10.22037/JRM.2020.112527.2210 Research Article

Psychometric Properties of the Persian Version of the Berg Balance Scale in People with Lower Amputations

Fatemeh Sohrabi[1*], Sedigheh Salami[2], Parvaneh Shamsipour Dehkordi[3]

1. MSc, Motor Behavior, Alzahra University, Tehran, Iran
2. MSc, Motor Behavior, Alzahra University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Motor Behavior, Alzahra University, Tehran, Iran

Received: 2019.September.27 **Revised:** 2020.December.20 **Accepted:** 2020.March.25 **Published Online:** 2020.April.20

ABSTRACT

Background and Aims: The purpose of the present study was to evaluate the psychometric properties of the Berg balance scale instrument in Tehran's people lower limb amputations.

Materials and Methods: A descriptive and cross-sectional study was conducted on 83 individuals (38 athlete and 45 non-athlete amputees) (age: 38±5 years) with lower limb amputation who were selected using convenience sampling based on inclusion criteria. The instruments of the present study were Berg balance test, artificial intelligence (mobility section) questionnaire, two-minute walk test, L functional mobility test, and digital scales to determine body mass index. For data analysis, we used Cronbach's alpha, intra-class correlation coefficient, Pearson correlation, and independent test.

Results: Internal consistency was obtained for Berg balance scale (α = 0/89) and Cronbach's alpha variability in Berg balance subscales (0/73 to 0/76). The Intraclass correlation coefficient (ICC) was greater than 90% for all substructures. Also, the Intraclass correlation coefficients (ICC) for evaluating intra-rater reliability and inter-rater reliability was greater than %90 for all leaf balance subscales. Content Validity Index (CVI) was evaluated to be 0/94. Correlation coefficients related to the reliability of the Berg balance test constructs with each of the artificial limb assessment tests (r = 0/57), two-minute walking test (r = -0/25), functional mobility test (r=-0/48), and activity specific balance test (r = 0/59) were found. Independent test-retest results showed that the Berg balance test between athlete and non-athlete lower limb amputation had a discriminant validity (p<0/05).

Conclusion: Given the validity and reliability of the Berg balance test, this instrument can be used to evaluate lower amputee individuals in Tehran.

Keywords: Berg balance Test; Amputation; Validity; Reliability

How to cite this article: Fatemeh Sohrabi, Sedigheh Salami, Parvaneh Shamsi Pour Dehkordi. Psychometric properties of the Persian version of the Berg balance scale in people with lower amputations. 2021, 9(4);183-195.

[*]**Corresponding Author**: Fatemeh Sohrabi. M.Sc., Motor Behavior, Al-Zahra University, Tehran, Iran
Email: sohrabifatemeh136@gmail.com

مقاله پژوهشی
10.22037/JRM.2020.112527.2210

ویژگی‌های روانسنجی نسخه فارسی مقیاس تعادلی برگ در افراد قطع عضو اندام تحتانی

فاطمه سهرابی۱*، صدیقه سلامی۲، پروانه شمسی‌پور دهکردی۳

۱. کارشناس ارشد رفتارحرکتی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران
۲. کارشناس ارشد رفتارحرکتی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران
۳. استادیار رفتارحرکتی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۷/۰۵ **بازنگری مقاله** ۱۳۹۸/۰۹/۲۹ **پذیرش مقاله** ۱۳۹۹/۰۱/۰۶

چکیده

مقدمه و اهداف: هدف مطالعه حاضر ارزیابی ویژگی‌های روانسنجی ابزار مقیاس تعادلی برگ در افراد دارای قطع عضو اندام تحتانی شهر تهران بود.

مواد و روش‌ها: تحقیق حاضر از نوع توصیفی و طرح تحقیق مقطعی بود. نمونه تحقیق حاضر شامل ۸۳ نفر (سن ۵±۳۸ سال) از افراد دارای قطع عضو اندام تحتانی (۳۸ قطع عضو ورزشکار و ۴۵ قطع عضو غیرورزشکار) بود که به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس و بر اساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. ابزار تحقیق حاضر، آزمون تعادل برگ، پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی (بخش مربوط به تحرک)، آزمون ۲ دقیقه راه رفتن، آزمون تحرک عملکردی L، ترازوی دیجیتال و قدسنج جهت تعیین شاخص توده بدنی بود. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری آلفای کرونباخ، ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای، همبستگی پیرسون و تی‌مستقل استفاده شد.

یافته‌ها: پایایی همسانی درونی برای مقیاس تعادلی برگ α=۰/۸۹ و دامنه تغییرات آلفای کرونباخ در خرده‌مقیاس‌های تعادلی برگ ۰/۷۳ تا ۰/۷۶ به دست آمد. ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای (ICC) برای همه زیرسازه‌ها بزرگتر از ۹۰٪ به دست آمد. ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای (ICC) برای ارزیابی پایایی درون‌ارزیاب و بین ارزیاب‌ها برای تمام خرده‌آزمون‌های تعادلی برگ بزرگتر از ۹۰٪ به دست آمد. شاخص روایی محتوا (CVI) برابر با ۰/۹۴ بود. ضرایب همبستگی مربوط به پایایی سازه‌ای آزمون تعادلی برگ با هر یک از آزمون‌های ارزیابی اندام مصنوعی (r=۰/۵۷)، آزمون دو دقیقه راه رفتن (r=-۰/۲۵)، آزمون تحرک عملکردی (r=-۰/۴۸) و آزمون اعتماد تعادل ویژه فعالیت (r=۰/۵۹) بود. نتایج آزمون تی مستقل نشان داد آزمون تعادل برگ بین افراد قطع عضو اندام تحتانی ورزشکار و غیرورزشکار دارای روایی افتراقی است (p<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: با توجه به تایید روایی و پایایی آزمون تعادلی برگ، می‌توان با اطمینان از این ابزار برای ارزیابی افراد دارای قطع عضو تحتانی شهر تهران استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: آزمون تعادل برگ؛ قطع عضو؛ روایی؛ پایایی

نویسنده مسئول: فاطمه سهرابی، کارشناس ارشد رفتارحرکتی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران
آدرس ایمیل: sohrabifatemeh136@gmail.com

مقدمه و اهداف

افراد دارای قطع عضو برای انجام فعالیت‌های روزانه خود نسبت به سایر افراد به تعادل بیشتری احتیاج دارند؛ بنابراین ارزیابی دقیق از تعادل در افراد قطع عضو تحتانی می‌تواند بازتابی از پیشرفت در فعالیت‌های بازتوانی آنها باشد و همچنین برای تشخیص افرادی که بیشتر در معرض زمین خوردن هستند، به کار رود.[۴۰] اگرچه کنترل تعادل قامت[1] از طریق ابزارهای اندازه‌گیری همچون صفحه نیرو[2]، پوسچرگرافی رایانه‌ای[3] به‌خوبی مطالعه شده است، اما ارزیابی‌های بالینی اجرای عملکردهای تعادلی که توانایی‌های تعادل پویا در افراد دارای قطع عضو را مورد بررسی قرار دهد، کمتر گزارش شده است.[۱۷] تعادل همچنین ارتباط مستقیمی با گام-برداری در افراد دارای قطع عضو تحتانی دارد.[۵] میزان زمین خوردن در افراد نشانگر شاخص سلامت اجتماع می‌باشد. تقریبا ۱۲ میلیون نفر در سال زمین خوردن را تجربه می‌کنند و رقمی معادل ۲/۶ میلیون نفر در سال نیازمند دریافت خدمات درمانی بعد از زمین خوردن می‌باشند. زمین خوردن ۲۰ درصد از سهم کل هزینه‌های مربوط به حوادث، معادل ۱۹ هزار میلیون دلار را به خود اختصاص داده است.[۱] افراد دارای قطع عضو خطر بالاتری در زمین خوردن نسبت به بقیه افراد اجتماع دارند.[۲] نظر به اینکه زمین خوردن تجربه شایع و معمولی در بین افراد دارای قطع عضو می‌باشد، تعجب‌برانگیز نیست که تقریبا نیمی از همه افراد با قطع عضو اندام تحتانی، ترس از افتادن را در پرسشنامه‌های خود گزارش کردند.[۳] با وجود اینکه افتادن در افراد قطع عضو تحتانی شایع است، قابل ذکر است که بدانیم افتادگی‌های مختلف در طول مراقبت اتفاق می‌افتد.[۴۶] خطر زمین خوردن ممکن است با کاهش در هر ۲ مورد، اطمینان افراد به تعادلشان و قابلیت تعادل قابل اندازه‌گیری در این افراد را تحت تاثیر قرار دهد.[۴۰] هرچند که عوامل بسیاری بر گام‌برداری افراد با قطع عضو اندام تحتانی اثرگذار است، با توجه به مطالعه مروری هدفمند ۴۸ مقاله کارشده در این زمینه به این نتیجه رسیدند که تعادل یکی از فاکتورهای مهم جسمانی نشان داده شده است که ارتباط قوی با عملکرد گام‌برداری در افراد قطع عضو دارد.[۵] زمین خوردن در افراد دارای قطع عضو اندام تحتانی[4] بعد از دوره بازتوانی یا در حین این دوره خطر مهمی برای این افراد به شمار می‌آید.[۴۰] طبق گزارش مقاله‌ای، ۲۰/۵ درصد از اشخاص دارای قطع عضو اندام تحتانی که تحت دوره توانبخشی هستند، بیشتر از یک بار زمین خوردن را تجربه می‌کنند و ۱۳/۶ درصد از این زمین خوردن‌ها زمانی اتفاق می‌افتد که افراد دارای قطع عضو تحتانی، ایستاده یا در حال راه رفتن هستند و ۷۹/۹ درصد از جراحات زمین خوردن شامل خونریزی، پارگی، ضربات وارده به سر و شکستگی می‌باشد.[۴۰] مطالعه‌ای در گذشته نشان داد که بیشتر از نیمی (۵۲/۴ درصد) از اشخاص افراد دارای قطع عضو تحتانی که از اندام مصنوعی استفاده می‌کنند، روزانه یکبار زمین خوردن را طی ۱۲ ماه گذشته را تجربه کرده‌اند و در بین افرادی که زمین می‌خورند ۷۵٪ بیشتر از یکبار در روز زمین می‌خورند و ۴۰/۴٪ این افراد از حوادث مربوط به زمین خوردن نظیر خونریزی و شکستگی رنج می‌برند.[۶] مطالعه‌ای دیگر نشان داد ۵۹/۴٪ اشخاص دارای قطع عضو تحتانی زمین خوردن را در طی ۱۲ ماه گذشته تجربه کرده‌اند و ۶۶/۷٪ آنها زمان زمین خوردن از اندام مصنوعی‌شان استفاده می‌کردند و ۴۳/۳٪ آنها بیشتر از یکبار زمین خوردند و ۵۷٪ آنها دچار حوادث ناشی از افتادن شدند.[۷] اشخاص دارای قطع عضو اندام تحتانی اساسا در معرض خطر زمین خوردن و آسیب‌های مرتبط به زمین خوردن هستند[۸، ۶، ۹، ۱۰] و ممکن است زمین خوردن به هر ۲ عامل روانشناختی و جسمانی مرتبط باشد.[۴۰] کاهش اطمینان این افراد به قابلیت تعادلی‌شان و ترس از افتادن، تحرک جسمانی، فعالیت‌ها و تعاملات اجتماعی این افراد را محدود می‌کند و کیفیت زندگی این افراد را نیز کاهش می‌دهد.[۱۱] افزایش خطر زمین خوردن در افراد دارای قطع عضو اندام تحتانی احتمالا نتیجه مستقیم کاهش تعادل عملکردی است که در نتیجه کاهش قدرت عضلانی[۱۲، ۱۳] و تقلیل یافتن بازخوردهای حسی[۱۴، ۱۵، ۱۶، ۳۷] برای ایجاد عکس‌العمل مناسب در پی کاهش تعادل می‌باشد. در افراد دارای قطع عضو تحتانی، توانایی حفظ تعادل عمودی[5] در طی ایستادن خطر افتادن را به حداقل می‌رساند.[۱۶]

ارزیابی‌های بالینی از توانایی تعادل و تعادل ساختاری بیشتر به استفاده متداول از اندازه‌گیری‌های خودگزارش‌شده توسط افراد دارای قطع عضو تحتانی نظیر پرسشنامه‌های ارزیابی اندام مصنوعی[6] و مقیاس اطمینان از تعادل وابسته به فعالیت که بیشتر ذهنی هستند و مربوط به ذهنیت افراد می‌باشد و ممکن است دقیقا نمایانگر توانایی جسمانی آنها نباشد، محدود شده‌اند.[۳، ۱۸] همچنین اندازه‌گیری‌های عملکردی بالینی از کارکردهای حرکتی و اندام مصنوعی نظیر پیش‌بینی حرکت در افراد قطع عضو نیز غیرجسمانی‌اند و اختصاصا به ارزیابی تعادل نمی‌پردازند[۲۰]؛ بنابراین به اعتقاد پژوهشگران ارزیابی کلینیکی، بالینی قدرت اندام تحتانی، دامنه حرکتی[7][۱۹، ۲۱، ۲۲] و ابزارهای اندازه‌گیری

[1] Postural Balance Control
[2] Force Platforms
[3] Computerized Posturography
[4] Lower Limb Amputation
[5] Upright Balance
[6] Prosthetic Evaluation Questionnaire
[7] Range of Motion

کلینیکی شامل آزمون‌های عملکردی و پرسشنامه‌ها که به‌گونه‌ای غیرمستقیم به ساختار تعادل مرتبط هستند، می‌تواند ابزارهای مناسبی باشند.[۳، ۶، ۲۲] روش‌های متعددی برای سنجش تعادل در افراد قطع عضو تحتانی وجود دارد، این روش‌ها نه‌تنها در شناسایی افراد آمپوته که در معرض افتادن قرار دارند، کاربرد دارد بلکه پایه‌ای برای طرح‌ریزی برنامه‌ها و روش‌های درمانی آنها می‌باشد. از میان این روش‌ها که روش‌های ساده و بالینی هستند و در مدت‌زمان کوتاهی و بدون نیاز به هزینه بالا، قابلیت اجرا برای ارزیابی تعادل دارند، مقیاس تعادلی برگ[۱] در افراد دارای قطع عضو اندام تحتانی قابل استفاده می‌باشد.

این مقیاس در میان پزشکان بازتوانی متداولترین ابزار کلینیکی وابسته به اجرا برای سنجش توانایی تعادل می‌باشد.[۲۳] مقیاس تعادلی برگ شامل ۱۴ آیتم می‌باشد که برای سنجش توانایی تعادل کارکردی به کار می‌رود. آزمون برگ در یک مقیاس ۵ طبقه‌ای از پایین‌ترین سطح (۰) تا بالاترین سطح (۴) برای ارزیابی تعادل به کار می‌رود که نتیجه آن مجموع امتیازات هر آیتم گزارش می‌شود.[۲۴] مقیاس تعادل برگ برای ارزیابی تعادل در بیماران توانبخشی با اختلالات مختلف که شامل افرادی با قطع عضو اندام تحتانی بود، استفاده می‌شود[۲۵]، اما تحقیقات کمی به‌طور اختصاصی به بررسی توانایی تعادل در افراد دارای قطع عضو اندام تحتانی پرداخته‌اند و تحقیقاتی که به این موضوع پرداخته‌اند، دارای نمونه‌های بسیار کوچک به‌طور مثال ۱۲ یا کمتر و یا زیرمجموعه‌های کوچکی نظیر ورزشکاران[۲۶]، افراد جوان بعد از قطع عضو ناشی از ضربه[۲۷] یا افراد سالمند با قطع عضو ناشی از مشکلات عروقی بوده‌اند[۲۸]؛ بنابراین مقیاس برگ ابزار بالینی بسیار دقیقی برای اندازه‌گیری تعادل در افراد سالمند می‌باشد.[۲۹] این مقیاس از روایی و پایایی بالایی برای ارزیابی تعادل در سالمندان[۳۰، ۲۹، ۳۱، ۳۲] آسیب‌های نخاعی[۳۳، ۳۴، ۳۵] برخوردار است. این آزمون برای اولین بار توسط کتی برگ فیزیوتراپیست کانادایی در سال ۱۹۸۹ ساخته و ارائه گردید و به‌عنوان مقیاس اندازه‌گیری تعادل و یک استاندارد طلایی در شناسایی اختلالات تعادل به کار می‌رفت. کتی برگ گزارش نمود این آزمون دارای پایایی بالا بین آزمونگران و همسانی درونی بسیار بالا و همبستگی معنادار و قابل قبولی با سایر آزمون‌های بالینی، آزمایشگاهی نظیر نوسان و حرکت قامت و روایی سازه و همزمان و پیشبین است. همچنین با در نظر گرفتن موارد مرتبط با تعادل، قابل پیش‌بینی است که گروه‌هایی با ترس از زمین خوردن[۳، ۶]، قطع عضو یک‌طرفه از ناحیه ران در مقایسه با قطع عضو یک‌طرفه از درشت‌نی[۳۶، ۳]، قطع عضو با علت قلبی-عروقی[۱۶، ۳۷]، میزان روزانه استفاده از وسایل کمک‌حرکتی[۳، ۶] و افرادی که پیش از این تحقیق سابقه زمین خوردن‌های متعدد دارند[۱۶، ۳۸]، در انجام آزمون برگ عملکرد ضعیفتری خواهند داشت.

متیو[۲] و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی نشان دادند که جهت سنجش همسانی درونی ضریب آلفای کرونباخ برابر ۸۲۷/ و جهت سنجش پایایی بین آزمونگران ضریب همبستگی بالای درون‌رشته‌ای ۰/۹۴۵ بود و روایی مقیاس تعادلی برگ با نتایج سایر آزمون‌ها به لحاظ آماری معنادار بود. معناداری تفاوت‌های گروهی در امتیازات آزمون برگ فقط در دو مورد ترس از افتادن و استفاده از ابزار کمک‌حرکتی مشاهده گردید. وونگ[۳] و همکارانش (۲۰۱۳) نیز در پژوهشی با عنوان ارزیابی مقدماتی تعادل با استفاده از مقیاس تعادلی برگ در بزرگسالانی که قطع عضو پا داشتند به منظور تحلیل ویژگی‌های روانسنجی آزمون برگ و تعیین روایی و سودمندی این مقیاس در ارزیابی توانایی تعادل در بزرگسالان قطع عضو پرداختند؛ آنها در این پژوهش نشان دادند که مقیاس برگ از روایی سازه قابل قبول و همچنین از پایایی عالی بین ارزیاب‌ها برخوردار است.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد مقیاس برگ ابزاری با پایایی و روایی بالایی برای ارزیابی تعادل در افراد قطع عضو اندام تحتانی است، اما این مقیاس قادر به افتراق بین اشخاص با ریسک زمین خوردن بیشتر یا کمتر نمی‌باشد. ونگ و همکارانش از دانشگاه کلمبیا (۲۰۱۵) در پژوهشی مقطعی با عنوان اندازه‌گیری توانایی تعادل با استفاده از مقیاس تعادلی برگ عامل تعیین‌کننده سابقه زمین خوردن در افراد قطع عضو اندام تحتانی دریافتند که زمین خوردن در میان بزرگسالان با قطع عضو اندام تحتانی شایعتر می‌باشد و با اطمینان فرد از تعادلش همراه است و خطر زمین خوردن با کاهش اطمینان تعادل و توانایی تعادل قابل اندازه‌گیری بالا می‌رود. محققین در این تحقیق به تحلیل متغیرهای چندگانه مختلف در افراد بزرگسال با قطع عضو و به بررسی ارتباط بین مشخصات و ویژگی‌های افراد همانند سابقه زمین خوردن، توانایی و اطمینان تعادل پرداختند؛ مدل‌های تنظیم‌شده برای هر ۲ گروه (گروهی که زمین خوردن‌های برگشت‌پذیر داشتند و گروهی که تا زمان ورود به تحقیق زمین خوردن را به نحوی تجربه کردند) به‌درستی در بیشتر از ۷۰ درصد از آزمودنی‌ها بر اساس سابقه زمین خوردن با ترکیبی از آزمون‌های شاخص توده بدنی، مقیاس تعادل برگ، پرسشنامه اعتماد به تعادل برای فعالیت‌های ویژه[۴] و سطح قطع عضو طبقه‌بندی کردند و در نهایت آنها دریافتند که مجموع امتیازات برگ و امتیازات آزمون‌های منتخب عوامل تعیین‌کننده مستقل زمین خوردن می‌باشند و افراد با قطع عضو اندام تحتانی که تعادل بهتری دارند، زمین خوردن‌های

[1] Berg Balance Scale
[2] Matthew J
[3] Wong
[4] Activities-specific Balance Confidence

غیرمنتظره بیشتری را تجربه می‌کنند. مقیاس ABC با تحرک عملکردی، تاملات اجتماعی و ترس از افتادن همراه می‌باشد، مقیاس تعادلی برگ و ABC همبستگی قابل قبول تا بالایی را نشان داد. محققین در این پژوهش دریافتند که مقیاس برگ از روایی پیشبین قابل قبولی در تعیین خطر زمین خوردن در جوامع سالمندان قطع عضو برخوردار می‌باشد.

با توجه به اینکه تا به امروز پژوهشگران در کشور به معرفی نسخه فارسی مقیاس تعادلی برگ در افراد قطع عضو اندام تحتانی و تعیین روایی و پایایی آن نپرداخته‌اند، لذا ضروری است انطباق‌پذیری ابزار فرهنگی حساس و معتبر هنگام انجام پژوهش بین فرهنگی یا به هنگام بررسی یک سازه در فرهنگ‌های مختلف در پژوهش‌های مرتبط با حوزه رفتار و کنترل حرکتی به‌طور برجسته نشان داده شود؛ از این رو، با مشخص نمودن مشخصه‌های آماری فوق، داشتن ابزارهای سنجش معتبر با ویژگی‌های روان‌شناختی قابل استفاده برای افراد ورزشکار و غیرورزشکار قطع عضو اندام تحتانی امکان‌پذیر خواهد بود. در نتیجه، پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی (روایی سازه و پایایی) نسخهٔ فارسی مقیاس تعادلی برگ در افراد قطع عضو اندام تحتانی انجام گرفت و در پی پاسخ به این سؤال بود که آیا به‌کارگیری ابزار مذکور در بین افراد ورزشکار و غیرورزشکار قطع عضو اندام تحتانی از روایی و پایایی مناسبی برخوردار است یا خیر.

مواد و روش‌ها

نوع تحقیق

با توجه به اهداف تدوین‌شده، تحقیق حاضر از نوع همبستگی می‌باشد و از آنجایی که در تحقیق حاضر مداخله‌ای صورت نمی‌گیرد، نوع مطالعه غیرتجربی می‌باشد.

شرکت‌کننده‌ها

آزمودنی‌های پژوهش حاضر شامل ۸۳ نفر (۳۸ قطع عضو ورزشکار و ۴۵ قطع عضو غیرورزشکار) بودند که نمونه شامل ۳۵ زن و ۴۸ مرد بود و از داوطلبین معلولین قطع عضو (زن و مرد) اندام تحتانی با هر علتی از قطع عضو از مراکز (معلولین ورزشکار از کمپ اردوهای تیم ملی انتخاب شد و معلولین غیرورزشکار از مراکز درمانی و کلینیک‌های پروتز، اندام مصنوعی) به‌صورت در دسترس انتخاب شدند.

معیار ورود[1] به تحقیق حاضر شامل شرکت‌کنندگانی بود که دارای قطع عضو (یک‌طرفه و دوطرفه اندام تحتانی) با هر علتی و با هر سطحی بودند و همچنین افراد قطع عضوی که بدون وسایل کمک‌حرکتی بودند و یا از اندام مصنوعی استفاده می‌کردند و معیار خروج از پژوهش حاضر نیز شامل وجود مسائل پزشکی اثرگذار بر تعادل نظیر نوسان فشار خون، هر نوع سکته‌ای که در گذشته اتفاق افتاده باشد و سبب ایجاد اختلال در گیرنده‌های عمقی تعادل، گیرندهای دهلیزی که مربوط به تعادل هستند را به وجود آورد، نابینایی و ناتوانی‌شناختی و اختلالات دستگاه عصبی مرکزی بود.

اندازه‌گیری

بعد از کسب رضایت‌نامه کتبی شرکت در تحقیق از هر شرکت‌کننده و پس از در نظر گرفتن کلیه معیارهای حذف و انتخاب و اطمینان از ورود نمونه‌ها به فرآیند تحقیق، داوطلبان پرسشنامه ثبت اطلاعات فردی را تکمیل کردند. این پرسشنامه شامل سن، جنس، قد، وزن، سابقه پزشکی، سطح قطع عضو، تعداد اندام قطع‌شده، علت قطع عضو، مدت‌زمان گذشته از قطع عضو، مدت‌زمان استفاده روزانه از اندام مصنوعی، مدت‌زمان (سال) استفاده از اندام مصنوعی، نوع وسیله کمک‌حرکتی برای انجام فعالیت‌های روزانه و سابقه زمین خوردن در طول یک سال اخیر بود. پس از انتخاب افراد بر اساس معیارهای تعیین‌شده، افراد به دو گروه با سابقه زمین خوردن‌های برگشت‌پذیر (مجدد یا عودکننده) و بدون سابقه زمین خوردن در طی ۱۲ ماه گذشته تقسیم شدند.[۳۹] ابزار مورد استفاده در پژوهش حاضر برای سنجش متغیرهای تحقیق شامل پرسشنامه جمعیت‌شناختی، ترازوی آزمایشگاهی، قدسنج، پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی[2]، خرده‌مقیاس تحرک، آزمون تعادل برگ، آزمون ۲ دقیقه پیاده‌روی، شاخص توده بدنی[3] و آزمون L بود.

پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی، بخش مربوط به تحرک (PEQ-MS): پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی مربوط به تحرک برای افراد قطع عضو استخراج شده است که پرسشنامه خودگزارش‌شده‌ای است که به منظور ارزیابی جامع و کامل افراد قطع عضو با توجه به اندام مصنوعی آنها و نقشی که اندام مصنوعی این افراد در رابطه با کیفیت زندگی آنها دارد، می‌پردازد. پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی شامل ۲ مقیاس می‌باشد: ۸ آیتم مربوط به تحرک و حرکت و ۵ آیتم مربوط به جابه‌جایی می‌باشد که این دو مقیاس می‌توانند در قالب یک مقیاس حرکتی باهم ترکیب شوند.[۴۲] این پرسشنامه به ارزیابی توانایی تحرک ادراک‌شده در استفاده از اندام مصنوعی (ابزار کمکی) در ۴ هفته گذشته می‌پردازد. به‌عنوان نمونه، سوالات به این‌گونه مطرح می‌شود که در ۴ هفته گذشته، توانایی خود را در زمینه مربوطه ارزیابی کنید. نسخه اصلی این مقیاس بر اساس مقیاس عددی از ۰ تا ۱۰ درجه‌بندی شده است. امتیاز ۰ به معنای بدون توانایی لازم است، یا توانایی

[1] Inclusion Criteria
[2] Prosthesis Evaluation Questionnaire–Mobility Subscale
[3] BMI

بسیار پایین (کمتر از ۵٪ از توانایی فرد). امتیاز ۱۰ به مفهوم بدون مشکل در انجام تکلیف یا کاملا قادر به انجام تکلیف محوله می‌باشد (بیشتر از ۹۵٪ توانایی شخص). مجموع امتیازات به‌عنوان میانگین حسابی امتیازات از تمام سوالات به عمل آمد. پرسشنامه اندام مصنوعی از ثبات درونی بالایی و از خواص روانسنجی خوبی برخوردار است.[۴۲] روایی سازه (پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی) با پرسشنامه نمایه یا خصوصیات اندام مصنوعی[1] در آمپوته‌ها سنجیده شد که از روایی سازه قابل قبولی نیز برخوردار است.

آزمون ۲ دقیقه‌ای راه رفتن: این آزمون توسط بروک[2] و همکاران (۲۰۰۲) برای ارزیابی عملکرد قلبی و عروقی بیماران قلبی ریوی به کار رفت. محققین ذکرشده ضریب همبستگی بالای بین نتایج تست‌های ۲-۶-۱۲ دقیقه پیاده‌روی گزارش کردند و هر سه این آزمون‌ها استقامت قلبی و عروقی را هم در افراد قطع عضو و هم در بیماران قلبی و ریوی می‌سنجد.[۴۴] این آزمون از کارآیی بالایی برای ارزیابی میزان ظرفیت عملکردی و ارزیابی تعادل در افراد قطع عضو برخوردار است. این تست از پایایی درون‌آزمونگران بالا با ضریب همبستگی بالای درون‌طبقه‌ای (٪۹۶-٪۹۰) و ضریب درون‌طبقه‌ای پایایی بین آزمونگران (۰/۹۹-۰/۹۸) گزارش شد. این آزمون در یک راهروی مسقف یا روباز، بدون فرش به طول ۴۰ متر اجرا می‌شود و از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود بیشترین مسافتی را که قادر هستند در طی ۲ دقیقه با سرعت دلخواه بدون اینکه بدوند، راه بروند. در این راهرو ۴۰ متری، شرکت‌کنندگان مجاز به استراحت و ایستادن در بین آزمون هستند، اما آنها در بین آزمون تشویق کلامی دریافت نمی‌کنند (مطابق با پروتکل اجرایی آزمون) و در نهایت مسافت طی‌شده توسط آنها به متر محاسبه شد.

آزمون تحرک عملکردی (L): این آزمون توسط دث[3] و همکارانش در سال ۲۰۰۵ ساخته شد و این آزمون به منظور بررسی و ارزیابی تحرک عملکردی و تعادل در افراد آمپوته به کار می‌رود. با استناد به وجود داشتن اثر سقف–کف از آزمون زماندار برخاستن و برگشتن به منظور ارزیابی عملکرد حرکتی در افراد قطع عضو جوان و آماده‌تر استفاده می‌شود. به منظور ارزیابی تحرک عملکردی دث و همکارانش نسخه اصلاح‌شده زماندار برخاستن و برگشتن را با نام تست L معرفی کردند. مقیاس اصلاح‌شده در طراحی کاربردی‌تر از زمان برخاستن و رفتن[4] است و در یک کریدور کلینیک در ابعاد استاندار قابل اجرا می‌باشد. برای انجام تست ابتدا فرد در وضعیت نشسته بر روی صندلی مستقر است، به نحوی که صندلی فرد رو به روی ورودی کریدور است. فرد از روی صندلی بلند می‌شود، ۳ متر راه می‌رود، ۹۰ درجه می‌چرخد، مجددا ۷ متر به طرف پایین راهرو راه می‌رود. زمانی‌که ۷ متر راه رفتن تمام می‌شود، ۱۸۰ درجه می‌چرخد و به طرف پایین کریدور دوباره ۹۰ درجه به طرف اتاق آزمون می‌چرخد و ۳ متر به طرف صندلی، جایی که باید دوباره روی آن بشیند، می‌رود. با این تغییر شکل یافتن آزمون نتایج جدید ارزیابی نیازمند تحرک و جابه‌جایی به میزان ۲۰ متر دارد (۲ جابه‌جایی، ۳ چرخش) که با آزمون زماندار برخاستن و برگشتن متفاوت می‌باشد. دث و همکارانش روایی همزمان این ابزار را با سایر نتایج ابزارهای عملکردی همانند بیان کرده‌اند؛ به‌علاوه، پایایی درون‌آزمونگر و بین آزمونگران این آزمون نیز خوب گزارش شده است. دث و همکاران همچنین خطای معیار اندازه‌گیری ابزار را ۳ ثانیه اعلام داشته‌اند. در نهایت نویسنده اثر سقف–کف پایین‌تری را نسبت به آزمون زماندار برخاستن و برگشتن گزارش می‌کند. امتیاز شرکت‌کننده بر اساس مدت‌زمانی است که فرد برای تکمیل تست صرف می‌کند.

آزمون تعادلی برگ: این آزمون به منظور اندازه‌گیری تعادل در افراد مسن اولین بار توسط کتی برگ فیزیوتراپیست کانادایی (۱۹۸۹) ساخته شد و روایی و پایایی آن نیز در این طیف قابل قبول گزارش شد. این آزمون به‌عنوان ابزاری با روایی و پایایی بالا برای سنجش تعادل در افراد قطع عضو در مراکز معتبر توانبخشی دنیا به کار می‌رود. ماژور[5] و همکاران (۲۰۱۳)، وونگ و همکاران (۲۰۱۳)، وونگ و همکاران (۲۰۱۵)، مجداد ونگ (۲۰۱۳) پایایی بالا را در بین آزمونگران درباره ابزار برگ در افراد آمپوته گزارش کردند. این آزمون در یک مقیاس ۵ طبقه‌ای از پایین‌ترین سطح ۰ تا بالاترین سطح ۴ برای ارزیابی تعادل به کار می‌رود. این ۱۴ آیتم شامل ۱) برخاستن از وضعیت نشسته روی صندلی، ۲) ایستادن بدون حمایت، ۳) نشستن ساکن روی صندلی بدون حمایت، ۴) نشستن روی صندلی از وضعیت ایستاده ساکن، ۵) انتقال، ۶) ایستادن ساکن با چشمان بسته، ۷) ایستادن ساکن با چشمان باز و پاهای جفت، ۸) دسترسی به جلو توسط دست‌ها در وضعیت ایستاده به‌طور افقی، ۹) برداشتن اشیاء از روی زمین، ۱۰) برگشتن به طرفین برای نگاه به پشت، ۱۱) چرخش یک دور کامل، ۱۲) قرار دادن نوبتی یک پا بر روی چهارپایه به‌صورت پشت سرهم، ۱۳) ایستادن در وضعیتی که یک پا در جلویی پای دیگر قرار دارد و ۱۴) ایستادن روی یک پا. هر آیتم دارای امتیازدهی ۰ تا ۴ بوده که امتیاز ۴ به معنای توانایی کامل و امتیاز ۰ به معنای عدم توانایی در انجام فعالیت می‌باشد و بدین‌ترتیب کل امتیازات حاصله ۵۶

[1] Prosthetic Profile of the Amputee
[2] Dina Brooks
[3] Deathe AB
[4] Timed Up & Go
[5] Major

می‌باشد و مدت‌زمان لازمه برای تکمیل تست ۲۰ دقیقه می‌باشد.

شیوه کلی اجرا

در ابتدا از طراحان آزمون تعادلی برگ، برای ترجمه و بررسی پایایی و روایی آن در افراد قطع عضو در ایران، از طریق ایمیل اجازه گرفته شد. سپس به ترجمه آن طبق مراحل زیر پرداخته شده است. در این مطالعه از روش استاندارد مدل ترجمه پروژه بین‌المللی ابزار، برای ترجمه مقیاس برگ، پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی استفاده شد.

پیش از استفاده از آزمون، باید دستورالعمل اجرایی آزمون از زبان انگلیسی به زبان فارسی ترجمه می‌شد و برای صحت ترجمه از روش ترجمه مستقل دوگانه معکوس[1] استفاده شد. بر اساس این روش، چهار مترجم دوزبانه برای ترجمه کردن منوال آزمون و دستورالعمل اجرای تست و فرم نمره‌دهی در تحقیق همکاری کردند؛ دو نفر از آنها به‌صورت مستقل دستورالعمل اجرای آزمون و فرم نمره‌دهی آزمون تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام تحتانی را از انگلیسی به فارسی ترجمه کردند و دو مترجم دیگر ترجمه‌های فارسی را به‌طور مستقل به انگلیسی ترجمه کردند. ترجمه شامل روش اجرای آزمون اعم از دستورالعمل اجرای آزمون و فرم نمره‌دهی بود. بعد از تهیه فرم فارسی و قبل از استفاده از آن، ابتدا روایی صوری آن توسط تیم ده نفره از متخصصان این حیطه تایید گردید. برای تعیین روایی صوری، ابتدا فرمی تهیه شد تا بر اساس آن متخصصان به ترجمه آیتم‌های مجموعه آزمون و شیوه اجرای آنها از لحاظ واضح، ساده و همچنین اهمیت داشتن این آیتم‌ها در تعیین تعادل برای افراد قطع عضو اندام پاسخ دهند. در ضمن از مقیاس چهارگزینه‌ای استفاده شد و در صورتی آن آیتم پذیرفتنی بود که ۹۷ درصد پاسخ‌دهندگان نمره سه الی چهار را برای هر یک از آیتم‌ها انتخاب کرده باشند. در غیر این صورت، آیتم مورد نظر حذف می‌شد. متخصصان نظرات خود را درباره هر آیتم آزمون تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام، در قالب سه آیتم "در حد مطلوب"، "در حد قابل قبول" و "غیر قابل قبول" بود. برای تعیین روایی محتوایی[2] از پرسشنامه شاخص روایی محتوایی استفاده شد و ده متخصص نظرات خود را درباره هر آیتم آزمون تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام بیان کردند. بعد از بررسی شاخص روایی محتوایی در تمام معیارهای نمره‌دهی، آزمون برگ برای ارزیابی تعادل افراد قطع عضو اندام نمونه و افراد قطع عضو اندام تحتانی تهران به کار گرفته شد. ارزیابی روایی محتوایی از طریق شاخص روایی محتوایی و با استفاده از نظرسنجی از ده متخصص کشور صورت پذیرفت. بر اساس مطالعات قبلی، روایی محتوا بزرگتر از ۷۵٪ یا ۸۰٪ به‌عنوان مقدار قابل قبول در نظر گرفته می‌شود.

سپس ضبط ویدیویی با یک دوربین فیلمبرداری از نمای پهلو و روبه‌رو برای تمامی آیتم‌ها توسط ۲ آزمونگر انجام پذیرفت. ضبط ویدیویی اجراها برای انجام تحلیل پس از آزمون برای توافق بین و درون‌ارزیاب انجام پذیرفت. انجام آزمون مطابق دستورالعمل اجرای آزمون بدین‌صورت بود که قبل از انجام آزمون و ارزیابی هر شرکت‌کننده، آزمونگر آموزش کلامی و نمایش تکنیک صحیح اجرای مهارت را برای هر فرد انجام می‌داد. ارزشیابی هر شرکت‌کننده تنها ۲۰ دقیقه زمان نیاز دارد. برای اینکه امکان تحلیل ویدیویی پس از آزمون برای آزمونگرها فراهم باشد، از اجرای ۲۲ آزمودنی ضبط ویدیویی به عمل آمد. دو آزمونگر ابتدا به‌صورت مستقل از هم، اجرای ۲۲ نفر از کل آزمودنی‌ها را به منظور پایایی بین ارزیاب‌ها تحلیل کردند. همچنین یک ارزیاب به‌صورت مستقل، اجرای ۲۲ نفر را به منظور پایایی درون‌ارزیاب در یک ماه بعد از ارزیابی اول مورد ارزیابی قرار داد. به منظور ارزیابی پایایی یا ثبات زمانی از ۲۵ نفر از آزمودنی‌ها در فاصله زمانی ۱۴ روز آزمون–آزمون مجدد به عمل آمد. نمرات خام برای محاسبه هر ۱۴ خرده‌آزمون به‌صورت جداگانه و هم به‌صورت مجموع نمرات هر ۱۴ خرده‌آزمون برگ استفاده گردید.

همسانی درونی با استفاده از آلفای کرونباخ محاسبه شد. پایایی آزمون-آزمون مجدد از طریق ضریب همبستگی پیرسون برای دو ارزیابی انجام شد. توافق بین آزمونگران و توافق درون‌آزمونگر با استفاده از ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای (ICC) مورد بررسی قرار گرفت.

روش تحلیل داده‌ها

تمامی تجزیه‌وتحلیل‌های آماری با استفاده از SPSS ورژن ۱۹ صورت گرفت. سطح معناداری در تمامی محاسبات آماری (۵٪) در نظر گرفته شد.

نتایج

اطلاعات مربوط به میانگین خرده‌آزمون‌ها و نمره کل آزمون تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام تحتانی در جدول ۱ ارائه شده است.

[1] Double Back-Reverse Independent Translation

[2] Content Validity Index

جدول ۱. میانگین خرده‌آزمون‌ها و نمره کل آزمون تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام تحتانی به تفکیک ورزشکار/غیرورزشکار

	آیتم	ورزشکار	غیرورزشکار	مقایسه آماری ۲ گروه	
		M±SD	M±SD	آماره t	P
۱	برخاستن از وضعیت نشسته روی صندلی	۳/۰±۸۱/۳۹	۲/۰±۹۷/۶۹	۶/۶۲	۰/۰۰۱
۲	ایستادن بدون حمایت	۳/۰±۷۳/۴۵	۲/۰±۶۷/۶۶	۶/۰۴	۰/۰۰۱
۳	نشستن ساکن روی صندلی بدون حمایت	۳/۰±۶۸/۴۷	۲/۰±۸۸/۷۷	۵/۶۸	۰/۰۰۱
۴	نشستن روی صندلی از وضعیت ایستاده ساکن	۳/۰±۵۲/۵۱	۲/۰±۸۶/۸۷	۴/۴۵	۰/۰۰۱
۵	انتقال	۳/۰±۵۷/۵۵	۲/۰±۷۷/۷۶	۵/۳۷	۰/۰۰۱
۶	ایستادن ساکن با چشمان بسته	۳/۰±۶۳/۵۴	۲/۰±۹۱/۷۸	۴/۷۴	۰/۰۰۱
۷	ایستادن ساکن با چشمان باز و پاهای جفت	۳/۰±۵۷/۵۵	۲/۰±۹۷/۸۸	۳/۹۷	۰/۰۰۱
۸	دسترسی به جلو توسط دست‌ها در وضعیت ایستاده	۳/۰±۵۵/۵۵	۳/۰±۰۴/۷۰	۳/۵۹	۰/۰۰۱
۹	برداشتن اشیاء از روی زمین	۳/۰±۴۵/۶۰	۳/۰±۱۸/۷۲	۱/۸۳	۰/۰۷
۱۰	برگشتن به طرفین برای نگاه به پشت	۳/۰±۶۱/۴۹	۳/۰±۰۱/۷۱	۴/۴۳	۰/۰۰۱
۱۱	چرخش یک دور کامل	۳/۳±۴۷/۵۶	۳/۰±۰۸/۷۳	۲/۶۵	۰/۰۱
۱۲	قرار دادن نوبتی یک پا بر روی چهارپایه	۳/۰±۵۲/۶۸	۲/۰±۹۳/۷۱	۳/۸۲	۰/۰۰۱
۱۳	ایستادن در وضعیت یک پا جلوی پای دیگر	۳/۰±۵۵/۵۱	۳/۰±۰۰/۷۹	۳/۶۹	۰/۰۰۱
۱۴	ایستادن روی یک پا	۳/۰±۷۸/۴۱	۲/۰±۹۳/۷۵	۶/۲۷	۰/۰۰۱
۱۵	نمره کل آزمون تعادل برگ	۵۰/۳±۵۰/۰۱	۴۱/۶±۵۵/۰۷	۸/۲۶	۰/۰۰۱

میانگین و انحراف استاندارد آزمون تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام تحتانی به تفکیک ورزشکار/غیرورزشکار در جدول ۱ ارائه شده است. یافته‌های ارائه‌شده نشان داد میانگین نمره کل و ۱۴ آیتم آزمون تعادلی برگ در افراد قطع عضو اندام تحتانی ورزشکار بهتر از غیرورزشکار است. برای تعیین روایی افتراقی آزمون تعادلی برگ از آزمون تی مستقل استفاده شد. نتایج آزمون تی مستقل در جدول ۱ نشان داد بین نمره کل و ۱۴ آیتم آزمون تعادلی برگ در افراد قطع عضو اندام تحتانی ورزشکار با غیرورزشکار و ورزشکار تفاوت معنادار وجود دارد ($p<۰/۰۵$) و همچنین آزمون تعادلی برگ دارای روایی افتراقی است.

اکثر پاسخ‌ها برای تعیین روایی صوری مجموعه آزمون تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام تحتانی به گزینه‌های "کاملا واضح است" و "واضح است"، اختصاص داشت. مجموعه تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام تحتانی، به لحاظ مناسب بودن ترجمه ۹۵ درصد، مناسب بودن برای جامعه ایران ۷۵ درصد، قابل فهم بودن و مناسب بودن برای نیازسنجی ۹۸ درصد مطلوب و قابل قبول بوده است. روایی محتوایی تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام تحتانی، از طریق شاخص روایی محتوا و نظر ده متخصص کشور برابر با ۰/۹۴ به دست آمد که نشان از روایی محتوای قابل قبول و مناسب این مجموعه آزمون در ایران است.

یکی از موارد مهم در روان‌سنجی یک سازه، وجود روایی سازه‌ای است. ضرایب همبستگی پیرسون ارائه‌شده در جدول بین نمره آزمون تعادلی برگ با نمرات آزمون‌های ارزیابی اندام مصنوعی (PEQ-MS)، آزمون ۲ دقیقه‌ای راه رفتن، آزمون تحرک عملکردی (L) و (ABC) نشان داد آزمون تعادلی برگ در افراد قطع عضو اندام تحتانی دارای روایی سازه است.

جدول ۲. همبستگی بین نمره آزمون تعادلی برگ با نمرات آزمون‌های ارزیابی اندام مصنوعی (PEQ-MS)، آزمون ۲ دقیقه‌ای راه رفتن، آزمون تحرک عملکردی (L)

همبستگی با آزمون تعادل برگ (BBS)	ارزیابی اندام مصنوعی (PEQ-MS)	۲ دقیقه‌ای راه رفتن (2MWT)	تحرک عملکردی (L)	اعتماد به تعادل برای فعالیت‌های ویژه (Scale ABC)
R	۰/۵۷	-۰/۲۵	-۰/۴۸	۰/۵۹
P	۰/۰۰۱	۰/۰۲۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

به منظور تعیین پایایی همسانی درونی با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. این ضریب برای هر یک از خرده‌مقیاس‌های تعادل برگ برای افراد قطع عضو اندام تحتانی، همچنین برای کل ابزار برآورد شده است.

یافته‌های ارائه‌شده در جدول ۲ نشان داد دامنه تغییرات ضرایب آلفای کرونباخ در خرده‌مقیاس‌های تعادل برگ ۰/۷۳ تا ۰/۷۶ می‌باشد، و مقدار این شاخص برای کل این مقیاس برابر ۰/۸۹ می‌باشد که مقدار این ضریب پایایی محتوا را برای مقیاس تعادلی برگ تایید می‌کند و قابل قبول است.

جدول ۳. ضریب آلفای همسانی درونی برای مقیاس تعادلی برگ و خرده‌مقیاس‌های آن

	آیتم	آلفای کرونباخ
۱	برخاستن از وضعیت نشسته روی صندلی	۰/۷۴
۲	ایستادن بدون حمایت	۰/۷۳
۳	نشستن ساکن روی صندلی بدون حمایت	۰/۷۳
۴	نشستن روی صندلی از وضعیت ایستاده ساکن	۰/۷۳
۵	انتقال	۰/۷۴
۶	ایستادن ساکن با چشمان بسته	۰/۷۳
۷	ایستادن ساکن با چشمان باز و پاهای جفت	۰/۷۳
۸	دسترسی به جلو توسط دست‌ها در وضعیت ایستاده	۰/۷۴
۹	برداشتن اشیاء از روی زمین	۰/۷۵
۱۰	برگشتن به طرفین برای نگاه به پشت	۰/۷۴
۱۱	چرخش یک دور کامل	۰/۷۴
۱۲	قرار دادن نوبتی یک پا بر روی چهارپایه	۰/۷۵
۱۳	ایستادن در وضعیت یک پا جلوی پای دیگر	۰/۷۴
۱۴	ایستادن روی یک پا	۰/۷
۱۵	نمره کل آزمون تعادل برگ	۰/۸۹

یافته‌های ارائه‌شده در جدول ۴ نشان می‌دهد نتایج ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای ICC برای همه زیرسازه‌ها بزرگ‌تر از ۰/۹۰ است که نشان از بالا بودن توافق نتیجه پاسخ به سازه‌ها را دارد. نتایج ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای (ICC) برای ارزیابی پایایی بین آزمونگرها و درون‌آزمونگر در هر یک از خرده‌مقیاس‌ها نشان داد که میزان این ضریب برای تمامی خرده‌آزمون‌های آزمون بزرگتر از ۹۰٪ و مقدار ضریب پایایی برای دو آزمونگر و درون‌آزمونگر بالا و نزدیک به یک است.

جدول ۴. بررسی ثبات نمره کل و خرده‌مقیاس‌های مقیاس تعادلی برگ در افراد قطع عضو اندام تحتانی

	آیتم	ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای (ICC) آزمون-آزمون مجدد	ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای (ICC) بین آزمونگرها	ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای (ICC) درون‌آزمونگر
۱	برخاستن از وضعیت نشسته روی صندلی	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۷
۲	ایستادن بدون حمایت	۰/۹۴	۰/۹۷	۰/۹۵
۳	نشستن ساکن روی صندلی بدون حمایت	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۹
۴	نشستن روی صندلی از وضعیت ایستاده ساکن	۰/۸۵	۰/۹۵	۰/۹۵
۵	انتقال	۰/۹۳	۰/۹۶	۰/۹۵
۶	ایستادن ساکن با چشمان بسته	۰/۸۴	۰/۹۴	۰/۹۱
۷	ایستادن ساکن با چشمان باز و پاهای جفت	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۷
۸	دسترسی به جلو توسط دست‌ها در وضعیت ایستاده	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۴
۹	برداشتن اشیاء از روی زمین	۹۷٪	۹۸٪	۰/۹۵
۱۰	برگشتن به طرفین برای نگاه به پشت	۰/۸۹	۰/۹۱	۰/۹۵
۱۱	چرخش یک دور کامل	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۶
۱۲	قرار دادن نوبتی یک پا بر روی چهارپایه	۰/۹۳	۰/۸۸	۰/۹۳
۱۳	ایستادن در وضعیت یک پا جلوی پای دیگر	۰/۹۴	۰/۹۹	۰/۹۸
۱۴	ایستادن روی یک پا	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۹۵
۱۵	نمره کل آزمون تعادل برگ	۰/۹۴	۰/۹۵	۰/۹۶

بحث

هدف مطالعه حاضر، بررسی جنبه‌های روان‌سنجی ابزار تعادلی برگ در افراد دارای قطع عضو تحتانی شهر تهران بود. در بخش مربوط به بررسی جنبه‌های مختلف پایایی ابزار، برای اطمینان یافتن از همگنی آیتم‌های آزمون، نتایج مربوط به همسانی درونی تعادلی برگ با استفاده از آلفای کرونباخ ارزیابی شد. حداقل مقدار قابل قبول این شاخص ۰/۷۰ است و ضریب مساوی یا بیشتر از ۰/۹۰ به‌عنوان پایایی ایده‌آل محسوب می‌شود. به منظور بررسی پایایی همسانی درونی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که برای کل مقیاس برگ (α=۰/۸۹) و دامنه تغییرات آلفای کرونباخ در خرده‌مقیاس‌های تعادل برگ ۰/۷۳ تا ۰/۷۶ بود که نشان می‌دهد مقدار روایی محتوا قابل قبول است. نتایج همسانی درونی مطالعه حاضر با مطالعه متیو و همکاران (۲۰۱۳) همراستا می‌باشد، همچنین ضرایب به‌دست‌آمده در سطح خوب و قابل قبول، پایایی محتوای ابزار را تأیید کرد و نشان‌دهنده همسانی بالای مهارت‌ها و معیارهای اجرای مقیاس تعادلی برگ بود.

معمولاً پایایی آزمون‌هایی که انتظار می‌رود متغیر مورد اندازه‌گیری آن‌ها در مدت‌زمان معینی تغییر نکند، به شیوه نمونه‌گیری زمانی یا آزمون–بازآزمون ارزیابی می‌شود که بررسی ثبات نتایج آزمون در دو زمان متفاوت است. جهت تعیین پایایی به روش آزمون–آزمون مجدد به فاصله دو هفته، پرسشنامه‌های جمعیت‌شناختی در بین آنها توزیع شد تا نسبت به تکمیل آنها اقدام کنند. بعد از جمع‌آوری داده‌های مربوط به پرسشنامه‌های جمعیت‌شناختی، داده‌های مربوط به پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی و همچنین داده‌های مربوط به آزمون ارزیابی استقامت دو دقیقه راه رفتن، آزمون تعادلی برگ، آزمون اعتماد به تعادل ویژه فعالیت و آزمون L محاسبه گردید. نتایج ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای ICC برای همه زیرسازه‌ها بزرگ‌تر از ۹۰٪ بود که نتایج آزمون–بازآزمون، بالا بودن توافق، نتایج دو بار آزمون افراد دارای قطع عضو تحتانی را در فاصله زمانی معین دو هفته نشان داد. ضرایب بالای همبستگی پیرسون و همچنین ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای برای مقیاس تعادلی برگ بین مراحل آزمون و بازآزمون نشان‌دهنده پایایی و ثبات زمانی بالای این آزمون است و همچنین نشان می‌دهد که بین نمرات آزمون-بازآزمون تفاوت زیادی مشاهده نشد و نمرات باهم همبستگی بالایی داشتند. نتایج آزمون-بازآزمون همراستا با پژوهش‌های جوامع دیگر[۳۹، ۴۰، ۴۱] بود.

ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای برای ارزیابی پایایی بین آزمونگرها و درون‌آزمونگر در هر یک از خرده‌مقیاس‌ها نشان داد که میزان این ضریب برای تمامی خرده‌آزمون‌های آزمون بزرگتر از ۹۰٪ و مقدار ضریب پایایی برای دو آزمونگر و درون‌آزمونگر بالا و نزدیک به یک است. ارزیابی مستقل دو ارزیاب در یک زمان روی آیتم‌های آزمون تعادلی Berg تغییرپذیری بسیار کمی را نشان داد. ارزیابی یک آزمونگر نیز در دو زمان با فاصله زمانی دو هفته نیز تغییرپذیری بسیار کمی را نشان داد. یکی از منابع خطا که نمرات یک آزمون را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اشتباه‌های نمره‌گذاری است. توافق بین ارزیاب‌ها در یک آزمون مشابه باید بالا باشد تا از پایایی آزمون اطمینان حاصل شود. نتایج پایایی بین ارزیاب و درون‌ارزیاب همراستا با پژوهشی در گذشته[۳۹، ۴۰] بود. جهت بررسی روایی سازه مقیاس تعادلی برگ در این تحقیق از پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی، آزمون ارزیابی استقامت ۲ دقیقه راه رفتن، آزمون L و شاخص توده بدن استفاده شد. ضرایب همبستگی مربوط به پایایی سازه‌ای آزمون تعادلی برگ با هر یک از آزمون‌های ارزیابی اندام مصنوعی، آزمون دو دقیقه راه رفتن، آزمون تحرک عملکردی و آزمون اعتماد تعادل ویژه فعالیت نشان داد که آزمون تعادلی برگ از روایی سازه قابل قبولی برخوردار است، این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین[۳۹، ۴۱] همراستا بود.

با توجه به اینکه افراد دارای قطع عضو برای زندگی در جامعه و انجام کارهای روزانه محدودیت‌های فراوانی دارند، این آزمون می‌تواند برای ارزیابی سطح عملکرد افراد قطع عضو تحتانی مورد استفاده قرار گیرد و نتایج این تحقیق می‌تواند به ارزیابی دقیق‌تر مشکلات این‌گونه افراد کمک کند و به‌عنوان یک ابزار کلینیکی پایا از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد و همچنین توصیه می‌شود برای ارزیابی توانایی‌های عملکردی در زندگی روزمره از این مقیاس استفاده شود.

نتیجه‌گیری

ماژور و همکاران (۲۰۱۳)، وونگ و همکاران (۲۰۱۳) و وونگ و همکاران (۲۰۱۵) روایی همگرای بالایی بین آزمون تعادلی برگ با مقیاس‌های نظیر پرسشنامه اعتماد به تعادل برای فعالیت‌های ویژه[1]، پرسشنامه ارزیابی اندام مصنوعی، آزمون دو دقیقه راه رفتن، فهرست فعالیت‌های فرانسه[2] را گزارش کردند، اما روایی همگرایی منفی بین مقیاس تعادل برگ و آزمون L را گزارش کردند. آنها همچنین روایی همزمان متوسط مقیاس برگ را با پرسشنامه اعتماد به تعادل برای فعالیت‌های ویژه و آزمون L بیان کردند، اما برای تعیین روایی افتراقی (تفاوت‌های گروهی) افراد را به دو دسته با سابقه زمین خوردن و بدون سابقه زمین خوردن تقسیم کردند. درباره پایایی این ابزار محققین مذکور پایایی درون‌طبقه‌ای مقیاس تعادل برگ را بسیار بالا گزارش کردند و پایایی

[1] Activities-specific Balance Confidence

[2] Frenchay Activities Index

بین آزمونگران و پایایی ارزیابی بالا را نیز با استفاده از ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای و آلفای کرونباخ مشخص کردند.[۳۹، ۴۰، ۴۱] نتایج این مطالعه از روایی سازه، روایی محتوا، صوری و همگرایی، پایایی سازه‌ای، پایایی درون و بین ارزیاب، پایایی (ثبات زمانی) آزمون-آزمون مجدد و همسانی درونی آزمون Berg حمایت می‌کند. مقادیر این یافته‌ها شواهد لازم و کافی را برای کاربرد این آزمون فراهم می‌کند؛ لذا ابزار پیش رو برای افراد دارای قطع عضو تحتانی کارآمد و مناسب می‌باشد.

پیشنهادات پژوهشی

با توجه به اینکه رواسازی ابزارهای رشدی اطلاعات ارزشمندی در زمینه عملکرد حرکتی ارائه می‌دهد، پیشنهاد می‌شود چنین ابزارهایی با توجه به عوامل فرهنگی، اقتصادی، جغرافیایی مختلف در مناطق مختلف کشور اعتباریابی شود و همچنین نظر به اینکه روایی و پایایی آزمون تعادل برگ در تحقیق حاضر تایید شد، پزشکان برای ارزیابی عملکرد حرکتی در افراد قطع عضو تحتانی می‌توانند از این آزمون استفاده کنند.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، مقطعی بودن تحقیق کنونی بود که هیچ رابطه علت و معلولی از یافته‌های پژوهش حاضر نمی‌توان استنباط کرد، بلکه باید با استفاده از طرح‌های مطالعات طولی و یا ترکیبی به چنین استنباط‌هایی دست یافت.

تشکر و قدردانی

از تمامی آزمودنی‌هایی که در پژوهش حاضر شرکت کردند، تشکر می‌نماییم.

منابع

1. Stevens J, Corso P, Finkelstein E, Miller T. The cost of fatal and non-fatal falls among older adults. Inj Prev 2006; 12: 290–295.
2. Ziegler-Graham K, MacKenzie E, Ephraim P, Travison T, BrookmeyerR. Estimating the prevalence of limb loss in the UnitedStates: 2005 to 2050. Arch Phys Med Rehabil 2008; 89: 422–429.
3. Miller W, Deathe A, Speechley M, Koval J. The influence of falling,fear of falling, and balanceconfidence on prosthetic mobility andsocial activity among individuals with a lower extremity amputation.Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 1238–1244.
4. Christopher Kevin Wong, Christine C. Chen, Wren M. Blackwell, Rana T. Rahal, and Stephany A. Benoy. Balance ability measured with the Berg Balance Scale: a determinant of fa ll history in community-dwelling adults with leg amputation. J Rehabil Med 2015; 47: 80–86.
5. van Velzen JM, van Bennekom CA, PolomskiW, et al. Physical capacity and walkingability' after lower limb amputation: a systematicreview. Clin Rehabil. 2006;20:999-1016.
6. Miller WC, Speechley M, Deathe B. The prevalence and risk factorsof falling and fear of falling among lower extremity amputees. ArchPhys Med Rehabil 2001;82:1031-7.
7. Kulkarni J, Wright S, Toole C, Morris J, Hirons R. Falls in patientswith lower limb amputations: prevalence and contributing factors.Physiotherapy 1996;82:130-6.
8. Pauley T, Devlin M, Heslin K. Falls sustained during inpatientrehabilitation after lower limb amputation: prevalence and predictors.Am J Phys Med Rehabil 2006;85:521-32; quiz 33-5.
9. Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ, et al. Falls by elderly people athome: prevalence and associated factors. Age Ageing 1988;17:365-72.
10. Campbell AJ, Reinken J, Allan BC, Martinez GS. Falls in old age:a study of frequency and related clinical factors. Age Ageing 1981;10:264-70.
11. Norvell DC, Turner AP, Williams RM, Hakimi KN, Czerniecki JM.Defining successful mobility after lower extremity amputation forcomplications of peripheral vascular disease and diabetes. J VascSurg 2011;54:412-9.
12. Pedrinelli A, Saito M, Coelho RF, Fontes RB, Guarniero R.Comparative study of the strength of the flexor and extensor musclesof the knee through isokinetic evaluation in normal subjects andpatients subjected to trans-tibial amputation. Prosthet Orthot Int2002;26:195-205.
13. Nadollek H, Brauer S, Isles R. Outcomes after trans-tibialamputation: the relationship between quiet stance ability,strength of hip abductor muscles and gait. Physiother Res Int2002;7:203-14.
14. Kavounoudias A, Tremblay C, Gravel D, Iancu A, Forget R. Bilateralchanges in somatosensory sensibility after unilateral below-kneeamputation. Arch Phys Med Rehabil 2005;86:633-40.
15. Geurts AC, Mulder TW, Nienhuis B, Rijken RA. Postural reorganizationfollowing lower limb amputation: possible motor and sensorydeterminants of recovery. Scand J Rehabil Med 1992;24:83-90.
16. Quai TM, Brauer SG, Nitz JC. Somatosensation, circulation andstance balance in elderly dysvascular transtibial amputees. ClinRehabil 2005;19:668-76.
17. Jayakaran P, Johnson GM, Sullivan SJ, NitzJC. Instrumented measurement of balanceand postural control in individuals withlower limb amputation: a critical review.*Int J Rehabil Res*. 2012;35:187–196.
18. Franchignoni F, Giordano A, Ferriero G, et al. Measuring mobility in people with lowerlimb amputation: Rasch analysis of the mobility section of the prosthesis evaluationquestionnaire. *J* Rehabil Med, 2007;39:138-144.

19. Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, et al. The Amputee Mobility Predictor: aninstrument to assess determinants of the lower-limb amputee ability to ambulate. *Arch PhysMed Rehabil*, 2002;83:613-627.
20. Hislop HJ, Montgomery J. Daniels and Worthingham's muscletesting: techniques of manual examination. 8th ed. St. Louis: Saunders;1995.
21. Norkin CC, White DJ. Measurement of joint motion: a guide togoniometry. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2003.
22. Deathe AB, Wolfe DL, Devlin M, Hebert JS, Miller WC,Pallaveshi L. Selection of outcome measures in lower extremityamputation rehabilitation: ICF activities. Disabil Rehabil 2009;31:1455-73.
23. Tyson SF, Connell LA: How to measure balance in clinical practice. A systematic reviewof thepsychometrics and clinical utility of measures of balance activity for neurologicalconditions. Clin Rehabil 2009; 23: 824-40.
24. Berg KO, Maki BE, Williams JI, et al.: Clinical and laboratory measures of posturalbalance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 1073-80
25. Gosselin S, Desrosiers J, Corriveau H, et al.: Outcomes during and after inpatientrehabilitation: comparison between adults and older adults. J Rehabil Med 2008; 40: 55-60.
26. Yazicioglu K, Taskaynatan M, Guzelkucuk U, et al.: Effect of playing football (soccer) onbalance, strength, and quality of life in unilateral below-knee amputees. Am J Phys MedRehabil 2007; 86: 800-5.
27. 27. Ülger Ö, Topus S, Bayramlar K. Effects of a hydraulic knee joint on energy consumption,gait and patient satisfaction in trans-femoral amputees. Fizyoter Rehabil 2009; 20: 169-77.
28. Cowley A, Kerr K. Amputees and tightropes: a pilot study to measure postural controlpost-amputation. Phys Ther Reviews 2001; 6: 5-15
29. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. Measuringbalance in the elderly: validation of an instrument. PhysiotherCanada 1989;41:304-11.
30. Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL.Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderlypopulation. Arch Phys Med Rehabil 1992;73:1073-80.
31. Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, Kotevolu N, Sahin T, Kuran B.Reliability and validity of the Turkish version of the Berg BalanceScale. J Geriatr Phys Ther 2008;31:32-7.
32. Halsaa KE, Brovold T, Graver V, Sandvik L, Bergland A. Assessmentsof interrater reliability and internal consistency of theNorwegian version of the Berg Balance Scale. Arch Phys MedRehabil 2007;88:94-8.
33. Wirz M, Muller R, Bastiaenen C. Falls in persons with spinal cordinjury: validity and reliability of the Berg Balance Scale. NeurorehabilNeural Repair 2010;24:70-7.
34. Lemay JF, Nadeau S. Standing balance assessment in ASIA Dparaplegic and tetraplegic participants: concurrent validity of theBerg Balance Scale. Spinal Cord 2010;48:245-50.
35. Ditunno JF Jr, Barbeau H, Dobkin BH, et al. Validity of the walkingscale for spinal cord injury and other domains of function ina multicenter clinical trial. Neurorehabil Neural Repair 2007;21:539-50.
36. Rougier PR, Bergeau J. Biomechanical analysis of postural control ofpersons with transtibial or transfemoral amputation. Am J Phys MedRehabil 2009;88:896-903.
37. Hermodsson Y, Ekdahl C, Persson BM, Roxendal G. Standingbalance in trans-tibial amputees following vascular disease ortrauma: a comparative study with healthy subjects. Prosthet OrthotInt 1994;18:150-8.
38. Vanicek N, Strike S, McNaughton L, Polman R. Postural responses todynamic perturbations in amputee fallers versus nonfallers:a comparative study with able-bodied subjects. Arch Phys MedRehabil 2009;90:1018-25.
39. Christopher K. Wong. Interrater Reliability of the Berg Balance Scale When Used by Clinicians of Various Experience Levels to Assess People With Lower Limb Amputations. American Physical Therapy Association. 2014;94:371-378.
40. Matthew J. Major, Stefania Fatone, BPO(Hons),Elliot J. Roth, MD. Validity and Reliability of the Berg Balance Scale for Community-Dwelling Persons With Lower-Limb Amputation. Physical Medicine and Rehabilitation 2013;94:2194-202.
41. Christopher Kevin Wong, Christine C. Chen, Jenna Welsh. Preliminary Assessment of BalanceWith the Berg Balance Scale in Adults Who Have a Leg Amputation and Dwell in the Community: Rasch Rating Scale Analysis.. American Physical Therapy Association. 2013;93:1520–1529.
42. Legro MW, Reiber GD, Smith DG, et al.: Prosthesis evaluation questionnaire for persons with lower limb amputations: assessing prosthesis-related quality of life. Arch Phys Med Rehabil, 1998, 79: 931–938.
43. Deathe AB, Miller WC. The L test of functional mobility:measurement properties of a modified version of the timed "up & go"test designed for people with lower-limb amputations. Phys Ther2005;85:626-35.
44. Brooks D, Parsons J, Hunter JP, Devlin M, Walker J. The 2- minute walk test as a measure of functional improvement in persons with lower limb amputation. Arch Phys Med Rehabil 2001;82:1478-83.
45. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic review of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. Chest 2001;119:256-70.
46. Hunter SW, Batchelor F, Hill KD, Hill A-M, Mackintosh S, Payne M. Risk factors for falls

in people with a lower limb amputation: a systematic review. PM R. 2017;9:170-180.
47. Kimberly Vu, Michael W.C. Payne, Susan W. Hunter, PT, Ricardo Viana. Risk Factors for Falls in Individuals With Lower Extremity Amputations During the Pre-Prosthetic Phase: A Retrospective Cohort Study. American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation 2019, 6: 1-6. https://dx.doi.org/10.1002/pmrj.12046.