پژوهش حاضر بپردازیم.





Chi-Square=9.70,df=9,P-value=0.37497,RMSEA=0.028

#### شکل ۱. مدل تخمین استاندارد نسخه شش موردی آزمون خلاصه شده ارزیابی سیستم‌های تعادل

با توجه به اینکه در بین متخصصان مدل‌های معادلات ساختاری، توافق عمومی و کلی در مورد اینکه کدام یک از شاخص‌های برازندگی برآورد بهتری از مدل فراهم می‌کند، وجود ندارد، پیشنهاد می‌شود ترکیبی از ۳ تا ۴ شاخص در این زمینه بیان شود (۱۹). نظر به اینکه شاخص‌های برازندگی مدل در سه طبقه مطلق، تطبیقی (مقایسه‌ای) و مقتصد (صرفه‌جو) قرار می‌گیرند و اطلاعاتی که شاخص‌های هر گروه فراهم می‌کند، متفاوت از اطلاعاتی است که شاخص‌های دیگر گروه‌ها فراهم می‌کنند، پیشنهاد می‌شود حداقل یک شاخص از هر طبقه بررسی و گزارش آن داده شود (۲۰). متخصصان برای شاخص‌های برازندگی ملاک‌های متفاوتی را گزارش داده‌اند؛ برای مثال برای شاخص رمزی مقادیر پایین‌تر از ۰/۰۸ توصیفی از یک مدل قابل قبول و مقادیر کمتر از ۰/۰۵ نشان‌دهنده برازش عالی مدل است (۲۱) و برای شاخص‌های تی. ال. آی و سی. اف. آی، که دامنه تغییرات آنها بین صفر و یک است، عدد یک نشان‌دهنده برازش کامل مدل و مقادیر ۰/۹۰ و ۰/۹۵ به ترتیب توصیفی از برازش خوب و عالی مدل هستند (۲۲). پژوهشگران در

خصوص ارزیابی شاخص‌های دو به دی اف، اعلام کرده‌اند که مقادیر کمتر از ۳ قابل قبول و خوب هستند (۱۸). یافته‌های تحلیل عاملی تأییدی نسخه شش موردی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، نشان‌دهنده آن است که مدل از برازش مطلوبی برخوردار بوده و اعداد و پارامترهای آن معنادارند. شاخص‌های برازندگی مدل اندازه‌گیری نیز از مقادیر بالایی برخوردار است که بیانگر مناسب بودن مدل اندازه‌گیری نسخه شش موردی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل است (جدول ۲).

جدول ۲. مقادیر شاخص‌های برازندگی الگوی تحلیل عاملی تأییدی نسخه شش موردی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل

مقادیر مقادیر قابل قبول	مقادیر مشاهده شده	شاخص	تفسیر
---	۹/۷۰	$\chi^2$	مجذور کای دو
---	۹	df	درجه آزادی
---	۰/۳۷۴	p	سطح معناداری
کمتر از ۳	۱/۰۷	$\chi^2 / df$	نسبت مجذور کای دو به درجه آزادی
۰/۹۰	۱/۰۰	TLI/NNFI	شاخص برازش تاکر لویس یا غیرهنجاری بنتلر-بونت
۰/۹۰	۱/۰۰	CFI	شاخص برازش تطبیقی بنتلر
۰/۰۸	۰/۰۲۸	RMSEA	شاخص ریشه میانگین مجذور برآورد تقریب
۰/۹۰	۰/۹۷	GFI	شاخص نیکویی برازش
۰/۵۰	۰/۴۲	PGFI	شاخص نیکویی برازش مقتصد

به شکلی که در جدول ۲ مشخص است، شاخص‌های برازندگی تطبیقی یا مقایسه‌ای بالاتر از ۰/۹۵، شاخص RMSE پایین‌تر از ۰/۰۵، شاخص  $\chi^2 / df$  کمتر از ۳ و شاخص PGFI بالاتر از ۰/۶ هستند که نشان‌دهنده آن است که مدل اندازه‌گیری نسخه شش موردی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل، برازش خیلی خوب و در نتیجه روایی سازه قابل قبولی دارد. به‌منظور بررسی معناداری ارتباط بین موارد و عامل اصلی نمی‌توان براساس بزرگی یا کوچکی ضرایب به نتیجه درست دست یافت، بلکه باید

از شاخص تی<sup>۱</sup> برای دستیابی به این هدف بهره جست. در جدول ۳ شاخص تی و مقادیر بارهای عاملی گزارش شده است.

جدول ۳. شاخص تی و بار عاملی مدل آزمون نه موردی تعادل برگ در سالمندان

گویه‌ها	شاخص تی	بار عاملی
۱ قدرت تنه - مفصل ران	۹/۷۲	۰/۸۰
۲ انجام دسترسی به جلو	۷/۸۵	۰/۵۶
۳ ایستادن روی پای چپ و راست	۹/۸۹	۰/۸۲
۴ گام جبرانی به طرفین؛ بر روی پای چپ و راست	۷/۴۸	۰/۶۴
۵ ایستادن با چشمان بسته	۷/۴۸	۰/۵۵
۶ آزمون زمان‌دار برخاستن و رفتن	۷/۷۳	۰/۶۰

همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار تی هر شش مورد بالاتر از ۱/۹۶ بوده است که نشان‌دهنده وجود رابطه معنادار ( $P < 0/0004$ ) بین موارد با عامل تعادل می‌باشد. بررسی دقیق مقادیر تخمین پارامتر هر یک از موارد مربوط به پارامتر نشان می‌دهد که مورد سه (با بار عاملی ۰/۸۲ و مقدار تی ۹/۸۹) مهم‌ترین متغیر پیش‌بین در عامل تعادل است.

در ادامه به منظور بررسی همسانی درونی نسخه شش موردی آزمون خلاصه شده ارزیابی سیستم‌های تعادل از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد.

جدول ۴. پایایی درونی نسخه شش موردی آزمون خلاصه شده ارزیابی سیستم‌های تعادل

آلفای کرونباخ	تعداد موارد (سوالات)
۰/۸۸۲	شش مورد

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌کنید نتیجه به دست آمده برای کل آزمون عدد ۰/۹۰ را نشان داد و این امر بیانگر پایایی درونی قابل قبول و خیلی خوب برای نسخه شش موردی آزمون خلاصه شده ارزیابی سیستم‌های تعادل است.

## بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به منظور بررسی روایی سازه‌ی عاملی و پایایی نسخه‌ی خلاصه‌شده‌ی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل، با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی با روش برآورد حداکثر درست‌نمایی یا بیشینه احتمال (ML) در جامعه‌ی سالمندان ایرانی صورت گرفت. یافته‌های تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که مدل نسخه‌ی خلاصه‌شده‌ی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل در جامعه‌ی سالمندان ایرانی از برازندگی و تناسب خوبی برخوردار است، زیرا شاخص‌های تی.آل.آی و سی.اف.آی بالاتر از نقطه‌ی برش قابل قبول (۰/۹۰) هستند و مقادیر رمزی، کمتر از ۰/۰۴ و نسبت خی دو به درجه آزادی نیز کمتر از ۲ به دست آمده است که مقادیر مطلوبی‌اند.

از نقاط قوت پژوهش حاضر معرفی ابزاری کم‌هزینه و سریع برای ارزیابی هر یک از سیستم‌های تعادلی به صورت مجزاست که از این حیث آزمون‌های تعادلی کمی در ایران با این ویژگی‌ها وجود دارند. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش هوراک و همکاران (۲۰۰۹)، فرانچایگنونی و همکاران (۲۰۱۰)، دانکن و همکاران (۲۰۱۳)، پاچت و همکاران (۲۰۱۲)، هاسکی و همکاران (۲۰۱۵) و نیز مارکوس و همکاران (۲۰۱۶) همسوست؛ ضمن اینکه نتایج ناهمسو با این پژوهش یافت نشد.

در پژوهش هوراک و همکاران (۲۰۰۹)، نسخه‌ی اصلی آزمون خلاصه‌ی ارزیابی سیستم‌های تعادل مورد تأیید پژوهشگران قرار گرفت. این آزمون دارای پایایی بین آزمونگر به میزان ۰/۹۱ تا ۰/۹۹ و پایایی زمانی به شیوه‌ی آزمون-آزمون مجدد از ۰/۸۰ تا ۰/۹۹ بود (۱۲). در پژوهشی دیگر فرانچایگنونی و همکاران (۲۰۱۰) اعلام کردند روایی عاملی برای نسخه‌ی اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی مقادیر مناسبی (تی.آل.آی به میزان ۰/۹۸)، (سی.اف.آی به میزان ۰/۹۹)، (رمزی به میزان ۰/۰۶۴) و (اس.آر.ام.آر به میزان ۰/۰۹۸) را نشان داد (۱۶). دانکن و همکاران (۲۰۱۳) اعلام کردند که نسخه‌ی اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی و نسخه‌ی خلاصه‌شده‌ی آن توانایی شناسایی دقیق افتادن مجدد در بیماران مبتلا به پارکینسون را در آینده دارا هستند (۲۳). پاچت و همکاران (۲۰۱۲) نیز اعلام کردند که نسخه‌ی خلاصه‌شده‌ی آزمون سیستم‌های ارزیابی تعادل در افراد با و بدون اختلالات عصبی، نه تنها در مقایسه با نسخه‌ی کوتاه این آزمون دارای پایایی است، بلکه دارای حساسیت بالاتر بوده و همه‌ی خرده‌مقیاس‌های آزمون اصلی ارزیابی سیستم‌های تعادلی را نیز پوشش می‌دهد (۱۶). از دیگر پژوهش‌های صورت گرفته در خصوص نسخه‌ی خلاصه‌شده‌ی آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل می‌توان به کار هاسکی و همکاران (۲۰۱۵) اشاره کرد. آنها

اعلام کردند که نسخه‌های اصلی، کوتاه و خلاصه‌شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادلی در افراد با سن ۵۰ سال و افراد دارای سن بیشتر از ۵۰ سال که میانگین سنی آنها  $10/57 \pm 68/7$  سال بود، در ارتباط با مقیاس فعالیت‌های خاص اعتماد به تعادل و مقیاس فعالیت بدنی برای سالمندان دارای روایی سازه مناسب است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که نسخه اصلی آزمون ارزیابی سیستم‌های دارای همبستگی متوسط با مقیاس فعالیت‌های خاص اعتماد به تعادل (ABC) و آزمون زمان‌دار برخاستن و رفتن (TUG) به ترتیب به میزان  $0/62$  تا  $0/67$  و  $0/60$  تا  $0/68$ ؛ همبستگی پایین با مقیاس فعالیت بدنی برای سالمندان (PASE) به میزان  $0/33$  تا  $0/40$  و همبستگی متوسط به بالا با آزمون ایستادن روی یک پا (SLS) به میزان  $0/67$  تا  $0/77$  است. (۲۴). مارکوس و همکاران (۲۰۱۶) اعلام کردند که نسخه‌های اصلی، کوتاه و خلاصه آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل علاوه بر اینکه با یکدیگر همبستگی بالایی دارند، از همبستگی بالایی با مقیاس فعالیت‌های خاص اعتماد به تعادل و آزمون تعادل برگ نیز در دامنه‌ای از  $0/83$  تا  $0/96$  برخوردارند (۱۶).

در نسخه‌های دیگر آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل که در دیگر کشورها صورت پذیرفت، از جمله نسخه ابتدایی آن که به زبان انگلیسی بود نیز شش مورد وجود دارد (۲۵، ۱۳) و نسخه فارسی نیز مانند دیگر نسخه‌های موجود دارای شش مورد است که این امر نشان‌دهنده ترجمه سلیس، قابل درک، دقیق و هماهنگ نسخه فارسی در ارتباط با نسخه‌های دیگر آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل است. همچنین شایان ذکر است که تأیید نسخه فارسی آزمون خلاصه ارزیابی سیستم‌های تعادل در جامعه سالمندان ایرانی بدون انجام حتی کمترین تغییرات و اصلاحات در تعداد موارد بیانگر این موضوع است که نسخه فارسی موجب درک و تفسیر صحیحی از موارد مشابه با دیگر نسخه‌های این آزمون است. همچنین تأیید بی‌کم‌وکاست دیگر نسخه‌های آزمون خلاصه ارزیابی سیستم‌های تعادل در جامعه ایرانی نشان‌دهنده توانایی بالای نسخه خلاصه‌شده آزمون ارزیابی سیستم‌های تعادل در ارزیابی مفهوم تعادل با وجود تفاوت‌های بین‌فرهنگی گوناگون است.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که نتایج تحلیل عاملی تأییدی نسخه فارسی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل، از ملاک‌های برازش، ضرایب آلفای کرونباخ و همبستگی

1. Activities-Specific Balance Confidence
2. Timed Up and Go
3. Physical Activity Scale for the Elderly
4. Single Leg Stance

درون طبقه‌ای قابل قبولی برخوردار است که این نتایج حاکی از روایی و پایایی مناسب نسخه فارسی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل است. در نتیجه، این امکان وجود دارد که از نسخه فارسی آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادل به عنوان ابزاری روا و پایا برای مطالعه و بررسی میزان اختلال در تعادل، پیش‌بینی سالمندان در خطر افتادن و ارزیابی سیستم‌های مختلف درگیر در ایجاد تعادل در بین سالمندان جامعه ایرانی استفاده کرد؛ البته باید به این موضوع اشاره کرد که نقطه برش آزمون خلاصه‌شده ارزیابی سیستم‌های تعادلی ۱۲/۵ است. این نمرات برش نشان‌دهنده سطح اختلال تعادل است که با خطر زمین خوردن همراه است (۲۵). شایان ذکر است که نقطه قوت ابزار پژوهش حاضر نسبت به سایر ابزارهای رایج در حیطة تعادل و سالمندی زمان بر نبودن آن و پوشش بیشتر زیرسیستم‌های دخیل در کنترل تعادل است که این مسئله سبب انجام غربالگری نسبتاً کامل و نیز طراحی برنامه متناسب با نیازهای فرد مورد ارزیابی می‌شود. یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر، نداشتن دسترسی مناسب به زنان سالمند بوده است، به طوری که وجود نمونه‌های با جنسیت زن، از محدودیت‌های عمده پژوهشگران حاضر بوده است و به پژوهشگران آتی توصیه می‌شود، اعتباریابی آزمون حاضر را در نمونه زنان سالمند و نمونه‌های بالینی مانند بیماران مبتلا به ام‌اس و پارکینسون اجرا کنند. همچنین دسترسی نداشتن در طولانی مدت به نمونه‌های سالمندان یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهشگر حاضر بوده است، به طوری که بررسی تغییرات تعادلی سالمندان تحت تأثیر برنامه‌های مداخله‌ای در مطالعات پیش رو توصیه می‌شود. شایان ذکر است با توجه به محدود بودن نمونه‌های منتخب از شهر سمنان، در مطالعات آتی، جانب احتیاط در تعمیم نتایج رعایت شود و در صورت امکان در مطالعه دیگری، با انتخاب نمونه از کلان‌شهرها، با در نظر گرفتن تعداد نمونه گسترده‌تر از دو جنس و قومیت‌های مختلف قابلیت تعمیم نتایج افزایش یابد.

## منابع و مآخذ

1. Sheibani Tazraji F, Pakdaman S, Dadkhah A, Hasanzadeh Tavakoli MR. The Effect of Music Therapy on Depression and Loneliness in Old People. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2010;5(2):0-. eng
2. Goldsmith TC. Aging as an evolved characteristic—Weismann's theory reconsidered. *Medical hypotheses*. 2004;62(2):304-8
3. Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Preventive medicine*. 2003;36(3):255-64

4. Karimi Torghabeh E, Ehsani M, Koozeshian H, Mehrabi Y. Effect of 16 Weeks Walking With Different Dosages on Psychosocial Function Related Quality of Life Among 60 to 75 Years Old Men. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2011;5(4):0-. eng
5. Clary S, Barnes C, Bemben D, Knehans A, Bemben M. Effects of ballates, step aerobics, and walking on balance in women aged 50–75 years. *Journal of sports science & medicine*. 2006;5(3):390
6. Sadeghi H, Norouzi H, Karimi Asl A, Montazer M. Functional Training Program Effect on Static and Dynamic Balance in Male Able-bodied Elderly. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2008;3(2):565-71. eng
7. Taghdisi MH, Doshmangir P, Dehdari T, Doshmangir L. Influencing Factors on Healthy Lifestyle From Viewpoint of Ederly People: Qualitative Study. *Iranian Journal of Ageing*. 2013;7(4):47-58
8. Khaledan A. The effect of physical activity on physiological and functional capacities of older individuals and aging. 2000.
9. Lin HW, Bhattacharyya N. Balance disorders in the elderly: epidemiology and functional impact. *The Laryngoscope*. 2012;122(8):1858-61
10. Miller CA. The connection between drugs and falls in elders. *Geriatric Nursing*. 2002;2(23):109-10
11. Kuptniratsaikul V PR, Assantachai P, Ploypetch T, Udompunturak S, Pooliam J. . Effectiveness of simple balancing training program in elderly patients with history of frequent falls. *Clinical interventions in aging*. 2011;6 )
12. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Physical therapy*. 2009;89(5):484-98
13. Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Functional gait assessment and balance evaluation system test: reliability, validity, sensitivity, and specificity for identifying individuals with Parkinson disease who fall. *Physical therapy*. 2011;91(1):102-13
14. Huang MH, Miller K, Smith K, Fredrickson K, Shilling T. Reliability, validity, and minimal detectable change of Balance Evaluation Systems Test and its short versions in older cancer survivors: a pilot study . *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2016;39(2):58-63
15. Franchignoni F, Horak F, Godi M, Nardone A, Giordano A. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. *Journal of rehabilitation medicine*. 2010;4. ۳۳ ( ۲ )
16. Padgett PK, Jacobs JV, Kasser SL. Is the BESTest at its best? A suggested brief version based on interrater reliability, validity, internal consistency, and theoretical construct. *Physical therapy*. 2012;92(9):1197-207
17. Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. *Journal of clinical epidemiology*. 1993;46(12):1417-32
18. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling: Guilford publications; 2015

19. Hooper D, Coughlan J, Mullen M. Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Articles*. 2008;2
20. Brown TA. *Confirmatory factor analysis for applied research*: Guilford Publications; 2014
21. Loehlin JC. *Latent variable models: An introduction to factor, path, and structural equation analysis*: Psychology Press; 2004
22. Bentler PM. Fit indexes, Lagrange multipliers, constraint changes and incomplete data in structural models. *Multivariate Behavioral Research*. 1990;25(2):163-72
23. Duncan RP, Leddy AL, Cavanaugh JT, Dibble LE, Ellis TD, Ford MP, et al. Comparative utility of the BESTest, mini-BESTest, and brief-BESTest for predicting falls in individuals with Parkinson disease: a cohort study. *Physical therapy*. 2013;93(4):542-50
24. O'Hoski S, Sibley KM, Brooks D, Beauchamp MK. Construct validity of the BESTest, mini-BESTest and briefBESTest in adults aged 50 years and older. *Gait & posture*. 2015;42(3):301-5
25. Marques A, Almeida S, Carvalho J, Cruz J, Oliveira A, Jacome C. Reliability, validity, and ability to identify fall status of the balance evaluation systems test, mini–balance evaluation systems test, and brief–balance evaluation systems test in older people living in the community . *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2016;97(12):2166-73. e1





## پیوست

## نسخه فارسی آزمون خلاصه شده ارزیابی سیستم‌های تعادلی در سالمندان

نام: جنسیت: میزان فعالیت بدنی: سابقه افتادن:

## سؤال

## ۱- قدرت تنه - مفصل ران

دست‌های آزمودنی در دست آزمونگر قرار می‌گیرد و سپس آزمودنی پاهای خود را کنار بدن بالا می‌آورد و باید این وضعیت را ۱۰ ثانیه حفظ کند)

۱- انجام حرکت به مدت ۱۰ ثانیه و حفظ وضعیت عمودی بدن  
انجام حرکت به مدت ۱۰ ثانیه با به هم خوردن وضعیت عمودی بدن  
فقط یک پا را با حفظ وضعیت عمودی بدن از بدن دور می‌کند  
ناتوانی در بالا آوردن حتی یک پا از کنار بدن

امتیاز  
(۳) طبیعی  
(۲) اختلال خفیف  
(۱) اختلال متوسط  
(۰) اختلال شدید

## ۲- انجام دسترسی به جلو

(آزمودنی در وضعیت معمولی بایستد و بدون این‌که پاشنه پاها از زمین جدا شود دست‌هایش را تا جایی که می‌تواند به جلو بیاورد، آزمایش دوبار تکرار می‌شود و بهترین رکورد ثبت می‌شود)

توانایی رساندن دست‌ها به جلو بیشتر از ۲۲ سانتی‌متر  
توانایی رساندن دست‌ها به جلو در محدوده بین ۱۶/۵ تا ۳۲ سانتی‌متر  
توانایی رساندن دست‌ها به جلو  
ناتوانی برای شرکت کردن در آزمون یا نیازمند به یک نفر برای نگاه‌داشتن فرد

امتیاز  
(۳) طبیعی  
(۲) اختلال خفیف  
(۱) اختلال متوسط  
(۰) اختلال شدید

## ۳- ایستادن بر روی پای چپ و راست

(آزمودنی درحالی‌که به جلو نگاه می‌کند یک پا را بالا بیاورد، بدون کمک گرفتن از پای دیگر یا تکیه کردن به آن؛ حداکثر رکورد این آزمون ۳۰ ثانیه است و جداشدن دست‌ها از باسن، قرار گرفتن پا بر روی زمین و یا لمس پای دیگر خطاست. آزمون برای هر پا دوبار تکرار می‌شود و بهترین زمان ممکن در بین دو آزمایش برای هر پا ثبت می‌شود و سپس از بین زمانهای ثبت شده بدترین زمان رکورد فرد می‌باشد).

حفظ وضعیت بدن در هنگام ایستادن و ثبات در حین انجام آزمون بیشتر از ۲۰ ثانیه  
لرزش تنه در حین اجرای آزمون و یا انجام آزمون در بازه‌ای بین ۱۰ تا ۲۰ ثانیه  
ثبات در حین انجام آزمون به مدت دو تا ۱۰ ثانیه  
ناتوانی در اجرای آزمون

امتیاز  
(۳) طبیعی  
(۲) اختلال خفیف  
(۱) اختلال متوسط  
(۰) اختلال شدید

## ۴- گام جبرانی به طرفین؛ بر روی پای چپ و راست

(آزمودنی با پاهای در کنار هم قرار گرفته می‌ایستد و به دست‌های آزمونگر تکیه می‌دهد، پس از آن که آزمونگر دست‌های خود را برداشت آزمودنی باید هر کاری می‌تواند برای حفظ تعادل انجام دهد، پایین‌ترین نمره برای هر سمت انتخاب می‌شود و از بین آن‌ها نیز بدترین امتیاز رکورد فرد می‌باشد).

توانایی بازیابی تعادل به یک سمت / گام عرضی  
نیاز به برداشتن چند قدم برای حفظ تعادل، بدون نیاز به کمک دیگران  
نیاز به برداشتن گام برای حفظ تعادل با حمایت و کمک آزمونگر  
فرد در گام برداشتن ناتوان و یا امکان افتادن وجود دارد

امتیاز  
(۳) طبیعی  
(۲) اختلال خفیف  
(۱) اختلال متوسط  
(۰) اختلال شدید

## ۵- ایستادن با چشمان بسته

(آزمودنی با پاهای نزدیک به هم بر روی یک سطح فومی می‌ایستد، دست‌ها بر روی باسن و پاها یکدیگر را لمس نمی‌کنند، حداکثر زمان آزمون برای هر فرد ۳۰ ثانیه است و از لحظه بستن چشمان آغاز می‌شود. آزمایش دوبار تکرار می‌شود و بهترین زمان به دست آمده رکورد فرد می‌باشد)

فرد آزمون را به مدت ۳۰ ثانیه با ثبات و بدون لرزش انجام می‌دهد  
فرد آزمون را به مدت ۳۰ ثانیه البته با لرزش و بدون ثبات انجام می‌دهد  
انجام آزمون در مدت زمان کمتر از ۳۰ ثانیه، خواه ثابت یا غیر ثابت باشد  
ناتوانی در انجام آزمون

امتیاز  
(۳) طبیعی  
(۲) اختلال خفیف  
(۱) اختلال متوسط  
(۰) اختلال شدید

## ۶- آزمون زمان‌دار برخاستن و رفتن

(آزمودنی با شنیدن کلمه برو حرکت خود را با سرعت ولی به شکل ایمن آغاز می‌کند، سپس می‌چرخد، برمی‌گردد و می‌نشیند. هنگامی که پشت فرد مقابل صندلی قرار می‌گیرد حرکت آغاز و با برخورد باسن فرد به صندلی حرکت پایان می‌یابد، صندلی باید دسته دار باشد. سکندری خوردن در جهت جلو و یا جانبی ممکن است نشانه عدم تعادل باشد.)

امتیاز  
(۳) طبیعی  
(۲) اختلال خفیف  
(۱) اختلال متوسط  
(۰) اختلال شدید

انجام آزمون در مدت سریع‌تر از ۱۱ ثانیه به همراه تعادل مناسب  
انجام آزمون در مدت بیشتر از ۱۱ ثانیه به همراه تعادل مناسب  
انجام آزمون در مدت سریع‌تر از ۱۱ ثانیه به همراه عدم تعادل مناسب  
انجام آزمون در مدت بیشتر از ۱۱ ثانیه به همراه عدم تعادل مناسب