


Effect of Eight Weeks of Training with and without Traband on the Range of Motion, Proprioception, Strength, and Quality of Life in Sedentary Middle-Aged Women with Knee osteoarthritis

Zahra Karimi¹, Seyed Sadradin Shojaedin*² 

1. Master of Rehabilitation and Sport Pathology - Sports Assistance, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Azad University, Southern Branch, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Department of Sport Biomechanics & Sport, Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

Received: 2019.April.15

Revised: 2019.June.21

Accepted: 2019.July.01

Abstract

Background and Aims: It seems that by involving a greater number of muscle fibers of the muscle spindle and through the benefit from elastic characteristics of muscles, Traband training can result in different functional adaptations in muscles. The study aimed to investigate the effect of eight weeks of training with and without Traband on a range of motion, proprioception, strength, and quality of life in middle-aged inactive women with knee osteoarthritis.

Materials and Methods: A total of 30 individuals (42.89±5.43 years, height 162.63±3.78 cm, weight 58.08±4.49 kg, and body weight 21.99±1.89 kg/m²) were selected as a sample and randomly divided into three groups of 10 Traband, without Traband, and control. KOOS questionnaire was completed before the training protocols and range of motion, knee proprioception, and muscle strength of legs and lower legs were measured. At the end of the eighth week of the test, measurements were repeated as posttest. Analysis of covariance was used to check the results. Also, the t-test was run for before and after the test comparison, at a significance level of $P \leq 0/05$.

Results: Comparison of the Traband group with the control group without Traband showed that there was a significant difference in the range of motion, profound sense, knee opener muscle strength, and quality of life ($P < 0/05$).

Conclusion: The results showed that exercise with Traband by patients with osteoarthritis is completely feasible and effective, and the exercise is likely a safe and effective exercise to improve proprioception, range of motion, muscle strength, and quality of life in women with knee osteoarthritis.

Keywords: Traband exercises; Range of motion; Proprioception; Muscle strength; Knee osteoarthritis

Cite this article as: Effect of eight weeks of training with and without Traband on the range of motion, proprioception, strength, and quality of life in sedentary middle-aged women with knee osteoarthritis. *J Rehab Med.* 2020; 9(1): 173-182.

* **Corresponding Author:** Seyed Sadradin Shojaedin. Associate Professor, Department of Sport Biomechanics & Sport, Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
Email: sa_shojaedin@yahoo.com

DOI: 10.22037/jrm.2019.111734.2088

تأثیر هشت هفته تمرینات با و بدون تراباند بر دامنه حرکتی، حس عمقی، قدرت و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال مبتلا به استئوآرتریت زانو

زهرا کریمی^۱، دکتر سید صدرالدین شجاع‌الدین^{۲*}

۱. کارشناسی ارشد حرکت اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی-امدادگری ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد واحد جنوب، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰۴/۱۰ *

بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۳/۳۱

* دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۱/۲۶

چکیده

مقدمه و اهداف

به نظر می‌رسد تمرینات تراباند با درگیر کردن تعداد بیشتری از تارهای عضلانی در اثر فعال شدن دوک‌های عضلانی و بهره‌مندی از ویژگی الاستیک یا کشسانی عضلات، سازگاری‌های عملکردی مختلفی در عضلات به وجود می‌آورند؛ بنابراین هدف از مطالعه حاضر "بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات با و بدون تراباند بر دامنه حرکتی، حس عمقی، قدرت و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال مبتلا به استئوآرتریت زانو" بود.

مواد و روش‌ها

با روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس تعداد ۳۰ نفر (سن $42/98 \pm 5/43$ سال، قد $162/66 \pm 3/78$ سانتی‌متر، وزن $58/08 \pm 4/49$ کیلوگرم، شاخص توده بدنی $21/97 \pm 1/89$ کیلوگرم بر متر مربع) به‌عنوان نمونه انتخاب و به‌صورت تصادفی به سه گروه ۱۰ نفره تمرین با تراباند، بدون تراباند و کنترل تقسیم شدند. پیش از انجام پروتکل تمرینی پرسشنامه KOOS تکمیل و اندازه‌گیری دامنه حرکتی و حس عمقی زانو، قدرت عضلانی پاها و کمر اندازه‌گیری شد. در انتهای هفته هشتم، پس از آزمون به‌مانند پیش‌آزمون تکرار شد. از آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی نتایج استفاده شد. همچنین، از آزمون t وابسته برای مقایسه میانگین‌ها در دو مرحله قبل و بعد از آزمون، در سطح معناداری $P \leq 0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها

مقایسه گروه تراباند با گروه کنترل و بدون تراباند نشان داد دامنه حرکتی، حس عمقی، قدرت عضلات بازکننده‌های زانو و کیفیت زندگی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که انجام تمرینات ورزشی با تراباند توسط بیماران مبتلا به استئوآرتریت به طور کامل امکان‌پذیر و تأثیرگذارتر بوده است. احتمال می‌رود این تمرینات بتواند به‌عنوان یک روش تمرینی ایمن و مؤثر در بهبود حس عمقی، دامنه حرکتی، قدرت عضلانی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی

تمرینات تراباند؛ دامنه حرکتی؛ حس عمقی؛ قدرت عضلانی؛ استئوآرتریت زانو

نویسنده مسئول: دکتر سیدصدرالدین شجاع‌الدین. دانشیار، گروه بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
آدرس الکترونیکی: sa_shojaedin@yahoo.com

مقدمه و اهداف

استئوآرتروز به عنوان شایعترین بیماری سیستم عضلانی-اسکلتی و بزرگترین علت ناتوانی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه شناخته شده است. شیوع آن با افزایش سن بیشتر شده و نتایج اقتصادی اجتماعی نامطلوبی را به دنبال دارد. تقریباً ۴۰ درصد افراد بالای ۴۰ سال مبتلا به استئوآرتروز هستند و از میان این افراد ۸۰ درصد محدودیت و ناتوانی حرکتی دارند.^[۱] در انگلیس حدود ۵ میلیون نفر مبتلا به استئوآرتروز می‌باشند، در فرانسه اطلاعات به دست آمده از یک بررسی آماری سلامت ملی نشان داد که هر ساله ۶ میلیون تشخیص جدید استئوآرتروز انجام می‌گیرد. در ایالات متحده آمریکا شانزده درصد از جمعیت مبتلا به نوعی آرتروز هستند.^[۲] این بیماری در مطالعه‌ی فرامینگهام هم سطح بیماری‌های قلبی-عروقی و بیماری‌های انسدادی ریوی جزو علل ناتوان کننده مطرح شده است.^[۳] علت ایجاد و پیشرفت این بیماری تاکنون به خوبی مشخص نشده است، ولی عللی از جمله ژنتیک، متابولیک، بیوشیمیایی، بیومکانیکی و علل التهابی برای آن ذکر شده است. در حال حاضر مطالعات زیادی در زمینه پی بردن به علت و مکانیسم آن در حال انجام است.^[۴] عوامل خطر سازی که برای این بیماری در نظر گرفتند، متفاوت است و عوامل متعددی را در بروز استئوآرتروز دخیل دانسته‌اند، ولی به طور اجمالی، سن بالا، جنسیت، چاقی و اضافه وزن، ضعف عضلات، آسیب‌های مفصلی، چگالی استخوان (Bone Density) و سست بودن مفصل همگی در ایجاد استئوآرتروز نقش دارند.^[۵] در این میان، مفصل زانو شایعترین مفصل درگیر می‌باشد، به طوری که استئوآرتروز زانو^۱ (KOA) را می‌توان علت عمده ناتوانی در افراد بزرگسال و مسن در کشورهای توسعه یافته دانست. استئوآرتروز زانو علامت دار ۱۰٪ از سالمندان بالای سن ۴۰ سال را درگیر می‌کند و حدود یک چهارم آن‌ها با ناتوانی شدید مواجه می‌شوند. شیوع این بیماری با افزایش سن بیشتر می‌شود.^[۶] از جمله روش‌های درمانی غیرجراحی استئوآرتروز زانو می‌توان به مواردی از قبیل کاهش وزن، استفاده از دارو، فیزیوتراپی و ورزش اشاره نمود.^[۷]

در سال‌های اخیر، تمرین‌های مقاومتی با تراباند برای ورزشکاران، توانبخشی آسیب‌های ورزشی، تمرین عملکردی برای سالمندان ناتوان، استئوآرتروز زانو، بیماران مبتلا به ناراحتی قلبی و حتی بیماران مبتلا به آسیب سیستم عصبی مرکزی کاربرد دارد. بر اساس نتایج این مطالعات، عملکرد فیزیکی افراد بهبود قابل توجهی را نشان می‌دهد. برای تمرین مقاومتی تراباند، محدوده مقاومت بر اساس تنوع کششی کش است؛ بنابراین نیازی نیست که تاثیر گرانش بر وزن بار در نظر گرفته شود. علاوه بر این، فرم تمرین نیز عوض می‌شود، به این معنی که در محدوده و سرعت کشش کاربر بستگی دارد.^[۸]

تاپ و همکاران در بررسی که از تراباند به عنوان ابزار تمرینی استفاده کردند، یک مطالعه ۱۲ هفته‌ای بر روی بیماران مبتلا به استئوآرتروز زانو انجام دادند و پیشرفت‌های عملکرد پایین‌تنه، سطوح درد و امتیاز فعالیت روزانه در دو تمرین ایزومتریک و ایزوتونیک مورد بررسی قرار گرفت.^[۹] چانگ و همکاران نیز در یک بررسی اثر تمرینات تراباند بر روی افراد مبتلا به ام.اس نشان دادند که این تمرینات به مدت هشت هفته تاثیر مثبتی بر عملکرد افراد دارد.^[۸] اگرچه استفاده از این نوارها در بیماران KOA شبیه به سایر مداخلات ورزشی است، نوارهایی که انعطاف پذیری بیشتری دارند، ایمن، قابل حمل و استفاده آسانی دارند.

تمریناتی که برای بخش پایین‌تنه استفاده می‌شود به عنوان الگوی حرکتی جنبشی می‌تواند حس عمقی و دامنه حرکتی منجر شده به ثبات پویا را تحریک کند و بهبود بخشد.^[۱۰] تمرین با تراباند به عنوان ابزاری بی‌خطر ثبت شده است و راهبردی موثر برای افزایش بهبود سیستم عصبی-عضلانی، بهبود قدرت عضلانی و افزایش توانایی انجام وظایف عملکردی سالمندان می‌باشد. اخیراً تمرینات با تراباند به منزله شیوه‌ای موثر مورد توجه قرار گرفته است، به طوری که برای افزایش قدرت و ثبات پاسچرال استفاده می‌کنند و به نتایج موثری دست یافته‌اند.^[۱۱] تراباند برای افزایش قدرت، تحرک و عملکرد، و همچنین کاهش درد مفصل (درجه ۱، ۲ و ۳) اثبات شده است. باندها و لوله‌های مقاومتی کم‌هزینه، قابل حمل و همه‌کاره هستند. این باندهای لاستیکی از جنس لاتکس طبیعی ساخته شده‌اند و به رنگ‌های صورتی و قهوه‌ای مایل به زرد، زرد، قرمز، سبز، آبی، سیاه و سفید، نقره‌ای و طلایی می‌باشند. محققین بیان کرده‌اند که تمرینات مقاومتی باعث کسب نمرات بالاتری در انجام عملکرد بعد از درمان می‌شود.^[۱۲] میزان بروز KOA با جنسیت متفاوت است. مطالعات انجام شده در چین نشان می‌دهد ۱۵ درصد زنان و ۶ درصد مردان بالای ۶۰ سال دیده می‌شود.^[۱۳] طبق آمار موجود در ایران نیز درصد ابتلای زنان بیشتر از مردان می‌باشد.^[۱۴]

از آنجایی که تاکنون مطالعه‌ای به "بررسی اثر تمرینات تراباند بر روی قدرت عضلانی، دامنه حرکتی، حس عمقی و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال مبتلا به استئوآرتروز زانو" انجام نشده است، هدف از مطالعه حاضر "بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات تراباند بر روی قدرت عضلانی، دامنه حرکتی، حس عمقی و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال مبتلا به استئوآرتروز زانو" است.

¹ Knee Osteoarthritis

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و تجربی است. طرح پژوهش پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر را زنان ۳۵-۵۰ سال مبتلا به استئوآرتریت زانو تشکیل می‌دهند. از میان جامعه آماری با روش نمونه‌گیری در دسترس تعداد ۳۰ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب و به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی ۱۰ نفره تمرین با و بدون تراباند و یک گروه ۱۰ نفره کنترل تقسیم شدند. معیارهای ورود به مطالعه حاضر شامل زنان دارای درد زانو به مدت ۶ ماه یا بیشتر (داشتن درد مزمن و تشدید درد به‌صورت حاد)، نبودن در مرحله حاد بیماری، تمایل به شرکت در پژوهش، سن ۳۵-۵۰ سال، عدم مصرف داروی خوراکی (ضدالتهابی غیراستروئیدی) از یک هفته قبل از ورود به مطالعه، نداشتن سابقه ضربه، عدم سابقه طولانی مصرف داروی مؤثر بر سیستم عضلانی-اسکلتی و عدم اعتیاد بود. تمامی این موارد توسط متخصص مورد بررسی قرار گرفت. معیارهای خروج نمونه‌ها از مطالعه حاضر نیز شامل عدم مراجعه منظم بیمار در جلسه تمرینی، مصرف داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی در طول مطالعه و عدم تمایل بیمار به ادامه درمان بود. در ضمن کلیه آزمودنی‌ها از نظر عوامل تأثیرگذار بر عدم همراستایی اندام تحتانی که خود از علل استئوآرتریت زودهنگام است، مورد بررسی قرار گرفتند. پیش از انجام پروتکل تمرینی، اندازه‌گیری دامنه حرکتی زانو، حس عمقی، قدرت زانو و کیفیت زندگی اندازه‌گیری شد. سپس گروه‌های تجربی به مدت ۸ هفته به انجام تمرینات با و بدون تراباند پرداختند و در انتهای هفته هشتم این آزمون‌ها به‌مانند پیش‌آزمون در مرحله پس‌آزمون اندازه‌گیری و تکرار شد. در مدت هشت هفته گروه کنترل هیچ تمرینی را تجربه نکردند و فعالیت‌های روزمره خود را داشتند.

برنامه تمرینی

در مطالعه حاضر از تمرین تراباند استفاده از پروتکل تمرین تراباند تاییدشده توسط کالج پزشکی جورجیا، دانشگاه پرستاری، آگوستا، جورجیا، ایالات متحده آمریکا مخصوص بیماران سالمند مبتلا به آرتروز زانو بود.^[۱۵] همچنین شایان ذکر است که این برنامه تمرین بر اساس توصیه‌های ویژه کالج آمریکایی طب ورزش (ACSM) بر اساس اصول علم تمرین تطبیق و اجرا شد. به‌منظور اجرای تمرینات تراباند از باند تراباند به رنگ‌های زرد، قرمز و سبز استفاده شد.^[۱۵] تمرینات تراباند قدرتی ۳ بار در هفته و به مدت ۸ هفته، ۸-۱۲ بار در هر پا انجام شد، در صورت افزایش درد یا تورم برنامه، متوقف می‌شد. تمرینات در هر جلسه با ۱۰ دقیقه گرم کردن شروع و بخش اصلی تمرینات ۲۰ الی ۳۰ دقیقه بود و با ۵ دقیقه سرد کردن تمام شد. بین هر تمرین ۲ دقیقه استراحت بود.^[۱۶] (جدول ۱). گروه تمرینات بدون تراباند همین حرکات رو بدون کش تراباند انجام دادند. حرکات شامل اسکات صندلی، بلند کردن ساق پا (CALF)، اکستنشن هیپ، فلکشن هیپ، دورسی فلکشن میچ پا، پا حلقه و اکستنشن پا (زانو) بود (جدول ۲).

جدول ۱: نکات تمرین تراباند

رنگ تراباند	تعداد تکرار	هفته
رنگ زرد	هشت تکرار	اول
رنگ قرمز	۸-۱۰ تکرار	هفته دوم تا آخر هفته چهارم
رنگ سبز	۱۰-۱۲ تکرار	هفته پنجم تا آخر هفته هشتم

جدول ۲: پروتکل برنامه تمرینی تراباند

ردیف	اسم تمرین	روش اجرا	تصویر حرکت
۱	اسکات صندلی ^۱	باند را در نزدیک کمر نگه دارید. آرنج را صاف و مستقیم نگه دارید. به آرامی به سمت صندلی با خم کردن زانو و لگن پایین بیایید؛ پشت را صاف نگه دارید. نگه دارید و به آرامی به حالت ایستادن برگردید.	
۲	بلند کردن ساق پا (CALF) ^۲	باند را در نزدیک کمر نگه دارید. آرنج را صاف و مستقیم نگه دارید. بر روی انگشتان پایتان بروید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.	
۳	اکستنشن هیپ ^۳	تبادل خود را بر روی یک پا حفظ کنید. هیپ خود را به صورت اکستنشن به سمت عقب بدن خود ببرید. بر روی یک سطح ثابت و محکم، پیشرفت را با ثبات و پایداری در آموزش شروع کنید. در صورت نیاز از صندلی استفاده کنید.	
۴	فلکشن هیپ ^۴	هیپ را به طرف با و به سمت سقف بلند کنید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.	
۵	دورسی فلکشن مچ پا ^۵	انگشتان پایتان را به سمت عقب در خلاف باند بکشید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.	
۶	پا حلقه ^۶	زانو را خم کرده و پا را به طرف عقب به سمت صندلی فشار دهید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.	
۷	اکستنشن پا (زانو) ^۷	زانو را به حالت اکستنشن درآورده و نوک پا را به سمت سقف ببرید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.	

پرسشنامه KOOS (کیفیت زندگی)

بعد از ارائه توضیحات در مورد روند انجام پژوهش و هدف تحقیق، پرسشنامه جهانی و بومی شده KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) به منظور اندازه‌گیری میزان استوآرتروز و شدت درد زانو، میزان علائم، عملکرد حرکتی در فعالیت‌های روزانه، ورزشی-تفریحی و کیفیت زندگی در مفصل زانو طراحی شده است.^[۱۷]

دامنه حرکتی زانو

در تحقیق حاضر، دامنه حرکتی غیرفعال مفصل زانو در حرکات خم شدن و باز شدن با گونیامتر معمولی فلزی اندازه‌گیری و کنترل شد.^[۱۸]

¹ Chair Squats
² Calf Raises
³ Hip Extension
⁴ Hip Flexion
⁵ Ankle Dorsiflexion
⁶ Leg Curls
⁷ Leg Extension

اندازه‌گیری حس عمقی زانو

به‌منظور ارزیابی افراد روی سکو نشسته و از وضعیت شروع حرکت فلکشن زانو در حالت نشسته، اندام با سرعت ثابت (توسط کرنومتر کنترل شد.) به طور غیرفعال به سمت اکستنشن حرکت داده شد و در یک زاویه قرار گرفت. زاویه‌های انتخابی شامل ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه فلکشن زانو بود. در این حالت چشم‌های آزمودنی باز بوده و از آنها خواسته شد که بعد از رسیدن اندام به موقعیت هدف، به مدت ۵ ثانیه روی زاویه مورد نظر تمرکز کرده و آن را در حافظه کوتاه‌مدت خود به خاطر بسپارند. سپس اندام به وضعیت شروع حرکت برگردانده شد؛ این در حالی بود که چشم آزمودنی بسته بود و از وی خواسته شد که با همان سرعت اولیه، زاویه مورد نظر را به صورت فعال بازسازی کند و به عبارت دیگر زانو را به موقعیت هدف انتخابی ببرد. این کار ۳ بار برای هر زاویه تکرار شد و میانگین آنها در فرم مخصوص ثبت شد.^[۱۹]

قدرت عضلات پا

قدرت عضلات چهارسران در پای راست بیماران و کنترل با روش دینامومتری تعیین شد. در این روش یک طرف دینامومتر به مچ پای آزمودنی، ۵ سانتی‌متر بالاتر از قوزک بسته و انتهای دیگر آن به دیوار فیکس شد. آزمودنی در حالت نشسته بر روی صندلی با انجام انقباض ایزوتونیک زانو حرکت اکستانسیون زانو را انجام داد. میانگین سه بار اندازه‌گیری به‌عنوان رقم نهایی قدرت عضلانی در نظر گرفته شد.^[۲۰] لازم به ذکر است که این حرکت با پای راست انجام شد.

در مطالعه حاضر، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون شاپیرو-ویلک بررسی و میانگین و انحراف استاندارد جهت توصیف اطلاعات انجام شد. سپس از تحلیل آزمون کوواریانس و آزمون LSD برای بررسی نتایج استفاده شد. سطح معناداری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. تمامی تجزیه‌وتحلیل‌های آماری این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS19 انجام شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های فردی آزمودنی‌ها از جمله سن، قد، وزن و توده بدنی در بعد از تقسیم‌بندی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: ویژگی‌های آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش

متغیر	گروه تراباند	گروه بدون تراباند	گروه کنترل
سن (سال)	۴۲/۴۰±۳/۷۱	۴۰/۰۰±۵/۰۰	۴۵/۹۵±۴/۲۰
قد (سانتی‌متر)	۱۷۵±۵/۳۱	۱۷۵/۵۰±۳/۷۴	۱۷۱/۱±۶/۴۵
وزن (کیلوگرم)	۷۸/۶۰±۵/۲۷	۷۷/۱۰±۵/۰۴	۶۸/۸۰±۶/۸۷
BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۵/۶۵±۱/۰۶	۲۵/۰۴±۱/۶۲	۲۳/۴۷±۱/۵۴

نتایج حاصل از آزمون آنالیز کوواریانس (ANCOVA)، مقایسه گروه تراباند و گروه کنترل در رابطه با دامنه حرکتی، حس عمقی در زاویه ۳۰ درجه، زاویه ۴۵ درجه، زاویه ۶۰ درجه، قدرت بازکننده‌های زانو و کیفیت زندگی بین دو گروه تمرینات تراباند و گروه کنترل ($P < 0/05$) تفاوت معناداری داشت. زاویه ۴۵ درجه، زاویه ۶۰ درجه، قدرت و کیفیت زندگی $P < 0/05$ تفاوت معناداری بین گروه بدون تراباند و گروه کنترل داشت. همچنین در رابطه با دامنه حرکتی و حس عمقی در زاویه ۳۰ درجه $P < 0/05$ تفاوت معناداری مشاهده شد (جدول ۴).

جدول ۴: نتایج حاصل از آنالیز کوواریانس بین دو گروه تراباند و بدون تراباند

متغیر	مقدار p
دامنه حرکتی	۰/۰۰۱
حس عمقی ۳۰ درجه	۰/۰۰۱
حس عمقی ۴۵ درجه	۰/۰۰۱
حس عمقی ۶۰ درجه	۰/۰۰۱
قدرت	۰/۰۰۱
کیفیت زندگی	۰/۰۰۳

بحث

هدف از تحقیق حاضر "بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات با و بدون تراباند بر دامنه حرکتی، حس عمقی، قدرت و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال مبتلا به استئوآرتریت زانو" بود. پس از هشت هفته تمرین با تراباند، نتایج نشان داد که تمرینات مورد نظر بر گروه تجربی

تأثیر معناداری داشت.

یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های باوردی مقدم و شجاع‌الدین (۱۳۹۶)^[۲۱]، دشتی و همکاران (۱۳۹۵)^[۲۲]، خلخالی و همکاران (۱۳۸۳)^[۲۳]، فوکومتو^۱ و همکاران (۲۰۱۴)^[۲۴] و سوک و همکاران (۲۰۱۸)^[۲۵] هم‌خوانی دارد، اما با نتیجه تحقیق کستیگان و همکاران (۲۰۰۲)^[۲۶] و عرفانیان و همکاران (۱۳۹۵)^[۲۷] مطابقت ندارد.

از جمله احتمالات عدم هم‌خوانی نتایج عرفانیان و همکاران (۱۳۹۵)^[۲۷] با مطالعه حاضر را می‌توان به نوع آزمودنی، نوع بیماری، آزمون‌های انجام‌شده مرتبط دانست؛ با این حال آنها نشان دادند که تمرینات تراباند بر درد آزمودنی‌ها تأثیر معناداری داشت. دشتی و همکاران (۱۳۹۵)^[۲۲] نشان دادند که تمرینات تراباند باعث بهبود معنادار قدرت اندام تحتانی زنان سالمند می‌شود. همچنین، چانگ و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر تمرینات باندهای کشی بر عملکرد اندام پایین‌تنه در زنان مبتلا به استئوآرتریت را بررسی کردند و نشان دادند که استفاده از تراباند به طور قابل توجهی در عملکرد پایین‌تنه زنان مبتلا به استئوآرتریت بهبود حاصل شد.^[۸] ضعف عضلانی از ویژگی‌های مشترک استئوآرتریت زانو است و مشاهده شده است که به شدت با محدودیت در فعالیت‌های روزانه همراه است. همچنان که در تحقیق حاضر نیز نشان داده شد، انجام تمرینات تراباند موجب بهبود کیفیت زندگی در زنان مبتلا به این بیماری شد؛ به همین ترتیب تمرینات تقویت‌کننده عضله، از مهمترین مؤلفه ورزش‌درمانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو در نظر گرفته شده است و نشان داده شده است که انجام این تمرینات موجب کاهش درد و محدودیت فعالیت در این گروه از بیماران می‌گردد.^[۸]

برنامه مقاومتی با تراباند به‌عنوان یک روش به‌منظور افزایش توانایی عملکرد افراد با کاهش بار روی زانو و کاهش درد، در فرد شناخته می‌شود و با افزایش حساسیت در ساختار حسی-حرکتی عضلات چهارسرران از جمله دوک عضلانی و دستگاه گلژی باعث کاهش درد در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد.^[۲۴] انجام تمرینات مقاومتی با کش‌های الاستیک برای زنان می‌تواند سودمند باشد. کولادو^۲ و همکاران (۲۰۱۰) در مقایسه تمرینات مقاومتی الاستیک و ایزوتونیک، نشان دادند تمرین مقاومتی با استفاده از تراباند یا وزنه‌های آزاد می‌تواند بهبوددهنده نیروی ایزومتریک در زنان باشد.^[۲۸] همچنین، چنگ و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر تمرینات باندهای کشی بر عملکرد اندام پایین‌تنه در زنان مبتلا به استئوآرتریت را بررسی کردند و نشان دادند که استفاده از نوارهای الاستیک به طور قابل توجهی در عملکرد پایین‌تنه زنان مبتلا به استئوآرتریت بهبود حاصل شد.^[۸] در رابطه با اثربخشی تمرینات الاستیک، کلوندی و همکاران (۱۳۹۴) بررسی اثر تمرینات الاستیک، پلايومتریک و مقاومتی بر عملکرد بی‌هوازی والیبالیست‌ها پرداختند؛ آنها نشان دادند که پس از تمرین، میانگین قدرت عضلانی در گروه تمرین قدرتی و الاستیک بیشتر از گروه تمرین پلايومتریک بود. با توجه به این نتایج، اظهار داشتند تمرین الاستیک می‌تواند روش مفید در بهبود برخی عملکردهای بی‌هوازی ورزشکاران باشد.^[۲۹] اثربخشی این تمرینات، با یافته پژوهش اخیر هم‌خوانی دارد. یکی از یافته‌های پژوهش، بهبود قدرت به دنبال انجام تمرینات تراباند بود که با یافته پیلند و همکاران (۲۰۱۲)^[۳۰] هم‌خوانی دارد. آنها در بررسی تمرینات قدرتی بر استئوآرتریت به این نتیجه رسیدند که تمریناتی که بر روی افزایش قدرت تمرکز دارد، در بهبود کیفیت زندگی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو تأثیر دارد.^[۳۰] که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.

دو عامل اصلی و مهم که در کاهش ثبات پاسچرال بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو نقش دارند، ضعف عضلانی و کاهش حس عمقی می‌باشد. یکی از یافته‌های تحقیق حاضر بهبود قدرت عضلات چهارسرران و حس عمقی مفصل زانو در بیماران استئوآرتریت زانو بود. گودمن و مارکس (۱۹۹۸) نشان دادند که با تقویت عضلات زانو دقت در تعیین حس وضعیت مفصل افزایش می‌یابد، زیرا پیام‌های وابران از سیستم گاما بیشتر شده و در نتیجه حساسیت کششی دوک‌های عضلانی و دقت در تعیین حس وضعیت مفصل افزایش می‌یابد که این امر باعث می‌شود تا اطلاعات بیشتری به مراکز حسی و تعادلی فرستاده شود، به طوری که این مراکز می‌تواند کنترل بهتری را بر روی عضلات اطراف زانو جهت کنترل پاسچرال داشته باشد.^[۳۱]

یکی از مشکلات سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو، اختلال در حس عمقی، قدرت و در نتیجه عدم تعادل است و در دوره سالمندی و با افزایش سن در مبتلایان به استئوآرتریت احتمال بروز مشکلات حاد ناشی از سقوط به زمین افزایش می‌یابد.^[۳۲] پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات تراباند موجب بهبود حس عمقی در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌شود. خلخالی و همکاران (۱۳۸۳) طی پژوهشی به بررسی تأثیر تمرینات زنجیره حرکتی باز، بسته و تعادلی بر خطای حس عمقی مفصل زانو در زنان جوان سالم پرداختند. پس از تمرین-درمانی، حس عمقی آنها بهبود بیشتری در مقایسه با سایر نمونه‌ها نشان داد؛ یعنی توانبخشی حس عمقی در افراد که حس عمقی بدتری دارند، موثرتر است. نتیجه نهایی و توصیه‌ای که محققان در انتهای پژوهش کردند این بود که تمرینات تعادلی به‌عنوان روش موثری در بازآموزی حس عمقی زانو در زنان سالم مطرح می‌گردد.^[۳۳] نتیجه این پژوهش با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. در شرایط دینامیک، حس عمقی برای حفظ ثبات مفصلی نقش حیاتی بر عهده دارد. سیستم آوران از طریق انشعابات نخاعی و کورتیکال، داده‌هایی را فراهم می‌کند که برای کنترل حرکت و ثبات مفصل از طریق فعالیت رفلکسی و ارادی عضله بسیار ضروری است. انقباض هم‌زمان هماهنگ و مناسب

¹ Fukumoto

² Colado

عضلانی موجب توزیع مناسب نیرو روی غضروف مفصلی می‌شود.^[۲۳] با وجود آن که تصور می‌شود حس عمقی، بخشی مهمی از فیزیولوژی عصبی-عضلانی می‌باشد، هنوز تحقیقات کمی در زمینه ارتباط بین اختلال حس عمقی، قدرت و عملکرد مفصل در بیماران مبتلا به استئوآرتریت وجود دارد. تحقیقات انجام شده جهت بررسی اثر اختلال حس عمقی بر مشخصات راه رفتن افراد نشان می‌دهد که علت جابه-جایی کند و مطمئن افراد مبتلا به استئوآرتریت، حس عمقی ضعیف است.^[۲۴]

نتایج تحقیق حاضر در خصوص دامنه حرکتی زانو حاکی از آن است که هشت هفته تمرین با کش‌های الاستیک در گروه تجربی موجب بهبود دامنه حرکتی می‌شود. به نظر می‌رسد استرسی که از طریق کشش و مقاومت ناشی از تراباند بر عضلات وارد می‌شود، طبق خاصیت ویسکوالاستی سینه عضلات، عضلات به تدریج ریلکس شده و طول آن افزایش می‌یابد و در نتیجه دامنه حرکتی افزایش می‌یابد. اختلال و علامت‌های مشاهده شده در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو ضعف عضلانی، سفتی، کاهش دامنه حرکتی مفصل، بی‌ثباتی یا کمانش مفصل زانو می‌باشد. اختلال در دامنه حرکتی مفصل یکی از ویژگی‌های بارز استئوآرتریت می‌باشد. همسو با یافته پژوهش حاضر، باوردی مقدم و شجاع‌الدین (۱۳۹۶) به بررسی "تاثیر هشت هفته تمرین هوازی بر شاخص‌های عملکردی و دامنه حرکتی زانوی مردان سالمند فعال مبتلا به استئوآرتریت زانو" پرداختند؛ آنها نتیجه گرفتند که به کارگیری هشت هفته تمرین هوازی می‌تواند عاملی اثرگذار بر بهبود شاخص‌های عملکردی و دامنه حرکتی زانو مردان سالمند فعال مبتلا به استئوآرتریت زانو باشد.^[۲۱] بهبود عملکرد عضلات توسط تمرینات ورزشی موجب جذب بیشتر نیروهای وارده بر مفصل توسط عضلات می‌شود، چرا که عدم جذب مناسب نیروهای وارده به مفصل در طی فعالیت-های روزمره، ورزشی و تفریحی موجب شکستگی‌های ریز در بافت زیر غضروف می‌گردد و در نتیجه موجب فعال شدن مراکز استخوان-سازی ثانویه می‌شود. این فرآیند منجر به نازک شدن و افزایش انهدام غضروف مفصلی می‌گردد. در ادامه افزایش دانسیته استخوان زیر غضروف خاصیت جذب ضربه بافت زیر غضروف را کاهش می‌دهد و موجب کاهش عملکرد زانو می‌شود.^[۲۵] همچنین پیشنهاد می‌گردد سایر پروتکل‌های تمرینی در خصوص زنان دارای استئوآرتریت انجام گیرد و با یافته‌های پژوهش حاضر مقایسه شود. عدم کنترل دقیق شرایط روان و انگیزشی آزمودنی‌ها در طول اجرای برنامه و انجام آزمون‌ها و عدم کنترل دقیق تفاوت‌های فردی و عوامل وراثتی آزمودنی‌ها از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر به شمار می‌آید.

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه نتایج تحقیق حاضر نشان داد که برنامه تمرینی تراباند به بهبود قدرت، دامنه حرکتی، حس عمقی و کیفیت زندگی در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌انجامد، لذا از حیث بالینی پیشنهاد می‌شود مربیان و متخصصان با توجه به ایمنی و موثر بودن این تمرینات در برنامه توانبخشی معمول این گروه از افراد، از چنین تمریناتی استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر حاصل پایان‌نامه دانشجوی کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب ورزشی دانشگاه آزاد واحد جنوب می‌باشد. از تمامی دوستان و آزمودنی‌هایی که ما را در انجام پژوهش حاضر یاری کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع

1. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States: Part II. *Arthritis & Rheumatology*. 2008;58(1):26-35.
2. Control CfD, Prevention. Prevalence of arthritis--United States, 1997. *MMWR Morbidity and mortality weekly report*. 2001;50(17):334.
3. Helmick CG, Felson DT, Lawrence RC, Gabriel S, Hirsch R, Kwok CK, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States: Part I. *Arthritis & Rheumatology*. 2008;58(1):15-25.
4. Mankin HJ, Lippiello L. Biochemical and metabolic abnormalities in articular cartilage from osteoarthritic human hips. *JBJS*. 1970;52(3):424-34.
5. Jamtvedt G, Dahm KT, Christie A, Moe RH, Haavardsholm E, Holm I, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. *Physical therapy*. 2008;88(1):123-36.
6. Losina E, Weinstein AM, Reichmann WM, Burbine SA, Solomon DH, Daigle ME, et al. Lifetime risk and age at diagnosis of symptomatic knee osteoarthritis in the US. *Arthritis care & research*. 2013;65(5):703-11.
7. Crawford DC, Miller LE, Block JE. Conservative management of symptomatic knee osteoarthritis: a flawed strategy? *Orthopedic reviews*. 2013;5(1).
8. Chang T-F, Liou T-H, Chen C-H, Huang Y-C, Chang K-H. Effects of elastic-band exercise on lower-extremity function among female patients with osteoarthritis of the knee. *Disability and rehabilitation*.

2012;34(20):1727-35.

9. Topp R, Woolley S, Hornyak III J, Khuder S, Kahaleh B. The effect of dynamic versus isometric resistance training on pain and functioning among adults with osteoarthritis of the knee. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(9):1187-95.
10. Stensdotter A-K, Hodges P, Mellor R, Sundelin G, Häger-Ross C. Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2003;35(12):2043-7.
11. Ciolac E, Garcez-Leme L, Greve J. Resistance exercise intensity progression in older men. *International journal of sports medicine*. 2010;31(06):433-8.
12. Fahlman MMF, Hall HL. *Medicine & Science in Sports & Exercise*: May 2009-Volume 41-Issue 5-p 365doi: 10.1249/01. MSS.
13. Zhang Y, Xu L, Nevitt MC, Aliabadi P, Yu W, Qin M, et al. Comparison of the prevalence of knee osteoarthritis between the elderly Chinese population in Beijing and whites in the United States: The Beijing Osteoarthritis Study. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2001;44(9):2065-71.
14. Haq SA, Davatchi F. Osteoarthritis of the knees in the COPCORD world. *International journal of rheumatic diseases*. 2011;14(2):122-9.
15. Topp R, Woolley S, Hornyak J, Khuder S, Kahaleh B. The effect of dynamic versus isometric resistance training on pain and functioning among adults with osteoarthritis of the knee. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(9):1187-95.
16. Bavardi Moghadam E, Shojaedin SS, Akbarnejad A. Evaluation of a period of Traband training on knee Proprioception Changes in Older men with knee Osteoarthritis. *Journal for Research in Sport Rehabilitation*. 2017;5(9):75-84. (in persian).
17. Salavati M, Mazaheri M, Negahban H, Sohani S, Ebrahimian M, Ebrahimi I, et al. Validation of a Persian-version of Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in Iranians with knee injuries. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2008;16(10):1178-82.
18. Dekker J. *Exercise and physical functioning in osteoarthritis: medical, neuromuscular and behavioral perspectives*: Springer Science & Business Media; 2013.
19. Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. Functional performance in community living older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2003; 26:14-22.
20. Calmels P, Bethoux F, Condemine A, I F-M. Low back pain disability assessment tools. . *Ann Readapt Med Phys* 2005;48(6): 288-97. [In French].
21. Bavardi Moghadam E, Shojaedin SS. The effect of eight weeks Aerobic training on functional indicators and range of motion in active older men with knee osteoarthritis. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2017;24(156):0-.
22. Dashti P, Shabani M, Moazami M. Comparison of the effects of two selected exercises of Theraband and Pilates on the balance and strength of lower limb in elderly women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*. 2015;18(153):1-9. (in persian).
23. Khalkhali M, Gasemi M, Talebian Z, Abobi M. Effects of balance and closed and opened chain exercises on proprioception error of knee in healthy females. *Pejouhesh dar Pezeshki (Research in Medicine)*. 2004;28(2):115-9. (in persian).
24. Fukumoto Y, Tateuchi H, Ikezoe T, Tsukagoshi R, Akiyama H, So K, et al. Effects of high-velocity resistance training on muscle function, muscle properties, and physical performance in individuals with hip osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2014;28(1):48-58.
25. Sokk J, Rätsepsoo M, Kums T, Erelina J, Haviko T, Gapeyeva H, et al. Motor performance in patients with knee osteoarthritis after 8-week home exercise program. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*. 2018; 23:74-85.
26. Costigan PA, Deluzio KJ, Wyss UP. Knee and hip kinetics during normal stair climbing. *Gait & posture*. 2002;16(1):31-7.
27. Moazzami M, Mohamadi M. The Effect of Resistance Training on Static Balance and Pain in Elderly Women with Varus Knee and Osteoarthritis by Using Elastic Band. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*. 2016;5(2):14-24.
28. Colado JC, García-Massó X, Pellicer M, Alakhdar Y, Benavent J, Cabeza-Ruiz R. A comparison of elastic tubing and isotonic resistance exercises. *International journal of sports medicine*. 2010;31(11):810-7.
29. Kolvandi F, Tofighi A, Mohammadzadeh Salamat Kh. The effect of elastic, pleometric and resistance training on anaerobic performance of elite volleyball players in Kurdistan province. *Sport physiology*. 2011; 12 (3): 13-26. (in persian).
30. Pelland L, Brosseau L, Wells G, MacLeay L, Lambert J, Lamothe C, et al. Efficacy of strengthening exercises for osteoarthritis (part I): a meta-analysis. *Physical therapy reviews*. 2004;9(2):77-108.

31. Goodman M, Marks R. The association between knee proprioception and isotonic quadriceps femoris strength. *Physiotherapy Canada*. 1998;50(1):53-7.
32. Faulkner JA, Larkin LM, Claflin DR, Brooks SV. Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*. 2007;34(11):1091-6.
33. Shah Hosseini G, Madani S, Ebrahimi Takamjani E, Negahban Siooki H, Shaterzadeh M. Analysis of Proprioception in Primary Arthritic Knees. *Rjms*. 2004; 10 (38) :895-902(in persian).
34. Sharma L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics*. 1999;25(2):299-314.
35. Bosomworth NJ. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? *Canadian Family Physician*. 2009;55(9):871-8.