DOI: 10.22122/jrrs.v13i5.3014 Published by Vesnu Publications

ارتباط و پایایی آزمون‌های تعیین پای غیربرتر جهت ارزیابی تعادل در وضعیت ایستاده

لیلا غزاله[۱]، امیرعلی جعفرنژاد گرو[۲]، بهرام صالح صدق‌پور[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: تعیین پای غیربرتر در تحقیقات تعادلی حایز اهمیت است. به دلیل فقدان آزمون مشخص جهت تعیین پای غیربرتر، محققان پای برتر را تعیین، سپس پای مخالف را به عنوان پای غیربرتر در نظر می‌گیرند. از آن جایی که روش استفاده شده از جهاتی دارای اشکال می‌باشد، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط و پایایی آزمون‌های تعیین پای غیربرتر هنگام اجرای آزمون‌های تعادلی انجام شد.

مواد و روش‌ها: ۲۸ زن به روش نمونه‌گیری هدفمند در دسترس از میان دانشجویان ۲۵-۱۸ ساله دانشگاه الزهرا (س) انتخاب و به مطالعه وارد شدند. آزمون‌های میدانی و آزمایشگاهی عبارت از آزمون‌های تعیین پای ترجیحی حین اجرای Stability task، آزمون عملکردی Stability task، آزمون‌های تعادلی Single-leg stance و آزمون توزیع وزن روی پاها حین Double leg stance بودند. جهت بررسی توزیع وزن روی پاها، از Force plate و سیستم تجزیه و تحلیل حرکت استفاده شد. جهت تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار MATLAB استفاده گردید. واکاوی آماری، با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت گرفت.

یافته‌ها: بیشترین میزان همبستگی (r = ۰/۸۵) مربوط به دو آزمون اجرای حرکت لی‌لی و فرود از ارتفاع بود (P = ۰/۰۰۱). همچنین، بین این دو آزمون (حرکت لی‌لی و فرود) و آزمون فاصله مهارت لی‌زدن، همبستگی متوسط (r = ۰/۴۷ و r = ۰/۴۰) وجود داشت (P = ۰/۰۰۵). نتایج پایایی آزمون‌ها نیز نشان دادند که تنها همین سه آزمون از پایایی بالا برخوردار بودند. یافته دیگر این بود که وقتی روش محاسبه میانگین‌ها تعدیل شد (استفاده از میانگین دو تکرار) همبستگی اندک اما معنی‌داری بین آزمون Single-leg stance و آزمون‌های فرود از ارتفاع (r = ۰/۲۸) و فاصله مهارت لی‌زدن (r = ۰/۲۹) وجود داشت (P = ۰/۰۲۰). بین آزمون توزیع وزن بر روی پاها و آزمون‌های مهارتی Stability task و تعادلی Single-leg stance، هیچ گونه ارتباط معنی‌داری دیده نشد.

نتیجه‌گیری: آزمون‌های تعیین پای اتکا، باید متناسب با وظیفه حرکتی در تحقیق باشند. آزمون‌های تعادلی Single-leg stance استفاده شده در تحقیق حاضر، از پایایی قابل قبول برخوردار نبودند و بر اساس آزمون‌های مهارتی Stability task و تعادلی Single-leg stance مورد استفاده در این پژوهش، نمی‌توان نحوه توزیع وزن روی پاها در وضعیت Double leg stance را نشان داد.

کلید واژه‌ها: پایایی، آزمون، تعادل، پای غیربرتر

ارجاع: غزاله لیلا، جعفرنژاد گرو امیرعلی، صالح صدق‌پور بهرام. **ارتباط و پایایی آزمون‌های تعیین پای غیربرتر جهت ارزیابی تعادل در وضعیت ایستاده.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۶؛ ۱۳ (۵): ۲۶۲-۲۵۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۱۳

مقدمه

انسان‌ها جهت انجام فعالیت‌های حرکتی، از اندام فوقانی و تحتانی در یک سمت بدن بیشتر از سمت دیگر استفاده می‌کنند، که به آن برتری طرفی (Laterality) گفته می‌شود (۱). اگر چه مفهوم برتری طرفی در اندام فوقانی مشخص است، در اندام تحتانی مبهم و بحث برانگیز می‌باشد. بر اساس تحقیقات انجام شده، هنگام انجام فعالیت‌های حرکتی توسط اندام فوقانی، ۹۰ درصد افراد از دست راست استفاده می‌کنند؛ در حالی که در اندام تحتانی، ترجیح یک پا به پای دیگر، متناسب با نوع وظیفه حرکتی می‌باشد (۳-۲)؛ به طوری که بررسی‌ها نشان می‌دهند افراد از پای برتر (Dominant leg) جهت انجام وظایف حرکتی که نیازمند جابه‌جایی و تحرک (Manipulative task یا MT) هستند، مانند ضربه زدن به توپ، شروع حرکت راه رفتن، ترسیم شکل یا حروف و از پای غیربرتر (Non-dominant leg) برای انجام وظایف حرکتی که نیازمند اتکا و پایداری (Stability task یا ST) هستند، مانند اجرای حرکت لی‌لی و یا ایستادن روی یک پا، استفاده می‌نمایند (۴).

از جمله حیطه‌های مطالعاتی که در آن تعیین پای برتر و غیربرتر آزمودنی‌ها حایز اهمیت است، تحقیقات تعادلی آزمایشگاهی در وضعیت ایستاده روی یک پا

۱- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران
۲- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۳- دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: لیلا غزاله
Email: l.ghazaleh@alzahra.ac.ir

(Single-leg stance یا SLS) و دو پا (Double-leg stance یا DLS) می‌باشند. در آزمون‌های تعادلی SLS، متغیر مرکز فشار پا با استفاده از Force plate ثبت و سپس، واکاوی می‌شود. باید توجه نمود وقتی از آزمون‌های SLS برای مقایسه تعادل گروه‌های مختلف استفاده می‌شود، تفاوت‌های عملکردی بین پای برتر و غیربرتر، می‌تواند به عنوان یک متغیر مداخله‌گر بر نتایج تحقیق اثرگذار باشد. از این رو، محققان پیش از اجرای آزمون‌های SLS، پای غیربرتر آزمودنی‌ها را مشخص می‌نمایند.

روش تعیین پای غیربرتر آزمودنی‌ها، موضوع بحث‌برانگیزی در تحقیقات تعادلی SLS می‌باشد. به علت عدم دسترسی به آزمونی معتبر جهت تعیین پای غیربرتر، محققان با استناد به این موضوع که افراد به طور معمول از یک پای ثابت برای اجرای وظایف حرکتی که نیازمند جابه‌جایی و تحرک هستند، استفاده می‌کنند (۵، ۳). ابتدا، پای برتر آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون ضربه زدن به توپ مشخص کرده و سپس، پای مخالف را به عنوان پای غیربرتر یا پای اتکا (Stability leg) در نظر می‌گیرند (۷-۶). استفاده از این روش، از جهاتی دارای اشکال است. اشکال وارده به این دلیل است که همیشه پای مخالف پای برتر، پای غیربرتر افراد نیست. طبق بررسی‌های به عمل آمده، اگر چه آزمودنی‌ها به طور معمول از یک پای ثابت (در ۹۰-۸۰ درصد موارد پای راست) برای انجام MTهای مختلف (وظایف حرکتی مختلف که نیازمند جابه‌جایی و تحرک هستند) استفاده می‌کنند (۵)، اما به منظور انجام STهای مختلف (وظایف حرکتی مختلف که نیازمند پایداری هستند)، ممکن است پای خود را تغییر دهند (۳). از سوی دیگر، تحقیقات نشان می‌دهند برخی افراد دارای پای برتر ترکیبی (Mixed-footedness) هستند. افراد دارای پای برتر ترکیبی، افرادی هستند که توانایی یکسان در هر دو پا، جهت اجرای MT و ST دارند (۸) و هنگام اجرای هر دو وظیفه حرکتی MT و ST، از یک پای ثابت استفاده می‌کنند. بنابراین، اگر چه روش تعیین پای برتر تا حد زیادی مشخص است، اما در رابطه با روش تعیین پای غیربرتر ابهامات زیادی وجود دارد. از این رو، پژوهشگران همچنان در حال بررسی این موضوع هستند (۱۰-۹). به همین دلیل، در تحقیق حاضر، تلاش گردید گامی مؤثر به سمت روشی مناسب جهت تعیین پای غیربرتر آزمودنی‌ها حین اجرای آزمون‌های تعادلی برداشته شود. به همین منظور، مجموعه‌ای از آزمون‌های مبتنی بر وظایف حرکتی که نیازمند پایداری هستند، انتخاب و رابطه آن‌ها با هم مورد ارزیابی قرار گرفت. علت انتخاب آزمون‌های ST این است که مبنای اجرای آن‌ها با ماهیت عملکردی پای غیربرتر که ثبات و پایداری است، سازگار می‌باشد. دلیل بررسی رابطه آزمون‌ها نیز این است که چون آزمونی استاندارد برای تعیین پای غیربرتر وجود ندارد، با استناد به تحقیقات مشابه رابطه و تغییرپذیری آزمون‌های منتخب ST با یکدیگر مورد بررسی قرار خواهند گرفت (۱۱). همچنین، لازم به ذکر است جهت تحقق و دستیابی به هدف تحقیق حاضر، پایایی این آزمون‌ها نیز مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت.

فرضیه دیگری که در تحقیق حاضر بررسی گردید، تعیین رابطه آزمون نحوه توزیع وزن بر روی پاها با استفاده از Force plate، با آزمون‌های منتخب ST بود. علت بررسی این فرضیه در تحقیق حاضر، این بود که وقتی محققان به دنبال بررسی استراتژی‌های حرکتی و کینماتیک مفاصل اندام تحتانی حین کنترل تعادل در وضعیت DLS هستند، بدون توجه به پای غیربرتر، یک پا را به طور تصادفی انتخاب می‌کنند و متغیرهای پیش‌گفته را در آن پا بررسی می‌کنند (۱۳-۱۲). نقدی که به این تحقیقات وارد است، مبتنی بر نحوه توزیع وزن بر روی پاها در وضعیت DLS می‌باشد. چون محققان با استفاده از Force plate نشان داده‌اند که در وضعیت DLS توزیع وزن بر روی پاها نامتقارن است (۱۴). بنابراین، ممکن است حین کنترل تعادل در وضعیت DLS، کینماتیک مفاصل و استراتژی‌های حرکتی به کار گرفته شده در پاها با هم متفاوت باشند و انتخاب تصادفی یک پا، می‌تواند بر نتایج تحقیقات تأثیرگذار باشد. از این رو، شایسته است هنگام تعیین استراتژی‌های حرکتی، محققان نسبت به پایی که آزمودنی در وضعیت DLS وزن بدن را بر روی آن متمایل می‌کند، آگاه باشند. به همین دلیل، در مطالعه حاضر رابطه آزمون نحوه توزیع وزن بر روی پاها با استفاده از Force plate، با آزمون‌های ST نیز مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در صورت وجود ارتباط قوی بین این آزمون‌ها، محققان می‌توانند پیش از اجرای آزمون‌های DLS با هدف بررسی استراتژی‌های حرکتی، پای غیربرتر آزمودنی‌ها را با استفاده از یک آزمون ساده ST تعیین نمایند و بدین ترتیب، نیازی به استفاده از Force plate جهت تعیین پای غیربرتر نمی‌باشد.

از این رو، مطالعه حاضر با هدف بررسی رابطه و پایایی آزمون‌های ارزیابی کننده پای غیربرتر جهت اجرای آزمون‌های تعادلی SLS و تعیین استراتژی‌های حرکتی در وضعیت DLS اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر، یک مطالعه نیمه‌تجربی و به لحاظ هدف، از نوع کاربردی بود. در این تحقیق، بخشی از داده‌ها از طریق آزمون‌های میدانی و بخشی با استفاده از ابزار آزمایشگاهی جمع‌آوری شدند. نرم‌افزار G*Power نشان داد که جهت دستیابی به یک اندازه اثر برابر ۰/۵ (طبق قرارداد نرم‌افزار، این ارزش در سطح اندازه بزرگ برای آزمون همبستگی می‌باشد)، در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و توان آماری ۰/۸ نیاز به حداقل یک نمونه ۲۶ نفری می‌باشد (۱۵). از این رو، تعداد ۲۸ زن به روش نمونه‌گیری در دسترس از میان زنان دانشجوی ۲۵-۱۸ ساله دانشگاه الزهرای (س) تهران انتخاب و در تحقیق حاضر شرکت کردند.

معیار ورود آزمودنی‌ها به تحقیق حاضر، قرارگرفتن در دامنه سنی ۲۵-۱۸ سال (۱۶)، عدم ابتلا به بیماری‌های مرتبط با سیستم عصبی- عضلانی (۱۸-۱۷) و فقدان هر گونه ناهنجاری اسکلتی (۲۰-۱۹) در نظر گرفته شد. معیارهای خروج از پژوهش، شامل سابقه جراحی، شکستگی، اسپرین یا استرین در اندام تحتانی و تنه بود (۱۱). آزمودنی‌ها داوطلبانه و پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه در تحقیق حاضر شرکت کردند. آزمون‌های میدانی در سالن ورزشی و آزمون‌های آزمایشگاهی در آزمایشگاه کنترل حرکتی و بیومکانیک دانشکده تربیت بدنی جمع‌آوری شدند. لازم به ذکر است، تحقیق حاضر با کد IR.SSRI.REC.1397.232 توسط کمیته اخلاق در پژوهش پژوهشگاه تربیت بدنی مورد تأیید قرار گرفت.

آزمون‌های میدانی که بر اساس آن‌ها پای آزمودنی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند، شامل دو آزمون تعیین پای ترجیحی (Preferred leg) حین اجرای ST، یک آزمون عملکردی ST و دو آزمون تعادلی SLS بودند. آزمون‌های تعیین پای ترجیحی حین اجرای ST، عبارت از اجرای حرکت لی‌لی و فرود روی یک پا از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری بودند. آزمون عملکردی ST نیز شامل آزمون فاصله مهارت لی‌زدن بود (۲۱). آزمون‌های تعادلی SLS نیز عبارت از آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا (Single-leg stance test یا SLST) (۹) و آزمون تعادلی

http://jrrs.mui.ac.ir

ایستادن روی بخش قدامی یک پا (Unilateral forefoot balance test یا UFBT) بودند (۲۲).

آزمون‌های میدانی و آزمایشگاهی به قرار زیر انجام شدند:

آزمون تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی: از آزمودنی خواسته می‌شد مهارت حرکتی لی‌لی را انجام دهد. پایی که آزمودنی جهت اجرای این مهارت انتخاب می‌کرد، به عنوان پای غیربرتر در نظر گرفته می‌شد (۲۳).

آزمون تعیین پای ترجیحی حین فرود روی یک پا از ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری: آزمودنی بر روی پله‌ای به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر بر روی هر دو پا در وضعیت آرام می‌ایستاد. سپس، از او خواسته می‌شد یک پا را انتخاب کند، بر روی آن جهش نماید و روی زمین فرود آید. پای انتخابی آزمودنی به عنوان پای غیربرتر در نظر گرفته می‌شد (۲۴).

آزمون فاصله مهارت لی‌زدن: از آزمودنی خواسته شد در خط شروع آزمون بایستد؛ به طوری که خط شروع، مماس با پاشنه پای راست او باشد. آزمودنی وزن بدن را بر روی پای راست قرار می‌داد و مهارت لی‌زدن با پای راست را اجرا می‌نمود. حین اجرای مهارت لی‌زدن، آزمودنی می‌توانست از حرکت دادن دست‌ها استفاده نماید. پس از فرود روی پای راست، محل تماس پاشنه پا بر روی زمین علامت زده شد. فاصله بین خط شروع تا این نقطه، بر حسب سانتی‌متر به عنوان فاصله لی‌زدن برای پای راست آزمودنی ثبت گردید (۲۱-۱۱). این آزمون ۳ مرتبه برای پای راست و ۳ مرتبه برای پای چپ اجرا شد. زمان استراحت بین تکرارهای آزمون ۳۰ ثانیه بود. پایی که از مقدار میانگین بالاتری برخوردار بود، به عنوان پای غیربرتر آزمودنی در نظر گرفته شد (۲۱).

آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا (SLST): از آزمودنی خواسته شد تا در حالی که پای چپ خود را از زمین جدا می‌کرد و تا کمی بالاتر از مچ پای راست بالاتر می‌برد، وزن بدن را بر روی پای راست قرار داده و روی آن بایستد. حین اجرای آزمون، چشم‌های آزمودنی بسته و دست‌ها نیز به طور ضربدری روی سینه قرار داشتند. مدت زمانی که آزمودنی در این وضیت قرار می‌گرفت، به عنوان زمان آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا، برای پای راست ثبت شد. اعمال و حرکاتی که باعث می‌شدند زمان اجرای آزمون خاتمه یابد، عبارت از جدا شدن دست‌ها از روی سینه، حرکت دادن پای چپ (پای بالا آمده) به طرف جلو یا عقب و یا تماس آن با زمین یا با پای راست، حرکت کردن و یا چرخیدن پای ثابت روی زمین، باز کردن چشم‌ها و طولانی شدن زمان اجرای آزمون بیشتر از ۴۵ ثانیه بودند (۹). علت این که این آزمون با چشمان بسته اجرا شد، این بود که چون آزمودنی‌ها افراد جوان و سالم بودند، ممکن بود اجرای آزمون با چشمان باز اختلاف بین پای برتر و غیربرتر را نشان ندهد.

آزمون تعادلی ایستادن روی بخش قدامی یک پا (UFBT): آزمودنی در حالی که پای چپ خود را از زمین جدا کرده و تا اواسط ساق پای مخالف (پای راست) بالا آورده بود، وزن بدن را بر روی پای راست قرار می‌داد. شروع آزمون از زمانی بود که آزمودنی پاشنه پای راست را از زمین جدا کرده و روی بخش قدامی پا (سینه پا) می‌ایستاد. دست‌های آزمودنی، آزادانه در کنار بدن قرار داشتند. در مدت زمان اجرای آزمون، آزمودنی با چشمان باز به صفحه‌ای که در فاصله ۲ متری و در راستای افقی چشمانش قرار داشت، نگاه می‌کرد. مدت زمانی که آزمودنی در این وضیت قرار می‌گرفت، به عنوان زمان آزمون تعادلی ایستادن روی بخش قدامی یک پا، برای پای راست ثبت شد. اعمال و حرکاتی که باعث می‌شدند زمان اجرای آزمون خاتمه یابد، عبارت از تماس پای چپ با زمین یا با پای راست، جدا شدن پای راست از زمین و برخورد پاشنه پای راست با زمین بودند (۲۲).

آزمون‌های SLS و UFB سه مرتبه توسط پای راست و ۳ مرتبه توسط پای چپ اجرا شدند. مدت زمان استراحت بین تکرارهای آزمون ۳۰ ثانیه بود. پایی که میانگین زمان اجرای آزمون در آن بالاتر بود، به عنوان پای غیربرتر آزمودنی در نظر گرفته شد. نکته قابل توجه در خصوص محاسبه میانگین زمان آزمون‌ها این است که میانگین‌گیری به دو روش انجام شد. در روش اول، میانگین زمان ۳ تکرار برای هر یک از پاها و در روش دوم، میانگین ۲ تکرار که بالاترین امتیاز (زمان) را داشتند، محاسبه و ثبت گردید. در تحقیقات دیگر که در آن‌ها از آزمون‌های SLS و UFB استفاده شده بود -مانند تحقیقاتی که به مقایسه تعادل گروه‌های مختلف پرداخته‌اند- جهت حذف تأثیر کمترین زمان بر مقدار میانگین، از بین زمان تکرارها، مقدار بیشینه، انتخاب و محاسبات بر اساس آن انجام شده است (۲۵). علت استفاده از روش دوم در تحقیق حاضر، این بود که علاوه بر حذف اثر کمترین زمان، روش میانگین‌گیری هم پوشش داده شود.

آزمودنی‌ها قبل از اجرای آزمون‌های میدانی پیش‌گفته، بین ۱۲-۱۰ دقیقه با استفاده از حرکات جنبشی و کششی به گرم کردن بدن پرداختند. جهت ارزیابی پایایی آزمون‌ها (Intra-rater reliability)، تمام آزمودنی‌ها این آزمون‌ها را ۳ مرتبه با فاصله زمانی یک هفته بین هر جلسه اجرای آزمون انجام دادند.

آزمون نحوه توزیع وزن بر روی پاها حین کنترل تعادل در وضعیت DLS: در وضعیت DLS، مرکز فشار پا (Center of pressure یا COP) در راستای جانبی (Mediolateral یا ML) و قدامی- خلفی (Anteroposterior) در محدوده بین دو پا جابه‌جا می‌شود. این که COP در طول مدت زمان جابه‌جایی در راستای جانبی بیشتر به سمت کدام پا متمایل شود، بستگی به نحوه توزیع وزن بدن بر روی پاها دارد (۲۶). در تحقیق حاضر، نحوه توزیع وزن بدن بر روی پاها در طول مدت زمان ۳۰ ثانیه کنترل تعادل در وضعیت DLS مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور، آزمودنی در وضعیت DLS در حالی بر روی Force plate (Type 9286BA, Kistler, Switzerland) می‌ایستاد که ۲ نشانگر ۱۴ میلی‌متری بر روی قوزک‌های خارجی پای او قرار داده می‌شد. موقعیت نشانگرها در طول مدت زمان اجرای آزمون توسط ۸ دوربین تجزیه و تحلیل حرکت (Cameras, Type Oqus 5+, Sweden Qualysis) ثبت گردید. داده‌های کینماتیک و کینتیک به ترتیب با فرکانس نمونه‌برداری ۲۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز جمع‌آوری شدند. به منظور حذف اثر سیگنال‌های ناخواسته، این داده‌ها توسط فیلتر Butterworth (مرتبه ۴ و نقطه برش ۱۰) فیلتر شدند. با استفاده از نرم‌افزار MATLAB، درصد مدت زمانی که COP حین جابه‌جایی در راستای جانبی، متمایل به سمت هر یک از نشانگرها (پاها) بود، مورد محاسبه قرار گرفت. لازم به ذکر است نقطه میانی دو نشانگر، مرز انحراف COP به سمت هر یک از پاها بود. میانگین درصد زمان انحراف COP به سمت هر یک از پاها (راست و یا چپ) به عنوان درصد زمان توزیع وزن برای همان پا ثبت شد (۲۷). آزمون DLS سه مرتبه، با فاصله زمانی ۲ دقیقه استراحت تکرار گردید. پایی که از میانگین بالاتری برخوردار بود، به عنوان پای غیربرتر در نظر گرفته شد.

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۱. نتایج همبستگی آزمون‌ها بر اساس میانگین سه تکرار (r)

	ترجیح یک پا حین لی‌لی	ترجیح یک پا حین فرود	فاصله لی‌زدن	ایستادن روی یک پا	ایستادن روی بخش قدامی یک پا	توزیع وزن روی پاها
ترجیح یک پا حین لی‌لی	۱/۰۰	۰/۸۵**	۰/۴۰**	-۰/۰۳	-۰/۰۱	۰/۱۰
ترجیح یک پا حین فرود		۱/۰۰	۰/۴۷**	۰/۱۴	۰/۰۲	۰/۰۴
فاصله لی‌زدن			۱/۰۰	۰/۱۰	۰/۲۲	-۰/۲۲
ایستادن روی یک پا				۱/۰۰	-۰/۰۵	۰/۱۱
ایستادن روی بخش قدامی یک پا					۱/۰۰	-۰/۴۱
توزیع وزن بر روی پاها						۱/۰۰

** همبستگی معنی‌دار در سطح P > ۰/۰۱

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ (version 25, IBM Corporation, Armonk, NY) صورت گرفت. طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk تأیید شد (P = ۰/۰۵). برای بررسی رابطه نتایج آزمون‌ها که عبارت از تعیین پای غیربرتر آزمودنی‌ها بود، از روش کدگذاری تصنعی و همبستگی Pearson استفاده گردید. تغییرپذیری جفت متغیرها نیز با استفاده از رگرسیون خطی مورد محاسبه قرار گرفت. از روش آماری Cronbach's alpha نیز برای محاسبه پایایی آزمون‌ها استفاده شد و مقدار Cronbach's alpha بیشتر از ۰/۷ به عنوان پایایی قابل قبول در نظر گرفته شد (۲۸). P > ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری تعیین شد.

یافته‌ها

۲۸ آزمودنی سالم با میانگین سن ۱/۸۱ ± ۲۲/۰۳ سال، قد ۰/۳۵ ± ۱/۶۸ متر، وزن ۴/۱۳ ± ۶۰/۵ کیلوگرم و شاخص توده بدنی ۱/۴۸ ± ۲۱/۴۳ کیلوگرم/مترمربع مورد مطالعه قرار گرفتند.

درصد تعداد آزمودنی‌ها در استفاده از پای راست در آزمون‌های تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی، تعیین پای ترجیحی حین فرود روی یک پا از ارتفاع، آزمون فاصله مهارت لی‌زدن، آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا، آزمون تعادلی ایستادن روی بخش قدامی یک پا و آزمون نحوه توزیع وزن روی پاها به ترتیب ۷۸، ۷۱، ۵۰، ۴۳، ۳۹ و ۶۲ درصد بود. این مقادیر برای استفاده از پای چپ به ترتیب، ۲۲، ۲۹، ۵۰، ۵۷، ۶۱ و ۳۸ درصد بودند. مقادیر به دست آمده نشان می‌دهند به منظور اجرای آزمون‌های تعیین پای ترجیحی حین اجرای ST، بعضی از آزمودنی‌ها از پای راست (۷۸-۷۱ درصد) و بعضی از پای چپ خود (۲۹-۲۲ درصد) استفاده کرده‌اند. دو آزمون پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی و فرود از ارتفاع در بین آزمون‌های منتخب، بیشترین اختلاف را در استفاده از پای راست و چپ نشان داده‌اند. این اختلاف (اختلاف بین استفاده از پای راست و چپ) در چهار آزمون دیگر کاهش می‌یابد. نتایج همبستگی آزمون‌ها بر اساس میانگین سه تکرار و میانگین دو تکرار به ترتیب در جداول ۱ و ۲ آمده است. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، بیشترین میزان همبستگی مربوط به دو آزمون تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی و فرود از ارتفاع بود. نتایج همچنین، نشان دادند بین دو آزمون پیش‌گفته و آزمون فاصله مهارت لی‌زدن نیز همبستگی متوسط و معنی‌داری وجود داشت (P > ۰/۰۱). نکته قابل توجهی که در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد، این است که وقتی محاسبه میانگین بر اساس مقدار دو تکرار (دو تکراری که بالاترین زمان را داشتند) محاسبه گردید، همبستگی اندک، اما معنی‌داری بین آزمون SLS و آزمون‌های فرود از ارتفاع و فاصله مهارت لی‌زدن مشاهده شد (P > ۰/۰۵).

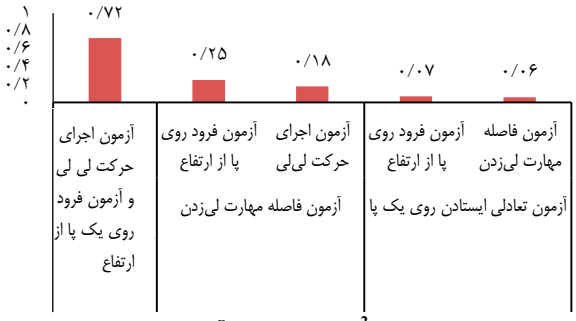
مقدار R^2 تعدیل‌شده (Adjusted R square) در آزمون‌های دارای همبستگی معنی‌دار، از بیشترین تا کمترین مقدار در شکل ۱ آمده است. مقدار R^2 بین دو آزمون نشان دهنده این است که میزان تغییرپذیری در یک آزمون تا چه اندازه با استفاده از آزمون دیگر قابل تبیین است (۱۱). همان‌طور که مقادیر ارایه شده در شکل ۱ نشان می‌دهند، بیشترین واریانس مشترک بین دو آزمون تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی و فرود از ارتفاع وجود دارد. بنابراین، می‌توان گفت این دو آزمون، از ارتباط قابل اطمینانی برخوردار هستند و ۰/۷۲ از تغییرپذیری آزمون تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی، با استفاده از آزمون فرود از ارتفاع قابل توضیح و تفسیر است. این واریانس مشترک بین دو آزمون فاصله لی‌زدن و فرود از ارتفاع، ۰/۲۵ و برای دیگر آزمون‌هایی که دارای همبستگی معنی‌دار بودند، کمتر از ۰/۲۰ بود.

جدول ۲. نتایج همبستگی آزمون‌ها بر اساس میانگین دو تکرار (r)

	ترجیح یک پا حین لی‌لی	ترجیح یک پا حین فرود	فاصله لی‌زدن	ایستادن روی یک پا	ایستادن روی بخش قدامی یک پا	توزیع وزن روی پاها
ترجیح یک پا حین لی‌لی	۱/۰۰	٪۸۵۳**	۰/۴۴**	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۱۰
ترجیح یک پا حین فرود		۱/۰۰	۰/۵۱**	۰/۲۸*	۰/۰۹	۰/۰۴
فاصله لی‌زدن			۱/۰۰	۰/۲۹*	۰/۲۰	-۰/۲۲
ایستادن روی یک پا				۱/۰۰	-۰/۱۷	۰/۱۱
ایستادن روی بخش قدامی یک پا					۱/۰۰	-۰/۳۹
توزیع وزن بر روی پاها						۱/۰۰

** همبستگی معنی‌دار در سطح P > ۰/۰۱

http://jrrs.mui.ac.ir



شکل ۱. مقادیر مربوط به R^2 تعدیل شده در آزمون‌های دارای همبستگی معنی‌دار

مقادیر به دست آمده در رابطه با پایایی آزمون‌ها نیز نشان دادند که تنها نتایج سه آزمون تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی، فرود از ارتفاع و آزمون فاصله مهارت لی‌زدن از پایایی قابل قبول (بالاتر از ۰/۷) برخوردار هستند (۲۸). میزان پایایی برای آزمون‌های ترجیح یک پا حین لی‌لی ۰/۷۶۹، ترجیح یک پا حین فرود ۰/۸۸۲، فاصله لی‌زدن ۰/۸۹۸، ایستادن روی یک پا ۰/۳۷۶ و ایستادن روی بخش قدامی یک پا ۰/۳۶۹ به دست آمد.

بحث

نتایج نشان دادند دو آزمون تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی و فرود از ارتفاع، بیشترین اختلاف را در استفاده از پای راست و چپ داشتند. همچنین، بیشترین میزان همبستگی و تغییرپذیری مشترک مربوط به همین دو آزمون (آزمون اجرای حرکت لی‌لی و فرود از ارتفاع) بود. نتایج پایایی آزمون‌ها نیز نشان داد که تنها سه آزمون اجرای حرکت لی‌لی، فرود از ارتفاع و فاصله مهارت لی‌زدن از پایایی بالا برخوردار بودند. از دیگر یافته‌های قابل توجه، این بود که وقتی روش محاسبه میانگین‌ها تعدیل شد، همبستگی اندک، اما معنی‌داری بین آزمون SLS و آزمون‌های فرود از ارتفاع و فاصله مهارت لی‌زدن ظاهر گردید.

از آن جایی که تعداد زیادی از محققان بر اساس روش‌های آزمایشگاهی به ارزیابی تعادل در وضعیت SLS و DLS می‌پردازند (۲۹، ۶)؛ چنانچه آزمون‌های تعادلی SLS میدانی از پایایی مناسبی برخوردار باشند، می‌توانند به حل مشکل تعیین پای غیربرتر در آزمون‌های تعادلی SLS آزمایشگاهی کمک نمایند؛ چرا که آزمون‌های تعادلی SLS میدانی و آزمایشگاهی، به لحاظ اجرای حرکتی به طور کامل باهم متناسب هستند و این همان نکته‌ای است که Velotta و همکاران، جهت تعیین پای غیربرتر آزمودنی‌ها رعایت آن را توصیه نموده‌اند (۳). از سوی دیگر، چنانچه بین آزمون‌های تعیین پای ترجیحی حین اجرای ST و آزمون عملکردی ST با آزمون‌های تعادلی SLS میدانی رابطه قوی وجود داشته باشد، می‌توان از این آزمون‌ها که به لحاظ اجرا، آزمون‌های ساده‌ای می‌باشند، برای تعیین پای غیربرتر آزمودنی‌ها هنگام اجرای آزمون‌های تعادلی SLS و DLS آزمایشگاهی استفاده نمود. هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی رابطه و پایایی آزمون‌های ارزیابی کننده پای غیربرتر جهت اجرای آزمون‌های تعادلی SLS و تعیین استراتژی‌های حرکتی در وضعیت DLS بود.

در رابطه با استفاده از پای راست و یا چپ جهت اجرای آزمون‌ها، باید متذکر گردید آزمودنی‌هایی که از پای چپ خود برای اجرای آزمون‌های ST استفاده کردند و یا امتیاز بهتری حین اجرای آزمون‌های ST با پای چپ کسب نمودند، در یک دامنه متغیر (بین ۶۱-۲۲ درصد) قرار داشتند. بنابراین، این که آزمودنی‌ها بیشتر از کدام پای خود برای اجرای آزمون‌های ST استفاده می‌کنند، بستگی به نوع آزمون ST دارد. از این رو، استناد به اصل استفاده از یک پای ثابت (به طور معمول پای راست) برای اجرای مهارت‌های MT که در تحقیقات پیشین گزارش شده است (۵) در رابطه با مهارت‌های ST مصداق ندارد. با استفاده از نتایج به دست آمده در این بخش، فرضیه مطرح شده توسط Velotta و همکاران مبنی بر این که آزمودنی‌ها هنگام اجرای STهای مختلف (وظایف حرکتی مختلف که نیازمند پایداری هستند) ممکن است پای خود را تغییر دهند، تأیید می‌گردد (۳). لازم به ذکر است Velotta و همکاران با استفاده از دو آزمون ST این فرضیه را مورد بررسی قرار دادند؛ در حالی که در تحقیق حاضر، این فرضیه با استفاده از شش آزمون متنوع ST مورد ارزیابی قرار گرفت.

در رابطه با همبستگی و تغییرپذیری آزمون‌ها نیز نتایج حاکی از آن بودند که هر قدر الگوی حرکتی دو مهارت ST بیشتر به هم شبیه باشد، احتمال این که فرد برای اجرای آن دو مهارت از یک پای مشخص استفاده نماید، بیشتر است؛ به دلیل این که بیشترین مقدار همبستگی و واریانس مشترک بین دو آزمون اجرای حرکت لی‌لی و فرود روی یک پا از ارتفاع مشاهده گردید. به علاوه، از میان دیگر آزمون‌ها، آزمون فاصله مهارت لی‌زدن با دو آزمون پیش‌گفته (اجرای حرکت لی‌لی و فرود روی یک پا) همبستگی متوسط داشت. نتیجه تحقیق Velotta و همکاران مؤید نتایج مطالعه حاضر است (۳). بررسی‌های Velotta و همکاران، نشان داد که ترجیح یک پا به پای دیگر هنگام اجرای آزمون‌های تعیین پای غیربرتر، نتیجه سازگاری فرد با ماهیت آزمونی است که در حال اجرای آن می‌باشد.

یکی دیگر از یافته‌های تحقیق حاضر، این بود که وقتی روش محاسبه میانگین‌ها تعدیل شد، همبستگی اندک، اما معنی‌داری بین آزمون SLS و آزمون‌های فرود از ارتفاع و فاصله مهارت لی‌زدن ظاهر گردید. بررسی مطالعات پیشین نشان داد که روش محاسبه میانگین امتیاز آزمون‌ها در تحقیقات، متفاوت است. برخی محققان میانگین سه تکرار و برخی دیگر میانگین دو تکرار را به عنوان امتیاز نهایی آزمودنی حین اجرای آزمون‌های تعیین پای برتر در نظر می‌گیرند (۳۰). در تحقیق حاضر، از هر دو روش محاسبه میانگین به طور هم‌زمان استفاده شد. هنگامی که محاسبه میانگین تکرار آزمون‌ها بر اساس دو مقدار بیشینه صورت گرفت، همبستگی بین آزمون تعادلی SLS با دو آزمون تعیین پای ترجیحی حین فرود روی یک پا از ارتفاع و آزمون مهارتی فاصله لی‌زدن مشخص گردید. لازم به ذکر است اگر چه مقدار این همبستگی‌ها به لحاظ آماری معنی‌دار بودند، اما چون از مقادیر تغییرپذیری اندکی برخوردار می‌باشند، نتایج آن قابل استناد نیستند. با این حال، بر اساس همین مقادیر اندک، می‌توان این احتمال را مطرح نمود که چنانچه در تحقیق مشابهی از روش‌های محاسباتی دقیق‌تر و تعداد آزمودنی بیشتر استفاده گردد، امکان دستیابی به نتایج قابل اطمینان‌تری وجود دارد.

یافته دیگری که از بررسی ارتباط بین آزمون‌ها به دست آمد، این بود که هیچ گونه ارتباط معنی‌داری بین آزمون توزیع وزن بر روی پاها حین کنترل تعادل در وضعیت DLS و آزمون‌های مهارتی ST و تعادلی SLS وجود ندارد.

http://jrrs.mui.ac.ir

بنابراین، با استفاده از آزمون‌های میدانی استفاده شده در این تحقیق، نمی‌توان نحوه توزیع وزن روی پاها حین DLS را مشخص نمود. Velotta و همکاران، نشان دادند که بین آزمون توزیع وزن روی پاها و آزمون ایستادن روی یک پا همبستگی متوسطی وجود دارد (۳). باید متذکر شد که در تحقیق Velotta و همکاران، نحوه توزیع وزن روی پاها بر اساس میزان نیروی عکس‌العمل زمین در زیر هر یک از پاها بررسی گردید.

نتایج مربوط به ارزیابی پایایی آزمون‌ها نیز نشان دادند که از میان آزمون‌های مهارتی ST و تعادلی SLS، تنها سه آزمون تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی، فرود روی یک پا از ارتفاع و فاصله لی‌زدن، از پایایی قابل قبولی برخوردارند. از این رو، به دلیل این که بر اساس نتایج تحقیق حاضر آزمون‌های تعادلی ایستادن روی یک پا (SLS) و ایستادن روی بخش قدامی یک پا (UFBT) از پایایی قابل قبولی برخوردار نیستند، از این دو آزمون میدانی نمی‌توان برای تعیین پای غیربرتر افراد هنگام اجرای آزمون‌های تعادلی آزمایشگاهی SLS که با استفاده از Force plate انجام می‌شوند، استفاده نمود.

بنابراین، یافته‌های تحقیق حاضر مؤید این مطلب هستند که روشی که در حال حاضر از سوی محققان برای تعیین پای غیربرتر آزمودنی‌ها حین اجرای آزمون‌های SLS مورد استفاده قرار می‌گیرد، صحیح نمی‌باشد. به دلیل این که اگر چه آزمودنی‌ها به منظور انجام مهارت‌های MT به طور معمول از یک پای ثابت استفاده می‌کنند، اما هنگام اجرای آزمون‌های ST مختلف، پای خود را تغییر می‌دهند. علاوه بر این، بر اساس نتایج حاصل از تحقیق حاضر، می‌توان طرح تحقیق جامع‌تری که در بر گیرنده آزمون‌ها و روش‌های محاسباتی دقیق‌تر باشد، جهت تعیین پای غیربرتر افراد حین اجرای آزمون‌های تعادلی ارایه نمود.

محدودیت‌ها

به دلیل بررسی پایایی، آزمون‌ها در سه جلسه با فاصله زمانی یک هفته تکرار شدند. همین امر، باعث از دست دادن برخی از آزمودنی‌ها و کاهش حجم نمونه به حداقل سطح قابل قبول رسید. همچنین، به دلیل محدودیت در استفاده از آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی، امکان بررسی پایایی آزمون نحوه توزیع وزن در وضعیت DLS وجود نداشت.

پیشنهادها

به دلیل موارد مطرح شده در بخش محدودیت‌ها و با توجه به این که نتیجه آزمون بررسی توزیع طبیعی به صورت مرزی (Borderline) می‌باشد، انجام تحقیق مشابهی با تعداد آزمودنی بیشتر پیشنهاد می‌گردد. همچنین، استفاده هم‌زمان از آزمون‌های MT و ST و روش‌های محاسباتی جدید و متنوع‌تر نیز توصیه می‌گردد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر، می‌توان گفت هر چه آزمون‌های ST به لحاظ عملکردی به هم شبیه‌تر باشند، احتمال این که فرد از یک پای مشخص (راست یا چپ) برای اجرای آن‌ها استفاده نماید، بیشتر است. به علاوه، فرد با توجه به نوع وظیفه حرکتی، یکی از پاهای خود را برای اجرای آزمون‌های ST استفاده می‌نماید. نتایج، همچنین نشان دادند که با استفاده از آزمون‌های میدانی مورد استفاده در این تحقیق، نمی‌توان نحوه توزیع وزن روی پاها حین DLS را مشخص نمود و محققان حین بررسی استراتژی‌های حرکتی در وضعیت DLS نیازمند استفاده از Force plate می‌باشند. بررسی پایایی آزمون‌ها نیز نشان داد که تنها آزمون‌های تعیین پای ترجیحی حین اجرای حرکت لی‌لی، فرود روی یک پا از ارتفاع و فاصله لی‌زدن از پایایی قابل قبولی برخوردار بودند.

تشکر و قدردانی

داده‌های مورد نیاز این پژوهش به صورت مستقل، در آزمایشگاه کنترل‌حرکت دانشگاه الزهرا (س) جمع‌آوری گردید. لازم به ذکر است تحقیق حاضر با کد IR.SSRI.REC.1397.232 توسط کمیته اخلاق در پژوهش پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی مورد تأیید قرار گرفت. بدین وسیله، از تمام دانشجویانی که در اجرای این تحقیق مشارکت داشتند، قدردانی می‌گردد.

نقش نویسندگان

لیلا غزاله، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات اجرایی و علمی و فراهم نمودن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تنظیم و ارزیابی تخصصی و تأیید نهایی دست‌نوشته جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ و یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، امیرعلی جعفرنژاد گرو، تنظیم و ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تفسیر نتایج و پاسخگویی به نظرات داوران و بهرام صالح، مشاوره تخصصی آماری را به عهده داشتند.

منابع مالی

داده‌های مورد نیاز این پژوهش به صورت مستقل، در آزمایشگاه کنترل‌حرکت دانشگاه الزهرا (س) جمع‌آوری گردید و توسط کمیته اخلاق در پژوهش پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی با کد IR.SSRI.REC.1397.232 مورد تایید قرار گرفت. منابع مالی تحقیق حاضر، از سوی نویسنده مسؤول مقاله و دانشگاه الزهرا (س) تأمین گردید.

تعارض منافع

هیچ یک از نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

References

1. Harris AJ. Lateral dominance and reading disability. J Learn Disabil 1979; 12(5): 337-43.
2. Papadatou-Pastou M. Handedness and language lateralization: Why are we right-handed and left-brained? Hellenic Journal of Psychology 2011; 8: 248-65.
3. Velotta J, Weyer J, Ramirez A, Winstead J, Bahamonde R. Relationship between leg dominance tests and type of task. Portuguese Journal of Sport Sciences 2011; 11(Suppl 2): 1035-8.
4. Bhise SA, Patil NK. Dominant and non-dominant leg activities in young adults. International Journal of Therapies and

Rehabilitation Research 2016; 5(4): 257-64.
5. Gentry V, Gabbard C. Foot-preference behavior: A developmental perspective. J Gen Psychol 1995; 122(1): 37-45.
6. Clifford AM, Holder-Powell H. Postural control in healthy individuals. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2010; 25(6): 546-51.
7. Kilroy EA, Crabtree OM, Crosby B, Parker A, Barfield WR. The effect of single-leg stance on dancer and control group static balance. Int J Exerc Sci 2016; 9(2): 110-20.
8. Georgios G, Kollias N, Charalampos T, Konstantinos A. Over-representation of mixed-footedness among professional and semi-professional soccer players: An innate superiority or a strategic advantage? J Hum Movement Stud 2002; 42(1): 19-29.
9. Reed S, Jennings N, Nakamura J, Wilson A. Determining leg dominance using the Unipedal Stance Test (UPST). Proceedings of the Physical Therapy Research Symposium; 2015 Oct 24; Tacoma, WA, USA.
10. van Melick N, Meddeler BM, Hoogeboom TJ, Nijhuis-van der Sanden MWG, van Cingel REH. How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. PLoS One 2017; 12(12): e0189876.
11. Swearingen J, Lawrence E, Stevens J, Jackson C, Waggy C, Davis DS. Correlation of single leg vertical jump, single leg hop for distance, and single leg hop for time. Phys Ther Sport 2011; 12(4): 194-8.
12. Yamamoto A, Sasagawa S, Oba N, Nakazawa K. Behavioral effect of knee joint motion on body's center of mass during human quiet standing. Gait Posture 2015; 41(1): 291-4.
13. Freitas SM, Duarte M. Joint coordination in young and older adults during quiet stance: effect of visual feedback of the center of pressure. Gait Posture 2012; 35(1): 83-7.
14. Rougier PR. Relative contribution of the pressure variations under the feet and body weight distribution over both legs in the control of upright stance. Journal of Biomechanics 2007; 40(11): 2477-82.
15. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behav Res Methods 2007; 39(2): 175-91.
16. Dorneles PP, de Silva FS, Mota CB. Comparison of postural balance among groups of women with different age ranges. Fisioterapia e Pesquisa 2015; 22(4): 392-7.
17. de Almeida IA, Terra MB, de Oliveira MR, Silva Junior RA, Ferraz HB, Santos SMS. Comparing postural balance among older adults and Parkinson's disease patients. Motriz: Rev Educ Fis 2016; 22(4): 261-5.
18. Fong SSM, Chung LMY, Bae YH, Vackova D, Ma AWW, Liu KPY. Neuromuscular processes in the control of posture in children with developmental coordination disorder: Current evidence and future research directions. Curr Dev Disord Rep 2018; 5(1): 43-8.
19. Samaei A, Bakhtiary AH, Elham F, Rezasoltani A. Effects of genu varum deformity on postural stability. Int J Sports Med 2012; 33(6): 469-73.
20. Sziver E, Nagy E, Preszner-Domjan A, Posa G, Horvath G, Balog A, et al. Postural control in degenerative diseases of the hip joint. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2016; 35: 1-6.
21. Bahamonde R, Weyer J, Velotta J, Middleton A. Effects of leg dominance on the single leg hop functional test in non-injured adults. Proceedings of the 30th Annual Conference of Biomechanics in Sports; 2012; Melbourne, Australia. p. 31-4.
22. Clark MS. The Unilateral Forefoot Balance Test: Reliability and validity for measuring balance in late midlife women. NZ Journal of Physiotherapy 2007; 35(3): 110-8.
23. Chapman JP, Chapman LJ, Allen JJ. The measurement of foot preference. Neuropsychologia 1987; 25(3): 579-84.
24. Ludwig O, Simon S, Piret J, Becker S, Marschall F. Differences in the dominant and non-dominant knee valgus angle in junior elite and amateur soccer players after unilateral landing. Sports 2017; 5(1): 14.
25. Springer BA, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill NW. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. J Geriatr Phys Ther 2007; 30(1): 8-15.
26. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. Gait Posture 1995; 3(4): 193-214.
27. Ghazaleh L, Anbarian M, Damavandi M. Prediction of body center of mass acceleration from trunk and lower limb joints accelerations during quiet standing. Physical Treatment 2017; 7 (2): 103-12.
28. Nunnally JC. Psychometric theory. New York, NY: McGraw-Hill; 1978.
29. Alonso AC, Brech GC, Bourquin AM, Greve JM. The influence of lower-limb dominance on postural balance. Sao Paulo Med J 2011; 129(6): 410-3.
30. Tsang WW, Hui-Chan CW. Static and dynamic balance control in older golfers. J Aging Phys Act 2010; 18(1): 1-13.

DOI: 10.22122/jrrs.v13i5.3014 Published by Vesnu Publications

The Correlation and Reliability of Determining Non-dominant Leg Tests in Order to Assess Standing Balance

Leila Ghazaleh[1], AmirAli Jafarnezhadgero[2], Bahram Saleh-Sedghpour[3]

Original Article

Abstract

Introduction: Determining non-dominant leg in balance researches is important. Due to lack of specific test for determining non-dominant leg, the researchers had determined dominant leg, and then considered the opposite leg as non-dominant leg. Since, the used method had some drawbacks, the purpose of the present study was to evaluate the correlation and reliability of tests for determining non-dominant leg.

Materials and Methods: 28 women were selected through purposeful sampling method among the students aged 18-25 years in Alzahra University, Tehran, Iran, and participated in this study. Field and laboratory tests included tests for determining preferred leg during stability task, functional test of stability task, single-leg stance balance tests, and weigh distribution on legs test during double leg stance. In order to study the manner of weight distribution on legs, a force plate and motion analysis system were used. MATLAB software was used for data analysis, and statistical analysis was done using SPSS software.

Results: Highest correlation (r = 0.85) was related to two tests of hopping and landing from height (P = 0.001). There was also moderate correlation between hopping (r = 0.40) and landing from height (r = 0.47) tests and hopping distance test (P = 0.005). Results of reliability of tests revealed that only these three tests have high reliability. When method for calculating average values of trials was somehow modified, small but significant correlation appeared between single-leg stance test with landing (r = 0.28) and hopping skill distance (r = 0.29) tests (P = 0.020). There was no significant correlation between double leg stance test with stability task and single leg stance balance tests.

Conclusion: Tests for determining non-dominant leg should be proportionate to task in research. Single-leg stance balance test used in the present study had not acceptable reliability, and based on the stability task and balance single-leg stance tests used in this study, manner of weigh distribution on legs at double leg stance condition cannot be shown.

Keywords: Reliability, Test, Postural balance, Leg

Citation: Ghazaleh L, Jafarnezhadgero AA, Saleh-Sedghpour B. **The Correlation and Reliability of Determining Non-dominant Leg Tests in Order to Assess Standing Balance.** J Res Rehabil Sci 2017; 13(5): 255-62.

Received: 12.10.2017 Accepted: 04.11.2017

1- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran
2- Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3- Associate Professor, Department of Educational Sciences, School of Humanities, Shahid Rajaii Teacher Training University,Tehran, Iran
Corresponding Author: Leila Ghazaleh, Email: l.ghazaleh@alzahra.ac.ir