طب ورزشی _ بهار و تابستان ۱۳۹۷
دورهٔ ۱۰، شمارهٔ ۱، ص : ۳۴- ۱۹
تاریخ دریافت : ۱۹ / ۰۸ / ۹۵
تاریخ پذیرش : ۱۹ / ۰۷ / ۹۶

ارتباط بین نتایج تست Y با دستگاه توزیع فشار در ارزیابی تعادل پویای افراد دارای قوس‌های کف پایی با ارتفاع مختلف

فریدون کاظمی پردنجانی[۱] - فواد صیدی[*۲]

۱. کارشناسی ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکدهٔ تربیت بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران ۲.دانشیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکدهٔ تربیت بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

با توجه به اینکه کف پا پایین‌ترین قسمت زنجیرهٔ حرکتی بدن را تشکیل می‌دهد و محدودهٔ کوچکی از سطح اتکا را برای حفظ تعادل فراهم می‌کند، منطقی به‌نظر می‌رسد که تغییرات بیومکانیکی در محدودهٔ سطح اتکا بتواند کنترل تعادل را تحت تأثیر قرار دهد. هدف از تحقیق حاضر بررسی رابطهٔ بین نتایج تست Y با دستگاه توزیع فشار کف پایی در ارزیابی تعادل پویای افراد دارای قوس‌هایی با ارتفاع مختلف در کف پاست. ۸۰ فرد واجد شرایط، در قالب افراد دارای کف پای طبیعی (۲۸ نفر)، قوس طولی داخلی افزایش‌یافته (۲۵ نفر) و قوس طولی داخلی کاهش‌یافته (۲۷ نفر)، به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند. برای تشخیص شکل پا از شاخص افت استخوان ناوی و برای ارزیابی تعادل پویا از تست تعادلی Yو دستگاه توزیع فشار به‌صورت همزمان استفاده شد. داده‌ها پس از بررسی توصیفی با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون در سطح P ≤۰/۰۵ تجزیه‌وتحلیل آماری شدند. نتایج نشان داد که بین نتایج تستY با دستگاه توزیع فشار در ارزیابی تعادل پویای افراد دارای قوس کف پایی با ارتفاع مختلف ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد (r=۰/۳۳۷ ، P=۰/۰۰۲) و در افراد دارای پرونیشن افزایش‌یافته (r =۰/۱۳۸، P =۰/۴۹۳)، سوپینیشن افزایش‌یافته (r= ۰/۲۵۵، P =۰/۲۱۸) و کف پای طبیعی (r=۰/۳۴۹، P=۰/۰۶) ارتباط معناداری وجود ندارد. بنابراین احتمالاً استفاده از تست Y برای ارزیابی تعادل پویا در افراد دارای قوس‌های کف پایی با ارتفاع مختلف از دقت کافی برخوردار نباشد و بهتر است در تحقیقاتی که فاکتور و هدف اصلی آنها ارزیابی تعادل پویاست، از تست‌های جایگزین و با حساسیت بیشتری استفاده شود.

واژه‌های کلیدی

پرونیشن افزایش‌یافته، تست Y، تعادل پویا، دستگاه توزیع فشار، سوپینیشن افزایش‌یافته.

مقدمه

تعادل[1] به‌عنوان یکی از مفاهیم بحث‌برانگیز سیستم حسی-حرکتی، ارتباط متقابل و پیچیدهٔ میان دروندادهای حسی و پاسخ‌های حرکتی مورد نیاز را به‌منظور حفظ یا تغییر پاسچر، بررسی می‌کند (۳۵). تاکنون تعاریف متعددی از تعادل ارائه شده است. برخی مطالعات تعادل را توانایی حفظ مرکز ثقل در محدودهٔ سطح اتکا تعریف می‌کنند (۲۳)که به‌نظر می‌رسد این تعریف در توضیح تعادل پویا با محدودیت مواجه شود. اما در تعریف کامل‌تری شاموی[2] و همکاران تعادل را به‌عنوان کنترل موقعیت بدن در فضا برای پایداری و تعیین جهت بیان کردند (۴۰). کنترل تعادل اغلب استاتیک (تلاش برای حفظ وضعیت با حداقل حرکت)، یا دینامیک (حفظ سطح اتکای پایدار در حین اجرای یک حرکت) خوانده می‌شود (۳۴). سیستم کنترل وضعیت و تعادل، سازوکار مرکب و پیچیده‌ای است که حواس بینایی، حس پیکری، دهلیزی و سیستم اسکلتی عضلانی نقش مهمی در آن ایفا می‌کنند (۱۳). تحقیقاتی که به بررسی متغیرهایی که ممکن است روی تعادل اثرگذار باشند پرداخته‌اند، بیان کرده‌اند که متغیرهایی همچون پای غالب، دامنهٔ حرکتی مفاصل، سن، قد، وزن، جنسیت، ناهنجاری‌ها، عوامل روانی، آسیب‌دیدگی، ویژگی و سطح فعالیت بدنی می‌توانند تأثیرگذار باشند. در این بین با توجه به اینکه پا سه عملکرد عمدهٔ جذب نیروهای برخورد، حفظ تعادل و انتقال نیروهای جلوبرنده را بر عهده دارد، به‌عنوان بخش اصلی فعالیت متقابل بدن با زمین است (۲۴،۹،۳).

با توجه به اینکه تعادل در زنجیرهٔ حرکتی بسته حفظ می‌شود و به بازخورد ادغام‌شده حرکات مفاصل لگن، زانو و مچ پا متکی است، اختلال در ارسال اطلاعات حسی آوران یا عملکرد عضلات احاطه‌کنندهٔ هر یک از مفاصل مذکور می‌تواند استحکام مکانیکی مفاصل دیگر و به‌طور کلی اندام تحتانی و متعاقباً تعادل بدنی را مختل سازد (۳۵،۲۲). ازاین‌رو با توجه به اینکه کف پا پایین‌ترین قسمت زنجیرهٔ حرکتی بدن را تشکیل می‌دهد و محدودهٔ کوچکی از سطح اتکا را برای حفظ تعادل فراهم می‌کند، منطقی به‌نظر می‌رسد که تغییرات بیومکانیکی در محدودهٔ سطح اتکا بتواند کنترل تعادل را تحت تأثیر قرار دهد.

نتایج در خصوص تأثیر تغییرات قوس طولی داخلی کف پا بر میزان تعادل به‌دلیل تفاوت در جامعهٔ آماری، وسیلهٔ ارزیابی و بسیاری از موارد تأثیرگذار دیگر ضدونقیض‌اند (۲۵،۲۴،۱۷،۱۴،۷،۶،۵). همچنین مشاهده می‌شود که تست‌های ستاره[3] و Y[4] ابزاری برای غربالگری عملکردی هستند که برای نظارت بر

1. Balance
2. Shumway
3. Star Excursion Balance Test
4. Y balance test

پیشرفت برنامهٔ توانبخشی و به‌عنوان تست عملکردی بازگشت به ورزش، ارزیابی اختلالات همراه آسیب و شناسایی ورزشکارانی که ریسک بالای آسیب در اندام تحتانی رادارند، طراحی شده‌اند (۳۳،۳۱،۱۸،۱۵). همچنین با توجه به ماهیت تست‌های مذکور، از این تست‌ها به‌طور مکرر در تحقیقات پیشین برای ارزیابی تعادل پویا در افراد با ویژگی‌های مختلف (۱۹،۱۸،۱۰،۸) و از جمله افراد دارای ناهنجاری‌های کف پا استفاده شده است (۲۵،۱۷،۱۴،۱۲،۷،۶،۵).

بنابراین با توجه به وجود تناقضات فراوان در نتایج تحقیقات پیشین در خصوص تأثیر ارتفاع قوس طولی- داخلی کف پا بر میزان تعادل پویا و همچنین استفادهٔ غالب این تحقیقات از تست‌های ستاره و Y در ارزیابی تعادل پویا که به نظر برای این منظور طراحی نشده است، استناد به نتایج تحقیقات پیشین با تردید مواجه می‌شود و عملاً امکان نتیجه‌گیری مشخص و شفاف در این خصوص وجود ندارد. برای نمونه، برخی از تحقیقات پیشین (۵،۶،۷،۱۲) گزارش کرده‌اند که افراد دارای قوس طولی- داخلی کاهش‌یافتهٔ کف پا، در تستY و ستاره در برخی جهات (قدامی، قدامی-داخلی، داخلی) دسترسی بیشتری داشته‌اند و بر همین اساس این دسترسی بیشتر را مترادف با تعادل پویای بیشتر ارزیابی کرده‌اند. حال اینکه کردی اشکذری و همکاران (۱۳۹۳) (۶) پس از کسب نتایج مشابه این پرسش را مطرح کردند که آیا واقعاً این افزایش دسترسی به معنای تعادل بهتر است؟ ازاین‌رو پیشنهاد دادند در تحقیقات آتی به مقایسهٔ نتایج به‌دست‌آمده از تست Y در ارزیابی تعادل پویا با یک وسیلهٔ دقیق‌تر در افراد دارای قوس‌های مختلف کف‌پایی پرداخته شود. در نتیجه تحقیق حاضر در نظر دارد تا به بررسی رابطهٔ بین نتایج تست Y و دستگاه توزیع فشارک[1]ف پایی در ارزیابی تعادل پویا در افراد دارای قوس‌هایی با ارتفاع مختلف در کف پا (نرمال، قوس طولی داخلی افزایش‌یافته[2] و قوس طولی داخلی کاهش‌یافته[3]) بپردازد.

مواد و روش‌ها

جامعهٔ آماری تحقیق حاضر دانشجویان پسر غیرورزشکار ۱۸ تا ۲۵ سال، ساکن خوابگاه‌های دانشگاه تهران بودند که از این میان ۸۰ فرد واجد شرایط برحسب معیارهای ورود و خروج از تحقیق و در قالب افراد دارای قوس طولی- داخلی نرمال (۲۸ نفر، افت ۵ تا ۹ میلی‌متر استخوان ناوی)، افراد دارای قوس طولی- داخلی افزایش‌یافته (۲۵ نفر، افت ۴ میلی‌متر یا کمتر استخوان ناوی) و افراد دارای قوس طولی-

1 . FDM-S multifunction force-measuring plate
2 . Supinated foot
3 . Pronated foot

داخلی کاهش‌یافته (۲۷ نفر، افت ۱۰ میلی‌متر یا بیشتر استخوان ناوی)، به‌عنوان آزمودنی در تحقیق انتخاب شدند (۱۲).

داشتن سابقهٔ اسپرین مچ پا، شکستگی یا جراحی در اندام تحتانی، ستون فقرات و لگن در یک سال گذشته (۲۱،۱۲)، شاخص تودهٔ بدنی غیرنرمال (خارج از محدودهٔ ۱۸ تا ۲۵) (۱۶)، ابتلا به عفونت گوش داخلی، وجود اختلالات بینایی اصلاح‌نشده توسط عینک یا سابقهٔ صدمات مغزی (۲۱)، عدم تقارن لگنی یا تفاوت در طول پاها بیش از یک سانتی‌متر (۲)، وجود ناهنجاری‌های زانوی پرانتزی، ضربدری یا عقب‌رفتهٔ قابل مشاهده در وضعیت ایستادهٔ طبیعی (۳۸،۳۲)، پرداختن به ورزش حرفه‌ای یا سابقهٔ قهرمانی (۲۷) و عدم ابتلا به ناهنجاری مادرزادی و ساختاری دیگر در کف پا (۱۴) از معیارهای خروج از تحقیق حاضر بودند. علاوه‌بر موارد مذکور، با توجه به اینکه میزان قدرت عضلات اندام تحتانی و استقامت عضلات مرکزی در میزان دسترسی در تست Y تأثیرگذار است، طی مطالعهٔ آزمایشی قبل شروع کار، آزمودنی‌ها از لحاظ قدرت اندام تحتانی (کوادری سپس و همسترینگ) (۳۷) و استقامت عضلات مرکزی (آزمون‌های برگرفته‌شده از مک گیل[1](۲۸) شامل حفظ وضعیت فلکشن تنه در ۶۰ درجه و تست اکستنشن تنه) همگن شدند و آزمودنی‌هایی که نمرهٔ آنها در آزمون‌های مربوطه دو انحراف استاندارد پایین‌تر از میانگین جامعه (منظور جامعهٔ آماری در مطالعهٔ آزمایشی پیش از انجام تحقیق) بود، از نمونه‌های تحقیق حذف شدند.

پس از اخذ فرم رضایت‌نامه از افراد متقاضی شرکت، به بررسی معیارهای ورود و خروج از تحقیق با توجه به بررسی سوابق ورزشی و پزشکی؛ مشاهدهٔ پوسچر بدن در وضعیت ایستاده طبیعی؛ اندازه‌گیری میزان قد، وزن، طول پاها؛ و همچنین اندازه‌گیری میزان افت استخوان ناوی به‌وسیلهٔ روش برادی[2]پرداخته شد تا در خصوص انتخاب افراد واجد شرایط تصمیم‌گیری صورت گیرد. آنگاه پس از انتخاب افراد براساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، اندازه‌گیری تعادل پویا با استفاده از تست Y و دستگاه توزیع فشار کف پایی از آزمودنی‌ها صورت گرفت.

به‌منظور تعیین ارتفاع قوس طولی داخلی کف پای آزمودنی‌ها برای تقسیم کردن آنان به سه گروه دارای قوس کف پای طبیعی، قوس طولی داخلی کاهش‌یافته و قوس طولی داخلی افزایش‌یافته، از آزمون تعیین افت استخوان ناوی با استفاده از روش توصیفی برادی استفاده شد (۱۱). این آزمون دارای

1 . Mc Gill
2 . Brody

تکرارپذیری (ICC=۰/۸۳) (۳۹) و همچنین اعتبار (r=۰/۸۹) نسبت به عکس رادیوگرافی است (۲۰). برای انجام این آزمون، از آزمودنی خواسته می‌شد تا با پای برهنه روی صندلی بنشیند و پای خود را روی زمین قرار دهد. ارتفاع صندلی به‌گونه‌ای تنظیم می‌شد که زاویهٔ ران و زانو در حالت ۹۰ درجه قرار می‌گرفت. مفصل ران در این حالت هیچ‌گونه ابداکشن[1] و اداکشن[2] نباید داشته باشد و در حالت معمولی قرار بگیرد و آزمونگر انگشت شست و نشانهٔ دستش را جلوی لبهٔ قدامی نازک‌نی و قسمت قدامی و تحتانی قوزک داخلی قرار می‌داد و لبه‌های داخلی و خارجی برجستگی قاپ را لمس می‌کرد. آزمودنی پشت پا و مچ پا را اندکی به داخل و خارج متمایل می‌کند تا جایی که فرورفتگی‌های زیر دو انگشت اشاره و شست در سطح برابر از نظر افقی احساس شوند. هنگامی‌که مچ پا در چنین وضعیت قرار گرفت (وضعیت خنثی)، محل برجستگی استخوان ناوی مشخص و علامت‌گذاری می‌شد. آنگاه با استفاده از خط‌کش، فاصلهٔ برجستگی استخوان ناوی تا سطح زمین در واحد میلی‌متر اندازه‌گیری می‌شد. سپس از آزمودنی خواسته می‌شد که در حالت ایستاده به‌گونه‌ای که وزن روی هر دو پا تقسیم شده باشد، قرار بگیرد. در این حالت نیز فاصلهٔ برجستگی استخوان ناوی تا سطح زمین اندازه‌گیری و ثبت می‌شد. آزمونگر فاصلهٔ برجستگی استخوان ناوی تا سطح زمین را در حالت تحمل وزن (ایستاده) از میزان فاصلهٔ استخوان ناوی تا سطح زمین در حالت بدون تحمل وزن (نشسته روی صندلی) کم می‌کند و عدد به‌دست‌آمده میزان افتادگی استخوان ناوی را نشان می‌دهد. اندازه‌گیری میزان افت استخوان ناوی در هر آزمودنی سه بار انجام گرفت و از میانگین آنها به‌منظور طبقه‌بندی افراد در گروه‌های سه‌گانهٔ تحقیق استفاده شد. اگر میزان افت استخوان ناوی آزمودنی بین ۵ تا ۹ میلی‌متر بود، در گروه دارای قوس کف پای طبیعی، ۱۰ یا بیشتر از ۱۰ میلی‌متر در گروه قوس طولی داخلی کاهش‌یافته و اگر ۴ یا کمتر از ۴ میلی‌متر بود، در گروه قوس طولی داخلی افزایش‌یافته قرار می‌گرفت (۱۲).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نحوهٔ ارزیابی پایداری مرکزی

1. Abduction
2. Adduction

- ارزیابی استقامت عضلات اکستنسور تنه

در این تحقیق مدت زمان تحمل اکستنسوری عضلات کمر از طریق تست ثبات اکستنسوری مک گیل اندازه‌گیری شد (آزمون اکستنشن تنه). این آزمون، مناسب و کم‌هزینه برای اندازه‌گیری استقامت عضلات پشت است (۴۲). در این آزمون، آزمودنی روی نیمکت به‌صورت دمر دراز می‌کشید، به‌طوری‌که بالاتنه خارج از نیمکت قرار گیرد. سپس برای حمایت از بالاتنه، دست‌ها را روی صندلی مقابل خود قرار می‌داد، همچنین از استرپ‌هایی برای تثبیت ورزشکار با تخت در نواحی پا و لگن استفاده می‌شد. هنگام شروع تست، فرد دست‌هایش را از صندلی جدا می‌کرد و در مقابل شانهٔ مقابل قرار می‌داد. در صورت بروز خستگی و خارج شدن از وضعیت افقی، آزمون توسط آزمونگر خاتمه پیدا می‌کرد و زمان به‌دست‌آمده برحسب ثانیه به‌عنوان ثبات اکستنسوری تنه در نظر گرفته می‌شد.

-ارزیابی استقامت عضلات فلکسور تنه

برای اندازه‌گیری استقامت ایستای عضلات شکم از آزمون نگهداری بدن در زاویهٔ ۶۰ درجه استفاده شد. تکرارپذیری این تست، ICC=۰/۹۷ گزارش شده است (۲۸). نحوهٔ اجرای این آزمون بدین‌صورت است که ابتدا زاویهٔ ۶۰ درجه بر روی دیوار رسم می‌شود، سپس آزمودنی به پشت بر روی تشک موردنظر می‌خوابد و زانوهایش را ۹۰ درجه خم می‌کند، به‌طوری‌که کف پاهایش روی زمین قرار گیرد و پاهای وی توسط فرد دیگری گرفته می‌شود. تنهٔ فرد توسط آزمونگر تا ۶۰ درجه از سطح تشک به‌صورت غیرفعال بالا آورده می‌شود. در این حالت فرد دست‌هایش را به‌صورت ضربدری روی سینه قرار می‌دهد و هنگامی‌که فرد آمادگی خود را اعلام می‌دارد، آزمونگر حمایت خود را حذف می‌کند و در همین زمان کرونومتر توسط همکار محقق شروع به کار می‌کند و آزمونگر مراقب است تا تنه فرد از ۶۰ درجه منحرف نشود. اگر انحراف کم باشد، تذکر داده می‌شود و فرد به وضعیت صحیح بازمی‌گردد. هنگامی‌که فرد، دیگر توانایی نگهداری تنه را در زاویهٔ ۶۰ درجه نداشته باشد، کرونومتر نگه‌داشته می‌شود و استقامت ایستای شکم به ثانیه به‌دست می‌آید.

نحوهٔ ارزیابی قدرت عضلات فلکسور و اکستنسور زانو (چهار سر و همسترینگ)

برای سنجش قدرت عضلات اکستنسور (چهارسر) و فلکسور زانو (همسترینگ)، از دینامومتر دستی به این شرح استفاده شد. سنجش قدرت عضلات فلکسور زانو بدین‌صورت بود که آزمودنی در وضعیت دمر قرار داشت و دینامومتر توسط آزمونگر در قسمت پروگزیمال و سطح خلفی مچ پا قرار داده می‌شد، سپس از آزمودنی خواسته می‌شد که حداکثر انقباض در توان خود را در انجام حرکت فلکشن زانو انجام دهد و

به مدت ۵ ثانیه نگه دارد؛ و برای سنجش قدرت عضلات اکستنسور زانو، آزمودنی با فلکشن ۹۰ درجه در زانو و ران در وضعیت نشسته قرار داشت و دینامومتر توسط آزمونگر در قسمت پروگزیمال و سطح قدامی مچ پا قرار داده می‌شد، سپس از آزمودنی خواسته می‌شد که حداکثر انقباض در توان خود را در انجام حرکت اکستنشن زانو انجام دهد و به مدت ۵ ثانیه نگه دارد. در ضمن هر آزمون سه بار انجام می‌گرفت و بین هر تست ۱۵ ثانیه استراحت لحاظ می‌شد (۳۷).

نحوهٔ ارزیابی تعادل پویا

در این تحقیق تعادل پویا به‌طور همزمان به‌وسیلهٔ دستگاه توزیع فشار و تست تعادلی Y ارزیابی شد. پس از کالیبره کردن دستگاه و دادن توضیحات لازم در مورد فرایند کلی آزمون، از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تا به انجام تستY که روی دستگاه توزیع فشار تعبیه شده بود، بپردازند؛ به این صورت که اگر پای راست اندام برتر بود، تست در خلاف جهت عقربه‌های ساعت و اگر پای چپ پای برتر بود، تست در جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌گرفت. آزمودنی با پای برتر (به‌صورت تک‌پا) در صفحهٔ تلاقی سه جهت روی دستگاه توزیع فشار می‌ایستاد و تا آنجا که مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پایی که عمل دستیابی انجام می‌دهد تکیه نکند یا شخص نیفتد)، با پای دیگر عمل دستیابی را انجام می‌داد و به حالت طبیعی برمی‌گشت؛ فاصله‌ای را که آزمودنی روی متر نواری لمس کرده بود، به‌عنوان فاصلهٔ دستیابی او ثبت می‌شد؛ همزمان میزان جابه‌جایی نوسان مرکز فشار بدن که بر روی صفحهٔ نمایشگر رایانه مشاهده می‌شد، به‌عنوان میزان تعادل پویای هر آزمودنی به‌وسیلهٔ دستگاه توزیع فشار ثبت می‌شد (۴۱،۲۶،۱).

تجزیه‌وتحلیل آماری

پس از جمع‌آوری اطلاعات تحقیق، داده‌های مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌ها مانند سن، قد و وزن به‌علاوهٔ متغیرهای تحقیق در دو بخش آماری توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۱ تجزیه‌وتحلیل شد و از آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین نتایج تستY و دستگاه توزیع فشار در ارزیابی تعادل پویای آزمودنی‌های تحقیق استفاده شد. سطح معناداری در سراسر تحقیق نیز در سطح ۹۵ درصد با آلفای کوچک‌تر یا مساوی با ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این بخش برای دسترسی بهتر به اطلاعات، از جدول‌های ۱ و ۲ استفاده شده است.

جدول ۱ دربردارندهٔ اطلاعات فردی آزمودنی‌ها (سن، وزن، قد و شاخص تودهٔ بدنی) و جدول ۲ شامل اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها در خصوص ویژگی آزمودنی‌ها (افت استخوان ناوی) و تعادل پویا به‌وسیلهٔ تست تعادلی Y و دستگاه توزیع فشار آزمودنی‌ها براساس اندازه‌گیری‌های انجام‌گرفته است.

جدول ۱. اطلاعات فردی آزمودنی‌ها (میانگین و انحراف استاندارد)

متغیر	پرونیشن (n=۲۷)	سوپینیشن (n=۲۵)	پای طبیعی (n=۲۸)
سن (سال)	۲۳/۲±۱/۷	۲۲/۸±۱/۷	۲۲/۹±۱/۵
قد (سانتی‌متر)	۱۷۸/۷۷±۵/۷۶	۱۸۱/۶۴±۶/۴۸	۱۷۷/۲۱±۸/۴۹
وزن(کیلوگرم)	۷۳/۷۰±۹/۴۶	۷۱/۷۶±۱۰/۵۴	۷۱/۷۸±۸/۲۳
شاخص تودهٔبدنی	۲۰/۹۵±۶/۰۵	۲۰/۵۹±۴/۲۲	۲۱/۸۶±۴/۰۷

جدول ۲. اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها (میانگین و انحراف استاندارد)

متغیر	پرونیشن (n=۲۷)	سوپینیشن (n=۲۵)	پای طبیعی (n=۲۸)
افت استخوان ناوی (میلی متر)	۱۱/۲۰±۱/۱۹	۳/۳۰±۰/۵۶	۷/۶۰±۰/۹۸
تعادل پویا به‌وسیلهٔ تست Y (سانتی‌متر)	۹۰/۲۴±۷/۷۵	۸۶/۴۴±۹/۲۰	۹۱/۰۶±۹/۰۲
تعادل پویا به‌وسیلهٔ دستگاه توزیع فشار (Path length, mm)	۵۹۴۶/۳۷±۱۲۷۴/۹۵	۵۶۸۸/۳۳±۱۲۱۲/۶۵	۵۹۳۳/۳۹±۱۶۰۷/۲۷

برای مشخص شدن نرمال یا غیرنرمال بودن توزیع داده‌ها در تحقیق از آزمون کلوموگرف اسمیرنوف، استفاده شد. با توجه به نتایج گرفته‌شده از آزمون کلوموگرف اسمیرنوف، داده‌های خام به‌دست‌آمده از میزان تعادل پویا به‌وسیلهٔ تست Y و دستگاه توزیع فشار نرمال است و به همین سبب از آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین نتایج تست Y با دستگاه توزیع فشار در ارزیابی تعادل پویای افراد دارای قوس کف پایی با ارتفاع مختلف (نرمال، قوس طولی داخلی افزایش‌یافته و قوس طولی داخلی کاهش‌یافته) استفاده شد.

نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین نتایج تست تعادلی Y (میزان دسترسی در سه جهت) با دستگاه توزیع فشار (جابه‌جایی مرکز فشار بدن) در ارزیابی تعادل پویای افراد دارای قوس

کف پایی با ارتفاع مختلف (نرمال، قوس طولی داخلی افزایش‌یافته و قوس طولی داخلی کاهش‌یافته) ارتباط مثبت و معنادار ولی ضعیفی وجود دارد (r=۰/۳۳۷ ، P=۰/۰۰۲). همچنین نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین نتایج تست تعادلی Y با دستگاه توزیع فشار در ارزیابی تعادل پویای افراد دارای قوس کف پایی طبیعی (r=۰/۳۴، P=۰/۰۶)، قوس طولی داخلی کاهش‌یافته (r= ۰/۱۳۸، P =۰/۴۹۳) و قوس طولی داخلی افزایش‌یافته (r= ۰/۲۵۵، P =۰/۲۱۸) ارتباط معناداری وجود ندارد.

بحث

نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون در تحقیق حاضر نشان داد که بین نتایج تست تعادلی Y (میزان دسترسی در سه جهت) با دستگاه توزیع فشار (جابه‌جایی مرکز فشار بدن) در ارزیابی تعادل پویای افراد دارای قوس کف پایی با ارتفاع مختلف (نرمال، قوس طولی داخلی افزایش‌یافته و قوس طولی داخلی کاهش‌یافته) ارتباط مثبت و معنادار ولی ضعیفی وجود دارد (r=۰/۳۳۷ ، P=۰/۰۰۲) که این ارتباط مثبت در حقیقت نشان‌دهندهٔ عدم ارتباط بین دو ابزار است. به‌عبارتی در صورتی این دو ابزار با هم ارتباط داشتند که رابطهٔ بین آنها منفی و معنادار باشد، چراکه در تست Y دسترسی بیشتر در جهات سه‌گانه نشان‌دهندهٔ تعادل بهتر است، ولی در دستگاه توزیع فشار که میزان جابه‌جایی مرکز فشار را ارزیابی می‌کند، جابه‌جایی کمتر مرکز فشار نشان‌دهندهٔ تعادل بهتر است؛ بنابراین در این مورد ارتباط موردنظر که همان ارتباط معکوس بین دو ابزار است، مشاهده نشد. همچنین نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین نتایج تست تعادلی Y (میزان دسترسی در سه جهت) با دستگاه توزیع فشار (جابه‌جایی مرکز فشار بدن) به‌طور جداگانه در ارزیابی تعادل پویای افراد دارای قوس طولی داخلی کاهش‌یافته (r= ۰/۱۳۸، P =۰/۴۹۳)، افراد دارای قوس طولی داخلی افزایش‌یافته (r= ۰/۲۵۵، P =۰/۲۱۸) و افراد دارای کف پای طبیعی (r=۰/۳۴، P=۰/۰۶) ارتباط معناداری وجود ندارد، بدان معنی که این دو ابزار نتایج یکدیگر را حمایت نمی‌کنند. این دو ابزار در صورتی می‌توانستند یکدیگر را حمایت کنند که رابطهٔ منفی و قوی بین این دو مشاهده می‌شد، به‌نحوی که با افزایش میزان دسترسی در تست Y میزان جابه‌جایی مرکز فشار در دستگاه توزیع فشار کاهش یابد و برعکس.

این مطالعه از معدود مطالعاتی است که به بررسی ارتباط بین نتایج تست تعادلیYبا دستگاه توزیع فشار (جابه‌جایی مرکز فشار بدن) پرداخته است. مطالعه‌ای که تا حدودی در این زمینه انجام گرفته و با

نتایج تحقیق حاضر همسوست، مربوط به ناکاگاوا[1]و همکاران (۲۰۰۴) (۳۰) است که به بررسی عملکرد و ارتباط در تست‌های تعادلی استاتیک، دینامیک و تست کلینیکی ستاره در افراد دارای پیچ‌خوردگی برگشت‌پذیر مچ پا[2]پرداخته است. در این مطالعه برای ارزیابی تعادل پویا از صفحهٔ نیرو[3]و تست کلینیکی ستاره استفاده شده بود. نتایج این مطالعه نشان داد که بین تست کلینیکی ستاره و دستگاه فورس پلیت در ارزیابی تعادل پویا ارتباط ضعیفی وجود دارد و بیان کردند که نبود رابطهٔ معنادار بین تست کلینیکی ستاره و فورس پلیت به این دلیل است که تست ستاره حس عمقی و توانایی‌های کنترل عصبی-عضلانی را به‌طور کلی ارزیابی می‌کند و نیازمند هماهنگی در اندام تحتانی، تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت است. ازاین‌رو ممکن است از حساسیت کافی برای شناسایی اختلالات کنترل پاسچر برخوردار نباشد (۳۰،۱۵).

یکی دیگر از علل احتمالی به‌دست آمدن نتایج حاضر می‌تواند این باشد که در تحقیق حاضر تعادل پویا به‌وسیلهٔ تست Y و دستگاه توزیع فشار به‌صورت همزمان اندازه‌گیری می‌شد. با توجه به اینکه یکی از موارد خطا در حین انجام تستY بلند شدن یا جابه‌جایی آشکار پا نسبت به محل اولیهٔ آن از روی دستگاه در حین اجرای تست است، می‌توان گفت احتمالاً زمانی‌که آزمودنی پای اتکایش دچار جابه‌جایی آشکار نباشد که خطا تشخیص داده شود، این جابه‌جایی اندک می‌تواند در تستY به دسترسی بیشتر و به‌دنبال آن تعادل بهتر منجر شود؛ ولی در دستگاه توزیع فشار با توجه به حساسیت بالای این دستگاه می‌تواند به جابه‌جایی بیشتر مرکز فشار[4]منجر شود که بیانگر تعادل ضعیف‌تر است، که نتایج مربوط به تحقیق که نشان داد بین نتایج تست تعادلی Y با دستگاه توزیع فشار ارتباط مثبت و ضعیفی وجود دارد، به‌خوبی از این موضوع حمایت می‌کند. همچنین در خصوص این نتیجه به‌نظر می‌رسد که نقش تماس کف پا در افراد مبتلا به ناهنجاری‌های قوس طولی داخلی افزایش‌یافته و قوس طولی داخلی کاهش‌یافته در انجام تست تعادلی Y و دستگاه توزیع فشار می‌تواند تأثیرگذار باشد. برای نمونه افراد دارای قوس طولی داخلی افزایش‌یافته سطح تماس کمتری نسبت به افراد دارای قوس طبیعی کف پا دارند و این موجب می‌شود گیرنده‌های حس پیکری کف پا اطلاعات کمتری در اختیار سیستم اعصاب مرکزی قرار دهند و در این حالت نوسانات بدن برای حفظ تعادل افزایش یابد، چراکه دریافت اطلاعات از طریق گیرنده‌های پوست و گیرنده‌های فشار در پاها نقش مهمی در کاهش بر هم خوردن ثبات و پایداری بدن دارند. این افزایش

1 . Nakagawa
2 . Recurrent ankle sprain
3 . Force plate
4 . Center of Pressure (COP)

نوسانات در دستگاه توزیع فشار بیانگر تعادل ضعیف‌تر است، ولی به‌نظر می‌رسد این افزایش نوسانات حین انجام تست Y می‌تواند به افزایش دسترسی و به طبع افزایش تعادل کمک کند.

دلیل احتمالی دیگر که به‌نظر می‌رسد می‌تواند در به‌دست آمدن این نتایج دخیل باشد، این است که در تستY میزان دسترسی در جهات سه‌گانه به‌وسیلهٔ پای راهنما را ملاکی برای ارزیابی تعادل پویا قرار می‌دهیم، ولی در دستگاه توزیع فشار میزان کل جابه‌جایی مرکز فشار پای اتکا را حین دسترسی پای راهنما ملاک قرار می‌دهیم که به‌نظر می‌رسد ملاک قرار دادن پاهای متفاوت در دو تست جهت ارزیابی تعادل پویا می‌تواند در به‌دست آمدن این نتایج دخیل باشد. دلیل احتمالی دیگر این است که در تستY میانگین میزان فواصل دسترسی در جهات سه‌گانه را با طول پای آزمودنی نرمال می‌کنیم، درصورتی‌که در دستگاه توزیع فشار میزان جابه‌جایی مرکز فشار را نمی‌توان با طول پای آزمودنی نرمال کرد و میزان کل جابه‌جایی مرکز فشار را حین انجام تستYبه‌عنوان ملاکی برای تعادل پویای آزمودنی قرار می‌دهیم که این عدد نسبت به تستYعدد خیلی بزرگ‌تری است. در همین زمینه فیلیپ[1]و همکاران(۲۰۰۳)(۱۷) طی مطالعه‌ای که به بررسی ارتباط بین طول پا با عملکرد در تست تعادلی ستاره پرداختند، به این نتیجه رسیدند که ارتباط مثبت و معناداری بین طول پا و عملکرد در تست ستاره در جهات مختلف وجود دارد؛ به همین دلیل بیان کردند که هنگام استفاده از تست ستاره وY با اهداف تجربی یا بالینی، باید فواصل دسترسی شرکت‌کنندگان با طول پا نرمال‌سازی شود تا امکان مقایسهٔ دقیق‌تر عملکرد بین شرکت‌کنندگان فراهم شود. بنابراین از آنجا که در این مطالعه به بررسی ارتباط بین نتایج تست Y و دستگاه توزیع فشار پرداختیم و هر دو آزمون به‌صورت همزمان انجام گرفتند و فواصل دسترسی در تست Y با طول پای آزمودنی‌ها نرمال‌سازی شد و این نرمال‌سازی برای داده‌های دستگاه توزیع فشار انجام نگرفت، به‌نظر می‌رسد این روش در به‌دست آمدن نتایج تحقیق حاضر دخیل بوده و امکان مقایسه و تجزیه‌وتحلیل دقیق نتایج دستگاه‌های مذکور را سلب می‌کند.

مطالبی که در این بخش آورده شد، برای کمک به درک هرچه بیشتر نتایج تحقیق حاضر ارائه شدند، ولی برای استفاده از نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق باید به محدودیت‌های موجود در آن نیز توجه داشت. یکی از محدودیت‌های موجود در این تحقیق را می‌توان عدم کنترل دامنهٔ حرکتی در مفصل ران و مچ پا دانست که این عوامل می‌توانند تأثیر متفاوتی بر اندازه‌گیری جابه‌جایی مرکز فشار و فاصلهٔ

1 . Phillip A

دسترسی در تستY داشته باشند (۳۶،۲۹،۴). بنابراین به‌دلیل تأثیرگذاری میزان دامنهٔ حرکتی مچ پا بر میزان دسترسی در تست Y به‌نظر می‌رسد که دسترسی بیشتر در یک جهت خاص را می‌توان به‌عنوان تعادل بهتر در نظر گرفت. برای نمونه در برخی تحقیقات گزارش شده است که افراد دارای قوس طولی داخلی کاهش‌یافته در جهت خلفی- داخلی دسترسی بیشتری دارند و این دسترسی بیشتر را معادل تعادل بیشتر در نظر گرفته‌اند (۶)، درصورتی‌که با توجه به نتایج تحقیق حاضر مبنی بر عدم ارتباط معنادار بین نتایج تست تعادلی Y با دستگاه توزیع فشار که ابزار آزمایشگاهی دقیقی برای ارزیابی تعادل است، به‌نظر می‌رسد که احتمالاً این دسترسی بیشتر در این جهت به‌دلیل دامنهٔ حرکتی بیشتر مچ پای این افراد در جهت ناهنجاری باشد که موجب دسترسی بیشتر در این جهت در این افراد شده است و نبود تعادل در برخی جهات می‌تواند موجب بر هم خوردن تعادل کلی بدن شود و با اختلال عصبی عضلانی مکانیکی، الگوهای آسیب متفاوتی را ایجاد کند که به‌نوعی این حالت خود می‌تواند ریسک آسیب مفصل مچ پا در این افراد باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به یافته‌های مطالعهٔ حاضر احتمال می‌رود که استفاده از تست Y برای ارزیابی تعادل پویا به‌ویژه در افراد دارای قوس‌های طولی داخلی افزایش‌یافته و کاهش‌یافته، به‌دلیل تأثیرگذاری این ناهنجاری‌ها بر میزان و نوع دسترسی در تست Y، روشی مطمئن نباشد و بهتر است در صورت در دسترس بودن ابزارهای دقیق‌تر به‌منظور ارزیابی تعادل، در تحقیقاتی که فاکتور و هدف اصلی آنها ارزیابی تعادل پویاست، برای اطمینان بیشتر از تست‌های جایگزین و با حساسیت بیشتر دیگری از جمله دستگاه تعادل‌سنج بایودکس استفاده شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پیشنهادها

در تحقیقی مشابه و با تعداد نمونه‌های بیشتر و به تفکیک جهت‌های سه‌گانه (قدامی، خلفی-داخلی و خلفی خارجی) تست Y به بررسی ارتباط بین نتایج تست Y در سه جهت با دستگاه توزیع فشار در سه جهت پرداخته شود تا دقت این تست کلینیکی در جهت‌های مختلف هم بررسی شود.

تقدیر و تشکر

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد رشتهٔ آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی (گرایش حرکات اصلاحی) دانشگاه تهران است. بدین‌وسیله از استادان محترم گروه بهداشت و طب ورزشی و همچنین افرادی که در انجام این پژوهش کمک و مساعدت کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع و مآخذ

1. Bazvand M, Mosavi S, Mi'mar R, Sadeghi H. Dynamic Postural Comparison during Gait Analysis in Men with Pes Cavus and Pes Planus. J Mazandaran Univ Med Sci 2014; 24(116): p. 161-171 [In Persian].
2. Khanmohammadi F, Ghasemi M2, Jafari H, Hajiaghaie B, Sanjari MA. The effect of poron layered insole on ground reaction force in comparison with common insole on subjects with flexible flat foot. Journal of Rehabilitation, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, 2012; 4(5) : p. 57-63 [In Persian].
3. Reisi J, Alizade MH, Comparison of standing balance between active and Pasive people with pes planus and normal foot[MSC]. Ann Arbor. University of Tehran 2008. [In Persian].
4. Shahheydari S, NorasteAA. Mohebi H, Saki F. Relationship between leg muscle strength, endurance of trunk muscle endurance, lower extremity motion range and anthropometric anthropometric characteristics with balance in athlete's women. Journal of Sport Medicine. 2011; 1(3): p. 5-23 [In Persian].
5. Ghasemi paiendehi V. Comparison of dynamic alance in male with different foot types and its' relationship with foot morphological and anatomical characteristics[MSC]. Ann Arbor. University of Tehran 2009 [In Persian].
6. Kordi Ashkezari MH. Effect of the Medial Longitudinal Arch Height of the Foot on Static and Dynamic Balance of Male Collegiate Athletes[MSC]. Ann Arbor. University of Tehran 2014 [In Persian].
7. Musavi S, Ghasemi B; Faramarzi M. The Relationship between Internal Longitudinal Foot Arch with Static and Dynamic Balance of 12-14 years Male Students. Journal of Sport Medicine. 2009; 1(2): p. 107-231 [In Persian].
8. Bouillon, L.E. and J.L. Baker, Dynamic balance differences as measured by the star excursion balance test between adult-aged and middle-aged women. Sports Health: A Multidisciplinary Approach, 2011. 3(5): p. 466-469
9. Bowers, D.M. and M.M. Lusardi, Motor Learning and Motor Control in Orthotic and Prosthetic Rehabilitation. Faculty Publications, 2007
10. Bressel, E., J.C. Yonker, J. Kras and E.M. Heath, Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. Journal of athletic training, 2007. 42(1): p. 42

11. Brody, D., Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. The orthopedic clinics of north America, 1982. 13(3): p. 541-558.
12. Cote, K.P., M.E. Brunet, B.M.G. II and S.J. Shultz, Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. Journal of athletic training, 2005. 40(1): p. 41
13. Coughlan, G.F., K. Fullam, E. Delahunt, C. Gissane and B.M. Caulfield, A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. Journal of athletic training, 2012. 47(4): p. 366
14. Dabholkar, A., A. Shah and S. Yardi, Comparison of dynamic balance between flat feet and normal individuals using Star Excursion Balance Test. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy-An International Journal, 2012. 6(3): p. 27-31
15. Filipa, A., R. Byrnes, M.V. Paterno, G.D. Myer and T.E. Hewett, Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, 2010. 40(9): p. 551-558
16. Greve, J., A. Alonso, A.C.P. Bordini and G.L. Camanho, Correlation between body mass index and postural balance. Clinics, 2007. 62(6): p. 717-720
17. Gribble, P.A. and J. Hertel, Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. Measurement in physical education and exercise science, 2003. 7(2): p. 89-100
18. Gribble, P.A., J. Hertel and P. Plisky, Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. Journal of athletic training, 2012. 47(3): p. 339-357
19. Gribble, P.A., J. Hertel, C.R. Denegar and W.E. Buckley, The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. Journal of Athletic Training, 2004. 39(4): p. 321
20. Hannigan-Downs, K., R. Harter and G. Smith, Radiographic validation and reliability of selected clinical measures of pronation. J Ath Tr, 2000. 35: p. 12-30
21. Harrison, P.-L. and C. Littlewood, Relationship between pes planus foot type and postural stability. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy, 2010. 4(3): p. 21-4
22. Hertel, J., M.R. Gay and C.R. Denegar, Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. Journal of athletic training, 2002. 37(2): p. 129
23. Jonsson, E., Effects of healthy aging on balance: A quantitative analysis of clinical tests. 2006: Institutionen for klinisk neurovetenskap, arbetsterapi oh äldrevårdsforskning (NEUROTEC)/Department of Clinical Neuroscience, Occupational Therapy and Elderly Care Research (NEUROTEC)
24. Khamis, S. and Z. Yizhar, Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in a standing position. Gait & posture, 2007. 25(1): p. 127-134
25. Kim, J.-a., O.-b. Lim and C.-h. Yi, Difference in static and dynamic stability between flexible flatfeet and neutral feet. Gait & posture, 2015. 41(2): p. 546-550

26. Lynn, S.K., R.A. Padilla and K.K. Tsang, Differences in static-and dynamic-balance task performance after 4 weeks of intrinsic-foot-muscle training: the short-foot exercise versus the towel-curl exercise. Journal of sport rehabilitation, 2012. 21(4): p. 327
27. Matsuda, S., S. Demura and M. Uchiyama, Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. Journal of sports sciences, 2008. 26(7): p. 775-779
28. McGill, S.M., A. Childs and C. Liebenson, Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. Archives of physical medicine and rehabilitation, 1999. 80(8): p. 941-944
29. Mecagni, C., J.P. Smith, K.E. Roberts and S.B. O'Sullivan, Balance and ankle range of motion in community-dwelling women aged 64 to 87 years: a correlational study. Physical Therapy, 2000. 80(10): p. 1004-1011
30. Nakagawa, L. and M. Hoffman, Performance in static, dynamic, and clinical tests of postural control in individuals with recurrent ankle sprains. Journal of Sport Rehabilitation, 2004. 13(3): p. 255-268
31. Olmsted, L.C., C.R. Carcia, J. Hertel and S.J. Shultz, Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. Journal of athletic training, 2002. 37(4): p. 501
32. Pashnameh, A., R. Mirnasouri and M. Nikravan, Relationship between genu valgum, genu varum and flat food Deformities with Static and Dynamic Balance in Female Students of Dorud Islamic Azad University. Asian Journal Of Multidisciplinary Studies, 2014. 2 (2)
33. Plisky, P.J., M.J. Rauh, T.W. Kaminski and F.B. Underwood, Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2006. 36(12): p. 911-919
34. Punakallio, A., Balance abilities of workers in physically demanding jobs: With special reference to firefighters of different ages. 2005: National Emergency Training Center
35. Riemann, B.L., J.B. Myers and S.M. Lephart, Sensorimotor system measurement techniques. Journal of athletic training, 2002. 37(1): p. 85.
36. Sabin, M.J., Reliability and Validity of the Condition-Modified Star Excursion Balance Test: Influence of Concussion History. 2011, University of Illinois at Urbana-Champaign
37. Saki, F., R. Rajabi and F. Tabatabaei, Relationship between Hip and Knee Strength and Knee Valgus Angle during Drop Jump in Elite Female Athletes. Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal, 2014. 4(1): p. 39-46
38. Samaei, A., A. Bakhtiary, F. Elham and A. Rezasoltani, Effects of genu varum deformity on postural stability. International journal of sports medicine, 2012. 33(6): p. 469
39. Sell, K.E., T.M. Verity, T.W. Worrell, B.J. Pease and J. Wigglesworth, Two measurement techniques for assessing subtalar joint position: a reliability study. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1994. 19(3): p. 162-167
40. Shumway-Cook, A. and M. Woollacott, Motor control: theory and practical applicationsLippincott Williams & Wilkins. 2001, Philadelphia

41. Tsai, L.-C., B. Yu, V.S. Mercer and M.T. Gross, Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2006. 36(12): p. 942-953
42. Udermann, B.E., J.M. Mayer, J.E. Graves and S.R. Murray, Quantitative assessment of lumbar paraspinal muscle endurance. Journal of Athletic Training, 2003. 38(3): p. 259

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

The Relationship between Y Test Results and Pressure Distribution System In Estimating Dynamic Balance of Those with Different Foot Arch Heights

Fereydoun Kazemi Pordanjani[1] - Foad Seidi*[2]
1. MSc, Department of Corrective Exercises and Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran 2. Associate Professor, Department of Corrective Exercises and Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
(Received:2016/11/09;Accepted:2017/10/11)

Abstract
Since sole is the lowest part of body motor chain and provides little space of reliance for balance, it seems logical that biomechanical changes in the reliance area can affect balance control. The aim of the present study was to investigate the relationship between Y test results and sole pressure distribution system in evaluating dynamic balance of people with different foot arch heights. 80 qualified subjects in the form of those with natural soles (n=28), increased internal and longitudinal arch (n=25), and decreased internal and longitudinal arch (n=27) were selected as the sample of the study. Navicular drop test was used to identify foot form and Y balance test and pressure distribution system were simultaneously used to estimate dynamic balance. Data were analyzed statistically by Pearson correlation coefficient test after descriptive examination at $P\leq0.05$. Results showed a positive and significant relationship between Y test results and pressure distribution system in evaluating dynamic balance of those subjects with different foot arch heights (P=0.002), r=0.337). There was no significant relationship among those subjects with increased pronation (P=0.493, r=0.138), increased supination (P=0.218, r=0.255) and natural sole (P=0.06, r=0.349). Therefore, Y test may not be accurate enough to evaluate dynamic balance in those with different foot arch heights and it is better for those studies whose main aim is to evaluate dynamic balance to use more sensitive tests.

Keywords
Dynamic balance, increased pronation, increased supination, pressure distribution system, Y test.

* Corresponding Author: Email: foadseidi@ut.ac.ir ; Tel: +989126781740