نشریه پژوهش در توانبخشی ورزشی
دوره ۲، شماره ٤، پاییز و زمستان ۱۳۹۳
۱۰-۱
ASU.AC.IRWWW.RSR.B

اثر تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران بر درد و عملکرد زنان مبتلا به درد پاتلوفمورال

بهناز گنجی‌نمین[۱*]، محمدحسین علیزاده[۲]، احمد سلیم‌زاده[۳]، رضا رجبی[٤] اسماعیل ابراهیمی تکامجانی[٥]

۱. عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
۲. دانشیار دانشگاه تهران
۳. دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران
۴.استاد دانشگاه تهران
۵. استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران

دریافت ۶ دی ۱۳۹۳؛ پذیرش ۵ اسفند ۱۳۹۳

واژگان کلیدی

سندرم درد پاتلوفمورال

تمرین‌درمانی

عضلات ران

چکیده

زمینه و هدف: این نظریه وجود دارد که ضعف عضلات ران، راستای اندام تحتانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در بروز سندروم درد پاتلوفمورال مؤثر است. هدف این تحقیق، بررسی اثر مکمل تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران بر یک برنامه‌ی تقویت عضلات اکستنسور زانو است.

روش بررسی: نمونه‌ها (۲۱ زن با درد پاتلوفمورال) به‌صورت تصادفی در دو گروه تمرین (تقویت عضلات اکستنسور زانو، دورکننده‌ها و چرخاننده‌های خارجی ران) و کنترل (تقویت عضلات اکستنسور زانو) قرار گرفتند. هر دو گروه در برنامه‌ی تمرین درمانی به‌مدت هشت هفته شرکت کردند. شدت درد، قدرت عضلات اکستنسور زانو، دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران و عملکرد نمونه‌ها قبل و پس از درمان ارزیابی شد. از آمار پارامتریک برای مقایسه‌ی نتایج به‌دست آمده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو گروه استفاده شد (۰/۰۵).

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هر دو گروه پیش از شرکت در برنامه‌ی تمرین درمانی در ویژگی‌های دموگرافیک، درد، قدرت عضلانی و عملکرد یکسان بودند. در هر دو گروه تمرین و کنترل، درد، قدرت عضلانی و عملکرد نمونه‌ها در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون به‌میزان قابل توجهی بهبود یافته بود (۰/۰۵ ≥α)، اما دو گروه در پس‌آزمون تفاوت معناداری نداشتند (۰/۰۵ <P).

نتیجه‌گیری: هر دو شیوه‌ی تمرینی، درد را کاهش دادند و سبب بهبود عملکرد شدند. پس از گذشت هشت هفته تقویت مکمل عضلات دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران فواید بیشتری در زمینه‌ی درد در فعالیت‌های عملکردی در زنان مبتلا به درد پاتلوفمورال به‌دست نیامد.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۲۵۶۱۲۸۳۸
✉ پست الکترونیکی: behnazganji@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سندروم درد قدامی زانو از شایع‌ترین مشکلاتی است که حدود ۴۰ درصد افراد جوان و فعال به آن دچارند (ناکاگاوا، ۲۰۰۸). این سندروم علل متفاوتی دارد که عبارتند از: استفاده‌ی بیش از حد[1] راستای نامناسب کشکک[2] و ضربه[3] (ماسکال و همکاران، ۲۰۰۳). شایع‌ترین دلیل ذکر شده، بدراستایی کشکک و حرکت غیرطبیعی آن است که سبب افزایش نیروی فشاری بر جانب خارجی کشکک و بروز درد زانو می‌شود (یونگ و همکاران، ۲۰۰۸). دیربازی است که درمان این سندروم لوکالی و بر موضع درد یعنی مفصل پاتلوفمورال تمرکز داشته است (پاورز و همکاران، ۱۹۹۸). اما این‌گونه پروتکل‌های درمانی، گاهاً در کنترل درد موفق نبوده‌اند (کروسلی و همکاران، ۲۰۰۱). یکی از دلایلی که سبب می‌شود برخی از پروتکل‌های درمانی موفق نباشند، ماهیت چند عاملی این سندروم است (سوزا و همکاران، ۲۰۰۸). روشن است که حرکات کشکک تا حد زیادی توسط عضلات اکستنسور زانو کنترل می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در افراد مبتلا به درد پاتلوفمورال، عملکرد این عضلات غیرطبیعی است (سالیوان، ۲۰۰۵؛ پاتیل ۲۰۱۱؛ دوتر، ۲۰۰۸،؛ تیگلن، ۲۰۰۹؛ وونگ و همکاران، ۲۰۰۹). بررسی‌های الکترومایوگرافی فعالیت عضله‌ی پهن داخلی (VMO)[4] نسبت به عضله‌ی پهن خارجی (VL)[5] نشان می‌دهد که عضله‌ی VMO در افراد مبتلا به درد زانو دچار عملکرد تأخیری است، در حالی‌که در افراد سالم، تفاوت معناداری بین زمان ورود این دو عضله در تکالیف مربوطه وجود ندارد (ناکاگاوا و همکاران، ۲۰۰۸؛ چستر و همکاران، ۲۰۰۸). ازاین‌رو تدابیر درمانی این سندروم به‌منظور اصلاح الگوی عملکرد این عضلات تدوین شده‌اند (یونگ و همکاران، ۲۰۰۸). درحالی‌که برخی از تحقیقات دیگر نشان‌دهنده‌ی عدم وجود تفاوت در زمان شروع عملکرد این دو عضله هستند و معتقدند که باید به دنبال علت دیگری غیر از ناراستایی کشکک برای فشار بر مفصل پاتلوفمورال بود (دیکسونا و همکاران، ۲۰۰۷). بررسی‌ها در حرکات زنجیره‌ی حرکتی بسته نشان داد که وقتی زانو خم و باز می‌شود، استخوان ران در صفحه‌ی افقی در زیر استخوان کشکک حرکت می‌کند و زمینه‌ی بروز مشکل را فراهم می‌آورد نه خود استخوان کشکک (شکل ۱) (دولاک و همکاران، ۲۰۱۱).

برای نخستین بار ایرلند و همکارانش به بررسی قدرت عضلات و کینماتیک استخوان ران پرداخته و اثر آن را بر مفصل پاتلوفمورال گزارش کردند. در مبتلایان به درد پاتلوفمورال عضلات دورکننده‌ی ران ۲۶٪ و عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران ۳۶٪ ضعیف‌تر از افراد سالم گزارش شد (ایرلند و همکاران، ۲۰۰۳)، رابینسون و همکاران (۲۰۰۷) نیز این مقادیر را به‌ترتیب ۲۷ درصد و قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران ۳۰٪ گزارش نمودند. اثبات تاخیر و کاهش زمان عملکرد الکترومایوگرافی عضله‌ی سرینی میانی نیز تأکیدی بر اهمیت عضلات دورکننده‌ی ران در کنترل کینماتیک مفصل پاتلوفمورال در افراد مبتلا بود. نکته‌ی مهم این‌که محققان درعضلات اکستنسور زانو، عملکرد تأخیری گزارش نکردند و آن را تنها علت بروز درد پاتلوفمورال ندانستند (برینديل و همکاران، ۲۰۰۳). پرینس و همکاران در یک مطالعه‌ی فراتحلیلی، تأیید نمودند که قدرت عضلات دورکننده و چرخاننده‌ی خارجی ران در این افراد مبتلا به درد پاتلوفمورال کاهش یافته است (پرینس، ۲۰۰۹). بررسی‌ها نشان داد که درد و قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران می‌توانند وضعیت علمکردی بیماران را تحت تأثیر قرار دهد. همین‌طور قدرت عضلات ران و تنه در افراد مبتلا به درد پاتلوفمورال تا حد زیادی کاهش داشته است که این کاهش ممکن است با افزایش احتمال بروز آسیب در زانو همراه باشد (رزی و همکاران، ۲۰۱۰).

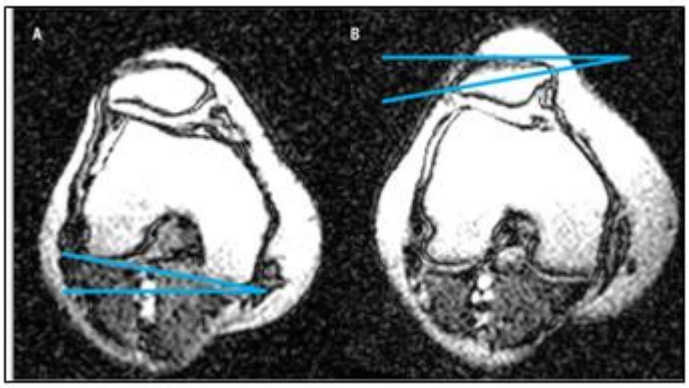
ضعف عضلات دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران می‌تواند سبب به هم خوردن مکانیک مفصل پاتلوفمورال و بروز درد شود. تجزیه و تحلیل کینماتیکی نشان می‌دهد که در اجرای تکالیف مختلف حرکتی، نزدیک شدن[6] و چرخش داخلی[7] بیشتری در استخوان ران افراد مبتلا به درد پاتلوفمورال در مقایسه با افراد سالم رخ می‌دهد که ناشی از ضعف عضلات دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران است (سوزا و همکاران، ۲۰۰۸). این تغییر کینماتیکی در یک حرکت داینامیک ممکن است والگوس زانو و زاویه Q را افزایش دهد و سبب زانودرد شود (لوری و همکاران، ۲۰۰۸؛

1. Overuse injuries
2. Abnormal patellar alignment
3. Trauma
4. Vastus medialis oblique (VMO)
5. Vastus lateralis (VL)
6. Adduction
7. Hip internal rotation

Archive of SID

www.SID.ir

بولینگ و همکاران، ۲۰۰۹). بررسی‌ها نشان داد که افراد مبتلا به درد پاتلوفمورال، نزدیک شدن و چرخش داخلی بیشتری را در مفصل ران نشان می‌دهند که ناشی از ضعف عضلات بازکننده و دورکننده‌ی ران است (سوزا، ۲۰۰۹؛ ویلسون، ۲۰۰۹؛ بولینگ، ۲۰۰۹؛ نوهرن، ۲۰۱۲؛ ریمن و همکاران، ۲۰۰۹). در مقابل، برخی محققان هیچ‌گونه ارتباطی را بین قدرت عضلات ران و کینماتیک زانو نیافتند (تیجز و همکاران، ۲۰۱۱؛ ناکاگاوا و همکاران، ۲۰۱۱).



شکل ۱: کینماتیک مفصل پاتلوفمورال(تجزیه‌وتحلیل MRI) (سوزا و همکاران، ۲۰۱۰)
A: چرخش داخلی ران سبب بر هم خوردن کینماتیک ران و افزایش فشار بر جانب خارجی کشکک شده است.B: جابه‌جایی جانبی کشکک سبب بر هم خوردن کینماتیک ران و افزایش فشار بر جانب خارجی کشکک شده است.

اولین پروتکل تمرین درمانی برای درد پاتلوفمورال با تأکید بر ران، لگن و تنه به روی ۲ زن مبتلا توانست درد را تا حد زیادی کاهش و کینماتیک ران را بهبود بخشیده افراد قادر شدند به عملکرد طبیعی خود بازگردند (ماسکال و همکاران، ۲۰۰۳). ناکاگاوا (۲۰۰۸)، فوکودا (۲۰۱۰)، فربر (۲۰۱۱)، خیام‌باشی (۲۰۱۲) و همکارانشان نشان دادند که علاوه بر تقویت عضلات اکستنسور زانو، تقویت عضلات ران می‌تواند در کنترل درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال مؤثر باشد. اما آنها اذعان داشتند که بین دو گروه تمرینات تقویت عضلات اکستنسور زانو و تمرینات ترکیبی با تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران در بهبود درد و عملکرد، تفاوت معنادار آماری وجود ندارد. کما اینکه این تفاوت اندک از نظر کلینیکی پراهمیت است. در حالی‌که دولاک و همکاران به این نتیجه رسیدند که هر دو پروتکل درمانی سبب کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران می‌شوند و سودمند هستند و تفاوت معناداری ندارند (دولاک و همکاران، ۲۰۱۱).

شناخت عواملی مانند ضعف عضلات ران که ممکن است در بروز سندروم درد پاتلوفمورال نقش مهمی داشته باشد، به سال ۲۰۰۳ بازمی‌گردد ولی تاکنون این گروه عضلات در کمتر پروتکل تمرین درمانی لحاظ شده‌اند. تحقیقاتی هم که به بررسی اثر تقویت این عضلات در پروتکل‌ها پرداخته‌اند، به نتایج ضدونقیضی دست یافته‌اند. براین اساس در پژوهش حاضر عواملی که در بخش بالایی زانو قرار دارند، یعنی مفصل ران و عضلات کنترل کننده‌ی آن (عضلات دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران) مد نظر قرار گرفته و اثر تقویت آنها بر سندروم درد پاتلوفمورال بررسی شده است. نتایج این پژوهش می‌تواند برای ارائه‌ی یک برنامه‌ی ترکیبی جامع که عوامل بالایی (ران) اثرگذار بر مفصل پاتلوفمورال را مدنظر داشته باشد در کنترل این سندروم چندعاملی استفاده گردد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون، به‌صورت آزمون تصادفی کلینیکی است. پس از معاینات پزشکی توسط پزشک فوق تخصص روماتولوژی، نمونه‌های مطابق با معیارهای ورود و خروج تحقیق مشخص شدند. ۲۱ زن ۲۰ تا ۳۵ ساله با سابقه‌ی حداقل ۳ ماه درد در قسمت جلو زانو، زیر کشکک و اطراف آن در یک یا هر دو زانو که دست کم در دو تکلیف از تکالیف حرکتی زیر درد داشتند وارد تحقیق شدند. ۱ – بالا و پایین رفتن از پله‌ها بیش از یک طبقه (بیش از ۱۵ پله)، ۲- نشستن با زانوهای خمیده به‌مدت ۱۵ دقیقه، ۳ – درد در حرکت چمباتمه بالای ۹۰

Archive of SID
www.SID.ir

درجه، ۴ – دویدن بیش از یک کیلومتر، ۵ – پریدن و ۶- زانو زدن (فوکودا، ۲۰۱۰؛ ناکاگاوا، ۲۰۱۲؛ سوزا و همکاران، ۲۰۰۹).

افرادی که سابقه‌ی ضربه‌ی مهم، آسیب درون مفصلی، آسیب لیگامانی یا منیسک، آرتریت زانو، جراحی در اندام تحتانی، درد ناشی از استفاده‌ی بیش از حد مثل سندروم باند ایلیوتیبیال، ازگود شلاتر، سیندینگ– لارسن– جانسون، دفورمیتی مشخص در اندام تحتانی مانند والگوس یا واروس شدید در زانو، کف پای صاف، دردهای ریفرال از نواحی بالاتر، مشکلات عصبی که سبب اختلال در راه رفتن می‌شود، ورزش منظم (هفته‌ای سه جلسه به صورت منظم)، سندروم پلیکا، زنان باردار، اجرای سایر روش‌های درمانی برای درد پاتلوفمورال، ابتلا به بیماری‌های قلبی یا تنفسی یا هر بیماری که بتواند وضعیت درد و نیز اثر تمرین را تحت تأثیر قرار دهد و همچنین در صورتی‌که استفاده از داروهای ضدالتهاب در دو هفته قبل از اجرای طرح را داشتند از تحقیق حذف شدند (رزی، ۲۰۱۰؛ فوکودا، ۲۰۱۰؛ سوزا و همکاران، ۲۰۰۹).

جمع‌آوری اطلاعات

پس از تکمیل فرم رضایت آگاهانه، نمونه‌ها به‌صورت تصادفی و با قرعه‌کشی به روش نمونه‌گیری بلاک‌شده در دو گروه تمرین و کنترل قرار گرفتند. ابتدا اطلاعات دموگرافیک نمونه‌ها شامل سن، قد، وزن و BMI و سپس اطلاعات مربوط به طرح در دو مرحله‌ی پیش‌آزمون و پس‌آزمون جمع‌آوری شد. اندازه‌گیری‌ها در مرحله‌ی پیش‌آزمون در یک روز جدا از اولین روز تمرین، در سه بخش درد، وضعیت عملکردی (شامل دو بخش توصیفی و میدانی) و قدرت عضلانی انجام گرفت. جمع‌آوری اطلاعات مربوط به شدیدترین درد تجربه‌شده در هفته‌ی قبل از آزمون با استفاده از خط‌کش ۱۰۰ میلی‌متری درد[1] پس از آشنا شدن نمونه‌ها با روش تعیین شدت درد انجام گرفت (نمره‌ی صفر به معنی نبود درد و نمره‌ی ۱۰۰ به معنی بیشترین درد تجربه‌شده). عملکرد توصیفی براساس پرسشنامه‌ی عملکردی کوجالا[2] شامل ۱۳ بخش از گزارش خود بیمار از عملکرد اندام تحتانی وی به‌دست آمد (۹). این پرسشنامه در اندازه‌گیری وضعیت عملکردی و درد افراد مبتلا به سندروم درد قدامی زانو دارای روایی است (ICC = ۰/۹۵) (رزی و همکاران، ۲۰۱۰؛ کوجالا و همکاران، ۱۹۹۳).

برای بررسی عملکرد میدانی از هاپ تست (SLTH)[3] استفاده شد. برای این کار، فرد پشت خط شروع ایستاد و با فرمان رو سعی کرد با سه گام لی لی تک پا بیشترین مسافت را روی خط صاف روبه‌روی خود طی کند. در گام آخر، دو ثانیه مکث به‌منظور علامت‌گذاری توسط آزمونگر در نظر گرفته شد. مسافت طی شده در وزن فرد ضرب و به عنوان رکود نهایی ثبت شد. این آزمون سه مرتبه انجام گرفت و میانگین سه اندازه‌گیری به دست آمد. بین هر اندازه‌گیری یک دقیقه استراحت غیرفعال در نظر گرفته شد. رز و همکاران پایایی چهار آزمون لی لی را که شامل سه لی لی یک پا نیز بود، بالا گزارش کرده و آن را روش مناسبی برای بررسی عملکرد اندام تحتانی خواندند (ICC =۰/۹۵ – ۰/۹۷) (رز و همکاران، ۲۰۰۲).

آزمون‌های قدرت عضلانی ایزومتریک با استفاده از دینامومتر دستی[4] (لافایت مدل ۰۱۱۶۳) اجرا شد. پس از آموزش کلامی، نمونه‌ها آزمون را یک مرتبه به‌منظور یادگیری انجام دادند. سپس هر آزمون قدرت در عضلات اکستنسور زانو، دورکننده و چرخاننده‌های خارجی ران سه مرتبه اجرا شد. بین هر اندازه‌گیری یک دقیقه استراحت غیرفعال در نظر گرفته شد. میانگین سه اندازه‌گیری ثبت شد. هر آزمون ۵ ثانیه به طول انجامید. از فرد خواسته شد با علامت شروع محقق، حداکثر نیرو را در ۲ ثانیه‌ی اول بر دینامومتر وارد کند و تا ۵ ثانیه نگه دارد و با علامت تمام، انقباض را به پایان برساند. اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک به این صورت اجرا شد:

* قدرت عضلات اکستنسور زانو:

این آزمون در حالت نشسته روی تخت پزشکی انجام گرفت. به منظور ایجاد ثبات، از فرد خواسته شد کناره‌های تخت را با دست نگه دارد. زانوی تحت آزمون در وضعیت قبل از آزمون ۳۰ درجه خم بود (۱۵) که با استفاده از گونیامتر اندازه‌گیری شد. سپس دینامومتر بالای قوزک خارجی مچ پا ثابت شده و از فرد خواسته شد که بیشترین نیرو را در جهت باز کردن زانو بدون ایجاد چرخش در ران ایجاد کند و به

1 . Visual analogue scale
2. Kujala questionnaire
3 Single- leg triple hop(SLTH)
4 . Hand held dynamometer

Archive of SID

www.SID.ir

مدت ۵ ثانیه نگه دارد (شکل ۲- الف) (لوری و همکاران، ۲۰۰۸).

* قدرت عضلات دورکننده‌ی ران:

فرد به پهلو دراز کشید، به طوری‌که پای آزمون در بالا قرار بگیرد. برای ایجاد ثبات، پای زیر از زانو ۹۰ درجه خم شد و لگن توسط دست آزمونگر دوم غیر از آزمونگر اصلی ثابت شد تا از حرکات لگن به جلو و عقب و نیز طرفین ممانعت شود. دینامومتر بالای کندیل خارجی ران در پای بالایی قرار گرفت. وضعیت ران قبل از اجرای آزمون وضعیت خنثی (صفر درجه) بود که برای ایجاد این وضعیت یک بالش رول بین دو ران قرار گرفت. سپس از فرد خواسته شد که حداکثر نیروی خود را به دینامومتر در جهت دور کردن ران وارد کند و انقباض را به‌مدت ۵ ثانیه نگه دارد (شکل ۲ – ب) (لوری و همکاران، ۲۰۰۸).

* قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران:

فرد در حالت درازکش به شکم قرار گرفت. برای ایجاد ثبات، با دست‌ها زیر تخت را نگه داشت و پای آزمون را از زانو ۹۰ درجه خم کرد و بالا قرار داد. دینامومتر در کناره‌ی داخلی مچ پا بالای قوزک داخلی قرار گرفت و قبل از اجرای آزمون در زاویه‌ی عمود نسبت به سطح تخت ثابت شد. برای تثبیت ران‌ها در وضعیت خود یک نوار محکم به دور آنها بسته شد. حرکات لگن نیز توسط دست آزمونگر کنترل شد (لوری، ۲۰۰۸). از بیمار خواسته شد که با جانب داخل مچ پا که در تماس با دینامومتر است، به دینامومتر فشار وارد کند. این عمل با چرخش خارجی ران به درستی اتفاق می‌افتد (شکل ۲ – ج) (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۹).

آزمون‌ها در صورت وجود درد در یک زانو، در زانوی مبتلا در صورت وجود درد در هر دو زانو در زانویی که درد بیشتری داشت و در صورت یکسان بودن درد در هر دو زانو در پای غالب انجام گرفت. شایان ذکر است که قبل از اجرای آزمون‌های SLTH و دینامومتری نمونه‌ها به‌مدت ۳ دقیقه با سرعت زیاد به‌منظور گرم کردن راه رفتند.

الف ب ج

شکل ۲: آزمون دینامومتری عضلات: الف)اکستنسورهای زانو، ب) دورکننده‌های ران، ج) چرخاننده‌های خارجی ران

۲۴ جلسه برنامه‌ی تمرین درمانی برای هر دو گروه به‌صورت هفته‌ای سه جلسه به مدت هشت هفته با نظارت اجرا شد. برنامه‌ی گروه تمرین (n=۱۱) شامل تمرینات تقویت عضلات اکستنسور زانو و عضلات ران (دورکننده‌ها و چرخاننده‌های خارجی ران) بود. درحالی‌که گروه کنترل (n = ۱۰) فقط تمرینات مربوط به تقویت عضلات اکستنسور زانو را انجام دادند. تمرینات هر دو گروه شامل تمریناتی در زنجیره‌ی باز و بسته‌ی حرکتی بود. در نهایت، تمرینات حس عمقی (تخته‌های تعادل) نیز از هفته‌ی ششم به بعد در برنامه‌ی هر دو گروه گنجانده شد. در گروه کنترل از راکر بورد در صفحه‌ی ساجیتال استفاده شد تا کنترل عضلانی در صفحه‌ی مشترک با عضلات درگیر ایجاد شود، اما در گروه تمرین از ووبل بورد استفاده شد تا کنترل عضلانی در هر دو صفحه‌ی ساجیتال و فرونتال ایجاد شود. در ضمن هر دو گروه قبل از اجرای تمرینات تقویتی، تمرینات کششی مشترک، شامل کشش عضلات چهارسر ران، همسترینگ، عضلات کاف و نیز باندایلیوتیبیال/کشنده‌ی پهن نیام را انجام می‌دادند، چرا که منابع نشان می‌دهند عملکرد صحیح عضلات زانو نیازمند کشش عناصر کوتاه است (فوکودا، ۲۰۱۰؛ دولاک، ۲۰۱۱؛ ناکاگاوا و همکاران، ۲۰۱۲). پس از اتمام ۲۴ جلسه تمرین درمانی، پس‌آزمون شامل کلیه‌ی آزمون‌های مرحله‌ی پیش‌آزمون در یک روز جداگانه همانند پیش‌آزمون اجرا شد.

از آزمون‌های آماری توصیفی برای تنظیم داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون t زوج شده برای مقایسه‌ی درون گروهی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و از آزمون t برای گروه‌های مستقل به‌منظور مقایسه‌ی بین گروهی استفاده شد. سطح

Archive of SID

www.SID.ir

معناداری در سراسر تحقیق ۹۵ درصد با آلفای کمتر یا مساوی ۰.۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌های تحقیق

اطلاعات دموگرافیکی و سابقه‌ی درد زانوی نمونه‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد در جدول ۱ آمده است.

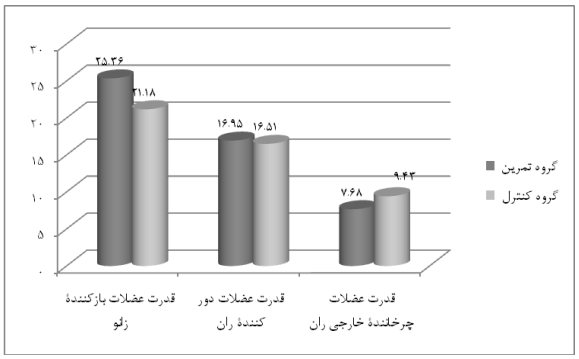
دو گروه قبل از مداخله، از نظر ویژگی‌های دموگرافیکی، شدت درد، عملکرد (توصیفی و میدانی) و قدرت عضلانی تفاوت معناداری نداشته و یکسان بودند (P> ۰/۰۵).

جدول ۱: سن، قد، وزن، شاخص توده‌ی بدنی و سابقه‌ی درد نمونه‌ها در دو گروه

	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم /متر^2)	سابقه‌ی درد (ماه)
گروه کنترل (زانو) n = ۱۰	۲۷/۲ (۴/۵۱)	۱۶۱/۲(۶/۸۴)	۵۸/۲(۶/۴۰)	۲۲/۴(۳/۳۷)	۳۶/۱(۳۳/۹۶)
گروه تمرین (زانو و ران) n = ۱۰	۲۸/۱(۴/۷۵)	۱۶۰(۷/۱۶)	۶۵/۳ (۱۴/۱۱)	۲۵/۳(۴/۵۳)	۲۳/۷(۱۴/۳۵)

* بررسی اثر درون‌گروهی هشت هفته تمرین درمانی بر قدرت عضلات دورکننده‌ی ران در هر دو گروه کنترل (p =۰/۰۰۱ ،t (۹) =-۴/۵۳ ،Choen's d=-۱/۵۶) و تمرین (p<۰/۰۰۱ ،t (۹) =-۶/۵۱ ،Choen's d=۱/۰۷) اختلاف معناداری را با اندازه اثر زیاد نشان داد، به‌طوری‌که قدرت عضلات دورکننده‌ی ران در هر دو گروه افزایش زیادی یافته بود. باتوجه به آزمون لون برای برابری واریانس‌ها (p=۰/۱۰) بین گروه‌های تحقیق در قدرت عضلات دورکننده‌ی ران پس از اعمال مداخله‌ی تمرین درمانی اختلاف معناداری وجود نداشت (p = ۰/۸۱، t (۱۹)=-۰/۲۳).

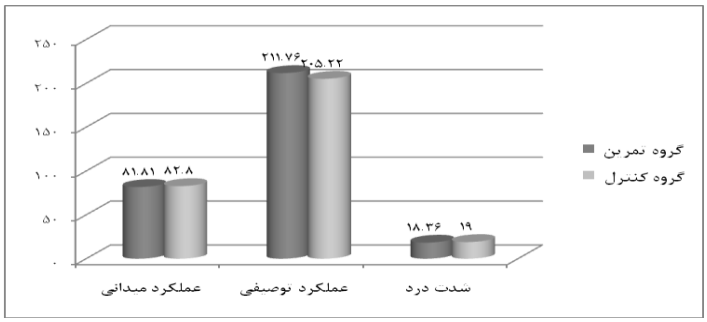
* بررسی اثر هشت هفته تمرین درمانی بر قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران در هر دو گروه کنترل (p=۰/۰۳، t (۹)=-۲/۴۰، Cohen's d=-۰/۹۳) و تمرین (P<۰/۰۰۱، t (۱۰)=-۷/۴۴، Cohen's d=-۱/۳۴) دارای اختلاف معناداری با اندازه‌ی اثر زیاد بود، به‌طوری‌که قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران در هر دو گروه تا حد زیادی افزایش یافته بود. باتوجه به آزمون لون برای برابری واریانس‌ها (P=۰/۵۷) بین گروه‌های تحقیق در قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران پس از اعمال مداخله‌ی تمرین درمانی اختلاف معنادار دیده شد، به‌طوری‌که میانگین قدرت این گروه عضلانی در گروه تمرین بیش از گروه کنترل بهبود یافته بود (p=۰/۰۱، t (۱۹)=-۲/۸۶). مقایسه‌ی میانگین قدرت عضلانی به‌دست‌آمده در پس‌آزمون در دو گروه در شکل ۳ آمده است.



شکل ۳: مقایسه‌ی میانگین قدرت عضلات پس از هشت هفته حرکت‌درمانی در دو گروه

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴: مقایسه‌ی میانگین شدت درد و عملکرد نمونه‌ها پس از هشت هفته حرکت‌درمانی در دو گروه

یافته‌های مربوط به درد و عملکرد (توصیفی و میدانی)

پس از ۸ هفته مداخله، شدت درد نمونه‌ها در هر دو گروه کنترل (P< ۰/۰۰۱، t (۹)=۶/۳۰، Cohen's d=۱/۹۸) و تمرین (P< ۰/۰۰۱، t (۱۰)=۵/۰۶، Cohen's d=۱/۸۸) دارای اختلاف معنادار با اندازه‌ی اثر زیاد بود، به‌طوری‌که شدت درد هر دو گروه پس از اعمال مداخله‌ی تمرینی کاهش یافته بود. باتوجه به آزمون لون برای عدم برابری واریانس‌ها[1] (P=۰/۰۴) بین گروه‌های تحقیق در شدت درد پس از اعمال مداخله‌ی تمرین درمانی اختلاف معناداری وجود نداشت (p=۰/۹۱، t (۱۹)=۰/۱۰).

عملکرد توصیفی نمونه‌ها (مقیاس کوجالا) در گروه کنترل (P<۰/۰۰۱، t (۹)=-۶/۸۱) با انـدازه‌ی اثر زیاد (Cohen's d=-۲/۱۵) و تمرین (p =۰/۰۴، t (۱۰)=-۲/۳۶) با اندازه‌ی اثر متوسط (Cohen's d=-۰/۵۱) دارای اختلاف معنادار بود، به‌طوری‌که عملکرد هر دو گروه پس از اعمال مداخله‌ی تمرینی بهبود یافته بود. باتوجه به آزمون لون برای عدم برابری واریانس‌ها (Cohen's d=۰/۰۰۵) بین گروه‌های تحقیق نیز در عملکرد توصیفی (مقیاس کوجالا) پس از اعمال مداخله‌ی تمرین‌درمانی اختلاف معناداری وجود نداشت (p =۰/۸۴، t (۱۹)=۰/۱۹).

عملکرد میدانی نمونـه‌ها (هاپ تست) در گـــروه کنترل (p=۰/۰۱۲، t (۹)=-۳/۱۱) با انـــدازه‌ی اثـــر متوســـط (Cohen's d=-۰/۵۹) و تمرین (p =۰/۰۴، t (۱۰)= -۲/۳۶) با اندازه‌ی اثر زیاد (Choen's d=-۰/۹) دارای اختلاف معنادار بود، به‌طوری‌که عملکرد هر دو گروه پس از اعمال مداخله‌ی تمرینی بهبودیافته بود. باتوجه به آزمون لون برای برابری واریانس‌ها (p=۰/۵۱) بین گروه‌های تحقیق در عملکرد میدانی پس از اعمال مداخله‌ی تمرین‌درمانی اختلاف معناداری وجود نداشت (p =۰/۶۸، t (۱۹) =۰/۴۰).

مقایسه‌ی میانگین شدت درد و عملکرد (توصیفی و میدانی) به‌دست‌آمده در پس‌آزمون در دو گروه در شکل ۴ آمده است.

بحث

بررسی‌ها نشان دهنده کاهش قدرت عضلات ران در افراد مبتلا به درد پاتلوفمورال می باشد. این امر سبب برهم‌خوردن بیومکانیک استخوان ران و افزایش والگوس زانو به هنگام اجرای مهارت‌های زنجیره‌ی بسته می گردد. تحقیقاتی به‌منظور بررسی اثر تقویت این گروه از عضلات بر بهبود سندروم درد پاتلوفمورال انجام گرفت، اما تعداد تحقیقات اندک و نتایج ناهمسان بود که ضرورت تحقیقات بعدی را نشان داد.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرین درمانی به عنوان یک شیوه‌ی درمانی محافظه‌کارانه و غیرجراحی، ممکن است سبب کاهش چشمگیر درد و نیز بهبود عملکرد اندام تحتانی در زنان مبتلا به درد پاتلوفمورال شود. نتایج این تحقیق حاکی از این بود که پس از هشت هفته تمرین درمانی در هر دو گروه، قدرت عضلات اکستنسور زانو، دورکننده‌ها و چرخاننده‌های خارجی ران با اندازه‌ی اثر زیاد، بهبود یافته بود. همین‌طور شدت درد نیز در هر دو گروه با اندازه‌ی اثر زیاد، کاهش یافته بود. عملکرد توصیفی در گروه کنترل با اندازه‌ی اثر زیاد و در گروه تمرین با اندازه‌ی اثر متوسط بهبود نشان داد و در مقابل عملکرد میدانی نمونه‌ها در هر دو گروه با بهبود با اندازه‌ی اثر زیاد در گروه تمرین و اندازه‌ی اثر متوسط در گروه کنترل مشاهده شد.

1. Equal variance not assumed

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه‌ی بین گروهی نشان داد که در مورد بهبود قدرت عضلات اکستنسور زانو و دورکننده‌های ران، مقدار کاهش درد و نیز بهبود عملکرد توصیفی و میدانی تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد و هر دو گروه تمرینات، به یک نسبت توانسته‌اند سبب بهبود افراد مبتلا شوند. اما تمرینات ترکیبی سبب بهبود شایان‌توجهی در قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران می‌شود که این موضوع باتوجه به نوع تمرینات، مورد انتظار محققان بوده است. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق ناکاگاوا، کیمبرلی و فوکودا هم‌راستاست. آنها اذعان داشتند که هر دو برنامه‌ی تمرینی (تقویت عضلات اکستنسور زانو یا برنامه‌ی ترکیبی که علاوه بر اکستنسور زانو به عضلات ران پرداخته‌اند) سبب بهبود درد و عملکرد می‌شوند و تفاوت معناداری ندارند.

از دلایل احتمالی نتایج تحقیق حاضر می‌توان به تمرینات حس عمقی اشاره کرد که در هر دو گروه از هفته‌ی ششم به بعد اعمال شده است. این تمرینات می‌تواند سبب یکسان به نظر رسیدن نتایج کسب‌شده در انتهای هفته‌ی هشتم در هر دو گروه شوند کما اینکه کیمبرلی نیز در پایان هفته‌ی هشتم تفاوت معناداری را در بین دو گروه گزارش نکرد، اما نتایج کسب‌شده پیش از اعمال تمرینات عملکردی متفاوت بودند، به‌طوری‌که در هفته‌ی چهارم گروه تمرینات ترکیبی، کاهش درد و بهبود عملکرد شایان توجهی را نسبت به گروه تمرینات اکستنسور زانو نشان دادند.

فوکودا و همکارانش نیز تفاوت معناداری را بین دو برنامه گزارش نکردند، اما اذعان داشتند که با مقایسه‌ی جزیی‌ترین تغییرات ایجادشده در وضعیت درد و عملکرد بیماران به‌نظر می‌رسد که برنامه‌ی تمرین ترکیبی دارای ارزش کلینیکی بیشتری نسبت به برنامه‌ی تقویت عضلات اکستنسور زانو است. در تحقیق حاضر نیز بهبودی در قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران در گروه تمرین ترکیبی تا حد معناداری بیش از گروه کنترل بود. از طرفی، تمرینات ترکیبی سبب بهبود عملکرد میدانی (هاپ تست) بیماران با اندازه‌ی اثر زیاد شد. درحالی‌که این تغییر در گروه کنترل با اثر متوسط کسب شده بود.

نتیجه‌گیری

این ادعا وجود دارد که بین قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران و عملکرد بیماران مبتلا به درد پاتلوفمورال ارتباط وجود دارد. در تحقیق حاضر، تقویت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران سبب بهبود درد و عملکرد بیماران شد. احتمالاً کنترل مناسب ران سبب پیشگیری از چرخش داخلی و نزدیک شدن بیش از حد ران در حین اجرای تکالیف حرکتی در زنجیره‌ی بسته و کنترل والگوس زانو شده و در نتیجه عملکرد بهتری در فرد دیده می‌شود. بهبود عملکرد می‌تواند عامل اصلی کاهش درد باشد. در نهایت برای اطمینان از نقش عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران در بهبود عملکرد افراد مبتلا به درد پاتلوفمورال به محققان بعدی توصیه می‌شود که اثر تقویت گروه‌های عضلانی بر بهبود کینماتیک ران را مورد بررسی بیشتری قرار دهند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کلیه‌ی شرکت‌کنندگان و داوطلبان این پژوهش که در مرکز پزشکی- ورزشی استان البرز به محققان یاری رساندند و نیز همکاران هیأت پزشکی- ورزشی استان البرز مراتب سپاسگزاری اعلام می‌گردد.

Archive of SID

References

Boling Michelle C., Darin A. Pauda, R. Alexadner Creighton (2009). "Concentric and eccentric torque of the hip muculature in individuals with and without patellofemoral pain". Journal of Athletic Training, 44(1). pp: 7-13.

Brindle, TJ. Mattacola, C. McCrory, J. (2003). "Electromyographic changes in the gluteus medius during stair ascent and descent in subjects with anterior knee pain". Knee Surg Sports Traumatol Arthrosec. 11 (4): pp: 244-51.

Chester Rachel, Toby O Smith, David Sweeting, John Dixon, Sarah Wood and Fujian Song. (2008). "The relative timing of VMO and VL in the aetiology of anterior knee pain: a systematic review and meta analysis". BMC Musculoskeletal Disorders.1(9): 64.

Crossley, K. Bennell, K. Green S, McConnell J (2001). "A systematic review of physical interventions for pattellofemoral pain syndrome". Clin J sport Med. 11(2): pp: 103-10.

Dixona John, Tracey E. Howe. (2007). "Activation of vastus medialis oblique is not delayed in patients with osteoarthritis of the knee compared to asymptomatic participants during open kinetic

www.SID.ir

chain activities". Manual Therapy. 12(3): pp: 219-225.

Dolak ,Kimberly, L Carrie Silkman, Jennifer Medina Mckeon, Robert G. Hosey, Christian Lattermann, Timothy, L. UHL. (2011). " Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial" . Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 41 (8): pp:560-70.

Fukuda, TY. Rossetto FM, Magalhaes E., Bryk FF. Lucareli PR, Carvalho Nde A. (2010). " Short – term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial" . J Orthop sports Phys Ther. 40 (11). pp:736-42.

Ireland ML., Wilson JD, Ballanytyne BT, Davis, IM. (2003). " Hip strength in females with and without patellofemoral pain". J Orthop sports Phys Ther. 33 (11).pp: 671-6.

Khayambashi, K. Mohammad khani, Z. Ghaznavi, K.Lyle MA., Powers CM. (2012). " The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strenghening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a radomized controlled trial" . J Orthop Sports Phys. Ther. 42 (1). pp:22-9.

Kujala, UM. Jaakkola, LH. Koskinen, SK. Taimela S, Hurme, M. Nelimarkka, O. (1993). "Scoring of patellofemoral disorders". Arthroscopy. 9(2): pp:159-163.

Long – Rossi, Frances Gretchen B., Salsich (2010). "Pain and Hip lateral rotator muscle strengh contribute to functional status in females with patellofemoral pain". Physiother. Res; 15(7): pp:57-64.

Umberger, Timothy. L., UHL. (2008). "Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome". Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. Vol. 38(1): pp:8-12.

Mascal CL, Landel R, Powers C. (2003). "Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis and trunk muscle function. 2 case reports". J Orthop Sports Phys Ther, 33 (11). pp: 647-60.

Nakagawa TH, Thiago B. Muniz, Rodrigo M. Baldon, Carlos D. Maciel, Cesar F. Amorim, Fabio V. Serrao. (2011). "Electromyographic preactivation pattern of the gluteus medius during weight – bearing functional tasks in women with and without anterior knee pain". Rev Bras Fisioter. 15(1). pp:59-65.

Nakagawa TH. Muniz TB, Baldon Rde M, Dias Maciel C, de Menezes Reiff RB, Serrao FV. (2008). "The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in pattellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study". Clin Rehabil. 22 (12): pp:1051-60.

Nakagawa, TH. Moriya ET. Carlos Dias CD. Serrao FV. (2012). "Frontal plane biomechanics in males and females with and without patellofemoral pain". Med Sci Sports Exerc. 44(9); pp:47-55.

Noehren B. Pohl MB. Sanchez Z. Cunningham, T. Lattermann C. (2012). " Proximal and distal kinematics in female runners with patellofemoral pain". Lin Biomech. 27 (4). pp: 366-71.

O''Sullivan SP, Popelas CA (2005). " Activation of vastus medialis obliquus among individuals with patellofemoral pain syndrome" . J Strength Cond Res. 19 (2). pp:302-4.

Patil S, Dixon J, White LC. Jones AP, Hui AC. (2011). "An electromyographic exploratory study comparing the difference in the onset of hamstring and quadriceps contraction in patients with anterior knee pain". Jknee 18(5);pp:329-32.

Powers CM (1998). " Rehabilitation of patellofemoral joint disorders: a critical review" . J Orthop Sports Phys Ther. 28 (5): pp:345-54.

Prince, Maarten R Peter Van der Wurff. (2009). " Femals with patellofemoral pain weak hip muscles". A systematic review, australian journal of phsyiotherapy. 55(1): pp:9-15.

Reed Ferber, Karen D. Kendall, MKin, Lindsay Farr. (2011). " Changes in knee biomechanics after a hip – abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome" . J Athletic Training. 46(2). pp: 142-149.

Reiman, MP. Bolgla LA. Lorenz D. (2009). " Hip functions influence on knee dysfunction: a proximal link to a distal problem" . J Sport Rehabil. 18 (1). pp:33-46.

Test – retest reliablitiy of a 4 single – leg horizontal hop tests". J Strength Cond Res. No. 16 (4). pp: 617-22.

Souza, Richard B. Christopher M. Powers (2009). " Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain" . Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 39(1).pp:12-9.

Souza, Richard, B. (2008). " The influence of hip and femur kinematics on patellofemoral joint dysfunction". A dissertation presented to the faculty of the graduate school university of southern california in partial fulfillment of the requirements for the degree doctor of philosophy (biokinesiology).

Souzan, RB. Draper, CE. Fredericson M. Powers CM. (2010). "Femur rotation and patellofemoral joint kinematics: a weight – bearing magnetic resonance imaging analysis". J Orthop sports Phys Ther. 40 (5). pp:277-85.

Thijs, Y. Pattyn, E. Van Tiggelen D. Rombaut L, Witvrouw E. (2011). " Is hip muscle weakness a predisposing factor for patellofemoral pain in female novice runners?" A prospective study. Am J sports Med. 39(9). pp:1877-82.

Van Tiggelen D. Cowan S, Coorevits P, Duvigneaud N. Witvrouw E. (2009). "Delayed vastus medialis obliquus to vastus lateralis onset timing contributes to the development of patellofemoral pain in

Archive of SID

www.SID.ir

previously healthy men". A prospective study. Am J sports Med. 37 (6). pp: 1099-105.

] Willson John, D. and Irene S. Davis (2009). "Lower extremity strenght and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain". Journal of sport Rehabilitation. 18(1); pp:76-90.

Wong, YM. (2009). "Recording the vastii muscle onset timing as a diagnostic parameter for patellofemoral pain syndrome: fact of fad?" Phys Ther Sports. 10(2). pp: 71-4.

Yeong – Fwu, Lin. Jiu – Jenq Lin, Mei – Hwa, Jan. Tung – Ching, Wei. Hsin – Yen, Shin. Cheng – kung, Cheng (2008). "Role of the vastus medialis obliquus in repositioning the patella". Am J Sports Med. 36(4): pp:741-6.

Archive of SID

www.SID.ir