

مروری بر تاثیر انواع پروتکل تمرینی بر سندرم درد کشکی - رانی در سال ۲۰۲۲

ابراهیم پیری^۱، امیرعلی جعفرنژادگرو^{۲*}، حامد ابراهیم پور^۱، علی نصری^۲

مقاله مروری

مقدمه: درد کشکی-رانی یکی از شایع ترین اختلالات عضلانی-اسکلتی ناحیه زانو می باشد، مطالعات گذشته به نحوی از اثرات مثبت تمرینات ورزشی اشاره کرده است. لذا بررسی انواع پروتکل های تمرین برای درمان این عارضه بسیار مهم می باشد. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی چهارچوب علمی تحقیقات مرتبط با اعمال انواع پروتکل تمرینی بر سندرم درد کشکی-رانی و همچنین انجام یک جمع بندی مطلوب و ارائه اطلاعات مناسب تری از تحقیقات پیشین می باشد. در این مطالعه که از نوع مروری بود، جستجوی مقالات به زبان فارسی و لاتین در سال ۲۰۲۲ (تا ماه نوامبر) پایگاه های تخصصی WOS، Magiran، Scopus، Google Scholar، PubMed، Springer صورت پذیرفت. برای استخراج مقالات از کلیدواژه های سندرم درد کشکی رانی (Patellofemoral pain syndrome)، زانو (knee) و توانبخشی زانو (Knee rehabilitation) استفاده شد. ۱۰۰ مقاله مرتبط بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. پس از بررسی ۱۰۰ مقاله، تعداد ۵۳ عنوان مقاله که نزدیک به عنوان پژوهش بودند معیار ورود به مطالعه حاضر را کسب نمودند. پس از بررسی مجدد مقالات تعداد ۲۵ مقاله که با هدف بررسی پروتکل تمرینی بر عارضه درد کشکی-رانی بود انتخاب شد.

نتیجه گیری: به نظر می رسد که تمرینات ورزشی با هدف تقویت عضلات اطراف مفصل زانو در روند بهبودی و کاهش درد افراد مبتلا به عارضه سندرم درد کشکی-رانی موثر واقع شده است.

واژه های کلیدی: کشکی رانی، زانو، توانبخشی

ارجاع: پیری ابراهیم، جعفرنژادگرو امیرعلی، ابراهیم پور حامد، نصری علی. مروری بر تاثیر انواع پروتکل تمرینی بر سندرم درد کشکی-رانی در سال ۲۰۲۲. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۴۰۲؛ ۳۱ (۲): ۷۷-۶۳۶۲.

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲- گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

* (نویسنده مسئول): تلفن: ۰۹۰۵۱۴۶۲۱۴، پست الکترونیکی: amiralijafarnezhad@gmail.com، صندوق پستی: ۵۶۱۹۹۱۳۱۳۱

تنگناکنگی با هم قرار دارند. از این رو بروز هر گونه عارضه در اندام تحتانی به مرور به قسمت‌های مختلف بدن تاثیر خواهد گذاشت (۱۰). در صورت بروز عارضه پرونیشن پا Foot Pronation، در مفصل مچ پا منجر به چرخش داخلی ران شده و در مرور زمان ساختار مفصل زانو را تحت تاثیر قرار خواهد داد. بر اساس آخرین مطالعات کار شده در این زمینه در سال ۲۰۲۱، رستمی ذلانی و همکاران به بررسی تاثیر تمرینات تقویتی سندرم درد کشکی-رانی با تأکید بر ضعف عضلات کمر بند کمری-لگنی و چهارسر رانی پرداختند. نتایج مطالعه مروری آن‌ها نشان داد که تمرینات تقویتی به عنوان یک روش تمرین مؤثر در بهبود میزان درد و افزایش عملکرد افراد مبتلا به درد کشکی-رانی بوده، ولی تمریناتی که علاوه بر تقویت عضلات ناحیه زانو، به تقویت عضلات در ناحیه کمر بند کمری-لگنی پرداخته‌اند، اثرات بیشتری بر بهبود درد کشکی-رانی نسبت به تمرینات متمرکز شده بر تقویت عضلات مفصل زانو به تنهایی دارد (۱۱). آخرین مقاله مروری در ارتباط با درمان درد کشکی-رانی در سال ۲۰۲۱ انجام شده است (۳). طی این مطالعه مروری نتایج حاکی از آن بود که تغییرات کینماتیکی اندام تحتانی در هنگام بالارفتن و پایین آمدن از پله، در نهایت به افزایش نیروی عکس‌العمل و فشار مفصل پاتلوفمورال منجر می‌شود، که از دلایل اصلی توسعه و ایجاد PFPS است. بنابراین مداخلات توانبخشی که به صورت جامع تغییرات کینماتیکی ایجاد شده را مورد توجه قرار دهند از اثربخشی بیشتری در بهبود علائم بالینی برای مدت زمان طولانی برخوردار خواهند بود. با توجه به این که زانو درد دومین بیماری شایع مرتبط با دردهای اسکلتی-عضلانی بوده و سندرم درد کشکی-رانی به عنوان یکی از رایج‌ترین دلایل درد نواحی زانو معرفی شده است، به نحوی که حدود ۲۵ الی ۴۰ درصد از تمامی آسیب‌های زانو را به خود اختصاص داده و از جمله دلایل مراجعه افراد به کلینیک‌های ارتوپدی و طب ورزشی به شمار می‌آید (۱۲، ۱۳). اغلب درمانگران برای پیشگیری از بروز آسیب در مفصل زانو از تمرینات ورزشی استفاده می‌کنند. بر اساس مطالعات موجود، اثرات سودمندی از بهره‌گیری تمرینات

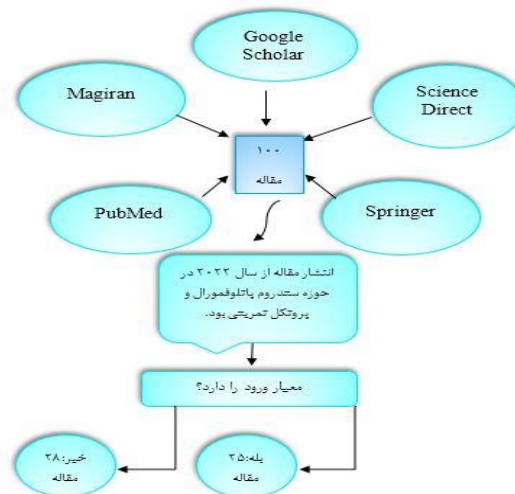
سندرم درد پاتلوفمورال Patellofemoral pain syndrome (PFPS) یا درد در ناحیه قدامی زانو Anterior knee pain syndrome یکی از شایع‌ترین اختلالات در میان افراد جوان و بالغ محسوب می‌شود (۱، ۲). به نحوی که در کشورهایی از قبیل انگلستان در سال ۲۰۱۸، زیان اقتصادی سالانه ۷/۴ میلیون پوندی برای مراقبت‌های اولیه دردهای اسکلتی-عضلانی گزارش شده است (۳). هم‌چنین طی گزارشی در سال ۲۰۱۶، میزان شیوع سالانه سندرم درد کشکی-رانی را ۲۲/۷٪ گزارش کردند (۴). میزان شیوع این عارضه در بانوان در مقایسه با آقایان ۲/۲۳٪ بیشتر است. بیشترین افراد مبتلا به این سندرم در سنین ۱۸-۳۵ سال با شیوع ۱۳٪ گزارش شده است (۵). در چهارمین بیانیه اجماع بین‌المللی PFPS، کارشناسان سه عامل چرخش داخلی ران، کاهش خم شدن زانو و افزایش چرخش خارجی (Eversion)، قسمت خلفی پا را در ایجاد عارضه در ناحیه زانو گزارش کردند (۶). در توجیح بیانیه کارشناسان می‌توان بیان کرد که در صورت بروز چرخش داخلی ران ضعف عضلات یا اختلال در فعالیت عضلات موجب افزایش زاویه Q شده و در نهایت منجر به توسعه PFPS می‌گردد (۷). محققان در تایید ارتباط کاهش خم‌شدگی زانو و سندرم درد کشکی-رانی ضعف عضلات چهارسر ران را مطرح نمودند (۸). تحقیقات گذشته ضعف عضلات چهارسر ران را مکانیسمی در جهت کاهش درد مطرح نمودند. انجام فعالیت‌های ورزشی که نیازمند درگیری مفصل زانوست، منجر به تشدید درد در ناحیه مفصل زانو می‌شود (۸). در صورت ابتلا به این سندرم، درد در این ناحیه تشدید می‌یابد و منجر به افت عملکرد خواهد شد. نتایج مطالعات پیشین حاکی از آن است که ابتلا به عارضه درد کشکی-رانی می‌تواند منجر به ظهور سایر عارضه‌ها همچون استئوآرتریت زانو در سال‌های آتی باشد (۹). از دلایل مبتلا شدن به این عارضه می‌توان به مواردی همچون اختلالات بیومکانیکی، راستای غیرطبیعی استخوان کشکک، سفتی بافت اطراف زانو و چرخش غیرطبیعی استخوان ران و ساق اشاره کرد (۱۰). در فرم صحیح، اندام تحتانی پا و مچ پا در ارتباط

پرداخته شد. برای انجام مطالعه مروری حاضر، مقالات مرتبط به زبان فارسی و انگلیسی، از جستجوی در پایگاه اطلاعاتی Magiran, JCR, Scopus, Google Scholar, PubMed. برای جمع‌آوری Springer, Science Direct در سال ۱۴۰۱، در دانشگاه محقق اردبیلی انجام گرفت. برای استخراج مقالات از کلیدواژه‌های سندرم درد پاتلوفمورال (Patellofemoral pain syndrome)، زانو (knee)، توانبخشی زانو (Knee rehabilitation)، استفاده شد. انتخاب اولیه مقالات بر اساس عنوان انجام شد و توسط سه محقق مورد بررسی قرار گرفت. معیار ورود به مطالعه شامل مواردی از قبیل انتشار مقاله مربوط به سال ۲۰۲۲، استفاده مقالات در حوزه تمرینات ورزشی، در دسترس بودن متن کامل مقالات بود. مقالاتی که شرکت‌کنندگان تحت عمل جراحی در اندام تحتانی بودند، مقالاتی که به شکل خلاصه نوشته شده بودند، مقالات به غیر از زبان فارسی و لاتین خارج شدند. مقالاتی که فایل کامل آن‌ها در دسترس نبود از طریق سایت (Isi Link)، خریداری گردید. اعتبارسنجی مقالات از طریق سنجش و ارزیابی مقالاتی که در پایگاه‌های Scopus, WOS, و یا ISC نمایه شده بودند مورد ارزیابی قرار گرفت. مجلات مقالات مربوطه باید حداقل در یکی از این ۳ پایگاه استنادی نمایه شده بود. شکل ۱ روند انتخاب مقالات مطالعه مروری حاضر را نشان می‌دهد.

ورزشی برای پیشگیری از بروز درد کشککی-رانی مشاهده شده است. بر همین اساس برخی از محققان تجویز تمرینات ورزشی را برای پیشگیری از آسیب موثر می‌دانند. در همین راستا تحقیقات زیادی در رابطه با PFPS، شامل درمان‌های فیزیوتراپی و تمرینات ورزشی با اهداف تقویت عضلات انجام گرفته است. در یک مطالعه پژوهشی به تازگی تاثیر تمرینات تقویتی اطراف زانو در زنان سالمند ورزشکار مبتلا به سندرم درد کشککی رانی بررسی گردید. از آثار مثبت پژوهش حاضر می‌توان به کاهش درد پس از هشت هفته تمرینات تقویتی اشاره کرد (۱۴). بنابراین ضروری به نظر می‌رسد تا با بررسی پروتکل‌های تمرینی مختلف از اثرات مثبت آن آگاهی لازم را به دست آوریم. لازم به ذکر است با توجه به این که در سال ۲۰۲۲، در این زمینه مطالعه مروری کار نشده است، بدان جهت مطالعه حاضر درصدد جمع‌بندی مقالات علمی-پژوهشی در سال ۲۰۲۲ شد تا اطلاعات جدید در این زمینه را گردآوری نماید. از این رو هدف از انجام مطالعه مروری حاضر، بررسی تاثیر انواع پروتکل تمرینی بر سندرم درد کشککی-رانی در سال ۲۰۲۲ بود.

روش بررسی

هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر انواع پروتکل تمرینی بر سندرم درد کشککی-رانی در سال ۲۰۲۲ بود. جهت دستیابی به این هدف به بررسی مطالعات در سال ۲۰۲۲ (تا ماه نوامبر)



شکل ۱: روند جستجو، بررسی و انتخاب مقالات

نتایج

هیچ‌گونه تفاوتی برای شاخص‌هایی از قبیل درد، دامنه حرکتی و قدرت عضلانی نشان نداد. نتایج حاکی از آن است که تمرینات تقویتی چهارسران و هیدروتراپی منجر به بهبود تعادل و قدرت، افزایش حداکثر انقباض ارادی، بهبود شاخص حرکتی عملکردی، افزایش دامنه حرکتی، کاهش انسداد عروق، کاهش درد و افزایش فعالیت الکتریکی عضلات اطراف مفاصل در مبتلایان به سندرم درد کشککی-رانی می‌شود. نتایج مثبت از تمرینات هوازی نشان از کاهش درد در بلندمدت، تمرینات پلايومتریک نشان از تشدید درد، و تمرینات کششی نشان از کاهش درد داشت. نتایج استفاده از نوارهای اصلاحی (کنزیوتیپ) به همراه ورزش حاکی از افزایش ثبات داخلی پاتلا و افزایش فعالیت عضله پهن داخلی و کاهش درد بود. همچنین حرکات اصلاحی در کاهش درد و بهبود عملکرد ورزشی موثر واقع شده است. در نهایت تمرینات تعادلی که هیچ تغییری در شاخص‌های یاد شده را نشان نداد.

از ۱۰۰ مقاله به دست آمده از طریق جستجوی کلمات کلیدی، ۲۵ مقاله بر اساس معیار ورود جهت آنالیز نهایی انتخاب گردید. نتایج حاصل از بررسی مقالات به طور خلاصه در جدول ۱ ارائه شده است. لازم به ذکر است که ۴۴٪ مقالات مورد مطالعه در پژوهش حاضر نشان داده است که تمرینات ورزشی می‌تواند منجر به کاهش درد کشککی رانی شود. به علاوه ۱۲٪ مقالات نشان‌دهنده این است که تمرینات ورزشی می‌تواند منجر به بهبود عملکرد حرکتی در افراد دارای درد کشککی رانی شود. ۲۴٪ مقالات در ارتباط مستقیم با افزایش قدرت عضلانی در افراد دارای کشککی رانی بود. ۴٪ مقالات با بررسی زوایای دامنه حرکتی حرکات ورزشی نشان‌دهنده این است که افزایش دامنه حرکتی در حرکاتی از قبیل اسکات می‌تواند منجر به تشدید درد شود. ۸٪ مقالات مورد مطالعه به ارتباط بین عامل اسکلتی-عضلانی پرداخته است. ۸٪ مقالات

جدول ۱: بررسی تاثیر انواع پروتکل تمرینی بر سندرم درد کشککی-رانی (PFPS).

اسامی	سال انتشار	ساختار و حجم نمونه، نوع تمرین، شدت و مدت مداخله	متغیر مورد بررسی	نتایج اصلی
Monteiro و Pereira همکاران (۸)	۲۰۲۲	۳۷ مقاله مرتبط از سال ۲۰۱۴-۲۰۲۱، تمرینات اسکات با زوایای مختلف (۲۲-۶۵) درجه،	بررسی سیستماتیک و یافتن شواهدی در ادبیات، از حرکات اسکات در افراد دارای سندرم درد کشککی-رانی بود.	تمام تمرینات اسکات می‌تواند باعث اضافه بار تنش در زانو شود، به خصوص با خم شدن زانو بین زوایای ۶۰ درجه تا ۹۰ درجه. عوامل اصلی یا بدترکننده علائم درد کشککی رانی، جابجایی زانو به سمت انگشتان پا است که منجر به عدم تعادل عضلانی اطراف مفاصل می‌شود.
رحیمی و همکاران (۱۵)	۲۰۲۲	۳۰ دختر (دامنه سنی ۲۵ سال) مبتلا به درد کشککی رانی، ۸ هفته (۳ جلسه در هفته به مدت ۶۰-۴۵ دقیقه) تمرینات پيلاتس را انجام دادند	شاخص حرکتی عملکردی (FMS)	بهبود شاخص حرکتی عملکردی و برخی از خرده آزمون‌های آن در دختران مبتلا به درد کشککی-رانی مشاهده شد. بنابراین توصیه می‌شود که مربیان و افراد مبتلا به این از تمرینات پيلاتس برای بهبود عملکرد حرکتی خود استفاده کنند.
فرخ نیا و همکاران (۱۶)	۲۰۲۲	۱۲ مرد ورزشکار (۳۰-۲۰ ساله) مبتلا به درد ی رانی، تاثیر آنی کنزیوتیپ حین بالا و پایین آمدن از پله مورد مطالعه قرار گرفت	فعالیت الکترومایوگرافی	استفاده از کینزیوتیپ در ورزشکاران مبتلا به درد کشککی-رانی حین بالا رفتن از پله، سبب افزایش فعالیت عضله پهن داخلی شد. این عامل موجب افزایش ثبات داخلی پاتلا و در نتیجه کاهش درد حین بالا رفتن از پله می‌شود.

<p>شواهد نشان داد که در هفته اول ما بین گروه‌ها تفاوت وجود ندارد. اما ما بین هفته چهارم تا هشتم در گروه تجربی که از تردمیل استفاده کردند کاهش شدت درد را مشاهده شد.</p>	<p>شدت درد در قسمت قدام زانو</p>	<p>۱۳۶ بیمار در دو گروه ۶۸ نفری تجربی و کنترل جای گرفتند. دامنه سنی آزمودنی‌ها (۳۷-۴۰ ساله)، و مداخله تمرین از نوع فعالیت بر روی تردمیل به مدت ۶ هفته یک روز در میان، ۲۰ دقیقه فعالیت با سرعت ۳-۴ متر بر ثانیه بود</p>	<p>صفری‌گیو و همکاران (۱۷) ۲۰۲۲</p>
<p>بهبود در آزمون تست تحریک درد در قسمت قدامی زانو با بهبود خود گزارش درد زانو و محدودیت در ورزش همراه بود، که نشان می‌دهد آزمون تست تحریک درد در قسمت قدامی زانو ممکن است یک تست بالینی پاسخگو برای درد زانو و عملکرد ورزشی در نوجوانان مبتلا به درد کشککی رانی باشد.</p>	<p>تست تحریک درد قدامی زانو ۴۵ ثانیه</p>	<p>نوجوانان مبتلا به درد کشککی رانی، ۱۲ هفته تمرینات اصلاحی</p>	<p>SkovdalRat و hleff همکاران (۱۸) ۲۰۲۲</p>
<p>حضور AKP در دوچرخه‌سواران کوهستان با تعامل بین ROM غیرفعال هیپ، Hip (SIT تست ایزومتریک ثبات لگن) و ROM دورسی فلکشن مچ پا گرفته شده توسط الگوریتم درختی رگرسیون همراه بود، که نشان می‌دهد سهم یک عامل به وجود عوامل دیگر بستگی دارد.</p>	<p>بررسی ارتباط بین عامل‌های اسکلتی-عضلانی تنه، لگن و پا</p>	<p>۵۰ دوچرخه‌سوار ۲۰-۳۰ ساله حرفه‌ای و آماتور، با و بدون AKP (وجود در ناحیه قدامی زانو). طی هشت هفته (۳ جلسه در هفته) تمرینات هوازی به مدت ۴۵-۶۰ دقیقه را انجام دادند.</p>	<p>R.Branco و همکاران (۱۹) ۲۰۲۲</p>
<p>از ۲۴۲ بازیکن، ۱۴۶ نفر (۶۰٪) درد را با SLDS (آزمون اسکوات نزولی تک پا) گزارش کردند. در مجموع ۱۰۱ نفر (۴۳٪) درد زانو را با استفاده از OSTRC-Knee (پرسشنامه زانو مرکز تحقیقات ترومای ورزشی اسلو) توصیف کردند.</p>	<p>توصیف شیوع و توزیع درد AKP در بازیکنان بسکتبال دانشگاهی و درد کانونی در اندام تحتانی بدن</p>	<p>در مجموع ۲۴۲ ورزشکار بسکتبال دانشگاهی مبتلا به درد قدامی زانو (۱۳۸ زن، ۱۰۴ مرد). از تمرین اسکات پا برای تعیین شدت درد استفاده شد،</p>	<p>Hannington و همکاران (۲۰) ۲۰۲۲</p>
<p>تمرینات ایزومتریک چهارسر ران منجر به افزایش توده عضلانی شد. همچنین نتایج نشان داد که درد از هفته اول تا هشتم پس از قوس کوتاه کاهش یافته است.</p>	<p>تأثیر تمرینات ایزومتریک و قوس کوتاه چهارسر ران</p>	<p>۸۰ فرد با دامنه سنی ۱۶-۴۰ سال مبتلا به زانو درد در قسمت قدامی زانو در ۲ گروه جای گرفتند. ۸ هفته تمرینات تقویت عضلات چهارسر ران و استفاده از مقیاس (HRQoL) برای سنجش کیفیت مرتبط با سلامتی استفاده شد.</p>	<p>Hasan و همکاران (۲۱) ۲۰۲۲</p>
<p>هر دو مداخله به یک اندازه در کاهش درد، بهبود قدرت و عملکرد در دوندگان سرعت با درد کشکک رانی مؤثر هستند که نشان داد می‌توان این مداخلات را در برنامه توانبخشی این ورزشکاران گنجاند.</p>	<p>تأثیر تمرینات تقویتی هیپ و تمرینات معمولی زانو بر درد، قدرت عضلانی و وضعیت عملکردی دوندگان سرعت</p>	<p>۲۸ دونده سرعت (۲۸-۲۲ ساله) طی ۶ هفته، یک گروه تمرینات متداول زانو و تمرینات تقویتی ران با تحمل وزن و گروه دیگر تمرینات سنتی زانو و تمرینات تقویتی هیپ با مقاومت را دریافت کردند. تمامی تمرینات با ۱۲ تکرار و ۳ ست، ۳ بار در هفته به مدت ۶ هفته انجام شد.</p>	<p>Asif و همکاران (۲۲) ۲۰۲۲</p>

درد در گروه درد کشککی رانی به دنبال تمام شرایط بارگذاری افزایش یافت. تصویربرداری اولتراسوند تغییر شکل غضروفی را در تمام شرایط بارگذاری شناسایی نکرد. با این حال، از آنجایی که تغییرات EI غضروفی جانبی با مقیاس درد قدامی زانو AKPS و امتیاز نتیجه آسیب زانو و استئوآرتریت KOOS همراه بود، این پرسشنامه‌ها ممکن است برای نظارت بر تغییرات سلامت غضروف فمور مفید باشند.

تغییرات ناشی از ورزش در ضخامت غضروف فمور در بیماران مبتلا به درد کشککی-رانی

۱۲ بیمار مبتلا به درد کشککی-رانی در رده سنی ۲۱ ساله دوییدن روی تردمیل، تمرینات تقویتی اندام تحتانی و تمرینات پلایومتریک را هر کدام به مدت ۳۰ دقیقه انجام دادند.

Jeon و همکاران (۲۳) ۲۰۲۲

نتایج نشان داد که زمانی که از تمرینات محدودکننده جریان خون در عضلات لگن و زانو استفاده می‌شود، منجر به کاهش موثر در عضلات لگن و زانو همچنین افزایش بیشتر قدرت و کاهش درد می‌شود.

مقایسه تمرینات متمرکز لگن و زانو با و بدون محدودیت جریان خون در بزرگسالان مبتلا به درد کشککی-رانی برای اثربخشی کوتاه‌مدت.

۶۰ بیمار داوطلب، ۱۸ تا ۴۰ ساله با درد کشکک رانی، گروه ۱، تمرینات تقویتی مفصل ران و زانو را با ترکیبی از کشش، ۳ بار در هفته به مدت ۴ هفته تا مجموع ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای دنبال کردند در حالی که گروه ۲، یک برنامه تمرینی تقویتی لگن و زانو را با استفاده از محدودیت جریان خون همراه با حرکات کششی، ۳ بار در هفته به مدت ۴ هفته تا مجموعاً ۱۲.۱ ساعت، دنبال کردند.

Constantino و همکاران (۲۴) ۲۰۲۲

نتایج نشان داد که تمرینات آبی با شدت بالا (AT) و تمرین دوچرخه سواری (BT) به طور موثر علائم و قدرت عضلانی ورزشکاران مبتلا به درد کشککی رانی را که فقط قادر به انجام تمرینات میدانی با شدت بالا محدود بودند، بهبود بخشید. AT اثر نسبتاً بهتری نسبت به BT ایجاد کرد.

مقایسه و تحلیل اثرات تمرینات آبی با شدت بالا و تمرین دوچرخه سواری در ورزشکاران مرد مبتلا به درد کشککی رانی انجام شد.

۵۴ ورزشکار ۱۹-۲۴ ساله مبتلا به درد کشککی رانی به دو گروه مداخله AT و BT تقسیم شدند. مداخلات تمرینی (تمرینات درون آب و دوچرخه سواری) به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام شد.

Fang و همکاران (۲۵) ۲۰۲۲

نتایج نشان داد که ۳۶ بیمار درد کشککی رانی با والگوس پویا زانو طی پیگیری ۴ هفته‌ای بین ۲ گروه تفاوتی را نشان نداد (۱۷ نفر در گروه SBE و ۱۹ نفر در گروه DBE).

مطالعه مقایسه‌ای آینده‌نگر بین تمرین تعادل ایستا و پویا جهت زانو در بیماران مبتلا به درد کشککی ران با والگوس پویا زانو

۳۶ فرد مبتلا به درد کشککی رانی در دو گروه تمرین تعادل ایستا مبتنی بر تراز زانو (SBE) و تمرین تعادل پویا (DBE). مداخلات تمرینی (تمرینات تعادلی) به مدت ۴ هفته با هدف بهبود عضلات چهار سر ران، تقویت حس عمقی اجرا شد.

Lee و همکاران (۲۶) ۲۰۲۲

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تمرینات تقویتی مبتنی بر پیلاتس می‌تواند به کاهش درد، افزایش قدرت عضلانی و بهبود وضعیت عملکردی و کیفیت زندگی نوجوانان مبتلا به درد کشکک رانی کمک کند.

پروتکل تمرینات تقویتی (پیلاتس)، در توانبخشی نوجوانان مبتلا به درد کشککی-رانی: یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده

۳۴ نوجوان سنین (۱۷-۱۴) مبتلا به درد کشککی رانی به طور تصادفی در دو گروه کنترل و مطالعاتی جای گرفتند. مداخلات تمرینی از نوع تقویت عضلانی به مدت ۳ ماه (۳ جلسه در هفته) اجرا شد.

Azab و همکاران (۲۷) ۲۰۲۲

<p>نتایج نشان داد که در یک برنامه توانبخشی مبتنی بر تمرینات اندام تحتانی برای زنان مبتلا به درد کشکی رانی، می‌توان ورزش‌هایی را که بر روی عضلات مرکزی لگن هدف‌گذاری شده است، با تمرین‌هایی که روی عضلات پا هدف‌گذاری شده است، جایگزین کرد.</p>	<p>تفاوت تمرین‌های هدفمند روی عضلات مرکزی لگن با تمرینات هدفمند روی عضلات پا در زنان مبتلا به درد کشکی رانی</p>	<p>۵۰ زن مبتلا درد کشکی رانی به طور تصادفی ۲۵ نفر در گروه توانبخشی استاندارد (SRG) و ۲۵ نفر در گروه تمرین دیستال (DEG) قرار گرفتند. مداخلات تمرینی از نوع توانبخشی در بازه‌ی زمانی ۶ هفته‌ای و ۱۲ هفته‌ای مورد بررسی قرار گرفت.</p>	<p>Pompeo و همکاران (۲۸)</p>	<p>۲۰۲۲</p>
<p>نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تأثیر بالقوه مداخلات پا بر درد کشکی رانی برای کنترل درد و بهبود عملکرد در افراد مبتلا به درد کشک رانی موثر است.</p>	<p>تحرك مفصل تالونوویکلار و تقویت پا در درد کشکی رانی</p>	<p>۴۸ بیمار مبتلا درد کشکی رانی، در سه گروه جای گرفتند. طی ۱۲ جلسه تأثیر درد و عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفت. مداخلات تمرینی از نوع تقویت پا بود.</p>	<p>Kim و همکاران (۲۹)</p>	<p>۲۰۲۲</p>
<p>نتایج این بررسی سیستماتیک می‌تواند به توجیه نیاز یا عدم نیاز به هزینه‌های مربوط به در دسترس بودن مواد و آموزش درمانگر در هنگام اجرای درمان کمکی در عمل بالینی کمک کند.</p>	<p>اثربخشی درمان کمکی همراه با ورزش درمانی برای درد کشکی-رانی</p>	<p>بررسی سیستماتیک بدون محدودیت زمانی</p>	<p>Souto و همکاران (۳۰)</p>	<p>۲۰۲۲</p>
<p>نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که افراد درد کشک رانی در مقایسه با افراد سالم فعالیت الکترومایوگرافی و حداکثر انقباض ارادی بیشتری داشتند.</p>	<p>تغییرات ناشی از تمرینات ابداع‌شده لگن در افراد دارای درد کشک</p>	<p>۳۲ نفر در دو گروه (۱۲ نفر مبتلا به درد کشکی رانی در گروه تجربی و ۲۰ نفر بدون هیچ علائمی در گروه کنترل جای گرفتند). مداخلات تمرینی شامل ۱۱ نوع تمرین متفاوت بود، اثر آنی این تمرینات توسط دستگاه الکترومایوگرافی ثبت گردید.</p>	<p>Selkowitz و همکاران (۳۱)</p>	<p>۲۰۲۲</p>
<p>آزمودنی‌های زن مبتلا به درد کشکی رانی در مقایسه با افراد بدون درد کشکی رانی، تکالیف SLS و مرحله‌ای را با فعالیت GMed و GMax کمتر انجام دادند. افراد زن مبتلا به درد کشکی رانی همچنین فعالیت VMO بیشتری در طول مرحله بالا رفتن، پایین آمدن، و فعالیت لانژ و VL در طول مرحله بالا رفتن و SLS در مقایسه با افراد زن سالم داشتند.</p>	<p>تفاوت در فعال‌سازی عضلات گلوئتال و چهارسر ران در طی تمرینات تحمل وزن بین افراد زن با و بدون درد کشکی رانی</p>	<p>۲۰ زن با درد کشک رانی و ۲۰ آزمودنی زن سالم ۵ کار تحمل وزن اسکوات تک پا، گام به پایین جانبی، کار گام به بالا، کار پایین آمدن، و لانگز. الکترومایوگرافی سطحی گلوئتوس مدیوس، گلوئتوس ماکسیموس، واستوس جانبی و پهن میانی مورب جمع‌آوری شد.</p>	<p>Glaviano و همکاران (۳۲)</p>	<p>۲۰۲۲</p>
<p>نتایج نشان داد که رباط‌ها، رباط‌های صلیبی قدامی و خلفی و تاندون کشکک، با کاهش درد و نتیجه مثبتی را نشان داد. همچنین پس از ارائه پروتکل تمرینی با انقباض عضلات چهارسر ران هیچ دردی در ناحیه کشکک وجود نداشت.</p>	<p>پیشگیری از ساییدگی مفصل زانو در درد کشکی-رانی، هنگام بالا و پایین رفتن از پله‌ها</p>	<p>۳۲ مرد با سابقه ورزش بسکتبال با درد در ناحیه قدامی زانو تحت تمرینات با وزنه و اصلاح الگوی حرکتی قرار گرفتند.</p>	<p>Pereira و همکاران (۳۳)</p>	<p>۲۰۲۲</p>
<p>با توجه به نتایج به این نتیجه رسیدیم که در ۶۳/۵۴ درصد دانشجویان رشته‌های ورزشی لاهور علائم خفیف یا بدون علائم درد</p>	<p>شیوع درد کشکی رانی در بین دانشجویان رشته‌های ورزشی لاهور</p>	<p>این مطالعه از نوع مشاهده‌ای است. پیمایش مقطعی با ۳۰۶ نفر تخمین زده شده حجم نمونه ۲۸۸ نفر</p>	<p>Sidra و همکاران (۳۴)</p>	<p>۲۰۲۲</p>

کشکی-رانی ، ۲۶/۷۴ درصد دانشجویان رشته‌های ورزشی دارای علائم متوسط درد مفصل قدامی زانو و ۹/۷۲ درصد دانشجویان علوم ورزشی دارای علائم شدید هستند.

پاسخگو و ۱۸ نفر غیر پاسخگو بودند. و داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه امتیازدهی کوجالا از دانشجویان گروه علوم ورزشی دانشگاه‌های مذکور جمع‌آوری شده است.

۲۷ آزمودنی مبتلا به درد کشکی-رانی، با دامنه‌ی سنی ۲۲-۴۳ سال مقیاس عددی درجه‌بندی درد (NPRS) و زیر مقیاس درد زانو امتیاز نتیجه آسیب و استئوآرتریت (KOOS)، عملکرد با استفاده از مقیاس Kujala و KOOS. قبل و بعد از برنامه تمرینی تقویتی شش هفته‌ای به دست آمدند.

مداخله ورزشی در افراد مبتلا به درد کشکک فمورال مبتنی بر شواهد چقدر موثر است؟

نتایج نشان داد که اگرچه درد به طور قابل توجهی بهبود نیافت، همه بیماران پس از شش هفته تمرین بدون درد بودند.

۲۰۲۲ Greaves و همکاران (۳۵)

نتایج نشان داد که تکنیک انسداد عروقی نسبی به طور قابل توجهی مقادیر افزایش قدرت چهارسر را در اندام راست، ۶.۲۲ کیلوگرم ($p=0.03$) و اندام چپ، ۶.۹۸ کیلوگرم ($p=0.04$) در زنان مبتلا به درد کشکی رانی بهبود بخشید. بنابراین، تمرین با انسداد نسبی عروقی می‌تواند برای تقویت عضلات بازکننده زانو در زنان مبتلا به درد کشکی رانی که به دلیل درد تحمل کمی نسبت به تمرینات با بار زیاد برای تقویت عضلات دارند، مفید باشد. یک تکنیک موثر، ایمن و مقرون به صرفه که نیازی به اکستنشن پا ندارد، زیرا با کاف، تمرینات کم‌بار می‌توانند نتایج قابل توجهی ارائه دهند.

تقویت عضلات چهارسر ران به روش تمرین کاتسو در زنان مبتلا به درد کشکی رانی

۱۸ زن مبتلا به درد کشکی رانی در رده سنی ۱۸ تا ۳۵ سال در دو گروه تجربی و کنترل جای گرفتند. گروه تجربی تمرینات تقویتی را با کاهش جریان خون با کمک فشارسنج همراه با بار کم ($\cong 20\%$ RM) انجام دادند. در حالی که گروه کنترل تمرینات را با همان بار، اما بدون کاهش جریان خون انجام دادند. درمان سه بار در هفته به مدت شش هفته و در مجموع ۱۸ جلسه انجام شد.

۲۰۲۲ Girardi و همکاران (۳۶)

نتایج نشان داد که نمرات FMS مرکب پایه قادر به تمایز بین شرکت‌کنندگان با یا بدون درد کشکک زانو نبودند. مداخله تمرینی در افزایش نمرات کامپوزیت FMS در شرکت‌کنندگان با درد کشکی رانی موثر بود.

بررسی اثربخشی مداخله ورزشی در دوندگان با و بدون درد کشکی رانی با استفاده از غربالگری حرکتی عملکردی

۲۰ شرکت‌کننده با درد کشکی رانی و ۸ شرکت‌کننده بدون درد کشکی-رانی وارد مطالعه شدند. شرکت‌کنندگان تحت یک پیش آزمون FMS (صفحه نمایش کنترل حرکتی) قرار گرفتند.

۲۰۲۲ Woodruff (۳۷)

جستجو در پایگاه‌های، PubMed Google Scholar Science Direct

مطالعات جدید، دستورالعمل‌هایی را نشان می‌دهد که می‌توان از رویکردهای جدیدی استفاده کرد که می‌تواند در درد کشکی رانی موثر باشد.

رویکردهای فیزیوتراپی مبتنی بر شواهد جدید در درمان درد کشکی-رانی در پنج سال گذشته

با کلید واژه " درد کشکی رانی"، "درمان درد کشکی رانی"، "مداخله برای درد کشکی رانی" و " درد کشکی رانی" از سال ۱۳۹۵ تا ۲۰۲۱ انجام شد

۲۰۲۲ Çankaya و Karakaya (۳۸)

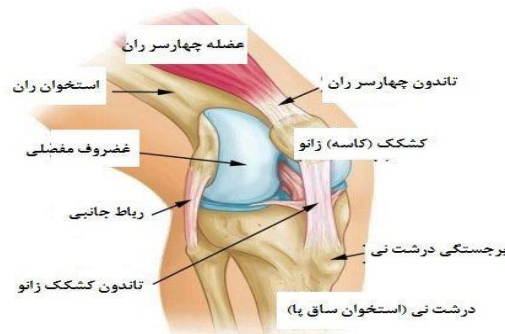
اثر بخشی کاهش درد در افراد PFPS است (۵۳). به نظر می‌رسد نواریندی با تأثیر بر مکانیسم الایمنت پاتلا Patla در حین ورزش منجر به بهبود در ضعف عضلات پهن داخلی، سفتی عضله پهن خارجی، اصلاح ساختار آناتومیکی استخوان ران و ضعف عضلات نزدیک‌کننده ران در این عارضه می‌شود (۵۴). عضلات چهارسر ران به کشکک و تاندون کشکک متصل می‌شوند، به طوری که به قسمت بالای استخوان متصل می‌شوند. اگر بین عضلات چهارسر ران داخلی و جانبی عدم تعادل عضله وجود داشته باشد، کشکک به صورت جانبی قرار می‌گیرد. در این موقع کشکک را به سمت بالا و خارج می‌کشد (۲). در تحقیقات مشخص شده است که عضلات ران در کنترل زانو بسیار مهم هستند (۵۵). کنترل ضعیف عضلات باسن به زانو اجازه می‌دهد تا جابه‌جا شود و کشکک را دچار یک چرخش کند. اکثر برنامه‌های توان‌بخشی موفق به ارزیابی و اصلاح کنترل عضلات ران می‌شوند. درد کشککی-رانی در دوران بلوغ شایع‌تر است، زیرا رشد استخوان‌های بلند بیشتر از عضلات، تاندون‌ها و رباط‌ها است و باعث ایجاد فشارهای غیر طبیعی بر روی مفاصل می‌شود (۵۶). وجود عارضه در کف پا همانند پرونیشن پا و کف پای صاف می‌تواند از دلایل بروز عارضه PFPS باشد (۵۷). در بیشتر موارد افراد مبتلا به این عارضه به پروتکل‌های غیرجراحی پاسخ مثبت می‌دهند مگر آنکه شدت عارضه بیش از حد باشد که در آن صورت نیازمند جراحی خواهد بود. در جمع‌بندی تحقیقات پیشین برای درمان عارضه درد کشککی-رانی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. الف) استفاده از داروهای ضدالتهابی (ب) مراجعه به فیزیوتراپی برای دستیابی به دامنه حرکتی ایده‌آل (ج) تقویت عضلات (د) حفظ صحیح وضعیت‌ها. در بحث حفظ صحیح وضعیت می‌توان بیان کرد که انواع کفی‌ها و ارتز در بازار برای افراد در سنین مختلف طراحی شده است. با توجه به مطالب فوق هر کدام از روش‌های مطرح شده آثار مثبت در روند بهبودی سندرم درد کشککی-رانی دارد (۵۸). تمرینات ورزشی با تمرکز بر تقویت عضلات چهارسر ران به بیمار کمک می‌کند تا دامنه حرکتی، قدرت و استقامت او بهبود یابد. تمرکز بر تقویت و کشش عضلات

بحث

زانو بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین مفصل در بدن است (شکل ۲) (۳۹). زانو یک مفصل سینوویال است که استخوان فمور Femur Bone، یعنی استخوان ران پا که بلندترین استخوان بدن است را به استخوان تیبیا Tibia Bone، یعنی استخوان ساق پا و دومین استخوان بلند بدن، متصل می‌کند (۴۰). در داخل مفصل زانو در واقع دو سطح مفصلی وجود دارد. (۱) سطح مفصلی تیبیافمورال که بین استخوان ران و ساق پا است. (۲) سطح مفصلی پتلا فمورال که بین استخوان ران پا و کشکک زانو است (۴۱). این دو در کنار یکدیگر اجازه می‌دهند که مفصل زانو مانند یک لولا عمل کند و خم و راست شود و به طرفین چرخش داشته باشد (۴۱، ۴۲). کشکک در زانو نقش یک قرقره را بازی می‌کند (۴۳). تاندون عضله چهارسر زانو به کشکک متصل می‌شود و از طریق آن به استخوان ساق پا نیرو وارد می‌کند و بدین ترتیب زانو را صاف می‌کند (۴۳، ۴۴). عوامل مختلفی می‌تواند در بروز سندرم کشککی-رانی دخیل باشد (۴۵). هر چند که دلیل قطعی برای بروز این سندرم ارائه نشده است (۴۶). برای نمونه وضعیت آناتومیکی مفاصل در ایجاد این سندرم می‌تواند دخیل باشد (۴۷). بسیاری از درمانگران از تاثیرات مثبت تمرینات در تقویت عضلات اطراف مفاصل گزارش کردند (۴۸). همچنین مطالعات پیشین، تأثیر درمان‌های فیزیوتراپی را بر روی عارضه PFPS، مورد بررسی قرار دادند (۴۹). مطالعه مروری حاضر به شیوه اختصاصی درصد جمع‌بندی اطلاعات جدید در مورد ارتباط بین پروتکل تمرینی و عارضه PFPS، بود. انواع مختلف تمرینات برای سندرم کشککی-رانی شامل: تمرینات با وزنه، تمرینات با وزن خود افراد، تمرینات با همراهی باند الاستیک، تمرینات درون آب و تمرینات همراه با نواریندی (کنزیوتیپ) اطراف مفاصل بود (۵۲-۴۹، ۲۵). تحقیقات پیشین هر کدام به نحوی از اثرات مثبت پروتکل تمرینی ذکر شده مستندات ارائه کردند. برای مثال در بخش ورزش در درون آب انجام این تمرینات را موثر و مفید بر تعادل و کاهش درد ذکر کردند (۲۵). همچنین در حیطه نواریندی به همراه فعالیت بدنی نتایج قبلی حاکی از

حاضر می‌توان به عدم بررسی تمرینات اینتروال، تناوبی شدید، چابکی و توانی اشاره کرد. هم‌چنین پیشنهاد می‌گردد که تأثیر این تمرینات را به همراه ابزارهای حمایت‌کننده مفاصل اندام تحتانی نیز مورد توجه قرار گیرد.

چهارسر ران بسیار مهم است، زیرا این عضلات تثبیت‌کننده اصلی کاسه زانو هستند (۵۹). نتایج حاصل از تحقیقات نشان داد که تمرینات PNF، به تقویت و کشش عضلات چهارسر ران و عضلات جلوی ران کمک می‌کند (۶۰). از محدودیت تحقیق



شکل ۲: مفصل زانو

مبانی علم تمرین فعالیت‌های تقویتی و هیدروتراپی را در روند بهبودی مبتلایان به سندرم درد کشککی-رانی مدنظر قرار دهند.

سپاس‌گزاری

مطالعه حاضر در سال ۱۴۰۱ در دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد.

حامی مالی: ندارد.

تعارض در منافع: وجود ندارد.

نتیجه‌گیری

مطالعه مروری حاضر، با رویکرد بررسی انواع پروتکل تمرینی در افراد دارای درد کشککی-رانی نشان داد که انجام تمرینات تقویتی چهارسر ران و تمرینات درون آب با بهبود شاخص‌های اصلی در مقایسه با تمرینات هوازی، پلايومتریک، کششی، نوارهای اصلاحی و تعادلی موثر واقع شده است. لذا پیشنهاد می‌گردد متخصصان علوم توانبخشی با بهره‌گیری از اصول و

References:

- 1-Tahmasbi T, Farazmand F, Hosseini P. *The Efficacy of Insole on Pain, Function and Biomechanics in Individuals with Patellofemoral Pain Syndrome; A Review Article*. Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2016; 12(1): 54-60. [Persian]
- 2-Callaghan MJ, Oldham JA. *The Role of Quadriceps Exercise in the Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome*. Sports Med 1996; 21(5): 384-91.
- 3-Yalfani A, Ahmadi M-R, Gandomi F, Bigdeli N. *An Investigation of the Lower Extremity Kinematics during Stair Ambulation in People with Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review*. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation 2021; 9(4): 115-25. [Persian]
- 4-Dey P, Callaghan M, Cook N, Sephton R, Sutton C, Hough E, et al. *A Questionnaire to Identify*

- Patellofemoral Pain in the Community: an Exploration of Measurement Properties.* BMC Musculoskelet Disord 2016; 17: 237.
- 5-Roush JR, Bay RC. *Prevalence of Anterior Knee Pain in 18–35 Year-Old FemALES.* Int J Sports Phys Ther 2012; 7(4): 396-401.
- 6-Powers CM, Witvrouw E, Davis IS, Crossley KM. *Evidence-Based Framework for a Pathomechanical Model of Patellofemoral Pain: 2017 Patellofemoral Pain Consensus Statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: Part 3.* Br J Sports Med 2017; 51(24): 1713-23.
- 7-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; 27(7): 702-5.
- 8-Pereira PM, Baptista JS, Conceição F, Duarte J, Ferraz J, Costa JT. *Patellofemoral Pain Syndrome Risk Associated with Squats: A Systematic Review.* Int J Environ Res Public Health 2022; 19(15): 9241.
- 9-Panayiotou Charalambous C. *Patellofemoral Pain Syndrome.* The Knee Made Easy: Springer; 2022: 579-88.
- 10-Panayiotou Charalambous C. *Knee biomechanics—Patellofemoral articulation.* The Knee Made Easy 2022: 103-33.
- 11-Rostami Zalani F, Sahebalzamani M, Daneshjoo A. *Examination of Strengths Exercise in Patellofemoral Pain Syndrome with Emphasize on Weakness, Lumbar-Pelvic Girdle Muscles and Quadriceps: Narrative Review Articles 2010-2020.* Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation 2021; 10(3): 97-112. [Persian]
- 12-Witvrouw E, Callaghan MJ, Stefanik JJ, Noehren B, Bazett-Jones DM, Willson JD, et al. *Patellofemoral Pain: Consensus Statement from the 3rd International Patellofemoral Pain Research Retreat Held in Vancouver, September 2013.* Br J Sports Med 2014; 48(6): 411-4.
- 13-Song C-Y, Huang H-Y, Chen S-C, Lin J-J, Chang AH. *Effects of Femoral Rotational Taping on Pain, Lower Extremity Kinematics, and Muscle Activation in Female Patients with Patellofemoral Pain.* J Sci Med Sport 2015; 18(4): 388-93.
- 14-Golpayegani M, Fiyazi Z, Hosseini Y. *The Effect of Strengthening Core Stabilization Training and the Knee Strengthening Training on Improving Pain in Older Women Athletes with Patellofemoral Pain Syndrome.* J Arak Uni Med Sci 2021; 24(5): 662-73. [Persian]
- 15-Rahimi F, Ghasemi B, Rahimi M. *Changing the Index of Functional Movement Screen Patterns in Girls with Patellofemoral Pain Syndrome after 8 Weeks of Pilates Exercises.* Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation 2022; 11(1): 82-93. [Persian]
- 16-Farokhnia M, Bagheri S, Hajiloo B. *The Effect of Kinesio Taping on Electromyography Activity and Co-Contraction of Knee Muscles in People with Patellofemoral Pain Syndrome during Climbing and Descending Stairs.* IJRN 2022; 8(2): 52-63. [Persian]
- 17-Safari Giv T, Sasannejad P, Moustkani M, Akbarpoursobhatabadi A, Azadbakht K. *Effect of Treadmill Running on Pain Level of Patients with*

- Anterior Knee Pain Syndrome*. Journal of Anesthesiology and Pain 2022; 12(4): 24-33. [Persian]
- 18-Rathleff MS, Holden S, Krommes K, Winiarski L, Hölmich P, Salim TJ, et al. *The 45-Second Anterior Knee Pain Provocation Test: A Quick Test of Knee Pain and Sporting Function in 10–14-Year-Old Adolescents with Patellofemoral Pain*. Phys Ther Sport 2022; 53: 28-33.
- 19-Branco GR, Resende RA, Bittencourt NFN, Mendonça LD. *Interaction of Hip and Foot Factors Associated with Anterior Knee Pain in Mountain Bikers*. Phys Ther Sport 2022; 55: 139-45.
- 20-Hannington M, Tait T, Docking S, Cook J, Owoeye O, Bonello C, et al. *Prevalence and Pain Distribution of Anterior Knee Pain in Collegiate Basketball Players*. J Athl Train 2022; 57(4): 319-24.
- 21-Hasan S, Lasi F, Saleem S, Fazal A, Khan R. *Isometric & Short arc Exercises Effect on the Quadriceps Muscle of Patellofemoral Knee Pain Patients*. International Journal of Endorsing Health Science Research 2022; 10(2): 220-6.
- 22-Asif M, Sajjad Y, Asad Naeem A, Ghaffar N, Riaz T, Mannan A, et al. *Comparison of Specific Hip Strengthening Exercises and Conventional Knee Exercises on Pain, Muscle Strength and Function in Sprinters with Patello-Femoral Pain Syndrome*. PJMH S 2022; 16(05): 686-8.
- 23-Jeon H, Donovan L, Thomas AC. *Exercise-Induced Changes in Femoral Cartilage Thickness in Patients with Patellofemoral Pain*. Journal of Athletic Training 2022; 65(1): 124-29.
- 24-Constantinou A, Mamais I, Papathanasiou G, Lamnisis D, Stasinopoulos D. *Comparing Hip and Knee Focused Exercises Versus Hip and Knee Focused Exercises with the Use of Blood Flow Restriction Training in Adults with Patellofemoral Pain: a Randomized Controlled Trial*. Eur J Phys Rehabil Med 2022; 58(2): 225-35.
- 25-Fang B, Kim Y-h, Choi M-y. *Effects of High-Intensity Aquatic or Bicycling Training in Athletes with Unilateral Patellofemoral Pain Syndrome*. Int J Environ Res Public Health 2022; 19(8): 4675.
- 26-Lee JH, Shin KH, Han S-B, Hwang KS, Lee SJ, Jang K-M. *Prospective Comparative Study Between Knee Alignment-Oriented Static and Dynamic Balance Exercise in Patellofemoral Pain Syndrome Patients with Dynamic Knee Valgus*. Medicine 2022; 101(37): e30631.
- 27-Azab A, Abdelbasset W, Basha M, Mahmoud W, Elsayed A, Saleh A, et al. *Incorporation of Pilates-Based Core Strengthening Exercises into the Rehabilitation Protocol for Adolescents with Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial*. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2022; 26(4): 1091-100.
- 28-Pompeo KD, da Rocha ES, Melo MA, de Oliveira NT, Oliveira DF, Sonda FC, et al. *Can We Replace Exercises Targeted on Core/Hip Muscles by Exercises Targeted on Leg/Foot Muscles in Women with Patellofemoral Pain? a Randomized Controlled Trial*. Phys Ther Sport 2022; 25(4): 1-7.
- 29-Kim H-J, Cho J, Lee S. *Talonavicular Joint Mobilization and Foot Core Strengthening in Patellofemoral Pain Syndrome: A Single-Blind,*

- Three-Armed Randomized Controlled Trial*. BMC Musculoskelet Disord 2022; 23(1): 150.
- 30-Souto LR, Borges MS, Marcolino AM, Serrão FV, Padovez RdFCM. **Protocol: Effectiveness of Adjunctive Treatment Combined with Exercise Therapy for Patellofemoral Pain: a Protocol for a Systematic Review with Network Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials**. BMJ Open 2022; 12(5): e054221.
- 31-Selkowitz DM, Beneck GJ, Powers CM. **Persons with Patellofemoral Pain Exhibit Altered Hip Abductor Muscle Recruitment while Performing Hip Abductor Exercises**. Physiother Theory Pract 2022; 12(1): 1-10.
- 32-Glaviano NR, Saliba S. **Differences in Gluteal and Quadriceps Muscle Activation during Weight-Bearing Exercises between Female Subjects with and without Patellofemoral Pain**. J Strength and Cond Res 2022; 36(1): 55-62.
- 33-Pereira PM, Duarte J, Ferraz J, Baptista JS, Costa JT. **Prevention of Knee Joint Wear, in Patellofemoral Pain Syndrome** 2022; 16(1): e202209.
- 34-Ali S, Sajjad SA, Niaz M, Rana AA, Waseem M. **Prevalence of Patellofemoral Pain Syndrome among Sports Sciences Students in Lahore**. Pakistan BioMedical Journal 2022; 5(1): 154-9.
- 35-Greaves H, Comfort P, Liu A, Herrington L, Jones R. **How Effective is an Evidence-Based Exercise Intervention in Individuals with patellofemoral pain?** Physical Therapy in Sport 2021; 51: 92-101.
- 36-Girardi FM, Guenka LC. **Quadriceps Strengthening by the Kaatsu Training Method in Women with Patellofemoral Pain**. Fisioter Pesqui 2022; 29(2): 210-5.
- 37-Woodruff RJ. **Effectiveness of Exercise Intervention in Runners with and without Patellofemoral Pain Measured by Functional Movement Screening**. University of Pittsburgh 2022.
- 38-Çankaya M, Karakaya İÇ. **Patellofemoral Ağrı Sendromu Tedavisinde Son Beş Yılda Kanata Dayalı Yeni Fizyoterapi Yaklaşımları**. Black Sea Journal of Health Science 2022; 5(3): 356-64.
- 39-Smillie IS. **Injuries of the Knee Joint**. Postgraduate Medical Journal 2019; 39(452): 369.
- 40-Gaitonde DY, Ericksen A, Robbins RC. **Patellofemoral Pain Syndrome**. Am Fam Physician 2019; 99(2): 88-94.
- 41-Tan J-S, Tippaya S, Binnie T, Davey P, Napier K, Caneiro JP, et al. **Predicting Knee Joint Kinematics from Wearable Sensor Data in People with Knee Osteoarthritis and Clinical Considerations for Future Machine Learning Models**. Sensors (Basel) 2022; 22(2): 446.
- 42-Greig M. **Concurrent Changes in Eccentric Hamstring Strength and Knee Joint Kinematics Induced by Soccer-Specific Fatigue**. Phys Ther Sport 2019; 37: 21-6.
- 43-Cilengir AH, Cetinoglu YK, Kazimoglu C, Gelal MF, Mete BD, Elmali F, et al. **The Relationship Between Patellar Tilt and Quadriceps Patellar Tendon Angle with Anatomical Variations and Pathologies of the Knee Joint**. Eur J Radiol 2021; 139: 109719.
- 44-Xu D, Lu Z, Shen S, Fekete G, Ugbole UC, Gu Y. **The Differences in Lower Extremity Joints Energy**

- Dissipation Strategy During Landing between Athletes with Symptomatic Patellar Tendinopathy (PT) and without Patellar Tendinopathy (UPT).* MCB 2021; 18(2): 107-18.
- 45-Emamvirdi M, Letafatkar A, Khaleghi Tazji M. *The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females with Patellofemoral Pain Syndrome.* Sports Health 2019; 11(3): 223-37. [Persian]
- 46-Barton CJ, Levinger P, Crossley KM, Webster KE, Menz HB. *Relationships between the Foot Posture Index and Foot Kinematics during Gait in Individuals with and without Patellofemoral Pain Syndrome.* J Foot Ankle Res 2011; 4: 10.
- 47-Han H, Xia Y, Yun X, Wu M. *Anatomical Transverse Patella Double Tunnel Reconstruction of Medial Patellofemoral Ligament with a Hamstring Tendon Autograft for Recurrent Patellar Dislocation.* Arch Orthop Trauma Surg 2011; 131(3): 343-51.
- 48-Alba-Martín P, Gallego-Izquierdo T, Plaza-Manzano G, Romero-Franco N, Núñez-Nagy S, Pecos-Martín D. *Effectiveness of Therapeutic Physical Exercise in the Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review.* J Phys Ther Sci 2015; 27(7): 2387-90.
- 49-Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T, Vicenzino B. *Foot Orthoses and Physiotherapy in the Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome: Randomised Clinical Trial.* Bmj 2008; 337: a1735.
- 50-Heintjes EM, Berger M, Bierma-Zeinstra SM, Bernsen RM, Verhaar JA, Koes BW. *Exercise Therapy for Patellofemoral Pain Syndrome.* Cochrane Database Syst Rev 2003; 12(4): 149-58.
- 51-Yoon S, Son H. *Effects of McConnell and Kinesio Taping on Pain and Gait Parameters during Stair Ambulation in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome.* Medicina 2022; 58(9): 1219.
- 52-Hamlabadi MP, Jafarnezhadgero A. *The Effect of 8 Sessions of Thera-Band Exercises on the Joint Position Sense of the Knee and Ankle in Diabetic Patients with Osteoarthritis of the Knee.* Journal of Pain 2022; 21(3): 31-43. [Persian]
- 53-Syed S, Bukhari B, Afzal S, Nasir M, Ali S. *Comparison of Effectiveness of Mechanical Hold Versus Kinesio Taping in Managing Patellofemoral Pain Syndrome.* Pakistan BioMedical Journal 2022; 5(3): 50-4.
- 54-Farokhnia M, Bagheri S, Hajiloo B. *The Effect of Kinesio Taping on Electromyography Activity and Co-Contraction of Knee Muscles in People with Patellofemoral Pain Syndrome during Climbing and Descending Stairs.* IJRN 2022; 8(2): 52-63. [Persian]
- 55-Petersen W, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A, Best R, Rembitzki IV, Brüggemann G-P, et al. *Patellofemoral Pain Syndrome.* Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 2014; 22(10): 2264-74.
- 56-Galloway RT, Xu Y, Hewett TE, Barber Foss K, Kiefer AW, DiCesare CA, et al. *Age-Dependent Patellofemoral Pain: Hip and Knee Risk Landing Profiles in Prepubescent and Postpubescent Female Athletes.* Am J Sports Med 2018; 46(11): 2761-71.

- 57-Tahmasbi T, Farazmaneh F, Hosseini P. *The Efficacy of Insole on Pain, Function and Biomechanics in Individuals with Patellofemoral Pain Syndrome: A Review Article*. Research in Rehabilitation Sciences 2016; 12(1): 54-60. [Persian]
- 58-Chen Z, Wu J, Wang X, Ren Z. *The Effect of Foot Orthoses for Patients with Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Heliyon 2022; 8(6): e09656.
- 59-Kang J-I, Moon Y-J, Jeong D-K. *Effect of Squat Exercise Combined with Whole Body Vibration Exercise on Muscle Activity and Muscle Fatigue of Quadriceps in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome*. J Korean Soc Phys Med 2021; 16(1): 41-8.
- 60-Keyhanfar A, Hosseini SH. *Efficacy of PNF and Classic Physiotherapy Stretching Exercises on the Balance and Function in Patellofemoral Syndrome Patients*. Journal title 2018; 26(1): 141-53.

A Review about Effect of Various Exercise Protocols on Patellofemoral Pain Syndrome in 2022

Ebrahim Piri¹, Amir Ali Jafarnezhadgero^{*2}, Hamed Ebrahimpour¹, Ali Nasri²

Review Article

Introduction: Patellofemoral pain syndrome is one of the most common musculoskeletal disorders of the knee area. Previous studies have pointed to the positive effects of exercise. Therefore, it is very important to check the types of exercise protocols for the treatment of this condition. The purpose of the present study was to investigate the scientific framework of research related to the application of various exercise protocols on patellofemoral pain syndrome, as well as to make a favorable summary and provide more appropriate information from previous researches. In this review study, the search for articles in Persian and English languages in 2022 (until November) was carried out on WOS, Magiran, Scopus, Google Scholar, PubMed, and Springer databases. The keywords of patellofemoral pain syndrome, knee and knee rehabilitation were used to extract articles. 100 relevant articles were selected based on inclusion and exclusion criteria. After reviewing 100 articles, the number of 53 article titles that were close to the research title met the criteria for inclusion in the present study. After re-examining the articles, 25 articles were selected with the aim of examining the exercise protocol on patellofemoral pain.

Conclusion: It seems that sports exercises with the aim of strengthening the muscles around the knee joint are effective in the recovery process and reducing the pain of people suffering from patellofemoral syndrome.

Keywords: Patellofemoral pain syndrome, Knee, Rehabilitation.

Citation: Piri E, Jafarnezhadgero A.A, Ebrahimpour H, Nasri A. **A Review about Effect of Various Exercise Protocols on Patellofemoral Pain Syndrome in 2022.** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2023; 31(2): 6362-77.

¹Department of Sports Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

²Department of Sports Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

*Corresponding author: Tel: 0905146214, email: amiralijafarnezhad@gmail.com