

Comparison of the effects of knee and hip and single knee muscles strengthening/ stretching exercises on pain intensity and function in athletes with patellofemoral pain syndrome

V. Mazloum*

V. Sobhani**

*Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

**Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*Abstract

Background: Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a common musculoskeletal condition among athletes. The evidence emphasizes on the importance of hip musculature strengthening exercises for such patients.

Objective: To investigate the effects of strengthening-stretching knee muscles exercises and hip posterolateral musculature exercises in athletes with PFPS.

Methods: In this clinical trial, 28 athletes with age average of 22.7 ± 2.4 years with PFPS were allocated into conventional knee muscles exercises (CKME) (n=14) and posterolateral hip muscles exercises (PHME) (n=14). The subjects of both groups performed the supervised exercise protocols in 12 sessions. The Visual Analogue Scale and 6-minute walking tests were administrated respectively to evaluate pain intensity and function. The data were analyzed using Shapiro-wilk test, Independent-sample t test, and Repeated Measure ANOVA test.

Findings: Demographic, pain intensity, and physical function data were similar between groups at baseline. Both groups significantly improved in pain intensity and function following a 4-week exercise program. Additionally, the athletes in PHME group had higher level of decreased pain intensity and improved function in follow-up assessment than the subjects in CKME group.

Conclusion: Using hip posterolateral musculature exercises in addition to the knee conventional exercises is more effective for athletes with PFPS.

Keywords: Chondromalacia, Pain, Function, Knee, Rehabilitation

Citation: Mazloum V, Sobhani V. Comparison of the effects of knee and hip and single knee muscles strengthening/stretching exercises on pain intensity and function in athletes with patellofemoral pain syndrome. J Qazvin Univ Med Sci. 2016; 20 (3): 4-12.

Corresponding Address: Vahid Mazloum, Department of Sports Injuries and Corrective exercises, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Email: Vahid.mazloum@yahoo.com

Tel: +98-916-3062044

Received: 16 Nov 2015

Accepted: 3 Apr 2016

مقایسه تأثیر تمرین‌های تقویتی - کششی عضله‌های زانو و هیپ و زانو به تنهایی بر شدت درد و عملکرد ورزشکاران مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی

وحید مظلوم*

دکتر وحید سبحانی**

* دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

** دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

آدرس نویسنده مسؤل: کرمان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، بخش آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، تلفن ۰۹۱۶۳۰۶۲۰۴۴

Email: Vahid.mazloum@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۴/۸/۲۵

* چکیده

زمینه: سندرم درد کشکی-رانی از مشکل‌های عضلانی-اسکلتی شایع در ورزشکاران است که تقویت عضله‌های ران در بهبود آن مؤثر گزارش شده است.

هدف: مطالعه به منظور مقایسه تأثیر تمرین‌های تقویتی-کششی عضله‌های زانو به تنهایی و هیپ به همراه زانو بر شدت درد و عملکرد ورزشکاران مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این کارآزمایی بالینی ۲۸ ورزشکار مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی با میانگین سنی $22/7 \pm 2/4$ سال به دو گروه تمرین‌های زانو (۱۴ نفر) و تمرین‌های زانو و هیپ (۱۴ نفر) تقسیم شدند. دو گروه تمرین‌های خود را طی ۱۲ جلسه تحت نظر کارشناس فیزیوتراپی انجام دادند. از آزمون سنجش بصری شدت درد و آزمون ۶ دقیقه راه رفتن جهت اندازه‌گیری شدت درد و سطح عملکرد استفاده شد. داده‌ها با آزمون‌های آماری شاپیرو-ویلک، تی مستقل و اندازه‌گیری مکرر تحلیل شدند.

یافته‌ها: داده‌های جمعیتی، مقادیر شدت درد و سطح عملکرد بین آزمودنی‌های دو گروه در ابتدای مطالعه یکسان بود. درد و عملکرد پس از یک دوره تمرینی چهار هفته‌ای در هر دو گروه به طور معنی‌داری بهبود یافت. کاهش شدت درد و بهبود عملکرد در ورزشکاران گروه تمرین‌های زانو و هیپ نسبت به گروه تمرین‌های زانو به تنهایی، پس از دوره پی‌گیری سه ماهه در سطح بالاتری قرار داشت.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، به نظر می‌رسد استفاده از تمرین‌های عضله‌های پشتی خارجی هیپ در کنار تمرین‌های زانو اثربخشی بیشتری برای ورزشکاران مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی دارد.

کلیدواژه‌ها: کندرومالاسیا، درد، عملکرد، زانو، توان‌بخشی

* مقدمه

رانی رخ می‌دهد.^(۵و۴) مطالعه‌ها نشان داده‌اند وجود سابقه‌ای از این عارضه در گذشته ممکن است خطر وقوع استئوآرتریت کشکی-رانی را افزایش دهد که نشان‌دهنده اهمیت درمان این سندرم جهت جلوگیری از تخریب مفصل است.^(۶)

درمان محافظه‌کارانه سندرم درد کشکی-رانی از دیرباز بر روی عوامل ایجادکننده موضعی در مفصل کشکی-رانی و اصلاح جابه‌جایی (Tracking) ضعیف کشک در ناودان تروکلئار (Trochlear groove)

سندرم درد کشکی-رانی یکی از رایج‌ترین آسیب‌ها در درمانگاه‌های طب ورزشی است؛ به طوری که ۱۰ تا ۲۰ درصد افراد جوانی که یک فعالیت جسمانی را آغاز می‌کنند، دچار این عارضه می‌شوند.^(۱و۲) این سندرم با درد منتشر در اطراف استخوان کشک شناخته و با انجام حرکت نشستن و بلند شدن، نشستن طولانی مدت و استفاده از پله تشدید می‌شود.^(۳) تشخیص این عارضه در غیاب سایر عوامل بیماری‌زا مانند آسیب‌های تاندونی کشکی، مشکلات غضروفی، یا استئوآرتریت کشکی-

نتایج بهتری به دنبال داشته باشد. آن‌ها دلیل این امر را بهبود کنترل حرکتی و افزایش قدرت برون‌گرایی عضله‌های مفصل هیپ ذکر کرده‌اند.^(۲۱،۲۰)

ضعف عضله چهارسر ران و عضله‌های دورکننده و چرخاننده خارجی مفصل هیپ (به عنوان عضله‌های پشتی خارجی این مفصل) می‌تواند الگوی کنترل حرکتی را ضعیف کند و در نتیجه فرد را در معرض سندرم درد کشکی - رانی یا تشدید این عارضه قرار دهد. پایین آمدن سطح عملکرد فرد ورزشکار متعاقب درد کشکی - رانی به از دست دادن تمرین و رقابت‌ها منجر خواهد شد.^(۲۰)

اگرچه نتایج مطالعه‌ها حاکی از اثرات مثبت به‌کارگیری تمرین‌های عضله‌های هیپ برای بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی است، اما تأثیر دوره سه ماهه این روش ارزیابی نشده است.^(۱۶) بنابراین مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر دو برنامه تمرینی اندام پایینی، شامل تمرین‌های تقویتی عضله‌های هیپ و زانو و عضله‌های زانو به‌تنهایی بر شدت درد و سطح عملکرد ورزشکاران مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی انجام شد.

* مواد و روش‌ها:

این کارآزمایی بالینی کنترل شده با پیش و پس آزمون در سال ۱۳۹۴ در شهرستان کرج انجام شد. مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله الاعظم (عج) با شماره نامه ۳۷۱/ب/۲۱ و کد کارآزمایی بالینی IRCT2014021315932N2 تأیید شد. ۲۸ ورزشکار نیمه حرفه‌ای شهرستان کرج که سندرم درد کشکی - رانی آن‌ها توسط پزشک متخصص ارتوپدی یا روماتولوژی تأیید شده بود، به‌صورت در دسترس انتخاب شدند. حجم نمونه با توان آماری ۸۰ درصد و سطح آلفای ۰/۵ تعیین شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل موارد زیر بودند: درد زانو که به دلیل ضربه ایجاد نشده و بیش‌تر از ۶ ماه به طول انجامیده باشد؛ احساس درد با لمس کردن یا فشار

متمرکز شده است.^(۷) با این حال، به نظر می‌رسد عوامل دیگری در بخش پروگزیمال مفصل کشکی - رانی می‌توانند به عنوان عوامل ایجادکننده این عارضه مطرح باشند؛ از جمله حرکت‌های غیرطبیعی ران در صفحه‌های عرضی و پیشانی، حرکت‌های غیرطبیعی تنه و ضعف عضله‌های اطراف مفصل هیپ.^(۸-۱۰)

افراد مبتلا به درد کشکی - رانی دچار ضعف عضله‌های هیپ در مقایسه با افراد سالم هستند.^(۱۱) مطالعه‌ها نشان داده‌اند که مبتلایان به این سندرم، قدرت کم‌تری در حرکت خم شدن جانبی تنه دارند.^(۱۲،۹) علاوه بر این، افزایش نزدیک شدن و چرخش داخلی هیپ و همچنین افزایش چرخش انحنای تنه به همان سمت (Ipsilateral trunk inclination excursion) در طول فعالیت‌های عملکردی افراد مبتلا به این عارضه دیده شده است.^(۱۴،۱۳) این تغییر الگوی حرکتی با ضعف عضله‌های دورکننده، چرخاننده خارجی و صاف‌کننده هیپ همراه است که باعث می‌شود نیروی خارجی بیش‌تری به مفصل زانو اعمال و متعاقب آن فشار مضاعفی به سطح خارجی مفصل کشکی - رانی وارد خواهد شد.^(۱۵،۱۳) همچنین بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی ممکن است فعالیت‌های تحمل وزن را با حداقل خم شدن هیپ و متمایل شدن تنه به جلو انجام دهند. چنین شرایطی باعث می‌شود عضله چهارسر ران به صورت مضاعف وارد عمل شود و در نتیجه بار بیش‌تری به مفصل کشکی - رانی وارد خواهد شد.^(۹)

مطالعه‌های بسیاری تأثیر مداخله‌های تمرینی عضله‌های هیپ و تنه را در افراد مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی بررسی کرده‌اند.^(۱۶-۱۸) در یکی از مطالعه‌ها بیمارانی که به وسیله تمرین‌های تقویتی عضله‌های هیپ درمان شده بودند، در مقایسه با افراد بدون تمرین با کاهش درد و بهبود عملکرد مواجه شدند.^(۱۹) سایر مطالعه‌ها نشان داده‌اند که انجام تمرین ترکیبی تقویت عضله‌های اطراف هیپ و چهارسر ران در مقایسه با انجام تمرین‌های تقویتی عضله چهارسر ران به‌تنهایی می‌تواند

مجموعه با ۱۰ تکرار). برنامه گروه تمرین‌های زانو و هیپ نیز عبارت بود از: همان تمرین‌های گروه زانو به‌همراه دور کردن هیپ در وضعیت خوابیده به پهلو با وزنه (۳) مجموعه با ۱۰ تکرار، دور کردن هیپ در مقابل باندکشی در حالت ایستاده (۳ مجموعه با ۱۰ تکرار)، چرخش خارجی هیپ در مقابل باندکشی در حالت نشسته (۳) مجموعه با ۱۰ تکرار، گام برداشتن به پهلو در مقابل باندکشی (۳ مجموعه به مدت ۱ دقیقه).

بار وارد شده در طول تمرین براساس ۷۰ درصد یک تکرار حداکثری تعیین گردید. تکرار حداکثری عبارت است از حداکثر باری که فرد می‌تواند در طول یک بار اجرای تمرین بدون ایجاد درد و خستگی جابه‌جا کند. (۲۶) حداکثر بار در طول جلسه اول ارزیابی تعیین و هر هفته بررسی مجدد شد تا در صورت نیاز براساس توانایی هر آزمودنی تغییراتی در آن اعمال شود. تمرین‌ها به صورت عدم تحمل وزن (Non-weight bearing) شروع شدند و براساس توانایی بیمار و با توجه به مستندات موجود در این زمینه، به تمرین‌های پیشرفته‌تر ارتقا یافتند. تمرین‌های مربوط به باندکشی نیز با حداکثر مقاومتی که آزمودنی می‌توانست تحمل کند، شروع و هر هفته بررسی مجدد شد تا در صورت افزایش توانایی بیمار، میزان مقاومت نیز افزایش یابد. تمرین‌های کششی نیز برای هر ساختار، با ۳ تکرار و هر کدام ۳۰ ثانیه با کمک درمان‌گر برای هر عضله انجام شد.

در طول اجرای مداخله از آزمودنی‌ها خواسته شد تمرین‌ها را در منزل انجام ندهند و هیچ‌گونه برنامه درمانی را از طریق اینترنت یا تلویزیون دنبال نکنند. اطلاعات جمعیتی افراد در پرسش‌نامه اطلاعات فردی ثبت و قد آن‌ها با متر نواری و وزن با ترازوی سکا ۷۸۶ اندازه‌گیری شد.

شدت درد در وضعیت ایستاده و در حالت استراحت با مقیاس بصری سنجش شدت درد (Visual Analogue Scale) (۱۰ نمره‌ای ارزیابی شد که توسط خود آزمودنی به عنوان یک مقیاس ذهنی

دادن سطح مفصلی کشکی و وجود درد در هنگام نشستن طولانی مدت با زانوهای خم یا انجام اسکات، زانو زدن، دویدن، پریدن و بالا و پایین رفتن از پله‌ها. (۲۳ و ۲۴ و ۲۵) معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: وجود آرتريت، التهاب تاندونی کشکی یا دررفتگی استخوان کشکک، وجود سابقه‌ای از آسیب‌های تاندونی، منیسک یا رباط زانو، سابقه آسیب سیستم عصبی، آرتروسکوپی یا جراحی قبلی در زانو، نامتقارن بودن طول پاها، وجود ناهنجاری‌های ساختاری یا عملکردی در مفصل هیپ، صافی کف پا یا هرگونه اختلال آناتومی دیگر، درگیری سایر مفاصل بدن مانند هیپ، مچ پا یا ستون فقرات و استفاده از داروهای ضد التهابی غیراستروئیدی. (۲۵ و ۲۴ و ۱۷) سپس روند انجام مطالعه و مراحل ارزیابی و چگونگی انجام مداخله‌های تمرینی برای تمامی آزمودنی‌ها به تفکیک شرح داده شد و رضایت‌نامه آگاهانه کتبی از آن‌ها اخذ گردید.

ورزشکاران به صورت تصادفی (براساس اعداد تصادفی زوج و فرد) به دو گروه تمرین‌های عضله‌های زانو به‌تنهایی و تمرین‌های عضله‌های پشتی خارجی هیپ و زانو به صورت توأمان تقسیم شدند. آزمودنی‌های دو گروه از حیث ویژگی‌های جمعیتی با یکدیگر یکسان‌سازی شدند.

هر دو گروه مداخله‌های تمرینی خود را طی چهار هفته (سه جلسه در هر هفته) تحت نظارت کارشناس فیزیوتراپی مجرب و کارآزموده انجام دادند. برنامه گروه تمرین‌های عضله‌های زانو به‌تنهایی عبارت بود از: کشش عضله‌های همسترینگ، چهارسر ران، پلانترفلکسورها و نوار خاصره رانی (۳ تکرار، هر کدام ۳۰ ثانیه)، باز کردن زانو در حالت نشسته از ۹۰ درجه تا ۴۵ درجه (۳ مجموعه با ۱۰ تکرار)، فشار پا (Leg press) از صفر تا ۴۵ درجه (۳ مجموعه با ۱۰ تکرار)، نشستن و ایستادن (Squatting) از صفر تا ۴۵ درجه (۳ مجموعه با ۱۰ تکرار)، بالا آوردن مستقیم یک پا (۳ مجموعه با ۱۰ تکرار)، خم کردن زانو در حالت خوابیده به شکم (۳

تمرین‌های هیپ و زانو) استفاده و $P < 0/05$ سطح معنی‌دار در نظر گرفته شد.

* یافته‌ها:

دو گروه مورد مطالعه از نظر اطلاعات جمعیتی با یکدیگر تفاوت معنی‌دار آماری نداشتند (جدول شماره ۱).

جدول ۱- میانگین اطلاعات جمعیتی آزمودنی‌های دو گروه

گروه	تمرین‌های زانو (۱۴ نفر)	تمرین‌های زانو و هیپ (۱۴ نفر)	سطح معنی‌داری
سن (سال)	۲۳±۲/۵	۲۲/۴±۲/۴	۰/۵۰۲
قد (سانتی‌متر)	۱۶۹/۵±۸/۳	۱۷۲/۲±۸/۱	۰/۳۹۱
وزن (کیلوگرم)	۷۳±۷/۶	۷۶/۶±۹/۳	۰/۲۷۷
شاخص توده بدنی (کیلوگرم / مترمربع)	۲۵±۰/۹	۲۵/۶±۱/۳	۰/۲۱۱
مدت زمان ابتلا (ماه)	۲۳/۱±۵/۱	۲۲/۱±۴/۷	۰/۵۹۸

تأثیر عامل گروه و زمان بر شدت درد و سطح عملکرد معنی‌دار بود ($P < 0/001$)، به این مفهوم که هر دو متغیر مستقل گروه و زمان بر شدت درد آزمودنی‌ها اثربخش بودند. از سوی دیگر تعامل بین گروه و زمان نیز معنی‌دار بود ($P < 0/001$)؛ به عبارت دیگر درد بیماران در گروه تحت درمان با تمرین‌های زانو و هیپ بعد از اعمال مداخله و همچنین در دوره پی‌گیری در مقایسه با گروه تحت درمان با تمرین‌های زانو به‌طور معنی‌داری بیش‌تر کاهش یافت و عملکرد آن‌ها نیز بهبود یافت (جدول شماره ۲).

(Subjective) گزارش می‌شد. عدد صفر نشان‌گر عدم وجود هرگونه درد در حالت استراحت و عدد ۱۰ حداکثر میزان دردی است که فرد در حالت استراحت ممکن است تجربه کند. روایی ۰/۹۰ و پایایی ۰/۸۹ این روش برای افراد مبتلا به سندرم درد کشککی- رانی به ثبت رسیده است.^(۲۷)

توانایی عملکردی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون ۶ دقیقه راه رفتن بررسی شد. در این آزمون میزان مسافت طی شده توسط فرد در مدت زمان ۶ دقیقه و فقط برای یک مرتبه ثبت شد. فرد در صورت بروز خستگی در حین اجرای آزمون می‌توانست اندکی استراحت و سپس ادامه مسیر را طی کند. روایی و پایایی این آزمون در یک مطالعه به ترتیب ۰/۹۸ و ۰/۹۱ گزارش شده است.^(۲۸) تمامی اندازه‌گیری‌ها پس از انجام مداخله تمرینی و همچنین سه ماه پس از آن برای آزمودنی‌های هر دو گروه انجام شد. مطالعه یک سویه کور بود و فرد ارزیابی‌کننده از گروه‌بندی آزمودنی‌ها مطلع نبود و فقط یک آزمون‌گر کار جمع‌آوری اطلاعات را برای تمامی آزمودنی‌ها انجام داد.

داده‌ها با نرم‌افزار SPSS ۲۰ تجزیه و تحلیل شدند. نرمال بودن توزیع داده‌ها با آزمون شاپیرو-ویلک و یکسان بودن میانگین‌ها در جلسه اول توسط آزمون تی مستقل بررسی گردید. به‌منظور تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر آنوا با یک عامل درون‌موردی زمان (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پی‌گیری) و یک عامل بین‌موردی گروه (گروه تمرین‌های زانو و گروه

جدول ۲- مقایسه نمره‌های عملکرد و شدت درد دو گروه در سه دوره زمانی با استفاده از آزمون تحلیل واریانس

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	دوره پی‌گیری	سطح معنی‌داری در پایان مداخله	سطح معنی‌داری در دوره پی‌گیری
شدت درد	تمرین‌های زانو	۶/۶±۱	۵/۲±۰/۸	۵/۷±۰/۹	<0/05	<0/05
	تمرین‌های زانو و هیپ	۶/۵±۱	۴/۴±۰/۹	۴/۳±۱	<0/05	<0/05
عملکرد	تمرین‌های زانو	۲۸۳/۶±۱۸/۲	۲۹۳/۲±۱۷/۶	۲۹۲±۱۶/۵	<0/05	<0/05
	تمرین‌های زانو و هیپ	۲۸۱/۹±۱۸/۹	۲۹۹/۵±۱۸	۳۰۱/۶±۱۸	<0/05	<0/05

***بحث و نتیجه گیری:**

این مطالعه نشان داد ورزشکارانی که تمرین‌های ترکیبی را دریافت کرده بودند در مقایسه با ورزشکارانی که فقط تمرین‌های زانو را دنبال کرده بودند، شدت درد کم‌تر و عملکرد بهتری در دوره پی‌گیری سه ماهه داشتند. یکی از علل احتمالی برای این یافته تقویت عضله‌های دورکننده و چرخاننده خارجی مفصل هیپ است که می‌تواند به بهبود کنترل حرکتی یا تعادل فرد منجر شود و در نهایت باعث عملکرد بهتر فرد در طول اجرای آزمون ۶ دقیقه راه رفتن شود. از سوی دیگر، به نظر می‌رسد تقویت عضله‌های دورکننده و چرخاننده خارجی ران از طریق کنترل نیروهای واکنشی زمین باعث تأثیر بر مجموعه زانو و مفصل کشکی - رانی می‌شود.

استفاده از تمرین‌های عضله‌های دورکننده و چرخاننده خارجی ران در توان‌بخشی افراد مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی در سال‌های اخیر به طور قابل توجهی مورد توجه قرار گرفته است. علت این امر، مشخص شدن ضعف این عضله‌ها در افراد مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی است.^(۲۹-۳۱) از نظر مکانیکی، ضعف عضله‌های دورکننده و چرخاننده خارجی زانو می‌تواند باعث افزایش نزدیکی و چرخش داخلی ران در طول فعالیت‌های دینامیک تحمل وزن شود. چنین شرایطی بردار خارجی مفصل کشکی - رانی را افزایش می‌دهد و به اعمال بار بیش‌تر به رویه استخوان کشکک منجر می‌گردد.^(۳۲،۳۰ و ۳۴) اگرچه از نظر منطقی بین ضعف عضله‌های هیپ و افزایش چرخش داخلی و نزدیکی ران به نوعی ارتباط وجود دارد، اما بین قدرت هیپ و الگوی حرکت آن در مطالعه‌های پیشین ارتباط روشنی یافت نشده است.^(۳۱،۲۹ و ۳۴)

از سوی دیگر، تقویت عضله سرینی بزرگ با توجه به نقش آن در چرخه راه رفتن می‌تواند به بهبود پیشروی فرد طی راه رفتن کمک کند؛ چرا که این عضله به عنوان همکار عضله چهارسر ران در باز شدن زانو مطرح است. بیش‌تر گروه‌های عضلانی هیپ در دو یا سه صفحه

(سه‌می، پیشانی و عرضی)، حرکت‌های مفصل هیپ را کنترل می‌کنند.^(۳۳) عضله سرینی بزرگ می‌تواند حرکت‌های باز شدن، چرخش خارجی و دور شدن را در مفصل ران انجام دهد. به همین دلیل به نظر می‌رسد برنامه تمرینی طراحی شده در این مطالعه به طور خاص باعث درگیری و فعال شدن عضله آن شده است.

مطالعه خیام‌باشی و همکاران (۲۰۱۴)، به بررسی تأثیر دو نوع برنامه تمرین‌های تقویتی عضله‌های پشتی خارجی هیپ و عضله چهارسر ران در افراد مبتلا به درد کشکی - رانی پرداخت. اگرچه این محققین در برنامه درمانی خود مانند مطالعه حاضر از مداخله تمرین‌های ترکیبی هیپ و زانو بهره نبرده بودند؛ لیکن نشان دادند که هر دو نوع برنامه تمرینی باعث کاهش درد و بهبود عملکرد آزمودنی‌ها شد، اما تمرین‌های تقویتی عضله‌های پشتی خارجی هیپ نسبت به عضله‌های زانو برتری داشت.^(۱۶) اثرات کوتاه مدت تمرین‌های ترکیبی عضله‌های هیپ و زانو و عضله‌های زانو به تنهایی توسط فوکودا و همکاران گزارش شد. این محققین در مطالعه خود دریافته‌اند که هر دو نوع مداخله تمرینی به کار رفته در مقایسه با گروه شاهد (بدون هیچ‌گونه مداخله) می‌تواند باعث بهبود معنی‌دار شدت درد و سطح عملکرد شود، اگرچه تمرین‌های ترکیبی اثرات بهتری داشت. تنها تفاوت مطالعه آن‌ها با پژوهش حاضر وجود گروه شاهد و بررسی اثرات طولانی مدت برنامه‌های تمرینی به کار رفته (دوره پی‌گیری یک ساله) در آن مطالعه بود.^(۲۰)

در مطالعه‌های پیشین یکی از مشکلات افراد مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی، بازگشت علایم در مدت زمانی کوتاه پس از اعمال مداخله توان‌بخشی بود.^(۳۴) درد ناشی از سندرم درد کشکی - رانی و کاهش سطح عملکرد در این بیماران، به دلیل محدودیت استفاده از عضله چهارسر ران جهت جلوگیری از اعمال بار به مفصل کشکی - رانی رخ می‌دهد که باعث تحلیل عضله چهارسر ران در آن‌ها می‌شود. فعال کردن عضله چهارسر ران و تمرین‌های تقویتی این عضله می‌تواند به کاهش

4. Collado H, Fredericson M. Patellofemoral pain syndrome. *Clin Sports Med* 2010 Jul; 29 (3): 379-98. doi: 10.1016/j.csm.2010.03.012.
5. Freedman SR, Brody LT, Rosenthal M, Wise JC. Short-term effects of patellar kinesio taping on pain and hop function in patients with patellofemoral pain syndrome. *Sports Health* 2014 Jul; 6 (4): 294-300. doi: 10.1177/1941738114537793.
6. Nunes GS, Stapait EL, Kirsten MH, de Noronha M, Santos GM. Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: systematic review with meta-analysis. *Phys Ther Sport* 2013 Feb; 14 (1): 54-9. doi: 10.1016/j.ptsp.2012.11.003.
7. Schoots EJ, Tak IJ, Veenstra BJ, Krebbers YM, Bax JG. Ultrasound characteristics of the lateral retinaculum in 10 patients with patellofemoral pain syndrome compared to healthy controls. *J Bodyw Mov Ther* 2013 Oct; 17 (4): 523-9. doi: 10.1016/j.jbmt.2013.03.005.
8. Souza RB, Powers CM. Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009 Jan; 39 (1): 12-9. doi: 10.2519/jospt.2009.2885.
9. Cowan SM, Crossley KM, Bennell KL. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain. *Br J Sports Med* 2009 Aug; 43 (8): 584-8. doi: 10.1136/bjism.2008.053553.
10. Boling MC, Padua DA, Alexander Creighton R. Concentric and eccentric torque of the hip musculature in individuals with and without patellofemoral pain. *J Athl Train* 2009 Jan-Feb; 44(1): 7-13. doi: 10.4085/1062-6050-44.1.7.
11. Bolgia LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Comparison of hip and knee strength

شدت درد این افراد کمک کند، اما به نظر می‌رسد برای جلوگیری از بازگشت علایم باید تمرین‌های تقویتی عضله‌های پشتی خارجی مفصل هیپ اضافه شود.^(۱۶)

به طور کلی، استفاده از تمرین‌های تقویتی عضله‌های دورکننده و چرخاننده خارجی مفصل ران و عضله‌های زانو در مقایسه با استفاده از تمرین‌های زانو به تنهایی (در مدت چهار هفته) توانست به کاهش بیش‌تر شدت درد و بهبود عملکرد ورزشکاران مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی منجر شود که این اثرات پس از ۳ ماه در گروه دریافت‌کننده درمان ترکیبی در مقایسه با گروه دیگر ماندگارتر بود.

در این مطالعه با توجه به کم بودن تعداد آزمودنی‌ها، محققین قادر به در نظر گرفتن گروه شاهد نبودند. از سوی دیگر، از آنجا که ورزشکاران پس از ۳ ماه از دسترس خارج شدند، امکان ارزیابی مجدد آن‌ها در دوره‌های پی‌گیری طولانی‌تر وجود نداشت.

*مراجع:

1. Rothermich MA, Glaviano NR, Li J, Hart JM. Patellofemoral pain: epidemiology, pathophysiology, and treatment options. *Clin Sports Med* 2015 Apr; 34 (2): 313-27. doi: 10.1016/j.csm.2014.12.011.
2. Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, Goodman A, Ceasar A, Rauh MJ, et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clin Biomech (Bristol. Avon)* 2010 Aug; 25 (7): 700-7. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.04.001.
3. Barton CJ, Levinger P, Crossley KM, Webster KE, Menz HB. The relationship between rearfoot, tibial and hip kinematics in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Clin Biomech (Bristol. Avon)* 2012 Aug; 27 (7): 702-5. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2012.02.007.

- and neuromuscular activity in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *Int J Sports Phys Ther* 2011 Dec; 6 (4): 285-96.
12. Willson JD, Davis IS. Lower extremity strength and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain. *J Sport Rehabil* 2009 Feb; 18 (1): 76-90.
13. Nakagawa TH, Moriya ET, Maciel CD, Serrão AF. Frontal plane biomechanics in males and females with and without patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exe* 2012 Sep; 44 (9): 1747-55. doi: 10.1249/MSS.0b013e318256903a.
14. Nakagawa TH, Moriya ET, Maciel CD, Serrão FV. Trunk, pelvis, hip, and knee kinematics, hip strength, and gluteal muscle activation during a single-leg squat in males and females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012 Jun; 42 (6): 491-501. doi: 10.2519/jospt.2012.3987.
15. Lee SP, Souza RB, Powers CM. The influence of hip abductor muscle performance on dynamic postural stability in females with patellofemoral pain. *Gait Posture* 2012 Jul; 36 (3): 425-9. doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.03.024.
16. Khayambashi K, Fallah A, Movahedi A, Bagwell J, Powers C. Posterolateral hip muscle strengthening versus quadriceps strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014 May; 95 (5): 900-7. doi: 10.1016/j.apmr.2013.12.022.
17. Ismail MM, Gamaleldein MH, Hassa KA. Closed kinetic chain exercises with or without additional hip strengthening exercises in management of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013 Oct; 49 (5): 687-98.
18. Ferber R, Kendall KD, Farr L. Changes in knee biomechanics after a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train* 2011 Mar-Apr; 46 (2): 142-9. doi: 10.4085/1062-6050-46.2.142.
19. Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi 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 with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012 Jan; 42 (1): 22-9. doi: 10.2519/jospt.2012.3704.
20. Fukuda TY, Melo WP, Zaffalon BM, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, et al. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012 Oct; 42 (10): 823-30. doi: 10.2519/jospt.2012.4184.
21. Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, Lucareli PR, de Almeida Aparecida Carvalho N. 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* 2010 Nov; 40 (11): 736-42. doi: 10.2519/jospt.2010.3246.
22. Lankhorst NE, van Middelkoop M, van Trier YD, van Linschoten R, Koes BW, Verhaar JA, et al. Can we predict which patients with patellofemoral pain are more likely to benefit from exercise therapy? a secondary exploratory analysis of a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2015 Mar; 45 (3): 183-9. doi: 10.2519/jospt.2015.5583.
23. Ng GY, Wong PY. Patellar taping affects

- vastusmedialisobliquus activation in subjects with patellofemoral pain before and after quadriceps muscle fatigue. *Clin Rehabil* 2009 Aug; 23 (8): 705-13. doi: 10.1177/0269215509334835.
24. Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural control. *J Athl Train* 2008 Jan-Mar; 43 (1): 21-8. doi: 10.4085/1062-6050-43.1.21.
25. Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med* 2011 Jan; 39 (1): 154-63. doi: 10.1177/0363546510379967.
26. Sidorkewicz N, Cambridge ED, McGill SM. Examining the effects of altering hip orientation on gluteus medius and tensor fasciae latae interplay during common non-weight-bearing hip rehabilitation exercises. *Clin Biomech (Bristol. Avon)* 2014 Nov; 29 (9): 971-6. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2014.09.002.
27. Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? *Arch Phys Med Rehabil* 2004 May; 85 (5): 815-22.
28. Laskin JJ, Bundy S, Marron H, Moore H, Swanson M, Blair M, et al. Using a treadmill for the 6-minute walktest: reliability and validity. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2007 Nov-Dec; 27 (6): 407-10. doi: 10.1097/01.HCR.0000300270.45881.d0.
29. Cichanowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ, Niemuth PE. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc* 2007 Aug; 39 (8): 1227-32.
30. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003 Nov; 33 (11): 671-6.
31. Robinson RL, Nee RJ. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007 May; 37 (5): 232-8.
32. Santos TT, Oliveira BA, Ocarino JM, Holt KG, Fonseca ST. Effectiveness of hip muscle strengthening in patellofemoral pain syndrome patients: a systematic review. *Braz J Phys Ther* 2015 May-Jun; 19 (3): 167-76. doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0089.
33. Thompson JA, Chaudhari AM, Schmitt LC, Best TM, Siston TA. Gluteus maximus and soleus compensate for simulated quadriceps atrophy and activation failure during walking. *J Biomech* 2013 Sep 3; 46 (13): 2165-72. doi: 10.1016/j.jbiomech.2013.06.033.
34. Nakagawa TH, Serrão FV, Maciel CD, Powers CM. Hip and knee kinematics are associated with pain and self-reported functional status in males and females with patellofemoral pain. *Int J Sports Med* 2013 Nov; 34 (11): 997-1002. doi: 10.1055/s-0033-1334966.