DOI: 10.48305/jrrs.2024.42848.1087 Published by Vesnu Publications

پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگران آزمون عضلات اینترینسیک پا در افراد دارای صافی کف پای منعطف: یک مطالعه روان‌سنجی

سارگل ابوالحسنی[۱]، سحر بوذری[۲]*، عباس فرجاد پزشک[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: عضلات اینترینسیک (Intrinsic muscles) پا نقش مهمی در حمایت از قوس طولی- داخلی دارند و به حفظ ثبات آن کمک می‌کنند. فعالیت این عضلات در افراد مبتلا به صافی انعطاف‌پذیر کف پا کاهش می‌یابد و عملکرد مناسبی ندارند. در نتیجه، سنجش عملکرد عضلات اینترینسیک پا جهت ارزیابی و بررسی روند درمان این افراد اهمیت زیادی پیدا می‌کند. امروزه آزمون عضلات اینترینسیک پا به منظور بررسی عملکرد این عضلات انجام می‌شود. با این وجود، برای تصمیم‌گیری بالینی بر اساس نتایج این آزمون، باید میزان پایایی آن مشخص گردد. بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی پایایی درون آزمونگر و بین دو آزمونگر آزمون عضلات اینترینسیک پا در افراد مبتلا به صافی کف پا بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، آزمون عضلات اینترینسیک پا بر روی ۳۰ زن جوان مبتلا به صافی کف پای منعطف، بر اساس آزمون نسبت ارتفاع قوس انجام گردید. فاصله ارزیابی قبل و بعد برای هر دو آزمونگر، یک هفته در نظر گرفته شد. به منظور بررسی پایایی درون آزمونگر و بین دو آزمونگر، از آزمون آماری کاپای وزنی مربعی استفاده گردید. نتایج به دست آمده از آزمون هر پا، به صورت جداگانه تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: میزان پایایی درون آزمونگر بر اساس ضریب Kappa برای آزمونگر اول، ۰/۵۰۸ و برای آزمونگر دوم، ۰/۴۹۲ به دست آمد. پایایی بین دو آزمونگر برای ارزیابی قبل و بعد نیز به ترتیب ۰/۴۷۲ و ۰/۴۸۱ گزارش گردید.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، میزان پایایی درون آزمونگر و بین دو آزمونگر آزمون عضلات اینترینسیک پا متوسط بود. با این وجود، تاکنون این آزمون تنها آزمونی است که عملکرد عضلات اینترینسیک را در حفظ قوس طولی- داخلی بررسی نموده است و به سادگی در کلینیک قابل اجرا می‌باشد. همچنین، به نظر می‌رسد که داشتن تجربه بالینی درمانگر و آموزش صحیح به افراد ارزیابگر قبل از انجام این آزمون بسیار اهمیت دارد.

کلید واژه‌ها: کف پای صاف؛ قوس پا؛ معاینه فیزیکی؛ توان‌بخشی؛ روان‌سنجی

ارجاع: ابوالحسنی سارگل، بوذری سحر، فرجاد پزشک عباس. **پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگران آزمون عضلات اینترینسیک پا در افراد دارای صافی کف پای منعطف: یک مطالعه روان‌سنجی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۳؛ ۲۰.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۵ تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۱/۱۵

مقدمه

از میان ساختارهای تشکیل دهنده پا، «قوس‌های کف پایی» مهم‌ترین نقش را در جذب و توزیع نیروها و همچنین، حفظ ثبات بدن دارند و در میان آن‌ها، قوس طولی- داخلی از اهمیت بیشتری برخوردار است (۲، ۱). این قوس توسط عضلات اینترینسیک (Intrinsic muscles) و اکسترینسیک (Extrinsic muscles) پا به صورت فعال حمایت می‌گردد و در صورت کاهش آن، فرد دچار صافی کف پا می‌شود (۲). در افراد مبتلا به صافی کف پا، فعالیت عضله ابداکتور هالوسیس که یکی از عضلات اینترینسیک پا می‌باشد، کاهش پیدا می‌کند (۷-۳). ضعف عضلات اینترینسیک در صافی کف پا، می‌تواند منجر به کاهش عملکرد پا شود. بنابراین، ارزیابی صحیح عملکرد این عضلات برای درمانگران امری ضروری

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۲- استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳- استادیار بیومکانیک ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
نویسنده مسؤول: سحر بوذری؛ استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
Email: s.boozari@modares.ac.ir

است (۹، ۸).

به منظور ارزیابی عملکرد عضلات اینترینسیک پا، آزمون‌های آزمایشگاهی بسیاری از جمله دینامومتری (۱۰)، الکترومایوگرافی (Electromyography یا EMG) (۱۲، ۱۱) و سونوگرافی (۹) استفاده می‌شوند. با این وجود، هیچ کدام از این آزمون ها به سادگی در دسترس نمی‌باشند و نیاز به محیط و تجهیزات آزمایشگاهی دارند. همچنین، تاکنون هیچ روش ارزیابی بالینی معتبر و پایایی که به طور مستقیم در کلینیک قابل اجرا باشد، گزارش نشده است (۱۲، ۲). نکته مهم دیگر این که تمرکز اصلی این آزمون‌ها، بر روی تولید نیروی عضلات اینترینسیک هنگام فلکشن (Flexion) انگشتان معطوف می‌باشد و عملکرد این عضلات را در حمایت از قوس‌های پا نادیده می‌گیرند (۲). در نتیجه، استفاده از آزمون‌های عملکردی که نقش ثباتی این عضلات در حفظ قوس پا را ارزیابی می‌کنند و به سادگی در کلینیک قابل انجام هستند، ضرورت به نظر می‌رسد.

عضلات اینترینسیک پا از نوع عضلات ثبات دهنده‌های لوکال می‌باشند و بیش از آن که در حرکت نقش داشته باشند، نقش ثباتی دارند (۱۳). این عضلات با افزایش سفتی خود، حرکت مفصل را کنترل و وضعیت نرمال آن را حفظ می‌نمایند (۱۳، ۲). در نتیجه، نقش ثباتی و حمایتی عضلات اینترینسیک برای حفظ قوس پا اهمیت بیشتری نسبت به نقش تولید نیروی آن‌ها دارد (۲). به همین دلیل، جهت ارزیابی عملکرد عضلات اینترینسیک در حفظ قوس طولی- داخلی، آزمونی به نام آزمون عضلات اینترینسیک پا طراحی گردید (۱۴) که در چندین مطالعه به منظور ارزیابی عملکرد پا از آن استفاده شده است (۱۶، ۱۵، ۲). این آزمون به دلیل نحوه اجرای ساده و عدم نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی، می‌تواند یک آزمون بالینی قابل انجام در کلینیک باشد. قبل از انجام این آزمون در کار بالین، باید مشخص گردد که در صورت تکرار این آزمون بر روی یک نفر در زمان‌های مختلف، نتایج تا چه میزان مشابهت خواهد داشت. همچنین، باید میزان توافق دو درمانگر بر سر نتایج پس از انجام آزمون نیز بررسی گردد.

ارزیابی میزان پایایی یا تکرارپذیری یک آزمون قبل از اجرای آن در محیط‌های بالینی، اهمیت بسیاری دارد. با ارزیابی پایایی یک آزمون، اطمینان حاصل می‌شود که با اجرای مکرر آن در طول زمان و یا در وضعیت‌های مختلف، چه میزان نتایج باثبات خواهند بود و تا چه اندازه می‌توان به آن‌ها اعتماد کرد (۱۷). بدین منظور، تحقیقی جهت بررسی پایایی این آزمون بر روی ۲۵ مرد و زن سالم انجام و پایایی درون آزمونگر ضعیف (Poor) تا قابل قبول (Fair) و پایایی بین دو آزمونگر قابل قبول تا متوسط (Moderate) گزارش شد (۱۸). در پژوهش حاضر، حجم نمونه نسبتاً کم بود و بررسی بر روی افراد با ارتفاع قوس طبیعی انجام گردید. همچنین، پیشنهاد شد که پایایی این آزمون در دامنه‌های دیگری از ارتفاع قوس (افراد دارای کف پای صاف یا گود) بررسی شود.

باتوجه به مطالب ذکر شده، تاکنون مطالعه‌ای که میزان پایایی این آزمون را در افراد مبتلا به صافی کف پا بررسی کرده باشد، انجام نشده است. از طرف دیگر، صافی کف پا در بین افراد جامعه شیوع بالایی دارد و با توجه به اهمیت عملکرد عضلات اینترینسیک در صافی کف پا، انجام این آزمون در کلینیک برای پیگیری روند درمان این افراد، بسیار کاربردی می‌باشد. با این وجود، قبل از اجرای آن در کلینیک، بررسی میزان پایایی آزمون در افراد دارای صافی کف، ضروری است. علاوه بر این، حفظ قوس طولی- داخلی برای افراد مبتلا به صافی کف پا نسبت به افراد سالم به دلیل ضعف عضلات اینترینسیک چالش‌برانگیزتر می‌باشد و در نتیجه، احتمال خطا نیز افزایش می‌یابد. بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی پایایی درون آزمونگر و بین دو آزمونگر آزمون عضلات اینترینسیک پا در افراد مبتلا به صافی کف پا بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع روان‌سنجی بود. بر اساس بررسی تحقیقات پیشین (۲۲-۱۹)، ۳۰ آزمودنی زن جوان مبتلا به صافی کف پا به صورت داوطلبانه وارد پژوهش شدند. این افراد با فراخوان در خوابگاه‌های دخترانه دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران انتخاب شدند. با توجه به این که سطح مقطع فیبرهای عضلانی و قدرت در زنان کمتر از مردان (۲۴، ۲۳) و نیز شلی (Laxity) لیگامانی و خطر آسیب در زنان بیشتر می‌باشد (۲۷-۲۵)، تحقیق بر روی زنان انجام شد. این افراد بین ۱۸ تا ۳۵ سال سن داشتند و نسبت ارتفاع قوس آن‌ها بین ۰/۲۲۱-۰/۲۸۱ میلی‌لیتر بود. معیار خروج شامل بدشکلی‌های مشهود در اندام تحتانی، سابقه هرگونه جراحی، تروما، شکستگی در پا، آسیب نورولوژی یا ارتوپدی منجر به تغییر ماندگار در اندام تحتانی و یا تغییر بر روی تعادل فرد بود (۳۰-۲۸، ۱۶).

ملاحظات اخلاقی: افراد قبل از ورود به پژوهش، فرم رضایت آگاهانه را که حاوی اطلاعات لازم در رابطه با نحوه انجام مطالعه بود، بررسی و امضا کردند. این فرم توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه تربیت مدرس مورد تأیید قرار گرفت. افراد می‌توانستند در هر زمان که بخواهند از شرکت در مطالعه انصراف دهند.

آزمون نسبت ارتفاع قوس: آزمون نسبت ارتفاع قوس، یکی از تکرارپذیرترین و معتبرترین روش‌ها برای تعیین میزان ارتفاع قوس پا است (۳۲، ۳۱). حداقل Intraclass correlation coefficient (ICC) بین آزمونگر و پایایی درون آزمونگر این آزمون، ۰/۹۸ گزارش شده است (۳۲). برای اندازه‌گیری نسبت قوس به ارتفاع در تحقیق حاضر، از یک دستگاه از پیش ساخته شده (ICC = ۰/۹۷) به منظور تشخیص میزان صافی کف پای آزمودنی‌ها استفاده گردید (۳۳). نحوه اندازه‌گیری بدین صورت بود که ارتفاع قوس پا از کف زمین تا روی پا، در ۵۰ درصد طول پا اندازه‌گیری و بر طول کل پا تقسیم شد. طول کل پا به فاصله بین خلف پاشنه تا بلندترین انگشت در حالت ایستادن آرام (Quiet standing) گفته می‌شود. اگر مقدار عددی این نسبت کمتر از ۰/۲۲۱ باشد، کف پای آزمودنی صاف و اگر این نسبت بین ۰/۲۸۱ تا ۰/۲۲۱ باشد، فرد سالم است (۳۲). در پژوهش حاضر تنها افراد دارای صافی کف پا به عنوان آزمودنی انتخاب شدند.

آزمون عملکردی عضلات اینترینسیک پا: در مطالعه حاضر، فاصله ارزیابی قبل و بعد آزمون عضلات اینترینسیک پا برای هر آزمونگر یک هفته بود. همچنین، هر دو آزمونگر دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد فیزیوتراپی بودند و سه ماه سابقه انجام این آزمون در بالین را داشتند. آزمون عضلات اینترینسیک پا، یک آزمون کلینیکال جهت ارزیابی عملکرد عضلات اینترینسیک در حین ایستادن تک پا است (۱۴). این آزمون توانایی افراد را برای نگهداشتن وضعیت طبیعی ارتفاع قوس طولی- داخلی بدون انجام حرکات جبرانی می‌سنجد. قبل از شروع آزمون اصلی، به آزمودنی نحوه صحیح حفظ قوس پا و انجام آزمون آموزش داده شد. نحوه انجام آزمون به این صورت بود که از آزمودنی درخواست گردید تا روبه‌روی یک دیوار بایستد و پاها را به عرض شانه باز کند. همچنین، فرد باید برای حفظ تعادل، نوک انگشتان اشاره‌اش را روی دیوار قرار دهد. برای انجام آزمون ابتدا آزمونگر به صورت غیر فعال انگشت شست پا را بلند کرد (Extension) تا قوس پا ایجاد شود و سپس از فرد درخواست شد تا بدون خم کردن انگشتان یا انجام حرکات جبرانی، این وضعیت را به صورت فعال حفظ

http: //jrrs.mui.ac.ir

کند. حرکات جبرانی در این آزمون می‌تواند شامل استفاده از عضلات فلکسور اکسترینسیک (با خم کردن انگشتان)، برجسته شدن تاندون عضلات اکستانسور اکسترینسیک و یا فشار بیشتر از حد با انگشت دست به دیوار برای حفظ تعادل باشد (۱۴). پس از اطمینان از آموزش کافی به آزمودنی، از او درخواست گردید تا انگشت شست پا را بلند کند تا قوس پا ایجاد شود. سپس در حالی که سعی می‌کرد قوس ایجاد شده را حفظ نماید، شست را به آهستگی پایین بیاورد. هم‌زمان با حفظ ارتفاع قوس، فرد پای دیگر را از روی زمین بلند و با تماس نوک انگشت دست به دیوار، ۳۰ ثانیه این وضعیت را حفظ می‌کرد (شکل ۱). درحین انجام آزمون، آزمونگر با لمس برجستگی ناویکولار در پا، با توجه به میزان ثبات این برجستگی حین ایستادن تک پا و انجام حرکات جبرانی (۱۴)، به عملکرد فرد امتیاز داد.

شکل ۱. نحوه انجام تست عضلات اینترینسیک پا

ارزیابی و امتیازدهی به عملکرد فرد در ادامه آمده است:

امتیاز عملکردی قابل قبول: فرد قادر بود تا ارتفاع ناویکولار را با حداقل میزان حرکات جبرانی ثابت نگه دارد.

امتیاز عملکردی متوسط: ارتفاع ناویکولار به صورت دوره‌ای نوسان کرد و گاهی عضلات اکسترینسیک حرکات جبرانی انجام دادند.

امتیاز عملکردی ضعیف: وضعیت ارتفاع ناویکولار به سرعت از دست رفت و فرد قادر به حفظ ارتفاع قوس بدون انجام حرکات جبرانی نبود (۱۴).

به منظور بررسی پایایی درون آزمونگر و بین دو آزمونگر، از آزمون آماری کاپای وزنی مربعی (Quadratic weighted kappa) استفاده گردید. ضریب Kappa بین دو آزمونگر، نشان دهنده توافق بین نتایج ارزیابی دو آزمونگر برای هر اندام در یک جلسه است. ضریب Kappa درون آزمونگر، میزان توافق یک آزمونگر را با خودش برای هر اندام بین دو جلسه ارزیابی نشان می‌دهد. مقادیر ضریب Kappa بین ۱- و ۱+ قرار دارد. تفاسیر ضریب kappa (k) به صورت: ضعیف (کمتر از صفر)، نسبتاً ضعیف (۰/۲۰-۰/۰۱)، قابل قبول (۰/۴۰-۰/۲۱)، متوسط (۰/۶۰-۰/۴۱)، قابل توجه (۰/۸۰-۰/۶۱)، تقریباً عالی (۱/۰۰-۰/۸۱) می‌باشد (۳۵، ۳۴). نتایج به دست آمده از آزمون هر دو پای آزمودنی‌ها به صورت جداگانه تحلیل گردید. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) و فاصله اطمینان ۹۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارایه شده است. مقادیر ضریب Kappa برای پایایی درون آزمونگر، به ترتیب برای آزمونگر اول و دوم، ۰/۵۰۸ و ۰/۴۹۲ (پایایی متوسط) به دست آمد. مقادیر ضریب Kappa برای پایایی بین دو آزمونگر در ارزیابی قبل و بعد نیز به ترتیب ۰/۴۷۲ و ۰/۴۸۱ (پایایی متوسط) گزارش گردید.

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها

متغیر	میانگین ± انحراف معیار
سن (سال)	۲۷/۳۳ ± ۲/۷۲
قد (متر)	۱۶۴/۸۹ ± ۴/۹۶
وزن (کیلوگرم)	۵۶/۶۴ ± ۲/۹۲
نسبت ارتفاع قوس	۰/۱۹ ± ۰/۰۱

بحث

با توجه به اهمیت عملکرد عضلات اینترینسیک پا در حفظ قوس و ضعف این عضلات در صافی کف پا، پژوهش حاضر به بررسی پایایی آزمون عملکردی عضلات اینترینسیک پا در افراد دارای صافی کف پا پرداخت و دو نوع پایایی درون آزمونگر و بین دو آزمونگر بررسی گردید. با توجه به نتایج به دست آمده، پایایی بین دو آزمونگر و درون آزمونگر آزمون عملکردی عضلات اینترینسیک پا، هر دو در دامنه متوسط قرار داشت.

بررسی پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگران یک آزمون در حوزه سلامت و درمان، امری حیاتی می‌باشد که به نتایج حاصل از آن آزمون اعتبار می‌بخشد و نشان می‌دهد که نتایج چقدر دقیق و قابل اعتماد هستند (۱۷). در آزمون‌های عملکردی مانند آزمون عضلات اینترینسیک پا که سیستم امتیازدهی ذهنی (Subjective) دارند، نتایج تا حد زیادی به تشخیص و نظر آزمونگر بستگی دارد و میزان سابقه انجام این آزمون در بالین بر روی نتایج تأثیر می‌گذارد. بنابراین، نمی‌توان از این آزمون انتظار پایایی بالایی را داشت، اما با وجود پایایی متوسط آزمون عضلات اینترینسیک پا، این آزمون تاکنون تنها آزمون مناسب به منظور ارزیابی نقش ثباتی و عملکرد عضلات اینترینسیک بوده است (۲) که به آسانی در دسترس می‌باشد و قابلیت اجرا در بالین دارد. همچنین، تاکنون آزمون عملکردی دیگری که به صورت دقیق نقش عضلات اینترینسیک را در حفظ قوس ارزیابی کند، طراحی نشده است. روش‌های دیگر ارزیابی عضلات اینترینسیک پا مانند EMG، دینامومتری و سونوگرافی (۱۲-۹) نیز نیاز به محیط آزمایشگاهی دارند و قابلیت اجرایی در کلینیک را ندارند. از طرف دیگر، حتی در صورت داشتن قابلیت اجرا در بالین، باز هم تمرکز این آزمون‌ها بر ارزیابی نقش حرکتی این عضلات می‌باشد و فعالیت و قدرت آن‌ها را هنگام فلکشن انگشتان اندازه‌گیری می‌کند. بنابراین، نقش ثباتی این عضلات در حفظ قوس پا نادیده گرفته می‌شود؛ در صورتی که عضلات اینترینسیک پا بر اساس ساختار

http: //jrrs.mui.ac.ir

آناتومیکی و بیومکانیکی، از مزیت مکانیکی کافی برای ایجاد حرکت مفصلی بزرگی برخوردار نمی‌باشند. این عضلات با توجه به محل قرارگیری و راستای آن‌ها، از طریق پاسخ کششی (Stretch response)، اطلاعات حسی لازم درباره تغییر وضعیت ارتفاع قوس را به مراکز بالاتر ارسال می‌کنند. سپس با افزایش و یا کاهش سفتی خود، میزان ارتفاع قوس را کنترل می‌نمایند (۱۳، ۲). بنابراین، نقش این عضلات در حفظ وضعیت و ثبات پا بیشتر و مهم‌تر از نقش حرکتی آن‌هاست که باید از آزمون مناسبی جهت سنجش عملکرد ثباتی این عضلات استفاده گردد.

نتایج بررسی حاضر با یافته‌های مطالعه Facchini و همکاران بر روی افراد سالم (۱۸) هم‌راستا می‌باشد. با این تفاوت که در تحقیق Facchini و همکاران، پایایی درون آزمونگر، ضعیف تا نسبتاً ضعیف و پایایی بین دو آزمونگر، قابل قبول تا متوسط گزارش شده بود (۱۸). از آن‌جایی که سیستم امتیازدهی به این آزمون به صورتی ذهنی می‌باشد، میزان مهارت آزمونگرها تأثیر زیادی بر روی نتایج دارد. در پژوهش Facchini و همکاران، دو آزمونگر سابقه قبلی در انجام این آزمون نداشتند و تنها به مدت سه ساعت قبل از انجام آزمون آموزش دیده بودند. همچنین، آن‌ها مربی تربیت بدنی بودند و سابقه کار بالینی نداشتند (۱۸). علاوه بر آن، میزان آموزش کافی به آزمودنی‌ها قبل از انجام آزمون اصلی بسیار حایز اهمیت می‌باشد؛ چرا که بیشتر افراد درک و آگاهی چندانی از حرکت این عضلات ندارند و نمی‌دانند که چگونه باید ارتفاع قوس خود را به صورت فعال حفظ نمایند. در نتیجه، تجربه بالینی آزمونگر، آموزش صحیح و اطمینان از یادگیری کافی آزمودنی‌ها قبل از انجام آزمون اصلی، اهمیت بسیاری دارد. ممکن است پایایی کمتر گزارش شده در مطالعه Facchini و همکاران (۱۸) به دلیل آموزش ناکافی به آزمودنی‌ها یا تجربه کم آزمونگران باشد.

به نظر می‌رسد که آزمون عضلات اینترینسیک پا، وضعیت مشابهی با آزمون‌های ارزیابی مفصل ساکروایلیاک دارد. بسیاری از این آزمون‌ها نیز پایایی ضعیف تا متوسطی دارند (۳۹-۳۶) و تجربه بالینی درمانگر در انجام این آزمون بر روی نتایج تأثیرگذار است. با این وجود، هنوز هم از این آزمون‌ها در کلینیک‌ها به منظور ارزیابی و تشخیص اختلالات مفصل ساکروایلیاک استفاده می‌شود؛ چرا که به سادگی در دسترس می‌باشند و قابلیت اجرا در بالین دارند. از طرف دیگر، در سال‌های اخیر محققان تلاش نمودند تا آزمون‌های جدیدتری را جهت ارزیابی مفصل ساکروایلیاک طراحی کنند که از پایایی بالاتری برخوردار باشند و بتوانند جایگزین آزمون‌های فعلی شوند (۴۰). با این وجود، همچنان از تعدادی از این آزمون‌ها در کنار روش‌های تشخیصی دیگر، به عنوان ابزاری بالینی در درمان و تشخیص اختلالات استفاده می‌شود. بنابراین، می‌توان از آزمون عضلات اینترینسیک پا به منظور ارزیابی عملکرد عضلات کف پا و پیگیری روند درمان بیماران در کلینیک‌ها استفاده نمود.

با توجه به مطالب ذکر شده، به نظر می‌رسد که داشتن تجربه بالینی کافی در انجام آزمون عضلات اینترینسیک پا و همچنین، آموزش صحیح و کافی به افراد، از عوامل مهم در افزایش پایایی نتایج این آزمون می‌باشد. علاوه بر این، با وجود پایایی متوسط، این آزمون به دلیل بررسی اختصاصی عملکرد ثباتی عضلات اینترینسیک پا، عدم نیاز به تجهیزات گران‌قیمت آزمایشگاهی و نحوه اجرای ساده آن، هنوز هم مزیت‌های کافی برای اجرا در کلینیک را دارد. بنابراین، می‌توان با داشتن تجربه کافی و آموزش مناسب، تا زمانی که آزمون عملکردی مناسب دیگری با پایایی بالا برای ارزیابی عضلات اینترینسیک طراحی نشده است، از این تست در بالین استفاده نمود.

محدودیت‌ها

یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر این بود که تنها بر روی زنان انجام شد. علت این انتخاب، کمتر بودن قدرت و بیشتر بودن شلی لیگامانی در زنان بود که باعث می‌شود خطر آسیب در آن‌ها افزایش یابد. با این وجود، برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود که برای افزایش تعمیم‌پذیری، این آزمون در مردان نیز مورد بررسی قرار گیرد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود که سیستم امتیازدهی به این آزمون به جای ۳ امتیازی به ۴ امتیازی تغییر یابد و پایایی آن مجدد بررسی شود. امتیاز متوسط دارای دامنه وسیع‌تری از افراد است و در مطالعه حاضر اغلب آزمودنی‌ها در گروه عملکرد متوسط قرار گرفتند. بنابراین، با توجه به میزان حرکت جبرانی و میزان لرزش ناویکولار، می‌توان امتیاز متوسط را به دو امتیاز متوسط رو به بالا (Moderate +) و متوسط رو به پایین (– Moderate) تقسیم نمود. همچنین، پیشنهاد می‌گردد که پایایی این آزمون در گروه‌های سنی دیگری از جمله افراد مسن و کودکان نیز بررسی شود؛ چرا که انجام این آزمون در این دو گروه چالش‌برانگیزتر است و امکان دارد نتایج تحقیق حاضر قابلیت تعمیم به این دو گروه سنی را نداشته باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، پایایی یا تکرارپذیری آزمون عضلات اینترینسیک پا متوسط می‌باشد؛ با این وجود، این آزمون را می‌توان به سادگی در کلینیک انجام داد و تاکنون تنها آزمونی است که عملکرد عضلات اینترینسیک را در حفظ قوس طولی- داخلی بررسی می‌کند. نکته مهم در رابطه با این آزمون، داشتن تجربه بالینی کافی درمانگران در انجام این آزمون می‌باشد تا پایایی نتایج کاهش پیدا نکند. همچنین، آموزش صحیح و کافی قبل از انجام این آزمون به افراد برای حفظ پایایی بسیار حایز اهمیت است. همچنین، گروه‌های مختلف کادر پزشکی مانند گروه‌های فیزیوتراپی، کاردرمانی، تربیت بدنی، طب فیزیکی و ارتوپدی می‌توانند از این آزمون به منظور ارزیابی و پیگیری روند درمان بیماران استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با شماره ۹۹۹۷۵۷۳۲ و کد اخلاق IR.MODARES.REC.1402.035، مصوب دانشگاه تربیت مدرس می‌باشد. بدین وسیله از تمام آزمودنی‌هایی که در اجرای این طرح همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی: سارگل ابولحسنی، سحر بوذری
جذب منابع مالی برای انجام پروژه: سحر بوذری
خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی پروژه: سحر بوذری

http: //jrrs.mui.ac.ir

فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه: سارگل ابولحسنی
جمع‌آوری داده‌ها: سارگل ابولحسنی
تحلیل و تفسیر نتایج: سارگل ابولحسنی، سحر بوذری، عباس فرجاد پزشک
خدمات تخصصی آمار: سارگل ابولحسنی، سحر بوذری
تنظیم دست‌نوشته: سارگل ابولحسنی، سحر بوذری، عباس فرجاد پزشک
ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی: سارگل ابولحسنی، سحر بوذری، عباس فرجاد پزشک
تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: سارگل ابولحسنی، سحر بوذری، عباس فرجاد پزشک
مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران: سارگل ابولحسنی، سحر بوذری، عباس فرجاد پزشک

منابع مالی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با شماره ۹۹۹۷۵۷۳۲، کد اخلاق IR.MODARES.REC.1402.035 و کد ثبت IRCT20201128049511N5 در IRCT می‌باشد و با بودجه مصوب کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است. دانشگاه تربیت مدرس در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

References

1. Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system; Foundation for rehabilitation. Mosby & Elsevier. 2010: 593.
2. McKeon PO, Hertel J, Bramble D, Davis I. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. British journal of sports medicine 2015; 49(5): 290.
3. Lee J-E, Park G-H, Lee Y-S, Kim M-K. A comparison of muscle activities in the lower extremity between flat and normal feet during one-leg standing. Journal of physical therapy science 2013; 25(9): 1059-61.
4. Lee J-H, Cynn H-S, Yoon T-L, Choi S-A, Kang T-W. Differences in the angle of the medial longitudinal arch and muscle activity of the abductor hallucis and tibialis anterior during sitting short-foot exercises between subjects with pes planus and subjects with neutral foot. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation 2016; 29(4): 809-15.
5. Park K-m, Cynn H-s, Choi H-s. Relationship between electromyographic activity of the abductor hallucis and the pressure of a pinch gauge during short foot exercise. Physical Therapy Korea 2011; 18(4): 19-25.
6. Kim J-S, Moon D-C. A comparison of selective muscle activity in the abductor hallucis between flat feet and normal feet during single mini-squat exercise. Isokinetics and Exercise Science 2021; 29(3): 233-8.
7. Headlee DL, Leonard JL, Hart JM, Ingersoll CD, Hertel J. Fatigue of the plantar intrinsic foot muscles increases navicular drop. Journal of Electromyography and Kinesiology 2008; 18(3): 420-5.
8. Cheung R, Sze L, Mok NW, Ng G. Intrinsic foot muscle volume in experienced runners with and without chronic plantar fasciitis. Journal of Science and Medicine in Sport 2016; 19(9): 713-5.
9. Canosa-Carro L, López-López D, García-Bermejo P, Navarro-Flores E, Labra Cd, Romero-Morales C. Ultrasonographic features of the intrinsic foot muscles in patients with and without plantar fasciitis: a novel case-control research study. Archives of Medical Sciences. 2021.
10. Xu J, Goss DD, Saliba SA. A Novel Intrinsic Foot Muscle Strength Dynamometer Demonstrates Moderate-To-Excellent Reliability and Validity. International Journal of Sports Physical Therapy 2023; 18(4): 997.
11. Ferrari E, Cooper G, Reeves N, Hodson-Tole E. Surface electromyography can quantify temporal and spatial patterns of activation of intrinsic human foot muscles. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2018; 39: 149-55.
12. Soysa A, Hiller C, Refshauge K, Burns J. Importance and challenges of measuring intrinsic foot muscle strength. Journal of foot and ankle research 2012; 5(1): 1-14.
13. Comerford M, Mottram S. Kinetic control-e-book: The management of uncontrolled movement: Elsevier Health Sciences; 2011.
14. Jam B. Evaluation and retraining of the intrinsic foot muscles for pain syndromes related to abnormal control of pronation. Advanced Physical Therapy Education Institute 2006; 21: 1-8.
15. Sauer LD, Beazell J, Hertel J. Considering the intrinsic foot musculature in evaluation and rehabilitation for lower extremity injuries: a case review. Athletic Training & Sports Health Care 2011; 3(1): 43-7.
16. Mulligan EP, Cook PG. Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function. Manual therapy 2013; 18(5): 425-30.
17. Ahmed I, Ishtiaq S. Reliability and validity: Importance in Medical Research. Methods 2021; 12: 13.

18. Facchini SJ, Hoch MC, Smith DH, Hoch JM. Intrarater and interrater agreement of the intrinsic foot muscle test. International Journal of Athletic Therapy and Training 2015; 20(3): 53-7.
19. Quatman CE, Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Maturation leads to gender differences in landing force and vertical jump performance: a longitudinal study. The American journal of sports medicine 2006; 34(5): 806-13.
20. Docherty CL, Rybak-Webb K. Reliability of the anterior drawer and talar tilt tests using the LigMaster joint arthrometer. Journal of sport rehabilitation 2009; 18(3): 389-97.
21. Cooperman JM, Riddle DL, Rothstein JM. Reliability and validity of judgments of the integrity of the anterior cruciate ligament of the knee using the Lachman's test. Physical Therapy 1990; 70(4): 225-33.
22. Seeber GH, Thalhamer C, Hahne J, Matthijs O. Validation, intrarater and interrater reliability study of the lateral-anterior drawer test for detecting posterior cruciate ligament ruptures: study protocol of a prospective controlled single-blinded cross-sectional study. BMJ Open 2018; 8(5): e020999.
23. Lephart SM, Ferris CM, Riemann BL, Myers JB, Fu FH. Gender differences in strength and lower extremity kinematics during landing. Clinical Orthopaedics and Related Research 2002; 401: 162-9.
24. Miller AEJ, MacDougall J, Tarnopolsky M, Sale D. Gender differences in strength and muscle fiber characteristics. European journal of applied physiology and occupational physiology 1993; 66: 254-62.
25. Mountcastle SB, Posner M, Kragh JF, Taylor Jr DC. Gender differences in anterior cruciate ligament injury vary with activity: epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in a young, athletic population. The American journal of sports medicine 2007; 35(10): 1635-42.
26. Wilkerson RD, Mason MA. Differences in men's and women's mean ankle ligamentous laxity. The Iowa Orthopaedic Journal 2000; 20: 46.
27. Chang JS, Kwon YH, Kim CS, Ahn S-H, Park SH. Differences of ground reaction forces and kinematics of lower extremity according to landing height between flat and normal feet. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 2012; 25(1): 21-6.
28. Unver B, Erdem EU, Akbas E. Effects of short-foot exercises on foot posture, pain, disability, and plantar pressure in pes planus. Journal of sport Rehabilitation 2019; 29(4): 436-40.
29. Fraser JJ, Hertel J. Effects of a 4-week intrinsic foot muscle exercise program on motor function: a preliminary randomized control trial. Journal of sport Rehabilitation 2019; 28(4): 339-49.
30. Jung D, Yi C, Choi WJ, You JSH. Effect of dynamic guidance-tubing short foot gait exercise on muscle activity and navicular movement in people with flexible flatfeet. NeuroRehabilitation 2020; 47(2): 217-26.
31. Williams DS, McClay IS. Measurements used to characterize the foot and the medial longitudinal arch: reliability and validity. Physical Therapy 2000; 80(9): 864-71.
32. McPoil TG, Cornwall MW, Vicenzino B, Teyhen DS, Molloy JM, Christie DS, et al. Effect of using truncated versus total foot length to calculate the arch height ratio. The Foot 2008; 18(4): 220-7.
33. Boozari S, Jafari H, Sanjari MA, Jamshidi A. Reliability and minimal detectable change of foot arch height index device. Journal of Modern Rehabilitation 2010; 4(3): 35-40.
34. Sim J, Wright CC. The kappa statistic in reliability studies: use, interpretation, and sample size requirements. Physical Therapy 2005; 85(3): 257-68.
35. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. Biochemia medica. 2012; 22(3): 276-82.
36. Robinson HS, Brox JI, Robinson R, Bjelland E, Solem S, Telje T. The reliability of selected motion-and pain provocation tests for the sacroiliac joint. Manual Therapy 2007; 12(1): 72-9.
37. Riddle DL, Freburger JK, Network NAORR. Evaluation of the presence of sacroiliac joint region dysfunction using a combination of tests: a multicenter intertester reliability study. Physical Therapy 2002; 82(8): 772-81.
38. Cloete TH. A Comparative Study to Investigate the Difference Between the Inter-Examiner Reliability of Gillet's Test and the Standing Flexion Test in Motion Palpation of the Sacroiliac Joint: University of Johannesburg (South Africa); 2011.
39. Cattley P, Winyard J, Trevaskis J, Eaton S. Validity and reliability of clinical tests for the sacroiliac joint: A review of literature. Australasian Chiropractic & Osteopathy 2002; 10(2): 73.
40. Shimpi A, Hatekar R, Shyam A, Sancheti P. Reliability and validity of a new clinical test for assessment of the sacroiliac joint dysfunction. Hong Kong Physiotherapy Journal 2018; 38(01): 13-22.

DOI: 10.48305/jrrs.2024.42848.1087 Published by Vesnu Publications

The Intra-rater and Inter-rater Reliability of Intrinsic Foot Muscle Test in People with Flexible Flat Feet: A Psychometric Study

Sargol Abolhasani[1], Sahar Boozari[2], Abbas Farjad–Pezeshk[3]

Original Article

Abstract

Introduction: Intrinsic foot muscles play an important role in supporting the medial-longitudinal arch and maintaining its stability. In individuals with flexible flat foot, the activity of these muscles decreases, leading to function impairment. Therefore, assessing the performance of the intrinsic foot muscles is critical for evaluating and monitoring the treatment progression in these individuals. The test that is commonly used these days to evaluate the performance of these muscles is the intrinsic foot muscle test. However, to make clinical decisions based on the results of this test, its reliability must be determined. Therefore, our study aimed to investigate the intra-rater and inter-rater reliability of the intrinsic foot muscle test in individuals with flexible flat foot.

Materials and Methods: In this study, the intrinsic foot muscles test was performed on 30 young women with flexible flat foot, based on the Arch Height Ratio test. The assessment interval was one week for both raters. Quadratic Weighted Kappa test was used to evaluate intra-test and inter-test reliability. The results of each foot test were analyzed separately.

Results: The intra-rater reliability based on the Kappa coefficient for the first rater was 0.508 and for the second rater was 0.492. Additionally, the inter-rater reliability for pre- and post-assessment was 0.472 and 0.481, respectively.

Conclusion: According to the results of this study, the intra-rater and inter-rater reliability of the intrinsic foot muscles test was moderate. However, this test is the only one that evaluates the function of intrinsic foot muscles in maintaining the medial-longitudinal arch which can be easily performed in clinical settings. Also, it seems that the clinical experience of the therapist and proper training of individuals before performing this test are crucial.

Keywords: Pes Planus, Foot Arch, Physical exam, Rehabilitation, Psychometrics

Citation: Abolhasani S, Boozari S, Farjad-Pezeshk A. **The Intra-rater and Inter-rater Reliability of Intrinsic Foot Muscle Test in People with Flexible Flat Feet: A Psychometric Study.** J Res Rehabil Sci 2024; 20.

Received date: 30.01.2024 Accept date: 05.03.2024 Published: 03.04.2024

1- MSc Student, Department of Physiotherapy, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2- Assistant Professor of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
3- Assistant Professor of Sports Biomechanics, Department of Sport Sciences, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran
Corresponding Author: Sahar Boozari; Assistant Professor, Department of Physiotherapy, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran; Email: s.boozari@modares.ac.ir