Published Online: 2019.January.25 **Research Article**

Effect of Kinesio Taping on Pain, Active Range of Motion, Swelling, Quadriceps Strength and Arthrogenic Inhibition in Women with Knee Osteoarthritis

Bahar Sepehri[1]، Khosro Khademi-Kalantari[2*]، Alireza Akbarzade Baghban[3]

1. Student Research Committee, MSc Student in Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Professor of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Physiotherapy Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Professor in Biostatistics, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2018.December.10 **Revised: 2019. January.12** **Accepted: 2019.January.14**

Abstract

Background and Aim: Knee osteoarthritis is one of the most common musculo-skeletal disorders that can affect patient's independency in their daily activities. Quadriceps weakness, a common problem in these patients, has been attributed to Arthrogenic muscle inhibition. The aim of the present study was to investigate the effect of kinesio tape (KT) on muscle strength, quadriceps arthrogenic inhibition, pain, swelling, and active range of motion in women with knee OA.

Method: A total of 20 patients diagnosed with knee osteoarthritis received KT for 24 hours. Quadriceps Strength (MVC), Central Activation Ratio (CAR), pain, knee range of motion, and edema were measured before and after application of KT.

Result: Applying Kinesio tape significantly increased Quadriceps strength (MVC), central activation ratio, and range of motion and decreased pain ($P<0.001$). No significant effect was identified for knee joint edema ($P>0.05$).

Conclusion: Application of therapeutic KT is effective in improving Quadriceps strength (MVC), removing the arthrogenic inhibition, increasing range of motion, and reducing pain in patients with knee osteoarthritis.

Keywords: Kinesio tape; Pain; Range of motion; Strength; Arthrogenic Muscle Inhibition; Quadriceps

Cite this article as: Bahar Sepehri ،Khosro Khademi-Kalantari ،Alireza Akbarzade Baghban. Effect of Kinesio Taping on Pain, Active Range of Motion, Swelling, Quadriceps Strength and Arthrogenic Inhibition in Women with Knee Osteoarthritis. J Rehab Med. 2019; 8(1): 188-198.

* **Corresponding Author**: Dr.Khosro Khademi-Kalantari. Professor, Department of Sport Medicine and Health, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.
Email: khosro_khademi@yahoo.co.uk

DOI: 10.22037/jrm.2019.111458.2008

اثر کینزیوتیپ بر درد، تورم، دامنه حرکتی فعال زانو، قدرت و میزان مهار مفصلی عضله چهارسرانی در بیماران مبتلا به آرتروز زانو

بهار سپهری[1]، خسرو خادمی کلانتری[2*]، علیرضا اکبرزاده باغبان[3]

۱. کمیته پژوهشی دانشجویی. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، کمیته پژوهشی دانشجویی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دکترای تخصصی فیزیوتراپی، استاد گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. دکترای تخصصی آمار زیستی، دانشیار گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۷/۰۹/۱۹ بازنگری مقاله ۱۳۹۷/۱۰/۲۲ پذیرش مقاله ۱۳۹۷/۱۰/۲۴ *

چکیده

مقدمه و اهداف

آرتروز زانو یکی از مشکلات رایج عضلانی-اسکلتی است که می تواند بر فعالیت روزانه بیماران تاثیر بگذارد و باعث ایجاد وابستگی و ناتوانی در فعالیت روزانه شود. ضعف عضله چهارسرانی یکی از مشکلات رایج در بیماران مبتلا به آرتروز زانو می باشد که به مهار مفصلی نسبت داده می شود. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر کینزیوتیپ بر میزان قدرت عضلانی، مهار مفصلی، درد، تورم و دامنه حرکتی فعال زانو در زنان مبتلا آرتروز زانو می باشد.

مواد و روش ها

۲۰ خانم مبتلا به آرتروز زانو برای ۲۴ ساعت کنزیوتیپ دریافت کردند. میزان قدرت عضلانی، نسبت فعال سازی مرکزی، درد، دامنه حرکتی فعال و میزان تورم زانو قبل و بعد از کاربرد کینزیوتیپ اندازه گیری شد.

یافته ها

اعمال کینزیوتیپ به طور معناداری باعث افزایش قدرت، میزان فعال سازی عضله چهارسرانی، دامنه حرکتی فعال زانو و کاهش درد گردید ($P<۰/۰۰۱$) ، ولی تفاوت معناداری در میزان تورم زانو ایجاد نکرد ($P>۰/۰۵$).

نتیجه گیری

استفاده از کینزیوتیپ در بهبود میزان قدرت عضلانی، کاهش مهار مفصلی و درد و ازدیاد دامنه حرکتی فعال زانو در بیماران مبتلا به آرتروز زانو موثر می باشد.

واژه های کلیدی

کینزیوتیپ؛ مهار مفصلی؛ دامنه حرکتی فعال؛ درد؛ تورم؛ آرتروز زانو؛ عضله چهارسرران

نویسنده مسئول: خسرو خادمی کلانتری ، دکترای تخصصی فیزیوتراپی، استاد گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

آدرس الکترونیکی: khosro_khademi@yahoo.co.uk

مقدمه و اهداف

رایج‌ترین دلیل ناتوانی با افزایش سن بیماری آرتروز می‌باشد. شیوع آرتروز از ۲۲ تا ۳۲ درصد در مطالعات مختلف گزارش شده است و مفصل زانو رایج‌ترین مفصلی است که دچار آرتروز می‌شود. سازمان بهداشت جهانی گزارش کرده است که آرتروز زانو یکی از دلایل شایع ناتوانی است، به طوری که در زنان چهارمین و در مردان هشتمین دلیل ناتوانی اسکلتی-عضلانی می‌باشد.[۱] استئو آرتریت حدود ۴۰ درصد افراد بالای ۶۰ سال را درگیر می‌کند.[۲] در یک مطالعه در ایالات متحده آمریکا شیوع استئوآرتریت زانو ۱۶/۷ درصد برآورد شده است.[۳] آرتروز همه ساختارهای مفصلی را درگیر می‌کند. این تغییرات در مفصل زانو منجر به کاهش حس عمقی، ضعف عضله کوادریسپس و تورم می‌شود[۴] و بیماران از درد، کاهش دامنه حرکتی و بی‌ثباتی شکایت می‌کنند که ممکن است باعث نقص عملکرد، کاهش کیفیت زندگی، اختلال تعادل و افزایش خطر افتادن و عوارض ناشی از آن شود.[۵]

بار مکانیکی وارد بر مفصل زانو در فعالیت‌هایی مانند راه رفتن، دویدن، پریدن به دلیل اینکه نیروی عکس‌العمل زمین از سمت داخل مفصل زانو عبور می‌کند، باعث ایجاد گشتاور اداکشن بزرگی در مفصل زانو می‌شود و این خود باعث ایجاد فشار بیشتر در کمپارتمان داخلی مفصل زانو می‌گردد.[۶] این فشار احتمال بروز تغییرات تخریبی را در کمپارتمان داخلی زانو افزایش می‌دهد.[۷] گروه عضلات چهارسرانی یک ثبات‌دهنده دینامیک اولیه در صفحه ساجیتال برای مفصل زانو می‌باشد.[۸] ثابت شده است که این عضلات دارای یک بازوی گشتاوری ابداکتوری هستند. این گشتاور ابداکتوری باعث کاهش بار وارده بر کمپارتمان داخلی مفصل زانو ناشی از گشتاور ادداکتوری حاصل از وزن در حین فعالیت‌های روزانه می‌شود و ثبات را در طول راه رفتن فراهم می‌کند.[۹] قدرت عضله چهارسرانی و توانایی تولید گشتاور توسط آن در آرتروز زانو کاهش می‌یابد.[۱۰] مکانیسم‌های متفاوتی ممکن است منجر به ضعف عضله چهارسرانی شود که مهار مفصلی ناشی از تورم و درد را می‌توان به عنوان مهمترین عامل نام برد. مهار مفصلی عضله که یک واکنش رفلکسی می‌باشد، از فعال شدن کامل عضله جلوگیری می‌کند و باعث کاهش توانایی فعال عضلانی در تولید نیرو می‌شود.[۱۱، ۱۲] فاکتورهای زیادی در ایجاد مهار مفصلی عضله دخیل هستند: ۱- آسیب به گیرنده‌های مفصلی منجر به کاهش خروجی وابران از عضله چهارسرانی می‌شود و در ایجاد مهار این عضله نقش دارد. ۲- در طول التهاب واسطه‌های التهابی پایانه‌های آزاد عصبی را حساس می‌کند و مهار مفصلی را مضاعف می‌کند. ۳- تورم منجر به افزایش فشار داخلی مفصلی می‌شود؛ در نتیجه دیسشارژهای گروه II آوران را تقویت می‌کند و به این گونه باعث مهار عضله چهارسرانی می‌شود. تغییرات تخریبی در ساختارهای مفصلی در آرتروز زانو باعث تغییر اطلاعات حسی ارسال‌شده از مکانورسپتورها به مراکز بالاتر مغزی می‌شود که این خود می‌تواند عاملی در کاهش توانایی در فعال کردن عضله چهارسرانی باشد.[۱۲] این مهار در مدت طولانی منجر به ضعف و آتروفی عضلانی می‌گردد.[۱۳]

وجود مهار عضلانی در تحقیقات متعدد به اثبات رسیده است. افراد دارای آرتروز زانو نقص فعال‌سازی ارادی[۱] بیشتری در عضله چهارسرانی در مقایسه با گروه کنترل که از نظر جنس و جنسیت هم‌سان بوده‌اند، نشان داده‌اند.[۱۴] در آرتروز زانو، قدرت چهارسرانی یکی از عواملی است که گسترش و پیشرفت بیماری را تحت تاثیر قرار می‌دهد.[۱۵] به علاوه نقص در قدرت عضله چهارسرانی ریسک آسیب بیشتر مفصل زانو را افزایش می‌دهد.[۱۲] قدرت عضله چهارسرانی ارتباط زیادی با فعالیت‌های عملکردی فرد دارد[۱۶] و برطرف کردن ضعف آن باعث بهبود عملکرد و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به آرتروز زانو می‌شود.[۱۷]

رویکرد درمانی نوین برای مهار مفصلی عضله، استفاده از عوامل تسهیل‌کننده در کنار تمرین‌های فعال است. این عوامل تسهیل‌کننده شامل کرایوتراپی مفصل[۱۸-۲۱]، جریان‌های الکتریکی۲ (TENS)[۱۸، ۱۹] منیپولیشن[3] لومبوساکرال و ساکروایلیاک[۲۲، ۲۳]، تحریک الکتریکی عصبی-عضلانی[۳](NMES)[۲۴] و تحریک کورتکس مغز[۴](TMS)[۲۵، ۲۶] می‌باشد. با وجود اثرات ضد مهاری این مداخله‌ها، محدودیت‌هایی برای هر کدام وجود دارد که شامل اثر کوتاه‌مدت برای TENS و NMES، عوارضی شامل شکستگی و بیرون‌زدگی دیسک مهره‌ای برای منیپولیشن و غیرعملی‌بودن استفاده در طول فعالیت‌های روزمره زندگی برای TMS و کرایوتراپی می‌باشد[۲۷]؛ بنابراین بهتر است برای درمان مهار مفصلی عضله از مداخله‌ای استفاده شود که دارای اثر طولانی‌مدت و آسان برای استفاده باشد.

[1] Voluntary Activation Failure
[2] Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
[3] Manipulation
[3] Neuromuscular Electrical Stimulation
[4] Transcranial Magnetic Stimulation

کینزیوتیپ توسط kenzo kase در سال ۱۹۹۶ معرفی شد که یک نوار چسبنده نازک و الاستیک است. ضخامت این تیپ به اندازه پوست انسان می‌باشد و می‌تواند تا 140 درصد طول اولیه‌اش به صورت طولی کشیده شود.[۲۸]

کینزیوتیپ به طور اولیه برای کاهش درد و التهاب، فراهم کردن حمایت مکانیکی، مهار و تسهیل عضلات استفاده می‌شود.[۲۹] شواهدی وجود دارد که کینزیوتیپ در بهبود قدرت عضلات چهارسرانی، تعادل و عملکرد در بیماران دارای آرتروز زانو موثر می‌باشد.[۲۹، ۳۰] قدرت بهبودیافته عضلات چهارسر به دنبال استفاده از کینزیوتیپ به افزایش فعال‌سازی عضله چهارسرانی نسبت داده می‌شود که اعتقاد بر این است که کینزیوتیپ ممکن است این توانایی را داشته باشد که بر مهار مفصلی عضله اثر کند.[۳۱] با این وجود، این فرضیه بر روی بیماران دارای آرتروز به طور مستقیم تا به حال مطالعه نشده است. در این مطالعه به طور اولیه به بررسی اثر احتمالی کینزیوتیپ بر مهار مفصلی عضلات چهارسرانی در بیماران مبتلا به آرتروز زانو پرداخته شده است و به طور ثانویه اثر کینزیوتیپ بر میزان درد در فعالیت، میزان تورم، میزان دامنه حرکتی فلکشن زانو و میزان حداکثر قدرت عضلانی چهارسرانی بررسی خواهد شد.

مواد و روش‌ها

۲۰ خانم مبتلا به آرتروز داخلی زانو با میانگین سنی ۴۹ و میانگین[۵]BMI ۲۷,۴۸ به روش نمونه‌گیری غیرتصادفی ساده در دسترس در مطالعه حاضر شدند. اهداف و نحوه اجرای تحقیق با بیان یکسان برای تمام افراد توضیح داده شد و در صورت پذیرش فرد برای شرکت در طرح رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید. همچنین به افراد گفته شد در هر مرحله از مطالعه که مایل باشند می‌توانند از آن خارج گردند. جدول ۱ مشخصات دموگرافیک بیماران مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۱: مقادیر میانگین، انحراف معیار و دامنه مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
میانگین سنی	۴۹	۵	۶۰	۴۵
میانگین وزن	۷۱	۷/۵	۸۵	۶۵
میانگین قد	۱۶۱	۱۲	۱۷۸	۱۵۵
میانگین BMI	۲۷/۴	۱/۵	۲۹	۲۱

معیارهای ورود به مطالعه و خروج از مطالعه از طریق تکمیل پرسش‌نامه در افراد بررسی شد. معیارهای ورود عبارت بودند از سن شرکت‌کنندگان بین ۴۰ تا ۶۵ سال، تشخیص آرتروز داخلی زانو توسط متخصص ارتوپد، شاخص توده بدنی (BMI) کمتر از ۳۰، شدت رادیوگرافی مطابق با معیار Lawrence و kellgren درجه I یا II، قادر بودن به راه رفتن با یا بدون وسیله کمکی، شدت درد بر اساس VAS بیشتر از ۳، عدم وجود بیماری‌های سیستمیک، عدم وجود نقص‌های نورولوژیکی، عدم وجود نقص‌های شناختی، عدم سابقه تزریق کورتیکواستروئید داخل مفصلی و یا جراحی زانو در ۶ ماه گذشته، عدم استفاده از کورتیکواستروییید دهانی در ۴ هفته اخیر و عدم سابقه درمان با کینزیوتیپ. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از آلرژی به کینزیوتیپ، تمایل فرد به خروج از مطالعه و تشدید درد در حین انجام آزمون.

در مطالعه حاضر از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی (Data Log, Biometrics UK) با فرکانس نمونه‌گیری 1000Hz و با استفاده از پروتوکل SENIAM برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی و میزان مهار مفصلی استفاده شد.

متغیرهایی که میزان آنها در هر فرد اندازه‌گیری شد شامل:

۱- میزان فعال‌سازی ارادی عضله چهارسرانی از طریق Central Activation Ratio (CAR)
۲- میزان درد در فعالیت
۳- حداکثر قدرت انقباض ارادی عضله چهارسرانی
۴- میزان دامنه حرکتی اکتیو مفصل زانو قبل از دریافت تیپ

[5] Body Mass Index

این اندازه‌گیری‌ها در سه روز متوالی انجام شد که در روز اول بدون تیپ، در روز دوم مقبل از اعمال تیپ و در روز سوم بلافاصله پس از برداشتن تیپ تکرار شد.

ارزیابی درد به وسیله Visual Analog Scale انجام گردید. در این ارزیابی یک خط ۱۰۰ میلی‌متری که بر روی کاغذی رسم شده بود، به بیمار داده شد و از او خواسته شد که بر روی آن با علامت ضربدر میزان درد خود را مشخص کند. یک انتهای خط معرف "نبود درد" (۰) و انتهای دیگر نشان‌دهنده "حداکثر درد قابل تصور" (۱۰۰) برای بیمار بود. طول خط از انتهای ۰ تا محل علامت‌گذاری شده نشان‌دهنده میزان درد آن بیمار بود. از هر شرکت‌کننده خواسته شد که میزان درد خود را پس از راه رفتن به مسافت ۱۰۰ متر بر روی این خط مشخص نماید. ارزیابی دامنه حرکتی فعال فلکشن زانو با گونیامتر دستی اندازه‌گیری شد.

نحوه اندازه‌گیری میزان فعال‌سازی ارادی عضله چهارسرانی (CAR)

برای انجام تست CAR، از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی استفاده شد (Biometrics). شرکت‌کنندگان در وضعیت نشسته به صورتی که مفصل هیپ حدود 90 درجه و مفصل زانو ۹۰ درجه خم بود، روی صندلی ساخته‌شده برای این منظور قرار گرفتند. انتهای دیستال فمور و همین‌طور تنه و لگن جهت جلوگیری از حرکات جبرانی در مفاصل دیگر قبل از هر اندازه‌گیری ثابت شد. از دو الکترود مربعی شکل ۲۰ سانتی-متر مربعی برای تحریک الکتریکی استفاده گردید که یکی از آنها در قسمت پروگزیمال در سمت خارج عضله چهارسرانی و دیگری در قسمت دیستال در سمت داخل عضله به وسیله بانداژ الاستیک محکم بسته شد. این فرصت به شرکت‌کنندگان داده شد که تمرین اکستنشن ایزومتریک زانو را با افزایش تدریجی تا حداکثر تلاش برای اطمینان از حداکثر انقباض ارادی مداوم انجام دهند و بعد از استراحت ده دقیقه‌ای سه انقباض حداکثری با فاصله یک دقیقه انجام شد و میانگین آنها ثبت شد. برای انجام تست CAR، حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک عضله چهارسرانی برای ۶ ثانیه انجام شد و بعد از مشاهده یک مقدار ثابت در میزان گشتاور اکستانسوری زانو، تحریک الکتریکی در طول حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک اعمال گردید (تصویر ۱). ۳ تست با فاصله ۶۰ ثانیه انجام شد. جریان تحریکی شامل یک دسته موج ۱۰۰ میلی‌ثانیه‌ای با ولتاژ ۱۲۵ ولت شامل ۱۰ پالس مربعی با فرکانس پالس 100pps و دیوریشن پالس ۶,۰ میلی‌ثانیه بود. میانگین این ۳ آزمایش گرفته شد و میزان فعال-سازی ارادی عضله توسط فرمول زیر محاسبه شد:

(حداکثر گشتاور ارادی+گشتاور ایجادشده توسط تحریک الکتریکی)/حداکثر گشتاور ارادی=CAR

تصویر ۱: صندلی مخصوص طراحی‌شده برای اندازه‌گیری حداکثر گشتاور اکستانسوری زانو

نحوه اعمال کینزیوتیپ

برای این کار از تیپ مدل Temtex TKT-005 ساخت کشور کره جنوبی استفاده شد. برای ایجاد اثر تحریکی تیپ از کشش ۵۰ درصدی تیپ بر روی عضله چهارسرانی استفاده شد. ابتدا برای تعیین طول تیپ مورد مود نیاز برای هر فرد فاصله بین ۱۰ سانتی‌متر پایین‌تر از خار خاصره‌ای قدامی فوقانی تا قطب فوقانی کشکک در حالت ایستاده اندازه گرفته شد و با استفاده از فرمول زیر طول مورد نیاز تیپ محاسبه گردید.

طول نهایی تیپ (از ۱۰ سانتی‌متر زیر خار خاصره‌ای قدامی فوقانی تا قطب فوقانی پتلا) FL:
۶: مجموع دو انتهای بدون کشش تیپ
Tension: درصد کشش تیپ مثلا در کشش ۵۰ درصد این عدد ۱,۵ است.
Pretension: کششی که تیپ قبل از استفاده و جدا شدن از کاغذ دارد.

$$[(\frac{FL-6}{Tension}) + 6]. Pretensin = length\ of\ tape\ to\ be\ cut$$

قبل از شروع آزمون، موهای پوست قدام ران تراشیده شد. از کینزیوتیپ با عرض ۵ سانتی‌متر استفاده گردید. شرکت‌کنندگان در وضعیت طاق‌باز قرار گرفتند و زانوی مورد نظر در وضعیت اکستنشن قرار گرفت.از ۳ نوار تیپ به صورت I استفاده شد. اولین نوار I شکل، ۱۰ سانتی‌متر از زیر ASIS شروع شد. با کشش ۵۰ درصد در طول عضله رکتوس فموریس قرار گرفت و سپس زانو ۴۵ درجه خم شد و تیپ در قطب فوقانی پتلا به صورت بدون کشش پایان یافت. مبدا دومین برش از تیپ، زیر تروکنتر بزرگ قرار گرفت و با کشش ۵۰ درصد در طول عضله وستوس لترالیس تا دیواره خارجی پتلا حرکت کرد و سپس زانو ۴۵ درجه خم شد و به صورت بدون کشش در پیرامون دیواره خارجی پتلا به سمت توبرزیته تیبیا چسبانده شد. مبدا سومین برش از تیپ، از یک سوم میانی سمت داخل ران به سمت عضله وستوس مدیالیس شروع شد. در طول عضله با کشش ۵۰ درصد به سمت دیواره داخلی پتلا کشیده شد و سپس زانو ۴۵ درجه خم شد و باقی‌مانده تیپ به صورت بدون کشش اطراف دیواره خارجی پتلا به سمت توبرزیته تیبیا چسبانده شد (تصویر ۲).

تصویر ۲: نحوه اعمال کینزیوتیپ

در آمار توصیفی از شاخص‌های تمرکز و پراکندگی و جداول و نمودارهای آماری و در آمار تحلیلی نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون Shapiro-wilk انجام شد. برای آزمون تکرارپذیری از ICC، SEM و MDC و برای مقایسه قبل و بعد از مداخله از آزمون T زوجی استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های مربوط به ارزیابی پایایی:
ابتدا پایایی داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج مربوطه در جدول ۱ آمده است:

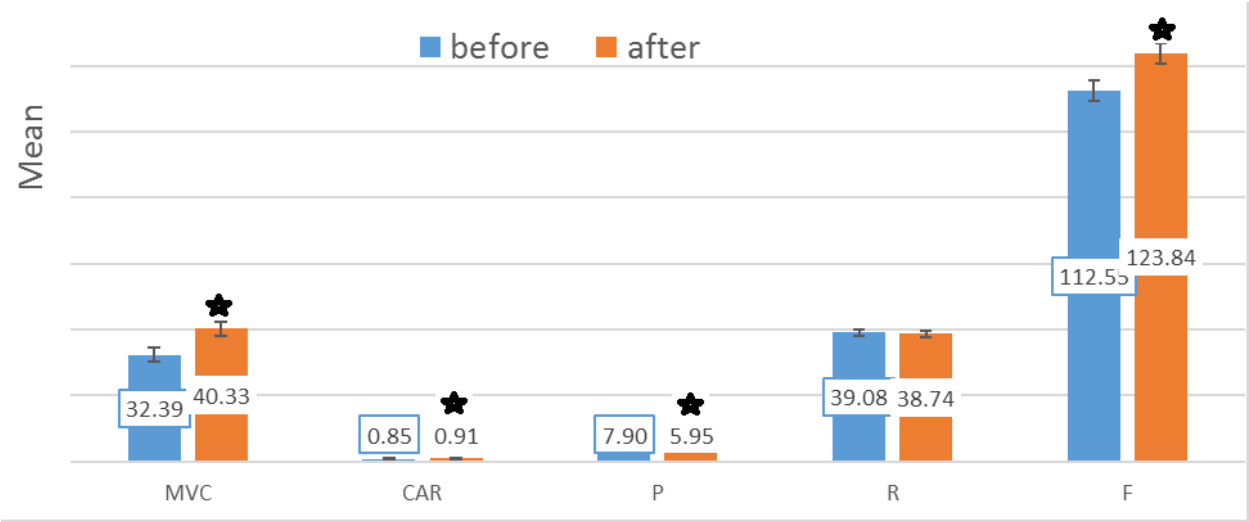
جدول ۱: شاخص‌های پایایی اندازه‌گیری‌ها

متغیر	ICC	SEM	MDC
MVC (کیلوگرم)	۰/۸۵	۴/۰۹	۱۱/۳۵
CAR	۰/۶	۰/۰۲	۰/۰۷
P (VAS)	۰/۹۳	۰/۳۲	۰/۹
R (متر)	۰/۹۹	۳۰/۲	۰/۶۳
F (درجه)	۰/۹۹	۱/۲۳	۳/۴۱

جدول ۱. شاخص‌های پایایی اندازه‌گیری‌ها (MVC نمایانگر حداکثر انقباض عضلانی کوادریسپس CAR نمایانگر میزان فعال‌سازی عضله کوادریسپس، P نمایانگر میزان درد، R نمایانگر اندازه محیط زانو و F نمایانگر میزان خم کردن فعال مفصل زانو می‌باشد.)

نتایج آزمون تکرارپذیری نشان داد که متغیرهای مطالعه از تکرارپذیری "خوب" تا "بسیار عالی" برخوردار بودند. قبل از شروع تحلیل داده‌ها ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون یک نمونه‌ای K-S مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان‌دهنده توزیع نرمال تمامی متغیرهای مورد مطالعه بود.

نمودار ۱ تغییرات قبل و بعد از مداخله متغیرهای MVC، CAR، P و F را نشان می‌دهد:



نمودار ۱: نمودار تغییرات متغیرها قبل و بعد از مداخله

بر اساس نتایج آزمون T زوجی میانگین MVC، CAR، P و F پس از مداخله به طور معناداری نسبت به قبل از مداخله افزایش داشته است ($p<0.001$) که در نمودار ۱ نشان داده شده است.

بر اساس نتایج آزمون T زوجی میانگین R پس از مداخله به طور معناداری نسبت به قبل از مداخله افزایش نیافته است ($p>0.001$) که در نمودار ۱ نشان داده شده است.

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر کینزیوتیپ در بیماران مبتلا به آرتروز زانو بر میزان مهار مفصلی عضله چهارسرانی، قدرت عضله چهارسرانی، میزان درد در فعالیت، میزان تورم و میزان خم شدن زانو به طور فعال بود و این مطالعه نشان داد که کاربرد کینزیوتیپ به صورت تسهیلی بر روی

عضله چهارسررانی به طور معناداری باعث افزایش فعال‌سازی عضله چهارسررانی، افزایش قدرت عضله چهارسررانی و میزان خم شدن فعال زانو و به طور معناداری باعث کاهش میزان درد می‌شود، اما تفاوتی در تورم ایجاد نمی‌کند.

اکثر مطالعاتی که اثر کینزیوتیپ را در بیماران مبتلا به آرتروز زانو بررسی کردند، موثر بودن آن را در درمان این بیماران تایید کرده‌اند. در سال ۲۰۱۴ Anandkumar و همکاران در مطالعه‌ای اثر آنی کینزیوتیپ را بر میزان قدرت عضله چهارسررانی و میزان درد در هنگام بالا و پایین رفتن از پله‌ها در بیماران آرتروز زانو بررسی کردند. از تکنیک تسهیلی برای تیپ عضله‌های وستوس مدیالیس و وستوس لترالیس و رکتوس فموریس استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که کینزیوتیپ به طور معناداری گشتاور تولیدی کانسنتریک و اکستنتریک را در دو سرعت ۹۰ و ۱۲۰ درجه در ثانیه افزایش می‌دهد و همین‌طور باعث کاهش درد در هنگام بالا و پایین رفتن از پله می‌شود.[۳۰] این مطالعه و مطالعات دیگری که در این زمینه انجام شد، نشان‌دهنده اثرات مثبت کینزیوتیپ، هم بلافاصله پس از اعمال و هم بعد از یک دوره استفاده بر روی ازدیاد قدرت عضلات اندام تحتانی در بیماران و افراد سالم بود.[۳۸-۳۲]

در کنار این مطالعات گفته‌شده مطالعاتی هم وجود دارند که کینزیوتیپ را در بیماران مبتلا به آرتروز زانو موثر نمی‌دانند. در سال ۲۰۱۵ Kocyigit و همکاران مطالعه‌ای انجام دادند که در آن اثر کینزیوتیپ بر میزان درد در هنگام فعالیت و درد در شب، عملکرد و کیفیت و زندگی در ۴۱ بیمار مبتلا به آرتروز زانو بررسی شد. نتیجه تفاوتی بین دو گروه کینزیوتیپ و Sham نشان نداد. محقق معتقد است که بیشترین اثر تیپ در تسهیل و کاهش تورم است که از این تکنیک‌ها در این مطالعه استفاده نشد و افراد دارای تورم هم از مطالعه خارج شدند[۳۹] و همین‌طور محقق معتقد است که Lequense Index و پرسش‌نامه NHP که برای بررسی عملکرد و کیفیت زندگی استفاده شده بود، نسبت به تغییرات ایجادشده در این مدت کوتاه به اندازه کافی حساس نبودند. Bruna Wageck و همکاران هم در مطالعه‌ای برای بررسی اثر کینزیوتیپ در بیماران مبتلا به آرتروز تفاوتی در قدرت عضلات، آستانه درد فشاری، میزان تورم و عملکرد زانو بین دو گروه کیزنزیوتیپ و Sham مشاهده نکردند. در این مطالعه فقط از یک تیپ استفاده شد و بعد از چهار روز بعد از اینکه تیپ برداشته شد، ارزیابی انجام شد.[۴۰] در این مطالعه از تیپ برای ریلکسیشن عضله چهارسررانی استفاده شده بود؛ در صورتی که مطالعاتی که کینزیوتیپ را موثر دانسته‌اند، از تیپ برای تسهیل عضله چهارسررانی استفاده کرده بودند. در نتیجه می‌توان عدم نتیجه‌گیری در این مطالعه را به فاصله طولانی بین اعمال تیپ و ارزیابی بیماران و نیز عدم استفاده از روس تسهیلی در اعمال تیپ نسبت داد.

کینزیوتیپ به طور اولیه برای کاهش درد و التهاب، فراهم کردن حمایت مکانیکی، مهار و تسهیل عضلات استفاده می‌شود.[۲۹] تحریک آوران‌های پوستی توسط کینزیوتیپ باعث کاهش درد می‌شود.[۴۱] کینزیوتیپ مکانورسپتورها را تحریک می‌کند و تحریک‌پذیری عضله را از طریق مدولاسیون سیستم عصبی مرکزی بهبود می‌بخشد.[۴۲] اثر Lifting ناشی از کینزیوتیپ باعث کاهش فشارهای وارده بر فاسیا و کاهش بار مکانیکی می‌شود؛ بنابراین باعث بهبودی تولید نیرو و انتقال نیرو در عضله می‌شود. به دلیل اثر Lifting جریان خون و لنف افزایش می‌یابد و این تغییرات جریان عملکرد عضله و دامنه حرکتی را افزایش می‌دهد.[۴۳] مطابق مکانیسم Fusimotor وقتی که پوست به وسیله محرک‌های مختلف تحریک می‌شود، عضله زیر پوست تحریک‌شده از طریق رفلکس گاما موتور منقبض می‌شود. تحریک پوستی‌ای که توسط کینزیوتیپ فراهم می‌شود، سطح آستانه عصب حرکتی را کاهش می‌دهد؛ در نتیجه به‌کارگیری واحدهای حرکتی کوادریسپس را آسان می‌کند و گشتاور تولیدی را افزایش می‌دهد.[۴۴] فعالیت تونیک سیگنال عصبی درد از ساختارهای آسیب‌دیده مفصلی، پردازش اطلاعات حس عمقی که از ساختارهای مفصلی می‌آید را مختل می‌کند و سبب مهار پیش سیناپسی برای اطلاعات حس عمقی می‌شود. تیپ با کاهش درد می‌تواند باعث بهبود حس عمقی گردد.[۴۵]

بر اساس جستجوی محقق تاکنون تنها یک مطالعه اثر کینزیوتیپ را بر مهار مفصلی بررسی کرده است. در سال ۲۰۱۶ در مطالعه‌ای در ایالات متحده اثر کینزیوتیپ بر افراد دارای مهار مفصلی عضله چهارسررانی بررسی شد. در این مطالعه دو گروه Sham و کینزیوتیپ وجود داشت. در هر گروه هشت شرکت‌کننده وجود داشت که از کینزیوتیپ برای تسهیل عضله رکتوس فموریس استفاده شد و از الگوی Y برعکس استفاده شد. بلافاصله و ۲۰ دقیقه بعد از کاربرد تیپ H-Reflex اندازه‌گیری شد و ۴۸-۲۴ بعد، H-Reflex و میزان فعال‌سازی ارادی عضله چهارسررانی با استفاده از CAR (Central Activation Ratio) و گشتاور اکستانسوری در طول حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک عضله چهارسررانی اندازه‌گیری شد. این مطالعه نشان داد که کاربرد کینزیوتیپ به صورت Y برعکس برای کاهش میزان مهار مفصلی عضله چهارسررانی بی‌اثر می‌باشد و تغییری در قدرت عضله مشاهده نشد.[۲۷] عدم تاثیر کینزیوتیپ در این مطالعه ممکن است به این دلایل باشد: در این مطالعه عضله رکتوس فموریس تیپ شده بود، ولی از عضله وستوس مدیالیس H-Reflex گرفته شد. در این مطالعه افراد شرکت‌کننده بدون درد و علامت بودند، در

صورتی که کاهش درد مربوط به کینزیوتیپ نقش مهمی در بهبود قدرت عضله بازی می‌کند. عدم نتیجه ممکن است ناشی از وجود شرکت‌کننده‌ها با مشخصات متفاوت از گروه‌های متفاوت باشد. تعداد نمونه‌های کم هم از نکات ضعیف این مطالعه می‌باشد و می‌تواند دلیلی بر نتایج منفی آن در مورد اثر کینزیوتیپ بر قدرت و مهر عضلانی در این بیماران باشد.

در مطالعه حاضر اثرات فوری ناشی از اعمال کوتاه‌مدت کینزیوتیپ بررسی گردیده است. با وجود ایجاد اثرات مثبت قابل توجه پیشنهاد می‌شود اثرات فوری و درازمدت اعمال کینزیوتیپ در یک دوره درمانی طولانی‌مدت بررسی شود.

نتیجه‌گیری

استفاده از کینزیوتیپ به صورت تسهیلی برای عضله چهارسررانی می‌تواند در بهبود میزان قدرت عضلانی، فعال‌سازی ارادی عضلانی، درد و دامنه حرکتی فعال زانو در درمان آرتروز زانو موثر باشد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی بهار سپهری به راهنمایی استادآقای دکتر خسرو خادمی- کلانتری و مشاوره آقای دکتر علیرضا اکبرزاده باغبان می‌باشد. از تمامی بیمارانی که در این مطالعه شرکت کرده‌اند، صمیمانه سپاسگزارم.

منابع

1. Allen KD, Golightly YM. Epidemiology of osteoarthritis: state of the evidence. Current opinion in rheumatology. 2015;27(3):276.
2. Rejeski WJ, Craven T, Ettinger Jr WH, McFarlane M, Shumaker S. Self-efficacy and pain in disability with osteoarthritis of the knee. The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences. 1996;51(1):P24-P9.
3. Jordan JM, Helmick CG, Renner JB, Luta G, Dragomir AD, Woodard J, et al. Prevalence of knee symptoms and radiographic and symptomatic kneeosteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project. The Journal of rheumatology. 2007;34(1):172-80.
4. Shakoor N, Agrawal A, Block JA. Reduced lower extremity vibratory perception in osteoarthritis of the knee . Arthritis Care & Research. 2008;59(1):117-21.
5. Felson DT, Niu J, McClennan C, Sack B, Aliabadi P, Hunter DJ, et al. Knee buckling: prevalence, risk factors, and associated limitations in function. Annals of internal medicine. 2007;147(8):534-40.
6. LimBW, Kemp G, Metcalf B, Wrigley TV, Bennell KL, Crossley KM, et al. The association of quadriceps strength with the knee adduction moment in medial knee osteoarthritis. Arthritis Care & Research. 2009;61(4):451-8.
7. Mündermann A, Dyrby CO, Hurwitz DE, Sharma L, Andriacchi TP. Potential strategies to reduce medial compartment loading in patients with knee osteoarthritis of varying severity: reduced walking speed. Arthritis & Rheumatism. 2004;50(4):1172-8.
8. Segal NA, Glass NA, Felson DT, Hurley M, Yang M ,Nevitt M, et al. The effect of quadriceps strength and proprioception on risk for knee osteoarthritis. Medicine and science in sports and exercise. 2010;42(11):2081.
9. Shelburne KB, Torry MR, Pandy MG. Contributions of muscles, ligaments, and the ground-reaction force to tibiofemoral joint loading during normal gait. Journal of orthopaedic research. 2006;24(10):1983-90.
10. Staehli S, Glatthorn JF, Casartelli N, Maffiuletti NA. Test–retest reliability of quadriceps muscle function outcomes in patients with knee osteoarthritis. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2010;20(6):1058-65.
11. Baker KR, Xu L, Zhang Y, Nevitt M, Niu J, Aliabadi P, et al. Quadriceps weakness and its relationship to tibiofemoral and patellofemoral knee osteoarthritis in Chinese: the Beijing osteoarthritis study. Arthritis & Rheumatism. 2004;50(6):1815-21.
12. Rice DA, McNair PJ, editors. Quadriceps arthrogenic muscle inhibition: neural mechanisms and treatment perspectives. Seminars in arthritis and rheumatism; 2010: Elsevier.
13. Hortobágyi T, Garry J, Holbert D, Devita P. Aberrations in the control of quadriceps muscle force in patients with knee osteoarthritis. Arthritis Care & Research. 2004;51(4):562-9.
14. Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Quadriceps activation failure as a moderator of the relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. Arthritis Care & Research. 2004;51(1):40-8.
15. Segal NA, Glass NA. Is quadriceps muscle weakness a risk factor for incident or progressive knee osteoarthritis? The Physician and sportsmedicine. 2011;39(4):44-50.

16. O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. Annals of the rheumatic diseases. 1998;57(10):588-94.
17. Jenkinson CM, Doherty M, Avery AJ, Read A, Taylor MA, Sach TH, et al. Effects of dietary intervention and quadriceps strengthening exercises on pain and function in overweight people with knee pain: randomised controlled trial. Bmj. 2009;339:b3170.
18. Hopkins JT, Ingersoll CD, Edwards J, Klootwyk TE. Cryotherapy and transcutaneous electric neuromuscular stimulation decrease arthrogenic muscle inhibition of the vastus medialis after knee joint effusion. Journal of athletic training. 2002;37(1):25.
19. Pietrosimone B, Hart J, Saliba S, Hertel J, Ingersoll C. Immediate effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and focal knee joint cooling on quadriceps activation. Medicine Science in Sports Exercise. 2009 Jun;41(6):1175-81.
20. Kim K-M, Ingersoll CD, Hertel J. Facilitation of Hoffmann reflexes of ankle muscles in prone but not standing positions by focal ankle-joint cooling. Journal of sport rehabilitation. 2015;24(2):130-9.
21. Rice D, McNair PJ, Dalbeth N. Effects of cryotherapy on arthrogenic muscle inhibition using an experimental model of knee swelling. Arthritis Care & Research. 2009;61(1):78-83.
22. Grindstaff TL, Hertel J, Beazell JR, Magrum EM, Kerrigan DC, Fan X, et al. Lumbopelvic joint manipulationand quadriceps activation of people with patellofemoral pain syndrome. Journal of athletic training. 2012;47(1):24-31.
23. Suter E, McMorland G, Herzog W, Bray R. Decrease in quadriceps inhibition after sacroiliac joint manipulation in patients with anterior knee pain. Journal of manipulative and physiological therapeutics. 1999;22(3):149-53.
24. Palmieri-Smith RM, Thomas AC, Karvonen-Gutierrez C, Sowers M. A clinical trial of neuromuscular electrical stimulation in improving quadriceps muscle strength and activation among women with mild and moderate osteoarthritis. Physical therapy. 2010;90(10):1441.
25. Gibbons CE, Pietrosimone BG, Hart JM, Saliba SA, Ingersoll CD. Transcranial magnetic stimulation and volitional quadriceps activation. Journal of athletic training. 2010;45(6):570-9.
26. Urbach D, Berth A, Awiszus F. Effect of transcranial magnetic stimulation on voluntary activation in patients with quadriceps weakness. Muscle & nerve. 2005;32(2):164-9.
27. Kim K-M, Davis B, Hertel J, Hart J. Effectsof Kinesio taping in patients with quadriceps inhibition: A randomized, single-blinded study. Physical Therapy in Sport. 2017;24:67-73.
28. Kase K. Clinical therapeutic applications of the Kinesio (! R) taping method. Albuquerque. 2003.
29. Aytar A, Ozunlu N, Surenkok O, Baltacı G, Oztop P, Karatas M. Initial effects of kinesio® taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. Isokinetics and Exercise Science. 2011;19(2):135-42.
30. Anandkumar S, Sudarshan S, NagpalP. Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double blinded randomized controlled study. Physiotherapy theory and practice. 2014;30(6):375-83.
31. Huang C-Y, Hsieh T-H, Lu S-C, Su F-C. Effect of the Kinesio tapeto muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. Biomedical engineering online. 2011;10(1):70.
32. Dhanakotti S, Samuel RK, Thakar M, Doshi S, Vadsola K. Effects of Additional Kinesiotaping Over the Conventional Physiotherapy Exercise on Pain, Quadriceps Strength and Knee Functional Disability in Knee Osteoarthritis Participants: A Randomized Controlled Study. International Journal of Health Sciences and Research (IJHSR). 2016;6(1):221-9.
33. Lee K, Yi C-W, Lee S. The effects of kinesiology taping therapy on degenerative knee arthritis patients' pain, function, and joint range of motion. Journal of physical therapy science. 2016;28(1):63-6.
34. Mutlu EK, Mustafaoglu R, Birinci T, Ozdincler AR. Does Kinesio Taping of the Knee Improve Pain and Functionality in Patients with Knee Osteoarthritis?: A Randomized Controlled Clinical Trial. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2017;96(1):25-33.
35. Saswadkar[1] AA, Shimpi[1] AP, Shyam A, Sancheti PK. Short term effects of kinesio taping on Vastus Medialis in Patients with Osteoarthritis Knee for gait and joint function enhancement. Journal of Evidence-Based Physiotherapy and Research. 2016;1(1):27-30.
36. Tripathi B, Hande D. Effects of kinesiotaping on osteoarthritis ofknee in geriatric population. IJAR. 2017;3(2):301-5.
37. Tiwari AK, Sarkar B, Satapathy A. Efficacy of Kinesio Taping In the Management of Knee Osteoarthritis.
38. Rahlf AL, Braumann K-M, Zech A. Kinesio Taping Improves Perceptions of Pain and Function of Patients with Knee Osteoarthritis. A Randomized, Controlled Trial. Journal of sport rehabilitation. 2018:1-21.

39. Kocyigit F, Turkmen MB, Acar M, Guldane N, Kose T, Kuyucu E, et al. Kinesio taping or sham taping in knee osteoarthritis? A randomized, double-blind, sham-controlled trial. Complementary therapies in clinical practice. 2015;21(4):262-7.
40. Wageck B, Nunes GS, Bohlen NB, Santos GM, de Noronha M. Kinesio Taping does not improve the symptoms or function of older people with knee osteoarthritis: a randomised trial. Journal of Physiotherapy. 2016;62(3):153-8.
41. GonzáLez-Iglesias J, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland J, Huijbregts P, Gutiérrez-Vega MDR. Short-term effects of cervical kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2009;39(7):515-21.
42. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded ,clinical trial. journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2008;38(7):389-95.
43. Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. Research in sports medicine. 2007;15(2):103-12.
44. Garnett R, Stephens J. Changesin the recruitment threshold of motor units produced by cutaneous stimulation in man. The Journal of physiology. 1981;311(1):463-73.
45. Cho H-y, Kim E-H, Kim J, Yoon YW. Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patientswith knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2015;94(3):192-200.