

Review Paper**Functional Balance Assessment Scales in Elderly*****Pedram Pourmahmoudian¹**, **Ali Asghar Noraste¹**, **Hasan Daneshmandi¹**, **Zahra Atrkar Roshan²**

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education, University of Guilan, Rasht, Iran.

2. Department of Statistics and Computer Sciences, Faculty of Mathematical Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

**Citation:** Pourmahmoudian P, Noraste AA, Daneshmandi H, Atrkar Roshan Z. [Functional Balance Assessment Scales in Elderly (Persian)]. Iranian Journal of Ageing. 2018; 13(2):132-153. <https://doi.org/10.32598/SIJA.13.2.132>**doi:** <https://doi.org/10.32598/SIJA.13.2.132>

Received: 06 Oct 2017

Accepted: 12 Mar 2018

ABSTRACT**Objectives** Balance impairment is one of the major issues in the elderly that can influence the activities of daily living; thus, treatment of balance impairments is the leading scope of the specialists in this field. The present study identified the valid functional balance assessment scales for clinical purpose.**Methods & Materials** Electronic searches of PubMed, Embase, CINAHL, Magiran, Iran Medex, and Iran Doc databases were conducted using keyword combinations of “assessment or evaluation or result assessment or instrument assessment” and “balance or equilibrium or posture control or sitting or standing” and “older adults or resident” and “fall or fall risk or fall prediction or balance impairment”; also manual searches and gray literature were assessed. Inclusion criteria were as follows: stated objective to assess balance, evaluation of validity and reliability properties, standard protocol and evaluation criteria and published in English or Persian.**Results** A total of 41 balance tests was selected. Among these, BBS, short BBS, TUG, FAB, BST, functional reach test, CTSIB, POMA, and FGA that showed the favored features of this study were selected.**Conclusion** Selected tests in this study consisted of the items for use in clinical issues and fall prediction.**Key words:**

Functional balance assessment, Fall prediction, Fall prevention, Elderly, Validity, Reliability

Extended Abstract**1. Objectives**

Balancing disorder is one of the primary issues of the elderly that can affect the daily performance. Hitherto, more than 70 functional performance assessment tests have been developed [1-7]. These tests cause problems such as failure to recognize the exact effect of practice protocols, the researchers' confusion in selecting the best test, and the lack of accurate identification of the risk of falling [4, 8]. Therefore, identifying the optimal method for assessing the functional balance in the elderly is the main prior-

ity of the researchers. Therefore, the present study examined all the tests and determined optimal based on the following:

1. Having protocols and standards for the creation of a test;
2. Having the appropriate reliability features;
3. Specifying the target population, which is the most important criteria in developing a test [2, 3, 5].

2. Methods and Materials

Electronic databases such as PubMed, Embase, Keyness, Magiran, IranMedex, and Iran Doc were selected for investigation from 1970 to April 2017 using the combination of manual search, references, and the following keywords: “Measuring or evaluating the results or measurement test,”

*** Corresponding Author:****Pedram Pourmahmoudian, PhD Candidate****Address:** Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education, University of Guilan, Rasht, Iran.**Tel:** +98 (913) 3731907**E-mail:** ppourmahmoudian@gmail.com

“balancing or control of posture or sitting or standing,” “elderly or retired,” “fall or danger of falling or falling prediction or disturbance of balance.” These databases were selected as they were most reliable databases and easily accessible.

In the first stage, the title and abstracts of the descriptive studies were screened focusing on balance measurements, the elderly population, and publication language as Persian and English. The second stage was related to screening the whole text based on the following criteria: Index release (release of a balancing test), the stated goal of the balancing evaluation, determining the target population, having a protocol of developing standard test, having standard assessment criteria, and having at least one of the characteristics of validity and reliability while developing the test. Screening of the whole text was conducted by two researchers independently. The third phase combined the findings of the two researchers and removed the common items. The fourth stage was the selection of the valid tests according to the collected data.

The inclusion criteria included the stated objective of balancing assessment, assessing at least one attribute of validity and reliability, having protocols and standards for conducting the standard tests, specifying the target population in the case of elderly, English or Persian as the publication language. The exclusion criteria were as follows: Balancing assessment tests that were not related to the elderly and did not express any validity or reliability features. This review study was approved by the Ethics Committee of the University of Guilan.

3. Results

The search using electronic resources retrieved 1087 titles. Additionally, 43 titles were obtained by manual search and reviewing the articles' references. After excluding the duplicate titles, 754 abstracts were specified for review. After reviewing abstract articles, 679 articles were removed, and 75 articles were selected for the whole text study. After reviewing the entire text of the articles, 41 that published a functional balancing assessment test for the elderly were selected.

A total of 29 articles described the process of developing the test, 4 were on reliability, and 9 did not report the validity information. 31 articles did not report the information on the validity of developing process or reliability. Among the 10 articles that had the standard manufacturing process and reported reliability and validity, standing balancing standards at the University of Kansas, USA, had weak and moderate reliability, and therefore, did not have the necessary conditions for an appropriate test.

Among the 41 articles, the review of the construction of the functional balancing assessment test, 9 had the requirements for a standard test, which included the following: Berg Balance Scale (BBS), short BBS, Timed Up and Go test (TUG), Fullerton Advanced Balance scale (FAB), Balance Screening Test (BST), functional reach test, Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB), evaluating Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA), and Functional Gait Assessments (FGAs).

4. Conclusion

The balance assessment systems [9] is one of the methods that several researchers employ to evaluate the power of the test in predicting the risk of falling. The use of functional equivalence assessment tests requires a prolonged duration and not specific equipment; it is easily placed within a clinical evaluation or treatment session, and the results are comprehensible to professionals and patients [10, 11].

Familiarity with the balance tests is essential for selecting the most appropriate test for clinical settings to prevent falling. The balanced performance assessments provide information about the subject's ability to operate independently and are considered as screening tests in order to identify the subjects with the risk of falling. BBS, short BBS, TUG, FAB, BST, functional reach test, CTSIB, POMA, and FGA are the optimal items for clinical usage and prevention of falling.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The Ethical Committee of the University of Guilan has approved this overview.

Funding

This article was extracted from the PhD dissertation of Pedram Pourmahmoudian at Department of Sports Pathology and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education, University of Guilan.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

Hereby, We appreciate the authorities of the Faculty of Physical Education and Sport Sciences of University of Guilan.

مطالعه مروری: آزمون‌های ارزیابی عملکردی تعادل در سالمندان

* پدram پورمحمودیان^۱، علی اصغر نورسته^۱، حسن دانشمندی^۱، زهرا عطرکار روشن^۲

۱- گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲- گروه آمار و علوم کامپیوتر، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴ مهر ۱۳۹۶
تاریخ پذیرش: ۲۱ اسفند ۱۳۹۶

اهداف: اختلال تعادل یکی از اصلی‌ترین مشکلات سالمندان است که می‌تواند عملکرد روزانه را تحت تأثیر قرار دهد. درمان اختلالات تعادل هدف اصلی متخصصان این زمینه است. بنابراین، هدف این تحقیق مشخص کردن معتبرترین آزمون‌های عملکردی ارزیابی تعادل سالمندان برای امور بالینی است.

مواد و روش‌ها: جست‌وجوی الکترونیکی منابع اطلاعاتی IranMedex، Magiran، CINAHL، EMBASE، PubMed و IranDoc با استفاده از ترکیب کلیدواژه‌های «اندازه‌گیری، ارزیابی، اندازه‌گیری نتایج یا آزمون اندازه‌گیری»، «تعادل، موازنه، کنترل پاسجر، نشستن یا ایستادن»، «سالمند یا بازنشسته» و «سقوط، خطر سقوط، پیش‌بینی سقوط یا اختلالات تعادل»، و جست‌وجوی دستی و استفاده از منابع مقالات انجام شد. ضوابط ورود شامل هدف بیان‌شده ارزیابی تعادل، ارزیابی حداقل یک ویژگی روایی و پایایی، داشتن برنامه و ضوابط ساخت آزمون استاندارد بود که به انگلیسی یا فارسی منتظر شده بودند.

یافته‌ها: برای این پژوهش ۴۱ آزمون تعادلی انتخاب شد. از بین آن‌ها آزمون‌های مقیاس تعادل برگ، زمان بلند شدن و رفتن، مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون، آزمون غربالگری تعادل، آزمون رسیدن عملکردی، آزمون بالینی تعامل حسی در تعادل، ارزیابی اجرای جهت‌دار تحرک و ارزیابی راه رفتن عملکردی انتخاب شدند که ویژگی‌های مورد نظر این تحقیق را داشتند.

نتیجه‌گیری: آزمون‌های انتخاب‌شده در این تحقیق مناسب‌ترین موارد برای استفاده در امور بالینی و پیشگیری از سقوط هستند.

کلیدواژه‌ها:

ارزیابی عملکردی
تعادل، پیش‌بینی
سقوط، پیشگیری از
سقوط، سالمند، روایی،
پایایی

در توان‌بخشی بیماران با نقایص ارتوپدیکی و عصبی فراهم کند [۱۱-۱۳].

مقدمه

در حال حاضر از چند روش مختلف در ارزیابی تعادل بالینی استفاده می‌شود که شامل سه روش اصلی ارزیابی عملکردی^۱، ارزیابی سیستم‌ها^۲ (ارزیابی فیزیولوژیکی^۳) و ارزیابی کمی^۴ (پوستروگرافی کمی^۵) است. دیدگاه عملکردی، اجرای آزمون‌های مختلف کنترل تعادل را به منظور پیش‌بینی خطر سقوط و اینکه درمان نیاز یا مؤثر است بررسی می‌کند. آزمون‌های مقیاس تعادل برگ^۶، مقیاس

تعادل به عنوان توانایی حفظ مرکز جرم بدن^۱ در داخل محدوده سطح انتکا تعریف شده است [۱]. یکی از رایج‌ترین و جدی‌ترین پیامدهای سالمندی، سقوط و افتادن است [۲-۴]. اختلال تعادل در بیش از ۷۵ درصد از افراد ۷۰ سال و بیشتر اتفاق می‌افتد [۵]. به دلیل بروز اختلالات تعادل و تأثیر بالقوه آن‌ها در عملکرد، مداخلات برای بهبود تعادل به هدف اصلی متخصصان این زمینه تبدیل شده است [۶، ۷]. ارزیابی توانایی‌های تعادلی برای تشخیص اختلالات بالقوه، شناسایی خطر سقوط، طرح درمان و ارزیابی تغییرات در طول زمان مهم است [۷-۱۰]. ارزیابی‌های بالینی تعادل که از کشفیات اخیر در زمینه کنترل تعادل گرفته شده است می‌تواند آزمون قدرتمندی را برای متخصصان علاقه‌مند

2. Functional assessment
3. Systems assessment
4. Physiological assessment
5. Quantitative assessments
6. Quantitative posturography
7. Berg Balance Scale (BBS)

1. Center of Mass (COM)

* نویسنده مسئول:

پدram پورمحمودیان

نشانی: رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۳۷۳۱۹۰۷ (۹۱۳) +۹۸

پست الکترونیکی: ppourmahmoudian@gmail.com

و آزمون سیستم امتیازدهی خطای تعادل^{۱۵} براساس سیستم امتیازدهی پیوسته^{۱۶} (شمارش تعداد خطا) و آزمون زمان بلند شدن و رفتن بر اساس سیستم امتیازدهی پیوسته (زمان) است؛ روایی و پایایی این آزمون‌ها در جمعیت‌های مختلف سنجیده شده است. این مشکلات باعث می‌شود اطلاعات گوناگونی در زمینه این آزمون‌ها فراهم شود و انتخاب بهترین آزمون ارزیابی تعادل عملکردی برای سالمندان را مشکل می‌کند.

این تحقیق در نظر دارد تمام آزمون‌های ارزیابی عملکردی تعادل طراحی شده برای سالمندان را بررسی کند و بهترین آزمون‌ها را بر مبنای داشتن برنامه و ضوابط ایجاد آزمون استاندارد، داشتن ویژگی‌های روایی و پایایی مناسب، مشخص بودن جامعه هدف که به عنوان مهم‌ترین مورد در ایجاد یک آزمون است [۱۵، ۱۸]، [۱۴] ارزیابی کند و بهترین آزمون‌های ارزیابی تعادل عملکردی برای سالمندان را مشخص کند.

روش مطالعه

طرح تحقیق

به منظور بررسی ویژگی‌های داشتن برنامه استاندارد برای ساخت، ویژگی‌های روان‌سنجی (روایی و پایایی) برای پیش‌بینی خطر سقوط، مشخص بودن جامعه هدف، در این پژوهش تمام تحقیقات در زمینه ساخت آزمون ارزیابی عملکردی تعادل مرور شد.

کمیته اخلاقی دانشگاه گیلان این مطالعه مروری را تأیید کرده است. پایگاه‌های اطلاعاتی الکترونیکی، PubMed، EMBASE، CINAHL، Magiran، IranMedex، Iran Doc معتبرترین پایگاه‌های اطلاعاتی در این زمینه هستند و دسترسی به آن‌ها مقدور بود از سال ۱۹۷۰ تا آپریل ۲۰۱۷ با استفاده از ترکیب کلیدواژه‌هایی که در زیر بیان شده است، جست‌وجوی دستی شدند و منابع مقالات به منظور یافتن مقالاتی که از طریق جست‌وجوی الکترونیکی یافت نشدند بررسی شد. کلیدواژه‌های فارسی شامل موارد زیر بود: «اندازه‌گیری، ارزیابی، اندازه‌گیری نتایج، یا آزمون اندازه‌گیری»؛ «تعادل، موازنه، کنترل پاسچر، نشستن یا ایستادن»؛ «سالمند یا بازنشسته» و «سقوط، خطر سقوط، پیش‌بینی سقوط، یا اختلالات تعادل». ترکیب کلیدواژه‌های انگلیسی نیز شامل موارد زیر بود:

"Assessment, evaluation, result assessment, or instrument assessment"; "balance, equilibrium, posture control, sitting, or standing"; "older adults or resident"; "fall, fall risk, fall prediction, or balance impairment".

15. Balance Error Scoring System

16. Continuous

تعادل پیشرفته فولرتون^۸، ارزیابی جابه‌جایی عملکردمحور^۹، ایستادن تک‌پا، خم شدن قدامی و چرخش ۱۸۰ درجه از جمله آزمون‌های عملکردی هستند که با هدف پیش‌بینی خطر سقوط و شناخت وجود مشکل تعادلی طراحی شده‌اند [۱۱، ۱۴، ۱۵].

دیدگاه سیستم‌ها برای مشخص کردن دلایل مشکلات تعادلی به منظور درمان آن‌هاست [۱۱، ۱۶]. سیستم‌های ارزیابی تعادل به دنبال شناسایی مجموعه مؤلفه‌های مختل شده به منظور تمرکز درمان روی این مؤلفه‌هاست [۱۱، ۱۶]. آزمون ارزیابی وضعیت فیزیولوژیکی^{۱۰}، آزمون سیستم‌های ارزیابی تعادل^{۱۱} و نسخه‌های خلاصه آن شامل آزمون سیستم‌های ارزیابی تعادل کوچک^{۱۲} و آزمون سیستم‌های ارزیابی تعادل مختصر^{۱۳} به عنوان آزمون‌های طراحی شده در این دیدگاه هستند [۱۱، ۱۶].

پوستروگرافی کمی از تکنولوژی جهت اندازه‌گیری نیروها در سطح، الگوهای الکترومیوگرافی، الگوهای کینماتیک و تحلیل بیومکانیکی حرکات مفصل در انواعی از آزمون‌های پاسچر استفاده می‌کند. دستگاه‌هایی همچون صفحه نیرو و بایودکس از جمله دستگاه‌های پوستروگرافی کمی هستند [۱۱].

تاکنون بیش از ۷۰ آزمون ارزیابی تعادل عملکردی برای سالمندان و بیماران پارکینسون، مولتیپل اسکلروز و سکتی طراحی شده است [۱۴، ۱۵، ۱۷-۲۱]. یک مطالعه مروری سیستماتیک ۶۸ آزمون تعادلی استفاده‌شده برای ارزیابی تأثیر تمرینات مقاومتی را نشان داد. تعدد آزمون‌های ارزیابی تعادل عملکردی باعث بروز مشکلاتی از قبیل، عدم شناخت تأثیر دقیق برنامه‌های تمرینی، سردرگمی محققان در انتخاب بهترین آزمون، و عدم شناسایی دقیق خطر سقوط شده است [۱۹، ۲۲]. بنابراین شناخت بهترین آزمون ارزیابی تعادل عملکردی برای سالمندان از مهم‌ترین اولویت‌های محققان است.

یکی از اصلی‌ترین مشکلات محققان در استفاده از آزمون‌های ارزیابی تعادل عملکردی برای سالمندان، انتخاب بهترین آزمون از میان بیش از ۷۰ آزمون است. مشکلات موجود در انتخاب بهترین آزمون شامل این موارد می‌شود: اعتبار برخی آزمون‌ها از نظر داشتن روایی و پایایی نامشخص است؛ برخی از این آزمون‌ها روند ساخت معتبری ندارند؛ این آزمون‌ها مؤلفه‌های مختلفی از تعادل را می‌سنجند؛ این آزمون‌ها فرمول‌ها و روش‌های امتیازدهی مختلفی دارند (مثلاً آزمون ارزیابی عملکردی راه‌رفتن^{۱۴} و مقیاس تعادل برگ بر اساس سیستم امتیازدهی لیکرت طبقه‌ای هستند

8. Fullerton Advanced Balance (FAB)

9. Performance Oriented Mobility Assessment (POMA)

10. Physiological profile assessment

11. BESTest

12. Mini-BESTest

13. Brief-BESTest

14. Functional Gait Assessment (FGA)

مراحل انتخاب تحقیقات

به سالمندان می‌بود، انتشار یافته به زبان انگلیسی یا فارسی. همچنین شرایط خروج از تحقیق شامل آزمون‌هایی بود که مربوط به سالمندان نبودند (یعنی آزمون برای بیماری‌هایی همچون پارکینسون، سکت، آسیب‌های کانال نخاع، مولتیپل اسکلروزیس، سندروم گیلن باره، بیماری نورون حرکتی یا بیماری‌های عصب پیرامونی ساخته شده بود) و هیچ یک از ویژگی‌های روایی و پایایی را بیان نکرده بودند.

شرایط انتخاب آزمون معتبر

مهم‌ترین ویژگی‌های یک آزمون معتبر عبارتند از: داشتن امتیازات خوب روایی و پایایی، حساسیت^{۱۸} (یعنی تعداد سقوط‌کنندگان درست تشخیص داده شود) و ویژگی^{۱۹} (تعداد غیر سقوط‌کنندگان درست تشخیص داده شود)، داشتن برنامه و ضوابط ایجاد آزمون استاندارد، مشخص بودن جامعه هدف (مشخص باشد که آزمون برای چه جامعه‌ای طراحی شده است) (۱۸، ۱۵، ۱۴).

قدرت ویژگی‌های روایی و پایایی همان‌طور که یورستادت^{۲۰} [۶۵] توصیه کرده است ارزیابی شد (روایی و پایایی ضعیف: امتیازات ۰/۴ تا ۰/۶، حساسیت ضعیف: اندازه تأثیر ۰/۲ تا ۰/۵، روایی و پایایی متوسط: امتیازات ۰/۶ تا ۰/۸، حساسیت متوسط: اندازه تأثیر ۰/۵ تا ۰/۸، روایی و پایایی خوب: امتیازات ۰/۸ و بالاتر، حساسیت خوب: اندازه تأثیر ۰/۸ و بالاتر).

در این تحقیق برای اینکه آیت‌های دارای اولویت در تحقیق بهتر بیان شوند و خواننده اولویت‌های تحقیق را بهتر متوجه شود از چک لیست پرسماس^{۲۱} نیز استفاده شد (جدول شماره ۲) [۶۶].

در مرحله اول، غربالگری عنوان و چکیده مطالعات توصیفی با تمرکز بر اندازه‌گیری تعادل، جمعیت سالمند و انتشار به زبان فارسی و انگلیسی انجام شد. دو دستیار تحقیق به صورت مستقل چکیده‌های مقالات را بررسی می‌کردند. مرحله دوم غربالگری کل متن با توجه به انتشار شاخص^{۱۷} (انتشار یک آزمون ارزیابی تعادل)، هدف بیان شده از ارزیابی تعادل، مشخص بودن جامعه هدف، داشتن برنامه ساخت آزمون استاندارد، داشتن ضوابط ارزیابی استاندارد، و داشتن حداقل یکی از خصوصیات روایی و پایایی هنگام ساخت آزمون بود. دو محقق غربالگری کل متن را انجام دادند. مرحله سوم، تلفیق یافته‌های دو محقق و حذف موارد مشترک بود. برای انجام بهتر این مرحله از یک جدول نمونه استاندارد برای استخراج اطلاعات جامعه هدف، روش ساخت آزمون، تعداد آیت‌ها، نوع آزمون‌های روایی‌سنجی و پایایی‌سنجی و نتایج آن‌ها استفاده شد (جدول شماره ۱).

یک محقق ارشد نیز لیست نهایی آزمون‌های انتخاب شده را برای اطمینان از اینکه تمام آزمون‌ها انتخاب شده‌اند بررسی کرد. منظور از مشخص بودن جامعه هدف این است که باید بیان شده باشد که این آزمون برای چه گروهی است (مثلاً سالمندان یا افرادی که سکت کرده‌اند). اگر آزمون برای سالمندان نبود حذف می‌شد. دستیاران تحقیق خلاصه اطلاعات توصیفی را جمع‌آوری کردند و محقق ارشد آن‌ها را بررسی کرد. مرحله چهارم انتخاب آزمون‌های معتبر بود. با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده در جدول شماره ۲ آزمون‌ها انتخاب شدند.

معیارهای ورود به تحقیق عبارت بود از: داشتن هدف ارزیابی تعادل، ارزیابی حداقل یک ویژگی روایی و پایایی، داشتن برنامه و ضوابط ساخت آزمون استاندارد، مشخص بودن جامعه هدف که باید مربوط

17. Index Publication

جدول ۱. مقالاتی که تمام متن آن‌ها ارزیابی و بررسی شد*

- 18. Sensitivity
- 19. Specificity
- 20. Yorstadetd
- 21. PRISMA-P

آزمون (سال ساخت)	تعداد آیت‌م	روش ساخت	نوع پایایی	نوع روایی (روش روایی‌سنجی)	مقدار روایی
مقیاس تعادل و تحرک پیشرفته (۲۰۰۳) [۲۳]	۱۲	نامشخص	پایایی درون آزمونگر (ICC=۰/۹۷)	روایی سازه (مقایسه امتیازات بین افراد سکت‌های و سالمند)	تفاوت معنی‌دار بین امتیازات گروه‌ها (P<۰/۰۵)
سیستم امتیازدهی خطای تعادل (۱۹۹۹) [۲۴]	۶	نامشخص	۱. پایایی بین آزمونگر (دامنه ICC=۰/۷۸ تا ۰/۹۳) ۲. پایایی آزمون و بازآزمون (تفاوت معنی‌دار بین جلسات اندازه‌گیری)	روایی همزمان (ارتباط با نوسان صفحه نیرو)	دامنه ضریب همبستگی پیرسون=۰/۳۱ تا ۰/۷۹
سیستم امتیازدهی خطای تعادل اصلاح‌شده (۲۰۰۹) [۲۵]	۴	اصلاح سیستم امتیازدهی خطای تعادل با حذف ایستادن جفت پا و افزایش تعداد تلاش‌ها برای هر وضعیت	ثبات درونی (پایایی=۰/۸۸)	نامشخص	نامشخص

آزمون (سال ساخت)	تعداد آیتم	روش ساخت	نوع پایایی	نوع روایی (روش روایی سنجی)	مقدار روایی
ابزار غربالگری تعادل (۲۰۰۶) [۲۶]	۶	متخصصان فیزیوتراپی بر پایه مدارک منتشر شده و تجارب بالینی این آزمون را منتشر کردند.	۱. پایایی درون آزمونگر (ضریب اسپیرمن=۰/۹) ۲. پایایی بین آزمونگر (ضریب همبستگی=۰/۸۹)	روایی همزمان (ارتباط با مقیاس تعادل برگ)	دامنه ضریب همبستگی اسپیرمن=۰/۸۷ تا ۰/۹۲
مقیاس تعادل BDL (۲۰۱۲) [۲۷]	۱۰	نامشخص	۱. پایایی بین آزمونگر (۰/۵۶ تا ۱) ۲. پایایی آزمون و بازآزمون (۰/۷۳ تا ۰/۳۹) ۳. ثبات درونی (آلفا کرونباخ=۰/۸۷)	نامشخص	نامشخص
مقیاس تعادل برگ (۱۹۸۹) [۲۸]	۱۴	مصاحبه با متخصصان و شرکت کنندگان، مرور ادبیات، امتیازبندی آیتمها (فرایند دلفی اصلاح شده)	۱. پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۹۸) ۲. اثبات درونی (آلفا کرونباخ=۰/۹۶) ۳. پایایی درون آزمونگر (ICC=۰/۹۹)	روایی محتوا (۳۲ متخصص سلامت سالمندان)	پیوستگی معنی دار (P<۰/۰۰۰۱)
مقیاس تعادل برگ کوتاه (۲۰۱۲) [۲۹]	۹	تحلیل عاملی مقیاس تعادل برگ، حذف ۵ آیتم	ثبات درونی (آلفای کرونباخ=۰/۶۹)	روایی همزمان (ارتباط با تعادل پویا و ایستا صفحه نیرو)	ارتباط با تعادل ایستا=۰/۳۲ تا ۰/۴۵ (P<۰/۰۰۰۱) ارتباط با تعادل پویا=۰/۲۵ تا ۰/۴۱ (P<۰/۰۰۰۱)
مقیاس تعادل و راه رفتن بالینی (۲۰۰۴) [۳۰]	۱۸	نامشخص	پایایی درون آزمونگر (ضریب تأثیر=۰/۳۱۵ تا ۰/۸۳۹)	روایی همزمان (ارتباط با آزمون محدودیت‌های ثبات)	دامنه ارتباط=۰/۴۳ تا ۰/۶۶
آزمون بالینی تعامل حسی در تعادل (۱۹۸۶) [۳۱]	۶	مصاحبه با متخصصان و شرکت کنندگان، مرور ادبیات، امتیازبندی آیتمها	۱. پایایی آزمون و بازآزمون (ضریب پیرسون=۰/۹۹۲) ۲. پایایی بین آزمونگر (۲ ارزیاب) (ضریب پیرسون=۰/۹۹)	روایی همزمان (ارتباط با مقیاس فوگل میر)	ضریب همبستگی=۰/۷۷
ارزیابی تعادل پویا (۲۰۱۰) [۳۲]	۱۲	نامشخص	نامشخص	روایی همگرا (ارتباط با سرعت راه رفتن، آزمون ۶ دقیقه پیاده‌روی، آزمون زمان بلند شدن و رفتن، مقیاس تعادل برگ)	دامنه ارتباط=۰/۱ تا ۰/۳۱
شاخص راه رفتن پویا (۱۹۹۷) [۳۳]	۸	نامشخص	نامشخص	۱. پایایی همزمان (ارتباط با مقیاس تعادل برگ، سابقه عدم تعادل) ۲. روایی افتراقی (مقایسه امتیاز بین سقوط‌کننده و غیر سقوط‌کننده)	۱. دامنه ارتباط=۰/۴۴ تا ۰/۷۶ ۲. وجود تفاوت معنی دار (P<۰/۰۰۱)
ارزیابی راه رفتن عملکردی (۲۰۰۴) [۳۴]	۱۰	اصلاح شده شاخص راه رفتن پویا و سه آیتم اضافه شده	۱. پایایی درون آزمونگر (ICC=۰/۸۳) ۲. پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۸۴) ۳. ثبات درونی (آلفای کرونباخ=۰/۷۹)	روایی همزمان (ارتباط با شاخص راه رفتن پویا، مقیاس اعتماد به تعادل ویژه، آزمون زمان بلند شدن و رفتن)	دامنه ارتباط=۰/۱ تا ۰/۸ ارتباط با مقیاس تعادل برگ=۰/۸۴ ارتباط با آزمون زمان بلند شدن و رفتن=۰/۸۴- [۳۵]

تعداد آیتم	روش ساخت	نوع پایایی	نوع روایی (روش روایی سنجی)	مقدار روایی	آزمون (سال ساخت)
۵	نامشخص	پایایی آزمون و بازآزمون (۰/۴۷ تا ۰/۸۸)	روایی همزمان (ارتباط با ایستادن تک پا و صفحه نیرو)	ارتباط با ایستادن تک پا=۰/۷۷ و ۰/۸۹، ارتباط با صفحه نیرو=۰/۱۳- و ۰/۷۸-	ایستادن تک پا پویا (۲۰۰۷) [۳۶]
۱۸	نامشخص	پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۹۶)	روایی همزمان (ارتباط با آزمون زمان بلند شدن و رفتن، ارزیابی اجرای جهت دار تحرک، آزمون بالینی تعامل حسی در تعادل)	ارتباط با آزمون ارزیابی اجرای جهت دار تحرک=۰/۱- تا ۰/۹۱، آزمون بالینی تعامل حسی در تعادل=۰/۱۸- تا ۰/۵۶، آزمون زمان بلند شدن و رفتن=۰/۲- تا ۰/۶	ارزیابی سریع تحرک، تعادل و آمادگی (۱۹۹۷) [۳۷]
۱	نامشخص	نامشخص	۱. روایی افتراقی (مقایسه امتیازات با شاخص راه رفتن پویا، مقیاس اعتماد به تعادل ویژه) ۲. روایی همزمان (مقایسه امتیازات بین افراد با و بدون اختلالات تعادل)	۱. ضریب اسپیرمن شاخص راه رفتن پویا=۰/۶۸-، ضریب اسپیرمن مقیاس اعتماد به تعادل ویژه=۰/۵۸- ۲. شناسایی ۶۵ درصد افراد با اختلالات تعادل	آزمون ۵ بار نشستن به ایستادن (۲۰۰۵) [۳۸]
۱۰	مرور چارچوب‌های مفهومی، ادبیات علمی و آزمون‌های منتشر شده، آیت‌های تهیه شده آزمون و مناسب بودن آن‌ها، واضح بودن دستورالعمل‌ها و تأیید سیستم امتیازدهی توسط متخصصان. برای مشخص کردن برنامه‌های مناسب آزمون، روند امتیازدهی، و دستورالعمل‌های بهتر پایلوت آزمون روی افراد سالمند انجام شد.	۱. پایایی آزمون و بازآزمون (ضریب اسپیرمن=۰/۹۶) ۲. پایایی درون آزمونگر (دامنه ارتباط=۰/۵۱ تا ۰/۷۰) ۳. پایایی بین آزمونگر (دامنه ارتباط=۰/۲۲ تا ۰/۷۰)	روایی همگرا (ارتباط با مقیاس تعادل برگ)	ضریب اسپیرمن=۰/۷۵	مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون (۲۰۰۶) [۳۹]
۱	نامشخص	۱. پایایی آزمون و بازآزمون (ICC=۰/۹۲) ۲. پایایی درون آزمونگر (ICC=۰/۹۲) ۳. پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۹۸)	روایی همزمان (ارتباط با جابه‌جایی مرکز فشار)	ضریب پیرسون=۰/۷۱	آزمون رسیدن عملکردی (۱۹۹۰) [۴۰]
۴	نامشخص	۱. ثبات درونی (الفای کرونباخ=۰/۸۴۲) ۲. پایایی آزمون و بازآزمون (دامنه ICC=۰/۹۳ تا ۰/۹۴)	روایی همزمان (ارتباط با مقیاس تعادل برگ و آزمون زمان بلند شدن و رفتن)	ارتباط با مقیاس تعادل برگ=دامنه ۰/۳۵ تا ۰/۴۷۶، ارتباط با آزمون زمان بلند شدن و رفتن=دامنه ۰/۲۶- تا ۰/۴۴۲-	آزمون رسیدن چندجهتی (۲۰۰۱) [۴۱]

آزمون (سال ساخت)	تعداد آیتم	روش ساخت	نوع پایایی	نوع روایی (روش روایی سنجی)	مقدار روایی
ارزیابی مرتبه ای تعادل و تحرک (۱۹۹۵) [۴۲]	۲۴	نامشخص	پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۹۸)	۱. روایی سازه همگرا ۲. روایی سازه افتراقی	۱. ارتباط با شاخص بارتل=۰/۷۶ ۲. ارتباط با فعالیت‌های روزمره زندگی=۰/۳ ارتباط با کیفیت زندگی=۰/۳۹
مقیاس تعادل ایستادن دانشگاه کانزاس (۲۰۰۶) [۴۳]	۴	فیزیوتراپیست‌ها این آزمون را در طول ۲ سال تهیه کردند. برای بیماران با سطح عملکرد پایین به منظور مشخص کردن پیشرفت و کمی کردن مراحل طراحی شده، بدون نیاز به تجهیزات و بدون محاسبات کاربرد دارد.	۱. پایایی درون آزمونگر (ICC=۰/۷۶) ۲. پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۷۳)	روایی همزمان (ارتباط با امتیازات پیاده‌روی و جابه‌جایی اندازه‌گیری استقلال عملکردی)	ارتباط با جابه‌جایی=۰/۴۹، ارتباط با پیاده‌روی=۰/۳۸
آزمون محدودیت‌های ثبات (۱۹۹۷) [۴۴]	۸	نامشخص	پایایی آزمون و بازآزمون (دامنه ۰/۶۹ تا ۰/۸۹)	نامشخص	نامشخص
آزمون پیاده‌روی موازی (۲۰۱۱) [۴۵]	۳	نامشخص	۱. پایایی بین آزمونگر (دامنه ICC=۰/۷۱ تا ۰/۹۹) ۲. پایایی آزمون و بازآزمون (دامنه ICC=۰/۷۰ تا ۰/۹۰)	۱. روایی همزمان (ارتباط با آزمون راه رفتن تاندم و آزمون‌های ایستادن موازی و تاندم) ۲. روایی افتراقی (مقایسه امتیازات بین سقوط‌کننده و غیر سقوط‌کننده)	۱. دامنه ارتباط=۰/۲۸ تا ۰/۴۹ ۲. تفاوت معنی‌دار بین دو گروه (P<۰/۰۵)
ارزیابی اجرای جهت‌دار تحرک (۱۹۸۶) [۴۶]	۱۳ آیتم تعادلی، ۹ راه رفتن	مرور کارهای قبلی توسط مهندسان زیست، ارتوپدها، نورولوژیست، فیزیوتراپیست و متخصص روماتولوژی برای مشخص کردن اینکه چه بخش‌هایی را باید شامل شود و چگونه باید تهیه شود. کار با ۸ تغییر وضعیت تعادل و ۸ مشاهده راه رفتن اصلاح شد.	پایایی بین آزمونگر (دامنه ICC=۰/۴ تا ۱/۰)	روایی همزمان (ارتباط با مقیاس تعادل برگ)	همبستگی=۰/۹
ارزیابی اجرای جهت‌دار تحرک اصلاح‌شده (۱۹۹۶) [۴۷]	۱۳	نامشخص	پایایی بین آزمونگر (دامنه ICC=۰/۱ تا ۰/۴) دامنه ICC=۰/۸ تا ۰/۹۲	نامشخص	نامشخص
آزمون استرس پاسچر (۱۹۸۶) [۴۸]	۳	نامشخص	پایایی بین آزمونگر (آلفا کرونباخ=۰/۹۹)	روایی افتراقی (مقایسه امتیازات بین سه گروه)	تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها (P<۰/۰۵)
آزمون کشیدن/ بازگشت به عقب (۲۰۰۳) [۴۹]	۱	نامشخص	پایایی بین آزمونگر (۰/۵۷ تا ۰/۹۸)	۱. روایی همزمان (مقایسه امتیازات بین پارکینسون و سالم) ۲. حساسیت و ویژگی	۱. تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها (P<۰/۰۵) ۲. حساسیت=۰/۶۳، ویژگی=۰/۸۸

تعداد آیتیم	روش ساخت	نوع پایایی	نوع روایی (روش روایی سنجی)	مقدار روایی	آزمون (سال ساخت)
۱	نامشخص	پایایی بین آزمونگر (دامنه ICC=۰/۸ تا ۰/۹۲)	روایی افتراقی (مقایسه امتیازات بین افراد مبتلا به پارکینسون و بدون پارکینسون)	تفاوت معنی دار بین گروهها (P<۰/۰۰۱)	آزمون هل دادن و رها کردن (۲۰۰۶) [۵۰]
۸	نامشخص	۱. پایایی آزمون و بازآزمون (دامنه ICC=۰/۷۱ تا ۰/۹۷) ۲. پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۹۸)	روایی همزمان (ارتباط با اندازه گیری های تعادل و خطر سقوط)	دامنه ارتباط=۰/۶ تا ۰/۸۴	آزمون گام برداشتن سریع (۲۰۰۰) [۵۱]
۶	نامشخص	پایایی آزمون و بازآزمون (دامنه ICC=۰/۱۵ تا ۰/۷)	نامشخص	نامشخص	آزمون سازماندهی حسی (۱۹۹۵) [۵۲]
۶	نامشخص	پایایی آزمون و بازآزمون (ICC=۰/۹۸)	روایی افتراقی (مقایسه امتیازات بین افراد جوان و مسن)	تفاوت معنی دار بین گروهها (P<۰/۰۱)	آزمون سازماندهی حسی لرزش سر (۲۰۱۱) [۵۳]
۶	با اندازه گیری های قبلاً استفاده شده تطبیق داده شد.	ثبات درونی (آلفای کرونباخ=۰/۷۶)	روایی همزمان (ارتباط امتیازات با ناتوانی خود گزارشی عملکرد)	ارتباط معنی دار بین امتیازات وجود دارد.	آزمون عملکرد فیزیکی کوتاه (۱۹۹۴) [۵۴]
تک پا یا دو پا	نامشخص	پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۷۶)	نامشخص	نامشخص	آزمون ایستادن تک پا (۲۰۰۶) [۵۵]
۲	نامشخص	پایایی آزمون و بازآزمون (ICC=۰/۹۴)	۱. روایی همزمان سازه (ارتباط با سرعت راه رفتن، TUG، آزمون ایستادن تک پا، و ایستادن تاندم) ۲. مقایسه گروه سقوط کننده و غیر سقوط کننده	۱. ارتباط با سرعت راه رفتن=۰/۵۳، ارتباط با آزمون زمان بلند شدن و رفتن=۰/۶۷، ارتباط با ایستادن تک پا=۰/۵۴ و ارتباط با ایستادن تاندم=۰/۵۵ ۲. تفاوت معنی دار بین گروهها (P=۰/۰۰۱)	آزمون مقیاس ارتجاع (۲۰۰۹) [۵۶]
۴	نامشخص	پایایی بین آزمونگر (ضریب کوهن=۰/۷۶)	روایی مربوط به ضابطه (ارتباط با مقیاس تعادل برگ)	ضریب اسپیرمن=۰/۹۳	آزمون ایستاده برای عدم تعادل و عدم توازن (۲۰۱۰) [۵۷]
۲	نامشخص	۱. پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۹۹) ۲. پایایی آزمون و بازآزمون (دامنه ICC=۰/۷۶ تا ۰/۹۱)	روایی افتراقی (مقایسه با سوابق سقوط)	نامشخص	ایستادن تاندم (۲۰۱۲) [۵۸]

آزمون (سال ساخت)	تعداد آیتم	روش ساخت	نوع پایایی	نوع روایی (روش روایی سنجی)	مقدار روایی
آزمون زمان روی توپ (۲۰۰۸) [۵۹]	۱	نامشخص	۱. پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۹۸)	نامشخص	نامشخص
آزمون زمان بلند شدن و رفتن (۱۹۹۱) [۶۰]	۱	اصلاح شده آزمون زمان بلند شدن و رفتن، مدت زمان اجرای جایگزین سیستم امتیازدهی ۱ تا ۵ است.	۱. پایایی بین آزمونگر (ICC=۰/۹۹) ۲. پایایی درون آزمونگر (ICC=۰/۹۹)	روایی همزمان (ارتباط با مقیاس تعادل برگ)	ارتباط با مقیاس تعادل برگ=۰/۸۵
آزمون زمان بلند شدن و رفتن بسط یافته (۲۰۰۸) [۶۱]	۵	نامشخص	۱. پایایی درون آزمونگر (ICC=۰/۹۱) ۲. پایایی بین آزمونگر (دامنه ICC=۰/۸۶ تا ۰/۹۶) ۳. پایایی آزمون و بازآزمون (دامنه ICC=۰/۵۴ تا ۰/۸۵)	روایی همزمان (مقایسه با آزمون زمان بلند شدن و رفتن)	ضریب پیرسون=۰/۸۵
چرخش ۱۸۰ (۲۰۰۲) [۶۲]	۲	نامشخص	نامشخص	روایی همزمان (ارتباط با سرعت راه رفتن و سوابق سقوط)	ارتباط با سرعت راه رفتن=۰/۷۱، ارتباط با سوابق سقوط=۰/۳۵
مقیاس تعادل یکپارچه (۲۰۱۱) [۶۳]	۲۷	مرور ادبیات، بررسی مقیاس تعادل برگ، ارزیابی اجرای جهت دار تحرک و مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون، روش های روان سنجی کلاسیک، تحلیل راش	ثبات درونی (آلفای کرونباخ=۰/۹۸)	نامشخص	نامشخص
آزمون گام متقابل برداشتن روی چهار نقطه (۲۰۱۳) [۶۴]	۹	نامشخص	پایایی آزمون و بازآزمون (ICC=۰/۸۳)	نامشخص	نامشخص

*معادل انگلیسی آزمون ها در فایل پیوست آمده است.

یافته‌ها

فرایند انتخاب مطالعات در تصویر شماره ۱ نشان داده شده است. با جست‌وجو در منابع الکترونیکی PubMed، EMBASE، CINAHL، Magiran، IranMedex، Iran Doc تعداد ۱۰۸۷ عنوان به دست آمد. با جست‌وجوی دستی و بررسی منابع مقالات ۴۳ عنوان دیگر به دست آمد. بعد از حذف عنوان‌های تکراری ۷۵۴ چکیده برای مرور مشخص شد. بعد از بررسی چکیده مقالات، ۶۷۹ مقاله حذف شدند و ۷۵ مقاله برای مطالعه کل متن انتخاب شدند. پس از بررسی کل متن مقالات، ۴۱ مقاله انتخاب شدند که یک آزمون ارزیابی تعادل عملکردی برای سالمندان را منتشر کرده بودند (تصویر شماره ۱).

جدول شماره ۱ اطلاعات ۴۱ مقاله مربوط به ساخت یک آزمون ارزیابی تعادل عملکردی را نشان می‌دهد. تمام این مقالات بین سال‌های ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۵ منتشر شده‌اند. تعداد آیتم‌ها در هر آزمون بین ۱ تا ۳۶ است. ۲۹ مقاله اطلاعات مربوط به روند ایجاد آزمون، ۴ مقاله اطلاعات مربوط به پایایی، و ۹ مقاله اطلاعات مربوط به روایی را گزارش نکرده بودند. ۳۱ مقاله اطلاعات مربوط به روند ساخت یا مقدار پایایی یا مقدار روایی را گزارش نکرده بودند. اطلاعات مربوط به

محاسن، معایب و توضیحات این ۱۰ آزمون در جدول شماره ۳ ذکر شده است. از بین ۱۰ مقاله‌ای که روند ساخت استاندارد داشتند و اطلاعات پایایی و روایی را گزارش کرده بودند، مقیاس تعادل ایستادن دانشگاه کانزاس، روایی ضعیف و پایایی متوسط داشت. بنابراین شرایط لازم را به عنوان یک آزمون مناسب نداشت.

از بین ۴۱ مقاله ساخت آزمون ارزیابی تعادل عملکردی که بررسی شدند، ۹ آزمون شرایط لازم را به عنوان آزمون استاندارد داشتند که شامل موارد زیر بود: آزمون تعادل برگ، آزمون کوتاه تعادل برگ، آزمون بلندشدن و رفتن زمان دار^{۲۲}، مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون، ابزار غربالگری تعادل^{۳۳}، آزمون رسیدن عملکردی، آزمون ارزیابی عملکردی راه رفتن، ارزیابی جابه‌جایی عملکرد محور، آزمون بالینی تعامل حسی در تعادل.

بحث

در این مقاله مروری، ۹ آزمون ارزیابی تعادل عملکردی

22. Timed up and go test (TUG)

23. Balance Screening Tool

جدول ۲. چک‌لیست پرېسما (گزارش آیت‌های دارای اولویت در مطالعه مروری)

بخش و موضوع	توضیحات
اطلاعات ثبت	<ul style="list-style-type: none"> ● عنوان مقاله ● ثبت نام ● منابع مالی
مقدمه	<ul style="list-style-type: none"> ● مطالعه مروری: آزمون‌های ارزیابی عملکردی تعادل در سالمندان ● برای انتشار در نشریه علمی پژوهشی سالمند ● بدون حامی مالی
روش انجام تحقیق	<ul style="list-style-type: none"> ● تاکنون بیش از ۷۰ آزمون ارزیابی تعادل عملکردی ایجاد شده است. این تعداد زیاد، انتخاب بهترین آزمون برای سالمندان را مشکل کرده است. ● آزمون‌های ارزیابی عملکرد تعادل طراحی شده برای سالمندان را بررسی و بهترین آزمون‌ها را مشخص کند. ● معیارهای ورود به تحقیق: داشتن برنامه ساخت استاندارد، بیان ویژگی‌های روایی و پایایی، مشخص بودن جامعه هدف مربوط به جامعه سالمندان، و انتشار یافته‌ها به زبان فارسی یا انگلیسی ● ضوابط تحقیق ● منابع اطلاعاتی ● پایگاه‌های اطلاعاتی الکترونیکی PubMed، EMBASE، CINAHL، Magiran، IranMedex و Iran Doc بررسی شدند. ● مرحله اول: غربالگری عنوان و چکیده؛ مرحله دوم: غربالگری کل متن؛ مرحله سوم: تلفیق یافته‌ها و حذف موارد مشترک؛ مرحله چهارم: انتخاب آزمون‌هایی که معیارهای بیان شده را داشتند. ● سوابق مطالعه (مدیریت اطلاعات، فرایند جمع‌آوری اطلاعات، فرایند انتخاب) ● اولویت‌بندی یافته‌ها ● خطر هم‌پوشانی مطالعات ● تلفیق اطلاعات ● عدم تعصب یا تبعیض در تفسیر اطلاعات ● اطمینان در مدارک جمع‌آوری شده
	<ul style="list-style-type: none"> ● آزمون‌ها براساس امتیازات روایی، پایایی، حساسیت، ویژگی و داشتن روند ساخت استاندارد انتخاب شدند. ● برای جلوگیری از هم‌پوشانی، یک محقق ارشد لیست نهایی آزمون‌های انتخاب شده را بررسی کرد. ● از یک جدول نمونه استاندارد برای استخراج اطلاعات جامعه هدف، روش ساخت آزمون، تعداد آیت‌ها، نوع آزمون‌های روایی‌سنجی و پایایی‌سنجی و نتایج آن‌ها استفاده شد تا تلفیق بهتری از اطلاعات صورت گیرد (جدول شماره ۲). ● به منظور پیشگیری از تبعیض تمامی ۹ آزمونی که شرایط لازم را داشتند، به عنوان آزمون استاندارد اعلام شدند. توضیحات بیشتر در مورد این ۹ آزمون در جدول شماره ۳ ذکر شد. ● دو محقق در ابتدا به صورت کاملاً مستقل، اطلاعات را جمع‌آوری کردند. سپس یافته‌های مشترک حذف شد. محقق ارشد بر این روند نظارت داشت. همچنین منابع مقالات برای اطمینان از کامل بودن مدارک بررسی شد.

سالمند

روایی مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون را نسبت به مقیاس تعادل برگ می‌سنجند [۳۹]. مقیاس تعادل برگ به عنوان استاندارد طلایی در پیش‌بینی سقوط نیست، بلکه استاندارد طلایی در پیش‌بینی سقوط تعداد دفعات سقوط است که از این روش کمتر استفاده شده است [۶۷]. لذا با روش‌های روایی‌سنجی نیز نمی‌توان بیان کرد که کدام آزمون رواتر است. بنابراین در این تحقیق هیچ آزمونی به عنوان بهترین آزمون انتخاب نشد و تنها ۹ آزمونی انتخاب شدند که شرایط آزمون استاندارد را داشتند و تمام اطلاعات مربوط به آن‌ها بیان شد تا محققان برحسب دانش و نیاز خود از بین این ۹ آزمون، یکی را انتخاب کنند.

آزمون‌های ارزیابی تعادل از طرح‌های مختلفی شامل دامنه

سالمندان نشان داده شد که ویژگی‌های روایی و پایایی مناسب، روند ساخت آزمون استاندارد و جامعه هدف مشخصی داشتند. مقایسه پایایی این آزمون‌ها مشکل است، زیرا تعدادی از محققان از تحلیل آماری ناپارامتریک برای مقیاس‌های ترتیبی استفاده نمی‌کنند [۴۶]. بنابراین بیان اینکه کدام آزمون‌ها پایاتر هستند درست نیست [۱۸].

در این تحقیق پایایی آزمون‌هایی را که مقدار آن محاسبه شده و بالاتر از ۰/۸ به دست آمده بود، به عنوان پایایی مورد قبول پذیرفتیم. در کل، سه نوع روایی عموماً مشاهده شد که عبارت بودند از: محتوا، ضوابط، سازه. به طور معمول روایی یک آزمون را با سنجش ارتباط آن با یک آزمون دیگر بیان می‌کنند؛ مثلاً



تصویر ۱. روند انتخاب مقالات تحقیق

دیدگاه سیستم‌های ارزیابی تعادل [۷۲] یکی از روش‌هایی است که ممکن است محققان از آن برای سنجش توان آزمون در پیش‌بینی خطر سقوط استفاده کنند، اما برای پیش‌بینی خطر سقوط نمی‌توان از مؤلفه‌های مشخص شده در سیستم‌های ارزیابی تعادل استفاده کرد [۶۷، ۷۳، ۷۴]. مثلاً مقیاس تعادل برگ مؤلفه‌های حفظ راستای عمودی، کنترل پاسچر واکنشی، و تأثیر ادراک را از سیستم‌های کنترل پاسچر ارزیابی نمی‌کند [۱۷]. مقیاس تعادل برگ با مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون که فقط آیتم حفظ راستای عمودی در فضا را ارزیابی نمی‌کند و آزمون سیستم‌های ارزیابی تعادل کوچک که فقط مؤلفه محدودیت‌های ثبات عملکردی را ارزیابی نمی‌کند، توان نسبتاً مشابهی در پیش‌بینی خطر سقوط دارد [۶۷].

همچنین آزمون سیستم‌های ارزیابی تعادل مختصر که مؤلفه‌های ثبات عمودی و تأثیرات ادراک را ارزیابی نمی‌کند با

وسعی از آیتم‌ها و آزمودنی‌های سالمند با سطح توانایی‌های مختلف استفاده می‌کنند. این امر شناسایی مؤثرترین آزمون ارزیابی تعادل را مشکل می‌کند [۱۵، ۱۶]. برای انتخاب دقیق آزمون ارزیابی تعادل باید درک درستی از مؤلفه‌هایی داشته باشیم که یک آزمون ارزیابی تعادل اندازه می‌گیرد و اینکه چرا این ارزیابی‌ها برای مرتبط کردن به بیمار و خدمات بالینی مهم هستند [۲۲، ۶۸، ۶۹]. در بیشتر مواردی که درباره آزمون‌ها توضیحاتی داده می‌شود، انتخاب آیتم‌ها براساس نظر متخصصان و بدون دلایل منطقی، هم‌ترازی و بنیاد و پایه‌ای برای انتخاب آن‌ها یا قابلیت استفاده از آن‌ها هستند [۱۴-۱۸، ۷۰]. استفاده از این دیدگاه نظری تصمیم‌گیری‌های بر پایه شواهد را درباره استفاده از آزمون اندازه‌گیری، چگونگی تفسیر نتایج و چگونگی مرتبط کردن آن‌ها با طرح‌های درمانی مشکل می‌کند [۱۸، ۷۰]. تحقیقات بیشتر برای توافق عمومی و ایجاد یک چهارچوب نظری برای ارزیابی تعادل نیاز است [۱۵، ۷۰، ۷۱].

کردند تا هنگامی که افراد مسن فعال تر از آن استفاده می کنند تحت تأثیر اثر سقف قرار نگیرد. آن‌ها بیان کردند که این آزمون برای سالمندان با سطح عملکردی بالاتر مناسب تر است [۳۹]. تحقیقات متناقض با گفته آن‌ها نیز وجود دارد که نشان می دهد مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون نسبت به مقیاس تعادل برگ توان پیش بینی خطر سقوط بیشتر را ندارد [۶۷].

مقیاس کوتاه تعادل برگ نسخه خلاصه مقیاس تعادل برگ است که ناحیه زیر منحنی آن^{۲۴} بیشتر از نسخه مقیاس تعادل برگ به دست آمد که در تحقیقات اندکی استفاده شده است و رواج ندارد [۲۹، ۷۹]. آزمون خم شدن قدامی جزء پرکاربردترین و راحت ترین آزمون هاست. با اینکه این آزمون تک آیتمی است، اما ارتباط آن با سرعت راه رفتن ۰/۷۱، راه رفتن تاندوم ۰/۷۱، مهارت های حرکتی ۰/۶۵، مرکز فشار ۰/۷۱ به دست آمد که نشان دهنده اعتبار بالای آن است [۴۰]. از طرفی دیگر، به دلیل اینکه جنبه های محدودی از تعادل را می سنجد، برای تمام اقشار مناسب نیست و بسیاری از محققان ترجیح می دهند از آزمون های چند آیتمی استفاده کنند [۷۲].

24. Area Under The Curve

جدول ۳. آزمون هایی که روند ساخت استاندارد داشتند و مقادیر روایی و پایایی را گزارش کرده بودند.

توضیحات	معایب	محاسن	آزمون
در سال ۲۰۰۶ ماکینتوش و همکاران آن را ابداع کردند و شامل ۶ آیتم است [۲۶].	مؤلفه های محدودیت های ثابت عملکردی، حفظ راستای عمودی، کنترل پاسچر واکنشی، و ادراک را از سیستم های کنترل پاسچر نمی سنجد [۱۷]	پایایی خوب، ارتباط خوب با مقیاس تعادل برگ، تعداد کم آیتم ها [۲۶]	ابزار غربالگری تعادل [۲۶]
این آزمون را برگ در سال ۱۹۸۹ ابداع کرده است و برای سالمندان، بیماران مبتلا به سکته مغزی، اسکروز متدد، پارکینسون و بسیاری از اختلالات ارتوپدیک و نورولوژیک به کار می رود. این مقیاس شامل ۱۴ حرکت رایج در زندگی روزمره افراد است (شامل ۱ آیتم نشسته و ۱۳ آیتم ایستاده). دارای یک مقیاس ۵ سطحی (۰-۴) با دامنه امتیاز ۰ تا ۵۶ است. امتیاز قطع کنندگی آن ۴۵ گزارش شده است. اجرای آن ۱۵ تا ۲۰ دقیقه طول می کشد [۲۶].	نداشتن ارزیابی کنترل پاسچر واکنشی (مثلاً پاسخ به یک اغتشاش) [۹۰]. پاسخگویی ضعیف [۹۱، ۹۲]. حساسیت ۵۳ درصد (تعداد سقوط کنندگان درست تشخیص داده شد) و اثر سقف [۹۱]. مؤلفه های حفظ راستای عمودی، کنترل پاسچر واکنشی، و ادراک را از سیستم های کنترل پاسچر ارزیابی نمی کند [۱۷].	پایایی خوبی در سالمندان، پارکینسون و سکته دارد و روایی پیش بین آن توسط تعدادی از محققان خوب گزارش شده است [۷۹، ۷۲، ۸۹].	مقیاس تعادل برگ [۲۸]
شامل ۹ آیتم از ۱۴ آیتم مقیاس تعادل برگ است. امتیاز برشی آن ۳۳/۳۲ به دست آمده است.	در تحقیقات کمتر از آن استفاده شده است [۷۹]	دارای حساسیت ۰/۵۱ و ویژگی ۰/۵۷ است. ناحیه زیر منحنی آن بیشتر از مقیاس تعادل برگ به دست آمد (۰/۶۴ در مقابل ۰/۵۷) [۳۹].	مقیاس تعادل برگ کوتاه [۲۹]
شاموی و هوراک آن را ابداع کردند. در این آزمون توانایی فرد در حفظ تعادل در شش حالت مختلف سنجیده می شود که در آن ها حس سوماتیک، بینایی و وستیبولار تغییر می کند. مدت زمان اجرای آزمون ۵ تا ۷ دقیقه است [۳۱].	تعادل را فقط در وضعیت ایستاده بررسی می کند.	مقادیر پایایی بسیار خوب، ارتباط ۰/۷۷ با مقیاس فولگل میر، دارای ارتباط خوب با ABC [۳۱]	آزمون بالینی تعامل حسی در تعادل [۳۱]

آزمون	محاسن	معایب	توضیحات
مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون [۳۹]	پایایی خوب، روایی مناسب [۳۹، ۹۳]. توان پیش‌بینی خطر سقوط آن در بیماری پارکینسون با مقیاس تعادل برگ تقریباً برابر است [۶۷].	آیتم حفظ راستای عمودی در فضا را ارزیابی نمی‌کند [۱۷].	رز و همکاران این آزمون را در سال ۲۰۰۶ ابداع کردند. شامل ۱۰ آیتم است. آزمون‌ها بر اساس مقیاس ۵ امتیازی از ۰ (ناتوان) تا ۴ (اجرای نرمال) امتیازبندی شده‌اند [۳۹]. امتیاز برشی ۲۵ دارد [۹۳]. مدت زمان اجرای آن ۱۰ تا ۱۲ دقیقه است.
ارزیابی راه رفتن عملکردی [۳۴]	پایایی خوب، ارتباط ۰/۸۴ با مقیاس تعادل برگ و ارتباط ۰/۸۴- با آزمون زمان بلند شدن و رفتن [۳۵]. ارتباط ۰/۷۷ با مقیاس تعادل برگ [۹۴].	تعادل ایستا را نمی‌سنجد.	امتیازدهی بر اساس حفظ سرعت گام برداری طبیعی (راه رفتن با گام‌های آهسته طبیعی) و باقی ماندن در پهنای ۳۸/۱ سانتی‌متری مسیر بدون تلو تلو خوردن حین راه رفتن است [۹۵].
آزمون رسیدن عملکردی [۴۰]	مدت زمان اجرا تنها یک دقیقه است. پایایی بسیار خوب، ارتباط ۰/۷۱ با جابه‌جایی مرکز فشار [۴۰]. روایی پیش‌بین خوب برای شناسایی افراد در خطر سقوط [۹۶].	تنها یک آیتم دارد و جنبه‌های محدودی از تعادل را می‌سنجد.	حداکثر مسافتی را اندازه می‌گیرد که فرد می‌تواند به سمت جلو خم شود.
مقیاس تعادل ایستادن دانشگاه کانزاس [۴۳]	مدت زمان اجرای آن کوتاه است.	پایایی متوسط و ارتباط ضعیف با جابه‌جایی و پیاپی دارد. در تحقیقات بسیار کم از آن استفاده شده است [۴۳].	شامل ۴ آیتم است.
ارزیابی اجرای جهت‌دار تحرک [۴۶]	پایایی بین آزمونگر خوب، روایی خوب، حساسیت خوب = ۹۳ درصد از سقوط‌کنندگان شناسایی شدند [۸۲، ۸۳]. ویژگی ۵۱ تا ۶۱ درصد و حساسیت ۷۰ تا ۸۵ درصد دارد [۸۴].	ویژگی ضعیف = تنها ۱۱ درصد از غیر سقوط‌کنندگان شناسایی شدند [۸۳، ۸۲].	تعداد آیتم‌های آن زیاد است و برخی از محققان از بخش دوم آزمون استفاده نمی‌کنند.
آزمون زمان بلند شدن و رفتن [۶۰]	مدت زمان اجرای آن کوتاه است. اینکه تک‌آیتمی است، اما جنبه‌های مختلفی از تعادل را می‌سنجد [۶۰]. به دلیل ساده بودن بسیار استفاده می‌شود. از آنجایی که زمان‌سنجی است، مقادیر پایایی بالایی دارد [۶۰، ۷۰]. توانایی پیش‌بینی خطر سقوط بالایی دارد [۸۱]. دارای پایایی بسیار خوب [۶۰] و ارتباط خوب با مقیاس تعادل برگ است [۶۰].	مؤلفه‌های ثبات ایستا، محدودیت‌های ثبات عملکردی، حفظ راستای عمودی، کنترل پاسچر واکنشی، تمامیت حسی و تأثیرات ادراک از سیستم‌های کنترل پاسچر را ارزیابی نمی‌کند [۱۷].	ماتیس در سال ۱۹۸۶ این آزمون را طراحی کرد. مقیاس امتیازدهی یک تا پنج دارد. آزمون آزمون زمان بلند شدن و رفتن شامل نشست روی صندلی، بلند شدن و راه رفتن تا سه متر، برگشتن و باز روی صندلی نشستن است [۹۷، ۹۸]. نسخه بعدی این آزمون را پادسایدو و ریچاردسون در سال ۱۹۹۱ مطرح کردند که در آن به جای مقیاس کمی، مقیاس زمانی را ملاک قرار دادند [۶۰].

سالمند

۰۰/۶۱- و ۰۰/۷۸- گزارش شده است [۶۰]. یکی از عیوب این است که تحت تأثیر اثر سقف قرار می‌گیرد [۱۶].

آزمون ارزیابی جابه‌جایی عملکردمحور جزء پراستفاده‌ترین آزمون‌ها است، اما بخش دوم این آزمون عموماً توسط محققان استفاده نمی‌شود. پایایی بین آزمونگر و روایی آن خوب گزارش شده است [۸۲، ۸۳]. برای این آزمون مقادیر ویژگی ۵۱ تا ۶۱ درصد و حساسیت ۷۰ تا ۸۵ درصد گزارش شده است [۸۴]. اما مقدار ویژگی ضعیف ۱۱ درصد نیز به دلیل نقص در پیش‌بینی سقوط‌های ناشی از تغییر در سطح حمایت همانند لغزیدن و سکندری خوردن برای آن گزارش شده است [۸۲، ۸۳]. همچنین ارتباط آن با مقیاس تعادل

بسیاری از درمانگرها از آزمون بلندشدن و رفتن زمان‌دار به دلیل کوتاهی و آسانی آن استفاده می‌کنند [۲۲]. آزمون بلندشدن و رفتن زمان‌دار اصلاح‌شده آزمون بلند شدن و رفتن^{۲۵} است [۶۰]. با اینکه این آزمون تک‌آیتمی است، اما شامل بخش‌های نشستن روی صندلی، بلند شدن و راه رفتن تا ۳ متر، برگشتن و نشستن مجدد است که هر یک از این بخش‌ها جنبه‌های مختلفی از تعادل را می‌سنجد. در تحقیقات مختلف میزان ارتباط آن با مقیاس تعادل برگ ۰/۸۵- و ۰/۶۳- و ۰/۷۶- بیان شده است [۲۸، ۶۰، ۸۰، ۸۱]. همچنین ارتباط آن با سرعت راه رفتن و شاخص بارتل به ترتیب

25. Get Up and Go

آزمون‌های ارزیابی تعادل عملکردی برای سالمندان هستند. نسخه فارسی مقیاس تعادل برگ در سالمندان ایرانی آزمونی معتبر و پایا (۰/۹۳) معرفی شده است [۸۶]. پایایی مقیاس تعادل برگ در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکروز نیز ۰/۹۹ گزارش شده است [۸۷]. نسخه فارسی مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون نیز یک آزمون روان‌سنجی بسیار مطلوب برای سالمندان ایرانی مقیم جامعه است [۸۸].

با توجه به تعدد آزمون‌های تعادل استاندارد، ۴۱ آزمون مجزا در مطالعه اخیر وارد شدند. در آزمون‌های تعادلی اجرا شده، هم‌پوشانی‌های قابل توجهی وجود دارد [۱۲، ۷۲]. برای مثال آیت‌های ایستادن تک‌پا، چرخش ۳۶۰ درجه، ایستادن بدون حمایت، نشستن به ایستادن و برعکس، در بسیاری از آزمون‌ها وجود دارد.

این تحقیق اطلاعات جدیدی را درباره آزمون‌های ارزیابی تعادل عملکردی فراهم می‌کند. برای درک عواملی که استفاده یا عدم استفاده از اندازه‌گیری‌های خاص را تحت تأثیر قرار می‌دهد تحقیقات بیشتری نیاز است.

نتیجه‌گیری نهایی

به منظور انتخاب مناسب‌ترین آزمون برای امور بالینی و پیشگیری از سقوط، آشنابودن با آزمون‌های تعادل الزامی است. ارزیابی‌های عملکردی تعادل اطلاعاتی را درباره توانایی آزمودنی در عمل کردن مستقل فراهم می‌کند و به عنوان آزمون غربالگری برای شناسایی آزمودنی‌های در خطر سقوط کاربرد دارد. آزمون‌های مقیاس تعادل برگ، آزمون کوتاه تعادل برگ، آزمون بلندشدن و رفتن زمان‌دار، مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون، BST، آزمون رسیدن عملکردی، آزمون تعامل حسی برای تعادل، ارزیابی جابه‌جایی عملکردمحور و آزمون ارزیابی عملکردی راه رفتن مناسب‌ترین موارد برای استفاده در امور بالینی و پیشگیری از سقوط هستند. در این پژوهش همانند تمام مقالات مروری سیستماتیک، کیفیت مقالات مروری دیگر بررسی شد. اگرچه از استراتژی‌های جست‌وجوی کاملی استفاده شد، اما تنها مقالات انگلیسی و فارسی مرور شد و ممکن است مقالات مربوط به زبان‌های دیگر وجود داشته باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکترای پدram پورمحمودیان در رشته آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی (تربیت بدنی ویژه) دانشگاه گیلان است. بدین‌وسیله از مسئولان محترم دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان تشکر و قدردانی می‌شود.

برگ ۰/۹۱ و با ایستادن تک‌پا ۰/۵۹ تا ۰/۶۴ گزارش شده است [۱۸]. عیب این آزمون نیز طولانی بودن آن است.

آزمون تعامل حسی برای تعادل ۶^{۲۶} حالت ایستادن روی فوم و زمین دارد و با مقیاس اعتماد به تعادل ویژه^{۲۷} ارتباط خوبی دارد. اهمیت آزمون تعامل حسی برای تعادل در این است که در بیشتر آزمون‌ها تعدادی از آیت‌های آن وجود دارد. همچنین ارتباط ۰/۷۷ با فوگل‌میر برای آن گزارش شده است [۳۱].

یک چالش پیش روی مرتبط که نیازمند توجه بیشتری است، مشخص کردن بهترین آزمون برای ارزیابی تعادل است. راهکار دیگر برای انتخاب آزمون عملکردی مناسب‌تر استفاده از نظر متخصصان است. مک‌گینیس^{۲۸} و همکاران [۸۵] که از اتفاق آرای متخصصان برای رتبه‌بندی ۱۰ آزمون تعادلی مناسب برای اهداف غربالگری، شناسایی اختلال، شناسایی محدودیت عملکرد، پیش‌بینی یا ارزیابی تغییرات استفاده کردند این دیدگاه را بیان کردند. آن‌ها آیت‌های هر آزمون را نسبت به یکدیگر رتبه‌بندی نکردند و تعداد زیادی از آیت‌های تعادل استفاده نشد. باید توجه داشت که رایج بودن یک آزمون به طور حتم مرتبط به کیفیت یا ارزش کلی آن نیست [۲۲].

استفاده از آزمون‌های ارزیابی تعادل عملکردی به زمان کمی نیاز دارد، نیاز به تجهیزات ویژه ندارند، به‌آسانی در یک ارزیابی بالینی یا جلسه درمانی قرار داده می‌شود و نتایج آن‌ها برای متخصصان و بیماران قابل فهم است [۱۱، ۱۶]. آزمون‌های ارزیابی تعادل عملکردی در شناسایی وجود اختلالات تعادل یا ناتوانی‌های مرتبط موفق هستند، اما نمی‌توانند بین سطوح اختلال تفاوت قائل شوند [۱۴]. آن‌ها در شناسایی تغییرات کوچک در توانایی‌های تعادلی افراد ناتوان هستند. بنابراین توصیه شده است که آزمون‌های ارزیابی تعادل عملکردی باید در غربالگری استفاده شود [۱۴] و از یک آزمون ارزیابی تعادل هدفمندتر برای ارزیابی کامل تعادل استفاده شود. برای اطلاعات بیشتر، یک آزمون تعادلی که تغییرات کوچک در توانایی تعادل آزمودنی را ارزیابی می‌کند مورد نیاز است [۷۰]. در این موارد استفاده از آزمون‌های ارزیابی تعادل همانند صفحه نیروی دینامیک، که اطلاعات را درباره چندین مؤلفه از سیستم کنترل پاسچر تحت شرایط پویا فراهم می‌کند، برای شناخت تغییرات کوچک در توانایی تعادل آزمودنی لازم است [۷۰]. بنابراین در شناخت دلایل مشکلات تعادلی استفاده از دیدگاه سیستم‌های ارزیابی تعادل و آزمون‌های پوستروگرافی مناسب است [۷۰، ۷۲].

آزمون‌های مقیاس تعادل برگ، آزمون کوتاه تعادل برگ، بلندشدن و رفتن زمان‌دار، مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون، ابزار غربالگری تعادل، رسیدن عملکردی، تعامل حسی برای تعادل، ارزیابی جابه‌جایی عملکردمحور و ارزیابی عملکردی راه رفتن معتبرترین

26. Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB)

27. Activities Specific Balance Confidence Scale

28. McGinnis

References

- [1] Shumway Cook A, Woollacott MH. Motor control: Translating research into clinical practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. [PMCID]
- [2] Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: A 1-year prospective study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001; 82(8):1050-6. [DOI:10.1053/apmr.2001.24893]
- [3] Alexander BH, Rivara FP, Wolf ME. The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. *American Journal of Public Health*. 1992; 82(7):1020-3. [DOI:10.2105/AJPH.82.7.1020]
- [4] Rubenstein LZ, Josephson KR. The epidemiology of falls and syncope. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2002; 18(2):141-58. [DOI:10.1016/S0749-0690(02)00002-2]
- [5] Dillon CF, Gu Q, Hoffman HJ, Ko CW. Vision, hearing, balance, and sensory impairment in Americans aged 70 years and over: United States, 1999-2006. NCHS data brief. 2010; 31:1-8. [DOI:10.1037/e665372010-001]
- [6] Berg WP, Alessio HM, Mills EM, Tong C. Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults. *Age and Ageing*. 1997; 26(4):261-8. [DOI:10.1093/ageing/26.4.261]
- [7] Norasteh AA, Barati N, Rahnama N, Shahheidari S. The effect of neck muscles fatigue on dynamic balance control in athlete and non-athlete young females. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*. 2013; 3(3):40-5.
- [8] American Physical Therapy Association. Guide to physical therapist practice. *Physical Therapy*. 2001; 81(1):9-746. [PMID]
- [9] Farahani R, Noraste AA, Helalat Z, Aghale A. Comparison of static and dynamic balance of health men, blind and deaf athletes with non-athletes. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*. 2013; 3(1):24-38.
- [10] Ahmadi R, Daneshmandi H. [The relationship between intelligent quotient with dynamic balance in intellectual disability children (Persian)]. *Exceptional Education*. 2015; 2(130):31-6.
- [11] Horak FB. Clinical assessment of balance disorders. *Gait & Posture*. 1997; 6(1):76-84. [DOI:10.1016/S0966-6362(97)00018-0]
- [12] Khoshandam R, Norasteh A, Rahmaninia F. [Investigating effect of fatigue on balance of athletes with flat foot (Persian)]. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*. 2013; 2(2):21-8.
- [13] Hossein Hosseini S, Daneshmandi H, Asghar Norasteh A. The effects of activity related fatigue on static and dynamic postural control in college athletes. *Brazilian Journal of Biomechanics*. 2010; 4(2):148.
- [14] Browne J, O'Hare N. Review of the different methods for assessing standing balance. *Physiotherapy*. 2001; 87(9):489-95. [DOI:10.1016/S0031-9406(05)60696-7]
- [15] Tyson S, Connell L. How to measure balance in clinical practice. A systematic review of the psychometrics and clinical utility of measures of balance activity for neurological conditions. *Clinical Rehabilitation*. 2009; 23(9):824-40. [DOI:10.1177/0269215509335018]
- [16] Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2010; 46(2):239-48. [PMID] [PMCID]
- [17] Sibley KM, Beauchamp MK, Van Ooteghem K, Straus SE, Jaglal SB. Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: A scoping review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015; 96(1):122-132.e29. [DOI:10.1016/j.apmr.2014.06.021]
- [18] Whitney SL, Poole JL, Cass SP. A review of balance instruments for older adults. *American Journal of Occupational Therapy*. 1998; 52(8):666-71. [DOI:10.5014/ajot.52.8.666]
- [19] Berg K. Balance and its measure in the elderly: a review. *Physiotherapy Canada*. 1989; 41(5):240-6. [DOI:10.3138/ptc.41.5.240]
- [20] Hosseinimehr SH, Asghar NA. The role of leg and trunk muscles proprioception on static and dynamic postural control. *Citius Altius Fortius*. 2010; 26(1):83.
- [21] Norasteh AA, Hosseini R, Daneshmandi H, Shah HS. Balance assessment in students with hyperkyphosis and hyperlordosis. *Sport Medicine (Harakat)*. 2014; 6(1):57-71.
- [22] Sibley KM, Straus SE, Inness EL, Salbach NM, Jaglal SB. Balance assessment practices and use of standardized balance measures among ontario physical therapists. *Physical Therapy*. 2011; 91(11):1583-91. [DOI:10.2522/ptj.20110063]
- [23] Ardolino EM, Hutchinson KJ, Pinto Zipp G, Clark M, Harkeima SJ. The ABLE scale: The development and psychometric properties of an outcome measure for the spinal cord injury population. *Physical Therapy*. 2012; 92(8):1046-54. [DOI:10.2522/ptj.20110257]
- [24] Riemann BL, Guskiewicz KM, Shields EW. Relationship between clinical and forceplate measures of postural stability. *Journal of Sport Rehabilitation*. 1999; 8(2):71-82. [DOI:10.1123/jsr.8.2.71]
- [25] Hunt TN, Ferrara MS, Bornstein RA, Baumgartner TA. The reliability of the modified balance error scoring system. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2009; 19(6):471-5. [DOI:10.1097/JSM.0b013e3181c12c7b]
- [26] Mackintosh S, Datson N, Fryer C. A balance screening tool for older people: Reliability and validity. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2006; 13(12):558-61. [DOI:10.12968/ijtr.2006.13.12.22472]
- [27] Lindmark B, Liljenäs Å, Hellström K. Assessment of minor or moderate balance disorders: A reliability study and comparison with healthy subjects. *Advances in Physiotherapy*. 2011; 14(1):3-9. [DOI:10.3109/14038196.2011.640350]
- [28] Berg K. Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989; 41(6):304-11. [DOI:10.3138/ptc.41.6.304]
- [29] Hohtari-Kivimäki U, Salminen M, Vahlberg T, Kivelä S-L. Short Berg Balance Scale – correlation to static and dynamic balance and applicability among the aged. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2012; 24(1):42-6. [DOI:10.1007/BF03253533]
- [30] Thomas M, Jankovic J, Suteerawattananon M, Wankadia S, Caroline KS, Vuong KD, et al. Clinical Gait and Balance Scale (GABS): Validation and utilization. *Journal of the Neurological Sciences*. 2004; 217(1):89-99. [DOI:10.1016/j.jns.2003.09.005]

- [31] Shumway Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance. *Physical Therapy*. 1986; 66(10):1548-50. [DOI:10.1093/ptj/66.10.1548]
- [32] Desai A, Goodman V, Kapadia N, Shay BL, Szturm T. Relationship between dynamic balance measures and functional performance in community-dwelling elderly people. *Physical Therapy*. 2010; 90(5):748-60. [DOI:10.2522/ptj.20090100]
- [33] Shumway Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*. 1997; 77(8):812-9. [DOI:10.1093/ptj/77.8.812]
- [34] Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, Whitney SL. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Physical Therapy*. 2004; 84(10):906-18. [PMID]
- [35] Wrisley DM, Kumar NA. Functional gait assessment: Concurrent, discriminative, and predictive validity in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*. 2010; 90(5):761-73. [DOI:10.2522/ptj.20090069]
- [36] Blomqvist S, Rehn B. Validity and reliability of the Dynamic One Leg Stance (DOLS) in people with vision loss. *Advances in Physiotherapy*. 2007; 9(3):129-35. [DOI:10.1080/14038190701395671]
- [37] Di Fabio RP, Seay R. Use of the fast evaluation of mobility, balance, and fear in elderly community dwellers: Validity and reliability. *Physical Therapy*. 1997; 77(9):904-17. [DOI:10.1093/ptj/77.9.904]
- [38] Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, Furman JM. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: Validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Physical Therapy*. 2005; 85(10):1034-45. [PMID]
- [39] Rose DJ, Lucchese N, Wiersma LD. Development of a multi-dimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2006; 87(11):1478-85. [DOI:10.1016/j.apmr.2006.07.263]
- [40] Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: A new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*. 1990; 45(6):M192-M197. [DOI:10.1093/geronj/45.6.M192]
- [41] 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-M252. [DOI:10.1093/gerona/56.4.M248]
- [42] Macknight C, Rockwood K. A Hierarchical assessment of balance and mobility. *Age and Ageing*. 1995; 24(2):126-30. [DOI:10.1093/ageing/24.2.126]
- [43] Kluding P, Swafford BB, Cagle P, Gajewski BJ. Reliability, responsiveness, and validity of the kansas university standing balance scale. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2006; 29(3):93-9. [DOI:10.1519/00139143-200612000-00003]
- [44] Clark S, Rose DJ, Fujimoto K. Generalizability of the limits of stability test in the evaluation of dynamic balance among older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1997; 78(10):1078-84. [DOI:10.1016/S0003-9993(97)90131-3]
- [45] Lark SD, McCarthy PW, Rowe DA. Reliability of the parallel walk test for the elderly. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011; 92(5):812-7. [DOI:10.1016/j.apmr.2010.11.028]
- [46] Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1986; 34(2):119-26. [DOI:10.1111/j.1532-5415.1986.tb05480.x]
- [47] Fox KM, Felsenthal G, Hebel JR, Itkin Zimmerman S, Magaziner J. A portable neuromuscular function assessment for studying recovery from hip fracture. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996; 77(2):171-6. [DOI:10.1016/S0003-9993(96)90163-X]
- [48] Wolfson LI, Whipple R, Amerman P, Kleinberg A. Stressing the postural response. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1986; 34(12):845-50. [DOI:10.1111/j.1532-5415.1986.tb07256.x]
- [49] Visser M, Marinus J, Bloem BR, Kijes H, van den Berg BM, van Hilten JJ. Clinical tests for the evaluation of postural instability in patients with Parkinson's disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003; 84(11):1669-74. [DOI:10.1053/S0003-9993(03)00348-4]
- [50] Jacobs JV, Horak FB, Tran K, Nutt JG. An alternative clinical postural stability test for patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology*. 2006; 253(11):1404-13. [DOI:10.1007/s00415-006-0224-x]
- [51] Medell JL, Alexander NB. A clinical measure of maximal and rapid stepping in older women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2000; 55(8):M429-M433. [DOI:10.1093/gerona/55.8.M429]
- [52] Ford Smith CD, Wyman JF, Elswick RK, Fernandez T, Newton RA. Test-retest reliability of the sensory organization test in noninstitutionalized older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1995; 76(1):77-81. [DOI:10.1016/S0003-9993(95)80047-6]
- [53] Pang MY, Lam FM, Wong GH, Au IH, Chow DL. Balance performance in head-shake computerized dynamic posturography: Aging effects and test-retest reliability. *Physical Therapy*. 2011; 91(4):598. [DOI:10.2522/ptj.20100221.cx]
- [54] Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*. 1994; 49(2):M85-M94. [DOI:10.1093/geronj/49.2.M85]
- [55] Bohannon RW. Single limb stance times: A descriptive meta-analysis of data from individuals at least 60 years of age. *Topics in Geriatric Rehabilitation*. 2006; 22(1):70-7. [DOI:10.1097/00013614-200601000-00010]
- [56] DePasquale L, Toscano L. The spring scale test. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2009; 32(4):159-67. [DOI:10.1519/00139143-200932040-00004]
- [57] Teranishi T, Kondo I, Sonoda S, Kagaya H, Wada Y, Miyasaka H, et al. A discriminative measure for static postural control ability to prevent in-hospital falls: Reliability and validity of the Standing Test for Imbalance and Disequilibrium (SIDE). *Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science*. 2010; 1:11-6. [DOI:10.11336/jjcrs.1.11]
- [58] Hile ES, Brach JS, Perera S, Wert DM, VanSwearingen JM, Studenski SA. Interpreting the need for initial support to perform tandem stance tests of balance. *Physical Therapy*. 2012; 92(10):1316-28. [DOI:10.2522/ptj.20110283]

- [59] Bruinsma JH, Gebraad MM, Brumels KA. Reliability of the time-on-ball test. *Clinical Kinesiology: Journal of the American Kinesiotherapy Association*. 2008; 62(1):1-4.
- [60] 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]
- [61] 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. [DOI:10.1002/pri.394]
- [62] Simpson JM, Worsfold C, Reilly E, Nye N. A standard procedure for using TURN 180. *Physiotherapy*. 2002; 88(6):342-53. [DOI:10.1016/S0031-9406(05)60747-X]
- [63] La Porta F, Franceschini M, Caselli S, Cavallini P, Susassi S, Tennant A. Unified balance scale: An activity-based, bed to community, and aetiology-independent measure of balance calibrated with Rasch analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2011; 43(5):435-44. [DOI:10.2340/16501977-0797]
- [64] Yamaji S, Demura S. Reliability and fall experience discrimination of cross step moving on four spots test in the elderly. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013; 94(7):1312-9. [DOI:10.1016/j.apmr.2012.12.021]
- [65] Pearson M. Measuring clinical outcome in stroke (acute care). Royal College of Physicians; 2000.
- [66] Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Medicine*. 2009; 6(7):e1000100. [DOI:10.1371/journal.pmed.1000100]
- [67] Schlenstedt C, Brombacher S, Hartwigsen G, Weisser B, Möller B, Deuschl G. Comparing the Fullerton Advanced Balance Scale With the Mini-BESTest and Berg Balance Scale to assess postural control in patients with parkinson disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015; 96(2):218-25. [DOI:10.1016/j.apmr.2014.09.002]
- [68] Koosha M, Norasteh A. [Comparison of balance in children with attention deficit hyperactivity disorder with and without developmental coordination disorder (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2013; 22(86):46-52.
- [69] Alipour A, Daneshmandi H, Norasteh A. [Comparison of walking ability, lordosis and kyphosis angle in elderly athlete and non-athlete men (Persian)]. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2015; 25(123):126-36.
- [70] Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. 2008; 38(6):439-45. [DOI:10.1016/j.neucli.2008.09.008]
- [71] Hasanvand H, Bagheri Sabzevar A, Moradi H, Norasteh A. [Comparing the musculoskeletal profile of the elderly with and without history of falling (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2015; 10(3):72-81.
- [72] Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Physical Therapy*. 2009; 89(5):484-98. [DOI:10.2522/ptj.20080071]
- [73] O'Hoski S, Winship B, Herridge L, Agha T, Brooks D, Beauchamp MK, et al. Increasing the clinical utility of the bestest, mini-bestest, and brief-bestest: Normative values in canadian adults who are healthy and aged 50 years or older. *Physical Therapy*. 2013; 94(3):334-42. [DOI:10.2522/ptj.20130104]
- [74] Marques A, Almeida S, Carvalho J, Cruz J, Oliveira A, Jácome C. Balance tests in healthy older people: Reliability, validity and ability to identify fall status of the BESTest, Mini-BESTest and Brief-BESTest in older people living in the community. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2016; 97(12):2166-73. [DOI:10.1016/j.apmr.2016.07.011] [PMID]
- [75] King MB, Judge JO, Wolfson L. Functional base of support decreases with age. *Journal of Gerontology*. 1994; 49(6):M258-M263. [DOI:10.1093/geronj/49.6.M258]
- [76] Nashner LM. Adaptation of human movement to altered environments. *Trends in Neurosciences*. 1982; 5:358-61. [DOI:10.1016/0166-2236(82)90204-1]
- [77] Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clinical Rehabilitation*. 2000; 14(4):402-6. [DOI:10.1191/0269215500cr342oa]
- [78] Koohboomi M, Norasteh AA, Samami N. [Effect of Yoga training on physical fitness and balance in elderly females (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2015; 10(3):26-35.
- [79] Hohtari-Kivimäki U, Salminen M, Vahlberg T, Kivelä S-L. Short berg balance scale, BBS-9, as a predictor of fall risk among the aged: A prospective 12-month follow-up study. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2013; 25(6):645-50. [DOI:10.1007/s40520-013-0159-x]
- [80] Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*. 2000; 80(9):896-903. [PMID]
- [81] Whitney JC, Lord SR, Close JCT. Streamlining assessment and intervention in a falls clinic using the Timed Up and Go Test and Physiological Profile Assessments. *Age and Ageing*. 2005; 34(6):567-71. [DOI:10.1093/ageing/afi178]
- [82] Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The balance scale: Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 1995; 27(1):27-36. [PMID]
- [83] Topper AK, Maki BE, Holliday PJ. Are activity-based assessments of balance and gait in the elderly predictive of risk of falling and/or type of fall. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1993; 41(5):479-87. [DOI:10.1111/j.1532-5415.1993.tb01881.x]
- [84] Sterke CS, Huisman SL, van Beek EF, Looman CWN, van der Cammen TJM. Is the Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment (POMA) a feasible and valid predictor of short-term fall risk in nursing home residents with dementia. *International Psychogeriatrics*. 2009; 22(2):254. [DOI:10.1017/S1041610209991347]
- [85] McGinnis PQ, Wainwright SF, Hack LM, Nixon Cave K, Michlovitz S. Use of a Delphi panel to establish consensus for recommended uses of selected balance assessment approaches. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2010; 26(6):358-73. [DOI:10.3109/09593980903219050]
- [86] Salavati M, Negahban H, Mazaheri M, Soleimanifar M, Hadadi M, Sefiddashti L, et al. The Persian version of the Berg Balance Scale: inter and intra-rater reliability and construct validity in elderly adults. *Disability and Rehabilitation*. 2012; 34(20):1695-8. [DOI:10.3109/09638288.2012.660604]

- [87] Azad A, Taghizadeh G, Khaneghini A. Assessments of the reliability of the Iranian version of the Berg Balance Scale in patients with multiple sclerosis. *Acta Neurol Taiwan*. 2011; 20(1):22-8. [PMID]
- [88] Sabet A, Azad A, Taghizadeh G. [Test-retest reliability, convergent validity, and internal consistency of the Persian version of Fullerton advanced balance scale in Iranian community-dwelling older adults (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2016; 10(4):18-29.
- [89] Qutubuddin AA, Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JJ, Maki B. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*. 1992; 83:57-11. [PMID]
- [90] Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A. Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the Mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. *Physical Therapy*. 2012; 93(2):158-67. [DOI:10.2522/ptj.20120171]
- [91] Pardasaney PK, Latham NK, Jette AM, Wagenaar RC, Ni P, Slavin MD, et al. Sensitivity to change and responsiveness of four balance measures for community-dwelling older adults. *Physical Therapy*. 2012; 92(3):388-97. [DOI:10.2522/ptj.20100398]
- [92] Hernandez D, Rose DJ. Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance Scale. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008; 89(12):2309-15. [DOI:10.1016/j.apmr.2008.05.020]
- [93] Pegg PO, Cifu DX, Brown R, McNamee S, Carne W. Validating the Berg Balance Scale for patients with Parkinson's disease: A key to rehabilitation evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005; 86(4):789-92. [DOI:10.1016/j.apmr.2004.11.005]
- [94] Leddy AL, Crouner 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. [DOI:10.2522/ptj.20100113]
- [95] Shumway Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*. 1997; 77(8):812-9. [DOI:10.1093/ptj/77.8.812]
- [96] 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-M98. [DOI:10.1093/geronj/47.3.M93]
- [97] Aslankhani MA, Farsi A, Abdoli B, Zamani Sani S, Fathi Rezaie Z. [Identification of elderly falling risk by balance tests under dual tasks conditions (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2010; 4(2).
- [98] Nordin E, Lindelöf N, Rosendahl E, Jensen J, Lundin-Olsson L. Prognostic validity of the Timed Up-and-Go test, a modified Get-Up-and-Go test, staff's global judgement and fall history in evaluating fall risk in residential care facilities. *Age and ageing*. 2008; 37(4):442-8. [DOI:10.1093/ageing/afn101]

پیوست ۱. معادل فارسی و انگلیسی آزمون های ارزیابی تعادل

Scale	آزمون
Advanced Balance and Mobility Scale (ABMS)	مقیاس تعادل و تحرک پیشرفته
Balance Error Scoring System (BESS)	سیستم امتیاز دهی خطای تعادل
Modified Balance Error Scoring System	سیستم امتیاز دهی خطای تعادل اصلاح شده
Balance Screening Tool (BST)	ابزار غربالگری تعادل
BDL Balance Scale	مقیاس تعادل BDL
Berg Balance Scale (BBS)	مقیاس تعادل برگ
Short Berg Balance Scale	مقیاس تعادل برگ کوتاه
Clinical Gait and Balance Scale (GABS)	مقیاس تعادل و راه رفتن بالینی
Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB)	آزمون بالینی تعامل حسی در تعادل
Dynamic Balance Assessment (DBA)	ارزیابی تعادل پویا
Dynamic Gait Index (DGI)	شاخص راه رفتن پویا
Functional Gait Assessment (FGA)	ارزیابی راه رفتن عملکردی
Dynamic One Leg Stance (DOLS)	ایستادن تک پا پویا
Fast Evaluation of Mobility, Balance and Fitness (FEMBAF)	ارزیابی سریع تحرک، تعادل و آمادگی
Five Times Sit-to-Stand (5-TS) Test	آزمون ۵ بار نشستن به ایستادن
Fullerton Advanced Balance (FAB) Scale	مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون
Functional Reach Test	آزمون رسیدن عملکردی
Multidirectional Reach Test	آزمون رسیدن چند جهتی
Hierarchical Assessment of Balance and Mobility (HABAM)	ارزیابی مرتبه ای تعادل و تحرک
Kansas University Standing Balance Scale (KUSBS)	مقیاس تعادل ایستادن دانشگاه کانزاس
Limits of Stability Test (LOS)	آزمون محدودیت های ثبات
Parallel Walk Test (PWT)	آزمون پیاده روی موازی
Performance Oriented Mobility Assessment (POMA)	ارزیابی اجرای جهت دار تحرک
Modified Performance Oriented Mobility Assessment	ارزیابی اجرای جهت دار تحرک اصلاح شده
Postural Stress Test (PST)	آزمون استرس پاسچر
Pull/Retropulsion Test	آزمون کشیدن/بازگشت به عقب
Push and Release Test	آزمون هل دادن و رها کردن
Rapid Step Test (RST)	آزمون گام برداشتن سریع
Sensory Organization Test (SOT)	آزمون سازمان دهی حسی
Head-Shake Sensory Organization Test	آزمون سازماندهی حسی لرزش سر

Scale	آزمون
Short Physical Performance Battery (SPPB)	آزمون عملکرد فیزیکی کوتاه
Single leg Stance Test	آزمون ایستادن تک پا
Spring Scale Test (SST)	آزمون مقیاس ارتجاع
Standing Test for Imbalance and Disequilibrium (SIDE)	آزمون ایستاده برای عدم تعادل و عدم توازن
Tandem Stance	ایستادن تاندم
Time on Ball Test	آزمون زمان روی توپ
Timed Up-and-Go Test (TUG)	آزمون زمان بلند شدن و رفتن
Expanded Timed Up-and-Go (ETUG) test	آزمون زمان بلند شدن و رفتن بسط یافته
TURN ۱۸۰	چرخش ۱۸۰
Unified Balance Scale	مقیاس تعادل یکپارچه
Cross Step Moving on Four Spots Test (CSFT)	آزمون گام متقابل برداشتن روی چهار نقطه

سالمند