مقاله پژوهشی

ارزیابی تغییرپذیری توزیع فشار کف پایی مردان جوان فعال با درد مزمن مفصل مچ پا پس از یک دوره تمرینات حس-عمقی به همراه امواج فراصوت (با رویکرد بازتوانی)

مهرداد عنبریان[1]، امیر قیامی راد[2]، بهنام شهبازی[3*]

تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش ۱۴۰۲/۰۱/۱۶

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: شیوع دردهای مزمن مفصلی مچ پا بین رشته‌های مختلف ورزشی موجب تغییر در پارامترهای فشار کف پا می‌شود که مقیاسی برای نشان دادن ریسک فاکتور آسیب بیشتر است. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر پروتکل توان‌بخشی تمرینات حس عمقی و امواج فراصوت بر میزان توزیع فشار کف پا در ورزشکاران مرد جوان است.

مواد و روش کار: این تحقیق به روش شبه تجربی روی ۲۰ مرد جوان فعال دارای درد مزمن مچ پا انجام گردید. پس از غربالگری اولیه و شناسایی فوتسالیست‌های واجد شرایط از لیگ استان آذربایجان شرقی، ورزشکاران با استفاده از فرم VAS به دو گروه استاندارد تجربی (N=10) و کنترل (N=10) تقسیم شدند. تغییرات شاخص‌های مرکز فشار در حالت ایستا و درصد فشار سطح کف پا در حالت پویا با استفاده از اسکنر نیرو قبل و پس از سه هفته مداخلات درمانی از آزمودنی‌ها به عمل آمد. برای تجزیه‌وتحلیل آماری، بعد از استفاده از آزمون شاپیروویلک جهت نرمال‌سازی داده‌ها، از آزمون‌های تی وابسته و آزمون تی مستقل در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ درصد استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که پروتکل اعمال‌شده تأثیر معنی‌داری بر میزان توزیع فشار کف پا ورزشکاران مرد جوان فعال دچار درد مزمن مچ پا داشته است ($P<0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به تأثیرگذاری مثبت پروتکل اعمال‌شده در تقسیم میزان فشار کف پا بعد از اعمال پروتکل اعلام‌شده، گنجاندن آن در برنامه‌های توان‌بخشی مردان جوان با درد مزمن مچ پا توصیه می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: درد مزمن، فوتسال، مرکز فشار، تمرینات حس عمقی، امواج فراصوت

مجله مطالعات علوم پزشکی، دوره سی و سوم، شماره دهم، ص ۷۳۶-۷۲۸، دی ۱۴۰۱

آدرس مکاتبه: استان همدان، همدان، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده علوم ورزشی، گروه بیومکانیک ۰۹۱۴۷۶۱۴۵۳۷

Email: Behnamshahbazi11@yahoo.com

مقدمه

مفصل مچ پا در اندام تحتانی در تعامل با زمین پیوند سینتیکی را ایجاد می‌کند و یک نیاز اصلی برای راه رفتن و موارد دیگر از قبیل فعالیت‌های روزانه را باوجود نیروهای برشی و فشاری صورت می‌دهد. ثباتی که در مجموعه‌ی مچ پا وجود دارد باعث خنثی کردن چرخش‌های مفاصل بالاتر می‌گردد و میزان انعطاف‌پذیری را نیز دارا است تا به‌عنوان جاذب و انتقال‌دهنده نیرو عمل کرده تا نیروهای عکس‌العمل و مفاصل بالاتر را به زمین منتقل نماید (۱). در مطالعه‌ای نشان داده شده که ۵۷ درصد آسیب‌های ورزشی مربوط به اندام تحتانی که ازاین‌بین آسیب‌های مفصل مچ پا ۲۷ درصد گزارش شده است (۲). بنابر گزارش انجمن ملی دانشکده علوم ورزش آمریکا آسیب‌های مچ پا نسبت به سایر مفاصل بدن شیوع بیشتری در رشته‌هایی از قبیل؛ بسکتبال، والیبال، فوتسال و ..... دارد. دردهای مچ پایی می‌تواند ناشی از آسپرین، بی ثباتی، استئوآرتریت، نقرس، تاندونیت، شکستگی، فشردگی اعصاب و عفونت در این مفصل باشد. به دنبال یک تروما اختلالات درد در سیستم اسکلتی عضلانی به تدریج ایجاد می‌شود (۳) دوره درمان در دردهای مفصل مچ پا علاوه بر وقت و هزینه‌ی مراقبت‌های بهداشتی و توان‌بخشی در دراز مدت

[1] استاد بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

[2] استادیار بیومکانیک ورزشی، گروه رفتار و کنترل حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، تبریز، ایران

[3] کارشناسی ارشد بیومکانیک و کینزیولوژی ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران (نویسنده مسئول)

به تضعیف سلامت روح و روان نیز منجر خواهد شد (۴) چنانچه بتوانیم توان‌بخشی هدفمند در دردهای مفصل مچ پا و در کنار آن ارزیابی پارامترهای بیومکانیکی شامل؛ بررسی فشارهای کف پایی را در وضعیت‌های استاتیک و دینامیک انجام دهیم، بازگشت سریع‌تر و البته با اطمینان بیشتری را برای اختلالات اسکلتی عضلانی به عرصه‌ی زندگی روزمره را شاهد خواهیم بود. گام اولیه در این زمینه شناخت پروتکل توان‌بخشی است که به‌طور مطلوب فرکانس درد و نیز آسیب مجدد را به حداقل می‌رساند. مطالعات نشان داده‌اند که بهبود و تقویت مچ پا از طریق روش‌های محافظه کارانه به‌طور گسترده‌ای پذیرفته شده است (۵). استفاده از تمرینات حس عمقی و در کنار آن به‌کارگیری امواج فراصوت بر ناحیه آسیب دیده مچ پا روی فرآیند گام برداری، حس موقعیت مفصل مچ پا، کارکرد عضلات حول مفصل تأثیر بسزایی داشته است (۶) در همین راستا آگاهی از تغییرات موجود و میزان تأثیرگذاری در پوسچر پا یا موقعیتی که بیمار در آن قرار دارد با استفاده از تجهیزات با روایی بالا در مراحل اولیه یا انتهایی دوره توان‌بخشی به متخصص درمانی کمک می‌کند تا میزان اثربخشی روش‌های بکار گرفته شده را با اعتبار بالاتر و استفاده از روش‌های بهتر با اثربخشی بهتر را بکار گیرد (۷). با توجه به شیوع بالای آسیب مچ پا طبق اعلان کالج پزشکی ورزشی آمریکا و در نتیجه بروز دردهای مفصلی در ورزشکاران علی الخصوص قشر جوان که تمایل بیشتری برای رشته‌های پرطرفدار دارند انجام تحقیقات توان‌بخشی و ارزیابی پارامترهای بیومکانیکی که در این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات حس عمقی و امواج فراصوت به مدت سه هفته و بررسی میزان فشار کف پایی در فوتسالیست‌های مرد جوان را پراهمیت نموده است.

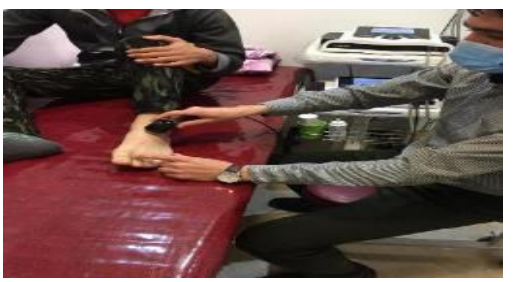
مواد و روش کار

پژوهش حاضر از نوع مداخله‌ای (شبه تجربی) و طرح تحقیق پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. آزمودنی‌ها به‌صورت هدفمند و با توجه به فرم استاندارد مقیاس دیداری درد و معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. جامعه آماری تحقیق حاضر، شامل ورزشکاران رشته‌ی ورزشی فوتسال لیگ استان آذربایجان شرقی ۱۵ الی ۲۱ سال مرد با درد مزمن مفصل مچ پا بودند. از میان جامعه آماری، بر اساس معیارهای ورود به تحقیق ۲۰ مرد جوان بعلاوه با توجه به ریزش نمونه‌ها ۴ نفر دیگر جهت احتیاط در خروج برخی از آزمودنی‌ها که دارای درد مزمن مچ پا بودند انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی به دو گروه ۱۲ نفره گروه تجربی (تمرینات حس عمقی و امواج فراصوت) و گروه کنترل تقسیم شدند. از معیارهای ورود به پژوهش عبارت‌اند از: بازیکنانی که احساس درد مچ پایی بیش از سه ماه داشتند که همراه با انجام تست‌های منوال شامل؛ تست استرس ینورژن، تست کشویی قدامی، تست استرس چرخش خارجی توسط محقق بود، بازیکنانی که تحت عمل جراحی قرار نگرفته بودند، دامنه‌ی سنی ۱۵ الی ۲۱ سال، بازیکنانی که به درمان‌های فیزیوتراپی جواب ندادند و همچنین ملاک ورود به مطالعه کسب نمره ۷ در سنجش میزان درد با استفاده از فرم مقیاس دیداری درد بوده است. همچنین؛ معیارهای خروج افراد از مطالعه، داشتن سابقه کمر درد، شکستگی، آسیب‌های عضلانی، لیگامنتی و منیسک در یک سال گذشته، کسب نمره کمتر از ۷ در فرم مقیاس دیداری درد و بعلاوه ناهنجاری‌های سیستم اسکلتی عضلانی و فعالیت ورزشی شدید در ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمون بود.

قبل از اندازه گیری متغیرها و انجام پیش‌آزمون، خلاصه ی از نحوه انجام این فعالیت تحقیقاتی و اخذ کد اخلاق از مرکز پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه بوعلی سینا همدان (IR.BASU.REC.1400.011) صورت گرفت و هماهنگی‌های لازم با هیأت فوتبال استان آذربایجان شرقی و آزمایشگاه‌های فیزیوتراپی التیام تبریز و مرکز توان‌بخشی وابسته به بهزیستی شهرستان تبریز انجام گرفت. بعلاوه نحوه انجام تحقیق و ارزشمند بودن کار نیز برای اعضای خانواده‌های شرکت کننده شرح داده شد. سپس غربالگری‌های اولیه آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود و خروج تحقیق انجام شده و افرادی که مایل به همکاری بودند فرم رضایت‌نامه دریافت می‌کردند. تجهیزات مورد استفاده در این پژوهش عبارت‌اند از: دستگاه پی تی اسکن ساخت کشور ایران جهت ارزیابی، اندازه گیری و ثبت فشار کف پا در دو وضعیت استاتیک و داینامیک در یک مسیر ۱۴ متری در نرم‌افزار سیستم ثبت و ضبط شد. سیستم شامل؛ پرینتر، مانیتور، صفحه اندازه گیری فشار، منبع تغذیه و اتصالات بین مانیتور است. صفحه اندازه گیری دارای ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی متر، با سنسورهای پیزوالکتریک که شامل ۲۳۰۰ سنسور حساس به فشار و با فریم ریت ۱۰۰ هرتز بود. برای توان بخشی مفصل مچ پا (تصویر ۱) امکانات تمرینی پروپریوسپتیو که شامل؛ هاف بال، بوسو بال و پروپریوسپتیو دیسک، مدیسن بال و کش لوپ بود بعلاوه از سیستم اولتراسوند 215X (تصویر ۲) با فرکانس ۳ مگا هرتز و به‌صورت Continuse به همراه ژل اولتراسونیک جهت کاهش امپدانس پوست ساخت کشور ایران (IRAN) استفاده کردیم. طبق پروتکل درمانی مدت‌زمان به‌کارگیری امواج فراصوت ۳ هفته و ۲ روز در هفته انجام گردید. مدت‌زمان استفاده ۳ الی ۶ دقیقه بود محل دقیق کشیدن پروب به صورت تخصصی در مفصل تالوکرورال بود (تصویر ۳).

تصویر (۱): تمرینات توان‌بخشی حس-عمقی

تصویر (۲): سیستم اولتراسوند مورد استفاده



تصویر (۳): محل کشیدن پروب US

پس از شناسایی ورزشکاران واجد شرایط با استفاده از پرسشنامه مقیاس دیداری درد، آزمودنی‌ها بر اساس زمان اعلام قبلی به آزمایشگاه جهت انجام ارزیابی شاخص‌های مرکز فشار در حالت ایستا و درصد فشار سطح کف پا در حالت پویا مراجعه می‌کردند و در روز آزمون اطلاعات زمینه‌ای شامل قد، وزن، سن در فرم جمع‌آوری اطلاعات ثبت شد. سپس گروه تجربی به مدت سه هفته پروتکل توان‌بخشی تمرینات حسی عمقی و امواج فراصوت را در کلینیک فیزیوتراپی التیام اعمال نمودیم. جهت اهداف این مطالعه بر روی تغییرات شاخص‌های مرکز فشار در حالت ایستا و درصد فشار سطح کف پا در حالت پویا بوده است.

نحوه انجام پروتکل ارزیابی و توان‌بخشی تمرینات حسی عمقی و امواج US بر روی گروه تجربی:

به‌منظور انجام آزمایشی آزمون و مشخص شدن اشکالات احتمالی و همچنین تعیین تکرار پذیری دستگاه در دو نوبت اندازه گیری فشار، از روش آزمون مجدد استفاده گردید. تکرار پذیری به این صورت انجام شد که از ۲۰ فرد واجد شرایط در چهار روز متوالی با سه تکرار در هر روز، آزمون راه رفتن در یک مسیر ۱۴ متری و نحوه ایستادن مورد نظر گرفته شد و داده‌های مربوطه از دستگاه استخراج گردید. در اجرای آزمون اصلی، در حالت ایستاده به‌منظور ایجاد تعادل و ممانعت از اعمال بیش از حد فشار روی یک اندام از فرد خواسته شد به یک نقطه ثابت روی دیوار روبرو نگاه کنند. هنگام

ایستادن روی اسکنر فشار فاصله بین دو پا ۸ سانتی متر تنظیم گردید و وقتی که فشار روی یک پا ۵۰ درصد کل فشار بود، اندازه گیری ثبت می‌شد (۸) اندازه گیری فشار طی راه رفتن با روش قدم میانی صورت گرفت. به این منظور از افراد خواسته می‌شد که با سرعت طبیعی راه رفتن خود، مسیری ۱۴ متری را که در فاصله ۴/۵ متری آن صفحه حساس به فشار قرار داشت، به‌صورت پابرهنه و در راستای مستقیم طی کنند (تصویر 4) به‌گونه‌ای که اطلاعات مربوط به قدم چهارم ثبت می‌گردید (شکل ۱) بعلاوه پیش از انجام آزمون اصلی، جهت آشنایی نحوه ثبت فشار به‌صورت عملی آزمونگر چند بار مسیر را طی نموده و پس از ۳ دقیقه استراحت آزمون اصلی انجام می‌گرفت و اطلاعات مربوط به هر دو پا به‌صورت جداگانه ثبت می‌گردید. به‌طور میانگین برای هر پا ۳ بار تکرار آزمون انجام می‌شد و بین دفعات تکرار ۳۰ ثانیه استراحت صورت می‌گرفت. اعمال پرتکل توان‌بخشی و ارزیابی ۴۵ روز به طول انجامید.

تصویر (۴): نحوه ارزیابی شاخص‌های فشار کف پایی فاز استانس (اتکاء)

پروتکل تمرینی مد نظر در جدول شماره ۱ ارائه گردیده است.

جدول (۱): جزئیات تمرینات حس عمقی

نحوه انجام	تعداد/بار
تعداد تکرار هر تمرین	۲ بار
زمان کل هر ایستگاه تمرینی	۴ دقیقه
استراحت بین هر تکرار تمرینی	۳۰ ثانیه
استراحت بین هر ایستگاه تمرینی	۱ دقیقه
نحوه انجام تمرین	بدون کفش

در هنگام اجرای تمرینات آزمونگر شرکت کنندگان را ترغیب می‌کرد با گذاشتن دست‌ها کنار پهلوها تا جایی که امکان دارد کمک گرفتن از ثبات اندام فوقانی را به حداقل برسانند، همچنین در اجرای تمرینات حسی عمقی از شرکت کنندگان خواسته شد بدون کفش باشند که این مورد با توجه به تحقیقات اندک و تلاش در جهت تحریک بیشتر سیستم عصبی مرکزی به‌صورت پابرهنه انجام گرفت. لازم به توضیح است استفاده از دوچرخه ثابت و دویدن نرم طبق پروتکل انجمن پزشکی ورزشی آمریکا انجام شد و پس از اتمام تمرینات مورد نظر ۵ دقیقه عمل سرد کردن شامل؛ راه رفتن آهسته و بالا بردن پاها انجام گردید.

روش تجزیه‌وتحلیل آماری:

تجزیه تحلیل داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۲۳ استفاده شد. جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد و به‌منظور مقایسه داخل گروه‌ها از آزمون تی وابسته (درون گروهی) و بین دو گروه از آزمون

تی مستقل (بین گروهی) با سطح معناداری ۰/۹۵ درصد استفاده شد.

یافته‌ها

خصوصیات مربوط به سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی آزمودنی‌های مورد آزمایش در جدول شماره یک ارائه شده نتایج در رابطه با این متغیرها نشان داد بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و گروه‌ها در این متغیرها همگن می‌باشد (جدول ۲).

قبل از ارائه مقایسه نمرات متغیرهای مذکور شاخص‌های توصیفی ابعاد پا که اطلاعات داده شده توسط سیستم اسکنر مورد استفاده داده شده است در (جدول ۳) آورده شده است در بخش اطلاعات به دست آمده متغیرهای مرکز فشار در حالت ایستا و میانگین درصد فشار سطح در گروه‌های تجربی و کنترل قبل و بعد از اعمال تمرینات حسی عمقی و امواج فراصوت در (جدول ۴) نشان داده شده است. از نقطه نظر بررسی ابعاد متغیرهای مربوطه نشان داده شده است که حداکثر تغییر در توصیف گروه کنترل و تجربی در عرض پاشنه دارای کم‌ترین و ارتفاع پا در دو گروه بیشترین تغییر در بررسی ابعاد آنتروپومتریکی پا را داشته است. هم چنین در بررسی شاخص‌های مرکز فشار در حالت ایستا کم‌ترین فشار در بخش قدامی و بیشترین فشار در بخش پاشنه بوده است. به علاوه درصد تماس سطح کف پایی در حالت پویا فشار در بخش میانه کف پا کم‌ترین و بیشترین فشار در بخش قدامی پا بوده است. نتایج به دست آمده در گروه تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که مرکز فشار و درصد تماس سطح معنادار بوده است. این در حالی است که متغیرهای فوق الذکر در گروه‌های تجربی و کنترل تغییراتی نداشته است. در جداول شماره‌های (۵ و ۶) و نمودار (شماره ۱) اطلاعات مربوط به مرکز فشار کف پایی به‌صورت درون گروهی و برون گروهی آورده شده است.

جدول (۲): اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها

متغیر	گروه تجربی (انحراف استاندارد ± میانگین)	گروه کنترل (انحراف استاندارد ± میانگین)	P
سن به سال	۲/۰۱ ± ۴/۱۸	۲/۰۴ ± ۱۷/۲۰	/۰۰۱
قد به سانتی متر	/۰۵۶ ± ۱/۷۶	/۰۳۵ ± ۱/۷۵	/۰۰۰
وزن به کیلوگرم	۴/۲۵ ±۶۷/۱	۲/۴۶ ± ۶۶/۵	/۰۰۲
BMI	۵/۲۱± ۲۲/۱۷	/۴۳۸ ± ۱۸/۹	/۰۰۲

جدول (۳): شاخص‌های توصیفی ابعاد پا در گروه‌های تجربی و کنترل

منطقه پا	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
عرض پاشنه (تجربی)	۶۸/۴۴	۳/۵۵	۵/۴۲	۴/۷۸
عرض پا (تجربی)	۹۴/۴۲	۱۰/۳۴	۵/۱۰	۱۹/۰۶
ارتفاع پا (تجربی)	۲۴۲/۷۵	۲۲/۸۶	۱۵/۴۱	۳۹/۸۷
عرض پاشنه (کنترل)	۷۲/۹۹	۴/۱۳	۵/۶۱	۱۰/۷۵
عرض پا (کنترل)	۹۹/۸۳	۶/۴۰	۱۱/۳۶	۵/۰۶
ارتفاع پا (کنترل)	۲۱۶/۴۵	۱۳/۵۹	۲۱/۲۹	۲۹/۹۵

×میزان فشار در واحد نیوتن بر سانتی متر مربع ارائه شده است

جدول (۴): مقایسه نمرات مرکز فشار و درصد تماس سطح میانگین درصد تماس فشار سطح در گروه‌های تجربی و کنترل

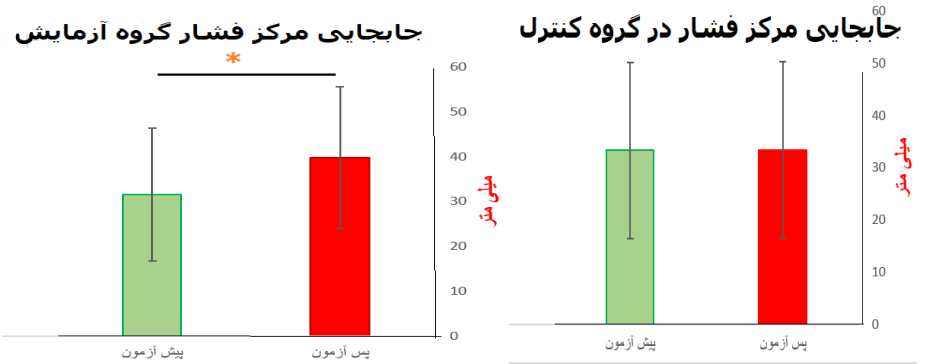
گروه/شاخص	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	P. Value
گروه تجربی/ مرکز فشار	۲۰۱/۸	۷۵/۸	/۰۰۰
میانگین درصد تماس سطح	۳۳/۸۶	۲۲/۸۳	/۰۰۱
گروه کنترل/مرکز فشار	۲۵۹/۴	۲۵۷/۹	/۰۳۶
میانگین درصد تماس سطح	۳۴/۴۲	۳۸/۲۵	/۰۳۷

جدول (۵): بررسی آماری مقایسه درون گروهی در مرکز فشار پاها

متغیر	میانگین	انحراف معیار	T	سطح معنی‌داری	تأثیر
گروه تجربی پیش و پس‌آزمون مرکز فشار	-۶/۰۷۲	۳/۹۶	-۴/۸۳	۰/۰۰۱	معنادار است
گروه کنترل پیش و پس‌آزمون مرکز فشار	-۲/۰۵	۵۷/۴۹	-/۱۶۰	۰/۸۷۵	معنادار نیست

جدول (۶): مقایسه بین گروهی مرکز فشار پاها در گروه‌های تحقیق

متغیر	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	T	مقدار F	P-value
پیش‌آزمون مرکز فشار	۴/۵۶	۲/۴۵	۱/۸۶۰	۰/۹۶۷	۰/۳۳۸
پس‌آزمون مرکز فشار	۰/۰۵	۲/۷۶	۰/۰۱۸	۵۸/۹۲	۰/۰۰۱



نمودار (۱): جا به جایی مرکز فشار در گروه آزمایش و کنترل

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که در میزان مرکز فشار در زمان حفظ تعادل و میانگین درصد تماس سطح در گروه تجربی پس از اعمال سه هفته تمرینات حس عمقی و امواج فراصوت تغییرات معنی‌داری بر توزیع فشار کف پایی ایجاد کرده است. در گروه کنترل ارزیابی‌های انجام شده نشان داد که تغییرات نسبتاً زیادی در توزیع نامناسب و مخربی در سطح کف پای در پیش‌آزمون و پس‌آزمون داشته است در تحقیقات مشابه در سال ۲۰۲۱ نشان داده شده است که استفاده از سطوح ناپایدار در موقعیت زنجیره حرکتی بسته به افزایش کارایی حسی بافت های نرم می‌انجامد (۹) همچنین این گونه مانورها موجب تثبیت سازی مفاصل مچ پا و مفاصل بالادستی گردیده و بهبود انقباض عضلات آگونیست و آنتاگونیست را منجر می‌شود (۱۰) همچنین در گزارشی در سال ۲۰۱۹ تمرینات حس عمقی را به کاربرد در توان‌بخشی درد و اختلالات سیستم اسکلتی کاربرد دارد. همچنین عنوان شده است این نوع تمرینات موجب افزایش ثبات هماهنگی و کاهش سفتی عضلانی وبازخورد را به ارمغان می‌آورد (۱۱) در مطالعه‌ای نشان داده شد گیرنده‌های عمقی، اطلاعات مفاصل و عضلات را از طریق اعصاب حسی به مراکز عصبی مرکزی منتقل می‌کند و آنچه باعث ثبات حرکتی و پیشگیری از آسیب می‌شود هماهنگی عصبی عضلانی است بعلاوه گزارش شد که کسانی که از تمرینات تعادلی استفاده می‌کنند در فرکانس آسیب را به

حداقل می‌رسانند (۱۲). در مقاله‌ای در سال ۲۰۱۹ مدالیتی اولتراسوند تراپی را اثرگذار بر روی فرایند راه رفتن در آسیب معرفی نمود (۱۳). در سال ۲۰۱۷ هم دنیل گزارش داد که امواج فراصوت اگر در ترکیب با تمرینات باشد، سودمندتر است. این تحقیق بر روی ۵۰ بیمار دچار آسیب مچ پا انجام شده بود (۱۴). با توجه به تحقیقاتی که روی تمرینات حس-عمقی و امواج فراصوت صورت گرفته است نتایجی که از این تحقیق بر می‌آید می‌تواند نتایج ارزشمندی در درمان و بهبود درد مزمن مفصل مچ پای داشته باشد. اختلاف تحقیقات پیشین و پژوهش حاضر در جامعه آماری مورد نظر بوده است که در این پژوهش روی مردان جوان فعال در رشته‌ی ورزشی فوتسال انجام پذیرفته است.

بنابراین به‌کارگیری تمرینات محافظه کارانه به همراه امواج فراصوت به مدت سه هفته می‌تواند علاوه بر رساندن ورزشکار به میادین ورزشی با بررسی پارامترهای بیومکانیکی شامل؛ مرکز فشار در زمان حفظ تعادل و درصد تماس فشار سطح کف پا استراتژی‌های حرکتی و درمانی مناسب در جهت کاهش ریسک فاکتور آسیب را ارائه نمود. در نتیجه احتمالاً کنترل پوسچر بعد از اعمال مداخلات درمانی در وضعیت‌های استاتیک و داینامیک روزمره و فعالیت‌های ورزشی لازم و تعیین کننده است. هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی اثرگذاری تمرینات توان بخشی در زنجیره حرکتی بسته (close pack position) به همراه مکمل درمانی سودمند و اعمال یک بازخورد در کوتاه مدت بر روی ورزشکاران جوان مرد در رشته فوتسال بود. به علاوه برای اطمینان از اثربخشی مداخلات مد نظر درمانی بررسی پارامترهای بیومکانیکی که قبلاً در تحقیقات پیشین روایی آن توسط محققین به اثبات رسیده است می‌تواند کمک شایانی در توان بخشی داشته باشد.

لازم به ذکر است که تحقیق حاضر همانند هر تحقیق دیگری به لحاظ امکانات و شرایط انجام کار دچار محدودیت‌های اجتناب ناپذیری بود در تحقیق حاضر روی فاکتور کینتیک متمرکز بودیم و نیازمند این است که در آینده برای اطمینان از میزان اثربخشی روش درمانی مورد نظر فاکتورهای کینماتیکی نظیر آنالیز راه رفتن و دویدن نیز انجام بگیرد به همین دلیل قابلیت تعمیم و کاربرد نتایج این پژوهش را همانند هر تحقیق دیگر با محدودیت مواجه ساخته است. از موارد محدودیت‌های پژوهش حاضر عبارت‌اند از: ۱. انجام پژوهش در زمان اپیدمی ویروس کرونا ۲. نبود امکاناتی نظیر فوت سوئیچ که کمک شایانی در برخورد پا به زمین (مرحله استانس) می‌کند ۳. محدود بودن پیشینه تحقیق در رابطه با اجرای پروتکل‌های توان‌بخشی و ارزیابی پارامترهای بیومکانیک و کینزیولوژی ۴. عدم شرکت دختران از دیگر محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌باشد. از این رو توصیه می‌شود برای انجام تحقیقات مشابه در مطالعات آینده می‌توان به اثربخشی سایر روش‌های تمرینی در طب توان‌بخشی و ورزشی، انجام تحقیق مشابه روی دردهای حاد و ریفرال، انجام ارزیابی پارامترهای کینتیک و کینماتیک سایر مفاصل نظیر هیپ و زانو می‌تواند نتایج درمانی سودمندی برای متخصصین درمانی ارائه کرد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که برنامه تمرینات حس عمقی به همراه امواج فراصوت به‌عنوان مکمل بازتوانی باعث بهبود شاخص‌های مرکز فشار و درصد تماس سطح کف پای ورزشکاران جوان مرد دارای درد مزمن مچ پا شده است. بنابراین افزودن برنامه‌های تمرینات حس عمقی به همراه امواج فراصوت جهت کاهش نوسانات فشار کف پایی و در نتیجه کاهش درد مزمن و بهبود پوسچر سیستم اسکلتی عضلانی و ثبات آن توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر نتیجه بخشی از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته بیومکانیک و کینزیولوژی ورزشی می‌باشد که با همکاری و مساعدت بهزیستی شهرستان تبریز و اساتید دانشگاه‌های علوم پزشکی تبریز، بوعلی سینا و دانشگاه تبریز انجام گرفته است که بدین منظور از همکارانی که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

کد اخلاق: IR.BASU.REC.1400.011

حامی مالی: دانشگاه بوعلی سینا همدان

تعارض منافع: ندارد

References:

1. Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: J Rehabil; 2016 Nov 3.
2. Uluöz E. Investigation of sport injury patterns in female futsal players. Int J Sci Cult Sport 2016;4(21):474. Available from: http://dx.doi.org/10.14486/intjscs606.
3. Clark NC, Röijezon U, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. Man Ther 2015;20(3):378-87.
4. Ergen E, Ulkar B. Proprioception and ankle injuries in soccer. Sports Med 2008;27(1):195-217.
5. Chinn L, Hertel J. Rehabilitation of ankle and foot

injuries in athletes. Sports Med 2010;29(1):157-67.

6. Zech A, Huebscher M, Vogt L, Banzer W, Hänsel F, Pfeifer KL. Neuromuscular training for rehabilitation of sports injuries: a systematic review. Med Sci Sports Exerc 2009;41(10):1831-41.
7. Weigel JP, Arnold G, Hicks DA, Millis DL. Biomechanics of rehabilitation. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2005;35(6):1255–85, vii. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2005.08.003.
8. Safaipour Z, Ebrahimi A, Saidi H, Kamali M. Investigation of plantar pressure distribution in healthy adults while standing and walking. J. Rehabil 2009;32(10):8-15 (Full Text the Persion).
9. Paula TF, Ferreira LA, Barbosa D, Rossi LP. Analysis of the electromyographic activity of the ankle muscles on unstable proprioception devices with and without the use of shoes: A cross-sectional study. J Bodyw Mov Ther 2021;26:30-5.
10. Lizardo FB, Ronzani GM, Sousa LR, Silva DC, Santos LA, Lopes PR, et al. Proprioceptive exercise with bosu maximizes electromyographic activity of the ankle muscles. J Biosci 2017:754-62.
11. Rohmansyah NA, Hiruntrakul A. The Influence of Proprioceptive Training in Foot and Ankle Disability with Chronic Ankle Sprain. J Health Sci Altern Med 2019;1(1):14-9.
12. Giggins OM, Persson UM, Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation. J Neuroeng Rehabil 2013;10(1):1-1.
13. Papadopoulos ES, Mani R. The role of ultrasound therapy in the management of musculoskeletal soft tissue pain. Int J Low Extrem Wounds 2020;19(4):350-8.
14. Shah K, Solan M, Dawe E. The gait cycle and its variations with disease and injury. J Orthop Trauma 2020;34(3):153-60.

Original Article

EVALUATING THE VARIABILITY OF PLANTAR PRESSURE DISTRIBUTION IN ACTIVE YOUNG MEN WITH CHRONIC ANKLE JOINT PAIN AFTER A COURSE OF DEPTH-SENSING EXERCISES WITH ULTRA SOUND WAVES (WITH A REHABILITATION APPROACH)

*Mehrdad Anbarian[1], Amir Ghiamirad[2], Behnam Shahbazi[3]**

Received: 09 February, 2023; Accepted: 05 April, 2023

Abstract

Background & Aims: The prevalence of chronic ankle joint pains among different sports disciplines causes changes in plantar pressure parameters, which is a scale to show the risk factor of more injuries. Therefore, the purpose of this research is to investigate the effect of the rehabilitation protocol of proprioceptive exercises and ultrasound waves on the amount of plantar pressure distribution in young male athletes

Materials & Methods: This experimental research was conducted on 20 active young men with chronic ankle pain. After the initial screening and identification of qualified futsal players from East Azarbaijan province league, the athletes were divided into two experimental (n=10) and control (n=10) groups using the VAS form. The changes in the indices of the center of pressure in the static state and the pressure percentage of the sole of the foot in the dynamic state were determined using a force scanner before and after three weeks of therapeutic interventions from the subjects. For statistical analysis, after using the Shapiro-Wilk test to normalize the data, dependent t-tests and independent t-tests were used at a significance level of 0.05%.

Results: The results of statistical tests showed that the applied protocol had an effect It has a significant effect on the distribution of plantar pressure in active young male athletes with chronic ankle pain (P<0.05).

***Conclusion*:** Considering the positive effect of proprioceptive exercises along with ultrasound waves in distribution of plantar pressure after applying the announced protocol, its inclusion in the rehabilitation programs of young men with chronic ankle pain is recommended.

Keywords: Chronic Pain, Futsal, Pressure Center, Proprioceptive Exercises, Ultrasound Waves,

Address: Hamadan Province, Hamadan, Bu-Ali Sina University, Faculty of Sports Sciences, Department of Biomechanics
Tel: +989147614537
Email: Behnamshahbazi11@yahoo.com

SOURCE: STUD MED SCI 2023: 33(10): 736 ISSN: 2717-008X

Copyright © 2023 Studies in Medical Sciences
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, as long as the original work is properly cited.

[1]Professor of Sports Biomechanics, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Sports Sciences, BU- Ali Sina University, Hamadan, Iran
[2] Assistant Professor of Sports Biomechanics, Behavior and Movement Control Department, Faculty of Sports Sciences, Tabriz, Iran
[3] MSc of Sports Biomechanics and Kinesiology, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Sports Sciences, BU- Ali Sina University, Hamadan, Iran (Corresponding Author)