

## The Effect of 8 Weeks the Thera-Band Exercises on Pain, Range of Motion and Function in Nurses with Patellofemoral Pain Syndrome

Faezeh Mazhari-Abbasi,  Hamid Tabatabaei\* 

Sport Injuries and Corrective Exercise, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

\*Corresponding Author: tabatabaei.hamid@gmail.com

### Abstract

**Background and Objectives:** Patellofemoral pain syndrome is one of the most common disabilities among women. The purpose of the present study was to investigate the effect of eight weeks of Thera-band exercises on pain, range of motion, and function of nurses with patellofemoral pain syndrome.

**Methods and Materials:** Thirty female nurses with patellofemoral pain syndrome were selected from the statistical population and divided into two groups of control and practice. After selecting subjects based on inclusion and exclusion criteria, in a pre-test, pain with visual analog scale, range of motion with a universal goniometer, and function with KOOS questioner were measured. Then the training group performed their Thera-band exercises for 8 weeks and in 3 sessions in a week. The control group was also prevented from doing any exercise program and they were only allowed to do their daily activities. Then all the tests that were taken in the pre-test phase, were measured in the post-test again. Paired t-test and independent t-test were used for statistical analysis of the results. In all statistical analyzes, alpha was smaller than 0.05.

**Results:** The results of eight weeks of Thera-band exercises showed a reduction of the pain and induced an improvement of function in the subject of the exercise group. However, there was no significant difference between the post-test knee flexion range and pre-test in any of the study groups that indicates that the Thera-band exercises do not affect the range of motion of the knee flexion.

**Conclusion:** According to the results of this study, it is recommended that women with patellofemoral pain syndrome use Thera-band exercises to reduce their pain. Besides, the Thera-band exercises can be introduced to these individuals as an appropriate solution to improve their performance.

**Key words:** Patellofemoral pain syndrome; Thera-band exercises; Pain, Range of Motion; Function

**How to cite this article:** Mazhari-Abbasi F, Tabatabaei H. The Effect of 8 Weeks the Thera-Band Exercises on Pain, Range of Motion and Function in Nurses with Patellofemoral Pain Syndrome. *J Saf Promot Inj Prev.* 2021; 9(1):27-34.  
<https://doi.org/10.22037/meipm.v9i1.31659>

## تاثیر ۸ هفته تمرینات تراباند بر درد، دامنه حرکتی و عملکرد پرستاران مبتلا به سندروم درد کشکی-رانی

فائزه مظهری عباسی، حمید طباطبائی\*

گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

## چکیده

**سابقه و هدف:** سندروم درد کشکی-رانی یکی از شایعترین اختلالات در میان زنان است. هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر هشت هفته تمرینات تراباند بر درد، دامنه حرکتی و عملکرد زنان پرستار مبتلا به سندروم درد کشکی-رانی بود.

**روش بررسی:** تعداد ۳۰ پرستار زن مبتلا به سندروم درد کشکی-رانی از بین جامعه آماری انتخاب و در دو گروه کنترل و مداخله قرار گرفتند. پس از انتخاب آزمودنیهای براساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، در جلسه پیشآزمون، درد به وسیله شاخص بصری، دامنه حرکتی خم شدن زانو بوسیله گونیامتر یونیورسال و عملکرد آزمودنیها بوسیله پرسشنامه کاوس اندازهگیری شد. سپس گروه مداخله به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته تمرینات تراباند را انجام دادند. گروه کنترل نیز از انجام هرگونه برنامه تمرینی منع شدند و تنها مجاز به انجام فعالیتهای روزمره خود بودند. پس از اتمام هشت هفته تمرینات، تمامی آزمونهایی که در مرحله پیشآزمون گرفته شده بود، مجدداً و در مرحله پسآزمون اندازهگیری شد. از روشهای آماری تی زوجی و تی مستقل جهت تجزیه و تحلیل آماری نتایج تحقیق استفاده شد. در تمامی تجزیه و تحلیلهای آماری آلفا کوچکتر یا مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته ها:** نتایج تحقیق نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات تراباند در گروه مداخله موجب کاهش شاخص درد و بهبود عملکرد آزمودنیها در پسآزمون نسبت به پیشآزمون شد. درحالیکه تفاوت معنیداری بین دامنه حرکتی خم شدن زانو در پسآزمون نسبت به پیشآزمون در هیچیک از گروههای تحقیق مشاهده نشد که نشان از عدم تاثیرگذاری تمرینات تراباند بر دامنه حرکتی خم شدن زانو داشت.

**نتیجه گیری:** با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد میشود که زنان مبتلا به سندروم درد کشکی-رانی از تمرینات تراباند جهت کاهش درد خود استفاده نمایند. همچنین تمرینات تراباند میتواند به عنوان راهکاری مناسب جهت بهبود عملکرد این افراد معرفی شود.

**کلید واژه:** سندروم درد کشکی-رانی، تمرینات تراباند، درد، دامنه حرکتی، عملکرد

## مقدمه

در طول فعالیتهایی نظیر نشستن و برخاستن، بالا و پایین رفتن از پله، چمباتمه زدن، نشستنهای طولانی مدت و یا پریدن و جهیدن می باشد (۲، ۳).

محققین علت بروز این سندروم را چندعاملی می دانند. علل مختلفی برای بروز سندروم درد کشکی-رانی ذکر شده است که از آن جمله می توان به تغییر در کینماتیک اندام تحتانی، انجام فعالیتهای فیزیکی با مدت زمان و فرکانس بالا، فقدان و یا برهم خوردن تعادل بین فعالیت عضلات پهن داخلی و پهن خارجی که موجب کشیده شدن کشکک به سمت خارج می شود، کاهش هموستازی بافت های نرم اطراف کشکک و افزایش سفتی رتیناکولوم کشکک، افزایش زاویه له چهارسررانی، ضعف عضلات لوکال<sup>۲</sup> (پهن داخلی) و گلوبال<sup>۳</sup>

سندروم درد کشکی-رانی<sup>۱</sup> یکی از شایع ترین مشکلات مفصل زانو است؛ میزان شیوع این درد در جوامع مختلف، بالا گزارش شده است؛ به طوری که ۲۳ الی ۳۱ درصد از مراجعه کنندگان به مراکز کلینیکی را افراد مبتلا به این عارضه تشکیل می دهد (۱). سندروم درد کشکی-رانی بیشتر جوامع جوان و میانسال را تحت تاثیر قرار داده و در این بین، میزان بروز آن در زنان بیشتر از مردان است (۲). زنان ۱۰ الی ۱۳ درصد بیشتر از مردان به این عارضه مبتلا می شوند. علائم این اختلال که از تغییرات فیزیکی و بیومکانیکی در مفصل کشکی رانی نشأت می گیرد، شامل درد پشت و یا جلوی کشکک

۱. Patellofemoral Pain Syndrome

\*آدرس نویسنده مسئول مکاتبات: tabatabaei.hamid@gmail.com

۲. Local Muscle

۳. Global Muscle

(سیرینی میانی، سیرینی بزرگ، همسترینگ و دوقلو) و محدود بودن دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی اشاره داشت (۴، ۵).

سندروم درد کشککی- رانی موجب ایجاد پیامدهای ناگواری می‌شود که ممکن است برای طولانی مدت با بیمار همراه بوده و زندگی روزمره وی را با اختلال همراه سازد. درد، بارزترین پیامد ابتلا به این عارضه می‌باشد. تمامی افرادی که به سندروم درد کشککی- رانی مبتلا می‌شوند، در اثر بروز درد ناتوان کننده این سندروم به مراکز کلینیکی مراجعه می‌کنند (۵). علاوه بر آن نتایج نشان می‌دهد که افراد مبتلا به سندروم درد کشککی- رانی دچار محدودیت‌های دامنه حرکتی در اثر کوتاهی بافت نرم و عضلات احاطه کننده مفصل زانو از جمله راست رانی، تنسورفاشیالاتا و همسترینگ می‌باشند (۶، ۷). رحیمی و همکاران نشان دادند افرادی که به این عارضه مبتلا باشند، عضلات همسترینگ و راست رانی کوتاه‌تری نسبت به افراد سالم دارند (۵). پیامد بسیار مهم دیگری که افراد مبتلا به سندروم درد کشککی- رانی با آن مواجه می‌شوند، اختلال در عملکرد می‌باشد؛ بطوری که فرد در انجام کارهای عادی روزمره خود نظیر راه رفتن نیز دچار مشکل می‌شود (۱). اختلال در عملکرد پیامدی است که اکثر تحقیقات پیشین که در این زمینه انجام شده است به آن اشاره داشته‌اند. بنابراین و با توجه به یافته‌های فوق می‌توان بیان داشت که عارضه سندروم درد کشککی- رانی به دلیل ایجاد پیامدهایی که در فرد موجب می‌شود، به میزان زیادی می‌تواند زندگی فرد را تحت تاثیر قرار داده و به نوعی وی را از انجام فعالیت‌های عادی روزمره نظیر راه رفتن نیز باز دارد (۸). لذا اتخاذ راهکاری که بتواند پیامدهای فوق (درد، محدودیت دامنه حرکتی و اختلال در عملکرد) را پوشش داده و آثار آن را به حداقل برساند، بسیار مهم و ضروری می‌باشد.

امروزه جهت درمان سندروم درد کشککی- رانی راهکارهای مختلفی ارائه می‌شود که از آن جمله می‌توان به تمرین درمانی به عنوان یکی از مناسب‌ترین شیوه‌های درمان غیرتهاجمی اشاره داشت (۳، ۸). در این بین بیان شده است که تمرینات مقاومتی به علت تاثیر مثبتی که بر قدرت و هماهنگی بین عضلات اندام تحتانی دارند، گزینه مناسبی جهت بهبود پیامدهای ناشی از سندروم درد کشککی- رانی می‌باشد (۴، ۹). زیرا ضعف عضلانی یکی از مهم‌ترین عوامل زمینه‌ساز جهت بروز سندروم درد کشککی- رانی می‌باشد. تمرینات مقاومتی به صورت سنتی بیشتر بر تقویت عضلات چهارسرانی و به خصوص عضله پهن داخلی تمرکز داشته است؛ در حالی که اخیراً نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که افراد مبتلا به سندروم درد کشککی- رانی دچار ضعف و ناهماهنگی در عضلات فوقانی اندام تحتانی نیز می‌باشند (۹). با توجه به تاثیر کنترل کننده‌های پروگزیمال نسبت به بخش دیستال و بخصوص در صفحه فرونتال، مطالعات اخیر بر توجه به بخش‌های پروگزیمال اندام تحتانی جهت بهبود مکانیک

مفاصل اندام تحتانی تاکید داشته‌اند (۳، ۹، ۱۰). اخیراً در یک مطالعه مروری نشان داده شد که افراد مبتلا به درد کشککی رانی دچار ضعف عضلات دورکننده و چرخش دهنده خارجی مفصل ران خود می‌باشند (۳).

تمرینات مقاومتی با استفاده از تراباند، از جمله شیوه‌های تمرینی می‌باشند که با هدف تقویت عضلات بخش‌های مختلف بدن مورد استفاده قرار می‌گیرند. امکان تمرکز بر روی عضلات هدف، تنوع تمرینی بالا و جلوگیری از یکنواختی تمرین و خستگی افراد، امکان انجام حرکات مختلف تمرینی در دامنه‌های حرکتی مختلف و امکان کنترل مناسب شدت تمرین از جمله مزایای این شیوه تمرینی می‌باشد (۱۱، ۱۲). با این حال تاکنون در تحقیقات پیشین کمتر به بررسی تاثیرگذاری این شیوه تمرینی نوین بر فاکتورهای مختلف از جمله درد، دامنه حرکتی و عملکرد زنان پرستار مبتلا به آسیب‌های مختلف اسکلتی-عضلانی از جمله سندروم درد کشککی- رانی پرداخته شده است. زنان پرستار به دلیل ویژگی‌های شغلی که دارند، به میزان زیادی در معرض آسیب‌های اسکلتی-عضلانی از جمله سندروم درد کشککی- رانی قرار می‌گیرند. از همین روی اتخاذ راهکارهای غیرتهاجمی نظیر ورزش درمانی جهت بهبود اختلالات اسکلتی-عضلانی در این گروه از جامعه، راهکاری مناسب می‌باشد. لذا هدف از این تحقیق بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات تراباند بر درد، دامنه حرکتی و عملکرد زنان پرستار مبتلا به سندروم درد کشککی- رانی می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و طرح تحقیق نیز دو گروهی و همراه با پیش و پس‌آزمون می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق را کلیه زنان پرستار بین سنین ۲۵ الی ۳۵ سال بیمارستان‌ها و مراکز درمانی شهر تهران تشکیل داده است. حجم نمونه تحقیق شامل ۳۰ نفر از زنان پرستار از بین جامعه آماری می‌باشد. روش نمونه‌گیری تحقیق، بصورت هدفمند و در دسترس صورت گرفت. پس از هماهنگی با مراکز درمانی شهر تهران و اطلاع‌رسانی در بیمارستان‌ها، از زنان پرستاری که تمایل به شرکت در تحقیق داشتند، دعوت شد تا جهت انجام اندازه‌گیری‌های اولیه در محل اندازه‌گیری حاضر شوند. سپس بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، تعداد ۳۰ نفر از زنان پرستار مشخص شده و به صورت تصادفی به دو گروه مداخله با تمرینات تراباند و کنترل تقسیم شدند.

معیارهای ورود شامل پرستار خانم، سنین بین ۲۵ الی ۳۵ سال، حداقل ۵ سال سابقه کار به عنوان پرستار، ابتلا به سندروم درد کشککی- رانی در طول ۳ ماه گذشته و دارای نمره درد بین ۷ تا ۹ بر اساس شاخص بصری درد و با تشخیص پزشک متخصص و گزارش

زیرگروه شامل چندین سوال است که از صفر تا ۴ نمره داده می‌شود، سپس نمره هر زیر گروه از صفر (حداقل علائم) تا صد (حداکثر علائم) نرمال‌سازی می‌شود. تغییر ده نمره و یا بیشتر از نظر بالینی معنی‌دار تلقی می‌شود. مقیاس کاوس دارای روایی است و همبستگی متوسط تا بالایی با مقیاس لایشلم<sup>۶</sup> دارد (۱۵، ۱۶).

پس از اتمام مرحله پیش‌آزمون، آزمودنی‌های گروه مداخله به انجام ۸ هفته تمرینات تراباند پرداختند و از آزمودنی‌های گروه کنترل نیز خواسته شد تا از انجام هرگونه فعالیت بدنی که بر نتایج تحقیق اثرگذار باشد پرهیز کنند. البته به تمامی آزمودنی‌های تحقیق اجازه داده شد تا فعالیت‌های عادی و روزمره خود را انجام دهند. تمرینات تحت نظر آزمونگر انجام شد. آزمودنی‌ها از نظر ایمنی تحت نظارت آزمونگر بودند و تمام حرکات تمرینی توسط آزمونگر به آزمودنی‌ها آموزش داده می‌شد و همچنین به آزمودنی‌ها توصیه می‌شد که در طول جلسات تمرینی در صورت بروز هرگونه مشکل به آزمونگر اطلاع بدهند.

تمرینات تراباند به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته و هر جلسه تمرینی ۳۰ الی ۳۵ دقیقه زمان می‌برد که ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه گرم کردن، سپس به مدت ۲۰ دقیقه تمرینات اختصاصی تراباند و در پایان نیز به مدت ۵ دقیقه زمان به سرد کردن اختصاص می‌یافت. در روز قبل از جلسه اول تمرینی، آزمودنی‌ها با نوع و شیوه تمرینات آشنا شدند و ارزیابی از قدرت جهت تعیین رنگ مورد استفاده تراباند در تمرین تعیین شد. جهت رعایت اصل اضافه بار<sup>۷</sup> در تمرینات تراباند، سعی شد تا در انتهای هفته (سه جلسه) ارزیابی مجدد قدرت انجام و از کش‌های تراباند با شدت مقاومت بیشتر در صورت نیاز استفاده شود تا افزایش فشار تمرینی در هر هفته صورت گیرد. همچنین در طول جلسات تمرینی با توجه به توانایی آزمودنی‌ها تمرینات را با آهنگ آهسته و تدریجاً با سخت‌تر شدن حرکات، بوسیله استفاده از حرکات ترکیبی، افزایش تعداد تکرارها و کوتاه شدن زمان استراحت بین ست‌ها تغییرات اعمال شد. پروتکل‌های تمرینی این تحقیق براساس پژوهش‌های انجام شده در حیطه تمرینات تراباند مورد استفاده جهت درمان اختلالات مفصل زانو استفاده شده است (۱۱، ۱۲، ۱۷). روز پس از جلسه آخر و پایان هشت هفته اجرای تمرینات، از هر دو گروه دعوت شد تا جهت اندازه‌گیری‌های پس‌آزمون حاضر شوند. لازم به ذکر است که تمامی مراحل پیش‌آزمون، مجدداً در مرحله پس‌آزمون نیز تکرار شد.

جهت انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری یافته‌های تحقیق از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و روش‌های آماری توصیفی جهت محاسبه میانگین، انحراف معیار و آمار استنباطی t زوجی و t مستقل استفاده

درد در حین انجام فعالیت‌های روزمره نظیر بالا و پایین رفتن از پله و یا نشستن و برخاستن از زمین، ورزشکار نبودن و عدم سابقه انجام فعالیت‌های ورزشی منظم بود (۴، ۱۳). معیارهای خروج نیز شامل سابقه هرگونه آسیب و درد در اندام تحتانی (به غیر از سندروم درد کشککی-رانی)، وجود هرگونه ناهنجاری در اندام تحتانی و ستون فقرات، سابقه جراحی در اندام تحتانی، غیبت در بیش از دو جلسه متوالی و یا سه جلسه غیرمتوالی در طول دوره تمرینات و ناراضیاتی و یا به اتمام نرساندن دوره تمرینی بود (۴، ۱۳).

در روند تحقیق پس از مشخص شدن آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، از آنها دعوت به عمل آمد تا در زمان مقرر، در محل اندازه‌گیری حاضر شوند. ابتدا توضیحات اولیه ارائه و پس از آن فرم رضایت‌نامه شرکت در تحقیق به آنها داده شد. سپس اندازه‌گیری‌های مربوط به پیش‌آزمون از آزمودنی‌ها انجام شد. اندازه‌گیری‌های پیش‌آزمون شامل ارزیابی‌های آنتروپومتریک و اندازه‌گیری میزان درد، دامنه حرکتی و عملکرد آزمودنی‌ها بود. جهت اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها از قدسنج با دقت یک سانتی‌متر، اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ کیلوگرم استفاده گردید. اندازه‌گیری درد با استفاده از مقیاس بصری درد<sup>۴</sup> با بارمبندی صفر تا ده انجام شد. به این صورت که هر چه عدد گزارش شده از سوی آزمودنی‌ها کمتر باشد (نزدیک به صفر) نشان‌دهنده میزان درد کمتر و هر چه عدد گزارش شده بزرگتر باشد (نزدیک به ده) نشان‌دهنده درد بیشتر آزمودنی‌ها می‌باشد (۱۴، ۱۵). جهت اندازه‌گیری دامنه حرکتی خم کردن مفصل زانو، میزان انعطاف‌پذیری عضلات چهارسر رانی مورد ارزیابی قرار گرفت. به این منظور جهت ارزیابی انعطاف‌پذیری عضله چهارسر رانی از فرد خواسته می‌شد تا به شکم به گونه‌ای بر روی تخت خوابیده که مفصل زانوی وی بر روی لبه تخت باشد؛ سپس درحالی که آزمونگر گونیامتر را بر روی قسمت خارجی مفصل زانو قرار می‌دهد، فرد حرکت خم شدن زانو را تا آخرین دامنه ممکن انجام می‌دهد و میزان دامنه حرکتی مفصل زانو اندازه‌گیری می‌شود. محل قرارگیری مرکز گونیامتر بر روی مرکز مفصل زانو، محل قرارگیری بازوی ثابت بر روی استخوان ران در راستای خط کندیل خارجی ران تا برجستگی بزرگ ران و محل قرارگیری بازوی متحرک بر روی استخوان ساق پا در راستای کندیل خارجی درشت‌نی و قوزک خارجی پا می‌باشد (۶). جهت ارزیابی عملکرد آزمودنی‌ها از پرسشنامه کاوس<sup>۵</sup> استفاده شد. این مقیاس شامل ارزیابی درد بیمار توسط خودش و ارزیابی علائم ساجکتیو، فعالیت‌های روزمره، عملکرد ورزشی و تفریحی و کیفیت زندگی می‌باشد. این پرسشنامه شامل پنج بخش و ۴۲ سوال می‌باشد. هر

۶. Lysholm  
۷. - Overload

۴. visual analog scale (VAS)

۵. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS)

شد. بدین ترتیب که جهت مقایسه یافته‌های درون گروهی در پیش و پس‌آزمون از آزمون t زوجی و جهت مقایسه یافته‌های بین گروهی، بین دو گروه تمرینی و کنترل از آزمون t مستقل استفاده شد. تمامی

تجزیه و تحلیل‌های آماری در سطح معنی‌داری  $\alpha \geq 0.05$  صورت گرفته است.

| ست تکرار× | تمرینات                                     |   |
|-----------|---|---|
| ۳×۱۲      | ۱. باز کردن زانو در حالت نشسته              | ۱ |
| ۳×۱۲      | ۲. خم کردن زانو در حالت نشسته               |   |
| ۳×۸       | ۳. خم کردن ران در حالت خوابیده با زانوی خم  |   |
| ۲×۲۰      | ۴. پلاتنارفلکشن مچ پا در حالت نشسته         |   |
| ۳×۱۲      | ۱. باز کردن زانو در حالت نشسته              | ۲ |
| ۳×۱۲      | ۲. خم کردن زانو در حالت نشسته               |   |
| ۳×۸       | ۳. خم کردن ران در حالت خوابیده با زانوی خم  |   |
| ۲×۲۰      | ۴. پلاتنارفلکشن مچ پا در حالت نشسته         |   |
| ۳×۱۰      | ۵. خم کردن ران در حالت خوابیده با زانوی صاف |   |
| ۳×۱۰      | ۱. باز کردن زانو در حالت ایستاده            | ۳ |
| ۳×۱۰      | ۲. خم کردن زانو در حالت ایستاده             |   |
| ۳×۱۰      | ۳. خم کردن ران در حالت خوابیده با زانوی خم  |   |
| ۲×۲۵      | ۴. پلاتنارفلکشن مچ پا در حالت نشسته         |   |
| ۳×۱۲      | ۵. خم کردن ران در حالت خوابیده با زانوی صاف |   |
| ۳×۸       | ۶. چرخش خارجی ران در حالت خوابیده           |   |
| ۳×۱۲      | ۱. باز کردن زانو در حالت ایستاده            | ۴ |
| ۳×۱۲      | ۲. خم کردن زانو در حالت ایستاده             |   |
| ۳×۱۲      | ۳. خم کردن ران در حالت ایستاده با زانوی خم  |   |
| ۲×۲۵      | ۴. پلاتنارفلکشن مچ پا در حالت ایستاده       |   |
| ۳×۱۵      | ۵. خم کردن ران در حالت ایستاده با زانوی صاف |   |
| ۳×۱۰      | ۶. چرخش خارجی ران در حالت خوابیده           |   |
| ۳×۱۵      | ۱. خم کردن ران در حالت ایستاده با زانوی خم  | ۵ |
| ۳×۱۰      | ۲. خم کردن ران در حالت ایستاده با زانوی صاف |   |
| ۲×۲۵      | ۳. پلاتنارفلکشن مچ پا در حالت ایستاده       |   |
| ۳×۱۲      | ۴. چرخش خارجی ران در حالت خوابیده           |   |
| ۳×۱۲      | ۵. دور کردن ران در حالت ایستاده             |   |
| ۳×۸       | ۶. اسکات                                    |   |
| ۳×۸       | ۱. لانچ                                     | ۶ |
| ۳×۱۲      | ۲. هیپ تراست                                |   |
| ۳×۱۲      | ۳. چرخش خارجی ران در حالت ایستاد            |   |
| ۳×۱۵      | ۴. دور کردن ران در حالت ایستاده             |   |
| ۳×۱۰      | ۵. اسکات                                    |   |
| ۳×۱۰      | ۱. لانچ                                     | ۷ |
| ۳×۱۵      | ۲. هیپ تراست                                |   |
| ۳×۸       | ۳. دور کردن پا در حالت انجام حرکت پلانک     |   |
| ۳×۱۵      | ۴. دور کردن ران در حالت ایستاده             |   |
| ۳×۱۲      | ۵. اسکات                                    |   |
| ۳×۸       | ۱. لانچ                                     | ۸ |
| ۳×۱۲      | ۲. هیپ تراست                                |   |
| ۳×۸       | ۳. دور کردن پا در حالت انجام حرکت پلانک     |   |
| ۳×۱۲      | ۴. دور کردن ران در حالت ایستاده             |   |
| ۳×۱۰      | ۵. اسکات                                    |   |

## یافته‌ها

جدول ۱ مقادیر شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی متغیرهای آنتروپومتریکی مورد بررسی را در دو گروه کنترل و تمرینات تراباند نشان می‌دهند.

نتایج آزمون K-S در جدول ۱ اختلاف معنی‌داری بین متغیرهای سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌های دو گروه را نشان نداد که مبین همگن بودن دو گروه از نظر ویژگی‌های فردی اثرگذار بر متغیرهای تحقیق می‌باشد.

در جداول ۲ و ۳ نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که در پیش‌آزمون، شاخص درد و عملکرد بین دو گروه تفاوت معنی‌داری

ندارد ( $P \geq 0.05$ )، اما در پس‌آزمون شاخص‌های درد و عملکرد آزمودنی‌های گروه تراباند به طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل می‌باشد ( $P \leq 0.05$ ) که نشان از تاثیرگذاری مثبت تمرینات تراباند بر درد و عملکرد آزمودنی‌ها دارد.

در جدول ۴ اثرگذاری تمرینات در دامنه حرکتی خم شدن زانو معنی‌دار مشاهده نشد ( $P \geq 0.05$ ) که نشان از بی‌تاثیر بودن تمرینات تراباند بر دامنه حرکتی مفصل زانو دارد. همچنین نتایج آزمون تی زوجی نشان داد که بین دامنه حرکتی خم شدن زانو در گروه مداخله با تمرینات تراباند در پیش و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $P \geq 0.05$ ).

جدول ۱. شاخص‌های گرایش مرکزی و متغیرهای زمینه‌ای و نتایج آزمون K-S در دو گروه

| متغیر          | میانگین |        | انحراف معیار |        | K-S   |        |
|----------------|---------|--------|--------------|--------|-------|--------|
|                | کنترل   | مداخله | کنترل        | مداخله | کنترل | مداخله |
| سن (سال)       | ۲۹/۳۷   | ۲۸/۶۱  | ۳/۰۵         | ۲/۷۵   | ۰/۵۷۳ | ۰/۳۹۵  |
| قد (سانتیمتر)  | ۱۶۹/۳۳  | ۱۷۰/۰۳ | ۵/۸۹         | ۴/۴۹   | ۰/۴۶۶ | ۰/۵۳۱  |
| وزن (کیلوگرم)  | ۶۲/۲۰   | ۶۱/۳۸  | ۵/۳۷         | ۶/۱۵   | ۰/۳۳۹ | ۰/۱۸۹  |
| شاخص توده بدنی | ۲۳/۳    | ۲۲/۹   | ۲/۷          | ۳/۱    | ۰/۱۲۸ | ۰/۴۰۴  |

جدول ۲. نتایج آزمون تی مستقل و تی زوجی برای آزمون مقیاس بصری درد

| گروه         | پیش‌آزمون | پس‌آزمون | P (تی زوجی) |
|--------------|-----------|----------|-------------|
| کنترل        | ۷/۲±۲/۳۱  | ۷/۴±۲/۰۵ | ۰/۳۵۱       |
| مداخله       | ۷/۱±۱/۸۵  | ۴/۰±۰/۶۳ | ۰/۰۰۱       |
| P (تی مستقل) | ۰/۲۶۳     | ۰/۰۰۱    |             |

جدول ۳. نتایج آزمون تی مستقل و تی زوجی برای دامنه حرکتی خم شدن زانو (درجه)

| گروه         | پیش‌آزمون | پس‌آزمون | P (تی زوجی) |
|--------------|-----------|----------|-------------|
| کنترل        | ۱۲۳/۶۱±۶  | ۱۲۶/۰۵±۷ | ۰/۳۶۵       |
| مداخله       | ۱۲۰/۸۵±۵  | ۱۲۴/۳۳±۶ | ۰/۱۱۳       |
| P (تی مستقل) | ۰/۲۳۳     | ۰/۱۲۶    |             |

جدول ۴. نتایج آزمون تی مستقل و تی زوجی برای عملکرد

| گروه         | پیش‌آزمون | پس‌آزمون | P (تی زوجی) |
|--------------|-----------|----------|-------------|
| کنترل        | ۵۵/۵۸±۶   | ۵۹/۱۱±۴  | ۰/۴۶۷       |
| مداخله       | ۵۸/۱۹±۵   | ۷۶/۹۸±۵  | ۰/۰۰۱       |
| P (تی مستقل) | ۰/۲۵۹     | ۰/۰۰۱    |             |

## بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات تراباند می‌تواند موجب کاهش شاخص درد و همچنین بهبود عملکرد زنان پرستار مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی شود؛ اما بر دامنه حرکتی زانو تاثیر معنی‌داری ندارد. یافته‌های تحقیق حاضر از جوانب متعددی در راستای یافته‌های تحقیقات پیشین که در زمینه سندروم درد کشککی-رانی به انجام رسیده است، می‌باشد (۴، ۱۴، ۱۵). تحقیقات پیشین نیز اثرات تمرینات مقاومتی بر بهبود متغیرهای ناشی از سندروم درد کشککی-رانی را مثبت و معنی‌دار گزارش کرده‌اند (۹، ۱۲، ۱۸، ۱۹). تمرینات تراباند نیز به دلیل آنکه ماهیت مقاومتی دارد، احتمالاً توانسته است با تحریک فراخوانی عضلات اطراف مفصل زانو، در کاهش درد و بهبود عملکرد آزمودنی‌های تحقیق موثر باشد. تمرینات قدرتی با تحت تاثیر قرار دادن عضلات هدف، علاوه بر بهبود عملکرد عصبی-عضلانی و ایجاد بازآموزی حرکتی در عضلات، موقعیت قرارگیری بخش‌های مختلف بدن نسبت به یکدیگر را تصحیح کرده و از بروز خطاهای حرکتی جلوگیری می‌کند (۲۰). علاوه بر این، تمرینات مورد استفاده در تحقیق حاضر به گونه‌ای طراحی شده است که علاوه بر عضلات ناحیه زانو، عضلات دیگر مفاصل اندام تحتانی نظیر مفصل ران که بر حرکات مفصل زانو موثر می‌باشند را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. تقویت عضلات دور کننده<sup>۸</sup> و چرخاننده خارجی<sup>۹</sup> ران می‌تواند با کاهش فعالیت عضله تنسورفاشیالاتا و به دنبال آن کاهش کشش رتیناکولوم جانب خارجی کشکک از طریق ایلیوتیبیال باند به قرار گرفتن کشکک در مسیر مناسب کمک کند و از این طریق تماس کشکک با اپی‌کندیل خارجی ران را کاهش دهد (۱۲). مطالعات اخیر ضعف عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران را در افراد مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی گزارش کرده‌اند و تقویت این عضلات را به عنوان بخشی از برنامه‌های توانبخشی این افراد پیشنهاد می‌کنند (۱۲، ۱۸). در تحقیق حاضر نیز سعی شد از هفته چهارم به بعد، حرکاتی در پروتکل تمرینی مورد استفاده قرار گیرد که به خوبی عضلات دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی مفصل ران را تقویت کند. در همین راستا نتایج تحقیق بولینگ<sup>۱۰</sup> و همکاران همسو با نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تقویت عضلات پروگزیمال اندام تحتانی می‌تواند علاوه بر کاهش درد، موجب بهبود زمان آغاز فعالیت عضلات مورد بررسی در این افراد شود. آن‌ها تقویت همزمان عضلات ناحیه زانو و همچنین سایر عضلات پروگزیمال اندام تحتانی افراد مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی را به عنوان عاملی برای توجیه یافته‌های خود بیان کردند (۲۱).

در توجیه چگونگی اثرگذاری تمرینات تراباند، دشتی و همکاران بیان

۸ . Abductor

۹ . External Rotator

۱۰ . Boling

کرد که استفاده از تمرینات تراباند به دلیل آنکه درگیری گیرنده‌های حس عمقی را افزایش می‌دهد و این گیرنده‌ها پیام‌های عصبی آوران را به سیستم عصبی انتقال داده و به دنبال آن تسهیل در ارسال پیام‌های آوران و وایران سیستم عصبی رخ می‌دهد. نتیجتاً این عوامل موجب ارتقاء قدرت عضلانی و به دنبال آن کاهش درد و بهبود عملکرد خواهد شد (۱۱). یافته‌های تحقیق حاضر نیز بهبود عملکرد زنان پرستار مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی به دنبال انجام هشت هفته تمرینات تراباند را تایید کرد.

تمرینات تراباند مورد استفاده در تحقیق حاضر، به گونه‌ای بود که علاوه بر آن که میزان مقاومت به کار برده شده طی اجرای تمرینات بوسیله تغییر رنگ کش‌های تراباند افزایش می‌یافت، زوایای مفصلی نیز به دلیل استفاده از انقباضات ایزوتونیک تغییر می‌کرد و قدرت انقباضی عضله در سرتاسر دامنه حرکتی به کار گرفته شد؛ نشان داد که جهت درگیری کامل تمامی گیرنده‌های مفصلی، هرچه انقباضات پویاتر باشند و سرتاسر دامنه حرکتی را شامل شوند، سیستم حسی-حرکتی بیشتر تحریک شده و لذا به هنگام مواجه شدن با نیازهای حرکتی در طول انجام فعالیت‌های روزمره، عملکرد بهتری را از خود نشان می‌دهند (۱۱). تحقیقات نشان داده است که هر چه تمرینات پویا و فعال‌تر باشد، چهار گیرنده عضلانی و مفصلی بصورت کامل درگیر شده و حس عمقی که نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت عملکرد جسمانی دارد، بهبود می‌یابد (۱۴). تمرینات تراباند نیز احتمالاً با فعال‌سازی تمامی گیرنده‌های حس عمقی، موجب بهبود عملکرد سیستم حس عمقی و به دنبال آن عملکرد آزمودنی‌ها شده است.

به بیان دیگر تمرینات تراباند با بهبود الگوهای رفلکس عصبی-عضلانی<sup>۱۱</sup> و تغییر در سفتی عضلانی و همچنین بهبود عملکرد گیرنده‌های مفصلی، بر عملکرد فرد تاثیر می‌گذارد و می‌تواند موجب بهبود اجرای حرکات مختلف مفصلی به هنگام مواجه شدن با استرس‌ها و نیروهای حرکتی ناخواسته و خارج از محدوده مفصل شود (۱۲). همچنین تمرینات تراباند از طریق تحریکات محیطی سبب به کارگیری بیشتر راه‌های حرکتی، افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی، بهبود ارتباطات عصبی-عضلانی، تغییرپذیری سیناپسی، بهبود هماهنگی و بهبود یادگیری حرکات می‌گردد (۱۱، ۲۲).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات تراباند نتوانسته‌اند موجب افزایش دامنه حرکتی خم شدن مفصل زانوی آزمودنی‌ها شوند. بررسی ادبیات پیشینه حاکی از آن است که تحقیقاتی که با هدف افزایش دامنه حرکتی مفصل زانو انجام شده‌اند، عمدتاً از تمرینات کششی استفاده کرده‌اند و کمتر تحقیقی به بررسی اثرگذاری تمرینات قدرتی نظیر تراباند بر افزایش دامنه حرکتی افراد مبتلا سندروم درد

تمرینات تراباند بر افزایش دامنه حرکتی مفصل زانو دور از انتظار نیست.

به طور کلی، با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر، می‌توان تمرینات تراباند را راهکاری مناسب جهت کاهش درد و بهبود عملکرد زنان مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی معرفی کرد؛ در حالیکه این شیوه تمرینی راهکار مناسبی جهت افزایش دامنه حرکتی مفصل زانو در این افراد نمی‌باشد. لذا به کلیه توانبخشان و تمرین دهندگان ورزشی پیشنهاد می‌شود تا جهت حصول بهترین نتیجه، تمرینات با تراباند را به عنوان تمرینات مکمل استفاده نموده تا اثرگذاری بیشتری بر کاهش پیامدهای ناشی از سندروم درد کشککی-رانی داشته باشد.

### تشکر و قدردانی

دین‌وسيله از کلیه پرستارانی که به عنوان آزمودنی در اجرای این تحقیق شرکت داشته‌اند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

کشککی-رانی پرداخته اند. لذا بررسی و مقایسه نتایج تحقیق حاضر با آن تحقیقات بصورت مستقیم وجود ندارد. در توجیه یافته‌های تحقیق در خصوص عدم اثرگذاری تمرینات تراباند بر دامنه حرکتی زانو می‌توان بیان داشت که از آنجائی که تمرینات تراباند، ماهیتی مقاومتی دارد، می‌تواند سبب افزایش میزان تونیسیته عضلانی شود. افزایش میزان تونیسیته عضلانی دقیقاً نقطه مقابل افزایش کشسانی و دامنه حرکتی عضلات می‌باشد (۵، ۶). بنابراین بدیهی است که تمرینات تراباند نتواند سبب افزایش دامنه حرکتی خم شدن مفصل زانو شود. تاکید شده است که نوع، تکرار، مدت زمان و سرعت کشش چهار عنصر اصلی تمرینات کششی می‌باشند. در واقع هر کدام از انواع تمرینات کششی که با تکرار مناسب، طی زمان کافی و با سرعت کم انجام می‌شوند، سبب آرام‌سازی بافت نرم اطراف مفصلی شده و همین عامل در افزایش میزان کشسانی بافت نرم اثرگذار است (۲۳). این درحالی است که در تمرینات به کار برده شده در تحقیق حاضر هیچ‌یک از عناصر فوق رعایت نشده است. بنابراین عدم اثرگذاری

### References

- Crossley KM, van Middelkoop M, Callaghan MJ, Collins NJ, Rathleff MS, Barton CJ. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions). *British journal of sports medicine*. 2016;50(14):844-52.
- Rathleff M. Patellofemoral pain during adolescence: much more prevalent than appreciated. *BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine*; 2016.
- Elliott C, Green F, Hang K, Jolliffe B, McEvoy MP. Systematic Review of the Addition of Hip Strengthening Exercises for Adults with Patellofemoral Pain Syndrome. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*. 2018;16(4):10.
- Bagheri, Shahabuddin, Hosseini, Seyed Hossein, Saki, Farzaneh, Niko, Yarahmadi. The effect of strengthening the posterior-external hip muscles in water on pain intensity and function in women with patellofemoral pain syndrome. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2017; 21 (6): 99-109.
- Rahimi, Mostafa, Salavati, Mahyar, Ebrahimi Takamjani, Ismail, Mohammadi, Loghman. Comparative study of the relationship between stiffness and maximum torque of hamstring and rectus femoris muscles in patients with anterior knee pain and healthy individuals. *New Rehabilitation Quarterly*. 2013;7 (1): 21-8.
- Nodehi Moghadam, PhD A, Keshavarz, BS R. The Lengths of Knee and Ankle Muscles in Patellofemoral Pain Syndrome. *IJOS*. 2009; 7(4) :172-8
- Ebrahimi Atri, Ahmad, Dehghani Tafti, Khoshraftar Yazdi, Dehghani Tafti, Vahideh. The effect of patella taping on dynamic balance and pain relief in women athletes with patellofemoral pain syndrome. *Scientific Research Monthly of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd*. 2012; 20 (3): 332-9.
- Hott A, Brox JI, Pripp AH, Juel NG, Paulsen G, Liavaag S. Effectiveness of isolated hip exercise, knee exercise, or free physical activity for patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*.



2019;47(6):1312-22.

9. Ferber R, Bolgla L, Earl-Boehm JE, Emery C, Hamstra-Wright K. Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: a multicenter randomized controlled trial. *Journal of athletic training*. 2015;50(4):366-77.

10. Lack S, Barton C, Sohan O, Crossley K, Morrissey D. Proximal muscle rehabilitation is effective for patellofemoral pain: a systematic review with meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2015;49(21):1365-76.

11. Dashti, Priya, Shabani, Mohammad, Moazami, Mahtab. Comparison of the effect of two selected types of Traband and Pilates exercises on balance and lower limb strength in elderly women. *Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* , 2015; 18 (153): 1-9.

12. 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. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2012;42(1):22-9.

13. Bavardi Moghaddam Idris, Rajabi Ali, Akbarnejad Ali. The effect of water activity and its comparison with Theraband exercise on the most practical functional tests in elderly men with osteoarthritis of the knee. *Journal of Knowledge and Health*. 2017; 12(2):49-58

14. Yalfani, Ali, Mokhtari Kerchegani, Gandami, Farzaneh. The effect of water therapy therapy (with and without kinesiotape) on pain, disability, stable balance and quality of life in women with patellofemoral pain syndrome. *Jundishapur Medical Scientific Journal*. 2018;17 (3): 265-76.

15. Foroughi F, Sobhani S, Yoosefinejad AK, Motealleh A. Added value of isolated Core postural control training on knee pain and function in women with Patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2019;100(2):220-9.

16. Rostami Zalani, Farooq, Rahnama, Mahdavi Nejad, Karimi, Mohammad Taghi, Fallah. The effect of

strengthening the muscles of the central stability of the trunk and quadriceps on pain and function of people with patellar-thigh pain syndrome. *Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2018; 25 (5): 79-90.

17. Tavakol, Aida, Student, Abdul Hamid, Sahib Al-Zamani, Mansour. The effect of 6 weeks of hydrotherapy at two different depths on static balance and pain in girls with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016;5(3): 111-8.

18. Nakagawa TH, Muniz TB, Baldon RdM, Dias Maciel C, de Menezes Reiff RB, Serrão FV. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clinical rehabilitation*. 2008;22(12):1051-60.

19. Meira EP, Brumitt J. Influence of the hip on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports health*. 2011;3(5):455-65.

20. Glaviano NR, Marshall AN, Mangum LC, Hart JM, Hertel J, Russell S, et al. Impairment-based rehabilitation with patterned electrical neuromuscular stimulation and lower extremity function in individuals with patellofemoral pain: a preliminary study. *Journal of Athletic Training*. 2019;54(3):255-69.

21. Boling MC, Bolgla LA, Mattacola CG, Uhl TL, Hosey RG. Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2006;87(11):1428-35.

22. khodabakhshi M, Hashemi Javaheri SA, Ebrahimi Atri A, Ebadi Fara M. Effects of 8 Weeks of Resistance Training with Traband on Dynamic Balance in Young Soccer Players. *J Sport Biomech*. 2016; 2 (2):43-53.

23. Pirayeh, Nasrollahpour, Ebrahim, Goharpi, Shahin. A comparative study of the effect of two methods of static stretching and PNF on shortened hamstring muscles in women aged 18-30 years. *New Rehabilitation Quarterly*. 2014; 8 (2): 1-6.