Archive of SID

Evaluation of Endurance of Core Muscles in Female Athletes with Chronic Ankle Instability

Razeghi A[1], Rahnama N[2], Shokri E[3], Ghanbary A[4]

Abstract

Purpose: Lateral ankle sprain (LAS) is one of the most common sport related injuries. It is estimated that most of the individuals who suffer from LAS develop chronic ankle instability(CAI), therefore detection of contributing factors to this injury is essential. The aim of present study was to evaluate the endurance of core muscles in patients with chronic ankle instability in female athletes.

Methods: Fifteen athletes with CAI (Mean±S.D: age=25±3.5years, height=167.6±8.5cm, weight=64/8±6/1kg) and fifteen healthy female athletes (Mean±S.D: age 26±4.2 years, height=168.9±4.7 cm, weight=62.1±7.3kg) were selected with non-probability sampling. We used the method of McGill to assess endurance of core muscles that include trunk flexors, trunk extensors and bilateral side flexors. Data were analyzed using MANOVA test and independent sample t-test ($p \leq 0.05$).

Results: Athletes with CAI showed significant difference in the time of endurance tests in relation to healthy athletes ($f=13.18$, $p= 0.00$). The most related muscle endurance to CAI were back extensors (PES=0.62) and after that, trunk flexors (PES=0.51), right side flexors (PES=0.38) and left side flexors (PES=0.31), respectively. There were no significant differences in the ratios of flexor / extensor and right side flexors / left side flexors tests.

Conclusion: Based on the result of this study, the endurance of core muscles was lower in patients with CAI, so it would be suggested that trainers, physicians and athletes consider core endurance assessment in prevention and rehabilitation to avoid athletes from ankle sprain and instability.

Keywords: Chronic ankle instability, Core endurance, Athlete

Received: 2016.1.27; Accepted: 2016.8.15

ارزیابی استقامت عضلات مرکزی در زنان ورزشکار با بی‌ثباتی مزمن مچ پا

اسما رازقی[۱]، نادر رهنما[۲]، اسماعیل شکری[۳]،علی قنبری[۴]

هدف: کشیدگی رباط خارجی مچ پا یکی از رایج‌ترین آسیبهای مرتبط با ورزش می‌باشد. طبق تخمینهای صورت گرفته، بیشتر افراد با کشیدگی رباط خارجی، دچار بی‌ثباتی مزمن مچ پا می‌شوند. بنابراین شناسایی عوامل مرتبط با آسیب امری ضروری می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی شاخص استقامت عضلات مرکز در زنان ورزشکار با بی‌ثباتی مزمن مچ پا بود.

روش بررسی: تعداد ۱۵ ورزشکار با بی‌ثباتی مزمن مچ پا (سن ۳/۵±۲۵ سال، قد ۸/۵±۱۶۷/۶ سانتیمتر، وزن۶/۱±۶۴/۸ کیلوگرم) و ۱۵ورزشکار سالم (سن ۴/۲± ۰/ ۲۶ سال، قد ۴/۷±۱۶۸/۹ سانتیمتر، وزن ۷/۳±۶۲/۱ کیلوگرم) با استفاده از روشهای نمونه‌گیری انتخاب شدند. استقامت عضلات مرکز با استفاده از روش McGill ارزیابی شد که شامل تست استقامت فلکسورهای تنه، اکستنسورهای تنه و خم‌کننده‌های جانبی دو طرف تنه بود. داده‌ها با استفاده از آزمون مانووا (MANOVA) و t مستقل آنالیز شدند.

یافته‌ها: ورزشکاران با بی‌ثباتی مزمن مچ پا دارای تفاوت معنادار در زمان استقامت در مقایسه با ورزشکاران سالم بودند ($f=۱۳/۱۸$،$p<۰/۰۰۱$) و بیشترین میزان ارتباط بی‌ثباتی مزمن مچ پا با استقامت عضلات مرکز به ترتیب مربوط به استقامت اکستنسورهای تنه (PES=۰/۶۲)، فلکسورهای تنه (PES=۰/۵۱)، خم‌کننده جانبی سمت راست (PES=۰/۳۸) و چپ تنه

www.SID.ir

Archive of SID

(PES=۰/۳۱) بود. همچنین تفاوت معناداری در نسبت زمان استقامت فلکسور/ اکستنسور و خم‌کننده جانبی راست تنه/ سمت چپ تنه مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: بر طبق مطالعه حاضر ورزشکاران با بی‌ثباتی مزمن مچ پا نسبت به ورزشکاران سالم از استقامت کمتری در عضلات مرکز برخوردار می‌باشند. لذا به مربیان، درمانگران و ورزشکاران پیشنهاد می‌شود که ارزیابی استقامت عضلات مرکز را در برنامه‌های پیشگیری و توانبخشی از آسیب کشیدگی رباط و بی‌ثباتی مچ پا لحاظ کنند.

کلمات کلیدی: بی‌ثباتی مزمن مچ پا، استقامت مرکز، ورزشکار

نویسنده مسئول: اسماعیل شکری، shokries@gmail.com

آدرس: شیراز، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشکده علوم توانبخشی، گروه فیزیوتراپی

۱- کارشناس ارشد، آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد تمام، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشجوی دکترای تخصصی فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۴- دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

مقدمه

کشیدگی رباط خارجی مچ پا یکی از رایج‌ترین آسیب‌ها در مسابقات ورزشی و فعالیت‌های تفریحی می‌باشد. حدود ۷۰ درصد از آسیبهای مچ در اکثر رشته‌های ورزشی مربوط به کشیدگی رباط مچپا می‌باشد که ۸۰ درصد از آن شامل آسیب رباط‌های خارجی می‌باشد (۱). طبق تخمینهای صورت گرفته بیش از ۷۳ درصد از افراد مبتلا به کشیدگی رباط مچ پا، دچار بی‌ثباتی مزمن می‌شوند (۲). بی‌ثباتی مزمن مچ پا را تغییر در ثبات مکانیکی مفصل به علت ضایعات مکرر به سیستم واحد و یکپارچه مچ پا تعریف می‌کنند. این اختلال همراه با ایجاد اشکال در کنترل عصبی- عضلانی، حس عمقی و ضعف یا احساس خالی کردن در مفصل مچ پا حین فعالیتهای عملکردی توصیف می‌شود (۳). در تشخیص بی‌ثباتی مزمن مچ پا بر اساس تاریخچه پیچ‌خوردگی مکرر و گزارش خالی کردن یا احساس بی‌ثباتی حائز اهمیت می‌باشد (۱).

مکانیک مچ و آسیب آن بارها مورد مطالعه قرار گرفته است این مطالعات نشان‌دهنده ارتباط مکانیک مچ و مفاصل پروگزیمال می‌باشد (۴). اخیرا توجه بیشتری به نقش ساختارهای پروگزیمال در عملکرد بیومکانیکی اندام تحتانی و به دنبال آن آسیبهای اندام تحتانی شده است (۵). بر طبق اصل زنجیره‌ی حرکتی در الگوهای حرکتی عملکردی، مفاصل و عضلات بر یکدیگر اثر متقابل گذاشته و همانند یکسری از زنجیره‌های به هم پیوسته عمل می‌کند که حرکت یک جز باعث تاثیر بر اجزای پروگزیمال و دیستال می‌گردد، بطوریکه توانایی یکپارچگی سینرژی هر جز در زنجیره‌ی حرکتی برای موفقیت ورزشکاران در سطوح بالا ضروری می‌باشد و همچنین نقص عملکرد بیومکانیکی موجب افزایش ریسک آسیب می‌گردد (۶)، با توجه به این که ناحیه‌ی مرکز در بخش میانی بدن قرار گرفته، می‌تواند عملکرد هر دو بخش پروگزیمال و دیستال را تحت تاثیر قرار دهد (۷). اهمیت مرکز در این است که فراهم آورنده‌ی ثبات ستون مهره‌ها و ایجاد کننده‌ی بالانس است. همچنین ثبات مرکز تقریبا، کانون تمام زنجیره‌های حرکتی در فعالیتهای ورزشی است. علاوه بر این ثبات مرکز میزان بالانس، قدرت، حرکت و عملکرد تمامی زنجیره‌های حرکتی را در اندام فوقانی و تحتانی به حداکثر میزان خود می‌رساند و ایضا با فراهم آوردن ثبات پروگزیمال، حرکت در مفاصل دیستال را نیز تسهیل می‌بخشد (۸)، بنابراین ثبات مرکز، قابلیت تولید و انتقال نیرو را از مجموعه کمری-لگنی و رانی به اندامهای فوقانی و تحتانی فراهم می‌کند. عملکرد نادرست عضلات مرکز موجب پیشرفت انواع آسیبهای اندام تحتانی از قبیل سندرم درد کشککی- رانی، سندروم ایلیوتیبیال باند، پارگی رباط صلیبی قدامی می‌گردد (۵). تلاش برای اندازه‌گیری ثبات مرکزی (Core Stability) به منظور تشخیص ورزشکارانی که دارای ریسک ابتلا به آسیب می‌باشند و همچنین ارزیابی نتایج توانبخشی آسیبها در ورزشکاران و ارتقای برنامه‌های اجرای ورزشی ادامه دارد (۹). مدارک زیادی دال بر تعیین قدرت عضلات مرکز به عنوان یک اصل ضروری در کنترل ابداکشن ران و به دنبال

www.SID.ir

Archive of SID

آن چرخش داخلی فمور در بخش دیستال وجود دارد (۵). شواهد موجود نشان می‌دهد که استقامت عضلات تنه برای فعال ماندن بصورت طولانی نسبت به حداکثر قدرت این عضلات، در حفظ ساختارهای پسیو مهره‌های کمر از اهمیت بالاتری برخوردار است. همچنین نسبت استقامت عضلات آنتاگونیست تنه در مقایسه با استقامت تک‌تک عضلات در حفظ ثبات مهره‌ها در حین اجرای فعالیتهای پیچیده ورزشی از اهمیت بالاتری برخوردار است. در حالی که قدرت کارآمد عضلات تنه ممکن است در بعضی از تمرینات ورزشی ویژه ضروری باشد(۱۰) اما مدارک موجود حداقل در میان گروه غیر ورزشکار پیشنهاد می‌کند که توانایی عضلات تنه برای فعال ماندن بصورت طولانی ممکن است از حداکثر قدرت این عضلات در حفاظت ساختارهای غیر فعال مهره‌های کمری در زمان آسیب مهمتر باشد(۱۲، ۱۱)، لذا پیشنهاد می‌گردد که نسبت استقامت عضلات آنتاگونیست تنه در ثبات مهره‌ها ممکن است در هنگام فعالیتهای فیزیکی شدید و طولانی در بسیاری از فعالیتهای پیچیده که در حین اجرای عملکردهای ورزشی مورد نیاز است، مهمتر باشد (۱۳). Waldhelm نشان داد که تست-های استقامت عضلات مرکز مهمترین فاکتور در سنجش مرکز می‌باشد و به دنبال آن انعطاف‌پذیری، قدرت، کنترل عصبی- عضلانی و تستهای عملکردی را معرفی کرد (۹). تعدادی از تستهای ایزومتریکی که استقامت عضلات مرکز را مورد سنجش قرار می‌دهد شامل تست اکستنسور، فلکسور و عضلات جانبی تنه می‌باشد. عموما این تستها نیازمند حداقل امکانات می‌باشند و بی‌خطر بودن و بکارگیری آسان آنها در محیطهای کلینیکی از مزیتهای این تستها بشمار می‌رود (۱۰).

کنترل عصبی- عضلانی، ثبات مرکزی و عدم تعادل عضلات آگونیست- آنتاگونیست نسبت به دیگر فاکتورها در آسیبها نقش مهمتری را ایفا می‌کنند و بر اساس مدارک موجود نسبت قدرت و استقامت عضلات اگونیست – آنتاگونیست یکی از فاکتورهای مستعد در آسیب ورزشکاران می‌باشد (۱۴). همانطور که ذکر گردید عضلات مرکز در حرکت و عملکرد مفاصل اندام تحتانی به عنوان یک زنجیره حرکتی یکپارچه نقش داشته و حرکات آنها را تسهیل می‌نماید. در بررسی مطالعات موجود، مطالعه‌ای که به بررسی استقامت عضلات مرکز و بی‌ثباتی مچ پا پرداخته باشد یافت نشد. با توجه به ارتباط میان عملکرد عضلات مرکز با آسیبهای مچپا در ورزشکاران و همچنین اهمیت بیشتر استقامت این عضلات نسبت به سایر شاخصهای عملکرد عضلانی در اجرای فعالیتهای پیچیده حرکتی، لذا انجام مطالعه‌ی در زمینه‌ی ارتباط استقامت عضلات مرکز و بی‌ثباتی مزمن مچپا ضروری بنظر می‌رسد، بنابراین هدف از مطالعه حاضر مقایسه استقامت عضلات مرکز و همچنین نسبت استقامت عضلات اگونیست و آنتاگونیست در زنان ورزشکار با و بدون بی‌ثباتی مزمن مچپا بود.

روش بررسی

تعداد ۱۵ ورزشکار با بی‌ثباتی مزمن مچپا (سن ۳/۵±۲۵ سال، قد ۸/۵±۱۶۷/۶سانتیمتر، وزن ۶/۱±۶۴/۸ کیلوگرم) و ۱۵ ورزشکار سالم (سن ۴/۲±۲۶/۰ سال، قد ۴/۷±۱۶۸/۹ سانتیمتر، وزن ۷/۳±۶۲/۱کیلوگرم) طی یک مطالعه مشاهده‌ای از نوع مقطعی به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. هر دو گروه از نظر سن، قد و وزن همگن بودند. حجم نمونه براساس مطالعه مقدماتی با تشخیص ۱۰ ورزشکار در هر گروه تعیین گردید. بر اساس نتایج مطالعه‌ی مقدماتی، بر اساس متغیر میزان استقامت عضلات تنه با انحراف معیار±میانگین ۲۷/۴۹±۸۹/۹۰، حجم نمونه‌ی نهایی ۱۵ نفر در هر گروه تعیین گردید. ورزشکاران در تیمهای والیبال، بسکتبال و هندبال مشغول به بازی بودند.

تشخیص براساس شاخصهای تعیین شده توسط کنسرسیوم بین‌المللی مچ پا تنظیم گردید (۱۵). بر اساس معیارهای ورود و خروج تعیین شده توسط این کنسرسیوم، هر گونه تاریخچه‌ای از حداقل یکبار پیچ‌خوردگی مچپا و تاریخچه‌ای از آسیب قبلی مفصل مچپا،"احساس خالی کردن" و/یا پیچ‌خوردگی مجددو/یا احساس بی‌ثباتی به عنوان معیار ورود و هر گونه تاریخچه‌ای از جراحی قبلی در ساختمان اسکلتی-عضلانی در اندام تحتانی، تاریخچه‌ای از شکستگی در اندام تحتانی و آسیب حاد به ساختمان‌های اسکلتی دیگر مفاصل اندام تحتانی در ۳ ماه قبل از پژوهش که بر یکپارچگی و عملکرد مفاصل تاثیر گذاشته باشد به عنوان معیار خروج تعیین گردید (۱۵). علاوه بر آن در صورتی که آزمون‌شوندگان دارای آسیب، درد و یا تاریخچه-ای از شکستگی در لگن یا کمر بودند از مطالعه خارج می شدند. بر این اساس تعداد ۴ ورزشکار بعد از تکمیل فرم به دلیل وجود تاریخچه‌ای از شکستگی و جراحی رباط مفصل زانو از مطالعه خارج شدند. این مطالعه توسط معاونت

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهشی دانشگاه اصفهان تایید گردید و بعد از تکمیل فرم رضایت‌نامه توسط آزمون شوندگان، مطالعه در آزمایشگاه بیومکانیکی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام گرفت.

استقامت عضلات مرکز با استفاده از روش McGill مورد ارزیابی قرار گرفت که مطالعه‌ی مذکور نشان داد که تستهای استقامت مورد استفاده دارای بیشترین اعتبار در مقایسه با سایر شاخصهای اندازه‌گیری شده مرکز می‌باشند (۹). این تستها شامل تست فلکسورهای تنه، اکستنسورهای تنه و خم‌کننده‌های جانبی سمت راست و سپس خم‌کننده-های جانبی سمت چپ تنه بود که در همه‌ی نمونه‌ها به ترتیب مذکور انجام می‌گردید. هر تست یکبار اندازه‌گیری می‌شد و بین هر یک از تستها ۳دقیقه استراحت در نظر گرفته می‌شد (شکل۱-۳) (۱۶) که دارای روایی بالایی بین ۰/۹۷ تا ۰/۹۹ می‌باشند (۱۷). هدف از تستهای استقامت اندازه‌گیری حداکثر زمان ممکن برای نگه‌داشتن بدن در یک وضعیت ایستا بود. وسایل و ابزار مورد استفاده شامل تخت، سطح شیبدار با زاویه ۶۰ درجه، زمان‌سنج (Q&Q HS43 ,) و استرپ بود و مدت زمان ثبت شده بر اساس ثانیه مورد سنجش قرار گرفت. تست استقامت عضلات فلکسور تنه در وضعیت نشسته انجام گرفت (۱۶) (شکل۱). ارزیابی استقامت عضلات اکستنسور تنه با استفاده از تست سورنسون در وضعیت پرون انجام گرفت (۱۲) (شکل۲). تست عضلات خم‌کننده جانبی تنه در وضعیت دراز کشیده به پهلو به صورت پل زدن جانبی انجام گرفت (۱۸)(شکل۳).

کلیه داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS مورد ارزیابی قرار گرفت. آمار توصیفی بصورت میانگین و انحراف‌معیار گزارش شد. با توجه به این‌که متغیرهای این مطالعه از نوع وابسته بوده و احتمال تاثیرگذاری در نتایج آنالیزها وجود دارد، لذا از آنالیز واریانس چند متغیره (مانووا) جهت بررسی تفاوت‌ها استفاده شد. میزان ارتباط بین استقامت عضلات مرکز و بی‌ثباتی مزمن مچ پا توسط شاخص Partial ETA Square (PES) سنجیده شد (۱۹). همچنین نسبت زمان استقامت عضلات آگونیست/آنتاگونیست (نسبت فلکسور/ اکستنسور و نسبت خم‌کننده جانبی سمت راست تنه/خم‌کننده جانبی سمت چپ تنه) بین دو گروه سالم و بی‌ثباتی مزمن مچ‌پا با توجه به توزیع نرمال کلیه‌ی متغیرها بوسیله آزمون آماری t مستقل ارزیابی گردید.

یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک مربوط به سن، قد، وزن و شاخص توده بدن نمونه‌ها در جدول۱ نشان داده شده است. نتایج آزمون Bartlett´s test of sphericity نشان داد که کلیه متغیرها با یکدیگر همبستگی داشتند (p=۰/۰۰۱) و همچنین با توجه به آزمون Leven که فرض برابری متغیرها را مورد سنجش قرار می‌دهد(۱۹) مشخص شد که متغیرهای اکستنسور تنه، پل زدن جانبی سمت راست و چپ تنه دارای واریانسهای برابر در دو گروه بودند (جدول ۲). در آزمون MANOVA برای بررسی تفاوت کلی بین دو گروه با در نظر گرفتن همبستگی کل متغیرها از شاخصWilk´s Lambda در جدول Multivariate استفاده شد و نتایج نشان داد که ورزشکاران با بی‌ثباتی مزمن مچ پا دارای تفاوت معنادار در کلیه زمانهای استقامت عضلات مرکز در مقایسه با ورزشکاران سالم بودند (p=۰/۰۰۱، f=۱۳/۱۸). همچنین استقامت گروه‌های عضلات تنه بصورت تک تک، بطور مستقیم با بی‌ثباتی مزمن مچ پا ارتباط داشته که میزان این ارتباط توسط PES مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که بیشترین ارتباط مربوط به استقامت اکستنسورهای تنه (PES=۰/۶۲) و پس از آن فلکسورهای تنه (PES=۰/۵۱)، خم‌کننده جانبی سمت راست (PES=۰/۳۸) و چپ تنه (PES=۰/۳۱) بود (جدول۳). در ادامه بررسی نسبت زمان استقامت عضلات در دوگروه با استفاده از آزمون t مستقل نشان داد که تفاوت معنادار در هیچ‌یک از نسبتهای زمان استقامت فلکسور/ اکستنسور و خم‌کننده جانبی راست تنه/ سمت چپ تنه مشاهده نشد (نمودار۱).

بحث و نتیجه گیری

هدف تحقیق حاضر بررسی شاخصهای استقامت عضلات مرکز در افراد با و بدون بی‌ثباتی مزمن مچ پا و میزان ارتباط این شاخصها با بی‌ثباتی مزمن مچپا بود و نتایج تحقیق حاضر تفاوت معنی‌داری را بین دو گروه در اغلب شاخصها نشان داد. همچنین بیشترین میزان ارتباط استقامت عضلات مرکز با بی‌ثباتی مزمن مچ پا مربوط به عضلات اکستنسور تنه(تست سورنسون) و کمترین مربوط به عضلات خم‌کننده‌جانبی سمت چپ تنه بود. در مقایسه نسبتهای استقامت عضلات فلکسور/ اکستنسور و عضلات خم‌کننده جانبی سمت راست به سمت چپ تنه تفاوت

www.SID.ir

Archive of SID

شکل۱: تست استقامت عضلات فلکسور تنه. فرد در وضعیت نشسته و تنه در زاویه ۶۰ درجه فلکشن روی تخت قرار داده می‌شود. زانو و ران در ۹۰ درجه فلکشن و دست‌ها به صورت ضربدری بر روی سینه قرار می‌گیرد و از یک استرپ برای محکم کردن پا استفاده می‌شود. سپس سطح شیبدار تخت به حالت افقی آورده و از فرد خواسته می‌شود که تنه را در همان زاویه حفظ کند. مدت زمانی که فرد در این وضعیت می‌ماند ثبت گردیده و زمانی که قادر به حفظ وضعیت نباشد، تست به پایان می‌رسد.

شکل ۲: تست استقامت عضلات اکستنسور تنه. در حالی که بخشهای بالاتر از لگن از لبه ی بالایی تخت بیرون است، لگن، ران و پا را با استفاده از استرپ به تخت ثابت کرده و یک صندلی هم اندازه با تخت برای حمایت از تنه و بالا تنه در جلو فرد قرار داده می‌شود. سپس صندلی به عقب کشیده شده و حداکثر مدت زمان حفظ تنه در حالت افقی به عنوان شاخص استقامت اکستنسورهای تنه در نظر گرفته می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۳: تست استقامت عضلات خم‌کننده جانبی تنه. فرد طوری قرار می‌گیرد که مفصل ران در فلکشن صفر درجه و زانو بصورت صاف باشد. سپس پای بالایی در جلو پای زیرین قرار گرفته و آزمودنی لگن را از تخت بلند کرده و وزن خود را توسط آرنج زیرین و پای بالایی نگه می دارد، دست بالایی نیز روی شانه مقابل قرار می‌گیرد. مدت زمانی که فرد این وضعیت را نگه می‌دارد ثبت می‌شود.

جدول۱: مشخصات دموگرافیک آزمودنیها

گروه (تعداد)	سن(سال) (انحراف معیار ± میانگین)	قد(سانتیمتر) (انحراف معیار ± میانگین)	وزن(کیلوگرم) (انحراف معیار ± میانگین)	شاخص توده بدن(کیلوگرم بر متر مربع) (انحراف معیار ± میانگین)
سالم(۱۵نفر)	۲۶/۰±۴/۲	۱۶۸/۹±۴/۷	۶۲/۱±۷/۳	۲۱/۸±۳/۳
بی‌ثباتی مزمن مچ‌پا(۱۵نفر)	۲۵±۳/۵	۱۶۷/۶±۸/۵	۶۴/۸±۶/۱	۲۲/۸±۲/۶
کل آزمودنی(۳۰ نفر)	۲۵/۵±۳/۸	۱۶۸/۲±۵/۴	۶۳/۴±۷/۹	۲۲/۳±۲/۹

جدول۲: مقایسه واریانس زمان استقامت عضلات مرکز (ثانیه) بین آزمودنیها

گروه عضلانی	سالم انحراف معیار ± میانگین	بی‌ثباتی مزمن مچ‌پا انحراف معیار ± میانگین	مقدار P
فلکسور	۴۶۴/۶±۱۸۰/۷	۱۹۶/۲±۶۵/۲	*۰/۰۰۱
اکستنسور	۲۲۷/۱±۴۳/۵	۱۱۶/۹±۴۴/۳	۰/۹۴
خم کننده جانبی راست	۸۳/۲±۲۷/۷	۴۵/۲±۲۲/۸	۰/۲۴
خم کننده جانبی چپ	۸۴/۲±۲۸/۴	۴۷/۰±۲۸/۸	۰/۴۸

*معناداری، ++معناداری با توجه به بررسی فرض صفر می‌باشد (فرض صفر: متغیرها دارای واریانس برابر می‌باشند)

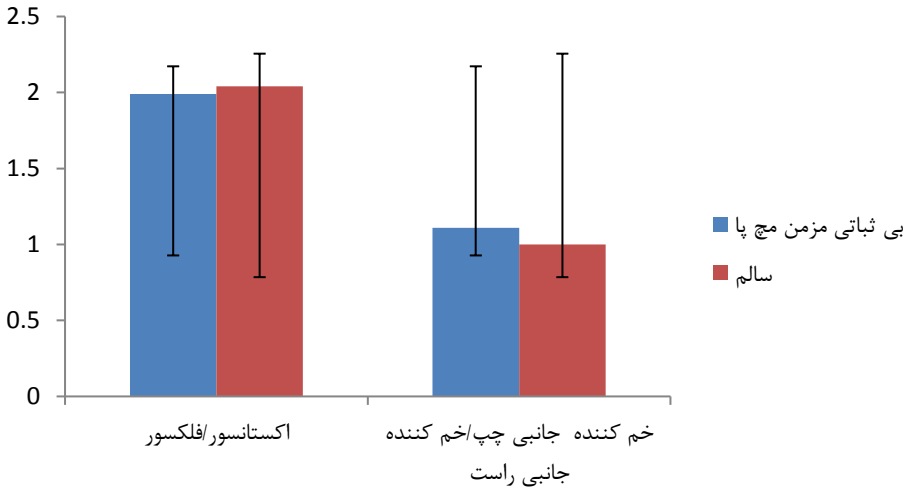
www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳: میزان ارتباط استقامت عضلات تنه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا

گروه عضلانی	مقدار F	PES†	مقدار P
اکستنسور	۴۷/۱۶	۰/۶۲	۰/۰۰۱*
فلکسور	۲۹/۲۴	۰/۵۱	۰/۰۰۱*
خم کننده جانبی راست	۱۷/۱۵	۰/۳۸	۰/۰۰۱*
خم کننده جانبی چپ	۱۲/۵۹	۰/۳۱	۰/۰۰۱*

*سطح معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، † Partial ETA Square



نمودار۱: نسبت زمان استقامت عضلات مرکز (میانگین± انحراف معیار)

معناداری مشاهده نشد.

پیش‌تر Willson و Leetun مشخص کردند که ارتباط بین عضلات پروگزیمال و آسیب اندام تحتانی وجود دارد و ثبات پروگزیمال برای حرکت ناحیه دیستال مهم و ضروری است (۲۰، ۱۸). با توجه به این‌که کشیدگی رباط مچ پا و بدنبال آن بی‌ثباتی مزمن مچ پا از آسیبهای رایج در ورزش می‌باشند، لذا توجه به ناحیه مرکز امری ضروری می‌باشد. تولید و انتقال نیرو از مرکز به اندامها منجر به تغییرات چرخشی کوچک در اطراف مرکز و به دنبال آن تغییرات چرخشی بزرگ در بخشهای دیستال می‌گردد که در نتیجه ی فعالیت عضلات پروگزیمال، ۲۶ درصد افزایش در فعالیت عضلات مچ پا می‌تواند اتفاق بیفتد (۲۱). ثبات مرکزی آنی (لحظه‌ای) نیازمند استقامت عضلات و کنترل عصبی-عضلانی بالا می‌باشد (۵). قدرت و توان عضلات مرکز به نظر می‌رسد که فاکتور مهمتری در اصلاح اندازه‌گیری اجراهای مرتبط با ورزش می‌باشد در حالی که استقامت مرکز به نظر می‌رسد که از لحاظ جلوگیری از آسیب و توانبخشی نقش مهمتری را ایفا کند (۲۲). عضلاتی که قادر به انقباض طولانی (استقامت عضلات) می‌باشند کمتر دچار خستگی می‌شوند و همچنین احتمال وقوع آسیب را کمتر کرده و یا می‌توانند باعث ادامه یافتن فعالیت ورزشی گردند. لذا استقامت بیشتر می‌تواند باعث انجام کار بیشتر گردد(۲۳). Waldhelm نشان داد که تست‌های استقامت مرکز بیشترین میزان تکرارپذیری را در میان شاخص ارزیابی مرکز دارا می‌باشد (۹) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. این در حالی‌ست که Cholewicki نشان داد که زمان استقامت در بین ورزشکاران آسیب دیده و غیر آسیب دیده بسیار مشابه است و تمامی ورزشکاران ظرفیت ثبات مکانیکی مهره‌های کمری را دارا می‌باشند (۲۴).

نتایج تستهای استقامت در تحقیق حاضر نشان داد که ورزشکاران با بی‌ثباتی مزمن مچ پا دارای استقامت کمتری نسبت به ورزشکاران سالم در تمامی تستها بودند. در این

www.SID.ir

Archive of SID

زمینه تحقیق مشابهی یافت نشد اما در تحقیقات گذشته همبستگی منفی بین ظرفیت استقامت و نوسان بدن (پوسچرال کنترل) در بسکتبالیست‌ها نشان داده شده و افراد با ظرفیت استقامت بیشتر دارای نوسان بدنی کمتری بودند (۲۵). تنظیمات از پیش تعیین شده پوسچر، ثبات پروگزیمال را برای حرکت ناحیه دیستال بوجود می‌آورد و فعالیت عضلات سبب تداخل زمانی می‌گردد که به تکامل و کنترل نیروها و بارگذاری در مفاصل دیستال می‌انجامد این امر منجر به عملکرد کارآمد بخش دیستال می‌شود و حداکثر نیرو و ثبات را در انتهای دیستال فراهم می‌سازد (۲۶). بی‌ثباتی مرکز باعث حرکات اضافه در ران و تنه می‌شود و با ایجاد وضعیت بدون بازگشت (اداکشن و چرخش داخلی فمور) احتمال آسیب‌های غیر برخوردی را افزایش می‌دهد (۱۸). مرکز تنها ثبات پروگزیمال را در زمان کنترل تنه تدارک نمی‌بیند بلکه حالت اهرمی بزرگتر را برای حرکت اندام‌های فوقانی و تحتانی و توسعه نیرو تدارک می‌بیند (۲۷) بنابراین شاید اختلال در فعالیت عضلات پروگزیمال مانند عضلات تنه و لگن منجر به اختلال عملکرد بخش دیستال مانند مچ پا شده و این اختلال می‌تواند به عنوان یک عامل مستعدکننده جهت پیچ‌خوردگی مچ‌پا مطرح گردد.

در مطالعه‌ی حاضر بیشترین میزان ارتباط استقامت عضلات مرکز با بی‌ثباتی مزمن مچ پا مربوط به استقامت اکستنسورها بود. همچنین تست استقامت فلکسورهای تنه بعد از اکستنسورها دارای بیشترین ارتباط با بی‌ثباتی مزمن مچ پا بود. بعلاوه میزان ارتباط ضعیف‌تری بین استقامت خم‌کننده‌های جانبی سمت راست و چپ تنه با بی‌ثباتی مزمن مچ‌پا نسبت به اکستنسورها و فلکسورها وجود داشت. Okada و همکاران پس از بررسی ۱۶ متغیر تاثیرگذار در اجراهای ورزشی سه فاکتور مهم را معرفی کردند که در این میان، تست استقامت فلکسورهای تنه و خم‌کننده‌های جانبی سمت راست تنه به عنوان دو فاکتور مهم گزارش شد(۱۷). عضلات شکم نیروهای خارجی را که ممکن است باعث اکستنشن، خم شدن جانبی و یا چرخش مهره‌ها شوند را کنترل می‌کند و علاوه بر آن، این عضلات توسط انقباض همزمان با عضلات اکستنسور سبب افزایش ثبات مهره‌ها می‌گردند. عضلات شکم تیلت قدامی بیش از حد لگن را کنترل می‌کنند که در نتیجه‌ی این موقعیت، عضله مربع کمری به عنوان ثبات‌دهنده بزرگ مهره‌های کمری بهتر می‌تواند وارد عمل شود (۱۸). عضله مربع کمری در تست استقامت پل زدن جانبی بیشترین فعالیت را دارد (۱۰). از آنجا که عضلات اکستنسور تنه نقش مهمی در ثبات و کنترل تیلت قدامی- خلفی لگن ایفا می‌کنند، ضعف این عضلات منجر به بروز تیلت خلفی لگن می‌گردد. این امر در نهایت ممکن است منجر به برهم خوردن رابطه‌ی طول و تنش در عضلات ثبات دهنده هیپ و لگن گردد. همچنین مطالعات نشان داده که ثبات عضلات مفصل هیپ در پروگزیمال در فاز فرود آمدن پا نقش مهمی دارند بنابراین با توجه به ارتباط تنگاتنگ سگمانهای مختلف بدن طبق نظریه سیستمهای زنجیره حرکتی، این احتمال وجود دارد که ضعف این عضلات به شکل کاهش ثبات پروگزیمال منجر به بروز آسیب در بخش دیستال از جمله مچ‌پا گردد. از طرف دیگر با توجه به تفاوتهای فردی و مکانیسم‌های رفتاری و جبرانی متفاوت پس از بروز آسیبها، تطابقهای متفاوتی در قالب سینرژهای عضلانی پس از آسیب ممکن است بروز کند که شناسایی و تفسیر این تطابقهای جبرانی برخی مواقع بدون ثبت سایر متغیرها و بدون استفاده از ابزارهایی نظیر الکترومیوگرافی مشکل و گاهی غیرممکن می‌باشد. در توجیه این الگوی ارتباطی شاید اگر فعالیت الکترومیوگرافی هیپ و تنه ثبت می‌گردید در تفسیر بهتر نتایج فوق کمک کننده بود.

در تحقیق حاضر نسبت زمان استقامت عضلات فلکسور/ اکستنسور نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین دو گروه بود. تحقیقات محدودی در زمینه مقایسه نسبت زمان استقامت عضلات مرکز صورت گرفته است و تنها سه تحقیق یافت شدکه نسبت زمان استقامت فکسورها به اکستنسورها را بررسی کرده بودند (۲۹، ۲۸، ۱۶). در مطالعه حاضر نسبت زمان استقامت عضلات فلکسور/ اکستنسور تقریبا برابر با ۱/۹۰ بود که نشان‌دهنده زمان استقامت بیشتر عضلات فلکسور نسبت به اکستنسور بود. Chan با مطالعه بر روی۳۲ قایقران به این نتیجه دست یافت که زمان استقامت عضلات فلکسور در حدود ۳۵ درصد بیشتر از عضلات اکستنسور می‌باشد (۲۸)، که این مطالعه اهمیت استقامت عضلات اکستانسور راد درمطالعه ما روشن می‌سازد. همچنین در مطالعه Tes، افزایش۳۰ درصدی زمان استقامت فلکسورها نسبت به اکستنسورها نشان داده شد که این بیشتر بودن استقامت عضلات فلکسور با مطالعه‌ی ما همخوانی داشت (۲۹). در بررسی نسبت استقامت

www.SID.ir

Archive of SID

عضلات آنتاگونیست، McGill نسبت استقامت فلکسور/ اکستنسور را با نسبت ۰/۹۹ تعیین کرده بود که نسبت استقامت این عضلات در تحقیق حاضر حدودا دو برابر بود که با مطالعه‌ی McGill ناهمخوانی داشت (۱۶). Tse علت این ناهمخوانی نتایج رابا نتایج تحقیق McGill در عدم استاندارد بودن شرایط انجام تست فلکسور تنه دانست و به علاوه حمایت کم کمربند شانه‌ای، ایجاد گردی در ناحیه کمر و خمیدگی گردن می‌تواند باعث استرس کمتر در آزمون شوندگان شود که نهایتا منجر به ایجاد پتانسیل بیشتر در مدت زمان تست استقامت می‌گردد، بطوری که کمی خمیدگی در ناحیه کمر باعث افزایش ۳۲ درصدی در زمان استقامت عضلات فلکسورگردید (۲۹). در تحقیق حاضر در زمان استقامت عضلات سمت راست تنه /سمت چپ تنه بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در ارتباط با بررسی نسبت زمان استقامت این عضلات تحقیقی یافت نشد.

می‌توان بیان کرد که ثبات و حرکت توسط هماهنگی تمامی عضلات اطراف ناحیه کمری تعیین می‌گردد و استحکام تنه از یک سو و ایجاد حرکت کارآمد از سوی دیگر ضروری می‌باشد (۳۰)، به طوری‌که ضعف و ناکارآمدی در هماهنگی عضلات ناحیه مرکز می‌تواند منجر به کاهش حرکات کارا و موثر و بدنبال آن ایجاد الگوی حرکات جبرانی، استرین و آسیب گردد (۳۱). لذا تکرار فعالیتهای یکطرفه می‌تواند منجر به عدم تقارن در عضلات و نهایتا آسیب گردد (۳۲). بنابراین لحاظ کردن ارزیابیهای استقامت عضلات مرکز می‌تواند به عنوان یک فاکتور احتمالی تاثیرگذار در پیشگیری و درمان بیماران با بی‌ثباتی مزمن مچ‌پا کمک کننده باشد.

محدودیت‌ها: به علت نوع مطالعه که از نوع مورد- شاهد و مشاهده‌ای می‌باشد، نمی‌توان به رابطه علت و معلولی در این تحقیق پی برد، همچنین از دیگر محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر عدم انتخاب نمونه از هر دو جنس (مرد و زن) و پایین بودن حجم نمونه می‌باشد.

پیشنهادها: برای پی‌بردن به رابطه علت و معلولی طراحی یک مطالعه‌ی کوهورت از نوع گذشته‌نگر یا آینده‌نگر پیشنهاد می‌گردد. همچنین گرفتن حجم نمونه بالاتر و انتخاب نمونه از هر دو جنس زن و مرد و بررسی اثر جنسیت و استفاده از ابزار الکترومایوگرافی در مطالعات بعدی پیشنهاد می‌گردد.

بر اساس یافته‌های این تحقیق بین استقامت عضلات مرکز و بی‌ثباتی مزمن مچ پا در زنان ورزشکار تفاوت معنی-دار وجود دارد. بیشترین ارتباط مربوط به زمان استقامت عضلات اکستنسور مرکز می‌باشد. همچنین نسبت زمان استقامت عضلات فلکسور /اکستنسور در بیماران با بی‌ثباتی مزمن مچپا نزدیک به دو برابر می‌باشد. با توجه به ارتباط بین استقامت عضلات مرکز و بی‌ثباتی مزمن مچ پا پیشنهاد می‌شود که استقامت عضلات مرکز به عنوان یک عامل مرتبط در برنامه‌های ارزیابی و مداخلات هم در پیشگیری و هم درمان لحاظ گردد.

سپاسگزاری

این مقاله منتج از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان با عنوان مقایسه شاخصهای ثبات مرکزی در ورزشکاران با و بدون بی‌ثباتی مزمن مچ پا می‌باشد.

منابع

1. Kobayashi T, Gamada K. Lateral ankle sprain and chronic ankle instability: a critical review. Foot & ankle specialist 2014; 7(4): 298-326.

2. Brown C, Bowser B, Simpson KJ. Movement variability during single leg jump landings in individuals with and without chronic ankle instability. Clinical Biomechanics 2012; 27(1): 52-63.

3. Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, Buckley WE. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. Journal of athletic training 2004; 39(4): 321.

4. Friel K, McLean N, Myers C, Caceres M. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. Journal of athletic training. 2006; 41(1): 74.

5. Chuter VH, de Jonge XAJ. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: a review of the literature. Gait & posture. 2012; 36(1): 7-15.

6. Ellenbecker TS, Davies GJ. Closed kinetic chain exercise: a comprehensive guide to multiple joint exercise: Human Kinetics; 2001;chpter 3;page 19-24.

www.SID.ir

Archive of SID

7. Roetert EP, Ellenbecker TS, Chu DA, Bugg BS. Tennis-Specific Shoulder and Trunk Strength Training. Strength & Conditioning Journal 1997;19(3):31-43.

8. Sciascia A, Thigpen C, Namdari S, Baldwin K. Kinetic chain abnormalities in the athletic shoulder. Sports medicine and arthroscopy review 2012; 20(1): 16-21.

9. Waldhelm A, Li L. Endurance tests are the most reliable core stability related measurements. Journal of Sport and Health Science 2012; 1(2): 121-8.

10. Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. Journal of Science and Medicine in Sport 2007; 10(6): 447-55.

11. McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. Journal of electromyography and kinesiology 2003; 13(4): 353-9.

12. Biering-sØrensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. Spine 1984; 9(2): 106-19.

13. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Supplementation of general endurance exercise with stabilisation training versus general exercise only: physiological and functional outcomes of a randomised controlled trial of patients with recurrent low back pain. Clinical biomechanics 2005; 20(5): 474-82.

14. Overmyer CA. NAJSPT. North American Journal of Sports Physical Therapy| Volume 2010; 5(2): 47.

15. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley C, Caulfield B, Docherty C, Fourchet F, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. British journal of sports medicine 2013:bjsports-2013-093175.

16. McGill SM, Childs A, Liebenson C. 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): 941-4.

17. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. The Journal of Strength & Conditioning Research 2011; 25(1): 252-61.

18. 18.Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. Medicine & Science in Sports & Exercise 2004; 36(6): 926-34.

19. Grissom RJ, Kim JJ. Effect sizes for research: Univariate and multivariate applications: Routledge; 2012; chpter 12; 357-389.

20. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 2005; 13(5): 316-25.

21. van Ingen Schenau Gv, Bobbert M, Rozendal R. The unique action of bi-articular muscles in complex movements. Journal of anatomy 1987; 155: 1.

22. Willardson JM. Core stability training: applications to sports conditioning programs. The Journal of Strength & Conditioning Research 2007; 21(3): 979-85.

23. Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T. The relationship between core stability and performance in division I football players. The Journal of Strength & Conditioning Research 2008; 22(6): 1750-4.

24. Cholewicki J, Simons AP, Radebold A. Effects of external trunk loads on lumbar spine stability. Journal of biomechanics 2000; 33(11): 1377-85.

25. Angyan L, Téczely T, Angyan Z. Factors affecting postural stability of healthy young adults. Acta physiologica hungarica 2007; 94(4): 289-99.

26. Putnam CA. Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations. Journal of biomechanics 1993; 26: 125-35.

27. Abt JP, Smoliga JM, Brick MJ, Jolly JT, Lephart SM, Fu FH. Relationship between cycling mechanics and core stability. The Journal of

www.SID.ir

Archive of SID

Strength & Conditioning Research 2007; 21(4): 1300-4.

28. Chan RH. Endurance times of trunk muscles in male intercollegiate rowers in Hong Kong. Archives of physical medicine and rehabilitation 2005; 86(10): 2009-12.

29. Michael AT, McManus AM, Masters RS. Trunk muscle endurance tests: effect of trunk posture on test outcome. The Journal of Strength & Conditioning Research 2010; 24(12): 3464-70.

30. Stevens VK, Bouche KG, Mahieu NN, Coorevits PL, Vanderstraeten GG, Danneels LA. Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. BMC Musculoskeletal Disorders 2006; 7(1): 75.

31. Fredericson M, Moore T. Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle-and long-distance runners. Physical medicine and rehabilitation clinics of North America 2005; 16(3): 669-89.

32. McGregor A, Anderton L, Gedroyc W. The trunk muscles of elite oarsmen. British journal of sports medicine 2002; 36(3): 214-6.

www.SID.ir