

بررسی تأثیر تمرینات ورزشی بر درد، عملکرد و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سندروم درد کشکی رانی (PFPS): یک مقاله مروری

مهدیه مختاری^{۱*}، علیرضا ابراهیمی^۲

۱ کارشناسی ارشد، گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

(mahdiyehmokhtari@gmail.com)

۲ کارشناسی ارشد، گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

(ebrahimialireza808@gmail.com)

خلاصه

سندروم درد کشکی رانی (PFPS) یکی از شایع ترین اختلالات مفصل زانو است که به طور قابل توجهی بر درد، عملکرد و کیفیت زندگی بیماران تأثیر می گذارد. هدف این مقاله مروری بررسی تأثیر تمرینات ورزشی هدفمند بر کاهش درد، بهبود عملکرد حرکتی و ارتقاء کیفیت زندگی بیماران مبتلا به PFPS است. روش تحقیق شامل مرور مطالعات مرتبط با تمرینات تقویتی عضلات لگن، تثبیت کننده های تنه و تمرینات عصبی-عضلانی می باشد. نتایج نشان می دهند که این نوع تمرینات می توانند به طور مؤثری درد را کاهش داده و عملکرد حرکتی را بهبود بخشند. همچنین، استفاده از روش های مکمل مانند ارتعاش کل بدن و پيلاتس نیز بهبودی های چشمگیری ایجاد می کند. این مقاله بر لزوم استفاده از رویکردهای چندجانبه در درمان PFPS تأکید دارد و پیشنهاد می کند که متخصصان فیزیوتراپی این روش ها را در پروتکل های درمانی خود لحاظ کنند.

کلمات کلیدی: سندروم درد کشکی رانی، درد قدامی زانو، تمرینات عصبی-عضلانی، سندروم درد پتلا فمورال، عملکرد، کیفیت زندگی

۱. مقدمه

سندروم درد کشککی رانی (PFPS)* یکی از شایع‌ترین اختلالات مفصل زانو است که به طور گسترده‌ای در میان بیماران مراجعه‌کننده به مراکز درمانی مشاهده می‌شود. این بیماری به طور تقریبی بین ۲۰ تا ۴۰ درصد از مراجعات کلینیکی و حدود ۱۰ درصد مراجعات به مراکز فیزیوتراپی را شامل می‌شود [۱]. شواهد نشان می‌دهد که این سندروم بیشتر در جمعیت نوجوانان و به ویژه زنان شایع است، که این موضوع اهمیت بررسی دقیق عوامل مؤثر و روش‌های درمانی آن را افزایش می‌دهد [۲]. سندروم درد کشککی رانی معمولاً در فعالیتهای روزمره زندگی مانند نشستن طولانی‌مدت، خم کردن زانو، و بالا و پایین رفتن از پله‌ها بروز پیدا می‌کند و با درد و محدودیت در عملکرد بیماران همراه است که به طور قابل توجهی کیفیت زندگی آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. علیرغم شیوع بالای این مشکل، علت دقیق و مکانیزم‌های زمینه‌ای آن همچنان موضوعی بحث‌برانگیز در جامعه علمی است و نیازمند تحقیقات گسترده‌تر می‌باشد [3].

در ایجاد PFPS عوامل متعددی دخیل هستند که می‌توان به تخریب لایه عمقی غضروف در مفصل کشکک ران، افزایش حرکات غیرطبیعی کشکک، تغییر در سطح تماس و محل وارد شدن نیرو به دلیل ناهماهنگی‌های مکانیکی در ناحیه لومبوساکرال اشاره کرد. علاوه بر این، کاهش انعطاف‌پذیری عضلات چهارسر ران و تأخیر در فعالیت عضله مورب داخلی شکم نیز به عنوان عوامل مؤثر در بروز این سندروم شناخته شده‌اند [۴، ۵]. از سوی دیگر، ضعف عضلات اطراف لگن و عدم کنترل مناسب نوروموسکولار بخش‌های پروگزیمال بدن، نقش مهمی در ایجاد ناهماهنگی و درد کشکک ران ایفا می‌کنند [۶]. مطالعات مروری متعددی کاهش قدرت عضلات لگن شامل ابداکتورها، اکسترنال روتیتورها و اکستنسورهای لگن را به عنوان عوامل کلیدی ناهماهنگی کشکک مطرح کرده‌اند که در بروز و پیشرفت PFPS نقش دارند [7].

پایداری تنه و لگن به عنوان یک رکن اساسی در کنترل حرکات اندام تحتانی اهمیت فراوانی دارد. عضلات عرضی شکم و مولتی فیدوس با ایجاد الگوی هم‌انقباضی قادر به کنترل انحنای قدامی لگن و جلوگیری از چرخش داخلی بیش از حد ران می‌باشند. چرخش داخلی بیش از حد ران موجب چرخش نسبی خارجی ساق می‌شود که این وضعیت باعث افزایش زاویه Q و افزایش فشار بر قسمت خارجی کشکک و کندیل خارجی ران می‌گردد. به دنبال این تغییرات مکانیکی، حرکات مکرر در این حالت موجب تخریب غضروف زیر کشکک می‌شوند و روند بیماری را تشدید می‌کنند [۸]. بنابراین، عدم کنترل مناسب تنه و لگن تأثیر مستقیمی بر عملکرد مفصل کشکک ران و مکانیک حرکتی اندام تحتانی دارد.

درمان‌های محافظه‌کارانه که معمولاً بر عوامل موضعی مفصل و اصلاح حرکات غیرطبیعی کشکک در شیار تروکلئار تمرکز دارند، نتایج نسبتاً موفقی در کاهش درد بیماران گزارش کرده‌اند [۲، ۸]. با این حال، شواهد علمی اخیر نشان داده‌اند که درمان‌هایی که علاوه بر تقویت عضلات چهارسر ران، به عوامل پروگزیمال نظیر ضعف عضلات لگن و تنه نیز توجه دارند، در بهبود درد و عملکرد بیماران PFPS مؤثرتر هستند [۹، ۱۰]. افزودن برنامه‌های تمرینی برای تقویت عضلات لگن به برنامه‌های متداول تقویت زانو منجر به بهبود بیشتر درد و کیفیت عملکرد بیماران شده است [۱۱، ۱۲]. با این وجود، برخی مطالعات نیز بیان کرده‌اند که تمرینات لگن نسبت به تمرینات محلی زانو برتری معناداری ندارند و احتمالاً نقش تثبیت‌کننده‌های تنه نیز باید به طور جدی در درمان بیماران در نظر گرفته شود [۱۳، ۱۴]. کاهش پایداری مرکزی تنه و تغییر در الگوهای حرکتی عضلات می‌تواند منجر به حرکات بیش از حد تنه در صفحات مختلف شود و وضعیت لگن و مکانیک اندام تحتانی را تحت تأثیر قرار دهد.

* Patellofemoral Pain Syndrome

ضعف پیش انقباض عضلات تثبیت کننده تنه و لگن ممکن است باعث جابجایی بیش از حد تنه و افزایش بارهای وارده به زانو گردد که این خود عامل اصلی آسیب و اختلالات زانو به شمار می رود [۱۵].

با توجه به اهمیت تأثیر تمرینات ورزشی بر کاهش درد، بهبود عملکرد و افزایش کیفیت زندگی بیماران دارای PFPS، مرور نظام مند مطالعات موجود در این زمینه می تواند راهنمایی ارزشمند برای متخصصان فیزیوتراپی و درمانگران جهت انتخاب بهترین روش های تمرینی و درمانی ارائه دهد. در این راستا، هدف این مقاله بررسی و تحلیل تأثیر تمرینات ورزشی بر درد، عملکرد و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به PFPS می باشد.

۲. روش شناسی

این مطالعه به صورت مرور روایتی انجام شد. برای جمع آوری شواهد علمی مرتبط با سندرم درد پتلفمورال، جستجوی مقالات در پایگاه های اطلاعاتی معتبر از جمله PubMed، Scopus و Google Scholar صورت گرفت. کلیدواژه هایی نظیر Patellofemoral Pain Syndrome, Rehabilitation, Exercise Therapy, Hip Strengthening, Core Stability و ترکیب های مختلف آن ها مورد استفاده قرار گرفت.

محدوده جستجو شامل مقالات منتشر شده از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ و به زبان های انگلیسی و فارسی بود. در این مرور، مقالات پژوهشی، کارآزمایی های بالینی تصادفی، مطالعات کوهورت و مرورهای سیستماتیک معتبر وارد مطالعه شدند. مقالاتی که خارج از حوزه موضوعی، به زبان های غیرقابل دسترس، یا فاقد کیفیت علمی کافی بودند، کنار گذاشته شدند. در نهایت، ۱۱ مقاله مرتبط انتخاب و مورد بررسی و تحلیل محتوایی قرار گرفت.

۳. نتایج

۳.۱. سندرم درد کشکی رانی: مرور کلی و پاتوفیزیولوژی

۳.۱.۱. علائم و تشخیص سندرم درد کشکی رانی (PFPS)

سندرم درد کشکی رانی (PFPS) یکی از اختلالات شایع مفصل زانو است که می تواند تأثیرات زیادی بر فعالیت های روزمره و کیفیت زندگی افراد بگذارد. این سندرم معمولاً با احساس درد در قسمت قدامی زانو همراه است که در اثر فعالیت هایی چون بالا و پایین رفتن از پله ها، نشستن طولانی مدت یا چمباتمه زدن شدت می یابد [۱۶، ۱۷]. آمارهای موجود نشان می دهند که شیوع این بیماری در میان عموم مردم حدود ۲۲٫۷ درصد است (۷۳)، در حالی که این مقدار در گروه های خاص نظیر دوچرخه سواران حرفه ای (۳۵٫۷٪) و کارگران صنعتی (۳۰٫۹٪) بیشتر گزارش شده است [18-20].

این نوع درد می تواند ناشی از عواملی همچون استفاده نادرست از مفصل زانو، تکنیک های ضعیف ورزشی یا استفاده از کفش های نامناسب باشد. در برخی موارد، آسیب های حاد مانند افتادن یا ضربه مستقیم به ناحیه زانو ممکن است

عامل بروز آن باشند. همچنین، برخی بیماری‌ها مانند کندرومالاسی کشکک یا زانوی دوندگان ممکن است با این سندرم همپوشانی داشته باشند [۱۶، ۲۱، ۲۲].

۳.۱.۲. علل و عوامل ایجاد سندرم درد کشککی رانی

ایجاد سندرم درد کشککی رانی به دلایل مختلفی می‌تواند باشد که از جمله آن‌ها می‌توان به ناهنجاری‌های آناتومیک و تغییرات بیومکانیکی اشاره کرد. در این میان، عواملی نظیر لگن پهن‌تر در زنان، زاویه‌های غیرطبیعی زانو، ضعف عضلات چهارسر ران، و حرکات تکراری در مفصل زانو از جمله دلایل رایج ایجاد این درد به شمار می‌روند [۲۳]. در کنار این‌ها، عواملی نظیر کاهش قدرت عضلات ران، عدم تعادل عضلانی و آسیب‌های مکرر به مفصل نیز می‌توانند در بروز این سندرم مؤثر باشند. مطالعات نشان داده‌اند که در بسیاری از افراد مبتلا به PFPS، ضعف عضلات چهارسر ران و ناهماهنگی در فعالیت عضلات این ناحیه می‌تواند به ایجاد این مشکل منجر شود. به‌ویژه، ضعف عضلات بازکننده زانو باعث بی‌ثباتی کشکک و افزایش فشار بر آن می‌شود که به تدریج منجر به درد و مشکلات دیگر در مفصل زانو می‌گردد [۲۴].

۳.۱.۳. پاتوفیزیولوژی و مکانیسم‌های ایجاد درد

بر اساس تحقیقات بیومکانیکی، هنگامی که تعادل عضلات چهارسر ران و عضلات دیگر زانو دچار اختلال می‌شود، ردیابی کشکک از مسیر طبیعی خود منحرف شده و فشار بیشتری به آن وارد می‌کند [۲۵]. این تغییرات در نیروهای وارد بر مفصل زانو و کشکک می‌تواند موجب درد و آسیب‌های مزمن در ناحیه زانو شود. علاوه بر این، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد عواملی مانند استرس و افسردگی ممکن است به‌طور غیرمستقیم بر بروز این سندرم تأثیر بگذارند [26].

۴.۳.۱. نقش تقویت عضلات در درمان

تقویت عضلات چهارسر ران یکی از اجزای اساسی درمان سندرم درد کشککی رانی است. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که تمرینات تقویتی برای این عضلات به کاهش درد و بهبود عملکرد مفصل زانو کمک می‌کند [۲۳]. در مراحل ابتدایی درمان، تمرینات زنجیره حرکتی بسته، که مشابه حرکات روزمره نظیر نشستن و بالا و پایین رفتن از پله‌ها هستند، مفیدتر هستند زیرا این تمرینات برای بیماران قابل تحمل‌ترند و درد را کاهش می‌دهند. با پیشرفت درمان و بهبود قدرت عضلات چهارسر ران، ممکن است تمرینات زنجیره حرکتی باز نیز مفید واقع شوند که به تقویت بیشتر عضلات و کاهش فشار بر مفصل کمک می‌کند [27].

۵.۳.۱. اهمیت عضلات لگن و عضلات مرکزی در سندرم درد پتلافمورال

عضلات لگن و عضلات مرکزی* نقش بسیار مهمی در حفظ ثبات و کنترل حرکات اندام تحتانی دارند و عدم عملکرد مناسب این عضلات می‌تواند منجر به افزایش فشار روی مفصل کشکک رانی و ایجاد یا تشدید سندرم درد پتلافمورال (PFPS) شود. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که ضعف عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران و کاهش قدرت

* Core muscles

و استقامت عضلات مرکزی تنه، به ویژه عضلات اکستنسور، فلکسور و فلکسورهای جانبی، در بیماران مبتلا به PFPS دیده می شود و این امر باعث تغییر در الگوی حرکتی و افزایش درد می گردد [۲۸]. همچنین، عضلات مرکزی به عنوان عامل اصلی ثبات دهنده تنه و لگن نقش کلیدی در کاهش فشارهای غیرطبیعی به کشکک و بهبود عملکرد حرکتی ایفا می کنند [29].

۶.۳.۱. تأثیر تمرینات تقویتی لگن و عضلات مرکزی بدن بر درد و عملکرد

تمرینات تقویتی عضلات لگن و مرکزی بدن به عنوان یکی از مداخلات مؤثر در کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به PFPS شناخته شده اند. مطالعات متعددی اثر مثبت تمرینات ثبات مرکزی تنه و تقویت عضلات هیپ را بر کاهش درد و افزایش کیفیت زندگی گزارش [۳۰]. به عنوان مثال، در مطالعه ای، ۲۰ سالمند مبتلا به PFPS به دو گروه تمرینات ثبات مرکزی و موبیلیزیشن تقسیم شدند که هر دو گروه کاهش درد و بهبود عملکرد قابل توجهی را پس از ۶ هفته تجربه کردند [۳۰]. همچنین، باباخانی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که تمرینات مقاومتی TRX و فیزیوبال به مدت ۸ هفته به طور معناداری شدت درد و ناتوانی عملکردی را در زنان مبتلا کاهش داد [۳۱].

علاوه بر این، ترکیب تمرینات عضلات لگن، به ویژه عضلات ابداکتور و اکسترنال روتاتور، با تقویت عضلات مرکزی تنه، نتایج بهتری در کاهش درد و بهبود عملکرد نسبت به تمرینات متمرکز تنها بر زانو دارد. نتایج تحقیقات دیگر نیز بیانگر این است که افزودن تمرینات تقویتی هیپ به تمرینات زنجیره بسته، منجر به کاهش درد بیشتری نسبت به تمرینات زنجیره بسته به تنهایی می شود [۳۲].

۷.۳.۱. تأثیر تمرینات نوروماسکولار

مطالعات متعددی نشان داده اند که تمرینات عصبی-عضلانی به ویژه تمرینات مربوط به عضلات مرکزی نقش مهمی در کاهش درد، بهبود تعادل و افزایش عملکرد در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال دارند. به عنوان مثال، در یک مطالعه تصادفی و تک کور، ۲۸ زن مبتلا به پتلافمورال به دو گروه تقسیم شدند؛ گروه کنترل که تنها تمرینات فیزیوتراپی روتین را دریافت کردند و گروه مداخله که علاوه بر تمرینات روتین، تمرینات عصبی-عضلانی هسته ای نیز دریافت نمودند. نتایج نشان داد که هر دو گروه کاهش قابل توجهی در شدت درد و بهبود عملکرد در آزمون های عملکردی داشتند، اما میزان بهبود در گروه مداخله به مراتب بیشتر بود. همچنین تعادل بهبود یافته در جهت های مختلف اندازه گیری شد و گروه مداخله در جهت پس میانی تعادل به طور معنی داری پیشرفت بیشتری داشت [۳۳].

مطالعات پیشین نیز تأکید کرده اند که در بیماران دارای درد پتلافمورال، علاوه بر ضعف و اختلال عملکرد عضلات چهارسر ران، اختلال در فعال سازی عضلات هسته ای مانند عضلات لگن و کمر وجود دارد که می تواند باعث کاهش تعادل و افزایش درد شود. از این رو، تمرینات عصبی-عضلانی که تمرکز ویژه ای بر تقویت و هماهنگی این عضلات دارند، می توانند به بازتوانی مؤثرتر بیماران کمک کنند. همچنین بهبود تعادل و عملکرد حرکتی به واسطه افزایش کنترل عصبی و فعال سازی بهتر عضلات، می تواند به کاهش فشارهای ناخواسته روی مفصل پتلافمورال منجر شده و درد را کاهش دهد. در مجموع، ترکیب تمرینات عصبی-عضلانی هسته ای با برنامه های فیزیوتراپی روتین، رویکردی مؤثر و کارآمد برای بهبود کوتاه مدت درد، تعادل و عملکرد حرکتی در بیماران دارای

درد پتلافمورال است که می‌تواند تأثیرات مثبت چشمگیری در روند بهبودی و کیفیت زندگی این بیماران داشته باشد. این نتایج بر اهمیت گنجانیدن تمرینات هسته‌ای و تمرینات عصبی-عضلانی در برنامه‌های درمانی تأکید می‌کند و نیازمند بررسی‌های بیشتر و طولانی‌مدت برای ارزیابی پایداری این نتایج می‌باشد [۳۴].

تمرینات نوروموسکولار و تثبیت‌کننده مرکزی تنه، به خصوص تقویت عضلات عرضی شکم و مولتی فیدوس، در بهبود تعادل، کنترل حرکتی و کاهش درد بیماران دارای درد پتلافمورال اهمیت زیادی دارند. مطالعه چومانو و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که این نوع تمرینات باعث بهبود قابل توجهی در تعادل ایستا و داینامیک و همچنین کاهش درد بیماران می‌شوند [۳۵]. علاوه بر این، تمرینات حساسیت‌سنجی طی یک دوره ۱۲ هفته‌ای در مردان مبتلا به سندروم درد پتلافمورال باعث کاهش ولگوس داینامیک زانو* و بهبود قدرت عضلانی شدند که نقش مهمی در پیشگیری از پیشرفت بیماری دارد [۳۶].

۸.۳.۱. تأثیر تمرینات پيلاتس و اصلاح الگوهای حرکتی

تمرینات پيلاتس به دلیل تمرکز بر کنترل تنه، تقویت عضلات عمیق و بهبود هماهنگی عضلانی، به عنوان یک روش موثر در مدیریت سندروم درد پتلافمورال معرفی شده‌اند. مطالعه‌ای که به بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات پيلاتس در دختران مبتلا به سندروم درد پتلافمورال پرداخت، نشان داد که این تمرینات باعث بهبود شاخص‌های FMS[†] و کاهش درد می‌شوند. اصلاح الگوهای حرکتی نادرست و بهبود ثبات مرکزی، به بیماران کمک می‌کند تا حرکات زانو را با مکانیک مناسب‌تری انجام دهند و از آسیب بیشتر جلوگیری کنند [۳۷].

۹.۳.۱. استفاده از روش‌های مکمل مثل ارتعاش کل بدن[‡]

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که استفاده از تمرینات ارتعاش کل بدن به عنوان روشی مکمل در کنار برنامه‌های ورزشی می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به درد قدامی زانو داشته باشد. انجام تمرینات زانو، هیپ و عضلات مرکزی روی سکوی ارتعاشی باعث افزایش اثربخشی تمرینات نسبت به انجام آنها بدون ارتعاش می‌شود و نتایج فوری‌تری در کاهش شدت درد و بهبود خودارزیابی عملکرد زانو گزارش شده است. شاخص‌های خود گزارش شده مانند مقیاس درد بصری (VAS)، شاخص عملکرد اندام تحتانی (LEFS) و نمره کوجالا نشان‌دهنده تغییرات معنادار و بالاتر از آستانه تفاوت بالینی حداقلی در گروهی هستند که تمرینات با ارتعاش را انجام داده‌اند.

مکانیسم‌های احتمالی این اثرات شامل فعال‌سازی بازتاب ارتعاشی عضلات، افزایش تحریک ورودی‌های حسی از گیرنده‌های مکانیکی پوست، عضلات و مفاصل و مهار مسیرهای عصبی درد از طریق تئوری کنترل دروازه (Gate Control Theory) است. این تحریکات می‌توانند باعث کاهش حساسیت به درد و بهبود بازخوردهای عصبی عضلانی شوند که منجر به کاهش درد و افزایش عملکرد حرکتی می‌گردد. علاوه بر این، بهبود دامنه حرکتی زانو پس از انجام تمرینات با ارتعاش نیز گزارش شده که ممکن است ناشی از کاهش درد، افزایش جریان خون و

* Dynamic Knee Valgus

† Functional Movement Screen

‡ Whole Body Vibration

کاهش سفتی عضلات باشد. همچنین، این تمرینات به کاهش اثرات منفی روانی درد کمک می‌کنند، چرا که کاهش درد بهبود اعتماد به نفس و کاهش احساس ناامیدی بیماران را به همراه دارد. از آنجا که درد مزمن می‌تواند تاثیر منفی بر سلامت روان و کیفیت زندگی داشته باشد، کاهش سریع درد می‌تواند نقش مهمی در فرایند بهبود و بازتوانی بیماران ایفا کند.

با این حال، لازم به ذکر است که مدت زمان اکثر برنامه‌های تمرینی که تاثیر مثبت بر درد و قدرت عضلانی نشان داده‌اند، حداقل ۸ هفته است، در حالی که برخی مطالعات کوتاه‌مدت ۴ هفته‌ای نیز نتایج اولیه امیدوارکننده‌ای گزارش کرده‌اند. بنابراین، مطالعات بیشتری برای بررسی اثرات بلندمدت و همچنین مکانیزم‌های دقیق این روش مورد نیاز است [۳۸].

۱۰.۳.۱. تاثیر بر عملکرد و کیفیت زندگی

کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال تحت تأثیر مستقیم درد و محدودیت‌های عملکردی قرار دارد. تمرینات ثبات مرکزی و تقویتی هیپ نقش موثری در بهبود کیفیت زندگی این بیماران دارند. در مطالعه‌ای که سنچولی و همکاران (۱۴۰۱) انجام دادند، پس از ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی و موبیلیزیشن، بهبود قابل توجهی در کیفیت زندگی و عملکرد سالمندان مشاهده شد [۳۷، ۳۹]. همچنین، مطالعات نشان دادند که ترکیب تمرینات تقویت عضلات مرکزی، مفصل ران و زانو باعث کاهش درد و بهبود کیفیت زندگی بیماران دارای سندروم درد پتلافمورال می‌شود [۴۰].

در تحقیقات متعدد دیگر نیز گزارش شده که برنامه‌های تمرینی شامل تقویت عضلات هیپ و ثبات مرکزی تنه، باعث بهبود تعادل، کاهش درد و افزایش عملکرد حرکتی و در نتیجه ارتقاء کیفیت زندگی بیماران می‌شوند [۴۱]. در نهایت، اضافه کردن تمرینات تقویتی هیپ به برنامه‌های تمرینی سنتی، موجب کاهش بیشتر درد و بهبود وضعیت عملکردی بیماران می‌شود.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

مجموعه مطالعات مروری حاضر به وضوح نشان می‌دهند که تمرینات ورزشی هدفمند بر روی عضلات لگن، هسته‌ای و تثبیت‌کننده‌های تنه، نقش کلیدی و موثری در کاهش درد، بهبود عملکرد حرکتی و ارتقاء کیفیت زندگی بیماران مبتلا به PFPS دارند. استفاده از روش‌های ترکیبی شامل ارتعاش کل بدن، تمرینات نوروموسکولار و مداخلات اصلاحی مانند پیلاتس، نتایج درمانی را بهبود بخشیده و می‌تواند به عنوان استانداردهای درمانی در پروتکل‌های توانبخشی به کار گرفته شود. توجه به مکانیک صحیح حرکتی، کنترل ولگوس و بهبود تعادل از دیگر نکات مهم در طراحی برنامه‌های تمرینی برای این بیماران است.

با توجه به این یافته‌ها، پیشنهاد می‌شود متخصصان فیزیوتراپی و درمانگران ورزشی از رویکردهای چندجانبه که شامل تمرینات لوکال و پروگزیمال و استفاده از تمرینات مکمل هستند، در درمان بیماران دارای درد سندروم پتلافمورال بهره ببرند تا نتایج بهینه و پایدار حاصل شود.

۵. مراجع

۱. Powers, C.M., *Rehabilitation of patellofemoral joint disorders: a critical review*. J Orthop Sports Phys Ther, 1998. **28**(5): p. 345-54.
۲. Bolgla, L.A. and M.C. Boling, *An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: a systematic review of the literature from 2000 to 2010*. Int J Sports Phys Ther, 2011. **6**(2): p. 112-25.
۳. Bolgla, L.A., et al., *Hip Strength and Hip and Knee Kinematics During Stair Descent in Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2008. **38**(1): p. 12-18.
۴. Piva, S.R., E.A. Goodnite, and J.D. Childs, *Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome*. J Orthop Sports Phys Ther, 2005. **35**(۱۲): p. 793-801.
۵. Waryasz, G.R. and A.Y. McDermott, *Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors*. Dyn Med, 2008. **7**: p. 9.
۶. Witvrouw, E., et al., *Intrinsic Risk Factors for the Development of Anterior Knee Pain in an Athletic Population: A Two-Year Prospective Study**. The American Journal of Sports Medicine, 2000. **28**(4): p. 480-489.
۷. Prins, M.R. and P. van der Wurff, *Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review*. Australian Journal of Physiotherapy, 2009. **55**(1): p. 9-15.
۸. Yilmaz Yelvar, G.D., et al., *The effect of postural stabilization exercises on pain and function in females with patellofemoral pain syndrome*. Physiotherapy, 2015. **101**: p. e1692-e1693.
۹. Collins, N.J., et al., *Efficacy of Nonsurgical Interventions for Anterior Knee Pain*. Sports Medicine, 2012. **42**(1): p. 31-49.
۱۰. Herrington, L. and A. Al-Sherhi, *A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain*. J Orthop Sports Phys Ther, 2007. **37**(4): p. 155-60.
۱۱. Powers, C.M., et al., *Patellofemoral Pain: Proximal, Distal, and Local Factors—Second International Research Retreat, August 31–September 2, 2011, Ghent, Belgium*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2012. **42**(6): p. A1-A54.
۱۲. Fukuda, T.Y., 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. **42**(۱۰): p. 823-30.
۱۳. Khayambashi, K., et al., *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): p. 22-29.
۱۴. Dolak, K.L., et al., *Hip Strengthening Prior to Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2011. **41**(8): p. 560-570.

۱۵. Chevidikunnan, M.F., et al., *Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome*. Journal of Physical Therapy Science, 2016. **28**(5): p. 1518-1523
۱۶. M. Pereira, P., et al., *Prevalence of patellofemoral pain syndrome in selective garbage collection workers—cross sectional study*, in *Occupational and Environmental Safety and Health III*. 2021 Springer. p. 337-343
۱۷. Willy, R.W., et al., *Patellofemoral pain: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the academy of orthopaedic physical therapy of the American physical therapy association*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2019. **49**(9): p. CPG1-CPG95
۱۸. Steinkamp, L.A., et al., *Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation*. The American journal of sports medicine, 1993. **21**(3): p. 438
۱۹. Sharifian, S.A., et al., *Prevalence and Risk Factors of Patellofemoral Pain in an Automobile Manufacturing Factory*. Malaysian Journal of Medicine & Health Sciences, 2020. **16**(۲): p. 16
۲۰. Boling, M., et al., *Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome*. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 2010. **20**(5): p. 725-730
۲۱. Powers, C.M., et al., *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*. British journal of sports medicine, 2017. **51**(24): p. 1713-1723
۲۲. Lee, S.-P., R.B. Souza, and C.M. Powers, *The influence of hip abductor muscle performance on dynamic postural stability in females with patellofemoral pain*. Gait & posture, 2012. **36**(3): p. 425-429
۲۳. Blackburn, T., et al., *Balance and joint stability: the relative contributions of proprioception and muscular strength*. Journal of sport rehabilitation, 2000. **9**(4): p. 315-328
۲۴. Cross, T.M., et al., *Acute quadriceps muscle strains: magnetic resonance imaging features and prognosis*. The American journal of sports medicine, 2004. **32**(3): p. 710-719
۲۵. Pereira, P.M., et al., *Patellofemoral pain syndrome risk associated with squats: a systematic review*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022. **19**(15): p. 9241
۲۶. Madarame, H., et al., *Cross-transfer effects of resistance training with blood flow restriction*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2008. **40**(2): p. 258-263
۲۷. HEHNE, H.-J., *Biomechanics of the patellofemoral joint and its clinical relevance*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 1990. **258**: p. 73-85
۲۸. Souza, R.B. and C.M. Powers, *Predictors of hip internal rotation during running: an evaluation of hip strength and femoral structure in women with and without patellofemoral pain*. The American journal of sports medicine, 2009. **37**(3): p. 579-587
۲۹. Kooiker, L., et al., *Effects of physical therapist-guided quadriceps-strengthening exercises for the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2014. **44**(6): p. 391-402

- Sancholi, M., A. Daneshjoo, and H. Akbari, *Effect and Comparison of Core Stability and Abductor Strengthening Exercises with Mobilization on Pain, Function, and Quality of Life Among Elderly Males with Patellofemoral Pain Syndrome*. 2022 .۳۰
- Babakhani, F., M. Heydarian, and M. Hatefi, *Effects of TRX versus Physioball Exercises Training Programs on Pain and Functional Disability in Women with Patellofemoral Pain*. Women's Health Bulletin, 2020. 7 .۳۱
- Ismail, M.M., M.H. Gamaleldein, and K.A. Hassa, *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. 49(5): p. 687-98 .۳۲
- Motealleh, A., et al., *Effects of Core Neuromuscular Training on Pain, Balance, and Performance in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Clinical Functional Trial*. J Chiropr Med, 2019. 18(1): p. 9-18 .۳۳
- Filipa, A., et al., *Neuromuscular Training Improves Performance on the Star Excursion orthopaedic and sports physical Balance Test in Young Female Athletes*. The Journal of therapy, 2010. 40: p. 551-8 .۳۴
- Motealleh, A., et al., *Effects of core neuromuscular training on pain, balance, and functional performance in women with patellofemoral pain syndrome: a clinical trial*. Journal of chiropractic medicine, 2019. 18(1): p. 9-18 .۳۵
- Yalfani, A., M. Ahmadi, and F. Gandomi, *The effects of 12-weeks of sensorimotor exercise on pain, strength, pelvic drop, and dynamic knee valgus in males with patellofemoral pain syndrome*. Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal, 2020. 10(3): p. 159-168 .۳۶
- Sancholi, M., A. Daneshjoo, and H. Akbari, *Effect and Comparison of Core Stability and Abductor Strengthening Exercises with Mobilization on Pain, Function, and with Patellofemoral Pain Syndrome*. Journal of Quality of Life Among Elderly Males .Paramedical Sciences & Rehabilitation, 2022. 11(3): p. 76-91 .۳۷
- Yañez-Álvarez, A., et al., *Effects of exercise combined with whole body vibration in controlled clinical trial. -patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised*. BMC musculoskeletal disorders, 2020. 21(1): p. 582 .۳۸
- Hoglund, L.T., L. Pontiggia, and J.D. Kelly, *A 6-week hip muscle strengthening and lumbopelvic-hip core stabilization program to improve pain, function, and quality of life in persons with patellofemoral osteoarthritis: a feasibility pilot study*. Pilot and Feasibility Studies, 2018. 4(1): p. 70 .۳۹
- Wang, Y., et al., *Core Training for Pain Management and Functional Improvement in A Systematic Review and Meta-analysis. :Patients With Patellofemoral Pain Syndrome*. Am J Phys Med Rehabil, 2024. 103(12): p. 1094-1103 .۴۰
- Chevidikunnan, M.F., et al., *Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome*. J Phys Ther Sci, 2016. 28(5): p. 1518-23 .۴۱