

طب ورزشی _ پاییز و زمستان ۱۳۸۹
شماره ۵ - ص ص : ۲۳ - ۳۴
تاریخ دریافت : ۳۰ / ۱۱ / ۸۹
تاریخ تصویب : ۲۰ / ۰۱ / ۹۰

اثر تمرینات همزمان کششی عضلات پلانتر فلکسور و قدرتی عضله پهن مایل داخلی بر

بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی رانی

۱. خلیل خیام باشی^۱ - ۲. مهدی اعراب - ۳. سهیل ستاری - ۴. زینب محمدخانی

۱. دانشیار دانشگاه اصفهان، ۲ و ۴. کارشناس ارشد دانشگاه اصفهان، ۳. استادیار دانشگاه اصفهان

چکیده

سندرم درد کشکی رانی، یکی از ناهنجاری‌های آناتومیکی است که موجب بروز نوعی درد جلو زانو می‌شود و یکی از شایع‌ترین مشکلات مفصل زانو به‌شمار می‌رود. ضعف عضله پهن مایل داخلی و کوتاهی عضلات پلانتر فلکسور، از جمله مهم‌ترین دلایل ذکر شده برای این بیماری است، از این‌رو هدف از پژوهش حاضر، تعیین اثر تمرینات همزمان کششی عضلات پلانتر فلکسور و قدرتی عضله پهن مایل داخلی بر سندرم درد کشکی رانی بود. به‌این منظور ۳۰ نفر از زنان مبتلا به سندرم درد کشکی رانی (سن 37.5 ± 3.8 سال، وزن 70.5 ± 2.9 کیلوگرم) به‌عنوان نمونه انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه مساوی تجربی و کنترل قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته علاوه بر درمان‌های معمول پزشکی، تمرینات همزمان کششی عضلات پلانتر فلکسور و قدرتی عضله پهن مایل داخلی و گروه کنترل تنها درمان‌های معمول پزشکی را انجام دادند. از آزمودنی‌ها قبل و بعد از دوره درمانی، آزمون‌های درد، عملکرد و سفتی مفصل (WOMAC)، زاویه Q، دامنه حرکتی دورسی فلکشن و اکستنشن زانو به‌عمل آمد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکرار شده در سطح $P < 0.05$ تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که پس از ۸ هفته درمان، میانگین امتیاز WOMAC نسبت به پیش‌آزمون در هر دو گروه به‌طور معناداری ($P < 0.05$) کاهش یافت. این تغییرات در گروه تجربی بیشتر از گروه کنترل بود. میانگین زاویه Q در هر دو گروه نسبت به پیش‌آزمون به‌صورت یکسان کاهش معناداری ($P < 0.05$) یافت. میانگین دامنه حرکتی دورسی فلکشن گروه تجربی نسبت به پیش‌آزمون و گروه کنترل افزایش معناداری ($P < 0.05$) یافت. میانگین دامنه حرکتی اکستنشن زانو در هر دو گروه نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافت، اما گروه تجربی نسبت به گروه کنترل افزایش بیشتری نشان داد. براساس یافته‌های این تحقیق می‌توان گفت که تمرینات همزمان کششی عضلات پلانتر فلکسور و قدرتی عضله پهن مایل داخلی موجب افزایش کارایی درمان و بهبود بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی رانی می‌شود. از این‌رو برای این دسته از بیماران این نوع تمرینات توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی

سندرم درد کشکی رانی، تمرینات کششی و تقویتی، عضلات رانی.

مقدمه

سندرم درد کشککی رانی^۱، برای دامنه وسیعی از ناهنجاری‌های آناتومیکی و آسیب‌شناسی که موجب نوعی درد جلو زانو^۲ می‌شود، به کار می‌رود. این بیماری یکی از شایع‌ترین مشکلات مفصل زانوست، به طوری که ۲۳ تا ۳۱ درصد مراجعه‌کنندگان به درمانگاه‌های ارتوپدی را این افراد تشکیل می‌دهند (۲۰). آسیب‌شناسی مفصل کشککی رانی، به عنوان نقطه کور در پزشکی ارتوپدی شناخته شده است (۳).

سندرم درد کشککی رانی دلایل متعددی دارد که از آن جمله می‌توان به افزایش زاویه عضله چهارسر^۳، افزایش پرونیشن پا^۴، ضعف عضله مایل داخلی^۵، کاهش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ^۶ و راست رانی^۷، راستای نامطلوب زانو^۸، ضعف عضلات کمر بند لگنی^۹ و کوتاهی عضلات پلانتار فلکسور^{۱۰} اشاره کرد. با وجود تحقیقات گسترده صورت‌گرفته، تاکنون درمان قطعی این بیماری مشخص نشده است. برنامه‌های توانبخشی فیزیکی، در درمان سندرم درد کشککی رانی مؤثرند. براساس نتایج تحقیقات حدود ۸۲ درصد مبتلایان به سندرم درد کشککی رانی، در اثر تمرینات توانبخشی بهبودی نسبی می‌یابند (۷). این موضوع سبب شده که محققان این بیماری را کاملاً قابل پیشگیری ارزیابی کنند (۹). به نظر می‌رسد کشش عضله پلانتار فلکسور و تقویت عضله پهن مایل داخلی، نقش مؤثری در این زمینه دارد. در زمینه نقش عضله پهن مایل داخلی در سندرم درد کشککی رانی تحقیقات بسیاری انجام گرفته است (۱۵ و ۱۶).

از آنجا که قسمت‌های مختلف عضله چهارسر در جهت‌های مختلف به کشکک متصل می‌شوند، دو قسمت مایل عضلات پهن داخلی و خارجی بیشترین نیروهای عرضی را هنگام انقباض عضله چهارسر تولید می‌کنند. توجه به محل چسبندگی دو عضله پهن مایل داخلی و خارجی به کشکک که تقریباً در قسمت بالایی پشت

1 - Patellofemoral pain syndrom

2 - Anterior knee pain

3 - Quadriceps angle

4 - Pronation

5 - Vastus medialis obliquus

6 - Hamstring

7 - Rectus femoris

8 - Malalignment

9 - Pelvis girdle

10 - Plantar flexor

کشکک قرار دارد، نشان می‌دهد که این دو عضله کشکک را به سمت عقب و بالای استخوان ران می‌کشند و موجب استحکام آن می‌شوند (۱۷). این موضوع که در بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی رانی، عضله پهن مایل داخلی اولین قسمت از عضله چهارسر است که ضعیف می‌شود، پذیرفته شده و بیشتر تمرینات فیزیوتراپی و بازتوانی در این بیماران بر این عضله تمرکز دارند. اگر تمام بردارهای نیروی عضله چهارسر با یکدیگر جمع شوند، در مسیری موازی با استخوان ران عمل می‌کند. چنانچه در این حالت عمل عضله پهن مایل داخلی متوقف شود، برآیند نیرو ۹ درجه به سمت خارج متمایل می‌شود (۱۱). براساس این یافته‌ها، عضله پهن مایل داخلی نقش مهمی در برقراری تعادل در مقابل نیروهای کشنده کشکک به سمت خارج دارد و این نقش در طول زوایای مختلف زانو ادامه می‌یابد. ایجاد اختلال در عملکرد این عضله به‌ویژه در افرادی که دارای شیار کشککی غیر نرمال هستند، ممکن است موجب تمایل کشکک به سمت خارج شود (۱۳).

عضلات پلانتر فلکسور به‌عنوان عضلاتی دومفصله در خم شدن زانو^۱ و حرکت پلانتر فلکشن مچ پا نقش دارند. کوتاهی این عضلات ممکن است سبب کاهش زاویه دورسی فلکشن^۲ مچ پا و در نتیجه افزایش پرونیشن پا و چرخش داخلی ساق و در نتیجه افزایش زاویه عضله چهارسر و در نهایت تشدید علائم سندرم درد کشککی رانی شود (۱۰). اگر نیروهای وارد بر مفصل کشککی رانی در صفحه ساجیتال^۳ تجزیه برداری شوند، سه نیروی کشش عضله چهارسر، کشش تاندون کشککی و نیروی واکنش مفصل قابل تشخیص است (۱۴). مجموع بردار عضله چهارسر و تاندون کشککی، بردار نیروی واکنش مفصل را تشکیل می‌دهند. با خم شدن زانو، زاویه بین تاندون عضله چهارسر و تاندون کشککی کم می‌شود. کاهش این زاویه موجب می‌شود تا برآیند این دو بردار نیرو که همان نیروی فشار بر روی کشکک است افزایش یابد، یعنی نیروی واکنش مفصل افزایش پیدا می‌کند. یکی از عوامل اثرگذار در کاهش زاویه زانو، کوتاهی عضلات دوقلو و پلانتریس است (۱۲ و ۱۹). از این‌رو هدف از تحقیق حاضر، تعیین اثر تمرینات همزمان کششی عضلات پلانتر فلکسور و قدرتی عضله پهن مایل داخلی بر سندرم درد کشککی رانی بود.

1 - Knee flexion

2 - Dorsi flexion

3 - Sagital

روش تحقیق

در این تحقیق ۳۰ زن مبتلا به سندرم درد کشکی رانی که با تشخیص پزشک به کلینیک فیزیوتراپی ارجاع داده شده بودند، به صورت داوطلب شرکت کردند. بیماران به صورت تصادفی و به طور مساوی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند و طی تحقیق در هیچ گونه فعالیت ورزشی شرکت نداشتند. قبل از شروع برنامه توانبخشی و بعد از ۸ هفته تمرین، همه بیماران با استفاده از ابزارهای معتبر ارزیابی شدند.

متغیر درد، عملکرد و سفتی مفصل، از طریق پرسشنامه عملکردی و متغیرهای زاویه، دامنه حرکتی دورسی فلکشن، دامنه حرکتی اکستنشن زانو با گونیامتر اندازه گیری شد. زاویه عضله چهارسر، نشانه تعادل در عملکرد عضلات و تاندون های مرتبط با مفصل کشکی رانی است و افزایش این زاویه با افزایش احتمال بروز سندرم درد کشکی رانی رابطه مستقیم دارد. برای تعیین اثر تمرینات بر دامنه حرکتی اکستنشن زانو، حداکثر اکستنشن انجام گرفته در زانوی مبتلای بیماران به صورت خوابیده و با حذف اثر کوتاهی عضلات همسترینگ و درحالی که مچ پا در حالت دورسی فلکشن قرار داشت، اندازه گیری شد. دامنه حرکتی دورسی فلکشن به عنوان شاخص تعیین کننده کوتاهی عضلات پلانتر فلکسور اندازه گیری شد. برای ارزیابی میزان بهبودی بیماران از پرسشنامه WOMAC که یکی از معتبرترین پرسشنامه های تشخیصی درد و محدودیت حرکتی در مفاصل ران و زانوست، استفاده شد (۱، ۱۳).

پروتکل درمانی

گروه کنترل، طی ۸ هفته فقط درمان های معمول پزشکی و گروه تجربی علاوه بر درمان های معمول تجویز شده از سوی پزشک، تمرینات همزمان کششی عضلات پلانتر فلکسور و قدرتی عضله پهن مایل داخلی را نیز انجام دادند. تمرینات روزی یک بار و با ۸ تکرار انجام گرفت. هفته های اول و دوم تمرین ۱ (تصویر ۱) اجرا شد. هفته های سوم و چهارم به منظور پیشرفت در تمرینات، علاوه بر تمرین ۱، تمرین ۲ (تصویر ۲) به برنامه تمرینی اضافه شد و در نهایت از هفته پنجم تا هشتم، تمرین ۳ (تصویر ۳) به برنامه تمرین افزوده شد، به طوری که بیماران تمرینات ۲، ۱ و ۳ را انجام می دادند.

تمرین ۱ در حالت خوابیده اجرا می‌شد، به این صورت که بیمار به پشت دراز می‌کشید، در حالی که پا کاملاً کشیده و پنجه پا را به سمت ساق پا متمایل کرده بود، کمی بالا می‌آورد و به مدت ۶ ثانیه در همان حالت نگاه می‌داشت و تمرین را ۸ مرتبه تکرار می‌کرد.

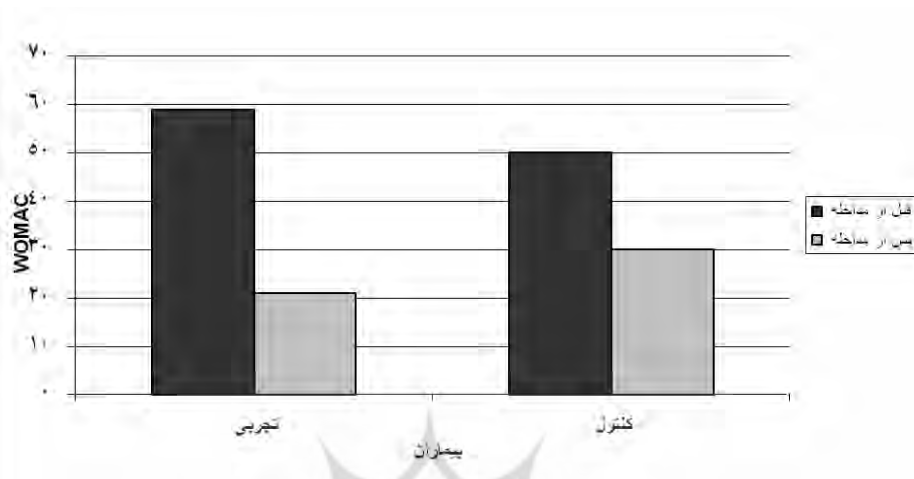
تمرین ۲ در حالت ایستاده اجرا می‌شد. به این صورت که بیمار روبه‌روی دیوار با فاصله یک دست می‌ایستاد و یک پای خود را عقب می‌برد. زانوی پای عقب را خم و سپس راست می‌کرد. هنگام راست کردن پا، به این صورت که باید در عضلات پشت ساق احساس کشش و در عضلات جلو ران احساس انقباض می‌کرد. این حالت را به مدت ۶ ثانیه حفظ کرده و تمرین را ۸ مرتبه تکرار می‌کرد.

تمرین ۳ در حالت خوابیده به شکم اجرا می‌شد. به این صورت که بیمار بر روی شکم می‌خوابید و در حالی که پنجه پا را تا حد امکان به سمت ساق پا نزدیک می‌کرد، به روی زمین فشار می‌داد و زانو را تا حد امکان از زمین بلند می‌کرد و به مدت ۶ ثانیه در همان حالت نگاه می‌داشت و تمرین را ۸ مرتبه تکرار می‌کرد.

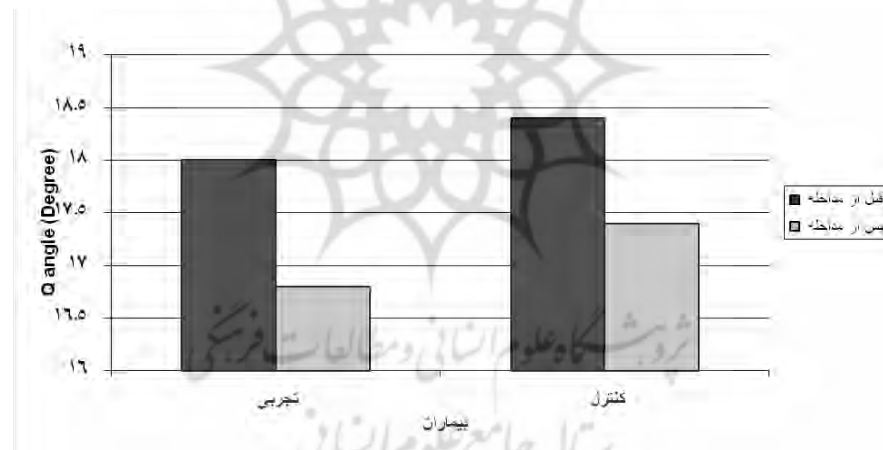
خصوصیات آنتروپومتریک و اندازه‌گیری‌های اولیه آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون با یکدیگر مقایسه شدند. به‌منظور مقایسه آزمودنی‌های دو گروه در قبل و پس از درمان، از آزمون تحلیل واریانس برای داده‌های تکرار شده استفاده شد. سطح معناداری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

در زمینه خصوصیات آنتروپومتریک، WOMAC، زاویه Q، دامنه حرکتی دورسی فلکشن، دامنه حرکتی اکستنشن زانو در دو گروه قبل از برنامه مداخله‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$). بین دو گروه تجربی و کنترل در زمینه WOMAC تفاوت معنی‌داری ($P < 0.001$)، $F_{1,26} = 14.61$ مشاهده شد. در هر دو گروه میزان اعتبار WOMAC کاهش معناداری یافت، اما این کاهش در بیماران گروه تجربی به مراتب بیشتر از بیماران گروه کنترل بود ($P < 0.001$) (شکل ۱).



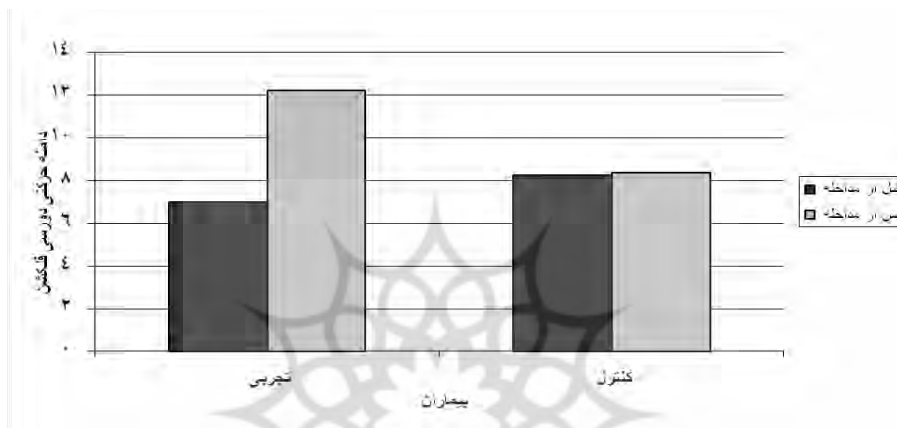
شکل ۱ - میزان امتیاز WOMAC قبل و بعد از مداخله



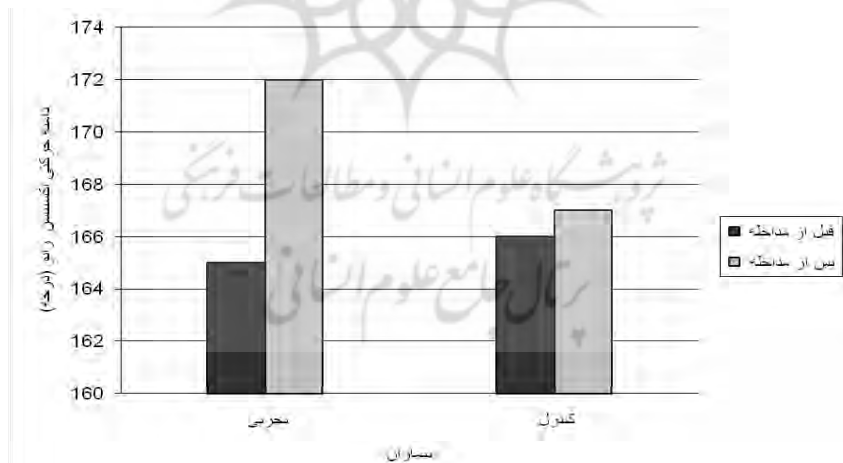
شکل ۲ - میزان امتیاز Q angle قبل و بعد از مداخله

در زمینه زاویه عضله چهارسر (Q angle)، بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد ($F_{1,26}=0/05$ ، $P = 0/829$). با وجود این، تغییرات معناداری برای هر دو گروه بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده شد و هر

دو گروه در زاویه عضله چهارسر رانی کاهش داشتند، اما این تغییرات در گروه تجربی بیشتر بود ($P < 0/001$) (شکل ۲). در مورد دامنه حرکت دورسی فلکشن بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده شد ($P < 0/001$). دامنه حرکت دورسی فلکشن در گروه تجربی افزایش معناداری نشان داد ($P < 0/001$)، اما در گروه کنترل افزایش معناداری مشاهده نشد (شکل ۳).



شکل ۳ - میزان دامنه حرکتی دورسی فلکشن قبل و بعد از مداخله



شکل ۴ - میزان دامنه حرکتی اکستنشن رانو قبل و بعد از مداخله

بین دو گروه در زمینه دامنه حرکتی اکستنشن تفاوت معناداری مشاهده شد ($F_{1,26}=55/11, P<0/001$). علاوه بر این دامنه حرکتی اکستنشن زانو در هر دو گروه بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون افزایش معناداری نشان داد ($P<0/001$) (شکل ۴).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر، تعیین اثر تمرینات همزمان کششی عضلات پلانتر فلکسور و قدرتی عضله پهن مایل داخلی بر سندرم درد کشکی رانی بود. در مجموع نتایج نشان داد که گروه تجربی در شاخص‌های دامنه حرکتی دورسی فلکشن، دامنه حرکتی اکستنشن زانو و درد و عملکرد نسبت به گروه کنترل بهبودی بیشتری را نشان دادند. گروه کنترل تغییر معناداری را بعد از درمان‌های معمول پزشکی در دامنه حرکتی دورسی فلکشن نداشتند.

براساس نتایج این تحقیق، هر دو گروه کنترل و تجربی تغییر معنی‌داری را در نمره‌های تست WOMAC که بیانگر عملکرد، درد و خشکی در مفصل زانوست، گزارش کردند. با وجود این، گروه تجربی بهبودی بیشتری نسبت به گروه کنترل نشان داد. به نظر می‌رسد پروتکل حرکت درمانی به کاررفته در تحقیق حاضر باعث کاهش پرونیشن پا و چرخش داخلی ساق و زاویه عضله چهارسر شده که همین عامل سبب قرار گرفتن کشکک در مسیر مناسب‌تری نسبت به قبل از دوره درمان شده و تماس کشکک با استخوان ران را کاهش داده است، در نتیجه به بهبود بیشتر و درد کمتر در بیماران گروه تجربی انجامیده است.

هر دو گروه بیماران زاویه عضله چهارسر کمتری را پس از ۸ هفته دوره مداخله‌ای تجربه کردند. این مسئله در گروه تجربی مشهودتر بود. می‌توان گفت چون تمرینات ارائه شده به بیماران هم زمان موجب تقویت عضلات اکستنسور ران نیز شده است، در نتیجه به دلیل نقش این عضلات به عنوان چرخاننده خارجی ران، چرخش داخلی استخوان ران را کنترل کرده و از این طریق زاویه عضله چهارسر را کاهش داده‌اند.

در تحقیق حاضر، گروه تجربی تغییر معناداری را در افزایش دامنه حرکتی دورسی فلکشن مچ پا نسبت به گروه کنترل نشان دادند. کوتاهی عضلات پلانتر فلکسور به دلیل دومفصله بودن موجب کاهش دامنه حرکتی

اکستنشن زانو و دورسی فلکشن مچ پا و افزایش پرونیشن مچ پا شده است. این افزایش (پرونیشن) با افزایش چرخش داخلی ساق پا و زاویه عضله چهارسر همراه است. به نظر می‌رسد تمرینات کششی عضلات پلانتار فلکسور مورد استفاده بیماران گروه تجربی موجب اصلاح دورسی فلکشن پا، کاهش پرونیشن و بهبود راستای عضله چهارسر رانی شده است.

در مورد اکستنشن زانو، گروه تجربی افزایش بیشتری را نسبت به گروه کنترل نشان دادند. کاهش دامنه اکستنشن زانو، اغلب سبب افزایش برآیند دو بردار نیروهای عضله چهارسر و لیگامنت کشککی می‌شود و نیروی واکنش را در مفصل کشککی رانی افزایش می‌دهد. احتمالاً تمرینات کششی عضلات پلانتار فلکسور به کار رفته در این تحقیق موجب اصلاح دامنه حرکتی اکستنشن زانو شده و از این طریق نیروی واکنش مفصل مذکور را کاهش داده است.

براساس این یافته‌ها، می‌توان گفت که اضافه شدن تمرینات همزمان کششی عضلات پلانتار فلکسور و قدرتی عضله پهن مایل داخلی به درمان‌های معمول پزشکی موجب افزایش کارایی درمان و بهبود بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی رانی می‌شود. از این رو برای این دسته از بیماران این نوع تمرینات توصیه می‌شود. همچنین براساس یافته‌های این تحقیق، خلاصه‌سازی تمرینات توانبخشی از طریق تمرینات همزمان کششی قدرتی به عنوان یک فرضیه در درمان و پیشگیری از عوارض اسکلتی عضلاتی قابل بسط و توسعه است. خلاصه‌سازی تمرینات اصلاحی و توانبخشی می‌تواند با بهبود کارایی تمرینات و آسان‌سازی آموزش حرکات به بیماران یا افراد در معرض خطر گامی مثبت در ارتقای سلامت بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی رانی باشد.

منابع و مأخذ

1. Aglietti P, Insall JN, Cerulli G. (1983). "Patellar pain and incongruence I: measurements of incongruence". *Clinical Orthopaedics and Related Research*. PP:217-224.
2. Baechle TR, Earle RW. (1995). "Essentials of strength training and conditioning campaign, IL: Human Kinetics.

3. Besier TF, Gold GE, Beaupre GS, Delp SL. (2005). " A modeling framework to estimate patellofemoral joint cartilage stress in vivo". *Med Sci sports exerc.* 37(11): PP:1924-1930.
4. Bellamy N Buchanan WW et al. Validation study of WOMAC. (1988). "A health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee". *J Rheumatol.* 15: PP:1833-1840.
5. Bellamy N. Pain assessment in osteoarthritis. (1989). "Experience with the WOMAC osteoarthritis index". *Semin Arthritis Rheumatism.* 18(supplement 2): PP:14-17.
6. Bellamy N Kean WF et al.(1992). "Double blind randomized controlled trial of sodium meclofenamate (meclomen) and diclofenac sodium (Voltaren): post validation reapplication of the WOMAC osteoarthritis index". *J Rheumatol.* 19: PP:153-159.
7. Buchbinder R. Naparo N, Bizzo E.(1979). "The relationship of abnormal pronation to chondromalacia patellae in distance runners". *J am podiatry assoc .* 69(2): PP:159-61.
8. Callaghan MJ, Oldham JA. (2004). "Quadriceps atrophy: to what extent does I exist in patellofemoral pain syndrome?" *BJSM online* 38(3): PP:295-299.
9. Davis MF, Davis PF, Ross DS. (2005). "Expert guide to sports medicine Philadelphia." PA: American college of physicans .
10. Elftman H. (1996). "Biomechanics of muscle with particular application to studies of gait." *J bone joint surg AM.* 48: PP:363-377.
11. Farahmand, F. Senavongse, W. Amis AA. (1998). "Quantitative study of the quadriceps muscles and trochlear groove geometry related to instability of the patellofemoral joint". *J orthop Res.* 16:PP: 136-143.

12. Haim A, Yaniv M, Dekel S, Amir H. (2006). "Patellofemoral pain syndrome: validity of clinical and radiological features". *Clinical Orthopaedics and Related Research*. PP:223-228.
13. Hawker G Melfi C et al.(1995). "Comparison of a generic (SF – 36) and a disease specific (WOMAC) instruments in the measurement of outcomes after knee replacement surgery". *J Rheumatol*. 22: PP:1193-1196.
14. Karst G. Willett G.(1996). "Onset timing of electromyographic activity in the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles in subjects with and without patellofemoral pain syndrome". *Phys Ther*. 75(9): PP:813-22.
15. Loudon JK, Wiesner D, Goist – Foley HL, Asjes C, Loudon KL. (2002). "Intrarater reliability of functional performances tests for subjects with patellofemoral pain syndrome". *Journal of Athletic Training*. 37(3): PP:256-261.
16. Milgrom C, Finestone A, Eldad A, Shlamkovitch N. (1991). "Patellofemoral pain caused by overactivity. A prospective study of risk factors in infantry recruits. *Journal of bone and joint surgery – American vol*. 1991. 73(7): PP:1041-1043. Andriacchi TP.
17. Miller RH.(1998). "Knee injuries. In *campbell's operative orthopaedics Vol*. 2. 9th edition". Edited by Canale ST. Boston, MA: Mosby, 1998. PP:1113-1299.
18. Natarajan RN, Hurwitz, DE. (1991). "Musculoskeletal dynamics, locomotion and clinical applications". In: Mow VC, Hayes WC (eds), *Basic orthopaedic biomechanics*. New York, Raven, PP:51-92.
19. Post WR. (2005). "Patellofemoral pain: results of nonoperative treatment". *Clinical Orthopaedics and Related Research*.PP: 55-59.
20. Thomee, R. Renstrom, P. Karlsson J, Grimby G: patellofemoral pain syndrome in young women. I. (1995). "A clinical analysis of alignment, pain parameters, common symptoms and functional activity level". *Scand J Med Sci sports*. 5(4): PP:237-244.

21. Witvrouw, E. Werner, S. Mikkelsen, C. Van Tiggelen D, Berghe L.(2005).
"Vanden, Cerulli G: Clinical classification of patellofemoral pain syndrome:
guidelines for non – operative treatment". *Knee surg sports traumatol arthrosc.*
13(2):PP: 122-130.

