مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۲، بهمن ۱۳۹۲، ۸۹۴-۸۸۱

بررسی تأثیر یک برنامه تمرینی قدرتی بر عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران در اصلاح پای چرخیده به داخل

امیر داداش‌پور[۱]، سیدصدرالدین شجاع‌الدین[۲]، محمدحسین علیزاده[۳]

دریافت مقاله:۹۱/۰۶/۰۴ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۱/۱۰/۰۳ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۱/۱۱/۰۸ پذیرش مقاله: ۹۲/۰۱/۱۸

چکیده

زمینه و هدف: پای چرخیده به داخل از جمله ناهنجاری‌های رایج اندام تحتانی می‌باشد که با افتادگی استخوان ناوی همراه بوده و ممکن است متأثر از عضلات ران باشد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی تأثیر یک برنامه تمرین قدرتی بر عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران در پای چرخیده به داخل بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده بود. سی آزمودنی مرد ۲۵-۱۸ ساله به صورت هدفمند که پای چرخیده به داخل داشته انتخاب شده و به طور تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری کنترل و تجربی قرار گرفتند. قبل از آغاز برنامه تمرینی، پای چرخیده به داخل آزمودنی‌ها با آزمون افتادگی استخوان ناوی و قدرت عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران با دینامومتر دستی اندازه‌گیری شد. گروه تجربی، به مدت شش هفته، و با تواتر سه جلسه در هفته برنامه تمرین قدرتی بر عضلات ناحیه پراگزیمال اندام تحتانی را اجرا نمودند و گروه کنترل فعالیت معمول خود را سپری نمود. پس از شش هفته تمرین قدرتی، قدرت عضلات و پای چرخیده به داخل مجدداً اندازه‌گیری شد. تحلیل اطلاعات با آزمون t زوجی و مستقل برای اختلافات درون گروهی و بین گروهی استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که افزایش معنی‌داری در قدرت عضلات دورکننده ($p<۰/۰۰۱$) و چرخاننده خارجی ($p<۰/۰۰۱$) و همچنین، پای چرخیده به داخل ($p=۰/۰۰۱$) بین پیش و پس‌آزمون گروه تجربی وجود دارد. لیکن در گروه کنترل تغییر معنی‌داری مشاهده نگردید ($p>۰/۰۵$). در مقایسه دو گروه، نتایج نشان داد که بین دو گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون پای چرخیده به داخل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($p=۰/۷۸۱$) اما در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری ($p=۰/۰۴۳$) دیده شد.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق مشخص ساخت که با تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران می‌توان میزان افتادگی استخوان ناوی را کاهش داده و ناهنجاری پای چرخیده به داخل را اصلاح نمود.

واژه‌های کلیدی: پای چرخیده به داخل، برنامه تمرین قدرتی، عضلات دورکننده ران، عضلات چرخش‌دهنده خارجی ران

۱- (نویسنده مسئول) کارشناس ارشد تربیت‌بدنی، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

تلفن: ۰۲۱-۴۴۴۴۹۴۷۶، دورنگار: ۰۲۱-۴۴۴۴۹۴۷۶، پست الکترونیکی: dadashpoor.amir@gmail.com

۲- دانشیار گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳- دانشیار گروه طب ورزشی و بهداشت، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

مقدمه

پای چرخیده به داخل (Pronated Foot) از جمله ناهنجاری‌های اندام تحتانی است که می‌تواند عوارضی را به همراه داشته باشد، و موجب آسیب نیز می‌شود [۳-۱]. این ناهنجاری در مفصل تحت قاپی رخ می‌دهد و در آن مچ پا به داخل می‌چرخد [۴] و میزان اختلاف افتادگی ناوی (Navicular Drop) آزمودنی‌ها در این ناهنجاری بیش از ۱۰ میلی‌متر می‌باشد [۵]. عواملی همچون اسپاسم یا کوتاهی عضلات نازک‌نئی و ضعف عضلات دو قلو و نعلی، درشت‌نئی قدامی، خم‌کننده دراز شست و عضلات ریز کف‌پایی در این ناهنجاری وجود دارد و باعث صاف شدن قوس طولی داخلی و افزایش کشش روی نیام کف پایی می‌گردد [۶]. همچنین، ذکر گردیده در این ناهنجاری ضعف عضلات چرخاننده خارجی ران وجود دارد [۷] که منجر به ناهنجاری پای چرخیده به داخل می‌گردد.

از طرفی یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که در ناهنجاری پای چرخیده به داخل، ران چرخش داخلی پیدا می‌کند [۱۰-۸] و افزایش پای چرخیده به داخل (پرونیشن پا) به صورت جبرانی همراه با افزایش چرخش داخلی استخوان ران است [۱۲-۱۱]. از سوی دیگر عقیده بر این است که توسعه قدرت مفصل ران ممکن است حرکات اضافی ناحیه دیستال اندام تحتانی را در صفحات فرونتال و ترنسورس که هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است کاهش دهد [۱۳] و در بررسی‌ها نشان داده شده که حرکات مفصل ران به عنوان مهم‌ترین عامل شرکت‌کننده در حرکت پای خلفی (Rear Foot) می‌باشد [۱۴].

این موضوع با یافته‌هایی که اظهار داشته‌اند انرژی در اندام تحتانی از قسمت پراگزیمال منشاء گرفته و به قسمت دیستال انتقال پیدا می‌کند نیز همخوانی دارد و پیشنهاد می‌گردد که کنماتیک مفاصل پراگزیمال ممکن است بر کنماتیک مفاصل دیستال اثرگذار باشد [۱۱]. تلاش به منظور اصلاح ناهنجاری پای چرخیده به داخل با استفاده از شیوه‌های سنتی که مستقیماً بر پا اثر گذار می‌باشد نظیر: پوشیدنی‌های پا (Footwear) [۱۳]، ارتز (Orthoses) [۱۵]، نواربندی (Taping) [۱۶] و یا تقویت عضلات ناحیه مچ پا [۱۷] اجرا گردیده است.

اما همان‌گونه که ذکر گردید یافته‌های پژوهشی نشان داده‌اند که ممکن است تغییرات کنماتیکی در نواحی پراگزیمال اندام تحتانی (ران) منجر به تغییرات کنماتیکی در ناحیه دیستال اندام تحتانی شوند [۱۸] زیرا که وقتی ناحیه دیستال اندام تحتانی بر جایی ثابت شده باشد حرکت در یک بخش بر دیگر بخش‌های زنجیره حرکت اثر می‌گذارد [۱۹] و در زنجیره بسته حرکتی مچ پا تحت تأثیر نواحی بالای مچ یعنی بخش‌های فوقانی اندام تحتانی می‌باشد. به طور نمونه Khayambashi و همکاران ذکر کرده‌اند که تقویت عضلات ابداکتور و چرخاننده خارجی ران منجر به تغییرات کنماتیکی در ناحیه دیستال اندام تحتانی می‌گردد[۲۰]. در تحقیقی Snyder و همکاران نیز پس از شش هفته تمرین مقاومتی با استفاده از زنجیره بسته حرکتی تمرینات عضلات ران مشاهده نمودند که چرخش داخلی ران تمایل به کاهش داشته ولی زوایه پای خلفی (Rear Foot Angle) آن‌ها که معیاری برای اندازه‌گیری پای چرخش یافته به داخل می‌باشد با وجود کاهش، معنی‌دار نگردیده است [۱۳].

بنابراین در این تحقیق پروتکل تمرینی بر توسعه قدرت عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران متمرکز گردید تا از طریق افزایش قدرت عضلات دورکننده

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

و چرخاننده خارجی ران؛ تأثیر تغییرات کنماتیکی در ناحیه پراگزیمال اندام تحتانی را در اصلاح ناهنجاری پای چرخیده به داخل که در ناحیه دیستال اندام تحتانی است ارزیابی گردد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده بود. جامعه تحقیق را مردان ۱۸ تا ۲۵ ساله غرب تهران در سال ۱۳۹۰ که به یک باشگاه ورزشی مراجعه نموده بودند تشکیل دادند. سی آزمودنی که دارای افتادگی ناوی بیشتر از ۱۰ میلی‌متر بودند به صورت هدفمند انتخاب شده و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری قرار گرفتند. یک گروه به عنوان گروه تجربی و گروه دیگر به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند. تمامی آزمودنی‌ها فرم رضایت نامهٔ کتبی را پر کرده و وارد تحقیق شدند. در گزینش، آزمودنی‌ها سابقه جراحی در اندام تحتانی نداشتند و شاخص توده بدنی بین ۲۰ تا ۲۵ (کیلوگرم بر متر مربع) بود. پای برتر آزمودنی‌ها با جواب به این سؤال که با کدام پا به توپ ضربه می‌زنند مشخص گردید.

از آزمون افتادگی ناوی با استفاده از روش Brody [۵] برای اندازه‌گیری پای چرخیده به داخل استفاده گردید. مقادیر افتادگی ناوی، اندازه کلینیکی معتبر و پایایی از پای چرخیده به داخل را نشان داده‌اند [۲۴-۲۱]. McPoil و همکارش پایایی روش افتادگی ناوی را ۹۸٪-۹۴٪ ذکر نموده‌اند [۲۵]. در مطالعه‌ای آزمایشی بر روی ۱۵ آزمودنی، پایایی اندازه‌گیری (Intraclass Correlation Coefficient= ICC) ارتفاع ناوی (ICC= ۰/۷۸) و افتادگی ناوی (ICC = ۰/۷۱) نتایج خوبی را نشان داد. ابتدا از آزمودنی خواسته شد تا با پای برهنه روی صندلی نشسته، پای خود را روی تخته‌ای به ارتفاع چندین سانتی‌متر قرار داده به طوری که زاویه ران و زانو ۹۰ درجه باشد. مفصل ران در حالت معمولی قرار داشت. آزمون‌گر سمت داخلی و خارجی کام (قله) مچ پا (Ankle Dome) را در حالی‌که انگشت شست و انگشت اشاره را در بخش تحتانی قوزک داخلی و در قسمت برجسته استخوان تالار قرار داده می‌شد، لمس می‌کرد. آزمودنی اندکی به مچ پا حرکت اینورشن (کف پا به رو به داخل) و اورشن (کف پارو به خارج) می‌داد تا برآمدگی‌های استخوانی در زیر انگشتان در ارتفاع یکسان قرار گیرند و آزمونگر مطمئن می‌شد که مفصل تحت‌قاپی در حالت معمولی قرار دارد. سپس، برآمدگی استخوان ناوی که در زیر و جلو قوزک داخلی قرار دارد مشخص و علامت‌گذاری می‌شد. با استفاده از کولیس فاصله برجستگی استخوان ناوی تا سطح تخته در واحد میلی‌متر اندازه‌گیری می‌شد. سپس، از آزمودنی خواسته می‌شد که در حالت ایستاده به گونه‌ای که وزن را بین دو پا تقسیم کرده قرار گیرد، در این حالت نیز فاصله برجستگی استخوان ناوی تا سطح تخته اندازه‌گیری و ثبت می‌شد (شکل ۱). آزمون‌گر فاصله برجستگی استخوان ناوی تا سطح تخته را در حالت متحمل وزن (ایستاده) از میزان فاصله استخوان ناوی تا سطح تخته در حالت بدون تحمل وزن (نشسته روی صندلی) کسر نموده و عدد به دست آمده به عنوان میزان افتادگی استخوان ناوی ثبت می‌گردید؛ اندازه‌گیری میزان افتادگی ناوی در هر آزمودنی سه بار برای پای برتر انجام می‌گردید و میانگین سه نمره به دست آمده از اختلاف بین وضعیت نشسته و ایستاده به عنوان شاخص افتادگی ناوی فرد لحاظ می‌شد [۵].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

شکل ۱- علامت‌گذاری برجستگی استخوان ناوی و اندازه‌گیری ارتفاع آن با کولیس

محاسبه قدرت ایزومتریک عضلات دورکننده ران و چرخش‌دهنده خارجی ران با استفاده از دینامومتر دستی (Lafayeette, USA) بر اساس روشی که Ireland و همکاران ذکر نموده‌اند صورت گرفت. این روش اعتبار بالایی را نشان داده است [۲۶]. اندازه‌گیری قدرت عضلات دورکننده به این صورت بود که آزمودنی به پهلو خوابیده به نحوی که مفصل لگن در حالت طبیعی و مفصل زانو باز باشد، بین زانوها آنقدر بالش گذاشته می‌شد تا اندام تحتانی در حالت طبیعی قرار گیرد و با استرپ، کمر (تنه) به تخت ثابت می‌شد. سپس، دینامومتر در پنج سانتی‌متر بالای کندیل خارجی ران قرار می‌گرفت و با استرپ دیگری بر روی پا و به زیر تخت ثابت می‌شد (شکل ۲) و از آزمودنی خواسته می‌شد در برابر مقاومت استرپ اندام تحتانی خود را به سمت بالا ببرد و دور کردن ران را انجام دهد و حداکثر نیروی وارده به دستگاه به ثبت می‌رسید [۲۶، ۱۹].

شکل ۲- وضعیت آزمودنی در ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات دورکننده ران

محاسبه قدرت ایزومتریک عضلات چرخاننده خارجی ران با استفاده از دینامومتر به این صورت بود که آزمودنی به نحوی می‌نشست که مفصل زانو و ران ۹۰ درجه خم باشند، قسمت دیستال استخوان ران توسط استرپی ثابت می‌شد، دینامومتر در پنج سانتی‌متری بالای قوزک داخلی پا توسط استرپ دیگری به گونه‌ای بسته می‌شد تا در برابر حرکت چرخش خارجی ران مقاومت اعمال کند. سر دیگر استرپ به پایه تخت بسته شده و از آزمودنی خواسته می‌شد در برابر مقاومت استرپ پاشنه خود را به سمت داخل ببرد [۲۶، ۱۹] و حداکثر نیروی وارده به دستگاه به ثبت رسید (شکل ۳). آزمودنی‌ها یک کوشش تمرینی را اجرا نموده و سپس هر تست قدرت ایزومتریک سه بار تکرار شده و هر انقباض پنج ثانیه حفظ شده و آزمودنی بین هر تکرار پانزده ثانیه استراحت نموده و در نهایت حداکثر قدرت، به عنوان رکورد وی ثبت می‌گردید [۱۹].

تصویر ۳- وضعیت آزمودنی در ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات چرخش‌دهنده خارجی ران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

پس از اندازه‌گیری قدرت عضلات دورکننده و چرخش دهنده خارجی ران و میزان پای چرخیده به داخل در شرکت‌کنندگان هر دو گروه کنترل و تجربی، گروه تجربی به مدت شش هفته برنامه تمرین قدرتی را اجرا نمودند.

برنامه تمرین قدرتی برای گروه‌های عضلانی مورد نظر بر اساس روش تمرینی Delorme جهت بهبود قدرت عضلانی برای گروه تجربی استفاده گردید بدین صورت که در دور اول ده تکرار با ۵۰ درصد حداکثر وزنه مذکور، دور دوم ده تکرار با ۷۵ درصد وزنه مذکور و دور سوم ده تکرار با ۱۰۰ درصد وزنه مذکور استفاده می‌شد [۲۷، ۸]. پیش از شروع برنامه تمرینی کلیه آزمودنی‌های گروه تجربی به منظور تعیین شدت تمرین و مناسب بودن وزنه تمرینی مورد ارزیابی قرار گرفتند. تمرینات طی شش هفته، هفته‌ای سه جلسه برنامه‌ریزی شد. بین جلسات تمرینی حداقل چهل و هشت ساعت فاصله زمانی وجود داشت [۲۸] اما با توجه به این که دسترسی به آزمودنی‌ها متغیر بود، و به منظور رعایت اصول تمرین، هر دو هفته ۱۰ درصد بر میزان وزنه در صورت پیشرفت اضافه می‌شد. برای فاز فزاینده کردن در هر وزنه‌ای حدود ۱۰ درصد وقتی که آزمودنی‌ها به دوازده تکرار می‌رسیدند، در صورت پیشرفت اضافه می‌شد؛ تعداد تکرارهایی که باعث خستگی می‌گردید شدت تمرین قدرتی را مشخص می‌ساخت [۲۸]. این روند اضافه بار اجرا می‌گردید تا عضلات به طور مناسب تحت بار اضافی قرار گرفته و اثر تقویت عضلات را تسهیل نماید. تمرینات هر کدام سه نوبت اجرا شدند. دوره استراحت شصت ثانیه بود [۸] پیش از شروع برنامه تمرینی کلیه آزمودنی‌های گروه تجربی به منظور تعیین شدت تمرین و مناسب بودن وزنه تمرینی مورد ارزیابی قرار گرفتند. و با راهبرد تمرینی آشنا شده و به آن‌ها توضیح داده شد که در تمامی تمرین‌ها تمرکز باید بر ثابت کردن لگن و حرکت اندام تحتانی باشد و اهمیت زیادی دارد که محل تماس پراگزیمال عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران ثابت و استوار باشد [۲۹].

چهار تمرین برای این گروه‌های عضلانی در وضعیت‌های ایستاده، خوابیده به پهلو و نشسته استفاده گردید.

دورکردن ران در وضعیت خوابیده به پهلو: پس از این که وزنه‌ی تمرین به مچ پای آزمودنی بسته می‌شد، آزمودنی در حالت خوابیده به پهلو قرار می‌گرفت، دست رویی خود را روی خار خاصره قدامی اندامی که حرکت می‌نمود قرار داده؛ این حالت به فرد یادآوری می‌کرد هنگامی که لگن حرکت نمود، حرکت را ادامه نداده و آن را متوقف سازد [۳۱-۳۰] و حرکت دورکردن ران را صرفاً در طول دامنه حرکتی با اعمال نیرو علیه مقاومت اجرا می‌نمود (شکل ۴ الف).

چرخش خارجی ران در وضعیت خوابیده به پهلو: در حالت خوابیده به پهلو پس از این که وزنه تمرینی بسته می‌شد، فرد در حالتی که زانو و ران هر دو پا خمیدگی دارند و دست رویی بر خار خاصره قدامی فوقانی قرار دارد [۲۹] (شکل ۴ ب) حرکت چرخش خارجی ران را در طول دامنه حرکتی با اعمال نیرو علیه مقاومت اجرا می‌نمود. این حرکت با دورکردن ران همراه می‌باشد [۳۱].

دور کردن ران در وضعیت ایستاده: در حالت ایستاده پس از بسته شدن وزنه، آزمودنی خود را به ستونی تکیه می‌داد تا استواری خود را حفظ کند. همچنین، دست خود را بر روی خار خاصره قدامی فوقانی اندامی که حرکت می‌نمود قرار داده [۳۰] و حرکت را در طول دامنه حرکتی با اعمال نیرو علیه مقاومت اجرا می‌کرد (شکل ۴ ج).

چرخش خارجی ران در وضعیت نشسته: در حالت نشسته نیز پس از این که وزنه‌ها بسته شدند، آزمودنی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

روی تخت نشسته و پاهای خود را از تخت آویزان کرده به گونه‌ای که پاها از ناحیه زانو بیرون از لبه تخت بودند [۸] و آزمودنی حرکت چرخش خارجی ران را در طول دامنه حرکتی با اعمال نیرو علیه مقاومت اجرا می‌نمود (شکل ۴ د).

الف- ابداکشن ران در وضعیت خوابیده به پهلو

ب- چرخش جانبی ران در وضعیت خوابیده به پهلو

ج-ابداکشن ران در وضعیت ایستاده

شکل ۴- تمرینات عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران

د- چرخش جانبی ران در وضعیت نشسته

آزمودنی‌های گروه کنترل در طول این مدت فعالیت‌های طبیعی خود را حفظ کرده و در برنامه تمرینی خاصی شرکت نکردند. پس از اتمام برنامه تمرینی گروه تجربی، برای تمام آزمودنی‌های گروه کنترل و تجربی اندازه‌گیری تمامی متغیرهای مورد نظر تحقیق به روش پیش‌آزمون، پس‌آزمون به عمل آمد.

از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده گردید. برای مقایسه میانگین پای چرخیده به داخل، قدرت عضلات دورکننده ران، قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی ران بین پیش و پس‌آزمون گروه تجربی و گروه کنترل از آزمون t زوجی استفاده شد و همچنین به منظور مقایسه تفاوت‌های ویژگی‌های فوق بین دو گروه کنترل و تجربی از آزمون t مستقل در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۱۶ استفاده گردید.

نتایج

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه تجربی و کنترل در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج مربوط به مقایسه ویژگی‌های فیزیکی همچون قد، وزن، سن و BMI در دو گروه در پیش‌آزمون حاکی از عدم تفاوت، در نتیجه همگنی دو گروه پس از تقسیم تصادفی است.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

جدول۱- مقایسهٔ میانگین ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون

متغیر	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI	قدرت ابداکتور (کیلوگرم)	قدرت چرخاننده خارجی (کیلوگرم)	پای چرخیده به داخل (میلی‌متر)
گروه تجربی	۱۵	۲۱/۹۳±۱/۹۸	۱۷۵/۴۰±۵/۰۲	۷۰/۱۳±۴/۷۴	۲۲/۷۷±۰/۹۴	۲۲/۹۵±۲/۵۸	۹/۶۸±۱/۵۹	۱۱/۸۰±۱/۳۲
گروه کنترل	۱۵	۲۱/۳۳±۲/۱۹	۱۷۹/۲۷±۹/۱۶	۷۳/۷۳±۹/۵۴	۲۲/۸۴±۱/۰۷	۲۲/۸۰±۱/۵۵	۹۴/۳۴±۱/۵۶	۱۱/۹۳±۱/۲۷
P- Value		۰/۴۳۸	۰/۱۶۳	۰/۲۰۱	۰/۸۶۷	۰/۸۵۲	۰/۵۲۲	۰/۷۸۱

آزمون t مستقل، p<۰/۰۵ معنی‌داری در نظر گرفته شد.

نتایج مقایسه دو گروه پیش و پس از برنامه تمرین قدرتی نشان‌دهنده آن است که در گروه تجربی با شرکت در برنامه تمرین قدرتی و افزایش قدرت عضلات ابداکتور (p<۰/۰۰۱) و چرخاننده خارجی ران (p<۰/۰۰۱) میزان پای چرخیده به داخل (افتادگی ناوی) (p=۰/۰۰۱) کاهش یافته است، لیکن در گروه کنترل، تغییرات معنی‌داری در قدرت عضلات دورکننده (p=۰/۸۳۶) و چرخش‌دهنده خارجی ران (p=۰/۶۱۹) و پای چرخیده به داخل (p=۰/۷۵۱) مشاهده نگردید (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسهٔ میانگین قدرت عضلات دورکننده، چرخش‌دهنده خارجی ران و پای چرخیده به داخل در هر گروه

پارامتر / گروه	کنترل (تعداد= ۱۵)			تجربی (تعداد= ۱۵)		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	P- Value	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	P- Value
قدرت عضلات ابداکتور (کیلوگرم)	۲۲/۸۰± ۱/۵۵	۲۲/۸۰± ۱/۵۳	۰/۸۳۶	۲۲/۹۵±۲/۵۸	۲۵/۰۶±۲/۵	<۰/۰۰۱
قدرت عضلات چرخاننده خارجی (کیلوگرم)	۹/۳۴±۱/۵۶	۹/۳۶±۱/۵۹	۰/۶۱۰	۹/۶۸±۱/۵۹	۱۰/۹۸±۱/۴۷	<۰/۰۰۱
میزان پای چرخیده به داخل (میلی‌متر)	۱۱/۹۳±۱/۲۷	۱۱/۸۶±۱/۰۶	۰/۷۵۱	۱۱/۸۰±۱/۳۲	۱۰/۹۳±۱/۳۳	۰/۰۰۱

آزمون t زوجی، p<۰/۰۵ معنی‌داری در نظر گرفته شد.

در مقایسه آزمودنی‌های دو گروه کنترل و تجربی در پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (p>۰/۰۵)، لیکن در پس‌آزمون اختلاف معنی‌داری در میزان پای چرخیده به داخل (p=۰/۰۴۳) قدرت عضلات دورکننده (p=۰/۰۰۶) و چرخش‌دهنده خارجی ران (p=۰/۰۰۷) دو گروه وجود داشت. بنابراین در گروه تجربی، پس از اعمال برنامه تمرینی و افزایش قدرت عضلات، میزان افتادگی ناوی کاهش یافته و پای چرخیده به داخل آزمودنی‌ها اصلاح گردیده است. لیکن در گروه کنترل، تغییر معنی‌داری ایجاد نشده است (جدول ۳).

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

جدول ۳- مقایسهٔ میانگین قدرت عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران و پای چرخیده به داخل در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	قدرت عضلات ابداکتور (کیلوگرم)	قدرت عضلات چرخاننده خارجی (کیلوگرم)	میزان پای چرخیده به داخل (میلی‌متر)
گروه تجربی (تعداد =۱۵)	۲۵/۰۶±۲/۵۰	۱۰/۹۸±۱/۴۷	۱۰/۹۳±۱/۳۳
گروه کنترل (تعداد =۱۵)	۲۲/۸۰±۱/۵۳	۹/۳۶±۱/۵۹	۱۱/۸۶±۱/۰۶
مقدار p	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۴۳

آزمون t مستقل، $p<۰/۰۵$ معنی‌داری در نظر گرفته شد.

بحث

هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر یک برنامه تمرین قدرتی بر عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران در پای چرخیده به داخل بود. نکته قابل توجه در این تحقیق آن بود که اصلاح ناهنجاری پای چرخیده به داخل را با استفاده از پروتکل تمرین قدرتی که بر عضلات ناحیه پراگزیمال اندام تحتانی متمرکز باشد مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. بنابراین، پروتکل تمرین مدنظر بر توسعه قدرت عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران متمرکز گردید. همان‌گونه که ذکر شد اخیراً عقیده بر این است که توسعه قدرت عضلات مفصل ران ممکن است حرکات اضافی در صفحات فرونتال و ترنسورس در ناحیه دیستال اندام تحتانی (مچ پای) افراد را کاهش دهد [۱۳]. منطق انتخاب عضلات ناحیه پراگزیمال اندام تحتانی به جای مداخلاتی که به طور سنتی بر ناحیه آخر دیستال اندام تحتانی اثر گذارند، در این بود که این عضلات بزرگ ناحیه پراگزیمال پتانسیل این را که باعث اثر بیشتر در حرکت صفحات فرونتال و ترنسورس را بشوند، دارا می‌باشند و همچنین حرکات مفصل ران نیز به عنوان مهم‌ترین و قوی‌ترین شرکت‌کننده در حرکات پای خلفی افراد شناخته شده است. لیکن با توجه به مطالب مذکور تغییر در قدرت عضلات مفصل ران در ناهنجاری پای چرخیده به داخل می‌تواند یک روش جدید باشد.

این نظر بر پایه تحقیقات قبلی که فرض آن‌ها بر این که افزایش قدرت عضلات نیرومند مفصل ران با کاهش حرکات اضافی ناحیه دیستال اندام تحتانی (مچ پا) در صفحات فرونتال و ترنسورس مرتبط است، استوار بوده [۱۴]. زیرا که عضلات دورکننده ران عضلاتی هستند که در قسمت خارجی مفصل ران قرار گرفته و باعث دور کردن استخوان ران از خط میانی بدن در صفحه فرونتال می‌شوند و برای کنترل حرکت در سرتاسر اندام تحتانی در صفحه فرونتال تأثیرگذار می‌باشند. عضلات چرخش‌دهنده خارجی ران نیز عضلاتی می‌باشند که باعث چرخش خارجی استخوان ران حول محور طولی خود در صفحه ترنسورس می‌شوند به گونه‌ای که با انجام این حرکت، سطح قدامی زانو به سمت خارج متمایل می‌شود و برای کنترل حرکت در سرتاسر اندام تحتانی در صفحه ترنسورس تأثیرگذار می‌باشند. احتمالاً با افزایش قدرت

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران حرکت چرخش داخلی و نزدیک شدن ران و اندام تحتانی به خط میانی بدن کاهش پیدا کرده و کنترل می‌گردد و این کاهش به ناحیه دیستال اندام تحتانی (مچ پا) پا انتقال داده می‌شود و بر آن ناحیه اثر می‌گذارد و موجب اصلاح و کاهش اورژن پاشنه و حرکت قاپ به سمت داخل می‌گردد. بنابراین، عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران نقش مهمی در هم‌راستایی اندام تحتانی در بردارند [۱۹]. زیرا که وقتی ناحیه دیستال اندام تحتانی بر جایی ثابت شده باشد حرکت در یک بخش بر دیگر بخش‌های زنجیره حرکت اثر می‌گذارد [۱۹] که در مجموع منجر به کاهش پای چرخیده به داخل می‌گردد.

در واقع پای چرخیده به داخل (پرونیشن) پا حرکتی سه بعدی است که شامل حرکات اورژن (کف پا رو به خارج) در صفحه فرونتال و ابداکشن یا انگشتان به خارج (Toes Out) در صفحه ترنسورس و دورسی‌فلکشن در صفحه ساجیتال می‌باشد [۳۲] و در هنگام پرونیشن مفصل تحت‌قاپی در وضعیت تحمل وزن، در طی دورسی فلکشن استخوان ناوی، تنه استخوان ناوی به عقب و در طی پلانتار فلکشن به جلو سر می‌خورد لیکن این حرکات درشت‌نی را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

مفصل مچ پا ظرفیت لازم برای چرخش قاپ (ابداکشن یا اداکشن) به عنوان بخشی از حرکت مفصل تحت‌قاپی در حالت تحمل وزن را ندارد، در نتیجه ساق (درشت‌نی و نازک‌نی) بصورت جبرانی دچار چرخش خواهد شد. در حرکت پرونیشن حین تحمل وزن که اداکشن قاپ را داریم تنه قاپ باید بطرف داخل بچرخد. مفصل مچ پا اجازه این چرخش را نمی‌دهد و به ناچار این نیرو به ساق منتقل شده و درشت‌نی و نازک‌نی و ران را دچار چرخش داخلی خواهد کرد. هنگامی که نیروی چرخش داخلی در ساق ایجاد شود این نیرو به مچ پا منتقل می‌شود که تنه قاپ را به سمت داخل می‌چرخاند. بدین علت که قاپ نمی‌تواند بدون اجزای دیگر حرکات که بخشی از پرونیشن مفصل تحت‌قاپی هستند بچرخد، در نتیجه قاپ نیز پلنتار فلکشن شده و پاشنه اورشن می‌شود. و در نتیجه در هنگام تحمل وزن در پرونیشن قاپ ادکشن و پلنتار فلکشن پدیدار می‌گردد در حالی که پاشنه روی قاپ به اورژن رفته و یا حرکت ابداکشن، دورسی فلکشن و اورژن را انجام می‌دهد [۸]. بنابراین، همان‌گونه که ناحیه دیستال (مچ پا) می‌تواند بر ناحیه پرگزیمال اندام تحتانی اثرگذار باشد، به نظر می‌رسد با توجه به نتایج این تحقیق، ناحیه پراگزیمال اندام تحتانی نیز می‌تواند با کاهش کنترل چرخش داخلی و نزدیک شدن اندام تحتانی بر ناحیه دیستال اندام تحتانی (مچ پا) اثرگذار باشد و موجب تغییراتی عکس مطالب ذکر شده در آن ناحیه شود.

در ارتباط با اثر بخشی برنامه تمرین قدرتی در عضلات در پای چرخیده به داخل، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق Feltner و همکاران [۱۷] که اثربخشی افزایش قدرت عضلات در کاهش پای چرخیده به داخل را تأیید می‌کند همخوانی دارد. لیکن نتایج تحقیق Snyder و همکاران [۱۳] را تأیید نمی‌کند و همخوانی ندارد.

در تحقیقی که Feltner و همکاران بر روی پای چرخیده به داخل انجام دادند، دو برنامه تمرین کاربردی و ایزوکنتیکی را استفاده کردند و گزارش کردند با وجود افزایش معنی‌دار قدرت در هر دو گروه تمرین کاربردی و ایزوکنتیکی فقط گروهی که تمرین ایزوکنتیکی انجام داده بودند کاهش در پرونیشن پا را نشان دادند [۱۷]. در واقع، برنامه تمرین قدرتی می‌تواند بر پای چرخیده به داخل اثر

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

بگذارد. نتایج مطالعه حاضر تحقیق گذشته را که با استفاده از برنامه تمرین قدرتی و افزایش قدرت در عضلات پای چرخیده به داخل کاهش می‌یابد را حمایت می‌نماید.

وجه تمایز تحقیق حاضر با تحقیق Feltner و همکاران در این است که آن‌ها عضلاتی را که مستقیماً حرکات پا و مچ پا را کنترل می‌کند را تقویت کردند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که کاهش مشابهی می‌تواند به وسیله تمرین قدرتی برای عضلات مفصل ران به دست آید. اگر چه نتایج پژوهش حاضر تا حدودی با نتایج آن‌ها همخوانی دارد لیکن بایستی توجه داشت که برنامه تمرین قدرتی در تحقیق حاضر با پژوهش Feltner و همکاران تفاوت دارد، چرا که آن‌ها عضلاتی را که مستقیماً بر پا و مچ پا (ناحیه دیستال اندام تحتانی) اثر گذارند مورد استفاده قرار داده‌اند اما در تحقیق حاضر از عضلات ناحیه پراگزیمال اندام تحتانی در کاهش پای چرخیده به داخل استفاده گردید.

در تحقیقی که Snyder و همکاران انجام دادند برنامه تمرین مقاومتی را برای عضلات مفصل ران مورد استفاده قرار داده، نتایج تحقیق آن‌ها مشخص نمود که زاویه پشت پا با وجود کاهش پس از برنامه تمرین مقاومتی معنی‌دار نبوده است. در واقع، برنامه تمرین قدرتی نتوانسته بر پای چرخیده به داخل اثر بگذارد [۱۳]. نتایج حاصل از تحقیق حاضر نتایج تحقیقات گذشته را که با استفاده از برنامه تمرین قدرتی عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران منجر به کاهش پای چرخیده به داخل نمی‌شود را حمایت نمی‌کند و مشخص می‌نماید که با استفاده از برنامه تمرین قدرتی بر عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران پای چرخیده به داخل کاهش پیدا می‌کند و اصلاح می‌گردد.

وجه تمایز این تحقیق با تحقیق Snyder و همکاران در آن است که آنان اثر افزایش قدرت عضلات مفصل ران را بر ناحیه دیستال اندام تحتانی در آزمودنی‌هایی که پای آن‌ها نرمال بود مطالعه نموده‌اند لیکن در تحقیق حاضر سعی بر این بوده که آزمودنی‌ها دارای پای چرخیده به داخل باشند و با استفاده از افزایش قدرت عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران پای چرخیده به داخل را کاهش داده و اصلاح نماییم. همان‌گونه که Snyder و همکاران نیز اشاره نموده‌اند که احتمالاً ممکن است افرادی که پای چرخیده به داخل دارند، تغییر بیشتری در پای چرخیده به داخل داشته باشند [۱۳]. همچنین، باید توجه داشت که روش اندازه‌گیری پای چرخیده به داخل در تحقیق حاضر با تحقیق Snyder و همکاران تفاوت دارد. زیرا که آن‌ها زاویه پای خلفی را مورد ارزیابی قرار داده‌اند اما در تحقیق حاضر برای مشخص کردن پای چرخیده به داخل از آزمون افت ناوی که روشی معتبر و پایاست [۲۴-۲۱]، استفاده گردیده است. بنابراین، احتمالاً دلیل عدم همخوانی نتایج تحقیق حاضر با تحقیق Snyder و همکاران در نوع آزمودنی‌ها و روش اندازه گیری پای چرخیده به داخل می‌باشد چرا که احتمالاً آزمودنی‌هایی که دارای آزمون افت ناوی بیش از ۱۰ میلی‌متر باشند دارای پتانسیل بیشتری برای اصلاح میزان پای چرخیده به داخل با آزمون افت ناوی، که روش معتبر و پایاست را دارا می‌باشند.

در انجام پژوهش حاضر محدودیت‌هایی هم وجود داشت. از جمله محدودیت‌های تحت کنترل سن شرکت‌کنندگان (۱۸ تا ۲۵ سال)، عدم استفاده شرکت‌کنندگان از سایر شیوه‌های اصلاح ناهنجاری (پوشیدنی‌های پا، ارتز و نواربندی)، عدم شرکت آنان در

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

سایر برنامه‌های تمرینی که بر اندام تحتانی باشد و شاخص توده بدنی بین ۲۰ تا ۲۵ (کیلوگرم بر متر مربع) بود. همچنین شرایط روحی شرکت‌کنندگان، مدت برنامه تمرینی (۶ هفته) و تعداد کم شرکت‌کنندگان از محدودیت‌های غیر قابل کنترل تحقیق بود.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر متخصصان حرکات اصلاحی که درصدد اصلاح پای چرخش یافته به داخل در مردان ۱۸ تا ۲۵ سال می‌باشند می‌توانند با یک برنامه تمرین قدرتی ۶ هفته‌ای برای عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران، کاهش و اصلاح ناهنجاری پای چرخش یافته به داخل را داشته باشند، زیرا وقتی ناحیه دیستال اندام تحتانی بر جایی ثابت شده باشد حرکت در یک بخش بر دیگر بخش‌های زنجیره حرکت اثر می‌گذارد. بنابراین، احتمالاً با افزایش قدرت عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران می‌توان افتادگی استخوان ناوی که در ناحیه دیستال اندام تحتانی است را کاهش داده و پای چرخش یافته به داخل را اصلاح نمود. در نتیجه چنین پروتکل‌هایی می‌توانند در اصلاح ناهنجاری پای چرخیده به داخل در کنار سایر شیوه‌های سنتی رایج اصلاح ناهنجاری که بر ناحیه دیستال اندام تحتانی تمرکز دارند مورد استفاده قرار گیرد. زیرا این عضلات نیرومند ناحیه پراگزیمال اندام تحتانی پتانسیل اصلاح ناهنجاری پای چرخیده به داخل را در بر دارند.

تشکر و قدردانی

از کلیه شرکت‌کنندگان محترمی که همکاری لازم در انجام این پژوهش داشته‌اند، کمال تشکر را داریم. لازم به ذکر است مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی می‌باشد.

References

[1] Barton CJ, Bonanno D, Levinger P, Menz HB. Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. *The J Orthopaed Sports Phys Therap* 2010; 40(5): 286-96.

[2] Dahle L, Mueller M, Delitto A, Diamond J. Visual assessment of foot type and relationship of foot type to lower extremity injury. *J Orthopaed Sports Phys Therap* 1991; 14(2): 70.

[3] Neely FG. Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Med* 1998; 26(6): 395-413.

[4] Starkey C, Ryan JL. Evaluation of orthopedic and athletic injuries: FA Davis Company Philadelphia, PA. 1996.

[5] Brody D. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *Orthoped Clin North Am* 1982; 13(3): 541.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

[6] Letafatkar KH, Bakhsheshi Heris M, Ghorbani S. Corrective Exercises and treatment. Bamdad Publicatior 2010; p:148-9. [Farsi]

[7] Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles: Testing and function, with Posture and Pain. Translated to Persian by: Sarmadi AR. Tehran: Sarmadi Publicatior 2005; p:105.

[8] Prentice WE. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training with laboratory manual and esims password card: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages. 2004; pp: ???.

[9] Donatelli R. The biomechanics of the foot and ankle: FA Davis Co; 1996.

[10] Powers CM, Chen PY, Reischl SF, Perry J. Comparison of foot pronation and lower extremity rotation in persons with and without patellofemoral pain. *Foot Ankle International/Am Orthopaed Foot Ankle Soc Swiss Foot Ankle Soc* 2002; 23(7): 634.

[11] Rome K, Brown C. Randomized clinical trial into the impact of rigid foot orthoses on balance parameters in excessively pronated feet. *Clin Rehabil* 2004; 18(6): 624-30.

[12] Parker N, Greenhalgh A, Chockalingam N, Dangerfield P. Positional relationship between leg rotation and lumbar spine during quiet standing. *Studies Health Technol Inform* 2008; 140: 231.

[13] Snyder KR, Earl JE, O'Connor KM, Ebersole KT. Resistance training is accompanied by increases in hip strength and changes in lower extremity biomechanics during running. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2009; 24(1): 26-34.

[14] Knutzen K, Price A. Lower extremity static and dynamic relationships with rearfoot motion in gait. *J Am Pediater Med Assoc* 1994; 84(4): 171-80.

[15] Nejati P, Forough B, Kouhpayehzadeh J, Moein Aldin R, Nejati M. Effects of foot orthoses on knee pain and function of female athletes with patellofemoral pain syndrome. *J Zanjan Univ Med Sci Health Serv* 2009; 17(66): 49-60. [Farsi]

[16] Holmes C, Wilcox D, Fletcher J. Effect of a modified, low-dye medial longitudinal arch taping procedure on the subtalar joint neutral position before and after light exercise. *J Orthopaed Sports Phys Therap* 2002; 32(5): 194.

[17] Feltner ME, MacRae H, MacRae PG, Turner NS, Hartman CA, Summers ML, et al. Strength training effects on rearfoot motion in running. *Med Sci Sports Exercise* 1994; 26(8): 1021.

[18] Bellchamber T, Van Den Bogert A. Contributions of proximal and distal moments to axial tibial rotation during walking and running. *J Biomech* 2000; 33(11): 1397-404.

[19] Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IMC. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthopaed Surgeons* 2005; 13(5): 316-25.

[20] Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Chaznavi K, Lyle MA, Powers CM. The Effects of Isolated Hip Abductor and External Rotator Muscle Strengthening on Pain, Health Status and Hip Strength in Females

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

with Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Orthoped Sports Phy Therap* 2012; 42(1): 22-9.

[21] Cornwall M, McPoil T. Relative movement of the navicular bone during normal walking. *Foot Ankle International* 1999; 20: 507-12.

[22] Menz HB. Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. *J Am Podiat Med Assoc* 1998; 88(3): 119-29.

[23] Saltzman CL, Nawoczenski DA, Talbot KD. Measurement of the medial longitudinal arch. *Arch Physical Med Rehabil* 1995; 76(1): 45-9.

[24] Williams DS, McClay IS. Measurements used to characterize the foot and the medial longitudinal arch: reliability and validity. *Physical Therapy* 2000; 80(9): 864-71.

[25] McPoil T, Cornwall M. The relationship between static lower extremity measurements and rearfoot motion during walking. *The J Orthopaed Sports Phys Therap* 1996; 24(5): 309.

[26] Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthopaed Sports Phys Therap* 2003; 33(11): 671.

[27] Gould JA. Orthopaedic and sports physical therapy: CV Mosby. 1990.

[28] Armstrong L. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription/American College of: Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2006; pp:

[29] Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, Feinberg JH, Prybicien M, DePrince M. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Med Sci Sports Exercise* 2002; 34(1): 9.

[30] Jacobs CA, Lewis M, Bolgla LA, Christensen CP, Nitz AJ, Uhl TL. Electromyographic analysis of hip abductor exercises performed by a sample of total hip arthroplasty patients. *J Arthroplasty* 2009; 24(7): 1130-6.

[31] Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *J Orthopaed Sports Phy Therap* 2003; 33(11):647-60.

[32] Hamill J, Knutzen KM. Biomechanical Basis of Human Movement with Motion Analysis Software: Lippincott Williams & Wilkins. 2006; pp:

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]

The Effect of Strength Exercise Program on the Hip Abductor and Lateral Rotator Muscles in Correcting Pronated Foot

A. Dadashpoor[1], S.S. Shojaeddin[2], M.H. Alizadeh[3]

Received: 25/08/2012 Sent for Revision: 23/12/2012 Received Revised Manuscript: 27/01/2013 Accepted: 07/04/2013

Background and Objective: Pronated foot is one of the most common abnormalities associated with navicular drop and may be influenced by the hip muscles. The purpose of this study was to examine the effect of a strength exercise program on the hip abductor and lateral rotator muscles in pronated foot.

Materials and Methods: This study was a randomized clinical trial of pre-and post-test. Thirty male subjects (ages 18-25) with pronated foot participated in this study and were randomly divided into control and experimental groups. Before starting strength training program, the pronated foot was measured by navicular drop test and the strength of hip abductor and lateral rotator muscles assessed using hand-held dynamometer. The experimental group participated in strength training program three days a week for six weeks. The control group was asked to continue their daily activity. After 6 weeks, pronated foot and muscles strength were measured again. Descriptive statistics, t-test for independent samples and paired sample t-test were applied for statistical analysis.

Results: The findings showed significant increase between pre and post-tests in the strength of hip abductor ($p<0.001$) and lateral rotator ($p<0.000$) muscles and pronated foot ($p= 0.001$) for the experimental group while no differences were observed in the control group ($p>0.05$). In comparison, the results showed that in both the experimental and control groups, at pre-test, there was no significant difference in pronated foot ($p= 0.781$) however, significant differences were observed in the post test ($p= 0.043$).

Conclusion: The results indicated that increasing the strength of hip abductor and lateral rotator muscles can decrease navicular drop and correcting pronated foot.

Key words: Pronated foot, Strength Exercise Program, Hip Abductor Muscles, Hip Lateral Rotator Muscles

Funding: This study did not have any funds.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Kharazmi University approved the study.

How to cite this article: Dadashpoor A, Shojaeddin SS, Alizadeh MH. The Effect of Strength Exercise Program on the Hip Abductor and Lateral Rotator Muscles in Correcting Pronated Foot. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2014; 12(12): 881-94. [Farsi]

1- MSc in Physical Education & Sport Sciences, Dept. of Corrective Exercise and Sport Injuries, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Kharazmi, Tehran,Iran
(Corresponding Author): (0112) 5244705, Fax: (112) 5342202, E-mail: shadmehr.mirdar@gmail.com
2- Associate Prof., Dept. of Corrective Exercise and Sport Injuries, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Kharazmi, Tehran, Iran
3- Associate Prof., Dept. of Sport Medicine and Hygiene, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran,Tehran, Iran

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-11-17]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.11.6.0]