اثربخشی تمرینات زانو و ترکیب تمرینات زانو و ران در درمان درد کشککی-رانی: یک کارآزمایی بالینی

فرزانه سلیمانی [۱](M.Sc)، فاطمه دریس‌فرد [۱](M.Sc)، حسین نگهبان سیوکی [۲](Ph.D)، فاطمه اسفندیارپور [۱و۳*](Ph.D)

۱- مرکز تحقیقات توان‌بخشی عضلانی-اسکلتی، گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران

۲- دپارتمان فیزیوتراپی، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳- دانشکده پزشکی و دندان‌پزشکی، دانشگاه آلبرتا، آلبرتا، کانادا

چکیده

هدف: مطالعات قبلی نقش احتمالی ضعف عضلات ران در ایجاد درد کشککی-رانی را پیشنهاد می‌دهند. از این‌رو، افزودن تمرینات تقویتی ران به تمرینات متداول زانو برای درمان درد کشککی-رانی توصیه شد. با این وجود، شواهد علمی برای حمایت از ارتقا اثربخشی درمان با اضافه شدن تمرینات تقویتی ران محدود است. این مطالعه اثربخشی بالینی تمرینات زانو در مقابل ترکیب تمرینات زانو و ران را در زنان با درد کشککی-رانی مقایسه کرد.

مواد و روش‌ها: در این کارآزمایی بالینی ۶۰ زن با درد کشککی-رانی به صورت تصادفی در دو گروه "تمرینات زانو" و "تمرینات ران و زانو" قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان سه بار در هفته به مدت ۴ هفته تمرینات درمانی پیش‌رونده انجام دادند. درد، قدرت عضلانی (اکستانسورهای زانو، ابداکتورها و چرخاننده‌های خارجی ران) و عملکرد فیزیکی به ترتیب با استفاده از مقیاس دیداری درد، دینامومتر، و آزمون پایین آمدن از پله در قبل و بعد از مداخله ارزیابی شدند.

یافته‌ها: هر دو گروه بهبود معنادار درد، عملکرد و قدرت عضلات اکستانسور زانو، ابداکتور ران و چرخاننده خارجی ران را بعد از مداخله نشان دادند ($P<۰/۰۰۱$). هیچ اختلاف معناداری در قدرت عضلانی، درد و عملکرد بین دو گروه وجود نداشت ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه بیانگر بهبود بارز درد و عملکرد زنان با درد کشککی-رانی متعاقب چهار هفته تمرین زانو و یا ترکیب تمرینات زانو و ران است. اضافه شدن تمرینات تقویتی ران به تمرینات متداول زانو با افزایش اثربخشی درمان همراه نبود.

واژه‌های کلیدی: درد کشککی-رانی، تمرینات مقاومتی، قدرت عضلانی، زانو

مقدمه

درد کشککی-رانی شایع‌ترین علت درد زانو در میان جوانان با فعالیت فیزیکی بالا است [۱] که شیوع آن در زنان دو برابر مردان گزارش شده است [۲]. مشخصه اصلی این عارضه وجود درد در اطراف یا خلف کشکک است که در فعالیت‌هایی مانند بالا رفتن و پایین آمدن از پله، چمباتمه زدن، و دویدن تشدید می‌شود [۴،۳]. طبق گزارشات موجود درد کشککی-رانی، یک چهارم جمعیت عمومی را درگیر می‌کند [۶،۵]. علاوه بر تاثیر نامطلوب این عارضه بر کیفیت زندگی مبتلایان، برخی آن را پیش درآمد ابتلا به آرتروز

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۴۲۵۶۷۴۳

Email: esfandiarpour_f@ajums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۴

زودرس زانو می‌دانند که به نوبه خود مهم‌ترین دلیل ناتوانی حرکتی در سالمندان می‌باشد [۸،۷].

بر مبنای تئوری بیومکانیکی، ضعف و کاهش انعطاف‌پذیری عضلات [۹] و اختلالات راستایی اندام تحتانی با بر هم زدن تعادل نیروهای اطراف مفصل باعث اختلال در حرکت کشکک بر سطح مفصلی استخوان ران و توزیع غیرطبیعی استرس در سطوح مفصلی و بروز درد می‌گردند [۱۲-۱۰،۴]. بر همین مبنا، درمان این عارضه شامل مداخلات دارویی و توان‌بخشی برای کنترل درد و اصلاح عوامل موثر در ایجاد آن است [۱۳]. متاسفانه علی‌رغم اثربخشی مطلوب این درمان‌ها در کوتاه‌مدت، نتایج بلندمدت آن‌ها رضایت‌بخش نیست و تقریباً در ۹۱٪ موارد علائم بازگشت دارند [۱۴]. به همین دلیل در دهه حاضر تلاش‌های زیادی برای شناخت دقیق‌تر عوامل دخیل در ایجاد این عارضه و روش‌های درمانی موثرتر آن صورت گرفته است. در حالی‌که مطالعات قدیمی بیش‌تر بر نقش عوامل موضعی و دیستال مانند ضعف و کوتاهی عضلات زانو و پروناسیون پا متمرکز بودند، مطالعات جدیدتر نقش احتمالی ضعف عضلات ران را در ایجاد این عارضه مطرح و افزودن تقویت عضلات ران به تمرینات متداول عضلات زانو برای درمان این بیماران را توصیه کردند [۱۸-۱۵].

به دنبال طرح این فرضیه، چندین کارآزمایی بالینی به بررسی تاثیر تقویت عضلات ران بر درد و عملکرد مبتلایان به درد کشککی-رانی پرداختند [۲۱-۱۹]. Fukuda و همکاران بهبود معنادار درد و عملکرد در دو گروه درمانی تمرینات زانو و تمرینات زانو همراه با تقویت عضلات ران را گزارش کردند [۲۰]. خیام‌باشی و همکاران نیز با مقایسه اثر تمرینات تقویتی ایزوله عضلات ران با درمان تلقینی (مصرف داروهای مکمل) بهبود پیامدهای بالینی را در گروه تمرین درمانی گزارش کردند. در این مطالعه شرکت‌کنندگان هر دو گروه اجازه داشتند تا در صورت نیاز داروهای مسکن مصرف کنند [۲۱].

علی‌رغم نتایج ارزشمند این مطالعات، محدویت‌هایی همچون عدم اندازه‌گیری قدرت در قبل و بعد از مداخله [۲۰]، هم‌چنین امکان مصرف داروهای مسکن توسط مبتلایان [۲۱]، نتیجه‌گیری در مورد دلایل تغییرات مشاهده شده و نسبت دادن بهبود درد و عملکرد به افزایش قدرت عضلات را دشوار می‌سازد.

در مطالعه Ferber و همکاران [۲۲]، و Dolak و همکاران [۱۹] علاوه بر تمرینات تقویتی ران، از تمرینات تعادلی و تقویتی عضلات تنه نیز استفاده گردید. پس نمی‌توان بهبودی بیماران در این مطالعات را تنها به تاثیر تقویت عضلات ران نسبت داد.

بنابراین شواهد علمی برای حمایت از ارتقا اثربخشی درمان با اضافه شدن تمرینات تقویتی ران به درمان متداول محدود است. مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثر تمرینات زانو و تمرینات زانو و ران بر درد، قدرت عضلانی و عملکرد زنان با درد کشککی-رانی انجام شد.

مواد و روش‌ها

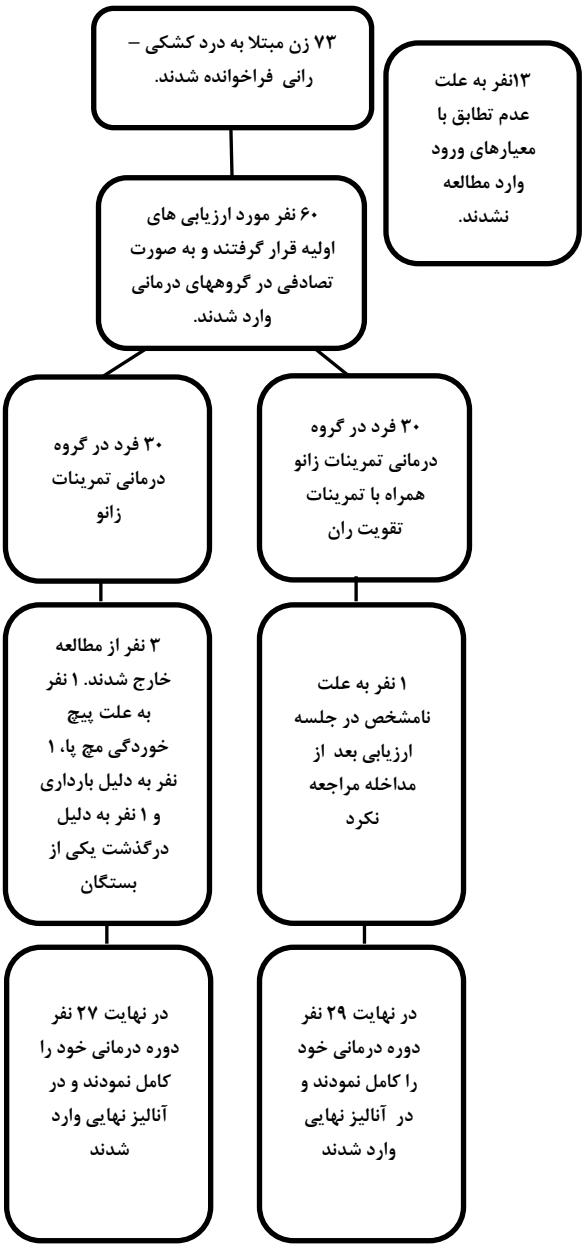
در این کارآزمایی بالینی تصادفی دو سویه کور در مجموع از ۷۳ زن که توسط متخصصین ارتوپدی با تشخیص درد کشککی-رانی به کلینیک‌های فیزیوتراپی شهر اهواز معرفی شده بودند، ۶۰ زن بر اساس معیارهای ورود و خروج برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند (شکل ۱). معیارهای ورود شامل سن ۱۸ تا ۴۰ سال [۱۶و۲۳]، سابقه درد قدام زانو بیش‌تر از ۳ ماه و حداقل شدت درد ۳۰ از ۱۰۰میلی‌متر از مقیاس دیداری درد [۱۶] وجود درد در دو یا بیش از دو مورد از فعالیت‌هایی مانند بالا و پایین آمدن از پله، چمباتمه زدن، روی دو زانو نشستن، پرش، نشستن طولانی‌مدت، درد در انقباض ایزومتریک عضله چهارسران در زاویه ۶۰ درجه‌ی خمیدگی زانو [۱۶و۲۴]، درد در لمس فاست داخلی یا خارجی کشکک [۲۰و۲۴] بودند. معیارهای خروج نیز شامل ابتلا به Osgood-Schlatter و سندروم Sinding-Larsen-Johansson [۳]، بی‌ثباتی لیگامانی زانو [۳]، آسیب منیسک یا هر گونه اختلال درون مفصلی [۳]، وجود علائم تاندونیت تاندون کشکک، باند ایلیوتیبیال و تاندونیت پنجه غازی

[۳،۲۱]، افیوژن قابل مشاهده مفصل زانو [۱۶]، دررفتگی کشکک در اثر ضربه [۱۶] و هم‌چنین بیماری‌های سیستم عصبی به نحوی که منجر به اختلال در راه رفتن شده باشد [۱۶]، وجود درد و اختلالات عضلانی-اسکلتی در سایر مفاصل اندام تحتانی در زمان بررسی بودند. ارزیابی شرکت‌کنندگان برای بررسی صلاحیت ورود به مطالعه توسط یک فیزیوتراپیست مجرب انجام شد. حجم نمونه با استفاده از میانگین و انحراف معیار متغیرهای قدرت عضلات اکستانسور زانو و ابداکتور ران و شدت درد بر اساس نتایج مقدماتی تحقیق محاسبه گردید. حجم نمونه با پاور ۸۰٪ و آلفای ۰/۰۵ برای هر گروه ۲۵ نفر تعیین شد. که با درنظر گرفتن احتمال ریزش افراد حین جلسات درمانی، برای هر گروه ۳۰ نفر در نظر گرفته شد.

روش مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز (به شماره طرح pht-۹۴۰۱) تایید و در سایت کارآزمایی‌های بالینی ایران ثبت گردید (شماره ثبت: IRCT2014070518362N1). کلیه ارزیابی‌ها و داده‌برداری‌ها در مرکز تحقیقات عضلانی- اسکلتی دانشکده توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شد. شرکت‌کنندگان پس از دریافت اطلاعات لازم در مورد نحوه ارزیابی‌ها و اعلام موافقت کتبی وارد مطالعه شدند.

قرارگیری افراد در دو گروه درمانی تمرینات زانو و تمرینات زانو و ران به روش تصادفی متعادل (Balanced Randomization) انجام شد. در این روش ابتدا افراد از نظر سن و سطح فعالیت بدنی همسان‌سازی می‌شدند و سپس با استفاده از پاکت‌هایی که نام اختصاری گروه‌درمانی درون آن‌ها نوشته شده بود به دو گروه ۳۰ نفره تقسیم شدند.

در طی روند درمان ۳ نفر از گروه تمرینات زانو به دلایل مرگ عزیزان، پیچ‌خوردگی مچ پا و بارداری و یک نفر از گروه تمرینات زانو و ران به دلیل عدم مراجعه در جلسه ارزیابی بعد از مداخله ریزش داشتند. در مجموع درمان بر ۲۷ فرد در گروه تمرینات زانو و ۲۹ فرد در گروه تمرینات زانو و ران انجام شد . ویژگی‌های شرکت‌کنندگان در جدول ۱ آمده است.



شکل ۱. فراخوانی و ارزیابی افراد مبتلا به درد کشککی-رانی

داده‌برداری: ارزیابی شرکت‌کنندگان در مراحل قبل و بعد از درمان، توسط یک آزمونگر که از گروه‌بندی بیماران بی‌اطلاع بود و در درمان افراد دخالتی نداشت، انجام شد. هم‌چنین شرکت‌کنندگان از وجود دو گروه‌درمانی با درمان متفاوت آگاهی نداشتند. شرکت‌کنندگان در هر دو گروه به مدت ۴ هفته با تکرار ۳ بار در هفته و زمان تقریبی ۴۵ دقیقه در هر جلسه، درمان را دریافت می‌کردند. چنان‌چه افراد بنا به هر دلیلی کم‌تر از سه جلسه در یک هفته درمان دریافت

می‌کردند از مطالعه حذف می‌شدند. ارزیابی بعد از مداخله دو روز پس از اتمام جلسات درمانی انجام شد. در جلسه اول مشخصات افراد شامل سن، قد، وزن، شاخص توده‌ی بدنی و سطح فعالیت بدنی با استفاده از پرسش‌نامه بین‌المللی سطح فعالیت بدنی سازمان بهداشت جهانی ثبت شد [۲۵]. سپس افراد از نظر سطح عملکرد فیزیکی، میزان درد و قدرت عضلات اندام تحتانی مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای افراد با درگیری دو طرفه، پای دردناک‌تر ارزیابی شد.

شدت درد با استفاده از مقیاس ۱۰۰ میلی‌متری دیداری درد ارزیابی شد. در این مقیاس عدد صفر به معنای نبود درد و عدد ۱۰۰ به معنای درد خیلی شدید بود. از بیماران خواسته شد که میانگین درد خود را در یک هفته‌ی اخیر با استفاده از این مقیاس تعیین نمایند [۲۶]. مقیاس دیداری درد یک مقیاس روا، پایا و با قابلیت پاسخ‌گویی بالا، در ارزیابی و درمان افراد مبتلا به درد کشککی- رانی می‌باشد که حداقل تفاوت معنادار بالینی ۲۰-۱۵ میلی‌متر برای آن گزارش شده است [۲۷].

عملکرد به وسیله‌ی نسخه فارسی پرسش‌نامه کوجالا و آزمون عملکردی پایین آمدن از پله ارزیابی شد. روایی و پایایی نسخه‌ی فارسی این پرسش‌نامه در افراد مبتلا به درد کشککی-رانی بررسی شده است [۲۸]. این پرسش‌نامه دارای ۱۳ گویه می‌باشد که علایمی مانند درد و تورم زانو را به هنگام فعالیت‌هایی مانند پریدن، دویدن، بالا و پایین رفتن از پلکان، چمباتمه زدن، نشستن طولانی‌مدت و راه رفتن ارزیابی می‌کند. حداکثر امتیاز این پرسش‌نامه ۱۰۰ می‌باشد که بیانگر بهترین سطح عملکرد است. برای ارزیابی توانایی اجرای فعالیت‌های عملکردی آزمون پایین آمدن از پله استفاده شد. بدین منظور افراد بر روی یک پله با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر می‌ایستادند و با پاشنه‌ی پای غیر درگیر (یا کم‌تر درگیر در افراد با درگیری دوطرفه) زمین را لمس، سپس به وضعیت اکستانسیون کامل زانو برمی‌گشتند. تعداد تکرار پایین آمدن از پله در مدت ۳۰ ثانیه به عنوان نمره‌ی این آزمون ثبت می‌شد [۲۹].

قدرت عضلات با دینامومتر Isometric Push-Pull ساخت شرکت دانش سالار ایرانیان (کشور ایران) اندازه‌گیری شد. این سیستم مجهز به یک سنسور نیرو با ظرفیت ۲۵۰ کیلوگرم با قابلیت اتصال به رایانه و ثبت اطلاعات است. پایایی نتایج دینامومتر در مطالعه مقدماتی ICC=۰/۸۶ به‌دست آمد. برای حذف تاثیر قدرت آزمونگر بر اندازه‌گیری، دینامومتر بر روی اندام فرد با استفاده از استرپ غیر قابل انعطاف ثابت می‌شد. قدرت ایزومتریک گروه‌های عضلانی اکستانسور زانو، ابداکتور و چرخاننده‌ی خارجی مفصل ران در وضعیت‌های استاندارد کلینیکی ارزیابی گردید [۱۹]. Gagnon و همکاران پایایی درون آزمونگر ۰/۱۰-۰/۹۸ و بین آزمونگر ۰/۹۹-۰/۹۲ را برای نوعی از دینامومتر که در آن اثر نیروی آزمونگر با تثبیت دینامومتر به یک محل حذف می‌گردد را گزارش نموده‌اند [۳۰].

قدرت عضلات اکستانسور زانو در حالت نشسته روی تخت و در وضعیت ۶۰ درجه فلکسیون زانو اندازه‌گیری شد. دینامومتر پنج سانتی‌متر بالا و قدام مچ پا ثابت می‌شد [۱۹]. برای ارزیابی قدرت عضلات ابداکتور مفصل ران فرد روی پهلو می‌خوابید در حالی‌که پای مورد آزمون بالا قرار داشت. دینامومتر بر روی ران در پنج سانتی‌متر بالای کندیل خارجی استخوان ران ثابت می‌شد [۱۹]. قدرت عضلات چرخاننده‌ی خارجی ران در حالت نشسته روی تخت با زانوی ۹۰ درجه ارزیابی شد. محل قرارگیری دینامومتر پنج سانتی‌متر بالای قوزک داخلی بود [۱۹]، (تصویر ۲). در هر مورد از افراد خواسته شد در مدت ۳ ثانیه اول بیش‌ترین نیرو را ایجاد و تا ۵ ثانیه آن را حفظ نماید [۱۹،۱۷]. داده‌های ۵ ثانیه انتهایی برای آنالیز استفاده شد. هر کدام از آزمون‌های قدرت عضلات ۳ بار با فاصله‌ی یک دقیقه استراحت غیرفعال تکرار شد. [۱۹]. ترتیب ارزیابی گروه‌های عضلانی به صورت تصادفی تعیین می‌شد.

قدرت عضلات که توسط دستگاه دینامومتر ثبت شده بود برای هر بار تکرار آزمون بر اساس قد و وزن افراد و طول اندام مطابق فرمول (۱) نرمال‌سازی شد و عدد حاصل از

میانگین سه بار تکرار، در آزمون‌های آماری به کار رفت. فاصله بین تروکانتر بزرگ تا کندیل خارجی ران طول اندام مورد نظر برای عضلات ابداکتور و فاصله بین کندیل خارجی ران تا قوزک خارجی پا طول اندام مورد نظر برای عضلات چرخاننده خارجی ران و اکستانسور زانو در نظر گرفته شد [۱۹].

$$\text{قدرت نرمال شده عضلات} = \frac{\text{قدرت عضلانی (کیلوگرم)} \times \text{طول سگمان (سانتی متر)}}{\text{وزن (کیلوگرم)} \times \text{قد (سانتی متر)}} \times 100$$

فرمول ۱. نرمال‌سازی قدرت عضلات بر اساس قد و وزن و طول سگمان

برنامه‌ی درمانی: افراد در گروه تمرینات زانو تمرین‌های تقویتی و کششی عضلات اطراف زانو، و گروه تمرینات زانو و ران علاوه بر تقویت و کشش عضلات اطراف زانو تمرین‌های تقویتی عضلات ابداکتور و چرخاننده‌ی خارجی مفصل ران را انجام می‌دادند (جدول ۲ و تصویر ۳).

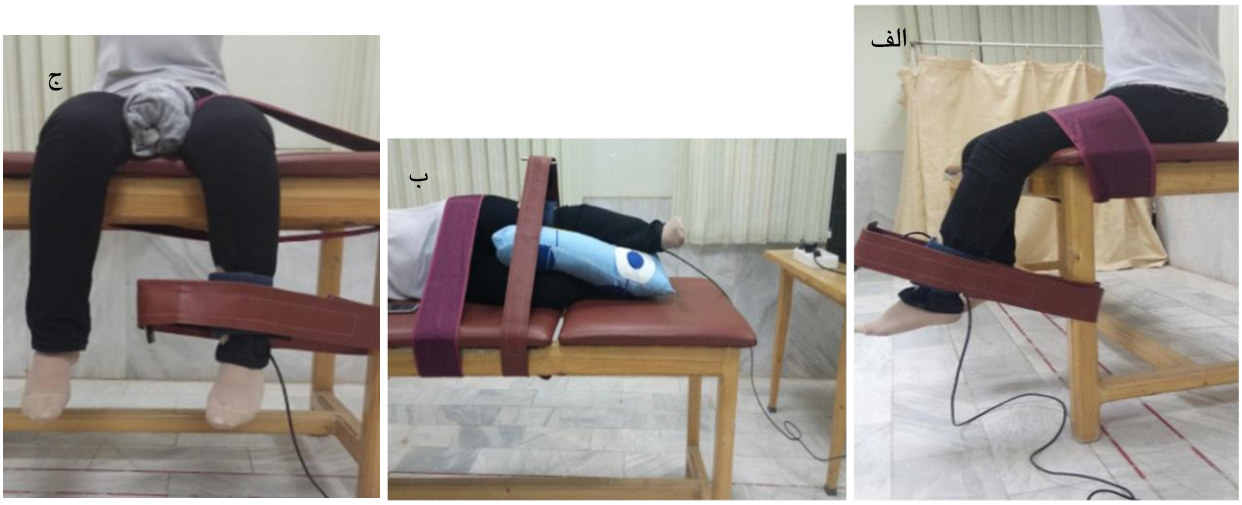
برای تعیین میزان مقاومت حین تمرینات با وزنه، ابتدا حداکثر مقاومتی را که بیمار می‌توانست با آن تمرین را یک بار و بدون درد انجام دهد، مشخص می‌شد. سپس ۷۰٪ حداکثر مقاومت به عنوان مقاومت مناسب برای شروع تمرینات تعیین گردید. حداکثر مقاومت در ابتدای برنامه‌ی درمانی مشخص و سپس به صورت هفتگی ارزیابی و تنظیم می‌شد. برای تعیین میزان مقاومت حین انجام تمرینات با استفاده از باندهای الاستیک، از حداکثر مقاومتی که فرد می‌توانست بدون بروز درد ده تکرار را انجام دهد، استفاده گردید. میزان مقاومت باند الاستیک به صورت هفتگی بررسی می‌شد. کلیه تمرینات تقویتی ۳۰ بار در سه مجموعه ۱۰ تایی انجام می‌شدند و میزان استراحت بین تمرینات در حد نیاز هر فرد بود [۲۰].

تمرینات کششی عضلات هامسترینگ و پلانتار فلکسورهای مچ پا در وضعیت طاق‌باز و با بالا آوردن مستقیم پا (Straight Leg Raise) و کشش عضلات چهارسر رانی و باند ایلیوتی‌بیال در وضعیت به پهلو خوابیده انجام می‌شد. تمامی تمرینات کششی به کمک فیزیوتراپیست و به صورت سه تکرار ۳۰ ثانیه‌ای برای هر تکرار انجام می‌شد [۲۰]. برنامه تمرین درمانی بیماران فقط در کلینیک و با نظارت یک فیزیوتراپیست مجرب انجام شد. شرکت‌کنندگان مجاز به انجام تمرینات در منزل نبودند.

تجزیه و تحلیل آماری: جهت بررسی نحوه‌ی توزیع داده‌ها آزمون Kolmogrove-Smirnove انجام گرفت. برای مقایسه سن، قد، وزن و سطح فعالیت بدنی و همگن بودن کلیه داده‌ها قبل از درمان بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. از آزمون آنالیز واریانس آمیخته دو طرفه (Two-way mixed ANOVA) برای تعیین اثر متقابل و اثر اصلی زمان (قبل و بعد از مداخله درمانی) و گروه (گروه تمرینات زانو و گروه تمرینات زانو و ران) استفاده شد. برای بررسی ارتباط بین تغییرات مقادیر متغیرها در قبل و بعد از درمان از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. کیفیت ارتباط بین متغیرها بر اساس مقادیر ضریب همبستگی پیرسون به پنج حالت عدم ارتباط یا ارتباط بسیار ضعیف (۰/۱۹–۰/۰)، ارتباط ضعیف (۰/۳۹–۰/۲۰)، ارتباط متوسط (۰/۶۹–۰/۴۰)، ارتباط قوی (۰/۸۹–۰/۷۰) و ارتباط بسیار قوی (۱/۰۰–۰/۹۰) تعریف شده است [۳۱]. سطح معناداری بر آلفای ۰/۰۵ تنظیم شد.

جدول ۱. مشخصات شرکت کنندگان در مطالعه به تفکیک گروه (میانگین ± انحراف معیار)

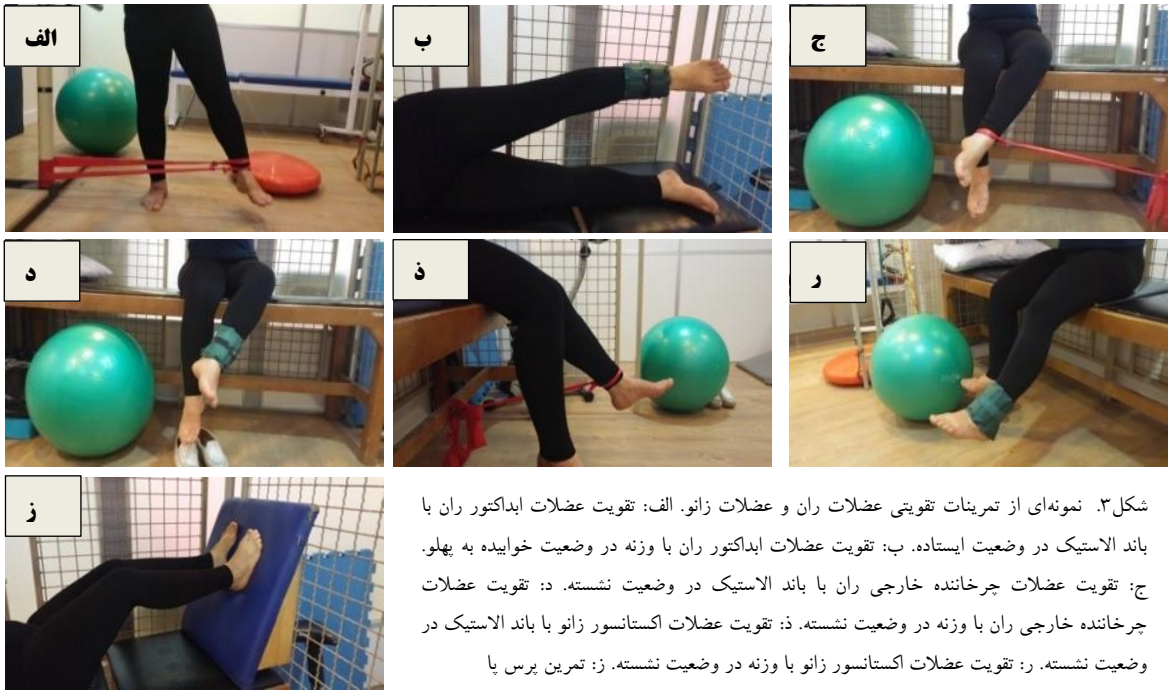
متغییر	گروه درمانی		ارزش پی
متغیر	تمرینات زانو (۲۷نفر)	تمرینات زانو و ران (۲۹نفر)	
سن (سال)	۳۱/۹ ±۶/۶	۲۸/۹ ±۴/۹	۰/۰۶۱
وزن (کیلوگرم)	۶۳/۶ ±۹/۲	۵۹/۲ ±۸/۰	۰/۰۶۷
قد (سانتی‌متر)	۱۶۱/۹ ±۶/۱	۱۶۰/۰ ±۵/۶	۰/۲۳۴
نمره پرسش‌نامه بین المللی سطح فعالیت بدنی (#MET)	۲۳۶۰ ±۲۱۶۱	۳۳۷۲ ±۳۸۳۷	۰/۱۴۳
#Metabolic Equivalent of Task ارزش پی کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.			



شکل ۲. وضعیت ارزیابی قدرت عضلات. الف: عضلات اکستانسور زانو. ب: عضلات ابداکتور ران. پ: عضلات چرخاننده خارجی ران

جدول ۲. برنامه تمرین درمانی در دو گروه تمرینات زانو و تمرینات زانو و ران

تمرینات گروه زانو کشش عضلات هامسترینگ ، کوادریسپس و باند ایلیوتیبیال – ۳ تکرار ۳۰ ثانیه‌ای	تمرینات گروه زانو و ران کلیه تمرینات گروه زانو
تقویت عضله ایلیوپسوآس در وضعیت نشسته – ۳ نوبت ده‌تایی	ابداکسیون ران با باند الاستیک در وضعیت ایستاده – ۳ نوبت ده تایی
اکستانسیون زانو در وضعیت نشسته با وزنه و باند الاستیک – ۳ نوبت ده‌تایی	ابداکسیون ران با وزنه در وضعیت خوابیده به پهلو – ۳ نوبت ده‌تایی
تمرین پرس پا در زوایای ۰، ۳۰ و ۴۵ درجه – ۳ نوبت ده‌تایی	چرخش خارجی ران با وزنه و باند الاستیک – ۳ نوبت ده‌تایی
تمرین اسکوات ۴۵-۰ درجه- ۳ نوبت ده‌تایی	تمرین پایین آمدن از پله از پهلو با باند الاستیک ۳ نوبت ده‌تایی



شکل۳. نمونه‌ای از تمرینات تقویتی عضلات ران و عضلات زانو. الف: تقویت عضلات ابداکتور ران با باند الاستیک در وضعیت ایستاده. ب: تقویت عضلات ابداکتور ران با وزنه در وضعیت خوابیده به پهلو. ج: تقویت عضلات چرخاننده خارجی ران با باند الاستیک در وضعیت نشسته. د: تقویت عضلات چرخاننده خارجی ران با وزنه در وضعیت نشسته. ذ: تقویت عضلات اکستانسور زانو با باند الاستیک در وضعیت نشسته. ر: تقویت عضلات اکستانسور زانو با وزنه در وضعیت نشسته. ز: تمرین پرس پا

نتایج

آنالیز آماری بر داده‌های ۵۶ فرد که دوره درمان را به اتمام رسانده بودند شامل ۲۷ نفر در گروه تمرینات زانو و ۲۹ نفر در گروه تمرین زانو و ران انجام شد. نتایج نشان داد که در مقایسه سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و سطح فعالیت بدنی بین دو گروه و هم‌چنین پیامدهای ارزیابی شده قبل از درمان اختلاف آماری معناداری وجود نداشت و دو گروه از نظر متغیرهای زمینه‌ای و پیامدهای ارزیابی شده قبل از درمان همسان بودند (جدول ۱).

طبق نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس اثر متقابل بین گروه و زمان برای هیچ یک از متغییرهای مورد بررسی معنادار نبود (P>۰/۰۵) (جدول۳). اثر اصلی زمان برای کلیه متغییرها شامل مقیاس دیداری درد (P<۰/۰۰۱، F(۵۴،۱)=۲۹۸)، پرسش‌نامه کوجالا (P<۰/۰۰۱، F(۵۴،۱)=۱۳۲)، آزمون عملکردی پایین آمدن از پله (P<۰/۰۰۱، F(۵۴،۱)=۱۲۷)، قدرت گروه عضلات اکستانسور زانو (P<۰/۰۰۱، F(۵۴،۱)=۴۵/۵۰)، ابداکتور ران (P<۰/۰۰۱، F(۵۴،۱)=۶۳/۳۰) و چرخاننده خارجی ران (P<۰/۰۰۱، F(۵۴،۱)=۴۵) معنادار بود (جدول ۳ و۴، شکل های۴ تا ۶). در حالی‌که اثر اصلی گروه برای هیچ یک از متغییرهای ذکر شده معنادار نبود (P>۰/۰۵) (جدول۳). به عبارت دیگر، صرف نظر از نوع درمان انجام شده، بهبودی معنادار کلیه پیامدهای درمانی در هر دو گروه مورد بررسی مشاهده شد. علاوه بر این میزان بهبودی در گروه‌های درمانی تقریباً مشابه بود.

محاسبه درصد تغییرات نیز نشان داد که در همه متغیرها به‌جز قدرت عضلات ابداکتور و چرخاننده خارجی ران درصد تغییرات (درصد بهبودی) در هر دو گروه تقریباً یکسان بود. درصد بهبودی قدرت عضلات ابداکتور برای گروه تمرینات زانو ۲۷٪ و برای گروه تمرینات زانو و ران ۴۳٪ بود. درصد بهبودی برای عضلات چرخاننده خارجی ران برای گروه تمرینات زانو ۲۶٪ و برای گروه تمرینات زانو و ران ۶۴٪ بود.

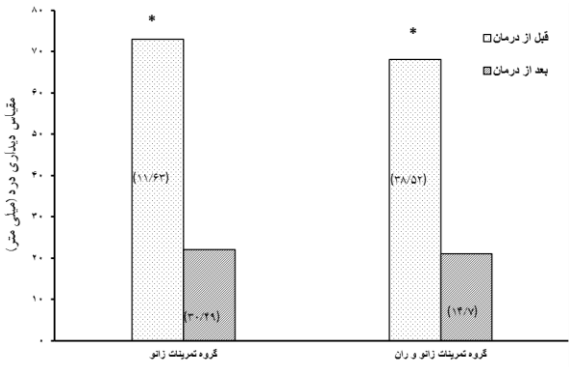
جدول۳. مقایسه متغییرها در دو بازه زمانی قبل و بعد از درمان در دو گروه تمرینات زانو و تمرینات زانو و ران با استفاده از آزمون آنالیز واریانس آمیخته دو طرفه

متغییر	اثر اصلی زمان		اثر اصلی گروه		اثر متقابل بین گروه و زمان	
	ارزش پی	F	ارزش پی	F	ارزش پی	F
مقیاس دیداری درد	<۰/۰۰۱	۲۹۷/۶۷۲	۰/۳۹۴	۰/۷۳۹	۰/۵۳۲	۰/۳۹۵
پرسش‌نامه کوجالا	<۰/۰۰۱	۱۳۱/۹۸۰	۰/۵۱۵	۰/۴۲۹	۰/۵۹۶	۰/۲۸۴
آزمون عملکردی پایین آمدن از پله	<۰/۰۰۱	۱۲۷/۳۱۲	۰/۵۳۵	۰/۳۸۹	۰/۵۷۳	۰/۳۲۲
قدرت عضلات اکستانسور زانو	<۰/۰۰۱	۴۵/۴۵۶	۰/۴۲۸	۰/۶۳۷	۰/۸۴۳	۰/۰۳۹
قدرت عضلات ابداکتور ران	<۰/۰۰۱	۶۳/۲۷۹	۰/۶۲۹	۰/۲۳۶	۰/۰۹۱	۲/۹۶۷
قدرت عضلات چرخاننده خارجی ران	<۰/۰۰۱	۴۵/۰۴۵	۰/۲۱۶	۱/۵۶۶	۰/۳۴۵	۰/۵۹۲
ارزش پی کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.						

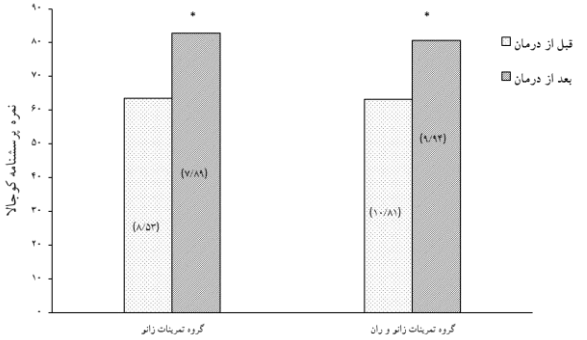
جدول ۴: میانگین و انحراف معیار پیامدها قبل و بعد از مطالعه در دو گروه تمرینات زانو و تمرینات زانو و ران

	قبل از درمان (میانگین ± انحراف معیار)	بعد از درمان (میانگین ± انحراف معیار)	اختلاف درون گروهی (میانگین ± انحراف معیار)	فاصله اطمینان ۹۵٪
مقیاس دیداری درد				
گروه تمرینات زانو	۷۳/۱۱±۱۶/۶۳	۲۲/۳۰±۱۲/۴۹	-۵۰/۸۱±۲۱/۴۴	-۵۹/۳۰، -۴۲/۳۴
گروه تمرینات زانو و ران	۶۸/۳۸±۲۰/۵۲	۲۱/۱۴±۱۵/۷۰	-۴۷/۲۴±۲۱/۰۷	-۵۵/۲۶، -۳۹/۲۳
پرسش‌نامه کوجالا				
گروه تمرینات زانو	۶۳/۵۶±۸/۵۳	۸۲/۷۸±۷/۸۹	۱۹/۲۲±۱۲/۴۱	۱۴/۳۲، ۲۴/۱۳
گروه تمرینات زانو و ران	۶۳/۱۴±۱۰/۸۱	۸۰/۶۵±۹/۹۴	۱۷/۵۲±۱۱/۵۳	۱۳/۱۳، ۲۱/۹۰

آزمون عملکردی پایین آمدن از پله				
گروه تمرینات زانو	۱۱/۸۲±۳/۲۰	۱۶/۹۶±۲/۹۰	۵/۱۵±۳/۶۷	۳/۷۰، ۶/۶۰
گروه تمرینات زانو و ران	۱۱/۵۹±۳/۱۳	۱۶/۲۴±۳/۷۹	۴/۶۶±۲/۸۱	۳/۵۹، ۵/۷۲
قدرت عضلات اکستانسور زانو				
گروه تمرینات زانو	۵/۱۴±۲/۵۶	۷/۸۳±۲/۴۴	۲/۶۹± ۲/۸۳	۱/۵۷، ۳/۸۱
گروه تمرینات زانو و ران	۴/۷۹±۱/۷۹	۷/۳۴±۲/۶۴	۲/۵۵±۲/۴۸	۱/۶۰، ۳/۴۹
قدرت عضلات ابداکتور ران				
گروه تمرینات زانو	۵/۱۳±۲/۰۰	۶/۵۱±۲/۱۰	۱/۳۹±۱/۴۶	۰/۸۱، ۱/۹۷
گروه تمرینات زانو و ران	۵/۰۰±۲/۳۸	۷/۱۶±۲/۲۵	۲/۱۵±۱/۸۳	۱/۴۶، ۲/۸۵
قدرت عضلات چرخاننده خارجی ران				
گروه تمرینات زانو	۲/۱۶±۰/۵۸	۲/۷۳±۰/۶۷	۰/۵۷±۰/۸۵	۰/۲۳، ۰/۹۱
گروه تمرینات زانو و ران	۱/۱۷±۰/۶۸	۲/۸۲±۰/۸۸	۱/۱۱±۱/۰۰	۰/۷۲، ۱/۴۹

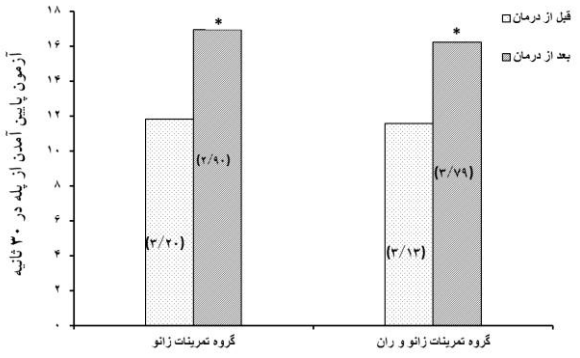


شکل ۴. مقایسه شدت درد قبل و بعد از درمان (میانگین ± انحراف معیار). عدد درون پرانتز نمایانگر انحراف معیار است. *نمایانگر اختلاف معنادار بین دو بازه زمانی قبل و بعد از درمان می‌باشد. ارزش پی کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.



شکل ۵. مقایسه سطح عملکرد با استفاده از پرسش‌نامه کوجالا قبل و بعد از درمان(میانگین ± انحراف معیار). عدد درون پرانتز نمایانگر انحراف معیار است. *نمایانگر اختلاف معنادار بین دو بازه زمانی قبل و بعد از درمان می‌باشد. ارزش پی کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

نتایج این مطالعه در زمینه‌ی ارتباط بین متغیرها نشـان داد که در گروه تمرینات زانـو تغییـرات شـدت درد بـا تغییـرات نمره‌ی پرسش‌نامه‌ی کوجالا ارتباط متوسط و معکوس داشـت (P=۰/۰۳۲، r=-۰/۴۳۱). اما ارتباط معناداری بین تغییـرات سایر متغیرها در گروه تمرینات زانو مشاهده نشد (P>۰/۰۵). در گروه تمرینات زانو و ران تغییرات شـدت درد بـا تغییـرات نمـره‌ی پرسـش‌نامـه‌ی کوجـالا (P=۰/۰۴۲، r=-۰/۳۸۰) و تغییرات قدرت عضـلات ابـداکتور ران (P=۰/۰۴۴، r=-۰/۳۷۷) ارتباط ضعیف و معکوس داشت. هم‌چنـین بـین تغییـرات قـدرت عضـلات ابـداکتور در ایـن گـروه و تغییـرات نمـره‌ی پرسش‌نامه‌ی کوجالا ارتباط متوسط و مسـتقیم مشـاهده شـد (P=۰/۰۰۱، r=۰/۵۹۱).



شکل ۶. مقایسه سطح عملکرد با استفاده از آزمون پایین آمدن از پله قبل و بعد از درمان (میانگین ± انحراف معیار). عدد درون پرانتز نمایانگر انحراف معیار است. *نمایانگر اختلاف معنادار بین دو بازه زمانی قبل و بعد از درمان می‌باشد. ارزش پی کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با در نظر گرفتن محدودیت‌های مطالعات مشابه پیشین پیامدهای دو روش درمانی شامل ۱-روش متداول تمرینات زانو و ۲- روش تمرینات زانو همراه با تمرینات تقویتی عضلات ران را بر درد، عملکرد و قدرت عضلات اندام تحتانی در زنان مبتلا به درد کشککی-رانی بررسی کرده است. نتایج این کارآزمایی بالینی نشان داد که تمرینات تقویتی زانو و تمرینات تقویتی زانو و ران روش‌های موثری برای کاهش درد و بهبود عملکرد در مبتلایان به درد کشککی-رانی هستند. در این مطالعه افزودن تقویت عضلات ران به روش درمانی متداول تمرینات زانو منجر به ارتقا اثربخشی درمان نشد و اثرات این دو روش درمانی در بهبود درد و عملکرد مبتلایان به درد کشککی-رانی نسبتاً مشابه بود. از یافته‌های مهم این مطالعه بهبود معنادار قدرت عضلات ران حتی در گروه تمرینات زانو بود. علاوه بر این، ارتباط معناداری بین میزان بهبودی قدرت عضلات با پیامدهای بالینی درد و عملکرد در مطالعه حاضر مشاهده نشد.

در این مطالعه انجام تمرینات زانو سبب کاهش ۶۹/۵ درصدی درد (۵۰/۸ میلی‌متر بهبودی در مقیاس دیداری درد) در افراد مبتلا به درد کشککی-رانی شد. تمرینات زانو همراه با تقویت عضلات ران نیز با کاهش ۶۹/۲ درصدی درد (۴۷/۲۴ میلی‌متر بهبودی در مقیاس دیداری درد) در این افراد همراه بود. نمره‌ی پرسش‌نامه‌ی کوجالا برای سطح عملکرد افراد در گروه تمرینات زانو به میزان ۳۰/۲٪ (۱۹/۲۳ افزایش نمره‌ی پرسش‌نامه) و در گروه تمرینات زانو و ران ۲۷/۷٪ (۱۷/۵۱ افزایش نمره‌ی پرسش‌نامه) بهبود یافت. بر اساس مطالعه Crossley حداقل اختلاف ارزشمند کلینیکی قابل تشخیص با مقیاس دیداری درد، بهبود ۲۰-۱۵ میلی‌متری پس از درمان و برای پرسش‌نامه‌ی کوجالا بهبود تقریباً ۱۰ نمره‌ای گزارش شده است [۲۷]. بنابراین می‌توان گفت بهبودی مشاهده شده در شدت درد و سطح عملکرد بیماران در هر دو گروه درمانی از نظر کلینیکی معنادار و ارزشمند بود.

نمره‌ی آزمون عملکردی پایین آمدن از پله در گروه تمرینات زانو ۴۳/۶۴٪ و در گروه تمرینات زانو و ران ۴۰/۱۲٪ افزایش داشت. آزمون عملکردی پایین آمدن از پله آزمونی ساده برای ارزیابی توانایی اجرای فعالیت عملکردی در مبتلایان به درد کشککی-رانی است. این آزمون فعالیت پایین آمدن از پله را برای افراد شبیه‌سازی می‌کند. بر اساس یافته‌های Loudon و همکاران این آزمون از تکرارپذیری بالایی در بررسی توانایی عملکردی مبتلایان برخوردار است [۲۹].

این یافته‌ها، با نتایج مطالعات قبلی که بهبود شاخص‌های عملکردی و درد را به دنبال انجام تمرینات تقویتی گزارش کرده‌اند، همخوان است [۲۰،۲۶،۳۲]. Fukuda و همکاران نیز در سال ۲۰۱۰ در هر دو گروه درمانی تمرینات زانو و تمرینات زانو و ران بهبودی معنادار درد و عملکرد را مشاهده کردند [۲۰]. Ismail و همکاران نیز با مقایسه دو برنامه‌ی تمرین درمانی شامل تمرینات زنجیره‌ی بسته با و بدون تمرینات ران در یک کارآزمایی بالینی نشان دادند که هر دو برنامه‌ی درمانی در بهبود میزان درد و عملکرد افراد با درد کشککی-رانی موثرند [۳۲]. در مطالعه‌ای جدید Ferber و همکاران نشان دادند دو برنامه‌ی درمانی تمرینات زانو و تمرینات زانو، ران و تنه باعث بهبود ۶۰ درصدی درد در مبتلایان به درد کشککی-رانی می‌شود [۲۶]. یافته‌های ما در میزان بهبودی درد (بهبودی تقریبی ۷۰ درصدی درد در هر دو گروه) نیز با نتایج این مطالعه قابل مقایسه است.

یافته‌های این مطالعه حاکی از بهبود قدرت تمامی گروه‌های عضلانی مهم زنجیره حرکتی اندام تحتانی شامل اکستانسورهای زانو، ابداکتورها و چرخاننده‌های خارجی ران در هر دو گروه درمان است. جالب توجه است که قدرت عضلات ران حتی در گروهی که تمرینات تقویتی این عضلات را دریافت نمی‌کردند افزایش معنادار داشت. اگرچه میزان افزایش قدرت عضلات ران در گروه تمرینات زانو و ران بیش‌تر از گروه زانو بود (میزان بهبودی قدرت عضلات ابداکتور و چرخاننده خارجی در گروه درمانی زانو به ترتیب

۲۷٪ و ۲۶٪ و در گروه زانو همراه با تقویت عضلات بالای ران ۴۳٪ و ۶۴٪ بود)، اما تفاوت معنادار آماری در میزان اثربخشی دو روش تمرین درمانی در بهبود قدرت عضلات ران وجود نداشت. در مطالعه Ferber و همکاران نیز تمرینات تقویتی عضلات زانو باعث بهبود معنادار قدرت عضلات ران شد [۲۲]. آن‌ها نیز تفاوت معناداری در اثربخشی دو برنامه‌ی تمرین درمانی که یکی بر تقویت عضلات زانو تاکید داشت و دیگری علاوه بر تقویت عضلات زانو تقویت ران و تنه را نیز در بر می‌گرفت، مشاهده نکردند [۲۲].

به‌طور کلی بهبود قدرت عضلات می‌تواند به دلیل اثر مستقیم تمرین بر عضله و افزایش توانایی عضله برای تولید نیرو و دیگری حذف مهار ناشی از درد باشد. بهبود قدرت عضلات ران در گروه تمرینات زانو می‌تواند با بهبود درد و حذف اثر مهاری آن توضیح داده شود [۳۳]. بهبود درد و حذف مهار ناشی از آن با افزایش سطح عملکرد بیماران و فعالیت بیش‌تر عضلات در کارهای روزمره به افزایش توانایی عضله در تولید نیرو منتهی خواهد شد. مشاهده‌ی بهبود بارز قدرت عضلات ران در گروهی که تمرینات ران را دریافت نمی‌کردند می‌تواند این موضوع را که ضعف عضلات ران عاملی موثر با نقش علتی در بروز درد کشککی-رانی است را به چالش بکشد. احتمال می‌رود که کاهش قدرت به دلیل وجود درد مزمن در این عارضه و تاثیر طولانی درد در به کارگیری واحدهای قدرت عضلات باشد.

برنامه‌ی تمرین درمانی در مطالعه حاضر به طور آگاهانه مشابه برنامه‌ی تمرینات در مطالعه Fukuda و همکاران انتخاب شد تا بتوان نتایج آن‌ها را به راحتی با هم مقایسه کرد [۲۰]. در حالی‌که تفاوت‌هایی از نظر نوع تمرینات این مطالعه با دیگر کارآزمایی‌های بالینی مرتبط وجود دارد [۳،۲۶،۳۲،۳۴]، بر اساس یافته‌های مطالعه ما و مطالعات مشابه قبلی می‌توان پیشنهاد کرد که احتمالاً تمرینات تقویتی صرف نظر از نوع عضلات تقویت شده (عضلات ران یا زانو) در بهبود درد، عملکرد، و قدرت عضلات مبتلایان به درد کشککی-رانی موثرند و تفاوت بارزی در اثربخشی این روش‌ها در بهبود درد و عملکرد بیماران وجود ندارد.

پیشنهادات:

مداخلات توان‌بخشی بدون تاثیر بر علل ایجادکننده درد کشککی-رانی نمی‌تواند به اثرات پایدار درمانی منجر شوند. برای یافتن روش‌های درمانی که منجر به اصلاح عوامل خطرساز درد کشککی-رانی می‌گردند نیاز به انجام مطالعات بیش‌تری است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد خانم فرزانه سلیمانی دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز می‌باشد. این پژوهش با حمایت‌های مالی معاونت توسعه پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز انجام شد (شماره طرح: ۹۴۰۱-pht).

منابع

[1] Nunes GS, Stapait EL, Kirsten MH, de Noronha M, Santos GM. Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: Systematic review with meta-analysis. Phys Ther Sport 2013; 14: 54-59.

[2] Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. Scand J Med Sci Sports 2010; 20: 725-730.

[3] Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. Am J Sports Med 2011; 39: 154-163.

[4] Draper CE, Besier TF, Santos JM, Jennings F, Fredericson M, Gold GE, et al. Using real-time MRI to quantify altered joint kinematics in subjects with patellofemoral pain and to evaluate the effects of a patellar brace or sleeve on joint motion. J Orthop Res 2009; 27: 571-577.

[5] Harvie D, O'Leary T, Kumar S. A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: what works? J Multidisc Health 2011; 4: 383-392.

[6] McConnell J. The management of chondromalacia patellae: a long term solution. Aust J Physiother 1986; 32: 215-223.

[7] Thomas M, Wood L, Selfe J, Peat G. Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral osteoarthritis: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord 2010; 11: 1-8.

[8] Utting MR, Davies G, Newman JH. Is anterior knee pain a predisposing factor to patellofemoral osteoarthritis? Knee 2005; 12: 362-365.

[9] Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. Am J Sports Med 2000; 28: 480-489.

[10] Hryvniak D, Magrum E, Wilder R. Patellofemoral Pain Syndrome: An Update. Curr Phys Med Rehabil Rep 2014; 2: 16-24.

[11] Petersen W, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A, Best R, Rembitzki IV, Brüggemann GP, Liebau C. Patellofemoral pain syndrome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014; 22: 2264-2274.

[12] Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. Dyn Med 2008; 7: 9.

[13] LaBella C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. Prim Care 2004; 31: 977-1003.

[14] Stathopulu E, Baildam E. Anterior knee pain: a long- term follow- up. Rheumatology 2003; 42: 380-382.

[15] Prins MR, van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. Aust J Physiother 2009; 55: 9-15.

[16] Souza RB, Powers CM. Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. J Orthop Sports Phys Ther 2009; 39: 12-19.

[17] Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther 2008; 38: 12-18.

[18] Bokaee F, Nasseri N, Mazaheri H, Fakhari Z, Jalaee S. Strengths of lower extremity and lower trunk muscles in females with patellofemoral pain syndrome. Koomesh 2010; 12: 22-30.

[19] Dolak KL, Silkman C, Medina McKeon J, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL. Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther 2011; 41: 560-570.

[20] Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhaes E, Bryk FF, Lucareli PR, de Almeida Aparecida Carvalho N. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther 2010; 40: 736-742.

[21] Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi K, Lyle MA, Powers CM. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther 2012; 42: 22-29.

[22] 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. J Athl Train 2015; 50: 366-377.

[23] Roush JR, Curtis Bay R. Prevalence of anterior knee pain in 18-35 year-old females. Int J Sports Phys Ther 2012; 7: 396-401.

[24] Fukuda TY, Melo WP, Zaffalon BM, Rossetto FM, Magalhaes E, Bryk FF, Martin RL. 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: 823-830.

[25] Vasheghani-Farahani A, Tahmasbi M, Asheri H, Ashraf H, Nedjat S, Kordi R. The Persian, last 7-day, long form of the international physical activity questionnaire: translation and validation study. Asian J Sports Med 2011; 2: 106-116.

[26] 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. J Athl Train 2015; 50: 366-377.

[27] Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? Arch Phys Med Rehabil 2004; 85: 815-822.

[28] Negahban H, Pouretezad M, Yazdi MJ, Sohani SM, Mazaheri M, Salavati M, et al. Persian translation and validation of the Kujala patellofemoral scale in patients with patellofemoral pain syndrome. Disabil Rehabil 2012; 34: 2259-2263.

[29] Loudon JK, Wiesner D, Goist-Foley HL, Asjes C, Loudon KL. Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome. J Athl Train 2002; 37: 256-261.

[30] Gagnon D, Nadeau S, Gravel D, Robert J, Bélanger D, Hilsenrath M. Reliability and Validity of Static Knee Strength Measurements Obtained With a Chair-Fixed Dynamometer in Subjects With Hip or Knee Arthroplasty. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86: 1998-2008.

[31] Weber JC LD. Statistics and research in physical education: Mosby Distributed by Kimpton. 1970.

[32] Ismail MM, Gamaleldein MH, Hassa KA. Closed kinetic chain exercises with or without additional hip strengthening exercises in management of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med 2013; 49: 687-698.

[33] Henriksen M, Rosager S, Aaboe J, Graven-Nielsen T, Bliddal H. Experimental knee pain reduces muscle strength. J Pain 2001; 12: 460-467.

[34] Baldon Rde M, Serrao FV, Scattone Silva R, Piva SR. Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther 2014; 44: 25.

Effectiveness of knee exercises versus combined knee and hip exercises in treatment of patellofemoral pain: A randomized clinical trial

Farzane Soleimani (M.Sc)[1], Fateme Derisfard (M.Sc)[1], Hossein Negahban (Ph.D)[2], Fateme Esfandiarpour (Ph.D)[1, 3*]

1- Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Physical Therapy Department, School of Rehabilitation Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

2 –Dept. of Physical Therapy, School of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

3 -School of Medicine and Dentistry, University of Alberta, Alberta, Canada

(Received: 12 Jun 2016; Accepted: 23 Jan 2017)

Introduction: Previous studies suggest that hip muscle weakness may contribute to patellofemoral pain (PFP). Accordingly, addition of hip strengthening exercises to conventional knee exercises was recommended for treatment of PFP. However, evidence to support superior efficacy of additional hip exercises in treatment of PFP is limited. This study compared the clinical efficacy of knee exercises versus combined knee and hip exercises in females with PFP.

Materials and Methods: In this randomized clinical trial 60 females with PFP were randomly assigned into two groups: "the knee exercises" and "the knee and hip exercises". Participants performed progressive therapeutic exercises 3 times a week for 4 weeks. Pain, muscle strength (the knee extensors, the hip abductors and the hip external rotators) and physical function were evaluated before and after treatment interventions using *Visual Analogue Scale* (VAS), a dynamometer, and step-down test, respectively.

Results: Both groups showed significant improvements in pain, function, and the knee extensor, hip abductor and hip external rotator muscles strength after the interventions ($P<0.001$). There were no significant differences in muscle strength, pain and function between the groups ($P>0.05$).

Conclusion: Four weeks of either knee exercises or combined knee and hip exercises significantly improve function and reduce pain in women with PFP. Addition of hip strengthening exercises to conventional knee exercises was not associated with superior treatment outcomes.

Keywords: Patellofemoral Pain, Resistance Training, Muscle Strength, Knee

* Corresponding author. Tel: +98 09124256743

esfandiarpour_f@ajums.ac.ir