بررسی تأثیر یک دوره حرکت درمانی قبل از جراحی در تسکین درد زانو، افزایش قدرت و دامنه حرکتی بیماران مبتلا به آسیب لیگامان صلیبی قدامی

بیژن گودرزی[۱]، مسعود میرمعزی[۲*]، محمد حیدری‌نیا[۳]، یاسمن گودرزی[۳]

۱- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران

۲- مربی ،گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران

۳- کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه بروجرد، بروجرد، ایران

یافته / دوره ۲۳ / شماره ۱ / ویژه نامه ۱۴۰۰

چکیده

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۶/۱۳ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۹/۱۶

مقدمه: یکی از شایع‌ترین آسیب لیگامانی زانو، پارگی لیگامان صلیبی قدامی است که با کاهش دامنه حرکتی همراه است. بنابراین هدف از این مطالعه، تعیین تأثیر حرکت‌درمانی قبل از عمل در تسکین درد زانو، افزایش قدرت و دامنه حرکتی بیماران مبتلابه آسیب لیگامان صلیبی قدامی بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۲۰ بیمار مرد مبتلابه آسیب لیگامان صلیبی قدامی با دامنه سنی ۱۷ تا ۲۹ سال در دو گروه مداخله حرکت‌درمانی (n =۱۱) و کنترل (n =۹) قرار گرفتند. گروه حرکت‌درمانی سه جلسه در هفته برای ۸ هفته تحت مداخله تمرینی قرار گرفتند. متغیرهای درد، قدرت ایزوکینتیکی عضلات بازکننده زانو و دامنه حرکتی مفصل زانو به ترتیب توسط شاخص مقیاس دیداری درد، گونیا متر و دستگاه دینامومتر بایودکس قبل و بعد از سپری کردن دوره درمانی اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون تی استیودنت مورد تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: پس از یک دوره حرکت‌درمانی، میانگین شاخص درد، حداکثر گشتاور عضله چهار سر رانی و دامنه حرکتی مفصل زانو در گروه حرکت‌درمانی بهبود یافت ($p<۰/۰۵$).

بحث و نتیجه‌گیری: استفاده از برنامه‌های حرکت‌درمانی مناسب برای بهبود قدرت و دامنه حرکتی مفصل زانو، می‌تواند راهکاری سریع برای ورزشکارانی با پارگی لیگامان صلیبی قدامی قبل از جراحی باشد.

واژه‌های کلیدی: حرکت‌درمانی، قدرت زانو، آسیب لیگامان صلیبی قدامی، دامنه حرکتی زانو، درد زانو.

*آدرس مکاتبه: تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی.

پست الکترونیک: massoudmirmoezi@live.com

مقدمه

شایع‌ترین آسیب لیگامانی زانو، پارگی لیگامان صلیبی قدامی (ACL) است که در ورزشکاران جوان ۱۵ تا ۲۵ ساله شیوع بیشتری دارد و میزان پارگی ACL یک مورد در هر ۳۵۰۰ نفر در سال برآورد شده است و تنها محدود به ورزشکاران سطح بالا نیست. آسیب ACL در بین ورزشکاران و حتی افراد غیرورزشی شایع است و زنان ۲ تا ۸ برابر مردان به این آسیب دچار می شوند (۱). این لیگامان در جلوگیری از چرخش بیش‌ازحد درشت‌نی و زاویه‌دار شدن به دو جهت واروس و والگوس نیز دخالت دارد. پارگی ACL موجب کاهش پایداری زانو می‌شود و می‌تواند خطر ضایعات بعدی مینیسک و دژنراسیون زودرس مفصل زانو را افزایش دهد. این لیگمان یک عنصر اکستراسینویال بوده و فیبروبلاست‌ها در نوسازی و نگهداری مداوم آن دخیل هستند (۲). محققان بیان کرده‌اند که پارگی کامل این لیگامان ممکن است شرایط غیرطبیعی دیگری مانند بی‌ثباتی زانو، آسیب به مینیسک داخلی و استئوآرتریت را به دنبال داشته باشد. در صورت پارگی کامل، بخصوص در مواردی که فرد جوان است یا قصد دارد به فعالیت‌های ورزشی خود ادامه دهد، ممکن است جراحی توصیه شود (۳). پیامدهای حاد و طولانی‌مدت آسیب می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی بر سلامت تأثیر بگذارد و عملکرد ورزشی را به‌شدت کاهش دهد. علاوه بر تأثیر آنی بر سلامت جسمی و روحی، تجربه آسیب ACL در سنین پایین با احتمال بیشتری برای ابتلا به آرتروز اولیه و نیاز به آرتروپلاستی مفصل همراه است و منجر به کناره‌گیری فرد از ورزش حرفه‌ای می‌شود (۴). افراد با آسیب ACL پاسخ‌های عملکردی متفاوتی دارند، گروهی که به‌اصطلاح کوپر (Coper) شناخته می‌شوند می‌توانند فعالیت‌های خود را بدون بی‌ثباتی و خالی شدن زانو انجام دهند، اما غیر کوپر (Non Coper) دچار بی‌ثباتی و خالی شدن زانو هستند به‌ویژه در مهارت‌های ورزشی و درنهایت افرادی که با محدود کردن و تعدیل فعالیت‌های ورزشی و روزمره خود، بر آسیب غلبه می‌کنند و مانع از خالی شدن زانو می‌شوند، اداپتر (Adapter) گفته می‌شود. مهم‌ترین تفاوت این افراد کوپر و غیر کوپر میزان پایداری دینامیکی زانو عنوان‌شده است (۵).

مراقبت‌های پیش از جراحی نقش حیاتی در میزان موفقیت و کیفیت عمل جراحی و نتایج مراقبت‌های پس از جراحی و در یک جمله بهبود سریع‌تر و مؤثرتر این بیماران و بازگشت به ورزش قهرمانی، زندگی عادی و کاهش احتمال بروز مجدد این آسیب‌دیدگی‌ها دارد به شکلی که جراحان جهت موفقیت و کسب نتایج بهینه در جراحی ACL شرایطی را برای زانویی آسیب‌دیده قرار داده‌اند ازجمله، قبل از عمل زانو باید دامنه حرکتی فرد کامل باشد و همچنین زانوی بیمار بدون التهاب و تورم باشد تا از ایجاد فیبروز مفصلی پس از عمل جلوگیری شود، نبود درد و قدرت و تحرک پذیری مطلوب عضلات اندام تحتانی. انجام تمرینات حس عمقی نیز به این بیماران توصیه می‌شود (۴، ۲).

ازاین‌رو برخی محققین پیشنهاد نموده‌اند که باید تصمیم‌گیری نهائی برای جراحی بازسازی ACL به بعد از انجام یک دوره کوتاه توان‌بخشی و معاینات کلی موکول شود (۶). بدین منظور متخصصین باز توانی، روش‌های مختلفی را پیش از عمل جراحی توصیه کرده‌اند که شامل فیزیوتراپی (ماساژ بافت نرم، متحرک‌سازی مفصل، بستن نوارچسب، گرما درمانی و سرما درمانی، الکتروتراپی)، آب‌درمانی و حرکت‌درمانی است (۱). تحقیقات بیان کرده‌اند که برنامه تمرین درمانی شامل تمرینات کششی، افزایش قدرت و استقامت موجب بهبودی توانائی‌های عملکردی اندام تحتانی در هر دو گروه کوپر و غیر کوپر می‌شود، همچنین به تقویت عضلات ناحیه زانو و افزایش دامنه حرکتی و ثبات پویای زانو کمک می‌کند. در این تحقیق ۱۰ جلسه استفاده از تمرینات اغتشاشی از طریق

کاهش انقباض هم‌زمان عضلات و بهبود کینماتیک زانو حین مرحله ایستایش راه رفتن، باعث تغییر شیوه ثبات دهی زانو از الگوی سفت نگه‌داشتن زانو به الگوی طبیعی ثبات بخشی پویا شد (۷، ۵). Hartigan و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که استفاده از تمرینات اغتشاشی توأم با تمرینات افزایش قدرت در آزمودنی‌ها در زمان قبل از اقدام به جراحی، باعث بهبود نتایج توان‌بخشی پس از جراحی شد؛ به‌گونه‌ای که این افراد ۶ ماه پس از جراحی بازسازی ACL از قدرت و دامنه حرکتی قرینه‌تری برخوردار بودند (۸). Silkman و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که توان‌بخشی ACL قبل از عمل که شامل تمرین اغتشاش است ممکن است بر الگوهای راه رفتن متقارن شش ماه پس از جراحی تاثیر بگذارد (۶). با توجه به اهمیت و ضرورت اقدامات پیش از جراحی در مفصل زانو جهت موفقیت عمل جراحی زانو می‌توان گفت که متأسفانه تاکنون تحقیقات بسیار اندکی در داخل و خارج از کشور در مورد باز توانی پیش از جراحی بر قدرت، دامنه حرکتی مفصل و درد زانو که متغیرهای حیاتی جهت موفقیت عمل جراحی زانو هستند انجام‌شده است. کمبود مطالعات موجود در زمینه اقدامات پیش از جراحی و شیوع بالای آسیب‌های مفصلی در ورزشکاران که بیان می‌کنند زانو حدود ۱۰ تا ۲۵ درصد از کل آسیب‌ها را به خود اختصاص داده و حدود ۵۰ درصد این آسیب‌ها مربوط به آسیب لیگامان است (۳)؛ بنابراین هدف از این پژوهش بررسی اثرات حرکت‌درمانی قبل از عمل در تسکین درد زانو، افزایش قدرت و دامنه حرکتی بیماران مبتلابه آسیب لیگامان صلیبی قدامی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی، بر اساس حداقل نمونه ممکن با استفاده از نرم افزار آماری برآورد حجم نمونه G.Power 3.1، با توان آماری ۸۰ درصد در سطح آلفا ۰/۰۵ تعیین شد و ۲۰ مرد ورزشکار جوان (با میانگین سن ۶/۴±۲۳/۳ سال، قد ۱۸/۶±۱۷۴/۶ سانتی‌متر و وزن ۹/۲±۷۸/۳۵ کیلوگرم) در دسترس که دچار پارگی ACL بودند و جهت پیگیری درمان به کلینیک‌های فیزیوتراپی شهر بروجرد مراجعه نموده بودند استفاده شد و به‌طور تصادفی بر اساس سن، قد و وزن در دو گروه حرکت‌درمانی (۱۱ نفر) و کنترل (۹ نفر) قرار گرفتند. حداقل ۱۲ تا ۱۷ هفته به عمل جراحی ترمیمی ACL این ورزشکاران زمان مانده بود (۹). پس از بررسی پرونده پزشکی آن‌ها توسط پزشک متخصص ارتوپدی و دارا بودن معیارهای ورود، نمونه‌های موردنظر انتخاب شدند. برای جلوگیری از هرگونه خطرات جسمی و روان‌شناختی در آزمودنی‌ها، کلیه روند تحقیق زیر نظر متخصصان و کارشناسان طب ورزشی و ارتوپدی قرار گرفت. پروتکل مطالعه مطابق با بیانیه هلسینکی انجام شد (۱۰). نتایج مطالعه محرمانه بود و قبل از مطالعه رضایت کتبی آگاهانه از همه شرکت‌کنندگان اخذ شد و شرکت‌کنندگان در هر زمان می‌توانستد از روند تحقیق کناره‌گیری کنند.

معیار ورود شامل نداشتن استئونکروز، دیابت، پوکی استخوان، آرتریت روماتوئید، بیماری عصبی- عضلانی، سابقه هرگونه علائمی از بیماری کلاژن واسکولار، آرتریت پسوریازی، آرتریت‌های ناشی از نقرس و شبه نقرس، سابقه طولانی از مصرف داروی مؤثر بر سیستم عضلانی- اسکلتی و اعتیاد بود. میزان فعالیت بدنی، سابقه بیماری یا داروهای مصرف‌شده، وجود آسیب، ضربه یا جراحی در مفصل زانوی افراد توسط پزشک متخصص به‌صورت مصاحبه حضوری تکمیل و شرایط سلامتی یا بیماری و آسیب‌دیدگی این افراد کنترل گردید. همچنین کلیه آزمودنی‌ها ازنظر عوامل تأثیرگذار بر عدم هم‌راستایی اندام تحتانی از طریق اختلاف طول ظاهری و عملکردی پا، و نقاط آناتومیک و توازن دوطرفه به وسیله متخصص ارتوپدی موردبررسی قرار گرفتند. معیار خروج از مطالعه نیز داشتن بیش از یک

جلسه غیبت در برنامه تمرینی حرکت‌درمانی یا عدم رضایت از ادامه تحقیق بود.

اندازه‌گیری‌ها

میزان درد، دامنه حرکتی مفصل زانو و قدرت زانو در دو جلسه جداگانه با فاصله استراحتی ۲۴ ساعت اندازه‌گیری شد. متغیر درد بر اساس مقیاس دیداری درد (VAS) مشخص می‌شد. این مقیاس شامل خط‌کشی به طول ۱۰ سانتی‌متر (۱۰۰ میلی‌متر) که یک انتهای آن مشخص‌کننده درد حداکثر (نمره ۱۰۰) و انتهای دیگر نشان‌دهنده عدم وجود درد (نمره صفر) است. آزمودنی به صورت خودگزارشی، میزان شدت درد را تعیین می‌کند و ۱۰-۰ میلی‌متر بدون درد، ۳۰-۱۰ میلی‌متر درد ملایم، ۶۰-۴۰ میلی‌متر درد متوسط و ۱۰۰-۷۰ میلی‌متر درد شدید در نظر گرفته می‌شود. همچنین روایی (۰/۹۱ - ۰/۶۲) و پایایی (۰/۹۵ و ۰/۹۴) برای این مقیاس، در اندازه‌گیری درد گزارش‌شده است (۱۱). برای اندازه‌گیری قدرت ایزوکینتیکی عضله چهار سر رانی از دینامومتر بایودکس مدل پرو ۴، ساخت آمریکا استفاده شد. ابتدا فرد روی صندلی دستگاه با زاویه ۱۱۰ درجه فلکشن مفصل ران نشسته، محور چرخش بازوی دستگاه دقیقاً مقابل مرکز اپی‌کندیل خارجی ران پای مورد آزمون قرار گرفت. پس از ثابت کردن تنه و ران به صندلی دستگاه، پارامترهای دستگاه ایزوکینتیک به‌صورت: دامنه حرکتی از ۱۰ تا ۹۰ درجه و همچنین سرعت انجام آزمون ۱۲۰ درجه بر ثانیه تنظیم گردید. هر آزمودنی یک دوره با سه انقباض حداکثر و به‌صورت سیکل کانسنتریک-کانسنتریک از عضلات چهار سر رانی و همسترینگ انجام شد. حداکثر گشتاور نسبت به وزن بدن به‌عنوان قدرت ایزوکینتیکی عضله چهار سر ران ثبت شد (۱۲). دامنه حرکتی مفصل زانو با روش آزمون باز کردن زانو به‌صورت فعال، و با استفاده از انعطاف سنج جاذبه‌ای Leighton، ساخت کره سنجش شد و برای افزایش دقت، اندازه‌گیری سه مرتبه تکرار شد و میانگین حاصل برای محاسبات آماری تعیین شد (۱۳).

روش اجرا

بعد از ارائه توضیح به آزمودنی‌ها در مورد هدف تحقیق، و هماهنگی با آزمودنی‌ها میزان درد، دامنه حرکتی مفصل زانو و قدرت زانو در دو جلسه جداگانه با فاصله استراحتی ۲۴ ساعت اندازه‌گیری شد. پروتکل حرکت‌درمانی در این مطالعه به این شکل انجام شد که در هفته اول تا چهارم، تمرینات کششی ران و زانو باهدف تحرک پذیری مفصل و افزایش دامنه حرکتی مفصل زانو انجام شد. در هفته پنجم و ششم، تمرینات زنجیره باز حرکتی همچون تمرینات فعال ران و زانو و تمرینات مقاومتی باهدف تقویت عضلات انجام گردید و در هفته هشتم، تمرینات زنجیره بسته حرکتی باهدف تثبیت سه‌جانبه برای کنترل نیروهای وارد بر مفصل انجام گردید. حرکات موردنظر در هر جلسه تمرینی ۳ ست (هفته اول تا چهارم ۳ ست و هفته پنجم و ششم ۳ ست، با ۱۰ تکرار و هفته هشتم ۳ ست، با ۶ تا ۸ تکرار) در نظر گرفته شد. طول مدت تمرین در هر جلسه بدون احتساب زمان گرم کردن و سرد کردن ۴۵ بود. پس از ارزیابی اولیه نمونه‌ها در گروه تجربی حرکت‌درمانی به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته زیر نظر محقق انجام شد (۱۴). لازم به ذکر است گروه کنترل در طی دوره ۸ هفته‌ای هیچ‌گونه مداخله درمانی دریافت نکردند. همچنین مصرف هرگونه داروهای ضدافسردگی و مسکن در طول تحقیق ممنوع بود و هرگونه درمان با این داروها حداقل ۷ روز قبل از شروع تحقیق نیز انجام نگرفت.

تحلیل آماری

برای تحلیل داده‌ها به ترتیب از آزمون توصیفی و استنباطی استفاده شد به صورتی که از آزمون شاپیرو-ویلک برای طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد و پس

از آن از آزمون تی استیودنت با سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ استفاده گردید.

یافته‌ها

تمام شرکت‌کنندگان ۲۴ جلسه درمان را اجرا نمودند. اختلاف معنی‌داری بین میانگین سن، وزن و قد گروه حرکت‌درمانی و کنترل وجود نداشت ($P>۰/۰۵$). همچنین جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو- ویلک استفاده شد. نتایج این آزمون در گروه‌های حرکت‌درمانی و کنترل برای متغیرهای درد، دامنه حرکتی ران و قدرت عضلات چهار سر ران بیشتر از ۰/۰۵ و نمونه‌های آزمون، توزیع نرمال داشتند. جدول ۱ ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (انحراف معیار± میانگین)

گروه‌ها	تعداد (فراوانی)	سن (سال)	قد ایستاده (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	نمای توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)
تجربی	۱۱	۲۳/۸۸±۵/۱۶	۱۷۴/۶۹±۷/۸۲	۷۹/۶۹±۸/۲۰	۲۶/۳۸±۲/۳۲
کنترل	۹	۲۲/۹۳±۵/۲۵	۱۷۱/۸۶±۶/۲۶	۷۷/۸۶±۱۰/۸۲	۲۵/۶۹±۲/۷۹

جدول ۲. نمره مقیاس دیداری درد، دامنه حرکتی و قدرت عضلانی چهار سر زانو در دو گروه مورد آزمون

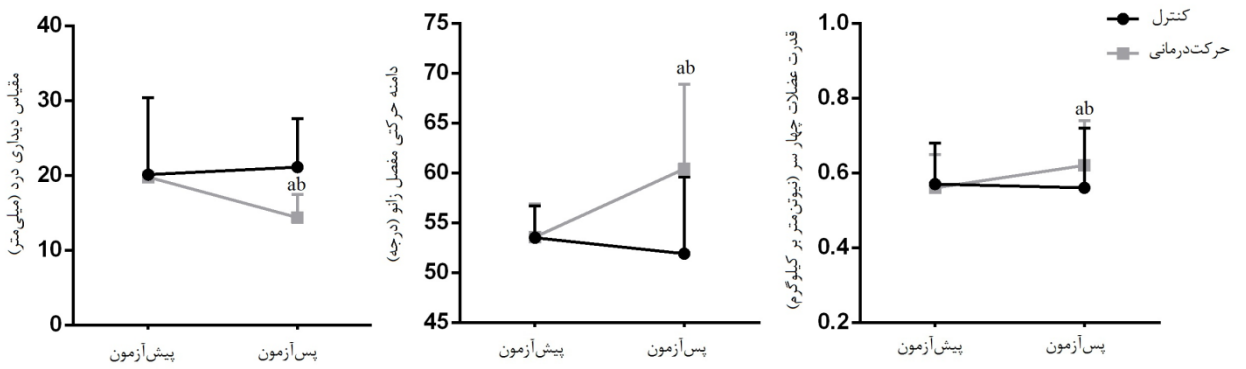
متغیرها	محدوده احتمالی	زمان آزمون	حرکت‌درمانی (n=۱۱)	کنترل (n=۹)	مقدار احتمال
درد	(۰-۱۰۰) میلی‌متر	پیش‌آزمون	۱۹/۸±۱۰/۵۷	۲۰/۱±۱۰/۲۷	۰/۸۸۴
		پس‌آزمون	۱۴/۴±۳/۰۹ *	۲۱/۱±۶/۵	۰/۰۴۱
دامنه حرکتی مفصل زانو	(۰-۱۴۰) درجه	پیش‌آزمون	۵۳/۶±۳/۳	۵۳/۵±۳/۲	۰/۹۸۹
		پس‌آزمون	۶۰/۴±۸/۴۸ *	۵۱/۹±۷/۶۸	۰/۰۳۶
قدرت عضلات چهار سر	(۰-۳) نیوتن‌متر بر کیلوگرم	پیش‌آزمون	۰/۵۶±۰/۰۹	۰/۵۷±۰/۱۱	۰/۶۸۹
		پس‌آزمون	۰/۶۲±۰/۱۲ *	۰/۵۶±۰/۱۶	۰/۰۱۱

داده‌ها به‌صورت انحراف معیار ± میانگین گزارش‌شده است.

* نشان‌دهنده معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون.

در این تحقیق از آزمون آماری تی زوجی برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون و از تی مستقل برای مقایسه میانگین‌های گروه‌های حرکت‌درمانی و کنترل در سطح معنی‌داری $p\leq۰/۰۵$ استفاده شد (شکل ۱). با توجه به نتایج جدول ۲، در گروه حرکت‌درمانی پس از انجام پروتکل تمرینی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری در میزان درد مفصل زانو مبتلایان به آسیب ACL پیش از جراحی مشاهده شد ($p=۰/۰۱۴$). همچنین در پس‌آزمون بین گروه حرکت‌درمانی و کنترل نیز با کاهش میزان درد زانو مواجه بودیم ($p=۰/۰۴۱$). اما در گروه کنترل هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، در میزان درد مفصل زانو مشاهده نشد. همچنین، در مقایسه میزان تغییرات در گروه‌ها در پیش‌آزمون نیز تفاوت معنی‌دار بین میزان درد مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). لذا می‌توان بیان کرد که انجام این نوع مداخله سبب بهبود درد مبتلایان به آسیب ACL پیش از جراحی‌شده است. میزان دامنه حرکتی مفصل زانوی مبتلایان به آسیب ACL پیش از جراحی پس از یک دوره حرکت‌درمانی ($p=۰/۰۱۱$) و در پس‌آزمون با مقایسه با گروه کنترل ($p=۰/۰۳۶$) افزایش معنی‌داری داشت. اما در گروه کنترل هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون ($p>۰/۰۵$)، و در پیش‌آزمون در مقایسه با حرکت‌درمانی ($p>۰/۰۵$) در میزان دامنه حرکتی مفصل زانو مشاهده نشد. به نظر می‌رسد که حرکت‌درمانی سبب بهبود دامنه حرکتی مفصل زانوی مبتلایان به آسیب ACL پیش از جراحی‌شده است. در

میزان قدرت مفصل زانوی مبتلایان به آسیب ACL زانو پیش از جراحی افزایش معنی‌داری در گروه حرکت‌درمانی دیده شد (p=۰/۰۳۳) این افزایش بین گروه حرکت‌درمانی و کنترل نیز در پس‌آزمون نیز مشاهده شد (p=۰/۰۱۱). اما در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری بین پس‌آزمون-پیش‌آزمون، و در پیش‌آزمون بین گروه‌های موردبررسی در میزان قدرت مفصل زانو مشاهده نشد (p>۰/۰۵).



a اختلاف معنی‌دار با پیش‌آزمون (p<۰/۰۵)

b اختلاف معنی‌دار با با گروه کنترل (p<۰/۰۵)

شکل ۱. نتایج آزمون تی استیودنت برای متغیرهای درد، دامنه حرکتی و قدرت عضلانی چهار سر زانو در دو گروه مورد آزمون در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

باید توجه داشت، ACL نقش مهمی در بیومکانیک زانو دارد و بیش از ۸۵ درصد از نیرویی وارده از سوی استخوان درشت‌نی را جذب می‌کند و از لغزش قدامی آن نسبت به استخوان ران جلوگیری کرده و باز شدن بیش‌ازحد مفصل را محدود می‌کند، اما در هنگام آسیب و پارگی، نقش استاتیکی و دینامیکی آن مختل شده و مفصل دچار بی‌ثباتی می‌شود (۲). توان‌بخشی موفق زانو بستگی به عمل جراحی، و بازیابی دامنه حرکتی و برنامه تقویتی (ایزومتریک، ایزوکینتیک، ایزوتونیک) در مورد عملکرد انقباضی عضلات اندام تحتانی زانو در زنجیره حرکتی بسته و باز دارد (۱۵). اما برای ورزشکار آسیب‌دیده آمادگی همه‌جانبه قبل از عمل جراحی، جهت تأثیرپذیری درمان لازم و ضروری است (۴). در تحقیقات مختلف به نبود درد، التهاب و تورم (۲)، تنش مناسب عضلانی عضلات موافق (۱۶)، مخالف و همکار و دامنه حرکتی و ثبات مناسب مفصل (۷) اشاره‌شده است.

نتایج تحقیق نشان داد که پس از ۸ هفته حرکت‌درمانی، میانگین شاخص درد، دامنه حرکتی و قدرت عضلات چهار سر ران در مفصل زانو در گروه حرکت‌درمانی بهبود داشته است. تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که حرکت‌درمانی و باز توانی موجب کاهش التهاب و درد و افزایش انعطاف مفاصل می‌شود (۱۸, ۱۷). یلفانی و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیق مروری در تمرین درمانی قبل از عمل جراحی ACL بیان داشتند که پیگیری عملکردی در بیماران از سه تا ۲ سال پس از بازسازی ACL متفاوت بوده است و بر اساس عملکرد شغلی تأثیرات متفاوتی گزارش شده است و در برخی تحقیقات نیز به عدم تأثیر تمرینی درمانی قبل از عمل اشاره شده است (۹). مطالعات گذشته بهبودی کوتاه‌مدت در سطح درد پس از پروتکل‌های حرکت‌درمانی در بیماران مبتلابه دردهای مزمن را ناشی از نظریه کنترلی دریچه‌ای یا دروازه‌ای درد دانسته‌اند. بر اساس این تئوری هرگونه تحریک تماسی موجب فعال شدن مکانیسم‌های عصبی در شاخ خلفی نخاع می‌شود که می‌توانند مانند یک دروازه یا دریچه عمل کنند و باعث تعدیل جریان عصبی از الیاف محیطی به مرکز گردند (۱۹). همچنین فعالیت‌های بدنی

می‌تواند با مکانیسم ترشح هورمون‌های سیستم سرکوب‌کننده درد مانند اندورفین و انکفالین باعث کاهش درد در بیماران مبتلابه دردهای حاد و مزمن شود (۶). از طرفی فعالیت‌های فیزیکی می‌تواند باعث افزایش ثبات در مفاصل و تقویت عضلات ضعیف در بیماران شود که همه این موارد می‌تواند منجر به کاهش درد و ناتوانی پس از مداخله گردد. همچنین حرکت‌درمانی باعث عملکرد بهتر عضلات، افزایش جریان عروقی و لنفاوی، تصحیح تعادل بدن با تنظیم جریان الکترومغناطیسی و تحریک عضلات و اندام می‌شود. به‌عبارت‌دیگر حرکت‌درمانی جریان خون بیشتری را در ناحیه‌ای از بدن انتقال می‌دهد که درد را کم می‌کند. جریان خون بیشتری لایه‌های بالایی پوست را می‌کشد و فضای بیشتری بین غشای میانی پوست و عضله ایجاد می‌نماید. این فضای ایجادشده فشار بر روی کانال‌های لنف در ناحیه بین عضله و غشای میانی پوست را کاهش می‌دهد، فضای بیشتری برای جریان لنف ایجاد می‌کند و ازاین‌رو جریان بهتری در یک منطقه آسیب‌دیده به وجود می‌آید (۱۵, ۱۲). به نظر می‌رسد در هنگام آسیب مکانیسم بازداری و تغییرات عصبی- عضلانی، فیزیولوژی روانی و آرتروکینماتیک مفصل زانو در کاهش دامنه حرکتی و درد نقش بسزایی دارند که تمرینات تسهیل عصبی عضلانی حس عمقی، تحرک پذیری، انعطاف‌پذیری که منجر به بهبود دامنه حرکتی می‌شود احتمالاً نقش متقابلی با کاهش درد و محدودیت حرکتی مفصل دارند (۲۰).

نتایج تحقیق نشان داد که میزان قدرت زانوی مبتلایان به آسیب ACL پیش از جراحی پس از اجرای حرکت‌درمانی، افزایش داشته است. نتایج حاصل از تحقیق حاضر در زمینه تأثیر حرکت‌درمانی بر قدرت مفصل زانو با نتایج با ادبیات تحقیقی موجود که بیان می‌کنند حرکت‌درمانی و فعالیت‌های فیزیکی منجر به افزایش قدرت عضلات چهار سر ران می‌شود همخوانی دارد (۱۸، ۱۷، ۱۲، ۸). همچنین استفاده از تمرینات اغتشاشی توأم با تمرینات افزایش قدرت در آزمودنی‌ها در زمان قبل از اقدام به جراحی، باعث بهبود نتایج توان‌بخشی پس از جراحی‌شده است به‌گونه‌ای که این افراد ۶ ماه پس از جراحی بازسازی ACL، زانو از قدرت و دامنه حرکتی قرینه‌تری برخوردار بودند (۱۲، ۸). Silkman و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که توان‌بخشی ACL قبل از عمل که شامل تمرین اغتشاش است ممکن است بر الگوهای راه رفتن متقارن شش ماه پس از جراحی تاثیر بگذارد (۶). در مطالعات مختلف بیان‌شده است که تمرینات ایزومتریک ارادی و تحریک الکتریکی در تقویت عضله چهارسران متعاقب رفع بی حرکتی زانو می‌تواند قطر ران و قدرت عضله چهار سر ران را افزایش دهد (۱۳). همچنین برنامه‌های پیش‌رونده تمرین درمانی باعث بهبود در عملکرد زانو بر اساس آزمون قدرت ایزوکینتیک عضلات چهار سر ران و همسترینگ در گروه مبتلایان به پارگی ACL شد (۱۸). افزایش قدرت عضله چهار سر ران درنتیجه حرکت‌درمانی می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد ازجمله کاهش درد (۱۷)، فراخوانی واحدهای حرکتی و هماهنگی عصبی- عضلانی (۱۸)، دامنه حرکتی مطلوب مفصل و تحرک پذیری مناسب اندامی (۱۳)، تون عضلانی، قدرت عضله، تاندون و لیگامنت (۱۸). نتایج تحقیقات پیشین نیز این ادعا را اثبات می‌کنند که اگر بیمار حین فعالیت سطح درد کمتری داشته باشد فعالیت عضله چهار سر ران بیشتر خواهد بود چون مهار مفصلی کاهش پیدا می‌کند و به عضله چهار سر ران اجازه می‌دهد بلافاصله گشتاور خود را بهبود بخشد (۱۷، ۴). دلیل دیگر می‌تواند تقویت عضلات اطراف ران باشد که به مرکز مفصل زانو نزدیک‌تر می‌شود. که این می‌تواند نقش اهرمی کشکک را تصحیح و از این طریق موجب افزایش مزیت مکانیکی عضله چهار سر ران شود. دلیل دیگر می‌تواند تأثیر حرکت‌درمانی روی افزایش سطح تحریک مرکزی باشد.

افزایش سطح تحریک مرکزی نیز می‌تواند منجر به فعال کردن تعداد فیبرهای عضلانی بیشتری باشد (۲۰، ۱۲). درنتیجه می‌توان پیشنهاد داد بیماران با آسیب ACL زانو قبل از جراحی از حرکت‌درمانی جهت بهبود و آمادگی بهتر زانو استفاده کرده و نیز احتمال بهبود سریع‌تر بعد از جراحی نیز پیش‌بینی می‌شود. Failla و همکاران (۲۰۱۶) بیان داشتند توان‌بخشی قبل از بازسازی ACL در بهبود نتایج پس از مؤثر است و تقویت پیشرونده و تمرینات عصبی عضلانی نتایج عملکردی بهتری برای بیمار پس از بازسازی ACL به همراه دارد (۱۴). و ازآنجایی‌که هدف از این تمرینات، آمادگی بهتر بیمار برای جراحی و بازیابی عملکرد و بازسازی سریع‌تر بافت آسیب‌دیده و برگشت سریع ورزشکار به میادین ورزشی است در تحقیقات مروری بیان‌شده است که حفظ توازن عضلانی به‌ویژه تقارن اندامی در ناحیه تحتانی بدن و افزایش اوج گشتاور عضله چهار سر ران می‌تواند خطر آسیب مجدد را کاهش دهد و ورزشکار عمر حرفه‌ای بیشتری را تجربه خواهد کرد. در این تحقیقات بیان‌شده است که احتمالاً عملکرد عصبی عضلانی بهتر عضو آسیب‌دیده می‌تواند به حفظ عملکرد عصبی عضلانی مطلوب، کنترل حرکتی بهتر درنتیجه با بهبود حس عمقی پس از عمل کمک کند (۲۱) که درنهایت می‌تواند منجر به برگشت سریع‌تر و با کیفیت ورزشکار آسیب‌دیده به میادین ورزشی شود.

از محدودیت‌های این پژوهش تعداد کم آزمودنی‌ها و استفاده از ورزشکاران مرد بود که می‌تواند در نتایج تحقیق تا حدی تأثیرگذار باشد و ما نتایج مطالعه را فقط در قبل و بعد از آزمون ارزیابی کردیم، بنابراین نتوانستیم نتایج این مداخلات را در طول زمان تعیین کنیم و حتی در ماه‌های پس از عمل جراحی متغیرهای آزمون و عملکرد بیمار بررسی نشد. ارزیابی پارامترهای مربوط به فیزیولوژی ورزش، مانند، اقتصاد حرکت و الکتروگرافی از عضلات اندام تحتانی، می‌تواند اطلاعات بیشتری در مورد سطح آمادگی بیمار قبل و بعد از دوره درمان ارائه دهد.

به نظر می‌رسد یک دوره حرکت‌درمانی قبل از عمل جراحی در تسکین درد زانو، افزایش قدرت و دامنه حرکتی زانوی بیماران مبتلابه آسیب لیگامان صلیبی قدامی مؤثر است که احتمالاً به دلیل کاهش درد و ارتباط آن با افزایش در دامنه حرکتی و افزایش گشتاور عضلانی است. این پارامترها در ارتباط تنگاتنگ باهم هستند و بر هم تأثیر می‌گذارند و از دیگری تأثیر می‌پذیرند. توصیه می‌شود ورزشکاران با آسیب لیگامان صلیبی قدامی یک دوره تمرینات حرکتی برای بهبود دامنه حرکتی و قدرت عضلات ناحیه زانو به‌ویژه چهار سر ران را قبل از عمل جراحی با مشورت پزشک متخصص انجام دهند تا برگشت به میادین ورزشی هر چه‌بهتر و سریع‌تر انجام گیرد و احتمال آسیب مجدد کاهش یابد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی افراد شرکت‌کننده در این پژوهش کمال تشکر و قدردانی به عمل میاید. این تحقیق توسط کمیته اخلاق دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین (ref. no. 17629) تایید گرفته است.

References

1. Parsons JL, Coen SE, Bekker S. Anterior cruciate ligament injury: towards a gendered environmental approach. British Journal of Sports Medicine. 2021.
2. Boden BP, Dean GS, Feagin JA, Garrett WE. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 2000.
3. Nyland J, Doral MN, Caborn DN. Anterior cruciate ligament surgery and rehabilitation: does anybody really know what time it is? : Springer; 2021.
4. Bram JT, Magee LC, Mehta NN, Patel NM, Ganley TJ. Anterior Cruciate Ligament Injury Incidence in Adolescent Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. The American Journal of Sports Medicine. 2021;49(7):1962-72.
5. Kaplan Y. Anterior Cruciate Ligament Injured Copers and Noncopers: A Differential Response to Injury. Sports Injuries: Springer; 2012. p. 53-60.
6. Silkman C, Hoch M, McKeon J. Perturbation Training Prior to ACL Reconstruction. International Journal of Athletic Therapy and Training. 2010;15(3):11-3.
7. Chmielewski TL, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Development of dynamic knee stability after acute ACL injury. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2002;12(4):267-74.
8. Hartigan E, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Perturbation training prior to ACL reconstruction improves gait asymmetries in non-copers. Journal of Orthopaedic Research. 2009;27(6):724-9.
9. Yalfani A, Atri AE, Kerman MT. The Effect of Prehabilitation on the Self-Reported Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. Iranian Journal of Health Sciences. 2021;9(1):45.55.
10. Mohammadkhani PG, Irandoust K, Taheri M, Mirmoezzi M, Baić M. Effects of eight weeks of aerobic exercise and taking caraway supplement on C-reactive protein and sleep quality in obese women. Biological Rhythm Research. 2021;52(2):218-26.
11. Mirmoezzi M, Irandoust K, H'mida C, Taheri M, Trabelsi K, Ammar A, et al. Efficacy of hydrotherapy treatment for the management of chronic low back pain. Irish Journal of Medical Science (1971-). 2021:1-9.
12. Ogborn D, McRae S, Larose G, Leiter J, Brown H, MacDonald P. Knee flexor strength and symmetry vary by device, body position and angle of assessment following ACL reconstruction with hamstring grafts at long-term follow-up. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2021:1-7.
13. Reurink G, Goudswaard GJ, Oomen HG, Moen MH, Tol JL, Verhaar JA, et al. Reliability of the active and passive knee extension test in acute hamstring injuries. The American journal of sports medicine. 2013;41(8):1757-61.
14. Failla MJ, Logerstedt DS, Grindem H, Axe MJ, Risberg MA, Engebretsen L, et al.

Does extended preoperative rehabilitation influence outcomes 2 years after ACL reconstruction? A comparative effectiveness study between the MOON and Delaware-Oslo ACL cohorts. The American journal of sports medicine. 2016;44(10):2608-14.

15. Mirmoezzi M, Taheri M. Effects of Closed and Open Kinetic Chain Exercise Induced-Localized Fatigue on Static and Dynamic Balance in Trained Individuals. Asian Journal of Sports Medicine. 2018;9(4).
16. Khorjahani A, Mirmoezzi M, Bagheri M, Kalantariyan M. Effects of TRX Suspension Training on Proprioception and Muscle Strength in Female Athletes with Functional Ankle Instability. Asian Journal of Sports Medicine. 2021;12(2).
17. Foissey C, Thaunat M, Bondoux L, Sonnery-Cottet B, Fayard J-M. Self-Rehabilitation Guided by a Mobile Application After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Leads to Improved Early Motion and Less Pain. Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation. 2021.
18. Saqee MA, Hussein SA. The Effect of Rehabilitative Exercises in Improving Range of Motion and Muscular Strength for ACL Patients after Surgical Intervention. Annals of the Romanian Society for Cell Biology. 2021;25(6):8564-72.
19. Wang C, Schmid CH, Hibberd PL, Kalish R, Roubenoff R, Rones R, et al. Tai Chi for treating knee osteoarthritis: designing a long-term follow up randomized controlled trial. BMC musculoskeletal disorders. 2008;9(1):1-9.
20. Ristaniemi A, Torniainen J, Paakkonen T, Stenroth L, Finnilä MA, Tanska P, et al. Biomechanical, biochemical, and near infrared spectral data of bovine knee ligaments and patellar tendon. Data in Brief. 2021;36:106976.
21. Giesche F, Niederer D, Banzer W, Vogt L. Evidence for the effects of prehabilitation before ACL-reconstruction on return to sport-related and self-reported knee function: A systematic review. Plos one. 2020;15(10):e0240192.

Effect of one preoperative kinesiotherapy cycle in relieving knee pain, increasing knee strength and range of motion in patients with anterior cruciate ligament injury

Goodarzi B[1], Mirmoezzi M[2*], Heidari Nia M[3], Goodarzi Y[3]

1. Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Islamic Azad University, Boroujerd Branch, Boroujerd, Iran

2. Department of Physical Education and Sports Sciences, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran, massoudmirmoezi@live.com

3. Master of Sports Pathology and Corrective Movements, Boroujerd University, Boroujerd, Iran

Abstract

***Background*:** One of the most common knee ligament injuries is anterior cruciate ligament (ACL) rupture which is associated with limited range of motion (ROM). Therefore, the aim of this study was to determine the one preoperative kinesiotherapy cycle in relieving knee pain, increasing knee strength and range of motion in patients with ACL injury.

Materials and Methods: In this clinical trial study, 20 male male patients with ACL injury ranging in age from 17 to 29 years were divided into two intervention groups of kinesiotherapy (n = 11) and control (n = 9). The kinesiotherapy group underwent three sessions per week for 8 weeks. Pain variables, isokinetic strength of knee extensor muscles and knee joint ROM were measured by visual Analogue scale (VAS), goniometer and biodex dynamometer before and after the treatment, respectively. Data were analyzed using Student's t-test at the significant level of $p < 0.05$.

Results: After a period of kinesiotherapy, the mean pain index, maximum quadriceps muscle torque and knee joint ROM improved in the kinesiotherapy group ($P < 0.05$).

***Conclusion*:** Using appropriate kinesiotherapy programs to improve the strength and knee joint ROM; can be a quick solution for athletes with ACL rupture before surgery.

Keywords: Kinesiotherapy, Knee strength, ACL injury, Knee range of motion, knee pain.

Citation: Goodarzi B, Mirmoezzi M, Heidari Nia M, Goodarzi Y. Effect of one preoperative kinesiotherapy cycle in relieving knee pain, increasing knee strength and range of motion in patients with anterior cruciate ligament injury. Yafte. 2021; 23(1):126-136.