

تأثیر تمرینات چی‌رانینگ بر درد و تعادل ایستای افراد مبتلا به شین‌اسپلینت

منیره شاه‌پسند^{۱*}، ناهید خوشرفتار یزدی^۲، الهام حكاك دخت^۳

۱- کارشناسی ارشد تربیت بدنی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار طب ورزش، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار فیزیولوژی ورزش، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

موضوع و هدف: شین‌اسپلینت دردی است که در قدام ساق پا ایجاد شده و یکی از آسیب‌های شایع ناشی از پرکاری است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات چی‌رانینگ بر میزان درد و تعادل ایستای افراد مبتلا به شین‌اسپلینت بود. روش بررسی: در این تحقیق نیمه تجربی، ۳۶ نفر مبتلا به شین‌اسپلینت با میانگین سن $16/43 \pm 0/42$ سال، قد $162/75 \pm 7/03$ سانتی‌متر، وزن $50/34 \pm 7/78$ کیلوگرم و شاخص توده بدن $18/90 \pm 2/28$ انتخاب شده و به طور تصادفی در دو گروه کنترل ($n=18$) و تجربی ($n=18$) قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت هشت هفته، هفته‌ای سه جلسه، تمرینات چی‌رانینگ را انجام دادند و گروه کنترل نیز به تمرینات قبلی خود ادامه دادند. قبل و بعد از دوره‌ی تمرینی میزان درد با مقیاس سنجش بصری (VAS) و تعادل با استفاده از آزمون تعادلی ایستا اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. روش آماری در این تحقیق آزمون تی و در سطح معنی‌داری $0/05$ بود. تجزیه و تحلیل اطلاعات در گروه تجربی، بعد از هشت هفته تمرینات چی‌رانینگ در میزان درد ($p=0/02$) و تعادل ایستا ($p=0/04$) تفاوت معنی‌داری نشان داد. همچنین تفاوت معنی‌داری در میزان درد و تعادل ایستا پس از پروتکل تمرینی، بین گروه تجربی و کنترل دیده شد ($p=0/015$). بنابراین نتایج بیانگر تأثیر تمرینات چی‌رانینگ بر بهبود میزان درد و تعادل ایستای افراد مبتلا به شین‌اسپلینت بود.

کلمات کلیدی: چی‌رانینگ، شین‌اسپلینت، تعادل ایستا

۱. مقدمه

یکی از آسیب‌های شایع در ساق پا، درد ساق پا یا شین‌اسپلینت است که این وضعیت در سمت داخلی، جانبی و یا خلفی استخوان درشت‌نی دیده شده [1] و زنان را بیشتر از مردان تحت تأثیر قرار می‌دهد [2-5]. برای ایجاد درد ساق پا،

* Corresponding author: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی، دانشکده تربیت بدنی، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی

Email: monire.shahpasand@gmail.com

علاوه بر اورپرونیشن پا، شمار دیگری از عواملی که می‌تواند مورد بحث قرار بگیرد شامل ارتفاع ناوی، اختلاف طول پا، نوع کفش و افزایش شدت تمرین در مدت کوتاه، عدم تعادل عضلانی یا عدم انعطاف‌پذیری، تغییر کفش و سطح دویدن و... است [۶-۷]. از طرفی تقریباً ۵۰ درصد آسیب‌های ورزشی به دنبال استفاده بیش‌ازحد (Over use) می‌باشند. از آن جمله آسیب ساق پا است که در ورزشهایی که با پریدن و دویدن همراه هستند بیشتر دیده می‌شود [۱]. فشارهای مکرر ناشی از ورزش می‌توانند در ضعیف‌ترین قسمت اندام درگیر به تدریج آسیب ایجاد کنند، ضعف عضلات ساق پا به دلیل انتقال نیروی بیش‌ازحد به استخوان تیپا افراد را مستعد سندروم فشار داخل تیپا می‌کند و نیز یکی از عوامل زمینه ساز آسیب، عدم توانایی کنترل وضعیتی و تعادل افراد است [۸]. تعادل عاملی اساسی در اجرای تمامی حرکات محسوب می‌شود [۹] و عملکردی است که به تطابق مداوم در فعالیت عضلات و وضعیت قرارگیری مفاصل نیاز دارد، تا مرکز توده‌ی بدنی را در محدوده‌ی سطح اتکا حفظ کند، از طرفی وجود رابطه بین تعادل و شاخص‌هایی چون درد هنوز مورد بحث است [۸]. با توجه به اهمیت تعادل در زندگی روزمره و اینکه تعادل یکی از عواملی است که همه‌ی افراد جامعه، اعم از ورزشکار و غیر ورزشکار در طول زندگی خود به آن نیاز دارند، شناسایی عواملی که بر تعادل اثرگذارند، ضروری است [۹]. از آنجایی که اصول چی‌رانینگ بر پایه اصول گفته شده در یوگا و تای چی است لذا هدف اصلی این تمرینات حفظ تعادل و قرارگیری بدن در راستای صحیح خود برای به حداقل رساندن آسیب‌ها می‌باشد [۱۱-۱۰]. آذین بلند، ولتر و تکر طی تحقیقاتی درباره شین‌اسپلینت، استفاده از کفی‌های جاذب شوک، پدهای فومی پاشنه و تمرینات کششی (به‌ویژه پاشنه پا)، تمرینات انعطاف‌پذیری و قدرتی را برای کاهش درد توصیه کرده‌اند [۱۲-۱۳]. مارتن و همکارانش در سال ۲۰۱۲ کشش و تقویت عضلات پشت ساق پا را مورد توجه قرار داده‌اند. بنابراین با توجه به اینکه بسیاری از افراد از این مشکل رنج می‌برند، اهداف درمانی در این بیماران باید شامل کاهش درد و تسهیل عملکرد ورزشی باشد. از سویی امروزه روش‌های درمانی متنوع و پیشرفته‌ای وارد عمل شده که میدان رقابتی وسیعی را در عرصه جهانی ایجاد نموده است. پزشکی امروز نیز به سمت روش‌هایی متمایل شده است که تا حد امکان از دارودرمانی و جراحی‌های پرهزینه دوری جسته و روش‌هایی را بکار برده که علاوه بر تأثیر درمانی بالا و کمترین هزینه، کم‌ترین عوارض را نسبت به روش‌های پیش‌گفته شده داشته باشد. بنابراین با توجه به اثرات مثبت چی‌رانینگ و اینکه تاکنون تحقیقی برای بررسی تأثیر چی‌رانینگ در افراد مبتلا به شین-اسپلینت صورت نگرفته است، ضروری به نظر می‌رسد تا با انجام تحقیقی به تأثیر این سبک از دویدن در افزایش تعادل و کاهش درد افراد مبتلا به شین‌اسپلینت پرداخته شود.

۲. روش شناسی

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات کاربردی و نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون (دو گروه) است. جامعه آماری این تحقیق را دختران غیر ورزشکار مبتلا به شین‌اسپلینت شهرستان گناباد با دامنه سنی ۱۶ تا ۱۸ سال که در کلاس‌های فوق برنامه آمادگی جسمانی شرکت می‌کردند، تشکیل می‌دهد. از بین جامعه آماری ۴۳ نفر با میانگین سنی $16/43 \pm 0/42$ سال، به صورت داوطلبانه و نمونه‌گیری در دسترس در پژوهش شرکت کردند و پس از بررسی‌های به‌عمل آمده، چند نفر از آن‌ها به دلیل مواردی مثل کم‌کاری تیروئید، درد قفسه سینه و عمل آپاندیس خارج شدند و در نهایت تعداد ۳۶ نفر مبتلا به شین‌اسپلینت انتخاب شدند. نمونه‌ها با استفاده از کمیت‌های سن، وزن، قد، شاخص توده‌ی بدن (BMI)* و میزان درد ساق پا همگن شدند. سپس به‌طور تصادفی در دو گروه ۱۸ نفره، کنترل با میانگین قد $163/01 \pm 4/22$ سانتی‌متر، وزن $49/80 \pm 7/95$ کیلوگرم و تجربی با میانگین قد $162/49 \pm 7/03$ سانتی‌متر و وزن $50/89 \pm 7/87$ کیلوگرم قرار گرفتند. برای اطمینان از تشخیص درست شین‌اسپلینت، تمام شرکت‌کننده‌ها در یک برنامه دوی آزمایش کوتاه مدت

* Body mass index

شرکت کردند. طی این برنامه افراد پس از گرم کردن، شروع به دویدن می‌کردند، هر زمان درد ساق یا مانع ادامه فعالیتشان می‌شد، آن را قطع می‌کردند. محقق با توجه به علائم شین‌اسپلینت، افراد مبتلا را شناسایی می‌کرد. انتخاب افراد مبتلا به درد ساق یا بر مبنای معیار یاتس و وایت، بگونه‌ای بود که درد در طول لبه‌ی خلفی- داخلی درشتنی در یک سوم میانی درشتنی در طی ورزش بروز پیدا کند [۱۴]. از جمله دیگر شرایط ورود افراد به تحقیق مذکور عبارت بودند از: غیر ورزشکار بودن، داشتن حداقل سن ۱۶ و حداکثر ۱۷/۵ سال، داشتن BMI در محدوده ۲۵-۱۸ کیلوگرم بر مترمربع، نداشتن سابقه شکستگی در ساق و یا مچ پا و آسیب در گوش میانی طی شش ماه قبل بود. پس از انتخاب هدفمند آزمودنیها، بر اساس شرایط تحقیق، جهت اجرای کار افراد موافقت آگاهانه و رضایت داوطلبانه کتبی خود را با شرکت در این طرح اعلام نمودند. سپس قد و وزن و BMI آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. در مرحله‌ی پیش‌آزمون متغیر درد ساق پا و تعادل ایستای آزمودنیها در دو گروه چی‌رانینگ و کنترل اندازه‌گیری شد. سپس افراد به مدت دو ماه تمرینات را انجام دادند. در پایان و در مرحله‌ی پس‌آزمون دوباره در شرایط مشابه اندازه‌گیریها تکرار شد. برای اندازه‌گیری میزان درد از مقیاس VAS* و برای تعادل از آزمون تعادلی ایستا (SLBT)† استفاده شد. معیار VAS مشتمل بر یک خط مستقیم استاندارد است که بین صفر تا ده و به طول ۱۰ سانتیمتر از چپ به راست تقسیم‌بندی شده است. به بیمار آموزش داده میشود که بسته به شدت دردی که دارد شاخص این معیار را روی نقطه‌ی مربوط علامت بزند. صفر به معنای عدم درد و ۱۰ به معنای درد خیلی زیاد است [۱۵]. این مقیاس معتبرترین سیستم درجه بندی درد است و به طور گسترده در پژوهشهای مرتبط با درد مورد استفاده قرار می‌گیرد و روایی و پایایی آن مورد تأیید قرار گرفته است؛ و ضریب پایایی آن ۰.۹۹٪ است. در تحقیقات از نوع بدون عدد آن استفاده می‌شود به طوری که فرد میزان درد خود را روی آن علامت زده و سپس عدد آن ثبت می‌شود. در آزمون تعادلی ایستا، آزمودنی بدون کفش و با چشمان باز روی سطح صاف به صورتی که دست‌ها را روی مفصل ران گذاشته، پای غیر تکیه‌گاه (پای برتر) را مجاور زانوی پای تکیه‌گاه (پای غیر برتر) قرار می‌دهد. پاشنه را بلند کرده تا تعادل را روی انگشتان پا، برقرار سازد. در طول آزمون، آزمودنی به علامتی که در مقابل صورت او و در فاصله چهار متری واقع شده نگاه می‌کند [۱۶]. مدت زمانی که آزمودنی بتواند این حالت را حفظ کند به‌عنوان امتیاز او محاسبه می‌شود. با هر کدام از خطاها (دست‌ها از روی ران برداشته شوند، پای غیر تکیه‌گاه تماسش را با زانو از دست بدهد، پاشنه پای تکیه‌گاه زمین را لمس کند) کرنومتر متوقف می‌شود [۱۷]. هر آزمودنی باید سه کوشش را انجام می‌داد تا بهترین زمان به‌عنوان امتیاز آزمودنی ثبت شود، سطح اعتبار این آزمون ۰/۸۷ بیان شده است [۱۶]. در این پژوهش آزمون، با چشمان باز و سه بار انجام شد و مورد بررسی قرار گرفت.

پروتکل تمرینی بدین صورت بود که، افراد ۲۴ جلسه هر جلسه ۴۵ دقیقه در مدت دو ماه هفته‌ای سه جلسه، در تمرینات شرکت می‌کردند. برای گروه تجربی هر جلسه شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن، ۲۰-۱۵ دقیقه تمرینات اختصاصی (چی‌رانینگ) و ۵ تا ۱۰ دقیقه سرد کردن بود، گروه کنترل نیز تمرینات قبلی خود را ادامه می‌دادند. بطوریکه جلسات گروه کنترل نیز همان ۴۵ دقیقه بود که شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن، تمرینات آمادگی جسمانی و ۵ تا ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. به دلیل دارا بودن درد ساق پا در هر دو گروه، هر یک از آزمودنی‌ها به دلیل درد نمی‌توانستند به فعالیت خود ادامه دهند، راه می‌رفتند. همچنین برای گروه تجربی در جلسات ابتدایی به‌طور متناوب دویدن و راه رفتن انجام می‌شد. به طوری که به تدریج زمان دویدن افزایش یافته و از زمان راه رفتن کاسته می‌شد. در نهایت راه رفتن حذف و آزمودنی‌ها فقط می‌دویدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد و برای به دست آوردن شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی از آمار توصیفی و برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و سپس برای

* Visual analog scale

† Single Leg Balance Test

بررسی تغییرات درون گروهی، آزمون T همبسته و برای برآورد تفاوت دو گروه از آزمون T مستقل استفاده شد. داده‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

۳. یافته‌های پژوهش

آزمودنیها از نظر سن، قد، وزن، شاخص توده بدن و میزان درد، در ابتدای مطالعه اختلاف معنی‌داری نداشتند بنابراین دو گروه مورد مطالعه همگن میباشند (جدول ۱) و نیز آزمون کلموگروف اسمیرنوف نشان داد که توزیع داده‌ها نرمال بوده ($p < 0/05$) بنابراین، برای بررسی تغییرات درون گروهی و نیز برای برآورد تفاوت دو گروه، به ترتیب از آزمون‌های T همبسته و T مستقل استفاده شد (جدول ۲).

جدول ۱- مقایسه دو گروه در قد، وزن، شاخص توده بدن و میزان درد

آزمون لون برای برابری واریانس‌ها		کنترل N=18	تجربی N=18	متغیرها
F	P value	M±SD	M±SD	
۴/۰۸	۰/۱۸۷	۱۶/۵۴ ± ۰/۵۰	۱۶/۳۵ ± ۰/۳۲	سن (سال)
۲/۹۰	۰/۸۷	۱۶۲/۸۰ ± ۴/۴۸	۱۶۲/۴۹ ± ۷/۰۳	قد (سانتیمتر)
۰/۰۱	۰/۵۵	۴۹/۸۰ ± ۷/۹۵	۵۰/۸۹ ± ۷/۸۷	وزن (کیلوگرم)
۰/۰۳	۰/۴۱	۱۸/۵۸ ± ۲/۲۸	۱۹/۲۳ ± ۲/۴۵	BMI (کیلوگرم بر مترمربع)
۰/۹	۰/۴	۳/۹۷ ± ۳/۰۴	۳/۲۸ ± ۲/۳۹	درد

مطابق جدول ۲، نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که انجام تمرینات مذکور تأثیر معنی‌داری بر کاهش درد ساق پا و تعادل ایستای گروه تجربی داشت ($p = 0/004$, $p = 0/049$) اما تفاوت معنی‌داری در گروه کنترل مشاهده نشد ($p > 0/05$)، همچنین در بررسی بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($p = 0/015$, $p = 0/023$).

جدول ۲- مقایسه میانگین درد ساق پا و تعادل ایستا در گروه‌های تجربی و کنترل

p	t	گروه	
نتایج آزمون T وابسته			
* ۰/۰۰۴	۳/۳۸	درد	تجربی
* ۰/۰۴۹	-۲/۱۲	تعادل ایستا	
۰/۵۶	-۰/۵۹	درد	کنترل
۰/۱۶	۱/۴۵	تعادل ایستا	
نتایج آزمون T مستقل			

*.۰/۰۲۳	-۲/۳۸	درد	تجربی و کنترل
*.۰/۰۱۵	۲/۵۶۹	تعادل ایستا	

۴. بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات چیرانینگ بر میزان درد و تعادل ایستای افراد مبتلا به شین‌اسپلینت بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات چیرانینگ بر کاهش درد افراد مبتلا به شین‌اسپلینت تأثیر معنیداری دارد ($p=۰/۰۲۳$) و میزان درد گروه تجربی در پس‌آزمون به میزان ۱۶/۵ درصد کاهش یافته اما در گروه کنترل، نه تنها درد کاهش نیافت بلکه ۴/۳ درصد افزایش یافت. این نشان می‌دهد که تمرینات چیرانینگ روش مؤثری برای کاهش درد افراد مبتلا به شین‌اسپلینت بوده است. بر اساس بررسی‌های انجام‌شده توسط محقق هیچ تحقیقی در این زمینه انجام نشده است، اما با توجه به اصول مطرح شده در این سبک، انتظار می‌رفت که این روش در کاهش دردهای شین-اسپلینتی نقش مؤثری داشته باشد. طی اولین ارزیابی بیومکانیکی دونده‌های "چی"، مایکل و همکارانش طی تحقیقی در سال ۲۰۱۲ چیرانینگ را روشی مطلوب برای دونده‌های با سابقه آسیب‌های استفاده بیش‌ازحد اندام تحتانی و یا کسانیکه می‌خواهند نیروهای آسیب‌زا بر اندام تحتانی را به‌طور بالقوه کاهش دهند، بیان می‌کنند [۱۸]. یکی از نکات بسیار مهم در کنترل شین‌اسپلینت، اصلاح بار بیش‌ازحد وارد بر پا در طول دویدن، میباشد [۱۹]. از آنجائیکه در سبک چیرانینگ تأکید بسیار زیادی بر فرم دویدن میباشد، بنابراین مکانیسم احتمالی کاهش درد ساق پا در تمرینات چیرانینگ نیز شاید به دنبال اصلاح بار وارد بر پا از طریق اصلاح پاسچر و به‌کارگیری قسمت‌های مختلف بدن باشد [۱۹]، چراکه احتمالاً با تقسیم نیرو، بار وارد شده بر پاها نیز تعدیل شده و از میزان درد کاسته می‌شود. از آنجایی که شین‌اسپلینت به‌عنوان یک آسیب استفاده بیش از حد مطرح است و در چیرانینگ با ایجاد تراز بدنی و بکارگیری نیروی جاذبه به عنوان منبع نیروی پیش‌ران، از خستگی و ضعف در عضلات ناحیه ساق (استخوان درشت‌نی) جلوگیری میشود بنابراین احتمالاً با کاهش بار وارد بر تیبیا، درد کاهش معنیداری یافته است [۱۰]. از سوی دیگر، در مرحله برخورد کف پا به زمین هنگام راه رفتن، پلانتار فلکشن اضافه در مچ پا نیز سبب کشیده شدن گروه عضلات قدامی ساق پا به‌ویژه عضله درشت‌نی قدامی و کشیده شدن آن بر لبه‌ی استخوان درشت‌نی می‌شود. اثر تجمعی این کشش در درازمدت سبب التهاب و حساسیت ضریع استخوان و بروز درد خواهد شد اما در چیرانینگ با فرود با قسمت میانی پا از پلانتار فلکشن کم شده و بنابراین با قرارگیری پا در یک زاویه ۹۰ درجه [۲۰]، عضلات قدامی و خلفی ساق در یک حالت تعادل قرار می‌گیرند که این موجب جلوگیری از کشش و التهاب ضریع استخوان و بروز درد میشود.

عامل دیگری که در کاهش درد در دویدن در سبک چیرانینگ ممکن است مؤثر باشد، عملکرد مطلوب عضلات مرکزی به دنبال تقویت ویژه‌ی آن در این سبک می‌باشد. قسمت مرکزی بدن به عنوان جعبه‌ای عضلانی در نظر گرفته می‌شود که عضلات مطرح شده در آن به ثبات ستون فقرات لگن و زنجیره حرکات عملکردی کمک میکنند. هنگامی که این سیستمها به‌درستی کار کنند منجر به توزیع مناسب نیرو و تولید بیشتر آن با حداقل نیروهای فشارنده انتقالی و برشی در مفاصل زنجیره حرکتی میشود، بنابراین تمرینات چیرانینگ با در نظر گرفتن خط مرکزی فرضی و قرار دادن بدن در یک راستای مستقیم، موجب پخش نیروی عکس‌العمل وارده از زمین در زنجیره حرکتی میشوند، به‌گونه‌ای که پایداری قسمت‌های بالایی بدن را برای حرکت اندامهای پایینی فراهم کنند [۲۱]. این شرایط احتمالاً میتواند از آسیب‌های پرکاری از جمله شین‌اسپلینت جلوگیری کند.

همچنین نتایج نشان داد که تمرینات مذکور بر تعادل ایستای افراد مبتلا به شین‌اسپلینت تأثیر معنیداری دارد ($p=0/015$). در بررسی پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی، تعادل ایستا در پس‌آزمون (با میانگین $15/21$ ثانیه) بعد از تمرینات چی‌رانینگ به میزان $3/97$ ثانیه افزایش، تفاوت معنیداری یافت ($p=0/049$) و با بررسی نتایج این آزمون در گروه کنترل کاهش $1/75$ ثانیه مشاهده شد که از نظر آماری معنیدار نبود ($p=0/16$). اگرچه تحقیقی درباره تعادل دوندگه‌های چی و افراد مبتلا به شین‌اسپلینت انجام نشده است ولی با توجه به اصول مطرح شده در چی‌رانینگ، که پاسچر مناسب برای تعدیل نیروهای وارد بر بدن هنگام دو را با کمک عضلات محوری (ناحیه شکم) برقرار می‌کند، انتظار می‌رود که این روش موجب بهبود تعادل این افراد شود. بعلاوه تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که تائی‌چی، که در بسیاری از الگوها شبیه به چی‌رانینگ می‌باشد، نیز باعث افزایش تعادل می‌شود که از این جمله می‌توان به تحقیقات زیر اشاره کرد. نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات محلی و همکارانش (1392)، لوگه و همکارانش (2010)، میلز و همکارانش (2000)، یانگ (2012) هم‌خوانی دارد [22-25]. علت همخوانی این تحقیقات با تحقیق حاضر به دلیل مکانیزم مشترکی است که تمرینات تائی‌چی در کاهش بار وارده بر بدن به‌ویژه اندام تحتانی (ساق پا) دارند. در تحقیقات انجام شده در مورد تائی‌چی، محققان برای توضیح بهبود تعادل در اثر این تمرینات، به فعالسازی گیرنده‌های حسی عمقی، آماده‌سازی نوروهای حرکتی در گروهی از عضلات و مفاصل برای انجام حرکت، افزایش هماهنگی و یکپارچگی واحدهای حرکتی، هم انقباضی عضلات همکار و افزایش بازدارندگی عضلات مخالف اشاره میکنند [22، 26]. محققان نشان داده‌اند که تمرینات تائی‌چی اثرات مثبتی بر تعادل ایستا (با چشمان باز و بسته) دارد [23-25]. دلایل احتمالی افزایش تعادل متعاقب تمرینات تائی‌چی را می‌توان تغییر یافتن بازخورد مکانورسپتورها دانست که منجر به سازمان‌دهی مجدد سیستم عصبی مرکزی و یکپارچگی حسی- حرکتی و تغییر در پاسخ حرکتی می‌شود [27]. به نظر می‌رسد که ضعف عضلات ناحیه‌ی مرکزی بدن که دربرگیرنده‌ی مجموعه‌ی کمر، لگن و ران است، موجب اختلال در انجام این فعالیت‌ها می‌شود. بسیاری از تحقیقات نشان داده‌اند که تقویت عضلات ناحیه‌ی مرکزی بدن ممکن است توانایی عملکردی بدن را بهبود بخشد. افزایش توانایی عملکردی موجب انجام بهتر فعالیت‌های روزمره می‌شود و این مسئله از نظر روانی به فرد کمک می‌کند. در چی‌رانینگ تقویت عضلات محوری (تحتانی شکم) به‌عنوان یک اصل مهم مورد توجه است [10]. به‌طوری‌که در این روش دوییدن تمریناتی جهت آمادگی این عضلات نیز به افراد داده می‌شود. بنابراین نمی‌توان اثر این تمرینات را به‌عنوان جزئی از چی-رانینگ نادیده گرفت. از نظر آناتومیکی ناحیه‌ی مرکزی بدن ناحیه‌ای است که مرکز ثقل در آن واقع شده است و حرکات از آنجا ناشی می‌شود [28]. بنابراین به نظر می‌رسد که تقویت عضلات این ناحیه در نتیجه‌ی برنامه‌ی تمرینی چی‌رانینگ موجب بهبود سیستم عصبی- عضلانی و کاهش جابه‌جایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا و کاهش نوسانات آن و در نتیجه افزایش تعادل می‌شود. از طرفی همانطور که قبلاً هم بیان شد از طرفی وجود رابطه بین تعادل و شاخص‌هایی چون درد هنوز مورد بحث است [8]. تحقیقی که نتایج آن مغایر با تحقیق حاضر باشد و بر مؤثر نبودن تمرینات تائی‌چی و چی‌رانینگ بر درد و تعادل افراد اشاره کرده باشد یافت نشد.

۵. نتیجه‌گیری

نتایج حاصله از پژوهش حاضر حاکی از کاهش میزان درد ساق پا و بهبود تعادل ایستا بود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر شاید بتوان از تمرینات چی‌رانینگ جهت بهبود تعادل و نیز کاهش درد مبتلایان به درد ساق پا استفاده نمود و در کنار برنامه‌های دیگر با هدف آماده‌سازی، باز توانی و بهبود عملکرد از آن سود برد. اما تا زمانی که اثر پروتکل‌های مختلف

تمرینات چی‌رانینگ و اثرات انواع متغیرهای تمرینی آن مشخص نشود، استفاده از این تمرینات به تحقیقات بیشتری نیاز دارد.

۶. قدردانی

در پایان لازم است از پرسنل خوابگاه ثامن الائمه و هم‌چنین از تمام افرادی که در قالب گروه تجربی و کنترل یاری بخش ما در این پژوهش بودند کمال تشکر و قدردانی را ابراز کنیم.

۷. مراجع

۱. لوئیس سی، آل مکیندرز. (۱۳۸۱)، "آسیب‌های بافت نرم در پزشکی ورزشی". رثوف، ح. ، مشهد: شرکت به نشر، ص ۳۹۸ و ۳۹۲ و ۳۸۲ و ۳۷.
2. Wilder RP, Sethi S. (2004), "Overuse injuries: tendinopathies, stress fractures, compartment syndrome, and shin splints", *Clinics in sports medicine*, 23(1):55-81.
3. Briner Jr W. (1988), "Shinsplints. American family physician", 37(2):155.
4. Haycock CE, Gillette JV. (1976), "Susceptibility of women athletes to injury". *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 236(2):163-5.
5. Cox JS, Lenz HW. "Women midshipmen in sports", (1984), *The American journal of sports medicine*, 12(3):241-3.
6. Benner D, Dixon E, Plumley T. (2011), "The Effectiveness of Active Release Therapy on Medial Tibial Stress Syndrome".
7. parvizi b, Behpoor N, ghaeen s, bahiraei s. (2013), "The effects of four weeks of massage therapy on pain intensity in shin splints", 3(1):39-44.
8. Koroshfard N, Alizadeh M. (2009), "Comparison of dynamic balance in female futsal patellar femoral pain syndrome and healthy individuals", *Sports Medicine*.
9. Ghasemi V, Rajabi R, Alizadeh H, Dashti Rostami K. (2012), "Comparison of dynamic balance in men with different foot", *Sports Medicine*. 3(6):5-20.
10. Dreyer D, Dreyer K. "Chi Running: A Revolutionary Approach to Effortless", (2004). 237,63-94 p.
11. Boucher M. (2012), "Gait analysis and spinal rotation: Worcester Polytechnic Institute".
12. آذین، ب. سخنگویی، ی. امینیان، ت. (۱۳۸۰)، "بررسی تاثیر تمرینات کششی قبل و بعد از تمرین قدرتی بر روی کاهش درد ساق پا". حرکت. ۹ (۹): ۷۳-۸۷.

13. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD. (2002), "The prevention of shin splints in sports: a systematic review of literature", *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 34(1):32-40.
14. Yates B, White S. (2004), "The Incidence and Risk Factors in the Development of Medial Tibial Stress Syndrome among Naval Recruits", *The American Journal of Sports Medicine*. 32(3):772-80.
15. نعمتی شهری، ف. (۱۳۹۰). "بررسی و مقایسه تاثیر ارتوز کوکاپ و ارتوز پیش ساخته مچ بر درد، ناتوانی عملکردی و قدرت گرفتن شی در بیماران مبتلا به روماتیسم مفصلی"، پایان نامه کارشناسی ارشد. تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
16. رجبی، ر. و صمدی، ه. (۱۳۸۷)، "راهنمای آزمایشگاه حرکات اصلاحی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی". تهران: انتشارات دانشگاه تهران. ص ۱۱۹-۱۲۱.
17. صالح، و. و صادقی، ح. (۱۳۹۱). "مقایسه آزمونهای رایج ارزیابی تعادل روی ژیمناستهای مبتدی و حرفه‌ای ۸ تا ۱۰ ساله با تاکید بر برخی ویژگی‌های آنتروپومتریکی". پژوهش در علوم ورزش. ؛ (۱)۱: ۶۳-۷۴.
18. Goss DL. (2012), "A Comparison of Lower Extremity Joint Work and Initial Loading Rates among Four Different Running Styles: University of North Carolina".
19. Eickhoff C, Hossain S, Slawski D. (2000), "From the field-Effects of prescribed foot orthoses on medial tibial stress syndrome in collegiate cross-country runners, *Clinical Kinesiology*", 54(4):76-80.
20. Pohl MB, Mullineaux DR, Milner CE, Hamill J, Davis IS. (2008), "Biomechanical predictors of retrospective tibial stress fractures in runners", *Journal of biomechanics*. 41(6):1160-5.
21. Bobbert Mf, Van Zandwijk Jp. (1999), "Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping", *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 31(2):303-10.
22. Mohali Z, A EA, HAH, Khoshraftar Yazdi N, A S. (2013), "The effect of Tai Chi training programs on women's balance with multiple sclerosis", *Medical - Surgical Nursing Journal*, VOL.2, PP81,.
23. Logghe IH, Verhagen AP, Rademaker AC, Bierma-Zeinstra S, van Rossum E, Faber MJ, et al. (2010), "The effects of Tai Chi on fall prevention, fear of falling and balance in older people: a meta-analysis. *Preventive medicine*", 51(3):222-7. 23
24. Mills N, Allen J, Carey-Morgan S. (2000), "Does Tai Chi/Qi Gong help patients with multiple sclerosis? ", *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, VOL.4, PP39.
25. Yu D-H, Yang H-X. (2012), "The effect of Tai Chi intervention on balance in older males". *Journal of Sport and Health Science*, 1(1):57-60.
26. Kileff J, Ashburn A. (2005), "A pilot study of the effect of aerobic exercise on people with moderate disability multiple sclerosis", *Clinical rehabilitation*. 19(2):165-9.
27. Young W, Metzl J. (2010), "Strength training for the young athlete". *Pediatr Ann*. 39(5):293-9.



علوم ورزشی



The International conference on new researches in Sport Science

28. Clark M, Fater D, Reuteman P. (2000), "Core (trunk) stabilization and its importance for closed kinetic chain rehabilitation", Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America. 9(2):119-36.